

日本材料強度学会誌 第 57 卷 3, 4 合併号  
「第 64 回材料強度と破壊総合シンポジウム講演論文集 3」

目 次

シンポジウム論文

熱強化ガラスにおけるクラック伝播と分岐現象  
..... 荒谷 眞一 ..... 27

原 著 論 文

ひずみ制御負荷条件における切欠き材の応力応答におよぼす標点間距離の効果  
..... 尾関 郷, 横堀壽光, 田淵正明, 大見敏仁, 堀川 純, 渡部将平 ..... 36

会 報

I. 本会業務運営について ..... 41  
II. 本会出版物案内 ..... 42  
「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— ..... 42  
「応力腐食割れ標準試験法」 ..... 42  
「Innovative Testing and Estimation Methods of Hydrogen Embrittlement  
Under Sustained, Rising and Cyclic Loadings」 ..... 43  
著書紹介  
「材料強度と破壊学—創造的発展と応用—」 ..... 43  
III. 第 64 回材料強度と破壊総合シンポジウムプログラム ..... 44  
IV. 2024 年材料強度学会総会および学術講演会講演募集案内 ..... 45

ニ ュ ー ス

関連学協会開催案内 ..... 46  
日本材料強度学会誌投稿規定 ..... 47  
日本材料強度学会誌論文投稿カード ..... 48  
Strength, Fracture and Complexity, An International Journal への投稿案内 ..... 49  
会員増強運動についてのご協力ご依頼 ..... 52

## 熱強化ガラスにおけるクラック伝播と分岐現象

荒谷 眞一

## Crack propagation and divergence phenomena in tempered glass

Shin'ichi Aratani

## Abstract

In order to investigate crack divergence mechanism in thermally tempered glass, crack propagation and crack divergence were observed using Crazz-Schardin high speed camera. Tempered glass of 3.5 mm thick was used as a specimen. Two closely spaced branching divergences associated with principal stress were observed near fracture point, and two types of crack propagation were observed in spline-crack generation area. Divergence angle of bifurcation could be calculated  $56.0^\circ$  and that of branching  $41.5^\circ$ , from result of new crack generation by two-crack's collision.

**Key words** : Crack propagation and divergence, Crack divergence angle, Principal stress, High-speed photography, Tempered glass

## 1. 緒言

熱強化ガラスは一般の板ガラスと比べて強度が増加することに加え、破壊時に断片化現象を示すことから、自動車や鉄道車両等の窓ガラスを始めとする安全ガラスとして広く用いられている。ボンチ破壊による断片化現象の一例を Fig. 1 に示すが、このような断片化は新たなクラックの生成によりなされるため、熱強化ガラスにおける新たなクラックの生成現象はその安全性に極めて重要な意味を有する。

熱強化ガラスの断片化現象は、引張応力や負荷応力の値に依存するが<sup>1,2)</sup>、多くの因子が絡んだ複雑な現象でもある。クラックの伝播は垂直応力則<sup>3)</sup>に従い、大きな値の主応力の影響を受けてそれと直角の方向に進展する。著者らも熱強化ガラスにおける局部残留応力の影響について<sup>4)</sup>、および断片化やクラック伝播現象に対してガラス端面からの反射波が影響していること<sup>5)</sup>を報告した。このように、応力場や反射波がクラック伝播現象に対して大きな影響をもつことが知られている。

熱強化ガラスにおけるクラック伝播は約 1,500 m/s の高速度現象であり<sup>6)</sup>、その解析は容易ではない。熱強化ガラスにおける断片化現象を詳細に検討する

ためには、高速度現象としての解析が極めて重要となる。そこで、九州大学応用力学研究所で開発された Crazz-Schardin 型高速度カメラ<sup>7)</sup>を利用し、熱強化ガラスのクラック伝播現象や分岐現象の検討を行ってきた。その結果、クラックの伝播方向が大きく異なる2つの領域を交互にもつ部分強化ガラスに

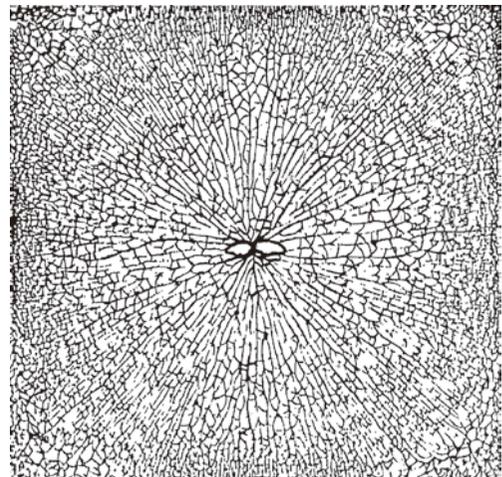


Fig. 1 Fracture pattern in tempered glass fractured by punch.

