



鉛蓄電池延命触媒 “BAT”(バット)



2017

株式会社エコアドバンスジャパン

従来型鉛蓄電池とサルフェーション

■従来型バッテリー（開放型鉛蓄電池）

鉛バッテリーは放電の際に、電極板の表面にサルフェーション（硫酸鉛＝ PbSO_4 の非伝導性結晶皮膜）が形成されます。発生時、サルフェーションはとても柔らかい物質で、この時点でキチンとバッテリーを充電すればサルフェーションは電解液中に溶け込んでしまいます。

理論上はこのサイクルが永続的に繰り返されるのがバッテリーですが、経年劣化と充放電の繰り返しによりこのサルフェーションが結晶化（硬化）してしまうと、充電しても電解液中に戻らなくなってしまいます。

サルフェーションが進むと電極板全体が結晶で覆われてしまい、バッテリーは以下の理由により寿命を迎えます。

- ①電気の流れが悪くなる・・・内部抵抗の増大
- ②充電しにくくなる・・・充電効率低下
- ③充電量が減る・・・蓄電能力低下
- ④放電しにくくなる・・・パワー低下



■サルフェーションの発生した電極板



■鉛蓄電池
(ディープサイクルバッテリー)
電気自動車、電動フォークリフトなどに使用されるバッテリー。
12V 100～170A 6セルが標準。
EB-100等の型番で知られる。

店舗名 姉ヶ崎カントリー倶楽部様

担当者

テスト日時 2016/02/08 13:00

バッテリーテスト

バッテリー規格	産業
基準 $\text{m}\Omega$	2.6 $\text{m}\Omega$
測定 $\text{m}\Omega$	2.3 $\text{m}\Omega$
バッテリー電圧	12.699V
バッテリー温度	14℃

充電量 (SOC): 66 %

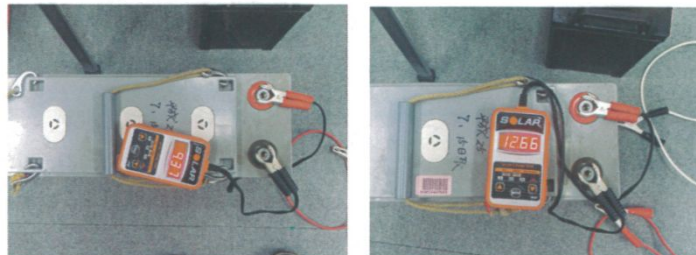


健全性 (SOH): 100 %



定期的に診断してください。

■姉ヶ崎カントリー倶楽部
電動ゴルフカート用
鉛蓄電池での検証



■充・放電器で充電するが直ぐに充電できなくなってしまう

■サルフェーションの発生によりバッテリーの内部抵抗が増加、結果、メモリー効果によって満充電でも約70%程度までしか充電されなくなってしまう。

BAT（バッテリー再生用ナノカーボンパウダー）効果

■バッテリーの電極板をナノカーボンコーティングすることで、バッテリーを新品同等に再生。

特許製法（特許申請中）のナノカーボンパウダーをバッテリーのセル内に投入することで、電気メッキの原理で、電極板の表面にナノカーボンパウダーが付着します。カーボンの表面には硫酸塩は極めて付着しにくいいため、再度のサルフェーション付着を防止。バッテリーの寿命を倍以上に伸ばすことができます。

- ①ナノカーボンコーティング・・・・・・・・通電効果が高まり内部抵抗が減少
- ②内部抵抗の減少・・・・・・・・充電効率の向上
- ③充電量の回復・・・・・・・・蓄電能力回復
- ④多孔質カーボン付着による極板面積の増大・・・・・・・・パワー向上
- ⑤酸化還元作用・・・・・・・・サルフェーションを溶かし極板酸化を防止
- ⑥物理的損傷の低減・・・・・・・・内部抵抗が下がるため充放電時の発熱を抑える

サルフェーションとは・・・
鉛バッテリーは放電時、電極板に非伝導性結晶皮膜（サルフェーション）が発生します。長期放置されると、結晶化したサルフェーションが硬質化。

