

出國報告（出國類別：會議）

參加 2015 日本大阪國際智慧能源周
(World Smart Energy Week)研討會及
第 2 屆大阪國際二次電池展(2nd
Int' l Rechargeable Battery Osaka)

服務機關：台灣中油股份有限公司綠能科技研究所

姓名職稱：黃瑞雄

派赴國家：日本

出國期間：104 年 8 月 30 日至 9 月 5 日

報告日期：104 年 10 月 23 日

參加 World Smart Energy Week 研討會及 2nd Intl Rechargeable Battery Osaka 展

摘要

本計畫參加 2015 日本大阪國際智慧能源周研討會及第 2 屆大阪國際二次電池展，協助本所進一步了解目前國際所關注的儲能二次電池研發相關材料及製造設備發展，透過國際電池展尋找可引進綠色儲能技術，並提供本所未來在儲能材料及系統應用相關產品開發、研究及投資等方向的參考。計畫行程亦安排參訪日本 Kurimoto 公司 Rechargeable Battery Technical Center 及 PRIMIX 公司 Battery Device Division (PEACE)，蒐集與討論有關電池粉體及漿料製作技術及經驗，做為往後產品開發應用的參考資料。在此次與會及參訪廠商過程與相關儲能電池從業人員意見交流，建立本所與該領域專家的接觸與人脈網路，了解目前國際儲能新技術與產品發展，將有助於提升公司未來綠色儲能產品製造開發技術。

目次

一、 出國目的-----	4
二、 過程-----	4
三、 心得及建議-----	20
四、 附件-----	23

參加 World Smart Energy Week 研討會及 2nd Intl Rechargeable Battery Osaka 展

內容

一、出國目的

本計畫參加 2015 日本大阪國際智慧能源周(2015 World Smart Energy Week)研討會及第 2 屆大阪國際二次電池展(2nd Int' l Rechargeable Battery Osaka)，協助本所進一步了解目前國際工業/學術界所關注的儲能二次電池研發相關材料及製造設備發展主題，包含鋰離子電池、鈉硫電池、空氣電池及儲能電池系統等相關領域，透過國際電池展尋找可引進綠色儲能技術，並提供本所未來在儲能材料及系統應用相關產品開發、研究及投資等方向的參考。此行一併參訪日本 Kurimoto 公司 Rechargeable Battery Technical Center 及 PRIMIX 公司 Battery Device Division (PEACE)，蒐集與討論有關電池粉體及漿料製作技術及經驗，做為往後產品開發應用的參考資料。

二、過程

本次出國行程共計 7 天：

104.8.30 由高雄小港機場啟程前往日本關西機場

104.8.31 拜訪 Kurimoto 公司及 Rechargeable Battery Technical Center 部門

104.9.01 拜訪 PRIMIX 公司及 Battery Device Division (PEACE) 部門

104.9.02 參加 2nd Intl Rechargeable Battery Osaka 展

104.9.03 參加 2015 World Smart Energy Week 研討會

104.9.04 參加 2015 World Smart Energy Week 研討會

104.9.05 由日本關西機場返程高雄小港機場

2.1 拜訪日本 Kurimoto 公司及 Rechargeable Battery Technical Center 部門

日本關西地區的傳統產業以纖維、鋼鐵、造船等為主，因此許多化學、電機等產業核心企業源自於關西地區，國際企業為數眾多，在 70 年代後期，產業結構因

應時代而改革，將原以重工業為中心的產業結構，轉變為應用以光電、生物科技、新素材開發、環境、新能源產業等高附加價值的先端技術產業。日本 Kurimoto 公司(栗本鐵工所株式會社)即為此一代表性公司，Kurimoto 公司於 1909 年創立，總部位於日本大阪，該公司致力於生產和銷售水、電、煤氣等社會基礎及產業設施方面所需的管道、閥門、建材等產品和設備，亦設計並製造垃圾處理以及資源回收相關的各類環保設備。該公司近年來基於電池與能源等相關領域受到極為熱切的關注，特別將粉碎(grinding)、乾燥(drying)、燒結(calcining)、混練(kneading)等設備部門整合成二次電池技術中心(Rechargeable Battery Technical Center)，技術中心坐落於該公司大阪市郊的住吉工場。

Kurimoto 公司二次電池技術中心



Kurimoto 公司二次電池相關技術與自製設備



二次電池技術センター
Rechargeable Battery Technical Center

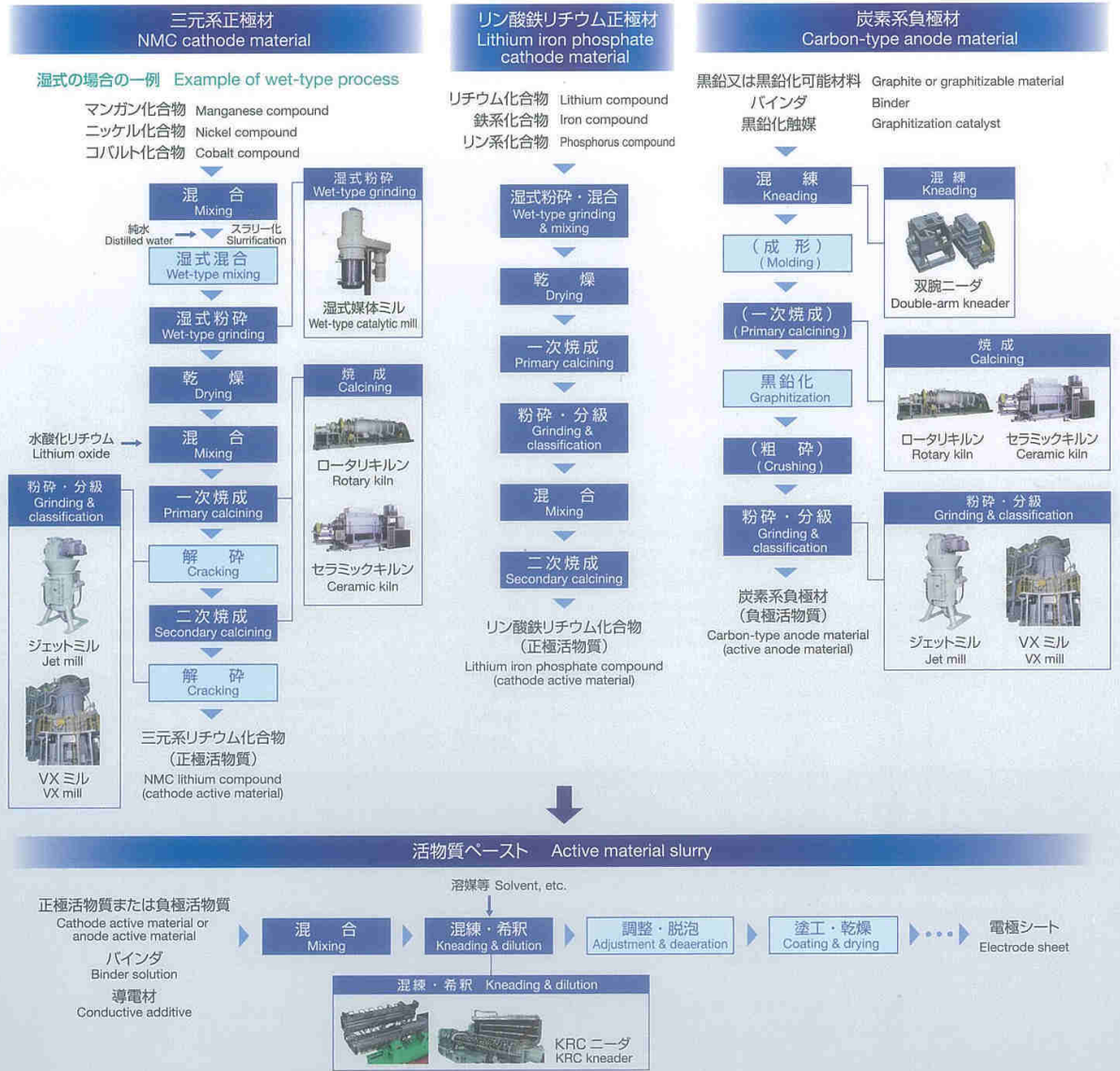
本技術センターでは、二次電池の生産における粉碎・乾燥・焼成及び混練プロセスのニーズに対応できるよう実験装置を完備し、お客様のご要求・ご相談に応じられる体制を整えております。どうぞご利用下さい。尚、本センター以外に粉体に関する様々なニーズに対応できるよう各種実験装置も取り揃えていますので、そちらもご相談の上ご利用下さい。

In Rechargeable Battery Technical Center, we set up the grinding, drying, calcining and kneading test equipment to comply with customer's requirement. In addition, we also possess a number of other test equipment not only for battery but other purposes.

リチウムイオン電池製造への当社機器及びプラントの提案

KURIMOTO's equipment and plant for lithium ion battery manufacturing

電池主要素材（活物質）製造ライン例 Example of manufacturing line for principal battery materials (active materials)



此次參訪除瞭解該公司二次電池技術中心目前運作情況之外，技術人員亦特別介紹該公司捏合機(KRC kneader)及旋轉燒結爐(rotary kiln)設備，KRC kneader 主要用於電極漿料混煉製程，由於具有靈活組合功能的攪拌槳，因此能適用於極寬範圍黏度材料的混練及分散。旋轉燒結爐主要用於電池活性物質粉體的乾燥及燒結製程，傳統燒結爐大多為物體靜置受熱，該設備特點在於具搖擺受熱功能，因此能提高受熱粉體上下層整體的燒結均勻性，並可增加粉體燒結排氣功能。

電極ペーストの混練に！

For kneading of electrode slurry!

KRC® ニーダ

KRC® kneader

クリモトKRCニーダは横型密閉式で機内はセルフクリーニング性能を有した2軸連続式混練機です。本機は国内外で1000台以上の実績を誇り、優れた混練・分散性能を持っています。バッチ式から連続式への置換えに適しています。原料定量供給機と組合わせて電極ペーストの連続製造を実現します。スクリュサイズは実験機φ25～最大φ600まで対応可能です。

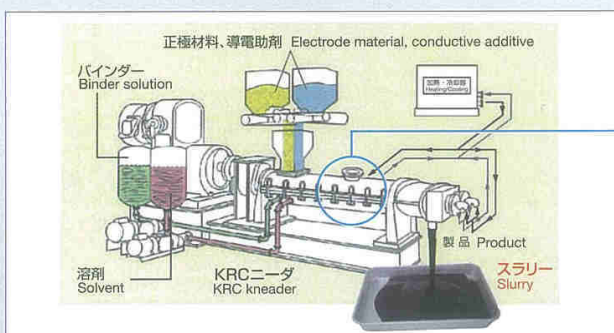
The KURIMOTO KRC kneader is a horizontal, closed type continuous kneader with self-cleaning capabilities. Over 1000 units of this machine have been sold in Japan and overseas due to its excellent kneading and dispersion performance. Ideal for replacing batch-type with continuous-type equipment. Electrode slurry can be continuously manufactured by using improved loss-in-weight feeder. The screw size is from 25 mm dia. up to 600 mm dia..



実験機：粉体定量供給機+KRCニーダ
Test machine:
Improved loss-in-weight feeder
+ KRC kneader

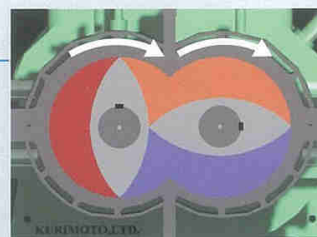
特長 Features

- 1 抜群の連続混練性能 Superb continuous kneading performance
- 2 組合せが自由なパドル Flexible combinations of paddles
- 3 優れたセルフクリーニング性能 Excellent self-cleaning capabilities
- 4 広範囲な材料粘度適用可能 Available for a wide range of material viscosity
- 5 材料の動きはピストンフロー Material moving through piston flow
- 6 コンパクトで運転保守も容易 Compact design, facilitating operation and maintenance



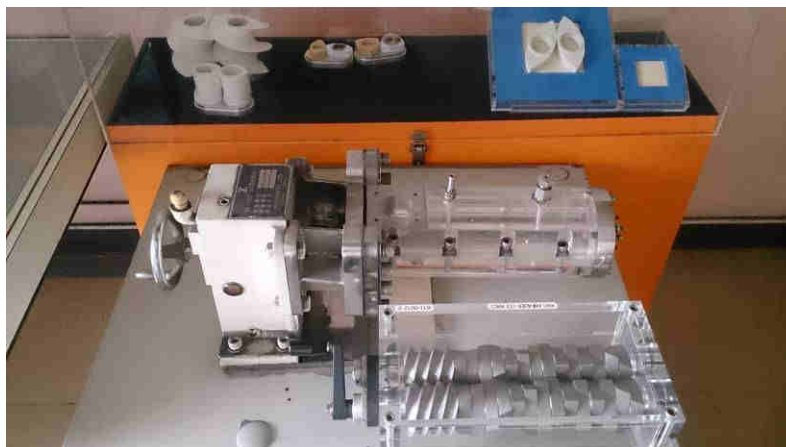
定量的に連続供給される粉体（活物質、導電材など）と液体（バインダー、溶媒）をジャケット付胴体内で2軸のスクリュ・パドルにて混練・分散

The powders (such as active material and conductive additive) and liquids (binder solution and solvent) which are continuously supplied in metered amounts are kneaded and dispersed in the jacketed barrel by means of twin shaft equipped screws and paddles.



胴体内でセルフクリーニング性能を有した各種パドルを用途と目的に応じた組合せで回転

Some kinds of screws and paddles in the barrel can be set up in various arrangement for different formulation and targets.



電池原料活物質の乾燥・焼成に!
For drying and calcining of battery active raw material!

外熱式ロータリキルン(コンタミレス仕様)

*External heating-type rotary kiln
(Lesser metal contamination type)*

本機は国内外で多数の実績を誇っておりますが、この度、コンタミレス仕様を開発致しました。

This machine has received great acclaim both within Japan and overseas. We have now developed a lesser metal contamination type model.



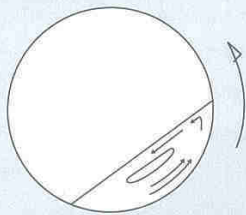
実験機：供給機＋外熱式ロータリキルン
Testing machine; Feeder + External heating-type rotary kiln

特長 Features

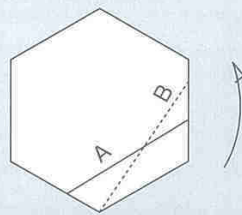
- 1 レトルト材質にセラミック一体構造 / 内面溶射構造 (大型機) ・特殊合金を採用
Can select ceramic casting tube, ceramic spraying tube (for large equipment) or special alloys
- 2 優れたエアシール構造により、様々な雰囲気での運転が可能
Excellent air-sealing structure allows severe atmosphere control.
- 3 焼成温度のシビアなコントロールが可能
Strict control of calcining temperature is possible.

