

再生可能エネルギーと 蓄電池の未来

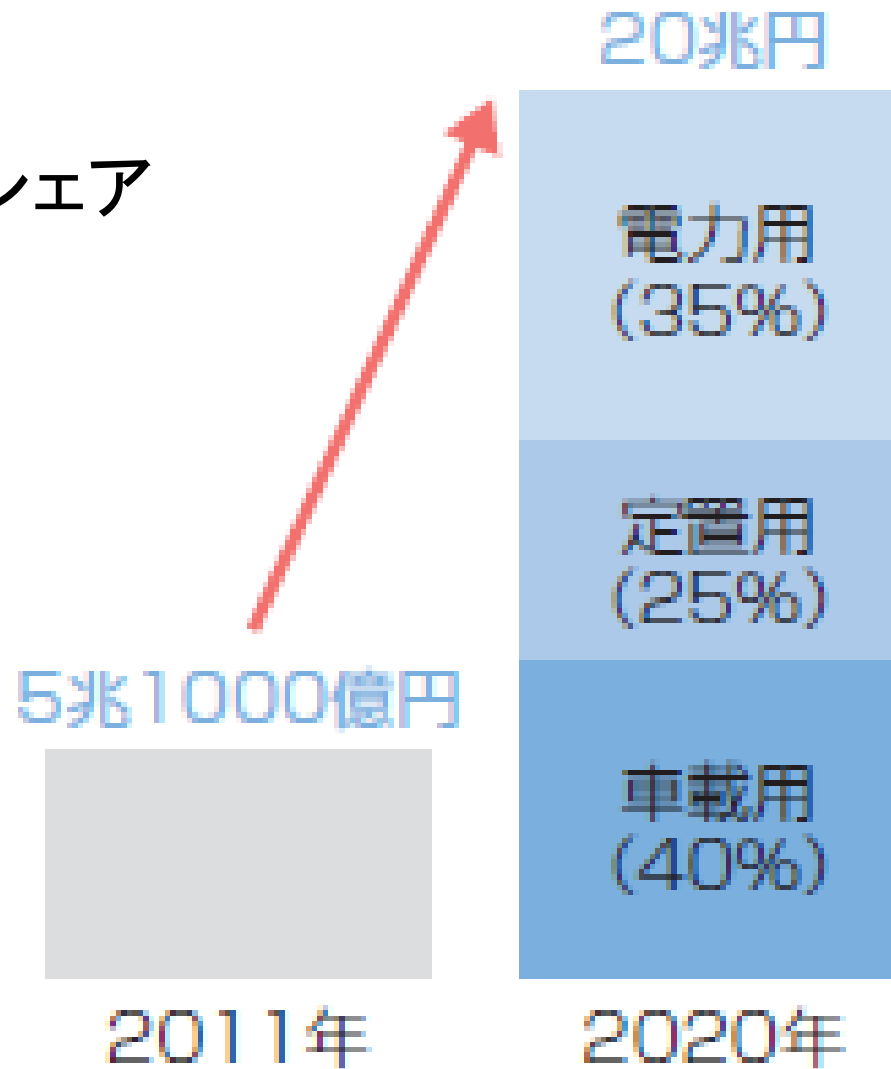
2012年11月20日

日経エコロジー プロデューサー

中西 清隆

世界市場と蓄電池戦略の目標

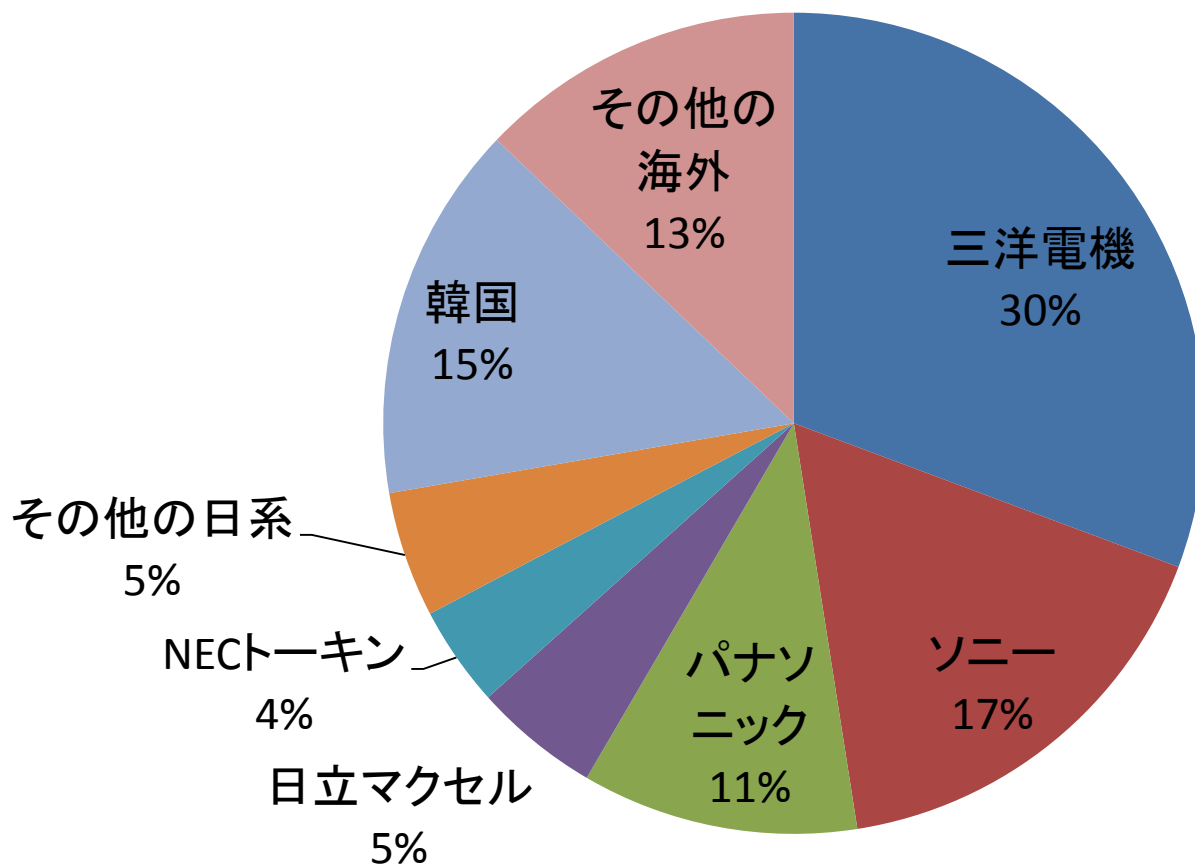
2020年
日本企業のシェア
5割に



2005年 日本がダントツ

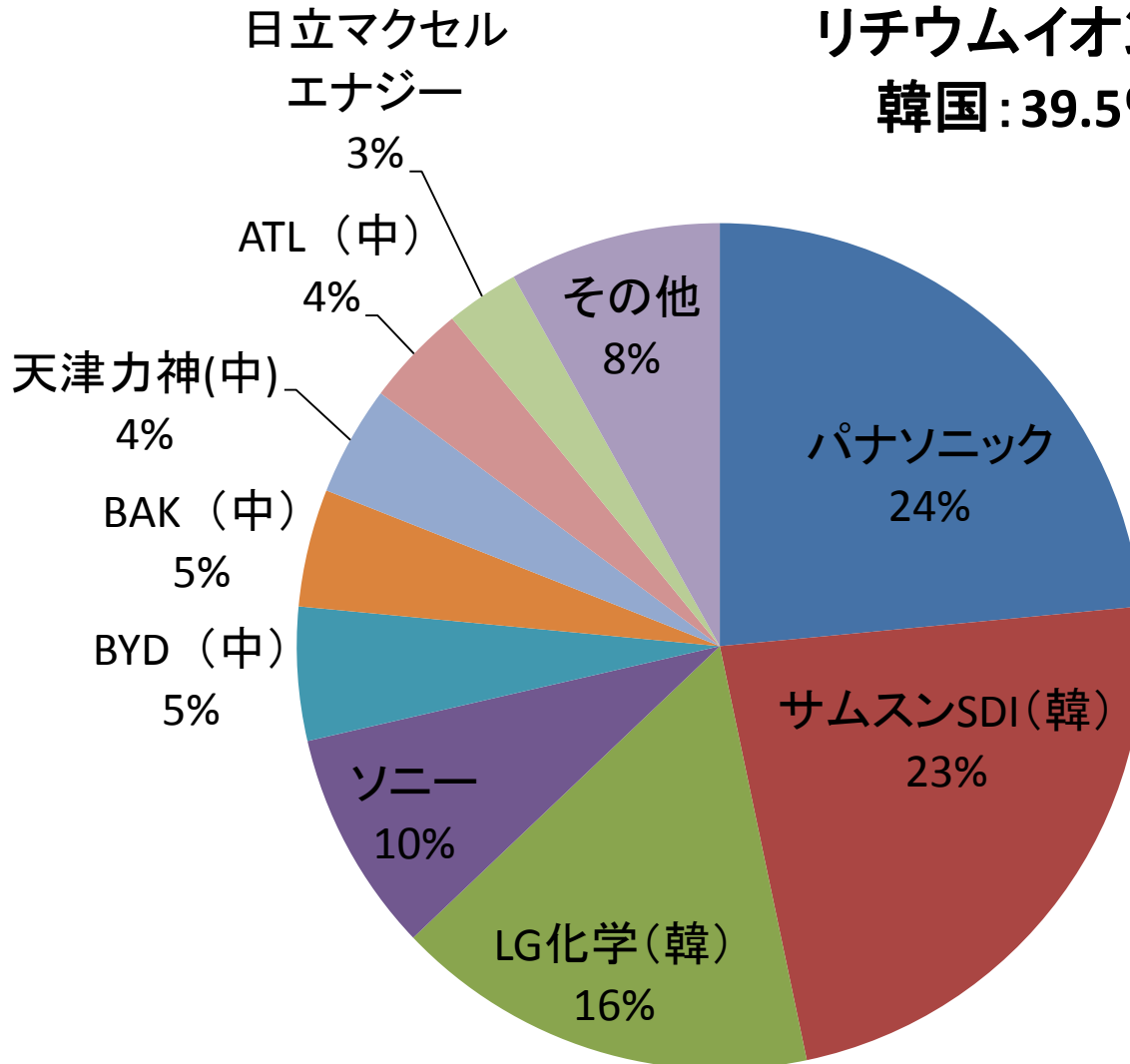
リチウムイオン電池の世界シェア

日本72% 韓国15%



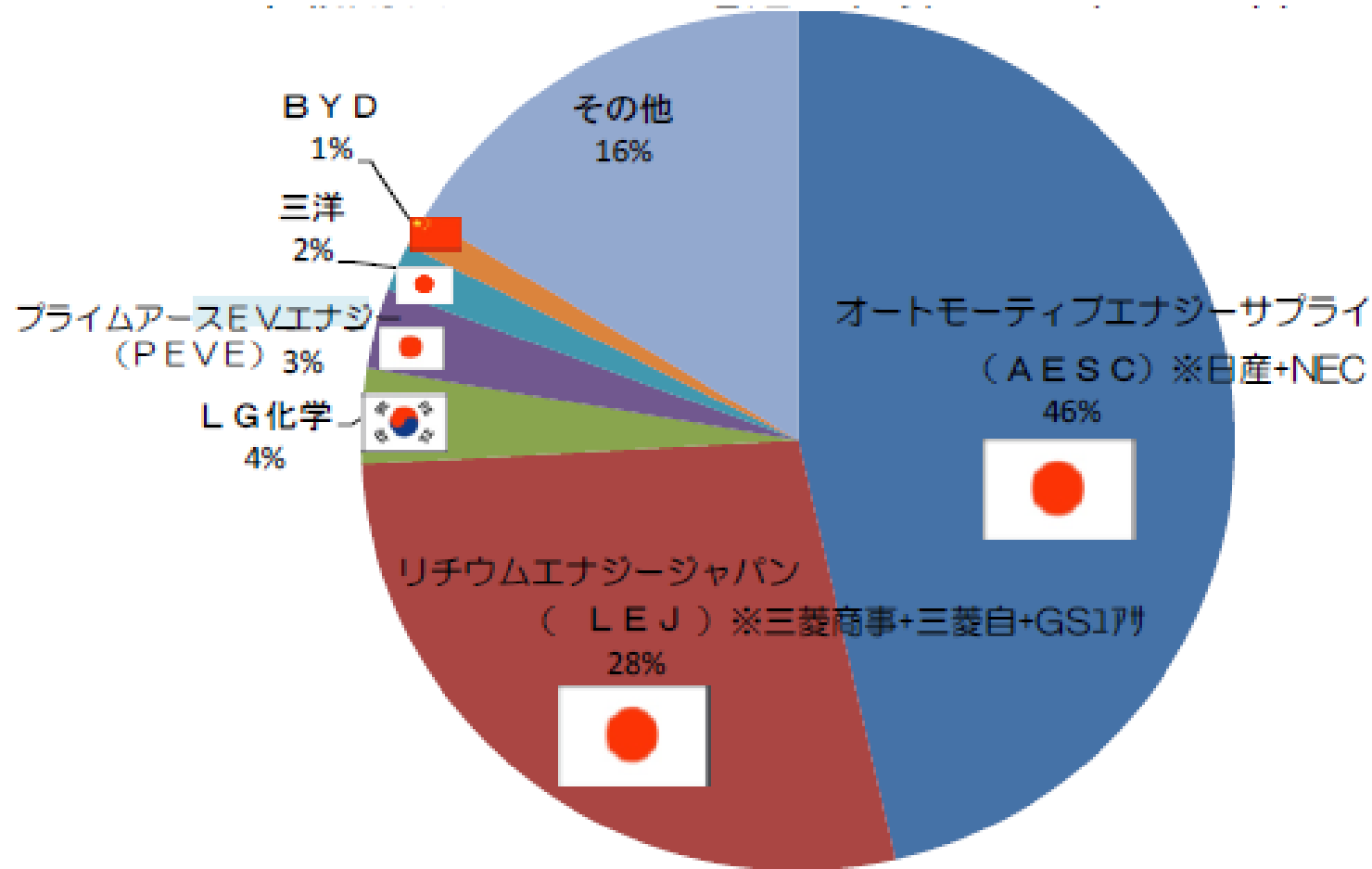
2011年 日韓逆転

リチウムイオン電池の世界シェア
韓国:39.5% 日本:34.8%



車載用は強い

車載用リチウムイオン電池の世界シェア(2011年)



