

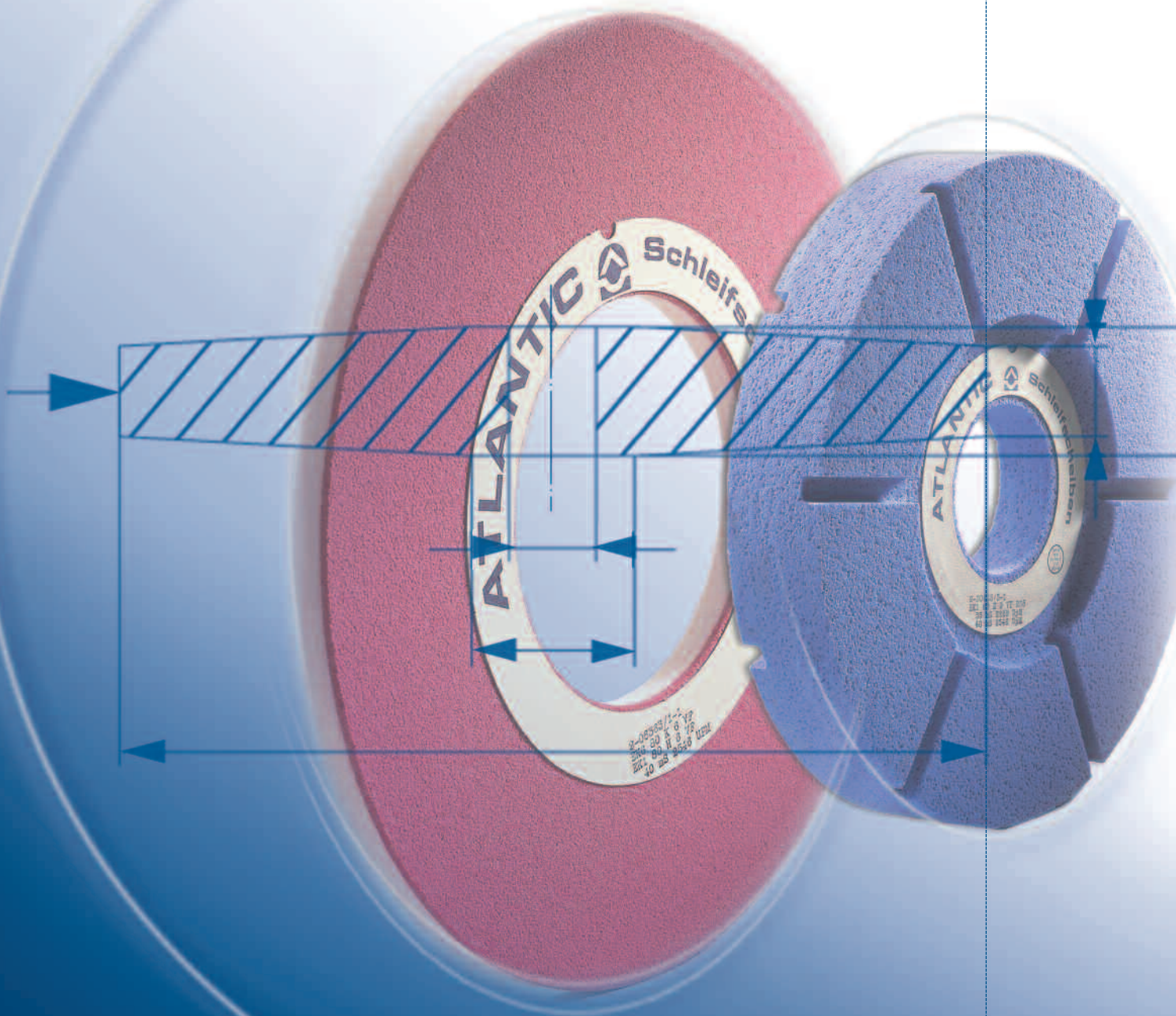


ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic

研削砥石とその区分



最高品質表面を約束する製品シリーズ

精密研削を可能にする多彩な製品

現在ほとんどの製造業種の現場で、研削能力の高い砥石を使用することが、製品の機能性と経済性にとって重要な要因のひとつになっています。これら砥石開発の進歩は常に、商標 **ATLANTIC** ブランド研削製品の品質に反映されており、80年の長きにわたって世界中で利用されています。

アトランテック社 **ATLANTIC**

はその専門性を活かし、アフターサービスとユーザーを中心に考えた結合砥石製品を提供しています。これら結合砥石製品は、アルミナ、シリコンカーバイド、焼結アルミナ、ダイヤモンドおよび立方晶窒化ホウ素など、あらゆる研削材に使用されている砥粒を、レジン結合およびビトリファイド結合したものです。

可能性が広がる - A から Z まで
無数の組み合わせ

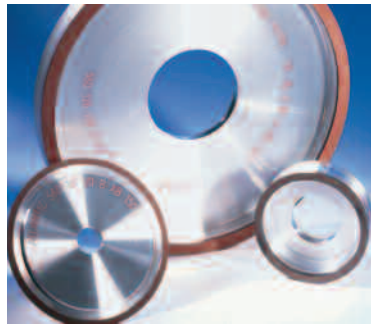
自動車、鉄鋼およびベアリング工業、そしてその関連企業でも、**ATLANTIC**-研削製品が使用されています。**ATLANTIC** 研削製品で、求められる品質に対応する高研削能力と、高品質表面が得られます。

現在、弊社が製造する製品はおよそ 4 万種類にも達し、これら製品は多様に組み合わせることができます。

専門知識を活かす

研削材には様々な基準が求められるため、一般的に通用する仕様を適用できる機会は、まれにしかありません。このため、用途や求められる表面の特性に合わせて、仕様が決まります。

- 研削砥石とその区分
- ダイヤモンド研削砥石および CBN 研削砥石
- ホーニング砥石および超仕上げ砥石



目次

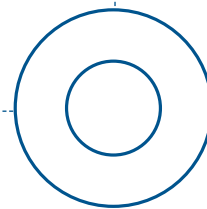
製品ができるまで、マネージメントシステム	4/5/6
研削砥石、研削材、粒度	7/8
硬度、構成、気孔形成剤、結合剤	9/10
ISO 形状、ISO 形状図面	11/12/13



ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic



製造業のあらゆる分野に対応

アトランテック社 **ATLANTIC**

は、結合砥石の優良メーカーに数えられています。

個々の要望に合わせて作る **ATLANTIC** 研削砥石は、あらゆる用途で、高研削能力と最高品質表面を同時に実現します。

弊社のビトリファイド結合研削砥石は、通常の最高加工速度 40 m/秒以内の加工、および 50 m/秒、63 m/秒、80 m/秒、100 m/秒、125 m/秒という高速加工に対応する研削砥石です。さらにレジジン結合研削砥石は、最高加工速度 40 m/秒以内の通常の加工、および 63 m/秒と 80 m/秒の高速加工にご利用いただけます。

最も重要な点 -
正確さと経済性

ATLANTIC 研削砥石は、その時々加工材に合わせた仕様で仕上げることができます。弊社は最先端生産技術を導入して生産工程を最適化しており、この生産環境によって製品の安全性、信頼性、ばらつきのない高品質標準を確保しています。

ATLANTIC 研削製品には、組織の極緻密なものから非常に粗いものまで、ありとあらゆる種類の製品が揃っています。これら製品の形状保持力と強度を確保するため、結合材料と研削材に最適な結合材料を使用し、調整しています。

材料の入庫から出庫まで、最先端のプロセス工学技術を駆使した生産設備で生産管理を行っています。こうしたマネジメントにより、**ATLANTIC** 研削製品は研削機の性能、つまり **正確さと経済性** を最大限に引き出します。



バルブ



インJECTIONポンプ部品

ハンディ砥石、修正用砥石、セグメント、エッジ形状(ISO準拠)	14/15
マウントおよび修正、カット速度、冷却潤滑	16/17
平面研削、円筒研削(外面、センター間/センターレス)	18/19
バー研削、円筒研削(内面)、ギヤ研削、ねじ研削	20/21
ロール研削	22/23

