

Noritake

切削工具製造工程における 研削ソリューション

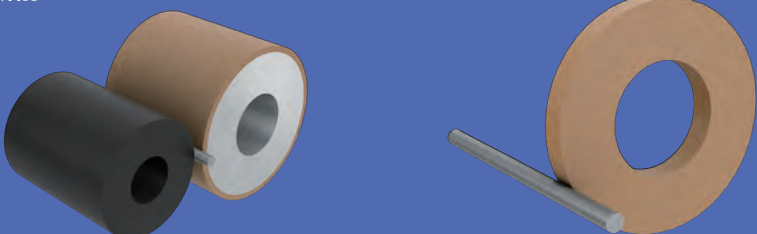
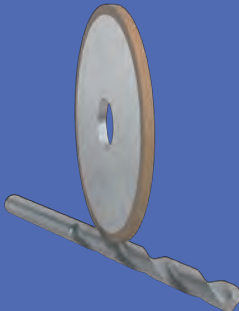
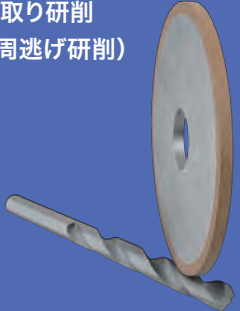
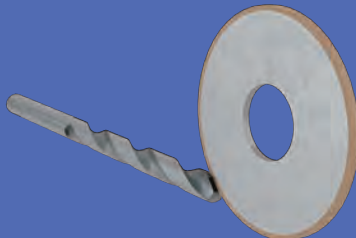
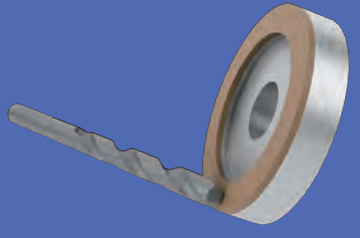


》 切削工具製造工程の課題と提案

ドリル（超硬）												
焼結 → 外周研削 → 段付き研削 → 溝研削 → 2番取り研削（外周逃げ研削） → シンニング研削 → 刃先研削 → 完成												
外周研削 センタレス 円筒研削		段付き研削 円筒研削（フランジ研削） 円筒研削（トラバース研削）		溝研削		2番取り研削（外周逃げ研削）		シンニング研削		刃先研削		
出入口の取り代差により、ホイールの偏摩耗が大きい		ワークを両センターで支持するため、ワークがたわみやすい		ホイール形状が崩れやすい		切込み量が多い		ホイール形状が崩れやすい		表面粗さが求められる		
ワーク精度のばらつき		ワークの真直度が出にくい		ホイールの形状崩れ抑制とドレッシング性の両立		送りマークや研削熱の発生、ホイールの形状崩れ		研削能率の低下		切れ味と加工品質の両立		
ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		
BELシリーズ （放電ドレッシング用超砥粒ホイール） 標準スペック： 粗：SDC 125～325 S-BEL5 仕上げ：SDC 400～1000 S-BEL5 B33ホイール（超砥粒ホイール） 標準スペック： 粗：SDC 270～325 P 75 B33 仕上げ：SDC 400～1000 P 75 B33		BWCホイール （超砥粒ホイール） 製品紹介▶P13 標準スペック： 粗：SDC 140～700 N 75 BWC 仕上げ：SDC 800～1000 P-BWCF 📄 Vol.2		ベスラーホイール （超砥粒ホイール） 標準スペック： SDC 230 P 100 BX341		粗： M60シリーズ （超砥粒ホイール） 標準スペック： SD 200 N 120 M60 仕上げ： BTシリーズ （超砥粒ホイール） 標準スペック： SDC 600-800 J 100 BT50		MDLホイール （超砥粒ホイール） 製品紹介▶P15 標準スペック： SD 140～400 L 60 MDL36 📄 Vol.1 📄 Vol.3		ベスラーホイール （超砥粒ホイール） 標準スペック： SDC 230 P 100 BX341		ベスラーホイール （超砥粒ホイール） 標準スペック： SDC 200～600 P 100 BX331
ノリタケクール N-60TCS（水溶性）		ノリタケクール N-60TCS（水溶性）		ノリタケクール N-60TCS（水溶性）		ノリタケクール N-60TCS（水溶性）		ノリタケクール N-60TCS（水溶性）		ノリタケクール N-60TCS（水溶性）		
遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		

