



自由曲面の研削を可能とする メタルシートやすりの開発

広島県立総合技術研究所
西部工業技術センター

発表者：加工技術研究部 長岡 孝

中小企業経営支援等対策費補助金
(戦略的基盤技術高度化支援事業)

「航空機用繊維強化樹脂材料の高効率曲面仕上げを可能とする
フレキシブルメタルシートの実用化開発」

研究開発実施機関： Mipox株式会社(旧・株式会社オリエント)

国立研究開発法人産業技術総合研究所

アイテック株式会社

広島県立総合技術研究所
西部工業技術センター

事業実施年度：平成28年度～平成30年度

◎ 紙やすりの代替として、鉄鋼やすりにない
フレキシブル性を有するメタルシートやすりを開発

近年、DIY分野の需要が増加

開発したメタルシートやすりを、
DIY分野へ展開

目的

木材を被削材として、メタルシートやすりの素材に
軟鋼板を用い、手作業および回転工具への装着を想
定した切削性能評価を実施※

※Mipox株式会社(旧・株式会社オリエント)との共同研究

試作したメタルシートやすり

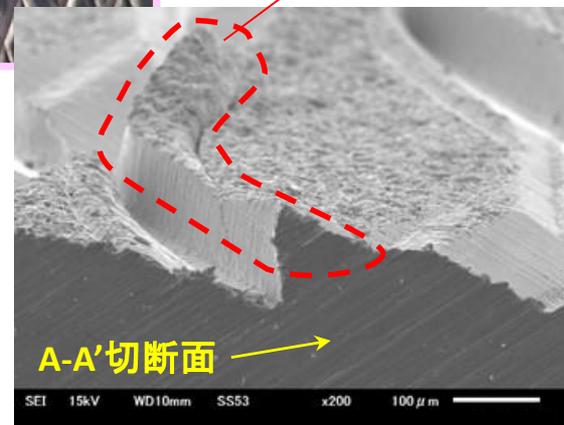
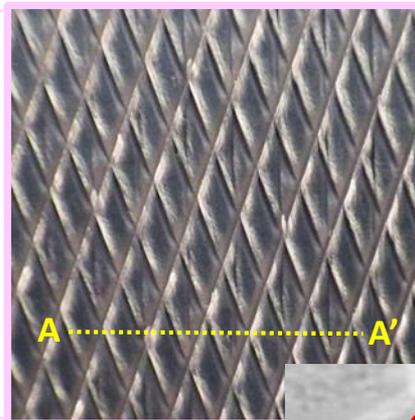
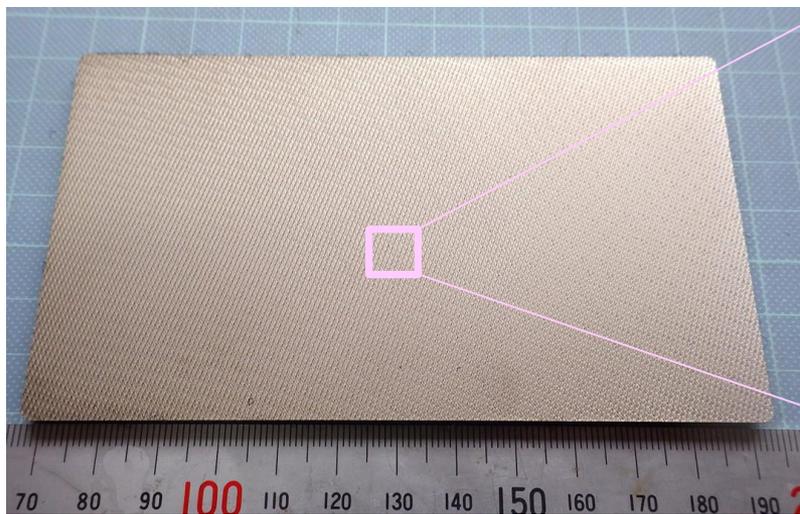


