

平成24年度成果報告書

二次電池の社会財化のための 電池性能評価モデル

東京大学
田中謙司

前回報告した電池評価モデル(2012.2版)に加え、車載使用実績による推定、小型充放電によるマッピング評価、シミュレーションを用いた詳細評価の3アプローチによる評価手法開発を進めてきた。

電池評価モデル(2013.2版)

①電池評価モデル(表示案)

②電池評価アプローチ

-②-1 車載使用履歴による電池評価モデル

-②-2 小型充放電試験に基づく電池評価モデル

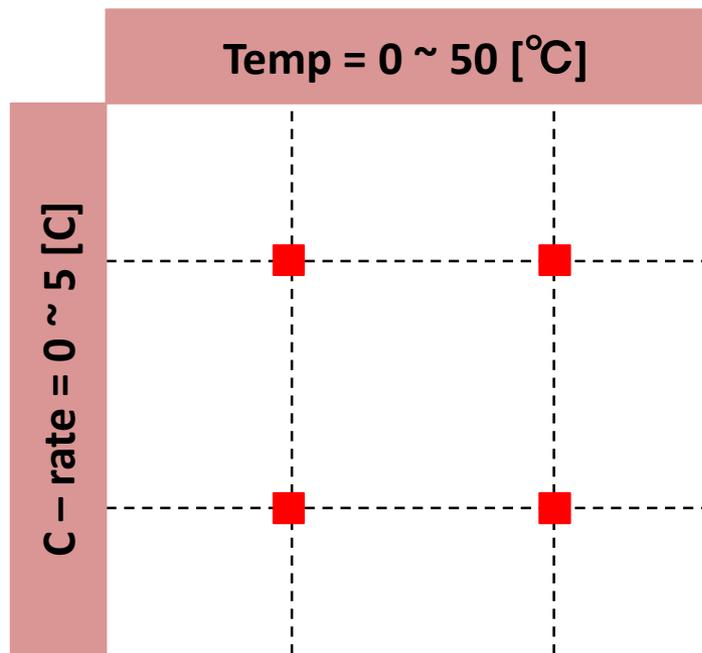
-②-3 充放電シミュレーションを用いた電池評価モデル
(詳細)

実際の電池使用環境は 実験条件よりも遥かに複雑である

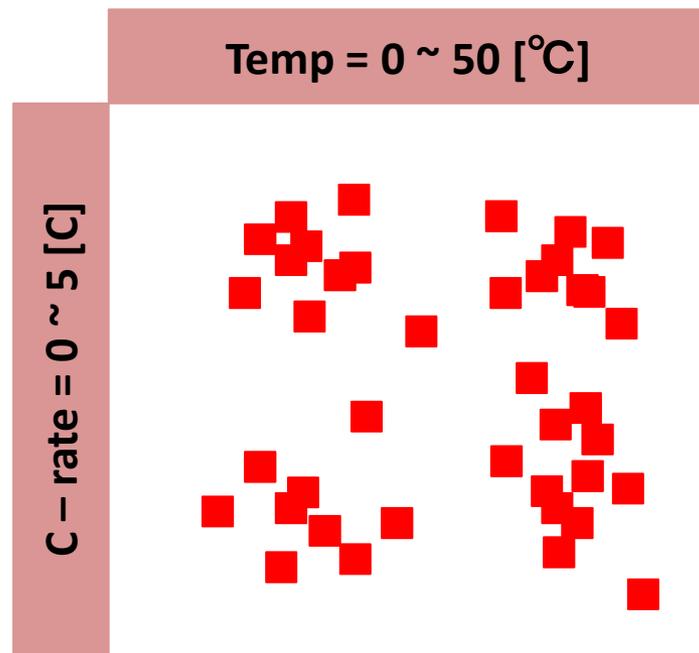
EVの実走行データを見るに、実際の電池使用環境は非常に複雑である。これらひとつひとつについて実験することは不可能であり、先端研究のようなアプローチで実際の劣化を再現することは難しいと思われる。

実験条件と実際の電池使用環境の比較(イメージ図)

Experimental Condition



Real Data (image)



※ C-rate : 電池使用負荷の激しさを表す指標。満充電容量を使い切るまでに要した時間[hour]の逆数。

①電池評価モデル(表示案)

ユーザーが求める電池性能の定義

- ・二次電池のシステム側の要請は、エネルギー密度Eと出力密度Pの2つである。
- ・すなわちユーザーは電池性能として①容量Qと②内部抵抗Rがわかればよい。

システム側の要請例

電池燃費

・走行可能距離

エネルギー密度

$$E = \int P dt = \sum (V \times \Delta Q) = V_{\text{average}} \times \underline{\underline{Q}}$$

①容量

駆動力

・加速の強さ

出力密度

$$P = V \times I = (V_0 - I \times \underline{\underline{R}}) \times I$$

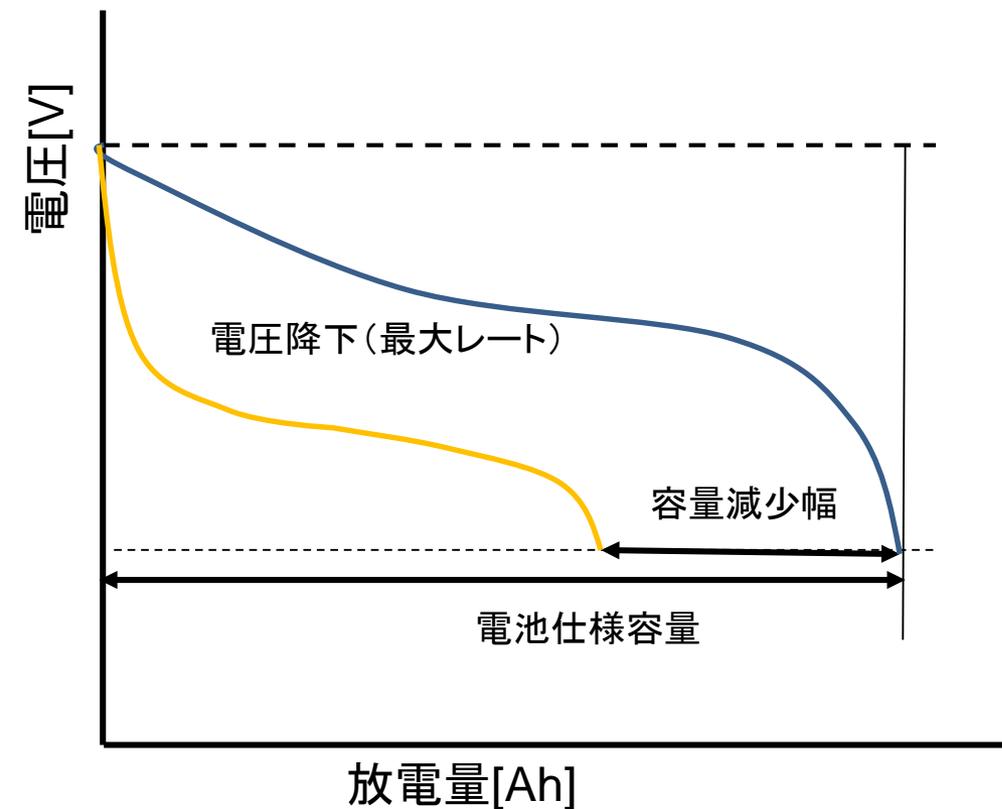
②内部抵抗

残存性能=電池劣化後の①容量Q・②内部抵抗R

①電池評価モデル(表示案)

容量の4段階評価 容量減少に基づく出力評価

用途別の最大放電レートで電流を流したとき、システムの上下限電圧に対して内部抵抗に起因する電圧降下分の割合に基づき電池の出力を評価する。



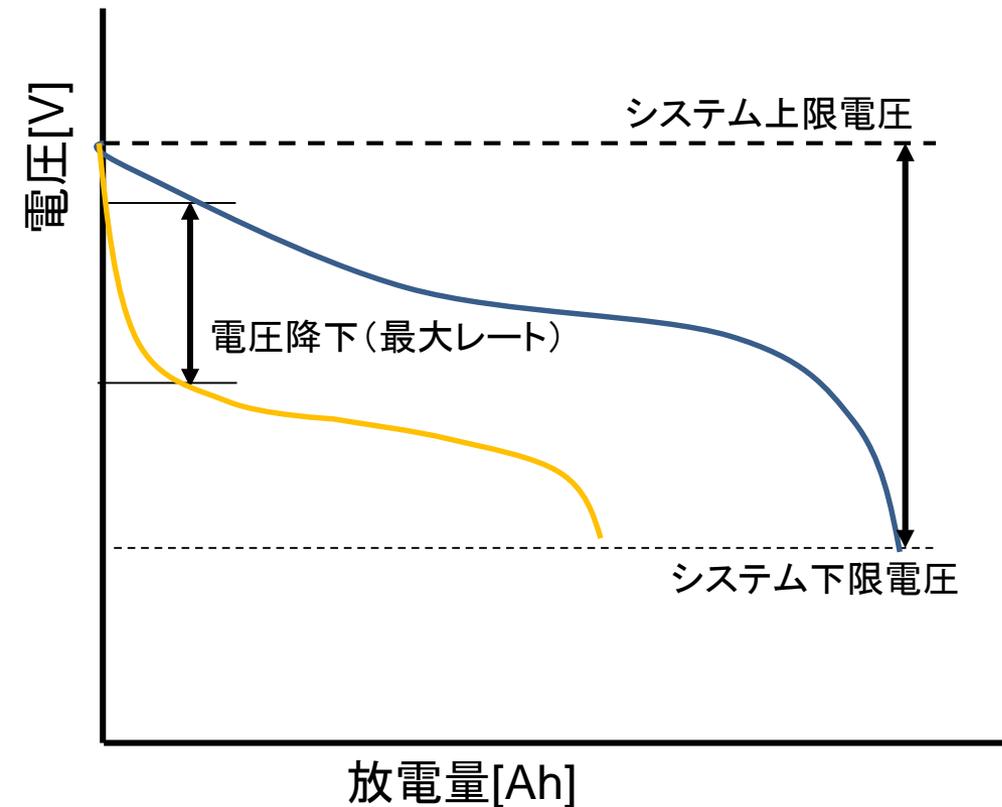
出力評価例

評価	容量減少(%)
A	10%以下
B	10-20%
C	20-40%
D	40%以上

①電池評価モデル(表示案)

出力の4段階評価 内部抵抗に基づく出力評価

用途別の最大放電レートで電流を流したとき、システムの上下限電圧に対して内部抵抗に起因する電圧降下分の割合に基づき電池の出力を評価する。



出力評価例

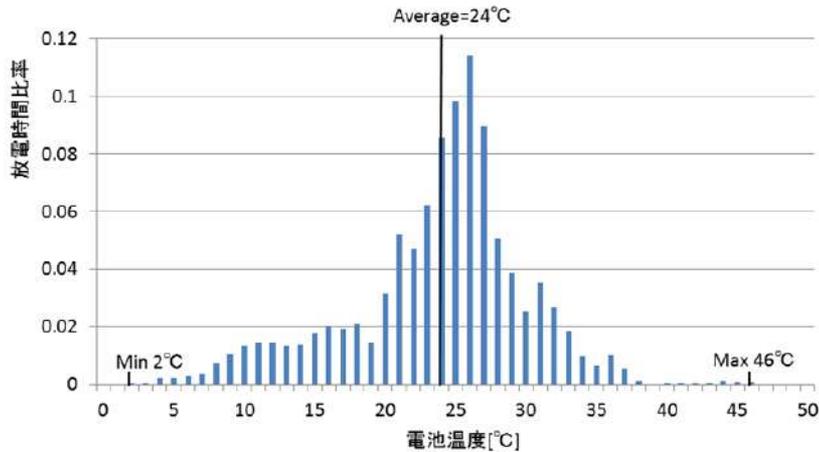
評価	最大レート電圧降下/ システム上下限電圧
A	10%以下
B	10-30%
C	30-50%
D	50%以上

①電池評価モデル(表示案)

用途別の標準使用シナリオによる評価(残存性能)

温度、入出力モードの使用実績から、車載用電池の劣化環境条件を設定

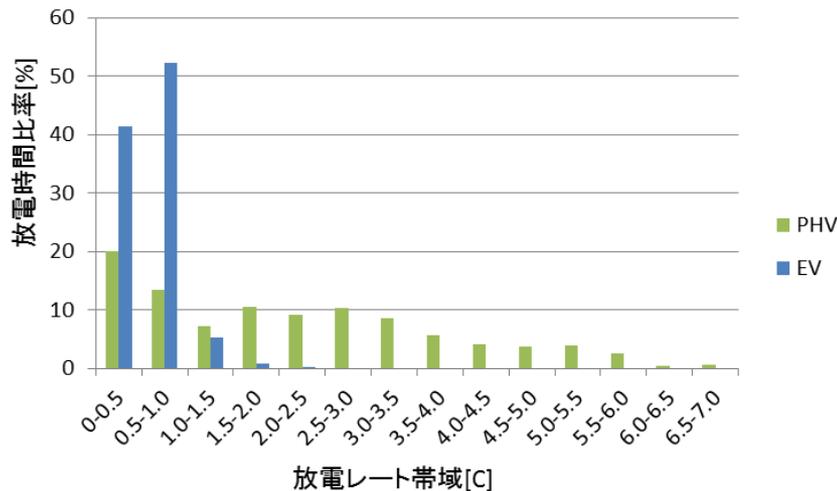
滞在時間比率の温度別分布(EV搭載電池)



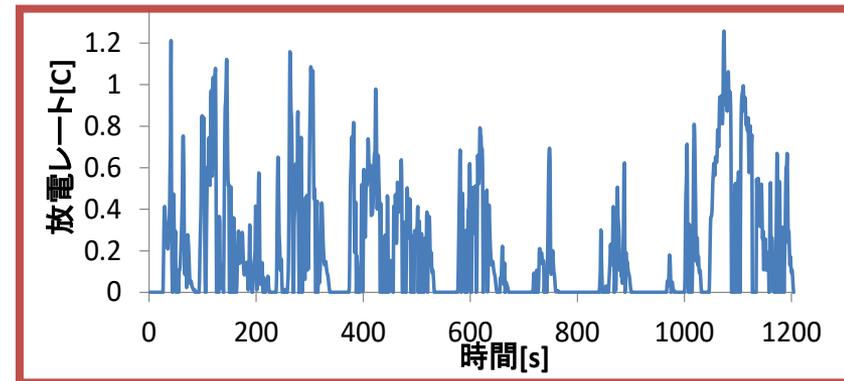
使用シナリオ(車載例)

	過酷条件	標準条件
温度	46°C	24°C
放電レート(EV)	3.7C	0.5C
放電レート(PHV)	6.9C	2.1C
SOC幅	0-100%	60-90%

車載電池の放電時間比率の放電レート帯域別分布



JC08モードの電池入出力例



※SOC: State of Charge 充電率

電池残存性能評価例

現在性能評価 AA → A 最も低評価の指標を外出し
(容量, 出力)

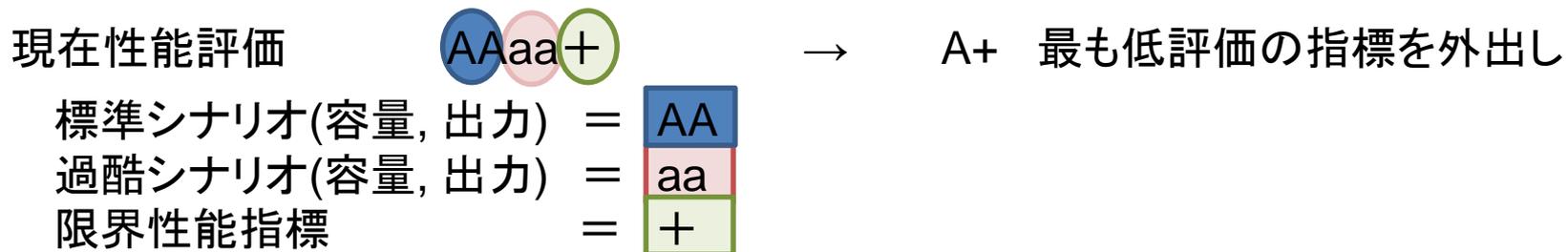
18650型電池の評価例

	PHEV用途	EV用途	定置用途*
新品電池	C (AC)	B (AB)	A (AA)
使用電池 (5.5年予測)	D (BD)	D (AD)	B (AB)

出力評価: 電圧降下分(内部抵抗*最大放電レートの電流)/システム上下限電圧が、A:10%以内、B:10-20%、C:30%-50%、D:50%以上

容量評価: 残存容量が新品時に比べて、A:80%以上、B:60-80%、C:40-60%、D:40%以下

現在性能評価の指標例



18650型電池の評価例

	PHEV用途	EV用途	定置用途*
新品電池	D- (ABcd-)	B+ (AAab+)	A+ (AAaa+)
1500 cycle電池	D- (CDdd-)	D- (CDdd+)	B+ (AAbb+)

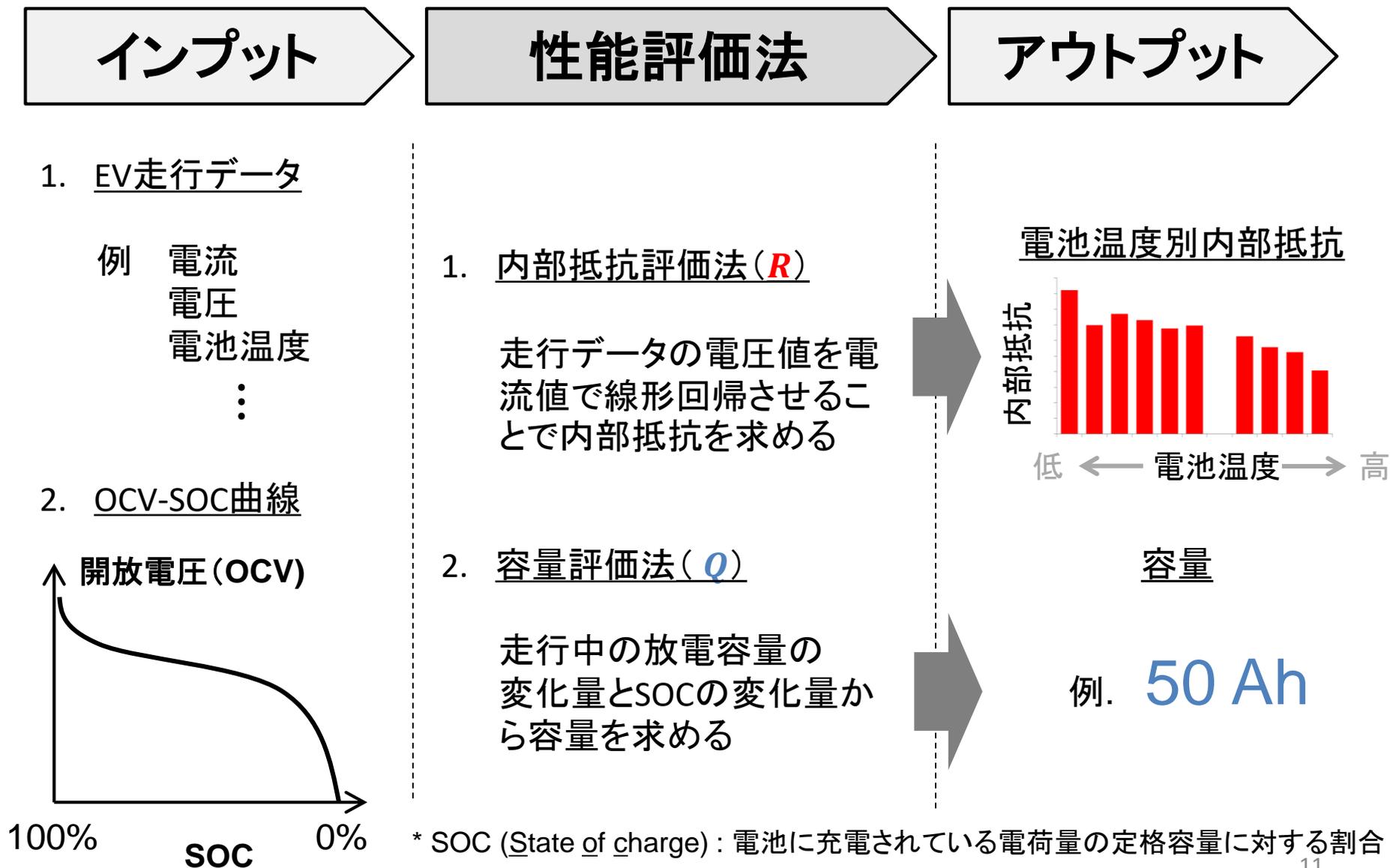
出力評価: 電圧降下分(内部抵抗*最大放電レートの電流)/システム上下限電圧が、A: 10%以内、B: 10-20%、C: 30%-50%、D: 50%以上

容量評価: 残存容量が新品時に比べて、A: 80%以上、B: 60-80%、C: 40-60%、D: 40%以下

クリティカル指標: 容量と出力のどちらが先に限界に達するか(過酷シナリオ)。容量が先+、出力が先-

②-1 車載使用履歴による電池評価モデル

②-1. 車載用リチウムイオン電池の性能評価法の構築 性能評価法の全体像



②-1.車載用リチウムイオン電池の現在性能評価法の構築 内部抵抗評価法 (1/2)

R

走行データの電圧値・電流値をもとに内部抵抗を求める

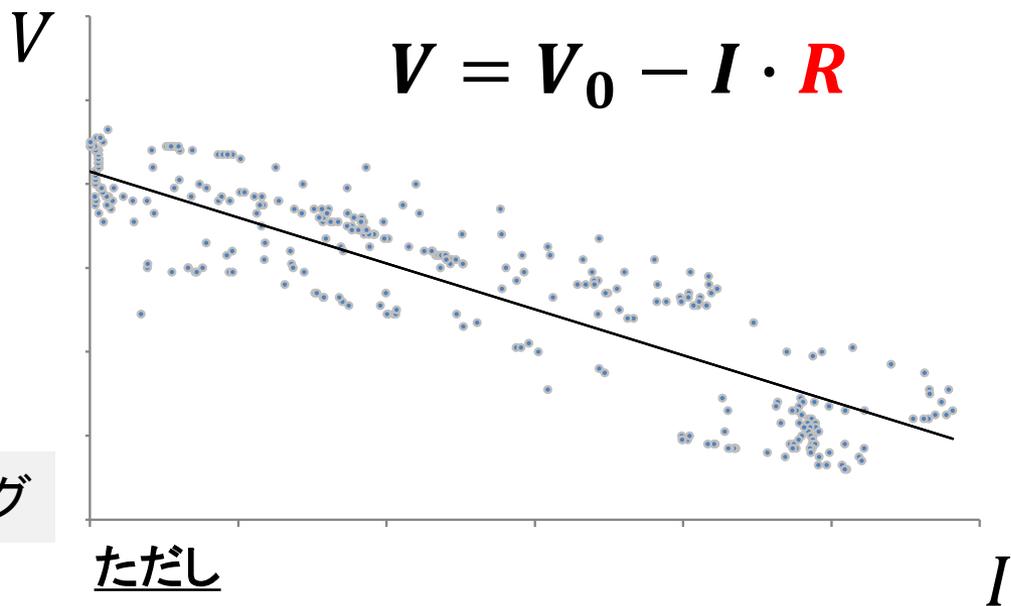


EV走行データ

- 電流値
- 電圧値
- 電池温度
- SOC*

フィルタリング

- 放電中
- 電流値が安定
- SOC 40-80%



ただし

開放電圧 V_0 : SOCにより変化

内部抵抗 R : 温度により変化

SOC範囲ごと・電池温度範囲ごとに内部抵抗算出

* SOC (State of charge) : 電池に充電されている電荷量の定格容量に対する割合

②-1.車載用リチウムイオン電池の現在性能評価法の構築 内部抵抗評価法 (2/2)

