

概要

サブバッテリーシステムの注意事項

- 1 家庭内(商用電源AC100V)の様に電化製品は使えない。
(電子レンジは非常に困難/エアコンは使えない)
制約要因 ① 車載のため重量/スペースからバッテリー容量の制限を受ける。
② 走行充電ではオルタネータ容量(発電機)
とバッテリー受電電流の制限がある。
③ 一日の走行時間(充電時間)が短い。
- 2 バッテリー容量はAHで表され、100AHのバッテリーとは20A
の電流を5H流す能力がある。
使用時間 ① 大電流での使用は公証容量より小さくなる。
② 使用容量は公証容量の50%(約90%から40%間)程度である。
(上は充電時間/下はバッテリー寿命の制約)
③ 放電状態(残存容量0%)での保管は著しく寿命が短くなる。
- 3 充電制御車の走行充電は従来に比べ充電が難しい。
走行充電 ① 充電するには13V以上の電圧が必要である。
(充電制御車の発電電圧は12.5V~14.5V変化)
② 従来型セパレータ(ダイオード方式/電圧リレー方式)
では殆ど充電できない。
③ 昇圧方式の充電器が必要である。
(発電電圧12.5V時にも充電する。)
DC-ACインバータでAC100Vにして充電器で充電する
- 4 バッテリーの過充電及び大電流充電は水素が発生して危険である。
① 15V以下での充電とする。(定電圧充電 14.5V以下)
② 充電電流はメーカー指定の受電電流以下とする。
(定電流充電 0.1C以下)
③ 残量0%からの充電では充電電流0.1Cで約12時間必要
(C=Capacity 0.1C=0.1xバッテリー容量)

サブバッテリーシステムの決め方

- 1 使用電気製品をリストアップする。
電子レンジ/電気コンロ等の消費電流の大きい
電気製品は使用を避ける。
- 2 一日当たりの消費電流時間の概算を求める。12V製品: $AH=W/12 * H$
AC100V: $AH=W/(12 * 0.85) * H$
- 3 走行時間(充電時間)を考慮する。
走行時間が少ないとか変化が大きい場合は
消費電流を150~200%に増加する。
充電電流は通常、0.1C。大容量バッテリー程充電電流は大きい。
- 4 セパレータを決める。 **充電制御車に適切なセパレータは見当たらず。**
- 5 バッテリー容量(AH)を決める。 密閉型: $AH=容量 * 50\%$
サイクル型: $AH=容量 * 70\%$
- 6 サイクル寿命による容量低下を考慮する。

概要

サイクル寿命による容量低下は20～30%

システム条件

密閉型 バッテリー容量[AH] > 消費電流時間[AH]/日 / 50% / 70%
充電電流 × 充電時間 > 消費電流時間
サイクル型 バッテリー容量[AH] > 消費電流時間[AH]/日 / 70% / 70%
充電電流 × 充電時間 > 消費電流時間

消費電流の計算

- ① インバーターを使用する(AC100V)場合はインバータ効率を85～90%とする。
- ② 小容量インバーター(150W程度)を使用すること。
(大容量インバーターは無負荷時の消費電流が大きい)
- ③ 消費電流は0.2C(容量の1/5)以下で使用する

簡易型サブバッテリーシステムの消費電流は20～30AH以下にするべきである。
電子レンジを使用する場合は150～200AHのバッテリーが必要であり、バッテリー2個搭載、

オルタネータの負荷を考慮するランクアップのシステムになる。

サブバッテリー種類

- ① 通常バッテリー(開放 水素ガスが発生しやすいためサブバッテリーとして不適當)
- ② MFバッテリー(水素ガスを吸収するため安全)
通常型 (現在流用中)
充電制御車用 小型/大容量であるが、高価(推奨)
- ③ ディープサイクルバッテリー(残存容量が少ないポイントまで使用可能であるが、高価。
(サブバッテリー用として多用)
充電電圧が高く、特殊な充電器(パルス/高電圧?)が必要?)

