

1.0 GPa, 1.5 GPa, 1.8 GPa級ホットスタンプ用鋼板

荒木晴香*1・濱本紗江*1

自動車の衝突安全性向上，排出ガス削減のため，自動車用ハイテンの高強度化が進んでいる。さらに部品の高剛性化，軽量化，製造コスト低減を目的とした板厚や材質の異なる部品の一体化ニーズ¹⁾も高まっている。ホットスタンプは，冷間プレスにて課題となる高強度材での寸法精度確保や部品の大型化に伴う成形荷重増大を同時に解決できる技術として，幅広い強度クラスでの適用提案がされている²⁾。当社では，製品化済みの1.5 GPa級³⁾に続いて，1.0 GPa級および1.8 GPa級のホットスタンプ用鋼板を新たに開発した（表1）。

1. 開発鋼に共通する特徴

開発鋼は，30℃/s以下の臨界冷却速度を有し，焼入れ性に優れるとともに，Ms点近傍温度以下の冷却速度（二次冷却速度）の影響を受けにくく，硬度安定性にも優れる（図1）。開発鋼の活用によりテーラードブランクなどの一体成形における差厚部近傍のようなブランクと金型が接触しにくい場合や，多段成形プロセスのような緩冷却条件を伴う場合であっても，安定して強度を確保しやすくなる。

表1 開発鋼代表特性

強度 下限規格	ステータス	適用提案 部位	焼入れ前 代表特性			焼入れ後 代表特性		
			YS (MPa)	TS (MPa)	EI (%)	YS (MPa)	TS (MPa)	EI (%)
1.0GPa	開発完了	衝撃吸収 部位	420*1	580*1	27*1	810	1,120	9
1.5GPa	製品化済み	変形抑制 部位	970*2	1,080*2	4*2	1,140	1,620	8
1.8GPa	開発完了	変形抑制 部位	410*2	1,060*2	5*2	1,310	1,860	7

*1 熱延鋼板 *2 冷延鋼板

2. 1.0 GPa級開発鋼の特徴

1.0 GPa級開発鋼は，衝突時に変形するエネルギー吸収部位への適用に有効である。軸圧壊変形において，開発鋼適用のホットスタンプ部材（図2，a）は従来部材（図2，b）と比較して割れを大幅に抑制可能である。これは，開発鋼が単一組織でありマイクロなひずみ集中を緩和していることに起因する。

3. 1.8 GPa級開発鋼の特徴

1.8 GPa級開発鋼は，亀裂発生起点となる炭化物を微細分散させる成分設計により，低温環境下でも高いシャルピー衝撃値（靱性）を示す（図3）。このため，車両衝突時にキャビン空間を保護する変形抑制部位への適用に有効である。

参考文献

- 1) 内田正人. 塑性と加工. 2013, Vol.54, No.627, p.307-308.
- 2) Steels for hot stamping - Usibor® and Ductibor®. https://automotive.arcelormittal.com/products/flat/PHS/usibor_ductibor, (参照2024-08-09).
- 3) 濱本紗江ほか. R&D 神戸製鋼技報. 2017, Vol.66, No.2, p.12-16.

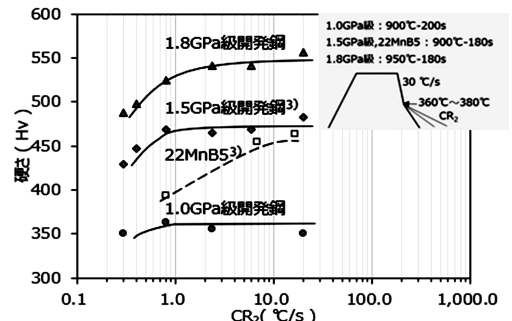
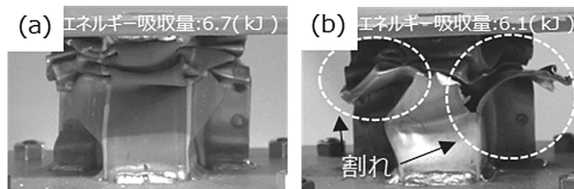


図1 開発鋼の焼入れ硬さに及ぼす2次冷却速度の影響



a : 1.0GPa級開発鋼のホットスタンプ部材
b : 1.0GPa級DP鋼板の冷間プレス部材
図2 1.0 GPa級開発鋼の軸圧壊試験結果

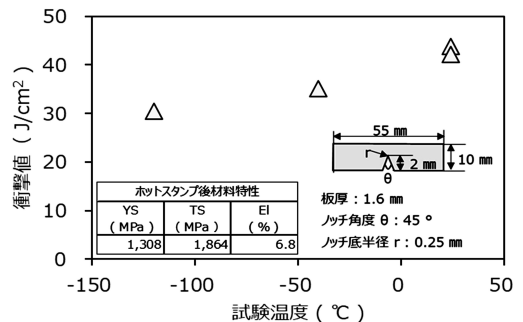


図3 1.8 GPa級開発鋼のシャルピー試験結果

*1 鉄鋼アルミ事業部門 技術開発センター 鋼板開発部