- 内部抵抗増大（電流の流れが難しくなる）
- 充電効率低下
- 蓄電能力低下
- 放電能力低下

BATを投入すると・・・
堆積固着したサルフェーションを溶解後、電極板をカーボンコーティング。

- バッテリー使用中に再生可能。
- 工場出荷比重に復活。

バッテリーが新品時に投入すると、より効果的！



■サルフェーションが進み寿命を迎え、完全に上がってしまったバッテリーに「BAT」を投入。約一ヶ月後に取り出して比較したもの。



サルフェーションを起こして真っ白になった電極板。



BATを投入一ヶ月後。サルフェーションはほぼ完全に除去され、バッテリーの能力も新品同等以上に復活。

■姉ヶ崎カントリー倶楽部電動ゴルフカート用鉛蓄電池にBAT投入後。内部抵抗が減少し、満充電可能な状態に復活。

店舗名 姉ヶ崎カントリー倶楽部様

担当者

テスト日時 2016/02/08 13:00
バッテリーテスト

バッテリー規格 産業
基準mΩ 2.6mΩ
測定mΩ 2.3mΩ
バッテリー電圧 12.699V
バッテリー温度 14℃

充電量 (SOC): 66 %

健全性 (SOH): 100 %

定期的に診断してください。

テスト日時 2016/02/09 19:00
バッテリーテスト

バッテリー規格 産業
基準mΩ 2.6mΩ
測定mΩ 2.1mΩ
バッテリー電圧 13.503V
バッテリー温度 24℃

充電量 (SOC): 100 %

健全性 (SOH): 100 %

定期的に診断してください。

テスト日時 2016/02/11 18:35
バッテリーテスト

バッテリー規格 産業
基準mΩ 2.6mΩ
測定mΩ 2.0mΩ
バッテリー電圧 13.479V
バッテリー温度 33℃

充電量 (SOC): 100 %

健全性 (SOH): 100 %

定期的に診断してください。

他の鉛電池再生法と「BAT」の違いと新型カーボンバッテリーと事業展開

①酸化還元作用によりサルフェーションの除去

BATは電極板に付着したサルフェーションを酸化還元反応によって溶解し、電極板を復活させます。

②サルフェーションの再発を抑制

BATに含まれるナノカーボン粒子が電極板表面をコーティングすることで、サルフェーションが再び付着するのを防ぎます。

③効果が長期間持続

電極板をコーティングしたナノカーボン粒子により、②と③の再生効果が長期間持続。ナノカーボン粒子自体は電極板の機能を阻害しません。

■更に・・・

■新品時の電極板にナノカーボンコーティングを施すことで、超長寿命な高性能バッテリーが製造可能です。

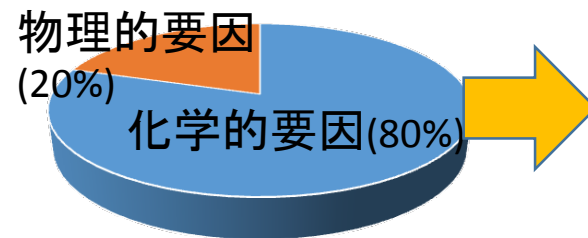
ナノカーボンパウダー「BAT」の添加によって、中古の性能の低下したバッテリー（サルフェーションが進んだバッテリー）も新品同等に再生、復活することができますが、電極板にサルフェーションが発生する前の新品の状態のうちにナノカーボンコーティングを施せば、さらに高性能で超長寿命な次世代バッテリーの製造が可能です。

■超長寿命ナノカーボンバッテリー製造事業の概要

初期は最も需要ニーズが高いと思われる6セル型12V、110～170A（EB-110型）のバッテリーケース、電極板その他パーツを沖縄で製造して、ナノカーボン液を電極板にコーティングし、パッケージングして出荷。

■鉛バッテリーは製造工程管理が比較的簡易なので、事業化が容易と思われます。

鉛バッテリーの主な劣化要因とは



鉛バッテリーは経年劣化と充放電の繰り返しにより次第に充電能力が低下します。メモリー効果の原因物質である電極板に堆積するサルフェーションは延命触媒”BAT”で除去復元が可能です。

(1) 物理的劣化要因

電極板の破損、欠落

バッテリー本体
の破損

バッテリー液の
汚れ、減少

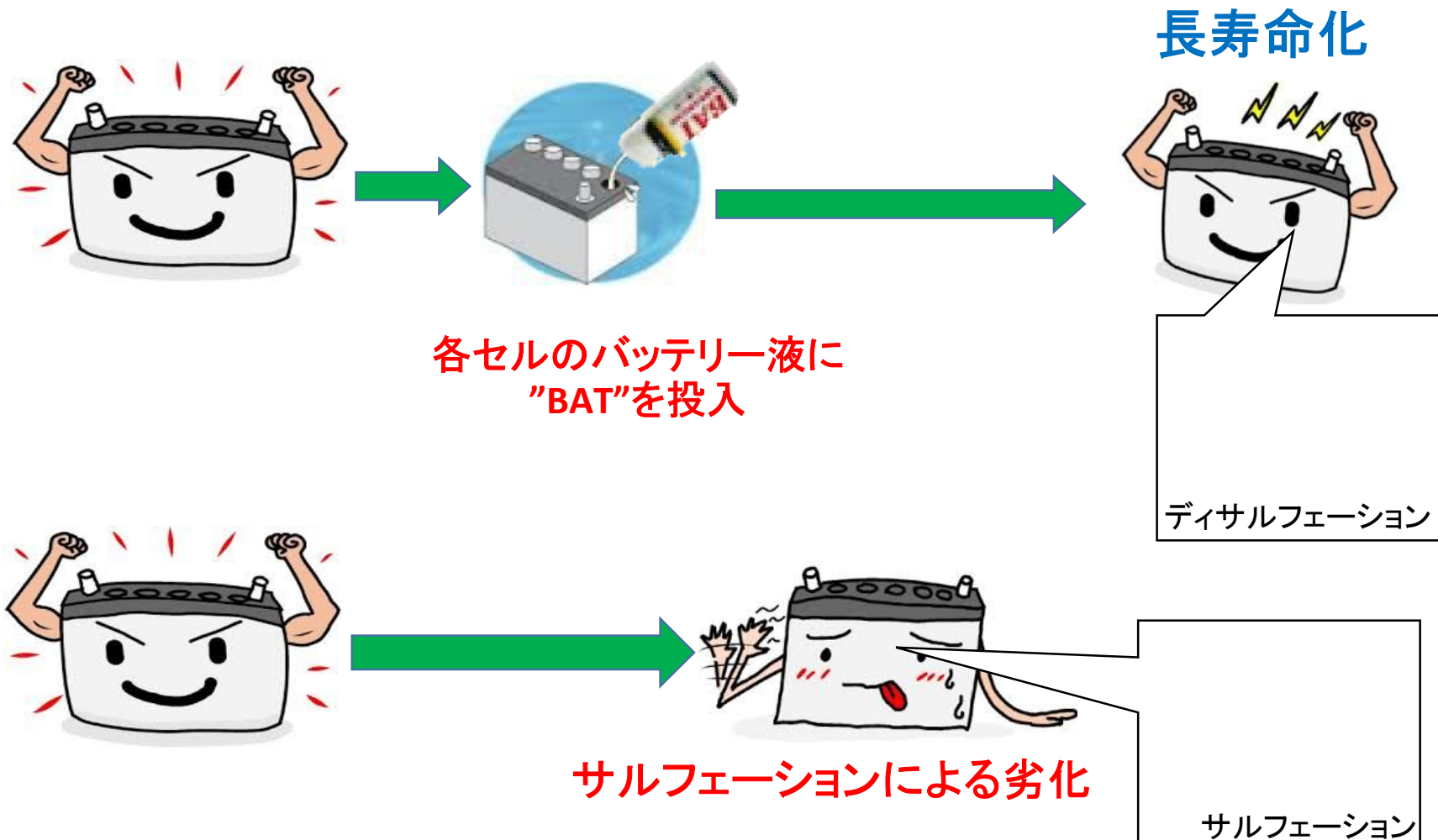
(2) 化学的劣化要因



サルフェーション (電極板に付着する硫酸鉛の結晶化)

