

事業戦略ビジョン

商用電動車普及に向けたエネルギーマネジメントシステムの構築・大規模実証

実施者名：ヤマト運輸株式会社

代表名：代表取締役社長 社長執行役員 長尾 裕

共同実施者：幹事企業 Commercial Japan Partnership Technologies株式会社

コンソーシアム内実施者： 佐川急便(株) 西濃運輸(株) (株)セブン-イレブン・ジャパン 日本通運(株) 日本郵便(株)

[50音順] (株)ファミリーマート 福山通運(株) (株)ローソン

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 事業戦略・事業計画

- (0) 外部環境変化
- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (0) 課題の対策方策
- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針
- (2) 社会・産業全体への貢献

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

エネルギーマネジメントシステム構築・大規模実証を通じた電動車普及によるカーボンニュートラル実現

CJPT(株)
[幹事会社]

共同実施者

■ 研究開発内容

- ・プロジェクト全体統括
- ・エネマネ開発/検証とりまとめ
- ・エネマネシステムの機能要件検討

■ 事業化に向けた取組内容

- ・エネマネを活用したビジネス立案
(ビジネス内容、市場、お客様の発掘)
- ・CNに関する国民/社会への発信、
理解活動

佐川急便(株) 西濃運輸(株)
(株)セブン-イレブン・ジャパン 日本通運(株)
日本郵便(株) (株)ファミリーマート
福山通運(株) ヤマト運輸(株) (株)ローソン

※

共同実施者

■ 研究開発内容

- ・物流オペレーションへの電動車/エネマネ
システムの導入および検証
- ・データ収集 (車両データ、運行情報 等)

■ 事業化に向けた取組内容

- ・CNシナリオに沿った電動車導入加速
- ・電動車の最適な配置検討
(FCEV/BEVの使い分け)
- ・電動車の大規模導入時の
物流オペレーションの検討



1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（0）外部環境変化と研究開発計画・社会実装への影響



提案時と比べた外部環境変化に対し、計画の見直し有無を記載

- 水素普及の機運の高まりなどから 早期事業化についても今後検討
- 水素価格高騰やインフラ整備遅れによる計画の見直しが必要であり、現在精査中

外部環境等の変化点

- Positive** 
- 経産省による水素基本戦略見直し
⇒水素普及機運の高まり
(水素導入目標2040年 1,200万トン/年追加、規制・支援一体型制度構築、値差支援)
- Negative** 
- 重点地域政策による、自治体ごとの非化石燃料車への需要の高まりと環境整備の加速
 - インフラ整備・運営への難しさ顕在化
⇒新設水素STの計画中止・水素価格高騰
 - 2024年問題による物流事業ドライバー不足
 - 世界的なEV需要による部品手配への影響

研究開発計画・社会実装への影響

- 
- 需要・ニーズの高まりから早期事業化の検討必要
- 
- FCEV導入計画への影響
 - 水素ST新設遅れ⇒計画事業所への車両導入不可
 - 水素価格高騰⇒事業者負担増による
車両導入台数削減
 - ドライバー不足⇒実証車を任せられるドライバー不足
による、車両稼働率低下
 - 部品手配影響⇒車両開発日程への影響

提案時と比較した外部環境変化による計画修正

- 早期事業化については検討のみ。現時点計画修正なし
- 導入計画の見直しが必要であり、現在精査中。
 - ・FC小トラ：インフラ整備が整わない地域への車両導入予定の変更、実証実績を考慮した物流事業者計画変更
 - ・FC大トラ、BEV軽バン：車両開発日程変更による、実証開始時期の変更
 - ・BEV低床小トラ：車両仕様と事業者ニーズのアンバランス

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

環境問題への意識変化・政策等の影響により商用燃料電池車産業が拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

- （社会面）

 - 豪雨等の自然災害の増加、気候変動の影響により、地球温暖化への関心高まり

（経済面）

 - HV、EV等低燃費車両の競争激化
 - 車両、インフラ、燃料と社会コストの増加**

（政策面）

 - 2050年 カーボンニュートラル実現
 - 2030年 運輸部門CO2排出量削減目標：▲35%（2013年比）
 - 2030年 水素消費量目標（運輸部門）：8万トン/年
 - 2030年 特定事業者への非化石燃料車保有割合5%指針

（技術面）

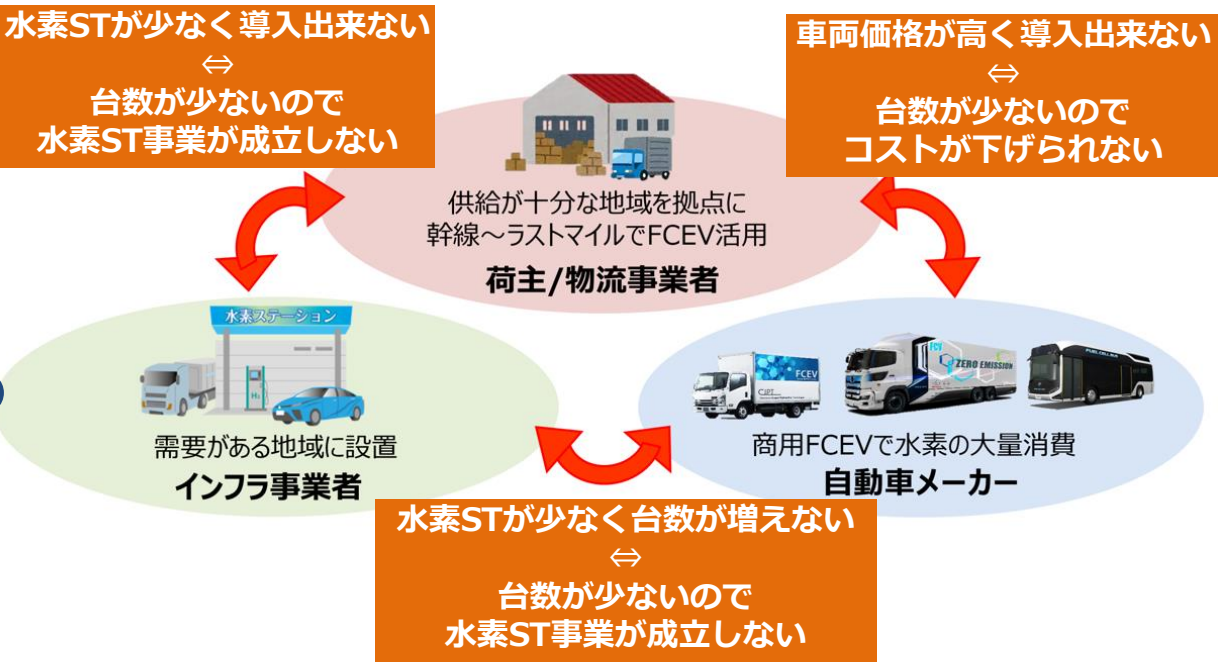
 - HV、PHV、EV、FCと乗用車の世界では様々な選択肢が確立
⇒商用車へ順次展開が始まる
 - バッテリーの進化等による、燃料電池車の航続距離延長

● 市場機会

カーボンニュートラルに実現に向けた「国の'30年電動化目標」

（車両）	
8t以下：新車販売20～30%	
8t超：保有5,000台	
（水素消費量）	
8万トン/年	
	（目標達成に必要な台数見積り）
	FC小トラ：22,000台
	FC大トラ：5,000台
	バス：930台
	乗用車：60,000台

