

# 日本材料強度学会誌 第47巻 3号

## 目 次

### 原 著 論 文

高弾性率タイプPBO繊維の引張強度に及ぼすキックバンドの影響 .....堀川教世, 川野優希, 野村幸弘, 北河 享, 宮島敏郎 境田彰芳, 上野 明, 高野博史.....	37
--	----

### 会 報

I. 本会業務運営について.....	46
II. 本会出版物案内	
「延性—脆性遷移温度域での脆性破壊靱性標準試験法」 —日本学術振興会第129委員会基準—.....	47
「応力腐食割れ標準試験法」.....	47
「Innovative Testing and Estimation Methods of Hydrogen Embrittlement Under Sustained, Rising and Cyclic Loadings」.....	47

### 著 書 紹 介

「材料強度と破壊学—創造的発展と応用—」.....	48
---------------------------	----

### ニ ュ ー ス

関連学協会開催案内.....	49
日本材料強度学会誌投稿規定.....	51
日本材料強度学会誌論文投稿カード.....	52
Strength, Fracture and Complexity, an International Journal への投稿案内.....	53
会員増強運動についてのご協力ご依頼.....	56

【会 報】

I. 本会業務運営について

(1) 学会誌印刷

〒 984-0011 仙台市若林区六丁の目西町 8-45

笹氣出版印刷株式会社

(以上従来通り)

ただし、会誌原稿投稿先：

〒 980-8579

仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-01

東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス専攻気付

日本材料強度学会

(2) 会費請求と徴収関係

笹氣出版印刷株式会社（住所（1）記載）

TEL（022）288-5555, FAX（022）288-5551

担当 中野 範 明, 遠藤 裕 美

(3) 講演論文集等会誌等の出版物は下記の通りです。

振込先：七十七銀行六丁目支店

口座番号：5286417

口座名：日本材料強度学会 名誉会長 横堀武夫

## II. 本会出版物案内

### 「延性－脆性遷移温度域での脆性破壊靱性標準試験法」

— 日本学術振興会第 129 委員会基準 —

日本学術振興会第 129 委員会編

申込先：日本材料強度学会（笹氣出版印刷株式会社 FAX 022-288-5551）

総 104 頁，定価 7,000 円，送料 500 円

タービンローター，化学工業，原子力関係圧力容器，橋梁など大型機械・構造物をはじめとする各種機器においては，延性破壊から脆性破壊への遷移温度領域での脆性破壊防止が重要な問題となっている。そこで，遷移温度領域での破壊靱性の正確な評価が不可欠である。しかるに，これら構造物としての大型鋼材そのものの破壊靱性を実験的に求めることは容易なことではなく，しかも，実験値のばらつきも大きいので，その評価は困難である。したがって，遷移温度領域において小型の試験片を用いて，これら実用される条件での大形材の破壊靱性を，できるだけ高い精度で評価することができるような試験方法の開発が緊要となっている。他方，この方法は工業上は標準化（規格化）されることが必要である。そのためには，標準試験法は明確な科学・工業的基盤にたつて，しかもできるだけ簡単で手軽なことが必要である。

このような背景から，日本学術振興会第 129 委員会においては，延性－脆性遷移温度域での脆性破壊靱性標準試験法のガイドライン（基準の原案）を作成し，1983 年に ASTM A470 ローター材を用いて，共通試験（round robin test）を開始した。1985 年に，この共同研究（第 I 期）は終了し，その試験成果に関して数回にわたって本委員会主催のシンポジウムを開催し，報告・討議が行われた。その結果，本ガイドラインの修正が行われた。ついで，このガイドラインにしたがって，1988 年から 1991 年にわたって別の材料として ASTM A508C1.3 鋼（原子炉用）を用いて共通試験（第 II 期第 1 回）が行われた。その後，本提案の試験法の有効性と適用範囲の確認のために，さらに 1992 年から 1993 年にわたって共通試験（第 II 期第 2 回）を行った。

その間，米国 MPC（Material Properties Council）からの関心の的となり，1988 年から USA, UK, ドイツの参加による共通試験，共同研究も行われたことは意義深いものである。

