

# 事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：グリーンデリバリーの実現に向けたEVの導入・運用に係る開発・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 長尾 裕

---

# 目次

## 1. 事業戦略・事業計画

- (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

- (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
- (6) その他

## 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  
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  
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

# 1. 事業戦略・事業計画

# 1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

## 脱炭素に向けた社会構造変化により、新たな課題が顕在化

### 2050年カーボンニュートラルに向けたマクロトレンドの変化

- ・車両の電動化
- ・再エネ電源の開発加速
- ・充電インフラの整備
- ・環境価値の取引拡大

社会変化に伴う顕在化

### 新たな社会的課題

#### ・商用車における稼働時間と充電時間の重複

商用車の稼働時間と太陽光発電の充電時間（＝供給可能時間）は重複している。稼働と充電をいかに両立するのか。

#### ・EV、充電インフラの設備負担増大

規模の小さい中小運輸事業者にとってEV、充電インフラの設備負担は大きい。中小事業者の事業が止まると大企業の事業にも支障をきたす。

#### ・再エネ発電量の不足

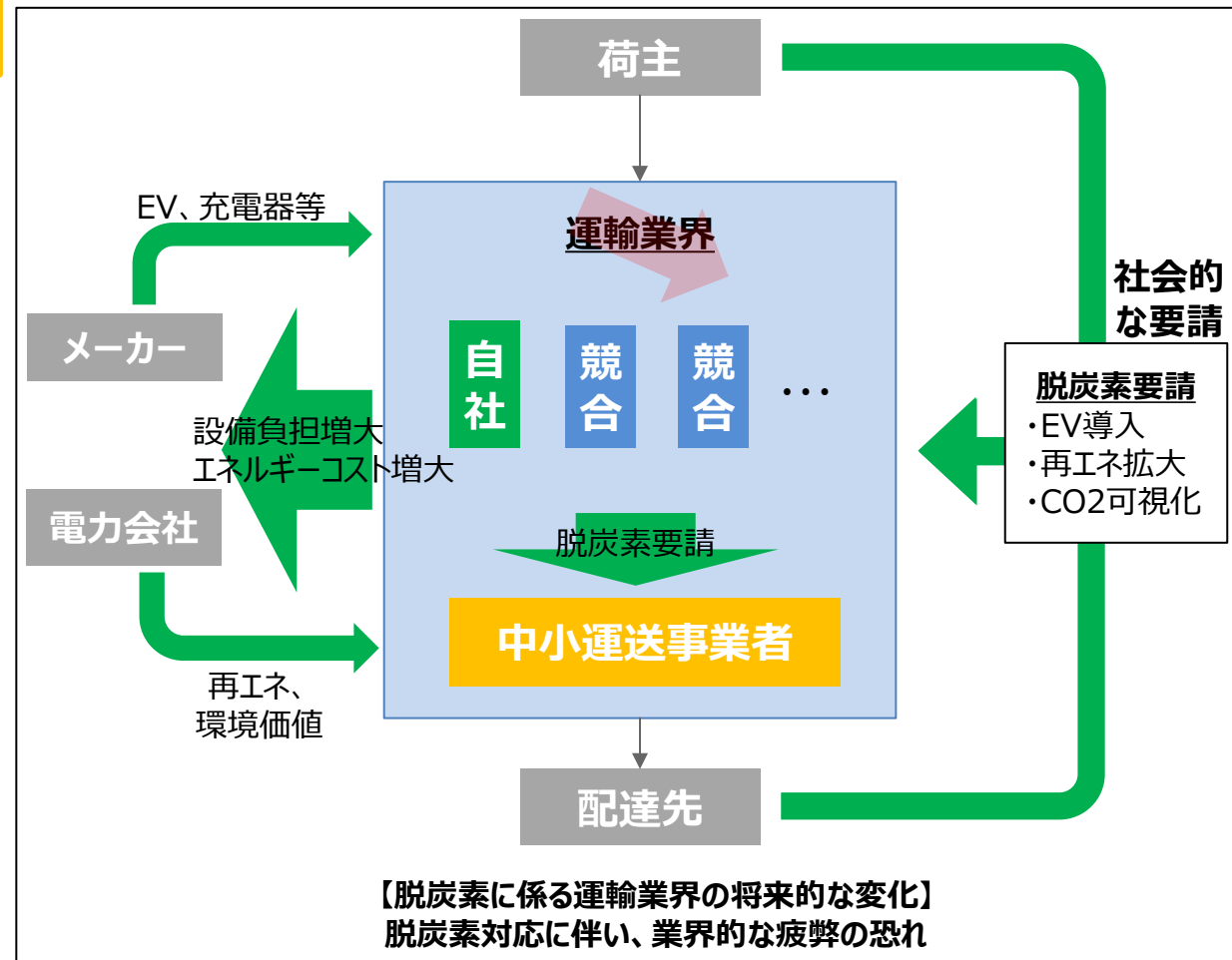
急激に増加する再エネ需要を満たすことができるか。

#### ・系統の容量不足

既に逼迫しつつある系統を用いた再エネ送電は長期的に可能か。人口減少時代において系統の設備増強・更新は可能か。

課題解決に向けたニーズ

- ・商用車に最適なEVの形式、オペレーションの確立
- ・自前で設備投資を行うことなくEV運用を実現するファシリティマネジメント
- ・再エネ量の増大と安定化をもたらす新たな送配電網



- ・日本の脱炭素実現→日本の地位向上
- ・環境投資の拡大→企業の競争力向上
- ・運輸事業者の事業継続→物流インフラの安定化

# 1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

## カートリッジ式バッテリーを軸としたエネルギーマネジメントシステム

### 新たな社会的課題

- ・商用車における稼働時間と充電時間の重複
- ・EV、充電インフラの設備負担増大
- ・再エネ発電量の不足
- ・系統の容量不足

課題解決の一例として検討

### カートリッジ式バッテリーを軸としたエネルギーマネジメントシステム

#### ・非系統送電ネットワークの実現（カートリッジ式バッテリーの輸送）

⇒送電ポテンシャルの拡大により、再エネ供給能力も拡大

⇒系統、非系統の二重ネットワークにより送電インフラが安定化

#### ・車両とバッテリーの分離（カートリッジ式EVの実現）

⇒運輸業界において、稼働と充電の両立が可能

⇒バッテリー需要の拡大および規格標準化により、バッテリーコストが低廉化し設備投資負担が緩和

⇒充電インフラに車体を置く必要が無いため、充電インフラの面積効率、回転率が向上



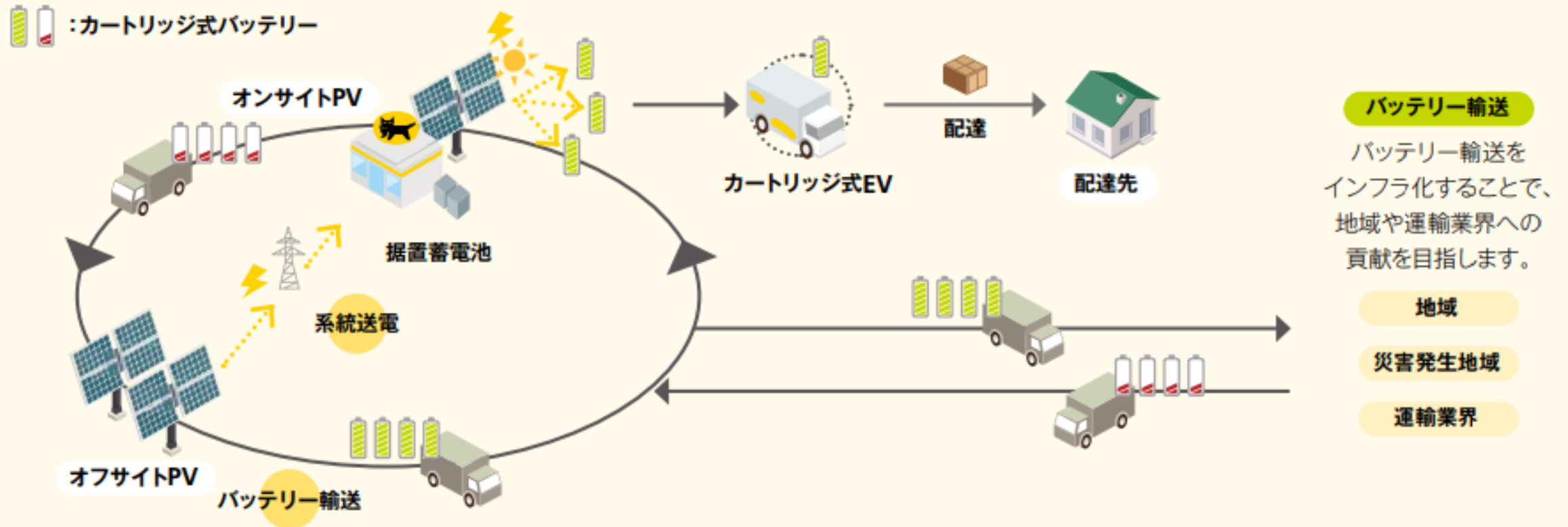
### 課題の解決

国民、国、企業に長期的な価値を提供

# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

## カートリッジ式バッテリーを軸とした新たなビジネスモデル

### EV、太陽光発電（PV）、バッテリーの連携によるエネルギーエコシステムの将来ビジョン



- EVの導入拡大
- オンサイト、オフサイト発電による再生可能エネルギー由来電力の供給力拡大
- カートリッジ式EVによる車体とバッテリーの分離、稼働と充電の両立

