

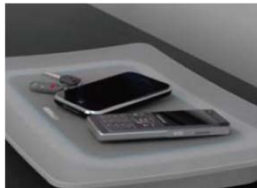
電動車両用非接触充電装置について

～各種非接触充電方式の特徴と太陽光発電 電力利用型非接触充電ステーションの紹介～

昭和飛行機工業株式会社
EVP事業室 高橋俊輔

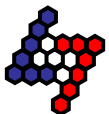
2010年9月21日
自動車技術会関東支部講演会
早稲田大学本庄キャンパス

非接触電力伝送方式の比較

方式	磁場結合共鳴方式								マイクロ波無線式		電磁誘導方式	
	Magnetic Resonance Power Transfer								Microwave Power Transfer		Electromagnetic Inductive Power transfer	
開発会社	MIT (米国)		WiTricity (米国)		QUALCOMM (米国)		長野日本無線		三菱重工業他		昭和飛行機工業	
モデル名					eZONE						Inductive Power Supply (IPS)	
伝送電力	60W	△	800W	○	2. 5W	×	50W以下	△	1kW	○	30kW	◎
ギャップ	2m	◎	60cm	○	20～30cm	○	25～50cm	◎	12. 5cm	△	10cm	△
効率	40%@2m 96%@0. 75m	△	95%	◎	40%	△	70%@20cm(?) 95%@コイル間	○	10%	×	92%	◎
コイルサイズ	60cmφ × 20cm						40cmφ × 2cm		6cm × 9cm × 10cm (?) 4本		84. 7cm × 84. 7cm × 3. 3cm	
サイズ／出力	942ℓ／kW	×					50ℓ／kW	△	2. 7ℓ／kW	○	0. 70ℓ／kW	◎
周波数	9. 90MHz	○	6. 4MHz	○	13. 56MHz	○	13. 56MHz	○	2. 45GHz	△	22kHz	○
発表年月	2007年6月		2009年10月		2009年2月		2008年12月		2009年2月		2007年10月	
開発状況	開発中		開発中		実証中		開発中		開発中		実証中	
画像												

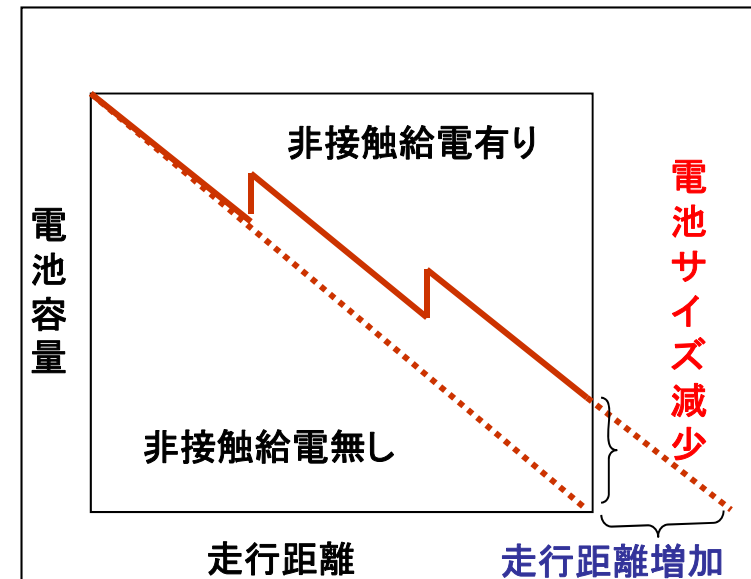
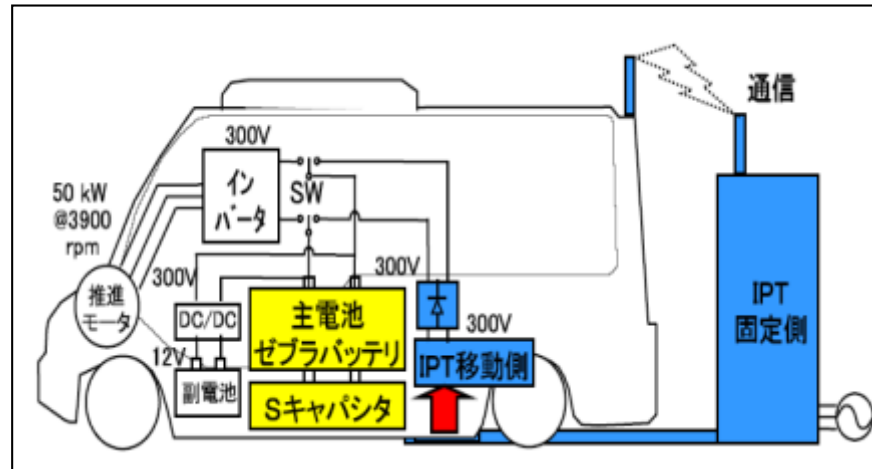
現時点で実用化されているのは電磁誘導方式のみ

