



日本製鉄 日本塑性加工学会より最高賞「学会大賞」を受賞

～ 「ホットスタンプ高度実用化技術の開発」により受賞 ～

日本製鉄株式会社（以下、日本製鉄）は、2025年度（第60回）日本塑性加工学会賞において、『ホットスタンプ高度実用化技術の開発』にて、最高賞である「学会大賞」を受賞しました。本賞は、塑性加工の分野における顕著な業績として評価される学術的研究、独創性のある技術などを讃える賞です。

日本製鉄が学会大賞を受賞するのは2023年度以来、2年ぶりです。

日本製鉄は、先進的な素材開発に加え、素材性能を最大限に引き出すための部品構造やその構造を具現化する加工技術、評価技術の開発を進め、自動車車体の軽量化や安全性能向上を実現し、カーボンニュートラルの時代に対応した次世代鋼製自動車コンセプト“NSafe[®]-AutoConcept”（以下、NSAC）を提案しています。今回の受賞技術は、NSACを構成する要素技術群の中核をなす技術の一つです。

受賞した開発技術『ホットスタンプ高度実用化技術の開発』の概要は以下のとおりです。

(1) 開発の背景と狙い

持続可能な社会実現に向けて、地球温暖化の抑制のため温室効果ガス(GHG)排出量の削減は最重要課題です。GHG排出量削減に有効な自動車の軽量化を実現するため、車体を構成する部品の高強度薄肉化が進められています。高強度部品を良好な寸法精度で製造できるホットスタンプ(HS)は、熱間で加工と焼入れ処理を同時に行う加工法です。HSの更なる普及拡大に向けた課題として、成形時のスケール対策、更なる軽量化に資する材料メニュー拡充、HSの成形性を向上させる加工技術・部品強度予測技術の開発が挙げられ、加えて大幅な生産性向上が求められていました。そこで、HS用新材料、成形特性体系化・数値解析技術、革新的高生産成形技術の開発など、包括的かつ高度な技術開発を通じてHSの生産性を飛躍的に高め、HSの実用化を促進しました。

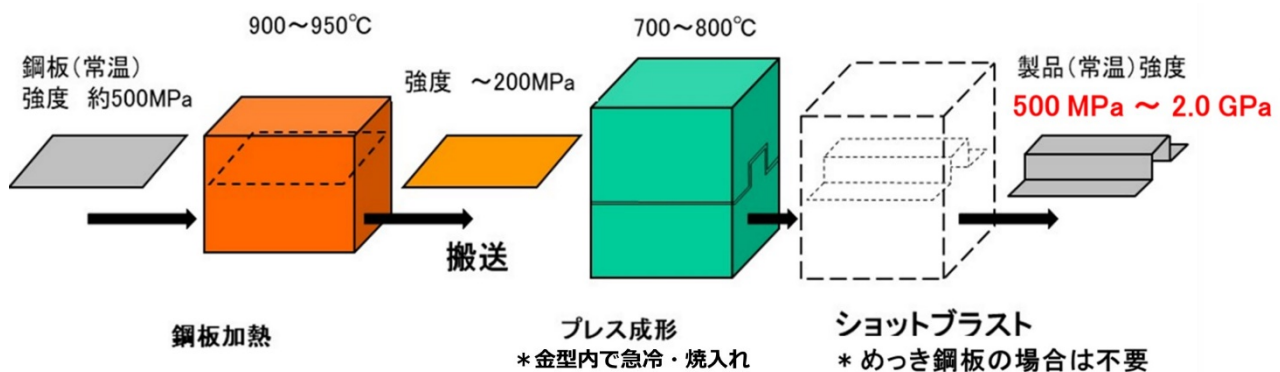


図1 ホットスタンプ工程

(2) 開発技術の概要

【HS 用新材料】

部品製造時のスケール防止により HS の生産性の向上が期待されます。そこで、Al-Si めっき、合金化溶融亜鉛(GA)めっきという種々の HS 鋼板を開発しました。さらに、適材適所に高強度部を配置して自動車部品の軽量化効果を高めるため、従来強度の 1.5 GPa 級に加え、焼入れ性、じん性を改善する材料技術的な創意工夫を行うことで、1.8 GPa 級（高強度）、2.0 GPa 級（高強度）、0.5 GPa（低強度）、1.0 GPa 級（低強度）の HS 鋼板を開発し、HS の実用化を推進しました。

