

平成21年度第2回一次電池部会開催

平成21年9月16日、機械振興会館において西部会長（パナソニック（株））を議長に、平成21年度第2回一次電池部会を開催した。部会長挨拶および専務理事挨拶に続き、事務局報告、各委員会からの活動状況報告があった。

1. 西部会長挨拶

リーマンショックから1年経過したが引き続き世界経済は低迷している。先行きも見えにくい状況で、日本経済も引き続き厳しい状況が続いている。電池販売状況は若干改善傾向にはあるが、前年比はまだ大きく下回っている。本日新内閣が発足したが、日本も新しいステージにはいり期待もしている。今後も部会としてコンプライアンスを遵守し、業界の健全な発展に努力していくので協力をお願いします。

2. 中谷専務理事挨拶

個人的な趣味として、今日までデジタルカメラを何台も購入したが乾電池仕様のタイプを購入している。一次電池や二次電池市場は、既に成熟しており新しいアプリケーションが最近出ていない。電池を使用する機器が出てきてほしい。テレビで、注水電池の番組を見た。都内雑貨品店で同様のものを販売されていた。アイデアグッズで非常用では便利である。電池の市場で特徴を活かし新しいビジネスをやらうとしている人がいる。私自身、技術者の使命は市場開拓とコストダウンと認識している。



3. 事務局報告

- ・一次電池販売状況は、1-7月の数量で前年比77%、金額で84%であった。7月単月は、改善傾向にあるが、まだ前年比は大きく下回っている。

4. 委員会報告

(1) 広報総合委員会（竹村副委員長）

①展示会・イベント関係

- ・でんちフェスタは11月7日（土）に日本科学未来館で開催を予定している。

- ・関西でんちフェスタを8月1日（土）大阪科学技術センターで開催した。約300名の参加者があり賑わった。
- ・プロ野球最優秀バッテリー賞の表彰式は12月5日（土）に有明コロシアムで実施予定。
- ・自動車点検フェスティバルは10月24日（土）奈良での開催に出展を予定している。

②キャンペーン・PR活動関係

- ・「電池は正しく使いましょう」PRキャンペーンクイズを11月～12月に予定している。また、全国紙（毎日新聞）を使ったキャンペーンは7月28日、8月4日、8月11日に実施した。
- ・「手づくり乾電池教室」は、夏休み期間を中心に全国科学館等18か所以上で開催。延べ1300名の参加があった。

③情報発信関係

- ・今年度は、新規パネル3枚と更新パネル2枚、展示物は新規製作を行った。早速イベントで活用している。

(2) 技術委員会（野矢委員長）

①JIS小委員会活動報告

- ・JISC8500（一次電池通則）の改正審議。8月24日に意見広告が掲載された。順調にいけば12月21日に官報公示になる見込み。
- ・JISC8513（リチウム一次電池の安全性）改正審議。日本規格協会に改正原案を提出し、対面審議を終了した。
- ・JISC8515（一次電池個別製品仕様）改正審議。8月で審議終了、10月に本委員会開催予定。

②IEC小委員会活動報告

- ・IEC60086シリーズの改正審議は、香港会議でほとんどの内容が了承された。来年2月に投票の予定。
- ・EU電池指令容量表示に関しては、5月に提案された内容を検討中。

③リチウム小委員会活動報告

- ・ICAO関連、US DOT関連について状況説明があった。

(3) PL委員会（森田委員長）

- ・H20年度の事件事例を収集し解析を行った。
- ・家電製品の安全確保のための表示ガイドライン（第4版）の主な改正点を確認した。

(4) 環境対応委員会（元谷委員長）

- ・海外環境関連法規制対応活動を効率的におこなうことを目的として、小形二次海外環境委員会、二次電池環境委員会と合同で6月と8月に委員会を開催した。来年度からは、総合委員会としての活動を目指す。

(5) 業務委員会（楢本委員長）

- ・平成20年度の一次電池の国内出荷は前年度比で大幅減となった。マンガン電池の逡減傾向は続いている。その他の電池は横這い傾向。

(6) 器具委員会（渡辺委員長）

- ・「電池器具安全確保のための表示に関するガイドライン」の改訂審議。電池器具の分類、家電製品の安全確保のための表示に関するガイドラインとの整合性、内容の簡略化、等の見地で検討した。

