

车联网 (C-V2X) 产业与应用实践

IoV (C-V2X) 産業と応用の取組

中国信息通信研究院 王志勤

2020年12月

车联网是跨行业深度融合的新型产业形态

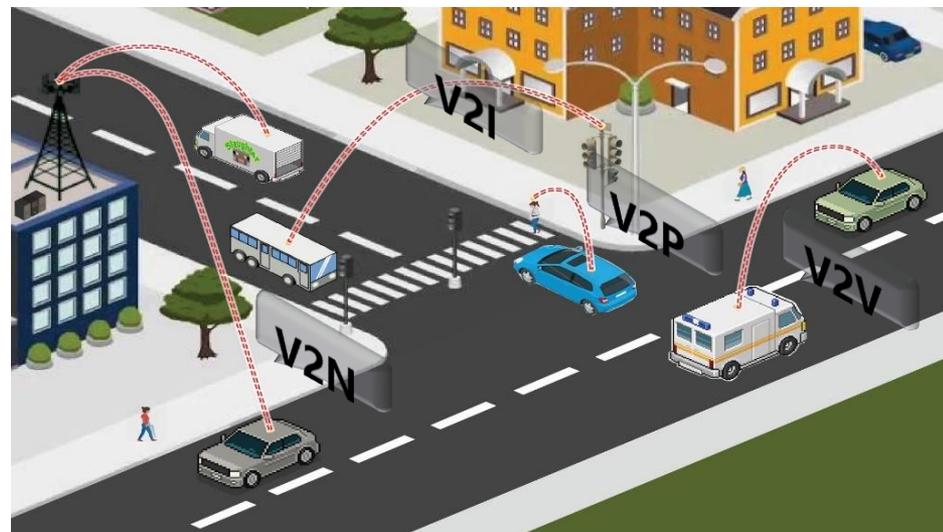
IoVは業種を跨ぐ深い融合の新型産業形態

车联网是指借助新一代信息通信技术，实现车内、车与人/车/路/服务平台的**全方位网络连接**，提升**汽车智能化**水平和自动驾驶能力，构建交通和汽车**服务新业态**，从而提高交通效率，改善汽车驾乘感受，为用户提供智能、舒适、安全、节能、高效的**综合服务**

IoVとは、次世代情報通信技術により、車内、車と人/車/道路/サービスプラットフォームの**全方面ネットワーク**接続を実現し、**自動車スマート化**レベルと自動運転能力を向上させ、交通と自動車**サービスの新业态**を構築すること。交通効率を向上させ、自動車の乗り心地を改善し、利用者にスマート、快適、安全、省エネ、効率的な**総合サービス**を提供する。

“聪明的车” + “智慧的路”

「賢い車」 + 「スマートな道路」



交通参与要素的全连接

交通関与要素のフル接続

统筹部署，协同推进车联网产业发展

計画配置、IoV産業の発展を協同で推進

工信部联合发改委、公安部、交通部、科技部等20个部门组织成立了“**国家制造强国建设领导小组车联网产业发展专委会**”，统筹推动车联网发展规划、政策和措施，跨部门协调解决车联网发展重大问题

工信部は発展改革委員会、公安部、交通部、科学技術部などの20部署や組織と協同して、「**国家製造強国建設指導グループIoV産業発展専門委員会**」を設立した。IoV発展計画、政策と措置を計画的に推進し、部署や組織を跨いでIoV発展に係わる重大問題を調整し、解決する。



车联网产业发展专项委员会第一次(北京)、二次(雄安新区)、三次(江苏无锡)全体会议

IoV産業発展特定項目委員会第一回(北京)、第二回(雄安新区)、第三回(江蘇無錫)全体會議

规划文件相继发布，完善产业发展环境

計画書を相次いで発表、産業発展環境を整備

工信部《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》（工信部「IoV産業発展行動計画」）

支持**LTE-V2X、5G-V2X等无线通信网络关键技术研发与产业化**，全面构建通信和计算相结合的车联网体系架构。（LTE-V2X、5G-V2Xなどの無線通信ネットワークの核心技術の研究開発と産業化をサポートし、通信と演算を結合したIoVシステムアーキテクチャを全面的に構築する）

