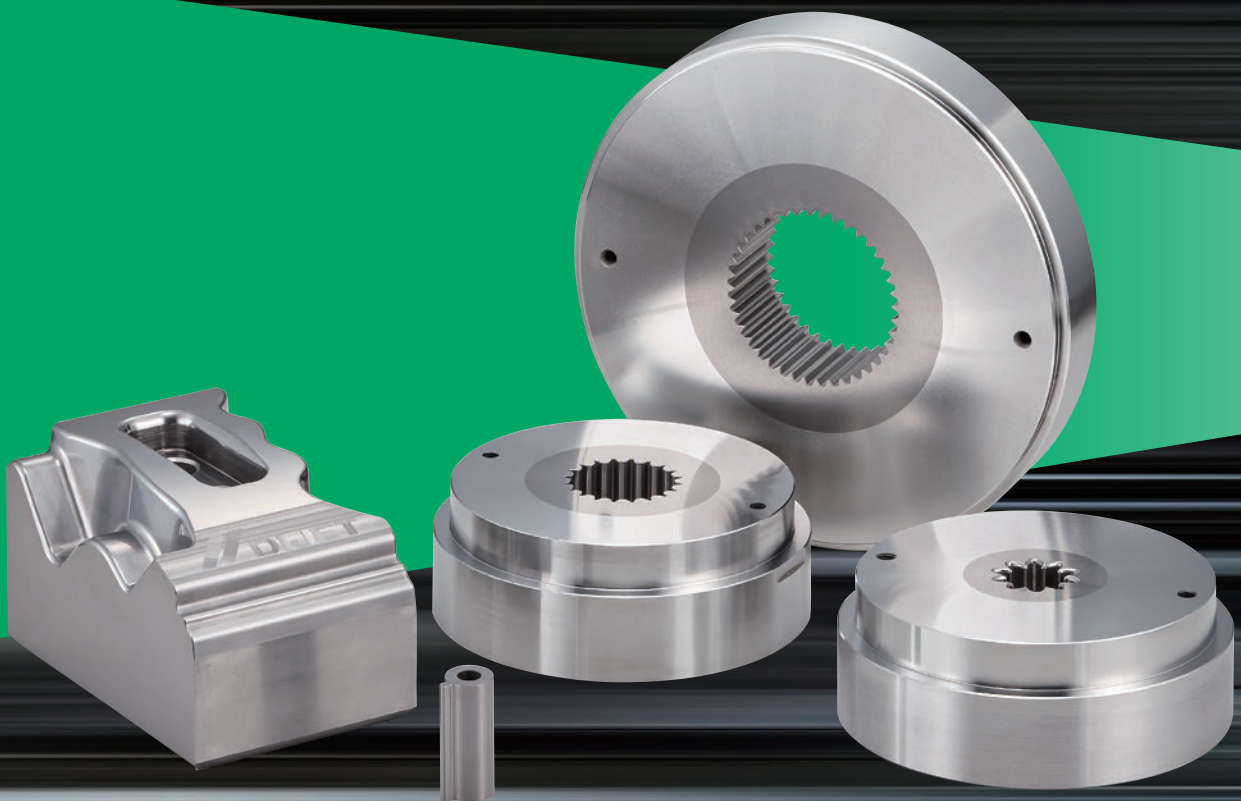


WEAR and IMPACT RESISTANT TOOLS

耐摩耗・耐衝撃用工具



独創的な技術と創造力で世界に貢献します。

当社は1938年の創業より超硬合金の可能性を見出し超硬工具の革新と加工の進化を拓いてきました。「経営は創造」・「独創性豊かな技術開発」を理念に、慣習に囚われず新しいことに挑戦し続けお客様のものづくりへ貢献してまいります。

