

KOBELCO

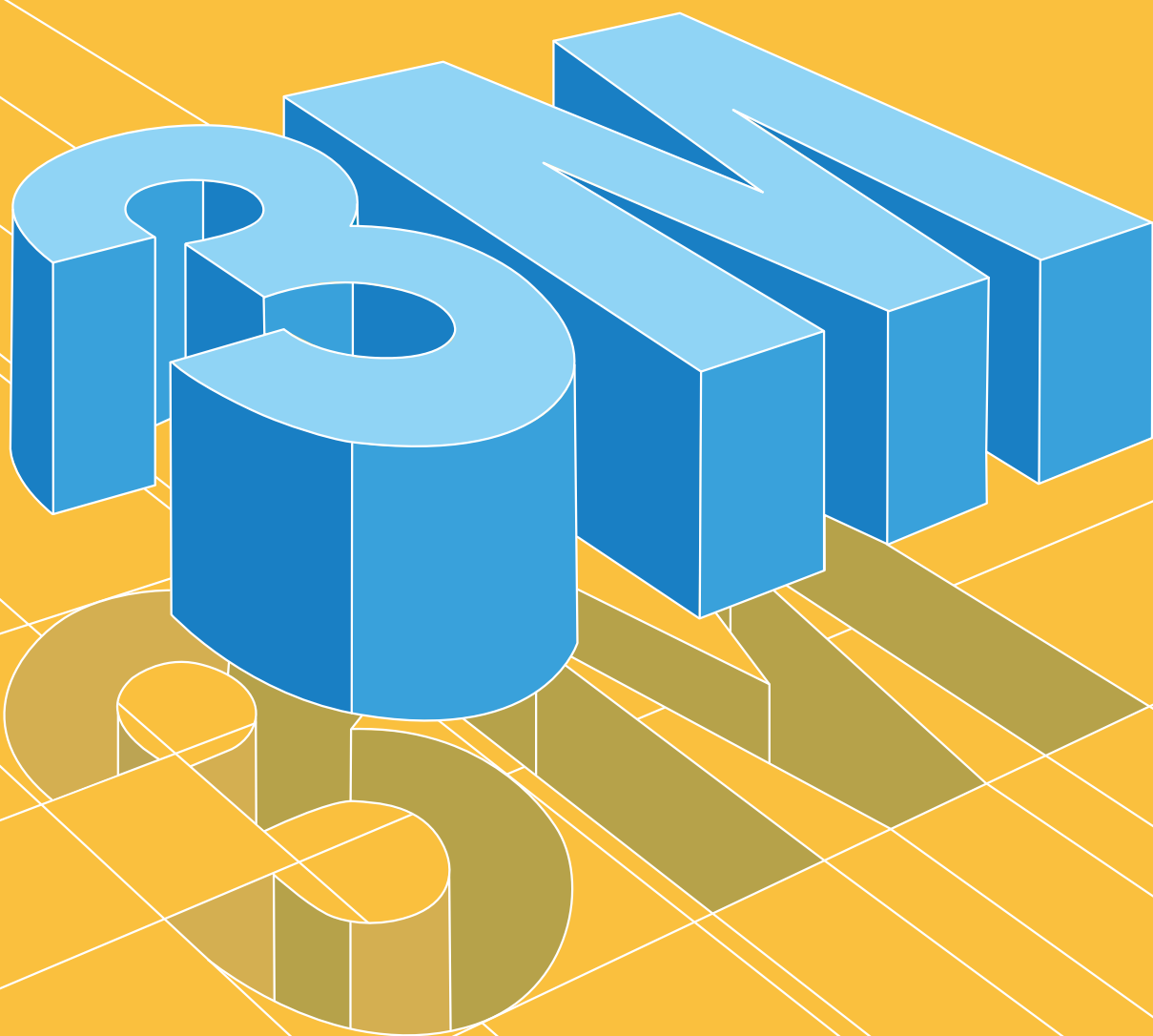
量産型のCr-Mo鋼系(AISI-P20相当)

プラスチック金型用鋼

Plastic Injection Cr-Mo Mold Steel (Equivalent to AISI-P20) for Mass Production

Steel for Plastic Molding

KTSM3M



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.