車中泊用サブバッテリーは密閉型バッテリーでなければならない。充電制御車用MFバッテリー又はディープサイクルバッテリーが良い。
消費電流の管理が出来る場合は充電制御車用MFバッテリー、消費電流の大きい場合はディープサイクルバッテリーが推奨である。

充電器(セパレータ)の種類

- ① ダイオード方式 シガレットからダイオードを通して充電する。
充電電圧が0.7～1.0V程度落ちるため充電電圧が不足
(簡易型 アイソレーター IS-330)
- ② リレー方式 オルタネータ電圧が13V前後になるとリレーを通して充電する。
充電制御車では充電が不足
(発電電圧が13V以上の時間が短い)
- ③ 電子式 リレー方式と同じである。リレーをFETにしている。
充電制御では満充電が困難
又、過電流防止のためにPWMステップダウンコンバータを内蔵する。(SBC-001A)
- ④ コンバータ方式 市販? 製作中
- ⑤ ACインバータ+パルスディープサイクルバッテリー用充電。 充電効率が悪い

概要

150W DC-ACインバータ + ディープサイクル充電器

充電制御車のセパレータは市販されていない。(見つからない)
発電電圧が12Vで充電電流が10A程度のセパレータを製作する必要がある。

充電器(セパレータ)による充電量(推測)

一日の走行時間を約4時間とした場合の格セパレータの充電量

	充電制御車	非充電制御車
① ダイオード方式	3~8AH	8~15AH
② リレー方式	5~15AH	15~25AH
③ 電子式	5~15AH	15~25AH
④ インバータ方式	25~35AH	25~40AH
⑤ ACインバータ+パルス	20~30AH	20~30AH

概算消費電流計算 ----- (詳細消費電流計算参照)

製品	電源	消費電力	使用時間	AH
電気ポット	DC12V	100 W	1.4 H	11.7 約700ml一回
テレビ	AC100V	25 W	2.0 H	4.9 1時間
照明	AC100V	30 W	0.1 H	0.3 読書
パソコン	AC100V	60 W	0.3 H	1.8 インターネット
携帯充電	AC100V	12 W	0.0 H	0.0 走行中使用
蚊取り器	AC100V	5 W	7.0 H	0.4 70wインバータ使用
扇風機	AC100V	20 W	5.0 H	9.8 70wインバータ使用
電気毛布	AC100V	40 W	6.0 H	16.5 PWM温度コントロール使用
冷蔵庫	DC12V	50 W	5.0 H	20.8 走行中使用

夏場 28.8
冬場 35.1

電子レンジ AC100V 1200 W 0.10 H 11.8 弁当2食
FFファンヒータ

高知旅行 (シヨットキーダイオード充電)

充電完了 放電終了 使用AH

1日目	13.07	12.72	5.8	ポット一回
2日目	12.93	12.55	###	ポット一回とTV約2H
3日目	12.88			

琵琶湖/飛騨高山旅行

5月29日	13.09	12.54	ポット2回/TV5H
5月30日	13.3	12.56	ポット1.5回/TV2.5H
5月31日		12.47	
6月1日		12.82	
6月2日		12.57	
6月3日		12.52	
6月4日		12.39	
6月5日			
6月6日			

