

悩み解決の
ヒント
あり

07



キズ取り

生産能力を高める

作業効率向上

表面均質化

寿命低下



ステンレスコイルの 研磨性能を向上させたい (加工性向上による生産性改善)

研磨量 ベルト研磨工程の最適化

こんな悩みにはこの製品



ステンレスの
価値を高める
高性能研磨ベルト

レジックロス A-XC70



ステンレスコイルの研磨用ベルトは目的に応じて研磨性(キズ除去性)重視や寿命重視
または作業コスト重視に分類され、それぞれの要望に適した研磨ベルトの選択をご提案します。

ステンレスコイルとは

ステンレスの板材は錆びにくいという特性からキッチンのシンク、地下鉄車両、エレベーター等公共設備の内装材、さらには耐熱性が高く曲げやすいという特性を生かして自動車用部品等にも使われています。

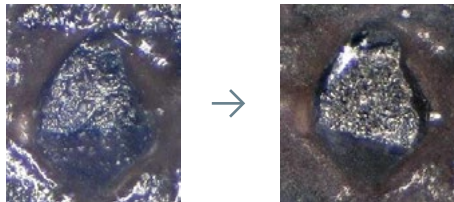
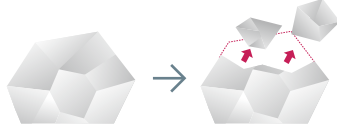
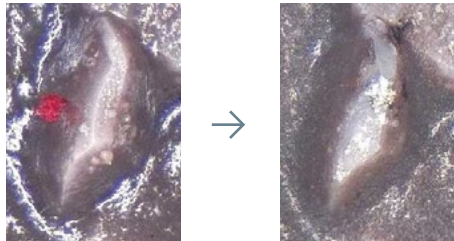
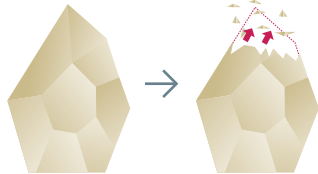
一般にステンレス材というとSUS-304系(18Cr-8Ni)が幅広く使われていますが、用途に合わせて化学的・機械的特性が改良されており、今では多くの種類が使われて

います。

ステンレス板材の製造工程は原料の溶融に始まり、圧延という機械的に押しつぶされる工程を経て厚みが薄くなっていきます。ある程度薄くなったステンレス板材はその柔軟性(延伸性)により、幅1m×長さ300~500m程度のコイルの状態での次の工程に移送されます。

所定の厚さに調整される際に室温で圧延される工程は、一般に冷間圧延と言います。その冷間圧延工程の前にキズや異物の付着等の異常があると、それらが押しつ

表1 A砥粒とセラミック砥粒の破碎性の違い

砥粒 (製品名)	砥粒拡大写真	砥粒破碎模式図
A砥粒 (A80X82)	 <p>使用前 → 研磨試験 初期(10m)</p>	<p>アルミナ (結晶径:大)</p> <p>大破碎による摩耗が起こりやすい</p> 
セラミック砥粒 (A80XC70)	 <p>使用前 → 研磨試験 初期(10m)</p>	<p>セラミック (結晶径:小) A砥粒の500分の1以下</p> <p>微小破碎するため摩耗が抑制できる</p> 

ぶされ異常な部分がさらに広がります。そのため、冷間圧延工程の前にはステンレスコイル材の異状部分を除去するための「キズ取り」、および表面をできるだけ全体的に均質状態にするための「仕上がり」として研磨工程が必要とされます。

冷間圧延前の研磨工程の悩み

冷間圧延前の研磨工程では前述の「キズ取り」という目的と全体を一定の状態にする「仕上がり」の2つの目的があります。一方、研磨されるステンレスコイルは300～500m程度の長さがあるため、何回もコイルを研磨するには作業性が損なわれます。そのため、1巻きのコイルに対し研磨機が複数台設置され、一度に「キズ取り」と「仕上がり」の両方を達成する研磨方式が一般的に採用されています。「キズ取り」を主目的とした研磨ベルトの選定ポイントは❶高性能な砥粒にする❷砥粒の粒径を大きくするに大別されます。

