

大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する  
検討会報告書  
(中間報告)

平成21年2月

大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する検討会



---

## 目 次

---

### 第1 検討の概要

1. 1 趣旨	1
1. 2 検討事項	1
1. 3 検討体制	3
1. 4 検討会の開催状況	4

### 第2 消防用設備等の耐震措置のあり方

2. 1 現状と課題	5
2. 2 対応の考え方	6

### 第3 避難誘導システムのあり方

3. 1 緊急地震速報に対応した非常放送	8
(1) 現状と課題	8
(2) 対応の考え方	9
3. 2 停電時の長時間避難に対応した誘導表示	11
(1) 現状と課題	11
(2) 対応の考え方	12
3. 3 避難誘導システムの高度化等	13

第4 今後の進め方	14
-----------	----

### 参考資料





## 第1 検討の概要

### 1. 1 趣旨

近年、東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震等の大規模地震の発生の切迫性が指摘されており、大規模地震に対応した事業所の自衛消防力の確保を図るため、防災管理の徹底や、自衛消防組織の設置を義務づける消防法の改正が行われている（平成19年法律第93号）。

消防用設備等は、災害時の応急活動のために用いられるものであり、大規模地震の際にも有効に機能することが求められるものである。しかしながら、これらの基準等は主として火災を想定した内容となっている。

このため、事業所の自衛消防力確保の一環として、大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する検討を行うものである。

### 1. 2 検討事項

#### (1) 消防用設備等の耐震措置のあり方

- 消防用設備等の地震被害に関する調査・分析
- 防火対象物における耐震措置の実態把握
- 耐震措置のあり方に関する検討

#### (2) 避難誘導システムのあり方

- 緊急地震速報に対応した非常放送
- 停電時の長時間避難に対応した誘導表示

#### (3) その他

## 背景

### 過去の地震の状況

#### 【最近の地震で見られた問題】

##### ■阪神・淡路大震災

(平成 7 年 1 月)



ビルの全部又は一部損壊、避難施設や消防設備の損壊(防火戸の枠変形・スプリンクラー破損等)が多数発生

##### ■福岡県西方沖地震

(平成 17 年 3 月)



避難誘導の未実施により一部エレベータに利用者が殺到するケースが発生

##### ■千葉県北西部地震

(平成 17 年 7 月)



エレベータの閉込め事案が多発、利用者救出の際に多くの建築物で混乱

### 社会的動向

#### 【学会からの提言】

平成 15 年 9 月十勝沖地震を契機に、土木学会と日本建築学会において「巨大地震対応共同研究連絡会」が設立され、平成 18 年 11 月に共同提言がとりまとめられた。

#### 海溝型巨大地震による長周期地震と土木・建築構造物の耐震性向上に関する共同提言

大規模建築物においては避難等の安全性の確保に向けた地震時の避難計画が明示されなければならない。

○高層建物における全館一斉避難の手段確保

○避難誘導措置：ニューヨーク市条例、地下駅舎明示物

○緊急地震速報の運用開始

○避難誘導措置：ニューヨーク市条例、地下駅舎明示物

### 主な検討事項

- 消防用設備等の耐震措置のあり方
- 避難誘導システムのあり方
  - ・緊急地震速報に対応した非常放送
  - ・停電時の長時間避難に対応した誘導表示

本検討の成果を予防行政上の施策に活用  
(基準やガイドラインの整備、各種講習会等での周知など)

### 1. 3 検討体制

有識者から構成される「大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する検討会」を開催し、調査・検討を行った。検討会委員は、以下のとおりである（平成21年1月現在。敬称略。委員は50音順）。

役職	委員名	所属
座長	寺本 隆幸	東京理科大学工学部第二部建築学科教授
座長代理	渡辺 仁史	早稲田大学理工学術院教授
委員	大谷 正幸	社団法人日本照明器具工業会特別事業担当部長
委員	岡田 和史	千葉県消防局予防部指導課長
委員	音野 徹	社団法人電子情報技術産業協会非常用放送設備専門委員会代表
委員	齋藤 隆雄	財団法人日本消防設備安全センター常務理事
委員	坂上 恭助	明治大学理工学部教授
委員	佐藤 康雄	東京消防庁予防部参事兼予防課長
委員	中森 広道	日本大学文理学部社会学科教授
委員	沼田 邦彦	社団法人日本消火装置工業会技術委員会委員長
委員	藤縄 幸雄	特定非営利活動法人リアルタイム地震情報利用協議会専務理事
委員	松島 俊久	鹿島建設株式会社建築管理本部建築設備部長
委員	山中 哲	株式会社日建設計設備設計室技術長

#### ○オブザーバー

国土交通省住宅局建築指導課課長補佐 高木 直人  
 気象庁地震火山部管理課即時地震情報調整官 松森 敏幸  
 日本消防検定協会試験部部長 角田 保則  
 財団法人日本消防設備安全センター特別参与 宮坂 征夫

#### ○事務局

消防庁予防課 予防課長 木原 正則 設備専門官 渡辺 剛英  
 設備係長 鳥枝 浩彰 総務技官 塩谷 壮史  
 総務事務官 長田 和貴  
 消防研究センター 研究企画部長 山田 常圭

#### 1. 4 検討会の開催状況

本検討会の開催状況は、次のとおりである。

- ・ 第1回 平成20年7月2日
- ・ 第2回 平成20年12月4日
- ・ 第3回 平成21年2月3日
- ・ 第4回 平成21年2月26日

## 第2 消防用設備等の耐震措置のあり方

消防用設備等については、地震の際にも有効に機能することが求められるが、過去の大規模地震において被害が散見されるところである。

本検討会では、消防用設備等の耐震措置に関する従来の基準や指針等を踏まえつつ、過去の地震被害に関する調査、高層建築物における耐震措置の実例調査、スプリンクラーヘッドに衝撃を加えた場合の状況確認、スプリンクラー設備の振動実験に係る情報収集等を行った。

これらの状況を踏まえ、消防用設備等の耐震措置のあり方について、中間的なとりまとめを下記のとおり行った。

### 2. 1 現状と課題

#### (1) 現行基準等の概要

現行基準においては、一定の消防用設備等の耐震措置について、「貯水槽、加圧送水装置、非常電源、配管等には地震による震動等に耐えるための有効な措置を講じること」（消防法施行規則第12条第1項第9号ほか）と規定されている（昭和49年～）。

\* 適用対象：屋内消火栓設備、スプリンクラー設備、水噴霧消火設備、泡消火設備、不活性ガス消火設備、ハロゲン化物消火設備、粉末消火設備、屋外消火栓設備、排煙設備、連結送水管

また、具体的な耐震措置については、例えば財団法人日本消防設備安全センターの「消防用設備等耐震性調査研究報告書」（平成8年。消防庁予防課長から都道府県消防主管部長あて通知しているもの）、(社)日本消火装置工業会など事業者団体によるガイドライン、(財)日本建築センターの「建築設備耐震設計・施工指針」など建築関係の指針・要領等を参考としながら、個別に設計・施工が行われている（参考資料1、参考資料2）。

#### (2) 大規模地震における被害の状況

一方、阪神・淡路大震災など過去の大規模地震においては、消防用設備等の一部に損壊等の被害が生じている。その主な要因としては、消防用設備等の取付部材の強度不足、層間変位（地震等に伴い上下の階に生ずる水平方向の相対的な変位量）による応力集中、天井等の非構造部材の脱落や衝突の影響等が考えられ、スプリンクラーヘッドや消火配管等における被害が相対的に多い（参考資料3）。

#### (3) 消防用設備等の耐震措置に関する課題

これらの現状を勘案すると、消防用設備等の耐震措置について、現行基

準や各種ガイドライン等は一定の効果をあげてきたと考えられるが、なお次のような課題があると考えられる。

ア 従来のガイドライン等においては、主に建築設備の例を参考としながら、経験的に有効と考えられる工法等が掲げられているが、消防用設備等として必要とされる機能維持の観点から、改めて内容の検討を行う必要があると考えられる。

これに当たり、関係省庁や民間における研究開発の動向を踏まえつつ、次のような方針で技術的な検討を行い、消防用設備等に係る耐震設計のあり方や具体的な施工例をとりまとめることが必要である。

- 被害の多い箇所（＝現状の設計・施工では十分な耐震性が確保されない）を主眼
- 被害発生の変因を分析し、これに応じた耐震設計・施工の方策を検討
- 建築上の耐震設計・施工（主体構造、非構造部材、建築設備等）との整合性を確保
  - 建築上の耐震設計・施工との共通事項は基本的に踏襲し、消防用設備等に特有の事項を重点として検討（スプリンクラーヘッド、火災感知器、小口径の横引き配管、天井等の非構造部材による影響、地下埋設、屋上設置等）
- イ 過去の被害事例の中には、不適切な設計・施工に起因すると見られるものもあることから、消防用設備等の耐震措置について更に周知徹底する必要がある。

また、こうした状況の制度的な背景として、耐震措置の実施は消火設備等について義務づけられているが、具体的な設計・施工の内容は関係者に委ねられていること、警報設備等にあつては耐震措置に係る規定が特設設けられていないこと等があると考えられることから、実効性確保のための方策について検討が必要である。

## 2. 2 対応の考え方

本検討会において、過去の地震被害、耐震措置の実例等の知見に加え、今年度実施したスプリンクラーヘッドに衝撃を加えた場合の状況確認、関係省庁等で実施しているスプリンクラー設備の振動実験（参考資料4）の結果等を併せて更に分析を進め、消防用設備等の耐震措置のあり方について、引き続き検討を行うこととする。

具体的には、次のような点を主眼として検討を進める。

- (1) 耐震措置の全体的な枠組みに関する事項

- ア 想定すべき地震の規模
  - イ 要求性能 \*要求レベルは地震規模と関連
    - 消防用設備等の損壊等に伴う危害防止
    - 大規模地震時に相応した機能維持
      - 被害の発生防止、被害の局限化、代替手段の確保
  - ウ 防火対象物の用途、規模等に応じた耐震上の区分（いわゆる耐震クラス）
- (2) 個別事項
- ア 具体の耐震措置を要する対象範囲（消防用設備等の種類と部位）
    - 想定される被害、機能上の重要性等を勘案（ユニット化された装置類を含む。）
  - イ 耐震設計手法
  - ウ 対象部位ごとの耐震工法
  - エ 非構造部材（天井等）の影響による二次的被害の防止
  - オ 高さ 60m を超える高層建築物の扱い（長周期地震動への対応を含む。）
  - カ 既存の消防用設備等の取扱い（後施工の方法、法的位置づけ等）

### 第3 避難誘導システムのあり方

大規模地震時には、在館者を円滑に避難誘導することが求められるものであり、特に不特定多数の者が利用する大規模・高層の防火対象物においては、在館者への避難等に関する指示、強い揺れに伴うパニック防止等が安全上必要である。

本検討会では、国内外における最近の動向等を踏まえ、緊急地震速報に対応した非常放送、停電時の長時間避難に対応した誘導表示等を主眼として調査・検討を行い、大規模地震に対応した避難誘導システムのあり方について、中間的なとりまとめを下記のとおり行った。

#### 3. 1 緊急地震速報に対応した非常放送

##### (1) 現状と課題

- ア 緊急地震速報は、平成19年10月1日から一般利用者への提供が開始されており、防火対象物においても、地震対策の一環として導入の動きが広がっている。こうした中、具体的な活用方策の1つとして、緊急地震速報を用いた在館者への非常放送が想定されており、地震時の避難行動等に資することが期待されている。
- イ 緊急地震速報に対応した非常放送の先行事例としては、小学校・中学校、百貨店、地下街等があり、本年度現地調査を行った施設においては、日頃からの広報（掲示、定期的な案内放送等）や訓練を通じ、徹底が図られている（参考資料5）。また、例えば宮城県の白石市立白石中学校では、岩手・宮城内陸地震の際に、緊急地震速報に係る放送により、事前に机の下に潜るなど適切な避難行動がとられたとの報告もなされている。
- ウ このような取組みを支援・促進する観点等から、気象庁、特定非営利活動法人リアルタイム地震情報利用協議会、関係の事業者団体等により、緊急地震速報の利活用に関する手引きや広報資料等が提供されている（参考資料6）。これらの中では、具体的な放送内容の例（報知音、文例）、放送中・放送後取るべき安全行動等も示されている。
- エ 一方、現状においては、緊急地震速報に係る放送は、消防法上の放送設備（警報設備の一種）として設けられている非常放送用のアンプのチャンネルではなく、業務放送用のチャンネルを利用して行われていることが一般的となっている。

その背景として、現行の放送設備に係る基準（参考資料7）は、火災



を想定したものとなっており、緊急地震速報の受信機器等の接続や、これに対応した放送内容等は想定されていないことがあると考えられる。

オ 放送設備を用いることにより、停電時も非常電源（蓄電池設備）による放送が可能となり、また全館への一斉放送も容易に実施できること等から、従来の火災に加え、緊急地震速報を円滑に導入することができるよう対応が求められている。このため、緊急地震速報の効果的な利活用を図る観点から、放送設備において緊急地震速報を導入する場合の要件を明確化することが必要である。

## (2) 対応の考え方

ア 放送設備の基準において、緊急地震速報に対応した非常放送に係る規定を整備することが必要である。この場合において、おおむね次のような内容とすることが適当と考えられる。

(7) 放送設備に接続する緊急地震速報の受信機器等については、放送設備の構成機器には該当せず、関係者の任意により設置されるものとして位置づける。ただし、当該機器等は、放送設備の機能に支障を及ぼすおそれのないものとする必要がある。

(イ) 緊急地震速報の受信機器等を放送設備に接続し、緊急地震速報の受信と連動して非常放送を行う場合には、次によることとする。

a 緊急地震速報を受信したときは、直ちに全館一斉放送を行うことができるものとする。

b 緊急地震速報に係る放送と火災に係る放送が重複するときは、緊急地震速報に係る放送を行った後、自動的に火災に係る放送に切り換わるものとする。

また、緊急地震速報に係る放送中にマイクロホンによる放送を行う場合は、自動的に緊急地震速報に係る放送を停止できるものとする。

c 緊急地震速報に係る放送内容は、おおむね次のとおりとする。

(a) 冒頭に報知音（チャイム音等）を2回放送した後、音声メッセージを放送すること。

(b) 報知音は、NHKの報知音を原則として用いることとする。ただし、暗騒音等により聞き取りづらい場合には、リアルタイム地震情報利用協議会の報知音等によることができることとする。

(c) 音声メッセージは、緊急地震速報が発せられたことを知らせるとともに、地震への備えを指示する簡潔な内容とする。

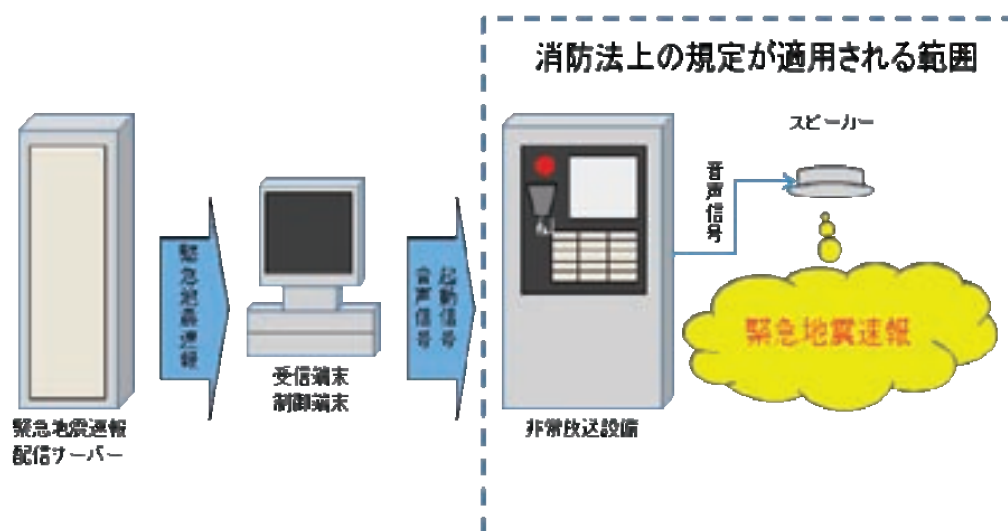
→ 例「緊急地震速報です。強い揺れに警戒してください。」

(ウ) 緊急地震速報の取消し報（キャンセル報）を受信した場合には、そ

の旨の放送を行うことができるものとする。

→ 例「先ほどの緊急地震速報は誤りでした。ご安心ください。」

緊急受信速報を受信して放送する機能を設けた非常放送設備イメージ図



イ 緊急地震速報に対応した非常放送を行う場合には、消防計画において必要事項（在館者への事前の周知（掲示、定期的な案内放送等）、訓練、応急活動の内容等）を定め、円滑・的確な人的対応を確保することが必要である。

なお、消防用設備等の範囲外となる部分についても、地震時の機能確保の観点から、非常電源を確保することが重要である。また、関連機器について、耐震固定等の措置を講ずる必要がある。

ウ 緊急地震速報の利活用については、今年度検討した非常放送以外にも幅広い取組みが行われているところであり（参考資料8）、地震被害の軽減を図る観点から、これらについても引き続き推進していくことが重要である。

### 3. 2 停電時の長時間避難に対応した誘導表示

#### (1) 現状と課題

ア 大規模地震の際に、安全のため屋外等への避難を行う場合、大規模・高層の防火対象物等においては、地上とのアクセスが構造上制限されること、建屋内の移動距離が長くなること、強い揺れに伴い避難障害や要救助者を生ずるおそれがあること等から、災害時要援護者を含め不特定多数の者が、避難を完了するまでに相当の時間を要することが想定される。その際、館内で停電となることも想定されるところであり、パニック防止を含め、防火対象物全体の円滑な避難誘導を確保することが、防災管理上の主な課題の1つとなっている（参考資料9）。

イ 防火対象物における避難安全を確保するため、避難経路を表示するものとして、誘導灯・誘導標識に関する基準が消防法令上定められている（参考資料10）。

このうち、誘導灯については、通常の電源が断たれたときに一定の機能維持が図られるよう、非常電源（蓄電池設備等）の設置が義務づけられているが、その容量は有効に20分間（一部60分間）以上作動できるものとされている（cf. 建築基準法令による非常用照明装置の予備電源：容量30分間）。その背景として、誘導灯を含め消防用設備等については、沿革的に火災への対応を図るべく基準が定められてきたこと等があると考えられる。すなわち、通常の火災においては、種々の防火対策の結果として、避難を要する範囲は局限化されており、上記アのような防火対象物全体の長時間に及ぶ避難への対応は、必ずしも想定されていないと考えられる。

一方、誘導標識については、外光や照明の下で用いるものとして従来より位置づけられており、自ら光を発するものは基準上想定されていなかった。しかしながら、燐光等により光を発する誘導標識について、性能向上により一定の有効性を有するものも近年製造されるようになってきたことから、平成18年5月に「蓄光式誘導標識」として、消防庁告示に規定が追加され、その活用が推奨されている。なお、現行基準においては、特に輝度が高い「高輝度蓄光式誘導標識」を用いた場合には、通常の誘導標識よりも寸法を小さくすることができると規定されているが、特段の義務づけ等はなされていない。

ウ 海外の動向として、米国では、ワールドトレードセンタービルにおけるテロ事案等を踏まえ、高層ビルの階段室等において、（誘導灯に加え）蓄光材料を用いた誘導表示を設けることがニューヨーク市条例により

義務づけられている（参考資料 1 1）。

また、国際規格である I S O において、IS016069（Graphical symbols - Safety signs - Safety way guidance systems）が安全標識を用いた避難誘導システムの規格として発行され、その中で蓄光材料を用いた誘導表示の設置方法等が盛り込まれている（参考資料 1 2）。なお、当該規格については、国内においても J I S 化が予定されている。

さらに、韓国大邱市地下鉄火災を踏まえ、同様の被害を防止する観点等から、東京都において火災予防条例が改正され、地下駅舎の階段、通路等において、蓄光材料を用いた誘導表示（明示物）を設けることが義務づけられている（参考資料 1 3）。

エ 以上のような状況から、大規模・高層の防火対象物等においては、停電時の長時間避難に対応した誘導表示を確保することが必要である。

## (2) 対応の考え方

大規模・高層の防火対象物等については、誘導灯・誘導標識の基準において、停電時の長時間避難に対応した誘導表示に係る規定を整備することが必要である。この場合において、おおむね次のような内容とすることが適当と考えられる。

ア 停電時の長時間避難に対応した誘導表示は、①大規模・高層の防火対象物、②地下街、③地下駅舎を対象とする。

なお、上記のうち①及び②の具体的な規模等については、誘導灯の非常電源の容量を 60 分間とすることが必要とされているもの（平成 11 年消防庁告示第 2 号・第 4）の例によることとし、③については、位置、構造、設備、収容人員により避難の状況が大きく異なることから、個別に必要性を判断する仕組みとすることが適当と考えられる。

イ 具体的な措置内容としては、①高輝度蓄光式誘導標識など蓄光材料を用いた誘導表示、②長時間点灯が可能な誘導灯等のいずれかによることとする。また、避難に要する時間内において、所定の明るさ（輝度）が得られるものとする（共通的に 1 時間程度は必要）。

ウ 当該誘導表示は、主要な避難経路として、①直接地上へ通ずる出入口、②直通階段の出入口、③上記「①」の出入口に通ずる通路・直通階段、④その他地下街、地下駅舎等の公共の用に供する通路・階段に設けることとする。

エ 誘導灯・誘導標識の基準において、出入口に設けるものにあつては避難口であることを示すシンボル、避難の方向を示すものにあつては避難の方向を示すシンボルを表示することとされているが、これらについては、一定の明るさ（輝度）がないとシンボルの内容を識別することが困

難となるため、高輝度蓄光式誘導標識又はこれと同等以上の明るさ（輝度）を有するものを用いることとする。



避難口誘導灯

（避難口であることを示すシンボル）



通路誘導灯

避難の方向を示すシンボルに

避難口であることを示すシンボルを併記

オ 以上のほか、設置方法の細目（寸法・形状、明るさ（輝度）、色、設置位置、間隔、蓄光上必要な光源、耐久性、防水性等）については、誘導灯・誘導標識に係る現行基準のほか、ISO16069（参考資料12）、地下駅舎の明示物に係る東京都火災予防条例の基準（参考資料13）等を踏まえた内容とする。

### 3. 3 避難誘導システムの高度化等

本検討会においては、大規模地震に対応した避難誘導のあり方を検討する中で、災害時要援護者の避難誘導に資するため、福祉施設等について上記3.2の例による誘導表示等を推進すべきとの意見があった。また、より高度なシステムを開発・導入し、更なる安全性の向上を図っていくことも必要との議論がなされている。具体的な例としては、被災状況に応じ避難経路を表示等することのできるシステム、携帯電話等を活用した情報提供システム等があげられている。

これらについては、引き続き調査・検討を行うこととする。

#### 第4 今後の進め方

今年度検討を行ってきた事項のうち、緊急地震速報に対応した非常放送(3.1)、停電時の長時間避難に対応した誘導表示(3.2)については、一定の結論が得られたところであり、具体的な施策の実施に向け、取組みを進めることとする。

また、消防用設備等の耐震措置(2.2)については、関係省庁等と連携しながら、本検討会において引き続き検討を行っていくこととする。

以上のほか、今年度具体的な結論を得るに至らなかった点を含め、大規模地震に対応した消防用設備等のあり方について引き続き幅広く検討を行い、防火対象物における地震対策に資することとする。

## 大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する検討会報告書

### 参 考 資 料 一 覧

- 参考資料 1 耐震基準関係の主な沿革 …………… P 1
- 参考資料 2 消防用設備等の耐震措置に関するサンプル調査 …………… P 2
- 参考資料 3 地震災害による消防用設備等の被害 …………… P 21
- 参考資料 4 高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震基準に関する研究（中間報告書） …… P 84
- 参考資料 5 緊急地震速報を用いた非常放送に関する導入事例 …………… P105
- 参考資料 6 緊急地震速報に関する広報資料等の例 …………… P106
- 参考資料 7 消防法令上の非常放送設備の概要 …………… P193
- 参考資料 8 緊急地震速報の利活用の例 …………… P194
- 参考資料 9 「大規模地震に対応した自衛消防力の確保に関する答申」  
（平成 19 年 2 月 7 日、消防審議会） 附属資料（抜粋） … P222
- 参考資料 10 消防法令上の誘導灯及び誘導標識の概要 …………… P225
- 参考資料 11 ニューヨーク市条例（写し） …………… P226
- 参考資料 12 避難誘導システム（SWG S）蓄光式の概要 …………… P249
- 参考資料 13 東京都火災予防条例等の一部改正について（地下駅舎の明示物関係）に関する資料 … P260





耐震基準関係の主な沿革

消防庁の動き	消防関係の動き	建築関係の動き	関連する地震
<p>○昭和49年12月 消防法施行規則に耐震規定追加</p> <p>○昭和54年 消防用設備等の耐震性能に関する調査研究</p>	<p>○昭和50年 自家用発電設備耐震設計のガイドライン（社）日本内燃力発電設備協会</p>	<p>○昭和55年 建築基準法施行令改正</p> <p>○昭和57年 建築設備耐震設計・施工指針</p> <p>○昭和59年 建築設備耐震設計・施工指針1884年版（配管等の耐震措置追加）</p>	<p>○昭和53年6月 宮城県沖地震</p>
<p>○平成8年9月 消防用設備等耐震性調査研究報告書の送付について</p>	<p>○平成7年 兵庫県南部地震による消防用設備等の損傷に関する実態調査結果（神戸市消防局）</p> <p>○平成7年 消防用設備の地震時の信頼性に関する調査報告書（社）日本損害保険協会</p> <p>○平成8年 消防用設備等耐震性調査研究報告書（財）日本消防設備安全センター</p> <p>○平成11年 水系消防設備の耐震措置のあり方検討報告書（社）日本消防装置工業会</p> <p>ガス系消防設備の耐震措置のあり方検討会報告書（社）日本消防装置工業会</p> <p>○平成16年 消防設備に関する耐震措置について（社）日本消防装置工業会</p> <p>○平成19年8月 消防設備配管等に対する耐震基準検討委員会（財）日本消防設備安全センター</p>	<p>○平成8年 官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説平成8年版</p> <p>○平成9年 建築設備耐震設計・施工指針1997年版</p> <p>建築設備の耐震設計施工法（社）空気調和・衛生工学会</p> <p>○平成17年 建築設備耐震設計・施工指針2005年版</p> <p>○平成18年 「海溝型巨大地震による長周期地震動と土木・建築構造物の耐震性向上に関する共同提言」（土木学会・建築学会）</p>	<p>○平成7年1月 兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）</p> <p>○平成19年3月 能登半島地震</p> <p>○同7月 新潟中越沖地震</p>

## 参考資料 2

### 消防用設備等の耐震措置に関するサンプル調査

#### 1 趣旨

地震による消防用設備等の被害発生との相関性が見込まれる要因に着目し、水系消火設備を中心として、建築上の耐震措置、天井構造、配管の支持・固定方法、スプリンクラーヘッドの固定方法及び加圧送水装置など機器類の固定方法の実態を調査し、消防用設備等の耐震措置のあり方に関する検討の素材とする。

#### 2 調査対象

首都圏に建築されている高層建築物から、建築設備耐震設計・施工指針（1982年財日本建築センター、以下「建築設備耐震基準」という。）施行前に竣工した建築物及び施行後に竣工した建築物から10対象を選定する。

#### 3 調査方法

調査対象建築物において、建築物の機能診断に関して知見を有する者が、様式「消防用設備等耐震状況調査票」を用いて、基準階の消火設備配管の施工状況について、関係者からの聞き取り及び必要事項の測定・観察を行なう。

#### 4 調査結果

別紙のとおり。

## 調査結果

## 1 調査建築物の建築要素に係る分析

## (1) 建築要素の概要

調査建築物の建築要素の概要を表1に示す。

表1 建築要素の概要

竣工年*1		管理番号	用途	階数 地上/地下	延べ面積 (㎡)	天井工法の状況*2		
						形状	天井裏	補強
1983以前	1974	0703	複合用途	52/4	172,348	C-1	B	C
	1978	0715	複合用途	60/4	585,896	B-2	C	C
1984~	1984	0710	複合用途	40/3	162,612	C-1	C	B
	1990	0723	事務所	43/4	145,100	B-2	C	C
1996	1994	0709	複合用途	50/4	170,781	C-1	C	B
	1994	0718	複合用途	40/5	162,013	C-1	C	B
1997以降	1997	0717*3	複合用途	39/2	76,315	B-2	B	C
	1998	0711	複合用途	32/3	337,119	C-1	B	C
	2003	0725	複合用途	54/6	379,408	C-2	C	C
	2007	0731	複合用途	42/4	140,167	B-1	C	C

注1 竣工年欄\*1は、建築年代別の特徴を把握するため、建築設備耐震基準が施行された翌年以前、その後から兵庫県南部地震（1995年）が発生した翌年まで及びそれ以降に区分した。

2 天井工法の状況欄\*2は、次による。

- a 形状とは、天井工法を指し、「A」：直天井 「B-1」：軽鉄下地天井の在来工法ボード1枚、「B-2」：軽鉄下地天井の在来工法ボード2枚、「C-1」：システム天井のライン天井、「C-2」：システム天井のグリット天井を示す。
- b 天井裏とは、上階床下から当該階天井までの距離（懐深さ）を指し、「A」：500mm以内、「B」：1,000mm以内、「C」：1,000mm超えを示す。
- c 補強とは、天井下地材の耐震触れ止めが「A」：しっかりとある、「B」：それなりにある、「C」：ないを示す。

3 管理番号0717\*3の用途は、共同住宅を主とした非特定複合用途建築物である。

## (2) 建築要素の分析

ア 調査建築物は、いずれも超高層（約130～230m）のRC、SRC及びS造の建築物で、竣工年による躯体構造の違いはない。

イ 天井工法は、次のとおりである。

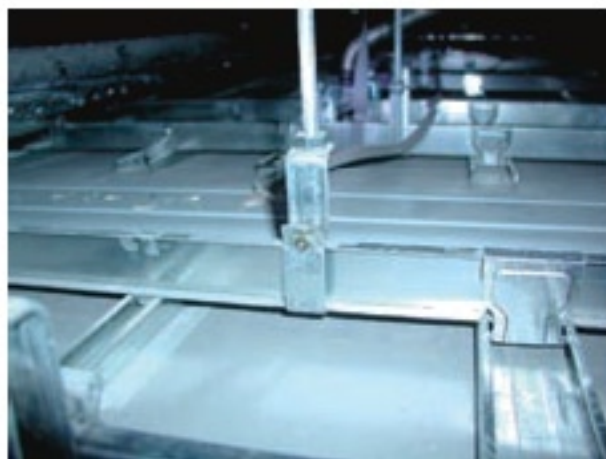
- a 天井形状は、在来工法のボード2枚使用が3建築物(図1)、1枚仕様が1建築物(図2)、システム天井のライン天井が5建築物(図3)、グリット天井が1建築物(図4)である。
- b 天井裏空間は、1,000mmを超える建築物が7、500mm以上1,000mm以内の建築

物が3である。

- c 天井下地の補強は、耐震触れ止めがない建築物（図1）が7、それなりにある建築物（図8）が3である。



■1



■2



■3



■4

## 2 消防用設備等に係る分析

### (1) スプリンクラー設備の概要

調査建築物に設置されているスプリンクラー設備の設置の概要を表2に示す。

表2 スプリンクラー設備の概要

管理 番号	屋内横走り配管*1			立て管支持*2		ヘッド*3				
	接続方法	支持間隔	支持長	方法	間隔	取付管	支持間隔	管継手長	固定	種類
0703	A	A	A	A	B	C	A	C	A	B
0715	A	A	B	B	B	C	C	B	A	B
0710	A	A	B	A	B	C	C	C	A	B
0723	A	A	B	A	A	C	C	B	A	A
0709	A	A	B	C壁	C壁	A	C	C	A	A
0718	C	A	B	A	A	A	C	B	A	A
0717	A	A	A	A	A	A	C	B	A	A
0711	A	B	B	B架台	A	A	C	C	A	A
0725	C	A	A	A	A	A	C	C	A	A
0731	B	A	C	A	A	A	C	A	A	A

注1 屋内横走り配管欄\*1は、次による。

- a 配管材料は、65A以下、80A以上とも鋼管である。
- b 接続方法とは、「A」：溶接継手、「B」：ねじ継手、「C」：メカニカル継手を示す。
- c 支持間隔とは、「A」：建築設備耐震基準どおり（65Aの場合3m以内に1箇所）、「B」：建築設備耐震基準どおりでない（4m超）を示す。
- d 支持長とは、つりボルト長さをいい、「A」：300mm以内、「B」：300～990mm 「C」：1000mm以上を示す。

2 立て管支持欄\*2は、次による。

- a 支持方法とは、パイプシャフト内床貫通部分の支持方法を指し、「A」：Uバンド支持、「B」：その他支持、「C」：床貫通部支持なしを示す。
- b 間隔とは、各階ごとか否かを指し、「A」：各階ごと、「B」：その他（隔階）、「C」：支持なしを示す。

3 ヘッド欄\*3は、次による。

- a 取付管とは、横走り管の分岐からヘッドまでの管（管継手）を指し、「A」：ステンレスフレキ管、「B」：鋼管3エルボ以上、「C」：鋼管2エルボ以下を示す。
- b 支持間隔とは、横走り管の分岐からヘッドまでの支持状況を指し、「A」：1箇所以上支持あり、「C」：支持なしを示す。
- c 管継手長とは、横走り管の分岐からヘッドまでの長さを指し、「A」：2m以上、「B」：1m以上、「C」：1m未満を示す。
- d 固定とは、ヘッド取付部の固定方法を指し、「A」：天井下地へ固定、「B」：天井ボードへ固定、「C」：固定なしを示す。
- e 種類とは、ヘッドの種類を指し、「A」：フラッシュ型、「B」：マルチ型、「C」：フレーム型を示す。

## (2) 水系消火設備の分析

屋内消火栓設備、スプリンクラー設備及び連結送水管などの水系消火設備配管等の設置・施工方法については、スプリンクラーヘッドの取り付けなどの特徴がある部位もあるが、配管の接続方法、配管及び機器類の支持・固定方法などは、共通的な要素である。このため、水系消火設備配管等の有効な耐震措置を検討するに当たり、共通する部位ごとに整理した。

### ア 配管系（スプリンクラーヘッド周りは、イ スプリンクラーヘッドの項による。）

#### (ア) 配管材料

一の建築物で連結送水管にステンレス鋼管を用いているほかは、全て鋼管である。

#### (イ) 屋内横走り配管

##### a 接続方法

配管の接続は、溶接接続（図5）が最も多く、次いでねじ接続（図6）、メカニカル継手接続（図7）である。

##### b 配管支持・固定

① 配管の支持・固定は、吊ボルト（図8）、又はアングル（図9）で、支持間隔は、建築設備耐震基準が施行される以前の建築物を含め、一つの建築物を除いて同基準の「8.5 横引配管等」に規定する数値（50A～80Aの場合 3m）以内である。一つの建築物のスプリンクラー配管が基準に合わないが、7,500mm以内ごとに耐震支持（3mの8倍＝9m）がされている。

② 配管支持・固定ボルト（図8）の長さは、天井幅との関係で 300mm 以内から 1,000mm 以上であるが、約 60%が 300mm 以上 1,000mm 未満である。



図5



図6



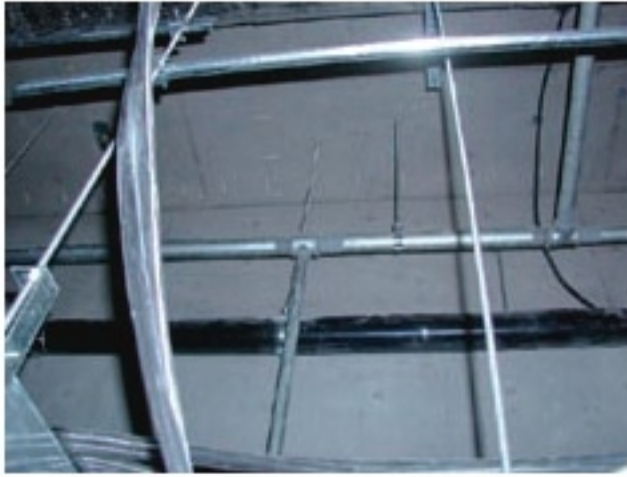


图 6

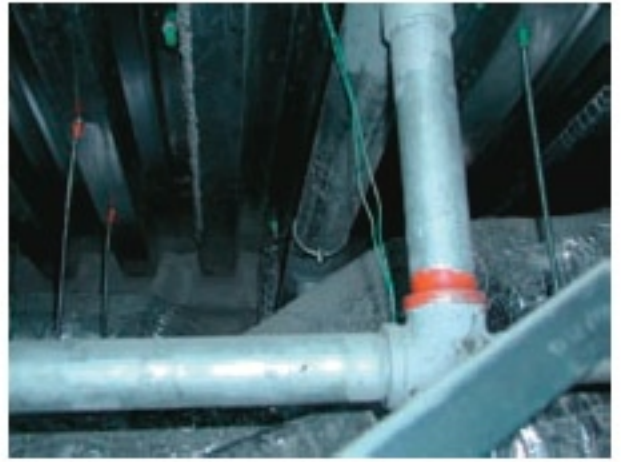


图 6



图 7



图 7



图 8



图 8



図 9



図 9

(ウ) パイプシャフト内配管

パイプシャフト内立て管から枝管の取り出しは、溶接接続、フランジ接続、ねじ接続があり、配管の支持・固定は各階又は横敷階ごとにUバンドで床に支持・固定（図10）、壁に支持・固定（図11）又はアングル材とUバンドで支持・固定（図12）の方法がある。



図10



図10



図11



図12





図 1 2

(エ) 埋設配管及びエキスパンション部配管

- a 埋設配管に係る情報が調査できた建築物は、4対象物の連結送水管に関するもので、配管材料は鋼管、埋設方法は直埋設で、建物導入部に可とう管継手等の対策は特にされていない。
- b エキスパンションを取っている建築物は8対象物あり、このうち8対象物で可とう管を使用している（図19）が、残り3対象物の状況は不明である。



図 1 3

イ スプリンクラーヘッド

スプリンクラーヘッドの取り付けは、1994年以降の建築物が横走り管からヘッドまでをステンレスフレキ管を用い、天井の野縁又は野縁受けに支持・固定している特徴（図14）があるほか、個々については、次のとおりである。

- (ア) 横走り管からヘッドまでの配管（管継手）は、建築年が1990年までのもの（4建築物）が鋼管を使用した2エルボ方法（図15）、それ以降に建築のものがステンレスフレキ管などの可とう管継手（図14）を使用している。
- (イ) 横走り管からヘッドまでの配管（管継手）の支持は、一つの建築物で鋼管2エルボ

使用の1箇所支持があるほか、他の建築物では支持がなく、天井の野縁又は野縁受けに支持・固定（図16）している。

(ウ) 横走り管からヘッドまでの配管（管継手）の長さは、ヘッドの取り付け位置との関係で1m未満から1m以上までである。

(エ) スプリンクラーヘッドは、全ての建築物で天井の野縁又は野縁受けに支持・固定（図14・15・16・17）されている。「地震災害による消防用設備等の被害」で分析した「天井の揺れとスプリンクラーヘッド取り付け管の割れが異なることによりヘッドが損傷した。」の事例とは、異なるものである。

(オ) ヘッドの種類は、建替年が1984年までのものがマルチ型（図18・20（集熱板付））、それ以降のものがフラッシュ型（図19）である。



図14



図14

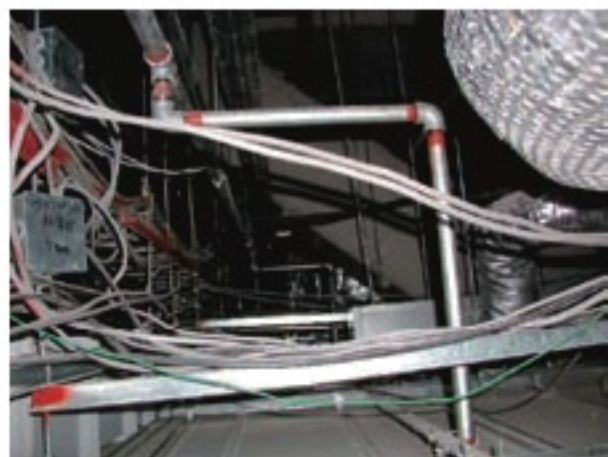


図15



図15



図16



図17



図17



図18



図19



図20

#### ウ 機器類系

##### (ア) 加圧送水装置及び周辺配管

- 加圧送水装置の据付けは、躯体と一体とした基礎にポンプ機台をボルトで固定している (図21)。



- b ブースターとして中間階に設置する加圧送水装置に、防振架台を組み込ませているものがある（図22）。
- c 加圧送水装置の振動を吸収する可とう管継手は、吸い込み配管及び吐出配管に設置されているが（図23・24）、下層階に設置する加圧送水装置（水源吸水用）の吸い込み配管には設置されていない建築物が3対象物ある。
- d 吐出管頂部配管は、アングル又は吊ボルトで支持・固定されている（図25-26）。



図21



図22



図23



図24



図 2 5



図 2 6

(イ) 消防用水槽

- a 水槽の材料は、下層階設置は鋼製が多く、中間階設置は合成樹脂製が多く、下層階及び中間階に鋼製を設置している対象物は1である。  
なお、いずれの水槽も設計用水平震度 1.0G 以上である。
- b 水槽架台の高さは、600mm 以下が多く、1,000mm を超えるものはない。
- c 基礎は、躯体と一体となった基礎が多い (図27・28)。
- d 配管との接続箇所は、ステンレス製可とう管が用いられている (図29・30)。



図 2 7



図 2 7



図 28



図 28



図 29



図 29



図 30



図 30



消防用設備等耐震状況調査票(その1)

管理番号

建築物概要		調査概要	
用途		調査日	
竣工年月		天井	改修(有 無) 範囲(全体 部分)
主構造	S RC SRC	消火配管	改修(有 無) 範囲(全体 部分)
階数	地下 階 地上 階	調査者	
延べ面積	m <sup>2</sup>		
耐震措置	設備 有(S A B) 無 不明 その他(免震 制震 不明 無)		
消火設備概要	スプリンクラーポンプ 台 屋内消火栓ポンプ 台 泡消火ポンプ 台 補給水槽 台	プースタポンプ 台 プースタポンプ 台	
天 井(基準階 階 室を調査)			
形状	A 直天井 B 軽鉄下地天井(在来工法ボード1枚B-1・ボード2枚B-2) C システム天井(ライン天井C-1・グリット天井C-2)		
天井裏 (スラブ~天井)	A 500mm以内 B 1,000mm以内 C 1,000mmを超える		
1区画の面積	≒ m <sup>2</sup> (又は 坪)		
下地の補強 (天井について)	A: 耐震振れ止めがしっかりとある B: 耐震振れ止めがそれなりにある C: 耐震振れ止めがない		
記 事			

消防用設備等耐震状況調査票(その2-1 スプリンクラー設備)

管理番号

スプリンクラー設備配管(階室)		
横走り配管材料	65A以下	A 鋼管 B ステンレス管 C 樹脂管 その他
	80A以上	A 鋼管 B ステンレス管 C 樹脂管 その他
横走り配管接続方法	65A以下	A 溶接継手 Bねじ継手 C メカニカル継手
	80A以上	A 溶接継手 Bねじ継手 C メカニカル継手
横走り配管耐震支持方法及び耐震支持間隔	50A以下	A 支持有 B 支持は有るが適切ではない C 支持無 D 要検討
	65A以上	A 支持有 B 支持は有るが適切ではない C 支持無 D 要検討
横走り配管支持間隔(標準支持間隔)	50A以下	A 基準どおり(≒ mm) B 基準どおりでない(≒ mm)
	65A以上	A 基準どおり(≒ mm) B 基準どおりでない(≒ mm)
横走り配管支持長さ	50A以下	A 300mm以内 B 300~990mm C 1,000mm以上
	65A以上	A 300mm以内 B 300~990mm C 1,000mm以上
記 事		
スプリンクラーヘッド(階室)		
取付管継手	A ステンレスフレキ管 B 鋼管3エルボ以上 C 鋼管2エルボ未満	
取付管継手支持間隔	A 分岐~ヘッドまで1箇所支持 C 支持無	
取付管継手分岐箇所の支持・固定方法	A 耐震支持 B 支持有 C 支持無	
巻き出し管継手の長さ	A 2m以上 B 1m以上 C 1m未満	
ヘッド固定方法	A 天井下地へ固定 B天井ボードへ固定 C固定無	
ヘッド種類	A フラッシュ型 B マルチ型 C フレーム型	
記 事		



消防用設備等耐震状況調査票(その2-2 屋内消火栓設備・連結送水管)

管理番号

屋内消火栓設備配管(階室)		
横走り配管材料	65A以下	A 鋼管 B ステンレス管 C 樹脂管 その他
	80A以上	A 鋼管 B ステンレス管 C 樹脂管 その他
横走り配管接続方法	65A以下	A 溶接継手 Bねじ継手 C メカニカル継手
	80A以上	A 溶接継手 Bねじ継手 C メカニカル継手
横走り配管耐震支持方法及び耐震支持間隔	50A以下	A 支持有 B 支持は有るが適切ではない C 支持無 D 要検討
	65A以上	A 支持有 B 支持は有るが適切ではない C 支持無 D 要検討
横走り配管支持間隔 (標準支持間隔)	50A以下	A 基準どおり(≒ mm) B 基準どおりでない(≒ mm)
	65A以上	A 基準どおり(≒ mm) B 基準どおりでない(≒ mm)
横走り配管支持長さ	50A以下	A 300mm以内 B 300~990mm C 1,000mm以上
	65A以上	A 300mm以内 B 300~990mm C 1,000mm以上
記 事		
連結送水管配管(階室)		
横走り配管材料	65A以下	A 鋼管 B ステンレス管 C 樹脂管 その他
	80A以上	A 鋼管 B ステンレス管 C 樹脂管 その他
横走り配管接続方法	65A以下	A 溶接継手 Bねじ継手 C メカニカル継手
	80A以上	A 溶接継手 Bねじ継手 C メカニカル継手
横走り配管耐震支持方法及び耐震支持間隔	50A以下	A 支持有 B 支持は有るが適切ではない C 支持無 D 要検討
	65A以上	A 支持有 B 支持は有るが適切ではない C 支持無 D 要検討
横走り配管支持間隔 (標準支持間隔)	50A以下	A 基準どおり(≒ mm) B 基準どおりでない(≒ mm)
	65A以上	A 基準どおり(≒ mm) B 基準どおりでない(≒ mm)
横走り配管支持長さ	50A以下	A 300mm以内 B 300~990mm C 1,000mm以上
	65A以上	A 300mm以内 B 300~990mm C 1,000mm以上
記 事		

消防用設備等耐震状況調査票(その3)

管理番号

シャフト内等立て管(階室)	
配管支持方法	A 床からUバンド Bその他( ) C Uバンド無 D 不明
配管支持間隔	A 各階ごと B その他( ) C 支持無 D 不明
貫通部の処理	A モルタル充填 B ロックウール充填 C その他( )
記 事	
屋上配管(階室)	
配管材料	A 鋼管 B ステンレス管 C その他( )
配管支持方法	A 躯体一体基礎 B 置き基礎 C 支持無(ころがし配管) D 不明 E その他
記 事	
埋設配管(場所)	
配管材料	A 鋼管 B ステンレス管 C その他( )
敷設方法	A トレンチ B 直埋設 C 不明
建物導入部	A 可とう管使用 B スネークパイプ使用 C 対策処理無 D 不明 E 該当なし
記 事	
エキスパンション部配管(場所)	
継手前後の固定	A 堅固な固定有 B 固定があるが不十分( ) C 固定無 D 不明
敷設方法	Aボールジョイント使用 B 可とう管使用 C 可とう管無 D 不明
記 事	

消防用設備等耐震状況調査票(その4-1)

管理番号

機 械 室(ポンプ周り)		
ポンプの区分	A ユニット型      B 基本型(在来型)	
ポンプの据付	A 基礎に固定    B 床に固定    C 固定無    D 不明    E その他( )	
防振架台	A 有      C 無	
ストッパ	A 有      C 無	
基礎の種類	A 躯体一体基礎    B 置き基礎    C 不明    D 無	
可とう管	設置(吸込側)	A 有      B 無
	設置(吐出側)	A 有      B 無
	材 料	A ステンレス    B ゴム      C その他
吐出管頂部固定	A 床又は上階スラブから堅固に固定    B 吊支持    C 無	
記事		
機 械 室(ポンプ周り)		
ポンプの区分	A ユニット型      B 基本型(在来型)	
ポンプの据付	A 基礎に固定    B 床に固定    C 固定無    D 不明    E その他( )	
防振架台	A 有      C 無	
ストッパ	A 有      C 無	
基礎の種類	A 躯体一体基礎    B 置き基礎    C 不明    D 無	
可とう管	設置(吸込側)	A 有      B 無
	設置(吐出側)	A 有      B 無
	材 料	A ステンレス    B ゴム      C その他
吐出管頂部固定	A 床又は上階スラブから堅固に固定    B 吊支持    C 無	
記事		

消防用設備等耐震状況調査票(その4-2)

管理番号

消火用補助水槽(中間階・屋上)	
材 料	A 鋼製 B ステンレス製 C 合成樹脂製
容 量	m <sup>3</sup> (横 m×奥行き m×高さ m)
水槽架台高さ	A 500mm未満 B 500~1000mm c 1000mm以上
基 礎	A 躯体一体基礎 B 置き基礎 C 不明 D 無
据 付	A 基礎に固定 B 置いただけ C その他( )
可とう管(消火管)	A 有(材料 ) C 無
可とう管(補給水管)	A 有(材料 ) C 無
記事	
消火用補助水槽(中間階・屋上)	
材 料	A 鋼製 B ステンレス製 C 合成樹脂製
容 量	m <sup>3</sup> (横 m×奥行き m×高さ m)
水槽架台高さ	A 500mm未満 B 500~1000mm c 1000mm以上
基 礎	A 躯体一体基礎 B 置き基礎 C 不明 D 無
据 付	A 基礎に固定 B 置いただけ C その他( )
可とう管(消火管)	A 有(材料 ) C 無
可とう管(補給水管)	A 有(材料 ) C 無
記事	

## 地震災害による消防用設備等の被害

- 1 兵庫県南部地震による消防用設備等の被害の概要と分析
- 2 中越沖地震による消防用設備等の被害の概要と分析
- 3 能登半島地震による消防用設備等の被害の概要と分析
- 4 岩手・宮城内陸地震による消防用設備等の被害の概要と分析
- 5 岩手県沿岸北部地震による消防用設備等の被害の概要と分析
- 6 地震による消防用設備等の被害内容(まとめ)

別紙 各地震の総括表(1～4)

## 1 兵庫県南部地震による消防用設備等の被害の概要と分析

兵庫県南部地震は、平成7年（1995年）1月17日午前5時46分、大都市直下を震源とし、震度7を記録した大地震である。震源の深さは約16km、マグニチュード7.3で、死者6434人、建物被害約64万棟、建物火災269件が発生した（消防庁）。

この地震による消防用設備等の被害状況については、各種調査報告書が出されているが、「消防用設備等耐震性調査研究報告書」\*<sup>1</sup>及び当該研究報告書を含めた他の調査報告書を引用文献として取りまとめた「消火設備配管等に対する耐震基準検討報告書」\*<sup>2</sup>から、消防用設備等の被害状況、被害が多く発生した水系消火設備の部位別被害状況を分析した内容を引用した。

\*<sup>1</sup> 平成8年5月 財団法人日本消防設備安全センター（消防用設備等耐震性調査研究委員会）

\*<sup>2</sup> 平成20年3月 財団法人日本消防設備安全センター（消火設備配管等に対する耐震基準検討委員会）

### (1) 消防用設備等の被害状況

ア 神戸市消防局が行なった調査（\*<sup>1</sup>から引用）

#### a 被害を受けた消防用設備等

神戸市消防局が、スプリンクラー設備を設置している544施設について行なった調査結果として、表1-1を報告している。

表1-1 消防用設備等の被害状況

消防用設備等の種別	被害施設数	設置施設数	被害率 (%)
スプリンクラー設備	222	544	40.8
防火戸	161	524	30.7
泡消火設備	20	83	24.1
屋内消火栓設備	107	451	23.7
二酸化炭素消火設備	9	42	21.4
自動火災報知設備	109	542	20.1
誘導灯	94	537	17.5
自家発電設備	71	444	16.0
放送設備	61	478	12.8
ガス漏れ火災警報設備	22	206	10.7
ハロゲン化物消火設備	17	162	10.5
避難器具	25	268	9.3
非常ベル	24	262	9.2
粉末消火設備	4	62	6.5
合計	946	4,605	—

b 水系消火設備に係る主な被害の内容

① 屋内消火栓設備

配管の亀裂、ずれ、漏水、変形破断	6 1
水槽の亀裂、ずれ、転倒	5 6
消火栓ボックスの変形	4 6
加圧送水装置のずれ、漏水、変形	3 2
合計	195

② スプリンクラー設備

配管の亀裂、ずれ、漏水、変形、破断	1 3 8
ヘッドの亀裂、漏水、変形、誤作動	1 2 2
水槽の亀裂、ずれ、転倒	7 5
加圧送水装置のずれ、漏水、変形	4 4
合計	379

イ 大阪市消防局が行った調査（\*<sup>1</sup>から引用）

a 被害を受けた消防用設備等

大阪市消防局が管内（震度4（中震））の建築物に設置されている消防用設備等に被害が生じた実態について、10,550件の対象物の情報を収集し、48建築物で58の消防用設備等に被害が発生した調査結果として、表1-2を報告している。

表1-2 被害を受けた消防用設備等（軽微なものを含む）

消防用設備等の種類	被害設備数	設備設置数	被害率（%）
屋内消火栓設備	1 2	1 8 6 2	0.6 4
スプリンクラー設備	2 0	3 8 0	5.2 6
泡消火設備	4	1 1 7	3.4 2
ハロゲン化物消火設備	2	3 0 1	0.6 6
消防用水	1	8 2	1.2 2
排煙設備	3	3 1	9.6 8
自動火災報知設備	3	6 5 2 8	0.0 5
誘導灯	2	7 0 8 8	0.0 3
連結送水管	1 1	2 1 4 4	0.5 1
合計	5 8	1 8 5 3 3	0.3 1

b 水系消火設備に係る主な被害の内容

① 屋内消火栓設備

配管の亀裂・折損、フランジから漏水、呼水槽の配管損傷	6
水槽の亀裂、フート弁損傷、ボールタップアーム損傷	4
中継ポンプの軸ずれ	1
消火栓ボックスの変形	1
合計	12

② スプリンクラー設備

配管の亀裂、フランジからの漏水、配水管の折損、変形	7
---------------------------	---



ヘッ드의損傷（防火戸衝突、天井材との接触、物との接触	12
水槽の亀裂、ボールタップアーム折損	3
合計	22

③ 連結送水管

水槽の亀裂・転倒、給水管の破断	7
配管の折損、亀裂	4
合計	11

ウ 就寝施設30対象物の被害状況（\*<sup>1</sup>から引用）

阪神地区を中心に就寝施設（旅館・ホテル、病院及び社会福祉施設等）を30対象選  
定し調査した結果、16の施設が被害を受けており、消防用設備等ごとの被害状況とし  
て、表1-3を報告している（1施設で複数の消防用設備等が被害を受けている。）

表1-3消防用設備等ごとの被害状況

消防用設備等の種別	被害状況	件数	小計
ア 消火器	部分的な延焼による焼損	1	1
イ 屋内消火栓設備	自動給水装置損傷	1	4
	配管破断	1	
	水槽破損	2	
ウ スプリンクラー設備	ヘッド脱落	7	15
	減水警報装置誤作動	1	
	配管破断	6	
	補助散水栓扉変形	1	
エ 泡消火設備	ヘッド脱落	1	2
	配管破断	1	
オ 自動火災報知設備	誤発報	6	11
	断線	2	
	感知器作動不能	2	
	感知器焼損	1	
カ 非常警報設備	非常放送使用不能	1	2
	スピーカー焼損	1	
キ 誘導灯	本体脱落	1	2
	焼損	1	
ク 連結送水管	配管破断	1	1
ケ 自家発電設備	異常停止	1	1
合計		39	39

エ 建築物の高さと消防用設備等の被害の関係（\*<sup>2</sup>から引用）

屋内消火栓・スプリンクラー・泡消火の各設備に着目した建築物の高さ（超高層・高  
層・中層・低層）区分による被害状況は、表1-4のとおりで、水系消火設備の被害率は、  
超高層建築物において高い。

表1-4 建築物の高さと消防用設備等の被害率(%)

高 さ		屋内消火栓	スプリンクラー設備	泡消火設備	合計
超高層	被害数	5	11	2	18
	設置数	39	50	29	118
	被害率	12.82	22.00	6.90	15.25
高層	被害数	0	4	1	5
	設置数	254	114	33	401
	被害率	0	3.51	3.03	1.25
中層	被害数	4	0	0	4
	設置数	726	99	25	850
	被害率	0.55	0	0	0.47
低層	被害数	3	5	1	9
	設置数	843	117	30	990
	被害率	0.36	4.27	3.33	0.91
合計	被害数	12	20	4	36
	設置数	1862	380	117	2359
	被害率	0.64	5.26	3.42	1.53

注 超高層 (60m 超)・高層 (11 階以上 60m 以下)・中層 (6 階以上 10 階以下)・低層 (5 階以下)

(2) 水系消火設備の部位別被害状況 (\*<sup>2</sup>から引用)

「消火設備配管等に対する耐震基準検討報告書」 3.2 部位別の被害状況と発生原因では、次のように報告している。

(1) 配管系

ア 屋上配管

- a 置き基礎又は配管架台と躯体が緊結されていない、又は緊結強度不足による基礎の移動などにより配管が変位及び管継手部が損傷した。
- b フレキシブル型管継手の変位を吸収できず、水槽取付け部が損傷した。

イ 屋内配管

- a 配管の支持・固定方法の不備により、配管・管継手部分が亀裂・損傷した。
- b ダクトなどの他設備、物品との接触又は衝突により、亀裂・損傷した。
- c 天井や壁の揺れと配管の揺れが異なることにより、巻き出し配管や枝管が折損した。
- d 横走り管から分岐した配管 (巻き出し配管を含む) のねじ継手部が損傷した。
- e 大口径と小口径の接続部で、相互の振動数や振幅が異なったことにより、立て管と横走り管の分岐部分が損傷した。
- f 機器の移動・転倒により、損傷した。

ウ 埋設配管

- a 地盤変動、不等沈下、液状化により、損傷した。

b 建築物引込み部分で損傷した（二次的被害）。

エ エキスパンション部配管

a 変位（層間変位）が大きいことにより、亀裂・損傷した（破断はない）。

b 棟間変位が大きいことにより、フレキシブル型管継手で対応できず、亀裂・損傷した。

オ パイプシャフト内配管

a 床に支持・固定されているため、被害が少ない。

**(2) 機器類系**

ア 加圧送水装置本体

a 本体に被害はない。

b 防振架台の強度不足により、本体が移動した。

イ 加圧送水装置の附属装置

a 呼水槽のスロッシングにより、自動給水装置（フロート）が損傷した。

b アンカーボルトの強度不足により、架台が移動した。

c フート弁が吸水管釜場に当たり、損傷した。

ウ 屋上水槽

a 耐震性を考慮した設計・施工がされていないことにより、亀裂した。

b 配管・支持物との変位が異なることにより、損傷した。

c 次に掲げる原因による基礎・固定方法の不備により、ずれ、移動あるいは転倒した。

- ・ 基礎の縁から十分なへりあき寸法がないもの。
- ・ 接着系アンカーボルトが正しく施工されていないもの。
- ・ アンカーボルトの強度が不足によるもの。
- ・ あと施工アンカーボルトによるもの。
- ・ 置き基礎のもの。

d 水面が波打ち、減水/満水警報が出た。

e スロッシングにより、槽内配管が損傷した。

f 躯体に一体とした基礎の被害は少ない。

エ 受水槽

a 地中梁損傷により、貯留水が流出した。

b 地盤変動、不等沈下等により、接続配管が損傷した。

**(3) 端末部系**

ア スプリンクラーヘッド

a 次に掲げる二次的な原因により、感熱部が損傷した（放水により二次被害が発生した。）。

- ・ スプリンクラーヘッド取付け部の巻き出し管や枝管が天井軽鉄下地に固定されていないため。
- ・ 天井とスプリンクラーヘッドが異なる揺れ方をして、スプリンクラーヘッドが天井材と接触したため。
- ・ 扉又は物品等がスプリンクラーヘッドに当たったため。

・ 天井が落下したため。

b スプリンクラーヘッド取付け部にフレキシブル型管継手（巻出し配管）を用いているものは被害が少ない。

イ 消火栓箱

a 壁面の崩壊等により、箱の歪み、扉の開閉不良あるいはホースが散乱した。

## 2 中越沖地震による消防用設備等の被害の概要と分析

中越沖地震は、平成19年7月16日午前10時13分頃、新潟県上中越沖を震源として発生した。震源の深さは約17km、マグニチュード6.8、最大震度は震度6強で、死者15人、住宅の全壊1,330棟、非住宅被害31,348棟の被害が発生した。特に柏崎市では死者14人、住宅1,120棟が全壊する被害を受けた。

この地震における消防用設備等の被害状況について、消防庁予防課が行なったアンケート調査で、震度6強の新潟県柏崎市、長岡市をはじめ、震度6弱以下の三条市、小千谷市、十日町市及び長野市などから回答を得た情報中、建築物が倒壊して使用不能となったものを除いた109防火対象物について集計・分析した（109防火対象物の被害状況の詳細は、別紙1）。

### (1) 被害が発生した防火対象物の用途と消防用設備等の種類

中越沖地震で消防用設備等に被害が発生した状況は、表2-1に示すように、109対象物で146件ある。このデータを素に整理した被害が発生した消防用設備等と防火対象物の用途との関係は、表2-2のとおりである。

#### ア 被害が多く発生した消防用設備等

被害が多く発生した消防用設備等は、自動火災報知設備（42/146：28.8%）、次いで屋内消火栓設備（32/146：21.9%）、スプリンクラー設備（29/146：19.9%）の順となっている。

また、水系消火設備全体の被害は、屋内消火栓設備（32）、スプリンクラー設備（29）、泡消火設備（6）、屋外消火栓設備（13）、合計80件で全体の≒55%、スプリンクラー設備及び泡消火設備で加圧送水装置（ポンプ）が起動した被害が9件（9/35：25%強）発生している。

#### イ 被害が多く発生した防火対象物用途

被害が多く発生した防火対象物用途は、工場（28/146：19.2%）、事務所（26/146：17.8%）、学校（19/146：13%）物販店、旅館・ホテル等の順となっている。

#### ウ 消防用設備等ごとの被害が多く発生した防火対象物用途

主な消防用設備等に被害が多く発生した防火対象物用途は、屋内消火栓設備は学校（13/32：40.6%）、スプリンクラー設備は物販店（12/29：41.4%）、自動火災報知設備は工場（14/42：33.3%）となっている。

表2-1 防火対象物用途別の消防用設備等の被害状況(新潟県中越沖地震)

震度	用途	建築年	階数	延面積 (㎡)	被害のあった消防用設備等												
					屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	
6強	体育館 1イ	平 3.3	2/0	9,701		○					○		○				
6強	集会場 1口	平 7.3	6/0	8,402		○					○						
6強	集会場 1口	平 8.6	3/0	4,050		○											
6強	集会場 1口	平 8.9	2/0	1,268								○	○				
6強	集会場 1口	昭 53.3	2/0	960									○				
6強	遊技場 2口	平 18.7	2/0	3,640	○												
6強	物販店 4	昭 63.11	2/0	14,597		○											
6強	物販店 4	平 8.4	1/0	2,978		○											
6強	物販店 4	平 9.4	1/0	3,203		○											
6強	物販店 4	平 10.10	3/1	14,700		○											
6強	物販店 4	平 15.9	1/0	2,996									○				
6強	ホテル 5イ	昭 56.6	8/0	3,917												○	
6強	ホテル 5イ	平 5.5	2/1	5,649							○	○	○				
6強	ホテル 5イ	昭 63.3	10/0	3,828	○	○											
6強	ホテル 5イ	平 9.6	14/1	4,401												○	
6強	旅館 5イ	昭 44.12	2/0	891							○						
6強	旅館 5イ	平 6.3	2/0	2,222							○						
6強	寄宿舎 5口	昭 55.12	2/0	3,482						○	○						
6強	病院 6イ	昭 47.7	5/0	9,150	○	○					○						
6強	病院 6イ	昭 59.12	4/0	16,895							○						
6強	知的障害 6口	平 8.6	1/0	1,276									○				
6強	知的障害 6口	昭 58.9	2/0	4,507	○	○											
6強	知的障害 6口	昭 57.2	2/0	2,438		○											
6強	老人福祉 6口	平 2.3	2/0	4,789		○											
6強	老人福祉 6口	平 2.6	2/0	5,111		○											
6強	老人福祉 6口	平 9.3	2/1	5,460		○											
6強	幼稚園 6ハ	昭 57.3	2/0	1,661									○				
6強	小学校 7	昭 62.3	3/0	7,938	○						○						



6強	小学校 7	昭 41.12	2/0	4,477	○													
6強	小学校 7	昭 61.3	3/0	2,631	○													
6強	小学校 7	昭 62.3	3/0	3,093	○													
6強	小学校 7	昭 55.3	2/0	2,753	○													
6強	中学校 7	昭 37.4	3/0	6,320	○							○		○				
6強	小学校 7	昭 57.5	3/0	4,951	○													
6強	中学校 7	昭 54.3	3/0	7,810	○							○						
6強	高等学校 7	昭 46.12	3/0	7,467								○						
6強	高等学校 7	昭 37.5	4/0	13,737	○													
6強	中学校 7	昭 59.3	3/0	4,178	○							○						
6強	工場 12イ	平 9.6	1/0	4,022	○													
6強	工場 12イ	昭 44.10	2/0	2,561									○					
6強	工場 12イ	昭 52.9	2/0	2,966									○					
6強	工場 12イ	昭 37.7	1/0	2,868							○							
6強	工場 12イ	昭 61.8	1/0	2,830									○					
6強	工場 12イ	昭 61.8	2/0	2,910								○						
6強	工場 12イ	平 2.12	2/0	3,720								○		○				
6強	工場 12イ	昭 52.7	2/0	5,701									○					
6強	工場 12イ	昭 55.7	1/0	3,298									○					
6強	工場 12イ	昭 51.12	2/0	2,249									○					
6強	工場 12イ	昭 60.3	2/0	5,768	○													
6強	工場 12イ	昭 52.8	1/0	8,270									○					
6強	工場 12イ	昭 60.5	2/0	10,439									○					
6強	工場 12イ	昭 45.2	1/0	675										○				
6強	工場 12イ	昭 61.10	4/0	22,635	○								○	○		○		
6強	工場 12イ	平 2.12	3/0	5,093										○				
6強	工場 12イ	昭 41.9	2/0	41,183									○	○				
6強	工場 12イ	昭 63.7	2/0	5,166									○	○				
6強	倉庫 14	平 3.4	2/0	2,035										○				
6強	倉庫 14	昭 59.10	2/0	2,770										○				
6強	事務所 15	昭 57.8	2/0	3,419									○					
6強	事務所 15	昭 47.4	2/0	2,141	○													
6強	事務所 15	昭 63.11	2/0	2,599	○									○				
6強	事務所 15	平 1.11	2/0	2,356													○	
6強	事務所 15	昭 37.12	2/0	1,476	○													
6強	事務所 15	昭 59.8	3/5	52,357	○									○				
6強	事務所 15	昭 59.8	2/4	44,507				○	○					○				
6強	事務所 15	昭 59.8	1/2	5,956										○				

6強	事務所 15	昭 59.8	3/2	7,344						○	○			○		
6強	事務所 15	平 7.3	1/0	1,052			○									
6強	事務所 15	昭 61.11	2/1	14,577					○		○					○
6強	事務所 15	平 4.3	1/0	1,268							○					
6強	事務所 15	平 6.7	3/1	7,884							○					
6強	事務所 15	平 9.3	3/5	4,549	○											
6強	ゴルフ場 16イ	昭 62.3	2/0	2,356							○		○			
6強	集会場 1口	平 11.3	2/0	7,893		○										
6強	集会場 1口	平 5.3	<u>1/0</u>	734	○											
6強	集会場 1口	昭 55.10	<u>1/0</u>	805	○											
6強	集会場 1口	昭 55.2	<u>1/0</u>	862							○					
6強	集会場 1口	昭 54.8	5/0	2,054										○		
6強	小学校 7	昭 54.3	3/0	5,005	○											
6強	工場 12イ	昭 46.8	2/0	11,770						○	○					
6強	体育館 15	昭 47.6	2/0	1,993	○											
6強	宿泊所 5イ	昭 49.4	2/0	1,754	○						○					
6強	工場 12イ	昭 50.11	2/0	10,428							○					
6強	物販店 4	平 16.11	1/0	23,237		◎										
6強	物販店 4	平 19.3	3/0	76,016		◎										
6強	物販店 4	平 9.4	2/0	5,970		◎										
6強	駅舎 16イ	昭 55.6	3/0	49,802	○											
6強	物販店 4	平 6.11	2/0	14,544		◎										
6強	物販店 4	平 8.11	2/0	10,427		◎										
6強	主集会所 16イ	昭 49.9	7/0	9,805	○											
6強	知的障害 6口	昭 62.7	3/0	2,227	○											
6強	遊技場 2口	平 13.12	8/0	15,129			◎									
6強	物販店 4	平 15.9	3/0	30,336		◎	○									
6強	事務所 15	平 3.7	7/0	3,876	○											
6強	工場 12イ	平 18.10	3/0	12,000							○					
6強	複合 16イ	昭 58	3/1	16,723		○										
6弱	物販店 4	平 7.7	3/0	54,251		○	◎									
5弱	物販店 4	平 12.4	2/0	19,656		◎										
5強	旅館 5イ	大 7.?	<u>2/0</u>	517										○		
5強	主物販 16イ	平 2.12	7/0	43,218		○	○									
5強	運送店 16口	平 9	2/0	不明	○											
6強	駅舎 16イ	昭 58	3/1	16,723		○										
6強	屋内運動場 7	昭 61.11	1/0	1,418	○											
6強	事務所 15	昭 60頃	2/0	不明							○					

6強	料理店 3イ	昭57頃	2/0	643	○						○					
6強	ホテル 5イ	平10頃	3/0	394							○					
6強	宿泊所 5イ	昭56頃	2/0	400							○					
6強	事務所 15	平3	2/0	1,763							○					
6弱	中学校 7	昭62	3/0	3,739	○											
合計 109対象物:146件					32	29	6	1	4	13	42	2	13	1	2	1

注1 階数に下線を付した対象物は、木造・一部木造を示す。

2 表中○は、ポンプが起動したことを示す（スプリンクラー消火設備7件、泡消火設備2件）。

表2-2 防火対象物用途と消防用設備等の被害状況(新潟中越沖地震)

	屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	計
(1) イ 体育館（観覧場）		1					1		1				3
ロ 集会場	2	3					2	1	3				11
(2) ロ 遊技場	1		1										2
(3) イ 料理店	1						1						2
(4) 物販店		12	2						1				15
(5) イ 旅館・ホテル・宿泊所	2	1					6	1	2		2		14
ロ 寄宿舎・共同住宅						1	1						2
(6) イ 病院	1	1					2						4
ロ 老人福祉施設他	1	6							1				8
ハ 幼稚園									1				1
(7) 学校	13						5		1				19
(12) イ 工場	3				3	7	14		1				28
(14) 倉庫							2						2
(15) 事務所	7		2	1	1	5	7		1	1		1	26
(16) イ 複合用途		5	1				1		1				8
ロ 複合用途	1												1
計	32	29	6	1	4	13	42	2	13	1	2	1	146

注 設備の被害により加圧送水装置（ポンプ）が起動した件数

スプリンクラー設備：29件中7件

泡消火設備：6件中2件

## (2) 消防用設備等の被害発生部位とその要因

表2-2に示す被害が多く発生した消防用設備等について、それぞれの被害発生部位について分析した内容を表2-3から表2-8に示す。

### ア 屋内消火栓設備・屋外消火栓設備

屋内消火栓設備・屋外消火栓設備では、45件（32+13件）・49事例発生している。これを表2-3及び表2-4に示す。

表2-3 配管系

部 位	被害件数
埋設配管損傷	11
屋外露出配管損傷	2
建物取りあい部配管損傷	2
屋内配管損傷	7
ポンプ周り配管損傷	7
合 計	29

表2-4 機器類系

部 位	被害件数
水槽損傷	5
フート弁損傷	1
呼水層減水警報不良	2
呼水層ボータップ損傷	7
ポンプ故障	3
制御盤内基盤不良	1
消火栓保温カバー損傷	1
合 計	20

### イ スプリンクラー設備

スプリンクラー設備では、29件（36事例）発生している。これを表2-5、表2-6及び表2-7に示す。

表2-5 配管系

部 位	被害件数
天井損傷による配管損傷	3
屋内配管（ヘッド周囲含む）損傷	10
ポンプ周り配管損傷	2
合 計	15

表2-6 機器類系

部 位	被害件数
水槽損傷（漏水）	2
呼水槽ボータップ損傷	1
圧力タンク圧力低下	1
合 計	4

表2-7 端末部系

部 位	被害件数
天井損傷によるヘッドカバーはずれ	5
天井損傷によるヘッド開放	1
物が当たりヘッド損傷	5
ヘッド飛び出し	3
天井落下により散水障害	3
合 計	17

