

モノづくりに革命を！新世代冷間ダイス鋼
Start a revolution in manufacturing! New generation of cold work die steel

M I C R O F I N E
KD11 MAX
NIPPON KOSHUHA STEEL CO., LTD.

マイクロファイン鋼
Microfine steel

冷間工具鋼
Cold work tool steel



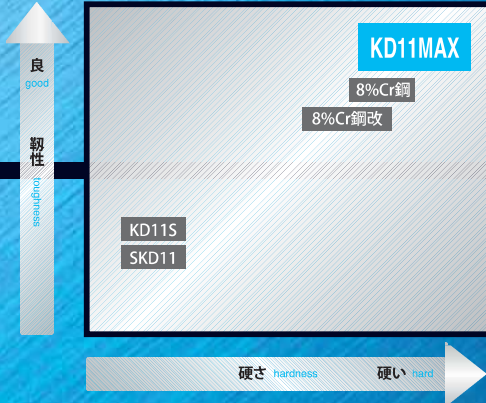
日本高周波鋼業株式会社

NIPPON KOSHUHA STEEL CO., LTD.

日本のモノづくりを支える 新世代冷間ダイス鋼です。

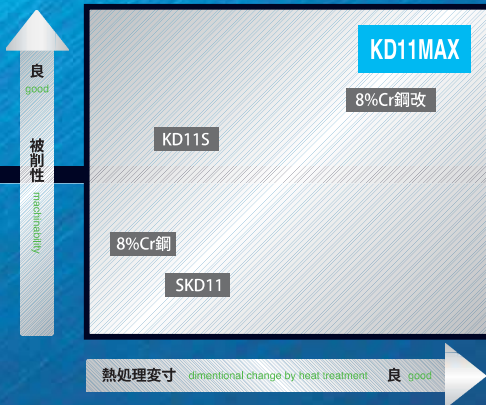
New Generation of Cold Work Die Steel to Support the Japanese Manufacturing

金型寿命向上
Improved service life of die



KD11MAXの特徴 Characteristics of KD11MAX

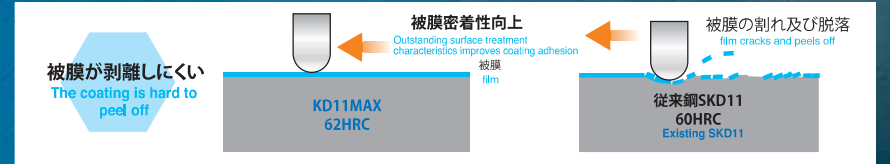
金型製造効率向上
Improved die manufacturing efficiency



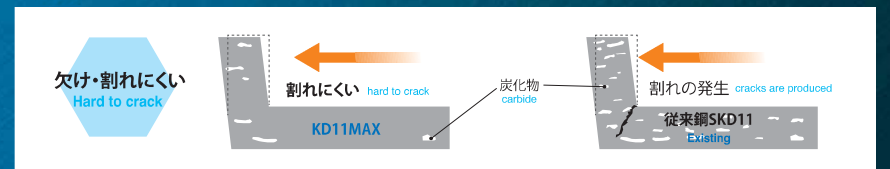
特性比較
Comparison of characteristics

	金型寿命 Service life of Die				金型のつくりやすさ Ease of die manufacturing	
	耐磨耗性 Wear Resistance	靱性 Toughness	疲労特性 Fatigue	硬さ hardness	熱処理変寸特性 Dimensional change by heat treatment characteristics	被削性 Machinability
KD11MAX	◎	◎	◎	◎	◎	◎
SKD11	◎	×	△	×	△	×
8%Cr鋼 8% Cr Steel	○	○	○	◎	×	×
8%Cr鋼改 improved 8% Cr Steel	○	○	○	○	○	○

