

大型車の長期的な低炭素化に向けた勉強会

第3回勉強会 資料

(スーパートラックプロジェクト、Horizon2020)

スーパートラックプロジェクト（米国）

米国では、主要OEMを巻き込んだ産学連携のR&Dプログラムが実施されており、第1次研究で開発した技術は既に実用化

スーパートラックプロジェクト

スーパートラックプロジェクト • Class8の燃費向上を目指した産官学連携R&Dプロジェクト

期間		第1次研究 2010/10~2015/3	カミンズ単独プロジェクト 2015/10~2017/9	第2次研究 2016/10~2021/9
プレイヤー	主導OEM	• カミンズ、ダイムラー、ボルボ、ナビスター	• カミンズ	• カミンズ、ダイムラー、ボルボ、ナビスター、パッカー
	その他	• Tier1、物流事業者、大学など	NA	• Tier1、物流事業者、大学など
R&D目標		<ul style="list-style-type: none"> エンジンでの正味熱効率50%またはそれ以上のエンジンベンチでの実証 車両のドライブサイクルでの貨物輸送効率(車両の走行燃費に相当)の50%以上改善 車両の24時間作動サイクル(ドライバーの車中泊を想定)での貨物輸送効率の68%以上改善 エンジンの正味熱効率55%の道筋をつける 	• エンジンでの正味熱効率55%	<ul style="list-style-type: none"> 65マイル走行時、最低でもエンジン正味熱効率55%のエンジン動力試験 最低125%Freight Ton Efficiency (MPG×Tons of Freight)の改善 コストエフェクティブな解答の提案 <ul style="list-style-type: none"> 3年でのペイバックの優先順位づけ 利用するカスタマーへの助言
予算 (期間トータル)		<ul style="list-style-type: none"> カミンズ、ナビスター80億円 ダイムラー、ボルボ40億円 (うち半分をDOEが負担) 	• 9億円	NA • (The five SuperTruck II projects will have received a total of \$40 million in FY 2016 and FY 2017 funds.)
結果		<ul style="list-style-type: none"> 4チームのうち3チームが50%の目標を達成 <ul style="list-style-type: none"> • 燃焼改善が主 商業市場で稼働実績のある20種類を超える燃費削減技術を創出(DOEコメント) 	NA	NA (現在もプロジェクト期間のため)

Daimlerでは、空気力学を考慮したデザイン、エンジン、パワートレイン、エネルギーマネジメント、車両制御に注力

Daimlerのスーパートラックプロジェクトにおける取組

 :シミュレーション & デザインフェーズ
 :プロトタイプ製造フェーズ

	主要開発分野	開発分野	調査分野
Aero	エアロフロント ホイール管理 エアロウィンドシールド ミラーカメラ		ルーフキャップの形状の最適化
Engine	燃焼ピーク圧力の高圧化 熱損失と摩擦削減 ドライブトレインの温度調整	シリンダーの遮熱コーディング リアルタイムパワートレインコントロール	
Powertrain	次世代駆動システム 熱機関システム	ギアオイル ACコンデンサー	車軸に関する熱管理システム
Energy Management	48Vマイルドハイブリッド 48Vパワーステアリング NREL	48Vウォーターポンプ 48V HVACコンプレッサー	より大容量バッテリーシステム クラッチ式エアコンプレッサー
Vehicle Controls	ペアリング Eco Roll メカトロニクスシステム統合	AIを活用した車両制御 HMI用の新規システム開発	

出所： SuperTruck 2 Annual Merit Review - Daimler(2018)

