

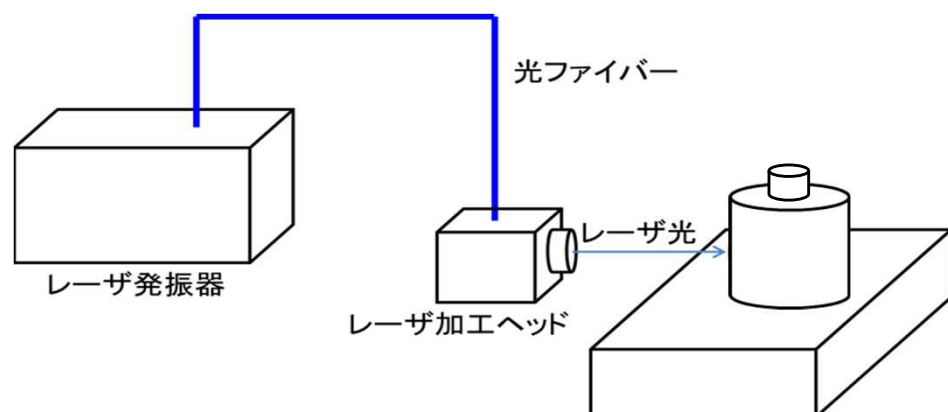
定置用蓄電システムの劣化後の 安全性に関する評価技術開発

2020年12月10日
(独)製品評価技術基盤機構(NITE)

1. レーザ照射による耐熱焼試験

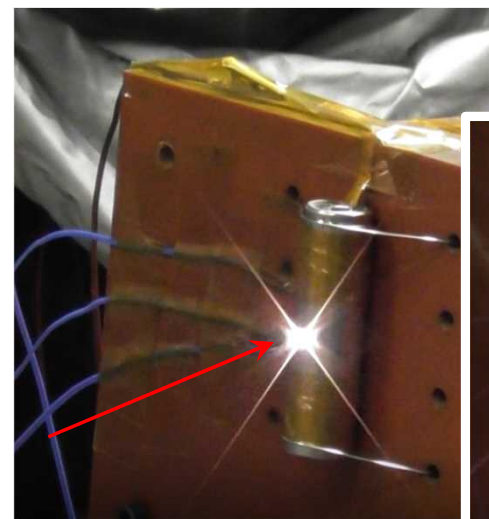
レーザー照射による耐熱焼試験法の開発

＊耐熱焼試験：組電池内のいずれか1つの単電池を加熱などの方法で熱暴走させ、加熱などを停止し、1時間後の組電池の破裂や発火を確認する試験

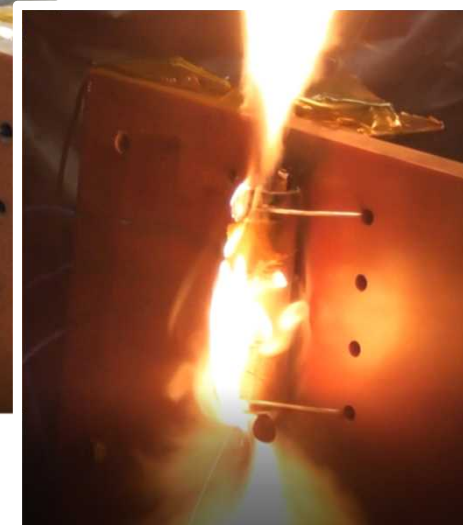


レーザー照射による耐熱焼試験法の特徴

- ・集中熱源 : 周辺セルの加熱を抑制できる
- ・非接触 : 多様な形状のセル, 組電池に適用できる
- ・操作性 : 技量に依存せず、再現性にも優れる



レーザー照射状況



熱暴走状況

耐熱焼性能を確認することを織り込んだ規格として、日本が提案した電気エネルギー貯蔵システム(BESS)安全性に関する国際規格(IEC62933-5-2)が今年4月に発行(JIS版がJISC4441として発行される予定)。

