本資料は、「電気製鋼」第 53 巻 第 4 号（1982 年 11 月 電気製鋼研究会編集・発行）の 304～307 ページに掲載されたものを、大同特殊鋼株式会社が再編集したものです。内容は編集・執筆当時のものですので現在の情報と異なる場合があります。

＊PD613 は大同特殊鋼株式会社の商標です。

UDC 621.7.073:678.027.76

製品紹介

高硬度・高鏡面プラスチック金型用鋼「PD613」

1. まえがき

最近のプラスチック業界は、テープレコーダー、ビデオテープ・レコーダー、エンジニアリング・プラスチック等、その伸びが著しく、今後更にビデオディスク等の普及が考えられている。これらに使用されるプラスチック金型用鋼は、焼入・焼もどしタイプの鋼種で、高硬度・高鏡面・低熱処理歪等の品質が要求される。

しかし、現在市場で主に使用されている JIS SKD11 系の鋼種は問題が多く、その改善を市場から望まれている。PD613 はこれらのニーズに対応して、新しく開発した高硬度・高鏡面プラスチック金型用鋼であり、ユーザーの実用テストでも優れた品質が評価され好評を得ている。

以下に「PD613」の特徴と主な品質特性を紹介する。

2. 特徴

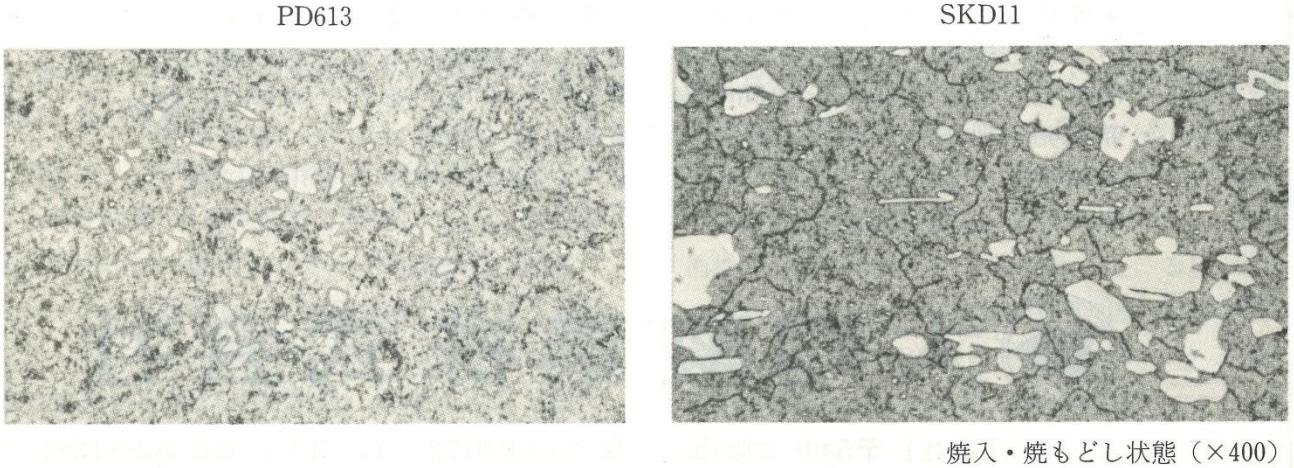
「PD613」は高硬度・高鏡面・低熱処理歪等の特性を出すため適切な合金設計と特殊溶解（ESR）を採用している。冷間ダイス鋼 SKD11 と対比して次の特徴がある。

(1) 被削性、研削性が優れている。
(2) 熱処理により 56～61 HRC の硬さが得られ、耐摩耗性・耐久性が優れている。
(3) 鏡面性が優れている。
(4) 熱処理変寸が小さく、精密金型に最適。
(5) 靭性が優れている。
(6) 窒化特性が優れている。
(7) シボ加工性が優れている。

3. 品質特性

3. 1 金属組織

PD613 の焼入・焼もどし組織を**写真 1** に示す。SKD11 と対比して一次炭化物の分布度合が少なく、かつ粒度も小さい。従って被削性、研削性、鏡面仕上性等の特性が優れている。



焼入・焼もどし状態（×400）

写真 1　金属組織

© 2023 Daido Steel Co., Ltd.