カーボンニュートラル社会における影響を模式的に記載



■ 政府目標の達成に向けて

- CJPTとして商用FCEV/BEV導入を推進
- 「社会コスト」を下げる事が不可欠
- 直面する課題解決が、産業発展・国際競争力強化のチャンス

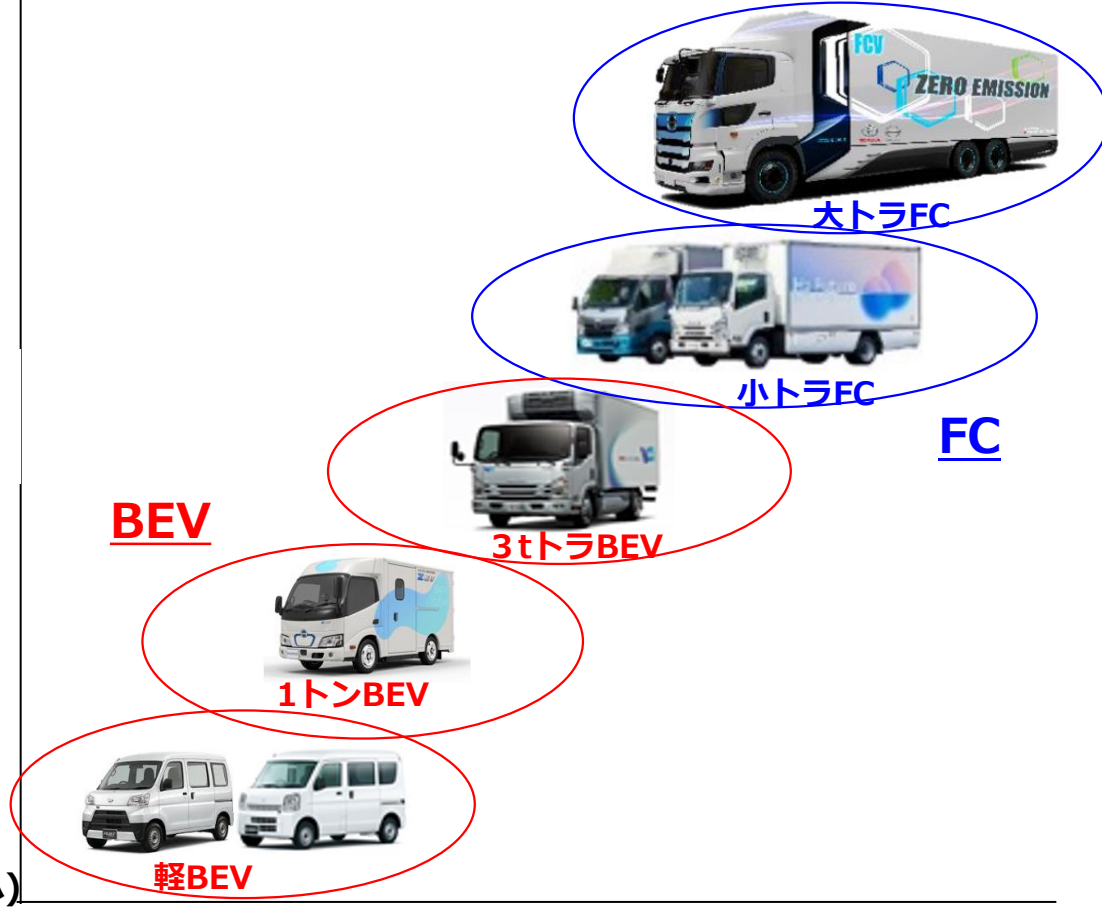
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

カーボンニュートラル実現に向けた「CASE」技術の普及を、
「つくる」「はこぶ」「つかう」が一体となって取り組むことのできる商用車で推進

- (大)
- ・車両OEM各社ラインナップにて全ての物流事業者をターゲットに幹線～ラストマイルまで対応
 - ・物流事業者の使用実態（走行距離、積載量、運行ルート、時間帯、規模 etc.）を踏まえ、インフラ事業者、荷主/物流事業者を交えた三位一体となって電動車普及の仕組みを構築

積載量

(小)



(短) : ラストマイル 走行距離 (長) : 幹線輸送

■ 市場概要と目標とするシェア・時期

- ・自動車メーカーのフルラインナップで、30年政府電動化目標達成を目指す
 - 8t以下：新車販売20～30% ※30年累計小トラFC：1.2～2.2万台
 - 8t 超：保有5,000台

■ 商用車分野

※'22/12 第4回モビリティ水素官民協議会 資料より

需要家	主なプレイヤー		車格	燃料消費	動力源	充電・充填設備	課題	想定ニーズ
物流事業者	一次・幹線	広域運輸業者	(大)	(大)	FC	(大)	・夜間、高速走行への対応	・高速道路上での充填設備 且つ夜間営業
	二次・ミドル	店舗配送業者	↑	↑	BEV	敷地面積	・車格大のため充填設備の敷地面積大	・大型車専用充填設備
	ラストマイル	宅配業者	(小)	(小)			・こまめなストップ&ゴー ・配送ルート不定（主に個配）	・充電器の設置加速 ・経路充電

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

エネマネ技術を用いて商用ならではの製品・サービスを提供する事業を創出/拡大

【前提条件】
CO2排出量削減のための商用電動車普及には
様々な物流事業者の課題発生すると想定

- 充填/充電のダウンタイム発生
- 導入運用のコスト増加



社会・顧客に対する提供価値

- 充填/充電のダウンタイム低減
 - 配送計画を連携したシステムによりダウンタイムがMINになる充填/充電のステーションの場所とタイミングを提案
- 導入運用のコスト低減
 - 水素ST/充電STの稼働率を上げつつ、ダウンタイムなく平準化する予約割当することでランニングコストの適正化を図る
 - 充電タイミング/量の最適化を図り、インシヤル・ランニングコストの最適化を狙う

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

1. 車両/ST情報の提供

FCEV/BEV
共通



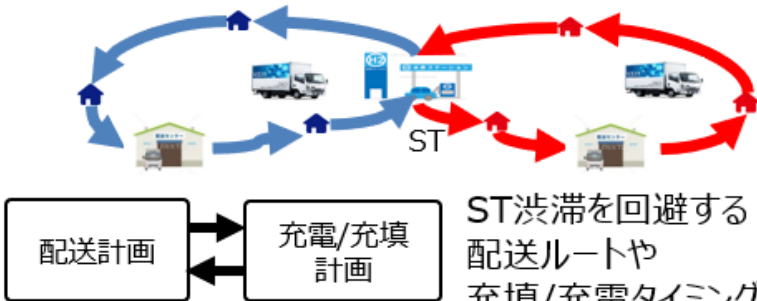
- ・航続可能距離/範囲
- ・リアルタイム待ち台数/時間
- ・混雑予想
- ・STからのメッセージ通知 etc.

水素欠/電欠の不安解消
STの混雑回避

※車両/ST情報の提供は
GI事業(エネマネ開発)の対象外

2. 配送計画と一体となった 最適な充填/充電計画

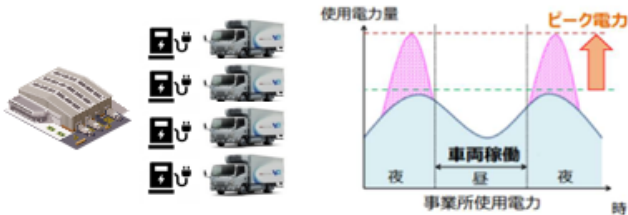
FCEV/BEV
共通



充填/充電待ちダウンタイム低減

3. 建屋電力ピークシフト

BEV固有



- ・充電タイミング/量の最適化による電力ピーク低減
- ・配送計画連携による建屋充電器数の最適化

電力/充電器コストの低減

1）標準化戦略の前提となる市場導入に向けての取組方針・考え方

電動車の特性を熟知した自動車OEMの強みを活かし、物流関連産業競争力向上に貢献するという観点からオープン/クローズ戦略を駆使し、運行管理/配送計画と一体となったサービスを創造し、成果最大化を目指す。

2）国内外の動向と自社のルール形成（標準化等）の取組状況（国内外の標準化や規制の動向）

- エネマネサービスと運行管理との物流オペレーションは、SIP主導の「物流情報標準ガイドライン」に準拠し運行管理者端末と連携
- 充電・充填インフラ（ST運用事業者）との連携は既存プロトコルに準拠し、サーバー間のデータ授受にて推進

（市場導入に向けた標準化・知財・規制対応等に関する取組）

研究対象範囲との外部IFを5つに層別し活動推進

IF種類 (IN/OUT)	標準プロトコル (有、なし)	CJPTが制御 (可、不可)	取組方針
IN	有	—	標準 標準プロトコル（OCPI等）に従ったデータ入力
IN	なし	可	集合知 CJPT OEM間で必要なデータ（集合知）を共有
IN	なし	不可	変換 外部Sys.との違いを吸収する変換モジュール適用
OUT	有	—	標準 標準プロトコル(OCPI等) に従ったデータ出力
OUT	有	—	API公開 物流情報標準ガイドラインに従ったAPI公開

3）本事業期間におけるオープン戦略、クローズ戦略の具体的な取り組み内容

◆オープン戦略（標準化戦略）

- ① OEMの強みである高精度航続距離予測によるダウンタイム回避できるリアルタイム性と信憑性高い充填・充電タイミング提案を物流事業者に提供。サービス機能を各OEMにAPI公開、普及を目指す。
- ② インフラ等との通信は既存の標準プロトコルを活用。標準でカバーされない場合は、プロジェクト全体として検討

◆クローズ戦略（知財戦略）

- ① 商用エネマネサービスに活用する基本アルゴリズムは、既存知財も組み合わせ構成。機能アルゴリズムは非公開で推進
- ② 電動車導入の肝となる物流事業者のダウンタイム低減を図るため、サービス品質確保に向けた特許戦略を推進

日本の強みである「モノづくり」「高度な物流システム」を活かすことで社会コストを削減 カーボンニュートラルへの取り組みを通じて、国際競争力を強化

自社の強み、弱み（経営資源）

■ターゲットに対する提供価値

- ・「Team Japan」として業種間、会社間の垣根を超えた技術提案、支援体制・サポート
- ・ハード面での「車両供給」とソフト面での「運行管理が一体となったエネマネシステム」を組み合わせることで社会コスト低減



■自社の強み

- ・車両OEMと物流事業者のコンソーシアムとして実証データにもとづくエネマネ開発
- ・個社の「技術力」「専門領域」と物流業者の意見を反映することで使い勝手の良いシステム提供とダウンタイム軽減に寄与