ダイジェットの特徴

超硬粉末からの一貫製作

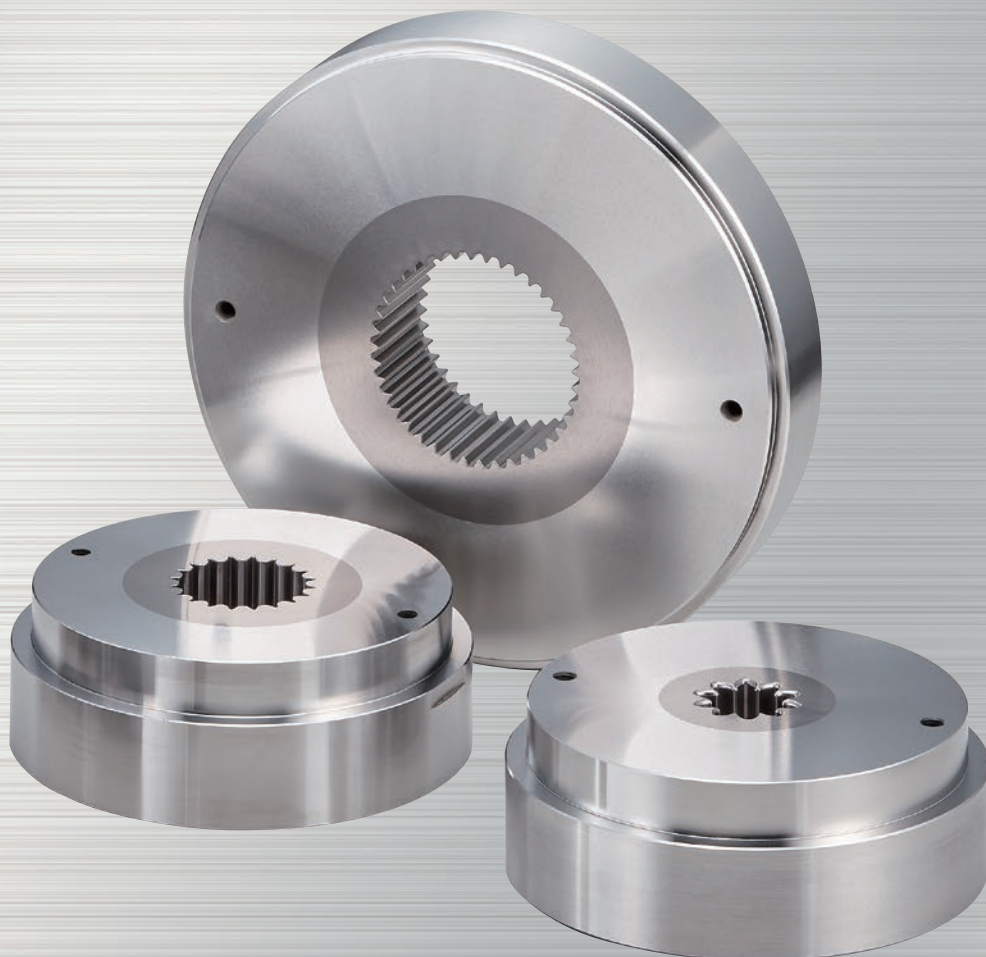
ニーズに沿った最適な材料で製作いたします。

豊富な実績に基づく設計技術

創業から80年以上の経験を基に問題解決へ取り組みます。

最新設備を用いた製造技術

最新設備を用いた加工法でお客様の要望にお応えします。

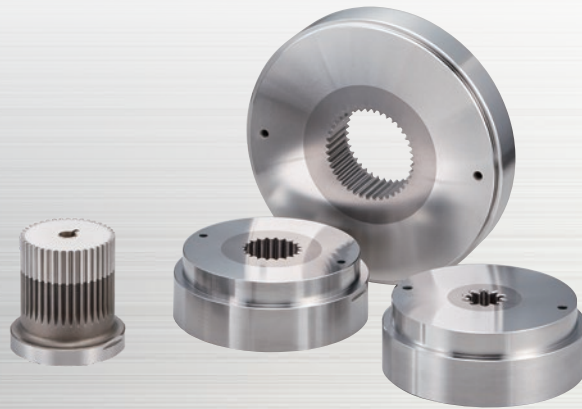


取扱製品

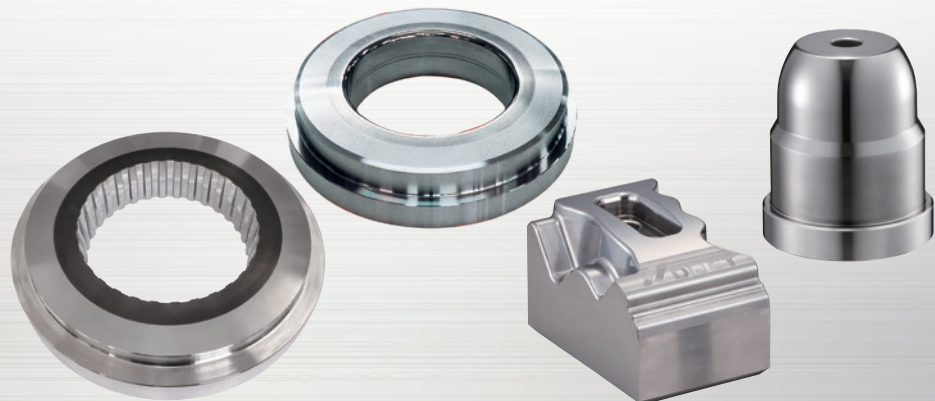
冷間鍛造金型



粉末成形金型



プレス成形金型

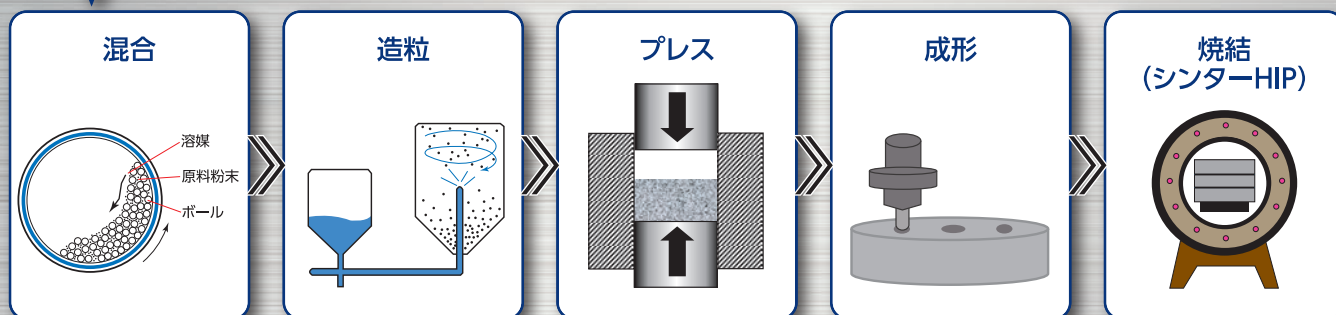


その他特殊工具

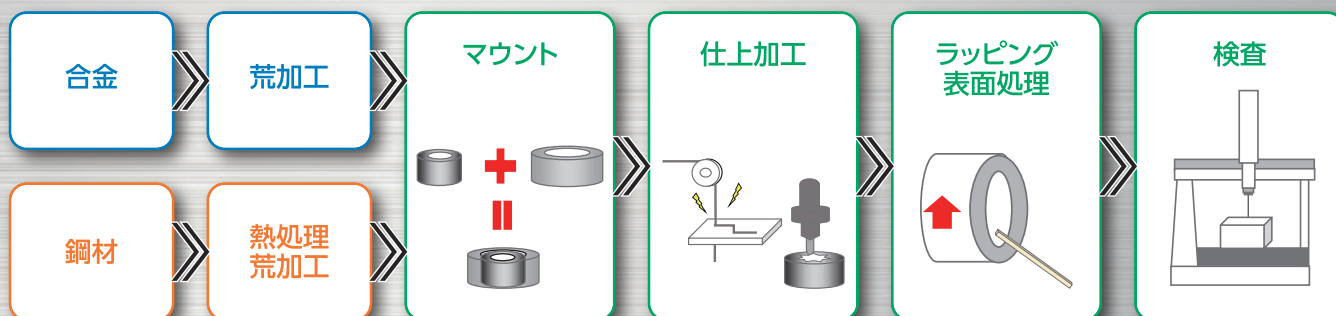


WC粉末
Co粉末
その他

超硬合金ができるまで



超硬ダイスができるまで



設備ご案内



5軸加工機(直彫り加工)



5軸加工機(機上測定)



CNC旋盤(超硬旋削加工)



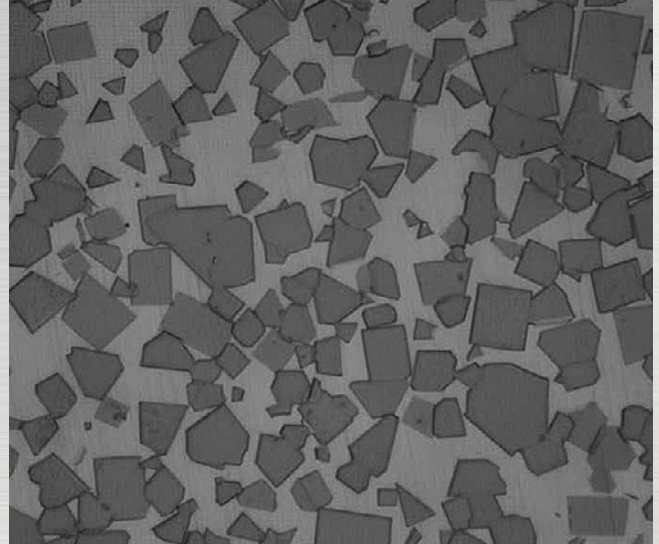
検査設備(3次元測定機)