(7) 資材委員会（寺本委員長）

- ・取引先のリスク管理について検討中。判定基準をどう見るか等の検討を行う。
- ・昨年度実施した原材料市場動向については、本年度も注視していく予定。

以上

WRBRF国際会議に参加

10月19日（月）～21日（水）の3日間、イタリアのローマThe Duke Hotelで、WRBRF 2009（World Rechargeable Battery Regulatory Forum 2009）が、アメリカ、欧州、中国、韓国、日本の各国38名の参加のもと開催された。昨年10月に、東京プリンスホテルで開催した国際会議で、今年はローマでの開催になったもの。今回の会議には、（社）電池工業会から関係者6名が参加した。

3日間にわたる会議では、各国の環境リサイクル問題、輸送規制問題、リチウムイオン電池安全規格問題などについて状況報告が行われ、各問題について活発な討議が行われた。また、EU電池指令やREACH、各国の環境リサイクルの規制状況、国連輸送の規制の新情報、等々が紹介され、大きく変化している電池関連国際状況について発表および討議が行われた。

最後に、来年は10月に米国で同会議を行なうことを決議し、3日間にわたって行われた会議は無事終了した。



「自動車点検整備推進運動」に展示参加

国土交通省が主催する「自動車点検整備推進運動」の各種イベントが、本年も全国各地の運輸支局等を中心に展開された。

(社)電池工業会は、10月24日奈良運輸支局で開かれた「AUTO FESTA inなら」に展示参加し、バッテリーの安全な使用方法や点検整備の重要性について啓発した。当日会場には多くの入場者があり、終日展示ブースは賑わった。



高橋茂樹氏が経済産業大臣賞を受賞

平成21年10月15日、都市セントラルホテルで行われた平成21年度工業標準化事業表彰式において、高橋茂樹氏((社)電池工業会)が「経済産業大臣表彰」を受賞されました。

(社)電池工業会関係の受賞は、古見氏、千葉氏に続いて3人目の受賞となります。

高橋氏は、1990年から2003年は松下電池工業株式会社からの委員として、また2004年から2009年までは(社)電池工業会の事務局として、長期にわたりJIS/IECの原案作成あるいは改定案作成に貢献されました。



またその間、日本の電池メーカーが最先端技術と主要生産国となっている小形二次電池の国際規格であるIEC/SC21A委員会ではWG-2、WG-3、WG-4、WG-5の各ワーキンググループのエキスパートを務め、特にWG-2ではコンベナーとしてワーキンググループをまとめる要職にあり、日本の電池メーカーの意向を国際標準に反映するなど、国内・国際両方の工業標準化に多大なる貢献をされました。



過去検討された特殊電池 (3)

1970年代に、フッ化黒鉛リチウム電池や二酸化マンガンリチウム電池などのリチウム一次電池の生産が開始されましたが、その後リチウムを負極とする二次電池化の試みが盛んに行われました。

リチウム二次電池の正極材料としては、リチウムを含有した二酸化マンガン、活性炭、5酸化バナジウム、ポリアニリン、酸化モリブデン、等が検討されました。負極材料としては、当初金属リチウムが用いられましたが、安全性の確保が難しいなどの理由で、リチウム合金材やリチウムを吸蔵させやすい構造を持った炭素材が提案され使用されるようになりました。提案され商品化されたリチウム二次電池の組み合わせは表1の通りです。

これらの二次電池は、主にメモリーバックアップ用のコイン型電池として現在も使用されていますが、表1の最下段に載っている正極にコバルト酸リチウム (LiCoO_2)、負極に炭素材 (グラファイト) を用いた電池は、リチウムイオン二次電池として1991年に商品化され、携帯電話やノートパ

