

# 歯切工具の高性能化を目指したドライコーティング技術の開発 膜の特性評価を支援し、新規コーティング技術による工具長寿命化に貢献

連携先：株式会社アイ・シイ・エス、大久保歯車工業株式会社

## 企業概要

所在地：(株)アイ・シイ・エス(栃木県栃木市)、大久保歯車工業(株)(神奈川県厚木市)

事業概要：(株)アイ・シイ・エス：工具、自動車部品、金型等への硬質セラミックス膜のコーティング、熱処理、溶射  
大久保歯車工業(株)：平歯車、傘歯車等の各種歯車の製造

## 連携成果の概要・特徴

- 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)において、企業と栃木県産業技術センターが連携して、歯車製造に使用される歯切工具(図1)の高性能化(長寿命化)を目指しました。
- 従来、歯切工具には、高硬度、耐摩耗性、耐熱性を付与するためセラミックスコーティングが施されていますが、より一層の長寿命化を実現する高性能化が求められていました。
- 企業による成膜条件の検討と栃木県産業技術センターによる膜特性評価により、従来技術よりも優れた特性を有するコーティング膜の開発に成功しました。
- 開発膜 $\gamma$ をコーティングした歯切工具は、歯車生産において、切削寿命が目標値の1.7倍、従来技術に比べ2.5倍の長寿命化を実現しました(図2)。

