

## 第14 非常警報設備（令第24条、規則第25条の2、条例第53条、昭和48年告示第6号関係）

### 1 非常ベル、自動式サイレン

非常ベル及び自動式サイレン（起動装置、音響装置（自動式サイレンにあつては、サイレン）、表示灯を任意に組み合わせ一体として構成した一体型及びこれに非常電源（蓄電池）を内蔵した複合型を含む。）は、次によること。

(1) 規則第25条の2第2項（第2号及び第3号を除く。）の規定による非常ベル及び自動式サイレンは、認定品とすること。●

#### (2) 起動装置

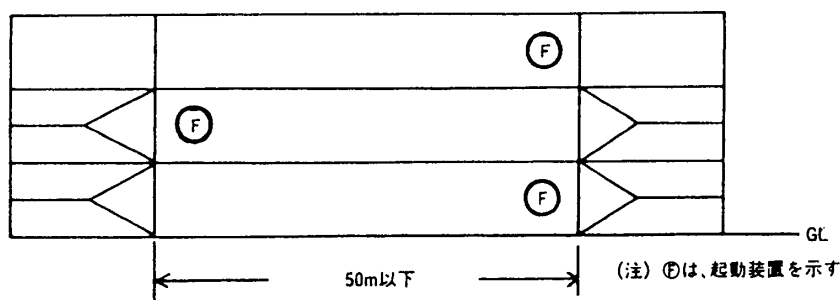
起動装置とは、火災が発生した際手動操作により音響装置を鳴動させる装置をいい、次に適合すること。

##### ア 設置位置

(ア) 操作上支障となる障害物がない箇所に設けること。

(イ) 原則として階段への出入口付近に設けること。●

(ウ) 階段相互の距離が歩行距離50m以下の場合、上下の階が異なる位置となるように設けること。●（第14-1図参照）



第14-1図

(エ) 階段相互の距離が歩行距離50mを超える場合は、各階の階段付近ごとに設けること。●

##### イ 機器

(ア) 雨水又は腐食性ガス等の影響を受けるおそれのある場所に設置する機器は、適当な防護措置を講じたものであること。

(イ) 手動により復旧しない限り正常に作動が継続できるものであること。

#### (3) 音響装置

音響装置とは、起動装置又は操作装置から火災である旨の信号を受信し、自動的に火災である旨の警報ベル、サイレン又はこれと同等以上の音響を発することができ、かつ、必要な音量で報知できる装置をいい、次に適合すること。

##### ア 設置位置

(ア) 音響効果を妨げる障害物のない場所に設けること。

(イ) 取付高さは、天井面から0.3m以上で床面から1.5m以上の位置に設けること。●ただし、起動装置と一体となっているものは起動装置の基準により設けることができる。

(ウ) 音量及び音色が他の設備等の音響又は騒音等と明確に判別できるように設けること。●

(エ) 屋上部分を遊技場、ビアガーデン等の用途の目的で使用する防火対象物にあつては、当該用途の使用部分に音響装置を設けること。●

(オ) カラオケボックス等を有する防火対象物にあつては、当該カラオケボックス等の内にベルを増設すること。ただし、当該カラオケボックス等に自動火災報知設備の作動と連動して音響装置の音以外の音の電源遮断を有する等の有効な措置を講じた場合又は遊興のためにヘッドホン、イヤホンその他これに類する物

品を客に利用させる役務の用に供する個室にあつては、騒音（BGM等）のない静寂な状態で営業されている施設で各個室の間仕切りが天井面からおおむね1m以上開放されているか、若しくは2(3)ア(イ)で規定する障子、ふすま等遮音性能の著しく低いもので区画されている場合で、提供されるヘッドホンの種別により第14-1表の距離以内ごとにベルが設置されている場合はこの限りでない。

第14-1表

ヘッドホンの種別	ベル間の距離
耳載せ型・挿入型 その他遮音性の高いもの	5
耳覆い型	15
イントラコンカ型	25

(カ) 規則第25条の2第2項第1号イ(ロ)に規定する「ダンスホール、カラオケボックスその他これらに類するもので、室内又は室外の音響が聞き取りにくい場所」は、第10 自動火災報知設備5(10)を準用すること。

(キ) 規則第25条の2第2項第1号イ(ハ)に規定する「警報音を確実に聞き取ることができる」とは、第10 自動火災報知設備5(11)を準用すること。

#### イ 機器

雨水又は腐食性ガス等の影響を受けるおそれのある場所に設置する機器は、適当な防護措置を講じること。

#### (4) 表示灯

表示灯とは、起動装置の所在を明示するために設けられる赤色の灯火をいい、次に適合すること。

##### ア 設置位置

(ア) 天井面からおおむね0.6m離れた位置にすること。●ただし、起動装置と一体となっているものは起動装置の基準により設けることができる。

(イ) 通行に支障のない場所で、かつ、多数の者の目にふれる位置に設けること。●

#### イ 機器

雨水又は腐食性ガス等の影響を受けるおそれのある場所に設置する機器は、適当な防護措置を講じること。

#### (5) 非常電源、配線

第23 非常電源の基準に準じて設けるほか、次によること。

ア 地階を除く階数が5以上で延べ面積が3,000㎡を超える防火対象物にあつては、火災の際、一の報知区域の配線が短絡又は断線しても、他の報知区域への火災の報知に支障がないように設けること。●

イ 複合配線の常用電源配線と連動端子間(弱電回路)の回線を同一金属管に収める場合は、次によること。

(ア) 非常警報設備以外の配線は入れないこと。

(イ) 連動端子間の電線は、600V 2種ビニル絶縁電線等を使用すること。

(ウ) 常用電源線と連動端子間の電線とは、色別すること。

ウ 端子との接続は、ゆるみ、破損等がなく確実に行うこと。

エ 電線相互の接続は、はんだ付け、ねじ止め、圧着端子等で行うこと。

#### 2 放送設備

放送設備とは、起動装置、表示灯、スピーカー、増幅器等、電源及び配線で構成されるものをいい、機能等は次に定めるところとする。

(1) 規則第25条の2第1項及び第2項(第1号を除く。)の規定による放送設備は、認定品とすること。●

## (2) 増幅器等

増幅器等とは、起動装置、自動火災報知設備又はスプリンクラー設備から火災である旨の信号を受信し、スイッチ等を自動的に、又は手動により操作して、音声警報音及び非常用マイクの音声信号により火災である旨の放送をスピーカーを通じて、有効な音量で必要な階に行う増幅器及び操作部をいい、次に適合すること。

### ア 常用電源

第10 自動火災報知設備 1 (1) (エを除く。)を準用すること。

### イ 非常電源

非常電源及び非常電源回路の配線は、第23 非常電源の例によること。

### ウ 設置場所

第10 自動火災報知設備 1 (3)アからウまでによるほか、次によること。

(ア) 防災センター等常時人のいる場所に設けること。

(イ) 増幅器等は、受信機等と併設して設けること。●ただし、自動火災報知設備がない場合又は受信機等と連動した場合で、増幅器等に出火階表示灯を有するものを設けた場合は、この限りでない。

(ウ) 避難階、その直上階及び直下階の避難上有効な出入口付近の場所に設けること。●ただし、安全に避難でき、かつ、当該設備を設置する防火対象物のうち、壁、床及び天井が不燃材料で造られており、開口部に防火戸を設けた場所に設置する場合は、この限りでない。

(エ) 分割型増幅器等（増幅器と操作部の部分を分離して設置する機器をいう。以下同じ）の増幅器及び操作部は、防災センター等常時人のいる場所で、かつ、同一居室内に設置すること。

### エ 機器

(ア) 増設、工事変更等が予想される場合は、増幅器等に余裕回線を残しておくこと。

(イ) 自動火災報知設備等と連動する場合は、無電圧メーク接点により、相互の機能に異常を生じないものであること。

(ウ) 増幅器の出力とスピーカー等の合成インピーダンスは、次式を満足し整合（インピーダンスマッチング）したものであること。ただし、スピーカーからの音響出力が規定の音圧値を満足し、かつ、異常発振等が生じない場合は、この限りでない。

#### a 算定式

$$P (W) \geq \frac{E^2 (V)}{Z (\Omega)}$$

P：増幅器の定格出力

E：スピーカーの回路電圧

Z：スピーカー等の合成インピーダンス

#### b スピーカー等の合成インピーダンスを求める計算式

##### (a) 並列接続の場合

$$Z_0 = \frac{1}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \dots + \frac{1}{Z_n}}$$

Z<sub>0</sub>：合成インピーダンス

Z<sub>1</sub>～Z<sub>n</sub>：スピーカーのインピーダンス

##### (b) 直列接続の場合

$$Z_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n$$

(エ) 自動火災報知設備と連動するものにあつては、次によること。

a 感知器等の作動と連動して自動的に増幅器等の電源が入り、放送が可能な状態になること。

b 音響装置を付加した放送設備にあつては、自動的に当該装置を鳴動させることができること。

c 感知器等の作動と連動して、出火階が2階以上の場合にあつては出火階及びその直上階、出火階が1

階の場合にあつては出火階とその直上階及び地階、出火階が地階の場合にあつては出火階とその直上階及びその他の地階に限って、それぞれ放送できるものであること。

(オ) 自動火災報知設備と連動しないものにあつては、操作部のスイッチの操作により次によること。

a 一斉作動スイッチを操作することにより全館に放送できること。

b 放送階選択スイッチを操作することにより、当該スイッチに連動する任意な報知区域への放送ができること。

(カ) 放送設備を業務用の目的と共用するものにあつては、起動装置等による信号を受信し、非常放送が起動された場合、自動的に非常放送以外の放送を直ちに停止できること。

(キ) 一の防火対象物において非常用放送設備以外の業務を目的とした放送設備が独立して設けられている場合は、非常用放送設備の起動と連動して放送が遮断することができること。ただし、非常放送の警報音等が有効に聞き取れる場合にあつてはこの限りでない。