放電電流VS容量

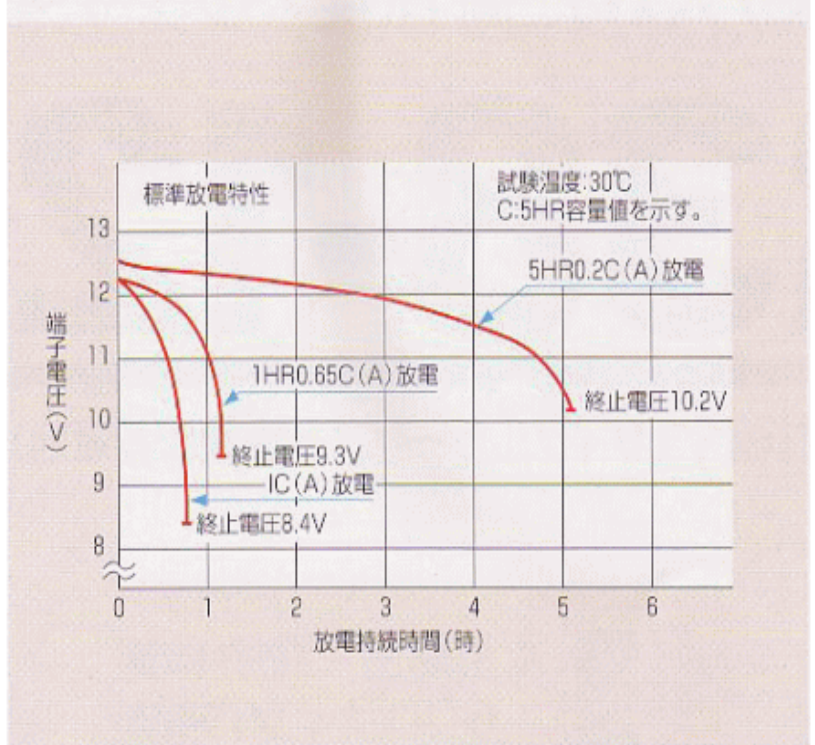
放電電流	時間	容量
0.200	5.1	1.02
0.650	1.2	0.78
1.000	0.75	0.75

放電電流	時間	容量
0.050	20.500	1.025
0.100	9.800	0.980
0.200	4.000	0.800
0.400	1.800	0.720
0.600	1.000	0.600
1.000	0.583	0.583
2.000	0.217	0.433
3.000	0.100	0.300

