

電気自動車の案内誘導における 充電施設位置情報の標準化による社会的効果

横地 克謙¹・重高 浩一²・小川 倫哉³・高橋 香織⁴・中條 覚⁵

¹非会員 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室

(〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

E-mail: yokoji-k924a@nilim.go.jp

²正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室

(〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

E-mail: shigetaka-k258@nilim.go.jp

³非会員 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室

(〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

E-mail: yokoji-k924a@nilim.go.jp

⁴非会員 株式会社三菱総合研究所社会システム研究本部ITS・モビリティグループ

(〒100-8141 東京都千代田区永田町2-10-3)

E-mail: ta-kaori@mri.co.jp

⁵正会員 株式会社三菱総合研究所社会システム研究本部ITS・モビリティグループ

(〒100-8141 東京都千代田区永田町2-10-3)

E-mail: snakajo@mri.co.jp

環境問題や石油枯渇問題等を背景として、電気自動車（EV・PHV）の普及が期待されている。EV・PHVのさらなる普及に向け、EV・PHV利用者への安心感向上、利便性向上に資する、充電施設の位置情報提供サービスの実現が課題となっている。効率的かつ円滑なサービスの実現に向けて、充電施設情報の統一的形式での標準化が求められている。

筆者らは標準化に向けて、充電施設情報の流通のための仕様について検討を行い、検討した流通仕様を用いた実験用の充電施設情報集約・提供システムを構築した。この実験用システムで得られたデータを用いて、自動車メーカーや地図会社等と共に、官民連携による実証実験（官民共同研究）を行った。本稿では、これら充電施設情報の流通に関する仕様の検討や、実証実験から得られた社会的効果等充電施設への案内についての知見を紹介する。

Key Words : *Electric Vehicle, Plug-in Hybrid Vehicle, Charger, The Circulation of Information, Geospatial Information*

1. はじめに

CO2排出量削減等の環境問題や石油枯渇問題等を背景として、電気自動車（EV（Electric Vehicle）・PHV（Plug-in Hybrid Vehicle））の普及が期待されている。しかし、現状のEVの航続距離は、従来のガソリン車と比べて短く、エアコンの利用等の条件でさらに短くなる状況であり、また、現状では充電施設の箇所数も限られている。この状況では、電池切れによる走行不能や充電施設を探す「さまよい走行」が発生する可能性がある。そのため、

EV利用者は、移動経路周辺や目的地周辺の充電施設の位置に関する情報がないと安心してEVを利用出来ないと予想される。充電施設の位置情報提供サービスが期待されている。

一方、自動車メーカーや石油元売り事業者等では、充電施設の位置情報提供サービス等に関する検討が進められている。しかし、これらのサービスは、地域単位や各企業で実施されている場合もあり、広域に移動する場合や、特定の事業者以外のサービスを利用する場合等、EV・PHV利用者にとって利用しにくいという問題があ

る。そのため、より効率的かつ円滑なEV・PHV利用者向けのサービスの効率的かつ円滑な実現に向けて、流通する情報の項目等の標準化や、充電施設情報を一元的に集約・提供するシステムが必要とされている。

本研究では、EV・PHVの充電施設情報を統一的な形式で流通させる仕組みを検討する。具体的には、充電施設情報の流通により目指す姿を論じた上で（第2章）、充電施設情報の要件を整理し（第3章）、EV・PHV充電施設情報流通仕様（案）を検討する（第4章）。また、充電施設情報を流通するためのシステムを具体化し（第5章）、このシステムを用いた実証実験を通じ、充電施設までの案内誘導による環境負荷低減やEV・PHV利用者の安心感向上、EV・PHVの購買意欲向上等、EV・PHVの普及促進に向けた社会的効果を具体化する（第6章）。

2. 充電施設情報の流通により目指す姿

EV・PHVの普及に向けては、ドライバーが充電残量を気にすることなく安心してEV・PHVを利用出来る環境整備が求められている。充電施設情報の標準化により、充電施設情報が統一的な形式で収集・提供されれば、一般のカーナビやWeb（パソコン、携帯電話）による充電施設情報の提供及び充電施設の位置やバッテリー残量を考慮したルート案内等のサービスが容易に実現可能であることが期待出来る。これらが実現された社会イメージ

を図-1に示す。各充電器の位置情報が統一的に収集され、カーナビやWeb（パソコン、携帯電話）にて充電施設情報を利用することが出来る社会を表している。

3. 充電施設情報の要件

目指すべき姿の実現に向け、カーナビやWeb等で充電施設情報の提供やルート案内等のサービスを行うために必要となる、充電施設情報に求められる要件を検討した。

(1) 充電施設情報を用いたサービスの調査

充電施設情報の要件を検討するにあたり、自動車メーカー、石油元売会社、通信事業者、システム開発会社等で検討されている充電施設情報を用いたサービスを意見交換等の聞き取り調査等を行った。平成22年5月時点で、位置情報の提供に関する新たなサービスとして、EVのバッテリー残量を基に現在位置からの航続可能なエリアを推定し、エリア内にある充電施設の位置情報をテレマティクス（自動車等の移動体に通信システムを組み合わせた情報サービス）を利用して提供するサービス等がある。また、位置情報に加えて充電施設の設置者に関する情報や満空情報の提供、認証用ICカードを利用した料金決済、個人認証サービス等が検討されている。

