

表 1-1 リチウムイオン電池（セル）に関する規格などのマップ

対象用途 1~5 規格内容 A~F		1	2	3	4	5
		汎用(小型民生用) 5章 1	汎用(自転車、 工具など) 5章 1	自動車(EV、PHV & HV)、輸送機 5章 2	会社・家庭用蓄 電、スマートグ リッド	電力事業用 5章 3
A 基礎特性の 測定方法、技 術用語	4章 1~3 資料編 A.	JIS C 8711 (IEC 61960) JIS C 8712 (IEC 62133) JIS C 8713 (IEC 61960) JIS C 8714 (IEC 62133)	左記の JIS の 準用	SAE J2426 QC/T743 中国(一部) USABC(案)(PHV 用)		
B 製品規格(特 性、サイズ)	4章 1 4章 3 8章 4	JIS C 8711 (IEC 61960) IEEE1725 (携帯電話)	BATSO(e-パ イク)	VDA(案)ドイツ USABC(案)(PHV) EUCAR(案)		なし(日本)
C 安全性と試 験方法	6章 1~5 7章 1~3 8章 4~5 9章 1~5	電気用品安全法 PSE JIS C 8714 (技術基準) UL 1642 UN オレンジブッ クⅢ	左記の規格の 準用	SAE J2426,J2380 UL 1642,Sub2580 USABC 案(PHV 用) EUCARハザードレベル QC/T743 中国 DIN 0510-11(予備規 格)		電事連規程 (安全は UN を 準用)
D リサイクル ル・環境	10章 1~2	BJA(電池工業会)、 JEITA ガイドライン EU 電池指令、(WEEE,RoHS)		左記の準用と推定さ れるが、運用は未定	同左	
E 製品表示	9章 5	(米国)NRTL		VDE、TUV(ドイツ) BATSO(台湾)		規格などの制定 と運用はかなり 流動的である
F 輸送(安全) 道路交通	11章 1~2 9章 5	UN オレンジブックⅢ Class9 海運/IMO ,航空/ICAO,IATA		左記の規格の準用 (米国)OSHA、NHTSA CPSC		

表 2-5 リチウムイオン電池に関する法規制、規程およびガイドライン

* (測定方法、安全規格を除く)		日本国内		欧米		国際	
		法規制	業界規程 ガイドライン	法規制 準法規制	EU 指令	強制	輸送規制 輸出保険
原材料 ・電池の製造工場 ・製品に含まれる化学物質の安全	無機物質 活物質 電解質	化審法 消防法 毒劇法		TOSCA (米) EINECS (英) 各国化学物質インベントリーリスト	RoHS WEEE REACH		UN 危険物輸送基準勧告 (オレンジブック III 38.3) UN 番号 3480 包装基準 IATA 航空
	有機物質 電解液 添加剤類	労安法 環境 3 法 都県条例 MSDS PRTR					
セル (単電池) ・製品規格や安全性基準は除く	小型 民生用	電気用品安全法 (技術基準)	電池工業会・GL		電池指令 (禁止物質) リサイクル		事実上、大型セルの航空輸送は不可能。 IMO 国際海事機構 = 日本国内法 (船舶輸送安全)
	中・大型 自動車産業用		JEITA				
モジュールユニット (組電池) ・同上	小型 民生用		JEITA		製品表示 警告マーク		
	中・大型 自動車産業用		JEAC				

表 4-4 初充（放）電における条件と測定項目（1）

A0) 定電流充電 CC
設定充電電流 A (0.2C*) 終止電圧 V (4.2*)
B0) 定電圧充電 CV (CC 充電後に CV に切替)
設定電圧 V (4.2V*) 終止電流 A (~0 成行)
C0) 定電流放電 A (0.2~1.0C) 終止電圧 (2.7V)
初充電は充・放電の容量を決めるのが目的では無く、乾燥セルに入れた電解液の安定化（均一な浸透など）や残留水分の分解ガス化とガス抜きなどが主たる目的である。
この段階で CC+CV の充電を実施するよりは、A0) の CC 充電 (SOC は 90%以下か) で上記の目的を達する方が重要である。B0) の CV 充電はこの段階ではあえて不要であろう。
ここでの充電レートは多少時間をかけて 0.2C 程度で、フルに行うと 5 時間ほどかかるが、上記の目的の為には致し方ない。
C0) の放電は、次の A1)、B1) 充電の為の放電であり、放電容量の値は参考程度に取って置く。極端に放電容量の少ないセルは不良品の可能性があり、再度 A0) に戻す。
CC Constant Current CV Constant Voltage * マンガン正極/炭素負極など

