

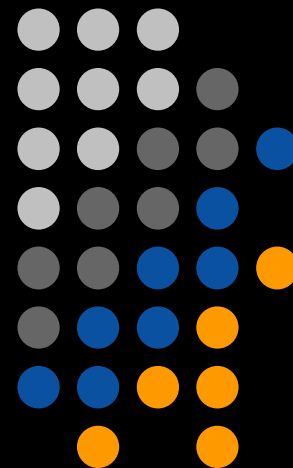
# 安全・持続可能な交通社会の実現 に向けた協調ITSの提言

平成28年10月27日

東京大学生産技術研究所

次世代モビリティ研究センター(ITSセンター)

准教授 坂井 康一



# < CONTENTS >



1. 提言の背景、目的
2. 提言書の構成
3. 提言のポイント
  - (1) 協調ITS検討の背景
  - (2) 協調ITSとは？
  - (3) 協調ITSの着目点
  - (4) 新たな評価指標
  - (5) 協調ITSの発展軸、将来イメージ
  - (6) 協調ITS具体化のケーススタディ
  - (7) 各分野横断的に考慮すべき事項
4. まとめ



# 1. 提言の背景、目的

## (1) 背景、目的

- 自動車から歩行者までの**多様な交通モード**において、**移動体の性能・機能が将来大きく変換**
- 中長期のITSの実現に向け、今後の進化の方向や考慮すべき事項、課題等、**ITS関係者間で共通の認識**を持つことが重要
- 東大次世代モビリティセンターの今までのITS研究開発の経験を踏まえ、「**学**」の立場より、**今後のITS実現に向けた提言**を取りまとめ

## (2) 想定している本提言書の活用場面



- 対象者: ITS推進に関する行政、民間、研究機関等
- 今後のITSを検討していく上で、進化の方向性や考慮すべき事項、課題等を共有するための指針として使用されることを想定
- 共通の視点に立った研究開発、実用化、導入を実現

# (3) 検討の体制



- 次世代モビリティ研究センターの各種の**専門メンバー**間での**3年間の議論**を踏まえ、提言書を作成

- ✓ 須田 義大 教授 : 車両制御動力学
- ✓ 池内 克史 教授 : 視覚情報工学
- ✓ 大口 敬 教授 : 交通制御工学
- ✓ 大石 岳史 准教授 : 時空間メディア工学
- ✓ 鈴木 高宏 准教授 : 次世代モビリティとロボティクス ※職階は当時
- ✓ 中野 公彦 准教授 : 機械生体システム制御工学
- ✓ 吉田 秀範 准教授 : 交通政策論
- ✓ 小野 晋太郎 特任准教授 : 時空間モビリティ情報学

