

第2回／「つくるⅠ（キャリア形成Ⅰ）」（10月15日）報告 「社会発展を支える強靱な鉄」～技術先進鋼材とそれらを活かす接合技術～

第2回目の10月15日は、日鐵住金溶接工業株式会社執行役員の野瀬哲郎氏（1983年機械工学科卒業）が「社会発展を支える強靱な鉄～技術先進鋼材とそれらを活かす接合技術～」というテーマで講義を行いました。

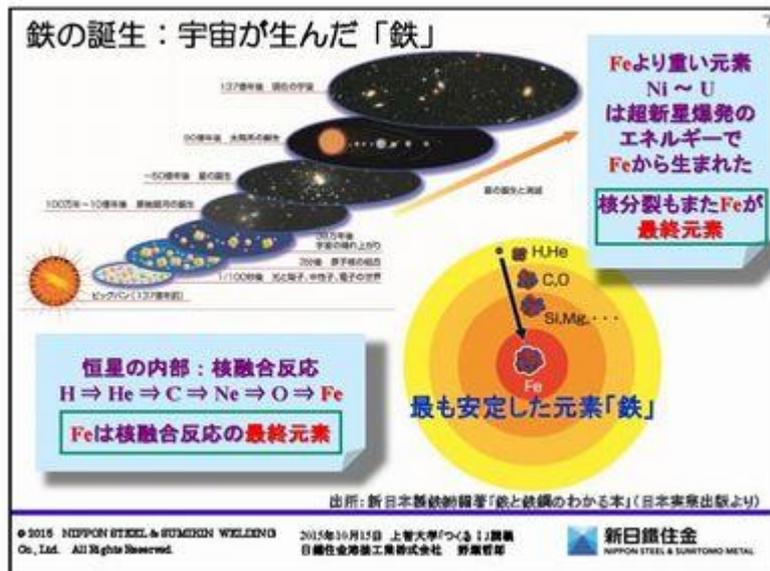
以下に講義の概要を紹介します。



講義全景

●元素としての鉄

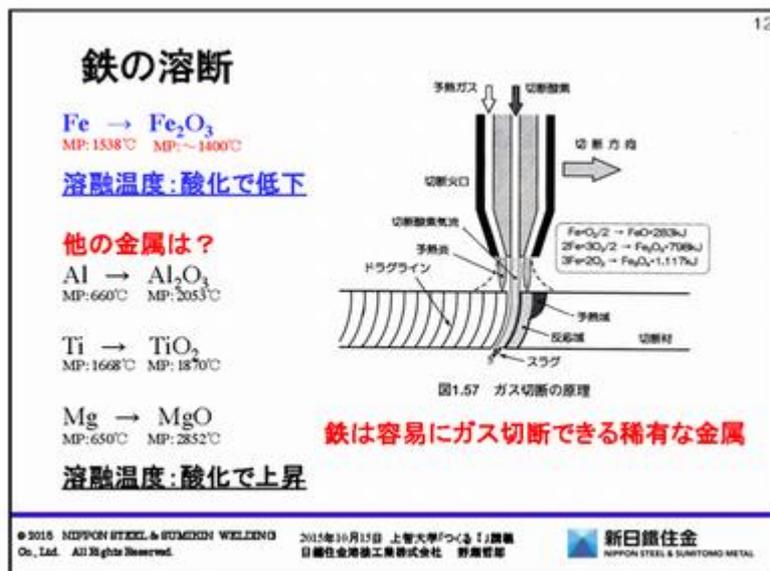
鉄(Fe)は核融合反応の最終元素であること、また鉄よりも重い元素も核分裂反応の最終元素は鉄にもどり、最も安定した元素であること、さらに地球に存在する元素の中で最大量の35%を占めていることなどが紹介されました。



●材料としての鉄～その特徴

材料として使うためには、「切断」と「接合」が容易にできることが重要となります。鉄の場合、酸化で溶融温度が低下するという他の金属にはない特徴を持っているため、容易にガス切断できる稀有な金属といえます。

