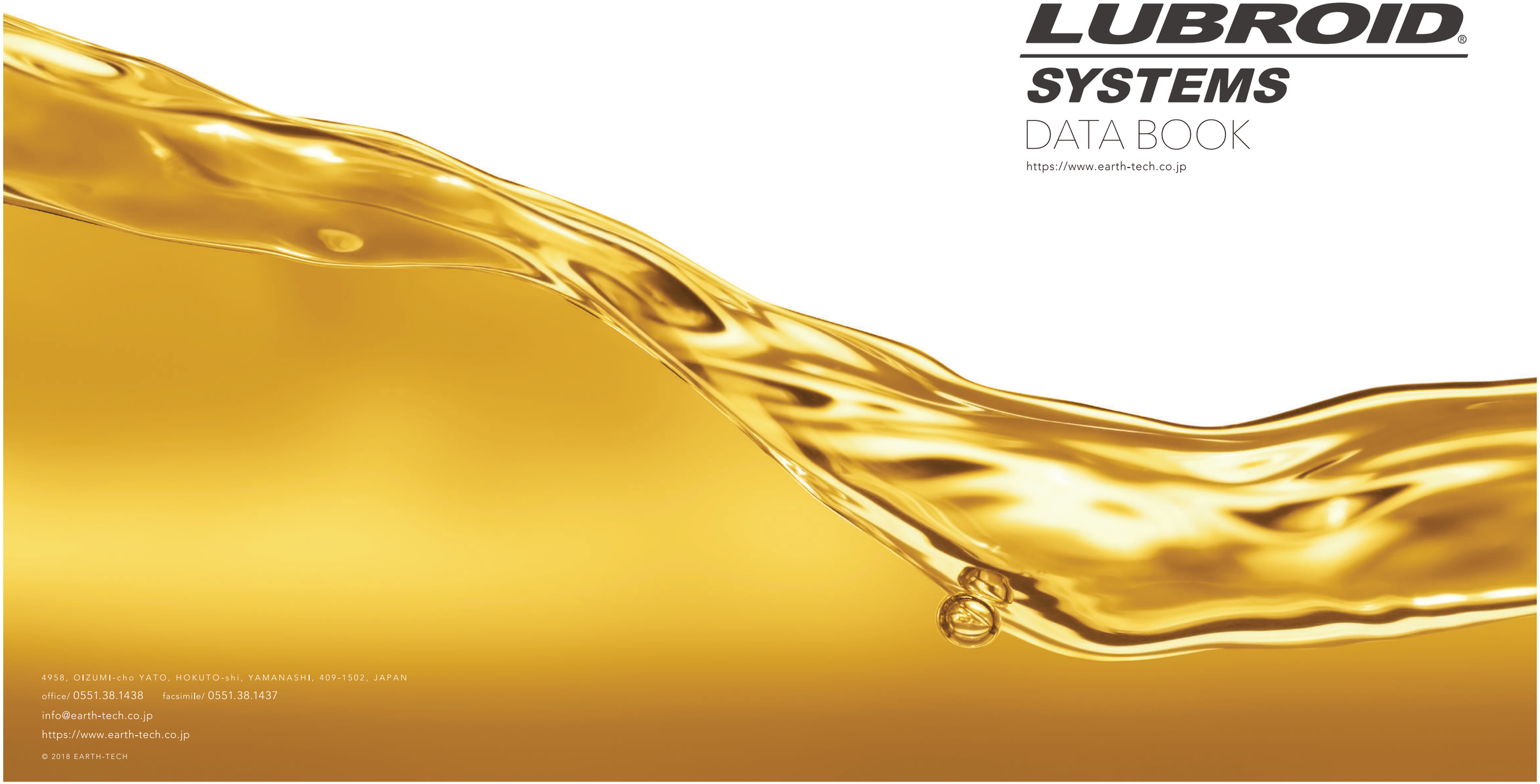
EARTH-TECH

introduction of...

LUBROID® SYSTEMS

DATA BOOK

https://www.earth-tech.co.jp



4958, OIZUMI-cho YATO, HOKUTO-shi, YAMANASHI, 409-1502, JAPAN
office/ 0551.38.1438 facsimile/ 0551.38.1437
info@earth-tech.co.jp
https://www.earth-tech.co.jp

© 2018 EARTH-TECH

LUBROID® SYSTEMS

ルブロイドシステム。
それは、世界トップクラスの「摩擦低減機構」「耐摩耗性能」
「金属保護性能」を極め、金属摺動部に超潤滑性を発現する
アーステック独自のテクノロジー。

Life span extension
寿命延長

Improvement of performance
性能向上

Metal protection
金属保護

「ルブロイド」とは、
独創的な潤滑（lubrication）技術の高機能体（roid）を意味づけた合成造語です。
従来の発想では不可能とされたハロゲンフリーを可能とし、かつ超極圧性能と
低摩擦係数（μ0.060～μ0.088）を実現した「超極圧潤滑剤」です。