ソコン等の電源として広く使われる電池として普及しました。

電解液には非水の有機溶媒が使用されますが、リチウム二次電池の開発初期段階ではリチウム一次電池の有機溶媒が主にもちいられ、プロピレンカーボネートやγ-ブチロラクトン、1,2-メトキシエタンなどの各種溶媒にルイス酸塩を溶解して用いられました。その後二次電池用により適した、改良された有機溶剤が選択され用いられるようになりました。

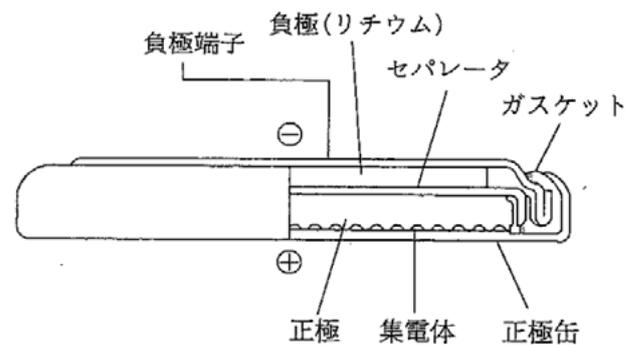


図1. コイン形リチウム電池例

表1. リチウム二次電池の種類と構成

| 電池系 | | | 電圧 (V) | 電池形状 |
|------------------------|-------|-----|--------|------|
| 正極 | 負極 | 電解液 | | |
| 含む Li-MnO_2 | Li-Al | 有機系 | 3 | コイン形 |
| 活性炭 | Li合金 | 有機系 | 3 | コイン形 |
| V_2O_5 | Li-Al | 有機系 | 3 | コイン形 |
| V_2O_5 | 炭素材 | 有機系 | 3 | コイン形 |
| ポリアニリン | Li-Al | 有機系 | 3 | コイン形 |
| V_2O_5 | Nb化合物 | 有機系 | 1.5 | コイン形 |
| LiCoO_2 | 炭素材 | 有機系 | 4 | 円筒形 |

