

【産業競争力懇談会 2016年度 プロジェクト 最終報告】

【ワイヤレス電力伝送の普及インフラシステム】

2017年2月15日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エクゼクティブサマリ】

◆ 本プロジェクトの基本的な考え方と課題解決に向けた方向性

ワイヤレス電力伝送（WPT）による電力供給や充電の応用範囲は広く、特に、これからのスマートモビリティ社会の実現のために不可欠なシステムである。その普及は、電気自動車やパーソナルモビリティへの充電・給電から開始され、将来的には自動運転とWPTの連携やロボットへも適用されると想定される。我が国が世界一環境に優しく、世界一安全・安心で、高齢者が世界一元気な社会を実現する上で、WPT技術は大いに貢献すると期待される。

このWPT技術は、既に国際協調や制度化、標準化に関してある程度の方向性が見えてきており、今後は、その実用化に向けた普及促進のための施策が重要課題になる。特に、WPT用の充電インフラの整備には、設置事業者がWPT装置・設備に投資した資金を回収でき、更に利益も獲得できるビジネスモデルを構築することが重要になると考えられる。そこで、本プロジェクトでは、その普及促進のためのシステムコンセプト、ビジネスモデルを意識したイノベーションを加速させ、新たな産業創出を行い、革新的な技術基盤を構築しながら将来の姿として望む社会像の実現に繋がる産業力強化を行っていく。対象とするモビリティとしては、有線系充電と比較してWPTの利用効果が大きく期待でき、早期に普及されると予想されるパーソナルモビリティや産業機器への応用を第一のターゲットとする。一方で、本格的な普及までまだ5～6年かかると予想される一般電気自動車（EV）への展開も、その市場が大きいことから長期的視点で考慮していく。本プロジェクトでは、マイクロEVやカートも、電動バイク、自転車、産業用機器などパーソナルモビリティへの用途を主なターゲットとして、そのWPTインフラ普及に繋がる実証実験を計画し、その実証実験テーマの延長線上にあるビジネスモデルの抽出とインフラ普及のため枠組みの検討を行うこととした。

◆ 検討の視点と範囲

本プロジェクトの目的および対象は以下の通りである。

- ・ WPT用充電インフラシステムの実用化・事業化促進のため、既存の有線系充電システムに対する利用効果を明確化した上で、その利用システムコンセプトを明確化し、ビジネスモデルを提案し、その実現のための課題および解決策を検討する。
- ・ WPTインフラ実現をスムーズに行うため、実証実験を計画化し、最終的なビジネスモデルの検証や普及のための枠組みの詳細設計へつなげる。
- ・ 1kW～数10kWクラスの電力伝送で利用可能なマイクロEV、電動バイク、電動カート、ロボット、工場内搬送装置などパーソナルモビリティへの応用をターゲットとする。ただし、将来的に、一般EV/PHEVの普及時にも適用できるような点も考慮した検討を行う。

◆ プロジェクト活動の成果のまとめ

検討の論点を明確化し、各論点についての成果を以下にまとめる。

(1) 論点①「WPT に有効なビジネスモデルの選定（有線充電との住み分け）」および論点②「お金が回る規模の大きなビジネスモデルの選定」

WPT と有線系充電の比較を行うことにより、WPT の利用効果が短い充電時間で頻繁に充電機会がある利用シーン（特にチョコチョコ充電）およびモビリティ（特にパーソナルモビリティ）にあることを明確化し、WPT のビジネスモデルとしてのターゲット領域を明確化した。WPT インフラ普及のための実証実験の計画化を行い、その実証実験テーマと関連するビジネスモデルの抽出を行った。

(2) 論点③「普及動向・技術進展を考慮した WPT インフラシステムの明確化」

総務省での制度化が完了（2016 年 3 月省令改正）した普通充電、磁界結合、片方向 WPT 方式を基本にインフラ普及を行うこととした。しかし、現省令は一般 EV のみを前提としているため、この解決のためにパーソナルモビリティなど広い範囲に適用できるような取り組みを実施する。更に、インフラシステムとしてのマネジメントや制御の方法や仕組みづくりについては、2017 年度より COCN 認定活動として「WPT インフラ普及推進連絡会」の立ち上げを提案し、その活動の中で検討したいと考えている。

(3) 論点④「協調的な枠組みでの WPT インフラシステムの構築」

実証実験の具体化・計画化を検討する中で、既存事業者を積極的に取り込むかたちの枠組み案（インフラ普及の合同会社設立を想定）を提示した。提案する 2017 年度以降の COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」における実証実験の実施結果により、この枠組みの検証およびフィードバックを行いたい。

(4) 論点⑤「普及シナリオ・ロードマップの作成と役割分担」

2017 年度からは COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」を立ち上げ、実証実験の 3 テーマ「IoT カート WPT システム」、「産業用 AGV・建機向け WPT システム」、「EV カーのシェアリングサービスによる WPT 実証」を推進し、ビジネスモデルの精査、インフラ普及の枠組みの検証を行いたいと考えている。合同会社設立の可否については 2019 年度末に判断する予定。

(5) 論点⑥「システム構築への課題の優先度付けと対策案検討」

重要課題の整理を行い、重要度付けを行った。実証実験テーマ「③マイクロモビリティなどのシェアリングによる WPT 実証」を実施する中で、充電相手の認証・管理や充電制御マネジメントシステムの開発、検証を行う。実証実験での検討結果を受け、経済産業省などと相談・協議の上、標準化を行うため枠組み（方法など）を明確化し

て、実行に移す。また、総務省へ制度整備課題として、電波法省令のパーソナルモビリティ対応の制度整備への提言を行った。実証実験テーマ「①IoT カート用 WPT システムの開発」および「②産業用 AGV・建機向け WPT システムの実証」を行う中で、制度整備に向けた具体的な修正・変更内容について提示していく。

◆ 産業競争力強化のための提言および施策

産業界として、①WPT 実用化への技術課題、政策的課題をクリアすること、②標準化推進等により使いやすい WPT を安くユーザへ提供すること、③産業界連携により WPT インフラ普及を促進すること、新サービスによりユーザへ新しい価値・利益を提供することを使命として、社会に大きく利益をもたらすスマートモビリティ社会の実現に尽力する。

一方で、法制度整備、規制緩和、補助金制度など普及促進へのサポート、実証実験の場の利用やサポート、大学などの研究成果の活用などの点について、関係府省庁と意見交換、協議等を行った。その結果、①対象を一般 EV からパーソナルモビリティや産業用機器などへ対象を拡張させるための電波法省令の制度整備（総務省）、②充電相手の認証・管理や充電制御を行うマネジメントシステムの標準化へのサポート（経済産業省）について提言としてまとめた。更に、③実証実験の実施に関わる費用や場についてのサポートなど関係府省（内閣府、総務省、経済産業省など）と今後協議すべき事項については、提案する 2017 年度からの COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」の中で検討し、関係機関と協議させていただきたいと考えている。

◆ 提言実現の推進主体案と今後の活動

インフラシステム構築の推進主体としては推進テーマ検討参加メンバー各社を中心に新たに合同会社などを設立し、提言実現の推進主体とすることを想定している。しかし、その詳細設計のためには、直近で実施する実証実験での検討結果を反映させるべきと考えている。そこで、2017 年度からは COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」を立ち上げたいと考えている。そのミッションは、①実証実験テーマの推進・取りまとめ、②総務省への制度整備の対応、③充電マネジメントシステムの標準化の推進である。特に、①実証実験テーマの推進・取りまとめの中において、WPT インフラ普及のためのビジネスモデルとインフラ構築の方法としての合同会社等の枠組みの検証や詳細設計を行い、2019 年度末には合同会社等の設立の可否を判断する予定である。

【目 次】

はじめに	1
プロジェクトメンバー	2
本文	
1. プロジェクトの背景と目的	4
1.1 ワイヤレス電力伝送（WPT）が貢献する未来社会とインフラ構築の重要性	4
1.2 国連 SDGs との関連について	5
1.3 WPT 技術の実用化に向けた制度化・標準化の動向	6
1.4 WPT システムの実用化の現状シナリオと課題	7
1.5 プロジェクトの目的	8
1.6 期待される産業競争力強化上の効果と経済効果	9
2. プロジェクト活動のまとめ	10
2.1 プロジェクト開始時に想定したビジネスモデルおよびシステム コンセプトの検討の進め方	10
2.2 対象ターゲットに関する議論の経過	11
2.3 論点整理と方向性	12
2.4 WPT インフラシステムの明確化（論点③）	13
2.5 ビジネスモデルの有力候補（論点①、論点②）	14
2.6 WPT インフラシステム普及のための枠組み（論点④）	17
2.7 実用化、事業化までのロードマップ（論点⑤）	18
2.8 実証実験への取り組み案（論点⑤）	19
2.8.1 IoT カート WPT システムの開発	19
2.8.2 産業用 AGV・建機向け WPT システム	22
2.8.3 EV カーのシェアリングサービスによる WPT 実証	25
2.9 インフラシステム実現のための課題抽出（論点⑥）	28
2.10 産官との役割分担について	30
3. 2017 年度以降の活動について	31
4. プロジェクト成果	34
5. 関係府省への提言について	35
参考文献	36

【はじめに】

ワイヤレス電力伝送(WPT)技術の実用化に向けた制度化、標準規格化の取り組みが活発に行われている。国内制度に関しては、総務省の電波利用環境委員会／ワイヤレス電力伝送作業班での議論を経て、2016年3月に電波法における省令改正がなされ、電気自動車(EV)／プラグインハイブリッドEV(PHEV)の充電応用については、その実用化が可能な状態にある。一方、国際電気通信連合・無線通信部門(ITU-R)、国際電気標準会議(IEC)、米国自動車技術協会(SAE)などにおいて、利用条件に関する国際協調や国際標準規格化の策定が進められ、まずは普通充電(基本は3.3kWクラス、最大7kWクラス)での利用を想定した標準規格が2017年には策定される予定である。

WPT技術の制度化、標準化はEV/PHEV応用を前提に進められているが、有線系充電と比較した場合には、マイクロEV、電動カート、電動バイクなどのパーソナルモビリティや工場内搬送装置などの産業用機器向けの方に利用効果が大きいと言える。利便性、環境面、安全面などにおいて有効であるばかりではなく、WPT利用による新しいビジネスモデルの創出も期待される。

そこで、本プロジェクトでは、パーソナルモビリティや産業用機器などを第一のターゲットにして、将来的には大きな市場になる一般のEV/PHEVへの応用も意識し、WPT用インフラシステムの普及促進のためのシステムコンセプト、ビジネスモデルを意識したイノベーションを加速化させるための活動を行った。活動成果により、将来の望むべき社会像実現に向けた新たな産業や雇用を創出し、革新的な技術基盤に基づいた産業力強化につながることを目標とする。具体的には、2015年度から2016年度の2年間の活動の中で、WPT用充電インフラシステムの広い範囲での実用化・事業化促進するための、その利用システムコンセプトを明確化、ビジネスモデル候補の検討、普及促進のための協調的な枠組みの提案を行った。また、その実現のための課題抽出とその重要度付けを行い、特に重要な電波法上での規制整備やインフラとしてのマネージメントシステムの標準化の必要性などの課題については提言としてまとめた。更に、普及事業の実証を目的とした実証実験として、「IoTカートWPTシステム」、「産業用AGV・建機向けWPTシステム」、「EVカーのシェアリングサービスによるWPT実証」の3テーマの具体化、計画化を行った。2017年度以降は、COCN認定活動として「WPTインフラ普及推進連絡会」の立ち上げを提案し、3年計画で実証実験の実施やインフラ普及の実施のための協調的枠組みとしての合同会社等の詳細設計を行っていく予定である。

WPT技術の実用化に向けた研究開発、制度化、標準規格化などの取り組みにおいて、現在、我が国は世界的に見て上位のポジションにあると考えている。本プロジェクトにより得られる施策を実行してインフラシステムとしての普及促進を進めることにより、我が国の国際競争力を維持し更に強固にできることを期待している。

産業競争力懇談会
理事長
小林 喜光

【プロジェクトメンバー】

◆リーダー	庄木 裕樹	(株)東芝 技術統括部 技術企画室
◆事務局	沖野 剛史	(株)東芝 技術統括部 技術企画室
	石田 正明	(株)東芝 研究開発センター ワイヤレスシステムラボラトリー
◆メンバー	中島 正史郎	(株)IHI 技術開発本部 インキュベーションセンター
	山根 俊博	清水建設(株) 技術研究所 エネルギー技術センター
	古川 慧	清水建設(株) 技術研究所 未来創造技術センター
	新海 優樹	住友電気工業(株) 研究企画業務部
	岡部 将人	大日本印刷(株) 研究開発センター 応用技術研究開発本部 モビリティ研究開発部
	布谷 誠	(株)ダイフク eFA 事業部 パワーデバイス部
	大西 宏	(株)ダイフク eFA 事業部 パワーデバイス部
	三沢 宣貴	TDK(株) エネルギーデバイス開発センター
	篠田 幸男	東京電力ホールディングス(株) 経営技術戦略研究所
	尾林 秀一	(株)東芝 インフラシステムソリューション社 鉄道システム事業部 交通ソリューション部
	金井田 新二	東芝デベロップメントエンジニアリング(株) エンベデッドシステムグループ
	千葉 浩一	東芝デベロップメントエンジニアリング(株) エンベデッドシステムグループ
	上地 健介	トヨタ自動車(株) PHV システム開発室
	平野 圭蔵	長野日本無線(株) エンジニアリング統括部 基盤技術センター
	皆川 裕介	日産自動車(株) EV・HEV 技術開発本部 EV・HEV コンポーネント開発部
	山口 功	日本電気(株) 電波・誘導事業部
	山崎 有彦	日本電気(株) 電波・誘導事業部
	吉田 周平	日本電気(株) 電波・誘導事業部
	工藤 均	パナソニック(株) エコソリューションズ社 技術本部 先進コンポーネント開発センター
	阪井 英隆	パナソニック(株) 全社 CTO 室 技術渉外部
	山本 恒典	(株)日立製作所 研究開発グループ 材料イノベーションセンター/エネルギーストレージ研究部
	山内 晋	(株)日立製作所 研究開発グループ
	山添 孝徳	(株)日立製作所 研究開発グループ
	牧野 茂樹	(株)日立製作所 研究開発グループ

