

研究課題 (テーマ)		モスアイ型反射防止フィルム用ロール金型の超精密加工技術の開発		
研究者	所属学科等	職	氏名	
代表者	知能デザイン工学科	教授	前田 幸男	
研究結果の概要				
<p>本研究の目標は、Al-Mg 合金製ロール金型の鏡面切削で発生するむしれ痕、スクラッチ痕などの表面欠陥を抑制する事であり、これを実現するため、工具切れ刃形状の最適化技術の開発とロール金型の試作・賦形評価を実施した。この研究開発により、ロール金型を陽極酸化処理し、数100nmの微細凹凸(モスアイ構造)の多孔性アルミナ膜を成形することで、反射防止フィルムの実用化技術の開発が可能となる。以下に研究結果の概要を示す。</p> <p>① 加工表面欠陥の抑制技術の開発: Al-Mg 合金製のロール金型表面を50nm以下で平滑化する鏡面切削では、結晶粒界に沿って発生するむしれ痕(深さ約0.3μm)、数μmの晶出物に起因するスクラッチ痕などが障害となる。そこで、むしれ痕とスクラッチ痕の発生メカニズムを解明し、工具の微小切入み作用により晶出物を延性加工する事で、これら表面欠陥を抑制できる加工技術を開発した。</p> <p>② 工具切れ刃形状の最適化技術の開発: 表面欠陥の抑制には、ダイヤモンド工具による数10nmの微小切入み作用が重要となる。この微小切入みを実現するため、工具切れ刃形状を最適化し、工具の前切れ刃部に傾斜角$0.2\pm 0.03^\circ$の微小切れ刃を付与したダイヤモンド工具を試作・評価し、表面粗さ50nmRz以下を達成した。</p> <p>③ ロール金型の試作・賦形評価: Al-Mg 合金のロール金型を陽極酸化処理して数100nmの微細凹凸を形成する。そこで、ロール金型加工ユニットを設計製作し、開発した加工表面欠陥の抑制技術と切れ刃形状を最適化した工具の適用により、Al-Mg 合金製ロール金型($\phi 75\text{mm}\times 100\text{mm}$)を試作し、陽極酸化処理後に紫外線硬化樹脂をPETフィルムに賦形・光学評価して、その目標反射率の0.1%以下を達成した。</p>				
図1 スクラッチ痕の発生メカニズム		図2 新型平バイトの切れ刃形状		
図3 ロール金型の試作装置				
今後の展開				
<p>本提案の微細凹凸の成形技術は、液晶テレビや携帯情報端末などの液晶ディスプレイの反射防止フィルムや防眩フィルムの高性能化に係わる次世代金型製作と成形技術の開発である。このモスアイ型反射防止フィルムは超撥水性効果があることから、汚れにくい窓ガラスなどの新たな建材および生体細胞を増殖させる足場機材として再生医療分野への応用が期待される。</p>				

(様式2)【ホームページ掲載用】