



フィラーレスろう付技術「MONOBRAZE[®]」

黒崎 友仁*, 村瀬 崇**, 二宮 淳司***

Fillerless Brazing Technology “MONOBRAZE[®]”

Tomohito Kurosaki*, Takashi Murase** and Junji Ninomiya***

1. はじめに

アルミウム合金の主要な用途の1つに、熱交換器やヒートシンクなどの炉中ろう付によって製造される製品がある。炉中ろう付は、同時に多数の接合部に対して、信頼性が高く熱伝導性の良い金属接合を形成できるというメリットがある。ろう付を行うためには、ろう材を接合部に配置する必要がある。例えば、微細な接合部を多数有する熱交換器では、少なくとも一方の接合部材に、ろう材をクラッド(層状に貼り合わせた)したブレイジングシートが用いられる。しかし、ブレイジングシートの製造は、単層材に比べて生産性が低いという難点があった。

2. MONOBRAZEとは

上記のような課題を鑑みて、当社ではろう材が不要なろう付技術「MONOBRAZE」を開発した。Fig. 1に、フィン材を例に、従来のろう付用材料(クラッドフィン)とMONOBRAZE用材料(MONOBRAZEフィン)の違いを示す。従来のろう付用材料には、接合部材の少なくとも一方に、ろう材をクラッドした材料を用いている。このようなろう付用材料では、ろう付中にろう材が溶融及び流動し、接合部を金属接合する一方で、心材は溶融せずに形状を保つ設計になっている。それに対してMONOBRAZE用材料では、ろう付中に固液共存状態となる単層材を用いており、部分的に発生した

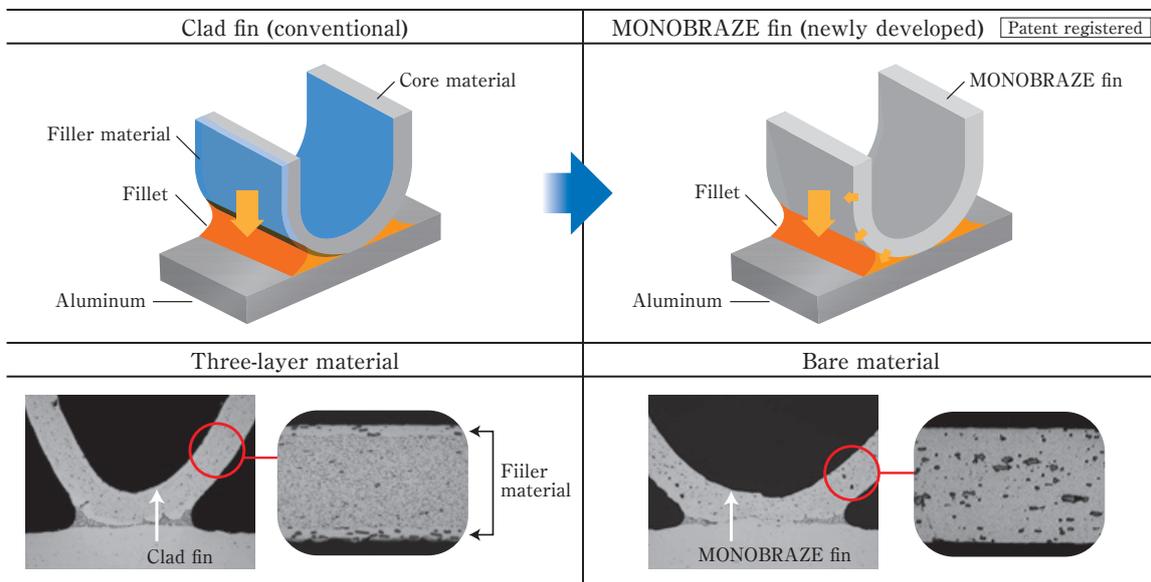


Fig. 1 Differences between the clad fin and the MONOBRAZE fin.

※ MONOBRAZEは、株式会社UACJの登録商標です。(日本国内、米国、中国、韓国、欧州その他各国で登録済)

* (株)UACJ 技術開発研究所 第一研究部
Research Development I, Nagoya Center, Research & Development Division, UACJ Corporation

** (株)UACJ 技術開発研究所 第四研究部
Research Development IV, Nagoya Center, Research & Development Division, UACJ Corporation

*** (株)UACJ 技術開発研究所 第七研究部
Research Development VII, Nagoya Center, Research & Development Division, UACJ Corporation

液相が接合部を金属接合する一方で、残りの大部分の固相が形状を保つ。そのため、MONOBRAZE用材料では、ろう材を使用せず、単層材のみでろう付することが可能である。

