

Materials



Materials & Mechanics Division

&

Mechanics

Newsletter, Materials and Mechanics Division, JSME, No. 65, August, 2024

特集：令和6年度 研究会・分科会特集

本号では、部門の研究会・分科会の活動紹介をお届けします。活動報告をお読みになりご興味や参加の希望がありましたら各主査へ連絡いただくか、広報委員会へお問い合わせください。また、動力エネルギーシステム部門との交流の一環として、材料力学に関する新刊図書案内を寄稿いただきました。

材料力学部門所属の研究会・分科会の紹介と活動報告

材料力学部門には、2024年4月1日現在、下表のように4つの研究会と2つの分科会が設置されています。それぞれの会には、それぞれの活動活性化を目的として、材料力学部門内規に基づいて、若干の活動経費を交付しています。新規の研究会・分科会の設立提案もお待ちしております。

材料力学部門所属の研究会 (A-TS) および分科会 (P-SCD)

記号	研究会 / 分科会名	設置年月	主査	幹事
A-TS03-14	実験力学先端技術研究会	1997年4月	足立忠晴(豊橋技術科学大学)	坂上賢一(芝浦工業大学)
A-TS03-28	材料力学における異分野融合に関する研究会	2015年4月	山田浩之(防衛大学校)	西田政弘(名古屋工業大学) 渡辺圭子(立命館大学) 樋口理宏(金沢大学)
A-TS03-29	ゴムの材料力学に関する研究会	2015年4月	井上裕嗣(東京工業大学)	大沢靖雄(株式会社ブリヂストン) 田中展(兵庫県立大学)
A-TS03-31	機能材料と構造の力学研究会	2018年4月	成田史生(東北大学)	荒木稚子(東京工業大学) 上辻靖智(大阪工業大学) 牛島邦晴(東京理科大学)

				坂田誠一郎(近畿大学) 森本卓也(島根大学)
P-SCD417	形状記憶材料の特性向上と 実用化に関する分科会	2021年11月	加藤博之(北海道大学)	武田亘平(愛知工業大学)
P-SCD420	hcp金属の機能・性能の発現 と向上に関する研究分科会	2023年4月	多田直哉(岡山大学)	清水憲一(名城大学) 上森 武(岡山大学)

A-TS03-14 「実験力学先端技術研究会」

主査：足立忠晴（豊橋技術科学大学）

幹事：坂上賢一（芝浦工業大学）

委員：82名

構造用材料のひずみは一般に 10^{-3} 以下と小さく、これを精度良く測定することは決して容易なことではない。特に、衝撃荷重時に発生する高ひずみ速度域や、破壊が進行するき裂先端の微小領域における測定等は、高い時間・空間分解能が必要とされるため、常に、より高精度、高分解能の新しい測定法が要求されている。そして、そのような測定法は、巨大構造物や社会基盤の安全の確保に繋がると期待されている。

実験力学先端技術研究会は、固体の応力・ひずみの高精度計測を目的に1997年4月に設立されて以来20年以上継続して開催されている。現在ある材料力学部門の研究会の中で最も長い歴史を持っており、その間、日本実験力学会や非破壊検査協会と協力しながら継続的に研究会を開催し、新しい応力・ひずみ測定法を提案、実現してきている。

2023年度から対面での委員会の開催が活発となり、さらなる今後の交流の拡大が期待される。

本研究会が関係している材料力学部門主催の International Conference on Advanced Technology in Experimental Mechanics 2023 が International DIC Society と合同国際会議(ATEM-iDICs '23)として、福井大学 藤垣 元治 教授を実行委員長として2023年10月9日から12日に福井県あわら温泉にて開催された。また次回の International Conference on Advanced Technology in Experimental

Mechanics 2027(ATEM'27)は、青山学院大学理工学部機械創造工学科 米山 聡 教授を実行委員長として2027年に開催することが部門委員会で承認され、準備が始められている。