製品ができるまで

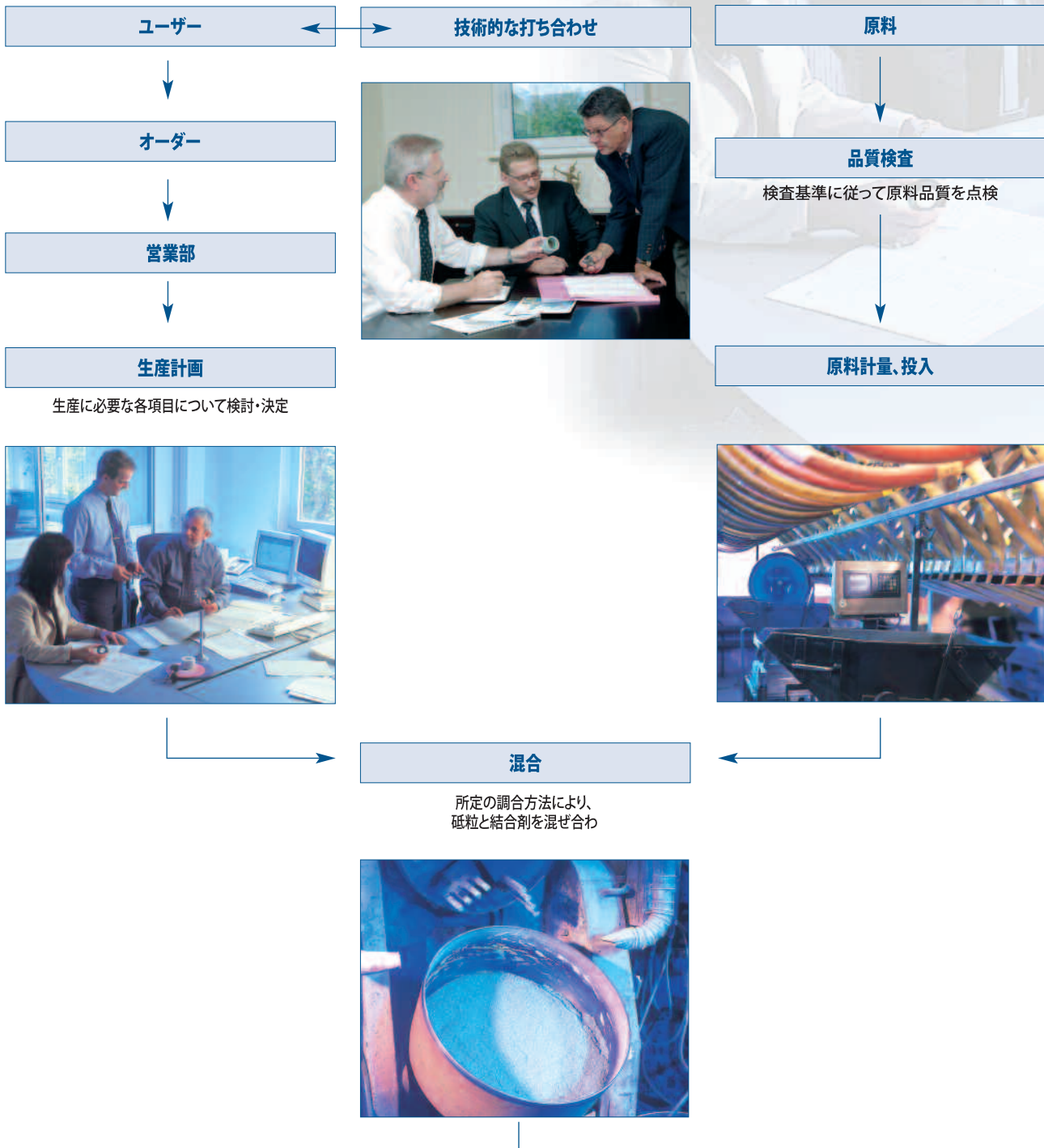
最先端技術を駆使して
最高品質基準を満たす

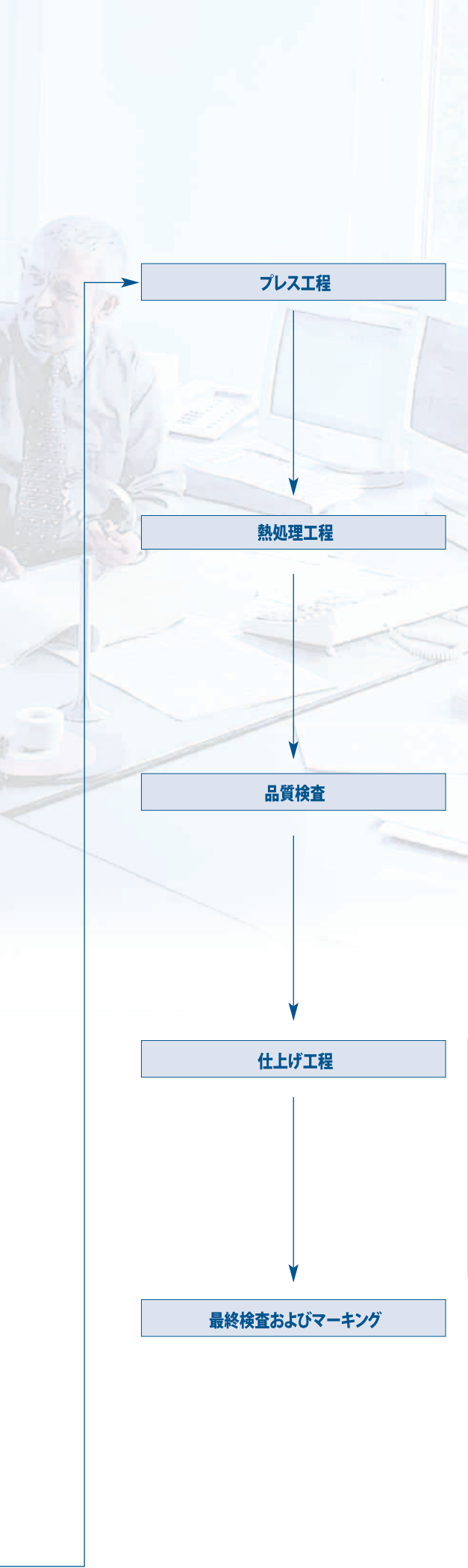
高級砥石を作るため、原料の仕入れから製品の出荷まで、最先端のプロセス工学を応用しています。

アトランテック社 **ATLANTIC** は、すべての要因を最適に組み合わせて最高品質製品を作り、信頼されるパートナーとしてユーザーの事

業目標の達成に貢献する- 建設的な協力関係で前進と継続的改善を推進することを心がけています。

製品ができるまで



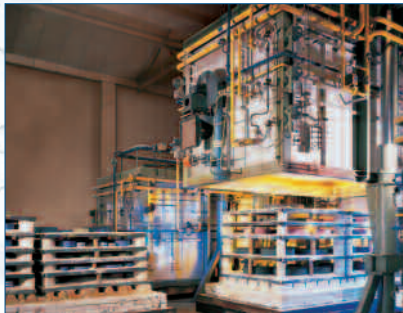


プレス工程



指図書に従って砥石をプレス

熱処理工程



ビトリファイド結合砥石: 焼成
レジン結合砥石: 硬化

品質検査



Eモジュール、硬度、密度

仕上げ工程



表面、座ぐり、形直し

最終検査およびマーキング



規格およびガイドラインに準拠した検査

認証マネジメントシステム

数々の認証マネジメントシステムは、情報の流れを中心に考えた業務体制、品質、環境保護および作業安全性に対する弊社の取り組みを裏付けるものです。



Organization for the Safety of Abrasives 



ATLANTIC は、DIN EN ISO 9001、DIN EN ISO 14001 に基づいたマネジメントを行っています。内部監査により、様々な分野で品質基準を定期的に検査しています。標準を高水準に設定し、質の高い正確な仕事を保障しています。御社の生産計画に、信頼して組み込んでいただける品質の確保に努めています。

研削砥石 – 研削材

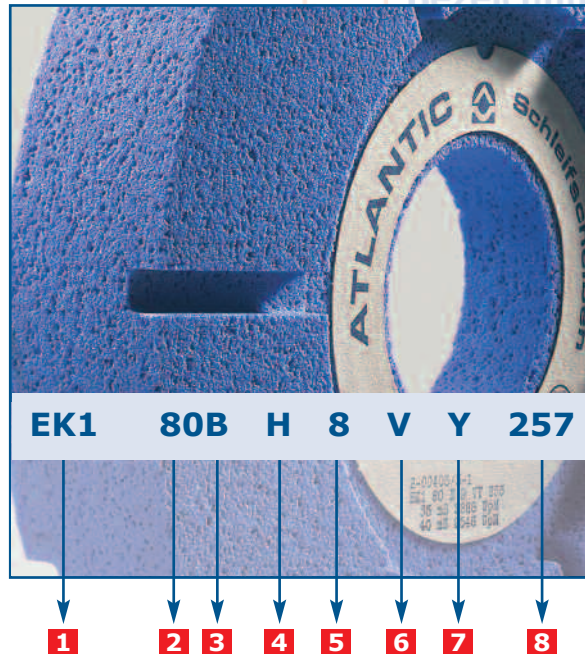
ATLANTIC 研削砥石には、英数字コードが付いています。検査方法を組み合わせて相互に補完することにより、砥石の高品質を保障しています。研削砥石には製品コードが標記されていますので、トレーサビリティが保証され、同じ **ATLANTIC** 研削砥石を再製作することも可能です。

研削材

研削材には、一部の例外を除いて、常に結晶性合成硬質材料を使用しています。最もよく利用される研削材は、アルミナ(酸化アルミニウム)とシリコンカーバイドです。

熔融アルミナ

アルミナは結晶性の酸化アルミニウム (Al₂O₃) で、純度の低いものから NK、HK、EK に分類されます。これらのアルミナは約 2000 度の電気アーク炉で熔融して得られるものです。この時、NK と HK は焼成ポーキサイトから、そして EK は純アルミナから熔融します。複数種類の添加剤を加え、決められた方法で冷却することによって、アルミナの硬度を調整します。Al₂O₃ の割合が大きくなるにつれ、アルミナの硬度ともろさが増します。



