

蓄電池劣化診断サービスのご紹介

技術資料

エヌ・イー・ティ株式会社

目 次

- **蓄電池劣化診断の必要性**
- **蓄電池の構造・原理と劣化の原因**
- **蓄電池の「起電力」・「内部抵抗」と放電時間の関係**
- **短時間放電試験と放電容量試験の相関性について**
- **診断可能な蓄電池設備**
- **計測方法と診断作業の安全性**
- **単セル放電特性について**
- **浮動電圧・放電電圧・回復電圧の測定結果**
- **内部抵抗の解析結果**
- **短時間放電試験による劣化診断事例**

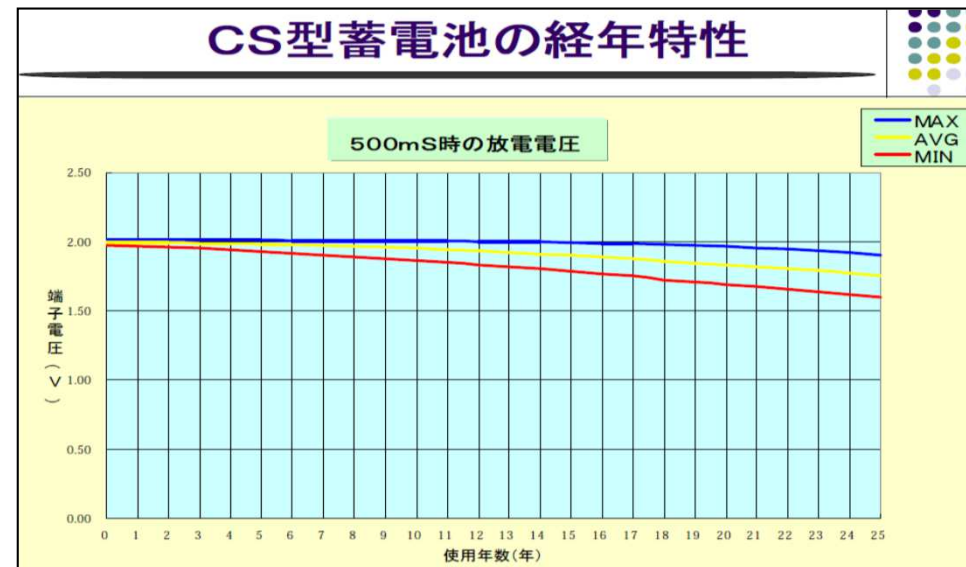
1. 蓄電池劣化診断の必要性

◆CS型鉛蓄電池

期待寿命：10年～14年。利用環境等にもよるが、期待寿命より長く使用できることがある。

※主な劣化原因：格子又は心金の腐食、サルフェーション

⇒更新時期の把握には、**寿命期に残存容量を把握し判定することが重要！**

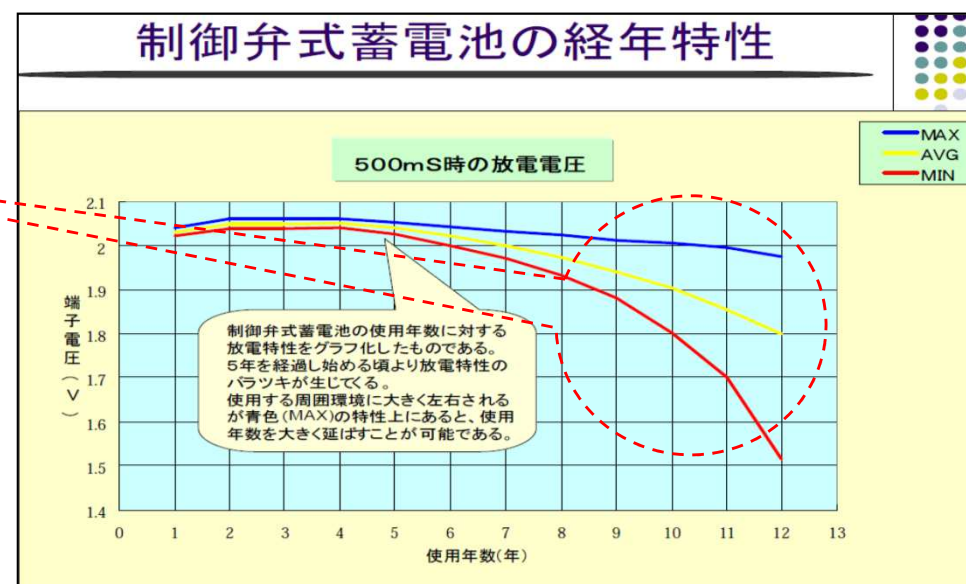


◆制御弁式鉛蓄電池（MSE）