※平成25～27年度に検討に携わったメンバー

※国土交通省やITS関連技術の研究者等、意見交換を実施の上反映



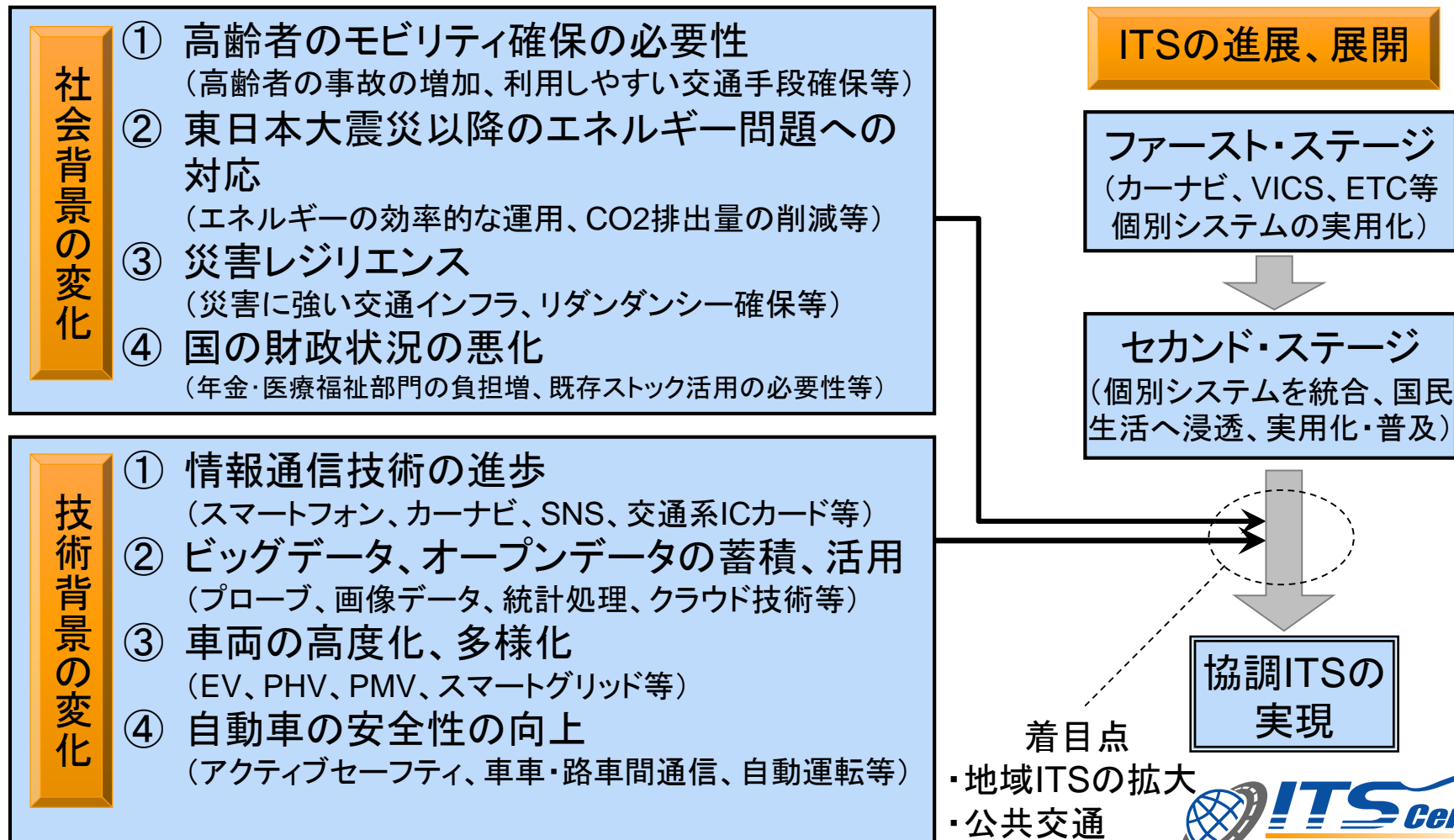
## 2. 提言書の構成

提言書 目次構成		主な記載内容
1. 研究の背景		<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の目的、検討体制</li> <li>・協調ITSの定義</li> <li>・社会背景、技術的背景の変化</li> </ul>
2. 協調ITSの将来の方向性	2.1. 将来の課題と協調ITSが寄与できる内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・協調ITSの評価軸</li> <li>・協調ITSのターゲット</li> </ul>
	2.2. 将来における協調ITSの実現イメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・協調ITSの発展軸</li> <li>・サービスイメージ</li> <li>・具体化のケーススタディ (発展軸の組み合わせ(公共交通)、具体化に当たっての視点(自動運転))</li> </ul>
	2.3. 各分野横断的に考慮すべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ、画像処理技術、デバイス、インフラ、通信、普及促進</li> </ul>
3. まとめ		—



# 3. 提言のポイント

## 3-1. 協調ITS検討の背景



## 3-2. 協調ITSとは？ (1/2)

- 対象物: 自動車に特化せずあらゆる移動手段による**ヒト・モノの移動全般**
- 今後の方向性: あらゆる**ヒト・モノ・移動体・インフラ**等が、通信により**相互に情報を交換し、有用な情報を取捨選択して協調**
- ITSの定義①: 相互に通信で密に情報が共有された環境下における**移動の安全・安心・円滑を確保・向上させるために、技術、社会・経済制度全般を対象としたイノベーション**(本来の意味)





## 3-2. 協調ITSとは？ (2/2)

- ビッグデータの時代: 既存の工学・技術体系の知識体系をデータサイエンスに投影して、**新たな「知識・智慧 (Intelligence)」**を生み出すことが必要
- ITSの定義②: **移動に関わるIntelligenceの獲得とその実用、実装**
- 協調ITSの定義: あらゆる状況下でヒト・モノ・移動体・インフラなどに関する**情報が共有化され、相互に協調した概念**

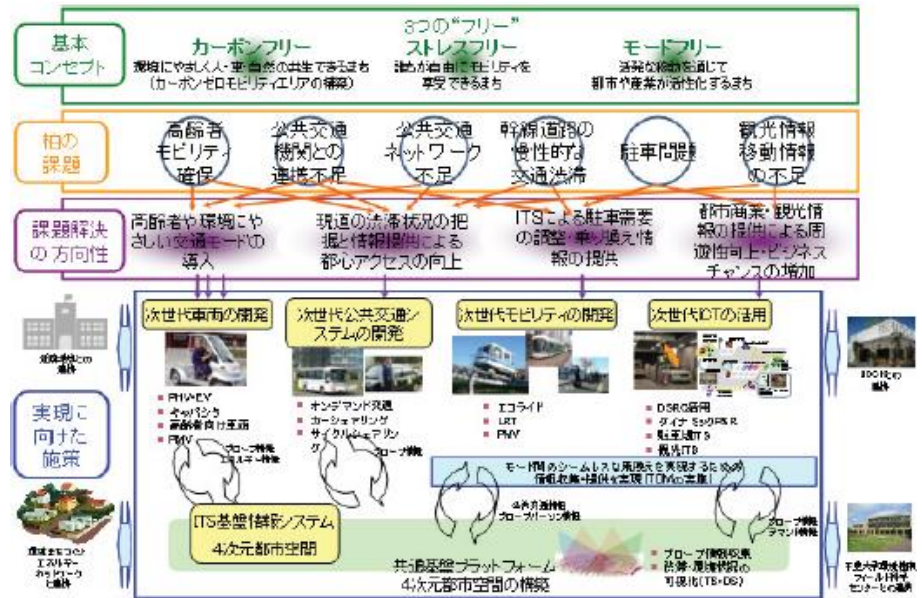


# 3-3. 協調ITSの着目点 (1/2)

## ● 着目点1: 地域ITSの拡大

- ✓ 地域の交通課題: 地方部での公共交通の衰退や観光推進、地域活性化
- ✓ 情報の集約、加工、提供: 地域の交通情報の集約、有効な情報への加工、地域内外の利用者への提供 ⇒ 地域の交通課題の解決が期待
- ✓ 導入のしやすさ: 地域というフィールドでの導入のしやすさ

(例. 柏市での取り組み)



# 3-3. 協調ITSの着目点 (2/2)



## ● 着目点2: 公的サービスとして整備すべき公共交通

- ✓ 今後の公共交通の考え方:
  - ・交通弱者の移動手段の提供、自動車交通からの転換のための受け皿、健全な地域の発展
  - ・誰もがどこでも利用できるような一定水準の整備が必要
- ✓ 地域における必要性の違い
  - ・都市部: 限られた道路空間を活用した一定の公共交通の提供
  - ・地方部、中山間部: 人々の生活の足の確保
- ✓ 街づくりと公共交通の位置付け
  - ・街づくりをしていく際に、地域の交通体系を検討し、その中で地域の特性に応じた公共交通を位置付けていく
- ✓ 新たな公共交通の可能性
  - ・パーソナルモビリティ、自動運転車両の共同利用
  - ・自家用車の相乗りを支援する仕組み(公共交通の補完手段)
- ✓ ITSの導入を牽引できる可能性
  - ・公共交通への車載機器の優先的搭載
  - ・車載機器搭載の一般車へのインセンティブ施策の展開



