

高強度高靱性ダイカスト用鋼 QDX-HARMOTEX[®]

1. はじめに

近年、自動車の軽量化を目的に、アルミ部品の高強度・薄肉化が進んでいる。そのため、これらの部品を製造するために使われるダイカスト金型への機械的負荷は増大している。さらに、生産性向上を目的に部品成形加工ピッチの短縮化が進んでいることから、金型への熱的負荷も増大している。これらの過酷な使用環境を背景として、金型には大割れやヒートチェックといった寿命を低下させる問題が生じやすくなっており、長寿命化に向けて一層の高強度および高靱性の金型材料が求められている。このニーズを受け、当社では優れた靱性と高温強度を両立させ、耐ヒートチェック性に優れたダイカスト金型用鋼QDX-HARMOTEX[®]を開発した（図1）。以下にその特長を紹介する。

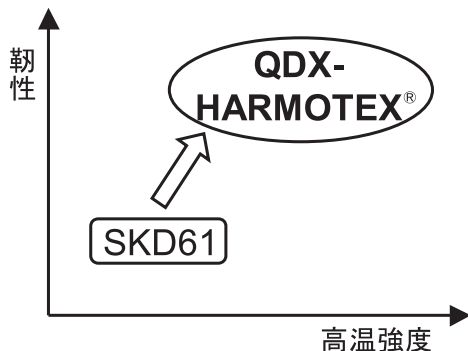


図1 QDX-HARMOTEX[®]の位置付け

2. QDX-HARMOTEX[®]の特長

2.1 ミクロ組織

図2に、QDX-HARMOTEX[®]の焼なまし後の代表的なミクロ組織を示す。炭化物が均一かつ微細に析出した組織となっている。

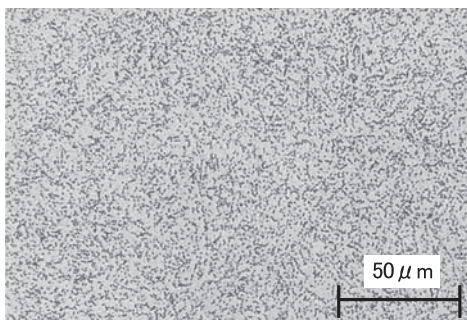


図2 焼なまし組織

2.2 焼入焼戻硬さ特性

図3に、QDX-HARMOTEX[®]およびSKD61の焼入焼戻特性を示す。QDX-HARMOTEX[®]はSKD61と同条件での焼入れが可能であり、高温での焼戻しに伴う軟化抵抗が優れる。

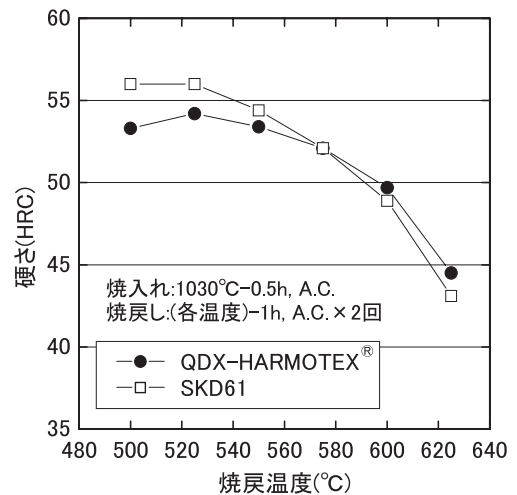


図3 焼入焼戻特性

2.3 靱性

図4に、常温におけるシャルピー衝撃特性の例を示す。QDX-HARMOTEX[®]は、合金成分および製造プロセスの最適化により、炭化物の微細均一分散を達成し、SKD61よりも優れた靱性を有する。そのため金型使用時には、発生したき裂の進行を抑えることで大割れを抑制することが期待できる。

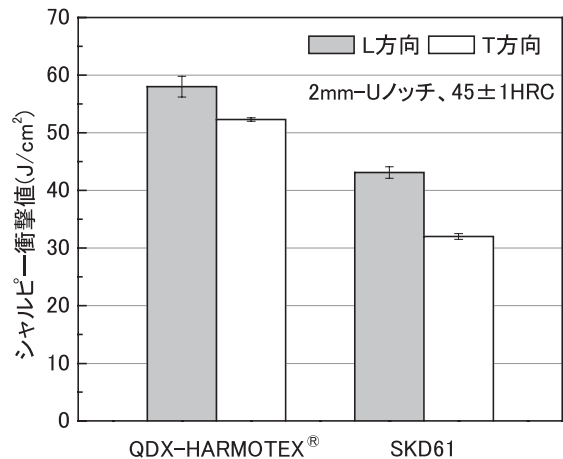


図4 シャルピー衝撃特性

2.4 軟化抵抗性

図5に、QDX-HARMOTEX®およびSKD61の軟化抵抗性を示す。試験は、硬さ約45HRCに調質した試験片を、600℃に所定時間加熱保持し、空冷後の硬さを測定した。QDX-HARMOTEX®は、炭化物の熱的安定性を高めた成分設計となっているため、SKD61に比べ軟化の程度が少なく、非常に優れた高温軟化抵抗性を有している。長時間使用しても金型の軟化が起りにくいこと、金型軟化による摩耗およびヒートチェックの発生が抑制されることにより、金型の長寿命化が期待できる。