■ キルンアクションの比較 Comparison of kiln action

円筒断面
Cylindrical cross section



六角断面(A、Bの繰り返し)
Hexagonal cross section



内面溶射構造のレトルト
Ceramic spraying tube

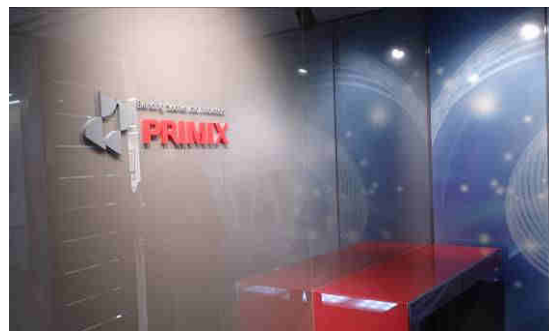
※金属レトルトのみ可
Available for only metal tube



2.2 拜訪日本 PRIMIX 公司及 Battery Device Division (PEACE) 部門

日本 PRIMIX 株式會社主要產品為液體、粉體、漿料等各式攪拌設備，包括乳化、分散、微粒化、混煉等相關處理的小型桌上試驗機到大型量產機。設備產品目前已被廣泛應用在醫藥品、化妝品、食品、化學、電池等領域。PRIMIX 公司人員表示日本政府因看重關西大阪地區儲能產業發展及群聚性(鋰離子電池及太陽能電池均佔日本生產量 70%以上)且 311 震災後加速發展再生能源與儲能系統，因此規劃在關西地區，設立「關西創新國際戰略總合特區」，核心發展業務之一即為新能源(電池)與智慧社區，包括豐田市低碳社會、岡山智慧城市、北九洲智慧社區、宮崎縣新一代能源公園、Keihanna 生態城下一代能源和社會系統驗證實驗專案、研發電動汽車的開發專案、下一代車輛充電基礎設施建設項目等。鑒於此，該公司於近年在大阪總部成立節淨能源程序工程部門(簡稱 PEACE, Process Engineering Achieving Clean Energy)，目前已開發出分散混合連續處理電池電極漿料(簡稱 CDM, Continuous Dispersion Mixing)的新製造技術，與傳統鋰離子電池廠所採用的批次式混合機相比，可削減製程面積、耗電量、製造成本與時間，並同時提高混漿品質。

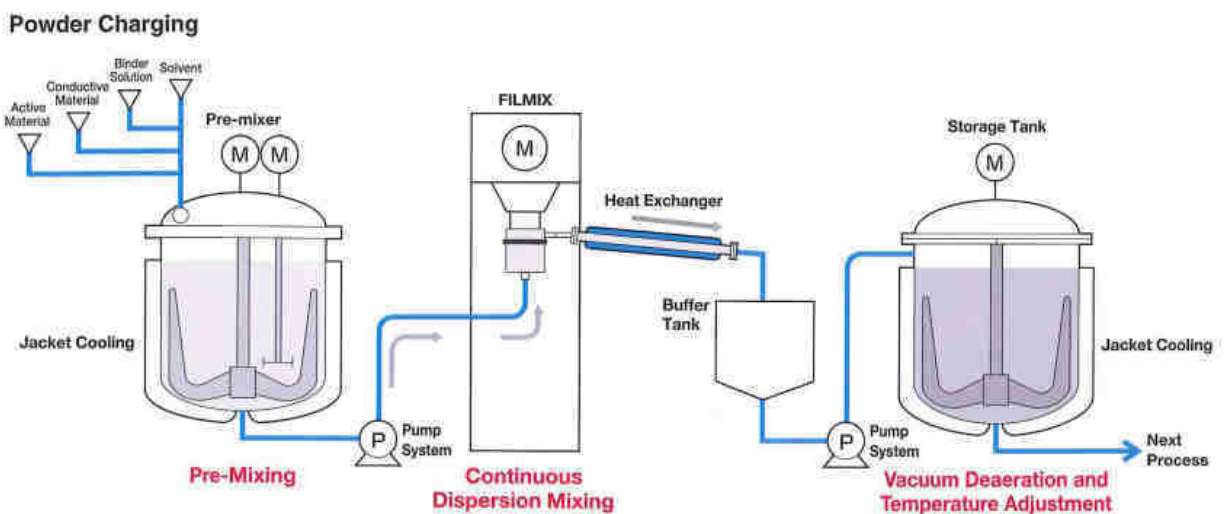
PRIMIX 公司節淨能源程序工程部門及其設備





CDM 製造技術是由預混合設備、旋轉式攪拌分散設備(Filmix)及儲存槽設備所構成，三組設備藉由管線連接，可連續進行分散處理並製造電池電極漿料，使電極材料所採用的活性物質、導電材料、溶劑及黏著劑等多種物質在短時間內能均勻分散。CDM 主要核心在於旋轉式攪拌分散設備，其結構是在圓筒狀容器中置放具有許多小孔的筒型旋轉攪拌輪，在容器下方將預混合電極材料以一定流速供給輸入後，電極材料在高速旋轉離心力作用下，聚集在容器內壁和旋轉攪拌輪之間，利用旋轉攪拌輪旋轉速度產生的剪切力使電極材料高速混合，均勻分散的電極漿料即可連續從容器上方取出。相較於傳統批次式混合設備需 3 小時以上分散時間，CDM 製造技術僅需 30 秒左右即可完成。

PRIMIX 公司 CDM 製造技術



Comparison of CDM and Batch Mixing Processes

The following chart compares costs of the CDM and batch mixing processes. All values are scaled such that the batch mixing costs are 100.

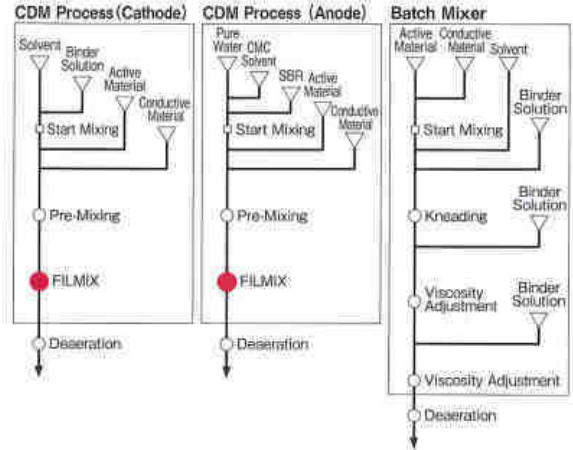
Comparison of Manufacturing Cost and Environmental Load

	Factory Space (m ²)	Electricity Consumption (kWh / day)	Labor (man-hours per day)	Investment (our products)
CDM Process Production Capacity: 21,000L/day	53	33	21	28
Batch Mixer Production Capacity: 20,000L/day	100	100	100	100

(Relative values)

Simplicity of the CDM Process

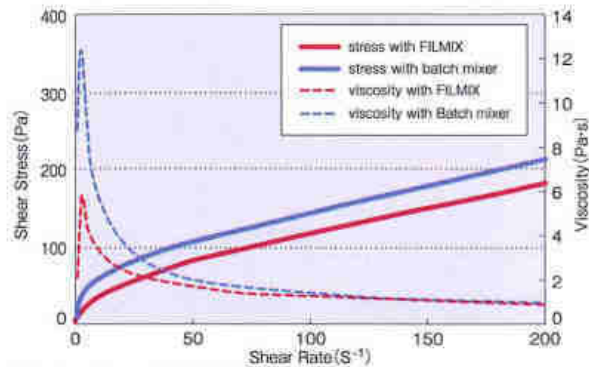
The mixing step of the CDM Process has been simplified, making possible the production of highly reproducible electrode slurries without a practiced technician.



PRIMIX 人員表示目前已實際應用於鋰錳氧(LiMn₂O₄)及磷酸鐵鋰(LiFePO₄)電極漿料的均勻分散製造。未來面對混合動力車、電動車及儲能設備開發的鋰離子電池量產問題，將可提供一低成本、快速分散且小型化量產解答。

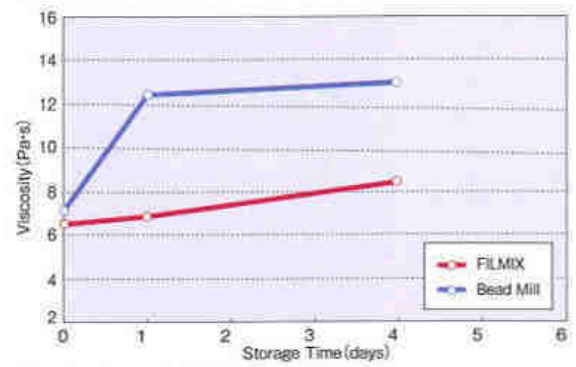
CDM 製造技術應用現況

Rheological Properties (FILMIX vs Batch mixer)

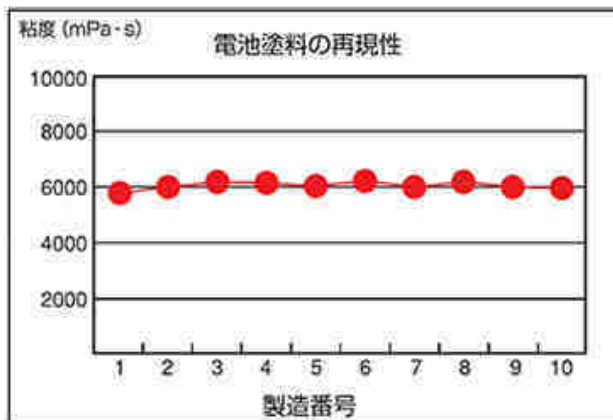


Electrode material: LFP

Viscosity Stability (FILMIX vs Bead mill)



Electrode material: LFP

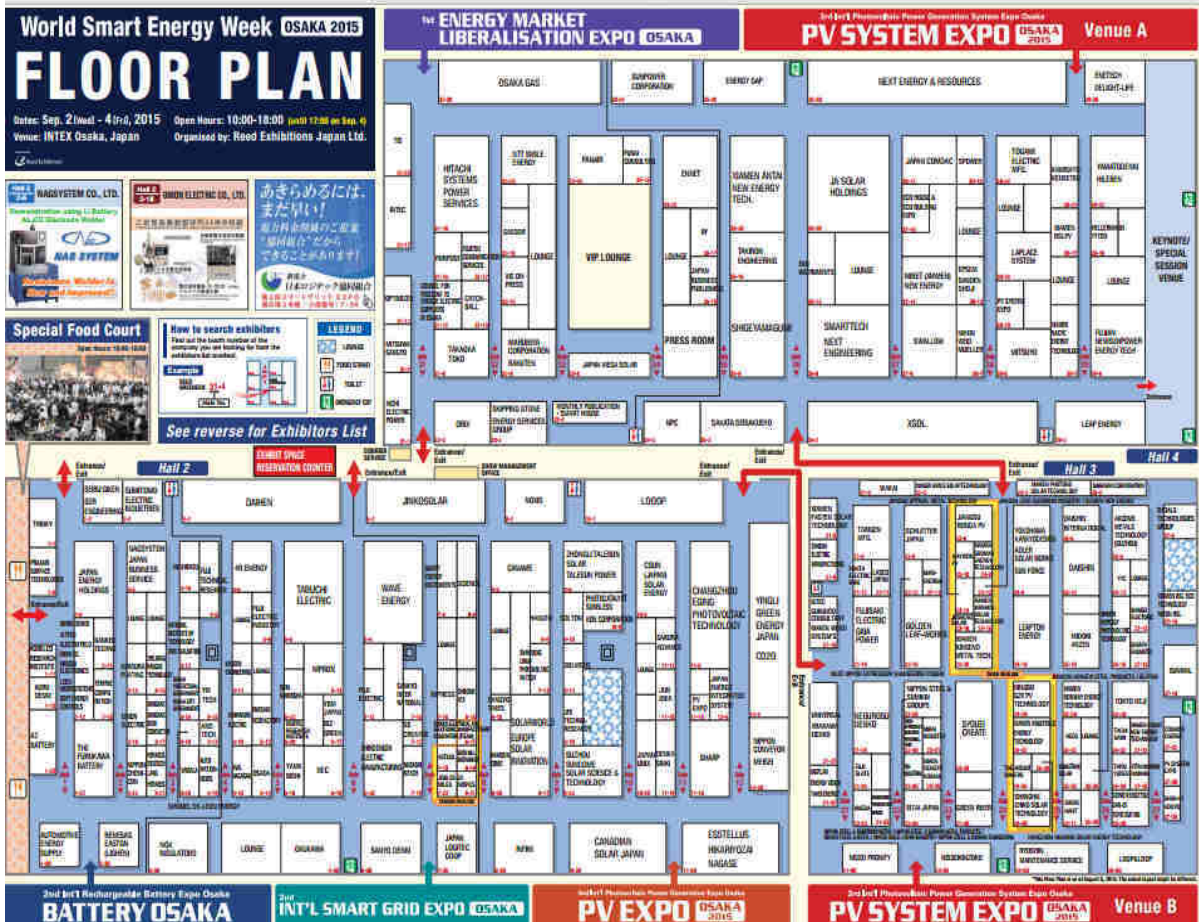


2.3 2nd Intl Rechargeable Battery Osaka 展

Battery Osaka 大阪國際二次電池展 是 BATTERY JAPAN 東京國際二次電池展的姐妹展，也是日本西部最大的能源展，由日本勵展公司(Reed Exhibitions Japan)主辦，緣起為因應國內外展商及觀展者強烈要求及能源市場需求，每年年初東京展後，九月初在大阪再次舉辦的國際專業二次電池展。日本西部區域（關西、名古屋、四國、九州）為日本 GDP 貢獻約 50%，且具有許多電池相關廠商(包括住友電工、湯淺公司、Shin-Kobe Electric Machinery、TDK、松下電器、日立化工、三菱重工、村田製造、日本鋰電能株式會社等)與用戶(包括 Enegate、大阪瓦斯、關西電力、京瓷株式會社、九州電力、四國電力、夏普、日本中部電力公司、日機電裝株式會社、豐田汽車、日立、三菱汽車、三菱電機等)，大多數日本西部區域客戶均會出席此展會。此展同時與大阪國際太陽能系統展(PV System Expo Osaka)、大阪國際太陽能光電展 (PV Expo Osaka)、大阪國際智慧電網技術商展(Smart Grid Expo Osaka)、大阪國際電力市場自由化商展 (Energy Market Liberalization Expo)，五個專業展會整合共同展出，展會地點為日本大阪 INTEX 展覽館，展出期間亦同時安排多場邀請制演講及多項技術交流活動，該星期統稱大阪國際再生能源周(World Smart Energy Week Osaka)，此屆展會共聚集 450 家參展商，並吸引近 2 萬專業人士到場參觀。

Battery Osaka 大阪國際二次電池展相關資訊






3rd Int'l Photovoltaic Power Generation Expo Osaka
PV EXPO OSAKA 2015
 A trade show for various solar cell/module and its manufacturing technologies held in Western Japan, Osaka.




3rd Int'l Photovoltaic Power Generation System Expo Osaka
PV SYSTEM EXPO OSAKA 2015
 A Trade show specialised in all technologies for PV system integration/installation held in Western Japan, Osaka.



2nd Int'l Rechargeable Battery Expo Osaka
BATTERY OSAKA
 All kinds of materials, manufacturing technologies as well as rechargeable batteries will be gathered.



2nd Int'l Smart Grid Expo Osaka
INT'L SMART GRID EXPO OSAKA
 All kinds of technologies and services related to smart grid, power generation, transmission and distribution will be gathered.



NEW
1st ENERGY MARKET LIBERALISATION EXPO OSAKA
 A specialised exhibition for the full liberalisation of the Japanese electricity retail market starting in 2016.

展區劃分

- A 區 (展館 Hall 2): 電池展、智慧電網技術商展、太陽能光電展
- A 區 (展館 Hall 3): 太陽能系統展
- B 區 (展館 Hall 4): 太陽能系統展、電力市場自由化商展

展出範圍

- 1、電池區：電容器、各種二次電池、蓄電技術、直流交流轉換器、電池製造設備、其他電池相關技術等
- 2、智能電網區：輸配電設備及技術、社會基礎設施、發電系統、環保房屋建築材料、通信設備及技術、其他智慧電網相關技術等
- 3、太陽能光電區：太陽電池模組/元件、太陽能設備/材料/測量/分析/加工/評估儀器及設備；太陽能發電產品等
- 4、太陽能系統區：太陽能發電系統/設計；太陽能系統安裝技術/元件及設備；其他太陽能發電系統相關技術等

【2nd Intl Rechargeable Battery Osaka 展出項目】 展示會場共有材料/元件區、二次電池/電容區、製造設備區、檢測/評估區、其他相關應用區等 5 大專區，展出內容包括如下：

二次電池/電容區 (Rechargeable Battery & Capacitor)： 鋰離子電池；鎳氫電池；鎳鎘電池；鉛酸電池；空氣電池；鈉硫電池；儲能系統；其他二次電池/儲能技術；電雙層電容器；鋰離子電容器；混合電容器；氧化還原電容器；電解電容器等。

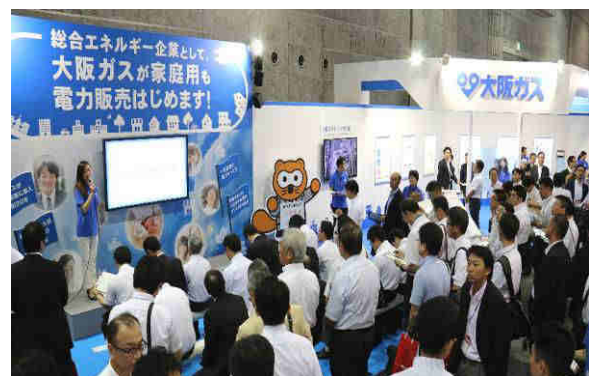
材料/元件區 (Material & Component)： 正極材料；負極材料；電解液；隔離膜；集電板 Current Collector；頂板 Top Plate；安全壓力閥 Pressure Vent；電極箔 Electrode Foil；活性碳；離子液體；吸氫合金等。

製造設備(Manufacturing Equipment)： 研磨機；攪拌混合機；塗佈設備；乾燥機；捲壓機；切片裁切設備；沖壓機；電池板捲取設備電極組裝設備；電極堆疊設備；電解液注入設備；雷射焊接機；電池包裝設備；電池充電設備等。

檢測/評估區 (Inspection / Testing / Evaluation)： 流量計；充放電測試設備；阻抗量測設備；注入量測設備；絕緣測試設備；壽命測試儀；安全評估設備；內部電阻測試儀等。

其他相關應用 (Related Apparatus)：乾燥室/濕度調整器；保護 IC；電池盒；直
流交流轉換器；變壓器；斷路器；充電器等。

展覽現況與海報現場討論狀況





ナノハイブリッドキャパシタ

Nano-hybrid Capacitor

東洋電気工業株式会社 研究開発部 住友電気工業株式会社 研究開発部

ナノハイブリッドキャパシタの構成

nanotube/carbon nanofiber (CNT)の活用を特徴としたナノハイブリッドキャパシタ

ナノハイブリッドキャパシタの特徴

- 高容量・高エネルギー密度 (High Capacity & High Energy Density)
- 高電圧対応 (High Voltage Tolerance)
- 長寿命・高信頼性 (Long Life & High Reliability)
- 低温動作 (Low Temperature Operation)
- 高電圧・高エネルギー密度 (High Voltage & High Energy Density)

EV・EV-HEV向け

メガワット級大規模蓄発電システム

Megawatt-Class Power Generation/Storage System

システム構成 System Components

蓄電池システム (Energy Storage System)

発電機 (Generator)

変圧器 (Transformer)

送電線 (Transmission Line)

系統内蔵 (In-system)

- 蓄電池システム (Energy Storage System)
- 発電機 (Generator)
- 変圧器 (Transformer)
- 送電線 (Transmission Line)

● 再生可能エネルギーの効率的な活用、系統に安定な運転を実現します

● High storage rate of renewable energy, ensuring stable operation.