ウ 自動火災報知設備・誘導灯

自動火災報知設備・誘導灯では、55件（64事例）発生している。このうち、感知器配線損傷の11件以外の内容を、表2-8に示す。

表2-8 機器類系

部 位	被害件数
天井・壁の損傷により感知器損傷	19
スプリンクラー漏水により感知器損傷	2
感知器不作動	6
水道水漏水により感知器損傷	2
受信機（総合操作盤含む）機能不良	10
壁脱落により受信機転倒	1
天井・壁の損傷により誘導灯損傷	5
誘導灯損傷	7
床埋め込み誘導灯損傷	1
合 計	53

### (3) 建築物の高さと消防用設備等の被害状況

一般に高層といわれる11階以上の防火対象物は1件（整理番号15）のみであり、中層（6階以上10階以下）と低層（5階以下）に区分して整理したものを表2-9及び表2-10に示す。

#### ア 6階以上10階以下の防火対象物の被害状況

被害が発生した用途は、ホテル3、複合用途（特定）2、集会場・遊技場・事務所が各1、合計8防火対象物で、被害発生は11件ある。主な設備は、スプリンクラー設備が4件、屋内消火栓設備、泡消火設備及び連結送水管が各2件ある。

表2-9 中層防火対象物用途と消防用設備等の被害状況(6階以上)

	屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	計
(1) ロ 集会場		1					1						2
(2) ロ 遊技場			1										1
(5) イ 旅館・ホテル・宿泊所	1	1									2		4
(15) 事務所	1												1
(16) イ 複合用途（特定）		2	1										3
計	2	4	2				1				2		11

イ 5階以下の防火対象物の被害状況

被害は、101防火対象物で135件ある。主な設備は、自動火災報知設備が41件、屋内消火栓設備が30件、スプリンクラー設備が25件、屋外消火栓設備と誘導灯が各13件ある。また、用途では工場が28、事務所が25、学校が19、物販店が15の順となっており、(1)で分析した状況と同様の傾向である。

表2-10 低層防火対象物用途と消防用設備等の被害状況(5階以下)

	屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	計
(1) イ 体育館(観覧場)		1					1		1				3
ロ 集会場	2	2					1	1	3				9
(2) ロ 遊技場	1												1
(3) イ 料理店	1						1						2
(4) 物販店		12	2						1				15
(5) イ 旅館・ホテル・宿泊所	1						6	1	2				10
ロ 寄宿舎・共同住宅						1	1						2
(6) イ 病院	1	1					2						4
ロ 老人福祉施設他	1	6							1				8
ハ 幼稚園									1				1
(7) 小学校・中学校・高等学校他	13						5		1				19
(12) イ 工場	3				3	7	14		1				28
(14) 倉庫							2						2
(15) 事務所	6		2	1	1	5	7		1	1		1	25
(16) イ 複合用途(特定)		3					1		1				5
ロ 複合用途(非特定)	1												1
計	30	25	4	1	4	13	41	2	13	1	0	1	135



#### (4) 建築物の建築年と消防用設備等の被害状況

被害を受けた防火対象物の建築年は、大正の1件を除くと、昭和37年4月から平成19年3月に及んでいる。ここでは、大正の1件を除く108建築物を、建築基準法に耐震設計法が取り入れられた（「建築設備設計・施工指針」（財）日本建築センター）以下「耐震基準」という。）1981年以前に建築された防火対象物、それ以降1995年に発生した兵庫県南部地震まで及び1996年から2007年までの3区分で分析した結果を表2-11に示す。

ア 消防用設備等に被害が発生した防火対象物は、耐震設計法が施行されてから兵庫県南部地震までの13年間に建築されたものが最も多く（53対象：49.1%）、消防用設備等の被害も多い（79件：54.5%）。これに比較し、1996年以降に建設された防火対象物における消防用設備等の被害発生率は16.5%で、兵庫県南部地震までの13年間に建築された建築物の被害の30%（24/79）である。

イ 耐震基準が施行されてから地震発生年までに建築された、75の防火対象物での消防用設備等の被害は103件（71%）あるが、これらの建築物に耐震基準が反映されているか否かは不明である。

表2-11 建築物の建築年と消防用設備等の被害

建築年		～1981	1982～1995	1996～2007	*1982～2007
件数	対象物(108)	33	53	22	75
	消防用設備等(145)	42	79	24	103
割合 (%)	対象物	30.5	49.1	20.4	69.4
	消防用設備等	29.0	54.5	16.5	71.0

注 \*1982～2007は、耐震設計法が施行されてから地震発生時までを整理したもの。

#### (5) 大規模防火対象物における消防用設備等の被害状況

消防法第8条に規定する自衛消防組織を置かなければならない規模の防火対象物に係る消防用設備等の被害は、対象物が3件（整理番号64、97、100）のみで、分析の必要なしと判断した。

<p>自衛消防組織を置かなければならない規模</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地階を除く階数が11以上の防火対象物で、延べ面積が10,000m<sup>2</sup>以上のもの</li> <li>○ 地階を除く階数が5以上10以下の防火対象物で、延べ面積が20,000以上のもの</li> <li>○ 地階を除く階数が4以下の防火対象物で、延べ面積が50,000以上のもの</li> <li>○ 令別表第1（16の2）に掲げる防火対象物で、延べ面積が1,000以上のもの</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 参考 柏崎市の被害状況

柏崎市で消防用設備等に被害が発生した状況は、表2-12に示すように、89対象物で123件ある。このデータを素に整理した消防用設備等の被害状況は、表2-13のとおりである。

### ア 被害が多く発生した消防用設備等

被害が多く発生した消防用設備等は、自動火災報知設備（41/123：33.3%）、次いで屋内消火栓設備（28/123：22.8%）、スプリンクラー設備（16/123：13.0%）、屋外消火栓設備（13/123：10.6%）の順となっている。

### イ 被害が多く発生した防火対象物用途

被害が多く発生した防火対象物用途は、工場及び事務所（25/123：20.3%）、学校（17/123：13.8%）、旅館・ホテル等、集会場等の順となっている。

### ウ 消防用設備等ごとの被害が多く発生した防火対象物用途

主な消防用設備等ごとの被害が多く発生した防火対象物用途は、屋内消火栓設備は学校（11/28：39.3%）、スプリンクラー設備は物販店及び老人福祉施設等（5/16：31.2%）、屋外消火栓設備及び自動火災報知設備は工場となっている。

### エ 消防用設備等ごとの設置数に対する被害率

消防用設備等ごとの設置数に対する被害発生状況は表2-13のとおりで、屋外消火栓設備（13/25：52%）、スプリンクラー設備（16/33：48.5%）は発生率が高く、設置されている防火対象物の約半数に被害が発生している一方、設置対象物が多い自動火災報知設備（3.1%）、誘導灯（0.9%）の発生率は低い。

表2-12 柏崎市における防火対象物用途別の消防用設備等の被害状況

番号	用途	建築年	階数	延面積 (㎡)	被害のあった消防用設備等												
					屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	
1	体育館 1イ	平 3.3	2/0	9,701		○					○		○				
2	集会場 1ロ	平 7.3	6/0	8,402		○					○						
3	集会場 1ロ	平 8.6	3/0	4,050		○											
4	集会場 1ロ	平 8.9	2/0	1,268								○	○				
5	集会場 1ロ	昭 53.3	2/0	960									○				
6	遊技場 2ロ	平 18.7	2/0	3,640	○												
7	物販店 4	昭 63.11	2/0	14,597		○											
8	物販店 4	平 8.4	1/0	2,978		○											
9	物販店 4	平 9.4	1/0	3,203		○											
10	物販店 4	平 10.10	3/1	14,700		○											
11	物販店 4	平 15.9	1/0	2,996									○				
12	ホテル 5イ	昭 56.6	8/0	3,917												○	
13	ホテル 5イ	平 5.5	2/1	5,649							○	○	○				
14	ホテル 5イ	昭 63.3	10/0	3,828	○	○											
15	ホテル 5イ	平 9.6	14/1	4,401												○	
16	旅館 5イ	昭 44.12	2/0	891							○						
17	旅館 5イ	平 6.3	2/0	2,222							○						
18	寄宿舎 5ロ	昭 55.12	2/0	3,482						○	○						
19	病院 6イ	昭 47.7	5/0	9,150	○	○					○						
20	病院 6イ	昭 59.12	4/0	16,895							○						
21	知的障害 6ロ	平 8.6	1/0	1,276									○				
22	知的障害 6ロ	昭 58.9	2/0	4,507	○	○											
23	知的障害 6ロ	昭 57.2	2/0	2,438		○											
24	老人福祉 6ロ	平 2.3	2/0	4,789		○											
25	老人福祉 6ロ	平 2.6	2/0	5,111		○											
26	老人福祉 6ロ	平 9.3	2/1	5,460		○											
27	幼稚園 6ハ	昭 57.3	2/0	1,661									○				
28	小学校 7	昭 62.3	3/0	7,938	○						○						
29	小学校 7	昭 41.12	2/0	4,477	○												
30	小学校 7	昭 61.3	3/0	2,631	○												
31	小学校 7	昭 62.3	3/0	3,093	○												
32	小学校 7	昭 55.3	2/0	2,753	○												
33	中学校 7	昭 37.4	3/0	6,320	○						○		○				
34	小学校 7	昭 57.5	3/0	4,951	○												
35	中学校 7	昭 54.3	3/0	7,810	○						○						
36	高等学校 7	昭 46.12	3/0	7,467							○						
37	高等学校 7	昭 37.5	4/0	13,737	○												
38	中学校 7	昭 59.3	3/0	4,178	○						○						
39	工場 12イ	平 9.6	1/0	4,022	○												
40	工場 12イ	昭 44.10	2/0	2,561							○						
41	工場 12イ	昭 52.9	2/0	2,966							○						
42	工場 12イ	昭 37.7	1/0	2,868					○								
43	工場 12イ	昭 61.8	1/0	2,830							○						
44	工場 12イ	昭 61.8	2/0	2,910					○								
45	工場 12イ	平 2.12	2/0	3,720					○		○						
46	工場 12イ	昭 52.7	2/0	5,701							○						
47	工場 12イ	昭 55.7	1/0	3,298							○						

48	工場	12イ	昭51.12	2/0	2,249						○							
49	工場	12イ	昭60.3	2/0	5,768	○												
50	工場	12イ	昭52.8	1/0	8,270						○							
51	工場	12イ	昭60.5	2/0	10,439						○							
52	工場	12イ	昭45.2	1/0	675							○						
53	工場	12イ	昭61.10	4/0	22,635	○					○	○		○				
54	工場	12イ	平2.12	3/0	5,093							○						
55	工場	12イ	昭41.9	2/0	41,183						○	○						
56	工場	12イ	昭63.7	2/0	5,166						○	○						
57	倉庫	14	平3.4	2/0	2,035							○						
58	倉庫	14	昭59.10	2/0	2,770							○						
59	事務所	15	昭57.8	2/0	3,419						○							
60	事務所	15	昭47.4	2/0	2,141	○												
61	事務所	15	昭63.11	2/0	2,599	○						○						
62	事務所	15	平1.11	2/0	2,356												○	
63	事務所	15	昭37.12	2/0	1,476	○												
64	事務所	15	昭59.8	3/5	52,357	○					○							
65	事務所	15	昭59.8	2/4	44,507			○	○		○							
66	事務所	15	昭59.8	1/2	5,956						○							
67	事務所	15	昭59.8	3/2	7,344						○	○					○	
68	事務所	15	平7.3	1/0	1,052			○										
69	事務所	15	昭61.11	2/1	14,577					○		○						○
70	事務所	15	平4.3	1/0	1,268							○						
71	事務所	15	平6.7	3/1	7,884							○						
72	事務所	15	平9.3	3/5	4,549	○												
73	ゴルフ場	16イ	昭62.3	2/0	2,356							○				○		
74	集会場	1口	平11.3	2/0	7,893			○										
75	集会場	1口	平5.3	1/0	734	○												
76	集会場	1口	昭55.10	1/0	805	○												
77	集会場	1口	昭55.2	1/0	862							○						
78	集会場	1口	昭54.8	5/0	2,054												○	
79	小学校	7	昭54.3	3/0	5,005	○												
80	工場	12イ	昭46.8	2/0	11,770						○	○						
81	体育館	15	昭47.6	2/0	1,993	○												
82	宿泊所	5イ	昭49.4	2/0	1,754	○						○						
83	工場	12イ	昭50.11	2/0	10,428							○						
84	物販店	4	平16.11	1/0	23,237			◎										
104	事務所	15	昭60頃	2/0	不明							○						
105	料理店	3イ	昭57頃	2/0	643	○						○						
106	ホテル	5イ	平10頃	3/0	394							○						
107	宿泊所	5イ	昭56頃	2/0	400							○						
108	事務所	15	平3	2/0	1,763							○						
合計 89対象物：123件						28	16	2	1	4	13	41	2	12	1	2	1	

表2-13 柏崎市における防火対象物用途と消防用設備等の被害状況

	屋内 消火 栓設 備	スプ リン クラ ー設 備	泡 消 火 設 備	ガ ス 系 消 火 設 備	粉 末 消 火 設 備	屋外 消火 栓設 備	自動 火災 報知 設備	非常 放送 設備	誘導 灯	排煙 設備	連結 送水 管	非常 電源	計
(1) イ 体育館（観覧場）		1					1		1				3
ロ 集会場	2	3					2	1	3				11
(2) ロ 遊技場	1												1
(3) イ 料理店	1												1
(4) 物販店		5					1		1				7
(5) イ 旅館・ホテル等	2	1					6	1	1		2		13
ロ 寄宿舍・共同住宅						1	1						2
(6) イ 病院	1	1					2						4
ロ 老人福祉施設他	1	5							1				7
ハ 幼稚園									1				1
(7) 小学校・中学校等	11						5		1				17
(12) イ 工場	3				3	6	12		1				25
(14) 倉庫						1	3						4
(15) 事務所	6		2	1	1	5	7		1	1		1	25
(16) イ 複合用途（特定）							1		1				2
ロ 複合用途（非特定）													0
計	28	16	2	1	4	13	41	2	12	1	2	1	123
設置数	352	33	—	—	—	25	1309	—	1430	3	15	104	—
被害発生割合（％）	8.0	48.5	—	—	—	52.0	3.1	—	0.9	33.3	13.3	1.0	—

注 この表は、柏崎市における平成19年3月31日現在の消防用設備等設置数が判明している設備について整理した。

### 3 能登半島地震による消防用設備等の被害の概要と分析

能登半島地震は、平成19年3月25日午前9時41分頃、石川県輪島市西南西沖40kmの日本海で発生した。震源の深さは約11km、マグニチュード6.9、最大震度は震度6強で、死者1人、家屋の全壊684棟・半壊1,732棟の被害が発生し、特に輪島市及び七尾市での被害が多い。

この地震における消防用設備等の被害状況について、消防庁予防課が行なったアンケート調査で得た情報24防火対象物について集計・分析した（24防火対象物の被害状況の詳細は、別紙2）。

#### (1) 被害が発生した防火対象物の用途と消防用設備等の種類

能登半島地震で消防用設備等に被害が発生した状況は、表3-1に示すように、24対象物で30件ある。このデータを素に整理した被害が発生した消防用設備等と防火対象物の用途との関係は、表3-2のとおりである。

##### ア 被害が多く発生した消防用設備等

被害が多く発生した消防用設備等は、スプリンクラー設備（14/30件：46.7%）、自動火災報知設備（7/30件：23.3%）、屋内消火栓設備（4/30件：13.3%）の順となっている。

##### イ 被害が多く発生した防火対象物用途

被害が多く発生した防火対象物用途は、旅館・ホテルが半数以上（17/30件：56.7%）で、他の用途は10%以下である。

##### ウ 消防用設備等ごとの被害が多く発生した防火対象物用途

被害が多く発生したスプリンクラー設備、自動火災報知設備とも旅館・ホテルで、前者は71.4%（10/14件）、後者は57.1%（4/7件）である。

表3-1 防火対象物用途別の消防用設備等の被害状況(能登半島)

震度	用途	建築年	階数	延面積 (㎡)	被害のあった消防用設備等								
					屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	放送設備	誘導灯	
6強	老人保健6口	平4.5	2/0	3,825		○							
6強	老人福祉6口	昭57	2/0	533						○			
6強	複合16イ	昭46	3/1	2,455	○								
6強	旅館5イ	昭43	7/0	2,535						○			
6強	ホテル5イ	昭43	9/1	16,370		◎							
6強	高等学校7	昭46	3/0	7,768						○			
6強	旅館5イ	昭39	18/1	47,393		◎				○	○	○	
6強	旅館5イ	昭50.7	9/1	24,392		◎							
6強	旅館5イ	昭48.6	14/1	13,987		○							
6強	旅館5イ	昭59.7	8/1	15,040						○			
6強	旅館5イ	昭48.8	8/1	10,366						○			
6強	旅館5イ	昭48.6	5/1	11,999		◎							
6強	旅館5イ	昭49.4	14/1	22,043		○							
6強	旅館5イ	昭48.5	8/1	10,743		◎							
6強	旅館5イ	不明	10/0	13,778	○	○							
6強	旅館5イ	不明	不明	不明		○							
6強	共同住宅5口	昭51頃	9/0	不明	○								
6強	工場12イ	不明	4/0	11470				○					
6強	高等学校7	不明	3/0	不明	○					○			
6弱	病院6イ	平10.2	2/0	4,130		○							
6弱	ホテル5イ	昭53.3	9/0	36,876		○							
5	工場12イ	平17.9	1/0	6,368					○				
4	物販店4	平7.11	3/0	40,186		○	○						
4	物販店4	平18.2	2/0	3,542		○							
合計 24対象物：30件					4	14	1	1	1	7	1	1	

注 スプリンクラー設備の被害14件中5件でポンプが起動した。



表3-2 防火対象物用途と消防用設備等の被害状況(能登半島)

	屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	放送設備	誘導灯	計
(4) 物販店		2	1						3
(5) イ 旅館・ホテル	1	10				4	1	1	17
ロ 共同住宅	1								1
(6) イ 病院		1							1
ロ 老人福祉施設他		1				1			2
(7) 学校	1					2			3
(12) イ 工場				1	1				2
(16) イ 複合用途(特定)	1								1
計	4	14	1	1	1	7	1	1	30

注 スプリンクラー設備の被害14件中5件で加圧送水装置(ポンプ)が起動した。

## (2) 消防用設備等の被害発生部位とその要因

被害が多く発生したスプリンクラー設備(14件)、屋内消火栓設備(4件)及び自動火災報知設備(7件)について分析した内容を表3-3及び表3-4に示す。

### ア スプリンクラー設備

スプリンクラー設備は、14対象物で28件の被害があり、このうち5対象物でポンプが起動している。その内訳は、ヘッド損傷によるもの3件、配管損傷によるもの2件である。

表3-3 部位別被害状況

部 位		被害件数
配管系	屋内配管(継手部を含む)損傷	9
	屋外埋設配管損傷	2
	機器類周囲配管損傷	4
機器類	圧力スイッチ・フート弁等	4
ヘッド	天井損傷によりヘッドカバーはずれ	4
	天井損傷によりヘッド開放	3
	天井落下により散水障害	2
合計		28

イ 屋内消火栓設備

屋内消火栓設備の対象物4件のいずれにも、屋外埋設配管に損傷がある。また、1対象物では屋内配管の継手部に損傷がある。

ウ 自動火災報知設備

自動火災報知設備は、7対象物で9件の被害があり、天井材の揺れにより感知器配線断線が2件、残りの7件は、表3-4に示すとおりである。

表3-4 感知器の被害状況

部 位	被害件数
水の浸入（雨水・水道水）により感知器損傷	4
感知器・ベルの落下	2
建物変位により光軸ずれ	1
合 計	7

#### 4 岩手・宮城内陸地震による消防用設備等の被害の概要と分析

岩手・宮城内陸地震は、平成20年6月14日8時43分頃岩手県内陸南部（北緯39.0度、東経140.9度）で発生した。震源の深さは約8km、マグニチュード7.2、最大震度は震度6強で、死者13人、行方不明10人、負傷者451人、家屋の全壊33棟・半壊138棟、一部破損2,181棟の被害が発生し、人的・家屋被害において宮城県栗原市が最も多く、次いで岩手県奥州市となっている。

この地震における消防用設備等の被害状況について、消防庁予防課が岩手県、宮城県及び周辺の県に対して行なったアンケート調査で得た情報47防火対象物について集計・分析した（47防火対象物の被害状況の詳細は、別紙3）。

##### (1) 被害が発生した防火対象物の用途と消防用設備等の種類

岩手・宮城内陸地震で消防用設備等に被害が発生した状況は、表4-1に示すように、47対象物で52件ある。このデータを素に整理した被害が発生した消防用設備等と防火対象物の用途との関係は、表4-2のとおりである。

##### ア 被害が多く発生した消防用設備等

被害が多く発生した消防用設備等は、スプリンクラー設備（20/52件：38.5%）、次いで自動火災報知設備（11/52件：21.1%）、屋内消火栓設備（10/52件：19.2%）で、泡消火設備（2件）を含めた水系消火設備で全体の60%強の発生件数となっている。

スプリンクラー設備（20件）と屋内消火栓設備（10件）、泡消火設備（2件）中、ヘッド又は配管の損傷等により配管内の水が漏水し、加圧送水装置（ポンプ）が起動した被害が11件（12/32：37.5%）発生している。

##### イ 被害が多く発生した防火対象物用途

被害が多く発生した防火対象物用途は、物販店（15/52：28.8%）、旅館・ホテル（9/52：17.3%）、複合用途（特定）（6/52：11.5%）の順となっている。

##### ウ 消防用設備等ごとの被害が多く発生した防火対象物用途

際立っているのは、スプリンクラー設備は物販店（12/20：60%）、誘導灯は旅館・ホテル（5/6：83.3%）がそれぞれ多い。

表4-1 防火対象物用途別の消防用設備等の被害状況(岩手・宮城内陸地震)

震度	用途	建築年	階数	延面積 (㎡)	被害のあった消防用設備等												
					屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	
5強	物販店 4	平 9.9	3/0	23,456		◎											
5強	複合 16口	平 7.10	8/0	4,203							○						
5強	中学校 7	昭 45	3/0	4,706	○												
5強	旅館 5イ	昭 38	2/0	2,936	○						○	○					
5強	旅館 5イ	不明	不明	不明	○												
5	複合 16イ	平 15	4/0	28,252			○										
5	複合 16イ	平 14	6/1	25,067		◎											
5強	物販店 4	平 1	1/0	3,606		◎											
5強	複合 16イ	昭 48	8/3	51,420		○											
5強	物販店 4	平 10	2/0	6,519		◎											
5強	物販店 4	平 5	2/0	8,486		◎											
6強	旅館 5イ	昭 42	2/0	1,698								○					
6強	事務所 15	平 7	4/0	6,026							○						
6強	高等学校 7	昭 56	3/0	3,706	○												
6強	ホテル 5イ	平 10	3/2	7,062								○					
6強	旅館 5イ	平 8	3/1	2,597							○	○					
6強	工場 12	昭 57	2/0	2,818							○						
6強	工場 12	平 16	2/0	2,533							○						
5強	物販店 4	平 6	1/0	7,830		○											
6強	物販店 4	平 12	3/0	68,680		◎											
6強	物販店 4	平 10	2/0	28,617		◎											
5強	工場 12イ	昭 61	2/0	10,776	○												
5強	物販店 4	平 9	2/0	16,000		◎											
6強	物販店 4	平 14	2/0	10,100		◎											
5強	百貨店 4	平 3	8/2	不明		○											
5強	複合 16イ	平 10	30/3	不明		○											
5強	複合 16イ	平元.9	3/0	34,306		○											
5強	物販店 4	平元.9	2/0	7,679		○											

4	倉庫 14	平 20	2/0	不明	○													
5 強	複合 16 イ	平 19	4/0	116,600	◎													
5 強	物販店 4	平 12.4	3/0	79,825	○													
4	小学校 7	不明	不明	不明	◎													
4	会館 1 イ	昭 44	6/1	不明	○													
6 弱	工場 13 イ	平 10	1/0	不明		◎												
6 強	事務所 15	平 12.3	2/0	686			○											
5 弱	病院 6 イ	昭 29	9/2	25,837						○								
6 強	物販店 4	平 19.3	3/0	8,899						○								
5	物販店 4	不明	1/0	8,000	○													
—	複合 16 ロ	不明	不明	不明	○	○				○								
—	遊技場 2 ロ	不明	2/0	1,946	○													
—	物販店 4	平 7	1/0	4,097						○								
5 強	事務所 15	平 4.12	5/1	6,665	○													
6 弱	工場 12 イ	昭 58	2/0	6,431									○					
6 弱	学校 7	平 12	不明	5,182						○								
5 強	旅館 5 イ	平 2.5	2/0	1,877									○					
5 強	集会場 1 ロ	昭 54	2/0	790									○					
6 強	工場 12	平 6	1/0	13,474						○								
合 計 47 対象物 : 52 件					10	20	2	1	—	1	11	1	6	—	—	—		

注 ◎は、ポンプ起動を示す。

屋内消火栓設備 : 10 件中 1 件、スプリンクラー設備 : 20 件中 10 件、泡消火設備 : 2 件中 1 件

表4-2 防火対象物用途と消防用設備等の被害状況(岩手・宮城内陸地震)

	屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火栓設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	計
(1) イ 会館		1					1		2
(2) ロ 遊技場	1								1
(4) 物販店	1	12				2			15
(5) イ 旅館・ホテル	2					2		5	9
(6) イ 病院						1			1
(7) 学校	3					1			4
(12) イ 工場	1				1	2		1	5
(13) イ 整備工場			1						1
(14) 倉庫		1							1
(15) 事務所	1			1		1			3
(16) イ 複合用途		5	1						6
(16) ロ 複合用途	1	1				2			4
計	10	20	2	1	1	11	1	6	52

注 設備の被害により加圧送水装置(ポンプ)が起動した件数

屋内消火栓設備：10件中1件

スプリンクラー設備：20件中10件

泡消火設備：2件中1件

## (2) 消防用設備等の被害発生部位とその要因

スプリンクラー設備（泡消火設備を含む）、屋内消火栓設備、自動火災報知設備及び誘導灯について分析した内容を表4-3に示す。

表4-3 部位別被害状況

設備名称	発生部位	件数
スプリンクラー （泡消火）設備	ヘッドが天井・支持金具等に接触して損傷	9
	ヘッドカバー脱落	4
	配管継手部損傷	12
	支持・固定金具の不良	3
	合計	28件
屋内消火栓設備	受水槽減水	3
	配管損傷	1
	ボールタップ損傷	2
	高架水槽接続部配管損傷	2
	スロッシングによる満水警報	2
	合計	10件
自動火災報知設備	天井落下による感知器落下	5
	配線損傷	1
	感知器被水（埃を含む）	4
	光電分離の光軸故障	1
	合計	11件
誘導灯	振動による器具の落下	6



## 5 岩手県沿岸北部地震による消防用設備等の被害の概要と分析

岩手県沿岸北部地震は、平成20年7月24日0時26分頃岩手県沿岸北部（北緯39.7度、東経141.6度）の日本海で発生した。震源の深さは約108km、マグニチュード6.8、最大震度は震度6弱で、死者1人、負傷者211人、家屋の全壊1棟・一部破損377棟の被害が発生し、人的・家屋被害において青森県八戸市が最も多い。

この地震における消防用設備等の被害状況について、消防庁予防課が青森・岩手・宮城の各県に対して行なったアンケート調査で得た情報27防火対象物について集計・分析した（27防火対象物の被害状況の詳細は、別紙4）。

### (1) 被害が発生した防火対象物の用途と消防用設備等の種類

岩手県沿岸北部地震で消防用設備等に被害が発生した状況は、表5-1に示すように、27対象物で27件ある。このデータを素に整理した被害が発生した消防用設備等と防火対象物の用途との関係は、表5-2のとおりである。

#### ア 被害が多く発生した消防用設備等

被害が多く発生した消防用設備等は、スプリンクラー設備（11/27件：40.7%）、次いで屋内消火栓設備（6/27件：22.2%）で、両者で60%強の発生件数となっている。

スプリンクラー設備（11件）と泡消火設備（1件）中、ヘッド又は配管の損傷等により配管内の水が漏水し、加圧送水装置（ポンプ）が起動した被害が8件（8/12：66.7%）発生している。

#### イ 被害が多く発生した防火対象物用途

被害が多く発生した防火対象物用途は、複合用途（特定）（6/27：22.2%）、物販店（5/27：18.5%）、学校（4/27：14.8%）の順となっている。

#### ウ 消防用設備等ごとの被害が多く発生した防火対象物用途

スプリンクラー設備は物販店（4/11：36.4%）、屋内消火栓設備は学校（4/6：66.7%）がそれぞれ多い。

表5-1 防火対象物用途別の消防用設備等の被害状況(岩手県沿岸北部地震)

震度	用途	建築年	階数	延面積 (㎡)	被害のあった消防用設備等												
					屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	ガス系消火設備	粉末消火設備	屋外消火栓設備	自動火災報知設備	非常放送設備	誘導灯	排煙設備	連結送水管	非常電源	
5強	ホテル 5イ	昭60.8	5/0	2,208							○						
5強	小学校 7	平13.4	3/0	2,054	○												
5強	工場 12イ	昭59	2/0	4,018							○						
5強	小学校 7	昭62.2	2/0	2,725	○												
4	物販店 4	平15	3/0	57,429		◎											
6弱	公会堂 1口	昭50	3/2	4,681		○											
4	作業場 12イ	平12	3/0	9,548	○												
6弱	公会堂 1口	昭50.4	4/2	14,219		○											
6弱	物販店 4	平14.8	3/0	16,301		◎											
6弱	複合 16イ	昭60.9	8/1	21,958			◎										
6弱	物販店 4	昭60.11	6/1	26,709		◎											
6弱	病院 6イ	昭57.3	3/0	7,535		○											
6弱	複合 16イ	平5.12	3/0	6,139		◎											
6弱	複合 16イ	平2.12	5/1	59,177		◎											
6弱	診療所 6イ	平12.9	3/0	1,767									○				
6弱	複合 16イ	平15	6/1	3,979									○				
6弱	複合 16イ	平12.9	5/0	1,790									○				
6弱	複合 16イ	平4.4	7/0	4,189									○				
6弱	ホテル 5イ	昭58.2	7/1	16,419		◎											
6弱	駐車場 13イ	昭52.6	4/0	10,369					○								
6弱	倉庫 14	平9.4	3/0	2,090							○						
6弱	中学校 7	昭53	4/0	不明	○												
6弱	老ホーム 6口	昭62	3/0	2,710		◎											
—	物販店 4	不明	不明	不明		○											
—	小学校 7	不明	不明	不明	○												
—	物販店 4	不明	不明	不明	○												
—	体育館 1口	不明	不明	不明							○						
合計 27対象物 : 27件					6	11	1	—	1	—	4	—	4	—	—	—	—

注 ◎は、ポンプ起動を示す。スプリンクラー設備：11件中7件、泡消火設備：1件中1件

表5-2 防火対象物用途と消防用設備等の被害状況(岩手県沿岸北部地震)

	屋内消火栓設備	スプリンクラー設備	泡消火設備	粉末消火設備	自動火災報知設備	誘導灯	計
(1) ロ 公会堂		2			1		3
(4) 物販店	1	4					5
(5) イ 旅館・ホテル		1			1		2
(6) イ 病院・診療所		1				1	2
ロ 老人ホーム		1					1
(7) 小学校・中学校	4						4
(12) イ 工場・作業場	1				1		2
(13) イ 駐車場				1			1
(14) 倉庫					1		1
(16) イ 複合用途		2	1			3	6
計	6	11	1	1	4	4	27

注 設備の被害により加圧送水装置（ポンプ）が起動した件数

スプリンクラー設備：11件中7件

泡消火設備：1件中1件

## (2) 消防用設備等の被害発生部位とその要因

スプリンクラー設備（泡消火設備を含む）、屋内消火栓設備、自動火災報知設備及び誘導灯について分析した内容を表5-3に示す。

表5-3 部位別被害状況

設備名称	発生部位	件数
スプリンクラー （泡消火）設備	ヘッドが天井に接触して損傷	6
	ヘッドカバー脱落	2
	配管継手部損傷	5
屋内消火栓設備	受水槽減水	2
	埋設配管損傷	1
	ボールタップ損傷	2
	制御盤ボルト抜け	1
自動火災報知設備	配線損傷	2
	感知器被水	1
	光電分離の光軸故障	1
誘導灯	振動による器具の落下	4

## 6 地震による消防用設備等の被害内容(まとめ)

消防用設備等に係る技術上の基準のうち、耐震措置についての規定は、昭和49年12月、改正自治省令第40号で屋内消火栓設備、スプリンクラー設備等の消火設備を対象に「貯水槽、加圧送水装置、非常電源、配管等には地震による震動等に耐えるための有効な措置を講ずること。」とされている。

消防庁では、昭和53年に発生した宮城県沖地震の後に「消防用設備等耐震性能等調査研究委員会」を設置して、消防用設備等の耐震設計及び耐震施工方法のあり方について、今後検討すべきことを提言しているが、具体的措置については定められていない。

一方、建築設備の耐震措置については、宮城県沖地震による設備機器類の被害が契機となって、「建築設備耐震設計・施行指針」(昭和57年 財)日本建築センター、以下「耐震基準」という。)が施行され、消防用設備等も建築設備の一部であることから、この基準の例によることとして運用されている。

平成7年に発生した兵庫県南部地震では、耐震基準に基づいて設計・施行された建築設備機器に係る被害は軽微であったと報告されているが、スプリンクラーヘッドの破損、配管の損傷などは、スプリンクラー設備のポンプを起動させ貯水している水源を放出してしまうことにより、当該建築物の消火設備の機能に重大な影響を与えることとなる。

消防用設備等は、建築物の機能が維持されている状態(使用状態)において常に維持されていなければならない、という特有の性能を有しており、ここでは、地震による消防用設備等に係る被害状況が報告されている兵庫県南部地震及び消防庁予防課が調査した中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震、岩手県沿岸北部地震から、消防用設備等ごとの被害状況及びスプリンクラー設備、屋内消火栓設備に係る被害内容を分析した。

### (1) 消防用設備等の別

#### ア 消防用設備等の被害概要

全消防用設備等の被害状況が判明している中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震、岩手県沿岸北部地震について、被害が発生した件数を表6-1のとおり整理した。被害が多いのは、スプリンクラー設備(74/255:29.0%)、自動火災報知設備(64/25:25.1%)、屋内消火栓設備(52/255:20.4%)の順となっている。

表6-1 消防用設備等の被害状況

地震名 設備等	中越沖地震	能登半島地 震	岩手・宮城内 陸地震	岩手県沿岸 北部地震	合計
屋内消火栓設備	32	4	10	6	52
スプリンクラー設備	29	14	20	11	74
泡消火設備	6	1	2	1	10
ガス系消火設備	1	—	1	—	2
粉末消火設備	4	1	—	1	6
屋外消火栓設備	13	1	1	—	15
自動火災報知設備	42	7	11	4	64
非常放送設備	2	1	1	—	4
誘導灯	13	1	6	4	24
排煙設備	1	—	—	—	1
連結送水管	2	—	—	—	2
非常電源	1	—	—	—	1
合計	146	30	52	27	255

イ 水系消火設備（屋内消火栓設備・スプリンクラー設備）に被害が発生した防火対象物  
 兵庫県南部地震における神戸市消防局の調査（表1-1）、中越沖地震（表2-1）、能  
 登半島地震（表3-1）、岩手・宮城内陸地震（表4-1）及び岩手県沿岸北部地震（表5  
 -1）に基づき、屋内消火栓設備及びスプリンクラー設備に被害が発生した施設（防火対  
 象物）を表6-2のとおり整理した。消防用設備等に発生した全被害に対するスプリンク  
 ラー設備と屋内消火栓設備の割合は、約40%に達する。

表6-2 水系消火設備に被害が発生した防火対象物

地震名 設備等		兵庫県南 部地震	中越沖地 震	能登半島 地震	岩手・宮城 内陸地震	岩手県沿 岸北部地 震	合計
屋内消火栓 設備	施設数	107	32	4	10	6	159
	割合%	11.3	29.3	16.7	21.3	22.2	13.8
スプリンク ラー設備	施設数	222	29	14	20	11	296
	割合%	23.5	26.7	58.3	42.5	40.8	25.7
その他の設 備	施設数	617	48	6	17	10	698
	割合%	65.2	44.0	25.0	36.2	37.0	60.5
合計	施設数	946	109	24	47	27	1153
	割合%	100	100	100	100	100	100

ウ 水系消火設備（屋内消火栓設備およびスプリンクラー設備）の被害率

震度6強以上を記録した地震災害により、スプリンクラー設備及び屋内消火栓設備に  
 発生した被害率について、設置数が判明している兵庫県南部地震において神戸市消防局  
 が調査した内容（表1-1）及び中越沖地震において柏崎消防本部が調査した内容（表2  
 -13）に基づき、屋内消火栓設備及びスプリンクラー設備の発生率を表6-3のとおり

整理した。スプリンクラー設備に関しては、スプリンクラー設備を設置している建築物の40%以上の建築物に何らかの被害が発生している。

表6-3 地震災害による水系消火設備の被害発生状況

設備の種類		神戸市消防局	柏崎市消防本部
スプリンクラー設備	設置施設数	544	33
	被害施設数	222	16
	被害率 (%)	40.8	48.5
屋内消火栓設備	設置施設数	451	352
	被害施設数	107	28
	被害率 (%)	23.7	8.0

## (2) 水系消火設備の部位の別

### ア 部位別の被害割合

屋内消火栓設備及びスプリンクラー設備の部位別被害状況を、兵庫県南部地震（表1-1）、中越沖地震（表2-1）及び岩手・宮城内陸地震（表4-1）を元に表6-4に整理し、被害状況の詳細を「消火設備配管等に対する耐震基準検討報告書」\*<sup>2</sup>の「3.2 部位別の被害状況と発生原因」を参考として、配管類、機器類、端末部のそれぞれの部位別として整理した。

表6-4 屋内消火栓設備及びスプリンクラー設備の部位別被害状況

設備の種類		兵庫県南部地震	中越沖地震	岩手・宮城内陸地震	
スプリンクラー設備	被害対象物数	222	29	20	
	被害件数/ (%)	配管類	138 (36.4)	15 (41.7)	15 (53.6)
		機器類	119 (31.4)	4 (11.1)	0
		端末部	122 (32.2)	17 (47.2)	13 (46.4)
		合計	379	36	28
屋内消火栓設備	被害対象物数	107	45	10	
	被害件数/ (%)	配管類	61 (31.3)	29 (59.2)	3 (30.0)
		機器類	88 (45.1)	20 (40.8)	3 (30.0)
		端末部	46 (23.6)	0	4 (40.0)
		合計	195	49	10

注 中越沖地震の屋内消火栓設備は、屋内消火栓設備32対象物と屋外消火栓設備13対象物を合計した。

### イ 部位別の被害内容

#### (ア) 配管類

##### a 屋上配管

- a) 配管を支持・固定する基礎の不備（置き基礎など）により、管及び管継手が損傷した。
- b) 屋上水槽取り付け部のフレキシブル管継手が、水槽と配管間の変位を吸収でき



ず損傷した。

b 屋内配管

- a) 配管の支持・固定が、地震時の層間変位に追従できる方法とされていないことにより、管継手が損傷した。
- b) 配管の支持・固定材が、建築部材の移動、ダクトなど他の設備・物品との接触又は衝突などの二次的被害により変形し、管及び管継手が損傷した。
- c) 天井の揺れと配管の揺れが異なることにより、管及び管継手が損傷した。
- d) 横走り管から分岐した小口径管のねじ部が、相互の振幅・変位がことなることにより、損傷した。

c 埋設配管

- a) 地盤変動、不等沈下、液状化や浮き上がりにより、管及び管継手が損傷した。
- b) 建築躯体の歪みなどの二次的被害により、躯体貫通部分の管及び管継手が損傷した。

d エキスパンション部配管

層間変位が大きく、フレキシブル管継手の変位許容量を超えたことにより、管及び管継手が損傷した。

e パイプシャフト内配管

床に支持・固定されているため、被害が少ない。

(イ) 機器類

a 加圧送水装置

- a) 防振架台及びアンカーボルトの強度不足により、本体が移動した。
- b) 呼水槽のスロッシングにより、自動給水装置が損傷した。
- c) フート弁が吸水管釜場に当たり、損傷した。

b 屋上水槽

- a) 水槽が耐震性を考慮した設計されていないことにより、損傷した。
- b) 水槽と配管・支持物との変位が異なることにより、水槽取り付け部が損傷した。
- c) 基礎の構造及び施工方法の不備により、水槽が移動又は転倒した。
- d) 水槽のスロッシングにより、槽内配管が損傷した。

(ウ) 端末部

a スプリンクラーヘッド

- a) ヘッド取り付け部の巻き出し管及び枝管が、支持固定されていないことにより、損傷した。
- b) 天井とヘッドが異なる揺れ方をして、ヘッドが天井材と接触したことにより、損傷した。
- c) 扉、物品等がヘッドに当たったことにより、損傷した。
- d) 天井が落下したことにより、損傷した。

b 屋内消火栓箱

取り付け壁体の崩壊により、箱の歪み、扉の開閉不良、ホースの散乱が発生した。

## 中越沖地震による消防用設備等の被害状況

- 1 用途欄に特記なき対象物の震度は、6強を示す。
- 2 スプリンクラー F欄の○は、ヘッド周りのフレキシブル継手を使用しているものを示す。
- 3 スプリンクラー F欄の○は、地震によりSPポンプが作動したものを示す。

番号	用途	建築年月	階数 延面積 m <sup>2</sup>	建築物被害	スプリンクラー		屋内消火栓	屋外消火栓	特殊消火	自火報	誘導灯 放送設備	非常電源	連結送水 管
					被害	F							
1	体育館 1イ	平 3.3	2/0 9,701	天井・壁・床・窓損傷、照明器具落下、防火戸枠変形	ポンプ吸水工 ルボ損傷、 SPヘッドカバ ー落下	○				アリーナ 感知器配 線断線	避難口誘 導灯破損		
2	集会場 1口	平 7.3	6/0 8,402	天井・壁損傷、各種配線損傷、	配管損傷、ヘ ッド開放	○				漏水によ る感知器 不良			
3	集会場 1口	平 8.6	3/0 4,050	壁にひび割れ	配管損傷 SPヘッドカバ ーはずれ 15 個	○							
4	集会場 1口	平 8.9	一部木造 2/0 1,268	防火戸枠変形、壁損傷による開閉不良、梁の落下		—					梁の落下 により誘 導灯・スピ ーカ落下、		
5	集会場 1口	昭 53.3	2/0 960	—		—					避難口誘 導灯落下		
6	遊技場 2口	平 18.7	2/0	—		—							減水警報灯



17	旅館 5 イ	平 6.3	2/0 2,222	防煙たれ壁落下		—					漏水・天井落下による感知器損傷			
18	寄宿舎 5 口	昭 55.12	2/0 3,482	建物接続部床の隆起により防火戸閉鎖不良		—		埋設配管損傷			水道管漏水により感知器損傷			
19	病院 6 イ	昭 47.7	5/0 9,150	壁の崩壊・戸枠変形により防火戸閉鎖障害、天井落下	消火水槽損傷	○			ポンプ吸水管損傷		天井落下による感知器損傷			
20	病院 6 イ	昭 59.12	4/0 16,895	建物接続部のはずれによる防火戸閉鎖障害		—					水道管漏水による感知器損傷			
21	知的障害者援護施設 6 口	平 8.6	1/0 1,276	不等沈下により建物傾斜、建物外周部陥没、水道管破損		—							不等沈下により誘導灯取付金具損傷	
22	知的障害者援護施設 6 口	昭 58.9	2/0 4,507	不等沈下により建物周囲に段差発生	消火水槽ひび割れ	○								
23	知的障害者援護施設 6 口	昭 57.2	2/0 2,438	建物周囲不等沈下によりずれ・段差発生	ヘッド損傷(水漏れは無)	○								
24	老人福祉施設 6 口	平 2.3	2/0 4,789	建物周囲不等沈下、防火戸変形、ボイラ	配管損傷	○								

25	老人福祉施設 6口	平 2.6	2/0 5,111	一配管損傷 暖房用配管損傷	給水管損傷	○																	
26	老人福祉施設 6口	平 9.3	2/1 5,460	壁にひび割れ発生	起動用水圧 開閉装置損傷 (一時的)	○																	
27	幼稚園 6/ハ	昭 57.3	2/0 1,661	壁にひび割れ発生、 屋上の高架水槽転 倒、水道管破裂、建 物周囲が不等沈下		—														額が落下 し誘導灯 破損			
28	小学校 7	昭 62.3	3/0 7,938	防火シャッター手動 起動装置損傷		—															シャッター 用煙感知 器損傷		
29	小学校 7	昭 41.12	2/0 4,477	建物エキスパンショ ンひび割れ		—																	
30	小学校 7	昭 61.3	3/0 2,631	体育館床不等沈下																			
31	小学校 7	昭 62.3	3/0 3,093	防火戸枠変形		—																	
32	小学校 7	昭 55.3	2/0 2,753	建物接続部隙間発 生、床の変形、天井 損傷、水道管破裂、 排水溝陥没		—																	
33	中学校 7	昭和 37.4	3/0 6,320	防火戸・シャッター変 形、		—															逃がし配管 損傷、配管 保温カバー	受信機通 話装置損 傷、感知	誘導灯損 傷

34	小学校 7	昭 57.5	3/0 4,951	建物周囲が≒20 cm 不等沈下	—	—	脱落 埋設配管損 傷	—	器不 작동								
35	中学校 7	昭 54.3	3/0 7,810	建物周囲不等沈下、 体育館天井落下	—	—	ポンプ故障	—	感知器異 常発報、 受信機損 傷								
36	高等学校 7	昭 46.12	3/0 7,467	—	—	—	—	—	壁脱落に より感知 器損傷								
37	高等学校 7	昭 37.5	4/0 13,737	—	—	—	地下水槽フ ロート損傷	—	—								
38	中学校 7	昭 59.3	3/0 4,178	—	—	—	地下水槽ひ び割れ	—	総合操作 盤一次不 能								
39	工場 12 イ	平 9.6	1/0 4,022	窓破壊、土間コンク リート・建物周囲≒5 cm不等沈下	—	—	屋内配管損 傷	—	—								
40	工場 12 イ	昭 44.10	2/0 2,561	—	—	—	—	—	受信機損 傷								
41	工場 12 イ	昭 52.9	2/0 2,966	—	—	—	—	—	感知器損 傷								
42	工場 12 イ	昭 37.7	1/0 2,868	製品棚転倒、床に≒ 3cmのひび割れ発生	—	—	—	—	移動式粉 末ポンベ 転倒								
43	工場 12 イ	昭 61.8	1/0	天井落下	—	—	—	—	配線断線								

44	工場 12 イ	昭 61.8	2,830	2/0 2,910	天井落下	—	—	移動式粉 末箱変形													
45	工場 12 イ	平 2.12	2/0 3,720	2/0 3,720	天井落下	—	—	移動式粉 末表示灯 断線	天井落下 により感 知器損傷												
46	工場 12 イ	昭 52.7	2/0 5,701	2/0 5,701	—	—	—		配線断線												
47	工場 12 イ	昭 55.7	1/0 3,298	1/0 3,298	—	—	—		空気管式 感知器一 部脱落												
48	工場 12 イ	昭 51.12	2/0 2,249	2/0 2,249	—	—	—		不等沈下に よる埋設配 管損傷												
49	工場 12 イ	昭 60.3	2/0 5,768	2/0 5,768	—	—	—	地下水槽フ ート弁損傷、 ポンプ周り配 管損傷													
50	工場 12 イ	昭 52.8	1/0 8,270	1/0 8,270	—	—	—		地下水槽ポ ールタツブ 損傷												
51	工場 12 イ	昭 60.5	2/0 10,439	2/0 10,439	—	—	—		地下水槽ポ ールタツブ 損傷												
52	工場 12 イ	昭 45.2	1/0 675	1/0 675	—	—	—		感知器断 線												

53	工場 12 イ	昭 61.10	4/0 22,635	天井落下	—	—	埋設配管損傷	埋設配管損傷	天井落下により感知器損傷	天井落下で誘導灯・スピーカーカ損傷	
54	工場 12 イ	平 2.12	3/0 5,093	建物外壁ひずみ、天井落下、空調機転倒	—	—			天井落下により感知器損傷		
55	工場 12 イ	昭 41.9	2/0 41,183	土間コンクリートひび割れ、柱の歪み、窓ガラス破損	—	—	ポンプ周り配管損傷		雨漏りで感知器感知不能		
56	工場 12 イ	昭 63.7	2/0 5,166	天井・壁ひび割れ、床沈下、汚水配管損傷、クーリングタワー配管損傷	—	—	制御盤基盤損傷		発信機損傷、非常ベル損傷		
57	倉庫 14	平 3.4	2/0 2,035	床ひび割れ、建物損傷が大きい	—	—			感知器損傷・断線		
58	倉庫 14	昭 59.10	2/0 2,770	—	—	—			受信機基盤損傷		
59	事務所 15	昭 57.8	2/0 3,419	渡り廊下接続部破損	—	—	配管損傷				
60	事務所 15	昭 47.4	2/0 2,141	防火戸枠変形	—	—		ポンプ周り配管損傷			
61	事務所 15	昭 63.11	2/0 2,599	—	—	—		地下水槽ひび割れ、	受信機基盤損傷		
62	事務所 15	平 1.11	2/0 2,356	天井落下	—	—				天井落下により誘	



63	事務所 15	昭 37.12	2/0 1,476	—	—	—	—	地下水槽ボ ールタツプ損 傷							導灯損傷		
64	事務所 15 原子力施設	昭 59.8	3/5 52,357	—	—	—	—	配管損傷、 (内栓・外栓 共用配管)	建屋とりあ い部配管損 傷、								
65	事務所 15 原子力施設	昭 59.8	2/4 44,507	—	—	—	—		配管損傷	建屋貫通 部ガス配 管損傷、 泡消火移 報ケーブ ル断線、							
66	事務所 15 原子力施設	昭 59.8	1/2 5,956	—	—	—	—		配管フラン ジ部損傷、 地上・埋設 部配管損傷								
67	事務所 15 原子力施設	昭 59.8	3/2 7,344	—	—	—	—		建屋とりあ い部配管損 傷		ほこりによ り感知器 誤作動	排煙口脱 落					
68	事務所 15 原子力施設	平 7.3	1/0 1,052	—	—	—	—			泡消火フ ート弁損 傷							
69	事務所 15 原子力施設	昭 61.11	2/1 14,577	—	—	—	—				天井落下 により感 知器損 傷	粉末加圧 ポンペ固 定ベルト	蓄電池設 備転倒・ バッテリー				



77	集会場 1口	昭 55.2	805 一部木造 1/0 862	柱ブレス破損、天井 落下、内壁・柱・窓破 壊、外壁損傷	—	—	天井落下 による感 知器損傷					
78	集会場 1口	昭 54.8	5/0 2,054	防火シャッター枠変 形	—	—	床埋め込 み誘導灯 損傷					
79	小学校 7	昭 54.3	3/0 5,005	床沈下、柱ブレス座 屈、エキスパンション 破損	—	地下水槽ひ び割れ、配 管損傷						
80	工場 12イ	昭 46.8	2/0 11,770	壁・天井ひび割れ、 床不等沈下	—	貯水槽ひび 割れ	空気管式 感知器損 傷					
81	体育館 15	昭 47.6	2/0 1,993	床不等沈下、柱ブレ ス座屈	—	ポンプ絶縁 不良・起動不 能						
82	宿泊所 5イ	昭 49.4	2/0 1,754	—	—	呼水槽フコ 一ト損傷	全回線点 灯・ベル鳴 動					
83	工場 12イ	昭 50.11	2/0 10,428	—	—		受信機誤 作動					
84	物販 4	平 16.11	1/0 23,237	全体の3割程度が壊 滅的な状態 店舗閉 鎖	○	天井落下に より散水障 害、直天井部 分でフレキ未 使用のねじ接						



90	集会場・事務所 イ	昭 49.9	7/0 9,805	天井材損傷	天井材損傷	ド・継手部漏 水(数箇所)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
91	知的障害者援護施 設 6 口	昭 62.7	3/0 2,227	被害無	被害無	弁類から漏 水(数箇所)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92	遊技場 2 口	平 13.12	8/0 15、129	被害無	被害無		○												
93	物販店 4	平 15.9	3/0 30,336	被害無	被害無	管継手部損 傷	○												
94	事務所 15	平 3.7	7/0 3,876	被害無	被害無		—												
95	工場 12 イ	平 18.10	3/0 12,000	—	—		—												
96	複合 16.イ	昭 58	3/1 16723	天井・壁の歪み 脱落は軽度	天井・壁の歪み 脱落は軽度	天井材落下 による散水障 害(ヘッド損傷 なし)	○												
97	以上長岡市消防 物販店 4	平 7.7	3/0	窓ガラス破損、天井	窓ガラス破損、天井	天井材落下	—												





## 石川県能登半島地震による消防用設備等の被害状況(用途欄に特記なき対象物の震度は6強を示す)

番号	用途	建築年月	階数 延面積 m <sup>2</sup>	建築物被害	スプリンクラー		屋内消火栓	屋外消火栓	特殊消火	自火報	誘導灯 放送設備	非常電源	連結送水 管
					被害	F							
1 参考	寺院(一部文化財)	明7	木造 2/0 679	全壊		—				倒壊により 断線・機 器脱落			
1	老人保健施設 6口	平4.5	2/0 3,825	構造部影響なし	天井の動揺 によりヘッドカ バー脱落	—							
2	老人福祉施設 6口	昭57	木造 2/0 533	屋根瓦のずれ		—				雨水が浸 入し感知 器誤発報			
3	複合用途 16イ	昭46	3/1 2,455	構造部影響なし		—	路面に段差 が生じ配管 損傷						
4	旅館 5イ	昭43	7/0 2,535	構造部影響なし		—				感知器誤 作動(原 因不明)			
5	ホテル 5イ	昭43	9/1 16,370	建物半壊、防火戸閉 鎖障害、エキスパ ンション損傷	PS内配管損 傷漏水 ポンプ起動	—							
6	高等学校 7	昭46	3/0 7,768	体育館床隆起 犬走部地盤沈下		—				ペル落下 (1箇所)			
7	旅館 5イ	昭39	18/1 47,393	外壁一部亀裂 天井・床・壁の破損、	天井材と接触 したヘッド破 損 20 箇、天 井内ダクトと 衝突して配管 損傷、建物変 位によりねじ 接続部損傷、 起動用水圧 開閉装置圧 力スイッチ不 良、呼水槽 管・電極損	— P 起 動				水道管破 裂により 感知器故 障146個、 建物変位 により光 電式の光 軸ずれ、	誘導灯パ ネル破損 5個、 水道管破 損により スビ一カ 不良36個		





15	旅館 5 イ	不明	10/0 13,778	天井損傷	天井の動揺によりヘッド脱落 1 個	○	地盤変動により埋設配管損傷						
16	旅館 5 イ	不明	不明	ガラス窓・天井損傷、一部地盤沈下	天井変形によりヘッドが傾く、埋設配管 100Aねじ部損傷	—							
17	共同住宅 5 口	昭 51 頃	9/0 不明	構造部影響なし		—	地盤変動により埋設配管損傷						
18	工場 12 イ	不明	4/0 11,470	天井・床・壁損傷		—		パッケージ型消火設備取り付け部が破損し、転倒					
19	高等学校 7	不明	3/0 不明	壁・床損傷		—	地盤変動により埋設配管損傷、建物変位によりねじ接続部損傷			感知器落下、感知器結線部が断線、			
20	病院 6 イ 6 弱	平 10.2	2/0 4,130	一部損傷	天井材の揺れによりヘッド移動	○							
21	ホテル 5 イ 6 弱	昭 53.3	9/0 36,876	一部損傷	配管支持・固定の不良により配管脱落・継手部損傷	—							
22	工場 12 イ 5 弱	平 17.9	1/0 6368	特になし		—			加圧ポンプの配管損傷				
23	物販店 4 4 弱	平 7.11	3/0 40,186	特になし	ヘッドカバー脱落 50 個	—				泡消火設備の空気管はずれ			
24	物販店 4 4 弱	平 18.2	2/0 3,542	特になし	ヘッドカバーはずれ 50 個	○							

## 岩手・宮城内陸地震による消防用設備等の被害状況

番号	用途 震度	建築年月	階数 延面積 m <sup>2</sup>	建築物被害	スプリンクラー		屋内消火栓	屋外消火栓	特殊消火	自火報	誘導灯 放送設備	非常電源	連結送水 管
					被害	F							
1 岩手	物品販売店舗 4 5強	平 9.9	3/0 23,456	店舗内天井の排煙 口脱落(多数) 空調ダクトのはずれ、 防火戸作動不良	ヘッドに配管 支持金物が 当たりヘッド 破損漏水→ ポンプ起動	無							
2 岩手	共同住宅・事務所 16口 5強	平 7.10	8/0 4,203	—	—	—				住宅内給 湯器配管 破損によ る漏水で 感知器損 傷(6)			
3 岩手	中学校 7 5強	昭 45	3/0 4,706	—	—	—	高架水槽接 統部配管亀 裂漏水						
4 岩手	旅館 5イ 5強	昭 38	2/0 2,936	地盤崩壊により構造 部に歪み発生	—	—	配管損傷			感知器脱 落(3)	誘導灯脱 落(1)		
5 岩手	旅館 5イ 5強	不明	不明 不明	天井落下 使用不能	—	—	消防用止水 槽内亀裂・漏 水						
6 宮城	物販店・飲食 16イ 5	平 15	4/0 28,252	—	—	—							
7 宮城	温浴施設・ホテル・ 飲食 16イ 5	平 14	6/1 25,067	2 階映写室の機器・ 床・壁水損	2階映写室配 管折損・ヘッ ド固定金具脱 落・ヘッドブレ ート脱落→ポ ンプ起動	無							
8 宮城	物販店舗 4 5強	平 1	1/0 3,606	排煙たれ壁破損 天井・壁のポード破 損	配管継手部 から破損→ポ ンプ起動 配管支持金 具の不良に よりヘッド破 損	無							

9	9	宮城	物販複合 5強	16イ	昭48	8/3 51,420	天井ボード破損	配管継手部 から漏水	無											
10	10	宮城	物販店 4 5強		平10	2/0 6,519	天井ボード落下 ガラス一部破損	配管支持金 具が破損しヘ ッド脱落(60) 配管損傷漏 水→ポンプ起 動	有											
11	11	宮城	物販店 4 5強		平5	2/0 8,486	—	天井振動で ヘッド破損放 水(2)→ポン プ起動	無											
12	12	宮城	旅館 5イ 6強		昭和42	2/0 1,698	2階遮り廊下が傾き 倒壊のおそれ有	—	—											
13	13	宮城	事務所 15 6強		平7	4/0 6,026	壁・柱に亀裂発生、 照明器具脱落	—	—											
14	14	宮城	高等学校 7 6強		昭和56	3/0 3,706	窓ガラス破損、壁・ 柱に亀裂発生	高架水槽基 礎の不良で 水槽が移動 し取り付け部 配管破断	—											
15	15	宮城	ホテル 5イ 6強		平10	3/2 7,062	—	—	—											
16	16	宮城	旅館 5イ 6強		平8	3/1 2,597	天井一部落下 照明器具脱落	—	—											
17	17	宮城	工場 12 6強		昭和57	2/0 2,818	天井破損有	—	—											
18	18	宮城	工場 12 6強		平16	2/0 2,533	外壁材一部落下	—	—											
19	19	宮城	工場 12 6強		平6	1/0 13,474	—	—	—											
20	20	宮城	物販店 4 5強		平6	1/0 7,830	天井破損・ガラス破 損	ヘッドから漏 水(3)	有											

21 宮城	物販店 4 5強	平 12	3/0 68,680	床・壁亀裂発生	配管破損、継 手部損傷→ ポンプ起動	有															
22 宮城	物販店 4 6強	平 10	2/0 28,617	構造部被害なし	フレキシブル 継手部が振 動により破損 (6)→ポンプ 起動 補助散水栓 配管継手部 は損(1)	有															
23 宮城	自動車関連製品工 場 12イ 5強	昭 61	2/0 10,776	—		—					敷地内の無 蓋の消防用 水亀裂漏水 (3)										
24 岩手	物販店 4 5強	平 9	2/0 16,000	天井ボード破損 ダクト破損	天井材と接触 しヘッド破損 (3)→ポンプ 起動 シーリングブ レート脱落 (250)	無															
25 岩手	物販店 4 6強	平 14	2/0 10,100	天井ボード破損	天井材と接触 しヘッド破損 (3)→ポンプ 起動 シーリングブ レート脱落 (20)	無															
26 宮城	百貨店 4 5強	平 3	8/2 不明	照明器具落下 壁にクラック	巻き出し配管 (鋼管)支持 固定金具が はずれヘッド が移動(23)	無															
27 宮城	飲食・事務所 16イ 5強	平 10	30/3 不明	—	巻き出し配管 (鋼管)支持 固定金具が はずれヘッド が移動(3)	無															
28 宮城	物販・事務所 16イ 5強	平元9	3/0 34,306	—	巻き出し配管 (鋼管)支持 固定金具が はずれヘッド が移動(3)	無															

29 宮城	物販店 4 5 強		平元.9	2/0 7,679	—	—	はずれヘッド が移動(50)	有												
30 宮城	倉庫 14 4		平 20	2/0 不明	—	—	呼水槽給水 管損傷	—												
31 宮城	物販・映画館 16 5 強	16-イ	平 19	4/0 116,600	天井・壁ボード破損 空調配管破損	配管破損→ ポンプ起動	ヘッドシリー ングプレート はずれ	有												
32 宮城	物販店 4 5 強		平 12.4	3/0 79,825	—	—	配管亀裂漏 水(1)	有												
33 宮城	小学校 7 4		不明	不明 不明	—	—	呼水槽満水 警報→ポン プ起動	—												
34 宮城	会館 1 4	1-イ	昭 44	6/1 不明	—	—	水噴霧圧 カスイッチ 誤作動	—												
35 宮城	整備工場 13 6 弱	13-イ	平 10	1/0 不明	—	—	泡配管損 傷→ポン プ起動	—												
36 岩手	事務所 15 6 強		平 12.3	2/0 686	天井エアコン移動	ガス消火 設備ヘッド 移動(4)	ヘッドシリー ングプレート はずれ	—												
37 宮城	病院 6 5 弱	6-イ	昭 29	9/2 25,837	—	—	埃により 感知器誤 発報(10)	—												
38 岩手	物販店 4 6 強		平 19.3	3/0 8,899	—	—	感知器配 線損傷で 誤発報	—												
39 岩手	物販店 4 5		不明	1/0 8,000	—	—	貯水槽亀裂	—												
40 岩手	工場・事業所の複合 用途 16 口 震度不明		不明	不明 不明	—	—	配管亀裂(予 作動式)	有												



## 岩手県沿岸北部地震による消防用設備等の被害状況

番号	用途 震度	建築年月	階数 延面積 m <sup>2</sup>	建築物被害	スプリングクラー		屋内消火栓	屋外消火栓	特殊消火	自火報	誘導灯 放送設備	非常電源	連結送水 管
					被害	F							
1 岩手	ホテル 5 5強	昭 60.8	5/0 2,208	防火戸損傷 窓ガラス破損		—				給湯管破 損により 感知器被 水損傷 (2)			
2 岩手	小学校 7 5強	平 13.4	3/0 2,054	壁タイル一部脱落		—	制御盤アン カーボルト抜 け						
3 岩手	工場 12 5強	昭 59	2/0 4,018	天井・壁の脱落		—				配線が鉄 骨隙間に 挟まり短 絡			
4 岩手	小学校 7 5強	昭 62.2	2/0 2,725	床にひび		—	受水槽ポー ルタップ損傷						
5 山形	物販店 4 4	平 15	3/0 57,429	—	フレキ管損傷 →ポンプ起動	有							
6 青森	公会堂 1 6弱	昭 50	3/2 4,681	天井落下	配管ねじ継手 部破断(1)	無							
7 宮城	作業場 12 4	平 12	3/0 9,548	—		—	ポンプ故障 呼水槽満水 警報						
8 青森	公会堂 1 6弱	昭 50.4	4/2 14,219	天井材落下	ヘッド取り出 し継手部損傷	無							
9 青森	物販店舗 4 6弱	平 14.8	3/0 16,301	防煙たれ壁・天井ポ ード破損	ヘッドが天井 材に接触→ ポンプ起動	無							
10 青森	飲食・物販 16 6弱	昭 60.9	8/1 21,958	柱・壁に亀裂		—							
11 青森	物販店 4 6弱	昭 60.11	6/1 26,709	防煙たれ壁破損	ヘッドが天井 材に接触→ ポンプ起動	無							



12 青森	病院 6イ 6弱	昭 57.3	3/0 7,535	エキスパンション部 に段差が生じた	ヘッドが天井 材に接触	無														
13 青森	遊技場・飲食 16イ 6弱	平 5.12	3/0 6,139	外壁に亀裂 防煙たれ壁破損	ヘッドが天井 材に接触→ ポンプ起動	無														
14 青森	遊技場・飲食 16イ 6弱	平 2.12	5/1 59,177	防煙たれ壁破損 壁に亀裂	ヘッドが天井 材に接触→ ポンプ起動	無														
15 青森	診療所 6イ 6弱	平 12.9	3/0 1,767	無		—														
16 青森	飲食・事務所 16イ 6弱	平 15	6/1 3,979	エレベーターワイヤー はずれ		—														
17 青森	物販店舗・飲食 16イ 6弱	平 12.9	5/0 1,790	無		—														
18 青森	飲食・ナイトクラブ 16イ 6弱	平 4.4	7/0 4,189	無		—														
19 青森	ホテル 5イ 6弱	昭 58.2	7/1 16,419	無	ヘッドが天井 材に接触→ ポンプ起動	無														
20 青森	駐車場 13イ 6弱	昭 52.6	4/0 10,369	耐火被服板破損 階段壁面崩壊		—						移動式粉 末固定ボ ルトが振 動により 折損転倒								
21 青森	倉庫 14 6弱	平 9.4	3/0 2,090	—		—														
22 青森	中学校 7 6弱	昭 53	4/0 不明	—		—														
23 青森	老人ホーム 6口 6弱	昭 62	3/0 2,710	—	ねじ込み継手 部から漏水 (2)→ポンプ 起動・ヘッドカ バー脱落	無														
24 青森	物販店舗 4 不明	不明	不明	—	ヘッドカバー 脱落	—														
25 青森	小学校 7 不明	不明	不明	—		—														
26 青森	物販店舗 4 不明	不明	不明	—		—														

27 青森	体育館 1口 不明	不明	不明	—													
----------	--------------	----	----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 参考資料 4

### 高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震基準に関する研究

#### 1 研究目的

一定規模以上の防火対象物には、消防法令により消防用設備等の設置及び維持の義務が課せられており、消防用設備等の設置及び維持に関する規定の一つとして、「消火設備配管等には地震による震動等に耐えるための有効な措置（以下「耐震基準」という。）を講ずること。」と定性的な基準が規定されているが、初期消火設備として重要な役割を持つスプリンクラー設備の配管に係る耐震基準及びスプリンクラーヘッドの取り付け工法に係る耐震基準などは明らかにされておらず、現状における消防用設備等の耐震基準は、「建築設備耐震設計・施工指針」（日本建築センター（以下「建築設備耐震指針」という。）、関係工業会等が自主的に定めた基準を参考として運用している。

また、建築設備耐震に関する法令は、1978年6月に発生した宮城県沖地震を契機として1981年に制定したもので、行政指導書としての建築設備耐震指針は、1982年3月に刊行、設備耐震に関する具体的規定として建設大臣の指定として制定されたが、対象は高さ60mまでの建築物としており、高さ60mを越える高層建築物についての耐震基準は明確にされていない。

そこで本研究は、消火設備配管等の耐震性に係る特有の性能として求められている「地震直後において建築物の機能が維持されている状態（使用状態）には、消火設備配管等の機能が維持されていること。」に関して、2年の期間で研究し、消防行政に反映するとともに、国民の生活に関する安心・安全に寄与することを目的として行なうものである。

#### 2 研究課題

次の課題について取り組むこととした。

- 平成20年度「消火設備配管等固有の特徴に対応した耐震性能実験」
- 平成21年度「高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震性能に関する検証」

#### 3 平成20年度研究

##### 3.1 実験計画

初期消火設備として重要な役割を持つスプリンクラー設備の配管工法と建築物の天井形態との耐震性能の関係を把握するため、振動台に試験体モデルを設置して地震波を想定した振動実験を行う。

##### 3.1.1 振動台

振動台緒元を表3.1-1に示す。

表3. 1-1 振動台緒元

No.	項目	仕様	
1	振動台寸法	4 m × 4 m	
2	積載重量	最大 20 ton	
3	加振軸	水平2軸 (X, Y) 上下 (Z) 回転 ( $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ )	
4	最大振幅	X	±200 mm
		Y	±200 mm
		Z	±100 mm
		$\theta_x$	±1°
		$\theta_y$	±1°
5	最大速度 (単独加振)	X	±100 cm/s (連続)
		Y	±100 cm/s (連続)
		Z	±50 cm/s (連続)
6	最大速度 (3軸同時加振)	X	±33.5 cm/s (連続)      ±45 cm/s (20 sec)
		Y	±33.5 cm/s (連続)      ±45 cm/s (20 sec)
		Z	±17.5 cm/s (連続)      ±22.5 cm/s (20 sec)
7	最大加速度	X	±1 G (10 ton 時)      ±0.8 G (20 ton 時)
		Y	±1 G (10 ton 時)      ±0.8 G (20 ton 時)
		Z	±1 G (10 ton 時)      ±0.8 G (20 ton 時)
8	加振周波数	DC~50 Hz	
9	駆動方式	電気油圧サーボ方式	
10	制御方式	X, Y, Z, $\theta_x, \theta_y, \theta_z$	加速度制御, 変位制御切替方式
11	加振波形	X, Y, Z, $\theta_x, \theta_y, \theta_z$	規則波, 不規則波
12	転倒モーメント	50 t-m	
13	ヨーイングモーメント	50 t-m	

### 3. 1. 2 試験体モデル

#### a 架構フレーム

フレーム自体の振動特性が実験に影響しないよう十分剛に設計した鉄骨造で、内法寸法は、平面 5,800 mm × 5,800 mm、高さ 1,700 mm (外寸法平面 6,000 mm × 6,000 mm、高さ 2,700 mm)、水平方向固有値が 10 Hz 以上 (設計値) である (図3. 1-1 参照)。

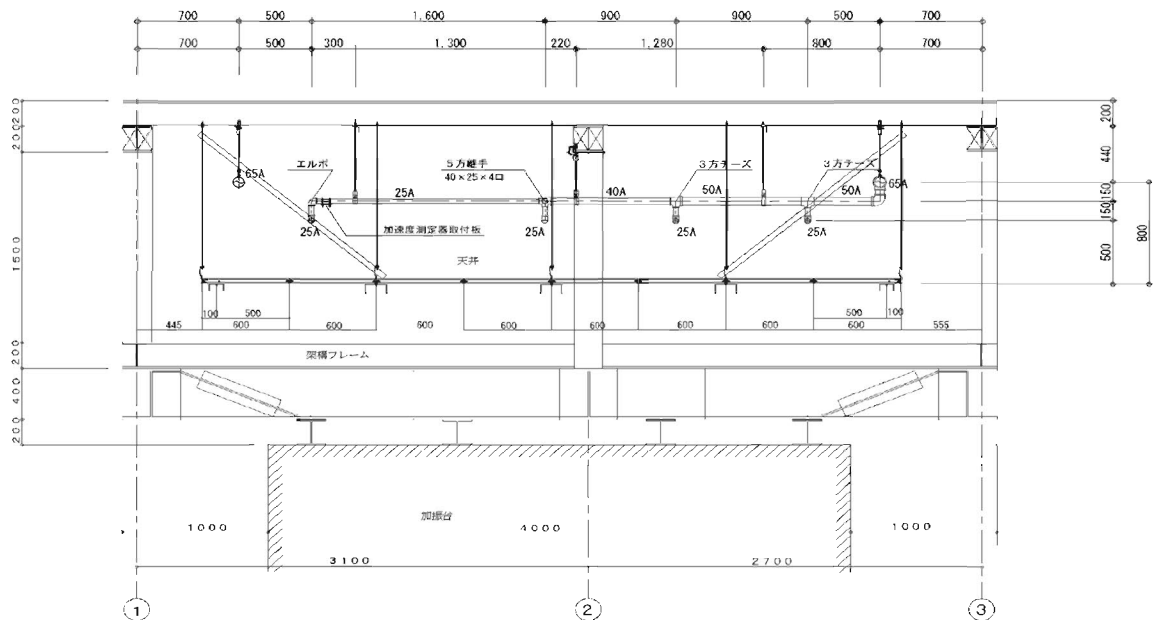


図3. 1-1 試験体概略図

## b 天井

最近建設される高層ビルの天井材として多用されているグリット型システム天井（グリット 600mm）とし、架構フレームから吊りボルトにより懸架（吊元はダブルナットで固定）する。天井の平面大きさは 4,800 mm×4,800 mm（23.04 m<sup>2</sup>）、天井懐は 1,240 mm とし、4 周の境界はフリーとする。