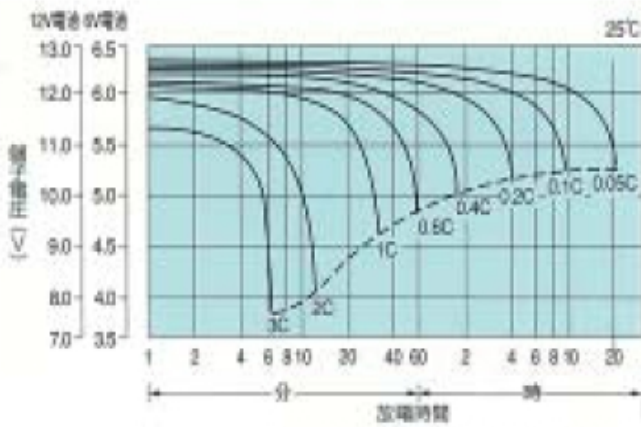
$$y = -0.1748\ln(x) + 0.5372$$

$$y = 0.5054x - 1.2785$$

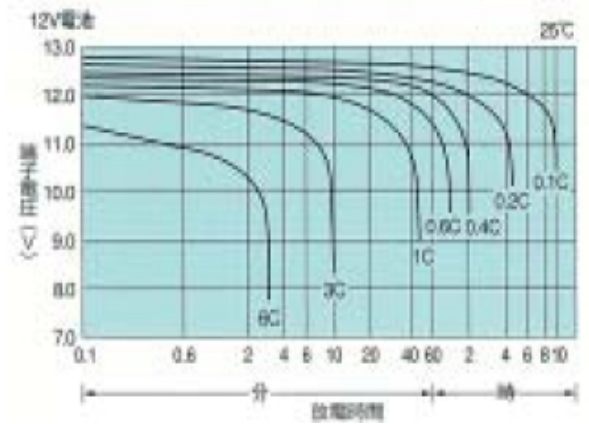
標準放電特性



NPシリーズ

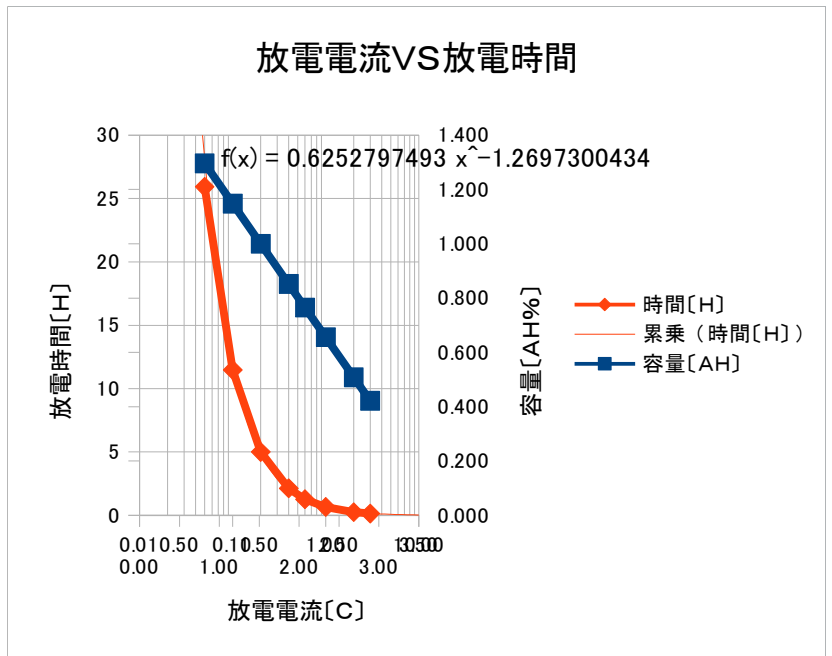


NPHシリーズ



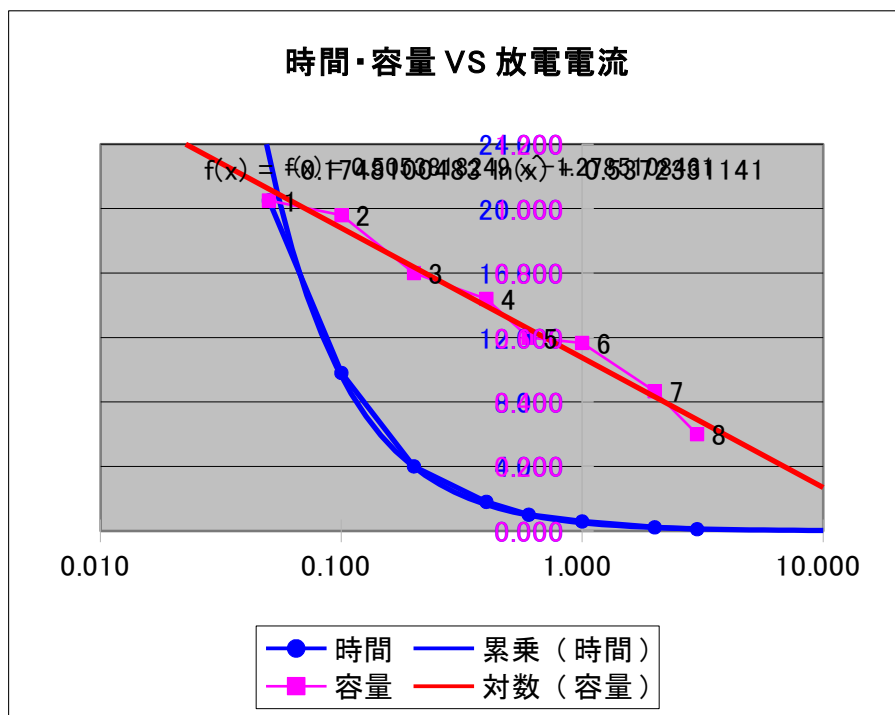
放電電流	時間	容量	
0.050	23.281	1.296	53.2
0.100	9.597	1.148	
0.200	3.956	1.000	0.819
0.400	1.631	0.852	
0.600	0.971	0.765	
1.000	0.505	0.656	
2.000	0.208	0.508	
3.000	0.124	0.422	

放電電流	容量[AH]	時間[H]
0.05	1.296	25.920964
0.10	1.148	11.480241
0.20	1.000	5.00
0.40	0.852	2.1299398
0.60	0.765	1.2756456
1.00	0.656	0.6562987
2.00	0.508	0.2541373
3.00	0.422	0.140562