## 3-4. 新たな評価軸

- 従来の評価軸:  
安全性の向上、円滑性の向上、環境負荷の低減、  
快適性の向上 等
  - 新たな評価軸:  
移動ニーズへの適切な対応
- ✓ 誰もがどこにいても移動できる環境
    - ・高齢者等の交通弱者が容易に利用できる手段の必要性
    - ・地方部や中山間部等でも移動できる手段  
⇒ 現状: 地域間での移動のしやすさに偏り
  - ✓ 今後考慮すべき新しい評価軸  
対象者や地域等の移動のニーズの違いに対応した移動手段  
が確保できているか？

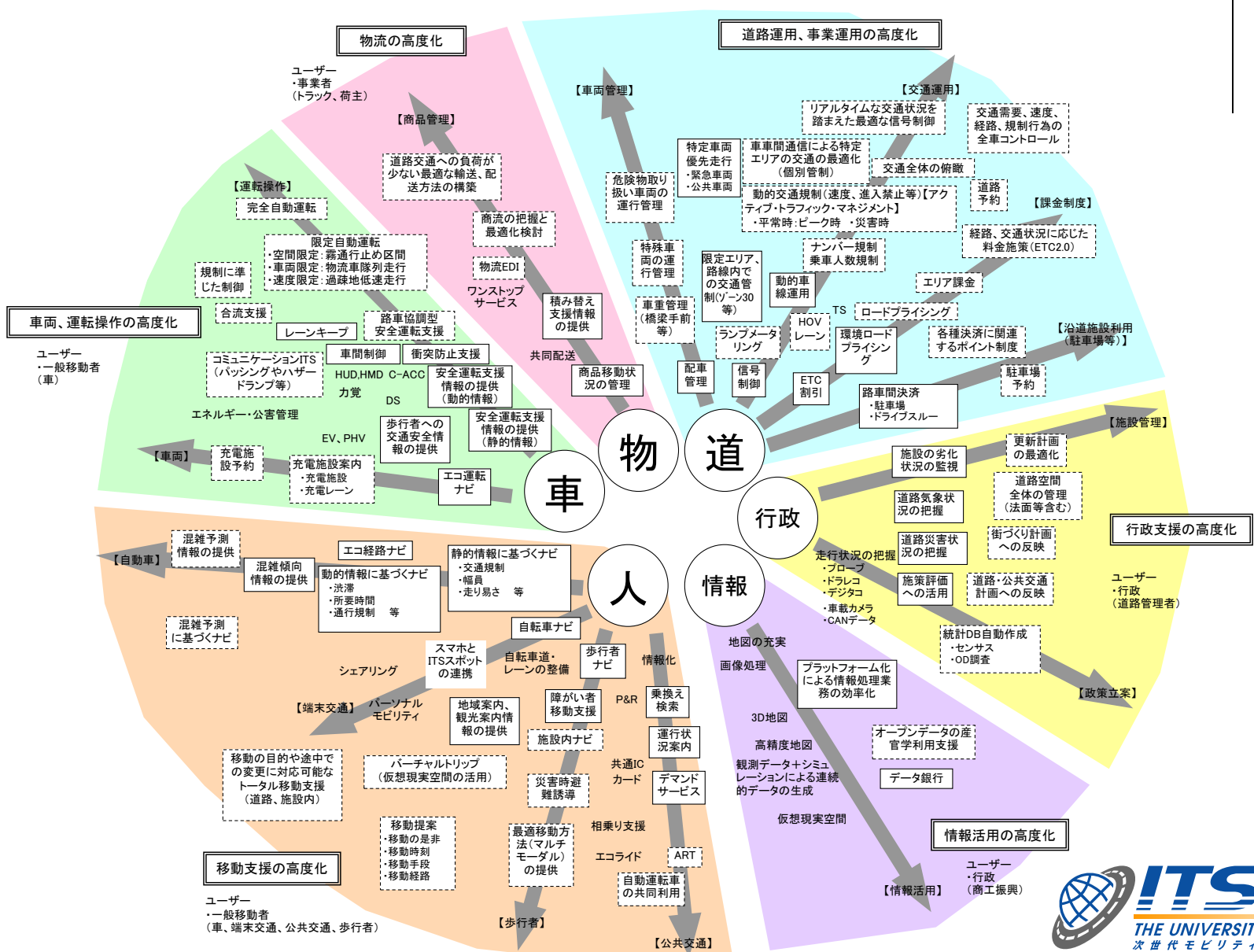
# 3-5. 協調ITSの発展軸、将来イメージ

## (1) 定義した6つの発展軸



発展軸	説明	主なサービス
人	移動支援の高度化	ナビ、公共交通案内
車	車両、運転操作の高度化	安全運転支援、自動運転
物	物流の高度化	商品管理
道	道路運用、事業運用の高度化	交通管制、車両運行管理、料金決済
行政	行政支援の高度化	施設管理、道路・公共交通計画、施策立案
情報	情報活用の高度化	データ共有、オープン化

# (2) 協調ITSサービスの体系 (発展軸の進化)





# (3) 将来イメージ

## 発展軸1「人」: 移動支援の高度化

- 移動に関連する様々な情報 (現状および予測、予約状況等) を リアルタイムかつシームレスに入手
- 最適な手段、経路、移動関連情報 を簡易に判断可能  
移動手段、移動ルート、移動時間、移動料金、駐車場所、  
移動途中での休憩場所、トイレ、食事場所 等
- 駐車場等の予約も実現  
⇒ 移動者の嗜好等を考慮した快適な移動が実現
- 最適な移動を示す提案型のサービスが実現  
移動経路や移動先が混雑している場合には、適切な迂回経路や移動時間の変更、移動者のニーズにあった別のプラン等を提案