KTSM3Mは、大形鋳鍛鋼品をはじめ、各種材料および機械部品を製造する高砂製作所で開発したもので、熱処理を施して供給しますのでそのまま使用でき、大型でも金型内外の硬さは均一で、鏡面加工性、耐摩耗性などの優れた量産用プラスチック金型用鋼です。この鋼種は欧米で使用されているAISI-P20に相当します。

KTSM3M is a plastic injection mold steel for use in mass production. Developed at Kobe Steel's Takasago Works, it is prehardened for use as supplied and is noted for its superior mirror finishing and abrasion resistance qualities. It is also noted for its uniform internal and external hardness even in the largest molds. This steel is equivalent to AISI-P20 used in the United States and Europe.

KTSM3M 3M 特長 Features

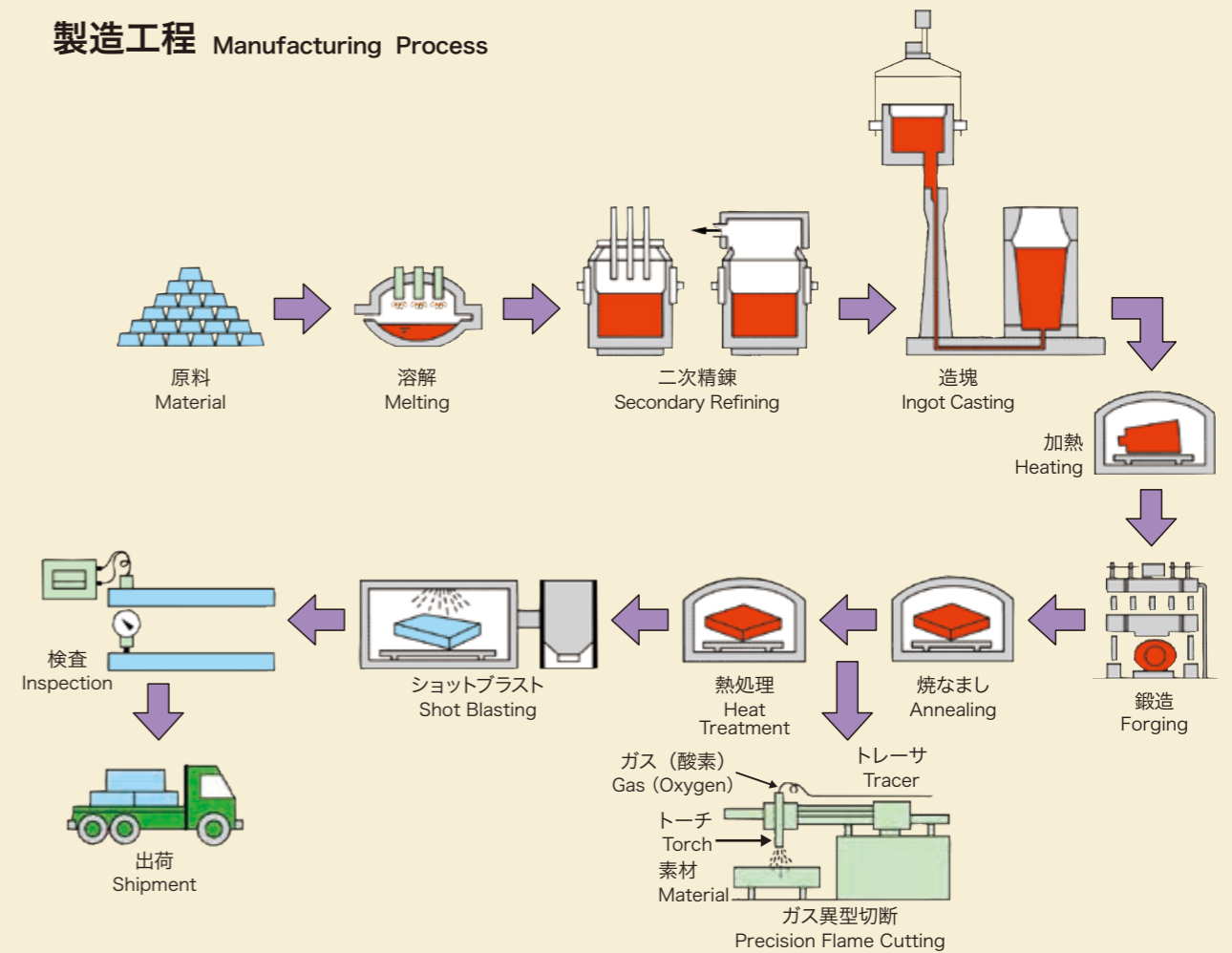
1 焼入・焼もどし処理を施こしているため熱処理は不用。
Prehardened and pretempered for use without further heat treatment.

