

**KOBELCO**

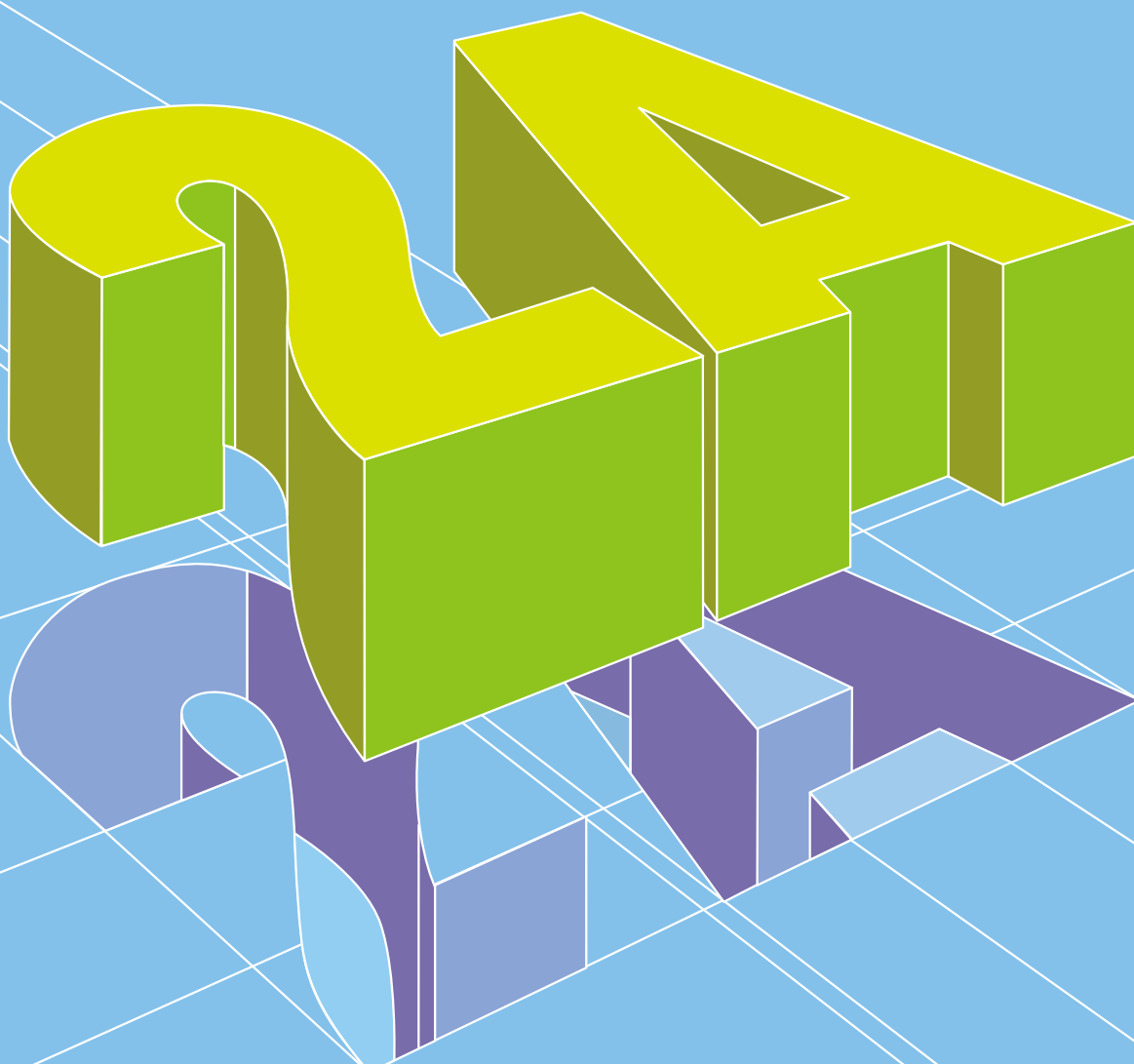
汎用の炭素鋼系

# プラスチック金型用鋼

Plastic Injection Carbon Mold Steel for General Use

**Steel for Plastic Molding**

# KTSM2A



株式会社神戸製鋼所

このカタログに記載された数値、写真、評価等の情報は、弊社製品の一般的な特性や性能を説明するための参考情報であり、保証を意味するものではありません。また本カタログに記載の情報は今後、予告なしに変更される場合がありますので、最新版については営業窓口までお問い合わせください。