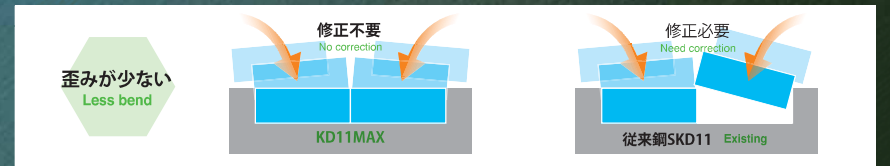
1 優れた表面処理特性 Outstanding surface treatment characteristics
熱処理硬さを62HRCに設計。高負荷を受けても変形しにくい。ため、表面処理被膜が剥がれにくく、金型寿命の延長が可能です。



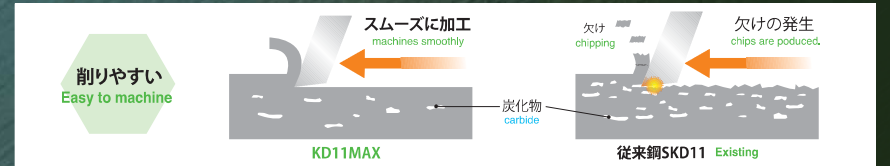
2 優れた靱性 Exceptional toughness
SKD11の2倍以上の靱性を示し、割れや欠けで問題となる金型の寿命向上が可能です。



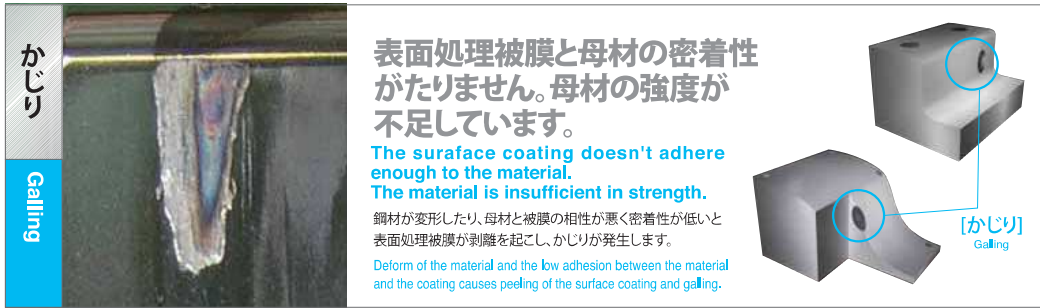
3 優れた熱処理変寸特性 Excellent dimensional change characteristics by heat treatment
熱処理変寸量と方向性のばらつきをSKD11より約50%低下。仕上げ工数の低減が測れます。



4 優れた被削性 Superior machinability
SKD11より2倍以上の被削性を示し、金型制作の加工時間の短縮やコスト低減が図れます。



かじり
Galling



表面処理被膜と母材の密着性がたりません。母材の強度が不足しています。
The surface coating doesn't adhere enough to the material. The material is insufficient in strength.

鋼材が変形したり、母材と被膜の相性が悪く密着性が低いと表面処理被膜が剥離を起こし、かじりが発生します。
Deform of the material and the low adhesion between the material and the coating causes peeling of the surface coating and galling.

[かじり] Galling

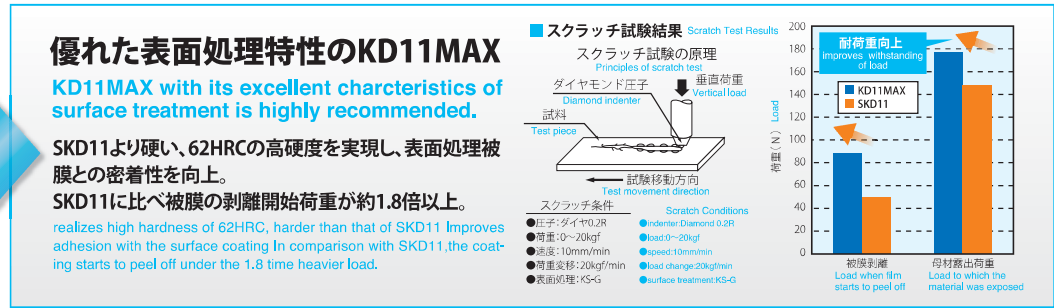
優れた表面処理特性のKD11MAX
KD11MAX with its excellent characteristics of surface treatment is highly recommended.