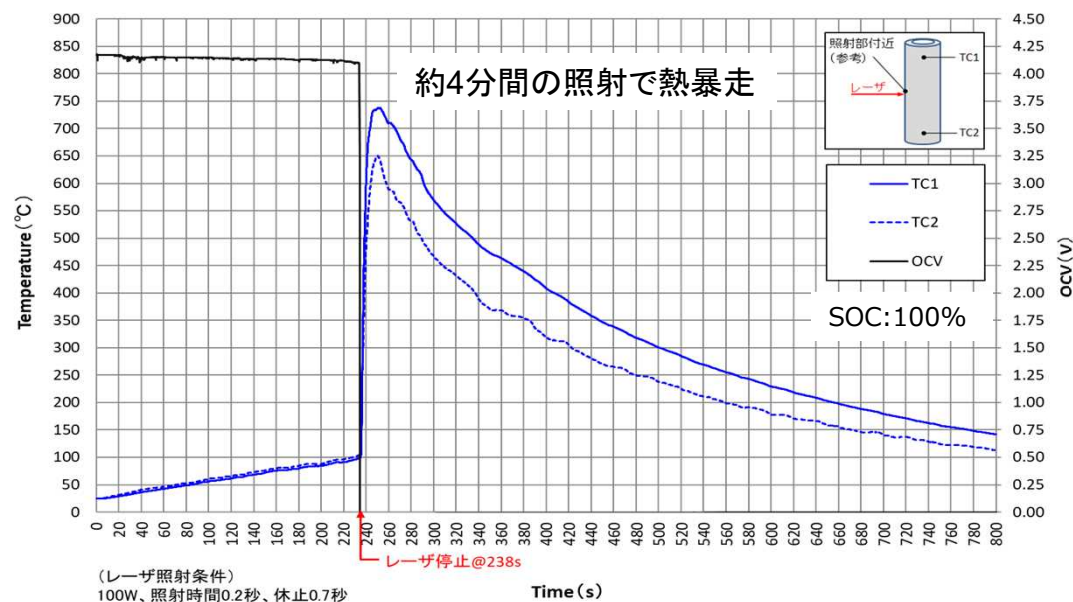
経済産業省委託事業(省エネルギー等国際標準共同研究開発)「大型蓄電システムの安全性に関する国際標準開発事業(平成27～29年度)」
事業実施者(共同開発):(独)製品評価技術基盤機構、(一財)電気安全環境研究所

1. レーザ照射による耐熱試験

電池セルのレーザ照射試験

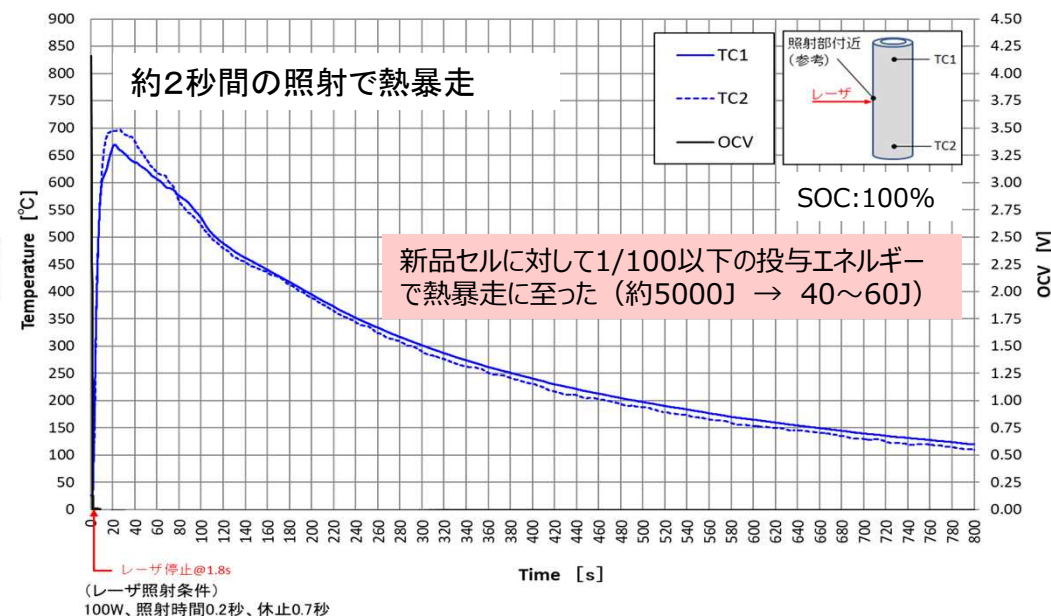
高エネルギー密度電池セルを低温にて充放電サイクルに供し、容量@25℃を70%程度まで低下させた劣化セルについてレーザ照射試験を実施し、新品セルの結果と比較した。

