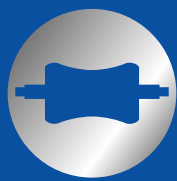


MICRO FINE

● ミクロファイン鋼 ●



KD11S

NIPPON KOSHUHA STEEL CO.,LTD.



選んで、一歩先へ —— スーパーダイス鋼

削りやすさと金型寿命を両立した究極の冷間ダイス鋼

高周波の
ミクロファイン工具鋼

KD11S

第39回
日本塑性加工学会賞
技術開発賞
受賞!



日本高周波鋼業株式会社

NIPPON KOSHUHA STEEL CO.,LTD.

ホームページアドレス <http://www.koshuha.co.jp>



技術はもう、新たな時間を刻々と刻みはじめた。

従来の限界を超える、優れた加工性、耐久性が、さらなる高品質、納期短縮、コストダウンを実現する日本高周波のマイクロファイン鋼「KD11S」。

新たな時間を刻みはじめた技術がいま、あなたのビジネスの流れを大きく変えていきます。

SKD11の基本性能をそのままに被削性を大幅に向上！

KD11Sの特長

SKD11の最大の特徴である耐摩耗性などの基本的な性能をそのままに被削性を驚異的に向上させたニュータイプの冷間工具鋼です。

コスト
ダウン

加工能率
向上

1

優れた被削性。

●SKD11の2倍以上の被削性を示し、切削工具の寿命延長や加工能率の改善によりコストダウンが可能です。

2

優れた耐摩耗性。

●冷間工具鋼で最も重要な特性である耐摩耗性に優れ、SKD11と同等の耐摩耗性を示すため、優れた金型寿命が得られます。

3

優れた疲労特性。

●SKD11に比べ疲労特性が優れるため型寿命の向上が可能です。

4

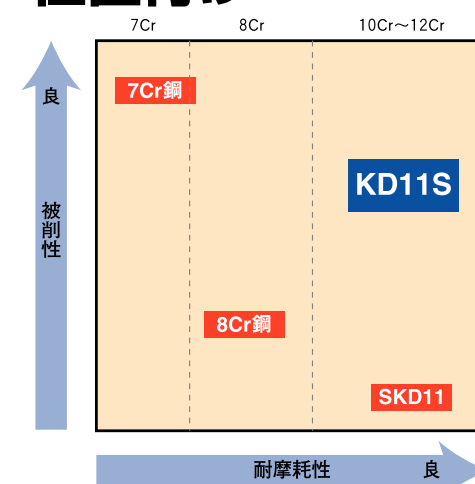
SKD11の基本性能を満足。

●冷間工具鋼の代表鋼種であるSKD11と熱処理変寸、表面処理などの特性が同等であるため取り扱いが容易です。

用途

●各種冷間プレス型、冷間鍛造型、ファインブランク型、順送型、転造ダイス、ロールなど。

位置付け



特性比較

鋼種	耐摩耗性	疲労特性	被削性	熱処理 変寸	靱性	表面 処理性	放電 加工性
KD11S	◎	◎	◎	○	△	○	△
SKD11	◎	○	×	○	△	○	△
8Cr鋼	△	○	△	×	○	△	○



