

リチウムイオン電池ケース用アルミニウム合金板 「ファスフォーム-ENシリーズ」 Aluminum Alloy Sheets for Li-Ion Battery Cases, "FUSFORM-EN Series"

1. はじめに

エネルギー密度が高いリチウムイオン二次電池は、携帯電話、パソコンや各種の小型電気機器に多く用いられています。角型リチウムイオン電池では、ほとんどの場合、ケースは軽量のアルミニウム合金製となっています。ここでは、リチウムイオン電池のケース成形用素材として様々なご要求にお応えできる、アルミニウム合金板「ファスフォーム-ENシリーズ」をご紹介します。

2. 特徴

角型電池ケースの成形加工サンプルの外観を図1に示します。このような角型ケースは、アルミニウム合金板を素材とし、多段のプレス成形で製造されるのが一般的です。成形後のケースは、アルミニウム製の蓋材とレーザー溶接で接合されます。そこで、電池ケース用材には良好なプレス成形性とレーザー溶接性が必要となります。

加えて、角型リチウムイオン電池の使用時に温度が上がり、内圧が生じてもケースが膨れにくいことが求められます。そのため、特に小型・軽量で薄肉の電池ケースでは、ケース材の強度や耐クリープ性が重要となります。

ファスフォーム-ENシリーズの各合金は、これらの課題を成分と製造条件の最適化により解決したものです。ファスフォーム-EN合金の特徴は次のとおりです。

- 1) 合金系：Al-Mn系(3000系)に強度向上のためCu,Mgなどを添加
- 2) 標準調質：H14 または H34
- 3) 合金組成および製造条件の最適化により
 - ・高成形性の実現
 - ・レーザー溶接性の確保
 - ・耐膨れ性(耐クリープ性)の確保



図1 電池ケース用材の成形後外観例
Fig.1 Appearance of a press-formed case from FUSFORM-EN series alloy.

3. 性能

図2にファスフォーム-ENシリーズの代表的合金の引張強さと耐力を示します。ファスフォーム-ENシリーズでは、使用条件に合わせて選択していただけるよう引張強さの異なる合金を取り揃えておりますが、いずれも従来よりリチウムイオン電池ケース材として用いられている3003合金に比べて高い強度を有しております。

ファスフォーム-ENシリーズ電池ケース用材の耐膨れ性(耐クリープ性)の評価結果を図3に示します。ここでは、成形を模擬した圧下率50%の冷間圧延加工後に3点支持曲げクリープ試験を実施しております。ファスフォーム-EN合金は一般の3003合金よりクリープ変形

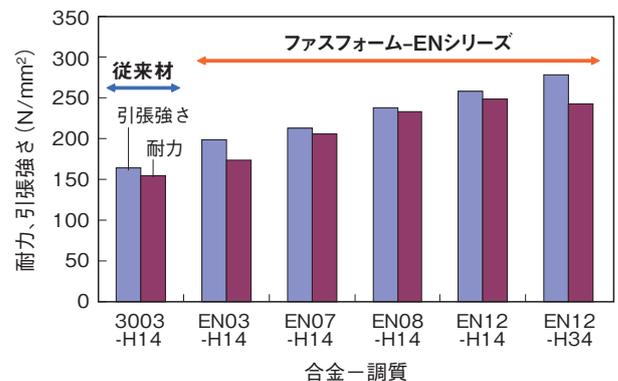


図2 ファスフォーム-ENシリーズ各合金の強度(代表値)
Fig.2 Nominal strength of FUSFORM-EN series alloys.

率が小さく、中でも強度を向上させた合金ほど耐クリープ性に優れることが分かります。

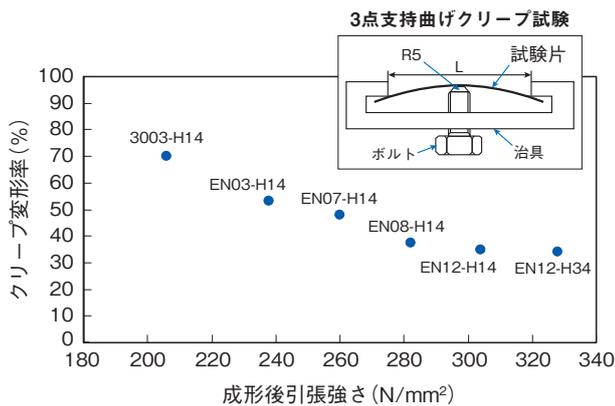


図3 ファスフォーム-ENシリーズ各合金の成形後引張強さとクリープ変形率

Fig.3 Tensile strength and creep deformation ratio of FUSFORM-EN series alloys after 50% reduction forming.

