

建設工事におけるバッテリー劣化に関する一考察

(株) 平村建設 ○正会員 平村徹郎
北海道開発局室蘭開発建設部 正会員 佐藤昌志

1. まえがき

バッテリー（鉛蓄電池）には鉛、硫酸といった有害物質が使われているが、一般に廃バッテリーの末路については認識が薄い。

我が国では平成6年の鉛相場下落に伴う不法投棄の懸念から、リサイクルに関する法整備がなされたものの、近年の鉛価格の変動により、廃バッテリーが公害防止投資の乏しいベトナム・中国といった国々へ密輸されていることも指摘されている。

本報告では環境負荷軽減の原則として、適切なりサイクルとともに、「長寿命化」が重要な要素であるとの認識から、具体的に堤防除草工事で使用する施工機械にバッテリー活性剤を試用し、経時的にバッテリー健全度を数的把握することで、活性剤の長寿命効果や施工中のアイドリング・ストップがバッテリーに及ぼす影響について考察した。



2. 堤防除草工事でのバッテリー稼働状況

これまで、堤防除草工事で使用するバッテリーは2~3年程度で交換の必要が生じている。

バッテリーの交換に要する経費が大きいことがひとつの特徴であり、自家用車等のバッテリーの寿命と比較しても短命であることが言える。以下に堤防除草工事におけるバッテリー劣化要因をまとめる。

(1) 不稼働期間の放電

堤防除草工事では不稼働期間が約8ヶ月間にも及び、その間に放電が進み、サルフェーション（結晶性希硫酸鉛化；バッテリー劣化現象）が進行するものと考えられた。

(2) 稼働期間の放電

ハンドガイドおよびトラクターモアの「刈刃」にイタドリ等の背丈の高い刈草が巻き、作業性を著しく低下させる。このためエンジンを停止し刈刃の回転を完全に停止させ、巻き付いた草の除去を行う（アイドリング・ストップ）。この作業がバッテリーの放電を頻繁にさせ、劣化を早める可能性があると考えられた。

3. バッテリー活性剤の試用

銀、インジウム、複合有機ポリマーを主成分とする活性剤を表-1の要領で試用し、施工開始直前から1ヶ月毎のバッテリー状態の経時変化を数的指標（表-2）により把握することで、活性剤の効果を確認することとした。

表-2 バッテリー健全度判定基準

| 数的把握項目 | | 判定基準（下記数値で健全） |
|--------|--------|-------------------|
| (1) | CCA値 | バッテリー固有の基準値の70%以上 |
| (2) | 電解液の比重 | 1.26以上 |
| (3) | 電圧 | 12.6V前後 |

表-1 施工機械別の活性剤使用状況

| 機種 | 機械納期 バッテリー搭載時期 | 機械説明 | 活性剤使用 状況 |
|-------------|----------------------------|------------------------|-------------|
| ハンドG 1号車 | H7年4月 13年目 H19年6月 2年目 | 予備機として利用、他に比べ稼働時間が少ない | 全6セルに使用 |
| ハンドG 2号車 | H7年4月 13年目 H19年6月 2年目 | 工程遅延時のフォローアップ機としての利用が主 | 全6セルに使用 |
| ハンドG 3号車 | H18年5月 3年目 H18年5月 3年目 | メイン機械として使用。修理点検を除きフル稼働 | 全6セルに使用 |
| ハンドG 4号車 | H19年11月 1年目 H19年11月 1年目 | メイン機械として使用。修理点検を除きフル稼働 | 新車につき使用せず |
| トラクター モア | H6年4月 14年目 H19年6月 2年目 | メイン機械として使用。修理点検を除きフル稼働 | 全6セルに使用 |