表 4-5 初充（放）電における条件と測定項目（2）

A1) 定電流充電 CC
設定充電電流 A (1.0C*) 終止電圧 V (4.2*)
B1) 定電圧充電 CV (CC 充電後に CV に切替)
設定電圧 V (4.2V*) 終止電流 A (~0)
C1) 低電流放電 (0.2~1.0C) 終止電圧 (2.7V)
先の A0) ~C0) の操作でセルの内部が安定化したとして、この段階、A1)、B1)、C1) からは充電と放電の容量データを採取する事も可能である。品質保証の為の内部抵抗 (mΩ DCR、ACR)、自己放電率 (mV/day) のデータも測定される。
充放電のレート（時間）は工程のスピードアップの為に、1C (1 時間) で十分であり、0.2C (5 時間 JIS C 7911) である必要は無い。
なお、この段階でも CC/CV の充電を実施するよりは、簡単な CC 充電のみ (SOC は 90%以下か) で十分であり、充電設備のコストダウンにもなる。CC/CV 充電は最後の出荷検査の段階で、良品セルについて実施すれば十分である。
(*但し、正極、負極の組み合わせで異なる。ここの数値は一例。)

表 4-6 セルの形状と容量（１） 規格表示と具体例

大分類		形式表示	容量 Ah	具体例
円筒型 Cylindrical 廻捲した極板を円筒の金属 缶に収納	小型	18650 18φ	>2	汎用、PC
	中型	26650 26φ	3~4	電動工具
	大型	29~54 φ	4~34 SAFT 社	汎用、自動車
角型(扁平) Prismatic 扁平に廻捲した極板を角形 の金属缶に収納	小型	423643(15g) ~ 103450 (40g)	0.71~2	携帯電話
	中型	現在、メーカーと 品種によって異 なる。互換性規格 は存在しない。	4~6	中大型デジタル カメラ、ムービー
	大型		50~95	E V、電力貯蔵
平板型 Laminate 枚葉(カットシート)の電極 を積層し、樹脂ラミネート アルミニウム包材に収納	小型		0.34 ポリマー	デジタルオーデ ィオ
	中型	1~10	汎用産業用途	
	大型	20~(50)	自動車、電力貯 蔵、交通	

表 4-7 (JIS C 8711 表 1) 標準リチウムイオン二次電池

呼称	ICR19/66	ICP9/34/48	ICR18/68
総高 mm	64.0~65.2	47.2~48.0	65.9~67.2
直径 mm	17.8~18.5	—	16.2~17.2
幅 mm	—	33.4~34.2	—
厚さ mm	—	7.6~8.8	—
公称電圧 V	3.6	3.6	3.6
放電終止電圧 V	2.5		2.5
放電終止電圧 V (サイクル試験)	2.75		2.75
	“18650”円筒型		

I：リチウムイオン C：コバルト正極 R：角形 P：円筒型。

JIS C 8711 が制定された当時、リチウムイオン電池はコバルト酸リチウムのみであった、その後、マンガン、ニッケルおよび 2~3 元系の正極などが実用化されたが、JIS には反映されていない（特性が多種多様であり、規格化の意味が無い）。