Electric Vehicle & Power Department



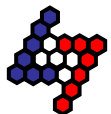
先進電動マイクロバスWEB-1 Showa Aircraft

平成16～17年度 NEDO民生部門等地球温暖化対策
実証モデル評価事業にて2台製作

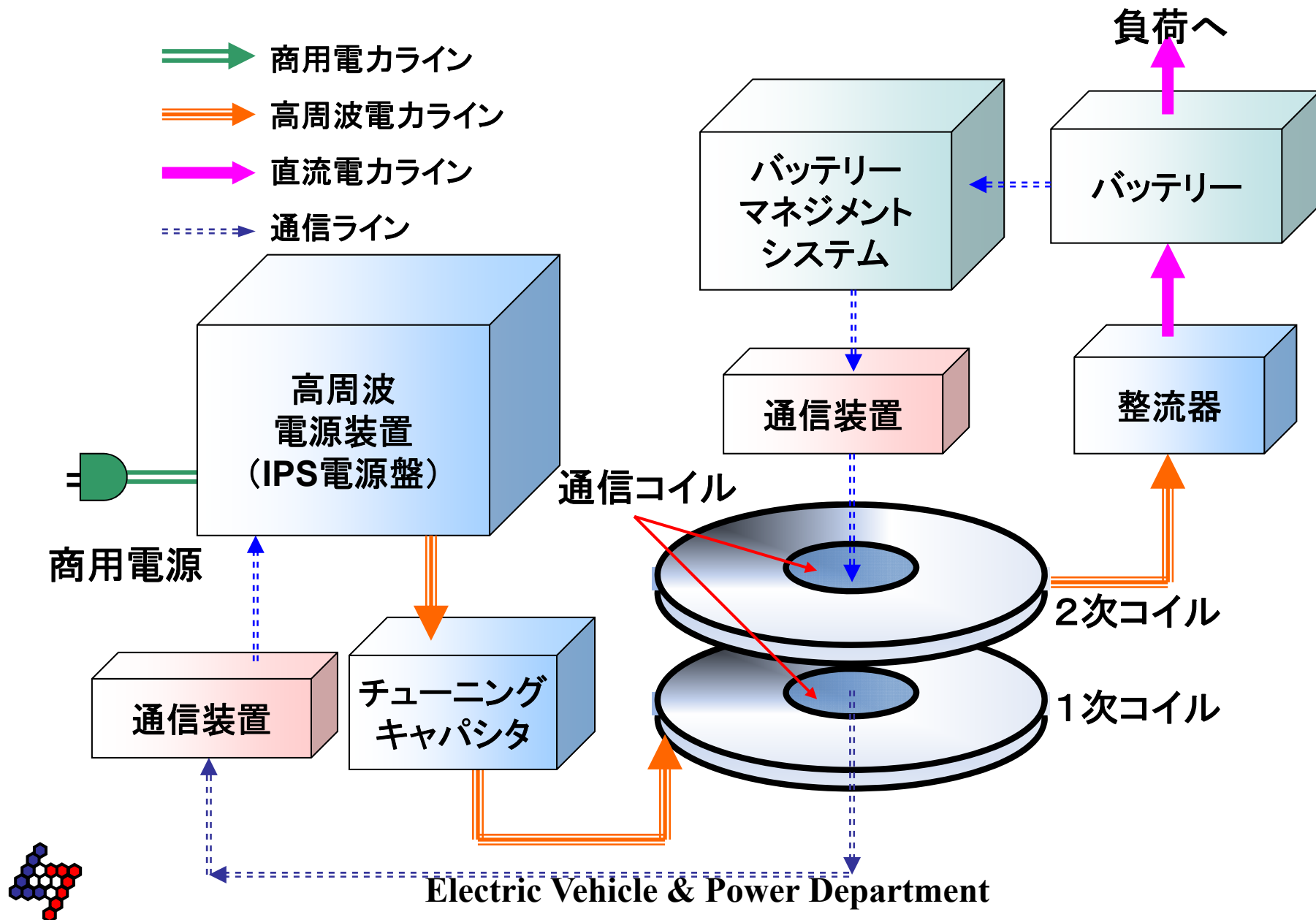


電池搭載量の最小限化による短航続距離の問題は
安全で操作が容易な非接触充電により
充電回数を増やすことで対処

	WEB-1	WEB-1Adv.
主電池	ZEBRA電池18.9kWh	Liイオン電池11.7kWh
補助電池	キャパシタ 170Wh	無し
非接触給電システム	有り 海外製30kW	有り 日本製30kW
推進電動機	水冷PM同期 50kW	水冷PM同期 50kW