## 発展軸2「車」: 車両、運転操作の高度化

- 自動車運転時に周辺物(車両、人、施設等)との間で、相互にその位置関係や移動の方向等を把握。  
⇒ 自動車の高度な制御機能が働き、自動車の事故が激減。
- 進行方向前方や周囲の状況のセンシング技術や車両制御技術が高度に実現され、安全性と円滑性および低環境負荷の全てを備えた自動運転が実現
- 自動運転は、特定の路線や地域から実現し、将来的には全ての車両、路線で実現。



## 発展軸3「物」: 物流の高度化(商品管理等)

- 物流で扱う物品の量、状態、配送先等の情報を全て把握し、発生する物流量に応じた無駄がない最適な物流計画(車両台数、車両規模、経路、時間等)が立案可能。
  - ⇒ 事業者の輸送コスト低減、自動車交通の安全、円滑、環境、施設管理等に優しい物流を実現

## 発展軸4「道」: 道路運用、事業運用の高度化



- 各自動車の移動状況や道路交通の混雑状況を把握し、動的な通行料金の設定や道路の予約制度等、交通需要を分散、抑制させる施策を実施。
  - ⇒ 渋滞や混雑の発生が最小限になる自動車交通全体が最適に移動できる交通環境を実現
- 危険物積載車両や特殊車両等は、道路交通の安全性の確保、橋梁等の道路施設への負荷低減の観点から、適切な走行経路を走行するように管理。

## 発展軸5「行政」: 行政支援の高度化

- 道路パトロール車両等に搭載した各種センサー(車載カメラ等)による、道路施設の経年的な劣化状況、突発的に起こる道路災害の状況の早期把握が可能  
⇒ 通行障害の最小化、施設の最適な管理、更新計画の立案
- 走行車両、路側のセンサー等の情報をビッグデータとして一元管理し、道路施策やまちづくり等の実施判断時の評価への活用、統計データの自動生成等  
⇒ 道路交通、まちづくりの行政支援

## 発展軸6「情報」: 情報活用の高度化

- 発展軸1～5を支えるベースとなるもの
- 人や物の移動に関する情報、移動を支える道路等の空間・交通規制等の情報、道路上の交通状況・障害状況等の各種情報がデータ化され、プラットフォーム等により蓄積、管理され、これがオープン化されて産官学の多方面で活用されるようになる。

- 各発展軸を組み合わせた協調ITSの実現  
→ ケーススタディ: 公共交通
- 協調ITSサービスの具体化に当たっての視点
  - 利用者視点、管理者視点からのサービスの設定
  - サービス展開の考え方
  - 開発、導入、展開段階での 課題の明確化
  - 技術開発、法制度、運営、普及まで考慮した 総合的取り組み  
→ ケーススタディ: 自動運転

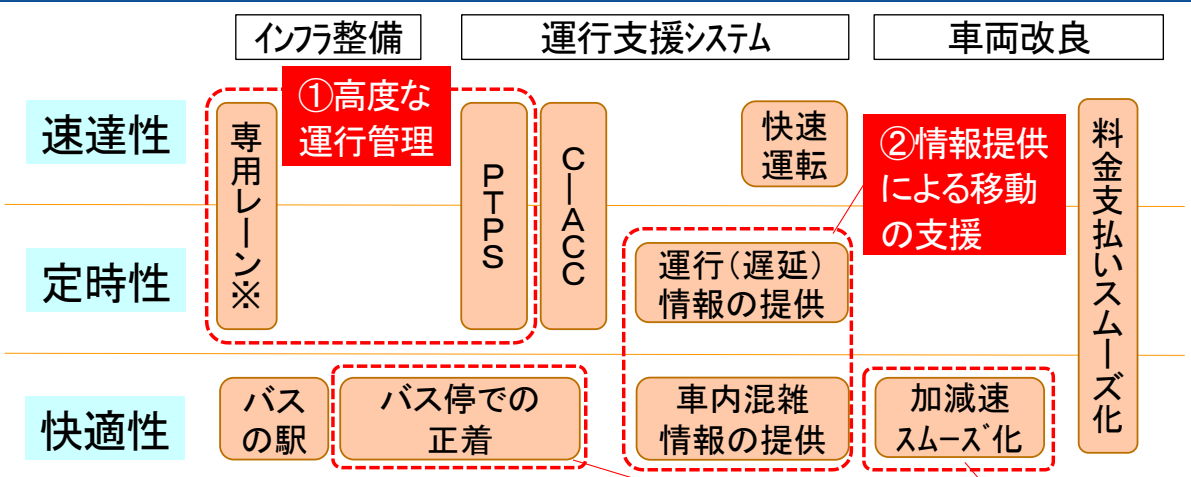


# 3-6. 協調ITS具体化のケーススタディ

## (1) 各発展軸の組み合わせによる相互作用

### ◆ 例) 公共交通

- マストランジットが成立する地域
  - ・ **規模の経済性**が働き、乗客の減少によるサービス水準低下が、さらなる乗客の減少を招く(**負のスパイラル**)。
  - ・ 特に**地方都市部**で深刻。
    - ⇒ 公共交通の**速達性**、**定時性**、**快適性**の向上や公共交通ネットワーク強化が重要な課題



※専用レーン化の推進策の例  
⇒ 車車間通信搭載車両のみ専用レーンへの進入を認める施策 等

③運行の快適性の向上



## ◆ 例) 公共交通

- マストランジットの成立が難しくなっている地域
  - ・ **地域の将来像**と照らし合わせ
  - ・ **人口や輸送規模の大小に関わらず適切な交通機関によって公共交通を確保することが重要。**
    - ⇒ 小型のコミュニティバス、デマンドバス、タクシー、自家用車等による相乗りも公共交通と考えられる
- ✓ 集落間移動や過疎地への自動運転
  - ・ 交通量も少なく、交差点が少ない道路が多い地域では、自動運転システムとしての負荷が小さい。
    - ⇒ **速度域や空間範囲を限定すれば、比較的容易に自動運転システムが導入できる可能性**
- ✓ 自動車の共同利用を促す情報提供の仕組みや法制度改革
  - ・ **需要(利用者)と供給(運転者)をマッチング**できる情報システムの構築
  - ・ 一般ドライバーでも地域の移動を支援できるように**法的に対処**できるようにする





