

# EV向け超電導非接触給電システムの開発

岡山大学 学術研究院 環境生命自然科学学域

金 錫範, 植田 浩史, 井上 良太, 岩本 貴大, 薦田 遥暉, 高田 隆一

## <CO2排出ゼロ政策と電気自動車 (EV) の充電問題>

経済産業省:「遅くとも2030年代半ばまでに, 乗用車の新車販売で電動車100%を実現できるよう, 包括的な措置を講じる」と明言



	ガソリン車	電気自動車 (EV)		
		充電時間		
		プラグイン方式 普通充電 (3 kW)	プラグイン方式 急速充電 (50 kW)	従来の 非接触給電 システム (11kW)
		バッテリー容量:60kWh, 航測距離: 400 km		
乗用車	4分以内	20時間	1.2時間	5.4時間
		バッテリー容量:260kWh, 航測距離: 240 km		
トラック	6分以内	87時間	5.2時間	23.6時間
		バッテリー容量:320kWh, 航測距離: 250 km		
バス		107時間	6.4時間	29時間

## <電気自動車用非接触給電システム>

車両側と地上側のコイル間の電磁誘導を利用して充電を行うもので, 感電の心配がなくプラグイン方式に比べて非常に安全

**問題点:** 送受信コイルの位置ずれや銅コイルを用いた場合の電気抵抗による発熱で急速充電化が難しい



## <提案する超電導非接触給電システム>

地上側の給電用として超電導コイルを設置する

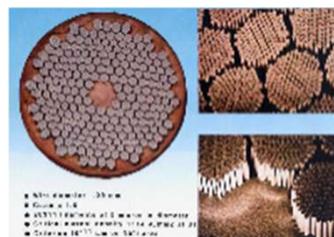
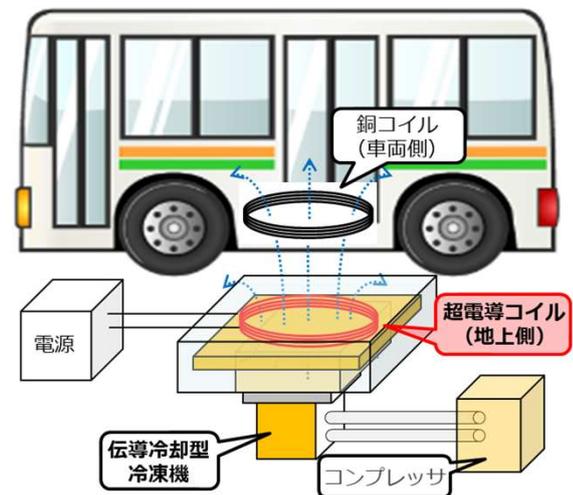
EVの目標充電時間 6分以内

### 研究目的

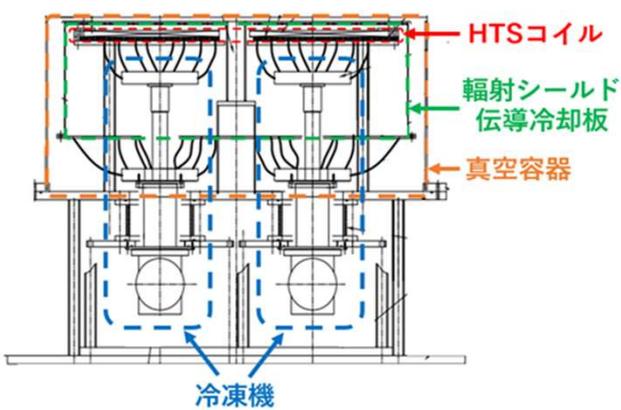
大型EV用の非接触給電システムを実用化するために, 世界で初めて本格的な交流用超電導コイルを用いたEV用非接触給電システムの基盤技術を確立する。

### 研究目標

- ・給電用の地上側コイルを超電導化した10kW級急速非接触給電システムの実証
- ・600kWの交流用超電導コイルの設計
- ・600kWの急速非接触給電システムの設計と開発

