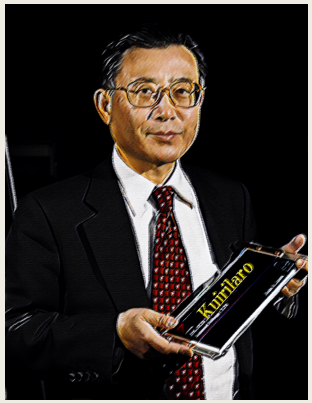
２つの次世代リチウムイオンバッテリー

Super NMC & Dr.Ozawa® LTO

リチウムイオン電池の生みの親が
ほんとうに作りかった電池

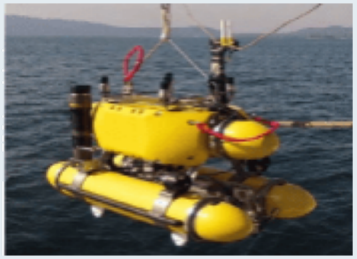


CollaboTech 株式会社 共創

A.I.M. Corporation Limited

リチウムイオン電池に求められる特性

(1)高エネルギー密度 (Wh/Kg, Wh/L)
(2)高入出力密度 (W/Kg, W/L)
(3)長寿命
(4)高温・低温特性
(5)軽量・コンパクト（セル・モジュール）
(6)安全性
(7)コスト
(8)環境負荷特性
(9)高信頼性

