

6-1 ガラスの電波特性

1 電波について

電波とは、電磁波のうち無線周波数の範囲にあるもので、一般に300Hz~3000GHzまでをいいます。電磁波とは電波、光線、放射線などの総称で、呼び方や特性はその周波数によって異なり、図1に示すように分類されています。

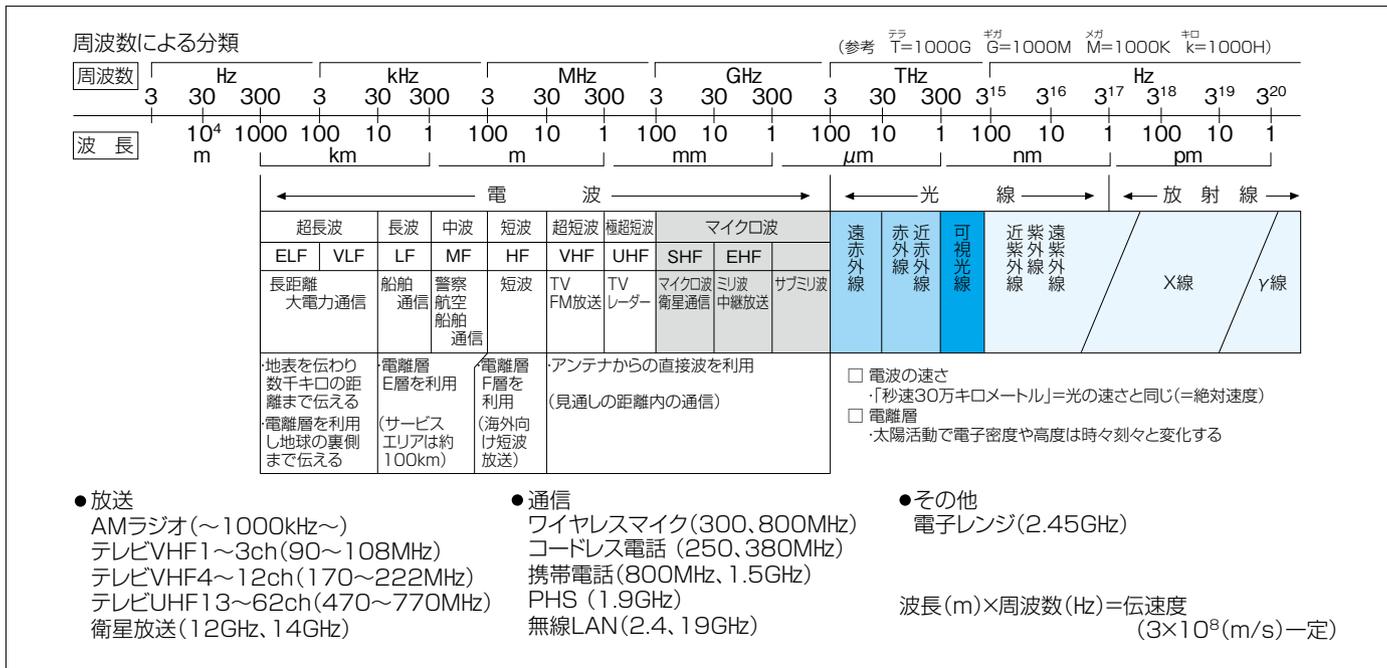


図1 電波の周波数による分類

出典：電磁環境と建築設計、日本建築学会

2 電波とビル環境

私たちの周りには様々な電波がとびかっています。テレビ、ラジオなどの放送波、携帯電話、CB無線、無線LANなどの通信波、電子機器からのノイズ、あるいは雷放電などの気象雑音などがあります。これらは用途、発生原因なども異なり、周波数も多岐にわたりますが、電子機器の誤動作など、我々の生活に思いがけないトラブルを与えることがあります。また、情報機器から漏れる電波によって大切な情報の漏洩する可能性もあります。