十一部委《智能汽车创新发展战略》（11部署「スマート自動車創新発展戦略」）

2025年、... **车用无线通信网络（LTE-V2X等）实现区域覆盖，新一代车用无线通信网络（5G-V2X）在部分城市、高速公路逐步开展应用**（2025年、...車用無線通信ネットワーク（LTE-V2Xなど）エリアカバーを実現し、次世代車用無線通信ネットワーク（5G-V2X）は一部の都市、高速道路で順次応用を展開する）

工业和信息化部《关于推动5G加快发展的通知》（工信部「5Gの加速発展推進に関する通知」）

提出促进“5G+车联网”协同发展。推动将车联网纳入国家新型信息基础设施建设工程，促进**LTE-V2X规模部署**。建设**国家级车联网先导区**，丰富应用场景，探索完善商业模式（「5G+IoV」協同発展を促進すると提案。IoVを国家新型情報インフラ整備プロジェクトに組み入れることを推進し、LTE-V2X規模配置を促進する。国家レベルIoV先導エリアを建設し、応用シーンを豊かにし、ビジネスモデルの改善を模索する）

交通运输部《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》

（交通運輸部「交通運輸分野における新型インフラ建設の推進に関する指導意見」）

5G等协同应用。统筹利用物联网、**车联网**、光纤网等，推动交通基础设施与公共信息基础设施协调建设。...协同建设**车联网**，...支持车路协同、自动驾驶等。（**5Gなどの協応応用**。IoT、IoV、光ファイバーネットなどを統一的に利用し、交通インフラと公共情報インフラの協調建設を推進する。...IoVを協同構築し、...車と道路の協同、自動運転などをサポートする）

国务院办公厅《新能源汽车产业发展规划（2021 - 2035年）》

（国务院「新エネ自動車産業発展計画(2021-2035年)」）

协调推动**智能路网设施建设**。建设支持车路协同的**无线通信网络**。加快车用无线通信技术升级，不断满足高级别自动驾驶智能网联汽车应用。...推进**智能化道路基础设施建设**。（**スマート道路ネット施設の建設を協調して推進する**。車と道路の協同**無線通信ネットワーク**構築を支援する。車の無線通信技術のアップグレードを加速し、ハイレベルの自動運転のICVの応用を絶えず満足させる。...**スマート化道路インフラ整備を推進する**）

2018年11月，工信部发布《车联网（智能网联汽车）直连通信使用5905-5925MHz频段管理规定》

2018年11月、工信部は「IoV(ICV) 直結通信5905-5925MHz周波数利用管理規定」発表

- 文件规划5905-5925MHz的20MHz带宽的专用频率资源，用于LTE-V2X直连通信技术通信

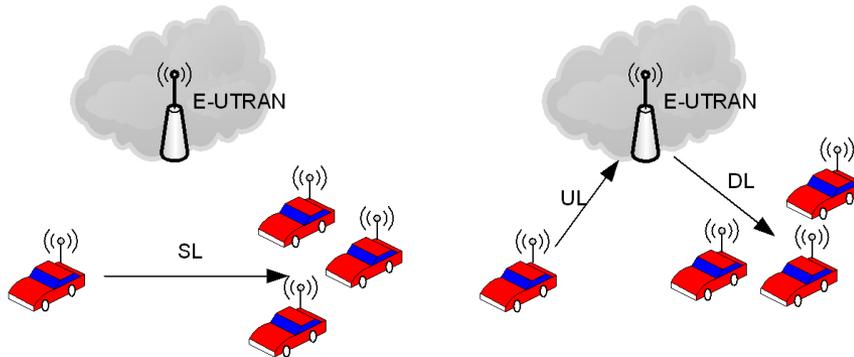
5905-5925MHzの20MHz帯域の専用周波数は、LTE-V2Xダイレクト通信技術とする通信利用と定められた。