ごあいさつ。
About Us

メタルコンディショナー「ルブロイド」。
「潤滑を極める!」
この思いと共に次世代に向けた研究開発を重ね、ルブロイド「LUBROID」の技術は生まれました。
そこには、25年に渡る様々な現場経験を踏まえ培われたアーステック独自の
トライボロジー（摩擦工学）ノウハウとメイド･イン･ジャパンの先進複合技術が意気づいています。
まさに金属摺動に於ける独創的な潤滑理論が成し得る
日本製のメタルコンディショナー超極圧潤滑剤です。
ルブロイドの強靭なトライボフィルム（分子結合潤滑被膜）は、オイル･グリース等の
ウェット潤滑は勿論、セミドライからドライ･サーフェスまで金属摺動の様々な条件で、
超潤滑と言える摩擦低減機構と耐摩耗性能をダイナミックに発現してくれます。
ルブロイドの活用によって、機械や摺動部の寿命延長と性能向上が実現し、
製造社会の省エネルギーと省資源に繋がります。
日本の、そして各国の物づくりを支える皆様の現場にルブロイドをお役立て頂き
そこに新しい価値が創造されますことを願っております。

代表取締役社長　松 田　武

INDEX.

ごあいさつ。 P 01
代表的な改善事例のご紹介。 P 03
ルブロイドの代表的な特徴。 P 05
ルブロイドと他社製品とのスペック比較値。 P 06
ナノスクラッチ法による摩擦係数の確認。 P 07
原子間力顕微鏡AFMによる摩擦低減機構の確認。 P 09
摩擦試験機による耐摩耗性能評価。 P 11
リング圧縮試験による塑性加工特性の確認。 P 12
ご使用と対象機器に関して。 P 13

※商品改良などにより、当カタログ記載の仕様を一部変更する場合がございます※

代表的な改善事例のご紹介。

introduction of the improved model

摺動（しゅうどう）に潤滑機能（いのち）を甦らせます。
製造現場で今、抱えている金属摺動の課題･お悩みについて、使用条件に合った最も効果的な導入方法を独自技術のコンサルティングで救命処置をいたします。

case.01 RESCUE!
●プレス機械のメタル焼付きによる緊急停止からの救命●

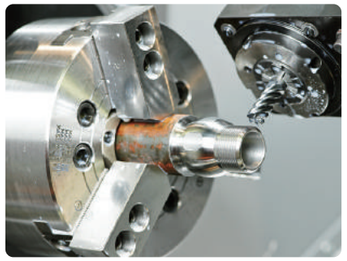
BEFORE（レスキュー事例）
自動車製造関係プレス機械の高速連続運転時、ジャーナルメタルの潤滑不良によりモーター過負荷が発生し緊急停止。

AFTER
「ルブロイド」原液をジャーナルメタルに強制給油、および潤滑油タンクへ原液を添加することにより、電流値が正常値に戻り、メタル温度も常温に低下。無事連続運転を再開し、製造を続行。

case.02
●工作機械の機械摺動面保護●

BEFORE
摺動面の摩耗が激しく、カジリや錆が発生する課題が頻繁にあり。

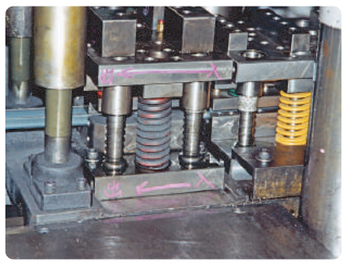
AFTER
「ルブロイド」を機械摺動面へ使用後、摩耗は防止され、カジリや錆の課題を改善。



case.03
●プレス金型焼付き･溶着防止、金型寿命向上●

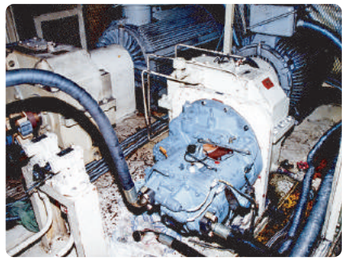
BEFORE
精密板金加工業者様でのプレス機械打ち抜きの際、5回～10回で焼付き･溶着が頻繁に発生。

AFTER
金型へ「ルブロイド」を使用後、50回～100回の打ち抜きを行っても、焼付き･融着の発生なしで、金型寿命そのものが大幅に向上。



case.04
●機械騒音軽減、節電効果●

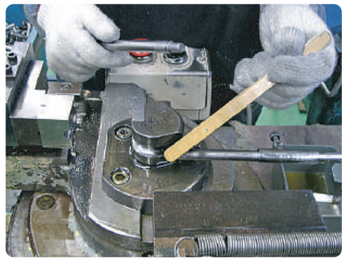
AFTER
ねじヘッダー機械のオイルタンクにルブロイドを添加剤として使用。騒音が静かになり、電圧も下った為、節電効果有り。転造盤のギアボックスでも騒音軽減等、同効果が得られた。



case.05
●機械設備の劣化防止･機械メンテナンス軽減●

BEFORE
パイプのベンダー加工時（曲げ加工）に機械へ使用。曲げ加工時に発生する金属音、機械摺動面の摩擦が激しく、製品の仕上がりにも影響があり。

AFTER
「ルブロイド」を使用後、金属音は抑制され、機械摺動面の摩擦も大幅に軽減されると同時に、機械メンテナンスの回数も軽減。



case.06
●切削工具の寿命延長●

AFTER
自動車部品メーカーにて金型部品の加工用エンドミルに「ルブロイド処理」を施したところ、ビビりの軽減や仕上面の向上に繋がり、刃具寿命も1.5倍に延長。

【対　象　刃　具】エンドミル
【切　削　条　件】ドライ切削
（被削材:S48C / 周速:39 / 送り:155）
【導　入　結　果】刃具寿命
（導入前 / 250　→　導入後 / 370）

