

MATERIALS

and

MECHANICS

No.22

日本機械学会材料力学部門ニューズレター No.22

第 78 期材料力学部門長に就任して

今期(第78期)部門長
幡中憲台(山口大学)

めまぐるしく動き、しかも厳しい社会情勢の中、庄子哲雄第77期部門長の跡を継いで第78期部門長に就任し、身の引き締まる思いがいたしております。いささか日世代に属する小生がこの重責を担うことになり戸惑いを隠せませんが、幸いにも材料力学部門運営委員会は久保司郎副部門長(大阪大学教授)をはじめ、多くの新進鋭鋭の若い方々により構成されております。皆様方および運営委員会メンバーの方々のご協力を得て時代の動きに機敏に対応してゆきたく思っておりますので何卒よろしくお願ひ申し上げます。

材料力学は、従来、機械機器・構造物の安全性確保のための key technology としての役割を果たしてきました。機械工学の基盤技術としてのこのような材料力学の重要性は将来にわたって変わることはないと思われまふ。ところで近年、原子力関連機器の破損、高速道路の鋼製ポールの倒壊、H2 ロケットの打上げ失敗、東京の営団地下鉄の脱線事故等々、材料力学が関連すると思われる事故が相次いで発生しています。これらに関連して、企業で研究開発や営業に携ってられる数人の研究者・技術者から、現場での経験に乏しく、実物を熟知していない技術者が増えたことが憂慮されるとの話を聞き及びました。机上でのコンピューターによる解析処理が発達・普遍化する反面、実物に触れる経験が希薄になりつつある現状を憂える内容でありました。材料力学には従来からの基盤技術としての役割の再認識と製造現場への更なる展開が求められているように思われます。

上述した伝統的な守備範囲に加え、材料力学は分子動力学、マイクロメカニクス、マイクロエレメント・システム等々、新しい展開を見せています。このような新しい概念・手法が新しい産業の創出に向けて発

展していくことが期待されます。

ところで、昨今、社会情勢は機械工学のこれまでのあり方を問い直しております。厳しい経済環境と憂慮すべき地球環境の中にあつて、今後、key technology として生き残るために材料力学はどう展開してゆくべきかが問われております。そこで材料力学部門では平成11年10月に第2技術委員会(委員長：幡中憲台)で材料力学の今後のあり方を議論することを決めました。去る平成12年3月29日に開催された第1回委員会では経済効果をも視野に入れた材料力学のあり方の重要性、学生・技術者に対する材料力学に関する教育のあり方等々に関する意見交換がありました。これに関連して、本年8月初旬に開催される名城大学での機会学会2000年次大会で「材料力学のニューミレニアムPart Ⅰ:もの作りの基盤と新産業創出・産業競争力強化を支える材料力学・M&Mの戦略とその展望」と題するワークショップが開催されることになっていふます。活発な議論がなされ、材料力学の今後のあり方に関する何らかの方向性が見出されることが期待されます。なお、第2技術委員会は、今期は久保司郎副部門長を委員長として活動を継続することになっております。

機械学会第二世紀将来構想実施対策委員会の答申は部門の独立性の強化と財政的自立を打ち出しています。これを受けて当部門にも各種加の一層の活性化・充実と財政基盤の強化が求められています。幸いにして材料力学部門ではこれまで歴代部門長のリーダーシップの下、講演会、国際会議、講習会、シンポジウム、研究会・分科会等が活発に展開され、財政的にも健全な状況にあります。しかし昨今の厳しい社会情勢に鑑みるに将来を見据えた良質な企画に基づく更なる活動の推進と長期的に安定した財政基盤の構築が望まれます。

材料力学部門の第1位および第2位順位の登録者数の合計は平成11年12月の時点で4794名です。これは日本機械学会に設置されている20部門の登録者中、第3位に当ります。企業、官公庁、工業高等専門学校、大学等で材料力学関係の業務に携ってられる研究者・技術者の数に鑑みると、本部門は登録者数においてももう少し上位にあつてもおかしくないようにも思われます。登録者数は部門の勢力を表す一つの指標であります。皆様方の周囲に未登録の該当者が居られましたら、積極的にご連絡をお願ひいたします。

材料力学が魅力あるテーマを提示し、もの作りの現場で安全性と経済性の両面で有効に機能し、かつ、新産業創出のためのkey technology たり得るよう皆様方と知恵を出し合いたいと思ひます。何卒よろしくご協力、ご支援の程お願ひ申し上げます。

材料力学部門の将来構想に対する提言のお願い

—副部門長就任のことばにかえて—

今期(第78期)副部門長
久保 司郎(大阪大学)

平成12年4月より第78期の材料力学部門の副部門長として、幡中部門長の補佐を務めさせていただくことになりました。これまでの流れを引き継ぎ、及ばずながら部門の発展に貢献する所存ですので、皆様方のご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

大学等の教育研究機関と企業における材料力学関連研究をとりまく昨今の状況変化には、これまでになく急であり、しかも中には構造的・恒久的なものがあるように見受けられます。まず企業の研究機関については、企業の体質が変化してきていることのほか、基礎研究よりも製品に密着した応用研究が主体となっており、企業内教育についても大学教育との兼ね合いで見直しの傾向も見えます。

一方、大学などの教育機関では、少子化による大学入学志願者数低下、国立大学のエージェンシー化、研究費の特定領域への重点配分、教育プログラムの国際認定などの大きな波が押し寄せています。

機械学会の中の部門についても第2世紀将来構想の答申が出され、部門のありかたが変わろうとしています。国際交流、出版、学会基準につき積極的に取り組むことが可能となり、またそうすることが要請されて

