

TODAY

東日本大震災と国際会議



東北大学大学院工学研究科 教授
Creep 2012 組織委員長

丸山 公一

日本学術振興会耐熱金属材料第123委員会主催、日本金属学会共催で、2012年5月27日～31日に、京都市にて、第12回工業材料と構造物のクリープと破壊国際会議（Creep 2012）を開催した。この会議の学術的内容は、次ページに増山氏が紹介している。ここでは、東日本大震災、特に福島原子力発電所事故が会議運営にどう影響したかを紹介する。

この会議は当初、2011年5月末に予定されていた。1月末に論文発表申込が、2月末に発表者の参加費払込期限が終り、会議の準備が進んだところで、2011年3月11日の東日本大震災と原発事故を迎えた。2011年3月時点での当会議参加予定者のうち、90名（60%）は欧州からの人々であったが、彼らは25年前のチェルノブイリ原発事故の影響を、遠く離れた自国（ドイツなど）でも体験した。彼らは原発事故の影響を良く知っており、予定どおりの会議実施は多くの欠席者を産むと予想された。そのため、2011年5月の会議開催は断念せざるを得なかった。当会議と同時期に予定された会議には、中止あるいは海外へ開催場所を移したものも多い。しかし、ここまで準備した会議を日本で実施したいという気持ち、組織委員の多くにあった。それに、次の要因も加わった。東日本大震災が起きた時には、参加費のかなりが支払われ、そのうち80件が銀行送金であった。特に海外からの参加費は、送金時に多額の手数料を差し引かれ、返金にも1件7,000円の手数料を要する。そのため会議を中止すると、会議準備に要した経費に加え、送金・返金手数料50万円の赤字増が見込まれた。経済基盤を持たないボランティア組織委員会には、このよ

うな経済的制約のため、会議延期以外の選択肢はなかった。

本会議では、一般参加者201名、学生15名、同伴者13名で、一般参加者の割合が多くなった。これに対して、参加登録したが会議を欠席した人の数は、一般27名、学生9名、同伴者11名であった。卒業が学生の不参加理由で、会議延期には学生の発表機会を奪った点で、問題があった。同伴者の多くは、原発事故の悪影響を懸念したためと思っている。このようにして、学生と同伴者の数は、会議延期の結果半減した。学生と同伴者の不参加数合計20名に比べて、一般参加者の取消は27名であった。これは一般登録者228名の12%で、原発事故が無くても予想される取消数である。会議延期で不参加となった人はいたが、会議延期が一般参加者数に与えた影響は僅かである。2011年3月末の会議延期から、次年度の会議開催までに約30件の発表が取消され、27件の新たな発表が申込まれ、156件の発表となった。このことから、会議延期は発表論文数にも悪影響を及ぼさなかったと言える。

当会議に対する最大の資金援助は日本学術振興会からのものだが、2011年度に比べて2012年度は20%増額された。原発事故でキャンセルされた会議の再誘致を目的として、自治体等も新たな助成制度を始めた。これらの助成制度からの支援も加わり、外部からの資金援助は、2011年に比べて50%の増額となった。会議延期で経費は増えたが、収入も増し、会議延期は負の経済的影響を及ぼさなかった。

海外からの参加者には、日本での会議に参加して、日本を支えたいという気持ちが働いたと思う。国内でも、国際会議開催を経済的に支援しようという動きが強まった。これらの結果、1年の会議延期後には、幸いにも原発事故の悪影響は小さなものとなった。7月22日の新聞にも、6月の来日旅行者数が、東日本大震災以後初めて、過去の記録を上回ったと記されていた。一部かもしれないが、東日本大震災からの復興を感じている。

クリープ国際会議（Creep 2012）報告

九州工業大学大学院工学研究院 特任教授 増山 不二光

1. はじめに
 伝統あるクリープ国際会議の第12回目（Creep 2012）が平成24年5月27-31日、京都において、日本で初めて開催された。一方で、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のプロジェクト研究「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」（平成23年度までの5年間）が終了したばかりであり、この会議は、プロジェクト研究高温クリープSGの研究成果を国際的に発信する絶好の機会でもあった。研究成果のいくつかが講演発表され、大きな関心と反響があった