2 焼入性が大きく、大型品でも硬さは均一。
Possesses high hardenability, assuring uniformity of hardness even for large items.

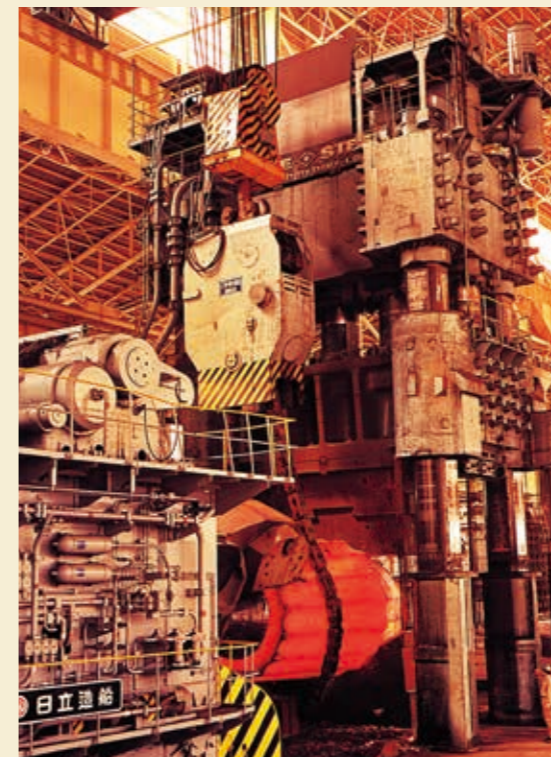
3 鏡面加工性がきわめて良好。
Possesses superior mirror finishing characteristics.

4 硬さが高くパーティンブラインの摩耗がきわめて少ないので多量生産でもバリなし成形が可能。
High hardness deters wear at the parting line, making burr-free large-volume production possible.

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



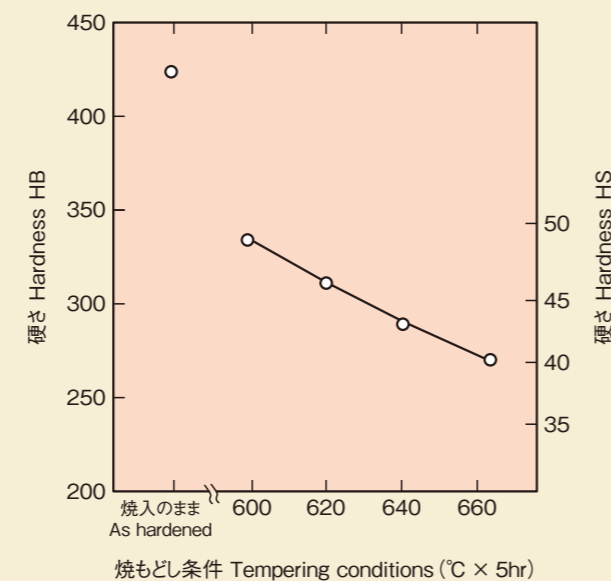
KTSM 3M 特性 Characteristics

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。納入時には適正な硬さ(HS46クラス)に調整しています。

Fig. 1 shows the tempered hardness curve of KTSM3M. The hardness (HS46) of the steel is adjusted to the level requested by the customer.

