

高性能鉄系ダイカストスリーブ

High-Performance Iron-Based Die-Cast Sleeves

EX-W, EX-Y

ダイカスト casting では、溶湯温度が 680℃ 以上の場合または Fe 含有量が 0.6% 以下の特殊なアルミ材を使用した場合などの過酷な casting 条件下で、ダイカストスリーブの早期溶損が課題となっている。日立金属工具鋼は、上記のような寿命向上の要求に対応するため、耐溶損性に優れた高性能鉄系スリーブ「EX-W」「EX-Y」を開発した。

図 1 に日立金属工具鋼が製作および取り扱っている一部のスリーブのコストと寿命のイメージを示す。特殊合金を用いた EX-W、特殊ハイスを用いた EX-Y は、日立金属工具鋼の特殊複合表面処理 EX と日立金属のセラミック (Sialon) の間に位置付けられる。

図 2 に開発品の構造を示す。スリーブ内部に耐溶損性に優れた合金を装着することで、内面の表面処理が消失した際に溶損が生じないようにしている。そのうち、EX-W は、肉盛溶接方式で多層盛りができる。EX-Y は別部品を焼嵌めして結合する方式を採用しているため、高硬度製品にも対応ができ、耐摩耗性も良好である。また、焼嵌めによる圧縮残留応力を付加させることで割れ発生防止にもなる。スリーブ損傷状況により、湯口付近のみや全面に施工するタイプがある。

図 3 に、DAC® (AISI-H13 相当) および EX-W, EX-Y について表面処理をしていない状態で溶損試験を実施した結果を示す。開発品はともに、DAC に比べ耐溶損性に優れていることがわかる。

図 4 には各種表面処理を施したダイカストスリーブの耐溶損性の比較結果を示す。EX-W, EX-Y は、耐溶損性に優れた表面処理 (NVG-L+EX) を施すことで溶損が抑制されている。

さらに実機スリーブでの寿命評価において、DAC® に開発品 EX-W を焼嵌めし NVG-L+EX の表面処理を施したスリーブは、SKD61 に窒化処理したものと比べ約 9 倍の寿命向上が得られた。

スリーブの寿命向上により、 casting 生産性が向上し、顧客のトータルコスト低減に貢献することが期待される。

(日立金属工具鋼株式会社)

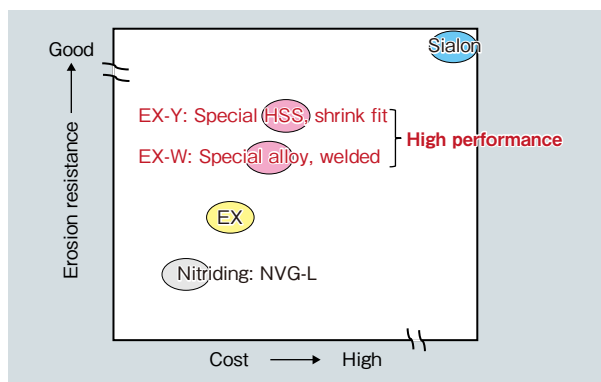


図 1 コストと寿命のイメージ
Fig. 1 Cost versus service life (erosion resistance) for various alloys

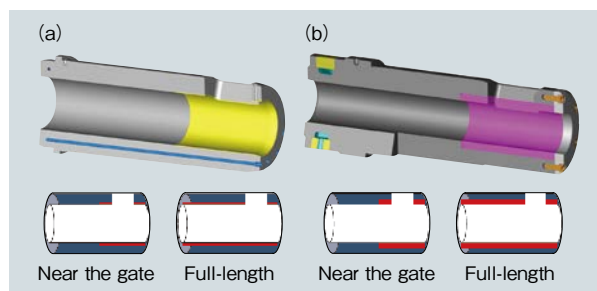


図 2 高性能鉄系スリーブの種類と構造
(a) EX-W スリーブ (b) EX-Y スリーブ
Fig. 2 Concept of high-performance iron-based sleeve structure
(a) EX-W sleeve: special alloy weld (b) EX-Y sleeve: special HSS shrink fit

Evaluation method for erosion resistance	Test result after 120 min			
	Sleeve part	Material	Appearance of test piece tip	Erosion rate (%)
<p>TP: φ10 × 90 L Molten aluminum: AC4C Temperature: 700°C Rotating speed: 90 rpm Stroke: 30 mm</p>	Inner sleeve	EX-Y sleeve (special HSS shrink fit)		3%
	Inner sleeve	EX-W sleeve (special alloy Weld)		10%
	Outer sleeve	AISI-H13 (DAC)		13%

図 3 高性能鉄系スリーブ材 (表面処理なし) の耐溶損性
Fig. 3 Erosion resistance of high-performance iron-based sleeves (without surface treatment)

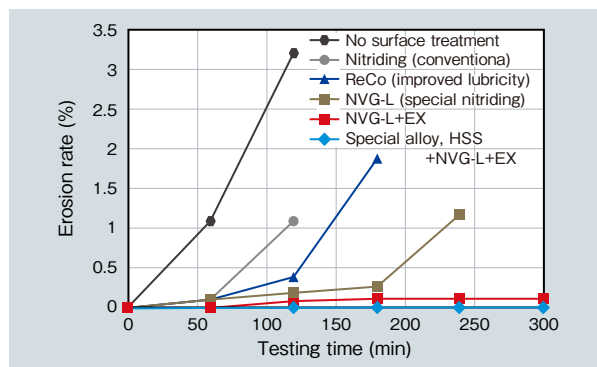


図 4 各種表面処理と材質別の耐溶損性
Fig. 4 Erosion resistance of high-performance iron-based sleeves (with surface treatment)