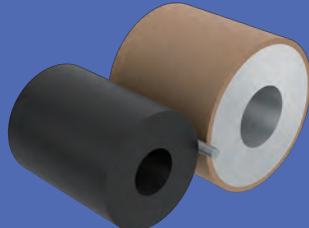
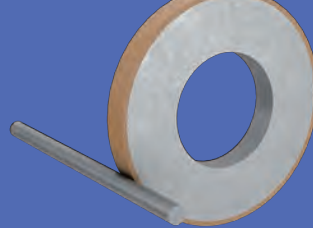
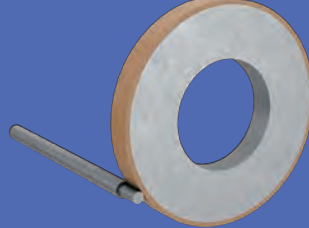
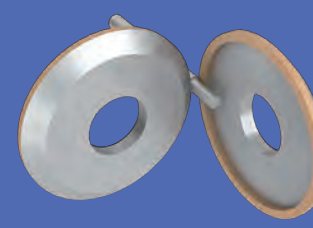
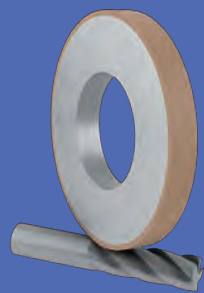
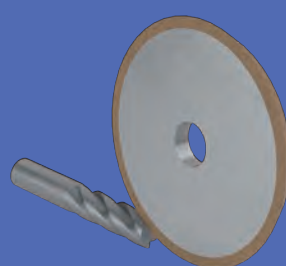
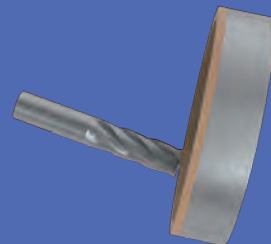
📄 Vol.X ……このアイコンのある製品は、技術情報誌NORITAKE TECHNICAL JOURNALに掲載されています。アイコンの横に掲載号数を記載しています。

》 切削工具製造工程の課題と提案

ドリル (ハイス)									
熱処理									
外周研削									
溝研削									
2番取り研削 (外周逃げ研削)									
シンニング研削									
刃先研削									
完成									
外周研削		溝研削		2番取り研削 (外周逃げ研削)		シンニング研削		刃先研削	
									
センターレス		円筒研削							
出入口の取り代差により、ホイールの偏摩耗が大きい		ワークを両センターで支持するため、ワークがたわみやすい		切込み量が大きく研削抵抗が高い		ホイール形状が崩れやすい		表面粗さが求められる	
ワーク精度のばらつき		ワークの真直度が出にくい		ホイールの形状崩れ研削焼け		研削能率の低下		切れ味と加工品質の両立	
ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案	
									
BW6シリーズ (超砥粒ホイール) 標準スペック： 粗：CBC 270~325 P 75 BW6 仕上げ：CBC400~1000 P 75 BW6		CX砥石 (一般砥石) 標準スペック： CXY 80 M 8 V104		スチールマイスター (超砥粒ホイール) 標準スペック： CB 200~400 N 80 MSM38		ベスラーホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： CBC 230 P 100 BX341		ベスラーホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： CBC 200~600 P 100 BX331	
				CX砥石 (一般砥石) 標準スペック： CXY 100 R 10 B1699				SA砥石 (一般砥石) 標準スペック： SA 60~100 K 7 V35	
								SA砥石 (一般砥石) 標準スペック： SA 60 J 8 V35	
									
ノリタケウル SEC-X(K) (水溶性)		ノリタケウル SEC-Z (水溶性)		ノリタケカッタ EPS-6X (不水溶性)		ノリタケウル SEC-Z (水溶性)		ノリタケウル SEC-X(K) (水溶性)	
									
マグネットセパレーター MDKZ型		ドラム型ペーパーフィルター NDPF型		マグネットセパレーター MDKZ型		ドラム型ペーパーフィルター NDPF型		マグネットセパレーター MDKZ型	
				遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				ドラム型ペーパーフィルター NDPF型	