天井の耐震レベルは、「システム天井新耐震基準」（ロックウール工業会 平成 20 年 10 月）に準拠の天井入力加速度水平 1G 仕様とし、ブレース材は A S 25 を用い、吊りボルトに 3 点溶接留めで 4 箇所設ける。

なお、実際のシステム天井と力学的に等価とさせるため、単位面積当りの質量を天井ボードを増し張りすることで調整する。

## c スプリンクラー配管

地震によりスプリンクラー主配管、横走り配管、スプリンクラーヘッド取り付け巻き出し管（以下「巻き出し管」という。）、スプリンクラーヘッドがどのように挙動するか、天井材との干渉等を比較確認するため、次の配管敷設条件を計画する。なお、振れ止めのある設備配管①及び振れ止めのない設備配管②は、振れ止めの優位さを確認するため、互いにシンメトリーの配管とする。

### a) スプリンクラー主配管

スプリンクラー主配管は、JISG3452（配管用炭素鋼管）65A とし、枝管分岐箇所近傍を A 種耐震振止め支持を設ける（①系統、②系統共通）。

### b) 横走り配管

横走り配管は、50A、40A、25A と漸減させ、末端に B 種耐震振止め支持を設けた①系統と、末端に耐震振止め支持を設けていない②系統を比較する。

### c) 巻き出し管

- 1) 巻き出し管は、全フレキと部分フレキとする。
- 2) それぞれ 1m 型、2m 型、3m 型の長さで比較する。
- 3) 3m 型のフレキは、中間支持のあるものと支持のないもので比較する。
- 4) 3m 型のフレキは、天井材支持ボルトに接触しているものと接触していないものとの比較する。
- 5) ①系統、②系統で、ほぼ同じ形状になるようにする。

### d) スプリンクラーヘッド

スプリンクラーヘッドは、一般に普及しているフラッシュ型ヘッドとし、天井材との干渉を考慮して、ヘッド回り開口を 45mm（標準）、55mm で比較する。

### e) 配管、巻き出し管の鉛巻き

振動実験台は、水濡れがあってはならないので、充水されている実配管の質量を再現するため、配管、巻き出し管に、水の質量分に相当する鉛板を巻きつけ、配管内は、0.3M Paの空気圧を加圧した状態とする。

以上を、表3. 1-2及び図3. 1-2、図3. 1-3に示す。

表3. 1-2 消火配管等と試験体Noの関係

フレキの長さ	吊りボルト接続の有無	中間支持の有無	フレキの種類		
			全フレキ	部分フレキ	
1m型	無	無	①-21, ②-21		
2m型		無	①-11, ②-11	①-41, ②-41	
		有	①-22		
3m型		有	有	①-12, ②-12	①-22, ②-22
		無			①-42, ②-42
		有	無	①-23, ②-23	①-51, ②-51

備考 ①系統の①-32、②系統の②-31は、天井開口が55mm、他はすべて開口45mm、

凡例

✕ <sup>A</sup> : 耐震停止のA種	✕ <sup>B</sup> : 耐震停止のB種
⊕: 吐出しフレキ管吊り支持	○: 天井支持材
—: 全フレキ管(テクノレックス) 1100L 2000L 3000L	→: 天井禁止の支持
—: 部分フレキ管(東亜高層機手) 1100L 2300L 3300L	○: フラッシュ型ヘッド (クリアランス有) 開口55φ
○: フラッシュ型ヘッド	
⊕: 3方テーズ	⊕: 5方テーズ
⊙: 支持金物a	⊙: 支持金物b

EW (Y)  
↑  
NS (X)  
→

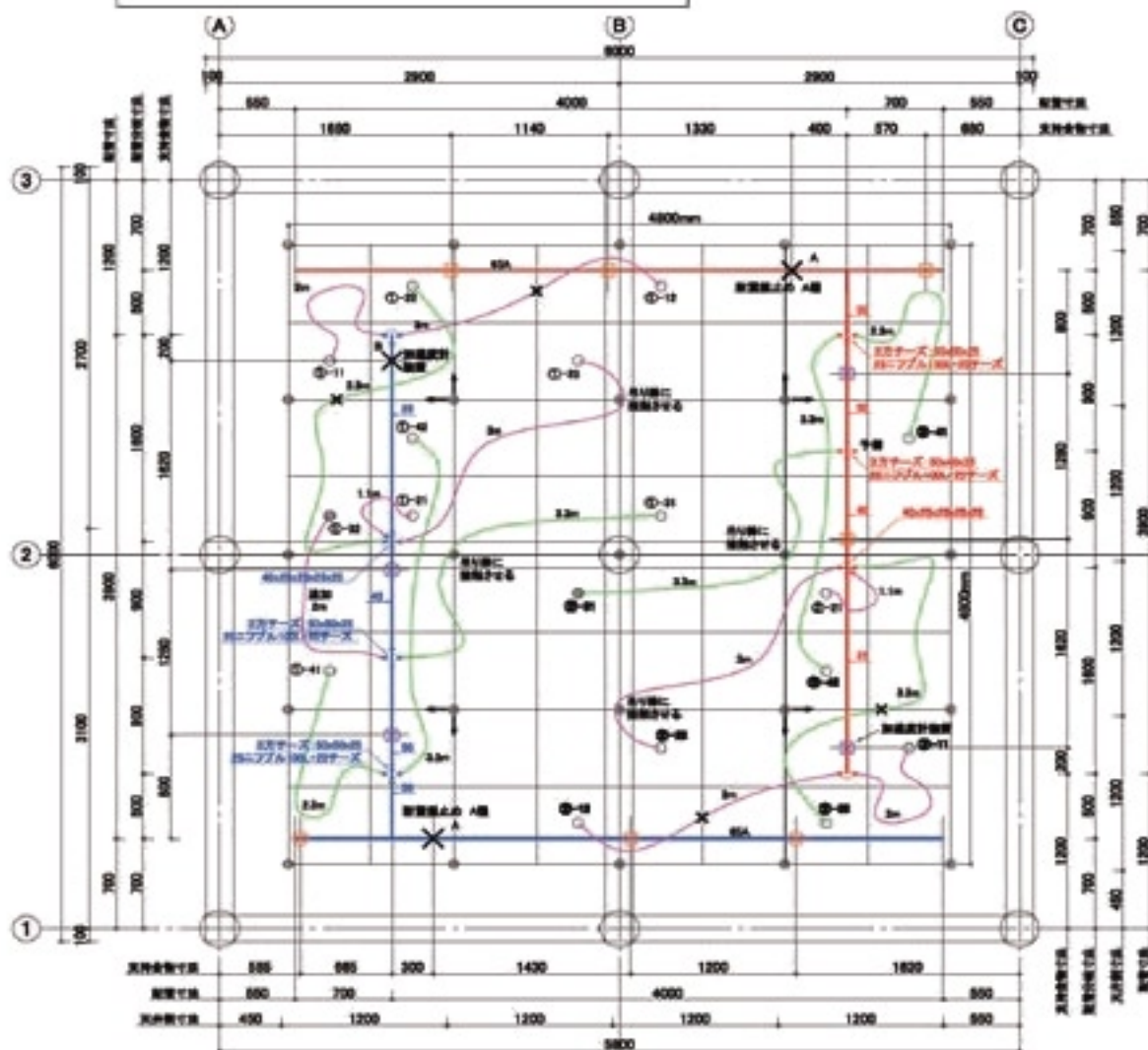


図3. 1-2 SF配管の計画図



図-1 A種耐震振止め



図-2 B種耐震振止め



図-3 枝管支持方法



図-4 巻き出し配管の中間支持



図-5 配管の鉛巻き



図-6 巻き出し配管の鉛巻き

図3.1-3 スプリンクラー配管の支持・鉛巻き

### 3.1.3 加振条件

#### ● 地上レベル

実験に用いる架構フレームは、フレーム自体の振動特性が実験に影響しないよう十分に設計し、また、天井仕様も耐震天井を計画する。このことにより、振動台上と天井を吊るす架構フレーム上部とはほぼ同じ加速度で振動し、また、天井を吊っている上階床に対する天井の相対変形は小さく、ほぼ上階床と同じ加速度で振動することが想定される。

実験で使用する施設（振動台）水平方向の最大加振振幅（±200mm）を考慮すると、100mの高層ビル（固有周期2.5秒）を想定した場合、加振可能な最大加速度は126ガルとなるが、実際の加振時の安全余裕を考慮すると、110ガル程度が最大の加速度となると想定



される。この値をもって加振実験を行った場合、天井やスプリンクラー配管系にはほとんど影響が生じないことが予想される。

今回の実験目的である「スプリンクラー設備の配管工法と建築物の天井形態との耐震性能の関係を把握する。」に際しては、ある程度の地震力（1,000ガル程度）を作用させる必要があることから、地上レベルでの地震波加振をする。

## b 加振波

消火設備配管等の耐震性に係る特有の性能として求められている「地震直後において建築物の機能が維持されている状態（使用状態）には、消火設備配管等の機能が維持されていること。」を検証するため、E Lセントロ波、JMA神戸波及び告示波（E Lセントロ波位相）を振幅調整して用い、加振はX・Y・Z方向3軸加振とする。

加振は、ベクトル最大加速度を入力目標とし、入力レベルは、天井面の応答加速度や各部の損傷状況から判断して決定する。なお、架構フレーム、天井、スプリンクラー配管の固有振動数を把握するために、ホワイトノイズ（1Hz～50 Hz）加振も実施する。表3. 1-3に加振条件、図3. 1-4に振動台入力波形をそれぞれ示す。

表3. 1-3 加振条件

試験項目	加振方法	加振加速度（ガル）			ベクトル値（ガル）
		X	Y	Z	
振動特性確認試験	ホワイトノイズ加振	50			
			50		
				50	
耐震性能確認試験	E Lセントロ 1940	196	121	119	200
		392	241	237	400
	JMA神戸 1995	367	277	149	400
		551	416	224	600
告示波（E Lセントロ波位相）	637	652	380	800	
参考加振	JMA神戸 1995×1.1倍	981	693	373	1000

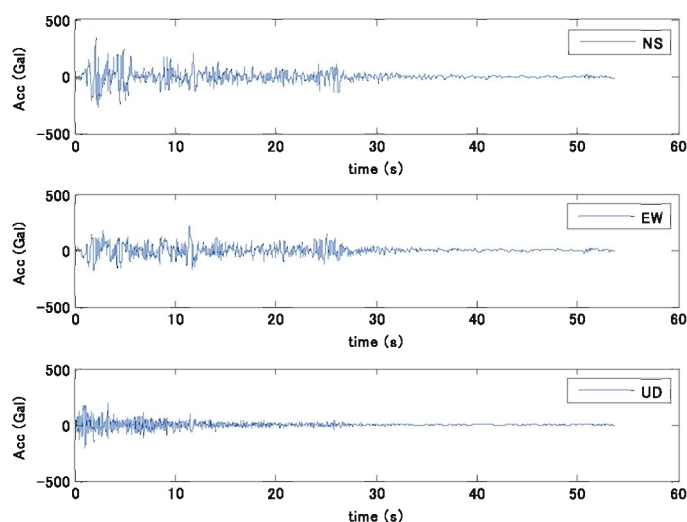


図3. 1-4(1)ELセントロ波



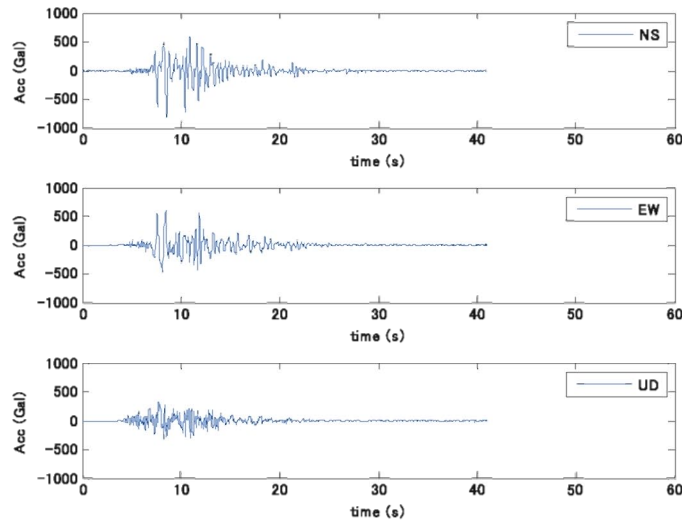


図3. 1-4(2)JMA神戸波

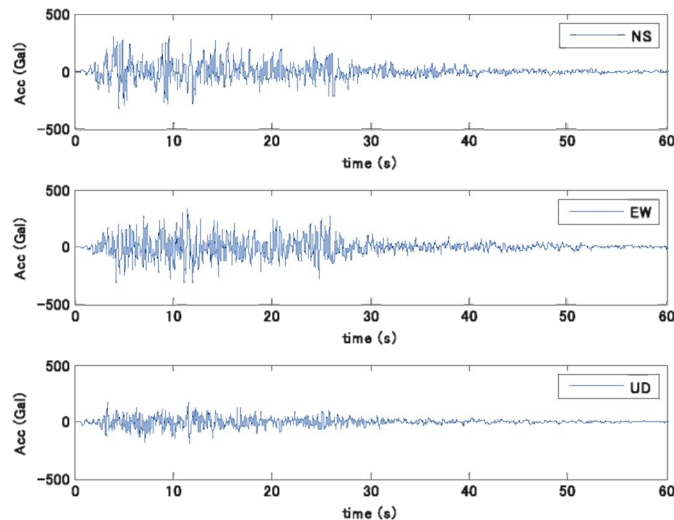


図3. 1-4(3)告示波(ELセントロ波位相)波

### 3. 1. 4 測定方法

#### a 振動特性に関する測定

##### a) 加速度

振動台中央、架構フレーム上部中央、天井面中央、横走り配管①系統末端及び横走り配管②系統末端に歪み型加速度計を取り付け、X・Y・Zの3軸方向の加速度を計測する。

##### b) 変位

##### 1) 架構フレーム・天井

天井、架構フレームのそれぞれX・Yの2方向にレーザー変位計を取り付け、天井と架構フレーム間の相対変位を計測する。

##### 2) スプリンクラー配管

横走り配管①系統末端及び横走り配管②系統末端の加速度計から変位量を求め、レーザー変位計の架構フレームの値とで、横走り配管末端と架構フレームの相対変位を求める。

c) 測定器の設置位置と仕様

1) 設置位置

計測器取り付け位置と記号の対応を図3. 1-5に示す。

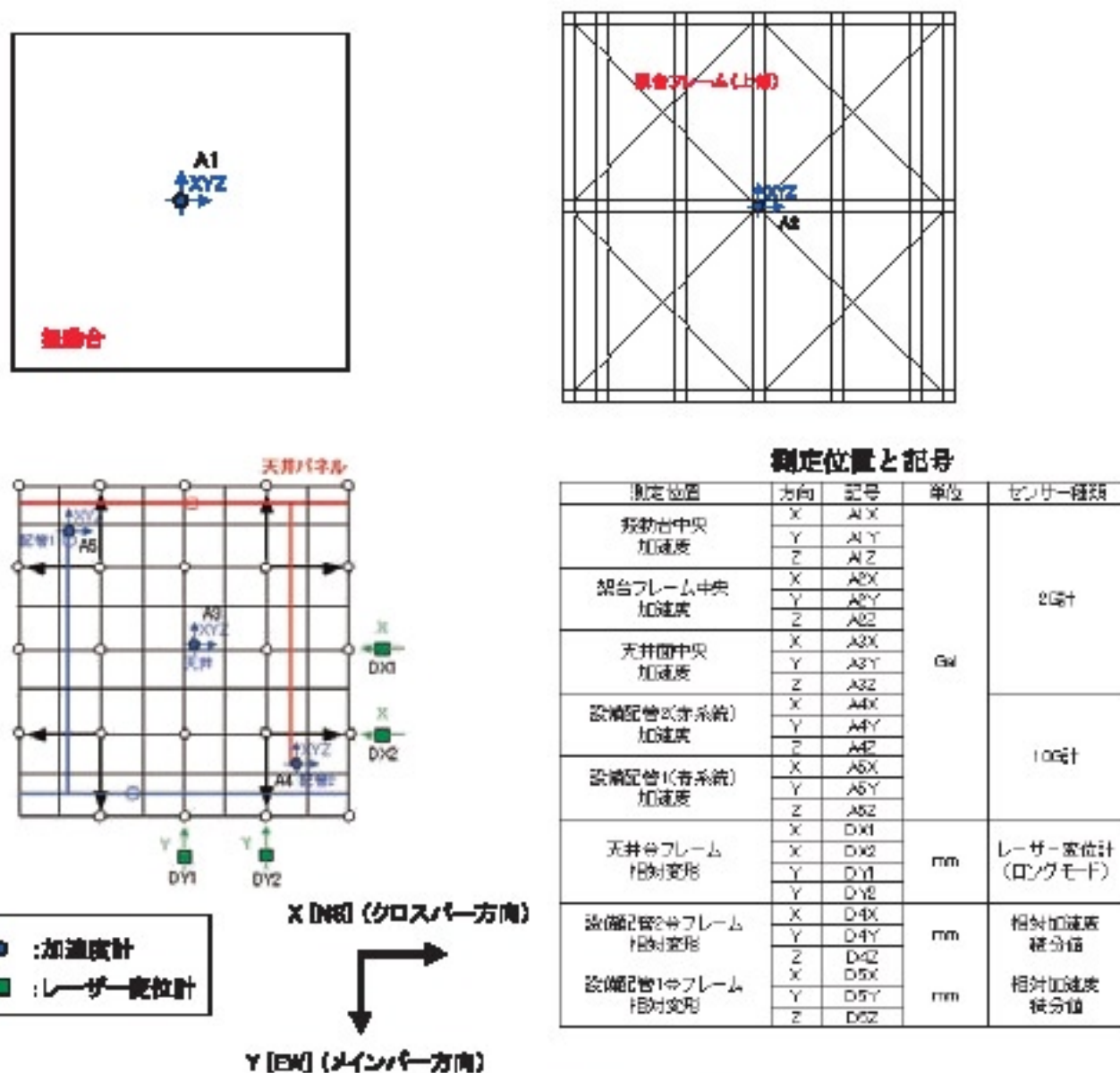


図3. 1-5計測器取り付け位置と記号の対応

2) 仕様

① 歪み型加速度計（協和電業）の仕様を表3. 1-4に示す。

表3. 1-4歪み型加速度計

型式名	定格容量 (参考値)	応答用被験範囲 (28℃)	設置箇所
AS-2GB	$\pm 19.61\text{m/s}^2$ ( $\pm 2\text{G}$ )	DC~60Hz 感度偏差 5%	揺動台・架台・天井
AS-10GB	$\pm 98.07\text{m/s}^2$ ( $\pm 10\text{G}$ )	DC~150Hz 感度偏差 5%	設備配管

- ② レーザー式変位計（キーエス製）の仕様を表3.1-5に示す。

表3.1-5レーザー式変位計

型式名	測定モード	基準距離	測定範囲
LK-500	ロングモード	500 mm	±250 mm

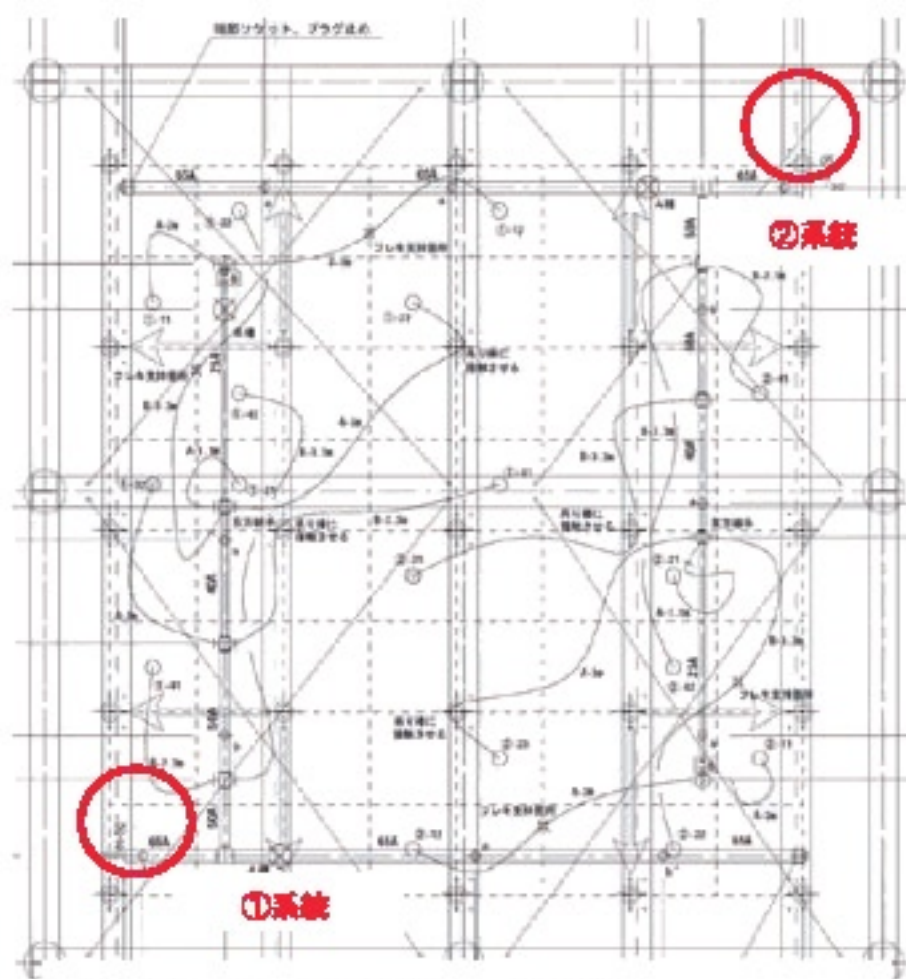
**b 空気圧試験に関する測定**

スプリンクラー配管の破損や亀裂の有無を確認するため、次の要領により空気圧試験を実施する。

- a) 65A 配管の管末に、可とう性のあるホースを接続し、振動台外にホース端を導き、それにデジタル式圧力記録検査器\*をそれぞれの系統に2台接続する（図3.1-6）。

\*デジタル式圧力記録検査器：(株)ハジメ製 精度 0.25%

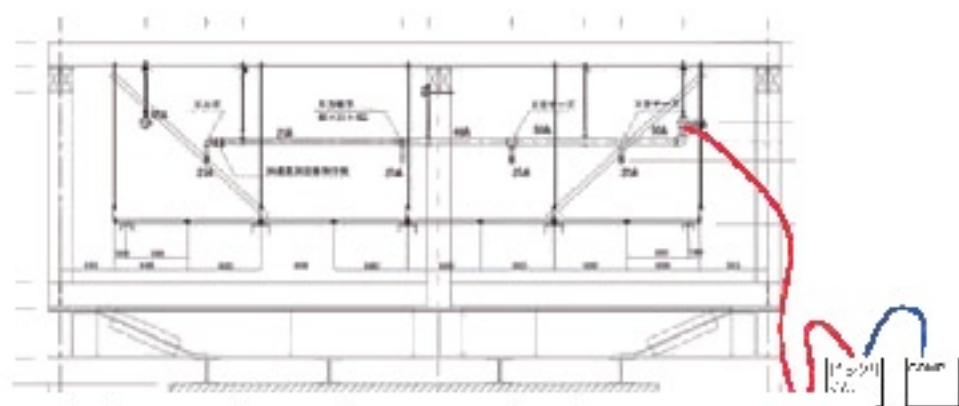
- b) デジタル式圧力記録検査器は、1台を加振時の記録用、他の1台を漏洩判定用として使用する。初期の空気圧は、コンプレッサーで約300kPaに加圧する。
- c) 記録用は、各地震波の加振約15分前に記録を開始し、加振終了約5分後に記録を停止する。
- d) 漏洩判定用は、加振終了約5分後に開始し10分間で判定する。
- e) 記録用と漏洩判定用で総合的に漏洩の判定を行う。
- f) 漏洩があった場合、漏洩箇所を調査し、記録に残す。



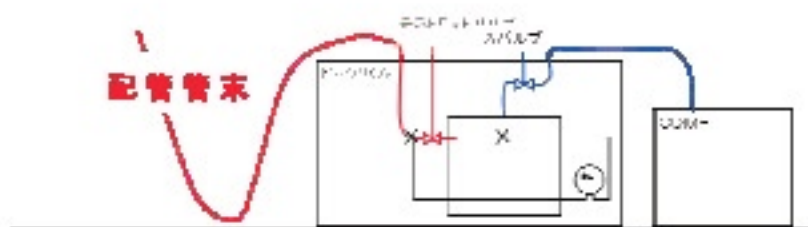
(a) 消火配管 系統図 (平面) と系統表示



(b) 管末詳細状況



(c) 消火配管図と測定器の接続 (断面)



(d) 測定器回り詳細



(e) 測定器設置状況

図9.1-6 空気圧試験要領

### 3. 2 実験結果

#### 3. 2. 1 ホワイトノイズ加振実験結果

ホワイトノイズ加振の伝達関数を、参考資料1「高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震基準に関する研究—振動台実験 最大値リスト・波形集」(以下「振動台実験報告書」という。)のホワイトノイズ加振図 10 から、伝達関数のピーク越振動数の値を表3. 2-1に示す。振動台中央に対する架台フレーム中央の伝達関数のピーク振動数は、X・Y・Z方向いずれも20Hz以上である。加振に用いる地震波の卓越振動数は10Hz以下であることから、振動台の揺れは大きく増幅することなく架構フレームに伝わると考えられる。架構フレーム中央に対する天井面中央の伝達関数のピーク振動数は、X・Y・Z方向でそれぞれ4.5Hz、9.3Hz、16.2Hzとなっており、これらの値が天井の1次固有振動数と考えられる。Y方向(メインバー方向)の固有振動数がX方向(クロスバー方向)の固有振動数より高いのは、天井ハンガーの取り付け方向の影響と推察される。架構フレーム中央に対する設備配管の伝達関数のX方向(配管直交方向)のピーク振動数を見ると、設備配管①で3.5Hz、設備配管②で18.2Hzであり、振れ止めのある設備配管①の卓越振動数の方が高いことがわかる。Y方向(配管方向)の卓越振動数は、設備配管①、②ともに10Hz以上である。

表3. 2-1 ホワイトノイズ加振の伝達関数のピーク振動数 [Hz]

	X	Y	Z
架構フレーム中央/振動台中央	21.4	21.9	21.6
天井面中央/架構フレーム中央	4.5	9.3	16.2
設備配管①/架構フレーム中央 (振れ止め有)	3.5	13.9	—
設備配管②/架構フレーム中央 (振れ止め無)	18.2	15.3	—

#### 3. 2. 2 地震波加振実験結果

##### a 加速度応答倍率・変位

##### a) 架構フレーム・主配管の加速度応答倍率

振動台実験報告書の表2地震波加振最大値一覧から加速度応答倍率を計算し、表3. 2-2に示す。振動台中央に対する架台フレーム中央の加速度応答倍率は、ELセントロ波Z方向で4倍程度と大きいものの、それ以外では1~1.5倍と小さくなっている。架台フレーム中央に対する天井面中央の加速度応答倍率は、XとY方向で1.2~2.4倍、Z方向で0.9~1.4倍程度である。架台フレーム中央に対する設備配管の加速度応答倍率を、振れ止めのない設備配管②と振れ止めのある設備配管①と比較すると、X方向(配管直交方向)とZ方向で設備配管②の応答倍率が大きいことがわかる。設備配管②ではX方向3.5~6.3倍、Z方向0.9~4.5倍、設備配管①ではX方向1.2~1.9倍、Z方向0.6~1.7倍である。Y方向(配管方向)の卓越振動数は、設備配管①、②ともに1.1~2.2倍の範囲にある。

表3. 2-2地震波加振の加速度応答倍率

位置	方向	ElCentro波		JMA神戸		告示波	JMA神戸
		200Gal	400Gal	400Gal	600Gal	800Gal	1000Gal
架台フレーム中央/ 振動台中央	X	1.19	1.23	1.06	1.08	1.03	1.06
	Y	1.08	1.10	1.13	1.10	1.06	1.09
	Z	4.18	4.22	1.23	1.13	1.55	1.26
天井面中央/ 架台フレーム中央	X	1.81	1.83	2.41	2.29	2.00	1.80
	Y	1.24	1.62	1.54	1.80	2.29	1.62
	Z	0.85	0.93	1.42	1.18	1.06	1.00
設備配管②/ 架台フレーム中央	X	4.32	3.50	5.77	6.33	3.83	3.77
	Y	1.78	1.61	1.63	1.66	1.47	1.29
	Z	0.92	1.09	4.50	4.06	1.44	2.86
設備配管①/ 架台フレーム中央	X	1.87	1.70	1.36	1.20	1.18	1.41
	Y	2.23	1.43	1.08	1.23	1.46	1.09
	Z	0.55	0.68	1.59	1.67	1.17	1.21

b) 架構フレーム・主配管の加速度と変位

告示波 800 ガル時の加速度と変位は、次のとおり。

1) 加速度

① NS 方向 (X 方向)

①系統配管の末端は 921.7 ガルで、床を想定した架構フレームに対して応答倍率は 1.18 倍であった。一方、②系統配管の末端は、2983.2 ガルで床を想定した架構フレームに対して応答倍率は 3.83 倍で、枝管の X 方向の振れを規制した B 種耐震振れ止め支持の効果が判明した。

② EW 方向 (Y 方向)

①系統配管の末端は 1128.1 ガルで、床を想定した架構フレームに対して応答倍率は 1.46 倍であった。一方、②系統配管の末端は、1135.8 ガルで床を想定した架構フレームに対して応答倍率は 1.47 倍で、枝管の X 方向の振れを規制した B 種耐震振れ止め支持の効果は、軸方向には想定どおりほとんどなく、主管の A 種耐震振れ止めの効果に起因しているものといえる。

③ Z 方向

①系統配管の末端は 794 ガルで、床を想定した架構フレームに対して応答倍率は 1.17 倍であった。一方、②系統配管の末端は 975.2 ガルで、床を想定した架構フレームに対して応答倍率は 1.43 倍で、枝管の X 方向の振れを規制した B 種耐震振れ止め支持の効果は少しあった。

④ 配管の支持部における地震応答倍率

配管の耐震支持部に作用する地震力は、建築設備耐震指針では支持材を支持する床部の応答加速度の値を用いており、配管の耐震支持部に対して応答倍率は 1.0 としている。今回の実験では、耐震支持部には床部の応答加速度に対して 1.18 倍 (X 方向)、1.46 倍 (Y 方向) の応答倍率の値が加わることが判明した。

2) 変位

① NS 方向 (X 方向)

①系統配管の末端は、13.88 mm であった。一方、②系統配管の末端は、69.16 mm で、枝管の X 方向の振れを規制した B 種耐震振れ止め支持の効果が判明した。

② EW 方向 (Y 方向)

①系統配管の末端は、19.09 mmであった。一方、②系統配管の末端は、22.62 mmで、枝管のX方向の振れを規制したB種耐震振れ止め支持の効果というより、主管のA種耐震振れ止め支持の効果が大きいと思える。

③ Z方向

①系統枝管の末端は、4.22 mmであった。一方、②系統枝管の末端は、5.11 mm、で、枝管のX方向の触れを規制したB種耐震振れ止め支持の効果が少しあることが判明した。

c) 巻き出し配管の変位

ビデオの観察結果より、配管②系統の巻出し配管は、告示波 800 ガルで末端の振れの約 2 倍程度の 150 mmの変位があり、配管①系統は、約 100 mm以下の変位であった。

b 配管・ヘッド等の損傷状況

ELセントロ 1940 の 200・400 ガル及び JMA 神戸 1995 の 400・600 ガルについては、ヘッドの開口部内でのずれ、配管とブレース材と接触があったが、大きな損傷がない。

告示波 800 ガルについては、JMA 神戸 1995 の 600 ガルと同様に大きな損傷がなかった。しかし、JMA 神戸 1995 の 1000 ガルの場合は、配管がブレース材に当たりブレース材を変形させ、巻き出し配管がブレース材に接触した箇所にへこみを確認した。なお、吊りボルトに接触したフレキ管は影響がなかった。また、天井ボードとの接触によりヘッド感熱部が変形したのが 1 個あった。また、支持金物類の損傷及び切削ねじの緩みはなかった。

配管などの損傷状況を図3. 2-1及び図3. 2-2に示す。

c 加振前後における巻き出し配管と天井支持材の離隔距離

巻きだし配管と天井支持材の加振前後の離隔距離を図3. 2-3に示す。フレキ管の中間支持をとったものは、加振前後で差はなかった。



備考、メモ

1. ヘッドスレ増加なし 神戸波と変わらず
2. リークなし

対象部位	地震法	告示波 800gal	損傷状況	位置	備考
天井材	吊りボルト		特に異常なし		
	チャネル		V方向震動により金属の屈折が著まる	全体	
	ボード		特に異常なし		
	SP取付ボード		特に異常なし		
	フレース		高層上は特に異常なし 高層ではやや増量		
メイン配管材	配管管		特に異常なし		
	継手		特に異常なし		
	吊りボルト		特に異常なし		
	設置止め止めA		設置止め方向ずれあり	A-②	
	設置止め止めB		特に異常なし		
全フレキ管	フレキ管		接れス		
	継手		特に異常なし		
	吊りボルト		支持材方向にずれ	①-12	
	吊りボルト接触部		特に異常なし		
	フレキ管		100程度のずれ発生	①-31	
部分フレキ管	継手		特に異常なし		
	吊りボルト		特に異常なし		
	吊りボルト接触部		変化なし		
	ヘッド本体		変化なし		
	ヘッド固定金物		変化なし		
圧カゲージ	①減衰		0.304kpa		最大値 測定 位置
	②減衰		0.304kpa		最大値 測定 位置
予備(追加欄)					

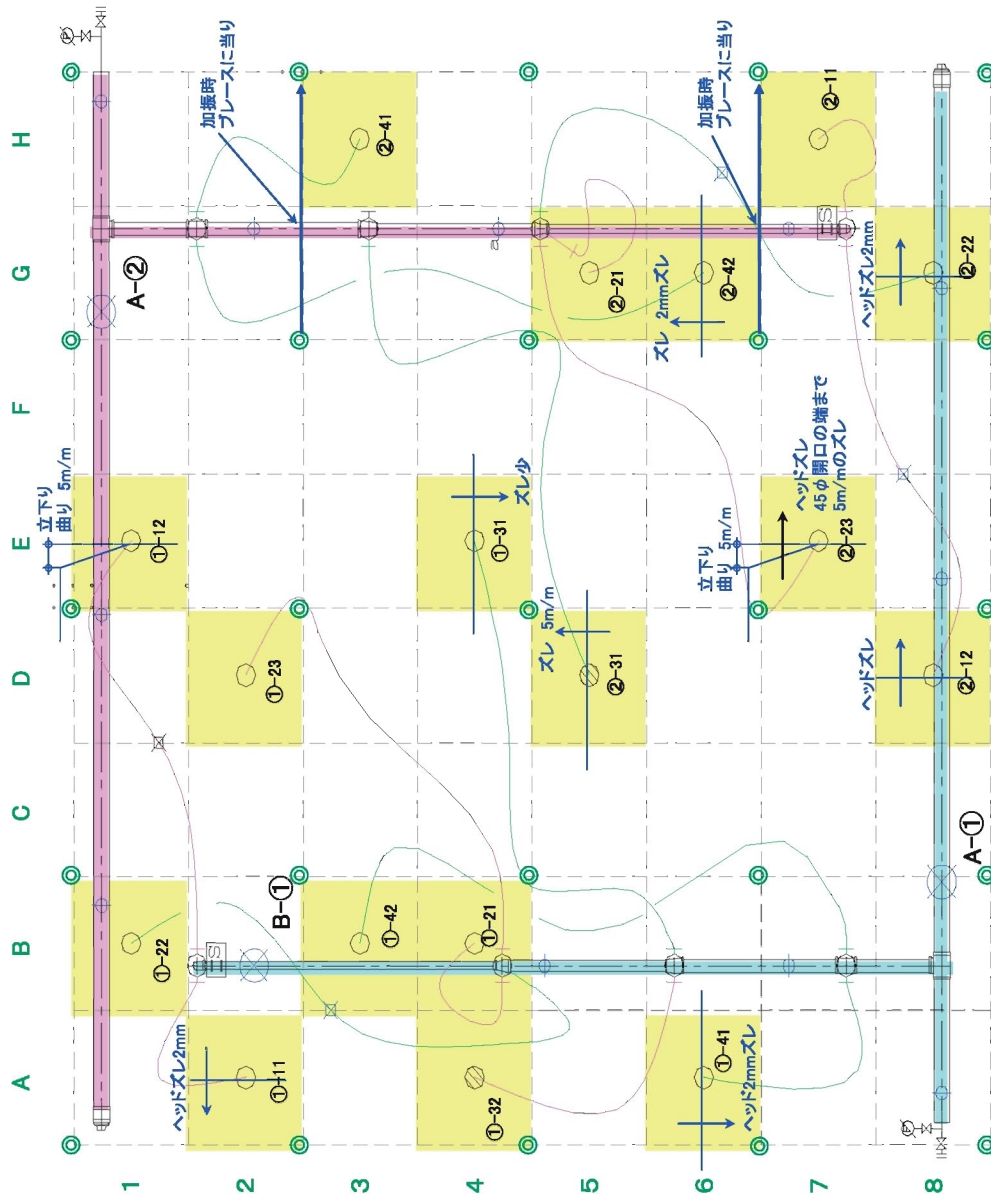


図3. 2-1 加振波: 告示波 800ガル



備考、メモ

1. 天井フレース接触部 部分フレキヘこみ発生
2. ヘッド本体の變形多少あり

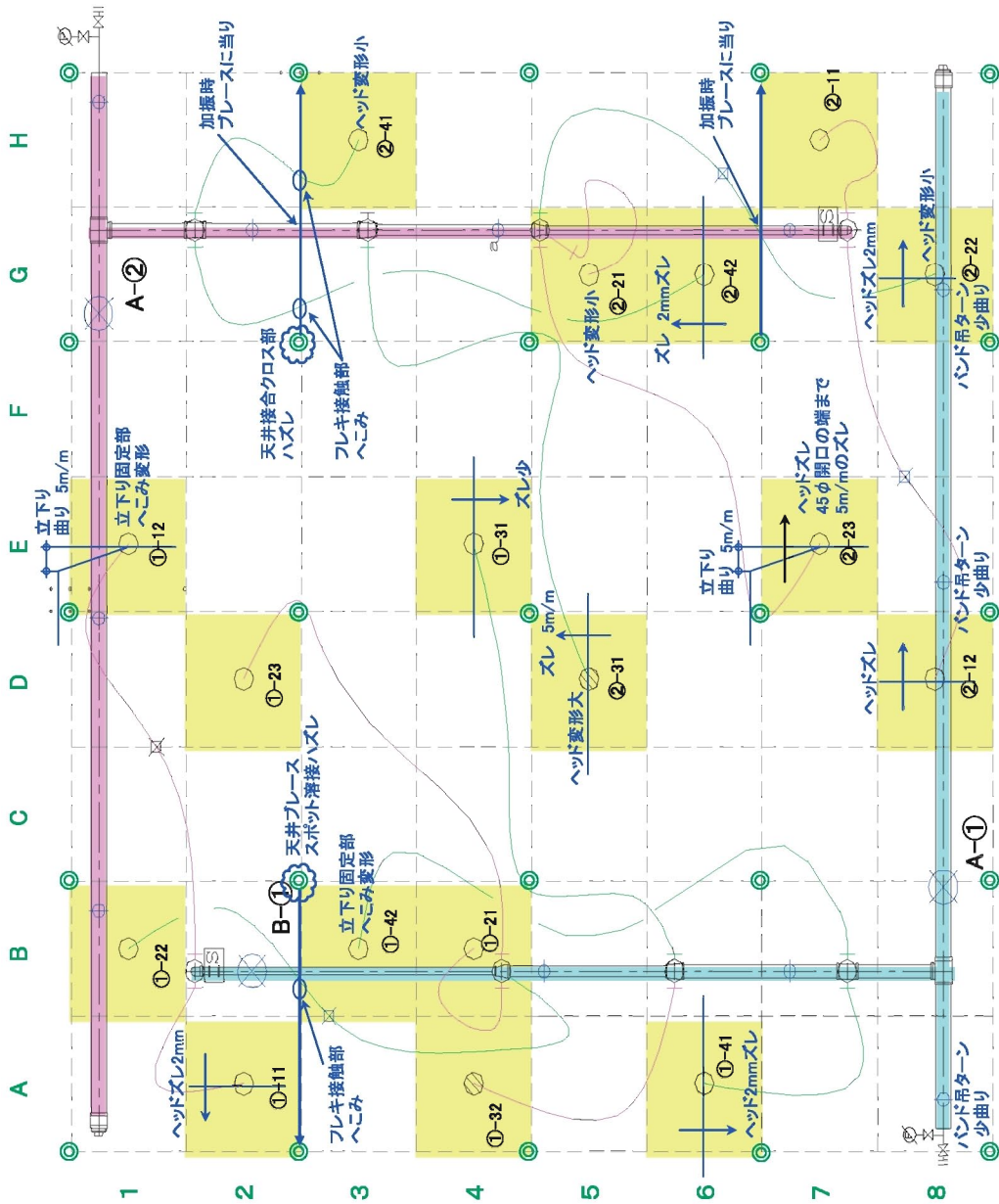


図3. 2-2 加振波: JMA 神戸 1950 波 1000 ガル

地震波	JMA Kobe1950波	1000gal
対象部位	対象部位	位置
吊りボルト	大き目部	フレース付近
チャンネル	変形	フレース付近
ボルト	接合部変形	FR-03
SP取付ボード	外れ	E1~H4
フレース	腐蝕	E1
配管直管	ねじれ変形	E4
継手	変形はずれ	III
吊りボルト	特に異常なし	全
副置止め止めA	特に異常なし	
副置止め止めB	特に異常なし	Gd(a)
フレキ管	変形はずれ	H1
継手	特に異常なし	
吊りボルト	特に異常なし	
吊りボルト接触部	特に異常なし	
フレキ管	ぶつかり合	R5上部
継手	特に異常なし	
吊りボルト	特に異常なし	
部分フレキ管	特に異常なし	
吊りボルト	ぶつかり合	R5上部
継手	特に異常なし	
吊りボルト	特に異常なし	
吊りボルト接触部	特に異常なし	
ヘッド本体	変形ス	小
ヘッド固定金物	変形なし	
圧力ケーシング	①減速	0.322kPa
	②減速	0.322kPa
予備(選配機)	部分フレキ管減速機有無	減速機あり
	①-22:ヘッドより1200	
	②-41:継手より600	
	②-42:継手より1200	

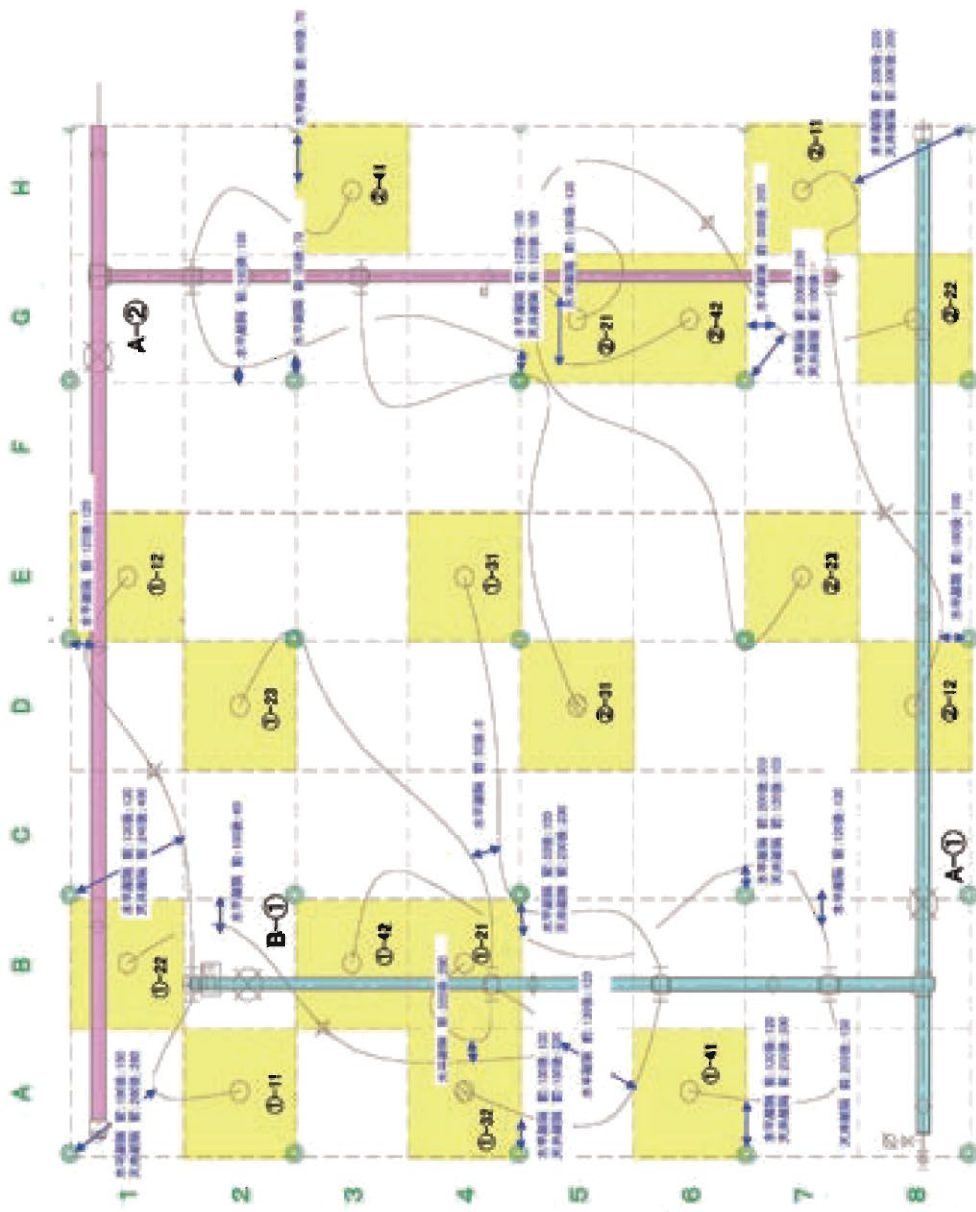


図3. 2-3 加振前後における巻き出し配管と天井支持材の離隔距離

d 空気漏れ(空気圧試験)

漏れ測定結果の総括を表3. 2-3に示す。全ての地震波試験で検出できるような漏れはなかった。

表3. 2-3 漏れ測定結果

(圧力の単位：kPa)

試験番号	試験波 (ガル)	系統	記録用 (20 分間)				漏れ判定用 (10 分間)				総合判定
			初圧	終圧	差圧	判定	初圧	終圧	差圧	判定	
4	KLセン トロ 200	①	301.76	301.89	-0.14	○	302.81	303.9	-0.09	○	○
		②	301.88	302.25	-0.37	○	302.86	302.44	-0.06	○	○
5	KLセン トロ 400	①	302.02	302.36	-0.34	○	302.49	302.53	-0.04	○	○
		②	302.63	302.94	-0.31	○	302.84	302.94	-0.1	○	○
6	JMA 神 戸 400	①	303.3	303.82	-0.52	○	304.05	304.14	-0.09	○	○
		②	303.91	304.64	-0.73	○	304	304.04	-0.04	○	○
7	JMA 神 戸 800	①	303.87	304.22	-0.45	○	304.58	304.59	-0.01	○	○
		②	304.68	305.03	-0.34	○	304.58	304.65	-0.07	○	○
8	告示波 800	①	304.32	304.67	-0.35	○	304.83	304.93	-0.1	○	○
		②	305.04	305.27	-0.23	○	305.02	305.06	-0.04	○	○
9	JMA 神 戸 1000	①	304.63	304.94	-0.31	○	304.9	305.02	-0.12	○	○
		②	305.25	305.5	-0.25	○	305.23	305.49	-0.26	○	○

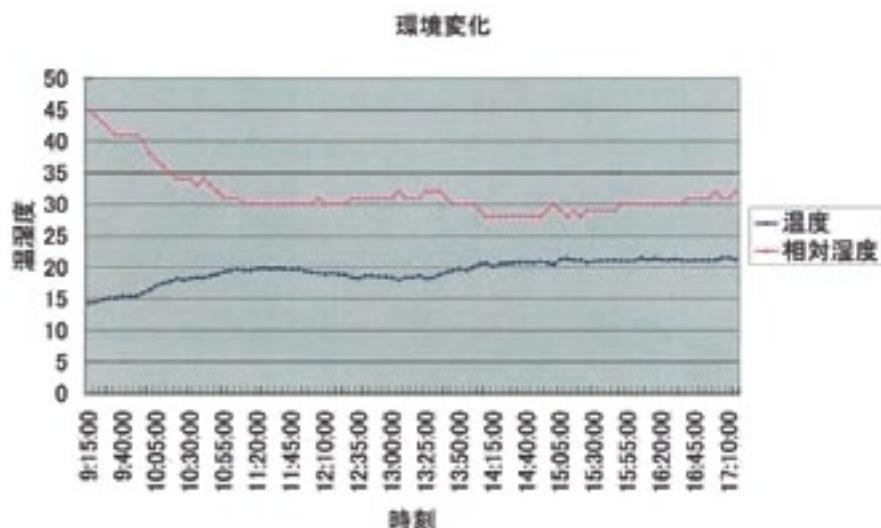
備考1 差圧は、初圧-終圧をいう。全ての試験で終圧は初圧を超えているが、室内温度の上昇が寄与したと思われる。

2 温度補正

$$\text{温度補正值(kPa)} = (100\text{kPa} + \text{初圧(kPa)}) \times \text{終期絶対温度(K)} / \text{初期絶対温度(K)}$$

当日の試験場所の室温記録を下表に示すが、配管等に影響を与える温度変化は、20分間で約0.5degと仮定すると、初期温度20℃で温度補正值は、約0.7kPaとなる。

8 加振中のフレキシブルホースの配管圧力の影響は、参考資料4に示すように、無視できる。



e) 実験後のスプリンクラーヘッドの耐圧試験及び作動試験

ヘッドは全て回収し、耐圧試験及び作動試験を行った。

a) 試験方法及び条件

項目	試験方法	備考
①耐圧試験	ヘッドを試験治具に取付け、治具を水槽内に埋没し、ノズル内に向かって N <sub>2</sub> ガスを充填して漏れの発生の確認を行う。 漏れが発生したサンプルについて、発生した気泡をメスシリンダーで受け止め、漏れ量を計測する。	n=17 試験圧力：0.5、1.0、1.5、2.0、2.5MPa 試験時間：5min
②作動試験	耐圧試験後、漏れの発生したサンプル及び振動実験において変形の見られたサンプルについて、ノズル内に水圧 0.1MPa を加えた状態で工業用ドライヤーで温風を当ててヘッドが正常に作動するか確認を行う。	n=2 温風温度 100℃/30s

b) 試験結果

- 耐圧試験結果は、次表のとおり。

サンプルNo.	耐圧結果					備考
	0.5MPa	1.0MPa	1.5MPa	2.0MPa	2.5MPa	
①-11、①-12、①-21、 ①-22、①-23、①-31、 ①-32、①-41、①-42、 ②-11、②-21、②-22、 ②-41、②-42、②-23	○	○	○	○	○	
②-31	○	○	○	○	○	実験で変形
②-12	○	○	○	○	1.5cc/min	

備考 水圧と空圧の比較について

空圧試験圧力にて 2.5MPa、5 分間試験し 0.1cc/min 漏れが発生した場合、水圧試験圧力 2.0MPa で 702 分間試験し水滴 1 滴 (=約 0.04cc) 漏れる状態に相当する。

よって 1.5cc/min とした場合、6cc/702min=0.008cc/min となる (製造メーカー計算モデルによる)。

c) 評価

- 実験で変形した製品について、耐圧試験による漏れの発生、作動試験における不作動の発生は見られなかった。これは、今回の実験が外観上に与える衝撃は不作動の要因にはなっていないと考えられる。
- 全 17 サンプル中、1 個について漏れの発生が確認された。漏れが発生したサンプルを見ると、サドル上についている圧痕が、漏れなかったものと比べてやや大きくなっているように見える。これは今回の実験が上下左右の 3 次元的振動による実験であることから、天井材等がヘッド側面に衝突してサドルに衝撃力が加えられて圧痕が大

きくなり、本体ノズルとパッキンに僅かな隙間が発生したのではないかと推測される。

漏れが発生した製品の漏れ量は、2.5MPa、5min で1.5cc/min とごく僅かな量であった。空圧 2.5MPa で 0.1cc/min の漏れ量は、水圧 2.0MPa で 0.4cc/702min 相当であることから、水圧 2.0MPa で約 0.008cc/min とごく僅かな量であり、実際フィールドで漏れが発生したとしても、すぐに乾燥してしまうほどの僅かな量であると推測される。

### 3.3 結論

#### 3.3.1 実験結果の総括


実験条件（配管の支持等条件）と地震波条件（告示波（800 ガル）及び JMA 神戸波（1000 ガル））で比較した結果を表3.3-1に示す。

表3.3-1 実験条件と地震波条件によるスプリンクラー配管系の状況

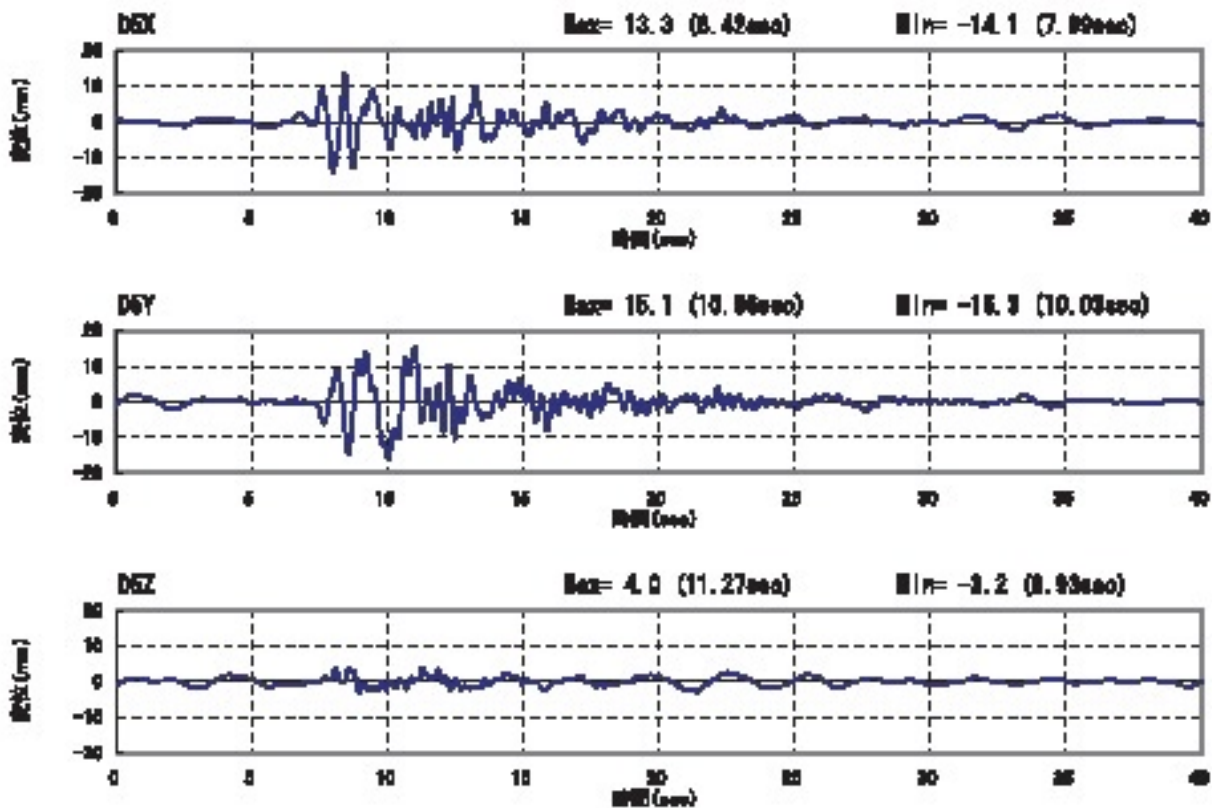
	実験条件	告示波	JMA 神戸波
1	配管末端の支持無と B 種支持有の比較	支持無は大きく揺れ、B 種支持は問題ない	同左
2	巻きだし管長さ 1・2・3 m の比較	巻きだし管長さ 1・2・3 m の違いはない	同左
3	巻きだし管 3 m 長さで中間支持有と無の比較	中間支持無は大きく揺れ、有は少ない	同左
4	全フレキ巻き出し管と部分フレキ巻き出し管の比較	全フレキ巻き出し管、部分フレキ巻き出し管とも問題無	部分フレキ巻き出し管が補強ブレースに当り、ヘッド取り付け部がへこみ有
5	フレキ巻き出し管と天井支持金物との接触の比較	問題ない	同左
6	スプリンクラーヘッド取り付け穴の大きさの比較	問題ない	同左
7	天井補強ブレースと配管の離隔距離の比較	配管支持無の場合、離隔距離が少ないとブレースに当る	ブレースと配管が接触している場合、ブレースが変形
8	切削ねじの耐久性	問題ない	同左
9	9mm 支持ボルトの使用	問題ない	同左

#### 3.3.2 まとめ

今回行った実験からは、次の成果が得られた。

- ① 配管の A 種、B 種両支持配管系統は損傷がなく、配管末端の B 種支持の効果が判明した。
- ② 補強ブレース等と、横走り配管及び巻き出し管との離隔は、 3.3-1 及び 3.2.2 a c) の結果から、100 mm 以上確保することが望ましい。





vii) 設備配管 1[青系統]—フレーム相対変位 (参考)

図 9(a) 地震被加振 (JMA 神戸 1000Gal) 変位波形

図 9. 9-1 設備配管—フレーム相対変位

- ③ スプリンクラーヘッドの取り付けを天井下地材と一体化すれば、機能に影響するヘッドの損傷は生じないと推定される。
- ④ A 種支持の場合は、配管の軸方向の耐震支持が必要であることが判明した。



- ⑤ 巻き出し管の長さが 2 m を超える場合は、中間支持が必要であることが判明した。
- ⑥ 支持金物類の損傷及び切削ねじの緩みは生じなかった。
- ⑦ 機走り配管の耐震支持部に加わる応答加速度は、支持部材支持の応答加速度に、応答倍率 1.6 が加わることが判明した。

### 3. 4 研究体制

本研究は、消防防災科学技術研究推進制度へ申請した「研究実施体制」及び本研究に支援された「支援体制」の協力で推進した。

### 3. 4. 1 研究実施体制

木内 俊明 財団法人日本消防設備安全センター特別嘱託  
次郎丸 誠男 財団法人日本消防設備安全センター特別参与  
上原 茂男 株式会社竹中工務店技術研究所副所長  
山田 広利 千葉市消防局予防部指導課長  
(岡田和史)  
所属機関 財団法人日本消防設備安全センター

### 3. 4. 2 支援体制

#### a 消火設備配管等の耐震実験部会

坂上 恭助 明治大学理工学部教授  
山中 哲 株式会社日建設計設備設計部設計長  
松島 俊久 鹿島建設株式会社建築管理本部建築設備部長  
横手 幸伸 清水建設株式会社設備・BLC本部設備技術部副部長  
藤田 尚志 株式会社大林組東京本社設備技術部グループ長  
村田 圭介 大成建設株式会社設計本部設備計画グループシニア・エンジニア  
松本 健一 三機工業株式会社工務部担当部長  
山崎 和生 株式会社西原衛生工業所技術本部技術部付部長  
出口 嘉一 株式会社竹中工務店技術研究所研究員  
金子 美香 清水建設株式会社技術研究所主任研究員

#### b 供試体モデルの設計・施工

大成建設株式会社

#### c 加振実験

大成建設株式会社技術センター

## 4 平成21年度研究(予定)

次年度は、今年度の実験結果及び他機関で行っている各種耐震性能に関する研究結果等を参考として、高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震措置のあり方をとりまとめる。

## 参考資料

- 資料1 高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震基準に関する研究－振動台実験最大値リスト・波形集
- 資料2 システム天井施工要領書
- 資料3 消火配管施工要領書
- 資料4 加振時の配管内圧力変化
- 資料5 ZNⅢ型耐震試験品耐圧試験報告書
- 資料6 加振時の設備配管－フレーム相対変位
- 資料7 写真集
- 資料8 報告会資料

緊急地震速報を用いた非常放送に関する導入事例

	宮城県白石中学校(運動部側)	八重瀬地下街	日本橋三越本店
導入日	平成20年8月4日	平成20年8月19日	平成20年8月6日
システム導入年月	平成18年2月 高次利用者向け導入	平成18年10月 自社所有 高次利用者向けを導入	平成18年10月 高次利用者向け導入
対象	年3回程度	従業員教育のみ	毎月1回程度
高次利用者への 周知・普及方法	取組(利用者は学生指導員)	〇ポスター掲示 〇管内放送(毎日12時15分)	インフォメーションへ掲示
システム稼働状況	震度4以上の受信時	震度3以上の受信時	震度4以上の受信
受信端末側の 非常電源	有	無	有
受信時 の放送方法	震度4以上を受信時、一斉放送が自動 発着し、放送文を管内へ流す。	震度4以上を受信時、非常放送を 平素発着し、併走している放送文をマイ クロホンから流す。	震度4以上を受信時、一斉放送が自動 発着し、放送文を管内へ流す。
放送文	「(告知音2回)地震が発生、机の下に くぐってください。」 「あと10秒で揺れます。机の脚をつか んでください。」 「安全な場所へ移動してください。机の脚をつかんで ください。」 「机の脚をつかんでください。外に出ない でください。」 「先生の指示があるまでそのままとって ください。外に出ないでください。」	 「(告知音2回)こちら防災センター。ま もなく地震の大きな揺れがきます。ま もなく揺れが弱くなるにつれて身の安全を 守ってください。」(2回繰り返し)	「(告知音2回)緊急地震速報です。強い 揺れがやってくるので、机の下に くぐってください。机の脚をつかんで、 先生の指示に従ってください。」(2回繰り返 す)  子供 (金庫・アタリム)
告知音	RECタイプ	NHKタイプ	NHKタイプ
	宮城県地震速報利用者協議会においても、RECとNHKの2パターンが推奨されている。		
留意点	〇システム導入において運用教育も重 要だが、教育機会・訓練機会の充実が必 要。 〇学校での防災教育への位置づけも含 めた標準化が必要。   	〇テナントは独自にBGMを流してい るところがあり、一斉放送では周知で きない部分が発生する。 〇告知音が統一されていない。 〇スタッフが多く、シフトによる交代、 入れ替わりが頻りに行われるため、 周知効果が薄れる。 〇受信端末と放送設備の連携につ いては、高コストのため断念。 	〇社員以外の多数のスタッフへの教育、 訓練、支援が必要。 〇営業内の避難教育が一斉に屋外へお よんだ場合等、地域一帯の対応・方向性を 検討する必要がある。 〇告知音が統一されていない。 〇劇場など営業内で同行を行っている時 の非常放送で中断した場合の責任問題 があげられる。 〇受信端末と非常放送設備の連携につ いては、高コストのため断念。 〇一斉放送のため、放送をカットしてい る部分については、スタッフが盲信する ためタイムロスが増える。
その他	〇緊急地震速報の有効性が実証された 地震(8月14日:会津-会津沖地震) -白石中は震源地から約100キロ圏内、 震度4の揺れが到達する21秒前に速報 を受信。 -総合体育大会(土曜日)のため生徒約1 00人が参加していたが、揺れの直前に 机の下へ避難できた。 -揺れの強さも弱かったが、白石中の放 射室にも避難できた。 -屋外にも放送が流れたため、近隣住民 にも避難行動が見られた。 〇職員の出発時に操作盤スイッチに て放送機への自動接続を確認してい る。(運用開始時、緊急時からの確認)	〇放送内容はできるだけ広く正確に運 送できる大音として、次の震度の時の 放送で複数 -告知音発生 -まもなく地震が来ること -高次利用者に対する対応	〇訓練 -条件反射で対応できるように毎月地震 速報訓練を実施。 -営業時間内は売上に影響が大きいので、 開店前にスタッフを全員として実施。 -月に1回程度の避難教育がないため一 時分には店内へ滞在させる。 〇案内の地震計で震度4以上を計測した 場合に、一斉放送から自動で防災発生 の放送を行う。 〇安心地帯の店舗には本店の端末で受 信した速報を一斉放送し各店舗へ情報を 発信している。 〇東京店は百貨店協会にも専任職員の 受け入れを依頼しているが商品管理等の 問題があり難しい。



## 緊急地震速報に関する広報資料等の例

- 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」最終報告  
(気象庁、省略部分：別紙及び参考資料)
- 緊急地震速報の本格運用開始の対応について  
(日本百貨店協会)
- ショッピングセンターにおける緊急地震速報利活用のガイドライン  
(日本ショッピングセンター協会)
- 不特定多数が集まる地下街では緊急地震速報にどう対応できるか  
(八重洲地下街株)

# 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」

## 最終報告

最終報告は、「中間報告」と「中間報告以降の進捗状況」から構成される

平成 19 年 3 月

緊急地震速報の本運用開始に係る検討会

# 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」 中間報告

平成 18 年 5 月

緊急地震速報の本運用開始に係る検討会

## 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」中間報告 目次

はじめに	1
1. 緊急地震速報の概要	3
(1) 緊急地震速報の原理	3
(2) 緊急地震速報の技術的限界	3
(3) 緊急地震速報が利用者に提供されるまでの時間	5
2. 緊急地震速報の試験運用による成果	6
(1) 試験運用の概要	6
(2) 試験運用における活用方策の検討状況	6
3. 緊急地震速報の段階的提供	10
(1) 緊急地震速報の利活用に係る課題	10
(2) 先行提供の範囲と提供開始時期	10
(3) 先行的な提供に当たっての留意点	11
4. 広く国民への提供に向けて	13
(1) 広く国民に提供する緊急地震速報の内容等	13
(2) 緊急地震速報の伝達手段に応じた表現方法	14
(3) 緊急地震速報の利用に当たっての「心得」	15
(4) 緊急地震速報に関する周知・広報	16
(5) モデル実験のあり方	18
(6) 試験運用の継続と拡大	18
(7) 緊急地震速報の運用状況等に係る情報公開	19
(8) 防災基本計画等への位置づけ	19
(9) 今後の中長期的な展望と課題	20
5. 最終報告に向けて	22

- 別紙 1 先行的な活用を行う分野及びそれ以外の分野の具体的事例  
 . . . . . 別紙 1-1 ~ 1-2
- 別紙 2 緊急地震速報利用マニュアルの作成等について  
 . . . . . 別紙 2-1 ~ 2-3
- 別紙 3 一般向け緊急地震速報の発表条件・発表内容について  
 . . . . . 別紙 3-1 ~ 3-4
- 参考資料 1 全国瞬時警報システム (J-Alert) について  
 . . . . . 参考資料 1-1
- 参考資料 2 緊急地震速報の概要と技術的境界  
 . . . 参考資料 2-1 ~ 2-6
- 参考資料 3 試験運用中における緊急地震速報の精度評価等  
 . . . 参考資料 3-1 ~ 3-9
- 参考資料 4 緊急地震速報の放送における表現の例 (案)  
 . . . 参考資料 4-1 ~ 4-5
- 参考資料 5 一般向け緊急地震速報の利用の心得 (案)  
 . . . 参考資料 5-1 ~ 5-3
- 参考資料 6 防災基本計画等における緊急地震速報の位置づけ  
 . . . 参考資料 6-1 ~ 6-6
- 参考資料 7 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」運営要綱  
 . . . 参考資料 7-1 ~ 7-2
- 参考資料 8 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」委員名簿  
 . . . . . 参考資料 8-1
- 参考資料 9 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」開催状況  
 . . . . . 参考資料 9-1

## はじめに

緊急地震速報は、気象庁が、震源に近い観測点で得られた地震波を使って、震源、地震の規模及び各地の震度を秒単位という短時間で推定し、情報として発表するものであり、これが、放送、電話回線、衛星通信等の様々な伝達手段により、主要動（大きな揺れ）の到達前に利用者に提供されることを目指すものである。緊急地震速報には、後述のとおり震源に近い場所では情報の提供が間に合わないなどの様々な限界や課題があるが、住民や事業者等の利用者が、これを活用して主要動が到達する前に身の安全を図ったり、企業の事業継続等のための適切な対策をとることができれば、地震被害の大幅な防止・軽減が可能となる。特に、東海地震、東南海・南海地震等の海溝型巨大地震に対しては、正確な震源域や地震の規模を必ずしも迅速に推定できないという課題はあるものの、迅速・確実な伝達や適切な利活用が図られれば、大きな減災効果を発揮することが期待されるものである。

昨今の自然災害の多発等を背景に、国民の防災情報に対する関心がより高まっており、緊急地震速報についても、その減災効果の可能性の大きさから、実用化に対する国民の期待が高まってきている。この点から、緊急地震速報の本格的な提供について、その早期実現に向けて関係者が積極的に努力をすべき社会的・技術的な環境にあると考えられる。

気象庁では、平成15年度から緊急地震速報の提供に向けた施設の整備を進めてきており、平成16年2月からは、緊急地震速報の試験的な提供を開始し、関係機関との連携・協力のもと、本格的な提供に向けた課題等について検討を行ってきている。

しかし、緊急地震速報には、その提供が震源に近い地点ほど主要動の到達に間に合わない可能性が高いなどの限界があること、また、例えば集客施設等で緊急地震速報が提供された場合には、多数の人が出口に殺到して将棋倒しになるといった混乱や損害等が発生するおそれがあることから、緊急地震速報の提供に当たっては、混乱等を引き起こさないための方策を講じることが不可欠である。

このような状況を踏まえ、本検討会では、緊急地震速報の本格的な提供

を目指し、平成17年11月より約半年にわたり、緊急地震速報の提供が混乱等を招くことなく、地震災害の軽減に有効に活用されるための方策について検討を行ってきたが、これらについて一定の整理ができたことから、中間報告として取りまとめることとした。

具体的には、気象庁が緊急地震速報を広く国民に提供し、地震災害の軽減に活用されることを、緊急地震速報の本運用と位置づけ、これに向けて必要となる緊急地震速報の内容、利用方法、伝達のあり方、周知・広報のあり方等についての考え方を整理した。あわせて、現段階において混乱がなく緊急地震速報の利活用ができる分野については、先行的に提供を開始するという考え方についても提言した。

なお、本中間報告は、緊急地震速報が新しい情報であり、情報の提供が混乱を招く可能性もあることを意識し、無用の混乱を生じることなく緊急地震速報を導入するためにはどうするべきかということに重点をおいて取りまとめたものである。このため、緊急地震速報を地震災害軽減のため最大限に活用するという点からは、十分な内容となっていない部分もある。これらのことから、今後、本中間報告を受けて、各関係機関等が緊急地震速報の本運用に向けて引き続き最大限の努力を行うとともに、本運用開始後も更なる高度利用についての検討を進め、地震災害の防止・軽減により有効に活用されることを期待するものである。

## 1. 緊急地震速報の概要

### (1) 緊急地震速報の原理

地震が発生するとP波及びS波と呼ばれる2つの波が地中を伝播する。この波の伝播速度は、P波の方がS波より早いため、はじめにP波が伝わり、それから主要動と呼ばれる大きな揺れをもたらすS波が伝わってくる。

緊急地震速報は、震源に近い観測点でこのP波を捉え、これから直ちに震源、地震の規模（マグニチュード）及び各地の揺れの強さ（震度）を推定し、これを情報として迅速に利用者に提供するものである。利用者が、被害をもたらすような主要動（大きな揺れ）が到達する前に緊急地震速報を入手し、主要動が到達するまでの短い時間に身の安全を図るなど何らかの対策を講ずることができれば、地震による被害を軽減できることが期待される。

緊急地震速報は、秒単位という相当の迅速性を要求されることから、地震の検知から情報の作成・発信までのすべての処理が計算機において自動で行われている。また、地震発生後、時間の経過とともに地震波が広範囲な地域に伝わるが、各地での観測データが増加することに伴い、その都度新たに地震波の処理を行い、情報内容を更新して精度を高めている。

一般に、震源及びマグニチュードの推定精度は、観測データ数が多いほど高いので、最初のP波検知直後のものよりも時間が経過したその後の方が推定精度は良い。一方、時間が経過するにつれて緊急地震速報の有効性は低くなる。

緊急地震速報にはこのような特徴があることから、推定精度を勘案しつつ、できるだけ初期段階の速報をいかに活用するかが、地震災害軽減に向けての鍵となると考えられる。

### (2) 緊急地震速報の技術的境界

緊急地震速報には、以下に示すような一定の技術的境界がある。緊急地震速報の活用にあたっては、これらの境界を踏まえることが重要であ



る。

#### **ア 緊急地震速報の発信が主要動の到達に間に合わない場合がある**

内陸の浅い地震（いわゆる直下型地震）の場合、震源の直上（震央）付近では緊急地震速報の発信が主要動の到達に間に合わないことが多い。一方、海域で発生する地震や内陸の地震であっても震源が深い地震については、震源に最も近い陸上の地点でも、震源からある程度の距離があることから、緊急地震速報の発信が主要動の到達に間に合う可能性が高い。

