

リチウムイオン電池技術の進歩

—現実化する大規模定置利用—

「二次電池による社会システム・イノベーション」
第9回フォーラム

2011年7月1日(金)14:00～17:30

会場: 沖縄県 那覇市 ホテルサンパレス球陽館
(〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地2-5-1)

東京大学
生産技術研究所

堀江英明

二次電池の歴史

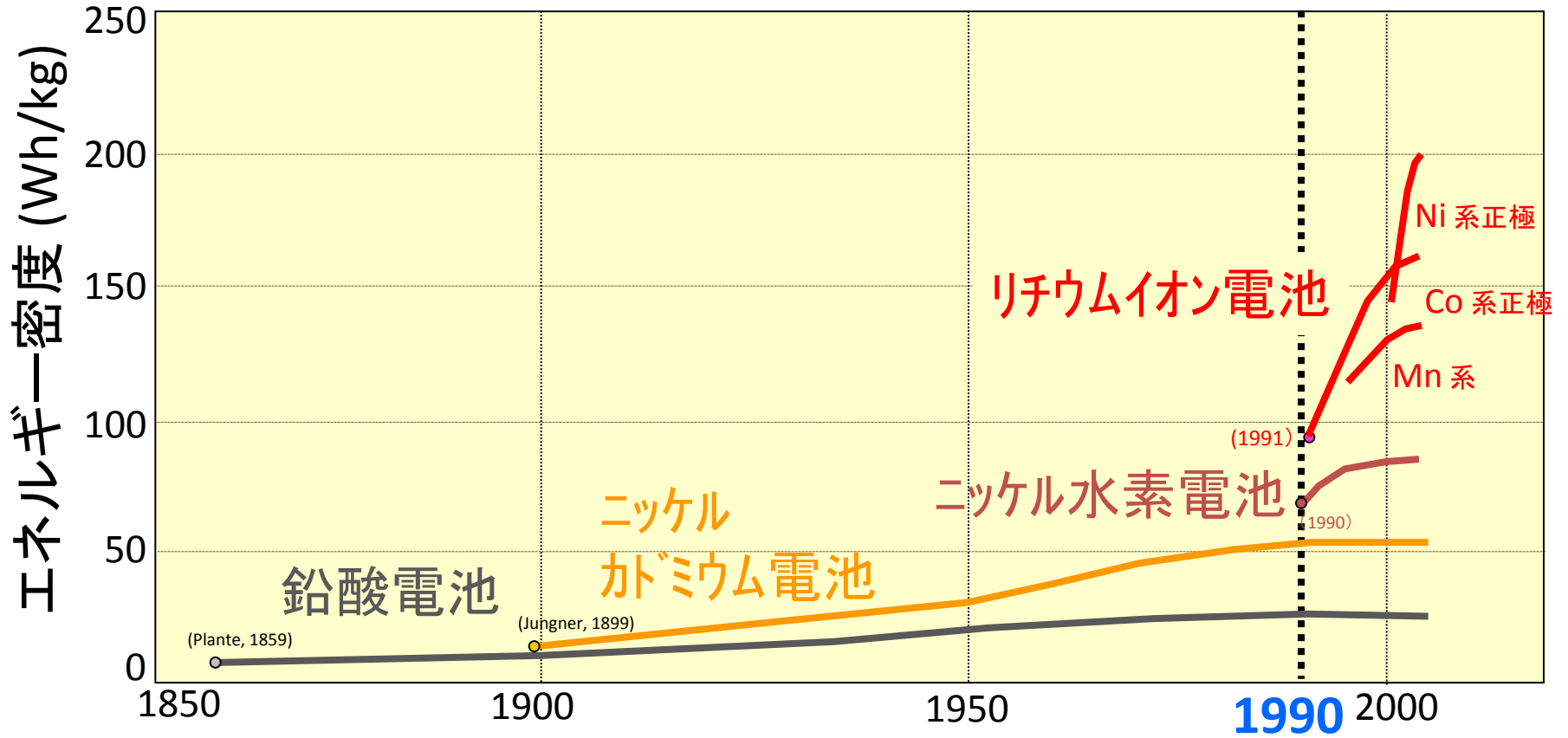


図 各種電池の性能向上 (エネルギー密度)

