

第 102・103 回 西山記念技術講座

—— 鉄鋼材料の高温損傷とその対策 ——

主催 日本鉄鋼協会

第 102・103 回西山記念技術講座を下記により開催いたしますので多数ご来聴下さいますようお願い申し上げます。

- I 期 日** 第 102 回 昭和 60 年 2 月 12 日(火), 13 日(水)
 東京 農協ホール (千代田区大手町 1-8-3 TEL 03-245-7456)
 第 103 回 昭和 60 年 2 月 25 日(月), 26 日(火)
 大阪 科学技術センター 401 号 (大阪市西区靱本町 1-8-4 TEL 06-443-5321)

II 演題ならびに講演者

[第 1 日]

- 9:30~11:30 高温腐食の基礎 北海道大学 西田 恵三
 — 損傷事例とその対策 —
 12:30~13:50 1) 化学プラント 日揮(株) 西野 知良
 14:00~15:20 2) 火力発電プラント (株)日立製作所日立研究所 佐々木良一
 15:30~16:50 3) ガスタービン 三菱重工業(株)高砂研究所 原田 良夫

[第 2 日]

- 9:30~11:00 —材料— 1) 耐熱鋼, 耐熱合金 東京工業大学総合理工学研究科 田中 良平
 — 特殊環境下のクリープ損傷 —
 11:10~12:10 1) 高温腐食環境 東京都立大学工学部 宮川 大海
 13:00~14:00 2) He 環境 日本原子力研究所東海研究所 近藤 達男
 —材料—
 14:10~15:10 2) セラミックス材料 (株)東芝 金属材料事業部 米屋 勝利
 15:20~16:50 3) 高温損傷のモニタリングと寿命予測の可能性 石川島播磨重工業(株)技術研究所 雑賀 喜規

III 講演内容

1) 高温腐食の基礎 西田 恵三

高温腐食という現象は、一般に高温で金属材料の表面に生ずる反応生成物を通つて、腐食剤または金属イオンが拡散する動力学的挙動である。一方、これは金属材料が本来の安定な化合物に戻ることであり、その傾向を決定するのは、これら材料が雰囲気環境との安定性を示す熱力学的性質である。従つて使用する材料と環境との関係を、個々の腐食条件について説明する。

2) 損傷事例とその対策

2-1 化学プラント 西野 知良

高温の化学プラントで構成材料が経験した初めてのとも言える試練は 1908 年、アンモニア合成用反応塔の破壊であった。運転を始めてわずか 80 時間で炭素鋼の容器が破壊した。しかし、数年を出でずして、原因が水素損傷であるとわかり、クロム鋼に切り換える必要がある、という対策が打ち出されてアンモニア工業は輝かしいスタートを切つた。それ以来約 70 年を経過し、その間に石油類の軽質化、ガス化などを含め、高温の化学プロセスの発展は誠にめざましい。反面、可燃性物質を扱うことが多いために、大きい事故をも起こして来た。

わが国の場合、高温の化学プラントが数多く建設されたのは昭和 30 年代である。その頃に比べると、現在は材料上のトラブルが非常に少なくなつてゐる。高温における材料技術は今や成熟の段階にさしかかつてゐる、と言つてよいであらう。

ここでは、(1)化学プラントの損傷と高温損傷、(2)高温損傷の種類、(3)高温損傷、事故およびその対策の推移、(4)主な高温損傷の特徴、(5)将来の課題、などについてまとめてみた。

2-2 火力発電プラント 佐々木良一

火力発電プラントはその長い進歩の歴史の中で、ボイラ、タービン共に様々な高温損傷を経験した。ボイラでは蒸発管のアルカリ腐食、過熱器管の高温腐食、過熱器管の膨出、主蒸気配管溶接部の黒鉛化、異種金属溶接部の破損及び熱疲労損傷など、またタービンではロータ、ケーシング及びボルトなどにおいて、クリープ破断強度不足による破損、起動停止の繰り返しによる熱疲労などがある。これらの事例とその対策について述べる。