放電電流	0.151	C
放電時間	6.9508806	Hour
	417.05283	Min

0.2Cの放電より小さい放電電流では見かけ上、容量が増える。
5H容量は20H容量で表示すると、約125~130%増加する。



53	8	0.151	6.95
76	8	0.105	10.39
			1.495

詳細消費電流計算

バッテリー容量 76 AH (5H表示)
 効率 AC100V 85 %
 効率 DC12V 100 %

製品	効率	消費電力		使用時間		AH	
電気ポット	100	100	W	0.7	H	5.10	6.7%
テレビ	85	25	W	2.0	H	2.04	2.7%
照明	85	30	W	0.5	H	0.64	0.8%
パソコン	85	60	W	0.5	H	1.55	2.0%
携帯充電	85	12	W	0.5	H	0.20	0.3%
蚊取り器	85	5	W	7.0	H	0.92	1.2%
扇風機	85	20	W	5.0	H	3.84	5.0%
電気毛布	85	40	W	6.0	H	11.10	14.6%
冷蔵庫	100	50	W	5.0	H	15.10	19.9%

夏場 14.3 概算計算=23.5AH 18.8%

冬場 20.6 概算計算=29.3AH 27.1%

電子レンジ 100 550 W 0.1 H 6.35 DC12Vレンジ 8.4%
 85 1000 W 0.1 H 11.03 AC100Vレンジ 14.5%

大きめのサブバッテリーを搭載することにより、容量に対する電流消費率が下がり、容量比以上の改善がある。簡単に言うと大きいバッテリー程消費電流が小さくなる。

アトラス密閉型

46B24L

放電停止 40%

55D23L

	型名	容量AH	長さ	幅	総高さ	重量	AH/Kg	使用容量	受電電流	充電時間		
アトラス MF	80D23	53	230	172	220	17.0	3.1	26.5	5.3	5.0	¥5,300	¥100
	105D31	66	302	172	220	21.1	3.1	33.0	6.6	5.0	¥5,980	¥91
	115D31	72	302	172	220	22.7	3.2	36.0	7.2	5.0	¥6,500	¥90
	120E41	88	402	172	228	29.0	3.0	44.0	8.8	5.0	¥8,900	¥101
	130F51	96	506	182	255	36.7	2.6	48.0	9.6	5.0	¥10,000	¥104
	150F51	112	506	182	255	39.0	2.9	56.0	11.2	5.0	¥13,800	¥123
	155G51	120	506	220	258	42.0	2.9	60.0	12.0	5.0	¥15,700	¥131
	210H52	160	519	276	270	56.9	2.8	80.0	16.0	5.0	¥19,400	¥121
アトラス ECO	F90D23	56	230	172	220	16.8	3.3	28.0	8.4	3.3	¥8,925	¥159
	F115D26	66	257	172	220	19.0	3.5	33.0	9.9	3.3	¥9,450	¥143
	F135D31	76	302	172	220	21.7	3.5	38.0	11.4	3.3	¥9,900	¥130
ディープ サイクル	DC24MF	80	257	172	220						¥10,500	¥131
	DC27MF	90	302	172	220	21.5	4.2	58.5	9.0	6.5	¥11,340	¥126
	DC31MF	100	330	172	242						¥13,800	¥138

注) 容量AH MF/ECOバッテリーは5時間容量、ディープサイクルバッテリーは20時間容量
 使用容量MF/ECOバッテリーは = AH(100%-10%-放電停止) ディープサイクルバッテリーは = AH*65%
 受電電流充電可能な最大電流。この値以上ではガスが発生する。一般に1/10AH

ECOとディープサイクルバッテリーの比較(一般論)

	ECOバッテリー	ディープサイクルバッテリー
コスト	スターター用より20~30%アップ	ECOより10~30%アップ
容量AH	同等 (5h表示)	同等か多少大 (20h表示)
重量	スターター用と同等	同等(一般的に重い)
充放電電流	150%程度大きい	過充電電流に弱い
実使用容量	スターター用に比べ10%程度大きい	ECOに比べ20%程度大きい
サイクル寿命	スターター用に比べ多少長い	ECOに比べ長い
過放電	弱い	強い