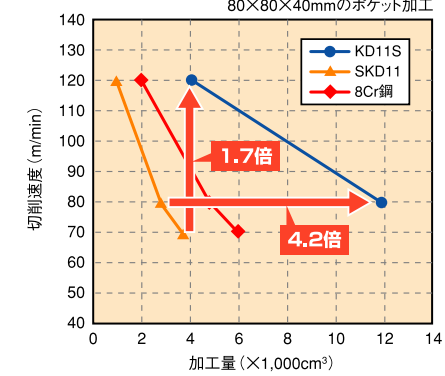
加工特性

被削性

焼なまし材

●KD11SはSKD11より2倍以上の被削性を示し、切削工具寿命の延長や加工時間の短縮によるコストダウンが可能です。

フライス

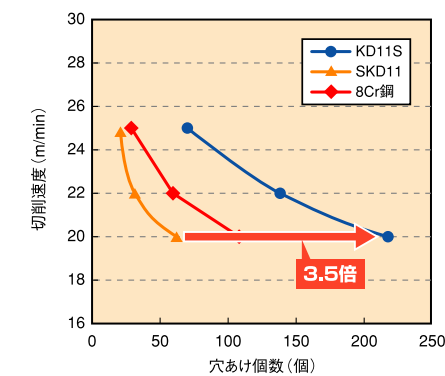


試験条件

- 機械:NCフライス (BT40)
- 工具:三菱 AJX08R φ20
- 切削速度:70~120m/min
- 送り量:1mm/刃
- 切込み:0.5mm
- 突出長:100mm
- 切削油:エアブロー
- 寿命判定:工具摩耗、チッピング



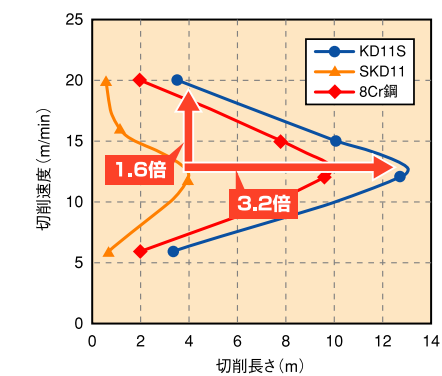
ドリル



試験条件

- 機械:NCフライス (BT40)
- 工具:三菱 K-TD φ14.1
- 送り量:0.15mm/rev
- 穴深さ:98.7mm (7D)
- 切削油:エマルジョン
- 寿命:キープ

ラフィングエンドミル



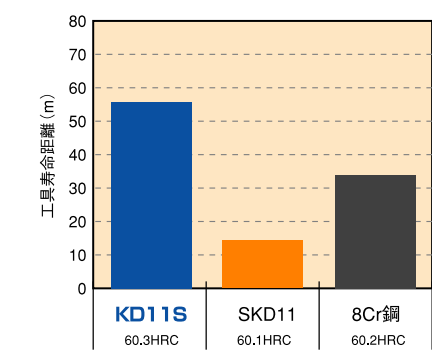
試験条件

- 使用機械:NCフライス (BT40)
- 工具:三菱 MR φ6
- 切削速度:6~28m/min
- 送り量:0.012mm/tooth
- 切り込み:6mm
- 切削幅:6mm溝切削
- 切削油:乾式
- 寿命判定:折損

焼入焼戻し材

●KD11Sは焼入焼戻しをした高硬度材でも良好な被削性を示します。

エンドミル



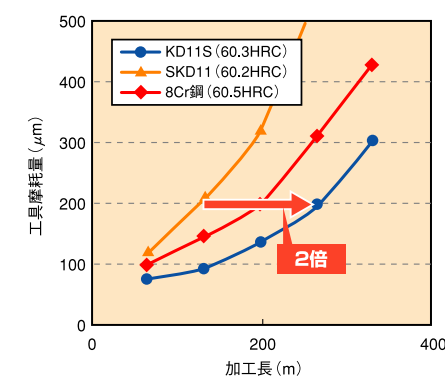
切削条件

- 機械:NCフライス (BT50)
- 工具:三菱 VC-MD φ10
- 切削速度:150m/min (4,800min⁻¹)
- 送り量:0.1mm/刃 (2,900mm/min)
- 切り込み:Ad10mm Rd0.5mm
- 切削方向:ダウンカット
- 切削油:乾式

