

(605) UO工場 エキスパンダー・セグメント材質の開発

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 佐藤 逸郎, 井内 和義

○河野 治, 近藤 哲己

1. 緒言 UO工場メカニカルエキスパンダーは、低速高面圧摺動機構の為、極度の潤滑性と強度の両立を要し、その材料技術と設計技術は外国に依存し、多大な費用と納期を必要としていた。一方、最近の高強度径小厚肉パイプの指向により、一層の負荷増が予想され、その対応は急務となった。そこで、材質、形状、潤滑油及びパイプ成形法等について、種々の研究を行ない成果を得たので、今回、その中のセグメント材質の開発について報告する。

2. 従来技術の問題点 セグメントに要求される性能は、相手材コーンとの低速高面圧摺動特性が良好であること及び高強度・高靱性であることが挙げられるが、これらの性質は一般に相反する。従来より、摺動潤滑性を重視し鑄鋼品が採用されてきたが強度不足が欠点となっていた。一方、強度を重視して鍛造品とした場合、摺動潤滑性が極度に低下するという問題があった。そこで、従来の鑄鋼品に変えて、摺動潤滑性の優れた鍛造品の開発に着手した。

3. 材質の選定 セグメント材の機械的強度及び靱性を向上させるという観点から、工具鋼系の成分を基本とし、一次炭化物量と摺動潤滑性に着目しテスト材を選定した。

4. 試験方法 実機の摺動特性を再現する面摺動試験装置を製作し、コーン材を相手として摺動試験を行ない、焼付面圧及び摩擦係数等の摺動潤滑性を評価すると共に機械的強度を評価し、両性能が比較的優れる材質を3種選定した。次に実機拡張試験を行ない、拡張引力及び摺動面の疵発生等を評価した。

5. 試験結果 表1に示す如く、従来材に比べて、摺動潤滑性が劣らず、機械的性質が非常に向上したセグメント材質を得ることができた。すなわち、Fe-C-Cr-1%Mo系鋼におけるCとCr含有量が高温焼戻硬度と10μ以上の炭化物の数(顕微鏡組織観察による)に及ぼす影響を図3に示すが、ここで、C含有量を0.8~1.0%、Cr含有量を7~9%とすることにより、機械的強度及び靱性が良好で、同時に適正な一次炭化物の存在によって優れた摺動潤滑性を得ることができた。

6. 結論 本開発により、高強度径小厚肉パイプの安定拡張が可能となったと共に、セグメント購入費の大巾低減ができた。また本材質は低速高面圧下において摺動潤滑性を要求される摺動材として適用可能である。 <参考文献> 特許; 摺動部材 特願昭58-33724

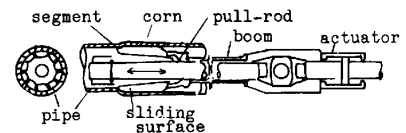


Fig.1 Mechanical expander

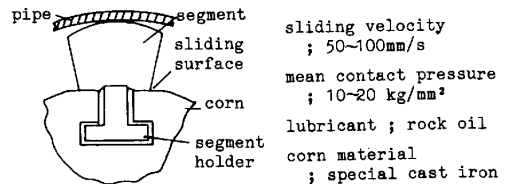


Fig.2 Details of the sliding surface and the sliding condition

Table.1 Comparison of the sliding performance and strength

	laboratory test	factory test	strength	toughness	chemical composition
	adhesion pressure	pull force	rotating-bending fatigue stress	striking energy	C-Cr %
required performance	> 20 kg/mm ²	< 650 ton	> 80 kg/mm ²	> 0.5 kg-m/m ²	—
conventional material (casting)	2.5	542	3.5	0.2	1.55-1.3.0
improved material (forging)	2.5	593	8.5	1.0	0.85-8.0
sample A (forging)	1.0	—	6.0	3.0	0.50-5.0
sample B (forging)	1.0	—	7.8	0.4	1.55-1.3.0

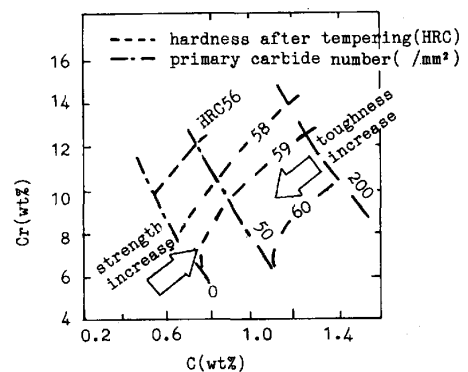


Fig.3 Effect of C and Cr content on hardness after tempering and primary carbide number.