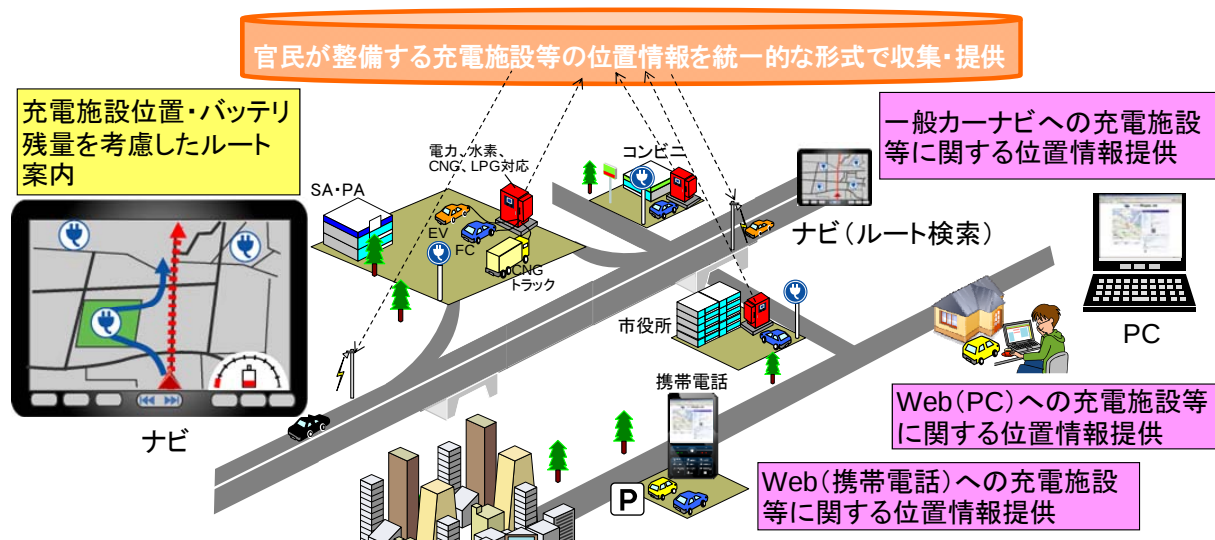


図-1 充電施設情報の流通された社会イメージ

(2) 充電施設情報に関するニーズ調査

自動車メーカー、地図メーカー、カーナビメーカー、石油元売会社、通信事業者、システム開発会社等の民間企業及び大学、関連団体等を対象に、EV・PHVの普及に寄与するサービスの実現に必要な充電施設情報へのニーズをヒアリング調査した。調査した内容を表-1にまとめる。

充電施設情報に求められる要件は、情報の提供形式や

整備する情報項目の内容等「フォーマット」に関する事項（表-1 No. 1, 2）と、情報のバージョン管理や充電施設の位置の特定や情報更新のタイミング等の「運用」に関する事項（表-1 No. 3, 4, 5, 6）に分類するして検討した。

表-1 充電施設情報の要件

No	要件	ヒアリングの主な意見
1	・フォーマットは国内外で汎用的に用いられている形式を採用すること	・DRSC^{注1)}、VICS^{注2)}等利用もあると思うが、各自動車会社ではテレマティクスサービスのためのセンターを持っているので、民間のセンターに情報が提供されるようにして欲しい。 ・充電施設の情報は、上流側で統一的な形式で集約する仕組みを考えた方が良い。 ・フォーマットの合意には、各業界から合意を得る必要がある。 ・電気自動車利用者の立場から考えれば、情報提供フォーマットは統一されていた方が良い。 ・フォーマットは決定しても、すぐに古くなるもの。経年変化に応じて、どのように対応していくかを考える必要がある。
2	・提供する情報項目については、将来の技術革新、普及状況も見据えて拡張性をもたすこと	・初期段階では現状の基本項目について仕様を策定し、共同研究を通じてシステムの拡張性についても検討するということが良い。 ・競争領域と協調領域は分けて考えたほうが良い。強調領域というものが、位置情報管理なのではないか。 ・情報項目については、現状でいるかいないかを議論しても、将来的に変わる可能性はある。実験段階では、まず現状の基本情報を利用するということが良い。
3	・情報を利用する主体において、情報のバージョン管理が可能であること	・充電施設の情報は、更新が必須である。充電施設の情報を管理する際は、施設ごとにIDで管理しないと情報のメンテナンスがうまくできない。サービス自体を、差分更新にするのか、全部更新なのかを考えた上で、データ管理方法を考えた方が良い。 ・充電施設のID管理は、今後充電施設の情報が増え、管理が必要となったときには必須となる。例えば、VICSの駐車場と、民間が把握している駐車場が同様なものであっても、IDで管理されていないと同様なものなのかが分からない場合がある。 ・IDの発行をするか、しないか、ということは情報管理にとって大きな影響を与える。 ・共同研究においてID管理の必要性の評価検討を行えばよい。CHAdemo協議会^{注3)}がID管理するということもある。
4	・充電施設の位置特定方法を明記し、位置精度を確保すること	・本検討会では、充電施設の位置情報提供に特化して検討するということが良い。充電施設設置事業者が位置情報を確実に登録する仕組みを作る、ということだけでも検討すべき課題は多い。 ・位置情報の統一的な収集については、共通的な仕組みを検討する必要がある。
5	・1日1回程度の情報更新が行われるサービスが対象であることを念頭に、情報更新頻度についても記載すること ・充電施設が廃止された場合の情報提供も含め、情報提供者から情報が継続的に提供されること	・情報の更新される仕組みを構築することが重要である。 ・廃止される場合の情報管理については、適切な手法を十分に検討する必要がある。 ・充電施設については、施設の切り替えも考えられる。申請時だけでなく、設置されている充電施設の更新情報について、確実に更新される仕組みづくりが必要だと考える。 ・充電施設情報についても二重投資を避けるため、情報の更新も含めた各社が共通的に使える仕組みが必要。 ・充電施設管理会社では急速充電器の撤去時期の情報をオープンにする方法、タイミングを課題に思っていた。DBの情報は更新されていくというのは、急速充電器の撤去についても周知出来るので設置事業者にとっても安心出来る取り組みである。 ・今後、情報の更新をどのように進めていくかが課題。充電施設は参入が容易なだけに、いつなくなってもおかしくはない。廃止するという情報も含めて、情報を正確に網羅出来る仕組みを作ることは重要。 ・現状は静的情報（メディアを通した一定期間毎の配信であり、数分後との情報配信は想定していない）だけであったとしても、将来を見据えクラウド化のシステム構築等についても検討した方が良い。
6	・情報提供者が情報登録をしやすい仕組みとすること	・情報入力を現場で行う限り、登録情報のミスが発生する。そのような問題についても検討する必要がある。