- バッテリー輸送と系統送電による送電ネットワークの二重化
- バッテリー輸送の地域インフラ化、災害対応
- 運輸業界におけるバッテリーインフラの共有化

CO<sub>2</sub>削減  
系統負荷軽減  
地域・災害支援  
運輸業界安定化

# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（新事業開始）

社会的な脱炭素の推進に向け、大規模商用EVユーザーであるヤマトグループが新たな事業を2024年10月より開始

## 新事業「EVライフサイクルサービス」

コンセプト：モビリティを通じて社会をサステナブルに

- ・グリーンイノベーション基金を通じて得られたEV運用のノウハウやEMSを活用し、お客さまの脱炭素化（電動化＋再エネ化）を実現する
- ・商用EVのライフサイクルにおける資産価値を高め、脱炭素と経済性を両立させる
- ・お客さまの脱炭素目標の達成に向け、経営層・導入担当者・ドライバーまで網羅的な支援を実現する



※エネルギーマネジメント、再エネ供給は2025年度末までにサービス提供予定



# 1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（新事業開始）

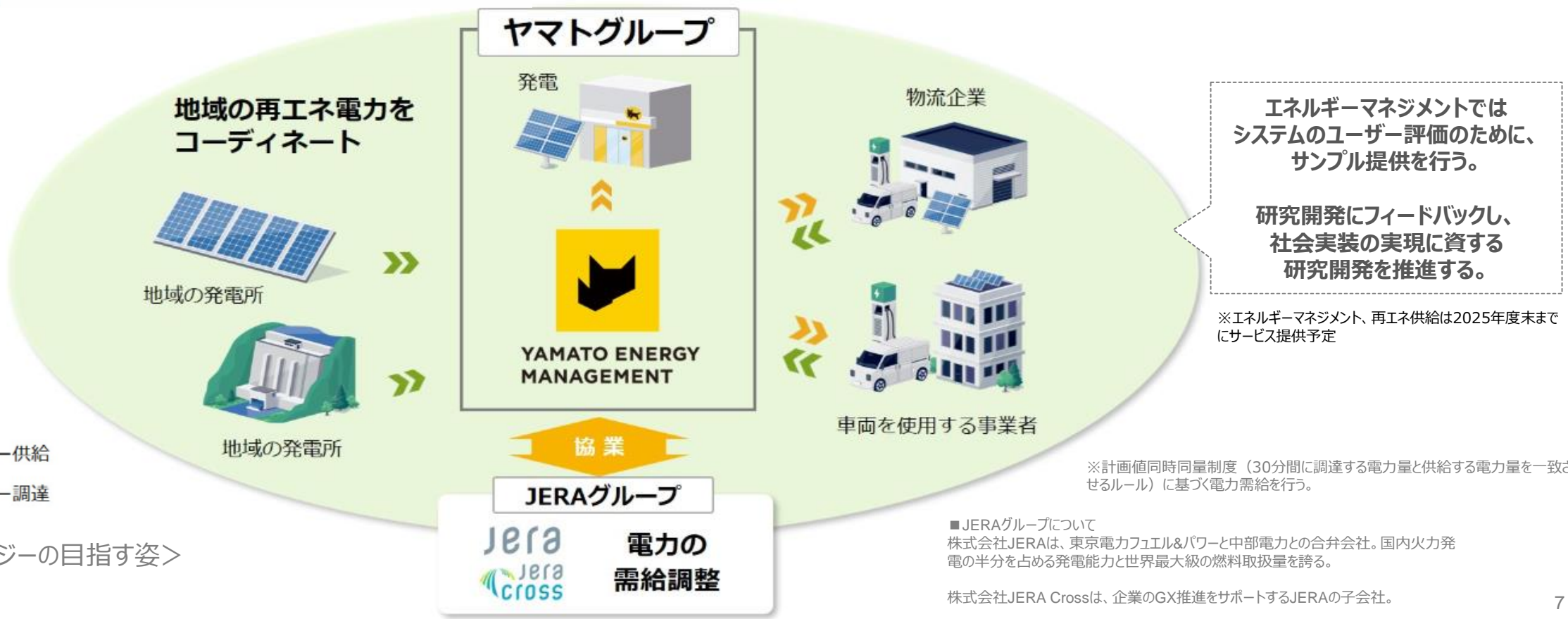
物流の脱炭素化に向けて、再エネ電力などを提供する新会社を2025年1月に設立

グリーンイノベーション基金を通じて、EMS開発、PVおよび蓄電池を活用した再エネ最適活用などを実証してきた。  
そのノウハウと全国ネットワークを活かし、地域で発電した再エネ電力を活用し、物流の脱炭素化の推進と地域社会の発展に貢献する新会社を設立。



## YAMATO ENERGY MANAGEMENT

- ・再エネ電力等の調達・供給、PV設備への投資・管理、EMSを通じた電力の監視・制御などを行う
- ・国内発電大手のJERAグループと協業し、2025年度中に電力事業を開始



<ヤマトエナジーの目指す姿>

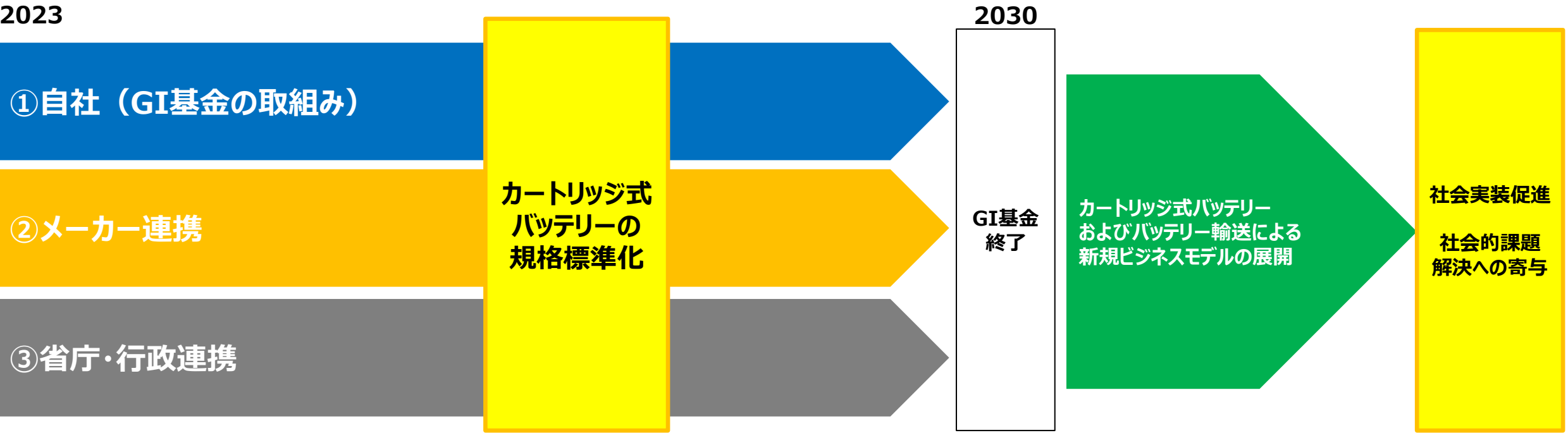
■JERAグループについて  
株式会社JERAは、東京電力フュエル&パワーと中部電力との合併会社。国内火力発電の半分を占める発電能力と世界最大級の燃料取扱量を誇る。  
株式会社JERA Crossは、企業のGX推進をサポートするJERAの子会社。



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

カートリッジ式バッテリーに関する規格標準化を検討

商用車EVに使うカートリッジはまだ社会実装の段階になく、GI基金の期間ではその実証・開発を行う。  
想定する多様な用途を実現するには規格標準化が欠かせず、メーカーや省庁・行政と連携して推進する。



