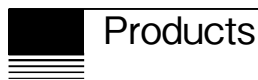


製品紹介



超高張力鋼板成形金型用 PVD コーティング「ハイテンセラック」

1. はじめに

近年、自動車の車体軽量化および衝突安全性向上への要求が一層高まってきており、引張強度が 980 MPa 級以上の超高張力鋼板が、構造骨格部材、フレーム・足回り部材などへ使用されつつある。そのため、従来の高張力鋼板に比べて金型への負荷はより大きくなり、金型に施す表面処理での長寿命化のニーズが高まっている。

また、近年の板プレス用金型は、ベースは鋳物として負荷の高い部位は入れ子形式で冷間ダイス鋼などを組み合わせた構造となっており、入れ子型には高い寸法精度が求められている。そこで、従来多く使用されていた TRD 処理や CVD 処理といった 1000 °C 以上の高温でのコーティング処理から、500 °C 以下の低温でコーティング処理可能な PVD 処理などでの長寿命化が検討されてきている。

大同特殊鋼(株)（以下、当社という）は、高張力鋼板の曲げ・深絞り・抜き加工を模擬した小型の実機試験方法を確認し、金型・表面処理を短期間で加速的に損傷させ寿命評価を行ってきた。これらの技術と経験を活かし、日新電機(株)、日本アイ・ティ・エフ(株)、大同 DM ソリューション(株)と共同で、超高張力鋼板成形金型に適応した新 PVD コーティング「ハイテンセラック」を開発した。

2. かじりのメカニズムとハイテンセラックの特長

図 1 に 780 MPa 高張力鋼板の曲げ加工試験の模式図を示す。これはダイに凸部をつけて、曲げとともに局部的に強いしごき加工も伴う条件となっている。図 2 に評価パンチの損傷状態の経時変化を示す。従来の PVD 膜は、表面処理直後から存在している微細な凹凸（ド

ロップレットやピンホール）を起点に徐々にかじりが進行し、寿命に至る。ハイテンセラックは、コーティング条件の最適化を行い、金型用鋼の焼戻し温度（約 500 °C）以下で凹凸を極めて低減した耐かじり性に優れたコーティングである。図 3 にハイテンセラックと従来 PVD 膜の表面性状の比較を示す。

また、図 4 に単発深絞り加工試験（1 ショットでのかじり発生有無を比較）模式図と 980 MPa 超高張力鋼材での結果を示す。本試験では、各種膜組成の耐かじり性を評価した。どの水準もしごき率の増加に伴い、かじりが発生し易いことが分かる。ハイテンセラックは、より高いしごき率まで耐えられる TiN 膜をベースとすることで、より過酷な加工条件でもその性能を発揮できる。

780 MPa 高張力鋼板, $t=1.6$ mm

プレス条件: AIDA 150 tnf ハイフレックスプレス

55 spm（平均加工速度: 275 mm/s）

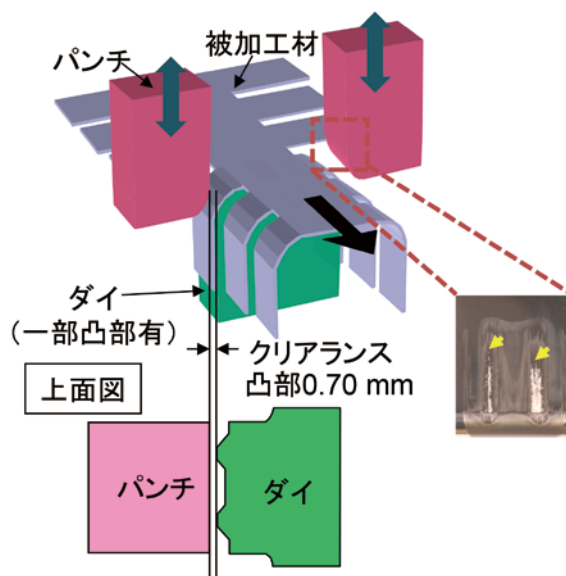


図 1 高張力鋼板の曲げ加工試験の模式図

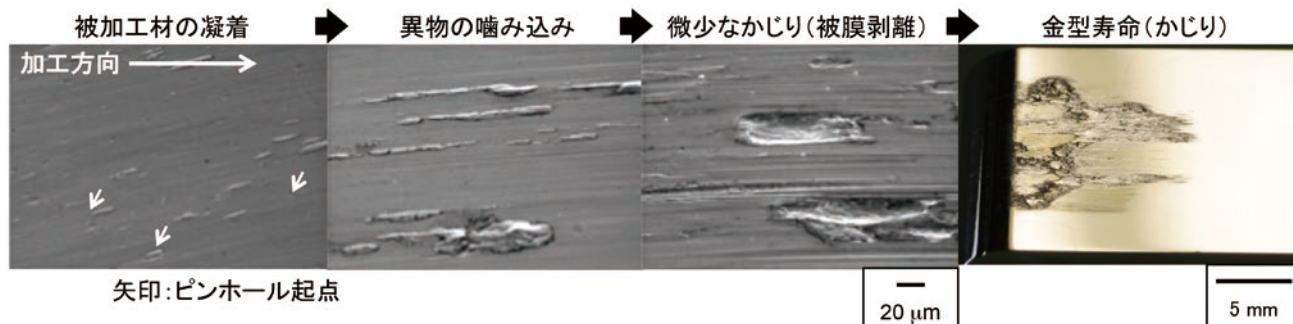
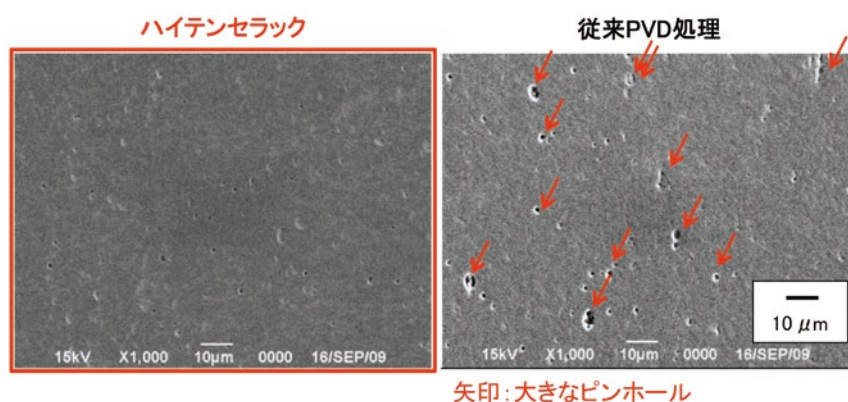


