

## 高強度高靱性ダイカスト金型用鋼

### “「QDX-HARMOTEX®」の開発”について日本金属学会から技術開発賞を受賞 ～ 優れた高温強度と靱性を両立した高信頼性金型用鋼を開発 ～

山陽特殊製鋼株式会社（社長 樋口眞哉、本社姫路市）は、2018年9月19日～21日に東北大学で開催された（公社）日本金属学会の秋期講演大会において、高強度高靱性ダイカスト金型用鋼「QDX-HARMOTEX®」（キューディーエックス ハーモテックス）の開発について、（公社）日本金属学会から第41回技術開発賞を受賞しました。

同賞は、創意あふれる開発研究を推奨するために金属工学に関連する新技術・新製品などの独創的な技術開発を表彰するものです。「QDX-HARMOTEX®」は、高い靱性と高温強度を兼ね備えたダイカスト金型用鋼です。開発においては、炭化物の種類と量が特性に及ぼす影響に着目し、組成や分布、均質性を最適化する合金設計および製造プロセス設計により、従来鋼を上回る特性を実現しました。このたびの受賞は、この独創的な開発が高く評価されたものといえます。

「QDX-HARMOTEX®」は、国内外の自動車メーカーや機械部品メーカーでの実機テストにおいて高い評価を受け、ダイカスト金型への採用が進んでおります。当社は、引き続き高機能な差別化商品の開発を積極的に推進し、お客様の多様なニーズにお応えしてまいります。



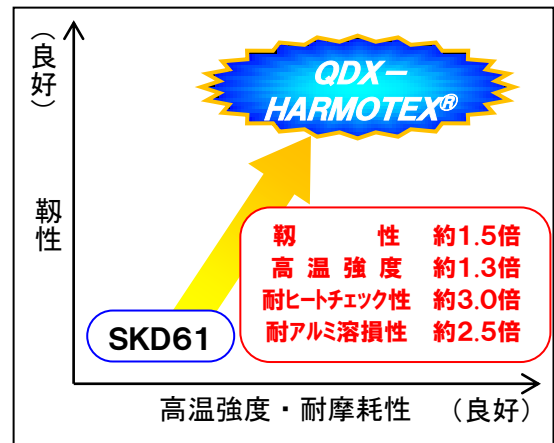
#### ■ 「QDX-HARMOTEX®」の特長

「QDX-HARMOTEX®」は、ダイカスト金型に求められる諸性能を高いレベルで兼ね備えた金型用鋼です。

自動車の車体軽量化ニーズ等を背景としたアルミダイカスト製品の高強度化や薄肉化、生産性向上を目的とした成形加工ピッチの短縮化など、ダイカスト金型への機械的ならびに熱的な負荷が増大しています。こうした使用環境の過酷化に伴い、ダイカスト金型には、ヒートチェック（使用時の熱疲労によって金型表面に発生するき裂）や大割れなどの金型寿命に影響する問題が生じやすくなってきています。

ヒートチェックや大割れを抑制するため、金型用鋼には、高温強度と靱性という両立が難しい特性の向上が必要です。金型用鋼中に析出する炭化物は、これら特性に大きく影響を及ぼしますが、その種類と量により効果が異なります。当社は、高温強度の向上に効果を発揮する特定の炭化物に着目し、その炭化物を生成する合金元素が少なければ十分な高温強度は得られず、逆に多すぎれば成分偏析や粗大炭化物晶出を招いて靱性が低下することを見出しました。この知見を基に、これまでの材料研究で培った組織予測技術を駆使して合金成分のベストバランスを追求するとともに、二次溶解や熱処理などの製造条件を最適化することにより、高温強度と靱性を双方とも向上したダイカスト金型用鋼「QDX-HARMOTEX®」を開発しました。

従来のJIS SKD61を上回る優れた高温強度と靱性を有する「QDX-HARMOTEX®」は、ダイカスト金型のヒートチェックや大割れの抑制による金型寿命向上と生産障害低減を実現し、お客様のトータルコストダウンに貢献します。