Information in this catalog such as values, photographs, evaluation is listed for the purpose of explaining the general features and performance of our products only, and it does not guarantee anything as a result. In addition, the information contained in this catalog is subject to change without notice, so please contact our sales offices for the latest information.

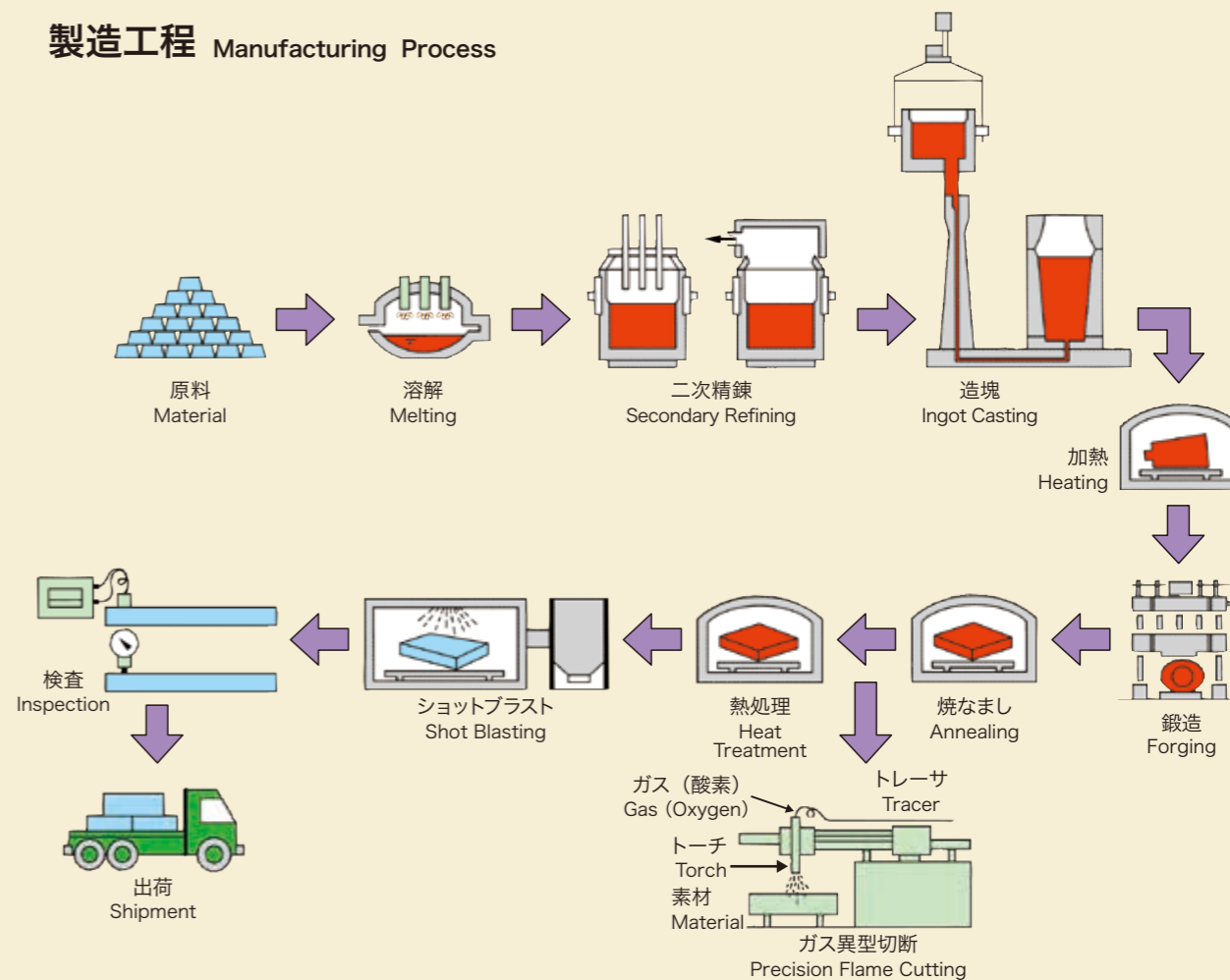
プラスチック金型用鋼 KTSM2Aは、大形鋳鍛鋼品をはじめ各種材料や機械を製造する神戸製鋼の主力工場、高砂製作所で開発されたもので、被削性をはじめとしてシボ加工性、放電加工性、溶接性、鏡面加工性などを十分考慮したたいへん優れた金型用鋼です。