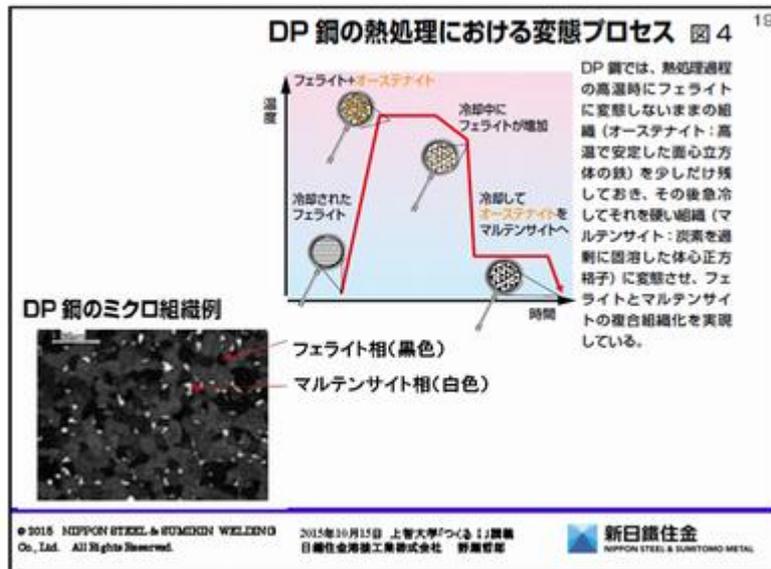
また、鉄鋼製品の強度範囲は 200～400MPa と広範囲であり、それでも理論強度(10400MPa)の数分の一にすぎないことも紹介されました。鉄は成熟し開発が終わった材料と勘違いされることが多いが、それは間違った考えであり、さらなる開発が必要であると強調されました。



●材料としての鉄～自動車用薄鋼板の例

自動車用薄鋼板は時代とともにその要求が変遷しています。

以前は加工しやすさの点からとにかく柔らかい鋼板が求められていたが、その後は環境・安全性のニーズが高まり「ハイテン」(ハイテンションの略)の開発が進みました。さらに硬・軟の組織を混在させて相反する特性を両立した「DP 鋼」が現在の主流となっています。



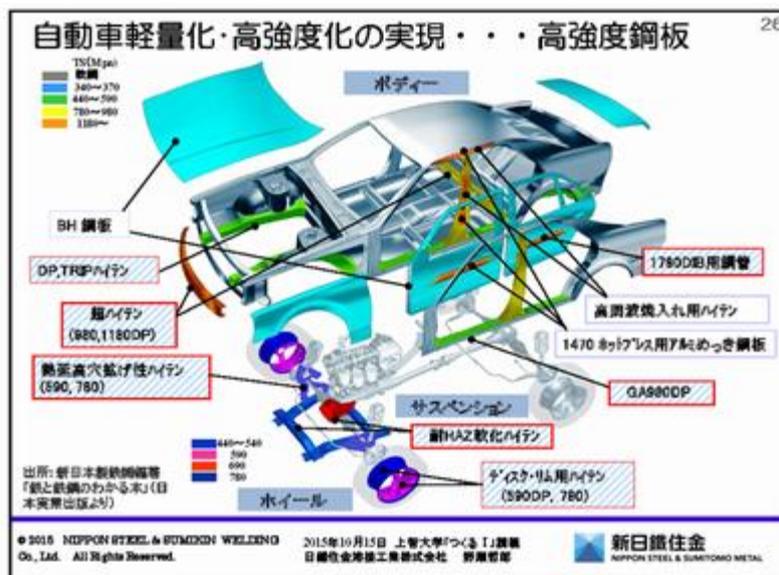
現在では、変幻自在の組織制御で多彩な複合組織鋼板を生み出すことが可能となっています。最近急速に発達してきた「TRIP 鋼」は、高速変形する衝突時の強度を飛躍的に高める特性を持っています。

●製品としての鉄～自動車用薄鋼板の例

製品として考えると、強度や成型性だけでなく、溶接性・塗装性・低コストなどを合わせ持つ必要があります。

さらに、CO2 排出量削減が環境面から強く求められ、自動車メーカーの要望はより強く強い車体にすることや、ハイブリッド自動車、電気自動車の開発・普及に向かっています。