非接触給電システムの構成



非接触給電システムの開発成果 Showa Aircraft

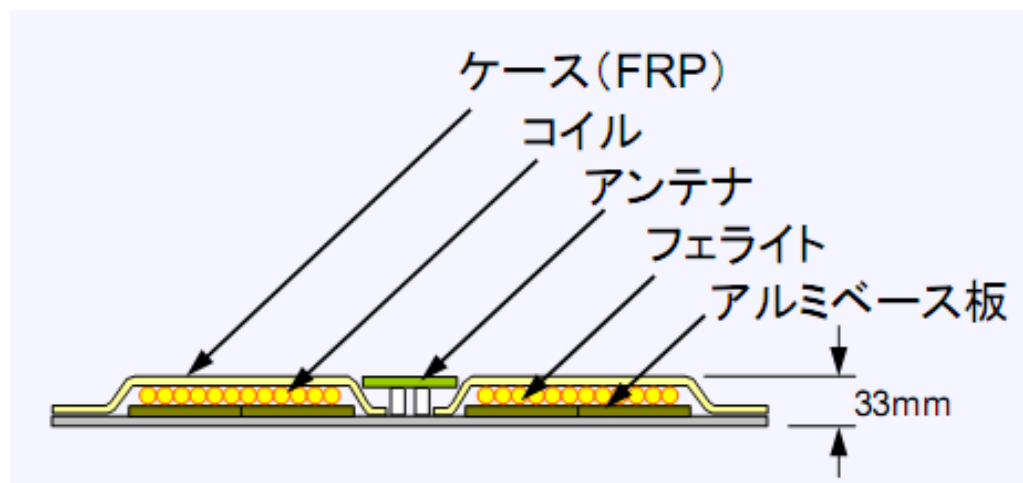


海外製品



開発品

出力 : 30kw
周波数 : 22kHz



	効率 [%]	2次側ピックアップ 重量 [kg]	2次側ピックアップ 寸法 [mm]	コイル間ギャップ [mm]
海外製品の 性能	86	70	短径 875 長径 1025 厚さ 61	50
IPSの 性能	92	35	短径 847 長径 847 厚さ 33	100

