

ホットスタンピングにおけるプレス工法

網野 雅章 (あみの まさあき) 株式会社アミノ 代表取締役社長

村井 裕城 (むらい ひろき) 株式会社アミノ 開発室 主任

要約 自動車の安全性と燃費向上の要求が高まるなか、高強度で軽量化が見込めるホットスタンピング成形法が注目されている。ホットスタンピング成形法においては、鋼板の加熱技術が要求されるとともに、焼き入れを行うための急冷技術も要求され、様々な手法が活用されている。本稿では、ホットスタンピングに関する紹介をしながら、省エネ性に優れたプレス機と鋼板の加熱/冷却装置について紹介する。

1. 自動車に関する近年の動向

日本自動車工業会によると、2015年度までに全ての区分の自動車に技術的な見地に基づいて燃費基準が設定されている。特に乗用車については2020年度燃費基準まで決定している。

自動車メーカー各社はエンジン効率の向上（熱効率の向上・摩擦損失の低減）、空気抵抗の低減（ボディ形状の改良）、駆動系の改良（ロックアップ域の拡大・シフト段数の増加・CVT化・ダウンサイジング化）、車両の軽量化（軽量材料の採用拡大・ボディ構造の改良）、ころがり抵抗の低減（低ころがり抵抗タイヤ）、その他（電動パワーステアリング・アイドリングストップ等）の技術を積み重ね、本基準を満たすべく日々努力をされている。

上記のように車両の軽量化による燃費向上を図る一方、自動車に対する安全基準も厳しくなっている。軽自動車でも日本新車アセスメントプログラム（JNCAP）で五つ星を獲得する車種も出て来ているが、近年は日本での規格もさることながら、米道路安全保険協会（IIHS）による自動車アセスメントでの評価も重要視されている。安全性向上を考える上では衝突しない（プリクラッシュブレーキ等）・衝突しても安全を確保する（エアバック・シートベルト等）・衝突しても壊れない（キャビン剛性向上等）の大きく分けて3つの方向性で開発が進んでいる。

軽量化と安全性能向上という、相反する事象を満たすべく近年注目を浴びているのが、高強度により材料板厚を薄く出来るハイテン材やウルトラハイテン材の活用である。

本稿ではハイテン材・ウルトラハイテン材を成形する為のホットスタンピング工法を活用するホットスタ

ンピング用プレスに必要なとなる性能・機能とその周辺装置について紹介する。

2. ホットスタンピング工法

ハイテン材やウルトラハイテン材は強度が高い代わりに延性や成形性が悪くなってしまう事が知られている。冷間プレスで成形しようとするすると割れやしわ、スプリングバック等の不具合が発生してしまう。そこで材料を一度熱し、成形性を良くした状態にて成形するのが効果的な手法の1つである。加熱した材料の成形と同時に金型内で急冷（焼入れ）を行う事で、望む強度と形状を得る事が出来る。

3. ホットスタンピングプレスの必要性能

材料を常温から900℃超まで加熱装置で熱してオーステナイト化させ、加熱装置からプレス内金型まで搬送装置等で投入する。熱せられた材料は搬送中に空冷されてしまう、更に細かく言えば加熱装置排出時からプレスで成形される迄の間、空冷され続けている。

一般的にホットスタンピング用材料の空冷速度は10℃/sec.程度と言われており、空冷させるとグラフ1¹⁾に示す様にフェライト、パーライトが析出し望む強度が得られない。目標とする強度を得る（マルテンサイト変態させる）為には30℃/sec.以上の速度で急冷・焼入れを施す必要がある。