● FEMS/Factory Energy Management Systemに統合し効率的な運用を実現します

● FEMS, seamless integrated power supply for the system's operation.

● 安全・エコ・省コストなエネルギーシステムを実現します

● Safe, economical and secure energy system.

DLCAP

DXEシリーズ 標準モジュール

DXE Series Standard Module

特徴 Features

- セルホルダー側面からモジュールへの接続が可能 (Expendable module configuration)
- 電圧バランス回路内蔵 (Voltage balance circuit built-in)
- 放熱構造、異常温度検出(サーミスタ)回路をオプションで取り付け可能 (Thermal sensor circuit is available as an option)

モジュール連結例 (6S1P 15V Module)

仕様 Specification

Rated Voltage (V)	Capacitance (F)	Internal Resistance (mΩ)	Weight (kg)	Wiring (mm)	Case Size (mm)	Rated Energy (Wh)
7.5	120	0.5	0.6	54	100 (H) 117 (W)	1.1
	240	2.2	1.0	54	100 (H) 117 (W)	2.2
	480	2.2	1.3	54	100 (H) 117 (W)	3.1
	1200	1.2	0.3	74	200 (H) 94 (W)	9.4

※ 仕様は最新カタログの値、予告なしに変更される場合があります。
※ Specifications are subject to change without notice.

電気二重層キャパシタ

Electric Double Layer Capacitors

DLCAPは、さまざまなエネルギー問題を解決します。 DLCAP Series Various Energy Problems.

- 高容量蓄電 (High Capacity Storage)
- 高電圧対応 (High Voltage Tolerance)
- 高信頼性 (High Reliability)
- 長寿命 (Long Life)
- 低温動作 (Low Temperature Operation)
- 高電圧・高エネルギー密度 (High Voltage & High Energy Density)

DLCOとその搭載電子デバイス仕様

Model	Capacity (F)	Internal Resistance (mΩ)	Weight (kg)	Case Size (mm)	Rated Energy (Wh)
DLCO-120	120	0.5	0.6	54 x 100 x 117	1.1
DLCO-240	240	2.2	1.0	54 x 100 x 117	2.2
DLCO-480	480	2.2	1.3	54 x 100 x 117	3.1
DLCO-1200	1200	1.2	0.3	74 x 200 x 94	9.4

DLCAP™蓄電電子デバイス仕様

● 高容量蓄電 (High Capacity Storage)

● 高電圧対応 (High Voltage Tolerance)

● 高信頼性 (High Reliability)

● 長寿命 (Long Life)

● 低温動作 (Low Temperature Operation)

● 高電圧・高エネルギー密度 (High Voltage & High Energy Density)

車載用電気二重層キャパシタ

EDLC for Automotive

MAZDA i-LOOPにDLCAP供給

● 高容量蓄電 (High Capacity Storage)

● 高電圧対応 (High Voltage Tolerance)

● 高信頼性 (High Reliability)

● 長寿命 (Long Life)

● 低温動作 (Low Temperature Operation)

● 高電圧・高エネルギー密度 (High Voltage & High Energy Density)

車載用 DLCAP を供給

● 高容量蓄電 (High Capacity Storage)

● 高電圧対応 (High Voltage Tolerance)

● 高信頼性 (High Reliability)

● 長寿命 (Long Life)

● 低温動作 (Low Temperature Operation)

● 高電圧・高エネルギー密度 (High Voltage & High Energy Density)

2.4 2015 日本大阪國際智慧能源周(2015 World Smart Energy Week)研討會

大阪國際智慧能源周每日均安排專業專題演講，各場次邀請演講主題如下：

二次電池

日產汽車公司電動車開發與未來展望

- 演講者 日產汽車 EV/HEV 技術開發部 全球總監 矢島和男

東芝公司 SCiB™二次電池產品規劃

- 演講者 東芝公司 社會基礎設施系統 副社長 江草俊

住友電工公司氧化還原液流儲能電池介紹與未來展望

- 演講者 住友電工 基礎設施事業推進部 部長 徳丸亀鶴

太陽電池

日本太陽光發電政策的最新情況與預測

- 演講者 日本經濟產業省 資源能源廳 新能源對策科長 松山泰浩

夏普公司能源解決方案與事業展望

- 演講者 夏普公司 能源系統事務業務部 部長 向井和司

高輸出/高發電量新穎 Q.ANTUM 技術

- 演講者 Hanwha Q CELLS 公司 產品部 Vice President Hans-Jürgen

Bäcke

電力自由化

大阪煤氣對電力自由化的進展

- 演講者 大阪煤氣公司 副總經理業務特助 瀬戸口哲夫

東京電力對電力自由化的進展

- 演講者 東京電力公司 副總經理技術特助 山口 博

關西電力的智能電網進展

- 演講者 關西電力公司 地區能源本部部長/再生能源經營策略主管 森望

歐力士公司新電力事業與電力自由化的進展

- 演講者 歐力士公司 電力事業部 部長 細川展久

丸紅公司電力自由化的對應

- 演講者 丸紅公司 國內電力項目部 部長 福田知史



針對二次電池部分，日產(Nissan)汽車公司矢島和男總監表示日產汽車最晚將在2020年前，藉由電池材料及設計的改善，在電池成本不增加情況下，計劃將純電動汽車(EV)車用電池電容量提高至目前2倍，該公司的EV的續航距離將可提高到400公里以上。如果目前EV續航距離較短的弱點獲得改善，預料EV將可進一步普及。目前日產公司EV車種LEAF最長續航距離為228公里，僅佔日產新車銷量1%多，在2014年度累計銷售超過150萬輛，2015年度受原油價格下滑等因素影響，1~5月僅銷售18萬輛，但該公司仍樂觀看待未來EV市場，預期2025年該公司EV車輛比率將提高至10%。

東芝(Toshiba)公司江草俊副社長則是針對該公司鋰鈦氧快速充電鋰離子二次電池SCiB™做一產品規劃介紹，SCiB(Super Charge ion Battery)為東芝新開發的高功率電池，採用鋰鈦氧化物為負極材料，具有相當穩定鋰離子電池負極界面，因

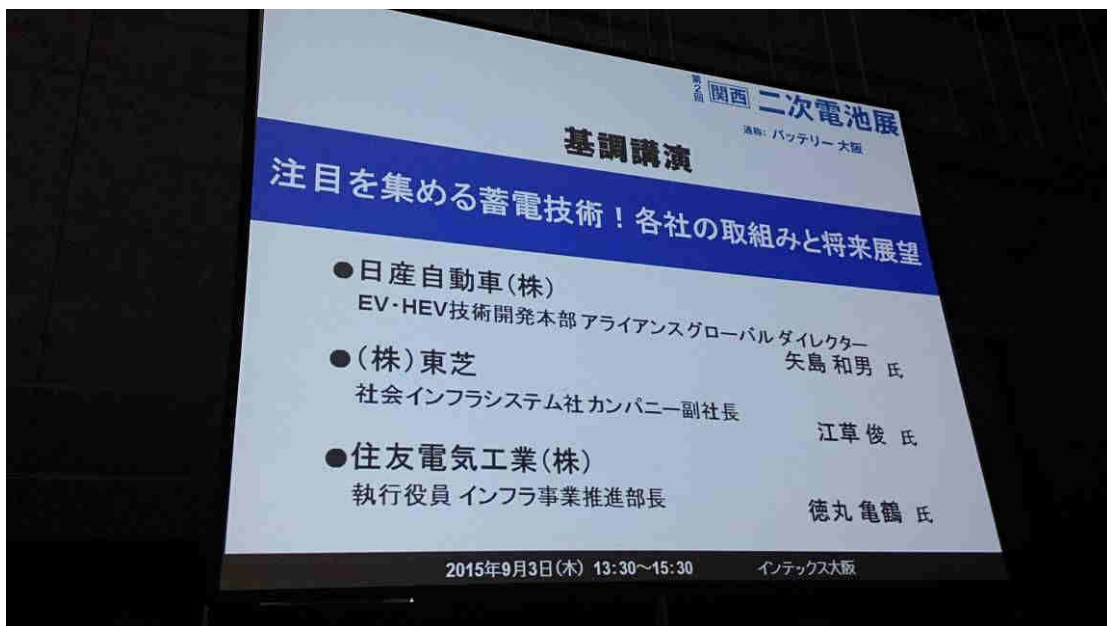
此可使電池具有長壽命、急速充電、高安全性、良好低溫性能、瞬間大電流輸出等優點，且無爆炸、燃燒等危險性，其中急速充電性能特點，正可解決電動車長期發展所面臨的充電時間關鍵問題。東芝於 2008 年已正式量產 SCiB，並以制式化標準型電池模組出貨，目前以 3Ah、20Ah 為主要出貨規格，3Ah 產品主要用於瞬間大電流輸出應用如汽車啟停系統(ISS, idle start stop)，SCiB 瞬間大電流輸出特性可在 10C 條件下連續供電或 65C 高輸出條件下供電 10 秒，目前已有超過 120 萬台車輛採用於車載 ISS 系統，節油效果十分良好。20Ah 產品主要用於 EV/PHEV 及定置型儲能系統，目前已應用於三菱汽車 MiEV 各式車款。江副社長同時表示 SCiB 電池最大的特性在於穩定性及安全性，由於近年來陸續發生鋰離子電池火災事故，SCiB 電池所使用的是鈦酸鋰負極材料，非一般鋰電池石墨負極材料，使用中不會解析出鋰金屬，也不會發生自燃，與電解液的化學反應也較不激烈，因此即使出現短路也不會因產熱而發生火災，因此目前越來越多廠商產品改為採用安全性較高的 SCiB 電池。

住友電工(SEI)公司德丸龜鶴部長針對該公司氧化還原全鈳液流電池做一介紹與未來展望，全鈳液流電池原理是將正負兩極活性物質電解液分別獨立存放，充放電時，電解液透過馬達流入電池內部進行電化學反應，電池僅為進行電化學反應的場所，電能以化學能方式儲存在不同價態鈳離子的電解液中，儲存能量則決定於儲液罐大小。因為產生電力裝置與能量儲存位置分離，容易放大且具架設彈性，供電反應速度在毫秒的範圍，極適合做為大規模定置型儲能電站的電池。住友電工 2012 年已在日本橫濱完成設置一套最大功率 1MW (125kWx8 組電池堆) / 最大儲電容量 5MWh 全鈳液流電池示範，此案同時搭配 100kW (7.5kWx15 基座模組)集光型太陽光發電，並與外部商業電網連接，成功驗證儲能電站調節電網對工廠供電量及提高受天氣影響的太陽光發電供電穩定性，使太陽能發電更有效且有計劃被使用；2013 年住友電工與北海道電力公司合作，在日本政府支援下，將在 2015 年完成最大功率 15MW / 最大儲電容量 60MWh 更大規模的全鈳液流電池儲能電站，用於解決北海道局部區域大規模太陽能電站與風電場併網所帶來的調峰及電能平

滑品質輸出。目前住友電工公司已與美國加州政府簽訂 MOC，將合作在 2020 年建置一套 1325MW 規模的全鈦液流電池儲能電站，用於改善加州太陽發電併網所造成的離尖峰電力調節需求。

注目を集める蓄電技術！ 各社の取組みと将来展望 講演内容

<p>日産自動車における 電気自動車開発の取組みと展望</p>  <p>日産自動車（株） EV・HEV技術開発本部 アライアンスグローバル ダイレクター 矢島 和男</p>	<p>東芝 二次電池 SCiB™ の製品戦略</p>  <p>（株）東芝 社会インフラシステム社 カンパニー副社長 江草 俊</p>	<p>住友電気工業のレドックスフロー 電池の紹介と将来展望</p>  <p>住友電気工業（株） 執行役員 インフラ事業推進部長 徳丸 亀鶴</p>
---	---	--



三、心得及建議：

本次參加 2015 日本大阪國際智慧能源周及第 2 屆大阪國際二次電池展，不僅了解目前國際儲能設備應用與最新發展趨勢，藉由國際大廠的產品開發之經驗交流將有助於公司未來在儲能材料及新能源應用研發能力的提升與開拓，本次行程同時拜訪廠商意見分享、建立關係，引進有關電池粉體材料及電極漿料製作技術及經驗，提供本所往後儲能材料及產品開發應用等方向的參考。

2000 年時日系廠商在全球鋰離子二次電池等儲能元件及設備的市佔率超過 90%，應用以智慧手機為首的 3C 設備為主，而目前幾乎全球廠商均預期未來儲能應用主要將在於車用與定置用市場，且電能儲存量將大幅增加。此時，信賴性、耐用性、安全性與

應用成本將成為最重要的考量事項。根據統計數據顯示目前全球二次電池需求平均每年增加 4.8%，隨著電動車(EV)產業與再生能源需求的發展，加上 311 日本地震災後及近年來油價與天候的急遽波動，兼具環保節能及智慧電表題材的定置型儲能電池系統需求大增，二次電池市場目前正處於大轉型期，全球各單位也紛紛投入鋰離子二次電池之外的各種儲能電池的研究開發應用，如金屬空氣電池、鋰硫電池、液流電池等。雖許多研究已有與鋰離子二次電池性能相近的初期成果，但量產產品耐用性、生產技術、信賴性/安全性、系統整合力等仍尚待突破及驗證，因此對於能源公司來說，相關技術開發與建構防止技術外流的智權防護，應為目前儲能技術與產品在應用推廣之外，提高未來新能源產業競爭力的最大課題。

本次出國同時也觀察到大部份日本人騎腳踏車是生活的一部分，與台灣人騎腳踏車大多為運動或休閒考量有所差異，日本賣場除了普通腳踏車之外，還有媽媽腳踏車，在 Big Camera 大型賣場中展示的腳踏車幾乎是媽媽腳踏車，從載小娃娃、托兒所、幼稚園、小朋友型式均有，且大多為電動腳踏車，直接顯示電動腳踏車雖價錢較昂貴些，但需求卻是十分龐大。早期 2000 年左右，日本 Yamaha 推出單價 6 萬 9,800 日元電動腳踏車產品，比當時原本市面上的主流產品要便宜近 3 萬日元，市場反應熱絡，形成所謂的「698 效應」，使日本電動自行車市場在低價位、輕量化趨勢下，開始有明顯成長。目前日本電動自行車製造商約有 20 餘家，以 YAMAHA，Bridgestone 及 Panasonic 為三大品牌，然而每一個品牌設計都大同小異，因此品質與輕量化即為選擇主要條件。影響電動腳踏車品質的最大關鍵在於馬達與電池，電動腳踏車對電池性能的要求是高能量密度、高功率密度、長循環使用壽命、具快速充電能力與低自放電率，限於空間、成本、安全等因素，現階段產品有鉛酸、鎳鎘、鎳氫化物、鋰離子等電池，其中鋰離子電池能量密度約為 260~270 kWh/m³，具高能量密度、高工作電壓、低自放電率、長循環使用壽命及放電特性平穩等優點，因此即使搭載鋰離子電池為高價位產品，仍為目前市場主流。以 Yamaha PAS Babby 車款為例，一次充足續航力可達 37 公里，即使售價較高，約 11 萬日圓，仍受到消費者青睞。2012 年之後，因鋰離子電池性能提升，日本電動腳踏車市場開始搭載大容量電池，目前以搭載 8.7Ah

容量鋰離子電池的電動腳踏車為各家廠商的高階主流產品，雖有廠商推出搭載 12Ah 電池容量的產品，但因 8.7Ah 產品價格相對低廉，仍佔整體電動腳踏車銷售量比重達 50%以上。但所有產品充電時間均需 2.5~4 小時，目前仍未看到半小時內充滿電力的產品，此將可提供本所目前及未來在儲能材料及電動載具產品應用參考。