Daimlerでは、ネットワーク接続機能と運転支援システムを利用して、輸送効率や燃費、安全性を高める隊列走行試験を実施

隊列走行の実証試験

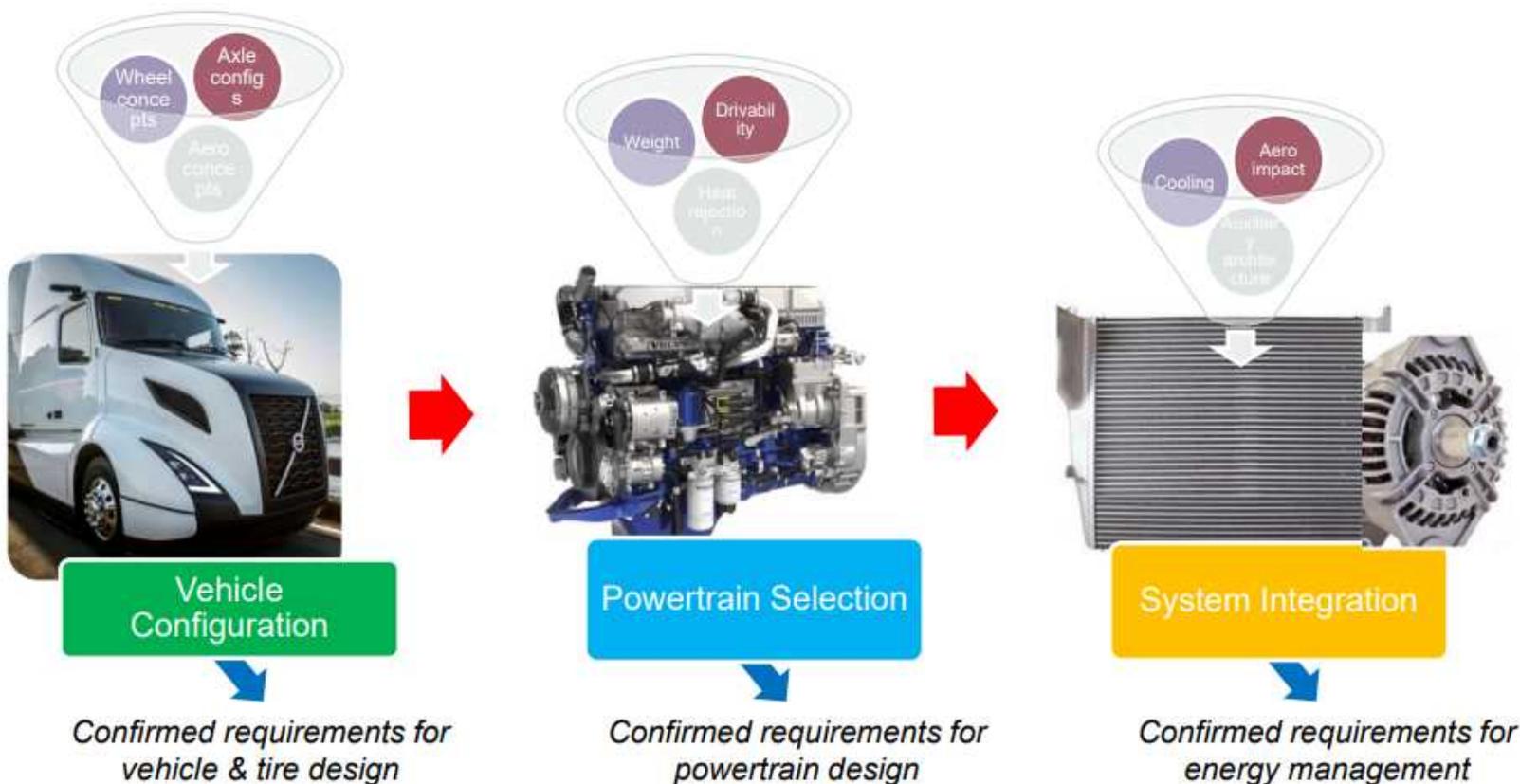


- ✓ ドイツDaimler(ダイムラー)は2017年9月25日、米国の公道でトラックの隊列走行試験をしていると発表した。ネットワーク接続機能と運転支援システムを利用し、**車列の安全性を向上させながら車間距離を近くして輸送効率を高める試験である。**米Daimler Trucks North America (DTNA)がオレゴン州運輸局から許可を得て、同州マドラス市の近郊で実証試験を始めた。第1段階は、2台のトラックを「ペアリング」して隊列走行するもの。
- ✓ 今回の試験では、Freightlinerブランドの新型「Cascadia」同士を、通信機能と自動運転技術を組み合わせてデジタル接続する。Wi-Fiベースの車車間通信(V2V)と運転支援システム「Detroit Assurance 4.0」を組み合わせた。Detroit Assurance 4.0には、最新のクルーズコントロールシステム、車線維持システム、自動緊急ブレーキなどが含まれる。
- ✓ **隊列走行時は車間距離が近くなり、空気抵抗が低減して燃費が向上する。**また、V2Vの反応時間が0.2~0.3秒に低下し、人間の反応速度より速くなったことから、**人の運転より安全性が高くなった。**

出所：「独ダイムラー、米国の公道でトラックの隊列走行を試験」日経新聞, 2017/9/29

Volvoでは、車両やタイヤのデザインから、パワートレインのデザイン、最終的にはシステムインテグレーションの研究に注力

Volvoのスーパートラックプロジェクトにおける取組



Volvoでは、テレマティクス技術を活用してリアルタイムで走行データを取得し蓄積することで、車両の利用状況を分析・可視化する研究を実施

車両の利用状況の可視化

Gather



Trucks collect & transmit data while driving

Data Transfer

Telematics Data



Logged Vehicle Data

- ✓ 車両の特定の動作パラメータやパラメータに基づく統計情報をテレマティクス技術を通じて蓄積
- ✓ 蓄積したデータを利用し、車両の停止時間やその頻度等の運転特性を可視化・分析

Analyze



Data is analyzed using engineering tools to define vehicle usage profiles

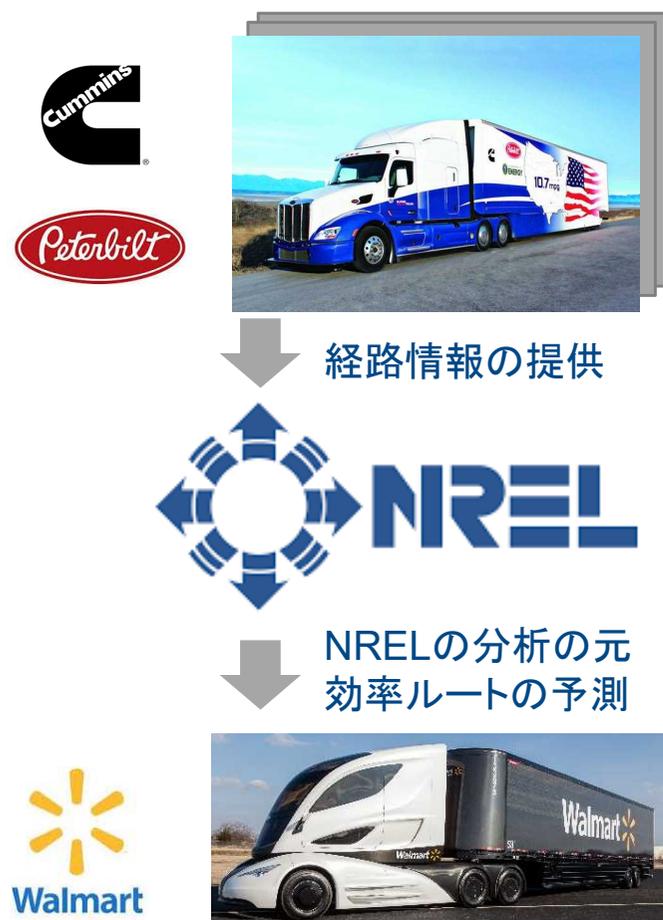
Cumminsでは、AECMの設計・開発、タイヤの開発、燃焼システムの設計、最適化ルート解析等を実施