【HS 成形特性体系化と数値解析技術の開発】

複雑な形状の部品を成形するためには、HS に特有の成形特性を把握しておく必要があります。ここで、基本成形様式における HS での特性を体系的に明らかにしました。さらに、HS の新成形工法の開発に加え、独自の材料モデルを用いた相変態-伝熱-変形を連成させた数値解析手法を開発し、部品の寸法精度予測および硬度予測の高精度化を図り、HS 部品の開発や生産準備期間の短縮を可能としました。

【革新的高生産 HS 成形技術の開発】

HS の大きな課題であった生産性の対策技術として、成形品の焼入れ時に金型から直接冷却水を噴出し、冷却する直水冷工法を開発しました。直水冷工法の金型構造は、均等な冷却を可能とするよう数値解析を用いて冷媒経路の最適化を図りました。実際に試作試験もを行い、部品の焼入れ硬さ品質は従来 HS と同等、かつ約 11spm という冷間成形に迫る高生産性を実現しました。

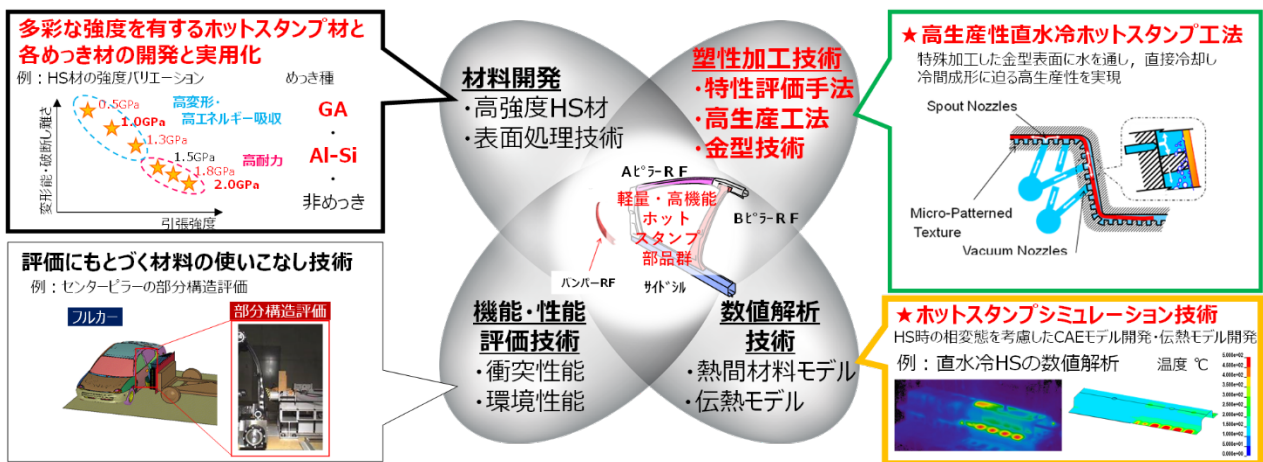


図2 ホットスタンプ高度実用化技術の概要

(3) 開発の成果

開発した 1.8 GPa 級 HS 鋼板は、2011 年からバンパービームへ適用され量産化しています。それ以降も他車への適用拡大が進んでいます。さらに、2.0 GPa 級 HS 鋼板も量産化しています。

大幅な生産性の向上を達成した直水冷工法は 2013 年の世界初採用以降 3 社で量産化され、2022 年には 1.8 GPa 級 Al-Si めっき HS 鋼板に直水冷工法と組み合わせて軽量 B ピラーへ採用され量産化しています。