SKD11より硬い、62HRCの高硬度を実現し、表面処理被膜との密着性を向上。
SKD11に比べ被膜の剥離開始荷重が約1.8倍以上。
realizes high hardness of 62HRC, harder than that of SKD11. Improves adhesion with the surface coating. In comparison with SKD11, the coating starts to peel off under the 1.8 time heavier load.

スクラッチ試験結果 Scratch Test Results
スクラッチ試験の原理 Principles of scratch test
ダイヤモンド圧子 Diamond indenter
垂直荷重 Vertical load
試験移動方向 Test movement direction

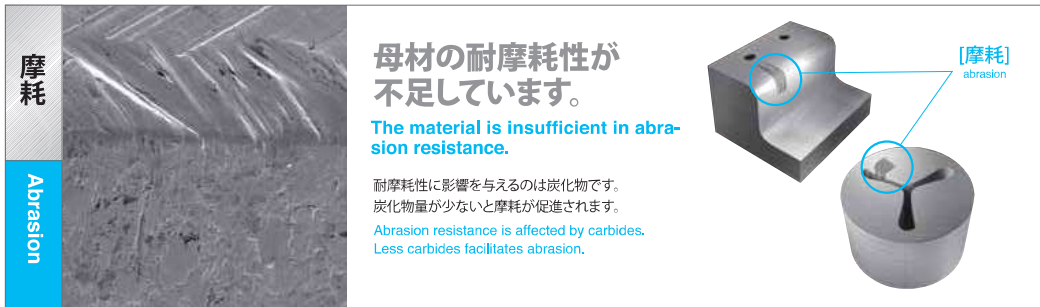
スクラッチ試験条件 Scratch Test Conditions
● 圧子: ダイヤンドR
● 荷重: 0~20kgf
● 速度: 10mm/min
● 荷重変動: 20kgf/min
● 表面処理: KS-C

● Indenter: Diamond 0.2R
● Load: 0~20kgf
● Speed: 10mm/min
● Load change: 20kgf/min
● Surface treatment: KS-C



材料	剥離開始荷重 (N)	母材露出荷重 (N)
SKD11	~50	~140
KD11MAX	~90	~180

摩耗
Abrasion



母材の耐摩耗性が不足しています。
The material is insufficient in abrasion resistance.

耐摩耗性に影響を与えるのは炭化物です。炭化物量が少ないと摩耗が促進されます。
Abrasion resistance is affected by carbides. Less carbides facilitates abrasion.

[摩耗] abrasion


優れた耐摩耗性のKD11MAX
KD11MAX with its outstanding abrasion resistance is highly recommended.

炭化物の制御技術により、SKD11同等の高い耐摩耗性を可能にしました。
The carbide control technique enables high abrasion resistance equivalent to that of SKD11

大越式摩耗試験結果 Ogoshi-type Abrasion Test results

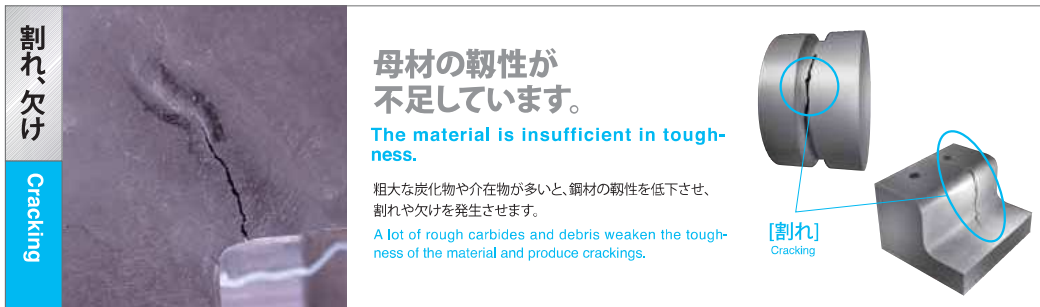
試験条件 Test conditions
● 試験機: 大越式試験機
● 摩擦速度: 2.37m/s
● 摩擦距離: 400m
● 最終荷重: P6.3kgf