平成21年10月度の電池工業会活動概要

| 部会 | 月度開催日 | 委員会・会議 | 主な審議、決定事項 |
|----------|--------|----------------------|--|
| 特別会議、他 | 6日(火) | 正賛合同会議幹事会 | 本年度の総括と次年度の行事別幹事会社決定。 |
| | 15日(木) | 広報ワーキンググループ | バッテリー賞実施方法の検討および選考会出席。 |
| | 16日(金) | 広報総合委員会 | 電池フェスタ実施方法審議、電池月間PRキャンペーン審議、他。 |
| | 16日(金) | 広報ワーキンググループ | ホームページの内容の検討。 |
| | 21日(水) | 155回講習実施委員会 | 広島県、および大阪府にて開催した蓄電池設備整備資格者講習の修了考査につき、可否を判定。 |
| | 28日(水) | T20回JEA蓄電池設備認定委員会幹事会 | 蓄電池設備資格審査案件2件を審議し、1件は合格、1件は資料追加を条件に合格と判定した。蓄電池設備の型式認定案件26件を審議し、21件は合格、5件は資料追加・修正を条件に合格と判定した。 |
| 二次電池部会 | 2日(金) | 自動車鉛分科会 | SBAG0102改正審議、他。 |
| | 7日(水) | 環境委員会 | 環境情報の共有。 |
| | 7日(水) | 産業用電池技術サービス分科会 | SBAG0605改正審議、他。 |
| | 7日(水) | 資材委員会 | 再生鉛の検討。 |
| | 9～10日 | 用語分科会・電気車分科会 | SBA標準技術合同分科会、他。 |
| | 14日(水) | 据置鉛分科会 | JIS改正審議、他。 |
| | 15日(木) | 小形鉛分科会 | IEC61056改正審議、他。 |
| | 15日(木) | 業務分科会 | 実績集計。 |
| | 19日(月) | 電気車統計分科会 | 電気車統計数値の確認。 |
| | 19日(月) | 産業用電池統計分科会 | 産業用電池統計数値の確認。 |
| | 23日(金) | 電気車用電池リサイクル分科会 | フォークリフト用電池リサイクルスキームの検討。 |
| | 23日(金) | 資材分科会 | 共同金型等効率的運用の検討、他。 |
| | 23日(金) | 充電器分科会 | 充電器分科会技術資料「浮動充電用スイッチング整流装置」の規格化審議、他。 |
| | 24日(土) | 全国自動車点検フェスティバル | 安全点検啓発推進運動に展示参加。 |
| | 29日(木) | 二次電池部会 | 上期活動報告、他。 |
| 30日(金) | EV鉛分科会 | SBAG1221改正審議、他。 | |
| 小形二次電池部会 | 5日(月) | 国際電池規格委員会 | IEC62133改正提案。 |
| | 7日(水) | ニカド・ニッケル水素分科会 | IECNi-MH、NiCd規格改定審議 JIS C 8705改訂公募検討。 |
| | 9日(金) | リチウム二次分科会 | JIS (8711、8712、8713)の改訂審議。 |
| | 14日(水) | 合同PL委員会 | 家電製品PLセンターの講演会。 |
| | 15日(木) | 工場環境委員会 | 省エネ状況、ISO14001更新審査等の情報交換。 |
| | 15日(木) | PSEワーキンググループ | 電安法における技術基準の在り方に関する検討。 |
| | 16日(金) | 据置LIB分科会 | IECへの提案文書の検討。 |
| | 19～22日 | WRBRF 2009国際会議(ローマ) | 環境・輸送・標準化に関する国際フォーラム。 |
| | 26日(月) | 海外環境委員会 | 海外環境規制に於ける情報確認。 |
| | 27日(火) | 業務委員会 | 9月度販売実績及び動態確認。 |
| | 29日(木) | 再資源化委員会 | 小形充電式電池の識別表示ガイドラインに関する審議。 |
| | 30日(金) | LIB安全性技術委員会 | 内部短絡試験についての検討。 |
| 一次電池部会 | 2日(金) | 器具委員会 | 電球工場見学、電池器具安全確保のための表示に関するガイドライン改正案検討。 |
| | 14日(水) | PL委員会 | 年間の重要クレームまとめ、他。 |
| | 23日(金) | 資材委員会 | 取引先のリスク管理について検討。 |
| | 26日(月) | 環境対応委員会 | 海外環境規制に於ける情報確認。 |
| | 29日(木) | リチウム小委員会 | 電池輸送規則情報確認、海外規格情報確認、他。 |
| | 30日(金) | IEC小委員会 | IEC60086-2 CDVの審議。 |
| | 30日(金) | JIS小委員会 | JIS C 8515改正審議。 |

高エネルギー・高信頼性のリチウムイオン電池モジュールを開発 CEATEC JAPAN 2009に参考出展

パナソニック株式会社

【要旨】

パナソニック株式会社は、ノートパソコン等で使用されている18650サイズ（直径18×65mm）のリチウムイオン電池[1]を用いた1.5kWhタイプの電池モジュールを開発しました。

この電池モジュールを多直列及び多並列接続することにより、家庭用太陽光発電（PV）や燃料電池との蓄電システム、電気自動車（EV）用電源など環境エネルギー分野向けの各種電源に対応が可能になり、パナソニックグループの総合力で事業化を目指します。

本モジュールは、CEATEC JAPAN2009(幕張メッセ、09年10月6～10日)および、新エネルギー産業フェア大阪（インテックス大阪 09年10月7日～9日）に参考出展します。

【背景】

現在、CO₂削減などの環境問題を背景に、PVなどの再生可能エネルギーの普及やEVの実用化が期待されており、これらの普及には蓄電システムが不可欠です。特にリチウムイオン電池を用いた蓄電システムは、他の二次電池[2]を利用したものに比べ高容量・軽量であるため、その実用化が大いに期待されています。なお当社はすでに、18650サイズで業界最高レベルの高容量リチウムイオン電池を開発・実用化しています。

【課題】

リチウムイオン電池を用いた蓄電システムの用途が広がるに伴い、更なる高容量化、高出力化や、高い信頼性と安全性およびハイコストパフォーマンスが不可欠となります。また、用途に応じて必要な電圧、電気容量にフレキシブルな対応が求められます。