表 メタルシートやすりの試作条件

素材	軟鋼板(SPCC材)板厚1.0mm
目立てピッチ	大, 中, 小
表面処理	Ni-Bめっき, イオン窒化処理+Ni-Bメッキ

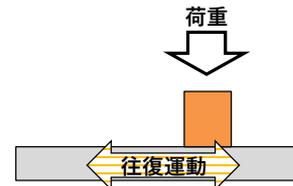
◇やすりの使用方法

①手で摺動させて削る

②回転工具に取り付けて削る



平面往復式摩擦摩耗試験機
(新東科学(株)製 トライボギア TYPE40)
設備利用料：600円/時間



荷重：～5 kgf
摺動速度：～6000mm/min
ロードセル容量(摩擦力)
：5 kgf

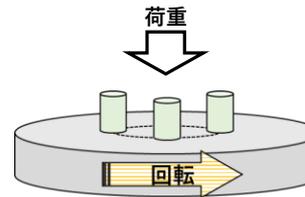
やすり切削性能試験機
設備利用料：700円/1回(4時間以内)



荷重：～14kgf
切削速度：～125mm/sec.



回転式摩擦摩耗試験機
(オリエンテック製 EFM-3-1010)
設備利用料：800円/時間



荷重：～300kgf
回転数：～5000rpm
ロードセル容量(摩擦力)
：10kgf

◇試験方法

試験装置：平面往復式摩擦摩耗試験機
(新東科学(株)製 トライボギア TYPE40)

サンプル：メタルシートやすり
[目立てピッチ大, 中, 小]
「Ni-B」, 「イオン窒化処理+Ni-B」
紙やすり
[AA#40, 80, 100, 120, 180, 240, 320, 400]

摺動速度：3600mm/min

摺動距離：60mm/cycle

荷重：500gf

◇性能評価方法

切削性能：木材の重量減少量(摺動距離 3 m)

仕上げ精度：木材における摺動面の線粗さ(摺動距離 3 m)

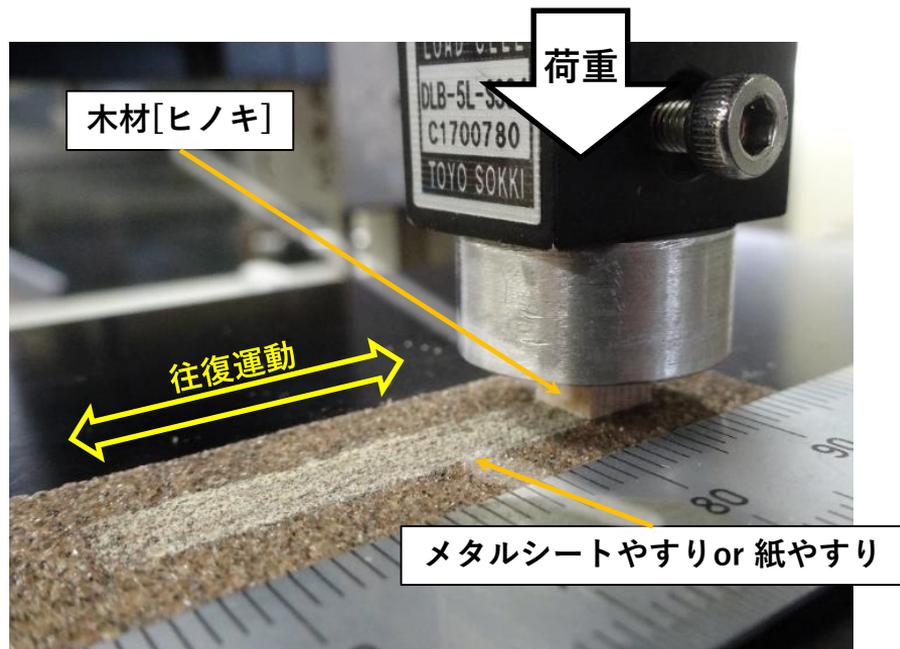
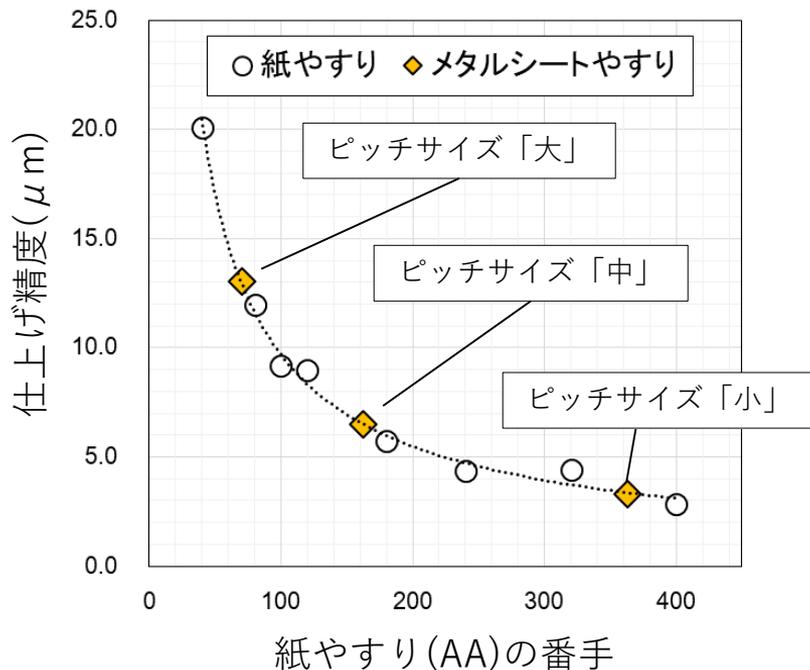