図 5-11 (Figure-7, 8) 枯渇/CD モードにおけるサイクル寿命試験のプロファイル

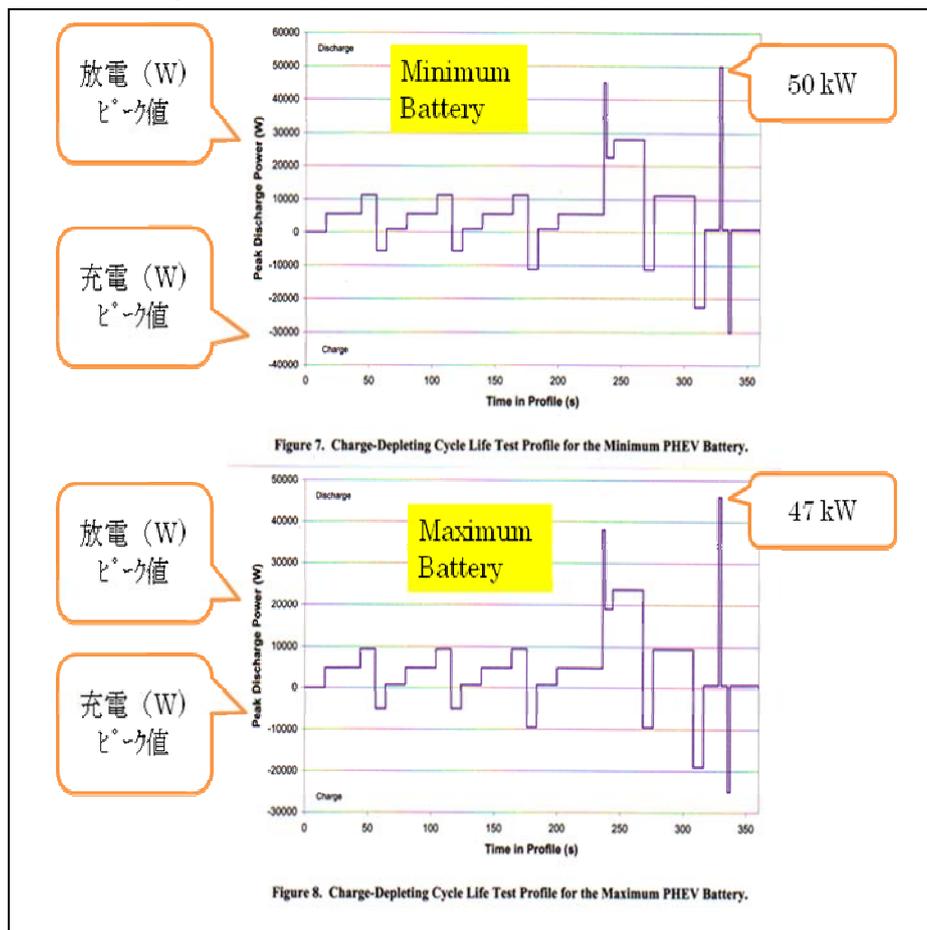


図 5-12 EV & PHV 用リチウムイオン電池

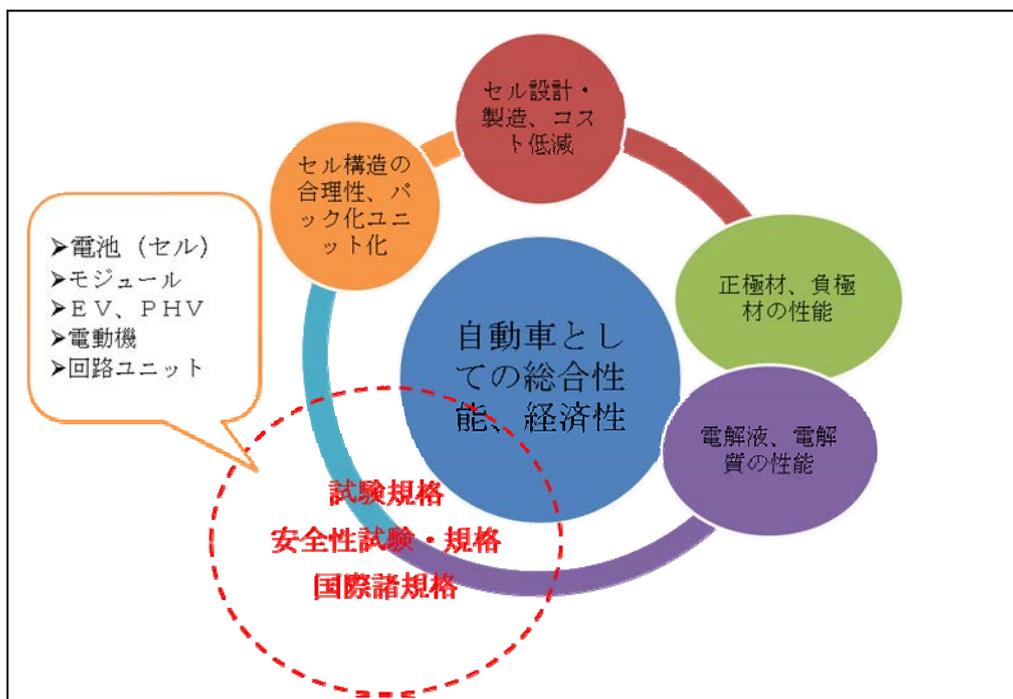


表 9-13 EUCAR hazard level description

電池の危険段階の表示（安全性試験の結果）

Hazard level ハザードレベル	Description 表示	Classification criteria, effect 分類の基準と結果	
		以下の現象が無きこと	付帯事項
0	変化無し No effect	電池機能の損傷	
1	保護機構*2 (受動的) 作動 Passive protection activated	欠陥、漏出、噴出、発火又は火炎、破裂、爆発、発熱反応あるいは熱暴走	セルの可逆性*1 が損傷、保護機構の補修が必要
2	欠損／破損 Defect / Damage	欠陥、漏出、噴出、発火又は火炎、破裂、爆発、発熱反応あるいは熱暴走	セルは回復不能*3、セルの補修が必要
3	漏出（漏れ） $\Delta m < 50\%$ Leakage	噴出、発火又は火炎、破裂	電解液*4 の重量減 < 50%
4	噴出（通気） $\Delta m \geq 50\%$ Venting	発火又は火炎、破裂	電解液*4 の重量減 $\geq 50\%$
5	発火ないし火炎 Fire or flame	破裂、爆発 部材の飛散	
6	破裂 Rupture	爆発	部材や活物質の噴出
7	爆発 Explosion		爆発、セルの分解

表 9-14 EUCAR ハザードレベル 0~7

- a. EUCAR hazard level description はセルが広範囲な誤用あるいは非常状態に置かれた場合に、どのような危害を発生するかを、0~7 の区分で示したものである。
- b. 区分自体は具体的な試験方法やセルの容量や内容に関しては示していない（JIS、UN、UL などの試験規格とは異なる）。
- c. 実際の試験は上記 2. ないしそれに準じた方法で行われるであろうが、非常に危険な状況を想定した区分付けである。