【内容】

本電池モジュールは課題に対し、以下の特徴があります。

- (1) 体積約7ℓ、重量約8kgで電圧25.2V、電気容量58Ahを実現。電池モジュールを組み合わせ、家庭用蓄電やEV用動力源など様々な用途に対応可能。
- (2) リチウムイオン電池（140個）を20並列に接続して電力を供給するため、一部のセルが故障しても



システムの稼動停止を回避

- (3) 実績があり、高い信頼性・安全性とハイコストパフォーマンスをもつリチウムイオン電池(18650サイズ)を使用

【要素技術】

本モジュールは、以下の技術で実現しました。

- (1) 当社独自のニッケル系正極材料[3]による高容量および高耐久セル技術
- (2) 耐熱絶縁層[4]を正極と負極間に設け、異物混入による短絡熱暴走を防止するセル安全化技術
- (3) モジュールを構成するセルの一部にトラブルが発生しても、電力供給への影響を最小にする信頼設計技術

【関連特許】

国内 38件、海外 22件（出願中を含む）

【用語解説】

[1] リチウムイオン電池

非水電解質二次電池。一般に、正極にリチウム金属酸化物、負極に炭素材を用いる。

[2] 二次電池

放電させた後、外部電源を用いて充電すればくりかえし使用できる電池。

[3] ニッケル系正極材料

LiNiO₂を基本組成とする当社独自の正極材料。高容量で、耐久性に優れる。

[4] 耐熱絶縁層

耐熱性を有する絶縁性金属酸化物層

強制空冷式鉄道用リチウムイオン電池モジュール「LIM30H-8A」

～JR東日本殿が開発中の「蓄電池駆動車システム」に搭載決定～

株式会社 ジーエス・ユアサ パワーサプライ

株式会社 ジーエス・ユアサ パワーサプライ(社長：依田 誠、本社：京都市南区)が製造・販売している産業用リチウムイオン電池モジュール「LIM30H-8A」が、東日本旅客鉄道株式会社(社長：清野 智、本社：東京都渋谷区。以下、JR東日本) 殿が進めております「蓄電池駆動車システム」の開発に採用されました。この電池を搭載しました蓄電池駆動車システムの試験車両が完成し、今月より試験走行が開始されます。

本リチウムイオン電池モジュールは、鉄道用途(架線レス鉄道車両用電源、回生電力吸収システム、架線電圧降下対策)をはじめとする産業用大容量ハイブリッドシステムなどを目的に開発・実用化されたものです。

「蓄電池駆動車システム」は、非電化区間の環境負荷の新たな低減方策として開発が進められております。本システムは電化区間では通常の電車として走行するとともに、必要に応じて蓄電池へ充電します。非電化区間では蓄電池のみでモーターを駆動させて走行します。さらに非電化区間においては駅で架線から充電できる設備の開発が計画されています。今月より、試験車両にて大宮総合車両センター(埼玉県さいたま市)内の構内試験線で走行試験が開始され、2010年1月ごろより、本線での走行試験が行われる予定です。走行試験で最適な蓄電池容量の見極めや、充電に要する時間などを検証する予定です。

大型リチウムイオン電池は航空・宇宙などの特殊用途、無人搬送車や鉄道用回生エネルギー吸収システムなどの産業用途などですでに実用化されています。大きな需要拡大が間近に迫っております電気自動車やハイ



産業用リチウムイオン電池モジュール「LIM30H-8A」



JR東日本が開発中の「蓄電池駆動車システム」の試験車両

ブリッド自動車などへの車載用電池とともに、産業分野でも順次用途拡大を図り、環境負荷低減に貢献してまいります。

【LIM30H-8A】の特長

1. 大電流充放電性能

最大許容電流600A、連続通電電流100Aでの安定した充放電性能を実現。

2. 内部抵抗を低減することにより長寿命性能を実現

3. 軽量・コンパクト

モジュール外装部品に樹脂材料を使うことで小型・軽量化を実現。また、樹脂材料本来の高い絶縁性により、高電圧での使用を実現した。

4. 強制空冷式にも対応可能

モジュール本体に冷却風を導入することにより、効率的な空冷を可能とした。

5. 電池の状態を常時監視する電池監視装置を標準装備

従来の産業用リチウムイオン電池で実績のある電池監視装置を標準装備。全セル電圧およびモジュール温度を常時監視し、また電池の情報を充電器やシステムに送信する機能を持つ。