おります。財源的にも今まで以上に部門の責任が大きくなっています。このような変化の中で、材料力学のように長い歴史をもつ分野は、ややもすれば圧迫されることになりかねません。材料力学部門では、主として材料力学部門の将来構想を議論していくため、昨年10月より第2技術委員会を置いています。この委員会の委員長は、副部門長が兼務することになっているため、幡中先生につき小生があたることになりました。上記のような厳しい状況において将来を考える場合、守りの姿勢を貫くのも方策ではありますが、逆の攻めに出ることも可能です。たとえば、企業の研究姿勢のシフトは、大学研究機関との連携の強化、ならびに企業ではなし得ない基礎研究の充実などに結実できる可能性があります。また、最近の破壊事故による経済的損失とその波及効果の大きさを考えれば、ややもすると負の価値に直結したものとみなされてきた強度研究の役割を、積極的に評価しアピールすることも可能であるものと考えられます。そこで、たとえば以下のような問題に対する方策が求められます。材料力学教育を魅力あるものにするには、材料力学研究の価値を高め新たな展開をはかるには、材料力学の必要性を積極的に評価し宣伝するには、材料力学関連のプロジェクトを立ち上げるには、材料力学分野の研究を産業界に結びつけるには、そして、材料力学部門を発展させるには、第2技術委員会では産業界と大学教育機関との連携、教育問題について議論を始めておりますが、以上の問題のうちどの問題を集中的に取り上げるべきか、個々の問題に対しどのような具体策があるか、などにつき率直なご意見をいただきたくお願い申し上げます。連絡先は以下の通りです。

連絡先： 第2技術委員会委員長 久保 司郎
565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1
大阪大学大学院工学研究科 機械システム工学専攻
TEL: 06-6879-7304, FAX: 06-6879-7305
e-mail: kubo@mech.eng.osaka-u.ac.jp

平成11年度材料力学部門 功績賞・業績賞の受賞者のお知らせ

功績賞および業績賞について、それぞれ3名の先生方が受賞されました。
各先生からコメントをいただきましたので、ここに掲載いたします。

【功績賞】

功績賞を受賞して

西谷 弘信 氏 (九州産業大学 教授)

材料力学部門の功績賞をいただき有り難く思うと同時に大変恐縮しております。広報委員会より何か書くようにのご依頼がありましたので、もう老兵は消えゆくのみ的心境ではありますが、材料力学の研究について私がどのように取り組んできたかを述べてさせていただきます。皆様にとって何かの御参考になれば幸いです。

私が材料力学の研究にたずさわることになったのは、故石橋正先生の講義を聞かせていただいたことによります。先生は小野隆監先生(九大の材料力学担当の初代教授)と同様にチョーク一本をもって教室に入ってきてられ、よどみなく毎回の講義を続けておられました。講義は実に魅力的でした。先生の研究室に入ったとき(1952年)、最初に先生から言われたことは、材料力学の研究は応力解析から始める方がよいということでした。当時は応力解析といふ言葉が流行して、応力解析を求めるのが主流でしたが、私はものぐさの性格から、近似計算のみに関心をもち

ていました。当時、コンピュータの普及がそろそろ予想され始めた頃でもあり、面倒な計算はコンピュータにしてもらえばよいとの思いも、又近似計算を目指す動機の一つでありました。

その近似計算の手法がそのままコンピュータを用いる応力解析法である体積法の開発につながりました。体積法は計算量の多い点では、有限要素法に比べて汎用性の点で劣っています(ただし2次元に関しては体積法でも汎用性の高いプログラムが開発されています)。しかし、本来厳密解を目指している解法なので、今でも細々ながら新しい展開がみられることは有り難いことです。

1966年1月石橋先生が亡くなられ、そのとき私は34才になったばかりでしたが、その2ヶ月後の1966年3月に体積法の最初の前編りを発表しました。石橋先生から解析をやってから実験をやるべきだと言われたこともあって、その後は実験もやるべきと思い、1966年3月ごろS10C、S30C、S50Cをそれぞれ2トン、1トン、1トン(22mm×5500mmの丸棒約250本)買いました。実験室に丸棒の山ができました。それから九大を定年で辞めるまで約30年間それらの材料を使いました。同一材料を多くの実験に使用すればいろいろなことが分かってくると思っ

からです。S10Cを2トン買ったのは、電解研磨が容易だったからです。ほとんどの疲労試験で電解研磨材を用いたのは、疲労機構の解明には組織の役割を見る必要があります、そのためには電解研磨材を用いてレプリカ法により疲労過程を追跡することが重要であると考えたためです。九大には今でも当時の材料が多少残っています。またS10C, S30C, S50C, を買ったのはこれで構造用炭素鋼の挙動が大体分かるだろうと思ったからです。

石橋先生が亡くなる直前の私のメモ(1965年)には無理と抵抗の把握を目指すとして書いてあります。そして無理としては心力学の一般論をやり、抵抗としては、破壊原因の大部分が疲労であることを考慮して、疲労強度をやつつもりでした。疲労に関する初めての研究は「浅くて鋭い切欠きをもつ炭素鋼の回轉曲げ疲労強度」機論(1965-1)でした。切欠き深さは0.1mmと0.4mmとし、切欠き半径を0.02mm~1.0mmに変えました。この論文で分岐点で約 $\approx 0.4\text{mm}$ で一定となるように見えたので、それを追求して寸法効果の論文を書きました(機論1968-3)、この論文で切欠き底の弾性応力分布がmaxとでほぼ一意的に決まることが分かりました。これが後(1983年)の線形切欠き力学の提案につながりました。これらの他にも、微小き裂の非線形弾性力学、非線形切欠き力学の提案なども行いましたが、基本的には若いときに考えた方向に沿って研究をして来たように思います。

広報委員会からは「材料力学分野の発展の方向、若い研究者の方へ伝えておきたいこと」などを書くようにとのことでしたが、ここでは私の個人的な経験を書かせていただきました。材料力学の発展の方向を論ずる力は私にはありませんが、私の以上の経験をもち、特約的なことをキーワード的に言えば、1)自分なりに目的が明確であること、2)ものぐさであること、などが案外研究の発展に関係するのではないのでしょうか。

最後に北川秀夫先生が「疲労強度学(西谷論、オーム社)の中で書いてくださった文章を引用させていただきます。

「疲労の研究の名で呼ばれる科学種の足り振り返るとき、そぞろフェニックス(不死鳥)の奇跡が彷彿する、老化の度ごとに身を焼き、その灰燼の中から新しい生命を得てよみがえることを繰り返し、永劫の生命を保ち続けるフェニックスの生命力は、長い疲労研究の歴史を象徴するかの思われる。」

この疲労の研究はそのまま材料力学の研究と読み替えることができると思いますが、また材料力学の研究が「新しい生命を得てよみがえりつつあることを祈っています。」

功績賞とわが研究人生

井上 達雄 氏(京都大学 教授)