- d. 試験は 過充電、過放電、外部短絡、圧壊（釘刺）、加熱など、通常の使用環境ではあり得ない（あってはならない）異常事態を想定した試験とその結果の区分である。
- e. 試験の条件を過酷化すれば、同じセルでも区分は高い（危険）な結果になろう。逆に、条件を緩和すれば区分は低くなる。例、過充電における電流（CA）、電圧の設定など。
- f. （考え方ではあるが）、この区分で 0~3 レベル程度の、相対的に安全なセルを製造することが目的では無い。高容量で区分 3~4 レベルのセルを安全な環境下で使用すること、異常や誤用を防ぐ工夫が重要であろう。
- g. 区分レベル 5~7 のセルは設計自体に無理があるケースであろう。

表 9-18 QC/T 743-2006 5.1.11 安全性試験 単体蓄電池（セル）

番号	試験項目	試験方法の概要 (*. *. *)に詳細	試験個数	要求事項 (下記の現象がな きこと)
5.1.11 安全性試験（電池モジュールの試験は(5.2.7 a)～ f))				
a)	過放電 (6.2.12.1)	20°C±5 1 I 3(A)でCC放 電、端子電圧0Vまで放電	11～ 24	破裂、発火、漏液
b)	過充電 (6.2.12.2)	3 I 3(A)充電、5Vで90分保 持、(変化が無ければ次に) 9 I 3(A)充電、10Vで停止		破裂、発火
c)	外部短絡(6.2.12.3)	*1 充電、5mΩの外部抵抗で 短絡、10分間保持		破裂、発火
d)	落下 (6.2.12.4)	*1 充電、1.5mの高さから 20mm厚の硬木上に落下		破裂、発火、漏液
e)	加熱 (6.2.12.5)	*1 充電、85±2°C、120分間 保持		破裂、発火
f)	圧壊 (6.2.12.6)	*1 充電、図1に示す治具で セルの垂直に圧迫、圧迫面積 20cm ²		破裂、発火
g)	釘刺 (6.2.12.7)	*1 充電、3～8mmφの耐熱 釘、速度10～40mm/Sec、垂 直方向で釘刺		破裂、発火
<p>注：“停止”が示されているのは危険回避の為の試験中止</p> <p>*1 充電方法は (6.2.4) 1 I₃(A)でCC、4.2VからCV、SOC100%の満充電</p>				