■自社の弱み及び対応

- ・各事業会社から風土・バックグラウンドの異なるメンバーでの構成のため、協業会社としての方針決めコンセンサスに時間を要す
- ・対応として情報提供・情報共有の場を肌理細かく設定迅速化を図る

競合との比較

- ・車両OEMと物流事業者での協業による正確な実証データ入手が可能、エネマネシステム開発により、電動車普及とCO2削減を推進

		技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	現状	・小トラBEV・FC導入による実装データによるエネマネ開発	・コンソ内事業者中心に電動車導入	・車両OEMとコンソ内物流事業者協業による効率的かつ確実な車両実装	・水素ステーション緊急通知システム ・カメラ設置によるステーション混在状況把握
	今後	・エネマネによるダウンタイムの削減 ・大トラFC導入で幹線物流に貢献	・コンソ外及び車両OEMと関係のある事業者中心に顧客拡大	・国、及び地公体と連携した重点地域戦略の推進	・エネマネによる充填・充電時刻、及び配送ルート最適化
	海外競合	・電動車導入に限定	・個社単位での導入	・限定的	—

9

‘30年 国の電動化目標達成に向けて、商用電動車の価格低減と台数拡大を図る

コンベ（ディーゼル）

大型トラック ‘25年～ 実証
小型トラック ‘23年～ 実証

～‘29 本格導入

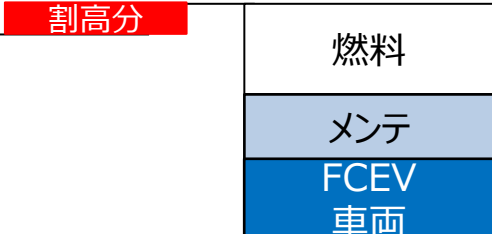
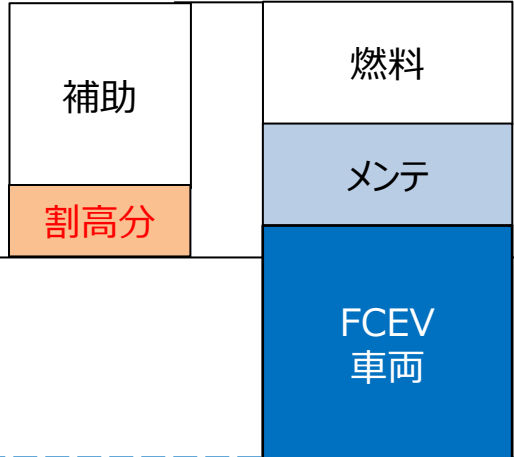
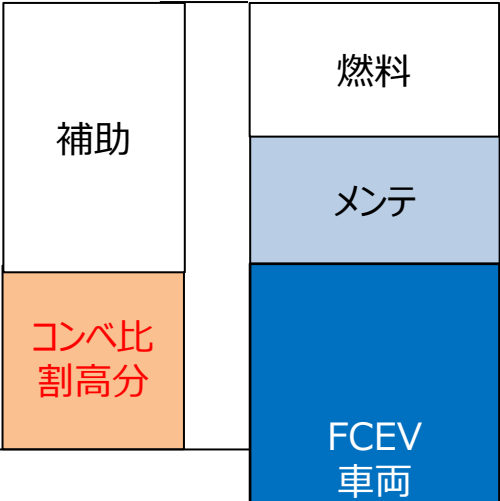
‘30 普及（国の電動化目標）

台数増と合わせて車両コスト低減を推進し、普及に向けた車両価格帯を目指す

官民一体となった取り組みで
事業性成立を目指す

- ①エネマネによるダウンタイム低減
※台数拡大にはダウンタイムをコンベ並に近づける必要あり
- ②車両コスト低減
- ③水素ST拡大・水素コスト低減
- ④補助/規制緩和など各種施策 etc.