Electric Vehicle & Power Department



平成21年度奈良公園交通社会実験 Showa Aircraft

奈良公園交通社会実験

**無料駐車場&シャトルバスで
奈良公園が便利・快適**

平成21年10月31日土 11月1日日・3日祝
9時から17時（交通状況により変更あり）

実験当日は
通行規制により
交通混雑が
予想されます

奈良公園へのアクセス

無料駐車場（奈良公園前）
無料シャトルバス
無料自転車
近鉄
JR

奈良公園交通規制
一方通行

http://www.narajikken.com

お問い合わせ | 奈良県土木部 道路・交通環境課
TEL 0742-22-1101(代表) / 27-8103(直通) FAX 0120-700-108



1周6km30分の奈良公園山道で使用する
電力量を充電ポイント2ヶ所の合計7分間
で充電するだけで1日走行可能

	車両重量	電池容量
WEB-1Adv.	3,180kg	11.7kWh
iMiEV	1,080kg	16kWh

出典：奈良県のちらしより

奈良県庁での非接触充電の様子

後進で地上コイルに向かうWEB-1

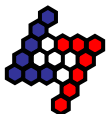


春日大社での非接触充電の様子

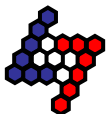
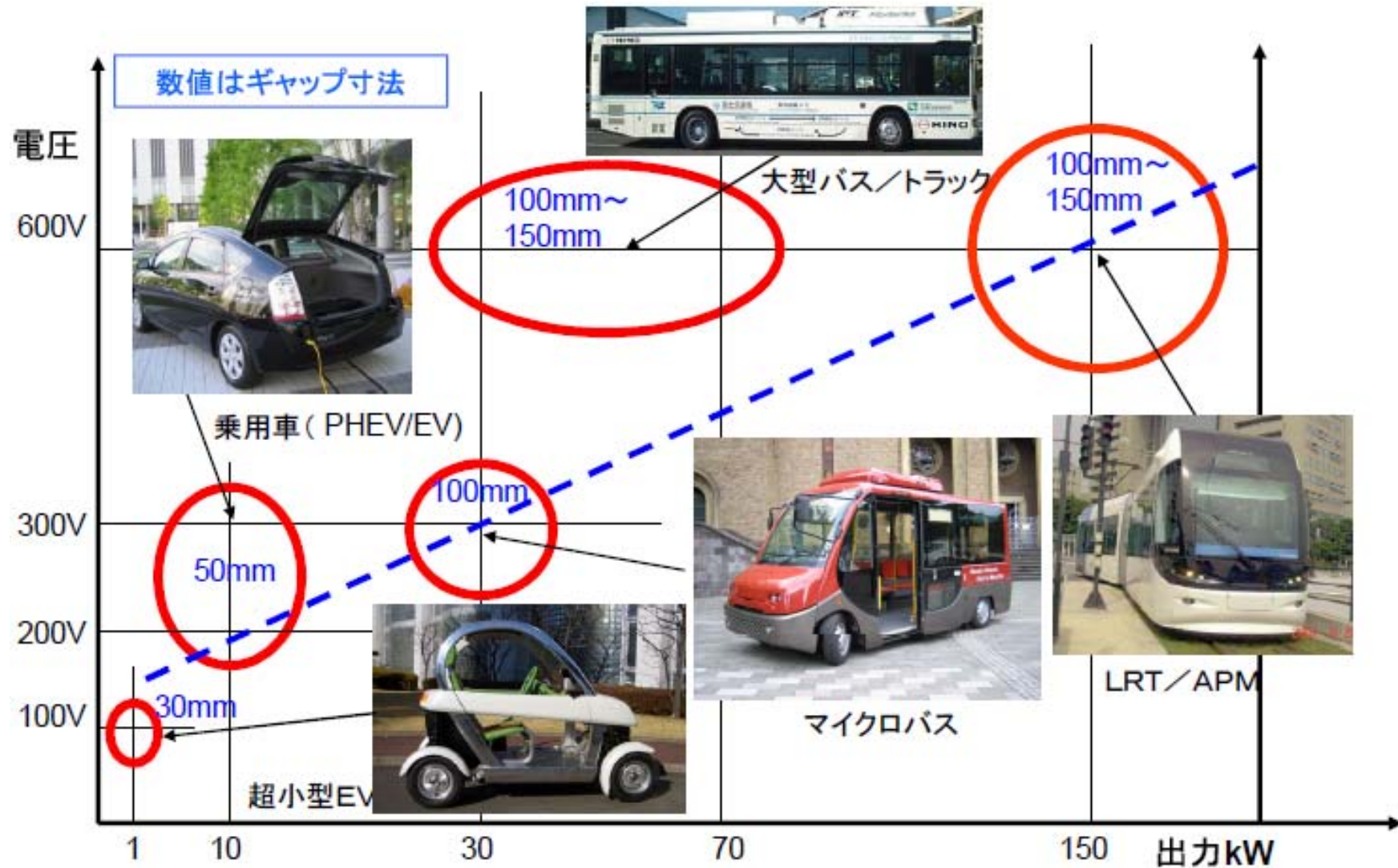
前進で地上コイルに向かうWEB-1