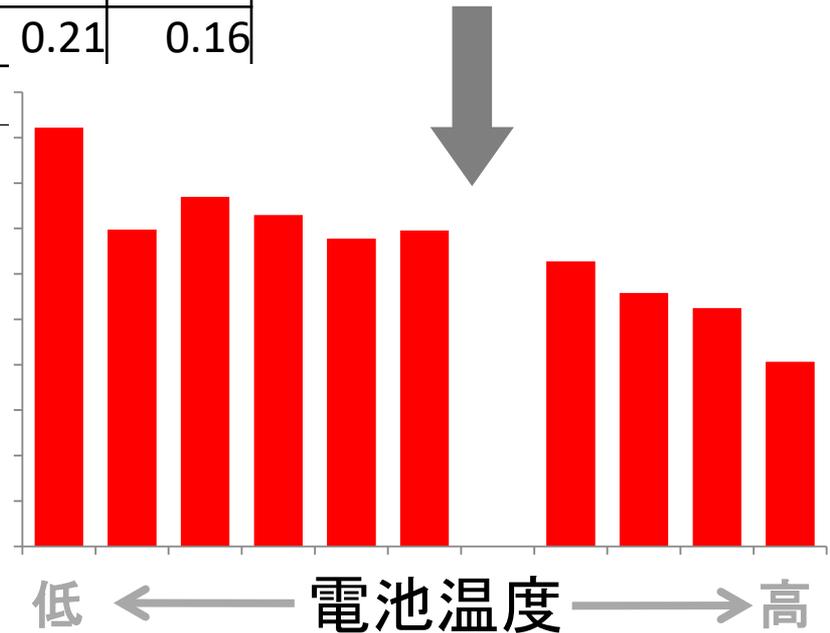
R

		SOC [%]					
		40~42	42~44		74~76	76~78	78~80
電池温度 [°C]	26~28						
	24~26	0.20			0.14	0.13	0.22
	22~24					0.12	0.08
	20~22		0.22				
	18~20	0.13	0.22		0.10	0.12	0.08
	16~18	0.16					
	14~16				0.08	0.12	0.09
	12~14	0.19			0.22	0.21	0.16
	10~12	0.15	0.15				

内部
平均

→ 0.19
→ 0.22
→ 0.22
→ 0.21
→ 0.32

内部抵抗



②-1.車載用リチウムイオン電池の現在性能評価法の構築 容量評価法

Q

走行中の2時点間における放電量の変化量と
SOCの変化量から容量を求める

走行データ(電圧vs放電量)

OCV-SOC 曲線

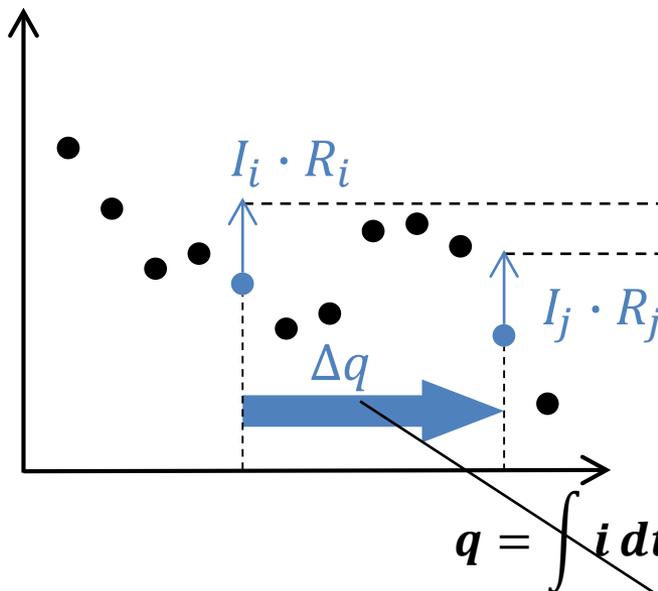


EV走行データ

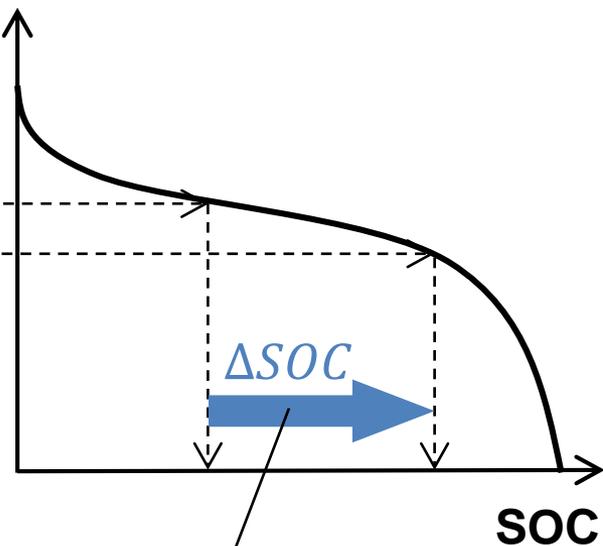
フィルタリング

- 放電中
- SOC 40-80%
- 停車10秒後のデータのみ抽出

Voltage



OCV



$$Q = \frac{\Delta q}{\Delta SOC}$$

②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ 入力データ

EVの実走行データを用いて評価法を検証する

EV 走行データ

2011年2月・2012年2月の
三菱自動車 i-MiEV 17 台の走行データ



EV走行データ

(1秒値)

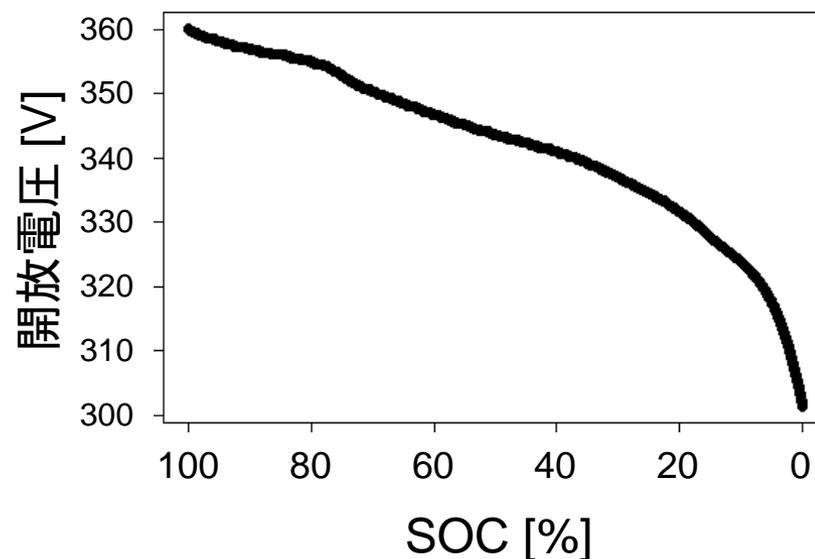
- 電流値
- 電圧値
- セル内最高温度
- セル内最低温度
- SOC*

etc.

平均走行距離	534 km / month
平均トリップ回数	12.8 /month

OCV-SOC 曲線

2012年2月実施の微小電流放電試験における放電曲線より算出
(1台分)

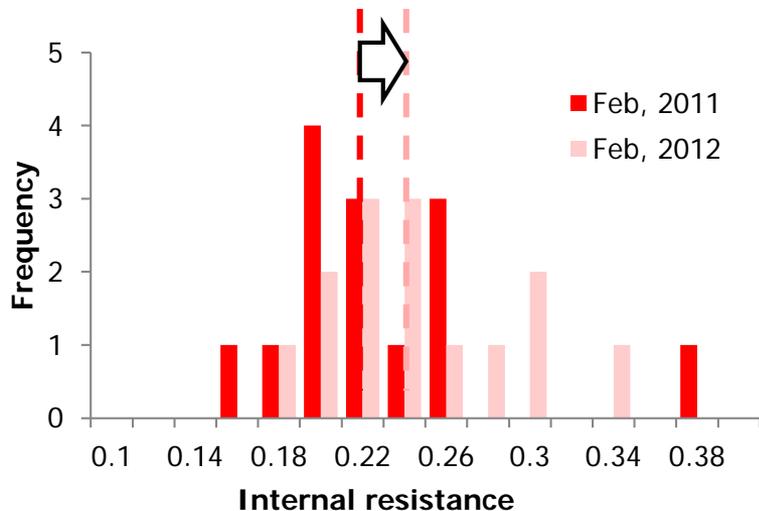


②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ
 内部抵抗評価の結果 (電池温度8°C以上10度未満)

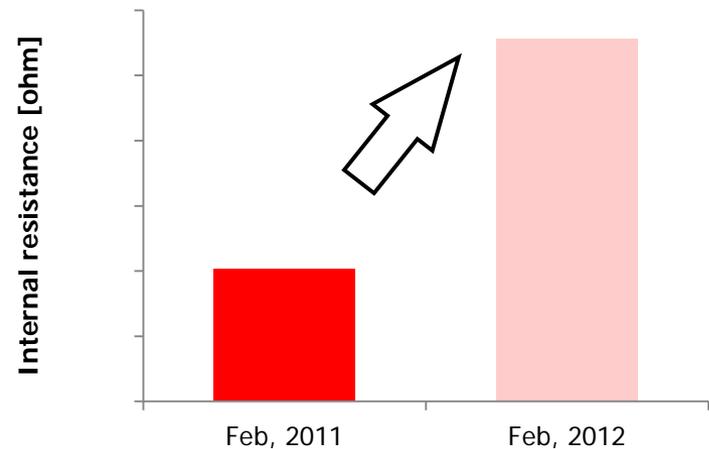
R

提案手法により劣化に伴う内部抵抗の増加が観察できた

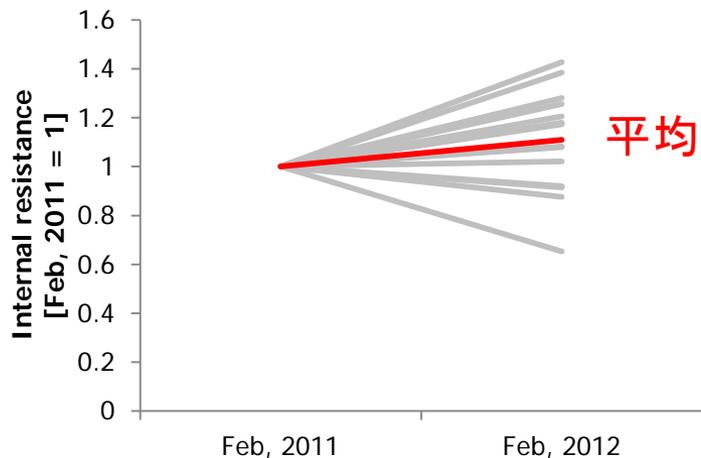
17台の内部抵抗値の分布



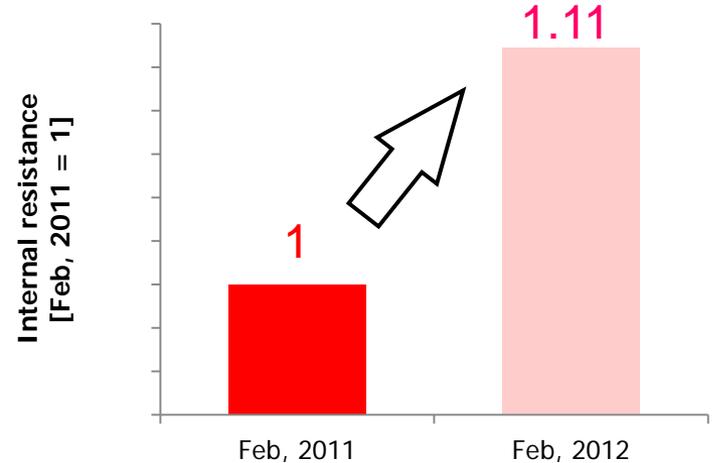
内部抵抗平均値の比較



17台の内部抵抗値(2011年2月=1)