＜お客様の 月々のお支払いイメージ＞



エネルギーマネジメントシステムを全車両へ実装し、'30年 商用電動車の本格普及を目指す
車両コスト低減を推進し、補助金に頼らない事業構造を目指す

ガソリン/ディーゼル

トラック '23年4月～ 実証
軽バン '24年初～ 実証

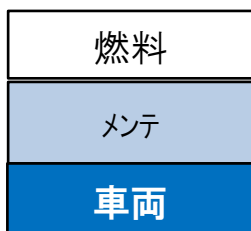
'30年 普及

台数増と合わせて車両コスト低減を推進し、普及に向けた車両価格帯を目指す

下記の取り組みを通じて
事業性成立を目指す

- ① エネマネによる台数普及→コスト低減
- ② 電動車コスト低減

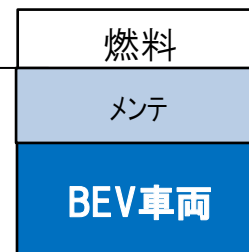
<お客様の 月々のお支払いイメージ>



補助

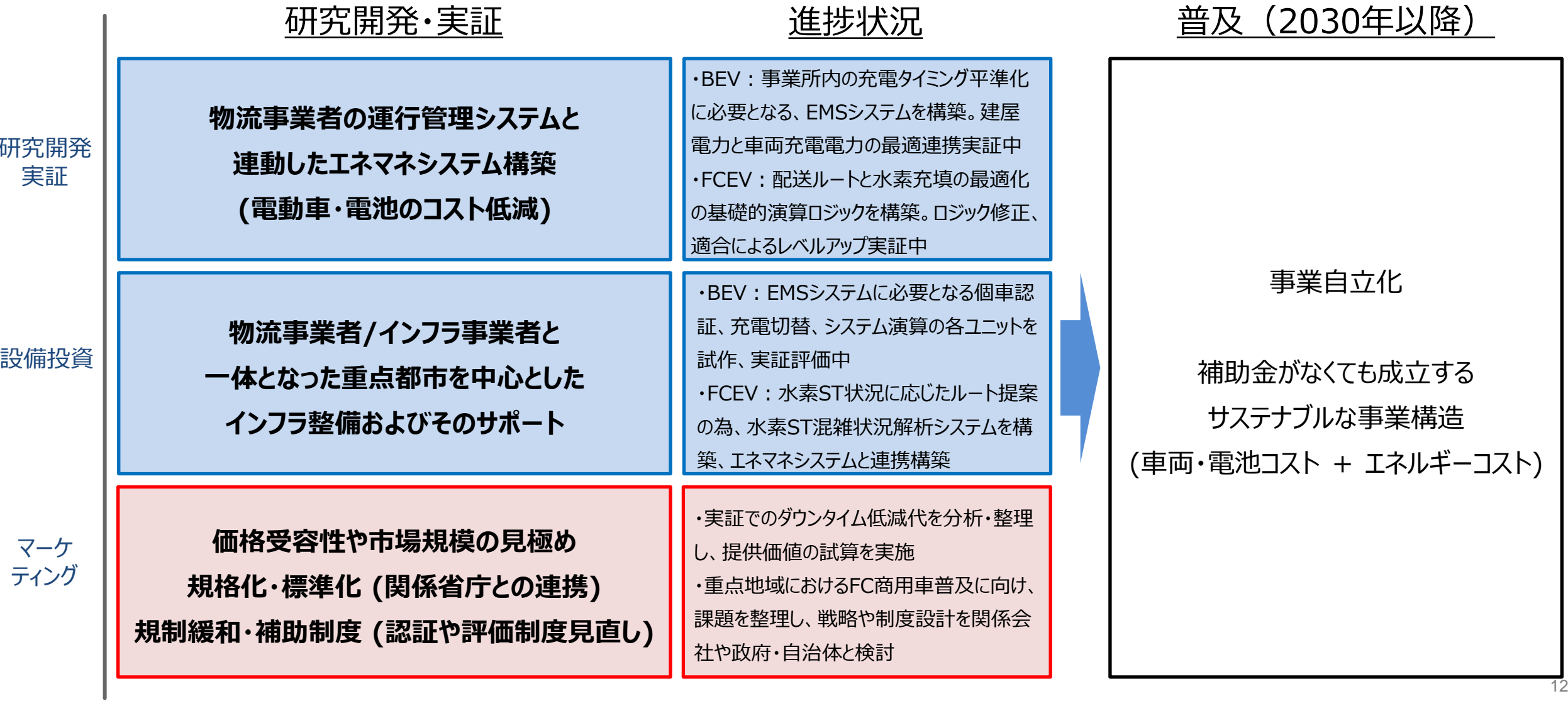


割高分

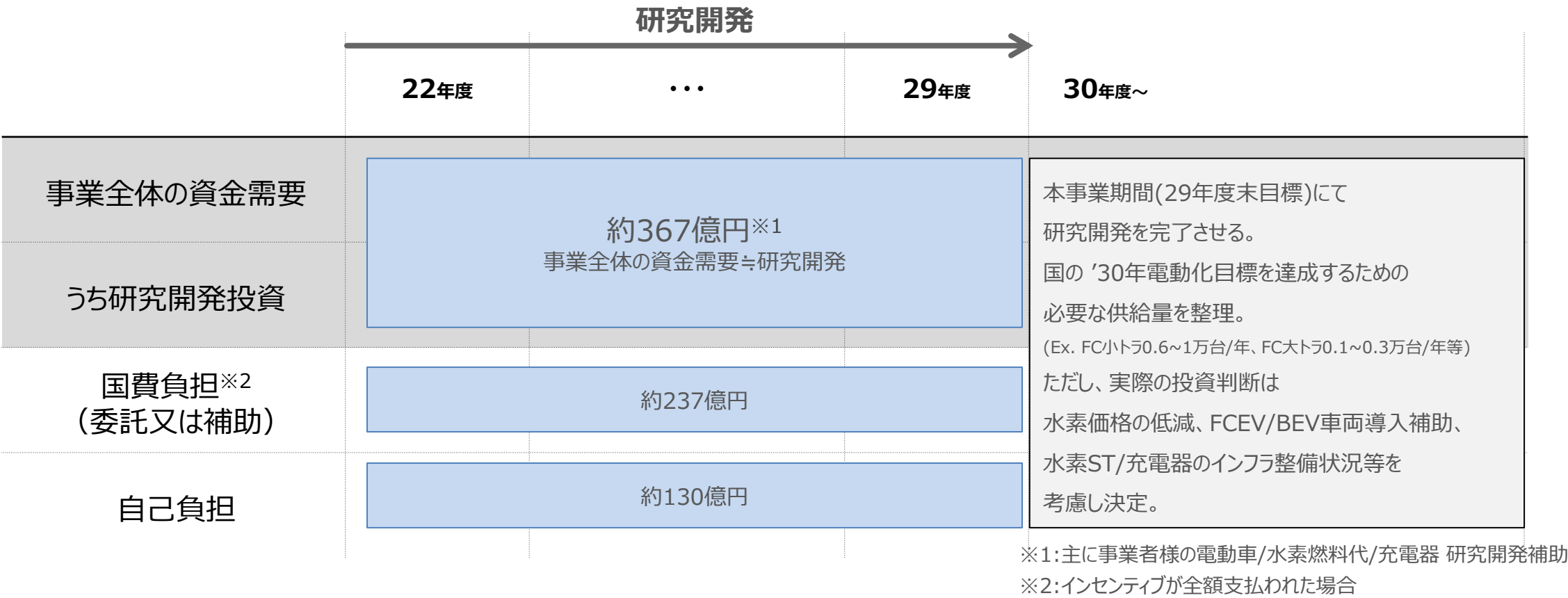


1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

‘30年以降の本格普及に向けて、「つくる」「はこぶ」「つかう」が一体となった研究開発・投資を推進
 合わせて規格化・標準化や規制緩和、CO2削減量見える化等に取り組み



国の支援に加えて、コンソーシアム全体で130億円規模の自己負担を予定



2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（0）課題の対策方法（FCEV&BEV）

本実証で取り組む課題範囲

FCEV

BEV

商用電動車普及には多くの課題が存在、解決に向けて国・各事業者が一体となった取り組みが必要

本実証で
取り組み

物流事業者



- 水素充填/充電による物流ダウンタイム
- コスト低減
 - ・燃料
 - ・充電器の導入/運用
 - ・車両の導入/運用

etc.

インフラ事業者



- 水素価格(現状は軽油の2倍)
- 水素STの数・営業時間
- 充填時間
- 水素ST建設費/運営費

etc.

自動車OEM



- 車両価格
- 台数(生産)
- 車両種類(開発)
- 積載量・航続距離

etc.

国

- 目標設定 (水素消費量) ・ 各事業者とりまとめ (モビリティ水素官民協議会 etc.)
- 各種支援 (車両・燃料・水素ST・インセンティブ) ・ 規制緩和

etc.

2. 研究開発計画／（0）課題の対策方法（FCEV）

FCEV普及に向けた対策 FCEV

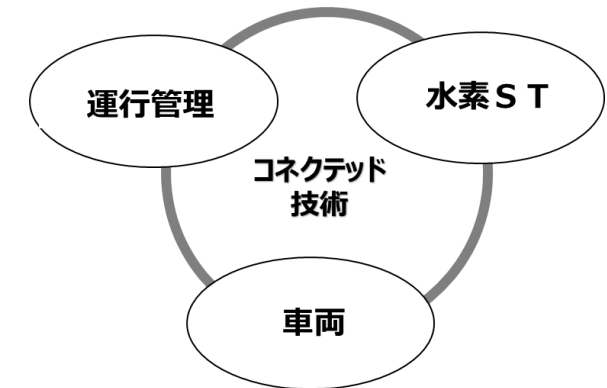
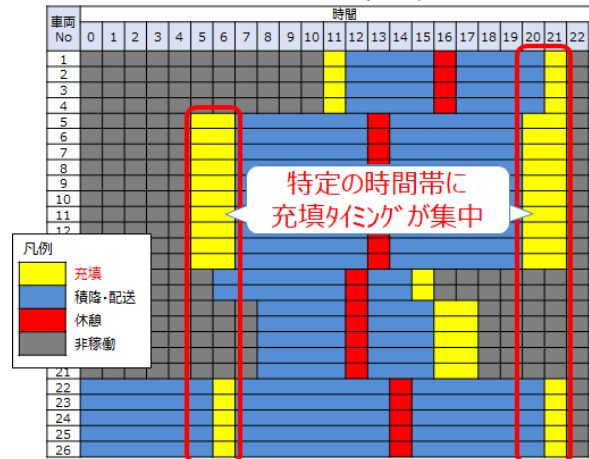
水素充填マネジメントシステムによるロスタイム低減とFCEV利用時の利便性向上

1. 水素ST渋滞回避やSTへの往復移動時間によるロスタイムゼロ化

- 運行管理と一体化した**水素充填マネジメントシステム**
- **水素STの整備/運営(営業時間など)最適化**
- **水素STの状況と配送計画の連携**

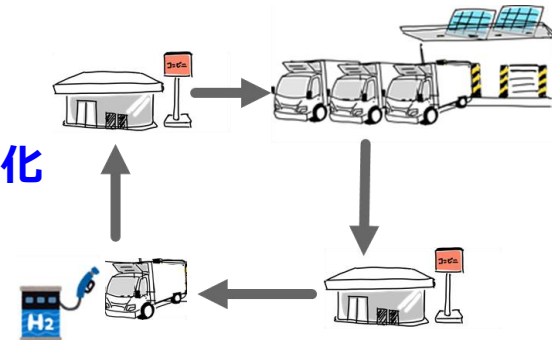
水素ST状況：故障や定期メンテナンス、充填渋滞など

配送車両の充填時間のパターン（東京都江東区の水素STでの例）



2. 水素充填を考慮した最適運行計画の提供

- 車両の使用方法、外乱要因を考慮した**燃費推定最適化**
- 水素残量を考慮した**配送ルート最適化**と**充填タイミング最適化**



<外乱要因>

運転操作、架装物、荷量
気温、交通渋滞、道路勾配

<最適化パラメーター>

時間、走行距離

<汎用性>

業種、地域

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

アウトプット目標を達成するために必要なKPI

FCEV

研究開発項目		アウトプット目標		
1. エネルギーマネジメント (FCEV車両)		<div>・水素充填に伴う充填待ち時間 ゼロ（先行する一般車の充填待ち7分※1を除く）</div> <div>・コンベ車での配送 + GS ※2までの往復時間と比較して、 FCEVでの配送 + 水素STへの往復時間が同等以下※3</div> <div>・'30年政府目標※4の実現に向けて、商用車の電動化を推進しCO2排出量を削減 ⇒'13年比で'30年までに 約600万トン 削減（商用車全体における Tank to Wheel での試算値）</div> <div>・上記に向けた足元の取り組みとして、地域/事業者を限定したGI実証を実施 実証で導入予定の台数をすべてFCEV/BEV化できた場合の試算：約 1 万トン /年 削減（FCEV/BEV合計）</div> <div>※1: 3kgの水素充填で復圧時間を含んだ時間 ※2: インタンクを持つ事業者に対しても事業所付近のGSまで給油に行く前提 ※3: 水素STがある配送エリアへの電動車利用提案と合わせて実現 ※4: 8t以下の小型車:新車販売における電動化率20~30% 大型車:電動車保有 5 千台</div>		
研究開発内容		KPI	KPIの考え方	目標値
1 FCEV車両の水素消費量 高精度推定技術		①推定精度 ②水素消費量(予測)の演算時間	航続可能距離や充填タイミングを計算する上で、配送経路や日時で決定する車速や道路勾配、荷量、気温等をもとに、水素消費量を事前に予測し、精度と演算時間を両立したモデル構築	①精度10%以内 ※ 環境により 精度変動あり (仮置き 今後実証内で調整) ②1[s]以内 (通信遅延等含まず)
2 配送経路計画および 水素充填タイミングの最適化		①充填 + 付随時間(ST往復/充填待ち時間) ②配送出発から帰着までの時間 ③配送経路計画の演算時間	水素充填計画と配送経路計画を両方考慮した最適化計算により、充填による追加時間と配送時間を最小化 実用的、効率的な演算時間の設定	①② 充填時間を含めコンベ同等以下 ③30[min]以内 (複合経路の最適化) 90[s]以内 (単一経路随時更新)
3 水素STの最適配置、 STオペレーション条件抽出		①1STの日当たりの水素充填量 ②運営費低減代 ③CO2排出量低減代 ④充填待ち時間 ⑤STへの移動時間(往復)	物流オペレーションの成立を前提条件として、運営費やCO2排出量が最小となる最適な車両台数や車種 水素STの配置、設置数、営業時間の探索	①②③ 実証データから目標策定 ④待ち時間ゼロ ※先行一般車待ち時間除く ⑤配送計画を含めコンベ同等以下