元材板厚：0.6mm
 3点支持曲げクリープ試験：
 50%板厚減少加工材を、負荷応力250N/mm²、
 加熱 85℃×24hで試験
 クリープ変形率=(応力除去後ソリ/応力負荷によるソリ)
 ×100
 成形後引張強さ：50%板厚減少加工(冷間圧延)後の引張強さ

表1は、ファスフォーム-ENシリーズ合金の特性をまとめたものです。一般に、Al-Mn系合金では、添加元素により強度を高くした合金ほど、成形やレーザー溶接で問題が生じやすくなる傾向があります。たとえば、強度のみを考慮して材料を選定すると、図4の5052合金のようにレーザー溶接時に溶接割れが生じる場合があります。ファスフォーム-ENでは、合金組成と工程条件の選択によりプレス成形性やレーザー溶接性を良好なレベルに維持しながら、強度および耐クリープ性の向上を達成しています。材料の選択には、実際の成形、溶接条件での適合性の確認が必要となりますので、ぜひ当社ファスフォーム-ENシリーズ合金をお試しいただくようお願いいたします。

ファスフォーム-ENシリーズ合金 比較材 5052-H32

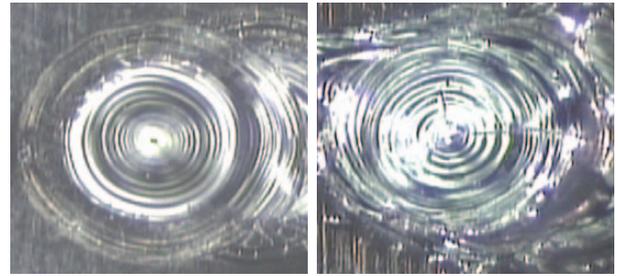


図4 レーザー溶接試験後の外観
 Fig.4 Appearance of laser-welded spots of FUSFORM-EN series alloy and 5052 alloy.

4. おわりに

ファスフォーム-ENシリーズでは、当社のアルミニウム合金設計技術と製造技術を活かし、リチウムイオン電池ケース用として優れた特性を実現しています。

近年、リチウムイオン電池の用途は小型電気機器だけでなく、電気自動車関連にも広がってきています。当社では、より大型のリチウムイオン電池ケース材として今回ご紹介したAl-Mn系だけでなく、純アルミニウム系なども取り揃えております。電池ケース用のアルミニウム素材をお探しの際には、ぜひご相談ください。

なお、FUSFORMは現在商標登録申請中です。

お問い合わせ先

自動車材営業部

〒101-8970 東京都千代田区外神田4丁目14番1号
 秋葉原UDX 12階

TEL: (03) 5295-3434, 3477 FAX: (03) 5295-3765

表1 リチウムイオン電池ケース用材「ファスフォーム-ENシリーズ」の特性
 Table 1 Nominal properties of FUSFORM-EN series alloy sheets for Li-ion battery cases.

合金-調質	引張強さ N/mm ²	耐力 N/mm ²	伸び %	耳率 %	限界絞り比 LDR	成形性 (総合評価)	レーザー溶接性 (割れ)	耐フレキシ
3003-H14	165	156	6	3	2.01	◎	◎	×
EN03-H14	200	175	4	3	1.98	◎	○	○
EN07-H14	214	207	2	3	1.96	○	○	○
EN08-H14	240	235	2	3	1.95	○	○	○
EN12-H14	260	250	4	3	1.95	○	○	◎
EN12-H34	280	245	5	4	2.05	○	○	◎

◎:特に良, ○:良, ×:不良

注) 材料特性は板厚などにより異なります。本稿の掲載値はあくまで代表値で保証値ではありません。

成形性(総合評価)は、表中の項目に加え繰返し曲げ伸ばしおよび角型ケース成形試験の結果を考慮したものです。