また、当社製BMU(バッテリー・マネジメント・ユニット)の装着により、外部へのデータ出力も可能。

【試験車両へ搭載される蓄電池の仕様】

| | |
|-----------|--------------------|
| 構成 | LIM30H-8A 21直列 9並列 |
| 電力量 (kWh) | 163 |
| 公称電圧 (V) | 604. 8 |

【LIM30H-8A】の仕様

| | |
|----------------|-------------------|
| 外形寸法(mm) | W:231×D:389×H:147 |
| 公称電圧(V) | 28.8 |
| 公称容量(Ah) | 30 |
| 最大許容電流(A) | 600 |
| 使用温度範囲(°C) | 0~45 |
| 重量(kg) | 約20 |
| 1セル当たりの公称電圧(V) | 3.6 |
| 動作電圧範囲(V) | 23.2~33.2 |
| 連続通電電流(A) | 100 |
| 監視装置 | 全セル電圧監視、モジュール温度監視 |

8月度電池販売実績（経済産業省機械統計）

（2009年8月）

単位：数量一千個、金額一百万円（少数以下四捨五入の為、合計が合わないことがあります）

（2009年1月より経済産業省の機械統計で「その他の鉛蓄電池」に「二輪用」が含まれました）

| | 単 月 | | | | 1月～当月累計 | | | |
|------------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| | 数量 | 金額 | 数量 前年比 | 金額 前年比 | 数量 | 金額 | 数量 前年比 | 金額 前年比 |
| 全電池合計 | 446,923 | 56,834 | 87% | 77% | 3,008,477 | 405,199 | 77% | 70% |
| 一次電池計 | 297,110 | 9,951 | 86% | 92% | 2,021,604 | 70,002 | 78% | 85% |
| マンガン乾電池 | 12,747 | 379 | 58% | 89% | 108,022 | 2,900 | 56% | 84% |
| アルカリ乾電池計 | 114,087 | 5,163 | 87% | 102% | 805,925 | 35,726 | 88% | 96% |
| 単三 | 68,646 | 2,650 | 88% | 104% | 487,170 | 18,326 | 87% | 96% |
| 単四 | 26,877 | 1,072 | 75% | 90% | 195,991 | 8,130 | 81% | 93% |
| その他 | 18,564 | 1,441 | 104% | 108% | 122,764 | 9,270 | 105% | 101% |
| 酸化銀電池 | 67,726 | 831 | 91% | 90% | 421,599 | 5,218 | 76% | 77% |
| リチウム電池 | 99,695 | 3,484 | 91% | 84% | 652,299 | 25,071 | 77% | 77% |
| その他の乾電池 | 2,855 | 94 | 33% | 36% | 33,759 | 1,087 | 44% | 38% |
| 二次電池計 | 149,813 | 46,883 | 88% | 74% | 986,873 | 335,197 | 75% | 68% |
| 鉛電池計 | 2,148 | 9,434 | 85% | 71% | 17,035 | 79,782 | 77% | 67% |
| 自動車用 | 1,545 | 5,871 | 88% | 71% | 11,869 | 45,356 | 78% | 63% |
| 二輪用 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 小形制御弁式 | 304 | 668 | 84% | 82% | 2,414 | 5,657 | 81% | 79% |
| その他の鉛蓄電池 | 299 | 2,895 | 72% | 68% | 2,752 | 28,769 | 71% | 72% |
| アルカリ電池計 | 46,915 | 11,227 | 88% | 84% | 311,852 | 77,157 | 71% | 68% |
| 完全密閉式 | 14,300 | 1,772 | 72% | 54% | 98,839 | 13,919 | 58% | 51% |
| ニッケル水素 | 32,606 | 9,248 | 97% | 94% | 212,940 | 61,503 | 79% | 73% |
| その他のアルカリ電池 | 9 | 207 | 82% | 72% | 73 | 1,735 | 85% | 88% |
| リチウムイオン電池 | 100,750 | 26,222 | 88% | 72% | 657,986 | 178,258 | 77% | 69% |