合金組織



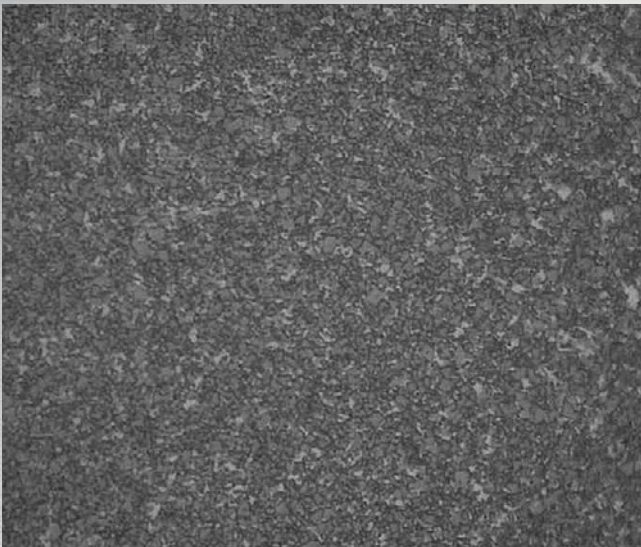
耐摩耗用合金

細粒子炭化物を用いた合金で、高硬度、高圧縮強度を備えており、耐食性に優れています。



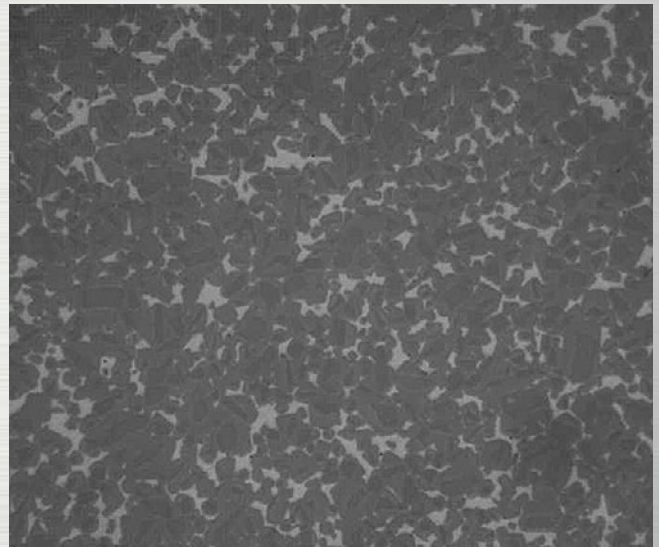
耐衝撃用合金

中～粗粒子炭化物を用いた合金で、冷間鍛造に代表される耐衝撃性を必要とする分野に適用できます。



超微粒子・微粒子合金

高硬度を維持しながら耐微小チッピング性を向上させた合金です。極薄板打ち抜き等の、シャープエッジを必要とする分野に適しています。



複合新材料(サーメタル)

希少金属であるW(タングステン)やCo(コバルト)を含まない、環境に配慮した炭窒化チタン系の複合新材料です。

ダイジェット材種特性値

耐摩耗・耐衝撃用工具

硬さの換算値は17ページをご参照ください。

分類	材種名	JIS分類	比重	硬さ HRA	抗折力 GPa	破壊靱性値 MPa√m	熱膨張係数 X10 ⁻⁶ /K	熱伝導率 W/m・K	圧縮強度 GPa	ヤング率 GPa	ポアソン比
耐摩耗用	NC1	VM-10	14.8	92.2	3.5	9.5	5.0	95	6.0	620	0.21
	NC2	VM-30	15.0	91.0	2.5	12.0	5.0	84	5.8	620	0.21
	NC6	VM-30	14.4	91.0	2.8	11.3	5.5	85	5.4	600	0.22
	D3	VM-40	14.7	90.0	2.9	13.5	5.3	71	4.8	580	0.22
	NC8	VM-40	14.3	89.5	3.0	13.1	5.8	89	5.0	550	0.22
	NC10	VM-50	14.0	88.5	3.3	14.4	6.0	77	4.7	525	0.23
	KG60	VM-50	14.1	87.5	3.2	17.2	6.0	63	4.2	520	0.22
耐衝撃用	NC4	VC-50	14.5	88.5	3.0	17.4	5.5	112	4.3	570	0.21
	NC12	VC-60	14.0	86.5	3.0	18.3	6.2	101	4.2	520	0.23
	NC14	VC-60	13.5	85.5	3.0	21.7	6.7	83	3.6	480	0.24
	NC16	VU-70	13.3	84.0	2.7	24.0	6.7	86	3.4	465	0.24
	NC18	VU-70	13.0	82.0	2.7	28.0	7.3	80	3.2	440	0.24

超微粒子合金と微粒子合金

硬さの換算値は17ページをご参照ください。

分類	材種名	JIS分類	比重	硬さ HRA	抗折力 GPa	破壊靱性値 MPa√m	熱膨張係数 X10 ⁻⁶ /K	熱伝導率 W/m・K	圧縮強度 GPa	ヤング率 GPa	ポアソン比
超微粒子	FB10	VF-10	14.0	93.5	3.5	9.5	5.6	50	6.9	550	0.21
	FB20	VF-30	13.6	91.5	3.8	12.0	6.2	44	6.2	500	0.22
微粒子	FZ05	VF-10	14.8	93.0	3.3	9.0	4.9	76	7.0	630	0.21
	FZ15	VF-30	14.4	91.8	4.0	11.5	5.4	63	6.5	570	0.22
	FZ25	VF-40	13.9	90.2	4.2	14.0	6.0	53	5.8	520	0.23

JIS 分類記号 B4054-2020 より

V M — 30

結合層成分

V : Co
R : Co/Ni
N : Ni

WC 平均粒度 (μm)

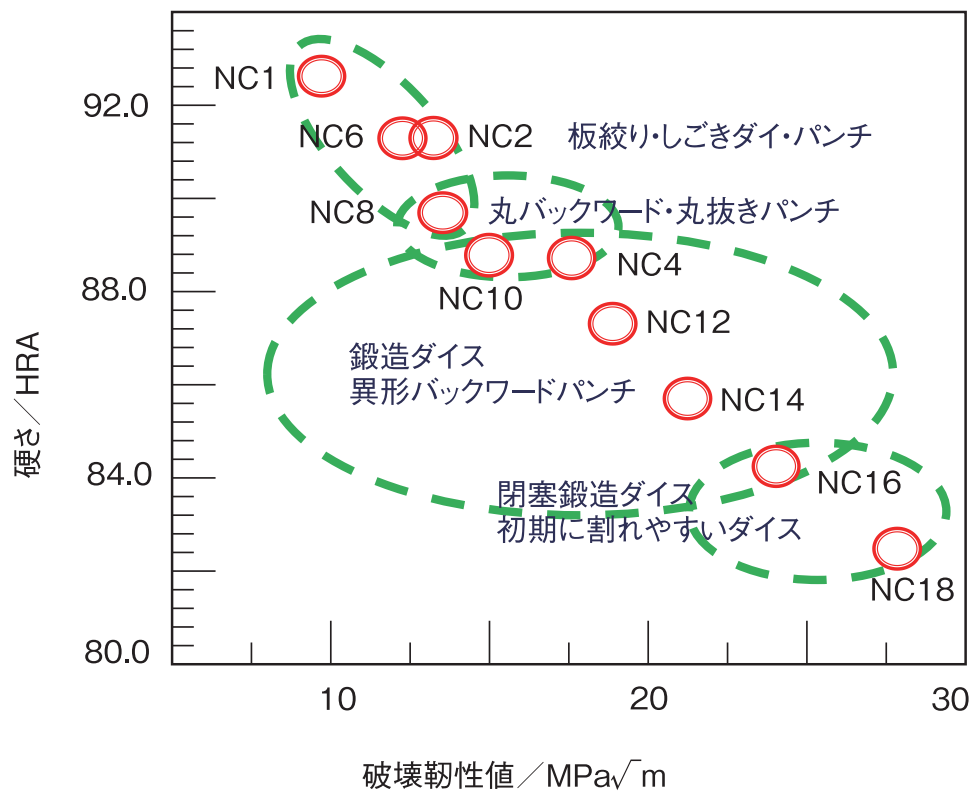
F : 1.0 未満
M : 1.0 以上 2.5 未満
C : 2.5 以上 5.0 未満
U : 5.0 以上

交称硬さ (HRA)

10 : 93 以上
20 : 92 以上 93 未満
30 : 91 以上 92 未満
40 : 89 以上 91 未満
50 : 87 以上 89 未満
60 : 85 以上 87 未満
70 : 82 以上 85 未満
80 : 82 未満

複合新材料

分類	材種名	分類記号	比重	硬さ HRA	抗折力 GPa	破壊靱性値 MPa√m	熱膨張係数 X10 ⁻⁶ /K	熱伝導率 W/m・K	圧縮強度 GPa	ヤング率 GPa	ポアソン比
サーメタル	CT505	—	5.6	92.0	2.1	9.5	7.6	13.7	5.0	420	—
	CT510	—	5.8	90.8	2.3	12.5	7.8	14.0	5.0	410	—
	CT520	—	6.0	89.2	2.5	15.0	8.1	14.5	4.6	390	—
	CT530	—	6.2	87.5	2.6	17.0	8.4	15.0	4.0	370	—



