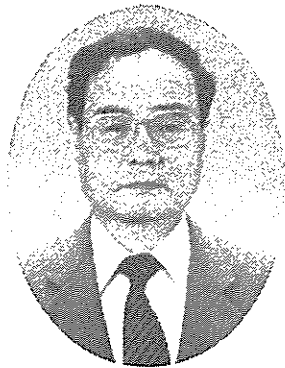
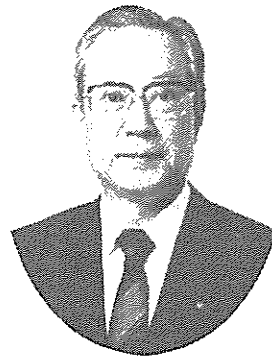


## 船舶車両用衛星放送受信平面アンテナ

研究者 後藤 尚久 拓殖大学工学部 教授  
開発企業 今井 敬 新日本製鐵株式会社 代表取締役社長  
(推薦者 松本 浩之 東京工業大学 工学部長)



後藤 尚久氏



今井 敬氏

### 1. 技術の背景

衛星放送などの受信用アンテナとしては固定受信型のパラボラ・アンテナが一般的に知られているが、バスや船舶などの移動体の搭載用アンテナとして、風圧や雪害に強く、設置が容易な平面アンテナが盛んに研究・開発されている。これまで、平面アンテナとして、設計の容易さからマイクロストリップアンテナやトリプレートアンテナと呼ばれる方式のものが提案されてきている。しかしながら、これらは高い周波数領域において銅損が増し、衛星放送の12GHz帯では効率が低下してしまう。さらに、電波を衛星の方向へ向けるために傾斜設置が必要であるため追尾アンテナシステムの寸法が大きくなり、また、量産に不向きであるという問題があった。このため効率が高く、水平設置の可能な、しかも製造も容易な平面アンテナの開発が望まれていた。

## 2. 技術の概要

本技術は、小型・高効率で量産性に優れた、導波管スロットアンテナと呼ばれる方式の平面アンテナに関するものである。導波管スロットアンテナは導波管に複数のスロット（穴）を開け、そのスロットに入射した電波を導波管中に伝播させて受信を行う方式のアンテナであり、電波を受信するためのスロットを配列した複数のスロット導波管と各スロット導波管から導かれた電磁波を合成する電力合成用導波管からなる。導波管スロットアンテナは伝送路が空間で損失が小さいため、これまで提案されている平面アンテナの中で原理的に最も高効率であることが以前より知られていた。しかしながら、設計が困難である等の理由のため、特殊な用途向けに試行錯誤的に導波管を三次元で複雑に配管して製作したものを除き、これまで研究・開発がほとんどなされていなかった。本技術は、研究者らが一層で簡単な構造の提案をするとともに、厳密な電磁界解析に基づき導波管スロットアンテナの設計モデルを初めて確立したことにより実現したものであり、その詳細は以下の通りである。

- ① 2本のスロット導波管からの受信電力を一つの窓で効率よく受ける電力合成方式（ $\pi$ 分岐）を考案し、スロット導波管と電力合成用導波管を同一平面内に配置した一層構造の導波管スロットアンテナを提案した。（図1参照）

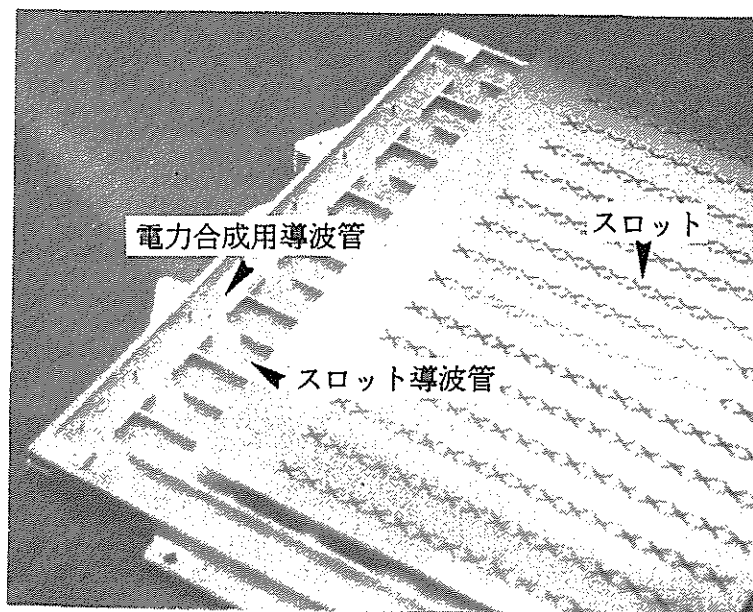
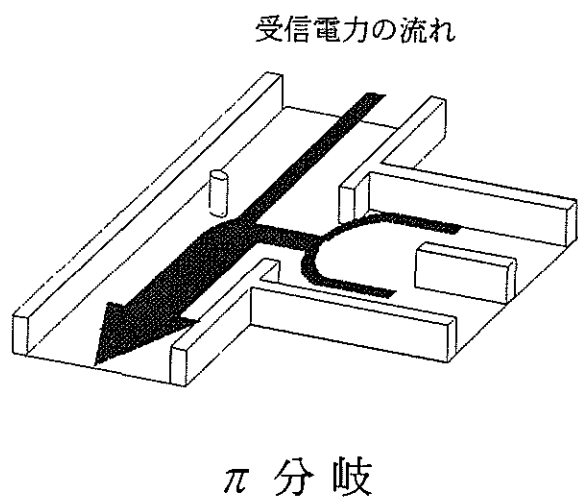