期待寿命：7年～9年。利用環境にもよるが、CS型に比べ寿命期を過ぎると、**劣化度が早まる**傾向にある。ただし、期待寿命より長く使用できることもある。

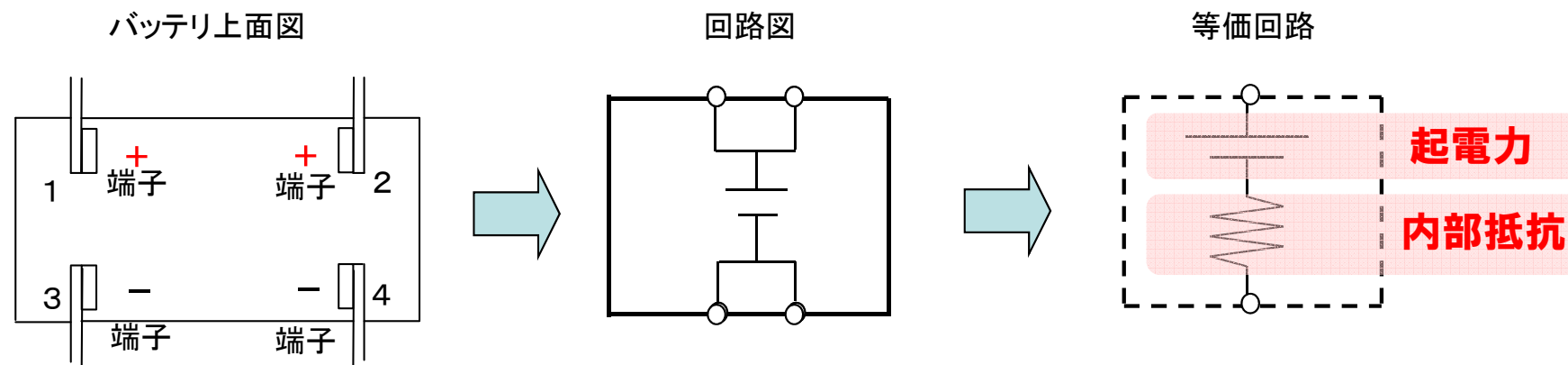
※主な劣化原因：内部抵抗の増大

⇒安定した電源供給には**定期的に残存容量を把握し、寿命期を判定することが重要！**



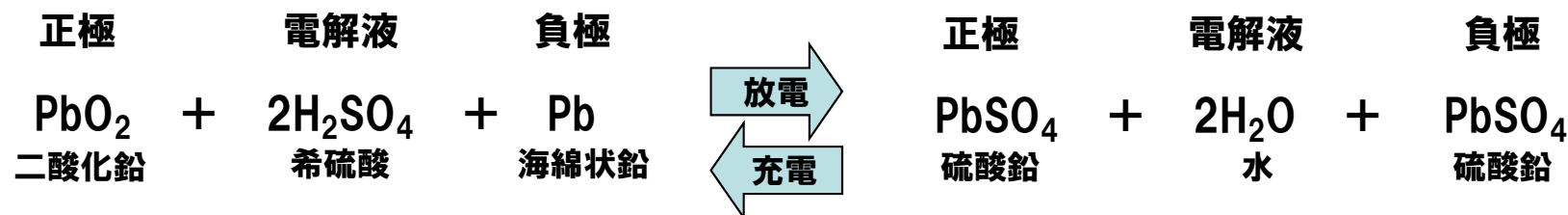
2. 蓄電池の構造・原理と劣化の原因

【蓄電池の構造】



起電力 : 蓄電池そのものが持つ電流を流そうとする力の強さ(単位:V)であり、蓄電池の場合「化学起電力」と称される場合もある。
 内部抵抗 : 蓄電池内部の抵抗をいい、主に極板・電解液・隔離板などの抵抗を示す。

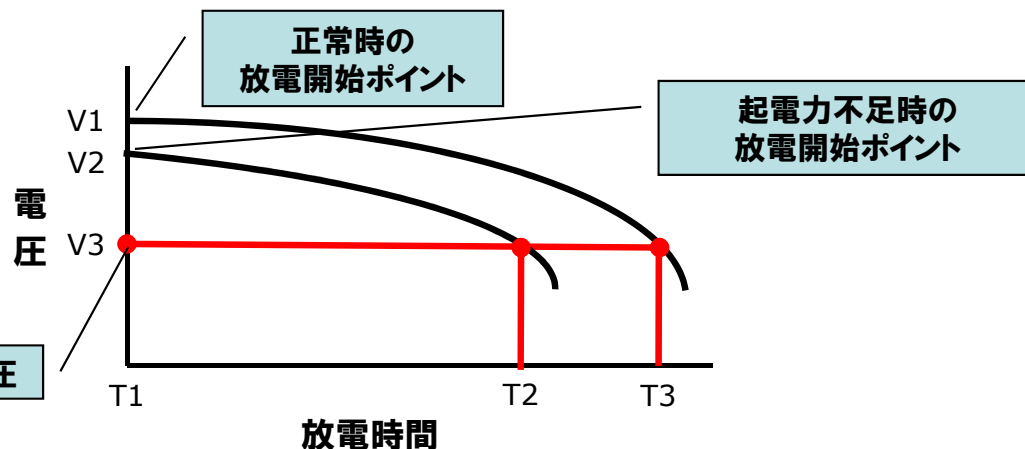
【蓄電池の化学反応と劣化原因】



充放電の繰り返しにより、極板(特に負極)に伝導性の悪い硫酸鉛結晶(サルフェーション)が生成されることにより、極板の活性面が減少し蓄電池の劣化(起電力の低下・内部抵抗の増大)に至ります！