LUBROID SYSTEM DATA BOOK

ルブロイドの代表的な特徴。

lubroid's model feature (lubroid is the product name)

ルブロイドのトライボフィルム（分子結合潤滑被膜）は、
オイル＆グリースのウエット･セミドライ･ドライ･サーフェスなどのさまざまな条件で
「超潤滑」と断言できる「摩擦低減機構」と「耐摩耗性能」を発現します。
強靭かつ柔軟なトライポロジー性能をダイナミックに発揮させるべく
導入･活用に合わせた「ルブロイドシステム」のセッティングをおこないます。

超潤滑性能
低摩擦/すべり性＋耐摩耗性･耐カジリ性･耐焼付。全ての金属摺動部に低摩擦の自己潤滑性と強靭な耐摩耗性を機能付加。

低摩擦係数μ0.060～μ0.088
世界屈指の超低摩擦の潤滑･摺動を実現。摺動ノイズ･振動･摩擦熱を低減。

潤滑トラブルのメタル･レスキュー
摺動メタルの異常摩耗･カジリ･焼付きを誘発する突発の潤滑トラブルに緊急対応。正常な潤滑を復活させ安定した設備稼働を維持。

防錆･耐腐食･耐水性
防錆油より高い防錆効果と耐水性能で金属表面を強力に保護。

塩素フリー･ハロゲンフリー･固体フリー
塩素･ハロゲン成分やPTFE･二硫化モリブデン等の固体潤滑剤を使用せず独自の超極圧性潤滑技術を確立。

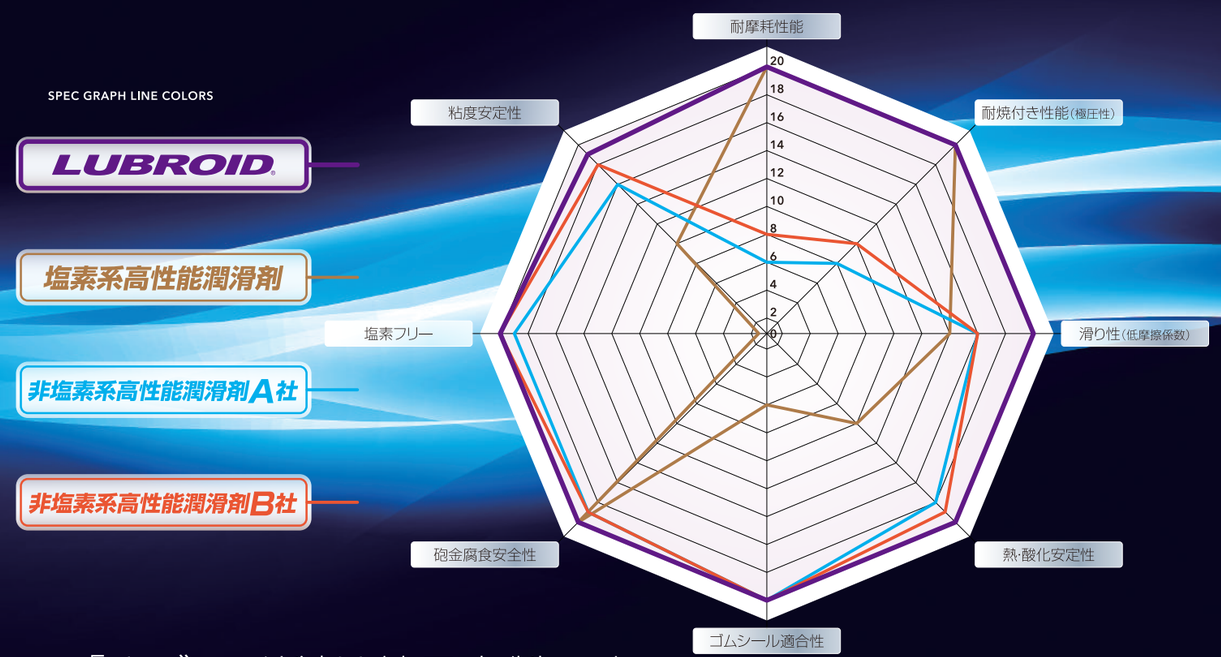
強靭なナノ･トライボフィルム
タフな潤滑被膜は、摺動面の金属分子と一体化したナノ･スケールの超薄膜。金属部材は優れた自己潤滑性と耐摩耗性能を発現するトライボマテリアルに。

ゴム･樹脂部材を変質なし
シール･パッキン等のゴム･樹脂部材や砲金類まで他の部材に悪影響を与えない。

環境対応と安全性
管理対象物質は非含有。無臭タイプ。JAMP･PRTR法･RoHS指令･PFOS規制･REACH規則。

ルブロイドと他社製品とのスペック比較値。

lubroid and competitor products' specification comparison values



「ルブロイド」は純日本製です。

厳しい品質管理の元に製造をおこない、また環境対策にもとても優れた製品です。

「ルブロイド」は塩素フリー･ハロゲンフリー且つ固体潤滑剤を含まない超極圧潤滑剤です。グラフで示したように金属摺動部の耐摩耗性能を始め、焼付き防止性能、低摩擦のすべり性、熱酸化劣化の防止、ゴム･樹脂シールやパッキン類への適合性など、従来の潤滑剤と比較すると、「ルブロイド」は多くの機能において圧倒的に高い性能を有しています。

