

ステンレス鋼クラッドアルミニウム板

D

家庭電化製品、各種機械、輸送機および日用品など多くの分野で、省エネルギー、省資源、あるいは商品性などの観点から、製品の軽量化、高性能化、高機能化が指向されている。それにとともに、素材に対する要求も多様化し、従来のアルミニウムや鋼といった単一材料では対応がもつたしくなっており、これらを超える特性や機能を有する新しい素材の出現が望まれている。

ステンレス鋼クラッドアルミニウム板（以下、クラッド材という）は、軽量性を最大の特徴とし、アルミニウム板とステンレス鋼（SUS）板を積層構造に重ね合わせた複合材料で、アルミニウムの軽量性、高熱伝導性、高耐蝕性とステンレス鋼の高強度、高剛性、高耐蝕性を合せもつ材料である。クラッド材には用途により2層材と3層材があり、2層材の場合はアルミニウム―ステンレス鋼板を、3層材についてはステンレス鋼―アルミニウム―ステンレス鋼板を組合せた構造となっている。

そのほかに、2層および3層のチタンクラッドアルミニウム板も製造されている。

当社で製造、販売しているこれらのクラッド材は、(株)神戸製鋼所・技術開発本部で技術開発されたもので、以下にその製造工程の概要、特徴ならびに用途例を紹介する。

製造工程

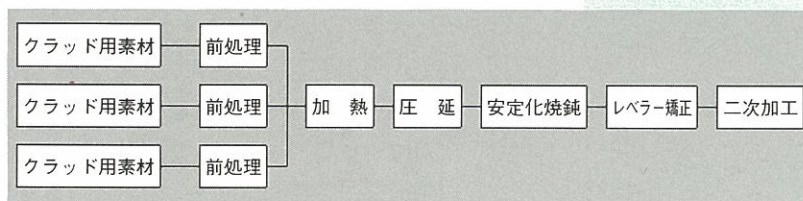
D-1

第1図に当社が実施している製造工程の概略を示す。

クラッド用素材としては、市販の純アルミニウム（A1100）およびステンレス鋼板を使用する。

接合強度にすぐれたクラッド材を製造するためには、素材の接合面を清浄にし、1パスによる強圧下圧延を行って接着させる。その後、アルミニウムの軟質化および接合性の強化を目的とした安定化焼鈍を実施する。