二次電池 (Liイオン) の原理

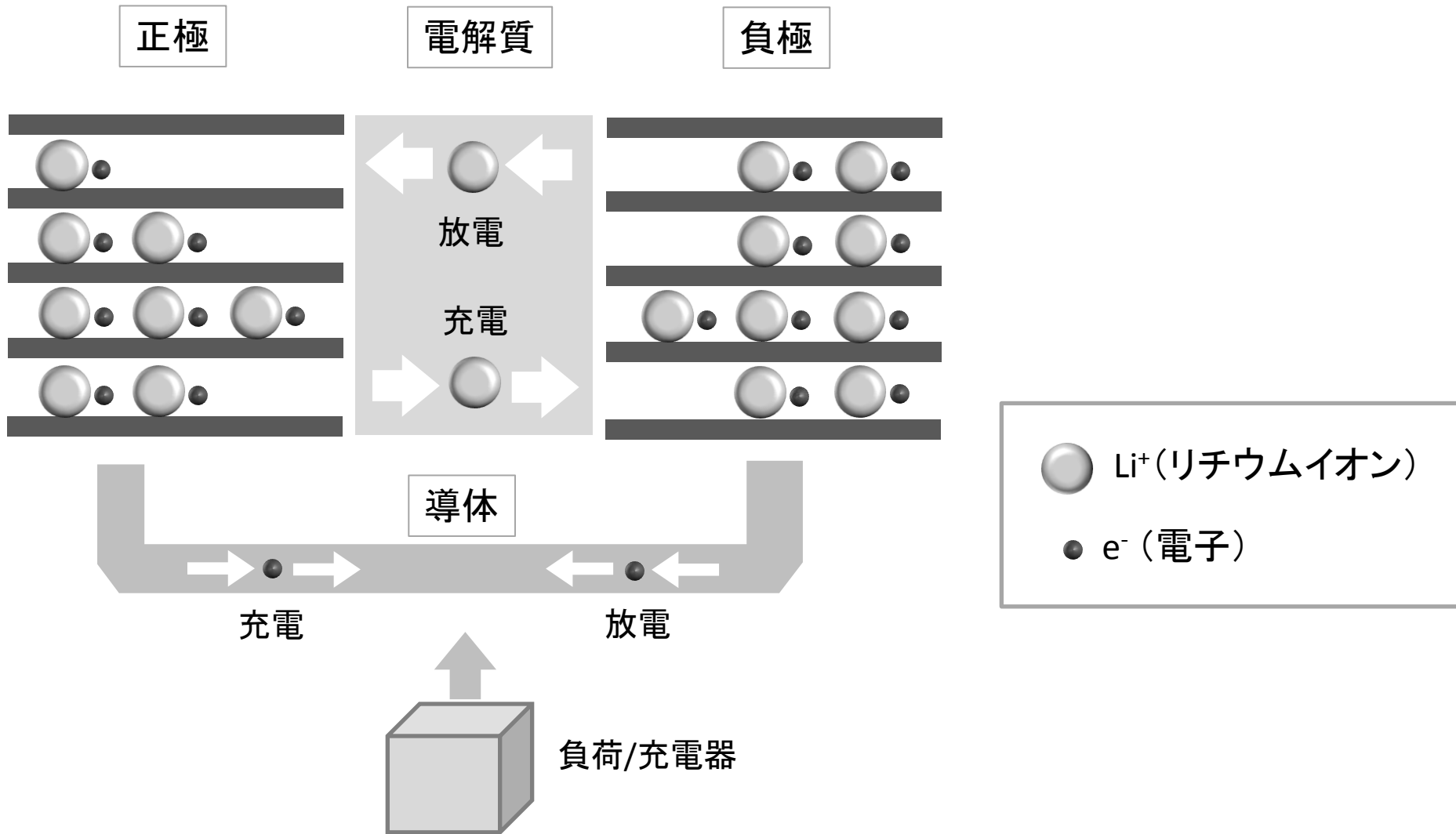