内部抵抗平均値(2011年2月=1)の比較

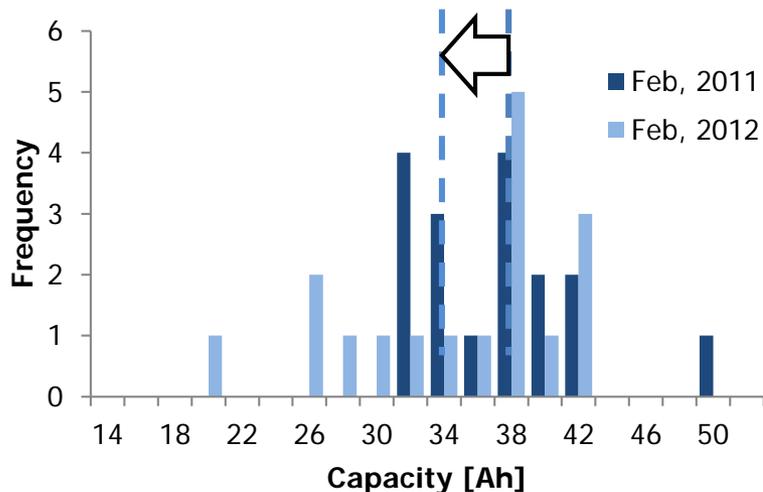


②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ 容量評価の結果

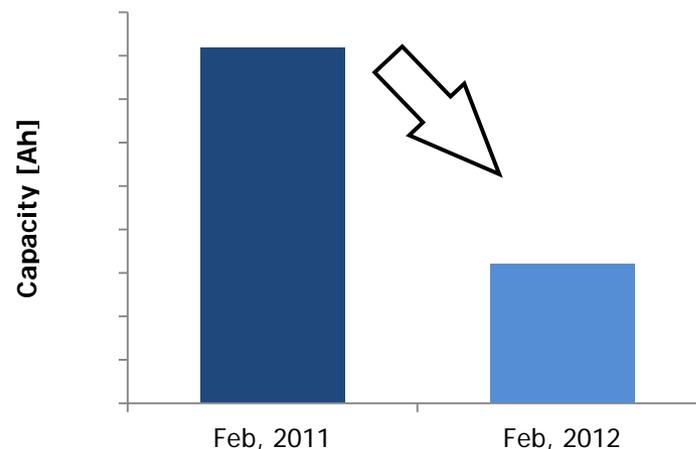
Q

個車のばらつきはあるものの容量の減少が観察できた

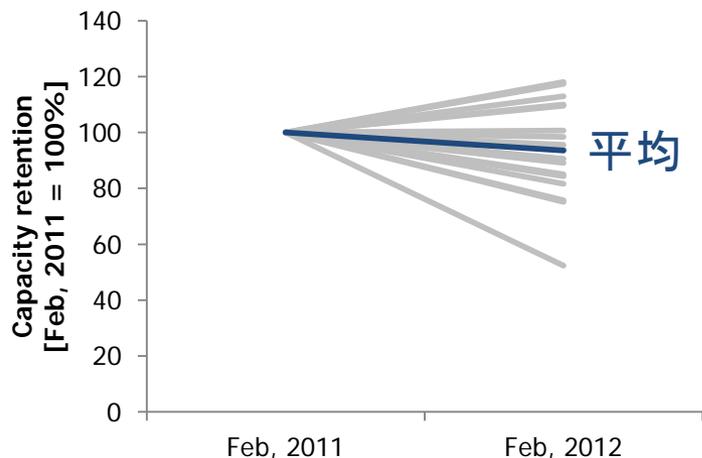
17台の容量の分布



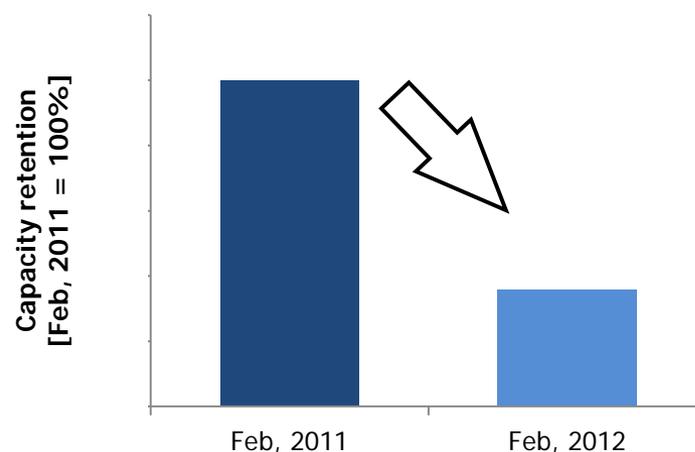
容量平均値の比較



17台の容量(2011年2月=100%)の分布



平均容量率(2011年2月=100%)の比較

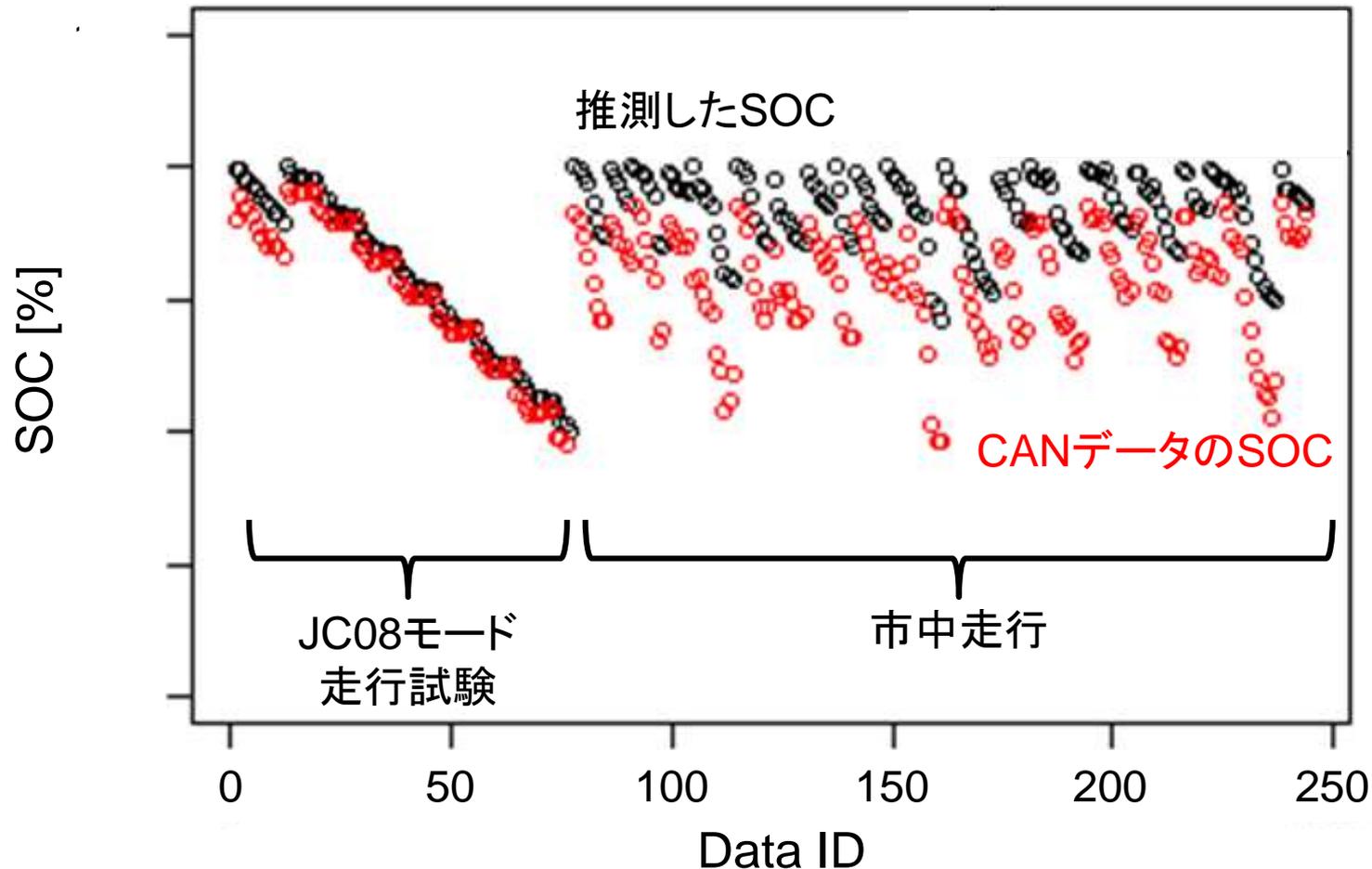


容量評価法の課題



OCV-SOC曲線をもとに推測したSOCとCAN*データのSOCに乖離

フィルタリングされた走行データにおける推測SOCとCANデータとの比較

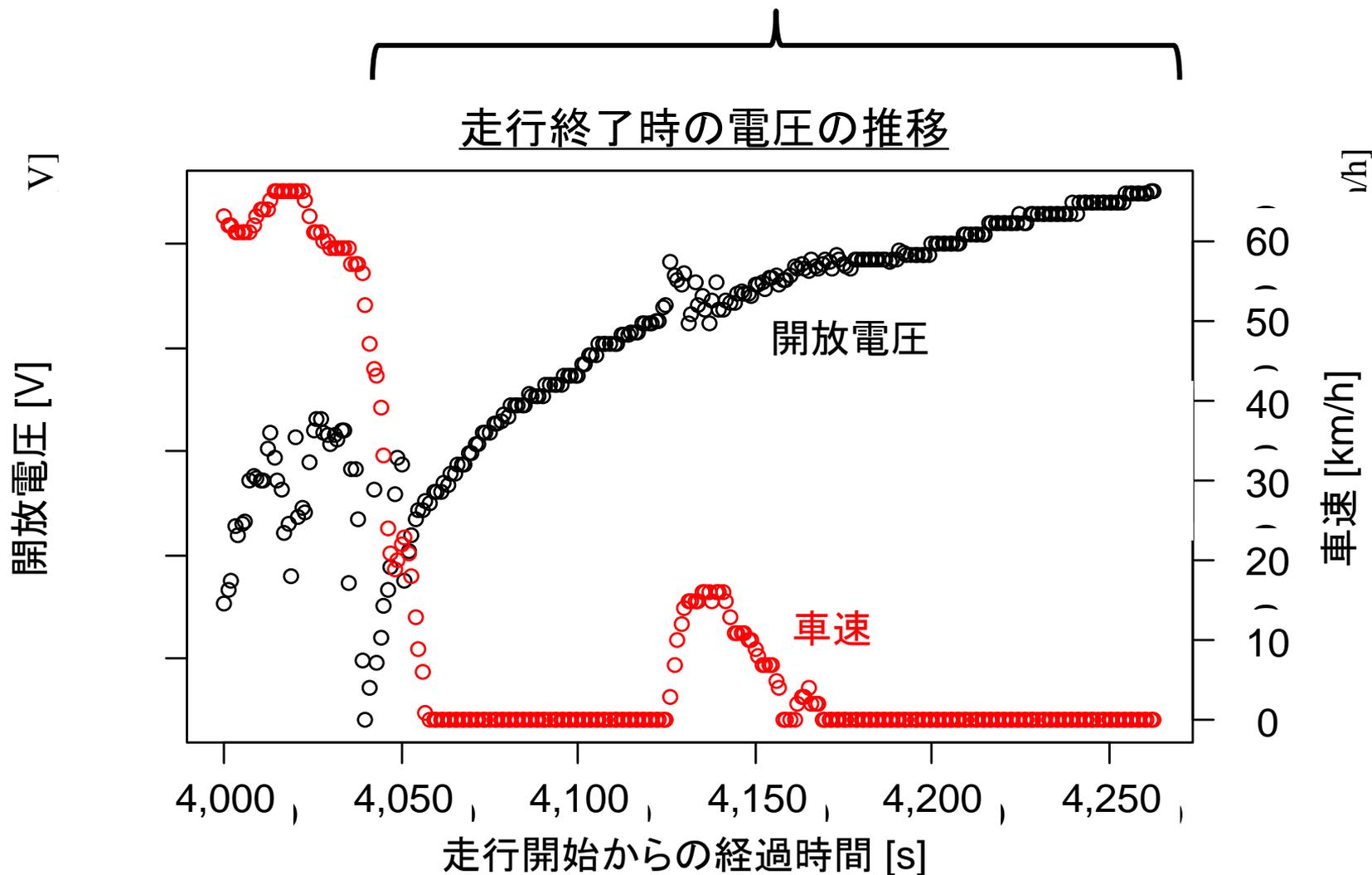


* CAN : Controller Area Network, 車載ネットワーク

②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ 容量評価法の課題



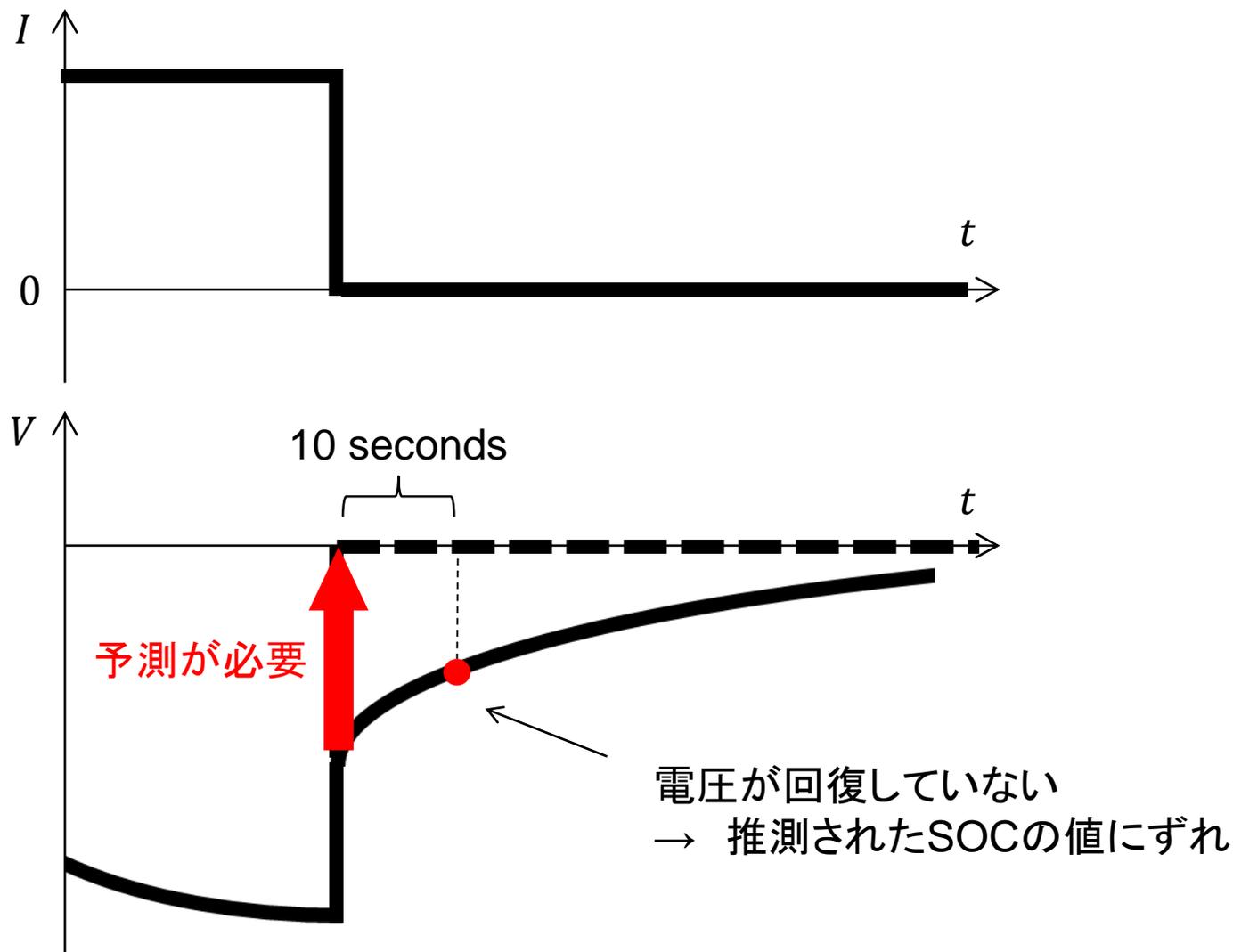
走行終了より200秒以上経っても電圧が回復していない



②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ 容量評価法の課題

Q

容量評価の精度の向上には
電池の電圧応答特性のより詳細な理解が必要



②-2 小型充放電試験に基づく電池評価モデル

電池系列評価(劣化データベース構築)

②-2

実験による電池系列の劣化データベース構築

容量劣化分 ΔQ はサイクル劣化による容量減少 Q_c と保存劣化による容量減少 Q_t の和で表す。また内部抵抗増加分も同様にサイクル劣化と保存劣化の和とする。

$$\Delta Q = \Delta Q_{cycle} + \Delta Q_{time}$$

$$\Delta Q_{cycle} = f_q(SOC, T, C) \times cycle^{n_{Qc}}$$

$$\Delta Q_{time} = f_q(SOC, T, C) \times time^{n_{Qt}}$$

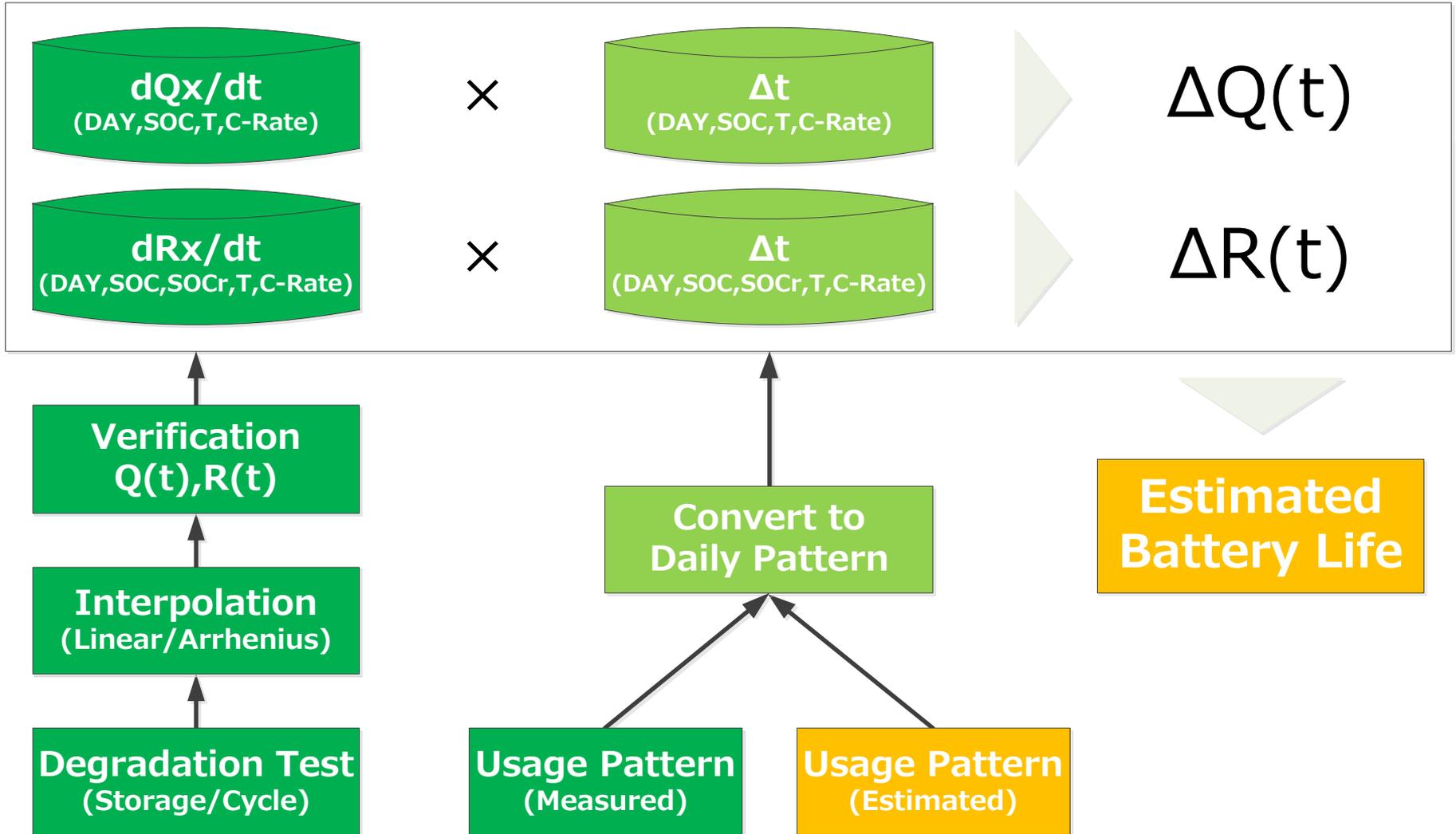
$$\Delta R = \Delta R_{cycle} + \Delta R_{time}$$

$$\Delta R_{cycle} = f_r(SOC, T, C) \times cycle^{n_{Rc}}$$

$$\Delta R_{time} = f_r(SOC, T, C) \times time^{n_{Rt}}$$

②-2

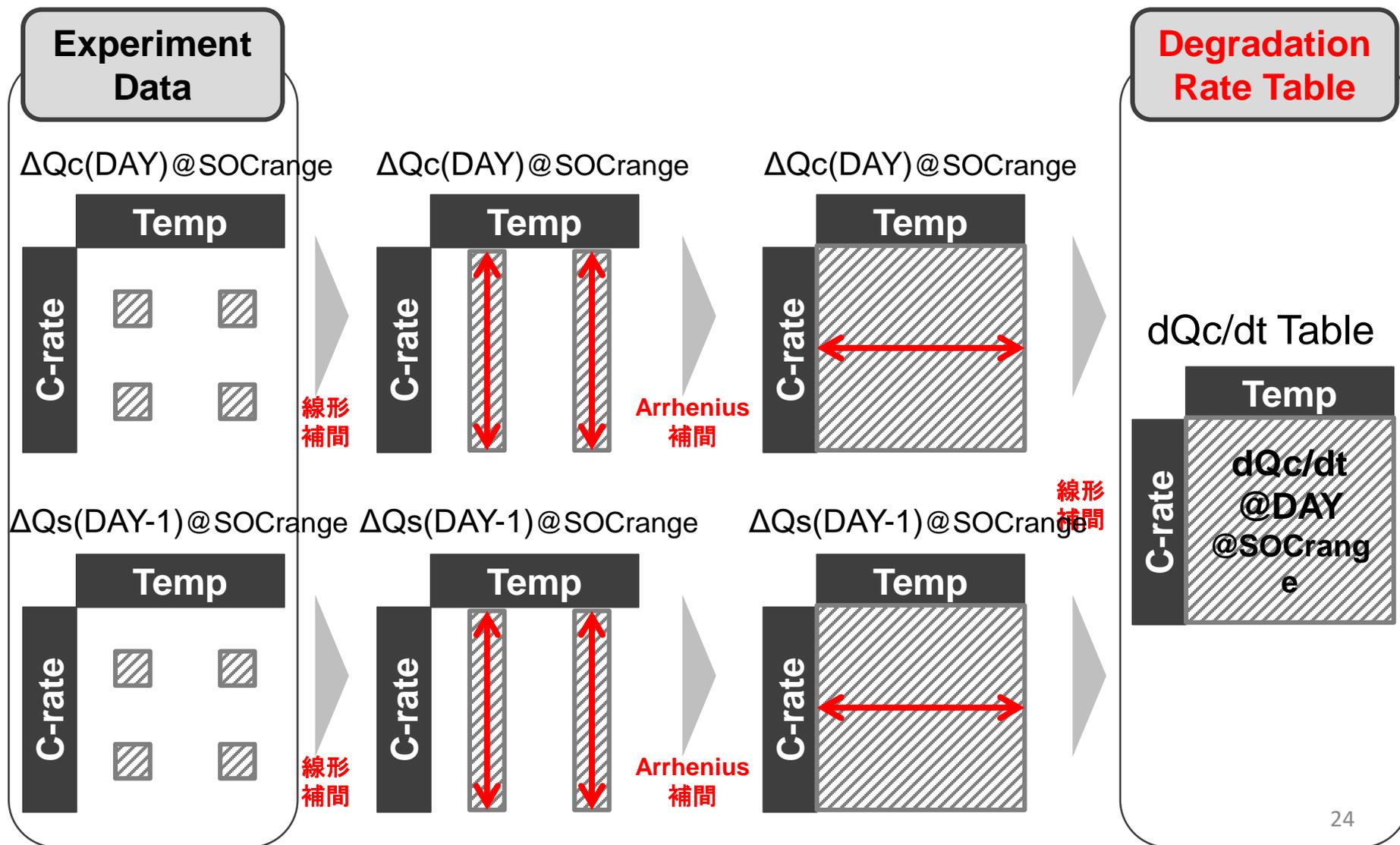
Degradation Estimation Scheme



②-2

任意条件の劣化速度補完 (実験データ累積により適宜更改)

C-rate, SOC, Temp, Timeのそれぞれについて補間、 $dQs/dt(C\text{-rate}, SOC, Temp, Time)$ を得る

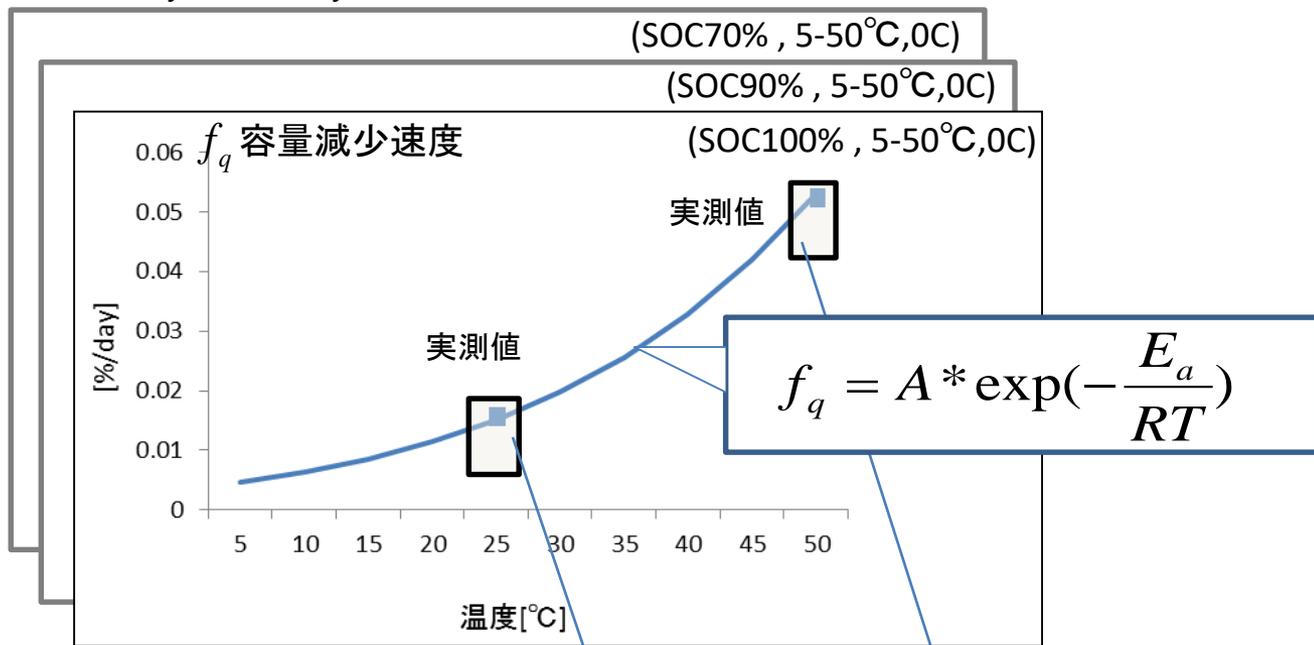


②-2

$f_q(SOC, T, C)[\% / day]$ 時間依存劣化速度のDB化

(0C, 0day to180day)

小容量試験の実測値に基づき、アレニウスの式から実測以外の f_q も算出



f_q 容量減少速度表 (0C, 0day to180day)

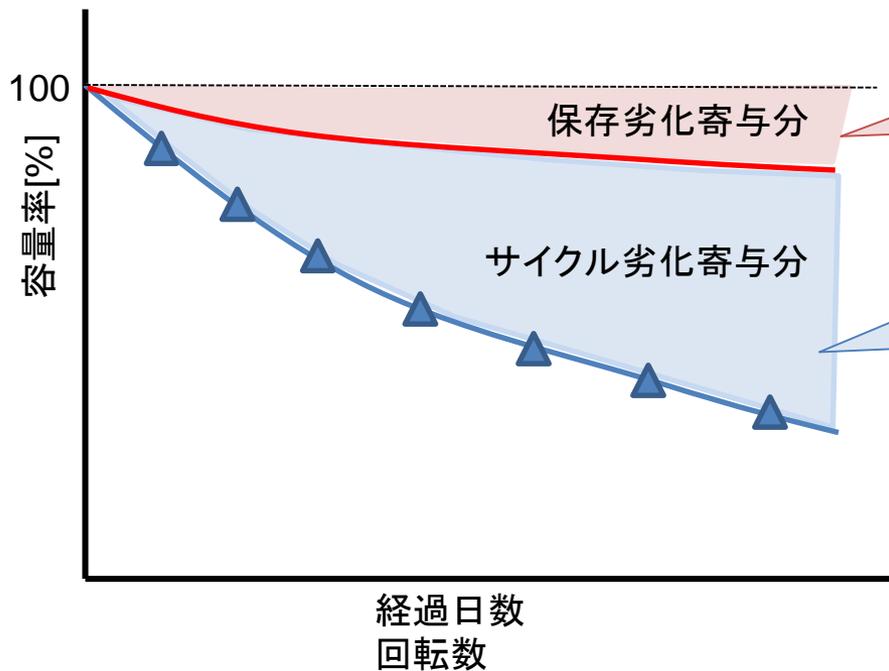
各条件毎に表を作成して、データベース化

	...	20	25	...	50°C
SOC 100					
SOC 80					
SOC 70					
SOC 70					
SOC 70					

②-2

$f_q(SOC, T, C)$ [% / day] 保存劣化速度のDB化

サイクル劣化試験結果を保存劣化とサイクル劣化に分けて劣化速度を算定する



$$\Delta Q_{time} = f_q(T, SOC) \times time^{1/2}$$

$$\Delta Q_{cycle} = f_q(SOC, T, C) \times cycle$$

容量率[%]

回転数

容量減少速度表 (1C)

各条件毎に表を作成して、データベース化

	...	20	25	...	50°C
SOC 0-100			0.026		
SOC 65-85			0.015		
SOC 45-65					
SOC 70					
SOC 70					

C-rateに対する補間法の検証(1/3)

劣化速度DBの作成基とは別の実験データを用い、同条件下における劣化を推定し、推定値と実測値を比較することで検証とした。

(再掲)補間のもととなる実験データ

	C-rate	SOC	温度
保存試験	C-rate=0C	SOC=100% SOC=90% SOC=70%	25°C 50°C
サイクル試験	C-rate=1C	SOC=5-25% SOC=25-45% SOC=45-65% SOC=65-85% SOC=0-100%	25°C 50°C

検証に用いた実験データ

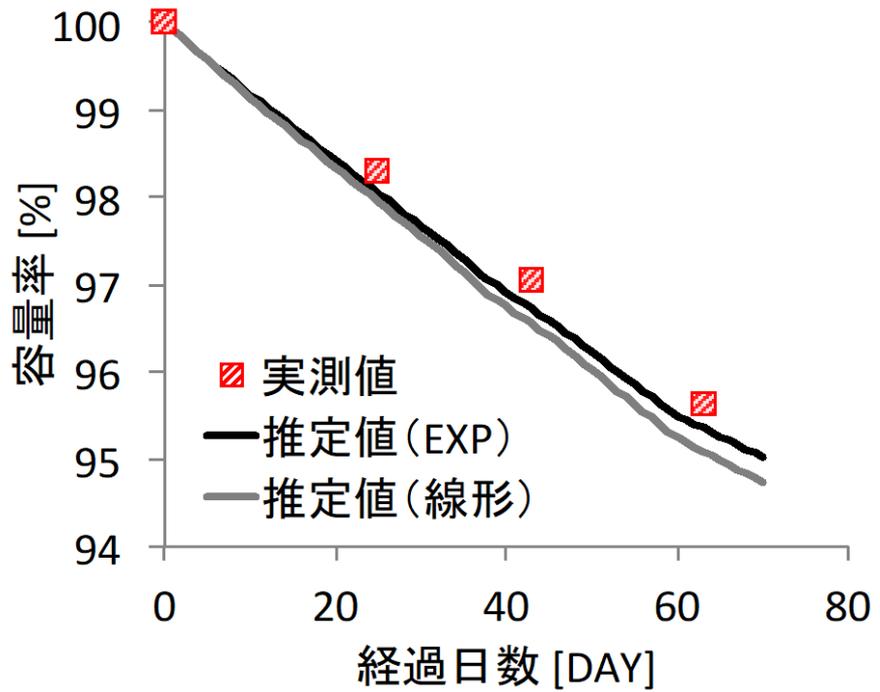
	C-rate	SOC	温度
サイクル試験	C-rate=0.3C, 2C	SOC=0-100%	45°C