電動アシスト自転車 **超特価**
 Bridgestone HYDER (HYCC50)
 税抜
136,800円
 税込 147,744円

タイヤサイズ	26 インチ	変速	内装3段
適正身長	145/157 cm以上	重量	30.2 kg
バッテリー	リチウムイオンバッテリー		
	容量 8.7 Ah	充電	約2.5 時間
走行距離	約39 km(標準モード)		
色	ダークグレー/ブラック/ホワイト/レッド/ブルー/グリーン/シルバー/ゴールド		
BAA	○	配送料(当社標準)	税抜 3,100円
TSMマーク	税抜 1,000円	防犯登録料	税抜 600円

電動アシスト自転車 **超特価**
 PAS Babby(PM20B)
 YAMAHA
 税抜
107,800円
 税込 116,424円

タイヤサイズ	20 インチ	変速	内装3段
適正身長	145/157 cm以上	重量	29.8 kg
バッテリー	リチウムイオンバッテリー		
	容量 8.7 Ah	充電	約2.5 時間
走行距離	約37 km(標準モード)		
色	ブラック/ホワイト/レッド/ブルー/グリーン/シルバー/ゴールド		
BAA	○	配送料(当社標準)	税抜 3,100円
TSMマーク	税抜 1,000円	防犯登録料	税抜 600円

電動アシスト自転車 **超特価**
 SUI-SUI KHDCY03
 税抜
59,800円
 税込 64,584円

タイヤサイズ	20 インチ	変速	外装6段
適正身長	143 cm以上	重量	20.0 kg
バッテリー	リチウムイオンバッテリー		
	容量 5.8 Ah	充電	約4 時間
走行距離	約30 km(低モード時)		
色	ホワイト/ブラック		
BAA	○	配送料(当社標準)	税抜 3,100円
TSMマーク	税抜 1,000円	防犯登録料	税抜 600円

電動アシスト自転車 **人気商品**
 SUMMER ALFDB207E
 税抜
99,800円
 税込 107,784円

タイヤサイズ	20 インチ	変速	7段
適正身長	145 cm以上	重量	18.1 kg
バッテリー	リチウムイオンバッテリー		
	容量 3.6 Ah	充電	4 時間
走行距離	21 km(最大走行距離)		
色	ブラック/イエロー		
BAA	○	配送料(当社標準)	税抜 3,100円
TSMマーク	税抜 1,000円	防犯登録料	税抜 600円

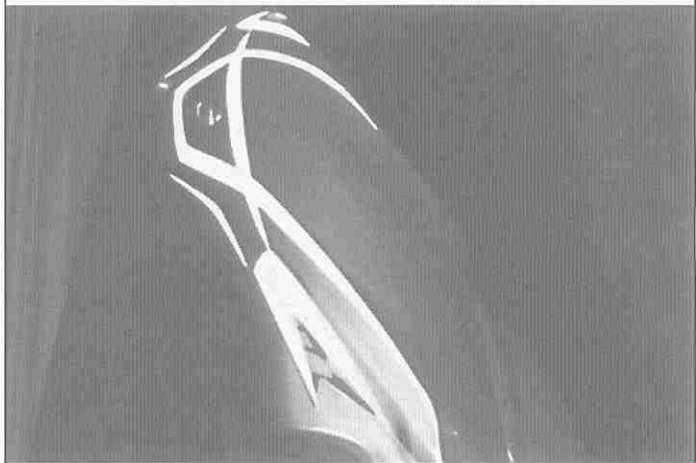
四、附件：前瞻蓄電池及其展望研討會相關資料



日産自動車における 電気自動車 開発の取組みと展望

日産自動車(株)
EV・HEV技術開発本部
フライングスクロー(ビルダ)ヘルクター

矢島 和男
2015/09/03



目次

1.電気自動車の市場データ及びお客様の声



2.電気自動車技術進化の方向性



2014/6月発表

目次

1.電気自動車の市場データ及びお客様の声



2.電気自動車技術進化の方向性



2014/6月発表

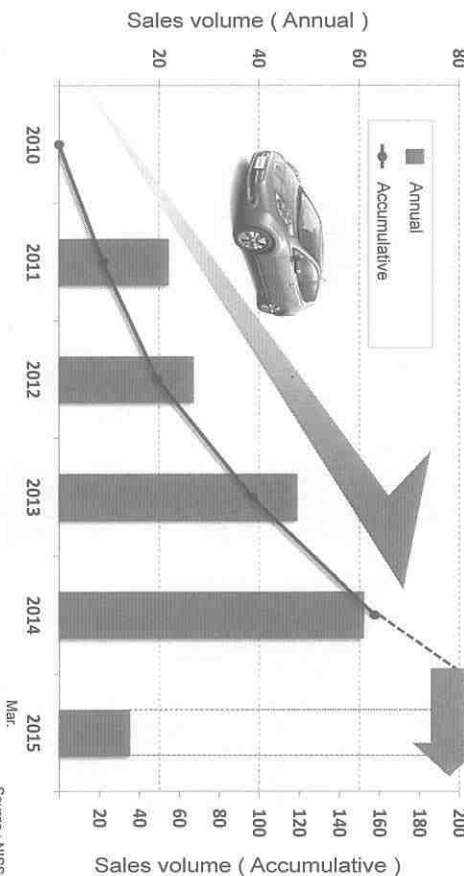
リーフの販売状況

[k unites]

Nissan LEAF Sales volume

180k
(2015 May.)

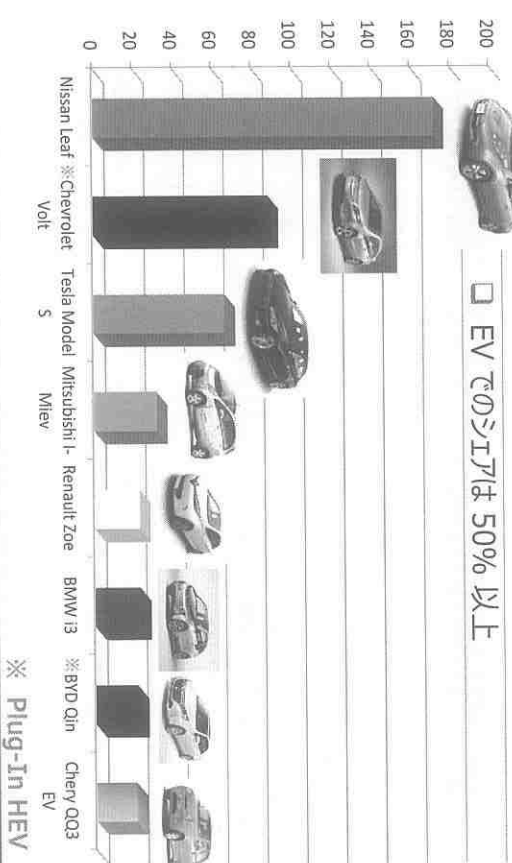
[k unites]



Source : NISSAN

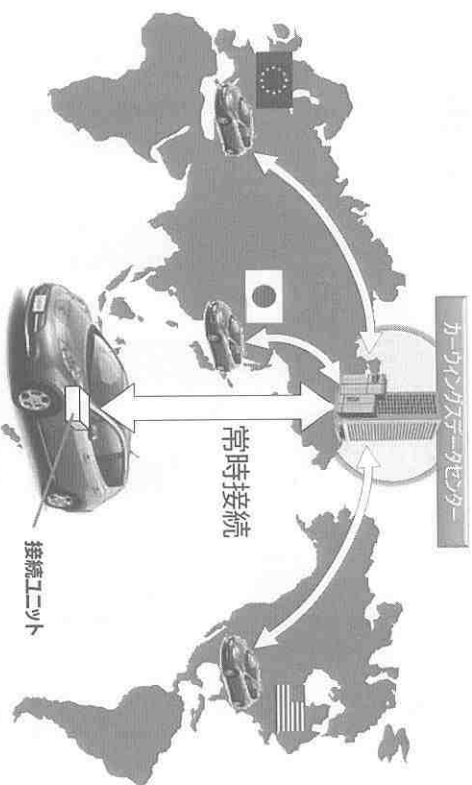
日産リーフ販売累計台数@2015年3月

- Eco-Car デトプラグイン
- EV のシェアは 50% 以上



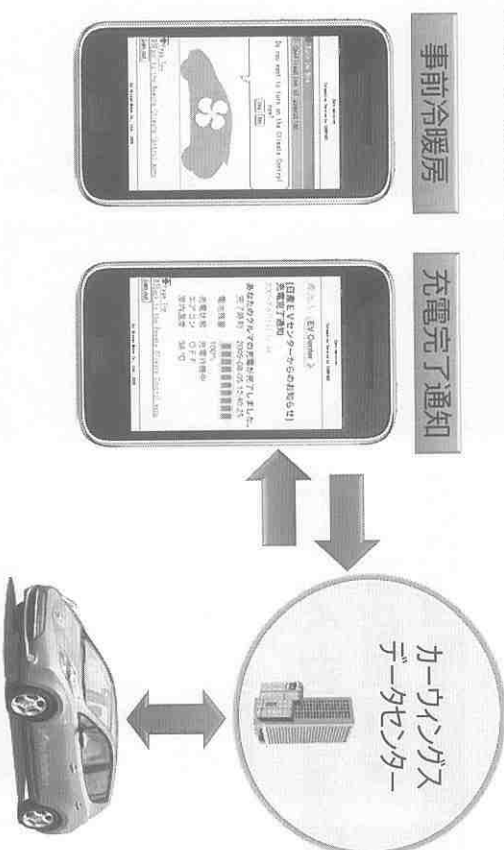
常時接続によるドライヴサポート

- LEAFとセンサーを常時接続し、走行中のみならず停車中もサポート
- 世界中のLEAFがグローバルデータセンターに接続



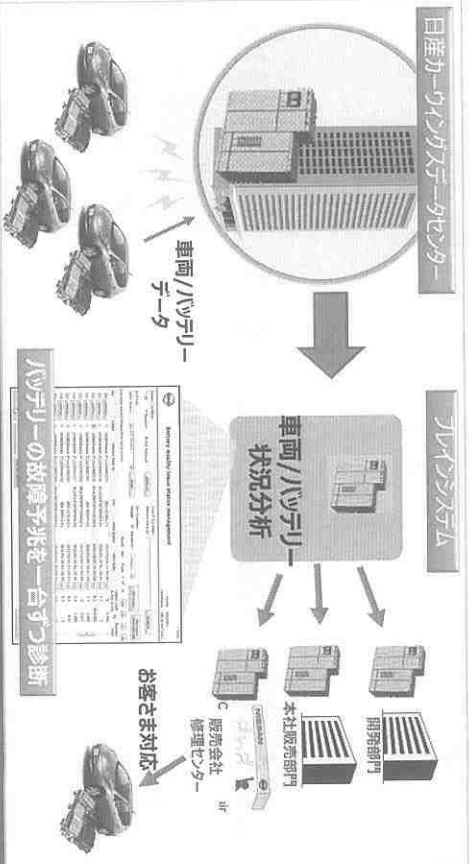
ITを利用した装置

- 離れた場所から自分のクルマをモニタリング、コントロールが可能



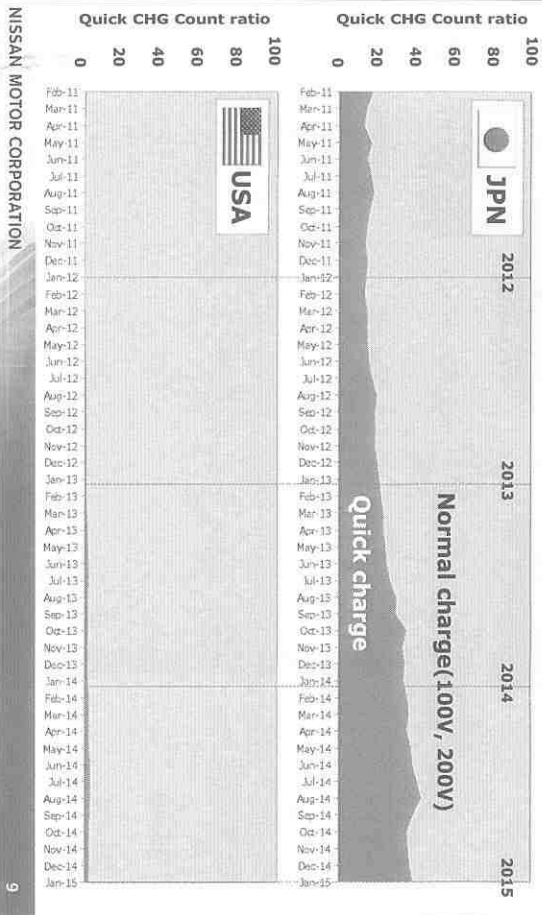
一台ごとにバッテリーの状態をチエック

- 事前に故障予兆を検知し、バッテリーの不具合を未然に防ぐ
- 故障予兆に対応して、お客さまへのアプローチを実施する



急速充電の比率

■ 日米とも急速充電の比率が上昇傾向にあるが、日本での急速充電の比率は、米国を大きく上回っている



9

日産リーフのお客様評価

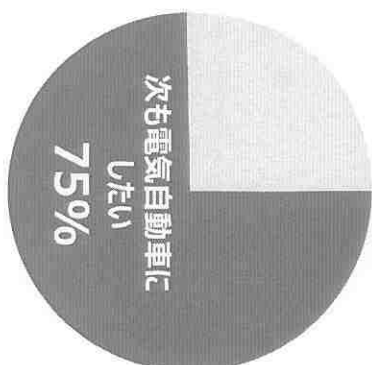
■ 経済性のみならず動性能や基本性能も評価、再購入意向も高い

日産リーフの満足している点



- ✓ 加速性能
- ✓ 操縦安定性
- ✓ 静粛性
- ✓ 充電の便利さ
- ✓ 経済性

再購入の意向

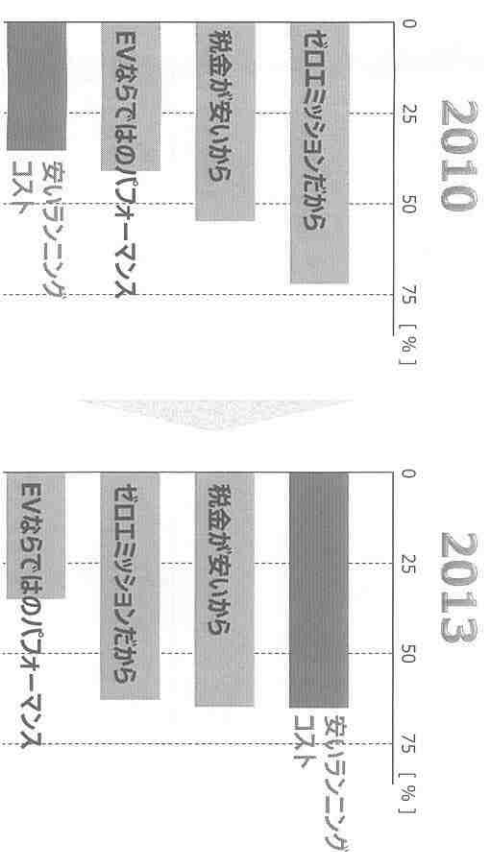


LEAF Owner survey in JPN (2012)

出展：日産自動車

10

電気自動車のお客様の購入理由の変遷



Source : NISSAN

電気自動車のお客様のご意見

ご満足頂いている点

EV Driving

排出ガス0

Zero Emission

自宅で充電

安いランニングコスト

Quiet

“New Driving Feel”
気持ちのいい加速
低重心・操縦安定性
高い静粛性

2,000yen/m
(charge at night,
1000km/m)

Charge at home

改善要望を頂いている点

Driving Range

航続距離

充電インフラ

充電時間

Vehicle Price

車価価格

Infrastructure

Charging time

NISSAN MOTOR CORPORATION

12

目次

1. 電気自動車の市場データ及びお客様の声



2014/6月発表

2. 電気自動車技術進化の方向性

電気自動車技術革新の柱



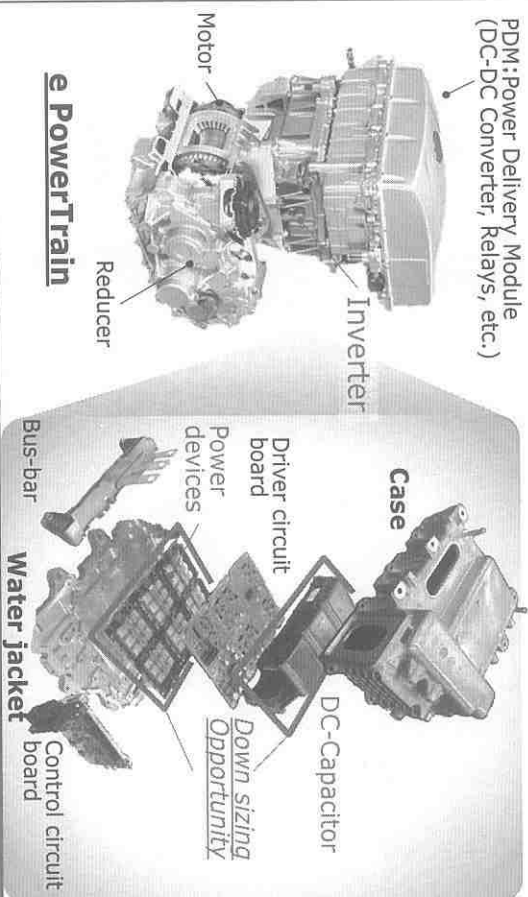
キー技術⇒
 新電極材料 パック設計
 ローター冷却方式 磁石材料
 非接触充電 超急速充電

航続距離拡大	★★★	★	★
走行性能向上	★	★★★	N/A
充電の進化	★	N/A	★★★
スタイリッシュな造形	★★★	★	N/A

電動パワートレインの革新 -Down Sizing-

■Power device is "Key-driver" for size reduction.