❶砥粒の種類と研磨性能

砥粒の種類はワーク材質に応じてアルミナ質砥粒(以降A砥粒)とジルコニア/アルミナ共晶砥粒(以降Z砥粒)の2種類が良く使われています。一般的にZ砥粒の方が

使用時の砥粒先端の摩耗が抑えられるため、研磨力の持続性が高くなります。

❷砥粒の大きさ(粒度)と研磨性能

この工程ではJIS-R6010に規定されている粒度の中でP60またはP80が最も多く使用されています。粒度の数字が小さいほど砥粒の粒径も大きくなるため、「キズ取り」効果は高くなりますが、一方で研磨された後の表面状態(研磨目)は粗くなるため「仕上がり」に対しては後工程の負担が大きくなります。

セラミック砥粒で悩みを解決

従来、「キズ取り」効果が必要な場合にはZ砥粒が使用されてきましたが、近年の鋼種改良によりステンレスコイル自体が研磨されにくいものも出始め、さらには前工程の表面状態として通常よりキズが深いまたは不均一状のコイルもあり、研磨工程が2回必要になる場合もあります。そのような場合に対してはセラミック砥粒と言われる特殊な砥粒を使用するのが有効です。

セラミック砥粒はA砥粒、Z砥粒とは異なる特殊な方法で製造されています。その特徴は砥粒の結晶サイズが非常に小さく砥粒の摩耗が抑制できることです(表1)。また

鋭利な砥粒先端形状を有しており、使用初期から高い研磨力が得られます。その結果、初期の高い研磨性能が長時間持続されることで従来のA砥粒やZ砥粒では得られなかった研磨性能が得られるようになりました(図1)。

砥粒社内研磨試験後の観察(表1)においても、セラミック砥粒はA砥粒に比べて砥粒の摩耗が著しく抑えられていることがわかります。

表2の試験条件で砥粒差(A砥粒、Z砥粒、セラミック砥粒)を比較した結果を示します(図1、図2)。

表2 試験条件

試験機	平面研磨機
研磨ベルト①	A砥粒 (A80X82)
研磨ベルト②	セラミック砥粒 (A80XC70)
研磨ベルト③	Z砥粒 (Z80X82N)
研磨ベルト寸法	幅200mm×長2100mm
研磨ベルト速度	1600m/min
ワーク	SUS-304
ワーク寸法	幅38mm×長500mm
ワーク送りスピード	10m/min
研磨負荷	1.0HP/25mm (3.8A/38mm)
コンタクトホイール	外径φ150mm、ゴム硬度70°、セレーション比1:1
研磨方向	ダウンカット
研削液	不水溶性(ポリッシングオイル)

図1 砥粒差と研磨量

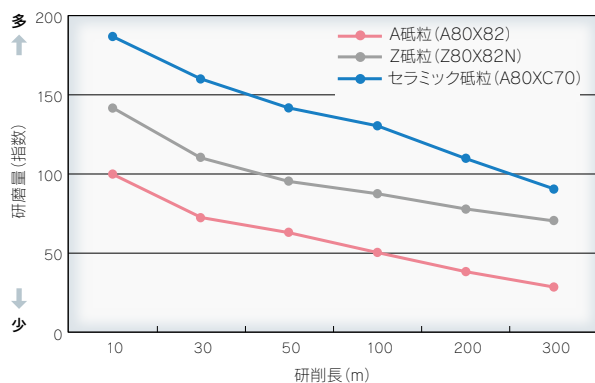


図1で示すように、研磨量はセラミック砥粒>Z砥粒>A砥粒の順に高く、特にセラミック砥粒製品はA砥粒製品と比較して初期から300mまでおよそ2倍の研磨力があり、研磨工程のキズ取りにおける作業効率向上が見込めます。

