

車の安全のための電波の活用

齊藤忠夫

東京大学名誉教授
トヨタIT開発センターCTO

2010年6月28日

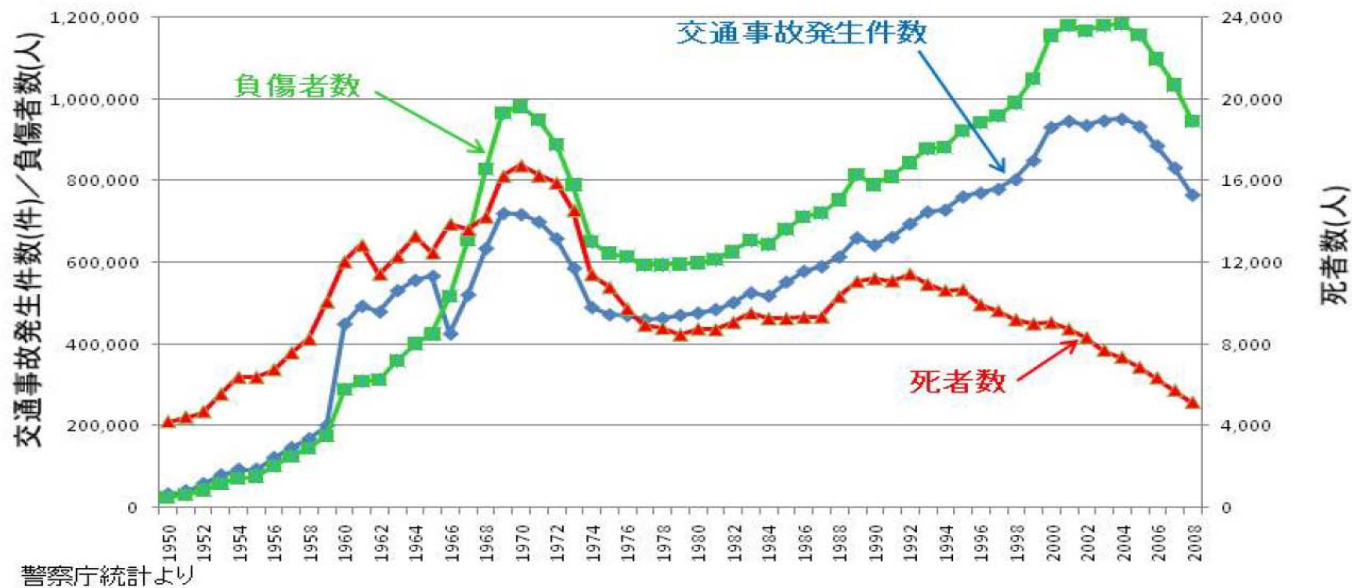
交通事故防止のための電波技術

- 日本の交通事故統計では交通事故死者数は1970年の1万7000人のピークから急速に減少し、2009年には5000人を切った。
 - 事故件数も2005年ころから漸減しているが、なお人身事故だけでも年間80万件に及んでいる。
 - 日本の免許保有者数は8000万人に及ぶが、100人に1人が毎年人身事故に遭遇していることになる。
- 事故はすべての運転者にとって他人事ではない。
- 事故の発生の70%は危険状況の発見の遅れに起因しており、早期に危険を発見して運転者に対応を促し、場合によっては介入操作によって事故を防止する技術が求められている。
- これに活用する電波技術としては、情報を確実に伝達できる技術が求められる。