C-rate以外の補間法は、SOC:【線形】
温度:【アレニウス】
経過日数:【累乗】にて固定した。

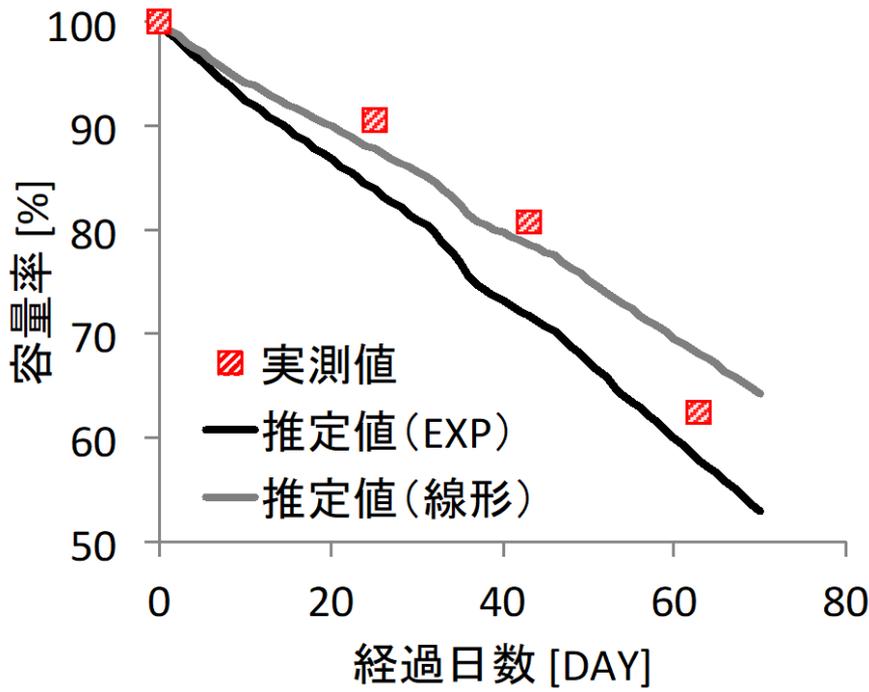
C-rateに対する補間法の検証(3/3)

補間法および劣化推定手法を用いて劣化を算出し、推定値と実測値を照合した。

【0.3C、SOC範囲=0~100%、温度45℃】
における推定結果



【2C、SOC範囲=0~100%、温度45℃】
における推定結果



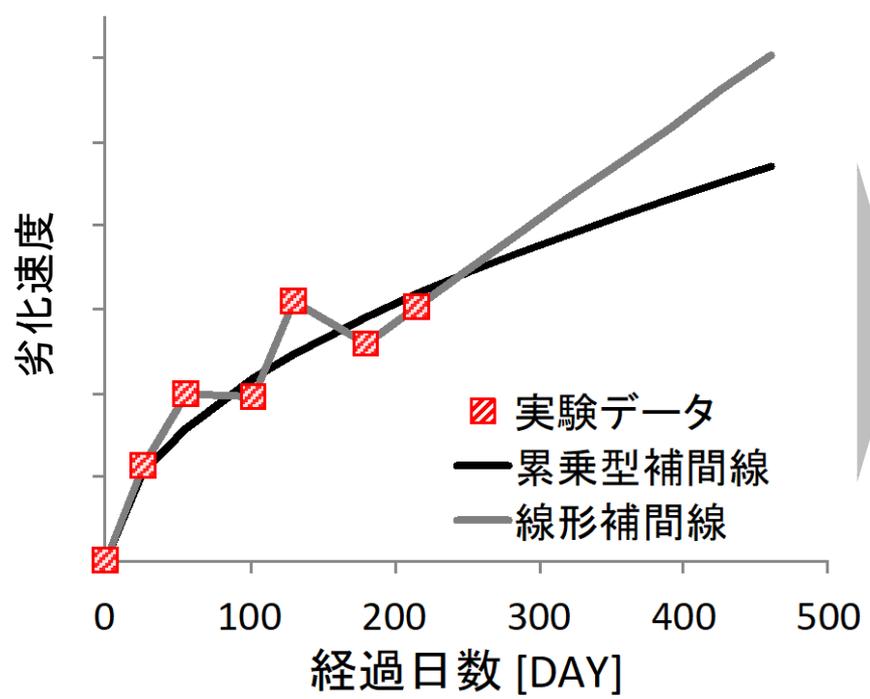
経過日数		0	25	43	63
誤差 [%]	EXP	0.0	-0.3	-0.3	-0.3
	線形	0.0	-0.4	-0.5	-0.6

経過日数		0	25	43	63
誤差 [%]	EXP	0.0	-7.4	-11.2	-7.3
	線形	0.0	-3.2	-2.7	-9.0

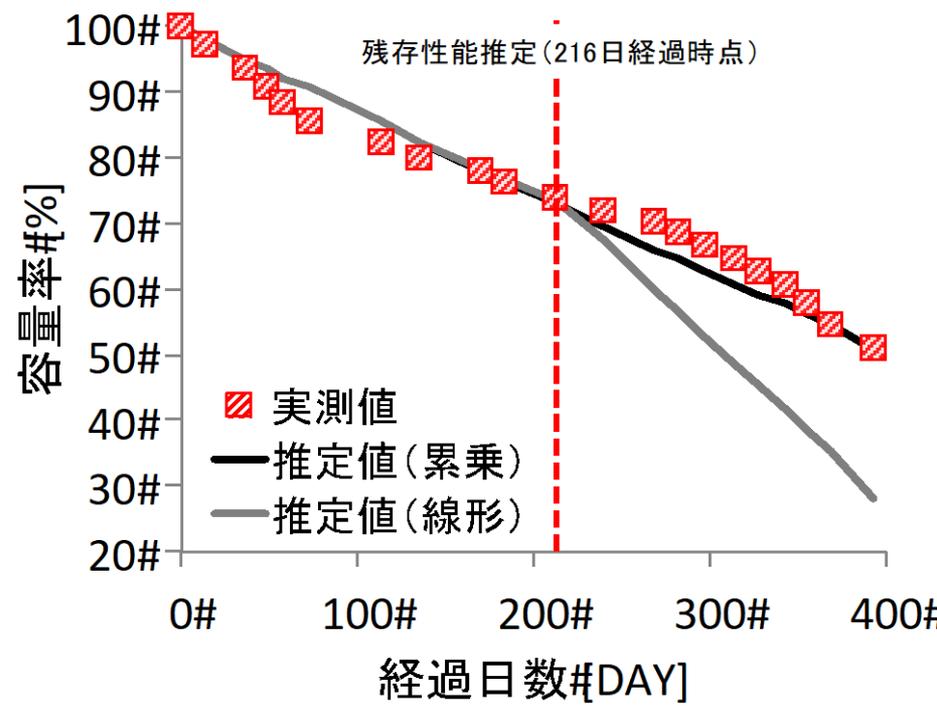
②-2 経過日数に対する補間法の検証

補間法および劣化推定手法を用いて劣化を算出し、推定値と実測値を照合した。

補間結果



推定結果

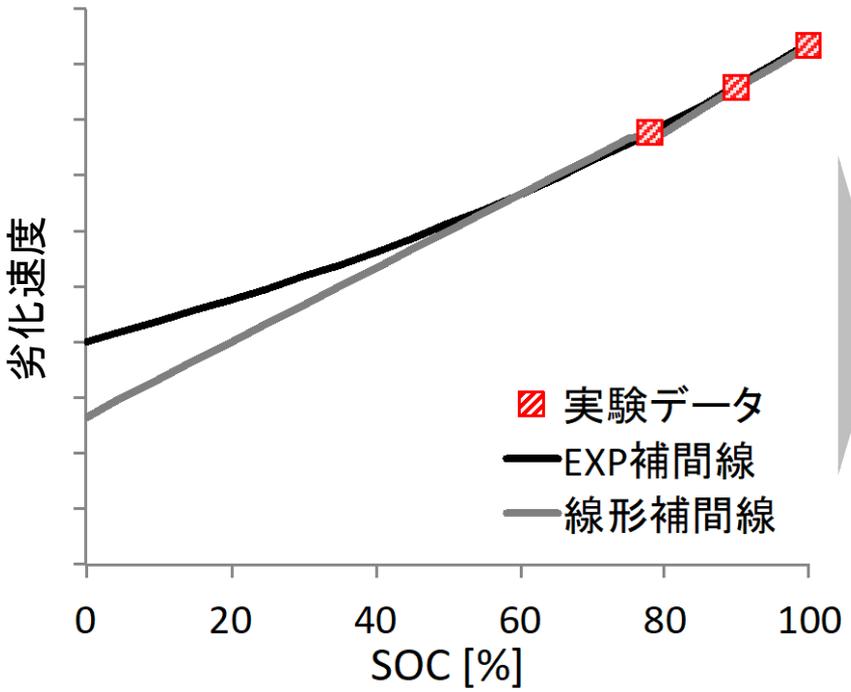


経過日数	240	269	282	297	313	327	342	355	368	393
誤差 累乗	-3.4	-6.4	-5.9	-6.3	-6.1	-5.5	-4.8	-2.7	0.1	-0.3
誤差 線形	-6.5	-15.1	-17.4	-21.1	-24.8	-27.7	-31.1	-33.3	-35.5	-45.1

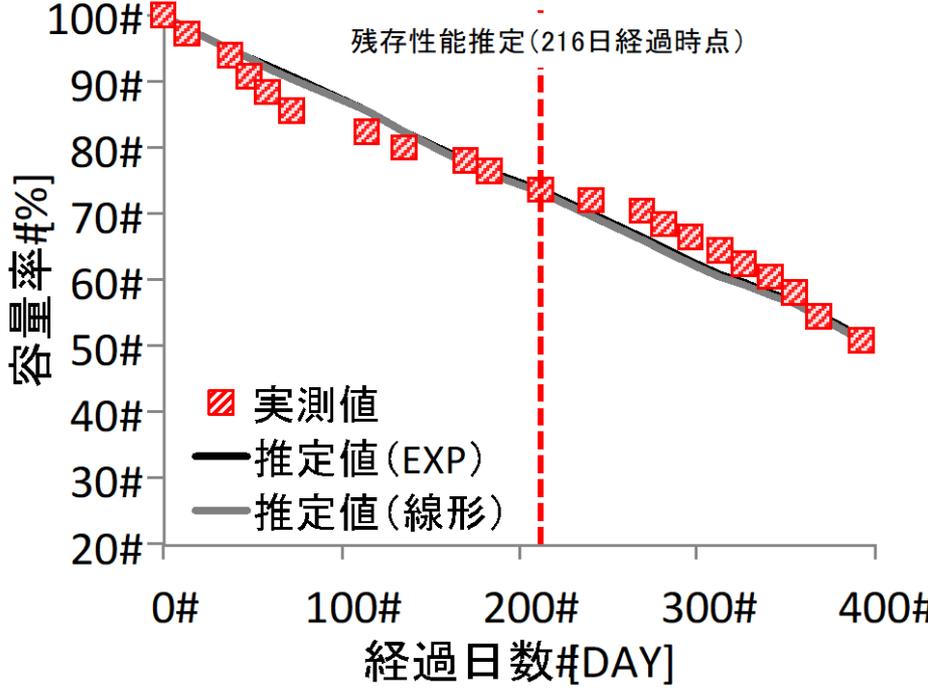
SOCに対する補間法の検証

補間法および劣化推定手法を用いて劣化を算出し、推定値と実測値を照合した。

補間結果



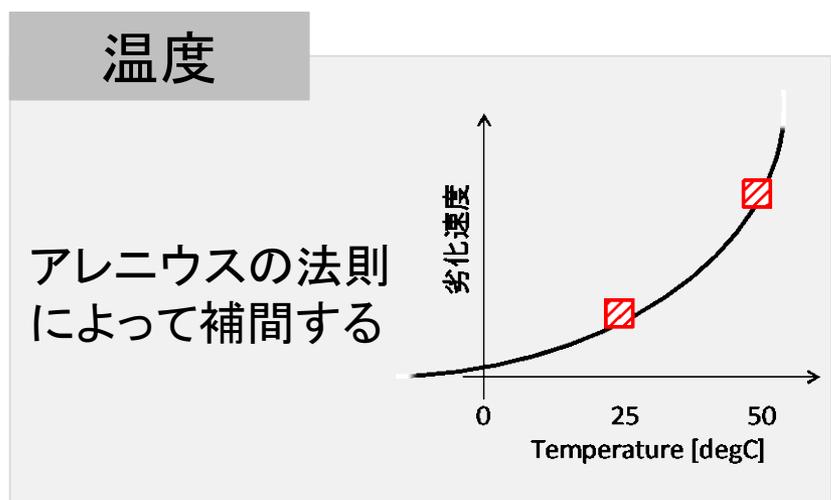
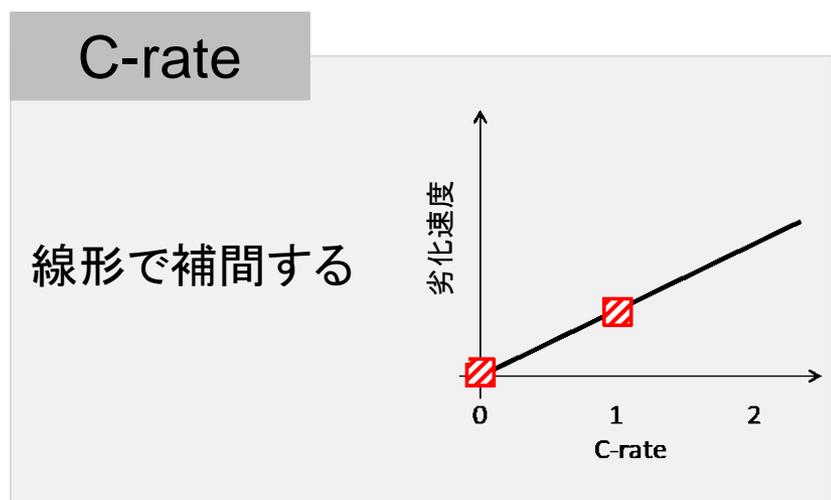
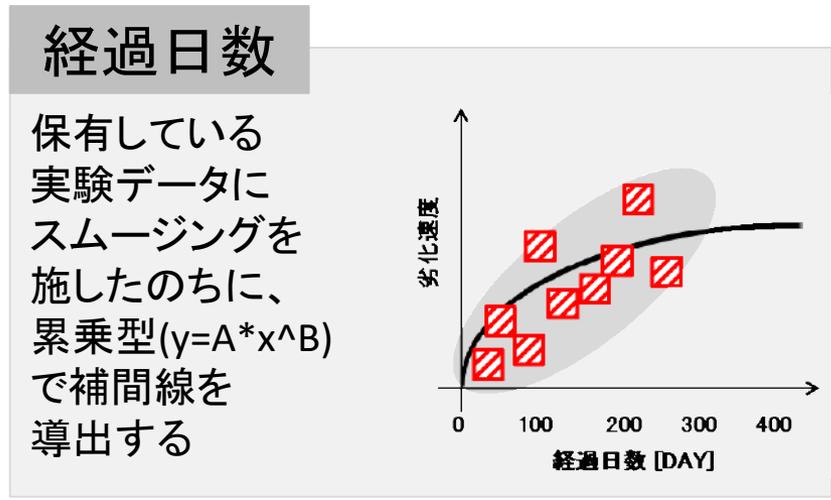
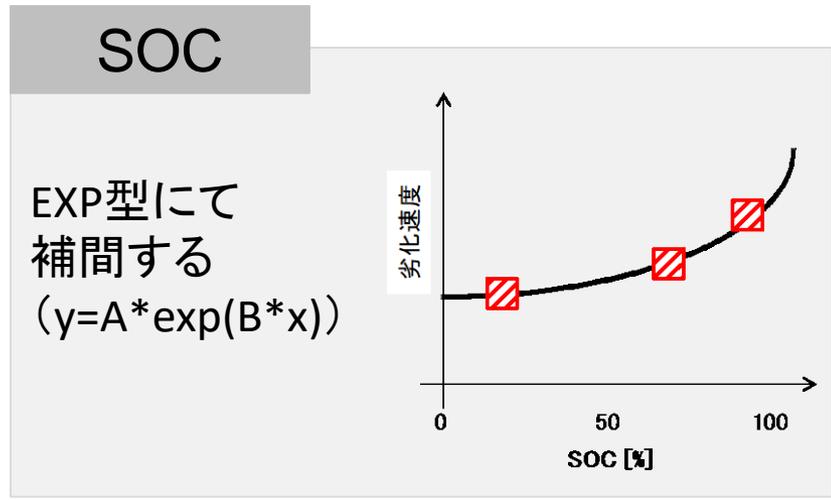
推定結果



経過日数	240	269	282	297	313	327	342	355	368	393
誤差 累乗	-2.8	-5.8	-5.3	-5.6	-5.4	-4.8	-4.0	-2.0	0.9	-0.5
誤差 [%] 線形	-3.4	-6.4	-5.9	-6.3	-6.1	-5.5	-4.8	-2.7	0.1	-0.3

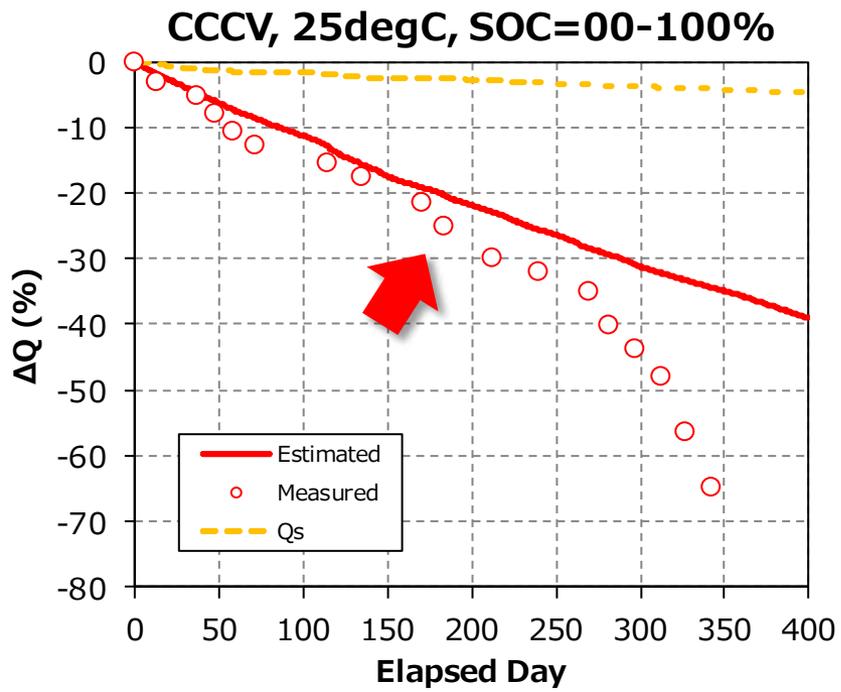
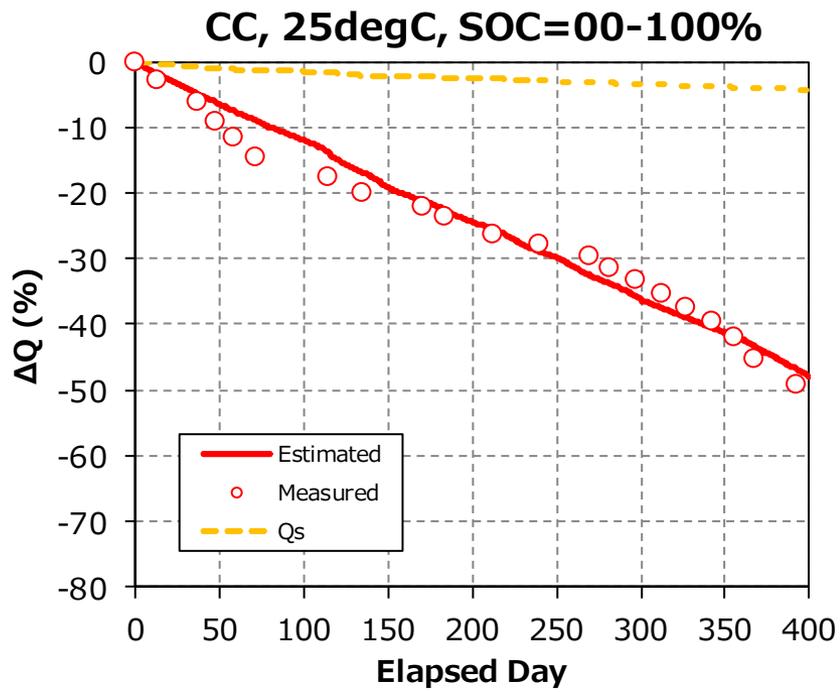
補間法一覧(データ蓄積により適宜更新)

使用条件パラメータ(SOC, time, Temp, C)それぞれに対して同検証を行った結果、以下の補間法を適用している。



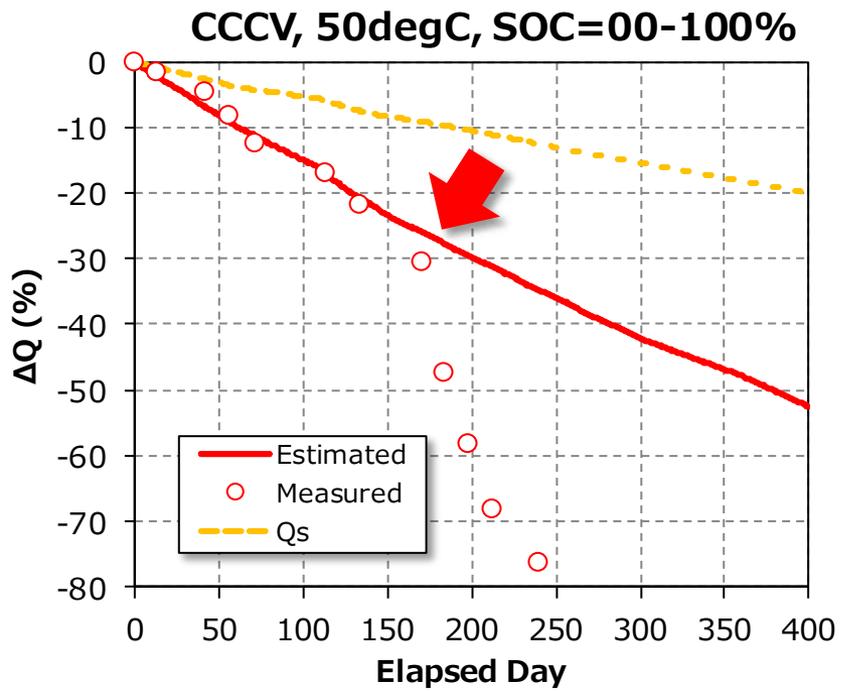
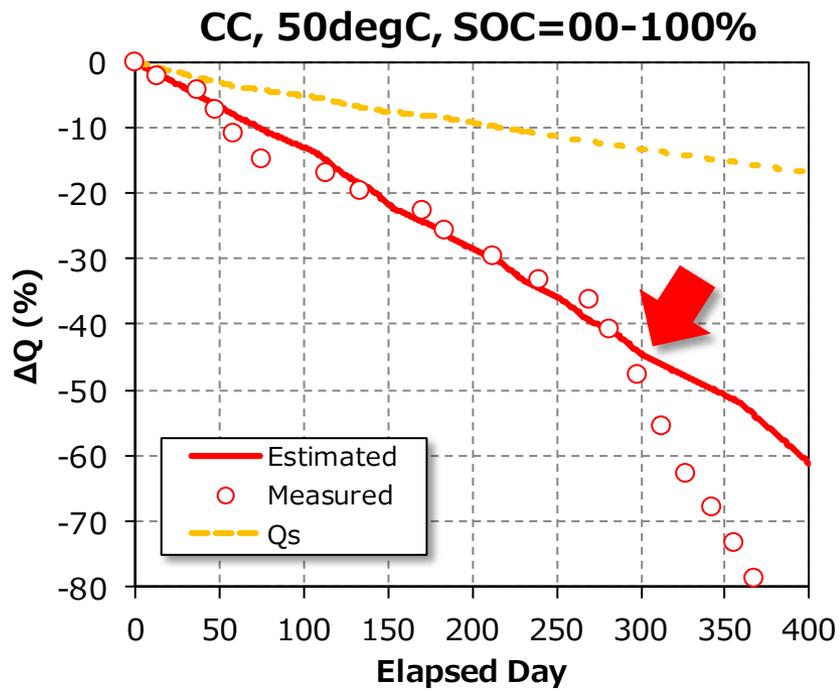
■ 検証① : 25℃、充放電サイクル試験の再現

