

ホイール総合

# DIAMOND & CBN WHEELS

 Asahi Diamond Industrial Co., Ltd.



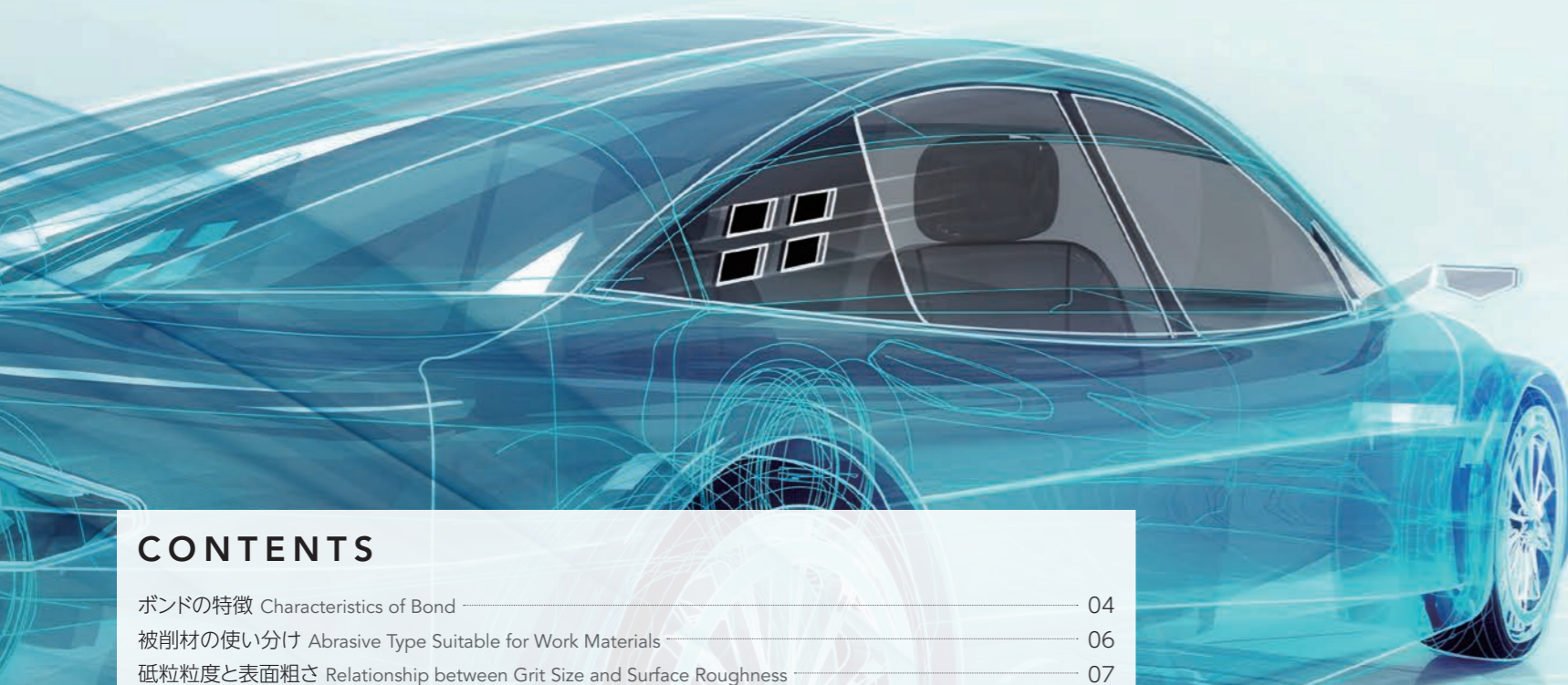
# Manufacturing excitement through innovation

## モノづくりをもっと面白く

新しい技術を生み出していくワクワク感から、モノづくりを面白くしながら、お客様の期待を超えていきたい。私たちの革新的な技術力で未来を先取りし、世界のモノづくりを動かす技術力を高めていきます。

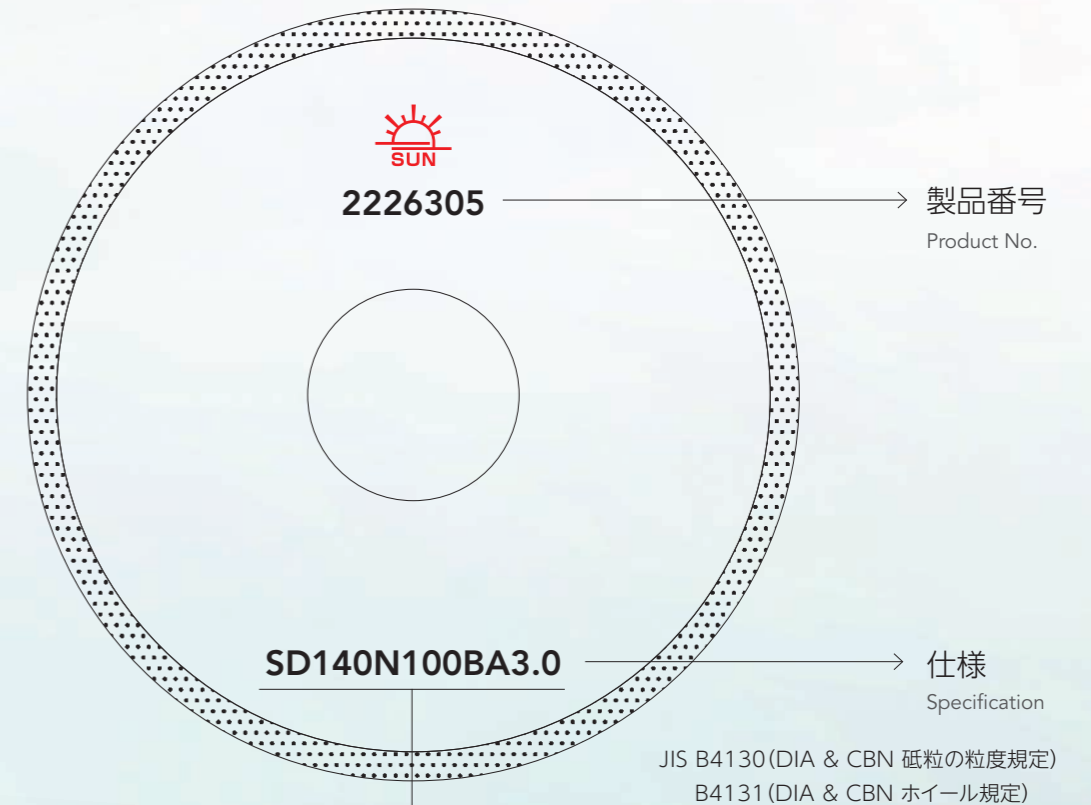
Driven by passion for new technologies, we commit to exceed customer expectation by making manufacturing more fun.

We will push manufacturing forward worldwide with our innovative technologies for the future.



### CONTENTS

ボンドの特徴 Characteristics of Bond	04
被削材の使い分け Abrasive Type Suitable for Work Materials	06
砥粒粒度と表面粗さ Relationship between Grit Size and Surface Roughness	07
電着ホイールの注意点 Notes on Electroplated Wheels	08
タイプ別ホイールの標準形状 Standard Wheel Shapes by Type	09
ホイールの基本形状コード(JIS) Base Wheel Shape Code (JIS)	12
ホイール安全上のご注意 Notes on Wheel Safety	14
ツルニング・ドレッシングの基礎知識 Basic Knowledge of Truing/Dressing	16
ダイヤモンド・CBNホイール別のツールア・ドレッサ適合表 Diamond & CBN Wheel Compatibility Chart for Truers and Dressers	17
ツルニング・ドレッシング例 Reference of Truing/Dressing	18
ロータリドレッサ使用条件が及ぼす研削への影響 Rotary Dresser Usage Conditions and Impact on Grinding	19
AEセンサ付きドレス駆動装置「RDS-AE+」"RDS-AE+" Dressing Drive System with AE Sensors	20
最適加工条件の選定に必要な知識 The Knowledge Required to Select Optimal Processing Conditions	21
砥粒最大切込み深さと接触弧長さ Maximum Mesh Depth and Length of Contact Arc	22
硬さ換算表SAEJ417(1983年改定) SAEJ417 Hardness Conversion Table (Amended 1983)	24
SI単位換算表・度量衡換算表 JISハンドブック抜粋 SI Unit/Weights and Measures Conversion Table - JIS Handbook excerpt	25
地球環境と品質への取り組み Initiatives for Quality and the Global Environment	26

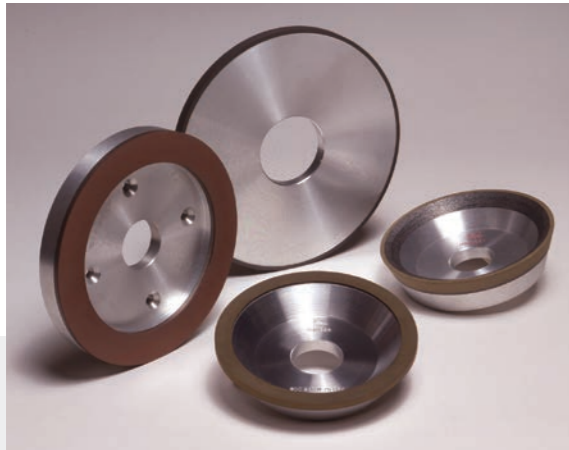


### 表示の見方 Details of specification

		SD			140			N			100			BA			3.0		
		↓			↓			↓			↓			↓					
砥粒種類 Type of Abrasive		粒度 (メッシュ) Grit Size			結合度 Grade of Hardness			集中度 Concentration			結合剤 Type of Bond			砥粒層厚さ Thickness of Abrasive Layer					
D:	天然ダイヤモンド Natural Diamond	16	100	400	J	軟い Soft	25	低い Low	B:レジン Resin Bond			1.5mm							
		18	120	600		↑	50	↑											
SD:	合成ダイヤモンド Synthetic Diamond	20	140	800	L		75		V:ビトリ Vitrified Bond			2.0mm							
		30	170	1000		中間 Middle	100												
SDC:	金属被覆合成ダイヤモンド Metal Coated Synthetic Diamond	40	200	1500	N		125												
		60	270	2500		↓	175	↓	M:メタル Metal Bond			3.0mm							
BN:	立方晶窒化ほう素* Cubic Boron Nitride	50	230	2000	P		150												
		80	325	3000	R	硬い Hard	200	高い High	P:電着 Electroplated Bond			5.0mm							
BNC:	金属被覆立方晶窒化ほう素* Metal Coated Cubic Boron Nitride																		

\*Bと表示することがあります

## レジンホイール Resin wheel



### ■ 特徴 Characteristics

結合剤に熱硬化性樹脂（主にフェノール樹脂）を用いており、充填剤や気孔を入れることで研削性能をコントロールします。  
Resin bond wheels are created using phenolic resin with other fillers, porosity, and superabrasive.

#### 1. 優れた切れ味 Good free-cutting

汎用性が高く、あらゆる被削材、研削方式に適用できます。  
Any applications are available.

#### 2. ツルーイング・ドレッシングが容易 Easy to truing and dressing.

GC や WA の他、軟鋼や特殊合金など様々なドレス材でツルーイング・ドレッシングが可能です。

GC, WA, soft steel, special alloy and various other dressing materials can be used for truing and dressing.

### ポリックスホイール Polyx Wheels

結合剤に耐熱性の高いポリイミド樹脂を使用することで、重研削や総形研削にも対応可能です。

Polyx wheels are created using polyimide resin instead of phenolic resin, and it is good for heavy and form grinding.

## メタルホイール Metal wheel



### ■ 特徴 Characteristics

結合剤に金属を用いており、複数の金属粉末と各種充填剤を混合することで研削性能をコントロールします。

Metal bonded wheels are created from the sintering of powdered metals and other fillers with superabrasive.