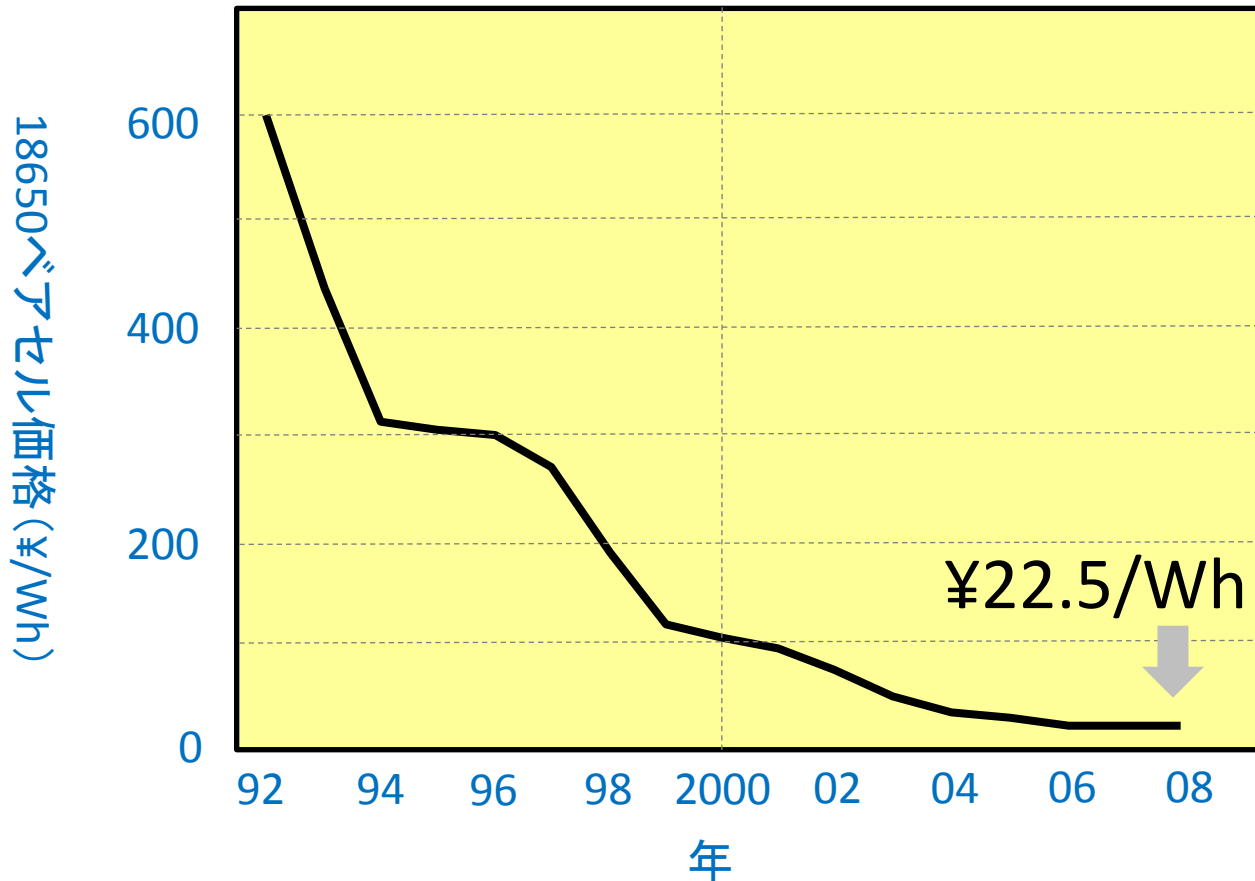