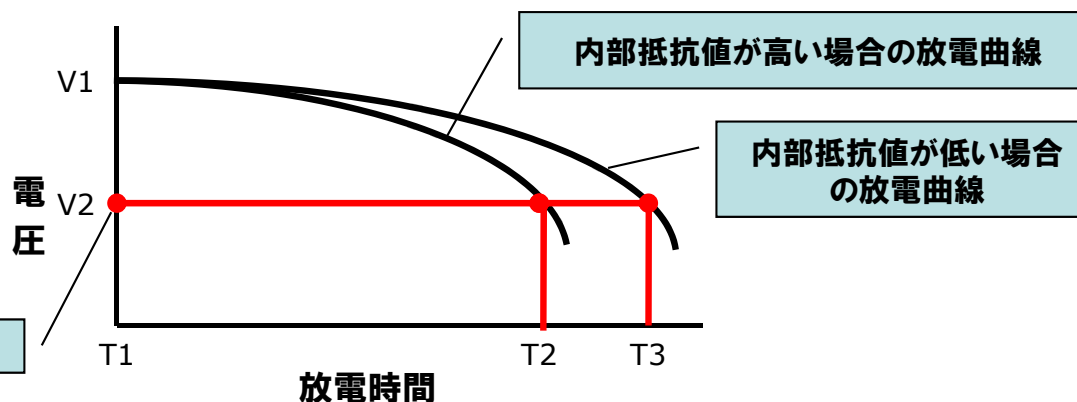
3. 蓄電池の「起電力」・「内部抵抗」と放電時間の関係

●起電力不足による放電時間との関係



V1: 正常時の放電開始電圧
 V2: 起電力不足時の放電開始電圧
 V3: 10時間率放電停止電圧
 T1: 放電開始時間
 T2: 起電力不足時の10時間率放電停止電圧時の時間
 T3: 10時間率放電停止電圧時の時間
 【条件】内部抵抗値の差異は無し

