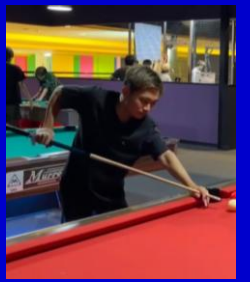


半閉空間内電波伝搬特性に対する 材質の影響に関する研究

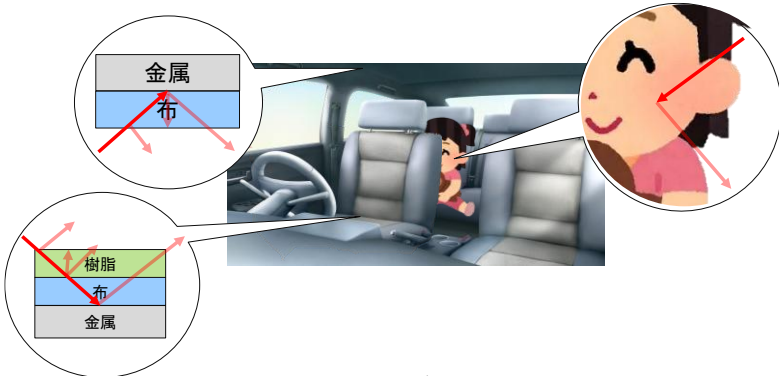


Abstract

近年、子供の車内置き去りによる死亡事故が増加している。この対策として乗組員検知・置き去り防止システムの開発が進められている。一方で、車の材質には様々な素材が利用されており、それぞれの材質によって電波伝搬特性が大きく異なる。さらに車内は窓があるため、図1のように電波が入り出す半閉空間となっている。このような環境では、電波の反射・透過・吸収が複雑に影響し合う。これらの要因から半閉空間での電波伝搬特性は十分に明らかになっていない。