図 電池システム：基本構成 (4つの要素)

民生用汎用リチウムイオン電池価格の推移 (小型円筒形18650ベアセル)

リチウムイオン電池の価格は小型民生用で大きく低下してきた



吉野 彰 先生 『リイオン2次電池の課題と将来展望』

主催：電子ジャーナル Electronic Journal 228th Technical Symposium

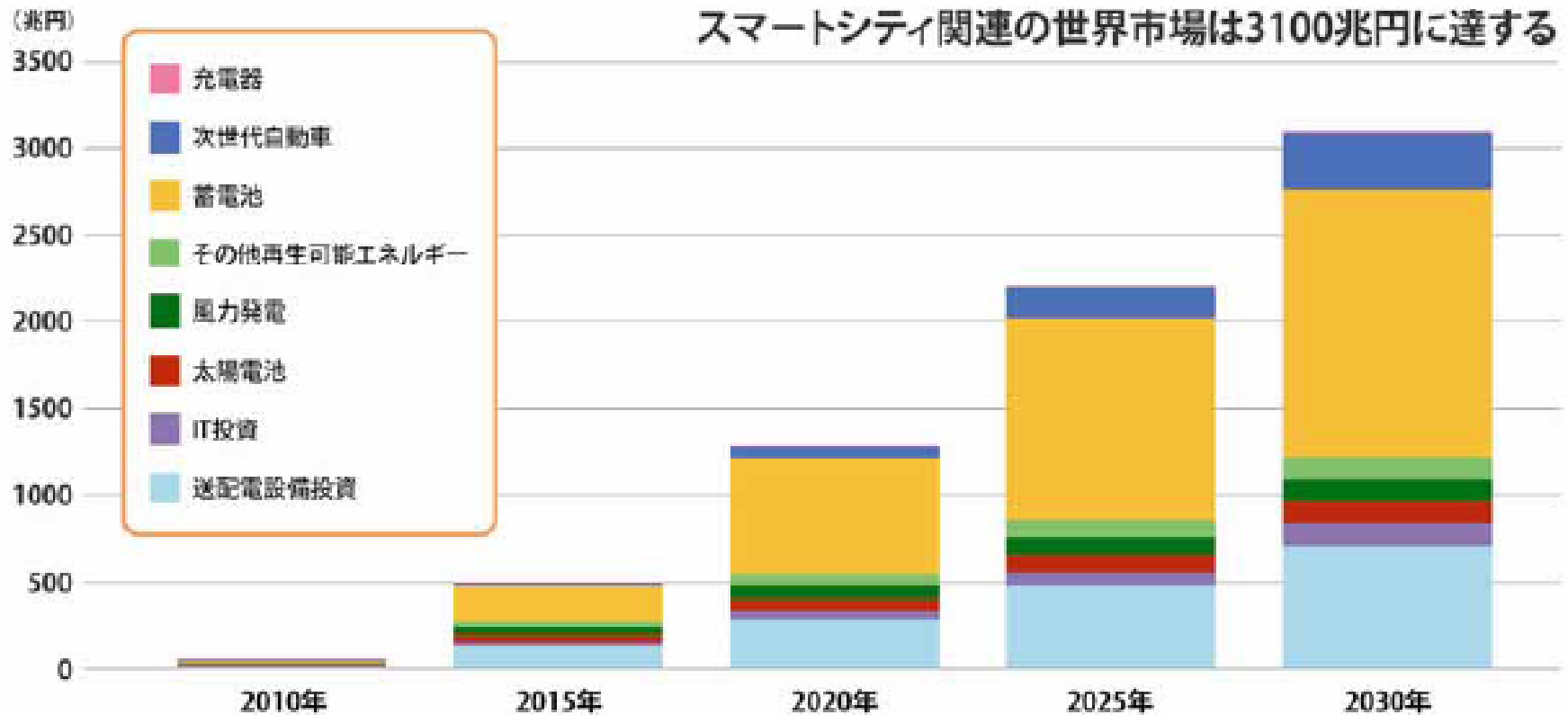
2009冬 リイオン2次電池徹底検証 講演予稿集(2009. 12.17)