- Bezeichnung für mikrokristallines Schleifmittel
- 1 研削材
 - 2 粒度
 - 3 砥粒の組み合わせ*
 - 4 硬度
 - 5 構成
 - 6 結合剤
 - 7 **ATLANTIC** 結合の種類
 - 8 多孔性*

* オプション

微粉結晶性焼結アルミナ

微粉結晶性の焼結アルミナは、製法と特性によって、通常の熔融アルミナと区別されています。特殊な製造プロセスにより、焼結アルミナの粒組織は、均一で微細な結晶で形成されています。

この微細な結晶粒組織では、粒にかかる摩擦度が高まっても小さな粒子が剥がれ落ちるだけなので、研削粒を最大限に活用することができます。

シリコンカーバイド

シリコンカーバイド (SiC) は、ケイ砂とコークスを約 2200 度の電気抵抗炉で焼成することによって得られる化合物です。シリコンカーバイドはグリーンとブラックに区別され、ブラックの方が強靭性が有ります。

シリコンカーバイドは、アルミナよりも高い硬度、もろさ、鋭角さを特徴としています。シリコンカーバイドは主に、ねずみ鑄鉄や超硬合金ならびに非鉄金属などの、硬質で碎けやすい材料の加工に使用されます。

熔融アルミナ Al₂O₃ 95~96%

略号: NK

粒タイプ: NK1 ~ NK9

熔融アルミナ Al₂O₃ 97~98%

略号: HK

粒タイプ: HK1 ~ HK9

高純度熔融アルミナ Al₂O₃ 99.5%

略号: EK

粒タイプ: EK1 ~ EK9

微粉結晶性焼結アルミナ

略号: EB または EX

粒タイプ: EX1 ~ EX9

シリコンカーバイド

略号: SC

粒タイプ: SC1 ~ SC9

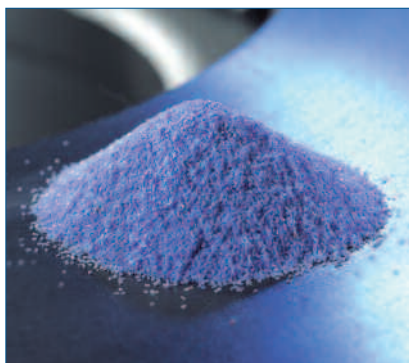
微粉結晶性焼結アルミナ

略号: SB または SX

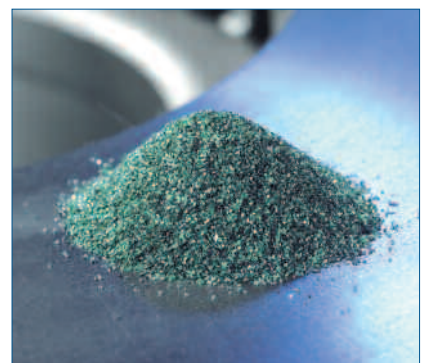
粒タイプ: SX1 ~ SX9



高純度熔融アルミナ



微粉結晶性焼結アルミナ



シリコンカーバイド

粒度

ATLANTIC 製品には、DIN ISO 6344 に準拠した粒度の研削材が使用されています。砥粒を粒度ごとに分類するため、規格のふるいにかけます。定格サイズは、ふるい 1 インチ

あたりの網目の数(メッシュ)で求められます。たとえば「60」の場合、そのふるいには 1 インチあたり 60 の網目があるという意味です。この数字が大きいほど、砥粒は小さくなります。

粒度 240 以上の細かい砥粒は、規格のふるいでは分級できないため、コストのかかる沈殿による分級を行います。

国際規格の比較

以下は、3種類の規格を一覧表にまとめたものです。

粒度 (メッシュ)	平均粒直径 (単位: μm)			
	DIN ISO 6344	JIS	ANSI	
8	2600			粗粒
10	2200			
12	1850	1850	1850	
14	1559			
16	1300	1300	1300	
20	1100	950	950	
24	780	780	780	
30	650	650	650	
36	550	550	550	
40		390		
46	390		390	
50		330		
60	270	270	270	
70	230		230	
80	190	190	190	
90	160		160	
100	140	165	140	
120	120	120	120	
150	95	95	95	
180	80	80	80	
200	70			
220	60	70	70	
240	45	57	57	
280		48	37	
320	29	40	29	
360		35	23	
400	17	30	17	
500	13	25	13	
600	9	20	9	
700		17		
800	7	14	7	
1000	5	12	4	
1200	3	10	3	
1500	2	8		
2000	1	7		
2500		5		
3000		4		
4000		3		
6000		2		
8000		1		

研削砥石の硬度

硬度は、砥粒を結合剤で砥石内に保持する強さを表します。この硬度は欧文文字で表示されており、**軟らかいものから硬いものの順にA~Z**に分類されます。

グラインドソニック方式

グラインドソニック方式では、周波数を測定することによって研削砥石の固有振動数を求めます。この固有振動は、物理的な特性と砥石の寸法によって異なります。測定値を E モジュール値に換算し、この値で砥石の硬度を評価します。

ツァイス・マッケンゼン方式

この試験は、決められた条件下で研削砥石に石英を吹き付けて、硬さを調べるものです。石英が研削砥石表面に当たることによって砥粒と結合剤粒子が離れ、研削砥石表面に窪みができます。研削砥石が軟らかいほど、この窪みが深くなります。

硬度

A ~ D	極度に軟らかい
E ~ G	非常に軟らかい
H ~ K	軟らかい
L ~ O	普通
P ~ S	硬い
T ~ Z	極度に硬い



グラインドソニック方式



ツァイス・マッケンゼン

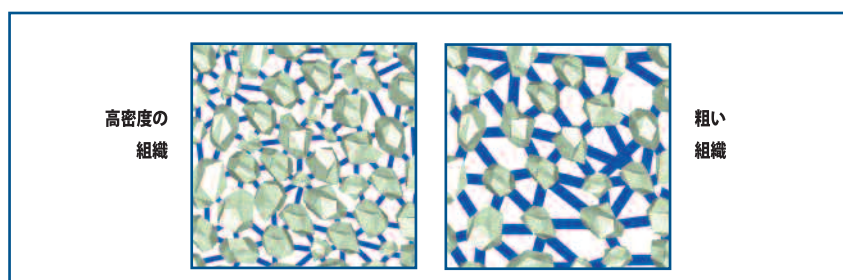
構成

研削砥石の構成は 1~8 の数字で表されます。この数字は、ひとつひとつの砥粒間の距離を定義するものです。小さい数字は砥粒間距離が小さく、大きい数字は大きいことを示します。

1 ~ 4	緻密
5 ~ 7	普通
8 ~ 11	粗い
12 ~ 18	非常に粗い

気孔形成剤

気孔割合は、砥粒と結合剤の割合によって決まります。気孔割合が高ければ、研削時に接触する部分に供給されるクーラント量も多くなり、研削焼けが生じにくくなります。研削材の種類、大きさ、量などその時々用途に合わせて気孔形成剤の使用量を変えることにより、砥石の気孔を調整します。



結合剤

結合剤

結合剤は、カット工程で砥粒に鋭さがなくなるまで、砥粒を研削砥石内に保持する役割を果たしています。砥粒が鈍くなると、結合剤がこの砥粒を解放し、新しい鋭い砥粒で研削できるようにします。

結合剤の種類と量を調整して、この特性をその時々々の研削工程の条件に合わせます。

ATLANTIC 砥石の結合には、ビトリファイド結合(記号 V)とレジン結合(記号 RE)の2種類があります。

ビトリファイド結合

ビトリファイド結合剤の原料は、カオリン、長石、石英、ホウ化ケイ酸塩です。これらの原料の配合によって、砥石特性を生み出します。ビトリファイド結合は、オイルおよび乳剤に対する耐性を有する一方、もろく、衝撃に弱いという性質があります。この結合剤は、研削圧がかかることにより摩耗します。

レジン結合

レジン結合剤は主に、フェノール系樹脂でできています。この結合剤は、充填剤を含有するものと含有しないものに分けられます。フェノール樹脂と充填剤の割合を変化させて、結合剤の特性を調整します。研削時に発生する熱と圧力によって結合剤が摩耗します。レジン結合は弾力性があるため、仕上げ研削およびつや出しだけでなく、粗ずりやドライ研削にも適しています。乳剤を利用する際には、レジン結合剤の劣化を防ぐため、pH値が9を超えないように注意します。

