

**【事業名】鉄道交通システムにおける地球温暖化対策のための2次電池技術に関する技術開発**

**【代表者】国立大学法人 福井大学 荻原 隆**

**【実施年度】平成17～19年度**

**No. 17-14**

**(1)事業概要**

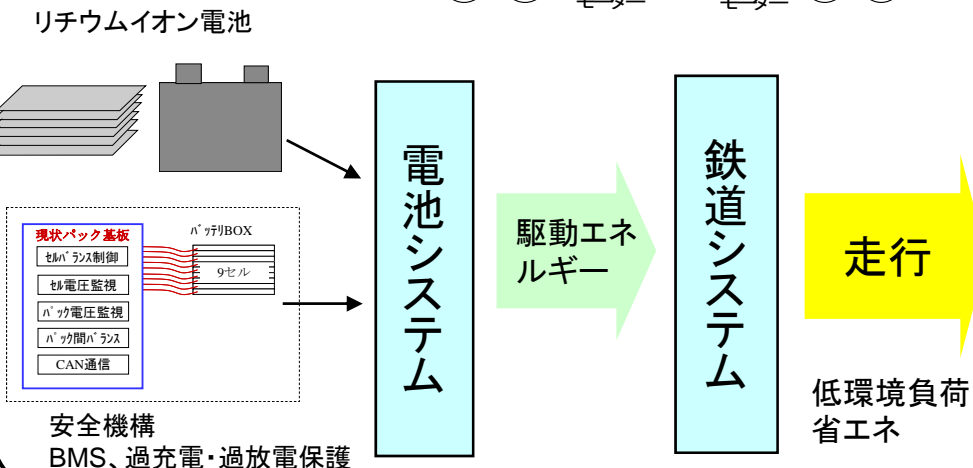
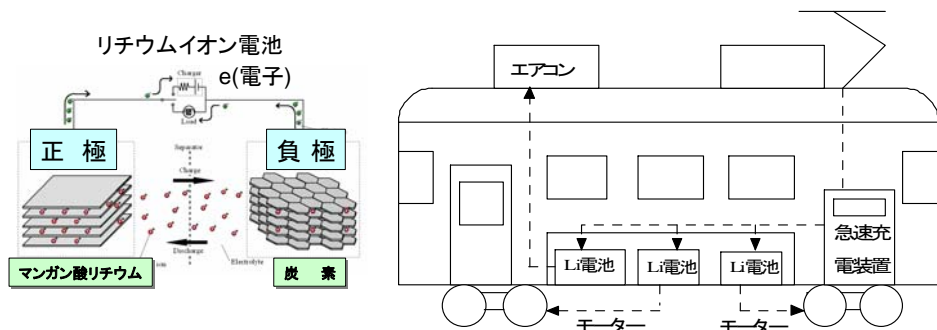
本事業においては、鉄道におけるCO<sub>2</sub>排出量のさらなる削減を目指して、マンガン系リチウムイオン2次電池を鉄道走行の駆動とするLRT車両の開発を行い、CO<sub>2</sub>削減効果、省エネ効果、走行性能、電池耐久性、安全性および経済性について検討することで、LRTへの導入可能性を評価する。

**(3)製品仕様**

LRT  
 開発規模:リチウムイオン電池 15kWh、重量150kg、LRT  
 リチウムイオン電池 60kWh、重量1,000kg、DC車両及びディーゼル代替用  
 性能:軌道線40km/h、鉄道線70km/h、耐用年数10年  
 その他機能:BMS、過充電・過放電保護による安全機能搭載  
 予定販売価格:約500万円(LRT)、1000万円(DC車両、ディーゼル代替用)

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

リチウムイオン電池を走行の駆動源とする鉄道走行システムを開発した。本技術開発の成果により、CO<sub>2</sub>排出量は架線式鉄道車両に比べて56%削減できることが見出された。また、インバータ車両の回生エネルギーをリチウムイオン電池で充電することにより、さらに削減効果があることを見出した。



