

# VICS FM 多重放送受信フィルムアンテナ

Film antenna for VICS FM multiplex broadcasting

荻野 和滋 *Kazushige Ogino*

近藤 晴彦 *Haruhiko Kondo*

久島 直樹 *Naoki Kushima*

高山 一男 *Kazuo Takayama*



## 要 旨

ナビゲーション機器に渋滞情報等を提供、表示させるVICS(道路交通情報通信システム,Vehicle Information and Communication System)情報の受信を目的としたVICS FM多重放送受信フィルムアンテナを開発、製品化した。

このアンテナはアンテナパターンが印刷された透明フィルムを車両のフロントガラスに貼付ける方式であり、アンテナを非突起とすることができ、車両見映えを損なうことがない。また既存のラジオ受信性能に影響を及ぼさないこと、取付け作業が容易であることなどを特長としている。

本稿では、これらの特長、構造、特性などについて述べる。

## Abstract

Fujitsu Ten has developed and is now ready to market a film antenna for VICS (Vehicle Information and Communication System) FM multiplex broadcasts, in which traffic jam information is transmitted to a navigation device for real-time display.

This new film antenna, a transparent film on which the antenna pattern is printed, is designed to be affixed directly onto a vehicle's front windshield. Since it does not protrude from the vehicle, the antenna will not detract from the vehicles's external appearance. Among its other beneficial characteristics, the film antenna affixes easily to the window surface, and does not affect the performance of any existing radio reception.

This thesis explains the new antenna's structure, its performance and distinctive features.

1. はじめに

VICSはナビゲーション機器に渋滞等のリアルタイム情報を提供、表示させる手段として近年急速に普及している。VICS情報は既存のFM放送波にデータを多重させたFM多重放送により提供される。

VICS機器を車両に後付けする場合、FM多重放送受信アンテナが必要となるが、従来は専用のポールアンテナを新たに設置するか、または既存のラジオ用アンテナからの受信信号を分配し、既存ラジオへの信号供給と併せてFM多重受信機にも信号供給する方法が一般的であった。

しかし、これらのアンテナは、それぞれ車両見映えや既存ラジオの受信性能への影響等の問題も一部で指摘されており、これらの問題を改善したアンテナに対するニーズがあった。

このような背景から今回のフィルムアンテナ開発を行った。

2. 開発のねらい

今回、開発したアンテナは車両見映えを損なわず、かつ既存ラジオ受信性能への影響のない独立したフィルムタイプのアンテナで構成することをねらいとした。

同時に、従来問題となっていた取付け作業性についても改善すべく設置場所およびアース方法の検討も行った。本アンテナの要求仕様および特性を表-1に示す。

表-1 要求仕様および特性

項目	要求仕様	特性
フィルムサイズ	500mm×40mm以内	414mm×38mm
設置個所	フロントガラス部	フロントガラス助手席側縁部
性能	VSWR	4以下
	利得	0dBi以上
	指向性	ほぼ無指向性
	受信率	従来品同等
アース方法	容量結合アース	30×60アルミ箔による容量結合アース
取付け工数	従来品(2.4H)以下	0.8H
コスト	従来品以下	従来品比10%削減

3. フィルムでのアンテナ実現

3.1 アンテナ構成

開発したアンテナの構成を図-1に示す。

既存ラジオアンテナへの影響を避けるため、独立したアンテナとし、フロントガラス助手席側縁部に貼付けできる縦長構造とした。

また、メアンダ(折り返し)構造によりローディング効果をもたせ、ガラスによる波長短縮効果とあわせアンテナエレメントの短縮化を図った。

その結果、1/4 モノポールアンテナで構成した場合長さ約900mmが必要なFM帯域(76~90MHz)用アンテナにもかかわらず414×38mm(ガラスへの貼付け部)の短いフィルムでアンテナを実現することができた。