【2023年度】

1. 第119回研究会(2023年8月29日～31日) 日本実験力学会 2023年度年次講演会。和歌山城ホールにて開催。主催：日本実験力学会。
2. 第120回研究会(2023年9月27日～29日) 日本機械学会 M&M 2021 材料力学カンファレンス。筑波大学にて開催。OS-3 実験力学と計測技術、主催：日本機械学会。
3. 第121回研究会(2023年10月9日～12日) Advanced Technology in Experimental Mechanics and International DIC Society Joint Conference 2023 (ATEM-iDICs '23)が、福井県あわら温泉にて開催。主催：日本機械学会
4. 第122回研究会(2023年12月15日～16日) 分科会合同ワークショップ2023「実験力学における計測・データ処理の問題点・ノウハウ・工夫」。山梨県ホテルマウント富士にて開催。主催：日本実験力学会。
5. 第123回研究会(2023年1月20日) 第54回 応力・ひずみ測定と強度評価シンポジウム。日本非破壊検査協会 亀戸センターおよびオンラインによるハイブリッド開催。主催：日本非破壊検査協会。

A-TS03-28 「材料力学における異分野融合に関する研究会」

主査：山田浩之（防衛大学校）

幹事：西田政弘（名古屋工業大学）、
渡辺圭子（立命館大学）、
樋口理宏（金沢大学）

委員：37名

材料力学は、機械工学における基礎学問でありながら、同時に社会へ貢献する工学の模範です。高度に発達した現代社会において、材料力学のみ理解するだけではものづくりの設計に関わる種々の問題解決は不可能になりました。この解決の場の一つが材料力学部門の講演会などになりますが、参加者は大学・高専教員が多く、課題を有する企業の研究者・開発者は残念ながら多くないのが現状です。そこで、2015年から「材料力学における異分野融合に関する研究会」を設立し、他分野を巻き込む＝異分野融合を旗印に、分野の枠を越えて産業界および学界で問題共有とその解決を目指しております。

活動内容としては、コロナ禍前までは、年2～3回の研究会を開催し、M&M 材料力学カンファレンスでのオーガナイズド・セッションを毎年企画してきました。令和5年度は、研究会は実施せず、筑波大学で行われたM&M2023におけるオーガナイズド・セッション、および福井県あわら温泉で行われた Advanced Technology in Experimental Mechanics and International DIC Society Joint Conference 2023 (ATEM-iDICs'23) におけるオーガナイズド・セッションを行いました。

M&M2023 は、M&P2023 とのコロケーション開催ということで、異分野融合研究会ならではの考え、合同オーガナイズド・セッションとして企画致しました。そのため、セッション名は、「異分野の研究に耳を傾けよう！ 材料力学、機械材料、材料加工における融合セッション」と機械材料と材料加工の二つのワードを追加しております。普段、M&P で活動されている方も本セッションで発表していただき、新しい関係性が生まれたことから、異分野融合研究会の目的を達するまたとない機会となりました。さらに、このセッション名に見合う企画として、大阪大学の堀川敬太郎先生をお招きし、依頼講演として「高歪速度圧縮変形を与えたアルミニウム合金の機械的特性」という題目でご講演いただきました。材料力学と機械材

料学には学問の隔てがなく、常に一緒に考えていく必要があることを再認識させていただきました。

ATEM-iDICs'23 では、海外の方のご講演もあることから、異分野融合という言葉を使わずに、力学全般の方にご参加いただけるよう、「Dynamic Behavior」というセッション名で実施しました。主査および幹事の専門分野である衝撃工学の関係から、高分子物性、機械力学、デジタル画像関連などに関する実験および解析の幅広い分野のご講演が集まりました。当初の見込みよりも海外からの申し込みが多く、企画した我々としては、良い機会となりました。

令和6年度は、M&M が実施されませんが、M&P2024（富山大学）で令和5年度同様に合同オーガナイズド・セッションを企画できることになりました。セッション名も2年連続で「異分野の研究に耳を傾けよう！ 材料力学、機械材料、材料加工における融合セッション」としております。異分野融合の機会に多くの方々の参加を楽しみにしております。また、12月9日（月）に、大分工業高等専門学校竹尾恭平先生にご協力いただきまして、研究会を実施することが決まりました。日本有数の温泉地でもある大分県での実施となります。ご興味がある方は、詳細をご連絡致しますので、主査：山田 (ymda@nda.ac.jp) までご連絡ください。