以上の結果，本委員会の共同研究によって得られた日本側の成果を主体として，延性－脆性遷移温度域での脆性破壊靱性標準試験法が制定された。これらの成果をまとめたものが本書である。

本法にとり込まれた考え方は，鋼材に限らず，種々の材料に対しても広く参考になるものと考えられる。

### 「応力腐食割れ標準試験法」

日本学術振興会 129 委員会（強度と疲労委員会）が 10 年以上にわたって行った，産学共同の Round Robin Test などによる応力腐食割れ試験法の標準化に関する共同研究の成果をとりまとめ，その解説を含めて刊行しました。きわめて好評を得ておりますので，希望者は，下記宛お申込み下さい。

著 者：日本学術振興会第 129 委員会編

申込先：日本材料強度学会（笹氣出版印刷株式会社 FAX 022-288-5551）

A5 判，活版印刷，総ページ数 90 頁

定 価：6,000 円，送料 500 円

### 「Innovative Testing and Estimation Methods of Hydrogen Embrittlement Under Sustained, Rising and Cyclic Loadings」

日本学術振興会 129 委員会（強度と疲労委員会）が共同研究の成果をとりまとめ，刊行しました。きわめて好評を得ておりますので，希望者は，下記宛お申込み下さい。

著 者：日本学術振興会第 129 委員会編

申込先：日本材料強度学会（笹氣出版印刷株式会社 FAX 022-288-5551）

A5 判，活版印刷，総ページ数 110 頁

定 価：5,000 円（本体），送料 350 円

## 【著書紹介】

## 「材料強度と破壊学 —— 創造的發展と応用 ——」

日本学術振興会先端材料強度第 129 委員会編

申込先：笹氣出版印刷株式会社

FAX 022-288-5551

308 ページ

定価 5,000 円（本体）

材料の強度と破壊の研究においては戦略的ないし実用としての意義が重要である。破壊現象や機構の解明といった基本的な面と、実際の姿において実用条件下での破壊に対応した面との二つの面の存在を認識し、前者の研究と言えども後者への結びつきを念頭に置かねばならない。

他方、破壊の研究は古くて新しい問題とも言われているが、破壊のように複雑な問題解決のためには、如何なる概念（Concept）、方法論（Methodology）が必要であるかを十分に検討する必要がある。

編著者横堀武夫教授は材料強度学なる名称のもとに、従来の paradigm とは異なる概念・方法論・成果・意義を提出してきた。本書ではその後にトーマス・クーンの「科学革命の構造」なる科学哲学との出会いを機会に、創造的發展との関連において体系化を試みている。その道すがら破壊の確率過程論や、いわゆる破壊力学の誤解や盲点にも回答を与えている。

## 【ニュース】

## 関連学協会開催案内

**第5回日本複合材料会議（JSCM-5）**

主 催：日本材料学会，日本複合材料学会  
立命館大学理工学部  
協 賛：（予定）本会ほか49学協会  
日 時：2014年3月4日（火）～6日（木）  
場 所：キャンパスプラザ京都  
京都市下京区西洞院通塩小路下る

**第50回 X線材料強度に関する討論会**

テーマ「耐熱材料および遮熱コーティング材の現状と課題」  
主 催：日本材料学会  
協 賛：（予定）本会ほか19学協会  
日 時：2013年12月6日（金）  
場 所：日本材料学会3F会議室  
京都市左京区吉田泉殿町1-101

**第36回材料講習会**

「材料データベースと疲労設計 CAE」  
主 催：日本材料学会  
協 賛：本会ほか10学協会  
日 時：2013年11月12日（火）  
場 所：大阪工業大学うめきたナレッジセンター  
大阪市北区大深町3-1 グランフロント大  
阪ナレッジキャピタル タワー C9階

**第21回初心者のための疲労設計講習会**

主 催：日本材料学会  
共 催：日本材料学会九州支部  
協 賛：（予定）本会ほか31学協会  
日 時：2014年1月16日（木），17日（金）  
場 所：（株）島津製作所九州支店3階会議室  
福岡市博多区冷泉町4-20  
島津博多ビル 3階