オリジナリティのある優れた論文に与えられるのが論文賞なら、長い間に蓄積された努力に対していただくのが功績賞と聞く。ありがたく、心からお礼申し上げますとともに、そろそろわが研究人生も終わりがなという寂しさも覚えるこのごろではある。

学生時代には、ギロチン台とひやかされた手製の熱疲労試験機を使つての実験が明け暮れると同時に、計算尺、対数表、ベッセル対数表を片手に、手廻し計算機(タイガー計算機)を朝から晩まで回して温度と弾塑性熱応力を計算したことを思い出す。やっとな、当時の金で50万円もするシャープの電卓(といっても、50cm角の大きなもので印刷残像のみ)を買ってもらったときはうれしさのあまり歓声をあげたものである。また、そのころ、大学に初めて導入された記憶容量が4250word(=1.7kbyte)の電子計算機(KDC-1)の使用時間の予約をするために、またびやめぬ寒冬の朝早くから、センターの前に毛布に包まって順番待ちをしたものである。紙テープを用いた数字ばかりの機械語のプログラムに苦労したが、その威力には感銘を受けた。

大学院になって、センターに入る予定の2号機(KDC-2)には、なんと $A = B + C$ と書くだけで計算ができるFORTRANとやらが入っている

と聞いた。機械語でやっていた私には、そんなはずがないと思って到底信じがたいものであったが、それが体当たるとわかった。大学院の有志を集めて森口繁一先生のテキストを教材にFORTRAN研究会を組織して、張り切っていた。そのころ、アメリカでは、三角形を使って計算をやつてるぞと、故平修二先生に言われたのが、有限要素法の名前を聞いた契機であった。ところが、どちらかといえば工学に苦手な京都大学機械系の周辺では、具体的なことを誰も教えてくれな。仕方なく、そのころわが国の有限要素法のセンター的存在であった鋼構造協会のSTANという研究会に、修士の学生の方際で毎月通つて、山本、鷲津、宮本、山田、川井などの先生に教えを乞うとともに、可愛がっていただいた。しかし、論文を見ても、剛性マトリックスの重畳の具体的なことが書いてないものだから、弾性のプログラムができたのは、それから2年近くたってからであった。ところで、弾性体の熱ひずみは、 $T = T_0$ だが、弾塑性のひずみ増分理論では、これを増分表示しなければならぬ。このとき、線膨張係数は温度伸縮線図に見られるように、一般には温度とくに変態点以上の温度では大きく変化するし、また、これを冷却する速度によって変化することに、ふと気づいたのが、相変態を伴う解析のめり込みきっかけであった。(後でわかったことだが、これはすでに中野志夫先生がずっと昔にやっておられた。)

努力というか、人に負けまいと時間をかけたつもりではあるが、生来頭の良くない私がオリジナリティーのある仕事ができるべくもない。優秀な学生、共同研究者に、教えられ、助けられて、熱心力とその基礎になる高温での非弾性構成関係を基礎に、変態・熱・力学=Metall thermo-mechanicsの構築を行つて、それに有限要素法(それに、少し分子動力学法)を武器に、まあ何とか相変態を伴う工学過程の解析の基礎ができたような気がするのうれしい。頂いた功績賞をバネに、これからも、変態・熱・力学のまとめと、その普及、材料データの収集に微力を尽くすことにしたいと思うこのごろではある。

材料力学部門賞 第10回功績賞を受賞して

平川 賢爾 氏(九州職業能力開発大学校 校長)

昨年の秋に部門賞を受賞し感謝しております。特に今までの受賞者は輝かしい研究成果をあげられた方ばかりであり、その方々と比較すれば私の功績はむしろ詰りや製造の失敗の取り纏めを論文にした程度ですから、内心ときどき致しました。厚くましくも功績賞を貰ってしまいました。反省しています。

ともあれ、21世紀を迎えるに当たって、今の日本の産業は、国境なき時代・情報革命の時代に突入し、国際競争力に勝ち抜くための新しい産業力を造り出さねばならない時代になりました。大量生産・大量消費に支えられた大企業中心の工業化社会が主役の時代は終焉を迎え、日本の繁栄を支えてきた大きな政府・大企業存在の基盤が崩壊していく変革の時代となりました。

我が国が21世紀においても産業立国として繁栄し続けるためには、情報通信などの新分野の企業が台頭するだけでは不十分で、製造業などが新しい分野へ展開し、高度化・効率化による再生が求められています。このような情勢の真直中であつて、機械学会の材料力学部門の果たすべき役割は何か?役に立つ新しい技術の創成が求められているのではないのでしょうか。考えねばならない時代だと思います。

さて、受賞の契機がおもしろかったから、ニュースレターに記事を投稿するようにとの広報委員会よりの依頼ですから、その話を書かねばなりません。

最近の新幹線のトンネル事故や原子燃料の臨界事故など挙げるまでもなく、事故原因が技術者の工学倫理の欠如による部分が多いように考えられます。大学の講義にも工学倫理に関するカリキュラムが必要です。嘘を付く(データを改竄する)からはじまって、ものを盗む(無断で不法なコピーをする)、自分の知らない技術に口や手を出すなど技術者としての基本を教えることが必要です。さらに、徹底した情報

開示による技術の透明性が求められます。重大事故が生じたときに、一部の専門家だけでなく材料工学部門の多くの専門家が意見を述べ、調査研究に参画できる仕組みが求められます。

挨拶で触れた「ドイツ新幹線の事故の教訓」については、日本鉄道技術協会誌(JREA), 1999年12月号に掲載しましたのでご覧下さい。そこでは次のように述べています。「今回のドイツ新幹線の事故も不幸な事故であったが、徹底的な調査・研究が行われて鉄道の安全性向上に飛躍的な進歩がもたらされるものと期待したい。それが行われてはじめて我々は教訓を得たと言うことができる。」

原子炉の配管の事故に関する「高サイクル熱疲労」については、私の知識の範疇には言葉でしたので驚きました。そのようなことがあるのなら、極めて重要な課題だと思います。材料工学部門の多くの研究者が興味を抱かれ、研究が進められることを期待いたします。

(ご意見を e-mail : hirakawa@kyushu-pc.ac.jp に頂ければ幸いです)

【業績賞】

業績賞を受賞して

白鳥 正樹 氏 (横浜国立大学 教授)