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容(これまでの取り組み)

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

FCEV

ST混雑状況サービスとST緊急通知システムを運用中。配送計画連携の水素充填タイミング提案を継続検討する

研究開発内容	KPI	詳細項目内容		進捗	課題
		実施内容	目的		
1 FCEV車両の水素消費量 高精度推定技術	・推定精度 ・水素消費量(予測)の 演算時間	データ収集システム構築	データを収集するためのシステムを構築する。	・I/F-BOXとスマートフォンを 組み合わせたデータ収集シス テムのデータ途絶対策APP のアップデート完了 ・小型トラック諸元/特性値 を基に、乗用車の車両モデ ルの変数を組み合わせたPF を準備 ・実車データを使って変動パ ラメータ推定検討実施中	・実証中にスマートフォンの電 源ボタン操作やスマホ操作で 通信受信できない場合あり。 継続して事業者様にスマホ オペレーション徹底をお願い。 ・モデル精度を高めるために 乗用サーバ間連携のセキュリ ティ確保
		データ収集・蓄積（小トラ用）	車両モデル開発用		
		データ収集・蓄積（大トラ用）	車両モデル開発用		
		データ収集・蓄積（小トラ 自動学習用）	車両モデル 自動学習に必要な種類と量を確保する		
		データ収集・蓄積（大トラ 自動学習用）	車両モデル 自動学習に必要な種類と量を確保する		
		車両モデル開発（小トラ ユニット）	小トラ用 パワトレユニットの特性推定		
		車両モデル開発（大トラ ユニット）	大トラ用 パワトレユニットの特性推定		
		小トラ変動パラメータ推定（諸元）	車格の差、積載量の推定、タイヤ転がり抵抗等の推定		
		大トラ変動パラメータ推定（諸元）	車格の差、積載量の推定、タイヤ転がり抵抗等の推定		
		小トラ車両変動パラメータ推定（環境）	空気抵抗、天候、気圧等による小トラのパラメータ変化の推定		
		大トラ車両変動パラメータ推定（環境）	空気抵抗、天候、気圧等による大トラのパラメータ変化の推定		
		推定モデル自動学習（小トラ）	ドライバー毎の運転の癖を学習し、水素消費量予測にFB		
		推定モデル自動学習（大トラ）	ドライバー毎の運転の癖を学習し、水素消費量予測にFB		
2 配送経路計画および 水素充填タイミング最適化	・充填＋付随時間 (ST往復/充填待ち時間) ・配送出発～帰着までの時間 ・配送経路計画の演算時間	ユーザーヒアリング（小トラ）	各事業者の配送管理sys.把握と配送管理Sys.の連携方法	・各事業者の配送計画の データ収集、状況把握に概 ね目途付け ・帰着可否判定とST立ち寄 りルート提案できるアルゴリズ ムのPOC作成し、ファースト トライバートナと実証中	・演算処理時間が実証KPI の30分に対して2h掛かる。 演算時間短縮を図る ・配送計画がSIP物流標準 化ガイドラインに非準拠であ り、入力データの整理整頓が 必要 ・物品搬入の作業時間や休 憩時間にバラつきがあり、入 力データ化に課題あり
		ユーザーヒアリング（大トラ）	各事業者の配送管理sys.把握と配送管理Sys.の連携方法		
		データ収集・蓄積（小トラ）	配送計画作成のため実運用データを収集して蓄積		
		データ収集・蓄積（大トラ）	配送計画作成のため実運用データを収集して蓄積		
		データ収集・蓄積（小トラ 自動学習用）	配送計画 自動学習のため実運用データを収集して蓄積		
		データ収集・蓄積（大トラ 自動学習用）	配送計画 自動学習のため実運用データを収集して蓄積		
		帰着可否判定（小トラ）	配送計画に従い充填なく帰着できるか判定		
		帰着可否判定（大トラ）	配送計画に従い充填なく帰着できるか判定		
		ST立ち寄りルート提案（小トラ）	充填量に応じて水素STのルート提案		
		ST立ち寄りルート提案（大トラ）	充填量に応じて水素STのルート提案		
		充填計画 自動学習 提案(小トラ)	配達場所に応じた効率的なルート提案		
		充填計画 自動学習 提案(大トラ)	配達場所に応じた効率的なルート提案		
3 水素STの最適配置 水素ST運用条件抽出	・1STの日当たり水素充填量 ・運営費低減代 ・CO2排出量低減代 ・充填待ち時間 ・STへの移動時間(往復)	シミュレーション	水素ST運営費/CO2排出量の最小化-最適条件導出用の シミュレーションツール開発	・ST稼働が高まると車両渋 滞によるダウンタイムが発生 することを予測する机上計 算を実施 ・緊急通知システムのGUIを レベルUP	配送計画システムを作成す るために、水素STの混雑予 測精度が必要。 【今後】 設置カメラの映像、車載デー タを分析し、実績稼働率と 目標稼働率を定量化する
		インフラ業者ヒアリング	予約システムやSYS連携方法		
		商用、乗用車ルール決め	トラック・バス・乗用車の水素充填のルール策定		
		充填平準化システム開発（単一ST）	ST側の供給能力と需要を最適バランスするシステムを構築		
		充填平準化システム開発（複数ST）	ST側の供給能力と需要を最適バランスするシステムを構築		
		充填タイミングと物流オペレーションの成立性（小トラ）	充填のために変更が伴う物流オペレーションの成立性を検証		
		充填タイミングと物流オペレーションの成立性（大トラ）	充填のために変更が伴う物流オペレーションの成立性を検証		

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容(これまで及び今後の取り組み)

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度 FCEV

- 着手済
- 計画
- 実績(完了)

コンソ共通(FCEVのみ)

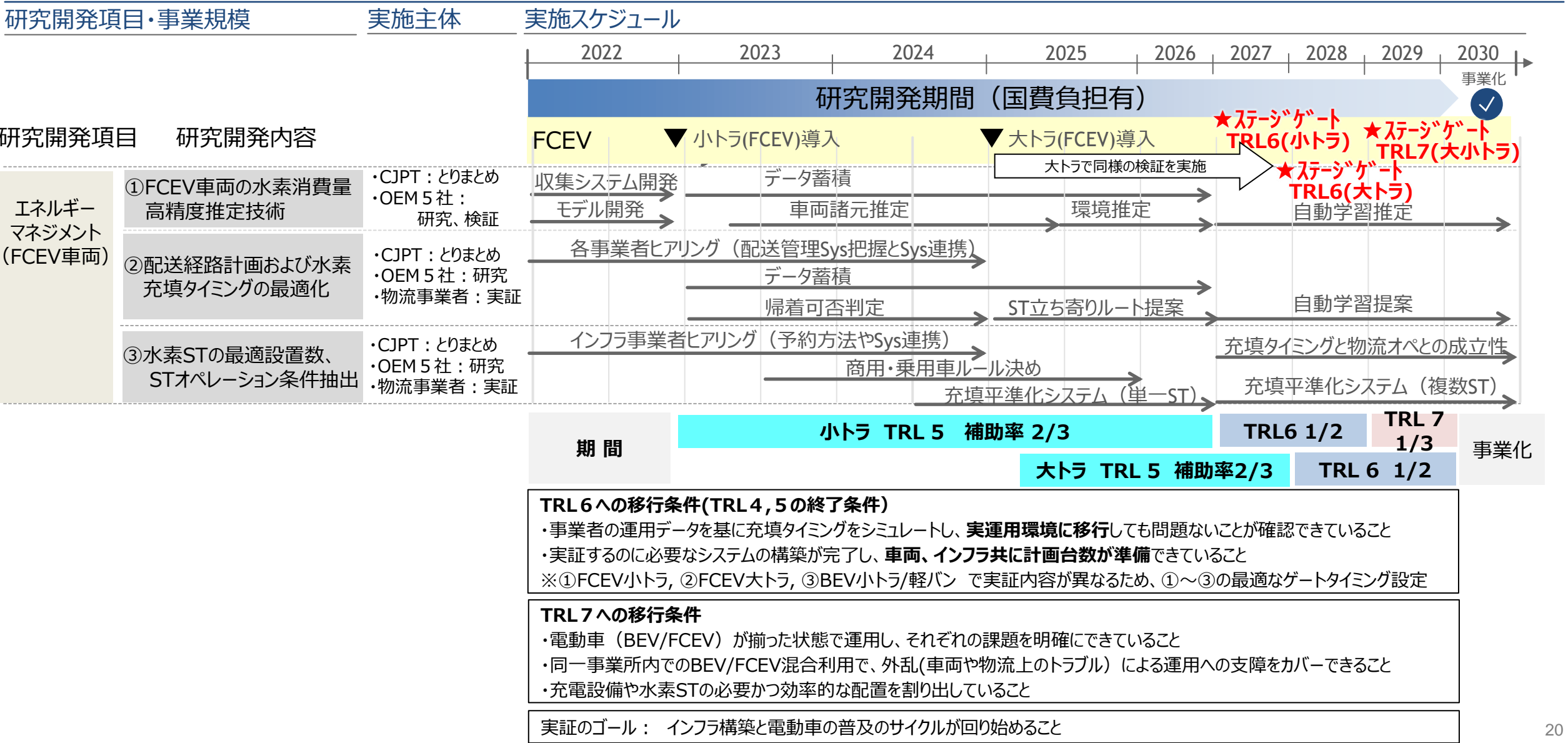
水素STの運用条件の最適化をインフラ事業者と継続議論。配送計画連携のための水素STのIOT化を推進する