オ 表示等

(ア) 放送階選択スイッチの部分には、報知区域の名称等を適正に記入すること。

(イ) 操作部等の部分には、報知区域一覧図を備えること。

カ 遠隔操作器等から報知できる区域

規則第25条の2第2項第3号ヲにより、遠隔操作器からも防火対象物の全区域に火災を報知することができるものであることとされたところであるが、全区域に火災を報知することができる操作部又は遠隔操作器（以下「遠隔操作器等」という。）が1以上守衛室その他常時人がいる場所（中央管理室が設けられている場合は、当該中央管理室）に設けられている防火対象物にあつては、令第32条の規定を適用して、次の場合は、遠隔操作器等から報知できる区域を防火対象物の全区域としないことができるものとする。

(ア) 管理区分又は用途が異なる一の防火対象物で、遠隔操作器等から遠隔操作器等が設けられた管理区分の部分又は用途の部分全体に火災を報知することができるよう措置された場合

(イ) 防火対象物の構造、使用形態等から判断して、火災発生時の避難が防火対象物の部分ごとに独立して行われると考えられる場合であつて、独立した部分に設けられた遠隔操作器等が当該独立した部分全体に火災を報知することができるよう措置された場合

(ウ) ナースステーション等に遠隔操作器等を設けて病室の入院患者等の避難誘導を行うこととしている等のように防火対象物の一定の場所のみを避難誘導の対象とすることが適切と考えられる場合であつて、避難誘導の対象場所全体に火災を報知することができるよう措置された場合

なお、これらの場合、操作部又は遠隔操作部のある場所相互間で同時に通話することができる設備にあつては、原則として非常電話、T型発信機又は専用のインターホンを設けること。

キ メッセージ

(ア) 放送設備が階段、エレベーター昇降路等のたて穴部分の感知器の作動により起動した場合又は手動により起動した場合は、火災が発生した場所に係るメッセージは入れなくても差し支えないものとする。

なお、規則第24条第1項第5号ハの規定に該当する防火対象物にあつては、階段、エレベーター昇降路等の感知器が作動した場合に、放送設備と連動しないことができること。

(イ) 防火対象物の利用形態、管理形態等により、通常メッセージでは支障が生じるおそれのあるものについては、予防部指導課と協議の上内容の変更ができるものとする。

(ウ) エレベーターの籠内の放送については、2(3)イ(ウ)によること。

ク 火災が発生した旨又は火災が発生した可能性が高い旨の信号に設けるタイマー

感知器発報放送が起動してからタイマーの遅延により火災放送を開始するまでの時間（以下「遅延時間」という。）は、原則として次によるものとする。

(ア) 放送設備を設置した防火対象物全体にスプリンクラー設備が設けられている場合は、5分以内とすること。

(イ) 前(ア)以外の防火対象物は、3分以内とすること。

(ウ) 特段の事情がある場合で、前(ア)又は(イ)以外の時間を設定する場合は指導課と協議すること。

#### ケ 放送設備の操作要領

放送設備の機能については、「非常警報設備の基準」(昭和48年告示第6号。以下「告示基準」という。)第4、4(2)に定められているところであるが、その機能は、放送設備を次のように操作することを想定していることに留意すること。

なお、この内容は、放送設備の表示事項である取扱方法の概要にも記載されている。

(ア) 自動火災報知設備の感知器が作動した旨の信号(火災表示をすべき火災情報信号を含む。以下同じ。)

により起動した場合

##### a 感知器発報放送の起動

感知器からの信号により自動的に行うこと。

##### b 火災放送の起動

(a) 告示基準第4、4(2)イ(ロ)に定める場合は、自動的に行うこと。

(b) 前(a)による自動起動が行われる以前に、現場確認者からの火災である旨の通報を受けた場合等、操作者が火災が発生した旨又は火災が発生した可能性が高い旨の情報を得た場合は、手動により起動すること。

##### c 非火災報放送の起動

現場確認者からの火災が発生していない旨の通報を受けた場合は、手動により起動すること。

なお、火災が発生していない旨の通報には、非常電話を使用しないものとする。

(イ) 発信機又は非常電話により起動した場合

##### a 感知器発報放送及び火災放送の起動

告示基準第4、4(2)ロによること。ただし、放送設備を確実に操作できる体制が整っている防火対象物にあっては、令第32条の規定を適用し、火災放送に限り非常電話の起動と連動せずに、手動により操作することで支障ないものとする。この場合、告示基準第5、7に定める「取扱方法の概要及び注意事項」にその旨を明示するよう指導すること。

上記以外の防火対象物のうち、発信機又は非常電話により起動する際に、感知器発報放送を省略して直接火災放送を行うことが当該防火対象物の用途、規模等から効果的と認められるものについては、告示基準第4、4(2)ロただし書の規定を適用して、直接火災放送を行うよう関係者に対して指導すること。

##### b 非火災報放送の起動

(ア) cによること。

(ウ) 感知器発報放送を手動により起動する場合

##### a 感知器発報放送の起動

内線電話等により火災が発生した可能性がある旨の通報があった場合は、手動により起動すること。

ただし、操作者の判断により、感知器発報放送を省略して、火災放送を起動できるものとする。

##### b 火災放送の起動

(a) 告示基準第4、4(2)ハに定める場合は、自動的に行うこと。

(b) 前(a)による自動起動が行われる以前に、現場確認者から火災である旨の通報を受けた場合等、操作者が火災が発生した旨又は火災が発生した可能性が高い旨の情報を得た場合は、手動により起動

すること。

c 非火災報放送の起動

(ア) cによること。

(エ) 音声警報音による放送中のマイクロホン放送をする場合

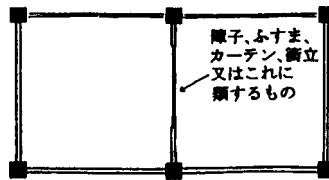
告示基準第4、4(2)ホに定めるように、音声警報音による放送中であっても、操作者による放送が優先することとなっているので、火災の状況に応じて、適宜操作者による放送を行うことができるものであること。

(3) 放送区域

ア 放送区域とは、防火対象物の2以上の階にわたらず、かつ、床、壁又は戸（障子、ふすま等遮音性能の著しく低いものを除く。）で区画された部分をいう。

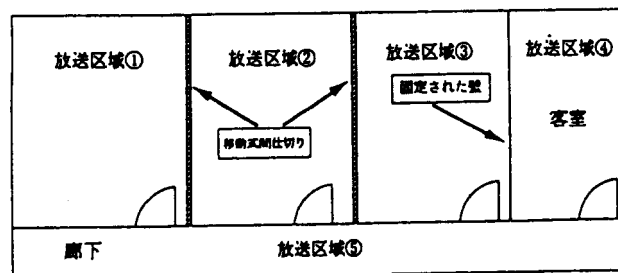
(ア) 部屋の間仕切壁については、音の伝達に十分な開口部があるものを除き、固定式か移動式にかかわらず、壁として取り扱うものとする。

(イ) 障子、ふすま等遮音性の著しく低いものには、障子、ふすまのほか、カーテン（アコーディオンカーテンを除く。）、つい立て、すだれ、格子戸又はこれらに類するものが該当するものとする。



第14-2図

(ウ) 通常は開口している移動式の壁又は戸であっても、閉鎖して使用する可能性のあるものは壁又は戸で区画されたものとして取り扱うものとする。



第14-3図

イ 次の(ア)から(ウ)までの部分の放送区域にあつては、それぞれの定めるところにより設定すること。

(ア) 劇場の客席等のうち吹き抜けを有する部分

当該吹き抜けに接する部分を一の報知区域とすること。

(イ) 特別避難階段又は屋内避難階段

a 居室等の部分と別報知区域とすること。

b 高さ45m以下ごとに一の報知区域とすること。

c 地階部分と地上階部分とは、別報知区域とすること。ただし、地階の階数が一である場合はこの限りでない。

(ウ) エレベーター

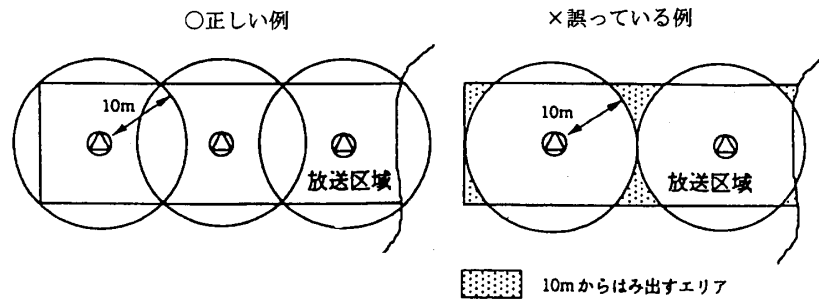
居室内の部分と別報知区域とすること。この場合、自動火災報知設備と連動して起動するものにあつては、エレベーターの停止階のすべての報知区域に設けられた感知器の作動と連動するものであること。

(4) スピーカー

規則第25条の2第2項第3号イ及びロに定める設置は次によること。また、同号ハに定める設置は、「放送設備のスピーカーの性能に応じた設置ガイドラインについて」（平成11年2月2日消防予第25号。以下「25号通知」という。別記参照）によること。

なお、25号通知第2、1(4)イ(イ)については、規則第25条の2第2項第3号ハ(イ)及び(ロ)の規定による音量及び明瞭度を確保しないことができる部分を、「スピーカーからの放送を受聴する可能性のない放送区域の部分（人の立入る可能性の全くない部分）」としています。その具体的な場所として押入、物入、P S、ショーウィンドウ等の人が入れない部分が該当すること。

ア 放送区域毎に、当該放送区域の各部分から一のスピーカーまでの水平距離が10m以下となるように設けること。



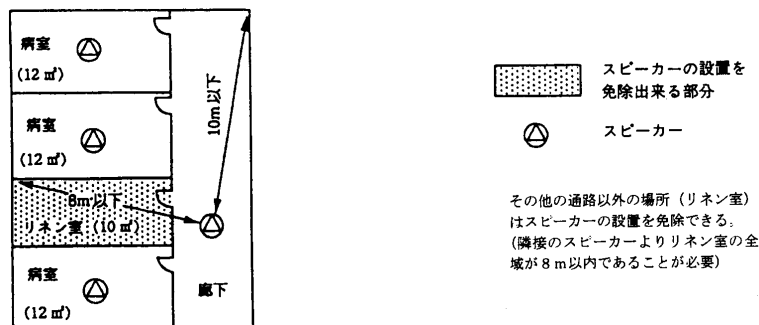
第14-4図

イ 隣接する一定の小規模放送区域はスピーカーの設置を要しない。

居室及び居室から地上に通じる主たる廊下、その他の通路にあつては6㎡以下、その他の部分にあつては30㎡以下の放送区域において、当該放送区域の各部分から隣接する他の放送区域に設置されたスピーカーまでの水平距離が8m以下となるように設けられているときは、スピーカーを設けないことができること。（以下「小規模放送区域」という。）