#### 1. 高剛性 High Rigidity.

ボンド剛性が高いため、レジンボンドホイールと比較して耐摩耗性に優れます。

Longer wheel life than Resin wheel

#### 2. 高い砥粒保持力 Excellent Grit Retention

総形研削やホイール寿命が要求される加工に適しています。

Good for form grinding with longer life.

### サンクレア

Suncrea

導電性を利用した放電ツルーイング・ドレッシングが可能なメタルボンドです。

Suncrea can be used for electrodischarge truing/dressing.

### エアロメタル

"AERO METAL" Super-Porous Metal Bond Wheels

開気孔構造を付加することで、切れ味に優れたメタルボンドです。

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

## ビトリファイドホイール Vitrified wheel



### ■ 特徴 Characteristics

ガラス系材料を結合剤に用いたボンドで、一般的には有気孔構造を持ちます。

Vitrified bonded wheels are created from the sintering of glassy materials and superabrasive with open porous structure.

#### 1. 有気孔構造 Porous Structure

切り屑排出性と冷却効果に優れ、研削抵抗が低く切れ味が良いです。

More effective coolant delivery to the grinding zone, resulting in lower of thermal damage to the workpiece, and good free cutting are available.

#### 2. ロータリドレッサによるツルーイング・ドレッシングが可能 Vitrified bond can be used for diamond roller dressers

CBN ビトリホイールでは、ロータリドレッサを用いたツルーイング・ドレッシングが容易で、条件の調整をすることで被削材の表面粗さをコントロールすることも可能です。

\*ダイヤモンドビトリホイールはロータリドレッサによるツルーイング・ドレッシングに不向きです。

Compatible with truing and dressing by roller dressers to control surface roughness by adjusting truing / dressing conditions.

\* Vitrified diamond wheels are not suitable for with truing / dressing by roller dressers,

導電性を利用した放電ツルーイング・ドレッシングが可能なメタルボンドです。

Suncrea can be used for electrodischarge truing/dressing.

"AERO METAL" Super-Porous Metal Bond Wheels

開気孔構造を付加することで、切れ味に優れたメタルボンドです。

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

AERO METAL is superior to standard metal bond in free cutting due to its porous structure.

## 電着ホイール Electroplated wheel



### ■ 特徴 Characteristics

砥粒を台金表面に Ni めっきによって固定し、一般的には一層だけを保持した構造を持ちます。

Electroplated wheels have a single layer of abrasive held by a tough, durable nickel alloy base.

#### 1. 砥粒突き出し量大きい Large grit protrusion

切れ味が良く被削材の除去能率に優れます。  
Excellent free cutting and high stock removal rates.

#### 2. 総形形状品の製作が容易 Suitable for form grinding wheels

総形形状が安価かつ短期で製作可能です。  
Short lead time and reasonable price

### 再電着

Re-electroplating

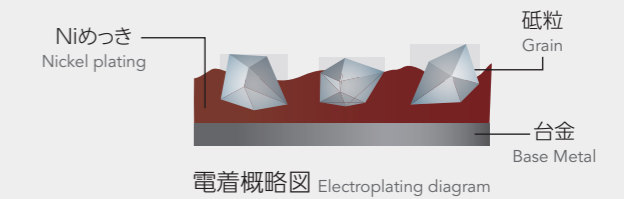
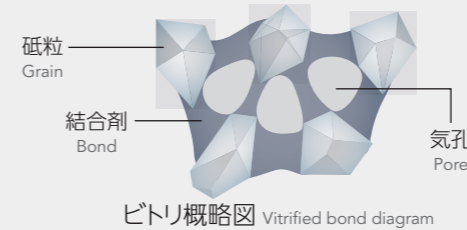
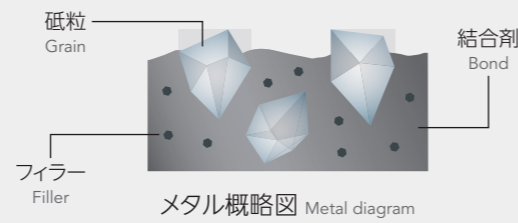
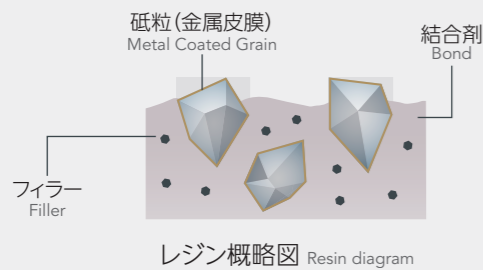
一般的に砥粒層が単層のため短寿命ですが、台金が傷まない限り複数回再電着ができます。

Can be multiple re-electroplating unless the base metal is not damaged.

### 多層・配列対応 \* 応相談

Multi-layer and array structures are available.

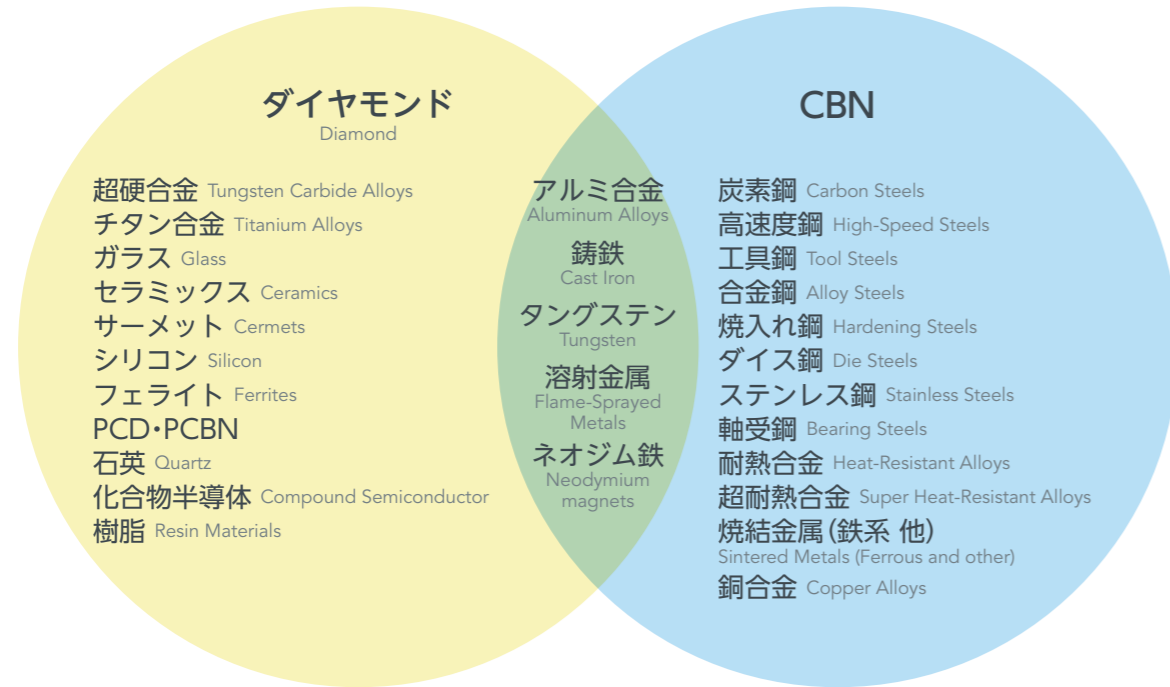
\*Please contact us for details.



# 被削材の使い分け Abrasive Type Suitable for Work Materials

# 砥粒粒度と表面粗さ Relationship between Grit Size and Surface Roughness

## 被削材の使い分け Abrasive Type Suitable for Work Materials



## 粒度表示と表面粗さの関係 Relationship between Grit Size and Surface Roughness

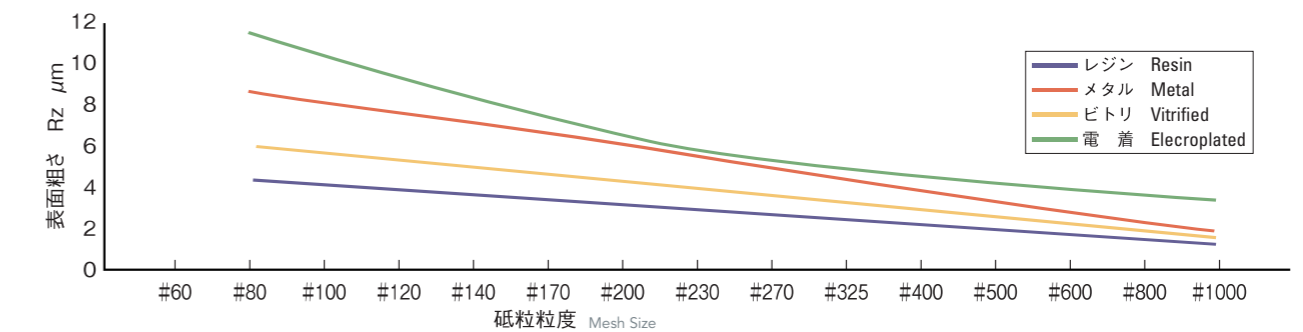
メッシュサイズ Mesh size				ミクロンサイズ Micron size			
粒度表示 Abrasive Indication	平均粒径(μm) Average Diameter (μm)	JIS/ANSI	ISO/FEPA	粒度表示 Abrasive Indication	平均粒径(μm) Average Diameter (μm)	USA	FEPA
40	420	40/50	427	400	37	30-40	M40
50	300	50/60	301	600	28	20-30	M25
60	250	60/80	252	800	20	15-25	
80	177	80/100	181	1000	15	10-20	M16
100	149	100/120	151	1500	10	8-16	
120	125	120/140	126	2000	8	6-12	M10
140	105	140/170	107	2500	6	4-8	M6.3
170	88	170/200	91	3000	5		
200	74	200/230	76				
230	62	230/270	64				
270	53	270/325	54				
325	44	325/400	46				

ダイヤモンド・CBN 砥粒の大きさを示す粒度表示は、JIS B 4130 で規定されています。アメリカの ANSI、ヨーロッパの FEPA などでも同様に砥粒の粒度に関する規格が存在します。粒度の表示方法は JIS で規格化された「メッシュサイズ」と、各砥粒メーカーにより基準が異なる「ミクロンサイズ」の 2 種類があります。

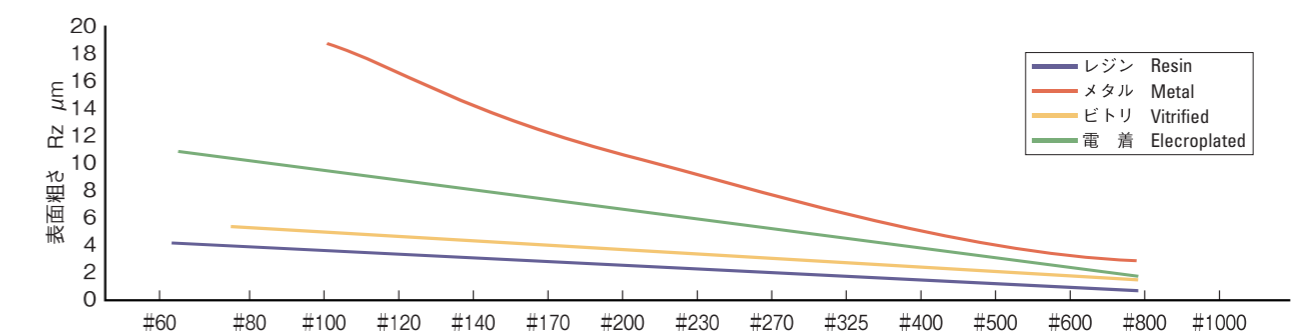
The size of diamond and CBN grits is defined by JIS B 4130. Also there are several other standards for the same indication purpose, including the US counterpart ANSI and the European FEPA. There are two representation methods for abrasive indication: 'Mesh Size' by JIS standard and 'Micron Size' by standards set by each manufacturer.

