

5th International Conference on Steels in Cars and Trucks (SCT2017)

(第 5 回 乗用車とトラック用鋼材の国際会議)

東北大学 金属材料研究所

助教 北條 智彦

(平成 28 年度国際会議等参加助成 AF-2016055)

キーワード：超高強度鋼板，残留オーステナイト，TRIP，水素脆化，ひずみ速度

1. 開催日時

2017 年 6 月 18 日 (日) -2017 年 6 月 22 日 (木)

2. 開催場所

Noordwijkerhout/Amsterdam, The Netherlands

3. 国際会議報告

5th International Conference on Steels in Cars and Trucks (SCT2017) は TEMA Technologie Marketing AG が主催し，Steel Institute VDEh, Research Association for Steel Application (FOSTA) が主となって開催された国際会議であった。また，この国際会議は欧州各国の鉄鋼・材料学会の共催として開催され，ヨーロッパの素材メーカー，自動車関連メーカーがスポンサーとなっていた。

SCT は第 1 回 Wiesbaden (Germany)，第 2 回 Wiesbaden (Germany)，第 3 回 Salzburg (Austria)，第 4 回 Braunschweig (Germany) で開催され，オランダでは初めての開催であった。

今回の SCT2017 では，20 を超える国から 500 名以上の鉄鋼メーカー，自動車メーカー，自動車部品メーカーの技術者や大学，研究所の研究者が集まり，約 140 の研究発表について議論を行った。自動車の構成部品（骨格部材，鍛造部品，エンジン，ブレーキ，軸受など），部品の製造技術（先進加工技術，熱処理技術，鍛造技術，摩耗など），革新鉄鋼材料（合金設計，機械的特性向上，表面処理，リサイクルなど），モデリング，数値解析，試験法（自動車の試験法，新しい機械的特性評価法）についての多くの発表があった。

自動車用鋼板に関する研究発表について，残留オーステナイト (γ_R) の変態誘起塑性 (TRIP: TRAnsformation Induced Plasticity) を利用した超高強度 TRIP 型ベイニティックフェライト鋼 (TBF 鋼) や Quench & Partitioning 鋼 (Q&P 鋼) に関する研究発表が多く，TBF 鋼，Q&P 鋼のみの略称でも通用するようになっており，欧州で TBF 鋼，Q&P 鋼が次世代の超高強度鋼板として認知されていることを実感した。

本国際会議では，0.4C-1.5Si-1.5Mn (mass%) -TBF 鋼の耐水素脆化特性に及ぼすひずみ速度の影響を調査し，低ひずみ速度時の TBF 鋼の水素脆化感受性上昇の理由と水素脆化発生メカニズムについて発表を行った。

TBF 鋼は水素吸蔵しないで引張試験を行うと，引張強さはひずみ速度によらずほとんど変化せず，全伸びはひずみ速度の上昇ともなわずかに低下した。一方，水素吸蔵後に引張試験を行うと，引張強さはひずみ速度が低くなるにしたがってわずかに低下し，全伸びは大きく低下した。水素吸蔵後の破面は，低ひずみ速度ではフラットファセットが観察され，そのまわりは擬へき開破壊を有した。フラットファセットを詳細に解析したところ，これは γ_R がマルテンサイト変態したあとにマルテンサイトが割れて発生したものであることが確認された。また，水素吸蔵後に引張試験をしたときの破面近傍の縦断面を観察すると，き裂は引張方向に垂直に進展したと，およびき裂の周辺に変態したマルテンサイトが存在したことが確認された。以上のことから，水素吸蔵した TBF 鋼の低ひずみ速度での破壊は，(1) γ_R からマルテンサイト変態したときに変態したマルテンサイトから放出された水素によってマルテンサイトが割れてき裂が発生，(2) 変態したマルテンサイトから放出された水素が引張変形中にき裂先端に拡散し，き裂の進展を助長して水素脆化が発生したと考えられた。

本研究発表に対し，TBF 鋼への水素チャージ方法，および，試験方法についての質問があった。本研究内容は，引張試験を行い，強制的に γ_R をマルテンサイト変態しているため，耐水素脆化特性は低くなる傾向があると考えられる。実際に TBF 鋼が自動車に組み込まれている状況では，大きく塑性変形するような応力は負荷されることはないと考えられるため， γ_R のマルテンサイト変態量は微量と考えられる。今後は実際の使用状況に近い試験方法として，定荷重試験などで TBF 鋼の耐水素脆化特性を詳細に調査する予定としている。

謝 辞

本国際会議の参加に対し，ご支援いただきました公益財団法人天田財団に深く感謝いたします。