結合剤の種類

レジン結合	用途	ビトリファイド結合
PBD, REI	表面研削	VY, VE, VF, VU, VO
-	プロファイル・クリープフィード研削	WVY, VF, VO
PBD, DC	二重研削	VK, VE, VO
DC, REI	円筒研削(外面、センター間)	RVJ, VX, VO
REI, PBD, ES	センターレス・プランジ研削	VK, VT, VF, VO
REI, DM, HS	センターレス・スルーフィード研削	VO, VK, VT, VF
ED1, ED9	コントロールホイール	V 22
PBD, AX, AL7, DP	ロール研削	VE, VF, VO
REI, AX, AC	バー研削	VO, VK, VD, VF
-	ねじ研削	VF, VO
-	ギヤ研削	VF, VY
ES	テーパ研削	-
AL7	注射針研削	-
AX, BM	スプリングエンド研削	VU
REH, REC	ボール研削	307
		焼結アルミナの結合剤種類 VBまたはVY

上の表は、各種結合方法に適した用途をまとめたものです。
諸条件によって、各用途に上記とは異なる結合方法をご提案する場合があります。

あらゆる形状に対応

ATLANTIC 研削砥石、一般に使用されているすべての形状でお届けできます。次ページに、これら形状の一部をご覧いただけます。

標準的なものと異なる形状をご希望の場合は、製図に従って製作します。

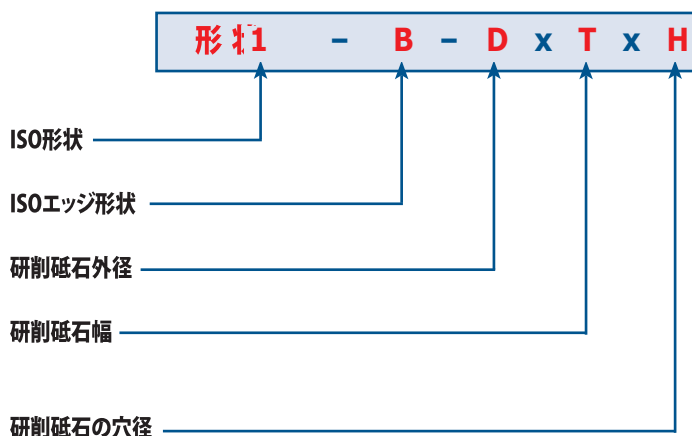
記号

A	セグメント最小幅
B	セグメントとホーニング砥石の幅
C	セグメントとホーニング砥石の高さ
D	研削砥石の外径
E	ボディ厚さ
F	研削砥石リセス1の深さ
G	研削砥石リセス2の深さ
H	穴直径
HG	ボルト直径(インサートナット)*
J	取付け面直径
K	クランピング面直径
L	セグメントとホーニング砥石の長さ
N	研削砥石テーパ深さ
NG	インサートナット数*
P	研削砥石リセス1の直径
P1	研削砥石リセス2の直径
R	半径
T	全幅
TG	インサートナット深さ*
U	テーパホイール最小幅
V	接触角度 / プロファイル角度
W	側面厚さ / プロファイル幅
➡	主加工面

* ISO 525 準拠ではありません

例

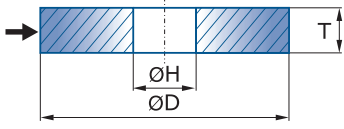
特定の用途について、研削砥石の加工面に形状をつけます。この形状はエッジ形状と呼ばれ、規格が設けられています。



ISO 形状 (抜粋)