## 各種ボンドの粒度別表面粗さの比較 Comparison of Surface Roughness and Grit Size of Each Bond

### セラミックス (ダイヤモンドホイールによる加工例) Ceramics (Diamond)



### 焼入れ鋼 (CBN ホイールによる加工例) Hardened Steel (CBN)



ダイヤモンド・CBN ホイールで加工した被削材の表面粗さは砥粒粒度に依存します。ただし同じ砥粒粒度でも使用するボンドによって被削材の表面粗さは大きく異なります。

The surface roughness of workpiece in grinding by diamond/CBN wheel depends not only on abrasive grit size but also bond materials.

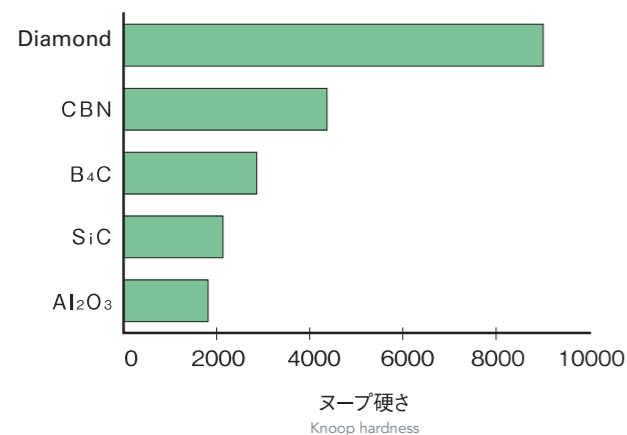
**ダイヤモンド:**  
炭素原子が共有結合しており、自然界に存在する物質の中で押し込み強度が最も高く、熱伝導性や化学安定性に優れた素材です。一般的に難削材と呼ばれる超硬、PCD、PCBN、フェライトや、硬脆材と呼ばれるセラミックス、ガラス、サファイア、シリコンなど幅広い被削材に適用可能です。ただし「熱安定性が低い(600℃)」「鉄と反応しやすい」などの弱点を持ち、鉄系材料の加工には不向きです。

**Diamond**  
Consisted of carbon atoms in covalent bonds, diamond is the natural material with highest indentation hardness, with excellent heat conductivity and chemical stability. It can be adopted to process a wide range of work materials, including 'hard-to-cut materials' such as PCD, PCBN, ferrite and 'hard brittle materials' such as ceramics, glass, sapphire, silicon. On the other hand, diamond is not suitable to process ferrous materials due to its low thermal stability (up to 600°C) and reactivity with iron.

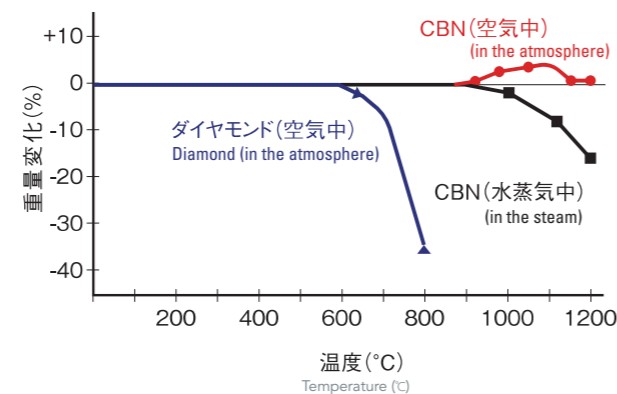
**CBN:**  
立方晶窒化ホウ素 (Cubic Boron Nitride) は天然に存在しない素材で、ダイヤモンドに次ぐ押し込み強度を有した化合物です。ダイヤモンドと比較して「熱安定性が高い(1,300℃)」「鉄と反応しにくい」などの特徴を持ち、自動車産業をはじめとする鉄系材料の加工に適しています。

**CBN**  
Cubic Boron Nitride (CBN) is a synthetic material which does not exist naturally. It is a compound with indentation hardness only second to diamond, while having many desirable characteristics such as high thermal stability (up to 1300°C) and very low reactivity with iron). It is ideal to process ferrous work materials in many industries including the automobile.

## 硬さ Hardness



## 熱安定性 Thermal Stability



## ① 粒度及びアンダーカット量

Abrasive indication and undercut

分類 Typical Application	粒度(メッシュ) Grit Size (Mesh)	アンダーカット量 Undercut volume
粗用 Rough	#25/30	0.800mm
	#30/40	0.650mm
	#40/50	0.500mm
	#50/60	0.400mm
	#60/80	0.300mm
	#80/100	0.250mm
	#100/120	0.200mm
中仕上げ用 Semi-Finish	#120/140	0.180mm
	#140/170	0.150mm
	#170/200	0.125mm
	#200/230	0.100mm

※上表はダイヤモンドの粒度であり、CBNは若干異なります。  
\*The table above shows diamond mesh sizes, which vary slightly from CBN.

## ② ホイール精度と取り付け精度

- Wheel accuracy and wheel installation accuracy
- ◇ホイール精度 (JIS B0405 中級)  
基準パーに対して、外周振れ 20μm 以内、側面振れ 10μm 以内です。  
(台金に基準面を設け、ダイヤモンドと同一加工を行ないます)
  - ◇ホイール取り付け精度  
基準面の振れはアンダーカット量の 1/5 以内に設定してください。
  - ◆ Wheel Accuracy (JIS B0405 Middle Class)  
Peripheral run-out should be within 20μm to mandrel when assembled.
  - ◆ Installation  
Indicate the run-out on the indicating band within 1/5 of the undercut.

(例)

粒度 Grit Size (Mesh)	アンダーカット量(mm) Undercut volume	振れ(μm)以内 Run-out (Max μm)
#80/100	0.250	50
#170/200	0.125	25
#600/800	0.030	6

## ③ 電着可能な台金材種

- Plating materials compatible with electroplating
- 鉄系 (炭素鋼、ステンレス鋼、特殊鋼、他)、非鉄系 (アルミ合金、超硬、他) の各材種に対応します。
- ・超硬台金に関しては、鉄系材種と比較してめっき密着力がやや劣ります。
  - ・各材種によりめっき前処理が異なるため、台金支給時には材種の指示が必要です。  
(適正な前処理が行われない場合、めっきの剥離に繋がり被削材の破損や工具短寿命の原因となります。)
- Compatible with various ferrous (carbon steel, stainless steel, special steel, etc.) and non-ferrous (aluminium alloy, tungsten carbide, etc.) plating materials
- Tungsten carbide base plating produces less adhesion force as compared to ferrous materials
  - Please specify the base kind upon supply material as different pre-treatment depending on the base material.  
(Lack of appropriate pre-treatment can result in plating adhesion failure or short lifetime of tools.)

## ④ 再電着について

- About re-electroplating
- 一般的に 10 回程度の再電着が可能です。ただし台金要求精度により回数は前後します。  
再電着は台金が傷んでいない必要があります。台金形状が変形している場合は形状保証ができません。
- Generally, approximately 10 times of repeated electroplating is allowed. However, this can vary depending on the required base accuracy.  
It is required to perform repeated electroplating with un-damaged base. Accurate shape cannot be guaranteed if plate deformation has occurred prior to electroplating process.

適用ホイール記号		Marks of Applied Wheel	
記号	Mark	ホイール	Wheel
B		レジンホイール	Resin Bond Wheel
M		メタルホイール	Metal Bond Wheel
V		ビドリファイドホイール	Vitrified Bond Wheel
P		電着ホイール	Electroplated Wheel

インターナルホイール		Internal Wheel		軸付インターナルホイール		Stemmed Internal Wheel	
AD-1A		AD-1B		適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P			
1A8 1A1		DW		適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P			
型研削特殊ホイール		Mold Grinding Special Wheel		カッティングホイール		Cutting Wheel	
AD-1C		AD-2A		適用ホイール Applied Wheels : B / M / P			
DW		AD-2B		適用ホイール Applied Wheels : P			
精密カッティングホイール(オールブレードタイプ)		Precision Cutting Wheel (All Blade Type)		カッティングソーブレード		Saw Blade	
AD-2U		AD-2S		適用ホイール Applied Wheels : B / M / P			
ワイヤソー		Wire Saw		ストレートホイール		Straight Wheel	
AD-2Y		AD-3A		適用ホイール Applied Wheels : P			
ストレートホイール(片ボス付)		Straight Wheel (Boss Attached on a side)		ストレートホイール(両ボス付)		Straight Wheel (Boss Attached on both sides)	
AD-3B		AD-3C		適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P			
3A1		14A1		適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P			

ストレートホイール(半円R付) Straight Wheel (with radius)		総形ホイール Formed Wheel	
AD-3D 1F1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V	AD-3E	
プレーンカップホイール Plain Cup Wheel		14J1	
AD-4N 6A2	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	適用ホイール Applied Wheels : P	
フラーリングカップホイール(直角) Fullering Cup Wheel (Right Angled)		フラーリングカップホイール(鋭角付) Fullering Cup Wheel (Acute-Angled)	
AD-5A 11A2	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-5B 11B2	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
ディッシュホイール Dish Wheel		ディッシュホイール(内ベベル) Dish Wheel (Internal Bevel)	
AD-5C 12A2	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-5D 12V4	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
フラーリングカップホイール(外周) Fullering Cup Wheel (Periphery)		プレーンカップホイール Plain Cup Wheel	
AD-6A 11V9	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-6B 6A9	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
フラーリングカップホイール(L字形角度付) Fullering Cup Wheel (L-Angled)		フラーリングカップホイール(L字型) Fullering Cup Wheel (L-Shaped)	
AD-7A 11EE9	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-7B 11C9	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
チップブレイカホイール(片R付) Chip Breaker Wheel (with radius on a side)		チップブレイカホイール(両R付) Chip Breaker Wheel (with radius)	
AD-8A 1Q1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-8B 1L1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
両面カップホイール Double Sides Cup Wheel		ストレートホイール(コの字付) Straight Wheel (コ-Shaped)	
AD-9 9A3	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-10 9U1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P

Vフェースホイール(片面直角) V-Face Wheel (Right Angle on Side)		Vフェースホイール(片面角度付) V-Face Wheel (Angled on Side)	
AD-11A 4B2	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-11B 1B5	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
Vフェースホイール(外周角度付) V-Face Wheel (Peripheral-Angled)		Vフェースホイール(両面角度付) V-Face Wheel (Angled on Sides)	
AD-11C 1V1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-11D 1EE1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
ハンドストーン Hand Stone		レンズ研磨用ホイール Lens Polishing Wheel	
AD-12 HH1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-13 2FF2	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
軸付ドリル Stemmed Drill		コアドリル Core Drill	
AD-14A UW	 適用ホイール Applied Wheels : P	AD-14 6F2	 適用ホイール Applied Wheels : M / P
芯取り用ホイール(ベベル付) Edge Grinding Wheel		板硝子面取りホイール Pencil-Edging Wheel	
AD-15 1DD6Y	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-16 1FF6Y 1EE6Y 1LL6Y	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
ホーニングストーン Honing Stone		プレートホイール Plate Wheel	
AD-17 HMF	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P	AD-18 4M1	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V / P
レンズ研磨用研習皿(凸型) Grinding Dish for Polishing Lens (Convex-Shaped)		セグメントカップホイール Segment Cup Wheel	
AD-20A 6P5	 適用ホイール Applied Wheels : B / M	AD-19 6A2S	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V
レンズ研磨用研習皿(凹型) Grinding Dish for Polishing Lens (Concave-Shaped)		ペレット Pellet	
AD-20B 6P5	 適用ホイール Applied Wheels : B / M	AD-21	 適用ホイール Applied Wheels : B / M / V
機械ヤスリ Machine File		手ヤスリ Hand File	
AD-24K	 適用ホイール Applied Wheels : P	AD-25	 適用ホイール Applied Wheels : P