出所: 富士経済

車載用蓄電池

製品の種類		メーカー・製品名	容量	(18650換算※)	価格	電池メーカー
自動車	電気自動車(EV)	テスラ ロードスター(US) 	53kWh	約6,800個分	1,277万円～	パナソニック
		日産・リーフ 	24kWh	約3,000個分	376万円～	オートモーティブ エナジーサプライ (AESC)
		三菱・アイミーブ 	16kWh	約2,000個分	380万円～	リチウムエナジー ジャパン (LEJ)
			10.5kWh	約1,300個分	260万円～	東芝
	プラグイン ハイブリッド自動車 (PHEV)	トヨタ・プリウス プラグインハイブリッド	4.4kWh	約570個分	320万円～	三洋
	ハイブリッド自動車 (HEV)	トヨタ・プリウスα 	1.0kWh	約135個分	300万円	三洋／ プライムアースEV エナジー(PEVE)

政府が後押し

定置型蓄電池関連の補助金

事業名		予算規模	概要
定置用リチウムイオン蓄電池導入促進対策事業費補助金	経済産業省	210億円 (2013年12月末まで)	個人は100万円を上限に機器費用の3分の1、法人は1億円を上限に設置費用の3分の1を補助
再生可能エネルギー導入促進地方公共団体緊急支援基金事業	環境省	840億円 (2011～15年度)	東北被災地を中心に再生可能エネルギーや蓄電池、未利用エネルギーの導入を全額補助
再生可能エネルギー出力安定化のための蓄電池導入促進事業	環境省	10億3500万円 (2012年度)	大規模再生可能エネルギー発電施設の出力調整のために蓄電池を導入する企業などに対して2分の1を補助
公立学校太陽光発電等導入事業	文部科学省	—	公立学校を対象に太陽光発電、風力発電、蓄電池の導入費用の2分の1を補助(下限400万円)

