資料１

隊列走行
技術の現状と課題

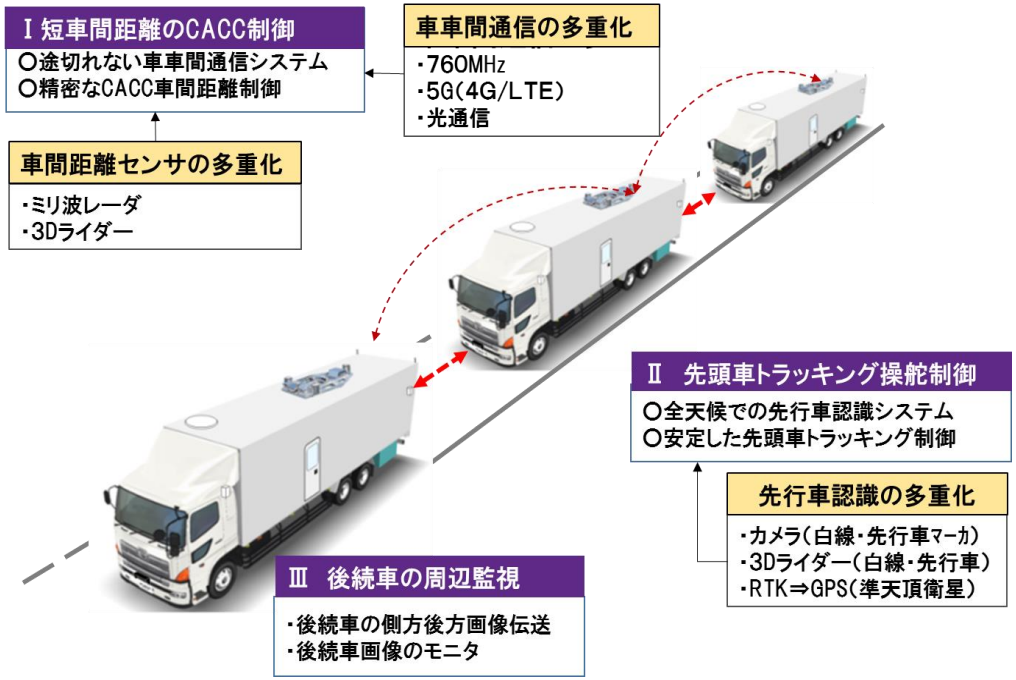
2017. 9.15

自工会　大型車技術企画検討会

トラック隊列走行とは

トラックを電子連結技術（車車間通信）により一体に制御し、数台のトラックが隊列車群を構成し走行するもので、省エネ効果・省人化（ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰの負荷軽減）・安全性や運行効率の向上が期待される技術。現在、日本のみならず＊1世界各国においても実用化に向けた取り組みが活発化し、＊2米国などでは一部商業運用が成されている。日本では、電子連結技術を電子牽引とみなすことで、先頭車両は有人、後続車両は無人で隊列走行が実現可能か検討を進めている。