ウィッシュ用サブバッテリーの条件

- ① 外形の総高さは220mm以下
- ② 消費電流は容量(AH)の40~50%以下(サイクル寿命より)
- ③ 充電時間は4時間以下

ECOバッテリーのメリット

- ① 受電電流(充電電流)が大きい。(150%)
- ② 単位重量に対する電気容量比が大きい。
- ③ サイクル寿命が長い。(25%)

- このバッテリーは、インジケータの表示状態で液量、充電状態がわかりますが、より詳しくバッテリーの充電状態を知る為に、電圧計をお持ちの場合は以下の方法で充電状態を確認し、充電の目安としてください。

●判断基準(AまたはBもて判定してください。)

- A: インジケータの色:黒
- B: 端子電圧値:12.45V(75%)以下

●インジケータの見方



充電状態	端子電圧(OCV)
100%	12.65V
75%	12.45V
50%	12.24V
25%	12.06V
放電	11.89V

※注記:電解液比重管理:耐久性や充電受入性を向上させるため、本製品は電解液の比重を1.260(一般製品は1.280)に設定しています。

- 定電流充電:一定の電流を流して充電する方法。充電時間の目安は下記をご参照ください。

端子電圧(OCV)	33~40AH	41~48AH	49~56AH	65~72AH	73~80AH
12.33 ~ 12.42	5A×3hr	6A×3hr	7A×3hr	9A×3hr	10A×3hr
12.23 ~ 12.32	5A×4hr	6A×4hr	7A×4hr	9A×4hr	10A×4hr
12.13 ~ 12.22	5A×6hr	6A×6hr	7A×6hr	9A×6hr	10A×6hr
12.03 ~ 12.12	5A×8hr	6A×8hr	7A×8hr	9A×8hr	10A×8hr
11.93~ 12.02	5A×10hr	6A×10hr	7A×10hr	9A×10hr	10A×10hr
11.92以下	5A×13hr	6A×13hr	7A×13hr	9A×13hr	10A×13hr

※5時間率容量(AH)

- 定電圧充電:一定の電圧で充電する方法(お勧め)

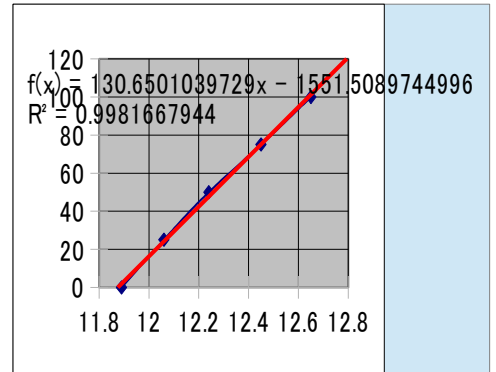
- 充電電圧: 14.4~16.0V
- 充電最大電流値は5時間率の電流以下にしてください。
※ 5時間率の電流? 40AH(5HR)=40/5=8A
- 充電完了の目安は?インジケータの色が緑になっている場合、または充電電流が0.5A以下で1時間以上続ける場合

バッテリーの充電時にバッテリーの温度が45℃以上にならないようにしてください。45℃以上になる場合は、一旦充電を中止し、バッテリーの温度が下がってから再度充電を行ってください。