Cumminsのスーパートラックプロジェクトにおける取組

FY	マイルストーン	概要
2017	Customer route DNA completed	NRELツールを活用した最適化ルート解析
	ACEM Definition	パワートレインのマネージャーとなるAdvanced Cycle Efficiency Manager(ACEM)のI/OやACEM自体の構造設計
	Outer body shape definition	流体力学における基準値を満たすように車両デザインの作成
2018	Mule tire samples built	タイヤのサンプル作成と、テストデータの確認と、システム全体への組込み
	Weight budget confirmed	シャーシ、トレーラー、パワートレインの目標値設定
	Base engine at 50% BTE	エンジン正味熱効率エンジン動力試験の実施
	Cooling system direction confirmed	冷却システムのシミュレーションの実施、又システム全体の設計方針の決定
2019	Final Cd via simulation, confirmed	H/Wのプロトタイプ生産における最終調整
	Tire RRC confirmed/tested	タイヤの転がり抵抗係数(RRC)のデータ取得
	ACEM Features selected	ACEMのテスト
	HHRR combustion system and Low voltage hybrid	新しい燃焼システムの最終検証

CumminsはPeterbilt、Walmartと提携し、Peterbiltの車両が取得したルートデータを活用してWalmartの車両の運行ルートを最適化

運行ルートの最適化



- ✓ 特定の車両が従うべき最も効率的なルートの予測
- ✓ 最適化ルート算出に伴う、ウォールマートの配送業務支援
 - ✓ 長距離輸送
 - ✓ 都市内輸送等

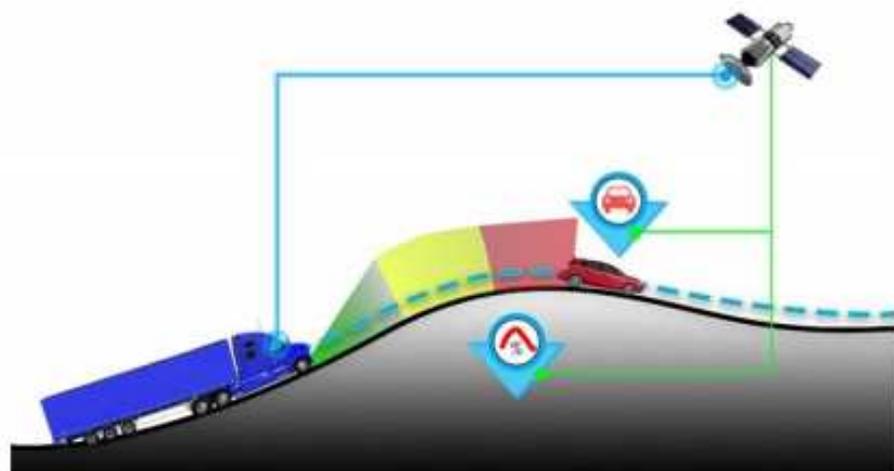
Paccarでは、5年間のマイルストーンに沿う形で、エンジン、パワートレイン、車両の3領域について注力し、研究開発を行う見込み

Paccarのスーパートラックプロジェクトにおける取組

	FY	マイルストーン	詳細						
Program Outline		2018 Analysis & Baseline Testing	エンジンやパワートレインの性能評価シミュレーションの実施 ベースラインテストの実施						
		2019 Design & Prototype Build	エンジンの設計 パワートレインのアーキテクチャ設計・技術選定 エンジン、パワートレインのプロトタイプ設計 運転席やシャーシの技術開発						
		2020 Component Test and Validation	設計したエンジンやパワートレインの検証 廃熱回生(WHR: Waste Heate Recovery)システムの統合と、初期テストの実施						
		2021 Powertrain Testing & Supertruck Build	ミュールカー(初期のプロトタイプ車)の製造と検証 エンジンやパワートレインの性能評価デモンストレーション エンジンとパワートレインのシステムインテグレーション 車両の運転操作性と燃費効率性の初期テストの実施						
		2022 Engine & Freight Efficiency Demo	最終デモンストレーション(エンジン正味熱効率55%のエンジン動力試験)の実施 最終レポートの提出						
Technical Approach	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Engine</th> <th>Powertrain</th> <th>Vehicle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 燃焼機関システムの開発 ✓ WHRの開発 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギーマネジメント ✓ ルート最適化 ✓ トランスミッションと車軸のエネルギー損失の最小化 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 車両の軽量化 ✓ シャーシデザイン ✓ タイや転がり抵抗の低減 ✓ アイドリング防止 </td> </tr> </tbody> </table>			Engine	Powertrain	Vehicle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 燃焼機関システムの開発 ✓ WHRの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギーマネジメント ✓ ルート最適化 ✓ トランスミッションと車軸のエネルギー損失の最小化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 車両の軽量化 ✓ シャーシデザイン ✓ タイや転がり抵抗の低減 ✓ アイドリング防止
	Engine	Powertrain	Vehicle						
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 燃焼機関システムの開発 ✓ WHRの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギーマネジメント ✓ ルート最適化 ✓ トランスミッションと車軸のエネルギー損失の最小化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 車両の軽量化 ✓ シャーシデザイン ✓ タイや転がり抵抗の低減 ✓ アイドリング防止 						

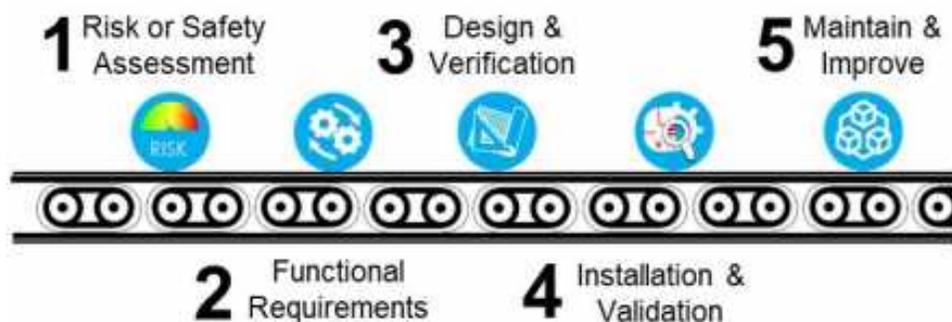
Paccarでは、クルーズコントロール（PCC）とADASを統合し、安全性を確保した商用車の自動化を目指した車両制御システムを開発