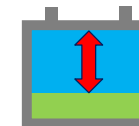
鉛蓄電池長寿命化

電極板表面をカーボン微粒子で覆うことにより、再度の硫酸鉛の付着を防ぎ、バッテリーの寿命を2倍以上にすることが可能です。(カーボン表面には硫酸鉛は付着しにくい)



“BAT”使用する際の注意点

“BAT”使用の際には、以下の内容に該当するバッテリーに使用することを推奨します。



- (1)新品の鉛バッテリー「メンテナンスフリーバッテリーを除く」
バッテリー長寿命化するためには新品のバッテリーに使用することを推奨しますが、使用中のバッテリーにも使用することができます。
- (2)ディープサイクル鉛バッテリー(非常用、ソーラー発電、など)
充電、放電を繰り返し行われる(UPS)ディープサイクルバッテリーにおいてもサルフェーションには、即時的効果があります。
- (3) オープンバッテリー
バッテリーのセルの蓋を開き、バッテリー液を何時でも補充できるバッテリーを対象としています。
- (4)ジェル式、プラスチック充填剤を使用しているバッテリー
このタイプのバッテリーは液をジェル化しているために使用には特段の注意が必要です。

“BAT”は以下の鉛バッテリーには効果が現れないので、ご了承ください。

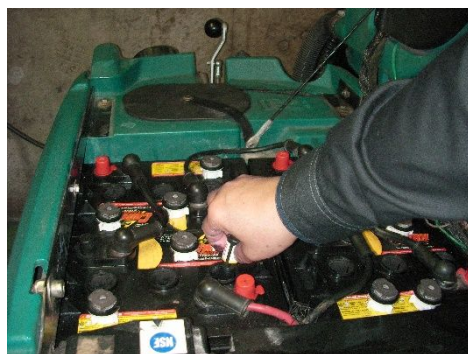
- (1)物理的破損があるもの、または適切なバッテリー液が入っていないもの
- (2)充電能力が半分以下のもの (> 1.2 比重)

オープンバッテリー



“BAT”導入メリット

- (1) “BAT”は電極板に付着したサルフェーションを酸化還元反応によって溶解し、電極板を復活させます。
- (2) “BAT”に含まれるカーボン粒子が電極板表面をコーティングすることで、サルフェーションが再び付着することを防ぎます。
- (3) 電極板をコーティングしたカーボン粒子により、(1)、(2)の再生効果が長時間持続します。
- (4) “BAT”を各セルごとに投入するだけなので、誰でもバッテリーの再生を実施することができます。



“BAT”を投入

“BAT”投入後

劣化したバッテリーの
電極板【サルフェーション】

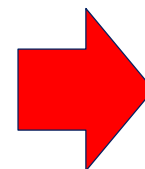
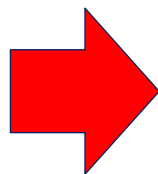
電極板の
サルフェーションを除去

三輪モーターバッテリーでの使用

“BAT”を投入した新品バッテリーは長寿命化し、さらに優れた性能を維持します。



“BAT”使用バッテリーは性能を維持

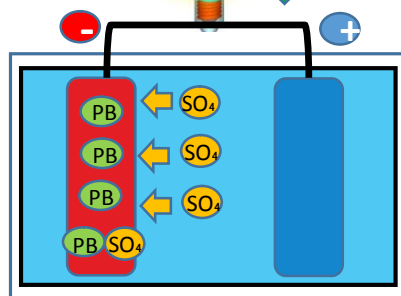


“BAT”未使用のバッテリーでは頻繁に交換が必要

“BAT”の電気化学的効果

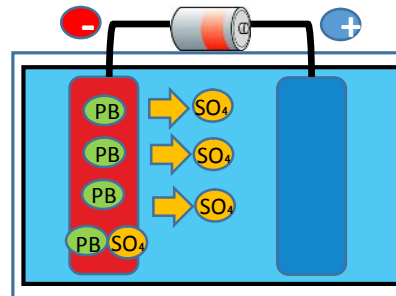
通常の充電&放電サイクル

放電



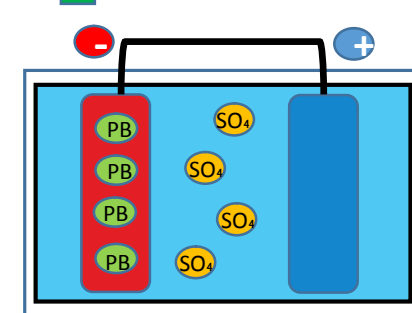
$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$ の過程で、電極板(-)に PbSO_4 (硫酸鉛) が生成されます。

充電



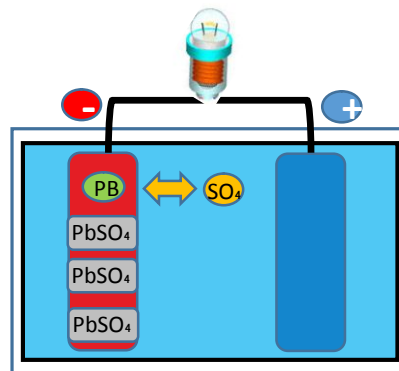
$\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ の過程で、 SO_4^{2-} が電極板(-)から除去されます。