4. EV・PHV充電施設情報流通仕様（案）の策定

前章の要件を受け、充電施設の位置情報提供を中心としたサービスの実現を推進することでEV・PHVの普及促進に貢献するため、「EV・PHV充電施設情報流通仕様（案）（以下、「情報流通仕様」という。）」の検討を行った。前節の結果より、「フォーマット」と「運用」の両側面から仕様が必要となることから、情報流通仕様に基づく充電施設情報の統一的な情報収集・提供方法も合わせて検討した。検討に当たっては、民間企業7グループ（9社）と国土交通省国土技術政策総合研究所による官民共同研究「EV・PHV充電施設に関する地理空間情報に向けた共同研究」^{注4)}を平成22年度から実施している。

平成22年度において、官民共同研究の中で素案を作成した。また、経済産業省の協力を得て国土交通省が中心となり60以上の組織から構成される「EV・PHV充電施設情報に関する検討会」を立ち上げ、素案の検討・討議を行い、平成23年3月に情報流通仕様Ver.1.0を策定した。情報流通仕様では、充電施設の位置情報提供を中心としたサービスの実現に向け、EV・PHV等の電気自動車を利用可能な充電施設情報のフォーマット及び運用について規定している。

後の章で述べる平成23年度の実証実験を通し、情報提供事業者での入力容易になるよう入力が必須である情報項目を任意に変更する入力制限の緩和や、情報提供事業者での更なるサービス向上のために情報項目の整理を行った。この結果を受け、平成24年1月に情報流通仕様Ver.1.1へ改定し、公開した。

(1) 適用範囲

情報流通仕様は、充電施設に関する情報を整備・提供する事業者等が、当該情報を利用する事業者等に情報を提供する際のフォーマット及び運用について規定している。なお、情報利用事業者からエンドユーザ（一般利用者）への情報提供は、テレマティクスサービスやITSスポット、VICS、Web（パソコン、携帯電話）等の多種多様なサービスが考えられ、民間企業の競争領域としても位置付けられることから適用範囲の対象外とした。

情報流通仕様が適用される範囲の模式図を図-2に示す。

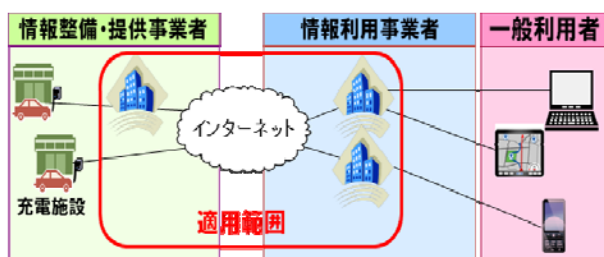


図-2 仕様の適用範囲

(2) 構成

情報流通仕様は、総則、フォーマット規定、運用規定により構成される。

a) 総則

目的、適用範囲、用語の意味、要件定義、準拠規格及び情報流通仕様に関する背景や前提条件を規定している。

b) フォーマット規定

情報流通に必要なフォーマットを記載。利用目的に応じ、CFIML文書^{2),3)}とRSS文書^{4),5),6)}の2種類のフォーマットを規定している。

c) 運用規定

フォーマット規定に従い適切に情報を流通させるために必要な事項を規定している。

(3) 情報項目

前章の要件から、「位置情報を中心とした基本的なサービス」を提供するために最低限必要な情報項目を基本項目として定義した。基本項目は、主に情報整備・設置事業者に対して情報提供を求める情報項目である。

満空情報提供サービスや予約決済サービス等の「位置情報に付加した拡張的なサービス」の提供に必要な情報項目は、拡張項目として考え、今後、拡張的なサービスを具体化する際に情報流通仕様を別途検討する。

情報流通仕様の情報項目について、構成概要及び項目一覧を図-4に示す。図内の※印は、入力必須項目を表す。情報項目は、「説明情報」「充電施設情報」「充電器情報」の3つにより構成される。説明情報には、どのバージョンの情報流通仕様に対応しているかを示すバージョン情報等、充電施設情報と充電器情報に共通する情報を集約している。充電施設情報は、施設名や施設位置等の充電時に利用可能な設備一式の情報である。利用制限や充電器位置、プラグ形状等の充電器そのものに関する情報は、充電器情報としている。充電施設と充電器の関係のイメージ図を図-3に示す。充電器本体をはじめ、充電用の駐車スペースや屋根等を含む充電時に利用可能な設備一式を含む“施設”と、EV・PHVが利用可能な“充電器”とで区別している。

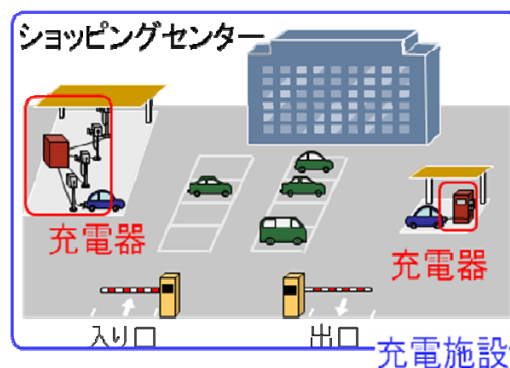


図-3 充電施設と充電器の関係イメージ

(4) フォーマット規定

充電施設情報を記述する言語は、W3C（World Wide Web Consortium）にて策定され、国内外で汎用的に用いられている XML を採用する。フォーマットは、利用場面や用途を考慮し、以下の2種類を規定する。

a) CFIML文書（JPGIS準用²⁾）

CFIML(Charge Facility Information Markup Language)文書とは、充電施設の情報項目すべてを網羅した情報交換用フォーマットである。主に、事業者間（情報整備・提供者及び情報利用事業者間）の情報交換に利用される。

b) RSS文書

RSS（Really Simple Syndication）文書とは、空間情報連携仕様⁶⁾を参考に、一般的なRSSリーダーを利用することで簡易的に充電施設の情報を把握することが出来るように、RSS 2.0⁵⁾とGeoRSS²⁵⁾で適用可能な情報項目に限定した情報配信用のフォーマットである。主に、充電施設情報（更新情報を含む）の簡易的な把握や事業者から提供される情報を直接確認したい場合に利用される。