Paccar - 車両制御システムの開発



- ✓ クルーズコントロール(PCC※¹)と先進運転システム(ADAS※²)の統合
 - 通信技術を用いた車両情報、周りの道路環境や他車両情報の把握と情報処理
 - 車両制御の最適化
 - コントロールシステムのI/Fの要件定義、CANアーキテクチャや機能の見直し等

- ✓ 安全性の担保
 - パワートレインの自動化による安全性の確保
 - ステアリングシステムの冗長化



※1 PPC: Predictive Cruise Control

※2 ADAS: Advanced Driver Assistance Systems

欧州では、他地域の企業・研究者を巻き込み、研究・革新的開発を促進する研究・イノベーション枠組みHorizon2020を実施

Horizon2020

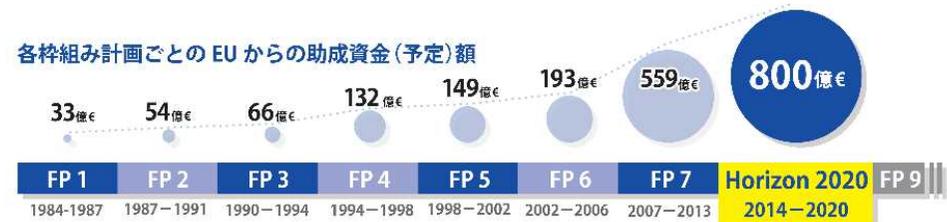
Horizon2020とは

- 2014-2020年にかけて全欧州規模で実施される、研究及び革新的開発を促進するための欧州研究・イノベーション枠組み計画
- 2010年に策定された成長戦略ヨーロッパ2020戦略において、欧州の世界競争力を確保するための重点的取り組みの一つであるイノベーション連合を実施するための財政的手段

予算(全体)

- 2014-2020年で800億ユーロの予算規模を有す
- また民間からの投資も見込む

各枠組み計画ごとの EU からの助成資金(予定)額



プロジェクト内容

研究テーマ

- 研究テーマには、「Top Down型」と「Bottom up型」がある
- Top Down型は欧州委員会がテーマを決定

Top Down	Research & Innovation Action (RIA) 基礎研究、開発、商品化技術の確立	【要件】 3つのEU・関連国から3法人
Top Down	Innovation Action (IA) 新たな商品やサービスの検討・企画	【要件】 3つのEU・関連国から3法人
Top Down	Coordination & Support Action (CSA) 標準化、政策対話、普及	【要件】 1つのEU・関連国から1つの法人
Bottom Up	Research & Innovation Staff Exchange (RISE) スタッフ・若手研究者のキャリア開発の為の短期交流	【要件】 2つのEU・関連国から2法人+ 第三者 (EU・関連国も可)