図1 焼もどし硬さ曲線 Fig. 1 Tempered hardness curve

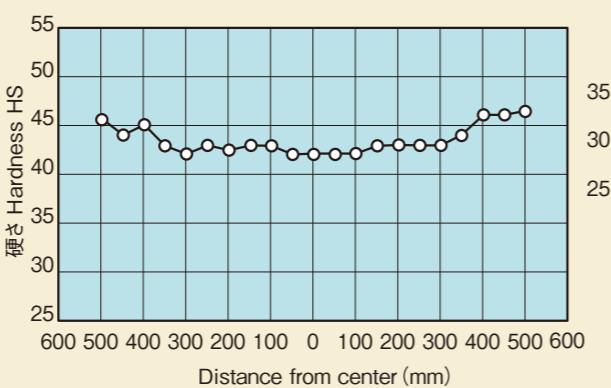


2 断面硬さ分布 Sectional hardness distribution

図2に厚さ1050mm材の断面硬さ分布の一例を示します。焼入性が良好なので、硬さは内、外ほぼ一様で均一性に優れています。

Fig. 2 shows the sectional hardness distribution of a 1050mm thick piece of KTSM3M. The surface and internal hardnesses are approximately the same, implying superior uniformity.

図2 断面硬さ分布 Fig. 2 Sectional hardness distribution

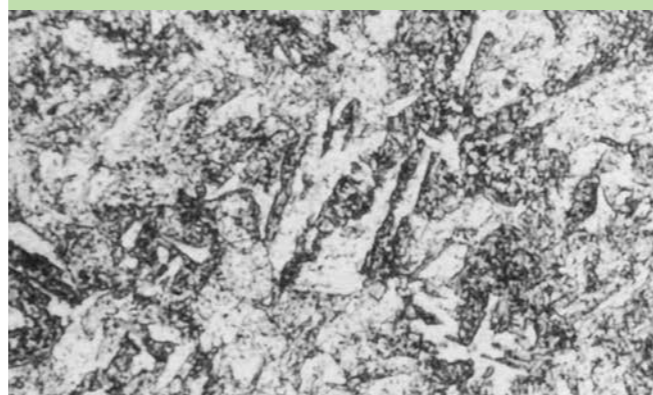


3 ミクロ組織 Microstructure

写真1に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、ベーナイト組織に調整しています。

Photo. 1 shows an example of the microstructure. With an appropriate heat treatment, a uniform bainite structure is obtained.

写真1 ミクロ組織(×400) Photo. 1 Microstructure (×400)



4 機械的性質 Mechanical properties

表1に機械的性質の一例を示します。弊社KTSM31のCr-Mo鋼系より高い強度を有しています。

Table. 1 shows the typical mechanical properties of KTSM3M. This steel is stronger than KTSM31, two of our other Cr-Mo steels.

表1 機械的性質 Table. 1 Mechanical properties

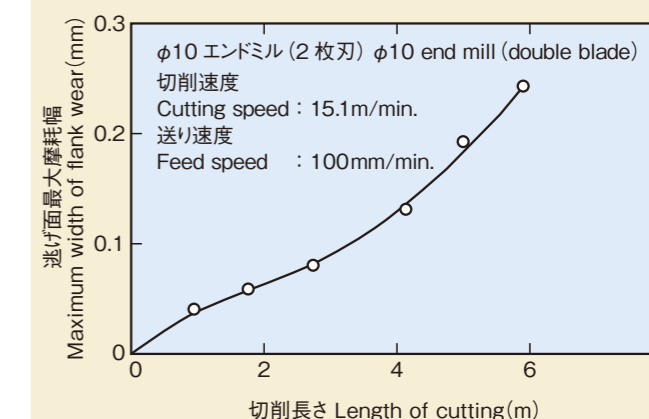
| 0.2% 耐力 0.2% proof stress (N/mm ²) | 引張強さ Tensile strength (N/mm ²) | 伸び Elongation (%) | 絞り Reduction of area (%) |
|--|--|-------------------------|--------------------------------|
| 885 | 1027 | 18 | 58 |

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。硬さが高いため、弊社KTSM31のCr-Mo鋼系より被削性は低下します。

Fig. 3 shows the relation between the maximum width of flank wear and cutting length when using an end mill. The machinability of this steel may not be as good as that of our KTSM31 because it is harder.