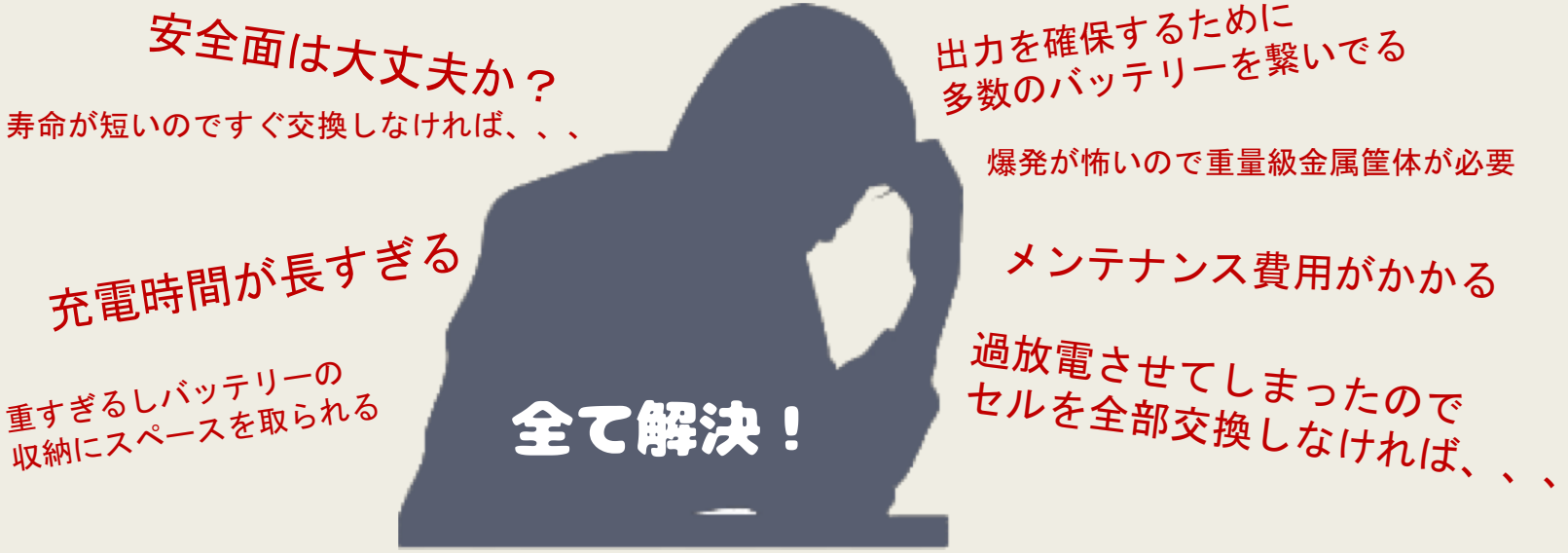


小さな故障でも命に関わる
海洋でも採用された高信頼性

2つの次世代リチウムイオンバッテリー

1, Super NMC電池は充放電サイクル特性、安全性でリン酸鉄系LiBや中国製三元系LiBとは一線を画する。Super NMCのバッテリーセルは3M社の基本特許を取得しNi, Mn, Coの3元素比率を厳守しているが、多くの粗悪LiBは特許料回避のため、比率を変えており性能は著しく劣っている。

2,Dr.Ozawa® LTO電池は、寿命、安全性、耐高温性、耐低温性を始め、30Cの超急速充電にも対応。



２つのバッテリーの特長

- 高安全性
  内部短絡すると電流が流れにくくなり、発火や破裂を起こしにくくなります。予期せぬ衝撃でセル内部が短絡しても、発煙・発火がし難い構造です。板状のバッテリーは円筒形のバッテリーに比べて内部に熱が籠らないため、爆発や発煙・発火がしにくい形状です。https://youtu.be/DSPQsDnn7Vw
- 安全対策
  より安全を期すための電子制御回路を搭載します。Super NMC
- 長寿命
  約3000～5000回のサイクル寿命があります。
  6C充電でも約1000回のサイクル寿命です。
- 超急速充電
  Cレートを高く取れるので高速充電に対応します。Dr.Ozawa®
  https://youtu.be/-TcOAixNZAM
- 急速放電
  スーパーキャパシタ並みの放電が可能なバッテリー。
- 高入出力
  最大電流放電100C（推奨30C）が可能です。充電も30Cが可能なため、瞬間的に大電流を出し入れするような使用（EV車や回生エネルギー）の用途に最適です。Dr.Ozawa®

