

POWERNET ~ 蓄電がうみだす未来のエネ  
ルギー社会

2012年11月22日

CONNEX SYSTEMS CORP.

1/28/2013

CONNEX SYSTEMS LLC, 2012 COPY RIGHT

1

# CONNEXX SYSTEMS 株式会社 設立の経緯

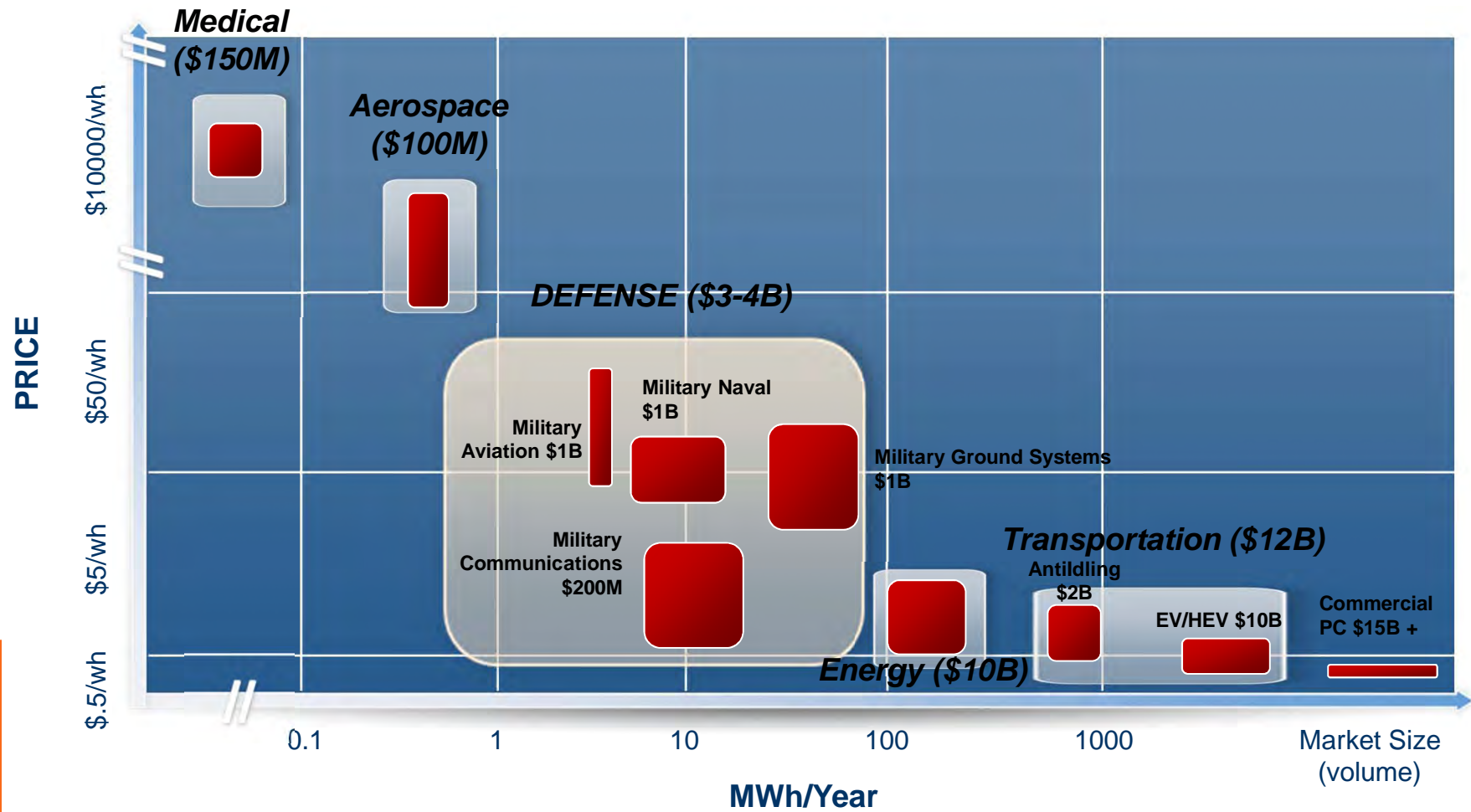
所在地: 河原町今出川下がるクリエイションコア京都御車

## 塚本壽、代表取締役

- 京大化学工学卒, University of Aberdeen, PhD of Chemistry
- GS日本電池でWalkman角形電池、ミサイル用Li熔融塩電池、携帯電話用Li-ion電池を開発。いずれも一人で始めて新事業に発展させ新工場建設
- Walkman電池もLi-ion電池もこれからというときに、2度続けて日本電池は事業の半分を他社に売却
- 単身渡米、ロサンゼルスに医療、衛星、軍事電池の専門メーカーQuallion LLCを設立
  - USで唯一の儲かっている電池会社
    - インプラントブル電池: 国際電池材料学会賞
    - 衛星電池: NRO: Quallion is a core motor for US Satellite strategy
    - 軍事電池: X51、Boeing Supplier of the Year award
  - Quallionを10年かけて180人、売り上げ30億円の会社に育てるも、近所にできたコンピューター御見合いの会社が3年で180人、600億円企業に育つのをみて唾然。。
- 新しい蓄電システムビジネスを構想し、京都にCONNEXX SYSTEMS株式会社を設立
  - 独創技術とアライアンス形成によりできるだけ小さなキャピタル投資でボリュームマーケットにチャレンジする
  - 日本人の優れた技能技術を生かした精巧安価なものづくりを目指す

# 特殊電池の世界

## ANNUAL SALES

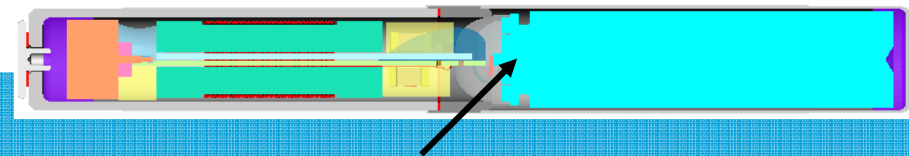


1/28/2013

# IMPLANTABLE LI-ION BATTERY



**Miniature Injectable (implantable)  
Neuro-stimulation device**



**Quallion Battery  
(2.8mmD, 12mmL, Li-ion)**



## 日本が取り組める新しい医療電池／デバイス

アジアではインプラントデバイスの急激な成長が見込まれている。

Pacemakers implantation rate in selected Asia-Pacific countries. (2005 & 2010)

| Country   | Pacemakers implanted per million population |                  | Population, 2005 | Population, 2010 | CAGR, 2005 - 2010 |
|-----------|---|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|           | 2005  | 2010 (estimated) |                  |                  |                   |
| China     | 22.0  | 46.0             | 1,315 Million    | 1,355 Million    | 18.4%             |
| Hong Kong | 162.6                                       | 210.5            | 7.04 Million     | 7.42 Million     | 6.9%              |
| India     | 18.2  | 32.4             | 1,103 Million    | 1,183 Million    | 16.5%             |
| Korea     | 74.8  | 133.1            | 47.8 Million     | 48.6 Million     | 14.2%             |
| Malaysia  | 33.2  | 35.9             | 25.3 Million     | 27.5 Million     | 4.0%              |

Source: Frost & Sullivan, 2005; U.N. World Population Prospects, 2004

- Both China and India offers huge opportunities for long term growth in the market. Due to low implantation rates, and high CAGR, both markets would be a very exciting market to enter into.