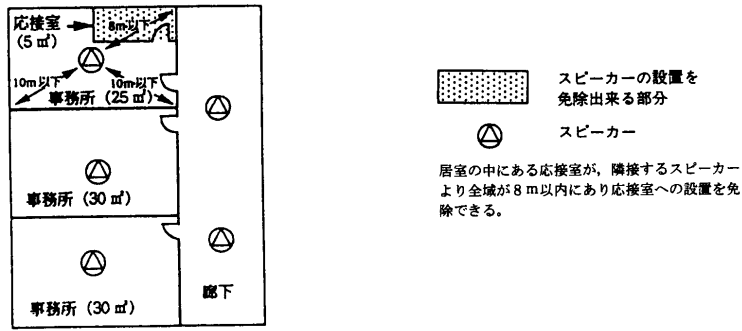
(注) スピーカーの設置を免除できる部分をカバーするのに、隣接する放送区域の1のスピーカーでなく、2以上の隣接する放送区域の2以上のスピーカーによることでも差し支えない。

(ア) 居室又は居室から地上に通じる主たる廊下その他の通路以外の場所でスピーカーの設置を免除できる場合



第14-5図

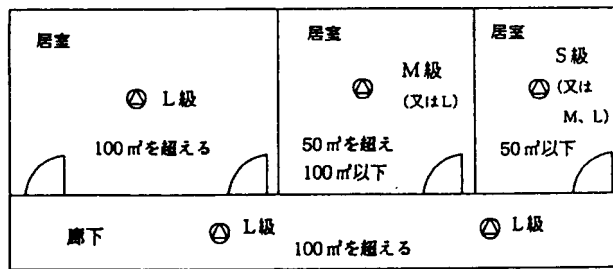
(イ) 居室でスピーカーの設置を免除できる場合



第14-6図

ウ 放送区域の広さに応じて3種類（L級・M級・S級）に区分されたスピーカーを設置する。

- (ア) 100㎡を超える放送区域…………… L級
- (イ) 50㎡を超え100㎡以下の放送区域…………… M級又はL級
- (ウ) 50㎡以下の放送区域 …………… S級、M級又はL級
- (エ) 階段又は傾斜路 …………… L級

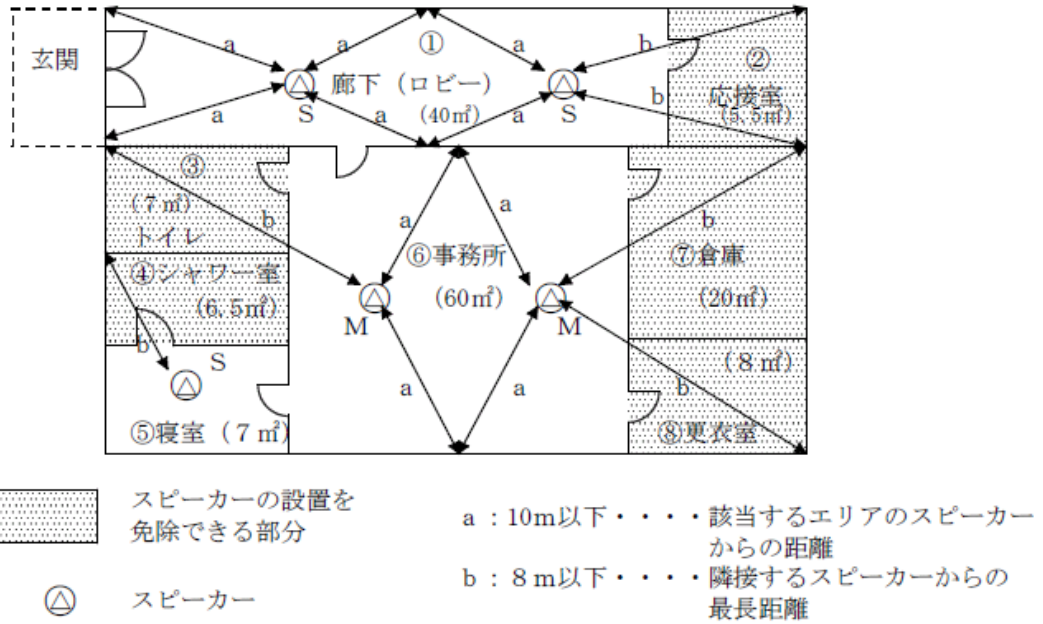


第14-7図

(注) 放送区域の広さに応じてスピーカーを選ぶとき、該当放送区域のスピーカーが受け持つ区域に小規模放送区域があり、スピーカーの設置をしない場合は、スピーカーが受け持つ放送区域の合計面積を算定したうえで、該当面積に対応する種類のスピーカーを設置すること。



〈スピーカーを設置した場合の具体例〉

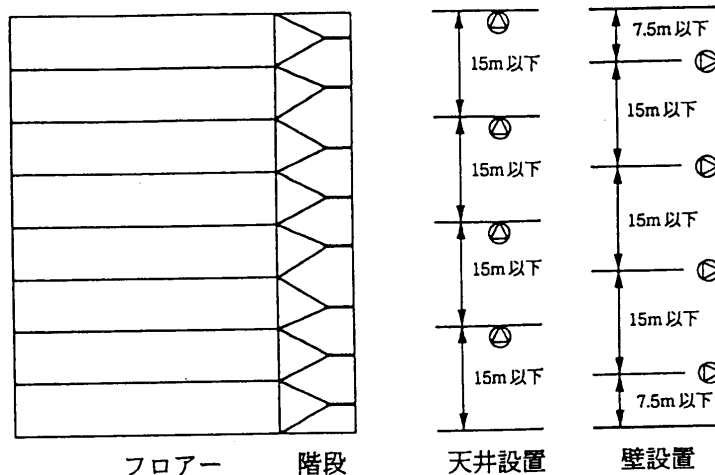


第14-8図

第14-2表 各放送区域のスピーカー設置上の基準

	①廊下	②応接室	④シャワー室	⑤寝室	③トイレ	⑥事務所	⑦倉庫	⑧更衣室
広さ(㎡)	40	5.5	6.5	7	7	60	20	8
合計した面積	45.5㎡		13.5㎡		95㎡			
部屋の扱区分	廊下	居室	非居室	居室	非居室	居室	非居室	非居室
スピーカーの取付け	要	免除可	免除可	要	免除可	要	免除可	免除可
スピーカーの種類	S級、M級又はL級		S級、M級又はL級		M級又はL級			

エ 階段又は傾斜路にスピーカーを設置する場合、垂直距離15mにつきL級のものを1個以上設ける。



第14-9図

オ エレベーターの設置される防火対象物にあっては、エレベーターのかご内についてもスピーカーを設けること。ただし、荷物専用エレベーター等がかご内にスピーカーを設置することが困難なものはこの限りでない。

カ カラオケボックス、カラオケルーム等の遮音性の高い居室にあつては、規則第25条の2第2項第3号ロ（ロ）ただし書きにかかわらず、当該部屋部分を一の放送区域として取り扱い、スピーカーを設けること。



ただし、当該カラオケボックス等に自動火災報知設備の作動と連動して音響装置の音以外の音の電源遮断を有する等の有効な措置を講じた場合又は遊興のためにヘッドホン、イヤホンその他これに類する物品を客に利用させる役務の用に供する個室にあつては、騒音（BGM等）のない静寂な状態で営業されている施設で各個室の間仕切りが天井面からおおむね1m以上開放されているか、若しくは2(3)ア(イ)で規定する障子、ふすま等遮音性能の著しく低いもので区画されている場合で、提供されるヘッドホンの種別により第14-3表の距離以内ごとにスピーカーが設置されている場合は2(4)イの例によることができる。

第14-3表

ヘッドホンの種別	スピーカー間の距離
耳載せ型・挿入型 その他遮音性の高いもの	5
耳覆い型	15
イントラコンカ型	20

※ 表中のスピーカー間の距離は、スピーカーの種類がL級又はM級（M級にあつては、1mの距離で90dB以上確保できていること。）の場合に限る。

キ 寄宿舍、下宿又は共同住宅の住戸内（一般住宅を含む。）にあつては、前ウ（注）に準じて放送区域を設けること。

ク 規則第25条の2第2項第3号イ（ロ）に規定する「ダンスホール、カラオケボックスその他これらに類するもので、室内又は室外の音響が聞き取りにくい場所」は、第10 自動火災報知設備5（10）を準用すること。

ケ 規則第25条の2第2項第3号イ（ハ）に規定される「警報音を確実に聞き取ることができる」とは、第10 自動火災報知設備5（11）を準用すること。ただし、スピーカー間の距離にあつては、2(4)カの表によること。

#### (5) 起動装置

起動装置とは、火災が発生した際、手動操作により増幅器等に火災である旨の信号を送ることができる非常電話、非常用押ボタン（発信機を含む。）をいい、次に適合すること。

なお、規則第25条の2第2項第2号及び条例第53条の規定により非常電話を設置する場合を除き、放送設備が自動火災報知設備と連動している場合は、起動装置を省略することができる。

#### ア 非常用押ボタン

##### (ア) 設置位置

1 (2)アを準用すること。

##### (イ) 機器

1 (2)イを準用すること。

##### (ウ) 通話装置

通話装置として、次のいずれかの設備が付置されていること。

a インターホン

b T型発信機

- c 構内電話で非常用の割り込み機能を有するもの

#### イ 非常電話

非常電話とは、起動装置として用いる専用電話をいい、親機、子機（以下「非常電話器」という。）、表示灯、電源及び配線により構成されているものをいい、次に適合すること。