# ひずみ制御負荷条件における切欠き材の応力応答に およぼす標点間距離の効果

尾 関 郷<sup>1)\*</sup>, 横 堀 壽 光<sup>1)</sup>, 田 淵 正 明<sup>2)</sup>, 大 見 敏 仁<sup>3)</sup>,  
堀 川 純<sup>4)</sup>, 渡 部 将 平<sup>4)</sup>

## Effect of Gauge Length on Stress Response under Strain-Controlled Loading Condition for a Notched Specimen

Go Ozeki<sup>1)\*</sup>, A. Toshimitsu Yokobori, Jr.<sup>1)</sup>, Masaaki Tabuchi<sup>2)</sup>,  
Toshihito Ohmi<sup>3)</sup>, Jun Horikawa<sup>4)</sup> and Shohei Watanabe<sup>4)</sup>

### Abstract

Under strain-controlled loading condition, effect of the gauge length on the stress response and its distribution around the notch tip of a circular sharp notched round bar specimen is considered to be important to obtain their reproducible results. In this study, the analyses of stress response and its distribution around the notch tip were conducted based on the axisymmetric model of the CNS (Circular sharp Notched round bar Specimen) by using the axisymmetric elastic-plastic-creep FEA (Finite Element Analysis) and the appropriate ratio of the gauge length to the diameter of the CNS was investigated. As a result, to obtain the reproducible value of the stress response, the gauge length  $GL$  is necessary to be ensured 1.5 times longer than the specimen diameter  $D$ , that is  $GL/D \geq 1.5$ . This result is found to be in good agreement with the standardized value of a smooth specimen under the strain-controlled loading conditions.

**Keywords** : Strain-controlled loading, Stress response, Notched specimen, Gauge length, Axisymmetric elastic-plastic-creep FEA

### 1. 緒 言

近年の再生可能エネルギーの導入に伴い、火力発電所の運用形態が従来のベースロード型の運用から、バックアップ電源としての運用に変化している。このため、火力発電機器の起動・停止回数が増加し、高温機器にはクリープに加え、疲労の影響が増加すると考えられる。すなわち、実機の寿命評価には疲労の効果を考慮することがより重要となる。火力発電所におけるボイラ配管は、高温の蒸気が通過する

ことで熱応力が発生し、ひずみ制御型の負荷が作用する。平滑材のひずみ制御クリープ疲労試験法として ASTM E2714 [1] が提案されているが、損傷やき裂は応力集中部で発生するため、構造部材の寿命評価には切欠き材を用いた材料試験が重要である。しかし、切欠き材を用いたひずみ制御クリープ疲労試験法は、切欠きから発生するき裂長さの測定など、その複雑さからまだ規格策定には至っていない。そのため、切欠き材を用いた統一的な試験法と寿命評価法の確立が課題となっている。著者らの一部は、

\* corresponding author : go.ozeki@med.teikyo-u.ac.jp

<sup>1)</sup> 帝京大学 先端総合研究機構

Teikyo University, Advanced Comprehensive Research Organization, Tokyo

<sup>2)</sup> 物質・材料研究機構

National Institute for the Materials Science, Ibaraki

<sup>3)</sup> 湘南工科大学

Shonan Institute of Technology, Kanagawa

<sup>4)</sup> 島津製作所

Shimadzu Corporation, Kyoto

**【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  
022-288-5555  
(以上従来通り)

ただし、会誌原稿投稿先：

〒 173-0003  
東京都板橋区加賀 2-21-1  
帝京大学 先端総合研究機構 オープンイノベーション部門 横堀研究室気付  
日本材料強度学会  
03-3964-1935

または、編集事務局：

〒 980-0011  
仙台市青葉区上杉 1 丁目 17-18 第 5 銅谷ビル 505 号室  
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, 庄司 真希  
振込先銀行  
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 副会長 横堀 壽光

## 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 8,000 円＋消費税，送料 500 円＋消費税

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する。

### 「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，総ページ数 90 頁

定 価：6,000 円＋消費税，送料 500 円＋消費税

## 「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，総ページ数 110 頁

定価：5,000 円＋消費税，送料 350 円＋消費税

### 【著書紹介】

「材料強度と破壊学 —— 創造的発展と応用 ——」

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＋消費税，送料 500 円＋消費税

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、創造的発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。

