

(642) HIP接合法による非磁性複合シリンダの材料特性

(株)神戸製鋼所 HIPセンター ○村木聖治 梅田孝一
草部一郎

1. 緒言

近年、プラスチック磁石（以下プラマグと略す）の用途拡大が進められている。プラマグ射出成形機の加熱シリンダとして、従来は窒化鋼あるいは遠心鋳造法により低合金鋼を母材とした複合シリンダが用いられているが、非磁性で且、更に耐摩耗性等の特性に優れた高性能シリンダが要求されてきた。

本研究では、炭化物を複合化した粉末合金を用いてシリンダ内面にHIP拡散接合する方法により、非磁性複合シリンダの製造を検討した。シリンダ材としての要求される材料特性を調査し、更にこの結果をもとにして実機用の非磁性複合シリンダを製造したので報告する。

2. 実験方法

供試材はシリンダ本体母材として高Mn非磁性鋼（17Mn-12Cr-Ni-V）鍛造材、内面ライニング材として母材と同一組成のArガスアトマイズ粉末（250 Mesh 以下）およびVC粉末（1～3 μ ）を混合した複合粉末を用いた。HIP処理（1000 kgf/cm², 1050～1150℃×3.5 hr）後、時効処理（600～700℃×3 hr）し、母材、接合部、粉末HIP材の硬さ、常温・高温引張、ミクロ、EPM Aの各試験を行なった。又、大越式摩耗試験および浸漬腐食試験を実施し、シリンダ材として要求される材料特性を評価した。

3. 実験結果

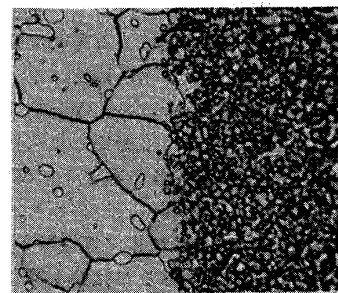
(1) シリンダ母材およびライニング層の比透磁率は、共に1.0以下でプラマグ射出成形時の磁場のコントロール性や着磁・脱磁性の向上が期待できる。

(2) 硬さはVC粉末混合量に直線的に比例しており、VC量の増加によって硬さは上昇する。

(3) 接合部はPhoto. 1に示すように健全な固相拡散結合しており、接合強度も母材とほぼ同等の106 kgf/mm²以上で、高強度を示している。

(4) 耐摩耗性は一般に用いられている窒化鋼に比べFig. 1に示すように約3倍優れ、大巾な寿命向上が期待できる。又、耐食性も窒化鋼より良く、VC量の増加により更に向上している。

これらの結果をもとにPhoto. 2に示す外径110 mm ϕ 、内径40 mm ϕ 、長さ1080 mmのプラマグ用非磁性複合シリンダを実機向に製造した。



Backing base material Lining material

Photo. 1 Microstructure of bond layer

• Couple material : Bearing steel SJW-2(Hsc45)
• Sliding distance : 400 m
• Final contact load : 3.3 kgf
• Medium : Dry at room temperature

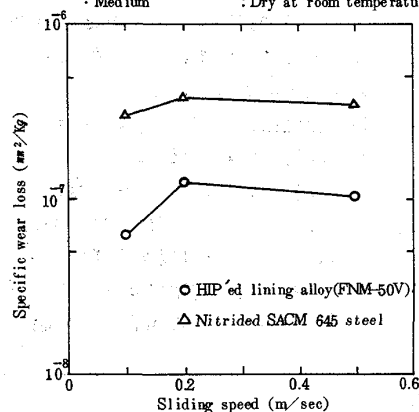


Fig. 1 Comparison of wear resistance between HIP'ed lining alloy (FNM-50V) and nitrided SACM 645 steel.

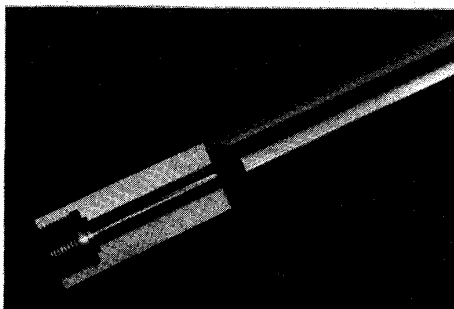


Photo. 2. HIP'ed bimetallic cylinder for injection molding machine of plastic magnets