## ◆ 例) 公共交通

- 人に対してわかりやすく公共交通の運行情報等を提供  
(発展軸1「**人**」)
- 自動運転の技術により過疎地での移動手段を確保  
(発展軸2「**車**」)
- 都市部では一般車も含めた中で公共交通を優先的に運行するような管理を行い(発展軸4「**道**」)、
- これらを実現するために公共交通の時刻表や経路、需要と供給等の利用状況のデータがデータベースとして整備されている(発展軸6「**情報**」)

→各発展軸が相互に関連していく状況が必要になる





## (2) 協調ITS具体化に当たっての視点

### ◆ 例) 自動運転

#### 1) サービス設定

#### ● 利用者視点、管理者視点 両面からのサービス設定

##### ✓ 一般ドライバー向けサービス

- ・ 運転負荷の軽減に繋がる(ドライバーが直接メリットを感じる)。  
⇒ 自動車メーカー等が主体で開発・展開されていくと想定。

##### ✓ 事業者(物流ドライバー、バスドライバー等)向けサービス

- ・ ドライバー不足や安全輸送の実現に対応(社会的意義が高い)。
- ・ 事業者のコスト負担が大きい、展開先が限定される、専用入口等の新たなインフラ整備等が必要なこと等の多数の課題あり。  
⇒ 産官学が導入を後押しする働きかけが必要  
(例. 社会的な必要性の明確化、導入支援策 等)

##### ✓ 管理者視点サービス

- ・ 走行方法を制限するサービス等が含まれる(許容されにくい)。  
例. ゾーン30での自動速度制御  
⇒ 事故のリスクを低下させ、住民とドライバー双方の安全性向上に寄与することを認識させれば、サービスが許容され定着。



## 2) サービス展開

### ● 「導入のしやすさ」や「利用者および社会のメリット」に着目した展開方針

#### ✓ 導入しやすさに着目した展開方針

実現しやすいシーンからサービスを導入し、そこから導入シーンを順次拡げていく方法。

- ◆ 技術的な容易性（低速⇒高速、自専道⇒一般道 等）
- ◆ 法制度的な容易性（有人⇒無人 等）
- ◆ 運用や普及の容易性（事業者向け⇒個人向け 等）

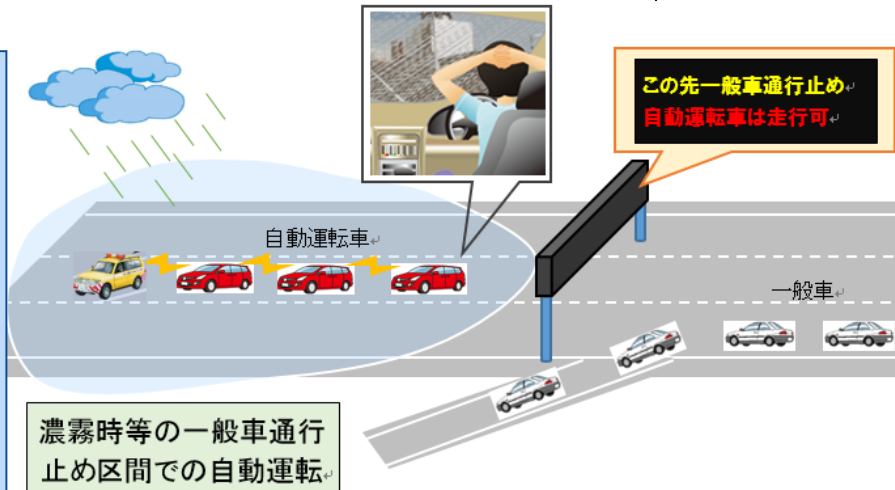
#### ✓ 利用者および社会のメリットに着目した展開方針

利用者や社会的なメリットがあるシーンを自動運転のターゲットとして定めて、自動運転の開発を進めていくアプローチ。

⇒ 目標設定をすることで、関連する技術開発を促進させ、先行的にサービスを実現（最終的に技術の海外展開につながる）

# 3) 課題と役割分担

- **各段階での課題の明確化**が重要(開発、展開、普及・定着段階)
- **産官学での役割分担の明確化**が重要



段階	想定される課題	対応策の例
開発	サービスの意義の明確化	導入意義・効果の提示と社会的コンセンサスの確立(広報等) <span>官 学</span>
	サービスの責任範囲(事故時等)の明確化	サービスの責任分解点の明確化 <span>産 官 学</span>
	道交法(牽引)の改正	関連法制度の改正 <span>官</span>
	自動車保険の対応	新たな保険制度の必要性や保険業界以外の提示 <span>官 学</span>
	単独自動運転車両(先頭車)の開発	研究補助 <span>官</span> 官民共同研究 <span>産 官</span> 自動運転開発特区指定 <span>官</span>
	被牽引自動走行車の開発	社会実験の実施 <span>官</span>
	サービス車両の待機・誘導等、適切な運用方法の検討	官側の整備目標、整備計画の明確化 <span>官</span> インフラ・地図整備、維持管理予算の確保 <span>官</span>
	情報提供方法の検討	
	高精度地図の整備	
展開	統一した管理水準の道路環境の確保(白線等)	導入効果の提示と社会的コンセンサスの確立(広報等) <span>官 学</span>
	サービスの効果の明確化	
	サービスの認知	
普及・定着	対応車両の普及	機器購入補助 <span>官</span>
	サービス評価	サービス性能評価 <span>学</span>



## 4) 実現に向けたポイント

(これらの総合的取り組みが必要)