充電完了



長期的かつ頻繁に
充放電を繰り返す

サルフェーション
による劣化

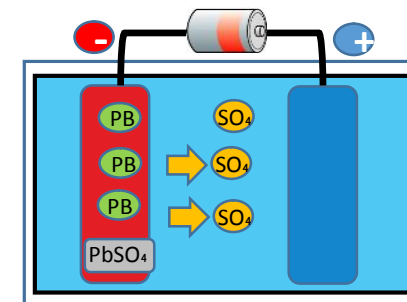


電極板(-)に硫酸鉛 (PbSO_4) が結晶化し、電極板の表面が硫酸化する。これが「サルフェーション」と呼ばれるもので、電気化学反応の低下を引き起こします。

バッテリー液に
“BAT”を投入



充電中に復活



“BAT”は電極板(-)から SO_4^{2-} の除去し、通常の充電能力を復元します。また、“BAT”は電極板をコーティングし、硫酸鉛 (PbSO_4) の結晶化を防ぎ、バッテリーの寿命を延ばします。

“BAT”: 商品タイプと内容物質

(1) 商品タイプ

- ・ パウダータイプ: バッテリー液を補充したオープンバッテリー用
- ・ リキッドタイプ : シールドバッテリー用

“BAT”の種類を選択するにあたり、以下の情報をお知らせください。

- ・ バッテリーの種類 (例: オープンバッテリー、シールドバッテリー)
- ・ 使用用途 (例: スターティング用、ディープ)
- ・ セル数
- ・ 容量 (Ah)
- ・ 電圧 (例: 12V, 24V, 40V 等)



パウダータイプ



リキッドタイプ
パウダータイプ

(2) 出荷制限無し

“BAT”は国連が定義している有害物質に該当せず、RoHS指令におけるカドミウム、鉛、水銀、六価クロム、PBB、PBDEなどの制限有害物質は含まれておりません。

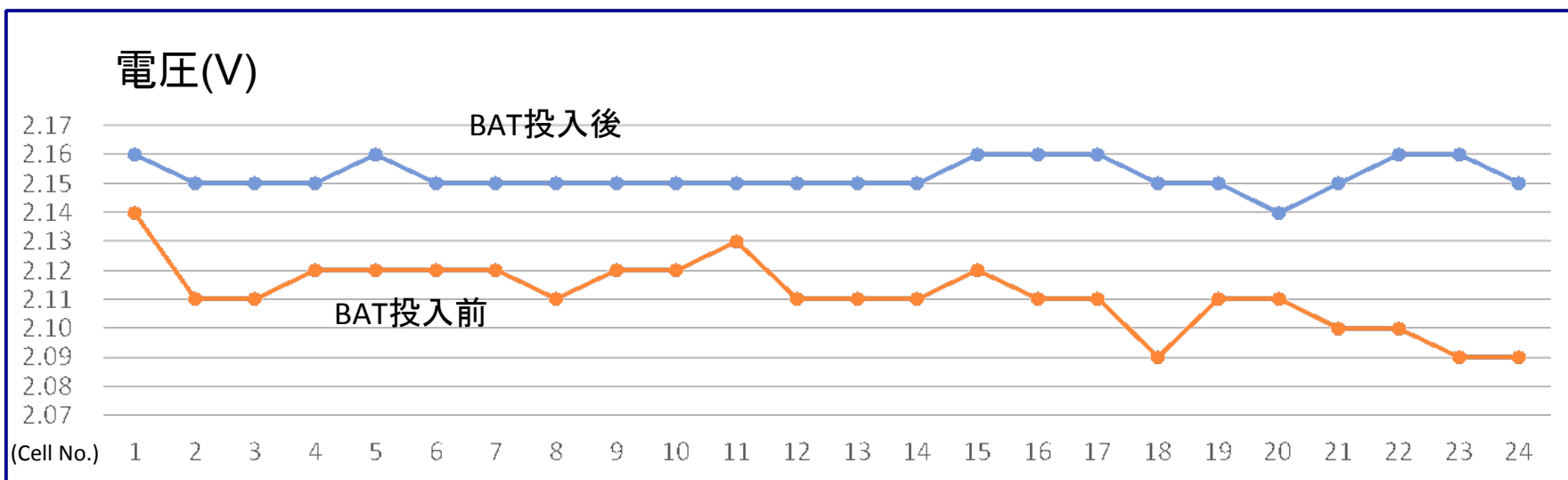
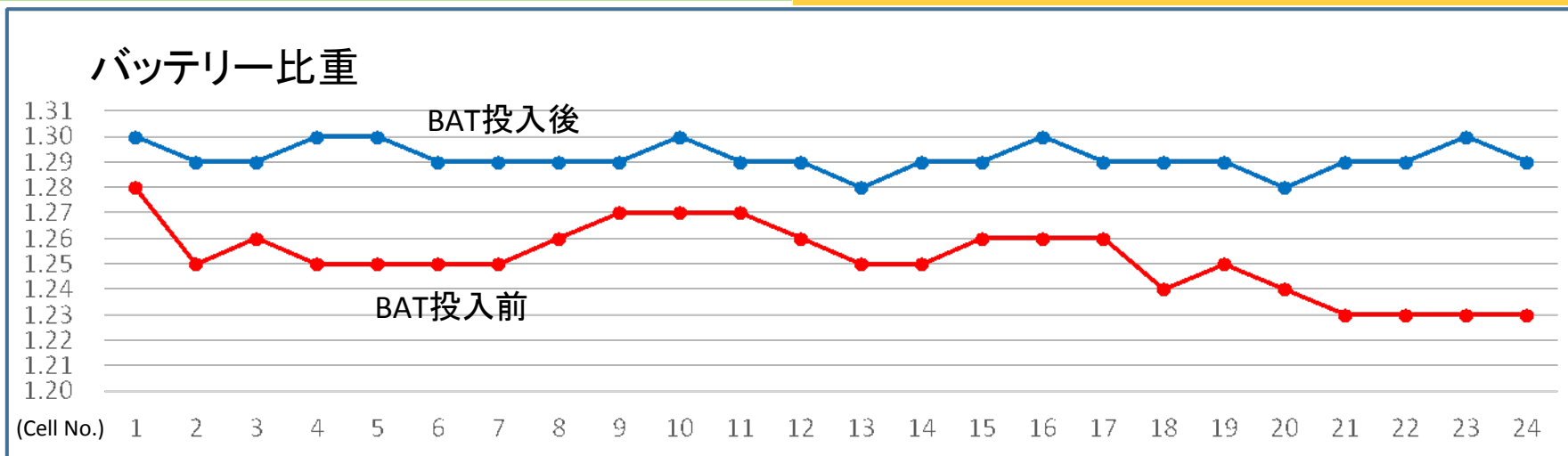
(3) “BAT”の内容物質