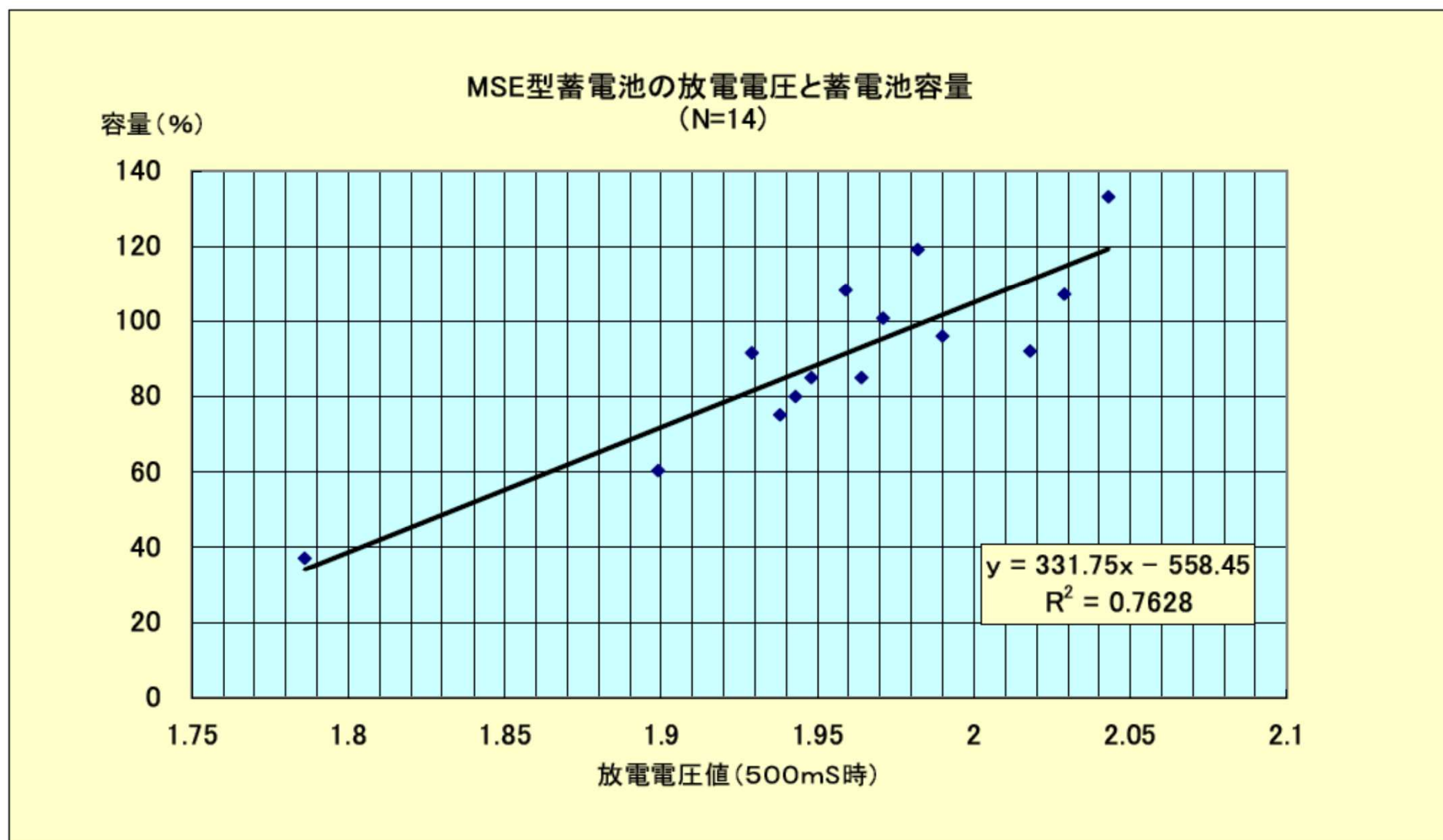
●内部抵抗の違いによる放電時間との関係



V1: 放電開始電圧
 V2: 10時間率放電停止電圧
 T1: 放電開始時間
 T2: 内部抵抗値が高い場合の放電停止電圧時間
 T3: 内部抵抗値が低い場合の放電停止電圧時間
 【条件】起電力の差異は無し

蓄電池の劣化判定には「起電力」と「内部抵抗値」を把握することが重要です！

4. 短時間放電試験と放電容量試験の相関性について (MSE150:2、MSE200:11、MSE300:1)



5. 診断可能な蓄電池設備

設備用電源システムにおいて、ほとんどの蓄電池設備の診断が可能です



6. 計測方法と診断作業の安全性

(1) 浮動充電電圧測定

単セル毎の浮動充電電圧を計測します。

(2) 短時間放電試験

直流4端子法により計測します。

1セル毎に0.5秒間の放電を行い放電電圧を計測すると共に、次の0.5秒間で回復電圧を自動的に計測します。

**1セルあたりの計測時間は数分！
(最大約300セル/日 計測可能)**

●電気的安全性

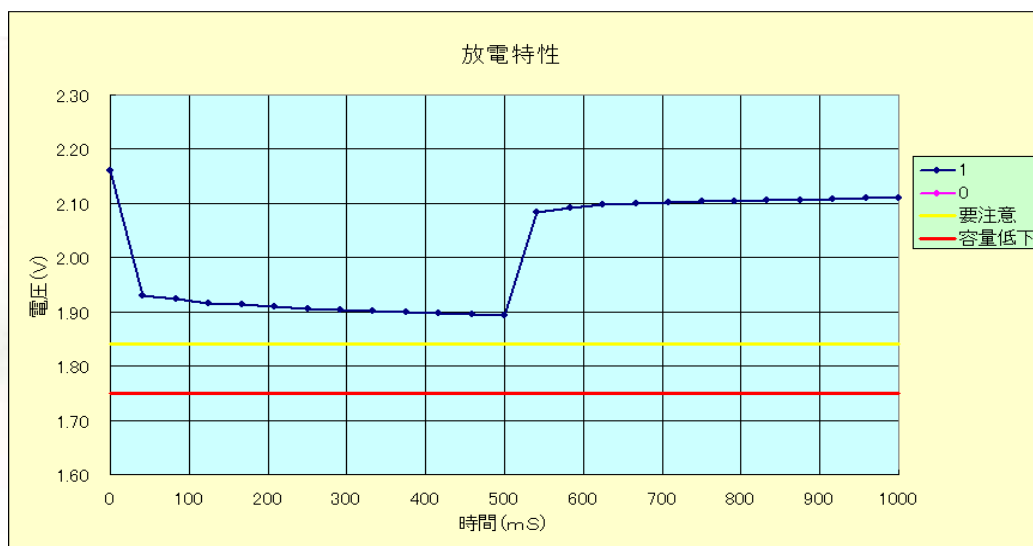
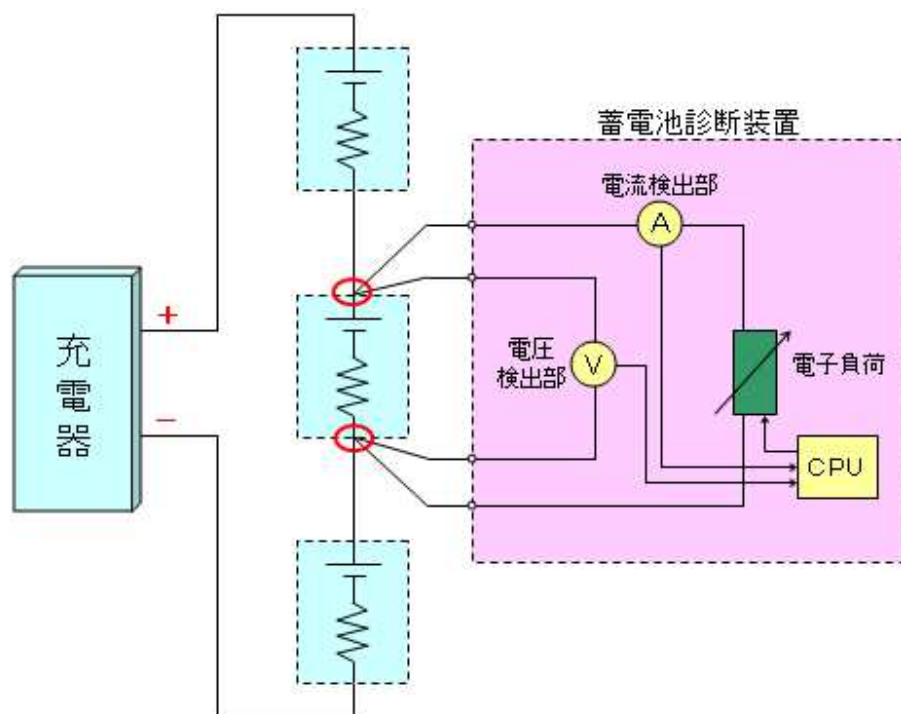
0.5秒間の短時間放電を行いますが、その間のセル端子電圧は0.3V程度の変化であり、全体の直流電圧には影響がありませんので負荷供給機器に支障はありません。