3. MONOBRAZE 開発の経緯

MONOBRAZEは、当社のろう付用材料開発の過程で見出された独自技術である。クラッド材に関する基礎的な研究の過程で、合金組成を適切に設定することにより、単層材でも接合機能と形状維持機能を両立できる条件が発見された。しかし、MONOBRAZEに用いる単層材は、ろう付中に部分的に溶融するため、従来のクラッド材に対して、ろう付中の耐変形性が劣る懸念があった。また、耐変形性を向上させるために溶融量を減少させると、接合性が不十分となる恐れがあった。そこで、接合メカニズムの解明や金属組織制御を行い、そのようなトレードオフの関係の中でも、より優れた特性を有する材料の設計を行った。その結果、特にフィン材において、従来の一般的なクラッド材と同等の特性を持つMONOBRAZE 用材料を見出すことができた。

4. 特長

以下にMONOBRAZEの主要なメリットを述べる。

- (1) MONOBRAZEでは、単層材を用いるため、ろう材分の材料費や加工費を低減できる。
- (2) 部分溶融した単層材からろうを供給するため、従来のろう付と同様に金属接合が可能である。
- (3) ろう材と類似した工法であるため、従来のろう付製品と同様の設備で適用することが可能である。
- (4) 特にフィン材において、一般的なクラッド材同等の特性が得られる。

これらの特長から、MONOBRAZEを適用することで、高品質と高い生産効率を両立可能と考えられる。

5. 特性

Table 1にMONOBRAZEフィンとその他の一般的なフィン材の特性値(代表値)を示す。主要な特性において、一般的なクラッドフィンと同等の評価が得られた。また、Fig. 2にMONOBRAZEフィンを用いて製造された熱交換器の例を示す。一般的なクラッドフィンと同様の製造工程で熱交換器製造が可能であった。

Table 1 Properties of the MONOBRAZE fin and others.

Evaluation category	Tensile strength after brazing (MPa)	Corrugation formability	Sagging resistance (mm)	Fin bonding ratio (%)	Fillet width (mm)
MONOBRAZE fin t=70 μm	130~145	Good	25~35	100	0.5~0.6
Clad fin A t=70 μm	130~145	Good	25~35	100	0.5~0.6
Bare material (3003) t=70 μm	105~120	Good	15~25	-	-

*Representative values are used for the properties indicated above.

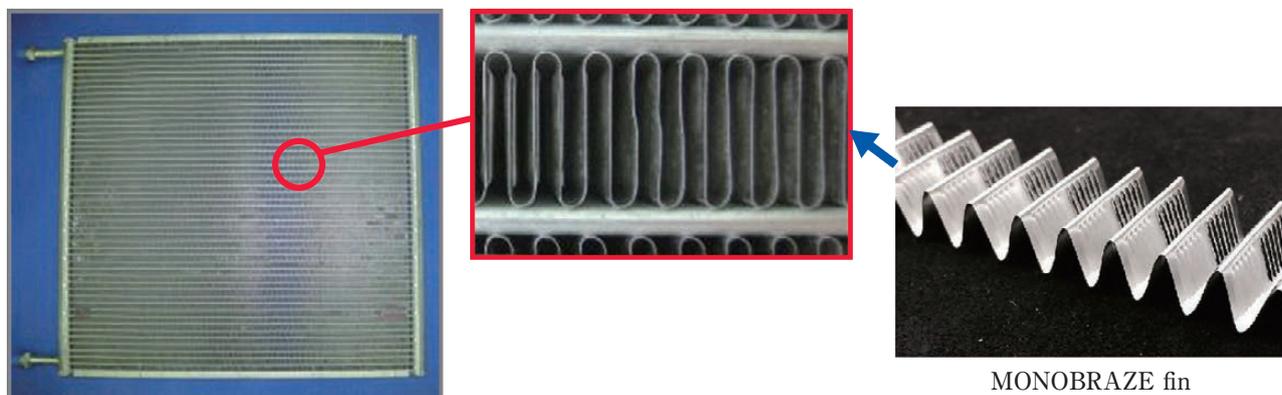


Fig. 2 Heat exchanger example using the MONOBRAZE fin.

お問い合わせ

(株)UACJ 営業本部 営業企画グループ
 〒100-0004 東京都千代田区大手町1-7-2
 (東京サンケイビル)
 TEL : 03-6202-2667 FAX : 03-6202-2032

UACJ Corporation, Sales Department
 Tokyo Sankei Bldg., 1-7-2, Otemachi,
 Chiyoda-ku, Tokyo 100-1004, Japan
 TEL: 03-6202-2667 FAX: 03-6202-2032



黒崎 友仁 (Tomohito Kurosaki)
 (株)UACJ 技術開発研究所 第一研究部



村瀬 崇 (Takashi Murase)
 (株)UACJ 技術開発研究所 第四研究部



二宮 淳司 (Junji Ninomiya)
 (株)UACJ 技術開発研究所 第七研究部