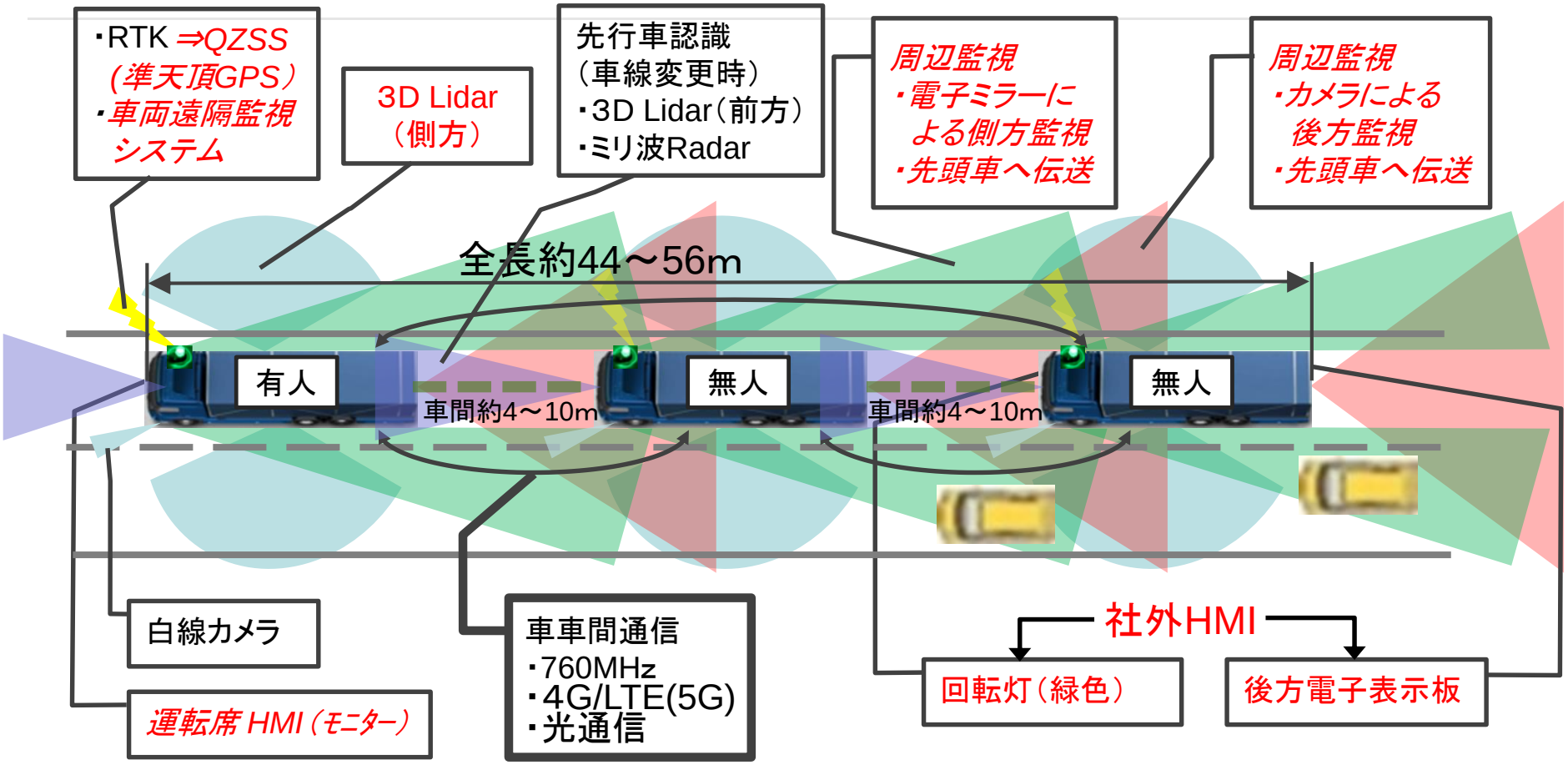
＊1：欧州では商用車各社がACEA（欧州自工会）の下に、「Vision Truck Platooning 2025」作成し活動開始した。
＊2：米国のPeloton Technology はCACC技術による燃費削減を目的とした隊列走行技術を提供している。



トラック隊列走行の実証風景(新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）/ エネルギーITS推進事業/2012年度)

トラック隊列走行実証事業で開発中の後続無人隊列走行技術

（実証事業　電子牽引検討WGより）



例）NEDO エネルギーITSでの最終目標（2012年度）

電子牽引の要と成る隊列走行用の車車間通信として、以下を達成

■ **高品質通信方式の確立**
- 100ms連続無通信（80km/h走行時で2mの距離）と成る確率が10^{-10}以下と成る通信品質→情報更新周期20msの場合、パケット到達率99.92%