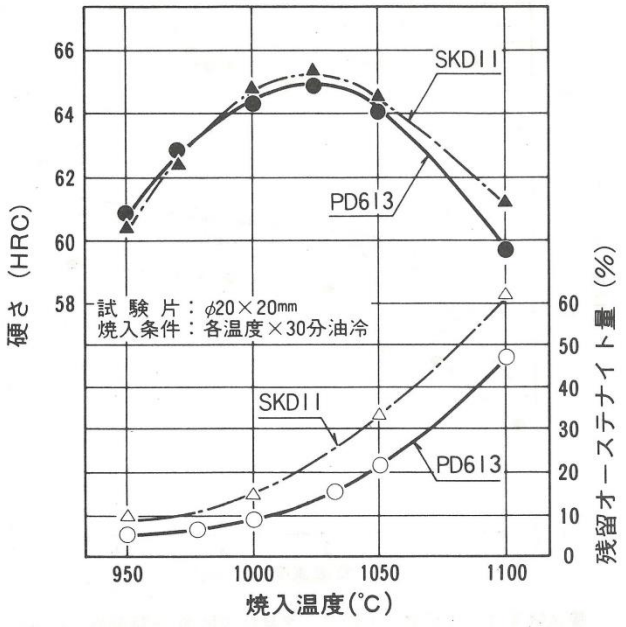
3. 2 熱処理特性

(1) 焼入硬さ曲線

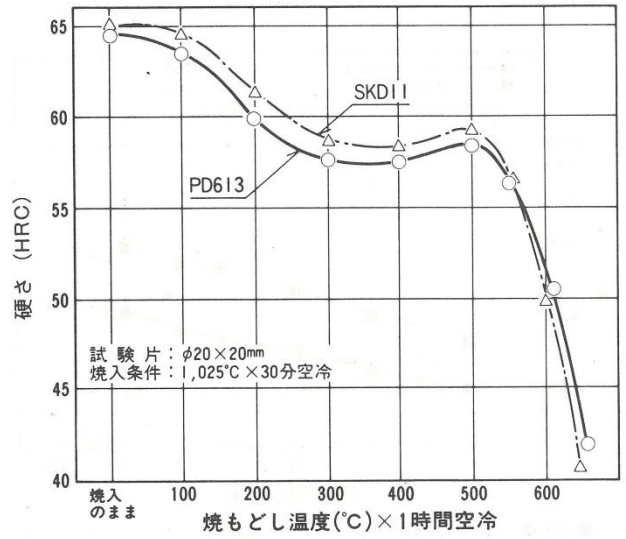
PD613 の焼入硬さ曲線を**第 1 図**に示す。最適焼入温度は SKD11 と同じ 1000～1050℃で硬さはほぼ同等であるが、残留オーステナイト量は少ない。