なお、気象庁における緊急地震速報の発信が主要動の到達に間に合う場合においても、（3）で述べるように利用者に伝達されるまでに一定の時間を要するので、緊急地震速報の提供が主要動の到達に間に合わなくなる場合があることに留意する必要がある。

#### **イ 各地の震度の推定精度が十分でない場合がある**

緊急地震速報における各地の震度の推定値は、震源からの距離、マグニチュード、地盤増幅度等のデータに基づき、経験式から求めているが、震源及びマグニチュードが精度よく推定された場合でも、現状の経験式自体が持っている誤差のため、観測された震度と計測震度\*1で±0.5～0.6程度の誤差がある。更に、震源及びマグニチュード自体も、少数の観測地点で、かつ、短時間の間に得られた観測データから推定することから、精度が十分でない場合があり、これに起因して、各地の震度の推定精度が悪化する場合がある。

#### **ウ 誤報が発信される可能性がある**

1カ所の観測データのみから作成された緊急地震速報は、誤報（落雷等の地震以外の現象を地震と誤認して発信される緊急地震速報をいう。以下同じ。）となる場合がある。このため、より正確性を確保するには、迅速性とのバランスを保ちつつ、2カ所以上の観測データから作成したものの活用を考えることが必要である。なお、誤報の場合は、数秒から十数秒後にキャンセル報を発信することとなる（ただし、島嶼部等観測点の密度が低い場所では、キャンセル報の発信まで30

---

\*1 「気象業務法施行規則第1条の2の表第2号イ(6)の震度の観測に用いる震度階級」（平成8年気象庁告示第4号）において定める計測震度をいう。

秒程度の時間を要する場合がある)。

### (3) 緊急地震速報が利用者に提供されるまでの時間

緊急地震速報は秒単位での迅速性を要求される情報であり、気象庁から発表された緊急地震速報が、テレビ・ラジオや防災行政無線など各種情報伝達手段によって利用者に提供されるまでの所要時間についても考慮する必要がある。

例えば、緊急地震速報を「全国瞬時警報システム」(参考資料1参照)と組み合わせた防災行政無線により伝達することを想定すると、これまでに実施した伝達実験では、気象庁が緊急地震速報を発信してから、数秒から20秒程度の時間を要している。さらに、放送を開始してから利用者が情報の内容を理解するまでにも一定の時間が必要である。このため、緊急地震速報が気象庁において主要動の到達前に発信された場合でも、利用者が危険回避行動等をとるべきであると判断できるときには、既に主要動が到達している場合も多いと考えられる。今後、機器のソフト変更等により時間短縮も可能であると考えられるが、緊急地震速報の適切な活用にあたっては、伝達に一定の時間を要することに留意する必要がある。

## 2. 緊急地震速報の試験運用による成果

### (1) 試験運用の概要

気象庁では、関係機関と連携して緊急地震速報の活用方法を検討するため、平成16年2月25日から、緊急地震速報を提供するための地震計を整備した、九州東岸から関東地方にかけての地域で発生する地震を対象に緊急地震速報の試験的な提供（以下「試験運用」という。）を開始した。平成16年度には、東北から北海道の太平洋沿岸を中心とした地域にも同様の地震計を整備し、平成17年3月30日から、これらの地域に発生する地震も対象に加え試験運用を拡大した。また、平成17年6月8日からは、（独）防災科学技術研究所のシステムも活用し試験運用を行っている。この試験運用に参加している機関は、平成17年度末現在で約250機関にのぼり、緊急地震速報の認知度向上、利用分野の拡大等の成果が上がっている。なお、試験運用では、参加機関に対し、一つの地震について複数回作成される緊急地震速報がすべて提供されており、参加機関が、その目的に応じて、利用する情報を選択できるようになっている。

### (2) 試験運用における活用方策の検討状況

具体的な検討状況は表1及び表2に示したとおりであるが、緊急地震速報の活用方策としては、大きく分けて、①機器・設備等の制御への活用、②人間の危険回避行動への活用の2つがある。

このうち、①については、地震の被害を軽減することによるメリットがある一方、機器・設備等を停止することによるデメリットもある。特に現在の緊急地震速報の精度を勘案すると、列車・エレベーターの制御等、デメリットが比較的小さい分野と、工場の生産ラインの制御等、デメリットが大きい分野がある。前者については、早期に実用化することが可能であると報告されており、一部事業者からは緊急地震速報の早期実用化への期待が示されている。また、後者については、緊急地震速報の活用に向けて、更なる精度評価及びリスク評価が必要であると報告されているが、自社で整備した地震計のデータと併用することにより損失可能性を低減するな

どの取り組みも報告されている。

②については、工場、職場、学校、家庭等のさまざまな場所で試験的な活用が行われているが、危険回避行動の場合は、行動をとったことのデメリットが①に比べて小さいこともあり、事前に緊急地震速報の特性や限界等について十分な教育・訓練を行うとともに、情報提供された後の行動について、例えば地震の揺れを感知した時と同様の行動をとるべきといった周知を行うことで緊急地震速報の有効活用が可能との報告がされている。

なお、緊急地震速報における震源、マグニチュード、震度の推定手法、発信条件及び技術的限界の詳細については参考資料 2 に、試験運用中に発信した緊急地震速報の精度評価については参考資料 3 に示してある。

表 1 : 緊急地震速報の試験運用における活用方策の検討状況 (自動制御系)

利用者	活用方法	試験運用中の利活用の状況の例	実用化に向けての現在の状況等	利用者の主な評価
鉄道事業者	列車の運行制御や緊急停止	列車制御のためのプロトタイプシステムを作成し、その評価が行われている。7月23日の千葉県北西部の地震では、緊急地震速報による列車の緊急停止の判断を沿線に主要動が到達する約16秒前に行える等、実運用に向けたシステムの評価が行われている	「利用の手引き」を作成するとともに、一部の事業者において、プロトタイプシステムを作成し評価中。また、一部の事業者からは早期の本運用開始を希望されている。	利用にあたっては大きな問題はなく、システム開発等の必要準備を行うことで活用可能。
エレベーター事業者	エレベーターの管制運転	東京都内の試験棟 (P波・S波センサーを設置) において評価が行われており、7月23日の千葉県北西部の地震では、S波検知の7秒前に情報が受信できた (P波センサー検知なし [調査中])。一方、2月16日の茨城県南部の地震では、情報の受信がP波センサーでの検知後となった。	今後、制御のための基準 (ガイドライン) を検討する予定。	利用にあたっては大きな問題は無いが、実用化 (汎用) のためには安価な情報伝達手段の構築が必要である。
電力・ガス事業者	発電機の制御やLPガス貯蔵施設における緊急遮断の生産ラインの制御等	発電機の制御に利用するため、情報の精度等について検証中。LPガス緊急遮断システムのプロトタイプを開発し、検証中。リスク評価について実施中。半導体工場等において、自前の地震計や震度計で行っていた生産ラインの停止等への利用を検証中。	情報を受信し検討中。一部の利用者は、プロトタイプシステムを開発して検討中。	さらなる精度やリスク評価が必要である。
製造業等	生産ラインの制御等	工場内からの危険物 (ガスや薬品、液体等) の危険物) の流出防止のためのプロトタイプシステムが開発されている。	情報を受信して検討中。一部の利用者は、プロトタイプシステムを開発中。	さらなる精度やリスク評価が必要である。

表 2 : 緊急地震速報の試験運用における活用方策の検討状況 (危険回避行動支援)

利用場所	活用方法	試験運用中の利活用の状況の例	実用化に向けての現在の状況等	利用者の主な評価
各種工場や企業内、作業現場等	施設内における社員等の安全確保	従業員への避難行動を呼び掛けるための一斉館内放送システムを構築し、10月6日の茨城県南部の地震や10月23日の新潟県中越地震では、予測震度が4となり一斉館内放送を行い、これに基き従業員が避難行動を取った。また、他の参加機関でも主要動の到達前に情報を受信したことで、身構えることができている事例も多く報告されている。	プロトタイプシステムを運用中。	事前の周知を十分行うことにより、混乱なく利用できる。
学校内	高所等、危険作業の回避	一部で、工事現場への試験的な伝達が行われている。	—	—
学校内	隠れ場所の確保	児童への避難行動を呼び掛けるための校内放送システムを構築している。実際の情報受信による放送例はようになっていく（当初は20秒以上かかっていた）。	プロトタイプシステムを運用中。	事前の教育と訓練を十分に行うことにより、混乱なく利用できる。
家庭内	テーブルの下に隠れる等の安全を図る。	4月11日の千葉県北東部の地震では、実証試験に参加している家庭が設置された受信機から音声報知となり、家庭内に設置された受信機の下に潜るが行われ、主要動到達前にテーブルの下に潜る、実際の避難行動が行えた。	プロトタイプシステムを運用中。慌てずに行動できた事例がある一方で、何も出来なかった事例もある。地震に対する意識が向上している。	事前の周知を十分に行うことにより、混乱なく利用できる。

### 3. 緊急地震速報の段階的提供

#### (1) 緊急地震速報の利活用に係る課題

緊急地震速報は、地震による被害の軽減に有効であると考えられることから、広く国民が享受すべき情報であり、可能な限り早期に提供が開始されるべきものであるが、主要動の到達に間に合わないことがあるなどの限界があること、また、例えば集客施設等で緊急地震速報が提供されて多数の人が出口に殺到して将棋倒しになるといった混乱や損害等が発生するおそれがあることから、広く国民の利用に供するに先立って混乱等を引き起こさないための適切な提供のあり方等を検討することが必要である。この検討結果を踏まえて、現在はまだ国民に十分理解が浸透していない緊急地震速報について十分な周知を行うことが必要であり、その上で提供開始時期を判断すべきである。

一方で、2. で述べた試験運用を通じて、緊急地震速報の特性や限界等について正しく理解し、現時点においても適切な利活用を図ることが可能である分野があることが分かっている。このような分野においては、緊急地震速報について十分な理解の進んでいない者に対して緊急地震速報を提供して混乱等を引き起こすことのないようにすることを前提として、できるだけ早期に緊急地震速報の提供を開始し、その利活用を図ることが、地震被害の軽減に少しでも寄与すると考えられることから、自ら利活用を希望し、利活用に向けた準備が整っている機関に対しては、先行的に提供を開始することが適当であると考えられる。

#### (2) 先行提供の範囲と提供開始時期

2. (2) で述べた試験運用の結果及び上記(1)を踏まえると、上述した先行的に緊急地震速報の提供を開始することが可能な場合としては、混乱等を生じないことを確保するため、下記①又は②の要件に該当する者\*2であって下記※の要件を満たすもののように、きわめて限定的な使用を行う場合\*3とすることが適切であると考えられる(具体例については

---

\*2 同様の目的で当該者から二次的に緊急地震速報の提供を受ける関連会社等を含む。

\*3 ここで掲げたようなもの以外にも、①もつぱら先行的な活用を行う分野の利用者向

別紙1参照)。提供の開始時期としては、可能な限り早期とすることが望ましいことから、気象庁は平成18年度の早い時期から、このような場合に該当し、かつ、自ら活用を希望する機関に対して、先行的な提供を開始できるように、関係機関と連携して提供に係る必要な措置をとることが必要である。

- ① 自らがその事業等のために管理する設備等について、緊急地震速報を活用して、もっぱらその制御を行う者
- ② 自らがその事業等のために管理する施設等について、自らの事業等に係る施設等管理者、防災担当者その他の従業員等（緊急地震速報の伝達を受けたことを契機とした行動が特定されており、かつ、緊急地震速報について不特定多数の者に二次的に伝わるおそれのない状況にある者に限る。）に緊急地震速報を伝達することにより、もっぱら迅速に当該施設等における安全の確保を図る者

※ 当該利用者（上記①又は②の要件に該当する者をいう。以下同じ。）及び情報活用の目的を達成するために当該利用者から情報の伝達を受ける者（以下「被伝達者」という。）が緊急地震速報の特性や限界、適切な利活用方法等を十分に理解し、かつ当該利用者の責任において被伝達者に対して緊急地震速報の利活用に係る十分な訓練が行われていること。

### （3）先行的な提供に当たっての留意点

緊急地震速報の先行的な提供開始に当たっては、利用者の利用技術の向上・普及や適正な利用の促進等を図るために、利用者で構成される「利用者協議会（仮称。以下同じ。）」を自主的に設置し、緊急地震速報の利活用方法等に関する情報交換等を行うことが望ましい。

---

けに提供することを目的として緊急地震速報の提供を受ける場合、②広く国民への情報提供の開始に備え、事業者がそれらの利用者へ二次的に提供を行うためのシステム開発等を行う場合、③放送事業者が迅速な情報伝達のための体制を整える場合、といったように、その活用が当該事業者等又は先行的な活用を行う分野の利用者の内部にとどまり、緊急地震速報による混乱を生じるおそれがない場合については、当該事業者等に対する提供は差し支えないものと考えられる。



また、先行的な活用を行う利用者においては、緊急地震速報の適正な利用を図るため、自主的に事前に利用に係るマニュアルの作成に努めることが必要である。マニュアル作成の基本的考え方については別紙2の通りであるが、気象庁は、利用者協議会や関係事業者・団体、関係省庁等と協力してその周知を図ることが必要である。

先行的な活用を行う利用者及び被伝達者からそれ以外の者への二次的な伝達については、広く国民への提供に当たって、情報提供のあり方の検討や緊急地震速報の特性や限界等に係る十分な周知をはじめとして、4.で述べるようなさまざまな課題の解決が必要であることにかんがみ、5.で述べる広く国民に対する緊急地震速報の提供開始時までは行わないこととすべきである。気象庁は先行的な活用を行う利用者、関係機関等の協力を得て、その旨を趣旨も含めて事前に周知・広報して、先行的な提供に関する国民の理解を得るよう努めることが必要である。

なお、(2)①のような活用を行う場合については、緊急地震速報の活用を行っていることを当該利用者が施設利用者等に周知・広報することが、広く国民への提供開始までの期間において、緊急地震速報に対する認知度向上に資するものと考えられる。

## 4. 広く国民への提供に向けて

### (1) 広く国民に提供する緊急地震速報の内容等

緊急地震速報を防災情報として広く国民に提供する場合には、その提供を受けた者が危険回避行動などに即座に対応することができるよう、簡潔で分かりやすい表現とすべきである。また、緊急地震速報は一つの地震について複数回作成されるものであるが、一般の利用者は、複数の緊急地震速報から自分に合ったものを選択することは実質的に不可能であることから、気象庁は、迅速性及び正確性の両方の観点から最善と考えられる時点での情報を「一般向け緊急地震速報」として発表することが適切である。

これらを踏まえると、一般向け緊急地震速報は以下の要件を満たす必要があると考えられる。

- ① 発表は1つの地震に対して原則1回とし、誤報、強い揺れの地域の拡大等、特段に必要な場合を除き続報の発表は行わないこと。
- ② 強い揺れが推定された場合に発表すること。
- ③ 誤報を防止すること。
- ④ 可能な限り迅速に発表すること。
- ⑤ 推定誤差を考慮した適切な表現とすること。
- ⑥ 避難等の対応が必要な地域をある程度限定できること。
- ⑦ テレビ等映像による情報提供に必要な情報を含むこと。

上記の要件を満たす一般向け緊急地震速報としては、別紙3に示す考察から、以下の発表条件・内容により行うことが適当であると考えられる。

#### ア 発表する条件

地震波が2点以上の地震計で観測され、最大震度が5弱以上と推定された場合に発表する。

#### イ 発表する内容

地震発生時刻、地震の震央、強い揺れ（震度5弱以上）が推定される地域及び震度4が推定される地域（いずれも全国を約200地域に分割）。

## ウ 続報を発表する場合

- a 緊急地震速報を発表した後の解析により、震度3以下と推定されていた地域が震度5弱以上と推定された場合に、続報を発表する。
- b 続報では、新たに震度5弱以上が推定された地域及び新たに震度4が推定された地域を発表する。
- c 落雷等の地震以外の現象を地震と誤認して発信された緊急地震速報（誤報）のみ取り消すこととし、例えば震度5弱と推定していた地域が震度3以下との推定となった場合などは取り消さない。

## （2）緊急地震速報の伝達手段に応じた表現方法

### ア 放送による伝達の場合

一般向け緊急地震速報は、広く国民に防災情報として提供するために発表されるものであり、住民等利用者へのその提供は、中長期的には最新の情報通信技術を活用したさまざまな伝達手段が開発・実用化されると考えられるが、当面は、テレビ・ラジオ及び市町村防災行政無線からの放送が大きな役割を果たすと考えられる。緊急地震速報は、その性質上、その提供を受けた利用者が直ちにその活用を図らなければ、その情報の効用を得ることはできない。このため、放送を通じて利用者に一般向け緊急地震速報が提供される際は、その情報を見た（聞いた）利用者が、瞬時にその内容を正しく理解できることが不可欠であり、そのためには、どの放送からも基本的に同じような表現で情報が伝えられるようにすることが望ましいと考えられる。

放送における表現の例として、例えば参考資料4に示すようなものが考えられるが、伝達手段ごとの情報伝達にかかる問題点等を整理しつつ、放送の条件等も含め、更に放送事業者、防災関係機関等の関係者間で検討を進め、平成18年中にとりまとめられる最終報告において、関係者の合意が得られた表現の例を示すこととする。

なお、最終報告で示される表現の例は、利用者の便宜を図るとの観点から、関係者の合意として示すものであり、放送事業者の放送内容を拘束するものではない。また、放送事業者が、利用者に分かりやすい表現との観点から、放送内容に様々な工夫を凝らすことを妨げるものではない。

い。

## イ 個別契約に基づく伝達の場合

一方、国民が緊急地震速報を入手する手段としては、テレビ・ラジオ等からの受動的な入手以外に、別紙1における先行的な活用を行う分野以外の具体例の中で☆を付したもののよう、例えば携帯電話やブロードバンド回線等を活用した緊急地震速報の受信に係る契約に基づく主体的な入手方法も考えられる。このような場合においては、事業者が利用者の要望に応じてさまざまな付加価値を付けて情報提供することが可能であることから、その緊急地震速報の内容は、(1)で述べた発表条件・内容にこだわることなく、利用者と情報提供者との契約によるものとするのが基本であるが、これは利用者が緊急地震速報の内容を正しく理解できることが大前提であり、それが確保できない場合については、利用者への分かりやすさの観点から、一般向け緊急地震速報を提供することとし、その表現方法も放送における表現の例に準じたものとするといった配慮が必要である。

また、利用者の要望を的確に把握し、より適切な緊急地震速報を提供するという観点から、これらの事業者が3.(3)で述べた利用者協議会を活用するなどして、提供する緊急地震速報の内容等について事業者間で情報交換を行うことにより、緊急地震速報の普及と高度利用の促進が図られることが期待される。

## ウ 集客施設等における伝達の場合

不特定多数の者が出入りする施設（大型商業施設、映画館、競技場、駅、地下街など）における施設利用者に対する、緊急地震速報の伝達については、混乱等が生じることのないよう特に注意する必要がある。これについては、「(3) 緊急地震速報の利用に当たっての心得」の多数の集まる施設における心得とあわせて検討することが必要である。

### (3) 緊急地震速報の利用に当たっての「心得」

一般向け緊急地震速報の提供を受ける者は、緊急地震速報そのものに対

する理解を深め、情報を入手したときに適切な危険回避行動を取ることが重要である。

このため、以下の4つの場面を想定して、住民等利用者が緊急地震速報を利用するに当たっての「心得」を検討したが、これらは、基本的には、『あわてずに、まず身の安全を確保する』ことに尽きる（参考資料5）。

- ① 家庭での受信（テレビ・ラジオ、防災行政無線等による受信）
- ② 不特定多数の者が出入りする施設（大型商業施設、映画館、競技場、駅、地下街など）での受信
- ③ 屋外（路上など）での受信
- ④ 自動車の運転中における受信

この「心得」は、住民等利用者が緊急地震速報を適切に活用するための核となるものである。また、一般的な「大地震のときの心得」を参考資料5にあわせて示すが、これらについては、今後さらに関係者の意見を聴取するなどして、最終報告までに内容の一層の充実・適正化を図ることとする。また、緊急地震速報の利用に当たっての「心得」の重要性にかんがみ、緊急地震速報を放送等で伝達する場合に、この「心得」を放送等の内容に含めるべきか、という点についてもあわせて検討することが必要である。

この「心得」については、関係機関の協力を得て、種々のパンフレット等に記載するなど、広く国民に対する緊急地震速報の提供に先立ち、その周知・広報に努めることが重要であるが、この際、一般的な「大地震のときの心得」についても、あわせて周知・広報に努めるべきである。

なお、緊急地震速報のより高度な利活用を可能とするため、「利用者のいる場所」、「予測震度」、「主要動到達までの猶予時間」等に応じた利用者の行動指針を示すことも重要であると考えられる。このような行動指針を作成するためには、今後さらに詳細な事例等の収集及び検討が必要なことから、気象庁は、関係機関と連携して、別途有識者と議論を行うなど、中長期的な課題として取り組んで行くことが必要である。

#### （4）緊急地震速報に関する周知・広報

緊急地震速報は、地震発生からの極めて短い時間に情報を発表し、利用者に提供することにより、地震災害の軽減を図るといふ、従来にない新しい情報である。また、1. (2) で述べたような一定の技術的限界があることから、緊急地震速報を活用するにあたっては、この限界を勘案することが必要である。

これらのことを踏まえ、緊急地震速報を広く一般の利用に供するに当たっては、緊急地震速報の特性と限界、具体的内容、発表方法、発表時に利用者がとるべき行動（(3) で述べた「心得」）等について十分な周知を行うことが必要である。気象庁は、これらについて、関係省庁、報道機関、地方公共団体その他の関係機関の協力を得て、以下に掲げるようなさまざまな方法による周知活動を早期に推進することが必要である。

- ① テレビ、ラジオ、新聞等による報道への連携・協力
- ② 地方公共団体の広報紙への紹介記事の掲載依頼
- ③ 広報用ビデオ、パンフレット、リーフレット等の作成・配布
- ④ 防災担当者や一般住民を対象とした講演会の開催
- ⑤ 緊急地震速報に関するホームページの作成・充実
- ⑥ 防災センター等の設備を利用した体験型の教育・周知
- ⑦ 学校における防災教育教材（DVD等）の作成
- ⑧ モデル地域における情報伝達実験 等

また、一般向け緊急地震速報の提供開始時期が決まった段階においては、上記に加え、次のような方法により提供開始時期をにらんだ集中的な周知・広報のキャンペーンを行うことが必要である。

- ⑨ テレビ・ラジオ等のスポット広告
- ⑩ テレビ・ラジオ、市町村防災行政無線等と連携した、一斉情報伝達訓練
- ⑪ 各種メディアを利用した政府広報や、市町村防災行政無線による周知・広報 等

なお、緊急地震速報の確実な普及のためには、緊急地震速報の提供が主

要動の到達に間に合わない場合があること、震度等の推定に誤差があること、誤報のおそれがあることといった緊急地震速報の原理的及び技術的な限界について、社会的な理解の醸成を図るべく関係者が最大限の努力を行うことが重要である。気象庁は、これらの限界を少しでも克服するよう今後一層の技術開発に努めるべきであることは当然であるが、上述した周知・広報の際には、報道機関その他の関係機関と連携して、これらの原理的な限界も含めて周知・広報を行うことが必要である。

### (5) モデル実験のあり方

広く国民への緊急地震速報の提供を円滑に開始し、緊急地震速報を適切に利用できるようにするためには、実証実験等による検証が不可欠である。このため、気象庁は、国土交通省、内閣府、消防庁等の関係省庁や地方公共団体、また、放送事業者、通信事業者等の関係事業者と連携して、例えば消防庁が整備を進めている「全国瞬時警報システム」等を利用してモデル地域における情報伝達実験（モデル実験）を実施し、緊急地震速報の周知、伝達方法、活用のあり方等に係る課題等を整理するとともに、その成果をホームページ等を通じて広く公開し、適宜意見募集等を行うことが必要である。

なお、モデル実験は、緊急地震速報を実際に広く一般に提供するものであることから、気象庁及び情報伝達者は、消防庁や地方公共団体等の協力を得て、対象地域の選定、情報提供対象者への事前周知方法、情報伝達方法等について、慎重な検討を行い、モデル実験により混乱等が発生しないよう細心の注意を払うことが必要である。

### (6) 試験運用の継続と拡大

2. (1) で述べたように、気象庁が平成16年2月から実施している緊急地震速報の試験運用については、一定の成果を上げてきているところである。平成18年度の先行的な活用を行う分野への提供開始以降についても、それ以外の分野を対象とした試験運用については、試験運用の意義に鑑み、広く国民への緊急地震速報の円滑な導入の促進するために継続す

ることが適当である。

気象庁は、これまで実施してきた試験運用を継続するとともに、特に、緊急地震速報活用の要望と期待が高く、また、緊急地震速報の認知度を高め、円滑な導入を促進するために効果が高いと考えられる例えば小中学校等における活用については、文部科学省等の関係機関と連携し、試験運用の拡大を積極的に行うことが必要である。

#### (7) 緊急地震速報の運用状況等に係る情報公開

緊急地震速報の運用状況等について広く情報公開を行うことは、緊急地震速報の普及に非常に重要である。混乱を生じるおそれのない分野の利用者への先行的な提供時も含め、気象庁は、緊急地震速報を発表した場合にはその都度主要動到達までの時間との関係及び誤報や震度の推定誤差に関する情報も含めて速やかに公表することをはじめ、緊急地震速報に係る情報の内容・質・運用状況・問題点等について利用者協議会やホームページ等を通じて積極的に提供・公開することが必要である。

また、気象庁からの緊急地震速報を二次的に配信する者についても、その者が有するシステムに固有の遅延について利用者に周知を行うことが必要である。

#### (8) 防災基本計画等への位置づけ

緊急地震速報については、災害対策基本法に基づく防災基本計画をはじめとした国の各種防災計画において、すでにその実用化、気象庁からの提供及び活用について記述されているところである（参考資料6参照）。今後、広く国民への緊急地震速報の提供に当たっては、本検討会における検討結果等を踏まえて、緊急地震速報に関して必要な施策について、関係者それぞれの役割を明らかにしながら防災基本計画等に具体的に位置づけることが必要である。

なお、消防庁主催の「サイレン等による瞬時情報伝達のあり方に関する検討会報告書」においては、「全国瞬時警報システム」における緊急地震速報の伝達に当たって、留意点や心構え等を地域防災計画に位置づけることとされているところである。



## (9) 今後の中長期的な展望と課題

### ア 主要動到達予測時刻の精度や震度の推定精度の向上等

別紙3のイdにおいて述べたように、主要動の到達予測時刻については現在の予測精度を考慮して現時点では提供しないこととしているが、到達予測時刻は、利用者がどのような対応をとるかを選択する際の重要な情報であることから、気象庁は、引き続きその予測精度の向上に努めるとともに、関係機関や利用者等と連携して、利用者が予測精度を踏まえた適切な利活用ができるような緊急地震速報の発表及び提供のあり方について検討していくことが必要である。

また、緊急地震速報のより迅速な発信や、震度の推定精度の向上等についても、引き続き取り組む必要があり、気象庁は、防災科学技術研究所が整備した観測網のデータ等他機関の観測データの活用や防災科学技術研究所等関係機関の研究成果の積極的な活用を図るなどして、今後も緊急地震速報の精度向上等に努めていくことが必要である。

### イ 放送・情報通信等の高度化への対応

参考資料4に示した放送における表現の例は、現在の主流であるアナログ放送を想定したものである。既に平成15年12月から地上波デジタルテレビ放送が開始されており、平成23年には地上波デジタル放送への移行が完了する予定であるが、この地上波デジタル放送を利用することで、よりきめ細かな情報を視聴者に提供することが可能となると考えられる。地上波デジタル放送が主流となっても、現在のアナログ放送を想定した放送の表現の例が基本となり、情報の細分化・多様化が進むものと考えられるが、気象庁は、今後の放送・情報通信の高度化に合わせて、提供する一般向け緊急地震速報の内容を充実させるなどの対応が必要であり、このため、今後も報道機関等の関係機関と十分な連携を図っていくことが必要である。

また、テレビ・ラジオからの緊急地震速報の入手は、利用者がテレビ・ラジオを視聴中の場合に限られることから、例えば夜間就寝中であっても、緊急地震速報を入手できる手段が普及することが望ましい。この

ため「全国瞬時警報システム」の早期の全国的な普及が期待されるとともに、将来的には、最新の情報通信技術を活用し、例えば携帯電話等の移動体通信により、24時間常に緊急地震速報を入手できる環境が実現されることが期待される。気象庁は、関係機関の協力を得て、3.（3）で述べた利用者協議会を活用するなどして、このような環境の実現に向けた働きかけを行っていくことが必要である。

## 5. 最終報告に向けて

広く国民への緊急地震速報の提供については、平成18年度末までに開始することを当面の目標とし、周知・広報の徹底を図るものとする。最終的には、緊急地震速報に関する理解の深まりなど上述してきた課題等への対応状況や、社会的な混乱の回避等についての本検討会における検討状況等を踏まえ、平成18年の後半に開催予定の検討会において、広く国民に対する緊急地震速報の提供の時期について判断するとともに、これらを踏まえて最終報告をまとめるものとする。

**「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」  
中間報告以降の進捗状況について**

平成 19 年 3 月

緊急地震速報の本運用開始に係る検討会

「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」  
中間報告以降の進捗状況について 目次

はじめに	1
1. 中間報告以降の進捗状況	3
(1) 先行的な提供の開始	3
(2) 利用者協議会	3
(3) 周知・広報の動き	4
(4) モデル実験の開始	5
(5) 試験運用の拡大	5
(6) 緊急地震速報の運用状況に係る情報公開	6
2. 中間報告における検討課題への対応	7
(1) 放送における表現の例	7
(2) 緊急地震速報の利用に当たっての「心得」	8
(3) 緊急地震速報の認知度の向上	9
(4) モデル実験の成果	11
(5) 広く国民への緊急地震速報の提供開始時期	11
3. 今後の展望と課題	13
(1) 緊急地震速報の精度向上	13
(2) 緊急地震速報の伝達	13
(3) 緊急地震速報の高度利用	14
むすび	15

別紙 1	一般向け緊急地震速報の放送における表現の例 .....別紙 1-1~1-3
別紙 2	一般向け緊急地震速報の利用の心得 .....別紙 2-1~2-4
参考資料 1	緊急地震速報の先行的な提供を受けるために必要な気象庁に おける手続きが完了している機関（分野別による分類） .....参考資料 1-1
参考資料 2	平成 18 年 8 月 1 日以降の緊急地震速報の発信状況等 .....参考資料 2-1~4
参考資料 3	「緊急地震速報利用者協議会」の概要 .....参考資料 3-1
参考資料 4	緊急地震速報に係る周知・広報活動の概要 .....参考資料 4-1~3
参考資料 5	緊急地震速報の認知度に係るアンケート調査の結果 .....参考資料 5-1-1 .....参考資料 5-2-1~9 .....参考資料 5-3-1~5 .....参考資料 5-4-1~8
参考資料 6	緊急地震速報モデル実験の概要 .....参考資料 6-1~2
参考資料 7	集客施設における地震発生時の対応 .....参考資料 7-1~3
参考資料 8	複数ドライビングシミュレータを用いた緊急地震速報の効果検討 .....参考資料 8-1~4
参考資料 9	集客施設における管理者の対応例.....参考資料 9-1~2
参考資料 10	中間報告で示した「一般向け緊急地震速報の利用の心得(案)」 からの修正点及びその考え方.....参考資料 10-1~6
参考資料 11	「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」運営要綱 .....参考資料 11-1~2
参考資料 12	「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」委員名簿 .....参考資料 12-1~3
参考資料 13	「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」開催状況 .....参考資料 13-1

## はじめに

気象庁では、現在緊急地震速報の広く国民への提供に向けた準備を進めている。緊急地震速報とは、震源に近い観測点で得られた地震波を用いて、震源、地震の規模及び各地の震度を秒単位という短時間で推定し、情報として発表するもので、これを、放送、電話回線、衛星通信等の様々な伝達手段により、主要動（地震による大きな揺れ）の到達前に利用者に提供することを目指すものである。住民や事業者等の利用者が、これを活用して主要動が到達する前に身の安全を図ったり、企業の事業継続等のための適切な対策をとることができれば、地震被害の大幅な防止・軽減が期待される。

一方、緊急地震速報には、その提供が震源に近いほど主要動の到達に間に合わない可能性が高い、震度の推定精度が十分でない場合がある、などの技術的な限界がある。また、例えば集客施設等で緊急地震速報が提供された場合に、多数の人が出口に殺到するなどの不適切な行動を起こすことにより、混乱や損害等が発生するおそれがあり、緊急地震速報の提供に当たっては、混乱等を引き起こさないための方策を講じることが不可欠である。

以上のような状況を踏まえ、本検討会では、緊急地震速報の提供が混乱等を招くことなく、地震災害の軽減に有効に活用されるための方策についての提言を、平成18年5月に中間報告としてとりまとめた。中間報告の主な内容は次のとおりである。

- (1) 現段階において混乱等がなく緊急地震速報の利活用ができる分野については、先行的に提供を開始する。一方、広く国民への提供（これを「緊急地震速報の本運用」と位置づける。）については、緊急地震速報についての十分な周知を行うなど、混乱等が発生させないための方策を講じてから開始することとする。
- (2) 一般の利用者は、複数回提供される緊急地震速報の中から最適なものを選択することは不可能であることから、広く国民へ提供する緊急地震速報は、気象庁が迅速性及び正確性の両方の観点から最善と考えられる時点での情報を「一般向け緊急地震速報」として発表することとし、併せて、その具体的な発表条件及び発表内容を示した。

- (3) 一般向け緊急地震速報をテレビ・ラジオ等から放送するに当たっては、基本的に同じような表現で情報が伝えられることが望ましい。このため、最終報告において関係者の合意を得られた放送における表現の例を示すこととする。
- (4) 一般向け緊急地震速報の利用者が、情報を入手した際に適切な行動を取ることができるよう、家庭、不特定多数の者が出入りする施設、屋外及び自動車運転中の4つの場面において、緊急地震速報を利用するに当たっての「心得」(案)を作成した。この「心得」(案)は、最終報告までに内容の一層の充実・適正化を図ることとする。
- (5) 緊急地震速報の広く国民への提供に当たっては、緊急地震速報の特性と限界、利用者がとるべき行動等について十分な周知を行うことが必要である。このため、気象庁は、関係機関の協力を得て、様々な方法による周知活動を推進する必要がある。
- (6) 広く国民への緊急地震速報の提供を円滑に開始するためには、実証実験による検証が不可欠である。このため、気象庁は、関係機関と連携して、モデル地域における情報伝達実験(モデル実験)を実施し、緊急地震速報提供に係る課題を整理する。
- (7) 広く国民への緊急地震速報の提供開始時期については、平成18年後半に開催する検討会において判断する。

本「中間報告以降の進捗状況」は、上記中間報告を踏まえ、広く国民への緊急地震速報提供開始に向けた準備の進捗状況を整理するとともに、中間報告で宿題とされていた事項についての検討結果を取りまとめたものであり、中間報告とともに本検討会の最終報告を構成するものである。緊急地震速報は、利用者が適切な活用を心掛けることによって、初めてその減災効果を得ることができるものである。本検討会の最終報告に基づき、緊急地震速報の広く国民への提供が円滑に開始され、また、利用者が適切な活用を心掛けることにより、緊急地震速報が地震災害の防止・軽減に効果を発揮することを切に期待するものである。



## 1 中間報告以降の進捗状況

### (1) 先行的な提供の開始

気象庁では、「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」中間報告（平成18年5月）（以下「中間報告」という。）に基づき、平成18年8月1日から緊急地震速報の先行的な提供を開始した。緊急地震速報の先行的な提供を受けるに当たっては、事前に気象庁が情報の利用目的等について確認手続きを行うこととなっており、平成18年12月21日現在、この確認手続きを行った機関数は、284に上っている（参考資料1）。

先行的な提供を開始以降、平成18年12月21日までに、震度5弱以上の揺れとなる地震が発生していないため、緊急地震速報を活用した防災対策の効果を評価することはできない。ただし、8月31日に発生した東京湾の地震（最大震度4）では、震度4を観測した横浜市神奈川区で、主要動の到達まで6秒程度の猶予時間があったと推定され、また、埼玉県の工場で揺れを感じる約15秒前に「推定震度3」を速報したことが報道に取り上げられており、利用の可能性を期待させる例となっている。なお、この地震では震源がやや深かった（76km）ことから震央（震源の直上の地表の点）付近でも緊急地震速報が間に合っているが、一般に内陸で震源が浅い場合には、震央付近では緊急地震速報が主要動の到達に間に合わない可能性が高いことに注意する必要がある。8月1日以降の緊急地震速報の発信状況を参考資料2に示す。

先行的な提供における、緊急地震速報の主な利用目的は参考資料1に示すとおりであるが、その中には利用方法を検討するために緊急地震速報を受信している機関も相当数に上っている。気象庁は、緊急地震速報の具体的な利活用の更なる拡大に向け、次に述べる利用者協議会と協力するなどして、利用方法の検討に必要な情報の開示とともに、引き続き情報内容の改善に努めることが必要である。

### (2) 利用者協議会

中間報告では、緊急地震速報の利用者の利用技術の向上・普及や適正な利用の促進等を図るため、利用者で構成される「利用者協議会」の発足が望ましい旨を提言したが、今般、「緊急地震速報利用者協議会」が発足する運びとなり、平成18年12月8日に設立総会が開催された（参考資料3）。

当協議会では、当面緊急地震速報に係る様々な情報交換や利用促進に向けた広報活動などを行うこととしており、気象庁とも連携しつつ、緊急地震速報の適正な利用の促進や一般への普及に向けて積極的に活動されることを期待する。

### (3) 周知・広報の動き

広く国民への緊急地震速報の提供開始のためには、緊急地震速報の特性や限界、また、利用者がとるべき行動等について、十分な周知を行うことが特に重要である。

これまで、先行的な提供開始、モデル実験の開始などの気象庁からの報道発表や、比較的揺れの大きな地震の発生、緊急地震速報に係る企業の新たなサービス開始などに伴い、テレビ、新聞等で緊急地震速報が取り上げられて来ている。また、気象庁では、緊急地震速報とは何かを解説したリーフレットを作成し、地方公共団体の協力を得て、住民等へ配布しているほか、講演会等における緊急地震速報の解説、緊急地震速報に係るホームページの運営、地方公共団体の広報紙への紹介記事の掲載等の広報活動を行ってきている（参考資料4）。

これらの広報活動の結果、緊急地震速報の認知度は徐々に上がってきていると考えられ、例えば平成18年9月末時点で、民間企業が行ったアンケート調査によれば、緊急地震速報を知っている人の割合は約70%となっている（参考資料5-1）。また、平成18年10月～11月にかけて静岡県が行った3回の調査によると、「緊急地震速報を知っている」又は「名前を聞いたことがある」とした回答者の割合は、それぞれ85%、90%、82%に達している（参考資料5-2）。この静岡県の調査は、対象者がそれぞれ静岡県防災士養成講座、防災講演会、自主防災活動推進大会の出席者であり、一般の人に比べて防災への関心が高いことが反映しているものと考えられるが、「緊急地震速報」という名称についての認知度は徐々に向上してきていることが伺える。ただし、緊急地震速報の内容や技術的限界については十分な認知が得られている状況とは言えない。

このようなことから、広く国民への提供を開始するためには、より認知度を向上させることが重要であり、気象庁では関係機関の協力を得て、周知・広報活動を一層推進することが必要である。なお、これまでの周知・

広報活動においては、緊急地震速報の利用の「心得」の内容及び広く国民への提供開始時期は未確定としていたが、今後、周知・広報を強力に推進するに当たっては、提供開始時期を明確にした上で、「心得」の普及を含めた広報活動を行うことが必要である。

#### (4) モデル実験の開始

緊急地震速報のモデル実験については、平成18年11月14日から開始された宮崎県清武町を初めとして、これまでに4カ所で開始されている(参考資料6)。モデル実験の対象地域で緊急地震速報が伝達された際には、緊急地震速報の認知度、情報伝達方法、情報受信時の行動等について、アンケート調査が行われることとなっており、その結果は、広く国民への緊急地震速報提供開始に向け、貴重なデータとなると考えられる。

これまでのところ、対象地域で緊急地震速報が伝達された例はなく、データは得られていない。このように、データの入手については、地震発生の有無により左右されることから、気象庁は、できるだけ多くの実例を集めることを目的に、モデル実験の対象地域の拡大に向けた積極的な働きかけを行う必要がある。

#### (5) 試験運用の拡大

平成16年2月から開始した緊急地震速報の試験運用については、中間報告でも述べたとおり、一定の成果を上げてきている。平成18年8月1日からの先行的な提供開始以降も、先行的な活用を行う以外の分野である学校や家庭での緊急地震速報の活用については、試験運用を継続している。

中間報告では、緊急地震速報の認知度の向上や円滑な導入の促進に効果が高いと考えられることから、特に小中学校での試験運用の拡大が望ましい旨を提言した。実態としては、中間報告を取りまとめた平成18年5月時点で試験運用を開始していた小中学校は12校であったが、現在は、23校に拡大してきている。ちなみに家庭での活用は、中間報告取りまとめ時点で651世帯が対象であったところが、現在では838世帯まで拡大している。

以上のように試験運用についても着実に拡大していることが認められるものの、特に小中学校での活用の絶対数が少ないことから、一層の拡大が

望まれる。

#### **(6) 緊急地震速報の運用状況に係る情報公開**

気象庁では、平成18年8月以降で、緊急地震速報を発表し、観測された最大震度が4以上の地震及び緊急地震速報で最大震度を5弱以上と推定した地震（誤報を含む）について、緊急地震速報として発表した内容及び主要地点での猶予時間を、気象庁ホームページで公開している。また、情報の精度等を分析・評価した結果についても、ホームページから入手することができる。

以上のようなデータの公開は、緊急地震速報に対する正しい理解を促進するとともに、各機関の緊急地震速報利用に向けた検討にも資することから、気象庁は、緊急地震速報の利用促進という観点からも、利用者協議会等の意見を十分汲み上げるなどして、情報の精度評価の定期的な公開など一層の情報公開に努めることが必要である。

## 2 中間報告における検討課題への対応

### (1) 放送における表現の例

中間報告では、一般向け緊急地震速報の発表基準、発表内容等を示した。また、これをテレビ、ラジオ等の放送を通じて提供する際には、利用者が瞬時にその内容を正しく理解できることが不可欠なことから、どの放送からも基本的に同じような表現で情報が伝えられるようにすることが望ましいとした。

このような観点から、緊急地震速報の「放送における表現の例」について、放送事業者等の関係者と検討を進めた結果、すべてが同じ表現となるには至らなかったものの、テレビにおける表現について以下のような考えが示された。

ア テロップの場合、出来る限り1ページで表現する。

イ テロップの内容は、震央地名及び強い揺れが推定される地域（震度4以上が推定される地域、以下「対象地域」という。）で、「緊急地震速報」という表示は、各テレビ局の判断とする。

ウ 対象地域の表現は、放送エリア及び対象地域の広がりを考慮し、地方名、県名、地域名の中から、最適な表現をその都度選択する。

以上のような考えに基いた放送の表現の例を別紙1に示す。なお、この表現の例は、表現のあり方の方向性として示されたものであり、放送内容を拘束するものではない。また、放送事業者が、利用者にわかりやすい表現との観点から、放送内容に様々な工夫を凝らすことを妨げるものではない。

ラジオ放送については、緊急地震速報を放送するためには、番組を中断する必要がある、アナウンサーを常駐させる必要がある（又は自動放送の仕組みを整備する必要がある）など解決すべき問題も多く、テレビ放送に比べると放送は容易ではない、との指摘もある。このこともあって、具体的な放送の表現は未だ示されていない。一方、ラジオ放送には、屋外での利用が容易などの情報伝達媒体としてのメリットも多い。現在、緊急地震速報を簡潔に伝達するため、簡潔な表現としては何が適切か、例えば報知音の統一が図れないかなどの検討が関係者の間で進められており、ラジオ

放送について、情報を発表する気象庁とともに、引き続き検討が進められることを期待する。なお、NHKは全国放送でテレビ放送と同様の内容を伝えることを検討している。

## （２）緊急地震速報の利用に当たっての「心得」

緊急地震速報利用の「心得」は、「あわてずに、まず身の安全を確保する」ことであるが、中間報告で示したさまざまな場面における情報受信時の行動（案）については、最終報告までに内容の一層の充実・適正化を図ることとしていた。このため、以下のような調査を実施した。

緊急地震速報受信時の行動は、基本的には地震発生時の行動に準ずると考えられることから、防災関係機関等が示している地震発生時の「心得」に関する資料を収集するとともに、特に集客施設における行動を検討するため、典型的な集客施設の防災担当者からヒアリングを行い、集客施設における地震発生時の対応を整理した（参考資料7）。また、自動車の運転中の行動を検討するため、ドライビングシミュレーターを用いた実験の結果及びその分析結果を入手した<sup>1</sup>（参考資料8）。

これらの資料に基づき、更に学識経験者や防災関係機関の意見を踏まえて作成した「心得」を、別紙2に示す。

緊急地震速報を受信した際に、人々が不適切な行動をとる要因としては、緊急地震速報を受信した人が不安を感じ、その施設から外への脱出を図ろうとすることにあると考えられる。実際には、建物が倒壊するような事態の多くは、震源のごく近傍で発生しており、そのような場所では、緊急地震速報が主要動の到達に間に合わないか、間に合っても数秒以下の猶予時間しかない。このため、緊急地震速報を利用して施設の外へ脱出することは極めて困難であり、緊急地震速報を受信した際の最善の行動は、大きな家具から離れたり、丈夫な机の下に隠れることなどによる身の安全の確保である。このことを周知することが、緊急地震速報受信時の混乱の発生を防止することになると考えられ、「心得」では、特にこの点を強調する記述とした。

施設利用者にとって重要なことは、施設の従業員等の指示に従うことで

---

<sup>1</sup> 千葉大学工学部山崎文雄教授とNHKが行った実験で、山崎教授のご厚意により提供頂いた。

ある。施設従業員等から明確な指示がない場合は、「その場で、頭を保護し、揺れに備えて身構える。」「あわてて出口・階段などに殺到しない。」「吊り下がっている照明などの下からは退避する。」ことを基本とする。また、「まず身の安全を確保する」という部分の具体的な行動のあり方は、それぞれの施設によって事情が異なると考えられることから、従業員及び利用者の双方の行動のあり方について、各施設の管理者における検討が必要である。

なお、集客施設等においては、利用者が必ずしも放送に注意していないことや、場所によっては放送が聞き取りにくいなどの理由から、言葉による放送では十分内容が伝わらないおそれがある。このため今後、集客施設における共通の報知音などを設けることにより、利用者が、緊急地震速報が発信されたことを迅速に知ることができる環境の構築を目指す必要がある。

検討会では、集客施設等における混乱の発生を防止するため、施設管理者が対応すべき行動についても検討を行ってきた。その成果を参考資料9に記す。今後、施設管理者の対応策については、緊急地震速報の有効活用の観点から、国が中心となって検討を行うことが適当である。

自動車の運転中の行動については、緊急地震速報受信時に不用意に減速することは、却って追突事故を招く可能性が高く、特に高速道路では危険である。このため、行動のあり方としては、まずこの点を強調した。減速する際には、高速道路で渋滞が発生した際と同様に、ハザードランプを押し、周囲の車両に対し異常な事態が発生していることを十分認識させてから、行うことが適当である。

なお、中間報告で示した「心得」(案)からの修正点及び修正に至った考え方を参考資料10に示す。

### (3) 緊急地震速報の認知度の向上

#### ア 認知度向上に向けた取り組み

緊急地震速報の認知度については、先にも述べた民間企業が行った調査によれば、徐々に向上してきているものと考えられるが、同じ調査で、緊急地震速報の内容まで知っている者は1割強に過ぎず、名前だけを知っている者が半数以上という結果も出ている。このため、今後は、緊急地震速報という名称とともに、

- ① 主要動が到達する前に提供することを目指す情報である。
- ② 直下型地震などでは主要動の到達に間に合わないことが多い。
- ③ 情報でお知らせする揺れの強さと実際に観測される震度とは、震度階級で±1程度の誤差がある。

などの緊急地震速報の特徴・限界についても理解を促進させることが必要である。

また、この最終報告を受けて、緊急地震速報の利用の「心得」及び広く国民への提供開始時期をできるだけ早期に確定し、これを含めて広報することが重要である。特に、利用の「心得」を普及させることが、緊急地震速報の広く国民への提供を、無用の混乱等を発生させることなく開始させるための鍵となると考えられることから、重点的な広報活動を展開することが必要である。

具体的な広報活動としては、従来 of 活動に加えて、今後は特に全国的な活動として実施することが重要である。このため、全国的なシンポジウムの開催、全国の気象台や都道府県が行う各種イベントとタイアップした広報活動、また、例えば、防災週間などに合わせて、国民全員が参加できるような全国一斉の緊急地震速報訓練を実施することも、緊急地震速報の特徴や利用の「心得」を含む認知度を飛躍的に向上させる効果があるものと考えられる。

また、緊急地震速報に係る統一的な報知音を定めて使用することは、緊急地震速報の認知度向上に効果的であると考えられるので、放送における表現例の検討状況を踏まえつつ、報知音の標準例が設定されることを期待したい。

さらに、より効果的な周知・広報活動を行うため、モデル実験におけるアンケート調査や関係機関が実施する同様の調査結果などを活用し、緊急地震速報の認知度や特徴・限界等についての国民への理解の深まりなどについて確認し、必要に応じ周知・広報の重点項目の見直し等を図ることが必要である。

これらの広報活動、特に利用の「心得」の普及については、関係団体の協力が不可欠であることから、気象庁は関係機関・団体に協力を働きかけるとともに、利用者協議会の協力も得て、積極的な広報活動を進めることが必要である。



## イ マスメディアとの協力

中間報告では、緊急地震速報の住民等への伝達手段としては、当面、テレビ、ラジオ等の放送が中心となると考えられる旨を述べた。また、先に述べた静岡県の3回のアンケート調査でも、「緊急地震速報をどの媒体から知ったか」との設問に対しては、表1に示すとおり、テレビ、新聞等のマスメディアを通じて緊急地震速報を知ったとする回答が圧倒的に多い。これらのことから、今後緊急地震速報の周知・広報活動を更に進めるに当たっては、マスメディアの協力が不可欠である。

これまでも、緊急地震速報については、様々な機会にテレビ、新聞等で取り上げられてきているが、今後、緊急地震速報の「心得」等の周知・広報を強力に推進するためにも、気象庁はマスメディアの一層の協力を得られるよう、積極的な働きかけを行うことが必要である。

### (4) モデル実験の成果

平成18年11月からモデル実験が開始されているが、これまでのところ実際に緊急地震速報が伝達された例はない。しかし、今後緊急地震速報の広く国民への提供に向けた課題を整理していくにあたっては、モデル実験の結果は極めて貴重な情報を与えるものと考えられることから、気象庁は、関係機関の協力を得て、広く国民への提供が開始されるまでの間モデル実験を継続するとともに、少しでも多くの実験結果が得られるよう、モデル実験の拡大に努めることが必要である。また、モデル実験により新たな課題が見出された場合は、課題解決に向けて計画を見直すなど、柔軟な対応を行うことが肝要である。

### (5) 広く国民への緊急地震速報の提供開始時期

緊急地震速報は、適切に活用されれば地震災害の軽減に役立つ情報であると考えられることから、できるだけ早く広く国民への提供を開始すべきである。一方で、緊急地震速報の提供に伴い混乱や損害等が発生するおそれもあり、提供に当たってはこれを防止するための手段を講じる必要がある。

緊急地震速報提供に伴い混乱や損害等が発生するのは、緊急地震速報を

受信した人が、どのような行動をとるべきかがわからず、不安を覚え、結果として不適切な行動を起こすことによるものと考えられる。従って、混乱や損害の防止のためには、2（2）で述べた緊急地震速報利用に当たっての「心得」を如何に普及させるかが鍵になると考えられる。

この「心得」の普及のためには一定の周知期間が必要であり、特に集客施設については、各施設の管理者が施設利用者の対応のあり方を定め、これを施設利用者に周知することが必要であり、その準備のための期間が必要である。

以上を勘案すると、この最終報告が確定した後、広く国民への緊急地震速報の提供開始時期を見据えて、緊急地震速報の特徴、限界や「心得」について、これまで以上に周知・広報を推進し、緊急地震速報についての国民の理解を深めることが不可欠であると考えられる。このため、「心得」等の周知及び利用に向けた準備として、6ヶ月程度の期間を置いた後、広く国民への緊急地震速報の提供を開始することが適当であると考えられる。ただし、提供開始までに、モデル実験の結果等から新たな課題が見出された場合や周知の状況が混乱・損害防止の観点から不十分と判断される場合には、気象庁において提供開始時期の見直しも含め、柔軟に計画を見直すことも必要であると考えられる。

表1 緊急地震速報を知った媒体（静岡県調査による；複数回答）

	テレビ	ラジオ	新聞	その他
平成18年10月6日 静岡県防災士養成講座	69 (59.0%)	16 (13.7%)	60 (51.3%)	37
平成18年11月1日 防災講演会	118 (67.8%)	22 (12.6%)	82 (47.1%)	72
平成18年11月19日 自主防災活動推進大会	88 (82.9%)	33 (27.3%)	35 (28.9%)	26

数字は回答数、括弧内は回答者数に対する割合を示す。

「その他」は、気象庁ホームページ、自治体ホームページ等の回答を合計したもの。

### 3 今後の展望と課題

#### (1) 緊急地震速報の精度向上

緊急地震速報の精度向上は、情報の有効性を高めるために必須な条件であることから、気象庁は（独）防災科学技術研究所等関係機関の研究成果の積極的な活用を図るなどして、今後も精度向上に努めることが必要である。特に、観測点の密度が低く、また、その配置が直線的になることから、震源決定のための条件が良くない南西諸島付近では、平成18年8月1日の先行提供開始以降、震源や震度の推定精度が悪い情報の発信例が散見されている。このような精度の悪い情報の発信は、緊急地震速報の信頼性を大きく損なうものであることから、気象庁では、早急に改善に向けた対策を講じる必要がある。

また、現在の緊急地震速報は、震度6弱以上の強い揺れの推定及び主要動到達までの猶予時間については、実用に耐えうる精度を確保できていない。これらの情報は、利用者がどのような行動をとるべきかを選択する際の重要な判断材料となることから、気象庁では、このような情報を十分な精度を持って推定できるよう技術開発を進めることが必要である。

#### (2) 緊急地震速報の伝達

緊急地震速報は、情報の発信から極めて短時間の間に、利用者まで情報を伝達することが求められるものである。このため、緊急地震速報の伝達手段としては、当面は、テレビ・ラジオ等からの放送が大きな役割を果たすと考えられるものの、これらだけですべての住民に迅速に情報伝達することは困難である。このため、これらの情報伝達手段に加え、消防庁が整備を進めている「全国瞬時警報システム」、ブロードバンド回線を用いた家庭用報知端末<sup>2</sup>、また携帯電話等の移動体通信などの様々な情報伝達手段を活用することで、何らかの形で住民に緊急地震速報を迅速に伝達できる環境を構築していくことが必要である。

このような環境の構築のためには、国、地方公共団体、報道機関、民間企業などの協力が不可欠であることから、気象庁はこれら関係機関に対し

---

<sup>2</sup> 緊急地震速報の家庭用報知端末については、民間企業を中心に開発が進められており、既に商品化がされているものも少なくない。今後広く国民への緊急地震速報の提供が開始されれば、急速に普及が進むことが期待される。

て情報伝達に係る協力を働きかけて行くことが必要である。

### (3) 緊急地震速報の高度利用

緊急地震速報の利用の「心得」の議論に際し、本報告では、「緊急地震速報を利用して倒壊する建物から外へ脱出することは困難」であり、このため、「緊急地震速報を受信した際の最善の行動は、丈夫な机の下に隠れるなどの身の安全を確保」であると述べた。緊急地震速報の精度が現在の水準（建物が倒壊するような揺れであるか、また、猶予時間がどれくらいあるかの推定は困難）である限り、この認識は正しいと考えられる。

しかし、仮に緊急地震速報の精度が向上し、建物が倒壊するような強い揺れであること及び主要動到達までの猶予時間が推定できるようになった場合には、稀ではあるが、建物から外へ脱出することが最善というケース（例えば震度6強以上の強い揺れが想定され、かつ、屋外への脱出が可能な猶予時間があるケース）が出て来る可能性がある。

このように、揺れの強さや猶予時間が十分な精度で推定できる状況が実現した場合には、緊急地震速報を災害軽減により有効に活用するため、「利用者のいる場所」、「震度の推定値」、「主要動到達までの猶予時間」等に応じた利用者の行動指針を示すことが重要である。このような行動指針の作成のためには、詳細な事例等の収集と検討が必要なことから、気象庁は、関係機関と連携して、行動指針作成に向けた準備を早急に開始することが必要である。

## むすび

緊急地震速報は地震災害の軽減に多大な効果を発揮することが期待される一方、情報の提供により無用の混乱が発生する懸念があるという、扱いが難しい情報である。この無用の混乱というマイナス面が生じるのは、国民が緊急地震速報に慣れていないということが、最も大きな要因であると考えられる。ただし、このような課題については、訓練、周知等の実施により解決可能な課題であると考えられる。

このことから、本検討会では、緊急地震速報を国民に提供することにより、国民がこの情報の取り扱いに慣れることが重要との考えから、緊急地震速報の導入に伴うマイナス面を出来るだけ小さくするということに主眼をおいて検討を進めてきた。このため、緊急地震速報を地震災害軽減のため最大限に活用するという点からは、十分でない点もあるが、このような情報利用の高度化は、情報の取り扱いに係る国民の習熟度の向上に従って、徐々に高めて行くことが適当であると考ええる。

一方、緊急地震速報のような扱いが難しい情報は、提供先を限定するという選択肢も考えられない訳ではない。しかし、このような選択肢はやはり最後に選択すべきものであり、提供に伴うマイナス面をできるだけ小さくするための努力を最大限に払うことで、国民への提供に向けた環境を構築することが、まずは選択すべき道であると考ええる。

8月1日から開始された先行的な提供では、提供を受ける機関の責任者が、マニュアルの作成、訓練の実施等、マイナス面を生じることなく緊急地震速報を利用するための努力を重ねてきている。今後、広く国民への情報提供が開始された場合には、国民一人ひとりが自覚を持って、緊急地震速報を適切に活用できるよう努めることが必要である。また、各人が家庭や職場などにおいて、また各施設の管理者等がその施設において、緊急地震速報を有効に活用するための方策を議論することや、耐震強化や家具・什器の転倒防止などの事前の予防対策を講じておくことも重要である。

上に述べたように緊急地震速報は、最終的には国民一人ひとりが自覚を持って適切な活用に努めることが不可欠という特性を持った情報である。このため、このような特性を持った情報であることを国民に十分認識してもらうことが必要であり、また、このような認識を持つことが情報の提供

に伴う無用の混乱を防止することにつながると考えられる。このような観点からも、広く国民への提供開始前はもとより、開始後も継続的に緊急地震速報の特性や利用方法について、周知・広報を推進していくことが重要である。また、周知・広報にとどまらず、政府が一体となって、緊急地震速報が、集客施設・企業・学校・官公署等において混乱なく有効に活用されるための対策に取り組むことが重要である。

行政、民間企業及び国民が、それぞれの責任において、緊急地震速報の適切な活用に向けて努力することで、地震災害の軽減が図られることを期待する。

平成 19 年 9 月 19 日

## 緊急地震速報の本格運用開始への対応について

### ～『百貨店 緊急地震速報 利用ガイドライン』を策定～

日本百貨店協会（会長：中村胤夫<sup>株</sup>三越相談役）では、10月1日からの緊急地震速報の本格運用の開始と意識調査結果等を踏まえ、百貨店における緊急地震速報の利用のあり方について検討してまいりましたが、この程そのガイドライン（対応指針）を策定しましたので、その概要をお知らせします。

このガイドライン策定にあたっては、過去に百貨店が体験した大規模地震（阪神・淡路大震災、福岡西方沖地震、新潟中越地震、新潟中越沖地震など）の被災状況を検証し参考としました。

また、このガイドラインは、あくまでもひとつの事例、考え方であり、各百貨店は、これを参考に、各店の建物、施設および立地等の特性を考慮し、安全確保にもっとも適切な方法を検討し、マニュアル等を作成することとしています。

なお、緊急地震速報の受信媒体の選択、およびそれと連動するシステム化等については、各百貨店の実情を勘案し実施することとなります。

### 【『百貨店 緊急地震速報 利用ガイドライン』の要旨】

#### 1. 10月1日から緊急地震速報の本格運用が開始される

- NHK、民放とも、10月から震度5弱以上の地震発生が推定されたときに震度4以上のエリアに全放送波で速報することとし、既にNHKでは告知放送を頻繁に流している。
- 携帯電話でも複数社による提供が'08年4月までには開始され、企業や一般家庭においても受信端末が普及し、受信者、利用者数は加速するといわれている。

このような背景を踏まえて、以下のような基本方針をまとめた。

本格運用が開始されても10月から即対応を求められるものではないが、国民の理解度・認知度も急速に高まることが想定されており、社会のインフラである百貨店としても、お客様の安全・安心の観点から、緊急地震速報の利活用に向けて、ハード面（館内放送等への緊急地震速報の連動）、ソフト面（マニュアル、訓練プログラム等）の整備を行う必要がある。

## 2. 百貨店における「緊急地震速報」の店内放送について

- 店内（館内）放送をするしないにかかわらず、お客様の中には携帯電話等で緊急地震速報を独自に受信される方もいる。
- 緊急地震速報を直接、店内（館内）放送等を通じてお客様に伝達することにはリスクもあるが、伝達しないことにもリスクはある。
- 一般消費者の意識調査によると、百貨店等で「緊急地震速報を流してほしくない」という回答は、わずか 1.3%で、ほとんどが「適切なアナウンスをして、安全に案内・誘導してほしい」というものであった。
- 店内放送をしなくても緊急地震速報を利活用できる分野（エレベーターの自動制御等）や、方法（レストラン・厨房などの特定部門にのみ伝達等）もある。

このような状況により、以下のような店内放送に関する考え方をまとめた。

店内放送をするかしないかについては、百貨店によって店舗構造、立地特性等による違いがあるため、各社判断とするが、緊急地震速報の認知度の高まり等を鑑み、日本百貨店協会としては、「放送する」ことを前提に検討し、店内放送と連動した従業員の対応行動、マニュアル、日常訓練のあり方等に関するガイドラインを策定することとなった。

以 上

本件に関するお問合せ先：日本百貨店協会 防災問題担当（関、岡部）

Tel. 03-3272-1666



平成19年9月14日

## 百貨店 緊急地震速報 利用ガイドライン



日本百貨店協会

### 緊急地震速報と百貨店における課題

#### 【緊急地震速報の有効性と限界】

緊急地震速報とは、震源地に近い観測点から得られた地震波を用いて、震源、地震の規模および各地の震度を秒単位という短時間で推定し、気象庁が速報として発表するもので、これを利用することにより、地震による大きな揺れの到達前に対策を講じることが可能になり、地震被害の防免・減災に役立つと期待されている。

しかし、緊急地震速報は原理上、伝達が間に合わない場合があること、誤差、誤報等技術的な限界があること等を熟知したうえで利用する必要がある。

#### 【百貨店における課題と対応】

緊急地震速報は、今後、関係省庁の連携のもとに、多方面で活用されることになるが、百貨店は都市のインフラであり、多くのお客様にご来店いただく施設であることから、これを有効に活用することが必要となる。一方、緊急地震速報が百貨店等大規模な集客施設において不特定多数の人々に伝達された場合には、店内のお客様の多数が出口に殺到するおそれがあり、店内（館内）放散を行う場合は、混雑等を引き起こさないための方策を講じておくことが不可欠となる。

また緊急地震速報は、頻りに発表される情報ではないため、いざというときに役立たせるためには、防災訓練、避難誘導訓練等に取り入れるなど、盲信から情報に換し、適切な対応行動がとれるよう、シミュレーション、教育・訓練、マニュアルづくり等について準備しておくことが必要となる。

①

## 緊急地震速報の本格運用と一般への情報提供

### 【NHKの全放送波による発信と携帯電話による受信】

この緊急地震速報の一般への提供について、気象庁が広く一般に向けて速報の発表を開始する平成19年10月1日から、NHKでは、震度5弱以上の地震の発生が推定された場合に、テレビ、ラジオのすべての放送波で速報することにしており、すでにこれに関するPR放送が開始されている。

さらにモバイル端末においても、NTTドコモとKDDIは2008年春までに、またソフトバンクモバイルは2009年春までに、緊急地震速報を受信できる携帯電話を発売することにしており、これによって速報の一般向け受信者は一気に増加するといわれている。

### 【緊急地震速報を独自に入手している店内のお客さまの存在】

緊急地震速報の本格運用が開始され、さまざまな媒体によって一般に緊急地震速報が提供されるようになれば、百貨店が店内(館内)放送等を利用して店内のお客さまに緊急地震速報発信を知らせなくても、店内のお客さまの中には緊急地震速報を独自で受信し、百貨店の従業員に対応を質問したり、自ら出口へ避難し始めたり、あるいは他のお客さまに教えるなどの行為が想定されることから、「店内のお客さまの中には緊急地震速報が発信されたことを知っている人がいる」ことを前提に対策を講じる必要がある。

②

## 緊急地震速報に関する意識調査

### 【百貨店で何が起きると思うか】

日本大学文理学部社会学科の中森広道准教授(災害社会学、災害情報論)が実施した「緊急地震速報に関する意識調査」によると、「緊急地震速報が伝わったときに百貨店などの不特定多数の来店がある施設で何が起こるか」との質問に対しては、

- ・ 多くの人が出口に殺到して混乱が起きる
- ・ 何をしても良いか分からない多くの人が、うろろする

などを危惧する回答が多く見られ、自分は冷静に行動できると思うが、周りでは混乱が起きるのではないかと心配する声が多かった。

\* 平成19年8月8日 日本百貨店協会「第2回防災マネジメントワーキング」での講演より

### 【百貨店に望むこと】

しかし「百貨店等不特定多数が利用する施設の管理者に望むこと」の質問では、「緊急地震速報を利用者(客)には流さないでほしい」という回答は1.3%しかなく、

- ・ 適切なアナウンスを流してほしい(75.5%)
- ・ 安全な空間へ誘導してほしい(69.7%)
- ・ どういう行動をとればよいか掲示してほしい(64.4%)

といった要望が多かった。

③

## ガイドライン(対応指針)の策定と考え方

### 【ガイドライン(対応指針)の策定】

日本百貨店協会・防災マネジメントプロジェクト(委員長;土方文夫(株)伊勢丹執行役員)では、こうした緊急地震速報の本格運用の開始と意識調査等を踏まえ、百貨店における緊急地震速報の利用のあり方について検討し、そのガイドライン(対応指針)を策定した。

このガイドライン(対応指針)の策定にあたっては、過去に百貨店が体験した大地震(阪神・淡路大震災、福岡西方沖地震、新潟中越地震、新潟中越沖地震など)の被災状況を検証し参考とした。

ここに示すガイドライン(対応指針)は、あくまでもひとつの事例、考え方であり、各百貨店は、このガイドライン(対応指針)を参考に、各店の建物、施設および立地等の特性を考慮し、安全確保にもっとも適切な方法を検討し、マニュアル等を作成することとする。

なお、緊急地震速報の受信媒体の選択、およびそれと連動するシステム化等については、各百貨店の実情を勘案し実施する。

④

## 百貨店における緊急地震速報へのガイドライン(対応指針)①

### 【自己責任による利用】

大規模地震への対応は、各百貨店の店舗構造、立地特性等によって異なることから、緊急地震速報の利用については、各百貨店が自店の特性を踏まえ、原則、各店の責任において行う。

しかし、百貨店が連携して対処することが有効と思われるものについては、業界共通課題として「百貨店防災マネジメントプロジェクト」において協議、対応する。

### 【緊急地震速報利用マニュアルの作成と新しい防災訓練】

緊急地震速報を受信したときにとるべき行動は、従来の地震発生時の対応行動と大きく変わらないものの、従業員による店内のお客さまに対する呼びかけなど、新たに定めておくべき事項もあるため、緊急地震速報に関する利用マニュアルを作成するとともに、従来の防災訓練、避難誘導訓練を改訂し、緊急地震速報を組み入れた新しい防災プログラムに基づく周知・教育と避難誘導訓練等が必要となる。

また、地震被害の軽減を図るためには、緊急地震速報の利用も有効であるが、店舗等建物の耐震補強や、店内の陳列什器、照明器具等の転倒・落下防止措置が重要となる。

⑤

## 百貨店における緊急地震速報へのガイドライン(対応指針)②

### 【緊急地震速報の利用分野】

百貨店における緊急地震速報の利用は、店頭はじめ、厨房、昇降設備などさまざまな分野での利用が考えられるが、自店の特性を踏まえたうえで、これまでの防災対策に緊急地震速報の利用を付加し、活用する分野とあわせ、混乱なく利用できる方策についても検討する。

【店内(館内)放送等で、緊急地震速報を直接、店内のお客さまに知らせることによる活用】

- ・緊急地震速報の店内のお客さま向け放送による適切な行動の呼びかけ
- ・従業員による店内のお客さまの危険箇所からの退避誘導
- ・高齢者、身障者、子供等に対する従業員の介助行動
- ・その他、緊急地震速報の店内放送に呼応した従業員の各種行動

【店内のお客さまに直接伝達しなくても、緊急地震速報の利用により施設の安全確保が図れる分野での活用】

- ・エレベーターの自動制御による最寄階での緊急停止
- ・厨房等火気使用箇所におけるガスの自動遮断
- ・出入口のドア開放等設備の自動制御
- ・データ保護のための緊急バックアップ、ハードディスクへのアクセス停止
- ・厨房担当者(てんぷら油付近等)危険箇所からの退避
- ・店内医療機関における治療の一時中断等による患者の安全確保
- ・エスカレーター周りの従業員への伝達と制御による安全確保
- ・観覧車等屋上遊戯施設の従業員への伝達と制御による安全確保
- ・駐車場(立体、エレベーター方式等)の従業員への伝達と制御による安全確保

⑥

## 百貨店における緊急地震速報に関するマニュアル策定の考え方①

### 【マニュアル作成のポイント】

1. 地震災害への対応は、店舗、施設の構造等によって異なることから、自らの建物、施設等の特徴を考慮し、安全確保に最も適切な方法を検討しマニュアル化する。
2. マニュアル策定では、緊急地震速報を受信したときに、いかに混乱なく初動体制をとるか、いかに適切な対応行動をとるか、そしていかに混乱なく安全を確保するかがポイントとなる。
3. 緊急地震速報を店内(館内)放送するか否かによって、マニュアルの内容、構成は大きく異なってくるが、放送を行わない場合でも、特定の従業員、施設管理者等へ伝達する場合は、受信者の対応マニュアルが必要となる。
4. 一般への緊急地震速報の発表が開始されると、店内(館内)放送を行わなくても、店内のお客さまが携帯電話等の手段でその情報入手される可能性があり、店内のお客さま間に情報格差が生じ、混乱を招くことも考えられることから、店内(館内)放送を行わない場合も、緊急地震速報を受信した店内のお客さまに問われたとき、店内のお客さまが行動を起こそうとしたとき等の対応について準備しておく。
5. マニュアルの内容は、フロア別、商品特性(売場)別、担当業務別など、緊急地震速報を利用する分野や方法によって異なることから、それぞれに対応したマニュアルが必要となる。
6. 揺れがおさまったあとの停電等については、これまでの防災訓練、避難誘導訓練をもとに対応しておく必要がある。

⑦

## 百貨店における緊急地震速報に関するマニュアル策定の考え方②

### 【緊急地震速報受信時の対応行動】

1. マニュアルの項目例の中でも、緊急地震速報受信時の従業員等の対応行動がもっとも重要なポイントとなるが、対応行動は、利用分野等により異なることから、それぞれに応じた対応行動を検討する必要がある。
2. 緊急地震速報は、地震が発生してから強い揺れが襲来するまでのごく短い時間を活用するものであり、そのため店舗の中から屋外へ退避することは極めて困難であることから、「周囲の状況に応じて、あわてずに、まず身の安全を確保すること」が基本となる。
3. 緊急地震速報受信時、地震発生時において店内のお客さまが混乱なく行動するためには、従業員の適切な指示、避難誘導がもっとも重要になる。
4. 緊急地震速報は震度5弱以上というかなり強い揺れを想定しており、こうした状況下でも、あわてず冷静に対応行動がとれるよう、起こりうるあらゆる状況について、マニュアルにはできるだけ具体的な行動を明示しておくことが必要となる。
5. 対応行動が具体化された段階で、事前にシミュレーションを行ってその実効性を検証し、十分な準備と緊急地震速報受信時を想定した教育・訓練を行う。
6. 地震により転倒・落下のおそれのあるものの近くなど、地震発生時に注意を要する必要性の高い場所については、改善・補強を行うとともに、日常から一般的な注意喚起を行う。