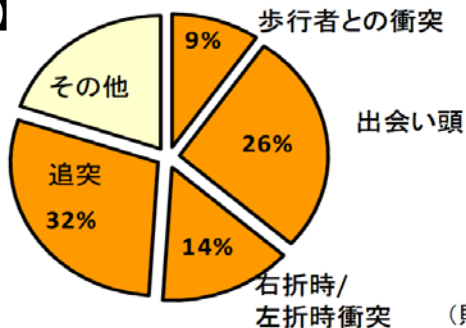
交通事故の分類と要因

【事故発生件数】

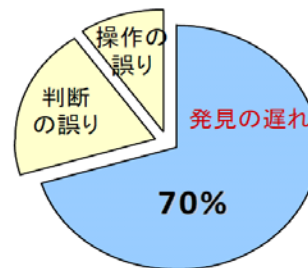
ITS無線システムの高度化に関する研究会 最終報告書



【事故分類】



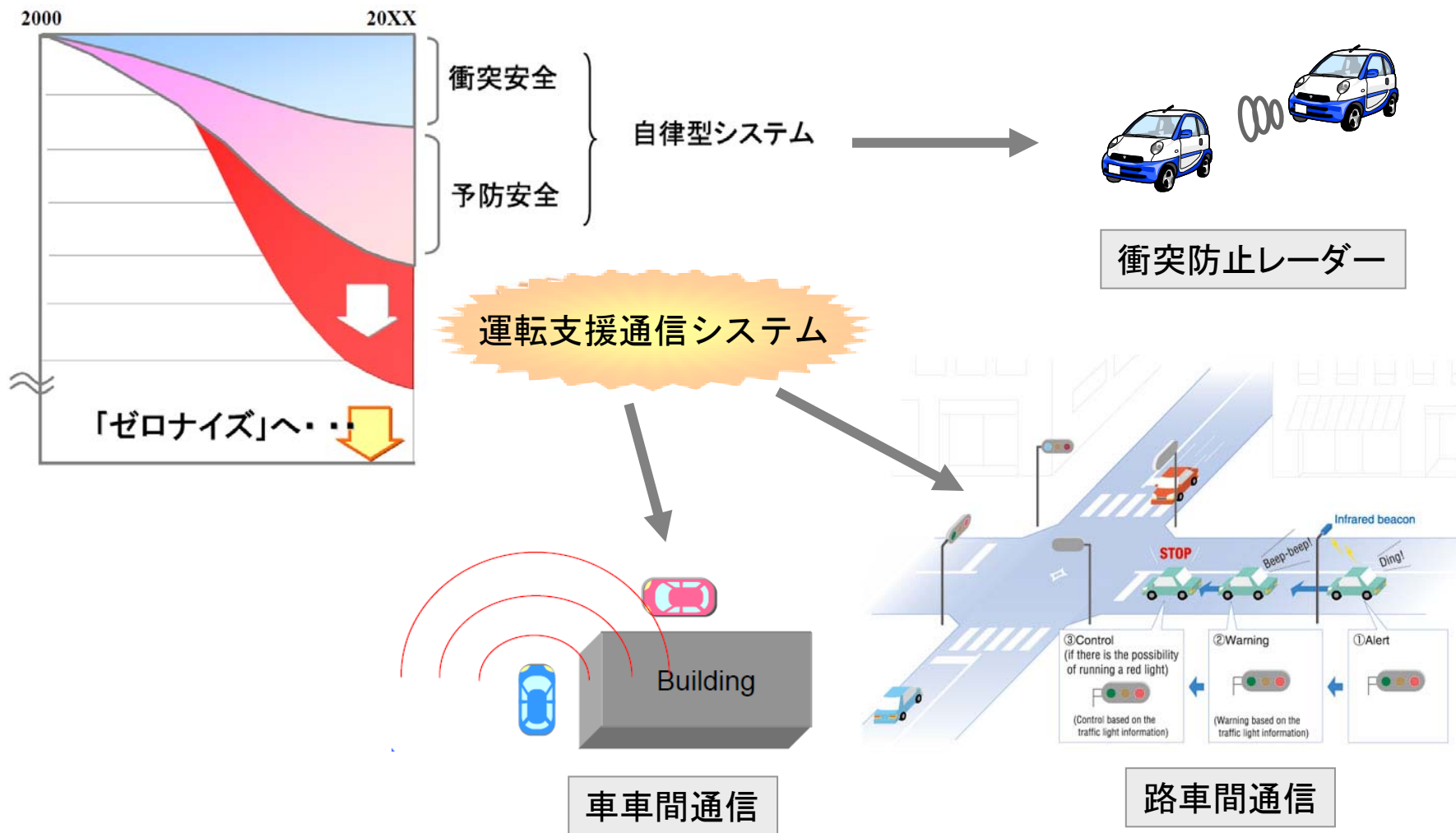
【人的要因】



- ・交差点や見通しの悪い場所での件数が8割を占める
 - ・事故の発生の70%は危険状況の発見の遅れに起因
- 認知ミスを減少させる安全運転支援システムが有効

交通事故の削減方策について

■ 自律型システム+ネットワーク型システムで事故低減



車の電波利用

- 車は現在の生活における不可欠な交通手段であるが、交通事故の防止は重要な課題である。そのためにはあらゆる技術的手段を用いなければならない。

<自律型システム>

- 直進車の事故防止には、自律型安全システムとして、衝突防止レーダが用いられている。すでに76GHz帯を用いた衝突防止レーダがあるが、さらに分解能を上げた高分解能レーダが期待されている。
- このため欧州では77～81GHzの4GHzの帯域が確保されており、情報通信審議会において、同様な電波割り当てと必要な諸制度の整備に向けた審議が行われている。

<運転支援通信システム>

- また事故は見通しの悪い交差点付近等において、危険な状況の発見の遅れを原因として発生することが多く、これを防止するためには大型車による遮蔽、建物等の影に回りこむことが可能な700MHz～1GHzの帯域周波数を使った安全運転支援システムが必要。
- 情報通信審議会において、700MHz帯の安全運転支援システムの技術的条件の審議が行われている。

運転支援通信システムの 利用イメージと実用化方針

車車間通信を用いた利用イメージ

利用イメージ	事故防止効果・ 2012年頃の技術レベル	優先度
出会い頭衝突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 1位)	優先度：高
追突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 3位)	
右折時衝突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 4位)	
左折時衝突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 6位)	2012年の実用化に向けて、 優先的に検討を進るとともに、 具体的な通信要件を明確化 していく
緊急車両情報提供	緊急車両の目的地到達時間短縮による死者削減効果 が期待される	
歩行者衝突防止	死亡事故件数は1位だが、衝突可能性判断のため の歩行者挙動予測技術、歩行者端末の実現が困難	優先度：中
車線変更時衝突防止	車両相互死亡事故件数は8位だが、衝突可能性判断 のための横方向位置認識精度向上の実現が困難	実現に必要な技術開発を行 うとともに、実用化に向けて 引き続き検討を行っていく
正面衝突防止	車両相互死亡事故件数は2位だが、衝突可能性判断 のための横方向位置認識精度向上の実現が困難	