一次電池、二次電池技術のハイブリッド

# たとえば: CFX+LVO 医療電池

CHF、ICDに最適

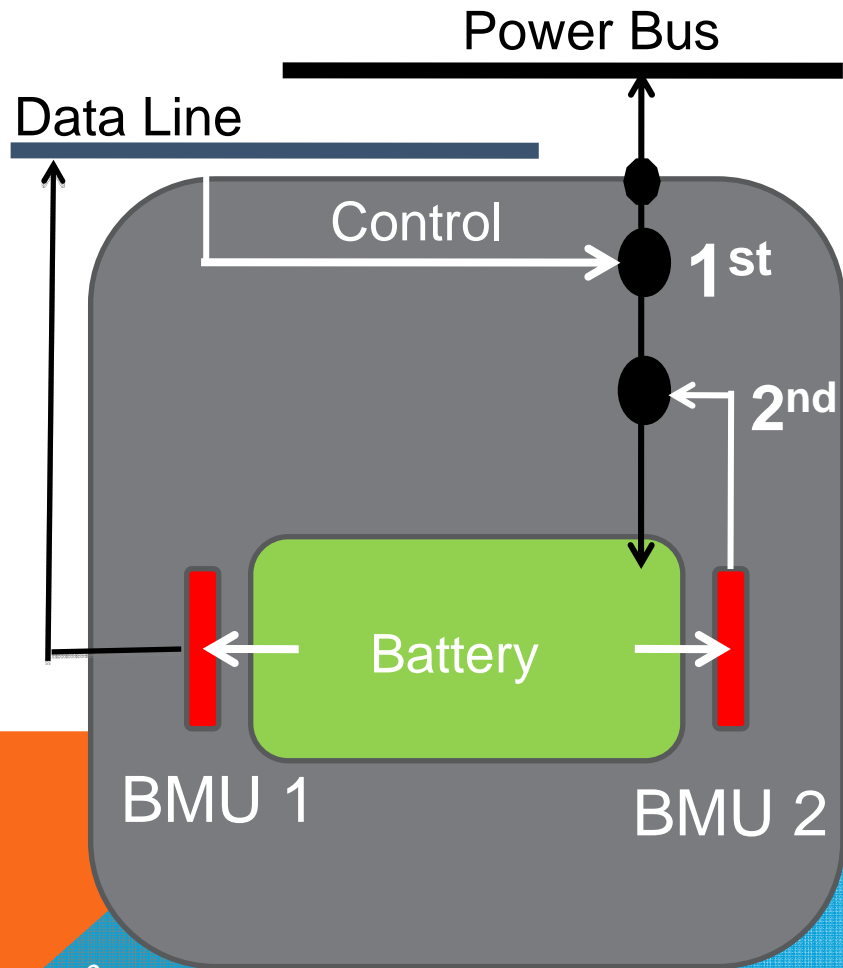
手術時期を遅らせる、又は不要に

|            | rechargeabil | energy   | power     |
|------------|--------------|----------|-----------|
| <b>CFx</b> | no           | large    | poor      |
| <b>LVO</b> | yes          | standard | excellent |

CONNEXX SYSTEMS株式会社は何を目指すのか？  
*POWERNET*とは？  
 街中に展開された蓄電デバイスに。。。。

| Applications                   | Energy (kWh)     | Units   |
|--------------------------------|------------------|---------|
| ESS at Dstribution Substation  | 5000             | 200     |
| Diesel Back-up Replacement     | 500              | 2000    |
| PHEV & EV Rapid Charger        | 150              | 200     |
| ESS for Home Solar Back-up     | 10               | 300,000 |
| <b>Total Est. ESS Capacity</b> | <b>5,030 MWh</b> |         |