高性能Liイオン二次電池のカテゴリーとは？

第1の用途 電気製品	第2の用途 自動車	第3の用途 都市
モバイル情報機器 (2~3Ah)	EV / HEV (10~100Ah)	定置用電池 (? Ah)
1991年~	2009年~	20??年~
		 <p>Equalization Through batteries</p> 

スマートグリッド関係の投資の予測

(総額、世界市場)



日経BPクリーンテック研究所予測
(2010)

定置用電池の目的

- ①発電供給と需要との差を緩和する(昼夜のロードレベリング)
- ②太陽電池・風力発電等の大きな変動を吸収する

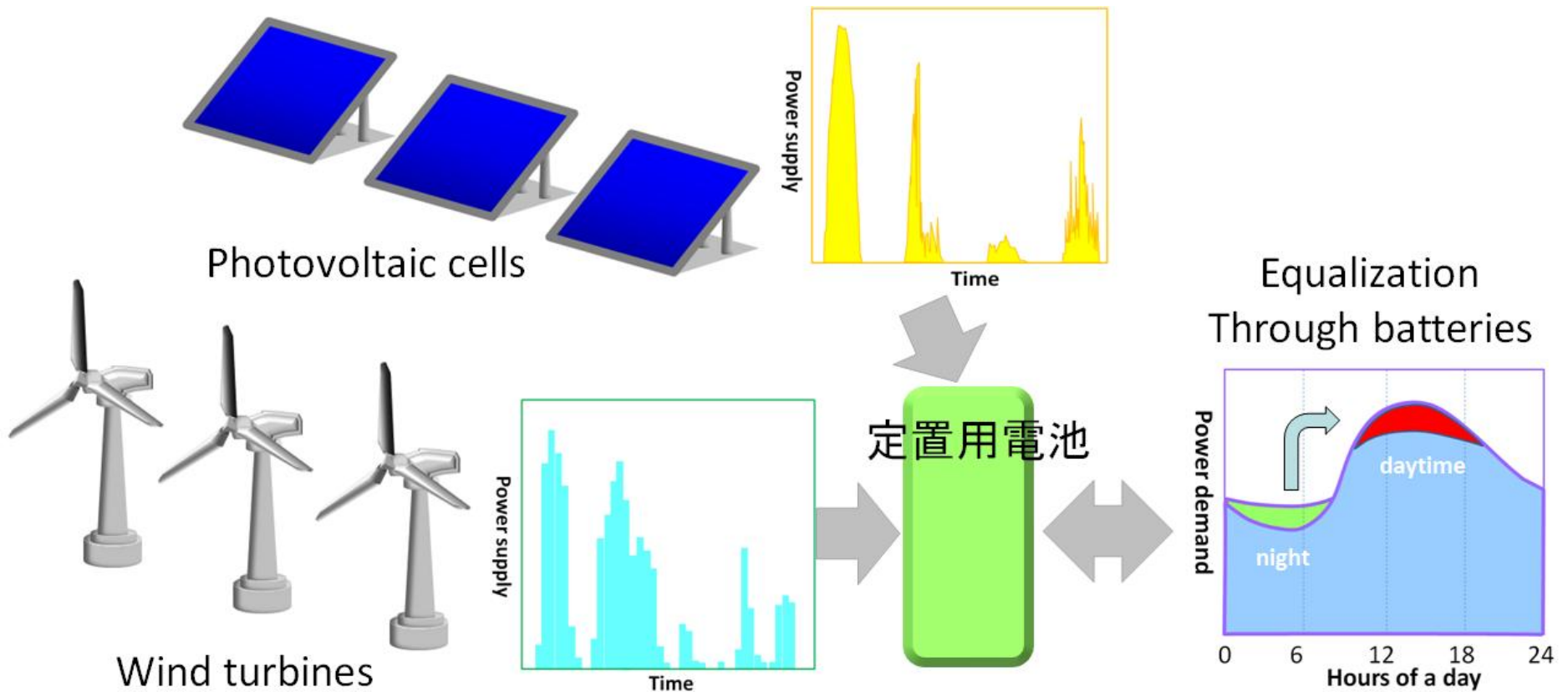


図 二次電池による供給(太陽電池・風力その他)と需要間の電力平準化

定置用電池はどのようなものになるか？

一口に定置用と言っても、カバーする領域の幅は大きく、経済合理性を持つ最適電池設計の基本思想(?)は未だ提案されていない……。

家庭用

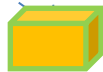
ハウス



EV



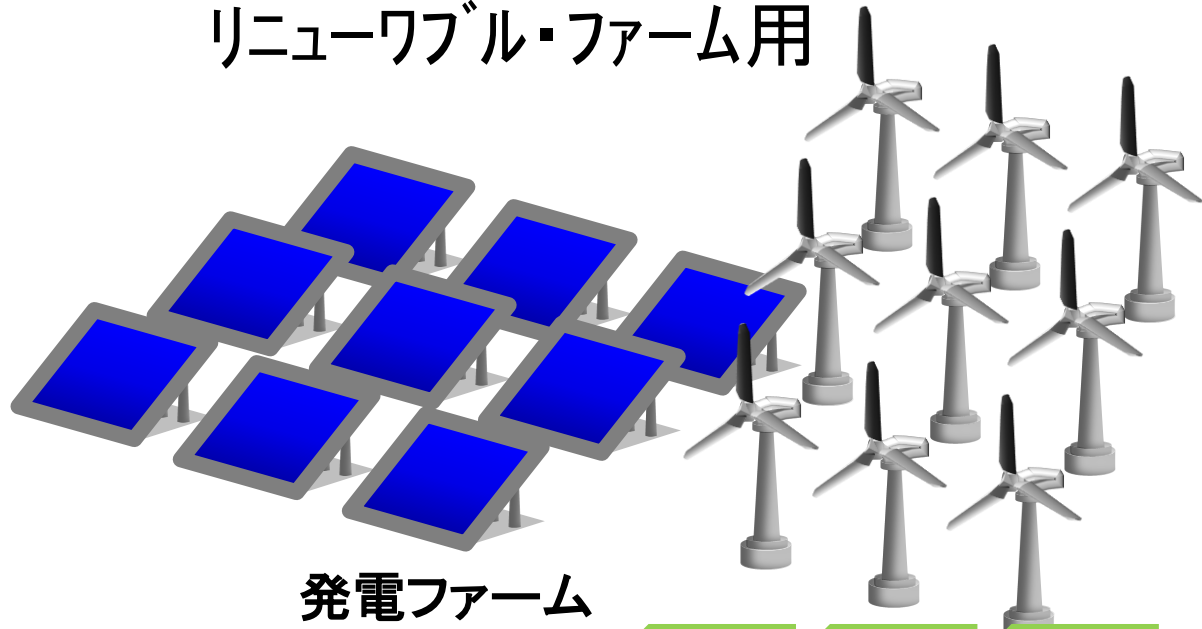
二次電池



(10~100Ah)

約10kWh

リニューワブル・ファーム用



発電ファーム

二次電池群



10⁴kWh?

最も合理的な電池デザインとは？

サイズ依存性は？

定置用電池の特徴(1)