(5) 運用規定

フォーマット規定に従い作成された充電施設情報について、運用に関する事項を規定する。

a) 充電施設及び充電器情報のID

提供された充電施設または充電器の情報が、新規もしくは既存であるかを判別するために、各充電施設及び各充電器に重複しないIDを保有する必要がある。

共同研究期間中（2012年2月末まで）は、国土技術政策総合研究所がIDを付与した。なお、IDは、その番号からある程度の位置を把握可能なように、種別（充電施設：F、充電器：C）（1桁）＋2次メッシュコード（JIS X 0410⁷⁾）（6桁）＋枝番（4桁）から構成する。

b) 位置精度

統一的な解釈の下で位置情報を取得可能なように、位置情報の精度を規定する。緯度・経度の取得に関し、測地系、表記法（緯度経度の記載桁数）、取得方法（採用地図名称等）や精度について規定する。表-2に一覧を記載する。

説明情報		
バージョン情報 ※		
情報整備・提供事業者 ※	責任者情報（組織名、住所等）	
	官（国・自治体）民（法人・個人）区分	

充電施設情報	
ID ※	
管理主体 ※	責任者情報（組織名、住所等） 官（国・自治体）民（法人・個人）区分
最終更新日 ※	
データ有効期間 ※	
充電施設内の充電器個数 ※	
充電施設名	名称 ※ フリガナ ※
充電施設位置	緯度経度 ※ 地図の種類 ※
充電施設住所	住所 ※ 住所コード ※

充電器情報		
ID ※		
管理主体 ※	責任者情報（組織名、住所等） 官（国・自治体）民（法人・個人）区分	
最終更新日 ※		
データ有効期間 ※		
利用制限	制限の有無 ※	利用可能時間 ※
	その他、特記すべき制限内容（自由記述）	
料金情報	課金の有無	料金（自由記述）
充電器位置	緯度経度 緯度経度の精度 地図の種類	
	高さ方向の位置	数値記述 自由記述
充電器への出入口	緯度経度 地図の種類 出入口種別 進入方向	
本体機器情報	種類 ※	
	電力量 ※	
	ケーブルの有無 ※	
	コンセントプラグ形状	
	充電ケーブルの企画	
	充電プロトコル（条件付き必須）	
	メーカー名（条件付き必須）	
	型式	
	製造番号	
	充電コネクタ数（条件付き必須）	

図-4 情報流通仕様の構成と情報項目の概要

c) 情報更新

実際の充電施設が更新（営業廃止等を含む）される前に、更新した充電施設情報を適切なタイミングで提供することで、充電施設情報を利用する側の利便性の向上、混乱の回避が実現する。表-3に、充電施設情報の提供・更新に関する規定内容を記載する。

5. 充電施設情報集約・提供システム

情報流通仕様に定められた情報項目の登録の容易性や情報利用上の過不足について検証するため、充電施設情報を一元的に集約・提供する実験環境である「充電施設情報集約・提供システム」（以下、「充電施設システム」という。）を構築し、平成23年3月から平成24年2月まで試行運用を行った。充電施設システムの利用イメージを、図-5に示す。情報整備・提供事業者がインターネットを介して、充電施設システムへ充電器情報を登録し、情報利用事業者がそのシステムよりインターネットを介してデータを取得及び利用している図である。

(1) システムの機能検討

充電施設システムを検討するにあたり、システムの利用者となる情報整備・提供事業者、情報利用事業者、情報管理事業者のユースケースを検討し、ユースケースから、本システムに必要な機能を検討した。

検討したシステムの機能一覧を表-4に示す。システムに登録された充電施設情報の正確性を確保するため、入力・編集・登録、検索・閲覧・ダウンロード、ログイン・アクセスキー管理等一般的な機能を実装している。これらに加え、エラーチェック機能として、会社名や住所等の表記ゆれの確認や、施設住所や会社名の重複登録がないことの確認を行う機能を実装している。

表-2 緯度経度の取得に関する規定

項目	規定内容
測地系	世界測地系を採用する。
表記法	10進数、小数点以下第6位まで記述する。
取得方法	原則、「電子国土」を利用して緯度・経度を取得する。電子国土が利用できない場合、取得に利用した地図データの名称をCFIML文書に記述する。
精度	情報整備、提供事業者（緯度・経度を提供した者）が保証する位置制度のレベルをCFIML文書に記述する。

表-3 充電施設情報の提供・更新に関する規定

項目	規定内容
新規提供時	営業開始（または一般公開）前に情報を提供する。
更新時	提供した充電施設に変更があった場合は、変更後の営業開始前に必ず情報提供する。
営業廃止時	提供した充電施設を廃止する際は、利用者の混乱を招かぬよう、営業廃止前に必ず情報提供する。