### III. 第64回材料強度と破壊総合シンポジウムプログラム

主催 日本材料強度学会

日 時：2024年4月18日（木） 10:00～16:30

会 場：島津製作所東京支社2階イベントホール  
東京都千代田区神田錦町1-3

開会の挨拶 9:50～10:00 日本材料強度学会会長 岸 輝雄

＜座長＞ 帝京大学 横堀 壽光

- 1) 10:00～10:50 革新材料・接合技術のマルチマテリアル車体への適用  
\*千葉 晃司（元新構造材料技術研究組合, ISMA）  
岸 輝雄（東京大学名誉教授, 元新構造材料技術研究組合, ISMA）
- 2) 10:50～11:40 異種摩擦圧接継手の引張強さおよび疲れ強さの評価  
越智 秀（大阪工業大学）, \*澤井 猛, 川井 五作（大阪産業大学）

昼食 11:40～12:40

- 4) 12:40～13:30 すべり解析とAE計測による鍛造Ti-6Al-4V合金の滞留疲労の研究  
\*榎 学（東京大学）
- 5) 13:30～14:20 屋外暴露時の結晶性高分子材料の劣化と表面き裂成長との相関  
\*栗山 卓（九州大学特任教授）

休憩

- 6) 14:40～15:30 熱強化ガラスにおけるクラック伝播と分岐現象  
\*荒谷 眞一（GMS研究所）
- 7) 15:30～16:20 材料強度と破壊総合シンポジウムをふりかえって  
\*横堀 壽光（帝京大学）, 岩館 忠雄（元日本製鋼所）
- 8) 16:20～16:30 閉会の挨拶 日本材料強度学会副会長 横堀 壽光

#### 追記

\*講演論文集は、日本材料強度学会誌、56巻No.3,4（合併号）、57巻No.1,2（合併号）および57巻、No.3,4（合併号）の3冊に掲載されていますので、会員の方で、ご聴講される方はご持参ください。

非会員の方は、各冊、2,000円で販売いたします。当日も限定で販売しますが、ご希望の方は下記までにお申し込みください。聴講は無料です。

安藤 人美：h.ando@med.teikyo-u.ac.jp

申込先：〒173-0003 東京都板橋区加賀2-21-1

帝京大学 先端総合研究機構気付

日本材料強度学会

安藤 人美：h.ando@med.teikyo-u.ac.jp

TEL：03-3964-1935

#### IV. 2024 年材料強度学会総会および学術講演会講演募集案内

主催：日本材料強度学会

開催日：2024 年 6 月 5 日（水）

会場：島津製作所東京支社 2 階イベントホールおよびオンライン開催

東京都千代田区神田錦町 1-3

（URL は、後日ご連絡いたします）

講演申込締切り：2024 年 3 月 21 日（木）

講演原稿提出締切り：2024 年 5 月 6 日（木）

申込方法：メールまたは、はがきにて「日本材料強度学会 2023 年度総会学術講演会申込み」と題記し

(1) 題目

(2) 氏名（連名の場合は登壇者に（印））

(3) 勤務先、電話番号

をご記入のうえお申し込みください。

形式：発表 15 分 討論 5 分（各講演者は講演用パワーポイントを作成し、各講演者の PC から御講演をお願いいたします。）

申込先：〒 173-0003 東京都板橋区加賀 2-21-1

帝京大学先端総合研究機構 横堀研究室

気付 日本材料強度学会

横堀 壽光

E-mail: toshi.yokobori@med.teikyo-u.ac.jp

講演論文集原稿：Word を使用。用紙は、図表を含め B5 ないし A4 で作成ください。

表題として講演題目、著者名、所属を記載し、1. 緒言、2. 方法、3. 結果、4. 考察、5. 結論、6. 参考文献の順に一段組でご記載ください。（オフセット印刷します。）