サーメタル CT500シリーズ

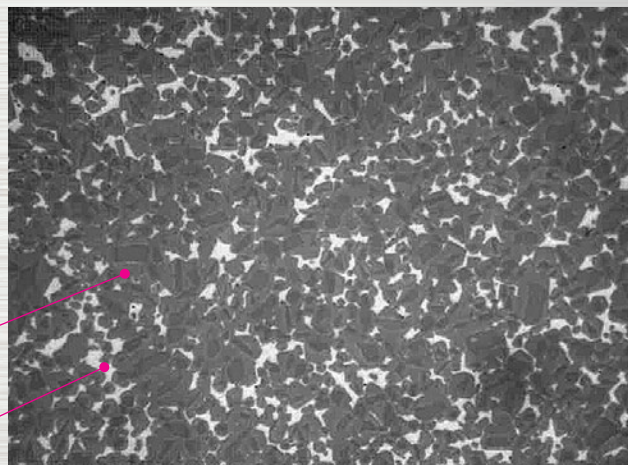


概要

サーメタルとは硬質材料として炭窒化チタン (TiCN) を主原料とし、金属系結合層にて焼結した材料で、W(タングステン)・Co(コバルト) を含まない新しい工具材料です。

TiCN(灰色)

金属相(白色)



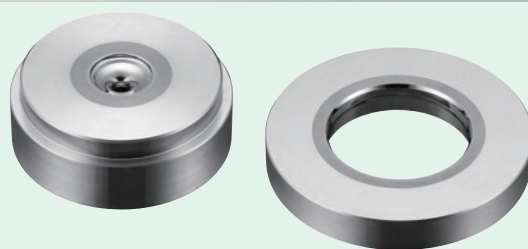
CT500シリーズの組織写真

サーメタル<CT500シリーズ>材種特性

材種記号	比重	ビッカース硬さ GPa	HRA硬さ HRA	抗折力 GPa	破壊靱性値 MPa√m	熱膨張係数 X10 ⁻⁶ /K	熱伝導率 W/m・K	圧縮強度 GPa	ヤング率 GPa
CT505	5.6	15.0	92.0	2.1	9.5	7.6	13.7	5.0	420
CT510	5.8	13.8	90.8	2.3	12.5	7.8	14.0	5.0	410
CT520	6.0	12.0	89.2	2.5	15.0	8.1	14.5	4.6	390
CT530	6.2	10.0	87.5	2.6	17.0	8.4	15.0	4.0	370

ーサーメタル<CT500シリーズ>適用例ー

- 絞り加工、しごき、サイジング金型
- 精密熱間鍛造金型
- 粉末成形金型
- 高温環境で使用する金型、部品



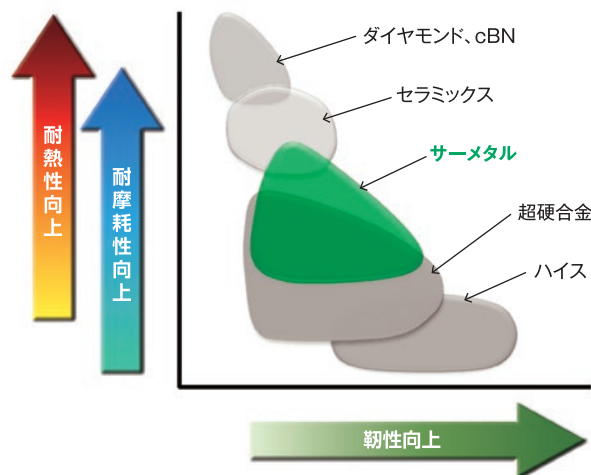
サーメタルの特徴

1 バランスの良い硬度と靱性

Hv硬さ13.8GPa、破壊靱性値12.5MPa√m、抗折力2.3GPa(CT510)と超合金VM-30相当と同じレベルで耐摩耗性と耐欠損性のバランスが良い工具材料です。

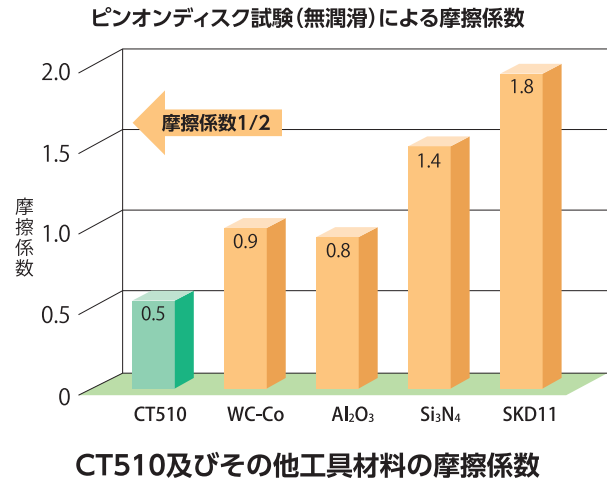
サーメタルは超合金とセラミックの中間位置にあり、超硬と同様に複雑形状の加工も可能です。

各種工具材料の特性値比較



2 滑りが良く 耐焼き付き性に優れる

ステンレス鋼やアルミニウム合金との摩擦が低く、焼き付きの発生を抑制します。

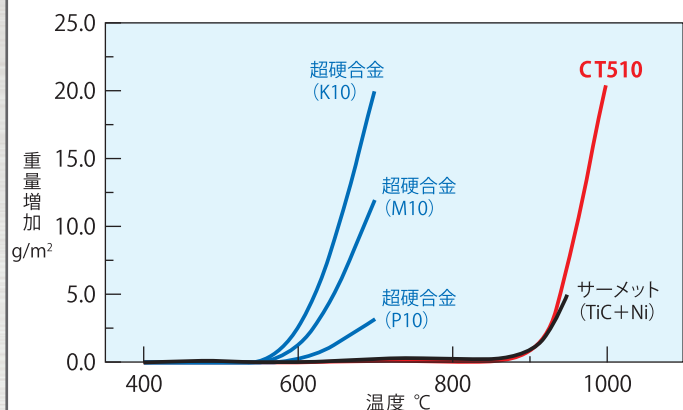


3 耐酸化性に優れる

900℃の大気中においても耐酸化性を維持し、高温条件でも安定使用が可能です。

—耐酸化性—

CT510及び各種超硬合金の大気雰囲気中で昇温した際の酸化による重量増加について比較した試験結果を示しています。超硬合金は600℃付近から急激に酸化を始めるのに対してCT510は900℃付近までは、ほとんど酸化が見られません。



CT510及び超硬合金の高温酸化比較

4 高温特性に優れる

不活性ガス雰囲気下で600℃を超えても硬さの急激な低下は見られません。CT510は800℃でもSKD61の常温と同程度の硬さを保てます。

5 軽量

炭窒化チタンが主成分であり比重は5.8
⇒超硬合金の1/3程度と非常に軽量です。

6 低熱伝導率

低熱伝導であるため、高温の被加工材の冷却を抑制します。

7 複雑形状製品に対応

セラミックスでは製作困難な複雑形状の工具も製作可能です。

コーティング処理工具

ダイジェットでは、各種のCVD、PVDコーティング設備を有し、お客様のご要望にお応えしています。超硬合金表面にTiC、TiN等を厚さ2～8 μ m程度コーティング処理することにより、金型寿命が飛躍的に向上します。