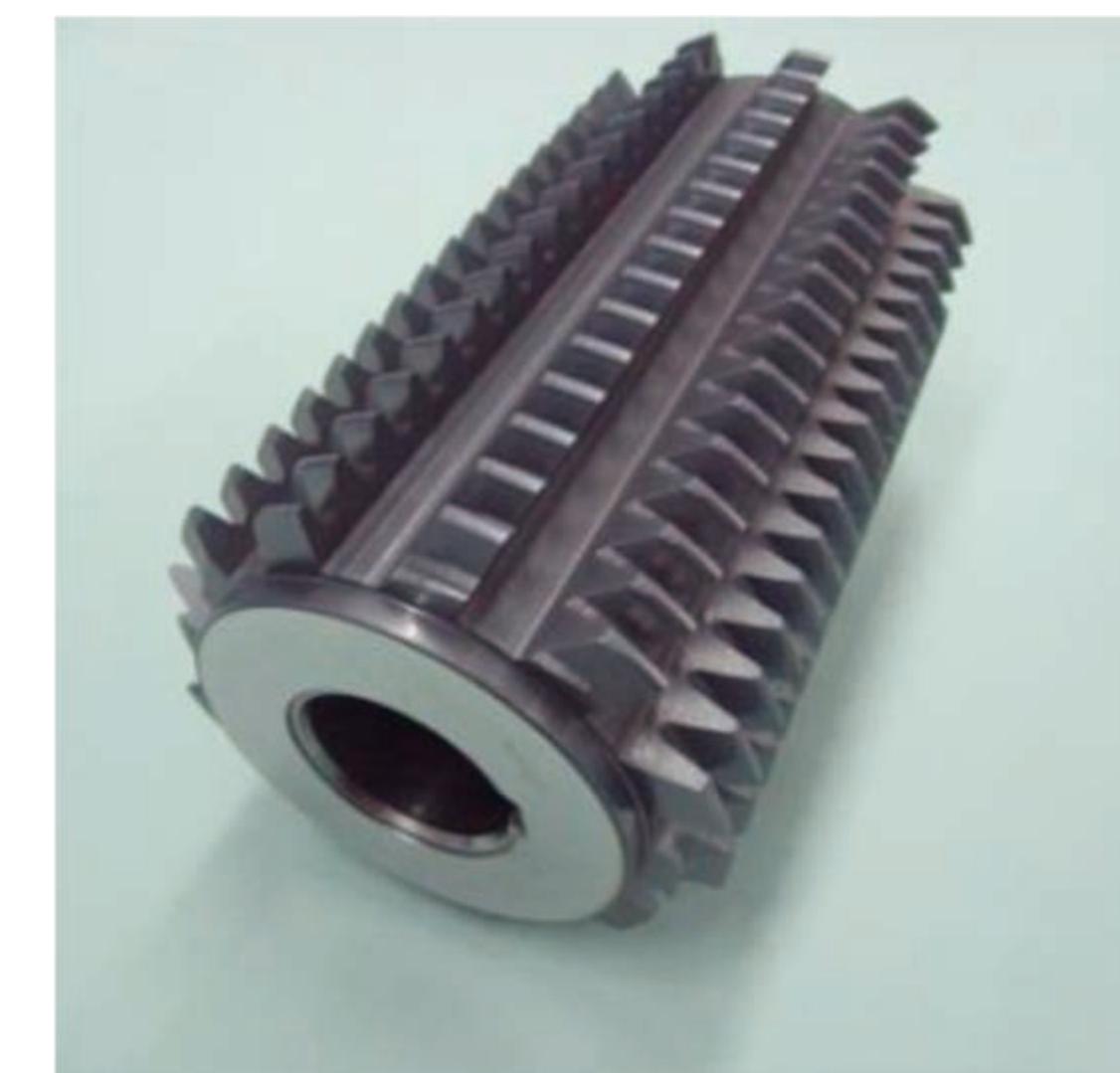


図1 歯切工具

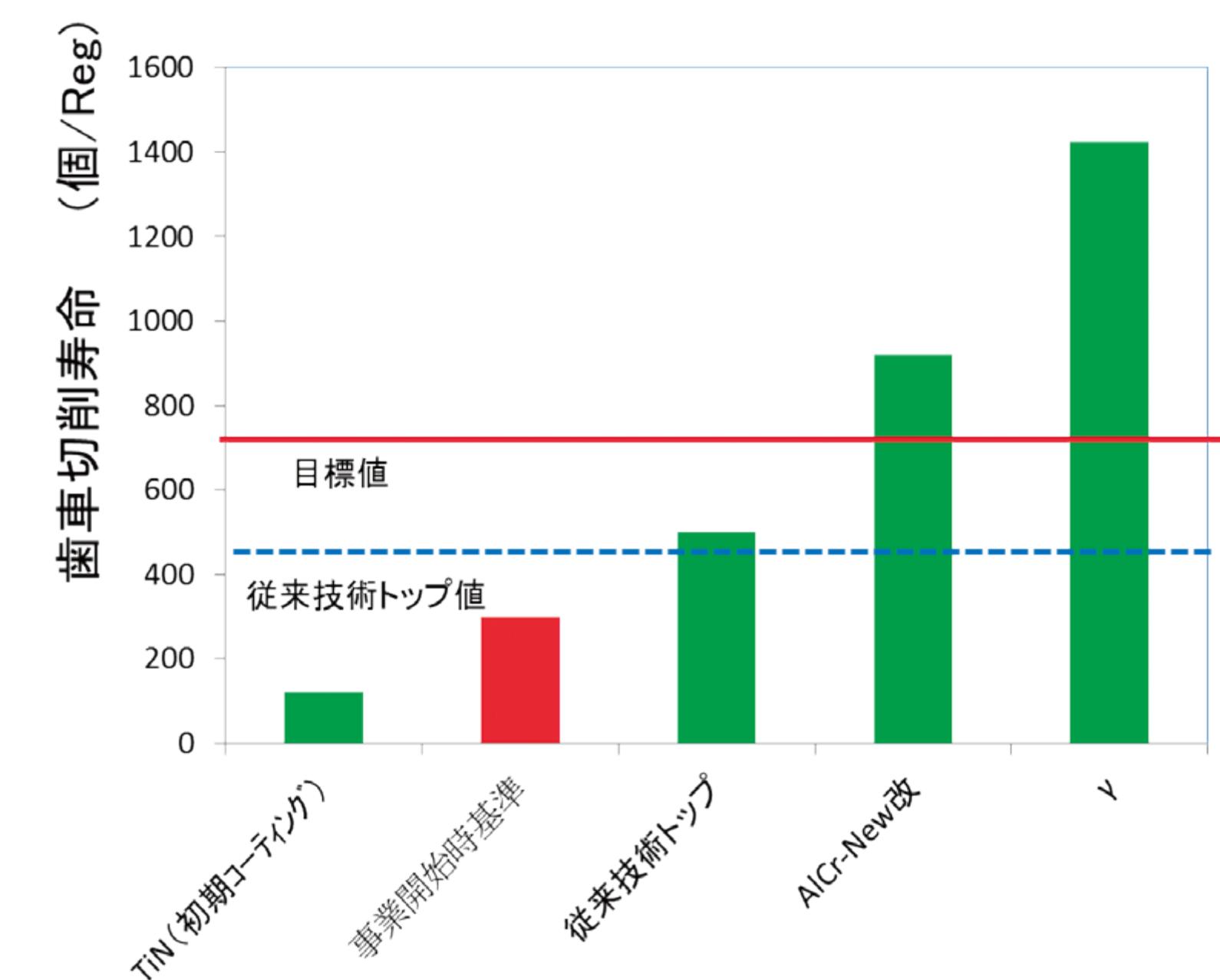


図2 開発膜の歯車切削寿命測定の結果

## 公認試験の貢献

- 膜の積層条件等を変えて開発された4種の膜の特性評価を行いました(表1)。
- 4種の開発膜の密着性、表面粗さ、動的摩擦係数、硬さを評価し、すべての膜において目標値を上回る性能を有することを確認しました。
- 4種の開発膜のうち、 $\gamma$ 膜が最も特性のバランスが良いことが明らかとなり、これにより $\gamma$ 膜をコーティングした歯切工具の高性能化(長寿命化)が可能となりました。

表1 膜特性の評価結果

	従来膜	AICr-New改 (多層)	$\alpha$ (単層)	$\beta$ (多層)	$\gamma$ (積層)	目標値
密着性 (N:2)	44.3N ◎	43.3N ◎	26.4N ○	24.9N ○	36.7N ◎	HF1 (24.9N)
	Ra:0.15μm Rz: 2.1μm ×	Ra:0.02μm Rz: 0.4μm ◎	Ra:0.03μm Rz: 0.4μm ◎	Ra:0.02μm Rz: 0.5μm ◎	Ra:0.02μm Rz: 0.4μm ◎	Ra: < 0.1μm Rz: < 1.5μm
動的摩擦係数 (vs SUJ2) (N:2)	0.3 (< 10m) ○	0.2 (< 10m) ○	0.2 (< 10m) ○	0.2 (< 10m) ○	0.2 (< 60m) ○	< 0.5
	接触角 18° ◎	接触角 20° ◎	接触角 17° ◎	接触角 18° ◎	接触角 20° ◎	—
ぬれ性 (出光HS-32) (N:10)	接触角 18° ◎	接触角 20° ◎	接触角 17° ◎	接触角 18° ◎	接触角 20° ◎	—
	24 GPa ○	33 GPa ◎	30 GPa ○	38 GPa ○	34 GPa ○	21 GPa (HVc:2000)

## お問い合わせ先

佐伯 和彦／伏木 徹

栃木県産業技術センター

連絡先：材料技術部 saekik01@pref.tochigi.lg.jp