**(4)事業化による販売目標**

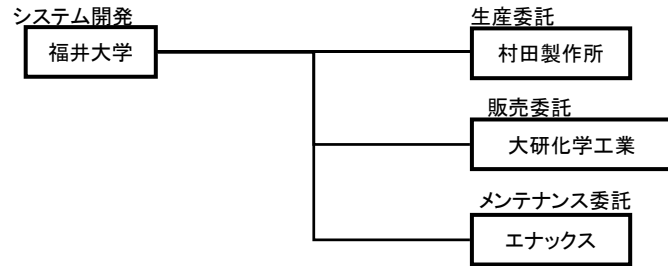
<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>  
 2009年4月より全国で試験販売、2012年4月より全国展開の予定

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	10台	100台	150台	300台	2,000台
目標販売価格(円/台)	3,000万円/台	2,000万円/台	1500万円/台	1200万円/台	500万円/台
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	0.33万(t-CO <sub>2</sub> /年)	3.3万(t-CO <sub>2</sub> /年)	4.95万(t-CO <sub>2</sub> /年)	9.9万(t-CO <sub>2</sub> /年)	67.2万(t-CO <sub>2</sub> /年)

<事業スケジュール>  
 大研化学工業、エナックスの販売ネットワークを核として、2009年からの導入初期は、地方私鉄事業者へのモデル事業等を中心に販売開始を実施する。そして、2012年からは、大都市の私鉄事業者へ需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2009	2010	2011	2012	2020 (最終目標)
地方鉄道への導入	→				
販売網による販売拡大			→		
大都市圏私鉄の需要への対応					→

### (5)事業／販売体制



### (6)成果発表状況

- ・電気学会発表(8月22日)「高出力リチウムイオン電池による鉄道走行試験」(発表者: 荻原隆)
- ・第2回人と環境に優しい交通を目指す全国大会研究発表会(9月22日)「高出力・大容量リチウムイオン電池による架線レス鉄道の開発」(発表者: 荻原隆)
- ・電気化学学会発表(11月15)「60kWhリチウムイオン電池による鉄道走行試験」(発表者: 荻原隆)
- ・日本セラミックス協会発表(11月16)「高出力・大容量リチウムイオン電池による架線レスバッテリートラムの開発」(発表者: 荻原隆)
- ・学術論文誌「W.E.V.A. Journal」, 「Synthesis of Lithium Manganate Powders by Spray Pyrolysis and Its Application to Lithium Ion Batteries for Trams」(p.19~p.23; H.Ozawa)

### (7)期待される効果

#### ○2010年時点の削減効果

- ・本モデル事業により、DC系私鉄車両へ100台導入
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 3.36万t-CO<sub>2</sub>

従来システム 608 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年  
 本システム 272 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年(2010時点)  
 以上より、100台 × 336 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年 = 3.36万t-CO<sub>2</sub>

#### ○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模: 2762車両(既設のDC系私鉄電車のストック台(国土交通省鉄道要覧、日本鉄道車両工業会)に基づき推計)
- ・2020年度に期待される最大普及量: 2000台(電極材料および電池生産能力増強計画に基づく最大生産台数。なお、従来システムの製造台数は年間2762台)
- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 40.3万t-CO<sub>2</sub>

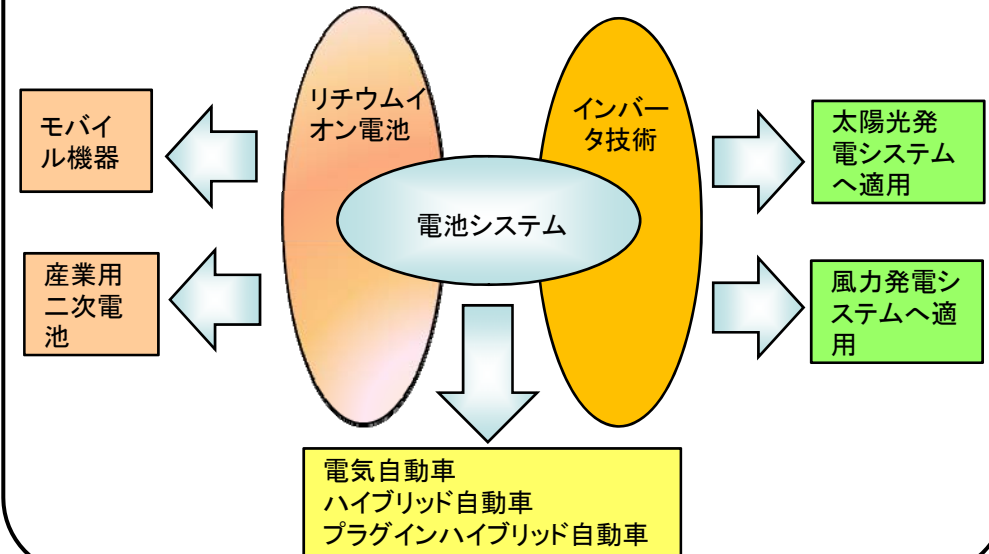
本システム 163 × 10<sup>6</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年(2020時点)  
 以上より、2000台 × 336 × 10<sup>3</sup>kg-CO<sub>2</sub>/台/年 = 67.2万t-CO<sub>2</sub>