新品 高エネルギー密度電池セル



熱暴走までに投与したレーザ照射エネルギー：5289 J

劣化した高エネルギー密度電池セル



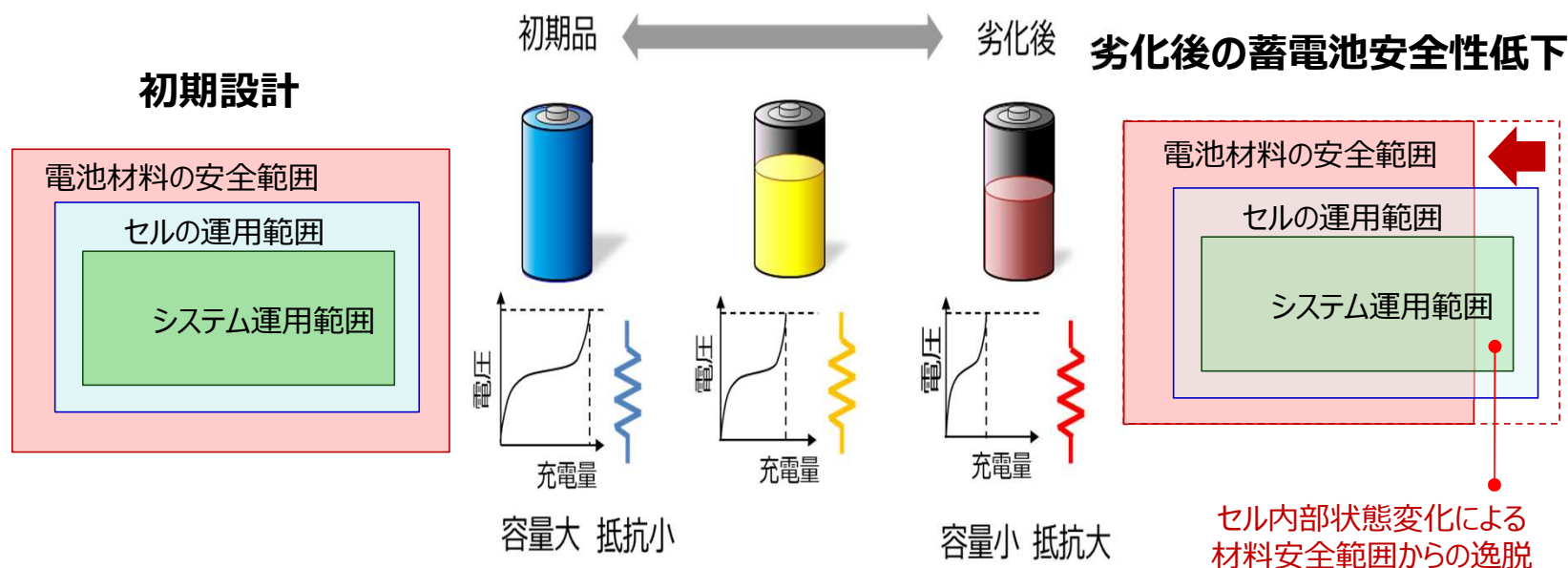
熱暴走までに投与したレーザ照射エネルギー：40 J

低温下の充放電サイクルによる劣化により析出した金属Liと電解液の反応熱が熱暴走に寄与

2. 安全性診断システムの開発

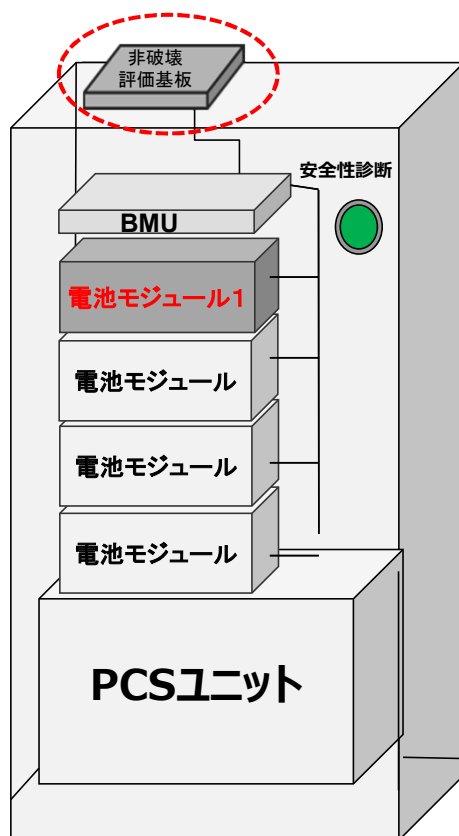