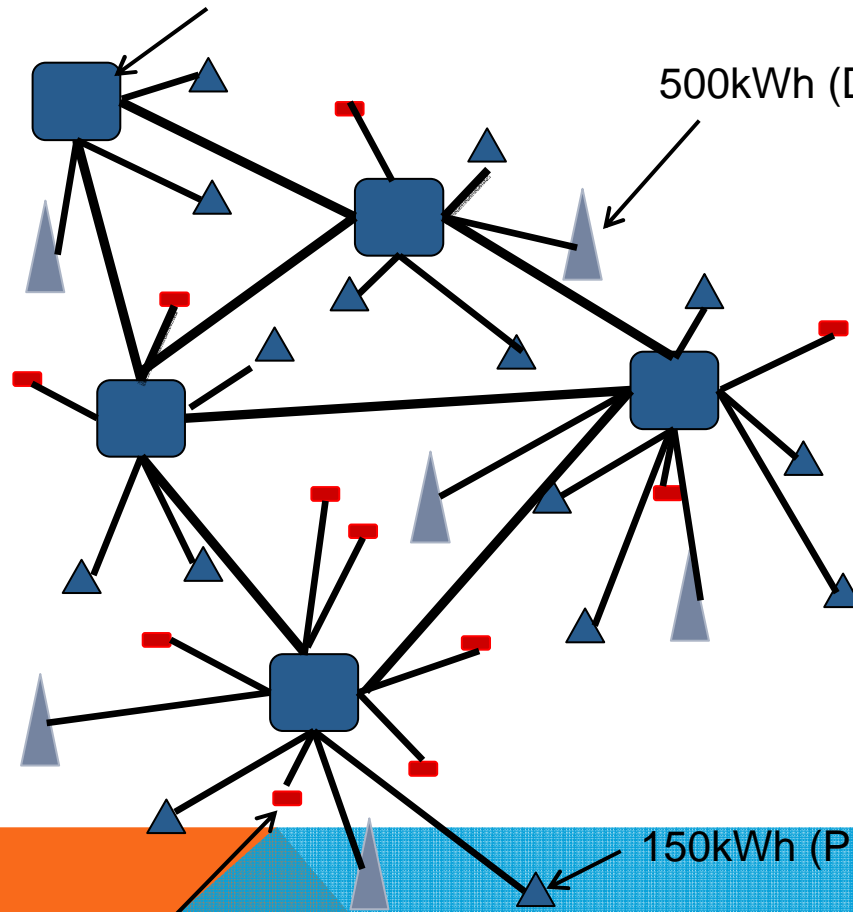
# 統一インターフェースを設けて。。。。



- 二重安全性
  - 1stスイッチはコントロールルームからの指令により開閉する
  - 2ndスイッチは独立したKill Switch

# 大小の蓄電デバイスをつなぐと。。。。

5MWh (sub station back-up) *PowerNET*が出現する



街中に展開された大小とりまぜた蓄電デバイスを共通規格のインターフェースを介してつなぎ合わせると、ギガWhの蓄電システム、*POWERNET*が出現する

5-10kWh  
Home Solar  
back-up

1/28/2013

# POWERNET用の蓄電池にはどのような電池が好適？

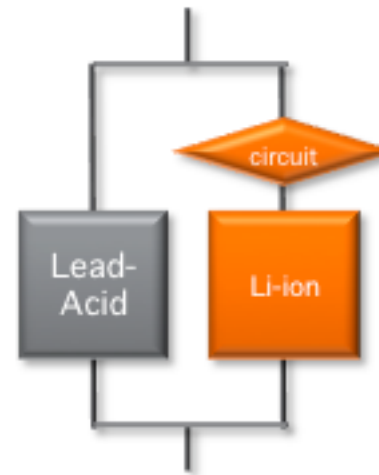
Low Cost, **Long Life** and Reliable Battery

|                | Lead-Acid | Li-ion | Bind Battery |
|----------------|-----------|--------|--------------|
| Cost           | 1         | x4     | x1.5         |
| Life           | 1         | x4     | x4           |
| Energy density | 1         | x2     | x1.5         |
| Float charge   | yes       | no     | yes          |

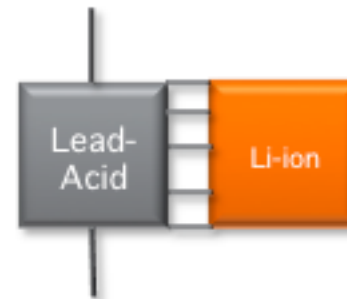


# BIND BATTERY

- 先の東北大地震や今回のSuperstorm SANDYが引き起こした大規模で長期の停電の結果、電気エネルギーのLocal ProductionとStorageに注目が集まっている。
- USでは東海岸での一般住宅向け太陽電池需要が爆発的に増え、ソーラーインストーラーにかかってくる電話では、必ずと言っていいほど蓄電システムをつけることができるかという質問が有るといふ。
- しかし、現在の据え置き用蓄電技術においては、鉛電池は安価であるが、寿命が短く、エネルギー密度が低いという課題が有った。また、リチウムイオン電池は、寿命が長く、エネルギー密度が高いが、そのコストが鉛電池の約4倍と大変高価であるという問題がある。



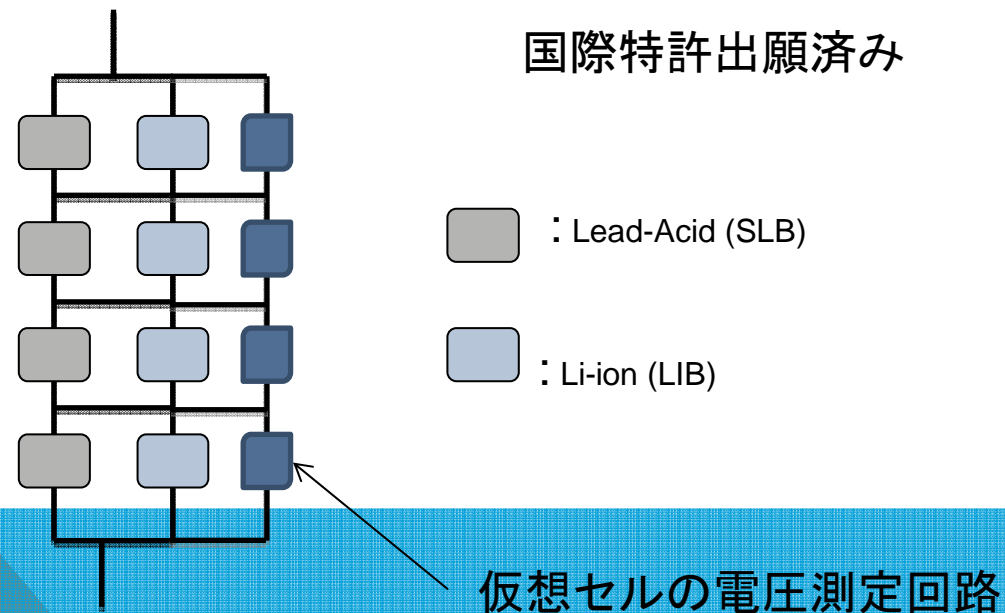
Conventional hybridization:  
Parallel connect via protection circuit