##### (ア) 設置位置

###### a 非常電話器

1 (2)アを準用するほか、次によること。●

(a) 廊下等で他の消防用設備等が設置されている場所に併置すること。

(b) 親機からの呼出し機能のない非常電話器にあつては、非常用放送設備等により有効に呼び出すことができる位置に設けること。

###### b 親機

(a) 増幅器等及び受信機に併設して、それぞれの機能が有効に操作できる位置に設けること。●

(b) 分割された制御部と操作部は、原則として同一居室内に設けること。

##### (イ) 機器

a 非常電話器は、送受話器を取り上げることにより自動的に親機への発信が可能な状態になるものとする。

b 親機は、非常電話器からの発信により増幅器等を自動的に起動して必要な階に警報音を放送できるものとする。

c 親機は、非常電話器の発信を受信した場合、送受話器を取り上げる等の簡単な操作で親機の火災信号が停止し、発信者と相互に同時通話できるものとする。

d 親機は、2回線以上の非常電話器を操作した場合、任意に選択が可能であること。この場合、遮断された回線の非常電話器には話中音が流れるものとする。

e 親機と増幅器等との連動方式は、無電圧マーク接点等で相互の機能に異常を生じないものとする。

##### (ウ) 常用電源

第10 自動火災報知設備 1 (1)を準用すること。

##### (エ) 表示等

a 親機を選択スイッチの部分には、起動階等の名称を適正に記入すること。

b 非常電話器は、収納箱に収納しその表面又は近傍に赤地に白の1字当り2cm角以上の文字で「非常電話」と表示し、また、非常電話器本体正面又は収納箱表面に設置階及び電話番号を表示すること。●

c 親機の部分には、起動階一覧図を備えること。●

#### (6) 表示灯

1 (4)を準用すること。

#### (7) 非常電源、配線

第23 非常電源によるほか、次によること。

ア 増幅器等からスピーカーまでの配線は、火災の際一の報知区域の配線が短絡又は断線しても、他の報知区域への火災の報知に支障がないように設けること。●

イ 放送設備のスピーカーを業務用の放送設備と兼用するもので、スピーカー回線を切り替える方式の制御配線は、当該回路に異常が生じた場合、スピーカーは非常用の回線に接続される方式とすること。

ウ 放送設備の起動により業務用の放送設備等を停止する方式のものにあつては、制御配線（増幅器等が設置される部屋の外の部分に限る。）の回路に異常が生じた場合、業務用の放送等は停止される方式とすること。

エ 端子との接続は、ゆるみ、破損等が生じないよう確実にすること。

オ 電線相互の接続は、はんだ付け、ねじ止め、圧着端子等で行うこと。

カ 非常電話の非常電源は、非常電話器を2回線同時作動させ30分間その作動を継続できるものとする。



### 3 総合操作盤

第2 屋内消火栓設備8を準用すること。

別記

**放送設備のスピーカーの性能に応じた設置ガイドラインについて**  
(平成11年2月2日消防予第25号)

平成10年7月24日に公布された消防法施行規則の一部を改正する省令（平成10年自治省令第31号）及び非常警報設備の基準の一部を改正する件（平成10年消防庁告示第6号）の施行については、「消防法施行規則の一部を改正する省令の施行について」（平成10年7月24日付け消防予第118号）により通知したところであるが、これらの改正により導入された放送設備のスピーカーの性能に応じた設置方法（消防法施行規則（以下「規則」という。）第25条の2第2項第3号ハ関係）について円滑な運用を図るため、「放送設備のスピーカーの性能に応じた設置ガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）を別添のとおりとりまとめたので通知する。

貴職におかれては、下記事項に留意のうえ、貴都道府県内の市町村に対しても、この旨を通知するとともに、その指導に万全を期されるようよろしく願います。

記

- 1 放送設備のスピーカーについて、規則第25条の2第2項第3号ハの規定に基づく設置計画の事前相談等がなされた場合にあっては、次の事項に留意すること。
  - (1) ガイドラインは、規則第25条の2第2項第3号ハの規定に基づき放送設備のスピーカーを設置する場合の技術基準の運用及び具体的な設置例についてまとめたものであり、関係者等に対する指導に当たって活用されたこと。
  - (2) ガイドラインにおいては、設計時の参考とするため、一般的なケースにおける数値（スピーカーの指向係数、吸音率等）を示しているが、個別の計画に応じた数値が明らかとなっている場合にあっては、当該数値によること。
  - (3) 規則第25条の2第2項第3号イ及びロの規定に基づく設置方法にあっては、「放送設備の設置に係る技術上の基準の運用について」（平成6年2月1日付け消防予第22号）等により運用されているところであるが、特殊な要件の放送区域（残響時間が著しく長い又は短い空間、大空間等）にあっては、同号ハの規定等に基づく音量及び明瞭度の確認をすることが望ましいこと。
- 2 消防法第17条の3の2の規定に基づく消防用設備等の設置届の受理に当たっては、次の事項に留意すること。
  - (1) 設置届の添付図書には、規則第25条の2第2項第3号ハの規定への適合性の確認のため、次に掲げる事項が明示されていること。
    - ア スピーカーの性能に係る事項
      - スピーカーの種別
      - 製造者名及び型式番号
      - 外観図
      - 音響パワーレベル p（単位 デシベル）
      - 指向係数 Q
    - イ 放送区域の音響条件に係る事項（設計値）
      - 平均吸音率  $\alpha$
      - 壁、床及び天井又は屋根の面積の合計 S（単位 平方メートル）
      - 残響時間（単位 秒）

ウ スピーカーの設置方法に係る事項（設計値）

○ スピーカーの設置位置及び取付角度

○ 当該スピーカーにより、75デシベル以上の音圧レベルが確保される空間的範囲（床面からの高さが1メートルの箇所におけるデータで足りる。）

○ 放送区域の残響時間が3秒以上となる場合にあっては、当該スピーカーまでの距離が規則第25条の2第2項第3号ハ（ロ）の規定により求めた値以下となる空間的範囲（床面からの高さが1メートルの箇所におけるデータで足りる。）

(2) 消防用設備等の試験においては、放送区域内におけるスピーカーの音量及び明瞭度の確認を行う必要があるが、条件的に不利な点（スピーカーからの最遠点、開口部の近傍等）における音量及び明瞭度を確認し、非常警報設備試験結果報告書にその結果を記録することで足りること。

3 放送設備のスピーカーについては、規則第25条の2第2項第3号ハの規定により設置されるものを含め、社団法人日本電子機械工業会に設けられている非常用放送設備委員会において、あらかじめ構造、性能等の確認が行われていること。

## 別 添

### 放送設備のスピーカーの性能に応じた設置ガイドライン

#### 第1 趣 旨

放送設備は、音声による的確な情報提供を行うことにより、火災時におけるパニック防止や円滑な避難誘導等を図ることを目的として、不特定多数の者が存する防火対象物等に設置が義務づけられているものである。

放送設備のスピーカーについては、警報内容の確実な伝達を確保するため、消防法施行規則（以下「規則」という。）第25条の2第2項第3号において設置方法が規定されており、スピーカーの仕様や設置間隔を具体的に定めた同号イ及びロと、警報内容の伝達に必要な音量や明瞭度の判断基準を定めた同号ハのいずれかを選択できることとされている。また、同号イ及びロの規定に基づく設置方法については、「放送設備の設置に係る技術上の基準の運用について」（平成6年2月1日付け消防予第22号）等により、従前から運用されているところである。

このガイドラインは、放送設備のスピーカーの性能に応じた設置方法について円滑な運用を図るため、規則第25条の2第2項第3号ハの規定に基づき放送設備のスピーカーを設置する場合の技術基準の運用及び具体的な設置例についてとりまとめたものである。

#### 第2 技術基準の運用について

規則第25条の2第2項第3号ハの規定に基づく放送設備のスピーカーの設置に係る技術上の基準については、次により運用するものとする。

##### 1 用語の意義等について

用語の意義等については、規則及び非常警報設備の基準（昭和48年消防庁告示第6号。以下「告示」という。）の規定によるほか、次によること。

##### (1) 音圧レベル

###### ア 意 義

音圧レベルとは、音波の存在によって生じる媒質（空気）中の圧力の変動分（音圧）の大きさを表す量で、一般的に次式により定義されること。

$$P = 10 \log_{10} \frac{P'_{\text{2}}}{P_{\text{0}'\text{2}}}$$

P は、音圧レベル（単位 デシベル）

P' は、音圧の実効値（単位 パスカル）

P<sub>0'</sub> は、基準の音圧（=20×10<sup>-6</sup>パスカル）

###### イ 運用

音圧レベルは、第2シグナルのうち第3音を入力した時点の値（=騒音計で測定した場合の最大値）によること。

##### (2) 音響パワーレベル

###### ア 意 義

音響パワーレベルとは、音源（スピーカー等）が空間内に放射する全音響パワー（音響出力）、すなわち1秒あたりに放射する音響エネルギーの大きさを表す量で、一般的に次式により定義されること。

$$p = 10 \log_{10} \frac{W}{W_0}$$

p は、音響パワーレベル（単位 デシベル）

W は、音源の音響パワー（単位 ワット）

W<sub>0</sub> は、基準の音響パワー（=1×10<sup>-12</sup>ワット）

音響パワーレベルと音圧レベルは、音源からの放射音の表示量として用いられる点において同様であるが、音圧レベルが音源の性状のほか測定位置等により変化するものであるのに対し、音響パワーレベルは原理的に音源の性状のみに依存する点において異なるものであること。また、音響パワーレベルは、一般的に「パワーレベル」や「音響出力レベル」とも表現されること。

#### イ 運用

音響パワーレベルの測定方法は、告示第4第6号（一）ロの規定により、第2シグナルを定格電圧で入力しJIS Z 8732（無響室又は半無響室における音響パワーレベル測定方法）又はJIS Z 8734（残響室における音響パワーレベル測定方法）の例により測定することとされているが、その具体的な取扱いは次によること。

