

1. 緒言

ピアサプラグには3Cr-1Ni鋳鋼が使用される。このプラグは穿孔条件の組合せにより、熱処理状態のスケールから黒光りしたスケール(以後、なれ玉スケールと称する)を作らせると優れた耐用度を示すことが経験的に知られている。そこで、耐用度に重大な影響を及ぼすなれ玉スケールの生成機構を調査した。

2. 実験方法

Table 1 に示す組成の3Cr-1Niプラグを鑄造後調質のために950°Cで焼鈍し、供試プラグとした。工場で種々の圧延条件を経たプラグの中からなれ玉となったものを抽出した。比較のために優れた耐熱性と高温強度を有するオーステナイト系プラグを鍛造-機械加工で作製し、1200°Cの熱処理を施した(Table 1)。いずれのプラグも外径136<sup>φ</sup>mmである。約1250°Cに加熱した炭素鋼鋼片をホローピース長さ6mの条件で穿孔し、各プラグの耐用度を調べた。寿命に至る途中段階の3Cr-1Niプラグを抜きとり、スケール性状を光学顕微鏡、X線回折、EPMA分析によって解析した。

3. 実験結果

- (1) Table 1 に試験結果を示す。3Cr-1Ni鋼に比べ20Cr-30Ni合金は極端に寿命が短い。高温強度に優れたNi基合金は3Cr-1Ni鋼よりも寿命は長い、なれ玉プラグよりも寿命は短い。
- (2) 熱処理ままの3Cr-1NiプラグのスケールはFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>より構成されているが、寿命の長いなれ玉スケールはほとんどがFeOで構成されている(Photo 1)。
- (3) マンネスマン穿孔に適したプラグのスケール状態はFeOが安定に存在することである。
- (4) なれ玉スケールはプラグ金属が連続的に酸化してできるものではなく、被穿孔材をはぎとり、それが酸化することにより生成したものである。

Table 1 Durability of plugs

Chemical composition (%)	Scale condition	Durability (times)
0.3C-0.4Si-0.4Mn-3Cr-1Ni	as annealed	12
0.3C-0.4Si-0.4Mn-3Cr-1Ni	black luster	320
0.07C-0.3Si-0.7Mn-20Cr-30Ni-0.4Al-0.4Ti	as solution treatment	1
0.07C-0.1Si-0.1Mn-22Cr-60Ni-12Co-9Mo	as solution treatment	162

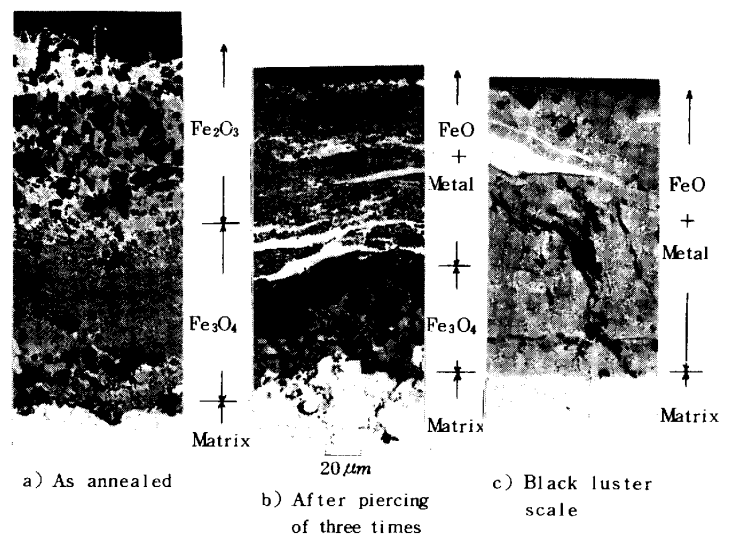


Photo 1 Microstructures of scale on 3Cr-1Ni plug