右記のような場合は
ご相談ください。

- 油、潤滑を省略したい
- 被加工材の仕上がり面を良くしたい
- キズ、焼付きが発生し製品上問題がある
- 工具交換を少なくしたい
- 加工速度を上げたい

コーティングの種類と特性

ダイジェットコーティング記号	JC2100	JC2300	JC3500	JC4000	JC8000
コーティング層	TiC	TiC+TiCN+TiN3層	TiN	TiCN	TiAl系
処理方法	CVD	CVD	PVD	PVD	PVD
膜厚(μ m)	2～7	4～8	2～3	2～4	2～4
耐焼付性	◎	◎	○	○	○
耐摩耗性	◎	◎	○	○	◎
靱性			◎	◎	◎
耐熱性	○	○	○	○	◎
処理歪			◎	◎	◎

◎:特に優れる ○:優れる



穴抜き工具

ダイジェットPWパンチ

厚板や高硬度材の打ち抜きの場合、通常のパンチでは「穴あけ精度が良くない」「パンチの寿命が悪い」といった問題が発生しがちでした。理論と実践、専用材種と表面処理によりこれらを解決したのがダイジェットPWパンチです。

特長

- 刃先部先端に傾斜角をつけて、応力を分散化。
- 打ち抜き加工中に被加工物とパンチの接触する部分が少いため、摩擦熱による焼付きがなくなり、打ち抜き荷重が減少。
- 曲げ応力発生を防止するため、逃げ部を設置。

穴径の3倍もの打抜きが可能

無切削の実現

熱処理材の打抜き加工が可能

焼鈍工程を省略

高硬度被加工材は穴周辺のダレ・カエリが少ない

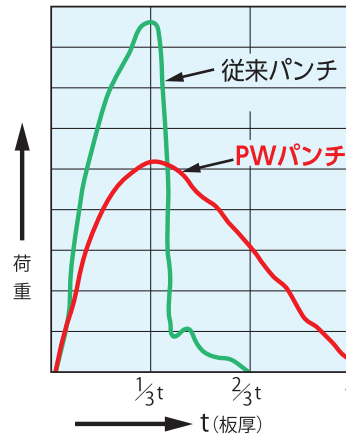
クリアランスの減少

せん断面の増加

加工寸法精度の向上

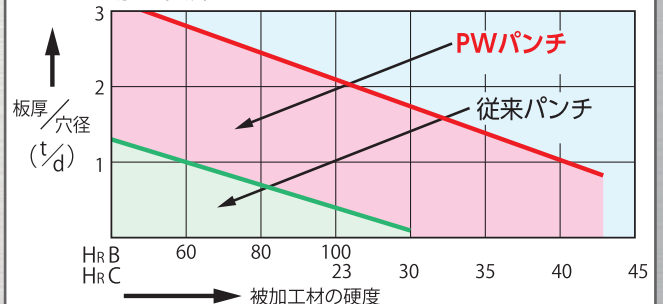


荷重線図



パンチ加工範囲を大幅に拡大

加工限界図



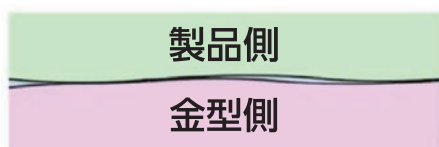
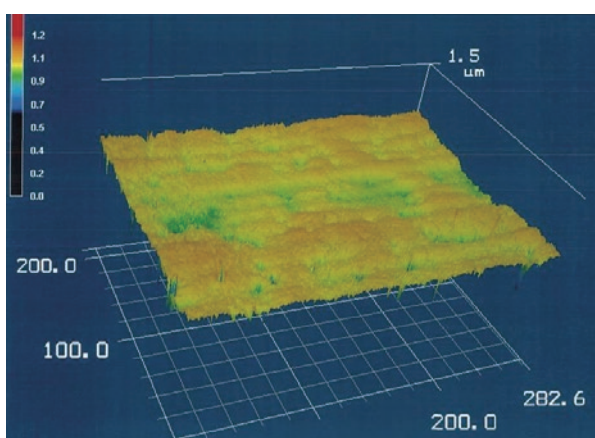
金型寿命向上への取り組み

ディンプル加工

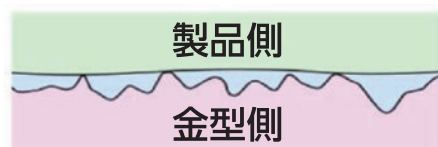
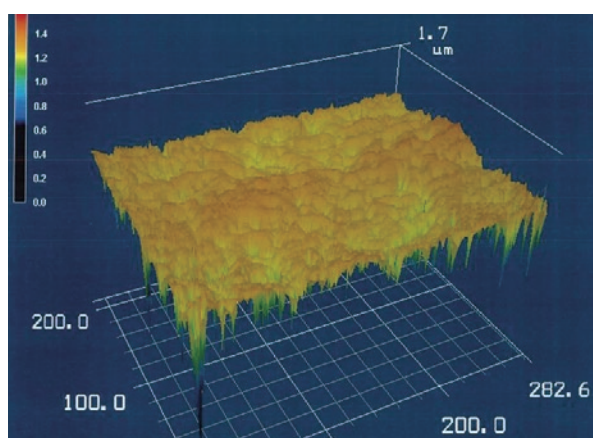
金属表面にディンプル(微小な窪み)を生成させることで潤滑剤保持効果とワークとの接触面積を低減化することで荷重の低減(焼き付き限界の向上)、耐焼き付き性の向上を図ります。

表面状態の比較

従来工法(ラッピング仕上)による表面状態



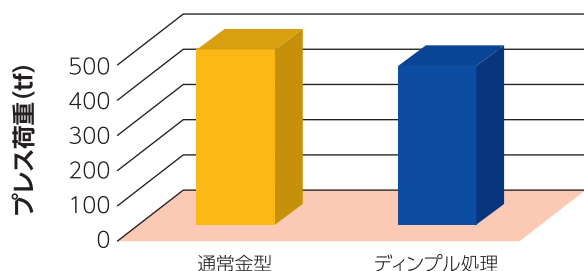
ディンプル処理による表面状態



ディンプル処理による効果事例

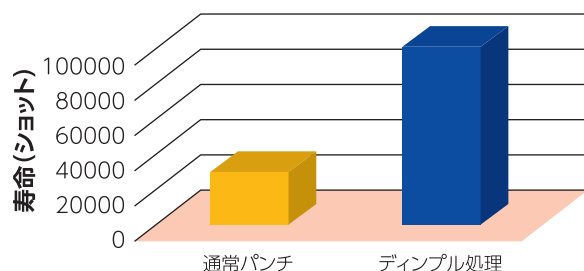
部品名	パーキングギア
工程	歯形成工程
工具名称	歯形成形ダイス
金型材質	NC4