⑧

## 店内(館内)放送について

1. 不特定多数の店内のお客さまがある百貨店の店内は、「緊急地震速報の提供までに十分な周知・啓発が必要な施設」であり、百貨店が店内(館内)放送で緊急地震速報を提供する場合は、一般に周知・理解され、百貨店側にも十分な準備や訓練がなされ、速報を直接提供しても混乱が起きるおそれのない状況で利用することが不可欠となる。
2. 緊急地震速報の店内(館内)放送を実施(導入)する時期については、各社のハード面の準備、及びそれに伴う従業員の対応行動に関する訓練等の状況を充分勘案し、各店において判断することとする。
3. 店内(館内)放送を行う場合には、各店で実施してきた従来の地震発生時の対応に準拠することを基本に、地震発生と同時に店内(館内)放送を実施し、落ち着いた行動を呼びかける方法もある。特に、店舗等建物が耐震化されている場合は、軽々に行動せず、その場でじっとしていることが安全確保につながることも考慮すべきである。
4. 店内(館内)放送を行う場合は、それに呼応した従業員による店内のお客さまに対する適切な指示、誘導等が不可欠であり、店内(館内)放送の伝達内容と従業員の対応行動が一体となったマニュアルづくりや教育・訓練が必要となる。
5. 店内(館内)放送を行う店舗においては、普段から、店内(館内)放送またはポスター、パンフレット等で、自店では緊急地震速報受信と同時に店内(館内)放送で知らせることにしていることを告知し、その内容と放送時の店内のお客さまの注意事項を事前に周知しておくことも有効と思われる。

⑨

## 店内(館内)放送を行う場合のアナウンス例①

以下はあくまでアナウンスの例であり、細かな文言にとらわれる必要はないが、各店の特性、従業員の指示・誘導等を考慮して作成する。いずれも店内のお客さまに落ち着いた行動を呼びかけることと、係員の指示・誘導が基本になり、店内(館内)放送と一体化した従業員の対応行動が不可欠となる。どのような指示・誘導をするか、日頃からの意識と訓練が必要となる。

**例1 「ただいま地震が発生しましたが、当館は安全です。落ち着いて行動してください。(落ち着いて係員の指示に従ってください)」**

これまでの地震発生時の店内アナウンスで多く使われているものであり、「揺れていないではないか」と不審に思う客もあるかもしれないが、地震到来の心構えもでき、店内のお客さまに混乱を生じさせないアナウンスでもある。

**例2 「ただいま緊急地震速報が発表されましたが、当館は安全です。落ち着いて行動してください。(落ち着いて係員の指示に従ってください)」**

緊急地震速報が周知され店内のお客さまにも理解されている場合は、このアナウンスの方が分かりやすいと思われる。

⑩

## 店内(館内)放送を行う場合のアナウンス例②

**例3 「ただいま地震が発生しました。念のため吊り下げ物の下や、倒れそうなものそばから離れて、揺れがおさまるのをお待ちください」**

**例4 「ただいま地震が発生しました。落ち着いて行動し、揺れがおさまるのをお待ちください。(落ち着いて、係員の指示に従ってください)」**

耐震化されていない百貨店でのアナウンスの事例であるが、強い揺れが来る前に知らせることにより、店内のお客さまの心構えと従業員の初動対応を可能にし、安全確保に有効と思われる。

⑪

## 店内(館内)放送を行う場合の従業員の「指示、誘導」の事例について

売場	店内(館内)放送を行う場合は、各売場等において、予め「地震が来ても安全な場所」を指定しておき、従業員が行う「指示、誘導」は、店内のお客さまにその場所へ落ち着いて移動していただき、揺れに備えて身構え、揺れがおさまるのを待っていただくことがポイントとなる。
事務所	事務所等においても、予め「地震が来ても安全な場所」を想定しておき、転倒、落下、飛散のおそれのあるものから離れ、丈夫な机の下などに隠れることを基本とする。
レストラン	予め安全確保のための行動を想定しておき、厨房では、その場で火を消せる場合は消火活動を行う。やけどのおそれがある調理中の鍋の熱湯からは離れるなどの行動をとり、フロア内では、配膳は中断し、トレイ等を床等の安全な場所に置くとともに、店内のお客さまには、熱湯等に注意し揺れに備えるよう声をかけるなどの誘導を行う。
その他	エスカレータ周りやエレベータ、ストック場、その他の場所・施設においては、上記を参考に、それぞれの施設の特徴を踏まえ、声を掛けるなどして適切な行動がとれるよう、各部門において予め「指示、誘導」のあり方を検討しておく。

⑫

## まとめ①

1. 緊急地震速報の認知度の低い初期の段階では混乱が生じる可能性もあるが、緊急地震速報の有効性は、これまでの各種の事例で検証されており、特に緊急地震速報を過去に体験した人々にとっては、極めて有益な情報であることが明らかになっている。
2. このことから、いずれ認知度・理解度も高まり、各分野で広く利用され、利用の熟練度も向上していくと思われることから、百貨店としても緊急地震速報を有効に利用する。
3. 緊急地震速報の本格運用が開始されれば、店内(館内)放送を行わなくても、店内のお客さまの中には、店内において独自の手段で受信する(知ってしまう)人々がいることを前提に対策を講じる。
4. 緊急地震速報は、地震が来ることを予告するものであって、それだけでは具体的な対応の指示などは伝えることはできず、緊急地震速報が伝わったときに、従業員の対応行動と店内のお客さまへの指示・誘導等が一体となった対策を検討しておく必要がある。
5. 緊急地震速報は、頻繁に発令されるものではないので、日頃から地震発生時に店内のお客さまを誘導できる安全な場所を意識しておくなど、定期的な訓練が必要である。
6. 緊急地震速報は、「まったく新しい防災情報」として単独で利用するのではなく、これまでの各百貨店の防災対策の一部に付加し、各百貨店の防災訓練、避難・誘導訓練を高度化する方向で活用する。

⑬

## まとめ②

7. 震災対策は各店舗の構造、立地等の特性により異なることから、緊急地震速報の利用については、店内(館内)放送により店内のお客さまに伝達するか否かを含め、いつからその体制を整えるかは、各店の判断と責任において行う。
8. 緊急地震速報が発表された場合の各百貨店の対応を、ポスター掲示等により、予め店内のお客さまに告知しておくことは、混乱を防止、減少するうえで有効と思われる。
9. 店内(館内)放送を行う場合は、その放送内容と一体化した従業員による店内のお客さまへの指示、誘導が不可欠となることから、そうした従業員の対応行動マニュアルを作成し、普段から周知、教育、訓練等を行うことが重要となる。
10. 緊急地震速報利用の以前に、当然のことながら建物の耐震化、什器、商品等の転倒防止・落下防止・飛散防止等について改善・対策を講じておくべきである。
11. いずれにしても、緊急地震速報の本格運用が開始され、一般への提供が拡大することを前提に、「百貨店の安心・安全」を万全なものにするため、これを有効に活用することとする。
12. 本ガイドラインは、利活用分野の拡大、一般の人々の認知度・理解度の状況などを勘案し、必要に応じて改訂を行うこととする。

⑭

## 【参考】大地震の時の心得(気象庁)

1. テーブルや机の下に身をかくし、あわてて外へ飛び出さな
2. 大地震、1分過ぎたらまず安心
3. テレビやラジオをつけて地震の情報を
4. 海岸で、グラツときたら高台へ
5. 近づくな、自動販売機やビルのそば
6. 気をつけよ、山崩れと崖崩れ
7. 避難は徒歩で、荷物は最小限に
8. 余震が起きてもあわてずに、正しい情報に従って行動を
9. 不意の地震に、日頃の用意

⑮



**【参考】「緊急地震速報」を活かすために(気象庁)**

「緊急地震速報」が運用されても、地震への備えができていなければ身の安全を守ることはできない。「緊急地震速報」を活かすためには、以下のような点を、あらためて徹底することが不可欠である。

1. 住宅・建造物の耐震化
2. 家具・什器などの転倒・移動防止
3. 備品の落下防止
4. ガラスなどの飛散防止
5. 地震時に身を守るための行動や方法
6. 安全な場所の確認
7. 防災訓練の実施

# ショッピングセンターにおける 緊急地震速報利活用の ガイドライン

2007年11月



社団法人  
日本ショッピングセンター協会

## 目次

1. 緊急地震速報とは	2
2. 一般国民への情報の提供	3
3. 予測される状況と対応の基本	3
4. 社団法人日本ショッピングセンター協会の対応	4
5. 緊急地震速報利活用マニュアル作成に当たって	5
1. 目的	5
2. 対象	5
3. システム概要	5
4. 速報の伝達基準及び伝達内容	5
5. 放送伝達文例	6
6. SC管理者・テナント従業員のとるべき行動	6
7. 正しい理解と教育・訓練	8
8. 周知・啓蒙	8
参 考	9

## 1. 緊急地震速報とは

緊急地震速報は、気象庁や独立行政法人防災科学技術研究所が全国に展開している地震計で、地震が起きたことをすばやく検知し、地震の発生位置や規模の推定及び伝送を瞬時に行うことにより、地震の強い揺れが到達するよりも早く、これから大きな揺れが来るということを知らせるものである。

緊急地震速報は情報発表後、強い揺れが到達するまでの時間は長くても数10秒と短いものだが、この間に何らかの対策を講ずることができれば、地震被害の大幅な防止・軽減が可能となり大きな意義がある。ただし、地震の発生した場所の近くではそれほどの猶予はなく、場所によっては地震の揺れのほうが早くなることもある。

また、震源、マグニチュード、震度等の推定の精度が十分でない場合があること、ごくまれにノイズ（雷や事故など）により誤報を発信するおそれがあることなど、技術的限界もある。

これらを承知した上で各ショッピングセンター（以下SC）としては、緊急地震速報を有効に利活用する必要があると考える。

## 2. 一般国民への情報の提供

この緊急地震速報はこれまで、一部の指定された事業所を対象に特別な規制のもとに取扱われてきたものであるが、2007年10月1日より国民一般向けに情報が提供されることとなった。

NHKをはじめとする各テレビ局等においては、震度5弱以上の地震の発生が推定される場合に、速報が報知されることとなっている。

また、携帯電話においても、NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイルが順次、緊急地震速報を受信できる機器を発売することにしてている。これによって緊急地震速報を知る人が一気に増えることが予想される。

## 3. 予測される状況と対応の基本

緊急地震速報が報知されることで、不特定多数の人々が利用するSC施設においては、どのような状況になることが予想されるか十分に検討、想定しておく必要がある。多くの利用者が一斉に出口に殺到したり、右往左往して混乱してしまうことも予想される。安全面から大事を見て、混乱が発生する場合を想定して対応方針をたてることが重要である。

次に緊急地震速報を受信した場合、SC管理者はSC利用者に対してどのような対応行動をとるべきか、SC管理者の責任において具体的かつ明確な対応方針、対応行動等を定めておく必要がある。

#### 4. 社団法人日本ショッピングセンター協会の対応

このため社団法人日本ショッピングセンター協会では、公共政策委員会（委員長：岡 安男 株式会社サンシャインシティ 代表取締役副社長）の下に緊急地震速報&消防計画ワーキンググループ（座長：細渕 功 八重洲地下街株式会社 常務取締役）を設置し、緊急地震速報が2007年10月1日より本格的に運用が開始されるのを機に、SCとしてどのようにこれを利活用していくかを検討し、各会員企業がそれぞれ自己のSCにふさわしいマニュアルを作成する際の参考となるガイドラインを策定することとした。

言うまでもなく、SC管理者にとって、お客様、お取引先、通行人等の不特定多数のSC利用者に対し、安全で安心な施設の運営管理を行うことは最も重要な責務である。今回、開発された緊急地震速報システムという地震被害を減災することが可能な新しい知見を積極的に活用し、SC利用者の安全性に寄与することは各SCにとって社会的使命、役割を果たすことに直結するものと認識する。

このような観点から、今回ガイドラインを作成するにあたり、次のとおり大きな方針を決定した。

まず緊急地震速報をSC利用者に確実に周知することとしたことである。揺れくる前に情報を提供することによりパニック等の混乱を避けることができるとの考えからである。

次に、緊急地震速報の受信システムを積極的に導入することを推奨することとした。情報はテレビや携帯電話等によっても提供されるが、受信システムを導入することで各SCがおかれた施設ごとに震度、到達猶予時間等きめ細かな情報を把握できるからである。このことは大変有効であると考えられる。

さて各SCはそれぞれ、立地、形態、業態、規模、設備、利用状況、防火管理体制等多様な特性を有しており、緊急地震速報の対応についても、SC施設共通のものもあれば、独自に取扱うこともあるものと思われる。

本ガイドラインはSCとして対応するのに必要最小限の内容を基本に、各SCがそれぞれの施設特性を生かし創意工夫を凝らしてマニュアルを作成することを推奨するものである。

## 5. 緊急地震速報利活用マニュアル作成に当たって

緊急地震速報利活用マニュアルを作成するに当たって、下記の各事項に留意しながら、作成することが望ましい。

### 1.目的（マニュアル作成の目的）

緊急地震速報を利活用することにより、SC利用者の安全性の確保を図るとともに、SC管理者・テナント従業員が地震災害への迅速な初動対応等を図ることにより、各SCの減災に向けた取り組みを行うことを目的とする。

### 2.対象（対象範囲、対象者）

対象範囲はSC施設全体とし、SC施設内にいるSC利用者、SC管理者、テナント従業員等すべての人を対象とする。

### 3.システム概要

専用のシステムを導入している場合は、どのようなシステムを導入しているか、システム概要図、非常放送伝達用語等を記載してSC管理者、テナント従業員等関係者の誰でもシステムが一覧でわかるようにしておく。

専用システムを導入していない場合は、テレビ、携帯電話等受信する媒体を活用することとし、それぞれの媒体を利用し、緊急地震速報を受信する責任者や取扱い方法等を予め定めておくものとする。

### 4.速報の伝達基準及び伝達内容

緊急地震速報の伝達は震度5弱以上の地震を対象とすることとする。

伝達内容は、SC利用者にどのような対応行動をとっていただくかというポイントになるものであるが、各SCによってそれぞれ環境条件等が異なるので、次にあげる事項を参考にして、各SCにとって施設・設備の特性、SC利用者の状況等を勘案し、最適なアナウンスの内容を検討し作成するものとする。

- (1)館内放送は、報知音の後に各SCにふさわしい内容の伝言を流すこととする。報知音については日本SC協会として、統一した音を推奨することとしたい。現在NHKがスポット放送で流している報知音は、既に一定の周知度があり、この音を使用することが望ましい。

- (2)各SCの施設が耐震化されているかどうかなど、まず施設の状況を的確に把握しておくことが重要である。施設設備の建設年度、改修経歴、耐震診断の実施の有無とその評価等を勘案して、SC利用者にその場で身を守ったり、他の場所に避難させたりするなどの対応行動を定めておくものとする。
- (3)アナウンスで示した内容に基づいた行動をSC利用者が確実にとっていただくことと、予め定めた初動対応等を、SC管理者・テナント従業員に確実にできるようにしておくことが不可欠である。
- (4)緊急地震速報に対する施設利用者の認知度を向上させるため、ポスターを掲示したり、館内放送により緊急地震速報が発せられた場合の各SCの対応等を計画的に放送するなどし、周知するものとする。
- (5)館内放送による伝達文はできるだけ短くかつ誰でもが正確に、すぐ理解できる文言が望ましい。  
この場合、①情報発信者 ②まもなく大きな地震がくること ③SC利用者にどのような対応行動をとってもらうかが要素となる。  
なお、混乱を防ぐ観点から、「あと何秒後にくる」とか「震度はいくつ」といったことは、伝達しないものとする。

## 5.放送伝達文例

館内放送で伝達を行う場合、まずSC利用者に対して「周囲の状況に応じて、あわてずに身の安全を確保する」ことを徹底することが肝要であり、あわせてSC管理者、テナント従業員もこの観点に立って予め習得した初動対応を行うものとする。

例1 「♪報知音♪ こちら防災センター。まもなく大きな地震がきます。近くの柱、壁ぎわで身の安全を守ってください」

例2 「♪報知音♪ こちら防災センター。まもなく大きな地震がきます。落ち着いて係員の指示に従ってください。」

例2の場合は施設の状況に応じ、SC利用者の身近にいるテナント従業員等に対し、予め近くの安全な場所を定めそこに避難させるよう徹底しておく。

## 6.SC管理者・テナント従業員等のとるべき行動

まず、SC管理者についてであるが、施設管理の最終責任を分任するものであり、防災センター及び保安担当部門、電気室、機械室等の設備保守管理部門、駐車場管理部門、一般管理部門等の別にそれぞれがとるべき初動対応について明確にしておく。



次にテナント従業員についてであるが、テナント従業員はSC利用者と最も近い場所にいることから、SC利用者に対するテナント従業員の指示、支援行動は大変重要であり、火気を使用する飲食店舗とそうでない物販・サービス店舗等に区分してとるべき対応を整理しておく必要がある。

### SC管理者の役割・対応

#### (1)防災センター・保安部門

まず、緊急地震速報を端末システムで受信した時、(又はテレビ等で緊急地震速報を把握した時)非常放送によるSC利用者への周知を行うとともに、応急対応(避難誘導、初期消火、救助活動等)に備え、ヘルメットの着用、懐中電灯、ラジオ等の必要機材の準備等を行うこととする。

#### (2)電気室等設備の保守管理部門

非常放送を聴き、ヘルメット、軍手を着用し、状況に応じ電気室、機械室のドア閉鎖を防止するとともに受電パネルを注視するなどの行動を行う。

#### (3)駐車場管理部門

非常放送を聴き、ヘルメット、軍手等を着用し、状況に応じ駐車場を運行する車両に停止を求めるなど安全対策を指示する。

#### (4)一般管理部門

非常放送を聴き、机の下に入るなどして身の安全を守り、揺れのおさまった後の応急対応(避難誘導、初期消火、救助等)に備える。

### テナント従業員の役割・対応

#### (1)飲食店

- ・まず揺れのくる前にガスの元栓を閉鎖する。
- ・調理中の油鍋、熱湯の入った容器等から離れるなど危険から回避し、厨房から客席に移動する。
- ・SC利用者に対しテーブルの下か通路の柱、壁ぎわで身を守るように指示する。
- ・テナント従業員自らも安全な場所で身を守る。
- ・しかしながら速報とともに大きな揺れがきて出火した場合は直ちに、SC利用者を外に避難誘導させるなど状況に応じた対応を行うものとする。

## (2)物販・サービス店舗

- ・衣類等の販売店では火気の扱いはなく上部から重量のある落下物の懸念も少ないので、SC利用者をそのまま店内の安全な場所に移動させ身の安全を守るよう指示する。
- ・店内に安全な場所がないと思われる場合は、通路の柱、壁ぎわに移動させ身の安全を守るよう指示する。
- ・テナント従業員自らも安全な場所で身を守る。
- ・物販店の中でも酒販店、薬局等でビン、カン類等の品物のある場合は、迅速に店外の安全な場所に誘導するなど状況に応じた対応を行うものとする。

## 7.正しい理解と教育・訓練

緊急地震速報は新しいシステムであり、またシステムの限界もあることからこれらについて正しい知識を習得しておく必要がある。このためマニュアルの中に正しい理解を深める方策を明確に位置づけておくことが重要である。

### (1)SC経営者、テナント経営者に対して

まずSC経営者、テナント経営者に対して十分な理解を求めるため、説明、報告等を適切に行うこととする。

SC経営者の緊急地震速報についての正しい理解がシステム導入への経営判断につながることを考えると考えられる。

### (2)SC管理者、テナント従業員に対して

初動対応を行うSC管理者やSC利用者に接し直接、対応指示等を行うテナント従業員に対しては説明会等を開催し、それぞれが持つ役割や責任を十分認識させるものとする。

また、震度5弱以上の地震はたまたまに発生するため対応訓練を適宜実施することが大切であり、年間防災訓練計画に位置づけるなどして計画的に教育訓練を実施するものとする。

## 8.周知、啓蒙

緊急地震速報は、新しい仕組みであり、政府の取組み、マスコミ等の尽力により国民一般への周知度は漸次向上しつつあると言える。

しかしながら、一般情報とともに、各SCが置かれた施設特性等を踏まえた誘導指示等の個別対応の周知徹底には、各SC自体における取組み努力が必要でありポスター掲示、館内放送、ホームページ等を通じて積極的に周知、啓蒙活動を実施していくものとする。

## 参 考

1. 以下の団体の Web サイトに「緊急地震速報」に関する詳細な内容が掲出されている。

気象庁 <http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/EEW/kaisetsu/index.html>  
財気象業務支援センター <http://www.jmbasc.or.jp/hp/online/j-online0.html>  
内閣府 [http://www.bousai.go.jp/jishin/eew/eew\\_top.html](http://www.bousai.go.jp/jishin/eew/eew_top.html)  
緊急地震速報利用者協議会 <http://www.eewrk.org/>

※緊急地震速報利用者協議会では、緊急地震速報を受信したときの報知音について検討を行ってきたが、今般、「日本放送協会（NHK）が制作した報知音」及び「特定非営利活動法人 リアルタイム地震情報利用協議会が制作した報知音」のそれぞれを本協議会の推奨音とすることとした。  
(平成 19 年 10 月 18 日)

NHK <http://www.nhk.or.jp/bousai/>  
特定非営利活動法人 リアルタイム地震情報利用協議会 <http://www.real-time.jp/>

2. 緊急地震速報について「関連機器の製造・販売・設置、関連ソフトウェアの開発・販売、配信サービス、配信システム構築、利活用のコンサルタント」を業務としている企業は多々あります。  
これらの企業は緊急地震速報利用者協議会のメンバーや特定非営利活動法人 リアルタイム地震情報利用協議会のメンバーとして登録されています。

緊急地震速報利用者協議会メンバー  
[http://www.eewrk.org/eewrk\\_members-hp/new\\_katsudo.html](http://www.eewrk.org/eewrk_members-hp/new_katsudo.html)  
特定非営利活動法人 リアルタイム地震情報利用協議会メンバー  
<http://www.real-time.jp/about/kaiin.html>

3. 費用例

	情報端末等	月額情報配信料
A社	500,000	6,000
B社	260,000	90,000
C社	1,000,000	28,000
D社	200,000	15,000
E社	400,000	30,000

※費用については端末だけのものもあれば、設置費用他も含んでいるものもある。また、規模に応じて違ってくる。回線に何を使うか、例えばインターネットなのか、衛星配信なのか、それとも他の形式か、といったことでも違う。

# 不特定多数が集まる地下街では 緊急地震速報にどう対応できるか

-八重洲地下街における緊急地震速報システム  
の導入と取り組み-

八重洲地下街(株)

1

## 目次

1. 八重洲地下街の概要
2. システム導入の経緯
3. 緊急地震速報の特質、課題等
4. 緊急地震速報利活用の内容
5. 導入機器とシステムの概要
6. 緊急地震速報利活用マニュアルの作成
7. 教育、訓練
8. 課題等
9. 終わりに

2

## 1.八重洲地下街の概要

### ■会社設立の経緯

- ・昭和33年12月設立
- ・駐車場需要に対する行政の意向と地元商店街の地域活性化の意思
- ・当時の建設大臣の特許(都市計画駐車場事業等)
- ・Ⅰ期(八重洲通り・道路占用許可)開業 昭和40年
- ・Ⅱ期(外堀通り・道路占用許可、JR東用地を借地)開業 昭和44年

3

■所在地 東京駅八重洲口に隣接

### ■施設規模

- ・敷地 約35,000㎡
- ・延べ面積 約65,000㎡
- ・地下3階構造
  - 地下1階……ショッピングセンター(約180店舗)
  - 公共地下道
  - 地下2階……都市計画駐車場(570台)

■来街者(利用客、通行者等) 平日 約15万人

4

### 八重洲地下街上部



6

### 八重洲地下街ショッピングセンター (メインアベニュー)



6

## 2.システム導入の経緯

- (1) 平成17年10月 「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」への参画
- (2) 18年2～3月 社内役員会における導入計画の検討・方針決定
- (3) テナントへの説明  
(18年7月～9月 商店会理事会、会社・商店会広報紙での特集記事)
- (4) 18年6月～8月 導入機種 of 検討・決定、緊急地震速報利用のマニュアル作成

7

- (5) 18年9月 気象庁への事前確認依頼書の提出  
(適合の確認)
- (6) 18年9月 緊急地震速報に関する教育・訓練
- (7) 18年10月 緊急地震速報システムの導入
- (8) 19年6月 地下街利用者への対応方針を踏まえた新しいマニュアルを作成
- (9) 19年7月～テナントへの説明(商店会理事会等)、広報紙での特集記事、社員、テナント従業員の教育・訓練、ポスター掲出等
- (10) 19年10月 新マニュアルを適用

8

### 3.緊急地震速報の特質、課題等

#### (1) 時間的特質

揺れが到達するまでの時間は長くても数10秒であり、この間にとっさに適切な対応を図る必要がある。

#### (2) 技術的境界

近接地で発生する地震、直下型地震では間に合わない。また誤報もあるなど技術的境界がある。

#### (3) 減災効果

課題はあるものの、迅速な伝達や適切な利活用が図られれば減災効果が期待される。

9

### 4.緊急地震速報の利活用の内容

#### (1) 活用の意義・認識

- ・ 施設管理者、施設利用者が揺れが来る前の「平常心」で対応できる。
- ・ この情報を利用し、施設利用者に周知することで「パニックが起きないようにすることができる。」  
——→不特定多数が出入り集合する「地下街等にとって安全性向上の観点から有効なシステム」である。

10



## (2)活用の基本・地下街でどのような対応ができるか

- ・ 不特定多数の施設利用者にこの情報を伝達することにより、**落ち着いて身を守ってもらうことができる。**
- ・ **施設管理者は、情報を聴き、心構えをし防災初動対応への移行が容易になる。**
- ・ **テナント従業員等は、同様に施設利用者に対する指示等の対応を容易にできる。**
- ・ **飲食店舗では、まずガスの元栓閉鎖の指示として受けとめさせ、火災発生リスクを減じることができる。**

11

## 5.導入機器とシステムの概要

### (1) 導入機器

緊急地震速報受信端末(IPテレビ電話端末・フレッツフォン・NTTコミュニケーションズ)を**防災センター**に設置した。

- ・ IPテレビ電話端末にて緊急地震速報を受信すると、**設置場所の位置情報をもとに、直ちに「予測震度」、「主要動の到着猶予時間」を計算し、警報画面に切り替わり、「警報音」により地震の発生が伝達される。**

### (2) システムの概要

別図のとおり

12

## 緊急地震速報端末設置状況

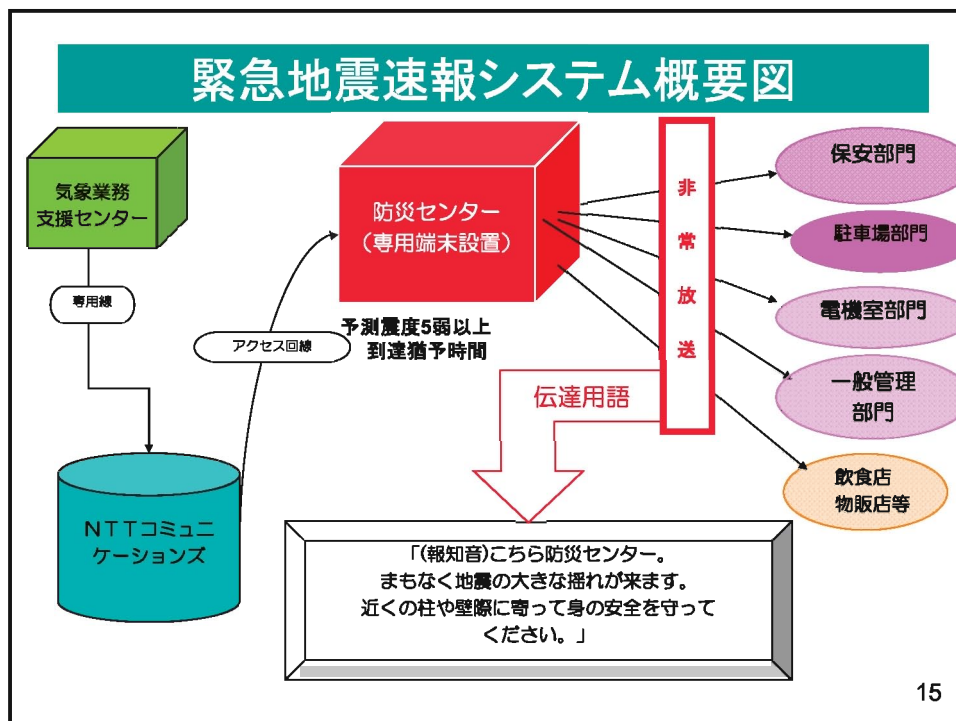


13

## 緊急地震速報端末警報画面



14



## 6.緊急地震速報利活用マニュアル(新)の作成

### (1) マニュアルの内容

- これまでの施設管理者等の限定された利用から**施設利用者へ周知し、身を守ってもらうものとして活用するものとした。**
- 利活用目的、システム、伝達基準(**震度5弱以上**)、伝達用語、施設管理者・テナント従業員の対応、施設利用者向けの事前周知・広報、教育・訓練などを規定し地下街全体で取り組む**総合的なマニュアル**として作成した。

## (2) 伝達用語の内容

- ・ **できるだけ短く、誰でも正確に理解できる文言とした。**
- ・ **伝達用語**  
「(報知音)こちら防災センター。まもなく地震の大きな揺れがきます。近くの柱や壁ぎわに寄って身の安全を守って下さい。」
- ・ 「係員の指示に従って」「頭を保護して」「ガラス、落下物を避けて」「地下街は耐震化されている」等々の用語も検討した。
- ・ 「①情報発信者、②まもなく地震がくること、③施設利用者にとどのような対応をとっていただくか」を要素とした。

17

## (3) 施設管理者の対応

- ・ **施設管理者は施設管理の責任を分任するものであり、警備、保安、駐車場、電機室、一般の管理部門ごとそれぞれがとるべき役割、初動対応の基本について明確にした。**
- ・ **警備部門の例(マニュアル別紙1を参照)**
- ・ **一般管理部門の例(マニュアル別紙4を参照)**

18

#### (4) テナント従業員の対応

- ・ テナント従業員はSC利用者と最も近い場所にいることから、施設利用者への指示等は重要となる。
- ・ テナント従業員が施設利用者に対して指示、支援する役割、初動対応の基本について明確にした。
- ・ 火気を使用する飲食店舗(約65店舗)と、そうでない物販・サービス店舗に区分してとるべきテナント従業員の対応要領を整理した。

19

#### (5) 飲食店舗従業員の対応

- ・ ガスの元栓を閉鎖する。
- ・ 油鍋、熱湯の入った容器等から離れて危険を回避する。
- ・ お客様にテーブルの下に入るよう指示する。店内に安全な場所がない場合は近くの柱、壁ぎわに誘導する。
- ・ 自らも安全な場所に移動して身の安全を守る。
- ・ 速報とともに大きな揺れがきて出火した場合は、お客様を直ちに外に誘導するなど状況に応じた対応を行う。

20

## 飲食店舗



21

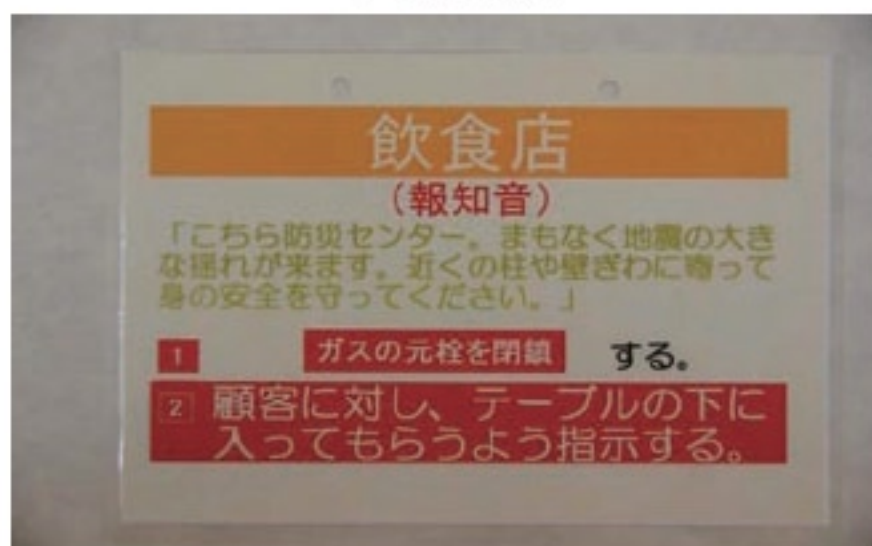
## 店内の表示



22



## 店内の表示



23

## (8) 物販店舗・サービス店舗従業員の対応

- ・ お客様を店内の安全な場所に移動させ、身の安全を守るよう指示する。
- ・ 店内に安全な場所がない場合は、近くの柱、壁ぎわに誘導する。
- ・ 自らも安全な場所に移動して身の安全を守る。
- ・ 酒販店、薬局等でピン・カン類等の品物がある場合は迅速に店外に誘導するなど状況に応じた対応を行う。

24

## 物販店舗



25

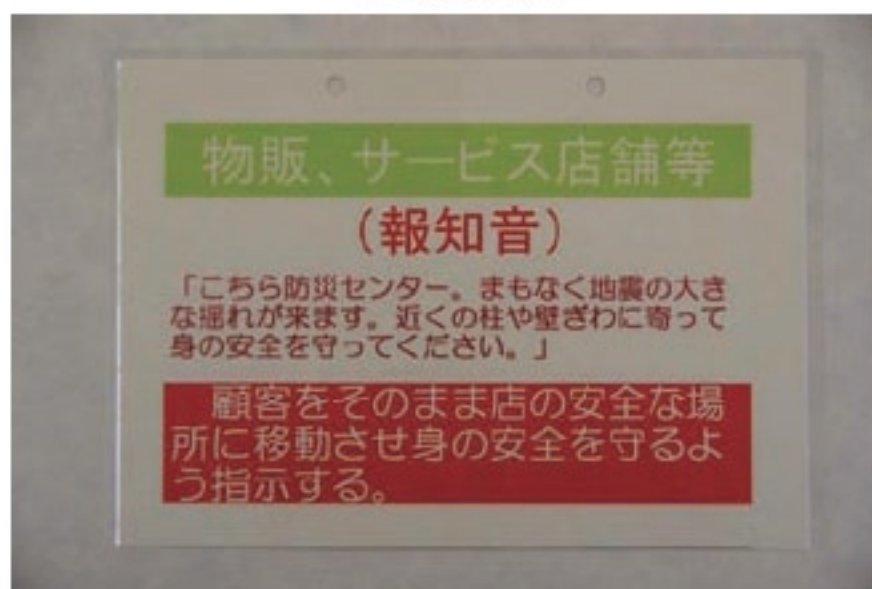
## 店内の表示



26



## 店内の表示



27

## (7) 施設利用者向けの事前情報提供と広報等

- ・ パニック等の混乱を避けるため、速報受信時の非常放送による伝達ほか、平常時に緊急地震速報を施設利用者へ予め、周知、啓蒙しておくこととした。
- ・ ポスターの掲出、館内方法により、日常的に緊急地震速報を受信した場合の非常放送の内容及び利用者の対応要領について広報し啓蒙する。(マニュアル3P、7(1)(2)を参照)

28

## 啓蒙ポスターの掲示



29

## 7.教育・訓練

### (1) 正しい知識の習得

緊急地震速報は、新しいシステムであり、また技術的限界もあることから、説明会等を開催し、これらについて正しい知識を習得しておく必要がある。

### (2) 初動対応訓練

緊急地震速報を受信した時の初動対応等を適切、円滑に行うため、施設管理者、テナント従業員に対し具体的な対応行動訓練を行う。

### (3) 施設管理者等への啓蒙

会社・商店会機関紙による施設管理者、従業員への啓蒙

30

## 8.課題等(資料3「意見交換のための素材 について」参照)

(1) 施設利用者が速報を聴いた場合どのような状況が  
想定されるか

- ・ アンケート調査
- ・ パニックと地下街
- ・ パニック神話

31

(2)施設管理者は速報を受信した場合施設利用者  
に対してどのような対応行動を求めるか。

- ・ どこで身の安全を守っていただくか。
- ・ NHKによる地下街シュミレーションの実施結果

32

(3) 施設利用者へどのような内容の放送文で知らせるか

- ・ 「(報知音)こちら防災センター。まもなく地震の大きな揺れが来ます。近くの柱や壁際に寄って身の安全を守ってください。」
- ・ 報知音で心構え、身構えをする。
- ・ 伝達文の指示により身を守る。

33

(4) 報知音をどう活用するか。

- ・ NHKの報知音に統一すべき
- ・ 報知音の定着化が重要

34

(5) 不特定多数が集合する施設におけるシステム導入に係る普及促進策について

- システムを導入している施設とそうでない施設との相違
- 隣接施設間で発生が予想される問題
- 業界における利活用ガイドラインの作成

35

(6) 施設設備面における対応

- 耐震診断の実施検討
- 施設、設備のリニューアル
- 阪神大震災時における神戸地下街(サンチカ)の状況

36

(7) 情報を流すことによる責任問題について

- ・ 情報の発信者が責任を問われないことについて社会的コンセンサスを得られないのではないか。

37

(8) 参考・八重洲地下街における緊急地震速報稼動記録(フレッツフォン)

- ・ 平成18年10月～19年10月
- ・ 震度3以上を17回受信
- ・ 受信状況

38

## 9. 終りに

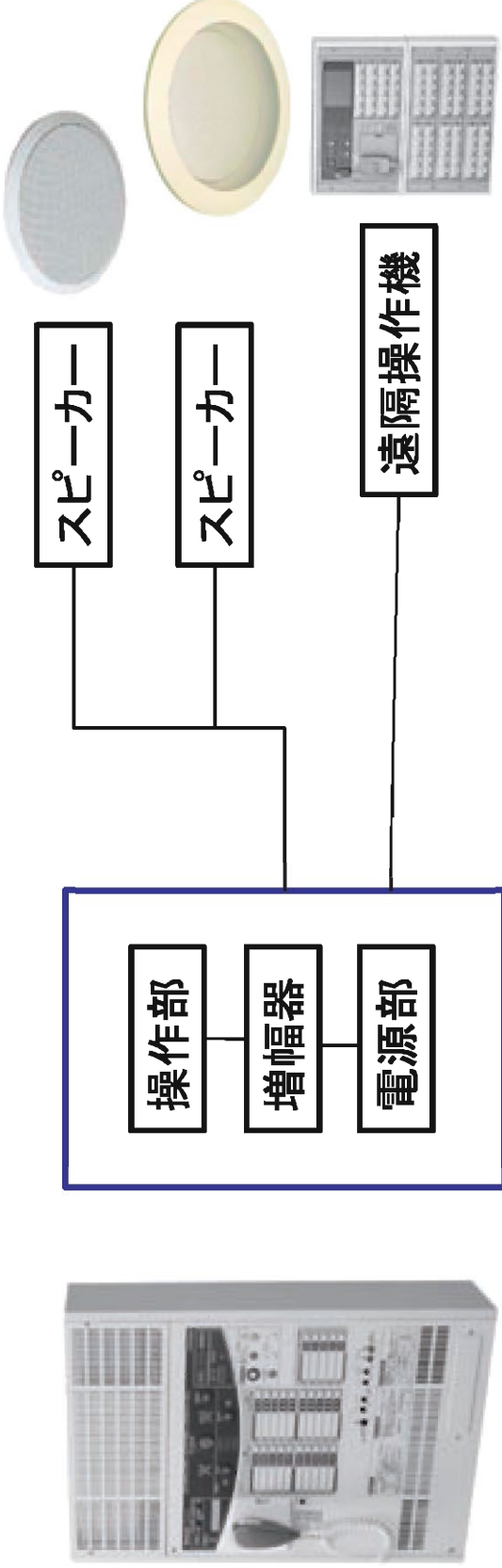
改めて導入の意義にかえて

- 地下街の安全性向上を図るため緊急地震速報システムを導入
  - **利用者に対する地下街の信頼性の確保**



# 消防法令上の非常放送設備の概要

(消防法施行令第24条、消防法施行規則第25条の2、非常警報設備の基準(昭和48年消防庁告示第6号))



○音圧は音響装置の中心から1m離れたところで90dB以上であること。

○地階を除く階数が5以上で延べ面積が3,000m<sup>2</sup>を超えるものには、出火階及びその直上階に限って警報し、一定時間又は新たな火災信号を受信した場合は全館警報

○非常警報以外の目的のものとも共用する場合は、非常警報が目的の放送を行うときには、自動的に非常警報以外の目的の放送を直ちに停止すること。具体的には、非常放送が起動した場合は、下のどちらかで業務放送を遮断していることが多い。

①業務放送の電源を一時的に遮断する。

②業務放送のスピーカー回線を非常放送に切り換える。

○放送の内容は下のとおりと定められている。

①感知器発報放送(感知器が発報したときの放送)

「第一シグナル ～ 火災放送のメッセージ ～ 無音状態 ～ 第一シグナル ～ 第一シグナル ～ 火災放送のメッセージ ～ 無音状態 ～ 第二シグナル」を2回以上連続で。

例)「第一シグナル・ただいま〇階の火災感知器が作動しました。係員が確認しておりますので、次の放送にご注意ください(女声)。1秒間の無音状態・(同様のメッセージ)・1秒間の無音状態・第二シグナル」

②火災放送(火災の発生が確認されたときの放送)

「第一シグナル ～ 火災放送のメッセージ ～ 無音状態 ～ 第二シグナル」を10分以上連続で。

例)「第一シグナル・火事です。火事です。〇階で火災が発生しました。落ち着いて避難してください(男声)。1秒間の無音状態・第一シグナル・(同様のメッセージ)・1秒間の無音状態・第二シグナル」

③非火災放送(火災の発生がないことが確認された場合の放送)

「第一シグナル ～ 非火災放送のメッセージ ～ 無音状態」を2回以上連続で。

例)「第一シグナル・先ほどの火災感知器の作動は、確認の結果、異常がありませんでした。ご安心ください(女声)。・1秒間の無音状態」



## 緊急地震速報の利活用の例

- 緊急地震速報  
ー新たに登場した地震防災情報ー  
出典：海洋理工学会誌 Vol.13 No.1 2007 P.69～P.77 別冊
  
- 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト  
ーリアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究ー  
出典：高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト（平成19年度）報告書  
文部科学省研究開発局 独立行政法人防災科学研究所
  
- 学童及び学校職員のための緊急地震速報を用いた防災教育支援システムの開発・研究  
出典：高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト（平成19年度）報告書  
文部科学省研究開発局 独立行政法人防災科学研究所

総説

# 緊急地震速報 —新たに登場した地震防災情報—

藤縄幸雄\*1

\*1 特定非営利活動法人リアルタイム地震情報利用協議会, 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-14-4 ミツヤ四谷ビル5階

2008年2月4日受付, 2008年2月26日採録

## Abstract

In Japan extensive seismic networks have been constructed nationwide composed of high sensitivity seismographic network (Hi-net), broadband seismographic network (F-net) and strong motion seismographic network (K-NET) as well as those by JMA and by universities. As a practical application of those data MEXT, JMA and NGOs are cooperating to develop an earthquake early warning system (EEW) since 2003 for the purpose of providing estimated seismic parameters to general public and prescribed users concerned with seismic risk reduction.

Once earthquakes occur those focal parameters are calculated as soon as enough number (smallest number is one) of observation sites sense seismic waves, and are revised successively as seismic signals are received at larger number of observation sites in time. The transmitted parameters are used by application systems at sites to arrival time and seismic strength information in order for automatic or semi-automatic actions of various disaster mitigation countermeasures.

Many of applications systems have been developed under the coordination of consortium of concerned organizations and private companies (Real-time Earthquake Information Consortium: REIC). At present we are in the full stage both of the prescribed utilization and of the general usage through television and radio starting from October 1. Full adoption of the system is thought to reduce a large portion of damages induced by major disastrous earthquakes (several tens percents).

**Keywords** : earthquake, mitigation, early warning, safety network, consumer systems

## 1. はじめに

地震発生直後から地震情報を出来るだけ早く提供して、自治体や企業の防災に役立てることを目的とした研究・開発が、1990年代から活発に行われるようになった。1995年の阪神淡路大震災の際に、被害の規模が半日近く不明であったことが救援・復旧対策の齟齬をもたらしたという認識から、横浜市、広島市などの先進的な地方自治体や企業で、いわゆるリアルタイム地震情報システムの導入・運用が行われた。実用化されている利用法として主なものは、大地震発生後に強震計データに基づいた即時的な被害予測である。例えば、横浜市のシステムでは、地震発生後3分で市が設置した地震計データにより震度情報を収集し、20分後には、被害が推定できる。すなわち、被害状況を直接に調査する前に、地震動のデータだけから被害の大まかな見積もりができるのである。

一方で、地震波の主要動が到達するまでの時間を活用するについては、我が国では最も早くは1960年代に、科学技術庁の主導で研究が開始された(目黒・藤縄, 2007 参照)。しかし、地震観測網が整備されていなかったなどの基本的な条件が整わなかったため、見るべき成果を上げることができなかった。

またJR各社によって新幹線の地震時安全確保の為に開発が行われ、1980年代には実用化が始まっている。しかし、国民レベルでの活用ではなく、あくまで一機関のためのシステムであった。

その様な状況は、1995年に発生した阪神・淡路大震災を契機に大きく変革を受けた。世界にも類がない規模

の地震観測網が整備され、また、リアルタイム地震学が発展し始めたのである。文部科学省・防災科学技術研究所でリアルタイム地震情報の伝達と利用に関する研究が平成13年度より開始され、さらに先行していた気象庁と鉄道総研との鉄道対応システムの開発も順調な発展を見せていた。

## 2. 実用化研究

このような状況を受けて、文部科学省、気象庁、防災科学技術研究所では、平成15年度より5ヶ年計画で「高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト(以下「LP」と略称)を開始した(Fig. 1)。その目的は、それぞれ、「リアルタイム地震情報」、「ナウキャスト情報」として推進してきた防災科学技術研究所と気象庁が、研究・開発を一本化して、実用化を図ることであった(文部科学省・防災科学技術研究所 2004, 2005, 2006; 目黒・藤縄(2007)参照)。警報の名称も、「緊急地震速報」と統一された。

### 1) 緊急地震速報解析システムの開発

担当行政機関である気象庁と防災科学技術研究所が、情報を作成・配信するシステムの開発を担当した。緊密な協力の下での成果によって、2004年3月から早くも実証実験が開始された。数十の機関がいろいろな防災対応システムをつかって実証実験に参加した。2006年8月からは、高度利用者向けに先行運用が開始され、2007年5月には、約500機関が開発目的あるいは、実利用を目的として、気象業務支援センタから受信するまでに盛り上がり、同年10月1日からは、懸案のテレビ・ラジオ

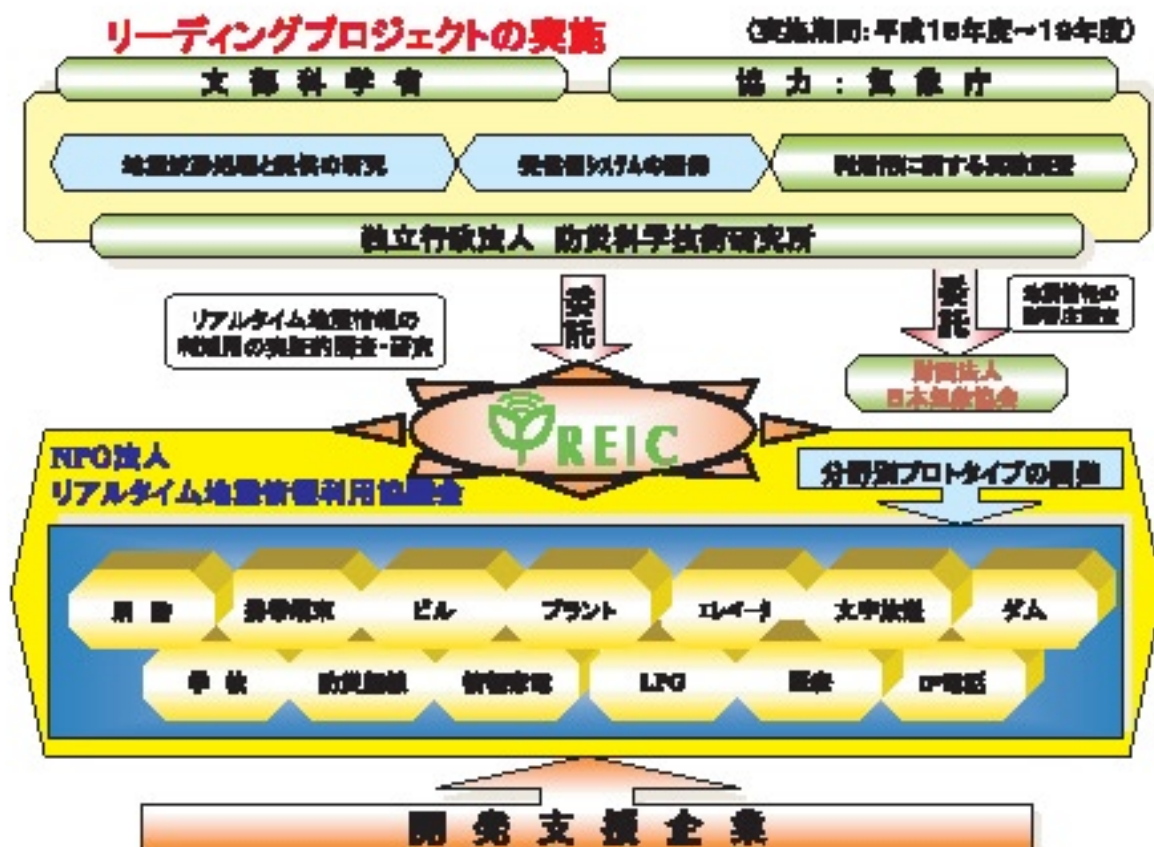


Fig. 1 MEKY's Project "Research Project for the Practical Use of Real-time Earthquake Information Networks" aims the practical utilization of Earthquake Early Warning. The Real-time Earthquake Information Consortium (REIC) has been consigned to the development of automatic and semi-automatic application systems for various fields disaster prevention.

### 2005年宮城県沖地震における緊急地震速報の発信

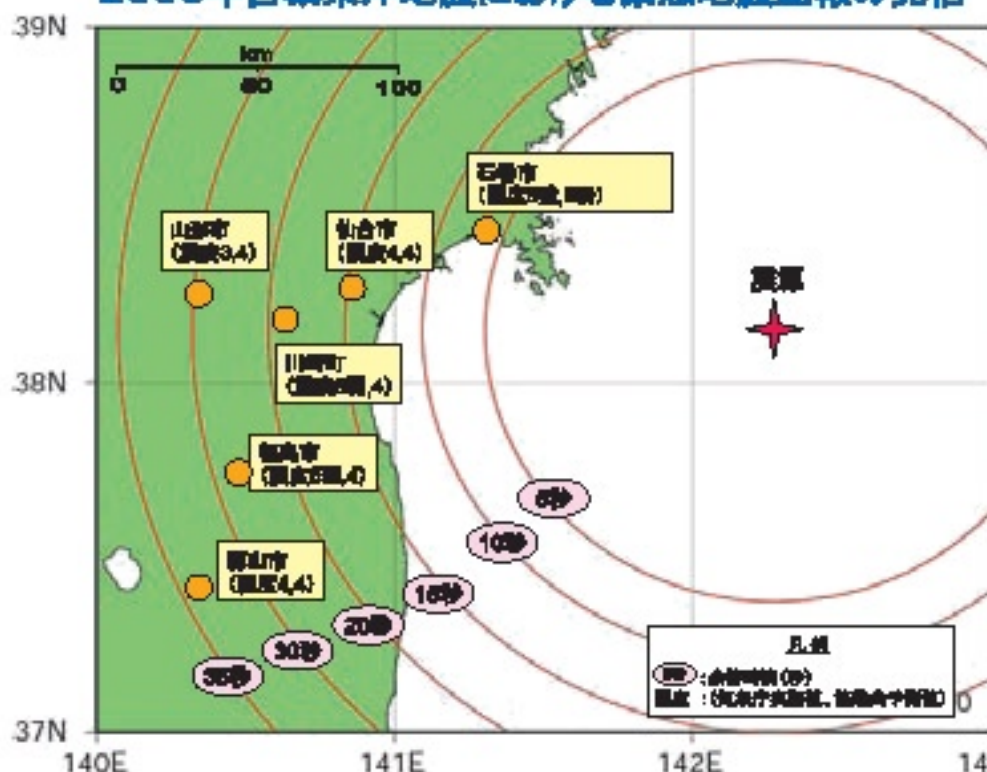


Fig. 2 Results of EEW in the case of the 2005 Miyagi-Oki Earthquake. For instance EEW information was obtained 18second before the S wave arrival at Sendai with seismic strength of 4 (JMA-scale) in agreement of the observed value.

を使った一般利用が開始され、本格運用の時代に入っている。

緊急地震速報の例を、以下に示す。

(1) 一つ目は、2005年8月16日におきた宮城県沖の地震の例である。

この時の緊急地震速報による各地の地震危険度（S波到達時間と地震の強さ）の推定値を、実測と比較したものが、Fig. 2である。余裕時間を同心円で、地震の強さを地名の下に付記した。大局的には良く合っているとと言える。仙台市では余裕14秒で、震度4の予測に対して、実測4であった。

推定精度については、平成18年8月までの時点で、予測震度が±1程度との報告がある（気象庁、2006年）。これは、2観測点以上のデータを用い、最大震度が5弱以上と推定された場合で、震度4以上と推定された地域（137地域）において観測された震度との比較から得られものである。また、予測到達時間では、ほぼ±5秒である。

(2) 二つ目は、2005年7月23日に起きた千葉県北西部地震で、典型的な直下型地震である。

この時の、緊急地震速報による各地のS波到達時間と地震の強さを、代表的な評価点に対してもとめ、実測値と比較したものがFig. 3である。左半分の方に、地名、震央距離、P波・S波到達時間、緊急地震速報によるP波、S波到達までの余裕時間、予測震度・実測震度が示されている。また、右半分では、余裕時間4、4.5、5、6秒の場所を示す同心円と、代表値での実測震度を示す。

この地震は直下型地震ではあるが、震源の深さが70 kmと深かったことから、震源の真上にある千葉市でも3.6秒の余裕時間があった。この時間は、人の避難行動を考えると大変短い。しかし、電気・ガスの緊急遮断時間を1秒程度とすると十分長く、主要動の到達前に緊急遮断が可能であったはずである。

この種の情報の余裕時間は、生活感覚からいって決して長いものでなく、

### 千葉県北西部における緊急地震速報の発信状況(4)

地域	地点	P波			S波		予測震度		実測震度 (JMA)
		震央距離 (km)	到達時間 (秒)	余裕時間 (秒)	到達時間 (秒)	余裕時間 (秒)	A&N	S&M	
1	東京 足立区伊興	40.3	12.7	-0.3	22.2	<b>9.2</b>	5.2	4.8	5強
2	大田区本羽田	43.8	13.0	0.0	22.5	<b>9.5</b>	5.1	4.7	5強
3	東京 19.5	13.4	0.4	23.2	<b>10.2</b>	5.0	4.7	4	
4	多摩市関戸	68.1	14.9	1.9	25.9	<b>12.9</b>	4.6	4.2	4
5	町田市役所	68.2	14.9	1.9	25.9	<b>12.9</b>	4.7	4.4	3
6	埼玉 草加市高砂	43.2	12.9	-0.1	22.5	<b>9.5</b>	5.1	4.8	5弱
7	さいたま中央区下落合	57.5	14.0	1.0	24.3	<b>11.3</b>	5.0	4.7	4
8	熊谷市桜町	94.7	17.5	4.5	30.4	<b>17.4</b>	4.9	4.5	3
9	千葉市 市川市八幡	27.4	12.0	-1.0	20.9	<b>7.9</b>	5.5	5.1	5弱
10	木更津市役所	35.8	12.5	-0.5	21.7	<b>8.7</b>	4.8	4.4	5弱
11	千葉中央区中央港	6.7	11.4	-1.6	19.9	<b>6.9</b>	5.3	4.9	4
12	茂原市道表	21.1	11.8	-1.2	20.5	<b>7.5</b>	4.9	4.5	3
13	神奈川 横浜中区山下町	53.1	13.6	0.8	23.7	<b>10.7</b>	5.3	4.9	5弱
14	厚木市酒井	77.7	15.8	2.8	27.4	<b>14.4</b>	4.9	4.5	4
15	相模原市大島	74.7	15.5	2.5	26.9	<b>13.9</b>	4.5	4.2	3
16	茨城 つくば市谷田部	49.2	13.3	0.3	23.2	<b>10.2</b>	5.2	4.8	4
17	水戸市中央	85.0	16.5	3.5	28.7	<b>15.7</b>	4.7	4.4	3
18	栃木 佐野市高砂町	96.6	17.7	4.7	30.8	<b>17.8</b>	4.6	4.3	4
19	日光市中宮祠	137.9	22.2	9.2	38.8	<b>25.8</b>	4.0	3.6	3
20	静岡 熱海市網代	116.8	19.8	6.8	34.6	<b>21.6</b>	4.1	3.8	4
21	静岡清水区産原町	168.4	25.8	12.8	45.2	<b>32.2</b>	4.2	3.9	3
22	宮城県 丸森町島屋	261.1	37.2	24.2	65.3	<b>52.3</b>	3.1	2.7	3
23	福島県 表郷村金山	181.5	25.0	12.0	43.7	<b>30.7</b>	3.8	3.5	3
24	群馬県 前橋市粕川町	134.7	21.9	8.9	38.2	<b>25.2</b>	4.4	4.1	3
25	新潟県 塩沢町塩沢	200.2	29.7	16.7	52.0	<b>39.0</b>	3.5	3.2	3
26	山梨県 山中湖村山中	123.1	20.5	7.5	35.8	<b>22.8</b>	4.1	3.8	3
27	長野県 長野南牧村海ノ口	160.9	25.0	12.0	43.6	<b>30.6</b>	3.8	3.5	3

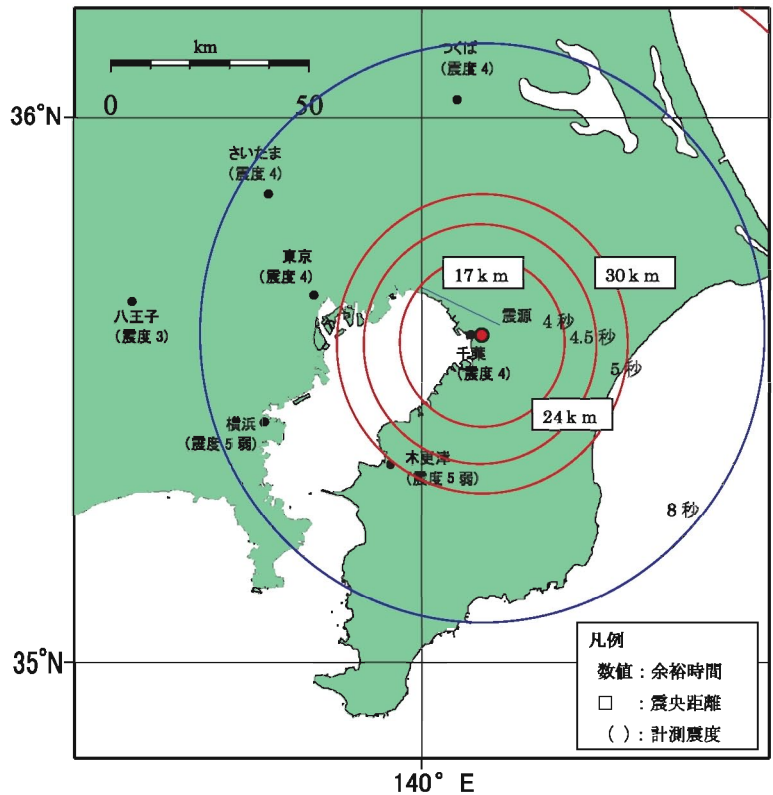
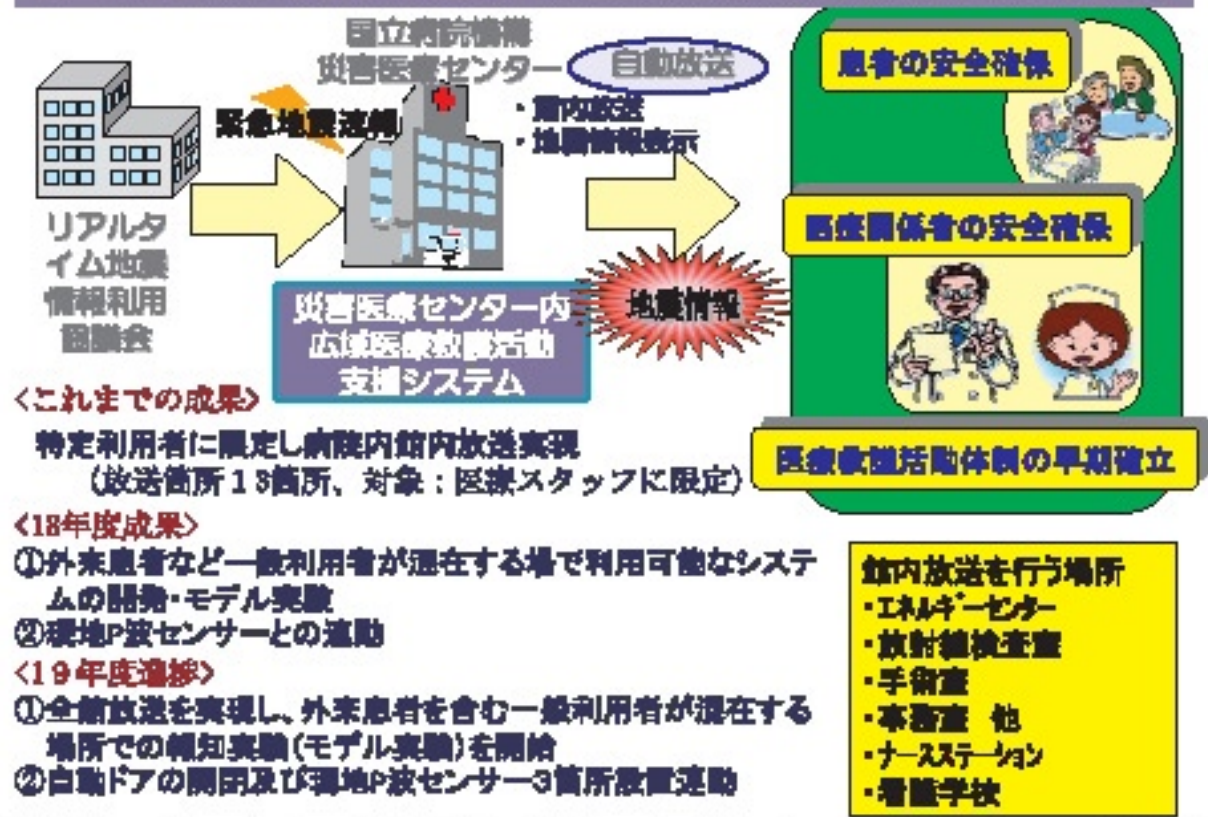


Fig. 3 Another example of seismic hazard estimation before arrival S-wave at the time of 2005 July 23 Chibaken-Hokuseibu Earthquake occurred in the crust.



16° :A1 医療関係者向け災害時広域医療救護活動支援システムの開発・研究



〈これまでの成果〉

特定利用者に限定し病院内館内放送実現  
(放送箇所19箇所、対象：医療スタッフに限定)

〈18年度成果〉

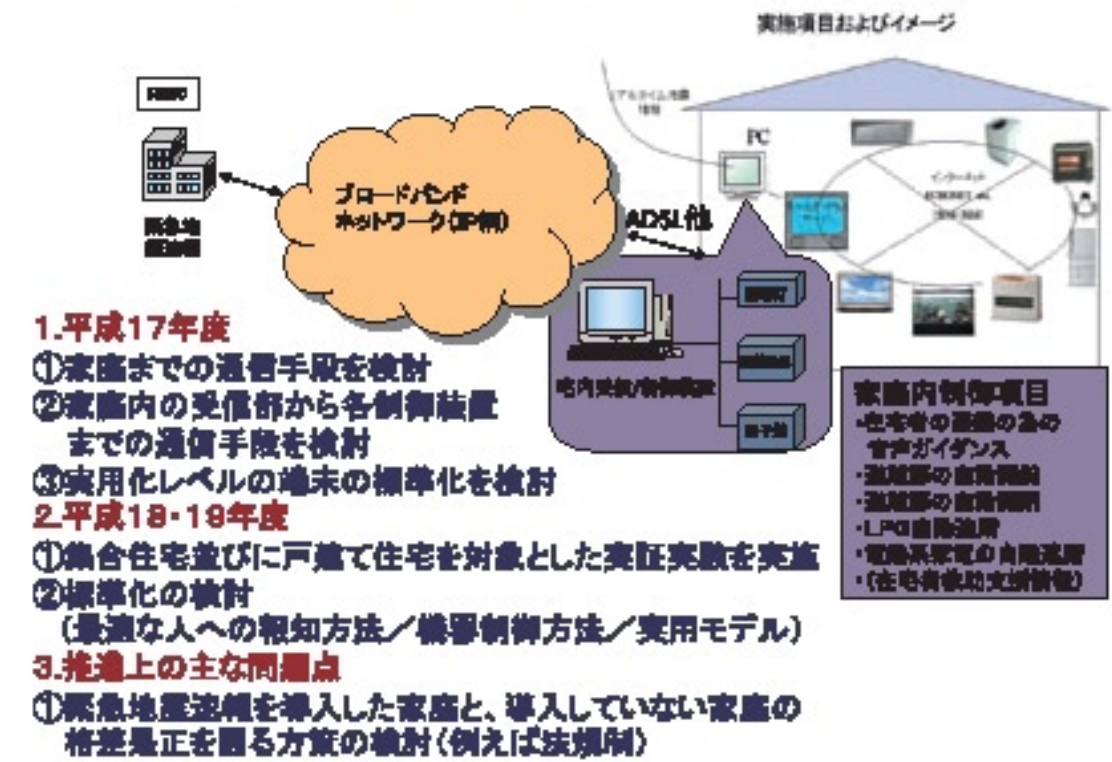
- ① 外来患者など一般利用者が混在する場で利用可能なシステムの開発・モデル実験
- ② 硬地P波センサーとの連動

〈19年度進捗〉

- ① 全館放送を実現し、外来患者を含む一般利用者が混在する場所での報知実験(モデル実験)を開始
- ② 自動ドアの開閉及び硬地P波センサー3箇所設置連動

Fig. 4 Outline of the system for medical institutions. Model experiments have been conducted by the group including the Meteorological Agency of Japan the National Disaster Medical Center, and Real-time Earthquake Information Consortium (REIO).

家庭内制御ネットワーク向け自動防災システムの開発・研究



1.平成17年度

- ① 家庭までの通信手段を検討
- ② 家庭内の受信部から各制御装置までの通信手段を検討
- ③ 実用化レベルの端末の標準化を検討

2.平成18・19年度

- ① 集合住宅並びに戸建て住宅を対象とした実証実験を実施
- ② 標準化の検討 (最適な人への報知方法/機器制御方法/実用モデル)

3.推進上の主な問題点

- ① 緊急地震速報を導入した家庭と、導入していない家庭の格差是正を図る方策の検討(例えば法規制)

リアルタイム地震情報利用協議会とは

Fig. 5 Outline of the system for practical use of EEW in homes where intelligent information appliances are installed.

数秒から数十秒であって、震源に近いところでは、余裕時間が無い場合もあることが理解される必要がある。ただ、時間が短いから役に立たないと割り切るとは良くないと思う。大切なのは、どのようにすれば短い時間を役に立てられるかを考え、その様な仕組みをつくりだすことである。

### 3. 利活用システムの開発

これまで、示してきたように、余裕時間は、これまでの感覚からすれば短く、有効に活用するには、自動・半自動の防災対応システムが必要となる。以下に分野別の防災対応システムについて、略説する。(詳細は、成果報告届を参照のこと：文部科学技術研究所，2004，2005，2006)

#### (1) 消防初動体制支援システム

これまでの「消防指令管制システム」には、発災前の消防体制の確立を支援する機能はほとんどなかった。緊急地震速報を活用することにより、早期に防災体制の樹立を支援するシステムを開発した。開発したプロトタイプシステムを千葉県松戸市消防局および関連部局の現場に設置し、システムの改善点等についての洗い出しを行った。平成18年度に入って、神奈川県川崎市で消防無線を使った実験を始めたほか、東京消防庁にも導入され、実用化が始まった。

#### (2) 専用防災無線を用いた伝達システム

防災無線は、自治体における防災および関連情報を伝達する基幹的なインフラとなっている。この伝達媒体を活用し、緊急地震速報を防災関係者・住民あるいは重要施設に伝達するプロトタイプを開発し、実証実験に基づき、製品化・普及を図っている。

開発の基本は、最大10数秒の遅延時間を短くするからであった。今後普及が見込まれるデジタル方式を用いた。一般放送時において音声出力までの時間を2秒程度とし、アナログ方式でもほぼ同じ機能が達成出来るようにした。

国民保護法にかかわる J-Alert には緊急地震速報が含まれるが、情報はテレビ・ラジオなどで流される一般利用者向けの情報である。自動遮断などのための高度利用向けの情報を欲する利用者のニーズにどう対応するかが課題である。

自治体における防災情報伝達のインフラには、この他、コミュニティ FM や CATV もある。どのメディアにするべきかと言う議論もあるが、住民・機関が TPO に応じて色々なメディアをつかって防災情報に接している状況を考えると、伝達に必要な条件を満たしているメディアが夫々伝達する「安心・安全ネットワーク」を構築すべきであると思う。

#### (3) 医療関係向けシステム

地震発生時の医療ミス、医療関係施設の保全、医療関係者・患者の安全を図る。また、即時的に広域被害予測を行い、被災地域内だけの対応でなく、被災地域外からの応援を支援できるシステムである。

まず、管理者が状況をコントロールできる場所での活用については、平成17年度ほぼ製品化の目処が立った。不特定多数者が混じる場所への緊急地震速報の伝達については、気象庁・病院・協議会がモデル実験として取り組んでおり、19年度にはシステムを完成させる予定である。(Fig. 4参照)

#### (4) 家庭内制御システム

日本における地震被害では、家庭内での人身事故、火災発生などによる2次災害が大きな割合を占める。これらの被害を未然に予防・軽減することを可能とするプロトタイプを開発し、製品化・普及をはかる。

緊急地震速報に基づき、個々の家庭に必要な情報を配信し、在宅者の安全確保、情報家電の自動制御を行うシステムである。制御の対象は、地震後の避難を可能にするためのドア非常開閉装置、熱源遮断装置、ガス用電磁弁、避難口表示用の照明灯などである。(Fig. 5)

この分野では、もっとも早く実用化が進んだ。とくに、集合住宅では早い段階から大がかりな実証実験が行われており、実用化・商品化が進み、多くの不動産企業では、新築ビル・マンションに標準装備を図っている。

#### (5) 発電所・工場・プラント向け防災システム

発電所・工場などでの地震発生時のリスクに、プラント作業員の負傷、汚染物質の拡散、機器損傷等による給電中断、経済的ダメージ、環境破壊などがある。これらリスクを軽減する新たなツールとしてのシステムである。

高い信頼度が要求される半導体工場などにおける緊急地震速報利用システムでは、現地地震計を用いて、推定の信頼性・制度向上を図り、館内放送、特ガス遮断を及び製造ラインの機器自動停止を行うシステムが実用化された。

一方、電力業界での利用は、人向けの利用を中心に着実に進展している。ただ、原子力発電所における緊急遮断など自動制御による利用については、進展が見えない状態である。WGなどでの議論・検討を通して関係者の理解を得る努力を行っており、遠からず本格的な導入が始まることを期待したい。

#### (6a) 公衆移動通信を活用した通信システム

災害時における有線・無線・衛星による即時情報の伝達では、有線の切断・アンテナ転倒・輻輳や規制などによる通信断の発生の可能性が予想される。そのため、通信手段の多重化によって信頼度の高い情報伝達の仕組みが必要である。

平成15年度は緊急地震速報の伝送に適した有線パケット、無線パケット、衛星パケットの3種類の通信手段を有する通信システムを構築した。また、構築したシステムを稼働させ実稼働状態を想定した負荷状態で緊急地震速報の配信を行い、通信に要する時間・そのばらつきに関するデータを収集した。

平成16年度は、有線に着目して固定IPを不要とす

### 安心・安全情報プラットフォーム構想案

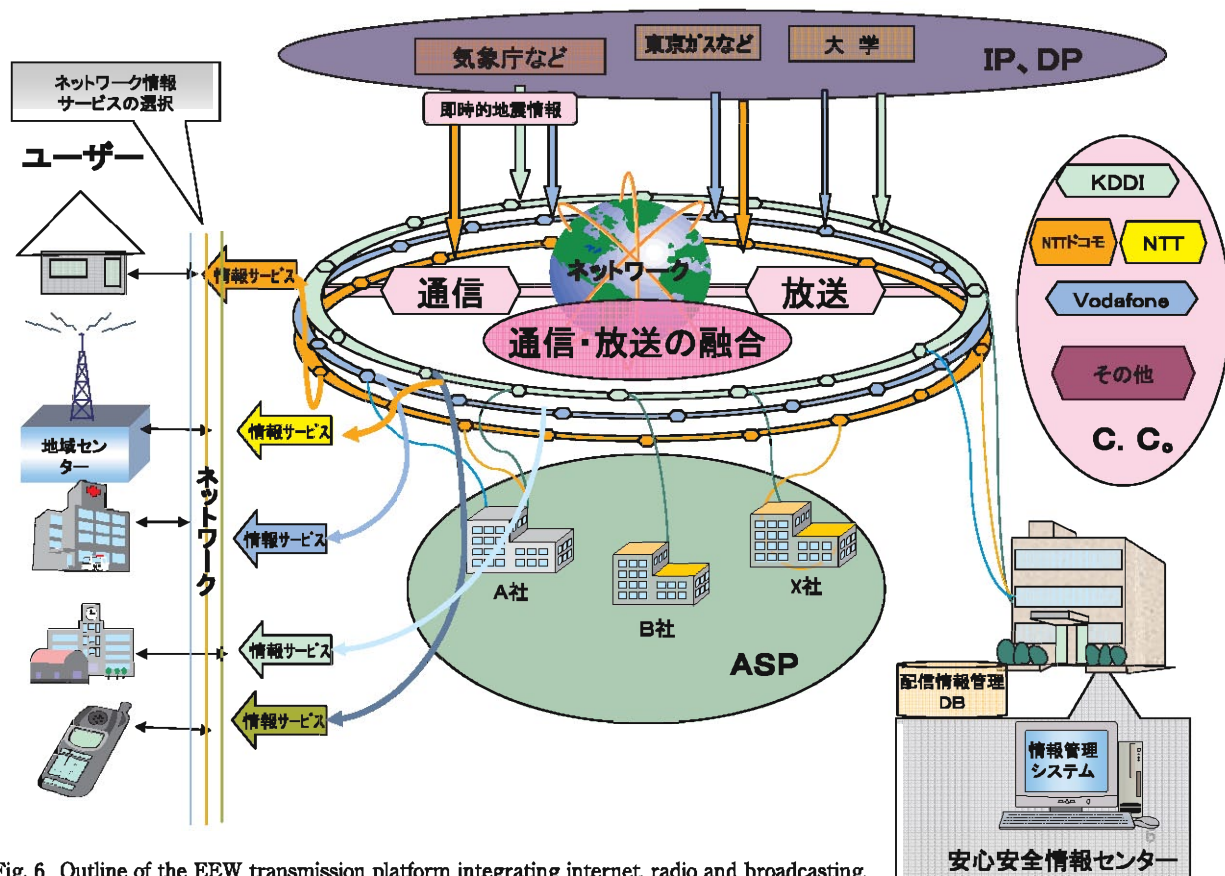


Fig. 6 Outline of the EEW transmission platform integrating internet, radio and broadcasting.