車体重量を 10%減らせば燃費が 10%向上するといわれていて、車体重量の 40%をしめる鋼板のさらなる軽量化・高強度化が求められています。



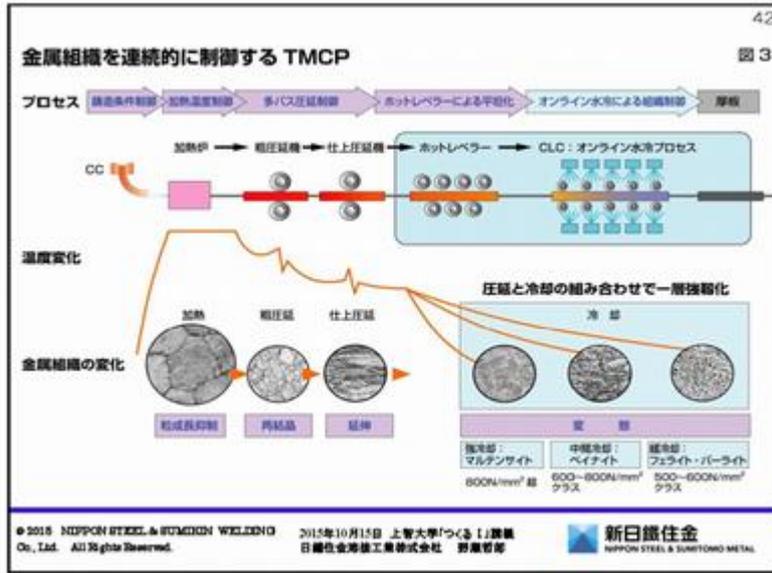
また、さまざまな鋼板に応じた高速な溶接技術として、スポット溶接とレーザー溶接についても説明されました。

●材料としての鉄～造船用・建築用厚鋼板の例

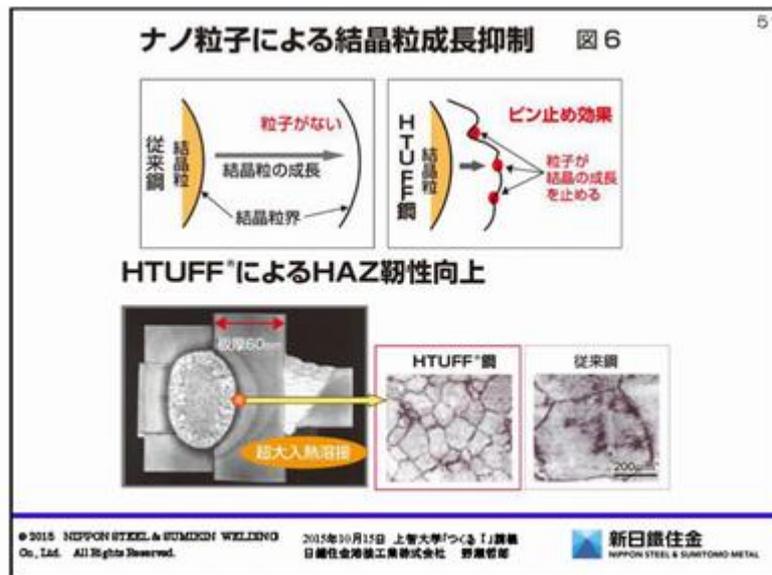
文字通り強靱な鉄で社会を支える「厚板」についても解説されました。

安全性、信頼性確保のために「母材の強度」「母材の靱性(亀裂が進みにくい)」「溶接性」が要求されます。これらの相反する特性を両立させるために「結晶粒の微細化」が開発目標となっています。

現在、主流となっている圧延と冷却で結晶粒を微細化する鋼製造技術「TMCP(Thermo-Mechanical Control Process)」により、添加元素が少なくとも強度が保つことが可能となっています。



また構造物を作るためには母材の溶接が必要となりますが、溶接熱による母材の強度や靱性の低下を防ぐ技術が求められます。微細化された結晶粒が溶接熱により成長すると強度低下につながるため、成長を抑制することが開発目標となります。酸化物を制御して結晶を微細化し、溶接部の金属組織制御技術を駆使した「HTUFF 鋼」により溶接部の課題が解消されました。これら技術先進厚鋼材と新しい溶接技術を使用した東京スカイツリーの事例も紹介されました。



