

● 第 141・142 回 西山記念技術講座

主催 日 本 鉄 鋼 協 会

鉄鋼材料の高強度化技術

▶ 平成 4 年 2 月 13 日 (東京)

▶ 2 月 21 日 (大阪)

1. 期 日 第 141 回 平成 4 年 2 月 13 日 (木)

東京 経団連ホール (千代田区大手町 1-9-4 経団連会館 14 階 TEL 03-3279-1411)

第 142 回 平成 4 年 2 月 21 日 (金)

大阪 科学技術センター大ホール (大阪市西区靱本町 1-8-4 TEL 06-443-5321)

2. 演題および講師 (敬称略)

9:30~10:30	鉄鋼材料の強化機構・強化理論	九州大学工学部材料工学科 高木 節雄
10:30~11:30	造船用, 海洋構造物用, 建築用各鋼板の高強度化	新日本製鉄(株)鉄鋼研究所厚板・破壊力学研究部 岡本 健太郎
11:40~12:40	石油・ガスの生産・輸送用鋼材	住友金属工業(株)専門部長 池田 昭夫
13:40~14:40	輸送機器用薄鋼板の高強度化技術	川崎製鉄(株)鉄鋼研究所薄板研究部 橋本 修
14:40~15:40	発電・石油精製用鋼材(耐熱鋼の動向)	NKK 鉄鋼研究所京浜研究所鋼管チーム 南 雄介
15:50~16:50	条鋼製品の高強度化	(株)神戸製鋼所神戸製鉄所条鋼開発部条鋼開発室 中村 守文

3. 講演内容

1) 鉄鋼材料の強化機構・強化理論 高木 節雄

一般に, 金属材料を強化する手法としては, (1)加工強化, (2)結晶粒微細化強化, (3)固溶強化, (4)析出強化(分散強化も含む)に大別できる。いずれの強化機構も, 金属の塑性変形を支配する転位の動きを転位, 粒界, 固溶元素, 析出物や分散粒子などで妨げ, 弾性限や破断強度を増大させようとするものである。本講演では, それぞれの強化機構および強化理論を概説し, 各手法を用いた鉄鋼材料の強化に関する最近の研究例を紹介する。

2) 造船用, 海洋構造物用, 建築用各鋼板の高強度化 岡本健太郎

— 利用技術の進歩とともに —

鉄の理論強度と称されるものに比べると, 鋼の工業的に利用されている強度は小さい。利用される鋼板強度の制約は鋼構造物の使用環境, 施工性とくに溶接性, 継手の使用性能などの制約に依存している。鋼板の高強度化の歴史はその利用技術の進歩を促しながら, その利用技術に制約されている。すなわち, 設計, 施工技術とともに歩んでいる。ここでは, 高張力鋼の歴史, 製造法の歴史利用技術を概観し, 造船用, 海構用の高強度化, 建築用の低降伏比下の高強度化について述べる。

3) 石油・ガスの生産・輸送用鋼材 池田 昭夫

主として, 油井用鋼管, ラインパイプ, 油井用機器材料, 貯槽用圧力容器が対象となる。歴史的には, 使用条件の圧力上昇に伴う炭素鋼, 低合金鋼材料の単純な高強度化の時代をへて, 高強度化に伴い次の 3 点を同時に考慮する必要性が出てきた。それらは, (1)設備の大型化, 低温環境への適用に伴う高靱性化, (2)溶接割れの防止を中心とする溶接性, (3)応力腐食割れ, 水素脆性など環境強度への配慮である。特に, 生産流体に硫化水素を含むいわゆるサワーガスへの対策から, 高強度化には二つの潮流が必須になった。ひとつは, 炭素鋼, 低合金鋼系材料の TMCP 化と高純度化技術の発達, もう一方は, 高 Cr-Ni 合金を含むステンレス鋼材の適用である。本講座では, これらを概説し, 特に環境強度と冶金的因子の関係を中心に述べる。

4) 輸送機器用薄鋼板の高強度化技術 橋本 修

自動車, 電車等の輸送機器用の材料として従来から薄鋼板が多量に使用されてきている。しかし, 第一次オイルショック以来, 省エネルギーのため, また最近では地球環境保全のため, これらの機器の軽量化を達成すべく, 材料の転換が進み始めている。薄鋼板については, その薄肉・高強度化がはかられてきており, 今後ともこの傾向は強まるものと考えられる。そこで本講では, おもにこれらの目的のために研究開発されてきている普通鋼, 特殊鋼およびステンレス鋼薄板の高強度化技術について概説する。