■ **高信頼性通信システムの構築**
- 単一の要因による通信途絶発生率を低減するために、異なる方式による通信手段を確保することで高信頼性を実現→冗長性の確保

車両機能

✓ トラッキング・CACC制御アプリ

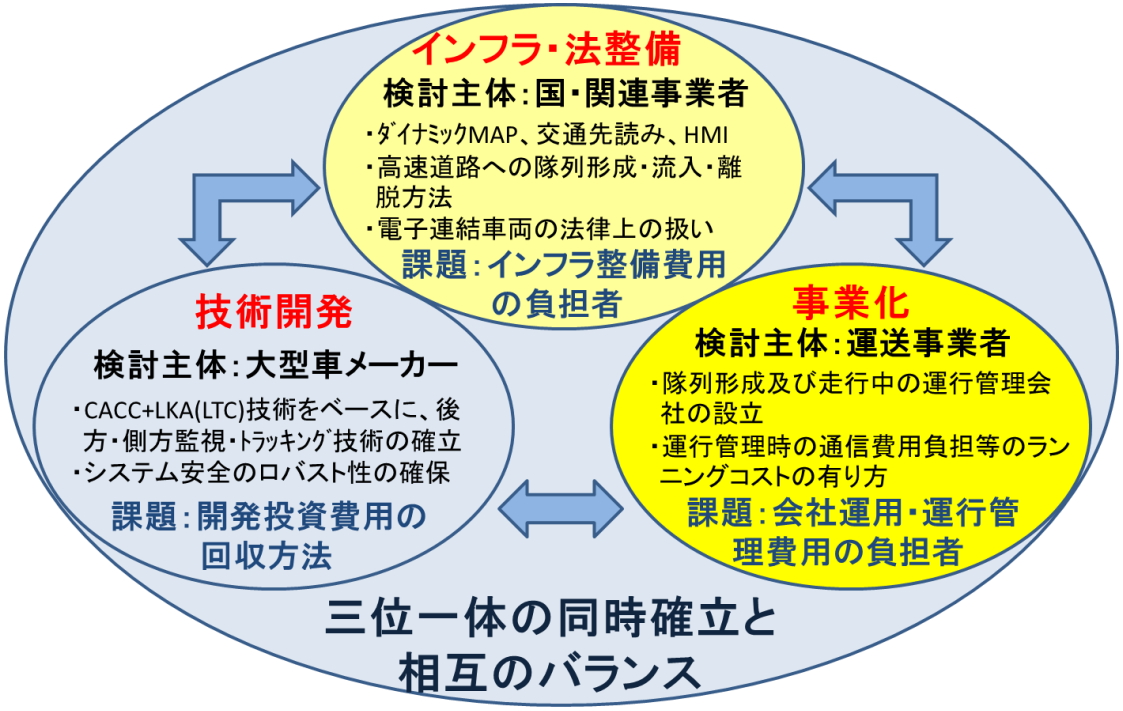
✓ 自動操舵・EBS（ブレーキ）・制御ECUの2重化

✓ AEBS・EDSS及び保安ブレーキ

✓ サイバーセキュリティ

無人隊列走行の商業化を可能とするための課題と対応

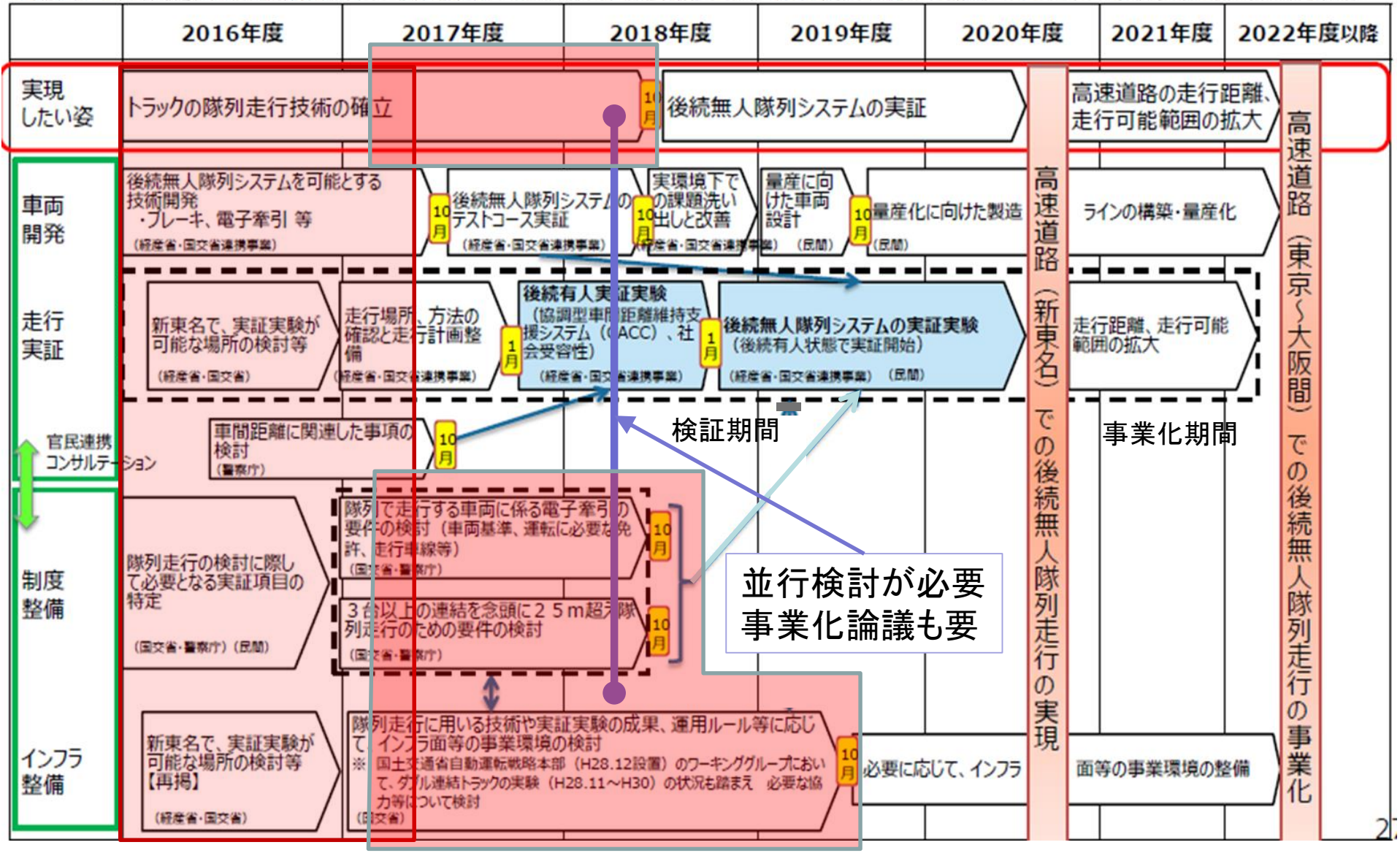
- 隊列走行実現に向けた技術開発には2030年頃を目途とされる高度な自動運転技術が不可欠とされる中、2020年代の実現には、
  1. **「堅牢で強固な電子牽引」の定義とあらゆる条件下での高度な信頼性の確保**
  2. 混合交通下での安全を確保するために、技術を補うインフラ側の支援とそれを現実化するための法整備
- なお、インフラ側の支援を検討する際には、具体的な事業モデル・走行方法をもとに、隊列走行事業の実現・継続の重要性を捉え、技術を補完しうるインフラ整備をベースにその投資に基づく運用コストの最小化を可能とし、将来の技術の進展に依ってもたらされる車両の自律走行（完全自動運転等）下でも無駄と成らない現実的な案を考える必要がある。