Bind Battery:  
Conform Virtual cell and connect them in series

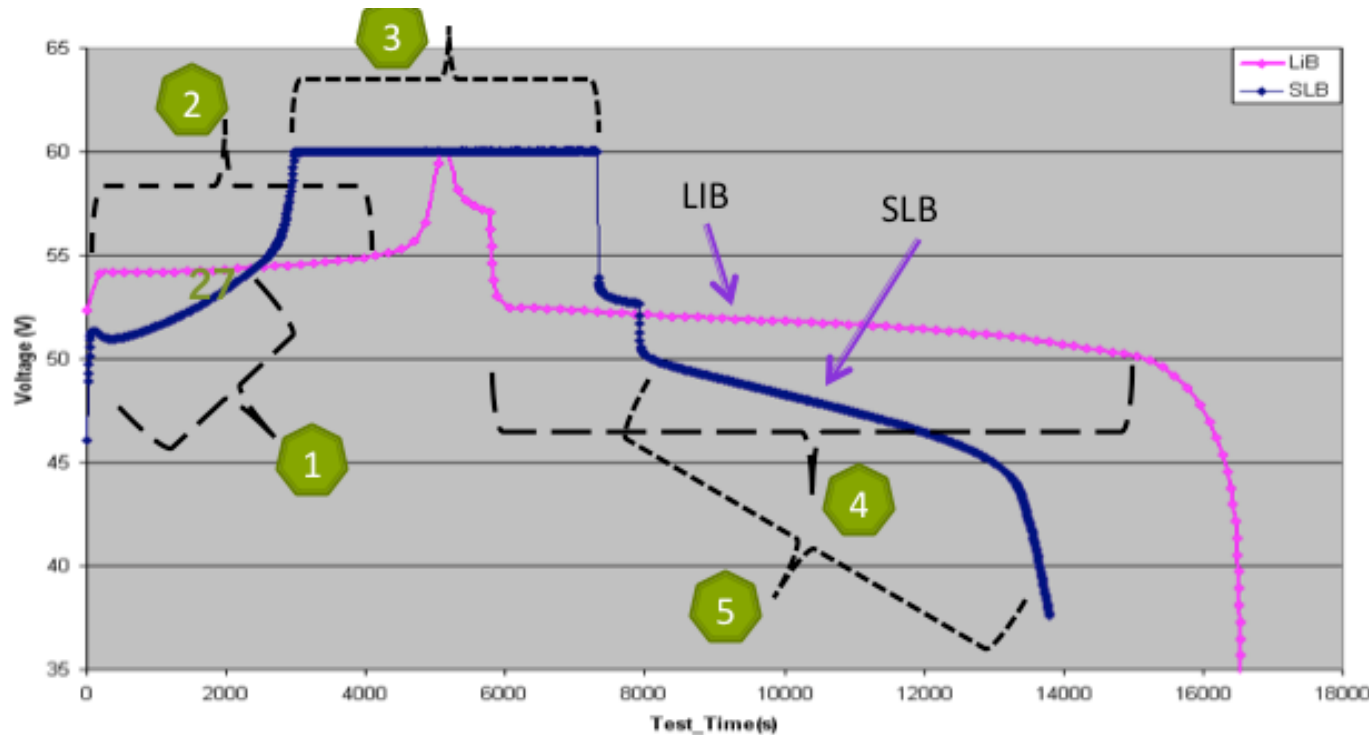
# Bind Battery

- 安価, 安全、低温特性に優れた鉛電池と軽量, 高エネルギー密度、長寿命なLi-ion電池とを並列に接続し1.2Vの仮想セルをつくる。
- この仮想セルを直列に接続して、バインド電池を構成する。



1/28/2013

- 鉛電池の過充電耐性がLi-ion電池を過充電から保護するので、バインド電池は回生充電が容易で、かつ、フロート充電も可能である。
- 一方放電では、Li-ion電池が優先的に使用されるので、40-60%の放電サイクルを繰り返す場合にはLi-ion電池と同等な優れたサイクル寿命が得られる。
- バインド電池は低温性能に優れている。これは、低温では鉛電池が率先して反応し、Li-ion電池は暖まるにしたがって、放電に寄与するという役割分担が行われるからである。



1/28/2013

# 太陽電池とBIND BATTERYの組み合わせ



Solar cell Inverter

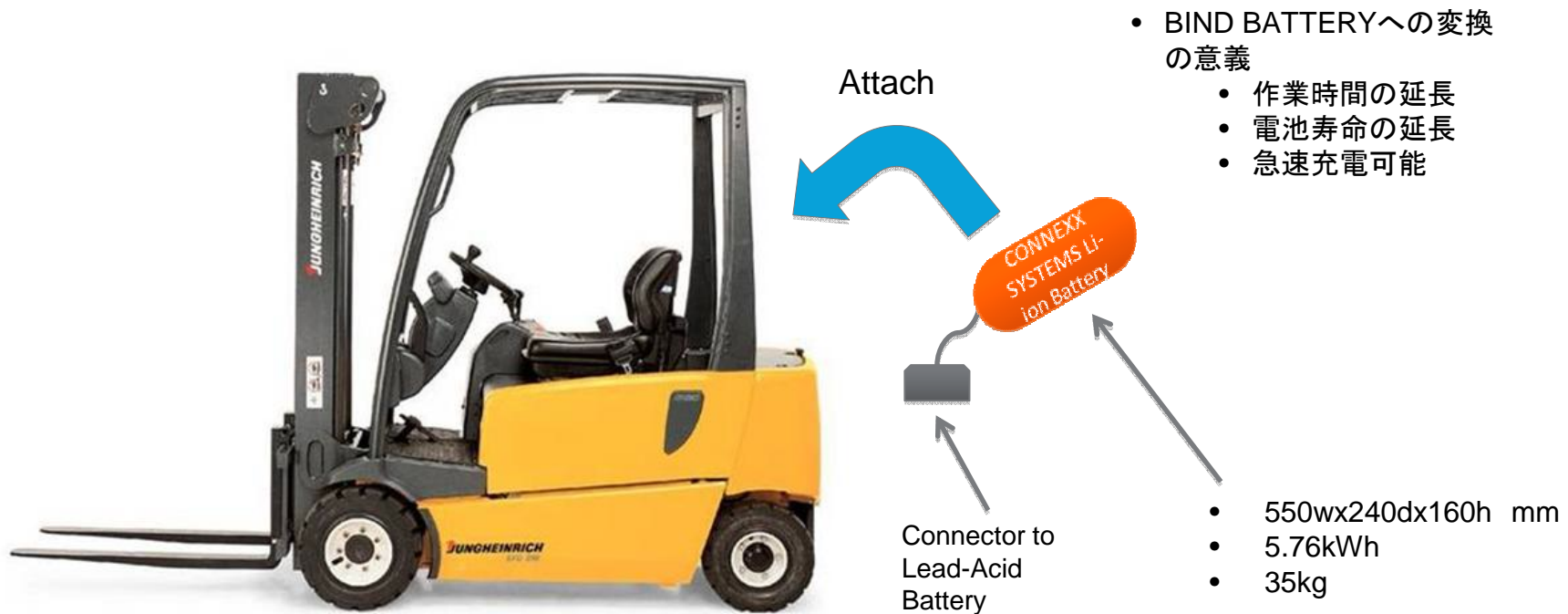
Bind Battery With DC/DC Converter

- 10.6kWh
    - Li-ion 5.76kwh, Lead-Acid 4.8kWh
  - 800Wx250Dx550Lmm
  - 80kg
- きわめて安価
  - Li-ion並に長寿命

Battery system economics is only really going to make sense if it isn't just a "disaster preparedness" sell. Solar production, Home consumption, Battery system cost/contribution and Grid power needs to be combined into a framework in order to evaluate if the added expense of the battery is really paid off (with the benefit of disaster preparedness). This is going to be a complex model, especially taking into account of "time of use" and "tiered billing structures".