表-4 充電施設システム機能一覧

カテゴリ	機能名
機能選択	利用機能選択
入力・編集・登録	利用者削除
	申請データ入力機能
	データ登録・編集選択機能
	一覧表示機能
	データ編集機能
	データ新規登録機能
	既存データ検索機能
	意見・改善要望の閲覧・登録機能
検索・閲覧・ダウンロード	データ検索機能
	RSS閲覧・ダウンロード機能
	CFIML閲覧・ダウンロード機能
	管理者閲覧機能
ログイン・アクセスキー管理	ログイン機能
	アクセスキー発行機能
	データ編集許可申請機能
	編集アクセス権発行機能
エラーチェック	ログインチェック機能
	基本エラーチェック機能
	緯度経度エラーチェック機能
	利用申請二重登録チェック機能
	重複登録エラーチェック機能

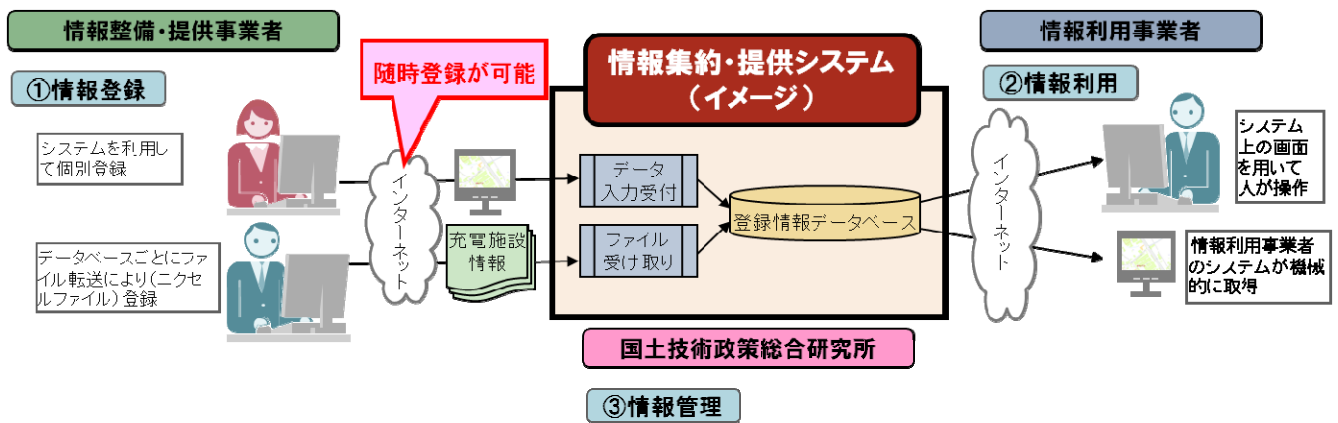


図-5 充電施設システム利用 イメージ

(2) 充電施設システムの利用

充電施設システムは、国土技術政策総合研究所 Web サイト^{注7)}から閲覧可能である。図-6に、充電施設システムの Top ページを示す。事前にシステムへのユーザ登録を行い、ユーザはログインを行うことで、充電施設システムの機能を利用出来る。

情報整備・提供事業者は、自身の持つ充電施設及び充電器の情報を Web ページ内の項目を埋めることでシステムへの登録が出来る。また、複数の充電施設や充電器を登録する場合、登録データの一覧化されたファイルをアップロードすることで、一括で情報を登録する事が出来る。

情報利用事業者は、充電施設システムより XML 形式の CFIML 文書及び RSS 文書で記述された充電施設情報をダウンロード出来る。ダウンロードしたデータを情報利用事業者で持つ充電施設情報サービスのシステムや、カーナビに組み込み、情報の配信等を行うことが出来る。

充電施設システムにユーザ登録しなくても、登録された情報をシステム上にて参照する事が出来る。地図上に充電施設の情報が表示されているイメージを図-7に示す。登録された充電器が地図上のアイコンで表示され、アイコンにマウスカーソルを当てることで詳細な情報が表示される。

充電施設システムのユーザ登録者に対しては、充電施設システムの使い勝手等の評価を行うために、アンケート調査及びヒアリング調査を実施した。充電施設システムへの登録時必須である情報項目の登録可否、利用シーンを想定した不足な情報項目及び定義域等の指摘があった。これらの調査結果を踏まえ、情報流通仕様 Ver.1.1 への改定の貴重な意見となった。

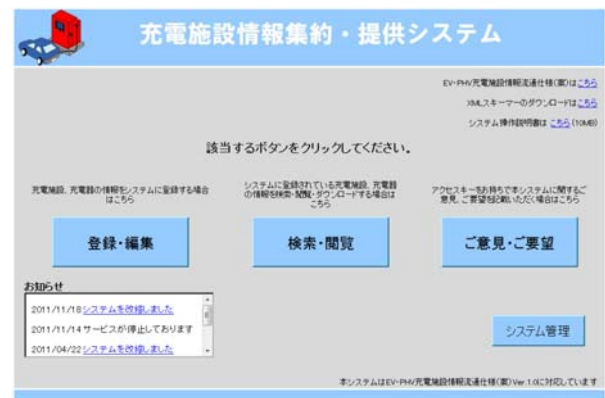


図-6 充電施設システム Top ページ



図-7 充電施設システムでの充電施設の表示

6. 情報流通の実証実験及び社会的効果

充電施設システムに集約された情報を利用し、情報流通仕様に則って情報を流通させることによる社会的効果を評価する事を目的として、共同研究者と実証実験を行った。具体的には、共同研究者の試験的な Web ページや、実験用の情報提供機器等へ充電施設システムから情報を提供した。

なお、より精緻な分析を行うためには、より多くの充電施設情報を登録しておくことが重要である。そこで、地方公共団体、充電施設管理者等のさまざまな関係者に対し、充電施設システムへの充電施設情報の登録を依頼し、情報の充実を図った。

(1) 実証実験の手法

実証実験において、共同研究者それぞれの目的により充電施設情報の流通効果を評価した。実験用の情報提供機器により被験者に充電施設情報を提供し、また、被験者へのアンケートを実施し、環境負荷低減や安全性の向上、EV・PHV への買い替え促進に影響するかどうか等を評価した。

