

新日鉄 八幡製鉄所 ○溝口 茂, 山本一雄  
川崎淳司, 吉光国正

I. 緒言

鑄鉄管(ねずみ鑄鉄)は、我が国では明治の初期、すなわち西洋からの近代文明の導入と同時に、水道管やガス管に使用されてきた。また国産の鑄鉄管も明治34年頃から使用され始めている。しかし実際に長年月にわたって布設(使用)された鑄鉄管の腐食挙動および老朽度について、定量的に調査した報告は少ない。本報告は、20~80年間布設・使用された水道用鑄鉄管(原水送水管)の内・外面の腐食挙動および強度変化を定量的に把握し、黒鉛化腐食と老朽度の関係を検討したものである。

II. 供試材

20~80年間にわたって地中に布設 使用された原水(淡水)送水管=管径100mm~800mm, 管厚11mm~33mmの管路の一部から切出したものを供試材とした。

III. 測定方法

(1)管の内外面からの腐食深さ、(2)切出し試験片による軸方向の引張強さ、(3)実管による圧壊強さ等について測定し、黒鉛化腐食の度合(布設年月)と強度劣化の関係を求めた。

IV. 測定結果

(1) 布設年月と腐食挙動

図1に示すように、鑄鉄管の腐食は淡水に接する管の内面の腐食が支配的であり、腐食速度は長年月になると低下する。これは腐食生成物(残留黒鉛+未溶解成分)の抑制効果によるものと推定される。なお、管はねずみ鑄鉄特有の黒鉛化腐食のため、原形を(きちんと)保っており、外見では腐食の程度は判別できない。

(2) 軸方向の引張強さ

原厚ままの試験片(JIS12A号)を管の軸方向から切出して引張試験を行った。その結果、図2に示すように、引張試験片の破断面破面に占める腐食面積の割合=黒鉛化腐食にちなんで「破面の黒鉛化率」と定義すると引張強さには、ほぼ直線関係が認められる。

すなわち、管の内外面からの黒鉛化腐食の進行は、直線的に管の強度低下をもたらす。

(3) 圧壊強さ

JIS-G 5522-6.2に準拠して、切出したままの実管の圧壊強さを測定した。その結果、引張強さと同じく、管の圧壊強さも圧壊破面の黒鉛化率と良い対応を示すことがわかった。

(図3)。

(4) 管の老朽度の推定

布設されている水道用鑄鉄管の原厚が既知ならば、図1の腐食速度から管厚断面の黒鉛化率が算出できる。したがって管の強度すなわち老朽度の推定は可能である。

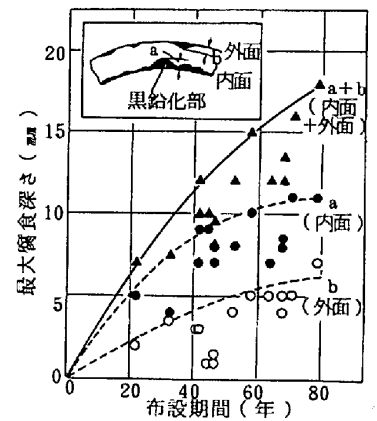


図1 布設期間と黒鉛化腐食の関係

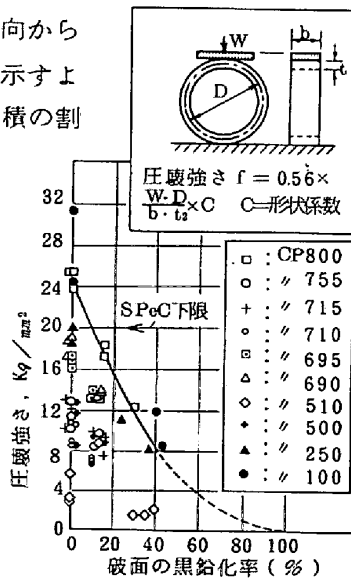


図3 破面の黒鉛化率と圧壊強さの関係

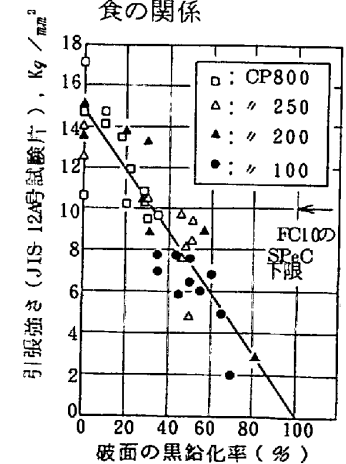


図2 破面の黒鉛化率と引張強さの関係