1/28/2013

# LI-IONパックの後付けでBIND BATTERYに変身



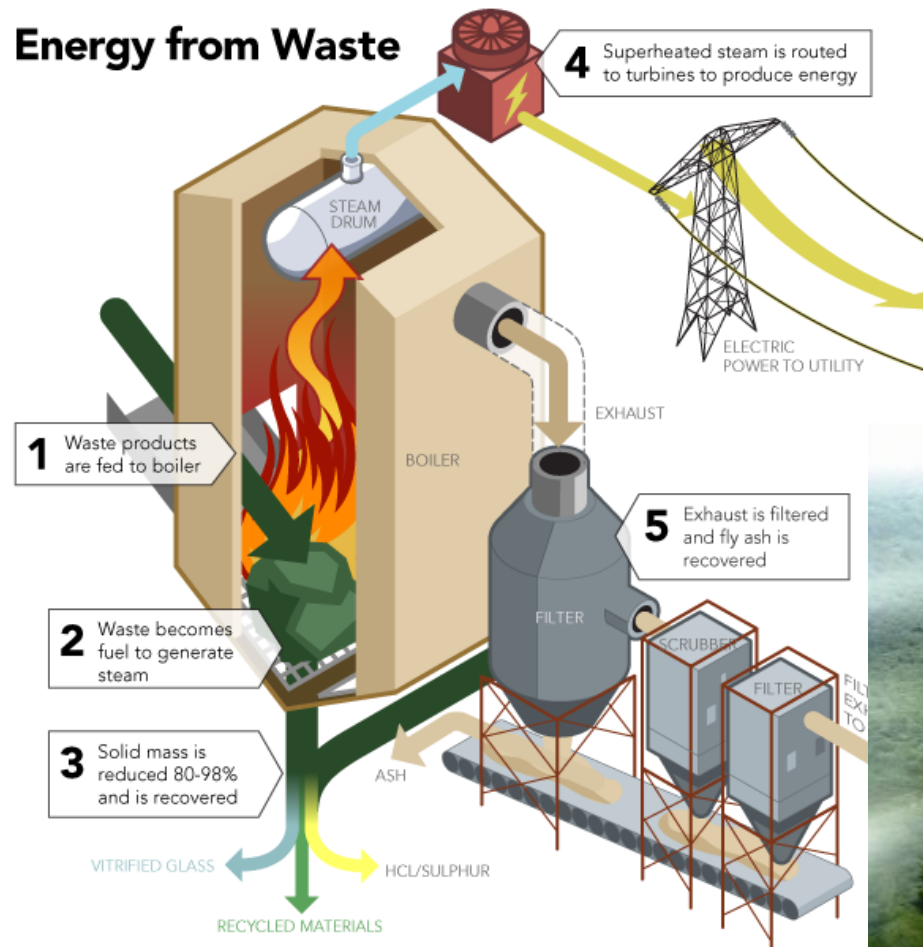
# BIND BATTERY

バインド電池は、鉛電池とLi-ion電池の美点をうまく組み合わせたもの。

|           | 鉛電池      | Li-ion電池 | バインド電池 |
|-----------|----------|----------|--------|
| コスト       | 1        | x4       | X1.5   |
| 寿命        | 1        | x4       | x4     |
| エネルギー密度   | 1        | x2       | X1.5   |
| 低温特性      | Good     | Bad      | Good   |
| 回生充電受け入れ性 | Not good | Good     | Good   |
| フロート充電    | yes      | no       | yes    |



# BIND BATTERYを自治体が所有するゴミ処理発電に利用 短周期の変動が大きいという課題を解決する

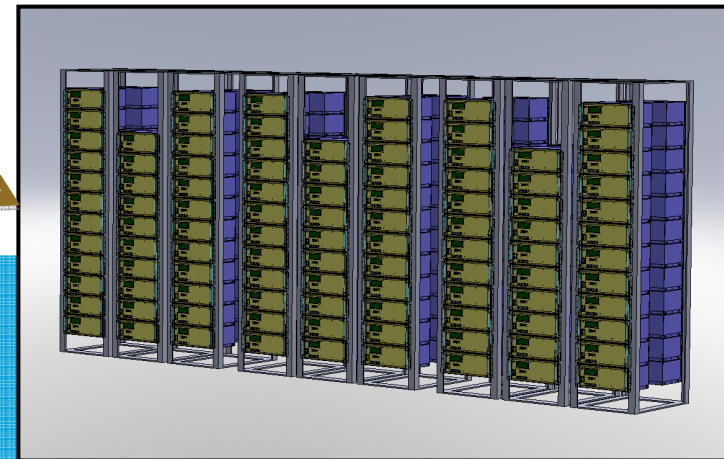
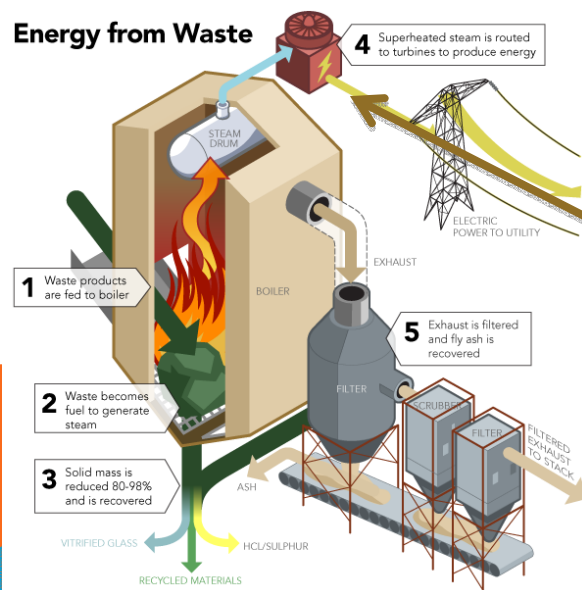