### ● 技術開発①: 民間サービスの評価

- ✓ 今後、様々な方式の自動運転車両等が導入されると想定。
- ✓ 安全性や快適性の考え方、それに伴う車両を制御するタイミング等が異なる様々な自動運転車両が交通流に混在。
- ✓ 結果として交通流の円滑性を低下させる懸念。
  - ⇒ 官や学が、安全性や円滑性等の評価を実施。
  - ⇒ 制御アルゴリズムに対して、一定の基準を設ける等も想定。

### ● 技術開発②: わかりやすいHMIの開発

- ✓ 自動運転は、緊急時等には自動運転からドライバー運転に移行するようなサービスから導入されることが想定。
- ✓ 切り替わるタイミングでの通知が重要。
  - ⇒ 「力覚」等、振動や衝撃等の触覚を通じて情報を伝達する新しいHMI技術の活用(ハプティック技術)。

## ● 技術開発③: 実道と仮想空間を組み合わせた評価

- ✓ 安全を確保した上での実道、実車両による評価の限界。
- ✓ シミュレータ評価の限界(実環境との相違)。  
⇒ バリデーション※用のデータ計測を行い、サービスの効果評価を仮想空間で行う手法。

※バリデーション: 目的とするものを製造するのに最適かどうか(科学的根拠、妥当性があるかどうか)を検証すること

## ● 法制度①: 現行の法制度下で解釈や運用の工夫

- ✓ 追従走行: 現状の道交法の牽引の発展形(電子的牽引)と解釈できる可能性。
- ✓ 無人走行の自動運転車両: 車両の運行状況をセンター管理しセンターから遠隔運転(=無人運転ではない)していると解釈できる可能性。

## ● 運用・普及①: サービス事業者による自動運転車両の管理・運用

- ✓ レンタカー事業者やシェアリング事業者等の運用事業者が複数の自動運転車両を効率的に管理(レンタル等でサービス提供)。
- ✓ 悪天候時等、自動運転車両の運行が難しい場合時には、運営事業者の判断でサービスを停止。  
⇒ 早期に自動運転車両を展開する上で有効な運用方法。

## ● 運用・普及②: 公共交通を補完する新たなサービスの可能性

- ✓ 公共交通の維持が難しい地方部や過疎地、都市部でのラストワンマイルで新たな移動手段)⇒自動運転車両をシェアリング運用。
- ✓ 地域の公共交通を補完する公共性の高い新たな移動手段として地域の交通体系に組み込む⇒資金面、制度面等での支援を容易に。

## ● 運用・普及③: 将来的な義務化も含めた事業者への自動運転導入

- ✓ 物流事業者や高速バス事業者等の運転負荷の軽減や効率的な運行の実現に有効(社会的に非常に有効な取り組み)。
- ✓ 事業者にとって、自動運転車両の導入の負担が大きい。
  - ⇒ 導入しやすくなるような支援策(購入補助等)。
  - ⇒ 社会的必要性が高まった段階での自動運転車導入の義務化。

## ● 運用・普及④: 自動運転車両へのインセンティブ付与(普及促進)

- ✓ 自動運転やそれに準ずる安全走行機能を有した車両が普及すれば、現状の規制速度よりも速い設計速度での走行を許可。
- ✓ 保険業界と連携し自動運転車両の自動車保険料を下げる。
  - ⇒ ドライバーに受け入れ易いインセンティブを明らかにし、産官が連携して有効な手法を探っていく必要性。

## ● 運用・普及⑤：インフラ整備の目標の設定

- ✓ 自動運転車両が走行する**道路空間**、走行車線を把握するための白線、路車間通信を行うための**路側通信装置**、詳細な位置を把握するための**高精度地図**の整備が必要。
- ✓ 新たなインフラの整備と白線等の**一定の管理水準の維持**。  
⇒ 協調ITSサービスの**導入目標**を産官学で合意し、その整備計画を明確にした上で、必要となる**インフラの優先度**をつけて効率的に整備・維持していくことが重要。