8月度電池輸出入実績（財務省貿易統計）

（2009年8月）

単位：数量－千個、金額－百万円（少数以下四捨五入の為、合計が合わないことがあります）

| | 単 月 | | | | 1月～当月累計 | | | |
|------------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| | 数量 | 金額 | 数量 前年比 | 金額 前年比 | 数量 | 金額 | 数量 前年比 | 金額 前年比 |
| 全電池合計（輸 出） | 232,419 | 29,425 | 80% | 63% | 1,533,168 | 207,757 | 71% | 67% |
| 一次電池計 | 101,356 | 1,924 | 74% | 65% | 697,126 | 14,464 | 65% | 64% |
| マンガン | 212 | 5 | 3% | 3% | 9,601 | 242 | 8% | 14% |
| アルカリ | 24,867 | 455 | 62% | 69% | 172,185 | 2,948 | 71% | 77% |
| 酸化銀 | 38,874 | 416 | 102% | 81% | 238,950 | 2,802 | 76% | 71% |
| リチウム | 35,603 | 1,018 | 73% | 64% | 264,000 | 8,128 | 70% | 65% |
| 空気亜鉛 | 1,455 | 22 | 91% | 88% | 10,506 | 158 | 82% | 70% |
| その他の一次 | 344 | 8 | 57% | 42% | 1,884 | 185 | 44% | 110% |
| 二次電池計 | 131,062 | 27,501 | 85% | 63% | 836,042 | 193,293 | 76% | 67% |
| 鉛蓄電池 | 110 | 412 | 55% | 41% | 859 | 4,419 | 55% | 60% |
| ニカド | 11,083 | 989 | 67% | 51% | 76,386 | 7,276 | 52% | 43% |
| ニッケル鉄 | 0 | 0 | - | - | 2 | 1 | 1% | 5% |
| ニッケル水素 | 13,934 | 3,194 | 79% | 64% | 94,934 | 24,927 | 73% | 68% |
| リチウムイオン | 96,040 | 20,282 | 87% | 63% | 604,230 | 137,799 | 79% | 66% |
| その他の二次 | 9,895 | 2,624 | 96% | 82% | 59,631 | 18,870 | 89% | 92% |
| 全電池合計（輸 入） | 70,480 | 5,667 | 107% | 78% | 596,839 | 47,669 | 98% | 75% |
| 一次電池計 | 64,198 | 841 | 112% | 93% | 550,358 | 8,262 | 103% | 97% |
| マンガン | 15,573 | 162 | 104% | 87% | 152,657 | 1,650 | 107% | 94% |
| アルカリ | 38,334 | 432 | 111% | 104% | 336,272 | 3,863 | 106% | 100% |
| 酸化銀 | 197 | 6 | 99% | 192% | 3,059 | 60 | 98% | 108% |
| リチウム | 6,910 | 177 | 132% | 98% | 42,742 | 2,050 | 79% | 97% |
| 空気亜鉛 | 2,321 | 49 | 1074% | 215% | 5,994 | 261 | 107% | 129% |
| その他の一次 | 863 | 15 | 36% | 14% | 9,633 | 378 | 80% | 70% |
| 二次電池計 | 6,281 | 4,826 | 74% | 76% | 46,480 | 39,407 | 62% | 71% |
| 鉛蓄電池 | 470 | 1,329 | 91% | 64% | 4,500 | 13,501 | 90% | 68% |
| ニカド | 1,214 | 220 | 155% | 72% | 6,233 | 1,913 | 64% | 64% |
| ニッケル鉄 | 0 | 1 | 39% | 71% | 56 | 10 | 32% | 24% |
| その他の二次 | 4,597 | 3,275 | 64% | 82% | 35,692 | 23,983 | 60% | 74% |