

6.1 スピーカー

6.1.1 音響設計の基礎

1 音響全般

(1) 音圧レベル

音の物理的な大きさを表す指標値として一般的に「音圧レベル」が用いられており、下記のように定義される。単位は dB (デシベル) である。

$$P = 10 \log_{10} \frac{P'^2}{(2 \times 10^{-5})^2} = 20 \log_{10} \frac{P'}{2 \times 10^{-5}} \quad (\text{式 6-1})$$

P : 音圧レベル (dB)

P' : 実効音圧 (Pa (パスカル))

実効音圧が 2 倍になれば、音圧レベルは 6 dB 上昇する。

(2) 音響パワーレベル

音がある音源 (例えばスピーカなど) から出力される場合、「エネルギー」として音を捉えれば、音源は「音のエネルギー」を出力していると考えることができる。この時、音源が 1 秒間に出力する音のエネルギーを音源の「音響パワー」と呼ぶ。単位は W (ワット) である。

この音響パワーを音圧レベルと同等のデシベル単位で表現したものが「音響パワーレベル」であり、下記のように定義される。

$$p = 10 \log_{10} \frac{W}{10^{-12}} \quad (\text{式 6-2})$$

p : 音響パワーレベル (dB)

W : 音響パワー (W)

音響パワーが 2 倍になれば、音響パワーレベルは 3 dB 上昇する。

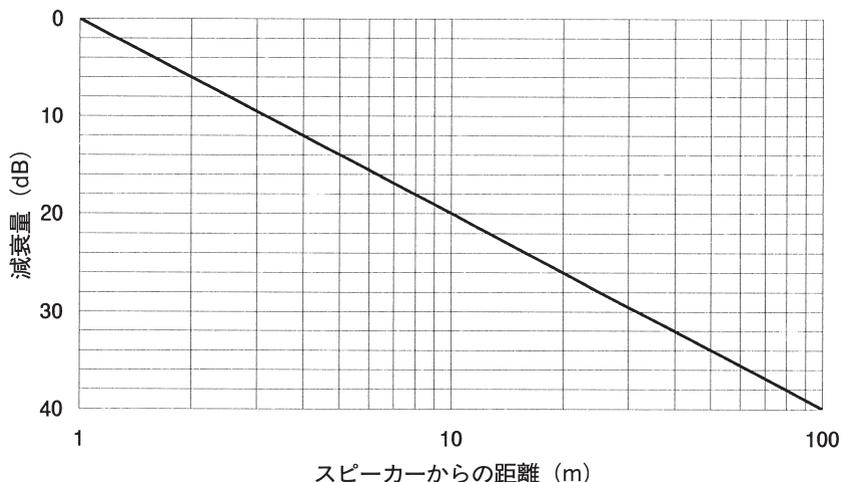
(3) 自由音場での距離減衰

壁などによる音の反射が全く起こらない空間を「自由音場」と呼ぶ。自由音場に近い状態を実現しているのが「無響室」である。

自由音場では、図 6-2 に示すように、音圧レベルは音源から離れるに

従って規則正しく減衰していく。この図から音源からの距離が2倍になると、音圧レベルは6 dB 低下することがわかる。

図 6-2 自由音場での距離減衰



2 建築音響

(1) 反射, 吸音と吸音率

室内のように周囲が壁などで囲まれた空間内では、音は必ず壁に当たり(入射し)、反射され方向を変えて進行する。しかし壁に入射した音のエネルギー全てが反射されるとは限らない。入射した音エネルギーの一部は壁で吸収され、残りが反射される。この「壁面によって音のエネルギーが吸収される」ことを「吸音」と呼び、吸音の度合いを「吸音率」と呼んでいる。吸音率 α は下式で定義される。

$$\alpha = \frac{E_I - E_R}{E_I} \quad (\text{式 6-3})$$

E_I : 入射した音のエネルギー

E_R : 反射した音のエネルギー

吸音率は内装材料によって決定される。例えばコンクリートのように固く隙間のない材質の吸音率は非常に低く、したがって入射した音のエネルギーはほとんど反射される。一方、グラスウールのように柔らかく隙間の多い材質であれば吸音率は高く、したがって入射した音のエネルギーはほとんど吸収される。同じ大きさの部屋でも使用される内装材料によって響きや聞こえ方が異なるのは、吸音率の差異によって部屋の吸音特性が異なるからである。したがって部屋の響きや聞こえ方を制御するには、内装材料の吸音率を調査し、全体の吸音特性を考慮した内装設計を行う必要がある。

材料の吸音率は音の周波数によって値が変化する。即ち同じ材質でも、ある周波数領域では大きな吸音率を示すが、別の周波数領域では低い吸音率を示す場合もある。したがって周波数に応じた吸音率を考慮することも、内装設計の重要なポイントである。

なお、吸音率のデータは、建築材料に関する文献や建築・内装材料メーカーのカタログ等に記載されているので参照されたい。

また、部屋は複数種の内装材料で構成されている場合が一般的であるため、部屋全体としての平均的な吸音率を規定する場合、次式を用いる。この値を「平均吸音率」と呼ぶ。

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^N S_i \cdot \alpha_i}{S} \quad (\text{式 6-4})$$