(ア) スピーカーの音響パワーレベルは、第2シグナルのうち第3音を入力した時点の値に相当する値によること。

(イ) 測定に当たっては、第2シグナルを30秒間以上入力すること。この場合において、第2シグナルは下図のような波形を有するものであることから、当該測定値に次式による補正を加えた値をもって、スピーカーの音響パワーレベルとして取り扱うこと。

$$p = p_m + 4$$

p は、スピーカーの音響パワーレベル（単位 デシベル）

p<sub>m</sub> は、JIS Z 8732又はJIS Z 8734の例による測定値（単位 デシベル）

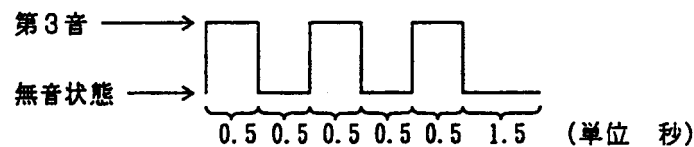


図 第2シグナルの波形

$$(\text{補正值}) = 10 \log_{10} \frac{0.5 \times 5 + 1.5}{0.5 \times 3} \approx 4 \text{ (デシベル)}$$

(ウ) JIS Z 8732又はJIS Z 8734と同等以上の精度を有する測定方法についても、音響パワーレベルの測定方法として認めてさしつかえないこと。

#### (3) スピーカーの指向係数

##### ア 意義

スピーカーの指向係数とは、スピーカーの指向特性を表す数値で、一般的に次式により定義されるものであること。

$$Q = \frac{I_d}{I_0}$$

Q は、スピーカーの指向係数

I<sub>d</sub> は、スピーカーからの距離 d の点における直接音の強さ

I<sub>0</sub> は、スピーカーからの距離 d の位置における直接音の強さの全方向の平均値

##### イ 運用

スピーカーの指向係数は、スピーカーの基準軸（スピーカーの開口面の中心を通る開口面に垂直な直線をいう。）からの角度に応じた値とすること。また、一般的に用いられているタイプのスピーカーにあっては、その指向特性区分に応じ、次表に掲げる値とすることができること。



指向特性区分	該当するスピーカータイプ	指 向 係 数			
		0°以上15°未満	15°以上30°未満	30°以上60°未満	60°以上90°未満
W	コーン型スピーカー	5	5	3	0.8
M	ホーン型コーンスピーカー 又は口径が200ミリ以下の ホーンスピーカー	10	3	1	0.5
N	口径が200ミリを超える ホーンスピーカー	20	4	0.5	0.3

(4) 当該箇所からスピーカーまでの距離

ア 意 義

当該箇所からスピーカーまでの距離とは、放送区域の床面からの高さが1メートルの箇所からスピーカーの基準点までの直線距離をいい、スピーカーからの放送を受聴する代表的な位置を意味するものであること。

イ 運 用

当該箇所からスピーカーまでの距離を算定するにあたり、消防法施行令第32条の規定を適用して、次により取り扱うこととしてさつしかえないこと。

(ア) 放送区域の構造、設備、使用状況等から判断して、スピーカーからの放送を受聴する位置が「床面からの高さが1メートルの箇所」と異なる部分にあっては、実際に受聴する位置からスピーカーまでの距離により算定することができること。

(イ) 放送区域の構造、設備、使用状況等から判断して、スピーカーからの放送を受聴する可能性のない放送区域の部分（人の立入る可能性の全くない部分）にあっては、規則第25条の2第2項第3号ハ（イ）及び（ロ）の規定による音量及び明瞭度を確保しないことができること。

(5) 放送区域の平均吸音率

ア 意 義

放送区域の平均吸音率とは、放送区域に音波が入射した場合において、その壁、床、天井等が吸収又は透過する音響エネルギーと入射した全音響エネルギーの比の平均値をいうこと。

イ 運 用

放送区域の平均吸音率は、厳密には放送区域の区画の構造、使用されている個々の内装材、収納物等の種類（吸音率）及び面積、入射音の周波数等により異なる値をとるものであるが、次により取り扱うこと。

(ア) 規則第25条の2第2項第3号ハ（イ）及び（ロ）に掲げる式の算定に当たっては、放送設備の音響警報音の周波数帯域を勘案し、2キロヘルツにおける吸音率によること。なお、残響時間の算定に当たっては、(7)イ（ア）に掲げるとおり500ヘルツにおける吸音率によること。

(イ) 通常の使用形態において開放されている開口部（自動火災報知設備と連動して閉鎖する防火戸が設けられている場合を含む。）の吸音率は0.8とすること。

(ウ) 吸音率が異なる複数の建築材料が用いられている場合の平均吸音率は、次式により算定すること。（別紙1参照）。

$$\alpha = \frac{\sum S_n \alpha_n}{\sum S_n}$$

$\alpha$  は、平均吸音率

$S_n$  は、建築材料の面積（単位 平方メートル）

$\alpha_n$  は、建築材料の吸音率

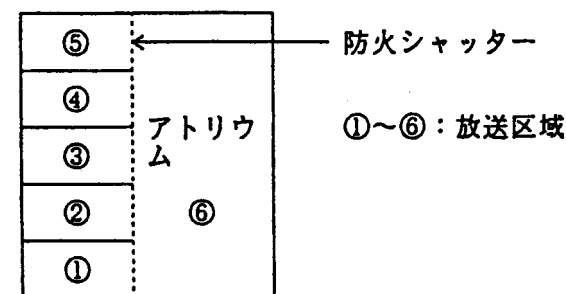
(6) 放送区域の壁、床及び天井又は屋根の面積の合計

ア 意義

放送区域の壁、床及び天井又は屋根の面積の合計とは、当該放送区域を区画する壁、床及び天井又は屋根のほか、これらの存する開口部を含めた面積の合計をいうこと。

イ 運用

通常の使用形態において複数階の部分と一体的な空間をなすアトリウム等が存する場合にあっては、防火区画を形成するための防火シャッター等の位置により、階ごとに放送区域を設定すること。



(7) 残響時間

ア 意義

残響時間とは、放送区域内の音圧レベルが定常状態にあるとき、音源停止後から60デシベル小さくなるまでの時間をいうこと。

イ 運用

残響時間は、厳密には放送区域の区画の構造、使用されている個々の内装材、収納物等の種類（吸音率）及び面積、入射音の周波数等により異なる値をとるものであるが、(6)イ（(ア)を除く。）及び(6)イによるほか、次により取り扱うこと。

(ア) 残響時間は、500ヘルツにおける値とすること。

(イ) 残響時間は、次式により算定すること。

$$T = 0.161 \frac{V}{S \alpha}$$

Tは、残響時間（単位秒）

Vは、放送区域の体積（単位立方メートル）

Sは、放送区域の壁、床及び天井又は屋根の面積の合計（単位平方メートル）

$\alpha$ は、放送区域の平均吸音率

2 スピーカーの設置方法について

スピーカーの設置方法については、規則第25条の2第2項第3号ハの規定によるほか、次によること。

(1) 全般的な規定の趣旨等

ア 規定の趣旨

(ア) 規則第25条の2第2項第3号ハ（イ）及び（ロ）の規定は、階段又は傾斜路以外の場所（居室、廊下等）における警報内容の伝達に必要な音量及び明瞭度の判断基準を定めたものであること。したがって、スピーカー仕様や設置間隔を具体的に定めた同号イ及びロの規定と異なり、所要の音量及び明瞭度を確保することができれば、設置するスピーカーの仕様や放送区域内の配置については、自由に選択することができること。

(イ) 規則第25条の2第2項第3号ハ（ハ）の規定は、階段又は傾斜路におけるスピーカーの設置方法を定め

たものであり、内容的には同号ロ（ハ）の規定と同一であること。

## イ 運 用

(ア) 規則第25条の2第2項第3号ハ（イ）及び（ロ）を適用する場合には、計画段階において計算により設置するスピーカークの仕様や放送区域内の配置を決定することとなることから、竣工時における基準適合性を確保するためには、余裕をもった設計を行う必要があること。また、放送区域内の収納物等についても、これらの影響により実際の音量や明瞭度が著しく変化する場合があるので、設計に当たり留意する必要があること。

(イ) スピーカークの設置方法を選択するに当たり、一の放送区域において規則第25条の2第2項第3号イ及びロの規定と同号ハの規定を併用することは認められないものであること。

また、同号ハの規定に基づきスピーカークを設置した放送区域に隣接する放送区域について、同号ロ（ロ）ただし書の規定によりスピーカークの設置を免除することは、警報内容の伝達に必要な音量及び明瞭度が確保されないおそれがあることから、一般的には認められないこと。ただし、透過損失の影響等を考慮のうえ、(3)イ（ア）に掲げる手法等により所要の音量及び明瞭度が得られると認められる場合にあっては、この限りでない。

(ウ) 防火区画を形成するための防火シャッター等が存する場合にあっても通常の使用形態において区画されていないければ、一般的には一の放送区域として取り扱われる（1(6)イに掲げる場合等を除く。）ものであるが、スピーカークの設置に当たっては、当該防火シャッター等の閉鎖時にも警報内容の伝達に必要な音量及び明瞭度が得られるよう留意する必要があること。

(エ) 防火対象物の増築、改築、間仕切変更等の際には、スピーカークの設置に係る基準適合性を確認する必要があること。この場合において、規則第25条の2第2項第3号ハの規定により所要の音量及び明瞭度が確保されているときは、スピーカークの増設、移設等の措置を講じる必要はないこと。

## (2) 音量の確保

### ア 規定の趣旨

(ア) 音量の確保の観点から、規則第25条の2第2項第3号ハ（イ）の規定により、スピーカークは、放送区域ごとに、次の式により求めた音圧レベルが当該放送区域の床面からの高さが1メートルの箇所において75デシベル以上となるように設けることとされていること（別紙2参照）。

$$P = P + 10 \log^{10} \left( \frac{Q}{4 \pi r^2} + \frac{4(1-\alpha)}{S \alpha} \right)$$