オンラインでの学会参加希望者は、2024 年 5 月 30 日（木）までに E-mail でご連絡ください。

連絡先：横堀 壽光

E-mail: toshi.yokobori@med.teikyo-u.ac.jp

Tel: 03-3964-1935

## 【ニュース】

## 関連学協会開催案内

## 第9回 初心者にもわかる信頼性工学セミナー（オンライン）

開催日：第一日 令和6年2月26日（月）

第二日 令和6年2月27日（火）

主催：日本材料学会

協賛：（予定）土木学会，日本機械学会，日本金属学会，ほか25学協会

期日：第一日 令和6年2月26日（月）

10:00～16:00

第二日 令和6年2月27日（火）

10:00～16:00

会場：オンライン開催（使用ツールはZOOMを予定）

申込締切：令和6年2月5日（月）

申込先：〒606-8301 京都市左京区吉田泉殿町1-101  
日本材料学会「第9回初心者にもわかる  
信頼性工学セミナー」係

TEL：075-761-5321, FAX：075-761-5325

E-mail：jimu@office.jsms.jp

## 第15回日本複合材料会議（JCCM-15）講演募集

主催：日本材料学会，日本複合材料学会

協賛：日本機械学会，日本航空宇宙学会，日本界面科学会ほか50学協会

会期：2024年3月13日（水）～15日（金）

会場：京都テレサ

〒601-8047 京都市東九条下殿出町70

（対面開催）

懇親会：2024年3月14日（木）夕刻（予定）

※お問合せ先：日本材料学会・事務局

〒606-8301 京都市左京区吉田泉殿町1-101

TEL：075-761-5321, FAX：075-761-5325

Email：jimu@office.jsms.jp

## 第9回マルチスケール材料力学シンポジウム 講演募集

開催日：2024年5月24日（金）

講演申込締切：2024年1月19日（金）

主催：日本材料学会

協賛：（予定）応用物理学会，化学工学会，高分子学会ほか20学協会

期日：2024年5月24日（金）

会場：出島メッセ長崎

〒850-0058 長崎県長崎市尾上町5-1

講演申込方法：ホームページ講演申込フォームより申込

お問合せ：公益社団法人日本材料学会「マルチスケール材料力学シンポジウム係」

mail：jimu@office.jsms.jp

## 第58回 X線材料強度に関するシンポジウム講演募集

開催日：2024年7月18日（木），19日（金）

講演申込締切：2024年3月15日（金）

主催：日本材料学会

協賛：（予定）応用物理学会・自動車技術会・精密工学会，ほか17学協会

日時：2024年7月18日（木），19日（金）

9:00～17:00

会場：名城大学ナゴヤドーム前キャンパス西館DW207 レセプションホール

〒461-8534 愛知県名古屋市中区矢田南4-102-9

<https://www.meijo-u.ac.jp/about/campus/dome.html>

問い合わせ先：〒606-8301 京都市左京区吉田泉殿町1-101

TEL：075-761-5321, FAX：075-761-5325

E-mail：jimu@office.jsms.jp

日本材料学会 X線シンポジウム係

## 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 Plas-

ticity", 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、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け付けます。

別刷作成料

| 頁数 | 50部 単位円 | 100部                             |
|----|---------|----------------------------------|
| 1  | 8,000   |                                  |
| 2  | 12,000  | 100部ごとに<br>1,000×頁数の割増<br>となります。 |
| 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  |                                  |