KTSM2A is a general purpose carbon steel for plastic molding. Developed at Kobe Steel's Takasago Works, this steel is noted for its outstanding machinability, weldability, and workability.

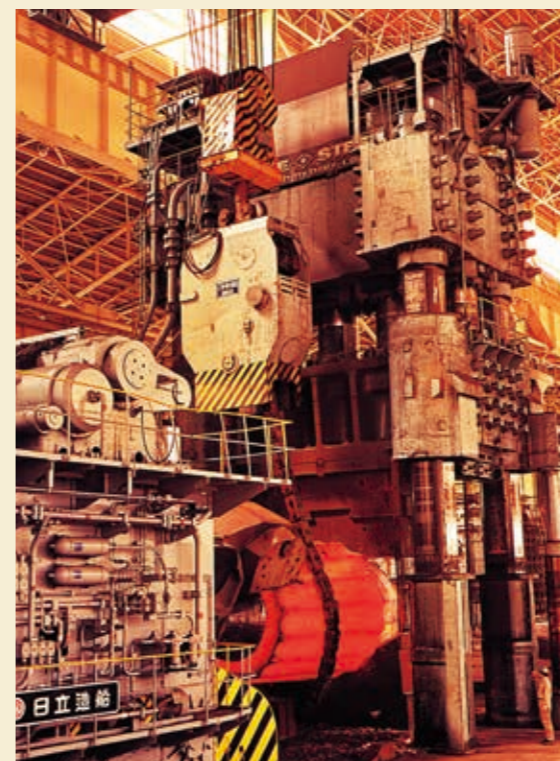
# KTSM 2A 特長 Features



## 製造工程 Manufacturing Process



▼ 13,000トン鍛造プレス 13,000 ton Hydraulic Forging Press



▼ 10,000トン鍛造プレス 10,000 ton Hydraulic Forging Press



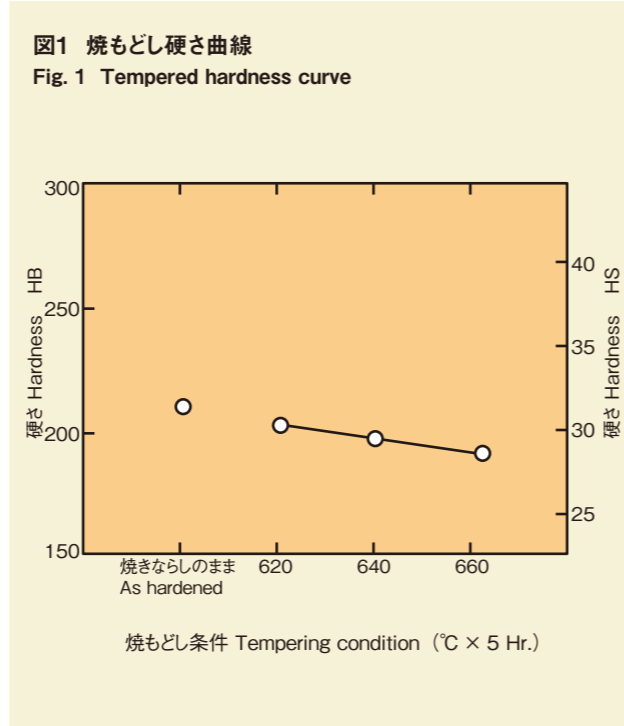
# KTSM2A特性 Characteristics

## 1 焼もどし硬さ曲線 Tempered hardness curve

図1に焼もどし硬さ曲線を示します。

この焼もどし硬さ特性を活用して、適正な硬さ（HS30タイプ）に調整しています。

Fig. 1 depicts the tempered hardness (HS30) characteristics of this steel.