# 3-7. 各分野横断的に考慮すべき事項

## (1) データのあり方



- 基盤情報としての地図情報

- サービスにより、求められる情報の「細かさ」や「精度」の違い
- 様々なサービスに共通的に利用できる部分、サービスに特化して詳細化を図る部分を階層管理

- 人や車の移動履歴の情報

- 複数の利用目的を想定、データを蓄積する範囲や詳細度を定める
- 官民の役割分担の検討

- セキュリティの観点から保護すべきデータの領域

- 特定のシステムや利用者のみでの活用に限定



## (2) 画像処理技術の活用可能性

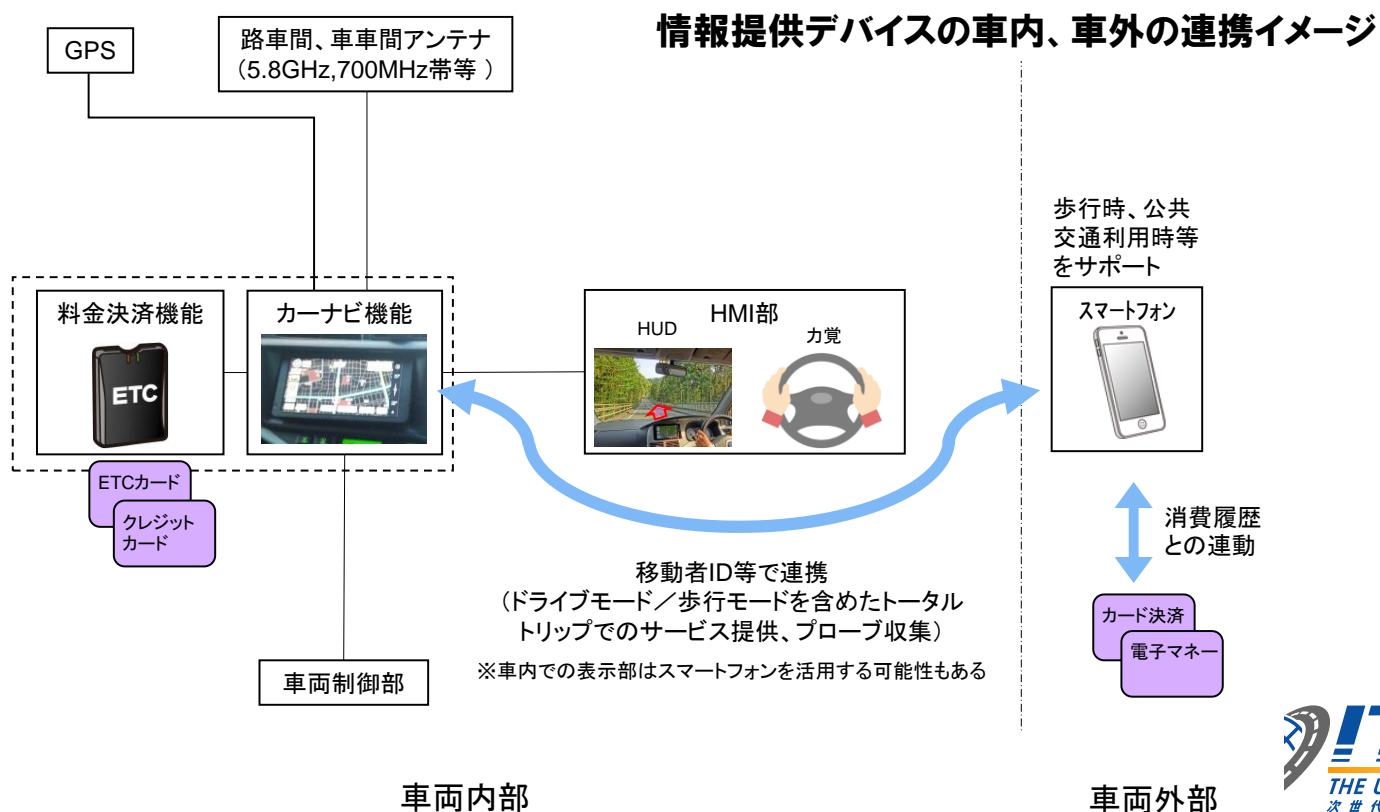
- 安全、円滑、環境、快適等の分野に広く活用
  - 固定カメラ、移動型カメラによるインフラ管理、移動体の把握等
  - **複合現実感技術**等の表示との組み合わせ
- 多岐に活用するため、ソフトウェアの効率良い開発
  - 機械学習を活用するため、**学習データの効率的収集**
  - **共通処理の再利用**を高める(競争領域、協調領域の整理が必要)
- 普及に向けた仕組み
  - 時刻情報、位置情報の同期、インターフェースの共通化、機械駆動部の軽減、耐久性確保、省電力化等が課題
  - 価格低下のために、**1つのセンサーを多目的に活用することが重要**

### <画像情報の活用事象の例>

- ・交通事故発生
- ・危険運転、逆走、居眠り運転
- ・駐車違反、速度違反
- ・日常的な運転行動、走行状態
- ・車載器の故障、ガス欠、オーバーヒート
- ・日常的な車両状態
- ・日常的な交通状態
- ・日常的な運転状態
- ・法面崩壊、トンネル崩壊(これらの予兆)
- ・路面段差、クラック、穴、照明故障(これらの予兆)
- ・日常的な沿道状態一般(地図DB構築、人流・賑わい)
- ・犯罪捜査
- 等

# (3) デバイスのあり方

- 様々な場面で利用可能な「**共通デバイス化**」  
→ 車運転／歩行移動／公共交通利用／駐車場利用時 等
- 普及進展を考慮した**共通化の範囲の見極め**  
→ どこまで共通化することが効率的であるか、利便性と併せて検討し、適切なデバイスを決定する必要がある





## (4) インフラのあり方

- 車内での情報提供へのシフトによるインフラ設備費用の省力化を実現できる可能性
- 車外／車内で提供すべき情報の再整理の必要性

分類	考え方	主な情報の例	媒体例
車外	法規制の遵守のために提示すべき情報 ※要カバー率100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通規制情報</li> <li>・案内標識</li> <li>・信号</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標識</li> <li>・路面標示</li> <li>・信号機</li> </ul>
	公的機関が万人に伝えるべき必要最小限の情報 ※B/Cを考慮しカバー率100%を目指す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故情報</li> <li>・災害情報</li> <li>・規制情報(工事)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標識</li> <li>・路面標示</li> <li>・情報板</li> </ul>
車内	個人の進行方向に限定した提供が有効な情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・渋滞情報</li> <li>・所要時間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラジオ</li> <li>・発話型車載器</li> </ul>
	個人のニーズや特性に応じて加工した提供が有効な情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全運転支援情報 (運転手属性、車種、天候別等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カーナビ</li> <li>・スマートフォン</li> </ul>
	直感的な伝達が有効な情報 (緊急情報等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直近の危険事象 (災害、事故、落下物)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HUD,HMD</li> <li>・力覚</li> </ul>

# (5) 通信のあり方


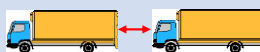


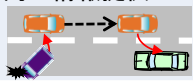
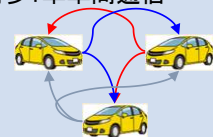
● 協調ITSの進展に伴い、今後の通信を見直す必要がある。

- ✓ **協調ITSアプリケーションの定義の明確化**
  - 求められるアプリのセキュリティや情報内容の要件に対し、5.8GHz帯と700MHz帯の特性を踏まえた使い分け。
  - 車車間も含めた多対多通信のアプリが複数かつ同時に通信する場合に対して、チャンネル数増設、周波数帯域割当ての見直し。
  - アプリの要件に応じたWifiや携帯通信網との連携。