化学名	化学式	CAS No.	%
カーボングラファイト	C	基材	60
シリカ	SiO ₂	基材	25
塩基性共重合体	脂肪酸エステル	private	10
純水	H ₂ O	7732-18-5	5

バッテリーの充電測定

例 : 三菱フォークリフトバッテリー
(2004年に購入、4年間使用し、
廃棄予定のバッテリー)

測定日: 2011/12/10
BAT投入日: 2012/01/20
測定日: 2012/03/02



バッテリーの充電測定

(1) 計測例【カーバッテリー (38B19L) の場合】

		CCA	SOH	2013/10/02 “BAT”投入日付
初期	2013/10/02	240	74%	←
	2013/10/03	244	78%	
1週間経過後	2013/10/09	271	100%	

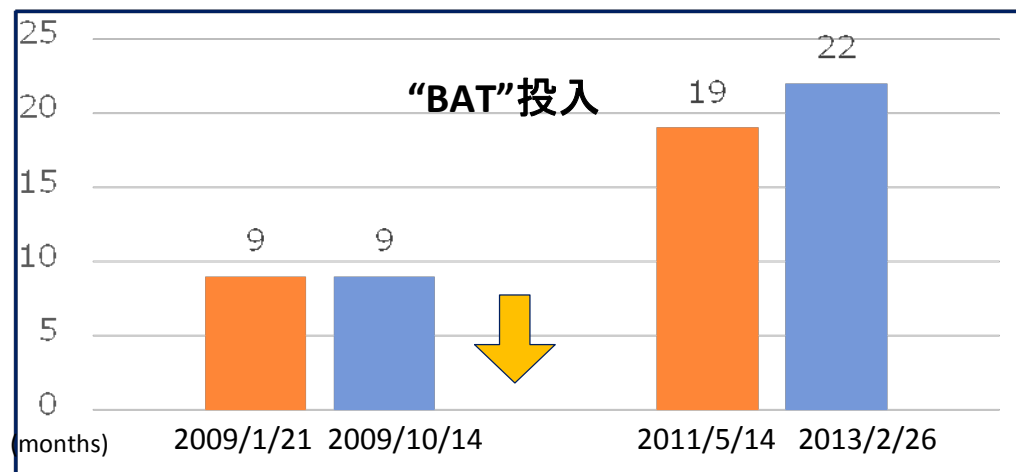
日立バッテリーチェッカー (HCK-601)

・CCA: Cold Cranking Ampere
(CCA 規定:265)