●作業の安全性

短時間放電試験は、電圧測定クリップを蓄電池端子に接続し、放電電流用プローブを同端子部に直接接続してから計測を開始します。この際誤接続(接続不良・極性違い)を常時監視しており、異常時は放電しません。

●蓄電池への影響

0.5秒間の短時間放電であり、蓄電池から放電する容量は、1時間あたりに換算すると蓄電池定格容量の1/7200しか消費しませんので、計測による容量低下はありません。

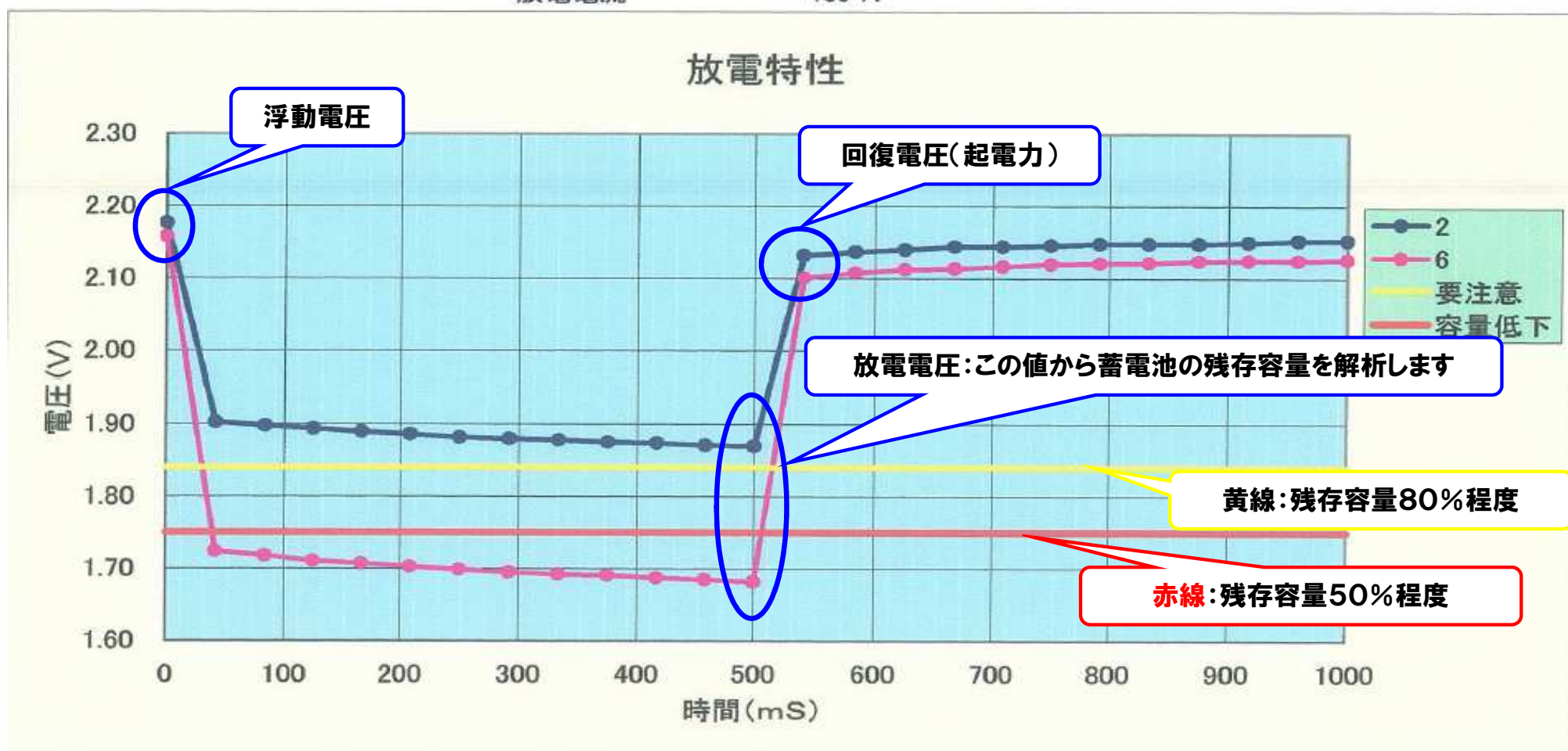