令和5年度の活動内容の詳細は下記の通りです。研究会への参加は随時受け付けていますので、お気軽にご連絡ください。

M&M2023 材料力学カンファレンス／M&P2023 機械材料・材料加工技術講演会（コロケーション開催）、2023年9月27、28日、筑波大学 筑波キャンパス

合同 OS 「異分野の研究に耳を傾けよう！ 材料力学、機械材料、材料加工における融合セッション」講演数 27 件

「高歪速度圧縮変形を与えたアルミニウム合金の機械的特性」

大阪大学 堀川 敬太郎 先生

Advanced Technology in Experimental Mechanics and International DIC Society Joint Conference 2023 (ATEM-iDICs'23)、2023年10月11、12日、福井県あわら温泉

OS「Dynamic Behavior」14件



M&M2023 における堀川敬太郎先生の依頼講演の様子

A-TS03-29 「ゴムの材料力学に関する研究会」活動報告

主査：井上裕嗣（東京工業大学）

幹事：大沢靖雄（株式会社ブリヂストン）、
田中展（兵庫県立大学）

委員：38名

A-TS03-29「ゴムの材料力学に関する研究会」は、2015年4月に発足し、第1期3年間の活動後2018年3月から第2期、2020年3月から第3期、2022年3月から第4期として通算9年余りにわたって活動しています。

ゴムは、他の材料にはない独特な力学特性を活かしてタイヤ、ベルト、防振ゴム等の機能部品に幅広く活用されていますが、原材料や加工条件によって力学特性が大きく変化するという特徴があります。このような特徴を活かして所望の力学特性を有するゴム材料を開発するために、高分子材料学分野の研究は古くから幅広く行われています。一方で、機械工学、特に材料力学分野の研究を行う場合には、対象とするゴム材料毎に力学特性を一から調べなければならず、また特定のゴム材料について得られた知見を研究者間で共有するのも困難であるなどの難点があります。このことが一因となって、材料力学分野ではゴムを専門とする研究者が少なく、また研究者間の繋がりも希薄であるのが現状だと考えられます。

本研究会は、材料力学分野においてゴムの力学に係わる研究者間の繋がりを深め研究・技術の発展を図ることを目的としており、破壊、トライボロジー、非破壊検査、力学特性評価と構成則、計算力学の応用等を幅広く取り扱っています。3～4

カ月に1回程度のペースで研究会を開催し、最新の研究・技術情報について話題提供をいただくとともに意見交換を行っているほか、M&M材料力学カンファレンス等においてオーガナイズド・セッションを企画しています。特に第2期からは、ゴムの材料力学研究を推進させるために、ゴムの原材料や加工条件を可能な限り単純化した標準試験片を提案し、それを用いて得られた知見を研究者間で共有化することに取り組んでいます。具体的には、まずゴム材料に関する各種規格の調査を行い、次に一例としてスチレンブタジエンゴムを採り上げて標準的な原材料と加工条件を選定し、さらに実際に試験片を作成して複数の委員が複数の力学試験を実施し、結果の共有化と議論を行った上で、M&M材料力学カンファレンスで講演発表をしています。なお、構成委員の約40%が企業に所属している点が本研究会の特徴で、産学連携活動を積極的に行っております。

2023～2024年度の開催実績と開催予定は下記の通りです。研究会への参加は随時受け付けていますので、ご興味をお持ちの方は、主査：井上裕嗣 (inoue.h.ab@m.titech.ac.jp) までお気軽にご連絡下さい。