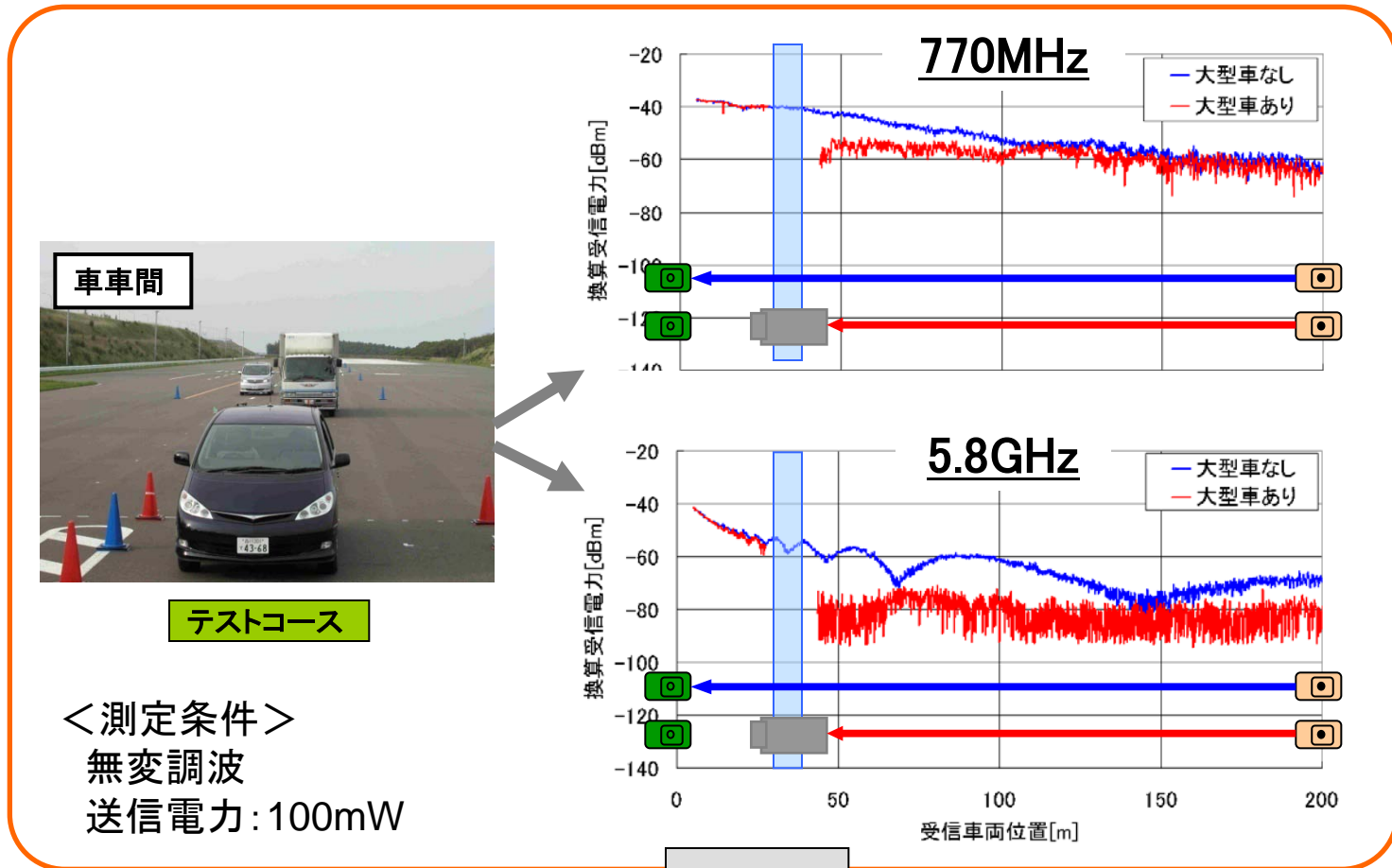
路車間通信を用いた利用イメージ

利用イメージ	事故防止効果・ 2012年頃の技術レベル	優先度
出会い頭衝突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 1位)	優先度：高
追突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 3位)	
右折時衝突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 4位)	
左折時衝突防止	事故防止効果:大 (車両相互死亡事故件数 6位)	2012年の実用化に向けて、 優先的に検討を進るとともに、 具体的な通信要件を明確化 していく
歩行者衝突防止	事故防止効果:大、路側機より対応可 (死亡事故件数 1位)	
信号情報提供	事故防止効果:大、 路車間通信のみ対応可能	優先度：中
規制情報提供	事故防止効果:大、 リアルタイムでは路車間通信のみ対応可能	
合流時衝突防止	スマートウェイで実用化予定	高度化に必要な技術開発及び検 討を引き続き行っていく
道路情報提供	スマートウェイで実用化予定	

- ・車車間通信と路車間通信の併用により、インフラのある場所では確実な情報提供、インフラが無くてもどこでも情報提供が可能
- ・見通しの悪い交差点における事故が多い日本において、事故削減効果が見込める700MHz帯を優先して実用化することが必要