システムが要求する絶対的な電流値は大きい
が、単位重量あたりの**電流(比)は小さい**と考えられる

定置利用

自動車

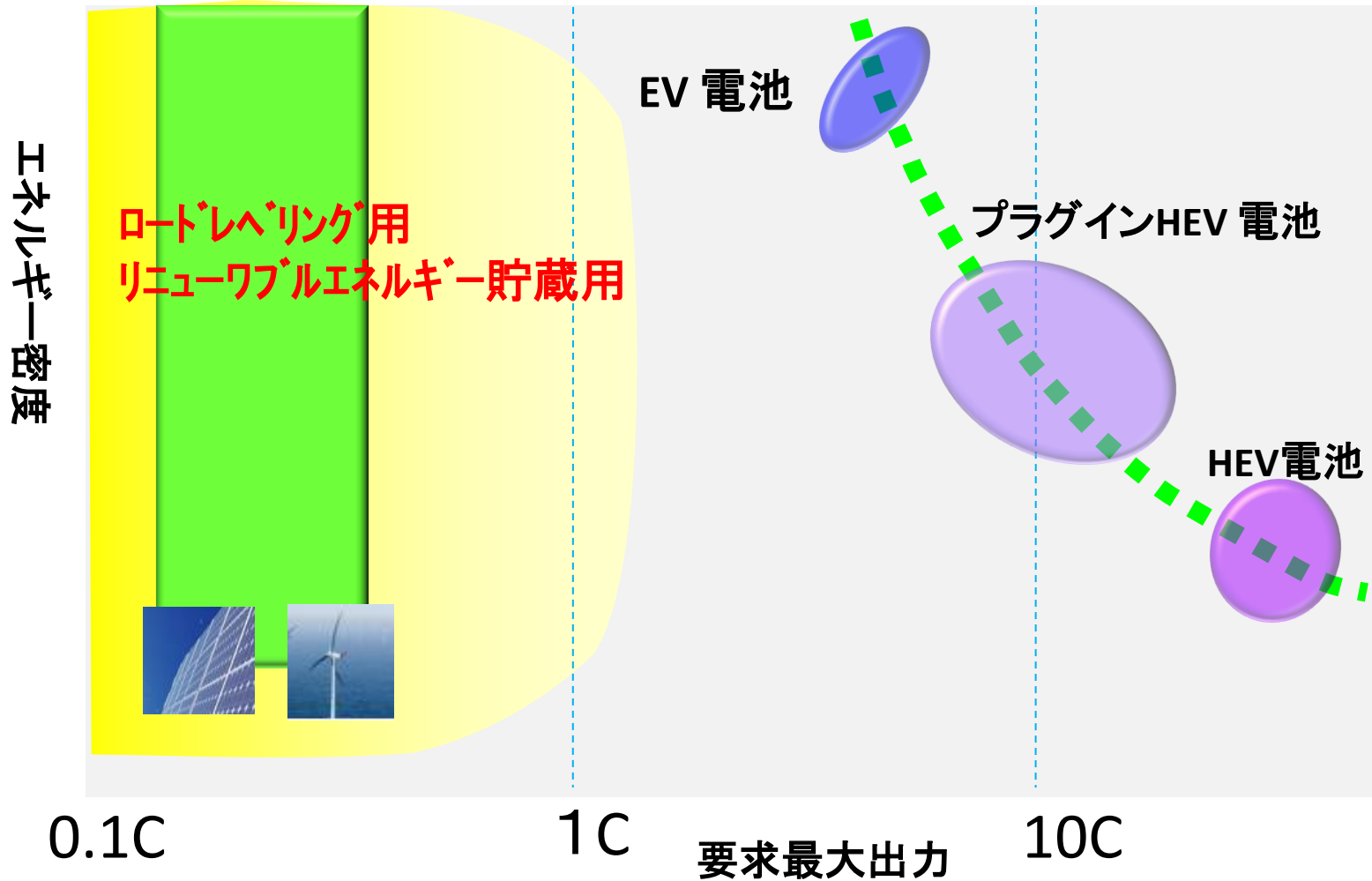


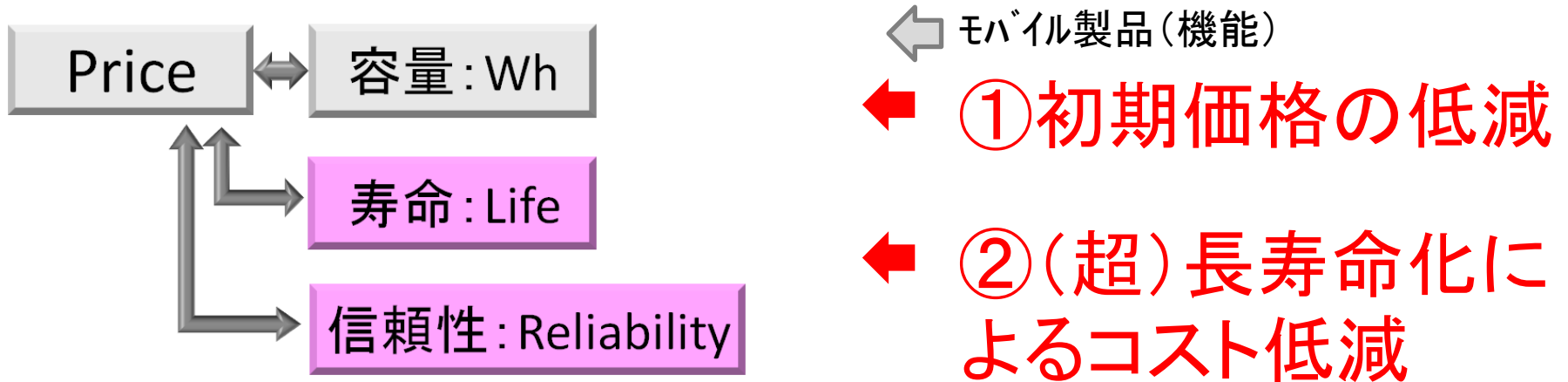
図 定置用と環境車両用電池の領域

定置用電池の特徴(2)