○比較数値○	市販オイル	LUBROID
摩擦係数（振子式II型摩擦試験50℃）	0.110～0.250	0.060～0.088
ファレックス耐荷重能試験（ASTM D3233）	500～1000 lbs	2100～2500 lbs
シェル4球融着荷重試験（ASTM D2783）	200kg・1961N	測定限界 500kg・4900N超え
曽田式4球試験耐荷重値（JIS K2519）	3.5kg/㎠	17.5kg/㎠　1.72MPa以上

LUBROID SYSTEM DATA BOOK

ナノスクラッチ法による摩擦係数の確認。

identification of the coefficient of friction by the means of nano-scratch method

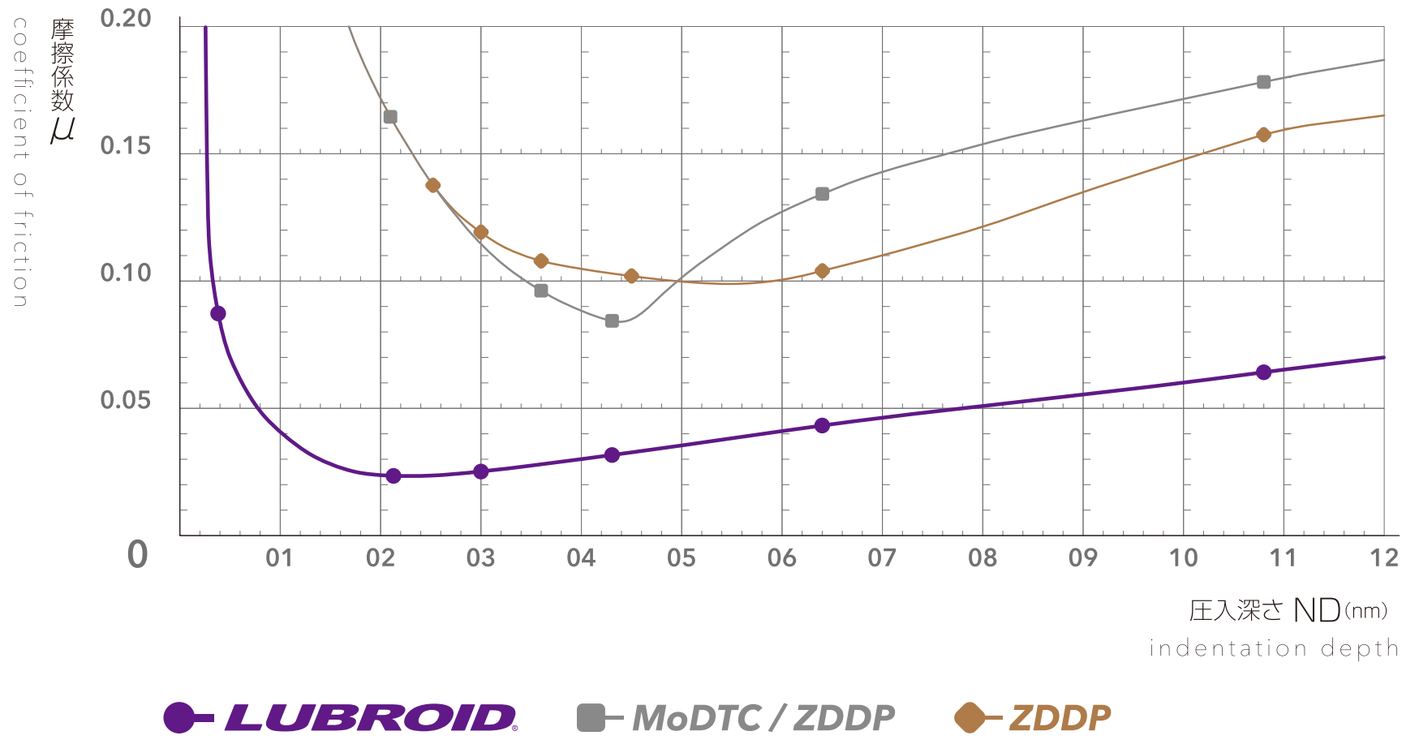
独自技術が実現した分子結合被膜のナノスクラッチ法を用いた摩擦係数は最小値を示し、MoDTC/ZDDP被膜の摩擦係数より低いことは明確です。

形成されたトライボフィルムの
摩擦係数の深さ分布の測定結果として、
フィルム表面直下から12nm付近までの
摩擦係数の分布を示しています。
グラフのナノ摩擦係数分布より、、、

result.01
「ルブロイド処理」では、圧入深さ5nm以下（圧入荷重50μN）で摩擦係数は最小値を示し、MoDTC/ZDDP被膜の摩擦係数より低いことが明確です。

result.02
最表面近傍において「ルブロイド処理」のほうは、荷重に対し圧入深さが小さい（削れにくい）傾向が見られました。

上記結果から「ルブロイド処理」では、生成したトライボフィルムの表面直下には
低摩擦層が存在し、摩擦軽減を実現していると考えらます。
一方のMoDTC/ZDDP被膜は、被膜の生成が少なく、低摩擦層の膜厚が薄いと推察され、
それらは、元素定性量状態分析をX線光電子分光分析法XPSによっても確認済みです。