### (8)技術・システムの応用可能性

要素技術であるリチウムイオン電池は、今回開発した鉄道走行システム以外にも、電動工具等の産業用二次電池、モバイル機器への組み込みが可能であり、更なるCO<sub>2</sub>削減効果が期待される。

全体システムについては、太陽光・風力発電の夜間蓄電システム装置への適用が考えられ、インバータシステムとの協調運転によるCO<sub>2</sub>削減効果の拡大が見込まれる。

電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグイン自動車では小型化・軽量化による実用化の可能性が高く、2010年度を目処に商品化に取り組む予定である。



### (9)今後の事業展開に向けての課題

#### ○シナリオ実現に向けた課題

- ・事業化に向けた長寿命・高安全性リチウムイオン電池技術の開発、実証
- ・低コスト化のための電池システムの軽量・小型化のための技術開発
- ・販売網拡大のための鉄道車両メーカーとの連携強化
- ・全国への事業展開に向けた鉄道車両動向調査 等

#### ○行政との連携に関する意向

- ・当該機器の性能評価基準の策定
- ・地方自治体やNPO等との連携による地方鉄道車両導入相談窓口の設置・運用
- ・地域への新規鉄道導入支援事業の展開 等

**【事業名】ゼロCO<sub>2</sub>社会に向けた木質バイオマス活用技術開発と再生可能エネルギー融合システムの屋久島モデル構築**

**【代表者】鹿児島大学 甲斐敬美**

**【実施年度】平成17～19年度**

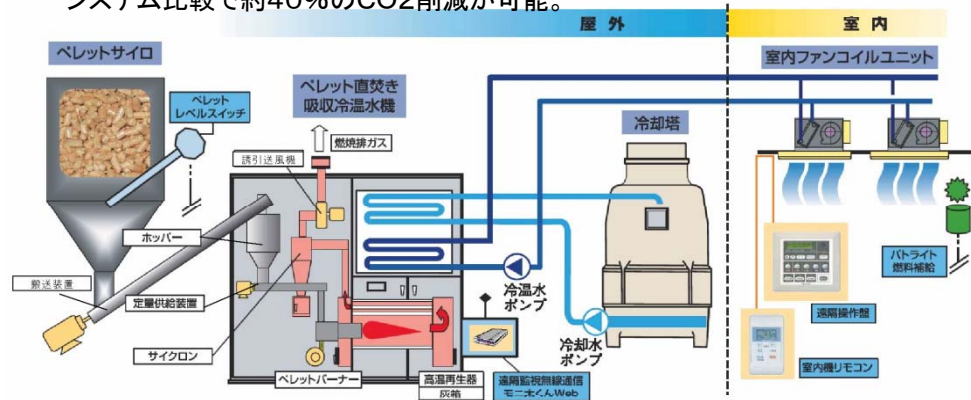
**No. 17-15**

**(1)事業概要**

本事業では、木質ペレットを燃料とした直焚き型吸収式冷暖房機の開発を中心的な事業と位置づけるとともに、屋久島をモデル地域として、木質バイオマスの地産地消型の収集・利活用システムおよび複合利用システムの評価の検討等も行った。最終年度には、屋久島の施設において35kW機を用いた実証運転を行い、問題点の抽出を行った。本事業の成果として35kWおよび105kWの装置については2008年度市販化の見込みとなった。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