大島 弘敬	(株)富士通研究所 ものづくり技術研究所
三浦 英一	富士電機(株) パワエレ機器事業本部 車両システム事業部
小倉 英之	富士電機(株) 技術開発本部 技術統括センター 技術戦略部
根上 昭一	古河電気工業(株) 研究開発本部コア技術融合研究所 高周波エレクトロニクス技術センター
古川 信也	三菱自動車工業(株) 開発本部 EV 要素研究部
浦壁 隆浩	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 電力変換システム技術部
中武 浩	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 電力変換システム技術部
竹下 みゆき	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 電力変換システム技術部
原田 茂樹	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 電力変換システム技術部
林 一夫	三菱電機(株) 情報技術総合研究所
原川 開	矢崎総業(株) 営業管理室 HV 統括部
田口 範高	矢崎総業(株) 技術研究所
黒川 悟	産業技術総合研究所
余 元峰	産業技術総合研究所
小寺 秀俊	京都大学 工学研究科マイクロエンジニアリング専攻
古屋 良男	京都大学 COI 拠点 研究推進機構
紙屋 雄史	早稲田大学 環境・エネルギー研究科
高橋 俊輔	早稲田大学 環境総合研究センター
竹田 公生	電動車両用電力供給システム協議会 (EVPOSSA) 事務局

◆オブザーバ 経済産業省 製造産業局 自動車課

◆担当実行委員 大江田 憲治 (株)住化技術情報センター
神川 信久 (株)小松製作所

◆担当 COCN 企画小委員
佐藤 桂樹 トヨタ自動車(株) 未来開拓室

◆COCN 企画小委員
五日市 敦 (株)東芝 技術統括部 技術企画室
金枝上 敦史 三菱電機(株) 産業政策渉外室
田中 克二 (株)三菱ケミカルホールディングス R&D 戦略室
寺田 透 富士通(株) 政策渉外室

◆COCN 事務局 中塚 隆雄

【本 文】

1. プロジェクトの背景と目的

1.1 ワイヤレス電力伝送（WPT）が貢献する未来社会とインフラ構築の重要性

2007年のマサチューセッツ工科大学（MIT）による磁界結合方式（磁界共振方式とも呼ばれる）によるワイヤレス電力伝送技術の論文発表[1]をきっかけとして、ワイヤレス電力伝送（WPT）技術に関する研究開発が活発に行われ、いよいよ本格的な実用化が見えてきた[2]。その中で特に電気自動車（EV）やプラグインハイブリットカー（PHEV）の充電への応用に対する注目が高いが、ワイヤレスによる電力伝送による電源供給、充電の適用範囲は広く、将来的には全ての電気製品・装置に利用されると言っても過言ではない。

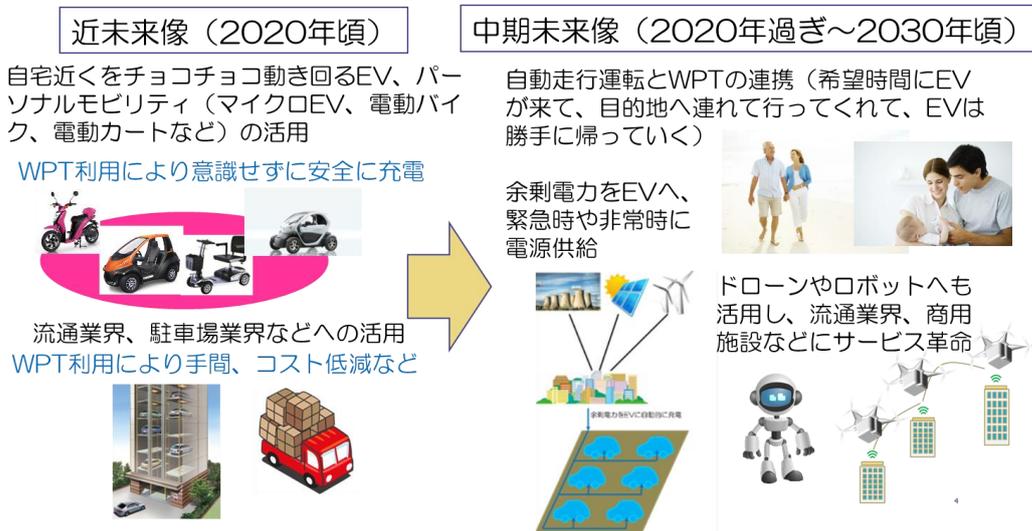


図 1-1 ワイヤレス電力伝送（WPT）による社会への貢献

図 1-1 には、EV などモビリティに注目した未来像と WPT の関連を示す。近未来的には、EV、パーソナルモビリティへの一般ユーザによる充電行為、駐車や流通業界、カーレンタル事業等における充電行為に対する利便性や安全性の向上がポイントになると考えられる。また、中期未来的には、自動走行モビリティ、ロボットも含めた無人モビリティへの WPT の有効活用や、EV の電池を災害対策や電力供給の円滑運用に活用するなど、WPT の適用範囲は更に広がり、未来の社会生活のイノベーションの実現にも大いに貢献すると考えられる。長期的視点で考えれば、ワイヤレスで電力供給を行う技術は間違いなく利用される（もしくは利用すべき）技術であると言える。しかし一方で、このような WPT による未来の社会生活の実現のためには、充電や給電を行うためのインフラの整備が不可欠である。ここで、WPT 搭載のモビリティ等の普及と WPT インフラの整備を天秤にかけた場合、いわゆる『鶏と卵』の関係になっているとも言え、どちらかが先に普及した後でもう片方が普及していくというものとは言えない。そこで、本プロジェクトでは、WPT

インフラ普及に注目するものの、それを実現するためのビジネスモデルをどのように創っていくかということ念頭において、WPT 搭載モビリティとインフラの普及を両輪で実現していくようなシナリオを作っていくことを主眼としている。言うまでもないが、本プロジェクトに参加しているメンバーは、我が国が、世界一環境に優しく、世界一安全・安心で、高齢者が世界一元気になるスマートモビリティ社会の実現に向け、ワイヤレス電力伝送（WPT）がそのキー技術として貢献できるようにしたいという意気込みで活動している。

1.2 国連 SDGs との関連について

2015 年に国連本部において「国連持続可能な開発サミット」が開催され、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」が採択された[3]。図 1-2 に示す、この中で定義された 17 の「持続可能な開発目標（SDGs : Sustainable Development Goals）」の中で、以下の目標の実現に向け、本プロジェクトのテーマである WPT インフラの普及が大いに貢献できると考えられる。



図 1-2 国際連合による持続可能な開発目標（SDGs : Sustainable Development Goals）
（国連広報センターホームページより引用）

◆目標 7「すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」への貢献

WPT は特に電気エネルギーのインフラ普及に貢献する。有線系の電気供給インフラを末端まで張り巡らさなくとも、WPT の利用により末端の移動体（電気自動車やパーソナルモビリティ、ロボットなど）による電力の享受が可能により、結果として電力インフラの普及に貢献することになる。特に、これから電力インフラの整備を行うような開発途上の地域において有効であろう。

結果として、風力や水力、太陽光などによるクリーンな電気エネルギーを世界中の人々に利用していただくことが可能になると考えられる。

◆目標 11「都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする」への貢献

エネルギーの都市集中の問題を WPT による電気自動車等への双方向電力伝送（通常は電池に電力を貯めるため WPT を利用するが、必要に応じて電池から WPT により電力を取り出す）により解決できる。つまり、電気自動車やパーソナルモビリティ、ロボットなどに搭載される電池を使わないときに再利用するなどの方法により電力供給の平滑化を行ったり、非常時のための電力貯蔵の目的でも活用できる。結果として、エネルギーの都市集中を低減化でき、安全で環境に優しい居住環境の実現に寄与できる。

1.3 WPT 技術の実用化に向けた制度化・標準化の動向

直近における WPT 技術の実用化のためには、高効率な電力伝送、利用環境に依存しないシステム、小型化、薄型化、軽量化といった実装技術、安全かつ効率的なシステム制御などの技術課題がある一方で、WPT 利用周波数の国際的協調や明確化、電波法など法規制上での制度化、相互接続性のための標準規格化などの制度・政策上の課題もある。

前述の制度・政策上の課題の解決に対しては、国内では、ブロードバンドワイヤレスフォーラム (BWF) [4] の中に組織化されたワイヤレス電力伝送 WG などが中心となって、課題解決のための取り組みを行っている。現在の状況は、以下の通りである。

- (1) 国内の制度化: 総務省の電波利用環境委員会／ワイヤレス電力伝送作業班 [5] での議論を経て、2016 年 3 月には電波法における省令改正が行われた。この省令改正により、79kHz～90kHz を利用して最大 7.7kW の EV/PHEV 用の普通充電のための WPT システムに関しては、電波法の高周波利用設備の中の型式指定機器として利用できるようになった。本プロジェクトでは、この国内で制度化された WPT システムを利用し、その普及を推進するという点が主眼になる。ただし、この国内制度は現状では一般乗用の EV/PHEV に特化したものとなっており、産業機器やパーソナルモビリティ向けの制度整備等は今後の検討課題になっている。
- (2) 国際的な WPT 利用周波数の協調に関しては、2014 年に開催された国際電気通信連合・無線通信部門 (ITU-R) の SG1 会合において、Non-Beam WPT (磁界結合方式など近傍領域における WPT) に関するレポートが発行された [6]。これにより、WPT システムが無線システムとして国際制度上の枠組みの中で市民権を得たと言える。2015 年に開催された ITU-R SG1 会合では、このレポートが改訂されるとともに、WPT 利用周波数を国際制度上で明確化させるための勧告 (Recommendation) 化に向けた議論が開始され、現在も継続している。EV 用 WPT の利用周波数に関しては、2019 年に開催される WRC-19 (世界無線通信会議) に向けた Urgent Study としても位置づけられており、国際的な議論が活発に行われており、この中で日本が制度化した 79kHz～90kHz は、EV 用 WPT の周波数帯として最も有力な候補になっている。

(3) インターオペラビリティのための標準規格化の議論も活発であり、国際電気標準会議(IEC)の TC69 や米国自動車技術協会(SAE)の J2954TF などにおいて、EV 用 WPT 利用システムの国際標準規格化の策定が進められている。我が国では、日本自動車研究所(JARI)が中心になり、BWF がサポートするかたちで、これらの国際標準化の議論に参加している。普通充電(基本は 3.3kW クラス、最大 7kW クラス)での利用を想定した標準規格、技術仕様などについては 2017 年には策定される予定である。ただし、現状の標準規格化の対象は、一般乗用の EV/PHEV に対して、WPT 送電器と 1 対 1 の無線充電を行うことのみ対象としている。今後、パーソナルモビリティへの適用や、電力供給インフラとしてのマネージメントシステムなど標準規格化の対象が広がっていくことが考えられる。

1.4 WPT システムの実用化の現状シナリオと課題



図 1-3 現在想定されている WPT システムの実用化シナリオ

1.3 で説明した通り、電気自動車 (EV) 向け WPT システム実用化のためのハードルの一つであった制度・政策上の課題については解決の目途がたったと言える。また、技術開発については、関係各社が積極的に取り組んでいることは言うまでもなく、今後は実用化が進んでいくことが期待される。また、電気自動車以外の電動カートや電動バイク、小型 EV などのいわゆるパーソナルモビリティや自動搬送装置 (AGV : Automatic Guided Vehicle) などへの展開も急速に進むと考えられる。

図 1-3 には、想定している WPT システムの実用化シナリオ例を示す。2016 年以降からの実用化の第 1 フェーズは、電気自動車に関しては、EV/PHEV のメーカーが販売時にオプション等による WPT 設備を付加することによる普及が中心になると考えられる。2022 年以降の第 2 フェーズでは、WPT システムの広い普及が期待されるが、そのためには一般ユーザが自分の家以外のどこでもいつでも簡単に充電できるようになる必要がある。また、この流れの中で、パーソナルモビリティ向けの普及も進むと考えられる。場合によっては、電気自動車よりも先に大きく普及していく可能性もある。

商用化第 2 フェーズにおける WPT システムの普及促進には、産業界として積極的かつ主体的に

取り組む必要があると考えられる。その取り組みを検討する上で、以下の視点について留意する必要があると考える。

◆WPT の利用価値・強みを生かす

本プロジェクトでは、ワイヤレスによる充電・給電を行うメリットを示していく必要がある。特に、既に実用化されている有線充電（コンダクティブ充電）に対して優位性・有効性が明確な利用シーンを提示することが重要である。一例として、無線化することにより充電プラグ等の抜き差しが不要になるため、一日に何回も頻繁に充電を行うような利用シーンにおいて、WPT システムの優位性・有効性が期待できる。その具体的な利用シーンとしては、比較的近いエリアの中で動き回るような移動体として、一般乗用車としての EV よりも、宅配や運輸系の EV、自宅近くで活用されるマイクロ EV、電動バイクやカートなどパーソナルモビリティなどが考えられる。また、無線化による、充電管理からの解放、サービスメンテ性の向上、シェアビジネスとの親和性なども期待できる。

◆実用化に追い風の機会を生かす

国内外の制度化、標準規格化活動は、現在ピークにあると言える。この機会を生かして、今後は、特に実用化・普及拡大に向けた政策上の提言や施策提案を関係機関に積極的に行っていくことが重要である。また、パーソナルモビリティなど電気自動車以外にも適用できる制度整備も考えていく必要がある。

◆追従する諸外国に対する早期差異化

現状、WPT システムに関する我が国の技術ポテンシャルはトップレベルにあると言って良い。しかし、一方で、海外諸国での研究開発も盛んになっていることから、もし社会実装の遅れが発生すると技術優位性・競争力が低下してしまう危険性もある。そこで、利用価値の高いシステムコンセプトを創出し、その実現に向けて産官学が強く連携して実用化を進めていけるような仕組み・枠組みを早急に作っていく必要がある。その結果として、我が国の技術優位性・競争力の更なる差異化が期待される。