・SOH: State of Health

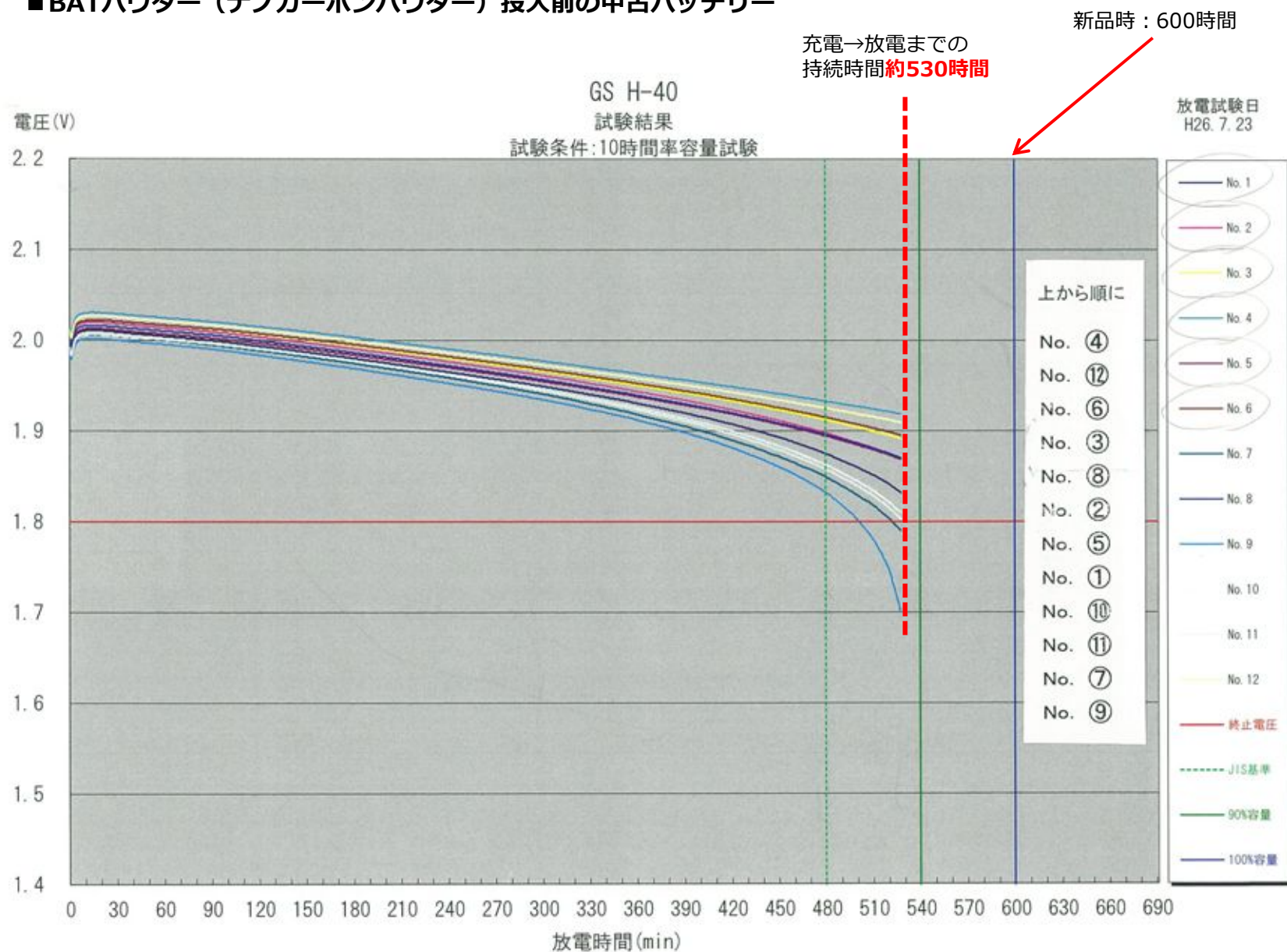
(2) 床洗浄機バッテリーの使用期間の延長例

“BAT”投入後、バッテリー使用期間を投入前と比較して約倍の期間延ばすことが可能です。



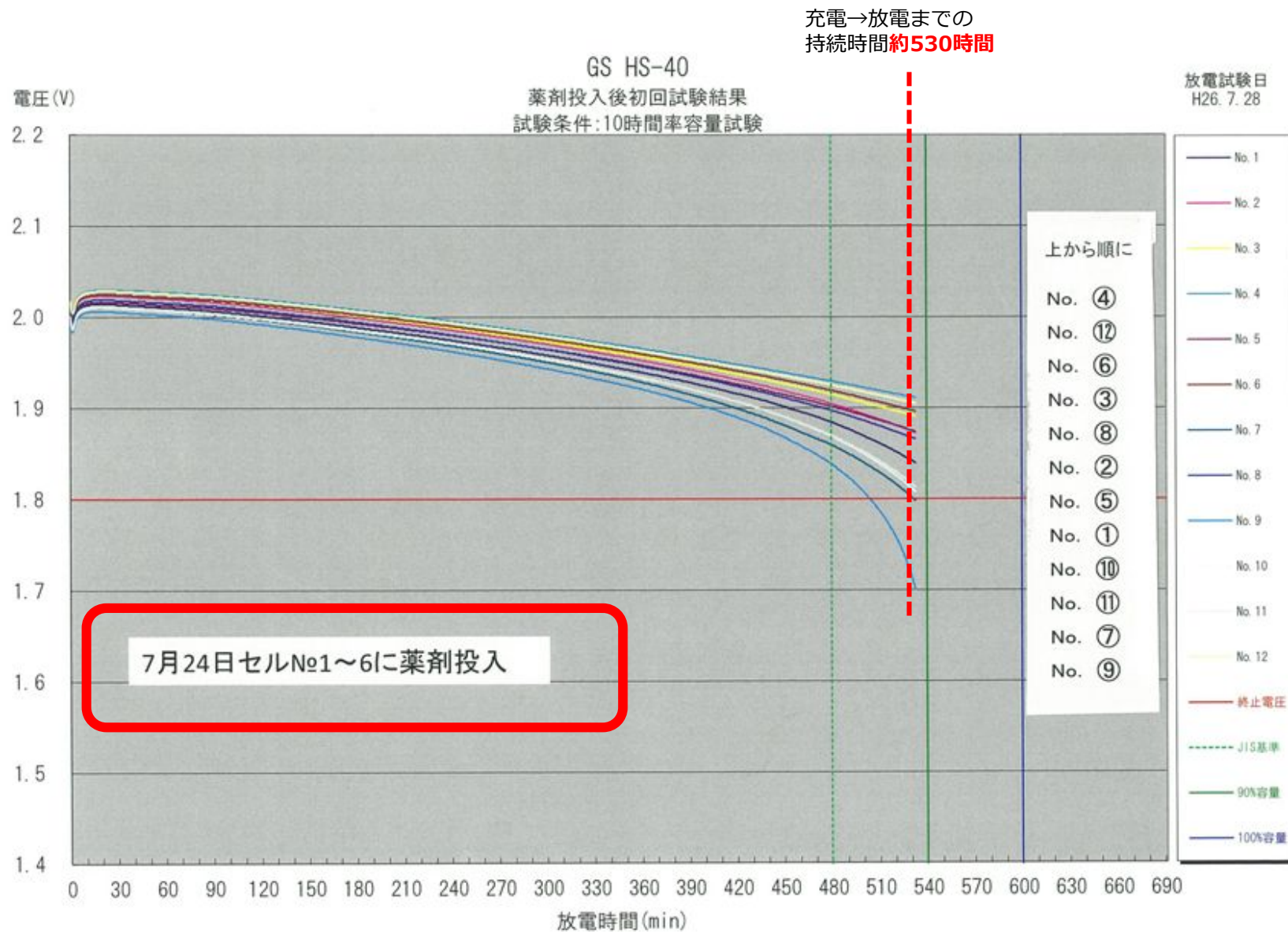
ナノカーボン「BAT」(パウダータイプ) 検証データ ①

■BATパウダー(ナノカーボンパウダー) 投入前の中古バッテリー



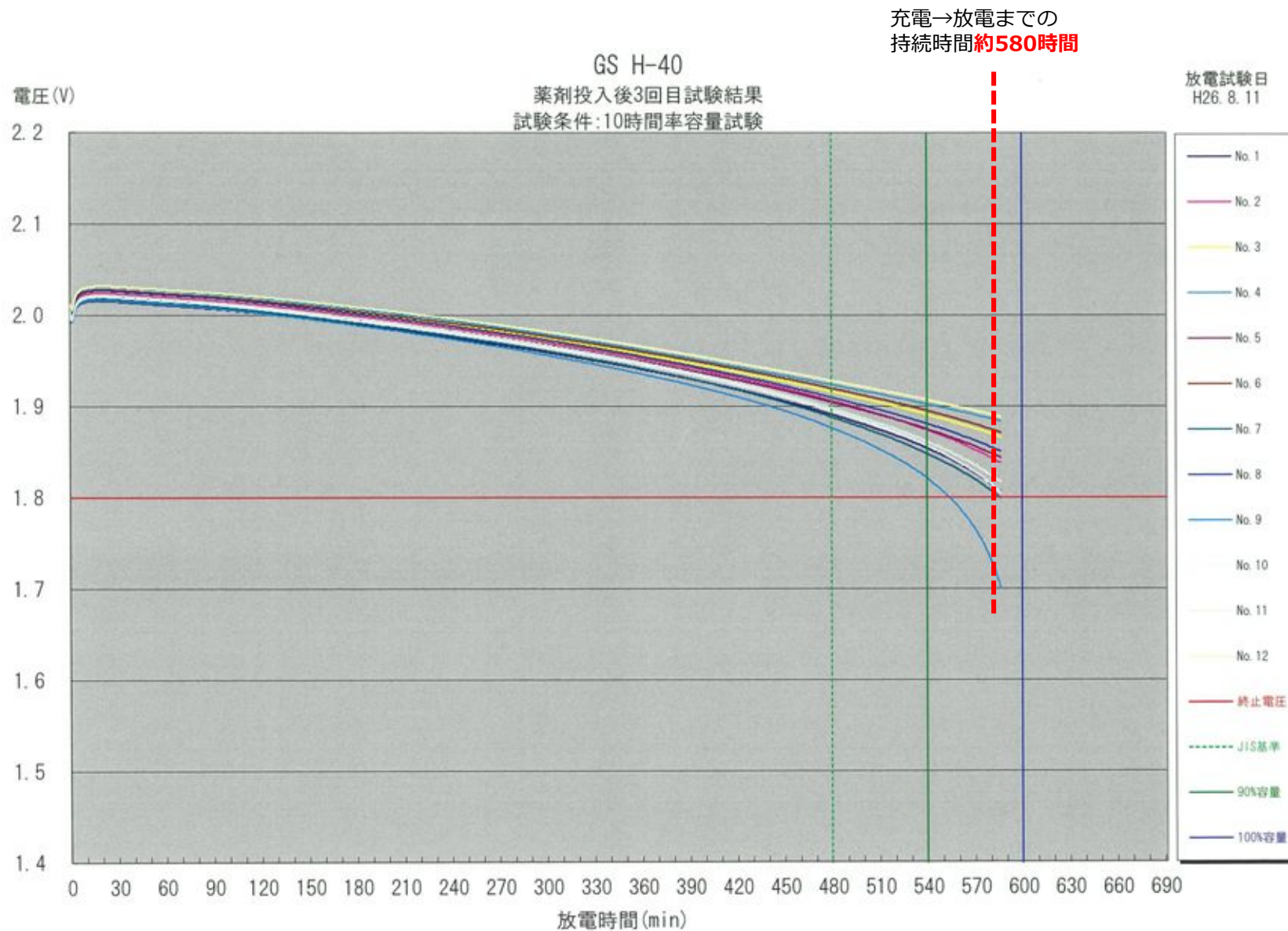
ナノカーボン「BAT」(パウダータイプ) 検証データ ②

■BATパウダー(ナノカーボンパウダー) 投入



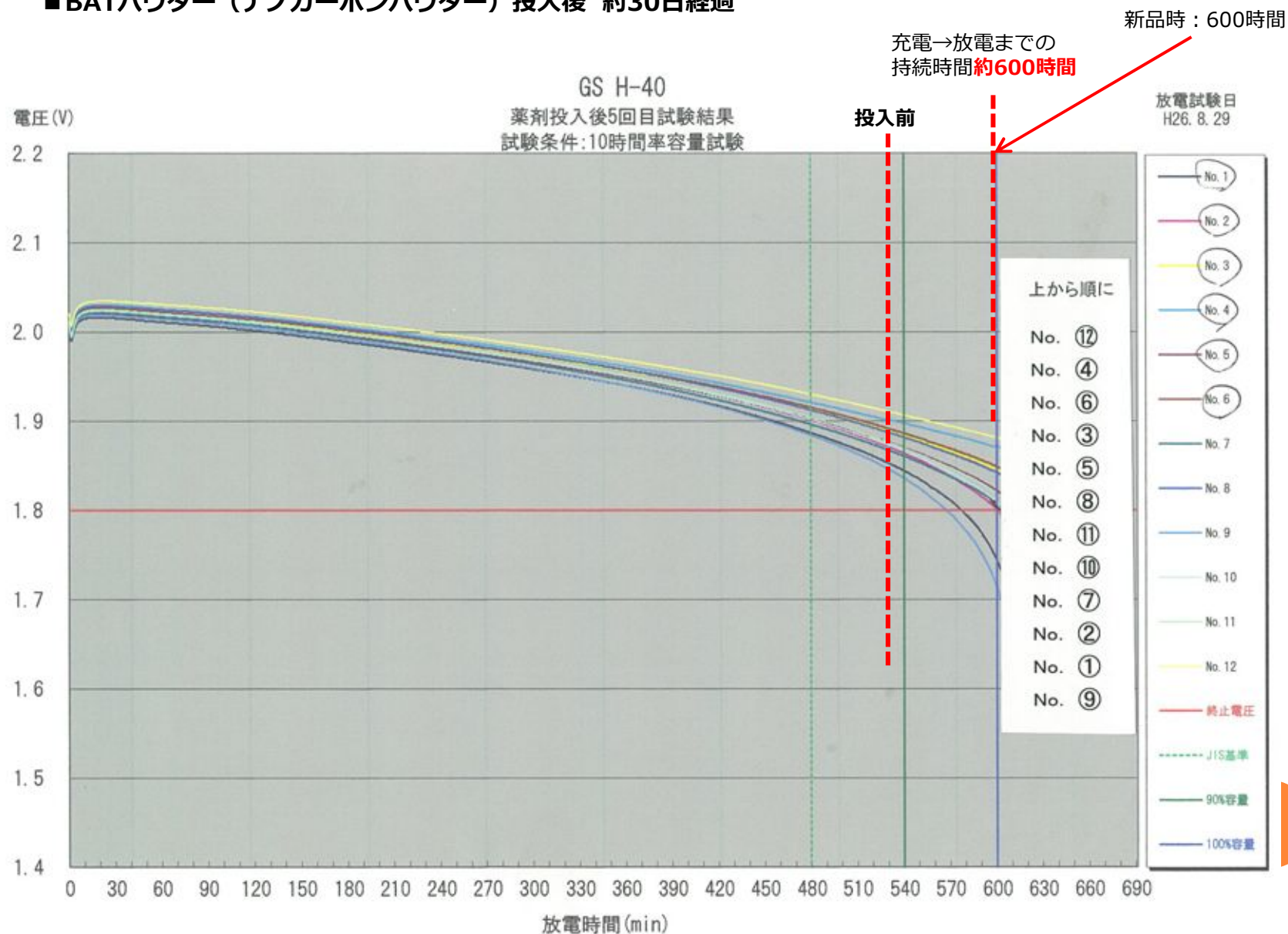
ナノカーボン「BAT」(パウダータイプ) 検証データ ③

■BATパウダー(ナノカーボンパウダー)投入後 約20日経過



ナノカーボン「BAT」 (パウダータイプ) 検証データ ④

■BATパウダー (ナノカーボンパウダー) 投入後 約30日経過



新型超長寿命ナノカーボンバッテリーのマーケット

②家庭用及び業務用太陽光発電システムのバックアップ用蓄電池

→ダイワライフネクスト株式会社は、自社で販売する家庭用太陽光発電システムのバックアップ用蓄電池として、ナノカーボンバッテリーに非常に注目しており、ダイワライフネクスト専用のOEMバッテリーの開発とアメリカ市場向けの販売権の獲得を申し入れてきています。

