

次世代標準ダイカスト金型用鋼

Innovative Standard Die Steel for Die Casting

DAC-i™

ダイカスト製品の大型化、高意匠化およびハイサイクル化が進む中、従来に比べて casting 時の金型材料への負荷が大きくなる傾向にある。そのため、金型材料には高い靱性が求められる。従来の合金設計に依存した開発手法では、焼入性を高めてマルテンサイト組織を得やすくするため、変態膨張が大きくなって焼割れリスクが高まる。

そこで、合金設計と2018年5月に本格稼働を開始した1万トン級自由鍛造プレスを活用した組織制御プロセスを組み合わせることにより、高靱性化した次世代標準ダイカスト金型用鋼「DAC-i™」を開発した。図1に、高温強度と靱性の位置付け図を示す。DAC-i

は、従来の標準鋼 DAC® と比べて高温強度と靱性が高い位置付けにある。

図2に、DAC-iの特長である靱性を室温でのシャルピー衝撃試験にて評価した結果を示す。試験片は、500 mm 角の鋼材を油冷した際の中心部に相当する非常に遅い冷却速度(ベイナイト変態温度域の平均冷却速度が2.3°C/min)で焼入れたものである。大型の金型を想定した焼入条件において、本鋼種はDACよりも高い靱性を示した。

図3に、日立金属が開発した「ヒートクラックシミュレーション試験機」による耐ヒートクラック性評価概念図を示す。この手法で試験を行った結果、ヒートクラック発生までのサイクル数

が、DACの500サイクルに対してDAC-iは1,000サイクルまで向上した。さらに3,000サイクルまで試験を行った後、試験部断面でクラックの進展状況を観察した結果を図4に示す。高温強度と靱性を共に向上させたDAC-iは、DACと比較して最大のクラック深さがおおよそ半分となっており、耐ヒートクラック性に優れる結果が得られた。

DAC-iは、小物から大物まで幅広いサイズで特性を発揮できる次世代のスタンダード鋼である。大きな構造系部品にまでダイカスト製品の適用が進んでいる自動車分野をはじめ、さまざまな用途への貢献が期待できる。

(特殊鋼カンパニー)

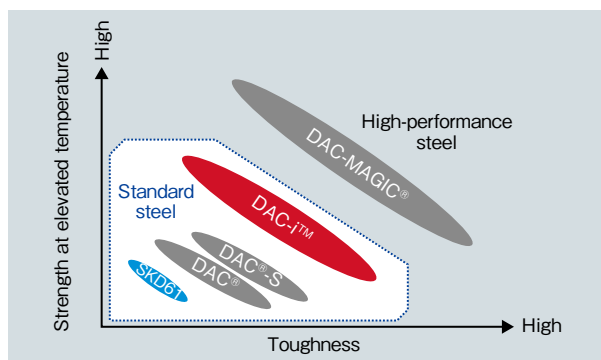


図1 高温強度と靱性の位置付け
Fig. 1 Comparison of DAC steels

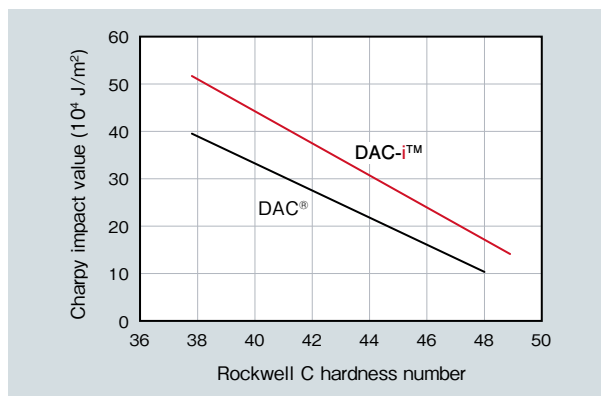


図2 室温での2 mm Uノッチシャルピー衝撃試験結果
Fig. 2 Results of 2 mm U-notch Charpy impact test at room temperature

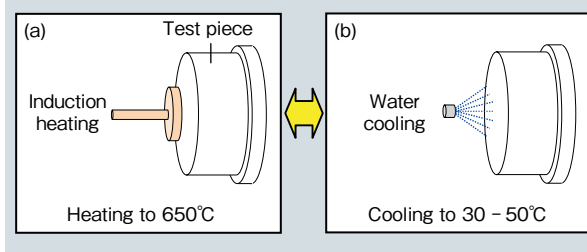


図3 ヒートクラック試験の概念図 (a) 加熱 (b) 冷却
Fig. 3 Schematic diagram of heat-crack test during (a) heating and (b) cooling

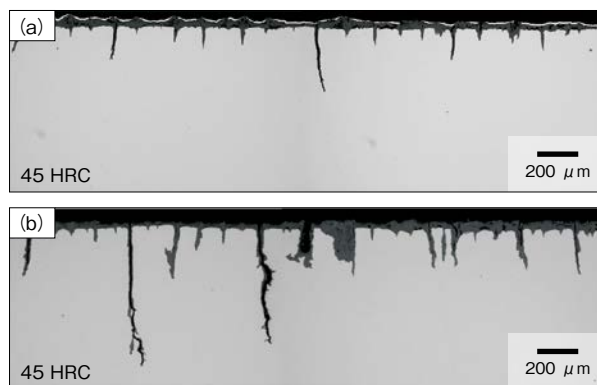


図4 図3で示したヒートクラック試験での3,000サイクル後の (a) DAC-i™ (b) DAC® の断面写真
Fig. 4 Cross-sectional optical micrographs of (a) DAC-i™ and (b) DAC® steels tested for 3,000 cycles in the heat-crack test shown in Fig. 3