● Test machine: Ogoshi-type abrasion tester
● Friction speed: 2.37m/s
● Friction distance: 400m
● Final load: P6.3kgf



材料	比摩耗量 (100mm³/kgf/m) 比較値
SKD11 (60.1HRC)	1.0
KD11MAX (62.3HRC)	~1.3
8%Cr鋼 (62.5HRC)	~1.6
8%Cr鋼改 (61.8HRC)	~1.6

割れ、欠け
Cracking



母材の靱性が不足しています。
The material is insufficient in toughness.

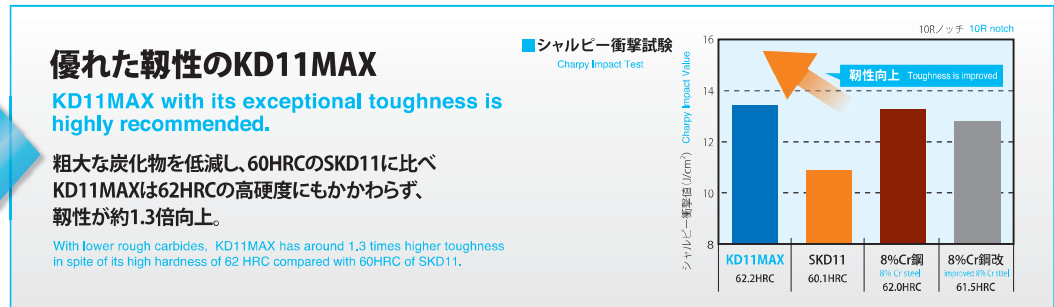
粗大な炭化物や介在物が多いと、鋼材の靱性を低下させ、割れや欠けを発生させます。
A lot of rough carbides and debris weaken the toughness of the material and produce crackings.

[割れ] Cracking

優れた靱性のKD11MAX
KD11MAX with its exceptional toughness is highly recommended.

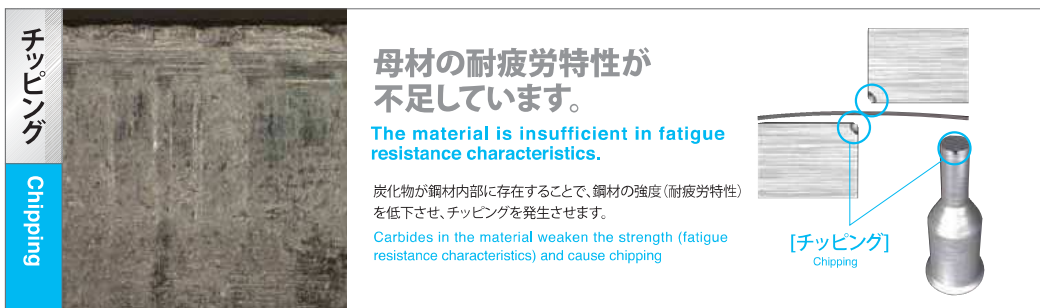
粗大な炭化物を低減し、60HRCのSKD11に比べKD11MAXは62HRCの高硬度にもかかわらず、靱性が約1.3倍向上。
With lower rough carbides, KD11MAX has around 1.3 times higher toughness in spite of its high hardness of 62 HRC compared with 60HRC of SKD11.

シャルピー衝撃試験 Charpy Impact Test



材料	シャルピー衝撃値 (J/cm²)
SKD11 (60.1HRC)	~10.5
KD11MAX (62.3HRC)	~13.5
8%Cr鋼 (62.0HRC)	~13.0
8%Cr鋼改 (61.5HRC)	~12.5

チッピング
Chipping



母材の耐疲労特性が不足しています。
The material is insufficient in fatigue resistance characteristics.