地上コイル上で充電中のWEB-1

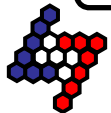
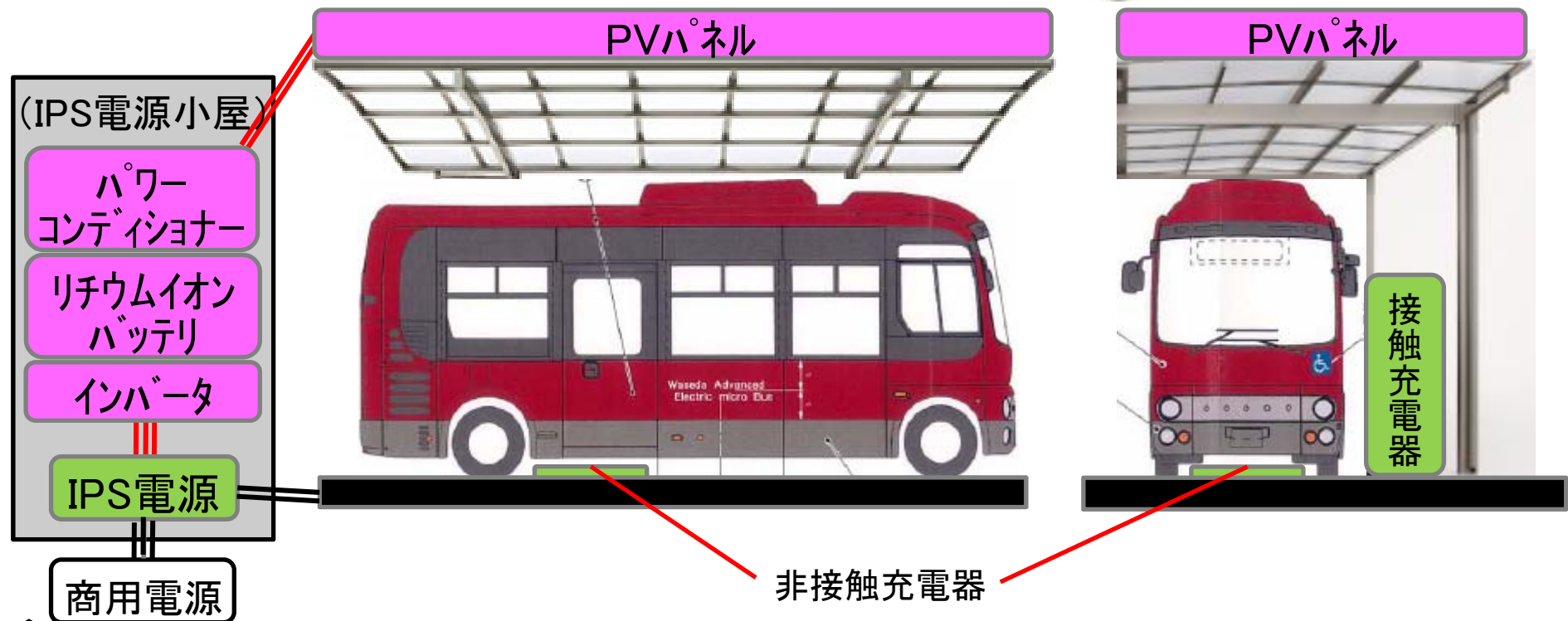


