



〔著者〕川本 英人
工業機材事業本部 技術本部 商品開発部
レジノイドグループ

セラミック砥粒

原単価低減

微結晶

**生産が忙しく
加工能率を上げたい**

**生産性は維持したまま
工具費用を
抑えたい**

**ワークの外観品位を向上させ
不良の削減
品質を向上させたい**



高エネルギー
高寿命

こんな悩みにはこの製品



高品質な鋼板の 製造工程に欠かせない ロール研削砥石

高性能ロール研削用セラミック砥粒レジノイド砥石

CXEシリーズ



圧延ロール研削砥石における高能率化や高寿命化などのご要望へ柔軟に対応するために、ノリタケでは新セラミック砥粒を採用し、最適な砥粒配合とボンドの選択が可能なレジロール砥石CXEシリーズを開発しました。

要求を解決する難しさ

鉄の生産工程には、高温のスラブとよばれる鋼片を帯状の鋼板に薄くひきのばす熱間圧延と呼ばれる工程があります(図1)。この工程はロールを用いて実施しており、圧延を繰り返して続けると、ロールが摩耗していくため、途中でロール形状の修正が必要となります。その際用いられるのが、ロール研削砥石です(図2)。ロー

ール研削砥石に求められる市場からの要求は様々であり、市場の動向によっても都度変化していきます。

図1 熱間圧延工程イメージ図

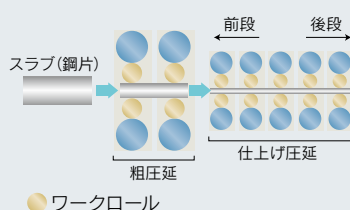
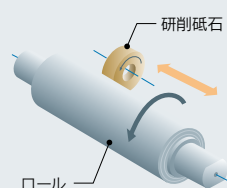


図2 ロール研削状況

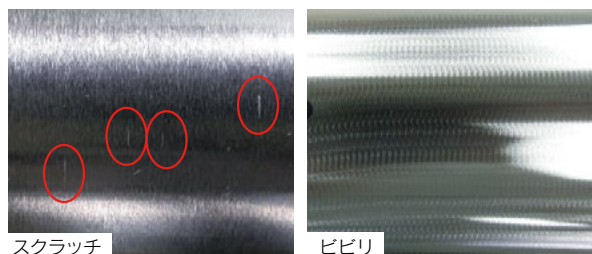


ご要求の一例として以下の事柄が挙げられます。

- ①生産性は維持したまま、工具費用を抑えたい
→ **コスト削減**
- ②生産量が増えたため加工能率をアップさせたい
→ **生産性向上**
- ③ワーク外観品位を向上し不良率を低下させたい
→ **加工品質向上**

この分野におけるワーク外観品位とは単に表面粗さを示しているのではなく、スクラッチやびびりといった項目が挙げられます(図3)。

図3 ロール面不具合例



しかしながら、これら全てを満たすことは想像以上に難しいのが現実です。

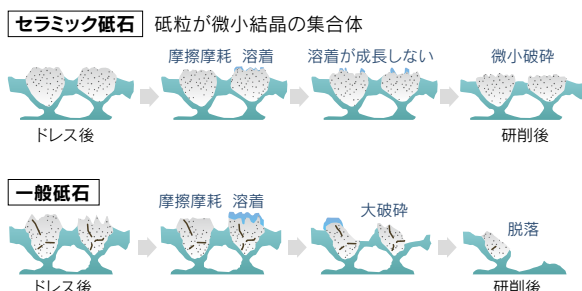
そのためノリタケでは、お客様のご要求に対応できるよう、バリエーションを備えたCXEシリーズを開発しました。

セラミックCXE砥石の秘密

■セラミック砥石とは？

セラミック砥石とは、図4下に示すような一般砥石と違い、微小破砕することで自生発刃を起こすセラミック砥粒を用いた研削砥石のことであり、一般砥石に比べて高能率、高寿命化が可能になります。

図4 セラミック砥粒の研削メカニズム



■CXE砥石の特長

CXE砥粒は従来のセラミック砥粒と比較して、結晶がより微小で均一な構造をしており、従来セラミック砥粒よりも細かく破砕するため、切れ味持続性に優れる砥粒です(図5)。また、緻密で硬度も高いため、砥石寿命向上の効果も期待できます(図6)。