炭化物が鋼材内部に存在することで、鋼材の強度(耐疲労特性)を低下させ、チッピングを発生させます。
Carbides in the material weaken the strength (fatigue resistance characteristics) and cause chipping

[チッピング] Chipping

優れた耐疲労特性のKD11MAX
KD11MAX with its superior fatigue resistance characteristics is highly recommended.

粗大な炭化物を低減し、SKD11に比べ疲労限*が約1.4倍向上し、高応力時の寿命も約5倍に向上。
Reduces large size carbides and improves the fatigue limit* around 1.4 times higher and the service life under the high stress around 5 times longer.

* 疲労限界 (Fatigue limit): 一定の応力レベル以下では、何度か試料を試験しても破断しない応力レベルの限界点。
* 1 fatigue limit: A limit point of stress amplitude. With the stress below, no matter how many times the material is tried, it will never be broken.

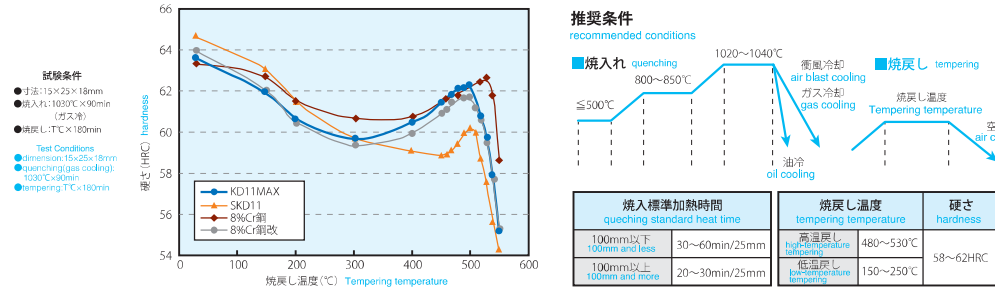
回転曲げ疲労試験結果 One-type rotating bending test results



材料	疲労限界 (N/cm²)
SKD11 (60.3HRC)	~700
KD11MAX (62.1HRC)	~1000
8%Cr鋼 (62.1HRC)	~800
8%Cr鋼改 (60.3HRC)	~750

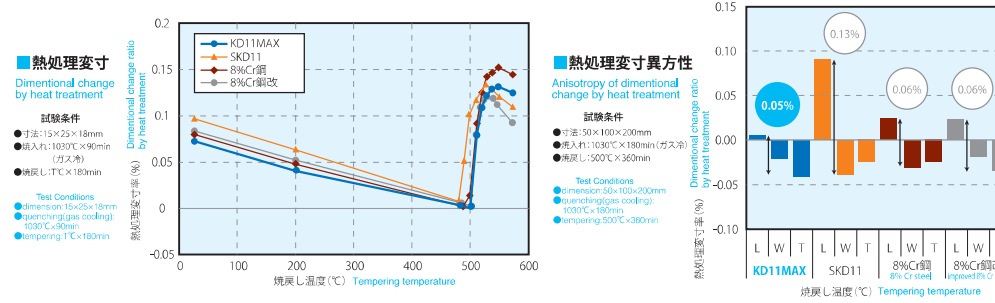
熱処理硬さ Hardness by heat treatment

KD11MAXはSKD11と同じ熱処理条件で熱処理を実施でき、62HRCの高硬さが得られます。
 KD11MAX enables heat treatment under the same heat treatment conditions of SKD11, and gets high hardness of 62HRC.



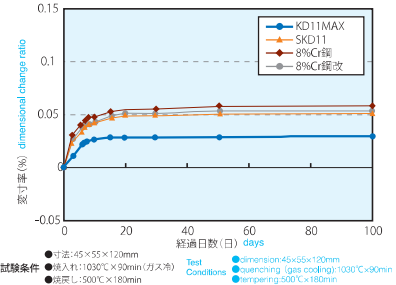
熱処理変寸特性 Dimensional change characteristics by heat treatment

KD11MAXは熱処理変寸量および異方性が少なく、仕上げ工数低減が可能となります。
 KD11MAX has small amount of dimensional change and anisotropy by heat treatment, and reduces the number of finishing process.