(2) 焼もどし硬さ曲線

第 2 図に焼もどし硬さ曲線を示す。



第 1 図　焼入硬さ曲線



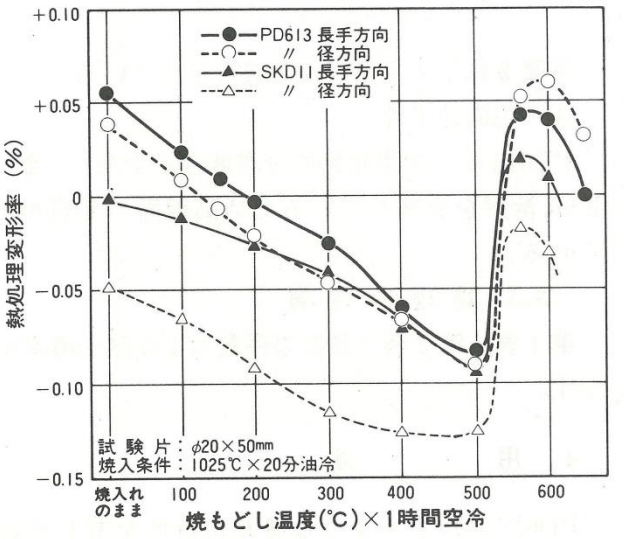
第 2 図　焼もどし硬さ曲線

(3) 熱処理変寸

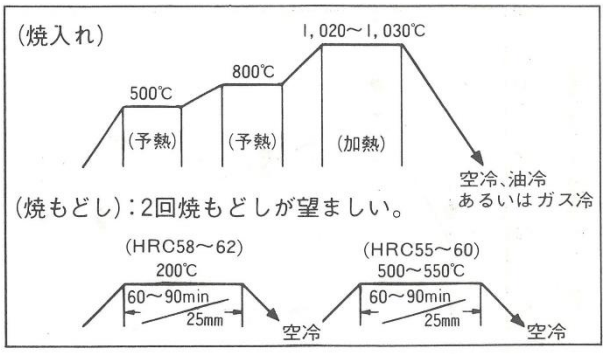
PD613 の熱処理変形率を**第 3 図**に示す。SKD11 と対比して長手方向、および径方向の異方性が小さい。従って焼入れタイプの精密プラスチック金型に適する。

(4) 標準熱処理

PD613 の標準熱処理方法を**第 4 図**に示す。PD613 は焼入性が良好なため、焼入れ加熱後の冷却は空冷、油冷およびガス冷 (真空焼入) のいずれも可能である。