7. 単セル放電特性について

●放電時(0.5秒間)と放電後(0.5秒間)の電圧特性

バッテリー型式 CS400x12セル
製造年月 1982年8月
放電電流 400 A

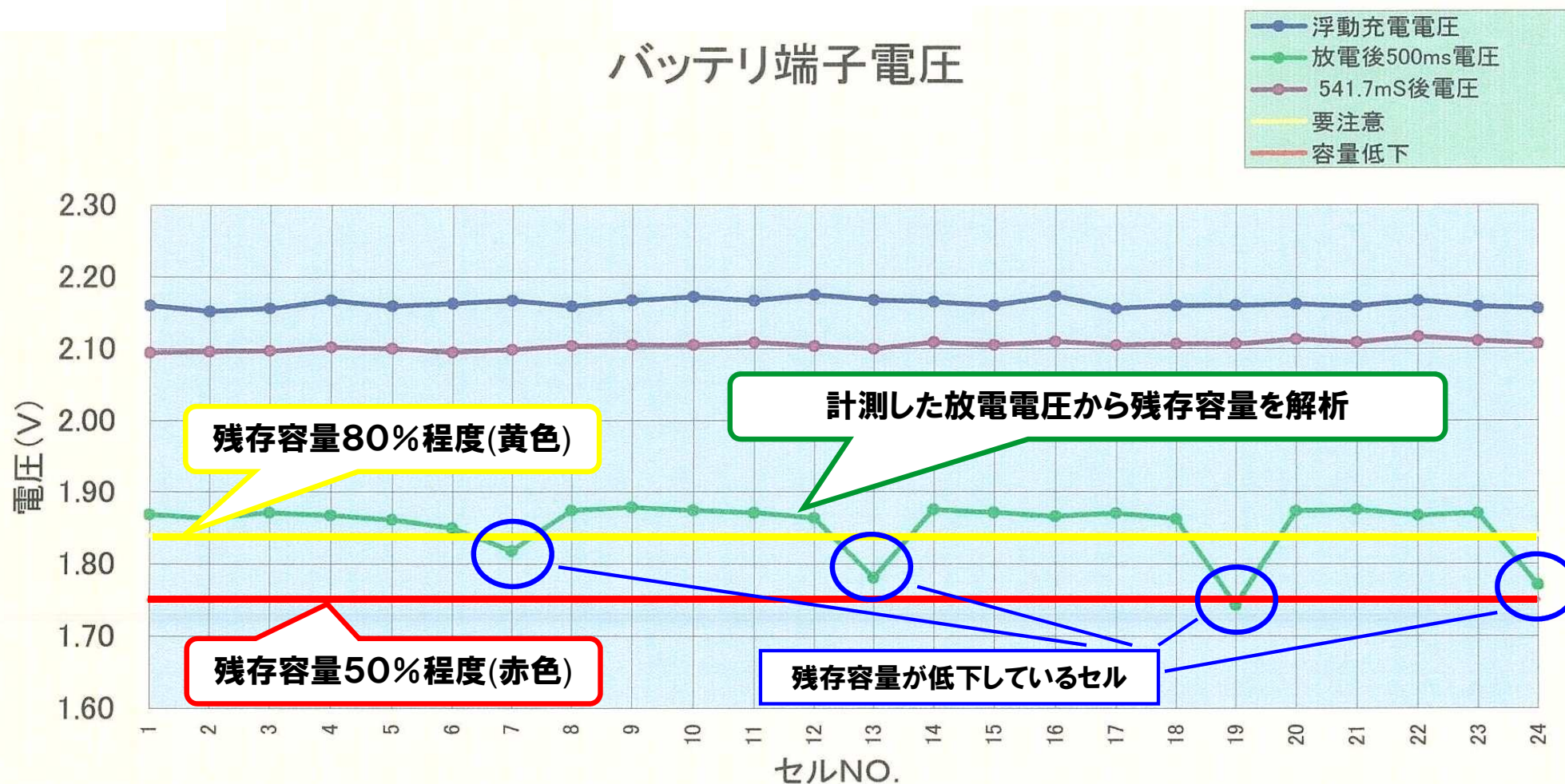
診断日 2007年8月28日



8. 浮動電圧・放電電圧・回復電圧の測定結果

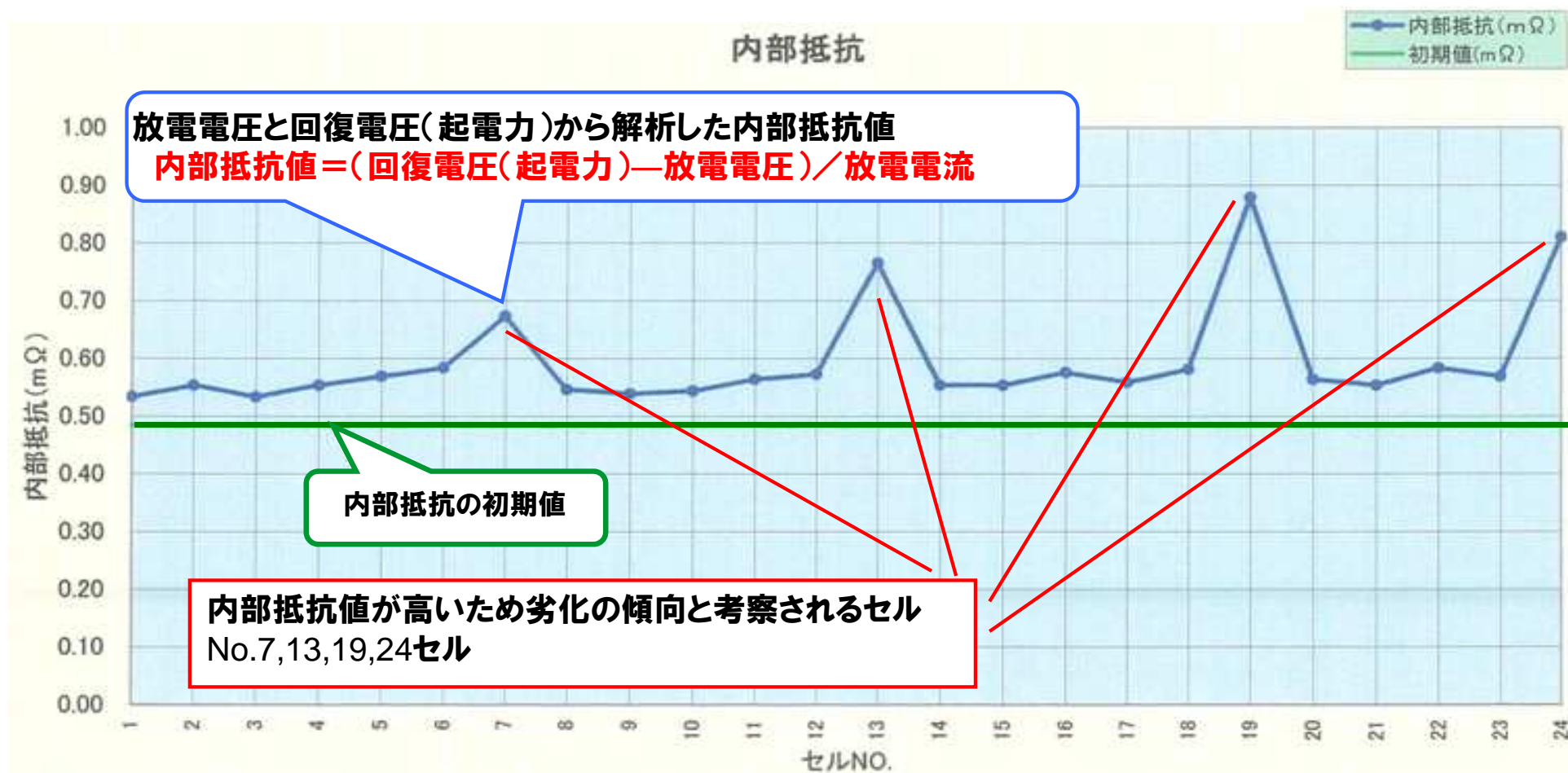
バッテリー型式 CS400x24セル