極めて安全なDr.Ozawa®LTO電池！釘刺ししても発火なし

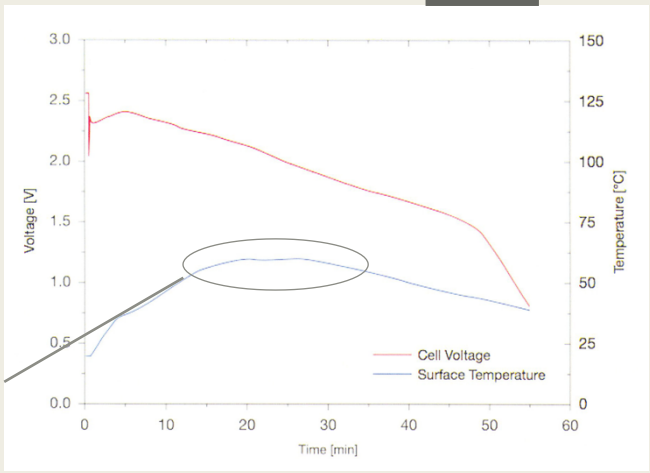
写真はDr. Ozawa LTO電池

釘刺し実験後も電池は活きており2.0Vの表示が視認出来る

一般的なLi-ion電池は釘を刺すと発煙・発火・爆発する

（中国の主要メーカー製）

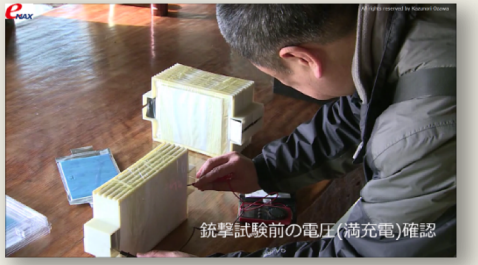
https://youtu.be/1q5WtPmk8yU



釘を刺しても表面温度は60℃にも満たない

https://youtu.be/DSPQsDnn7Vw

Dr.Ozawa® LTO電池銃撃試験



プラスチックケース
銃撃試験前の
電圧（満充電）確認

ライフル銃

金属ケース
銃撃試験前の電圧（満充電）確認

６発銃撃後

銃撃前

命中

電解液の蒸発（発火なし）

発煙、発火なし

正面

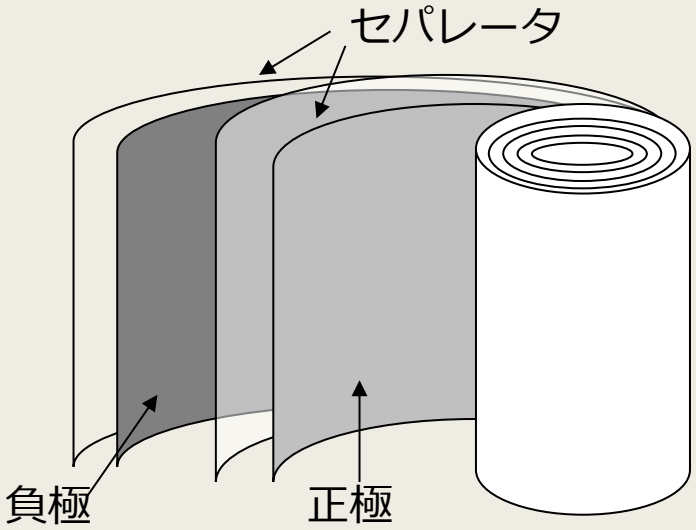
裏側

弾痕

セル構造と放熱性（安全性）

☆ 缶タイプとラミネートタイプの比較

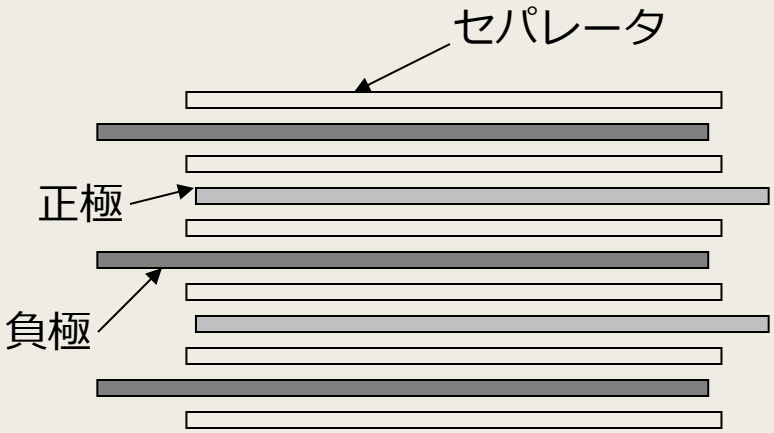
一般の**缶タイプ**電池



正極・負極をセパレータを挟んで、
渦巻き状に巻いた構造

放熱性が悪く電流を取り出しにくい構造

積層型構造
(Ozawa-ENAXタイプ)