1.5 プロジェクトの目的

以上述べた背景と現状の実用シナリオから、WPT 用の充電インフラの整備には、設置事業者が WPT 装置・設備に投資した資金を回収でき、更に利益も獲得できるビジネスモデルを構築することが重要になると考えられる。そこで、本プロジェクトでは、その普及促進のためのシステムコンセプト、ビジネスモデルを意識したイノベーションを加速化させ、新たな産業創出を行い、将来の望むべき社会像実現に向けた新たな産業や雇用を創出すべく革新的な技術基盤に基づいた産業力強化を行っていく。なお、WPT を適用する対象としては、電気自動車の他に、パーソナルモビリティや産業用機器も考慮する。プロジェクトの目的をまとめると、以下の通りである。

- ◆ WPT 用充電インフラシステムの実用化・事業化促進のために、その利用システムコンセプトを明確化し、ビジネスモデルを提案し、その実現のための課題および解決策を検討する。
- ◆ EV/PHEV のみならず、1kW～数 10kW クラスの電力伝送を要求する EV バス、電動バイク、電動カート、ロボット、工場内搬送装置などへの展開についても検討する。

1.6 期待される産業競争力強化上の効果と経済効果

WPT 技術の実用化に向けた研究開発、制度化、標準規格化などの取り組みにおいて、現在、我が国は世界的に見て上位のポジションにある。本プロジェクトによって検討された施策等を実施することにより、この国際競争力を維持し更に強固にでき、WPT システムの普及促進を進めることができる期待される。更に、EV/PHEV のみならず、EV バス、電動バイク、電動カート、ロボット、工場内搬送装置などへ展開でき、将来的には、高速道路などでの走行中給電につながるインフラシステムの実現にも寄与できると期待される。

実用化、事業化の経済効果の例として、以下のようなものが考えられる。

- (1) WPT 付 EV/PHEV 普及率の向上への効果：2022 年に 15～20 万台程度（国内）[7] 込まれている WPT 機器搭載の EV/PHEV を WPT インフラの普及を行うことにより、少なくとも数倍以上に増やすことができると考えられる。
- (2) 電動パーソナルモビリティ市場拡大への効果：軽自動車 EV、マイクロ EV、電動バイク、電動アシスト自転車、シニアカー、電動車いすなどにも WPT 機器を搭載することが考えられる。WPT インフラ普及により 2022 年には 5000 億円～7000 億円規模（国内）[8] へ増やせるようにできると考えられる。
- (3) WPT インフラおよび充電サービスの新規事業化への効果：送電設備を持つ WPT インフラの市場として、2022 年に 100 万個程度の設置であると仮定すると、約 3000 億円～5000 億円市場（国内）が見込まれる。
- (4) 国内の他、特に新興国へ、EV、パーソナルモビリティの海外展開事業としての効果も見込まれる。
- (5) WPT 搭載によりスマートモビリティ社会の実現による経済活性化への期待も高まり、付加的なサービス創出などによる新規事業化の効果も見込まれる。

また、上記の他に、国際制度化、国際標準化の観点では、パーソナルモビリティや産業用機器への応用や電力供給インフラとしてのマネジメントシステムの構築などの検討を諸外国に先んじて行うことが重要である。本プロジェクトにより、その有効な解決方法の提案等ができれば、制度化、標準化における我が国の優位なポジションを獲得でき、我が国の産業振興に対して大いに貢献できると期待される。

2. プロジェクト活動のまとめ

本プロジェクトは、2015年度と2016年度の2年間活動を行った。以下に、当初の活動計画と2年間の活動成果、更に、プロジェクト活動後の進め方について述べる。

2.1 プロジェクト開始時に想定したビジネスモデルおよびシステムコンセプトの検討の進め方

本プロジェクトでは、ビジネスモデルおよびシステムコンセプトを以下のように定義した。本プロジェクトにおける位置づけを以下のように考えた。

【ビジネスモデル】

WPT インフラ設備の設置事業者が、その設備を設置することにより、何かしらの利益を生むことができる実用化の形態を言う。例えば、インフラ設備設置者がサービス事業を行うのであれば、そのお客が誰で、どのようなサービスを行って、どの程度の売り上げを得るのかを明確にする。その中で、設備として投資する費用に見合う事業かどうかを評価する必要がある。また、インフラ設備設置者が自身の事業のために設備を導入するケースも想定される。その場合にも、設備投資に見合う事業者自身の利益が何でどの程度かを定量的に示す必要がある。

【システムコンセプト】

上記ビジネスモデルを実現するために用いられる WPT インフラシステムとしての利用条件、技術方式、仕様等を言う。上記ビジネスモデルは数が多ければ多いほど良いというものになるが、システムコンセプトについてはできるだけ統一的条件や仕様である方が普及促進の点で望ましい。

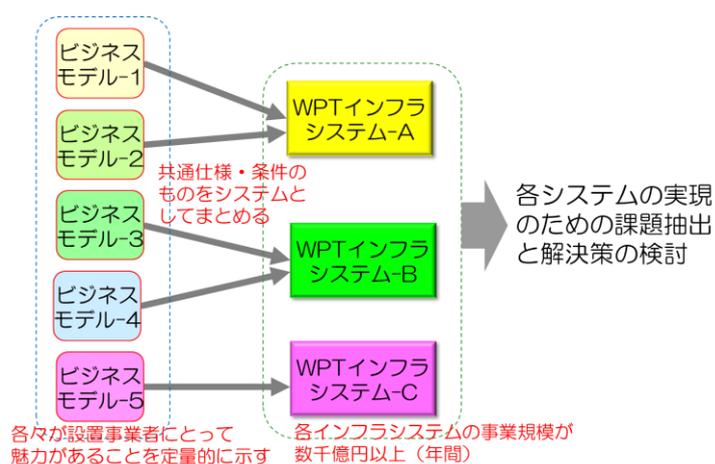


図 2-1 ビジネスモデルからインフラシステムへのまとめ方

以上の考え方から、プロジェクトの活動開始段階において、図 2-1 に示すような検討の進め方

を想定した。以下にその手順案を示す。

① ビジネスモデル候補の提案

WPT のインフラ普及と WPT を搭載する EV やパーソナルモビリティの普及を相乗効果的に実現するビジネスモデル候補を複数提案する。

② ビジネスモデル候補から WPT インフラシステム普及に有効なモデルの抽出

上記①で提案したビジネスモデルの中から事業的に有望なものを抽出する。ここで、各ビジネスモデルにおいて、そのインフラ機器を設置する事業者にとって事業的に魅力があることを定量的に示せるかが有効性の判断基準となる。

③ 抽出した有効なビジネスモデル候補を網羅できるようなシステムコンセプトの作成・提案

上記②で抽出した複数の有望なビジネスモデルに対して、できるだけ統合的に利用できるインフラシステムを構築したい。そのインフラシステムとしてのコンセプト、仕様、利用条件などを明確化する。

④ 選定したビジネスモデル／システムコンセプトを実現する上での課題の抽出

上記②および③で選定したビジネスモデル／システムコンセプトを実現するために必要な政策上の課題、技術上の課題を抽出する。特に、インフラ普及を実現するためプロジェクトメンバー間で協調・連携して実行するための枠組みについて検討する。

⑤ 課題の解決方法についての検討

上記④の課題のうち、特に政策上の課題については、プロジェクトメンバー間で協調・連携して解決していくべき課題である。この解決方法について検討し、提言としてまとめる。

2.2 対象ターゲットに関する議論の経過

2.3 以降に課題としての論点整理を行った上での検討結果について説明するが、その前に対象とするモビリティに関する議論の経過を最初に説明する。

プロジェクトスタート段階では、一般 EV/PHEV への応用を基本に、それをパーソナルモビリティへも展開していくというスタンスで検討が始まった。2015 年度の検討において、既に実用化されている有線充電とワイヤレス充電との住み分け議論を行った結果、モビリティについては一般 EV/PHEV よりもパーソナルモビリティ、利用シーンとしては後述する基礎充電やチョコチョコ充電に対してワイヤレス充電が有効との結論を得た。そこで、対象モビリティとしては一般 EV/PHEV とパーソナルモビリティ応用の両方を同列に意識した検討を行ってきたが、2016 年度の間報段階において一般 EV/PHEV 自体の普及の遅れもあり、一般 EV/PHEV 用を WPT インフラのターゲットとすることに対する懸念があることの指摘もあり、第一の対象ターゲットをパーソナルモビリティ（産業用機器等も含む）とすることになった。2016 年度の後半では、この方向性により、特に実証実験の具体化、計画化について検討を行ったが、一部の実証実験テーマにおいては、パーソナルモビリティを目標としつつも、一般 EV/PHEV を対象とした方が実験機材の準備や WPT の利用効果のアピールのしやすさがあるため、一般 EV/PHEV を対象としている。

2.3 論点整理と方向性

プロジェクト内の議論および関係府省庁との意見交換などを行った過程で、図 2-2 に示すような論点①～⑤が浮き彫りになり、各論点に対する議論を行い、各々の方向性を明確化した。

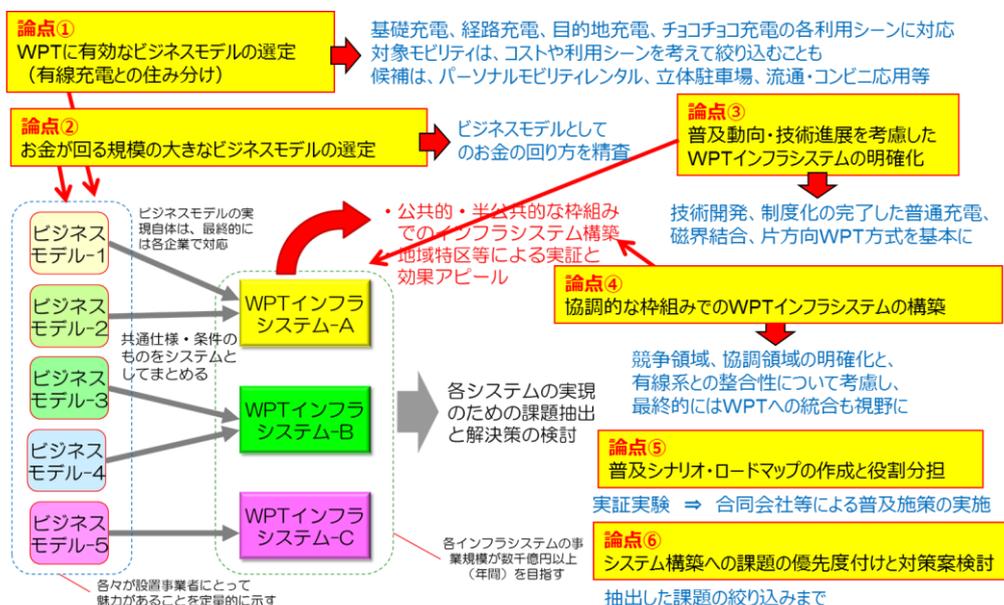


図 2-2 論点整理と各論点に対する方向性

表 2-1 各論点に対する検討の進捗と最終結果

論点	論点の具体的な内容	2015年度の検討状況	2016年度中間報告までの状況	プロジェクト最終段階(2016年度末)での検討結果
論点①	WPTに有効なビジネスモデルの選定(有線充電との住み分け)	WPTと有線充電の比較からWPTが有効な利用モデルを明確化 ・基礎充電、経路充電、目的地充電、チョコチョコ充電の各利用シーンに対応 ・対象モビリティは、コストや利用シーンを考えて絞り込む必要も ・ビジネスモデル候補は、パーソナルモビリティレンタル、立体駐車場、流通・コンビニ応用等	・一般EV用WPTの実用化・普及には時間がかかることから、IoTカード、バイク、自転車、マイクロEVなどのパーソナルモビリティ応用について特化したこととした。 ・その方向性の元、実証実験の延長戦上にあるビジネスモデルを明確化	◆ビジネスモデルの絞り込みと精査までには至らず。 ◆しかし、2017年度より実施予定の実証実験と関連するビジネスモデルの抽出を行った。今後は、実証実験を行い、その結果をフィードバックすることにより、ビジネスモデルの精査を行っていく。 ※中間報告段階では一般EVからパーソナルモビリティへ特化することとしたが、現段階では応用範囲を特定すべきではなく、一般EV、パーソナルモビリティ、産業用途など広い応用分野を想定していく。
論点②	お金が回る規模の大きなビジネスモデルの選定	ビジネスモデル候補についてのお金の回り方の試算を実施	(上記論点①)に併せて記載)	(上記論点①)に併せて記載)
論点③	普及動向・技術進展を考慮したWPTインフラシステムの明確化	技術開発が終わり、総務省での制度化が完了(2016年3月省令改正)した普通充電、磁界結合、片方向WPT方式を基本にすることを決定	論点としては解決済であるが、電波法での制度整備の課題あり(論点⑥に記載)	◆総務省での制度化が完了(2016年3月省令改正)した普通充電、磁界結合、片方向WPT方式を基本にインフラ普及を行う。 ◆しかし、現省令は一般EVを前提としている点については、パーソナルモビリティなど広い範囲に適用できるような取り組みを実施する(具体的には論点⑥に記載)。
論点④	協調的な枠組みでのWPTインフラシステムの構築	競争領域、協調領域を明確化し、有線系との整合性について考慮した合同会社的な枠組みを提案	実証実験の具体化・計画化を検討する中で、既存事業者を取り込むべきとの方向付けになり、普及のための枠組み案を変更	◆実証実験の具体化・計画化を検討する中で、既存事業者を積極的に取り込むかたちの枠組み案(インフラ普及の合同会社設立を想定)を提示。 ◆実証実験を行う中でこの枠組みの検証およびフィードバックを行う。
論点⑤	普及シナリオ・ロードマップの作成と役割分担	本格的なインフラ普及(2022年頃)まで、実証実験を行い、ビジネスモデルや普及施策の検証を行うことに	実証実験の具体化・計画化の検討に注力し、以下の3テーマが候補。 ①IoTカード用WPTシステムの開発 ②産業用AGV・建機向けWPTシステムの実証 ③EV・パーソナルモビリティなどのシェアリングによるWPT実証	◆2017年度からはOCN認定活動として推進連絡会を立ち上げ、実証実験の3テーマを推進し、ビジネスモデルの精査、インフラ普及の枠組みの検証を行う。 ◆2019年度末に、合同会社設立の可否を判断する。
論点⑥	システム構築への課題の優先度付けと対策案検討	課題の抽出と重要度付けまでを実施	実証実験の具体化・計画化を検討する中で、以下の重要課題が顕在化 【重要課題①】充電相手の認証・管理や充電制御を行うマネージメントシステムの開発が必要。更に、標準化も行う必要も	◆重要課題の整理を行い、その解決の方法的性を明確化した。 ◆実証実験テーマ「③マイクロモビリティなどのシェアリングによるWPT実証」を行うの中で、インフラとしてのマネージメントシステムを開発、検証を行う。 ◆その結果を基に、経済産業省などと相談・協議の上、標準化を行うため枠組み(方法など)を明確化して、実行に移す。 ◆総務省への制度整備課題として提言を行った。実証実験テーマ「①IoTカード用WPTシステムの実証」および「②産業用AGV・建機向けWPTシステムの実証」を行う中で、制度整備に向けた具体的な修正・変更内容について提示していく。 ◆制度整備にあたっては、ブロードバンドワイヤレスフォーラム(BWF)と連携していく。