リチウムイオン電池の開発

エネルギー密度

現在: 100~120Wh/kg

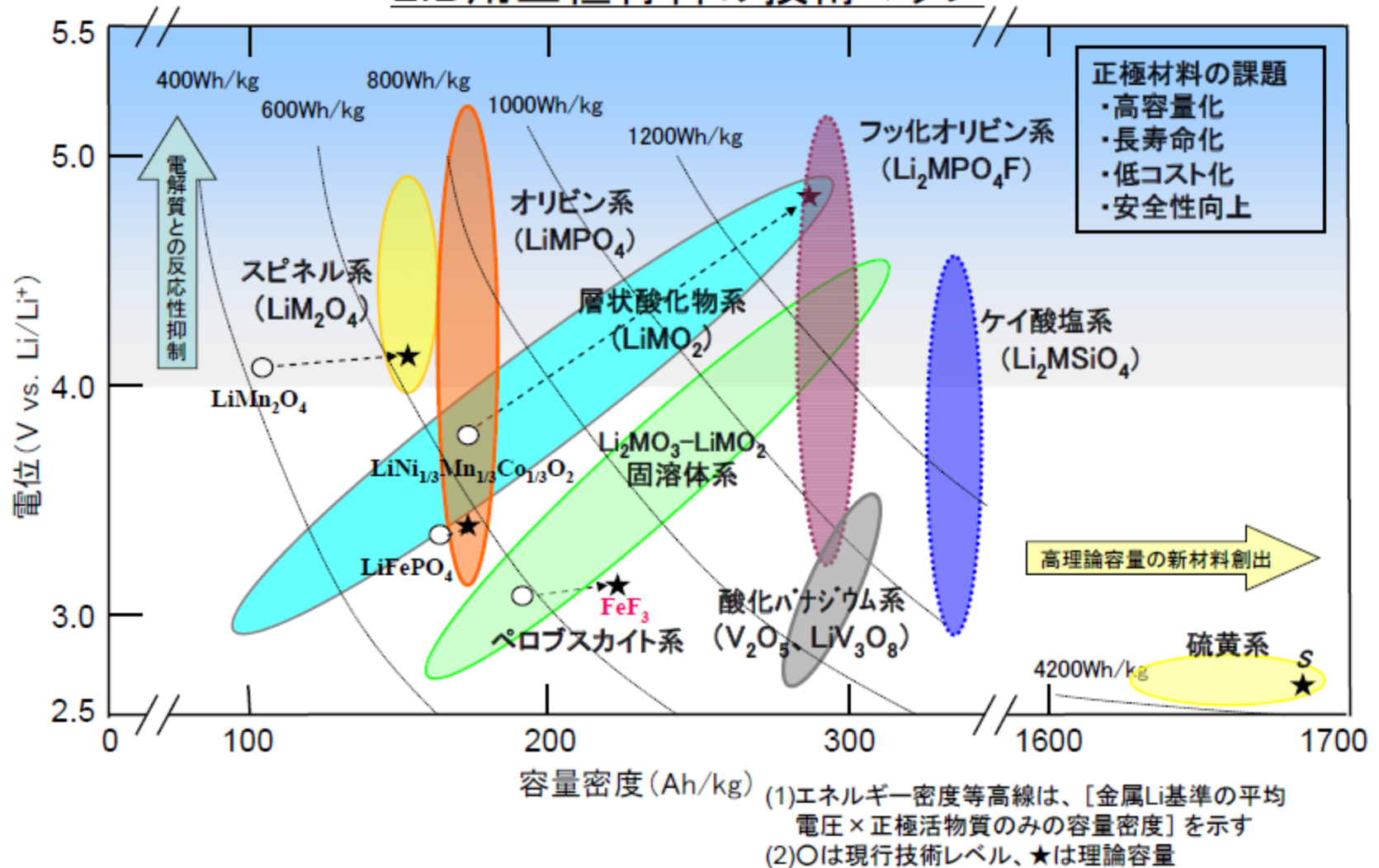
目標: 250Wh/kg (2020年)