製造年月 1987年8月
放電電流 400 A

バッテリー端子電圧



9. 内部抵抗の解析結果

開発電子技術株式会社

バッテリー型式 CS400x24セル
製造年月 1987年8月
放電電流 400 A

10. 短時間放電試験、劣化診断事例

10-1. B発電所 制御用蓄電池測定データ 端子電圧

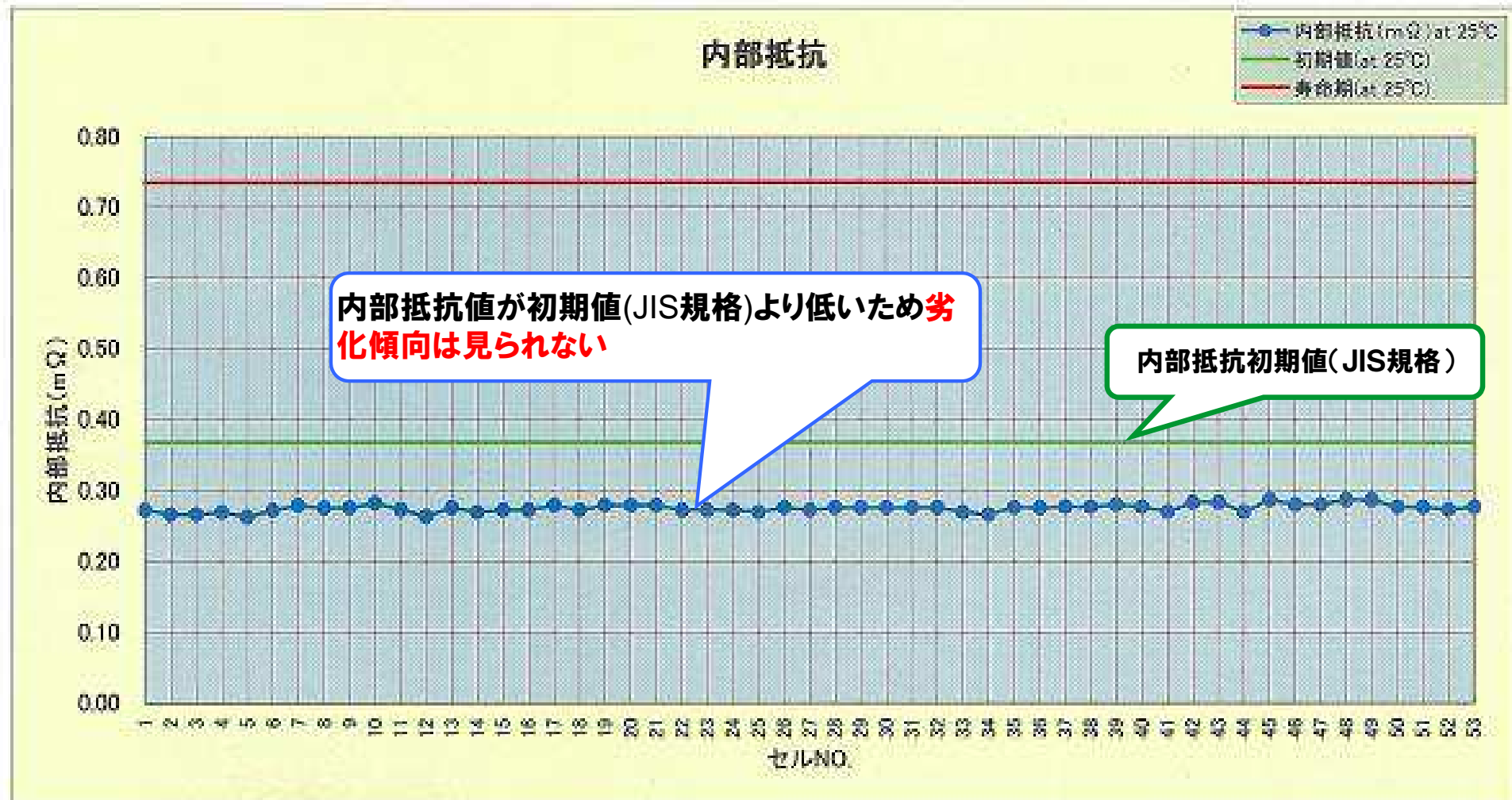
バッテリー型式 MSE300x53セル
 製造年月 2006年12月
 放電電流 300 A