研究開発内容	KPI	詳細項目内容		カテゴリ	'24/12 時期										進捗度
		実施内容	目的		FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27	FY28	FY29			
1 FCEV車両の水素消費量 高精度推定技術	・推定精度 ・水素消費量(予測)の 演算時間	データ収集システム構築	データを収集するためのシステムを構築する。	共通	●	●	●							30% 大きな遅れ無し 開発日程上の遅 この後の実社会で 大きいためこの進	
		データ収集・蓄積（小トラ用）	車両モデル開発用	小トラ	●	●	●	○	○						
		データ収集・蓄積（大トラ用）	車両モデル開発用	大トラ				○	○						
		データ収集・蓄積（小トラ 自動学習用）	車両モデル 自動学習に必要な種類と量を確保する	小トラ(自動学習)						○	○	○			
		データ収集・蓄積（大トラ 自動学習用）	車両モデル 自動学習に必要な種類と量を確保する	大トラ(自動学習)						○	○	○			
		車両モデル開発（小トラ ユニット）	小トラ用 パワトレユニットの特性推定	小トラ		●	●								
		車両モデル開発（大トラ ユニット）	大トラ用 パワトレユニットの特性推定	大トラ				○	○						
		小トラ変動パラメータ推定（諸元）	車格の差、積載量の推定、タイヤ転がり抵抗等の推定	小トラ			○	○	○						
		大トラ変動パラメータ推定（諸元）	車格の差、積載量の推定、タイヤ転がり抵抗等の推定	大トラ					○	○	○				
		小トラ車両変動パラメータ推定（環境）	空気抵抗、天候、気圧等による小トラのパラメータ変化の推定	小トラ				○	○						
		大トラ車両変動パラメータ推定（環境）	空気抵抗、天候、気圧等による大トラのパラメータ変化の推定	大トラ					○	○	○				
		推定モデル自動学習（小トラ）	ドライバー毎の運転の癖を学習し、水素消費量予測にFB	小トラ(自動学習)						○	○	○			
		推定モデル自動学習（大トラ）	ドライバー毎の運転の癖を学習し、水素消費量予測にFB	大トラ（自動学習）						○	○	○			
2 配送経路計画および 水素充填タイミング最適化	・充填＋付随時間 (ST往復/充填待ち時間) ・配送出発～帰着までの時間 ・配送経路計画の演算時間	ユーザーヒアリング（小トラ）	各事業者の配送管理sys.把握と配送管理Sys.の連携方法	小トラ	●	●	●							30% 大きな遅れ無し	
		ユーザーヒアリング（大トラ）	各事業者の配送管理sys.把握と配送管理Sys.の連携方法	大トラ				○	○						
		データ収集・蓄積（小トラ）	配送計画作成のため実運用データを収集して蓄積	小トラ		●	●	○	○						
		データ収集・蓄積（大トラ）	配送計画作成のため実運用データを収集して蓄積	大トラ				○	○						
		データ収集・蓄積（小トラ 自動学習用）	配送計画 自動学習のため実運用データを収集して蓄積	小トラ(自動学習)						○	○	○			
		データ収集・蓄積（大トラ 自動学習用）	配送計画 自動学習のため実運用データを収集して蓄積	大トラ（自動学習）						○	○	○			
		帰着可否判定（小トラ）	配送計画に従い充填なく帰着できるか判定	小トラ		●	●								
		帰着可否判定（大トラ）	配送計画に従い充填なく帰着できるか判定	大トラ				○	○	○					
		ST立ち寄りルート提案（小トラ）	充填量に応じて水素STのルート提案	小トラ			●	○	○						
		ST立ち寄りルート提案（大トラ）	充填量に応じて水素STのルート提案	大トラ					○	○	○				
		充填計画 自動学習 提案(小トラ)	配達場所に応じた効率的なルート提案	小トラ(自動学習)						○	○	○			
		充填計画 自動学習 提案(大トラ)	配達場所に応じた効率的なルート提案	大トラ(自動学習)						○	○	○			
		3 水素STの最適配置 水素ST運用条件抽出	・1STの日当たり水素充填量 ・運営費低減代 ・CO2排出量低減代 ・充填待ち時間 ・STへの移動時間(往復)	シミュレーション	水素ST運営費/CO2排出量の最小化-最適条件導出用のシミュレーションツール開発	共通		●	増						
インフラ業者ヒアリング	予約システムやSYS連携方法			共通	●	●	○								
商用、乗用車ルール決め	トラック・バス・乗用車の水素充填のルール策定			共通		●	○	○							
充填平準化システム開発（単一ST）	ST側の供給能力と需要を最適バランスするシステムを構築			単一ST			○	○	○						
充填平準化システム開発（複数ST）	ST側の供給能力と需要を最適バランスするシステムを構築			複数ST						○	○	○			
充填タイミングと物流オペレーションの成立性（小トラ）	充填のために変更が伴う物流オペレーションの成立性を検証			小トラ						○	○	○			
充填タイミングと物流オペレーションの成立性（大トラ）	充填のために変更が伴う物流オペレーションの成立性を検証			大トラ						○	○	○			

開発日程上の遅れはないが
この後の実社会での検討/課題が
大きいのでこの進捗度とした

複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュール

※車両によって、台数や期間の見直し計画中



2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

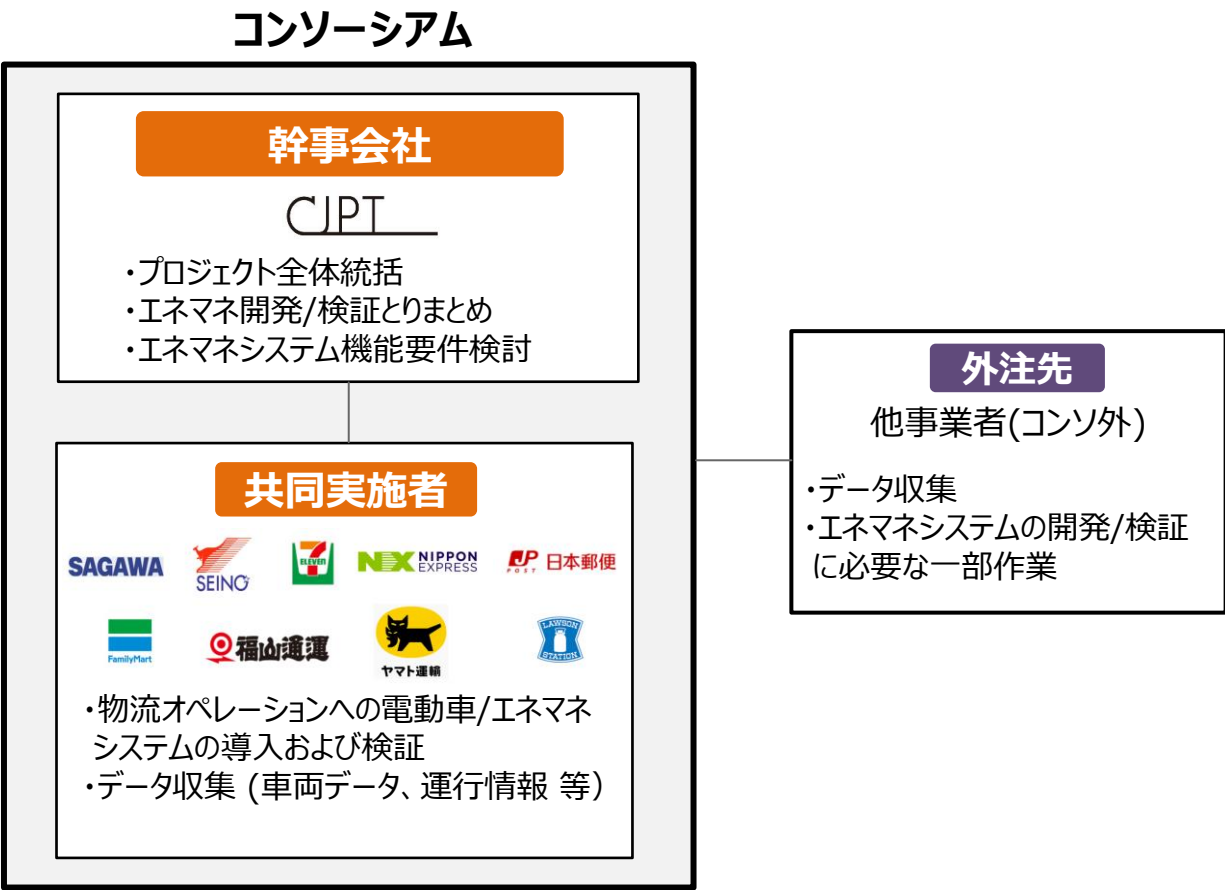
FCEV

BEV

各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

実施体制図

CJPT・物流大手6社・コンビニ3社の10社を「**共同実施者**」として研究を推進



各主体の役割と連携方法

共同実施者

- CJPT (幹事会社)
 - プロジェクト全体統括
 - エネマネシステム開発/検証とりまとめ
 - エネマネシステム機能要件検討
- 物流大手6社・コンビニ3社
 - 物流オペレーションへの電動車/エネマネシステムの導入および検証
 - データ収集（車両データ、運行情報 等）