コスト

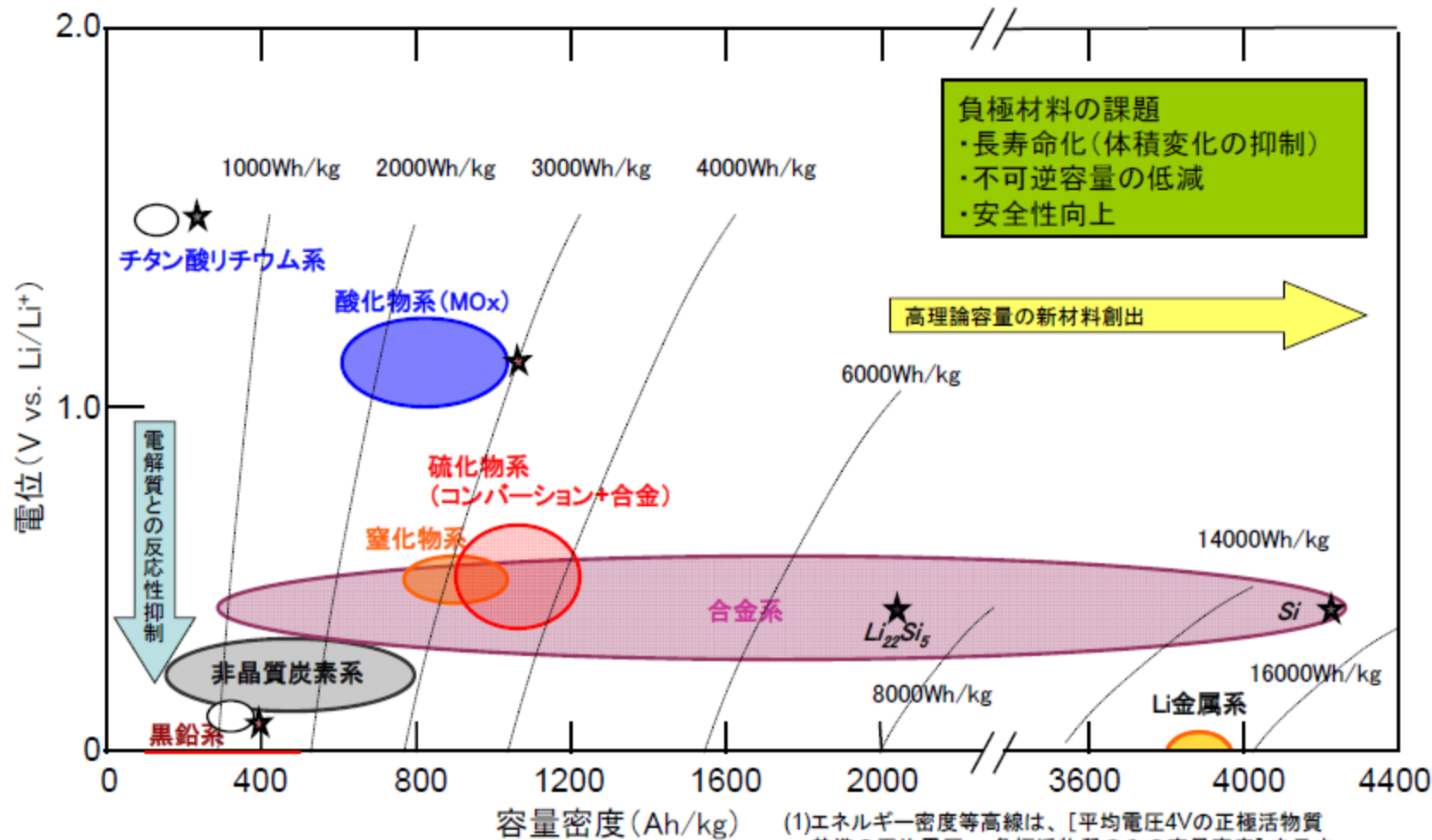
現在: 10万円/kWh

目標: 3万円/kWh (2020年)