診断日 2010年3月15日



10-2. B発電所 制御用蓄電池測定データ 内部抵抗値

バッテリー型式 MSE300x53セル 診断日 2010年3月15日
製造年月 2006年12月
放電電流 300 A



10-3. B発電所 制御用蓄電池測定データ 残存容量

バッテリー型式 MSE300x53セル
 製造年月 2006年12月
 放電電流 300 A

診断日 2010年3月15日

放電電圧から解析される残存容量

バッテリー診断装置測定データ

セルNo.	浮動電圧 (V)	放電後500mS電圧 (V)	内部抵抗 (mΩ)	残存容量 (%)
1	2.240	2.118	0.262	114%
2	2.241	2.121	0.255	114%
3	2.243	2.124	0.255	115%
4	2.244	2.115	0.259	113%
5	2.243	2.121	0.252	114%
6	2.243	2.114	0.262	113%
7	2.242	2.114	0.268	113%
8	2.242	2.116	0.265	113%
9	2.240	2.111	0.265	112%
10	2.237	2.111	0.271	112%
11	2.240	2.112	0.263	112%
12	2.241	2.119	0.253	114%
13	2.237	2.116	0.265	113%
14	2.242	2.116	0.265	113%
15	2.242	2.116	0.265	113%
16	2.242	2.116	0.265	113%
17	2.242	2.116	0.265	113%
18	2.242	2.116	0.265	113%
19	2.242	2.116	0.265	113%
20	2.242	2.116	0.265	113%
21	2.242	2.116	0.265	113%
22	2.242	2.116	0.265	113%
23	2.242	2.116	0.265	113%
24	2.242	2.116	0.265	113%
25	2.242	2.116	0.265	113%
26	2.242	2.116	0.265	113%
27	2.242	2.116	0.265	113%
28	2.242	2.116	0.265	113%
29	2.242	2.116	0.265	113%
30	2.242	2.116	0.265	113%
31	2.242	2.116	0.265	113%
32	2.242	2.116	0.265	113%
33	2.242	2.116	0.265	113%
34	2.242	2.116	0.265	113%
35	2.242	2.116	0.265	113%
36	2.242	2.116	0.265	113%
37	2.242	2.116	0.265	113%
38	2.242	2.116	0.265	113%
39	2.242	2.116	0.265	113%
40	2.242	2.116	0.265	113%
41	2.242	2.116	0.265	113%
42	2.242	2.116	0.265	113%
43	2.242	2.116	0.265	113%
44	2.242	2.116	0.265	113%
45	2.242	2.116	0.265	113%
46	2.242	2.116	0.265	113%
47	2.242	2.116	0.265	113%
48	2.242	2.116	0.265	113%
49	2.242	2.116	0.265	113%
50	2.242	2.116	0.265	113%
摘要	規定値内 2.13V以上	良好 1.950Vより大	内部抵抗 (mΩ) 初期値 (参考値) 0.367mΩ	残存容量 (%)
	規定値外 2.13Vより小	摘要 1.800~1.950V		
		容量低下 1.800V以下		

内部抵抗初期値は電池工業会 SBA R 0602による。

開発電子技術株式会社

10-4. B発電所 制御用蓄電池測定データ 経年特性

バッテリー型式 MSE300x53セル
製造年月 2006年12月

診断日 2010年3月15日