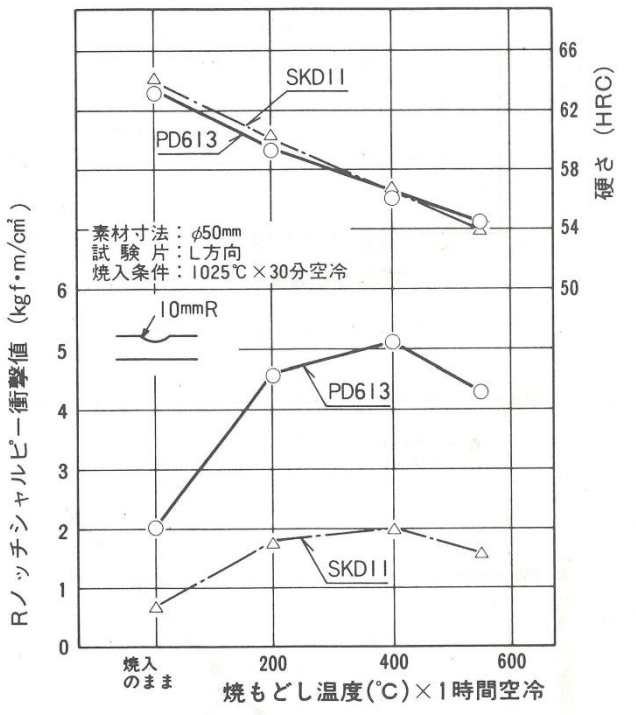


第 3 図　熱処理変寸

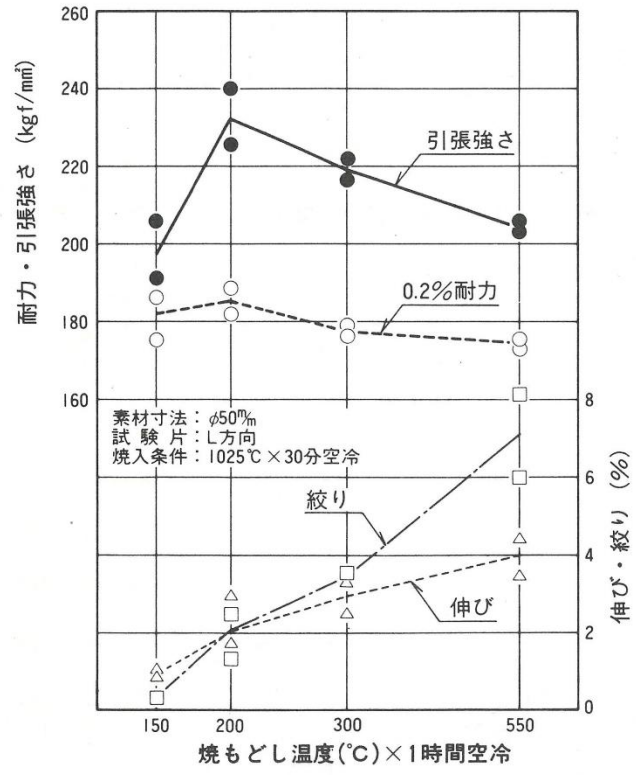


第 4 図　標準熱処理

© 2023 Daido Steel Co., Ltd.



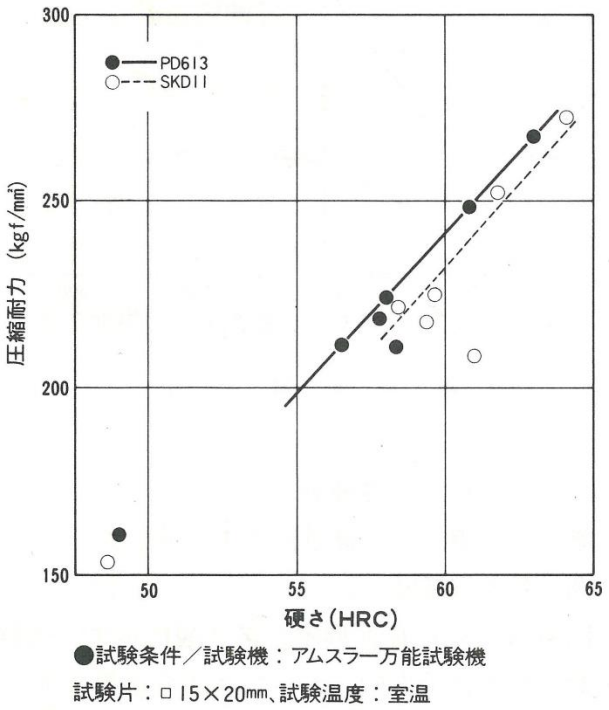
第 5 図　衝撃特性



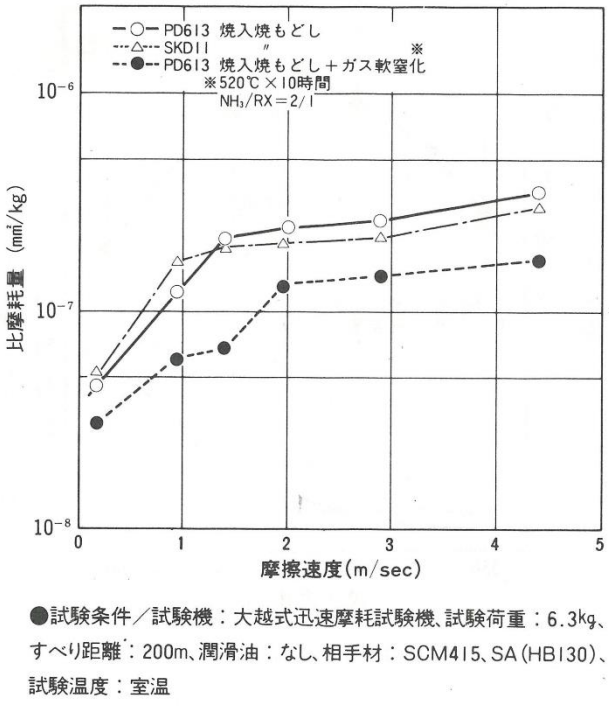
第 6 図　引張特性

3. 3 機械的特性

PD613 の機械的特性を**第 5〜8 図**に示す。第 5 図はシャルピー衝撃値で SKD11 と対比して靭性が非常に優れている。



第 7 図　圧縮特性



第 8 図　耐摩耗性

© 2023 Daido Steel Co., Ltd.