5) 発電・石油精製用鋼材(耐熱鋼の動向) 南 雄介

発電, 石油精製プラントには使用条件, 環境に応じて炭素鋼から高合金鋼まで各種耐熱鋼が使用されている。材料

に要求される特性は高温強度、高温での耐食性が重要であり、そのほか加工性や溶接性、長時間使用後の材質劣化が少ないことなど多岐にわたる。本講では金属組織学的観点を中心に、現在使用されている耐熱鋼の性質を概説し、開発鋼の動向、強化因子等について述べる。

6) 条鋼製品の高強度化 中村 守文

従来より線材、棒鋼を構造素材として用いる構造物・部品の高強度、長寿命化は継続的な課題でありそれに対応可能な鋼材製品が送り出されてきた。しかし昨今の社会環境の激変に伴いこの要望が活発化し、設計技術・製造技術ともに高水準のものが要求されるようになった。最近の製品事例を紹介しながら将来の課題について述べる。

☆☆☆☆☆☆☆☆

● 構造材料の信頼性評価技術部会研究成果報告会 開催案内

高温環境/腐食環境における構造材料の信頼性評価法

▶平成 3 年 11 月 18 日(月)・19 日(火)◀

プラントその他の各種構造物はますます巨大化し、また温度、応力、腐食環境などの厳しい条件のもとで 10 年以上の長期にわたって使用されるものも多く、万一破損事故を生じた場合の社会的、経済的影響も少なくない。このため、鉄鋼を中心とする構造材料の信頼性評価が極めて重要となってきた。

本部会では、このような材料の信頼性に関する多様な課題の中から、最も代表的な高温環境と腐食環境とを取り上げ、二つのワーキンググループで構造材料の非破壊的な損傷評価法と寿命予測法の開発・標準化を目的としてラウンドロビンテストも含めた広範囲の調査研究を行ってきた。

本シンポジウムでは、両グループの研究成果を総括するとともに、損傷量あるいは寿命・余寿命の評価に関して、評価手法(マニュアル)およびその技術のトランスファーについて平易に説明します。多数のご来聴を歓迎します。

- 主催：日本鉄鋼協会 特定基礎研究会 構造材料の信頼性評価技術部会
- 協賛：日本機械学会、日本金属学会、日本高圧力技術協会、日本材料学会、資源・素材学会、石油学会、(予定) 石油技術協会、腐食防食協会、溶接学会、日本溶接協会
- 日時：平成 3 年 11 月 18 日(月)13:00~16:35、19 日(火)10:00~17:00
- 場所：新丸ビル 地下 1 階 大会議室(東京都千代田区丸の内 1-5-1)
- プログラム：

【11 月 18 日(月)】高温環境(テキスト①, ②)

13:00~13:10 〔開会挨拶〕

13:10~13:55 〔共同研究の成果〕

〔座長：超高温材料研・田中良平〕

(1) レプリカ法によるクリープおよびクリープ疲労損傷/寿命評価に関する共同研究

立命大・大南正瑛

13:55~15:25 〔クリープ〕

〔座長：住金・榎木義淳〕

(2) 2.25Cr-1Mo 鋼のクリープ損傷量/寿命評価

三菱重・増山不二光

(3) SUS 321 H 鋼のクリープ損傷量/寿命評価

金材研・新谷紀雄

15:25~15:40 休憩

15:40~16:25 〔クリープ疲労〕

〔座長：住金・榎木義淳〕

(4) 2.25Cr-1Mo 鋼および SUS 321 H 鋼のクリープ疲労損傷量/寿命評価

京大・北村隆行

16:25~16:35 〔閉会挨拶〕

【11 月 19 日(火)】腐食環境(テキスト③)

10:00~10:10 〔開会挨拶〕

〔腐食分野における寿命・余寿命評価〕

〔座長：神鋼・佐藤廣士〕

10:10~10:40

(1) 局部腐食の寿命評価の課題と考え方

阪大・柴田俊夫

10:40~12:10 材料別・環境別腐食寿命評価

(2) 高温高純度水環境におけるステンレス鋼の応力腐食割れ寿命評価

IHI・明石正恒

(3) 海洋環境における鋼材の腐食形態と寿命評価

川鉄・木村光男

(4) 大気環境における低合金鋼の局部腐食進展挙動

神鋼・泊里治夫

(5) 大気環境におけるステンレス鋼の局部腐食進展挙動

新日鉄・佐藤栄次

(6) 土壌環境における鉄鋼材料の腐食挙動と寿命評価

NKK・正村克身

12:10~13:10 昼食