

利用実績報告書

(令和6年度)

企業名等	スズキハイテック株式会社	利用実績 (h)	12
課題名	Ni 電鍍金型スタンパーの脆性原因解明		
利用ビームライン	BL (09U) BL (08W XRD)	測定手法	硬X線光電子分光法 HAXPES X線回折
測定体制	<p>評価方法の検討や試料準備は PhoSIC の渡辺義夫先生にご指導頂き、ナノテラスでの計測は渡辺先生や BL 担当者のご協力の下、当社メンバーが実施した。データ解析は当社内で行い、考察においては渡辺先生や産総研 東北センターの齋藤秀和先生より貴重なご助言を頂いた。</p> <pre> graph LR PhoSIC[PhoSIC] -- 指導 --> SH[スズキハイテック] SH -- 考察助言 --> PhoSIC AIST[産総研東北センター] -- 考察助言 --> SH </pre>		
利用目的	<p>当社は次の柱事業として「バイオメテイクス」の電鍍スタンパー開発に注力している。熱インプリント成形の試作段階で数回使用後にスタンパー割れが発生する課題に対し、ナノテラス装置を活用して割れる金型と割れない金型を比較し、原因を解明したい。その成果をもとに、試作から量産レベルの工程設計へと進め、事業化を目指す。</p>		
測定条件・内容	<p>【サンプルの作製条件】</p> <p>脆さの異なる電鍍被膜として、①無添加 Ni めっき液 A、②芳香族系添加剤含有 Ni めっき液 A、③アルコール系添加剤含有 Ni めっき液 B で作製したニッケル電鍍被膜を試料とし、計 19 枚の試料を用意した。各試料は 1 cm 角程度、厚み 200 μ m 程度の薄片である。</p> <p>【放射光測定条件】</p> <p>HAXPES 測定は、真空中・室温で 5.95 keV の硬 X 線を試料に照射し、放出された光電子のエネルギースペクトルを取得した。真空引きから測定可能な状態まで約 30 分を要し、1 サンプルの測定は約 40 分を要した。得られたスペクトルから、試料表面及び内部の化学組成や結合状態を解析した。</p> <p>XRD 測定は、大気圧・室温で 28.5 keV の X 線を試料に照射し、散乱 X 線の強度を検出して回折パターンを取得した。露光時間は 67 ミリ秒、試料交換から測定まで 1 サイクル約 10 分で実施した。</p>		
結果概要	<p>ナノテラスで取得した試料①～③の HAXPES スペクトル (左) と XRD パターン (右) を下図に示す。HAXPES 測定で各被膜の酸化状態が異なっていることを確認し、これにより結晶配向性の差異が示唆された。XRD パターンにおいても各被膜の結晶配向性の違いを確認し、HAXPES 結果を裏付けている。これらの結果から、被膜の脆さの違いは結晶配向性の違いに起因する可能性が示唆され、また、ナノテラスを活用したこれらの分析手法は非常に有効であることが示された。</p> <p>めっき液に含まれる添加剤が被膜の結晶配向性に与える影響について、その作用メカニズムを明らかにするため、更なる調査を進めていく予定。また、その知見を活用し、被膜の結晶配向性を制御する方法を検討することで、被膜の耐久性を効果的にコントロールする技術の確立を目指す。</p>		