③非常用電源用蓄電池、発電機の始動用蓄電池

→非常用電源用ディーゼル発電機に欠かせないのが始動用のバッテリーです。先の東北大震災に於いて、実に30%もの発電機が始動用バッテリーのバッテリー上がりが原因で稼働することができず、問題になっています。

ナノカーボンバッテリーは酸化還元作用によりサルフェーションが発生しないため、長期間使用されないことが多い非常用電源用の蓄電池及び発電機始動用バッテリーに最適。広域避難所に指定されている全国の公共施設や、企業等の非常用電源発電機の始動用バッテリーとしてビルメンテナンス会社、非常用電源メンテナンス会社各社から大変注目されています。

④S急便 大型トラック用バッテリー

→佐川急便 本社トラック25,000台、全支社保有トラック 約200,000台を順次取り替え希望。

⑤電動フォークリフト、電動ゴルフカート用バッテリーの市場

■動力分野

応用製品	2011年(実績)数量 (台)	2012年(見込)数量 (台)	2015年(予測)数量 (台)	2020年(予測)数量 (台)	市場伸長率 (%) ('20/'11年比)
フォークリフト	445,100	484,700	775,500	1,085,300	243.8
建設機械(ショベル・ローダ)	850	1,000	2,750	5,740	675.3
建設用クレーン・高所作業車	6,180	7,600	9,000	14,800	239.5