ので、国際会議の概要とともに報告する。

2. 会議の概要

会議案内の表紙を図1に示す。このクリープ国際会議は、当初、平成23年5月22-27日に開催予定であったが、直前に3.11大震災と原発事故が発生し、1年延期して開催された。海外からの参加者への影響が心配されたが、過去最高の229名の参加者と5件の基調講演および151件の一般講演発表（内23件が招待講演）があった。基調講演は、日本、ドイツ、イギリス、アメリカ、韓国から各

1件、そして一般講演は、日本から50件、欧州から73件（ドイツ26、イギリス6、フランス11、チェコ8、ロシア6、イタリア4、スペイン2、その他10）、北米から6件（アメリカ5、カナダ1）、日本を除くアジアから21件（中国8、韓国3、インド6、その他4）、オーストラリア1件、であった。表1に会議プログラムの全体構成を示す。内容は、クリープ変形、クリープ・疲労、破壊、モデリング、寿命評価、試験法等、材料別では、鉄鋼、超合金、アルミニウム、マグネシウム、銅、セラミックス等の多岐にわたるも



図1 クリープ国際会議案内表紙



図2 基調講演後の会場での集合写真

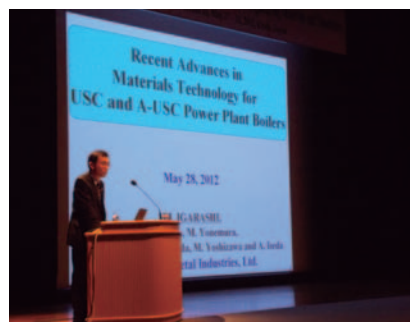


図3 基調講演（五十嵐正晃氏）



図4 基調講演を聴く参加者

表1 会議プログラム全体構成

Date	Time	Room K & A	Room B	Room C	Room D
May 27 (Sun)	15:00-17:00		Registration		
	18:00-20:00		Welcome Reception		
May 28 (Mon)	10:00-11:40	Opening/Keynote lecture			
	13:00-15:00	Keynote lecture			
	15:20-17:00	Damage evolution in Steel 1	9-12%Cr steel 1	Creep and fracture mechanics	Ceramics
May 29 (Tue)	9:00-10:20	Rafting in super alloy	9-12%Cr steel 2	Damage evolution in steel 2	Silicide 1
	10:40-12:00	Super alloy 1	Austenitic steel 1	Damage evolution in steel 3	Silicide 2/High temperature testing
	13:30-15:10	Super alloy 2	Austenitic steel 2	Fracture of steel 1	Ultra-high temperature Materials/Co-based alloy
	15:30-17:10	Super alloy 3	ODS steel/High Cr ferritic steel	Fracture of steel 2	Co-based alloy & Zr alloy
May 30 (Wed)	9:00-10:20	Intermetallics 1	Creep-fatigue interaction in steel	Life assessment of steel 1	
	10:40-12:00	Intermetallics 2	Analysis/Modeling on ferritic steel	Life assessment of steel 2	
	13:30-14:50	Creep-fatigue interaction in super alloy	Modeling/Creep deformation of ferritic steel	Room temperature creep	
	15:10-16:50	Super alloy 4	Small punch creep	Aluminum alloy	
May 31 (Thur)	9:00-10:20	Super alloy for A-USC 1	Ferritic steel weldment 1	Copper alloy	
	10:40-11:20	Super alloy for A-USC 2	Ferritic steel weldment 2	Magnesium alloy	
	13:00-18:00	Excursion			
	18:30-20:30	Conference Banquet at Hotel Granvia Kyoto			

のであった。図2は基調講演後に会場で撮影された参加者の集合写真である。基調講演では、高温材料の将来方向やクリープ基礎研究の方向を示唆する報告があり、また、実用材料の寿命評価技術の最前線についての展望や研究成果が報告された。さらに、高温クリープSGの研究内容と深く関係する、我が国のA-USC (Advanced Ultra super critical) プラント用耐熱材料の研究開発状況について五十嵐正晃氏(住友金属工業(株)技監)から詳細な報告があり、出席者から多大な関心が寄せられた(図3および図4)。基調講演の後には、表1に示した4つのセッション会場に分かれて講演発表があり、各セッションで最新の研究成果の報告と活発な質疑応答があった(図5)。また、会議の合間にはあちらこちらでコーヒーカップ片手に熱心に議論し、歓談している参加者の様子が見られた。