# ホイールの基本形状コード (JIS) Base Wheel Shape Code (JIS)

## ■ 台金の基本形状及び記号

Basic Core Shapes and Marks

記号 Mark	基本形状 Basic Core Shape
1	
2	
3	
4	
6	
9	
11	
12	
14	
15	

## ■ 砥粒層の断面形状及び記号

Shapes of Abrasive Cross Section

記号 Mark	断面形状 Shape of Abrasive Cross Section	記号 Mark	断面形状 Shape of Abrasive Cross Section
A		J	
AH		K	
B		L	
C		LL	
CH		M	
D		P	
DD		Q	
E		QQ	
EE		S	
F		U	
FF		V	
G		Y	
H			

## ■ 台金に取り付けられた砥粒層の位置及び記号

Location of Abrasive Section and Marks

記号 Mark	位置 Location	図 Figure
1	外周 Periphery	
2	側面 Side	
3	両側面 Sides	
4	内側に傾斜または丸みをもつもの Inside Bevel or Ark	
5	外側に傾斜または丸みをもつもの Outside Bevel or Ark	
6	外周部の一部 Part of Periphery	
7	側面の一部 Part of Side	
8	全体 Throughout	
9	角部 Comer	
10	内周部 Internal	

## ■ モディフィケーション及び記号

Modifications and Marks

記号 Mark	位置 Modification	図 Figure
B	座ぐり穴 Drill and Couterbore	
C	さらもみ穴 Drill and Countersink	
H	ストレート穴 Plain Hole	
M	ストレート穴及びねじ切り穴 Holes Plain and Threaded	
P	外側の逃げ Relieved one Side	
Q	砥粒層の挿入 Abrasive Section Inserted	
R	両側の逃げ Relieved Two Sides	
S	セグメントに分離した砥粒層 Abrasive Section Segmented	
SS	砥粒層をセグメントに分割及び台金にスロット Abrasive Section Segmented and Slotted	
T	ねじ切り穴 Threaded Holes	
V	砥粒層の反転取り付け Abrasive Section Reversed	
W	軸付き Stemmed	
Y	砥粒層の反転及び挿入 Abrasive Section Reversed Inserted	

# ホイール安全上のご注意 Notes on Wheel Safety

災害を防止し安全にご使用いただくため、事前に安全上のご注意と、検査票に記載されている事項、並びに使用する機械の取り扱い説明書を必ずお読みください。

For preventing accidents and safe operation, carefully read the Safety Instructions, the notes described in Inspection List and the Operators Manual before operating.

## (1) 作業環境、服装、保護具に関する注意事項

### (1) Working Environment, Clothes, Protections

- ① 作業者は保護メガネ、防じんマスク、安全靴、保護帽等の保護具を着用してください。
- ② ホイールは使用中に火花を発生する可能性があります。引火や爆発の恐れがある環境のもとで使用しないでください。
  - ① Operators should wear protection equipment including safety goggles, dustproof mask, safety boots, protecting cap, etc.
  - ② Wheels can generate sparks during operation. Do not operate in environment with potential ignition or explosion risks.

## (2) 使用前の注意事項

### (2) Prior to Operation

- ① 湿式で使用する場合、研削液が途切れないように充分注意してください。
- ② ホイールの形状を変えるような追加加工はしないでください。形状の変更が必要な場合は弊社にご相談ください。
- ③ ホイールの形状及び寸法が、研削盤指定寸法（ホイールの外径、厚さ、穴径）に適合していない場合は使用しないでください。
- ④ ホイールの台金材質が鉄系の場合、塗布されている防錆剤を除去してください。
- ⑤ ホイールの台金材質がセラミックス系の場合、取り付け前にホイールの側面を木製ハンマーで軽く叩き、打音検査を行ってください。
- ⑥ ホイールは、外周での研削用、側面での研削用など、使用方法に応じた設計がなされています。使用目的に合っているか確認してください。
  - ① Ensure continuous supply of grinding fluid when using in wet grinding.
  - ② Do not reprofile the wheel. If it is required to do so, please consult us first.
  - ③ Do not operate when wheel shape and size don't fit the designated specification of the grinder (wheel diameter, thickness and hole diameter).
  - ④ For wheels with a ferrous core, remove the rustproof wax prior to use.
  - ⑤ For wheels with a ceramic core, carry out a sound inspection by tapping wheel side with wooden hammer prior to installation.
  - ⑥ Always use the wheel for its intended use, especially the part of wheel intended for grinding. e.g. Do not attempt to use the side of an O.D. wheel.

## (3) 取り付け時の注意事項

### (3) Upon Installation

- ① 研削盤にホイールを取り付ける時、及び取り外す時は、必ず電源を「OFF」にしてください。
- ② ホイールの台金材質がセラミックス系の場合、フランジ取り付け時の割れ、クラック発生等を防止するため、ホイールに添付の紙等のクッション材をホイール両側面に挟んでください。
- ③ ホイールをフランジにはめ込む時には、ハンマーで叩くなど、無理に押し込まないでください。
- ④ ホイールの台金材質がセラミックス系の場合は、SUN マーク  の位置を真上にし、ホイールがスピンドルに垂直になるようにして取り付けてください。
- ⑤ フランジなどの取り付けネジは対角線の位置毎に均等なトルクで確実に締め付け、緩みがないようにしてください。
  - ① Make sure to turn the grinder power OFF prior to installation and removal of the wheel.
  - ② When using wheels with a ceramic core, place the paper rings between the core and the flange upon installation in order to prevent fracture, crack, etc..
  - ③ When putting a wheel on to the flange, do not force it in. Instead, try to gently strike in with a hammer, etc.
  - ④ When using wheels with a ceramic core, make sure "SUN" mark label is on the top upon fixing the wheel to spindle vertically.
  - ⑤ Firmly secure all bolts, such as those on flanges, with equal torque at each diagonal position.

## (4) 研削作業における注意事項

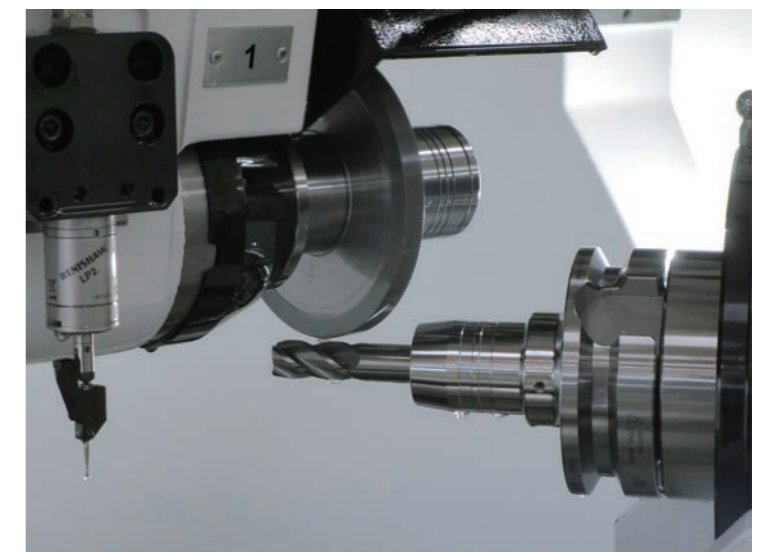
### (4) During Grinding Operation

- ① 回転中のホイールには、絶対に手や身体の一部を触れないでください。また乾式の場合、研削後のホイールは高温になっている場合があるので手や身体の一部を触れないでください。
- ② ホイール検査票に記載されている最高使用周速度、並びに研削盤スピンドルの許容回転速度を超える範囲では絶対に使用しないでください。
- ③ 異常音、異常振動が生じたら、直ちにホイールを被削材から逃がし、機械を停止してください。
- ④ 作業開始前に1～3分間の無負荷による試運転を行い、ホイールの回転方向が正常であること、また振れなどがなければ点検してください。
- ⑤ 湿式で加工する場合、研削液が研削点に充分にかかっていることを確認してください。
- ⑥ ホイールと被削材の接触時に、切り込み過ぎないようにしてください。また、過負荷状態で連続して使用しないでください。
- ⑦ 乾式で使用する場合はホイールを焼き付かせないようにしてください。
  - ① Never touch a spinning wheel or cause it make contact with human body. In case of dry grinding, never touch the wheel even after grinding as it may still be hot.
  - ② Never operate at a speed exceeding the maximum operating speed designated in the Wheel Inspection List or the tolerance operating speed of grinder.
  - ③ If abnormal sound or vibration is observed, remove the wheel away from work material and switch off the machine immediately.
  - ④ Make an unloaded trial run for 1 to 3 minutes prior to operation to confirm the correct rotation direction and no abnormal vibrations, etc.
  - ⑤ For wet grinding, ensure sufficient application of grinding fluid at the point of grinding.
  - ⑥ When contacting wheel with work material, do not cut in excessively. Also avoid continuous operation under overloaded condition.
  - ⑦ For dry grinding, use caution to avoid burning the wheel.

## (5) 保管・取り扱いにおける注意事項

### (5) Storage and Handling

- ① 使用後ホイールを取り外して保管する場合は、落下や衝撃の加わる恐れのない、乾燥した場所に保管してください。
- ② ホイールの台金材質が鉄系の場合、防錆剤を塗布して保管してください。
  - ① If wheel needs to be removed and stored after use, do so in a dry and safe area free from risks of falling and shocking force.
  - ② Apply rustproof wax when storing wheels with a ferrous core.





# ツルージング・ドレッシングの基礎知識

Basic Knowledge of Truing/Dressing

## ■ ツルージング・ドレッシング

Truing and dressing

ダイヤモンド、CBN ホイールの性能を最大に引き出すために、ツルージング・ドレッシングは必要不可欠となります。ツルージングはホイールの形状を整えて芯を出す「形状修正」「振れ取り」、ドレッシングはホイールの切れ味を復帰させる「目立て」の作業です。

To make the grinding operation more productive and efficient, dressing and truing operations are performed on the grinding wheels. Truing is an operation performed with the purpose to remove the run-out and to restore the shape of the grinding wheel that is out of shape due to wear and deformation. Dressing is another operation performed on the grinding wheel with an aim to restore the cutting ability.

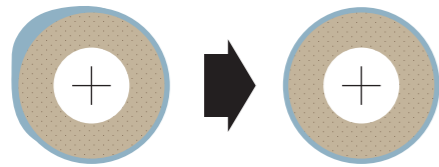
## ■ ツルージング

Truing

### ■ ツルージングのタイミング Timing for Truing

- ①ホイールを研削盤に取り付けたとき（振れ取り）  
→スピンドルとホイール中心の芯ずれが発生するため修正が必要です。
- ②研削中にホイールの形状が崩れたとき（形状修正）  
② To restore the shape of the grinding wheel that is out of shape due to wear and deformation. (shape restration)

- ① After installation (remove run-out)  
→ To correct the misalignment caused by the tolerances on flange and grinding wheel.