- 目前，已指导相关单位在**海南、天津滨海新区、雄安新区、长沙、深圳、无锡、重庆两江、厦门、广州、长春等地**使用5905-5925MHz频率开展车联网直连通信技术试验

現在、関連部門は**海南、天津濱海新区、雄安新区、長沙、深セン、無錫、重慶两江、アモイ、広州、長春**などで5905-5925MHzの周波数を使って、IoVダイレクト通信技術試験を実施するように指導した。

车联网两种通信模式：Uu和PC5

IoV2つの通信モード：UuとPC5



- **车辆对网络(Vehicle to Network, V2N)通信 (Uu接口)**，是指车辆利用现有的3G/4G/5G蜂窝网络与车联网云服务平台进行信息交互

車両対NW(Vehicle to Network, V2N)通信 (Uuインターフェース)とは、車両が既存の3G/4G/5GセルラーNWを利用して、IoVクラウドサービスPFと情報のインタラクションを行うことである。

- **直连通信 (PC5接口)**，包含了**车辆对车辆 (Vehicle to Vehicle, V2V)** 和**车辆对路侧基础设施 (Vehicle to Infrastructure, V2I)** 两个部分，是车辆、路侧基础设施利用广播方式在近距离范围内进行信息交互
直通通信(PC5インターフェース)は、**車両対車両 (Vehicle to Vehicle, V2V)**と**車両対道路側インフラ (Vehicle to Infrastructure, V2I)**の2つの部分を含み、車両、道路側インフラが放送方式を利用して近距離範囲で情報インタラクションを行うことである。

从信息娱乐向自动驾驶逐步演进

情報娯楽から自動運転へとステップアップ

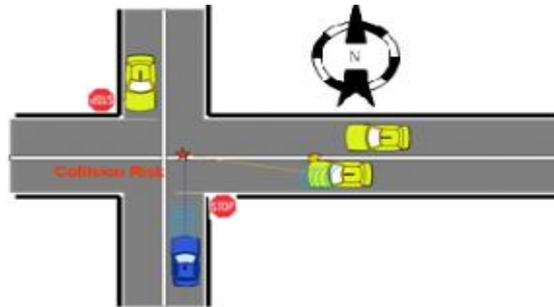
车联网应用服务：信息娱乐类从单一功能向多元化交互功能转变，已规模化商用；预警和部分自动驾驶应用正处于规模试验和先导性应用推广阶段