さらに溶接部の疲労特性を向上させるUIT(Ultrasonic Impact Treatment: 超音波衝撃処理)の適用事例として、羽田空港 D 滑走路の鋼製ジャケットが紹介されました。

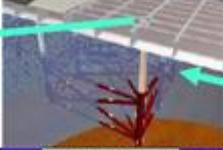
54

溶接部疲労強度向上 UIT適用事例

- 製鉄設備
 - ・クレーン補修、各種製鉄設備に適用中(2004.7~)
- 造船分野
 - ・船殻承載(Gr代替)
 - ① 英国ロイド船級LR(2005.4)
 - ② 日本海事協会NK(2007.1)
 - ③ 英国船級ABS(2008.8)
 - ・夾船適用
 - 3社で適用開始(2007.3~)
 - ・UIT研究会・NKガイドライン作成(2009.12~2012.3)
 - 横国大、NK、造船大平6社、新日鐵
- 港湾構造物分野
 - ・羽田空港再拡張工事(国交省Prj)
 - 鋼製ジャケットに適用(2007.4~2009.7)



32万トン 鉱石運搬船「ぶらじる丸」

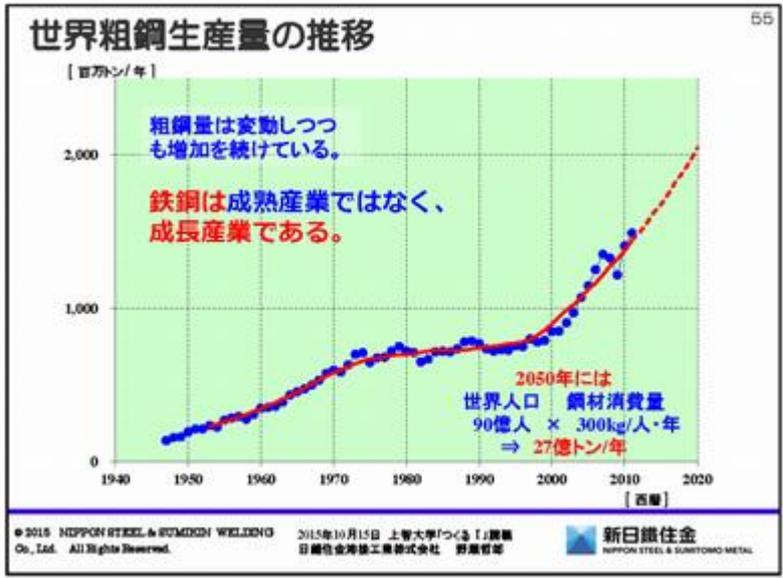

© 2015 NIPPON STEEL & SUMITOMO WELDING Co., Ltd. All Rights Reserved.

2015年10月12日 上智大学「つくろい」講義
日鐵住金海陸工業株式会社 野瀬哲郎

新日鐵住金
NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL

●産業としての鉄

世界の粗鋼生産量は変動しつつも、2000年以降中国の生産量の急激な増加により伸び続けています。鉄鋼は成熟産業ではなく、成長産業であると強調されました。ただし、需要が供給に追いついてない需給ギャップも指摘されました。



●社会で活躍する技術者・研究者

講義の最後に、野瀬講師の実体験から感じ取った「社会で活躍する技術者・研究者に共通する要素」として、「変化をチャンスとして捉えて活躍する」ことが重要であると強調されました。そのため、学生に対し以下のような提言で講義は締めくくられました。

1. 「要素・基盤技術」分野で深い専門性
 - ・普遍的な基礎知識(例:キツテル「固体物理学入門」)
 - ・社会ニーズの変化にフレキシブルに順応
2. 「技術開発の成果＝能力×努力×志」
 - ・自律的に発案・行動できるポジティブ志向派
 - ・受身の姿勢からは高い志は出てこない
3. 「現場・現物の重視」「注意深い観察」
 - ・斬新な着眼点、工夫されたプロセス・実験・計算方法
 - ・注意深いデータ収集
4. 「複数の専門領域の習得」
 - ・課題解決には必ず他の専門技術が必要
 - ・他の専門領域を謙虚に学べる人こそ一流
5. 「より実行効率の高い仕事の仕方を常に模索」



質問に答える野瀬講師

〔広報委員:西島 隆(1976 電々卒)記〕