**第19回分子動力学シンポジウム**

主 催：日本材料学会  
協 賛：（予定）本会ほか21学協会  
日 時：2014年5月16日（金）  
場 所：福岡大学  
福岡市城南区七隈8-19-1

**第48回 X線材料強度に関するシンポジウム**

主 催：日本材料学会  
協 賛：（予定）本会ほか19学協会  
日 時：2014年7月24日（木），25日（金）  
場 所：エル・おおさか  
大阪市中央区北浜東3-14

## ドイツ・イノベーション・アワード

## 「ゴットフリード・ワグネル賞 2014」概要

**応募資格：**日本の大学・研究機関に所属する45歳以下の若手研究者（応募締切日時点）

**応募対象：**(1) 環境・エネルギー、健康・医療、安全のいずれかの分野における応用志向型の研究

(2) 下記の産業分野において、ソリューションを提示する研究：

自動車・輸送機器、化学品・高分子・その他素材、エレクトロニクス・フォトニクス、医療機器・診断技術、バイオテクノロジー・医薬品、ものづくり・製造プロセス・機械、発電・送電に関する技術（新エネルギーを含む）

(3) 現在進行中の研究、または過去2年以内に完了した研究成果

**賞 金：**最優秀賞（1件）400万円、優秀賞（1件）200万円、秀賞（3件）100万円

**副 賞：**ドイツの大学・研究機関に最長2カ月間研究滞在するための助成金

**審査方法：**本賞の共催企業の技術専門家による予備審査の後、常任委員と専門委員から構成される選考委員会において受賞者を決定します。

選考委員会

委員長 相澤 益男 内閣府 総合科学技術会議 議員，東京工業大学 元学長

常任委員 岸 輝雄 独立行政法人 物質・材料研究機構 名誉顧問

濱田 純一 東京大学 総長

藤嶋 昭 東京理科大学 学長

松本 紘 京都大学 総長

(敬称略・50音順)

**応募方法：**電子申請システムで受け付けます。詳細は、ドイツ・イノベーション・アワードのホームページをご覧ください。[www.german-innovation-award.jp](http://www.german-innovation-award.jp)

**募集期間：**2013年10月1日（火）～12月8日（日）必着

**主 催：**ドイツ科学・イノベーション フォーラム東京，在日ドイツ商工会議所

**共 催：**BASF ジャパン株式会社，バイエル，ボッシュ株式会社，コンティネンタル・ジャパン，エポニックジャパン株式会社，ヘンケルジャパン株式会社，メルセデス・ベンツ日本株式会社，メルク株式会社，シヨット日本株式会社，シーメンス・ジャパン株式会社，トルンプ株式会社  
(アルファベット順)

**特別協力：**ドイツ学術交流会，ドイツ研究振興協会

**協 力：**フラウンホーファー研究機構，ドイツ語圏日本学術振興会研究者同窓会

**後 援：**ドイツ外務省，ドイツ連邦教育研究大臣，独立行政法人 科学技術振興機構，独立行政法人 日本学術振興会

**問合せ先：**ドイツ・イノベーション・アワード事務局

〒102-0075 東京都千代田区三番町2-4 三番町KSビル5F

TEL：03-5276-8827

E-mail：info@german-innovation-award.jp

## 日本材料強度学会誌投稿規定

### 1. 投稿資格

投稿原稿の著者（連名の場合は1名以上）は日本材料強度学会の会員でなければならない。

### 2. 投稿原稿

- 2-1 投稿原稿は研究論文、研究速報のいずれかとする。
- 2-2 研究論文は材料強度および破壊に関する諸分野における理論、実験ならびに技術に関する未発表の原著論文とする。  
研究速報は顕著な結果、新しい方法などについて速報を目的とするもの。