この砥粒と専用ボンド38XXシリーズ(図7)を組み合わせることで、砥粒の性能を最大限に引き出し、研削比向上、研削能率向上が期待できる研削砥石がCXE砥石です。

図5 砥粒イメージ図

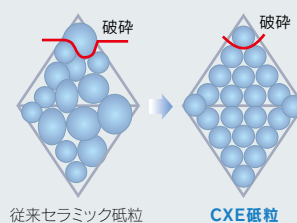


図6 砥粒硬度比較

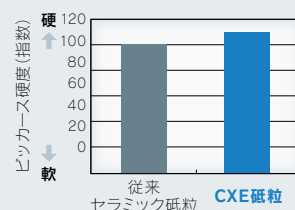


図7 CXE砥石 38XXボンドの特長



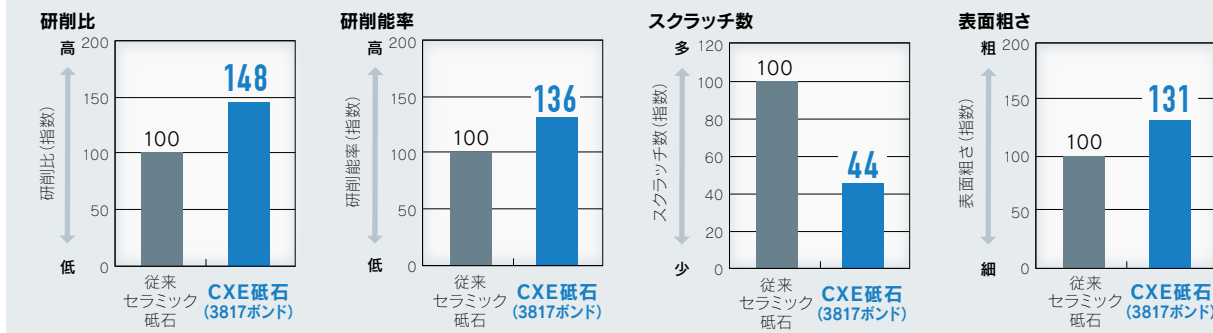
CXE砥石の効果

従来セラミック砥石とCXE砥石の性能比較を実施いたしました。試験条件を表1に示します。

表1 試験条件

	条件
研削盤	円筒研削盤
研削方式	トラバース方式
研削液	水溶性
ワーク	ハイス (HRC 61)
ワーク寸法	φ110×L190mm
砥石寸法	φ370×t20×φ127mm
砥石スペック	・従来セラミック砥石 ・CXE砥石(3817ボンド)

図8 試験結果



研削性能比較の結果を、図8に示します。

従来のセラミック砥石と比較して、CXE砥石は研削比は48%向上、研削能率は36%向上し、飛躍的に生産性が向上する結果となっています。これは砥粒がより細かく破碎するため、切れ刃が多く切れ味に優れ、また大きな脱落がないため、砥石摩耗量も少なくなることによる効果です。研削後の砥石面状態を比較すると、従来セラミックよりもCXE砥石のほうが作用面積は少なく、作用砥粒数は多い結果となっています(図9、表2)。

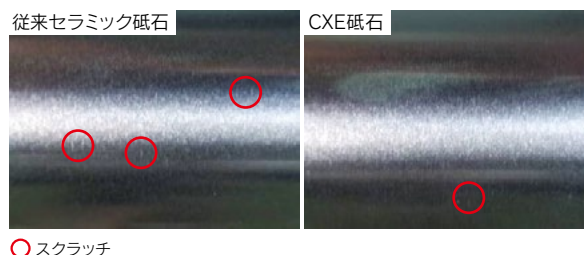
スクラッチにおいても従来セラミック砥石よりも少なく約56%低減しており、これも細かく破碎することでスクラッチがつきにくくなっている効果によるものです(図10)。

ただし、切れ味が良い分、従来砥石よりも表面粗さが粗くなる結果となりました。

これらの結果から、表面粗さが粗くなる点を考慮する

と、CXE砥石の適する用途としては、図1に示した粗圧延のワークロールや仕上げ圧延の前段ワークロール研削に最も適していると考えられます。また、実際にご使用いただいたお客様の加工条件下でも、従来のセラミック砥石と比較して、1.5倍~2.0倍程度性能向上し、良好な結果が得られています。

図10 研削後のワーク観察



お客様のご要求はどこにある？

CXE砥石は、前述に示すように従来のセラミック砥石から大幅に性能向上が可能ですが、必ずしもすべてのお客様が高性能なものを求めているかという一概にそうとは言いきれません。従来の研削砥石の性能でもっと安価なもの、もしくは生産に応じてもっと高能率なものなどいろいろな要求があり、その時の市場の動向によっても変化していくと考えられます。