以下に、充電施設情報を取り込んだカーナビでの実証実験の一例を示す。

a) 充電施設情報の取り込み

充電施設システムより、充電施設の情報をダウンロードし、入手した情報を共同研究者のカーナビに取り込む。

b) 取り込んだ情報の表示

充電施設の情報を取り込むことで、それまでなかった充電施設がナビゲーションに表示される。充電施設情報を取り込んだカーナビでの充電施設が表示されている状態を図-8に示す。この時点では、近隣にある充電施設が表示されているのみである。

c) サービス機能

充電施設が表示されるだけでなく、検索条件を加え、検索することにより、より EV・PHV 利用者のニーズに適合した充電施設をナビゲーション出来るサービス機能を実施した。バッテリー残量から算出される EV・PHV の走行可能距離によるフィルタリングを検索条件に追加することにより、到達可能な充電施設を明確に表示した状態を図-9に示す。



図-8 充電施設情報を取り込んだカーナビでの充電施設検索結果



図-9 EV の到達可能距離での絞り込み設検索結果

(2) EV・PHV充電施設情報の必要性

EVの満充電での走行可能距離は、200km以下であり、実環境で走行する場合は、150km以下と想定される。よって、100km程度走行した時点にて、一般利用可能な充電施設の位置情報が必要になると考えらる。平成17年度全国道路交通情勢調査結果のうち、オーナーズインタビューOD調査の結果を用いて軽自動車及び乗用車の利用状況（走行距離）を分析した。平日1日辺りの走行距離についてのグラフ）を図-10に示す。その結果、休日の方が走行距離は長いものの、平日・休日ともに100km

以上走行する自動車は、10%以下と分かる。また、図-11に示すように、地域間で走行距離に大きな偏りが無いことも明らかとなった。このことから、100km以上走行し、一般利用可能な充電施設が必要となる場面は10%以下となる。10%以下という数字は比較的小さいと思われるかもしれないが、年に数回程度の遠出の際で不慣れた土地で充電施設を探すときこそ、充電施設の位置情報の提供が求められると考える。