今回開発した HS 高度実用化技術は、GHG 排出原単位の少ない鉄素材を用いた車体の軽量化とそれによる走行時の GHG 排出の削減を可能としています。また、ライフサイクルを通じた GHG 排出量の削減にも貢献しています。

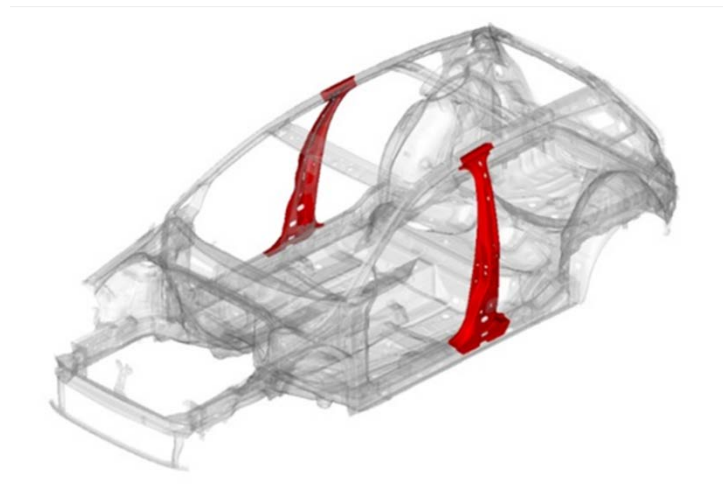


図3 直水冷工法、1.8 GPa/2.0 GPa ホットスタンプの適用部位（Bピラー）

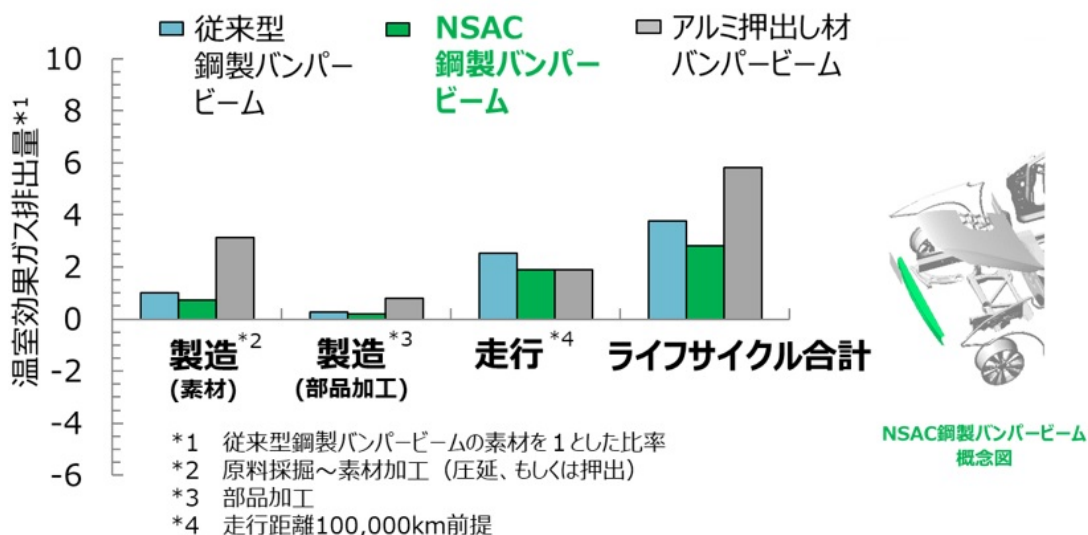


図4 ライフサイクルでの GHG 排出量削減例
 (NSAC に基づいた 2.0 GPa 級ホットスタンプ材を用いた鋼製軽量バンパービーム)

日本製鉄は、常に世界最高の技術とものづくりの力を追求し、国連で採択された「持続可能な開発目標」(SDGs)にも合致した活動(「気候変動に具体的な対策を」)を通じて、これからも社会の発展に貢献していきます。

以 上

お問い合わせ : <https://www.nipponsteel.com/contact/>