る認証機能などを追加した配信システムを開発し、平成17年度ではこれらの成果を踏まえ、安心・安全ネットワークの構築 (Fig. 6) をめざして、IPv6マルチキャストを用いた一対多 (数百万ユーザ) の緊急地震速報配信システムをNTT東と協同して開発、実証実験を行った。トータルのデータ伝送遅延は100ms程度であり、NTTコムにより実用化されている。

(6b) 屋外作業者及びレジャー用システム

屋外作業では、予期せぬ災害に晒され易い。この種の災害を未然に防ぐためのシステムである。通信衛星経由などで受信した緊急地震速報をもとに、ユーザに必要なパラメータを計算し、閾値を超えた場合は特定小電力無線によって当該データを送信し、作業者の携帯端末を通じて可視・可聴表示による警報を発するシステムを開発する。

2005年度をもってプロトタイプ開発を完了させ、一部の利用者対応では商品化レベルが完成した。モバイル衛星方法をつかった簡便なシステムも開発され、2007年度では実用化が始まっている。

(7) 学校での防災教育支援システム

緊急地震速報がいまだ使われてことがないため、一般にも有効に活用されるためには、周知と日ごろからの訓練が必要であるが、学校教育の場での学習がもっとも効果がある。地震時の児童の安全の確保と、防災

教育を行うためのシステムである。

普通には、校内放送によって各教室などの伝え、予め決められ、訓練された机の脚をつかみながら十分強い机の下にもぐるなどの避難動作につなげるようになっている。TV等の視聴覚設備とつなぎ教育機能をたかめたり、防犯警報機能を取り込み、学校防災・防犯のトータルシステムの開発も試みられている。

(8) ダム対応システム

地震発生時に、ダム周辺および下流域に地震防災および洪水などの2次災害情報 (危険警報あるいは安全情報) を伝達するシステムである。地震動を予測し、それにより損傷予測、2次災害規模評価、危険性がある場合に、通報する機能を有する。開発した手法は、ダム以外の他の重要な設備・施設の地震時点検などに応用できるもので、多方面の利用が考えられる。

(9) FM放送による伝達システム

FM放送を用いて一斉同報で緊急地震速報を多くのユーザに伝達するニーズが高い。特に日程に上っているFM放送のデジタル化に伴い、一般利用とともに特定者への配信が可能となれば、安心安全ネットの放送チャンネルとして有望となる。

利活用は、防災関連機関、ビル、公共運輸機関、一般家庭など多種に渡るが、それらに広く利用される必要がある。現状では数百万から数千万にのぼる多種多



様なユーザに緊急地震速報の加工・伝送・配信および家電の制御を保証できる利活用インフラが十分整備されておらず、潜在的に大きな防災効果を有する情報が活かされない恐れがある。

#### (10) LPG対応システム

LPGガスメータにはマイコンメータがつけられ、地震動による自動遮断機能を有している。しかし、地震動を感じてからの遮断であるので、防災上不十分な場合も考えられる。フェイルセーフの観点から、緊急地震速報を併用し、主要動の到達前にガスを遮断するシステムである。

家庭用の場合、LPGの遮断のみを目的としたのではコスト面で実用化は難しく、自動検針、自動復帰機能を有するシステムが期待される。LPGでは、これらの機能を有する次世代マイコンメータが90%も普及しており、緊急地震速報の取り込みの一手前まで来ているとあってよい。

すでに、平常時のガス漏れ検知とともに、地震時のガス漏れと電力復電との複合要因による火災発生が防止されるシステムの構想もなっている。都市ガスに対してもこのような仕組みを取り込むことで、地震の2次災害防止に大きな効果が期待される。現在の課題は、どのようにして全戸普及を推進するかである。

#### (11a) エレベータ対応システム

緊急地震速報を利用し、主要動到達前にエレベータの停止制御を行うシステムで、安全停止、閉じ込め事故等を減少させる。現在、不動産業界では、導入が順調にすすんでいる。

エレベータ協会と協同して、地震時管制運転におけるP波センサーと緊急地震速報をどのように活用すべきかにつき、実証実験データ、シミュレーション結果を用いて検討した。併用して使うことで、安全の確保の大きな効果が期待されることを示した。

一方、やや長周期地震動に対する対策など安全性向上・復旧時間短縮については、引き続き検討すべき課題として残っている。

#### (11b) ビル設備対応システム

緊急地震速報などのリアルタイム地震情報を利用し、主要動到達前にビル設備全体(非常放送、エレベータ、エスカレータ、自動ドア、照明器具、ボイラー、リアルタイム免震など)を制御するシステムである。

標準ソフト上で稼働が可能であり、実用性の高い開発品となっているのは確かで、すでに緊急放送、エレベータ・ドア制御などを含む複合制御が実現している。ただし、ビル内全施設の自動制御は、やや将来となると想定している。

### 4. 一般利用

一般放送による緊急地震速報の配信は、気象庁により、2007年10月1日から開始されている。幸いこの3カ月基準を越す地震(最大予測震度が5弱)が発生していないので、果たして初期のとおり有効に使われるか知る手が

かりがないが、打てる手立てをつくして、地震の到来に備えるひつようがある。既に開始されている先行的利用においては、利用者が情報の持つ特性・限界・責任の所在などにつき理解しそれを契約によって明確にすることで担保されている。一方、一般利用が開始されると、緊急地震速報は、テレビ受像器・ラジオ受信機から、無差別に届き、受信機の電源が入っていれば、好むと好まないに拘わらず発報されることになる。このような伝達方法では、的確かつ妥当な活用を担保することができない。

本節では、一般利用について原点にもどって、この件について検討してみる。

#### 1) 正しい情報をつくる：

地震防災の観点から「正しい情報」とは何かについて考えてみる。

緊急地震速報の限界については、気象庁から、次のようなことが、報告されている。

- ① 誤報の可能性が少ないながらも、一定の大きさの地震の時、気象庁の2点以上のデータを用いる場合には、誤報はない。
- ② 地震の強さの精度は、気象庁の観測点で、ほぼ $\pm 1$ 、時に2以上の差になる。
- ③ 予測到達時間の精度は、数秒程度である。

開発の一定段階でその限界を示し、遺漏のない利用に導くことは、当然のことである。しかし、それは開発を止めていいことにはならない。最大の防災軽減が実現するまで、限界を出来るだけ解消するようすべきである。

利用が国民レベルであることから、情報を作るための地震観測網の整備・運用は主として国が担当することになる。緊急地震速報では、①観測網の整備は気象庁と防災科学技術研究所が、②配信システムの整備・運用は気象庁が、③新たな解析アルゴリズムの研究開発では、防災科研などの研究機関が、担当して普段に課題の解決に向けて、努める必要がある。

観測網については、基幹部分を国とするも、補助的には自治体・民間企業などがそれらの地震計データを集めて、特定の地域では、より信頼度の高い情報を作ることも考えられる。既に幾つかの提案がなされており、民間の活力の利用を真剣に検討する時期に来ていると思う。

#### 2) 正しく伝える：

緊急地震速報の伝達については、地上線、無線、衛星回線、放送などメディアは、多岐にわたる。緊急地震速報の一般利用に係わる配信では、J-ALERTに関与しては国(消防庁)であり、放送に関しては、NHKなどの放送機関と無線通信業であろう。J-ALERTに一般利用情報を載せるのか、特定利用のために震源情報を流すのかは、分明的でないが、伝送上のセキュリティに付いてはまず問題ない。

放送機関からの配信では、放送責任と編成権との関連で、緊急地震速報の放送が問題視され、種々議論もなされている。放送責任に関していえば、緊急地震速報の特定利用にあたっては一定の免責を条件としている以上、一般放送の場合でも免責でなければ、実施はあり得



ない。法的に其れを担保することも検討すべきであろう。

編成権の関連で言えば、気象庁から放送局特にNHKに配信される情報は予報・警報の扱いであるので、ほとんど右から左に放送しなければならぬと考えられる。しかし、民放各局は、特定の放送局のサービスエリア内で最も有効な情報を流すべく、国からの情報をカスタマイズして誤報などを無いか少なくしてよりの確な内容を放送する、すなわち、コンテンツを自らの責任で作成して放送するという形での編成権を行使すべきであると思う。平成20年度から始まる民放の決定を見守りたい。

### 3) 正しく咀嚼し・支援する：

放送による配信では、利用者がそのTPOに応じた利用の方法にしたがって的確に使えるように利用環境を整える必要がある。すなわちマニュアル、教材を使った教育・訓練などを整え、活用能力の確保・維持を図ることである。その根幹は、学校における教育であるが、各自治体における防災教育・訓練も重要である。後者では、CATV、コミュニティFMなどが自治体に関連するメディアが協力してほとんど毎日一定時刻に緊急地震速報の使い方について知らせるようにすることが非常に有用であると思うし、是非それを続けてほしいものである。

集客施設での放送で問題となるのは、パニックの発生がある。しかし、重要なのはパニックが発生するか否かでなく、如何に発生しないようにするかである。

集客施設で的確な活用を目指すには、防災管理者の真剣な取り組みと奮起にまつしかない。其れと共に、行政の立場からそれを指導・監督することである。しかし、このような認識をもって対処している自治体の数は、いまのところ微々たるものであることは、寒心にたえない。首長・防災担当の目覚めを待ちたい。

また、最も難しいのは、自動車のドライバによる利用である。自らの行動が他の者の安全に及ぼすことから、複雑な問題を抱えている。このこと自体は、公道を不特定多数の者が利用することに由来するもので、本質的な新しい事態ではない。また、運転にあたっては安全確保の責任をまもって運転することが義務となっている。その規範のもとである道路交通法の改正を含めて、緊急地震速報の的確な運用の仕組みを構築すべきと思う。

### 4) 正しく使う：

利用者は、情報の特性を理解し、最大限有効に使用することが大切である。

利用にあたっては、TPOに応じて、考慮すべきこと、守るべきことを、常に意識し、訓練することである。分類に仕方は、ひとつではないが、一般利用では、①殆ど一人である場合、②グループである場合、③不特定多数といる場合、④管理者がいる場合、⑤不完全な管理が為されている場合でTPOを分類するのが、代表的であろう。

避難時の事故には、建物の構造要因による群集事故、パニックによる群集事故、災害そのものに巻き込まれる事故などがある。これらは、逃げる時間もなく被害に遭う場合を除いて、人間行動に深く関わっている(末松ら、

2005)ことを理解して、管理者の指示を極力守って行動をする、してもらうことが大切である。

管理者から出される情報そのものが不当である可能性がなくとも事実である。だからといって、管理者の指示を信じないで、軽々しく独自の行動とっていいとはならないと思う。

## 5. 緊急地震速報の限界の打破

緊急地震速報があまねく使用されることで、大きな防災効果が期待され、其れは間違いないと思う。一方で、地震でないのに地震と思う誤報などのいわゆる限界があり、円滑な利用と普及とその効能の発揮の障害となっている。

緊急地震速報には、津波地震早期検知網の観測点での多機能型地震計によるデータが使われる。一方、基盤的観測網では、高感度地震観測(Hi-net)データがリアルタイム伝送されているなどの理由で、統合化緊急地震速報に供せられている。その外に、広帯域地震観測網(F-net)、地震動(強震)観測(KiK-net)、さらに、強震動観測(K-NE T)がある。これらの貴重なデータも順次活用され、より高精度な情報、リアルタイム免震のように新分野での活用を行うことが望まれる。

観測網自体を実運用に向けて見直すべきことである。すなわち、余裕時間は、地震の発生する場所と観測網との関係に大きく依存することから、観測点配置、密度を拡充すべきである。すなわち観測密度のまばらな地域、さらに全くの空白域となっている海域が見られるが、このような場所を補間して埋めてゆくことである。それによって余裕時間の増大、信頼度の向上が達成出来る。

さらに、首都圏では、防災科学技術研究所が、4箇所の3kmクラスの深部観測井の最下部に地震計を設置している。この地盤でのS波の速度が、秒速1kmとすると、これだけで3秒の余裕時間の増加になる。

このように地震計の密度を上げることで、新たに深部観測地震計のデータの活用によって、最悪110兆円もの被害の予測が為されている首都圏直下型地震(東京湾北部、被害最大ケース)で予測されている数十万世帯の火災被害を少なくし、財産および人命の保全の面で大きな効果が期待される。

## 6. 終わりに

緊急地震速報の利活用システムの研究・開発を目的とし、リアルタイム地震情報利用協議会では、各分野に応じたリアルタイム地震情報対応プロトタイプシステムの開発と実用化を進めている。これらの大部分は、社会の関心の高まりを反映して、需要が大きくなり、会員企業などの開発努力によって実用化が急速に進んでいる。しかし、災害時要援護者対応、津波対応システム、原子力施設対応など、未着手の分野もおおく、国による継続的な投資と新たな企業の参入を望みたい。

**参考文献**

目黒公郎・藤縄幸雄(2007): 緊急地震速報、東京法令出版、東京  
文部科学省・防災科学技術研究所 2004: 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト平成15年度成果報告書, (<http://bosai.go.jp/kenkyu/sokuji/index/htm>)

文部科学省・防災科学技術研究所 2005: 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト平成16年度成果報告書, (<http://bosai.go.jp/kenkyu/sokuji/index/htm>)

文部科学省・防災科学技術研究所 2006: 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト平成17年度成果報告書, (<http://bosai.go.jp/kenkyu/sokuji/index/htm>)

\* \* \* \* \*

## The Early Earthquake Warning as a New tool for Disaster Prevention.

Yukio Fujinawa \*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> *Real-time Earthquake information Consortium, 2-14-4, Yotsuya, Shinjuku-city, Tokyo, 160-0004, Japan*

Received : February, 4. 2008, Accepted : February, 26. 2008

## 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト — リアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究 —

気象庁より配信される緊急地震速報を利活用することにより、主要動到達前に様々な地震防災対応を行い、防災・減災効果を高める手法の樹立を目的とした。特定非営利活動法人リアルタイム地震情報利用協議会(以下 REIC)では、情報を伝達する環境・手段の整備・開発を進めるとともに、対応システムの開発・製造に関心を持つ民間機関と協力して、11 の利活用分野(14 項目)で緊急防災対応を支援するシステムのプロトタイプを開発した。また、企業・機関と協力して実用化・普及をはかった。その結果、全ての分野、項目で、実用化直前までの開発を完了し、11 項目で製品レベルの実用化を達成した。

### (1) 本サブテーマ全体の目的

本実証的調査・研究では、緊急地震速報を利活用することにより、主要動到達前に様々な機器を制御し、あるいは人に対し最適な報知を行うことなどにより、防災・減災効果を高める手法の開発を目的としている。すなわち、必要なタイミングで必要な情報を伝達する環境整備を進めるとともに、発信される地震情報を受信する緊急防災対応システムの開発に関心を持つ民間機関と協力して、様々なニーズを持つユーザに対して、利活用分野ごとにシステムのプロトタイプ開発を行った。さらにプロトタイプを用いて、効果の検証や、実際の運用に向けた試験評価を行い、実用化・普及を図ることを目的とした。

その目的を達成するために、大学・研究所・行政機関・関連業界などから選定する学識経験者をメンバとしたワーキンググループ(WG)を設置し、技術的課題の選定、システム開発の仕様検討、開発されたプロトタイプの検証評価、普及促進に向けての標準化などの課題を調査・検討した。

### (2) 本サブテーマの実施方法

緊急地震速報を利用するユーザの持つニーズは、対象とする分野により様々である。そこで、平成 15 年度では、対象とする分野を複数(11 分野、14 項目)選び、それぞれの分野に対応した緊急地震速報利用防災システムのプロトタイプを開発するとともに、実証実験を実施した。平成 16 年度は、平成 15 年度の成果を受け、これらプロトタイプのうち、実用化が比較的早いと思われる家庭内制御(情報家電)対応分野などに対して改良を行うと共に、実証実験を継続実施し、システムの効果の検証と実運用に向けた評価を行った。平成 17 年度から平成 19 年度にかけても、順次実用化に近い分野に集中的に資金を投入すると共に、関連企業・機関と連携して実用化をはかった、さらに実用化の見込みの少ないものに対して

も、啓発・共同調査などによる市場喚起努力によって、平成 19 年度末までに着手した可能な限り全ての分野についてシステムの実用化・商品化あるいはその手前までのレベルに持って行くべく推進した。

これまでの開発・普及活動の結果、殆どの分野・項目において、開発に協力した民間企業等により緊急地震速報を利活用したシステムの実用化がおこなわれている。例えば、緊急地震速報に基づきブザーあるいはパライト等を作動させ、人に緊急避難行動を促す緊急地震速報知システムが、複数の企業により製品化されている。また集合住宅業界では多くの大手企業が標準装備としているなど本格的な利用が普及している。また、CATV による家庭・事務所などへの配信では、REIC が関係するだけでも全国の 120 局以上で配信がおこなわれている。さらに、ホームネットワーク・ブレーカなどに緊急地震速報を取り込み、主要動到達前に照明の点灯、火の元遮断やドアの自動開放を行うシステムが完成して、全国的な配備により地震時火災の防止が実現する条件がそろった。また、エレベータに関しては、P波地震計と緊急地震速報を連動させたシステムを開発したが、いよいよ普及が見込める状況にある。

また、半導体工場など高信頼度な情報を必要とするニーズに対しては、現地地震計のデータを最大限活用して、緊急地震速報の精度向上並びに、直下地震対応ができるようにした。すなわち、工場・プラント対応では、現在の緊急地震速報が持つ限界にも概略対応できる高信頼度システムが完成し、実用化されている。

このように、製品開発およびシステム導入の両面において、実用化を着実に進めることができた。開発に当たっては、実用化・商品化を促進の観点から以下のような点を留意し推進した。

### 1) 分野別防災対応システムの開発

緊急地震速報を利用するユーザの持つニーズは、対象とする分野により様々である。そこで、11 の利活用分野(14 項目)に対応したプロトタイプを開発することにより、短い期間で実用化をはかった。開発分野は、地震防災対応分野、データ伝送分野、両分野にまたがる分野の 3 つに大きく分類される。

#### (a) 地震防災対応分野

本分野では、各分野のニーズに対応した緊急地震速報の利活用の実証的調査・研究を行った。開発したプロトタイプは、次の通りである。

- ①消防署対応システム
- ②医療対応システム

- ③情報家電対応システム ④学校対応システム
- ⑤プラント等対応システム ⑥LPG対応システム
- ⑦ダム対応システム ⑧ビル設備対応システム
- ⑨エレベータ対応システム

### (b) データ伝送分野

本分野では、緊急地震速報を防災無線や IP 網その他の通信方式により伝送するデータ伝送方式の実証的調査・研究を行った。開発したプロトタイプは、次の通りである。

- ①防災無線対応システム
- ②FM 文字放送対応システム
- ③公衆移動通信対応システム

### (c) 地震防災対応分野およびデータ伝送分野の双方に 関係するシステム

- ①屋外活動者対応システム ②IP 電話対応システム

## 2) 開発・研究成果

### (a) 機器の汎用性

普及・促進を進めるためには、機器に汎用性を持たせ、通常は地震以外の用途にも利用でき、地震の時には緊急地震速報の伝達媒体となるような付加機能を持つものにするのが重要である。例えば、家庭内制御システムでは、インターホーンを使った音声伝達方法が採用され広く普及しており、IP テレビ電話では、家庭内で日常的に使われている電話で緊急時にアラームがなるようになってきている。また、学校対応分野では、送達媒体として校内放送や非常放送との連動機能を有するシステムが一般となっている。

### (b) 情報認識度向上対策(サイン音・ピクトグラム)

緊急地震速報は1秒を争う情報である。機器の自動制御と異なり、人間が速やかな緊急避難行動をおこなうためには、日頃からの訓練とともに、緊急地震速報であることの認識を即時的に行えるようにする環境作りが必要である。そのためには、まもなく地震動が来ることを即座に判断できるサイン音とピクトグラムが必要である。

緊急地震速報のピクトグラム・サイン音を WG での検討・討議により開発し、試作・試行によって、普及につとめた。その結果、緊急地震速報利用者協議会での検討を経て、サイン音に関しては NHK 製のものと並行利用、ピクトグラムについては、高度利用者向けに使用されている。

### (c) トリガ発信条件

逐次発信される緊急地震速報のどのデータ(第何報)を利用するかについては、緊急地震速報の精度、対象物(人か機械か)など、幾つかのパラメータに基づき整理する必要がある。例えば、自動制御機器の場合、その制

御に要する時間に基づき限界猶予時間を予め定めておき、猶予時間が限界猶予時間に達した時点での情報を利用し、制御実施の判断を行う方式が考えられる。半導体工場向けなどの高信頼度を要求するシステムでは、このような考えでつくられている。

人に対しても基本的に同様な方式が可能であるが、人に対しては機器と異なり、1秒でも早く危険報知を行いたいケースも考えられる。その場合には、第1報を使うことになるが、一方誤報の存在をどう考慮するかという問題もある。このように、配信情報の精度の評価と、利活用の目的に応じた最適化が必要となる。

平成17年度からは、気象庁から統合化情報が配信されているが、それには、精度に関する統計的な指標がついているので、簡便な用途にはそれを使って精度を判断して使えばよい。本来なら、発信情報そのものに精度が付与されるべきであるが、それが実現するまでは、利用者側でそれを評価する手法を開発することになる。いろいろな活用法につき、実証実験を行い、最適化の手法を開発した。

### (d) 緊急地震速報の内容

実証実験で配信される情報の精度評価および LP 実証実験参加企業等の要望をもとに、利活用の観点から緊急地震速報の配信内容として追加したい情報について整理した。最も要望が多かったのが、観測点数情報、観測点名情報(精度評価に使用)や周波数情報(長周期波対策に使用)であった。配信内容により、緊急地震速報の利活用の場が更に広がり、利便性の向上につながることから、利用者の声を収集し、配信側に対し積極的に要望してきた。

また、規模の小さい地震に対する緊急地震速報の配信を希望するユーザが多いことも確認した。これは、規模の小さい地震に係る情報を、システムの稼働確認、訓練、地震情報に日常的に接することによる防災意識の向上、予測震度および予測猶予時間の精度向上等のために、活用するためである。またユーザにとって、緊急地震速報は防災情報としてのみでなく、システム監視・訓練などのための「防災データ」としての利用方法も多いことに鑑み、より原データに近い形で情報発信を行い、データがチェックできる配信環境が望ましく、要望した。この要望に部分的ではあるがそうした配信が、現在実施されている。

### (e) データ伝送上のセキュリティ対策

データ配信側が信用を失うことがないように、しっかりとしたセキュリティ対策を施す必要がある。専用線といえども多種多様であり、一概に安全とはいえず、インターネットを利用した配信の場合は特に配慮しなければならない。同時に、コスト増大にならないように考慮する必要がある。また、セキュリティ対策の一環として、運用する人間側の

管理にも配慮する必要がある。

これまでセキュリティ対策の一環として、情報の暗号化の検討を行い、当初はRC4を、平成16年度よりは、AESに変更した。尚、AES 選定にあたっては暗号化に伴う遅延時間も考慮した。

#### (1) 実用化・商品化に向けて

研究開発では、開発協力機関とのマッチングファンド方式をとったが、実用化・商品化の担い手は企業・機関であることから、以下の点に配慮して事業を進めた。

- ①開発意欲の増進:REIC では企業の製品化・商品化にあたり技術支援を行うと共に、よりよいサービスが提供されるように関連条件の改善に努めた。
- ②市場形成:広報・提案などによる市場における関心の喚起と認知度向上を図った。
- ③標準化:サイン音・ピクトグラムなどを制定に努め、利便性の向上およびコスト低減を図った。
- ④サンプル事業:商品化事業者・利用者などと共同して実施し、ビジネスモデルの開発を推進した。
- ⑤配信内容:利用者の声に答えられるよう担当機関への働きかけを実施した。
- ⑥知財権:開発者の優先権の尊重と、後発者の参加意欲向上とのバランスをとって実用化を図った。

# 学童及び学校職員のための緊急地震速報を用いた防災教育支援システムの開発・研究

## 目 次

### (1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5ヵ年の年次実施計画
  - 1) 平成 15 年度
  - 2) 平成 16 年度
  - 3) 平成 17 年度
  - 4) 平成 18 年度
  - 5) 平成 19 年度
- (e) 平成 19 年度業務目的

### (2) 平成 19 年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
  - 1) 実証実験の継続
  - 2) 学校イントラネットを用いた緊急地震速報の配信
  - 3) 学校向けシステムの標準仕様の策定
  - 4) 教材化
- (c) 業務の成果
  - 1) 学校向け緊急地震速報システムの標準化
  - 2) 小中学生向け緊急地震速報教育の教材化
- (d) 結論
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

## (1) 業務の内容

### (a) 業務題目

学童及び学校職員のための緊急地震速報を用いた防災教育支援システムの開発・研究

### (b) 担当者

リアルタイム地震情報利用協議会 研究部 六郷義典・野田洋一

### (c) 業務の目的

緊急地震速報を用いた「学校向け地震防災システム」の普及・展開を図ることを目的とする。避難・訓練・防災教育の機能をもった利活用システムを開発し、仙台市立長町小学校、尾鷲私立尾鷲小学校などにおいて実証実験をおこなってシステムの改良、実用化を図ると共に、マニュアル・利用手引きなど周知・教育面でのツールのモデルを作成する。

### (d) 5 ヶ年の年次実施計画

#### 1) 平成 15 年度

緊急地震速報を受信し、学校における児童・生徒の地震防災訓練と地震時の安全確保に供する防災教育支援システムのプロトタイプを開発し、仙台市の長町小学校などで実証実験を開始した。実証実験や WG での討議などを踏まえ、実用化に向けた課題を抽出した。

#### 2) 平成 16 年度

実証実験を継続し、校内放送装置との連動、わかり易い放送文言の選定、校内地震防災マニュアル（案）などの実用化に向けたシステムの改善を行う。また、新たに実証実験校（公立小学校）を追加した。

#### 3) 平成 17 年度

東大地震研による DVB 衛星よりデータを受信し、これに対応したプロトタイプシステムを用いていたが、平成 17 年度においては他の伝送方式にも対応するように装置を改造した。また、PC を使用した実証実験用のプロトシステムを、実用化を念頭に入れ、長期的に安定稼動するようにシステム改良をおこなった。

#### 4) 平成 18 年度

防犯警報機能との融合化を図り、コスト低減や容易な機能維持の実現を目指して改良をおこなった。また、学校における実地教育が大きな効果があることから、出来るだけ多くの学校で実証実験ができるように、自治体 WAN と学校イントラを接続して緊急地震速報の配信を開始し、実験および評価を実施した。

#### 5) 平成 19 年度

様々な教育分野における緊急地震速報の有効利用システムの評価を行い、標準仕様をまとめると同時に、これまでの研究成果をマニュアル・教材としてまとめる。

### (e) 平成 19 年度業務目的

平成 18 年度は宮城県における公立学校向けの防災教育支援システムに対して、学校とイントラネットを用いて緊急地震速報の配信を開始した。本年度では、更に、このシステムをモデル化し、協力メーカーと協働して実証実験結果、および WG での議論を反映させた学校向け防災教育支援システムの標準仕様を策定し実用化を図る。

## (2) 平成 19 年度の成果

### (a) 業務の要約

防災教育支援システム（学校向け地震防災システム）の実証実験が仙台市立長町小学校で始まってから、約 4 年が経過した。この間の実証実験や調査研究の成果に基づき、当該システムの改良を重ねてきた。最終的にはシステムの全面的な見直しとなったが、標準モデルとしての評価を確立し、さらに当初の目的である「緊急地震速報を用いた学校向け地震防災システム」の標準仕様としてまとめることができた。以下は主な調査研究のまとめである。

第一に、自治体－学校間の既存ネットワークを使用した地震防災システムの検討では、より広範な、「学校向け地震防災システム」の普及・展開を図る事を目的にしている。そこで、自治体の保有しているイントラネットを活用して、そのネットワークにつながっている学校に対して、緊急地震速報を配信する方式について調査を行った。そして、宮城県学校 WAN をモデルケースとして取り上げ、ネットワーク設計を行い、システムを構築した。

第二に、緊急地震速報システムの運用に関する検討については、緊急地震速報システムの通学路等への展開並びに、緊急地震速報の全国展開に取り組む必要があるという結論を得た。

第三に、緊急地震速報システムの標準モデルの検討では、緊急地震速報システムは日常使用しているものを極力有効活用する必要がある。学童は防犯警報用に IP 端末を常時携帯する方向にある。この IP 端末に緊急地震速報を配信することにより通学路までを配信範囲としたシステムを検討する。また、学校の安全に関わる機能を極力統合化し簡素化し、学校向けシステムとして備えるべき基本機能に避難、訓練、教育モードがあることを明らかにし、標準仕様を策定した。

第四に、教材化では、緊急地震速報に関するこれまでの実証実験結果を整理し、緊急地震速報利活用に関する小中学校生向け教材の作成についての作業を進めた。

### (b) 業務の実施方法

#### 1) 実証実験の継続

防災教育支援システムの実証実験を、仙台市立長町小学校、東北大学、尾鷲市立尾鷲小学校で実施した。また、昨年度導入した宮城県教育ネットワークを介して緊急地震速報の配信を実現した宮城県仙台西高等学校のシステムについても実証実験を継続し、問題点の抽出と課題の解決を図った。



## 2) 学校イントラネットを用いた緊急地震速報の配信

昨年度、構築した宮城県教育ネットワーク(みやぎ SWAN)を介した緊急地震速報の配信について、同時に、複数校への配信を実現するため、事前調査を行うと同時に、この調査結果を元に宮城県教育庁のネットワーク運用担当者をヒアリングした。さらに、現地調査を実施した。そして、みやぎ SWAN のネットワーク構成について、より詳細に把握し、同じ学校でも複数の IP アドレスが確保されている事を把握した。その上で、昨年度構築したシステムの見直しを実施した。そして、学校向け緊急地震速報受信システムの仕様書に反映した。

## 3) 学校向けシステムの標準仕様の策定

昨年度、日本の主要な放送設備メーカ 3 社(松下電器産業、日本ビクター、TOA)をヒアリングし、調査結果をまとめるなどして作成した、学校の放送設備と連動させるための仕様(案)について、地域公共ネットワークの調査結果を元に改訂し、教育防災 WG に諮り、合意形成を図った。更に、システムの設置業者の見解も踏まえ、第一版を策定した。

## 4) 教材化

小中学校の理科教材を作成することを念頭に、国内外の地震防災の教材の現状を調査した。そして、電子教材を一つ選び、仙台市立長町小学校の実証実験システムと、学校の共聴施設との連動を図るために現地調査を実施し、システムのあるべき姿を確立した。更に、小中学校の教材の備えるべき項目と、述べるべき内容を提言としてまとめた。

## (c) 業務の成果

### 1) 学校向け緊急地震速報システムの標準化

REIC では、「リアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究」を受託し、その一環として、学童及び学校職員のための緊急地震速報を用いた防災教育支援システムにつき、調査・研究を進めてきた。すなわち、平成 15 年度プロトタイプを試作し、平成 15 年度末から平成 19 年度にかけて、実証実験を実施し、システムの改良を行ってきた。5 年間の総まとめとして、学校向け緊急地震速報システムの標準仕様化を完了した。

#### a) システム構成概要

本システムの基本形は、緊急地震速報を自治体 WAN (イントラネット) を用いて配信するものであるが、自治体 WAN が整備されていない地域については、インターネット網を介して配信する。また、代替回線として、CS 衛星や CATV 等のインターネット以外の回線を用いる事を提案する。将来機能として、地域公共ネットワークを用いて関係各所に緊急地震速報を配信する事を念頭に、地域公共ネットワークとの接続可能性を提案する。

各学校には、緊急地震速報を受信し、予測震度及び S 波到達猶予時間を演算する専用端末と、緊急地震速報の演算結果を表示する PC から構成される。

専用端末は、学校の既存設備である、非常用放送設備および、通常放送設備と連動

させ、校内放送を用いて、避難放送を行う。また、訓練を行うための訓練用放送も行う機能を備える。

一方、PC は、校内の共聴設備と連携させる。また、教育用教材を流すことも可能とする。すなわち、これらの機能を総合すると、「避難、訓練、教育」機能となる。

更に、オプション機能として、校内にリアルタイムの地震計を配備し、精度向上を図ると同時に、地震計のデータをリアルタイムで、一箇所に収集し、加工する事により、緊急地震速報を補完する。この時、収集されるリアルタイムの地震データは、IP-VPN を用いて防災科学技術研究所などの信頼される第三者機関において収集されるものとする。

システムの概要を図 1 に示す。

#### i) ネットワーク条件

緊急地震速報は、気象庁から、気象業務支援センターに配信され、気象業務支援センターから一次配信事業者やエンドユーザ等、気象業務支援センターと直接契約を結んだユーザに対して配信される。ここでは、気象業務支援センターからの配信を直接受けた場合、情報の配信費が相対的に高くなるため、自治体 WAN もしくは、各学校に対しては、一次配信事業者からインターネットを介して配信される事を前提とする。尚、回線としては、インターネットの他に、専用線もしくは IP - VPN 等の代替手段が考えられるが、通信手順としては、同一となるので、インターネットのみ取り上げる。ここでは、信頼性の観点から、グローバル IP アドレスを用いるものとする。

自治体イントラネット内においては、ルータ (F/W、NAT を含む) の内部に緊急地震速報受信サーバを配備する。自治体 WAN に接続されている学校には、複数の IP アドレスが割り振られている事を前提にする。そして、各学校には、緊急地震速報を受信するための専用受信機が配備される。

この受信機は、可能であれば、遠隔保守を円滑に行うため、自治体 WAN の付与する IP アドレスを一個取得する。不可能な場合には、各学校の F/W、NAT の内部に緊急地震速報端末を配備する。

また、回線が切断される場合を考慮して、受信サーバ及び各学校には、衛星回線等による冗長化を図ることを提案する。

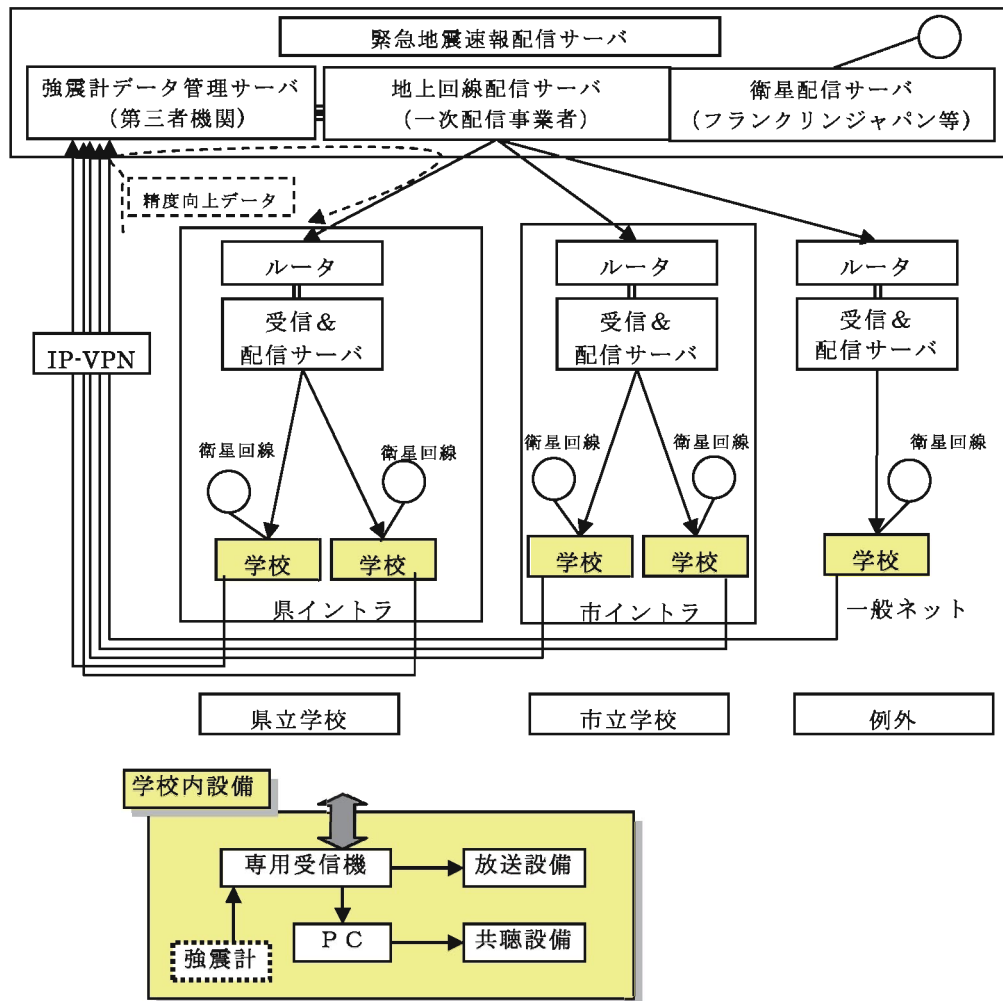


図 1 システム構成概要

また、回線が切断される場合を考慮して、受配信サーバ及び各学校には、衛星回線等による冗長化を図る事を提案する。

自治体 WAN が利用できない学校においては、直接インターネット経由で、各学校に緊急地震速報を配信する。この場合、インターネットではグローバル IP アドレスを取得するものとし、ルータ (F/W、NAT を含む) の内部に緊急地震速報受信端末を配備する。また、衛星回線による冗長化を図ることを提案する。

### ii) 一次配信サーバ

一次配信サーバは二重化されること、この時、配信は、ロードバランサー等で、負荷調整及び一次配信サーバ障害に対して保護されるものとする。

### iii) 衛星配信サーバ

衛星配信サーバは、二重化されること。プロテクションは 1 : 1 プロテクションとする。詳細は別途速やかに決定する必要がある (TBD)。

#### h) WAN 内設備

WAN のゲートウェイのルータ (FW、NAT を含む) の内側に受配信サーバが配備される。受配信サーバは二重化されることプロテクションの方法は 1 : 1 プロテクションを基本とする。また、受配信サーバは別途規定する数だけの TCP コネクションを処理する能力を有すること。また、緊急地震速報配信時に、WAN 内で輻射を発生させないための、流量制御機能を備える事とする。

#### v) 校内設備

各学校に設置される校内設備は、緊急地震速報を受信し、緊急地震速報の演算し、放送設備を起動する専用端末及び、緊急地震速報の演算結果を表示する表示用 PC から構成される。表示用 PC は、共有設備 (視聴覚施設) と連動する。

校内設備の概略を図 2 に示す。

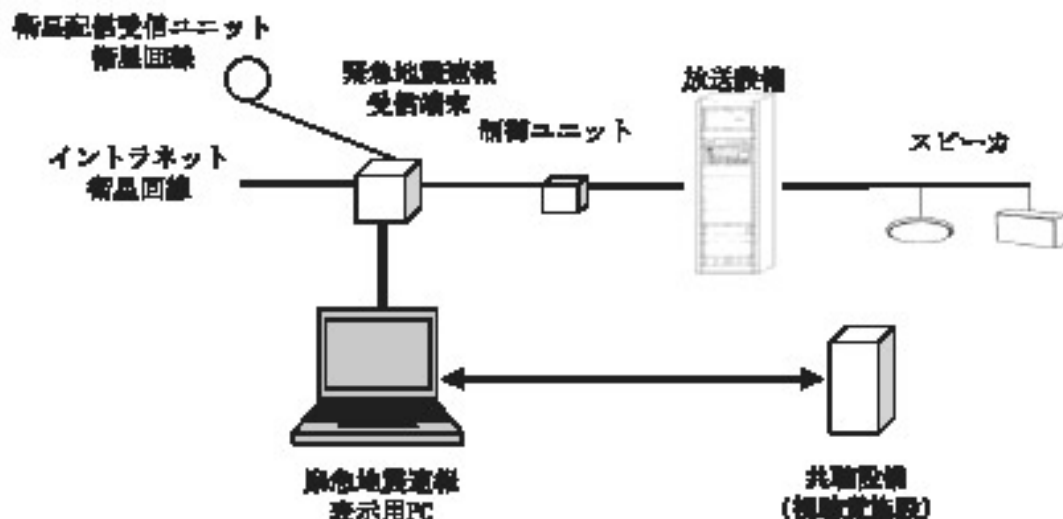


図 2 校内設備の概要

#### ①緊急地震速報演算端末

各学校には、校内設備として新たに緊急地震速報受信端末を導入する。この端末は、基本機能として、第一に、受信した緊急地震速報を演算し、緊急地震速報から主要動の予測震度と主要動到達までの給予時間を演算し、論理機能である制御ユニット (地震放送パネル) を介して、既存の放送設備に対して、起動信号と放送用サイン音 + 音声文言を送る機能を有する。この機能を避難機能と呼ぶ。第二に、閉鎖機能として、制御ユニットを介して、既存の放送設備に対して、起動信号と放送用サイン音 + 閉鎖用音声文言を送る機能を有する。第三に、PC と連動し、緊急地震速報の演算結果として、地図上に日波が広がっていく様子をディスプレイに表示する機能を有する。第四に、緊急地震速報受信端末は、校内放送設備の正常動作を確認するための、定時報機能を有するものとする。また、現地地震計との連動機能を備える事も可能とする。

## ②緊急地震速報表示用 PC

緊急地震速報表示用 PC は、緊急地震速報演算端末と連動し、緊急地震速報の演算結果として、地図上に B 波が広がっていく様子をディスプレイに表示する機能を有する。この時、緊急地震速報演算端末から、緊急地震速報そのものを受信し、PC で緊急地震速報を演算するか、あるいは、緊急地震速報演算端末からの演算結果を取得しディスプレイに表示するかは任意である。

また、緊急地震速報表示用 PC は、過去の緊急地震速報を再現し、地図上に B 波が広がっていく様子を表示する機能を有すること。この機能は、教育に用いられる。

更に、緊急地震速報表示用 PC は校内の共聴施設（視聴覚施設）と連動し、過去地震の再生の状況を共聴施設に送ることが可能であること。

そして更に、付帯教育機能（オプション）として、緊急地震速報表示用 PC は教育用ビデオ等の教材をコンテンツとする、映像及び音声共聴施設に流せる事とする。

## ④既存放送設備との連動機能

既存放送設備としては、非常用放送設備を想定する。この時、緊急地震速報演算端末と既存の放送設備を相互接続するために下記仕様を満足する「地震放送パネル」を配備する。この時、緊急地震速報演算端末と「地震放送パネル」とのインターフェースは複数個の無電圧メイク接点もしくは同等の動作を提供するものとする。「地震放送パネル」は、起動信号（無電圧接点）と、放送用サイン音+音声文言を流す機能を有すること。但し、既存放送設備の仕様を満足した上で、緊急地震速報演算端末が既存放送設備を駆動出来る場合は、「地震放送パネル」の機能を緊急地震速報演算端末側に具備することも可能とする。また、「地震放送パネル」は放送設備側に備えることも出来るものとする。この時、既存放送設備との連動に関する責任は「地震放送パネル」相当機能を備えた装置を納入する業者が負うものとする。

なお、非常用放送設備を備えない学校や、非常用放送設備に加え一般業務用放送設備を組み合わせて放送する場合等では、一般業務用放送設備への利用も認める。

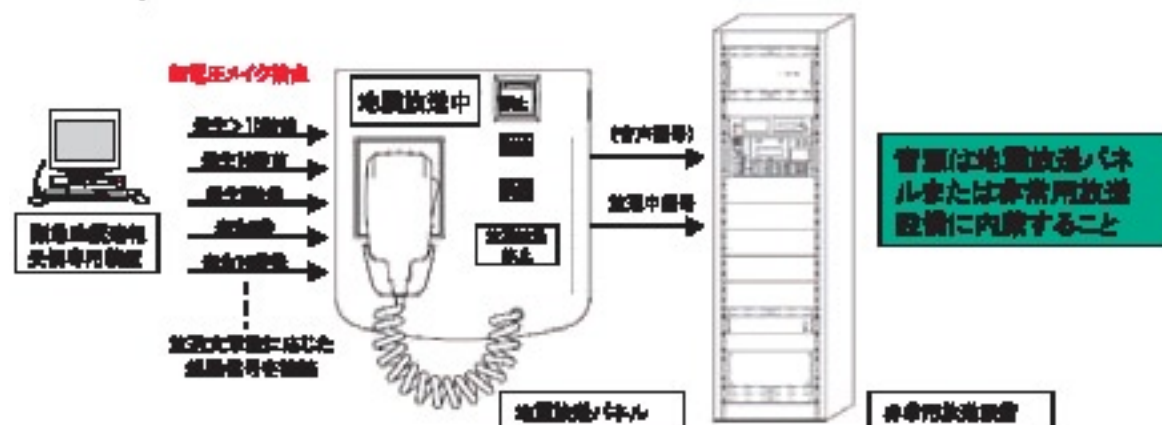


図3 既存放送設備との連動

#### ④放送設備

システム動作時に必要な場所で必要な情報が適正に流れること。

#### ⑤共聴施設との連動機能

緊急地震速報表示用 PC は、画像情報と音声情報を、共聴施設（視聴覚施設）に流すことが出来ること。このため、オーディオとビジュアルの両方のインターフェースを備えなければならない。

#### ⑥定時報機能

緊急地震速報演算端末は既存の放送設備の正常動作を確認するために、一日一回、チャイム等の定時報を流す機能を保有すること。また、この機能は、必要の無い場合は、解除出来るものとする。すなわち ON/OFF の選択機能を備えること。

#### ⑦無停電電源設備

緊急地震速報演算端末、「地震放送パネル」及び既存放送設備は業務停電放送用電源装置により停電時の緊急地震速報の放送を可能とすること。

#### vi) 屋外設備

特定の学校に対しては、緊急地震速報の精度向上と、現地でのリアルタイムの地震データの収集を行うため、強震計を配備する。強震計のデータは、緊急地震速報演算端末の現地地震計データ入力ポートに入力されると同時に、論理的な機能である強震観測装置を経由して、IP-VPN を用いて、信頼できる第三者機関において、収集される。図 4 に屋外設備の構成を示す。

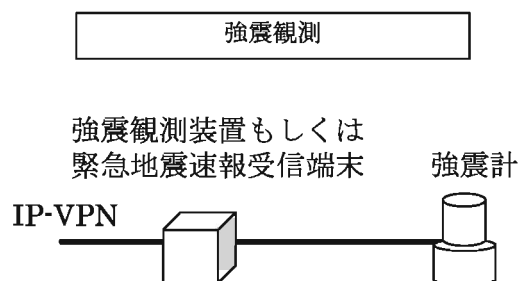


図 4 屋外設備の概要

#### b) 通信仕様

ここでは、TCP/IP を基本とした通信仕様について規定する。

##### i) 一次配信事業者と自治体 WAN 内の受配信サーバとの通信

ここでは、インターネット上では、一次配信サーバと受配信サーバの間はグローバル IP アドレスを用いて通信が行われる事とする。

受配信サーバは、自治体 WAN のゲートウェイに配備されているルータ、F/W、NAT の内側に配備される。この時、自治体 WAN のセキュリティを保持するため、TCP のコネクションは、NAT の内側から外部に対してのみ確立される構成とする。

すなわち、一次配信サーバをサーバとし、受配信サーバをクライアントとする。従って、受配信サーバから、常に、一次配信サーバの指定の IP アドレスとポート番号に対してコネクションの確立が行われる。この時、一次配信サーバ側では、事前に登録されている IP アドレスのみ、コネクションの確立を許可する。そして、受配信サーバの生存確認のため一次配信サーバから、アプリケーションレベルで定期的に、Keep Alive 信号が投げられ、受配信サーバは一次配信サーバに対して Keep Alive の応答を返す。この様にして、TCP のコネクションの維持が確認され、一次配信サーバと受配信サーバの間でセッションが維持される。Keep Alive が一定期間途絶すると、通信障害と見なし、受配信サーバから TCP コネクションの終了手順を踏んだ後、再度 TCP のコネクションの確立を行う。この様にして、常に、一次配信サーバと受配信サーバの間でセッションが維持される。尚、TCP のコネクション上で配信される緊急地震速報データは、適切な暗号化手段で、暗号化されて、通信されるものとする。暗号は、受配信サーバで複合される。また、緊急地震速報が受配信サーバで受信されると受配信サーバは、アプリケーションレベルで確認応答を一次配信サーバに返す。

#### ii) 受配信サーバと端末の通信

自治体 WAN 内での通信も受配信サーバをサーバとし、端末をクライアントとする通信手順を用いる。この時、学校に複数の IP アドレスが付与されている場合は、一つの IP アドレスを、緊急地震速報端末に割り当てる事を推奨する。端末に対して IP アドレスの付与が困難な場合に限り、学校のゲートウェイに配備される NAT の内側に、緊急地震速報端末を配備する。

緊急地震速報端末から、常に、受配信サーバの指定の IP アドレスとポート番号に対してコネクションの確立が行われる。この時、受配信サーバ側では、事前に登録されている IP アドレスのみ、コネクションの確立を許可する。そして、端末の生存確認のため受配信サーバから、アプリケーションレベルで定期的に、Keep Alive 信号が投げられ、端末は受配信サーバに対して Keep Alive の応答を返す。このようにして、TCP のコネクションの維持が確認され、受配信サーバと端末の間でセッションが維持される。Keep Alive が一定期間途絶すると、通信障害と見なし、端末から TCP コネクションの終了手順を踏んだ後、再度 TCP のコネクションの確立を行う。このようにして、常に受配信サーバと端末の間でセッションが維持される。

また、緊急地震速報が端末で受信されると端末は、アプリケーションレベルで確認応答を受配信サーバに返す。

#### iii) 衛星通信

衛星通信は下り方向のみであるが、保守管理上、各学校に衛星受信端末を配備し、衛星受信端末をサーバとし、緊急地震速報端末をクライアントとする。通信を行う。この時の手順は、受配信サーバと端末の通信手順と同様に定義する。すなわち、衛星受信端末で、Keep Alive による端末の生存確認が行える事とする。

#### iv) 強震計データ収集手段

強震計観測装置と、強震計データ管理サーバとの間の通信は IP-VPN を基本とする。この時、パケット損失に対して、再送機能を備えること。詳細は TBD。

#### c) 時刻同期機能

受配信サーバは、公知の NTP サーバを用いて、常に正確な時刻を保つこと、また、端末に対して標準時刻を通知する手段を備えうるものとする。

#### d) 放送文言例

学校で校内放送する放送文言は、緊急地震速報受信時に放送する避難用文言と、訓練時に流すための訓練用文言とを備えること。放送文言は全国で統一するものとする。但し、固有名詞等個々の学校の要望により変更が出来るものとする。

放送で流す音声の基本はサイン音+文言とする。文言は、猶予時間に対応させて、変えるものとする。詳細は TBD。

以下に、放送文言の一例を示す。

「サイン音！！」

「地震が来ます。机の下にもぐってください！机の脚をつかんでください！」

「あと 30 秒で揺れます。」

「あと 20 秒で揺れます。」

「あと 10 秒で揺れます。」

「すぐに揺れます！」(5 秒前)

## 2) 小中学生向け緊急地震速報教育の教材化

緊急地震速報に関するこれまでの実証実験結果を整理し、緊急地震速報利活用に関する小中学校生向け教材についての検討を進めた。最終的に、小中学生向け教材化に関する提案としてまとめることができた。

#### a) 電教材の編集方針

学校教育では、文科省の指針として、知育、徳育及び体育を挙げている。そして、生きる力やはぐくむ力と述べられている。これは WHO の 3 健康観である精神的健康、社会的健康、身体的健康に沿った考え方である。緊急地震速報に関する教材を編纂する場合には、これらの基本的考え方に沿って編集することが大切である。

学校における安全教育はどうあるべきかを考えると、一番目の知育に対応するのが危険予知力である。訓練などを通じて危険予知力が高まる様な教材を作る事が要求される。二番目の徳育は自主防災組織でのボランティア精神など、子供のころから考えさせることが必要で、防災教育では適用共生力を教える必要がある。また、安全持続力を持たせる事が重要となる。三番目の体育は、身体的健康の向上で、事故対応力、災害対応力を身につけさせる事である。

教材化においては、このような視点で教材を作成、評価する事が大切で、防災教育



の哲学を確立し、教材の編集に反映することが要求される。緊急地震速報が役に立つ様、教材を編集する事が要求されている。

また、教材は、児童生徒に「夢」を持たせ、「和」の心を大切にする様な教育が出来る必要がある。特に、地域の和を考えると同時に、「個性」とのバランスをとるよう教材化にあたって配慮が必要となる。また、子供の理科離れ対策も必要である。

#### b) 学校における防災教育教材の調査結果

社団法人 土木学会が発行した教材で「日本に住むための 必須!! 防災知識」がある。対象を分けて以下の3種類が出ている。いずれもDVDが付いていて視覚的に分かるように工夫されている。

- i) 小学校低学年向け
- ii) 小学校高学年向け (教師・保護者用冊子付)
- iii) 中学・高校・一般向け

#### c) 緊急地震速報の教材化の現状調査

文部科学省の戸田芳雄先生(国立淡路青少年交流の家所長・元文部科学省スポーツ・青少年局体育官)を編集代表者として第一法規が出版する「子どもの安全と危機管理」には、「地震早期警報システム」の紹介と、実際にこのシステムを導入している学校の実践を紹介している。

目的は、「緊急地震通報システム」について理解してもらい、地震への対応がここまで進んでいることを知ってもらうことである。

内容としては、映像による緊急地震通報システムを使用した長町小学校での訓練の様子が盛り込まれている。

構成は

- ① システムの説明、
- ② 長町小学校での訓練の様子、
- ③ 訓練に参加した先生・児童の感想
- ④ 今後の見通しの解説、

という4つの構成による映像を制作している。

このビデオでの訴求点は、実際に大規模地震が発生し、このシステムが作動した場合、学校という場所の特性から大パニックになることも予測される。それを踏まえて、システムの正確な運用のためには日頃からの訓練を大切にすることが必要である、ということである。

#### d) 小中学生向け教材化に関する提案

前述の教材・教材化の調査結果を踏まえ、「小中学校向け教材に対する提言」をまとめた。

##### i) 教材の内容

緊急地震速報を通じ、解りやすい言葉で地震災害に関する知識を深めるために、以

下の項目が必要となる。

- ①地震発生の仕組みについて
- ②緊急地震速報の仕組みについて
- ③地震発生時における行動について
- ④地域独自の資料（過去の被害状況等）

上記のうち、③については、さらに、表現を簡明にしたうえで名刺程度の大きさにまとめた「携帯行動マニュアル」として独立冊子化することが必要である。

④は、各々の地域において、過去に起こった地震における資料を収集し、教材として利用することで、地震における被害をより身近に感じることができる。実際に起こった被害を把握することで、地震に対する怖さを実感し、どのような備えが必要なのかまたどのような行動をとればいいのかを考えることが、防災教育として重要である。

## ii) 教材の媒体（紙）

現在の児童・生徒はアニメや漫画に慣れ親しんでおり、その親も同様であると考えられる。そこで冊子ベース（漫画）での教材は有効であり、冊子により緊急地震速報を理解し、自分ができる行動を考えるきっかけを作ることができる。また自宅に持ち帰り、親にも見せることで家庭内における緊急地震速報の理解を深めるとともに緊急時の連絡先等を確認・記録し、災害時の対応に対しても活用可能である。

## iii) 教材の媒体（電子媒体）

電子媒体を利用した教材については、それを利用する学校の施設を考慮すると、DVDで作成することが一番安価で利用しやすいもの考えられる。緊急地震速報の仕組みや地震における危険性は全国共通の素材とるが、そこに各地域の自治体や大学等の協力のもとに、過去の被害状況等の資料を盛り込むことで、より地域に密接した教材の作成が可能となる。教材については、手元にありいつでも見ることができる紙ベースの媒体と、教室等運用が容易な電子媒体を併用することが必要と考える。

## iv) モデル校における電子媒体の配信

学校における電子教材の普及の為には、既存の設備の有効活用を行う必要がある。校内LANを利用したリモート制御や共聴設備を利用してテレビでの表示を利用し運用する。同時に複数の教室での運用を考えれば、既存の共聴設備を利用した運用が一番と考える。一方で、モデル校においては、緊急地震速報受信PCに防災教育用教材を格納し、教室用テレビに映し出すのが有効と考えられる。しかし、教室用テレビにはPCの映像のみ配信され、音声は放送設備を使って流れるということがある。これは、一例であるが、電子媒体を緊急地震速報受信PCから配信しようとするとならば何らかの工夫が必要となる。図5に、現状の配信経路と幾つかの改良案を示す。

### 改良案1

緊急地震速報受信PCにおいて、避難・訓練モードと、教育モードを機能的に分離する。そして、避難・訓練モードの音声文言は、放送設備を介して、校内放送を行

り。一方、教育モードの映像と音声は、視聴覚設備に接続され各教室のテレビに接続される。この時、教育モードの音声は放送設備に流れないように設計する。

### 改良案2

緊急地震速報受信用の専用端末と、教育用の PC を別個に備える。専用端末は放送設備と接続され、避難・訓練モードにおける音声文書は放送設備を介して、校内放送される。

一方、教育モードにおいては、PC からの映像と、音声は校内 LAN を介して、各教室の PC に接続される。

### 改良案3

改良案2と同様、緊急地震速報受信用の専用端末と、教育用の PC を別個に備える。専用端末は放送設備と接続され、避難・訓練モードにおける音声文書は放送設備を介して、校内放送される。

一方、教育モードにおいては、PC からの映像と、音声は視聴覚施設に接続され、各教室のテレビに接続される。

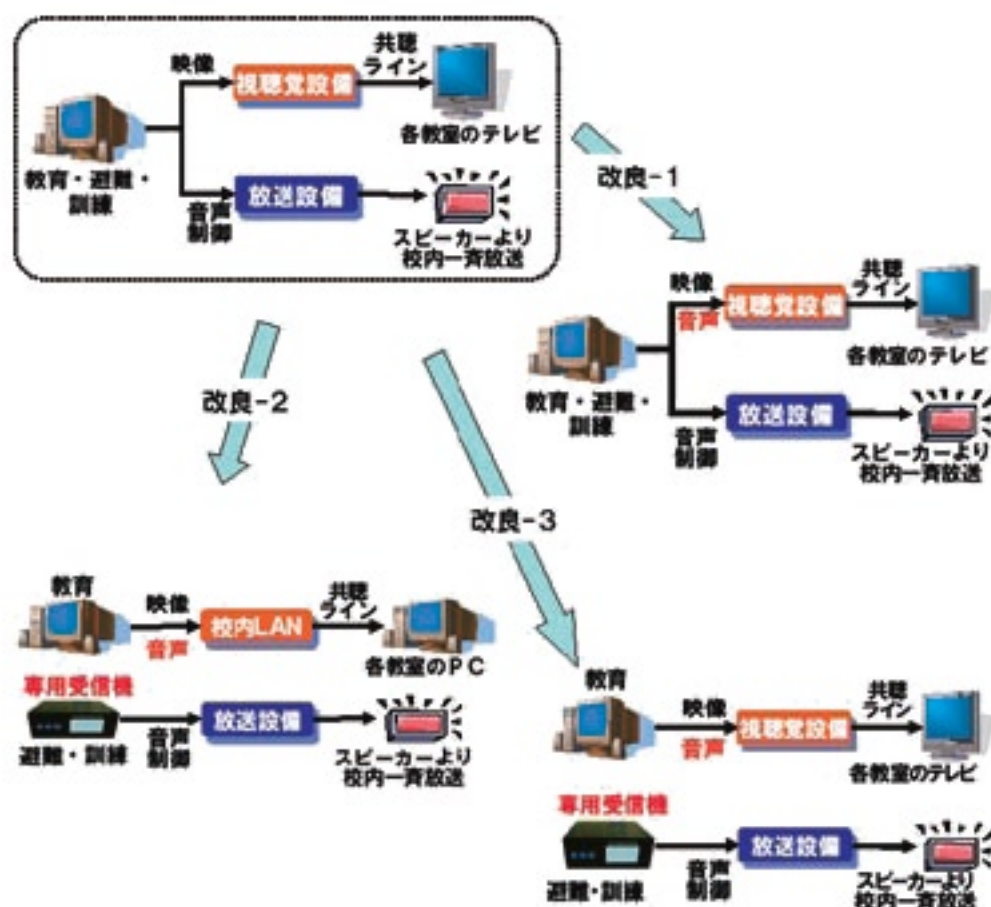


図5 緊急地震速報受信 PC から電子教材を配信するための工夫

(d) 結論

緊急地震速報に関する防災教育支援システムシステムのプロトタイプを開発し、仙台長町小学校などの教育現場での実証実験により、評価改良を行って実用化を図った。その結果、東京都などでは、平成 20 年度公立学校で導入が決定するなど、実用化が進んでいる。

(e) 引用文献

なし

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 仕様・標準等の策定

- ・学校向け緊急地震速報システム仕様書

# 大規模地震への事業所の対応状況等

## 【学会からの提言】

平成13年4月十勝沖地震を契機に、土木学会と日本地震学会において巨大地震  
 に対する共同研究連絡会」が設立され、平成18年11月に共同提言がとりまとめら  
 れた。

### 海溝型巨大地震による長周期地震と土木・建築 構造物の耐震性向上に関する共同提言

大規模建築物においては避難等の安全性の確保に向けた  
 地震時の避難計画が明示されなければならない。

- 高層建物における全館一斉避難の手段確保
- 在着者への安心情報及び避難誘導情報の提供

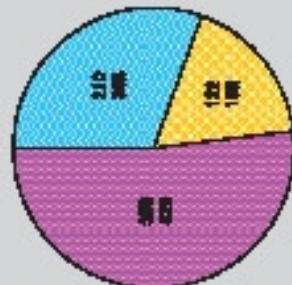
## 【企業防災に関する調査結果の例】

出典：関西経済連合会「企業の事業継続計画に関する調査」

調査時期：平成17年11月～12月

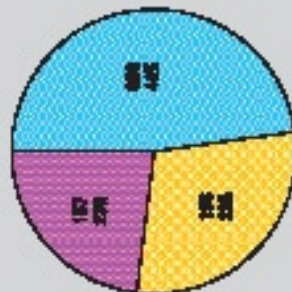
調査対象：アンケート返付数 2,536社 / 調査企業数 787社 (調査率 28%)

事業所における防災計画の保有状況



○防災計画あり  
 ○防災計画なし  
 ○不明

事業所における防災計画の進捗状況



○完了済  
 ○進行中  
 ○未着手

## 【最近の地震で見られた問題点】

- 阪神・淡路大震災（平成 7年1月） → ビルの全壊又は一部倒壊、遊園施設や消防設備の損壊（防火戸の半壊等・びりびり破壊等）が多数発生
- 福岡県西方沖地震（平成17年3月） → 遊園施設の未実施により一移工レベルに利用者が要するケースが発生
- 千葉県北西部地震（平成17年7月） → エレベーターの閉込め事故が多数、利用者救出の際に多くの建築物で混乱

首都圏直下型などの大規模地震はいつ発生してもおかしくもない状況であるにもかかわらず地震を想定した建築物  
 の防災体制は不十分であり、特に不特定多数の者が利用する大規模建築物における防災体制の構築は喫緊の課題

地震発生時の応急活動に必要な組織・体制が十分整っていない

地震発生時の応急活動に関する計画・マニュアルは未作成の建築物が多い

利用者の避難訓練などの定期的な防災訓練も未実施の建築物が多い

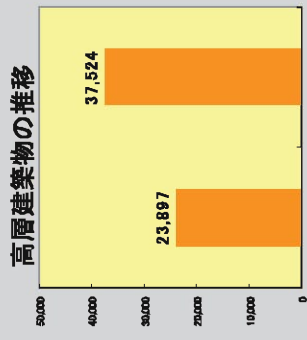
一応の整備がされている建築物でも、  
 内容が抽象的であるなど、実施は不十分



# 防火対象物における急激な環境変化の状況

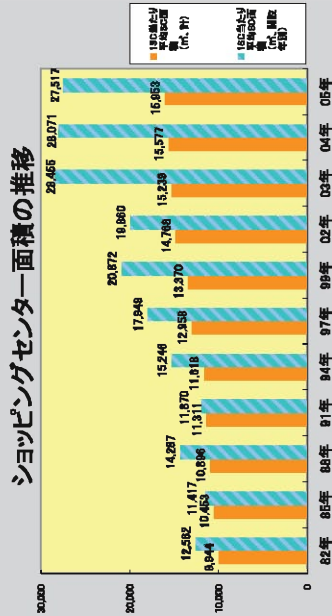
## 防火対象物の大規模・高層化の進展

全国の高層建築物(高さ31m超)は、10年間で1.5倍以上増加



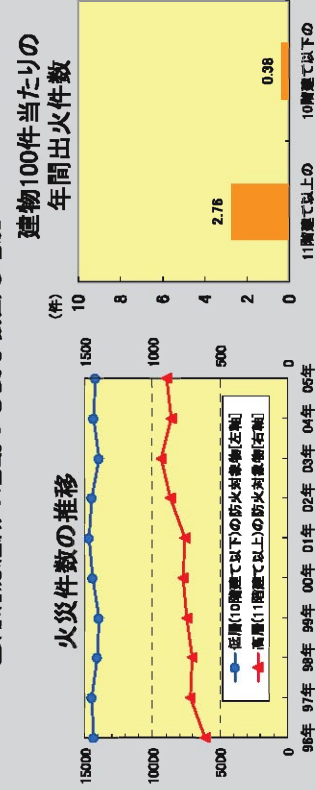
出典:防火対象物実態調査

ショッピングセンターやシネマコンプレックスなど新たな大型施設が急増



出典:(社)日本ショッピングセンター協会「SC白書2006」

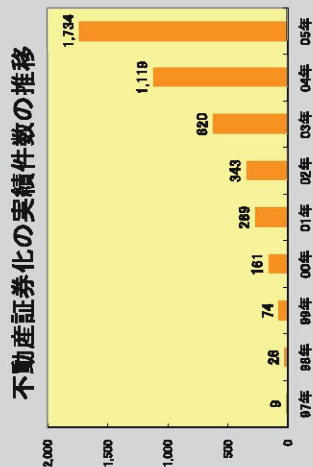
建物規模に応じて、火災等につながる不具合等が発生する頻度も増加  
→自衛消防組織の活動が必要な機会も増加



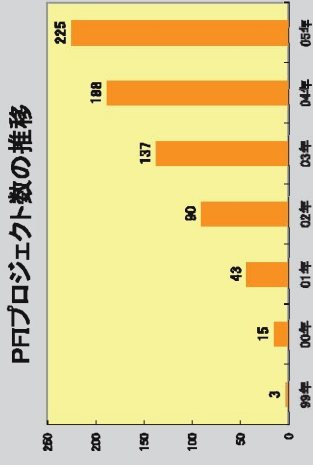
出典:平成17年火災報告

## 防火対象物における管理形態等の変化

不動産証券化、PFなど、従来とは異なる権利関係に基づき管理が行われる施設が増加。また、防災を含め業務の外部委託が進行

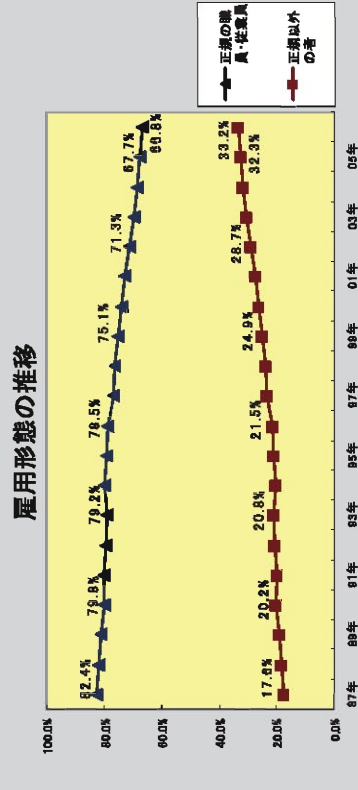


出典:国土交通省「平成17年度不動産証券化実態調査」



出典:内閣府PF推進委員会資料 平成17年12月31日調べ

雇用形態として正規の職員・従業員の比率は年々低下



出典:総務省統計局「労働力調査」

これら防火対象物における環境変化の影響として、安全管理や災害時の応急対策について、人的対応の不備に伴う潜在危険性を増大させるおそれ

# 火災及び大規模地震発生時の被害事象等の相違点

	火 災	大規模地震
被害事象	<p>建物内の被害の形態 通常、火元は一ヶ所 また、自動火災報知設備等により比較的覚知しやすい</p> <p>時間変化 通常、火元から徐々に拡大し、深刻な被害を生ずるまでに一定の時間を要する また、防火区画、防火設備、排煙設備により、火災の影響範囲は限定的</p> <p>ライフラインや周辺の被害 建物内の停電等は想定されるが、限定的</p>	<p>火災だけでなく、建築構造・設備の損壊や機能停止、落下物・転倒物による被害が発生 被災箇所が同時多発的で広範囲</p> <p>発災直後に一瞬で被災 また、出火した場合には、防火区画等の被災により、急激に延焼拡大するおそれ</p> <p>建物内のほか、地域全体で停電、断水、通信障害、交通障害が発生 また、被災地域では、建物倒壊や火災が多数発生</p>
事業所における初動対応	<p>応急活動の内容 初期消火、通報連絡、避難誘導、救出救護など</p> <p>応急活動の手段 消防設備、避難施設、非常用エレベータ等を活用</p> <p>従業者等の召集 夜間休日の場合でも、比較的駆け付けが容易</p> <p>活動時間 消防機関は、通報による火災覚知後、速やかに現場へ到着し、消火や救助、救急搬送等を実施</p>	<p>通常の火災時に必要な対応に加え、人手による全体の被災状況の確認、停電・余震などによる不安や恐怖感の排除（パニック防止）、転倒物等からの救出救護、エレベータ停止に伴う閉込め対応、出火した場合の迅速な初期消火、広範囲に危険が及ぶ場合の全館避難</p> <p>消防設備、避難施設、非常用エレベータ等が損壊や機能停止により使えない可能性がある 停電、断水等のため、上記施設・設備や照明器具等が機能しない可能性がある</p> <p>夜間休日の場合、指揮者・隊員の駆け付け困難</p> <p>消防機関の迅速な活動を期待できない可能性がある → 事業所単独の対応が長期化</p>

# 消防法令上の誘導灯及び誘導標識の概要

(消防法施行令第26条、消防法施行規則第28条の2、第28条の3、誘導灯及び誘導標識の基準(平成11年消防庁告示第2号))

		誘導灯			誘導標識																																														
設置建物	不特定多数の人が利用する建物や、地階・地上層・11層以上の層に設置義務あり。				全ての防火対象物に設置義務あり(誘導灯の設置により免除)。																																														
	避難口誘導灯	通路誘導灯	客席誘導灯	誘導標識																																															
	直通階段の出入り口などに有難に避難できる出入り口等であることを表示した緑色の灯火。	廊下、階段その他通路上の位置がある場所に設置する通路の方向を明示した緑色の灯火。	劇場等の客席の通路の床面を通路上有難な位置となるように客席の通路部分に設けられる灯火。	避難の方向又は避難口を指示した灯火のない標識板。																																															
設置場所	○避難口の上部又はその直近の通路上有難な場所に設けること。 ○誘導灯の周囲には、誘導灯とまぎらわしい又は誘導灯をさえぎる灯火、広告物、標示物等を設けないこと。	○曲り角、避難口誘導灯の有効範囲内の箇所に設けること。 ○床面に設ける通路誘導灯は、向きにより眩惑されない形状を有するものであること。 ○誘導灯の周囲には、誘導灯とまぎらわしい又は誘導灯をさえぎる灯火、広告物、標示物等を設けないこと。		○歩行距離7.6m以下となる箇所及び曲り角に設けること。 ○誘導標識の周囲には、誘導標識とまぎらわしい又は誘導標識をさえぎる広告物、標示物等を設けないこと。																																															
その他	<p>○非常電源の容量 通常 → 30分 大規模建築物等の避難経路に設ける場合 → 60分 ・延べ床面積50,000㎡以上 ・地階を除く階数が15以上あり、かつ延べ面積30,000㎡以上 ・延べ床面積1,000㎡以上の地下街</p> <p>○誘導灯の有効範囲 誘導灯の表示面の径寸法、表示面の明るさなどにより、下の表のように別れている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th colspan="3">避難口誘導灯</th> <th colspan="3">通路誘導灯</th> </tr> <tr> <th>A級</th> <th>B級</th> <th>C級</th> <th>A級</th> <th>B級</th> <th>C級</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表示面の径寸法 (mm)</td> <td>0.4以上</td> <td>0.2以上 0.4未満</td> <td>0.1以上 0.2未満</td> <td>0.4以上</td> <td>0.2以上 0.4未満</td> <td>0.1以上 0.2未満</td> </tr> <tr> <td>表示面の明るさ (cd/m<sup>2</sup>)</td> <td>60以上</td> <td>10以上</td> <td>1.5以上</td> <td>60以上</td> <td>10以上</td> <td>1.5以上</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">有効範囲 (m)</td> <td>60 2000cd/m<sup>2</sup>を照らす 半径10m 照度10lx</td> <td>30 2000cd/m<sup>2</sup>を照らす 半径5m 照度10lx</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>40 2000cd/m<sup>2</sup>を照らす 半径5m 照度10lx</td> <td>20 2000cd/m<sup>2</sup>を照らす 半径2.5m 照度10lx</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				区分	避難口誘導灯			通路誘導灯			A級	B級	C級	A級	B級	C級	表示面の径寸法 (mm)	0.4以上	0.2以上 0.4未満	0.1以上 0.2未満	0.4以上	0.2以上 0.4未満	0.1以上 0.2未満	表示面の明るさ (cd/m <sup>2</sup> )	60以上	10以上	1.5以上	60以上	10以上	1.5以上	有効範囲 (m)	60 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径10m 照度10lx	30 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径5m 照度10lx	15	30	15	10	40 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径5m 照度10lx	20 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径2.5m 照度10lx					<p>○普及型誘導標識</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>両面表示タイプの平均照度値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>筒状式 誘導標識</td> <td>24lx(ランプ/㎡)以上 100lx(ランプ/㎡)未満</td> </tr> <tr> <td>高輝度筒状式 誘導標識</td> <td>100lx(ランプ/㎡)以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ JIS S 7184準拠高輝度筒状ランプ088により照度200ルクスの外光を20分間照射し、その後20分間経過したのちの表示面の平均照度値をいふ。</p> <p>○表示面の大きさ 正方形：一辺の長さが12cm以上 長方形：短辺が10cm以上かつ面積が300以上</p> <p>ただし、廊下又は通路に設ける高輝度筒状式誘導標識のうち、上記JISの筒状ランプにより照度100ルクスの外光を20分間照射し、その後20分間経過した後における表示面が160lx(ランプ/㎡)以上の照度を有するものについては、短辺の長さが5cm以上かつ面積が217cm<sup>2</sup>以上とすることができる。</p>		両面表示タイプの平均照度値	筒状式 誘導標識	24lx(ランプ/㎡)以上 100lx(ランプ/㎡)未満	高輝度筒状式 誘導標識	100lx(ランプ/㎡)以上
区分	避難口誘導灯			通路誘導灯																																															
	A級	B級	C級	A級	B級	C級																																													
表示面の径寸法 (mm)	0.4以上	0.2以上 0.4未満	0.1以上 0.2未満	0.4以上	0.2以上 0.4未満	0.1以上 0.2未満																																													
表示面の明るさ (cd/m <sup>2</sup> )	60以上	10以上	1.5以上	60以上	10以上	1.5以上																																													
有効範囲 (m)	60 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径10m 照度10lx	30 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径5m 照度10lx	15	30	15	10																																													
	40 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径5m 照度10lx	20 2000cd/m <sup>2</sup> を照らす 半径2.5m 照度10lx																																																	
	両面表示タイプの平均照度値																																																		
筒状式 誘導標識	24lx(ランプ/㎡)以上 100lx(ランプ/㎡)未満																																																		
高輝度筒状式 誘導標識	100lx(ランプ/㎡)以上																																																		
																																																			



**PROMULGATION OF THE NEW YORK CITY BUILDING  
CODE REFERENCE STANDARD RS 6-1 AND RS 6-1A IN  
RELATION TO PHOTOLUMINESCENT EXIT PATH  
MARKINGS**

*PURSUANT TO Chapter 26 of the New York City Charter and Sections 27-131.1 and 27-383(b) of the Administrative Code of the City of New York, and in accordance with the requirements of IRCNY §37-01(e), this proposed reference standard was previously published in the City Record on April 8, 2005 and a public hearing was held on May 2, 2005 pursuant to 1 RCNY § 37-01(f). The Department of Buildings hereby adopts New York City Building Code Reference Standard RS 6-1 and 6-1A relating to photoluminescent exit path markings.*

Date: May 31, 2005  
New York, New York



Patricia J. Lancaster, FAIA  
Commissioner

This promulgation will be available on the Department of Building's website at NYC.gov/buildings.



