

Title	高度道路交通システムにおける通信遮断解消技術に関する研究
Author(s)	今尾, 勝崇
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/1249">https://hdl.handle.net/11094/1249</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	いま 今	お 尾	まさ 勝	たか 崇
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)			
学位記番号	第 20352 号			
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科通信工学専攻			
学位論文名	高度道路交通システムにおける通信遮断解消技術に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 小牧 省三			
	(副査)			
	教授 三瓶 政一	助教授 塚本 勝俊	教授 北山 研一	
	教授 河崎善一郎	教授 馬場口 登	教授 滝根 哲哉	
	教授 井上 恭	教授 元田 浩	教授 溝口理一郎	

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院工学研究科在学中に行った高度道路交通システムにおける通信遮断解消技術に関する研究成果をまとめたものであり、以下の5章により構成されている。

第1章は、本論文における研究背景及び関連分野の研究動向について概説を行うとともに、本研究の位置付けと目的を明らかにした。

第2章では、通信遮断解消技術の評価を行うために必要となる路車間通信システムのモデル化を行った。路車間通信環境では周辺車両の位置関係が時々刻々と変化するため、まず交通流の状態を表現するための様々な指標の統計的特徴について詳述し、この特性に基づいた交通流モデルの構築を行った。また、車両の高速走行や周辺車両による電波遮へいに伴って無線通信伝搬路特性は高速に変動するため、周辺車両における電波反射及び電波回折を導入した多重路電波伝搬モデルの構築を行った。以上のモデルを導入した路車間通信システムモデルを示し、本論文で採用する通信遮断の定義を示した。

第3章では、路車間通信システムへの適応変調の適用を提案し、それによる通信遮断解消効果を明らかにした。路側アンテナと車載アンテナを結ぶ見通し線が大型車によって遮へいされた際、大型車の車体稜線を経て到来する回折波が無線通信を維持する上で有効な電力を有していれば、適応変調を用いることで受信感度を下げることができる。本章では、通信遮断継続時間ならびに実効伝送速度の改善効果を計算機シミュレーションにより定量的に評価し、適応変調を用いることの有効性を示した。

第4章では、路車間通信システムにおける通信遮断解消のために、分散アンテナを用いた複局同時送信を提案し、通信遮断率及び通信遮断継続時間を最小にする分散アンテナ配置法を明らかにした。1つの路側アンテナが担っていた路車間通信機能を複数の路側アンテナに分散させ、これを走行中の車両が周辺の車両に影響されることなく常に見通せるように配置すれば、マクロダイバーシティによる通信遮断低減効果を最大限に引き出すことが可能となる。本章では、既存の道路インフラを有効活用した6種類の分散アンテナ配置を考案し、計算機シミュレーションから得た通信遮断率、通信遮断継続時間ならびに実効セル面積に関する結果から、最適な分散アンテナ配置を明らかにした。

第5章は結論であり、本研究で得られた成果と高度道路交通システムに与えるインパクトについて述べ、本論文の

総括とした。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、高度道路交通システムにおける通信遮断解消技術に関する研究成果をまとめたものであり、以下の内容を明らかにしている。

第1章では、本論文における研究背景及び関連分野の研究動向について概説を行うとともに、本研究の位置付けと目的を明らかにしている。

第2章では、通信遮断解消技術の評価を行うため、まず交通流の状態を表現するための様々な指標の統計的特徴について詳述し、この特性に基づいた交通流モデルの構築を行った。また、周辺車両における電波反射及び電波回折を導入した多重路電波伝搬モデルの構築を行っている。このモデルを導入した路車間通信システムの特性解析方法を示し、本論文で採用する通信遮断の定義を示している。

第3章では、路車間通信システムへの適応変調の適用を提案し、通信遮断継続時間ならびに実効伝送速度の改善効果を計算機シミュレーションにより定量的に評価し、適応変調を用いることの有効性を示している。

第4章では、路車間通信システムにおける通信遮断解消のために、分散アンテナを用いた複局同時送信手法を提案し、通信遮断率及び通信遮断継続時間を最小にする分散アンテナ配置法を明らかにしている。本章では、既存の道路インフラを有効活用した6種類の分散アンテナ配置を考案し、計算機シミュレーションから得た通信遮断率、通信遮断継続時間ならびに実効セル面積に関するシミュレーション解析結果から、最適な分散アンテナ配置を明らかにしている。

以上のように、本論文は、高度道路交通システムにおける通信遮断解消技術に対し、モデル化と各種の特性改善手法を提案し、遮断率低減を実現するとともにスループット増大を同時に実現している。本論文は、今後の高度道路交通システムの発展に対し重要な示唆を与えており、通信工学の発展に寄与するところが極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。