

# 二次電池用クラッド集電箔

## Current-Collecting Clad Foils for Secondary Batteries

CLNC-1, ACU-1

次世代の高容量型電池として、電解液系リチウムイオン電池においては、負極活物質に従来のグラファイトから高容量のSi系材料を用いる検討が積極的に進められている。一方、電解質に固体を用いる固体電池は、電池パッケージをコンパクト化でき、高容量化が可能のため、2016年現在、活発に開発されている。日立金属ネオマテリアルでは、上記両方の高容量型電池に対応したクラッド集電箔を開発しており、市場での評価を推進中である。

最初に、電解液系電池のSi負極に対応した「クラッド集電箔」について説明する。Si負極では、充放

電時に体積膨張・収縮が大きく、集電箔に加わる応力も大きくなるため、現行の集電箔より高強度でかつ低電気抵抗の集電箔が要求されている。このようなニーズに対応するためのクラッド材の開発コンセプトと材料構成を図1に示す。クラッド構成を3層とし、芯材を高強度で圧延加工性に優れるNi-Nb合金とし、表層材に低電気抵抗の純Cuを用いることにより、目標の特性を兼備させることが可能となる。

Niの強化元素として効果の大きいNbの添加効果とそのNi-Nb合金を芯材に使用した場合のクラッド材の特性を図2と図3に示す。ここで、

各材料の圧延圧下率は、80%としている。これらから、Nb量を5%程度とすることによって、目標値を達成できることが分かる。得られたクラッド材と現行集電箔との特性比較を表1に示す。現行の集電箔より高強度でかつ電気抵抗も目標値以下に抑制されているため、公的研究機関ならびに電池メーカーにおいて、良好な電池特性が得られている。

また、固体電池用クラッド集電箔としては、バイポーラ型電極構造に対応可能な2層クラッド箔(Al/Cu)を開発しており、電池評価を推進中である。  
(株式会社日立金属ネオマテリアル)

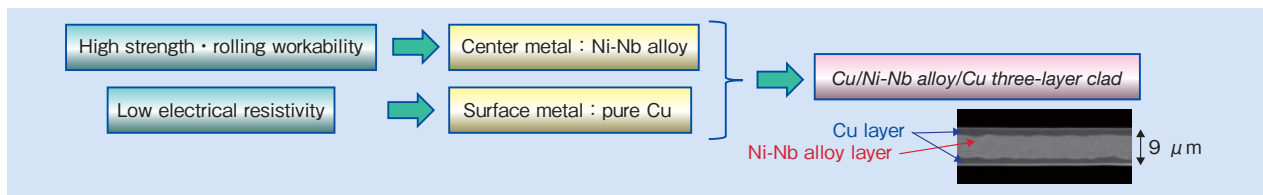


図1 クラッド材の開発コンセプトと材料構成  
Fig.1 Development concept and components of clad metal

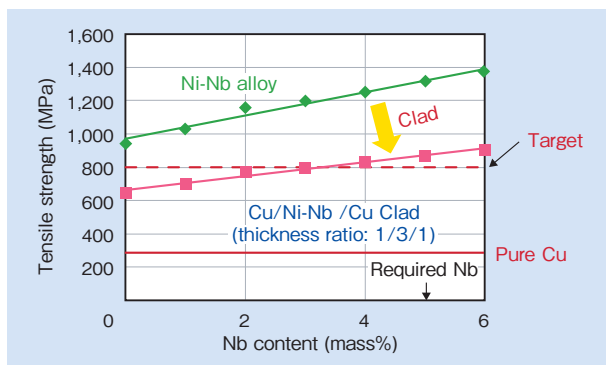


図2 Niの強度に及ぼすNbの影響とCuとのクラッド後の特性  
Fig.2 Effect of Nb content on tensile strength of Ni alloy, and the property clad with Cu

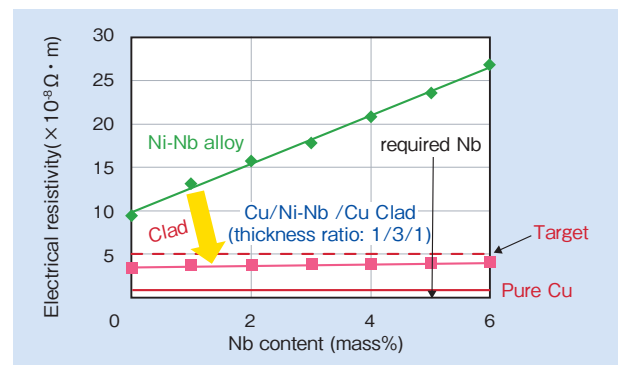


図3 Niの電気抵抗に及ぼすNbの影響とCuとのクラッド後の特性  
Fig.3 Effect of Nb content on electrical resistivity of Ni alloy, and the property clad with Cu

表1 現行集電箔との特性比較

Table 1 Properties of present current collecting foils and proposed clad foil

	Clad foil	Electrolytic Cu foil	Rolled Cu foil	Stainless steel foil
Material	Cu/Ni alloy/Cu	Pure Cu	Cu alloy	Fe-Cr alloy
Tensile strength (MPa)	880	300~450	400~550	1,000~1,400
Electrical resistivity ( $\times 10^{-8} \Omega \cdot m$ )	4.3	1.8	1.8~1.9	55~75