ラジオ波のような波長の長い電波は、障害物の後ろに回りこむ性質(回折現象)がありますので、山やビルの陰でもラジオを聞くことができます。

しかし、衛星放送は波長が短いため、小さな障害物でも受信障害の原因となることがあります。

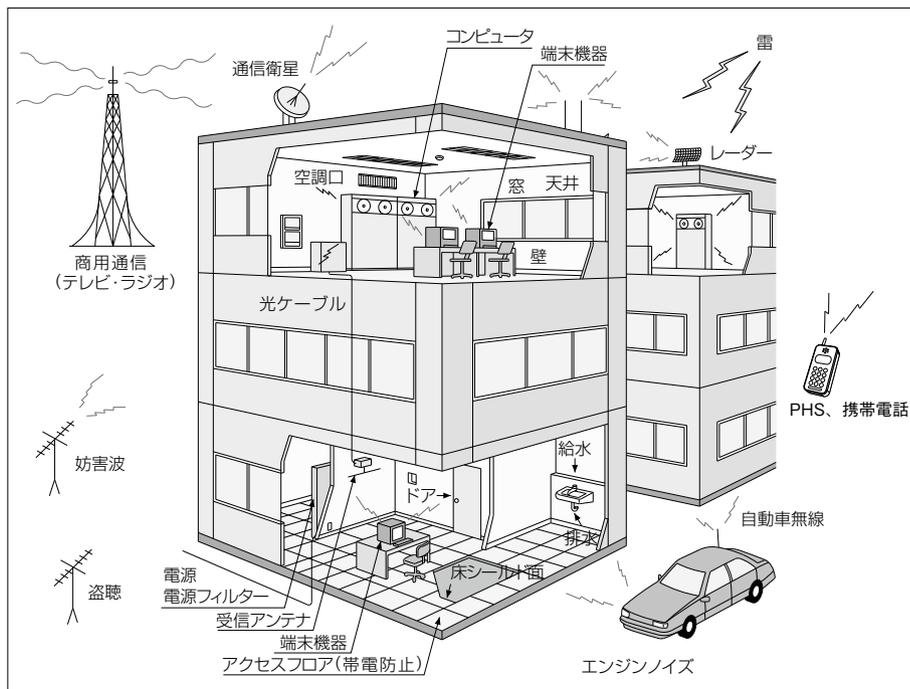


図2 電波とビル環境

表1 電波障害関連機器

<p>発生源となる機器</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CBおよび簡易無線送信機 ● ラジコン、トランシーバ ● 携帯電話 ● コンピュータおよびその関連機器 ● 高周波利用治療器 ● 電子レンジ、レーダー装置 	<p>障害を受ける機器</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ラジオ、テレビ受信機および各種オーディオ機器 ● コンピュータおよびその関連機器 ● OA機器および通信装置 ● マイコン使用機器 ● 心臓ペースメーカーおよびMRI ● 高周波を利用した計測装置
--	---

3 建築物と電波

建築物等によるテレビ電波の受信障害には、遮蔽障害と反射障害があります(図3参照)。遮蔽障害とは、建築物等が造られるとテレビ電波が遮蔽され、受信したい電波が弱まるために、建築前からあったゴースト波(妨害波)が相対的に目立つようになる障害です。反射障害とは建築物の壁面等に入射したテレビ電波が反射してゴースト波となり、受信点に受信したい電波より遅れて到達することで発生する障害です。

建築物の超高層化に伴いテレビ電波の受信障害も大きくなってきましたが、特に反射障害は広範囲に発生するようになりました。このため建築物自体で極力障害をなくす工夫が求められるようになってきています。建築物の壁面は反射障害のある反射波を抑制する必要があり、壁面全体での検討が必要となります。

壁面の性能は、対象とする周波数の電波の反射係数(反射率)で決定されます。表2に代表的な壁面材料と反射係数の例を示しますが、各種材料により反射係数は異なり、特に金属板は1(100%)となり完全反射することがわかります。

またビル壁面でテレビ電波を反射させる主な部材は金属を使用したもので、次の通りです。

- 金属カーテンウォールのサッシ、PCカーテンウォールの鉄筋
- 全面透明ガラス張りの場合の躯体梁材の鉄骨
- ベランダの柵
- 金属製ブラインド
- デザイン、広告用の金属板
- 高性能熱線反射ガラス、高性能Low-Eペアガラス