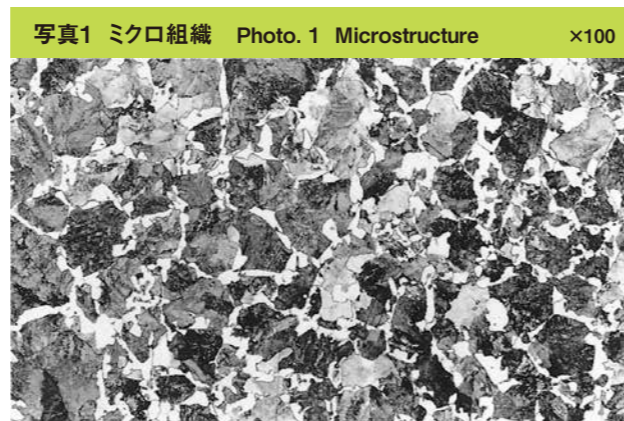


## 3 ミクロ組織 Microstructure

写真1に納入時のミクロ組織の一例を示します。

ミクロ組織は適性な熱処理によって均一なフェライト・パーライト組織に調整しています。

Photo. 1 shows the microstructure of KTSM2A. An appropriate heat treatment can be used to create a uniform, ferrite-pearlite microstructure.

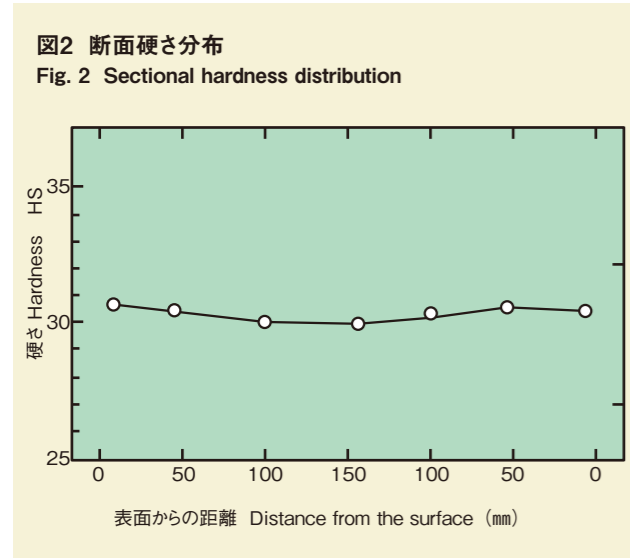


## 2 断面硬さ分布 Sectional hardness distribution

図2に厚さ300mm材の断面硬さ分布の一例を示します。

硬さは内外ほぼ一様で均一性に優れています。

Fig. 2 shows an example of the sectional hardness distribution of a 300 mm thick piece of KTSM2A.



## 4 機械的性質 Mechanical properties

表1に機械的性質の一例を示します。

強度レベルは JIS S55C に相当します。

Table. 1 lists typical mechanical properties of KTSM2A with a hardness equal to that of JIS S55C steel.