### 3. 執筆要領

- 3-1 研究論文の原稿には目的、方法および結果を明記した英文の概要（500語以内）を付し、英文概要、図、写真および表を含めた論文の長さは原則として会誌8頁程度（図表を含め400字原稿用紙を用い、約30枚程度）とする。
- 3-2 用語は原則として和文とし、原稿は内容を正確かつ簡潔に表現したものとする。  
和文原稿は400字詰原稿用紙を用い口語体横書きとし、英文原稿はA4タイプ用紙にダブルスペースにタイプしたものとする。
- 3-3 原稿には著者が研究を行った場所および現在所属する研究機関名（和文および英文）を注記する。  
（例）東京大学大学院、現在新日本製鉄東京研究所  
（Graduate School, University of Tokyo, Tokyo; Present address; Tokyo Research Laboratory Shinnippon Steel Co.）
- 3-4 本文の章、節、項に相当する見出しには、それぞれ1, 1.1, 1.1.1のような番号を付す。これらはそれぞれの行の第1コマ、第2コマ、第3コマより書くものとする。
- 3-5 数式には、(1), (2), …, のように番号を付し、文中では、(1)式, (2)式, …, のように呼ぶ。
- 3-6 図および写真の数は最小限に止め特に図と表との重複をさけ何れか一方とする。
- 3-7 図（写真も含めて）および表は1つずつ別紙とする。図はトレーシングペーパーに丁寧に墨入れし、そのまま原図として使える状態にしたものとする。写真は、原則として白黒プリントとします。カラーの場合は実費を徴収します。
- 3-8 図および表には図1または表1…のように番号を付す。ただし、説明文を含めて英文として別紙に一括して示すものとする。
- 3-9 原稿用紙の右欄外に Fig. 1（又は Table 1）…のように記入して掲載箇所を指定する。
- 3-10 文献引用は通し番号により本文末尾に「参考文献」なる見出しのもとにまとめ次の例に準じ、著者氏名、雑誌略名、巻（年）号、頁を記入する。

（例）

1) A.A. Griffith, Phil. Trans. Roy. Soc., **221** (1920), 163.

2) R. Hill, "The Mathematical Theory of Plasticity", Oxford University Press, Oxford, 1950.

和文の雑誌、単行本の場合もこれに準ずる。

3-11 ローマ字、ギリシャ文字、数字などは活字の誤りを生じやすいのでとくに明瞭にかく。イタリックの場合は赤の下線1本により、ゴシックの場合は赤の波線1本により字体を必ず指定する。ギリシャ文字は赤丸で囲み、赤字でギと書きそえる。大文字と小文字の区別しにくい文字（たとえばCなど）は区別を明示する。又上付きおよび下付きの字は赤でその旨指定する。

3-12 原稿のほか、そのフロッピーディスク（機種及びソフト名銘記）、又はCD-ROMを送付すること。

### 4. 受理および校閲

- 4-1 投稿された研究論文および研究速報の受理日は原稿が本会に到着した日とする。
- 4-2 研究論文および研究速報は本会編集委員会の査読校閲をへた後掲載する。

### 5. 別刷の注文

掲載可となった場合には、別刷は最低50部購入して下さい。それ以上をご希望の場合には、50部単位で有料にて必要部数を受付けます。

### 別刷作成料

頁数	50部 単位円	100部
1	8,000	100部ごとに 1,000×頁数の割増 となります。
2	12,000	
3	18,000	
4	24,000	
5	30,000	
6	38,000	
7	47,000	
8	56,000	
9	65,000	
10	74,000	
11	83,000	
12	92,000	

2006年1月以降掲載可となりました論文から適用となります。

### 投稿論文原稿送付先:

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01  
東北大学大学院工学研究科  
ナノメカニクス専攻気付  
日本材料強度学会

E-mail: takei@md.mech.tohoku.ac.jp  
Tel, Fax: 022-795-4103

## 日本材料強度学会誌論文投稿カード

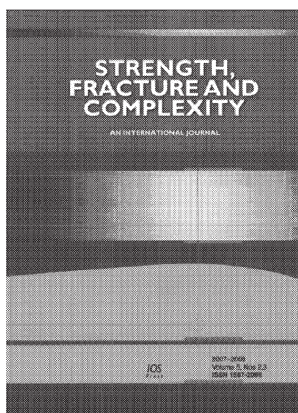
原稿番号	事務局記入欄				
種別 (いずれかに○)	原著論文 ・ 速報				
原稿種類 (いずれかに○)	オリジナル原稿・査読後の改訂原稿（電子ファイルを添付のこと）				
別刷り請求数	部	（最低 50 部購入。それ以上の増刷は可。著者負担。詳細は投稿規定の中の表を参照のこと）			
連絡者氏名					
連絡先〒					
電話	-	-	FAX	-	- E-mail
論文題目（和文）					
論文題目（英文）					
原稿の総枚数 枚	英文 Abstract 英語キーワード 5 個	本文（図の説明含） 枚	図表の数 枚	内訳 図 写真 表	枚 枚 枚