IoV应用服务：エンターテイメント情報などは単一の機能から多元化のインタラクティブ機能に転換し、すでに大規模にビジネス化された。

早期警報と一部自動運転応用は大規模試験とそれに先がけた応用の普及段階にある。



上汽荣威5G 零屏幕智能座舱
上汽荣威5G
ノースクリーン スマートクラス



交叉路口碰撞预警
交差点で衝突警告

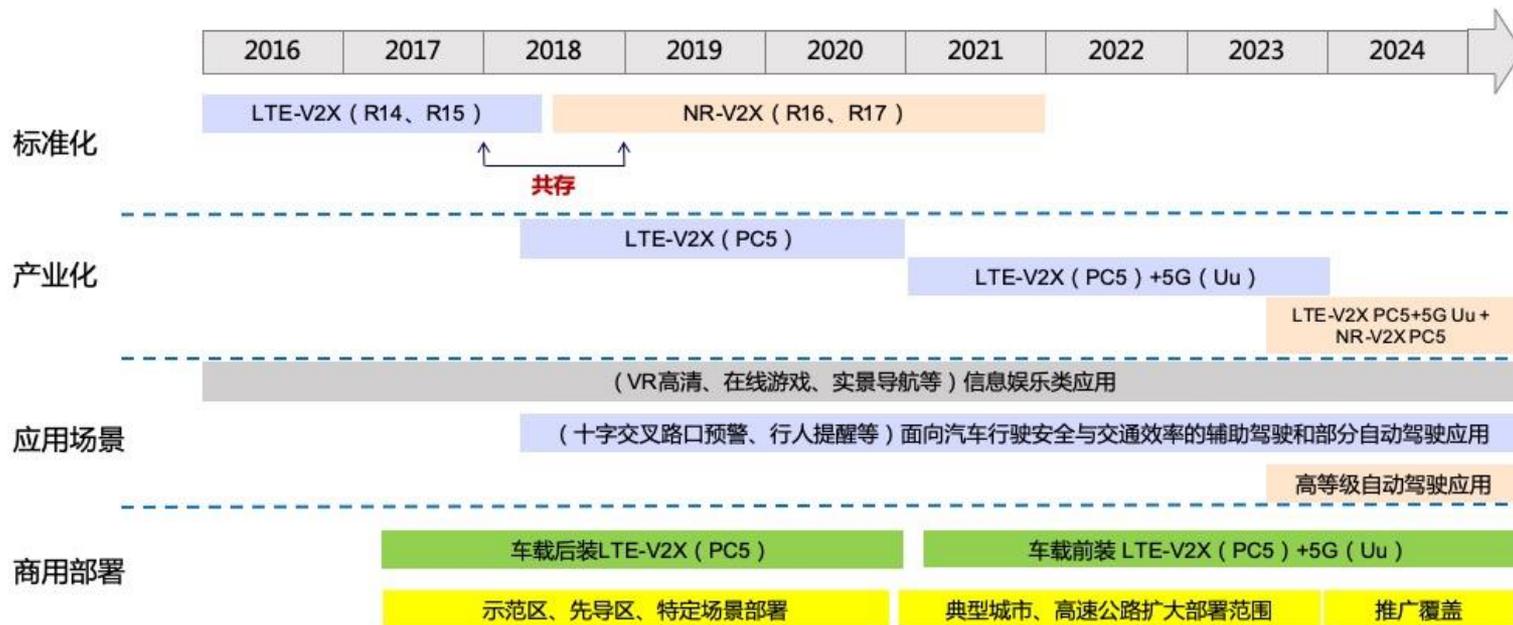


上海洋山深水港智能重卡示范
上海洋山深水港のスマートカードモデル

车联网 (C-V2X) 标准化及产业化研发进程 **CAICT** 中国信通院

IoV(C-V2X)標準化及び産業化研究開発プロセス

面向**车联网**业务场景，3GPP定义了**LTE-V2X**和**NR-V2X**两个阶段的标准
IoVビジネスシーンに向け、3GPPは**LTE-V2X**と**NR-V2X**の**両段階**の標準を定義



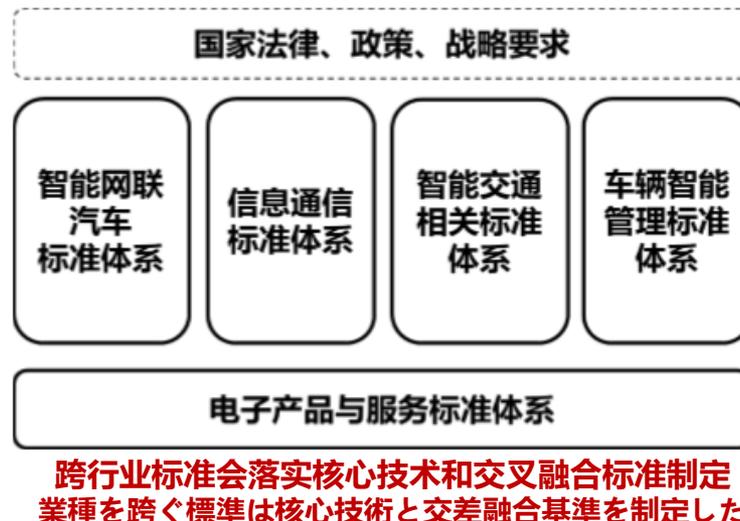
- LTE-V2X于2017年3月完成标准化；2020年7月3日，3GPP宣布R16 NR-V2X版本冻结
 LTE-V2Xは2017年3月に標準化を完了し、2020年7月3日に、3GPPはR16NR-V2Xバージョンの凍結を宣言した
- LTE-V2X的芯片模组、OBU、RSU等核心设备均具备了实际商用能力；NR-V2X尚需一定时间
 LTE-V2Xのチップモジュール、OBU、RSU等のコア設備は實際業務能力を備えた；NR-V2Xは時間がかかる見込み