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500~530℃×210min

ボールエンドミル



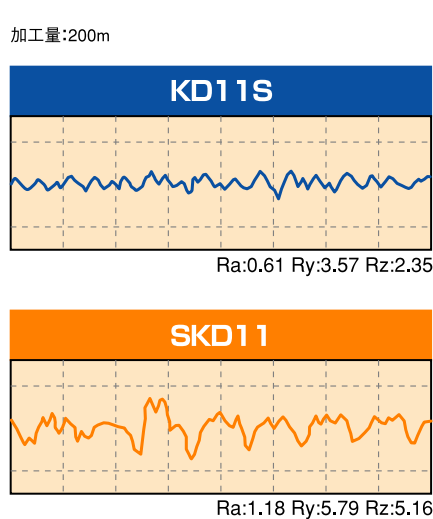
切削条件

- 機械:NCフライス (BT50)
- 工具:スローアウェイ ボールエンドミル φ16
- 切削速度:200m/min (3,981min⁻¹)
- 送り量:0.2mm/刃 (1,592mm/min)
- 切り込み:Ad0.3mm Pf0.3mm
- 切削油:エアブロー

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×210min

ボールエンドミル加工面の表面粗さ

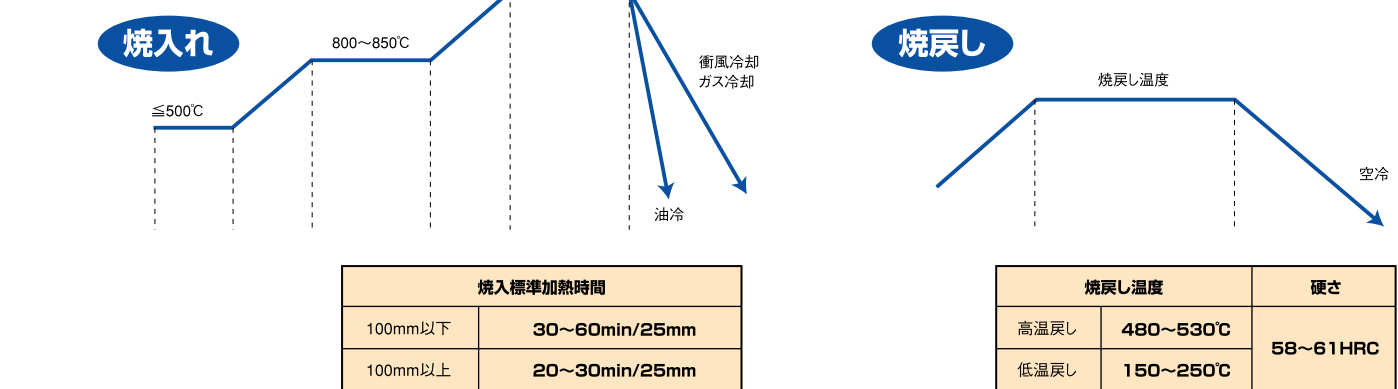


熱処理特性

熱処理条件