**Reference Standard 6-1**  
**Photoluminescent exit path markings**  
*as required by Local Law 26 of 2004, New York City Building Code § 27-383(b)*

**Introduction**

This standard is intended to provide minimum requirements for photoluminescent exit path markings that will aid in evacuation from buildings in the event of failure of both the power and back-up power to the lighting and illuminated exit signs. Photoluminescent material is charged by exposure to light and will emit luminance after the activating light source is unavailable. The markings covered by this standard are not designed to provide enough light to illuminate a dark egress path, but rather will provide luminescent signs and outlines of the egress path, stairs, handrails, and obstacles, so that occupants can discern these egress path elements in dark conditions. The markings are generally required to be located at a low location in case of smoke and to be readily seen, such as in a crowd situation. They are in addition to, and not as a substitute for, any other signage required under the Building Code, such as electrically illuminated exit signs with electrical back-up power required under § 27-383(a).

This standard covers: 1) the technical specifications for minimum performance of the materials; 2) the minimum requirements for placement of the signs and markings; 3) administrative filings to certify compliance; and 4) maintenance requirements.

## 1.0 Technical specifications for minimum performance

- 1.1 Mandatory certifications.** All photoluminescent products covered by this standard shall be independently tested to certify compliance with the following characteristics in accordance with Reference Standard RS 6-1A:
- 1.1.1 Brightness Rating ("BR"): Minimum BR of 30-7-5, being the laboratory measurement of luminance at 10, 60, and 90 minutes, respectively
  - 1.1.2 Washability
  - 1.1.3 Toxicity
  - 1.1.4 Radioactivity
  - 1.1.5 Flame spread
- 1.2 Additional certification.** For manufacturers seeking to represent their photoluminescent products in New York City as UV resistant (resistant to UV degradation and weather), such products shall be independently tested to certify compliance with Reference Standard RS 6-1A for UV degradation. Only products meeting this characteristic shall be installed in locations exposed to unfiltered sunlight or exterior weather conditions. UV-approved products may also be used in other locations where materials with proven long-term stability are desired by the owner.
- 1.3 Approval.** Only those products approved by the Department of Buildings' Material and Equipment Acceptance Division ("MEA") shall be installed.
- 1.4 Labeling.** All approved materials shall be labeled and identified with the model number as well as with "MEA # \_\_\_\_\_ BR: \_\_\_\_\_" in a minimum of 6 point type with at least one such identification on each piece of material installed. However, labeling is not required for pieces of material less than 1 foot in length that are placed in immediate proximity of an identical model that is labeled. Those products certified for UV degradation shall be labeled with "UV" (e.g.: MEA 892-05-M BR: 39-8-6 UV). Products may include supplemental identifying information such as the manufacture's name, trade name, or "NYC".

*Note: A Brightness Rating of 30-7-5 means that the brightness (luminance) will be 30.0 mcd/m<sup>2</sup> (millicandelas per square meter) at 10 minutes, 7.0 mcd/m<sup>2</sup> at 60 minutes, and 5.0 mcd/m<sup>2</sup> at 90 minutes, under test conditions.*

## 2.0 Minimum requirements for placement

- 2.1 Markings on 1) doors opening to "exits" or "exit passageways"; 2) doors opening to "corridors" where such "corridors" act as required "exit passageways" connecting two "vertical exits", and 3) doors serving as "horizontal exits".<sup>1</sup>** All such doors, other than intermediate or final exit doors, shall be marked in compliance with 2.1. Intermediate and final exit doors shall comply with 2.2.9.
- 2.1.1 Door signs.** Doors shall be marked with a photoluminescent door sign designed in compliance with 2.3.1. The top of the signs shall be no higher than 18 inches (457 mm) above the finished floor. Signs shall be installed either on the door itself, or on the wall surface directly adjacent to the door, or both:
- 2.1.1.1 Door-mounted option (fig. 1).**  
The vertical centerline of the sign shall be centered with the door, or shall be in that half of the door, either the right or left, that contains the latch. In case of double-doors, both doors shall be marked and the signs shall be centered with the doors. For door-mounted signs, arrows may be omitted.

---

<sup>1</sup> As such terms are defined in the Building Code of the City of New York

### 2.1.1.2 Wall-mounted option (fig. 2).

Signs shall be mounted on the wall surface directly adjacent to the latch-side of the door, as close as practicable to the door such that in no case shall there be more than 6" (152 mm) from the door to the edge of the sign. In case of double-doors, signs shall be placed on the wall surface directly adjacent to the hinge-sides of both doors. Where the wall surface directly adjacent to the latch side is too narrow to accommodate the sign, the sign may be placed on the adjacent perpendicular wall. For wall-mounted signs, arrows are mandatory.

**EXCEPTION – Existing buildings:** For buildings constructed pursuant to plans approved prior to July 1, 2006, the top of the signs may be as high as 26 inches (660 mm) above the finish floor where necessary because of molding, baseboards, or similar features.

## 2.2 Markings within "vertical exits," horizontal extensions in "vertical exits," "horizontal exits," "supplemental vertical exits," and "exit passageways"<sup>2</sup>

**EXCEPTION:** Such markings are not required in "street level lobbies", "exterior stairs", or exterior balconies.<sup>3</sup>

**2.2.1 Steps (fig. 3).** The entire horizontal leading edge of each step shall be marked with a solid and continuous stripe of photoluminescent material. The dimensions, distances and locations shall be consistent and uniform throughout the same exit.

**2.2.1.1 Width.** The width of the stripes, measured horizontally shall be:

Maximum: 2" (51 mm)

Minimum: 1" (25 mm).

**2.2.1.2 Length.** The stripes shall extend for the full length of the step..

**2.2.1.3 Placement.** The leading edge of the stripe shall be:

Maximum: ½" (13 mm) from the leading edge of the step

Minimum: 0" from the leading edge of the step.

**2.2.1.4 Overlap.** The stripe shall not overlap the leading edge of the step by more than ½" (13 mm) down the vertical face of the step.

**EXCEPTION – Existing buildings.** For buildings constructed pursuant to plans approved prior to July 1, 2006, in lieu of marking the full horizontal leading edge as per 2.2.1, one of the following marking options may be complied with:

**1. Step markings (fig. 3).** The entire horizontal leading edge of each step shall be marked with a solid and continuous stripe of photoluminescent material. The dimensions, distances and locations shall be consistent and uniform throughout the same exit.

**1.1 Width.** The width of the stripes, measured horizontally shall be:

Maximum: 2" (51 mm)

Minimum: 1" (25 mm).

**1.2 Length.** The stripes shall extend to a within 2" (51 mm) of both the sides of the steps.

**1.3 Placement.** The leading edge of the stripe shall be:

Maximum: 1" (25 mm) from the leading edge of the step

Minimum: 0" from the leading edge of the step; or

**1.4 Overlap.** The stripe shall not overlap the leading edge of the step by more than ½" (13 mm) down the vertical face of the step.

**2. Side edge markings (fig. 4).** Side edge markings on both horizontal sides of each step that provide returns extending along the leading edge. The dimensions, distances and locations shall be consistent and uniform throughout the same exit.

<sup>2</sup> As such terms are defined in the Building Code of the City of New York

<sup>3</sup> As such terms are defined in the Building Code of the City of New York

Such side edge markings shall be solid and continuous stripes of photoluminescent material:

**2.1 Width of side edge markings.** The width of the side edge marking shall comply with 2.2.1.1.

**2.2 Placement of side edge markings.** The side edge markings shall be placed no further than 2" (51 mm) from both sides of steps. Such stripes shall extend to within 2¼" (57 mm) of the back of each step and to within 1" (25 mm) of the leading edge of each step.

**2.3 Width of returns.** The returns shall also comply with 2.2.1.1 but are not required to be the same width as the side edge markings.

**2.4 Placement of returns.** The returns shall extend from the side edge marking, parallel with the leading edge of the step, for a minimum distance of 2" (51 mm). Such returns shall extend to within 1" (25 mm) of the leading edge of each step.

**2.5 Overlap.** The side edge markings including returns shall not overlap the face of the leading edge of the step by more than ½" (13 mm) down the vertical face of the step.

**2.2.2 Leading edge of landings (fig. 5).** The leading edge of all landings (for example the platforms at the top of stairs) shall be marked in a consistent and uniform manner throughout the same exit. Such markings shall comprise stripes following the same requirements as for steps in 2.2.1, except that: 1) the stripe shall be the same length as and consistent with the stripes on the steps, or may extend the full length of the leading edge of the landing; and 2) the leading edge of each landing shall be marked regardless of the age of the building.

**2.2.3 Handrails (fig 6).** All handrails and handrail extensions shall be marked with a solid and continuous stripe of photoluminescent material. The dimensions, distances and locations shall be consistent and uniform throughout the same exit.

**2.2.3.1 Width.** The minimum width of the stripe shall be 1" (25 mm).

**2.2.3.2 Placement.** The stripe shall be placed at least on the top surface of the handrail for the entire length of any handrails including handrail extensions, and newel post caps.

**2.2.3.3 Continuity.** Where handrails or handrail extensions bend or turn corners, the stripe shall be as continuous as practicable with no more than a 4" (102 mm) gap without photoluminescent material permitted at such bends.

**EXCEPTION – Existing buildings.** For buildings constructed pursuant to plans approved prior to July 1, 2006, handrails are not required to be marked.

**2.2.4 Floor perimeter demarcation lines.** Floor perimeter demarcations lines are intended to outline the egress path by providing low location photoluminescent lines on both sides of the path. Stair landings and other parts of the egress path shall be provided with floor perimeter demarcation lines. The lines shall be a solid and continuous 1" to 2" (25 to 51 mm) wide stripe of photoluminescent material. The continuity of the demarcation lines may be interrupted to accommodate obstructions such as conduits, moldings, corners or bends, not to exceed 4" (102 mm). The dimensions, distances and locations shall be uniform and consistent throughout the same exit. Demarcation lines shall be located on the floor, or on the walls/vertical surface, or a combination of the two, as per the following:

**2.2.4.1 Floor-mounted option (fig. 7).** Perimeter demarcation lines may be located on the floor, and shall be placed as close as practicable to the wall, and shall extend to within 2" (51 mm) of the markings on the leading edge of landings. Where an obstruction (such as a standpipe) is located within the egress path, the demarcation line may, at the option of the owner, extend across the floor

so that the obstruction is outside of the outlined area (see fig. 8). Demarcation lines on floors shall continue across the floor in front of all doors, except in front of those doors marked with door frame markings in accordance with 2.2.9.3 (see figs. 13, 14).

**2.2.4.2 Wall-mounted option (fig. 9).** Perimeter demarcation lines may be located on the wall, placed with the bottom edge no more than 4" (102 mm) above the finished floor. At the top or bottom of stairs, demarcation lines shall drop vertically to the floor within 2" (51 mm) of the step or landing edge. Demarcation lines on walls shall transition vertically to the floor and then extend across the floor where a line on the floor is the only practical method of outlining the path, for instance where obstructions or dead ends are to be outside of the outlined egress areas. Demarcation lines on walls shall continue across the face of all doors, or may transition to the floor and extend across the floor in front of such doors (see fig. 10), except in front of those doors marked with door frame markings in accordance with 2.2.9.3.

**EXCEPTIONS.** Perimeter demarcation lines are not required:

1. on the sides of steps; and
2. where an area is selected not to be outlined because it is not part of the egress path, for example an obstruction or dead end.

**2.2.5 Obstacles.** Obstacles at or below for 6'-6" (1981 mm) in height and projecting more than 4" (102 mm) into the egress path shall be outlined with markings no less than 1" (25 mm) in width comprised of a pattern of alternating equal bands, of photoluminescent material and black, with the alternating bands no more than 2" thick and angled at 45 degrees. Examples of such obstacles include standpipes, hose cabinets, wall projections, and restricted height areas (see fig. 8).

**2.2.6 Directional signage upon entering an exit (fig. 11).** Photoluminescent directional signs designed in compliance with 2.3.1 shall be placed in the stairwell or exit at every entrance thereto such that they are visible upon opening the door into the stairwell or exit (i.e., the opened door shall not obscure the sign). Such directional sign shall include an arrow indicating the direction of travel. The signs shall be located such that their top edge is within 18" (457 mm) above the finished floor.

**EXCEPTION – Existing buildings.** Buildings constructed pursuant to plans approved prior to July 1, 2006 are exempt from the requirements of 2.2.6. However, this exception shall not apply to below grade stories.

**2.2.7 Directional signage at transfer levels and where egress direction is not clear (fig. 11).** Photoluminescent directional signs designed in compliance with 2.3.1 and installed at heights indicated in 2.2.6 shall be placed on the wall: 1) at transfer levels; and 2) wherever egress direction is not clear. These directional signs shall include arrows indicating the direction of travel. Examples of placement include: at turns along horizontal extensions; at transitions from vertical to horizontal direction; at a "T" intersection; etc.

**2.2.8 "Not An Exit" sign (fig. 12).** Photoluminescent signs shall be placed on doors along the egress path that lead to dead ends (mechanical rooms, storage closets, etc.) Such signs shall contain sans serif lettering at least 1" (25 mm) high reading "NOT AN EXIT".

**EXCEPTION – Existing buildings.** Buildings constructed pursuant to plans approved prior to July 1, 2006 are exempt from this requirement.

**2.2.9 Intermediate exit doors and final exit doors.** For the purposes of this section and elsewhere in this standard, the following terms shall have the meanings set forth herein:

**Intermediate exit door (fig. 13).** When traveling in the egress direction, doors that lead from a vertical exit, horizontal extension in a vertical exit, horizontal exit, supplemental vertical exit, or exit passageway, but do not lead directly to the exterior or to a street level lobby are intermediate exit doors.

**Final exit door (fig. 14).** Doors leading directly to the exterior or a street level lobby are final exit doors.

**2.2.9.1 Door signs.** A photoluminescent wall-mounted door sign complying with 2.1.1.2 shall be mounted on the wall adjacent to all intermediate and final exit doors. At the final exit door, such sign shall contain supplemental directional text in sans serif letters one-half as high as the word EXIT. Examples of such texts are “FINAL EXIT”, or “EXIT THROUGH LOBBY” or “EXIT TO STREET”, or “EXIT TO CHAMBERS STREET”, etc. (see fig. 15).

**2.2.9.2 Door Hardware markings.** Door hardware of all intermediate and final exit doors shall be marked with no less than 16 in<sup>2</sup> (406 mm<sup>2</sup>) of photoluminescent material. This marking shall be located behind, immediately adjacent to, or on the door handle and/or escutcheon. Where a panic bar is installed, such material shall be no less than 1” (25 mm) wide for the entire length of the actuating bar or touchpad. All hardware markings covered by 2.2.9.2 may include ANSI Z535.1 safety green graphics such as arrows indicating door handle turning directions, E001 or E002 emergency egress symbols as per ISO 7010, the word “EXIT”, the word “PUSH”, and similar egress-related symbols provided the minimum 16 in<sup>2</sup> (406 mm<sup>2</sup>) of photoluminescent material is maintained.

**2.2.9.3 Door frame markings.** The top and sides of the door frame of all intermediate and final exit doors shall be marked with a solid and continuous 1” to 2” (25 mm to 51 mm) wide stripe of photoluminescent material. Gaps are permitted in the continuity of door frame markings where a line is fitted into a corner or bend, but shall be as small as practicable and in no case greater than 1” (25 mm).. Where the door molding does not provide enough flat surface on which to locate the stripe, the stripes may be located on the wall surrounding the frame. The dimensions, distances and locations of the required markings shall be consistent and uniform on all doors on the route to the exterior of the building.

## 2.3 General standards.

**2.3.1 Design of door and directional signs.** Unless otherwise specified, all photoluminescent door signs and directional signs referenced herein (see figs. 11, 15, 16, 17):

1. may be either positive or negative image;
2. shall be made with the non-photoluminescent portions of the signs in safety green as per ANSI Z535.1-2002, *American National Standard for Safety Color Code*;
3. shall include three components:
  - 3.1 the word EXIT printed in sans serif letters at least 4” high (102 mm) with strokes no less than ½” (13 mm);
  - 3.2 an emergency exit symbol at least 4” high (102 mm), complying with E001 or E002 as per ISO 7010 (2003-10-01), *Graphical Symbols— Safety Colours and Safety Signs— Safety Signs Used in Workplaces and Public Areas*; and
  - 3.3 an arrow at least 2 ¾” (70 mm) high, complying with E005 or E006 as per ISO 7010.

### Exceptions:

1. Arrows are not mandatory on door-mounted door signs required by 2.1.1.1.
2. The word EXIT is not mandatory on directional signs required by 2.2.6 and 2.2.7.

3. Additional descriptive text is permitted, provided such words are in sans serif letters and, where the word EXIT or emergency exit symbol is required on such sign, such descriptive text is no more than one-half as high as any the word EXIT or the emergency exit symbol.

**2.3.2 Solid and continuous.** For the purposes of this standard, solid and continuous means without gaps or interruption, except as required for the control of expansion and contraction. A series of dashes, chevrons, dots, or other similar patterns is not solid and continuous. Nonetheless, photoluminescent materials shall be considered solid and continuous if they occasionally contain the following safety green (ANSI Z535.1) symbols or text: 1) the word EXIT, 2) egress symbol E001 or E002 as per ISO 7010; 3) direction arrows E005 or E006 as per ISO 7010, or other text or symbols as approved by the Commissioner.

**2.3.3 Consistent and uniform.** Where markings are required to be consistent and uniform throughout the same exit, those portions of an exit in which the egress travel direction is downward may be treated differently from those portions of the same exit in which the egress travel is upward.

**2.3.4 Figures.** The figures annexed are intended only for illustration, and where there is a conflict between the figures and the text, the text shall govern.

**2.4 Good faith prior installations.** The Commissioner may accept variations to the required dimensions, distances, returns (for side edge markings), locations, and MEA labeling for buildings where: 1) photoluminescent materials were installed prior to January 1, 2005; 2) such installations meet the intent of this standard. Applications for acceptance shall indicate all deviations from this standard. The commissioner shall require documentation that the photoluminescent materials installed achieve the equivalent brightness ratings as stated in 1.1.1 as well proof showing that the installation was completed prior to January 1, 2005. The commissioner may require installation of additional photoluminescent signs or markings in order to conform to the intent of this standard. Any such acceptance by the commissioner shall be annexed to the affidavit or report filed with the Department of Buildings pursuant to 3.3, and a copy of such report or affidavit including attachments shall be available on the premises for inspection by the Department of Buildings and Fire Department.

**2.5 Installation of additional signs and markings.** Where photoluminescent signs or markings are installed in locations where they are not required by 2.1 and 2.2, such signs and markings shall be MEA-approved in accordance with 1.0 (technical specifications for minimum performance). Examples of such other signs could include floor numbering signs, elevator landing signs, elevator bank indicator signs, reentry signs, etc. Where door hardware or door frame markings in accordance with 2.2.9.2 or 2.2.9.3 are provided at reentry doors, the reentry signs required by the building code shall be photoluminescent and MEA-approved in accordance with 1.0.

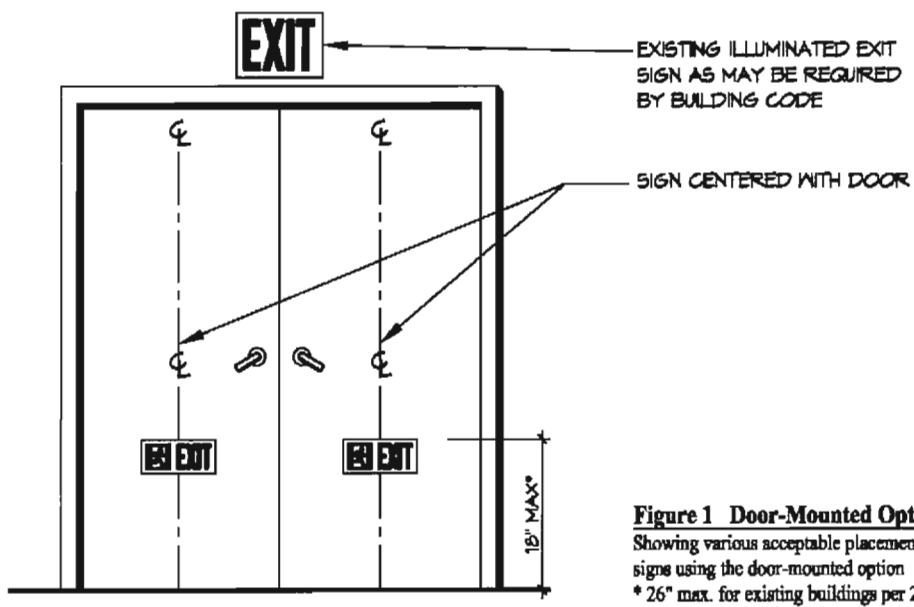
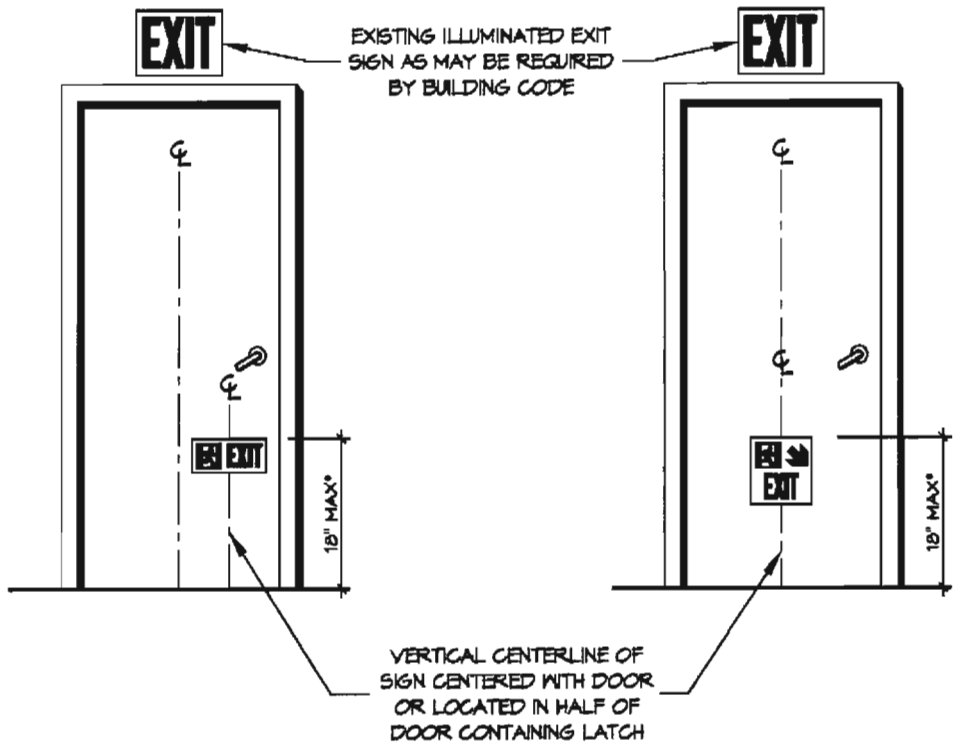
**2.6 Other occupancies.** Where photoluminescent signs or markings are installed in the exit path in other than Class E high rise buildings, such signs or markings shall comply with this standard.

### **3.0 Administrative filings to certify compliance**

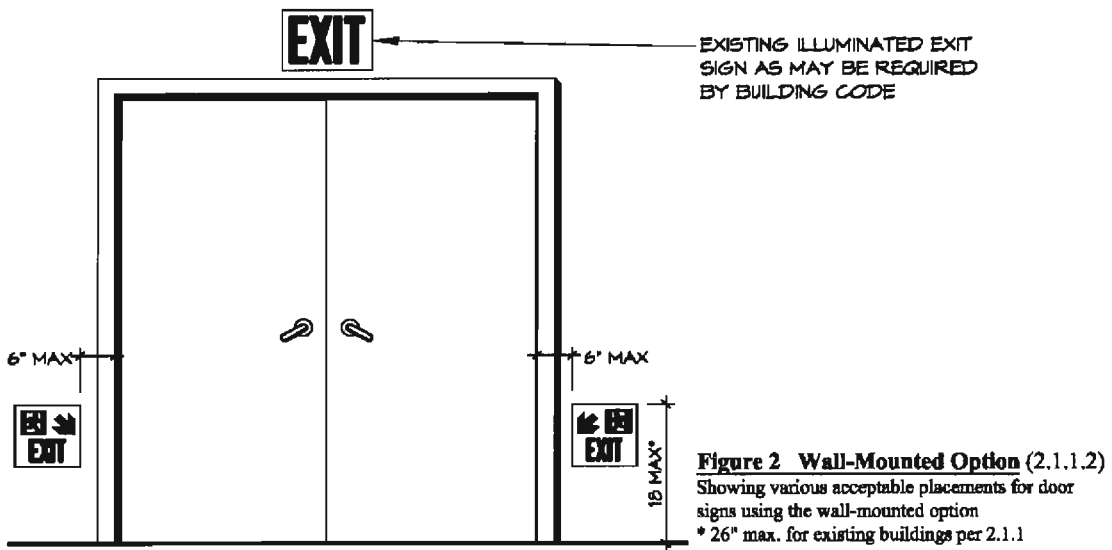
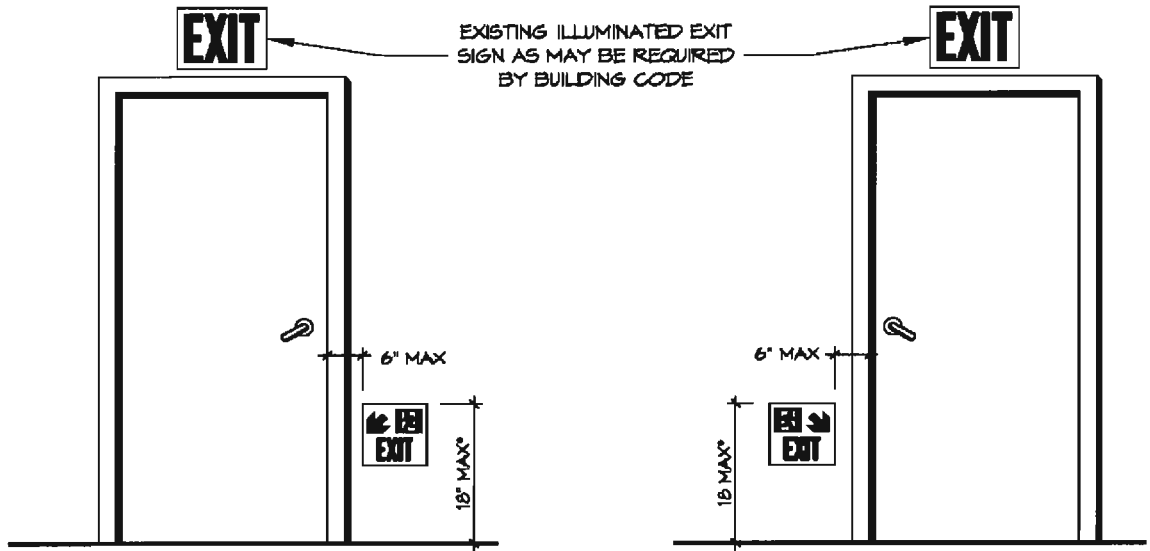
**3.1 Existing buildings; Affidavit.** Owners of existing buildings shall submit an affidavit of completion certifying compliance with 27-383(b) and RS 6-1, on or before July 1, 2006 for occupied buildings, or prior to issuance of a Certificate of Occupancy for new buildings under construction. In lieu of such affidavit, the owner may submit a report by an architect or engineer complying with 3.2. Such affidavit shall comply with the following:

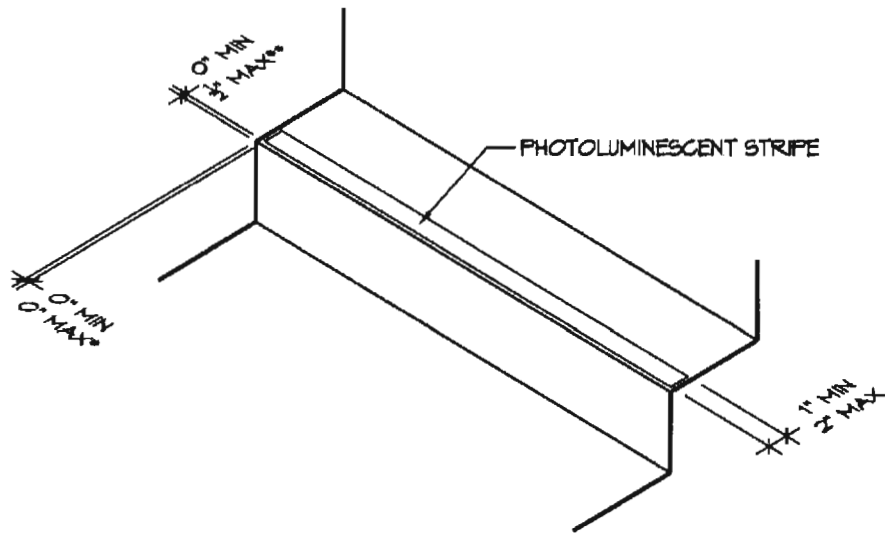
- 3.1.1 Inspection.** In such affidavit the owner shall certify that all components have been visually inspected, both with the normal lighting turned on, and with the normal and emergency lighting turned off.
  - 3.1.2 Product identification.** In such affidavit the owner shall identify the manufacturer and MEA approval number of each product installed, along with the manufacturer's product literature. The affidavit shall describe which particular products were installed in each part of the building.
  - 3.1.3 Paints.** Where *in situ* painting was utilized, the owner shall certify that he or she has inspected the installation and that the specified paint was utilized in accordance with the MEA-approved methods of application.
- 3.2 New buildings; Report.** Owners of buildings filed pursuant to plans approved on or after July 1, 2006 shall submit a report of completion by an architect or engineer certifying compliance with 27-383(b) and RS 6-1, prior to issuance of a certificate of occupancy. Such report shall comply with the following:
  - 3.2.1 Inspection.** Such report shall be submitted under controlled inspection as per Building Code § 27-132. The report shall certify that all components have been visually inspected, both with the normal lighting turned on and with the normal and emergency lighting turned off.
  - 3.2.2 Product identification.** Such report shall identify the manufacturer and MEA approval number of each product installed along with the manufacturer's product literature. The report shall describe which particular products were installed in which parts of the building.
  - 3.2.3 Paints.** Where *in situ* painting was utilized, the architect or engineer shall certify that he or she has inspected the installation and that the specified paint was utilized in accordance with the MEA-approved methods of application.
- 3.3 Submission of Affidavit or Report.** Such affidavit or report shall be filed in duplicate with the Department of Buildings' Local Law Enforcement Unit for buildings constructed pursuant to plans approved prior to July 1, 2006, and with the respective Borough Office for new buildings. A third copy of the accepted affidavit or report shall be kept and maintained on the premises for inspection by the Department of Buildings and Fire Department. Failure to have such affidavit or report available for inspection shall constitute a violation of the code.
- 3.4 Fire protection plans.** When construction of a new building or alteration of an existing building requires that a new or amended fire protection plan be filed in accordance with section 27-228, compliance with the photoluminescent sign and marking requirements of section 27-383(b) and RS 6-1 shall be indicated in such new or amended fire protection plan.
- 4.0 Maintenance program.** Owners shall keep the required photoluminescent signs and markings in good repair. At a minimum, owners shall, every 12 months, perform a visual inspection of the signs and marking with the normal lighting turned on. Signs and markings that are missing, damaged, loose, or that show signs of wear or missing MEA labels shall be noted and promptly repaired. The log of such inspections, including the results and any corrective measures taken, shall be kept and maintained on the premises for inspection by the Department of Buildings and Fire Department. The log shall contain the date of inspection and the printed name and signature of the person performing the inspection. Deviations from any of the requirements of this standard shall be a violation of the code.





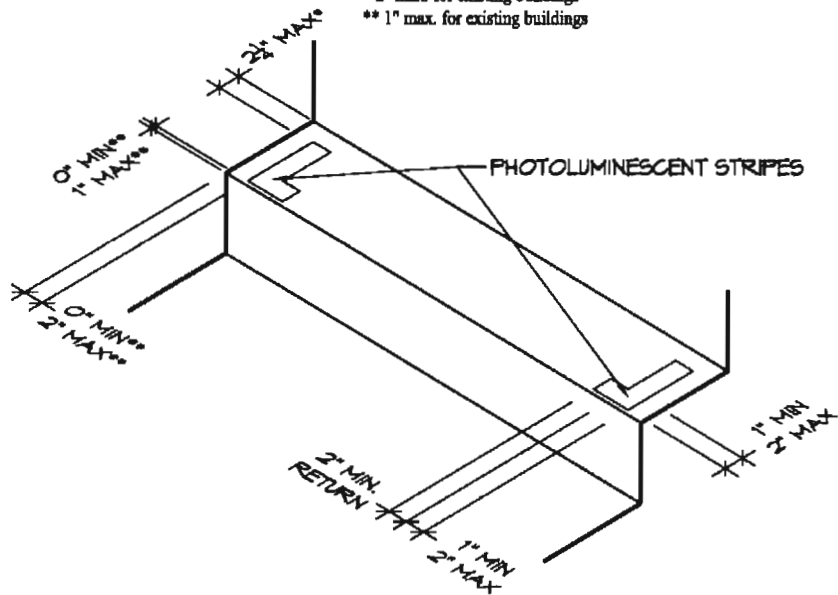
**Figure 1 Door-Mounted Option (2.1.1.1)**  
 Showing various acceptable placements for door signs using the door-mounted option  
 \* 26" max. for existing buildings per 2.1.1





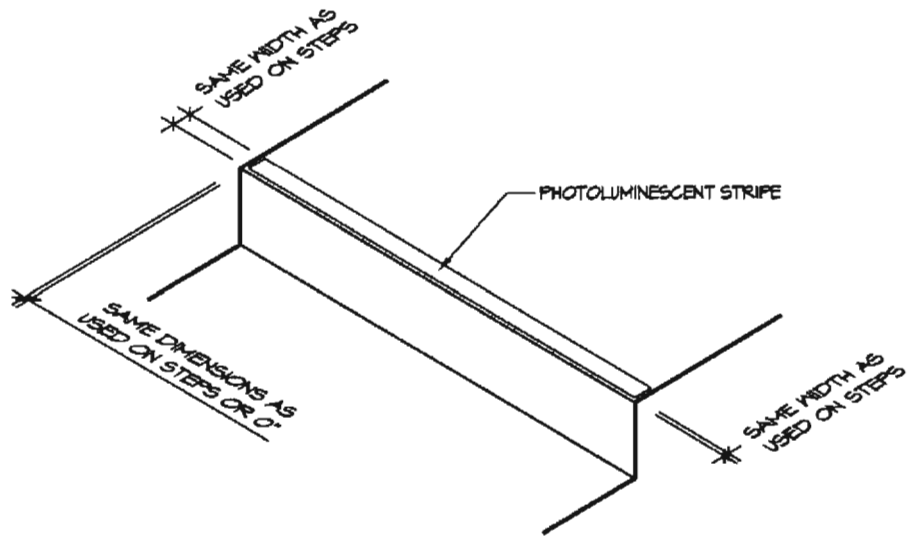
**Figure 3 Horizontal Leading Edge of Step (2.2.1)**

\* 2" max. for existing buildings  
 \*\* 1" max. for existing buildings

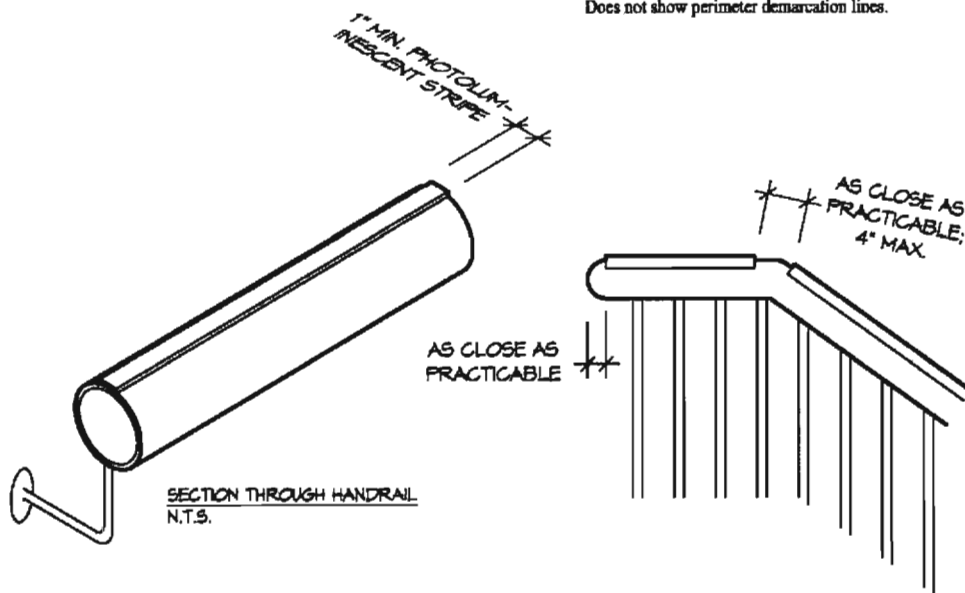


**Figure 4 Alternate for Existing Buildings (2.2.1)**

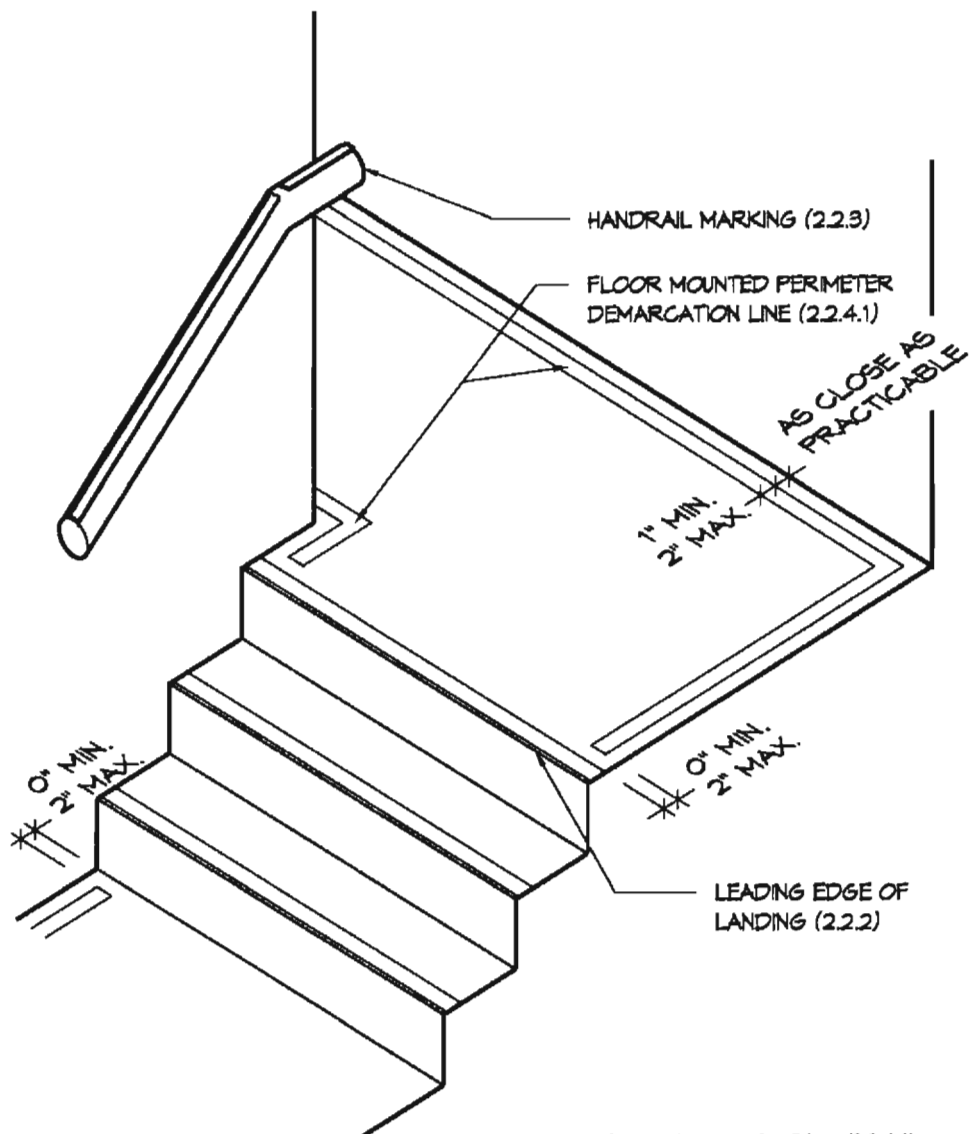
\* Minor variations in consistency and uniformity through same exit permitted.  
 \*\* Consistency and uniformity required.



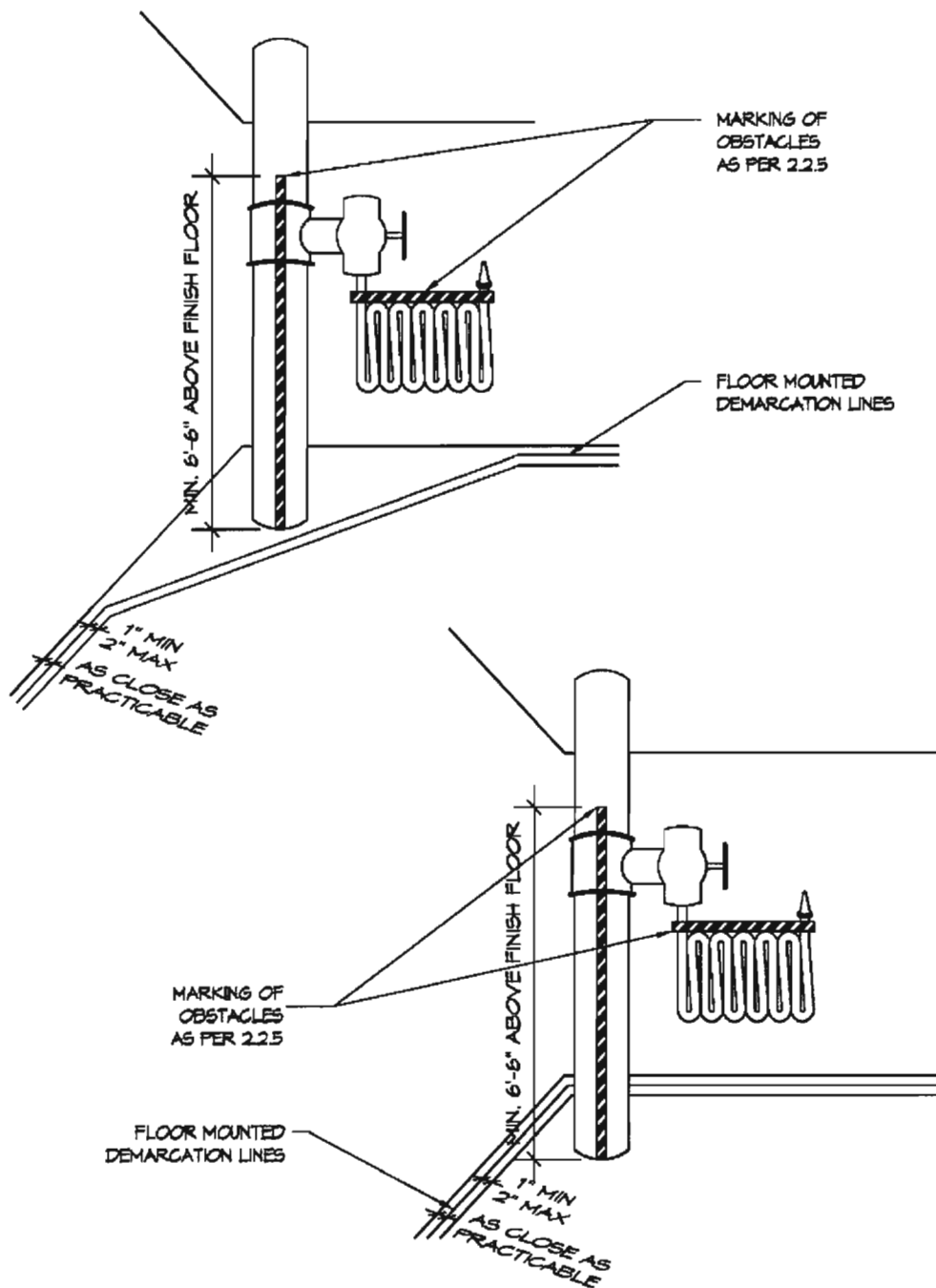
**Figure 5 Leading Edge of Landings (2.2.2)**  
Does not show perimeter demarcation lines.



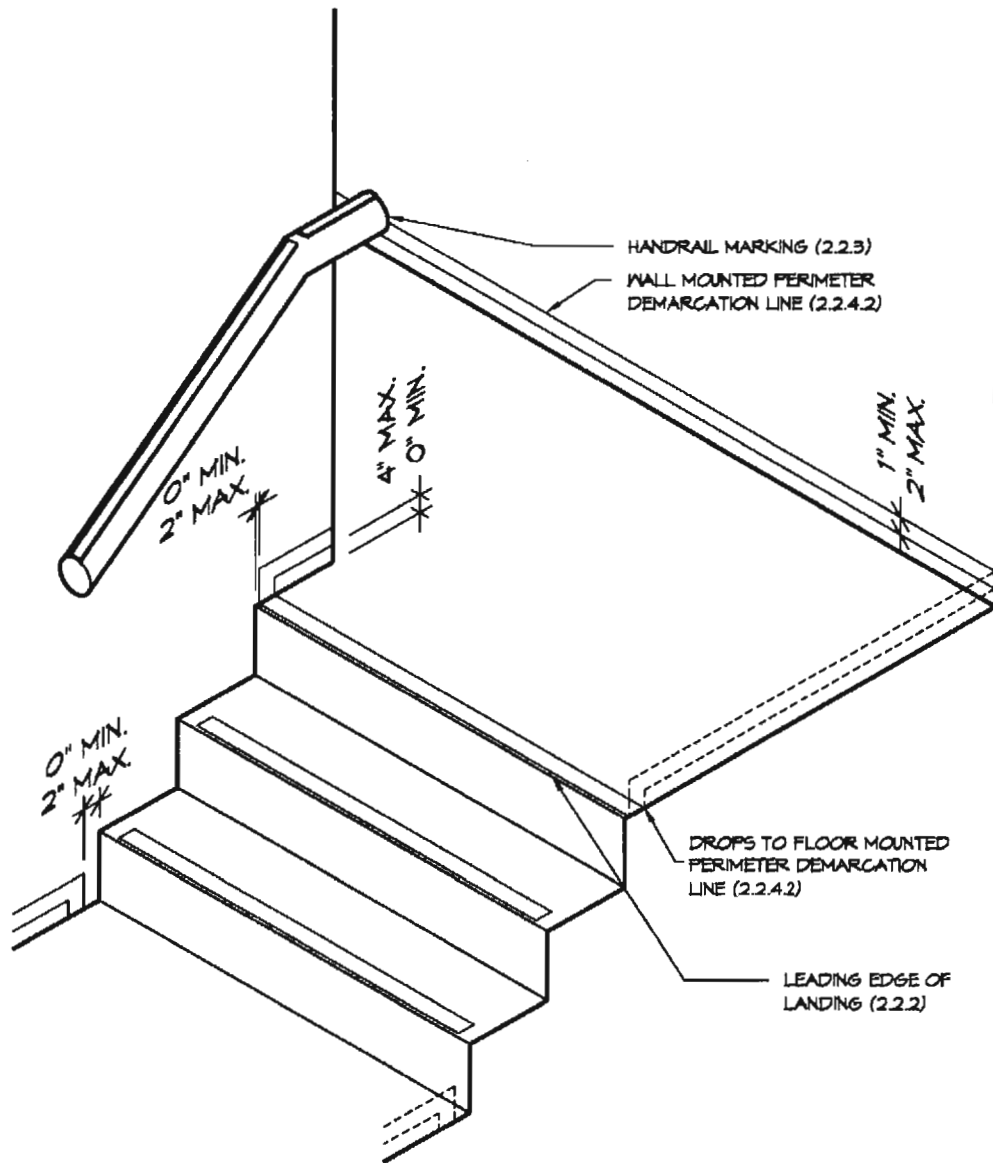
**Figure 6 Handrails (2.2.3)**



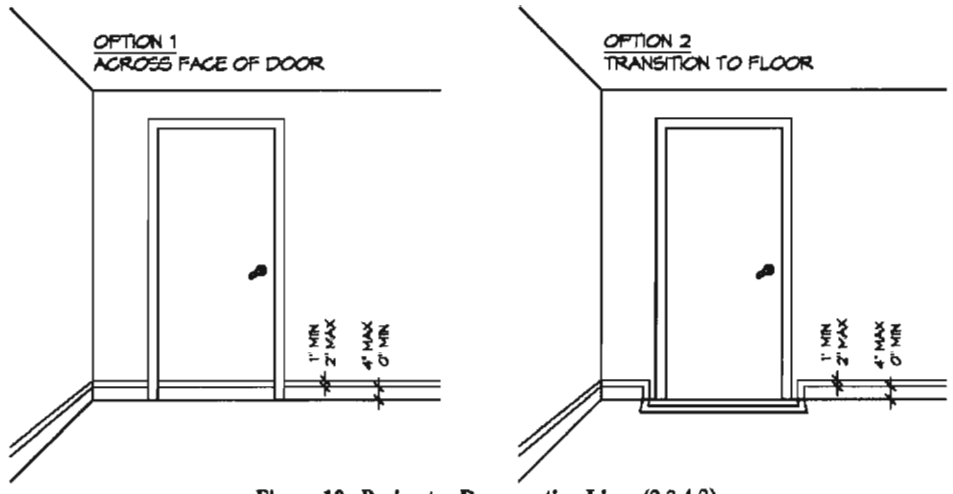
**Figure 7 Perimeter Demarcation Lines (2.2.4.1)**  
 Showing floor-mounted option.



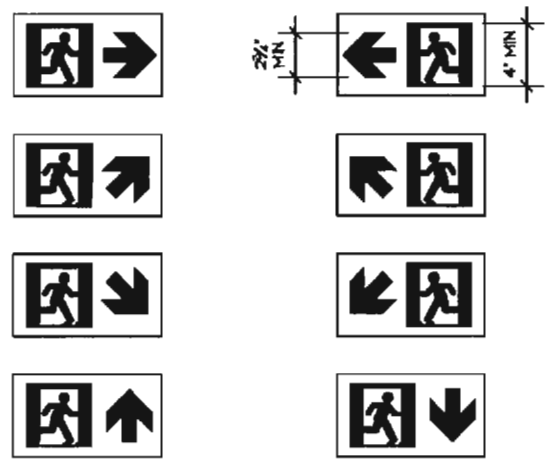
**Figure 8 Perimeter Demarcation Lines (2.2.4.1)**  
 Showing two options at obstacles for floor-mounted demarcation lines.



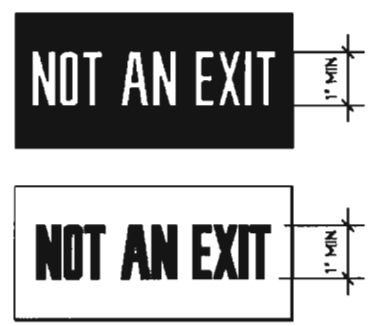
**Figure 9 Perimeter Demarcation Lines (2.2.4.2)**  
 Showing wall-mounted option at vertical drop to floor-mounted line.



**Figure 10 Perimeter Demarcation Lines (2.2.4.2)**  
 Showing wall-mounted option at doors that are not provided with door frame marking.

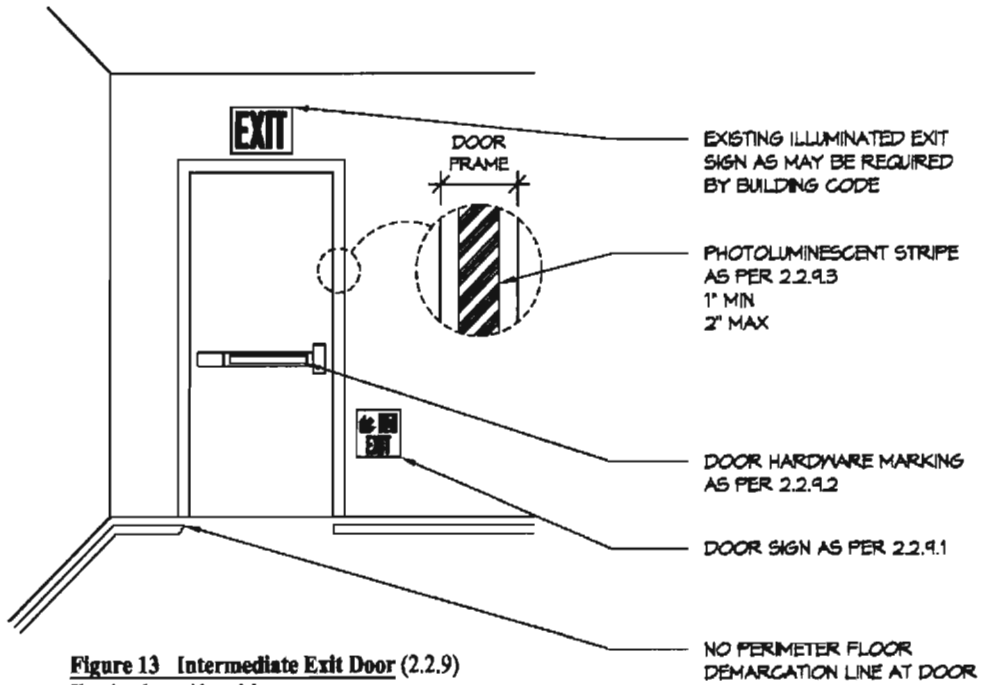


**Figure 11 Directional Signage (2.2.6 and 2.2.7)**

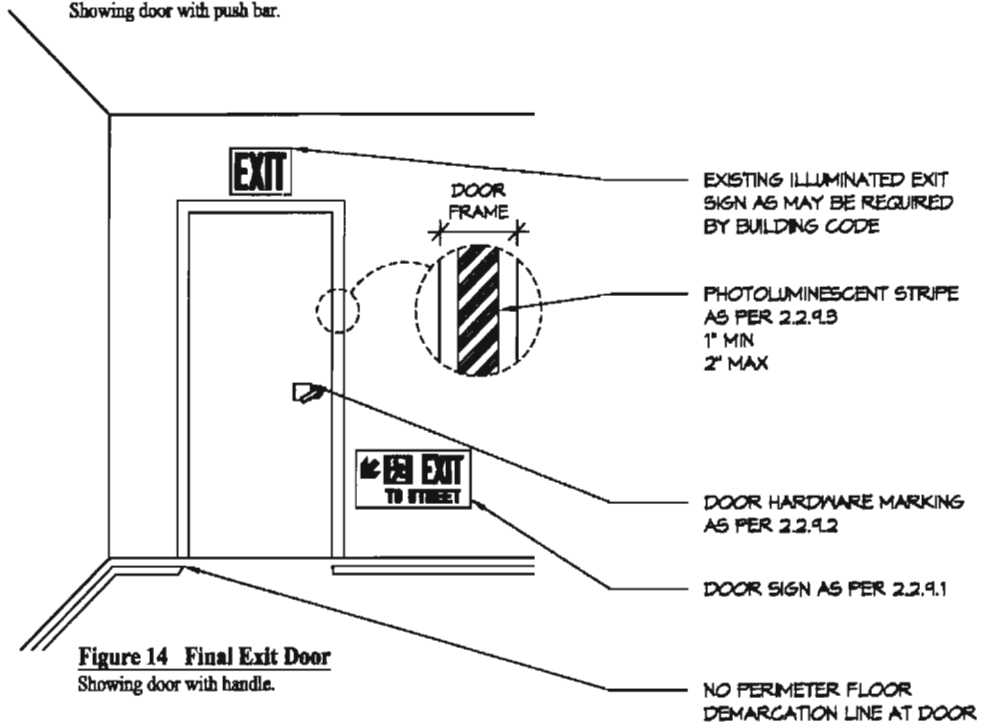


**Figure 12 (2.2.8)**

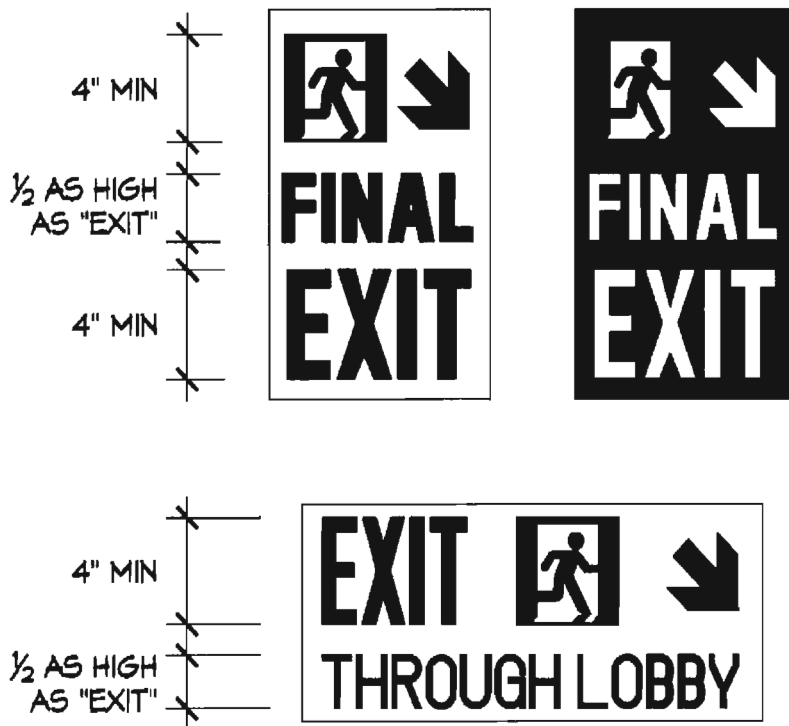




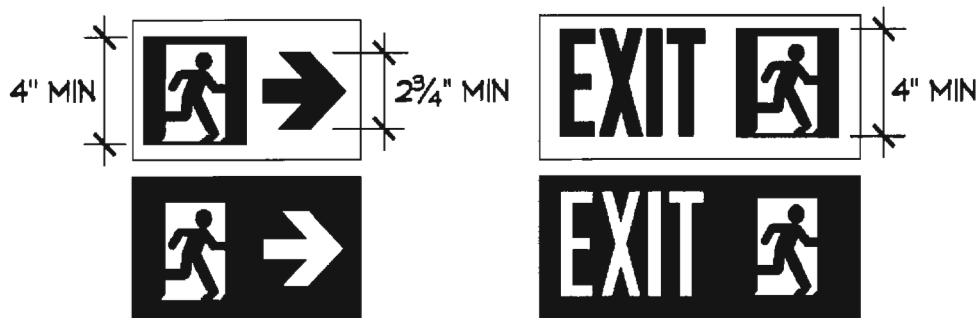
**Figure 13 Intermediate Exit Door (2.2.9)**  
Showing door with push bar.



**Figure 14 Final Exit Door**  
Showing door with handle.



**Figure 15 Final Exit Door Signs (2.2.9)**  
 Showing various acceptable door signs for final exit doors



**Figure 16 (2.2.6; 2.2.7; 2.3.1)**  
 Showing positive and negative options for directional signs

**Figure 17 (2.2.2.1; 2.3.1)**  
 Showing positive and negative options for door-mounted door signs.

## **EXPLANATORY MATERIAL**

**The following are additional technical considerations for Reference Standard RS 6-1 and do not constitute a portion of the mandatory requirements.**

### **A. Activating Illumination.**

The products approved for use under Reference Standard 6-1 are tested in a laboratory with a fluorescent activating light source of 2 footcandles as measured on the surface of the test specimen. The measurement of 2 footcandles was derived from the minimum lighting levels as measured on the floor in exits as required by the New York City Building Code for buildings constructed after December 1, 1968. The Department of Buildings recognizes that many buildings are voluntarily providing more than 2 footcandles, and that many buildings erected before 1968 may properly be providing less. Additionally, some existing buildings are illuminated with incandescent lamps, which might not efficiently charge certain photoluminescent materials.

Reference Standard 6-1 does not permit the use of lower-performing photoluminescent products for brightly-lit environments, nor does it mandate the use of higher-performing photoluminescent products for grandfathered lighting environments. Therefore, prior to choosing a product, owners are encouraged to conduct a survey of existing lighting conditions to ensure adequate performance of the photoluminescent materials selected for the particular installation.

Reference Standard 6-1 relies on the current requirement of the New York City Building Code that continuous illumination be provided at all periods of building occupancy in corridors and exits<sup>4</sup>. Over the years, on a case-by-case basis, some buildings have been approved for the installation of motion-sensor activating switches allowing dark exit stairs, with the determination made that the resulting installation was equivalent to what was then required under the code. However, such determinations were made prior to the requirement of photoluminescent materials; motion-sensor devices that reduce continuous illumination to a level below the required 2 footcandles are no longer acceptable in exits where photoluminescent materials are required.

### **B. Dissimilar Luminance Levels Within Same Environment**

It is neither necessary nor possible to require that photoluminescent products in the same environment emit identical luminance levels; many factors, including the distance to the activating light source, the angle of incidence and shadows, will result in different luminance levels for identical photoluminescent products placed in the same stairway. Variations in actual luminance are expected in the same environment. However, grossly dissimilar brightness ratings within the same environment should be avoided.

### **C. Contrasting Colors**

Photoluminescent material are effective in completely dark conditions, and, conversely, are usually visible in normal lighting conditions. However, in dim or semi-lit conditions, such as when batteries for an emergency light are running low or when a stair is dark but a door is open to a lighted area, the photoluminescent materials forming the outlines of steps, landing, demarcation lines, and handrails might become hard to discern. Photoluminescent materials installed adjacent to a contrasting, dark color ameliorate this effect.

### **D. Abrasion Resistance**

Reference Standard 6-1 does not mandate minimum standards for abrasion resistance. For products that are to be applied to walking surfaces, it is recommended that owners consider 1) the amount of traffic in the stairs by building occupants, and 2) the products' durability and resistance to abrasion. For instance, certain thin films and paints may be sufficient where the stairs are alarmed and only used in emergencies. However, where the occupants use the stairs on a daily basis, more durable products should be considered. Ultimately, the building owner is responsible for maintaining the photoluminescent materials in accordance with Reference Standard 6-1, Section 4.0.

---

<sup>4</sup> As such terms are defined in the Building Code of the City of New York

**E. Adhesives.**

Reference Standard 6-1 does not specify the adhesives to be used. The choice of adhesive should be carefully considered for the longevity of the installation, particularly if the surface to which the product to be applied is porous, uneven, or subject to temperature or humidity variation. At a minimum owners should follow the manufacturers' instructions.

**F. Slip-resistance.**

Reference Standard 6-1 does not specify minimum slip-resistance requirements for photoluminescent products installed on walking surfaces. Whether or not a particular building's egress path is subject to any slip-resistance requirements may depend on the original date of construction. Any photoluminescent materials installed should be as slip-resistant as the minimum standard that is applicable to the building in which they are being installed. A stripe of photoluminescent material that is not slip-resistant may, depending on the design of the stair nosing product, be compensated for by the inclusion of an adjacent, slip-resistant strip.

**G. Wall-mounted floor perimeter markings at doors.**

In deciding whether to continue a wall-mounted demarcation line across a door or to transition to the floor (2.2.4.2), consideration should be given to how the door is used or secured so as to avoid the possibility that the demarcation line on the door, if left open, might lead evacuees into a non-egress space or area.



**Reference Standard RS 6-1A**

**Additional Standards as Required by Reference Standard RS 6-1 for Photoluminescent exit path markings**

Specimens to be tested shall be finished products as they would be sold to purchasers. Each distinct product material shall be separately tested and receive its respective test results for its respective Materials, Equipment and Acceptance (MEA) Division approval number. However, variation in the size of the product and differences in the text or arrow directions, etc., shall not constitute a distinct product material, but shall constitute a different model number—provided that product literature describing with pictorial representations of all such model numbers associated with the test specimens is submitted to MEA.

Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board ¼” thick. In the case of paints, such painted test specimens shall be submitted along with the description of the procedures used to produce the test specimens (such as surface preparation, primer coats, number of photoluminescent coats, encapsulant coat if applicable, maximum/minimum temperature or humidity during painting if applicable, etc.). Such description shall be included in the laboratory's test report; and such description shall be included in the MEA resolution as the mandatory labeling on the paint cans as instructions to purchasers.

**1.0 Brightness Rating**

*ISO 17398:2004, Safety Colours and Safety Signs—Classification, Performance and Durability of Safety Signs*, Clause 7.11. Three specimens shall be tested (separately for each distinct product material). Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board ¼” thick. The testing shall be in accordance with ISO 17398, clause 7.11, with the following modifications:

- 1.1 Clause 7.11.5 – Excitation Light Conditions. The test established in Clause 7.11.5.1. for classification of photoluminescent materials in accordance with Clause 5.5 is not required. The test in Clause 7.11.5.2 is required, however subclauses a), b), and c) are replaced with the following excitation standard: "Excitation of the phosphorescent test specimens shall be by a 4000K to 4500 K fluorescent light providing a mean illuminance of 2 footcandles (21.6 lux) on the surface of the test specimen. The excitation duration shall be 2 hours."

- 1.2 Clause 7.11.6.1 – Luminance Instrumentation. This Clause 7.11.6.1 describes two luminance instrumentation options. For this Reference Standard 6-1A, the contact luminance meter option shall be limited only to test specimens that are both smooth and flat.
- 1.3 Clause 7.11.6.4.2 – Luminance recordings for classification purposes. This Clause 7.11.6.4.2 is not required.
- 1.4 Clause 7.11.6.4.3 – Luminance recordings for product description purposes. The luminance performance shall be based on the mean values of the three test specimens measured at 10 minutes, the mean values of the three test specimens measured at 60 minutes, and the mean values of the three test specimens measured at 90 minutes. The resulting luminance performances shall constitute a "brightness rating", which shall be indicated in the test report. The minimum brightness rating shall be 30.0 mcd/m<sup>2</sup> at 10 minutes, 7.0 mcd/m<sup>2</sup> at 60 minutes, and 5.0 mcd/m<sup>2</sup> at 90 minutes. For example, a product that minimally meets the luminance levels would have a brightness rating of 30-7-5.

## 2.0 Washability

*ASTM D 4828-1994 (2003), Standard Test Methods for Practical Washability of Organic Coatings.*

- 2.1 Three specimens (of each distinct product material) shall be tested for each soil/staining medium in accordance with ASTM D 4828. Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board ¼" thick.
- 2.2 The laboratory shall prepare the soils and staining media that shall include: crayon, water-borne felt-tipped pen, lipstick, and a mineral-oil-bourne soilants as outlined in clause 6.2.
- 2.3 The cleaning media shall include liquid household cleansers available at supermarkets or laboratory-standardized liquid cleansers as outlined in clause 6.3.
- 2.4 After completion of the test, each specimen shall be rated at 5 or greater in accordance with clause 8.8.