LUBROID SYSTEM DATA BOOK

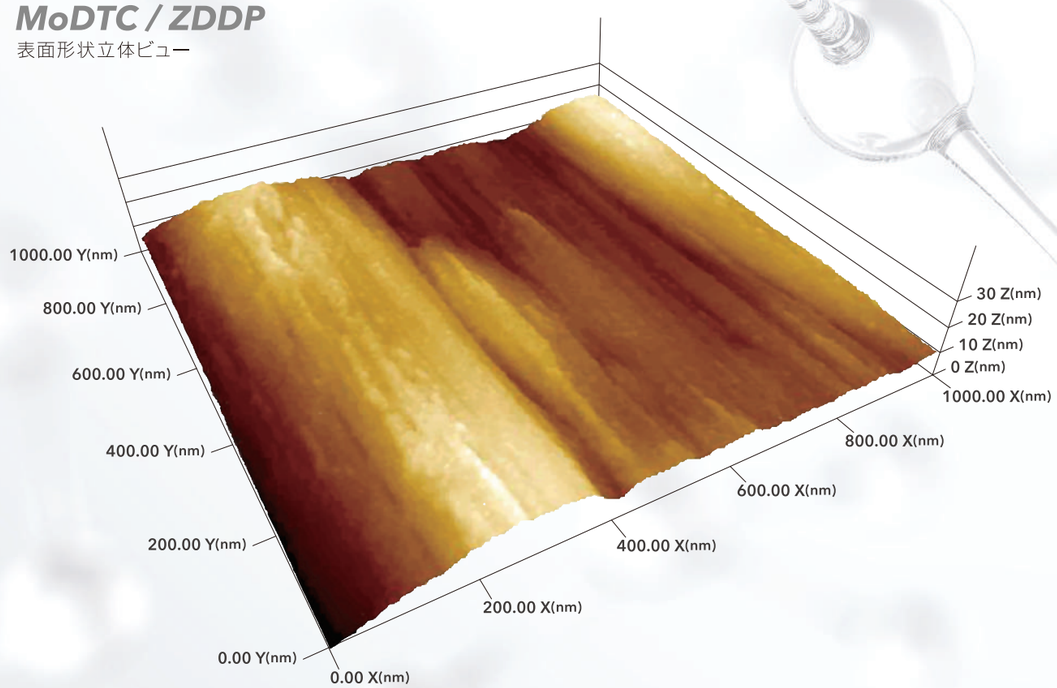
原子間力顕微鏡AFMによる摩擦低減機構の確認。

identification of friction reduction mechanism by the atomic force microscope AFM

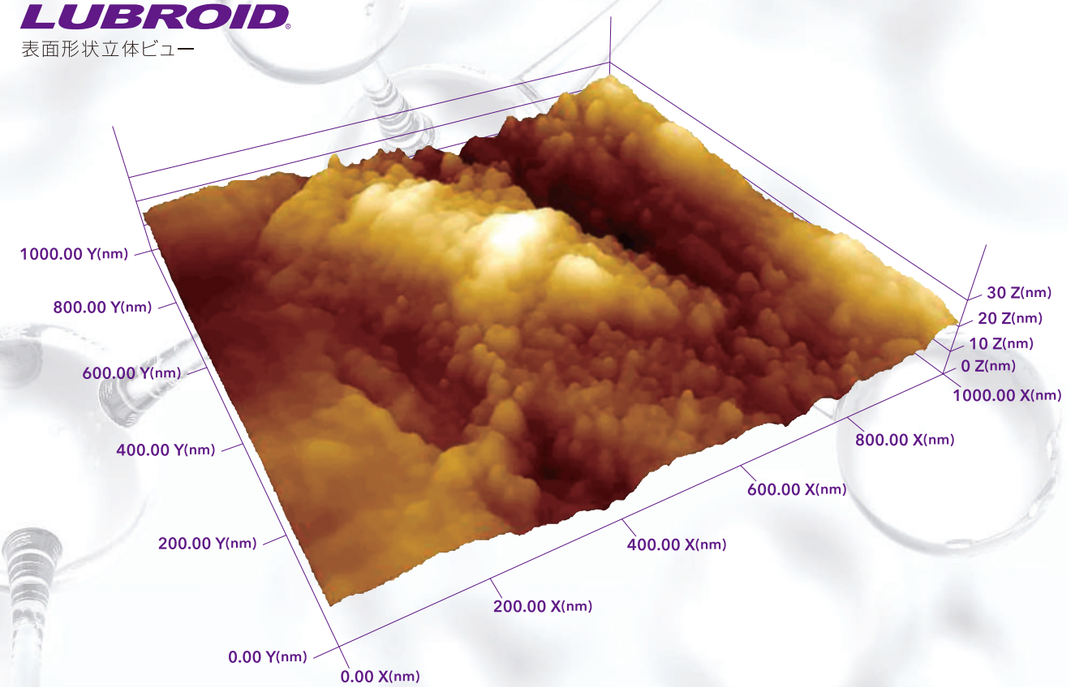
起伏に飛んだ粒状物が織り成すトライボフィルム機能が他に類を見ない低摩擦と耐摩耗性を実現しています。