表1 機械的性質 Table. 1 Mechanical properties

0.2% 耐力 0.2% proof stress (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ Tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )	伸び Elongation (%)	絞り Reduction of area (%)
360	692	19	46

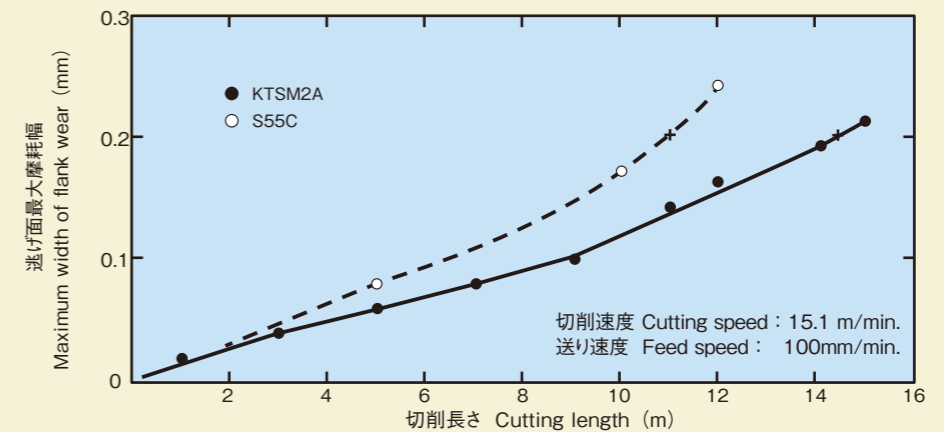
## 5 被削性 Machinability

図3にフライス加工によるエンドミル工具の逃げ面最大摩耗幅と切削長さの関係を示します。

被削性が抜群なので高送り、高負荷加工ができ、金型の総トータル加工時間は JIS S55C に比べて20~40%短縮できます。

Fig. 3 shows the relation between the maximum width of flank wear and cutting length when using an end mill in milling operations. Outstanding machinability permits high-speed feeding of large loads. As a result, total mold machining time can be cut by 20-40% of that needed to machine a mold of JIS S55C steel.

図3 被削性試験結果 Fig. 3 Relation between the maximum width of flank wear and cutting length



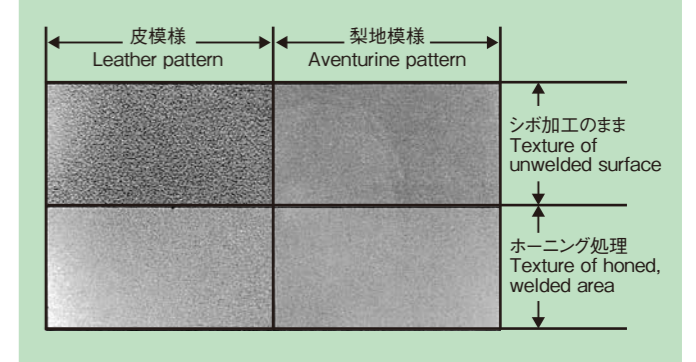
## 6 シボ加工性 Texture

写真2にシボ加工の一例を示します。

均一なシボ模様が得られます。また溶接部のシボ加工はホーニング加工処理の実施により母材と一様なシボ模様が得られます。

Photo. 2 shows an example of texture patterns. Patterns can be uniformly etched. In addition, a texture of the same quality as that of unwelded areas can be obtained by first honing any welded section.

写真2 シボ加工模様 Photo. 2 Texture patterns



## 7 ミガキ加工性 Polishing

KTSM2A はペーパー#1000、あるいは、ダイヤモンドペースト15μ程度のミガキ金型に最適です。

KTSM2A is best suited for mirror-finish molds polished by #1000 grade paper or 15μ diamond paste.