このたびはからずも業績賞の推薦を受け受賞致しました。これを機に広報委員会から月並みでない、おもしろい記事をと依頼されましたので、意に添えるかどうか定かではありませんが私が携わった仕事の1つである影響関数法誕生の経緯について御披露したいと思っております。

私は学生時代に師の宮本博先生から有限要素法(FEM)を用いて破壊力学(FM)の問題に取り組むようにと指示され、同僚の三好俊郎先生がモノトニックな荷重の問題、私が繰り返し荷重の問題と役割分担も決まって鋭意この問題に取り組みました。そのうち結果がぼつぼつ出るようになり、繰り返し荷重下のき裂先端の弾塑性挙動等について学会で発表するようになりました。しかし、当時まだFEMに対する十分な理解が得られておらず、尊敬する大家の先生からき裂先端を3角形のメッシュに切った材料強度の何かわかるのかとのコメントをいただき、膝ががくがく震える思いをしたのを覚えています。また当時、国際会議で発表した論文に対して、ただ単に問題を仮定し、数値解析を行い、結果がこうなったという類の役に立たない研究の代表例として、高名なJ.R.Rice から名指して批判されたのを覚えています。確かに私が学位論文としてまとめた繰り返し荷重下のき裂先端の弾塑性挙動に関する研究においては、膨大な数値解析の結果が示されているものの、Rice が簡単なモデルで予測した挙動から一歩も出るものではありませんでした。その後、き裂進展のシミュレーションをやり、き裂が進展してき裂面上に大きな引張りの残留ひずみが生じることにより、き裂が除荷時のかなり早い段階で閉じることを見出しました。丁度同じ頃、Elber が同じ現象を見つけ出しておりました。私はこういう現象があるということをお口頭発表しただけで満足していたのですが、Elber はこの現象に対する考察をもとにして、有効応力拡大係数の概念を提案し、その体系化を通じて疲労き裂進展(特に平均応力効果)に対する理解が飛躍的に深まりました。

このような数々の失敗を通じて、数値解析を材料強度の理解に役立てるには、あるいは現場の有用なツールとして使いこなすためには、どのようにしたらよいかについて真剣に考えるようになりました。

そうこうするうちにコンピュータのハードウェアが進歩し、3次元問題が直接扱えるようになり、少々無理をすれば表面き裂の応力拡大係数(K値)が求められるようになってきました。実用的な観点からは表面き裂の問題は重要であり、その当時まではアルバート小林先生が出されていた一種の交代法による解がほとんど唯一の実用的に使える解として知られておりました。そんな折に Raju & Newman が FEM を使って半楕円表面き裂を持つ平板の引張りおよび曲げに対する解を出し、衝撃的なデビューを果たしました。これで問題の扱いやすさも含めて FEM の

有用性が認知され、世界中で FEM を用いた表面き裂の解析が一斉に始まりました。

ところで数値解析は形状と境界条件を1つ決めるとその解が1つ求まるという宿命を持っており、解析解のようにパラメータの変化に対する解の影響が一目瞭然とわかるという訳にはいきません。パラメータの影響を調べようとすると、パラメータを数値的に離散化して振り、膨大な数の組合せに対して数値解析を行う必要があります。表面き裂の問題ではパラメータの数は多く、また要素分割の手間を含めるとひとつひとつの解析が極めて重くなるので、一連のパラメータ解析を行い、実用的な解のデータを揃えるのは大変な作業となります。特に複雑な応力分布の問題に対してこの作業をその都度実施するのは大変ということで、複雑な応力分布を多項式近似で表す重み関数法という手法が提案されるようになりました。一方、境界要素法(BEM)の世界では、その解法の特徴として無限体中に集中力が作用した場合の解を基本解として使っているため、この解を重ね合わせることで任意分布力をつくるというコンセプトははじめから存在しておりました。Cruse はこの特徴を生かして BEM を用いた影響関数法を提案し、数々の成果を挙げております。

これに対して著者らのアイデアは FEM が変位分布を要素毎に離散化し、節点変位と内積関数の積として近似しているという FEM 独自のアプローチに注目して、任意分布力に対しても同じ近似を行い、「単位分布力」という概念を導入したことです。この単位分布力に基づく影響関数法を提唱し、これを広げるぞと思いつきながら機械学会に論文として発表致しましたが、残念な反響はあまりはかばかしくありませんでした。コンセプトをなかなか理解して貰えなかったということかと思っております。そこで開き直って毎年対象とする表面き裂部材を定め、卒業研究のテーマとして設定し、影響関数のデータベースを構築するという気の遠くなるような作業をはじめました。卒研の審査の折にこれは去年の研究とどこが違うのかとの厳しいコメントを受けながら10数年経って来ました。データベースが積み上がってくるとようやく提案した方法の凄さがわかって貰えるようになり、企業の研究所あるいは現場の経営者の方々から使いたいとの要望がたくさん寄せられるようになりました。この段階になってやっと数値解析結果の実用性を認めていただくように思います。

昔、Rice によって指摘された宿題をひとつ果たしたような気がしております。

業績賞受賞にあたって

渋谷 壽一 氏 (東京工業大学 教授)

このたび、業績賞を頂き、光栄に思っております。これも、私一人の能力ではなく、恩師 中原 一郎先生、小泉 堯先生を始め多くの先輩、同僚、あるいは研究室の卒業生などに負うところが大きいと考えております。

私は、これまで主として、写像関数を用いた2次元弾性解析とこれに関連した弾性実験応力解析、衝撃応力の解析と実験、および3次元弾性問題の内の弾性問題やき裂問題の解析などをやってきました。光弾性実験では、等価線をとるのに苦労をしましたが、衝撃応力では衝撃荷重の時間的変動がわからなくてはだめだということを感じました。3次元混合境界値問題では、衝撃の波の解析を行っているときにベッセル関数の積の無限積分が特異性を持つことに気付く、これを応用することを思いついたことがこの分野に貢献する発端でした。最近の講演会等では、塑性域まで拡大した非線形な現象に関心が移っているようで、弾性解析に関する発表がちょっと少なくなっていますが、弾性解析にも、例えば、有限円孔の問題や荷重と共に境界が変化する移動境界問題など、未解決の問題も沢山残っており、私も専らなくてはと思っています。