異常劣化（トリガーポイント）が始まる以前までは、
良い一致が得られた。



■ 検証② : 50℃、充放電サイクル試験の再現

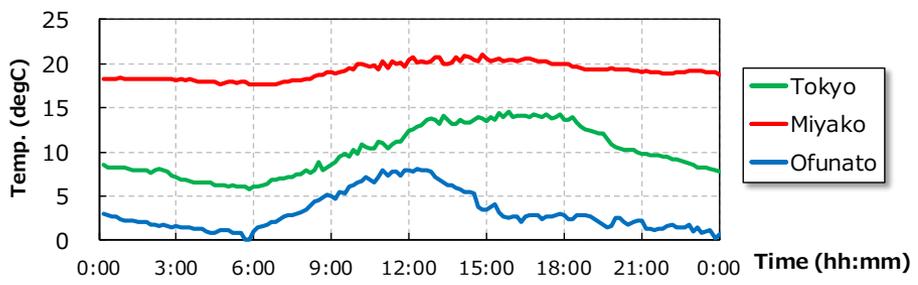
異常劣化（トリガーポイント）が始まる以前までは、
良い一致が得られた。



■ ケーススタディ：一般家庭で3kWhの蓄電池を使用時。

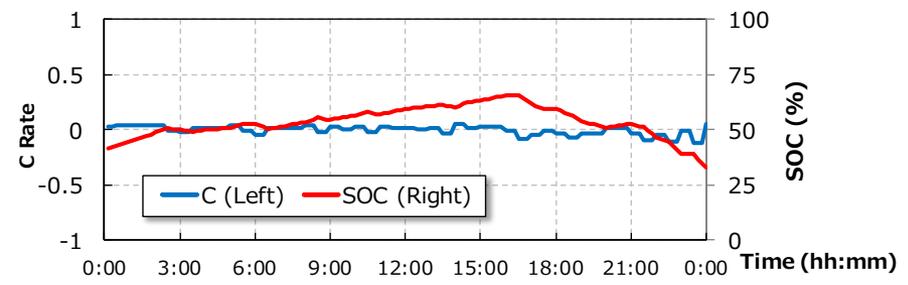
以下のような使用パターンを劣化量計算のインプットデータにした。

Temperature
(1st,11th,21st Day of Each Month)



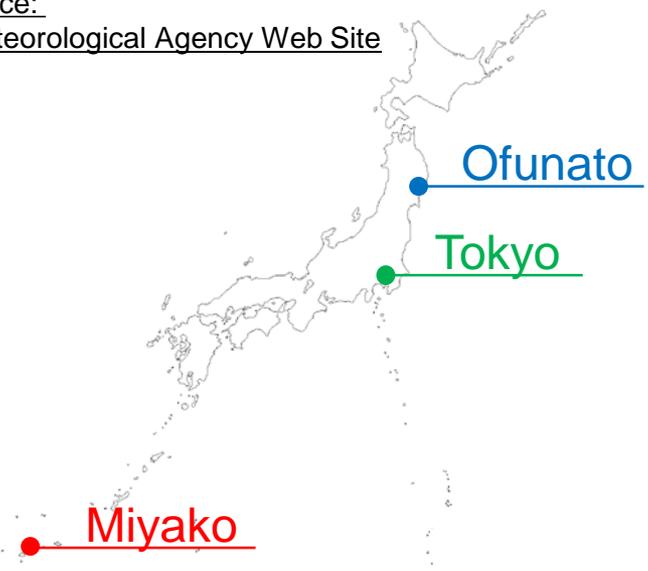
+

Operation Data
(House Use)



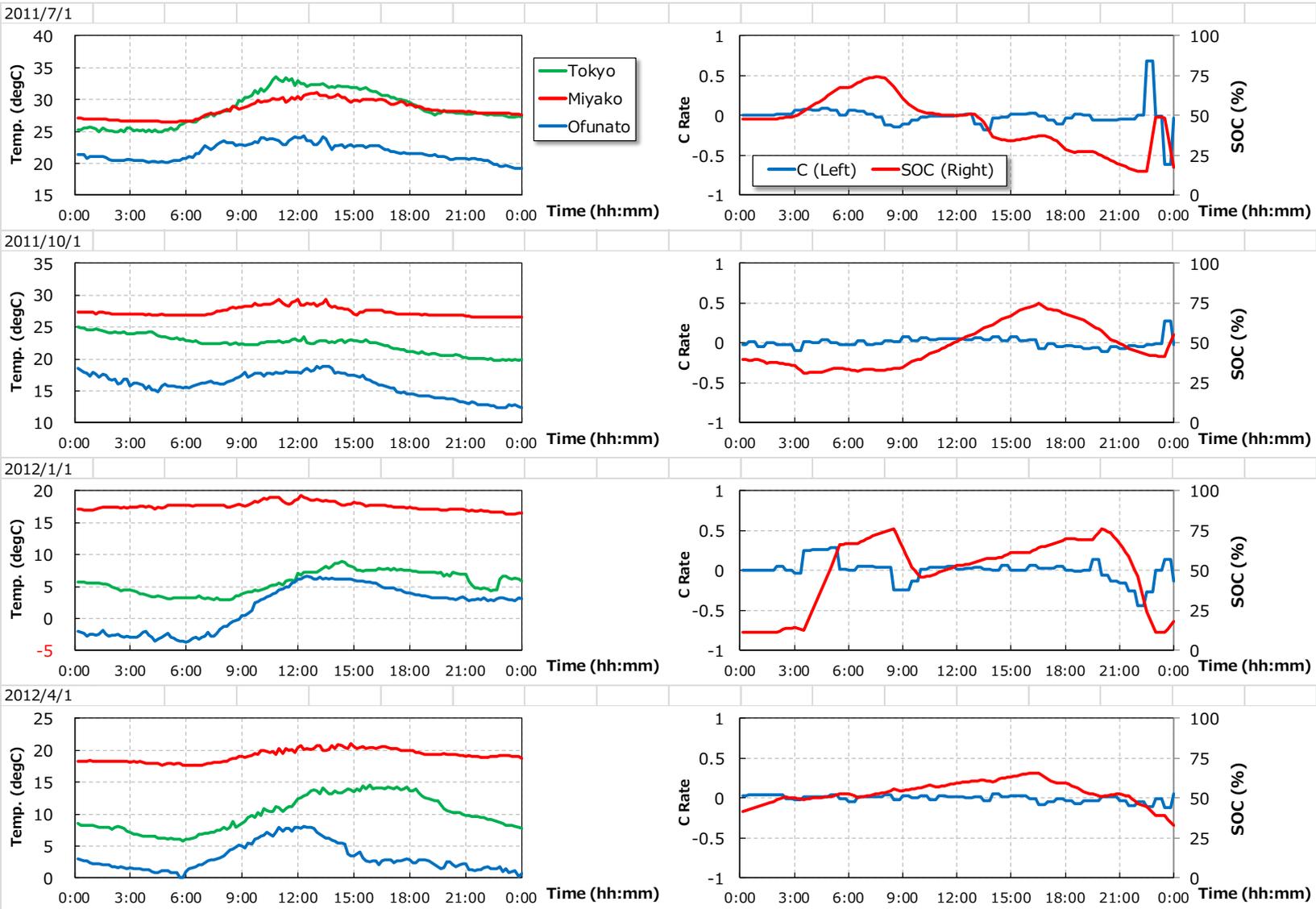
Data Source: Japan Meteorological Agency Web Site

Data Source: Real Operating Data (@Private House)



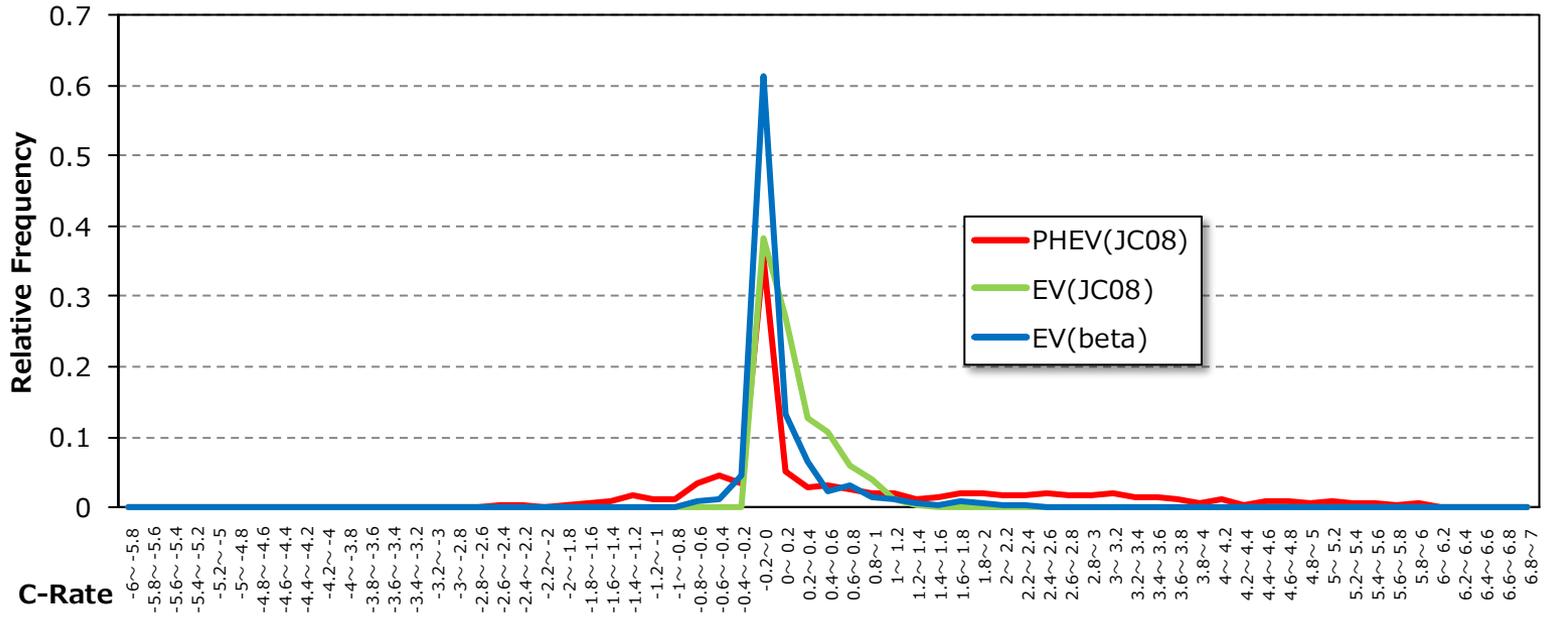
3kWh LIB

■【参考】使用データ例：気温と、使用パターン



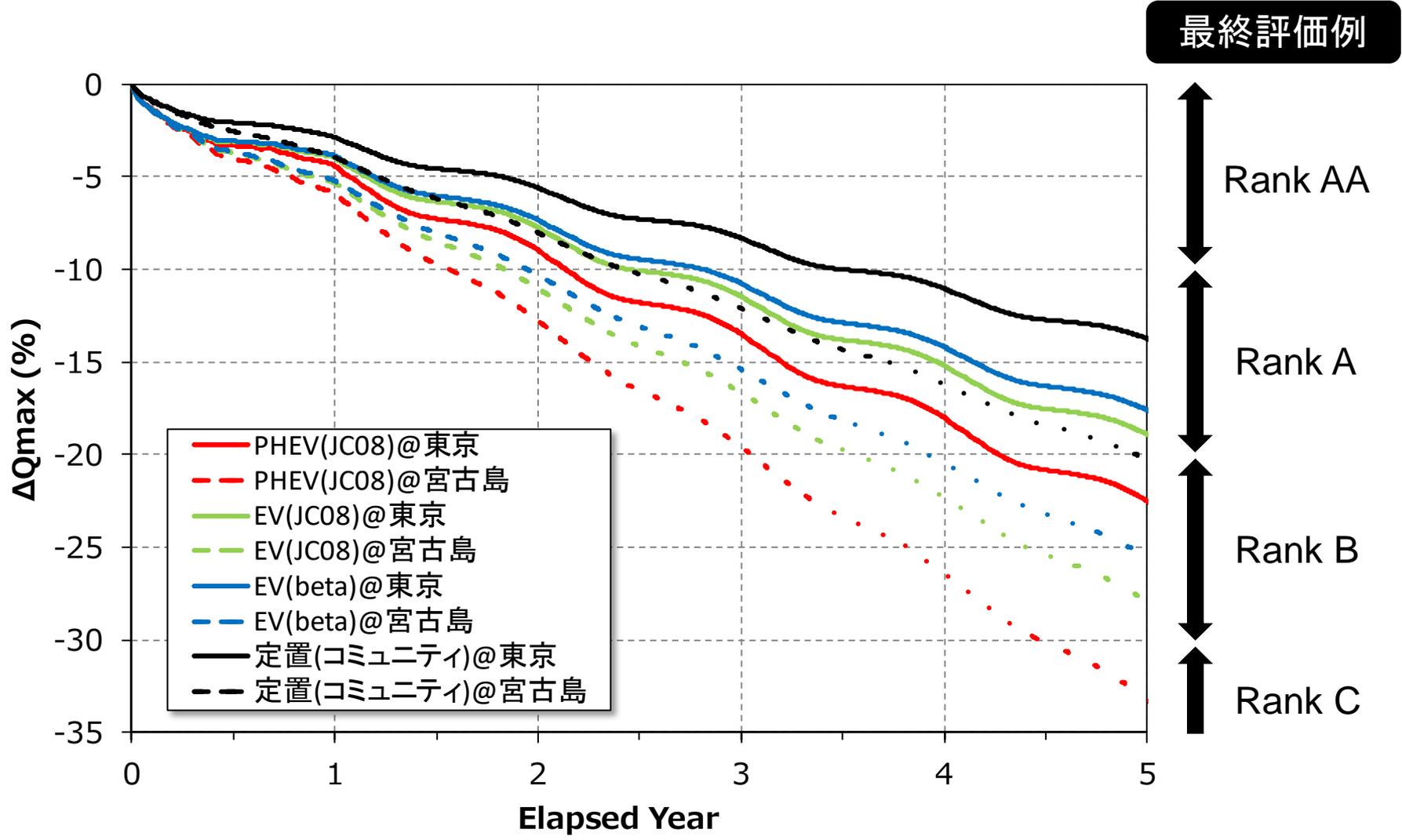
蓄電池のSOC範囲、Cレート条件

	PHEV (JC08)	EV (JC08)	EV (beta)	コミュニティ定置
最大SOC [%]	100	92	92	85
最小SOC [%]	44	42	42	15
最大放電Cレート [C]	6.9	1.3	4.1	0.1



※定置用は、ヒストグラム表示を省略している。

5年間の劣化予測例 (※18650サイクル試験データ使用)

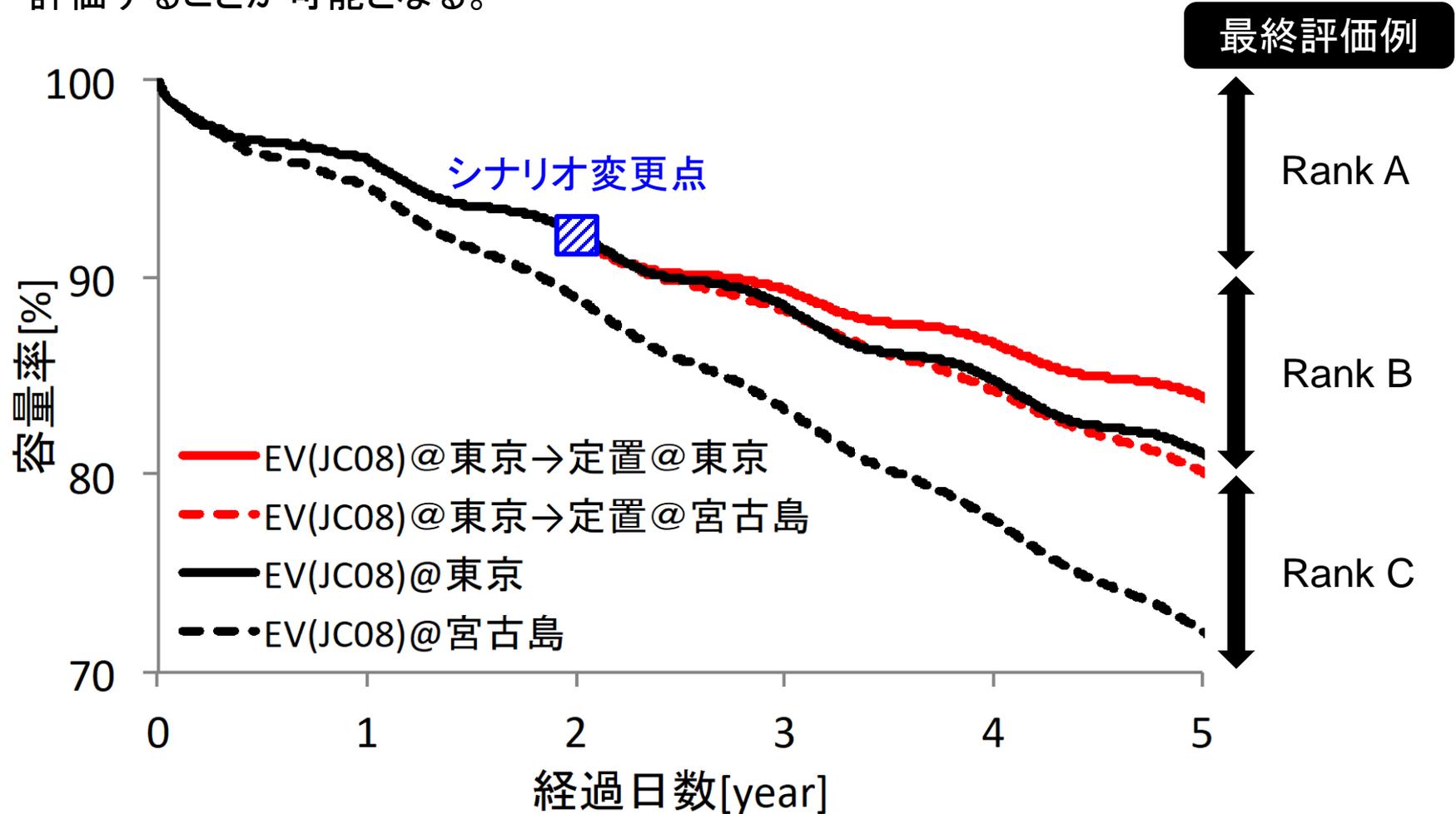


年間平均気温：16℃@東京、24℃@東京

※周期的な変動は、気温の季節変動に起因する。

適用結果を以下に示す。

右に示したような評価軸を設定することで、将来時点における電池性能を定量的に評価することが可能となる。



* 周期変動は、気温の変動に起因する

②-3 充放電シミュレーションを用いた電池評価モデル(詳細)