- 種類は下記3つ
- 日本等からも参加可能だが、コーディネーターはEU/関連国の機関が就く

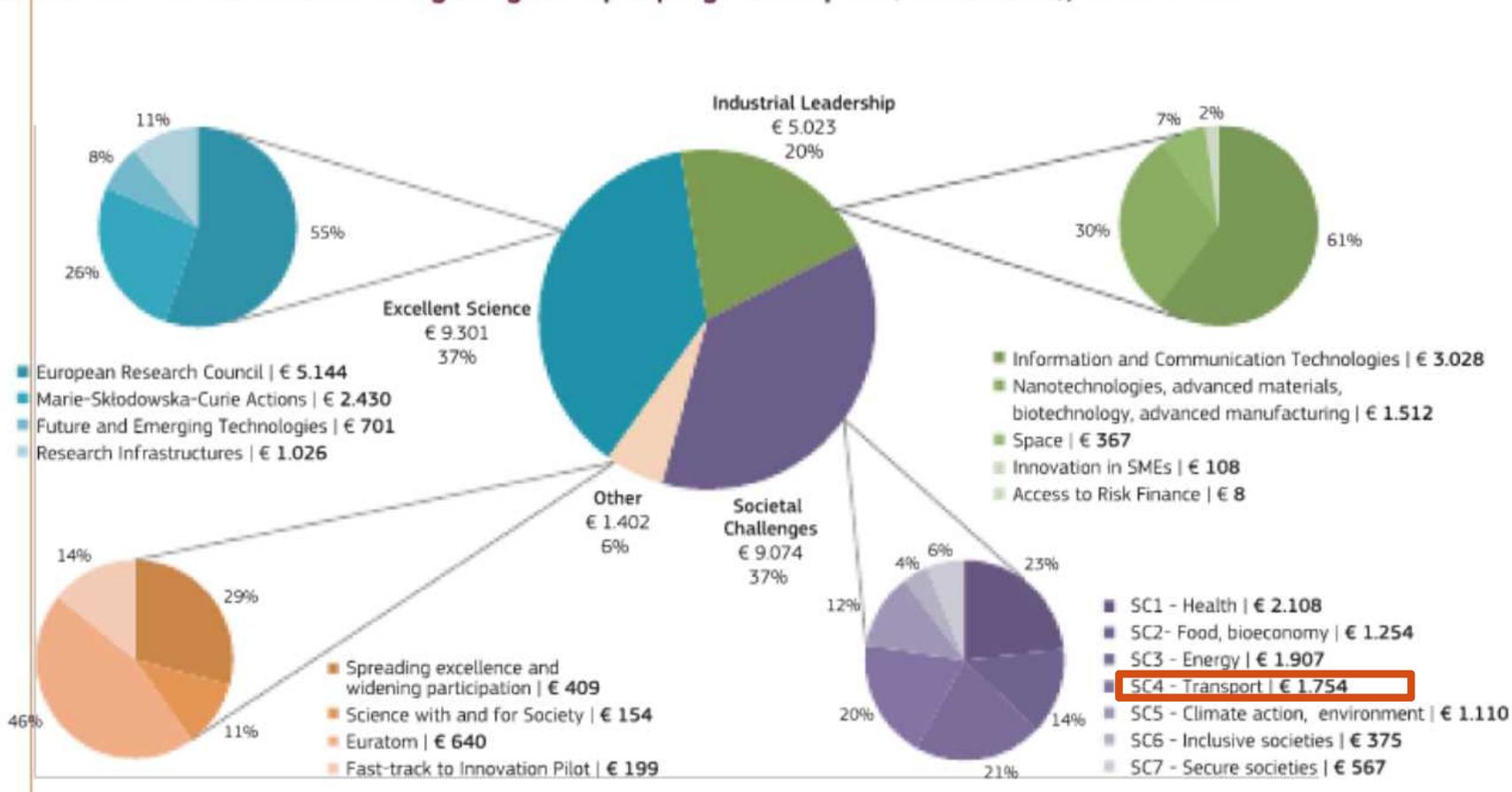
公募種類

一般公募	RIA, IA, CSAの公募です。
共同公募	Horizon2020とタイアップし、日本の助成機関(総務省、NICT、JST等)による助成が行われます。
MSCA	ITN, RISE, IFの公募です。研究者のモビリティを支援します。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ITN: 博士課程の研究者をトレーニングで欧州の研究機関と受け入れる。 (機関申請 / 個人はEURAXESSへ申請)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>IF: ポストドクター以上が新たなスキルを磨くため欧州で研究を行う。(個人申請)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>RISE: 研究者だけでなくスタッフも対象として共同研究の短期交流を支援。(機関申請)</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>COFUND: 欧州の助成機関とタイアップして資金提供。(機関申請)</p> </div>

Horizon2020では、下記プログラムが展開されており、交通分野のプログラムには2014-16年で総額1,754百万ユーロの予算が付いた

Horizon2020のプログラム別予算 (2014-2016年)

FIGURE 11: EU contribution to signed grants per programme part (EUR million), 2014-2016



交通分野の重量車関連のプログラムは下記。車両・インフラ改善のみならず、車両の使い方を含めた物流最適化に関するプログラムも設置

Horizon2020 Smart, Green and Integrated Transport

Smart, Green and Integrated Transportとは		・ 欧州の輸送産業の競争力を高め、すべての市民、経済、社会の利益のために、資源効率が高く、気候と環境に優しく、安全でシームレスな欧州の輸送システムを構築することを目指す		
プロジェクト内容	期間	2014-2015	2016-2017	2018-2020
	プログラム例	<p>【Mobility for Growth】</p> <ul style="list-style-type: none"> Technologies for low emission powertrains Advanced bus concepts for increased efficiency Transforming the use of conventionally fuelled vehicles in urban areas Reducing impacts and costs of freight and service trips in urban areas Fostering synergies alongside the supply chain (including e.commerce) <p>【Green Vehicles】</p> <ul style="list-style-type: none"> Hybrid light and heavy duty vehicles Powertrain control for heavy-duty vehicles with optimized emissions Future natural gas powertrains and components for heavy duty vehicles 	<p>【Mobility for Growth】</p> <ol style="list-style-type: none"> Networked and efficient logistics clusters ・Increasing the take up and scale-up of innovative solutions to achieve sustainable mobility in urban areas ・Supporting 'smart electric mobility' in cities Promoting the deployment of green transport, towards Eco-labels for logistics <p>【Automated Road Transport】</p> <ol style="list-style-type: none"> Multi-Brand platooning in real traffic conditions ・ICT infrastructure to enable the transition towards road transport automation ・Full-scale demonstration of urban road transport automation <p>【Green Vehicles】</p> <ol style="list-style-type: none"> Optimization of heavy duty vehicles for alternative fuels use ・Technologies for low emission light duty powertrains ・Electrified urban commercial vehicles integration with fast charging infrastructure 	<p>【Mobility for Growth】</p> <ol style="list-style-type: none"> Logistics solutions that deal with requirements of the 'on demand economy' and for shared-connected and low-emission logistics operations <p>【Green Vehicles】</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrated, brand-independent architectures, components and systems for next generation electrified vehicles optimized for the infrastructure User centric charging infrastructure Low-emissions propulsion for long-distance trucks and coaches Advanced light materials and their production processes for automotive applications Reducing the environmental impact of hybrid light duty vehicles
	予算 (期間トータル)	・ €6,339百万ユーロ (交通分野の2014-2020年の予算)		

当該プログラムでは、物流システムの統合による輸送サービスのシームレス化、システム統合による稼働率、輸送効率の向上を目指す

Networked and efficient logistics Cluster

目的

- ✓ 輸送システムは、長距離輸送サービス向けの大型車両や船舶、及び航空機、に加え短中距離向けの輸送サービスが有り、これらの輸送サービスの統合が必要となる
- ✓ 輸送サービスのシームレス化、それに伴うシステムの統合により、車両・機体の稼働率の向上や輸送効率の増加を目指す

プログラム スコープ

- ✓ 以下の項目を含める必要あり
 - 製造管理システムと物流システムの統合
 - リソース共有を含む物流クラスターのガバナンスとビジネスモデルの開発
 - 自動積み下ろしシステムのプロトタイプ開発
 - 物流クラスターの環境評価(既存の物流施設と提案ソリューションの二酸化炭素排出量の評価)

実用化した際の 社会への影響

- ✓ 物流クラスターの形成
- ✓ 混雑やエネルギー、騒音、二酸化炭素排出量の削減
- ✓ 物流の輸送効率の向上(30%以上のコスト削減)

当該プログラムでは、物流システムの統合による輸送サービスのシームレス化、システム統合による稼働率、輸送効率の向上を目指す

Promoting the deployment of green transport, towards Eco-labels for logistics

目的	<ul style="list-style-type: none">✓ 物流においても二酸化炭素排出を削減を目指し、カーボンフットプリントの動きが見られるが、現時点で様々な基準やイニシアティブ、或いは計算ツールが存在しているため、二酸化炭素の実質の排出量を比較できない問題が存在✓ 物流のサプライチェーンに沿ったカーボンフットプリントを標準化し、具体的な行動指針を明確化
プログラム スコープ	<ul style="list-style-type: none">✓ 以下の項目を含める必要あり<ul style="list-style-type: none">- 既存の方法論との調整を踏まえ、EU、或いは世界規模での標準化委員会、各業界の業者、その他イニシアティブとの連携- カーボンフットプリントの具体的な測定方法、及び報告に関するガイドラインの開発- ケーススタディを通じたカーボンフットプリントの計算の実装と評価- カーボンフットプリントに関するトレーニングセッションを含む、トレーニングツールの設計及びサービス- 認証スキームの規定
実用化した際の 社会への影響	<ul style="list-style-type: none">✓ カーボンフットプリントのプロセスの標準化と効率化✓ 各業者間での二酸化炭素排出量の公正な比較と算出根拠の明確化