カーボンニュートラルな木質ペレットを燃料とした直焚き二重効用吸収冷温水機で高効率に冷水を製造し室内の空気調和(冷房)をおこなった。従来のペレット燃料システム比較で約40%のCO<sub>2</sub>削減が可能。



屋久島に於ける実証運転装置、製品も同形状



**<事業スケジュール>**

矢崎総業株式会社の販売ネットワークを核として、2008年からの導入初期は公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2011年からは、大型機種種の展開により大型物件の需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

**(3)製品仕様**

開発機種: 10RT 冷房能力 35kW、暖房能力 28kW 空調面積約300m<sup>2</sup>  
 30RT 冷房能力 105kW、暖房能力 84kW 空調面積約900m<sup>2</sup>  
 性能 : COP 1.0~1.05、耐用年数 15年  
 その他機能 : 遠隔監視、燃料補充自動通報システム搭載  
 予定販売価格: 措置 10RTシステム 1000万円、30RTシステム1500万円

**(4)事業化による販売実績/目標**

<事業展開における目標およびCO<sub>2</sub>削減見込み>  
 2008年 4月より 全国展開販売出荷

年度	2008	2009	2010	2012	2038 (最終目標)
目標販売台数(台)	(販売実績を記載)	(販売実績を記載)			
目標販売価格(円/台)	(販売価格を記載)	(販売価格を記載)			
CO <sub>2</sub> 削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	CO <sub>2</sub> 削減実績を記載	CO <sub>2</sub> 削減実績を記載			

台数は10RT(35kW)システム換算

**<事業拡大の見通し/波及効果>**

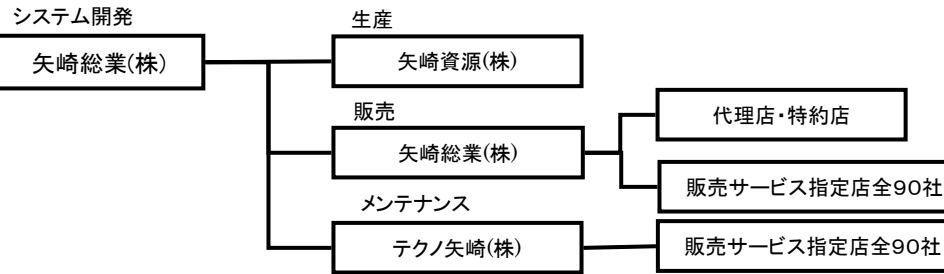
矢崎総業株式会社の販売ネットワークを核として、2008年からの導入初期は公共施設へのモデル事業等を中心に商品生産・販売開始を実施する。そして、2011年からは、大型機種種の展開により大型物件の需要をねらって本格的な導入拡大を目指す。

年度	2008	2009	2010	2011	20XX (最終目標)
公共施設への導入	→				
販売網による販売拡大		→			
大型物件への対応				→	

図-7



## (5)事業／販売体制



## (6)成果発表状況

- ・雑誌「クリーンエネルギー」、「木質バイオマス活用技術と屋久島での実証試験」(2006年,15巻,12号,p.9~p.14; 甲斐敬美、寺岡行雄、大塚栄、頓宮伸二、杉山隆英)
- ・季刊誌「木質エネルギー」、「木質バイオマスによる冷暖房システム」(2007年冬号通巻17号p.12~p.14; 頓宮伸二)
- ・2006年10月19日~21日 「メッセナゴヤ2006 環業見本市」出展
- ・2006年11月11日 高知放送「梶原町発・バイオマス循環プロジェクト」
- ・2007年11月21日 業界紙「空調タイムス」「ペレット焚アロエースの紹介」

## (7)期待される効果

### ○2008年時点の削減効果

- ・モデル事業により35kW機換算40台相当を導入
- ・年間CO2削減量: 770t-CO2/年
- 従来システム 22.5t-CO2/台/年(灯油燃料)
- 本システム 3.2t-CO2/台/年
- 以上より、40台 × 19.3t-CO2/台/年 = 770t-CO2

