

# 地上波デジタル TV 用車載アンテナの デフォガによる影響に関する研究

2005MT122 宇津野 慎吾

指導教員 稲垣 直樹

## 1 はじめに

### 1.1 研究の背景

テレビ放送は、2011 年 7 月に地上デジタル放送に完全移行される。自動車においても地上デジタル放送を受信する人が増えており、地上デジタル放送をより快適に見ることが求められる。しかし、自動車など高速に移動する移動体では、移動に伴い受信信号が高速に変動するため、安定した受信が行えない [1]。

また、解凍・防曇用の電熱線（デフォガ）は、ガラス表面にコーティングした導電性薄膜やプリントした電熱線を、通電加熱することでガラスの曇りを除去するものである。しかし、デフォガには、電波を反射させる性質や、受信感度が低下させる性質がある。

自動車において、地上デジタル放送をより快適に見るためには、車載アンテナが効率よく電波を受信することが非常に重要である。そこで、地上デジタル TV 放送用車載アンテナデフォガによる影響について検討した。

### 1.2 研究の目的・目標

本研究では、前年度までの研究 [2] に引き続き、地上デジタル TV 受信用車載アンテナについての研究を行う。先行研究によれば、デフォガの形状を変えることにより、影響を軽減できる。しかし、モノポールアンテナについては検討されておらず、さらにモノポールアンテナに対しては電熱線が反射器として働き電波が天頂方向に反射してしまう。そのことから、アンテナの大きさ、デフォガの形状等を検証を行い、デフォガを導波器として働くようにし電波を地平方向にできないかを検証し、デフォガにより反射しないガラスアンテナと比較する。

### 1.3 研究方法

解析には、自動車モデルとして、ルーフ+ピラーモデルを作成する。そこに、アンテナとデフォガをモデル化したものを設置し、アンテナの性能を判断する上で指標となるリターンロス、スミスチャート、指向性利得の値を比較しデフォガのアンテナへの影響を検証する。また、先行研究からガラスの影響を無視できないことが分かっているので、ガラスもモデル化し解析をする。

地上デジタルテレビ放送は水平偏波を用いており、垂直モノポールアンテナでは、効率的に受信することができないため傾けて設置する。

また、評価対象のテレビチャンネルは UHF 帯の第 13

チャンネル (470MHz)、第 53 チャンネル (710MHz) とする。図 1 に解析に使用したモデルを示す。

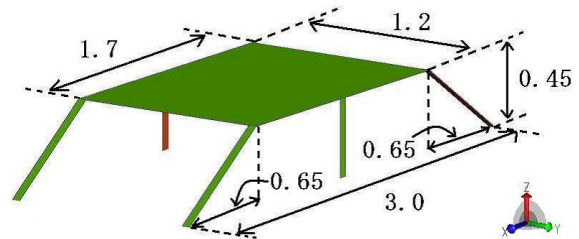


図 1 ルーフ+ピラーモデル . [単位 : m]

## 2 対象のアンテナの種類

### 2.1 TK社のガラスアンテナ [2]

比較のために用いる TK 社のガラスアンテナを図 1 に示す。

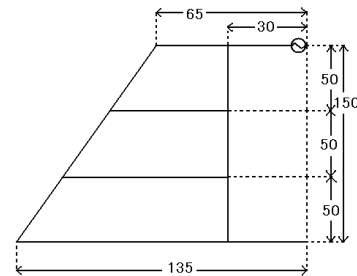


図 2 TK 社のガラスアンテナ [単位 : mm] .

### 2.2 モノポールアンテナ

モノポールアンテナは、従来から車載アンテナとして多く用いられており、構造が単純で小型化しやすい特徴があるが、車体のような金属のものに影響されやすい。また、地盤が有限であるため、その影響でも指向性が大きく変化する [3]。アンテナの長さは周波数 470MHz、620MHz、770MHz をそれぞれ基準とした 1/4 波長とした。モノポールアンテナのモデルを図 3、図 4 に示す。

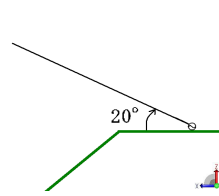


図 3 モノポールアンテナ . (xz 平面)

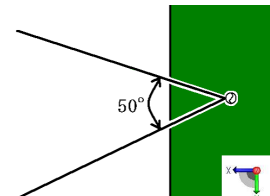


図 4 モノポールアンテナ . (xy 平面)

