

研究テーマ	電子ビームによる金型鋼の性能向上に関する研究		
担当者 (所属)	萩原義人・古屋雅章（高度技術）・佐野正明・石田正文（電子材料） 上條喜久夫（(株) プログレス）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 28～29 年度

【背景・目的】

各種金型には、離型性、耐摩耗性、耐疲労強度など、様々な性能が要求されている。特に離型性が低下した場合、金型洗浄だけでなく、成形機から金型を取り外しての分解洗浄作業なども要するため、大きな不利益に繋がっている。そこで、本研究では、表面の面粗度向上や合金化など、表面改質法として幅広く活用されている電子ビーム加工機を用いて、金型鋼と離型剤成分の合金化について検討を行い、金型性能の向上と企業現場における生産性・製品品質の向上を目的として研究を実施した。

【得られた成果】

実験には、熱間金型用合金工具鋼（SKD61，50HRC）を用いた。同素材表面に対して離型剤成分であるBNを塗布した後、電子ビーム（EB）を照射（0.6mA，0.8mA，1.0mA）し、試験片を作製した。その得られた試験片に対し各種評価を行った結果、以下のことが確認できた。

- (1) 表面あらさ測定結果を図1に示す。切削面（CUT）に対してEBを照射した場合、若干悪化する傾向を示したが、その値は1 μ m以内と小さい値であった。
- (2) 表面の硬さ測定の結果を図2に示す。BN塗布後にEBを照射することで硬さが約100HV上昇したことから、耐摩耗性の向上が期待できる結果が得られた。
- (3) X線回折による分析結果を図3に示す。BN塗布後のEB照射面には、BNの回折線ピークを認めることができた。

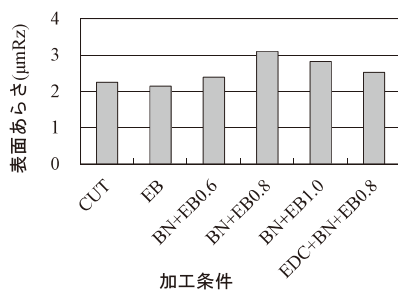


図1 表面あらさ測定結果

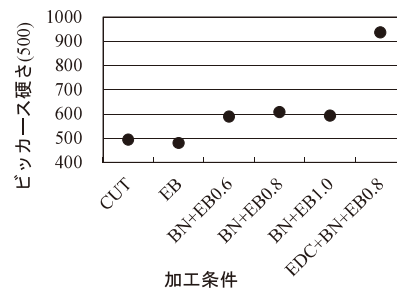


図2 硬さ測定結果

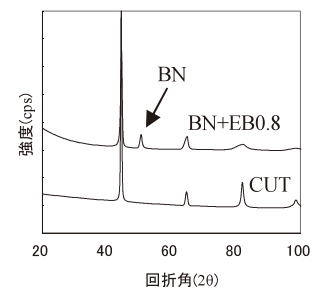


図3 X線回折分析結果

- (4) 各試験片の表面のSEM観察結果を図4に示す。各EB照射面ではBN塗布の影響と思われる照射時のうねり成分が残存することが確認できた。

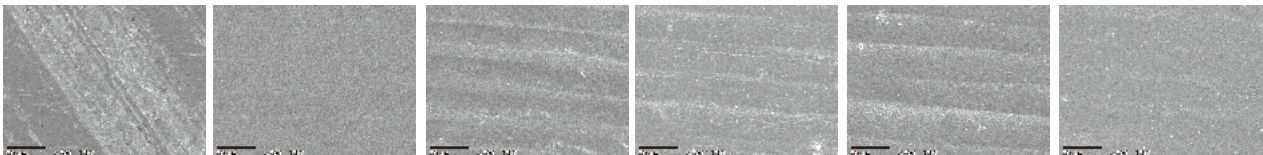


図4 SEM観察結果（左から CUT，EB，BN+EB0.6，BN+EB0.8，BN+EB1.0，EDC+BN+EB0.8）

- (5) 各試験片に対し、ぬれ性試験を実施した結果、CUT面よりEB面の方が接触角が大きくなる（EB照射面の離型効果を期待できる）ことが確認できた。

【成果の応用範囲・留意点】

- ・電子ビームを利用した離型性の向上や合金化などの各種金型表面改質法への適用・応用。
- ・金型の性能向上による製造現場での生産性の向上およびコスト削減。