一方、部門関係では、数年前に100周年記念事業の一環としての「機械工学事典」の編集に携わり、材料工学部門の多くの皆様のご協力を得ました。また、この3月に機械学会から出版されました「材料工学ハンドブック基礎編」に貢献いたしました。これは、5,6年前、私が部門長の時、機械学会の中で有力な部門である材料工学部門の部門名を冠したハンド

ブックがあってもよいであろう、という軽快発想で、部門企画とした部門及び出版事業部会の承認を得て、西谷先生を編集委員長に編集されたものであります。今回は基礎編ですが、近い内に応用編も出版される予定になっております。是非とも、皆様方、研究室あるいは職場に1冊常備していただければ幸いです。

部門賞の定義によると

功績賞：材料工学および関連分野の研究・技術体系の発展と完成に国際的水準の貢献を果たした個人に授与。

業績賞：最近の一連の研究・技術において独創性および有用性の著しい業績を挙げた研究者または技術者に授与。

貢献賞：材料工学部門の活性化、発展あるいは国際交流増加に著しい貢献を果たした個人に授与。

となっており、私はそのどちらに該当するのか、はっきりと認識しておりませんが、非常に名誉に思っていることは確かです。

最後に、最近気がかりなことを1つ申し上げさせていただきます。数年前から、部門でも材料工学の教育の件が話し合われています。以前にも、講演会時に材料工学委員会主催で同様な講演会があったことを記憶しております。しかし、その後議論の割に非常に大きな変化は感じられませんでした。最近、機械工学にもいろいろの科目が増えて、片や土曜日休日と言うことで、材料工学の授業時間が減少する傾向にあります。これは、必然的に内容の簡素化、あるいは一部省略を意味しております。将来の技術者や研究者を育てるといふ意味から、減らすにしても、もっと真剣に取り組むべき課題のような気がしてなりません。いろいろの立場があつて、簡単に解決する問題ではないと思いますが、活発な議論が起これり、かつ、実行されることを期待しております。

これで受賞の挨拶とさせていただきます。

材料工学部門業績賞を受賞して

江原 隆一郎 氏 (香川大学)

私は大学部時代から大学、企業そして大学で腐食疲労、環境疲労および耐食材料の開発に関する研究を続けている。今回の業績賞の受賞は私のこれまでの研究生活における多くの恩師、諸先生、諸先輩、共同研究者のご助言、ご協力のお蔭だと感謝の気持ち一杯である。一般に、研究者の姿勢は「人と同じことをやり、人より早く成果を出す」か、あるいは「人がやらぬことをやり成果を出す」に大別されると思う。小職は不器用なのでどちらかと言うと後者を志向してきた。大学部時代は金属学科の溶接研究室に所属し、学位論文のテーマが「極薄皮膜による溶接継手の疲れ強度改善の基礎的研究」で各種実用材料の疲労強度に及ぼす大気中の酸素、相対湿度の影響について研究した。それ以来、腐食疲労に関しては非常に高

い関心を抱き続けている。特に、企業の研究所に移ってから、タービン、コンプレッサー、海軍構造物、船舶等と実機との絡みの中で各種の実機疲労、特に苛酷環境下における腐食疲労現象に数多く接し、多くのことを学ぶことができたことは大きな喜びであった。そのうち、腐食、応力腐食割れ、水素脆化、エロージョン等各種腐食材料の環境腐食挙動の評価をやるようになった。しかし、評価研究だけでは段々食券が得られにくくなった。考えた末、冶金屋の端くれでもあり、鉄鋼メーカー等の協力を得て耐食材料の開発研究をやるようになった。企業における研究は目的が明確であり、それだけに厳しい。したがって、狭い範囲の専門領域にこだわっていると生き残れない。材料評価の研究にとどまることなく耐食材料開発の研究に少しでも踏み込んだことが25年におよぶ企業での研究生活を結果的に楽しく過ごせたことにつながったように思われる。しかしながら、今振り返ると、あの時あのことをもっとしっかりやっておけば良かったのと思うことが多い。もう少し能力と意欲があればもっと色々なことがやれたのではないかと反省することしきりである。どのような研究者であっても、後になって考えれば思いに残る課題が必ずいくつか有るはずである。どんな小さな破損事故を例にとっても見方を変えれば、そこに何か従来不明であった真実が隠されているはずである。最近のように、安く早くという厳しい環境の中で本当に大変なことでは有るが、若い研究者、技術者の方々に是非お願したい。

再び大学に戻り1年が過ぎ去った。確かに最近の大学は昔に比べて非常に忙しい。しかし、本質は何か変わっていないように思われる。相変わらずただ面白くから研究するという傾向が依然として強いように思われてならない。工学の研究はミクロであれマクロであれ矢張り社会に何らかの形で役に立たなければ意味がないと思う。大学の研究者も若い間は工学の現場を何らかの形で経験することは出来ないのであるか？大学、企業双方でより緊密な連携を模索することが必要と思われる。21世紀を目前にして色々な分野で日本は変わらねばならぬと言われている。しかし、我が国では合唱するだけで何も実現への速度が遅いような気がする。変化を恐れず逸早く立ち向かう姿勢を大切にしなければならぬと思う。不況の所為もあるのか材料部門講演会をはじめ最近の学会における発表の大多数は大学、公設機関からのものである。企業からの発表、出席を増加させ、若い研究者、技術者が多数参加し、活力ある議論が展開される魅力ある講演会にすべきであろう。若い、真の憧れの研究者、技術者の傍にいるだけで幸福感を味わった数々の機会は今でも忘れられない。いささか馬齢を重ね過ぎた私には有るが今後ともしびれるような若い研究者、技術者に会えることを楽しみに前向きに、少しでも長く、研究を続けてゆきたいと思っている。

「ようこそ 横浜へ」材料工学部門講演会 “M&M2000”の御案内

横浜国立大学 白鳥 正樹

開催日 2000年10月6日(金)~9日(月)

会場 横浜国立大学 工学部

今年材料工学部門講演会M&M2000は久しぶりに関東地区に戻って横浜で開催されることになりました。横浜は古くから山下公園と中華街に代表されるエキゾチックな街として知られておりますが、最近ハベイブリッジ、ランドマークタワーに代表されるMM21(みなとみらい21)地区、横浜および新横浜副都心のダイナミックな変貌ぶりにはまさに21世紀の発展を先取りしていると言えます。街の中に身を置くとその活力がひしひしと伝わって来ます。