電池劣化による蓄電システムの安全性低下

劣化による電池内部状態変化がシステム安全性に影響する

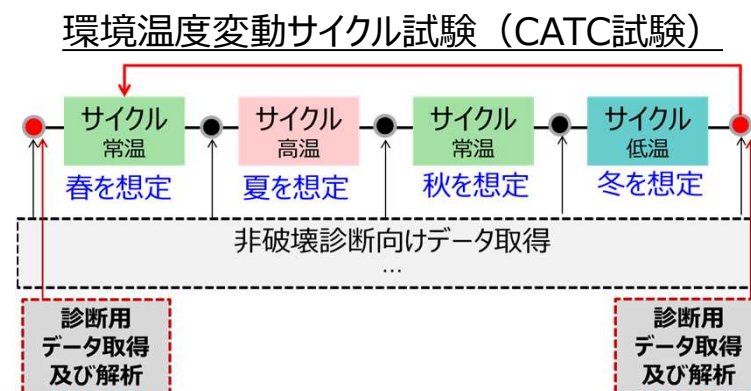


蓄電システムの制御が正常で、セルとして設計上の安全運用範囲を保持していても、電池材料の劣化に伴う内部状態変化により、システム安全性が低下する場合があります。そこで**非破壊にて内部状態把握を行い安全性の指標とする取組みを実践し、規格化を目指す。**