协同推进标准体系建设和核心技术标准

標準体系構築とコア技術基準を協同推進

- 工信部、国标委和公安部等《国家车联网产业标准体系建设指南》系列文件
工信部、国家標準委員会と公安部等の「国家IoT産業標準体系建設ガイド」一連文書
- **汽车、智能交通、通信、道路管理**四个标委签署了《关于加强C-V2X标准合作的框架协议》，加快LTE-V2X标准在汽车、交通、公安行业的应用推广
自動車、知能交通、通信、道路管理の四つの標準委員会は「C-V2X標準協力の強化に関する合意書」に署名し、LT-V2X標準の自動車、交通、公安業界での取り組み、普及を加速した。
- 中国车联网LTE-V2X相关空口、网络层、消息层和安全等技术标准已制定完成
中国のIoT LTE-V2X関連のエアポート、ネットワーク、メッセージ、セキュリティ等の技術基準が制定された。

分类	标准名称
总体	基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求
接入层	基于LTE的车联网无线通信技术 空口技术要求
网络层	基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求
消息层	基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求
安全	基于LTE的车联网无线通信技术 安全技术要求 基于LTE的车联网无线通信技术安全证书管理系统技术要求
应用（系统）	基于LTE-V2X直连通信的车载信息交互系统技术要求 基于LTE-V2X直连通信的路侧单元系统技术要求
功能应用	合作式智能运输系统 车用通信系统 应用层及应用层数据交互标准

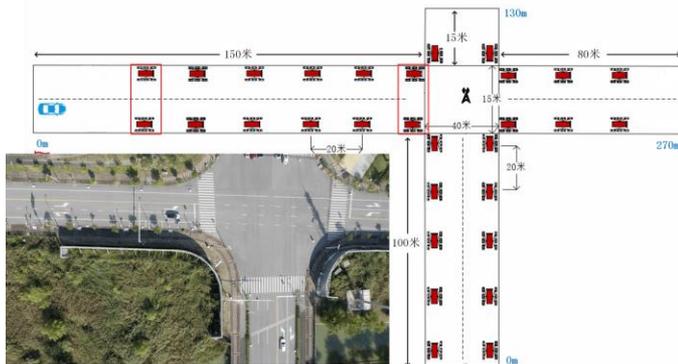


规模化测试验证，助力产业链成熟

大規模テストの検証、産業チェーンの成熟へ加速

2020年10月，IMT-2020 C-V2X工作组联合各方组织了**2020 C-V2X “新四跨” 暨大规模先导应用示范活动**，吸引**40余家国内国外整车企业、40余家终端企业、10余家芯片模组企业、20余家信息安全企业、5家图商及5家定位服务提供商**等140余家参与

2020年10月に、IMT-2020 C-V2X工作グループは、各当事者と共同で**2020 C-V2Xの「新四跨」及び大規模先導応用モデルイベント**を開催した。国内外の自動車企業40社超、端末企業40社超、チップモジュール企業10社超、情報セキュリティ企業20社超、地図5社及びポジショニングサービスプロバイダ5社など、140社余りの参加者が集まった。



“大规模”测试：搭建了180台真实工作的C-V2X设备，开展规模应用环境下的性能和应用功能测试，结果表明**总体丢包率(PER)平均值维持在10%以下，总体时延平均值在100ms以内**