Pは、音圧レベル（単位 デシベル）

pは、スピーカークの音響パワーレベル（単位 デシベル）

Qは、スピーカークの指向係数

rは、当該箇所からスピーカークまでの距離（単位 メートル）

αは、放送区域の平均吸音率

Sは、放送区域の壁、床及び天井又は屋根の面積の合計（単位 平方メートル）

(イ) 当該規定は、スピーカークからの放送を受聴する代表的な位置（＝床面からの高さが1メートルの箇所）において、警報内容の伝達に必要な音量（＝75デシベルの音圧レベル。就寝中の人を起こすために最低必要な音量に相当）を確保することを趣旨とするものであること。

## イ 運 用

音圧レベルの算定については、スピーカークから放射された直接音（＝スピーカークの音響パワーレベル）の当該方向への配分及び距離減衰（＝ $Q/4\pi r^2$ ）と放送区域内における反射音（＝ $4(1-\alpha)/S\alpha$ ）に

よることとしているが、実際に測定を行った場合においても、75デシベル以上の音量が確保される必要があること。

### (3) 明瞭度の確保

#### ア 規定の趣旨

(ア) 明瞭度の確保の観点から、規則第25条の2第2項第3号ハ(ロ)の規定により、スピーカーは、当該放送区域の残響時間が3秒以上となるときは、当該放送区域の床面からの高さが1メートルの箇所から一のスピーカーまでの距離が次の式により求めた値以下となるように設けることとされていること。

$$r = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{Q S \alpha}{\pi (1 - \alpha)}}$$

rは、当該箇所からスピーカーまでの距離(単位:メートル)

Qは、スピーカーの指向係数

Sは、放送区域の壁、床及び天井又は屋根の面積の合計(単位:平方メートル)

$\alpha$ は、放送区域の平均吸音率

(イ) 当該規定は、残響によりメッセージの明瞭度が著しく低下するおそれのある放送区域(=残響時間3秒以上)について、スピーカーから放送を受聴する代表的な位置(床面からの高さが1メートルの箇所)において、警報内容の伝達に必要な明瞭度を確保することを旨とするものであること。また、距離の算定については、明瞭度確保の判断基準として一般に用いられている、臨界距離(直接音と反射音の強さが等しくなる距離をいう。)の3倍によるものであること。

#### イ 運用

(ア) 明瞭度については、規則第25条の2第2項第3号ハ(ロ)の規定によるほか、IEC(国際電気標準会議)268-16のSTI(Speech Transmission Index)、RASTI(Rapid Speech Transmission Index)等の手法により確認されたものについても認めてさしつかえないこと。

(イ) 一のスピーカーにより10メートルを超える範囲を包含することとなる場合であって、当該放送区域の残響時間が比較的長い放送区域(残響時間が概ね1秒以上)や大空間の放送区域(一辺が概ね20メートル以上のホール、体育館、物品販売店舗の売場、間仕切の少ないオフィスビルの事務室等)である時には、規則第25条の2第2項第3号ハ(ロ)の規定や(ア)に掲げる手法等の例により、避難経路等を中心として明瞭度の確保を図ることが望ましいこと。

## 第3 具体的な設置例について

規則第25条の2第2項第3号ハの規定に基づき放送設備のスピーカーを設置する場合の具体例は、別紙3のとおりである。

なお、警報内容の伝達に必要な音量及び明瞭度を確保するための要件(スピーカーの仕様、配置等)は、個別の放送区域ごとに異なるものであることから、設計を行うに当たっての参考として活用されたい。

## 平均吸音率の計算例

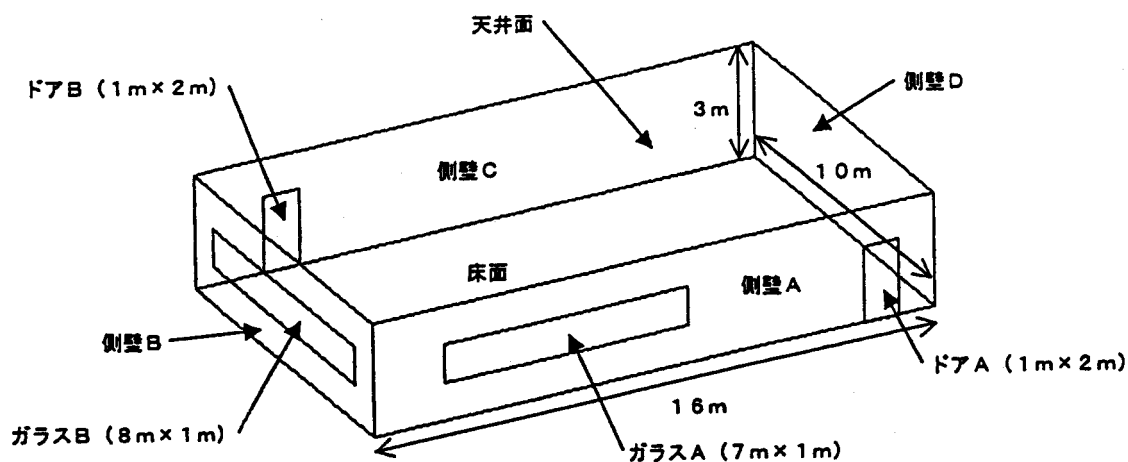


図-1 室概要

表-1 建築材料および吸音力計算表

名称	面積 S (m <sup>2</sup> )	建築材料	材料吸音率 α		材料吸音力 S α	
			500 Hz	2 kHz	500 Hz	2 kHz
床面	16×10=160	根太床 (チーク寄木張り)	0.12	0.09	19.20	14.40
天井面	16×10=160	孔あき9mm石膏ボード	0.25	0.23	40.00	36.80
側壁A	16×3 - 7×1 - 1×2 = 39	コンクリート打ち放し	0.02	0.03	0.78	1.17
側壁B	10×3 - 8×1 = 22	同上	0.05	0.03	1.10	0.66
側壁C	16×3 - 1×2 = 46	同上	0.05	0.03	2.30	1.38
側壁D	10×3 = 30	同上	0.05	0.03	1.50	0.90
ガラスA	7×1 = 7	ガラス窓 (木製サッシ)	0.18	0.07	1.26	0.49
ガラスB	8×1 = 8	同上	0.18	0.07	1.44	0.56
ドアA	1×2 = 2	扉 (ビニールレザーふとん張り)	0.20	0.30	0.40	0.60
ドアB	1×2 = 2	同上	0.20	0.30	0.40	0.60
合計	476	—	—	—	68.38	57.56

表1より、平均吸音率は、2キロヘルツにおける場合で計算する。

$$\alpha = (S \alpha)_{TOTAL} / S = 57.56 / 476 = 0.121 \text{ kHz}$$

また予測残響時間は、500ヘルツにおける場合で計算する。

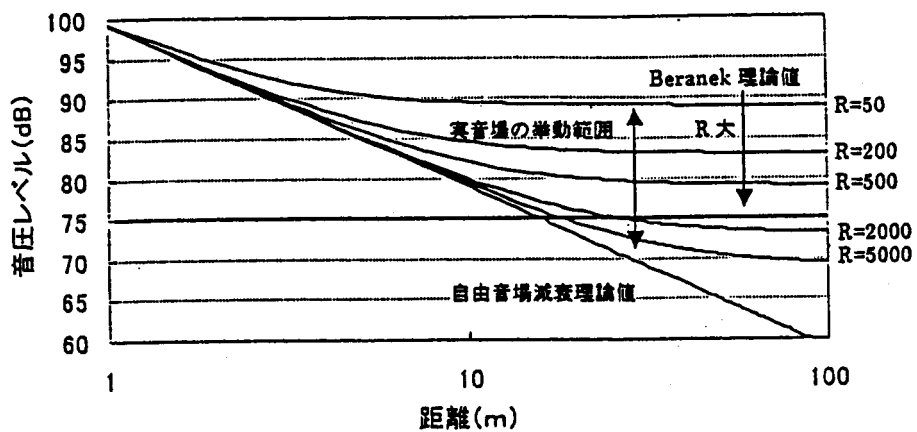
$$T = 0.161 \times V / S \alpha = 0.161 \times 16 \times 10 \times 3 / 69.55 = 1.13 \text{ 500Hz}$$

## 参考 主建築材料の吸音率の一例

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
コンクリート打ち放し	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04
ビニール系タイル	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04
ガラス (木製サッシ)	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
パイルカーペット 10mm	0.09	0.08	0.21	0.26	0.27	0.37
石膏ボード7mm 空気層45mm	0.26	0.14	0.09	0.06	0.05	0.05
ベニヤ板12mm 空気層45mm	0.25	0.14	0.07	0.04	0.10	0.08
根太床 (チーク寄木張り)	0.16	0.14	0.12	0.11	0.09	0.07

BeraneKの理論式に基づく室内における音源の距離減衰グラフ

パワーレベル100 d B、Q=10の場合の例



※R (室定数)

R (室定数) は、室の表面積Sおよび平均吸音率 $\alpha$ によって定められ、下式で定義される。

$$R = \frac{S \alpha}{1 - \alpha}$$

## 〈事務所の会議室①〉

## 1. 放送区域の概要及びスピーカーの仕様

放送区域の用途	事務所の会議室
内装仕様	天井：ロックウール化粧吸音板、 床：ニードルパンチカーペット、壁：石膏ボード、ガラス
放送区域の寸法	間口16メートル、奥行き16メートル、高さ3メートル
放送区域の壁、床の面積の合計	704平方メートル
放送区域の体積	768立方メートル
放送区域の平均吸音率	0.20 (500Hz) 、0.39 (2 kHz)
スピーカーの音響パワーレベル	97デシベル
スピーカーの指向係数	指向特性区分 W 0.8

## 2. 残響時間

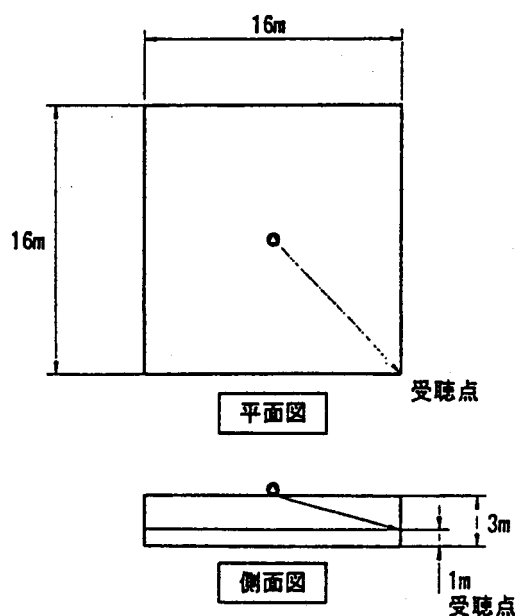
$$T = 0.161 \times \frac{768}{704 \times 0.20} = 0.88 \text{ (秒)}$$