① GI基金の取組み

GI基金の事業計画の推進を通じて、バッテリー輸送オペレーションの構築を推進する。

② メーカー連携

メーカーとの連携協議を進めることで、ユーザーが使いやすく、調達しやすいカートリッジ標準仕様の構築を検討する。

③ 省庁・行政連携

バッテリーの輸送の実証実施に向け、省庁および実証エリア行政との協議を進める。

# 1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

## 新たなエネルギーエコシステムが社会・運輸業界にとっての価値を創出

### 自社の強み

・日本全国のラストワンマイルネットワーク

・一般消費者における認知度・信頼感

企業ブランドランキング2019:5位→2020:3位→2021:4位→2022:4位→2023:1位→2024:1位・2年連続首位（日経リサーチ）



拠点数：3,550店



車両数 約5.5万台



社員数165,420人 ※2024年3月31日時点

### 自社の課題認識

- ・脱炭素に向けた既存オペレーションの改革の必要性
- ・人口減少に伴う長期的な荷物密度低下の可能性

「自社の強み、課題認識」と「当社独自のエネルギーマネジメントシステム」を融合

### 提供価値

社会・生活者

- ・CO2排出量の削減に寄与
- ・バッテリー輸送を通じた系統負荷の抑制により、社会全体の再エネ量増大に寄与
- ・系統設備の維持が困難な過疎地域に対して、新たな送電手段を提供

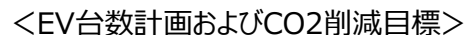
運輸業界

- ・車体とバッテリーの分離により、EV導入・維持コストを引き下げ
- ・稼働と充電の両立

自社

- ・バッテリー輸送という新たな事業創出により、長期的な荷物密度の低下に対応

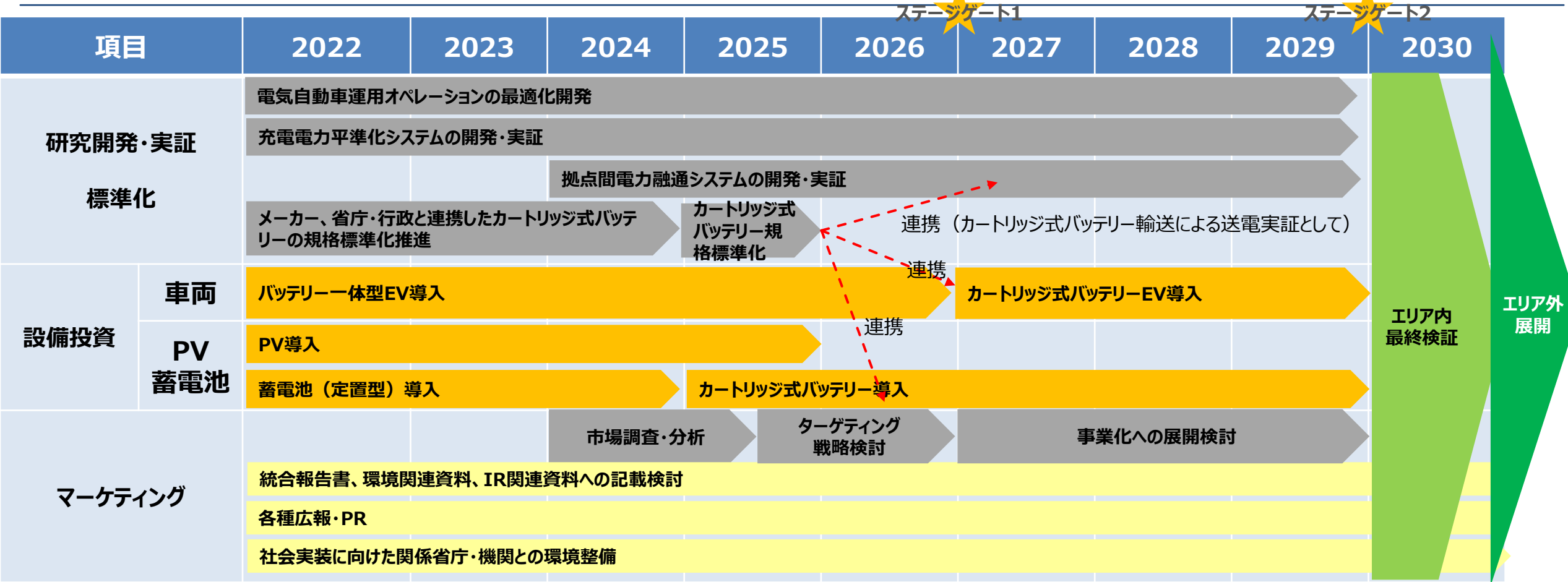
脱炭素の促進に加え、将来的には事業拡大を通じた社会実装を志向



項目	2022	2023	2024	2026	2030
EV台数（台）	50（実績）	200（実績）	450（実績）	850	850
CO2削減目標 （対2020）	—	679.3t （実績）	1,796.9t （実績）	車両由来 CO2 5,000t削減	車両由来 CO2 7,500t削減

# 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

## ソフトウェア開発、ハードウェア投資、オペレーション検証を断続的に実施し、社会実装に備える



2025年3月時点の主な実績

<研究開発・実証> 拠点レイアウト最適化に向けた複数検証の実施（ケーブル引き回し、巻取り式充電器、可搬式バッテリーユニット）

<設備導入> EV450台、蓄電池1台、EMS43拠点の導入

<マーケティング> 統合報告書への記載、各種プレスリリースの発信

<事業化に向けて> EVライフサイクルサービスを提供開始、ヤマトエナジーマネジメント株式会社の設立・事業開始

<自社取り組み※GI基金を用いた実証外> 川崎市・高津千歳営業所において、全台EV化および地産地消の再エネ100%活用の稼働開始（2024/10）

# 1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、期間合計145億円の自己負担を想定

項目	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
国費負担	<div>期間合計の国費負担額203億円、自己負担額145億円を想定。 各年度の自己負担額については、借入等の外部調達を行わない予定。</div> <div>事業期間終了後も、ビジネスモデル開発・社会実装に向けて継続的な投資、実証を予定。</div>								
自己負担									
合計									

エリア外  
展開

本事業期間終了後、バッテリー輸送を活かした新たなビジネスモデル構築を推進することで、本事業で得られた知見の社会実装に努める。  
  
このようなビジネスモデル開発、社会実装に向け、事業期間終了後も継続的な投資、実証などを実施する。  
・カートリッジ式バッテリーに係る投資  
・EVに係る投資  
・EMSに係る投資 等

## 2. 研究開発計画

## 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

研究開発項目		アウトプット目標		
1. 電気自動車オペレーションの最適化開発		<ul style="list-style-type: none"><li>全配送車のEV化</li><li>全拠点に情報システム、制御システム導入</li></ul>		
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方	
1	拠点レイアウトにおける最適な充電器の配置	<ul style="list-style-type: none"><li>各年度末における、バッテリー一体型EV台数に対する充電器台数の割合100%</li></ul>	EVの導入台数は年度毎に設定しているが、全EVを問題無く運用するために最適な拠点レイアウトの検討を行い、EV:充電器=1:1となるような配置を行う	
2	拠点/EV情報収集、制御システム開発	<ul style="list-style-type: none"><li>2024年度拠点消費電力、EV情報収集システム開発進捗率</li><li>2024年度充電器制御システム開発進捗率</li></ul>	複数台のEV充電制御に向けた情報収集システム構築及び制御システム構築を実施する。2030年度までの長期計画を実現すべく、2024年度におけるシステム開発進捗率をKPIとする	
3	EVと充電器の連携開発	<ul style="list-style-type: none"><li>EVと充電器の連携実現に向けた新型充電器の開発進捗率</li></ul>	2024年度のシステム開発を前提として、EVと充電器の連携実現に向けた新型充電器の開発を推進し、開発進捗率をKPIとする	



## 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

研究開発項目		アウトプット目標		
2. 充電電力平準化システムの開発・実証		<ul style="list-style-type: none"><li>制御による拠点単位の契約電力量低減（30%減）</li><li>群馬エリアのCO2排出量削減▲5,000tCO2(対2020年度) @2026年</li></ul>		
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方	
4 拠点電力需要とEV電力消費量を考慮した充電計画最適化開発		<ul style="list-style-type: none"><li>拠点電力需要量予測精度</li><li>車両別電力消費量推定精度</li><li>契約電力量低減率、低減値</li></ul>	拠点電力需要の予測値とEVのSOCなどを元に効率よく充電を行うことにより、契約電力量を低減	
5 蓄電池を用いたピーク電力シフトシステムの開発		<ul style="list-style-type: none"><li>ピークシフト制御精度</li><li>契約電力量低減率</li><li>再生可能エネルギー使用率</li></ul>	昼間に系統及び太陽光発電電力を蓄電池に蓄え、夜間のEV充電時に供給することにより、再生可能エネルギーの供給率を上げるとともに契約電力量を低減	
6 気象、運行予測を考慮した昼間充電経路最適化		<ul style="list-style-type: none"><li>配車予測情報精度</li><li>系統電力購入量低減値</li></ul>	天候による発電可能電力や、配車予測情報を元に最適な充電を行うことで系統から導入する電力を低減	