●KD11SはSKD11と同じ熱処理条件で熱処理を実施できます。

推奨条件

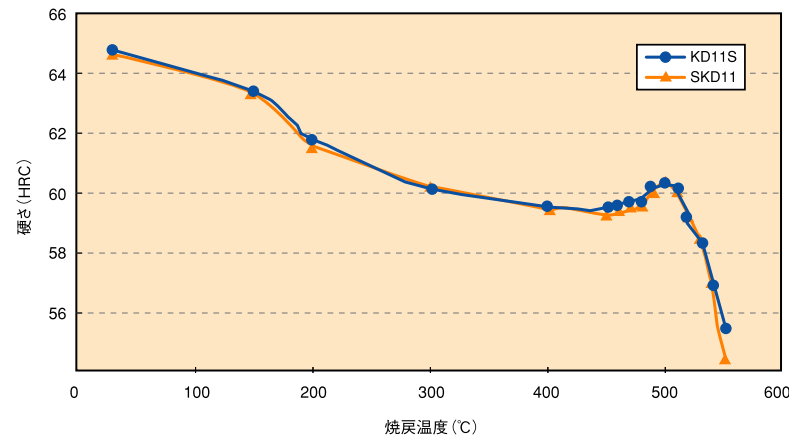


焼入焼戻し硬さ

●KD11SはSKD11と同等の熱処理硬さ曲線を示します。

試験条件

- 試片寸法:18×25×15mm
- 焼入れ温度:1030℃×90min (ガス冷)
- 焼き戻し:T℃×180min 2回戻し



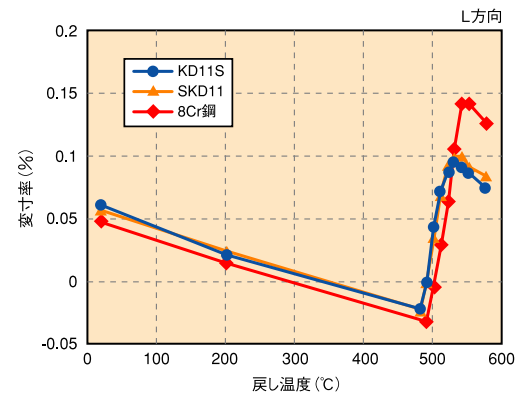
熱処理変寸・経年変化

●KD11SはSKD11と同等の熱処理変寸・経年変化挙動を示し、SKD11と同じ取り扱いが可能です。

熱処理変寸

試験条件

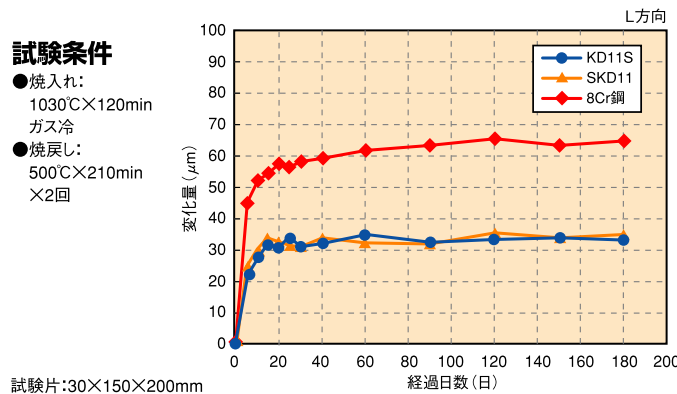
- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)