1/28/2013

# BIND BATTERYをつないいで電力品質を向上

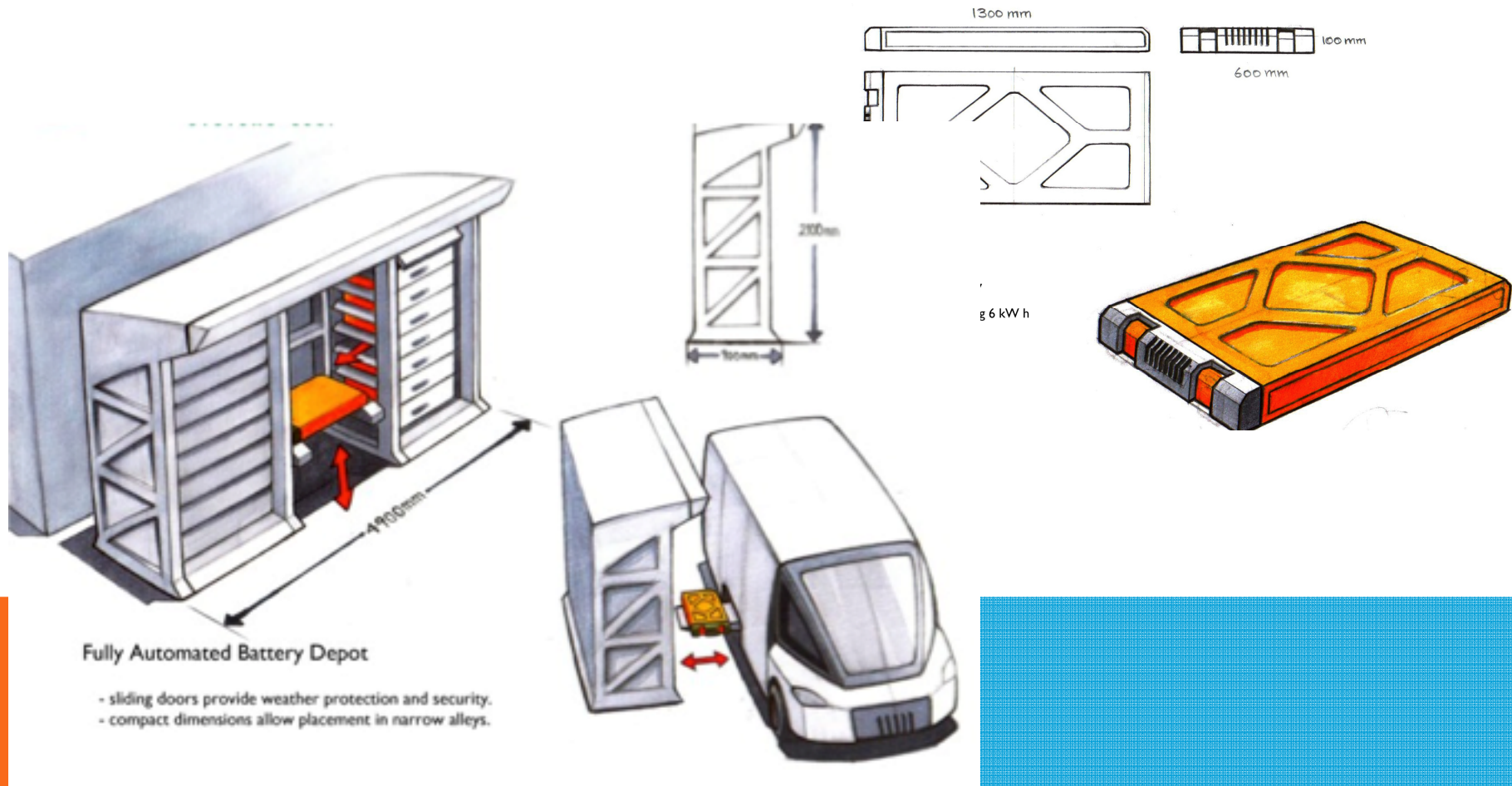
## INSTANT PRICE INCREASE FROM \$0.05/KWH TO \$0.25/KWH

US annual waste : 251.3 million tons  
 Combusted: 12.5% of waste  
 Typical average electricity generation at MSW power plant: 550kwh/ton of waste  
 Revenue increase by Bind Battery:  
 $251.3 \times 1,000,000 \times 0.125 \times 550 \times (\$0.25 - \$0.05) = \underline{\$3,460.00M/year}$



1/28/2013

# 自治体が儲かったお金でBIND BATTERYカセットをつくと、小形電動バスと分散型蓄電システムを展開できる

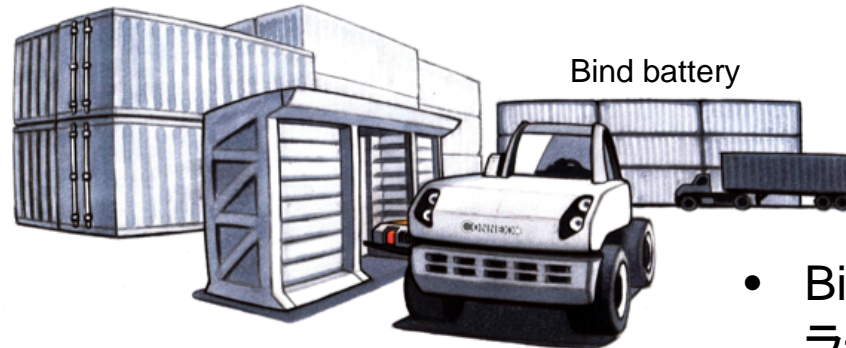


1/28/2013



# カセット式BIND BATTERYは移動が簡単

自治体の災害に備える準備を強化できる



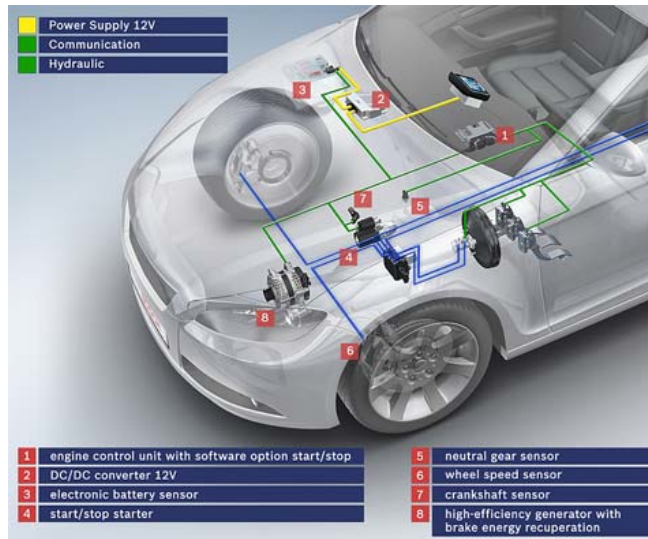
- Bind Batteryカセット をトレーラーに入れて運んで非常用電源として使う