材料工学部門講演会はこれまで約400件の講演と約600名の参加者を得て、極めて活発に実施されてきましたが、残念ながらその参加者の大半(約9割)が大学および官公庁の研究者で占められているというのが

現状です。そこでM&M2000においては「新たな産学の連携を求めて」という副題を掲げて産業界の技術者、研究者諸氏に少しでも多く参加していただけるような工夫を凝らしました。企業の若手技術者・研究者向けのチュートリアル「強靱設計の基礎と応用」(6日(金))、優秀な技術者を表彰するための先端技術ブスターセッション、および産学連携を念頭においたいくつかのオーガナイズドセッション等の新企画の他、さらには特別講演、ワークショップ等を通じて21世紀の産学連携を意識した材料工学研究のあり方を追究したいと考えております。

あついで会場の都合で日程を連休期間中にとらざるを得ず、これが産業界からの参加を困難にしている大きな要因のひとつのようです。ごめんなさい。横浜はビジネスの街であると同時に大きな観光都市でもあります。参加を希望される方は早めに宿の予約をされるようお願いしま

す。なお本講演会の詳細は学会誌3月号と8月号会告および下記ホームページを御参照下さい。それでは皆さん、横浜でお会いするのを楽しみにしております。

連絡先：白鳥 正樹
横浜国立大学 工学部 生産工学科

〒240 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79 番 5 号
TEL : 045-339-3867 FAX : 045-331-6593
e-mail : masaki@swan.me.ynu.ac.jp
ホームページアドレス :

<http://m&m2000.swan.me.ynu.ac.jp/>

チュートリアル「強度設計の基礎と応用」参加者募集

日 時 2000年10月6日(金) 10:00~17:00
会 場 横浜国立大学 教育文化ホール

【開催趣旨】

10月6日(金)~9日(月)に開催される材料力学部門講演会'M&M2000'の一環として、企業の若手技術者、研究者および大学院生向けのセミナーを企画しました。日常の設計、生産技術、あるいは研究業務を遂行する上で材料強度の評価は躓り通ることができません。この問題はつきつめようとすればする程奥が深く、現場でいかに対応すべきか困っておられる方も多いと思います。そこでなるべく現場のニーズに即して、強度設計における有限要素法の使い方、破壊力学および疲労の基本的な考え方等について、経験豊富な斯界の先生方に平易に解説していただきます。

【プログラム】

- 10:00~11:40 有限要素法による強度設計
横浜国立大学 教授 白鳥正樹
- 13:00~14:40 破壊力学による強度設計
東京工業大学 大学院教授 小林英男
- 15:00~16:40 疲労設計
九州大学 大学院教授 村上敬宜

【参加登録費】(当日会場にて受け付けます)

講演会およびチュートリアルの参加登録費は正員・准員・講演者 15,000円、会員外 20,000円、学生員・学生講演者 2,000円、一般学生 4,000円。講演会のみあるいはチュートリアルのみ参加登録費は正員・准員・講演者 10,000円、会員外 15,000円、学生員・学生講演者 1,000円、一般学生 2,000円。なお、上記学生員・学生講演者および一般学生の参加登録費には講演論文集、チュートリアルの教材は含みません。

【参加申込み】

「日本機械学会材料力学部門チュートリアル「強度設計の基礎と応用」参加申込み」と題し、(1)勤務先・所属課名・所在地・TEL・FAX・E-mail、(2)氏名、(3)会員資格を記入の上、9月29日(金)までに下記にてE-mail または FAX にてお申し込み下さい。定員(60名)をオーバーした方には御連絡を差し上げますが、連絡のない方は当日御参集下さい。

申込先：E-mail masahiko@jsme.or.jp
FAX 03-5360-3509

(日本機械学会事業課 高橋正彦)

詳細問合せ先：M&M2000 実行委員長 白鳥正樹

福井地域産業・材料力学部門の交流会を開催

材料力学部門第77期部門長 庄子 哲雄(東北大学)

北陸信越支部と材料力学部門の合同企画事業、財団法人若狭湾エネルギー研究センター、福井県工業技術センターと福井大学地域共同研究センターの共催事業として福井交流会を昨年12月10日に開催しました。53名の皆さんが参加下さいました。地方の時代と言われ始めて久しくなります。特色ある地方産業を興すには、米国の例にも見られるように産官学の連携が成功の一つのポイントとなります。また、大学の改革も新聞紙上をにぎわしています。しかしながら国内における産官学の3つの歯車は、未だ噛み合っていないとは言えません。一方、材料力学は、ハードウェアの信頼性を考える非常に身近な技術です。新商品開発やコストダウンには不可欠の技術であり、福井県の産業として有名な自動車製造業、原子力を始めとする電力事業も材料力学と密接に関係しています。今回、何か学会に求められているかを産官学で話し合うことを目的に交流会を開催しました。

まず、若狭湾エネルギー研究センター垣花理事長から、「知識」はそれ自体では止まったものであり、これに「知恵」を働かせて動きと方向を創ることが大切との指摘を頂きました。同センター近藤所長からは、センターの粒子線加速器を利用した表面改質や医療分野における研究の進展を紹介頂きました。元部門長 東京工業大学 渋谷教授からは、眼鏡枠の素材としても用いられている形状記憶合金の特徴をお話し頂きました。

た。前部門長 横浜国立大学 白鳥教授からは、研究のための研究に終始しがちな日本の大学への問題提起と、産業のロードマップを発言する米国の学会の姿が紹介されました。

講演に引き続き自由討論を行いました。機械の強度は、実際の使用環境や負荷状態による場合が多く、大学を中心とする研究の場と企業における現場の距離を詰めなければなりません。従来も大学では企業から種々の相談を受けてきたが、一般に規模も小さく、個人的なお付き合いをベースにしており、開かれた相談システムにはなっていなかった。ようやく共同研究センターや工業技術センターが整備されたし、また大学からの大型共同研究の提案、基礎研究の一つの成果であるソフトの発信も始まろうとしているとの意見が交わされました。

