

OXISO Improves it to the Next Stage with FSP

**OXISO**

FSPで拓く、次のステージ。

[www.oxiso.co.jp](http://www.oxiso.co.jp)

**技術適用事例編**



誠実に、真心をこめて、  
独創の表面処理技術で業界をリード。

■当社基本経営方針

誠実な顧客のニーズへの対応

誠実な技術開発

誠実な品質管理・生産管理

誠実に専心する少数精鋭集団

私達は、お客様の問題解決に貢献する部品のドクターです。

必要とされるのは、いつの時代も次世代の品質です。私達は長年、ものづくり技術が集積する静岡県西部地域において部品・金型の表面改質技術を磨いてきました。的確な診断を下し、丁寧な治療を施すドクターのように、顧客の抱える課題を知り、原因を探り、加工を施します。金属部品の特性を最大限に引き出す独自のテクノロジーで細かいニーズにお応えする、いわば部品の専門医集団。求められる処理を、最適な技術でご提供いたします。

富士山のような広い裾野とどっしりとした信頼感のある企業を目指してこれからも日夜、努力してまいります。

## <目 次>

1. 会社概要	4
2. OX-FSP	5
精密ショットピーニング, 疲労強度向上, 摺動性向上	
OX-Polish	9
特殊研磨加工	
オキシプラトー構造	11
3. 金型におけるOX-FSP, OX-Polishの適用事例と効果	13
(1) ダイカスト型	14
(2) 射出成型	19
(3) プレス金型	22
(4) 熱間鍛造金型および冷間鍛造金型	24
(5) 刃具	25
4. 研究開発	27
5. アクセスマップ	29



## 1. 会社概要

---

社名 株式会社 オキソ  
本社 〒438-0046 静岡県磐田市下岡田110-1  
電話：+81-538-34-6056 Fax：+81-538-36-7800  
設立 1971年11月  
資本金 10,000,000円  
会長 大石 トミエ  
代表取締役 大石 容紫子  
従業員数 50人

タイ工場 OXISO (THAILAND) CO., LTD.  
700/354 Moo. 6, Tumbon Donhuaroh, Amphur Muang Chonburi,  
Chonburi, 20000 Thailand  
Phone：+66-3821-3170~72 Fax：+66-3821-3173

設立 2015年1月  
資本金 12,500,000バーツ  
代表者 Managing Director 大石 容紫子  
従業員 11人

### 沿革

昭和46年11月 創業開始（ホイール事業部）  
平成10年 9月 材料強度R&D事業部設立  
平成17年 8月 ISO9001認証取得  
平成19年 8月 新工場を新設、移転  
平成20年 3月 （財）相川技術振興財団より高度技術の研究開発への表彰

### 取引先

愛三工業(株)、アイテック(株)、(株)アイゼン、(株)IHI、いすゞ自動車(株)、岩機ダイカスト(株)、ウメトク(株)、NTN(株)、  
(株)EXEDY、(株)エフ・シー・シー、エンシュウ(株)、(株)エヌ・ティー・エス、(株)エンケイエンジニアリング、  
(株)小楠金属工業所、川崎重工業(株)、(株)クボタ、コマツ、佐藤商事(株)、スズキ(株)、(株)スズキ部品秋田、  
(株)スズキ部品製造、住友重機械工業(株)、静甲(株)、(株)ダイナックス、貴城精工(株)、千代田交易(株)、中央工機(株)、  
津田駒工業(株)、(株)月星製作所、天龍製鋸(株)、東京ファシリティーズ(株)、東名技研(株)、(株)東洋機械製作所、  
ヤマハモーター精密部品製造(株)、豊田産業(株)、(株)豊通マシナリー、(株)豊田自動織機、日清紡メカトロニクス(株)、  
日邦産業(株)、NISMO、日東工業(株)、パナソニック(株)IS社、浜松ホトニクス(株)、パンチ工業(株)、福田交易(株)、  
(株)不二機販、富士フィルム(株)、VOLVO POWERTRAIN JAPAN、VOLVO POWERTRAIN SWEDEN、  
本田技研工業(株)、マツダ(株)、三菱電機(株)、(株)三ツ知、(有)三ツ安製作所、ミネベアミツミ(株)、ヤマハ発動機(株)、  
ヤマハモーターエンジニアリング(株)、(株)ユニバンス、リックス(株)（順不同）

### 技術協力

キングモンクット工科大学トンプリー校(タイ)、チュラロンコン大学(タイ)  
京都大学、大阪大学、京都工芸繊維大学、静岡理工科大学、名城大学(順不同)

### 取引銀行

静岡銀行、浜松磐田信用金庫、清水銀行、商工中金、愛知銀行（順不同）

### 品質マネジメントシステム

ISO9001

精密ショットピーニング

# OX-FSP

OXISO fine shot peening

熱処理効果

油膜保持性の向上

疲労強度の向上

フリクションの低減

OX-FSP加工とは

OX-FSP処理は従来のGEAR等の疲労強度UPに多用されてきたショットピーニングと異なり、製品の材質・熱処理・硬度さらに使用環境とその対策目的に応じて、ショット条件を細かく選定し、最適条件で加工し、疲労強度向上・摺動性向上を主目的とした工法です。

ショットピーニング技術を応用し、数 $\mu\text{m}$ ～数mmまでの噴射材(メディア)※を圧縮気体により高速で噴射し、相手表面へ衝突させる技術です。

従来のピーニングでの噴射スピードは100m/sec→OX-FSP:200m/sec以上。これにより表面の熱処理効果・高い残留圧縮応力の付与・良好な摺動性の確保が実現可能です。

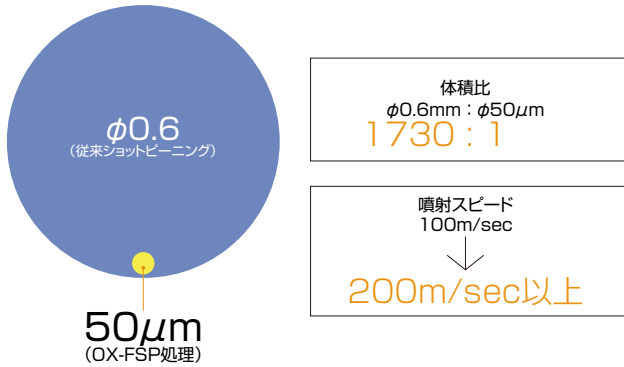
※一部WPC処理技術が含まれます。

## OX-FSP 精密ショットピーニング

- 設備 OX-FSP 33台  
シリウス機2台
- 使用メディア 30種類以上  
・鉄系 ・アルミナ ・SiC ・ガラス系  
・Sn ・MoS<sub>2</sub> ・Ag ・TiO<sub>2</sub> ・メラミン樹脂etc
- 最大加工寸法 800mm x 800mm x t300mm

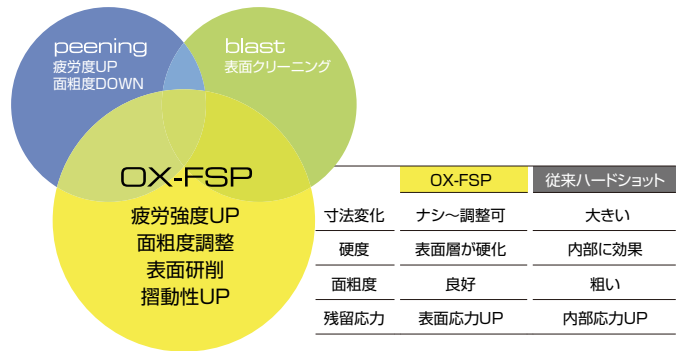
## 高い噴射エネルギー

従来のショットピーニングに比べ、メディアサイズが遥かに小さい事で噴射スピードが上がり、同じエア量(加工圧)でも絶大な噴射エネルギーが得られます。



## OX-FSPの特徴

従来のショットピーニングに比べ、メディアサイズを小さくすることで、高い疲労強度・良好な粗度・摺動性の向上等々の高付加価値を得ることが可能です。



## 条件選定項目

### メディア選択

GEARへの適応メディアだけでも20種類以上の中から製品の材質・熱処理・金属組織・硬度によりこれまでの経験とノウハウを活かした最適メディアの選択をしていきます。

### ショット方式の選択

製品の使用環境と疲労特性に対し、最も有効な残留圧縮応力・硬度・粗度等を得るため、異なるショット方式を組み合わせた加工を行います。

### その他設定条件

圧縮エア・ワーク回転数・ノズル振動数・噴射角度等、これまでに培ってきたノウハウから最適な条件を選定していきます。

例): ミッションギヤへの加工(メディアショット方式の選定)

材質: SCM420H  
熱処理: 浸炭焼入れ焼戻し  
硬度: 表硬/HRC60 CDE/0.6~0.7mm

#### ●ショット条件決定の手順

1. 製品情報の確認  
材質・熱処理・使用環境・問題点の確認
2. 現状製品の分析  
粗度測定・硬度分布調査・破損原因調査・応力調査
3. 上記1.2よりショット条件の仮決定
4. ショット加工・トライ  
トライ品へ上記3の条件で試打ち
5. 試打ち品の品質確認  
残留応力・硬度・組織、寸法精度の確認
6. 本条件で加工  
上記5の確認により条件の再検討を行い、本加工に入る

#### ●加工条件例

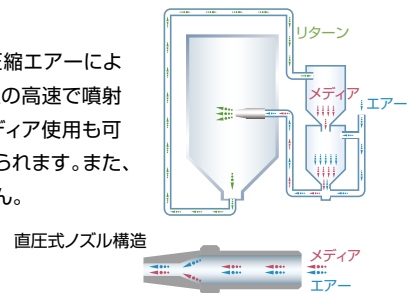
部位	目的	メディア	ショット方式	目的
歯元	歯元疲労強度UP	ジルコニアビーズ	重力式	浸炭で発生した粒界酸化層の除去
歯面	ピッチング対策	φ0.3スチールショット	直圧式	有効な残留応力分布・硬度分布を得るため多段ショットを行う
		φ0.05スチールショット	直圧式	
		φ0.04アルミナビーズ	重力式	

#### ●処理条件例-1

工程	メディア	ショット方式	目的
工程①	ジルコニアビーズ	重力式	浸炭で発生した粒界酸化層の除去
工程②	φ0.3スチールショット	直圧式	有効な残留応力分布・硬度分布を得るため多段ショットを行う
工程③	φ0.05スチールショット	直圧式	
工程④	φ0.04アルミナビーズ	重力式	