》 切削工具製造工程の課題と提案

エンドミル（超硬）

焼結										外周研削		段付き研削		溝研削		外周刃先研削		ギャッシュ研削		底刃研削		完成			
工程	外周研削				段付き研削				溝研削		外周刃先研削		ギャッシュ研削		底刃研削										
	 				 																				
	センタレス				円筒研削				円筒研削 (プランジ研削)		円筒研削 (トラバース研削)		切込み量が大きく 研削抵抗が高い		ホイール形状が崩れやすい		ホイール形状が崩れやすい		ホイール形状が崩れやすい		表面粗さが求められる				
	出入口の取り代差により、 ホイールの偏摩耗が大きい				ワークを両センターで支持するため ワークがたわみやすい				ホイール形状が崩れやすい		切込み量が多い		ホイールの形状崩れ 研削焼け		研削能率の低下		研削能率の低下		研削能率の低下		切れ味と加工品質の両立				
特徴	ワーク精度のばらつき				ワークの真直度が出にくい				ホイールの形状崩れ抑制と ドレッシング性の両立		送りマークや研削熱の発生、 ホイールの形状崩れ		ホイールの形状崩れ 研削焼け		研削能率の低下		研削能率の低下		研削能率の低下		切れ味と加工品質の両立				
	ご提案				ご提案				ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案				
	 BELシリーズ (放電ドレッシング用超砥粒ホイール) 標準スペック： 粗：SDC 125～325 S-BEL5 仕上げ：SDC 400～1000 S-BEL5 B33ホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： 粗：SDC 270～325 P 75 B33 仕上げ：SDC 400～1000 P 75 B33				 BWCホイール (超砥粒ホイール) 製品紹介▶P13 標準スペック： 粗：SDC 140～700 N 75 BWC 仕上げ：SDC 800～1000 P-BWCF Vol.2				 ベスラーホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 230 P 100 BX341		 粗： M60シリーズ (超砥粒ホイール) 標準スペック： SD 200 N 120 M60 仕上げ： BTシリーズ (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 600-800 J 100 BT50		 MDLホイール (超砥粒ホイール) 製品紹介▶P15 標準スペック： SD 140～400 L 60 MDL36 Vol.1 Vol.3		 ベスラーホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 400～600 P 100 BX341		 MDLホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： SD 325 N 100 MDL32 Vol.1 Vol.3		 ベスラーホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 400～600 P 100 BX341						
	砥石	ご提案				ご提案				ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案			
ノリタケール N-60TCS (水溶性) 				ノリタケール N-60TCS (水溶性) 				ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 											
 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16											
研削油	ご提案				ご提案				ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案				
	ノリタケール N-60TCS (水溶性) 				ノリタケール N-60TCS (水溶性) 				ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 										
	 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16										
濾過装置	ご提案				ご提案				ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案		ご提案				
	ノリタケール N-60TCS (水溶性) 				ノリタケール N-60TCS (水溶性) 				ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 		ノリタケール N-60TCS (水溶性) 										
	 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16				 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		 遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16										

Vol.X ……このアイコンのある製品は、技術情報誌NORITAKE TECHNICAL JOURNALに掲載されています。アイコンの横に掲載号数を記載しています。

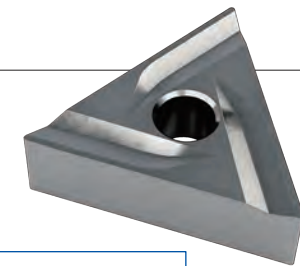
》 切削工具製造工程の課題と提案

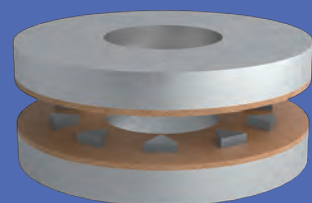
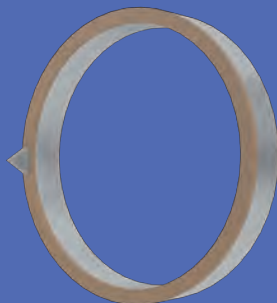
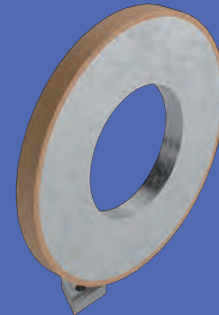
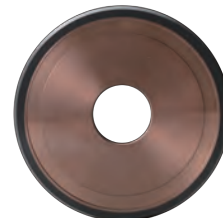
エンドミル (ハイス)