✓ **新たな通信システム(5G等)の協調ITSへの適用性の検討**

✓ **アプリ高度化に伴う大容量データ通信への対応**

→ 自動運転の実現に向けた、高精度地図の更新方法の仕組みづくり。等

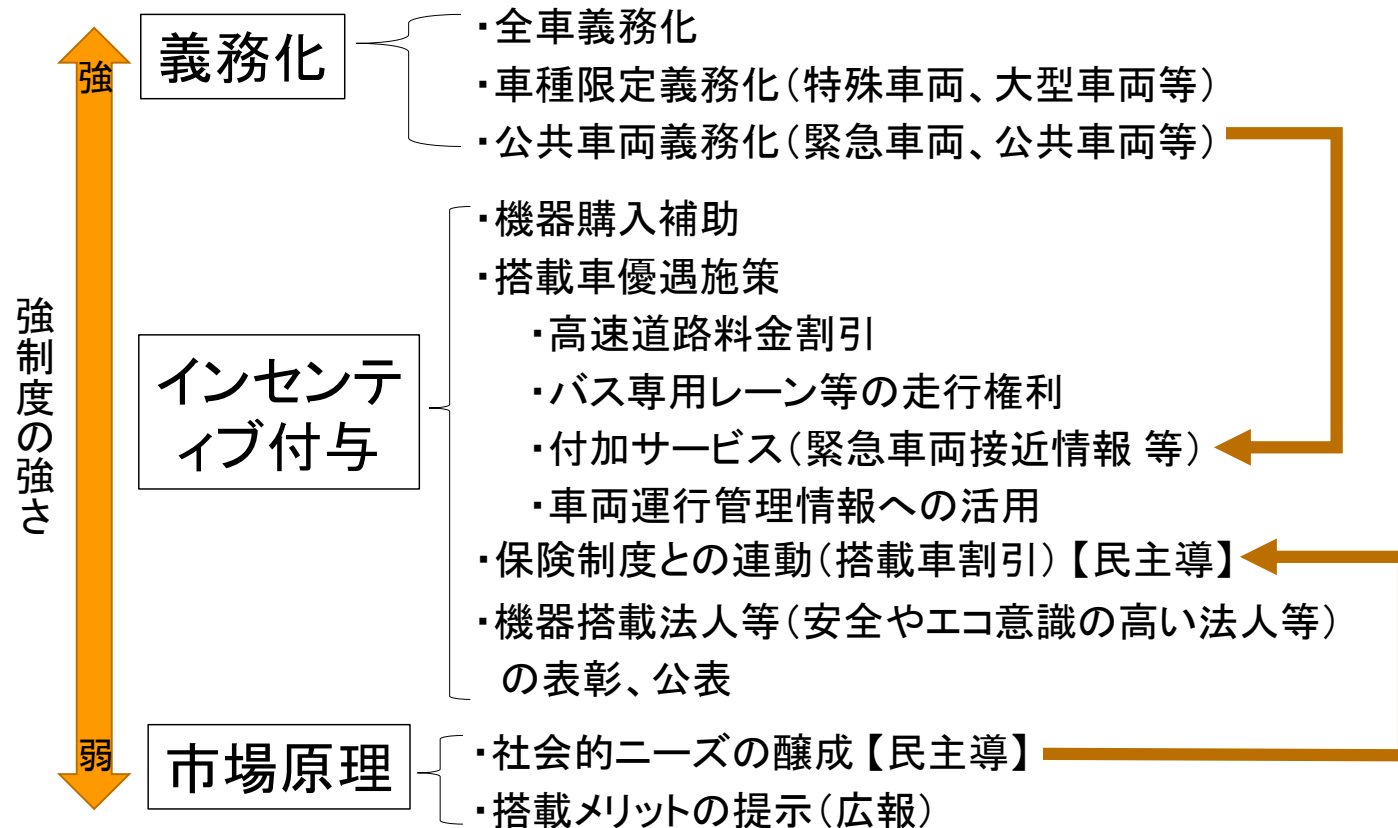
接続形態	通信要件	該当する代表的なアプリケーション	5.8GHz (T-75)	700MHz (T-109)
1対1: 路車間通信 	通信エリア内での確実な通信(高い信頼性) インターネット経由の通信	・料金収受(ETC等) ・プローブ情報収集 (※通過情報・車載器稼働状況の把握含む) ・施設予約 等	○ ○	△ × 信頼性
1対1(複数対複数): 車車間通信 	特定車両との確実な通信(高い信頼性)	・隊列走行(追従車) ・C-ACC	× (※RC-005) △ 信頼性	△ 信頼性
1対多: 路車間通信 	通信エリア内の相手への情報配信	・道路交通情報(渋滞情報等) ・安全運転支援(対向車・歩行者情報提供、カーブ進入危険防止等) ・規制情報提供、動的車線運用等	△ 通信距離 ○ インフラ整備が課題	○ △ 信頼性
1対多: 車車間通信 	通信エリア内の相手への情報配信	・緊急車両等特定車両の情報提供 ・対向車・後続車等への情報提供 	×	○
多対多: 車車間通信 	通信エリア内の不特定多数の車両相互の通信	・安全運転支援(他車両の位置・運転情報把握による出会頭衝突防止等)	×	△ 信頼性

○: 対応可、△: 課題あり、×: 現状では対応不可

# (6) 普及のあり方



- 直接的効果が見えにくい施策への**インセンティブ付与**。
- 交通への影響が大きい車両を対象にした**義務化施策**（大型車等）。
- インフラ整備は、**公費導入に向けた必要性の提示**が重要。
- 機器の価格低下につながる**機器仕様の簡素化**も有効な手段。





## 4. まとめ

- ITSを取り巻く世界は、技術の進歩や利用者のニーズの多様化等、常に変化していくもの
- 従来の道路管理の負担が減少する、民間サービスを社会全体を見通した視点で評価する等、産官学の役割も従来から変化
- 産官学の各位が今後の変化を適切に捉え、これを本提言書のアドオンしていく視点が必要