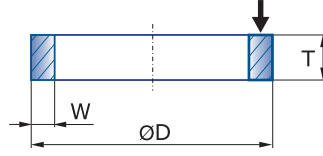
ISO 形状 1

プレーン
D x T x H



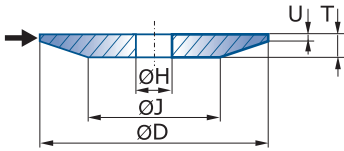
ISO 形状 2

円筒(研削砥石貼付またはクランプ)
D x T x W



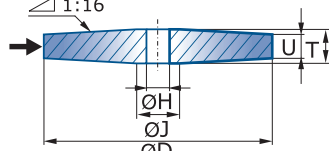
ISO 形状 3

片面テーパ
D/J x T x H



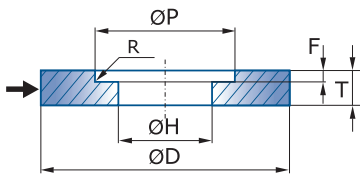
ISO 形状 4

両面テーパ
D x T x H



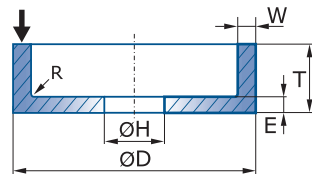
ISO 形状 5

片面リセス
D x T x H - P x F



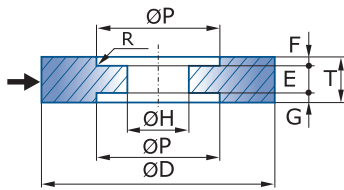
ISO 形状 6

ストレートカップ型
D x T x H - W x E



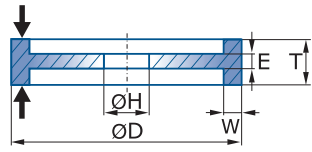
ISO 形状 7

両面リセス
D x T x H - P1 x F/G



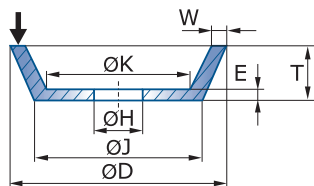
ISO 形状 9

両面ストレートカップ型
D x T x H - W x E



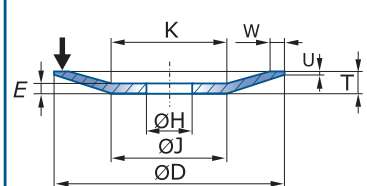
ISO 形状 11

テーパークップ型
D/J x T x H - W x E



ISO 形状 12

皿型
D/J x T x H



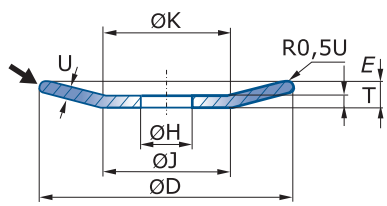
➡=研削面

ISO-FORM



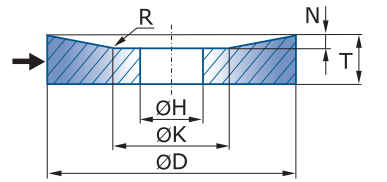
ISO 形状 13

皿型 D/J x T/U x H - K



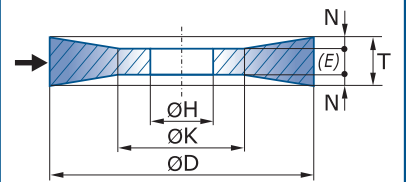
ISO 形状 20

片面テーパ
D/K x T/N x H



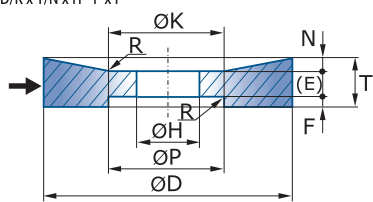
ISO 形状 21

両面テーパ
D/K x T/N x H



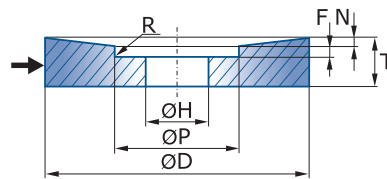
ISO 形状 22

片面テーパ、片面リセス
D/K x T/N x H - P x F



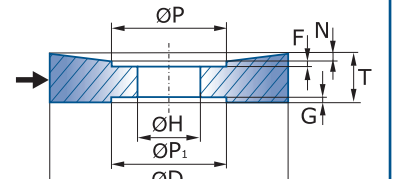
ISO 形状 23

片面テーパおよびリセス
D x T/N x H - P x F



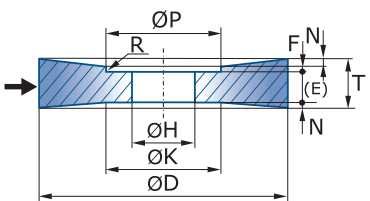
ISO 形状 24

両面リセス、片面テーパ
D x T/N x H - P/P1 x F/G



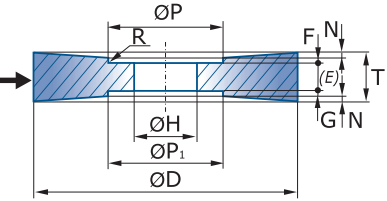
ISO 形状 25

両面テーパ、片面リセス
D/K x T/N x H - P x F



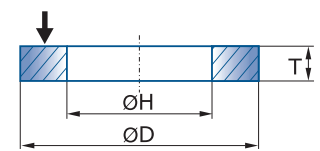
ISO 形状 26

両面テーパ、両面リセス
D x T/N x H - P/P1 x F/G



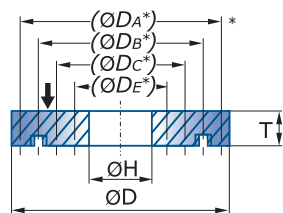
ISO 形状 35

貼付またはクランプした研削砥石
D x T x H



ISO 形状 36

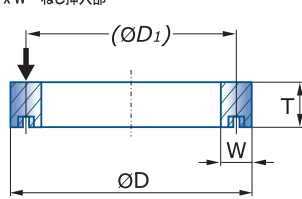
ねじ止め研削砥石
D x T x H - ねじ挿入部



* インサートナットのピッチ円直径

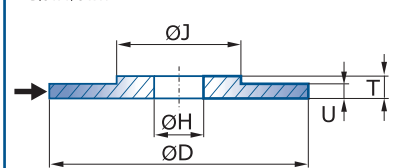
ISO 形状 37

円筒(研削砥石ねじ止め)
D x T x W - ねじ挿入部



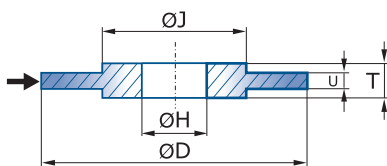
ISO 形状 38

片面ボス
D/J x T/U x H



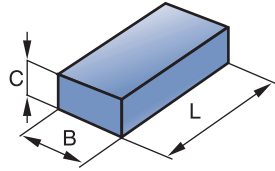
ISO 形状 39

両面ボス
エッジ形状 D/J x T/U x H

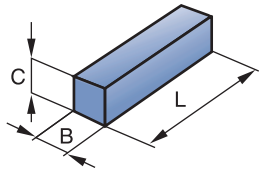


ISO 形状

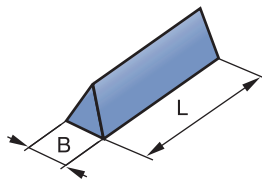
ハンディ磁石と修正用磁石



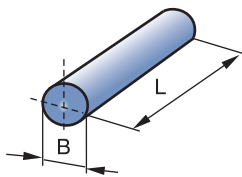
形状 9010 - B x C x L



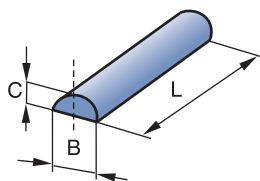
形状 9011 - B x C x L



形状 9020 - B x L

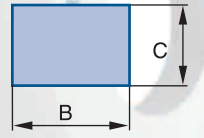


形状 9030 - B x L

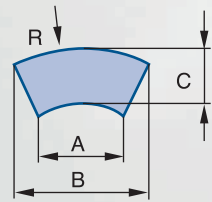
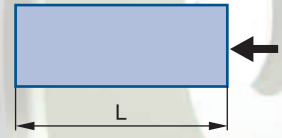


形状 9040 - B x C x L

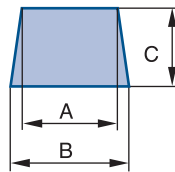
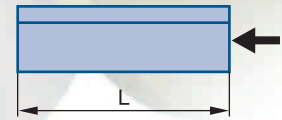
磁石区分



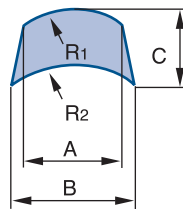
形状 3101 - B x C x L



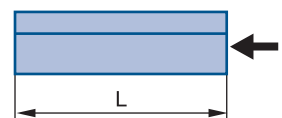
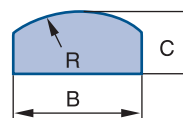
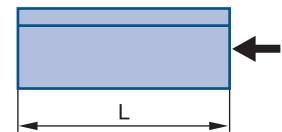
形状 3104 - B x A x R x L