図 手作業を想定したメタルシートやすりの評価方法



・紙やすり

$$Y = 419X^{-0.82}$$

Y：仕上げ精度

X：紙やすり(AA)の番手

・メタルシートやすり

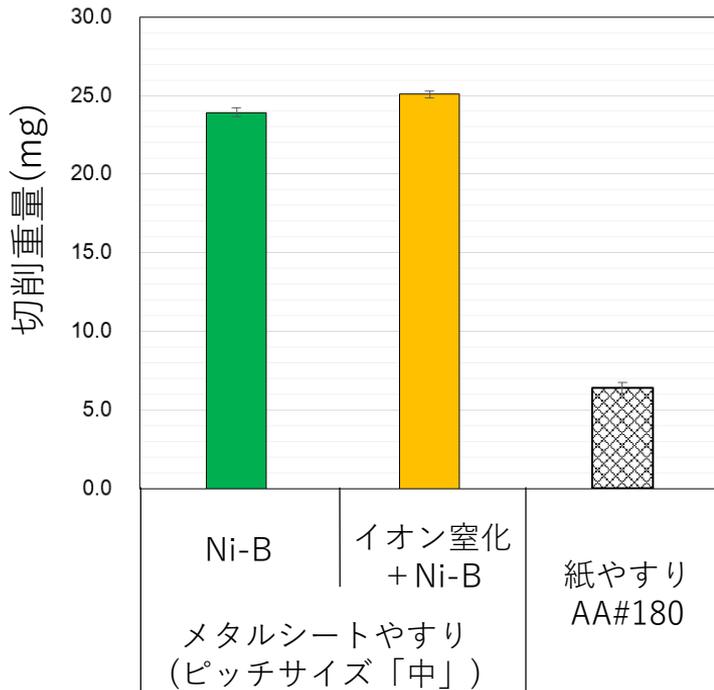
ピッチサイズ：「大」⇒#70相当

「中」⇒#160相当

「小」⇒#360相当

市販の紙やすりの番手の範囲で、
メタルシートやすりの仕上げ精度が調整可能

図 紙やすりの番手とメタルシートやすりの仕上げ精度



メタルシートやすり(ピッチサイズ「中」)は、
紙やすり(#180)と比較して、
約3.9倍の切削性能を有する

手作業を想定した切削条件では、
表面処理が大きく影響を及ぼさない

図 手作業を想定した切削性能評価結果

◇試験方法

試験装置：回転式摩擦摩耗試験機
(オリエンテック製 EFM-3-1010)

サンプル：メタルシートやすり
[目立てピッチ中]
Ni-Bめっきイオン窒化+Ni-Bめっき

紙やすり
[AA#80]

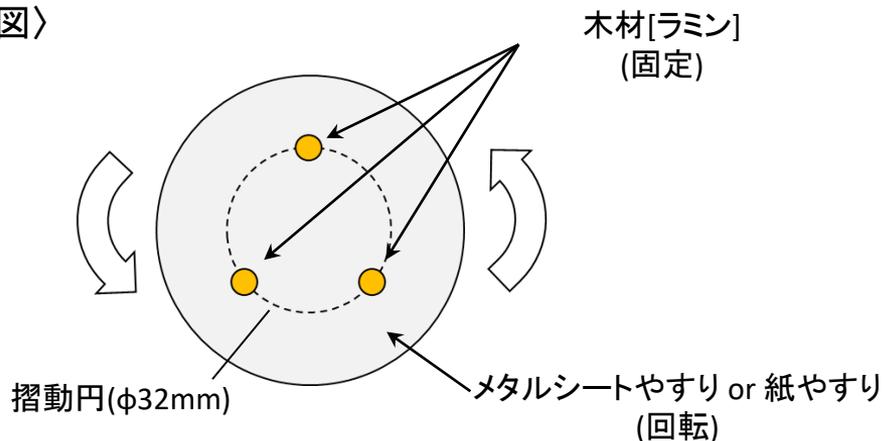
回転速度：400rpm
(摺動速度：約40200mm/min)

荷重：2600gf

◇性能評価方法

切削性能：木材の高さ変化量
(レーザー変位機により治具を介して計測)

〈上面図〉



〈正面図〉

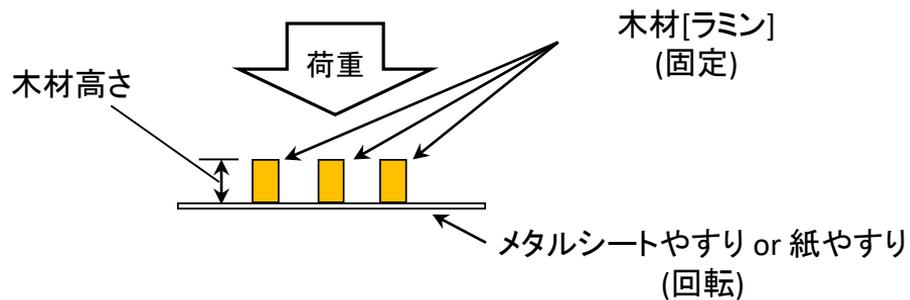


図 回転工具を想定したメタルシートやすりの評価方法

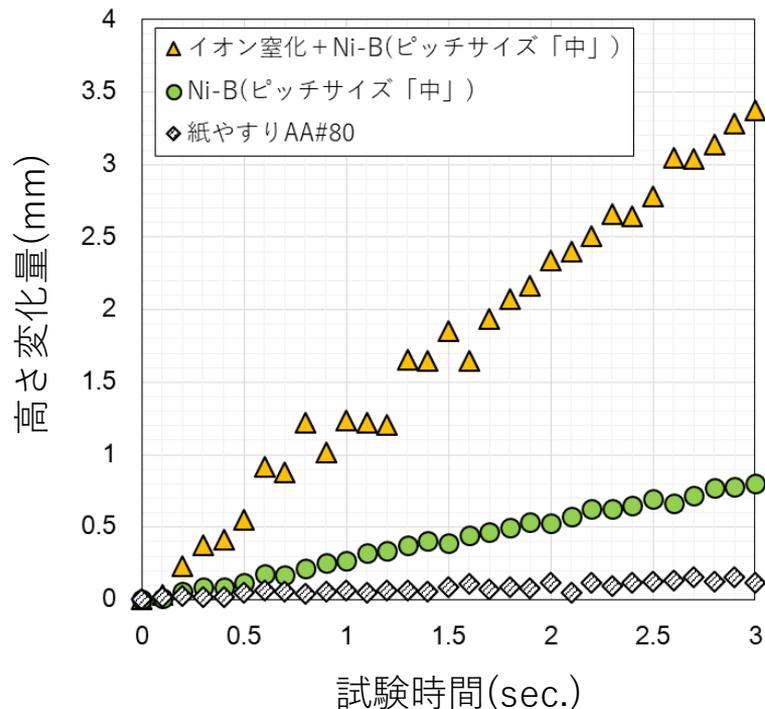


図 回転工具を想定した切削性能評価結果

紙やすり(#80)に対する切削性能

メタルシートやすり(ピッチサイズ「中」)

「Ni-B」⇒6.6倍

「イオン窒化処理+Ni-B」⇒27倍

摺動速度が速く、摺動面の圧力が高い条件で、イオン窒化処理の効果が大きい

手作業想定：摺動速度3600mm/min
摺動面の圧力20g/mm²

回転工具想定：摺動速度40200mm/min
摺動面の圧力44g/mm²

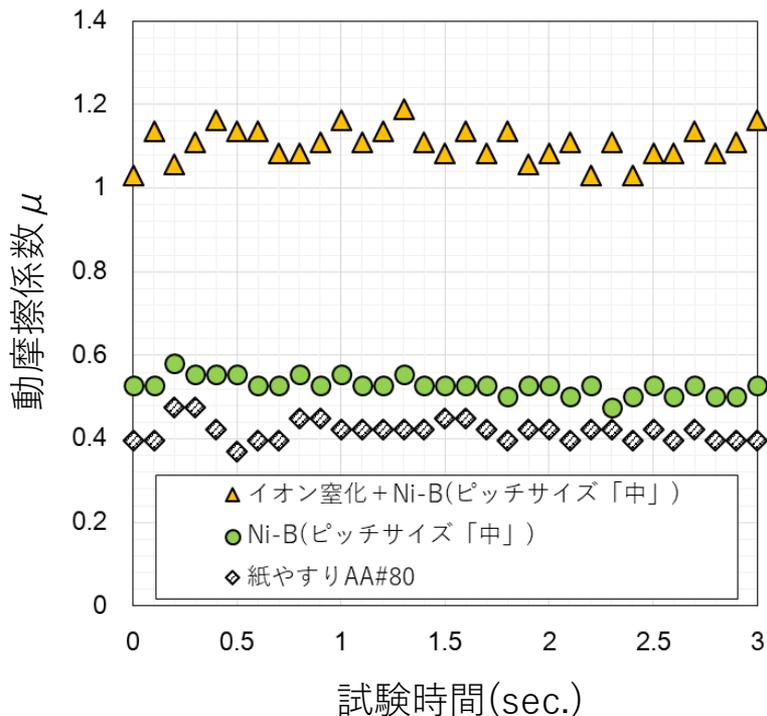


図 回転工具を想定した切削性能試験における動摩擦係数の時間推移

動摩擦係数⇒切削性能と同様の傾向
「イオン窒化処理+Ni-B」 > 「Ni-B」

メタルシートやすり：同様の刃形状
最表面にニッケルボロンめっき
⇒動摩擦係数は同程度になると予想



分力比(水平方向の力/垂直方向の力)が高くなる要因

イオン窒化処理による硬化層
刃の切り込み深さが増したのではないか

メタルシートやすりの素材に軟鋼板（SPCC材）を用いて、手作業および回転工具への装着を想定した切削性能評価を行った。

- ◇メタルシートやすりの目立て加工のピッチを調整することで、市販の紙やすりの番手#70～#360範囲に相当する仕上げ精度に調整できることが分かった。
- ◇試作した板厚1.0mmのメタルシートやすりは、紙やすりと比較して手作業を想定した条件では約3.9倍、回転工具を想定した条件では27倍の切削性能を有することが確認された。
- ◇木材の切削において、摺動速度が速く、摺動面の圧力が高いより過酷な切削条件で、イオン窒化処理の効果が大きくなることが確認された。
- ◇回転式摩擦摩耗試験における動摩擦係数の結果から、イオン窒化処理による硬化層の存在が切り込み深さに影響していることが示唆された。



図 製品例

Mipox株式会社(旧・株式会社オリエント)では、手作業で使用する製品や、電動ドリルなど回転工具へ取り付け可能なパッドセットを製造・販売

【お問合せ先】

広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター 技術支援部

E-mail: wkcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp

URL: <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/27/>

 お問い合わせフォームはこちらから

をクリック

TEL: 0823-74-1151



元気、
美味しい、
暮らしやすい
ENERGY OF PEACE
ひろしま