「ルブロイド処理」のトライボフィルムを原子間力顕微鏡（Atomic Force Microscope）にてナノメートルスケールで表面形態解析を行いました。

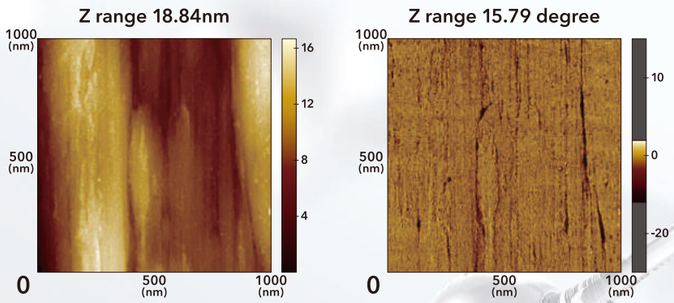
MoDTC / ZDDP
表面形状立体ビュー



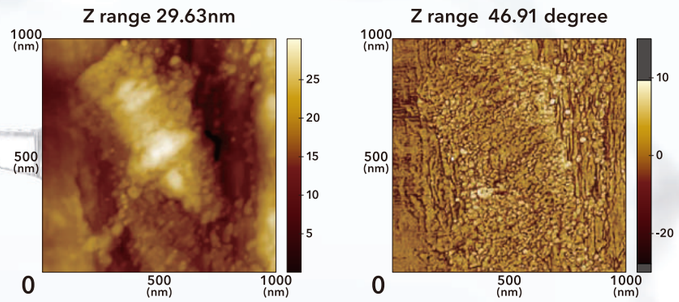
LUBROID
表面形状立体ビュー



MoDTC / ZDDP
トップビュー/位相像



LUBROID
トップビュー/位相像



加工油にも活用され優れた低摩擦特性と極圧性で知られる「添加剤有機モリブデン化合物」MoDTC/ZDDP（ZnDTP）のトライボケミカル反応皮膜と対比しながら、「ルブロイド」の摩擦低減機構を解明しました。「ルブロイド処理」表面に観察される筋状模様で、粒が凝集したような形態が観察されています。この形態は、MoDTC/ZDDP被膜の同様の箇所では観察されず、この粒状物がトライボフィルムとして機能し低摩擦と耐摩耗性を実現することで、高負荷摺動条件下でかじり･焼付き（融着）を防止し、高面圧･低摩擦摺動を可能にしていると推察できます。

摩擦試験機による耐摩耗性能評価。TIMKEN

abrasion resistance benchmark according to friction testing apparatus / by timken

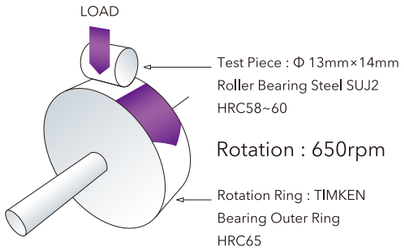
高負荷摺動な条件下でも焼付き（融着）の無い摺動を可能にしていることを証明します。

トライボフィルムの耐摩耗性能を摺動試験機（ステップ加重方式固定荷重型TIMKEN摩擦試験機）によって、優れた低摩擦特性で知られていますZDDP（ZnDTP）油剤の常時給油条件と対比し、確認を行いました。ルブロイド処理試験片の摺動痕の面積より摺動面圧を計算すると、面圧34,430kgf/㎠での高負荷摺動の条件下でも焼付き（融着）の無い摺動を可能にしていることが解ります。

●耐摩耗性能試験●

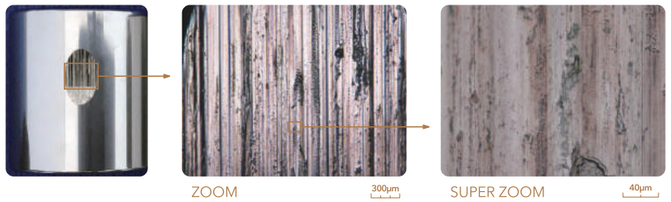
TIMKEN摩擦試験機による耐摩耗性能評価

トライボフィルムの形成方法



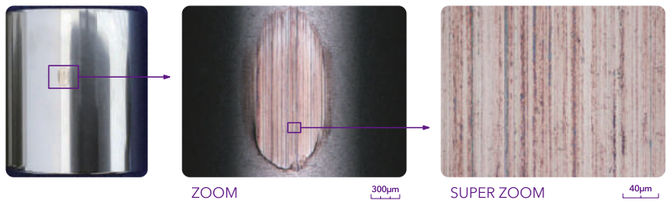
ZDDP油剤使用試験片

ZDDP油剤常時給油摩擦面　Load : 88kgf @20sec



LUBROID LE-1000使用試験片

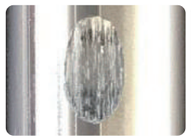
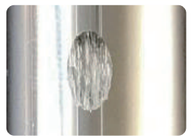
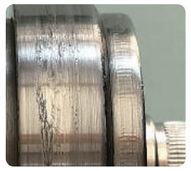
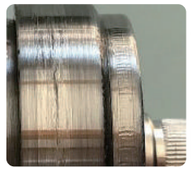
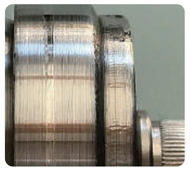
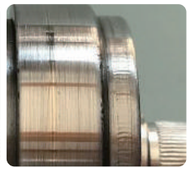
ルブロイド処理セミドライ摩擦面　Load : 365kgf @20sec



