

摺動特性に優れた『ナノダイヤモンド複合めっき』

～凝集性のある微粒子も均一に分散共析～

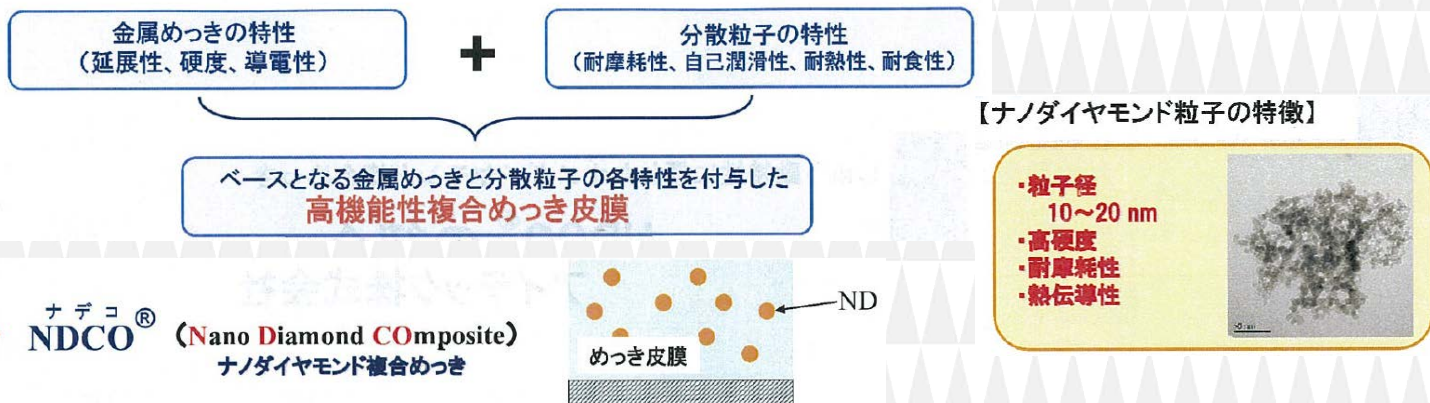
要素技術

複合めっき

アイテック株式会社

要素技術の概要

電解ニッケル皮膜中にナノダイヤモンド（ND）の微粒子（10～20nm）を均一に分散共析させた「ナノダイヤモンド複合めっき技術」（NDCO）を世界で初めて開発しました。金属めっきのもつ延展性、導電性といった特性に、分散粒子の特性を付与した高機能性複合めっき被膜です。ナノダイヤモンド粒子は、高硬度で耐摩耗性が高いという特性を有しており、その‘摺動特性’を最も一般的なめっきである「硬質クロムめっき」と比較すると、摩擦係数約2割減、耐摩耗性5～6割向上、相手材への攻撃性約7割低下などの大きな改善効果があります。



要素技術の特徴

①凝集させることなく微粒子（ナノダイヤモンド）を均一に分散

NDは凝集性が高く、粒子を機械的に粉碎しただけではめっき液中で再凝集してしまいます。そこで、イオン性官能基をND表面に導入し、イオン反発でND粒子を微細化させて安定的にNDが分散した分散液を作成しました。めっきを施したい部分に、まず下地めっきを施し、その上のめっき膜にNDを分散させます。実験により最適条件を見出し、めっき膜中に微細なND粒子を分散かつ安定に存在させることに成功しました。この技術は、NDに限らず他の粒子を分散させることも可能です。

複合めっき膜

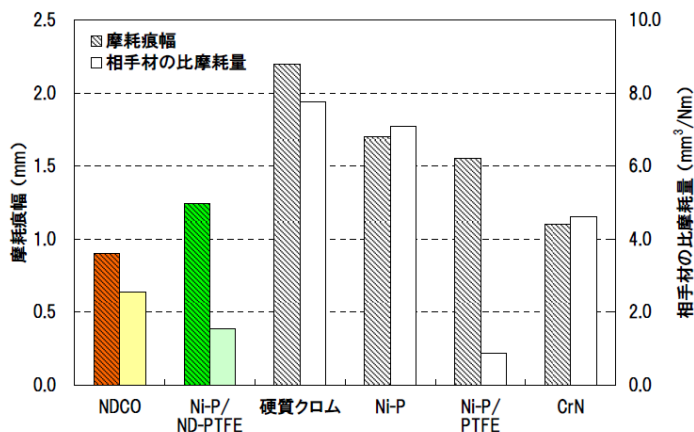
- 分散相(ナノダイヤモンド)
- 母相(Ni-P)