振れ取り Remove run-out



形状修正 shape restration

### ■ ツルージングを行わなかった場合に生じる不具合 Possible issues without proper truing

- ・被削材の面焼け、タタキマークの発生、表面粗さの悪化、形状精度不良
- ・振れによる研削盤スピンドルへの負荷
- ・ Burning, chatter mark, poor surface finish, and out of shape profile of the finished workpiece.
- ・ Increased loading to grinder spindle due to run-out

## ■ ドレッシング

Dressing

### ■ ドレッシングのタイミング Timing for Dressing

- ①ツルージングの後：結合材部分を削り落として、砥粒をボンド表面から突出させます。
- ②目づまりが発生したとき：砥粒の周りに固着した切り粉を排除し、切れ味を回復させます。
- ③目つぶれが発生したとき：鈍化した砥粒を強制的に脱落させ、新しい砥粒を出させます。
- ④目こぼれが発生したとき：脱落した砥粒の代わりに、新しい砥粒を出して切れ味を復活させます。
- ① After truing: to remove excessive bond material and fraturing grits to expose fresh edges.
- ② Loading: to remove cutting chips loading around the grits and restore sharpness of edges.
- ③ Glazing: to force out glazinggrits and expose fresh ones.
- ④ Shedding: to expose new grits in the stead of those dropped out.

砥粒の状態  
Comparison of wheel surface conditions



①正常砥粒 Normal Grits

②目づまり Loading

③目つぶれ Glazing

④目こぼれ Shedding

### ■ ドレッシングを行わなかった場合に生じる不具合 Possible issues without proper dressing

- ・研削抵抗の上昇
- ・被削材の面焼け、表面粗さの悪化
- ・作業効率の悪化
- ・ Increased grinding resistance
- ・ Burning and poor surface finish of the finished workpiece
- ・ Lowered processing efficiency

# ダイヤモンド・CBNホイール別のツルージャ・ドレツサ適合表

Diamond & CBN Wheel Compatibility Chart for Truers and Dressers

ツルージャ ドレツサ Truer/ Dresser	工具名 Tool Name	特徴 Properties	ツルージング Truing						ドレッシング Dressing					
			ダイヤモンドホイール Diamond wheel			CBN ホイール CBN wheel			ダイヤモンドホイール Diamond wheel			CBN ホイール CBN wheel		
			B	M	V	B	M	V	B	M	V	B	M	V
焼成砥石 WA or GC Conventional grinding tool	ストレート 砥石 Rotary	連動 (ブレーキ制御) Brake control	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		駆動 Wheel drive	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	角砥石 Stationary	ブロック Block	○	○	○	○	○	△	◎	○	◎	○	○	△
		スティック Stick										○	○	○
ダイヤモンド工具 Diamond tool	ロータリ ドレツサ Roller dresser	1.おもにレジンとビトリCBNホイールのツルージングに使用される。 2.ビトリCBNホイールにおいては、ツルージングとドレッシングが同時に行われる。	○	△	◎	○	△	◎				◎		◎
	メタルホイール Metal wheel	1.砥粒層が多層のため工具寿命が長い。 2.おもにレジン、ビトリポンドに使用される。	○		○	○		○				○		○
	電着ホイール Electroplated wheel	1.ビトリCBNのツルージングに使用され、短時間での処理が可能。 2.砥粒層が単層のため、工具寿命が短い。						○						○
	単石・多石ドレツサ Single/multi point dresser	1.R形状、ねじ形状などの複雑かつ精度の高い成形が可能。 2.汎用性が高く手軽だが、工具寿命が短い。												○
	インプリ ドレツサ Impregnated dresser	1.ドレツサ先端が平坦であるため、創型形状のツルージングには不向き。 2.単石ドレツサと比較して接触面積が大きいいため、高効率でのツルージングが可能。	△		△	○		○						○
遊離砥粒 WA or GC Loose abrasive	ラッピング Lapping	定盤上 Surface Plate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ブラスト Blasting											△	○	△
	パウダー Abrasive powder											△	△	△
その他 Others	軟鋼 Mild steel		○			○			◎			◎		
	特殊合金 Special alloy		◎	△		◎	△		◎	△		◎	△	
	クラッシング ロール Crushing roll	SKD11など (合金工具鋼) Die steel		○	◎		○	◎						
	放電 Electrodischarge		△	◎		△	◎		△	◎		△	◎	

◎:推奨される方法、○:広く使用されている方法、△:場合によっては使用可能な方法  
◎:Recommended way ○:Common way △:If conditions fulfilled

ツルージング・ドレッシング方法は、ホイールや研削盤の種類によって異なるため、不明な場合はご相談ください。

The correct truing / dressing method depends on the specific wheel and grinder type. Please consult us if unsure.

エアロメタル（有気孔メタルホイール）、サンクレア（ソフトメタルホイール）など、レジンホイールと同じようにGC・WAでドレス可能なメタルホイールも取り揃えております。  
We have metal bond wheels as compatible with GC / WA dressing as resin bond wheels, including Aero Metal (porous metal bond wheels) and SunCrea (soft metal wheel).

### ビトリファイド CBN ホイールのドレッシング (ツルイーグ含む)

Dressing (and Truing) of Vitrified CBN Bond Wheel

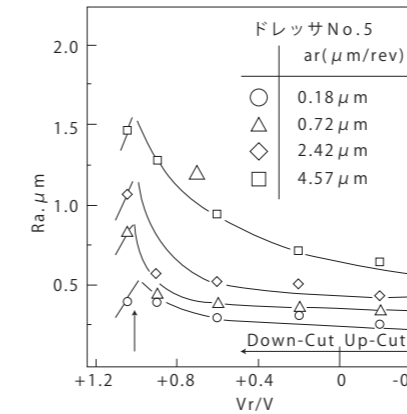
ビトリファイド CBN ホイールの特徴は研削性能が優れている他に、ロータリドレッサによってツルイーグとドレッシングを同時にでき、またドレス状態を自動的に、数値的に管理できることです。図Aの(a)～(c)はトラバースドレス用ロータリドレッサです。一般的に、切込量は2～5 μm/pass、ドレスリードは0.05～0.15mm/revを推奨します。(d)はプランジドレス用ロータリドレッサです。一般的にスパイラル溝付電鍍ロータリドレッサで、ダウンカットドレスを推奨します。ビトリファイド CBN ホイールのドレスで問題となるのは、ドレス直後の研削性の悪さですが、仕上げ面粗さの許す限り、粗粒のロータリドレッサを使用し、ドレスリードを大きくした方が研削性は良くなります。

図Bに弊社製コンパクト型駆動装置「エアフォーマ」によるビトリファイド CBN ホイールのドレッシング結果を示します。

Vitrified CBN wheels are not only excellent in grinding performance but also compatible for simultaneous dressing and truing by roller dresser. Furthermore, its dressing condition can be numerically and dynamically managed. In figure A-(a) to (c) show traverse dressing using a roller dresser. Generally, cutting depth range of 2~5μm/pass and dressing lead between 0.05~0.15mm/rev is recommended. In figure A-(d) shows a roller dresser for plunge dressing. Generally, electroforming roller dressers with spiral grooves and down cut dressing method are recommended for such application. A common issue with vitrified CBN bond wheels is deteriorated grinding performance immediately after dressing. This can be improved by selecting roller dresser with the largest possible grit size and applying largest dressing lead within the allowable surface roughness range. Figure B shows dressing results of vitrified CBN bond wheels using our compact drive unit Air Former.

### 1. 各種ドレッサ切り込みにおける仕上げ面実効粗さに及ぼす周速比の影響

The impact of peripheral speed ratio on effective surface roughness after grinding under various cutting depth.



図D 周速比 (Vr/V) :  
 Vr=ロータリドレッサ周速  
 V=研削砥石周速度  
 切り込み速度 (ar) :  
 ロータリドレッサ1回転  
 当たりの切り込み量 (μm/rev)

周速比 (Vr/V) と粗さ (μm) との関係は図Dに示すように+1.0に近づくにつれて粗くなり、反対にマイナス方向の側では細くなります。

また、切り込み速度を速くすると全体的に粗くなります。従って、周速比は0.2～0.8の範囲で選定するのが一般的ですが、砥石周速度が45m/sec以上の場合は0.1～0.3の間で使用される場合が多いようです。

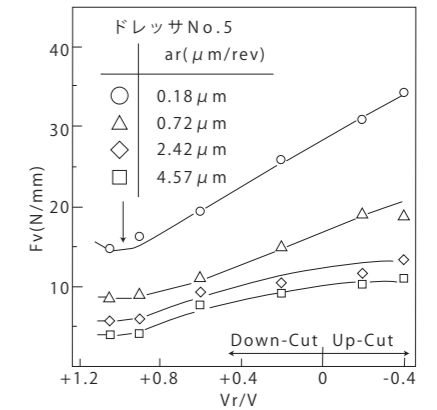
Figure D shows the relationship between peripheral speed ratio (Vr/V) and surface roughness (μm), with the surface roughness getting rougher as the former approaches +1.0 and vice versa as the former move toward negative range. In addition, the surface roughness also becomes overall rougher as the cutting rate increases. Therefore, the general practice is to select a peripheral speed ratio between 0.2~0.8 however when the speed of grinding wheel over 45m/sec a ratio between 0.1~0.3 is often applied.

### 2. 切り込み速度と周速比が研削抵抗に及ぼす影響

The impact of cutting rate and peripheral speed ratio on grinding resistance

図Eは切り込み速度が研削抵抗に与える影響についてテストした結果ですが、切り込み速度は、できるだけ速い方が(目安として1mm/min)研削抵抗は小さくなります。切り込み速度が遅いと、研削砥石の砥粒面積分布密度が高くなり研削抵抗が増加しますので、要求される仕上げ面粗さとの関係においてできるだけ速く切り込んだ方が良いでしょう。また、周速比「負」(Up-Cut)の方向は研削抵抗が高くなることを示しています。従って切り込み速度は、研削抵抗に及ぼす影響が大きいと言えます。

Figure E shows how cutting rate impacts grinding resistance: the higher the cutting rate, the smaller the resistance (a general threshold would be 1mm/min). Slower cutting rate results in higher distribution density of grits on the grinding wheel wheel, leading to increased grinding resistance. Hence, it is ideal to apply the highest cutting rate within the restriction by required surface roughness. In addition, higher grinding resistance is observed with the 'up-cut' range defined by negative peripheral speed ratio. In conclusion, cutting rate has significant impact on grinding resistance.

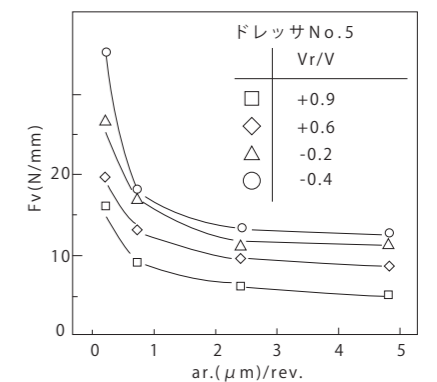


図E 各種ドレッサ切り込みにおける周速比と研削抵抗の垂直成分の最大値の関係

The relationship between peripheral speed ratio and the maximum value of vertical component of grinding resistance.

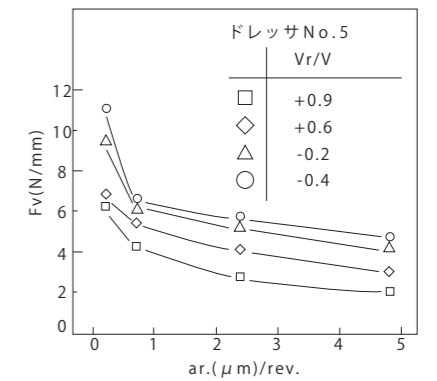
また、図F、Gに示す種々の周速比の元における切り込み量の研削抵抗に与える影響を見ていただくと一層明瞭です。

The impact of cutting depth on grinding resistance at various peripheral speed ratios is shown in Figures F and G. These figures give an even clearer picture of the relationship.