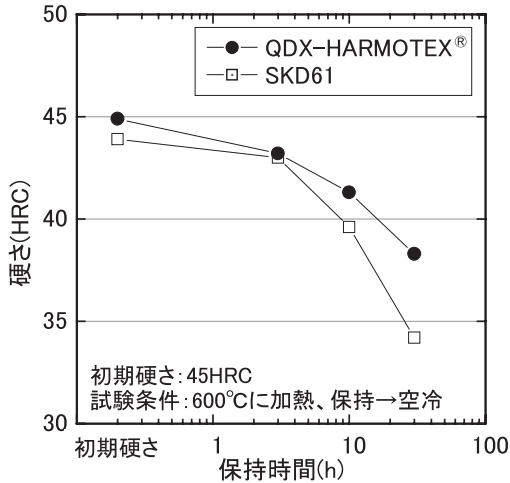


図5 軟化抵抗性

2.5 耐ヒートチェック特性

図6に、QDX-HARMOTEX®およびSKD61の硬さ約45HRCにおける、ヒートチェック試験後の試験片表面ミクロ組織を示す。試験は高周波加熱装置を用い、600℃まで加熱し、5秒保持後、水冷するサイクルを1000サイクル繰り返した。(a) QDX-HARMOTEX®はSKD61に比べ、比較的浅いクラックが主体であった。また、(b) SKD61の中央部に観察されるような、クラック同士が重なることで生じたと推定される大きな欠けも認められないことから、QDX-HARMOTEX®はSKD61に比べ優れた耐ヒートチェック特性を有していることがわかる。

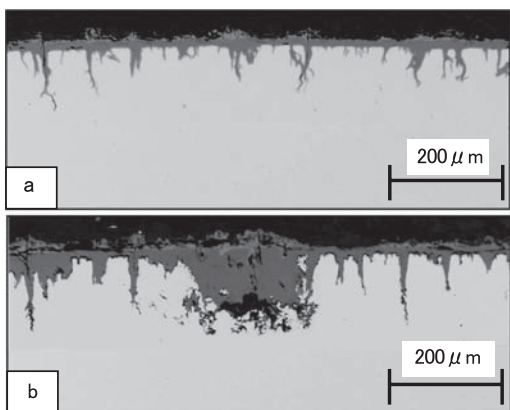


図6 ヒートチェック試験結果
(a) QDX-HARMOTEX®, (b) SKD61

2.6 耐アルミ溶損性

図7に、QDX-HARMOTEX®およびSKD61の耐アルミ溶損性を示す。QDX-HARMOTEX®は比較的アルミ溶湯との親和性が低い成分系となっているため、SKD61よりも優れた耐アルミ溶損特性を有する。高温での金型使用時の焼付きや溶損を抑え、金型の長寿命化が期待できる。

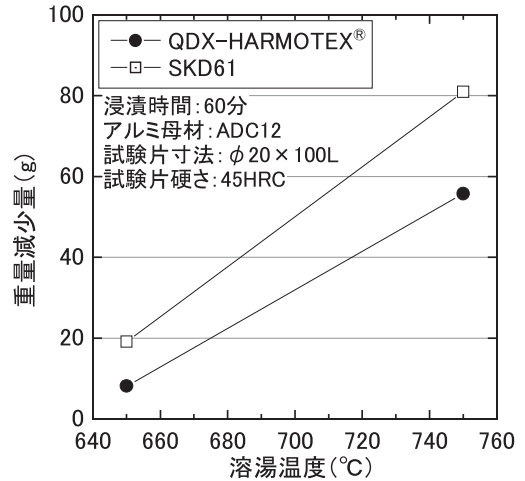


図7 耐アルミ溶損性

3. まとめ

QDX-HARMOTEX®は、SKD61の靱性および高温強度の両方を改善させた鋼種であるため、優れた耐ヒートチェック特性を有している。金型成形加工品の形状複雑化やその使用環境の過酷化に伴い問題となってきた、金型の大割れ、欠けおよびヒートチェックの抑制に、QDX-HARMOTEX®は好適である。すなわち、QDX-HARMOTEX®は生産障害要因の低減と金型寿命向上を実現し、ユーザーのトータルコスト低減に貢献することが期待される。