※各KPIにおける精度については「研究開発項目2」内で開発するシミュレーションと実績値の比較、低減率・低減値については「研究開発項目2」の開発前後の比較を通じて、2026年3月頃に算出する。

## 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

研究開発項目	アウトプット目標		
3. 拠点間電力融通システムの開発・実証	<ul style="list-style-type: none"><li>拠点間電力融通による各拠点個別最大使用電力量削減（50%減）</li><li>群馬エリアのCO2排出量削減▲7,500tCO2(対2020年度) @2030年</li></ul>		
	研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方
	⑦ バッテリー輸送による拠点間電力融通システム開発	<ul style="list-style-type: none"><li>地域PV充電量予測精度</li><li>地域EV要求電力需要予測精度</li><li>地域内各拠点の個別契約電力量低減値</li></ul>	エリア内拠点でのPV余剰電力の有効活用とEV稼働のさらなる安定化を図り、可搬式バッテリー導入による電力融通の有用性を評価する。
	⑧ カートリッジ式バッテリーEV導入によるオペレーション最適化開発	<ul style="list-style-type: none"><li>地域内各拠点の個別契約電力量低減値</li><li>再生可能エネルギー使用率</li></ul>	カートリッジ式バッテリーEVの実運用に係る各種課題及びオペレーションを確立し、カートリッジ式バッテリーEVの安定運用を実現するとともに、エリア内拠点での再生可能エネルギーの有効活用を図る。

※カートリッジ式バッテリーの開発自体はメーカー側で行うため、研究開発項目3ではその運用に向けたシステムおよびオペレーション開発をスコープとしている。  
※カートリッジ式バッテリーの活用においては、特定地域内における電力融通（バッテリー輸送および託送）を前提としているため、研究開発3では地域内各拠点における電力需給予測を開発するとともに、バッテリー輸送を含むオペレーション開発を行う。  
※各KPIにおける精度については「研究開発項目2」内で開発するシミュレーションと実績値の比較、低減値については「研究開発項目2」の開発前後の比較を通じて、⑦に関しては2028年3月頃、⑧に関しては、2029年3月頃に算出する。

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

### 各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 拠点レイアウトにおける最適な充電器の配置	<ul style="list-style-type: none"><li>各年度末における、バッテリー一体型EV台数に対する充電器台数の割合100%</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3→現状TRL3)	フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>拠点毎の設置方法の検討及び実証を行い、類型化/PF化することにより、拠点展開</li></ul>	拠点毎の制限により設置が困難になる可能性有 (80%)
2 拠点/EV情報収集、制御システム開発	<ul style="list-style-type: none"><li>2024年度拠点消費電力、EV情報収集システム開発進捗率</li><li>2024年度充電器制御システム開発進捗率</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3→現状TRL3)	フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>拡張性を持った電力計測/制御ネットワークシステム構築</li></ul>	多量の機器を接続する市販機器が無く、新規開発になる可能性有 (80%)
3 EVと充電器の連携開発	<ul style="list-style-type: none"><li>EVと充電器の連携実現に向けた新型充電器の開発進捗率</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3→現状TRL3)	フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>①物流事業者に適した専用直流充電器及び、制御ネットワークシステム連携SWの開発</li><li>②直流充電器から車両個別ID取得機能追加</li></ul>	車両情報取得の為の車両/充電器仕様変更要 (70%)

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

### 各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
4	拠点電力需要とEV電力消費量を考慮した充電計画最適化開発	<ul style="list-style-type: none"><li>拠点電力需要予測精度</li><li>車両別電力消費量推定精度</li><li>契約電力量低減率</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3) ↔ フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>充電計画作成アルゴリズム開発<ul style="list-style-type: none"><li>方式① ルールベース</li><li>方式② 機械学習</li></ul></li></ul>	特異日の拠点電力需要変動、天候等外部要因によるEV電費影響発生時の課題 (80%)
5	蓄電池を用いたピーク電力シフトシステムの開発	<ul style="list-style-type: none"><li>ピークシフト制御精度</li><li>契約電力量低減率</li><li>再生可能エネルギー利用率</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3) ↔ フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>ピークシフトアルゴリズム開発<ul style="list-style-type: none"><li>方式① ルールベース</li><li>方式② 機械学習</li><li>方式③ 組み合わせ最適化</li></ul></li></ul>	太陽光発電電力量の不足に伴う昼間充電量の不足発生が課題 (80%)
6	気象、運行予測を考慮した昼間充電経路最適化	<ul style="list-style-type: none"><li>配車予測情報精度</li><li>系統電力購入量低減値</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3) ↔ フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>充電電力予測アルゴリズム開発<ul style="list-style-type: none"><li>方式① ルールベース</li><li>方式② 組み合わせ最適化</li><li>方式③ シミュレーション検証</li></ul></li></ul>	気象予測モデル、運行予測情報の精度が課題 (70%)

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（全体像）

### 各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
7 バッテリー輸送による拠点間電力融通システム開発	<ul style="list-style-type: none"><li>地域PV充電量予測精度</li><li>地域EV要求電力需要予測精度</li><li>地域内各拠点の個別契約電力量低減値</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3)→現状TRL3)	フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>地域間電力融通アルゴリズム開発</li><li>方式① ルールベース</li><li>方式② 組み合わせ最適化</li><li>方式③ 機械学習</li></ul>	地域内のPV発電量/充電量、EV充電需要等の予測精度による最適化及び搬送可能量、バッテリー品質のばらつきに課題 (70%)
8 カートリッジ式バッテリーEV導入によるオペレーション最適化開発	<ul style="list-style-type: none"><li>地域内各拠点の個別契約電力量低減値</li><li>再エネ利用率</li></ul>	応用研究 (提案時TRL3)→現状TRL3)	フィールド検証 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"><li>地域間電力融通アルゴリズム（+カートリッジ式バッテリーEV）開発</li><li>方式① ルールベース</li><li>方式② 組み合わせ最適化</li><li>方式③ 機械学習</li></ul>	カートリッジ式バッテリーEV運用システムの効率化と予測精度に課題 (80%)

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

### 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

#### 研究開発内容

#### 直近のマイルストーン

#### これまでの（前回からの）開発進捗

#### 進捗度

1

拠点レイアウトにおける最適な充電器の配置

EV導入の推進（2024年度末EV台数：550台）

リア部充電口開発  
床上式充電器の開発による  
構内レイアウトの改善

- 2024年10月末導入台数225台。同数の普通充電器も導入完了。
- OEMと協議し充電口の位置を変更することで、充電オペレーションの効率化を実現。

	導入	充電口開発
ZEV（1t）	23年3月～	リア部とフロント部から選択可能に
e-Canter（2t）	23年8月～	デフォルトとしてリア部設置
ELF（2t）	24年6月～	

- 充電ケーブルによる作業導線の阻害を防ぐ、床上式充電器の開発と玉村営業所への設置
- リール式ケーブル巻き取り装置を開発、群馬太田営業所に設置

○  
（理由）225台のEV及び充電器の導入完了。車種も拡大

○  
（理由）充電口の位置の改善と、床上式充電器の開発、実証、リール式ケーブル巻き取り装置の開発と実証

2

拠点/EV情報収集、制御システム開発

拠点/EV情報収集システムおよび充電器制御システムの設計

- 10建屋にEMSを導入。EV充電制御、PVの出力制御、蓄電池の充放電制御を1つのシステムで包括的に行うことにより、建屋内の電力使用の最適効率化を実現。
- 上記EMS試作機を用いて、建屋のピーク使用電力を導入前の1/2以下に抑制（109kW→43kW）でき、ピークカット効果を確認。