各論点に対する検討結果のまとめを表 2-1 に示す。各論点に対する具体的な検討結果を事項以下で説明する。なお、各論点に関する宿題事項等が残っており、その解決に向けて、プロジェクトの終了後の 2017 年度以降は、COCN 認定活動として実施する予定である（3 章で詳細を説明する）。

2.4 WPT インフラシステムの明確化（論点③）

当初の計画とは異なるが、ビジネスモデルの候補の検討の議論よりも先に、論点③「普及動向・技術進展を考慮した WPT インフラシステムの明確化」の議論を行った。その理由としては、ビジネスモデルが時間軸や応用範囲の広がりやを考慮すると議論が収束しない可能性があることと、既に 2016 年 3 月に総務省で省令化された EV 用 WPT システムの利活用を早急に行うことが産業界に求められているということがあった。

ここで選定した WPT インフラシステムは、図 2-3 に示す最大 7kW クラスの普通充電、磁界結合方式、片方向 WPT 方式を基本条件としている。この条件の WPT システムは、国内制度化の課題が既にクリアしており、機器製造者側での開発が商用化レベルまで進んでおり、後は普及のための仕組みづくりが課題として残っている状況である。以上から、本プロジェクトの目的等を考慮した上で、最適なシステム選定と言える。しかし、総務省で省令化されたこの WPT システムは一般 EV/PHEV のみを対象としており、本 WPT システムをパーソナルモビリティなどへ適用するためには総務省省令での制度整備が必要である（後述する提言の一つとして提示）。また、インフラシステムとしてのマネジメントや制御の方法や仕組みづくりについては、今回のプロジェクト活動では明確化できず、後述する 2017 年度以降の活動における宿題事項となっている。

総務省での省令改正、IEC、SAE等での標準規格化されるWPT方式を活用

[WPTシステムの仕様・条件]

- ◆WPT方式： 磁界結合型（磁界共振型）、片方向送電、1対1送電
- ◆WPT周波数帯： 85kHz帯（79kHz～90kHz）
- ◆送電電力： 3kWクラス ～ 最大7kWクラス
- ◆電力伝送距離： 10cm～30cm程度
- ◆一般家庭においても簡易な電源工事で設置可能

※総務省により制度化されたEV向けWPTシステムに対する技術条件をベースとする

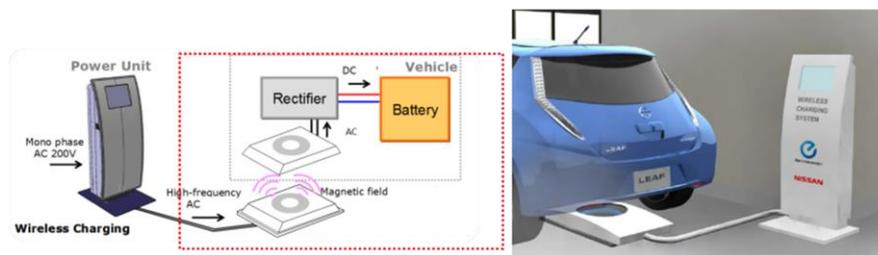


図 2-3 普及に取り組む WPT システムとその条件

この他、双方向 WPT 方式（送電機と受電機が状況により変更できる）、自動走行運転と連携できる WPT システム、マイクロ波による WPT システムなどに関しては、中期未来における WPT 発展型システムと位置付ける。これらの方式については本プロジェクトでは注力しないものの、中長期視点での研究開発、実用化シナリオについては意識していくこととする。

以上から、論点③「普及動向・技術進展を考慮した WPT インフラシステムの明確化」における検討結果をまとめると以下のようになる。

- 総務省での制度化が完了（2016 年 3 月省令改正）した普通充電、磁界結合、片方向 WPT 方式を基本にインフラ普及を行う。
- しかし、現省令は一般 EV を前提としているため、パーソナルモビリティなど広い範囲に適用できるような取り組みを実施する（具体的には論点⑥に記載）。
- 更に、インフラシステムとしてのマネージメントや制御の方法や仕組みづくりについては、2017 年度以降の活動の中で検討する。

2.5 ビジネスモデルの有力候補（論点①、論点②）

論点①「WPT に有効なビジネスモデルの選定（有線充電との住み分け）」、論点②「お金が回る規模の大きなビジネスモデルの選定」をポイントにビジネスモデル候補の検討を行った。この検討のポイントとして、2.4 で示した WPT システムをインフラシステムとして活用できること、適用領域として EV/PHEV の他にパーソナルモビリティも考慮することである。

この検討の初期段階では、現在、普及が進められている EV/PHEV 向けの有線系充電システムとの住み分け、整合性が重要な検討課題になった。以下にその検討過程と結果を示す。

(1) WPT と有線系充電の比較

表 2-2 に示すように、WPT と有線系充電との比較を最初に行った。ここで、WPT は最大 7kW クラスの「普通充電」を行うことを前提にしている。また、この比較では、対象モビリティを電池容量の小さい電動アシスト自転車やカートから、大きな一般 EV/PHEV、EV バスなどまで、利用シーンは基礎充電（定常的に駐車する場所での充電）、経路充電（高速道路の途中などでの充電）、目的地充電（観光地、ショッピングセンターなどでの充電）、チョコチョコ充電（観光地、宅配車両、郵便車両などが一日に何回も短時間に充電）を考慮した。表 2-2 に示した結果から、WPT 利用効果は、短い充電時間で頻繁に充電機会がある利用シーン（特にチョコチョコ充電）およびモビリティ（特にパーソナルモビリティ）にあることが分かる。基礎充電に対しても、常日頃のユーザの充電行為に対する負担低減という意味で利用効果はあると考えられる。

なお、有線系で広く普及している 50kW クラスの急速充電器との住み分けについてもここで言及しておく。有線系の急速充電では、例えば 1 分程度ではフル充電できるわけでもなく、また、取り付け、充電、取り外しの間、作業および拘束されるのはユーザにとって大きな負荷になる。WPT では、買い物や食事などをしている間に、簡単な操作で、ある程度使える分の充電が完了しているということを考えると、WPT の利用効果は高い。以上の点を考えると、パーソナルモビリティに限らず、一般 EV/PHEV に対しても、将来的、最終的には WPT による充電が普遍的になる可能性が高いと言える。

表 2-2 ワイヤレス充電（WPT）と有線充電の比較

技術仕様・性能	送電電力	ワイヤレス充電		有線充電	
		普通充電対応 (3kW、7kWクラス)	普通充電(3kWクラス)	普通充電(3kWクラス)	急速充電(10kW～50kW)
	伝送距離	10cm～20cm			
設置場所	プライベート(戸建住宅・マンション、ビル、屋外駐車場等)	○	○	○	△
	パブリック(カーディーラー、コンビニ、病院、商業施設、時間貸し駐車場等)	○	○	○	○
送電装置	設置方法	コンセントから	コンセントから	ポール型普通充電器	急速充電器
	工事方法	家庭用電源から接続	家庭用電源から接続	ポール設置(+工事)が必要	電源工事が必要
	コスト(工事費込み)	30万円/基	数千円程度+α(工事費)/基	数十万円+α(工事費)/基	100万円以上+α(工事費)/基
利用シーン	基礎充電(定期的に駐車する場所での充電)	○	○	○	○
	経路充電(高速道路の途中などでの充電)	△	△	△	◎
	目的地充電(観光地、ショッピングセンターなどでの充電)	○	○	○	○
	チョコチョコ充電(観光地、宅配車両、郵便車両などが一日に何度も短時間に充電)	◎	△	△	×(ただし、EVバスやトラムに限っては有効)
対象とするモビリティ	EVバス/トラムなど	△	△	△	◎
	一般EV/PHEV	○	○	○	◎
	マイクロEV	◎	◎	◎	×(対応していない?)
	電動バイク、電動アシスト自転車	◎	◎	○	×(対応していない?)
	電動カートなどの福祉用の車両	◎	◎	○	×(対応していない?)
使い勝手(充電に必要な時間)	20kWhクラス(一般EV)	約3～6時間	約6時間	約6時間	約20分～2時間
	10kWhクラス(マイクロEV等)	約1.5時間～3時間	約3時間	約3時間	
	1kWh(電動バイク等)	約10分～20分	約20分	約20分	
使い勝手(5分間の充電での走行距離)	20kWhクラスで100km走行(一般EV)	約1.4km～2.8km	約1.4km	約1.4km	約4.2km～50km
	10kWhクラスで100km走行(マイクロEV等)	約2.8km～5.6km	約2.8km	約2.8km	
	1kWhクラスで40km走行(電動バイク等)	約10km～20km	約10km	約10km	

表 2-3 WPT のターゲット領域 (普通充電 (3kW、7kW クラス)、磁界結合方式 (伝送距離 10cm～20cm) が前提)

	利用カテゴリー	利用シーン			
		基礎充電(定期的に駐車する場所での充電)	経路充電(高速道路の途中などでの充電)	目的地充電(観光地、ショッピングセンターなどでの充電) ※比較的長時間の駐車	チョコチョコ充電(観光地、宅配車両、郵便車両など) ※一日に何度も短時間に充電
	主な設置場所	プライベート(戸建住宅・マンション、勤務先駐車場など)	パブリック(高速道路サービスエリア、道の駅など)	パブリック(病院、商業施設、レストラン、時間貸し駐車場など)	パブリック(事業所、カーディーラー、コンビニ、役所、銀行、駅など)
対象とするモビリティ	EVバス/トラムなど	可能性あり	一般的に不適	一般的に不適	一般的に不適
	一般EV/PHEV	非常に有効	有効	有効	非常に有効
	マイクロEV	非常に有効	有効	有効	非常に有効
	電動バイク、電動アシスト自転車	非常に有効	可能性あり	有効	非常に有効
	電動カートなどの福祉用の車両	非常に有効	一般的に不適	有効	非常に有効

(2) WPT のターゲット領域

表 2-2 の WPT と有線系充電の比較による考察結果から、WPT インフラがターゲットとすべき領域を、表 2-3 で色づけした領域とした。具体的には、「WPT ターゲット領域は、EV よりもパーソナ

ルモビリティ寄り、経路充電以外の基礎充電、目的地充電、チョコチョコ充電寄り」にしている。前述のように、WPTの可能性を現段階で排除しないため、広めのターゲット領域を設定している。

(3) ビジネスモデルの検討

以上の、有線系充電システムとの住み分け、整合性を意識して、ビジネスモデルの検討を行った。これまでの活動の中で、WPT 充電装置を設置する場所として、提携駐車場（レンタル、カーシェア事業者含む）、駅、病院、自治体建物、大型店舗、レストラン、コンビニ、ビル・店舗内、物流事業者施設、バス事業者施設などを想定したビジネスモデルの候補を多数抽出した。しかし、WPT 機器の実用化が民間標準化の遅れなどの理由もあり遅れている状況もあり、有力なビジネスモデル候補を絞り込めなかった。また、WPT インフラ普及と WPT 搭載モビリティ普及のどちらが先なのか、どちらかの普及がないともう一方の普及が見込めないのかという、いわゆる「鶏と卵」の議論もあり、それに対して、明快な解決となるビジネスモデルを提示することができなかった。

上記のような事情もあり、プロジェクトの方針を「できるところからビジネスモデルを作っていく」ということにした。つまり、事業化に対して積極的な意思を持つメンバーが中心となり、想定する各ビジネスモデルにつながる実証実験を行うこととした（実証実験の内容については2.7で説明）。図 2-4 に、実証実験テーマとの関連性を考慮した WPT インフラシステムとビジネスモデル候補の全体像を示す。ここでは、2.8で説明する実証実験テーマ（①IoT カート用 WPT システムの開発、②産業用 AGV・建機向け WPT システムの実証、③EV・パーソナルモビリティなどのシェアリングによる WPT 実証）との関連のあるビジネスモデルが共通の WPT インフラシステムを利用することにより実現できることを示している。

以上から、論点①「WPT に有効なビジネスモデルの選定（有線充電との住み分け）」、論点②「お金が回る規模の大きなビジネスモデルの選定」における検討結果をまとめると以下のようなになる。

- WPT と有線系充電の比較を行うことにより、WPT の利用効果が短い充電時間で頻繁に充電機会がある利用シーン（特にチョコチョコ充電）およびモビリティ（特にパーソナルモビリティ）にあることを明確化した。この検討結果を元に、WPT のビジネスモデルとしてのターゲット領域を明確化した。
- しかし、標準規格化の遅れなどによる WPT 実用化の遅れから、有力なビジネスモデルの絞り込みと精査までには至らなかった。
- そこで、プロジェクト参加メンバーから積極的な実用化の意思のある実用化テーマを募り、その実証を行う実験の計画化を行い、その実証実験テーマと関連するビジネスモデルの抽出を行った。今後は、実証実験を行い、その結果をフィードバックすることにより、ビジネスモデルの精査を行っていく。
- なお、検討の途中段階で一般 EV からパーソナルモビリティへ特化するような方向修正もあったが、一般 EV を利用した実証実験テーマがあることと、段階では応用範囲を特定すべきではないという強い意見もあり、ビジネスモデルの対象モビリティについては元通り広く考えていくこととした。

