

R2V通信における 適応指向性制御によるチャネル改善に関する研究

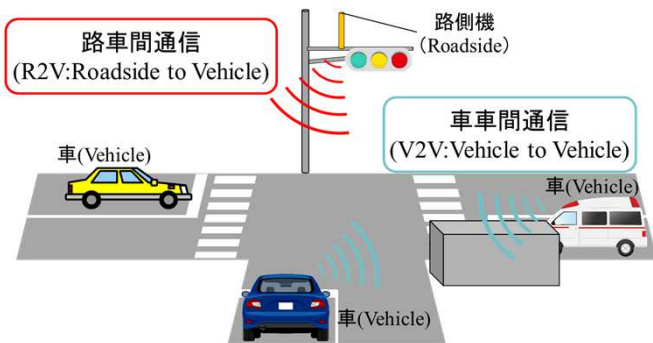


Abstract

自動車の安全運転支援システムを実現するため、車々間 (Vehicle to Vehicle: V2V) および路車間 (Roadside to Vehicle: R2V) において高品質な通信を行う必要がある。しかし、緊急車両など、特定の車両と通信を行う場合、交差点など多くの車両が集中する場所では、緊急車両以外の車両からの電波が、受信側に干渉し通信の信頼性が低下する恐れがある。

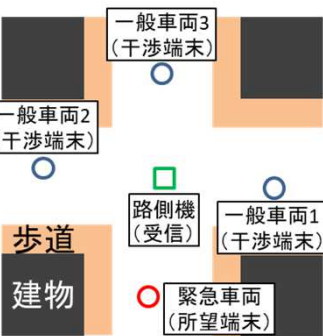
本研究では、交差点付近のR2V通信に対して適応指向性制御を導入した場合、干渉低減およびチャネル容量改善効果を明らかにする。

1. V2V・R2V通信



高信頼な伝送が必要になる

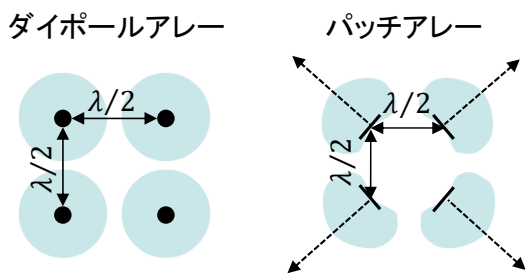
2. 解析モデル



解析諸元

項目	諸元
周波数	760 MHz
送信電力	19.54 dBm
熱雑音電力	-95dBm/10MHz
アレー素子	無指向性, パッチ
素子間距離	$\lambda/2$
素子数	1, 2, 4, 8素子
所望端末数	1台
干渉端末数	0-10台

市街地モデル



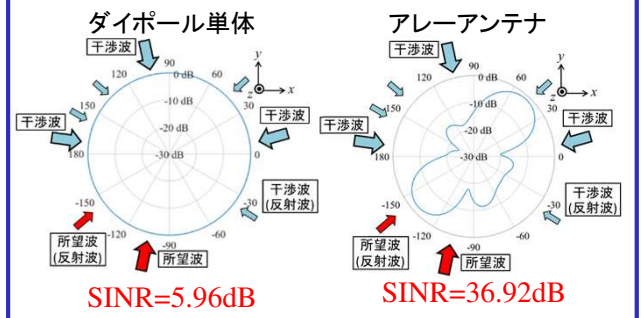
ダイポール素子は水平方向に等方性の指向性
パッチ素子は正面方向に強い指向性

3. 指向性制御による干渉低減

SINRを用いて干渉低減を評価

$$\text{SINR} = \frac{\text{所望信号電力}}{\text{干渉信号電力} + \text{熱雑音電力}}$$

指向性制御の一例



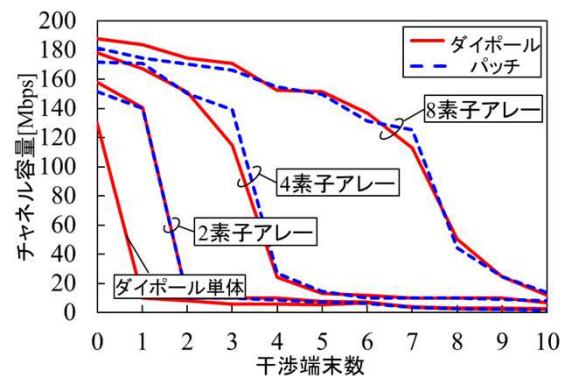
適応指向性制御によりSINRが向上

4. チャネル容量改善効果の確認

チャネル容量を用いて通信品質を評価

$$C \approx B \log_2(1 + \text{SINR})$$

B: 帯域幅(10MHz)



- 適応指向性制御によるチャネル容量改善を確認
- 素子数-1の干渉端末数まで高いチャネル容量を維持
- 素子指向性はチャネル容量に影響しない

5. まとめ

R2V通信におけるアダプティブアレーの有効性を検証した。その結果、アダプティブアレーによる干渉低減によってチャネル容量が改善されることを示した。また、高信頼性の維持には適切な素子数を選択する必要があることを示した。しかし、路側機の素子指向性はチャネル容量改善効果に影響しないことが確認できた。