○  
（理由）EMS試作機の導入、運用開始

3

EVと充電器の連携開発

EVと充電器の連携方式検討

- 直流充電器の導入およびEMSによる充電制御

○  
（理由）直流充電器による充電ロス率カットおよびEMSによる充電制御

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

### 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
4 拠点電力需要とEV電力消費量を考慮した充電計画最適化開発	研究開発内容②により、基本設計および実証の完了	<ul style="list-style-type: none"><li>研究開発内容②の先行実証により、EV充電制御、太陽光発電の出力制御、蓄電池の充放電制御を1つのシステムで包括的に行うことにより、建屋内の電力使用の最適効率化を実現</li></ul>	○ （理由） 基本設計及び実証の完了
5 蓄電池を用いたピーク電力シフトシステムの開発	<ul style="list-style-type: none"><li>研究開発内容②をベースとした基本設計の完了</li><li>DCDCコンバーターを用いたPV過積載電源の充電実証設計</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>研究開発内容②の先行実証により、EV充電制御、太陽光発電の出力制御、蓄電池の充放電制御を1つのシステムで包括的に行うことにより、建屋内の電力使用の最適効率化を実現</li><li>DCDCコンバーターを用いた実証については、実証の機器構成および費用感について検討を開始</li></ul>	○ （理由） 基本設計及び実証の完了
6 気象、運行予測を考慮した昼間充電経路最適化	研究開発内容②をベースとした基本設計の完了	<ul style="list-style-type: none"><li>研究開発内容②の先行実証実施を受け、基本設計および外注先の検討を開始</li></ul>	△ （理由） 基本設計および外注先検討中のため



## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

### 個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

#### 研究開発項目1「電気自動車オペレーションの最適化開発」

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
1 拠点レイアウトにおける最適な充電器の配置	EV導入の推進（2024年度末EV台数：550台）  最適な充電レイアウト	<ul style="list-style-type: none"><li>全台数EV化した際に必要な電源設備設計</li><li>充電器設置方法の検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>電源設備に関して、建屋の高圧化及び最適配線を行う事により、ほぼ解決の見込み</li><li>全台数EV化した際の充電器設置方法については各拠点の現地調査を含めて、解決策を検討中</li></ul>
2 拠点/EV情報収集、制御システム開発	拠点/EV情報収集システムおよび充電器制御システムの設計	<ul style="list-style-type: none"><li>実動作における安定性確認</li><li>EMSの複数拠点運用における体制検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ハードウェア設置後に長期運用し、安定性を確認</li><li>EMSの拠点拡大時における運用方法、必要体制、コストの検討</li></ul>
3 EVと充電器の連携開発	EVと充電器の連携方式検討	<ul style="list-style-type: none"><li>再生可能エネルギーを最適効率で活用可能な直流充電器を開発し、EVと必要なデータ連携が可能な仕様とする</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>充電器外注先およびOEMと協力し、データ連携ができるようにする</li></ul>

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

### 個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

#### 研究開発項目2「充電電力平準化システムの開発・実証」

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
4 拠点電力需要とEV電力消費量を考慮した充電計画最適化開発	研究開発内容②をベースとした基本設計の完了	<ul style="list-style-type: none"><li>EMSの複数拠点運用における体制検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EMSの拠点拡大時における運用方法、必要体制、コストの検討</li></ul>
5 蓄電池を用いたピーク電力シフトシステムの開発	<ul style="list-style-type: none"><li>研究開発内容②をベースとした基本設計の完了</li><li>DCDCコンバーターを用いたPV過積載電源の充電実証設計</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EMSの複数拠点運用における体制検討</li><li>PV過積載の判定など制御方法の確立</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EMSの拠点拡大時における運用方法、必要体制、コストの検討</li><li>制御プロトコルが明確なバッテリー、コンバーター等をアッセンブルすることで実証を行う方針により、解決の見通し</li></ul>
6 気象、運行予測を考慮した昼間充電経路最適化	研究開発内容②をベースとした基本設計の完了	<ul style="list-style-type: none"><li>EMSの複数拠点運用における体制検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EMSの拠点拡大時における運用方法、必要体制、コストの検討</li></ul>

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（個別取組）

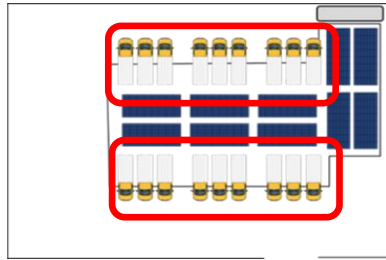
### 拠点レイアウト最適化に向けて、実証内外で複数の検証を実施

#### 当社EV導入に係るレイアウト上の課題

- ・ 荷物の積込業務と両立させるため、建物付近に充電器を設置しなければならない。
- ・ 多数台EVに対応した、多数台の充電器を設置するためのスペースが不足。
- ・ 充電ケーブル専用の収容場所を確保できていない場合、ケーブル損傷、漏電、火災などのリスクが増加。

#### 最適な拠点レイアウトとは

- ・ 現場の作業性を損なわないこと
- ・ 多数台のEVに対する充電が可能であること
- ・ ヒト、モノの安全に配慮すること



基本的な車両駐車位置  
（建物に向けて後向駐車、多数台横並び）



充電器ケーブルの危険な状態  
（ケーブル損傷、漏電、火災リスク増加）

#### 【実施済・実施中事項】

##### ●倒立ケーブル巻き取り式充電器（GI実証外）



充電ケーブルが乱雑にならず現場より好評だが、設置場所が建物角に限定されるため、車両と車両の間に充電器設置することが難しい。

##### ●可搬式バッテリーユニット



可搬式バッテリーユニットを試作し、建屋からユニットへの充電検証およびユニットからEVへの充電検証を実施。バッテリーを動かすことにより、柔軟なEV充電レイアウトが可能となることを確認。

##### ●ケーブル巻き取り装置の実証



部品の強度や、作業性の工夫改善が必要。  
物流の集配オペレーションの中では、1日で複数回行う引き延ばしへの耐久性や、短時間で作業が完了することが求められることが分かっている。

#### 【検討事項】

天吊り式充電や床下充電など、他のEV充電方法についても検討。

## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（個別取組）

### EMSの開発検証結果

EMSによる電力の可視化により、建屋内の電力状況および太陽光の発電量をリアルタイムで測定しながら、太陽光発電の余剰電力を蓄電池で回収し夜間のEV充電へ活用。EVの充電制御により電力使用のピークをカットし、電力基本使用料を抑えコストの最適化を実現。