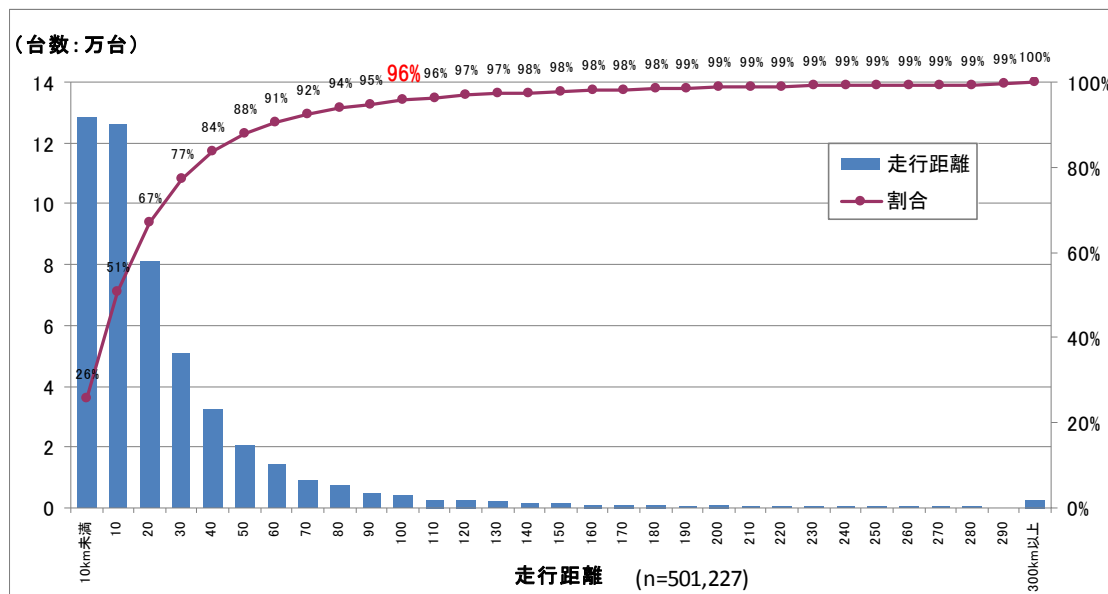


図-10 平日1日あたりの走行距離（乗用車，軽自動車）

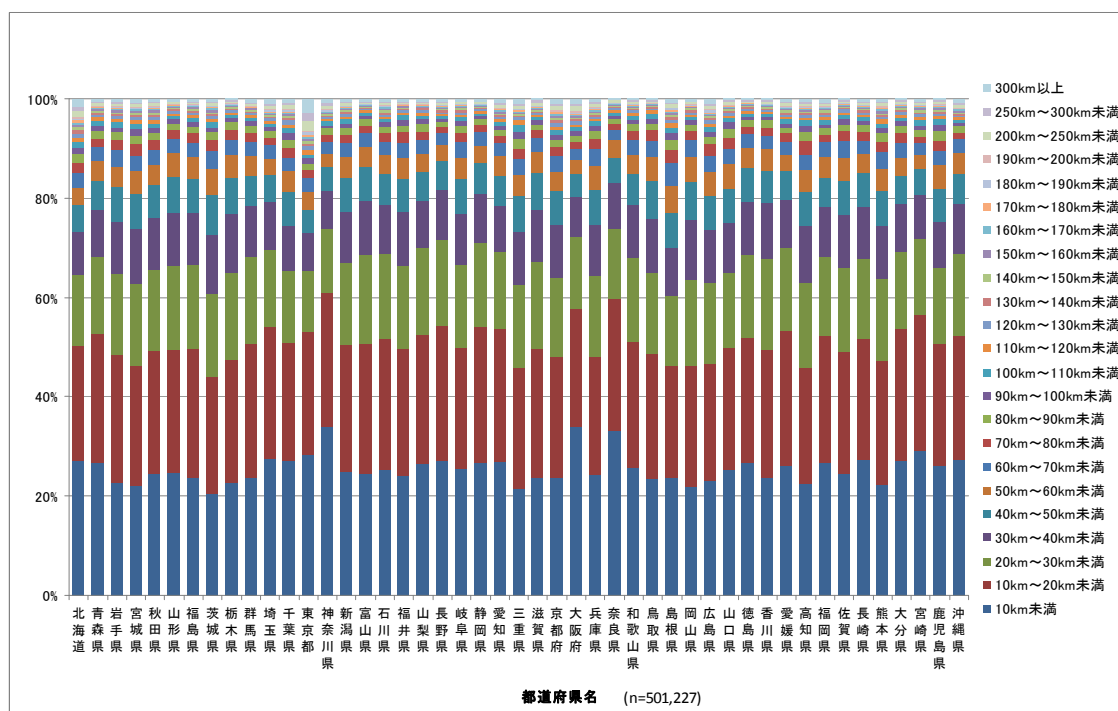


図-11 地域別平日1日あたりの走行距離（乗用車，軽自動車）

表-5 充電施設の情報流通による社会的効果 評価視点

共通項目		効果評価ポイント
環境	走行経路の最適化	・充電施設を探すためのさまよい走行の削減による、EV・PHV 走行中の電力（ガソリン）消費量の削減量の程度を評価
	EV・PHV への買い替え促進	・充電施設の情報が集約・提供されることによる買い替え意向を調査 ・EV・PHV1 台あたりのガソリン車と比較した二酸化炭素削減量をもとに、充電施設情報による二酸化炭素削減量を評価
安全安心	EV 走行中の安心感向上	・充電施設位置の把握によりバッテリー切れの心配がなくなることによる安心感向上度合いを評価
	EV 走行中の充電時間削減	・適切なタイミングでの充電による充電所要時間の削減効果を評価（充電施設への立ち寄り回数の削減、バッテリー蓄電量が低下した状態での充電による時間削減等）
市場	システム導入による調査コスト削減	・システムへのアクセス数、ユーザ登録企業数・業種等をもとに利用状況を把握し、充電施設情報をシステムから収集することにより削減される地図メーカー等の調査人員コスト削減効果を評価
	新規ビジネスの誕生による市場拡大	・充電施設情報をシステムにより集約・提供することによる新規ビジネスの種類、市場規模を机上評価

(3) 実証実験による社会的効果の整理

国土技術政策総合研究所は、充電施設の情報が流通することによる社会的効果の評価を行った。

社会的効果は、「環境」「安心・安全」「市場への影響」の3つの観点から評価を実施した。評価する視点である評価項目を表-5に示す。

a) 環境

充電施設の位置情報を提供することで、充電器を探すさまよい走行による走行距離や走行時間の減少が期待される。自動車メーカーA社が実施した実証実験では、市役所に充電器が設置されている状況で、市役所そのものの住所を充電施設として目的地設定場合に比べ、充電器が設置されている最短の出入口を目的地とした場合では、走行距離で 32%の削減効果が、走行時間で 44%の短縮効果がみられた。図-12 に、充電施設の出入口情報の有無による走行距離の比較結果を示す。

b) 安心・安全

自動車メーカー、地図メーカー、カーナビメーカーのグループBにて、以下の実証実験を行った。EV を業務利用する法人ユーザにて、充電施設情報のないカーナビでのEV の業務利用をフェーズ1、充電施設情報を有するカーナビでのEV の業務利用をフェーズ2として、EV を利用したユーザ全員へのアンケートを行った。

図-13 は、「EV の仕様時に、航続距離（電池残量）に不安を感じるか」との設問に対する回答結果である。充電施設情報を有するカーナビを利用したフェーズ2であっても「とても感じる」・「感じる」が 67%であり、全体的な不安感の減少に効果があるが、不安感の解消までは至っていない。これは、EV 使用時の不安感を解消出来るほど充電施設が充実していないことが原因であると考えられる。しかし、図-14 に示すように、「充電施設情報を有するカーナビが EV に必要か」との設問に対