図2 評価パンチの損傷状態の経時変化



矢印:大きなピンホール

図3 ハイテンセラックと従来PDV膜の表面性状の比較

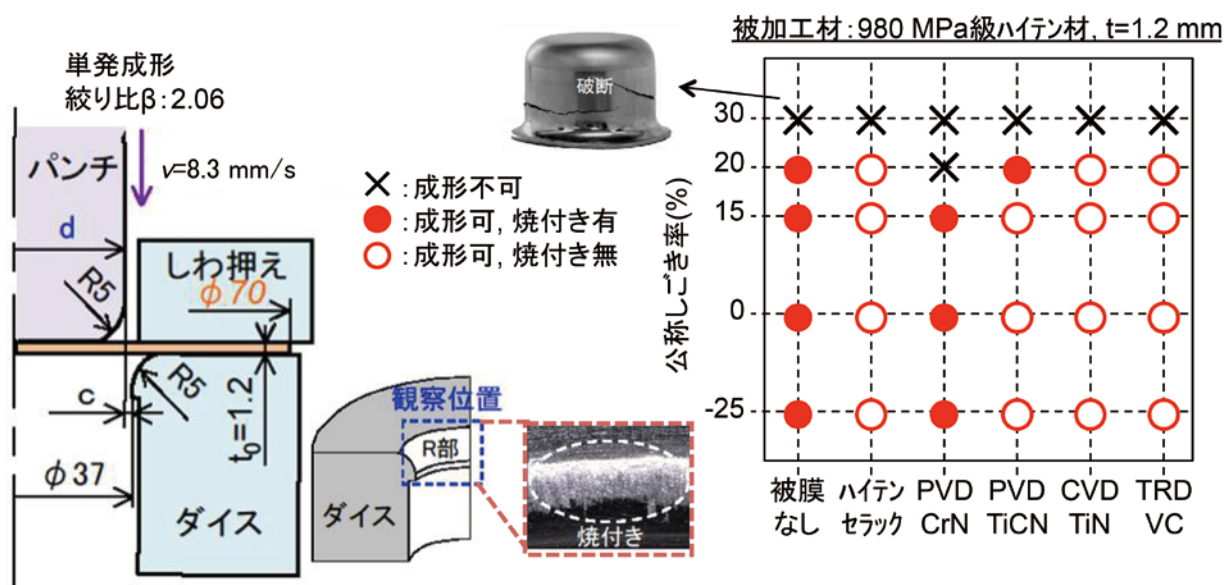


図4 単発深絞り加工試験模式図と980 MPa超高張力鋼板の結果

(本データは、豊橋技術科学大学 極限成形システム研究室との共同研究成果です)

3. 高張力鋼板実機曲げ加工試験での寿命評価結果

図5に曲げ加工試験結果を示す。本試験は、損傷を加速させる条件のため、被膜無しのパンチでは50ショットも加工できない。ハイテンセラックは、耐かじり性に優れた TRD や CVD 膜と同等以上の寿命が得られた。このような優れた耐かじり性を有するハイテンセラックの適用により、金型の長寿命化が期待できる。

4. 適用事例

これまで 980 MPa 超高張力鋼板加工用の組合せ型（70 kg/ブロック，総重量 200 kg）をはじめとして，40～70 kg/ブロックの金型を数型分テストしており，いずれも表面処理に関する初期トラブル（皮膜の早期剥離）は無く，従来の表面処理対比，金型の損傷が軽微であるとの評価をいただいている。

また，かじりが発生しやすいステンレス板の成形や過酷な炭素鋼の冷間鍛造型においては，従来表面処理対比，寿命が10倍以上に向上した事例もある。

抜き加工では，被膜の下地として白層の無い窒化を行ったハイテンセラックを推奨する。

5. おわりに

今回，当社で新しく開発した超ハイテン板成形金型用 PVD コーティング「ハイテンセラック」の特長を紹介した。今後も厳しくなるであろう冷間板プレス金型の型寿命向上に貢献できると考える。

（問合せ先）

大同 DM ソリューション(株)生産本部 技術部

北川利博

TEL：052（691）8004

FAX：052（691）5257

e-mail：KITAGAWA@daidodms.co.jp

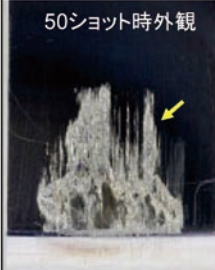
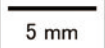
被膜無し	PVD膜		CVD膜	TRD膜
	ハイテンセラック	PVD-CrN	セラックC	
50ショット時外観	10000ショット時外観	4000ショット時外観	10000ショット時外観	10000ショット時外観
				
かじり発生	かじり非発生	かじり発生	かじり非発生	かじり非発生
				

図5 曲げ加工試験結果