ゴルフカート	165,000	175,000	235,000	300,000	181.8
電動式自動二輪車	31,273,000	34,400,000	44,639,000	51,987,000	166.2
電動アシスト自転車	1,207,000	1,306,000	1,542,000	1,909,000	158.2

富士経済調べ

■動力分野の応用製品市場動向 ●動力分野6製品の需要

台数は、2012年については、前年2011年並みとなる見込みである。台数ベースでは「電動自動二輪車」が市場の大半を占めるが、伸長率で見た場合に、2020年に大きく進展する製品として、「フォークリフト」「建設機械(ショベル・ローダ)」「建設用クレーン・高所作業車」が挙げられる。

●特に伸長率が高い「建設機械(ショベル・ローダ)」については、市場を牽引する中国市場において2012年は同国の経済鈍化により当該市場も影響を受けるものの、長期的には環境規制強化を背景に日系メーカーを中心としたハイブリッド式建機の開発と販売市場の拡大が見込まれる。

●「フォークリフト」については、従来より日・米・欧においてバッテリー搭載比率が高いが、長期的にも欧州市場での物流量の増加に加え、インド・中南米等の新興国における成長が見込めることから市場拡大が予測される。

●「建設用クレーン・高所作業車」については、国内市場において鉄道分野で需要拡大が、海外市場においては米国経済の回復と新興国での建設ラッシュが市場を牽引するものと考えられる。