

放射光を用いた 0.1C-2Si-5%Mn フレッシュマルテンサイト鋼 の Mn による加工硬化上昇機構の解析

～高強度・高延性自動車用鋼板のブレークスルー～

工学研究科 材料・放射光工学専攻

教授 ^{とりづかしろう}鳥塚史郎 M1 © ^{まえだあきひろ}前田晃宏

キーワード

マンガン添加合金, マルテンサイト鋼, 加工硬化, 応力歪曲線, 機械的特性, 強度, 延性

研究概要

現在自動車業界では、燃費の向上や二酸化炭素の減少が大変重要な問題となっている。それらの問題を解決するために、車体の軽量化は必要であるが、衝突安全性も無視できない。この車体の軽量化の向上と衝突安全性のために、高強度鋼の使用が不可避である。しかしながら、高強度鋼に関して深刻な問題がある。図1に自動車用鋼板の強度と延性の関係を示すが、鋼の強度が増大すると、延性が低下する。従って、高強度と高延性の両方を得ることはとても難しい。

我々は 0.1 %C-2 %Si-5%Mn マルテンサイト鋼 (図1の青点) が高強度と高延性を見出し、優れたバランスをもつことを報告してきた。図1の赤点線で示す世界目標である引張強さ×伸び > 30000MPa% に近い結果を得ている。しかしながら、この 0.1 %C-2 %Si-5%Mn マルテンサイト鋼がなぜ優れたバランスを得ることができるのかわかっていない。それらの観点から、本研究では、Mn 添加がマルテンサイト組織のブロック、パケットに及ぼす影響を EBSD で調べ、また引張試験中の転位密度の変化と加工硬化の関係について放射光を用いて調べ、Mn 添加によって強度と延性が向上する機構を解析した。

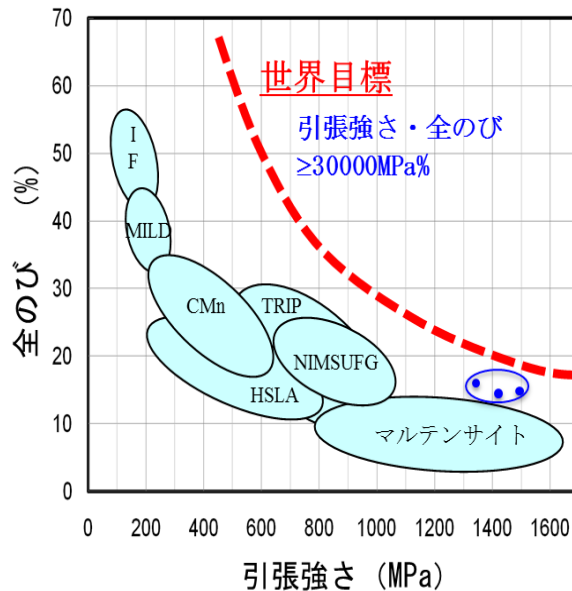


図1 自動車用鋼板の強度と延性の関係

アピールポイント

自動車における車体の軽量化することで、自動車の国際競争力を向上させることが期待できる。また、Spring-8 といった最先端解析を利用した研究を推進している。本研究では、Mn によるマルテンサイト微細化が革新的構造材料開発のブレークスルーになると考えている。