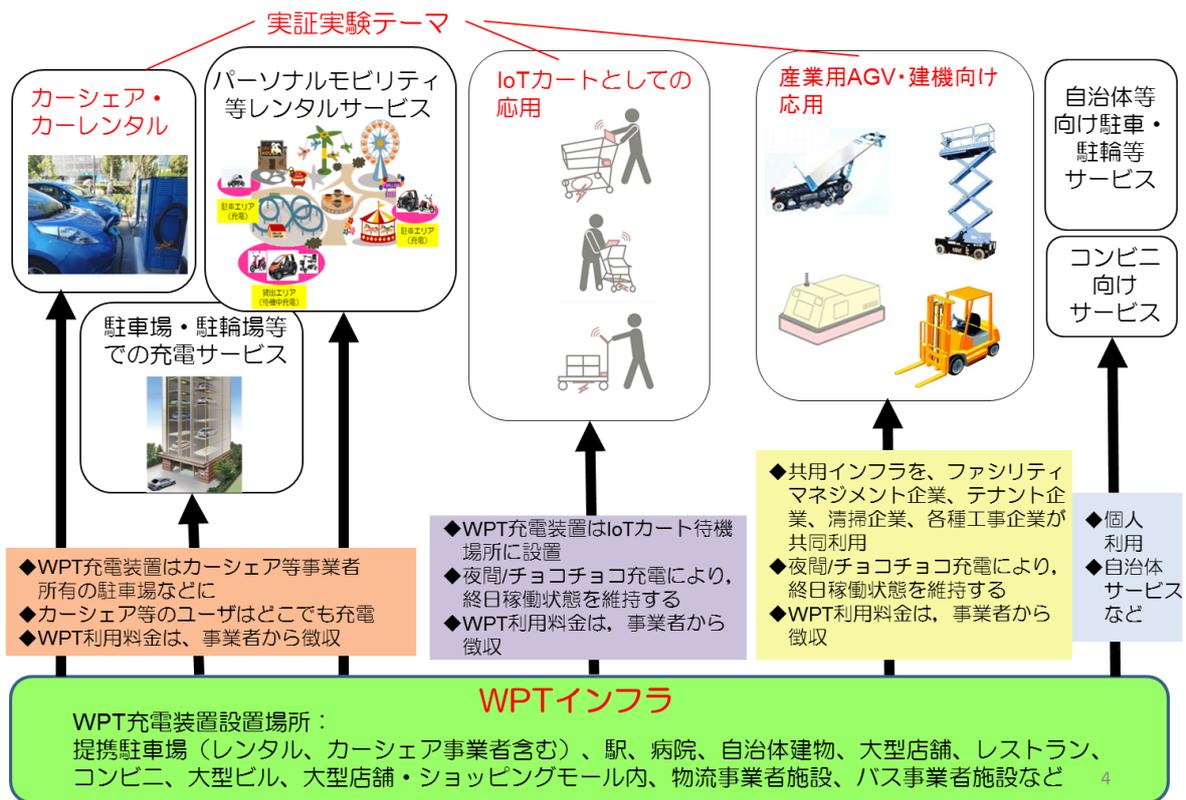


図 2-4 実証実験と関連づけたビジネスモデルの候補の選定

2.6 WPT インフラシステム普及のための枠組み（論点④）

論点④「協調的な枠組みでの WPT インフラシステムの構築」ということで、2.4 に示した WPT インフラシステムを構築し、2.5 に示したビジネスモデルにつなげていくための枠組みについて検討してきた。現在の有線系充電システムの普及を行っている組織の枠組みを参考にして、図 2-5 に示すような枠組み（合同会社、合資会社などを想定）を提案する。ここで、実証実験テーマに関連する将来の事業構造も考慮して、積極的に既存のカーシェアや駐車場サービスなどの事業者を取り込むことかたちになっている。ここに示す合同会社・合資会社等の枠組みでは、WPT による充電サービス事業と WPT 設備の設置するインフラシステム構築事業の両方を対応し、ユーザとしては個人および事業者ユーザ、既存サービスを提供する事業者などに対して柔軟に WPT 充電サービスを提供できるようにすることを考えている。また、合同会社・合資会社等の将来の立ち上げに関しては、COCN に参加しているメンバーを中心に参画（投資等も含めて）していただくことを想定している。ただし、この枠組みの検証および詳細設計については、実証実験の結果をフィードバックさせて行うべきであり、2017 年度以降の活動（COCN 認定活動）で検討する予定である。

以上から、論点④「協調的な枠組みでの WPT インフラシステムの構築」における検討結果をまとめると以下ようになる。

- 実証実験の具体化・計画化を検討する中で、既存事業者を積極的に取り込むかたちの枠組み案（インフラ普及の合同会社設立を想定）を提示した。
- 実証実験を行う中でこの枠組みの検証およびフィードバックを行う予定。

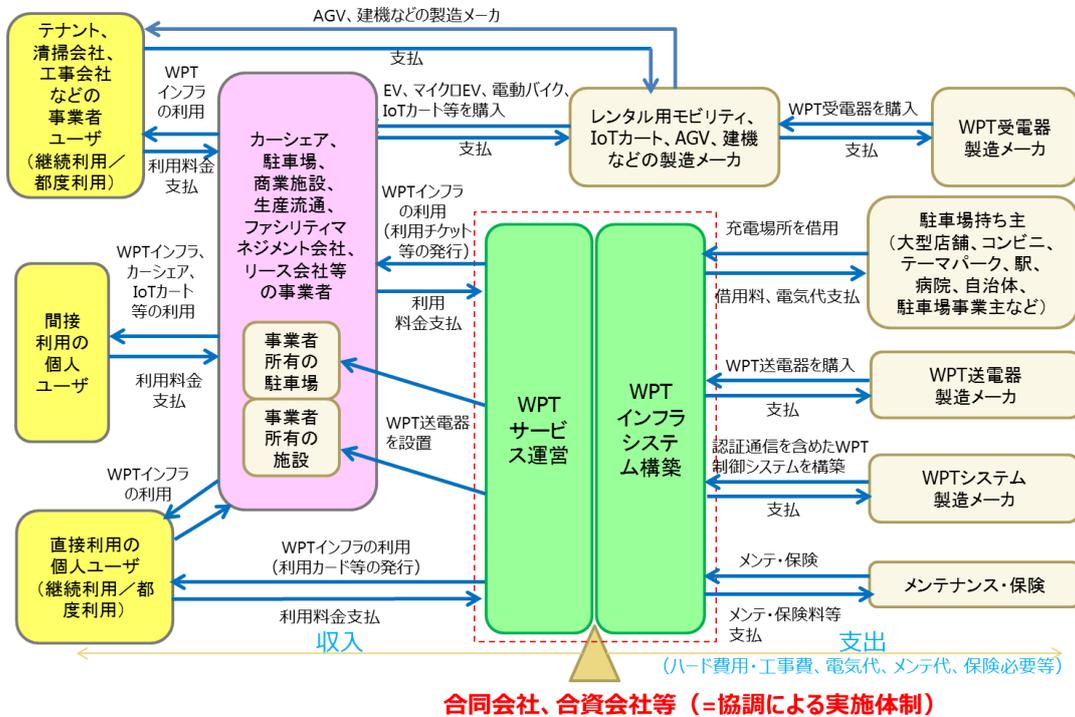


図 2-5 WPT インフラシステムの普及のための枠組みの提案

2.7 実用化、事業化までのロードマップ（論点⑤）

前にも述べたように、発展型 WPT システムが必要になる中期的な未来像を実現するロードマップを意識はするが、本プロジェクトでは近未来像の実現につながる施策に注力した。本格的な WPT インフラの普及は国際標準化や商用化の動向を考慮して 2022 年に本格的になると位置付けている。一方で、WPT のインフラシステムの実現のためには、WPT の利用効果や社会に対する有効性を積極的にアピールしていく必要があるとも考えられる。そこで、そのための地域特区などによる実証実験を 2017 年度以降の COGN 認定活動として行っていくこととした(3 章に詳細を説明する)。本プロジェクトでの成果を元に、実証実験を行い、ビジネスモデルの精査、インフラ普及の枠組みの検証を行う。また、2019 年度末に、合同会社設立の可否を判断することを考えている。

以上から、論点⑤「普及シナリオ・ロードマップの作成と役割分担」における検討結果をまとめると以下のようになる。

- 2017 年度からは COGN 認定活動として推進連絡会を立ち上げ、実証実験の 3 テーマを推進し、ビジネスモデルの精査、インフラ普及の枠組みの検証を行う。
- 2019 年度末に、合同会社設立の可否を判断する。

2.8 実証実験への取り組み案（論点⑤）

2.7の論点⑤「普及シナリオ・ロードマップの作成と役割分担」に関連して、2017年度以降に実施する実証実験の計画化を行った。この実証実験の目的は、近未来像につながるWPTインフラシステムを普及させるためのビジネスモデル、枠組みの検証を行うことが目的になる。また、同時に、2020年に開催される国際イベントの機会を活用できれば、我が国のWPT技術や普及施策の利用価値や有効性を内外へアピールすることができる。ここで、関係府省と連携して進めることもポイントになる。

本プロジェクトにおける進め方としては、実証実験という位置付けから、プロジェクトのメンバー企業から、具体的なビジネスモデルを提案していただくとともに、リソースや機器などの提供もしていただくことを前提と考えている。この実証実験が、有効かつ大きい成果が得られるようにするため、交通系、流通系、駐車場事業者などユーザとなる事業者との連携も強めていく。

具体的な実証実験として、以下に示す3テーマについての検討を行った。

2.8.1 IoTカートWPTシステムの開発

近い将来、IoT（Internet of Things）の普及に伴い、我々が身の回りで気軽に利用している台車やカートなどの移動体にも、タブレットPCをはじめとする様々なIoT機器が取り付けられ、あらゆるものがデジタルにつながるサービスが広まっていくと考えられる。ここでは、そのような次世代の台車やカートをIoTカートと呼ぶことにする。

IoT機器の稼働状態を維持するためには、定期的な充電などの電源管理が必要となる。よって、IoTカートに搭載されたIoT機器類へのWPTが可能となれば大きなメリットとなる。特に、それらがインフラとして普及し、互換性を持たせることが出来れば、どこでも使えるシステムとして高い利便性を提供するとともに、新たなビジネス領域を生み出すことが期待される。対応可能な電力を広げれば、電動アシスト自転車など小型モビリティへの展開も可能になると考えられる。

ここでは、WPTインフラシステムの実用化・事業化促進のために、対象の一つとして、IoTカートWPTシステムを検討し、その結果を示す。

想定されるビジネスモデルを図2-6に示す。IoTカートの利用シーンとしては以下がある。

- ・ 大型スーパー、ホームセンターなどにおける自動決済サービスやカスタマイズ情報サービス
- ・ ホテル、空港、テーマパークなどにおける荷物管理システムや施設内情報サービス
- ・ 工場、倉庫、流通現場における生産ラインや在庫／物流管理システム

また、それらの施設や現場からの情報をIoTプラットフォームに集約し、分析・最適化・改善・アラームを提供するIoTサービスが、新たなビジネス領域として考えられる。

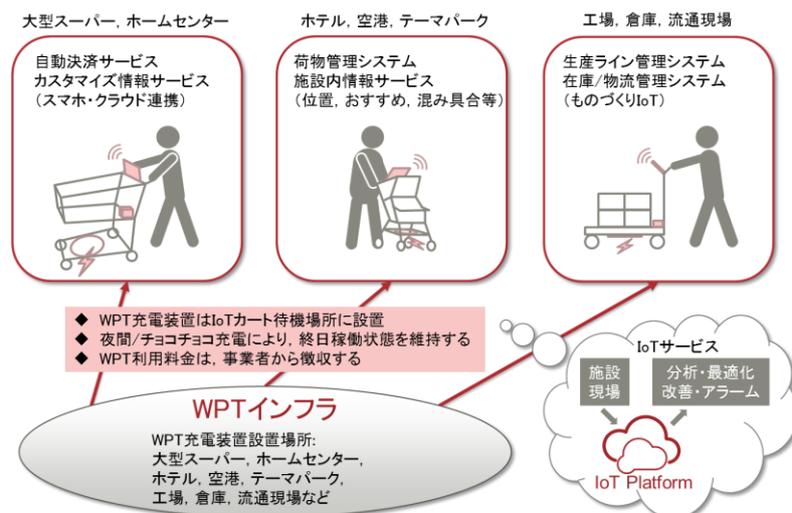


図 2-6 IoT カートのビジネスモデル

IoT カート WPT システムの普及に向けたポイントと課題としては、以下が考えられる。

- ・ IoT カートサービス/システムのプロモーション。利便性・革新性を広くアピールし、概念を普及させる必要がある。
- ・ システムの共通化とサービスでの差別化。共通仕様で低コスト化して導入ハードルを低減するとともに、サービスを新たなビジネス領域とする。
- ・ IoT カートサービス/システムの開発。サービス内容に即した個別開発が必要となる。最初はある程度テンプレート化が必要と思われる。
- ・ 小型モビリティへの展開。同様の WPT システムで電動アシスト自転車などへの展開が可能。ただし、それらに適用できるような制度整備が必要。

以上を鑑み、本実証実験テーマの実施内容を以下とした。

[実証実験の概要] IoT カートの現場適用やビジネス創出に向けて、IoT 機器類の電源管理における WPT システムの必要性や安全性を検証するとともに、IoT カートの利便性やビジネスモデルの妥当性検証を行う。

[実証実験の実施範囲] 汎用的な IoT カート向けの WPT システムを対象とする。現場でのトライアルやパーソナルモビリティなどへの展開に向けた検討についても可能な範囲で実施する。