PDM: Power Delivery Module
(DC-DC Converter, Relays, etc.)

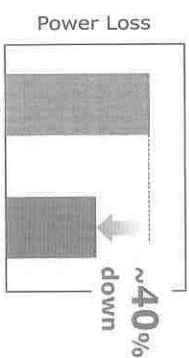


e Powertrain

電動パワートレインの革新に向けて -Material-



Low-loss



<Benefit>
 Autonomy range extension
 Cooling cost reduction

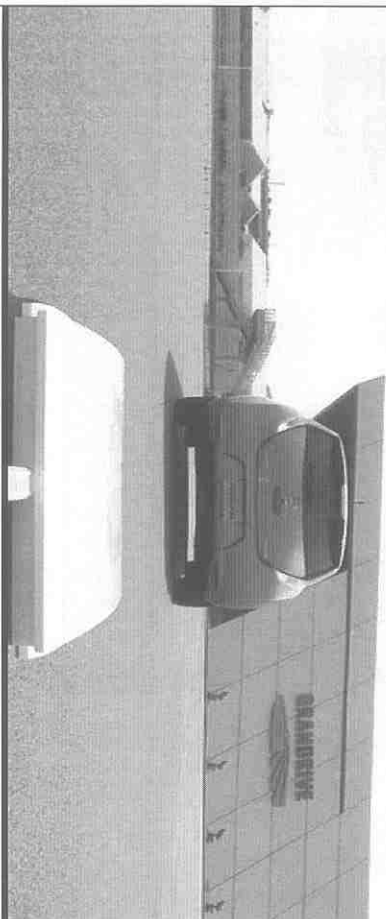
High-frequency Switching



<Benefit>
 Parts size (cost) reduction

電動化+自動化：コイルス充電

■ 車両を自動駐車して充電を開始→お客様の 手をわずらわせない



車載電池の技術開発



航続距離拡大 加速性能向上
複数車種への展開



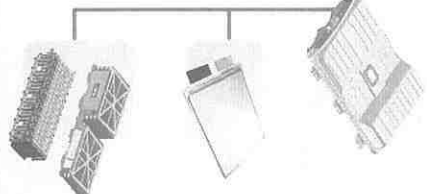
高エネルギー密度

高パワー密度

※安全性、信頼性を確保したまま

電極材料の技術 ~正極、負極、セパレータ、電解液~
高容量、高入出力、安全性

効率良く搭載する技術 ~Module, Stack, Pack~
①高充填密度、②低抵抗接続、③ライオンチップの拡充、
熱性能、耐振衝撃、軽量化、



セルのエネルギー密度向上

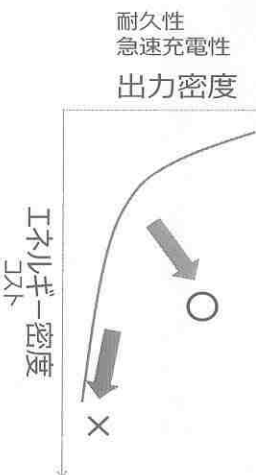
セルのエネルギー密度を上げていくと;

- Pros.**
- 1) Higher Energy
 - 2) Lower Cost



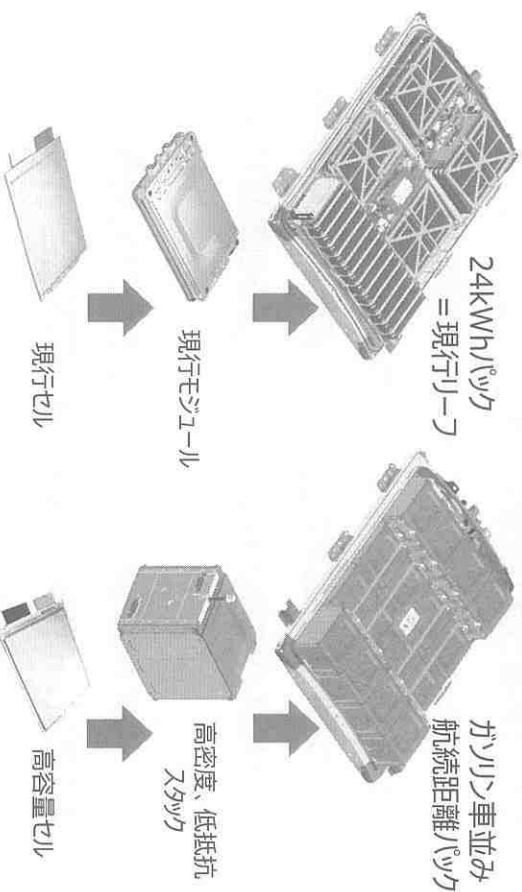
- Cons.**
- 1) Durability
 - 2) Quick Chargeability
 - 3) Safety

セルのエネルギー密度を向上させながら、コストも抑えつつ、耐久性、急速充電性、安全性を担保する技術開発が必要である

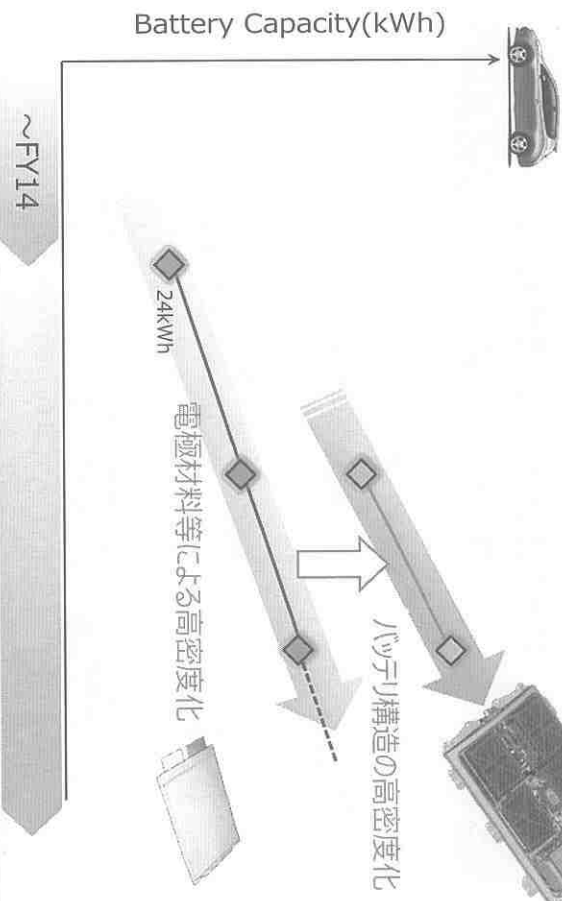


パックサイズを変えずに航続距離を伸ばさせる

現行リーフと同等のパックサイズでガリン車並みの航続距離を目指す



バッテリーの二つの進化による容量アップ



航続距離の進化

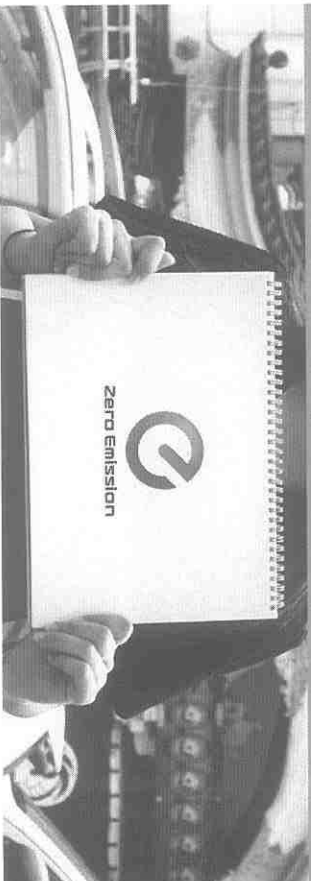
充電1回あたりの航続距離 [JC08 モード]



まとめ

- 電気自動車の普及は着実に進んでいる
- 航続距離の伸長と更なるコストダウンが期待されている
- 新しい充電システムの開発により利便性は改善する
- セルのエネルギー密度向上による航続距離の改善が可能
- 電池パック内の効率的なレイアウトによる航続距離延長が可能
- この二つのバッテリーの進化と車体の空力性能、軽量化等によりガソリン車並みの航続距離を目指す

A New Era for Mobility



関西二次電池展 基調講演

東芝二次電池 SCiB™の製品戦略

～社会インフラ電池の実現に向けて～

株式会社 東芝 社会インフラシステム社
江草 俊
2015年9月3日

© 2015 Toshiba Corporation

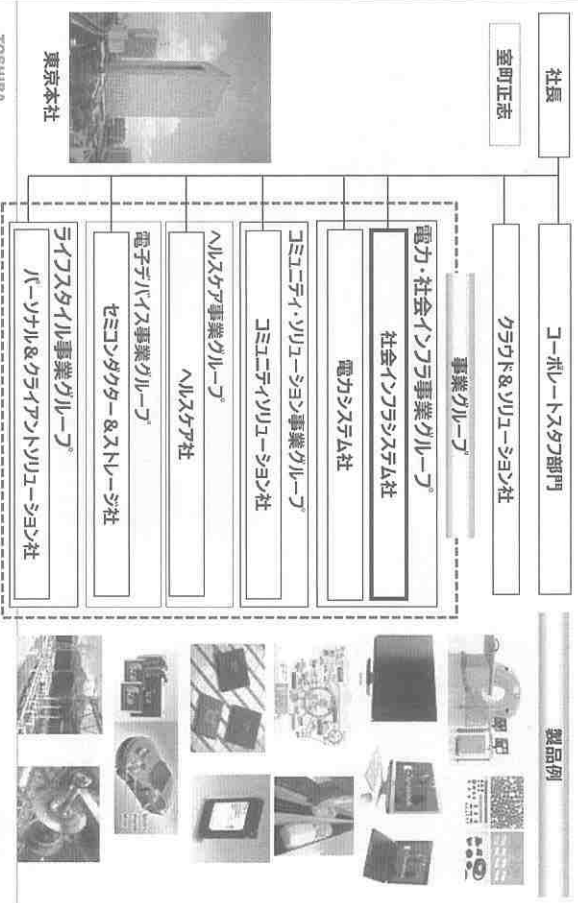
目次

- I. 東芝・社会インフラシステム社ご紹介
- II. SCiB™の特徴
- III. 自動車分野への展開
- IV. 定置用途への展開
- V. 社会インフラ電池の実現に向けて

> I. 東芝・社会インフラシステム社ご紹介

- II. SCiB™の特徴
- III. 自動車分野への展開
- IV. 定置用途への展開
- V. 社会インフラ電池の実現に向けて

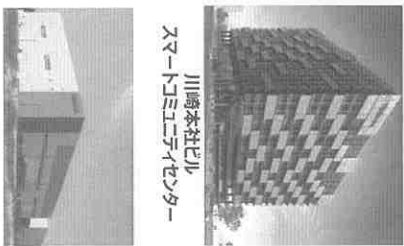
東芝ご紹介



東芝社会インフラシステム社ご紹介

社会インフラシステム社

事業概要：さまざまな社会・産業インフラを支える基幹事業を手がけ、グローバルに機器やシステム、サービスを提供



川崎本社ビル
スマートコミュニケーションセンター

柏崎工場

事業部門

電力流通システム事業部

鉄道・自動車システム事業部

自動車システム統括部

セキュリティ・自動化システム事業部

電波システム事業部

工場

浜川崎工場

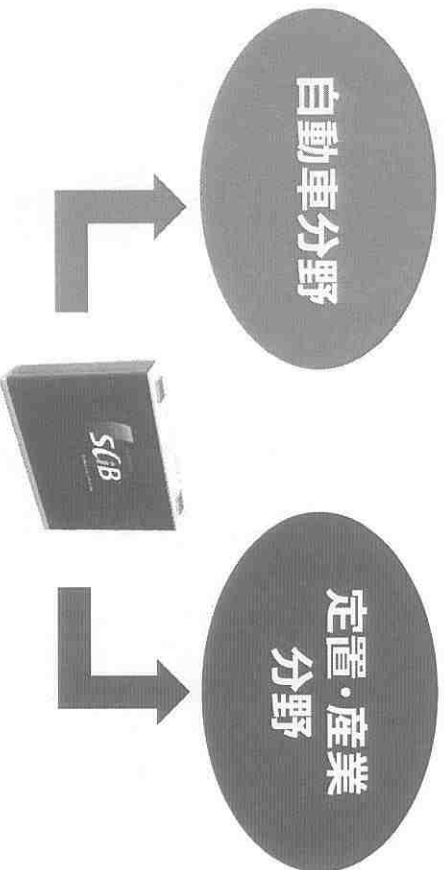
府中事業所

柏崎工場 (新潟県柏崎市)

三重工場

小向工場

東芝電池事業の戦略



自動車分野と定置・産業分野に対応します

取扱製品・サービスご紹介

電力流通システム事業部

鉄道・自動車システム事業部

急速充電二次電池

H技術・産業機器

パワーエレクトロニクス

セキュリティ・自動化システム

太陽光発電システム

マイクロ半導体

電力用パワーエレクトロニクス

社会インフラに関するトータルソリューションを幅広い製品でご提供します

I. 東芝・社会インフラシステム社ご紹介

Ⅱ. SCiB™ の特徴

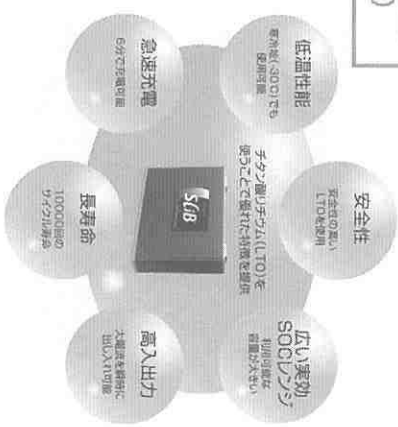
- Ⅲ. 自動車分野への展開
- Ⅳ. 定置用途への展開
- Ⅴ. 社会インフラ電池の実現に向けて

SCIB™とは

● SCIB™は負極にチタン酸リチウムを採用



<主な特長>



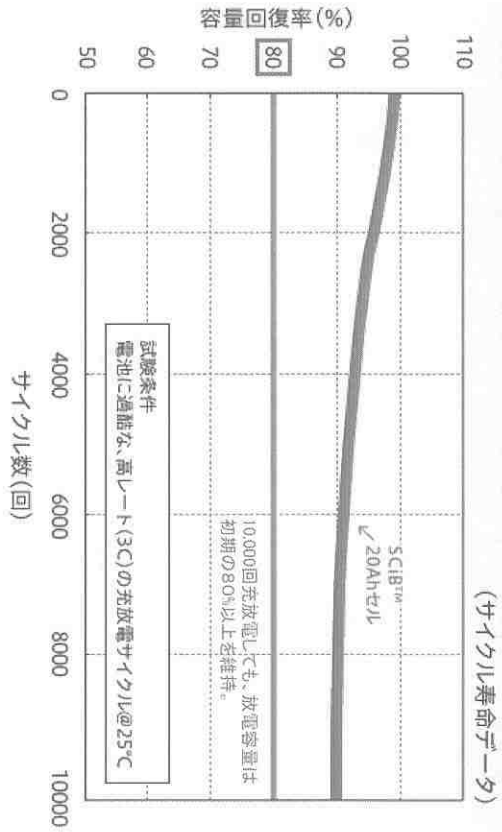
製品ラインナップ

● 高入出力タイプ3Ahセル、高容量タイプ20Ahセル・モジュールを主軸に生産

製品	タイプ	仕様	用途
	高入出力セル (3Ah)	<ul style="list-style-type: none"> 公称電圧: 2.4V(電圧範囲: 1.8~2.8V) 公称容量: 3Ah 体積入力パワー-密度: 6,000W/L(S0CS0K種) 体積出力パワー-密度: 4,780W/L(S0CS0K種) 形状: 63 (W) × 14 (D) × 97 (H) 質量: 1,50g 	ハイブリッドシステム、PHEV用途など
	高容量セル (20Ah)	<ul style="list-style-type: none"> 公称電圧: 2.3V(電圧範囲 1.5V~2.7V) 公称容量: 20Ah エネルギー密度: 176Wh/L 形状: 116 (W) × 22 (D) × 103 (H) mm 質量: 515g 	EV、PHEV、定置、産業用途など
	高容量モジュール	<ul style="list-style-type: none"> 電圧範囲: 18V~32.4V 公称容量: 40Ah 形状: 359 (W) × 187 (D) × 123 (H) mm 質量: 1.4kg 機能: セル電圧/温度監視、CAN I/F 	