電波特性①

■ 大型車による遮蔽の影響



大型車などによる見通しの悪い状況においても、
700MHz帯の電波を用いれば、確実な情報伝達が見込める。

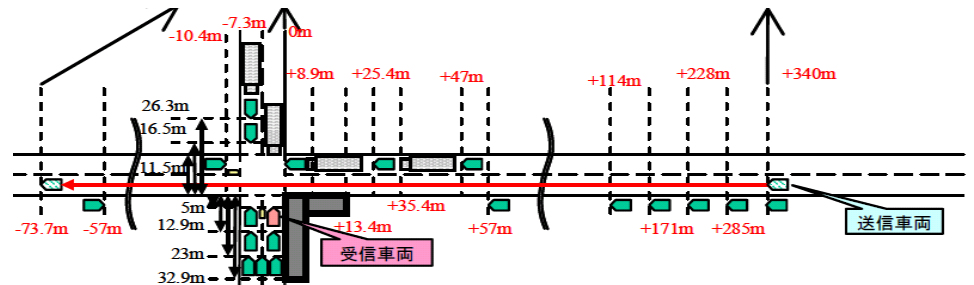
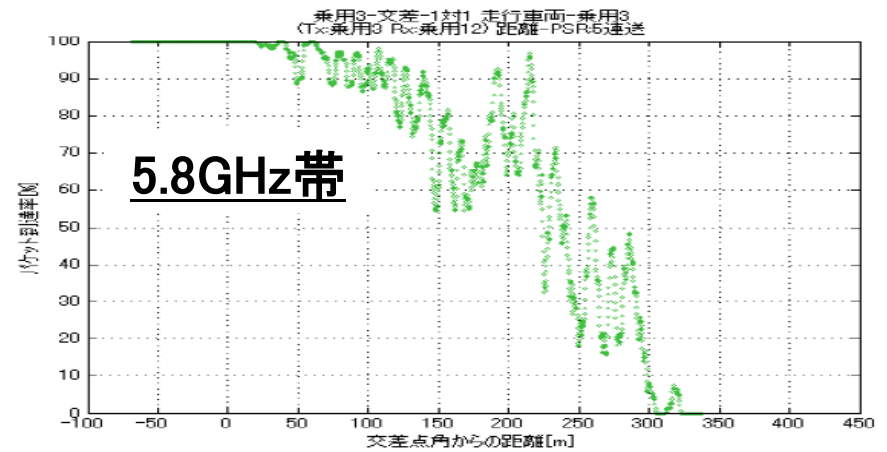
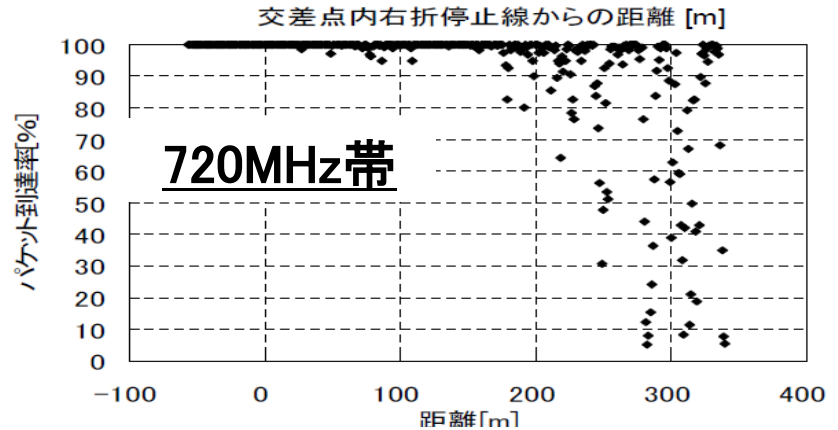
電波特性②

ITS無線システムの高度化に関する研究会 最終報告書

■建物等による遮蔽の影響

＜見通し外交差点における出会い頭衝突シーンの実験結果例＞

- 時速70kmで走行する車の事故を防止するには交差点から80m～120m手前での通信が必要。
 - 700MHz帯では150mの範囲で通信が可能。
 - 5.8GHz帯では通信可能範囲は50mであり、事故防止には不十分。
- 5.8GHz帯と700MHz帯の間には明確な差がある。



諸外国における安全システムへの関心

- 諸外国においても交通事故は大きな問題である。
- 人口10万あたりの死者は2006年で

アメリカ 14.7

韓国 13.2

イタリア 9.7

カナダ 9.1

フランス 7.7

日本 5.7

- いずれの国でもこの減少には努力が払われている。
- 日本における安全運転支援システムの実用化に向けた取組みに高い関心が払われている。

700MHz帯の欧米における関心

- 安全性向上は万人の望みであるが、それ自体で利益が上がることではない。関係者は利益を度外視して努力しなければならない。安全のための電波活用と利益重視の電波活用と比較することに問題がある。
- 交通事故防止の観点から700MHz帯の有効性は世界的にも広く認識されている。US DoTも欧州委員会もこの点では同様の見解を持っている。2009年11月には、欧州電気通信標準化機構とARIBでLOT (Letter of Intent)を締結している。
- 2010年10月(釜山)、2013年(東京)のITS世界大会でも日本での取り組みを紹介し日米欧協調した取り組みの具体化を進める。
- 日本にはその先導として、安全性向上のための標準化とシステム開発を進めることが必要。