出所：「Horizon2020 Work Programme 2016 – 2017」

当該プログラムでは、マルチブランドの隊列走行システムの開発と周辺システムとの統合を通して、エネルギー効率化や安全性向上を目指す

Multi-Brand platooning in real traffic conditions

目的	<ul style="list-style-type: none">✓ 隊列走行はエネルギー効率や安全性、及び管理コストを低減するために効果的な技術であり、各社必要な技術の研究開発を実施しているが、未だ様々な状況下での隊列走行検証、ロジスティクス、或いはデータの要件等様々な課題が残っており、当該課題の解決のため
プログラム スコープ	<ul style="list-style-type: none">✓ 隊列走行の技術や機能、実証を通してマルチブランドの隊列走行の堅牢性を実証✓ 以下の項目を含める必要あり<ul style="list-style-type: none">– 車両が隊列走行へと移行をサポートする自動化メカニズム、又その逆のメカニズムも同様– 交通及び物流システムとの統合– 隊列走行をサポートする道路インフラストラクチャの最適化– 交通及び輸送インフラストラクチャへの影響や法的 / 規制上の課題の分析
実用化した際の 社会への影響	<ul style="list-style-type: none">✓ 隊列走行下の大型トラックの利用エネルギー効率化(15%向上)✓ 大型トラックの安全性向上✓ 効率的な輸送システムの開発への貢献(物流及び、サプライチェーンの総コストの削減)

出所：「Horizon2020 Work Programme 2016 – 2017」

当該プログラムでは、複雑環境下での自動化都市交通システムの開発により、当該システムの信頼性、安全性、堅牢性を向上を目指す

Full-scale demonstration of urban road transport automation

目的	<ul style="list-style-type: none">✓ 完全に自動化された都市交通システムは、従来の公共輸送システムでは実現不可能な高品質のサービスを提供することが可能となる。ヨーロッパの複数の都市で実証がされているが、より現実に近い複雑なシナリオで輸送システムの信頼性、安全性、堅牢性を証明するために、より本格的な実証が必要となる✓ 同システムの経済合理性・環境への影響を評価する
プログラム スコープ	<ul style="list-style-type: none">✓ 大量輸送手段を補完する自動化システムを複雑な交通シナリオ(車両、歩行者、自転車盗)下での実証が必要。又、経済合理性、環境への影響についても同様に評価の実施✓ 交通手段の1つとして、他モーダルへの影響や潜在的な需要評価の実施<ul style="list-style-type: none">- Ex: 運動障害のある人や高齢者のアクセサビリティの向上等
実用化した際の 社会への影響	<ul style="list-style-type: none">✓ 輸送システムの信頼性、安全性、堅牢性の向上✓ より効率的な都市交通システムの発展(新規モビリティサービス等)

出所：「Horizon2020 Work Programme 2016 – 2017」

当該プログラムでは、温室効果ガス及び汚染物質の削減のため、大型車両のディーゼル燃料を代替する代替燃料、及び周辺システムの開発を実施

Optimization of heavy duty vehicles for alternative fuels use

目的	<ul style="list-style-type: none">✓ EUでは、大型車(HDV)に関して、ディーゼルへの依存度が高い。当該車両の燃料を代替することで、環境負荷を低減し、温室効果ガス及び、汚染物質の大幅な削減が実現が可能。そのため、代替燃料で走行する大型車両用のパワートレイン(エンジン / 排気ガス後処理システム)の開発し、高効率且つ、排出汚染物質の低減を実現を目指す。
プログラム スコープ	<ul style="list-style-type: none">✓ 利用する燃料について以下の指定有り<ul style="list-style-type: none">- 液化天然ガスが混合されたバイオメタン:LNGの利用- バイオ燃料ED95及びB30、E95(エタノール95%、及び着火促進剤5%)、B30(バイオディーゼル30%、及びディーゼル30%)の利用✓ 以下の項目を含める必要あり<ul style="list-style-type: none">- 新規車両のパワートレインプロトタイプの開発- 車両のエネルギー効率と環境、及び経済評価
実用化した際の 社会への影響	<ul style="list-style-type: none">✓ 温室効果ガス及び汚染物質の排出量の削減✓ 再生可能燃料で走る大型車両の市場開発✓ 各距離別(短距離、中距離、長距離)道路輸送に適したディーゼル代替燃料の知識の蓄積

出所：「Horizon2020 Work Programme 2016 – 2017」

プログラム例⑥ – Logistics solutions that deal with requirements of the 'on demand economy' and for shared-connected and low-emission logistics operations

当該プログラムでは、増加するオンデマンドエコノミーに対応するため、シェアリング・コネクテッド、及び環境を考慮した物流ソリューションを研究

Logistics solutions that deal with requirements of the 'on demand economy' and for shared-connected and low-emission logistics operations

目的	<ul style="list-style-type: none">✓ 都市部、及び都市部周辺では、オンデマンドエコノミーに対応するため、シェアリング・コネクテッド、及び環境配慮を加味した物流ソリューションの需要が増加✓ 経済合理性を維持しながらも、民間・公営企業を含め、協働したソリューションが必要
プログラム スコープ	<ul style="list-style-type: none">✓ 都市部、及び都市部周辺の物流 / 貨物運用の統合システムの開発
実用化した際の 社会への影響	<ul style="list-style-type: none">✓ 2030年までに欧州の主要都市における、物流の実質的なゼロエミッションを達成するための必要な対策やツールの明確化✓ 各ステークホルダ間(政策立案者、物流サプライヤー、顧客)間のより良い関係を構築するためのプラクティス、又ソリューションの提供