長寿命...電池交換回数が激減

● 繰り返し使用できる回数が多い

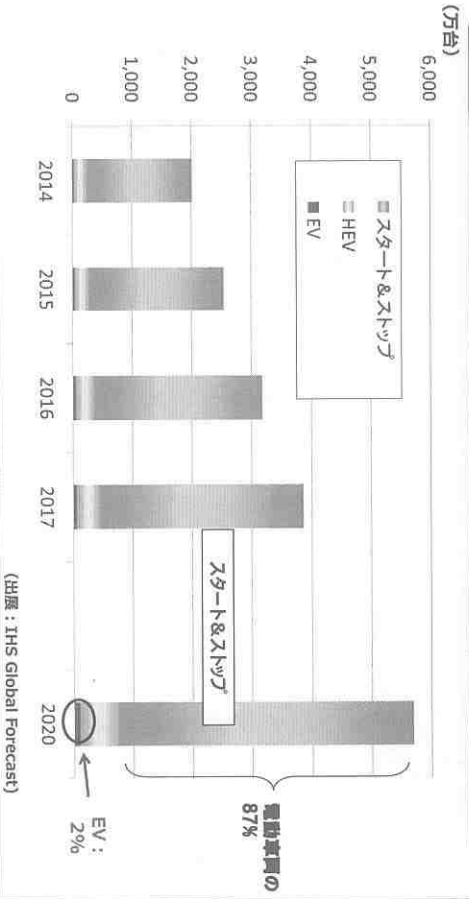


Ⅲ. 自動車分野への展開

- I. 東芝・社会インフラシステム社ご紹介
- II. SCIB™の特徴
- IV. 定置用途への展開
- V. 社会インフラ電池の実現に向けて

電動車両の市場展望

●市場トレンドは内燃機関をベースとしたスタート&ストップ機能付き車両が圧倒的なシェア（85%超）



TOSHIBA
Leading Innovation >>>

MAT-SCB-P0013 13

高出力型セル



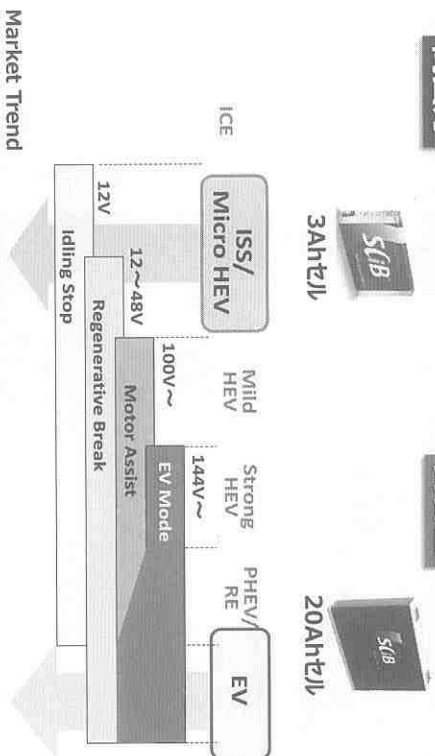
TOSHIBA
Leading Innovation >>>

MAT-SCB-P0013 15

電動化のターゲットセグメント

高出力

高容量



TOSHIBA
Leading Innovation >>>

MAT-SCB-P0013 14

高出力型3Ahセル

製品	仕様	用途	製造場所
	<ul style="list-style-type: none"> ・公称電圧: 2.4V (電圧範囲: 1.8~2.8V) ・公称容量: 3Ah ・体積入力パワー=密度: 6,000W/L (SC0508※特) ・体積出力パワー=密度: 4,780W/L (SC0509※特) ・形状: 63 (W) × 14 (D) × 97 (H) ・質量: 150g 	ハイブリッドシステム、 HEV 用途など	柏崎工場 (新潟県)

※数値は代表値であり、性能を保証するものではありません。



柏崎工場



TOSHIBA
Leading Innovation >>>

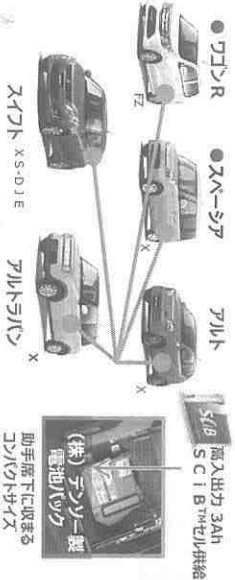
MAT-SCB-P0013 16

採用実績...新アイドリングストップシステム

●スズキ様のエネチャージ/S-エネチャージ※1用電池として、
コジュー ※2、スベーシヤ、アルト等に採用

■減速時の回生エネルギーを回収する“エネチャージ”の採用要件に
応え、高入出力タイプ 3Ah S C I B™セルが採用された

採用要件※3	SCIB™性能
消費性態向上に寄与する高い充電効率	高入出力性能(10C(連続)、65C(10秒))
軽量・コンパクトでシリンダルな機構	広いSOCレンジ、鉛電池との電圧互換性
長期間にわたり交換が不要なロングライフ性能	サイクル寿命(30万サイクル以上※4)



大層な燃費向上※5
コジュー 32.4km/L※6
スベーシヤ 32.0km/L※6
アルト 37.0km/L

※1: 燃費改善のため、減速時の回生エネルギーを回収する“エネチャージ”の採用により、燃費が向上します。
※2: 燃費改善のため、減速時の回生エネルギーを回収する“エネチャージ”の採用により、燃費が向上します。
※3: 燃費改善のため、減速時の回生エネルギーを回収する“エネチャージ”の採用により、燃費が向上します。
※4: SOC(60%)~100%の範囲で、約30万サイクル以上を稼働させることが可能です。
※5: 燃費改善のため、減速時の回生エネルギーを回収する“エネチャージ”の採用により、燃費が向上します。
※6: 燃費改善のため、減速時の回生エネルギーを回収する“エネチャージ”の採用により、燃費が向上します。

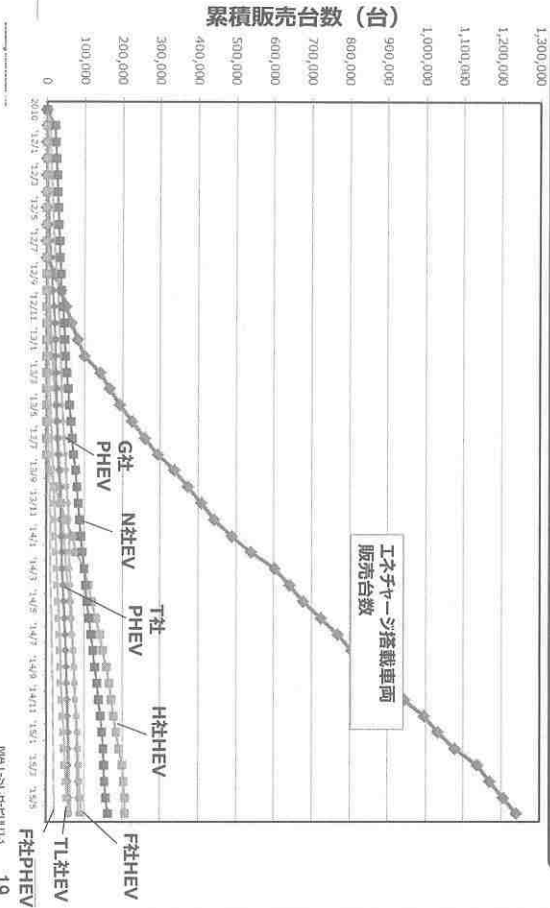
TOSHIBA
Leading Innovation 33

MAT-SCB-P0013

17

エネチャージ搭載車両販売実績

●累計台数は2015年6月で120万台を突破



採用実績...新アイドリングストップシステム

●'14/8 : モーターアシスト機能を持たせたS-エネチャージに進化

【構成】



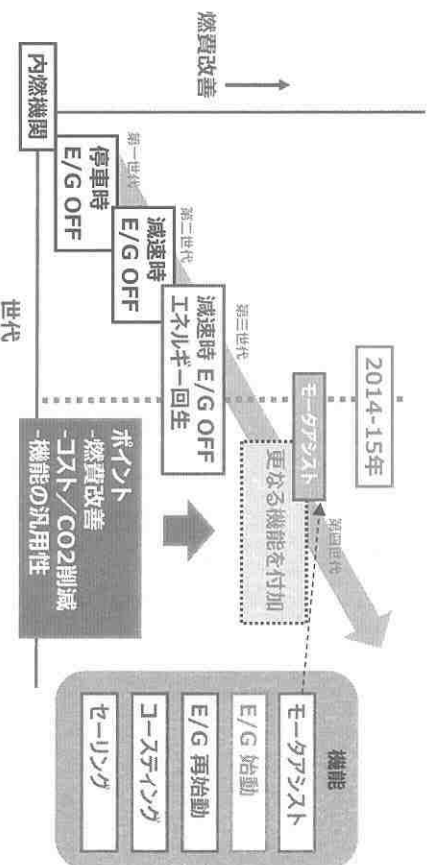
TOSHIBA
Leading Innovation 33

MAT-SCB-P0013

18

アイドリングストップ/スタートの方向性

●デュアルバッテリーコンセプトを維持しながら、様々な機能の組合せによりさらに燃費を向上する方向へ進化



TOSHIBA
Leading Innovation 33

MAT-SCB-P0013

20

高容量型セル



TOSHIBA
Leading Innovation

MAT-SCB-P0013

21

高容量型20Ahセル

製品	仕様	用途	製造場所
	<ul style="list-style-type: none"> ・公称電圧: 2.3V(電圧範囲1.5V~2.7V) ・公称容量: 20Ah ・エネルギー密度: 176Wh/L ・形状: 115 (W) × 22 (D) × 103 (H) mm ・重量: 515g 	EV、PHEV、定置、産業用途など	柏崎工場 (新潟県)

※製造には電解液が注入、性能を確保するために必要です。



柏崎工場



TOSHIBA
Leading Innovation

MAT-SCB-P0013

22

採用実績・・・高容量電池：EV

●'11/6：三菱自動車様の新世代電気自動車 i-MIEV (グレード) MINICAB-MIEV (ミニキャブ・ミニEV) に正式採用※1

■SCiB™の急速充電性能や長寿命 (サイクル) 性能、低温下での充電・走行性能が評価され採用された。



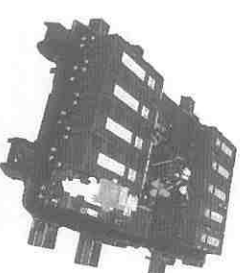
i-MIEV マルチード



MINICAB-MIEV
CD10.5kWh



MINICAB-MIEV TRUCK



SCiB™ 車載Battery Pack
270V, 10.5kWh

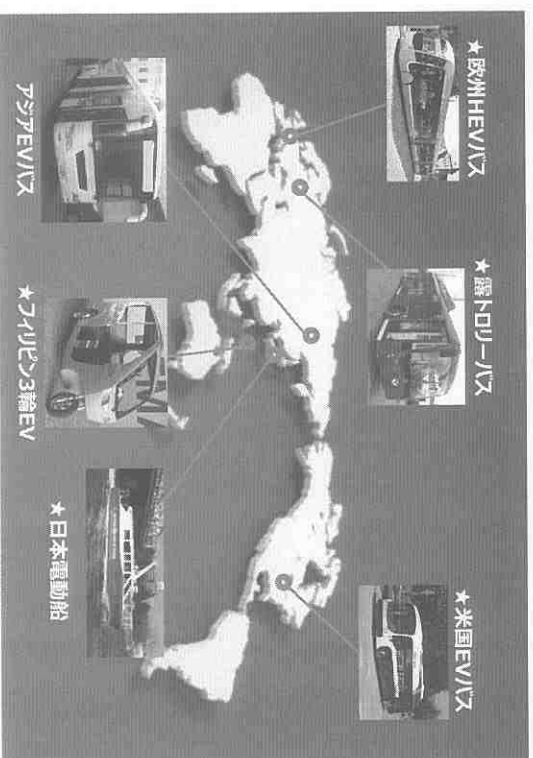
※写真提供：三菱自動車工業 (株)

TOSHIBA
Leading Innovation

MAT-SCB-P0013

23

採用実績・・・EV/HEVでの採用状況



★欧州HEV/VA



★露トローバ



★米国EV/VA



★トヨタEV/VA



★日産EV/VA



★日本電動船

TOSHIBA
Leading Innovation

MAT-SCB-P0013

24

I. 東芝・社会インフラシステム社ご紹介

II. SCiB™の特徴

III. 自動車分野への展開

▶ IV. 定置用途への展開

V. 社会インフラ電池の実現に向けて

TOSHIBA
Leading Innovation

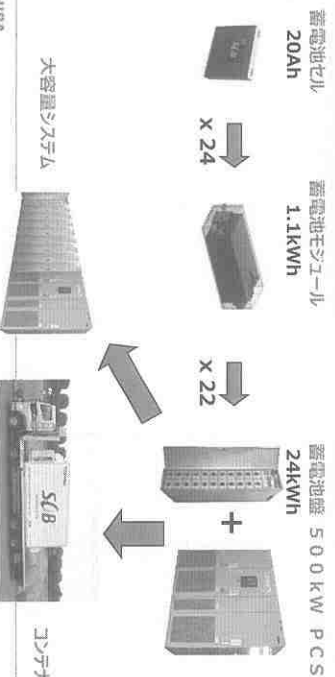
MAT-SCB-P0013

25

定置用蓄電システムの特徴

●各種ニーズに対応した蓄電池システムと制御システムを提供

- ◆各種実証試験に納入し、着実に経験を蓄積
 - 蓄電池システムと制御システム
- ◆長寿命によるライフサイクルコスト低減
- ◆低損失な蓄電池とパワーコンディショナー
- ◆多彩な制御機能や容量 (kWh) への対応性
- ◆小容量から大容量までのラインナップ
- ◆大入出力特性により容量 (Wh) を低減し低コスト化



TOSHIBA
Leading Innovation

MAT-SCB-P0013

27

定置用途へのSCiB™適用のメリット

- SCiB™は、高入出力・長寿命性能の特長を活かし、定置用途に活用可能

高入出力 (3C 充放電) で15,000回の繰り返し
充放電が可能

SCiB™

1/3の容量で可能

	SCiB™	一般的なLIB
低レート(0.1-0.2C)使用の場合	100kWh	100kWh
高レート(3C)使用の場合	100kWh	300kWh
高レートで寿命6,000回保持	100kWh (1/ISO:100%)	400-500kWh (1/ISO: 60-70%)

メリット！

- 1日3回、365日繰り返しとしたとして約13年間容量80%以上を維持
- 一般的なLIBに対し高入出力可能のため、少ない蓄電容量で必要出力が得られる⇒初期コスト低減・コンパクト化可能

TOSHIBA
Leading Innovation

※出典：http://www.scb.jp/sp/pdf/SmartBatteryCatalog_Rev3_1.pdf

MAT-SCB-P0013

26

定置式家庭用蓄電システム

●'12/11：定置式家庭用蓄電システム「エネゲン」発売※1

- SCiB™の高い安全性、サイクル寿命、急速充電性能、高出力性能、低温動作が評価され、採用された
- 6.6kWh※2の大容量でもコンパクト・高性能電気料金が安い時に貯めて長時間使用可 (4.4kWhもラインナップ)
- エアコンやその他の電気製品を同時に使用できる系統連系蓄電システム。
- 万一の停電時にも、冷蔵庫や照明などを約12時間連続使用可※3。



定置式家庭用蓄電システム エネゲン

エネゲンは東芝パワーシステム株式会社の製品です

※1 出典：東芝「定置式家庭用蓄電システム」の概要(2012/12/19)より。 (2012/9/10)
※2 電気料金が安い時に貯めて必要な電力を供給(使用出力約6.6kWh)が可能です。
※3 約100W、約150W、7/10/20W/1Cで使用する場合は約12時間連続使用が可能です。

TOSHIBA
Leading Innovation

MAT-SCB-P0013

28

モジュールライオンチップ

12V(5S)



公称電圧：11.5V、公称容量：20Ah

12V(5S)



公称電圧：11.5V、公称容量：20Ah

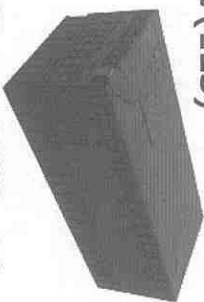
応用例：ソーラーLED電源

24V(10S)



公称電圧：23V、公称容量：20Ah

30V(12S)