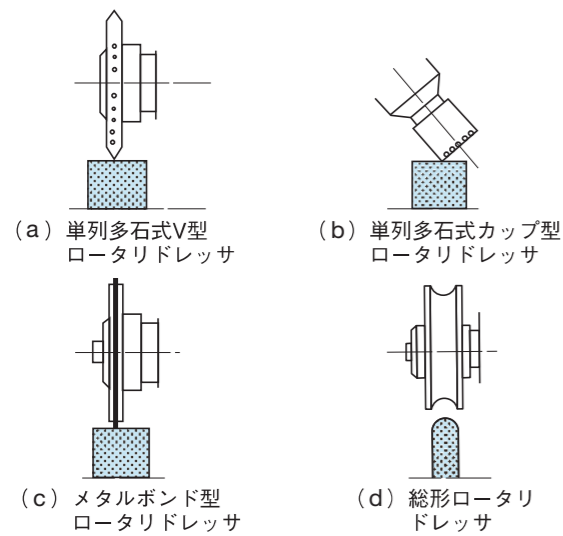
図F 種々の周速比におけるドレッサ切り込み量と砥石単位幅当たりの垂直成分の研削抵抗の関係

The relationship between dresser's cutting depth and the vertical component of dressing resistance per unit of grinding wheel width, at various peripheral speed ratios

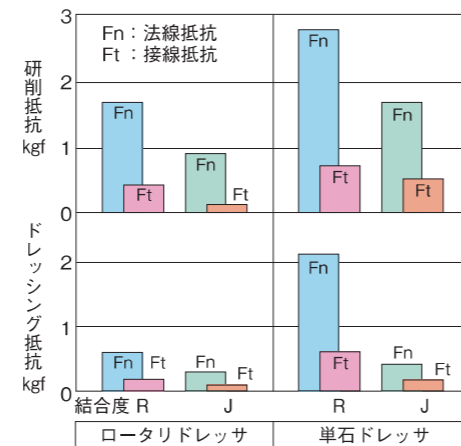


図G 種々の周速比におけるドレッサ切り込み量と砥石単位幅当たりの水平成分の研削抵抗の関係

The relationship between dresser's cutting depth and the horizontal component of dressing resistance per unit of grinding wheel width, at various peripheral speed ratios

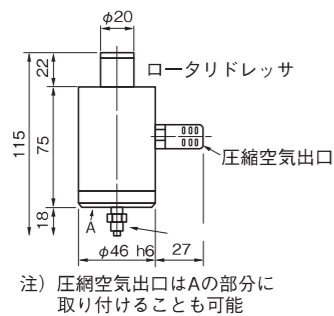


図A 各種ツルイーグ



図B ドレッシング性及び研削性の比較

ドレッシング条件	
ドレッサ	ロータリドレッサ 型式RI、直径Φ20 単石ドレッサ(円錐)
ドレッサ回転速度	10,000min <sup>-1</sup>
切り込み	0.01mm
ドレッサ送り	0.1mm/rev
ホイール	B170R100VSH(175D×6T.1A1) B170J100VSH(175D×6T.1A1)
ホイール回転速度	2,800min <sup>-1</sup>
研削液	JIS W2種(×50)
使用機械	岡本PSG-52MF平面研削盤
研削条件	
研削方式	湿式平面研削
テーブル速度	15m/min
前後送り	1mm/pass
切り込み	0.01mm
被研削材	SKH-51(HcC62)
その他の条件はドレッシング時と同じ	
注) ドレッシングにおける切込みを0.01mmでテストしましたが実際は0.002mm前後が望ましい。	



図C エアフォーマの形状

# AEセンサ付ドレス駆動装置

『RDS-AE+』 "RDS-AE+" Dressing Drive System with AE Sensors

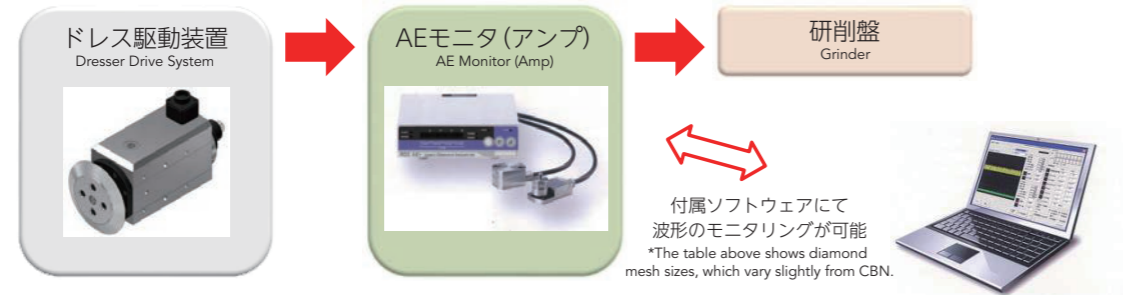
ロータリドレスサとホイールが接触したときにAE(Acoustic Emission)波が発生することが知られています。駆動装置にセンサがない場合、ロータリドレスサがホイールと接触しているかどうかを目視や音で判断する必要があり、エアカット量を多くとる必要があります。また、ドレスが十分にできたかの判断が難しいため、必要以上にドレスを入れる必要があり、ホイール寿命の低下、ドレスサの摩耗などの問題を抱えています。そこで、AE波を検出するセンサを内蔵したドレス駆動装置を用いることで、高精度かつ効率的にドレスを行うことが可能となります。AEセンサ付ドレス駆動装置は数種類の製品ラインナップを有しており、様々なタイプの研削盤で利用できます。(詳細はロータリドレスサカタログを参照のこと)

Our dressing devise "RDS-AE+" is built in AE sensor. It enables to monitor the dressing operation easier than the dressing devise with no sensor. For instance, contacting diamond roller dresser and wheel, the timing of completing dressing and setting the amount of air cut, etc. We also provide several types of the device. Therefore we believe that "RDS-AE+" can solve your issues which you would like to do for improving the operation efficiency. If you would like to know the detail more, please check our diamond roller catalogue or contact us.

## ■特徴

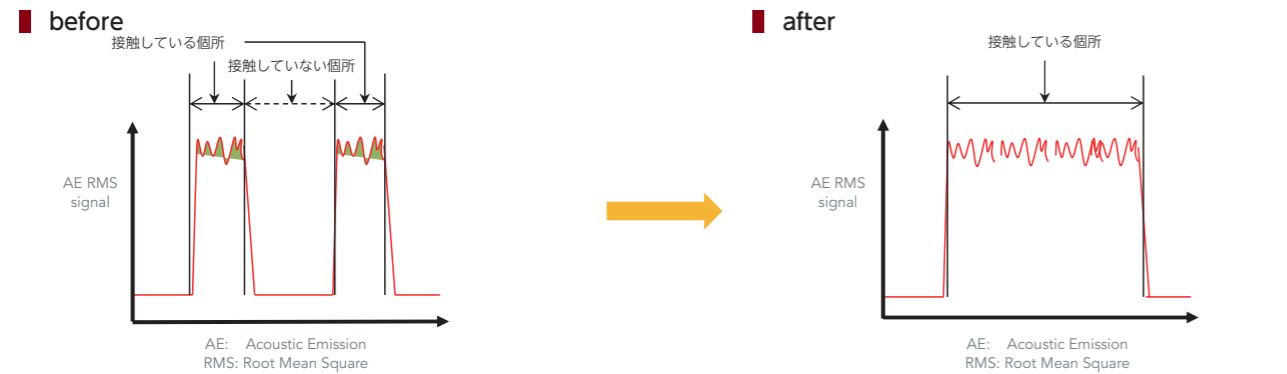
Characteristics

- センサがスピンドル内蔵式であるため、信号ノイズが少ないです。
- 標準仕様として用意されている専用PCソフトを使用することで、容易にAE波形の感度、ドレス完了判定の設定、AE波形の記録などを行うことが可能です(AEモニタでも設定可)。
- 4条件まで感度・判定設定を記録できるため、複数ドレス条件での運用が可能です。
- Less noise level by built-in sensor.
- To use the original PC software can enable to monitor and record the AE wave easily during truing/dressing
- To record multiple dressing parameters are available



## AE波形のモニタ状況(ドレス前後)

Monitoring of AE wave shape (before and after dressing)



## 砥石の形状(ドレス前後)

Wheel profile (before and after dressing)



# 最適加工条件の選定に必要な知識

The Knowledge Required to Select Optimal Processing Conditions

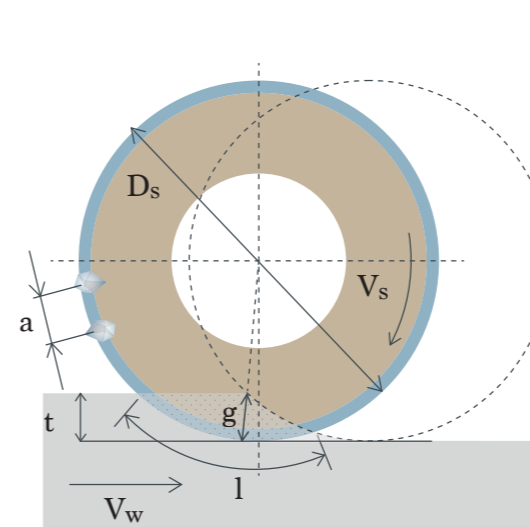
ホイールを使いこなすにあたって、仕様以外にも最適な研削条件の設定が必要となります。ホイールは無数の砥粒から構成されていることから、個々の砥粒の切削状態を最適化することが研削条件の最適化につながります。研削条件の最適化を測るにあたって、特に砥粒最大切込み深さ指標  $g/a$  と、ホイールと被削材の接触弧長さ  $l$  を参考にする場合が多いです。

下図に円筒および平面研削におけるホイールと被削材の関係図を示します。砥粒最大切込み深さ  $g/a$  および接触弧長さ  $l$  は以下の近似式で表されます。

To optimize grinding parameters, we sometimes refer to the maximum grit cutting depth index "g/a" ratio and the length of contact arc "l" between wheel and workpiece. The figures below show grinding model about cylindrical and surface grinding. The formula below are "g/a" and "l".

## 平面研削

Surface grinding



砥粒最大切込み深さ指標  $g/a$   
Max. grit cutting depth index

$$g/a = 2 \cdot \frac{V_w}{V_s} \sqrt{\frac{t}{D_s}}$$

接触弧長さ  $l$   
Length of contact arc

$$l = \left(1 \pm \frac{V_w}{V_s}\right) \sqrt{D_s t}$$

アップカットの場合  $1+V_w/V_s$ 、ダウンカットアップカットの場合  $1-V_w/V_s$   
In case of up cut  $1+V_w/V_s$ , In case of down cut  $1-V_w/V_s$

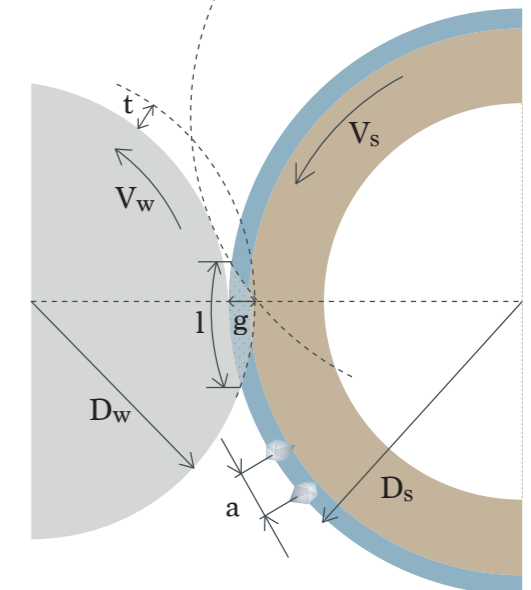
- $D_s$ : ホイール直径 (mm) Wheel diameter
- $V_s$ : ホイール周速 (m/sec) Wheel peripheral speed
- $D_w$ : ワーク直径 (mm) Work diameter
- $V_w$ : ワーク送り速度 (m/sec) Work feed rate
- $a$ : 砥粒切れ刃間隔 (mm) Grit cutting edge space
- $t$ : ホイール切込み深さ (mm) Cutting depth

一般的に  $g/a$  が小さいとすべりが大きくなり、 $g/a$  が大きいと砥粒にかかる負荷が大きくなります。また、 $l$  が大きいと研削時の発熱が大きくなります。以上のことから、 $g/a$  が小さく  $l$  が大きい加工条件は砥粒の目つぶれが発生しやすく、反対に  $g/a$  が大きく  $l$  が小さい加工条件は目こぼれが発生しやすいといえます。

Under the less "g/a" ratio, the cutting edge does not perform enough because of tiny depth of cut. On the other hand, under too large "g/a" ratio, the cutting edge gets damage easily. In the case of large "l", the thermal damage of wheel will occur. Thus under the less "g/a" and large "l", those cause "glazing of abrasive" easily and under large "g/a" and less "l", those cause "shedding of abrasive" easily.

