

# Third International Conference on High Manganese Steels (HMnS2016)

兵庫県立大学大学院 放射光工学専攻  
教授 鳥塚 史郎  
(平成 27 年度国際会議参加助成 AF-2015057)

キーワード：マンガン，高強度，高延性，ハイテン，オーステナイト

## 1. 開催時期

2016 年 11 月 15 日 (火) ~18 日 (金)

## 2. 開催場所

中国 四川省 成都  
Century City Convention Centre

## 3. 国際会議報告

### 3.1 会議概要

自動車に用いられる素材の軽量化や衝突安全性向上の観点からも、自動車鋼板の高強度化が重要な課題となっているが、高強度と高延性の同時発現は難しい。Mn 添加量を 5%以上に高めた中高 Mn 鋼は、高強度と高延性を発現できる可能性をもつ新しい鉄鋼材料である。International Conference on High Manganese Steels (HMnS)は、高 Mn 鋼に関する国際会議で、第 1 回目は韓国(HMnS2011)、第 2 回目はドイツ(HMnS2014)で行われ、今回で第 3 回目である。参加者は 250 名を超え、ヨーロッパ、アジア(日本、韓国、中国)、アメリカより来ている。高 Mn 鋼関連の研究者が一堂に会する国際会議であった。

### 3.2 発表概要

筆者は、及び、大学院生 2 名で、3 件の発表を行った。筆者は口頭発表であり、そのタイトルは「Excellent Mechanical Properties Balance of Fine 0.1C-2Si-5Mn Fresh Martensite and Ferrite+Austenite Steels」学生は小澤秀人に関しては「Mechanism of strain-induced transformation retardation by grain refinement in austenitic stainless steel」、熊倉美亜に関しては「Analysis of the mechanism obtaining high strength and high ductility in fine 0.1%C-2%Si-5%Mn fine ferrite+austenite steels by synchrotron radiation」であった。筆者の発表内容の概要を報告する。

構造用材料の開発において高強度かつ高延性の材料が求められているが、高強度と高延性は相反した関係を持つため実現は難しい。しかし 0.1%C-5%Mn-2%Si フェライト( $\alpha$ )+オーステナイト( $\gamma$ )の二相組織鋼は従来の TRIP 鋼と比べて、高強度(TS=1200MPa)かつ高延性(TEI=25%)で大きな加工硬化率をもち、さらに、TRIP 鋼としては大きな局部延性と絞りも持つ<sup>1)</sup>。本発表では、高強度・高延性のメカニズムを解明するために、 $\gamma$ 粒の体積率とその固溶炭

素濃度に着目し、強度と伸びに影響を与える因子を調査した結果を報告した。

0.1C-2%Si-5%Mn 組成鋼を、 $\gamma$ 粒の大きさと体積率を変えるために二相域温度(625°C, 675°C)で保持時間は 0.5h, 1h, 3h の焼鈍を行い、空冷し、試験片を作製した。焼鈍が 675°Cの試料は、降伏後急激に加工硬化し、高強度をもたらしたのに対し、焼鈍が 675°Cの試料では加工硬化が徐々に進む。このことが均一伸びの上昇をもたらした。 $\gamma$ 体積率と格子定数の変化から全伸びに及ぼす影響を検討したところ、 $\gamma$ 体積率が増加するに伴い、全伸びはかえって減少していることがわかった。一方、格子定数は保持時間が短いほど大きく、格子定数が大きいほど全伸びは増加した。格子定数の増加は、 $\gamma$ 粒中の固溶炭素濃度の増加に関係する。このことから $\gamma$ 体積率というよりむしろ固溶炭素濃度が伸びの支配因子であると考えられた。以上より、 $\gamma$ 中の固溶炭素を増加することで $\gamma$ を安定化させ、加工誘起マルテンサイト変態を急激に進めないことが、強度・延性バランスを向上させるためには重要であることを報告した。今回の組織解析には、放射光を用いたが、注目を集めた。この HMnS の国際会議は、中高 Mn 鋼の研究者にとっては、最新の情報を聞くことができ、必ず参加すべき国際会議であると、改めて認識した。下の写真は盛大なバンケットの様子である。



図 1 HMnS2016 Banquet

## 謝 辞

本国際会議参加に当たり公益財団法人天田財団にご支援いただきました。深く感謝申し上げます。

## 参考文献

1) しなやかで強い鉄鋼材料 革新的構造用金属材料開発の最前線、鉄鋼材料の高強度化、高靱・延性化の動向：鳥塚史郎, NTS, (2016), 3-12, 327-334.