

ダイヤモンドコーティング 工具の開発

城南支所 平野康之

1. ダイヤモンドの共擦り研磨の定量評価
2. ダイヤモンド膜の表面粗さの改善
3. 円柱面を機械研磨可能な機構の設計と試作

目的

引抜加工用プラグは、DLCの被覆による高硬質化、高潤滑化、耐摩耗性等の向上が図られています。しかし、更なる高硬質化等のニーズがあり、ダイヤモンド膜を被覆したプラグが求められています。本研究は、ダイヤモンド膜の短時間研磨を確立し、ダイヤモンド膜被覆プラグの製品化を目的としています。

内容

パイプの塑性加工で使用される引抜加工用プラグは、テーパ面、R面、円柱面によって構成されています(図1)。複雑面のダイヤモンド膜は、ダイヤモンド砥粒を用いた手研磨によって行われ、長い研磨時間を要します。

ダイヤモンドの共擦り研磨法を短時間化するために、本研究は、ダイヤモンド膜を被覆した引抜加工用プラグとダイヤモンド砥粒パッドを用い、表面粗さ(Rz)の変化(図2)から、次のプレストンの研磨式

$$Q = kVPt \dots (1)$$

Q : 研磨量[$\mu\text{m mm}^2$], k : 研磨係数, V : 研磨速度[km h^{-1}],

P : 研磨圧力[kPa], t : 研磨時間[h]

によって研磨係数を評価しました(表1)。

砥粒の摩耗は研磨係数に影響を与えますが、高負荷(研磨速度、圧力)時の研磨係数は、概ね一定であり、式(1)を用いた短時間研磨が可能である事が示されました。

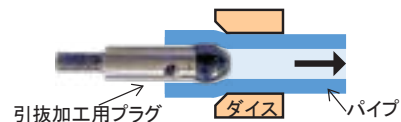


図1. プラグによる引抜加工の概略

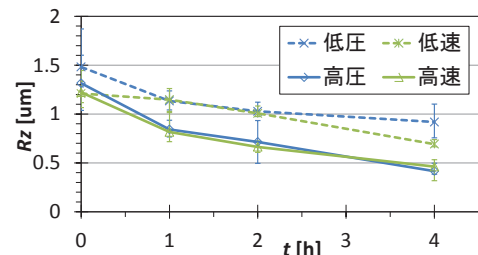


図2. 研磨によるダイヤモンド膜の表面粗さの変化

表1. 研磨条件と研磨係数の結果

研磨条件	V	P	研磨係数 k			
			0~1h	1~2h	2~4h	全時間
低負荷	2.7	45	3.11	0.95	0.49	1.26
	1.3	90	0.56	1.26	1.41	1.16
高負荷	2.7	179	1.06	0.29	0.33	0.50
	5.4	90	0.91	0.34	0.23	0.42

新規性・優位性

- ・従来、ノウハウによって行われていたダイヤモンドの共擦り研磨をプレストンの研磨式によって定量化
- ・柔軟性を有するダイヤモンド砥粒パッドの使用による、複雑面への対応及び機械化

産業への展開・提案

- ① 引抜、拡管等の塑性加工工具に使用できます。
- ② ダイヤモンドの共擦り研磨の効率化(時間・コスト)が可能です。
- ③ 機構部品への展開が期待できます。

共同研究者 春日井 雅登(富士ダイス(株))、前場 宣(富士ダイス(株))、林 佑樹(富士ダイス(株))、中村 健太(機械技術グループ)、藤巻 研吾(3Dものづくりセクター)