出所：「Horizon2020 Work Programme 2018 – 2020」

エネルギー消費や大気汚染物質の排出の原因となる長距離輸送車で利用するサブシステム、コンポーネント開発やフリート管理を開発

Low-emissions propulsion for long-distance trucks and coaches

目的	<ul style="list-style-type: none">✓ 長距離輸送で用いる大型トラックやバスは、相当量のエネルギーを消費し、二酸化炭素を排出しているため、二酸化炭素や大気汚染物質の排出の原因となっている。これらの輸送車のエネルギー消費、二酸化炭素排出量の削減を目指す
プログラム スコープ	<ul style="list-style-type: none">✓ 以下の項目を含める必要あり<ul style="list-style-type: none">- 最適化された内燃機関、代替及び再生可能燃料、再生可能エネルギー生産及び貯蔵、パワーエレクトロニクスの向けの後処理システムを含むサブシステムやコンポーネントの開発- 大気汚染物質の排出削減に寄与するフリート管理、及び予防保全
実用化した際の 社会への影響	<ul style="list-style-type: none">✓ エンジン正味熱効率50%の達成のための、内燃機関の機能強化✓ 内燃機関の二酸化炭素排出量削減のための最適化✓ NO_x、二酸化炭素、炭化水素の削減

出所：「Horizon2020 Work Programme 2018 – 2020」

Horizon2020によりICTインフラや隊列走行、小型商用バス自動化等の実際に始まったプロジェクトが存在

Horizon2020の実際のプロジェクト例

Horizon2020 Program例※1	Project例
<p>2016-2017</p>	<p>1 <i>LEARN</i></p>
<p>【Mobility for Growth】 ・Networked and efficient logistics clusters ・Increasing the take up and scale-up of innovative solutions to achieve sustainable mobility in urban areas ・Supporting 'smart electric mobility' in cities</p>	 <p>✓ 物流における二酸化炭素の排出量の測定、報告、検証の手続きを明確化し、各企業のカーボンフットプリントの標準化を目指す</p>
<p>① Promoting the deployment of green transport, towards Eco-labels for logistics</p>	<p>2 <i>ENSEMBLE</i></p>
<p>【Automated Road Transport】 ・Multi-Brand platooning in real traffic conditions ・ICT infrastructure to enable the transition towards road transport automation</p>	 <p>✓ トラックの製造業者、部品サプライヤー等の参加企業・団体の元、ヨーロッパの道路でマルチブランドのトラックの隊列走行の実証実験の実施。燃費や輸送効率向上を目指す</p>
<p>② Multi-Brand platooning in real traffic conditions</p>	<p>3 <i>ICT4CART</i></p>
<p>③ Full-scale demonstration of urban road transport automation</p>	 <p>✓ 通信技術や自動運転技術の向上に伴う最適なICTインフラストラクチャの提供を目指し、ユースケースを通して、車両通信技術、サイバーセキュリティとプライバシー、ICTインフラとアーキテクチャを標準化</p>
<p>④ transport automation</p> <p>【Green Vehicles】 ・Optimization of heavy duty vehicles for alternative fuels use ・Technologies for low emission light duty powertrains ・Electrified urban commercial vehicles integration with fast charging infrastructure</p>	<p>4 <i>AVENUE</i></p>
<p>④</p>	 <p>✓ 従来の定期便バスではなく、乗客が柔軟に乗り降り可能なオンデマンド型のサービスを提供する自律走行バスを開発し、それに伴う利点や、導入の際の問題、社会変化、或いは、経済的影響を特定する</p>

※1 前述の「Horizon2020 - Smart, Green and Integrated Transport (EU/関連3カ国)」スライドのプログラム例参照

出所：「IPIC 2019 - 6th International Physical Internet Conference」

ENSEMBLEは、ヨーロッパの道路で複数の企業がトラックの隊列走行の実証実験を実施、燃費や輸送効率向上を目指す

ENSEMBLE



目的

EUでの隊列走行実用化に向けて以下を実施

- ✓ 隊列走行の標準化
- ✓ マルチブランド間の交通環境下での隊列走行
- ✓ 交通安全性、輸送効率、燃費効率の評価

参加企業・団体

- ✓ Truck manufacture – DAF, Daimler, MAN, Volvo等
- ✓ Suppliers – Bosch, Brembo, Continental, ZF等
- ✓ ERTICO – Truck Platooning Community
- ✓ CLEPA – 欧州自動車部品工業会
- ✓ Knowledge partners – IDIADA, IFSTTAR, KTH, VU Brussel

期間

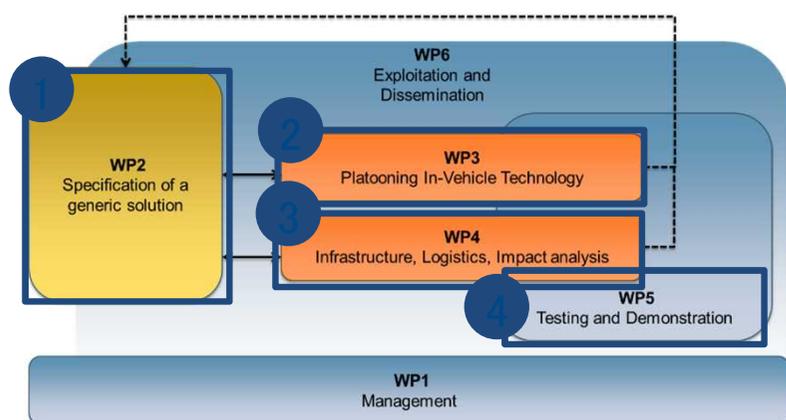
2018年1月6日から2021年5月31日

総費用

€ 26, 064, 297

ENSEMBLEでは、基本的な仕様の決定、隊列走行技術の開発、インフラやロジスティクスの開発、テスト走行に大別され実証を実施

ENSEMBLE プロジェクト詳細



1 Specification of a generic solution

- ✓ 6社のOEMの中でもトラック間のインターフェースの仕様定義
- ✓ ユースケースに基づいた仕様の決定
- ✓ 仕様の決定や更新等のプロセス管理のための体制構築