これらに対して柔軟に対応するため、セラミック砥粒の配合比を変えて、CXEY(セラミック砥粒少)、CXE(標準)、CXEZ(セラミック砥粒多)の3種類をCXEシリーズとして取り揃えました。

それぞれの研削性能比較としては、下記の図11に示します。(研削条件は表1と同様)

図9 研削後の砥石面状態

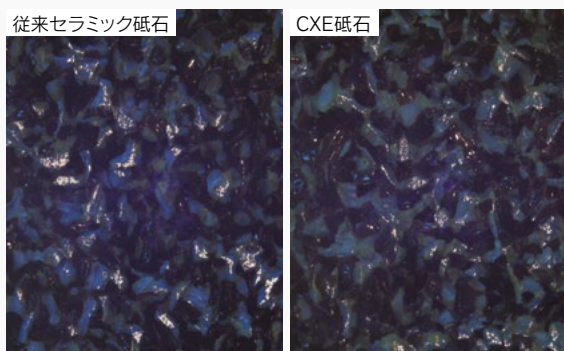
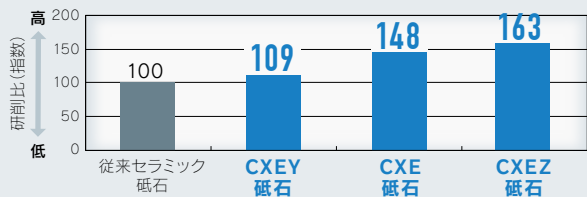


表2 研削後の作用面積、作用砥粒数

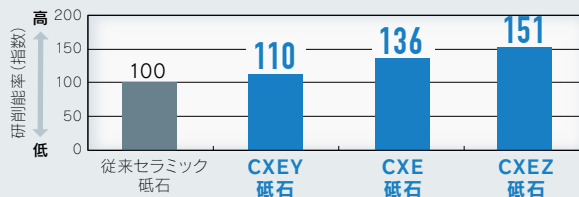
	作用面積【指数】	作用砥粒数【指数】
従来セラミック砥石	100	100
CXE砥石	93	113

図11 試験結果

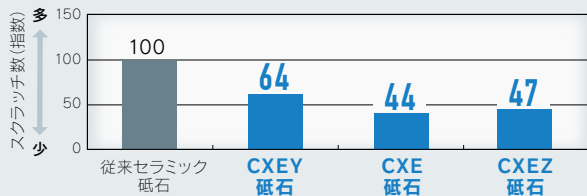
研削比



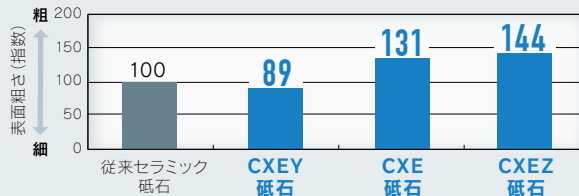
研削能率



スクラッチ数



表面粗さ



※CXEシリーズは全て3817ボンド使用

結果として、

CXEシリーズのCXEY、CXE、CXEZのそれぞれは、従来セラミックに対して特徴的な性能が得られるので、表3のようにお客様のいろいろなご要求に対応可能ではないかと考えています。

表3 ご要求に対するCXEシリーズの適合表

お客様のご要求	適合研削砥石
① 現状から研削性能を維持したまま、原単価を低減したい	CXEY
② 面品位の厳しい仕上げ圧延用ロールの表面粗さを向上したい	
③ 現状から研削能率、研削比を向上させたい	CXE
④ 研削砥石の交換頻度を低減したい	
⑤ 事故ロールの突発的な研削や大幅に生産能力を向上させたい	CXEZ

CXEシリーズにより、多くのお客様の困りごとの解決の一助となることを期待しています。

Q CXEYでどの程度加工コストが低減できるのでしょうか？

A 実績から従来セラミックに対して10~20%程度の加工コスト低減が期待できます。

Q CXEでどの程度性能向上が期待できるのでしょうか？

A 実績から従来セラミックに対して1.5~2倍程度の寿命延長が期待できます。

Q この製品の一番の特長はどのような点でしょうか？

A 砥粒がとて細かく破砕するので、良好な切れ味が持続する点です。

Q & A

[適用範囲と期待効果]

金属材料		非金属材料		その他
鉄系材料	非鉄系材料 (Alなど)	無機材料 (ガラス・セラミックス)	有機材料 (ゴム・プラスチック)	先端材料
●				
サイクルタイム短縮	工具寿命向上	加工品質向上	作業性改善	環境配慮
●	●	●	●	