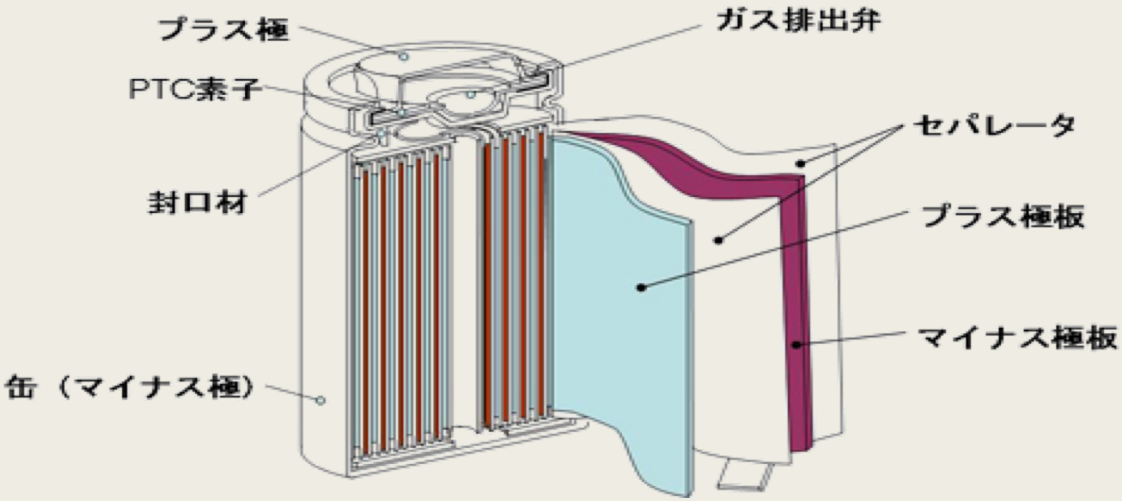
正極・セパレータ・負極・
セパレータを交互積層した構造

熱を放出させやすく電流を取り出しやすい構造

K.Ozawa, ITE Letters on Batteries,
New Technologies & Medicine, Vol. 1, No.1(2000)　より

「エネルギー密度」と体積の考察

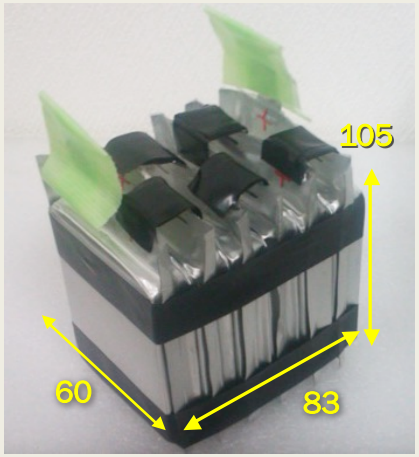
リン酸鉄Li-ion電池やDr. Ozawa LTO電池のエネルギー密度は３元系１８６５０電池（高密度型・円筒形）の半分程度ですから、大きさと容量は確かに倍くらい違います。リン酸鉄は重負荷に強いと言われていますが、それは１８６５０の高容量型に対して優れているというだけのことです。
３元系１８６５０一本で３Ahのものと同じ容量のリン酸鉄３Ahと比較してみましょう。多セルをパックする組セルでは放電率は、１８６５０の場合１Cでは厳しいので０．７C程度が組みセルでの上限値となります。
この使用方法が一般的なため2.1Aを上限で算出しなくてはなりませんが、リン酸鉄は３倍の３Cあたりを上限として設計します（３Cでは厳しいメーカーもあります）が、寿命の劣化が激しくなります。
１８６５０（円筒形）のエネルギー密度は電池の電極の表面積で決まるため薄膜にして表面積を稼いで巻き込んで作ります。そのため薄膜ゆえに壊れやすく、また円筒形に巻き込んで封入するため発熱すると構造上内部に蓄熱します、特に中心部の温度が外部より遙かに上がルため、発火の原因となります。



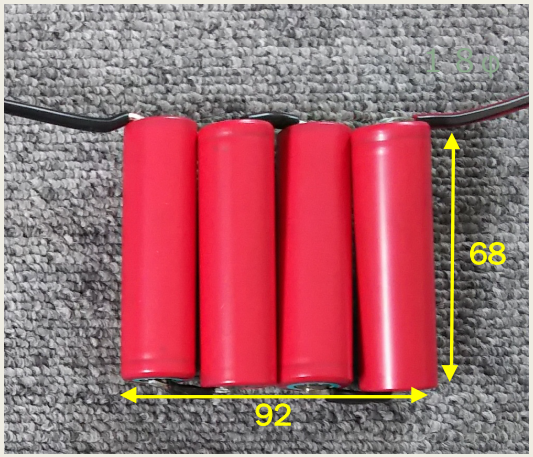
既存のLi-ion電池（中国産）にはカタログ上５Cという記載も散見されます。誇大広告で10Cというのもありますが、間違いなく発熱し、発煙・発火します。仮に発煙・発火を免れても、熱膨張で使えなくなるのと、サイクル寿命は数回程度、手作りで超優秀なチャンピオンセルがあったとしても、数十回以下の寿命になってしまい実用に供することは難しいでしょう。
事実ドローンの世界的シェアを誇る DJIのドローン専用Li-ion電池（中国製）でも３回ほどの飛行でバッテリー交換するということでした。（ DJIのエンジニアから聞いた話です）