IPS開発成果と実用化開発展開 Showa Aircraft

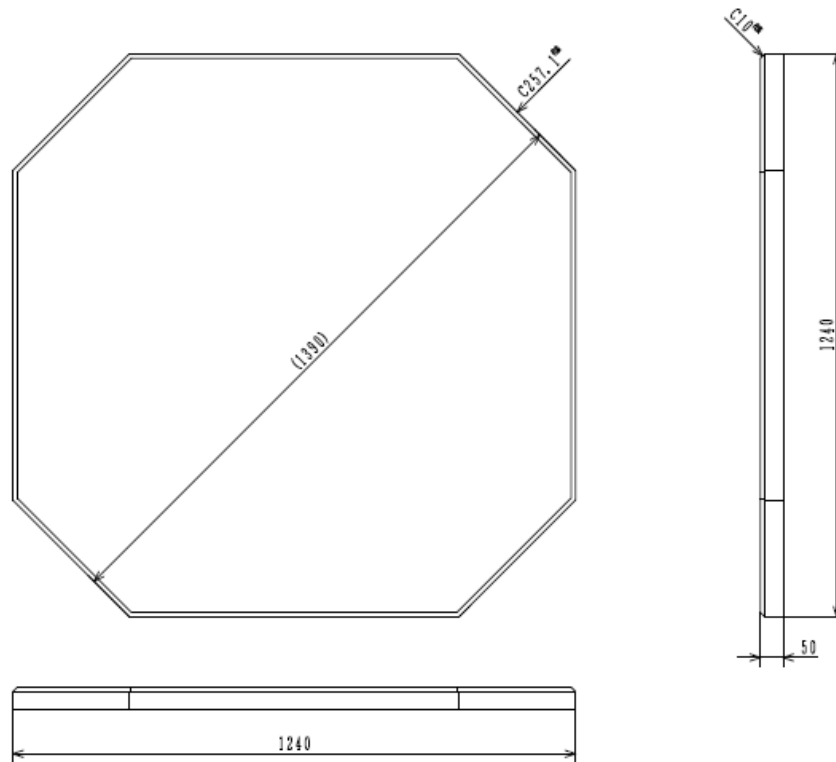


太陽光発電電力利用型充電ステーション Showa Aircraft

グリーンな太陽光電力と商用電力と併用することで、
先進電動マイクロバスWEB-3の更なる
低炭素化を図るための技術開発



WEB-3用地上コイル

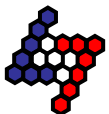
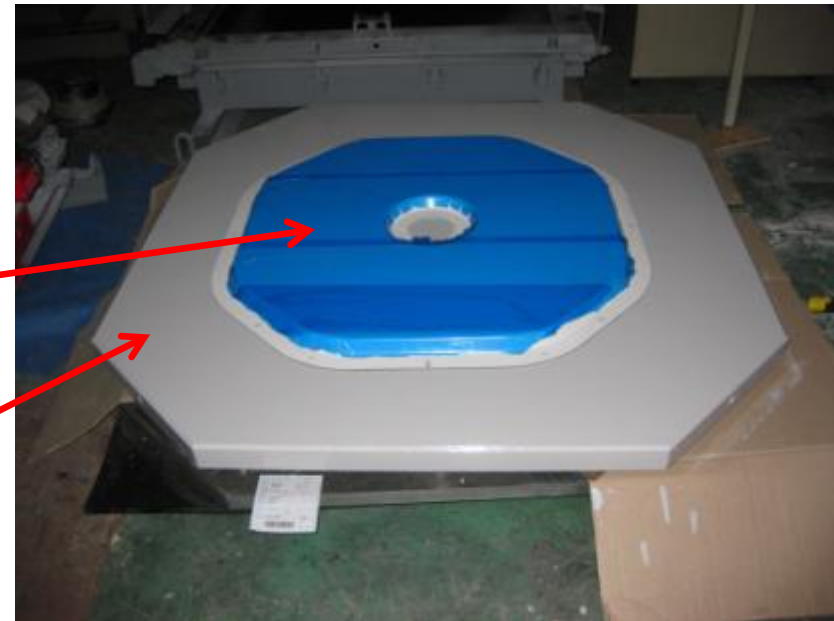


<諸元と性能の概要>

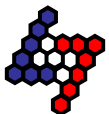
- 出力: 30kW
- コイル間ギャップ: 120mm
- 総合効率: 92%
- 地上コイル寸法
・左図