3. 4 加工特性

(1) 被削性

PD613 の旋削による被削性を**第 9 図**に示す。SKD11 と対比してフランク摩耗および前逃面摩耗が少なく、被削性が優れている。

(2) 研削性

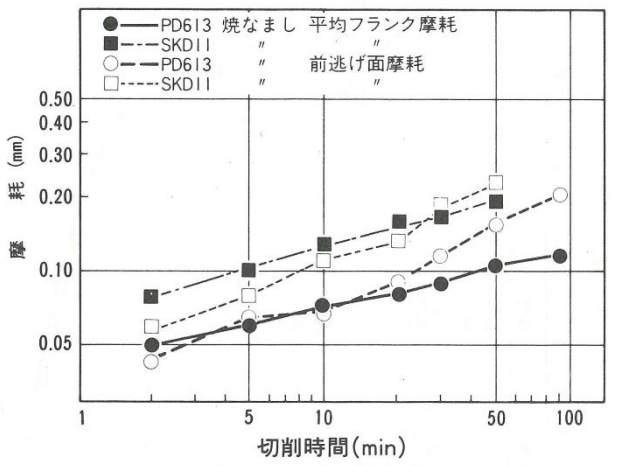
PD613 の研削性を**第 10 図**に示す。SKD11 と対比して砥石減耗量が少なく研削性は良好である。

(3) シボ加工性

写真 2 に示す。良好な品質を示している。

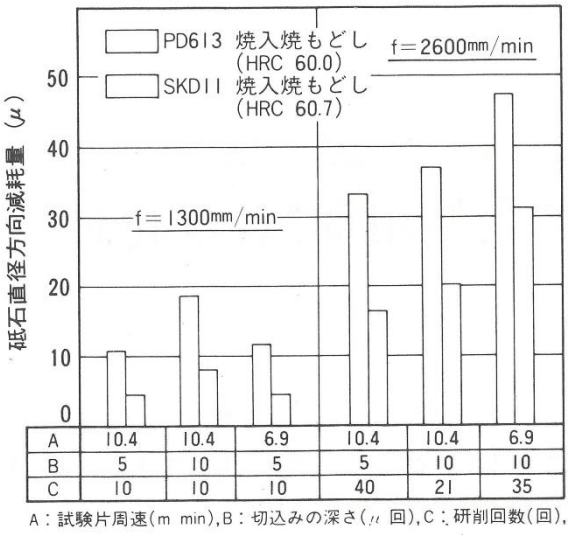
(4) 鏡面仕上性

PD613 は一次炭化物の分布度合が少なく、また ESR 溶解を実施しているため高鏡面の品質が得られる。



●切削条件／工具材質：P20(STi20)、工具形状：0、5、6.6、15、15、0.4R
切削速度：80m/min、切込み：1.5㎜、送り：0.2㎜/rev
切削油：なし(乾式)

第 9 図　被削性（長手旋削）



A	10.4	10.4	6.9	10.4	10.4	6.9
B	5	10	5	5	10	10
C	10	10	10	40	21	35

A：試験片周速(m min)，B：切込みの深さ(〃 回)，C：研削回数(回)，

●研削条件／砥石：WA120(φ405×30t)
周速：2700m/min(2120rpm)、テーブル送り：1300、2600㎜/min
試験片寸法：φ22×200 ℓ、研削長さ：2000～8000㎜