》 切削工具製造工程の課題と提案

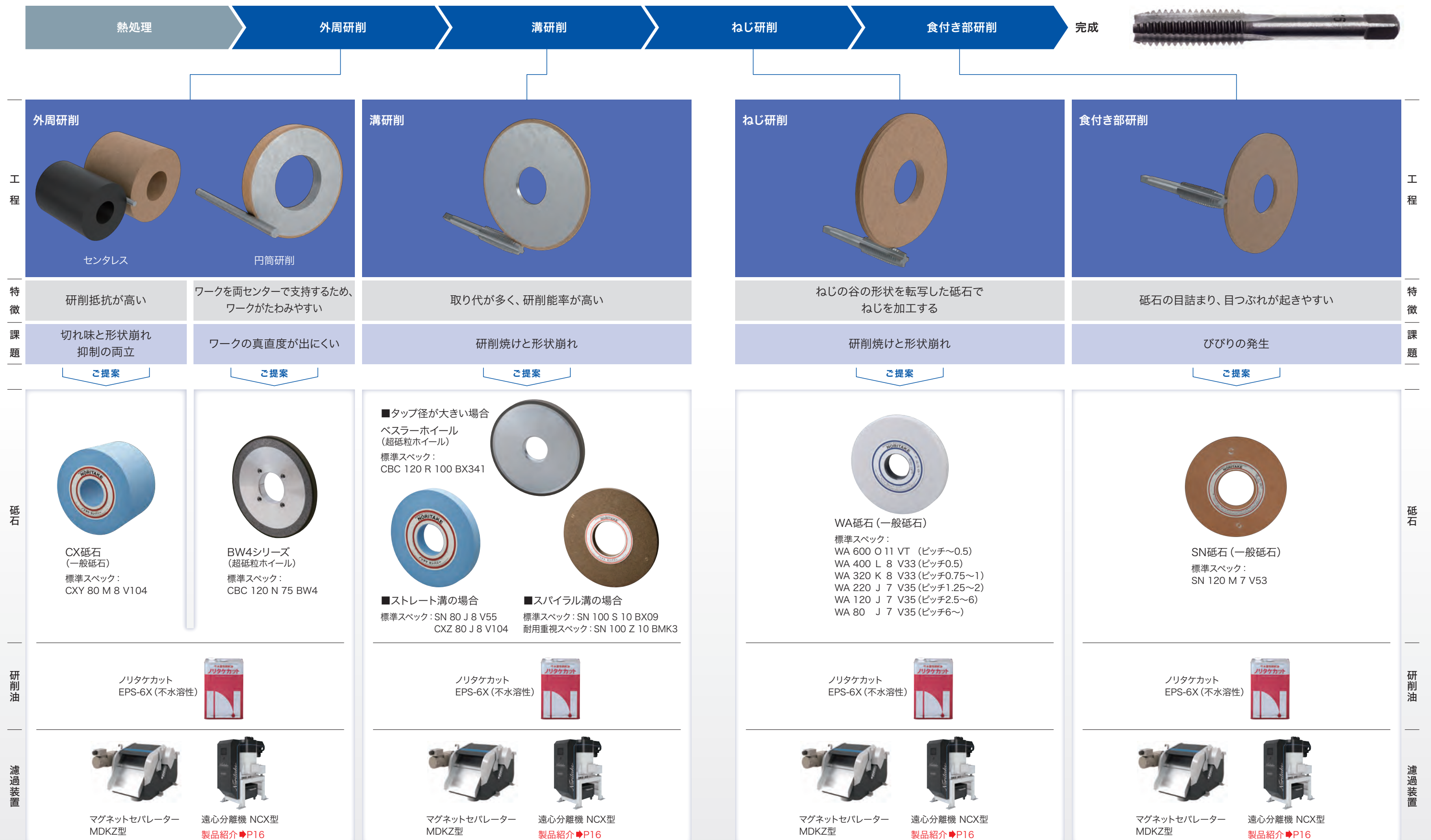
インサートチップ（超硬・サーメット）



焼結					上下面研削		外周研削		チャンファー面研削		ブレーカー溝研削		完成			
工程	上下面研削		外周研削		チャンファー面研削		ブレーカー溝研削									
																