著 者 名	和文著者名	英文著者名

※ 投稿に当たっては最新の投稿規定をご参照下さい。

※ このカードをコピーしてご利用下さい。





# Strength, Fracture and Complexity

## An International Journal

### Editor-in-Chief

Teruo Kishi  
Professor Emeritus  
The University of Tokyo  
4-6-1 Komabe, Meguro-ku  
Tokyo 153-8904  
Japan  
Tel./Fax: +81 3 5452 5006  
E-mail: kishi@hyper.rcast.u-tokyo.ac.jp

### Executive Editor

A. Toshimitsu Yokobori, Jr.  
Department of Nano Mechanics  
Graduate School of Engineering  
Tohoku University  
Aobayama 01, Aobaku  
Sendai 980-8579  
Japan  
Tel./Fax.: +81 22 795 6894  
E-mail: yokobori@md.mech.tohoku.ac.jp

### Founding Editor

Takeo Yokobori

### Honorary Editor

Alan H. Cottrell  
Department of Materials Science  
and Metallurgy  
University of Cambridge  
Pembroke Street  
Cambridge CB2 3QZ  
UK

### Editors

A. Carpinteri  
*Torino, Italy*  
W.W. Gerberich  
*Minneapolis, MN, USA*  
M. Jyono  
*Suita City, Japan*  
J.F. Kalthoff  
*Bochum, Germany*  
T. Kuriyama  
*Yamagata, Japan*  
J. Lemaitre  
*Cachan, France*  
Y.-W. Mai  
*Sydney, Australia*  
H. Mhashi  
*Sendai, Japan*

K. Nikbin  
*London, UK*  
Y.D.S. Rajapakse  
*Arlington, VA, USA*  
S. Sakai  
*Tokyo, Japan*  
Y. Shindo  
*Tohoko, Japan*  
K. Tohgo  
*Shizuoka, Japan*  
B. Wilshire  
*Swansea, UK*  
K.B. Yoon  
*Seoul, Korea*

### International Advisory Editorial Board

G.I. Barenblatt, USA  
A.J. Carlsson, Sweden  
K.C. Hwang, China  
Y.A. Ossipyan, Russia  
R.O. Ritchie, USA  
A. Saxena, USA  
K.-H. Schwalbe, Germany  
G. Webster, UK

### Aims and Scope

Fracture has been studied for many years, for instance more than 160 as far as fatigue is concerned. Even though nanostudies and computational science are rapidly developing, it and its related problems remain unsolved, such as using equations expressed in non-linear nano, meso and macroscopic terms with no ad hoc parameters including time developments. This suggests that fracture may be an example of a complexity system.

*Strength, Fracture and Complexity: An International Journal* is devoted to solving the problem of strength and fracture in a non-linear and systematic manner as a complexity system. It will welcome attempts to develop new paradigms and studies which fuse together nano, meso, microstructure, continuum and large-scale approaches. Whether theoretical or experimental, or both, these are welcome. Presentation of empirical data is also welcome, as an addition to practical knowledge. Deformation and fracture in geophysics and geotechnology are also acceptable, particularly in relation to earthquake science and engineering. Other future problems in fracture will be accepted as additional subjects.

### Subscription information

*Strength, Fracture and Complexity* (ISSN 1567-2069) is published in one volume of four issues a year. The subscription price for 2011–2012 (Volume 7) is EUR 450 (for electronic subscription) + EUR 38 p.h. = EUR 488 (US\$ 565) (for print subscription or for a combined electronic and print subscription). The Euro price is definitive. The US dollar price is subject to exchange-rate fluctuations and is given only as a guide. 6% VAT is applicable for certain customers in the EU Countries. Subscriptions are accepted on a prepaid basis only, unless different terms have been previously agreed upon. Personal subscription rates and conditions, if applicable, are available upon request from the Publisher. Subscription orders can be entered only by calendar year (Jan.–Dec.) and should be sent to the Subscription Department of IOS Press, or to your usual subscription agent. Postage and handling charges include printed airmail delivery to countries outside Europe. Claims for missing issues must be made within six months of our publication (mailing) date, otherwise such claims cannot be honoured free of charge.