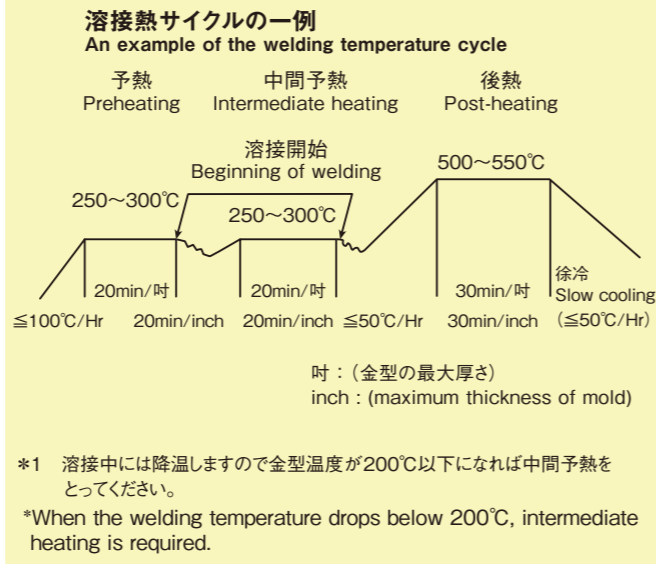
## 8 溶接性 Weldability

図4に弊社が推奨する溶接条件を示します。溶接性は適性な成分設計でJIS S55Cより優れています。

Fig. 4 shows our recommended welding conditions. This steel's chemical composition makes it easier to weld than JIS S55C steel.

	KTSM2A
予熱温度 Preheating temperature	250 — 300°C
溶接棒 Welding electrode	TGS — 50 φ2.4
溶接電流 Welding current	70 — 170A
アルゴン流量 Argon gas flow rate	10 — 18ℓ/min
電極 Electrode	φ 2.4トリウム入タングステン thoriated tungsten 2.4φ
後熱温度 Post-heating temperature	500 — 550°C/30 min 吋 min inch

図4 溶接条件 Fig. 4 Welding conditions



## 9 放電加工性 Electric discharge workability

表2に放電加工条件と表面アラサの関係を示します。均一な放電加工面が得られますので、艶消しとしてそのまま利用できます。

Table. 2 shows the relation between electric discharge processing conditions and surface finish. Since a uniform electric discharge processed surface can be obtained, the surface may be used "as processed" for dull finish purposes.

表2 放電加工条件と表面粗さ Table. 2 Electric discharge processing conditions and surface finish

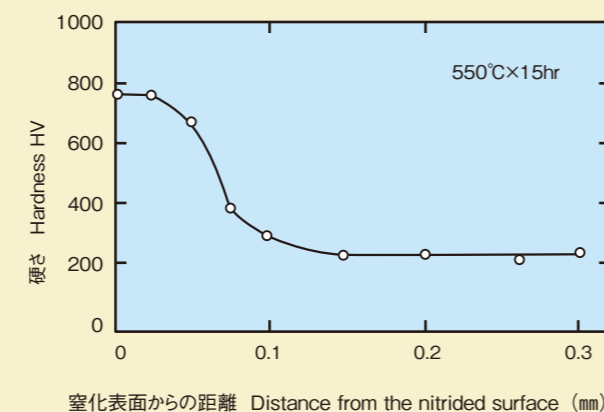
No.	1	2	3	4	5	6	7	8
加工電圧 (V) Processing voltage	60	60	60	60	60	60	60	60
加工電流 (A) Processing current	1.5	3.0	4.5	6.5	11.0	15.0	20.0	30.0
加工速度 (g/min) Processing speed	0.005	0.02	0.07	0.10	0.21	0.36	0.55	1.15
表面アラサ Surface finish (Ra/μm)	0.4	1.0	1.5	2.5	3.5	5.3	8.0	14.0

## 10 窒化特性 Characteristics after nitriding

図5にイオン窒化法による窒化硬さ曲線を示します。

Fig. 5 depicts the nitrided hardness curve produced by the ion nitriding method.

図5 窒化硬さ曲線 Fig. 5 Nitrided hardness curve



## 11 火炎焼入による表面硬化特性 Surface hardness characteristics by flame hardening

図6に火炎焼入による表面硬化曲線を示します。火炎焼入で表面硬さはHRC50(HS67)以上に硬化させることが可能です。

Fig. 6 shows the surface hardness curve produced by flame hardening. Flame hardening can produce a surface hardness that exceeds HRC50(HS67).

