

# 第一世代ワイヤレスインホイールモータ (2015年発表)

東京大学 新領域創成科学研究科  
准教授 藤本 博志  
特任講師 居村 岳広

東洋電機製造株式会社  
佐藤 基

日本精工株式会社  
郡司 大輔



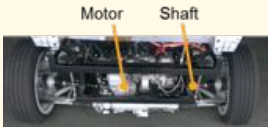
## なぜインホイールモータのワイヤレス化が必要か

- 電気自動車(EV)は環境性能だけでなく**運動性能**にも優れる
- EVのモータ配置にはオンボード方式とインホイールモータ方式が存在

### オンボード方式

- モータをエンジンの代わりに車体に搭載
- 駆動力はドライブシャフトで車輪に伝えられる

機械系の振動により  
高い運動性能をフルに発揮できない



### インホイールモータ方式

- モータを車輪内に搭載する
- オンボード方式に**比べ多くのメリット**

- ✓各車輪の独立駆動が可能
- ✓駆動系の軽量化が可能
- ✓車内スペースの拡大
- ✓クルマの設計自由度の向上



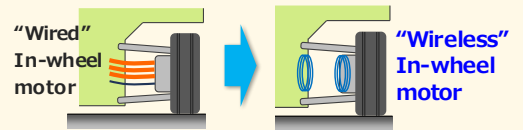
「FPV2-Kanon」のインホイールモータ

運動性能・省エネルギー性の向上

### インホイールモータ方式の課題

- モータを駆動するための配線が必要
- 操舵や車輪の上下動により、**配線が繰り返し曲げられる**
- 配線の凍結や、飛散物の衝突**によるリスクもある

ワイヤレス給電によって配線をなくして  
課題を根本的に解決したい!

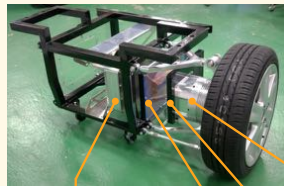


## ワイヤレスインホイールモータとは

世界で初めて、インホイールモータをワイヤレス化して実際の車両走行に成功!

### 試作1号機諸元

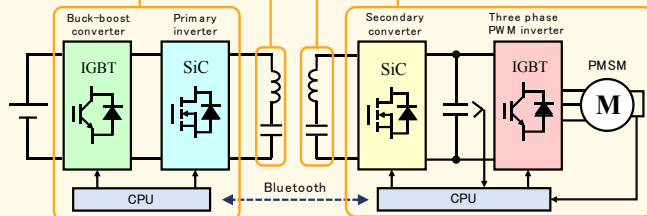
Parameters	First trial unit
Number of IWM	2
Maximum total power	6.6 kW
Maximum total torque	475 Nm
Gap between coils	100 mm
Resonance frequency	85.0 kHz



ワイヤレスインホイールモータを搭載した  
実験車両FPEV4-Sawyer

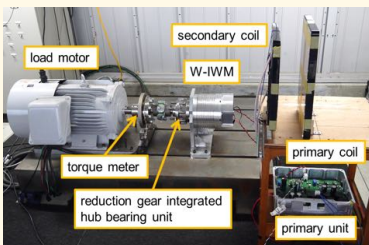
### 磁界共振結合とは

- 送受電コイルに共振コンデンサを接続 (LC共振を利用)
- 長距離伝送が可能
- 位置ずれに強い
- 高効率な電力伝送が可能
- 送電側・受電側ともに共振コンデンサをコイルと直列に挿入するSS方式を採用  
⇒ 双方向の電力伝送に最適

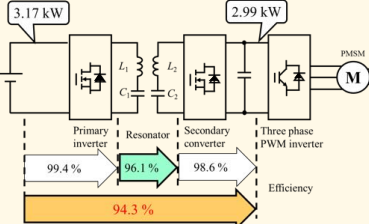


- 85kHzの磁界共振結合で**双方向にワイヤレス給電** ⇒ 力行だけでなく回生も可能!
- 通信も無線なので**一切の配線なし!**

### DC to DC効率94.3%を達成!



### ベンチ試験装置



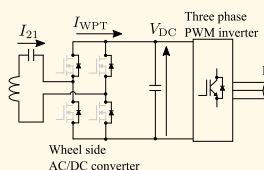
受電電力3kWで効率94.3%!

### 負荷電圧制御

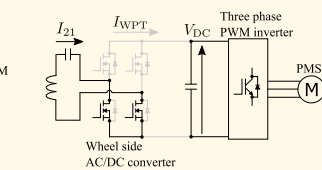
定電力負荷へのワイヤレス給電は負荷電圧が不安定となるため**負荷電圧の制御が必須**

受電側コンバータの制御により  
負荷電圧フィードバック制御を実現

### Rectification mode 送電電力を受電

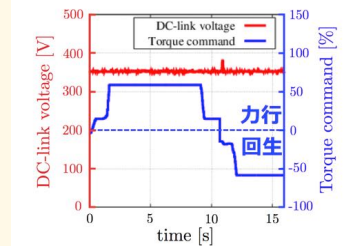


### Short mode: 送電電力が自動的に絞られる

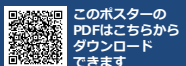


2つのモードを適切に切り替えることで  
(ヒステリシス制御 or 同期整流方式)  
送電電力と負荷電力をバランスさせる  
⇒ **負荷電圧が一定に保たれる**

### 世界初! 実車走行に成功



- 力行, 回生の**双方向電力伝送**を実現
- モータ出力が変化しても**負荷(DCリンク)電圧は一定に制御**されている



このポスターのPDFはこちらからダウンロードできます