## 外周研削、内面研削

Peripheral Grinding, Internal Grinding



砥粒最大切込み深さ指標  $g/a$   
Max. grit cutting depth index

$$g/a = 2 \cdot \frac{V_w}{V_s} \sqrt{t \cdot \left(\frac{D_s \pm D_w}{D_s D_w}\right)}$$

外周研削の場合  $D_w + D_s$ 、内周研削の場合  $D_w - D_s$   
In case of peripheral grinding  $D_w + D_s$ , In case of internal grinding  $D_w - D_s$

接触弧長さ  $l$   
Length of contact arc

$$l = \sqrt{t / \left(\frac{1}{D_s} \pm \frac{1}{D_w}\right)}$$

外周研削の場合  $1/D_s + 1/D_w$ 、内周研削の場合  $1/D_s - D_w$

- $D_s$ : ホイール直径 (mm) Wheel diameter
- $V_s$ : ホイール周速 (m/sec) Wheel peripheral speed
- $D_w$ : ワーク直径 (mm) Work diameter
- $V_w$ : ワーク周速 (m/sec) Work feed rate
- $a$ : 砥粒切れ刃間隔 (mm) Grit cutting edge space
- $t$ : ワーク1回転あたりのホイール切込み深さ (mm) Cutting depth per revolution of work

# 砥粒最大切込み深さと接触弧長さ

Maximum Mesh Depth and Length of Contact Arc

メタルホイールにおいて、砥粒最大切込み深さ指標 "g/a" および接触弧長さ "l" がホイール性能にどのような影響を及ぼすか調べました。

This page shows the grinding data "g/a" and "l" by using metal bond wheels.

## g/aおよびlが同じ場合

In the case of same "g/a" under the different grinding condition

合金工具鋼SKS3を平面研削した際の、累積除去体積に対する法線研削抵抗、ホイール半径摩耗量、被削材表面粗さを比較しました(表1, 図1~3)。砥粒最大切込み深さ  $g/a=6.32 \times 10^{-5}$  と一定にして連続研削したとき、法線研削抵抗は研削初期に急激な上昇傾向を示し、その後研削量の増加に伴い緩やかな直線的上昇傾向を示しました。また、法線研削抵抗はホイール周速によらずほぼ同程度の値を示しました(図1)。研削量および表面粗さにおいても、ホイール周速によらず同程度の値を示した頃から(図2,3)、g/a が同じであれば加工条件が異なっても同様のホイール性能を示すことがわかります。

Table 1 and Figure 1-3 show the outcomes of surface grinding of SKS3 alloy tool steel under different grinding parameters. In reference to Table 1 and Figure 1, with g/a value held constant at  $6.32 \times 10^{-5}$  grinding force stayed at the same level despite varying wheel peripheral speeds. Furthermore, Figure 2 and 3 show same results on wheel wear and surface roughness. In conclusion, wheel performance depends on g/a value but not any other parameter.

**加工方式: 湿式プランジ研削(ダウンカット)**  
Grinding method : Plunge cut (Down cut)  
砥粒: CBN  
Abrasive : CBN  
粒度: #120  
Grit size : #120  
ボンド: メタル  
Bond : Metal  
ホイール寸法: 200D-6U  
Wheel dimension : 200D-6U  
被削材: 工具鋼(SK53/HRC63)  
Work material : Alloy tool steel (SK53/HRC63)  
被削材寸法: 3W-100L  
Work dimension : 3W-100L  
研削液: シンタイロ25 50倍希釈  
Coolant  
ホイール周速: 50,100,150,200 m/sec  
Wheel peripheral speed : 50, 100, 150, 200 m/sec  
送り速度: 6, 12, 18, 24 m/min  
Feed rate : 6, 12, 18, 24 m/min  
切込み量: 0.05mm  
Depth of cutting : 0.05mm

表1 "g/a"が同じ場合の加工条件 The grinding condition of same "g/a"

	条件 A	条件 B	条件 C	条件 D
ホイール周速(m/sec) Wheel peripheral speed	50	100	150	200
送り速度(m/min) Feed rate	6	12	18	24
g/a	$6.32 \times 10^{-5}$	$6.32 \times 10^{-5}$	$6.32 \times 10^{-5}$	$6.32 \times 10^{-5}$
l(mm)	3.156	3.156	3.156	3.156

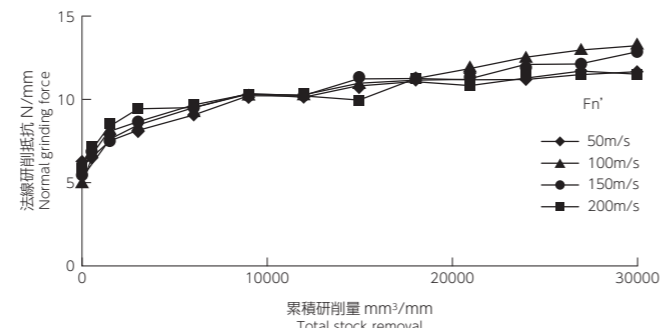


図1 送り速度と研削抵抗

A comparison between feed rate and grinding force

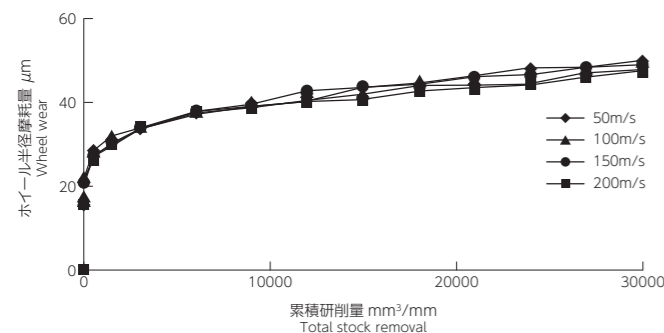


図2 送り速度とホイール半径摩耗量

A comparison between feed rate and amount of wheel wear

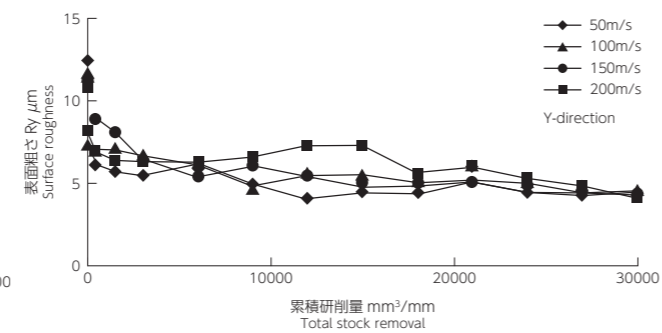


図3 送り速度と表面粗さ

A comparison between feed rate and surface roughness

## g/aおよびlが異なる場合

In the case of different "g/a" under the different grinding condition

超硬 K20 種を湿式クリープフィード研削した際の、累積除去体積に対する法線研削抵抗、台金温度、ホイール半径摩耗量、被削材表面粗さを比較しました(表2, 図4~6)。g/a およびlが大きく変動するように加工条件を変更した場合、g/a が小さくlが大きい条件 A ほど法線研削抵抗が高くなる傾向を示しました(図4)。ホイール温度が高く、表面粗さが小さいことから、砥粒が"すべり"を起こしており、自生作用が聞きにくく砥粒が摩滅傾向にあると考えられます(図5)。一方、g/a が大きくlが小さい条件 C では法線研削抵抗が低く、研削熱が抑えられていますが、ホイール摩耗が大きく、表面粗さが粗くなります。これは砥粒が目こぼれに近い状態に有り、自生作用がききすぎていることが原因と考えられます(図6)。以上のことから、求める加工品質によって、g/a や l を参考にしながら加工条件を調整する必要があるといえます。

Table 2 and Figure 4, 6 show the outcomes of wet creep feed grinding of Tungsten carbide K20 under different grinding parameters. In reference to Table 2 and Figure 4, Condition A with small g/a value and large l value resulted in high grinding force, high wheel temperature and fine surface finish. These results suggest that glazing has occurred to grits under Condition A. In comparison, Condition C with large g/a value and small l value resulted in low grinding force, low wheel temperature and rough surface finish. These results suggest grit shedding has occurred under Condition C. Based on above observations, it is necessary to adjust grinding parameters, in particular g/a and l values, in accordance with desired grinding quality.

**加工方式: 湿式クリープフィード研削**  
Grinding method : Creep feed  
砥粒: ダイヤモンド Abrasive : Diamond  
粒度: #200 Grit size : #200  
ボンド: メタル Bond : Metal  
ホイール寸法: 175D-6T-3X Wheel dimension : 175D-6T-3X  
被削材: 超硬合金 Work material : Tungsten carbide alloy  
被削材寸法: 3.5W-60L Work dimension : 3.5W-60L  
研削液: 不水溶性(N1種) Coolant  
ホイール周速: 20m/sec Wheel peripheral speedn : 20m/sec  
送り速度: 条件表参照 Feed rate : refer to Table 1  
切込み量: 条件表参照 Depth of cutting : refer to Table 1

表2 "g/a"が異なる場合の加工条件 The grinding condition of different "g/a"

	条件 A	条件 B	条件 C
送り速度(mm/min)	80	160	320
切り込み量(mm)	2.5	1.25	0.625
g/a	$1.59 \times 10^{-5}$	$2.25 \times 10^{-5}$	$3.19 \times 10^{-5}$
l(mm)	20.918	14.792	10.461