プレス荷重10%低減



部品名	スプロケット
工程	穴抜き工程
工具名称	穴抜きパンチ
金型材質	NC4+JC8000

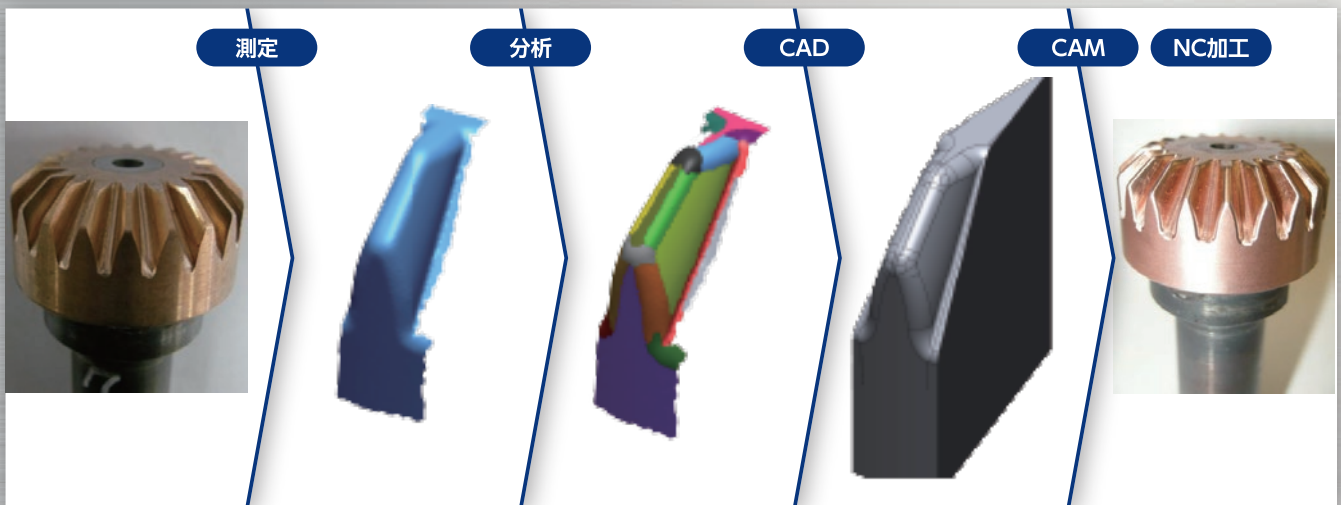
カジリ・焼き付きの低減



金型寿命向上への取り組み

従来、熟練作業者による手加工で仕上げていた金型の意匠形状をデジタル化し、ノウハウを蓄積するとともに、CAD/CAMシステムを用いて、直彫り加工により形状を再現したデジタルものづくりを進めています。数値化されないデータを自由曲面で再現します。

リバースエンジニアリングの流れ



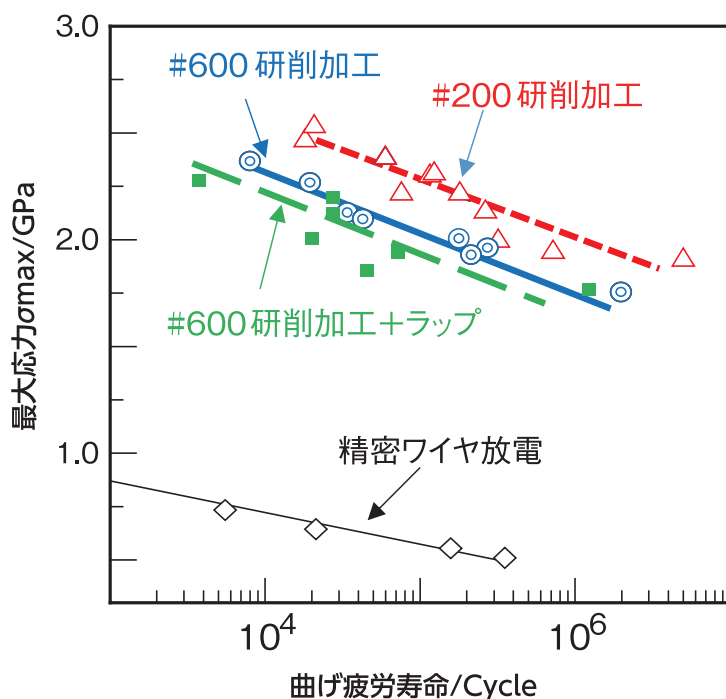
リバースエンジニアリングと超硬直彫り加工による型寿命安定化



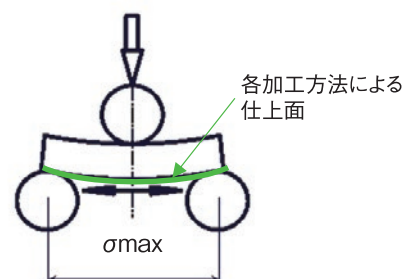
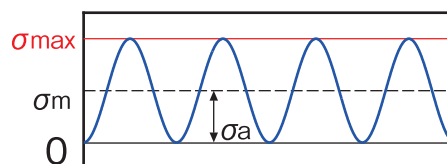
機械加工化により長寿命金型を安定的に生産可能

仕上げ加工方法による疲労寿命への影響

超硬合金を加工する方法により、材料表面に発生する残留応力が異なり、曲げ疲労寿命が変化します。従来の放電加工ではなく、直彫り(切削・研削)加工を推進することで、疲労寿命の向上を試みています。



各加工方法における3点曲げS-N線図



※3点曲げ疲労試験
材 種: G5
モード: サインカーブ
Cycle: 10Hz

1 表面加工方法による疲労寿命の変化(S-N線図における横軸)

各種加工方法で疲労寿命に変化が見られ、放電ワイヤ加工の場合は極端に低い寿命となっています。また、#600砥石を用いて仕上げた試験片と比較して、#200砥石を用いて仕上げた試験片の寿命の方が高いことが分かります。

2 応力による疲労寿命の変化(S-N線図における傾き)

最大応力 σ_{max} が大きくなるにつれ疲労寿命が低下していきます。いずれの加工方法にて仕上げた試験片においても同様の傾向であり、上図より加工圧が10%大きくなると疲労寿命は約1/10になっていることがわかります。

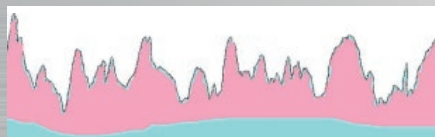
超硬材の直彫り加工

ダイジェットでは、多結晶ダイヤモンド切削工具の開発直後から超硬金型の切削化を始め、豊富な実績を基に多種製品に展開しております。

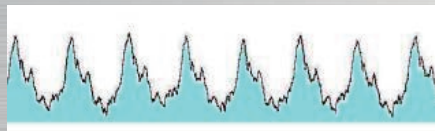
産学連携による技術開発と最新設備を駆使することで従来の加工方法では困難とされていた事も可能となりました。懸念事項であった表面変質や、形状不均一を抑え、様々な形状を再現します。

1 放電→切削・研削による表面状態の改善

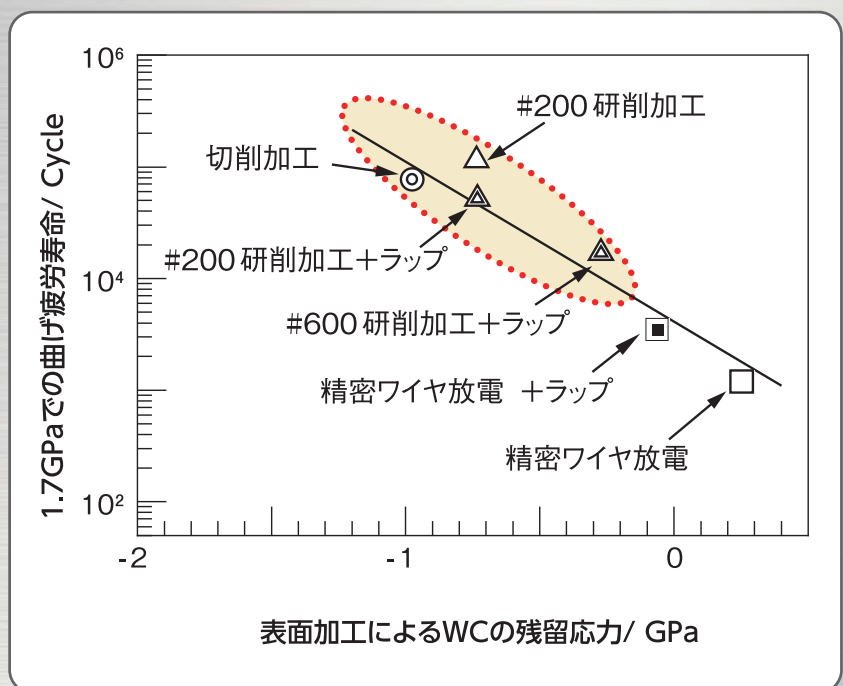
金型表面の残留応力形態は“引っ張り”から“圧縮”へ変わり、疲労寿命が大幅に改善されます。