キーワード バッテリー，サルフェーション，長寿命化，堤防除草工事，バッテリー活性剤

連絡先 〒055-0107 北海道沙流郡平取町本町92番地3 (株)平村建設 TEL 01457-2-2306

4. 結果と考察

計測の結果を図-1~3に示す。この結果から、次のことが言える。

- いずれも稼働時間が増すにつれてバッテリーの状況は健全値に近づく傾向が確認された。
- この結果からは活性剤の効果が出出して確認できるものではなかった。

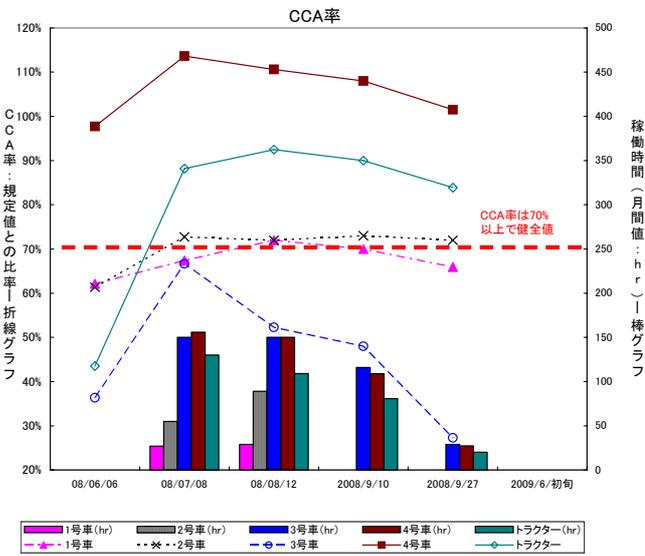


図-1 CCA率の経時変化

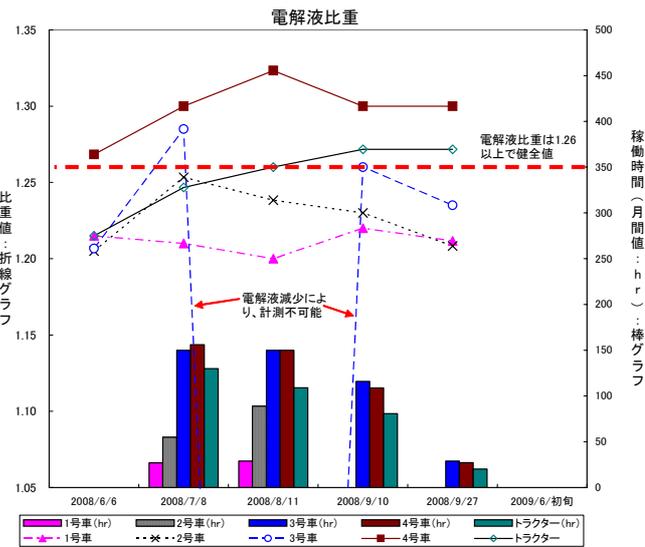


図-2 電解液比重の経時変化

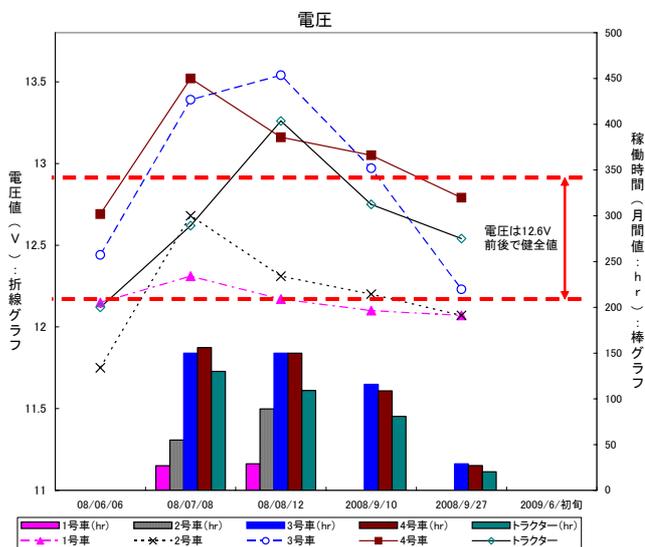


図-3 電圧の経時変化

- 試行前に懸念した稼働期間中のエンジン ON・OFF (アイドリングストップ) を頻繁に行うことに起因するバッテリーへの影響は、稼働時間の多い機械に関しては大きくはないことが確認された。
- バッテリー状態として「健全」と評価できるのは、ハンドガイド4号(新車)、トラクターモアのみであるが、予備機としての利用形態であるハンドガイド1号, 2号車は稼働時間がさらに延伸する場合には、「健全」と評価できると想定される。
- ハンドガイド3号車においては、第3回計測時の計測不能状況(電解液減少)により、電極板に何らかの損傷が及んだおそれがあり、今後経過観察の必要がある。
- 同時に過充電に起因する蓄電機能の低下も考えられるため、稼働時のオルタネータでの電圧計測が今後必要と考える。

5. おわりに

今回の取り組みで明らかとなったことは、「不稼働期間中の保存状況と使用形態に起因してバッテリーの短命化がもたらされていた」という点である。

つまり、過年度までの不稼働期間中の保存状態はバッテリーにとっては「良好な保存方法ではなかった」ことが裏付けられた。

本取り組みの本懐は環境負荷軽減であるから、バッテリーの不稼働期間中のメンテナンス(不稼働期間中の定期的な充電器による充電)を行うことが最も重要な環境負荷軽減対策であることを再認識した次第である。

少なくともメンテナンスフリーでかつ環境負荷軽減効果の高い対策は考えられず、些細な気遣いと行動のみが環境負荷軽減効果をもたらすものであり、「エコ」とはつまり意識の問題であることを改めて認識するに至った。

バッテリーの延命は重大な要素であるが、工事の準備期間も含めた全課程において環境負荷軽減に対する意識を持ち、習慣づけることが建設工事における「エコ」の原点であるとともに、短期的な視点で環境負荷軽減をなし得たとしても、ライフサイクル全体についての軽減につながるかの判断が常に肝要であることを痛感した。