トラック隊列走行のロードマップ

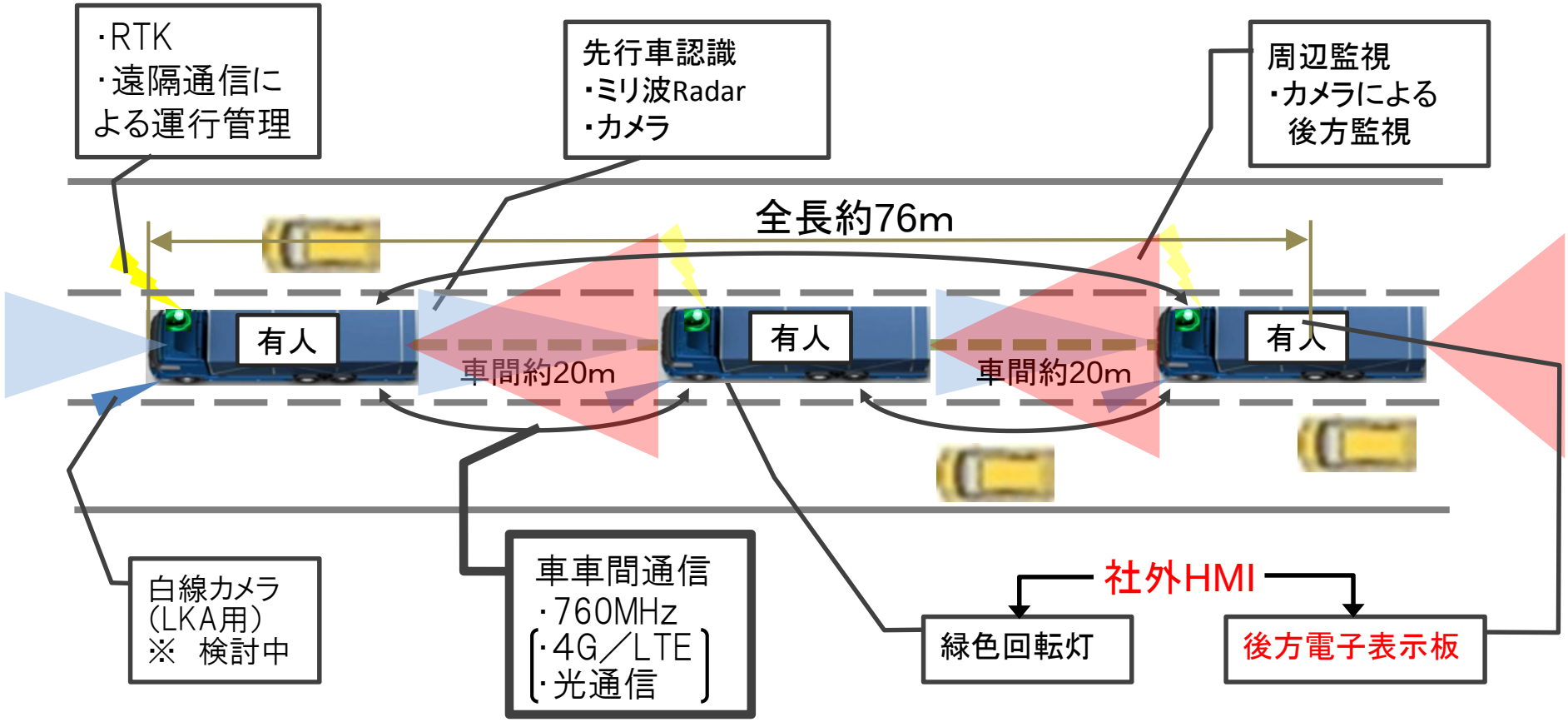
2017年2月16日　第5回未来投資会議資料

関係省庁は、民間と連携して、民間の具体的な開発状況、ビジネスモデル（事業計画含む）に応じて、以下の工程表に沿って施策を推進する。その際は、官民で情報共有を進め、必要に応じて、関係省庁はアドバイスや制度・インフラ面の検討を行う。また、関係省庁は、2017年度の実証実現のために必要であって、事業者から提示が必要な技術や事業モデルの論点については、2017年1月中に整理し、民間に対して伝達。



後続有人簡易隊列走行技術例

（実証事業　CACC検討WG論議より）



以下の場合は全て各車両のドライバーによる運転

- ・IC及びSA/PAに対する分合流時
- ・SA/PA内の移動
- ・車線変更及び緊急・障害物回避（各ドライバー異常時は、AEBSあるいはEDSSによりｼｽﾃﾑ支援）
- ・車車間通信欠落等システムからのﾃｰｸｵｰﾊﾞｰ要請時

車両機能

- ✓ ﾄﾗｯｷﾝｸﾞ・CACC制御アプリ
- ✓ EBS（ﾌﾞﾚｰｷ）・制御ECU
- ✓ AEBS（・EDSS（ﾄﾞﾗｲﾊﾞｰﾓﾆﾀ））

無人/有人共通の課題整理

隊列走行車の法的な扱いの整理に関して、以下の様な課題

項目	具体的な論点（例）	該当法規
①隊列走行時の特別ルール	隊列走行車間への割り込みを制限あるいは禁止するルール/周知の検討	
	隊列走行車の走行区分 （混合交通下で安全確保のため最右側あるいは中央車線を走行することの扱い）	道交法第75条の８の２第２項及び第３項
②隊列走行車の扱い	「電子牽引」の扱い （隊列走行における電子連結された車群を、先頭車のドライバーが運転する1台に牽引車と扱えるか）	道交法第５９条第１項及び第２項や同法施行規則第８条の4及び第24条第６項
	全長制限 （隊列走行における電子連結された車群を1台に牽引車とした場合の全長の扱い）	道交法第５９条第１項及び第２項、道路運送車両法保安基準、道路法車限令
	車間距離の保持 （車車間通信により協調走行中の全車有人の場合の安全車間距離）	道交法第26条
	隊列走行時の免許 （隊列走行における電子連結された車群を1台に牽引車とした場合の免許の扱い）	道交法第85条第３項

車車間通信の違い

- 現在標準化、実用化検討が進められている（電波）車車間通信は、情報提供型安全運転支援サービスを主目的としてる
- 自動運転・隊列走行を実現するための車車間通信は、車両制御のための通信となるため、通信の信頼性、リアルタイム性の面を中心に従来の車車間通信とは要求条件が異なる

項目	安全運転支援	大型車隊列走行
サービスエリア	見通し外：79.7m＋10m 見通し内：300m	前後に数m～数十m
サービス対象台数	大都市交差点想定にて3～4百台	3～4台隊列
情報量	100byte程度	56byte程度
通信品質	10m走行する間の積算パケット到達率95%以上	パケット到達率99.92%以上
情報更新周期	100ms以上	20ms

（出典：NEDO　エネルギーITS推進事業　沖電気工業(株)
「高信頼性車車間技術の開発　2013年3月12日　発表資料より）

高速道路上の様々な条件