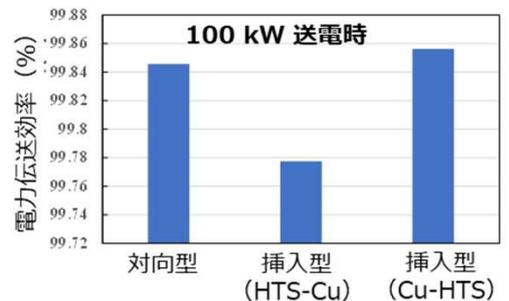
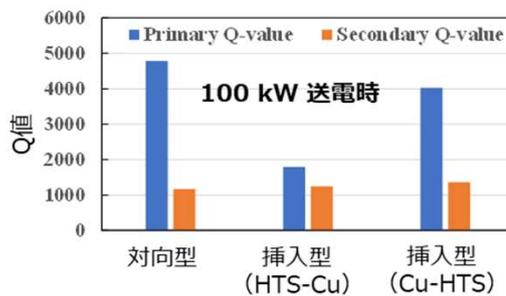
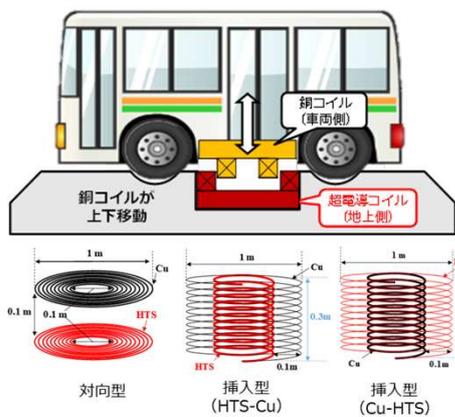


## <超電導非接触給電システム用の4K級伝導冷却装置の開発>



渦電流による発熱と放射熱を抑制した交流超電導コイル専用の伝導冷却システム

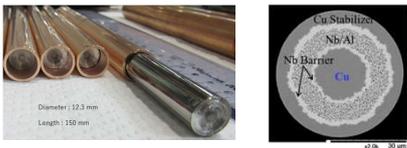
## <大容量非接触給電システムに向けた地上側超電導コイルの形状検討>



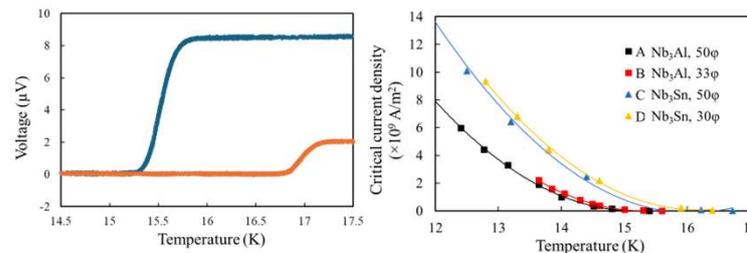
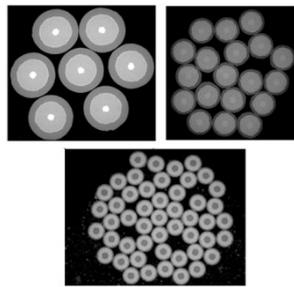
対向型および挿入型 (Cu-HTS) が高効率伝送  
20K運電で約400kW用のコイル設計完了  
送受電コイルの大容量化&小型化について検討中

## <超電導コイル用の高電流密度・低交流損失交流用超電導導体の開発>

### A. Jelly-Roll processed $Nb_3Al$ wire



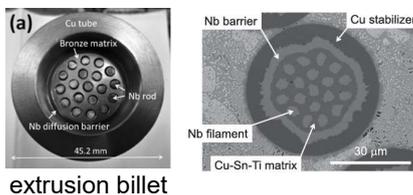
### C. Multi-strands wires



極細 $Nb_3Al$ と $Nb_3Sn$ 超電導線材の臨界温度と臨界電流密度

素線の線径が50 $\mu m$ 以下の極細柔軟性  
 $Nb_3Al$ と $Nb_3Sn$ 線材化と導体化に成功

### B. Bronze processed $Nb_3Sn$ wire



## <想定される用途 (シーズ) >

- ① 大容量非接触給電システム
- ② 交流用超電導コイルの開発
- ③ 渦電流対策非金属低温(真空)容器
- ④ 給電コイルと受電コイル間の位置検出
- ⑤ 電力変換システムの大容量化
- ⑥ 非接触急速非接触給電システム実証実験

## <産業界へのアピールポイント>

この研究は、自動車の全EV化のために非常に重要な研究であり、交流用超電導コイルをEV用非接触給電システムへ適用する世界初の本格的な研究です。今後多くの特許出願を予定しており、皆様の積極的な研究参加と御指導・協力をお願い申し上げます。