2-3 ガスタービン 原田 良夫

最近、ガスタービンの高温化ニーズはいつそう強くなり、これに対応し得る各種耐熱合金の開発が精力的に実施されているが、これまでに経験された損傷事故の原因や対策を整理して、その動向を調査することは今後の研究開発に

有益な情報を与えるものと考えられる。本稿ではまず、ガスタービン材料に要求される性質を概説した後、損傷事例を紹介し、次いでガスタービン特有の高温腐食現象と機構について述べる。最後に腐食対策として、耐食合金の選定の考え方、燃料への防食添加剤の注入法、空気フィルタの増強及び最も実用化が進んでいる耐食コーティングの現状について解説した。

3) 材料

3-1 耐熱鋼, 耐熱合金 田中 良平

高温の機器装置などに使用される耐熱金属材料に要求される性質のうち、最も重要と考えられる高温強度と耐食性とに焦点を絞り、実用的な立場から研究と開発の動向を述べる。耐食性については、高温酸化と高温腐食の概要、試験方法、防止方法など、また高温強度については主としてクリープ破断特性を対象として試験方法、長時間特性、許容応力なども含めて述べ、最後に超耐熱合金およびセラミックなどの先端的材料の開発動向にも触れる。

3-2 セラミックス材料 米屋 勝利

最近とくに脚光を浴びている構造用ファインセラミックスは、高強度材料、耐食材料、耐摩材料に大別され、窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア、アルミナが主流である。脆性材料を機械部品に適用するというむずかしい命題であるだけに、克服すべき課題が山積している。ここではこれらのセラミック材料について、現状レベルと問題点、今後の展望などを著者の経験を折り込みながら解説する。遮熱コーティングや硬質セラミック被膜についても触れる。

3-3 高温損傷のモニタリングと寿命予測の可能性 雑賀 喜規

近年、発電プラント、化学プラントなどにおける高温機器に対して、材料に起因する事故の防止技術、長期間にわたる安全性、信頼性維持のための保守管理技術、長寿命化対策、資源節約のため過剰設計を是正する技術などが強く要請されているが、そのためには供用期間中検査を含む高温損傷のモニタリング技術の有効活用が不可避と考えられる。ここではモニタリング技術開発の現況と今後の課題を寿命予測の可能性との関連で述べる。

4) 特殊環境下のクリープ損傷

4-1 高温腐食環境 宮川 大海

高温腐食環境における耐熱材料の損傷や強度劣化の問題は環境、材料両面からの影響する因子が複雑多岐にわたるため、その重要性にもかかわらずまだ十分解明されておらず、データの蓄積とその解析が急がれている。ここでは高温ガス、燃料油灰などによるアグレッシブな腐食環境にさらされる耐熱材料におけるクリープ、疲労などの高温強度特性への腐食環境の影響について最近の研究動向を概説する。

4-2 He 環境 近藤 達男

一般にクリープは疲労ほどには環境の支配が問題にされない。しかし非常に長期の挙動を予測するについてはどうであろうか。腐食を避けるために不活性気体を熱媒体とする系が将来増加しようが、その代表例として高温ガス炉 (HTGR) が開発されている。巨大な高温の流動系では、稀薄な不純物が低い化学ポテンシャル条件を作る。これに高温度が重なると金属は防護性の低い酸化膜を形成し、内部酸化や脱浸炭の傾向を助長する。長期挙動予測と対策材料の研究の現状を中心に述べる。

IV 聴講無料 (事前の申し込み不要)

V テキスト代 4,500 円

VI 問合せ先 〒100 千代田区大手町 1-9-4 日本鉄鋼協会編集課 TEL 03-279-6021

International Symposium on Continuous Casting of Steel Billets

- 主催 The Metallurgical Society of the Canadian Institute of Mining and Metallurgy
- 期日 1985年8月18~22日
- 場所 Vancouver, B.C., Canada
- アブストラクト 1) 語数: 100 語
2) 締切日: 1985年1月15日
- アブストラクトの送付先、および詳細についての問い合わせ先は下記の通りです。
I.V. Samarasekera

Department of Metallurgical Engineering
University of British Columbia
Vancouver, B.C.

