

事例⑤

アルミ材のホットスタンプ技術と カーボンニュートラル

(株)日立ハイテク 稲葉 隆*、八代 孝久**

日本の産業界では2050年の「カーボンニュートラル」に向かって各種の研究開発の実用化が進められている。自動車産業でも計画的にエンジン搭載から電動化への移行が進められ、部品自体および部品材料の変化が予測される。さらに、電動化では車体の軽量化も重要となり、マルチマテリアル化もいっそう進展していく。車体を構成する材料では鋼板を主体に、超ハイテン材の使用による薄肉軽量化が図られたり、さらに軽量化材料としてアルミ合金、マグネシウム合金および樹脂などの活用が考えられる。

鋼板では冷間プレス用ハイテン材の使用量が増えるほかに、ホットスタンプによる超ハイテン材の適用拡大が進められている。このホットスタンプ技術は、加熱した鋼板をプレス成形し、下死点で焼入れすること

により1.5 GPa程度の超高強度を得る製造法である。同技術により、成形性は270 MPaの鋼板に近づき、下死点での保持（マルテンサイト化）により形状凍結性にも優れ、安全性が要求されるキャビン回りの強度部材への適用が増大している^{1),2)}。

アルミ合金板も熱処理合金である6000系、7000系の材料については、ホットスタンプ技術の活用が可能である。筆者らは前報³⁾にて、自動車パネル用6000系材（6022相当材）を用いてホットスタンプ加工による高強度高成形性および優れた形状凍結性を紹介した。その際、油圧プレスおよび電気炉を使用し、金型では冷却技術が効果されていなかった。

本稿では、6000系材ホットスタンプ技術の実用化に向けた加熱処理技術、金型冷却技術、およびサーボプレスを用いた加工条件（下死点保持時間など）を紹介する。さらに今後の電動化に伴い、自動車部材のリサイクル（鋳物）品を用いたホットスタンプ技術の可能性（超高強度化など）について言及し、「カーボンニュートラル」への貢献に関して考える。

アルミ合金板のホットスタンプ技術

アルミ合金板のホットスタンプの概略工程を図1に示す。鋼板と比較してアルミ合金板は加熱温度が低く、冷却しやすいためホットスタンプ加工のサイクルタイムは短くなる。下死点の保持時間も数秒と鋼板の1/3程度である。前報の6000系アルミ合金（Al-Mg-Si）は、鋼板のような相変態（オーステナイト→マルテンサイト）はなく、合金元素（Mg、Si）を強制固溶し、その後の時効処理で高強度を確保する。強制

*Takashi Inaba：社会インフラ営業部 モビリティシステム部 アドバイザー
〒329-4404 栃木県栃木市大平町富田 5-111
TEL(080)2099-4919
**Takahisa Yashiro：同部 部長代理
〒105-6409 東京都港区虎ノ門 1-17-1
TEL(080)5902-7748

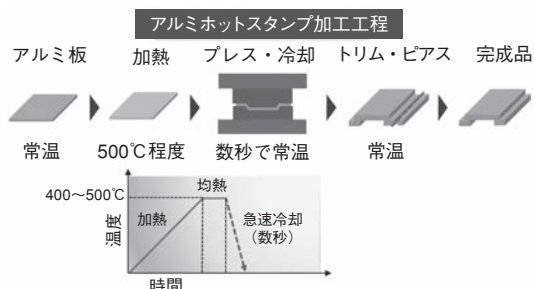


図1 アルミホットスタンプ技術の概略図