- 連携方法
 - CJPTを中心とした各事業者間の定期連絡会や非定期コミュニケーションを通じ開発の進捗共有と課題管理を図る

※一部の企業は、FCEV/BEVいずれかのエネマネ開発/検証のみに参画

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

FCEV

BEV

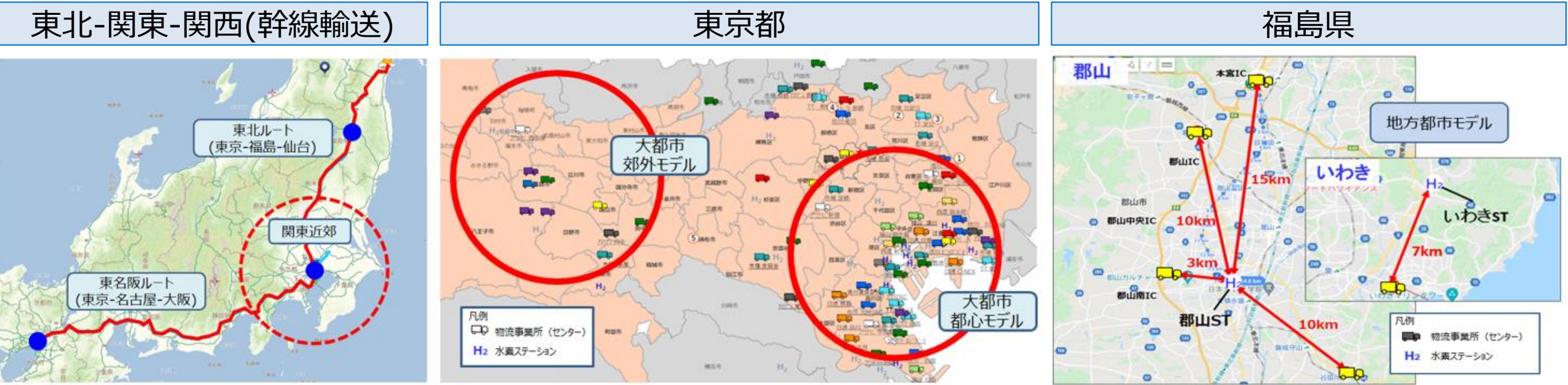
国際的な競争の中での技術等における優位性

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
1. エネルギー マネジメント (FCEV車両)	車両消費 エネルギーの 推定技術	<ul style="list-style-type: none">ハード単体自体の効率データ物理モデリングノウハウ機械学習技術	→ <ul style="list-style-type: none">車両開発で培ったノウハウ/モデリング技術 → <ul style="list-style-type: none">実車両ハード/制御を反映したモデル化蓄積された実社会での走行データ
	充填・充電 × 配送の最適化	<ul style="list-style-type: none">交通流の推定技術数理最適化消費エネルギー推定技術	→ <ul style="list-style-type: none">蓄積された実社会での走行データ → <ul style="list-style-type: none">数理最適/AI分野のスタートアップ企業等と協調することでリスクを優位性に変えていく
	車両車種・ インフラの 最適な設置 数オペレー ション提案	<ul style="list-style-type: none">ハード単体自体の効率データ物理モデリングノウハウ数理最適化	→ <ul style="list-style-type: none">パワトレフルラインナップの開発技術/蓄積データ → <ul style="list-style-type: none">数理最適/AI分野のスタートアップ企業等と協調することでリスクを優位性に変えていく

実証地域と台数について

※車両によって、台数や期間の見直し計画中

下記地域(ルート)と車種の台数にて実施 (エネマネシステム検証の為、その他の地域、事業者、台数での実証も想定)



電動車	FCEV		BEV		
	大トラ	小トラ	小トラ積載3t	小トラ積載1t	軽バン
地域	東京を中心とした幹線輸送 (福島・大阪 etc.)		福島・東京	東京	
台数	50		250	145	70

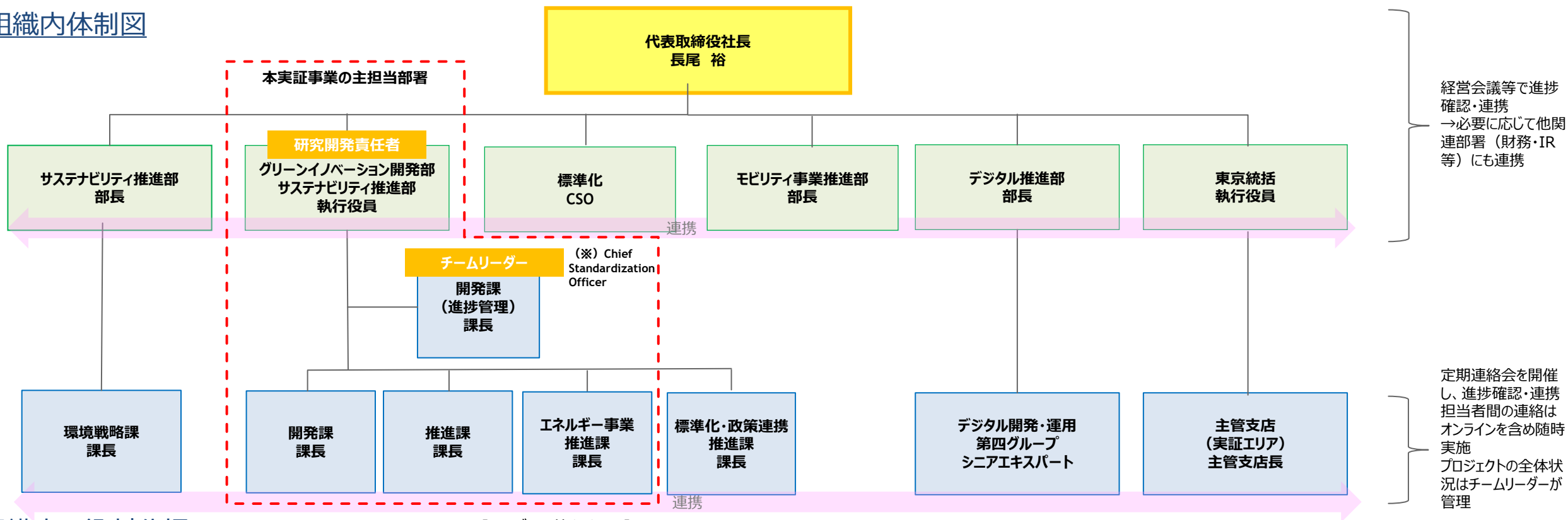
3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（1）組織内の事業推進体制

主担当部署に加え、関連部署・実証エリア担当部署も推進体制に組み込み

組織内体制図



組織内の役割分担

- 研究開発責任者
 - グリーンイノベーション開発部 執行役員
- 関係部署
 - サステナビリティ推進部 部長
 - 標準化 CSO
 - モビリティ事業推進部 部長
 - デジタル推進部 部長
 - 東京統括 執行役員

- チーム【リーダー 執行役員】
 - 開発課 課長 他3名
実証事業の進捗管理、運用実務
 - 開発課 課長（兼任） 他
EV・充電器等の研究開発
 - 推進課 課長（兼任） 他
EV・充電器の調達・設置
 - エネルギー事業推進課 課長（兼任） 他
EMSの研究開発
 - 標準化・政策連携推進課 課長（兼任） 他
経営・事業戦略と連動した国内外標準化の推進