	定圧切込みのため 切れ味が加工時間に影響する		面とRの加工がある		ホイール形状が崩れやすい		ホイール形状が崩れやすい									
	切れ味の持続性		切れ味と形状崩れ抑制の両立		研削能率の低下		研削能率の低下									
ご提案					ご提案					ご提案						
砥石																
	フラットキング (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 400 P 40 BFK1		MDLホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： SD 400～600 K 75 MDL32 		BTシリーズ (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 400～800 L 60 BT50		BTシリーズ (超砥粒ホイール) 標準スペック： SDC 400～600 N 100 BT50		MDLホイール (超砥粒ホイール) 標準スペック： SD 800～1000 L 80 MDL32 							
																
	ノリタケクール N-60TCS (水溶性)		ノリタケクール N-60TCS (水溶性)		ノリタケクール N-60TCS (水溶性)		ノリタケクール N-60TCS (水溶性)									
濾過装置																
	遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16		遠心分離機 NCX型 製品紹介▶P16									

》 切削工具製造工程の課題と提案

タップ (ハイス)



》研削ソリューション：超硬の円筒研削

超硬は切削工具など耐摩耗性が求められる分野に用いられる素材です。硬く耐摩耗性が高い超硬の研削には、最も硬いダイヤモンドホイールが使用されています。超硬のような高硬度材料を研削する際は、ダイヤモンド砥粒でも摩耗が進み、ボンド表面からの砥粒の突出し（砥粒突出し高さ）が小さくなります。その結果、砥粒がワークに食い込みにくなり、切れ味が悪くなります。近年では高い耐摩耗性を有した超硬の利用が進んでおり、特にドリル、エンドミルなどの細長いワークの円筒研削では、ワークがたわんで切れ味が不足し、形状精度が出ないという問題があります（図2）。そのため、ホイールには優れた切れ味の持続が求められます。ここでは超硬の円筒研削に適するダイヤモンドレジンホイールとして「BWCシリーズ」を紹介します。

図1 超硬の円筒研削概略図

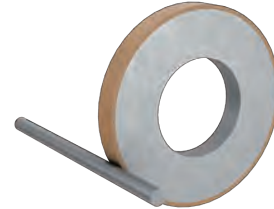
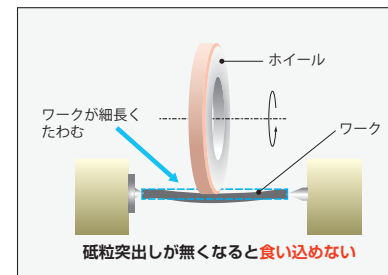


図2 超硬の円筒研削での問題点



BWCシリーズ（ダイヤモンドレジンホイール）

ソリューション：微細なフィラーを採用したボンドによる切れ味持続性の向上

表1の条件で研削試験を行いました。その結果、BWCシリーズは従来品に比べて、最大切込み速度2.3倍を達成しました（図4）。前述のように切れ味を良くするためには砥粒突出し高さの維持が必要です。一般的に砥粒が摩耗すると砥粒突出し高さが低下しますが、発生した切り屑がボンド表面に当たってボンドが摩耗すること（ボンド後退）で目替わりが起き、ボンド表面から砥粒が突出した状態を保つことができます。しかし、超硬を研削する場合は、切り屑が小さいためにボンド後退に偏りが生じます。BWCシリーズでは微細なフィラーを採用した新ボンド構造により、小さな切り屑でも安定したボンド後退を起こすことが可能となり、砥粒突出し高さを維持することができます（図5）。そのため、持続的に砥粒がワークに食い込みやすく、高能率な研削が可能です。