劣化のモデル化

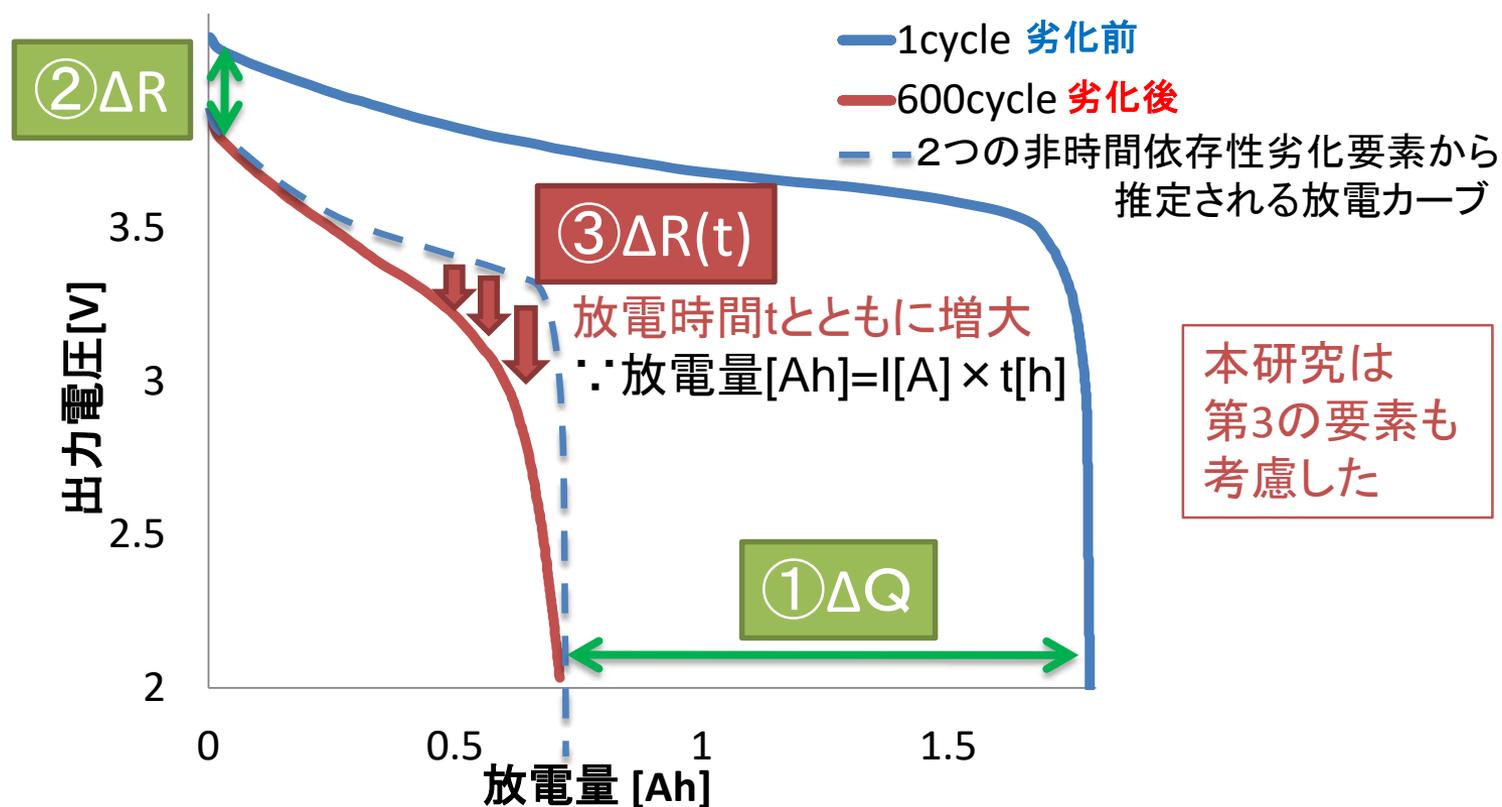
実験データによる検証:「時間依存性劣化」の発見

実験データ: 正極 LiCoO_2 , 負極グラファイト, 25°C , 1C *¹定電流でのサイクル劣化*²

➤ ①容量減少 ΔQ , ②内部抵抗増加 ΔR 以外の劣化が観察される

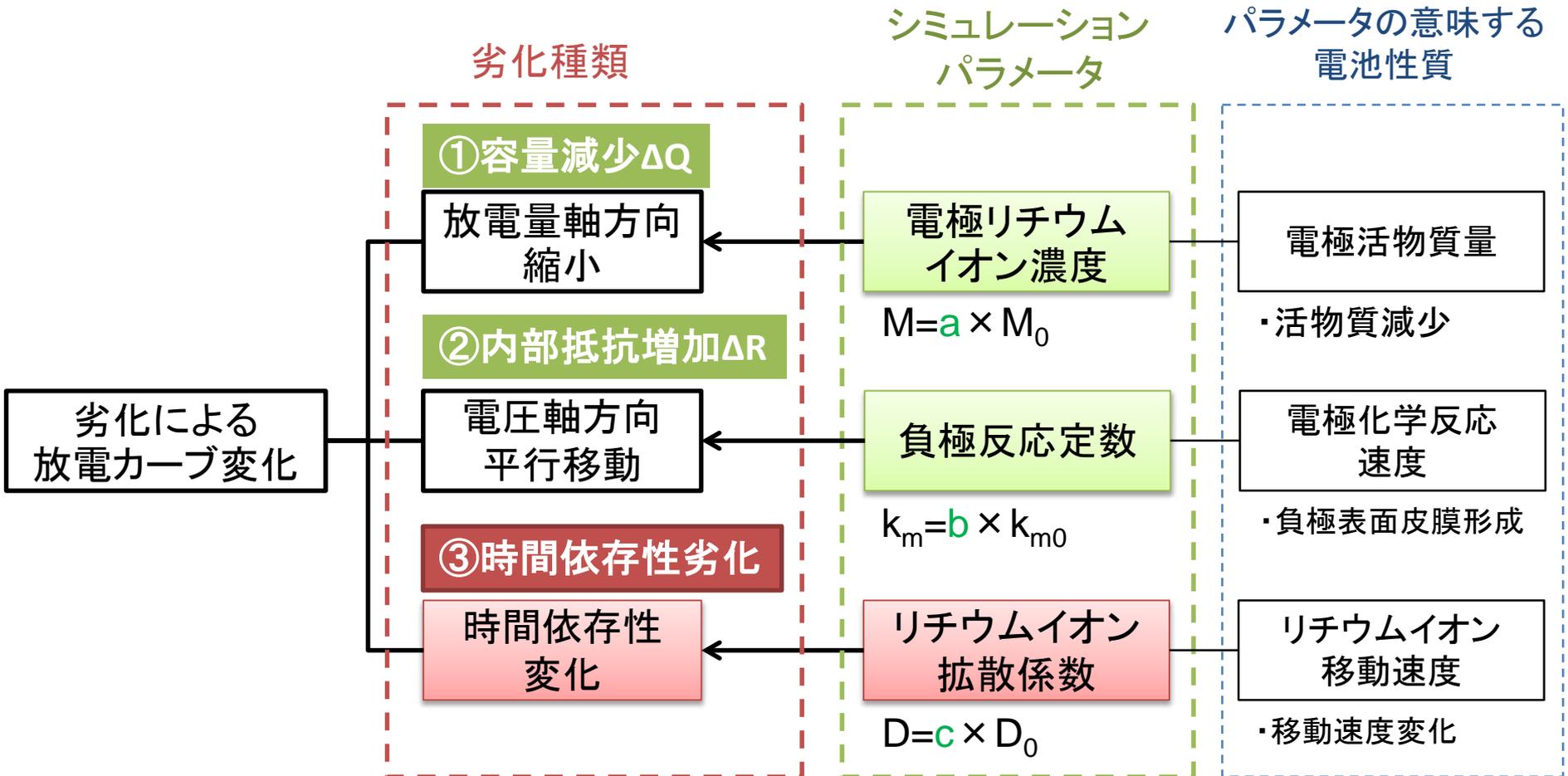
*¹: 1C =1時間で満充電から完全に放電し終わる放電電流値(放電レート)

*²: 満充電→空になるまで放電→満充電を1cycleとし, cycle数を増やした時の電池の劣化



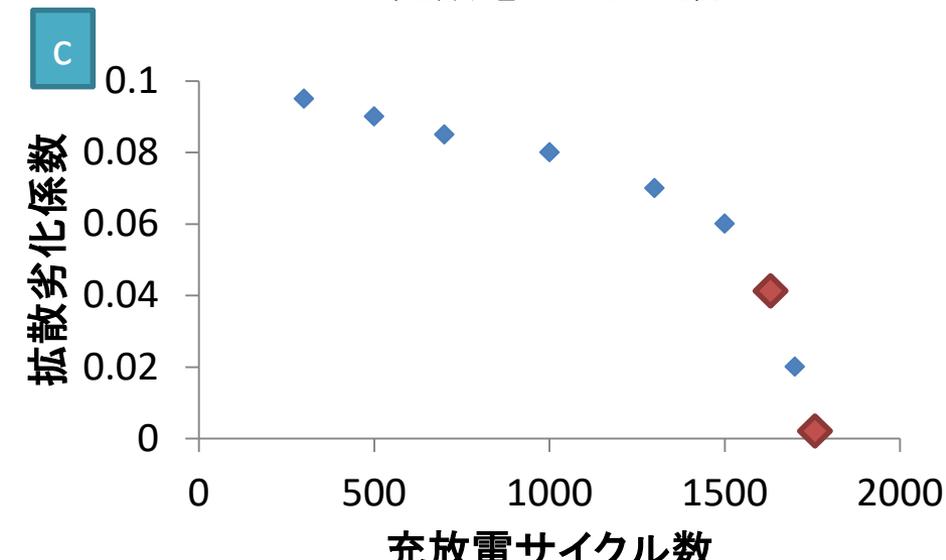
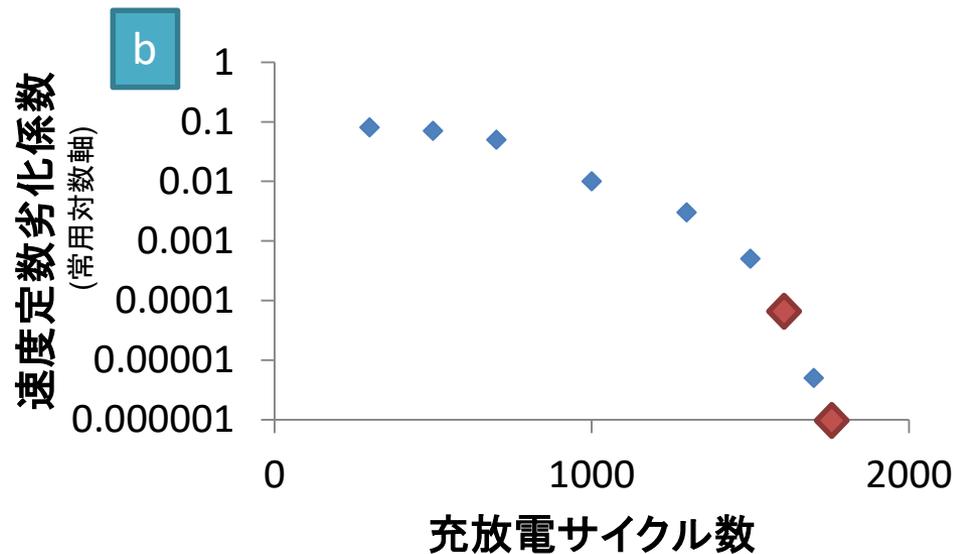
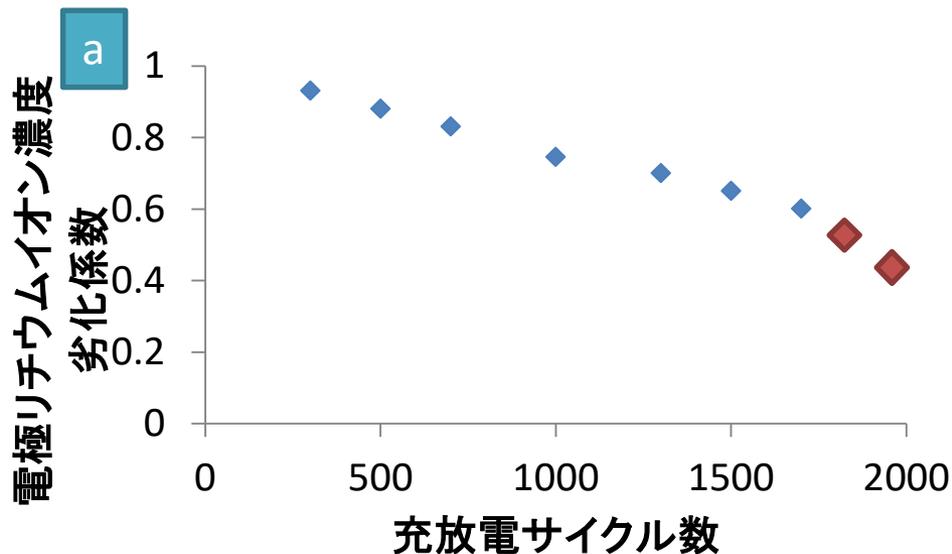
劣化のモデル化

劣化と対応する第3のシミュレーションパラメータ



充放電シミュレーションの検証 劣化後電池性能の再現

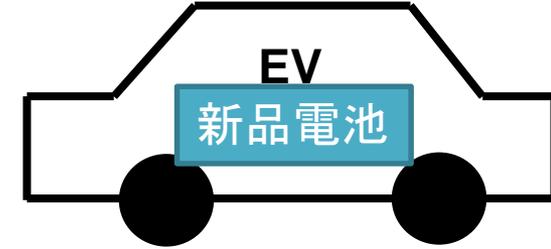
3つ劣化係数減じることにより,劣化の進行を再現



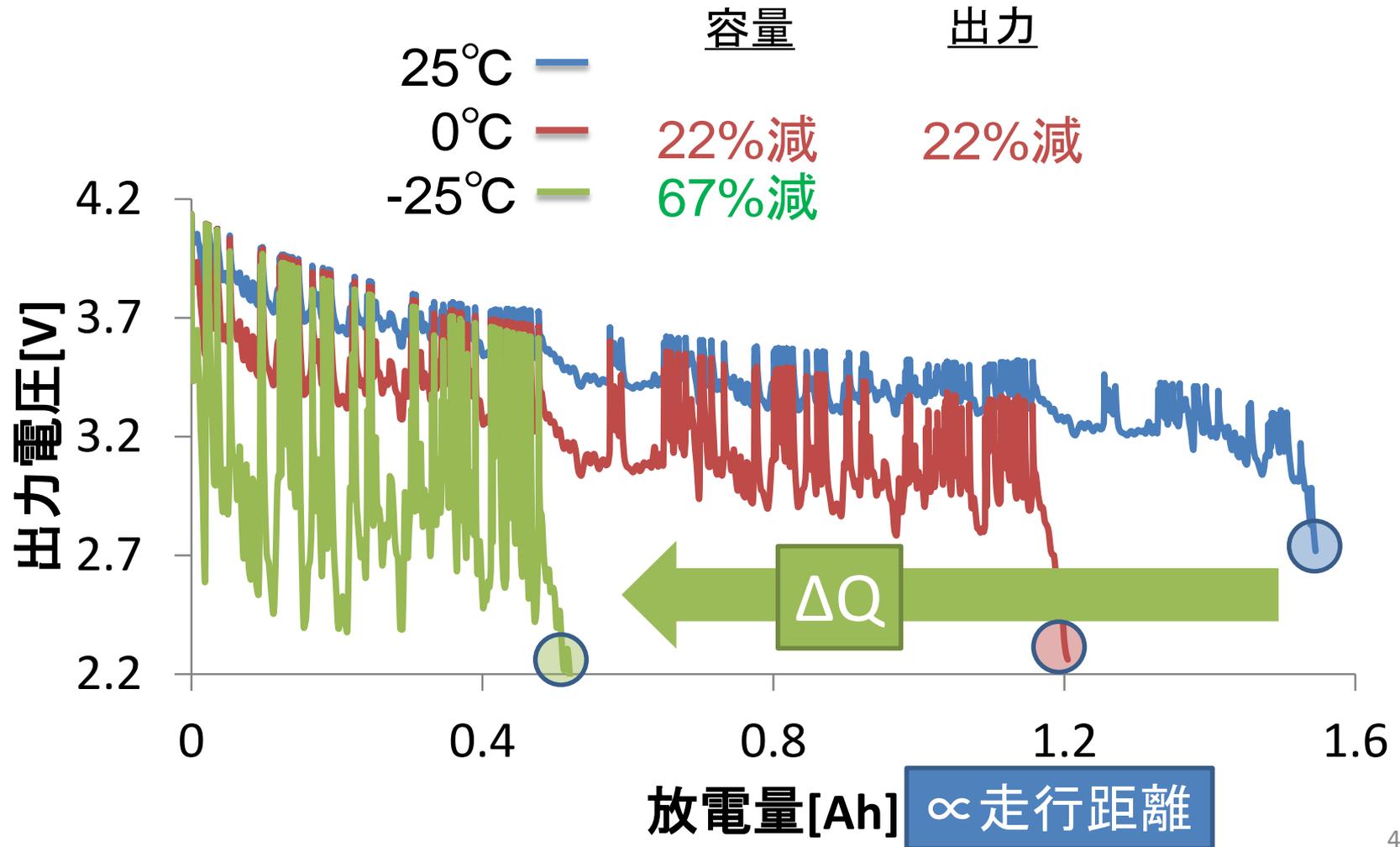
劣化の予測に使える

*「18650型」新品電池

車載用電池の性能評価(新品*)

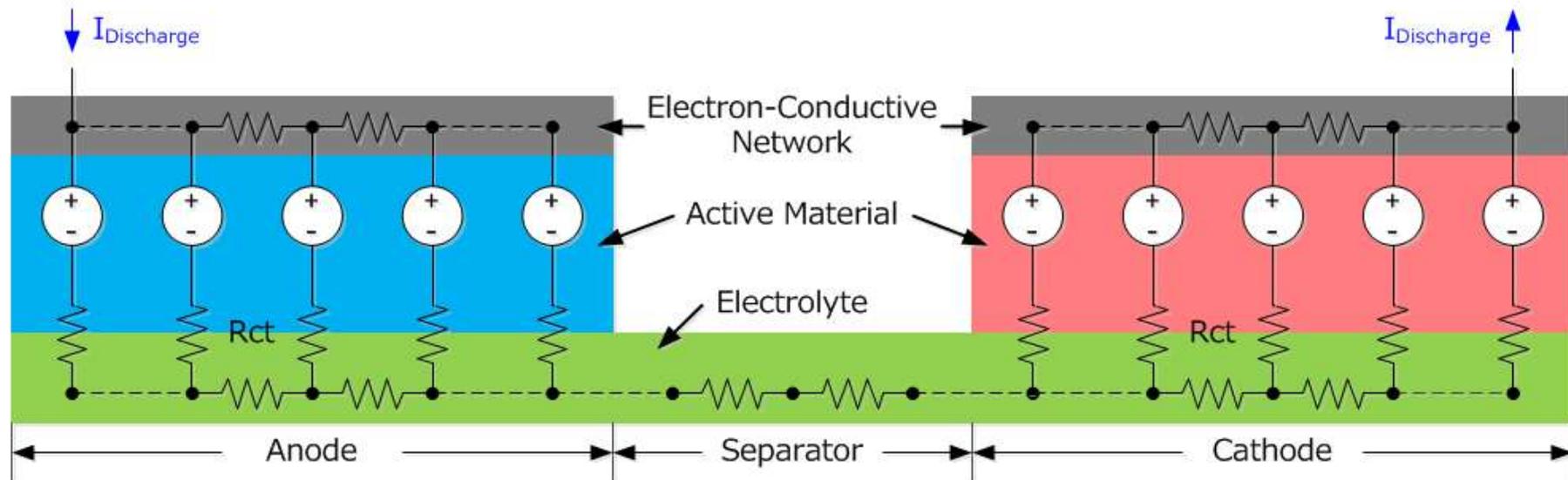


温度が低いほど、電池性能が低下し、走行可能距離が短くなる

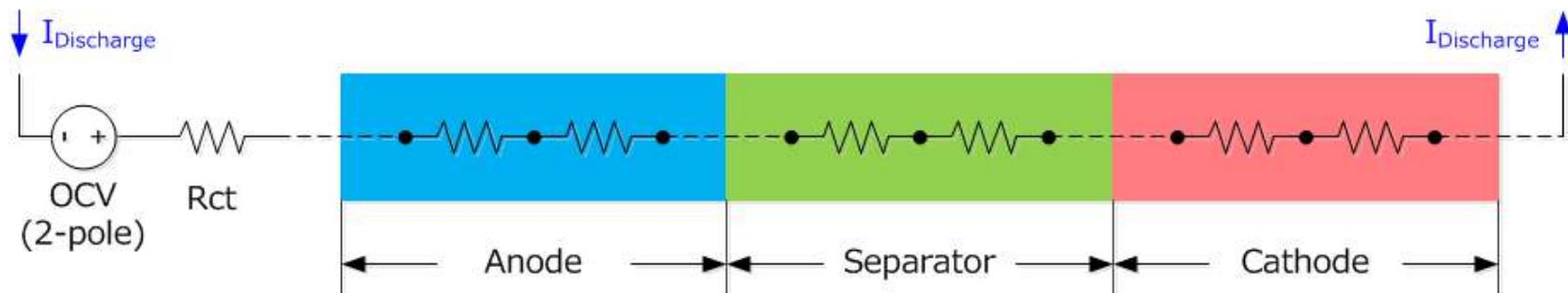


■ シミュレーションモデル

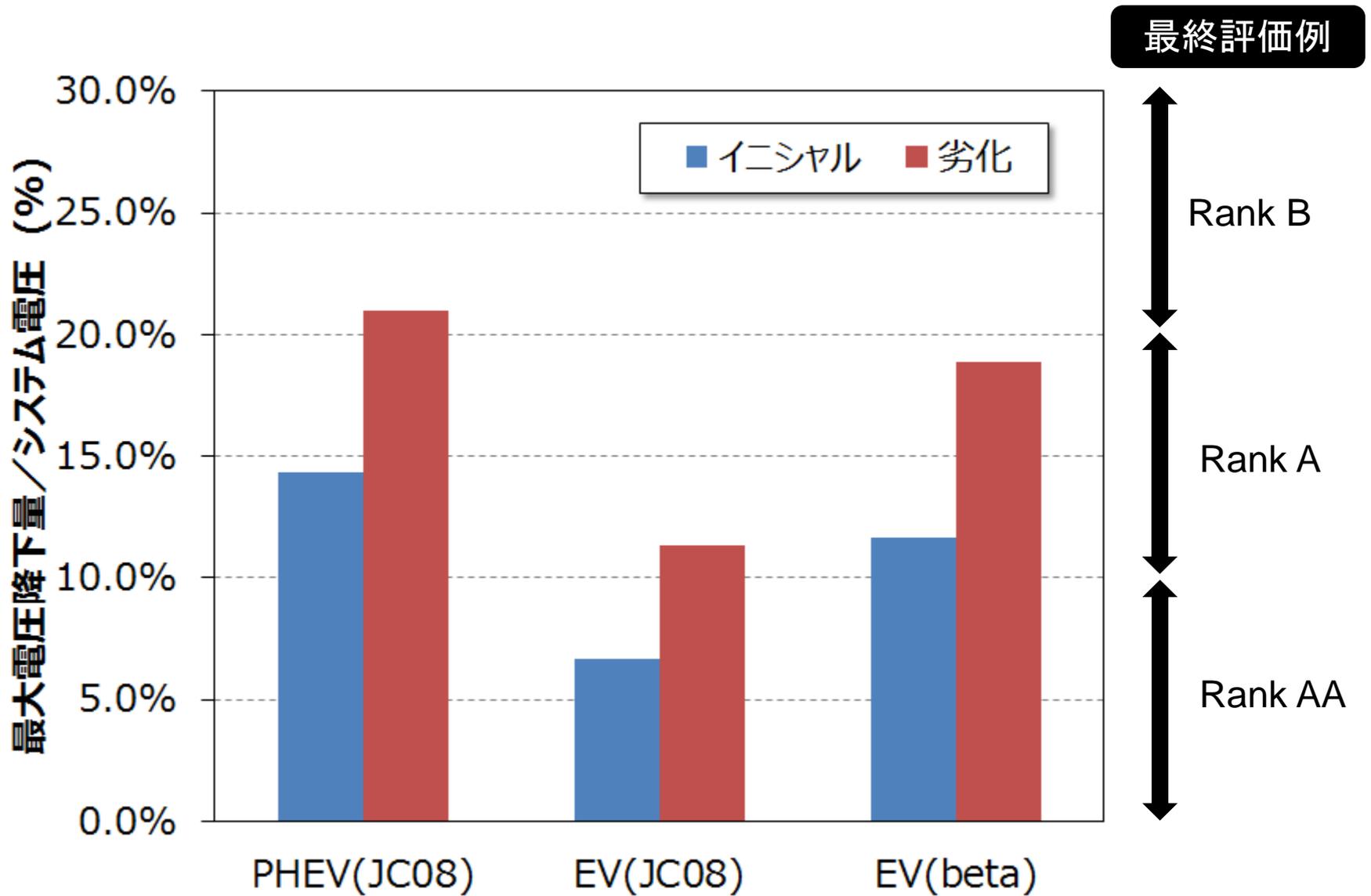
○ 標準モデル



○ 簡素モデル (今回は省略)



■ 出力劣化評価



3.まとめ

1. 昨年開発した蓄電池の残存性能評価モデルをデータ拡充とともに拡張した。そのために必要な以下の要素を開発し継続した信頼性向上を図っている
 - 車載電池利用履歴からの電池評価法
 - 小型充放電実験結果に基づく劣化速度データベース構築法
 - 劣化速度および使用パターンに基づく、残存性能評価法
 - 充放電シミュレーションの簡易化および改良により、様々な用途での現在性能を詳細に評価するモデルの構築法
2. 性能評価モデルに基づき、容量と出力性能をABCDで表示する、評価指標案を作成した。本表示モデルは国内他企業も同様のアプローチを示している。
3. 今後は、引き続き実験データの拡充による信頼性向上や、自動車用電池の評価への適応や、個体誤差の評価、更には走行中データに基づく評価法の開発を進めていく