「知的資産の普及・共有化」、「人的資源の活用」一歩進めて「知の創出」が産業と技術の活性化のキーワードであり、学会の果す役割が大きくなると考えられます。今後とも、地域産業あるいは地域固有の研究・開発種別と学会種別が、お互いにニーズ及びシーズを刺激し合いながら産官学の交流が一層活発になることを期待しています。

研究分科会活動報告

P-SC290 形状記憶合金の強度と破壊に関する調査研究分科会

幹事 佐久間俊雄 (電力中央研究所)

形状記憶合金は、相変態に伴う形状記憶効果や超弾性性を有する他に例を見ない特殊な合金であり、その特性を利用した様々な機器が開発されているとともに、幅広い分野への応用が期待されています。

本分科会は、形状記憶合金の変形挙動や疲労寿命等の特性評価、製造・加工技術および応用技術などを中心に、工学的な応用を幅広く研究調査することを目的に、平成9年5月に発足しました。大学、研究機関、素材メカおよびユ・ザ・など30名を超える委員で構成され、分科会(年4回開催)では研究報告を主に、文献紹介、設備見学等を適宜織り込むとともに、学会講演会におけるOS等の企画を積極的に進めつつ3年間の種加を行い、種加の成果を報告書としてとりまとめ、平成12年4月に終了しました。本分科会にご協力いただいた委員並びに関係機関の方々に厚く御礼申し上げます。なお、新設分科会「P-SC326:形状記憶合金の製造・加工技術と機能発現に関する調査研究分科会」が平成12年5月に発足致します。幅広い分野の方々のご参加を歓迎します。

数値的破壊解析法に関する研究分科会

幹事 山内 雅文 (三菱重工業)

近年AFM等三次元解析が精度良く計測できる装置が開発され、これらを利用した観察者の経験や主観によらない定量的な破壊解析法の開発が進められている。破壊解析を計測しそれを数値化して崩壊状態や荷重状態と関連付けるためには、従来の定性的破壊解析に加えて材料、強度、形状計測、数値処理等の知識の統合が必要である。本分科会では、新しい数値的破壊解析法の研究展開および確立を目的に、以下の調査研究を行っている。

- (1) 破壊解析の実験的計測法: レーザ顕微鏡、トンネル顕微鏡、AFM等による形状の高精度な計測法の調査
- (2) 破壊解析データの数値処理法: 形状計測結果の処理に適用できる表面粗さの算出、周波数分析、フラクタル解析、ウェーブレット解析等の数値処理技術に関する調査
- (3) 破壊解析の数値特性: 形状の数値特性化例や、数値特性と損傷形態や荷重履歴等を関連づけた例の調査
- (4) 現状の定性的破壊解析法: 光学顕微鏡や電子顕微鏡による破壊解析法の現状対応に関する調査

内部構造を考慮した材料非線形問題研究会

主査 金子堅司 (東京野村大学)

本研究会は1995年10月に設置され、80余名の委員による研究交流・情報交換を通じてこの分野における研究の問題点抽出と方向付けなどの検討を行っている。

今期も特に材料工学の分野の研究者との交流を行っており、「ミクロ・メゾ・マクロスケールからの変形と破壊シミュレーションに関する調査」と題して報告書(今回が第3集である)をとりまとめ各委員に配布している。来期においても金属学会や鉄鋼協会などの研究グループとのさらなる交流がなされる予定である。以下に、第3集報告書の内容項目を記す。

1. 面心立方金属の加工硬化 北海道大学 丸川 健三郎
2. き裂先端における転位集団の挙動 大阪大学 中谷 章宏
3. 微欠陥組織におけるひずみ分配と転位蓄積 北見工業大学 大橋 鉄也
4. 材料複製における原子挙動の直接観察 日立サイエンスシステムズ 上野 武夫
5. ナノインデンテーションによるナノスケール力学特性評価

金村 研 大村 孝仁

6. 一般化された大ひずみ弾(粘)塑性構成理論とその応用

山研大学 黒田 充紀

弾性数理解析法の工学的体系化に関する調査研究会

主査 渡辺 一実 (山研大学)

当研究会は平成9年度に『戦後50年の「弾性学」の歴史を概観し、21世紀の先端分野での理論研究に活用可能な解析手法の体系化を図る』ことを目的に設置された。以後、主査・畑教授(静岡大学)を中心に50名を超える委員で調査研究を行っている。昨年10月8日にはこれまでのまとめとして成果報告シンポジウムを大阪府立大学で開催し、計31編の研究成果が報告された。これを基に、平成9~11年度成果報告書を提出した。今後の2年間は先端機能性複合材料を対象とする新たな弾性数理解析法の体系化を主課題として、新主査の下で調査研究を進めて行く予定である。また来年6月8~11日に開催される国際会議Thermal Stresses 2001(議長:大阪府立大学・谷川巖彦教授)を支援することにした。

強度と破壊評価技術の高度化に関する研究会

主査 中村 春夫 (東京工業大学)

本研究会は、強度と破壊評価技術の高度化に関する検討を行うとともに、材料力学、材料強度に関する教育をテーマとして3年間の活動を行ってきた。特に、期間の後半においては、材料力学教育をテーマとしてパネル討論会や講演会を開催した。そして、産業界の要望と大学教育との差や、それぞれの抱える問題点や関心など、材料力学、材料強度の教育・研究が抱える問題点が浮かび上がってきた。このように、産業界の協力も得てこの主題を掘り下げる機運が盛り上がってきたので、さらに2年間の期間延長を行い、酒井信介主査(東大)の後を受けて、この問題点をいっそう掘り下げることを目標として、活動を行ってみたいと思っておりますので、ご関心をお持ちの方は、井上裕嗣幹事(東大:inoueh@mep.titech.ac.jp)までご連絡下さい。

実験力学先端技術研究会

主査 森本吉春 (和歌山大学)

最新の実験力学に関する研究成果の情報交換のため、平成11年度は第6回から第10回までの5回の研究会を開催するとともに、学術講演会やシンポジウムにおけるオーガナイズドセッションなどの支援も行いました。また、実験力学における情報を国内外に発信・交換するため、ホームページ(<http://dynich.me.aoyama.ac.jp/TS-AEM>)を設置し、メンバーリストを作っています。会員以外にもホームページやメンバーリストの一部を公開しています。さらに、平成11年7月20~23日の期間、宇部全日空ホテルを会場として開催されたInternational Conference on Advanced Technology in Experimental Mechanics99(AEM99)を企画・支援しました。また、海外で行われる実験力学に関する国際会議などの情報交換や参加者募集などの支援も行いました。実験力学に関するアジアにおける拠点として、Asian Committee on Experimental Mechanics (ACEM)の種加のサポート、及びInternet Society of Experimental Mechanics (ISEM)の設立準備のサポートもなっています。