### 3 デフォガ，ガラスを含んだ数値解析

解析に用いたデフォガのモデルを図5，図6に示す。

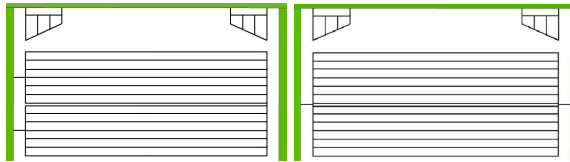


図5 デフォガの形状1． 図6 デフォガの形状2．

形状2のデフォガ，ガラスを設置したガラスアンテナの解析結果を図7，長さ770MHzにおける1/4波長，形状2のデフォガ，ガラスを設置したモノポールアンテナの解析結果を図8に示す。

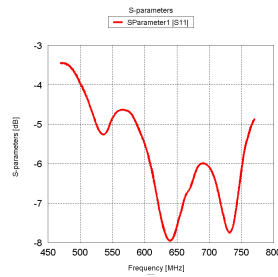
### 4 おわりに

リターンロス特性の値は，ガラスアンテナでは，設置した方がよい値となり540MHz，640MHz，740MHzでよい値となっている．モノポールアンテナでは，ガラスのあるなしにかかわらずあまり変化せず，740MHzで，よい値となっている．

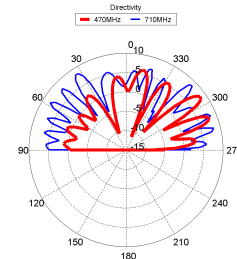
指向性利得に値を見るとガラスアンテナでは，xy平面を見ると，x方向ではよい値となっているが，y方向では若干悪くなる．xz平面では，高い周波数のほうがよい値となっている．モノポールアンテナでは，xy平面を見ると，基準が470MHzの場合と同じような値となっている．xz平面でも同様だが，この場合，デフォガによる電波の反射を軽減することができた．だが，他の周波数を基準としたときでは軽減されていない．理由としてデフォガの電流分布，アンテナの長さが関係していると考えられる．

### 参考文献

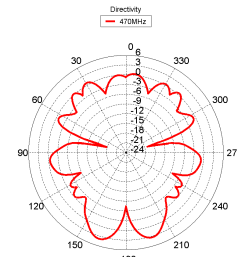
- [1] 岡田 実，”地上デジタルテレビ放送方式の高度化に関する研究開発”，  
[http://www2.nict.go.jp/q/q265/s802/seika/h15/seika/75/75\\_naist.pdf](http://www2.nict.go.jp/q/q265/s802/seika/h15/seika/75/75_naist.pdf) (accessed Aug.3,2008) .
- [2] 松永光将，松永光将，山田紗矢香，”地上波デジタルTV 車載用ガラスアンテナの設置環境の検証及び改良に関する研究”，南山大学数理情報学部情報通信学科 2007 年度卒業論文 (2008.3) .
- [3] 村松直英，大崎和彦，鈴木暁博，”自動車の電磁界解析のためのモデリングに関する研究”，南山大学数理情報学部情報通信学科 2006 年度卒業論文 (2007.3) .



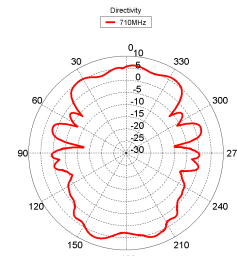
(a) リターンロス特性．  
[単位：dB]



(b) xz 面内指向性利得．  
(太い線：470MHz，  
太い線：710MHz)

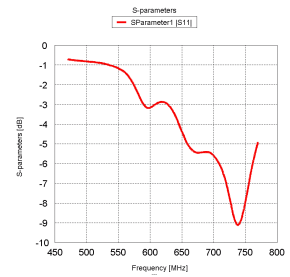


(c) 470MHz における  
xy 面内指向性利得．  
[単位：dBi]

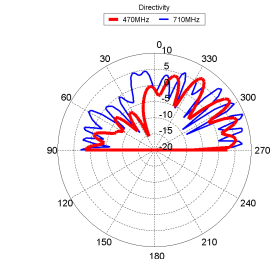


(d) 710MHz における  
xy 面内指向性利得．  
[単位：dBi]

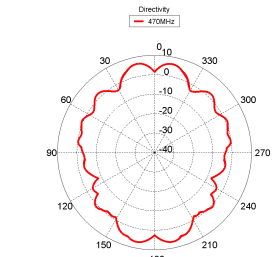
図7 ガラスアンテナの解析結果



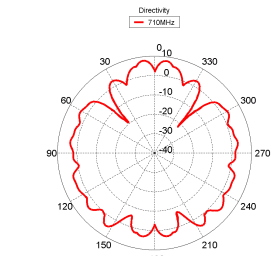
(a) リターンロス特性．  
[単位：dB]



(b) xz 面内指向性利得．  
(太い線：470MHz，  
細い線：710MHz)



(c) 470MHz における  
xy 面内指向性利得．  
[単位：dBi]



(d) 710MHz における  
xy 面内指向性利得．  
[単位：dBi]

図8 モノポールアンテナの解析結果