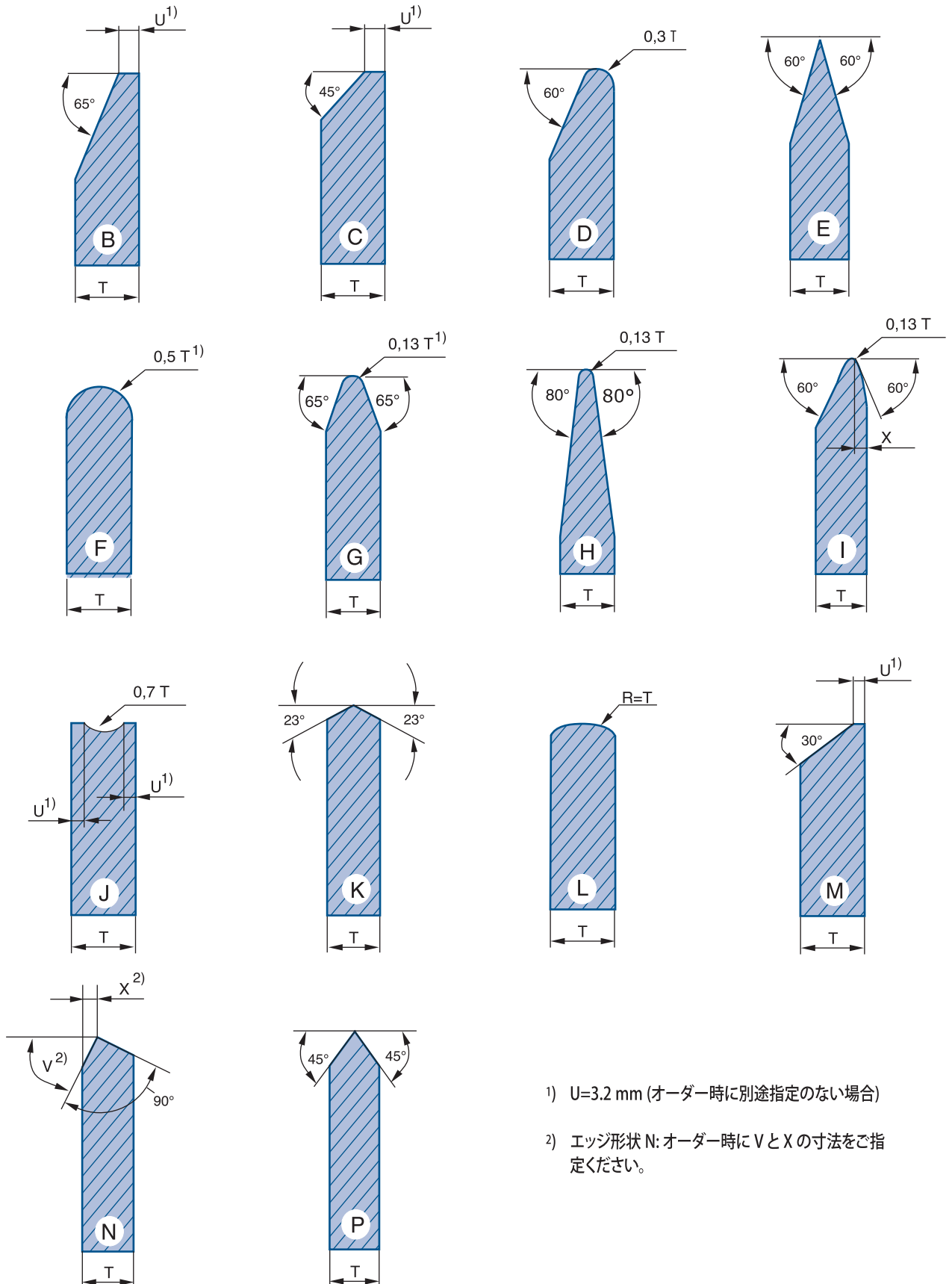
形状 3109 - B x A x C x L



ユーザーの指定寸法



ISO エッジ形状



- 1) $U=3.2\text{ mm}$ (オーダー時に別途指定のない場合)
- 2) エッジ形状 N: オーダー時に V と X の寸法をご指定ください。

研削砥石マウント – カット速度

研削砥石のマウント

ATLANTIC 研削砥石は、DIN EN 12413 に準拠した状態で出荷しています。

研削砥石のポイントは、2つの矢印です。これは製造技術上、回避できずに生じる不均衡を示しています。

不均衡は、研削砥石の穴とスピンドル間のおそびによって、研削砥石がたわんで中心がずれるために生じます。

このため、研削砥石を据付する時には、矢印の頂点を必ず下に向けます。

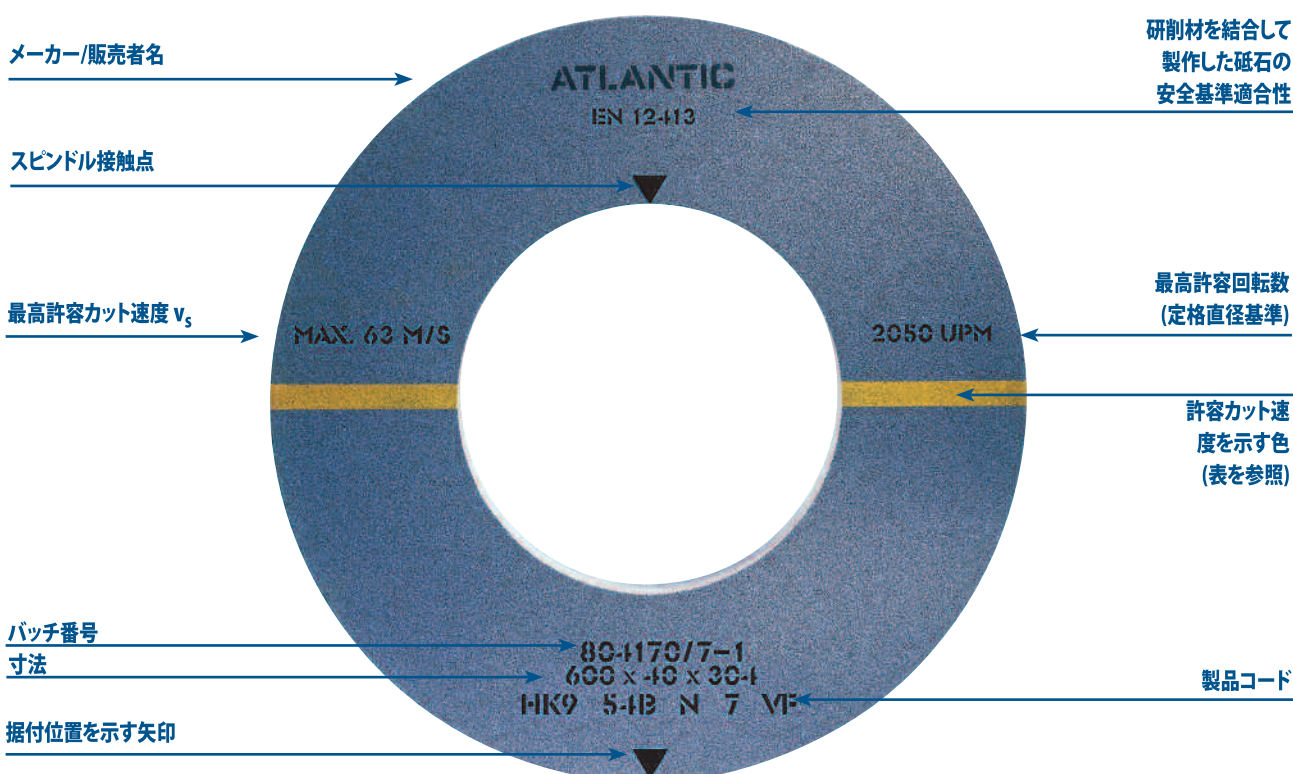
正確に据付していると、後述の研削砥石の形直しや目直しをすることによって、この不均衡は大幅に減少します。

研削砥石を停止させる前、または取り外す前に、クーラントを遠心力の作用で研削砥石から脱着しないよう注意します。

カット速度

ATLANTIC 研削砥石には、最高許容カット速度が表示されています(右表を参照)。この最高速度を超えて使用してはなりません。

カット速度	色
~ 40 m/s	なし
50 m/s	青
63 m/s	黄
80 m/s	赤
100 m/s	緑
125 m/s	青/黄



固定式修正ツールで研削砥石を修正

固定式修正ツールで研削砥石の形直しや目直しをする際には、接触率 U_d が重要になります。この数値は、修正ツールの接触幅と送り速度の比を示すものです。接触率は、研削砥石のカット特性にある程度の影響を及ぼします。

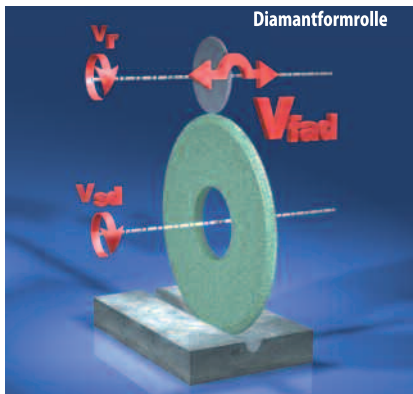
$$U_d = \frac{b_d}{f_{ad}}$$

接触率 U_d
修正ツール接触幅 b_d
送り速度 f_{ad}

接触率が高い(送り速度が低い)と研削砥石表面がきめ細やかになり、接触率が低いと研削砥石表面は粗くなります。

回転式修正ツールによる研削砥石の修正

修正/形状付けは通常、回転式のダイヤモンド修正砥石(パス制御または形状制御)で行い、研削砥石を指定形状に仕上げます。



パス制御

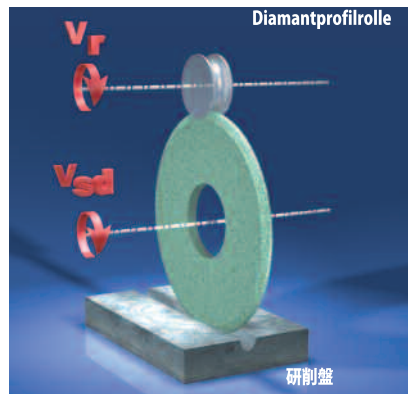
パス制御による形状付けの影響要因

- 速度比 $q_d = v_r / v_{sd}$
- 回転方向が同じ / 逆向き
- 研削砥石1回転あたりの横送り速度 f_d
- 切込み量 a_d

冷却潤滑剤

冷却潤滑剤は研削時に、冷却、潤滑および研削くずを排出するという3つの役割を果たします。冷却潤滑剤は、次の2種類に分けることができます。

- 乳剤
- ニートオイル



形状制御

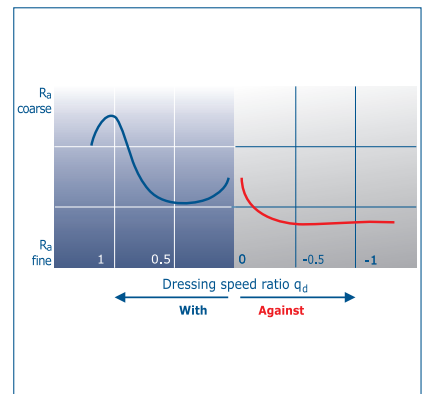
形状制御による形状付けの影響要因

- 速度比 $q_d = v_r / v_{sd}$
- 回転方向が同じ / 逆向き
- 研削砥石1回転あたりの修正送り速度 v_{fd}

乳剤

乳剤とは、水と混ぜたオイルのことを言います。通常の乳剤濃度は、研削時で3～5%です。乳剤は高い冷却効果を示しますが、潤滑効果はニートオイルの場合よりも低くなります。乳剤は限られた条件下でのみ、CBN研削砥石に使用できます。

オイルに比べ、ツールの耐用時間が大幅に減少します。



修正速度比が q_d の時、要因「回転方向が同じ/逆向き」が初期表面に及ぼす影響

ニートオイル

乳剤よりも潤滑効果が高いため、研削面の発熱量が抑制されます。

研削オイルは、ねじ研削とギヤ研削をはじめ、ホーニングと仕上げに適しており、さらにはダイヤモンド砥石およびCBN砥石を使用する際にも利用できます。

使用例

表面研削

平面研削には主に、ビトリファイド研削砥石が使用されます。砥石の組織と加工パラメータによって、表面特性を変化させることができます。使用条件が実に多様なため、ここで紹介する用途以外にも広く使用できます。

表面研削	ATLANTIC 製品コード
焼入スチール、ツールスチールおよび合金スチール 硬さ 63 HRC 未満	EK1 46 - F7 VF
63 HRC 以上	EK1 46 - E8 VY
焼戻し鋼	EK8 46 - G7 VY
ねずみ鋳鉄	SC9 46 - G7 VU
非鉄金属および軽合金	SC9 46 - E8 RE PBD
高合金スチール	EK8 46 - F7 VF
クロムスチール	EK6 46 - E9 VY 207

プロファイル表面研削

プロファイル平面研削は、レシプロ研削とクリープフィード研削に区分されます。クリープフィード研削では、切込み量を大きくして送り速度を落として研削します。研削くずを排出し、クーラントを十分に供給するためには、研削砥石の気孔割合が十分に高いことが重要です。プロファイル研削砥石は、ビトリファイド結合でできており、その特殊な構成で、形状安定性が得られます。使用環境が実に多様なため、例示の用途以外にも広く使用できます。

プロファイル表面研削 - レシプロ	ATLANTIC 製品コード
焼入スチール、ツールスチールおよび合金スチール 硬さ 63 HRC 未満	EK8 60 - D12 VE 25 N
63 HRC 以上	SC9 100 - B10 VO 258
焼戻し鋼	EK8 70 - C12 WVY 407
高合金スチール	EK6 70 - C11 VF 357

クリープフィード研削	ATLANTIC 製品コード
焼入スチール、ツールスチールおよび合金スチール 硬さ 63 HRC 未満	EK8 100 - B12 WVY 407
63 HRC 以上	SC9 100 - A 12 VO 408
焼戻し鋼	EK8 60 - B13 VE 25X
高合金スチール	EK8 80 - A 14 VEB 50X
タービンブレード (CD 研削*)	EK8 60 - C 12 WVY 407

* continuous dressing (連続目立て)

円筒研削(外面、センター間)