図3 被削性 Fig. 3 Machinability

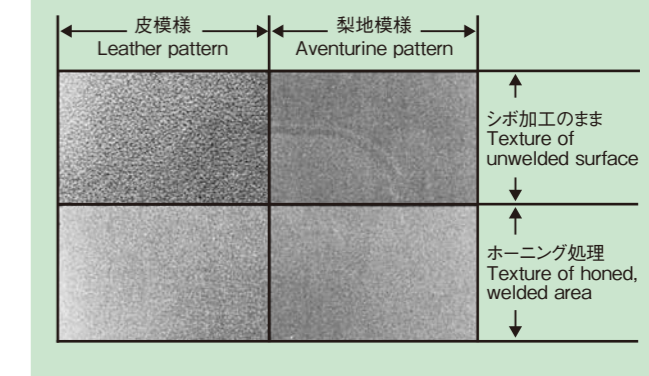


6 シボ加工性 Texture workability

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。溶接部の場合は、ホーニング処理の実施により、母材と一様なシボ模様が得られます。

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

写真2 シボ加工模様 Photo. 2 Texture patterns



7 鏡面加工性 Mirror finish workability

ダイヤモンドペースト3μ程度の金型に適しています。

KTSM3M is suitable for 3μ diamond paste finishing.

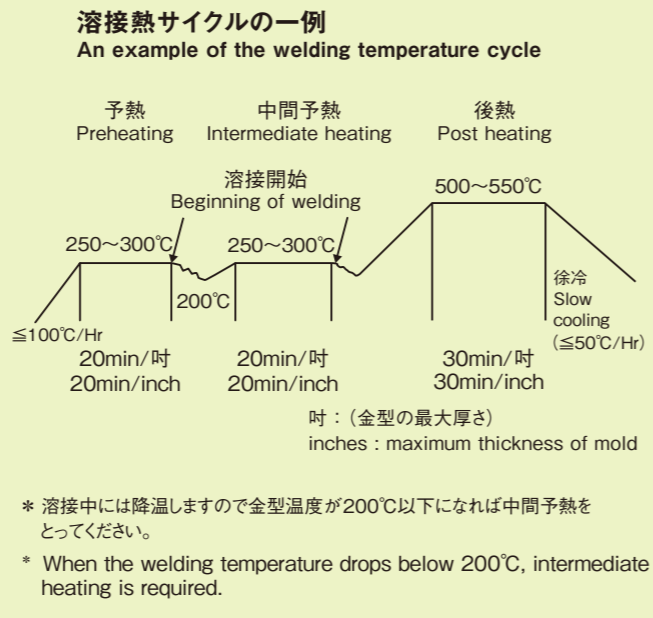
8 溶接性 Weldability

図4に弊社が推奨する溶接条件を示します。
溶接性は弊社 KTSM31 の Cr-Mo 鋼系と同等で、JIS SCM 440 より優れています。

Fig. 4 shows our recommended welding conditions. weldability is the same as that of our Cr-Mo type KTSM31 steel and is superior to that of JIS SCM440 steel.

| KTSM3M | |
|----------------------------------|---|
| 予熱温度 Preheating temperature | 250 ~ 300°C |
| 溶接棒 Welding electrode | TGS — 2CM 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 φ2.4 |
| 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 the electric discharge processing conditions and the surface finish. Since a uniform 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アラサ Table. 2 Electric discharge processing conditions and surface finish

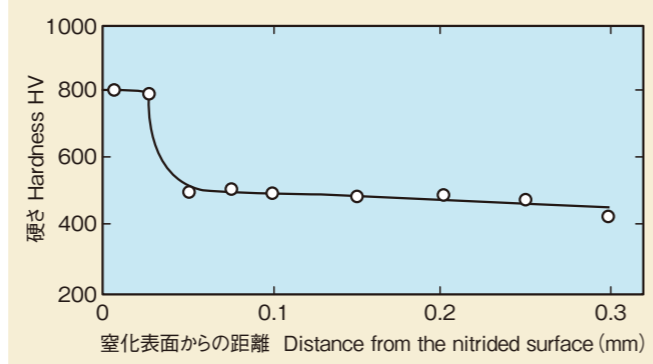
| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 加工電圧 (V) Processing voltage | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 加工電流 (A) Processing current | 1.5 | 3.0 | 4.5 | 6.5 | 11.0 | 15.0 | 20.0 | 30.0 |
| 加工速度 (g/min) Processing speed | 0.005 | 0.02 | 0.07 | 0.10 | 0.21 | 0.36 | 0.56 | 1.15 |
| 表面アラサ (Ra μm) Surface finish | 0.3 | 1.0 | 1.3 | 2.3 | 2.8 | 6.0 | 9.0 | 13.8 |

10 窒化特性 Nitriding Characteristics

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 shows 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 hardening characteristics by flame hardening

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

Fig. 6 shows the surface hardness curve produced by flame hardening. A surface hardness exceeding that of HRC50 (HS67) can be readily attained.

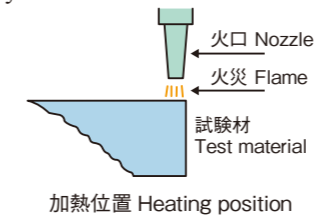
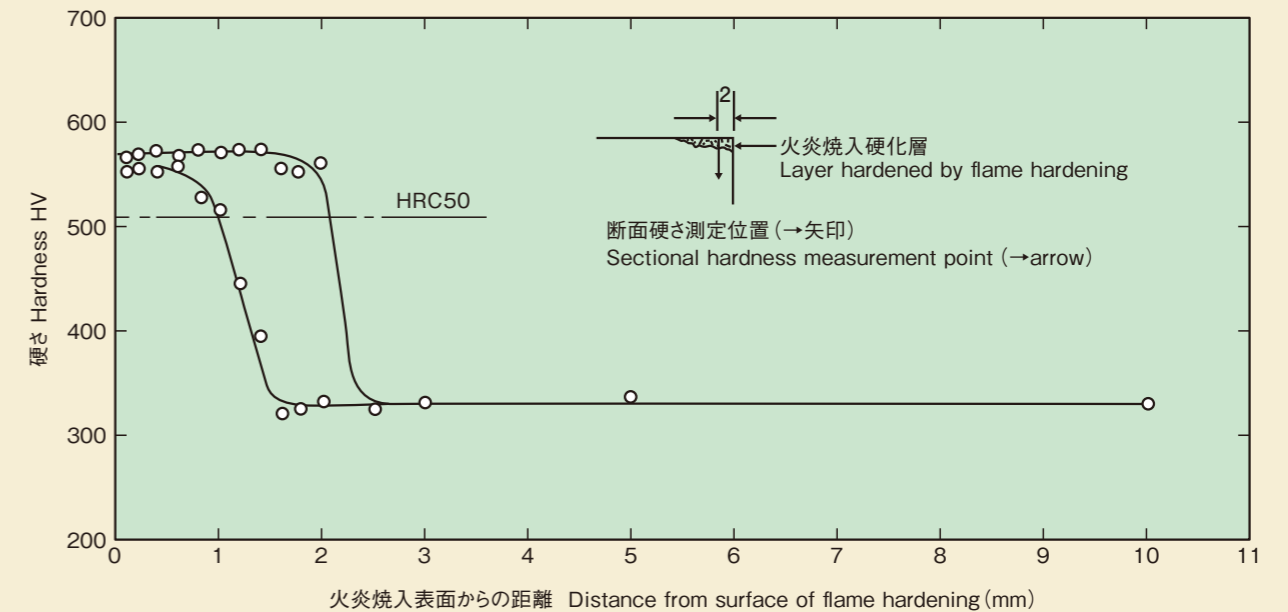


表3 火炎焼入条件 Table. 3 Flame hardening conditions

| | |
|---|--|
| 加熱ガス Heating gas | プロパンガス : 0.15kg/cm ³ Propane gas: 酸素 : 2.0kg/cm ³ 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 | 10mm |
| 火口送り速度 Flame feed speed | 60 ~ 100mm/min |
| 加熱後の冷却 Post heating cooling | 放冷 Natural cooling |

図6 火炎焼入による硬さ曲線 Fig. 6 Hardness curve by flame hardening



12 物理特性 Physical characteristics

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 thermal conductivity of KTSM3M.

表4 物理特性 Table. 4 Physical characteristics

| | | |
|--|------------|-------|
| 熱膨張係数 Coefficient of thermal expansion ×10 ⁻⁶ /°C | 20 ~ 100°C | 9.1 |
| | 20 ~ 200°C | 9.8 |
| | 20 ~ 300°C | 11.2 |
| | 20 ~ 400°C | 12.1 |
| | 20 ~ 500°C | 12.7 |
| | 20 ~ 600°C | 13.1 |
| 熱伝導率 Thermal conductivity Cal/cm·sec·°C | 20°C | 0.096 |
| | 100°C | 0.098 |
| | 200°C | 0.100 |

株式 神戸製鋼所
会社

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