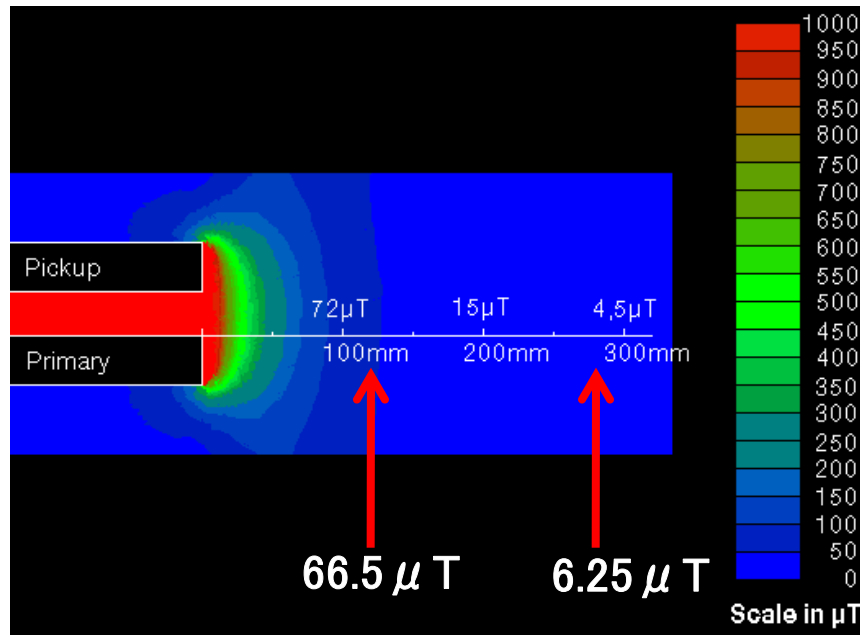
WEB-1用通常型30kWコイル

WEB-3用大ギャップ型30kWコイル



充電ステーションの設置状況

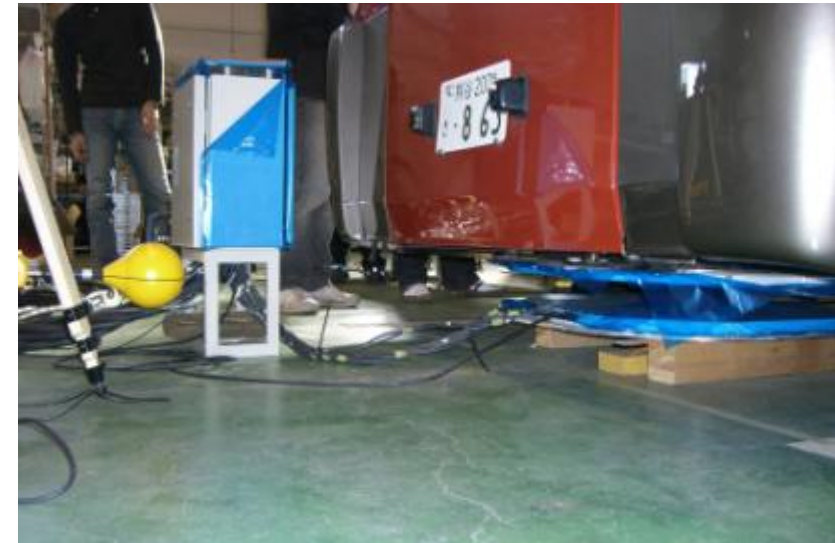




r=1 m地点における最大漏洩磁界
(30kW、20kHzシミュレーション)

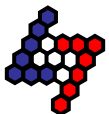
心臓ペースメーカーの最大許容磁束密度
(ドイツの規格)

周波数	磁束密度
15kHz	88.7 μ T
20kHz	66.5 μ T



実際の電磁界計測結果

基準値(μT)	バス車内	バス車外
防護指針／91.5	1.5	4.5
ICNIRP／6.25		
条件:距離0.5m ギャップ80mm 位置ずれ60mmにて		



1. 法的規制値

- ・電波法第100条2項と電波法施行規則第45条3項に規定されている

無線設備及び前号の設備以外の設備であって **10kHz** 以上の高周波電流を利用するもののうち、総務省令で定めるもので **50W** を超えるもの

に該当するため、各地の総合通信局に許可申請を提出して許可を受ける必要がある

- ・無線設備65条2項に規定されている下記数値を満足している必要がある

450kHz以下の使用周波数の輻射の電界強度は、

100m電界規制値 = 1mV/m 以下、かつ高周波出力が

500W以下の場合 30m電界規制値 = 1mV/m 以下

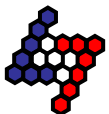
500W以上の場合 30m電界規制値 = $\sqrt{\frac{P}{500}}$ mV/m 以下 (Pは装置の出力W)

2. 設置許可不要設備 ← ★普及には型式確認等を取得して許可不要となる必要がある

- ・通信設備以外の高周波利用設備であって、その高周波エネルギーが**50W**以下のもの

- ・型式指定 : 予め総務大臣から技術基準に適合していることの指定を受けた設備
超音波洗浄機、超音波加工機、超音波ウェルダー、電磁誘導加熱を利用した文書複写印刷機械、無電極放電ランプなど

- ・型式確認 : 製造事業者等が機器の型式について技術的条件に適合していることの確認を自ら行い、総務大臣へ届け出た設備
電子レンジ、電磁誘導加熱式調理器



1. 法的規制

道路に施設を設置して継続して道路を占有することは、道路法第32条に規定（国交省）
また道路の使用許可は道路交通法第77条に規定されている（総務省）

2. 許可申請

道路上設置には所轄警察署と道路管理者の許可を受ける必要がある

★道路上設置のための各種道路要件規定が無く、法的整備が待たれる

海外実施例でも

- ・バスベイ
- ・専用道路

の状況である

バスの下にコイルが地中設置されている

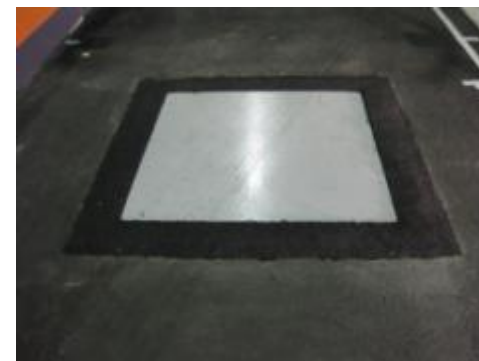
踏みつけの様子



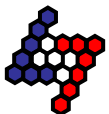
H21年度東京都庁実験での地中設置



地上面と面一になるように地中にコイルを埋め込む



設置後



EV用充電器の標準化の課題

国外

IEC TC69 WG4

(IEC61851-1,-21,22)