経年変化

試験条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×210min ×2回



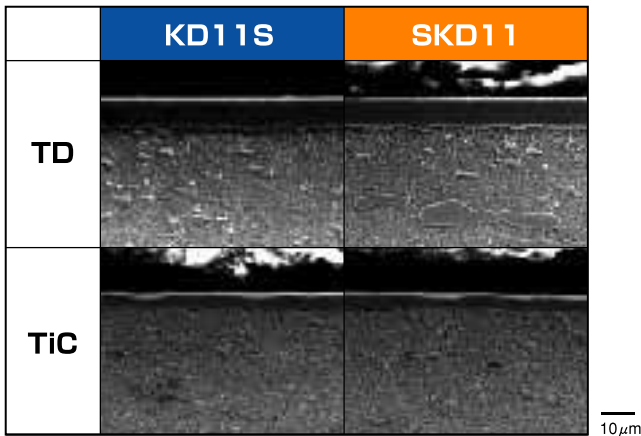
その他の特性

表面処理特性

●KD11SはSKD11と同等の表面処理特性を示し、処理条件等同じ取り扱いが可能です。

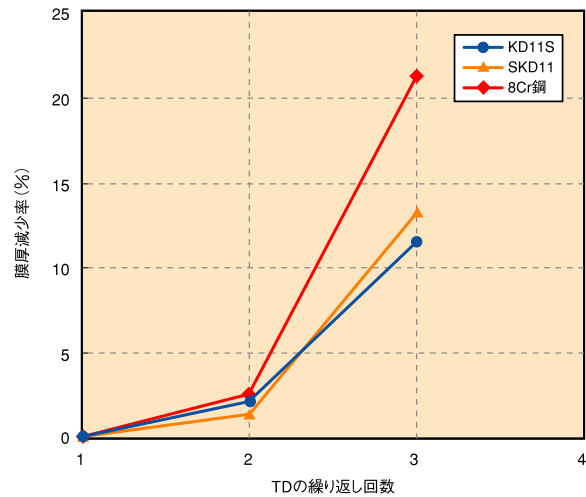
TiC、TD皮膜

KD11SはSKD11と同等の表面処理皮膜が得られます。



TDの繰返し時の皮膜厚さ減少率

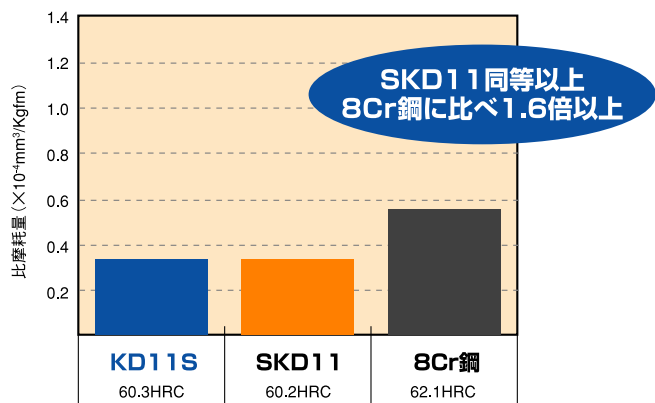
KD11Sは8Cr鋼に比べ表面処理繰返し時の膜厚の減少が少なくなります。



耐摩耗性

大越式摩耗試験

●KD11SはSKD11と同等の耐摩耗性を示し、8Cr系鋼に比べて大幅に耐摩耗性が向上しています。



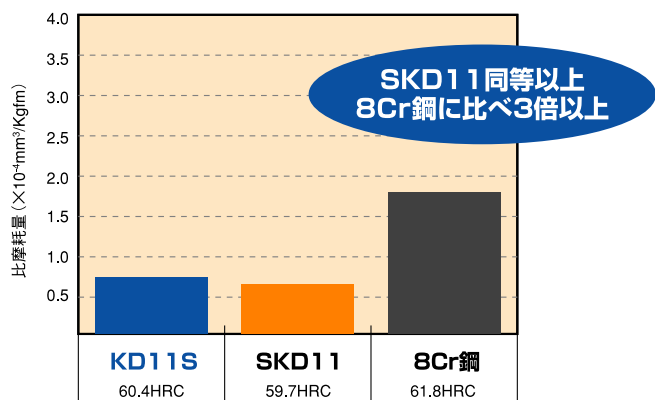
試験条件

- 試験機:大越式試験機
- 相手材:SS400
- 油剤:乾式
- 摩擦速度:0.94m/s
- 摩擦距離:200m
- 最終荷重P6.3kgf

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×180min

●相手材をSUJ2 (45HRC) にしてハイトン材を使用するようなハードな摩耗条件を再現。KD11Sはハイトン材に対応する優れた耐摩耗性を発揮します。



試験条件

- 試験機:大越式試験機
- 相手材:SUJ2(45HRC)
- 油剤:乾式
- 摩擦速度:1.96m/s
- 摩擦距離:400m
- 最終荷重P6.3kgf

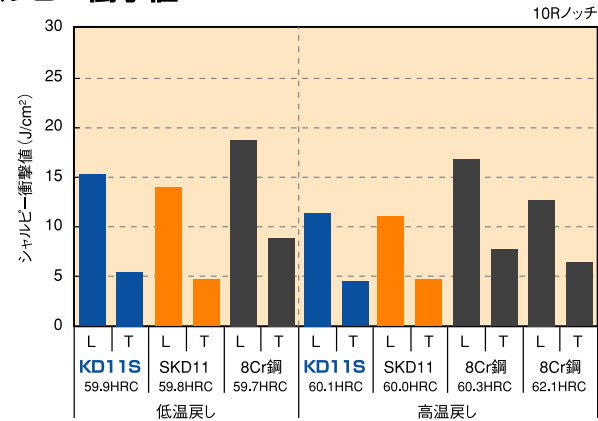
熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×180min