第 10 図　研削性

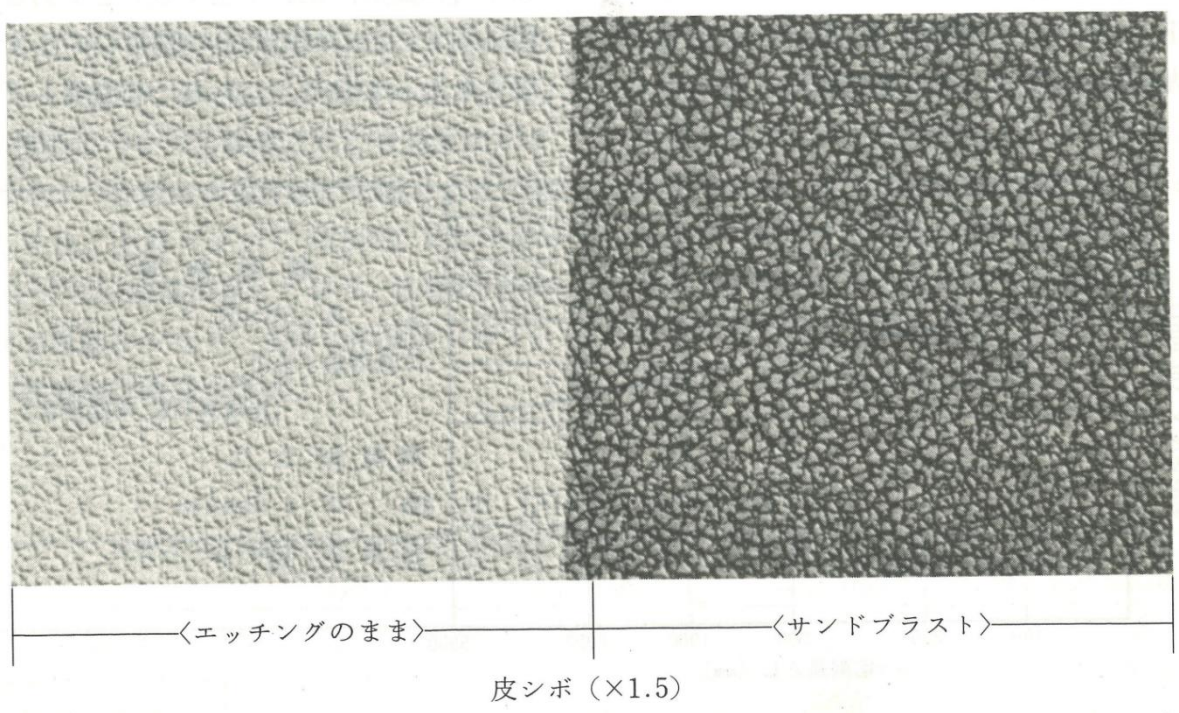


写真 2　シボ加工性

© 2023 Daido Steel Co., Ltd.

3. 5 物理的性質

第 1 表、第 2 表に熱膨張係数および熱伝導率を示す。

4. 用途

PD613 は以上のような優れた特性を有しているため次の焼入れタイプのプラスチック金型および冷間プレス金型にも適する。

(1) 冷間ダイス鋼 SKD11 系の鋼種で鏡面仕上性に難点がある焼入れタイプの金型
(2) 熱処理歪をきらう精密金型
(3) 靭性を必要とする金型
(4) 適用例

テープレコーダー部品、VTR カセットおよびリール型、エンプラ用精密型、IC 基盤、冷間精密プレス型、その他。

5. むすび

以上、高硬度・高鏡面プラスチック金型用鋼「PD613」について紹介したが、その優れた特性から今後ユーザー各位に広くご愛用頂けるものと確信する。

（大同特殊鋼(株)技術サービス部　提供）

第 1 表　熱膨張係数

（$\times 10^{-6}$/℃）

鋼　種	状　　態	30～100℃	30～200℃	30～300℃	30～400℃	30～500℃	30～600℃	30～700℃
PD613	焼 な ま し	10.8	11.7	11.2	11.5	11.8	12.1	13.1
SKD11	〃	11.9	12.2	11.8	11.9	12.0	12.8	12.9

第 2 表　熱伝導率

（cal/cm•sec•℃）

鋼　種	状　　態	20℃	100℃	200℃	300℃	400℃	500℃	600℃
PD613	焼入れ,焼もどし (HRC60)	0.068	0.066	0.063	0.061	—	0.056	—
SKD11	〃	0.070	0.065	0.062	0.060	0.057	0.056	—

© 2023 Daido Steel Co., Ltd.