【2023年度】

第1回 2023年4月18日、ハイブリッド（東京工業大学、オンライン）、参加者18名

・話題提供：青山学院大学 米山聡 氏、DICの基礎と最近の話題

第2回 2023年7月13日、ハイブリッド（横浜国立大学、オンライン）、参加者14名

・標準試験片のFEM解析向けモデル、過去検討結果のまとめ案の説明と議論

第3回 2023年9月27～29日、筑波大学 筑波キャンパス

・M&M2023材料力学カンファレンスのOS-02「ゴムの材料力学」として開催、講演発表5件

第4回 2023年12月6日、ハイブリッド（東京工業大学、オンライン）、参加者12名

・材料力学部門の年鑑執筆相談と次回の話題提供、標準試験片のFEMメッシュモデル進捗共有化

【2024年度】

第1回 2024年3月4日、ハイブリッド（三宮センタープラザ、オンライン）、参加者13名

・話題提供：アシックス 立石純一郎 氏、年鑑執筆分担、標準試験片のFEM解析結果の相談

第2回（予定）2024年9月30日、名古屋大学

・話題提供：名古屋大学 奥村大 氏、標準試験片の検討共有化

第3回（予定）2024年11月25～29日、島根くにびきメッセ

・APCFS2024のE2 Soft materialsとして開催予定

A-TS03-31「機能材料と構造の力学研究会」

主査：成田史生（東北大学）

幹事：荒木稚子（東京工業大学）、上辻靖智（大阪工業大学）

牛島邦晴（東京理科大学）、坂田誠一郎（近畿大学）、

森本卓也（島根大学）

委員：38名

当研究会は、機能材料と構造の力学を軸にした研究活動の深化と新たな展開を目指し、2018年4月に設立されました。前年度から主査・幹事を交代し、新しい委員が14名加わって、計38名で活動しています。当研究会の活動内容は(1)機能材料と構造の力学に関する研究の情報交換・議論：研究会開催、講演会OSの企画、(2)研究分野に関連する国際会議等の開催支援：機能材料と構造の力学国際会議（Asian Conference on Mechanics of Functional Materials and Structures、ACMFMS）などです。

2023年度は以下の活動を行いました。

M&M2023材料力学カンファレンス（筑波大学2023.9.27-29）でのOS「持続可能社会に向けた機能材料・構造の創製と評価—材料と力学の新展開に向けて—」企画

一般講演：30件

今後の予定として、日本機械学会2024年度年次大会（愛媛大学（2024.9.8-11））でOS「機能材料と構造の力学」、14th Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength（松江（2024.11.25-29））で“Functional materials”を企画しています。また、2024ACMFMS（Ningbo University（2024.27-30））への運営にも協力する予定です。さらに、各分野の解説記事の連載を以下の通り開始しています。

機械の研究（養賢堂）2024年2月1日発売 第76巻 第2号

https://www.yokendo.com/books/4910028170240_2024-02-01/

なお、若手研究者の育成や他領域研究者との連携を積極的に推進するため、メンバーを募っています。研究会への参加を希望する場合は、成田史生（東北大学）（narita@material.tohoku.ac.jp）までご連絡ください。

P-SCD417 「形状記憶材料の特性向上と実用化に関する分科会」

主査：加藤博之（北海道大学）

幹事：武田亘平（愛知工業大学）

委員：35名

本分科会は、形状記憶材料の物性研究から製品開発までの幅広いテーマについて、日本機械学会を中心に関連他学会および産業界と密接な連携をとりながら、新しい研究情報を委員間で共有することを目的としています。前身の「形状記憶材料の医療および産業分野への利用拡大のための研究開発に関する分科会」、「形状記憶材料の高機能化と応用に関する分科会」の成果を引き継ぎ、材料力学の観点からの形状記憶材料の強度と機能、信頼性の評価および実用製品を考案して、社会に提案する役割を果たしています。

今日の形状記憶材料の研究状況は、医療分野における急速な市場拡大に伴い、製品の性能および安全性水準の要請と諸外国との開発競争は従来に比較してますます厳しくなり、我が国の研究・開発現場で最新情報の集約が必要となっています。同時に、形状記憶材料研究は絶え間ない新素材開発の場であり、ポリマー材料、ジルコニウム合金などの次世代材料を手掛ける若手研究者の活躍を後押ししています。

本年度は、研究会と学会講演における活発な議論、および学術誌特集号の発行などの独自の企画を運営するとともに、(一社)形状記憶合金協会との共催事業を積極的に展開して、この分野の研究の活性化を目指して参ります。今年度の活動実績と今後の予定は以下のとおりです。

【2024年度】

2024年6月4日（明治大学駿河台キャンパス）

ばね学会春季定例講演会

主催 日本ばね学会

共催 (一社)日本機械学会材料力学部門・形状記憶材料の特性向上と実用化に関する分科会

○弾性コイルばねの引張で生じる幾何学的非線形と形状記憶合金ばねの変形について

北海道大学大学院工学研究院 鈴木和、加藤博之 他4件

2024年8月23日

ASAM Web セミナー2024

「先進機能材料・先進生体材料としての形状記憶合金の新しい用途開発」

Research and Development of Shape Memory Alloys as Advanced Functional and Biomedical Materials