●油剤別試験●

	多機能防錆潤滑 一般潤滑剤	PTFE系 高級潤滑剤	モリブデン系 高性能潤滑剤	LUBROID 超極圧潤滑剤
摩擦係数（滑り性能評価） 曽田式振り子型試験　50°C	0.126	0.119	0.102	0.088
耐荷重性能試験 曽田式四球試験　JIS K2519 200rpm	3.5kg/cm²	6.5kg/cm²	15.0kg/cm²	20.0kg/cm²

●金属摺動試験●　ステップ加重方式固定荷重型TIMKEN試験機（TM-5型）

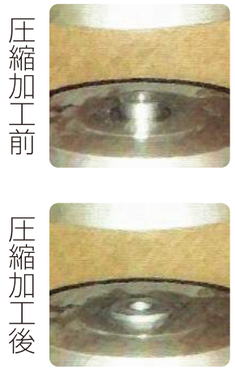
				焼き付き停止せず運転を継続
焼き付き停止荷重	71kg	140kg	226kg	365kg
試験片摩耗痕　SUJ2 HRc58				
摩耗痕寸法	2.75mm × 1.65mm	5.65mm × 3.65mm	7.25mm × 4.25mm	1.50mm × 0.85mm
回転リング　HRc65				

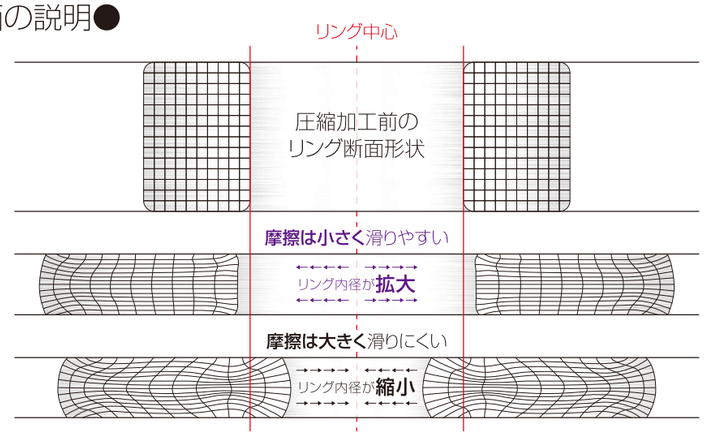
リング圧縮試験による塑性加工特性の確認。

verification of plasticity treatment quality by ring compression test

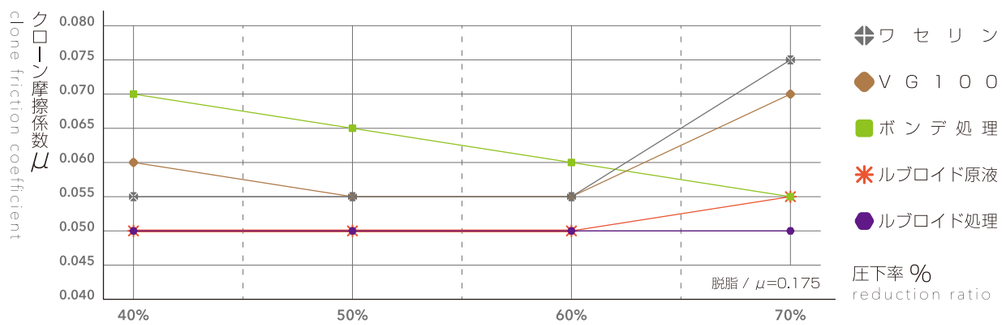
被加工材はS45C製リング試験片（内径5mm、外径10mm、高さ7mm）、2,000kN油圧プレスにて加工速度5mm/s一定で加工量を圧下率40%·50%·60%·70%（一気に加工）とし、実験対象の潤滑材（剤）は、ルブロイド処理·ルブロイド原液·ボンデ処理·ワセリン·VG100と無潤滑（エタノール脱脂）の6条件としています。試験結果のとおりルブロイドがボンデ処理より高い潤滑性を示している一方、ワセリンとVG100は圧下率70%で急に悪化しています。
有限要素法（FEM）解析で得られた較正曲線（摩擦係数ごとの圧下率ー内径縮小率関係）から各圧下率での摩擦係数を求め、試験結果は「ルブロイド処理」の潤滑性能の高さが評価できます。

●リング圧縮試験による評価の説明●





●リング圧縮試験による潤滑性能評価（圧下率と摩擦係数）●



ご使用と対象機器に関して。

product usage terms and conditions

【ルブロイドの3つの使用用途】

1. 潤滑剤として

ルブロイドは、原液を濃厚な潤滑剤そのものとして使用可能です。

微量で大きな効果を得ることができます。ルブロイドを直接注油･塗布して使用することにより寿命延長はもちろん、金属摺動部の保護や性能向上が実現されます。また、潤滑レスキュー（緊急の潤滑復活）として、金属摺動面の油膜切れ、異音･異常振動発生、焼付等、潤滑トラブル時、緊急の潤滑復活用として摺動部へ直接原液を投入して使用します。