図1 アンテナ本体

- ② 多数のスロット間の電波の結合（相互に与える影響）等について厳密な電磁界解析を行い、導波管の幅やスロットの形状・大きさ、導波管内の反射等に関わる導波管スロットアンテナの設計モデルを初めて確立した。
- ③ 上記の設計モデルに基づき、放送衛星と地上とのなす角度の斜め方向に楕円型の受信可能領域を設定し、平面アンテナの水平設置を実現した。また、これにより水平面内の回転のみによる一軸追尾で受信を可能とした。（図2参照）
- ④ ダイカストにより仕切を設けた土台とプレスによりスロットを開口した板の2つの量産部品を重ねるだけで導波管スロットアンテナを形成し、量産に適する製造方法を確立した。（図3参照）

### 3. 効果

本アンテナは衛星放送の12GHz帯で約70%と格段に効率が高く、高感度の受信ができる。また、単純な一層構造であるとともに水平設置であるため、現在販売しているものはアンテナシステム全体で高さ約8cm、重量約8kgと非常に小型である。このため、バス及

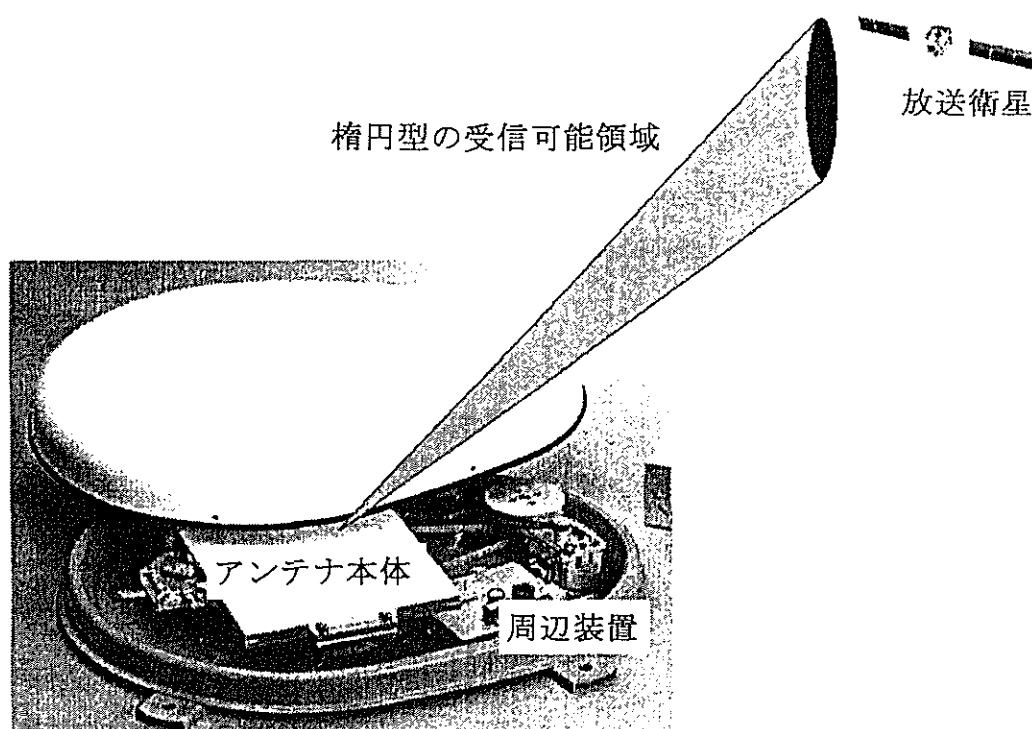


図2 アンテナシステムの概要と受信の様子

び船舶用としての普及は著しく、更に一般の乗用車にも搭載され始めている。（写真1参照）これにより、移動体においても安価で衛星放送を受信することができ、旅行等の快適性を向上させたほか、災害時等の緊急情報の収集にも威力を発揮している。本アンテナは、衛星放送の普及に伴い、移動体搭載のBSアンテナとして着実に売上を伸ばしつつあるが、その他一般家庭用などにおいても壁掛け設置など平面アンテナの優位性があり、量産技術の蓄積がなされれば、更なる低廉化により幅広い応用が期待される。

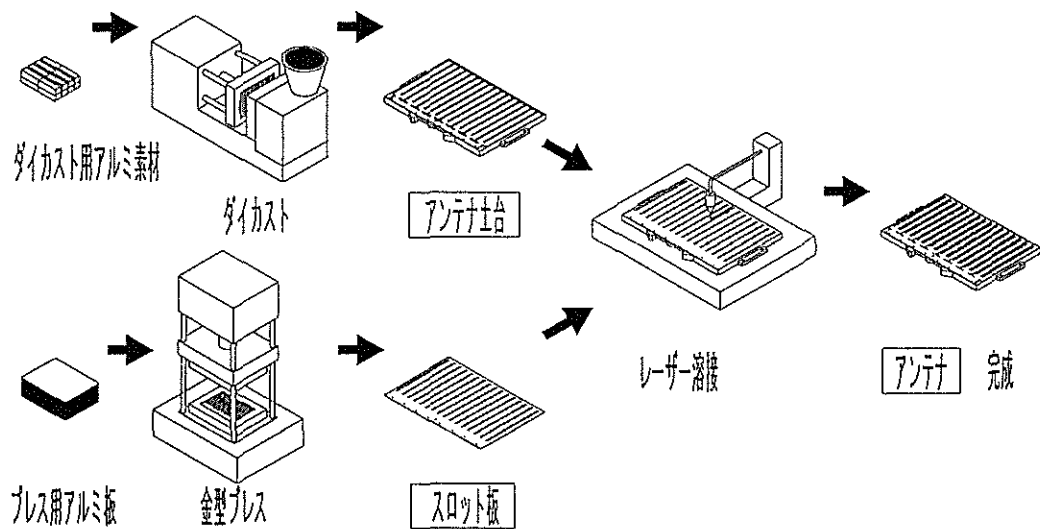


図3 本アンテナの製造工程

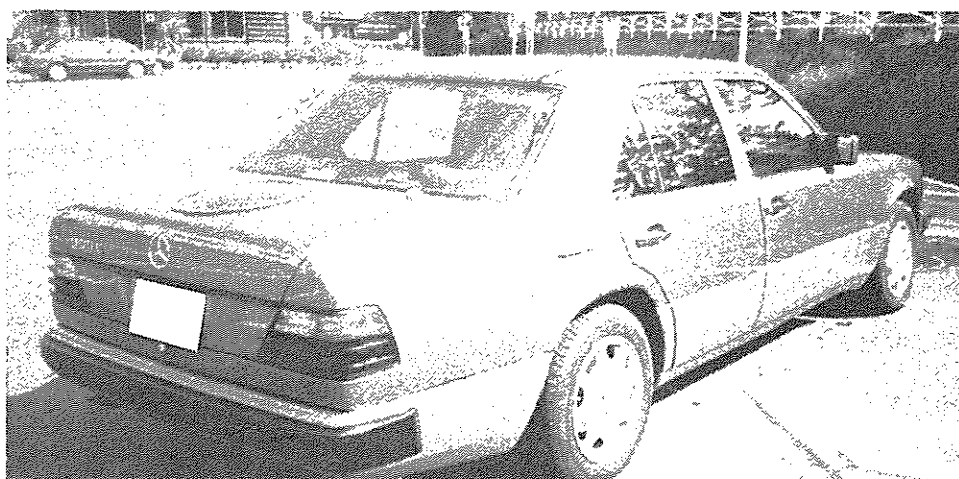


写真1 本アンテナを搭載（後部トランク）した乗用車