会議は、期間中、学生他の会場係によって順調に運営され、最終日午前中には全ての講演を終了した。そして、午後は晴天の下、3つのコースに分かれて京都観光のバスツアーに出掛けた。趣向を凝らした3つのコースは、海外の参加者にも好評で、道中、なごやかに歓談しながら交流を深めるとともに、古都京都を存分に楽しんだ。バスツアーを終えた参加者は、その足で、京都駅直結のHotel Granvia Kyotoに移動、会議最後のイベントであるバンケットの席にいた。本会議の議長、丸山公一

氏(東北大学教授)他の挨拶(図6)の後、一同、京料理と舞いと参加者同士の会話を楽しみ、また、会場を巡回する舞妓さん、芸妓さんを間近に見て貴重な記念写真を撮りながら(図7および図8)、クリープ研究の世界の仲間達は次の再会を約していた。

3. NEDOプロジェクト関連研究の講演発表と反響

会議は4つのセッション会場に分かれており、高温クリープSG関係の講演全てを筆者一人で聴取することはできなかった。そのために、講演者がまと



図5 セッション会場の講演状況



図6 バンケット会場の様子と挨拶中の丸山公一議長

めた NEDO プロジェクト関連研究の講演内容と反響の要約を以下に述べる。

(1) "Creep damage detection in refractory ferritic steels by positron annihilation spectroscopy" by K. Inoue, M. Nakai, M. Igarashi and Y. Shirai (京都大学)

陽電子消滅法を用いたフェライト系耐熱鋼のクリープ余寿命予測について報告したところ、陽電子消滅法によってクリープ劣化が検出可能であること、また、早期に高精度で寿命予測が可能であることに、参加者は驚き、発表後の反応も極めて好評だった。陽電子消滅法では非破壊的に実プラントでの測定が可能であることに関心が持たれ、開発中のポータブル測定装置についてはいつ購入できるかなどの質問を受けるなど、大きな反響があった。

(2) "Creep behavior at ultra-low strain rate in 9 % Cr steel studied by helical spring test" by S. Yamasaki, M. Mitsuhashi, K. Ikeda, S. Hata, and H. Nakashima (九州大学)

フェライト系耐熱鋼の極低ひずみ速度領域のクリープ変形(ひずみ-時間曲線)をコイルばね形状試験片で正確に測定した結果をもとに検討した極低ひずみ速度域のクリープ機構および本試験法におけるひずみ分解能について基礎的な関心がもたれた。このことから、プロジェクト研究における基盤的研究成果

は、今後、この分野の研究推進に大いに貢献するものと考えられる。

(3) "Observation of microstructures with creep damages in Ni-based model alloy" by M. Yonemura, T. Hamaguchi, H. Samba and M. Igarashi (住友金属工業 (株))

プロジェクト研究で実施した Ni 基合金の開発に関連し、クリープ中の詳細な組織変化の解析結果について報告したところ、従来は、今回の発表のような基礎的な組織解析が十分に行われてきていなかったためか、クリープ損傷に直結する組織変化が何であるかなど、実用材料の高強度化やクリープ劣化の評価の基盤になる研究成果に対して高い関心が寄せられた。プロジェクト研究によって得られたボイラ用 Ni 基合金に関する知見は、A-USC プラント材料の開発と最適化に貢献するものと考えられる。

(4) "Microstructural evolution and creep deformation in Ni-based alloys" by T. Hamaguchi, M. Yonemura, H. Samba and M. Igarashi (住友金属工業 (株))



図7 バンケット会場での舞の舞台

(3)と同様にプロジェクト研究で実施した Ni 基合金の開発における、強化因子 (Mo 固溶強化、 γ' 析出強化、炭化物析出強化)とクリープ特性の関係についての金属組織学的研究成果の報告であり、粒内強化と粒界強化の制御の重要性を提案した。このような研究の重要性について支持する意見が寄せられた。

(5) "Creep damage/strain and hardness in high-strength martensitic steels" by F. Masuyama and M. Prager (九州工業大学)

プロジェクト研究で実施した硬さモデルによるフェライト系耐熱鋼の寿命評価はクリープ軟化に関する新発見に基づくものであり、異なるヒートおよび鋼種でもモデルが成立すること、また、クリープ軟化はクリープひずみ解析結果とよく一致することを報告したところ、その実用性について高い関心がもたれ、溶接部への適用性等、実用化を期待する反響があった。

(謝辞：写真は、Creep2012の事務局から提供していただきました。ここに、明記して、謝意を表します。)



図8 舞妓さんと一緒に記念写真

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 310 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2012年8月1日

発行人 小紫正樹

発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11 東洋海事ビル6階

T E L (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp