

**KOBELCO**

汎用のCr-Mo鋼系

# プラスチック金型用鋼

Plastic Injection Cr-Mo Mold Steel for General Use

**Steel for Plastic Molding**

# KTSM31



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.

KTSM31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、弊社KTSM21より強度が高く、被削性が抜群でシボ加工性の優れた汎用プラスチック金型用鋼です。

KTSM31 is a general purpose Cr-Mo steel for plastic molding. Developed at Kobe Steel's Takasago Works, this steel is stronger than our KTSM21 and is prehardened for use as supplied. It is also noted for its outstanding machinability and etching qualities.

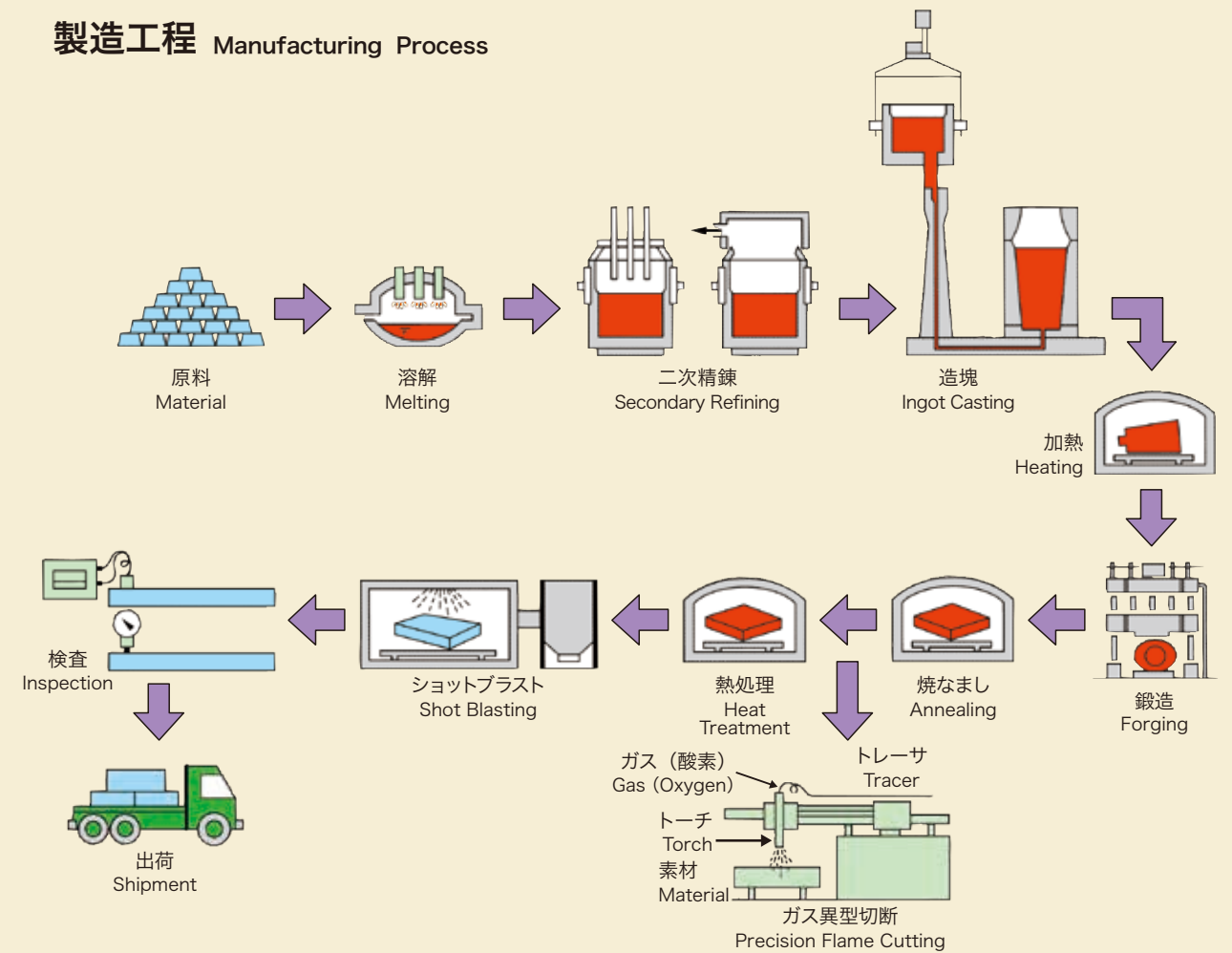
# KTSM 31 特長 Features

**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.

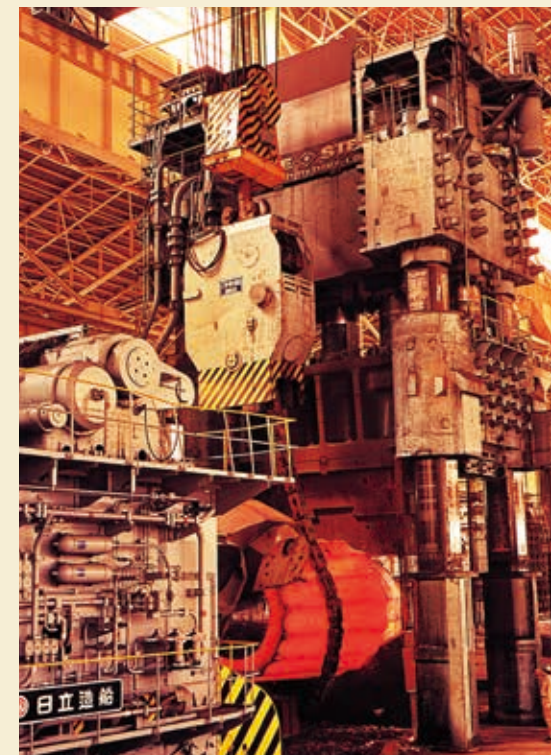
**2**  
被削性が抜群。  
Possesses outstanding machinability.

**3**  
シボ加工性良好。  
Possesses superior texture workability.

## 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

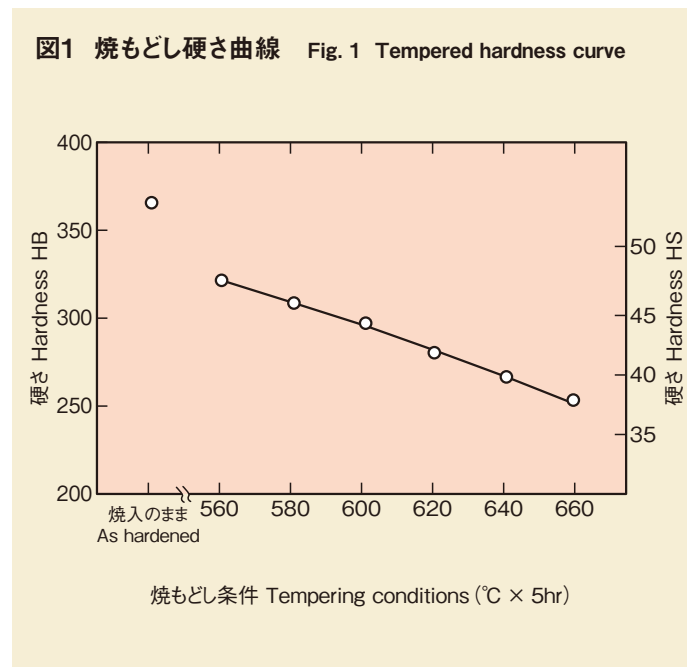




# KTSM 31 特性 Characteristics

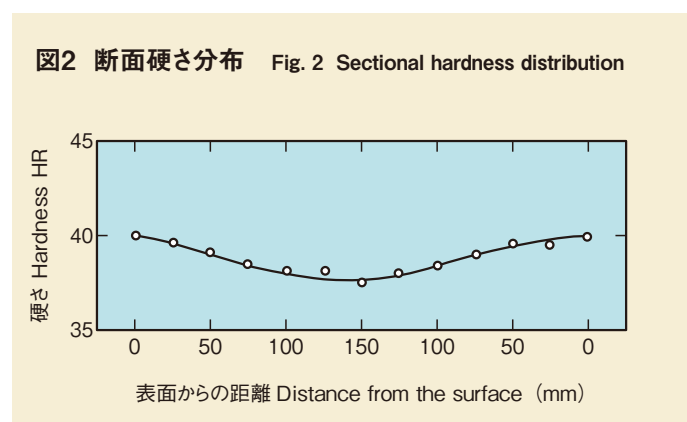
## 1 焼もどし硬さ曲線 Tempered hardness curve

図1に焼もどし硬さ曲線を示します。  
納入時には適度な硬さ (Hs40タイプ) に調整しています。  
Fig. 1 shows the tempered hardness curve of KTSM31. The hardness (HS40) of the steel is adjusted to the level requested by the customer.



## 2 断面硬さ分布 Sectional hardness distribution

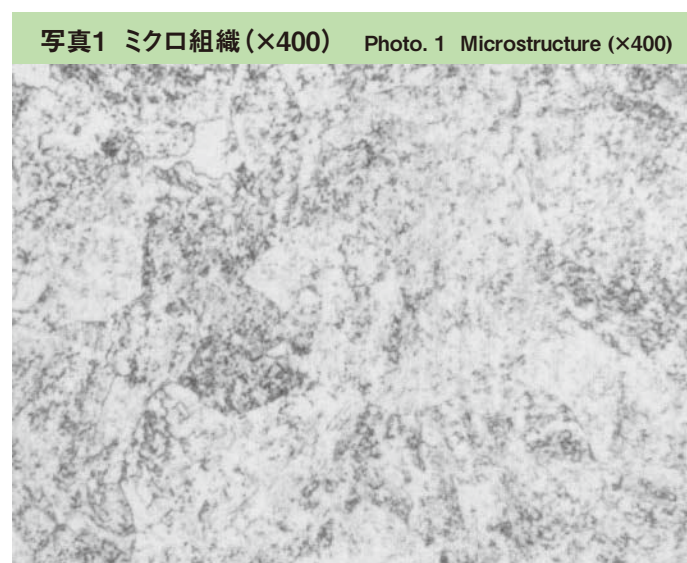
図2に厚さ 300mm 材の断面硬さ分布の一例を示します。  
硬さは内部で表面よりわずかに低下しますが、JIS SCM 440 に比べてその度合は少なく良好であります。  
Fig. 2 shows the sectional hardness distribution of a 300mm thick piece of KTSM31. The internal hardness is lower than the surface hardness but this difference is less than that of JIS SCM440 and can said to be good



## 3 ミクロ組織 Microstructure

写真1にミクロ組織の一例を示します。  
ミクロ組織は適度な熱処理によって、ベーナイト組織に調整しています。ただし肉厚が 500mm 以上になると中心部では焼入冷却速度が遅くなるためフェライト+パーライト組織が表われます。

Photo. 1 shows an example of the microstructure. The microstructure is adjusted to a bainite structure by an appropriate heat treatment. However, for steel thicker than 500mm, cooling after hardening is slow and a ferrite-prearlite structure may be seen.



## 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 SCM440 に相当します。

Table. 1 shows the typical mechanical properties of KTSM31. It is as strong as JIS SCM440 steel.

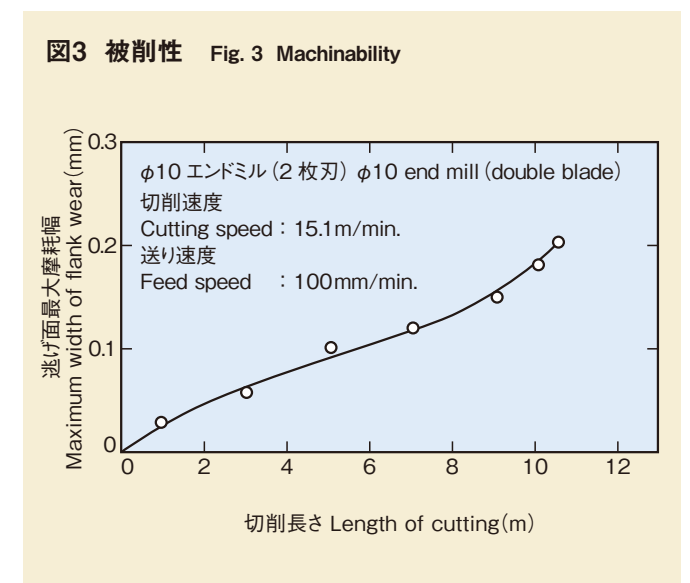
表1 機械的性質 Table. 1 Mechanical properties

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 (%)
730	920	20	54

## 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 SCM440 に比べて 20~40%短縮が可能です。

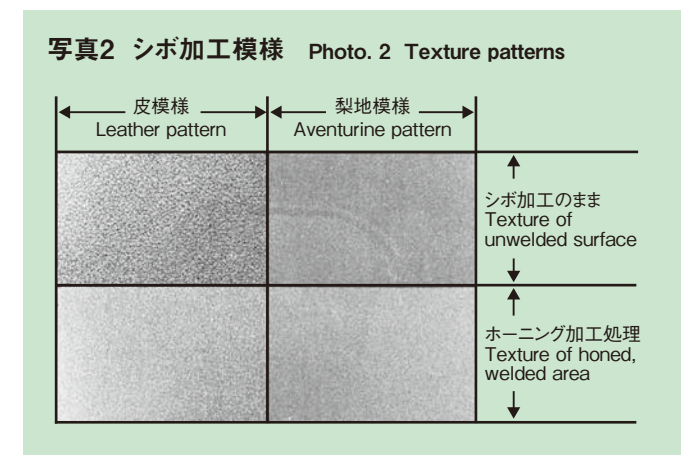
Fig. 3 shows the relation between the maximum width of flank wear and cutting length when using an end mill in milling operations. Possessing outstanding machinability, high feed speed and high load processing are possible. Total processing time of metal molds may be reduced by 20-40% in comparison with that of JIS SCM440 steel.



## 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。また溶接部の場合は、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 unwelded areas can be obtained by first honing any welded section.



## 7 鏡面加工性 Mirror finish workability

ダイヤモンドペースト 5μ程度の金型に適しています。

KTSM31 is suitable for 5μ 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。

溶接性は成分設計に配慮していますので、JIS SCM440 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 SCM440 steel.

		KTSM31
予熱温度 Preheating temperature	250 ~ 300°C	
溶接棒 Welding electrode	TGS — 1CM 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	450 ~ 500°C/30 min 時 min inch	

## 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

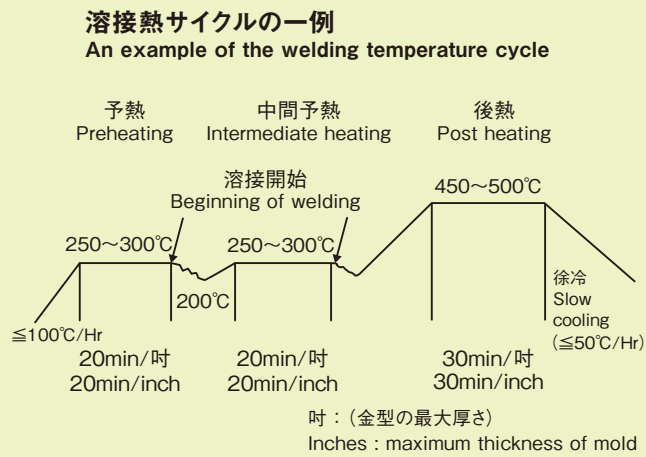
No.	1	2	3	4	5	6	7	8
加工電圧 (V) Processing voltage	60	60	60	60	60	60	60	60
加工電流 (A) Processing current	1.5	3.0	4.5	6.5	11.0	15.0	20.0	30.0
加工速度 (g/min) Processing speed	0.005	0.02	0.07	0.10	0.21	0.36	0.56	1.15
表面アラサ (Ra μm) Surface finish	0.5	1.1	2.4	4.0	5.0	8.0	8.7	14.0

## 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。

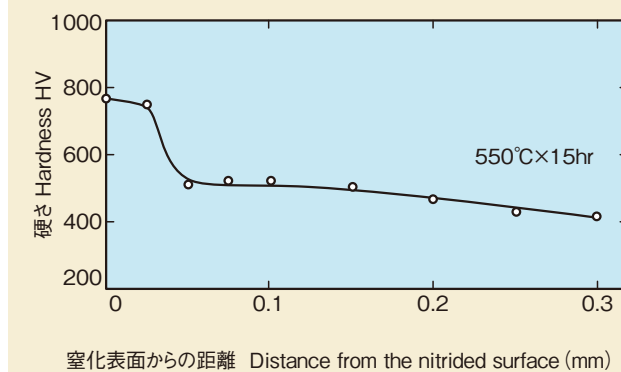
Fig. 5 shows the nitrided hardness curve produced by the ion nitriding method.

図4 溶接条件 Fig. 4 Welding conditions



\* 溶接中には降温しますので金型温度が200°C以下になれば中間予熱をとってください。  
 \* When the welding temperature drops below 200°C, intermediate heating is required.

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に火炎焼入による表面硬化曲線を示します。

火炎焼入で比較的容易にHRC50 (Hs67) 以上の表面硬さ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.

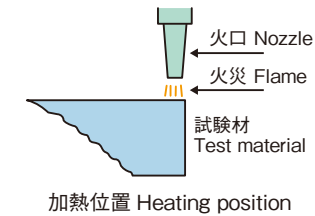
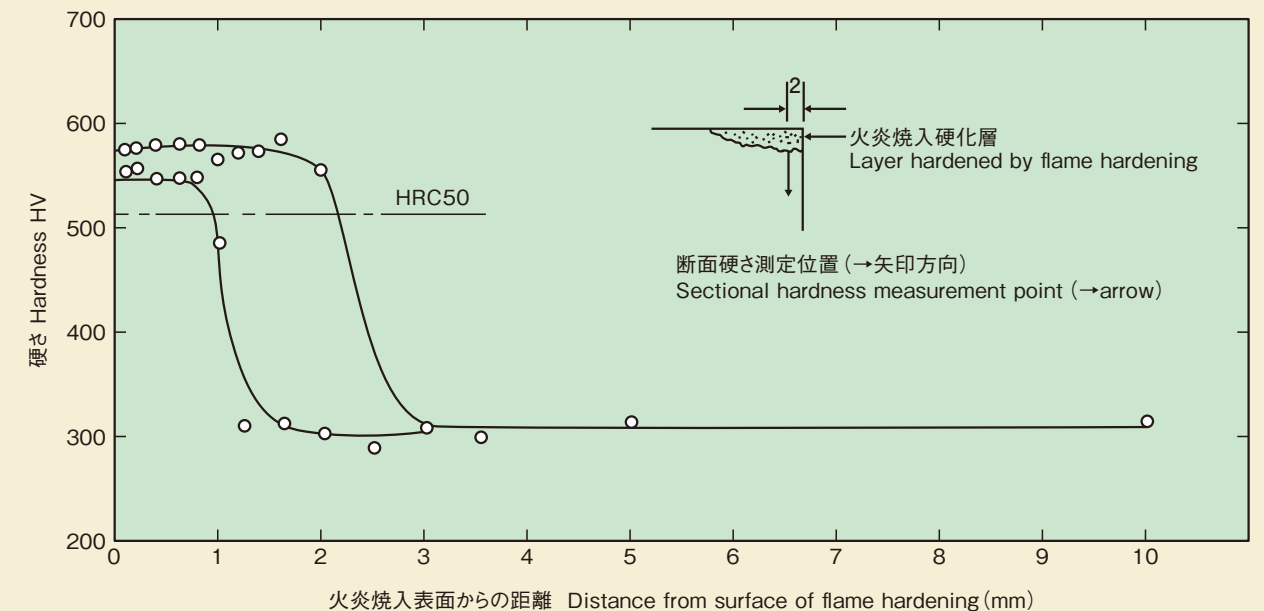


表3 火炎焼入条件 Table. 3 Flame hardening conditions

加熱ガス Heating gas	プロパンガス: 0.15kg/cm <sup>3</sup> Propane gas: 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	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、熱伝導率を示します。

Table. 4 shows the coefficient of thermal expansion and thermal conductivity of KTSM31.

表4 物理特性 Table. 4 Physical characteristics

熱膨張係数 Coefficient of thermal expansion ×10 <sup>-6</sup> /°C	20 ~ 100°C	12.6
	20 ~ 200°C	12.9
	20 ~ 300°C	13.3
	20 ~ 400°C	13.6
	20 ~ 500°C	14.0
	20 ~ 600°C	14.3
熱伝導率 Thermal conductivity Cal/cm·sec·°C	20°C	0.094
	100°C	0.098
	200°C	0.102

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