4 ガラスと電波

ガラスと電波の関係を示す値として面抵抗値があります。面抵抗値とは幅と長さの等しい正方形表面の間抵抗値で、単位は Ω/\square (オーム・パー・スクエア)を用います。そしてこの数値が小さいほど電波を反射します。

各種板ガラスの面抵抗値を表3に示しますが、フロート板ガラスやサンカットΣは電波反射が小さいため電波障害の影響は小さく、サンルックスやサンバランスは電波反射が大きいため電波障害の影響が大きいと考えられます。

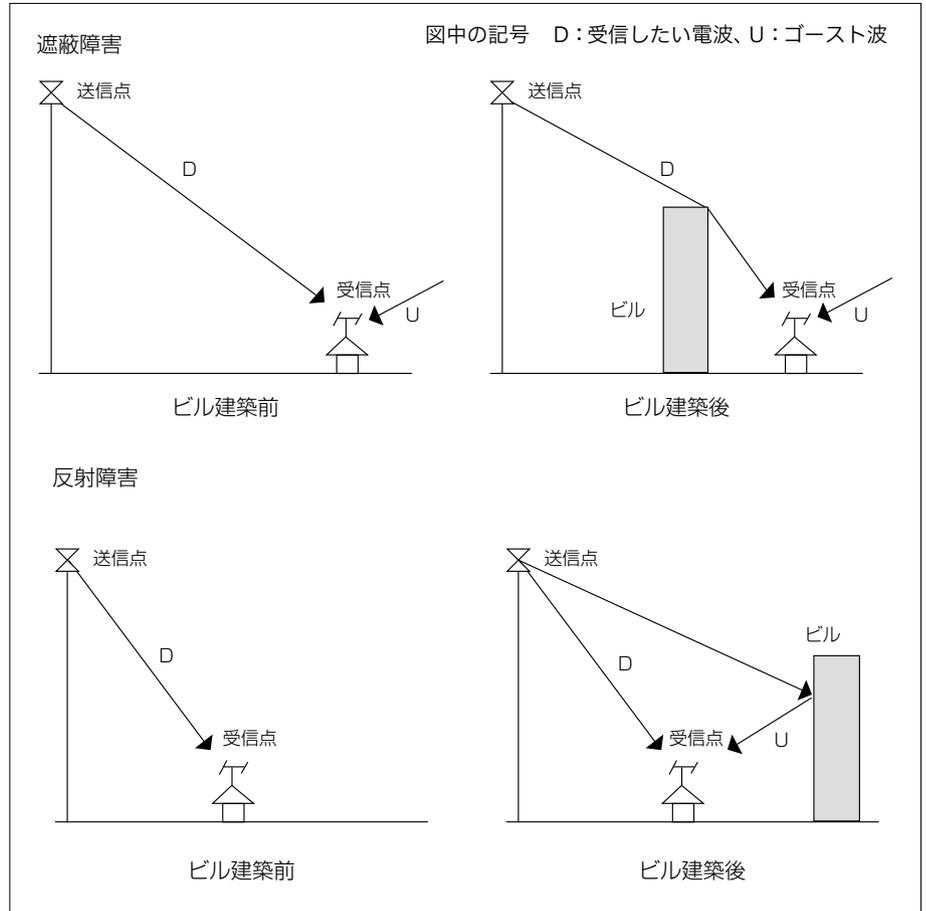


図3 遮蔽障害と反射障害

参考文献：電磁環境と建築設計、日本建築学会

表2 壁面材料と反射係数の例(150MHz)

材料	反射係数
金属板	1.0
鉄筋コンクリート(t=75mm)	0.7
無筋コンクリート(t=75mm)	0.5
気泡入りコンクリート(t=75mm水分50%)	0.2~0.5
モルタル(t=75mm水分50%)	0.3~0.5
透明ガラス(t=20mm)	0.03
磁器質タイル(t=20mm)	0.03

出典：電磁環境と建築設計、日本建築学会

表3 各種板ガラスの面抵抗値

一般名	商品名	面抵抗値(Ω/\square)	電波反射
透明板ガラス	フロート板ガラス	$>10^{12}$	小 ↓ 大
熱線反射ガラス	サンカットΣ	$>10^{10}$	
高性能熱線反射ガラス	サンルックス	≤ 300	
高性能Low-Eペアガラス	サンバランス	≤ 10	