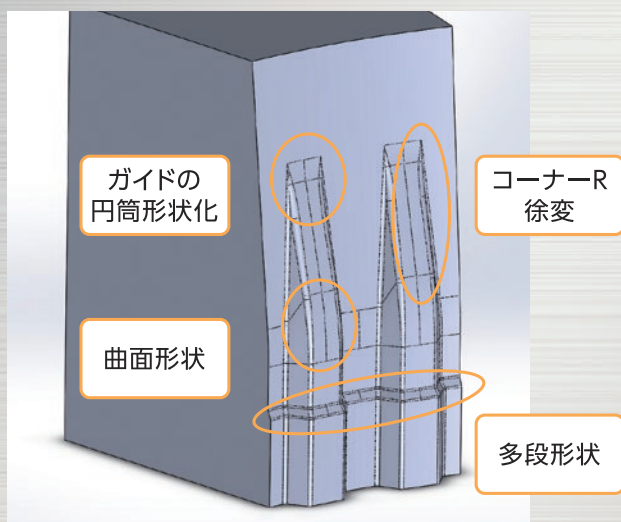
放電加工
不均一な凹凸と変質層発生。



切削加工
加工ピッチに沿った凹形状。



2 設計自由度の向上、形状多様化による加工応力の低減



従来工法では加工不可と断念した形状も、5軸加工機による同時加工により設計者の意図に沿った形状を再現します。

直彫り例: 歯形ダイス

形彫放電や手加工に頼っていた特殊形状を可能とします。また、1台の機械に集約される為、段取り替えによるズレや歪の無い均一な形状となります。

国内拠点

Domestic
Network



大阪事業所 (工具工場)
Osaka plant



富田林工場 (原料・合金)
Tondabayashi plant



三重事業所
Mie plant

耐摩営業技術室
〒547-0002
大阪市平野区加美東2丁目1番18号
TEL: 06(6794)0155 (直通)
FAX: 06(6794)6441

本社
TEL: 06(6791)6781 代表
FAX: 06(6793)1221

北関東営業所
TEL: 0276(45)8588
FAX: 0276(46)7446

名古屋支店
TEL: 052(851)5500
FAX: 052(851)8311

国際拠点

Overseas
Network



DIJET GmbH(Germany)
(子会社・ドイツ)



DIJET INC. (USA)
(子会社・アメリカ)



黛杰漢金（滄州）精密模具有限公司
Dijet Forgewang
precision Die and Mold
(Cangzhou)Co.,Ltd.
河北省黄骅市羊三木工業園



製造品目

精密鍛造金型全般、超硬金型、スチール金型、
各種パンチおよび治工具、ステライト肉盛り部品、
ロー付部品など



鋼のビッカース硬さに対する近似的換算値

ビッカース硬さ	ブリネリ硬さ 10球・ 荷重3000kgf		ロックウェル硬さ			シヨア硬さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/cm ²)
	標準球	タングステンカーバイド球 HB	スケールA 荷重60kgf ダイヤモンド円錐 圧子 HRA	スケールB 荷重100kgf 径1.6 (1/16in)球 HRB	スケールC 荷重150kgf ダイヤモンド円錐 圧子 HRC		
HV						HS	
1900	-	-	93.1	-	80.5	-	-
1800	-	-	92.6	-	79.2	-	-
1700	-	-	91.9	-	77.9	-	-
1600	-	-	91.3	-	76.6	-	-
1500	-	-	90.5	-	75.3	-	-
1450	-	-	90.1	-	74.6	-	-
1400	-	-	89.6	-	74.0	-	-
1350	-	-	89.1	-	73.4	-	-
1300	-	-	88.7	-	72.7	-	-
1250	-	-	88.3	-	72.1	-	-
1200	-	-	87.9	-	71.5	-	-
1150	-	-	87.5	-	70.9	-	-
1100	-	-	87.1	-	70.3	-	-
1050	-	-	86.6	-	69.6	-	-
1000	-	-	86.2	-	68.9	-	-
940	-	-	85.6	-	68.0	97	-
920	-	-	85.3	-	67.5	96	-
900	-	-	85.0	-	67.0	95	-
880	-	(767)	84.7	-	66.4	93	-
860	-	(757)	84.4	-	65.9	92	-
840	-	(745)	84.1	-	65.3	91	-
820	-	(733)	83.8	-	64.7	90	-
800	-	(722)	83.4	-	64.0	88	-
780	-	(710)	83.0	-	63.3	87	-
760	-	(698)	82.6	-	62.5	86	-
740	-	(684)	82.2	-	61.8	84	-
720	-	(670)	81.8	-	61.0	83	-
700	-	(656)	81.3	-	60.1	81	-
690	-	(647)	81.1	-	59.7	-	-
680	-	(638)	80.8	-	59.2	80	-
670	-	630	80.6	-	58.8	-	-
660	-	620	80.3	-	58.3	79	-
650	-	611	80.0	-	57.8	-	-
640	-	601	79.8	-	57.3	77	-
630	-	591	79.5	-	56.8	-	-
620	-	582	79.2	-	56.3	75	-
610	-	573	78.6	-	55.7	-	-
600	-	564	78.9	-	55.2	74	-
590	-	554	78.4	-	54.7	-	2055 (210)
580	-	545	78.0	-	54.1	72	2020 (206)
570	-	535	77.8	-	53.6	-	1985 (202)
560	-	525	77.4	-	53.0	71	1950 (199)
550	(505)	517	77.0	-	52.3	-	1905 (194)
540	(496)	507	76.7	-	51.7	69	1860 (190)
530	(488)	497	76.4	-	51.1	-	1825 (186)
520	(480)	498	76.1	-	50.5	67	1795 (183)
510	(473)	479	75.7	-	49.8	-	1750 (179)
500	(465)	471	75.3	-	49.1	66	1750 (174)
490	(456)	460	74.9	-	48.4	-	1660 (169)
480	448	452	74.5	-	47.7	64	1620 (165)
470	441	442	74.1	-	46.9	-	1570 (160)
460	433	433	73.6	-	46.1	62	1530 (156)
450	425	425	73.3	-	45.3	-	1495 (153)
440	415	415	72.8	-	44.5	59	1460 (149)
430	405	405	72.3	-	43.6	-	1410 (144)