コストをいかに低減するか

電力価格が安価なため、電力の平準化で経済的に成立するためには、トータルとして、電池部分の価格が十分に安い必要がある。

電池の価値基準は？



技術的には、多数の電池が集合し構成されるため、熱的な開発も必要と考えられている。

信頼性を確保した(超)長寿命電池であること

一般的な電池劣化

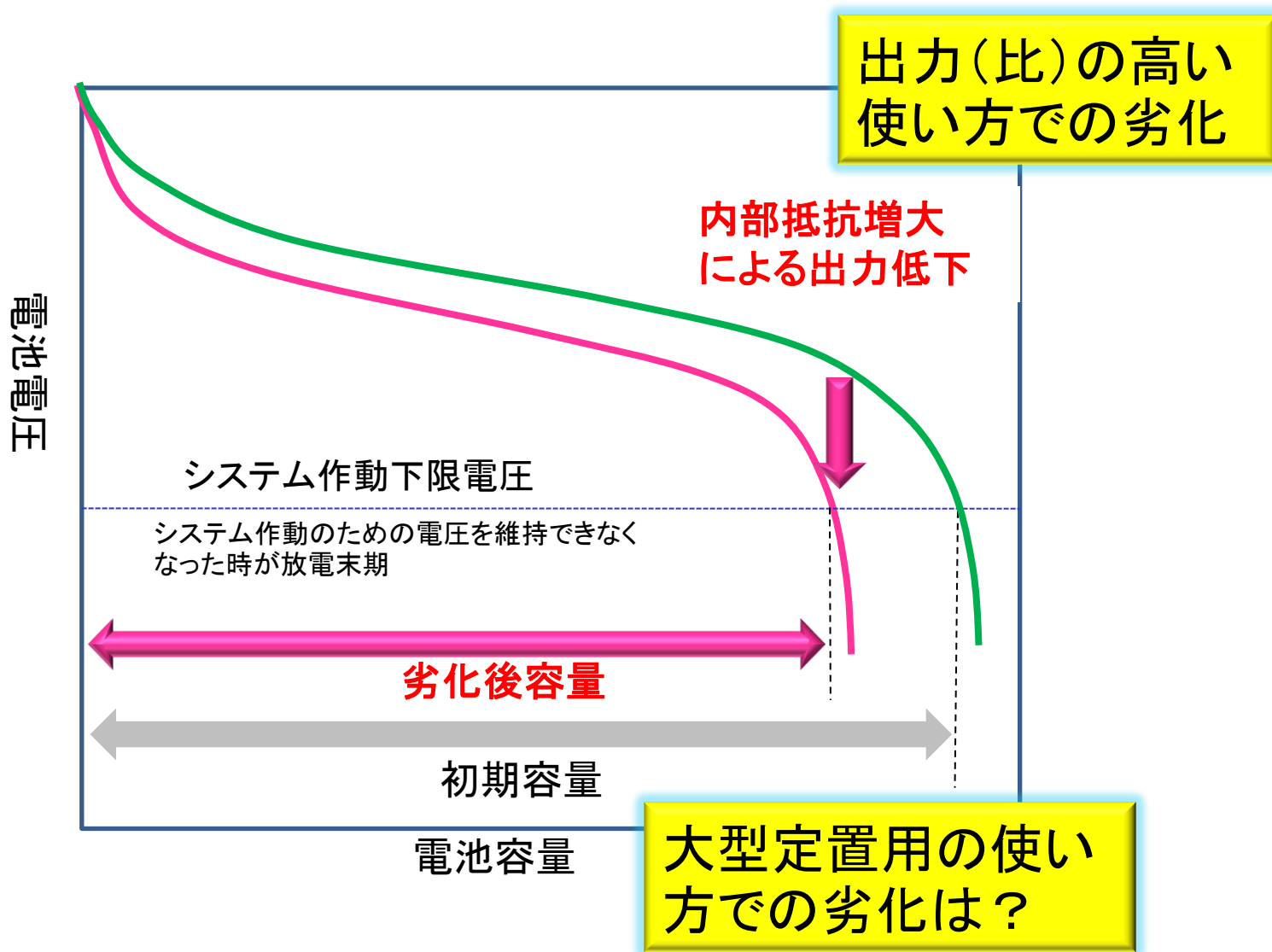


図 電池の劣化:クーロン容量と出力の減少

発電所を2次電池で置き換えることを考えてみる

出力
1GW (1 Mkw)
の発電所



エネルギー量
1GW × 8h

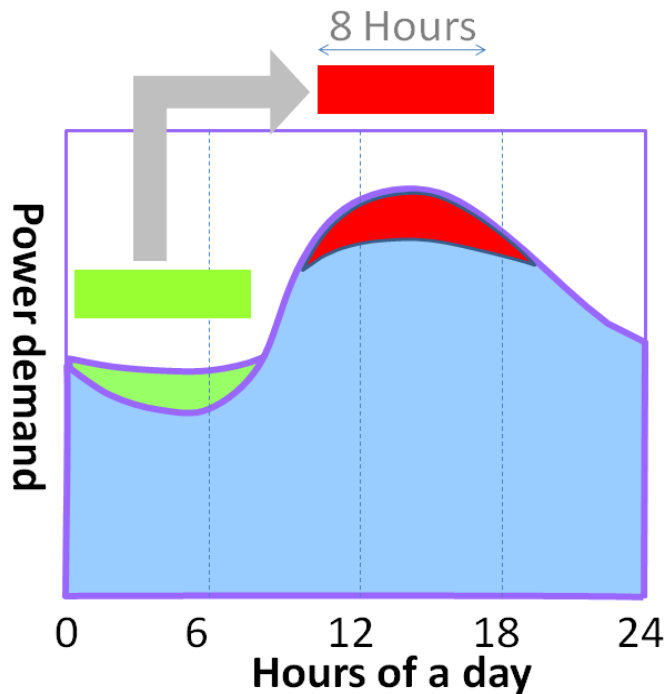


≒ 10GWhのエネルギー蓄積

仮定：電池コスト30円/Whとすると、
 $10\text{GWh} \times 30\text{円/Wh} = 3 \cdot 10^{11}$ 円
= 3000億円