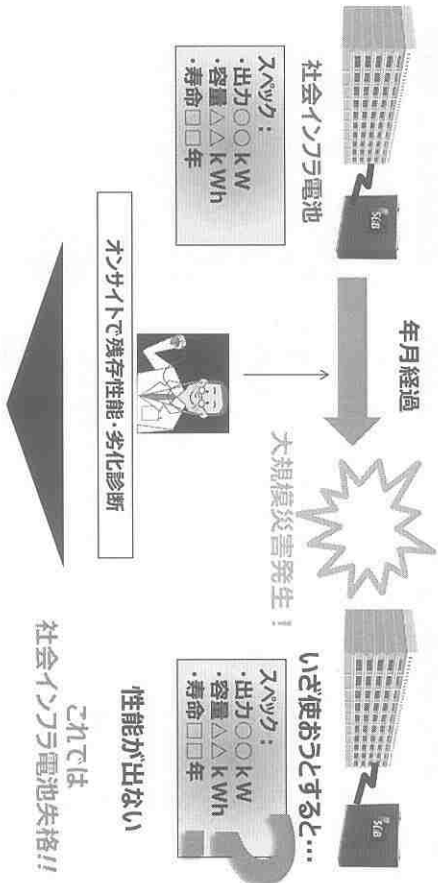


公称電圧：27.6V、公称容量：40Ah

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

MAT-SCB-P0013 29

社会インフラ電池の実現に向けて 電池残存性能診断技術の必要性



使用しながら残存性能診断・劣化診断が必要

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

MAT-SCB-P0013 31

- I. 東芝社会インフラシステム社ご紹介
- II. SCIB™の特徴
- III. 自動車分野への展開
- IV. 定置用途への展開
- V. 社会インフラ電池の実現に向けて

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

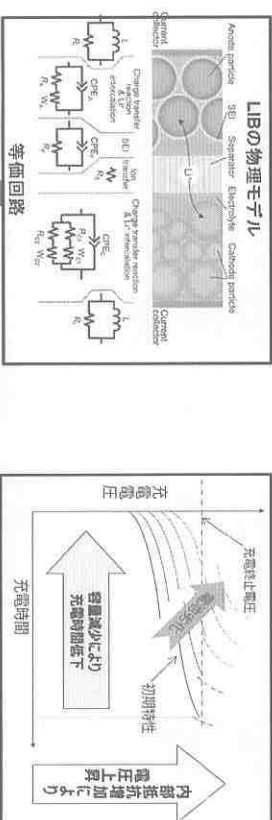
MAT-SCB-P0013 30

社会インフラ電池の実現に向けて 早稲田大学・東芝 蓄電池診断技術

● 矩形波インピーダンス解析法と充電曲線解析法を統合した精度の高い電池劣化総合診断技術を確立、日本発の蓄電池診断技術として標準化を目指す。

早稲田大学・逢坂研究室
矩形波インピーダンス解析法

東芝
充電曲線解析法



データの積み上げ

劣化診断技術の確立

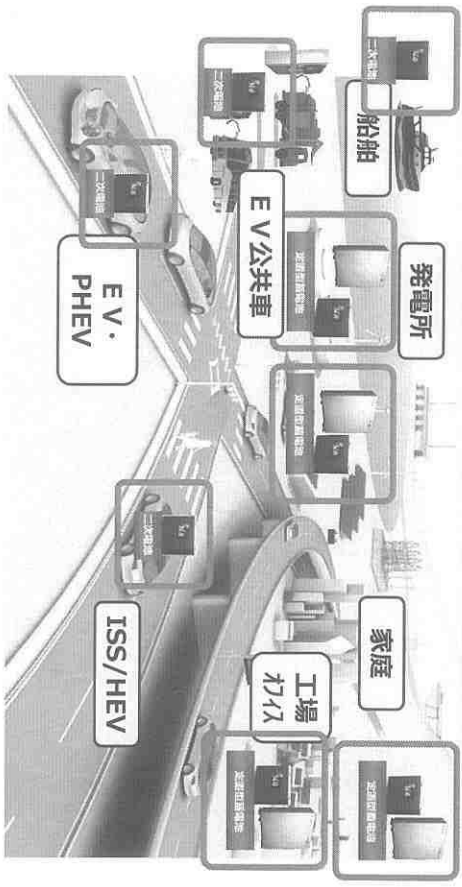
信頼性強化

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

MAT-SCB-P0013 32

社会インフラ電池の実現に向けて

● SCIB™を搭載した電池システムを低炭素で安心・安全な街づくりに活かし、インフラとして社会に貢献する



TOSHIBA
Leading Innovation 33

MAT-SCB-P0013 33

ご静聴ありがとうございました

注意事項

- この資料には、東芝の将来についての計画や戦略、業績に関する予想及び見通しの記述が含まれています。
 - これらの記述は、過去の事実ではなく、当社が現時点で把握可能な情報から判断した想定及び所信にもとづく見込みです。
 - また、景気なリスクや不確実性（経済動向、エネルギー市場に於ける激しい競争、市場需要、為替レート、税制や諸制度等）がありますが、これに限りません。）を含んでいます。
- そのため、実際の業績は当社の見込みとは異なる可能性がありますので、ご承知置きください。

TOSHIBA
Leading Innovation 35

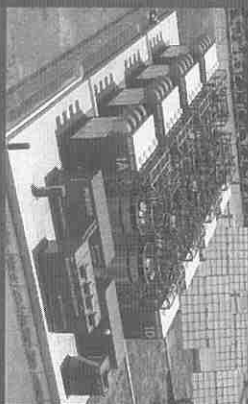
MAT-SCB-P0013 35

安心、安全、快適な社会。
Human Smart Community
by Iitenology - the technology life requires

鉄道の未来は

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

レドックスフロー電池システムのご紹介



2015年9月3日

住友電気工業株式会社

SEI Proprietary

住友電工グループが実現する3つの新たな価値

①環境負荷の低減

再生可能エネルギーの有効活用と効率の高い電力利用技術で環境負荷を低減

- ・直流超高圧送電ケーブルと超電導ケーブルによる低ロス送電
- ・メガソーラー、洋上風力にRF電池等を活用し、電力系統へ連系
- ・デマンドレスポンスによる電力効率向上

②電力品質の維持・向上

利用者の状況や要求に合わせて品質の安定した電力を供給

- ・蓄電池や電力安定化機器(SVC/SVG等)を用いた電力系統安定化、
- ・各種分散型電源、蓄電池の組み合わせによるマイクログリッドの実現
- ・電力要求品質に合った低コストシステムの実現

③セキュリティ確保

災害時や非常時にも強い電力供給システムを構築し、生活の安全をサポート

- ・大規模集中電源の脆弱性を補完する分散型電源/分散型グリッドの実現
- ・病院等停電の許されない施設で、高品質かつ無隣断な電力を供給
- ・蓄電池を活用した災害時の一時的な電力供給

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

2/24

住友電工グループのポテンシャル

新しい電力・エネルギー社会の実現

環境負荷の低減

電力品質の維持・向上

セキュリティの確保

電圧の分岐・安定化

蓄電

送配電

需要家

グループ総合力

発電

太陽光システム
風力 (海上/陸上)
CPV

送配電

陸上/海底ケーブル
(交差/直結)
超電導ケーブル
変圧器
受変電設備
コンデンサ
調相装置
大型インバータ
単相重負荷出装置
配電自動化システム

蓄電

レドックスフロー電池
鉛蓄電池
小型分散電源
パワーデバイス (SiC)
EDLC/LiC

需要家

スマートビル
工場モジュール
HGW
チーフデバイス (SiC)
PLC
EMS
EV充電システム
V2G
V2H
リアクトル

コミュニケーション (ICT)

エネルギー

モビリティ

これらを支える素材・製品群

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

3/24

住友電工グループの考えるスマートエネルギーシステム

地球環境に優しく、安心・安全・安定した
高品質な電力・エネルギーを届けます。

全ての地域に安心と便利さを

無理なく賢く節電し、需給バランスにも貢献

住宅・小規模事業所・EV

離島・無電化地域

工場・データセンター

瞬停防止
ヒューマンソフト

電力事業者

工業団地・商業施設

安定・安心な電力供給を実現

メガソーラー・風力発電

再生可能エネルギーの価値を向上

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

4/24

レドックスフロー電池の適用ケース

電力会社
Electric Power Company

火力発電、水力発電の調整予備力の一部を担い、余剰電力対応、周波数調整に貢献します

- 余剰電力対応
- 周波数調整

蓄電池 Battery
発電機 Generator
周波数調整 Frequency
負荷 Load

需給者
Consumer

電力の効率的な運用や安定した電力確保等、蓄電池を用いた様々なサービスを提供します

- 非常用電源
- ビークカット

電力需要 Power demand
充電 Charge
放電 Discharge

将来の電力系統

風力・太陽光発電事業者
Independent power producer (wind, PV)

天候に左右される不安定な出力を蓄電池により安定な出力に調整します

- 計画運転
- 出力平滑化

風力・太陽光発電 蓄電池 各種出力

電力の売買者
Electric retailer

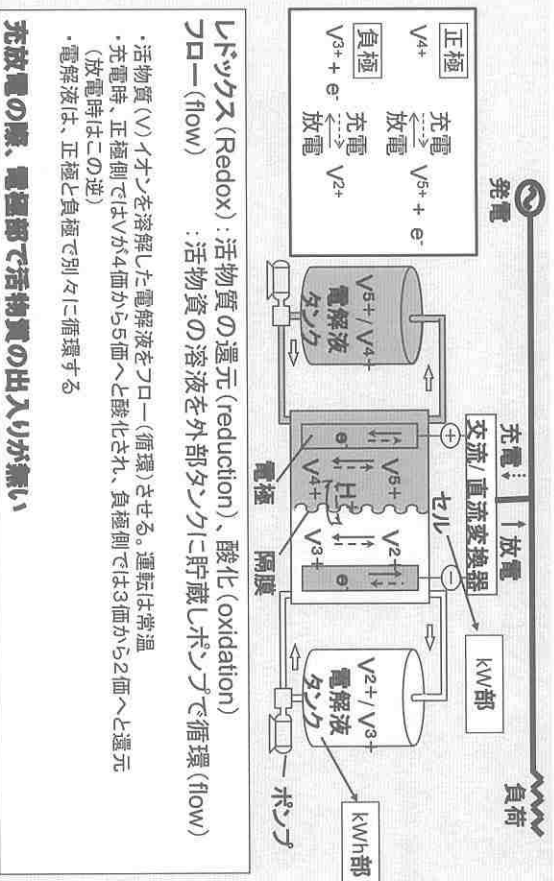
系統運用者からの要求に応じて、アンゾラユーザーサービスを行います

- アンゾラユーザーサービス(電力タラシメント、供給予備力、負荷追従、電圧、周波数調整など)

電力売買者 Independent power producer
電力系統 Independent power system
電力小売業者 Electric retailer
蓄電池 Battery

SEI Proprietary 5/24

レドックスフロー電池の原理



レドックスフロー電池の特長

【長所】

- ① 長寿命**
 - ・ 充放電サイクル数に制限なし
 - ・ 不規則充放電でも寿命短縮なし
- ② 設計自由度が大きい**
 - ・ 出力 (kW) と容量 (kWh) が独立
 - ・ 用途に応じた出力/容量設計が可能
- ③ 保守容易**
 - ・ 各セルの充電状態管理不要
 - ・ 充電状態を正確にモニタ可能
- ④ 高速応答性**
 - ・ msecオーダーの応答性
 - ・ 早い充電電線返しに適する
- ⑤ 絶対安全**
 - ・ 電解液は不燃で、電池部材も易燃物使用せず
- ⑥ 電力備蓄可能**
 - ・ タンク内では自己放電なし
- ⑦ 環境親和性**
 - ・ 電解液は半永久的に使用できリサイクルも可能

電力系統 AC DC PCS

熱交換器 (冷却)

セルスタック

電極 隔膜 双極板

電解液タンク ポンプ

セル断面積概念図 > 直列接続

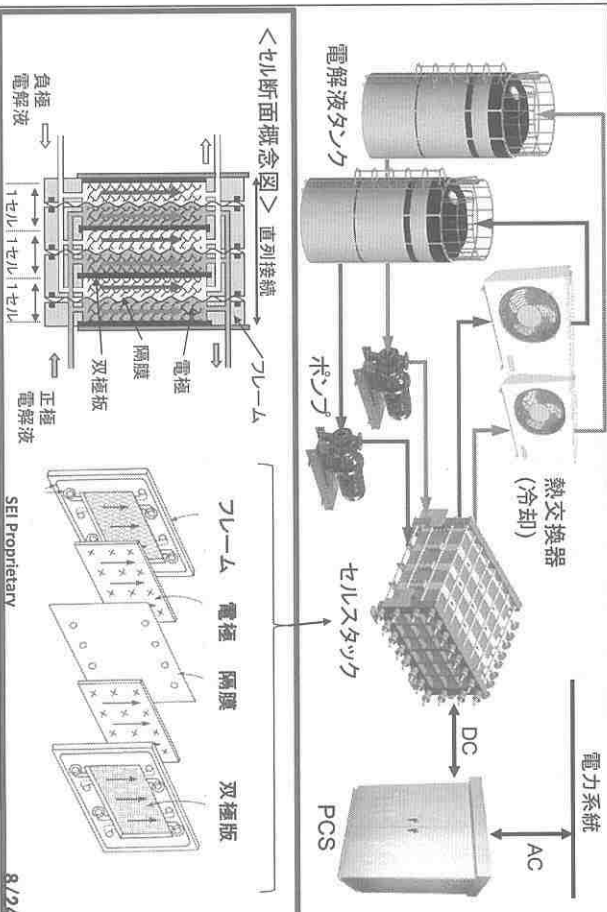
電極 隔膜 双極板

電解液

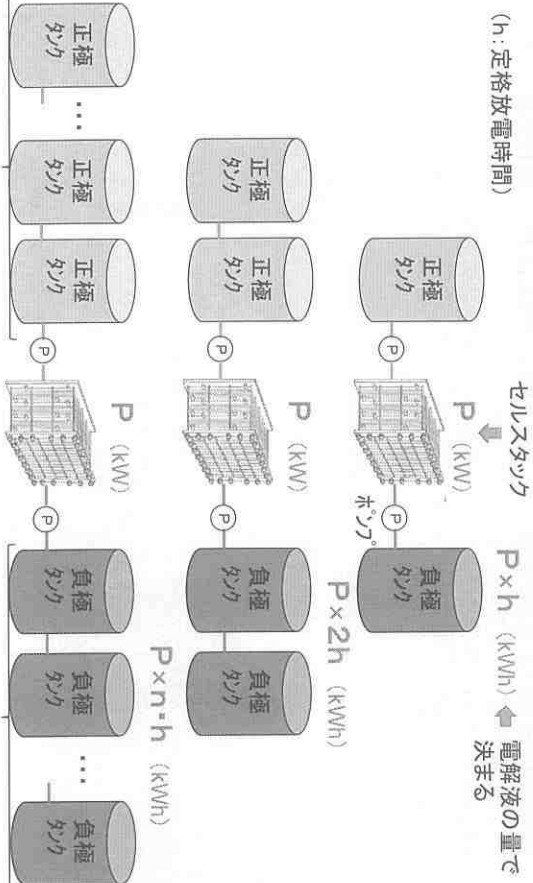
SEI Proprietary 8/24

SEI Proprietary 6/24

レドックスフロー電池の構成



<レドックスフロー電池の拡張性>

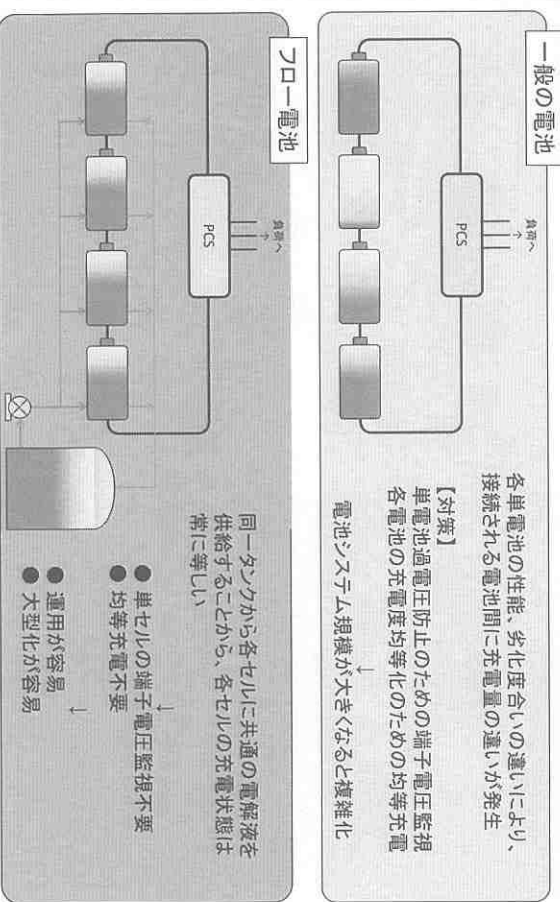


SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

9/24

<レドックスフロー電池の均一性(充電度)>

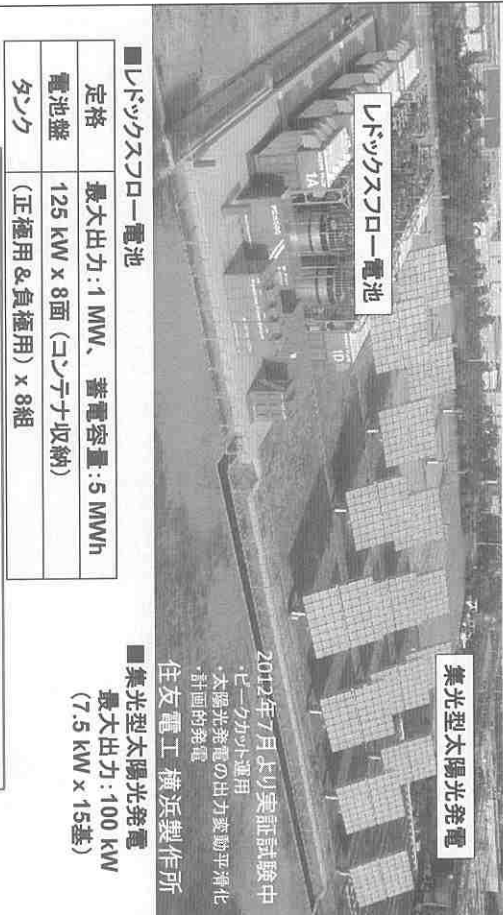


SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

10/24

例1)大規模蓄発電システム(横浜製作所)