円筒研削(外面、センター間)は、回転対称性加工材の外径および/または表面を加工する研削方法で、加工材をホルダーと心合わせ装置で固定します。

最も良く見られる使用例としては、シャフト、軸、ピン、クランクシャフト(カム形状)およびハイドロリックシリンダーの加工をあげることができます。

研削砥石と加工材の接触が直線的であるため、研削接触部分に良好な冷却効率が得られます。

材料	ATLANTIC 製品コード	
	標準	高性能
硬質および非硬質の各種材料	EK1 70 - I8 RVJ	
焼入スチール、ツールスチールおよび合金スチール 硬さ 63 HRC 未満	EK8 60 - J7 VX	EX3 80 - K7 VY
ハイスピードスチール 63 HRC 未満	EK1 60 - I7 RVJ	EX3 80 - J7 VY
ハイスピードスチール 63 HRC 以上	SC9 60 - H8 VO	
焼戻し鋼	EK8 60 - I6 RVJ	EX3 60 - J8 VY
ねずみ鋳鉄	SC9 80 - I6 VO	
非鉄金属および軽合金	SC9 54 - I8 VO	
高合金スチール	SC9 120 - F8 VU	EX3 100 - J7 VY
クロムスチール	EK6 80 - F8 VF	EX3 100 - G8 VY

円筒研削(外面、センターレス)

スルーフィード研削では研削砥石、コントロールホイールおよびワークレストブレードで加工材を心合わせして、研削砥石の間に通します。この直線のブレードが加工材を支えるため、薄く長い加工材も研削できるのです。

プランジ研削では、研削砥石を加工材に押し付けて、段のある加工材やプロファイルを研削します。直径が小さく薄手の加工材のセンターレス研削には、ビトリファイド結合の研削砥石が用いられます。

レジン結合の研削砥石は主に、高研削能力、砥粒の高い自生発刃(セルフシャープニング)作用、または特に高品質表面が求められる場合に使用されます。

円筒研削(外面、センターレス) (スルーフィード研削)

加工材	材料	硬さ	切削量 (mm)	表面 (μm)	ATLANTIC 製品コード
ショックアブソーバーロッド 粗研削 (クロム処理前)	焼戻し鋼 高周波焼入れ	58 HRC	0.3	2.0 R _z 未満	入口: EX7 60 - M6 RE REI 中間: EK3 80 - L6 RE REI 出口: EK3 100 - K6 RE REI
ショックアブソーバーロッド 仕上げ研削 (クロム処理前)			0.1	< 1.0 R _z 未満	入口: EK1 180 - K8 RE REI 出口: EK1 320 - J9 RE REI
ショックアブソーバーロッド 仕上げ研削 (クロム処理後)	クロム		0.05	0.1 R _a	入口: NK1 180 - O12 RE HD 出口: NK1 280 - O12 RE HD
ベアリングリング	100 Cr 6	62 HRC	0.3	0.4 R _a	HK9 60H - J5 VK
シャフト	焼戻し鋼	58 HRC	0.2	1.5 R _z	入口: EK1 100 - H7 VF 出口: EK1 220 - H7 VF
シャフト、軸	焼入スチール	62 HRC	0.2	0.4 R _a	EK1 80 - H5 VT
ドリル	HSS	64 HRC	0.15	0.4 R _a	EK3 80 - O6 RE AX
コントロールホイール				レジン結合	NK1 120 - B ED9
				ビトリファイド結合	NK1 150 - Z10 V 22

円筒研削(外面、センターレス) (プランジ研削)

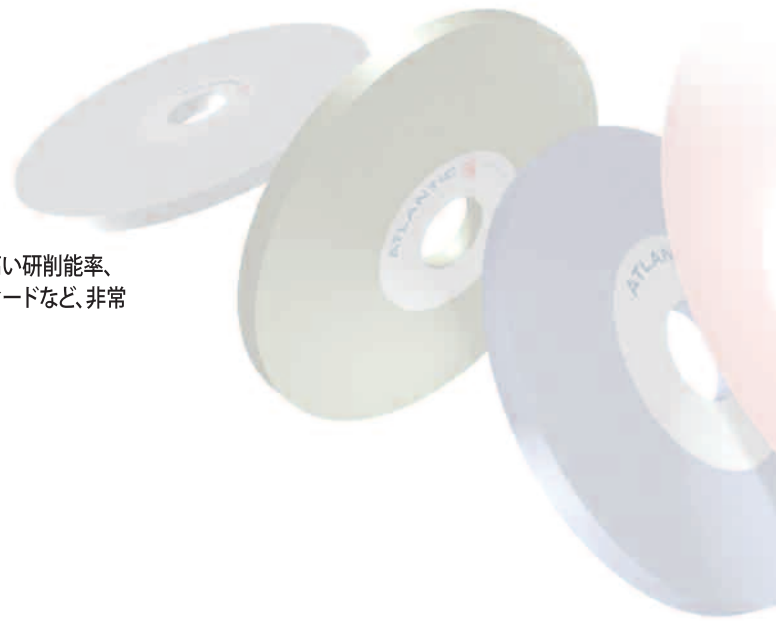
加工材	材料	硬さ	切削量 (mm)	表面 (μm)	ATLANTIC 製品コード
シャフトとボルト	焼入れスチール	硬質および非硬質	0.3	1.3 R _z	EK1 150 - J7 RVF
ボルト	焼戻し鋼		0.2	0.6 R _a	HK9 60 - J5 RVJ
円筒パンチ	ツールスチール	62 HRC		0.4 R _a	EK1 80 - J7 VE
球状ローラー	ベアリングスチール	60 HRC	0.5	0.4 R _a	HK7 100 - M9 RE HS
ねじタップ	HSS	62 HRC	0.3	0.6 R _a	EK8 70 - L6 RVJ
カムシャフト	鋳鉄		0.2	2.5 R _z	EB3 60 - J7 VB
シャフト	アルミニウム		0.15	2.0 R _z	SC9 60 - H9 VO 206 W
コントロールホイール				レジン結合	NK1 120 - B ED9
				ビトリファイド結合	NK1 150 - Z10 V 22

使用例

バー研削

バー研削はセンターレス研削の1種で、鉄鋼業で多用されている研削方法で、1回から数回の研削で、総切削量を研削します。この研削方法の特徴は、研削砥石幅の数倍にもおよぶ長さの加工材を加工できる点です。

このタイプの研削砥石には、高い研削能率、バーの真円度、高速スルーフィードなど、非常に高い基準が求められます。



バー研削

加工材	硬度	切削量 (mm)	表面 (μm)	ATLANTIC 製品コード
各種材料	硬質および非硬質	0.25	0.4 R _a	HKT 54 - I6 VK
焼戻し鋼	焼戻し	0.25		NK1 60 - J7 VF
ツールスチール	非硬質	0.25	0.4 R _a	SC8 54 - 04 RE AC
スプリングスチール		0.25	3.0 R _Z	SC9 54 - 06 VD
HSS	63 HRC	0.2	0.4 R _a	EK3 70 - P6 RE AX
高合金スチール		1.0	0.7 R _a	入口: NS5 46 - M6 RE REI 出口: NS5 54 - K6 RE REI

円筒研削(内面)

円筒研削(内面)では、加工材と研削砥石の接触面積が広いことから、比較的組織の粗い研削砥石を使用して、研削くずを排出しやすくし、冷却潤滑剤が接触面に十分行き渡るようにします。

加工材が長い場合、あるいは加工材が薄い場合には、研削圧を控えめにします。経済的にホールを加工するための望ましい研削砥石直径は、ホール直径の約 80 % です。

円筒研削(内面)

材料	ATLANTIC 製品コード	
	標準	高性能
焼入スチール、ツールスチールおよび合金スチール 硬さ 63 HRC 未満	HK9 80 - I7 VK	EK1 70 - I8 VE
焼戻し鋼	EK8 60 - I7 VY	EX5 54 - J7 VY
ハイスピードスチール 63 HRC 未満	EK8 60 - K6 VU	EX3 60 - J7 VY
ハイスピードスチール 63 HRC 以上	SC9 80 - M5 VD	EX3 80 - J7 VY
ねずみ鋳鉄	NK1 60 - K7 VK	EX5 60 - K8 VY
非鉄金属および軽合金	SC9 60 - J6 VU	
クロムスチール	EK6 100 - I7 VY	EX5 100 - I8 VY

使用例

ギヤ研削

ギヤ研削は、プロファイル研削とロール研削に区別されます。プロファイル研削では、ギヤの歯溝がぴったり合うプロファイルの研削砥石を使用し

ます。つまり、研削砥石はそのギヤ専用ということになります。これに対しロール研削の研削砥石は、加工材専用の輪郭形状を有しています。

ギヤのプロファイルは機械のパス制御によって作成します。

ギヤ研削

加工材	材料	硬度	モジュール	ATLANTIC 製品コード
トランスミッションギヤ	焼入れスチール	58-62 HRC	0.8 - 3.5	EK8 100 - E10 VF 358 または EK1 120 - F11 VY 408
		58-62 HRC	3.75 - 8	EX3 120 - G11 VY 408
		58-62 HRC	2.0 未満	EX3 120 - C13 VY 508
ウオームギヤ	焼入れスチール	58-62 HRC	0.5 - 3	EK8 80 - F11 VF 307
			4 - 20	EK1 80 - F11 VF 307
			21 - 25	EK 54 - F10 VF 257
				EK1 46 - G9 VF 207
ギヤ	HSS	63 HRC	2.5	EX3 100 - G11 VY 408