## 3.0 Toxicity

Bombardier SMP 800-C (Rev. 4, 11/1/2000) Toxic Gas Generation Test. One test specimen (of each distinct product material) shall be tested in each of the flaming and non-flaming modes in accordance with SMP 800-C. Where the test specimen is narrower than the required 3" x 3" (76 mm x 76 mm), more than one test specimens shall be placed next to each other to provide 9 in<sup>2</sup> (229 mm<sup>2</sup>) of surface area. Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board ¼" thick. The testing shall be in accordance with SMP 800-C, with the following modifications:

- 3.1 Clause 4.3 – For determining the concentration of the toxic gases in accordance with the referenced Boeing BSS 7239 specification, the Commissioner may accept a procedure that uses gas detection tubes or other procedures, in lieu of the absorptive sampling procedure, provided that the testing laboratory outlines the procedures in its report and certifies that equivalent results are obtained.
- 3.2 Clause 5.0 – In accordance with the Building Code and departmental rules, the Department of Buildings' Materials, Equipment and Acceptance Division may approve any testing laboratory it deem qualified to perform this test.

**EXCEPTION:** For photoluminescent products that, when installed, provide coverage exceeding the limits of interior trim, such products shall instead be tested for toxicity as interior finishes and/or interior floor coverings if and as required by Building Code § 27-348(e) and/or § 27-351. Tread nosings with a horizontal depth of 4" or less and that contain a photoluminescent stripe may be tested in accordance with RS 6-1A.

## 4.0 Radioactivity

*ASTM D 3648-2004, Standard Practices for the Measurement of Radioactivity.*

- 4.1 Three test specimens (of each distinct product material) shall be tested in accordance with ASTM D 3648. Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board.

- 4.2 The activity of the test specimens shall be shown to be statistically indistinguishable from background.
- 4.3 Alpha and beta activity shall be measured on a test specimen of at least 1 in x 1 in (25.4 mm x 25.4 mm) and counted using a proportional counter for a minimum of 15 minutes.
- 4.4 Gamma activity shall be measured on the same test specimen using a gamma spectrometer counted for at least 1 hour.

5.0 **Flame Spread -- either one of the following two standards:**

- 5.1 *ASTM E 162-2002, Standard Test Method for Surface Flammability of Materials Using a Radiant Heat Energy Source.*
  - 5.1.1 Four test specimens (of each distinct product material) shall be tested in accordance with ASTM E 162. Where the test specimen is narrower than required by the test, several pieces may be grouped together to provide the necessary surface area. Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board 1/4" thick.
  - 5.1.2 The specimens shall have a flame spread index (Is) not to exceed 35.
- 5.2 *ASTM D 635-2003, Standard Test Method for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Plastics in a Horizontal Position.*
  - 5.2.1 Ten test specimens shall be prepared for use in accordance with ASTM D 635.
  - 5.2.2 The test specimens shall not burn beyond the 25 mm reference mark.

**EXCEPTION:** For photoluminescent products that, when installed, provide coverage exceeding the limits of interior trim, such products shall instead be tested for flame spread and smoke density as interior finishes and/or interior floor coverings if and as required by Building Code § 27-348(c) and (d) and/or § 27-351. Tread nosings with a horizontal depth of 4" or less and that contain a photoluminescent stripe may be tested in accordance with RS 6-1A.

6.0 **UV Degradation ("UV") (only where a "UV" rating is requested for exterior weather conditions or unfiltered sunlight applications)**

*ASTM G 155-2004, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials.*

- 6.1 Three specimens (of each distinct product material) shall be tested for a period of 1000 hours in accordance with ASTM G 155. The specimens shall be subjected to Cycle 1 exposure condition noted in Table x3.1 of such standard. Thin gauge films and paints shall be tested when applied to a rigid cement board 1/4" thick.
- 6.2 The testing laboratory that conducted the weathering test shall certify that none of the following surface characteristics exist when viewed under a minimum of 5x magnification: cracking, checking, crazing, or erosion.
- 6.3 After conclusion of the testing, such laboratory shall directly send the specimens to the testing laboratory that conducted the brightness rating tests in 1.0.
- 6.4 The brightness rating testing laboratory shall perform luminance tests as per 1.0 on the weathered specimens and report the results. The specimens shall indicate at least 90% of the original brightness at 10 minutes, at least 90% of the original brightness at 60 minutes, and at least 90% of the original brightness at 90 minutes, as compared to the brightness ratings prior to the weathering test.



## **STATEMENT OF BASIS AND PURPOSE:**

The September 11<sup>th</sup> terrorist attacks and subsequent collapse of the World Trade Center (WTC) Twin Towers and building number 7 WTC were a national tragedy that had an enormous impact on New York City, more than the obvious physical damage.

Before 9/11, New York City was commonly acknowledged to have one of the most stringent building codes in the United States. The aftermath of these attacks caused us to rethink our codes in relation to high-rise building safety. The lessons learned from the tragedy had a practical application for improvements to our codes. To that end, the New York City Department of Buildings convened the World Trade Center Building Code Task Force (Task Force) to review current building design, construction and operating requirements for high rise office buildings, and to determine if modifications were needed to enhance public safety.

The Task Force brought together a broad coalition of affected groups, including experts from both the public and private sectors (government, academia and industry) and survivors of the attacks. It was this deliberate consensus building that ensured the success of the Task Force.

In February 2003, the Task Force released its findings (available at <http://nyc.gov/html/dob/pdf/wtcctf.pdf>), recommending changes to the way that high-rise office buildings are designed and how they function during an extreme event. The Task Force focused its efforts in four main areas: structural strength, evacuation and egress, fire protection, and mechanical systems. The resulting recommendations serve public safety and are realistic and practicable. Thirteen of these recommendations were signed into law on June 24, 2004 by Local Law 26 of 2004, which amended the New York City Building Code and Fire Prevention Code.

One component of Local Law 26 of 2004 mandates the retroactive installation of photoluminescent signs and markings in high rise office buildings on or before July 1, 2006, and requires that the Commissioner of Buildings adopt a reference standard establishing the technical standards for the installation and placement of the standards on or before January 1, 2006.

This proposed Reference Standard RS 6-1 and 6-1A establish the technical standards for the installation of photoluminescent building signs in compliance with Local Law 26 of 2004.

## 避難誘導システム(SWGS)蓄光式について

ISO 16069:2004 安全標識—避難誘導システム (Graphical symbols—Safety signs—Safety way guidance systems (SWGS)) の概要及びこの規格を基にわが国の実情を勘案し、技術的内容を検討してJIS化の作成作業が行われており、その現状は次のとおりである。

### 1 ISO 16069:2004 安全標識—避難誘導システムの概要

#### (1) 適用範囲

ア 不特定多数の者が出入りするデパートなどの建物内の照明及び誘導灯の電源が停電した際、その建物からの避難を容易にするために設置する避難誘導システム(SWGS)\*の作成に使われる視覚要素のデザインとその使用に関する諸原則を説明するものである。

\* 緊急事態の際に、人々が現在の場所から指定された避難路を通して避難できるように視覚的要素、図記号、マーキング(蓄光材料によって建物の特定の一部又は機器を目立て明確にする方法)を分かりやすく組み合わせ、曖昧でない情報と十分な視覚的要素を目立つように提供するシステム。

イ この規格に該当する標識は、暗くなった避難通路に十分な光量を提供するためのものでなく、避難する人々が暗夜の中でも避難ルートが認識できるような安全標識、避難通路、ドア、手すり及び階段のアウトラインを示すマーキング製品である。

ウ これらの標識は、誘導灯及び誘導標識に代わって設置されるものではなく、それら誘導灯及び誘導標識に追加して設置されるものである。

#### (2) 避難誘導システムに規定する事項の概要

ア 計画立案に関して、避難路を利用すると思われる人数の予想、避難の開始で予想される遅延時間などの諸要素を考慮する。

イ デザイン要素に関して、人々が建物内のどこからでも秩序だてて集合場所へ避難できるように、首尾一貫した明瞭な情報を提供すること、可能な限り、人々が現在いる場所から集合場所まで連続的、かつ、途切れずに配置すること、安全標識と矢印は、首尾一貫した連続性のある情報を提供するのに十分な間隔で配置すること及び標識のデザイン、設置方法などを規定している。

ウ 蓄光要素に固有の要求事項に関して、60分間機能するものであることとしたうえで、輝度特性などを規定している。

### 2 JIS化の作成作業が行われている現状

社団法人日本保安用品協会に設置された委員会で、ISO 16069:2004 システムのうち、蓄光式システムに関して、標識の大きさ・輝度・配色と設置方法との関係を検証する視認性実験を行うなどして、日本工業規格とすべく基準化の検討がされ、検討会での最終JIS案の概要は、別紙のとおりである。



# SWGS 避難誘導システム 規格の概要

日本標識工業会

## 目 次



### 1. SWGSの適用範囲

### 2. SWGSの設置箇所及び対応製品

- ① 通路・廊下 ② 階段 ③ ドア ④ ノブ
- ⑤ 避難経路図 ⑥ 安全標識

### 3. SWGS規格のポイント

- ① 連続ラインのりん光の色について ② 発光色について
- ③ ライン幅と輝度の関係数式について ④ 蓄光／反射素材について
- ⑤ 床面設置について

## 1. 適用範囲他

---

### ● 蓄光式と電気式に分けた理由

### ● 対象となる建築物及び施設

不特定多数の人が出入りするデパート、ホテル、スーパーなどの商業施設、事務所、工場などの業務施設、娯楽施設、地下施設のある建造物、連絡通路を含む地下駅舎、地下街などの建物内が対象。

### ● 役割

電気式誘導灯及び誘導標識に代わって設置されるものではなく、それら電気式誘導灯及び誘導標識に補完して設置されるもの。

※現行消防法にない部分を担った規格

例えば①連続ライン、②階段ライン、③ドア枠ライン、④ノブ表示、⑤階数表示

## 2. 設置箇所及び対応製品

### ① 通路・廊下

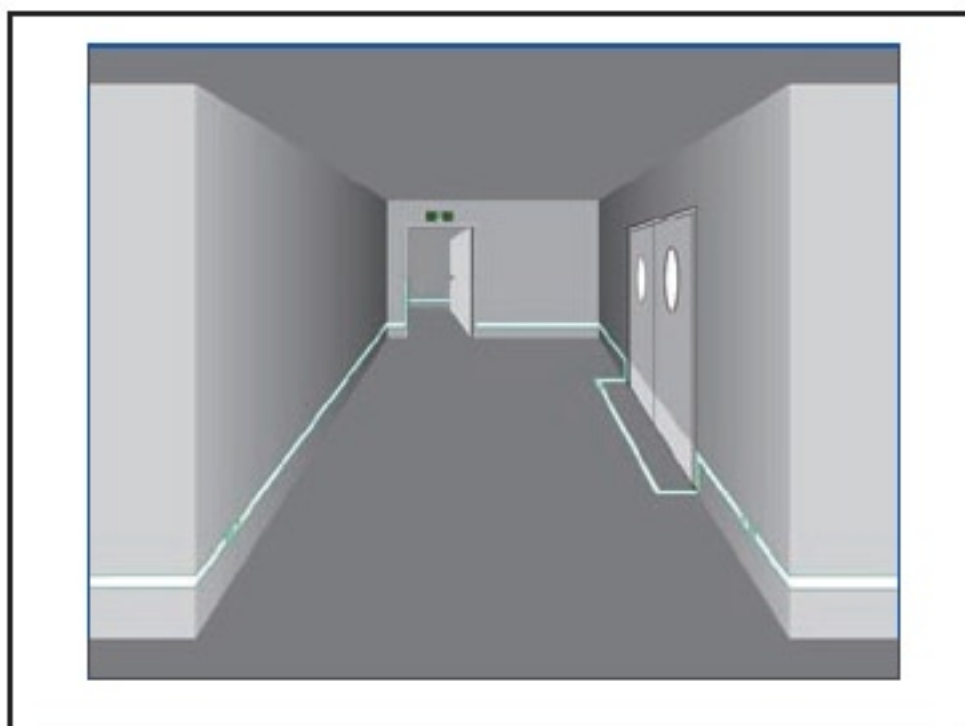
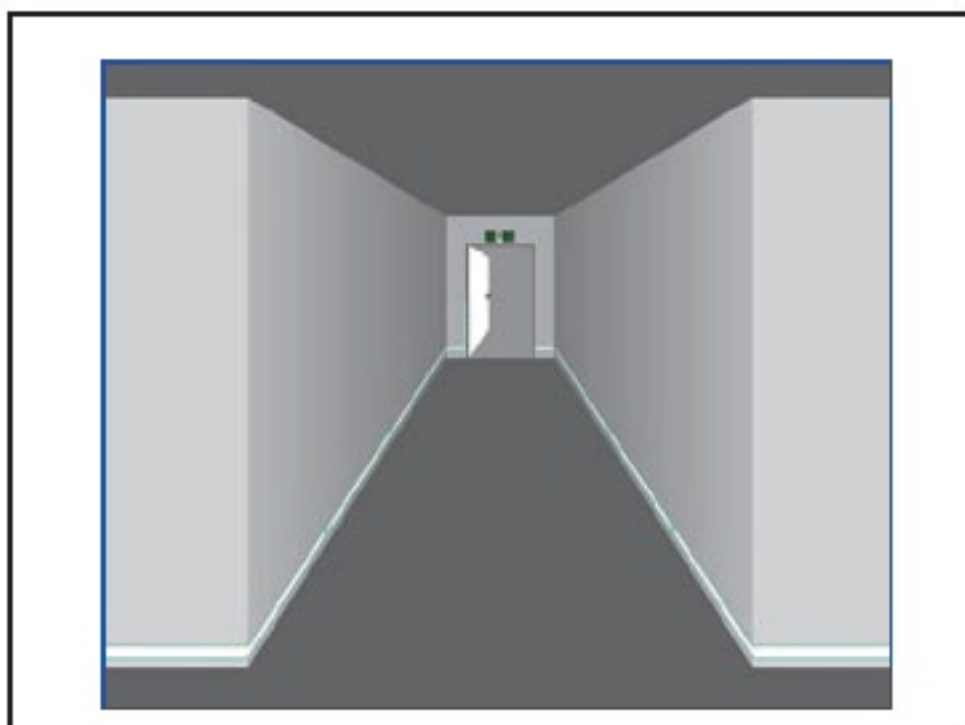
---

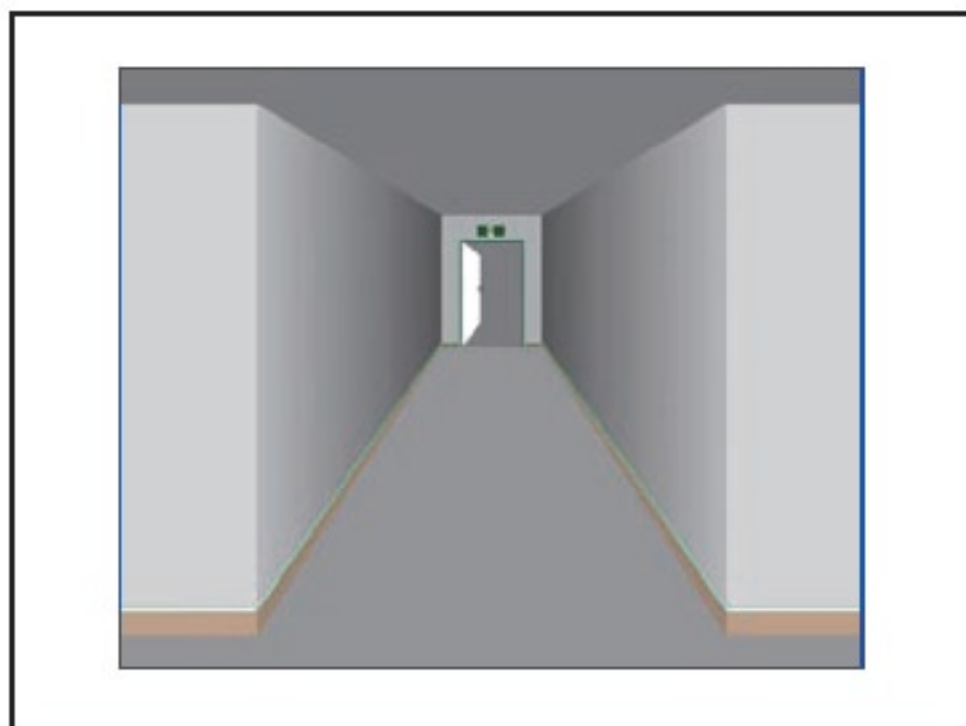
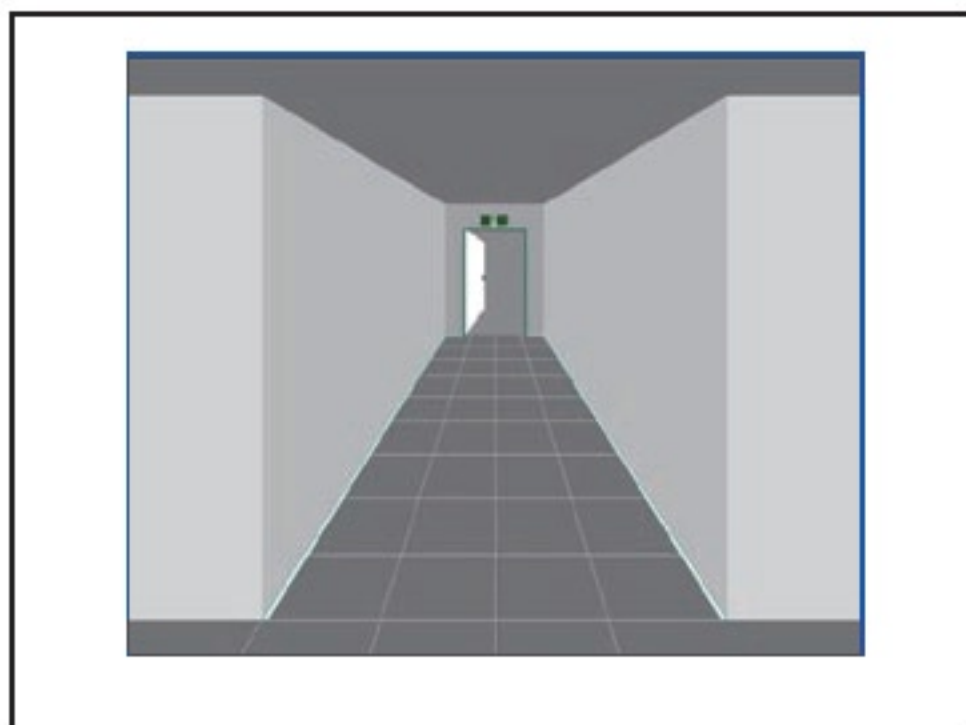
#### ● 連続ライン

- ▶ 可能な限り人々の占有する場所から集合場所まで連続的かつ途切れずに配置する。
- ▶ 避難路の両側に誘導ラインを設置することが望ましい。この場合の誘導ラインは床面でも壁面でもよい。

#### ● 図記号・矢印を組み込まない連続ライン

図記号を用いない誘導ラインを除きJIS Z 9101及びJIS Z 9103に従って緑及び白又は対比色など適切な安全色を用いる。

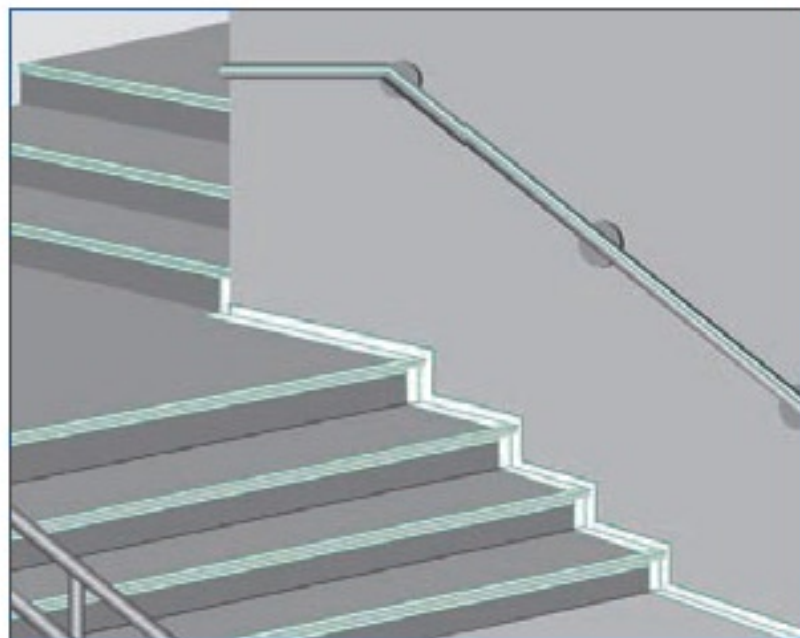




## ② 階段周辺



- ▶ 階段の段又は傾斜面の見通しをよくするために蹴込み板及び階段側面に蓄光材料でマーキングをする。
- ▶ 手すりや欄干、特に曲がり角には追加のマーキングを行う。
- ▶ 高層ビルの階段成抜けの場合は、階段の名称、階数、最寄りの階を示す蓄光標識を各階の踊り場に設置する。
- ▶ 各階板の角に幅20 mm以上の棒状の蓄光材料による段鼻を取り付ける。
- ▶ 段差の開始、継続、終了の部分は明確に表示しなければならない。
- ▶ 階段の水平部分にはマーキングを施す。さらに垂直部分にもマーキングを施すことを推奨する。



### ③ ドア一周辺

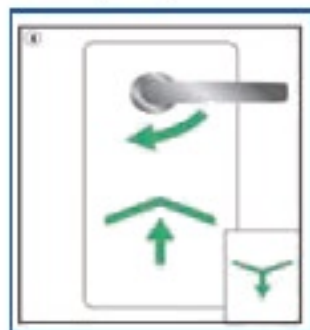
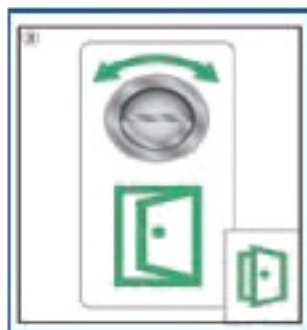
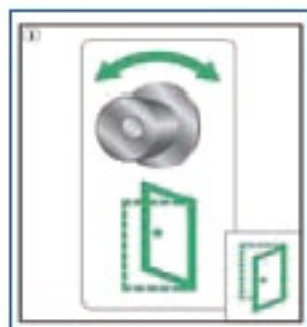
- ▶ 最終非常口のドア及び避難経路沿いにある非常口のドアは、幅25 mm以上の枠状の蓄光材料でマーキングを施す。
- ▶ ドアハンドル側の枠には、床面からドアハンドルの高さまで連続した蓄光材料のマーキングを取り付ける。
- ▶ 視認距離が20 mを超える場合は、ドア枠全体の輪郭を蓄光材料で示す。





非常口ドア及び外アハンドルには着光材料で目立たせ、開閉方向及び開閉方向について適切な指示を与える標識を設置する。

非常口ドア  
アハンドル

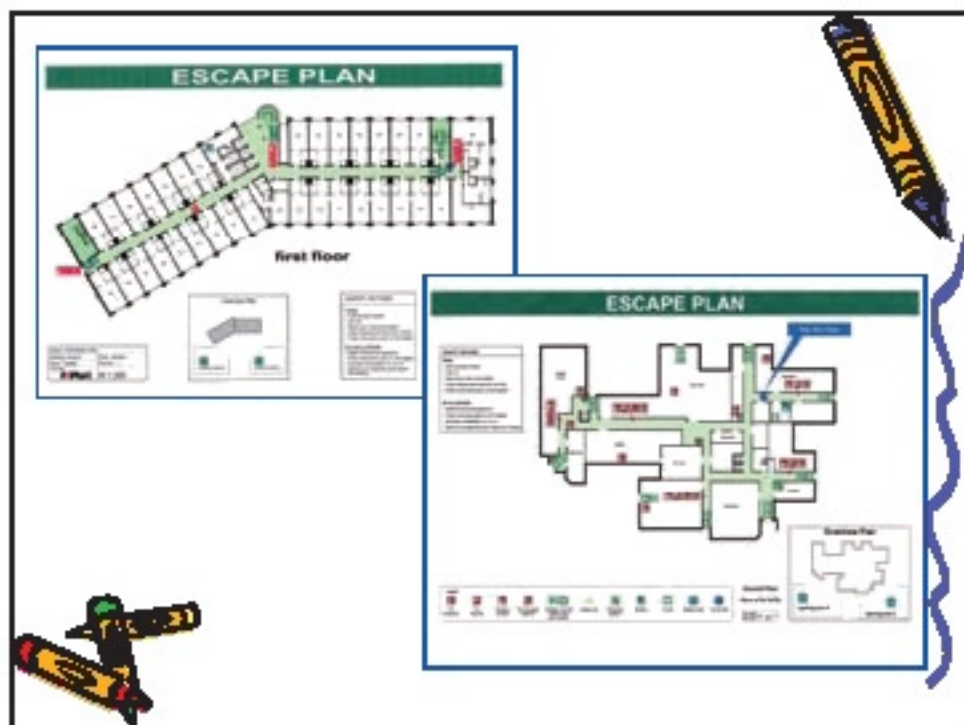


## ⑤ 避難経路図



各階の目立つ場所に取り囲み又は平面図を掲示して、避難方向に関する情報を提供し、避難経路及び登り降り非常口へのルートを表示するものとする。

避難経路図の国際規格であるISO 23601(避難経路図)は本年春頃に国際規格となる予定であり、本年夏頃に規格案が発行される予定。それによると、リフレクティビティはJB(JIS Z 9107)クラス以上となっている。





## ⑥ 安全標識

---

### ● 安全標識のデザイン及び色

JIS Z 9101、JIS Z 8210及びISO 7010で規定する適切なデザイン及び色を用いる。

### ● 安全標識のりん光輝度

りん光輝度については、概ねJBクラス(JIS Z 9107)以上となる。

## 3. SWGS規格のポイント

---

### ① 連続ラインのりん光の色について

図記号・矢印をラインに組み込む場合は、従来どおりJIS Z 9101(表4)及びJIS Z9103(表5)りん光材料の対比色の昼光照明下における色度座標の範囲による。(但し、現在ISOにおいて色度範囲を拡げるべく作業中です。)

### ② 発光色について

この規格では、特に発光色については触れていない。従って連続ライン等はインテリアを考慮して壁面の色にあった色などの研究を進めていただきたい。

### ③ ライン幅と輝度の関係数式について

ライン幅以外の最低りん光輝度について(例、安全標識)は、JIS Z 9107の概ねJBクラス程度となっているが、ライン幅については下記のように定められている。

$$\text{数式 } L' = L \frac{100}{d'}$$

$L'$  = りん光輝度の数値

$L$  = 下記表に基づく最低限のりん光輝度

$d'$  = 実施しようとするライン幅

励起照明停止後の時間(分)	りん光輝度 mcd/m <sup>2</sup>
10	15 以上
60	2 以上

#### ● 設置現場で必要なりん光輝度の下限値(安全標識なども同様)

設置場所が、床面の中心線では照度を50 lx、壁面では照度を25 lxとし、

設置現場の照明による15分の励起の結果として、上記表に示すりん光輝度を達成されなければならない。

#### ● 数式の例

$$\text{数式 } L' = L \frac{100}{d'}$$

##### (1) ライン幅が50 mmの場合

励起後の経過時間10分:  $100/50(L) = 2 \times 15(L') = 30 \text{ mcd}$

励起後の経過時間60分:  $100/50(L) = 2 \times 2(L') = 4 \text{ mcd}$

##### (2) ライン幅が25 mmの場合

励起後の経過時間10分:  $100/25(L) = 4 \times 15(L') = 60 \text{ mcd}$

励起後の経過時間60分:  $100/25(L) = 8 \times 2(L') = 8 \text{ mcd}$

##### (3) ライン幅が5 mmの場合

励起後の経過時間10分:  $100/5(L) = 20 \times 15(L') = 300 \text{ mcd}$

励起後の経過時間60分:  $100/5(L) = 20 \times 2(L') = 40 \text{ mcd}$

- ▶ 以上の数値で、設置場所が床の中心線の場合は照度50 lx、壁面の場合は照度25 lxで励起時間15分で達成しなければならない。

火災予防条例（昭和三十七年東京都条例第六十五号）新旧対照表（抄）

<p>新</p>	<p>旧</p>
<p>第一条から第三十八条まで（現行のとおり） （スプリンクラー設備に関する基準） 第三十九条（現行のとおり） 一から四の三まで（現行のとおり） 四の四 令別表第一(十)項に掲げる車両の停車場（鉄道の用に供するものに限る。以下同じ。）で、地階に乗降場を有するものの地階のうち、当該用途に供する部分 五（現行のとおり） 2から4まで（現行のとおり） 第四十条から第四十三条まで（現行のとおり） （非常警報設備に関する基準） 第四十三条の二 令別表第一(十)項に掲げる車両の停車場で、地階に乗降場を有するものには、非常ベル及び放送設備又は自動式サイレン及び放送設備を設けなければならない。 2及び3（略） 第四十四条（現行のとおり） （誘導灯に関する基準） 第四十五条 次の各号に掲げる防火対象物には、当該各号に定める誘導灯を設けなければならない。ただし、避難が容易であると認められるもので、消防法施行規則（昭和三十六年自治省令第六号。以下「省令」という。）第二十八条の二第一項又は第二項の規定により誘導灯を設置することを要しないとされた部分については、この限りでない。 一及び二（現行のとおり） 2（現行のとおり） 第四十五条の二から第四十六条の二まで（現行のとおり）</p>	<p>この条例は、平成十七年四月一日から施行する。 第一条から第三十八条まで（略） （スプリンクラー設備に関する基準） 第三十九条（略） 一から四の三まで（略） 五（略） 2から4まで（略） 第四十条から第四十三条まで（略） （非常警報設備に関する基準） 第四十三条の二 令別表第一(十)項に掲げる防火対象物のうち、地下に設置する車両の停車場には、非常ベル及び放送設備又は自動式サイレン及び放送設備を設けなければならない。 2及び3（略） 第四十四条（略） （誘導灯に関する基準） 第四十五条 次の各号に掲げる防火対象物には、当該各号に定める誘導灯を設けなければならない。ただし、避難が容易であると認められるもので、消防法施行規則（昭和三十六年自治省令第六号）第二十八条の二第一項又は第二項の規定により誘導灯を設置することを要しないとされた部分については、この限りでない。 一及び二（略） 2（略） 第四十五条の二から第四十六条の二まで（略）</p>

(無線通信補助設備に関する基準)

第四十六条の三 次に掲げる防火対象物の階には、無線通信補助設備を設けなければならない。

一 令別表第一(一)項から(六)項までに掲げる防火対象物のうち、地階の階数が四以上で、かつ、地階の床面積の合計が三千平方メートル以上のもの地階

二 前号に掲げるもののほか、令別表第一(七)項に掲げる車両の停車場で、地階に乗降場を有するものの地階のうち、当該用途に供する部分

2 (現行のとおり)

第四十七条から第四十九条まで (現行のとおり)

(基準の特例)

第四十九条の二 劇場等の屋内又は屋外の客席について、消防署長がその防火対象物の位置、構造、設備、収容人員、使用形態、避難施設(避難口、廊下、階段、避難通路その他避難のために使用する施設をいう。以下同じ。)の配置等及びこれらの状況により予測される避難に必要な時間から判断して避難上支障がないと認めるときは、前二条の規定によらないことができる。

第五十条及び第五十条の二 (現行のとおり)

(地下駅舎の管理)

第五十条の三 令別表第一(七)項に掲げる車両の停車場及び同表(六)項に掲げる防火対象物のうち同表(七)項に掲げる車両の停車場の部分で、地階に乗降場を有するもの(以下「地下駅舎」という。)の関係者は、当該地下駅舎に係る防災管理室(消防用設備等の操作、作動状態の監視等を行うための装置及び遠隔監視カメラの受像機等が設けられている駅事務室等をいう。)を省令第三条第一項第一号イの自衛消防の組織の拠点として活用できるように、当該防災管理室について、構造、機能等の維持その他必要な管理を行わなければならない。

2 地下駅舎の管理について権原を有する者は、規則で定めるところにより、

(無線通信補助設備に関する基準)

第四十六条の三 令別表第一(一)項から(六)項までに掲げる防火対象物のうち、地階の階数が四以上で、かつ、地階の床面積の合計が三千平方メートル以上のもの地階には、無線通信補助設備を設けなければならない。

2 (略)

第四十七条から第四十九条まで (略)

(基準の特例)

第四十九条の二 劇場等の屋内又は屋外の客席について、消防署長がその防火対象物の位置、構造、設備、収容人員、使用形態、避難口その他の避難施設の配置等及びこれらの状況により予測される避難に必要な時間から判断して避難上支障がないと認めるときは、前二条の規定によらないことができる。

第五十条及び第五十条の二 (略)

当該地下駅舎における前項の自衛消防の組織の活動に必要な装備を備えなければならぬ。

3| 地下駅舎の管理について権原を有する者は、第六十二条の四に規定する自衛消防技術認定証を有する者のうちから第一項の自衛消防の組織の長又はこれに準ずる者を定めなければならない。

4| 地下駅舎の防火管理者（省令第三条第九項に該当する者を除く。）は、令第四条第三項に規定する消火訓練及び避難訓練を年二回以上実施しなければならない。

5| 前項の防火管理者は、同項の消火訓練及び避難訓練を実施する場合には、あらかじめ、その旨を消防機関に通報しなければならない。

6| 地下駅舎の関係者は、地階の乗降場及び当該乗降場から直接地上へ通ずる出入口までの間に設けられた避難施設のうち乗降客が避難するためのもの（室内に設けられた避難施設を除く。）の床面又は床面から高さ一メートル以下の壁面等に、規則で定めるところにより、避難口である旨又は避難の方向を明示しなければならない。ただし、令第二十六条第二項に定める技術上の基準に従い、又は当該技術上の基準の例により当該床面又は壁面等に通路誘導灯を設ける場合にあつては、避難の方向を明示することを要しない。

7| 地下駅舎の関係者は、地階の乗降場から直接地上へ通ずる出入口までの間に設けられた避難施設又はエスカレーターに近接した箇所等に防煙壁又は防火シャッターで規則で定めるもの（以下「防煙壁等」という。）が設けられている場合は、乗降客等の避難を確保し、及び火災が発生したときの煙の拡散を防止するため、当該防煙壁等を次に定めるところにより管理しなければならない。

一 防煙壁等は、作動し、又は降下し、及び煙の拡散を防止できるようその機能を有効に保持すること。

二 防煙壁等の付近には、その作動又は降下に支障となる施設を設けないこと。

第五十一条から第五十三条まで（現行のとおり）

（火災の予防又は避難に支障となる物件を置くこと等の行為の禁止）

第五十三条の二 何人も、令別表第一に掲げる防火対象物において、みだりに次に掲げる行為をしてはならない。

- 一 避難施設に、火災の予防又は避難に支障となる施設を設け、又は物件を置くこと。

二及び三（現行のとおり）

第五十四条から第五十五条の二の二まで（現行のとおり）

（防火管理者）

第五十五条の三 次に掲げる防火対象物で令第一条の二第三項に定めるもの以外のもの（管理について権原が分かれているものにあつては、当該部分）の管理について権原を有する者は、法第八条第一項並びに令第二条、第三条（第一項第二号及び第三項を除く。）及び第四条の規定の例により、令第三条第一項第一号イからニまでのいずれかに該当する者のうちから防火管理者を定め、必要な業務を行わせなければならない。

一から三まで（現行のとおり）

- 四 令別表第一(十)項に掲げる車両の駐車場のうち、地階に乗降場を有するもの

2及び3（現行のとおり）

第五十五条の四から第六十八条まで（現行のとおり）

第五十一条から第五十三条まで（略）

（火災の予防又は避難に支障となる物件を置くこと等の行為の禁止）

第五十三条の二 何人も、令別表第一に掲げる防火対象物において、みだりに次に掲げる行為をしてはならない。

- 一 避難口、廊下、階段、避難通路その他避難のために使用する施設（以下「避難施設」という。）に、火災の予防又は避難に支障となる施設を設け、又は物件を置くこと。

二及び三（略）

第五十四条から第五十五条の二の二まで（略）

（防火管理者）

第五十五条の三 次に掲げる防火対象物で令第一条の二第三項に定めるもの以外のもの（管理について権原が分かれているものにあつては、当該部分）の管理について権原を有する者は、法第八条第一項並びに令第二条、第三条（第一項第二号及び第二項を除く。）及び第四条の規定の例により、令第三条第一項第一号イからニまでのいずれかに該当する者のうちから防火管理者を定め、必要な業務を行わせなければならない。

一から三まで（略）

- 四 令別表第一(十)項に掲げる車両の駐車場のうち、地下に設置するもの

2及び3（略）

第五十五条の四から第六十八条まで（略）

<p>新</p>	<p>第一条から第十一条の二まで（現行のとおり）                  （地下駅舎の防災管理室の構造、機能等）                  第十一条の二の二 条例第五十条の三第一項に規定する防災管理室の構造、機能等については、第十一条の三の二第二項（第一号を除く。）の規定を準用する。この場合において、同項第七号中「防災センター」とあるのは、「防災管理室（当該防災管理室が防災センターを兼ねている場合にあつては、防災センター）」と読み替えるものとする。                  （地下駅舎の自衛消防の組織の装備）                  第十一条の二の三 条例第五十条の三第二項に規定する自衛消防の組織の活動に必要な装備については、第十一条の六の規定を準用する。                  （避難の方向等の明示）                  第十一条の二の四 条例第五十条の三第六項の規定による避難口である旨の明示及び避難の方向の明示は、次に定めるところにより行うものとする。ただし、消防総監が避難上支障がないと認めた場合は、これによらないことができる。                  一 避難口である旨の明示は、避難口である旨を明示する物（以下「避難口明示物」という。）を避難口（消防法施行規則（昭和三十六年自治省令第六号。以下「省令」という。）第二十八条の三第三項第一号イ、ロ又はニに掲げるものに限る。）又はその直近の避難上有効な箇所（以下「避難上有効な箇所」という。）に設けて行うこと。                  二 避難の方向の明示は、避難の方向を明示する物（以下「避難方向明示物」という。）を地階の乗降場及び当該乗降場から直接地上へ通ずる出入口までの間に設けられた避難施設（避難口、廊下、階段、避難通路その他避難のために使用する施設をいう。以下同じ。）のうち乗降客が避難するためのもの（室内に設けられた避難施設を除く。）の各部分から一の避難方向明示物又は避難口明示物に至る歩行距離が五メートル以下となる箇所及び曲がり角の避難上有効な箇所に設けて行うこと。</p>
<p>旧</p>	<p>この規則は、平成十七年四月一日から施行する。                  第一条から第十一条の二まで（略）</p>

三 避難口明示物及び避難方向明示物（以下これらを「明示物」という。）の周囲には、当該明示物を遮り、又は当該明示物と紛らわしい広告物、掲示物等を設けないこと。

四 明示物は、蓄光性（光を照射された物質が、照射を止めた後において発光する性状をいう。）を有するものとする。

五 明示物は、消防総監が定める構造及び性能の基準に適合するものとする。

（防煙壁等）

第十一条の二の五 条例第五十条の三第七項の防煙壁又は防火シャッターで規則で定めるものは、次に掲げる防煙壁及び防火シャッターとする。

一 天井面から下方に突出した垂れ壁その他これと同等以上の煙の流動を妨げる効力のあるもので、不燃材料で造り、又は覆われた防煙壁

二 建築基準法第二条第九号の二に規定する防火設備に該当し、かつ、次の要件を満たす防火シャッター

イ 防火シャッターの直近に設けられた煙感知器の作動と連動して、当該防火シャッターの下端が、床面から高さ一・八メートル以上上方に降下し、停止する機能を有すること。

ロ 防火シャッターの直近に設けられた操作部からの操作又は熱感知器若しくは温度ヒューズの作動と連動して、床面まで閉鎖する機能を有すること。

（避難経路図）

第十一条の二の六（現行のとおり）

第十一条の三から第十六条の二まで（現行のとおり）

（消防計画の届出）

第十七条 条例第六十一条の規定による消防計画の届出は、省令第三条第一項に規定する別記様式第一号の二の届出書により行わなければならない。

第十七条の二から第二十二條まで（現行のとおり）

（避難経路図）

第十一条の二の二（略）

第十一条の三から第十六条の二まで（略）

（消防計画の届出）

第十七条 条例第六十一条の規定による消防計画の届出は、消防法施行規則（昭和三十六年自治省令第六号）第三条第一項に規定する別記様式第一号の二の届出書により行わなければならない。

第十七条の二から第二十二條まで（略）



地下駅舎における避難口明示物及び避難  
方向明示物の基準のあり方検討委員会  
報 告 書

平成17年1月

東 京 消 防 庁

# 目 次

第1章 総括	
1-1 目的	1
1-2 検討事項等	1
1-3 検討フレーム	2
1-4 検討経過の概要	2
1-5 委員会の開催記録	7
第2章 避難口明示物及び避難方向明示物の設置規制等	
2-1 避難口明示物及び避難方向明示物の設置義務化までの経緯（概要）	9
2-2 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物に係る火災予防条例及び同施行規則の改正内容	10
2-3 国内外の蓄光材を用いて避難経路を示す標識等に係る規格等の比較	12
第3章 検証実験	
3-1 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の試作品作成に伴う実験結果	16
3-2 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の実大規模検証実験結果	23
第4章 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の基準のあり方（提言）	40
第5章 資料編	
1 資料1-1 日本工業規格「安全標識板」JIS Z 9107抜粋	55
2 資料2-1 火災時の煙中環境確認実験結果概要	59
3 資料2-2 誘導灯及び誘導標識に係る関係法令	64
4 資料3-1 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の実大規模検証実験アンケート結果	72

## 第5章 資料編

- 1 資料1-1 日本工業規格「安全標識板」JIS Z 9107抜粋
- 2 資料2-1 火災時の煙中環境確認実験結果概要
- 3 資料2-2 誘導灯及び誘導標識に係る関係法令
- 4 資料3-1 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の実大規模検証  
実験アンケート結果

## 第4章 地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の基準のあり方（提言）

地下駅舎における避難口明示物及び避難方向明示物の基準のあり方について、検証実験等を行い検討した結果を踏まえ、避難口明示物及び避難方向明示物の①設置に関する基準のあり方、②構造及び性能に関する基準のあり方、及び③その他必要な事項の3項目について次のとおり提言するものである。

### 4—1 設置に関する基準のあり方

明示物の設置基準については、改正条例及び改正規則によるほか、次のとおりとする。

#### 1 設置の原則

- (1) 明示物は、誘導灯の避難誘導方向に沿って設置するものとする。
- (2) 明示物間には、視認や歩行を妨げとなる障害物を設置しないものとする。
- (3) 明示物は、一の避難方向明示物の示す方向に従って進むことで、次の明示物に至ることができ、これを繰り返すことで、直接地上に通ずる出入口に到達できるよう設置するものとする。
- (4) 避難経路における進路変更（小角度のものも含む。）箇所は、すべて曲り角と捉え、歩行距離、見通し等に係わらず明示物を設置するものとする。
- (5) 階段の上り始めと上り終わり、踊り場等、避難者の歩行リズムを著しく変化させる場所には、明示物を設置するものとする。
- (6) 島式のプラットホーム部分には、上下線それぞれに対応して明示物を設置するものとする。  
なお、別図4.1.1（島式ホーム）及び別図4.1.2（対面式ホーム）を基本パターンとする。
- (7) 既存駅舎には、誘導灯及び誘導標識の示す避難経路、避難口等について再確認し、明示物を設置するものとする。
- (8) 明示物を原則に従い設置した場合に、避難経路が複雑多岐となる広いコンコース等では、避難上支障のない範囲で、必要に応じその設置数を減ずるなどの対応を考慮するものとする。
- (9) 地下駅舎と地下駅舎に該当しない地下連絡通路、地下道、地下街、ビル内の通路等（以下「地下連絡通路等」という。）が接続している場合で、かつ、当該地下連絡通路等が地下駅舎の乗降客の避難経路として誘導灯により誘導されている場合には、有効な避難安全性を確保するため、地下駅舎と地下連絡通路等を一体的に捉え、努めて最も近い地上出入口までの地下連絡通路等にも明示物を設置するものとする。
- (10) 明示物の設置面の照度は、通常の照明環境において200ルクス以上確保するものとする。  
ただし、設置面の照度に応じて蓄光性の高い明示物を使用し、視認性を確保する場合は、これによらないことができるものとする。
- (11) 床面に設置する明示物は、耐摩耗性等の耐久性を構造及び性能に関する基準により確保するものであるが、摩耗による性能の早期劣化等を避けるため、乗車口や自動改札機付近等の人の集中する付近には設けないものとする。
- (12) 避難経路に存する防火戸等のドアノブ等には、努めて明示物と同等の蓄光性能有するものを設置するなど、当該ドアノブ等の位置が避難者に容易に視認できるものとする。

## 2 施工方法

明示物の固定は、容易にはく離することがないように、強固なものとし、特に床に設置する場合は、その固定方法等に応じ、次のことに留意するものとする。

### (1) はく離等の防止措置

ア 接着式（シールタイプ及び床面への直接塗装を含む。）

はく離に対する接着強さ

イ ビス止め式

踏み付け、蹴飛ばし等に対するビス、ビス受け及び明示物の強度

※ ビスのせん断、ビス受けのグラつきによるビス抜け、ビスとの接触部分の明示物の破損等の防止を考慮する。

ウ 埋め込み式

踏み付け等に対する耐久性（例：タイル製の場合、目地割れによるはく離等）

### (2) 転倒等の防止措置

ア つまづき防止

(7) 接着、ビス止め及び床面への直接塗装の場合

厚み（設置後の床面から明示物表面までの高さ）の制限は、東京消防庁の指導基準（床に埋め込む誘導灯は、床面からの突き出しを5mm以下とする。）を準用するとともに、明示物側面に傾斜を付ける等の措置により対応する。

(イ) 埋め込み式

周囲の床面と段差が生じないように施工する。

イ 滑り防止

明示物の表面は、設置する床面の摩擦抵抗と同等となるように設置

※ 東京都福祉のまちづくり条例「施設整備マニュアル」の例により、明示物を設置する床と明示物の表示面との滑り抵抗係数の差を0.2未満とするものとする。

滑り抵抗係数とは、JIS A 5705（ビニル系床材）付属書に定める「床材の滑り試験方法（斜め引張型）」によって測定する数値（C. S. R値：Coefficient of Slip Resistance）をいう。

## 3 維持

地下駅舎の関係者は、常に明示物の構造及び性能が維持されるよう、点検・整備に努め、次の場合は、交換等の措置を講ずるものとする。

(1) 明示物の蓄光性が、設定値（暗所における明示物の視認性を確保するために設定するりん光輝度の下限値）以下に減衰した場合

※ 消防機関のチェック体制として、立入検査等の機会を捉え、設置されている明示物の蓄光性等の性能について確認できるようにする必要がある。

更に、明示物の製造者及び販売者に対し、販売・設置後の品質管理として、管理体制の構築及び明示物を容易に点検できる器具の早期開発について働きかける必要がある。

(2) 明示物の表示面の表示内容が摩耗等により視認できない状態となった場合

(3) 明示物に、はく離、破損等が生じた場合

## 4-2 構造及び性能に関する基準のあり方

### 1 明示物の表示内容

#### (1) 避難口明示物

避難口を明示する標識として、「図4.1.1の避難口のシンボル」を必ず記すものとし、「非常口」、「EXIT」及び「避難方向を示す矢印」の併記ができるものとする。(図4.1.2参照)



図4.1.1 避難口のシンボル



図4.1.2 避難口明示物の例

#### (2) 避難方向明示物

##### ア 通路等に設置する避難方向明示物

通路又は廊下等に設置する避難方向明示物は、「避難方向を示す矢印」とともに、当該矢印が非常口の方向を示していることを明確にするため、「避難口のシンボル」を必ず記すものとし、「非常口」及び「EXIT」を併記できるものとする。(図4.1.3参照)

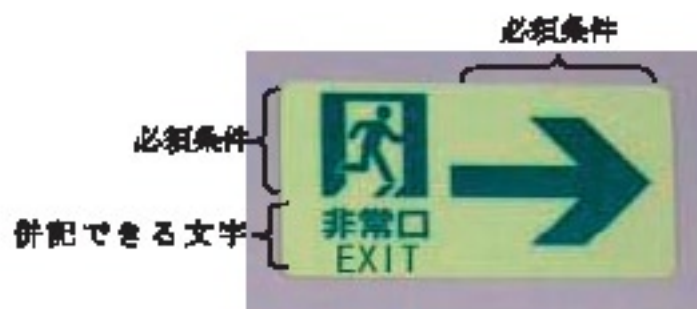


図4.1.3 通路等に設置する避難方向明示物の例

##### イ 階段に設置する避難方向明示物

階段に設置する避難方向明示物は、図4.1.4の「階段の上りを示すシンボル」又は図4.1.5の「下りを示すシンボル」、「避難の方向を示す矢印」及び「非常口」を必ず記すものとし、「EXIT」の併記ができるものとする。

※ 壁面に設置するものと天井面に設置するものの2タイプを想定(図4.1.6参照)



図4.1.4 階段の上りを示すシンボルの例



図4.1.5 階段の下りを示すシンボルの例



図4.1.6 階段に設置する避難方向明示物の例  
(右：壁設置用、左：扉上げ設置用)

## 2 表示面の色彩・形状

### (1) 色彩

原則として、白色の地に緑色の表示又は緑色の地に白色の表示とする。

### (2) 形状

原則として、正方形又は長方形とする。

※ 地下駅舎の乗降客に対し、日常の往来において避難経路を知らしめる効果（以下「学習効果」という。）は、誘導灯により成されるものである。明示物にあっては、火災時の煙の滞留等により誘導灯の効果が得られない暗闇状態において、誘導灯を補完し、避難誘導することを目的としたものであることから、誘導灯と同等の学習効果を期待するものではないが、その目的、表示内容について理解できるものであることが望ましい。

一方、当該明示物は、蓄光性により暗闇でりん光を発することによりその存在を避難者に知らせるとともに、表示内容を明暗（黒又は白の色覚）により視認させるものであることから、表示面の色彩については、暗闇状態での避難誘導効果に影響を及ぼすものではない。

また、形状については、暗闇状態において明示物の存在及び表示内容（避難口である旨又は避難の方向を示していることの情報）の視認性が確保されていれば、必要な効果

が得られるものと考えられる。

以上を踏まえ、明示物は、日常においてその存在及び避難口である旨又は避難の方向を示していることが理解できることを前提とした上で設置環境等の状況に応じたある程度の柔軟性をもった対応も必要である。すなわち、設置する床材、壁材等の色や形等の状況により、明示物を原則の色彩や形状とした場合に学習効果の面で紛らわしいときは、他の色彩（色覚上支障のないもの等）又は、他の形状（三角形や星形のように方向を示しているとの誤解を招きやすいものでないもの等）の使用について、それぞれ改正規則第11条の2の4のただし書きの適用を考慮する必要がある。

### 3 明示物の蓄光性

明示物の蓄光性は、JIS Z 9107「安全標識板」のりん光輝度以上の性能を有するものとする。

### 4 明示物の視認性

明示物は、JIS Z 9107のりん光輝度試験の方法に準じて明示物に光を当て、遮光から20分経過後に、暗所で次の視認性を有するものとする。

遮光からの経過時間は、誘導灯の非常電源の使用時間との整合性を図るものである。

視認性を確認する対象者の視力は、視力0.3が視力矯正をしなければ不自由を感じる目安とされており、通常、視力0.3未満の者は視力矯正をしていることから、0.3以上とする。

#### (1) 存在の視認性

明示物は、図4.1.7のとおり床面に置き、水平方向に5メートル離れ、かつ、床面から高さ1.5メートルのところからその存在が容易に視認できるものとする。

明示物の存在が視認できる距離の設定にあつては、改正条例で定める1の明示物までの距離（5メートル）を考慮し、避難者が立った姿勢で明示物の存在が視認できる性能を確保するものとする。

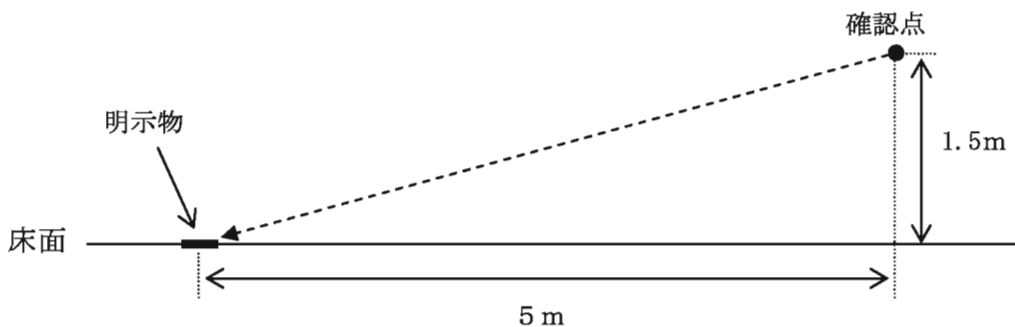


図4.1.7 明示物の存在の視認性の確認方法

#### (2) 表示内容の視認性

明示物の表示内容は、図4.1.8のとおり明示物の表示面に正対し、一定距離離れた地点から、容易に視認できるものとする。

明示物の表示内容が視認できる距離の設定にあつては、その明示物の種類ごとの目的に



応じて、避難者に伝える情報の重要性を考慮し、避難口明示物に表示する「避難口のシンボル」及び避難方向明示物に表示する「避難の方向を示す矢印」を、それぞれの明示物における最重要情報と位置付け 2.5メートル、その他の表示内容については、1メートルとする。

これらの距離については、明示物の存在が視認できる5メートル地点から、次の明示物に向かって行く過程（2.5メートル）で、まず、明示物の最重要情報である避難口明示物に表示する「避難口のシンボル」又は避難方向明示物に表示する「避難の方向を示す矢印」が視認でき、更に近づき当該明示物に至る（1メートル）ことにより、その他の表示内容が視認できることを考慮したものである。

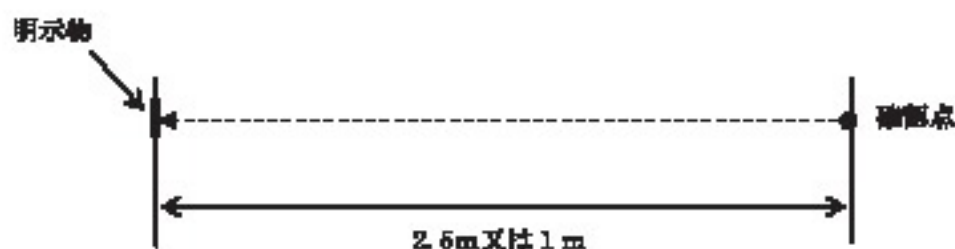


図4.1.8 明示物の表示内容の視認性の確認方法

#### ア 避難口明示物（図4.1.9参照）

表示するシンボル等に応じ、次の距離からの視認性を確保する。

- (7) 避難口のシンボル：2.5メートル
- (4) 「非常口」、「EXIT」及び避難方向を示す矢印：1メートル



図4.1.9 避難口明示物の例

#### イ 避難方向明示物

表示するシンボル等に応じ、次の距離からの視認性を確保する。

- (7) 通路等に設置する避難方向明示物（図4.1.10参照）
  - a 避難方向を示す矢印：2.5メートル
  - b 避難口のシンボル、「非常口」及び「EXIT」：1メートル



図 4. 1. 10 通路等に設置する避難方向明示物の例

(4) 階段に設置する避難方向明示物 (図 4. 1. 11 参照)

表示するシンボル等に応じ、次の距離からの視認性を確保する。

- a 避難方向を示す矢印：2.5メートル
- b 階段の上り又は下りを示すシンボル、「非常口」及び「EXIT」：1メートル



図 4. 1. 11 階段に設置する避難方向明示物の例

5 その他

前 1 から 4 のほか、JIS Z 9107 に定める次の性能を求めるものとする。

- (1) 耐候性
- (2) 耐食性
- (3) 耐衝撃性
- (4) 色材の付着性
- (5) 耐水性
- (6) 耐燃性
- (7) 耐摩耗性 (床に設置するものに限る。)
- (8) 耐薬品性 (床に設置するものに限る。)

4-3 その他必要な事項

1 広報活動

改正条例及び改正規則、前 4-1 の設置基準並びに前 4-2 の構造及び性能の基準について、関係業界・団体等に対し、説明会等を実施するとともに、ホームページ等の活用により、円滑な広報の推進を図る必要がある。

## 2 一定性能の確保の推進

### (1) 設置時における構造及び性能の確認

鉄道事業者等が明示物を設置するに当たり、一定の構造及び性能を有しないものの設置防止や新技術の採用等による特殊な明示物の導入に対応するため、当該明示物の性能等を確認できるようにする必要がある。

### (2) 耐久性等の向上

明示物の維持管理については、設置者である地下駅舎の関係者により行われるものであるが、その前提には、明示物の耐久性能の確保が不可欠であることから、前4-2の構造及び性能に関する基準のあり方において、明示物の性能として、耐摩耗性、耐候性、耐食性、耐衝撃性、色材の付着性等を求めている。

このことから、当該明示物を設置する場所の環境を考慮した、耐久性、蓄光性の良好な製品が流通されるよう、品質のより一層の向上について関係業界・団体等に対し、働きかけていく必要がある。

### (3) 簡易な点検器具の開発

日常の点検において明示物の蓄光性を容易に確認できるよう、簡易な点検器具の開発を、関係業界・団体等に対し、働きかけていく必要がある。

## 3 適正な明示物設置の推進

### (1) 設置時の対応

明示物の設置については、個々の駅舎の形態等に応じて適正に設置されなければならないことから、明示物を設置する鉄道事業者等が、設置計画段階及び設置時において消防機関の指導、確認を受ける仕組みを作る必要がある。

### (2) 設置後の対応

既に設置されている明示物の蓄光性等の性能は、消防機関による立入検査等の機会に確認する必要がある。

## 4 低価格化等の推進

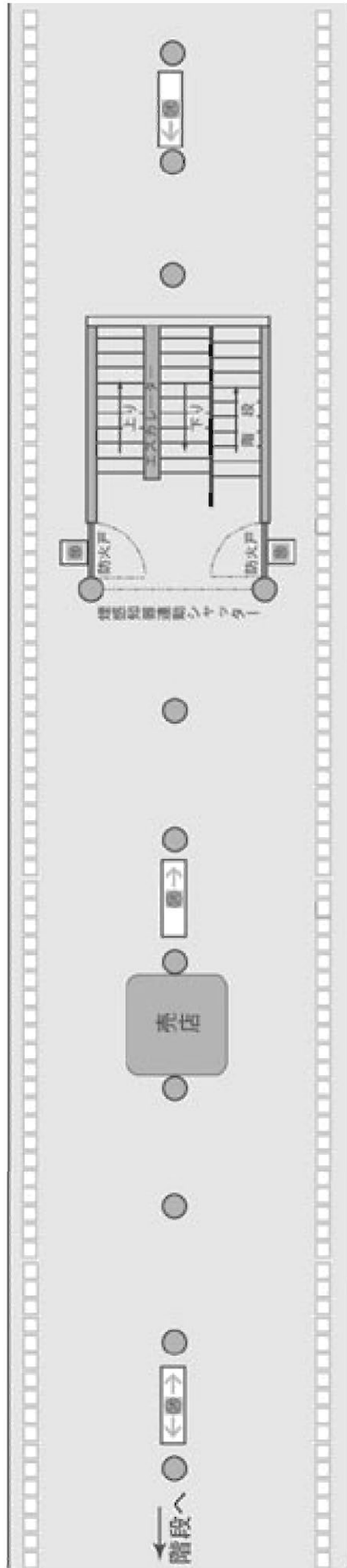
明示物を設置する事業者の経済的負担等の軽減のため、明示物の低価格化、施工費の軽減、維持管理費の軽減等について、一定性能を確保した上での海外製品の導入等も視野に入れ、関係業界・団体等に対し、働きかけていく必要がある。

# 別図 4.1.1 明示物設置の基本パターン (島式ホーム)

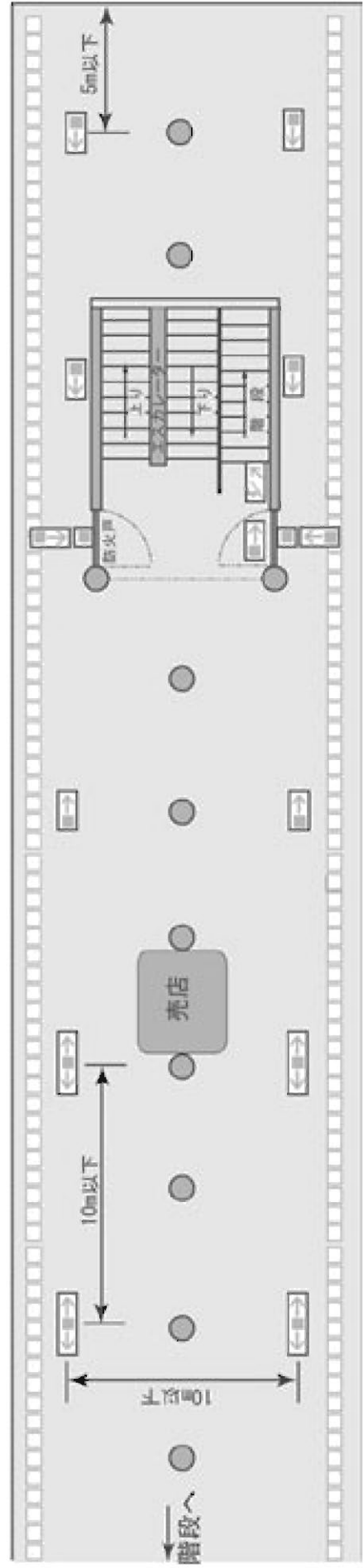
別図 4.1.1

島式ホーム (一本柱)

誘導灯の設置例

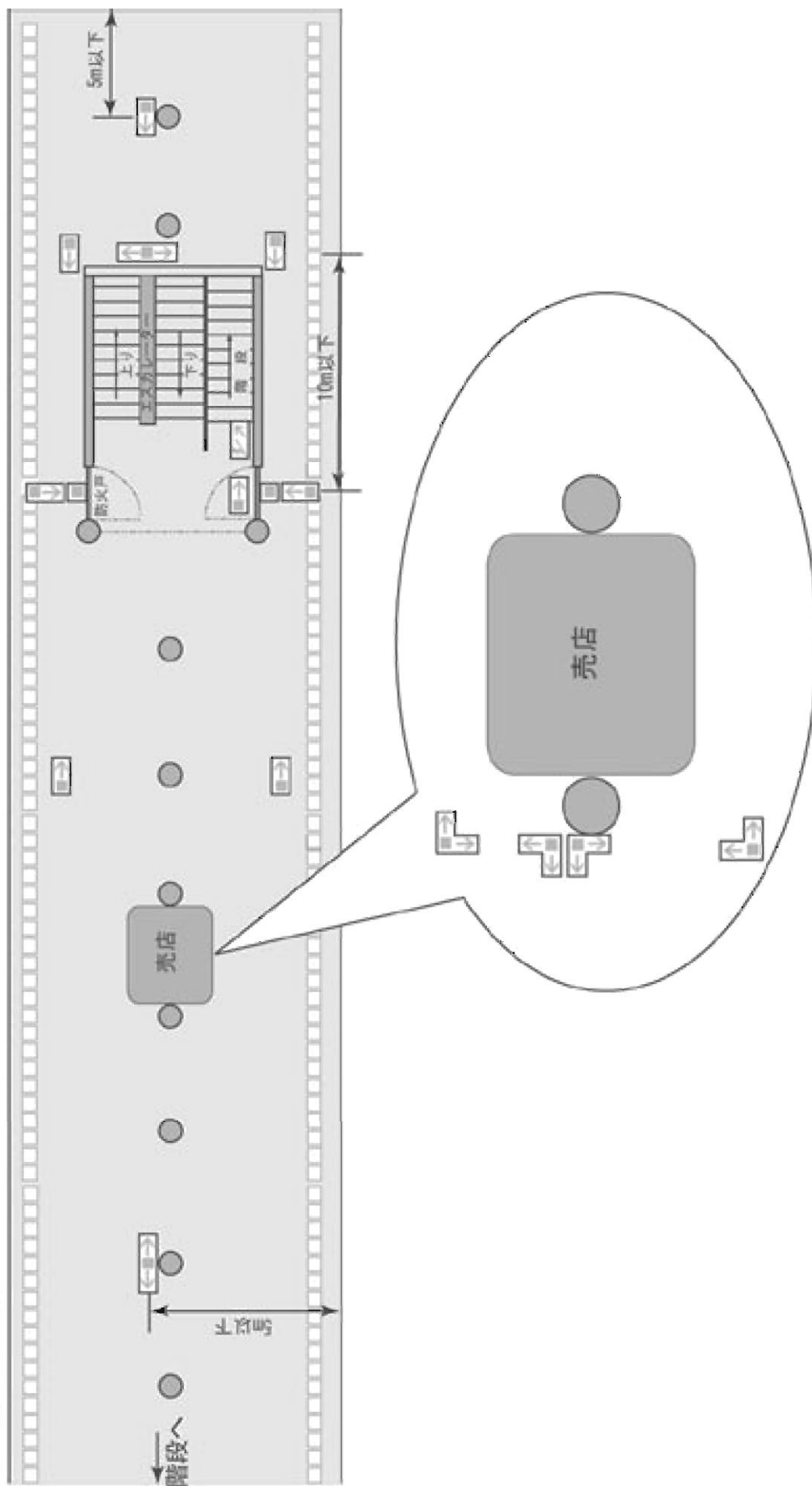


明示物の設置例 1



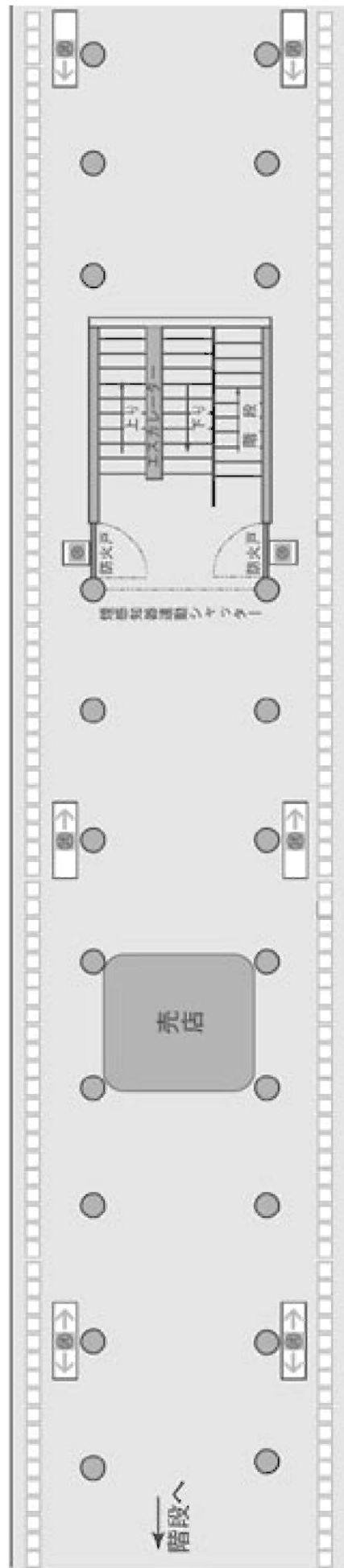
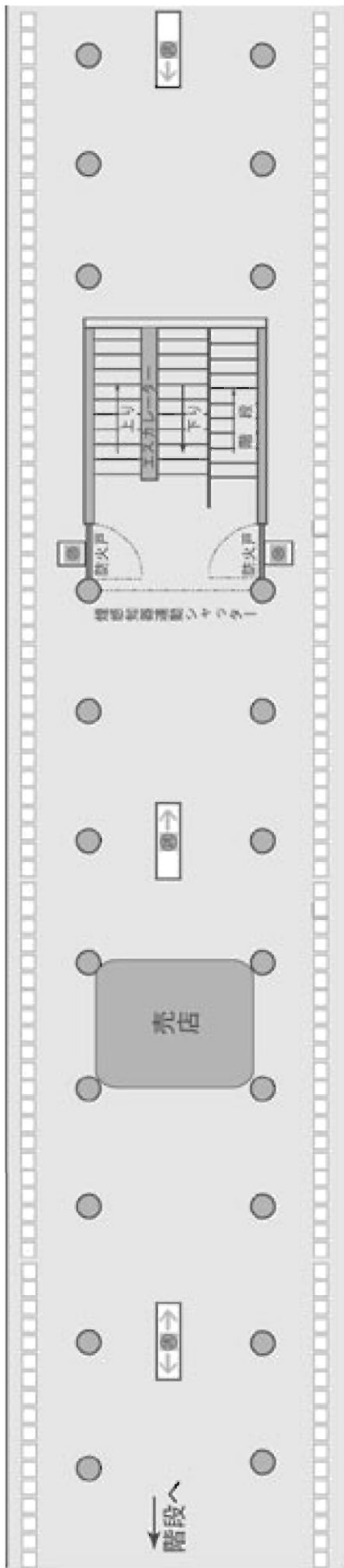
# 島式ホーム（一本柱）

明示物の設置例 2



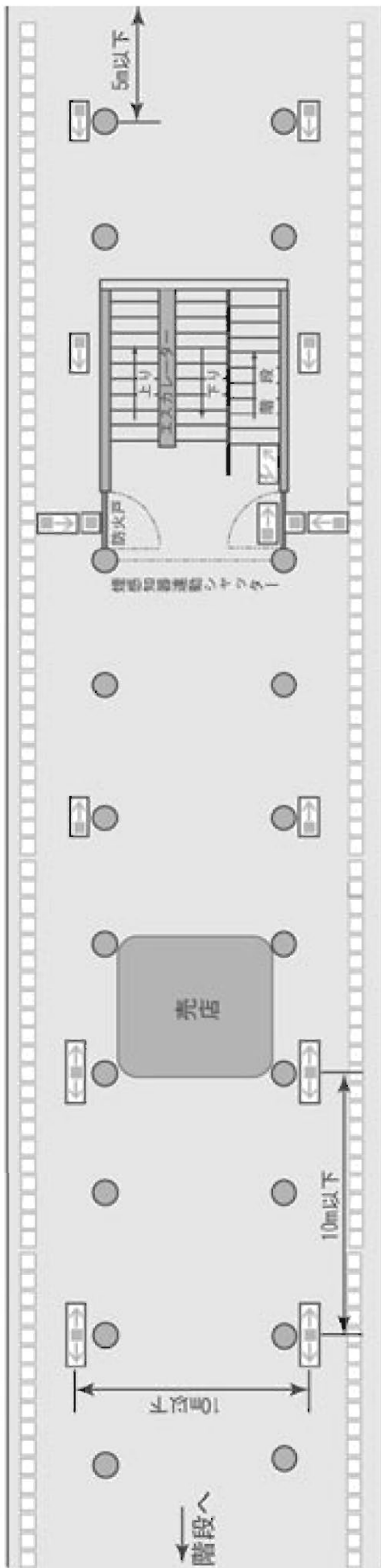
# 島式ホーム（二本柱）

誘導灯の設置例

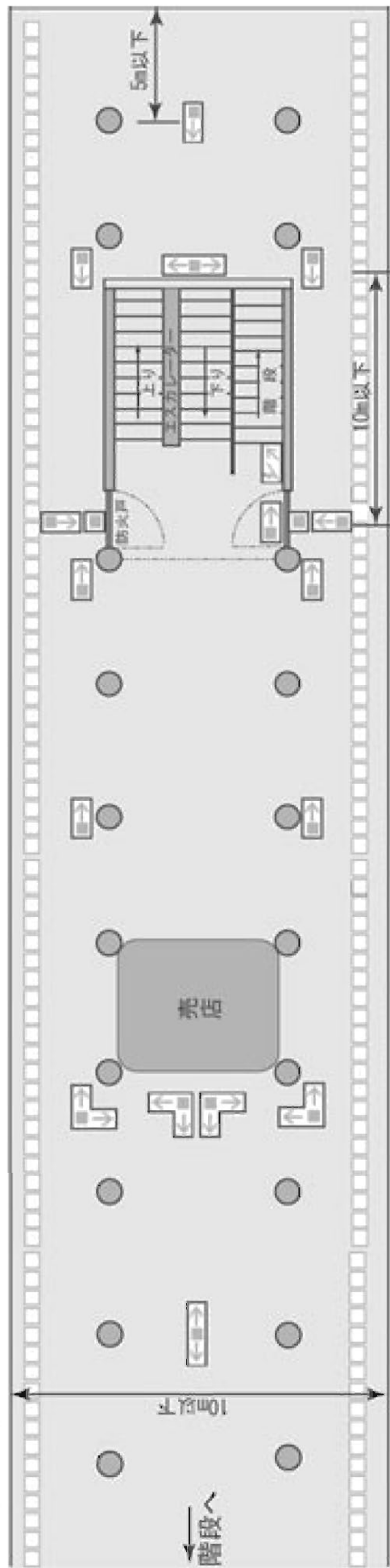


# 島式ホーム（二本柱）

明示物の設置例 1



明示物の設置例 2



# 明示物設置の基本パターン（対面式ホーム）

別図 4.1.1.2  
対面式ホーム  
誘導灯の設置例

