

水ぜい性を抑えた高強度ダクタイル鋳鉄の開発

材料科 材料スタッフ 松野正幸* 岩澤 秀** 河部昭雄*
株式会社今泉鋳造鐵工所 名波 豊 佐藤央哉

Development of inhibiting water brittleness of high strength ductile cast iron

Masayuki Matsuno, Shigeru Iwasawa, Akio Kawabe, Yutaka Nanami and Hisaya Sato

1. はじめに

ダクタイル鋳鉄は、鋼に近い機械的性質（強度および伸び）を有し、少ない機械加工で素材の最終形状を得られるので、自動車部品、機械部材および建築構造材に多く用いられている。しかし昨今、引張強さ800 N/mm²程度以上の高強度ダクタイル鋳鉄では、微量の水分付着により通常の強度および伸びが大きく低下して脆くなる性質（水ぜい性）の存在が明らかになってきた。材料表面に油やペンキなどを塗布し、水気を遮断して水ぜい性を防止することは可能であるが、あくまでもこれらの塗膜が損傷していないことが前提である。これまで、素地組織のフェライト化球状黒鉛の微細化などにより、水ぜい性を抑制できると報告されている。本研究では、水ぜい化防止を目的として数種の供試体を作製し、これらについて特性評価を行った。

2. 実験方法

2. 1 供試材の作製

- ① 水ぜい化におよぼす溶製条件の影響を検討するため、以下の供試体を作製した。砂型あるいは金型へ鋳込むことによる黒鉛粒数の調整（H2）
- ② 使用する原材料が高純度鋳鉄あるいはスクラップ材の違いによるフェライト析出のし易さ（H1, H3）

各供試材の作製条件を表1に示す。

2. 2 組織観察

2. 1で作製した供試材から試験片を切り出し、

表1 供試体の作製条件

供試材	鋳型種類	接種剤 添加	原材料
H1	砂型	なし	高純度鋳鉄
H2-1	砂型	有り	高純度鋳鉄
H2-2	金形	有り	高純度鋳鉄
H3-1	砂型	なし	スクラップ材
H3-2	砂型	なし	スクラップ材

これらを鏡面研磨した後、金属顕微鏡（オリンパス 株PMG3-614U）により金属組織を観察した。

2. 3 硬さ測定

2. 2同様、供試材から切り出した試験片を鏡面研磨した後、ブリネル硬度計およびマイクロピッカー硬度計により硬さを測定した。また、水ぜい化の硬さに与える影響を検討するため、水に5分間浸漬させた後のブリネル硬さも測定した。

2. 4 熱処理

試料にオーステンパ熱処理を行い、素地をベイナイトとした。

3. 結果

図1に、各試験片のミクロ組織を示す。金型に鋳込んだH2-2では、砂型に鋳込んだH2-1などに比べて黒鉛粒が小さかった。これは、凝固時の冷却速度が速いことに起因すると考えられる。