α : 部屋の平均吸音率

S : 部屋の総表面積 (m²)

α_i : 内装材料 i の吸音率

S_i : 内装材料 i の占める面積 (m²) $S = \sum_{i=1}^N S_i$

(2) 残響時間

トンネル内やドーム球場など、周囲がコンクリート等の吸音率の低い材質でできていたり大きな空間などの場合、手を「パン」と叩いてもしばら

第5章 非常用放送設備の設置基準

5.1 一般事項

非常用放送設備を設置するにあたっては、用途、規模、形態、接続する他の設備等により種々な設置上の問題が生ずる場合があるが、消防関係法令及び各種通知並びに指導事項を十分理解する必要がある。なお、本基準の原則事項は、令第24条、規則第25条の2の技術上の基準等によるものであるが、特殊な物件に対しては消防機関と十分に協議の上、設計上の検討をする必要がある。

5.2 起動装置

5.2.1 一般事項

起動装置は、多数の者の目にふれやすく、かつ、火災に際し、すみやかに操作できる箇所に設けなければならない（令第24条第4項第2号）。

- ① 周囲に点検上及び使用上の障害となるものがないこと（昭和50年10月16日消防庁告示第14号別表第14）。
- ② 図5-1のように、各階ごとに、その階の各部分から一の起動装置までの歩行距離が50m以下となるように設けること（規則第25条の2第2項第2号の2イ）。
- ③ 図5-2のように、床面からの高さが0.8m以上1.5m以下の箇所に設け、起動装置の上方に表示灯を設けること（規則第25条の2第2項第2号の2ロ、ハ）。
- ④ 雨水、腐食性ガス等の影響を受けるおそれのある場所に設けてあるものは、適当な防護措置を構じること（平成元年12月1日消防予第135号別

添15)。

- ⑤ 可燃性ガス、可燃性粉じん等が滞留するおそれのある場所には、防爆構造のものを使用すること（平成元年12月1日消防予第135号別添15）。

図5-1 起動装置取付け例

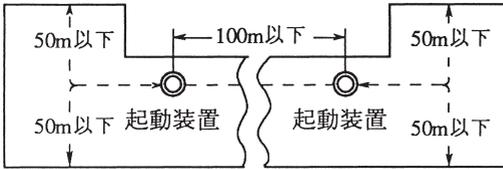
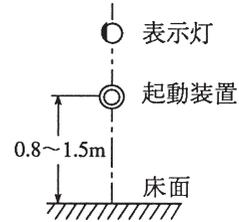


図5-2 起動装置取付け例



5.2.2 押ボタン

設置基準は「5.2.1」の一般事項と同じである。

5.2.3 非常電話

防火対象物の11階以上の階、地下3階以下の階又は令別表第1(16の2)項及び(16の3)項に掲げる防火対象物に設ける非常用放送設備の起動装置としては、非常電話が必要である（規則第25条の2第2項第2号）。

非常電話機（子機）の設置基準は、「5.2.1」の一般事項の通りであるが、親機の設置基準は、本章「5.3」の増幅器、「5.4」の操作部等に準じて設置し、非常用放送設備と併設することにより、それぞれが有効に操作できるように設ける。なお、非常電話機の設置については、所轄消防機関により独自に指導されることがあるので、事前に相談することが必要である。

5.2.4 自動火災報知設備、発信機

自動火災報知設備及び非常用放送設備を設置する場合は、階別信号及び火災確認信号の起動で、自動的に感知器発報放送、火災放送等の音声警報放送が有効に行えるようにするため連動させなければならない。

自動火災報知設備の地区音響装置は、非常用放送設備を設けた場合、設けないことができるが、この場合であっても地区音響装置を設けるときは、相互のEB端子を接続し、非常放送中には、地区音響装置の停止を行う（規則第24条第5号）（昭和60年9月30日消防予第110号）。

自動火災報知設備の発信機の設置基準は、非常用放送設備の起動装置の設置基準とは異なる部分があるので関係法令を参照して設置する。

5.2.5 その他

非常用放送設備を設けた場合は、自動火災報知設備と同様に、スプリンクラー設備の音響警報装置を設けないことができる。その場合、スプリンクラー設備の作動信号は、非常用放送設備の起動信号（発信機による起動と同等）として取り扱われるので、階別信号及び火災確認信号が同時に入力されるように取り付ける（平成6年3月28日消防予第60号）。

5.3 増幅器

増幅器は、次の条件を満たすように設ける。

- ① 点検に便利で、かつ、防火上有効な措置を講じた位置に設けること（規則第25条の2第2項第3号ト）。
- ② 図5-3のように、点検上及び使用上必要な空間が確保できるように設けること（昭和50年11月13日消防安第168号、点検要領第14）。
- ③ 温度、湿度、衝撃、振動等により機器の機能に影響を受けるおそれのない場所に設けること（平成元年12月1日消防予第135号別添15）。
- ④ 機器が損傷を受けるおそれのない場所に設けること（平成元年12月1日消防予第135号別添15）。
- ⑤ 地震等により、倒れないように堅固に設けること（平成元年12月1日消防予第135号別添15）。