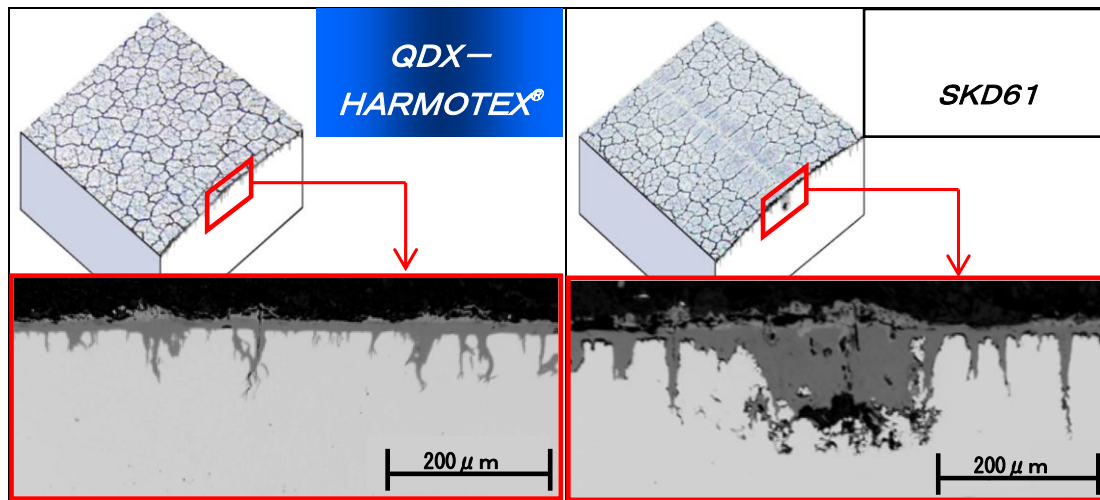
< QDX-HARMOTEX®の位置付け >

以上

## 【ご参考】

### ■ダイカスト金型使用環境模擬テスト後の表層状態（耐ヒートチェック性）の比較

ダイカスト金型は、使用時の熱疲労により表面に微小なき裂が発生しますが、「QDX-HARMOTEX<sup>®</sup>」は、ベースグレードのSKD61と比較して、靱性と高温強度に優れていることから、金型使用時における表面のき裂（ヒートチェック）の深さや幅が軽減されます。



### ■用語解説

#### ・ダイカスト(Die Casting)

溶融状態の金属を、高速・高圧で金型に注入し、迅速に凝固させることで成形する鋳造方法。

近年、アルミ合金やマグネシウム合金のダイカスト成形品を、自動車部品や電子機器の筐体に適用する事例が増えてきている。

また、部品の高強度化や薄肉化、生産性向上のための成形加工ピッチ短縮など、ダイカスト金型への機械的・熱的負荷が増大しており、過酷な使用に耐える高品位な金型材が求められている。

#### ・靱性

材料の粘り強さ、破壊のされにくさをあらわす特性。靱性が低いほど、もろいために、き裂が進行（大割れ）しやすく、靱性が高いほど、粘り強いため、き裂は進行しにくくなる。

#### ・高温強度

金型材料は高温環境下では変形しやすくなったり、時間に伴い軟らかくなったりする。高温強度は、高温環境下での材料強度を表し、軟化抵抗性（高温環境下での軟化のしにくさ）や高温引張強さなどで評価される特性である。高温強度が高いほど、金型の摩耗を抑制し、また表面のき裂発生を抑える。

#### ・耐ヒートチェック性

金型使用時に、加熱と冷却が繰り返されることで膨張と収縮の力が働き、表面にき裂（ヒートチェック）が発生する。このき裂の発生と進行のしにくさを表す特性。高温強度が高いほど、表面のき裂発生を抑制し、靱性が高いほど、発生したき裂の進行を抑えられる。

#### ・耐アルミ溶損性

アルミダイカスト金型は、高温の溶融アルミと接触する部分が合金化し、少しずつ溶け出すことで減耗する。耐アルミ溶損性とは、この減耗の発生と進行のしにくさを表す特性。この特性が高いほど、金型の減耗が抑えられる。

#### ・二次溶解

介在物の低減と凝固組織の改善のため、通常の工程で溶製した鋼塊を、もう一度溶解・精錬することがある。これを二次溶解といい、エレクトロスラグ再溶解や真空アーク再溶解などがある。

以上