

組織制御とプレス圧縮による鋳鉄薄板製法の開発

(令和4年度)

材料技術部 ○植竹 亮太、鶴谷 知洋

1. はじめに

自動車業界で求められている車体の軽量化には使用部材の薄肉化が有効だが、自動車部品として多用されている鋳鉄品の casting は肉厚が薄くなると急冷組織（チル）が形成され脆くなる。そのため脆くならない板厚の限界は2~3mm程度とされ、それを超える薄肉化は追加加工が必要である。鋳鉄品の追加加工において、機械加工では加工時間やコスト、プレス加工では加工時間は短いが高延性が低いため割れてしまうことが課題である。そこで、プレス加工による鋳鉄品の薄肉化を目的に、プレス加工が可能な鋳鉄の製造技術と鋳鉄板材のプレス加工技術の基礎を構築した。

2. 鋳鉄の材質制御技術

プレス加工性に優れた鋳鉄品製造技術の検討のため、球状化処理を施した板厚2.4mmの鋳鉄品を製作し、熱処理を施した。熱処理品は、図1に示すような温度履歴を与え、基地組織のフェライト化を試みた。

図2に鋳鉄品と熱処理品の断面組織を示す。鋳鉄品の組織は、パーライト(濃灰色)の基地組織に球状の黒鉛(黒色)、不定形のセメントライト(白色)が散在し、黒鉛の周りにフェライト(白色)が存在している。これに対し熱処理品は、セメントライトは分解され、フェライト主体の基地組織となり、黒鉛と炭化物と思われる異相(薄灰色)が点在している。また、各組織のビッカ

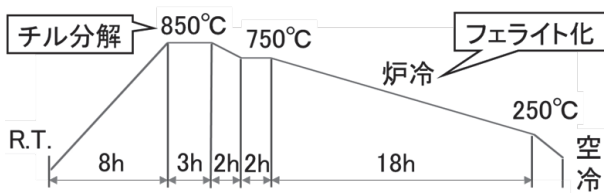


図1 球状黒鉛鋳鉄基地組織のフェライト化熱処理パターン

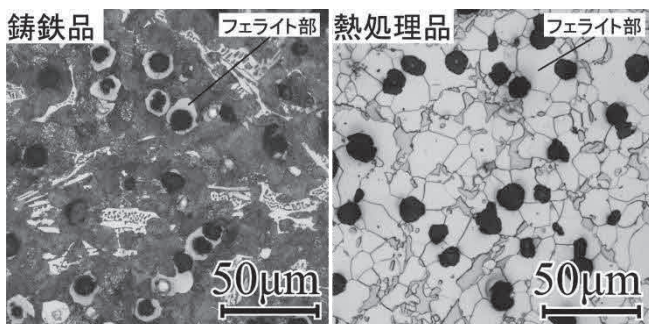


図2 鋳鉄品の断面組織

ース硬度を測定したところ、鋳鉄品のパーライト部が281HV、セメントライト部が911HV、熱処理品のフェライト部が171HV、炭化物と思われる異相が425HVであった。

このことより図1のパターンの熱処理を行うことで、プレス加工性の向上に寄与するフェライト組織を大幅に増加させることが可能であることがわかった。

3. 鋳鉄のプレス圧縮技術

板厚2.4mmの鋳鉄品と熱処理品に対して金型間の下死点時の隙間を0.4mm、加工速度を10spmとし、プレス圧縮試験を行った。試験の結果、加工前の板厚に対して鋳鉄品は38.7%、熱処理品は50.0%の圧縮率が得られ、熱処理品の加工後板厚は1.1mmであった(図3)。このことにより、フェライト面積率の増加に伴いプレス加工性が向上することが確認された。また、熱処理品のプレス加工前後の基地組織部のビッカース硬度を測定したところ、加工前171HVから、加工後283HVと硬度が上昇しており、プレス加工により機械的性質向上の効果も得られる可能性が示唆された。

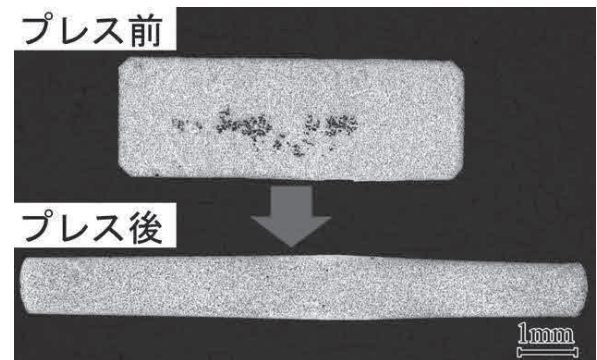


図3 プレス前後の熱処理品のマクロ断面

4. おわりに

本研究では、鋳鉄品の薄肉化を目的に、プレス加工が可能な鋳鉄の製造技術と鋳鉄板材のプレス加工技術の基礎を構築した。

今後、フェライト面積率の更なる向上を目指した溶湯の化学組成や、プレス圧縮量の更なる向上が期待できる段階的な圧縮動作などの検討を行い、鋳鉄品の延性・圧縮率の向上に取り組む予定である。

(連絡先: uetake-ryouta@hro.or.jp)