#### 【群馬高崎正観寺営業所EMSの機能】

- 消費電力の測定
- 発電電力(PV)の測定
- PV負荷追従機能
- EV充電器制御
- 蓄電池充放電制御

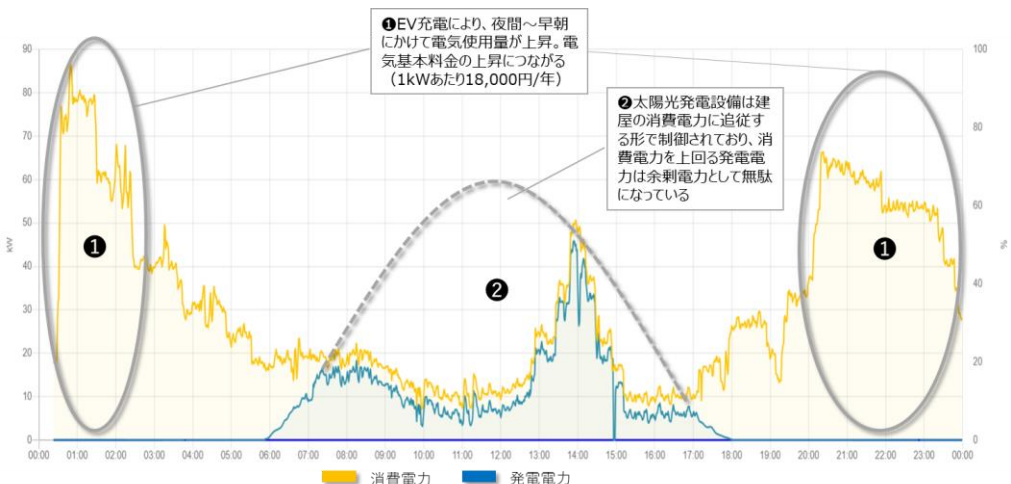
#### 【検証結果】

- EMS制御によるピークカット  
年間基本電気使用料削減
- 蓄電池使用による再生可能エネルギー自家消費率 25%→48%  
年間基本電気使用料削減

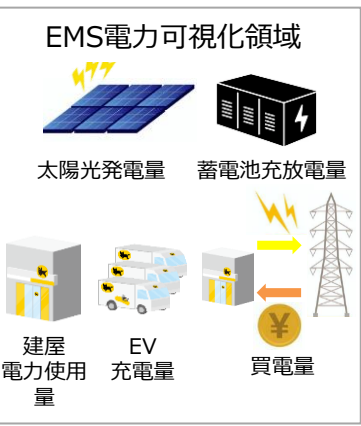
#### 導入前の課題

- ①EV充電による夜間ピークの発生
- ②日中消費電力を上回る発電電力の有効活用

群馬高崎正観寺営業所3月平均発電状況



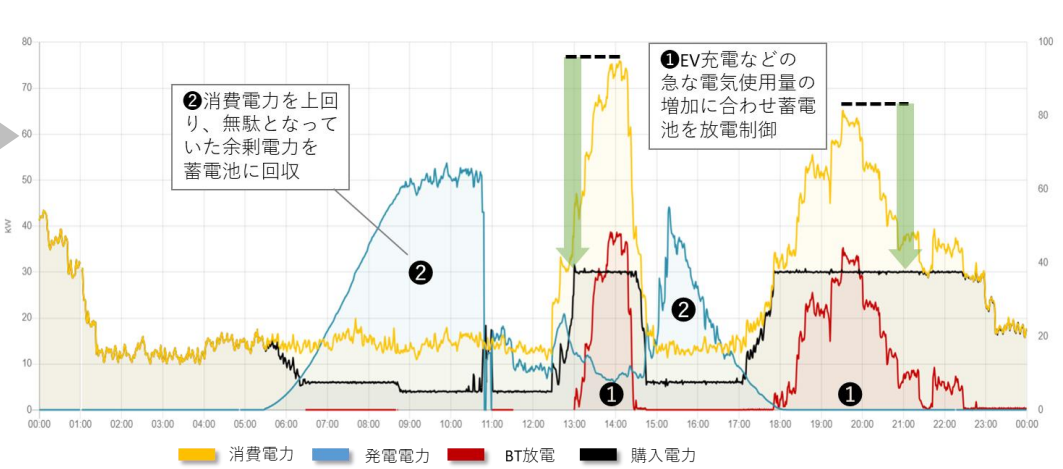
#### EMSによる電力可視化



#### 効果

- ①EMS制御により建屋のピーク使用電力を導入前の1/2以下に抑制
- ②余剰電力の回収により、建屋使用電力の約1/2が再エネ化

群馬高崎正観寺営業所EMS導入後発電状況





## 2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（個別取組）

### カートリッジ式EVの実証

車両メーカーとともにカートリッジ式EVの開発・オペレーション上の課題と再生可能エネルギー活用率を確認する実証を実施。

#### 本田技研工業株式会社

実証開始：2023年11月  
車両：軽EV（MEV-VAN Concept）  
台数：1台  
場所：群馬県高崎市  
交換方式：手動交換式



#### 三菱ふそうトラック・バス株式会社

実証開始：2024年8月  
車両：EVトラック（eCanter）  
台数：1台  
場所：京都府京都市  
交換方式：全自動交換式



#### 【検証項目】

- ・バッテリー交換オペレーションの受容性
- ・再生可能エネルギー活用率
- ・車両性能（航続距離、加速・登坂性能等）の確認



#### 【検証結果】

- ・交換作業時間は許容内、作業性に大きな課題なし
- ・再生可能エネルギー活用率は最大で4倍
- ・車両性能面で、配送業務に影響を与える課題は特になし

カートリッジ式バッテリーは高RE率を実現（一体型EVよりも4倍）

⇒ 配送用トラックにカートリッジ式バッテリーを導入した場合、GHG削減効果は年間3.9t-CO2/台

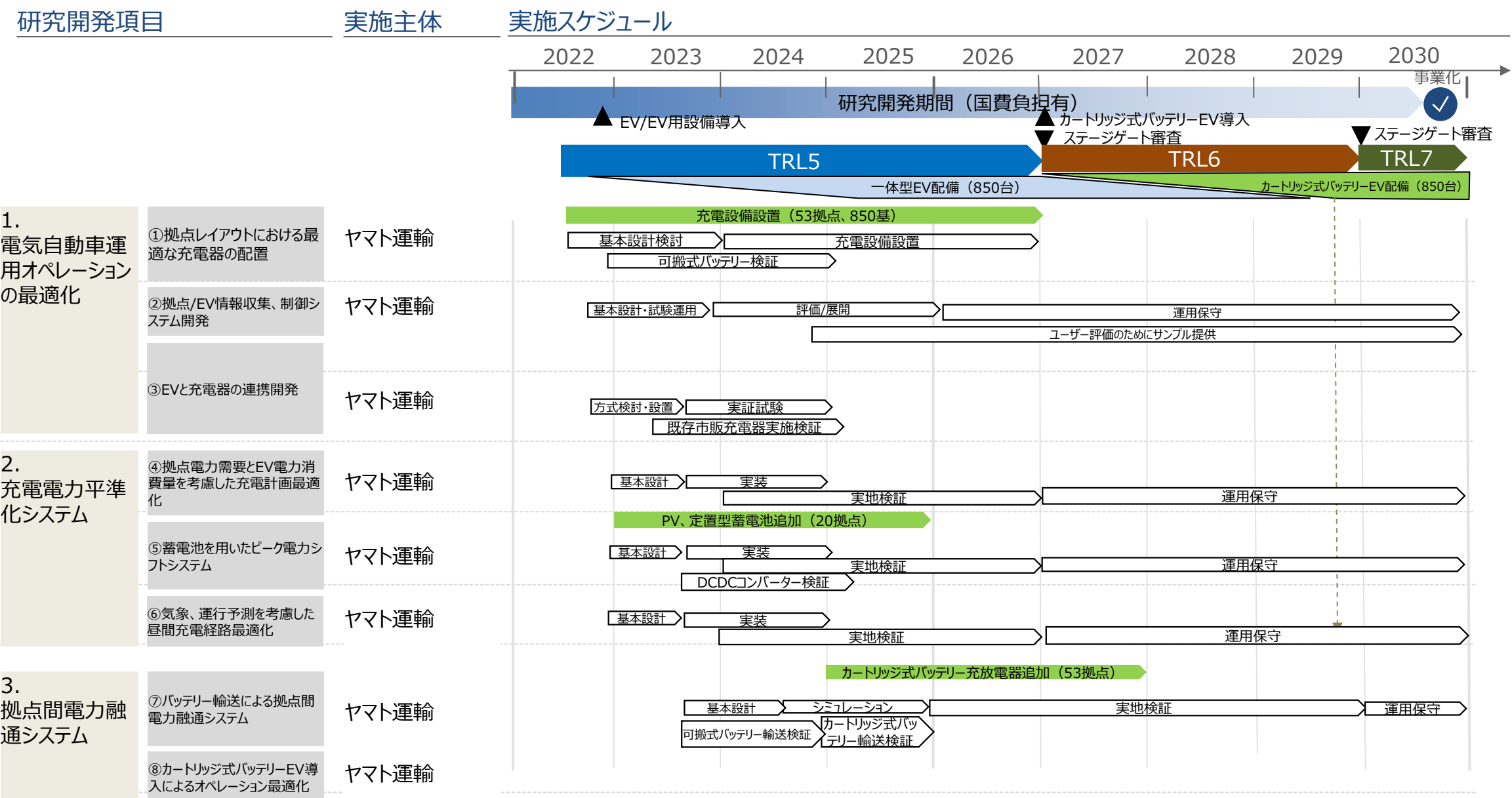
#### 1日のスケジュール

	ヤマト社
7:00	バッテリー交換
8:00	営業所出発
9:00	
10:00	
11:00	ドライバーAさん（女性）
12:00	営業所戻り
13:00	バッテリー交換
14:00	
15:00	
16:00	営業所出発
17:00	
18:00	
19:00	ドライバーBさん（男性）
20:00	営業所戻り
21:00	