ナノダイヤモンド粒子
粒子径：10～20 nm, 共析量：10vol%

	構成要素	機能
分散相	ナノダイヤモンド粒子	耐摩耗性 低摩擦性
母相	Ni-P合金めっき	高硬度： Hv 600→900 (熱処理によりNi ₃ P析出)

②優れた摺動特性

ナノダイヤモンド複合めっき（NDCO）の大きな特徴は、自身は摩耗しないで相手に「きず」をつけないことであり、「硬質クロムめっき」と比較すると、摩擦係数約2割減、耐摩耗性5～6割向上、相手材への攻撃性約7割低下といった特徴があります。



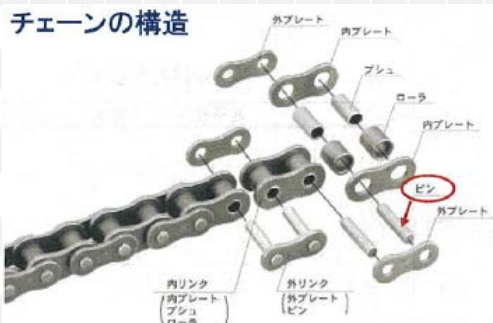
産業機械用チェーン

想定ユーザー 機械メーカー

開発状況 開発済■ 開発中□ アイデア段階□

チェーンは摺動部が多数連結された構造であり、使用時間とともにピンが摩耗し、チェーンが伸びてしまいます。このため、定期的な交換が必要でしたが、ナノダイヤモンド複合めっきを行うことにより、ピンの寿命が4倍以上になります。

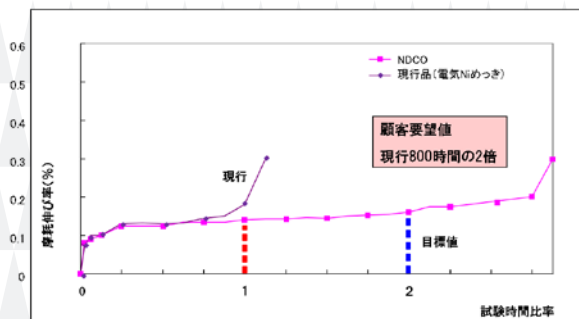
チェーンの構造



現行品



耐久性試験結果



旋回スクロール

想定ユーザー 圧縮機メーカー

開発状況 開発済□ 開発中■ アイデア段階□

圧縮機の旋回スクロールには初期なじみの向上のためリユース処理が使われることが多いですが、低負荷時の摩擦が大きいという問題があります。ナノダイヤモンド+PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）の複合めっきを行うことにより、摩擦係数が約半分（0.1→0.045）になり、耐摩耗、低摩擦、低攻撃性を同時に実現できます。



リユース処理

しゅう動試験結果

<試験条件>
 ・荷重: 98 N
 ・すべり速度: 1 m/s
 ・すべり距離: 3,600 m
 ・表面粗さ Ra < 0.1 (リユースは除く)

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者 佐々木 肇 / 新事業開発本部 部長

弊社はもともと眼鏡フレームの装飾めっきから出発し、むずかしいと言われたチタンフレームへのめっきなど技術力を要するめっき・表面処理を手がけてきました。早くからイオンプレーティング、スパッタリング装置を導入し、現在は機能性めっき・表面処理の分野に注力しています。

ナノダイヤモンド複合めっきの実用化では、当初クラスターダイヤ（凝集したダイヤ）を使ってうまくいきませんでした。微細化し凝集させないことで摺動性・耐摩耗性の向上という結果を得られました。その過程で地元福井大学との共同研究に取り組み、貴重な助言・指導をいただいたことも大きな助けとなりました。



会社概要・お問い合わせ先

- 企業名 : アイテック株式会社
- 住所 (本社) : 〒916-0016 福井県鯖江市神中町 2-6-8
- 窓口担当者 : 佐々木 肇 / 新事業開発本部 部長
TEL : 0778-51-5000
E-mail : sasaki@eyetec.co.jp

発行

関西サポインビジネス推進ネットワーク
 事務局 近畿経済産業局
 産業技術課
 TEL: 06-6966-6017