ではDr. Ozawa LTO電池と同じ容量（３Ah)の既存のLi-ion電池を比較して見ましょう。Dr. Ozawa LTO電池は特に５Cや１０Cは何事もなく普通に使えます。Dr. Ozawa電池は３０C程度は問題なく使え、６０Cでも使用上はあまり問題なく使えます（サイクル寿命は多少短くはなりますが）。仮にDr. Ozawa電池を３０Cで使おうとすれば、90Aの電流を流すことになります。

１８６５０（円筒形）は一本３Aですから３０本並列で９０A流せますが、組セルした時は１C以下、実用上は最大でも0.7Cです。（この円筒形を使うテスラはこの上限を無視して、加速時や登坂などに大電流を流すことで発火し車体を燃やす事故につながっているのです）
従って仮に0.5Cで使うとすれば単セル比較ですと、３０並列Ｘ２（0.5Ｃなので２倍）の６０本を並列接続する事が必要になります。１８６５０（１２Ｖ，３Ａｈ）の６０セットとDr. Ozawa電池の小さな組セルとが同じテーブルに載るのです。



Ｘ１ ＝



Ｘ60セット

Dr. Ozawa LTO電池 (12V3Ah)

１８６５０電池 (12V3Ah)

「Dr. Ozawa LTO電池はエネルギー密度で小さいので、使うには大きくて重くなる」は間違いです。結果的に１８６５０に比べてはるかに！はるかに！小さくて軽量なのです。　因みにカタログに記載のブルーの電池パック（12V 3Ah）は一個でカローラクラスのエンジンが掛かっています。（ビデオ映像参照）

同様に１８６５０でエンジンを掛けようとすると４直列（12V)を60本（4S-60P）と言うことで240本必要という事になります。４直列（12V３A)だけではセルモーターの起動するカチッと言う音のみですぐ発熱・発火します。このように重負荷＝モーター負荷などでの比較をすればDr. Ozawa電池は本当に優れた電池である事がわかるはずです。

Super NMC & Dr.Ozawa® LTO 電池 利用シーン

電気自動車や回生エネルギー利用の分野で利用。自動車を始め、船舶や鉄道などにも利用可能です。

家庭用蓄電池システムから電力供給事業向けの蓄電池システムなどへの利用が可能です。※現在は認証取得のための準備中。

生産工場などで利用されている無人搬送車のバッテリーとして利用可能です。

鉛蓄電池の置き換えが可能で、メンテナンス費削減、安全性の向上が見込めます。また軽量化が可能なのでレースシーンでの利用も可。

需要が高まっているドローン用バッテリーとして高出力型Dr.Ozawa電池（TypeD）が利用できます。

あらゆる環境の電源が取れない現場で活躍するバッテリーパックの利用など。

他方式との比較

	鉛蓄電池	リチウムイオン電池	*Super* NMC	Dr. Ozawa LTO電池
実用時期	1859	2000	2007	2015
BMS	不要	必要	必要	**省略化***
サイクル寿命	300～600回	1000～2000回	3,000回	5,000回 （6C/1,000回）
最大電流放電特性	1C～5C	1C～2C	10～50C	100C （推奨30C以下）
急速充電能力	0.2C	0.5C～2C	1C～10C	30Cで満充電 2分
有害物質	鉛・希硫酸	RoHS対応	RoHS対応	RoHS対応
安全性	やや危険	発煙・発火が多い	発煙・発火が少ない	銃撃試験でも発火せず
カスタム対応	不可	不可	可	可
エネルギー密度	40Ah/Kg	90～220Wh/Kg	160～240Wh/Kg	90～190Wh/Kg

*保護回路の搭載推奨