※本取り組みはGI基金を用いた実証ではありません

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

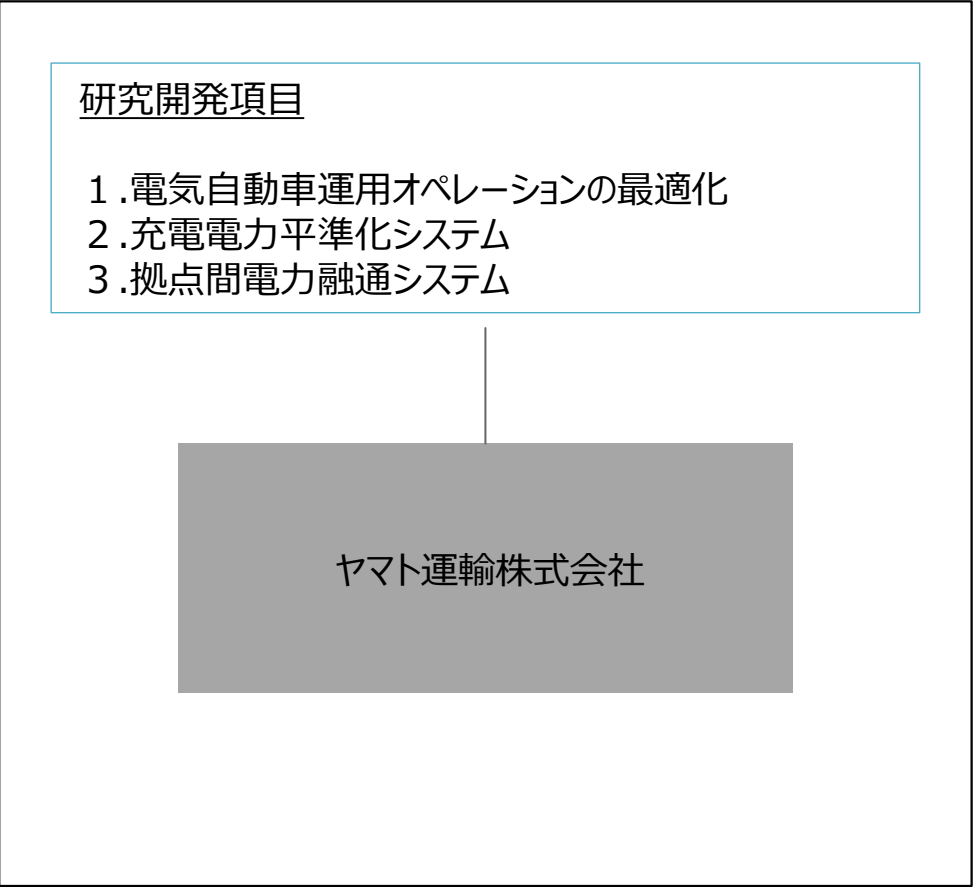
複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



## 2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

本研究開発は、ヤマト運輸株式会社が単独で実施する

実施体制図 ※金額は、総事業費/国費負担額



各主体の役割と連携方法

### 各主体の役割

- ヤマト運輸が単独で実施する



## 2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

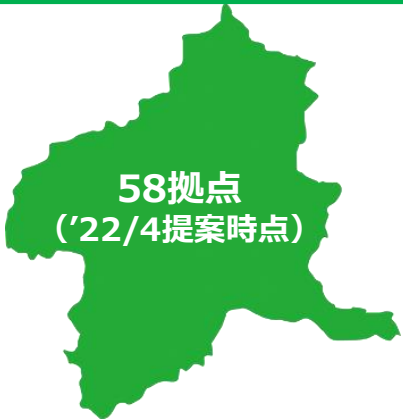
### 国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

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.電気自動車運用オペレーションの最適化	1 拠点レイアウトにおける最適な充電器の配置	・ 日本全国に複数の拠点を保有	→ ・ 複数の異なる規模の拠点を有するため、条件を複数設定して複数のPFを作成可能
	2 拠点/EV情報収集、制御システム開発	・ 日本全国に複数の拠点を保有	→ ・ 複数の異なる規模の拠点を有するため、類型化して拡張可能なシステム構築が可能
	3 EVと充電器の連携開発	・ 直流充電器設計経験者	→ ・ 使用者目線で機器設計が可能
2.充電電力平準化システム	4 拠点電力、配車計画を考慮した充電計画最適化	・ 日本全国に複数の拠点を保有 ・ 複数車両の運行経験保有	→ ・ 複数の拠点をモデルケースにして実証実験可能 ・ 車両運行システムをベースにEV化開発を行うことによる開発期間の短縮化
	5 蓄電池を用いたピーク電力シフトシステム	・ 複数の拠点にPV、蓄電池、EVを配備可能	→ ・ 複数の拠点をモデルケースにして実運用環境を元に実証実験可能
	6 気象、運行予測を考慮した昼間充電経路最適化	・ 複数の拠点を保有 ・ 車両運行システム保有	→ ・ 蓄積された多くの車両運行情報を元に車両運行予測システムの開発が可能 ・ 複数の異なる環境の拠点で実証実験可能
3.拠点間電力融通システム	7 バッテリー輸送による拠点間電力融通システム	・ 日本全国に複数の拠点を保有 ・ （2）で構築予定の複数拠点の充電電力平準化システム	→ ・ 複数の拠点を一定エリアとして網羅的に広域実証実験可能
	8 カートリッジ式バッテリーEV導入によるオペレーション最適化	・ ⑦でエリア単位で構築したシステム	→ ・ 複数の拠点を一定エリアとして網羅的に広域実証実験可能 ・ ⑦を拡張することによる開発期間の短縮化

2. 研究開発計画／（6）その他  
実証地域と台数について

提案時内容

実証エリア：群馬県全域



EV導入計画

電動車	一体型EV（2022～28年度）		カートリッジ式EV（2027～29年度）	
	小トラ(積載1t-2t)	軽バン	小トラ(積載1t-2t)	軽バン
				
地域	群馬県全域			
台数	700	150	700	150

エリア選定理由

①車両運行規模

群馬県内の集配車両：850台（'22年4月末時点）  
ヤマト運輸の中では中規模県（車両台数は17番目）

②エリアの多様性

北部の「山間部」、南部の「都市・平野部」、東部の「工業地域」といったエリアの多様性が存在  
（例）北部「山間部」は1台当りの走行距離が長い  
（北部 90km超/日/台⇔全体 65km/日/台）

