

## アトム窒化技術による高耐久金型部品の試作

**コア企業** 株式会社半谷製作所

**協力企業** 株式会社プラズマ総合研究所

**問合せ先** 株式会社半谷製作所 (0569-28-1153) HP: <http://www.hanya-net.co.jp>

### 開発の背景

現状の金型構成部品のうち、例えばプレス金型用パンチは、鋼材を焼入れした後、窒化処理により表面硬度を上げ、更にもうその上に硬質膜コーティング（TiC, TiN, TiAlNなどのPVD膜）を行います。金型の破損原因を調査すると、損傷個所の観察よりこのコーティング膜剥がれに起因する場合があります（図1）。

従来のプラズマ窒化では対象物をグロー放電の陰極として用いるため、多くの高速イオン衝突を受けて対象物に鉄の窒化物層（化合物層）が形成され、窒化処理後この層を研磨して除去することとなりますが、その上の硬質コーティング膜との界面強度が問題となっております。

そこで、窒化表面に窒化物層が形成されないアトム窒化により硬質コーティング膜との密着性を向上させ、金型構成部品の耐久性向上を図ることにいたしました

### 開発技術の概要

アトム窒化は、協力企業のプラズマ総合研究所で開発されたもので、電子ビームを用いて窒素分子を効率よく解離した窒素原子により窒化を行います（図2）。

アトム窒化を施した金型構成部品の試作し、スクラッチ試験により硬質コーティング膜の密着性が向上していることが確認できました。また、実際の使用環境にて試作品を使用したプレス加工評価を行った結果、耐久性が向上（図3）したことにより、アトム窒化を実施することで従来品に対してコストメリットがあることが確認できました。

### 試作した金型構成部品（パンチ）

	試作品1	試作品2-1	試作品2-2	試作品3-1	試作品3-2
材質	QCM8	SKH51相当	←	SKH51相当	←
窒化処理	アトム窒化	アトム窒化	←	アトム窒化	←
硬質膜コーティング	PVDコーティング (A社)	PVDコーティング (A社)	PVDコーティング (B社)	PVDコーティング (A社)	PVDコーティング (B社)
写真					

### 今後の取り組み

今回の試作品とは異なる材質へのアトム窒化の効果を検証し使用範囲の拡大を図ります。

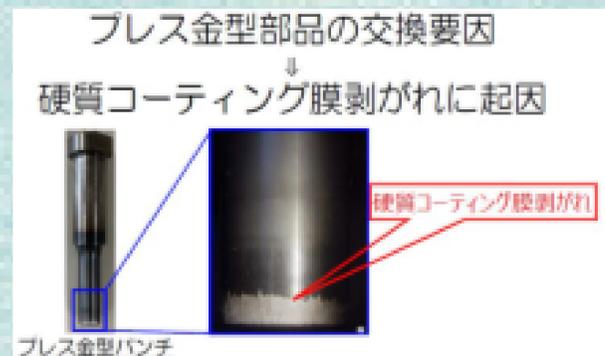


図1 プレス金型部品の課題

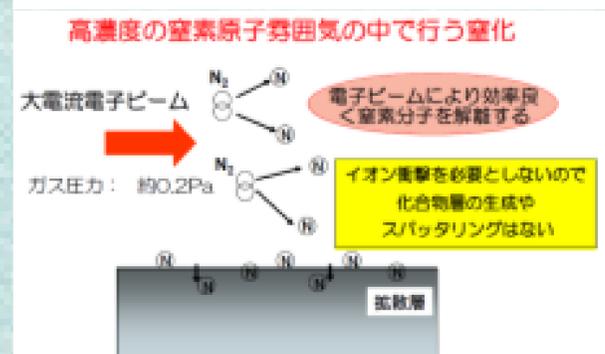


図2 アトム窒化処理の特徴

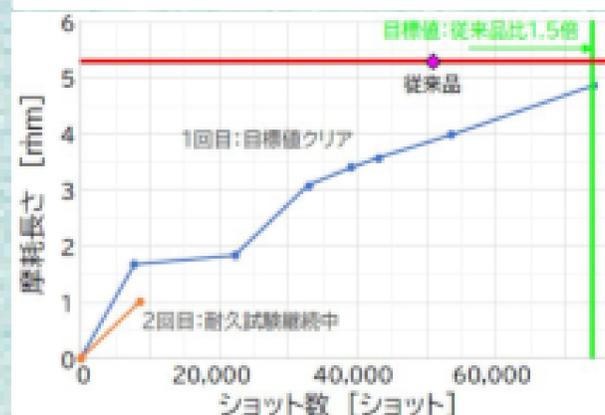


図3 プレス耐久性評価試験