[実証実験の目的] IoT カートに適用可能な低コスト・小型・軽量の WPT システムの検証。実証実験の内容を図 2-7 に示す。床や壁に埋め込まれた送電器からカートに取付けられた受電器へのワイヤレス給電により、カートの動線を妨げたり、利便性を損なったりすることなく、カート上の IoT 機器へのワイヤレス給電を実現する。また、IoT 機器を備えたカート・台車の利便性、WPT システムの必要性の検証を行う。待機場所での充電により IoT 機器の稼働状態を維持する。現場

適用や将来展開に向けた課題の抽出を行う。

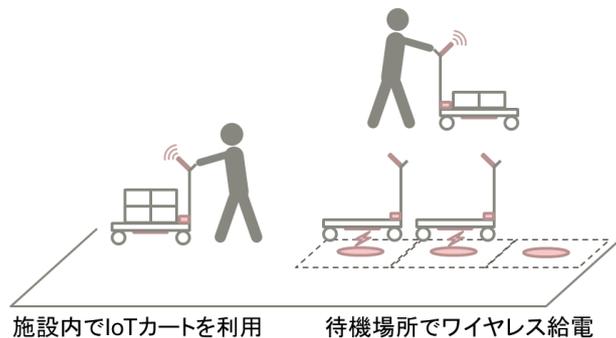


図 2-7 実証実験の内容

実証実験の具体的な内容を以下に示す。タブレット PC を有する汎用的な IoT カートと、フリーアクセスフロアに埋め込み可能な送電器を試作する。模擬的な施設（スペース）を設定し、そこでの IoT カートの利用と待機場所でのワイヤレス給電を実施する。連携実証実験が可能であれば、現場でのトライアルも行う。開発項目としては、①WPT 装置の開発、②WPT システムの開発がある。①においては、床に埋め込み可能な送電器と IoT カートに搭載可能な受電器を開発する。目標仕様の実現可能性と、現場適用時の課題抽出が検証内容となる。②においては、自動で送電開始／停止可能な IoT カート WPT システムを開発する。WPT システムの構成図を図 2-8 に示す。検証内容は以下が挙げられる。(i) システム制御の実現可能性、(ii) IoT 機器の稼動状態維持に必要な運用条件の検討、(iii) IoT カート評価（将来性、利便性）、(iv) 現場適用時の課題抽出、(v) 標準規格化要件の検討。

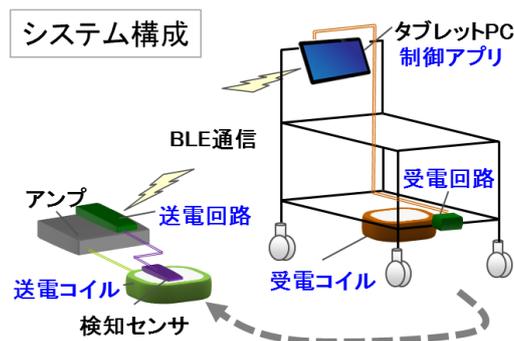


図 2-8 実証実験における IoT カート WPT システムの構成

本実証実験テーマの実行計画を図 2-9 に示す。IoT カートの関係者としては「IoT カートユーザ」、「IoT システム管理者」、「給電システム管理者」が考えられる。よって、連携実証実験においては、それぞれの担当者の協力が必要となる。また、将来的な課題としては、以下が考えられる。まず、タブレット PC 程度であれば問題はないが、電動アシスト自転車や電動カートなどの小型モ

ビリティへの展開には電波法での制度整備が必要となる。また、普及には低コスト化がカギと考えられるため、標準規格化による生産量拡大と低コスト化も重要である。本実証実験テーマによって、今後の展開に関する様々な課題を抽出し、解決策を検討することで、WPT インフラシステムの普及への貢献を目指す。

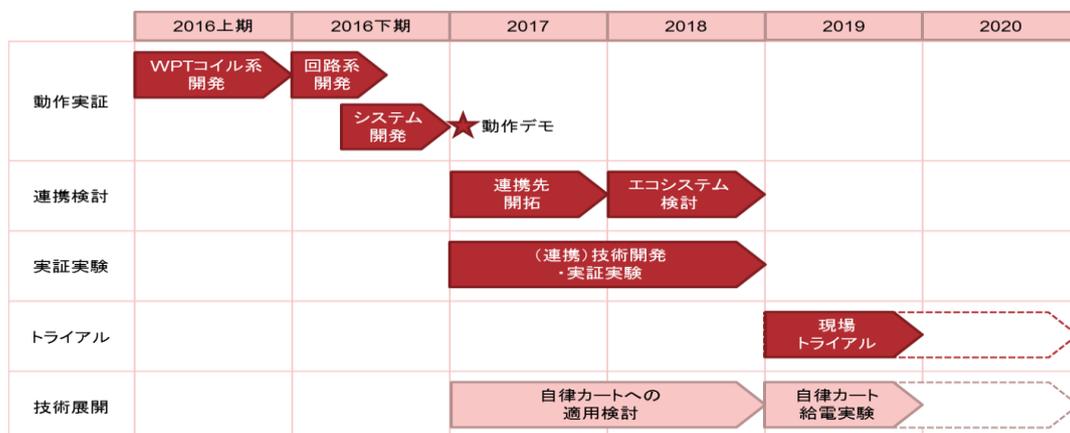


図 2-9 実証実験の実行計画

2.8.2 産業用 AGV・建機向け WPT システム

製造工場や建設現場などの効率化のために、AGV（自動搬送車）・高所作業車・移動ロボットなど充電池を搭載する産業用電動車両の使用が増加している。また、建機や各種フォークリフト（いわゆる魚河岸フォークなどを含む）といった従来型の産業用車両においても、非常に小型化が進んだことにより、狭いスペースや屋内での使用ケースが増えていることに伴い、廃棄ガスが発生しないバッテリー駆動の電動化を行うケースが増加している。

例えば、世界の AGV・搬送ロボットの市場規模は、2014 年から 2020 年にかけて年平均成長率 9.8%で増加すると予測されている。

さらには、このような産業用電動車両が普及するに伴い、大規模なショッピングセンターやショッピングモールでは、天井・壁面などのメンテナンス、部分的なりノベーション、重量什器・設備の運搬・移動などのファシリティマネジメントに用いる高所作業車、フォークリフト、移動ロボットや AGV、および、これらの車両の充電のためのインフラ設備を含めて、共用インフラを設置し、ファシリティマネジメント企業やテナント企業が共同利用することが、将来は想定される（図 2-10）。

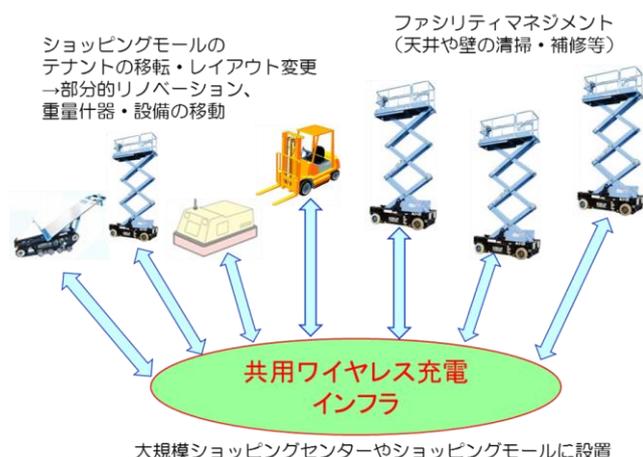


図 2-10 想定される産業用電動車両の共用充電インフラ

しかし、産業用電動車両を有線ケーブルで接続する充電作業は、煩雑で管理が面倒である。有線ケーブルでの接続は、一般に人手が必要で、本来の効率化目的に反している。このため、ワイヤレス充電化による自動化が重要となっている。

また、これまで、産業用電動車両には鉛蓄電池を用いることが主流であったが、電池の電流容量 (C) に対して、2 倍あるいは 3 倍を超える急速充電 (2C 充電あるいは 3C 充電) が可能なリチウムイオン電池が実用化されたことに伴い、ワイヤレス充電システムに関しても急速充電化が強く望まれている。本実証実験では、まずは普通充電に対応するものの、将来的には急速充電の利用も視野に入れる。

一般の乗用車向けワイヤレス充電装置に関しては、2016 年に国内で法制化され、所定の型式の製品は一般ユーザが申請することなく使用することができるようになったのに対し、産業用電動車両向けのワイヤレス充電装置に関しては、現状では、一般の高周波利用設備として個別の申請が必要となっている。これらの産業用電動車両向けのワイヤレス急速充電システムが、多くの車両で使われることにより、更なる効率向上が図れることを、実際の大規模なアプリケーションの場で実証することは、普及のための法制化への一助となると考えられる。

実証実験案の例として、二つの例を述べる。

(1) Plan1: フロア清掃車・高所作業車等での実証実験 (図 2-11)

◆課題: 高所作業車 100 台貸し出し、充電器 3 台程度で昼休みなどに充電が間に合わず渋滞するため、予備作業車 20 台程度を準備

◆ソリューション案:

1. 共用ワイヤレス急速充電インフラが フロア清掃車群・高所作業車群と通信して、各作業車の充放電状況を監視する。(無線 IoT クラウドなどを利用)
2. 監視状況から充電順位、充電電力等を算出し充電計画を立案し充電作業を実施する。

◆導入効果: 予備用の作業車・清掃車の台数を削減できる。その結果、レンタル費用の低減、レンタル設備の稼働率向上につながる。これをゼネコン・レンタル業者と組んで

実証実験で検証、普及を加速する。

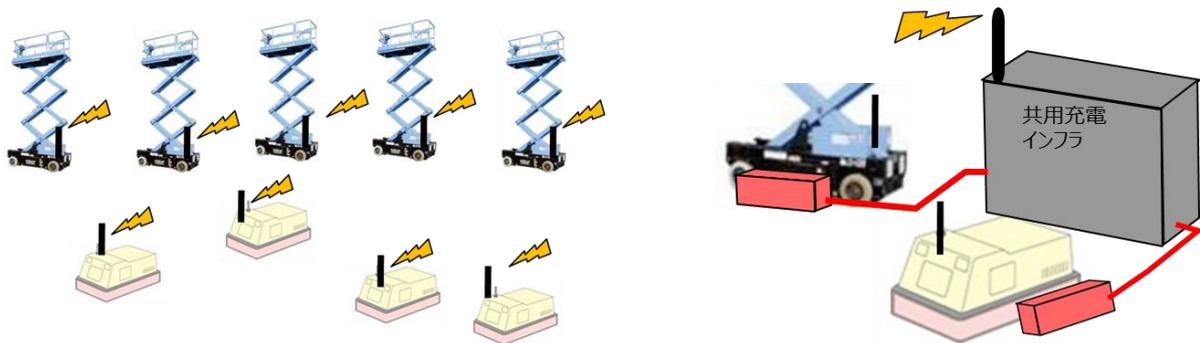


図 2-11 フロア清掃車・高所作業車等での実証実験

(2) Plan2: 多数 AGV での実証 (AGV 数十台のサイトで効果を見る) (図 2-12)

AGV には、他の産業用電動車両と同様の仕様のワイヤレス充電装置が適用でき、スマートファクトリーなどでの効率向上に効果が大きく、実証価値が大きい。そこで、十数台から数十台の AGV を用いる大規模なラインでの共用充電インフラによる効率向上の効果を実証する実験が考えられる。

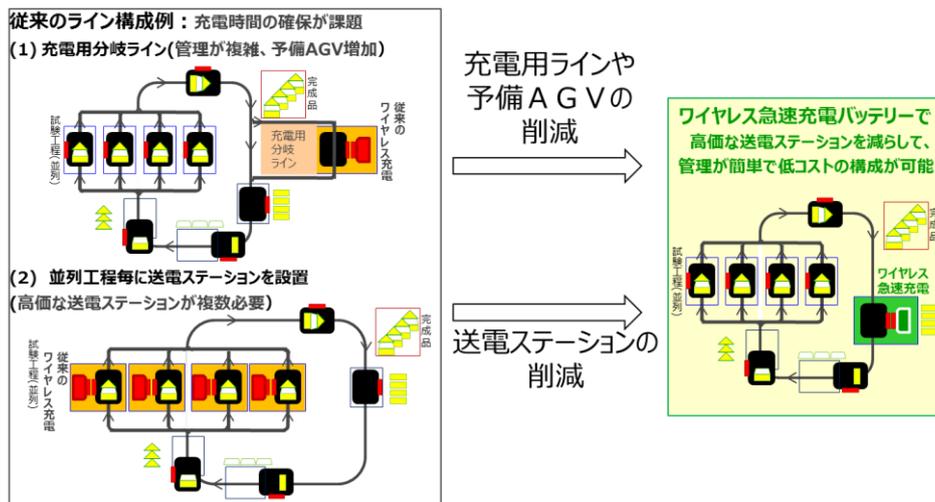


図 2-12 多数の AGV の共用ワイヤレス充電インフラを用いて稼働する実証実験案

図 2-13 には、実証実験のスケジュール案を示す。ここで 7kW 級以下の充電装置は、2017 年度には製品化の見込であり、これを多数利用・展開する実証実験を 2018 年度ないしは 2019 年度から進めることを考えている。また、数十 kW~数百 kW 級は、2019 年度には試作品入手の見込であり、これについては将来 (例えば 2020 年度から) 実証実験を行うことも考えている。

		FY2017	FY2018	FY2019	FY2020	FY2021
7kW級以下 Plan1(フロア 清掃車・高所 作業車による 実証) または Plan2(多数 AGVによるス マートファクト リー実証)	ワイヤレス充 電装置 開発	→	▲			
	IoT通信系 開発		→			
	組合せ試験		→	→		
	モデル現場 での実証			→	→	
数十~ 数百kW 大型電動車 両による実証	ワイヤレス充 電装置 開発				▲ 試作完	
	モデル現場 での実証		↓ 横展開		→	→