フィルムは給電部をトリム内に引き込み、トリム内で給電することでコネクタを隠し、見映え劣化を防いだ。アンテナパターンは銀ペースト印刷にて構成している。

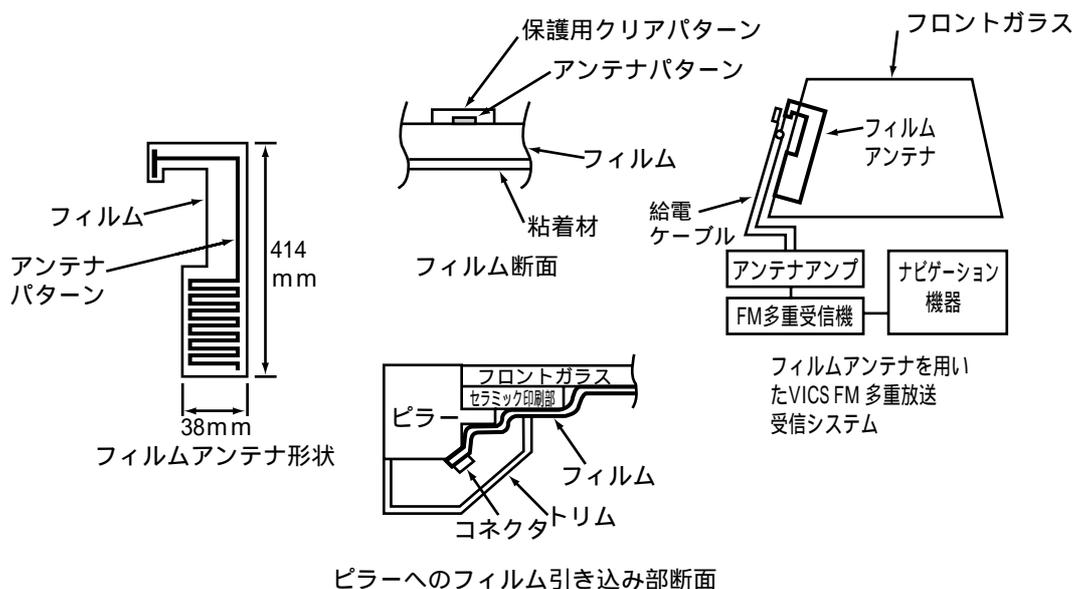


図-1 アンテナ構成  
Fig.1 Antenna structure

### 3.2 前方視認性の確保

フロントガラスにアンテナを貼り付けることに関して、関連法規調査を行った。その結果、自動車規格（JASO）において図-2に示す範囲で0.25mm幅以下のパターンを2本以下にすることが必要であることがわかった。

従って、本アンテナはパターン幅0.25mmで貼付け領域を図-2のエリア内に収めている。

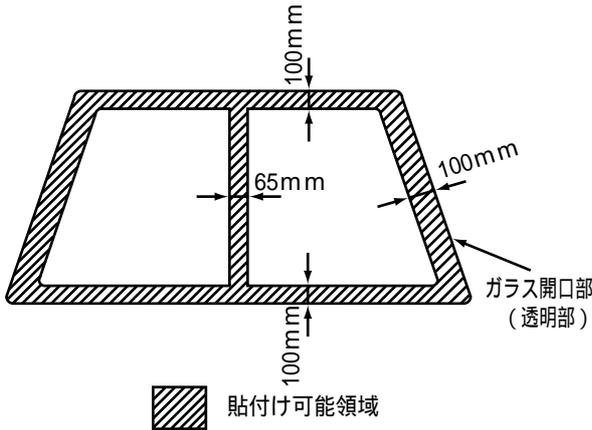


図-2 フロントガラスのアンテナ設置可能領域  
Fig.2 Area of front windshield on which the antenna can be affixed

## 4. 設置作業性改善

### 4.1 容量結合によるアース確保

従来および今回のアース部構造を図-3に示す。従来はビスによる直流アースをとっていたが、ビス穴加工等に多くの工数が必要であった。

アンテナは本来その動作周波数においてアースが確保されていれば、アンテナとして正常に動作するため、本アンテナでは、従来の直流アースではなく金属箔シールを用いた容量結合による高周波アースを実現した。

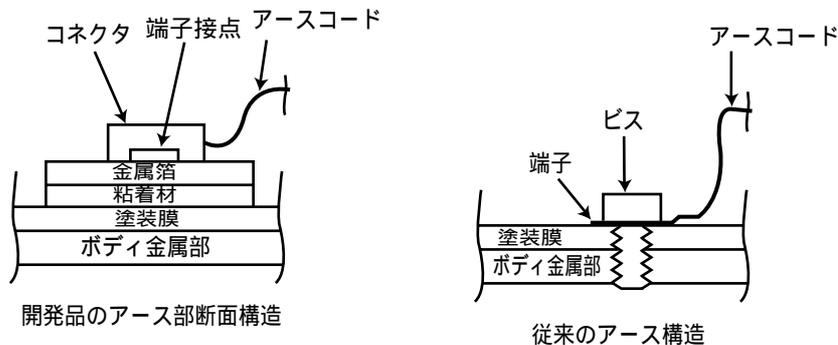


図-3 アース部構造  
Fig.3 Earth section structure

ボディ塗装膜と金属箔シール粘着剤を挟み金属箔とボディ金属間で等価的にコンデンサを構成しているため、高周波電流が流れ、導通を確保することができる。また、金属箔とアース線の接続には圧接型のコネクタを用い、導通を確保しているため、その結果、アンテナとして必要なアースを確保できることとなる。