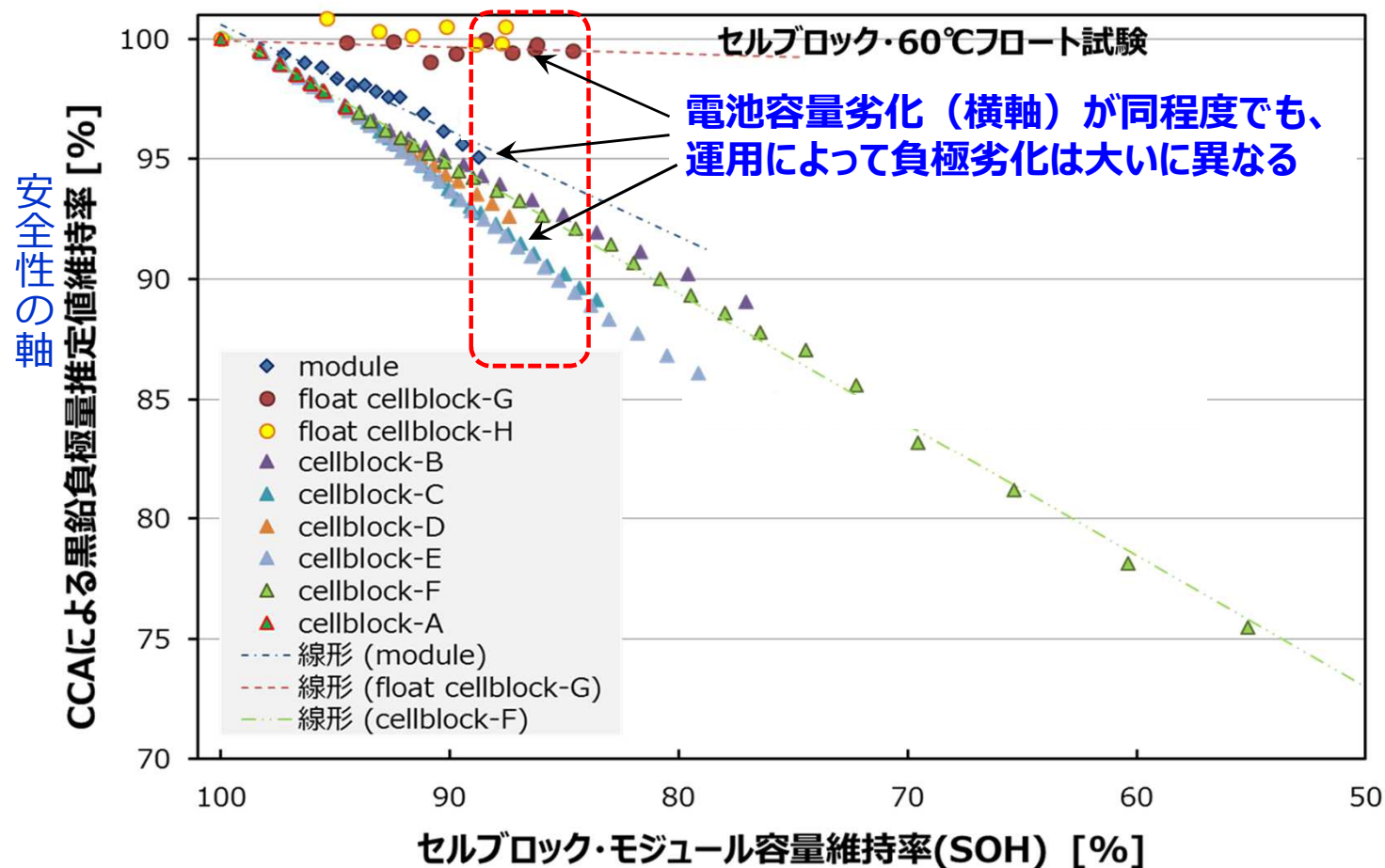
非破壊評価基板による安全性診断機能を搭載した蓄電システムの実証



電池モジュール1を環境温度変動サイクル試験（CATC試験）に供し、劣化を進めた上で、非破壊評価基板による安全性診断機能を搭載した蓄電システムに組み込み、当該診断性能を試験・実証した。