図 2-13 産業用 AGV・建機向け WPT システムの実証実験スケジュール案

2.8.3 EV 車のシェアリングサービスによる WPT 実証

(1) 概要

建物の駐車場での EV+WPT を使ったカーシェアリング事業の実証実験により、下記を実施する。可能な範囲で、パーソナルモビリティもシェアリングの対象とする。

- ① WPT の利便性や安全性の検証
 - 配線レスの WPT を利用することによる、利便性および有効性の検証
 - 不特定多数の人が安全に利用できるシステムの開発とその検証
- ② 多数台設置を想定したエネルギーマネジメントの妥当性検証
 - 配線レスの WPT を利用することによる、利便性および有効性の検証
 - 不特定多数の人が安全に利用できるシステムの開発とその検証
- ③ ビジネスモデルの妥当性検証
 - 既存事業者を取り込むビジネスモデルを想定し、投資回収の可能性を検証

本実証実験では、想定するビジネスモデルのうちのカーシェア・カーレンタル事業を基本とする。その中で、駐車場事業やパーソナルモビリティへの対応を可能な範囲で実施する。実証実験では、既に有線系充電のカーシェアリングの実証実験を行っているサイトに WPT システム等を追加設備して実施することを想定している。参考までに、有線 EV カーシェアリングの V2B 実証の様子を図 2-14 に示す。



図 2-14 EV カーシェアリングの V2B 実証の様子

(2) 具体的実施内容（案）

① 車両および WPT 送電装置の開発

【実施者】

自動車およびパーソナルモビリティメーカー、WPT 機器メーカー

【開発物】

- ・ WPT 受電装置を搭載した EV およびパーソナルモビリティ車両+WPT システム
- ・ 充電位置合わせ可能な自動パーキング機能
- ・ 通信機能を有し、充電マネジメント指令による制御可能な WPT 送電装置

【検証内容】

- ・ 自動化された際の WPT 安全対策課題の検討（動物・金属の巻き込みなど）
- ・ 自動パーキング+WPT のユーザ利便性評価
- ・ 適切な充電位置合わせ制御技術の実現可能性
- ・ WPT 規格標準化要件の抽出

② 充電マネジメントシステムの開発

【実施者】

メーカー、デベロッパー・ゼネコン

【開発物】

- ・ カーシェア予約システムと連携した充電計画立案機能
- ・ WPT 送電装置に対する制御機能

【検証内容】

- ・ 実際の WPT 送電装置との通信機能の確認
- ・ カーシェア予約と電力負荷抑制を両立させる充電計画の実現性検討
- ・ カーシェアユーザによる利便性評価
- ・ 当該建物およびエリアにおける電力負荷抑制効果

(3) スケジュール案

図 2-15 に EV のシェアリングによる実証実験スケジュール案を示す。

ここで 2017 年度はシナリオを検討（FS フェーズ）する。大枠として、EV を前提とした実証実験のため、WPT 対応 EV の一般販売を待ち、できるときにできるモノから始めるという考えがあるが、それを待っていては実験が行えないこともあるので、以下の二つのシナリオも考えている。

シナリオ 1 としては、後付タイプの WPT 装置を用いて、現行 EV を使って実証実験を行う。検討事項としては、後付タイプ WPT の調達先の選定（協力依頼）とその実用性の検証、公道走行の可否（安全性、規制緩和）などがある。また、シナリオ 2 としては、パーソナルモビリティ等の小型 EV を使って実証実験を行う。こちらについては、小型 EV および対応 WPT の調達先の選定（協力依頼）などが検討課題となる。

(4) 課題・特記事項等

実証実験を効率的に実施するためには、COCON プロジェクト内外に参加を呼び掛け、参加メンバーを構成必要がある。想定する参加メンバーを下記に示す。

- ① EV、パーソナルモビリティなど WPT 搭載モビリティの提供者、開発者
- ② インフラ側の充電装置の提供者、開発者
- ③ 充電マネジメントシステムの開発者
- ④ 既存の駐車場事業者など実証実験の場を提供者

可能であれば、国プロ、補助金等での実証試験への数億円規模の金銭面での支援を希望したい。本実証実験で得られた成果は、WPT インフラシステムとしての標準規格化のための基礎データとしても有用である。また本実証実験でパーソナルモビリティを対象とした場合、その展開のためには電波法での制度整備が必要となる。

本実証実験で得られた知見は、将来的には以下のような魅力あるビジネスイメージの実現につながる。

- 自動運転（無人）とカーシェアリングを組み合わせたビジネスが出現
- 高齢者の移動支援やタクシー代わりとして普及拡大の期待
- 2030 年には全世界で 4 億人が利用（ABI リサーチ試算）

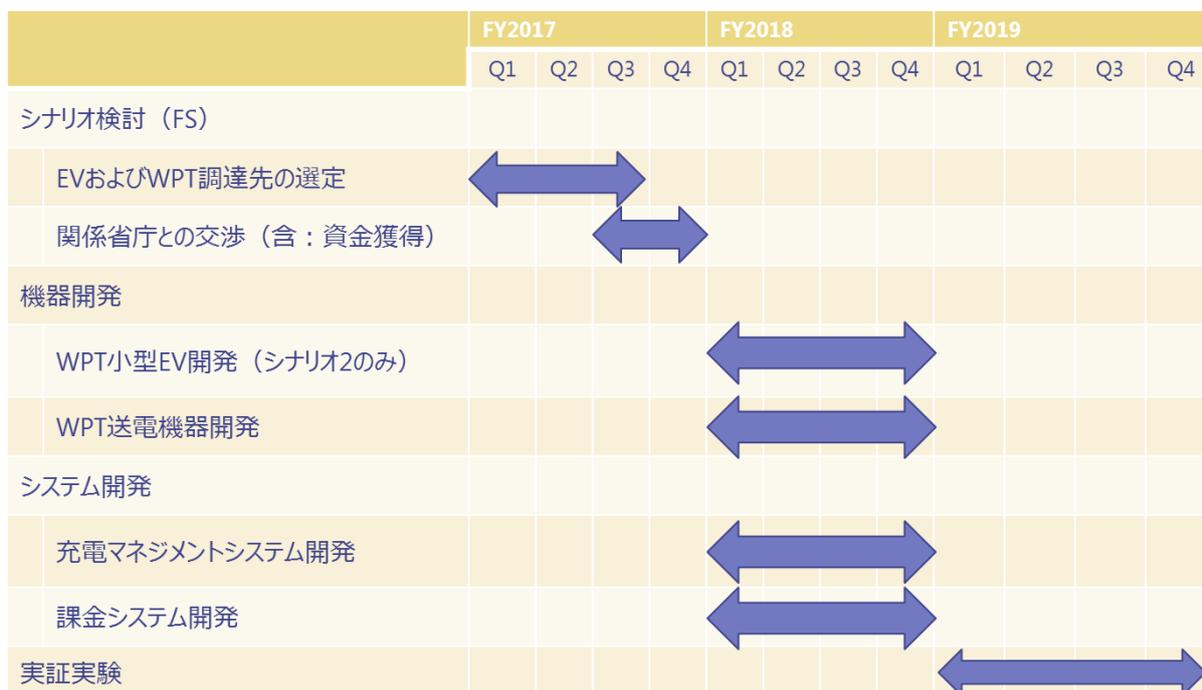


図 2-15 EV のシェアリングによる実証実験スケジュール案

2.9 インフラシステム実現のための課題抽出 (論点⑥)

論点⑥「システム構築への課題の優先度付けと対策案検討」については、2015年度の活動において、短期的・中長期的な利用範囲、技術的な進展度合いの点も考慮して、幅広く可能性のあるビジネスモデルの全てについて、課題を抽出した。更に、近未来像として想定する WPT インフラシステム、ビジネスモデル候補に対する各課題の重要度付けを実施した。

2016年度の検討では、実証実験の具体的な内容を検討する過程において、以下の2点の重要課題が顕在化してきた。

【重要課題①】充電相手の認証・管理や充電制御マネジメントシステムの開発 (図 2-16)

EV用 WPT に関する現段階での国際標準化は、基本的に、送電器1基と受電側1台の1対1の WPT が前提になっている。しかし、今後、共通 WPT インフラとして普及を行う場合には、例えば以下のような機能を持つマネジメントシステムが必要になる。

- ・ EV やパーソナルモビリティのシェアやレンタルなどの予約システムなどと連携した充電計画立案機能 (ユーザへの利便性、電力負荷抑制などのため)
- ・ 複数充電時の WPT 送電装置に対する制御機能 (インフラ側の電力負荷抑制などのため)
- ・ 実質的な課金を行うための仕組み

そこで、実証実験の中で、ビジネスを意識した WPT インフラ用のマネジメントシステムを開発するとともに、共通インフラとしての標準規格化を行うこと、そのための仕組み等を作ることも COCN としてのアウトプットになる可能性がある。

【重要課題②】電波法省令のパーソナルモビリティ対応の制度整備（図 2-17）

2016年3月に制度化されたEV用WPTの方式は、一般乗用EVのみが対象となっている。具体的には、放射妨害波の規制値を測定するための方法などが、一般乗用EVが前提になっている。しかし、インフラ普及という観点では、現行制度をマイクロEV、電動バイク、カート、AGV などまで適用範囲を広げてもらう必要がある。そこで、本プロジェクトの成果の一つとして、総務省に対して制度整備を提言することが必要になる。その提言の具体的な内容としては、以下の通りである。

- ・ 放射エミッションの許容値などの規制値は現行のまま。
- ・ 一方で、放射エミッションなどの測定方法、電波暴露の評価・測定法をパーソナルモビリティ等へも適用できるように拡張する。



図 2-16 【重要課題①】充電相手の認証・管理や充電制御マネージメントシステムの開発

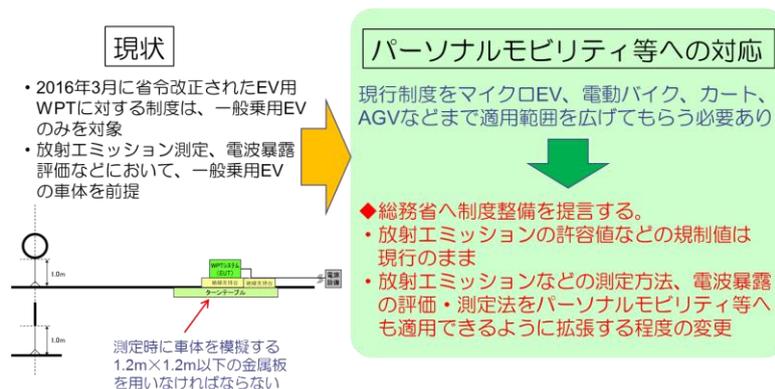


図 2-17 【重要課題②】電波法省令のパーソナルモビリティ対応の制度整備

以上から、論点⑥「システム構築への課題の優先度付けと対策案検討」については、2015年度の活動における検討結果をまとめると以下ようになる。

- 重要課題の整理を行い、重要度付けを行った。
- 実証実験テーマ「③マイクロモビリティなどのシェアリングによる WPT 実証」を実施する中で、充電相手の認証・管理や充電制御マネージメントシステムの開発、検証を行う必要がある。実証実験での検討結果を受け、経済産業省などと相談・協議の上、標準化を行うため枠組み（方法など）を明確化して、実行に移す。
- 総務省への制度整備課題として、電波法省令のパーソナルモビリティ対応の制度整備への提言を行った。実証実験テーマ「①IoT カート用 WPT システムの開発」、「②産業用 AGV・建機向け WPT システムの実証」および「③マイクロモビリティなどのシェアリングによる WPT 実証」を行う中で、制度整備に向けた具体的な修正・変更内容について提示していく。なお、制度整備にあたっては、ブロードバンドワイヤレスフォーラム（BWF）と連携していく。

2.10 産官との役割分担について

産業界の役割として、世界一環境に優しく、世界一安全・安心で、高齢者が世界一元気になるスマートモビリティ社会の実現のために、以下の役割を担うと考えている。

- ① WPT 実用化への技術課題、政策的課題をクリアすること
- ② 標準化推進等により使いやすい WPT を安くユーザへ提供すること
- ③ 産業界連携により WPT インフラ普及を促進すること
- ④ 新サービスによりユーザへ新しい価値・利益を提供すること

なお、2.8 に示した二つの重要課題については、関係府省への提言を行っていく。つまり、【重要課題①】「充電相手の認証・管理や充電制御マネージメントシステムの開発」については経済産業省へ提言を行い、特に標準化に向けた具体的な取り組み方法について相談・協議を進めていく。また、【重要課題②】「電波法省令のパーソナルモビリティ対応の制度整備」については、総務省へ提言を行い、制度整備の具体的な内容について詰めていく。これ以外にも、実証実験を進める中で、例えば、以下のような内容について関連府省と調整させていただく可能性がある。

- 2020 年に開催される国際イベントなどの場を活用した実証実験（駅・会場間移動、カーシェアリング等）
- WPT 普及時、次世代技術（双方向 WPT、走行中 WPT など）の電波法関係規制緩和等
- 公道への WPT 設置における規制緩和、高速道路 SA、PA 等への WPT 設置への支援
- ドローン等への応用に対する航空法など関係規制の整備等
- 地域特区実証実験、次世代技術等の研究開発のための支援
- 大学等の成果を活用する施策の実施
- 有線充電と整合した WPT インフラ普及への取り組みや設備普及のための補助金制度へのサポート

これらの内容については、2017 年度以降の COGN の認定活動の中で検討していきたい。

3. 2017 年度以降の活動提案について

本プロジェクトは、2016 年度でプロジェクトとしての活動は終了するが、実証実験を中心とした取り組みを実施するとともに、関係府省への提言内容について実務的な活動を行うために、2017 年度以降も COCN 認定活動として活動を継続することを希望する。以下に提案する活動内容案および計画案について説明する。

(1) 名称案は「WPT インフラ普及推進連絡会」

COCN 認定活動として、「WPT インフラ普及推進連絡会」として活動を継続する。

(2) 推進連絡会のミッション

「WPT インフラ普及推進連絡会」では、以下のミッションについて実施する。

①実証実験テーマの推進・取りまとめ

- ・実証実験等に関わる外部資金の調達（国プロなどの誘導）
- ・WPT インフラ普及のためのビジネスモデルとインフラ構築の枠組みの検証
- ・インフラ構築の協調的枠組みとしての合同会社等設立の可否判断