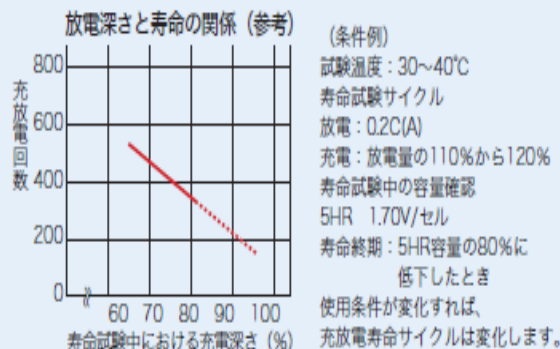
容量VS静止電圧

	2次	1次
12.65	100	99.6
12.45	75	76.1
12.24	50	49.3
12.06	25	24.8
11.89	0	0.3



■サイクル寿命特性

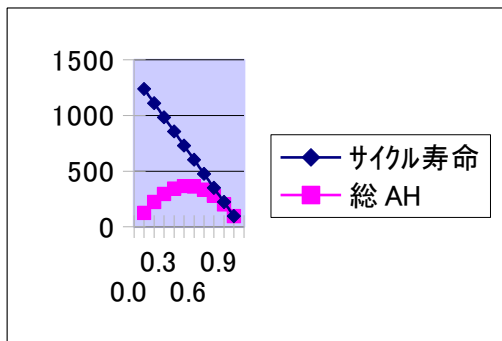
電動車用(動力源)鉛蓄電池の寿命は、通常保有容量が定格容量の80%に至った時と規定されています。これを越えて使用を続けると電池内部部品の劣化によって急な、放電停止、変形、破損の原因となります。充放電寿命サイクルは、下記を参考にしてください。



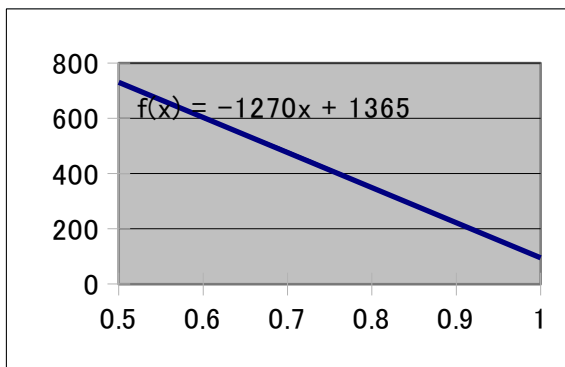
工場内AGV(24時間稼働 間欠充電方式)のような機器にご使用の場合は、最長使用限度は2年で交換をお勧めします。

サイクル寿命

0.9	220
0.8	350
0.7	480
0.6	600



%	サイクル寿命	総AH
0.1	1238	123.8
0.2	1111	222.2
0.3	984	295.2
0.4	857	342.8
0.5	730	365.0
0.6	603	361.8
0.7	476	333.2
0.8	349	279.2
0.9	222	199.8
1.0	95	95.0



電圧	電流	
2.2V以下13.2V	0. 2C	2.2
2.4V以下14.4V	0. 1C	14.4
	0. 05C	

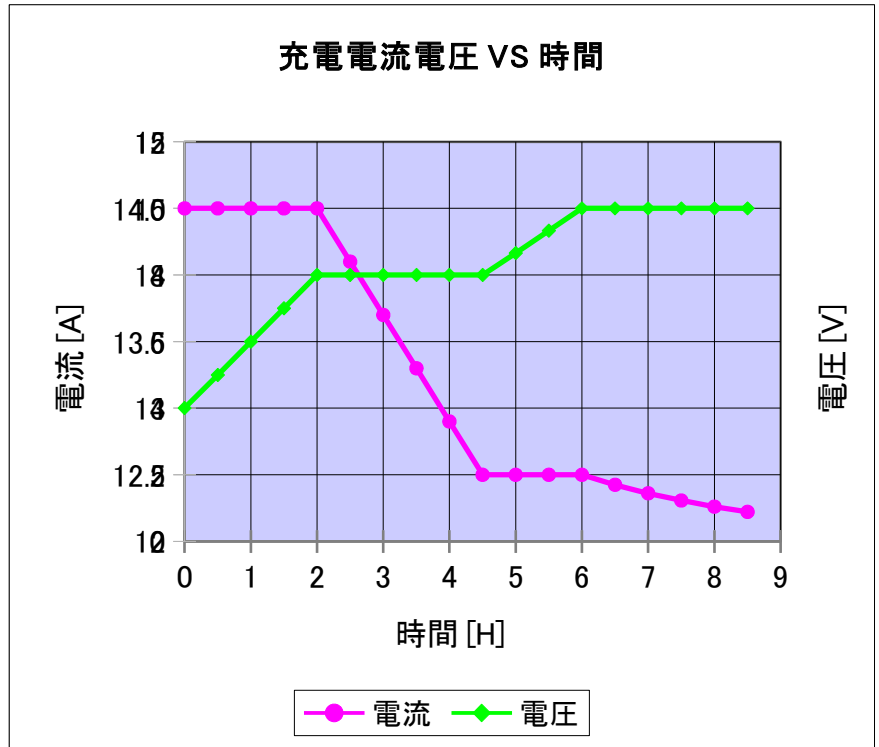
最大電流制限	0. 2C	76	15.2	A
充電電流	10A		10	A
充電電圧	14. 4~16. 0V		15	V
トルク電流	0. 01C		0.76	A