1/28/2013

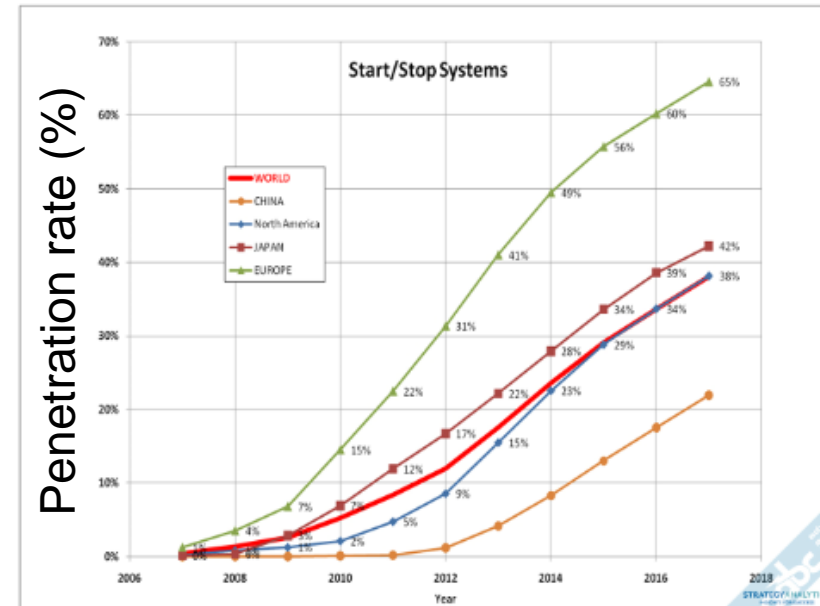
# マイクロハイブリッド車へのBIND BATTERYの展開

- 長寿命
- 安価, 軽量
- 優れた低温特性



## Start/Stop Applications Market Trends

ヨーロッパでは、2016年には65%の車がマイクロハイブリッドになると予想されている



Powertrain ST AD, R. Knorr

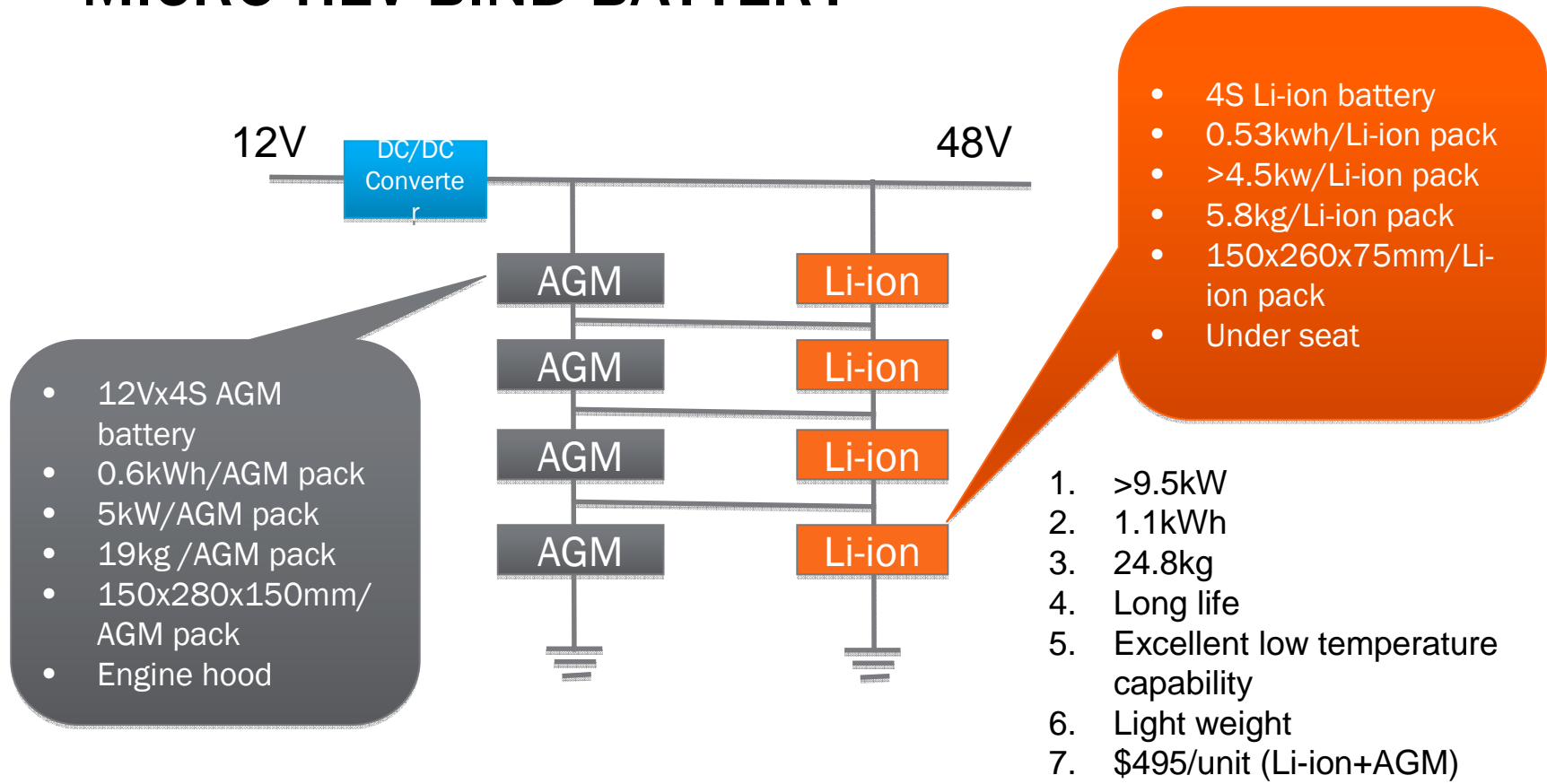
Year



Expected penetration rate of micro/mild HEV : by Continental Tire Corp.

1/28/2013

# MICRO-HEV BIND BATTERY



AGM: absorbed glass mat Lead-acid battery

1/28/2013



# GOING FORWARD

## Demonstration

- Work EV: 5.8kwh attachable-Li-ion
- Home energy storage: 10.6kwh Bind Battery
- Micro-HEV: 12-15kW 816wh Bind Battery