靱性

●KD11SはSKD11同等以上の靱性を示します。

シャルピー衝撃値



溶接性

●KD11SはSKD11と同じ条件で溶接が可能です。

溶接割れ試験

試験条件

- 溶接電流:90A
- ガス流量:12L/min
- 3層盛り、ピーニングなし
- 後熱:予熱温度+50℃で30分保持後、炉冷
- 溶接棒:SKD11系 DS-11G (東海溶業株式会社) SKD61系 DS-61G (東海溶業株式会社)

鋼種	溶接棒	予熱温度				
		200℃	300℃	350℃	400℃	450℃
KD11S	SKD11系	×	×	×	△	○
	SKD61系	×	×	△	○	○
SKD11	SKD11系	×	×	×	△	○
	SKD61系	×	×	△	○	○
8Cr鋼	SKD11系	×	×	×	△	○
	SKD61系	×	△	△	○	○

冷間ダイス鋼は高炭素、高クロムのため溶接割れ感受性が高いので、溶接施工にあたっては予熱、後熱をしっかりと行って下さい。

SKD61相当材の溶接棒をご推奨致します。

- アーク溶接棒:JIS:DF2B-B、DF3B-B、DF3C-Bなど
- TIG溶接棒:メーカーにより型式が異なりますのでお問い合わせ下さい。

- : 割れなし
- △: 一部割れあり
- ×: 割れあり

物理的特性

熱伝導率

■熱伝導率 (W/m・K)

	KD11S	SKD11	8Cr鋼
25℃	29.4	27.5	28.5
100℃	29.9	28.1	29.1
200℃	30.8	28.9	29.8

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×90min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×180min

熱膨張率

■熱膨張係数 (×10⁻⁶/℃)

	KD11S	SKD11	8Cr鋼
25~100℃	10.9	10.8	10.8
25~200℃	11.1	11.1	11.1
25~300℃	11.6	11.4	11.5
25~400℃	11.9	11.8	11.8

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×90min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×180min



Eustoma

トルコ桔梗

●リンドウ科

特徴 スプレー状の枝先に数輪ずつ花を付ける。水揚げがよく、夏でも花持ちするので、店頭には特に夏に出回る。切り花は大輪から小輪まであり、主に一重咲が多いが、バラの花のような重ねの厚い八重咲もある。八重の純白種は結婚式によく使用される。



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
Bangkok Liaison Office	39/3 Rama 3Rd.,	Chongnonsee, Yannawa, Bangkok 10120, Thailand	TEL.66-2294-9258	FAX.66-2294-9260
上 海 事 務 所	上海市徐匯区肇嘉浜路777号	青松城大酒店7階707号	TEL.86-21-6443-5402 / 5404	FAX.86-21-6443-5407



株式会社カムス

KOSHUHA ALL METAL SERVICE CO.,LTD.

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

本 社	〒373-0014	群馬県太田市植木野町328	TEL.0276 (40) 5005	FAX.0276 (40) 5008
大 阪 テ ク ノ セ ン タ ー	〒662-0934	兵庫県西宮市西宮浜2-4-2	TEL.0798 (26) 5785	FAX.0798 (26) 5819
北 陸 テ ク ノ セ ン タ ー	〒930-0106	富山県富山市高木西115	TEL.076 (436) 0101	FAX.076 (436) 1223
横 浜 営 業 所	〒236-0002	神奈川県横浜市金沢区鳥浜町16-8	TEL.045 (776) 1170	FAX.045 (776) 0304
市 川 営 業 所	〒272-0003	千葉県市川市東浜1-1 (高周波精密株式会社内)	TEL.047 (328) 1831	FAX.047 (328) 3292
北関東テクノセンター (熱処理)	〒373-0014	群馬県太田市植木野町328	TEL.0276 (20) 5120	FAX.0276 (37) 7115
中部テクノセンター (熱処理・表面処理)	〒489-0071	愛知県瀬戸市曉町9番地	TEL.0561 (97) 8431	FAX.0561 (97) 8433
南関東テクノセンター (熱処理)	〒243-0033	神奈川県厚木市温水208	TEL.046 (247) 2231	FAX.046 (247) 9962

取扱店

■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。