

連携成果

# AD (常温衝撃固化) 法による曲面の高耐久性コーティング

● 連携先

## 本田精機株式会社

(宮城県仙台市)  
精密機械器具製造業  
(設計、工作機械、溶接・板金、硬質クロムメッキ、精密研磨、組立・据付)  
◆ 2013年 宮城労働安全協会表彰



両端の金属光沢を除き、灰色部が硬質なアルミナコーティング

● 製品の概要・特徴

- アルミナの微粒子をアルミロールに減圧下の常温で衝突させ、硬質クロムめっきよりも高硬度、高耐摩耗性を達成できる表面処理技術
- 高温を必要とする溶射よりも単相で緻密な膜が得られる

● 曲面へのアルミナ膜の形成の難しさを克服する中で、衝突プロセスを工夫することで、アルミナコーティングの膜をサファイア結晶質にまで高めた。すなわち、一段と高い硬質表面にすることに成功した(標準的な物質のビッカース硬度は99%アルミナで15GPa、サファイアで22GPaであり、これらに対応した硬度上昇が期待される)

## ▼ 成功への道のり

2011 ● 産総研のコーディネータが東日本大震災からの復興施策による企業訪問キャラバンで本田精機(株)を訪問し、技術支援を提案

「サポイン事業<sup>※</sup>」 2011～2012

微粒子常温スプレー方式による産業用ロールの硬質アルミナ表面形成技術の開発  
本田精機(株)：成膜装置の開発と成膜条件の検討  
産 総 研：ロール基材へのアルミナ皮膜形成と信頼性評価

2013 ● JST 復興促進センター「復興促進プログラム(マッチング促進)」 2013～2014  
アルミナ膜コーティングによる耐摩耗性を強化した産業用ロール製造技術の開発  
本田精機(株)：大型ロール成膜装置の開発  
産 総 研：成膜トラブルの改善や成膜の評価

2015 ● ★コーティング対象の形状を平面から曲面に拡張  
★結晶性サファイア被膜でアルミニウム製ロールの耐摩耗性・耐久性を大幅向上  
ビッカース硬度で硬質クロム被膜の1.5倍相当の表面硬度を実現

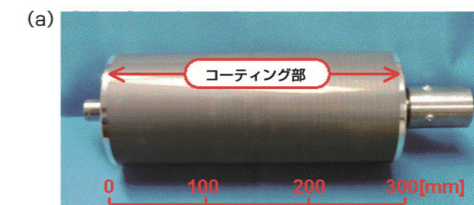
## ▼ 産総研の支援内容

開発課題

- ・ 平面コーティングでは問題とならなかったが、曲面ではセラミック膜形成時に生じる剥離欠陥(ピーリング)が最大の課題であった

産総研の貢献

- (先進コーティング技術研究センター 明渡 純)  
(製造技術研究部門 瀬渡 直樹)
- ・ ピーリングの発生原因とメカニズムを解明、対策法の開発
- ・ 形成されたセラミック膜の結晶構造がサファイアと同等
- ・ 原料はアルミナであるが、形成された膜はサファイア結晶質であることから、この技術をADサファイアコーティング法と呼ぶ



	0 サイクル	5 サイクル	15 サイクル
硬質クロムめっき膜			
ADアルミナ膜			

(a) アルミナ膜の成膜ロールと (b) 塩水噴霧試験結果の比較

従来の硬質クロムめっき膜よりも膜の膨れや剥離が生じない良好な性能を発揮できる膜を産業用ロール上に形成することに成功

## ▼ 関係者の声

● 板金溶接や硬質クロムメッキ処理などの複合加工技術に強み

本田精機株式会社 代表取締役 本田 典明 様  
当社は、受注生産方式により、機械設計・加工・板金溶接・表面処理・組立調整・据付工事等、諸工程の一貫した製作を得意としております。この度、産総研との共同研究により、表面処理技術の幅が広がり、高耐久性サファイアコーティング処理を開発することに成功できました。



● 平面から曲面への課題を創意工夫で克服

産総研 東北センター 上席IC<sup>※</sup> 南條 弘  
産総研つくばセンターの先進技術を東北地域企業様にお繋ぎした。東日本大震災直後の復興支援で巡り会った本田精機(株)を高耐久性コーティングで事業拡張支援をさせていただき、大変光栄に感じています。



● 世界を先導するポテンシャル技術：先進コーティングで復興支援

産総研 先進コーティング技術研究センター 研究センター長 明渡 純  
AD法を実用的な用途に展開することを目指し、高い機械加工・表面処理技術を有する同社と量産化のための課題解決に取り組みました。今回の共同開発成果が、製品化に生かされ、地域企業の支援につながることを切に願っております。



アルミナ微粒子を使いつつも高耐久性のサファイアコーティングを実現した不思議なAD法に育て上げた。