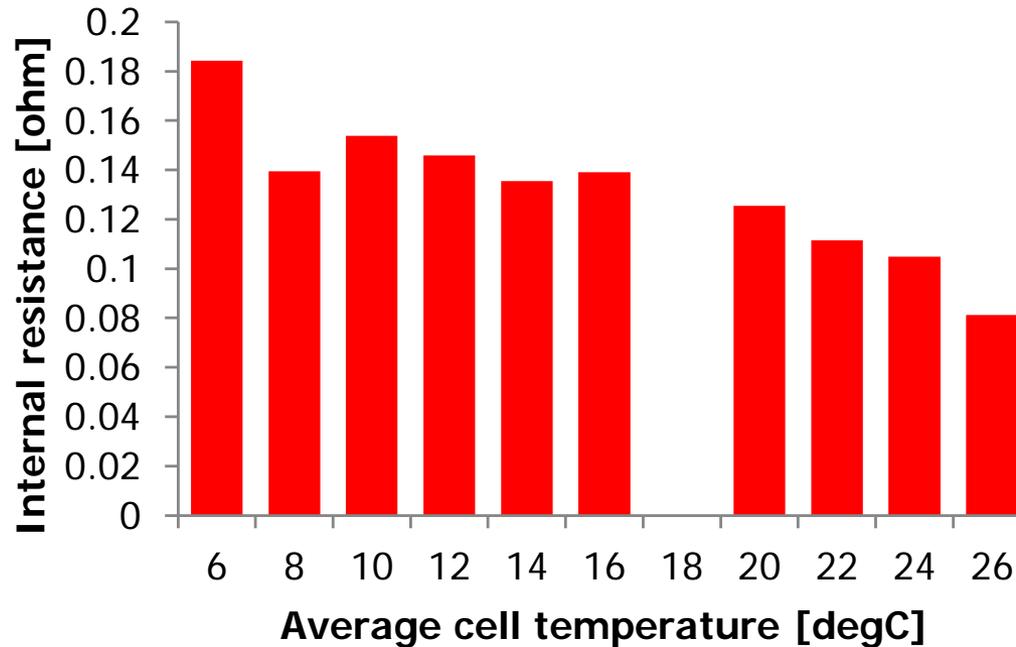
Appendix

②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ 内部抵抗評価法の妥当性の検証 (2/2)

R

評価結果と既存研究の内容とが合致

2011年2月におけるセル内平均温度別内部抵抗



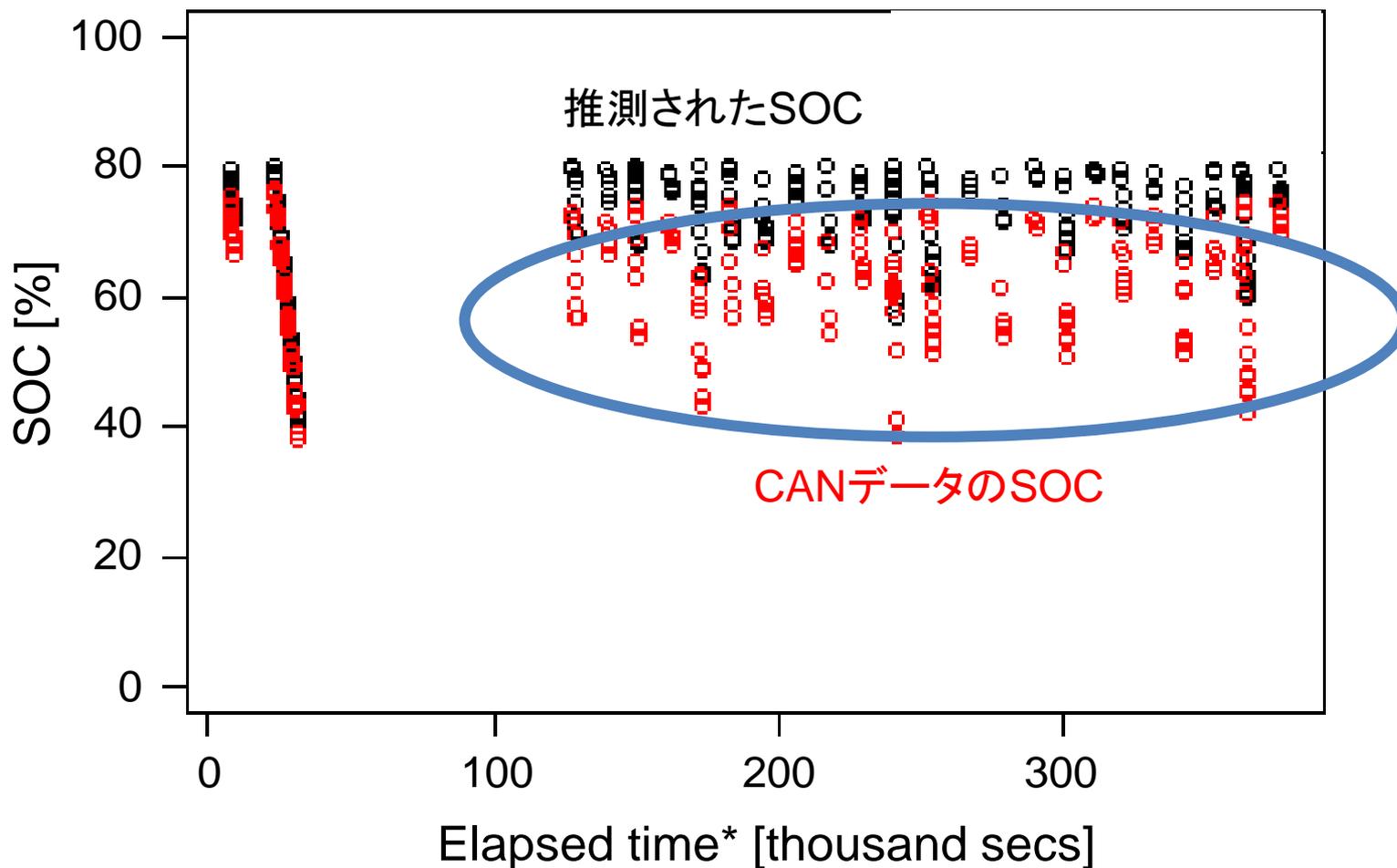
温度が低いほど
内部抵抗が
大きい

②-1.車載用リチウムイオン電池の性能評価法のケーススタディ 容量評価法の課題

Q

推測したSOCとCANデータのSOCに乖離

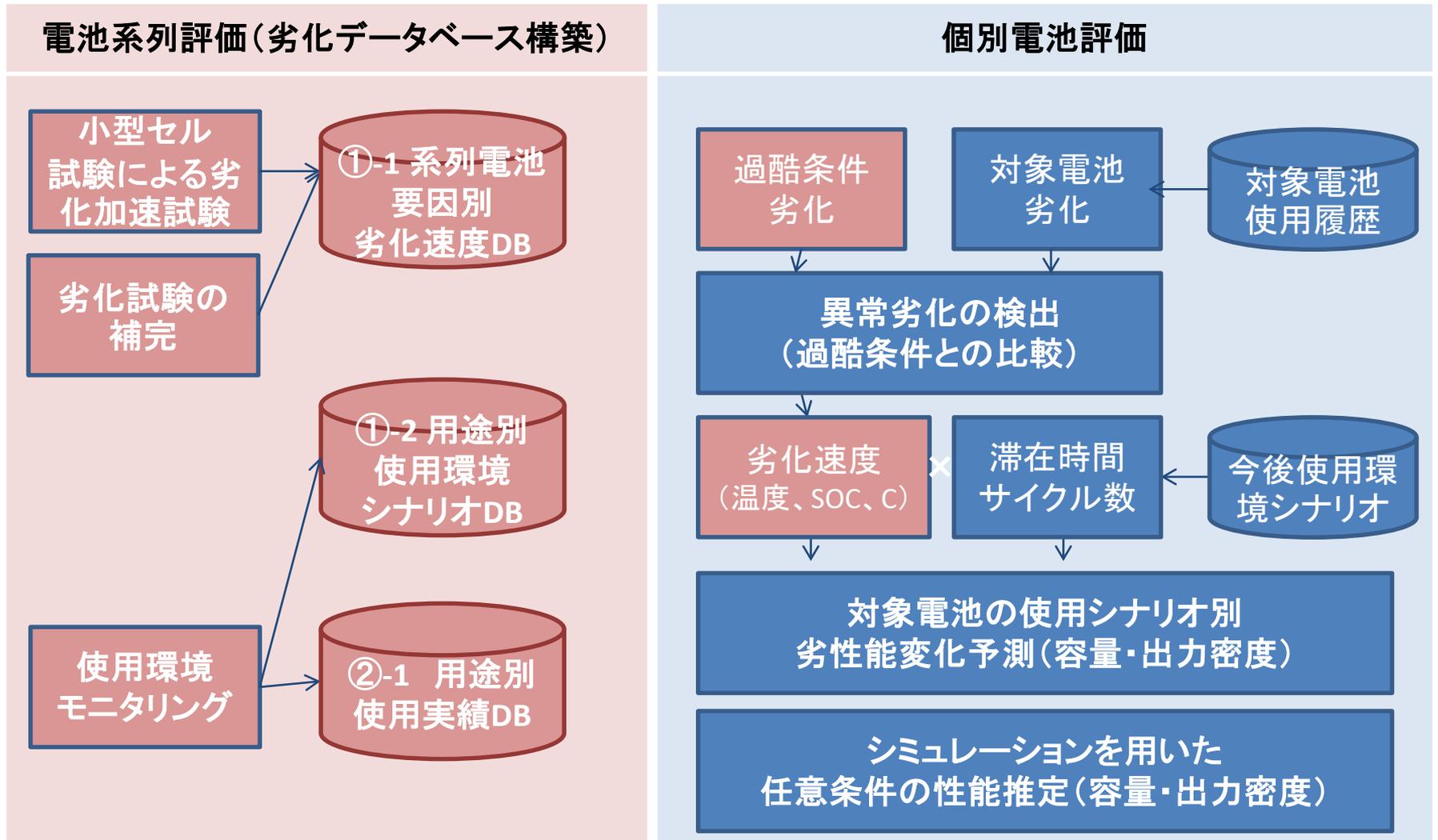
フィルタリングされた走行データの



* 駐車中の時間は除く

車載蓄電池残存性能評価モデルの流れ

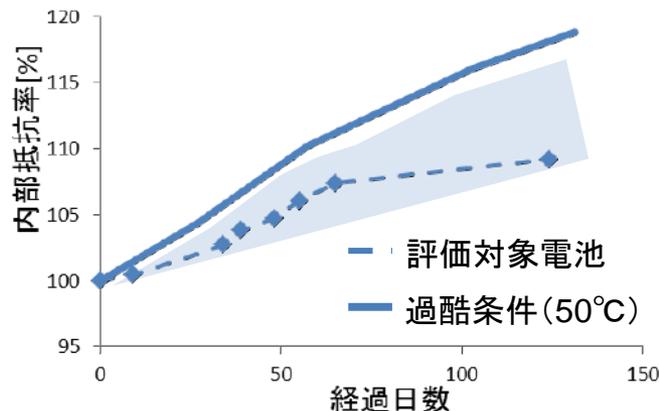
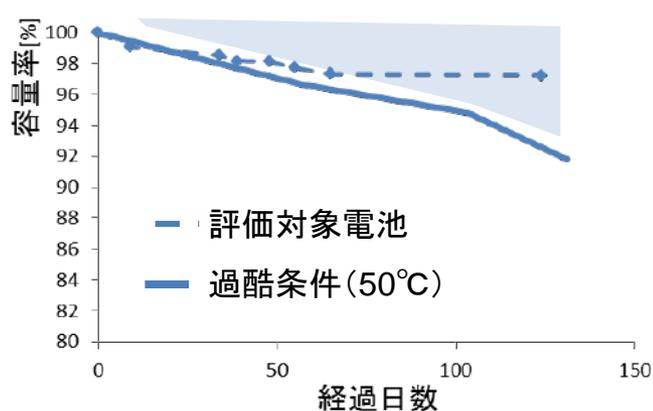
現時点までの、詳細電池分析、小型充放電試験、走行試験の結果を組み込んだ電池評価モデルを作成した。評価法の全体の流れを図に示す。



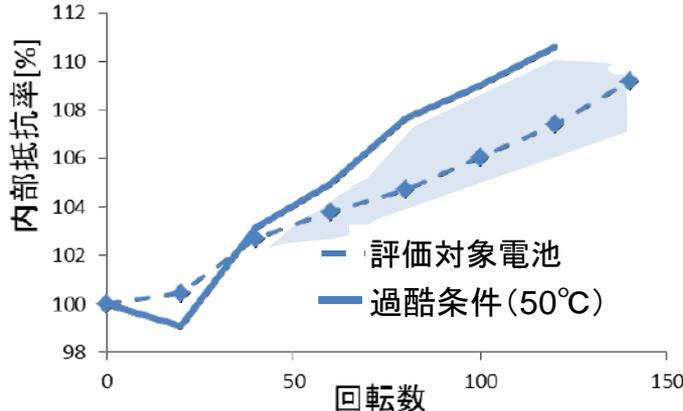
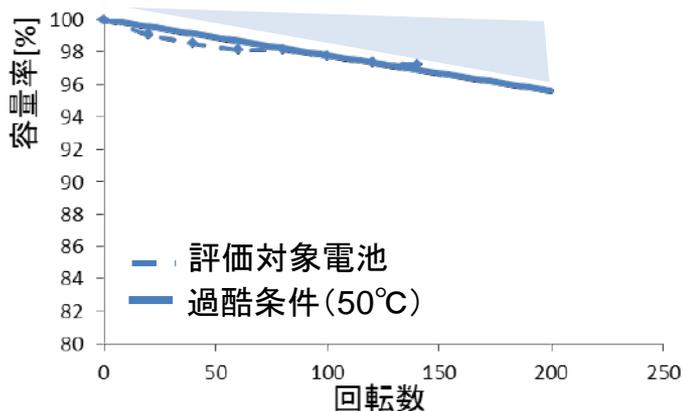
現在性能評価例(異常劣化の診断)

評価対象電池に異常な劣化は起きていない

保存劣化させた電池との比較



サイクル劣化させた電池との比較



※保存劣化させた電池の劣化条件: 電圧4.2V

※サイクル劣化させた電池の劣化条件: 左(SOC帯域0-100%),右(SOC帯域65-85%)

■ 応用イメージと、今後の展開

	Battery Manufacture	Application Manufacture	3R Use Vender or Used Market	End User
Product ID	◎	○	○	△
Material	◎	△Partially known	△Searchable	×
Dimension Data (Lx,S,r0,a)	◎	△Typical Data (from papers)	×	×
Indirectly Measurable? Data (Dx, Cx, i0, ε, t ⁺) (σx, kx, Rx)	◎	△Typical Data (from papers) & Optimize w/ Partially Measured Data	×	×
Directly Measurable Data (SOC-OCV, Qmax, R)	◎	△Measurable	△Measurable	×
Operating Plan	○	◎	△Selectable	△

Support these parameters by using
Electrochemical Model & Parameter Optimizing Technologies

欧米、アフリカの状況報告

A. イタリア シチリアの自然エネルギー導入(パレルモ大学)

B. ドイツ、フライブルク 欧州環境首都 →写真にて説明

C. 米国 ワシントンDC

D. アフリカ ケニア ダンザニア

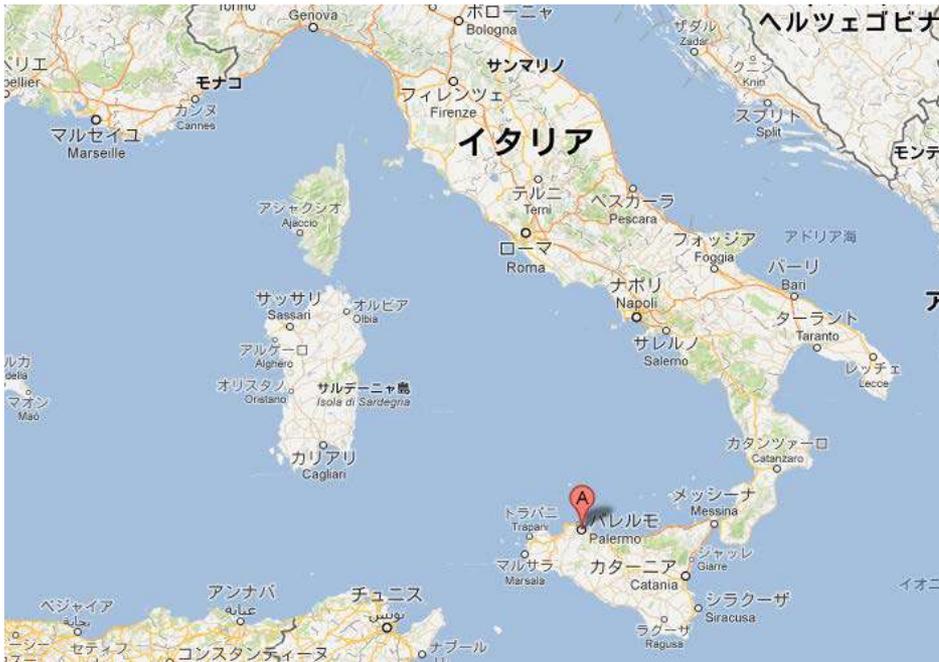


A. イタリア共同研究(2012年12月 シチリア、パレルモ大学)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

HOME | DIPARTIMENTI | FACOLTA' | PORTALE DOCENTI | PORTALE STUDENTI | URP | MEDIA e COMUNICAZIONE | MAPPE | CERCA PERSONE | MAIL



- Sicily is the biggest region of Italy and the biggest island of Mediterranean with 5 million people.
- Under the renewable energy point of view, there are lot of natural resources such as wind, sun and also significant sea currents.

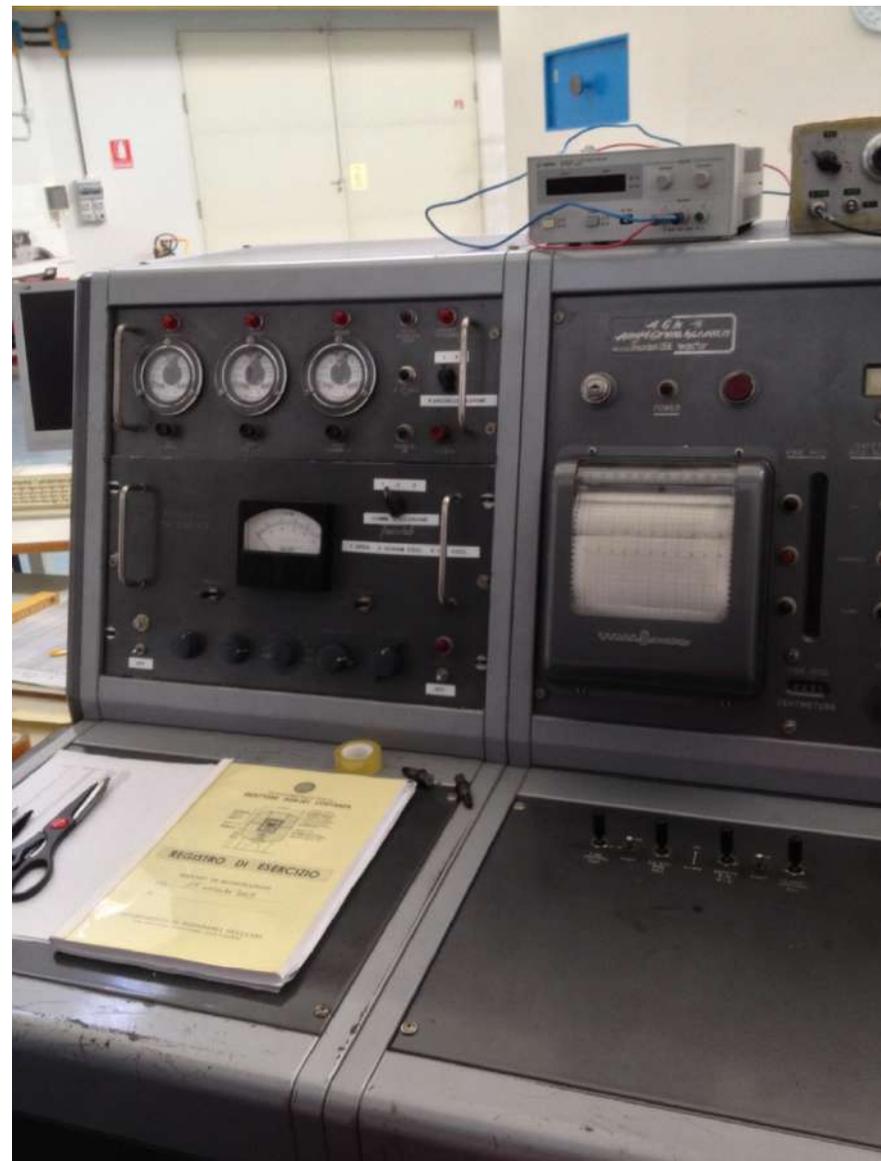
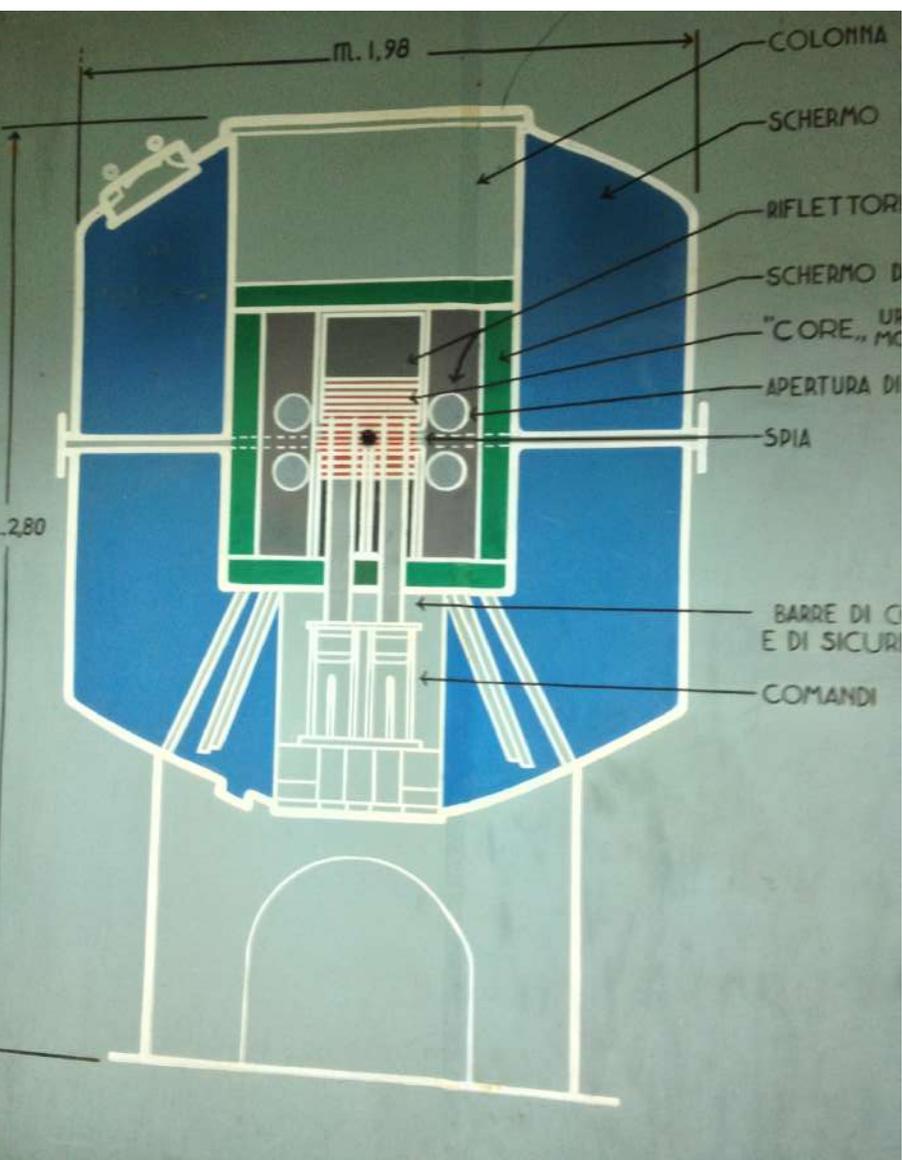
電気工学科 ファビオマッサーノ助教授