「大規模」テスト：180台実際作業のC-V2X設備を構築し、規模的な応用環境における性能と応用機能テストを実施した結果、**全体の損失率(PER)の平均値は10%以下に維持され、全体の遅延平均値は100ms以内であった。**



“互联互通”示范：在“芯片模组、终端设备、整车、安全认证平台”互联互通基础上，增加高精度地图和定位应用，通过**先偏转后加密**的方式，探索C-V2X面临地图和定位法规问题的技术解决方案

「相互接続」モデル：「チップモジュール、端末設備、車、安全認証プラットフォーム」の相互接続に基づいて、高精度の地図とポジショニング応用を追加し、**先に偏向、後に暗号化**する方式を通じて、C-V2Xが地図とポジショニング法規の問題に直面する技術解決案を探る。

城市环境：2019年5月工信部批复支持创建**江苏（无锡）**车联网先导区。实现无锡市全覆盖，丰富车联网应用场景；2019年12月工信部批复支持创建**天津（西青）**车联网先导区。构建开放融合、创新发展的产业生态；2020年9月工信部批复支持创建**湖南（长沙）**车联网先导区。带动全路网规模部署，促进创新技术和产品应用

都市環境：2019年5月工信部は**江蘇(無錫)**にてIoV先導エリアの設立を許可した。無錫市の全体をカバーし、IoV応用シーンを豊かにすることになった。2019年12月工信部は**天津(西青)**にてIoV先導エリアの設立を許可した。開放融合、革新発展の産業エコシステムを構築する。2020年9月工信部は**湖南(長沙)**にてIoV先導エリアの設立を許可した。全道路ネットの規模配置を促進し、革新技術と製品の応用を促進する。

高速环境：2020年7月，交通、信息通信、汽车等行业联合发起“**1号高速公路**”工程，以“**贯通京沪高速，赋能干线物流**”为目标，打造国内首条车联网先导性应用示范高速公路

高速環境：2020年7月、交通、情報通信、自動車などの業界が共同で「**1号高速道路**」プロジェクトを開始し、「**北京上海高速を貫通、幹線物流に能力を賦与**」を目標に、国内初のIoV先導性応用のモデル高速道路を構築する。

无锡：车联网(LTE-V2X)城市级示范应用

無錫：IoV(LTE-V2X)都市級モデル応用

实现规模部署C-V2X网络、路侧单元，装配一定规模的车载终端。在**170平方公里**范围、**280公里道路**内开展信息化升级改造，包括**200余个交通路口**、5条城市快速道路、1条城际高速公路；开放实时信号灯配时、道路视频监控、交通事故等40余项交管数据

C-V2Xネットワーク、路側ユニットの規模展開を実現し、一定規模の車載端末を搭載する。**170平方キロメートル**の範囲で、**280キロの道路**内で情報化のアップグレードを可能にする。**200以上の交通交差点**、5つの都市の快速道路、1つの都市間高速道路が含まれている。リアルタイムで信号に時刻合わせ、道路のビデオ監視、交通事故など40以上の交通機関のデータを公開する。