A社セル（長寿命タイプ）の黒鉛負極劣化とセル容量劣化の関係



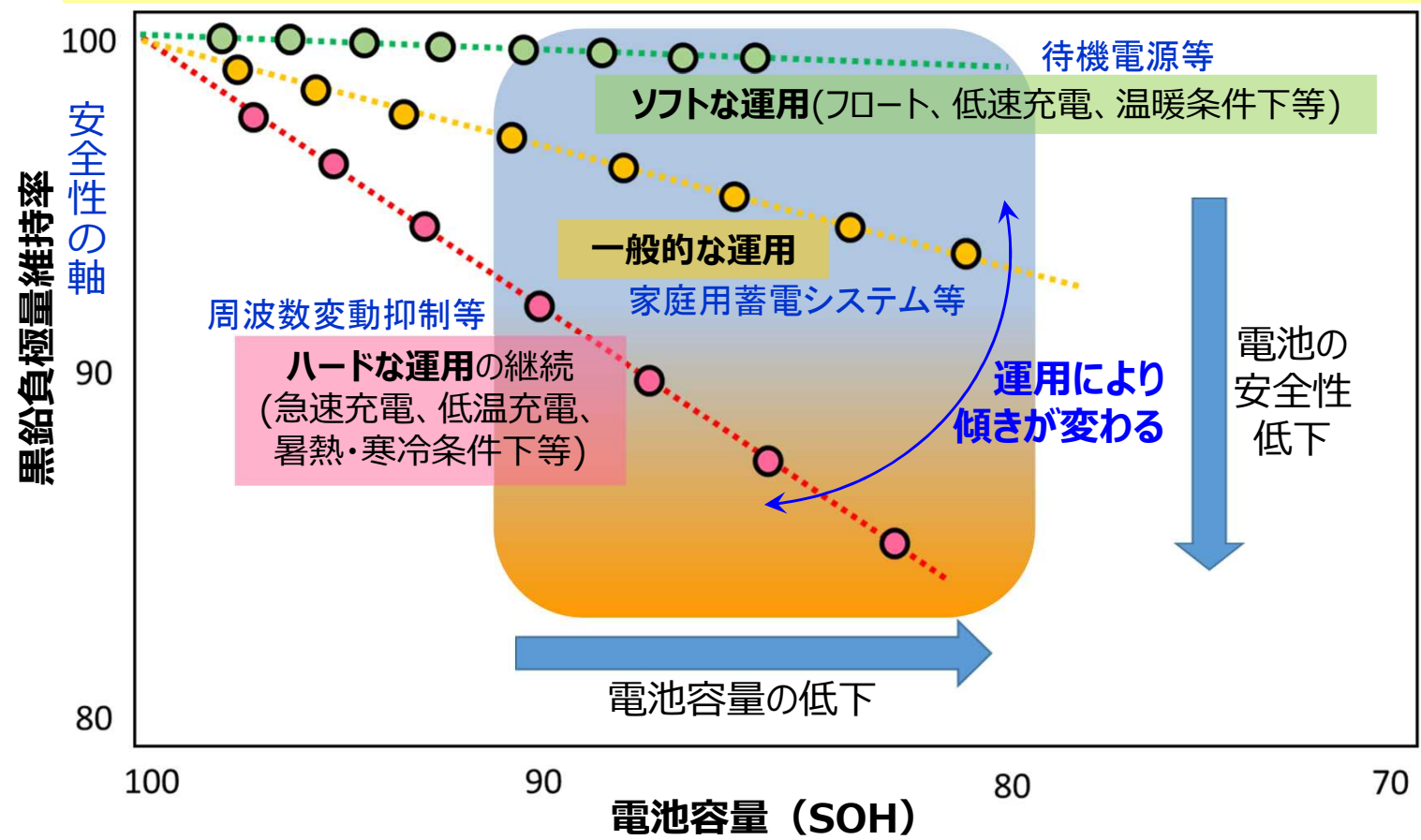
CCA : Charging Curve Analysis (充電曲線解析法)

運用中の蓄電システムの安全性確保において、とくにシビアアクシデントを誘発するLi析出を抑止するために、Li析出に至る過度の負極劣化を非破壊的手法により検出する方法として、日本が得意とする残存性能評価技術を適用