本研究では、主に半閉空間を構成する材質の厚み、電波の入射角度に着目し、各材質における電波の反射特性を調査する。

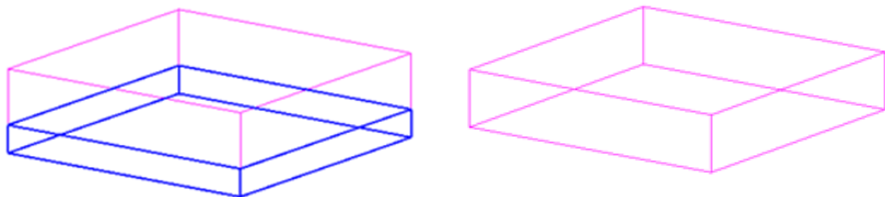
1. 車内の環境



材質によってさまざまな反射特性

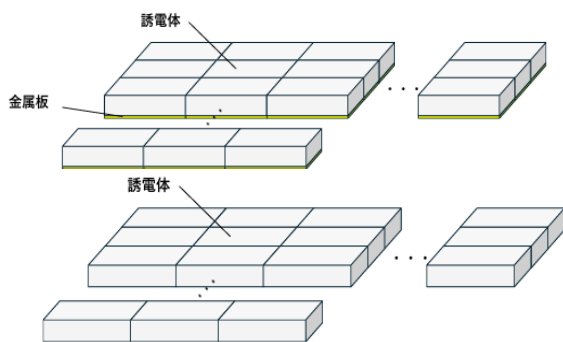
2. 検討した解析モデル

車内の構造を簡易モデル化

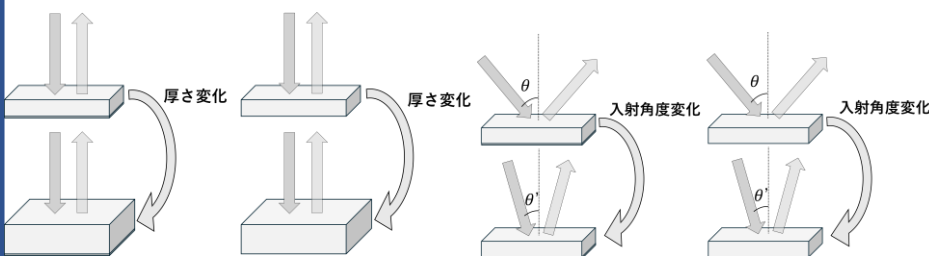


金属板上誘電体モデル

誘電体モデル



簡易モデルを無限に広げ反射特性を解析

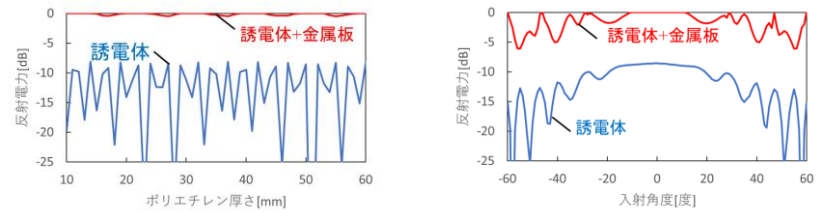


厚さの変化・角度の変化の2つの視点から解析

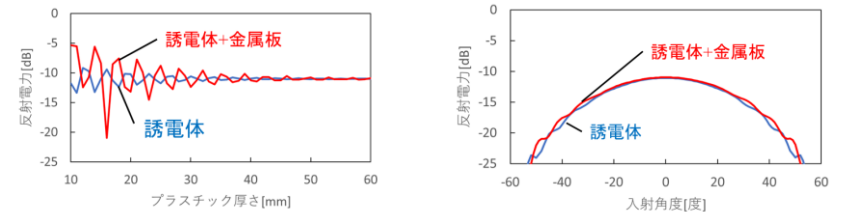
3. 解析諸元

周波数	60GHz
波長	5.0mm
電磁界解析手法	FDTD法
メッシュサイズ	0.1mm
ポリエチレン比誘電率	2.3
ポリエチレン導電率	0.00005 S/m
プラスチック比誘電率	3.2
プラスチック導電率	0.449387 S/m

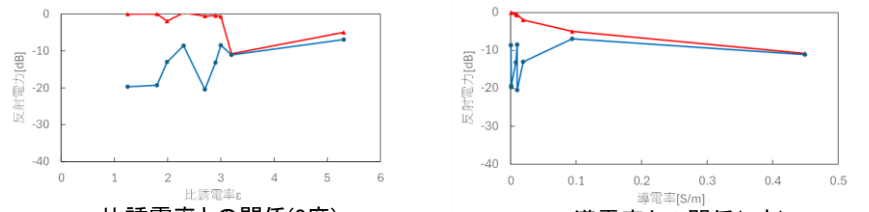
4. 電波特性



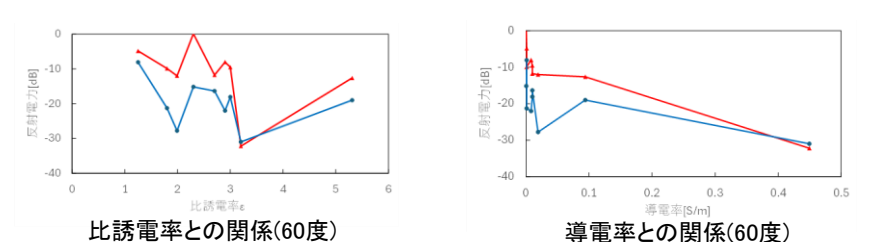
金属板の影響が強く、透過の多い材質



材質自体の影響が強く、吸収の大きい材質



比誘電率・導電率が大きいほど吸収増加



斜めからの入射では反射電力低下

5. まとめ

本研究では、誘電体モデルおよび金属板上モデルを用いて、厚さ、入射角度、材質定数が反射特性に与える影響を解析した。低損失材料では反射は小さく透過が支配的であったが、金属板上では強い反射が生じた。損失の大きい材料では吸収が増加し、比誘電率や導電率が高いほど、モデル間の反射特性の差は小さくなった。以上より、反射特性は材質定数に強く依存することが示された。