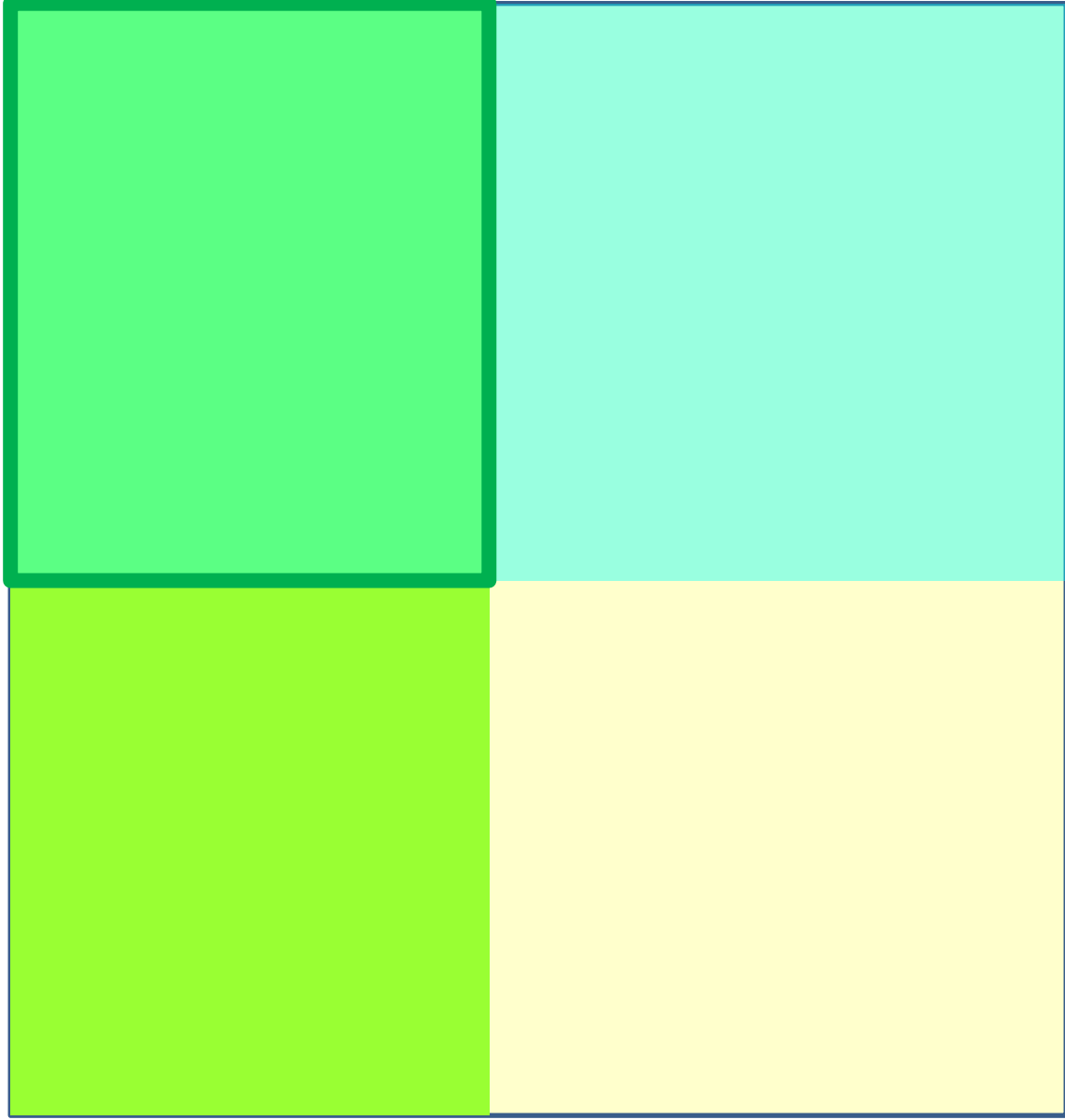
電池寿命が20年とすると、システムを
40年持たせるためには、
 $3000\text{億円} \times 2 = 6000\text{億円}$



初期電池価格 → 高い

電池交換回数

↓ 多い



もし大型定置用電池技術が創出をされるなら 次世代エネルギー産業を支える巨大市場の可能性

低コスト化

- ⇒ 性能特性に合わせた最低コスト設計
- ⇒ 大量生産(少量品種)

(超)長寿命化

- ⇒ 最も寿命を延ばすための材料設計
- ⇒ システムによる支援
(低コスト化との競合はあるか?)