LIB用正極材料の技術マップ



LIB用負極材料の技術マップ



- (1) エネルギー密度等高線は、[平均電圧4Vの正極活物質基準の平均電圧 × 負極活物質のみの容量密度] を示す
 (2) ○は現行技術レベル、★は理論容量

蓄電池内で生じる反応の可視化が可能に

■ 大強度陽子加速器施設「J-PARC」



世界最高強度の中性子ビームを発生する加速器を持つ

提供：NEDO

■ 中性子ビームライン「SPICA」

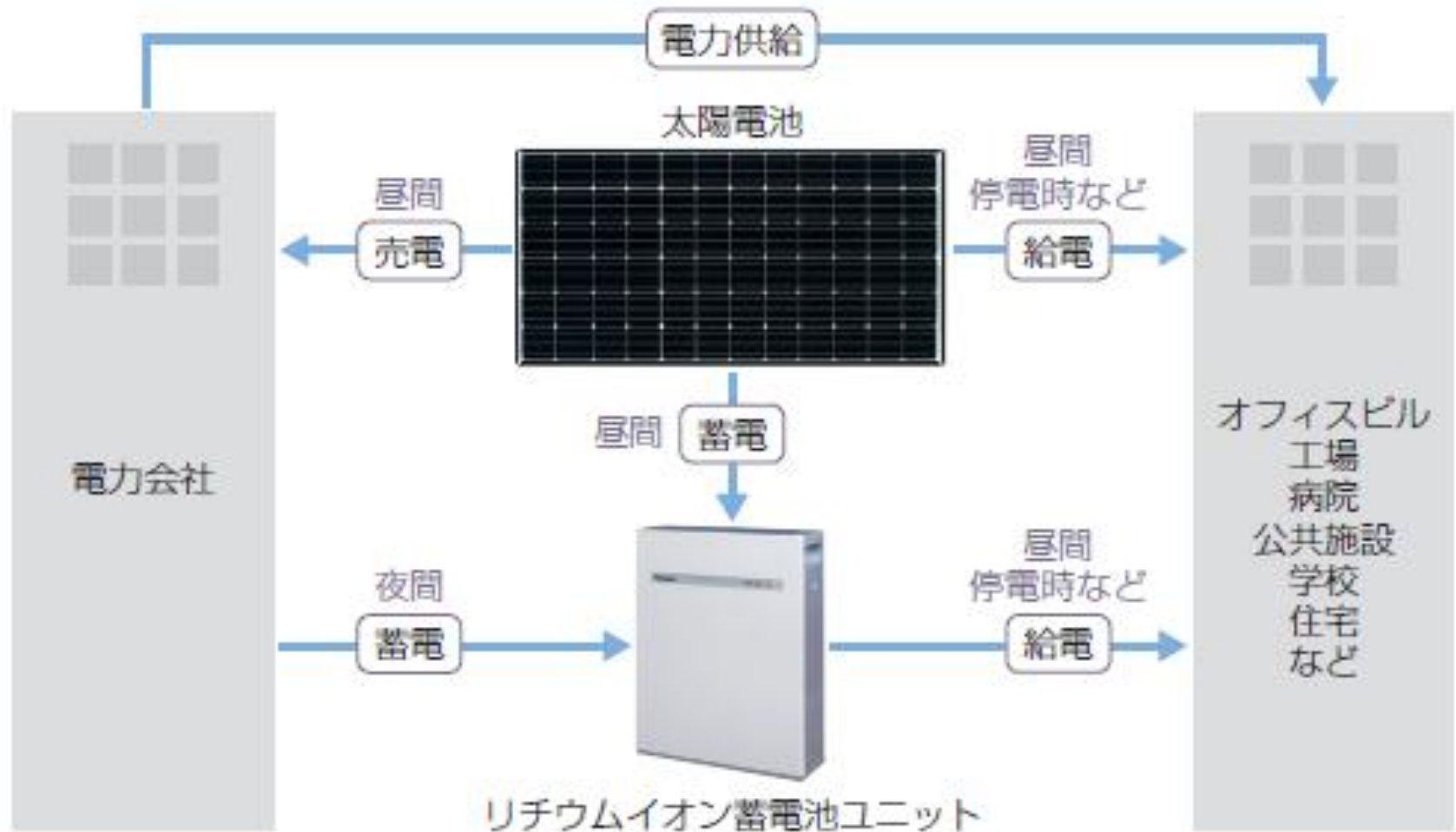


中性子線を使うことで、充放電時に起こる化学反応を原子レベルの挙動としてつかめるようになった

提供：NEDO

再エネや夜間電力を有効活用

蓄電池と太陽光発電を組み合わせたシステム





パナソニック

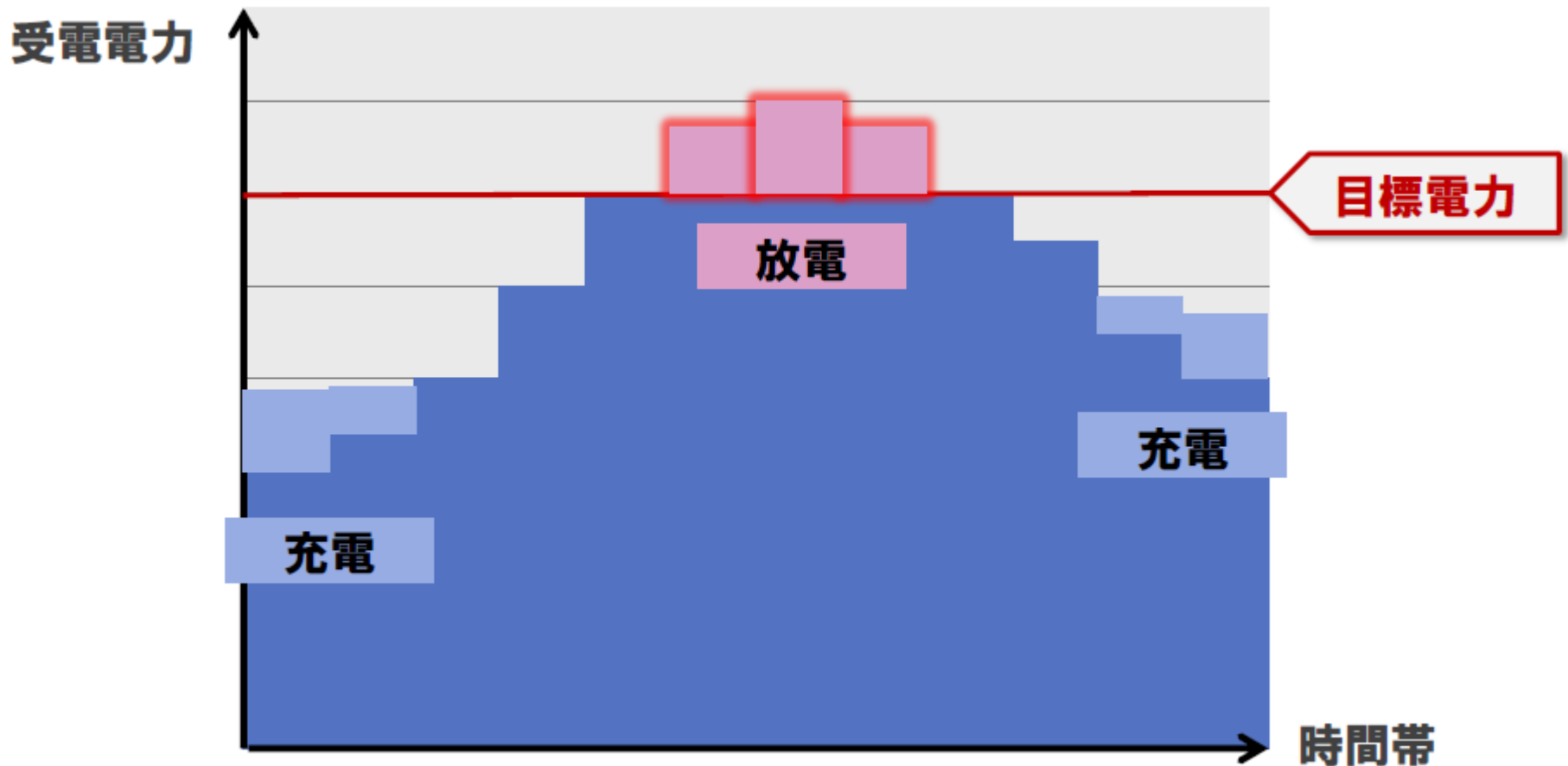
仕様一覧

品番 50Hz地域用／60Hz地域用	LJ-SA32A5K／LJ-SA32A6K	LJ-SA16A5K／LJ-SA16A6K
希望小売価格	1,600,000円(税抜)	1,320,000円(税抜)
蓄電容量	3.2kWh	1.6kWh
定格出力電力	700VA	
入力(系統電源)	AC100V	
充電時間	約12時間(満充電)	
使用環境条件	[使用場所] 室内使用 [室温] 5～40℃ [湿度] 45～85%(ただし結露無きこと)	
切替時間	20ms以内 ★本機はUPS(無停電電源装置)ではありません。	
外形寸法	W560mm×D600mm×H630mm ※突起物を除く。	
質量	111kg	92kg