尚、PDFのみご希望の場合は1論文50,000円となります。別刷+PDFの場合は、1論文30,000円のPDF料を頂戴いたします。

カラー図掲載を希望する場合は刷上り/頁30,000円を負担する。

上記別刷り料、PDF料は本体価格です。別途消費税がかかります。

57巻1号掲載の論文から適用となります。

投稿論文原稿送付先：

〒173-8605 東京都板橋区加賀2-21-1  
帝京大学 先端総合研究機構  
オープンイノベーション部門  
横堀研究室気付  
日本材料強度学会

E-mail: toshi.yokobori@med.teikyo-u.ac.jp

TEL 03-3964-1935

または、編集事務局：

〒980-0011 仙台市青葉区上杉1丁目17-18  
第5銅谷ビル 505号室  
日本材料強度学会

E-mail: yokobori.toshimitsu@lilac.plala.or.jp

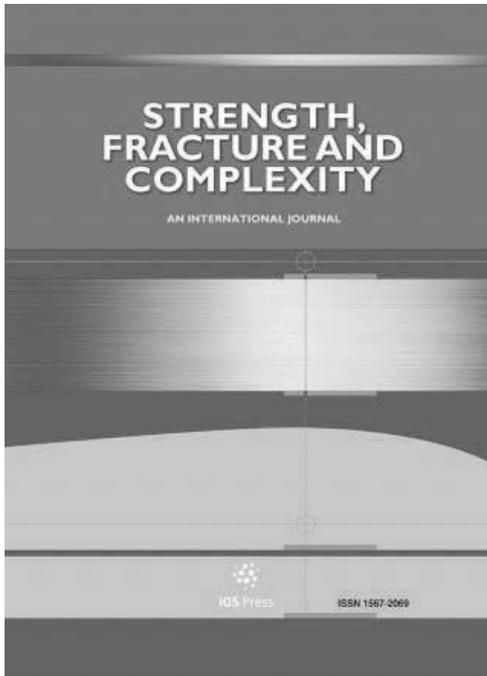
## 日本材料強度学会誌論文投稿カード

|                  |                                |  |           |                 |             |
|------------------|--------------------------------|--|-----------|-----------------|-------------|
| 原稿番号             | 事務局記入欄                         |  |           |                 |             |
| 種別<br>(いずれかに○)   | 原著論文 ・ 速報                      |  |           |                 |             |
| 原稿種類<br>(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<br>枚      | 英文 Abstract<br>英語キーワード 5 個     | 本文（図の説明含）<br>枚                               | 図表の数<br>枚 | 内訳 図<br>写真<br>表 | 枚<br>枚<br>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

### Editorial Board

#### Editor-in-Chief

Teruo Kishi  
 Professor Emeritus  
 The University of Tokyo  
 4-6-1 Komabe, Meguro-ku  
 Tokyo, Japan  
 Tel./Fax: +81 35 452 5006  
 Email: nims.advisor@nims.go.jp

#### Executive Editor

A. Toshimitsu Yokobori Jr.  
 Professor Emeritus of Tohoku  
 University  
 Specially Appointed Professor of  
 Teikyo University  
 Advanced Comprehensive Research  
 Organization (ACRO)  
 Teikyo University  
 2-22-1 Kaga Itabashi-ku  
 Tokyo, Japan  
 E-mail: toshi.yokobori@med.teikyo-  
 u.ac.jp

#### Founding Editor

Takeo Yokobori

#### Honorary Editor

Alan H. Cottrell

**Editors**

Alberto Carpinteri, Polytechnic University of Turin, Turin, Italy  
 William W. Gerberich, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA  
 Jörg F. Kalthoff, Ruhr University Bochum, Bochum, Germany  
 Takashi Kuriyama, Yamagata University, Yamagata, Japan  
 Jean Lemaitre, LMT-Cachan, Cachan, France  
 Yiu-Wing Mai, University of Sydney, Sydney, Australia  
 Kamran Nikbin, Imperial College, London, United Kingdom  
 Go Ozeki, Teikyo University, Tokyo, Japan  
 Yapa D.S. Rajapakse, Office of Naval Research, Arlington, VA, USA  
 Shinsuke Sakai, The University of Tokyo, Tokyo, Japan  
 Yasuhide Shindo, Tohoku University, Sendai, Japan  
 Yuji Tanabe, Niigata University, Niigata, Japan  
 Keiichiro Tohgo, Shizuoka University, Shizuoka, Japan  
 Kee Bong Yoon, Kee Bong, Seoul, Korea

**International Advisory Editorial Board**

Grigory Isaakovich Barenblatt, University of California, Berkely, CA, USA  
 Janne Carlsson, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden  
 Yuri A. Ossipyan, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
 Ashok Saxena, University of Arkansas, Fayetteville, AR, USA  
 Karl-Heinz Schwalbe, Institute for Materials Research, Geesthacht, Germany  
 George Webster, Imperial College, London, United Kingdom

**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 two issues a year. The subscription prices for 2023 (volume 16) are EUR 283 for online only subscription, EUR 307 for print only subscription and EUR 164 (US\$ 428) for a combined print and online 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.

## Instructions to Authors

For detailed instructions please refer to the author guidelines on our website: [www.iospress.com/strength-fracture-and-complexity#author-guidelines](http://www.iospress.com/strength-fracture-and-complexity#author-guidelines).

Manuscripts should be submitted electronically to the journal's editorial management system: <https://sfc.editorialmanager.com/>.

Colour figures in the print version of the article, Open Access, an Author PDF Copy without watermark, Author reprints, or additional hard copies can be ordered through the Author Order Form on our website: <https://www.iospress.com/form/sfc-pubfee-form>.

## Publisher

IOS Press  
Nieuwe Hemweg 6B  
1013 BG Amsterdam  
The Netherlands  
Tel.: +31 20 688 33 55  
E-mail:  
General information: [info@iospress.com](mailto:info@iospress.com)  
Subscription Department: [order@iospress.com](mailto:order@iospress.com)  
Advertising Department: [market@iospress.com](mailto:market@iospress.com)  
Internet: [www.iospress.com](http://www.iospress.com)

### 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<br>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：〒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気付  
 日本材料強度学会  
 E-mail : noriaki@sasappa.co.jp  
 TEL : 022-288-5555  
 FAX : 022-288-5551

日本材料強度学会誌 Vol. 57 No. 3, 4 合併号

令和6年3月5日 印刷

令和6年3月8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 4,000]