V6T 1W5 CANADA
(604) 228-2676 ext. 3668

J. Limoges
Manager of Development
Direct Reduction and Steelmaking
Sidbec Dosco Inc.
C.P. 1000, Contrecoeur, Quebec
J0L 1C0 CANADA (514) 587-2091

The Eighth International Conference on Vacuum Metallurgy (8th ICVM)

第8回真空冶金国際会議

鉄と鋼 第70年 第11号(9月号)にてお知らせいたしました標記会議(1985年9月30日~10月4日、於オーストリア)のSecond Circular およびアブストラクト用紙がとどいております。ご希望の方は本会国際課(03-279-6021)までご連絡下さい。

なお、アブストラクトの締切日は**1985年1月1日**となっておりますのでお早目にご応募下さい。

1985 Extractive & Process Metallurgy Fall Meeting: International Complex Sulfides Symposium

1. 主催 The Metallurgical Society of AIME
The Canadian Institute of Mining and Metallurgy
2. 期日 1985年11月10~13日
3. 場所 San Diego, California, USA
4. トピック
 - operations
 - economics
 - process design & new technology
 - basic science
 - process mineralogy
 - beneficiation
 - hydrometallurgy
 - pyrometallurgy
 - electrometallurgy
 - environmental control
5. アブストラクト
 - 1) 締切日: 1985年1月15日
 - 2) TMS Abstract Form (C) にてご提出下さい。
請求先 Ms. Barbara Kamperman
TMS-AIME
420 Commonwealth Drive
Warrendale, PA 15086 U.S.A.
(412) 776-9050
6. アブストラクトの送付先および詳細についてのお問い合わせ先は下記の通りです。
Mr. Alan D. Zunkel
General Meeting Co-chairman
Exxon Minerals Company
P. O. Box 4508
Houston, TX 77210 U.S.A.
Telex: 126 226
Phone: (713) 895-1089

7. First Announcement がございますので、ご希望の方は本会国際課(03-279-6021)までご連絡下さい。

Fifth International Symposium on Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAE)

第5回海洋および極地工学に関する国際シンポジウム

1. 主催 American Society of Mechanical Engineers, (社)日本造船学会
2. 協賛 (社)日本鉄鋼協会ほか
3. 期日 1986年4月13日~17日
4. 場所 東京(新宿京王プラザホテル)
5. テーマ
 - ・極地工学
 - 氷荷重, 氷-構造物相互作用, 氷海洋構造物の設計, 砕氷技術など.
 - ・海洋力学/制御
 - 大水深用構造物, TLP(係留システム), 海底パイプライン(敷設), ライザー・係留・水中ケーブルの動力学, 流体-構造物-地盤相互作用, 流体力と運動, 渦励振, 波漂流力, 構造解析, 地震応答, 材料・破壊, 応力解析, 疲労解析, ROVの設計/制御など.
 - ・海洋技術
 - 海洋構造物の設計・建造・設置, 規則・法規・証書, コンクリート構造物, 海底石油生産システム, 一点係留システム, 安全性と信頼性, 水中検査・保守, 北極海用掘削リグなど.
 - ・海洋エネルギー/資源
 - OTEC, 波浪発電, 水産養殖施設, 海洋空間の利用, マンガン団塊採鉱技術など.
6. 期限(予定) 梗概締切 1985年4月1日
論文原稿締切 1985年7月15日
最終採用決定通知 1985年11月1日
7. 英文サーキュラー (Preliminary Announcement) がございますのでご希望の方は本会国際課(03-279-6021)までご連絡下さい。
8. 詳細についてのお問い合わせは下記宛お願いいたします。
〒105 東京都港区虎ノ門 1-15-16 船舶振興ビル
(社)日本造船学会 OMAE シンポジウム事務局
TEL (03) 502-2048