蓄電池ができること

■ 緊急時（停電）のバックアップ電源

■ ピークカット

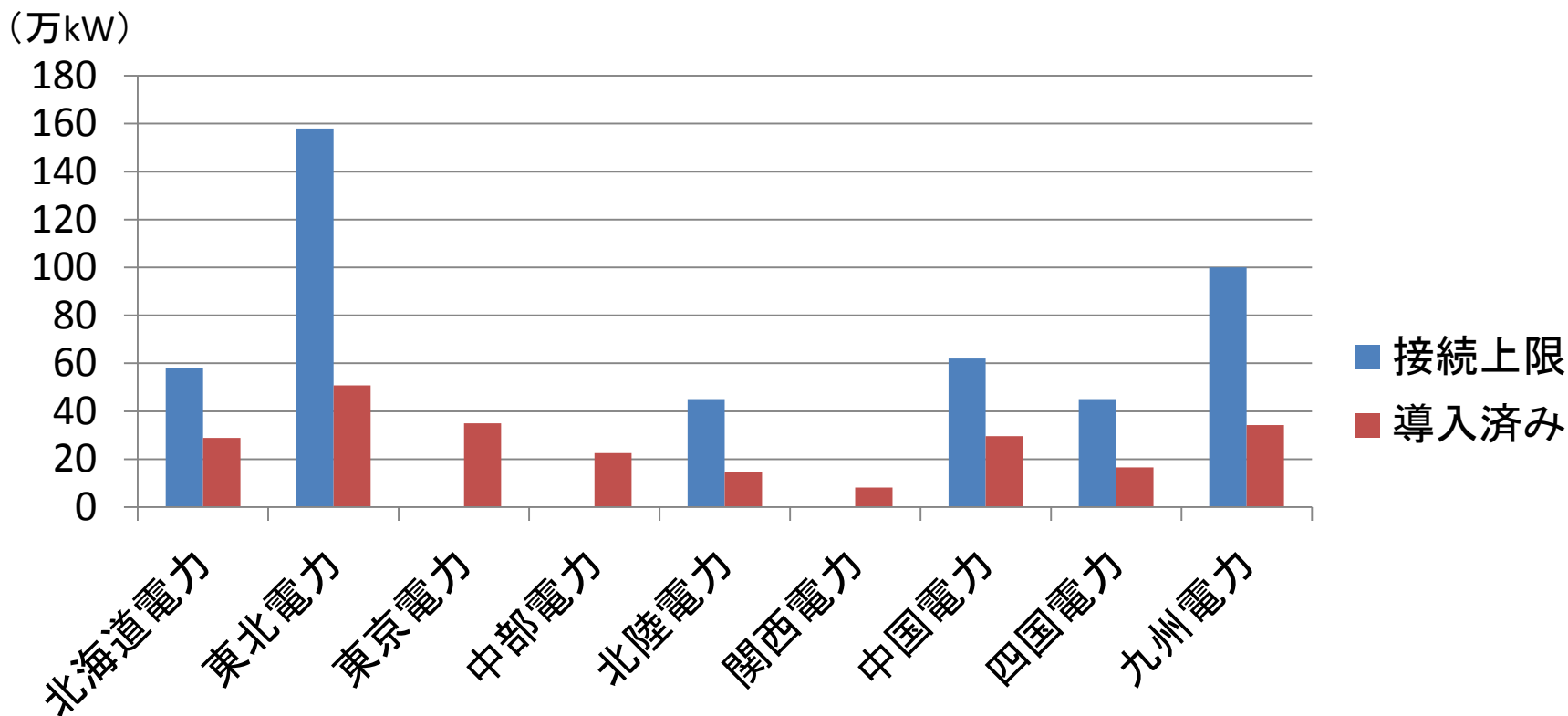


風力発電には接続上限がある

全国の導入量:242万kW(世界13位)

(中国・米国:4000万kW以上 ドイツ:2700万kW インド:1300万kW)

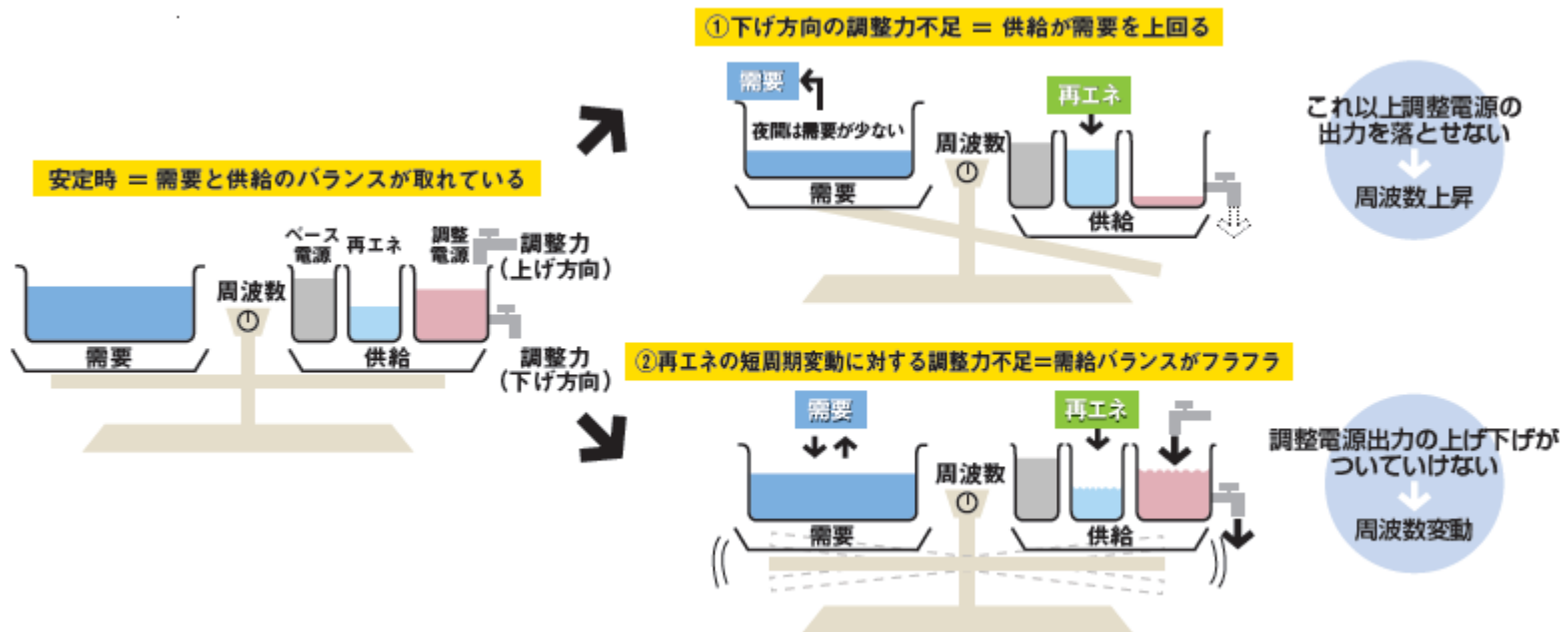
6電力の接続可能量:466万kW (2012年7月時点)