*) 現 沼津工業技術支援センター **) 現 金属材料科

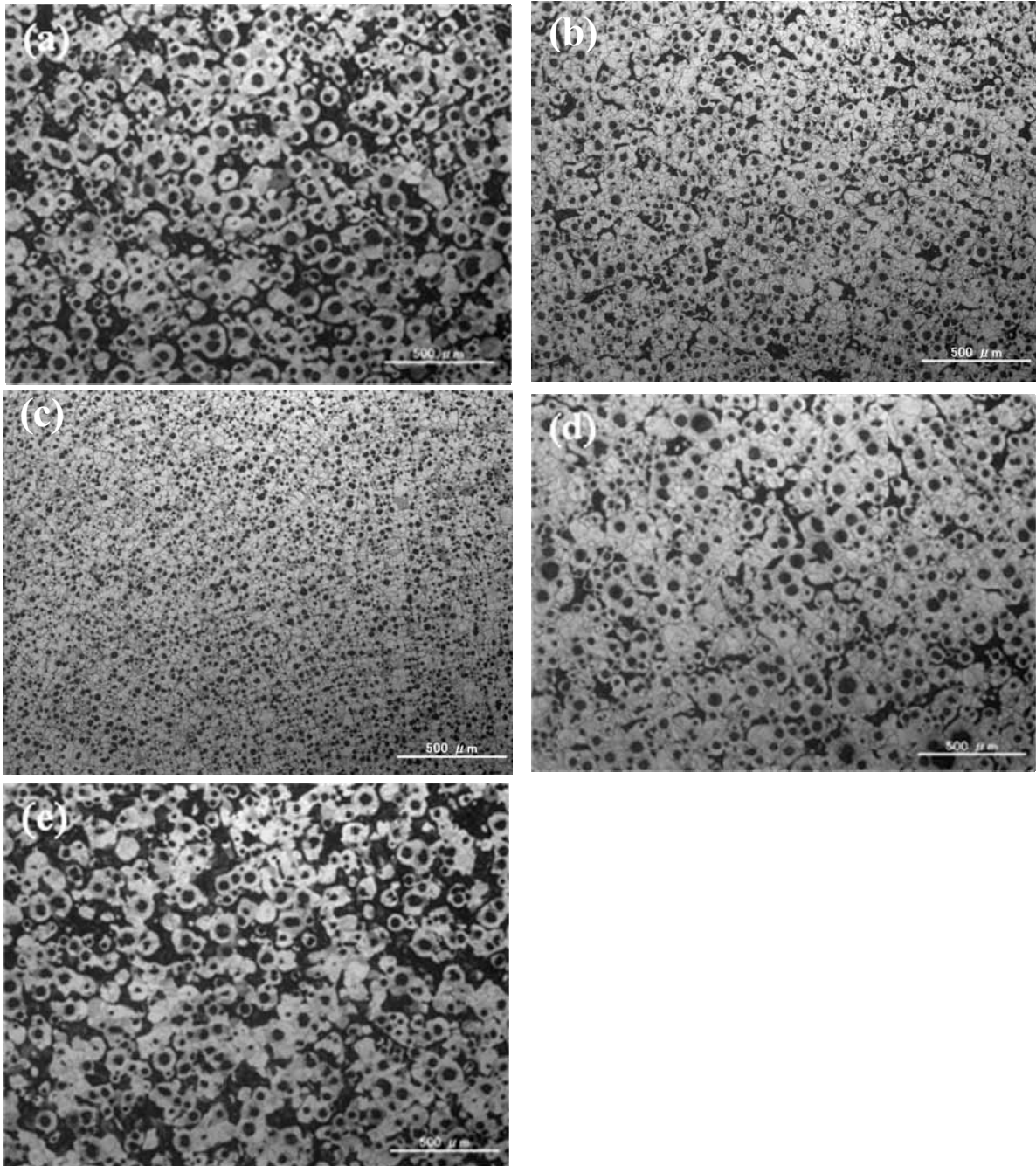


図1 (a) H1、(b) H2-1、(c)H2-2、(d)H3-1、(e)H3-2のマイクロ組織 (全て鑄放し材)

図2に、各試験片のブリネル硬さおよびマイクロビッカース硬さを示す。H3-2が最も硬く、H3-1が最も軟らかいことがわかった。水に浸漬させた後の硬さについては、H3-1が大きく軟化しているが、その他の試験片については大きな変化が認められなかった。よって、H3-1には水ぜい化が起こっている可能性が高い。

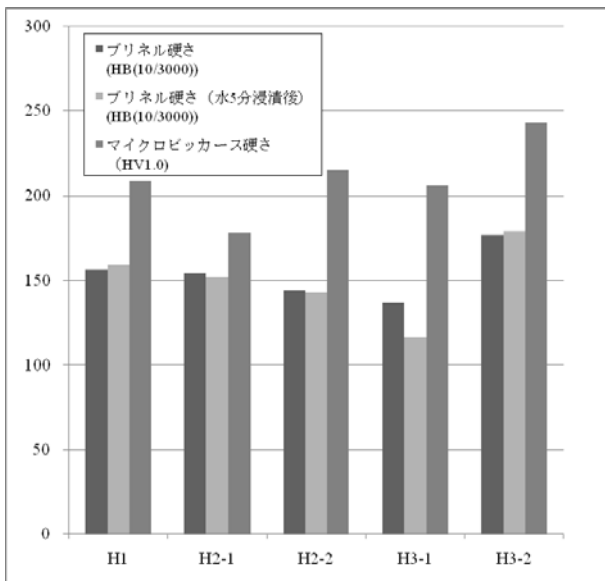


図2 各試験片のブリネル硬さおよび
マイクロビッカース硬さ

4. まとめと今後の展望

溶製条件を変えた5種類の高強度ダクタイル鋳鉄を作製した。これらの試験片について、金属組織観察および硬さ測定を行い、以下の結果を得た。

- ① 金型を用いて作製したH2-2の黒鉛粒が、他の試験片に比べて細かかった。
- ② H3-2が最も硬く、H3-1が最も軟らかいことが分かった。水ぜい化はH3-1には起こったが、他のサンプルでは確認できなかった。

今後は、オーステンパ熱処理したサンプルについて、水の影響を確認しながら各種分析を行う。

謝辞

本研究を進めるにあたり、御助言いただきました東京都市大学工学部 白木尚人准教授に深く感謝いたします。