主催 (一社)形状記憶合金協会

協賛 (一社)日本機械学会材料力学部門・形状記憶材料の特性向上と実用化に関する分科会

協賛 日本ばね学会

○マルテンサイト変態の基礎と極低温ダイナミクス

国立研究開発法人物質・材料研究機構 新津甲大

○医療用ガイドワイヤに適した Ti-Ni 合金線の検討

株式会社パイオラックスメディカルデバイス 鈴木久智

○形状記憶合金の変態熱を利用した蓄熱材料の提案と有限要素伝熱解析

北海道大学大学院工学研究院 加藤博之

○形状記憶合金と形状記憶ポリマーに関する応用例

愛知工業大学工学部 武田亘平

2024年9月6日（愛知工業大学・本山キャンパス）

国際ワークショップ ” Poland-Japan workshop on shape memory materials”

愛知県名古屋市千種区東山通1丁目

○ <Keynote speech> Prof/Dr. Elzbieta Pieczyska (Poland)

My experience with Ti-Ni Shape Memory/Ti-based Superelastic Alloys and Shape Memory Polymers in collaboration with Japanese researchers.

○一般講演8件

P-SCD420 「hcp 金属の機能・性能の発現と向上に関する研究分科会」

主査：多田直哉（岡山大学）
幹事：清水憲一（名城大学）、
上森 武（岡山大学）
委員：32名

チタン、マグネシウム系金属に代表される hcp 金属は、優れた軽量性、耐熱性、生体親和性を有し、一般工業材料や耐熱材料、生体材料等で多く用いられている。この分科会「P-SCD420：hcp 金属の機能・性能の発現と向上に関する研究分科会（フェーズ4）」は、前身である「P-SCD384：hcp 金属の実験、解析、特性評価技術に関する調査研究分科会（フェーズ1）」（2014年4月から2017年3月）、「P-SCD403：hcp 金属の力学的挙動、加工および周辺技術に関する研究分科会（フェーズ2）」（2017年4月から2020年3月）、「P-SCD413：hcp 金属の機能・性能評価に関する研究分科会（フェーズ3）」（2020年4月から2023年3月）に引き続き、学術面と実用面の両面から hcp 金属の機能・性能に関する研究を前進させることを目的として立ち上げられた。前身の P-SCD413（フェーズ3）は、コロナ禍の3年間と期間が重なってしまったので、チタン関連の企業との研究交流会をオンラインで開催してきたが、本分科会（フェーズ4）では、出来るだけ現地に赴いて、対面での工場見学を通じて情報交換を行うことを目標にしており、これまでに2回の工場見学を行うことが出来た。

以下は2023年度および2024年に開催された全3回の委員会の内容であり、10月には第4回を予定している。

○第1回 2023年10月23日（月）14:00～16:00
（株式会社 吉増製作所（東京都あきる野市）、参加者9名）

・工場見学「株式会社 吉増製作所」

○第2回 2024年2月20日（火）13:30～17:00
（大同特殊鋼株式会社技術開発研究所（名古屋市南区大同町）、参加者9名）

・工場見学「大同特殊鋼株式会社技術開発研究所」
・技術交流会「チタンアルミ合金の精密鑄造におけるブロー欠陥発生に及ぼす鑄造条件の影響」
大同特殊鋼株式会社技術開発研究所 プロセス技術研究室 副主任研究員 松木隆紀 氏

○第3回 2024年6月13日（木）14:30～16:40
（日本製鉄株式会社本社（丸の内パークビルディング）、参加者10名）

・話題提供「新しいチタン製造技術開発の取組みー地球温暖化ガス排出量低減に向けてー」
東邦チタニウム株式会社 顧問 藤井秀樹 氏
・話題提供「窒化チタン粉末を用いた多機能チタン創製の取り組み」
静岡大学工学部 菊池将一 委員