尚、金属箔には30mm×60mmのアルミ箔シールを用いており、直流アース時とアンテナ入力インピーダンスに変化がないことを確認している。

このアース方法では、シール貼付けのみの作業となり、アース部設置作業性を大幅に改善することができた。

また、このアース確保方法は信頼性においても問題ないことを確認している。

### 4.2 Aピラー部からの給電

アフターマーケット向け等アンテナを車両に後付けするアンテナの取付け作業は、トリムをはがしてアンテナ取付けし、その後トリムを修復する作業となり、多くの工数が必要である。従って、取付け容易なアンテナが販売店から、また、作業コストの点でユーザから望まれていた。

一方、Aピラーのトリムは車室内トリムでは一般的には最も脱着の容易なトリムである。

このような点を考慮して、本アンテナは給電部およびアース部をAピラー部トリム内に配置することとした。

前述の容量結合による作業性改善と併せた削減工数は2.4Hから0.8Hに70%削減することができた。

## 5. 特性評価結果

### 5.1 アンテナ特性評価結果

VSWRを図-4に、利得および指向性を図-5に示す。いずれも要求仕様を満足している。

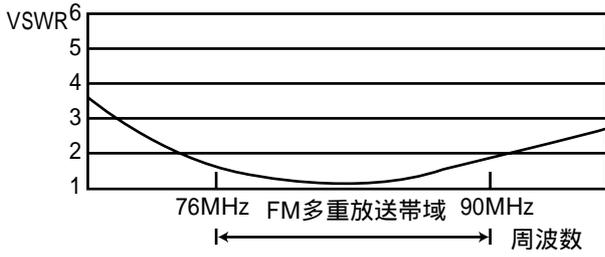


図-4 アンテナVSWR  
Fig.4 Antenna VSWR

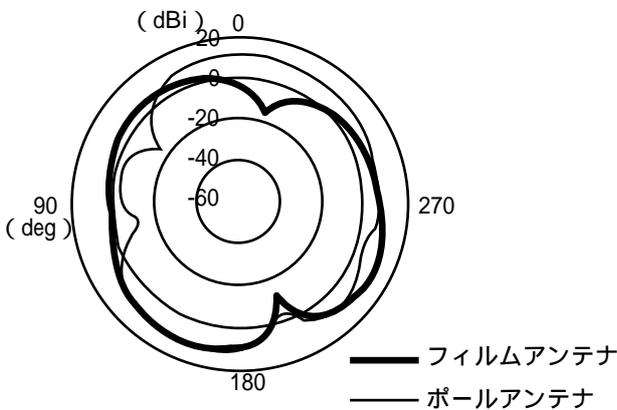


図-5 水平面の利得および指向性  
Fig.5 Gain and directivity on horizontal surface

### 5.2 VICS情報受信評価結果

従来の受信システムと比較したVICS情報受信評価（パケット受信率評価）結果を図-6に示す。従来システム比同等以上の性能を有している。

また、VICS情報画像をナビゲーション機器に表示させる評価においても従来アンテナ比同等以上の性能を有していることを確認した。

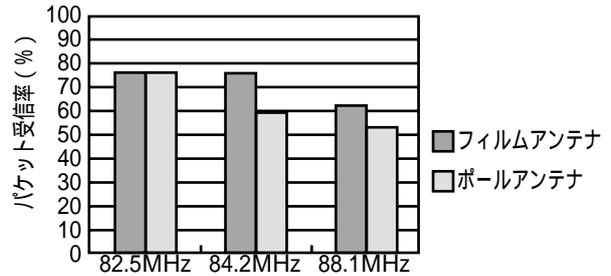


図-6 VICS情報受信評価結果  
Fig.6 Evaluation results for VICS data reception

### 6. おわりに

今回開発したフィルムアンテナはFM多重放送受信用であるが、パターン形状の変更による他用途への展開も可能である。

来るべき放送、通信の多様化の時代に対応すべく、自動車の見映えを損なわないという特長を生かして、フィルムアンテナをポール、パッチと並ぶ1つの方式として確実なものとするよう今後とも開発に注力していきたい。

### 筆者紹介



荻野 和滋(おぎの かずしげ)

1989年入社。以来アンテナ及び関連機器の開発に従事。現在、AVC本部要素技術部ADプロジェクト在籍。



近藤 晴彦(こんどう はるひこ)

1988年入社。以来アンテナ及び関連機器の開発に従事。現在、AVC本部要素技術部ADプロジェクト在籍。



久島 直樹(くしま なおき)

1991年入社。以来ラジオ・テレビ・アンテナ関連機器の開発に従事。現在、AVC本部要素技術部ADプロジェクト在籍。



高山 一男(たかやま かずお)

1976年入社。以来電子同調チューナ、ダイバーシティアンテナ、アンテナアンプ、FM多重受信機などの受信技術開発に従事。現在、AVC本部要素技術部長代理兼技術開発部長代理。