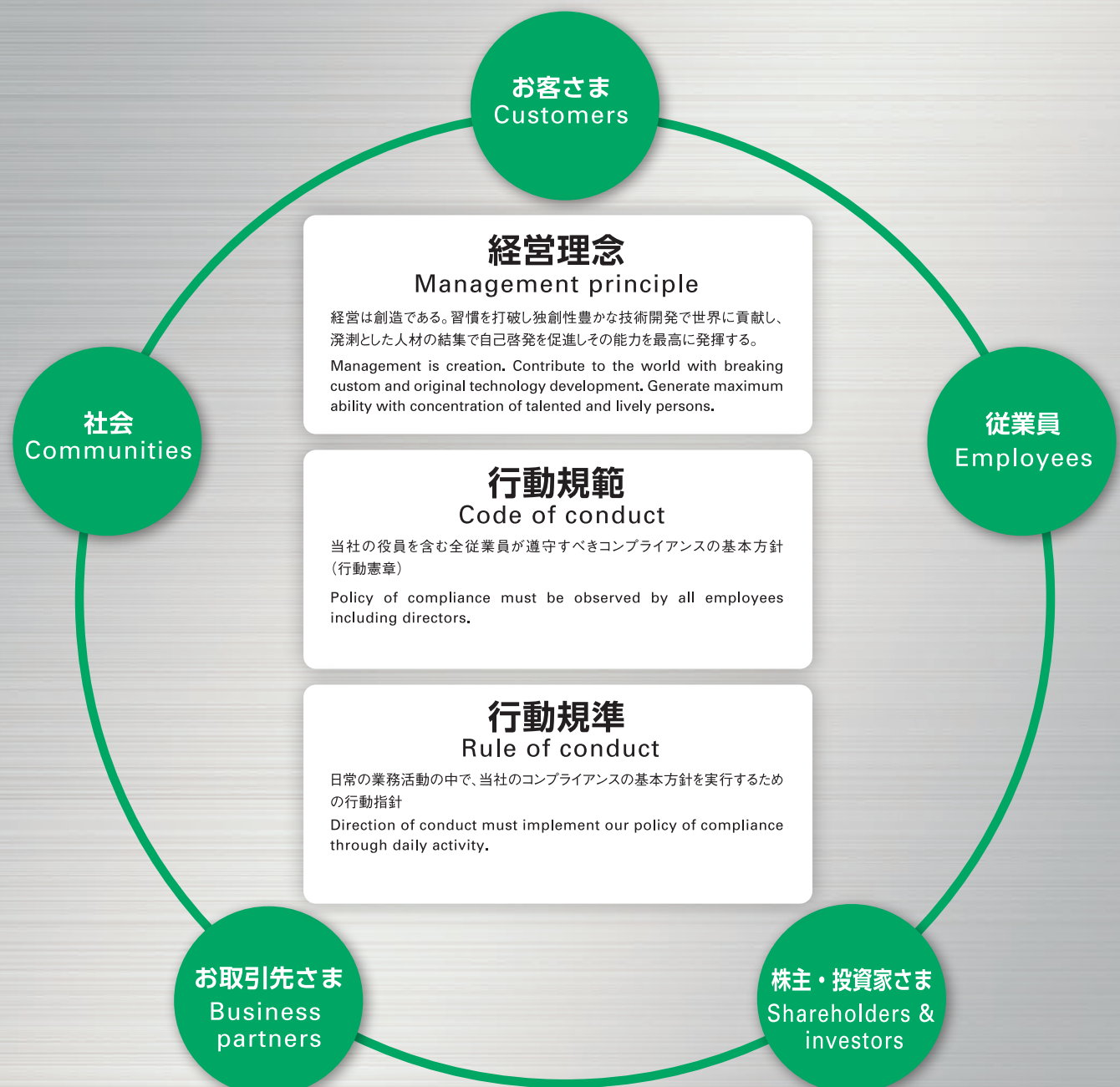
ビッカース硬さ	ブリネリ硬さ 10球・ 荷重3000kgf		ロックウェル硬さ			シヨア硬さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/cm ²)
	標準球	タングステンカーバイド球 HB	スケールA 荷重60kgf ダイヤモンド円錐 圧子 HRA	スケールB 荷重100kgf 径1.6 (1/16in)球 HRB	スケールC 荷重150kgf ダイヤモンド円錐 圧子 HRC		
HV						HS	
420	397	397	71.8	-	42.7	57	1370 (140)
410	388	388	71.4	-	41.8	-	1330 (136)
400	379	379	70.8	-	40.8	55	1290 (131)
390	369	369	70.3	-	39.8	-	1240 (127)
380	360	360	69.8	(110.0)	38.8	52	1205 (123)
370	350	350	69.2	-	37.7	-	1170 (120)
360	341	341	68.7	(119.0)	36.6	50	1130 (115)
350	331	331	68.1	-	35.5	-	1095 (112)
340	322	322	67.6	(108.0)	34.4	47	1070 (109)
330	313	313	67.0	-	33.3	-	1035 (105)
320	303	303	66.4	(107.0)	32.2	45	1005 (103)
310	294	294	65.8	-	31.0	-	980 (100)
300	284	284	65.2	(105.5)	29.8	42	950 (97)
295	280	280	64.8	-	29.2	-	935 (96)
290	275	275	64.5	(104.5)	28.5	41	915 (94)
285	270	270	64.2	-	27.8	-	905 (92)
280	265	265	63.8	(103.5)	27.1	40	890 (91)
275	261	261	63.5	-	26.4	-	875 (89)
270	256	256	63.1	(102.0)	25.6	38	855 (87)
265	252	252	62.7	-	24.8	-	840 (86)
260	247	247	62.4	(101.0)	24.0	37	825 (84)
255	243	243	62.0	-	23.1	-	805 (82)
250	238	238	61.6	99.5	22.2	36	795 (81)
245	233	233	61.2	-	21.3	-	780 (79)
240	228	228	60.7	98.1	20.3	34	765 (78)
230	219	219	-	96.7	(18.0)	33	730 (75)
220	209	209	-	95.0	(15.7)	32	695 (71)
210	200	200	-	93.4	(13.4)	30	670 (68)
200	190	190	-	91.5	(11.0)	29	635 (65)
190	181	181	-	89.5	(8.5)	28	605 (62)
180	171	171	-	87.1	(6.0)	26	580 (59)
170	162	162	-	85.0	(3.0)	25	545 (56)
160	152	152	-	81.7	(0.0)	24	515 (53)
150	143	143	-	78.7	-	22	490 (50)
140	133	133	-	75.0	-	21	455 (46)
130	124	124	-	71.2	-	20	425 (44)
120	114	114	-	66.7	-	-	390 (40)
110	105	105	-	62.3	-	-	-
100	95	95	-	56.2	-	-	-
95	90	90	-	52.0	-	-	-
90	86	86	-	48.0	-	-	-
85	81	81	-	41.0	-	-	-

注1. この表は、JIS鉄鋼ハンドブックより抜粋したものです。
 注2. 1MPa=1N/mm²
 注3. 表中()内数値はあまり用いられない範囲のものであり参考として示したものです。

持続可能な未来のために。 社会に信頼され、認められる企業を目指して。

当社は、創業以来長きにわたり、経営理念を実現し社会へ貢献することを目指して事業活動を展開し、その社会的責任を果たし、社会との信頼関係を築いてきました。当社のCSRの基盤は、経営理念とともに、コンプライアンス（法令遵守はもとより、企業倫理や社会規範）に則った公正な事業活動であると考えています。

さらに、コーポレート・ガバナンス、リスクマネジメント、環境保全などさまざまなテーマに取り組み、各ステークホルダー（利害関係者）と良好な関係を築きながら、「社会に信頼され、認められる企業」を目指し、持続的に事業活動を展開して社会へ貢献することが当社のCSRであると考えています。





ダイジェット工業株式会社

DIJET INDUSTRIAL CO., LTD.

<https://www.dijet.co.jp/>



耐摩営業技術室 Wear Resistant Tools Department

〒547-0002

大阪市平野区加美東2丁目1番18号

TEL: 06 (6794) 0155 (耐摩営業技術室 直通) FAX: 06 (6794) 6441

TEL: 0120-39-81-39 (技術相談フリーコール)

2-1-18, Kami-Higashi, Hirano-ku, Osaka 547-0002, Japan