図3 BWCシリーズ



表1 試験条件
【ホイール】

スペック	従来品：SDC 140-B
	BWCシリーズ：SDC 140-BWC
寸法	Φ350×T30mm

【研削条件】

研削盤	円筒研削盤
研削方式	円筒ブランジ研削
取り代	0.5mm（直径）
切込み速度	0.3mm/min～（直径）

【ワーク】

材質	超硬
寸法	Φ20×L120mm

図4 試験結果

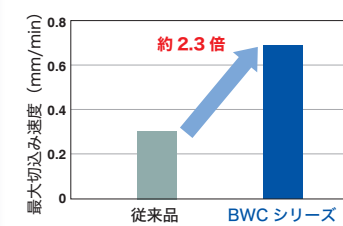
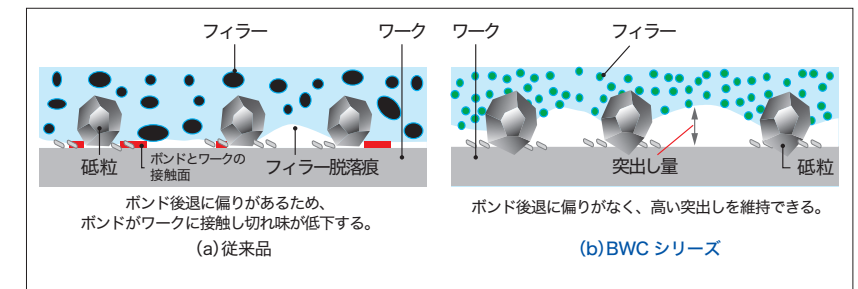


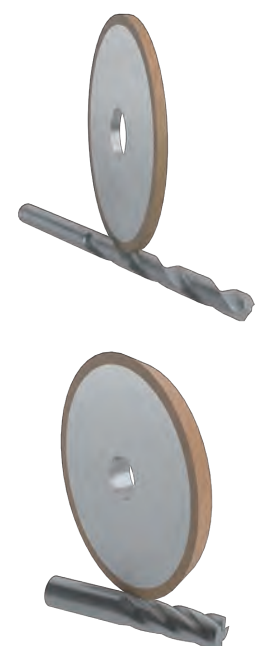
図5 ボンドの構造とメカニズム



》研削ソリューション：超硬の溝研削

ドリルやエンドミルの溝研削は、取り代が多いため、クリープフィード研削で行われます。クリープフィード研削は切込み量が多いことから、ホイールとワークの接触弧長さが長くなります。そのため研削熱が発生しやすいうえ、研削油が研削点に入りづらいために冷却され難いという特徴があります。加えて、溝形状精度を維持するためには、ホイールに形状維持性が求められるため、熱による影響を受けにくいホイールを使用する必要があります。レジンホイールは耐熱性に優れた樹脂を使用しますが、熱による強度や弾性率の低下は免れず、研削能率を上げられないという問題がありました。一方で従来のメタルホイールは、レジンホイールに比べて強度、弾性率が高く、熱にも強いものの、ツルニングやドレッシングが困難なために、溝研削の分野でほとんど使われていませんでした。ここでは超硬の溝研削に適するダイヤモンドメタルホイールとして「MDLホイール」を紹介します。

図6 超硬の溝研削概略図



MDLホイール（ダイヤモンドメタルホイール）

ソリューション：メタルボンドとレジンボンドの長所を兼ね備え、切れ味と工具寿命を両立

表2の条件でツルーイングを行った結果、MDLホイールはレジンホイールに対し3.5倍のホイール除去量で、優れたツルーイング性を有することがわかります(図8)。ドレッシングについてもレジンホイールと同条件で高い砥粒突出しを得られることがわかります(表3、図9)。また、表4の条件で試験を行った結果、レジンホイールに比べ消費電力値(研削負荷)が低く、ホイール摩耗量は約1/8となり、メタルボンドの特長である高い耐摩耗性と高弾性率によって、優れた切れ味を発揮していることがわかります(図10)。これらの試験結果から、MDLホイールはレジンホイール並みにツルーイングやドレッシングがしやすいだけでなく、メタルホイール本来の高い砥粒保持力で優れた形状維持性を兼ね備えていることがわかります。MDLホイールをご使用いただくことで、ドリル、エンドミルの生産性向上と工具費削減が期待できます。ノリタケHP上で公開している「NORITAKE TECHNICAL JOURNAL 2020」では、超硬ドリル、エンドミルにおける研削ソリューションとして、実機での試験結果を掲載しておりますので、ぜひご覧ください。

図7 MDLホイール

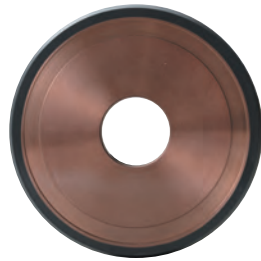


表2 ツルーイング条件

ツルーイング装置	ブレーキツルア
ホイール周速度	7.5m/s
切込み量	0.01mm/pass×50pass
ドレッサ	一般砥石 GC 220 H-V (寸法Φ80×T20mm)

