

ミリ波を用いた自動車衝突防止レーダーアンテナの研究

B-1 Waveguide Slotted Array Antenna for Defense Automobile Collision

土屋 寛和[†]Hirokazu TSUCHIYA[†][†] 拓殖大学工学部電子システム工学科[†] Faculty of Engineering, Takushoku University常光 康弘[†]Yasuhiro TSUNEMITSU[†][†] 拓殖大学工学部電子システム工学科[†] Faculty of Engineering, Takushoku University

1. はじめに

自動車衝突防止レーダーとは自動車に搭載し、自動車の前方の障害物との距離・速度を検知することで運転手の運転補助の役割を果たし、衝突事故を防止するものである。

本研究ではミリ波レーダー方式で使用される導波管スロットアレーアンテナ[1]について調査した。

2. 課題

現在の自動車衝突防止レーダー技術ではカメラ方式、赤外線レーザー方式、ミリ波レーダー方式が存在する。ミリ波を用いたミリ波レーダー方式の研究中技術としては、アンテナ導体損失の低減や図 1 に示すように自動車衝突防止レーダーとして使用するのに適切な指向性形状が必要となる。

自動車衝突防止レーダーに割り当てられた周波数帯は、76GHz 帯と 79GHz 帯である。ミリ波は周波数が高くなるにつれて電気信号が導体線を伝わる際に熱エネルギーに変換されて損失となってしまふ。電子スキャンを行うために、導体損失が少なく高利得のメインビームが得られる必要がある。また、自動車前方に位置する物体を観測及び検知するために必要な、周囲環境状況(高速道路、一般道路など道路状況、運転速度)に応じた指向性形状の合成が更なる運転走行支援を実現するための課題となる。

3. 必要とされる特性

導波管スロットアレーアンテナを用いて前方へビームを照射し図 2 に示すように 45 度偏波を用いることで対向車線の自動車から到来するレーダーを低減する[2]。あくまで自車の前方に存在する障害物を検知するものである。

ミリ波帯において損失低減に有効なものは電気抵抗の小さい材料で構成することである。様々な種類の材料を用いたアンテナが提案されているが、オールメタルの導波管スロットアレーアンテナがミリ波帯で特に有効である。

指向性形状を制御するには、複数のアンテナ素子に与える位相を操作することで実現ができる。周囲環境状況に応じた最適の指向性形状が鍵となる。

4. まとめ

自動車衝突防止レーダー用のアンテナについて調査した。導体損失の低減と適切な指向性形状が必要であり、

電子スキャンを行うために複数の給電口に位相の異なる電力を供給して制御する必要性がわかった。

今後の課題は、ミリ波帯におけるアンテナ導体損失の低減方法や、周囲環境状況に応じた指向性形状制御及び、電子スキャンを実現する手法である。

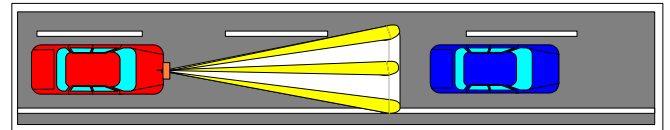


図 1. 自動車衝突防止レーダーの概念図

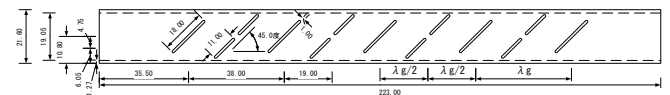


図 2. 45 度偏波導波管スロットアレーアンテナ

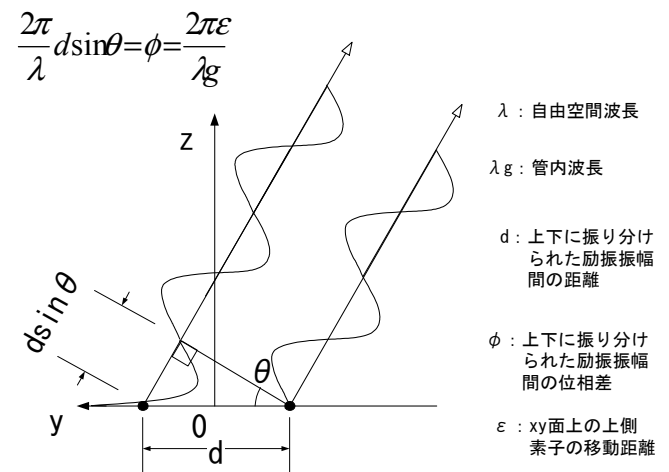


図 3 アレーアンテナのビームチルトについて

参考文献

[1] Naohisa Goto, "A waveguide - fed printed antenna", IEICE Technical Report, AP89 - 3, Apr. 1989.

[2] 常光 康弘, 小塩 立吉, 後藤 尚久, "一層構造に適した 45 度偏波導波管スロットアンテナ", 信学総大, B-1-132, 2000 年