※场景1/2: 红绿灯信息推送/红绿灯车速引导, 向司机推送前方红绿灯实时信息, 推荐不停车通过红绿灯的建设车速

- 提升路口通行速度
- 降低车辆燃油消耗
- 闯红灯等危险情况提醒

※场景3: 前方拥堵提醒, 对前方拥堵车道及拥堵路段进行提醒

- 减少道路拥堵情况
- 引导车辆分流, 提升出行效率

※场景6: 潮汐可变车道提醒, 提醒驾驶员前方潮汐车道行驶方向, 避免拥堵与事故。

- 提前获知车道行驶方向, 避免危险情况
- 引导车辆分流, 提升出行效率

※场景7: 车辆动态信息上报, 车辆向交通管理中心上报位置、行驶速度、方向等信息

- 统计交通整体状况, 用于信号机实时优化、可变车道/潮汐车道时间设置调整等

※场景10: 特管用移动天线, 车辆抓拍和识别前序车辆号码, 通过后台管用大数据分析识别违法车辆, 嫌疑车辆, 和套牌车辆。

- 提升对违法车辆的侦测效率
- 提升违法车辆信息的及时性和准确性

※场景11: 十字路口碰撞预警, 通过车车通信, 向周边车辆提前发出碰撞预警信息和刹车, 避免十字型交通事故发生

- 低时延的车车通信
- 支持非视距下, 高可靠的数据传输

※场景4: 交通事故情况提醒, 提前通知司机前方道路事故、施工、管制信息, 避免事故发生

- 事故多发路段提醒, 提高行车安全
- 避免道路拥堵
- 道路事故及时提醒, 减少二次事故发生

※场景5: 限速提醒, 提醒车辆前方限速信息, 包含固定限速及动态限速

- 避免超速违章
- 提高道路行驶安全

※场景8: 交通违法行为抓拍上报, 后期结合应用采集路况/违法信息上报给交通控制中心进行违法鉴别及处理。

- 辅助交警执法, 减少交通违章事件
- 提高道路行驶安全
- 提升道路整体通行效率

※场景9: 特种车辆优先通行, 为特种车辆(120急救车, 消防车等)提供优先通行的道路规划, 社会车辆避让提醒, 红绿灯优先的制等。

- 保障和提升特种车辆的通行效率

※场景12: 前方车辆紧急刹车预警, 前方车辆出现紧急刹车, 向周边车辆发布预警信息, 避免追尾发生

- 低时延的车车通信, 高可靠的数据传输

※场景13: 车辆变道提示预警, 同向行驶的车辆发生突然变道情况, 可以向周边车辆发出预警信息, 避免碰撞事故

- 低时延的车车通信, 高可靠的数据传输

长沙：基础设施升级，服务智慧出行

長沙：インフラがアップグレード、スマート出掛へ助力

完成100公里高速公路、100平方公里范围内城市开放道路的“双100”智能化改造建设；实现了**2400余辆公交车**的网联化、智能化改造，提升公交运行效率；投入**40余辆RoboTaxi**在开放道路测试示范，在网联自动驾驶测试方面先行先试

100キロの高速道路、100平方キロメートルの範囲で都市開放道路の「双100」スマート化の改造を完成した。**2400台余りのバス**のネット接続化、スマート化の改造を実現、バスの運行効率を向上させた。**40台以上のRoboTaxi**を投入して、開放道路にて模範をテストを実施、インターネット接続の自動運転の面で先行テストをおこなった。