以上

【新刊図書】 関連学術領域を俯瞰する新しい材料力学の教科書

東京大学大学院工学系研究科
原子力国際専攻
教授 笠原 直人

本ニュースレターの読者には、機械、航空、建築・土木、原子力など様々な専門分野の強度設計や健全性維持に関心のある学生、教員、技術者の方が多いと思います。

そこで必要とされる関連学術領域は、固体力学、材料力学、構造力学、材料強度学等であり、それぞれがカバーする内容が拡大してきており、その範囲は重なり合っています。

このため、伝統的な意味においてではなく、現代的な意味において上記をカバーする領域を総称する学問分野として、材料力学という名称を使うこととし、全体を体系的かつ効率よく学ぶための教科書として、『東京大学工学教程 材料力学 I、II、III』を出版しました。

著者は、本学工学部・工学系研究科の様々な学科・専攻において長年にわたり材料力学関連講義を教授されてきた先生方（堀宗朗 [社会基盤]、高田毅士 [建築]、酒井信介・泉聡志 [機械]、横関智弘 [航空宇宙]、井上純哉 [マテリアル]、笠原直人 [原子力]、吉村忍・鈴木克幸・栗飯原周二 [システム創成] の各先生）です。

本書は、これまでの材料力学関連出版物にはない、次のような特徴を備えています。

材料力学 I では、どの専門分野を志向する学生であっても、この 1 冊で一応ほぼすべての観点を理解できるように内容を構成しました。一方、材料力学を一般の専門（たとえば、機械、航空、建築・土木、原子力など）で使おうとする学生については、材料力学 I と II を連続して勉強することを勧めています。ただし、専門分野の必要性に応じて、材料力学 II の内容は部分的に読み飛ばしてもよい、という構成になっています。

さらに、材料力学 I と II の内容だけでは、先端的な部分、たとえば有限要素法による非線形解析や動的解析等を理解するには不十分ですので、そこへの橋渡しとして材料力学 III が準備されており、そのような要求を持つ読者は、材料力学 I、II、III を継続して学習するとよいと考えています。ま

た、数学的内容などは、適宜、工学教程 基礎系数学の各巻とのつながりも記載されています。

本工学教程は、工学の基礎基盤を整え、科学技術先進国のトップの工学部・工学系研究科として学生が学び、かつ教員が教授するための指標を確固たるものとするを目的として、時代に左右されない工学基礎知識を体系的にとりまとめておりますが、内容をご覧いただくとわかりますように、基礎知識とは言え、最先端研究の直前までの知識をまとめておりますので、研究者・技術者の皆様が研究開発を進める上でのテキストとしても十分活用いただけるものになっています。

本書が、関連する広い学術領域をこれから体系立てて学ぼうと考えている学生諸君、そうした学生の期待に応えるために講義なされている先生方、忙しい中で最新の知識を含めて効率的に学び活用したいと考えている技術者の方々のお役に立つことができましたら、大変嬉しいです。なお、大学の教員の方で、材料力学 I、II、III を先生が教授されている大学や大学院での講義のテキスト、サブテキスト、部分的な参考資料としての活用をご検討いただける場合には、献本も可能ですので、上記 URL の最下部にありますフォームにて丸善出版までご連絡ください。

https://www.maruzen-publishing.co.jp/contents/UTokyo_Eng_Course/index.html

東京大学工学教程編集委員会編「東京大学工学教程 材料力学 I、II、III」丸善出版 目次

材料力学 I

1. 材料力学とはどのような学問か
2. 材料の変形を表す基本力学量と基礎式
3. 構造の基本要素と変形
4. 細長く真っすぐな棒の座屈
5. 熱荷重と熱応力
6. 材料力学の問題の一般的解法の考え方

7. 構造設計の考え方

材料力学 II

1. 材料力学における知識の構成
2. 材料の一般的な変形を表す基本力学量
3. 材料の一般的な変形を支配する基礎式
4. 固体・流体・熱・連続体の関係
5. 構造の基本要素と変形
6. 材料非線形の基礎
7. 幾何学的非線形の基礎
8. 熱応力の性質と残留応力
9. 応力集中
10. 材料強度論の基礎

- 1 1. 複合材料の基礎
- 1 2. 材料力学の問題の一般的解法の基礎
- 1 3. 構造設計の基礎

材料力学 III

1. 非線形解析における応力とひずみ
2. 材料非線形
3. 幾何学的非線形
4. 動的状態
5. 非定常熱応力
6. 境界非線形（接触）
7. 材料強度論
8. さまざまな構造用材料