表3 ドレッシング条件

ホイール周速度	7.5m/s
切込み量	1mm/pass×1pass
ドレッサ	一般砥石 WA 220 H-V (寸法L125×W10mm)

図8 ツルーイング時のホイール除去量比較

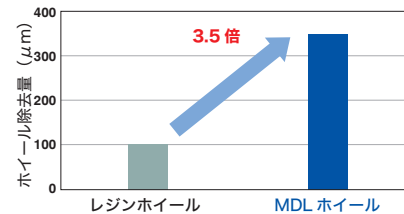


図9 ドレッシング後のホイール面状態比較

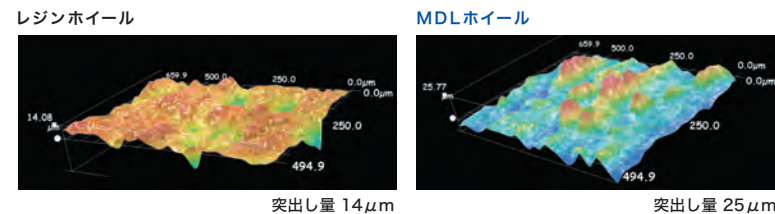


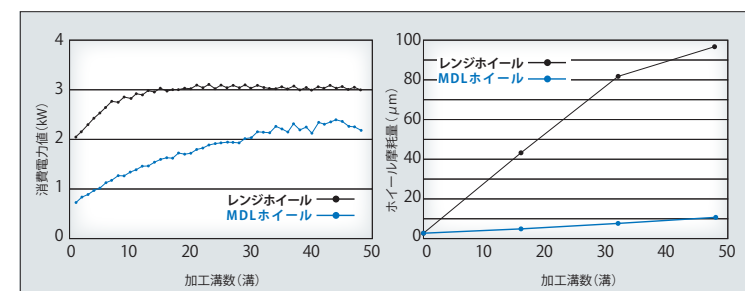
表4 試験条件

【研削条件】	
研削方式	湿式クリープフィード研削
ホイール周速度	25m/s
テーブル速度	150mm/min
切込み量	2mm/pass
総加工溝数	48溝
研削油	水溶性 (N70TCS 50倍希釈)

【ワーク】

材質	超硬
寸法	L100×W50mm

図10 試験結果



≫ 研削ソリューション：超硬研削の濾過装置

研削油中の切り屑や脱落砥粒を除去する濾過装置は、研削油の性能維持や、研削面の不良率の低減に重要な役割を果たします。超硬研削における濾過装置は、従来、プリコートフィルターやカートリッジフィルターなど、消耗品濾材を用いる方式が一般的でした。しかし、ランニングコストがかかる上、濾材と共に超硬スラッジが回収されてしまうため、超硬の主成分である希少金属タングステンの純度が下がり超硬の再資源化が困難です。ここでは、消耗品濾材を使わずに高精度濾過を実現、さらに超硬スラッジを有価資源として高純度で回収可能な遠心分離機「NCX型」を紹介します。

図11 遠心分離機NCX型



NCX型（遠心分離機）

ソリューション：ランニングコスト低減、超硬を高純度で回収し有価資源に

遠心分離機NCX型は、主軸とスクレーパー軸が分割された独自機構の採用により、高速回転においてもバランスが安定するため、業界最高水準3000Gの高い遠心力で分離が可能です(図12)。図13は平均粒径3μm、密度2.5g/cm³のガラス研磨スラッジのNCX型と従来型の濾過試験の結果です。NCX型は、従来型と比較して、数μmオーダーに分布する粒子も効率よく分離可能で、1パス除去率は10%向上、液中に浮遊する固形物の濃度を表すSS濃度は36%改善しました。研削油の性能維持や、研削面の不良率の低減に必要な一般濾過精度(SS濃度50mg/L以下)を十分に達成し、高いスラッジ処理能力を有します。また、遠心分離機による回収方式は消耗品濾材を使用しないため、回収スラッジには濾材が含まれていません。超硬研削の場合、高純度でタングステンの回収が可能となり、回収スラッジの価値が高まります。遠心分離機NCX型を導入することにより、消耗品濾材レスによるランニングコスト削減と回収スラッジの有価資源化が可能になります(図14)。