バッテリーの充電電流

I1	10
I2	2
V1	14
V2	14.5

充電電流/電圧と経過時間の概念図

時間	電圧	電流
0	13	10
0.5	13.25	10
1	13.5	10
1.5	13.75	10
2	14	10
2.5	14	8.4
3	14	6.8
3.5	14	5.2
4	14	3.6
4.5	14	2
5	14.165	2
5.5	14.333	2
6	14.5	2
6.5	14.5	1.7
7	14.5	1.445
7.5	14.5	1.22825
8	14.5	1.0440125
8.5	14.5	0.8874106



充電時間の少ない走行充電では充電電流の重要性は高い。

満充電(100%)充電は走行充電では望めない。

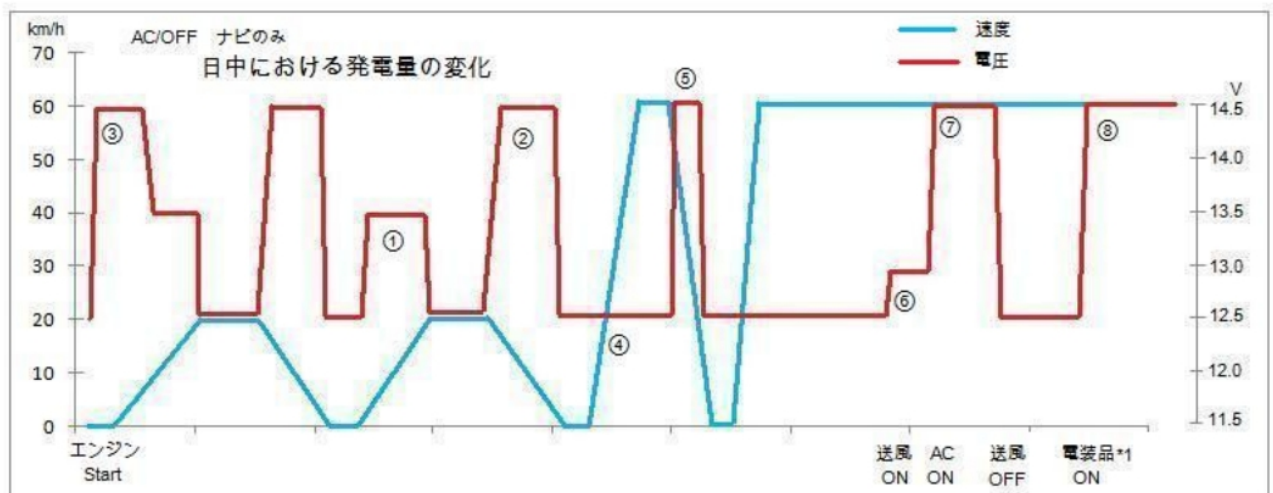
バッテリー残容量が低い場合は大電流充電が可能であるが、グラフ上の2Hを過ぎる頃から充電電流は下がる。

一日当たりの消費電流が同等とすれば、充電量が少ない程経過時間の小さい付近での使用となる。

残容量が少ない点で使用することはバッテリーのサイクル寿命が少なくなる。

サブバッテリーの走行充電では残容量の90%から40%程度で使用することが望ましい。

充電制御車の発電電圧



*1: 追加モニタなど