※ルブロイドは、原液（100%）使用においてもパッキン・シール材等ゴム･樹脂部材への悪影響（膨潤･硬化等の変質）を及ぼしませんので安心してご使用頂けます。

一般注油　グリスアップ　潤滑レスキュー（緊急の潤滑復活）　設備機械のオーバーホール時　ドライ切削　高温環境下の摺動部品

2. 添加剤として

ルブロイドは、潤滑オイル・グリースの添加剤として混合使用可能です。

低摩擦の自己潤滑性と強靭な耐摩耗性能を機能付加し、対象油剤の潤滑性能･機能が大幅に向上します。

※混合量は使用条件･使用環境にて異なる為、下記混合量を目安にご使用ください。

《混合量（添加率）の目安》

潤滑油：3～8%　減速機等ギヤー油：3～8%　エンジンオイル：3～6%　油圧作動油：3～5%　コンプレッサー油：3～5%

切削･金属加工油：5～100%　チェーン：5～100%　コンベアー軸受：5～100%　グリース：5～15%

3. 表面処理液として（ルブロイド処理）

「ルブロイド LE-1000」を表面処理液として使用可能です。

「ルブロイド処理」は、金属摺動面に強靭なナノ･トライボフィルムを形成し、低摩擦の自己潤滑性と耐摩耗性能を併せ持つ超潤滑性能を機能付加する表面処理（セミドライコーティング）が可能です。また、ルブロイド処理は母材素地表面だけでなく、他の表面処理との複合により優れた低摩擦･耐摩耗性能を実現し、従来にない摺動部材の長寿命化が期待できます。

《切削･プレス･鍛造･伸線等の金属加工分野》

刃具類（ドリル・タップ・リーマー・スローアウェイチップ・ブローチ・バイト・メタルソー等）プレス金型　鍛造金型　パンチ　マンドレル　ダイス　他治工具類　等

《製品･設備機器の金属摺動部品》

ベアリング　ボールネジ　チェーン　ギア　シャフト　スリーブ　摺動ピン　スライド部品　等

【用途･対象機器】

オイル・グリースを使用するすべての金属摺動部

○工作機械　設備機械　建設機械　油圧機器　減速機（ギヤーボックス）　コンプレッサー　ポンプ　等

○エンジン（自動車・大型車両・船舶・重機・競技車両・バイク）　非常用発電機　銃器　等

○機械摺動部（スライドテーブル・ボールネジ・カム・コンベアー・チェーン・ロボットアーム）　等

○金属摺動部品（ベアリング・シャフト・スリーブ・摺動ピン・ギア・スライド部品）　等

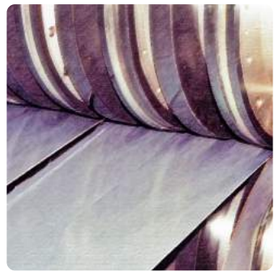
○切削工具（ドリル・タップ・リーマー・スロウアウェイチップ・ダイス・バイト・カッター類）　等

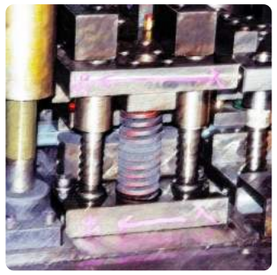
○金型治具工具（パンチ・ダイス・プレス金型・押出し治具・マンドレル・ローラー）　等

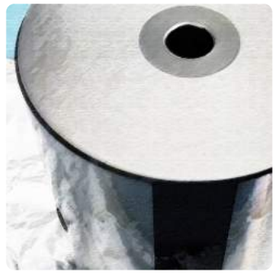
【ひとこと】

機械関連･工具のトラブルや悩みは、各業界により、その使用状況や環境により千差万別に異なります。お客様が悩まれている事例をしっかりとお伺いし、トラブルの解決にむけて最善を尽くします。弊社では、長年に渡る開発･研究により実現したアーステック独自の「ルブロイドシステム」をご提案させていただきます。

具体的には、ルブロイド商品（液体･スプレータイプ）をベースに原液･添加剤･表面処理等のいつくかの使用方法に加えて、ご採用後のコンサルティング業務や必要な処理装置も含めた、総合的な判断に基づいて問題を解決いたします。







EARTH-TECH

株式会社アーステック

本社・研究所 〒409-1502 山梨県北杜市大泉町谷戸4958番地

OFFICE 0551-38-1438 / FAX 0551-38-1437

社団法人日本トライボロジー学会会員

・メタルコンディショナー超極圧潤滑剤の研究開発･製造および販売

・金属摺動部の潤滑改善･耐摩耗･長寿命化･高機能化の工法･技術開発

・金属摺動に関わる潤滑の総合技術コンサルティング

・超潤滑分子結合被膜形成および金属表面処理加工

http://www.earth-tech.co.jp
http://www.lubroid.jp
http://www.lubroid.com

ルブロイド　検索

FACEBOOK PAGE!

https://www.facebook.com/earthtech.jp/