電気自動車用接触式充電システム

一般要求事項、車両側要件、充電ステーション

IEC61980-1,-2

電気自動車用非接触式充電システム

2003年にドラフトとしてCD発行

需要が無くストップ

2009年9月の会議でも議題に上がらず



無線特有の追加事項が無いかな？

- ・EMC
- ・高周波仕様

車両の形式認証に関わる部分の明確化

非接触給電を対象とした国際的な展開も考慮した標準化戦略の立案が必要

国内

チャデモ協議会

トヨタ自動車株式会社

日産自動車株式会社

三菱自動車工業株式会社

富士重工業株式会社

東京電力株式会社



CHAdeMO

チャデモとは、CHArge de Move = 動く、進むためのチャージと、クルマの充電中にお茶でもどうですかという、2つを意味します。



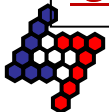
汎用性の確保：

車両ECUが電池の状態に応じて最適な充電電流を決定

充電器は車両ECUから時々刻々送られる指令に従って直流電流を供給

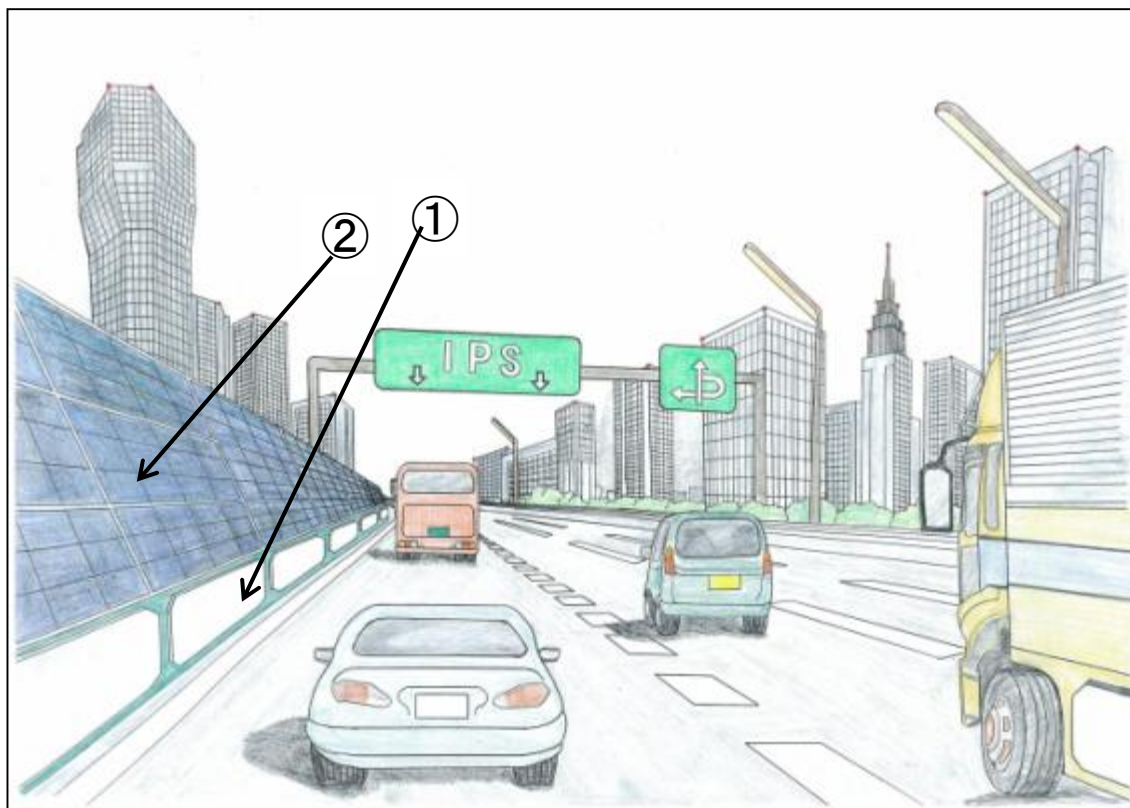
JEVS G104に従い電力を供給するラインと充電器・車両間も通信に用いる信号線を配置。チャデモ/プロトコルに準拠する全ての車両/充電器に共通：

現状では接触式のみで非接触給電については何の規定もない



磁界共鳴式による走行中充電の将来像 Showa Aircraft

走行中給電イメージ図 磁気共鳴式コイルによる移動型



- ①壁面取り付け型非接触給電装置（送電側）
②太陽電池パネル搭載防音壁

走行中給電の課題

- ・電波法
近傍界では電磁波とならないとしても遠方界での挙動が不明
- ・電磁防護
コイル間で共鳴しない人体への安全性の担保が必要
- ・距離と共振周波数
波長と距離とコイルサイズが一定の比になるため共振周波数の調整が必要
- ・効率
距離が大きくなると効率が悪い
- ・コスト
初期費用および課金と言ったシステムの費用が大
- ・等々

2030年以降に実現か