【寄稿】 釣鐘の謎

熊本大学 大学院 先端科学研究部
産業基盤部門 機械システム設計分野
准教授 川島 扶美子

熊本県玉名市の蓮華院誕生寺奥之院には、日本一大きな釣鐘がある。重量は37.5トン。

20年ほど前に観光した時、同行の友人2人（専門は化学と建築学）が「梁が細い」と指摘した。鐘が下がっている梁が細い、鐘の重量に耐えられない、というのである。私は鐘ばかり見て梁は見えていなかった。強度が専門であるにも関わらず。反省しきりである。

この鐘の youtube 動画を見ると、鐘を下げる梁は天井板に隠れて見えない。若き日の我々は天井板の格子を梁と勘違いしたようである。

梁の太さを推定してみる。動画をもとに鐘楼の柱間隔を鐘直径の3倍と仮定し、梁の長さをこれに等しい8.6mと考える。梁材料は鉄と考え（鐘は昭和52年完成であるので、鐘楼も同時期の建設であろう）、降伏応力を215MPaと仮定する。計算を単純にするため、梁の断面は十字型、板厚は75mm、高さとは幅は等しいと仮定する。

「長さ8.6mの両端固定梁の中央に37.5トンの集中荷重が作用する。発生する応力が降伏応力215MPaより小さくなるための梁断面の高さを求めなさい。ただし、梁断面は十字型とし、板厚は



75mm、幅は高さに等しいとする。」材料力学の問題ができた。

梁1本で鐘を支えるなら、梁断面の高さは378mm以上必要である。鐘楼の柱が12本あるので梁は6本と考えると、148mmである。実際には耐震性や安全率を考慮しさらに頑丈に作っているはずである。

実物を確認するため蓮華院を再訪した。やはり天井板に隠され梁は見えなかった。柱の間隔を測るため巻き尺を持参したが、柵にはばまれ測定できず、柱の材料すら確認できなかった。残念である。

目次

1. 特集：令和6年度 研究会・分科会特集

- ・ A-TS03-14 「実験力学先端技術研究会」 足立 忠晴（豊橋技術科学大学）
- ・ A-TS03-28 「材料力学における異分野融合に関する研究会」 山田 浩之（防衛大学校）
- ・ A-TS03-29 「ゴムの材料力学に関する研究会」活動報告 井上 裕嗣（東京工業大学）
- ・ A-TS03-31 「機能材料と構造の力学研究会」 成田 史生（東北大学）
- ・ P-SCD417 「形状記憶材料の特性向上と実用化に関する分科会」 加藤 博之（北海道大学）
- ・ P-SCD420 「hcp 金属の機能・性能の発現と向上に関する研究分科会」 多田 直哉（岡山大学）

2. 【新刊図書】関連学術領域を俯瞰する新しい材料力学の教科書

笠原 直人（東京大学）

3. 【寄稿】釣鐘の謎

川島 扶美子（熊本大学）

編集後記

ニュースレター第65号では、材料力学部門に設置されている研究会および分科会の活動を報告していただきました。学協会活動は、定期的な講演発表のみならず、研究会や分科会で機関や所属の枠を超えて議論したり、新しい知見を共有したりできることがメリットであり、魅力であると思います。本レターを通じて、会員の皆様に少しでも情報を提供できていることを願っています。

寄稿では、観光してても現地の建造物の仕組みなどを考えてしまう工学者あるある内容で、興味深く拝読しました。また、学生や若手技術者にとっても、紙面上の材料力学問題ではなく、実機をイメージした求解が大切だとも感じました。

ニュースレターは隔月発行していますが、寄稿を執筆していただける会員を、自薦他薦問わずに随時募集しています。内容や文字数は比較的自由ですので、材料力学に少しでも絡めて研究内容を発信したり、課外活動等を紹介することも大歓迎です。材料力学に関する新刊図書案内もお届けしました。このニュースレターで、会員へのさまざまな有益情報を展開できればとも考えています。

ニュースレターや部門 WEB ページについてのご意見や要望等がございましたら、遠慮なくお気軽にお近くの広報委員、または mmd@jsme.or.jp までお知らせください。

広報委員長 旭吉雅健（福井大学）