経時変化 Secular change

KD11MAXはSKD11同等の経時変化量を示す。
 KD11MAX has the quantity of secular change equivalent to that of KD11.



溶接性 Weldability

KD11MAXはSKD11と同じ条件で溶接が可能です。また、SKD11より割れ感受性が低いため、溶接による割れのトラブルを低減できます。
 KD11MAX enables welding under the same welding conditions of SKD11, it has lower welding sensitivity than SKD11, reducing cracking troubles caused by welding.

予熱温度 Preheating temperature	KD11MAX	SKD11	8%Cr鋼 8% Cr steel	8%Cr鋼改 improved 8% Cr steel
100°C	×	×	×	×
200°C	×	×	×	×
300°C	○	×	○	○
350°C	○	○	○	○

○: 割れなし / No Crack
 ×: 割れ発生 / Crack is produced

溶接条件

- 溶接機: TIG/MP φ4.0
- 棒電極: 3層
- IP寸法: 98×103w ×200mm (溶接部: 50×150mm)
- 溶接電流: 160A
- ビニングあり

後熱なし

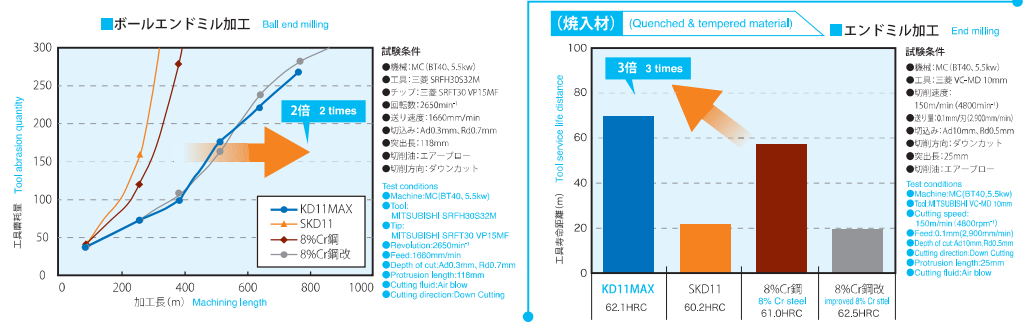
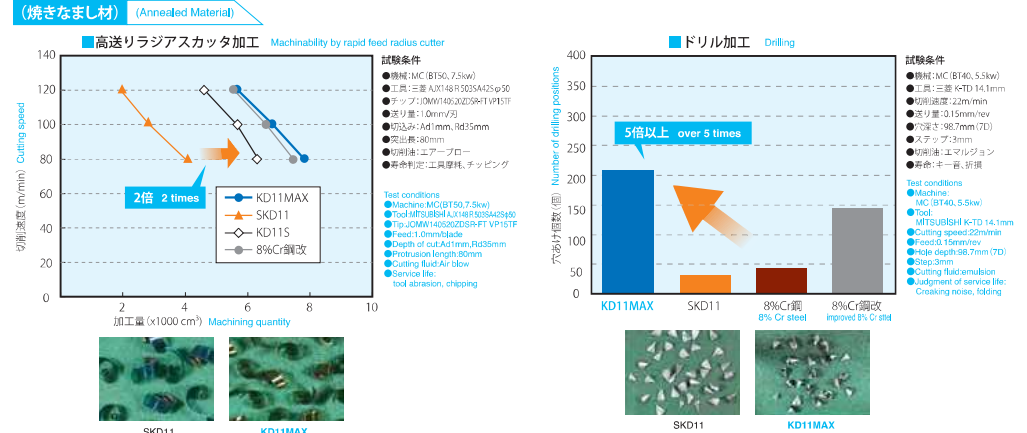
Welding Conditions

- Welding machine: TIG/MP φ4.0
- Electrode: 3 layers
- IP dimension: 98×103w ×200mm (welding part: 50×150mm)
- Welding current: 160A
- Peening: done
- Without postheating

*Cold work die steel is higher in welding crack sensitivity because of the high carbon and the chrome. So please make sure that preheating and postheating are properly done in welding.
 *A welding rod of SKD11 material or equivalent is recommended. Arc welding rod: JIS: DF2-B, DF3-C-B
 *No welding rod: Please ask us about it because models differ by the manufacturers.