## 3. スピーカーの配置

- 受聴点における音圧レベル (距離11.5m)

$$P = 97 + 10 \log_{10} \left[ \frac{0.8}{4 \pi (11.5)^2} + \frac{4 (1 - 0.39)}{704 \times 0.39} \right] = 76.7 \text{ (dB)}$$

- スピーカーの配置図 (天井埋込スピーカーを使用する)



## 4. メリット

- 残響時間の短い放送区域であり、かつ、音圧レベルも確保できるので、1つのスピーカーにより10メートルを超える部分をカバーできる。

## 〈事務所の会議室②〉

## 1. 放送区域の概要及びスピーカーの仕様

放送区域の用途	事務所の会議室
内装仕様	天井：ロックウール化粧吸音板、床：塩化ビニルタイル、 壁：コンクリート、ガラス
放送区域の寸法	間口16メートル、奥行16メートル、高さ3メートル
放送区域の壁、床の面積の合計	704平方メートル
放送区域の体積	768立方メートル
放送区域の平均吸音率	0.17 (500Hz) 、0.31 (2 kHz)
スピーカーの音響パワーレベル	97デシベル
スピーカーの指向係数	指向特性区分 W

## 2. 残響時間

$$T = 0.161 \frac{768}{704 \times 0.17} = 1.03 \text{ (秒)}$$

## 3. スピーカーの配置

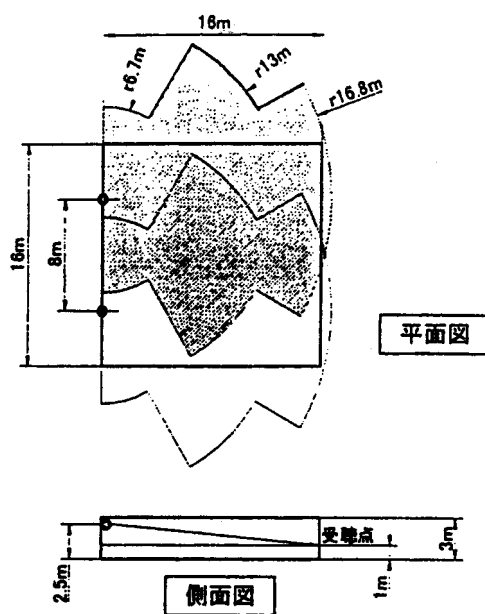
- 1つのスピーカーで10メートルを超える範囲を包含する場合であって、残響時間が1秒以上であるときには、明瞭度の確保を図ることが望ましい。したがって、スピーカーは次式で求めるrの値以下の距離となるように設置することになる。

$$r = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{Q S \alpha}{\pi (1 - \alpha)}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{Q \times 704 \times 0.31}{\pi (1 - 0.31)}}$$

角度	0～15°未満	15°以上30°未満	30°以上60°未満	60°以上90°未満
Q	5	5	3	0.8
r (m)	16.8	16.8	13.0	6.7



- スピーカーの配置図（壁掛型スピーカーを使用する）



- r の地点での音圧レベル

$$P = 97 + 10 \log_{10} \left( \frac{0.8}{4 \pi (6.7)^2} + \frac{4 (1 - 0.31)}{704 \times 0.31} \right) = 78.5 \text{ (dB)}$$

となり、r 以内のエリアでは75 dB を満足する。

#### 4. メリット

- r の距離内に受聴点を配置することから、明瞭度が向上する。

## 〈ホテルの客室、廊下〉

## 1. 放送区域の概要及びスピーカーの仕様

放送区域の用途	ホテルの宿泊室と廊下
内装仕様	天井：孔あき石膏ボード、壁：モルタル、床：パイルカーペット
放送区域の寸法	(図による。)
放送区域の壁、床等内面積の合計	廊下1 = 320平方メートル、廊下2 = 441平方メートル 客室(最大室) = 112平方メートル
放送区域の体積	廊下1 = 188平方メートル、廊下2 = 262平方メートル 客室(最大室) = 76平方メートル
放送区域の平均吸音率 (500Hz)	廊下1 = 0.14、廊下2 = 0.14、客室(最大室) = 0.25
放送区域の平均吸音率 (2 kHz)	廊下1 = 0.11、廊下2 = 0.11、客室(最大室) = 0.22
スピーカーの音響パワーレベル	97デシベル
スピーカーの指向係数	指向特性区分 W

## 2. 残響時間

$$T = 0.161 \times V / (S \times \alpha) \text{ より}$$

$$\text{廊下1 } T = 0.161 \times 188 / (320 \times 0.14) = 0.67 \text{ 秒}$$

$$\text{廊下2 } T = 0.161 \times 262 / (441 \times 0.14) = 0.68 \text{ 秒}$$

$$\text{客室 } T = 0.161 \times 76 / (112 \times 0.25) = 0.44 \text{ 秒}$$

## 3. スピーカーの配置

避難経路である廊下が20m以上の空間となるため明瞭度を重視したスピーカー配置とすると、次式で求める r の値以下の距離となるように設置することとなる。

$$3/4 \times \sqrt{(Q \times S \times \alpha / (\pi \times (1 - \alpha)))} \text{ より}$$

角度 (°)	0~15° 未満	15° 以上30° 未満	30° 以上60° 未満	60° 以上90° 未満
Q	5	5	3	0.8
廊下1 r (m)	6.06	6.06	4.70	2.43
廊下2 r (m)	7.06	7.06	5.47	2.82
客室 r (m)	5.43	5.43	4.21	2.17

## ○ 受聴点における音圧レベル

スピーカーからの最大距離点における音圧レベルの計算は、

$$P = P + 10 \times \log (Q / 4 \times \pi \times r^2 + 4 \times (1 - \alpha) / S \times \alpha) \text{ より、}$$

〈廊下1の場合〉

$$P = 97 + 10 \times \log (5 / 4 \times \pi \times 6^2 + 4 \times (1 - 0.11) / 320 \times 0.11) = 91.4 \text{ (dB)}$$

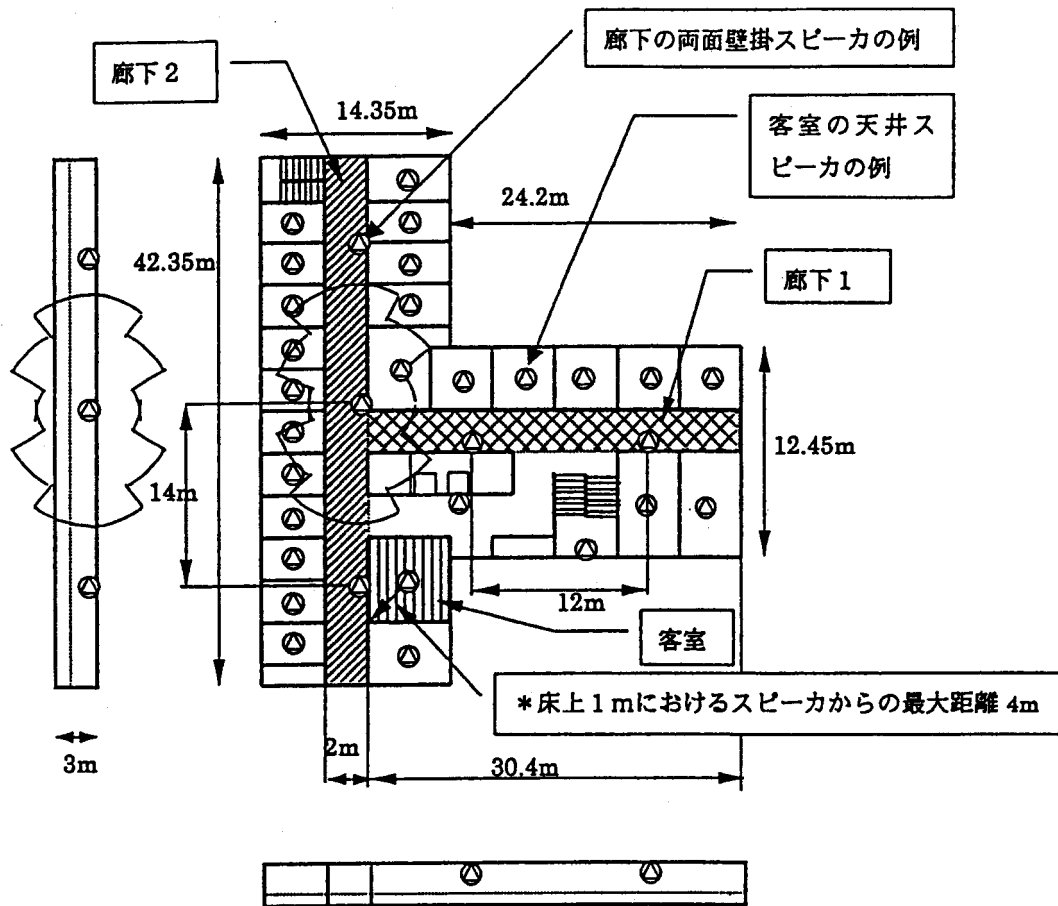
〈廊下2の場合〉

$$P = 97 + 10 \times \log (5 / 4 \times \pi \times 7^2 + 4 \times (1 - 0.11) / 441 \times 0.11) = 90.1 \text{ (dB)}$$

〈客室の場合〉

$$P = 97 + 10 \times \log (3 / 4 \times \pi \times 4^2 + 4 \times (1 - 0.22) / 83 \times 0.22) = 93.6 \text{ (dB)}$$