2 Platooning In-Vehicle Technology

- ✓ 上述の仕様定義に基づく隊列走行システムの設計と実装
- ✓ マルチブランドの隊列走行に必要な共通機能の開発
- ✓ 各車間通信のためのメッセージ機能の開発
- ✓ 隊列走行の安全性を担保する機能の実装

3 Infrastructure, Logistics, Impact analysis

- ✓ マルチブランドの隊列走行の影響評価
 - 道路インフラ(橋やトンネル)
 - 経済及び環境合理性
 - トラック運転手及びその他の道路利用者
 - 交通状況と交通の流れ

4 Testing and Demonstration

- ✓ マルチブランドの隊列走行の技術評価
- ✓ テスト計画
- ✓ 公道でのマルチブランドの隊列走行テスト

H2ME2は、ヨーロッパの都市で燃料電池トラック、バン、水素ステーションを展開するプロジェクト



目的

- H2MEプロジェクトは、ヨーロッパの8か国に数百の燃料電池車、バン、トラック、及び水素ステーションを展開するプロジェクトです。
- このプロジェクトは、2015年に開始したH2ME-1と2022年に終了するH2ME-2の2つのフェーズで構成。
- これらの2フェーズの間に、1400台を超える燃料電池車と49の水素ステーションが配備予定。

主な参加企業・団体

- ✓ Manufacture – Daimler, AUDI, HONDA, TOYOTA DANMARK, RENAULT等
- ✓ ELEMENT ENERGY LIMIED
- ✓ Knowledge partners – The University of Manchester

期間

2016年5月1日から2022年6月30日

総費用

€ 101, 449, 352

プロジェクトで活用された車両

				
<u>Daimler B-Class F-CELL</u>	<u>Daimler GLC F-CELL</u>	<u>Honda Clarity Fuel Cell</u>	<u>Renault Kangoo ZE-H2</u>	<u>Symbio RE Maxity</u>
❖ 700bar hydrogen tank	❖ Details soon to be released	❖ 700bar hydrogen tank	❖ 5kW fuel cell module with 350-bar	❖ 350bar hydrogen tank
❖ 40 already deployed	❖ 150 being deployed	❖ 10 being deployed	❖ >900 being deployed	❖ 3 being deployed

- 燃料電池車は、コストやインフラの課題がある。
- ただし、本プロジェクトでは、以下のモデルがこれらの課題を克服。
 - ✓ 長距離輸送
 - ✓ 環境規制が厳しい都市におけるタクシー
 - ✓ カーシェアリング
 - ✓ 自動車税の高い地域での個人利用
- 欧州における水素ステーションの数は増加しており、一部の国（デンマーク、ノルウェー等）、都市（ベルリン、ハンブルク）が既に水素ステーション網が最初の一步を踏み出している。
- 水素の平均給油時間は、ガソリン又は軽油に匹敵すること本プロジェクトで確認した。

ASSUREDは、ヨーロッパの都市で電動トラック、電動バス、電動バンを充電するためのインフラの標準化を目指す



目的

EUでのインフラ標準化に向けて以下を実施

- ✓ 6台のバス、2台のごみ収集車、1台の配送トラック、1台の小型商用車を実証試験。
- ✓ 充電ソリューションには、パンタグラフ、プラグイン、ワイヤレス充電が含まれる。

主な参加企業・団体

- ✓ Truck manufacture – DAF, Daimler, MAN, Volvo等
- ✓ Suppliers – ABB, SIEMENS, AVL等

期間

2017年10月1日から2021年9月30日

総費用

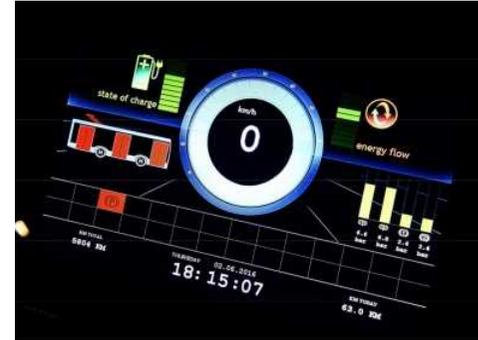
€ 23, 648, 132



高電力充電システム



パンタグラフ方式の標準化



運用最適化のためのスマートツール



革新的なエネルギー貯蔵システム
と充電管理

- 都市の次世代の電気バス、トラック、商用バン用の高電力急速充電インフラに関して、都市、事業者、エンドユーザーのニーズを理解。
- 都市交通の環境への影響、特に大気汚染と騒音汚染を軽減しながら、運用コストを最適化し、電力網の安定性を確保するための革新的な充電管理の開発と実証試験。
- 様々な主要な欧州の充電ソリューションプロバイダー間で相互運用可能で大規模な高電力充電ソリューションを都市、オペレーター、エンドユーザーに提供。
- コスト、エネルギー効率、グリッドへの影響及び環境影響の評価
- 高電力充電ソリューションに関する知識と試算価値を収集することにより、欧州全体で採用されるビジネスケースを検討。

Arthur D Little

Arthur D. Little has been at the forefront of innovation since 1886. We are an acknowledged thought leader in linking strategy, innovation and transformation in technology-intensive and converging industries. We navigate our clients through changing business ecosystems to uncover new growth opportunities. We enable our clients to build innovation capabilities and transform their organizations.

Our consultants have strong practical industry experience combined with excellent knowledge of key trends and dynamics. Arthur D. Little is present in the most important business centers around the world. We are proud to serve most of the Fortune 1000 companies, in addition to other leading firms and public sector organizations.

For further information please visit www.adlittle.com.

© Arthur D. Little 2020 All rights reserved.

Arthur D. Little Japan – Tokyo
Contact:

Shiodome City Center 33F
1-5-2 Higashi Shimbashi, Minato-ku
105-7133 Tokyo
T: +81 3 6264-6300 (Reception)
www.adlittle.com