表3 火炎焼入条件 Table. 3 Flame hardening conditions

加熱ガス Heating gas	プロパンガス：0.15kg/cm <sup>3</sup> 酸素：2.0kg/cm <sup>3</sup> Oxygen:
加熱温度 Temperature	850 ~ 950°C
火口先孔 Flame nozzle	0.25×1.0mm—18ヶ
火口と試験材の間隔 Distance between flame and test material	10 mm
火口送り速度 Flame feed speed	60 ~ 100 mm / min
加熱後の冷却 Post-heating cooling	放冷 natural cooling

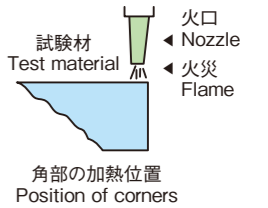
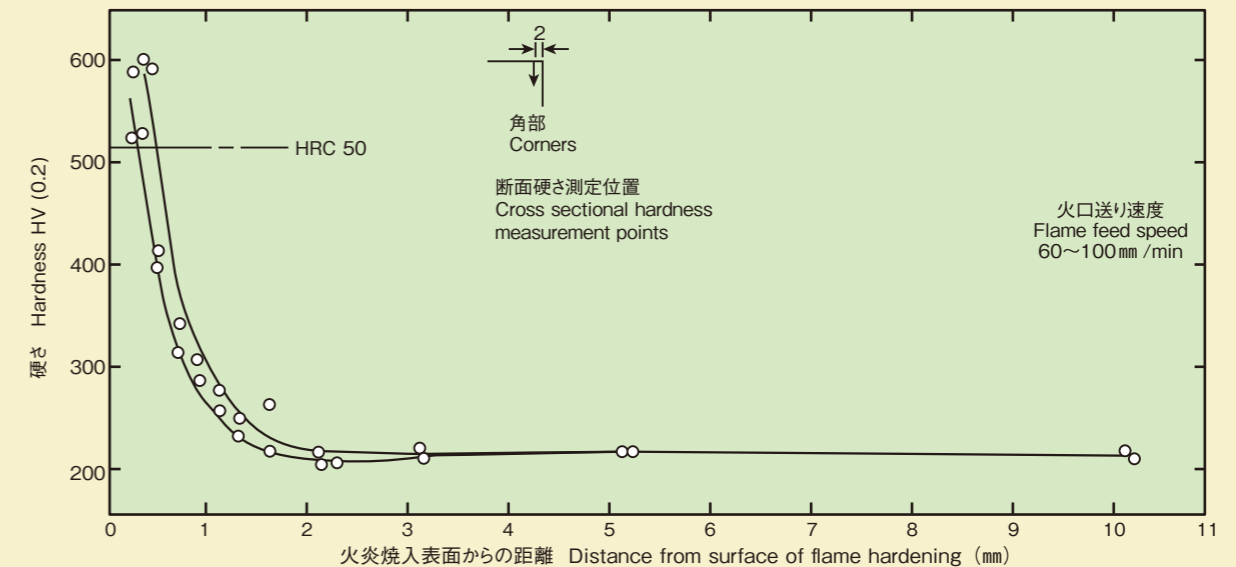


図6 火炎焼入による表面硬化曲線 Fig. 6 Surface hardness curve by flame hardening



## 12 物理特性 Physical properties

表4に熱膨張係数および熱伝導率を示します。

Table. 4 shows the coefficient of thermal expansion and the thermal conductivity of KTSM2A.

表4 物理特性 Table. 4 Physical properties

熱膨張係数 Coefficient of thermal expansion ×10 <sup>-6</sup> /°C	20 ~ 100°C	13.3
	20 ~ 200°C	13.7
	20 ~ 300°C	14.1
	20 ~ 400°C	14.5
	20 ~ 500°C	15.0
熱伝導率 Thermal conductivity Caℓ/cm·sec·°C	20°C	0.105
	100°C	0.108
	200°C	0.110

# 株式会社神戸製鋼所

素形材事業部門

## 素形材事業部門

神戸本社

鑄鍛鋼営業部

〒651-8585 神戸市中央区脇浜海岸通 2-2-4

Tel 078-261-5993 / Fax 078-261-5996

# KOBE STEEL, LTD.

ADVANCED MATERIALS BUSINESS

## ADVANCED MATERIALS BUSINESS

KOBE HEAD OFFICE

2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe, HYOGO 651-8585, Japan

Tel +81-78-261-5993 / Fax +81-78-261-5996