エネルギー機器及び材料の健全性評価・向上研究会

主査 安藤 柱 (構兵国立大学)

本研究会では、原子力発電、火力発電、輸送機器等の構造及び材料の健全性評価向上に関する研究種加を実施しております。本年度は、3回

の研究会を実施しました。具体的な研究課題は以下の通りです。

- (1) 軽水炉一次系配管の強度と信頼性(LBB特性、局所減肉材の強度特性、サ-マルストライピング問題、不静定な配管系の強度特性等)。
- (2) 応力腐食割れ防止対策(Water Jet Peening、レ-ザ-ピ-ニング、応力ピ-ニング、反射二段ピ-ニング、応力腐食割れの特色等)。
- (3) 亀裂治癒能力を有するセラミックスの開発と特性評価

この他に、昨年7月の機械学会で、オ-ガナイズドセッションを実施した。合計44件の研究発表が行われ、極めて盛会であった。更に、本年3月に実施された「材料工学部門分科会・研究会合同シンポジウム」に参加し、本分科会より、6件の研究発表を行った。本研究会は公開です。ご興味のある方は、いつでも出席いただけます。どうぞご連絡下さい。

材料と構造の高度知能化と機能化に関する研究会

主査 影山 和郎(東京大学)

材料や構造に光ファイバ等のセンサあるいは圧電素子等のイフェクタを組み込み、外部の環境の変化あるいは材料の損傷や破壊を検知し、それに対して自らを能動的に適用していく材料・構造システム、すなわち知能材料・構造の開発を通して、材料と構造の高度知能化と機能化を図ることを目的に設立された研究会である。このような材料・構造に対するインテリジェント化、スマート化のアプローチは、機械工学に限らず、土木工学、航空工学、船舶工学の分野でも広く認知されるようになった。知能材料・構造に関する研究は、大学での基礎研究に限らず、企業でも実用化を視野に入れた研究開発も盛んになりつつあり、また産官産業界等のプロジェクトなど、産官学の連携の下に、より高度化した研究

開発の推進が望まれるところであります。本研究会では、科学技術振興に果たすべき学会の立場から、当該研究分野のより一層の発展に寄与することを目的に、調査研究種別を行っております。

マイクロデバイス設計・製造・実装に関する研究会

主査 堀江 三喜男(東京工業大学)

電子機器や半導体の分野では高集積化が進み、反り、割れ、剥離、転位などの応力に起因する課題がクローズアップされています。他方、マイクロデバイス実装を念頭に置いたマイクロマシンや薄膜などの材料特性を調べるマイクロエレクトロニクスなどの機械システムについては機構と材料が協調して取組む必要があります。本研究会は、これらマイクロデバイスを対象に、材料劣化と機構の両面から広く課題を抽出し、基礎的な検討を加え、議論を深めることを目的として1999年9月に発足しました。

第1回(9月2日)には「マイクロマシン材料の機械的挙動評価」(名大 佐藤一雄)と「マイクロメカニズム製造技術」(東工大 堀江三喜男)の二つの講演に加え「東京電機大学 見学」(東京電機大学 新津清)を行いました。第2回(12月2日)には「静電型型アクチュエータの光学的応用」(東工大 初澤毅)、「シリコンウエハの力学的特徴」(富士通(株) 福田哲生)の講演と「東工大 精密工学研究所 見学」(東工大 堀江三喜男、下条雅幸、初澤毅)を行いました。また、第3回(3月2日)には「AFMによる極薄炭素膜の弾性率と密着性の評価」(千葉工大 梅村茂)と「形状記憶合金とその応用」(トキ・コーポレーション(株) 本間大)の講演を行いました。

現在の構成は、大学17名と企業15名となっており、InterPACK01(2001年7月8~13日、Kauai, Hawaii)を始めとする国際会議においても成果をアピールしていきたいと考えております。

広報委員会からのお知らせ

今回のニュースレターは専門賞のうち貢献賞、業績賞を受賞された先生方に若い技術者、研究者へのメッセージあるいはこれからの材料工学の方向性を含めた記事をお願い致しました。昨年の材料工学講演会の受賞式において、各先生のコメントを大変興味深く聞かせていただき、授賞式に出席できなかった皆様にもお伝えできればと思っておりました。そこで従来よりはかなり字数を増やして、できるだけ自由に原稿を執筆いただけるようにいたしました。お願いしましたテーマが莫然としていたにもかかわらず快くお引き受けいただき、どうもありがとうございました。

機械学会の広報種別も従来の学会誌を中心としたものからインターネットの移行に移行しつつあります。すでに移行が始まっておりますが、今年度からは講演会、講習会などのお知らせが電子メールによって配信されるようになると思います。また機械学会のホームページも英文を併記するようになっております。いろいろなご案内を皆様にも早くお伝えするために、いっそうホームページを活用していくことになると思います。ともすれば忘れがちですが、こまめに学会のホームページ(<http://www.jsme.or.jp>)をご覧くださいませようお願いします。

今まで2年間、活動しておりました広報委員会も次の先生方に引継ぎます。いろいろと至らない点がありましたが、ご容赦いただきますようお願いいたします。どうもありがとうございました。

	氏名	所属
委員長	足立 忠晴	東京工業大学 工学部
幹事	西川 出	大阪大学 基礎工学研究科
委員	小林 秀敏	室蘭工業大学 工学部
	東郷 敬一郎	静岡大学 工学部
	鈴木 新一	豊橋技術科学大学 工学部

	立矢 宏	金沢大学 工学部
	萩原 世也	佐賀大学 理工学部

現在、上記の広報委員でニュースレターを作っております。会員の皆様方のご協力を願います。

発行 2000年 7月??日
 発行者 〒160 0010 東京都新宿区信濃町35番地
 信濃町煉瓦館 5F
 (社) 日本機械学会 材料工学部門
 電話 (03) 5360-3500, Fax (03) 5360-3508
 ホームページ <http://www.jsme.or.jp>