被削性 Machinability

KD11MAXは冷間ダイス鋼最高レベルの被削性を実現。金型加工時間が短縮できます。
 KD11MAX realised the highest level of machinability for cold work die steel, which saves the time for die machining.



特性値 Physical properties

熱伝導率 (W/m・K) Thermal conductivity ratio

	KD11MAX	SKD11	8%Cr鋼 8% Cr steel
25°C	22.3	23.1	22.1
100°C	23.4	24.1	24.2
200°C	25.6	25.7	25.9

熱膨張係数 (×10⁻⁴/°C) Coefficient of thermal expansion

	KD11MAX	SKD11	8%Cr鋼 8% Cr steel
25~100°C	10.9	10.8	10.8
25~200°C	11.2	11.1	11.1
25~300°C	11.6	11.4	11.5
25~400°C	11.7	11.8	11.8



日本高周波鋼業株式会社

NIPPON KOSHUHA STEEL CO.,LTD.

URL; <http://www.koshuha.co.jp>

本社	〒101-0032 東京都千代田区岩本町1丁目10番5号(TMMビル8F) TEL.03(5687)6023(代) FAX.03(5687)6047
大阪支店	〒530-0022 大阪府大阪市北区浪花町12番24号(赤坂天六ビル7F) TEL.06(4802)1480(代) FAX.06(4802)1481
名古屋支店	〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1丁目20番25号(広小路YMDビル8F) TEL.052(232)3410 FAX.052(232)3413
北関東営業所	〒373-0014 群馬県太田市植木野町328 TEL.0276(20)5071 FAX.0276(20)5072
麦卡壳商貿(上海)有限公司	上海市肇嘉浜路777号 青松城1004室 TEL:86-21-64435061/64435062 FAX:86-21-64435066
Bangkok Liaison Office	39/3 Rama 3Rd.,Chongnonsee ,Yannawa, Bangkok 10120 ,Thailand TEL.66-2294-9258 FAX.66-2294-9260

Head Office Address TMM Bldg. 8th Floor, 1-10-5, Iwamotocho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0032 Telephone 03-5687-6023 Fax 03-5687-6047

Osaka Branch Address Akasakatenroku Bldg 7th Floor, 12-24, Naniwacho, Kita-ku, Osaka, 530-0022 Telephone 06-4802-1480 Fax 06-4802-1481

Nagoya Branch Address Hirokoji YMD Bldg. 8th Floor, 1-20-25, Nishiki, Naka-ku, Nagoya, Aichi Pref. 460-0003 Telephone 052-232-3410 Fax 052-232-3413

Kita Kanto Sales Office Address 328, Uekinocho, Oota, Gunma Pref. 373-0014 Telephone 0276-20-5071 Fax 0276-20-5072

MICROFINE TRADING (SHANGHAI) CO.,LTD No.1004,Pine City Hotel,777-Zhaojiabang Road Shanghai,200032 China Telephone 86-21-6443-5402/5404 Fax 86-21-6443-5407

Bangkok Liaison Office Address 39/3 Rama 3Rd.,Chongnonsee ,Yannawa, Bangkok 10120 ,Thailand Telephone 66-2294-9258 Fax 66-2294-9260

取扱店 Dealer

■ご注意とお願い

このカタログに記載の各データは代表的な例であり、実際の製品で得られるデータとは異なる場合があります。また本資料記載の情報は今後、予告なしに変更される場合がありますので最新の情報については上記営業窓口までお問い合わせ下さい。

Caution and request

The respective data given on this catalog are typical examples and may be different in some cases from the data obtained from the actual product. In addition, the informations contained in this document are subject to change without notice. For the last information, please contact any of our sales offices indicated above.