③再エネ発電・送電

群馬は日照量が多く、太陽光発電の適地  
系統（電線）の空き容量に関する余裕がある

2025年3月実績 → 450台のEVを導入済み。

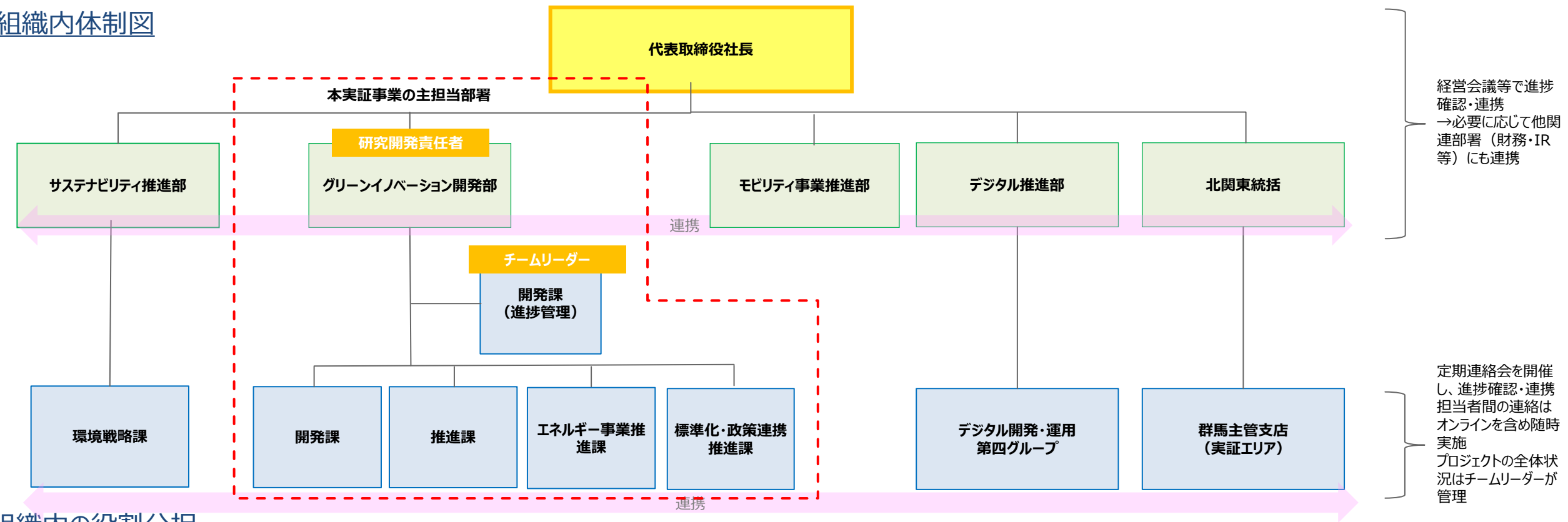
# 3. イノベーション推進体制

(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

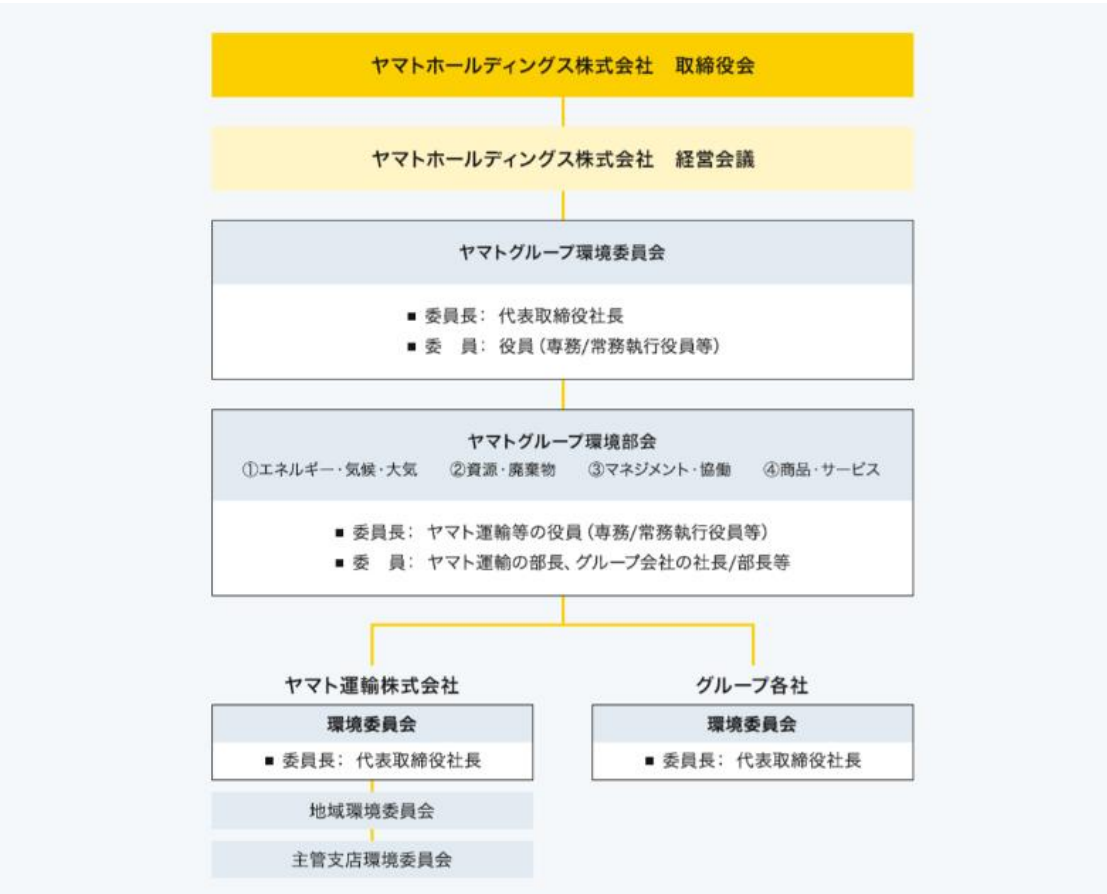
- 研究開発責任者
  - グリーンイノベーション開発部
- 関係部署
  - サステナビリティ推進部
  - 標準化
  - モビリティ事業推進部
  - デジタル推進部
  - 北関東統括
- チーム
  - 開発課：実証事業の進捗管理、運用実務、EV・充電器等の研究開発
  - 推進課：EV・充電器の調達・設置
  - エネルギー事業推進課：EMSの研究開発
  - 標準化・政策連携推進課：経営・事業戦略と連動した国内外標準化の推進
- 環境戦略課：会社全体のサステナビリティ活動と本PJの連動
- モビリティ事業推進部：モビリティを通じた顧客の脱炭素の支援
- デジタル開発・運用4G：各種システムの開発、運用
- 群馬主管支店：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
  - 経営者による対外発信  
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対外発信を実施予定。
  - 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・長期目標を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／（2）マネジメントチェック項目②-1 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。

- 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。

【2022年度】

2023年3月23日 取締役会にて本実証事業の予算を含む2023年度環境投資額を決議。



- 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。

### 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②-2 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

### 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。

【2022年度】

2022年11月18日 「統合レポート2022」に本実証事業について記載。

【2023年度】

2023年10月20日「統合レポート2023」に本実証事業について記載。

- 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。

【2022年度】

2022年12月21日 投資家向け『「サステナビリティ（環境）」に関する説明会』を開催し、本実証事業について言及。

- 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。

【2022年度】

2022年7月19日 本実証事業採択についてプレスリリースを実施。

2022年7月27日 CJPT社とのカートリッジ式バッテリー規格化に向けたプレスリリースを実施。

【2023年度】

2023年6月28日 本実証事業エリアである群馬県との「カーボンニュートラル実現に向けた連携協定」締結についてプレスリリースを実施。

2023年9月12日 三菱ふそう製EV「e-Canter」導入についてプレスリリースを実施。

2023年10月2日 京都・八幡営業所での全車両EV導入のプレスリリースを実施。

2023年10月19日 群馬県にて交換式バッテリーを用いたホンダ製軽EVの集配業務における実証開始のプレスリリースを実施。

2024年1月30日 「宅急便」「宅急便コンパクト」「EAZY」が国際規格ISO 14068-1:2023に準拠したカーボンニュートラル性を実現のプレスリリースを実施。

2024年2月5日 ヤマトグループ中期経営計画「サステナビリティ・トランスフォーメーション2030 ～1st Stage～」策定のプレスリリースを実施。

2024年4月11日 陸運業界初、環境省の「エコ・ファースト企業」に認定。

2024年5月21日 持続可能なサプライチェーンの構築に向け共同輸配送のオープンプラットフォームを提供する新会社「Sustainable Shared Transport株式会社」を設立。

2024年6月5日 「カーボンニュートラル配送」をテーマに、新CMを放映開始。

2024年10月1日 商用車ユーザーの脱炭素化を支援する「EVライフサイクルサービス」を開始。

2024年10月1日 川崎市の脱炭素先行地域で官民連携による再エネ電力の地産地消を実現、再エネ電力を100%使用するヤマト運輸の営業所が稼働開始。



### 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、バッテリーメーカー、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  
【2023年度】  
実証フィールドとなる群馬主管支店社員の多数動員に加えて、本実証事業の主担当部署であるグリーンイノベーション開発部より群馬常駐社員を派遣。
  - 実証フィールド  
群馬県下の最大51拠点、EV850台、PV20基にて実証予定。  
【2024年度】  
2024年10月末時点でEV225台導入、PV11基稼働。
  - 国費負担以外のリソース投入  
全社的な環境施策の方針に基づき、上記実証フィールド内に太陽光発電設備を設置。フィールド外においても別途オフサイト発電設備の設置も検討。
  - 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た判断を行う。

### 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

### 研究開発・社会実装・その他リスクおよびその対応について想定

#### 研究開発におけるリスクと対応

- 研究開発、導入の遅れによるリスク

本実証事業で使用する物品・設備・システムの開発、導入の遅れが発生する場合、本実証事業の継続が困難になる可能性が存在する

＜対処方針＞

①本実証事業で使用する物品・設備・システムの開発、導入の遅れが判明した段階において、研究開発計画の全体スケジュールに影響を及ぼすか検証を行う。スケジュールへの影響が軽微な場合、事業運営を継続する

②事業スケジュールに影響は与えるものの、期間全体における目標達成自体は可能な場合、スケジュール、TRL、ステージゲート設定などを見直したうえで事業運営を継続する

③本実証事業の期間内において、開発、導入そのものが困難な場合、事業計画の大幅な修正もしくは事業中止を検討する

#### 社会実装におけるリスクと対応

- 安全性に関するリスク

本実証事業で使用する物品・設備につき、人体・施設・環境への悪影響が発生するなど安全性への懸念が生じる場合、実証事業の継続が困難になる可能性が存在する

＜対処方針＞

①安全性への懸念が判明した時点で速やかに事業を一時的に停止し、安全性が担保できる代替の物品・設備を調達したうえで事業を再開する

②安全性が担保できる代替の物品・設備は存在するものの、調達に際してスケジュールの大幅な遅延が予想される場合、スケジュール、TRL、ステージゲート設定などを見直したうえで事業運営を継続する

③安全性が担保できる代替の物品・設備が存在しない場合あるいは実証事業の期間内において調達が困難な場合、事業中止を検討する

#### その他のリスクと対応

- 自然災害によるリスク

予期せぬ大規模な自然災害が発生した場合、「社員の被災等による人材の不足」「車両・情報機器・施設等の損壊・水没」「停電・断水や燃料・備品の供給不足」といった要因により、本実証事業の継続が困難になる可能性が存在する

＜対処方針＞

①BCPに基づいた事業運営を継続する

②実証事業エリアの被災状況が甚大な場合、他エリアでの実証事業移転を検討・実施する

③他エリアへの移転が困難な場合（移転に期間を要する、経済的に困難等）、事業中止を検討する