

超高張力鋼板の塑性加工金型向けに 開発された硬質膜の実用化に関する研究

研究機関 ／研究者

フジタ技研(株) 研究開発部 開発室

南条 吉保、北岸 靖弘、岡崎 健一

石川県工業試験場 機械金属部

安井 治之、鷹合 滋樹

産業総合研究所(中部センター) 構造材料研究部門 光熱制御材料グループ

山田 保誠、中尾 節男

北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルマテサイエンス系

応用物理学領域

大島 義文

目的

ここ近年、自動車に対する衝突安全基準の強化とEVシフトへの要望から、引張強度1 GPa 以上の超高張力鋼板を採用した軽量・高強度な車体が要望されている。超高張力鋼板の塑性加工は、工具である金型(図1)に大きな負荷をかけるため、金型を保護する硬質膜の特性向上が必須となる。そこで当社では、既存の硬質膜とは異なる結晶構造を持つ、新しい硬質膜を開発した(図2)。結晶構造を操作したことで、この膜は既存の硬質膜をはるかに凌駕する硬さ(図3)と靱性を獲得しており、それら特徴は超高張力鋼板など高負荷の塑性加工に最適と期待される。

本事業では、新たに開発した硬質膜の実用化を目的に、耐酸化性の改善、量産体制の確立、実用試験を行った。

成果概要

開発した硬質膜の成膜範囲は、当初は被覆処理装置の特定範囲のみであったが、現在はφ500mm×H500mmまで広げることができ、600mmの長尺金型への被覆処理が可能となった。また、構成元素を調整することで、TiAlN膜に相当する約800°Cの耐熱性を獲得できた。開発した硬質膜を金型に被覆して実際に使用したところ、この膜の特徴は凝着・かじりに強いが、摩耗は早いことがわかった。そのため、開発した硬質膜を超高張力鋼板の塑性加工に適用するには、耐摩耗性の高い硬質膜との複合化が必要で、今後の課題と考える。その他、開発した膜のみでも低炭素鋼やフェライト系ステンレス鋼など、凝着が問題となる材料の塑性加工にも適用できるとわかった。今後の改良内容によって、開発した硬質膜の適用範囲はさらに広がることを期待される。



図1 塑性加工用金型(パンチ)の例(銀色はTiC、金色はTiNを被覆)



図2 開発した硬質膜(銀色)を被覆した塑性加工用金型

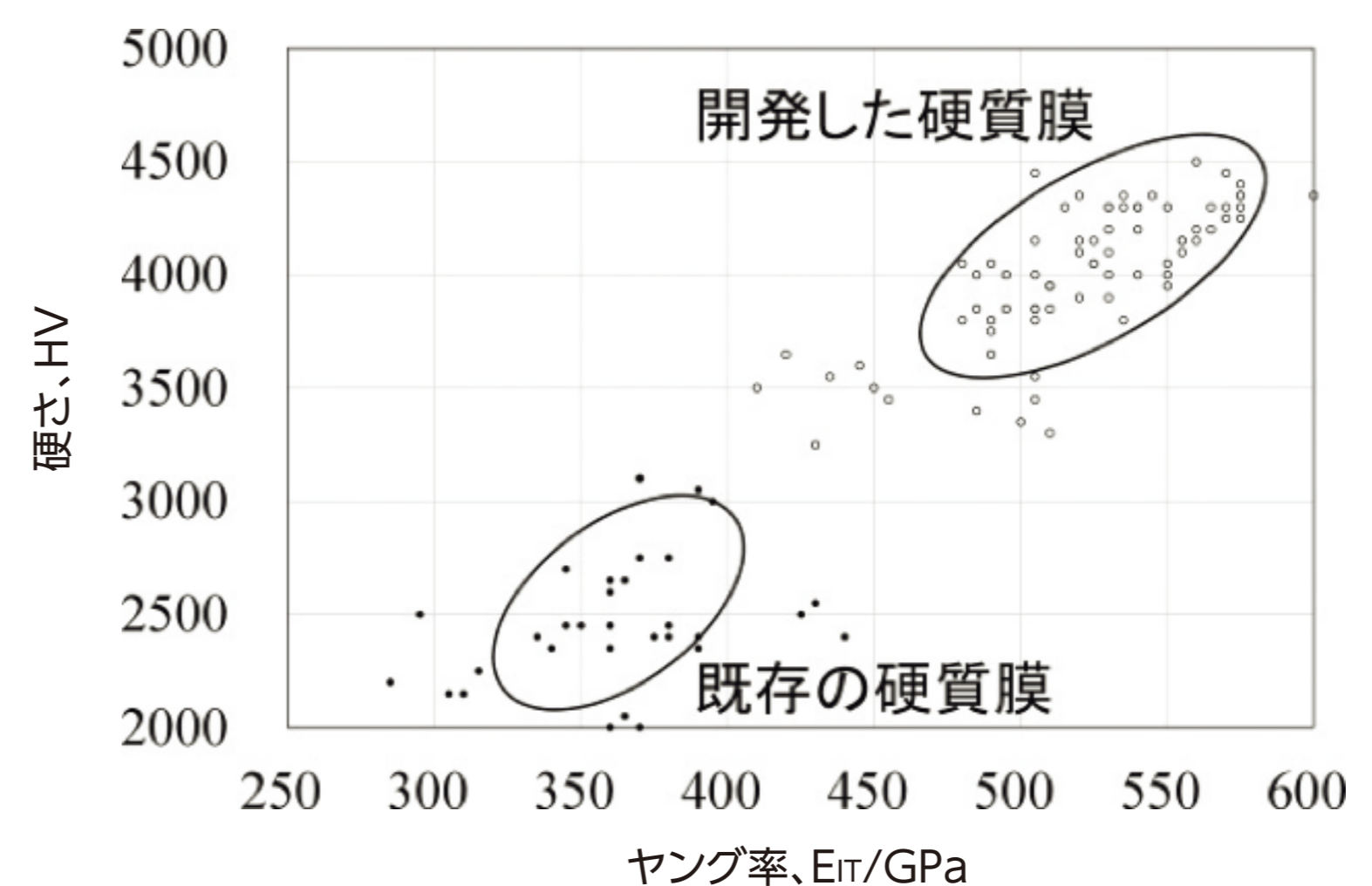


図3 硬質膜の硬さとヤング率