太陽熱利用の空冷システムの研究
豊富な天然資源の活用



イタリア核融合実験炉





Direzione
Relazioni Esterne
e Comunicazione

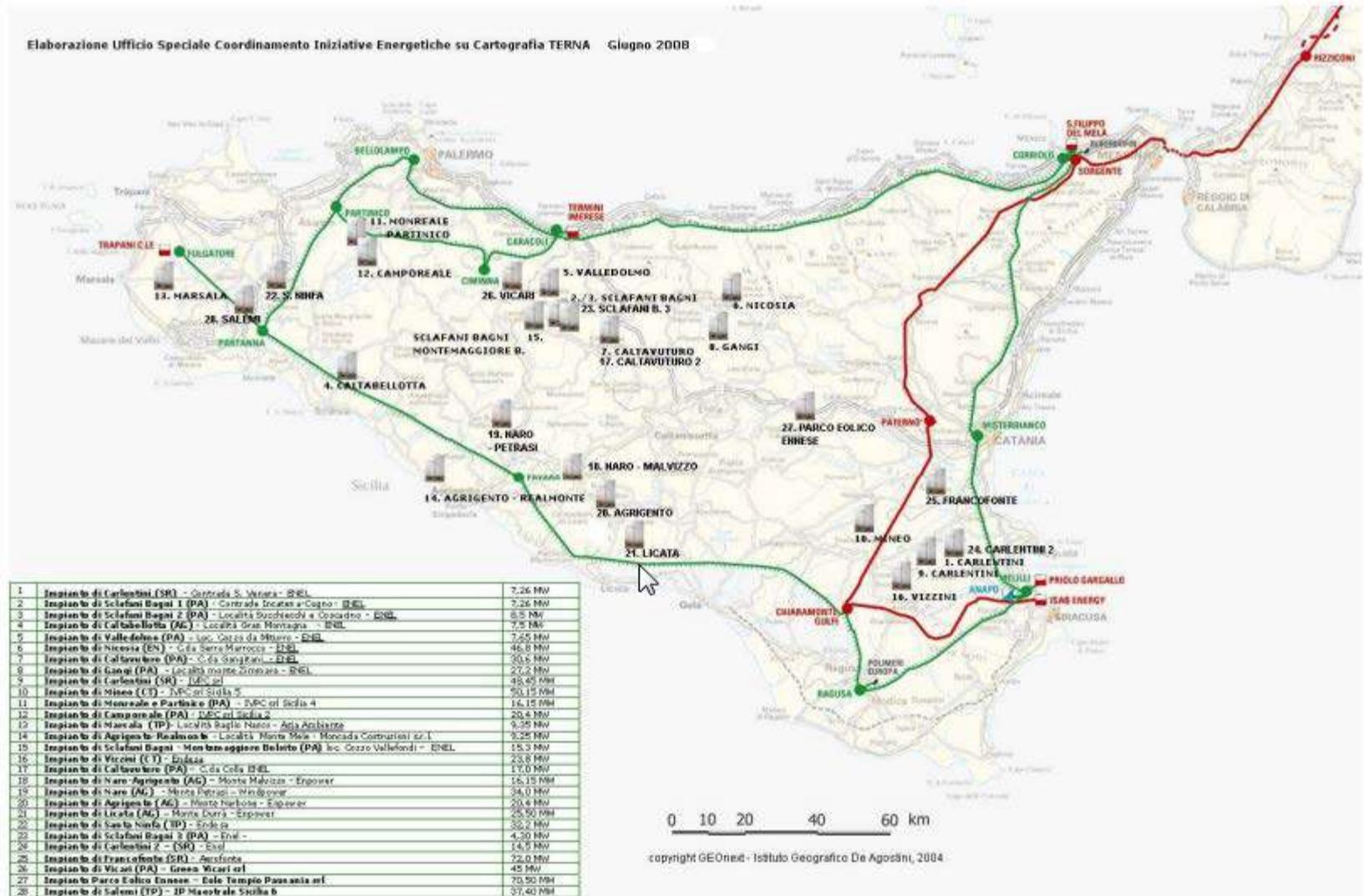
Sede legale Terna SpA - Viale Egidio Galvani, 70 - 00156 Roma - Italia
Tel. +39 0683138111 - www.terna.it
Reg. Imprese di Roma, C.F. e P.I. 05779661007 R.E.A. 922416
Cap. Soc. 440,199.936 Euro (al 30 aprile 2009) i.v.

The “Energy Bridge” between Sicily and Calabria: the environment in the front line

- **An additional 700 MW of production from renewable sources**
- **170 km of dismissed overhead lines due to the removal of 540 out-dated pylons**
- **Environmental impact reduced thanks to the use of new single pole pylons**
- **670 thousand fewer tons of CO2 a year in the atmosphere**

Environmental and technological records make the 380 kV “Sorgente-Rizziconi” power line between Sicily and Calabria an excellent infrastructure and one of the most impressive electricity transmission lines in Europe and one of the most important lines for energy transmission in Italy. It is the longest submarine connection in alternating current in the world, with a 38-kilometer segment (on a total length of 105 kilometers) under the Tyrrhenian Sea, which bypasses the strait of Messina and joins the Sicilian electricity grid, by way of Calabria, with the grid on the mainland.

シチリア島の風力発電とグリッド状況（欧州との系統連係）



シチリア島は、再生可能エネルギーで30%時給も、夏には自給率が109%となり、イタリア半島へ供給

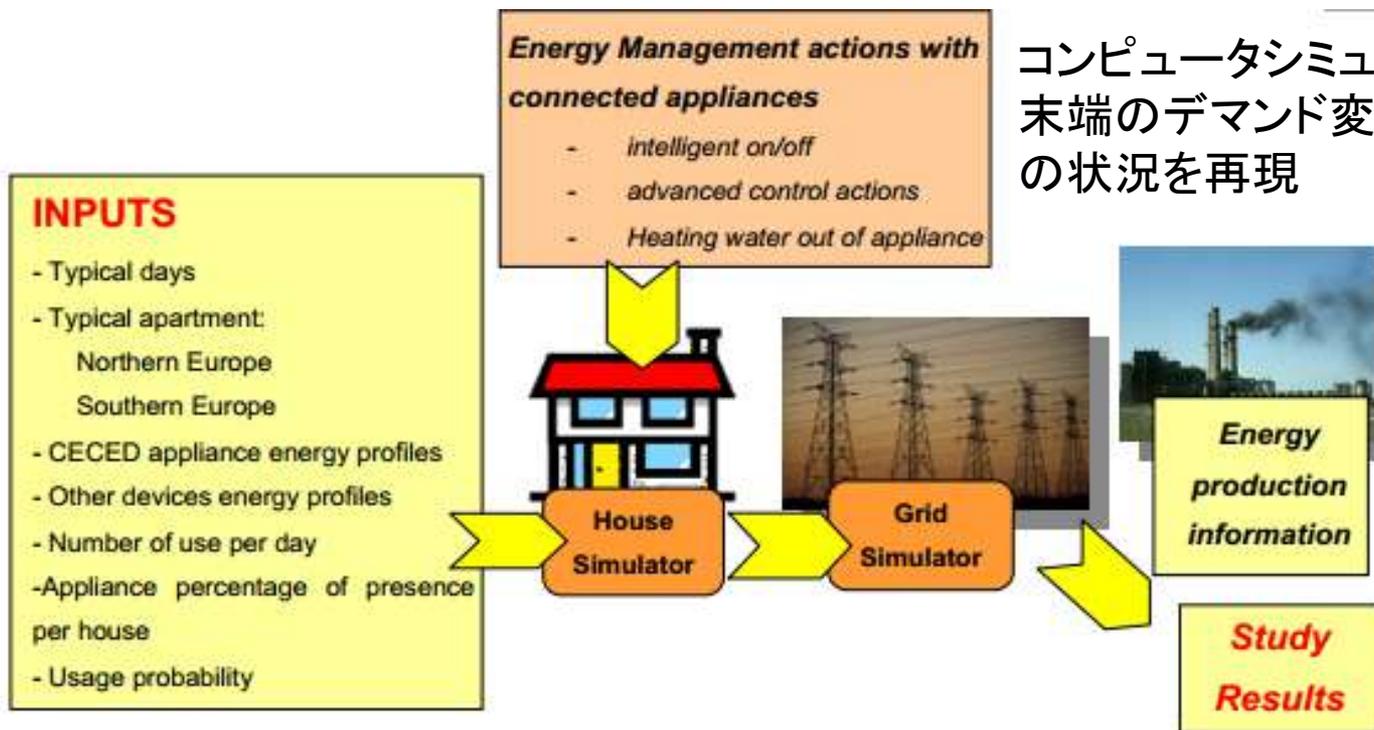
イタリアの電力融通能力



Fig. 3: external and internal energy exchange (arrows) and consumption (circles) for Northern, Central, Southern, Sicily and Sardinia zones in Italy in 2007 (figures are in GWh).

シチリアPJT ①

Sustainable Development and Energy Saving Laboratory Project



コンピュータシミュレーション上で
末端のデマンド変化によるグリッド
の状況を再現

Energy savings have been considered both at house level and at grid level in four European Countries: Italy, France, Germany and United Kingdom.

Four scenarios have been considered, being:

- Scenario 0: typical house,
- Scenario 1: house with intelligent on/off;
- Scenario 2: house with intelligent on/off plus advanced actions,
- Scenario 3: house with intelligent on/off plus advanced actions plus water heating

シチリアPJT② グリッドコントロールシミュレーションモデル図

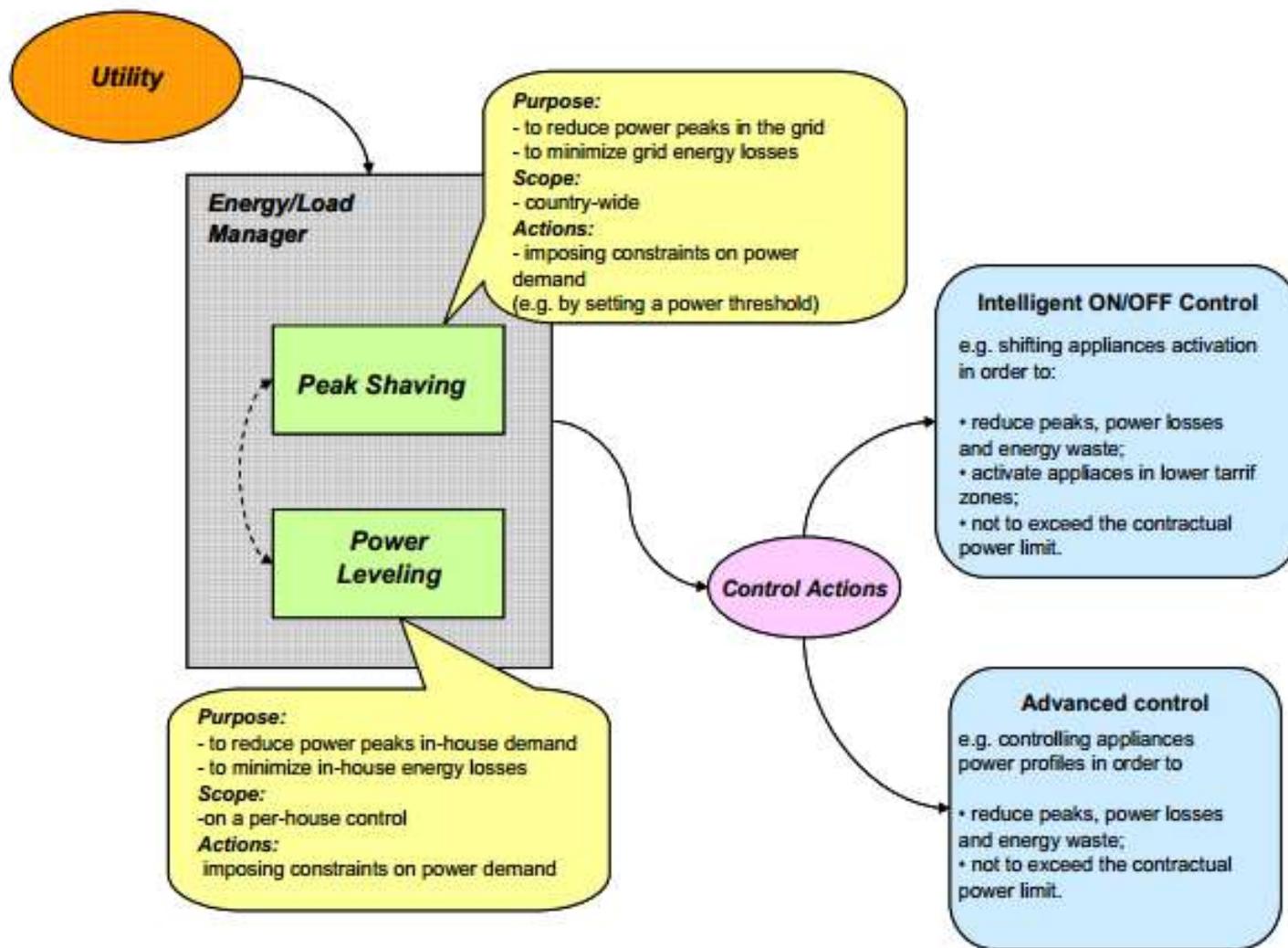


Fig. 2.1 - DSM functions block diagram.

OFFICE TIMETABLE

9.00	STARTING TIME
9.30	ARRIVE AT WORK
9.45	COFFEE BREAK
11.00	CHECK E-MAIL
11.15	PREPARE FOR LUNCH
12.00	LUNCH
2.45	BROWSE THE INTERNET
3.00	TEA BREAK
4.00	PREPARE TO GO HOME
4.30	GO HOME
5.00	FINISHING TIME

B. ドイツ、フライブルク 欧州環境首都(2012)



C. ワシントンD.C. (2013年12月)



Read "Our Shared Opportunity: A Vision for Global Prosperity," a new report from the CSIS Executive Council on Development that examines how the U.S. government and the private sector—both on their own and in partnership—can support the economic success of developing countries.

TOPICS & REGIONS

click + to expand categories

- + Defense and Security →
- + Economic Development and Reconstruction →
- + Energy and Climate Change →
- + Global Health →
- + Global Trends and Forecasting →
- Governance →
- Human Rights →
- + Technology →
- Trade and Economics →

- + East Asia and the Pacific →
- + South Asia →
- + Africa →
- + Americas →
- + Europe →

Connect



Subscribe to Critical Questions ▶

A quick read on current issues delivered free to your email

China Convenes the 12th National People's Congress

安倍首相がワシントンで講演 日本の「カムバック」を宣言

2013.02.24 Sun posted at 13:25 JST

[PR]

CNN.co.jp

Search

Home Featured World USA Business Tech Entertainment Travel Photo Video Odd News Life Career



訪米した安倍首相は日本の「カムバック」を宣言

(CNN) 訪米した安倍晋三首相は22日、オバマ大統領との会談に続き、ワシントンの米戦略国際問題研究所(CSIS)で

/471316.html

EXPERT SPOTLIGHT



Michael J. Green
Senior Vice President for
Asia and Japan Chair

DEFENSE AND SECURITY,
INTERNATIONAL SECURITY
ASIA, CHINA, JAPAN, KOREA,
OCEANIA, SOUTHEAST ASIA



Nicholas Szechenyi
Deputy Director and Senior
Fellow, Office of the Japan
Chair

ASIA, JAPAN

More Experts →

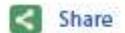
PUBLICATIONS



Critical Questions
Shinzo Abe Comes to
Washington

FEB 21, 2013

JAPAN



Energy and Climate Change

Energy and Climate Change

Programs on:

Defense and Security

Economic Development and
Reconstruction

Energy and Climate Change

Global Health

Global Trends and Forecasting

Governance

Energy and National Security

Offers leading research on emerging energy issues and delivers insightful independent analyses to educate and drive effective policy.

Small Screen Sessions

Watch CSIS experts discuss today's top international issues.

U.S. Nuclear Energy Project

Collaborating with industry, government, and the non-governmental sector to find a path forward for nuclear energy in America.

Jane Nakano



Jane Nakano

Fellow, Energy and National Security Program

PROGRAMS:

ENERGY AND NATIONAL SECURITY

TOPICS:

ENERGY AND CLIMATE CHANGE, SECURITY AND CLIMATE CHANGE, GLOBAL TRENDS AND FORECASTING

REGIONS:

ASIA, CHINA, JAPAN

- シェールガスフィーバーが話題の中心でグリーンテクノロジーがやや霞む
- エネルギーセキュリティニーズが増加(防災、サイバー攻撃..)

(2) EPRI 発表紹介

ARRA*-funded utility energy storage projects

* ARRA : American Recovery and Reinvestment Act, 米国再生・再投資法



*List is not complete







日経・CSISバーチャル・シンクタンク

CSIS-NIKKEI VIRTUAL THINKTANK

ホーム | VTとは | 共同代表あいさつ | アドバイザー | フェロー | 政治・米政策フォーラム | 年次総会 | ニュースリリース



最新情報

- 13.1.17 [日中関係について実施したアンケート調査の概要を公開します。](#)
- 13.1.17 [Overview of the opinion survey on Japan-China relations \(English edition\)](#)
- 13.1.17 [提言「需要サイドからのエネルギー革新」が完成しましたので、公開します。](#)
- 12.6.29 [原子力委員会定例会議で6月9日付提言の報告・説明をします。](#)
- 12.6.9 [「国家の危機管理機能・長期戦略立案に関する提言」が完成しましたので、公開します。](#)
- 12.6.9 [提言「原子力発電の安全確保と信頼回復に向けて」が完成しましたので、公開します。](#)
- 12.5.29 [「世界経済・金融の安定に向けた日本の対応に関する提言」が完成しましたので、公開します。](#)



日経・CSISバーチャル・シンクタンク
CSIS-NIKKEI VIRTUAL THINKTANK

需要サイドからのエネルギー革新

2013年1月17日

山地憲治 第3部会座長

岩船由美子 第3部会座長補佐

伊藤剛、鹿島崇宏、田中謙司、永富悠、本堂聡

目次

第1章	序言	1
第2章	省エネルギーバリアの克服	2
第1節	省エネルギーバリアとは	2
第2節	業務部門のエネルギー消費動向	4
第3節	現状の省エネ施策の課題	7
第4節	省エネバリアを解消する施策	8
第5節	より積極的に省エネルギーを実現するために	17
第3章	消費者による電力需給調整の実現	19
第1節	電力需要シフトの必要性	19
第2節	需要側を組み込んだ新たな電力システム	20
第3節	需要の能動化を実現するデマンドレスポンスの現状	22
第4節	需要家による電力需給調整メカニズム実現のための提言	28
第4章	スマートエネルギー産業の創出	30
第1節	国内および海外市場の動向	30
第2節	スマートグリッド産業発展のための提言	31

D. アフリカ電化地域(2013年2月)



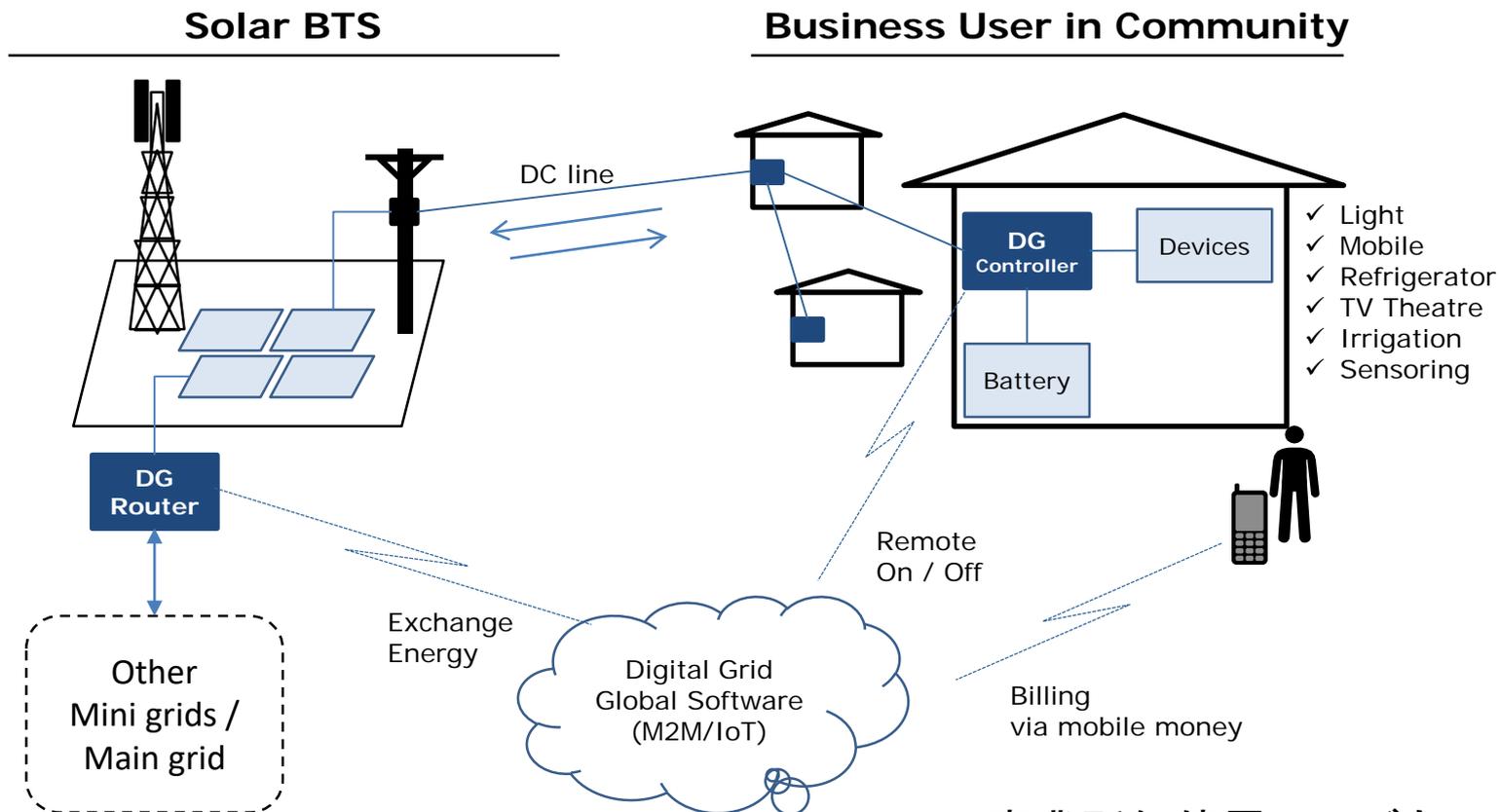
電化率(ケニア3割, タンザニア1割) ⇔ 携帯普及率(7割)

- Current Scenario (= CSR)
 - Providing surplus BTS energy for charging mobile phone, or common utilities, such as street lights.
- New Strategy (= Off-Grid Power Supplier)
 - Invest additional power supply & distribution.
 - Providing sufficient power for local business use.
 - Apply M-PESA prepaid system.



Collaboration to establish Digital Grid in Kenya

- Small investment for Digital Grid controller, which has remote switch for prepaid tariff.
- Car battery is prepared and managed by End Users.
- Power line is installed by KPLC/REA.
- Mini Grids can be connected to Main Grid through Digital Grid Router.
- Active learning process of how to use battery and solar power is very important.



無停電



END