レドックスフロー電池

集光型太陽光発電

2012年7月より実証試験中
・ピークカット運用
・太陽光発電の出力変動平滑化・計画的発電
・住友電工 横浜製作所

■レドックスフロー電池

定格	最大出力:1 MW、蓄電容量:5 MWh
電池盤	125 kW x 8面 (コンテナ収納)
タンク	(正極用&負極用) x 8組

■集光型太陽光発電

最大出力	:100 kW (7.5 kW x 15基)
------	------------------------

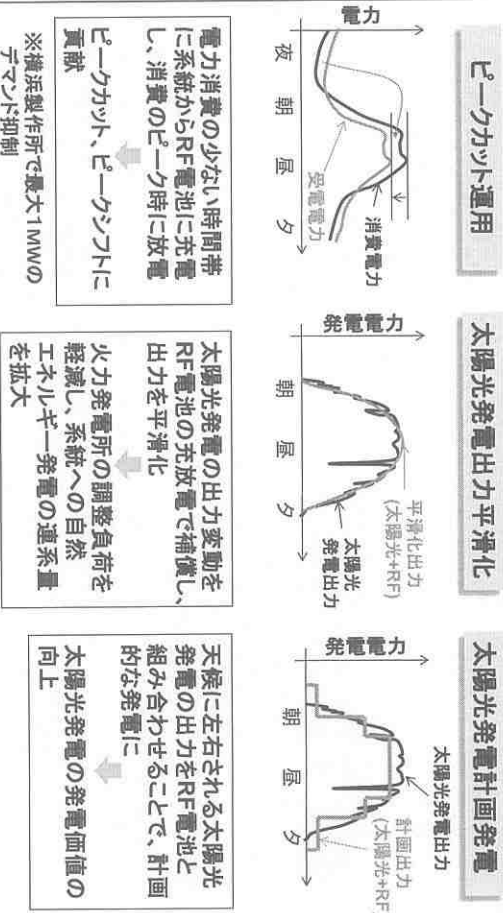
横浜スマートシティプロジェクトにも参加。政府要人を始め多数のご視察(延べ5000人超)

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

11/24

<実証メニュー>



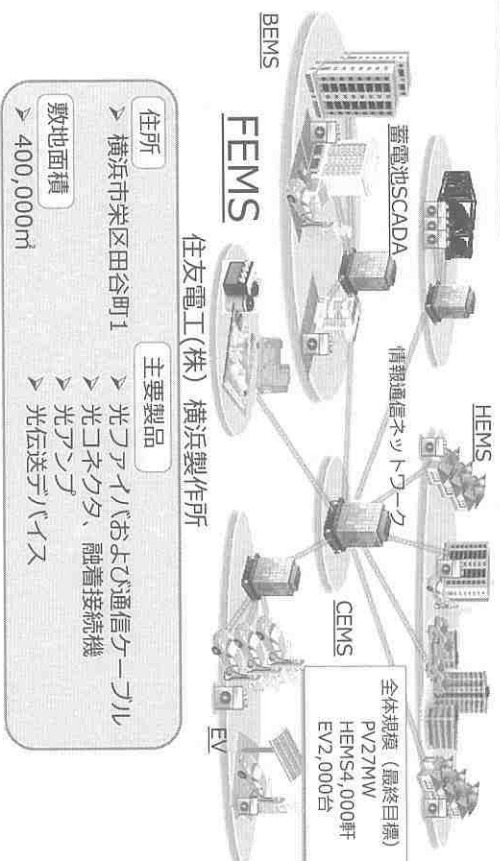
SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

12/24

<横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)への参画>

YSCP全体構成

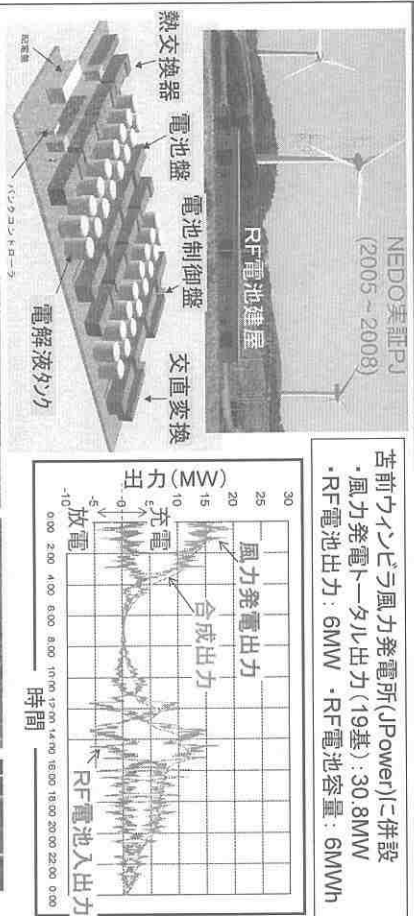


SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

13/24

<<参考>> 風力発電の出力平滑化実証



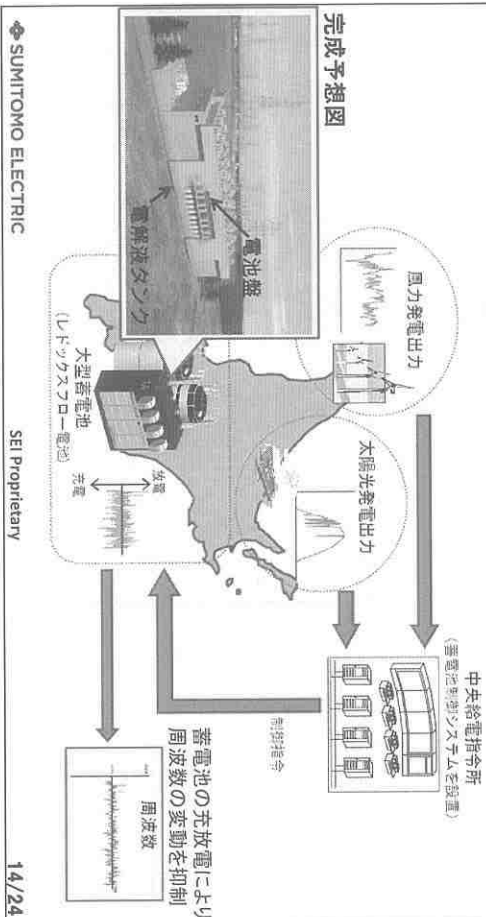
SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

15/24

例2) 大型実証プロジェクト(北海道電力)

- ・経産省PJ: 平成24年度大型蓄電システム緊急実証事業(2013年度~2018年度)
- ・実証設備: RF電池システム (15 MW / 60 MWh)
- ・実証項目: 系統用蓄電池による周波数変動抑制制御手法の開発
 ・系統用蓄電池による余剰電力(下げ代)対策運転手法の開発



例3) 北米・NEEDO実証プロジェクトの取り組み

15年2月、実証前調査に採択。実証事業開始を目指す

■ 具体的サイトでの実証を提案
 数MW×4時間以上

CA州AB2514法*への積極対応
 注*) 電力会社へ蓄電池導入義務付け
 : 2020年までに132.5MWの蓄電池導入札

- 具体的な実証内容:
- ・配電網における再生エネ増加による課題解決に向けた、RF電池高度利用の追求
 - ・RF電池の送配電網共用による経済性の改善



日本とCA州のMOCG締結
 MOCG(Memorandum of Cooperation)

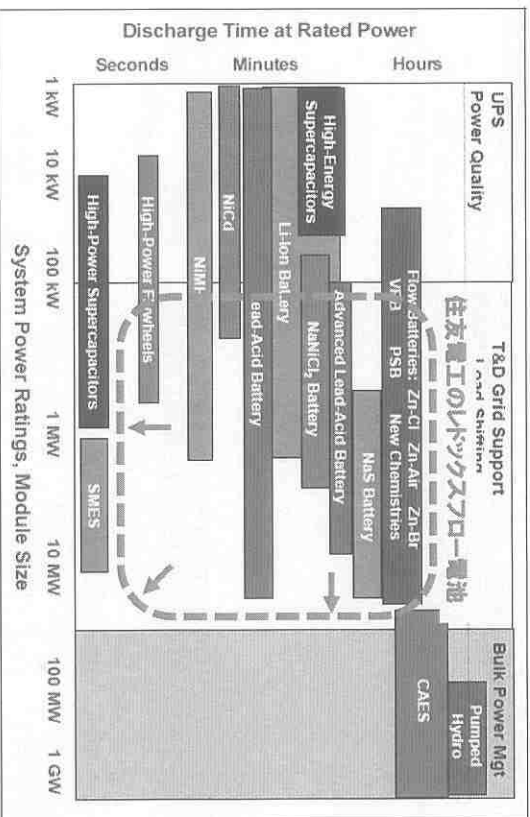
SUMITOMO ELECTRIC



SEI Proprietary

16/24

蓄電池技術の種類と適用



Source: Electricity Energy Storage Technology Options, EPRI: 2010

系統用蓄電池導入の効用とRFBの有効性①：周波数調整

風力発電や太陽光発電は、出力変動が非常に大きく、変化スピードも速いため、導入量が増加すると、火力発電による周波数調整が困難になる可能性有。

・不規則で激しい充放電サイクルを繰り返しても、安定に運用でき、劣化も促進されない電池が必要
 ・小容量電池による周波数調整が望ましい

<RFBの利点>

- ① 高速応答が可能で、不規則な充放電でも安定に運転可能、また、低稼働率でもシステム効率低下抑制可能
- ② 充放電サイクルによる劣化がなく、サイクル数に制限なし
- ③ 容量タイプバツク制御により小容量電池でも大きな効果が期待

系統用蓄電池導入の効用とRFBの有効性②：余剰電力対策

- ・ 夜間の低負荷時の風力発電余剰電力を吸収
- ・ 土日、連休の太陽光発電、風力発電余剰電力を吸収

・日々(ただし不規則)の夜/昼の充/放電を繰り返しながら、週単位で充放電サイクルを行うことができる蓄電容量が必要
 ・将来的に連休の余剰電力も吸収できるような容量拡張性がある

<RFBの利点>

- ① kWとkWhの組合せが自由で、連系サイトに適した設計が可能
- ② 自然エネルギーの不規則な発電にも安定に運用可能
- ③ 容量の増設が容易(低コスト) → 電解液タンク増設のみ

系統用蓄電池導入の効用とRFBの有効性③：災害時非常用電力

常時は周波数調整、余剰電力吸収などの運転を行い、災害時に分散電源と連系しながら、重要施設、非難所等へ数日レベルの給電を行う

- ・ 安全な電池であること
- ・ 常用部と非常用部の容量管理が容易で、災害時は数日レベルの給電(放電)が可能
- ・ 分散型再生可能エネルギーとの連系運転が容易

<RFBの利点>

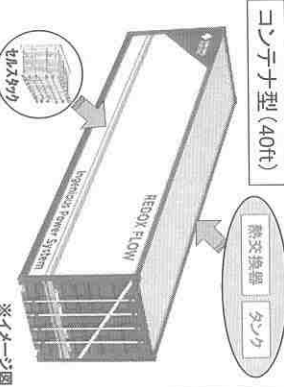
- ① 発火する物質は一切使用せず、万一、海水に浸かっても二次災害の恐れなし
- ② 残容量管理が容易で、自然エネルギーの需給制御に適する
- ③ 容量増設が容易で、タンクに長期間電力貯蔵することも可能

レドックスフロー電池システムのコンテナ化

現状 (125kWのシステムの場合)



コンテナ型 (40ft)



改良点

- 高効率セル開発
⇒ 小型化、低価格化
- コンテナ一体化
⇒ 輸送費、設置工事費削減

補助金活用



コンテナそのまゝ
輸送・設置可能
※電解液は現地にて注入

●コンテナ型 (40ft) 仕様 (目標)

項目	仕様
定格出力	125kW/コンテナ
時間容量	4時間
動作環境温度	-10~40℃
概略寸法(L×W×H)	約12.2×2.4×2.9(m)

2016年度販売開始目標

平成28年度

「再生可能エネルギー余剰電力対策技術高度化事業」

SUMITOMO ELECTRIC SEI Proprietary

21/24

住友電工グループの考えるスマートエネルギーシステム

地球環境に優しく、安心・安全・安定した
高品質な電力・エネルギーをお届けします。

全ての地域に安心と便利さを

離島・無電化地域

無理なく賢く節電し、需給バランスにも貢献

住宅・小規模事業所・EV

工場・データセンター

系統の安定化と効率的な運用

電力事業者



メガソーラー・風力発電

再生可能エネルギーの価値を向上

安定・安心な電力供給を実現

工業団地・商業施設

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

23/24

RFB国際標準化への取り組み

RFB標準化委員会体制図

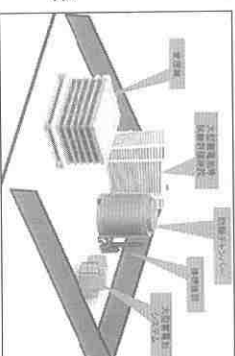
2014.4 (発足)

大型蓄電池グローバル認証事業活用
(2013年度補正予算)

・大型蓄電池システムの性能・安全性に
関する国際的な試験評価施設の整備
・製品評価技術基盤機構 (NITE) の製品
安全センター本部 (大阪咲洲) に設置

JWG105
(RFB)
議長: 日本

日本としてのリーダシップ確保
経産省・関連協会の全面的ご支援



2014.7 (発足)

PT1
(用語規格)
リーダ: スウェーデン

PT2
(性能規格)
リーダ: 中国

PT3
(安全性規格)
リーダ: 日本
弊社

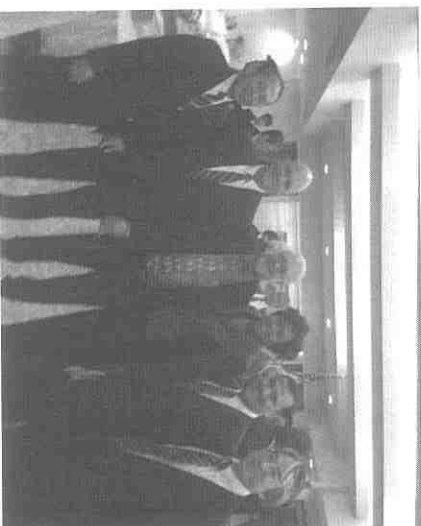
国内委員会
議長: 弊社

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

22/24

ご清聴ありがとうございました。



住友電気工業株式会社

インフラ事業推進部

徳丸 竜輔

(kirk-tokumaru@sei.co.jp)

VERDEXCHANGE2015(2015.1.25-27 at LA)

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

24/24

<参考>蓄電池設備設置のための手続き

	RF電池	NAS電池	鉛電池	LiB
電事法				
工事計画の事前届出	○	○	○	○
保安規程の制定	○	○	○	○
電気主任技術者の設置	○	○	○	○
消防法				
設置の許可申請(危険物取扱所)	○	○	○	○
完成検査(〃)	○	○	○	○
予防規程の制定(〃)	○	○	○	○
火災予防条例届出	○	○	○	○
建基法				
設置の許可申請(危険物設置)	○	○	○	○

○：数量、規模、条件によって手続きが必要となるもの

RF電池は危険物、易燃物を使用しませんので設置手続きは容易です。

SUMITOMO ELECTRIC

SEI Proprietary

RF電池の特長を活かした平滑化制御