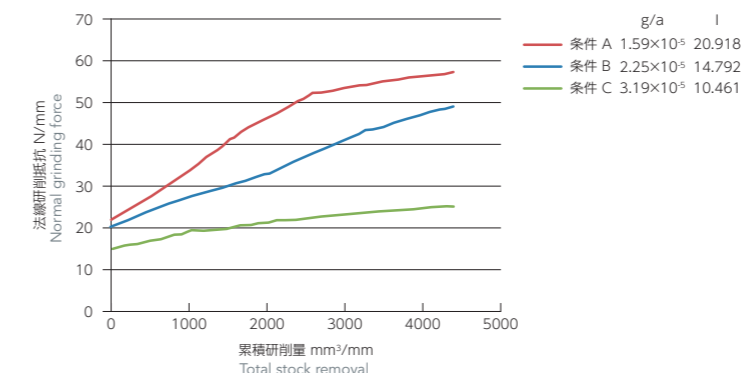


図4 送り速度と研削抵抗

A comparison between feed rate and grinding force

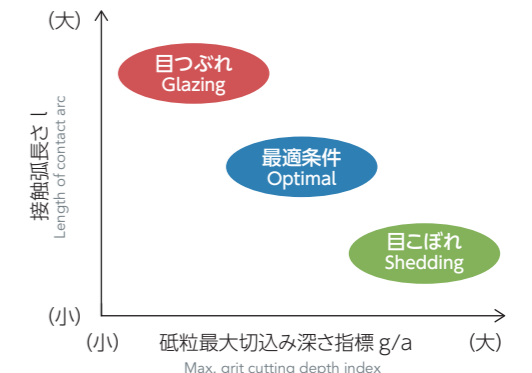


図5 g/aとlがホイールに及ぼす影響

The effects of "g/a" and "l" on wheel

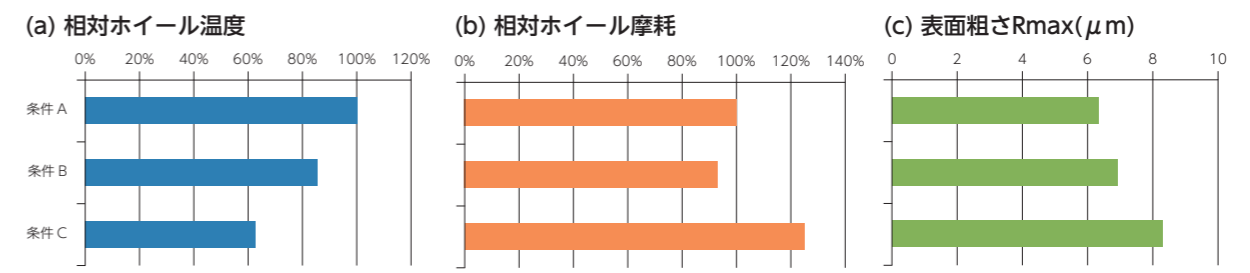


図6 加工条件が与える影響

The effect of grinding condition;(a)relative wheel temperature, (b)relative wheel wear, (c)surface roughness



# Commitments toward quality and environment protection

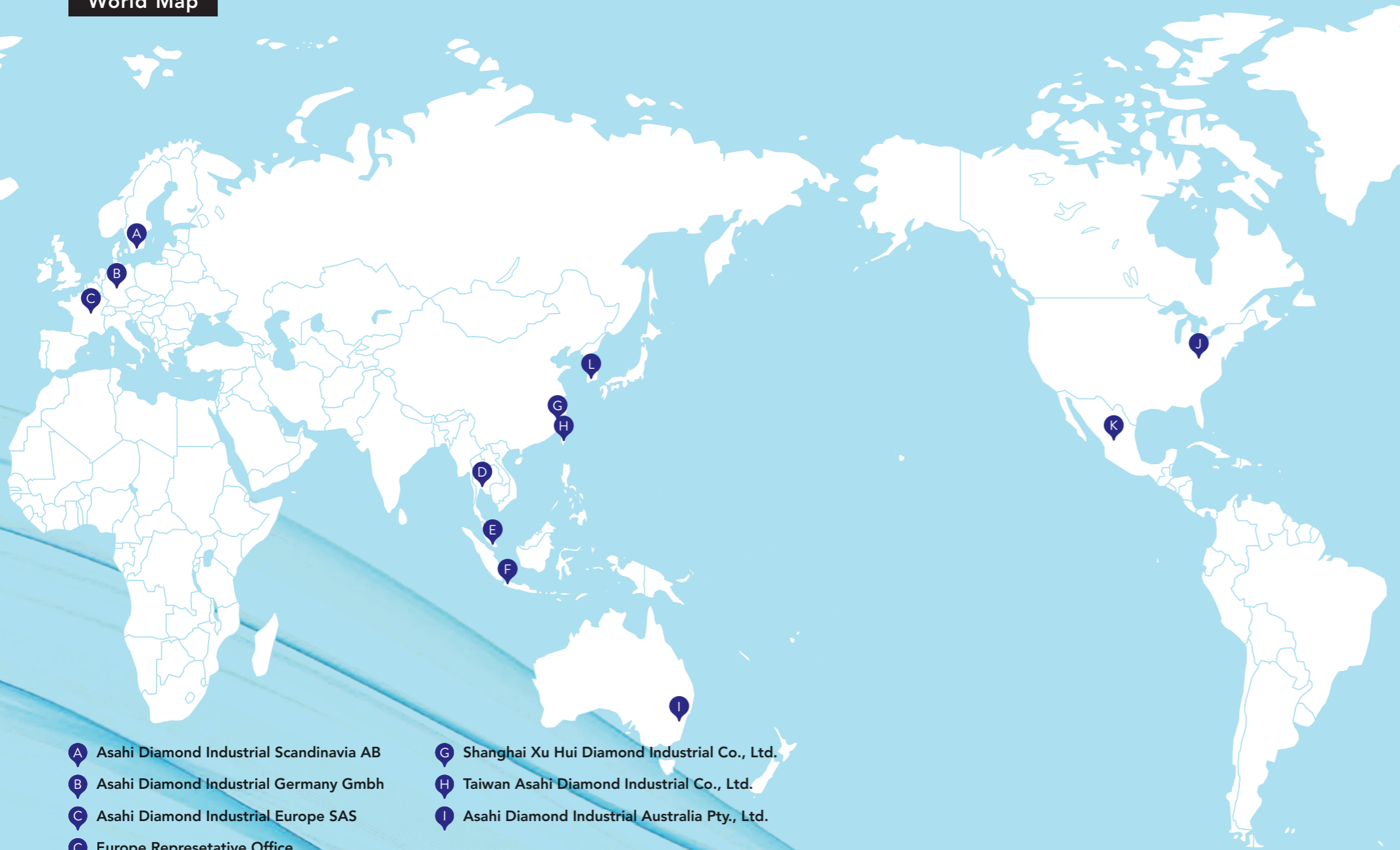
## 地球環境と品質への取り組み Initiatives for Quality and the Global Environment

私たち旭ダイヤモンド工業はSDGsの達成を前提とした「資源を大切に、地球環境を汚さないモノづくり」「高品質な製品の安定供給」を実現するためにISO14001およびISO9001を認証取得し、環境・品質マネジメントシステムを構築しています。

Asahi Diamond Industrial is committed to achieve its SDGs. As part of our environmental and quality management system, we have obtained ISO14001 and ISO9001 certifications to ensure 'manufacturing without wasting resource or impacting global environment' and 'stable supply of quality products'.

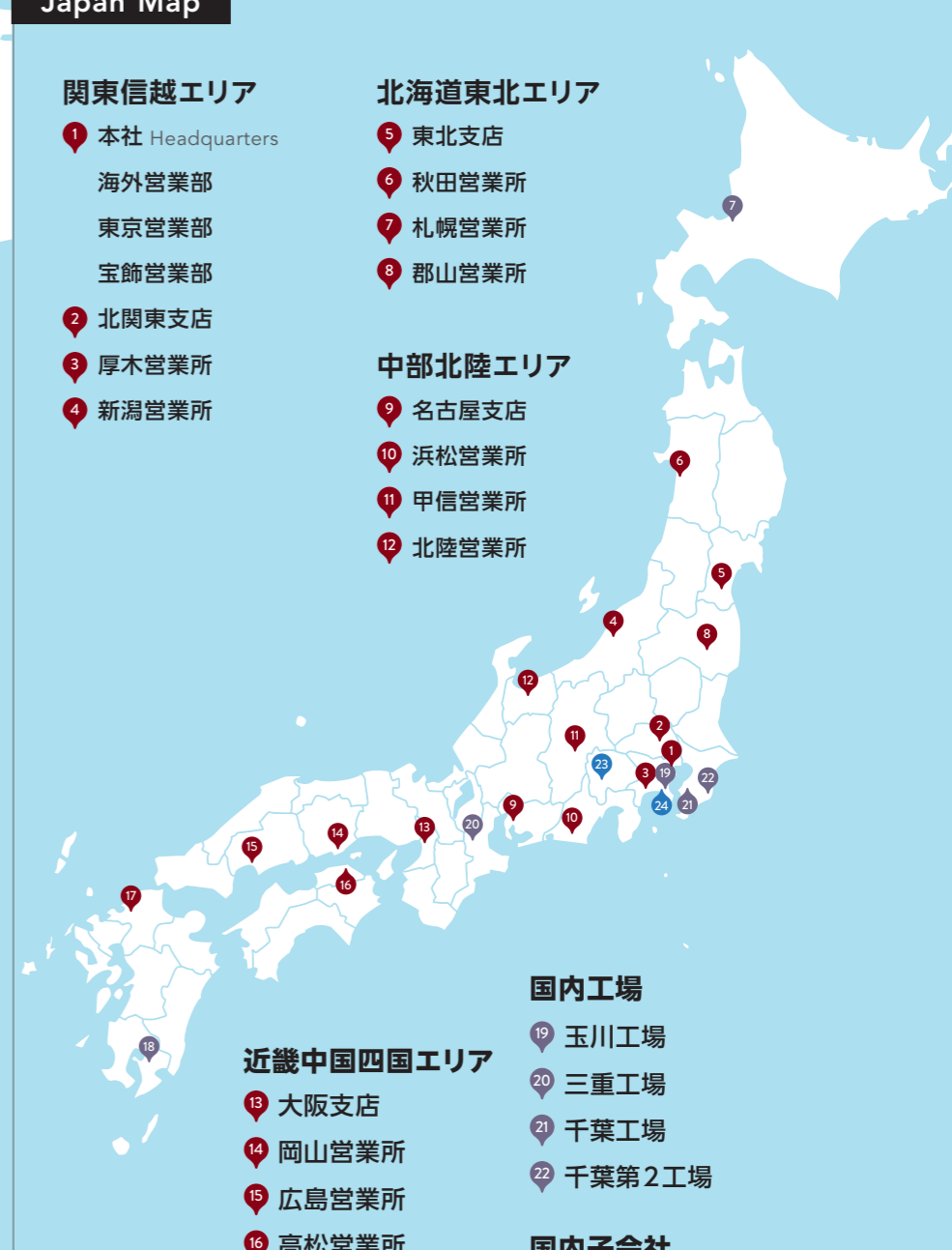
## Global Network 国内・海外拠点一覧

### World Map



- A Asahi Diamond Industrial Scandinavia AB
  - B Asahi Diamond Industrial Germany Gmbh
  - C Asahi Diamond Industrial Europe SAS
  - C Europe Representative Office
  - D ASAHI DIAMOND (THAILAND) CO., LTD.
  - E ASAHI DIAMOND INDUSTRIAL MALAYSIA
  - F PT.Asahi Diamond Industrial Indonesia
  - G Shanghai Xu Hui Diamond Industrial Co., Ltd.
  - H Taiwan Asahi Diamond Industrial Co., Ltd.
  - I Asahi Diamond Industrial Australia Pty., Ltd.
  - L Shinhan Diamond Industrial Co., Ltd.
- Affiliated Company

### Japan Map



#### 関東信越エリア

- 1 本社 Headquarters
- 海外営業部
- 東京営業部
- 宝飾営業部
- 2 北関東支店
- 3 厚木営業所
- 4 新潟営業所

#### 北海道東北エリア

- 5 東北支店
- 6 秋田営業所
- 7 札幌営業所
- 8 郡山営業所

#### 中部北陸エリア

- 9 名古屋支店
- 10 浜松営業所
- 11 甲信営業所
- 12 北陸営業所

#### 近畿中国四国エリア

- 13 大阪支店
- 14 岡山営業所
- 15 広島営業所
- 16 高松営業所

#### 九州エリア

- 17 九州支店
- 18 鹿児島営業所

#### 国内工場

- 19 玉川工場
- 20 三重工場
- 21 千葉工場
- 22 千葉第2工場

#### 国内子会社

- 23 山梨旭ダイヤモンド工業
- 24 是村旭ダイヤモンド工業

- J Asahi Diamond America, Inc.
- K Asahi Diamond de Mexico, S.A. de C.V.