再エネの接続を制限する理由

①「下げ代」不足(北海道電力)

②短周期変動調整力不足(東北電力)



調整力を高めるには？

①系統強化

費用負担と時間

北海道電力：7000億円（風力187万kW＋太陽光90万kW）

東北電力：1兆1700億円（風力324万kW）

②蓄電池

コストが高い

③揚水発電

コスト：2.3万円/kWh

運用の問題（東北電力が調整力に使う方向？）

出力変動緩和型で連系可能量を2倍以上に

市浦風力発電所 (青森県五所川原市)

- 出力:1万5440kW
(2000kW級を8本)
- 蓄電池容量:1万400kWh
(鉛蓄電池)

＜条件:短周期変動対応＞
出力変動(20分以内)
→10%以内

＜結果＞
「発電コストは
2割増で済む」



風力発電機 (15.44MW) と蓄電池室の風景 (2010年2月)



10.4MWh LL-W形蓄電池



4.5MVA 交直変換装置

出力一定型なら接続制限ナシ

二又風力発電所(青森県六ヶ所村)

NAS(ナトリウム硫黄)電池で実証

■系統への出力を一定に保つとともに、深夜に蓄電した電力を日中に供給する

日本風力開発試算

<コスト>

風力発電:8~11円/kWh

蓄電池 :5~6円/kWh(NAS電池)

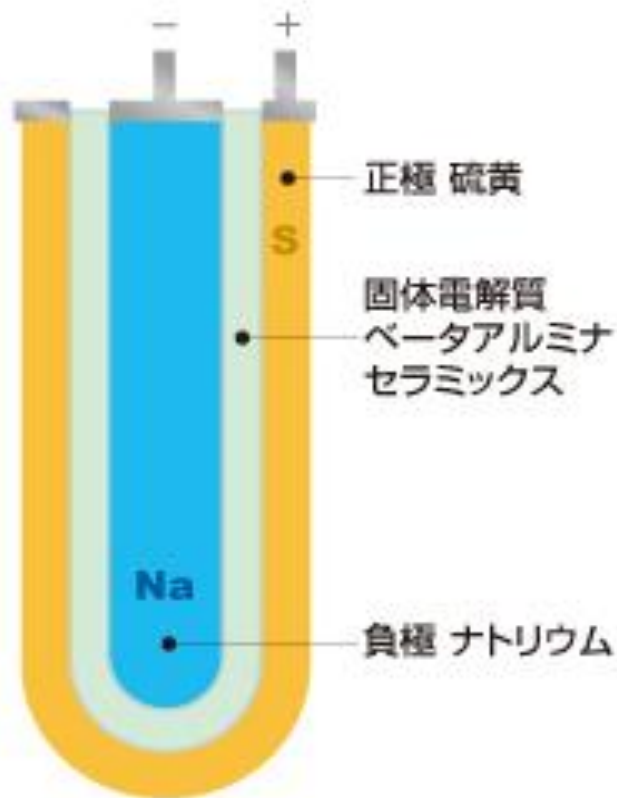
<売上>

売電単価:7~10円/kWh(JEPX) 3~4円(電力会社買い取り)

RPS単価 :6~7円/kWh

合成単価:13~17円/kWh 9~11円/kWh

NSA(ナトリウム硫黄)電池



単電池の内部構造



単電池と
ベータアルミナ管

300℃の高温動作

日本ガイシが
世界で唯一製造

有望な蓄電池

	鉛	ニッケル水素	リチウムイオン	NAS(ナトリウム硫黄)	レドックスフロー
エネルギー密度 (Wh/kg)	35	60	200	130	10
コスト(円/kWh)	5万円	10万円	20万円	4万円	開発評価段階
コンパクト化	×	△	◎	○	×
大容量化	○ 1000kW以下	○ 1000kW以下	○ 1000kW以下	◎ 1000kW以上	◎ 1000kW以上
安全性	○	○	△	△	◎
寿命(充放電サイクル数)	17年 3150回	5～7年 2000回	6～10年 3500回	15年 4500回	6～10年 制限なし
企業	パナソニック、GSユアサなど	パナソニック、FDK、川崎重工など	パナソニック、ソニー、NEC、東芝、GSユアサなど	日本ガイシ	住友電気工業
特徴	成熟技術でコスト低減や技術発展の余地は乏しい	比較的安価だが、原料のレアアースに調達リスク	携帯機器から定置型、EVまで用途が広い	300℃の高温で動作。ヒーター加熱などが必要	構造が単純なため大容量化に適する

蓄電池戦略の方向性

電力系統用

NAS電池 レドックスフロー電池

リチウムイオン電池

定置用

リチウムイオン電池 鉛蓄電池

車載用

リチウムイオン電池 ニッケル水素電池