図12 NCX型 独自回転機構



図13 試験結果

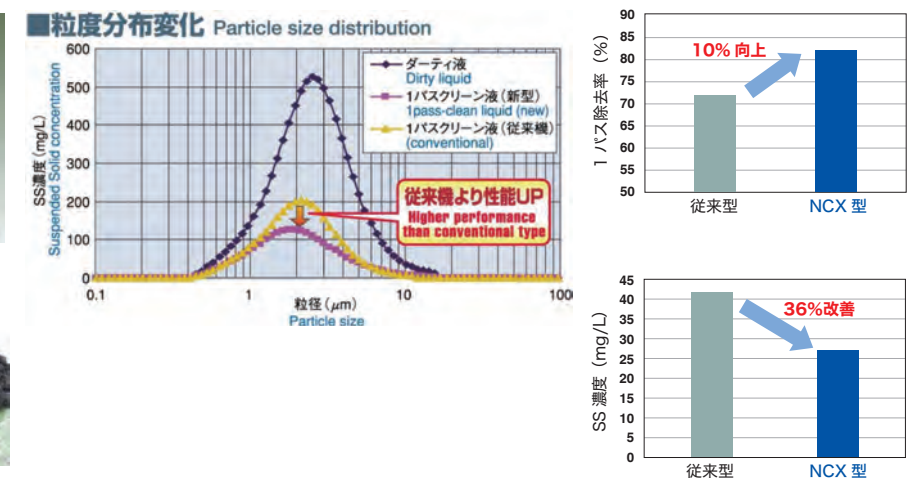


図14 NCX型 導入メリット





ノリタケ株式会社

砥石・ドレッサ・研削油について

□国内営業拠点

■工業機材事業本部 営業本部

〒451-8501
名古屋市西区則武新町三丁目1番36号
TEL(052)561-9833

■東部支社

〒244-0805
神奈川県横浜市戸塚区川上町87-1 ウェルストン1ビル6階
TEL(045)330-3413

■中部支社

〒451-8501
名古屋市西区則武新町三丁目1番36号
TEL(052)561-7226

■西部支社

〒566-0021
大阪府摂津市南千里丘2番29号
TEL(06)6319-1161

■海外事業推進部

〒451-8501
名古屋市西区則武新町三丁目1番36号
TEL(052)561-9837

□海外工場・営業拠点

■NORITAKE U.S.A., INC. (アメリカ)

Cincinnati Branch

4990 Alliance Dr., Mason, OH 45040, U.S.A.
Tel +1-513-234-0770

Atlanta Branch

490 Sun Valley Dr., Suite#102
Roswell, GA 30076, U.S.A.
Tel +1-770-518-8233

■NORITAKE EUROPA GmbH. (ドイツ)

Kurhessenstrasse 3, D-64546
Mörfelden-Walldorf, Germany
Tel +49-61-05-2092-44

■NORITAKE SHANGHAI TRADING CO., LTD. (中国)

Shanghai Headquarter

Room 701 Aetna Tower No.107, Zun Yi Road,
Chang Ning District, Shanghai, 200051, China
Tel +86-21-6237-5667

Guangzhou Branch

2510 Goldlion Digital Network Center, 138
Tiyu Road East, Guangzhou 510620, China
Tel +86-20-3877-2253

Dalian Branch

22K, International Finance Building,
No.15 Renmin Road Zhongshan
Dist Dalian 116001, China
Tel +86-411-825-06065

■NORITAKE SA (THAILAND) CO., LTD. (タイ)

Bangkok Office

388 Amigo Tower, 17th Floor, Zone A/1, Siphaya Road,
Mahapruetaram, Bangrak, Bangkok, 10500, Thailand
Tel +66-2-235-1688

濾過装置について

■エンジニアリング事業部

流体テクノ部 濾過グループ

〒451-8501 名古屋市西区則武新町三丁目1番36号
TEL(052)561-4268

ホームページはこちら▶



お問合せはこちら▶



■お問合せ先 Distributed by



改良にともない、お断りなく仕様など変更させていただくことがあります。