し、両フェーズとも必要との回答が 89%となっている。これは、充電施設情報の重要性を示している。

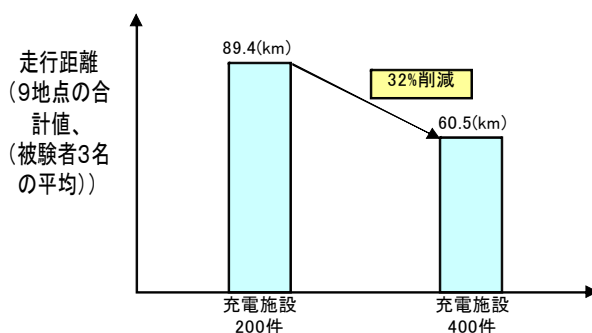


図-12 出入口情報有無による走行距離比較

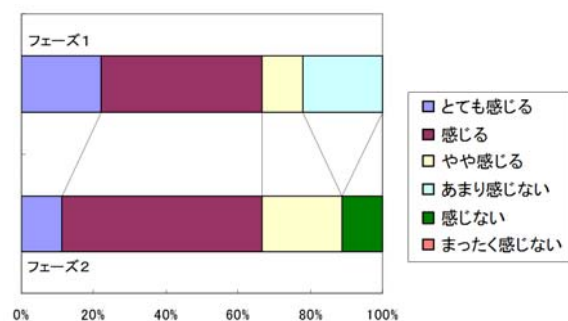


図-13 EV使用時の不安感

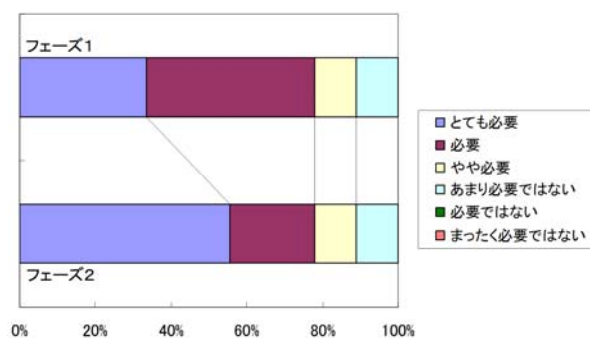


図-14 カーナビにおける充電施設情報の必要性

c) 市場への影響

電気機器メーカーC社での実験において、充電施設情報の入ったカーナビと、充電施設情報のないカーナビをエンドユーザに利用してもらい、様々なアンケートを実施した。アンケート調査結果のうち、本稿では、図-15 に示す最新の充電施設情報を適時取り込むことが出来るカーナビの購入意欲の調査結果を報告する。「場合によっては購入したい」の回答が 65%であり、充電施設情報の流通が、今後新たなビジネスの誕生を促すものと期待される。

d) EV・PHV普及促進

情報利用事業者である Web サービス提供会社D者の実験において、充電施設情報を提供する Web サイトを構築し、当該ページを確認した被験者にアンケートを行った。「充電施設情報が充実していれば、電気自動車を購入したいと思いますか」との設問にて、図-16 に示す回答を得た。充電施設情報が充実しているという条件が、EV・PHV を購入する動機となり得ることを示している。

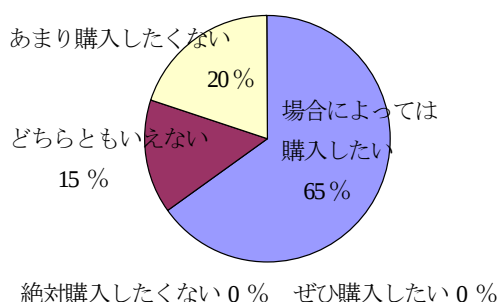


図-15 充電施設情報を適時取り込むことが可能なカーナビの購入意欲

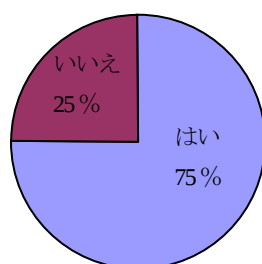


図-16 充電施設情報が充実していれば、EVを購入したいと思うか

7. おわりに

本研究により、充電施設情報の流通に必要な、統一された仕様として情報流通仕様 Ver.1.1^{注6)}を策定し、公開した。充電施設システム^{注7)}を活用し、実際の充電施設の情報を収集するとともに、充電器メーカーや地図作成会社等の共同研究者や充電器メーカー、充電施設管理者と意見交換を行い、情報の流通についてのニーズを明確とした。また、実証実験を通し、EV 利用者のニーズについても知見を得た。これら研究の結果から、情報流通仕様に則った情報の統一的な形式による流通は、社会的に様々な面でプラスの効果があることを確認した。

今後は、本研究で改定した情報流通仕様 Ver.1.1 が民間企業等で実施する充電施設の位置情報提供サービス等に用いられるフォーマットとして活用されるよう、地方自治体や民間企業への技術指導等の支援を継続して行っていく。また、満空情報や課金認証サービス等で必要となる動的な充電施設の情報について検討するとともに、「道路の区間 ID 方式」を用いた位置表現方法等について、情報流通仕様の改定も視野に入れ、研究を継続する。これら研究を通し、EV・PHVの普及促進を行う。

謝辞: 情報流通仕様の策定にあたり、「EV・PHV 充電施設情報に関する検討会」参加者に、貴重なご意見を賜った。また、「EV・PHV 充電施設に関する地理空間情報に向けた共同研究」^{注4)}の共同研究者には、意見交換会等で貴重なご意見・示唆や実証実験の協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

- 注1) DSRC (Dedicated Short Range Communication)
http://www.mlit.go.jp/road/TTS/j-html/spot_dsrc/index.html
- 注2) VICS (Vehicle Information and Communication System)
<http://www.vics.or.jp/index1.html>
- 注3) CHAdeMO 協議会
<http://www.chademo.com/jp/index.html>
- 注4) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：EV・PHV 充電施設に関する地理空間情報の流通に向けた共同研究
<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/cfi.htm>
- 注5) GeoRSS
<http://georss.org/>
- 注6) EV・PHV 充電施設情報流通仕様 (案) Ver. 1.1
<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/cfishiyo.htm>
- 注7) 充電施設情報集約・提供システム
<http://www.evci-nilim.jp/>

参考文献

- 1) 次世代自動車戦略研究会：次世代自動車戦略 2010, PP.2-3, 2010.
- 2) 国土交通省 国土地理院：地理情報標準プロファイル Japan Profile for Geographic Information Standards(JPGIS) Ver.2.1, 2009年7月.
- 3) 国土交通省 国土地理院：JMP2.0仕様書, 2004.
- 4) UserLand Software：RSS2.0, 2002.
- 5) David H.Crocker：RFC822, 1982.
- 6) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：空間情報連携仕様 Ver.1.01, 2008年5月.
- 7) 日本規格協会：地域メッシュコード, JISX0410, 2007.

(2012. 5. ? 受付)

SOCIAL BENEFITS BY STANDARDIZATION OF EV/PHV CHARGING STATION LOCATION INFORMATION FOR GUIDANCE SERVICES

Katsunori YOKOJI, Koichi SHIGETAKA, Michiya OGAWA,
 Kaori TAKAHASHI, Satoru NAKAJO

In this research, a format for the circulation of information about EV/PHV charging station are developed. A pilot system in order to collect and distribute the information are also developed. By using the information, field operational tests with the Joint-Research members including automobile manufactures and map providers are performed. Based on this results, social benefits by collecting and distributing information about EV /PHV Charging Station are evaluated.