したがって、クラッド材の接合強度を高めるためには、前処理工程、圧延工程、および安定化焼鈍工程が重要となる。



第1図 ステンレス鋼クラッドアルミニウム板の製造工程

その後のレベラー矯正では、アルミニウムとステンレス鋼の線膨張係数の相違などから生じるクラッド材のソリを矯正する。そして、規定寸法に切断して二次加工に送られる。

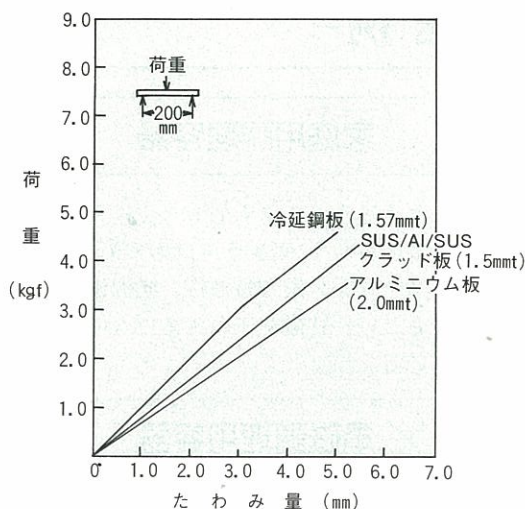
特徴

D-2

軽量で曲げ剛性の高い材料である

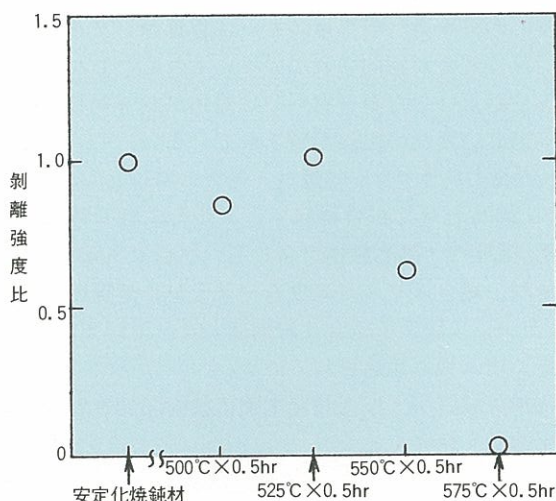
中心材を軽量のアルミニウム、両側の表面材を弾性率の高いステンレス鋼板としたステンレス鋼―アルミニウム―ステンレス鋼構造の3層クラッド材は、軽くて曲げ剛性に優れた特性を示す。第2図にステンレス鋼（0.3mm）―アルミニウム（0.9mm）―ステンレス鋼（0.3mm）からなる総厚1.5mmの3層クラッド材と1.57mm厚鋼板および2.0mm厚純アルミニウム板の荷重―たわみ曲線を示す。

図から、3層クラッド材の曲げ剛性は、ほぼ等厚の鋼板の約80%となる。一方、単位面積あたりの重量は、鋼板の約60%（1.5mm厚3層クラッド

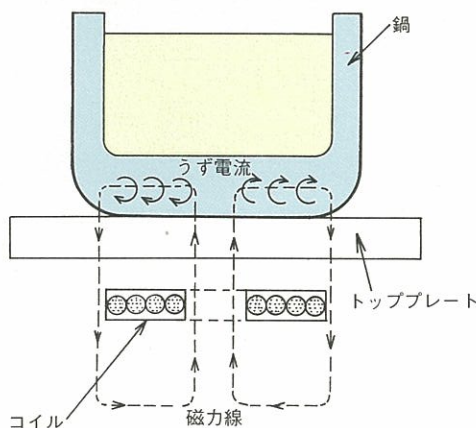


第2図 いろいろな材料の荷重―たわみ曲線

材=7.77kg/m²、1.57mm厚鋼板=12.25kg/m²)と、軽くなることから、3層クラッド材は軽量で曲げ剛性の高い材料であることがわかる。



第3図 いろいろの加熱条件におけるクラッド材の剝離強度比(安定化焼鈍材を1とする)



第4図 電磁調理器の原理

接合強度は約500℃まで維持される

クラッド材は高温に加熱した場合、接合強度に変化が生じる。第3図に500、525、550および575℃で各々30分間加熱したステンレス鋼-アルミニウム2層クラッド材の剝離試験結果を示す。

接合強度は、安定化焼鈍したクラッド材の接合強度を1としたときの各加熱材の接合強度比で示した。接合強度は550℃、30分の加熱により約1/2にまで低下し、575℃、30分加熱材では、ほぼ0を示している。

この接合強度が低下したクラッド材の界面を走査型電子顕微鏡で観察した結果では、化合物が生成しており、これが接合強度を低下させると推察されている。

フェライト系ステンレス鋼-アルミニウムクラッド材は電磁調理器で発熱する

調理用加熱器として、安全性、熱効率、快適さ、清潔さなどの点から電磁調理器が注目されている。この調理器用容器の材料としてクラッド材が使用される。

第4図に電磁調理器の原理を示す。コイルに電流を流すと磁力線が発生し、このとき磁界中の金属内に渦電流が生じる。この電流と金属のもつ電気抵抗によってジュール熱を生じ、加熱される。

クラッド材を使用した容器は、ステンレス鋼部がヒーターになり、発生した熱が熱伝導性のよいアルミニウムによって伝達される。

成形加工ができる

折り曲げ、深絞りなどの成形が可能である。

D-3

用途例

家庭用調理容器

これまでのアルミニウム製もしくはステンレス鋼製のものに対して、アルミニウムの高熱伝導性、軽量性とステンレス鋼の耐蝕性、光沢性、キズのつきにくさという特徴を兼ね備えたものとして使用されている。

電磁調理用容器

これまでの電磁調理器用容器として、鋼製ある

いはフェライト系ステンレス鋼製のものが使用されているが、熱のまわりが悪く、焦げなどが生じやすい。これらをアルミニウムとクラッド化することによって、熱のまわりをよくしようとして実用化されている。

その他

軽量で剛性のある材料として、機械部品あるいは熱交換器部材など多くの分野での用途開発が期待される。 [材料製造室 中尾 勝英]