②総務省への制度整備の対応

- ・関係組織との連携による制度整備の実施

③充電マネージメントシステムの標準化の推進

- ・関係府省庁と連携した標準化推進体制の構築

(3) 各ミッションの進め方

上記の各ミッションについての具体的な取り組み・進め方について、次に説明する。

① 実証実験テーマの推進・取りまとめ

- 3 つの実証実験テーマ：「IoT カート用 WPT システムの開発」、「産業用 AGV・建機向け WPT システムの実証」、「EV シェアリングによる WPT 実証」を進める。
- 3 つの実証実験テーマの大枠の流れとしては、以下の通りである。
 - 2017 年度：実証実験の準備（自前で行える要素技術開発等）
 - 2018 年度：国プロの開始、デモシステムの開発
 - 2019 年度：実証デモ・トライアル
- 実証実験での検証・フィードバックを行うことにより、本プロジェクトの成果としてのビジネスモデル・インフラ普及の枠組みの見直しを実施する。
- 更に、インフラ普及のための枠組み（＝合同会社など）の最終設計と実施判断を 2019 年度末に行う。

② 総務省への電波法制度整備の対応

- 制度整備はブロードバンドワイヤレスフォーラム（BWF）主体で実施する。COCN は BWF と連携し、制度整備の活動へ協力していく。
- この制度整備のために、実証実験で利用するパーソナルモビリティ、産業用機器を中心に、仕様・利用条件等を明確化する。また、必要に応じて、測定データなども提供していく。

③ 充電マネージメントシステムの標準化の推進

- 実証実験テーマ活動の中で、標準化すべき充電マネージメントシステムの仕様・条件等を明確化する。
- 並行して、経済産業省など関係府省庁と連携した標準化推進体制を構築し、実際の標準化活動を早期に実施する。

(4) 実施体制

「WPT インフラ普及推進連絡会」の実施体制の案を図 3-1 に示す。参加メンバーについては、本プロジェクトメンバーを中心に再度募集を行う。ただし、参加メンバーの条件としては、実証実験（WG1、WG2、WG3）への積極的参画、もしくは関係府省、関係組織との連携・協力の上で必要なメンバーとする。WG4（制度化 WG）および WG5（マネージメントシステム標準化 WG）については、各実証実験での検討結果を反映させるように進める。

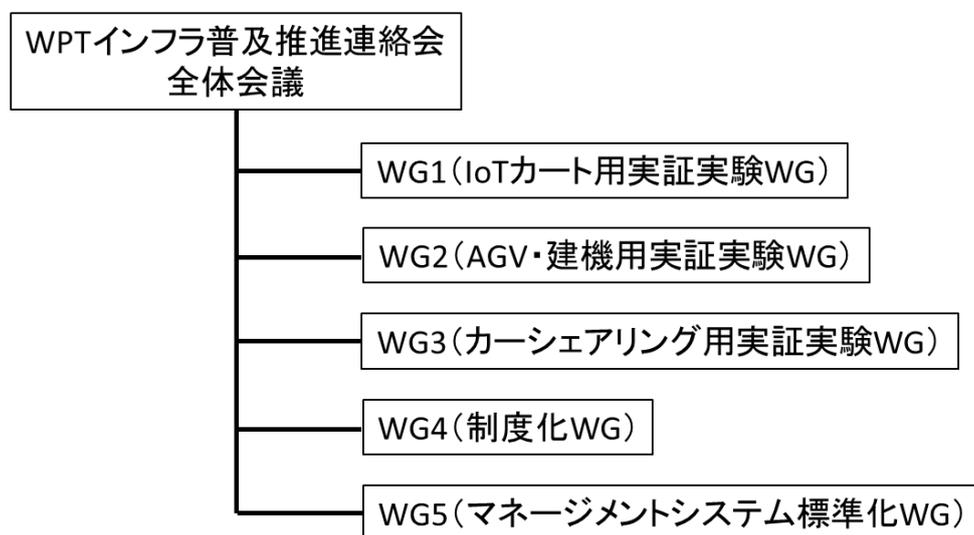


図 3-1 「WPT インフラ普及推進連絡会」の実施体制案

(5) 活動スケジュール

図 3-2 に「WPT インフラ普及推進連絡会」の活動スケジュールの案を示す。活動のポイントは以下の通りである。

- 活動期間は 2017 年度～2019 年度までの 3 年間とする。

- 各実証実験テーマにおいて、最終年度の 2019 年度に実証デモ・トライアルを行い、WPT の利用効果や WPT インフラシステムの重要性・必要性を内外にアピールすることを目標とする。
- また、各実証実験を行うことにより、その結果をフィードバックすることにより、ビジネスモデル・インフラ普及の枠組みの見直しを実施する。
- インフラ普及のための枠組み（合同会社・合資会社等）の最終設計と実施判断を 2019 年度末に行う。

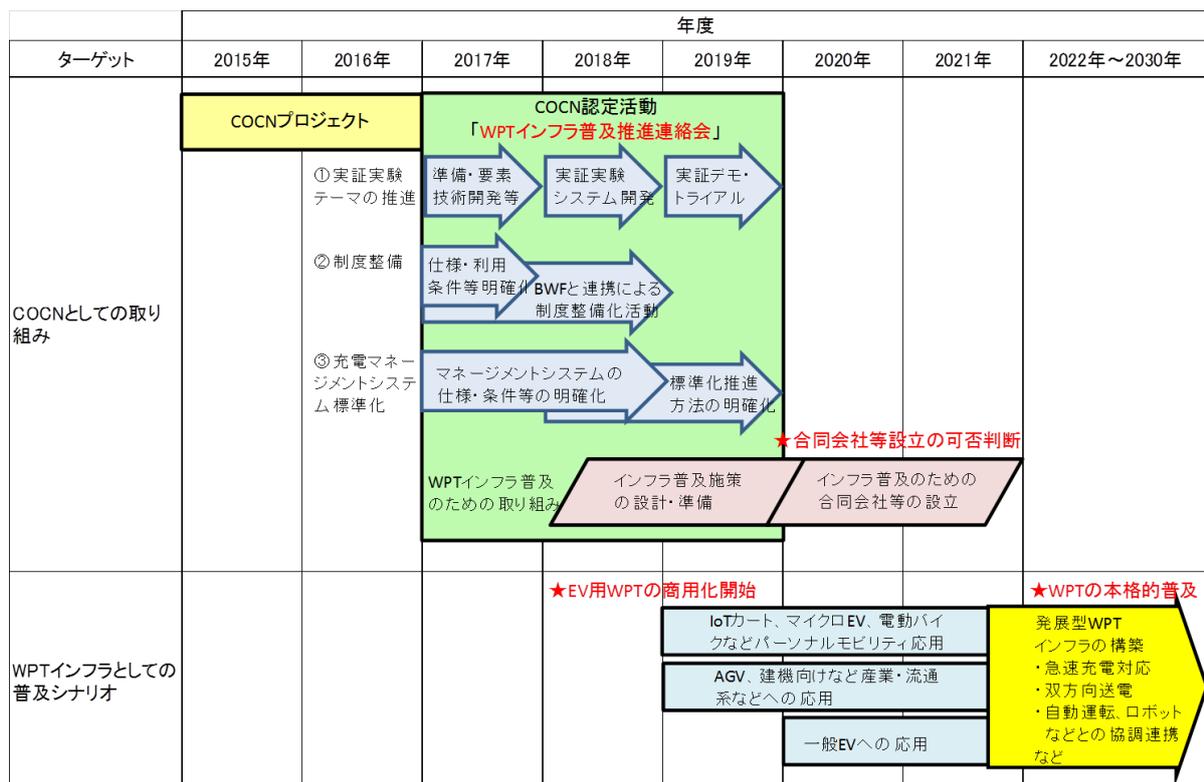


図 3-2 「WPT インフラ普及推進連絡会」の活動スケジュール案

4. プロジェクト成果

本プロジェクトの成果を以下にまとめる。

- (1) 論点①「WPT に有効なビジネスモデルの選定（有線充電との住み分け）」および論点②「お金が回る規模の大きなビジネスモデルの選定」
 - WPT と有線系充電の比較を行うことにより、WPT の利用効果が短い充電時間で頻繁に充電機会がある利用シーン（特にチョコチョコ充電）およびモビリティ（特にパーソナルモビリティ）にあることを明確化した。この検討結果を元に、WPT のビジネスモデルとしてのターゲット領域を明確化した。対象モビリティとしては、WPT 利用効果の高いパーソナルモビリティ、産業用途を第一とした。
 - しかし、標準規格化の遅れなどによる WPT 実用化の遅れから、有力なビジネスモデルの絞り込みと精査までには至らなかった。
 - そこで、プロジェクト参加メンバーから積極的な実用化の意思のある実用化テーマを募り、その実証を行う実験の計画化を行い、その実証実験テーマと関連するビジネスモデルの抽出を行った。今後は、提案する COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」の中で実証実験を行い、その結果をフィードバックすることにより、ビジネスモデルの精査を行っていきたいと考えている。
- (2) 論点③「普及動向・技術進展を考慮した WPT インフラシステムの明確化」
 - 総務省での制度化が完了（2016 年 3 月省令改正）した普通充電、磁界結合、片方向 WPT 方式を基本にインフラ普及を行う。
 - しかし、現省令は一般 EV を前提としているため、パーソナルモビリティなど広い範囲に適用できるような取り組みを実施する。
 - 更に、インフラシステムとしてのマネージメントや制御の方法や仕組みづくりについては、提案する 2017 年度以降の COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」の中で検討したいと考えている。
- (3) 論点④「協調的な枠組みでの WPT インフラシステムの構築」
 - 実証実験の具体化・計画化を検討する中で、既存事業者を積極的に取り込むかたちの枠組み案（インフラ普及の合同会社設立を想定）を提示した。
 - 提案する 2017 年度以降の COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」における実証実験の実施結果により、この枠組みの検証およびフィードバックを行う予定。
- (4) 論点⑤「普及シナリオ・ロードマップの作成と役割分担」
 - 2017 年度からは COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」を立ち上げ、実証実験の 3 テーマ（①IoT カート用 WPT システムの開発、②産業用 AGV・建機向け WPT システムの

実証、③マイクロモビリティなどのシェアリングによる WPT 実証)を推進し、ビジネスモデルの精査、インフラ普及の枠組みの検証を行いたいと考えている。

- 2019 年度末に、合同会社設立の可否を判断する予定。

(5) 論点⑥「システム構築への課題の優先度付けと対策案検討」

- 重要課題の整理を行い、重要度付けを行った。
- 実証実験テーマ「③マイクロモビリティなどのシェアリングによる WPT 実証」を実施する中で、充電相手の認証・管理や充電制御マネジメントシステムの開発、検証を行う必要がある。実証実験での検討結果を受け、経済産業省などと相談・協議の上、標準化を行うため枠組み（方法など）を明確化して、実行に移す。
- 総務省への制度整備課題として、電波法省令のパーソナルモビリティ対応の制度整備への提言を行った。実証実験テーマ「①IoT カート用 WPT システムの開発」および「②産業用 AGV・建機向け WPT システムの実証」を行う中で、制度整備に向けた具体的な修正・変更内容について提示していく。なお、制度整備にあたっては、ブロードバンドワイヤレスフォーラム（BWF）と連携していく。

5. 関係府省への提言について

本プロジェクトの検討結果から、以下の内容については関係府省と協議させていただきたく考えている。

- (1) 2016 年 3 月に省令化された WPT 規制に対して、対象を一般 EV からパーソナルモビリティや産業用機器などへ対象を拡張させるための制度整備が必要である。ここでは、放射妨害波、電波暴露等の許容値などの変更は行わず、その測定方法・評価方法などの調整がポイントになる。【総務省への要望】
- (2) 充電相手の認証・管理や充電制御を行うマネジメントシステムについてはまだ諸外国では検討しておらず、このシステムに関する標準化を行うことにより、我が国の技術的・事業的優位性を確立できると考えられる。ただ、現段階で、標準化を行う適切な場などについて明確になっていないため、その進め方について適切なサポートなどいただきたい。【経済産業省への要望】
- (3) 我が国の産業振興を目的とした共通インフラ実現につながる実証実験を計画している。その実証のためには、技術的な課題もある。技術開発の促進および早期のインフラ実現に向け、実証実験の実施に対して資金や地域特区などに関するサポートをいただきたい。【内閣府、総務省、経済産業省などへの要望】

また、上記の他にも、設備普及のための補助金制度などのサポート（経済産業省）、公道などへの WPT 設置、受電対象になるモビリティに対す規制緩和（国土交通省）などの課題もある。これらの課題については、提案する 2017 年度以降の COCN 認定活動「WPT インフラ普及推進連絡会」の活動の中でその解決案も含めた検討を行い、適時、関係府省との協議をさせていただきたく考えている。

参考文献

- [1] A. Kurs et al., “Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances”, Science, Vol.317, No.5834, pp.84-86, 6 July, 2007.
- [2] 庄木裕樹, “ワイヤレス電力伝送の技術動向・課題と実用化に向けた取り組み”, 電子情報通信学会, 無線電力伝送研究会 (第 2 回), WPT2010-07, July 2010.
- [3] 国際連合広報センター, “持続可能な開発目標 (SDGs) とは”,
http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/
- [4] ブロードバンドワイヤレスフォーラム, <http://bwf-yrp.net/>
- [5] 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波利用環境委員会 ワイヤレス電力伝送作業班,
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/denpa_kankyou/wpt.html
- [6] Report ITU-R SM.2303-0, “Wireless power transmission using technologies other than radio frequency beam”, <http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2303-2014>.
- [7] 総務省 電波利用環境委員会／ワイヤレス電力伝送作業班 (第 1 回) 配布資料
- [8] 「パーソナルモビリティ 市場予測」、シード・プランニング、
<https://www.seedplanning.co.jp/press/2013/2013121801.html>
「一般財団法人 自転車産業振興協会 統計」
<http://www.jbpi.or.jp/statistics/>
「電動車いす安全普及協会」資料 <http://www.den-ankyo.org/index.html> などから算出

一般社団法人 産業競争力懇談会（COCN）

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 - 2 - 1

日本プレスセンタービル 4階

Tel : 03-5510-6931 Fax : 03-5510-6932

E-mail : jimukyoku@cocn.jp

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