となる。



メリット（廊下の場合）

1. 軸方向を受聴方向に向けられる事から、明瞭度が向上する。

## 〈学校の教室〉

## 1. 放送区域の概要及びスピーカーの仕様

放送区域の用途	学校の教室
放送区域の寸法	間口10メートル、奥行き10メートル、高さ3.0メートル
放送区域の壁、床の面積の合計	320平方メートル
放送区域の体積	300立方メートル
内装仕様	天井：穴あき石膏ボード、床：板貼り 壁：黒板、窓ガラス、板貼りドア等
放送区域の平均吸音率	0.15 (2 kHz)、0.20 (500Hz)
スピーカーの音響パワーレベル	98.8デシベル
スピーカーの指向係数	指向特性区分 W5

## 2. 残響時間

$$T = 0.161 \times V / (S \alpha_{500\text{Hz}}) = 0.161 \times 300 / (320 \times 0.20) = 0.75 \text{秒}$$

## 3. スピーカーの配置

- 受聴点における音圧レベル

$$P = p + 10 \log \{ Q / 4 \pi r^2 + 4 (1 - \alpha_{2\text{kHz}}) / S \alpha_{2\text{kHz}} \}$$

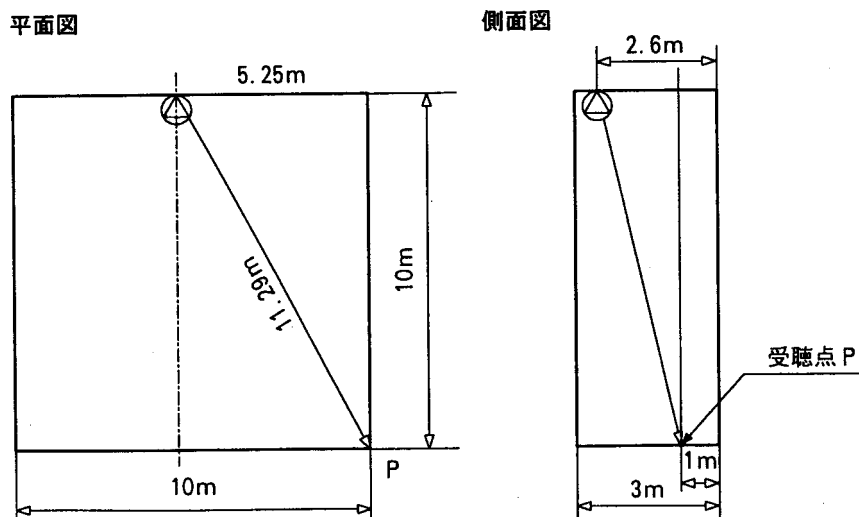
スピーカーからの最長距離P地点の音圧レベル

$$P = 98.8 + 10 \log \{ 5 / 4 \cdot \pi \cdot (11.4)^2 + 4 \cdot (1 - 0.15) / 320 \cdot 0.15 \}$$

$$= 87.4 \text{ dB}$$

- スピーカーの配置図 (平面図及び側面図)

音響パワーレベル98.8デシベルの壁掛け型スピーカーの場合



## 4. メリット

- 残響時間の短い放送区域で、音圧レベルも確保できるので、1つのスピーカーにより10メートルを超える範囲をカバーできる。

## 〈アトリウム〉

## 1. 放送区域の概要及びスピーカーの仕様

放送区域の用途	ア ト リ ウ ム
内装仕様	天井：ガラス、床：大理石、壁：大理石、ガラス
放送区域の寸法	間口13.5メートル、奥行き24メートル、高さ17メートル
放送区域の壁、床の面積の合計	1,923平方メートル
放送区域の体積	5,508立方メートル
放送区域の平均吸音率	0.08 (500Hz) 、 0.07 (2 k Hz)
スピーカーの音響パワーレベル	100デシベル
スピーカーの指向係数	指向特性区分 M

## 2. 残響時間

$$T = 0.161 \times \frac{5508}{1923 \times 0.08} = 5.76 \text{ (秒)}$$

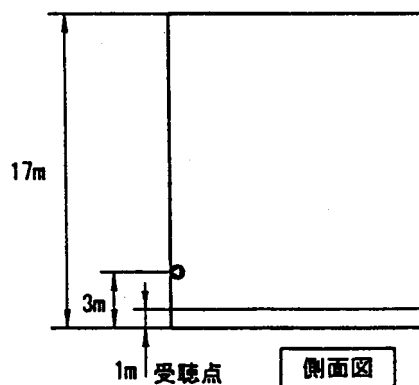
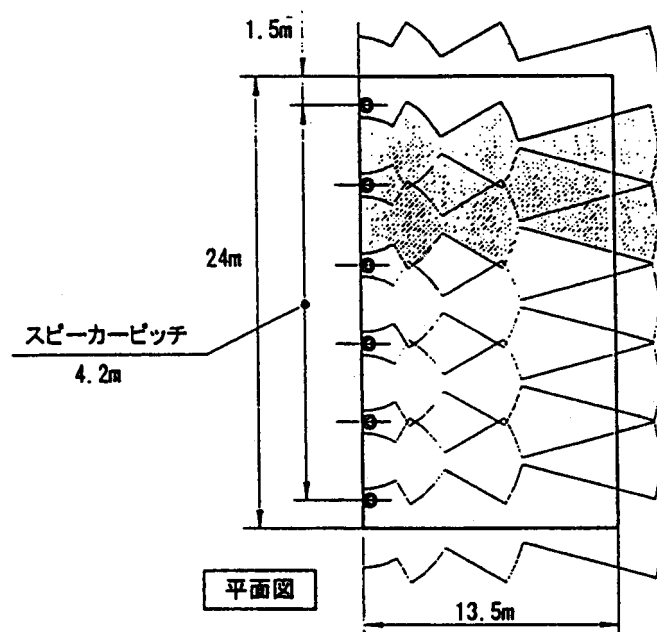
## 3. スピーカーの配置

- 残響時間が3秒以上のため、スピーカーまでの距離は次式で求める r の値以下となるように設置する必要がある。

$$r = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{Q S \alpha}{\pi (1 - \alpha)}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{Q \times 1923 \times 0.07}{\pi (1 - 0.07)}}$$

角度 (°)	0～15° 未満	15° 以上30° 未満	30° 以上60° 未満	60° 以上90° 未満
Q	10	3	1	0.5
r (m)	16.1	8.8	5.1	3.6

- スピーカーの配置 (ホーン型コーンスピーカーを使用する)



- $r$  の地点での音圧レベル

$$P = 100 + 10 \log_{10} \left[ \frac{10}{4 \pi (16.1)^2} + \frac{4 (1 - 0.07)}{1923 + 0.07} \right] = 84.9 \text{ (dB)}$$

となり、 $r$  以内のエリアでは75 dBを満足する。

#### 4. メリット

- $r$  の距離内に受聴点を配置することから、明瞭度が確保される。

〈地下駐車場〉

1. 放送区域の概要及びスピーカーの仕様

放送区域の用途	地下駐車場
内装仕様	天井：コンクリート、床：コンクリート、壁：コンクリート
放送区域の寸法	間口76.5メートル、奥行き43メートル、高さ4.2メートル
放送区域の壁、床の面積の合計	8,149.8平方メートル
放送区域の体積	13,816立方メートル
放送区域の平均吸音率	0.03 (500Hz) 、 0.03 (2 kHz)
スピーカーの音響パワーレベル	97デシベル
スピーカーの指向係数	指向特性区分 W

2. 残響時間

$$T = 0.161 \times V / (S \times \alpha) \text{ より}$$

$$T = 0.161 \times 13816 / (8149.8 \times 0.03) = 9.1 \text{ 秒}$$

上記結果から、残響時間が3秒以上の為、明瞭度を確保する必要がある。

3. 明瞭度を確保する計算式

$$r = 3 / 4 \times \sqrt{(Q \times S \times \alpha / (\pi \times (1 - \alpha)))} \text{ より}$$

コーン型スピーカーの場合は

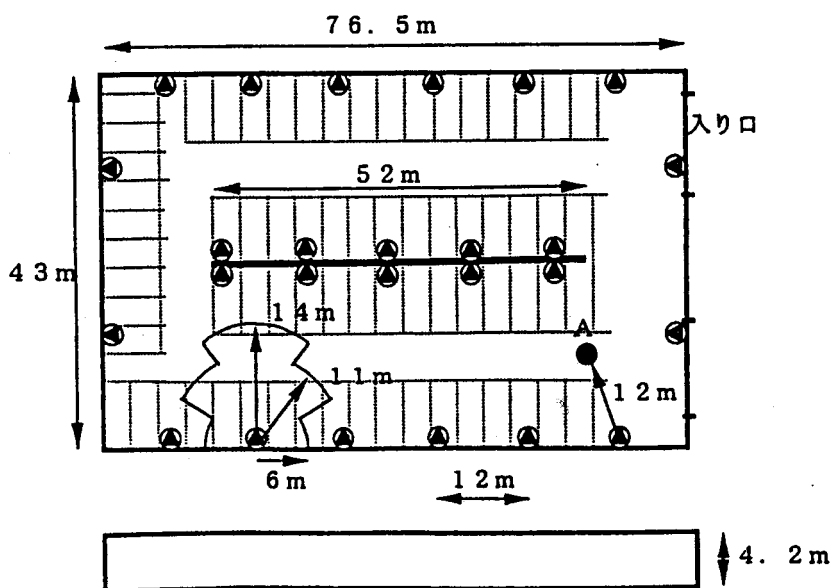
角度 (°)	0~15° 未満	15° 以上30° 未満	30° 以上60° 未満	60° 以上90° 未満
Q	5	5	3	0.8
距離 r (m)	14	14	11	6

4. 受聴点における音圧レベルの計算

スピーカーからの最大距離点 (下図A点) における音圧レベルの計算は、

$$P = p + 10 \times \log (Q / 4 \times \pi \times r^2 + 4 \times (1 - \alpha) / S \times \alpha) \text{ より、}$$

$$P = 97 + 10 \times \log (5 / 4 \times \pi \times 12^2 + 4 \times (1 - 0.03) / 8149.8 \times 0.03) = 79.4 \text{ (dB)}$$



メリット  
1. 到達距離内に受聴点を配置することから、明瞭度が向上する。