315路等智慧公交线运营
315番などスマート公共交通路線の運営



百度RoboTaxi试运营
Baidu RoboTaxi試行運営

IMT-2020 C-V2X工作组，跨行业组织

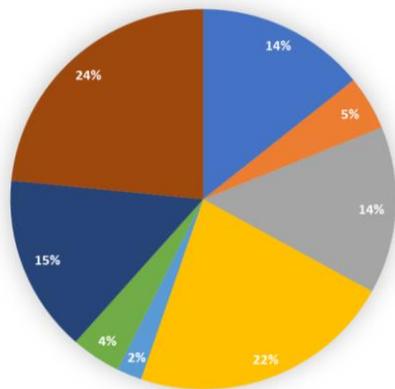
IMT-2020 C-V2X工作グループ、業種を跨ぐ組織

跨行业产业联盟，负责组织开展LTE-V2X和NR-V2X的技术研究、试验验证和产业与应用推广等工作

業種を跨ぐ産業連盟は、LTE-V2XとNR-V2Xの技術研究、試験検証、産業と応用普及などの活動を取りまとめて展開する。

形成了“产学研用”合作、“汽车、信息通信、交通”的跨行业成员260余家

「産学研用」の提携、「自動車、情報通信、交通」の業種を跨ぐ260社余りのメンバーを形成した。



- 安全与测试验证
- 高精度定位和地图服务
- 科研机构及其他
- 平台与运营
- 通信模组
- 通信芯片
- 整车制造
- 终端与设备

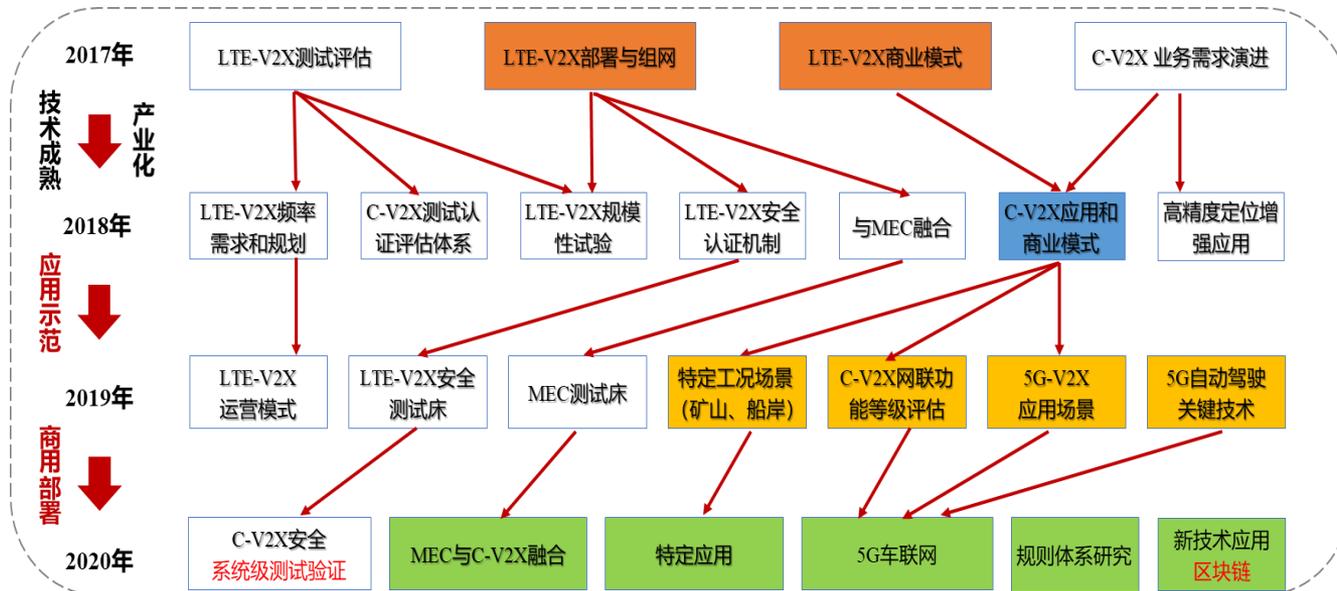


C-V2X工作组260家成员单位
C-V2X工作グループ260社のメンバー

推动技术标准、测试验证和应用示范

技術基準、テスト検証と応用モデルを推進

- 组织立项**C-V2X、MEC、安全等共性基础**，和**区块链、定位等交叉融合**研究课题
C-V2X、MEC、セキュリティなどの共通基盤、および**ブロックチェーン、ポジショニングなどの交差融合**研究課題へのプロジェクトを組織する。
- 组织跨行业企业共同发布**C-V2X、MEC、安全、业务应用等系列白皮书**，以及**功能、性能和一致性等测试规范**，并支持开展**MEC测试床、安全认证体系建设**
業種を跨ぐ企業を組織して、**C-V2X、MEC、セキュリティ、業務応用などのシリーズ白書**を共同で発表、および**機能、性能と一致性などのテスト規範**を提供し、**MECテストベッド、セキュリティ認証システム**を支援する。



感谢聆听！
ご清聴ありがとうございました。

THANKS