### Contents, Volume 1, Number 1

*T. Yokobori* – Editorial

*T. Yokobori* - Introduction

*A.H. Cottrell* - Message to the ICS'01

*A.T. Yokobori, Jr., S. Sakai, K. Yamagawa, N. Yoshida* - Quantitative Characterization for Fracture Surface of Full Lamellar TiAl

### Contents, Volume 6, Number 1,2

Special Issue: Memorial Issue for Professor K.B. Broberg  
Guest Editors: Akira Kobayashi and A. Toshimitsu Yokobori, Jr.

### Instructions to authors

For detailed instructions please refer to the Authors' Corner on our website [www.iospress.nl](http://www.iospress.nl).

*Submission of manuscripts:* Authors are requested to submit 3 copies of their manuscript as well as a CD-ROM containing the electronic files of the paper to: Prof. Toshimitsu Yokobori, Jr., Department of Nano Mechanics, Graduate School of Engineering, Tohoku University, Aobayama 01, Aobaku, Sendai 980-8579, Japan. Tel.: +81 22 795 6894; Fax: +81 22 795 6894; E-mail: [yokobori@md.mech.tohoku.ac.jp](mailto:yokobori@md.mech.tohoku.ac.jp) or to Mrs Y. Takei, E-mail: [takei@scrj.mech.tohoku.ac.jp](mailto:takei@scrj.mech.tohoku.ac.jp). **It is important that the electronic file and the hard copy submitted are identical.**

### Publisher

IOS Press  
Nieuwe Hemweg 6B  
1013 BG Amsterdam  
The Netherlands  
Tel.: +31 20 688 33 55  
Fax: +31 20 687 00 19

### E-mail:

General information: [info@iospress.nl](mailto:info@iospress.nl)  
Subscription Department: [order@iospress.nl](mailto:order@iospress.nl)  
Advertising Department: [market@iospress.nl](mailto:market@iospress.nl)

### Internet:

[www.iospress.nl](http://www.iospress.nl)

Under High Temperature Creep And Fatigue Conditions On the Basis of Fractal Concept

*K.B. Broberg* - The many scales in fracture mechanics

*B. Wilshire* - Knowledge Frontiers in Strength and Fracture of Complex Creep-Resistant Alloys

*N. Nikbin* - Relevance of meso-scale modeling of creep crack initiation and growth to component defect assessment



### 会員増強運動についてのご協力ご依頼

今回会員増強運動を行うことになりました。ご知合いの方でまだ会員になっておられないお方がありましたら、何卒ご入会のご斡旋下さるようお願い申し上げます。

本会総会講演会講演論文集や材料強度と破壊総合シンポジウム論文集は毎回とも海外から多量の注文を受けています。また、国際会議の共催団体となるよう海外からも依頼をうけるなど国外でも本会は高く評価されています。今後、ますます国内外の活動を発展させる努力をしています。なお、入会申込み書はハガキ大の随意用紙を用いて下記形式で項目を記入し、下記宛お申し込み下さい。(入会金は不用です)。

日本材料強度入会申込書	月	日
ふりがな 氏名	㊟	
勤務先	職名	
所在地	電話	
現住所		
最終学歴		
通信先	現住所	勤務先の何れか

入会申込先：〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-01  
 東北大学大学院工学研究科  
 ナノメカニクス専攻気付  
 日本材料強度学会  
 E-mail : takei@md.mech.tohoku.ac.jp  
 Tel, Fax : 022-795-4103

日本材料強度学会誌 Vol. 47 No. 3

平成 25 年 11 月 29 日 印刷

平成 25 年 12 月 4 日 発行

発行人 / 発行所 日本材料強度学会

〒 984-0011 仙台市若林区六丁の目西町 8-45

笹氣出版印刷株式会社内

TEL 022-288-5555 FAX 022-288-5551

発売所 / 印刷所 笹氣出版印刷株式会社

〔定価 2,000〕



この印刷物は責任をもって管理された森林から作られたFSC®認証紙とインキは環境にやさしい植物油インキを使用しています。