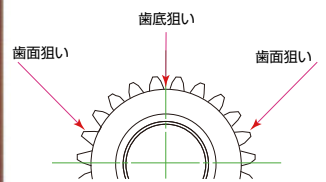
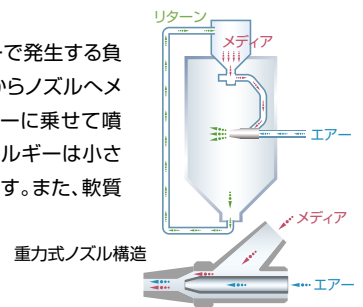
## 直圧式

加圧タンク内のメディアは圧縮エアにより加圧され200m/sec以上の高速で噴射されます。40µm程度のメディア使用も可能で表層面へ高い効果が得られます。また、表面も荒れることはありません。



## 重力式

ノズル内に流れる圧縮エアで発生する負圧が装置上部にあるタンクからノズルへメディアを引き込み、圧縮エアに乗せて噴射します。直圧式に比べエネルギーは小さいが、最表面の改質に優れます。また、軟質金属への加工も可能です。

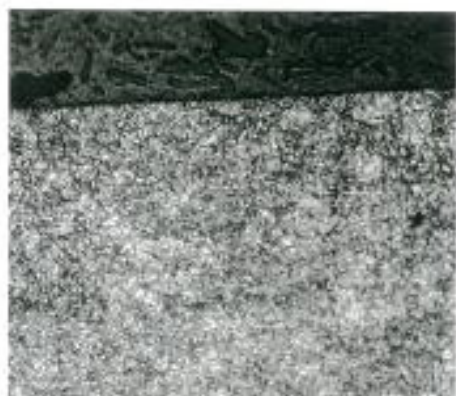


ワークを回転させながら、ノズルを振動させて、ギヤ部へピーニング加工をしています。ギヤ部へのピーニングは3本のノズルで処理し、歯底と歯面を確実に加工します。

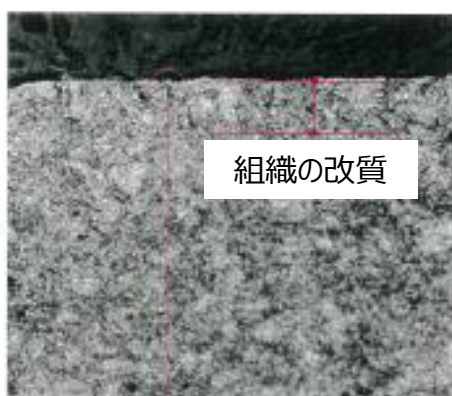
孔径 50 μmにも処理が可能

OX-FSP処理

疲労強度向上  
残留圧縮応力の付与



未処理



OX-FSP処理

OX-FSP処理による表面層への高い残留圧縮応力付与

+

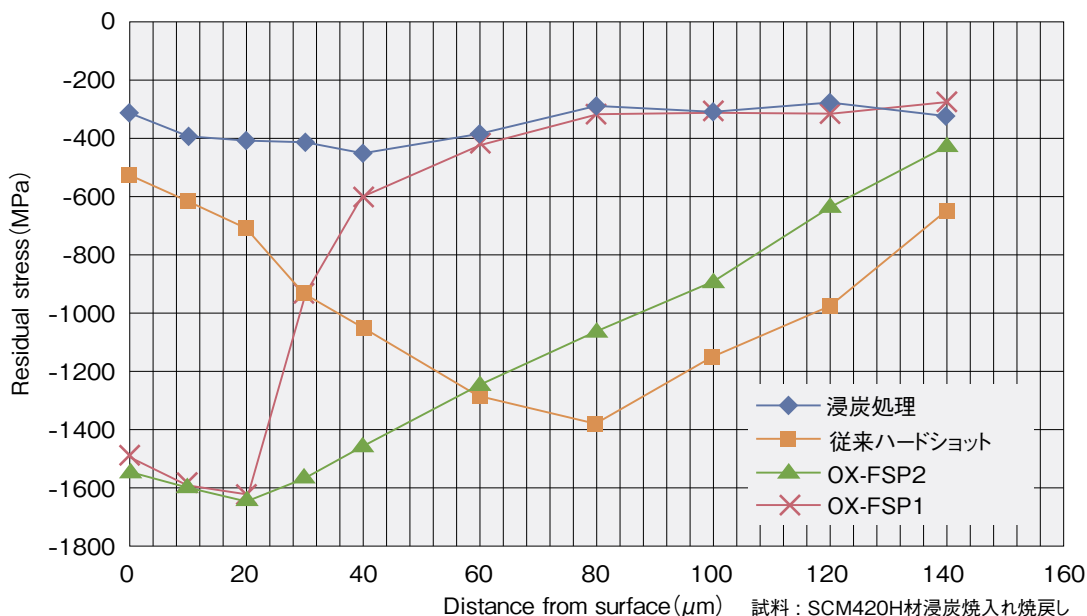
OX-FSP処理による最表面から内部にかけての高い残留圧縮応力の付与

試料：材質/SCM420H

熱処理/浸炭焼き入れ焼き戻し

残留圧縮応力測定データ

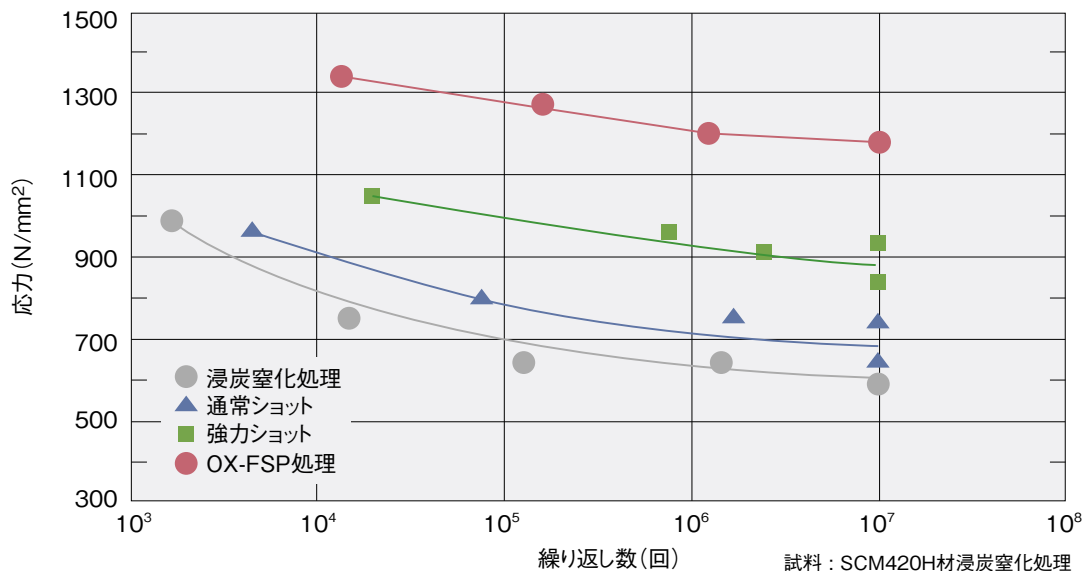
従来のハードショットに比べ、OX-FSPは非常に高い残留圧縮応力を付与可能。内部まで高い効果が期待できます。



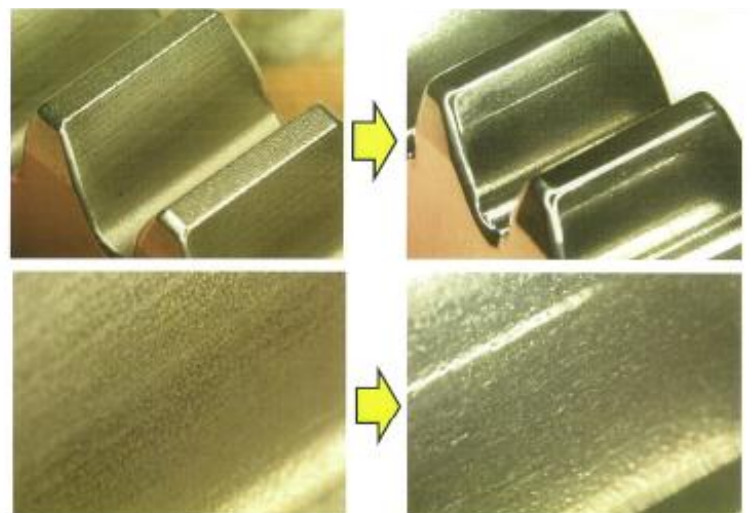
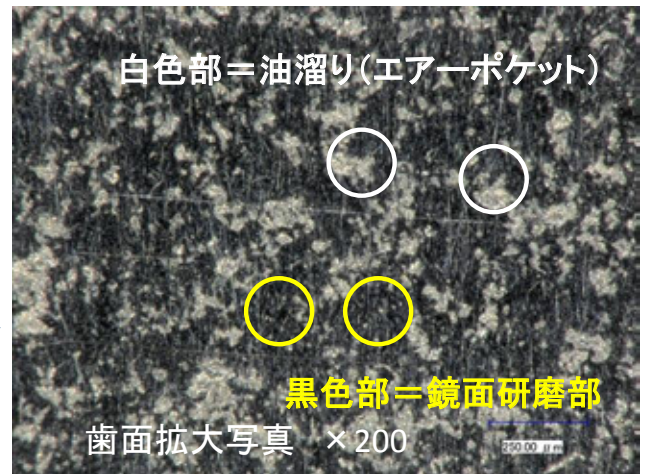
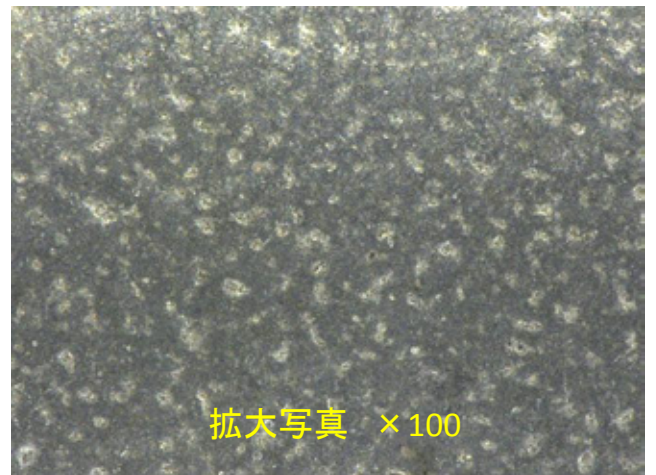
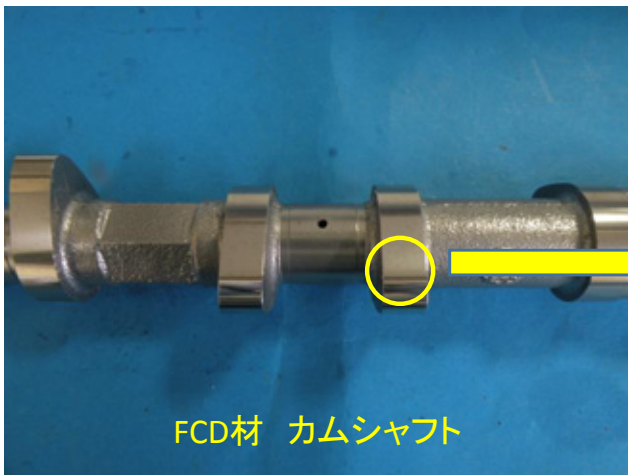
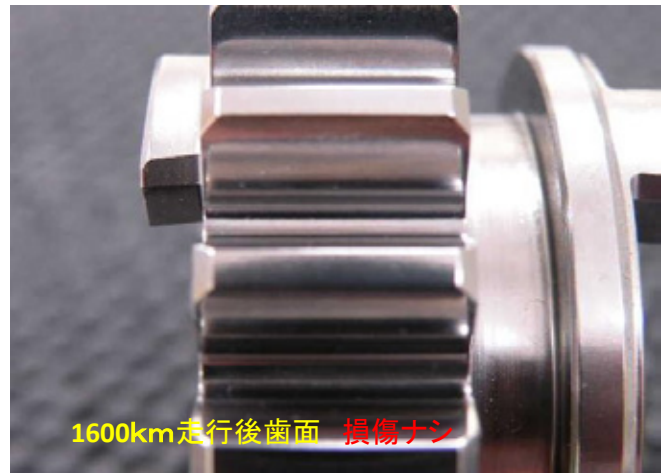
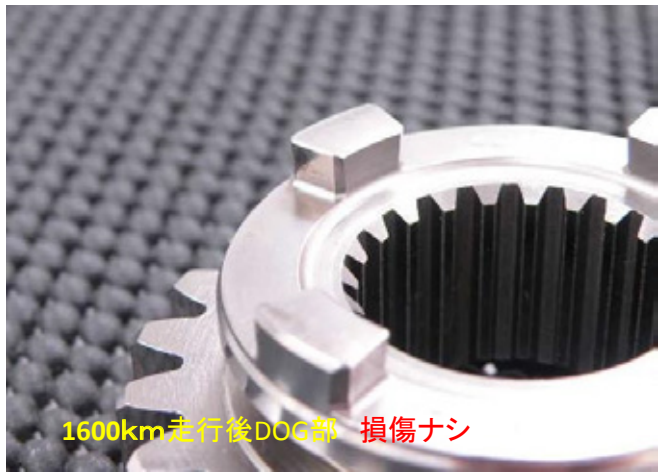
回転曲げ疲労試験

強度 浸炭品:600MPa OX-FSP:1200MPa

OX-FSP処理は浸炭品に対し200%の疲労強度向上が確認されました。







特殊研磨加工

# OX-Polish

OXISO Polish

粗度レベルが自由自在

残留圧縮応力の付与が可能

処理後の防錆処理が不要

複合処理で更なる特性効果

OX-Polishとは

オキソ特殊研磨加工の略で、オキソが微粒子精密ショットピーニング(OX-FSP処理)で培った、表面処理技術・表面処理プロセスを応用した特殊研磨処理技術。

これまでオキソが研究ノウハウを積み重ねてきた表面改質技術を応用し、独自の表面構造を形成する特殊研磨処理技術です。GEARの摺動抵抗の低減に大変有効です。

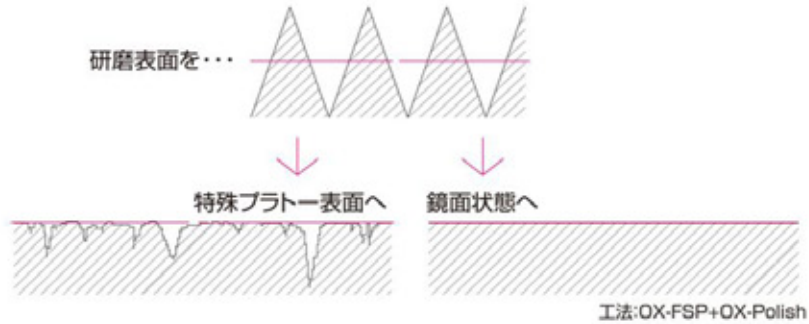


OX-Polish 特殊研磨加工

- 設備 OX-Polish機 16台
- 最大加工寸法 800mm x 800mm x t300mm

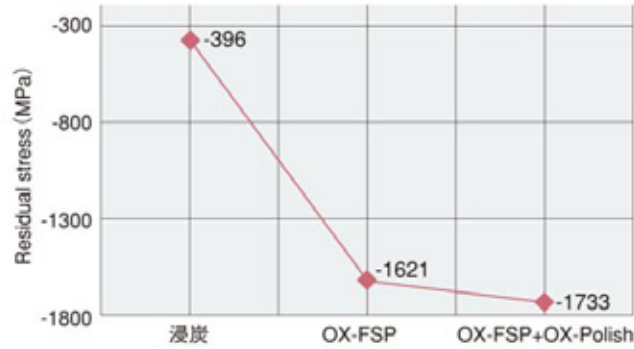
# 表面粗度調整が自在

スケール除去～バリ除去～光沢仕上げまで、あらゆる表面形状に対応可能。  
OX-FSP処理と組み合わせることで、オイルプールを持ったプラトー構造を形成可能です。



# 残留圧縮応力の付与が可能

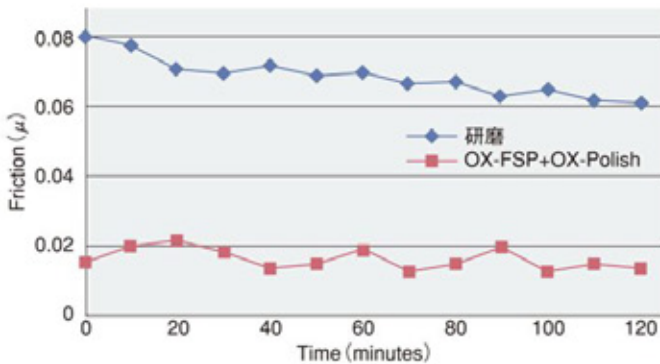
OX-FSP処理はギアのように複雑な形状でも、均一で高い残留圧縮応力を付与できる。  
OX-Polish処理により、100ポイント程度さらに上乗せする事が可能。より高硬度・高残留応力・低摩擦な表面となっています。



<測定条件>  
試料: ギア (SCM420 浸炭品), コリメータ: φ1.0  
無歪み2θ角度: 156.40°, 測定範囲: 0~45°

## 摩擦摩耗試験結果

従来の研磨方法では摩擦係数が0.06～0.08μであるが、時間経過と共に「なじみ摩擦」により摩擦係数が下がる。  
OX-Polishでは0.01～0.02μで安定した低い摩擦係数を維持している。  
耐摩耗性の高い低摩擦性表面であることがわかります。

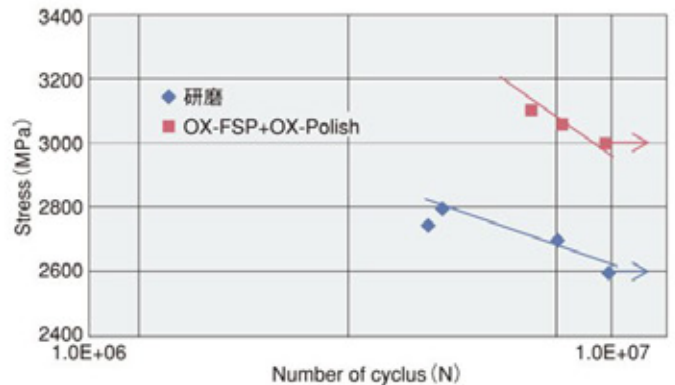


<試験条件>  
試験方式: ピン オン ディスク  
摩擦速度: 1.2m/sec  
面圧: 1.2MPa  
使用潤滑油: E/O SAE10W-40  
試材: SCM420H 浸炭焼入れ焼戻し

研磨の場合: 摩擦係数 0.06～0.08μ  
時間経過と共に「なじみ摩擦」で摩擦係数が下がる  
OX-Polish: 摩擦係数 0.01～0.02μ  
耐摩耗性の高い低摩擦表面となり、安定した低い摩擦係数を維持する

## ローラーピッチング試験結果

従来の研磨法でのピッチング限界は2600MPaであったが、OX-Polish品は約3200MPaと15%向上しています。  
また、上記摩擦摩耗試験結果と同じく、試験後の油が非常にきれいであり、耐摩耗性の高い表面であるといえます。



<試験条件>  
ローラー径: 大ローラーφ130 小ローラーφ26  
試料: SCM420 浸炭  
粗度: 研磨品Ra0.70 OX-Polish品Ra0.1  
すべり率: ~40%  
回転数: 約1500回転

研磨: ピッチング限界 2600MPa  
OX-Polish: ピッチング限界 3200MPa  
15%の向上  
試験後の油が非常にきれいであり耐摩耗性の高い表面となる

# [OX-FSP] + [OX-Polish] によるプラトー構造表面の形成

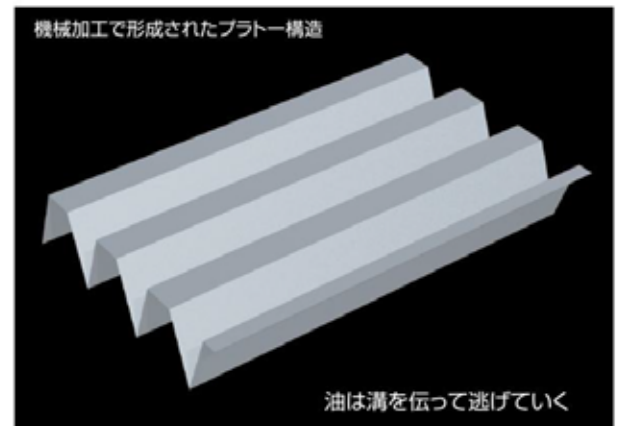
FSP技術との複合処理で、「疲労強度アップ」と「低摩擦特性」を同時に実現します。球状メディアでFSP処理を施工した後、OX-Polishする事で独自のプラトー構造を形成。油保持性の向上によ

る摺動性の改善。また、面圧の高い摺動面でのメタル接触時でも低い摩擦係数を維持可能です。さらにOX-Polishを追加加工する事で、鏡面仕上げにする事も可能です。

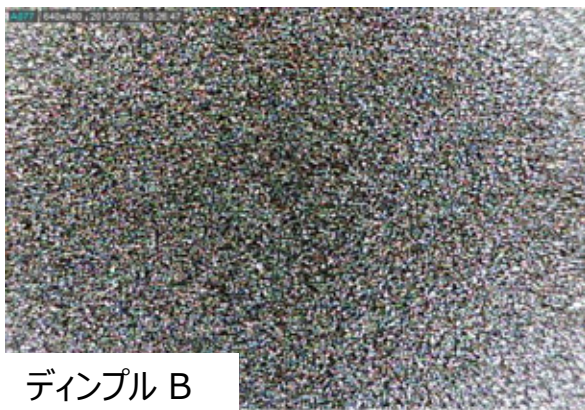
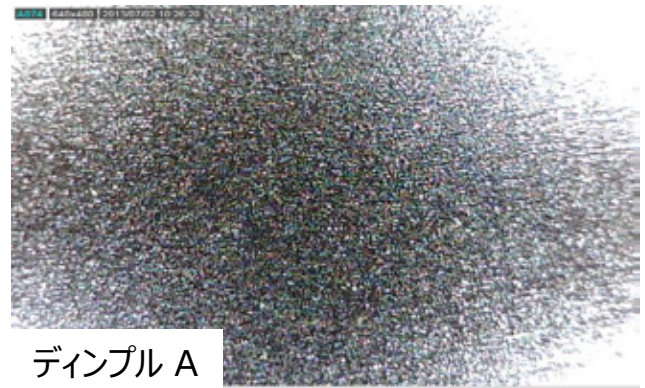
## オキソ独自のプラトー構造 (特殊ディンプル)

プラトー (plateau)とは台地の意味。横から見た断面の形状が、台地に似ていることからそう呼ばれる。ギアや自動車エンジンシリンダー内径面に多用され、油溜り+面性状の向上により、エンジ

ンパワーロスの低減・燃費の向上に寄与している。オキソ独自開発のプラトー構造はどんな複雑形状にも簡易に形成可能です。



試験片の材質 : SKD61



OX-FSP処理により微少な窪みを形成し、さらにOX-Polishでの凸部の研磨により、高硬度 + 高圧縮応力 + 油保持性 + 低摩擦性を有した表面となります。これは、面抵抗が点抵抗に変化し、結果としてフリクション低減につながります。

# PIP処理による被膜成形技術—摩擦抵抗の軽減—

OX-FSP処理プロセスにより、SnやMoS<sub>2</sub>などの潤滑材粉体を噴射し、摺動部表面に衝突させることで、潤滑材粉体の被膜形成、または潤滑材粉体の元素を浸透拡散することが可能です。

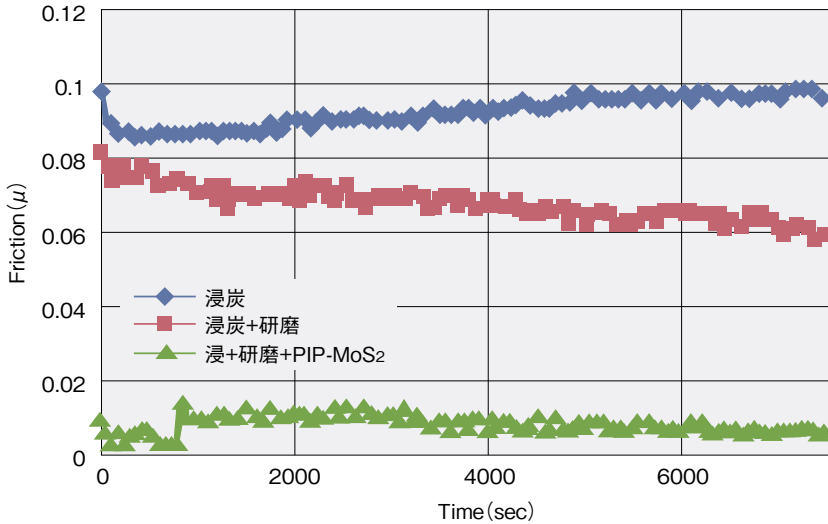
摺動部表面へPIP処理により高潤滑被膜を形成することで、摩擦抵抗を大幅に低減し耐摩耗性をアップ。レース部品だけでなく一般車両にも採用される技術で、大幅なフリクション低減を約束します。

## 摩擦摩耗試験結果

浸炭品・浸炭+研磨品に比べ、PIP処理品は非常に摩擦係数が低く、大幅な摺動特性の改善が見込まれる。

## 試験条件

試験方式：ピン オン ディスク  
 摩擦速度：1.2m/sec  
 面圧：1.2MPa  
 使用潤滑油：E/O SAE10W-40  
 材質：SCM420H 浸炭



## PIP処理加工例



### PIP-MoS<sub>2</sub>

スノーモービル車へ適用

軸部へPIP-MoS<sub>2</sub>処理を施工する事で熱膨張による軸径寸法の変化時にも安定した滑り性が確保できます。

MoS<sub>2</sub>膜厚0.5μm程度



### PIP-Sn

2輪用シフトドラム

シフトフォーク溝部へPIP-Sn処理を施工することで、滑り性が飛躍的に向上します。

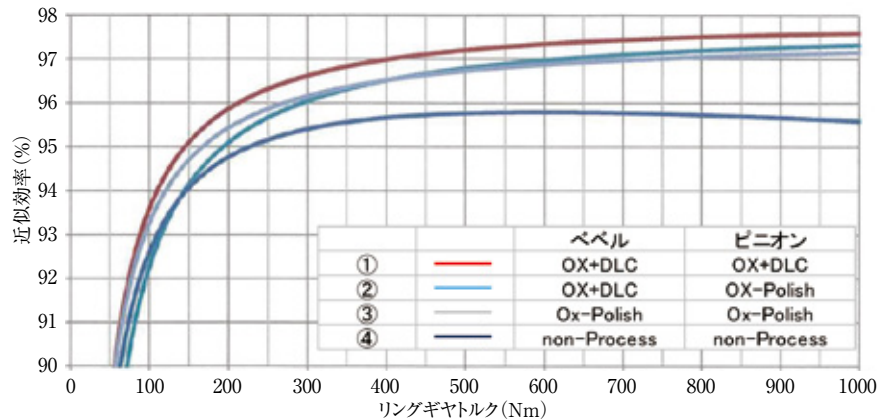
シフトフォークの動きがスムーズになりミッションフィーリングが改善されます。

Sn膜厚0.5μm程度

## <TEST温度 80℃>

○DLC処理・ポリッシュ処理により効率先上昇が認められる。

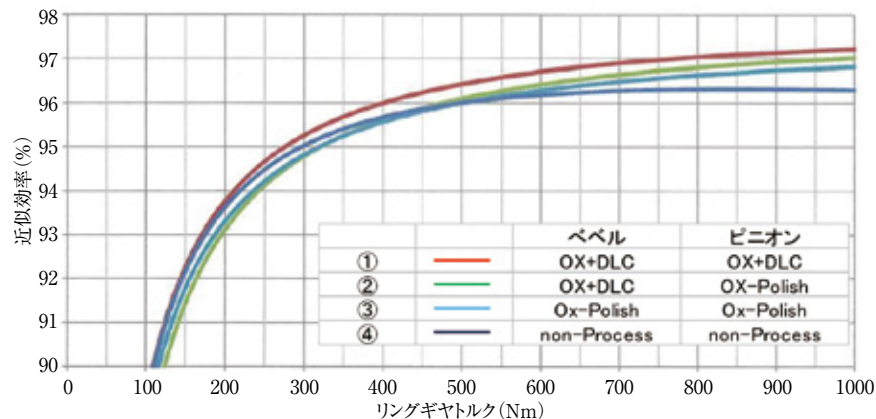
(①>②≒③>④)



## <TEST温度 40℃>

○DLC処理・ポリッシュ処理により効率先上昇が認められる。

(①>②>③>④)



KBGT クボギヤテクノロジーズ  
 代表 久保愛三(京都大学名誉教授)との  
 共同研究

### 3. 金型におけるOX-FSP, OX-Polishの適用事例と効果

#### 表面硬度UP

⇒ 金型寿命の延長。耐摩耗性の向上。

#### 流動性の向上・フリクションの低減

⇒ 生産性の向上。

☆ サイクルタイム短縮

☆ 歩留まり向上

#### ガスの抜けの向上

⇒ 耐腐食性向上。メンテナンス性向上。

☆ 歩留まり向上

製品の品質向上とコスト削減に繋がります。

冷間型



熱間型



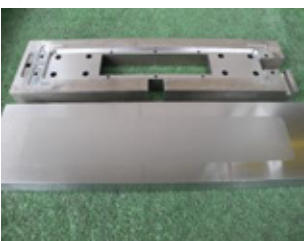
ダイカスト型



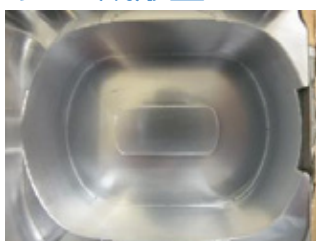
砂型用型



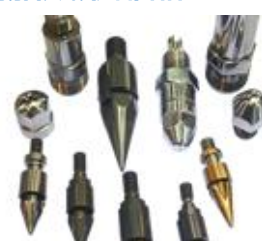
樹脂型



フロー成形型



樹脂成形部品



刃具類



ダイピン



ダイカスト部品



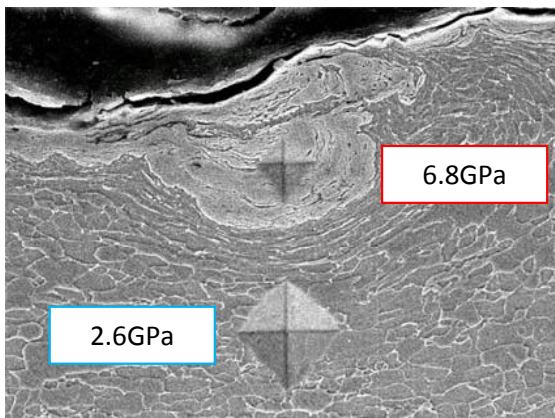
## (1) ダイカスト型

### ダイカスト金型の寿命・成形性向上に対するOX-FSPの有効性

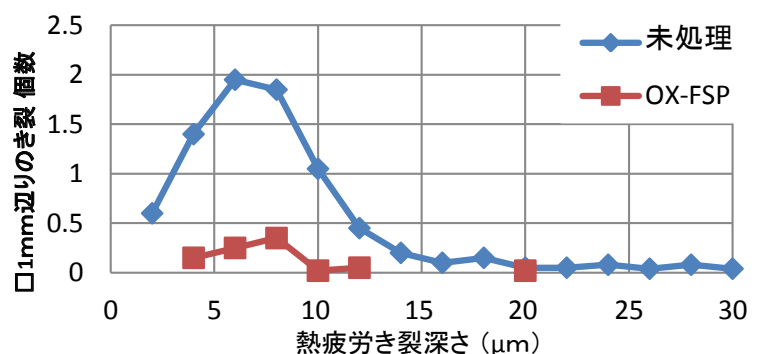
- ・圧縮残留応力を付与することにより,  
⇒型寿命の大幅な延長。半価幅値の著しい向上によるヒートクラック対策に貢献します。
- ・濡れ性向上により,離型剤の均一噴霧と保持性向上  
⇒離型性を改善し,かじり低減。型寿命の延長が図れます。
- ・特殊プラトー構造により,湯流れ性・離型性が良好に  
⇒成形性向上により不良発生率の低減が図れます。  
その他,離型性の向上・流動性向上により巣穴減少,  
ガス抜き性向上・湯回り性向上により薄肉成形が可能になります。
- ・マグネシウム鋳造の長寿命化  
⇒成形性の向上が図れます。
- ・特殊コート (OX-COAT) との複合処理により,耐溶損性を大幅に向上させることができます。

### OX-FSPの効果

金属組織を微細化し,大幅な耐ヒートチェック性向上を実現します。



高張力鋼へOX-FSP処理した表面組織。  
最表面層に形成されるナノ結晶組織は  
通常組織部と比較し2.5倍超の硬度を有する。



試験方法：①大気中660℃HPへ押し当て加熱  
②水冷 (約30℃)  
③断面組織観察によるヒートクラック数観察  
(グラフ個数は10か所観察し,その平均値)

サイクル数：2000サイクル

試料材質：SKD61 / 焼入れ焼戻し

## OX-FSP・POLISH処理による金型・製品品質向上効果

### ①ハガレ発生の低減

湯の二重流れに依る製品表層のハガレの発生を低減。  
金型内の湯流れを向上させる事で、二重流れを抑制します。

### ②巣

巣・ひけ巣の発生を低減。  
スリーブ・金型にFSP処理を施工する事で、凝固片量を低減。また、湯流れの向上により型内の湯回りを向上し、巣・ひけ巣の発生を低減します。

### ③焼付き

FSPによる金型表面の凹凸状態が、冷却効果を向上。チル層を形成します。  
また、離型剤の保持を向上することで、焼付き・カジリの発生を抑制します。

### ④溶損対策

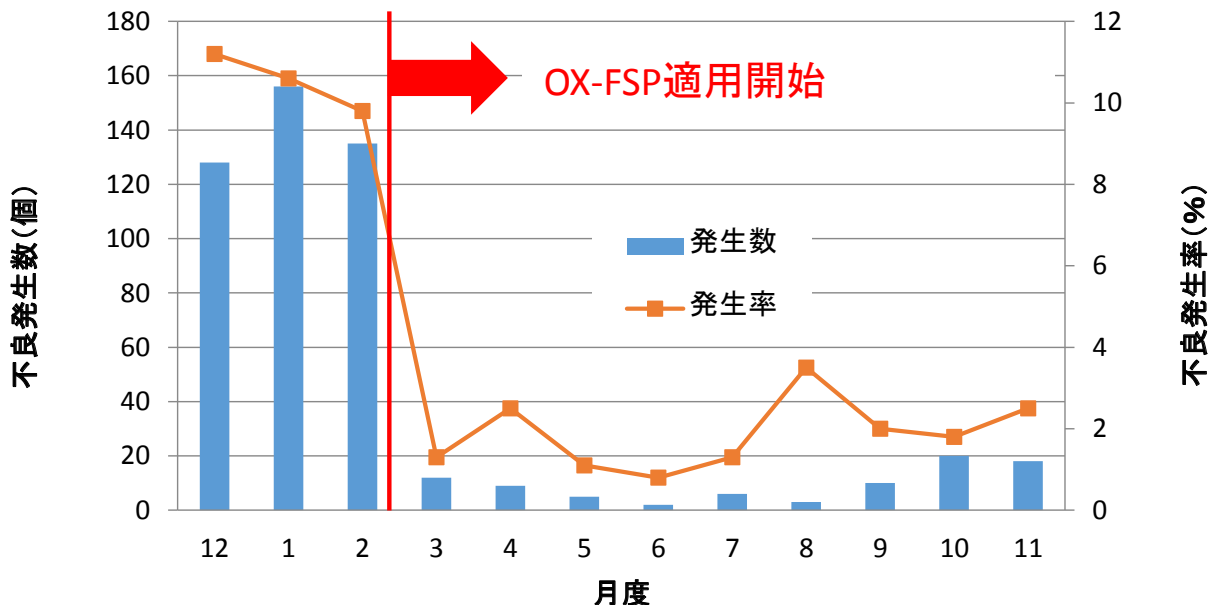
FSP処理による湯流れ性向上に加え、FSP後のOX-COATを行う事で耐溶着性が大幅に向上します。

### ⑤ヒートチェック（ヒートクラック）の発生を遅延

FSP処理により、金型の結晶粒が細くなる事で、結晶粒界の酸化を遅らせる事が可能。  
残留圧縮応力・硬度UPによる熱疲労対策が可能です。

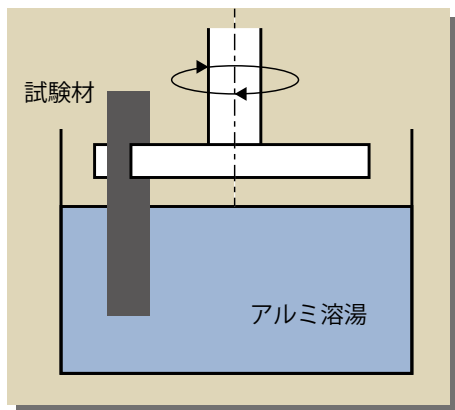
## ダイカスト金型への適用例・効果

- ※ 製品：バイク用ステップバー アルミダイカスト金型
- ※ 表面処理工程：①OX-FSP：表面組織ナノ結晶化  
②焼入れ焼き戻し  
③OX-FSP：デンプルの形成（離型材保持性UP）
- ※ 弊社加工開始時期：2009年3月から開始
- ※ 不良内容：巣・湯流れ不良・エアポケット等による成形不良





## OX-COAT溶損テスト結果



項目	設定値
試験片の動き	溶湯内120rpmで回転
試験片寸法	Φ20mm×150mm
アルミ溶湯種類	ADC12
試験温度	700℃

Non-Coat 1hr後



Coat1 2hr後

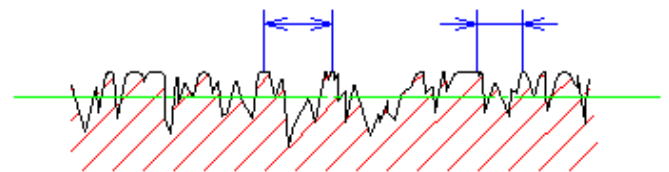
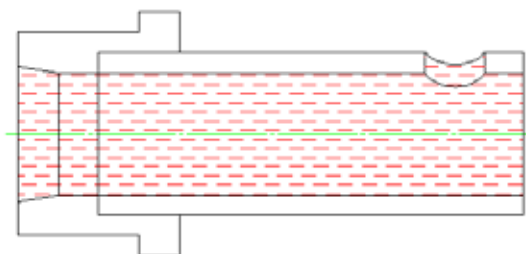


OX-COAT 4hr後



### <スリーブへの適用例>

ダイカストスリーブへOX-FSP+OX-Polish+OX-COATの複合処理を施すことでアルミの溶着を低減し、シリンダー・プランジャーチップの寿命を大幅に改善します。



☆湯の表面張力から算出した特殊凹を形成

### 大手自動車メーカー様での効果実績

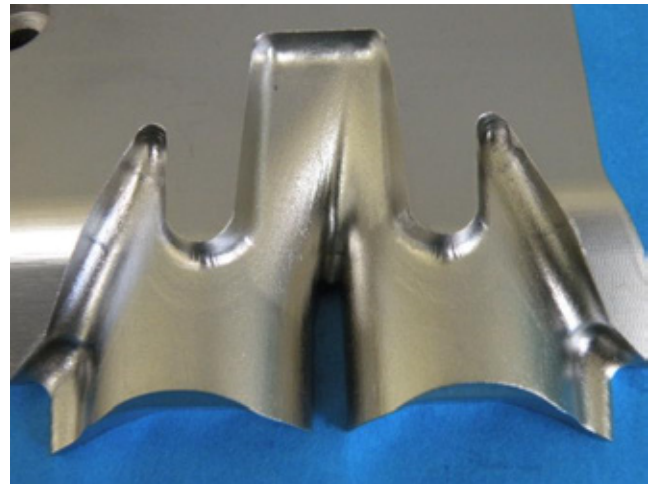
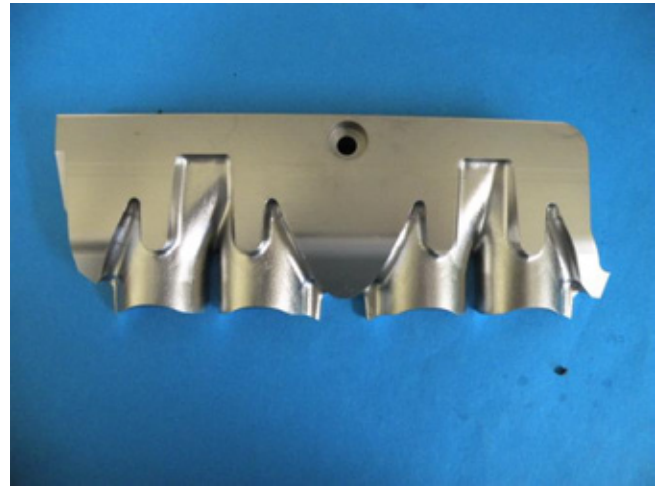
- ・湯温 : 30℃上昇 (620℃~630℃ → 660℃)
  - ・凝固片量 : ▲28%~▲39%
  - ・製品の巣の発生 : 未処理 3.4% ⇒ 0.8%
  - ・スリーブの変形 : ▲0.2mm (長手方向のタワミ量)
  - ・寿命 : 3倍以上
  - ・油の減量化 : 50%以上
- ※さらに金型へ展開する事で、焼付き・ハガレ・湯回りなどの不良も低減可能。

砂型： 未処理品で通常2,000ショットが処理品で20,000ショットに改善された事例

未処理



処理後



硬度： Hv 578  
面粗度： Ra 2.58

硬度： Hv 1031  
面粗度： Ra 1.76

**A社 実績**

従来品



OXISO処理品



結果 3,500ショット



35,000ショットに寿命延長

## ダイカスト金型への適用例

### ①二輪 クラッチハウジング

金型寿命 120%に向上  
製品不良率 平均7~8% ⇒ 1%程度へ

### ②二輪 カムシャフトカバー

金型寿命 200%に向上  
製品不良率 平均 10%程度 ⇒ 1~3%程度へ

## グラビティ金型への適用例

### ①E社 ホイール用

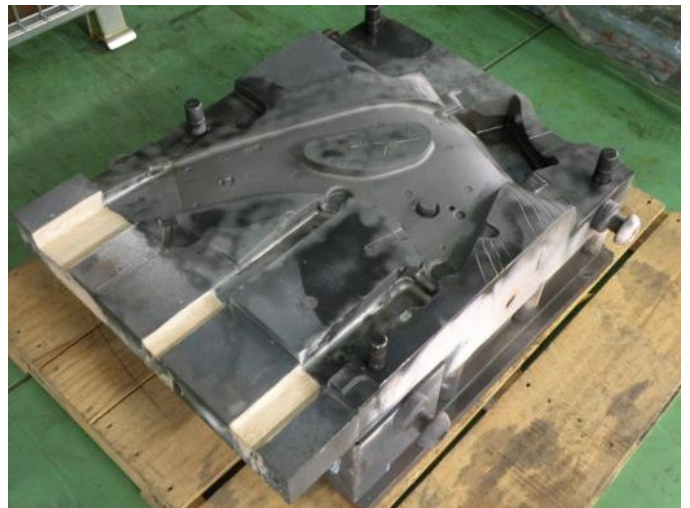
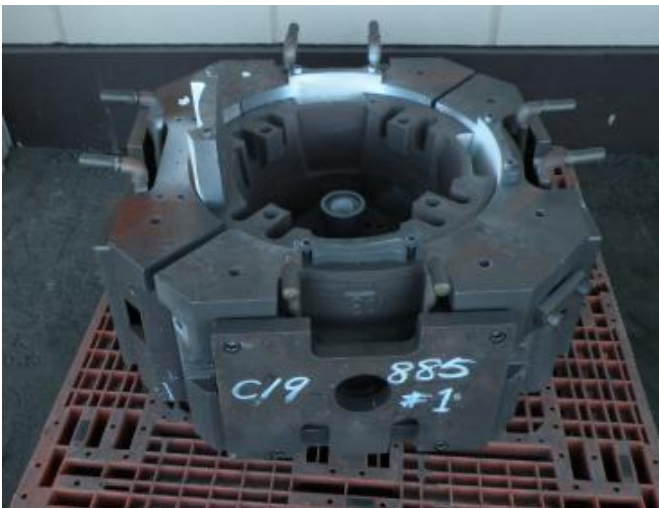
金型寿命 150%に向上  
製品不良率 平均7~8% ⇒ 1~2%程度へ

### ②T社向け ハイブリッドモーター/ケース

金型寿命 150%に向上  
製品不良率 平均 10%程度 ⇒ 1~3%程度へ

### ③二輪車用 ヘッドフレーム

金型寿命 120%~140%へ向上  
製品不良率 平均20% ⇒ 1~2%へ



## (2) 射出成型

### ①金型 寿命延長・成形性アップ

- ・OX-FSP処理による金型寿命延長効果
- ・離型性の向上により抜き勾配0でも離型可能に
- ・成形性の向上により原価低減効果

### ②スクリュー・シリンダー・3点セット他 成形機部品

- ・樹脂流動性の向上
- ・ガス抜き性を大幅に改善  
→ コタミ発生率低減 = 不良率低減

### ③ガイド、ブッシュ、スプルーなど金型部品

- ・摺動性向上により騒音・発熱を低減
- ・離型性向上により冷却時間の大幅な短縮  
→ 環境への影響を抑え、コストダウンも

### ④成型機パーツに付着した樹脂を“簡単”にクリーニング

- ・今までのリユーター等でのクリーニング工数を大幅に削減

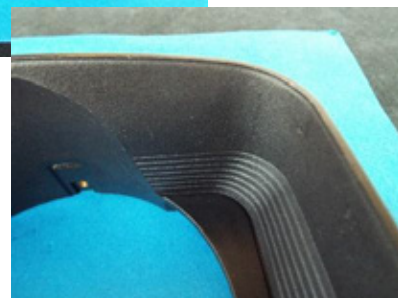
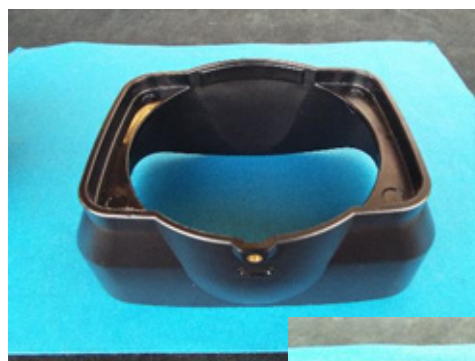
#### <①金型 寿命延長化&成形性の向上>

##### ・「硬度アップ」,「残留応力付与」

→ 金型寿命を大幅に延長可能

##### ・「ガス抜き性を向上」,「樹脂の流動性を向上」

→ 不良率低減 = 製造原価低減  
ウェルドラインの発生も無くなります！



<②樹脂流動性とガス抜き性の向上によりコンタミ発生率を大幅に低減>

- ・OX-FSP + OX-Polish処理により,樹脂の離形が容易となり  
→ **メンテナンス時間を大幅に短縮することが可能**

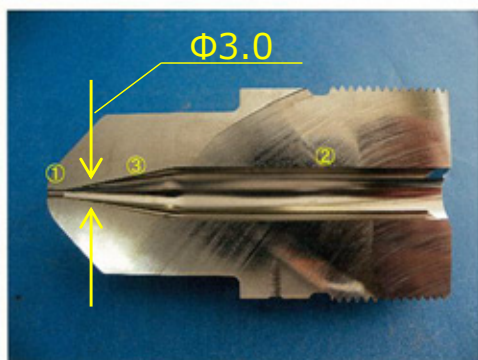
OX-FSP + OX-Polish後の表面状態



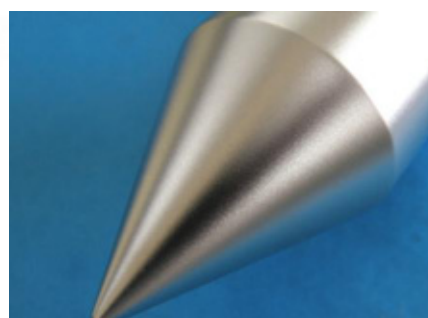
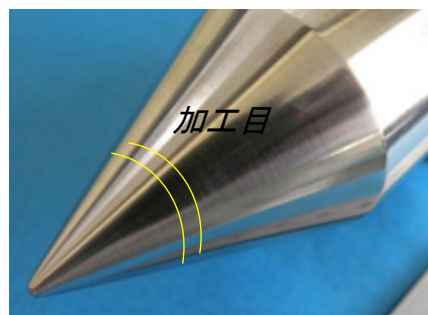
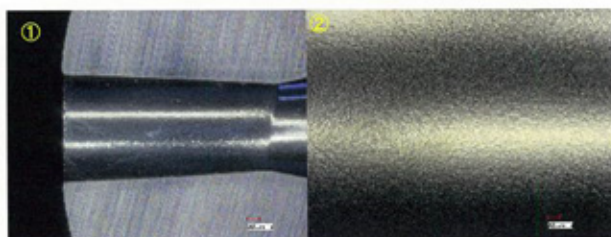
<パージ材でクリーニング後の状態>



射出成型機ノズル カットサンプル



内径部への処理が可能  
最少径 Φ0.1 mm以下可能  
長さ 200 mm以上 (加工状態による)  
内径部を処理することで樹脂材料の流れ性を向上



流動性の改善

## <効果実績>

処理品	樹脂材質	金型	効果
スクリー 3点セット ノズル シリンダー シリンダーヘッド	PPS (ガス発生多)	SKD61相当	・不良率 7%→0.8% ・メンテナンス時間短縮 8時間/回/月→5時間/回/月 <b>効果(金額) : 12,500円/月</b>
金型入子	PPS (ガス発生多)	SKD61相当	・品質検査工程の廃止 <b>効果 : 2人工 X 8時間の削減</b>
金型入子	PPS フォートロン	SHD61相当	・金型コンタミ除去メンテナンス間隔 1回/時間→1回/12時間 <b>効果(金額) : 110,000円/月</b>
スクリー 3点セット	PP (難燃ガス多)		・不良率改善 0.4%→0.2% ・メンテナンス時間短縮 9時間/回/月→ <b>5時間/回/月</b>
スクリー 3点セット	ポチコン NT863	H-510相当	・オキソ処理するも硬度不足により処理 摩耗→効果薄 <b>→窒化处理+OX-FSPの組み合わせで効果あり</b>
スプルー・ブシュ	難燃PP	SKD61相当	・冷却サイクル60秒→40秒
ノズル・アダプター	エポキシ+シリカ	DPS400	・寿命2倍以上に延長
スクリー 3点セット	PP	SCM440他	・ガスの発生が減少 →成型不良の激減
スクリー	PP+タルク	SCM440	・樹脂張り付き・コンタミ発生激減 →メンテナンスサイクル2倍に →メンテナンス時間も短縮
金型入子 COVER本体	PP	NAK80	・固定側トラレ解消 →離型剤廃止 異常停止によるロスタイム無 2度打ちによる型破損無
金型入子 ネジ抜きピン	PC	NAK80相当	・成型品の破損解消 →離型剤廃止 モーターの発熱減少

## <樹脂成形 処理後重量変化>

未処理	処理後サンプル①	処理後サンプル②	処理後サンプル③	処理後サンプル④	平均
111.1	111.8	111.7	111.7	111.9	111.8

### (3) プレス金型

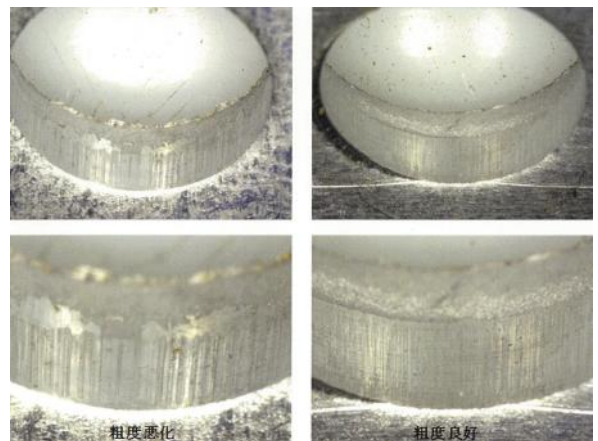
#### <プレス金型の寿命延長・成形性アップ>

- ・表面硬度向上
- ・フリクション低減
- ・濡れ性向上によりプレス油の保持性向上  
→ 油保持性を改善し、かじり低減, 型寿命を延長
- ・OX-FSP処理によるコーティング膜寿命の延長  
→ 膜の密着強度向上により膜寿命の延長が可能
- ・残留圧縮応力を付与  
→ 型寿命の大幅な延長
- ・P-CVD膜のプレス金型への効果  
→ OX-FSP + P-CVDによる冷間加工用金型の長寿命化

#### 穴抜きパンチ



せん断面長さUP, 抜き荷重の低減  
型寿命の向上などが図れる



#### <せん断面評価>

2013.3.21

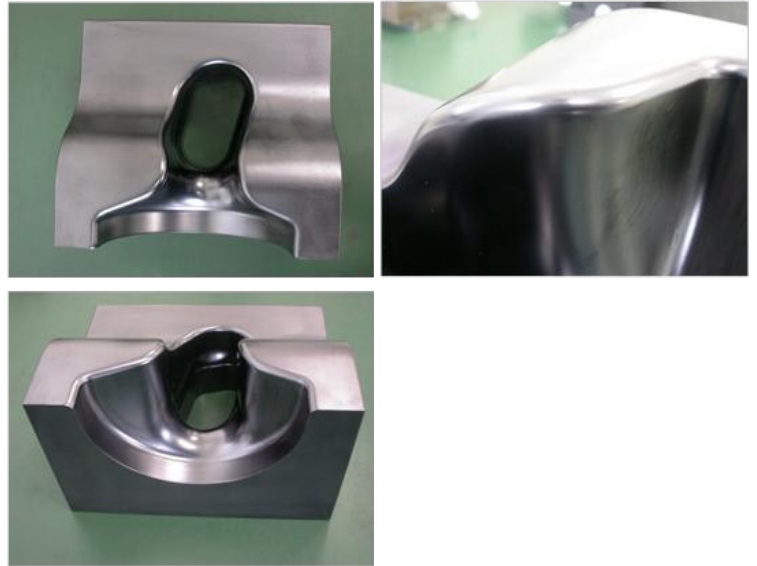
加工材 刃物	A材	B材	C材
SKD11 シャープエッジ			
せん断面長さ	0.24~0.27mm	0.24~0.31mm	0.07~0.12mm
SKD11 シャープエッジ OXISO処理			
せん断面長さ	0.27~0.31mm (14% UP)	0.34~0.39mm (34% UP)	0.12~0.15mm (48% UP)

# プレス金型への適用例

未処理



処理後



**問題と処理目的**

- ①成形性の向上(シワ、割れの発生)
- ②型寿命の向上

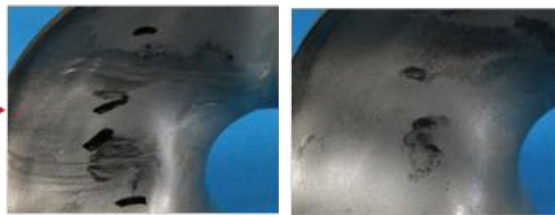
**処理**

OX-FSP + OX-POLISH + コーティング

**結果**

- ①シワ、割れがなくなり成形性が向上した。
- ②型の寿命、現在トライ中

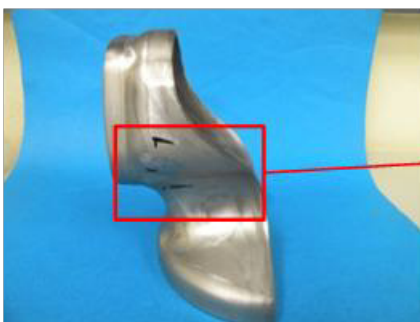
未処理品でプレスした製品



OX-FSP/OX-POLISH処理をして  
プレスした製品



材質 SUS429  
厚み t=2.0

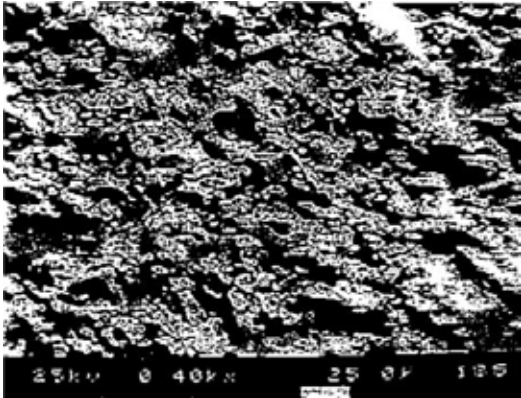




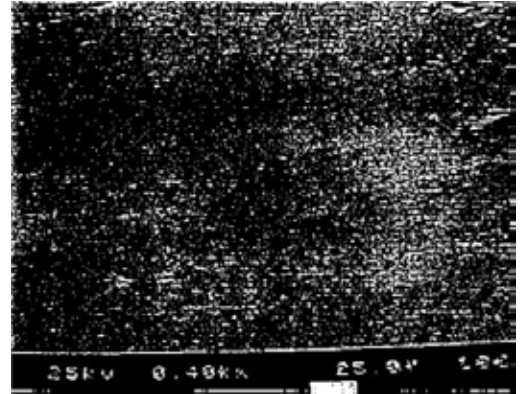
#### (4) 熱間鍛造金型および冷間鍛造金型

- ・放電異常層の除去により,マイクロクラックによる金型の破損を防止 → 寿命延長
- ・鍛造型におけるクラックの起点となる付け根 R への応力付与 → 疲労強度の向上

放電加工後の表面 SEM像



OX-FSP後の表面 SEM像



#### 熱間鍛造型

歯面成形



8,000→15,000ショット

平ダイス



10,000→20,000ショット

据え込成形



10,000→15,000ショット

油溝成形



10,000→15,000ショット

予備成形



10,000→15,000ショット

歯面成形



4,000→8,000ショット

## (5) 刃具

- ・表面高度の向上
- ・刃先エッジ部分のバリ除去
- ・摺動抵抗の低減
- ・コーティングの密着性向上・ドロップレットの除去

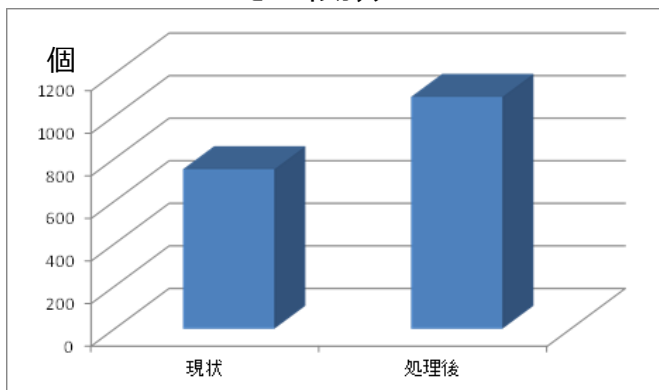
### 事例

- 1) 切刃を持った刃具 (ピニオン, ドリル, エンドミル, タップ等) → 1.5倍以上の向上
- 2) ポンチ, 転造ラック → 2倍以上の向上
- 3) ブローチ, ホブカッター → 1.5倍以上の向上

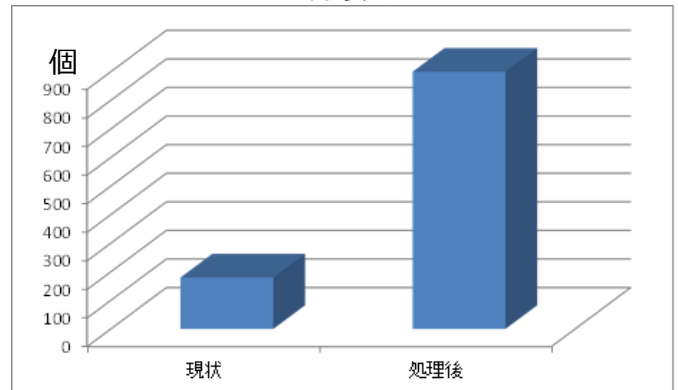
### 結果

項目	号口寿命	効果	効能
(1)ピニオンカッター (S50スプラインピニオン)	750個	1.45倍 △14円/台	平滑面、研磨バリ、異常層除去 最表面残留圧縮応力UP
エンドミルカッター (A540デフケース)	700個	1.53倍 △1円/台	"
(2)サイソカットダイ (A/Tコンパクタプレート)	70万個	3倍 △2円/台	"
(3)CO2溶接チップ (A140コンパクタ)	180個	5倍 △4.8円/台・△32分/勤務	"