ねじ研削

ねじ研削は、加工材料の研削力および求められる表面品質とならんで、ねじピッチとルート半径が、研削砥石品質を決定する重要な基準です。研削砥石に使用する砥粒は、粒度 150 ~ 600 のものが中心です。特別に調整した結合マトリクスと最適な冷却条件の下で、研削焼けするリスクを最小限に抑えます。鋳鉄製のねじ研削砥石の組織は、隅々まで均等質である点で際立っています。これによりルート半径の摩耗が大幅に低減され、1 mm 未満のねじピッチに対して、品質および耐久性の向上が表れます。

ねじ研削 - シングルプロファイルのねじ研削 カット速度 40 m/秒 以下

ISO メートルねじ (ピッチ単位: mm)	ATLANTIC 製品コード	
	ハイスビードスチール HSS、鋳鉄	硬質ツールスチール 焼入れスチール、焼戻し鋼
0.25 - 0.35	SC9 500 - J9 VO	EK1 500 - J8 VF
0.40 - 0.70	SC9 400 - J9 VO	EK1 400 - J8 VF
0.80 - 1.0	SC9 320 - K8 VO	EK1 320 - J8 VF
1.25 - 1.5	SC9 280 - K8 VO	EK1 240 - J7 VF
1.75 - 2.5	SC9 220 - J8 VO	EK1 220 - J7 VF
3.0 - 4.0	SC9 180 - I8 VO	EK1 180 - H6 VF
5.0 - 5.5	SC9 180 - H8 VO	EK1 180 - H6 VF
6.0	SC9 150 - H7 VO	EK1 150 - F6 VF

ねじ研削 - シングル/マルチプロファイルのねじ研削 カット速度 40 m/秒 以上

ISO メートルねじ (ピッチ単位: mm)	ATLANTIC 製品コード	
	ハイスビードスチール HSS、鋳鉄	硬質ツールスチール 焼入れスチール、焼戻し鋼
0.25 - 0.35	SC9 500 - H8 VO	EK1 400 - H7 VF
0.40 - 0.70	SC9 400 - H8 VO	EK1 320 - I7 VF
0.80 - 1.0	SC9 320 - I8 VO	EK1 280 - I7 VF
1.25 - 1.5	SC9 240 - I7 VO	EK1 220 - H6 VF
1.75 - 2.5	SC9 180 - H7 VO	EK1 220 - H7 VF
3.0 - 4.0	SC9 150 - G7 VO	EK1 150 - H6 VF
5.0 - 5.5	SC9 120 - G7 VO	EK1 120 - H6 VF
6.0	SC9 100 - G6 VO	EK1 120 - G6 VF

鋳鉄製ねじ研削砥石	ATLANTIC 製品コード
タップ	SC9 400 - I20 VOH
ねじロール	SC9 320 - H20 VOF 53

ロール研削

この研削砥石には、短い研削時間と高い研削能力とともに、高品質表面が求められます。熱間圧延機で一般的な表面は、作業ロールでは 0.4~2.0 m R_a、支持ロールでは 0.6~1.2 μm R_a となっています。

熱間圧延機の修正研削

ロールの種類	ロールの材料	表面 R _a (μm)	ATLANTIC 製品コード	
			標準	高性能
作業ロール	(HSS) ハイクロム	0.4 - 0.8	EK3 46 - J6 RE PBD	EX6 46 - J6 RE PBD
		0.6 - 1.2	EK3 36 - K6 RE PBD	EX6 36 - K6 RE PBD
		> 1.6	EK3 24 - K6 RE PBD	EX6 24 - K6 RE PBD
不定	不定	0.4 - 0.8	SC5 46 - J6 RE PBD	SX6 46 - J6 RE PBD
		0.6 - 1.2	SC5 36 - K6 RE PBD	SX6 36 - K6 RE PBD
		> 1.6	SC5 24 - J6 RE PBD	SX6 24 - K6 RE PBD
	すべて	0.4 - 0.8	SC5 46 - J6 RE PBD	SX6 46 - J6 RE PBD
		0.6 - 1.2	SC5 30 - K6 RE PBD	SX6 36 - K6 RE PBD
		> 1.6	SC5 24 - K6 RE PBD	SX6 24 - K6 RE PBD
支持ロール	すべて	-	EK3 30 - K6 RE PBD	EX6 30 - K6 RE PBD

ロール修正研削

保全のための研削または修繕のための研削では、極度に高い研削量、研削率、良好な表面仕上げの3点が、測定値および目視評価で折り合うことが必要です。これ以外にも、円筒形状のものは頻りに凹凸、空洞またはその他特殊形状(CVC など)に研削する必要があります。研削工程の総コストに対する1時間あたり機械費用は、粗ざりよりも修正研削に大きく影響するため、粗研削から仕上げ研削までの研削計画を最適化しなければなりません。

ATLANTIC 研削砥石はその用途の広さ、技術標準の高さ、組み合わせの幅広さで、最適な解決を実現します。研削砥石の性能は、現在でも主に耐久性で評価されます。つまり、**研削したロールの数**が評価基準になります。

もうひとつの評価基準は、ロールあたり作業時間です。作業ロールではフロアからフロアまで1時間、支持ロールでは6~8時間が一般的です。

しかし、コスト削減圧力の高まりを受け、この分野でも自動化が進み、研削時間の短縮が求められています。最先端の機械に加工条件を合わせて作る **ATLANTIC** 研削砥石を組み合わせれば、作業ロールで25~35分、支持ロールで90~120分の作業時間を達成することも可能です。

ロール研削

冷間圧延機では、0.4 ~ 0.03 R_a の表面組織が求められます。下の表は、ご注文の多い仕様をまとめたものです。これらの仕様は、現場の条件・環境にあわせて最適化する必要があります。

熱間圧延機の修正研削

			ATLANTIC 製品コード	
ロールの種類	ロールの材料	表面 Ra (μm)	標準	高性能
作業ロール	鍛鋼	0.4 - 0.8	EK3 46 - H6 RE DP	-
		0.3 - 0.6	EK3 60 - H6 RE DP	-
	HSS	0.2 - 0.4	EK3 80 - H6 RE DP	-
		0.1 - 0.4	EK3 100 - G6 RE DP	-
		0.08 - 0.12	EK1 180 - F10 RE PBD	-
		0.06 - 0.08	EK1 320 - G11 RE ES	-
		0.05 - 0.07	EK1 500 - G11 RE ES	-
		0.05 - 0.03	PK2 800 - F10 RE ER	-
支持ロール	スチール		EK3 30 - J6 RE PBDEX6 30 - I6 RE PBD	
	不定		SC5 30 - I6 RE PBDSX6 30 - J6 RE PBD	

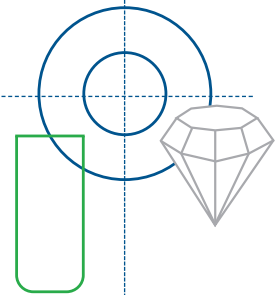
発注例:

ご注文を迅速に処理するため、発注時には以下の項目をお知らせください。

	研削砥石	形状 1	-N(X5 V60)	300 x 40 x 127	-EK1 80 -G7 VY	-50m/s
名称	形状	エッジ形状	外径	幅	穴	品質
最高作動速度						



creative & dynamic



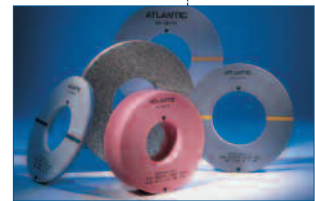
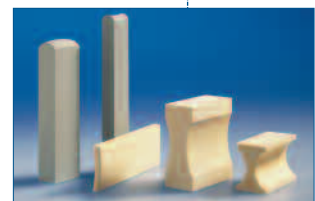
取扱い製品 - 研削砥石 - ホーニング砥石

求められる表面仕上がりに合わせた研削材を使用し、ワーク材に合わせて
ATLANTIC 製品を設計することにより、ご希望通りの表面に仕上げます。

取扱い範囲は以下の通りです。

- 研削砥石とその区分
- ホーニング砥石および超仕上げ砥石
- 直径 2 ~ 1250 mm
- 砥粒: アルミナおよびシリコンカーバイド
- 砥粒: ダイヤモンドおよび CBN
- 結合剤: ビトリファイドおよびレジン
- 粒度 2000 以下、および最高品質表面を実現する超仕上げ用製品

一般に使用されているすべてのサイズおよび形状で製造します。特殊形状をご希望の場合には、製図どおりに製作します。



表面研削

プロファイル表面研削

円筒研削(外面)

円筒研削(内面)

センターレス研削

バー研削

ロール研削

ねじ研削

ギヤ研削

クランクシャフト研削

カム研削

ボール研削

ツール研削

トラック研削

注射針研削