図2の表面粗さは、図1の研磨量と相関性があり研磨量が多いほど、表面粗さも粗い傾向になります。

これらの結果から、セラミック砥粒製品は生産能力を大幅に向上したい場合に適しています。

研磨製品の使用技術とその影響

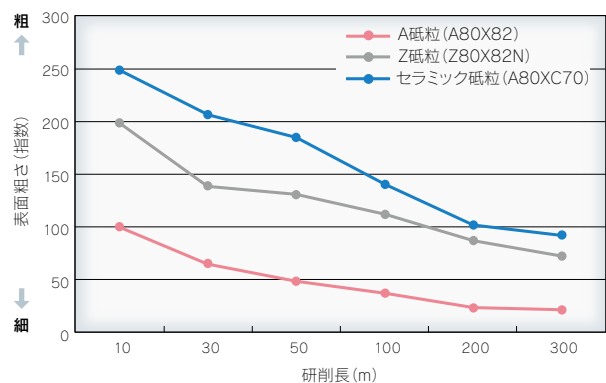
ステンレスコイルの研磨工程では従来のアルミナ砥粒製品、ジルコニア砥粒製品だけでなく研磨性を重視したセラミック砥粒製品の必要性も年々増えています。そのような中、目標とする削除量や表面粗さに応じて最適な砥粒を選択し、さらには加工条件も含めた最適化を図ることで生産性をさらに高めることができると考えます。

ここで、一般的な研磨条件の影響を以下に示します。

・ワーク送り速度

送り速度が速くなると研磨作用時間が減ることにより、研磨量が減少します。

図2 砥粒差と表面粗さ



逆に送り速度を遅くすると研磨作用時間が増えることにより、研磨量が増加します。

・研磨負荷(モーター負荷)

研磨負荷を上げることにより、研磨量は増加しますが、砥粒の種類によってはダメージが促進されるため、寿命低下となるケースもあります。

・コンタクトホイール[※]の選定

ゴム硬度を硬くすると研磨力は向上しますが、研磨砥粒のダメージの進行も早くなります。

・研削液

作業工程及びワーク面品位に影響を及ぼします。研磨性重視の際には硫黄系添加剤を多く含む鉱物油系研削液が推奨されます。

最後に、ステンレスコイルの研磨工程は次工程の冷間圧延時にコイル表面の不具合を極力低減させるためには必須な工程です。しかし、研磨ベルトに求められる性能は「キズ取り」と「仕上がり」の相反するニーズを満たさなければなりません。「キズ取り」用にはセラミック砥粒製品またはジルコニア砥粒製品が適しており、「仕上がり」にはアルミナ砥粒製品が推奨されます。ただし、研磨ベルトの砥粒選定以外にもワーク材質自体の硬度や、研磨前工程の表面状態によっても求められる程度が異なります。ベルト研磨工程の最適化および生産性向上のご要望に応じて、ご使用状態に応じた研磨条件、研磨ベルト、研削液を提案できるノリタケに是非ご相談ください。

Q ワークの面品位を向上させたいのですがセラミック製品が最適なのでしょうか？

A 面品位を重要視する場合はアルミナ砥粒製品の方が適しています。また砥粒の粒度によっても表面粗さは変化します。粒度の数字が大きいほど砥粒の粒径が小さいため表面粗さは細かめになる傾向です。

Q 研削液を使用する環境でも研磨ベルトは使えるのでしょうか？

A 冷間圧延前研磨で使用される研磨材は耐油性の高い布基材をベースにし、耐久性に優れたフェノール系接着剤で布基材と砥粒が固着していますので、水溶性研削液、油性研削液のどちらでもご使用いただけます。



[注釈]

※コンタクトホイール：ベルト研磨において研磨ベルトの裏面に接して回転運動し、これにより研磨ベルトとワークとの間に押付け圧を発生させる。一般に、ゴムが金属製の物が多い

[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
●		●	●	