

ショットピーニングを利用した新表面処理

New Surface Treatment Using Shot Peening

Hi-BSC[®]処理

ダイカスト金型において生産サイクルの短縮化による型温度上昇と、これに伴う早期ヒートクラックの抑制のために、冷却穴を金型表面近くに設けることが多くなっている。そのため、応力腐食割れが問題となっており、それを抑制するため、ショットピーニングを利用した表面処理である「Hi-BSC[®]処理」を開発した。

図1にHi-BSC[®]処理の(a)断面模式図と(b)耐食性の結果を示す。メディアの成分である金属成分が金型の最表面層面に特殊金属皮膜層として形成されることで耐食性が向上する。また、ショットピーニングにより圧縮応力が付与されることで、冷却穴近傍の金型の表面応力に有効に作用して、耐応力

腐食割れ性の向上に寄与する。図2に冷却穴を想定した未貫通細穴にHi-BSC[®]処理を施した結果を示す。処理の前後で、穴先端へ圧縮応力が付与されたことが確認できた。

また、ガス軟窒化と組み合わせて使用することで耐ヒートチェック性の向上も確認されている。図3にヒートチェック試験の結果を示す。一般的なガス軟窒化よりもガス軟窒化の上からHi-BSC[®]処理を施した試験片では耐ヒートチェック性の向上が見られた。これはショットピーニングにより圧縮応力が付与されたためと推察される。

加えて離型性や摺動性についてもHi-BSC[®]処理を実施することでそれぞれの値に低減が見られた。図4にガ

ス軟窒化とガス軟窒化の上にHi-BSC[®]処理を実施した際の(a)離型抵抗値、(b)摩擦係数の指数を示す。離型抵抗値では約20%、摩擦係数では約14%の低減が確認された。この結果はショットピーニングによるディンプル形状が起因しているものと推察される。

上記よりHi-BSC[®]処理を実施することで冷却穴の耐応力腐食割れ性向上だけでなく、ダイカスト金型全般の寿命改善が期待される。また、ガス軟窒化後にHi-BSC[®]処理をすると摩擦係数が低くなっていることからダイカスト金型だけでなく鍛造金型への寿命向上効果も期待される。

(日立金属工具鋼株式会社)

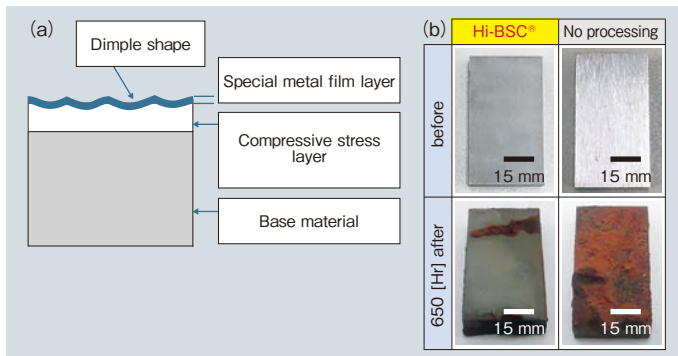


図1 Hi-BSC[®]処理の概要 (a)断面模式図 (b)耐食性試験結果
Fig. 1 Outline of Hi-BSC[®]: (a) cross section, (b) corrosion resistance test

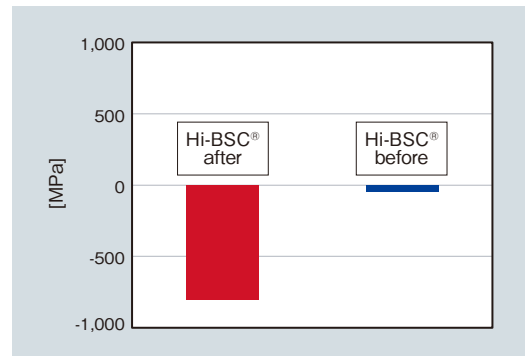


図2 Hi-BSC[®]処理前後細穴先端への圧縮応力値
Fig. 2 Compressive stress value (before and after Hi-BSC[®])

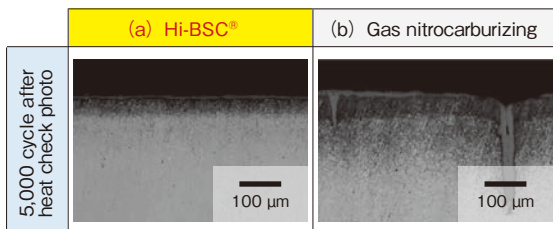


図3 耐ヒートチェック性 (5,000サイクル後の断面ヒートクラック) (a) Hi-BSC[®]処理 (b) ガス軟窒化
Fig. 3 Heat check test: (a) Hi-BSC[®], (b) gas nitrocarburizing

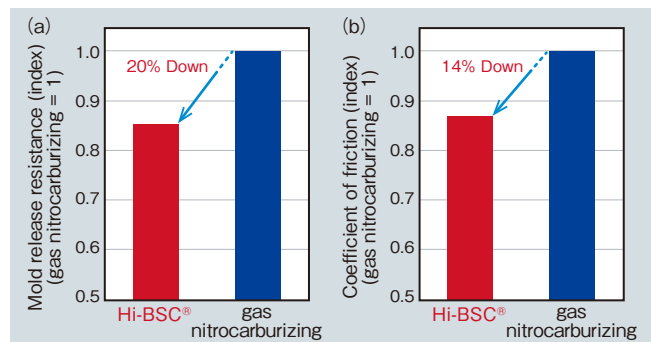


図4 Hi-BSC[®]処理の効果 (a)離型抵抗値 (b)摩擦係数 (指数)
Fig. 4 Effect of Hi-BSC[®]: (a) mold release resistance, (b) coefficient of friction

Hi-BSC[®]処理に用いるショットピーニングには(株)不二機販のWPC[®]処理を使用しています。WPC[®]処理に関連する特許は、特許第6286470号、特許第4772082号、特許第5341971号です。WPC[®]は、(株)不二機販、(株)不二製作所、(株)不二WPCの登録商標です。