

教育研究活性化経費 成果報告書

系・センター等名
氏 名生産システム工学系
梅本 実

経 費 名 (該当に○を付すこと)	平成18年度 研究プロジェクト経費(A ● B)	配 分 額	千円 2,500
研 究 題 目 (プロジェクト名)	鉄系自動車用鍛造部品の高強度化の為の制御鍛造技術の開発		
研 究 目 的	<p>本研究は鉄鋼材料を使って鍛造工程を経て作製される各種自動車部品において、<u>合金成分、鍛造条件を制御する事によって現在 600MPa 程度の YS を 1000MPa 以上に向上させる方法を開発することを目的としている。これが実現すると、自動車部品の軽量化が実現され、燃費の向上を通して地球環境の保全に寄与すると期待される。</u></p> <p>鍛造部品の品質は日本が世界のトップにある。その理由の大半は日本の優れた製錬技術によって不純物の少ない鋼材が製造されているからである。しかし、日本と同等のレベルの素材の供給が近い将来韓国や中国で実現されると予想される。今後は鍛造工程で真似のできない高度な技術を確認して置く必要がある。鍛造においては仕上げ寸法制度のみに重点がおかれており、合金設計や鍛造工程の制御で部品の機械的特性を向上させる試みは世界的にもほとんど行われていない。</p>		
研 究 内 容	<p>本プロジェクトでは以下のことについて研究を行う。</p> <p>1. 析出強化 フェライト地に微細な析出物を整合析出させることで強化を図る。具体的には V や Nb の炭窒化物を想定している。析出は強化に寄与しないγ域での析出は極力抑えるよう Thermocalc などの状態図ソフトを使って合金設計を行う。</p> <p>2. 微細化強化 γ域での加工における動的再結晶、加工硬化状態のγからのフェライト変態、加工中に変態を起こさせる動的変態、加工発熱を利用してγに逆変態する事を利用する動的逆変態などの方法でフェライト粒径を$1\mu\text{m}$以下に微細にする。</p> <p>3. 変態強化 γ域からの冷却を速くして、ベイニティックフェライトやオースフォームドベイナイト、オースフォームドマルテンサイトを生成させて、強度と靱性を向上させる。</p>		
研 究 組 織	福井高専との共同研究		

<p>研 究 成 果</p>	<p>次の事項を記載した内容で簡明にまとめて下さい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究の独創性 ・実用化への可能性 ・当初研究計画の達成度 ・学問的発展への貢献度 ・高専連携度（高専連携で実施した場合は記載してください。） <p>1. 析出強化</p> <p>S45CとS45C+0.3V合金の等温保持材と連続冷却材について、変態速度とフェライト分率やラメラ間隔などの組織因子、各温度の組織全体の硬さ、フェライト、パーライトの微小硬さを調査した。従来、V添加低炭素においては高温での変態時のみでVC相界面析出が起こっていることが知られていたが、V添加中炭素鋼においては幅広い変態温度域でフェライト・パーライトの両方でVC析出が起こっていることが明らかとなった。また強化部には変態温度を600℃に制御し析出強化量を最大化することが、非強化部にはオーステナイト化温度を下げることによりオーステナイト中に粗大なVCを析出させるか、変態温度を650℃以上まで上げることによりVC粒子径を粗大にすることが重要であることを明らかにした。析出強化量を最大化する指導原理を確立するとともに、実用鍛造プロセスにおける保持温度や保持時間、冷却速度の具体化により実用化に貢献する成果が得られた。</p> <p>2. 微細化強化</p> <p>0.30, 0.45, 0.60wt%Cの中炭素鋼において焼き入れ後、マルテンサイト組織としその後、復熱後に温間加工を行うことで0.5-0.8μmの超微細フェライト-セメンタイト組織を得た。低炭素鋼と比較して小さいひずみ量で微細化が可能であることが明らかになった。</p> <p>3. 変態強化</p> <p>熱間加工材ではマルテンサイトを得るのに10℃/sec以上、ベイナイトに5℃/sec以上の冷却速度が必要であり、実用プロセスへの導入に当たっては焼入れプロセスが必要であるということが明らかとなった。</p> <p>高専連携</p> <p>ピンオンディスク法による表面の耐磨耗性について共同で研究を行った。高専における共同研究先の研究室の学生が本学に入学して我々の研究室に配属になったり、我々の研究室でインターンシップを実施した福井高専の学生が共同研究先の高専の研究室に配属を希望するなど、学生を交えた交流が図られた。</p> <p>H19年度から始まった、経済産業省/NEDOプロジェクト「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」の方針として、実用的な鍛造プロセスにおいて微細化単独での降伏強度1000MPa達成が困難であることや、ベイナイト・マルテンサイトを利用した強化においては焼入れ性の確保という面から適用部品が限られてしまうことから、析出強化に重点をおいて研究を行った。</p>
<p>研究成果リスト</p>	<p>本プロジェクト期間内に発表した成果（論文（投稿中を含む）、知的財産（申請中を含む）、講演発表（予定を含む））を記載して下さい。</p> <p>論文：投稿予定1件 “Transformation behavior and hardness of vanadium-microalloyed medium carbon steel after isothermal transformation” ,Asian steel 2009 conference proceedings (2月中に投稿予定)</p> <p>発表：予定を含め14件 鉄鋼協会第155回春季講演大会 2件 鉄鋼協会第156回春季講演大会 4件 第2回 学生鉄鋼セミナー（材料コース） 1件 第18回学生による材料フォーラム 4件 鉄鋼協会第157回春季講演大会 2件（予定） Asian steel 2009 1件(予定)</p>