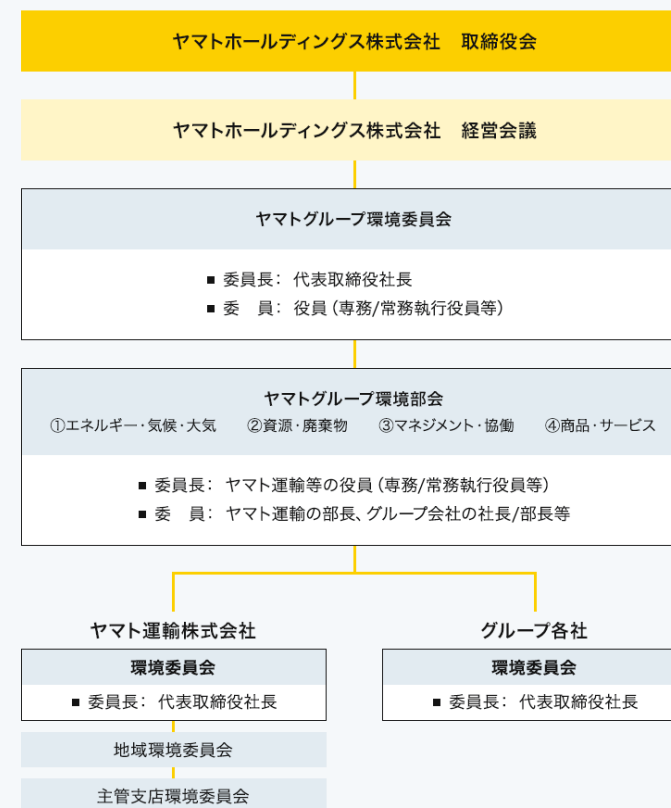
- 環境戦略課 課長（兼任） 他
会社全体のサステナビリティ活動と本PJの連動
- モビリティ事業推進部 部長（兼任） 他
モビリティを通じた顧客の脱炭素の支援
- デジタル開発・運用 4G ミドルエキスパート（兼任） 他
各種システムの開発、運用
- 主管支店 主管支店長（兼任） 他
実証エリア内の店舗運営、オペレーションの運用

3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

環境を中長期の重要課題と認識し、経営者の活動や組織の方針・体制に反映

経営者等による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ
 - 経営者による对外発信
当社の脱炭素に関する考え方、本実証事業の骨子などについて内閣府「気候変動対策推進のための有識者会議（第5回）」で説明。今後も本実証事業について経営者による精力的な对外発信を実施予定。
 - 経営者による本実証事業の体制整備
本実証事業の内容については経営者と担当役員間で議論を重ねて認識を統一しており、実証事業推進に向けた体制として2021年10月に「グリーンイノベーション開発部」を設置。
- 環境に関する組織方針・体制
 - グループ環境方針
社員や有識者等ステークホルダーの意見を反映し、取締役会の決議を経て、ヤマトグループの意図を示すコミットメントであるヤマトグループ環境方針を2021年に策定。
 - 環境マネジメント体制
代表取締役社長を委員長とするヤマトグループ環境委員会を設置し、サステナビリティに関する課題についての情報共有や審議を実施。委員会で審議・承認された事項は経営会議および取締役会に決議・報告。
 - 環境と中長期計画の関係性
中期経営計画「SX（サステナビリティトランスフォーメーション）2030～1st Stage～」にて環境ビジョン・重要課題・長期目標に関する中期項目を策定。



環境マネジメント体制図
（2024年9月現在）

経営者等の評価・報酬への反映

- CO2排出量の削減状況につき、役員報酬との連動制度を導入済み。

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

環境中期計画と連動した脱炭素施策を明確化、その一部に本実証事業を設定

全社戦略との関係性、会議体での決議

- 全社戦略との関係性

- 環境中期計画との連動

「環境中期計画2023」および次期以降の環境中期計画における脱炭素分野の中で「全社的な脱炭素施策」および「本実証事業」の位置づけを明確化し、中長期の事業継続性を担保する。

2024年から中期経営計画「サステナビリティ・トランスフォーメーション2030 ～1st Stage～」を始動し、「持続可能な未来の実現に貢献する価値創造企業」を経営テーマとして掲げている。

- 全社的な脱炭素施策の明確化

カートリッジ式EVの開発・導入、オンサイト・オフサイトPVの設置、電気の可視化促進、エネルギーマネジメントシステムの開発といった各種脱炭素施策につき、経営会議などで経営陣間で共通認識を持つ。

- 脱炭素施策の状況確認、投資額決議

脱炭素施策の進捗状況について随時確認するとともに、必要に応じて柔軟な施策の見直しを行う。また、年度毎の環境投資額について取締役会にて決議する。

- 決議事項と本実証事業の関係

- 環境投資内における本実証事業の規模設定

年度毎に決議する環境投資額の内訳において、本実証事業にて開発・導入するEV、その他設備などの規模・数量・金額を明確化する。

対外公表・説明

- 情報開示の方法

- 各種資料への掲載

統合報告書、IR資料などに本実証事業の内容・状況の記載を検討する。

- 各種イベントでの説明

今後開催される環境関連説明会や投資家向け説明会などにおいて、本実証事業の内容・状況について言及する。

- 報道機関向け

本実証事業の状況について報道機関に向けた説明、プレスリリースについて随時検討する。



3. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

経営資源を断続的に投入するとともに、主担当部署の体制を強化

経営資源の投入方針

- 実施体制の柔軟性の確保
 - 関連部署との横断的な事業推進
主担当部署の他、システム部門、実証エリアなどから担当者を設定し、本事業を明確に担当業務化。随時推進をはかるとともに、必要に応じて追加の部署・担当者にアサインしてもらう。
 - 外部パートナーとの連携
車両メーカー、システムベンダーなどと連携し、必要な機材やリソースを適宜利用する。
- 人材・設備・資金の投入方針
 - 人材
本実証事業担当者として、関係各部署より投入予定。
 - CO2排出量削減目標との連動
短期的な収支を判断材料としてリソースの投入判断を行うのではなく、中長期的なCO2排出量削減目標の達成に向けて判断を行う。

主担当部署

- グリーンイノベーション開発部
 - 本部署の役割
CO2排出量削減に向けた専門部署を2021年10月に設置。本実証事業の主担当部署として設定。
2024年2月よりグリーンイノベーション開発部は下記4課の構造となっており、役割を明確化したうえで本実証事業にあたる。
 - ・開発課：GI基金事業の運用実務、行政・省庁対応、EV・充電器等研究開発
 - ・推進課：EV・充電器の調達、設置
 - ・エネルギー事業推進課：EMSの研究開発
 - ・標準化・政策連携推進課：事業と連動した国内外標準化の推進
 - 外部人材の登用
全社的な脱炭素施策および本実証事業の推進にあたり、専門知識を持った外部人材を2名採用（2022年4月）。

4. その他

4. その他／（1）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、本事業競争力の喪失が挽回不可能な場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 「当初仮説の誤り」：実証進展により当初仮説での目標未達成、挽回の目途無しがコンソ内で確認された場合
- 「各社の経営そのものに重大な影響を与える事象」の発生
- 「本事業競争力の低下・喪失」：当該事業の目標レベルを大きく超える挽回不可能な技術的ブレークスルーがあった場合

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 超安価な代替燃料の出現
- 水素価格の非合理的レベル高騰（投機資金の流入 等）
- 電気価格の非合理的レベル高騰（電力事業の海外資本算入）等の
- ・本事業の前提を大幅に上回る燃料価格の経済合理性の崩壊 や
- ・一般消費者の合理的経済行動に多大な影響をおよぼす可能性を鑑み
- 「本事業競争力の低下・喪失及び挽回目途がない」 場合

【対応ステップ案】

- ・コンソ内外での対応検討による 目標達成、本事業競争力の挽回可能性確認 （挽回可能→継続）
- ・中止決定時の社内外への影響予測とその対応検討および可否判断 （含む、“国民理解”の可能性）

事業中止の判断基準：以下 1・2 の確認・合意により事業中止を判断

1. コンソ内（外）での事業継続可能性が担保できない場合
2. 上記に加え、事業中止時の影響把握および対応方法の合意が得られた場合

4. その他／（2）社会・産業全体への貢献

車両電動化に向けた業界トップランナーとしての業界への取組

本事業を通じて得られた知見

■ 物流事業者

- ・水素価格が高騰し続けるとGI補助で軽油パリティに届かず持ち出し増
- ・更に、将来的にも水素を使えないという声あり
- ・インフラ整備が十分でないため、実証の導入を見送らざるを得ない可能性もあり
- ・自動EPB設定要望あり（'23/11より対応車両順次導入）

■ インフラ事業者

- ・新STへの投資計画を進めるにはFCの需要を集める必要がある
- ・現状の補助ではST運営も厳しく、水素価格を上げざるを得ない

実証を通じて、将来の水素普及に向けた
電動車への要望や課題が明確化 国からのサポートも必要

具体的な業界への取組

- 官民協議会に参画し具体的な取り組みについて議論
- 自治体と将来の電動車普及に向けた取り組みを議論
（東京都エネルギーアドバイザーボード、福島県）
- FC小トラ試乗会(トラック協会、省庁、水素議連)/G7展示



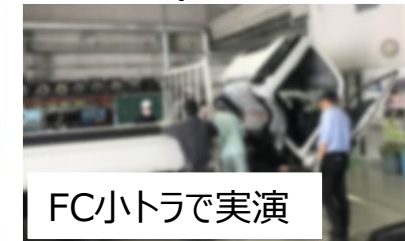
- 他地域への導入（福岡：FC小トラ導入）



- FCトラック人材教育 / 講演会(REIF福島/JH2A)



座学



FC小トラで実演



講演