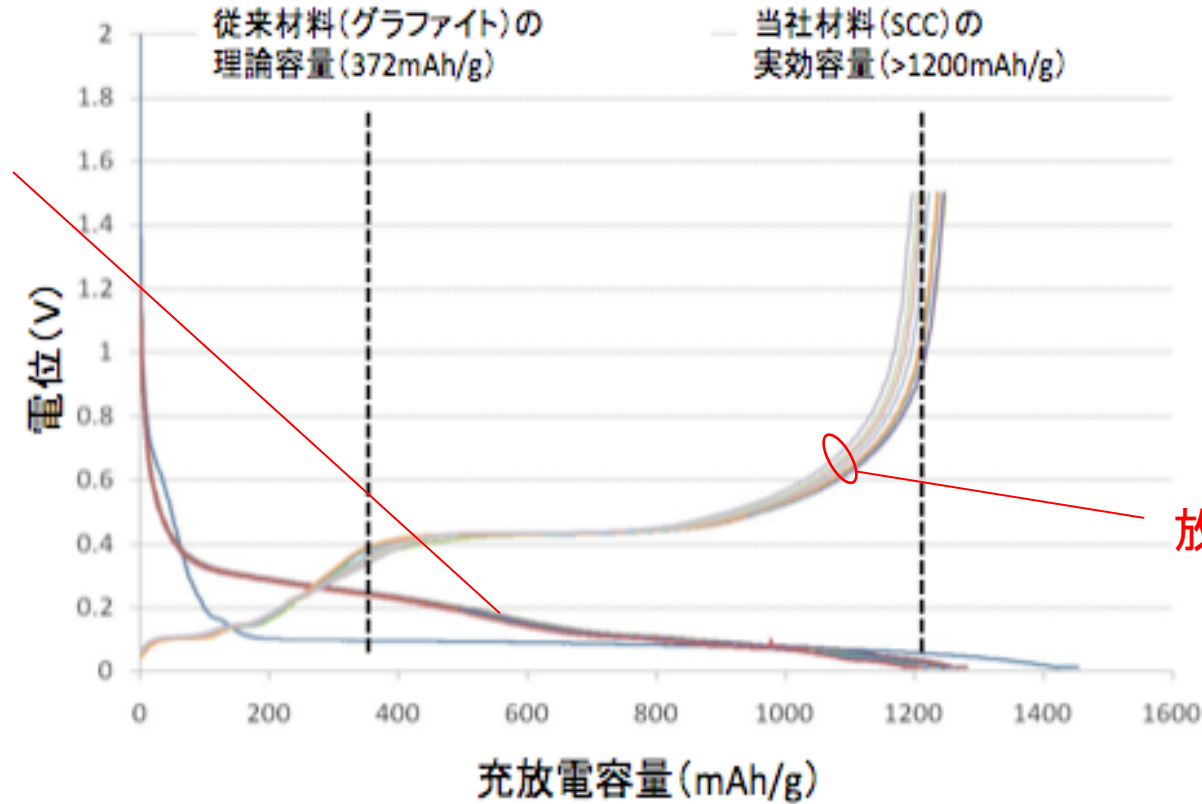
CONNEXX SYSTEMSは革新電池  
技術を材料レベルから開発してます。

# あたらしい負極材料SCC

放電容量が4倍になります



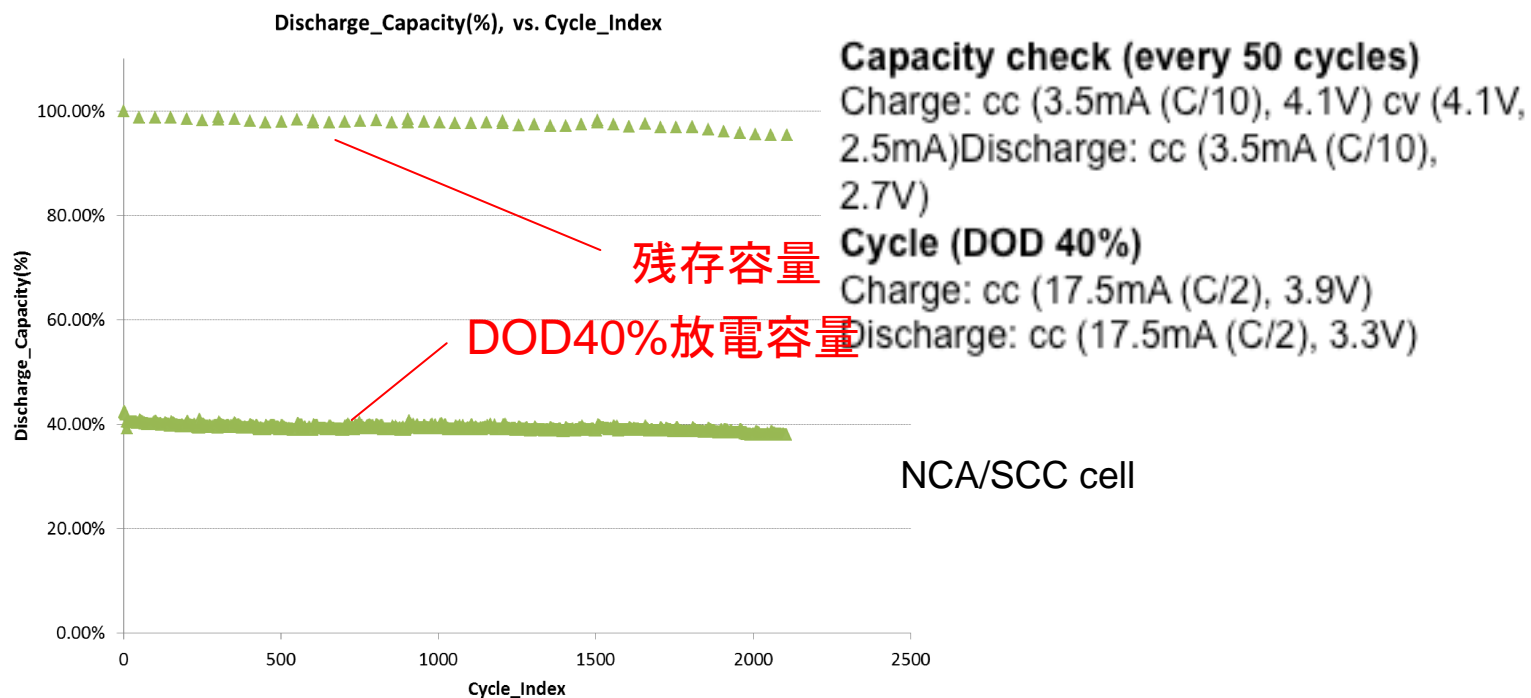
充電カーブ



October 20, 2012

# SCCはサイクル寿命も4倍にします

SCCは、2000サイクル後も90%以上の容量保持(現行負極は500サイクルで80%以下に減少する)



# SCCは電気自動車を本格的に展開するためのキーテクノロジーです。

負極が4倍になるので電池は2倍のエネルギー密度になります。この結果、電気自動車の走行距離が倍増します。

今までのグラファイト系負極材料



走行距離 200 キロメートル(東京～静岡間)

CONNEXX  
SCC負極材料



走行距離 400 キロメートル(東京～名古屋間)

# まとめ

- 日本人の緻密な技能技術を生かした製品を開発し、あたらしい蓄電システム事業を推進します
  - 日本製の鉛電池とリチウムイオン電池を市場から調達して、安価、安全、長寿命なバインド電池を製造します。
  - 独自の電池活物質を製造します。これらの電池活物質は、その安価なコスト、既存活物質と容易にスイッチできるように設計された物性、革新的エネルギー密度の点で、今後のLi-ion電池の世界スタンダードになると思います。