### ○2010年時点の削減効果

- ・矢崎総業既存製品販売実績比2009年3%、2010年4%を、置き換えることにより、2010年までに累計、530台相当を導入
- ・年間CO2削減量: 約10,209t-CO2/年
- 従来システム 22.5t-CO2/台/年
- 本システム 3.2t-CO2/台/年
- 以上より、530台 × 19.3t-CO2/台/年 = 10,209t-CO2

### ○2038年時点(矢崎総業既存製品50%入れ替え完了時)の削減効果

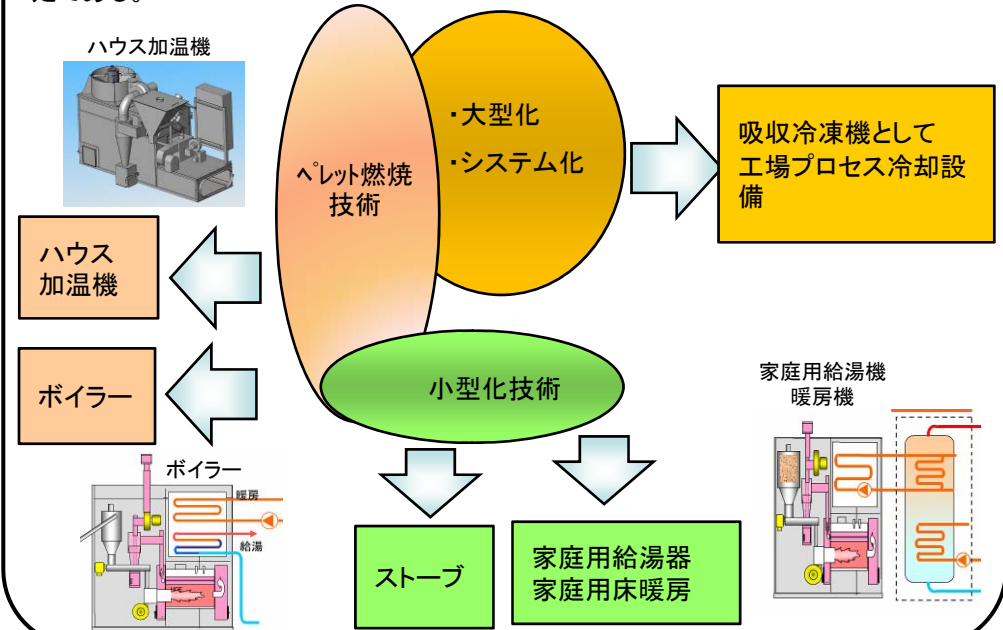
- ・国内潜在市場規模: 45,000台/年相当(日本冷凍空調年鑑に基づき)の、8% 3,500台/年導入
- ・2038年度に期待される累計普及量(稼働台数): 83,830台相当
- ・年間CO2削減量: 154万t-CO2
- 従来システムと本システムの差 19.3t-CO2/台/年(2038時点)
- 以上より、83,830台 × 19.3t-CO2/台/年 = 154.7万t-CO2

## (8)技術・システムの応用可能性

ペレット燃焼技術は、今回開発したシステム以外にも、ボイラーやハウス加温機への組み込みが可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。

吸収式冷暖房システムについては、工場プロセス装置への適用が考えられ、装置の大型化や長時間運転によるCO2削減効果の拡大が見込まれる。

燃焼機器の小型化による家庭用給湯器の可能性もあり、今後商品化に取り組む予定である。



## (9)今後の事業展開に向けての課題

### ○シナリオ実現に向けた課題

- ・低コスト化のためのシステムの軽量・小型化のための技術開発
- ・事業化に向けたペレット配送、灰回収システムの構築
- ・販売網拡大のためのペレット製造事業者との連携強化
- ・海外への事業展開に向けた海外動向調査 等
- ・プロセス対応のシステム自動化のための技術開発

### ○行政との連携に関する意向

- ・地方公共団体による地域への導入支援事業の展開 等
- ・発生灰の林地、農地への循環・リサイクルの指導支援
- ・自治体やNPO等との連携による消費者向け導入相談窓口の設置・運用
- ・当該機器の性能評価基準の策定・ラベリング制度の創設