2. 安全性診断システムの開発

VPPのごとく、様々な運用条件により安全性リスクは変化する

蓄電システムの運用が安全性低下に与える影響（概念図）



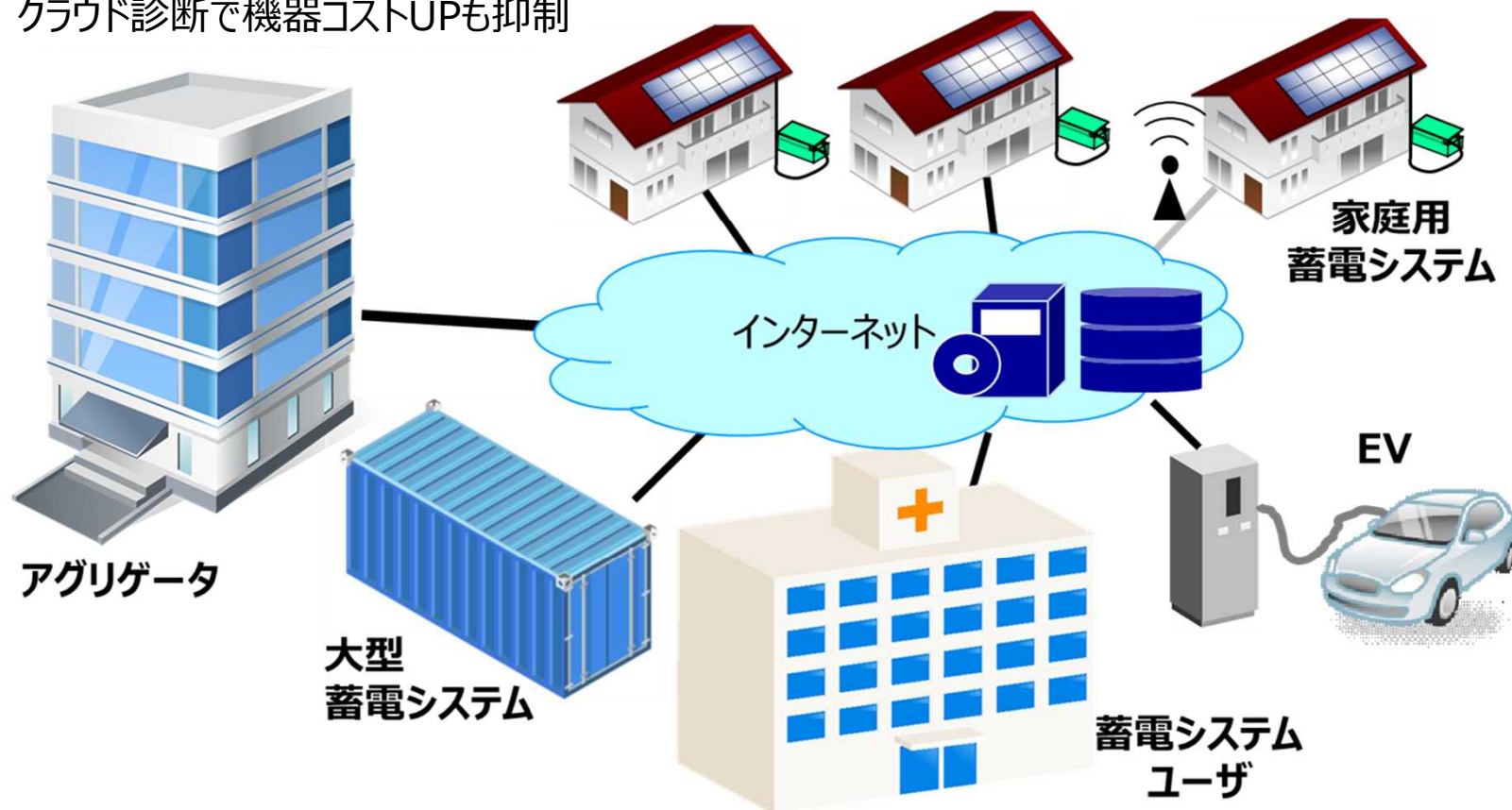
運用によって黒鉛負極の劣化速度が影響され、安全性低下に至る

2. 安全性診断システムの開発

VPP事業者に対して、CCAによる安全性診断をクラウドサービスする事業も可能

年次点検日に蓄電システムより充電データを吸い上げて安全性診断

クラウド診断で機器コストUPも抑制



家庭用蓄電システム程度でデータ量は数十MB、解析時間約10分にて安全性診断が可能

ま と め

- 耐熱焼性能を確認することを織り込んだ規格として、日本が提案した安全性に関する国際規格 (IEC62933-5-2) が今年 4 月に発行された。この JIS 版が JISC4441 として発行される予定である。
- 運用中の蓄電システムの安全性確保において、とくにシビアアクシデントを誘発するLi析出を抑止するために、Li析出に至る過度の負極劣化を非破壊的手法により検出する方法として、日本が得意とする残存性能評価技術を適用し、安全性診断機能を搭載した蓄電システムの実用性を示した。
- Li析出等によりセルに熱暴走が生じた場合も、耐熱焼性能を有するモジュールを配備することにより、シビアアクシデントは抑制できる。
- 電池のリユースにおいては、従来の電池容量によるセル選別に代えて、負極容量を充電曲線解析などの残存性能評価により確認することで、安全上問題の無いセルを非破壊に選別して二次利用に供することが可能となる。