ピニオンカッター

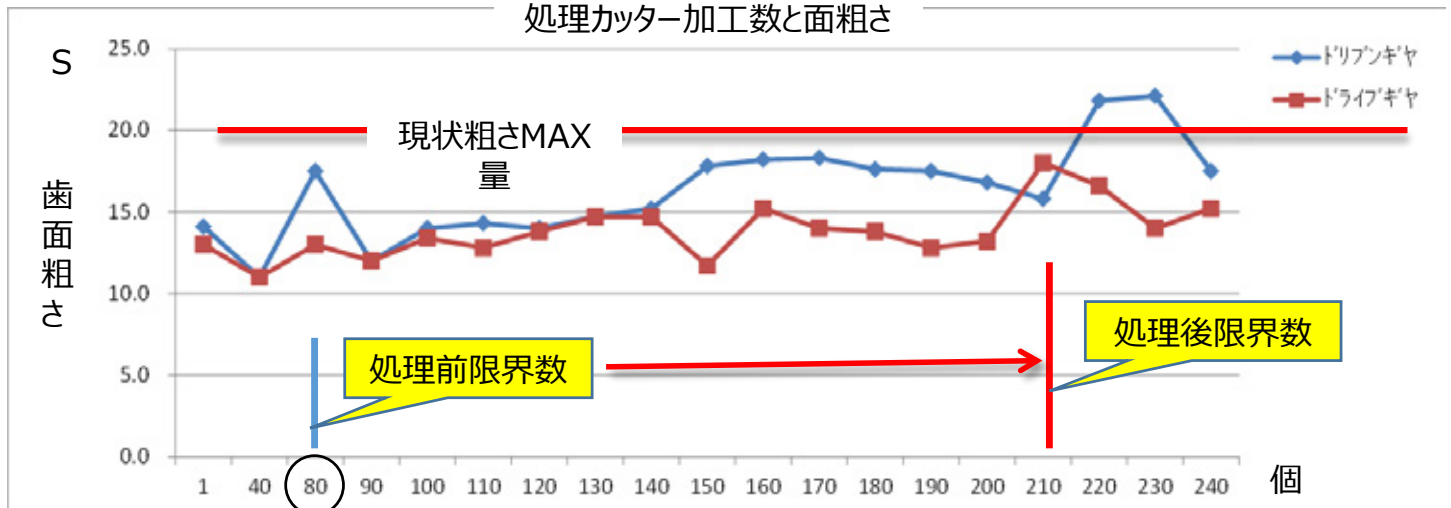


CO2溶接チップ



### カッター O X 処理による寿命向上

処理カッター加工数と面粗さ



処理前量産での歯面粗さMAXは20S程度で加工数量80個にて刃具交換

処理後カッターでの歯面粗さMAXの20Sの刃物寿命までの加工数は210個程度まで延びた。

効果 : 寿命約 2.5 倍

## 評価

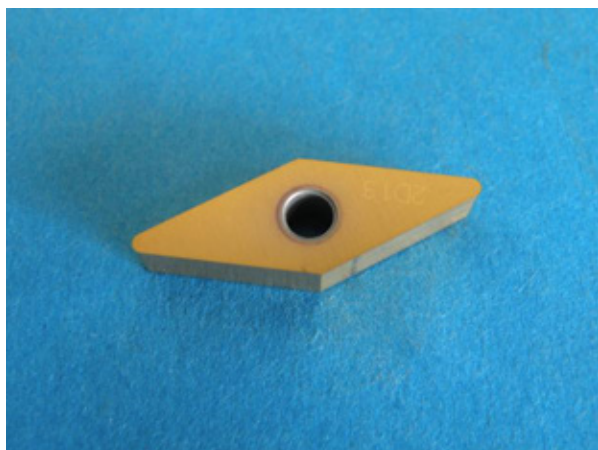
- ・ピニオンカッター,ポンチ,センタードリルで効果あり
- ・ホブカッターについては,効果の出るものとそうでない物あり
- ・刃具寿命の短くなる物はない

## 考察

- ・刃具再研磨後,処理することで「すくい面」「逃げ面」が強化され,摩耗量が小さくなると考えられる
- ・再研磨面が処理によりバリが取れ,面粗度もよくなり切粉の流れがスムーズになり,摩耗しにくい方向に働いている

## 展開

### F社チップ (CBN)



処理前 : 75 / 1コーナー

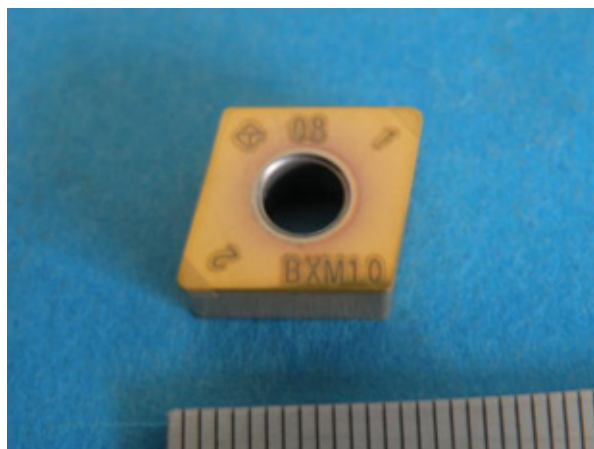
断続切削

コスト : 20%削減



処理後 : 200 / 1コーナー

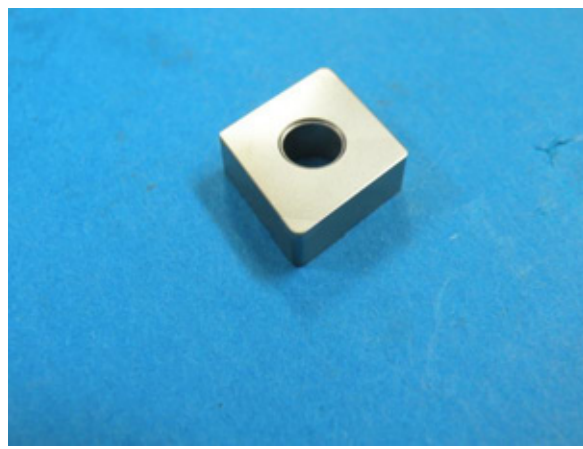
### N社チップ (CBN)



処理前 : 1,200 / 1コーナー

断続切削

コスト : 10%削減



処理後 : 1,950 / 1コーナー

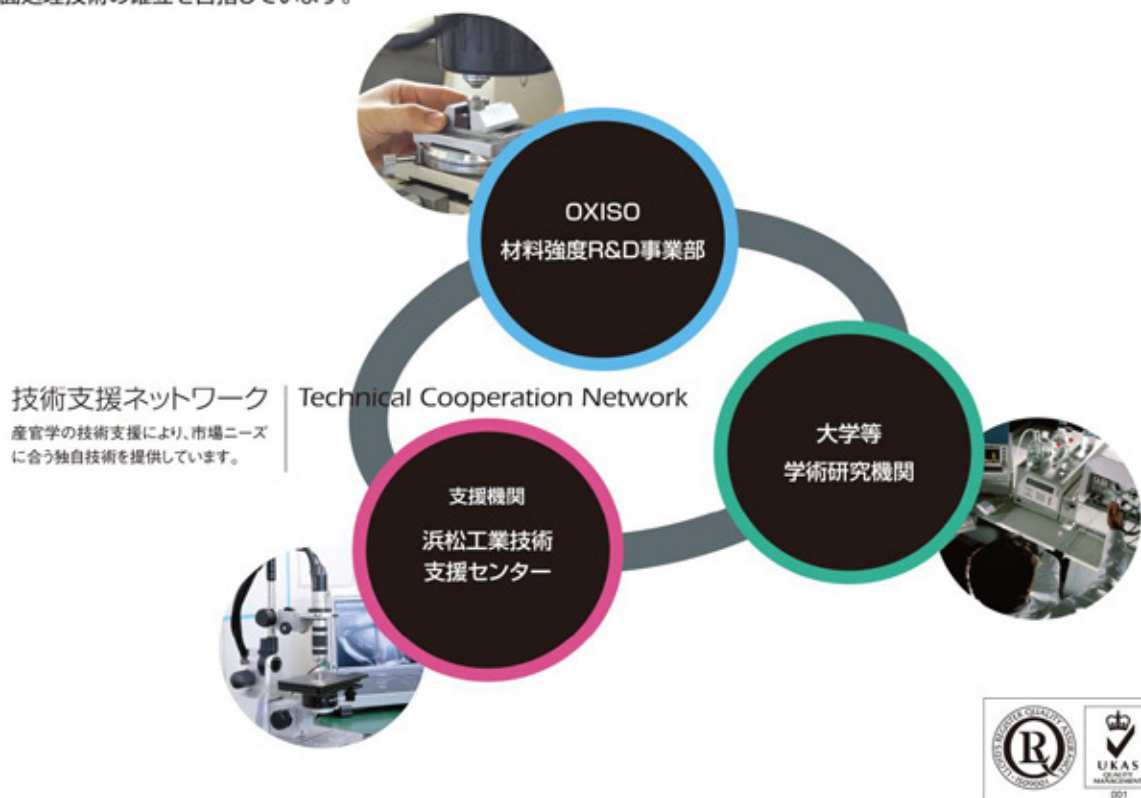
# 研究開発

# OX-R&D

OXISO Research & Development

止むことのない自動車技術の進歩と、それともなう市場ニーズの変化に対応した独自技術を提供し続けるために、次世代技術の開発と新しい事業の創設へ向けR&D活動を行っています。基本技術の物理的表面処理（OX-FSP処理・OX-Polish）を利用した、新しい表面処理技術の確立を目指しています。

来るべき次代の市場、そしてお客様の要望に徹底的にこだわり、高度な技術と独創的なアイデアをもって、高品質な製品を生み出していくこと。それこそが、私たちが未来志向の企業として、次世代に向かって果たしていかなければならない使命だと考えています。



徹底したOXISOの品質管理体制より効率的・合理的な工程管理。

品質管理においては、加工素材の受け入れから最終製品の出荷にいたる生産工程のすべてにおいて、合理的なシステムと細心の注意が求められます。オキソでは、間違いのない高品質の製品をお客様にお届けするため、国際標準および自社独自のチェック項目に基づき、万全の管理体制を整備しています。





## 設備概要

### 品質管理設備

(アカシ)ビッカース硬度測定器	1台
(アカシ)ロックウェル硬度測定器	1台
(オリンパス)金属顕微鏡	1台
(小坂)面粗度測定器	1台
(小坂)形状測定器	1台
(リガク)残留応力測定器	1台
(バルステック工業)残留応力測定器	1台
マイクروسコープ 2500×	1台

### 設備

OX-FSP装置	30台
OX-Polish装置	13台
シリウス	3台

### 洗浄機

全自動真空洗浄機	3台
超音波洗浄機	1台
自動湯洗装置	1台



## 5. アクセスマップ

株式会社 オキシ



# OXISO (THAILAND) CO.,LTD.





**株式会社オキシ**

**Oxiso Co., Ltd.**

本社

〒438-0046 静岡県磐田市下岡田110-1

TEL : 0538-34-6056 FAX :0538-36-7800

110-1 Shimo-okata, Iwata-City, Shizuoka, 438-0046

Phone : +81-538-34-6056 Fax : +81-538-36-7800

**[www.oxiso.co.jp/](http://www.oxiso.co.jp/)**

**OXISO (THAILAND) CO., LTD.**

700/354 Moo. 6, Tumbon Donhuaroh,

Amphur Muang Chonburi, Chonburi, 20000 Thailand

Phone : +66-3821-3170~72 Fax : +66-3821-3173