

COMPUTATIONAL MECHANICS

計算力学部門ニュースレター No. 3

March 1990



音楽から画楽へ

大橋 秀雄
日本機械学会副会長
東京大学工学部機械工学科教授

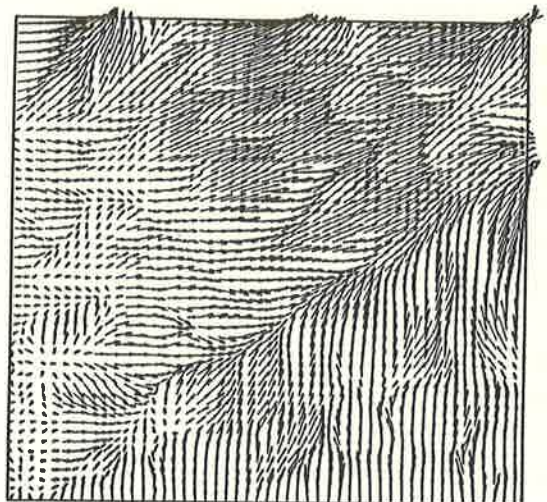
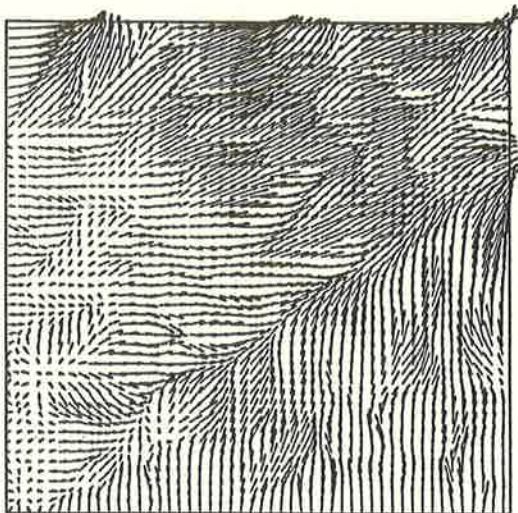
人には五感が備わっている。聴覚、視覚、臭覚、味覚、触覚である。このうち、聴覚にたよる音楽と視覚にたよる絵画・彫刻が芸術としての長い歴史をもち、古今おびただしい作品が人類の生活を豊かにいろどってきた。香水は匂いの芸術、グルメは味の芸術と、臭覚、味覚、触覚を通じて感受性に訴え、これを芸術の域にまで高めようとする試みはいろいろあるが、まだ前二者とは比べるべくもない。

音楽と絵画を比べると、音楽の方が格段に抽象化が進んでいる。自然が発する音があるまま音楽となることはない。擬音は音楽手法のほんの一部であり、音階、旋律、和音などは全部が人間の創造である。人がつくり出す音の組合せが、感性を刺激して精神を高揚させたり、あるいはその逆に落ち着いた和やかな気分へ導く。

絵画・彫刻の主流は自然物の描写である。写真とは違い、

様々な強調、省略、デフォルメがなされているが、対象が何であるか全くわからないほど抽象化された作品は少ない。視覚芸術の抽象化は聴覚芸術のそれに比べて著しく低い。神は、自然の風景は十分美しく仕上げておきながら、自然が発する音を心地よく響かせるのを忘れてしまったのは何故だろう。音楽が動的、すなわち時間的に非定常なのに対し、絵画は少数の例外を除けば静的である。視覚芸術を音楽と対等の域にまで高めるには、動と抽象の二要素を強化する必要がある。

動画化だけなら、映画やテレビの画像で容易に実現できる。これに抽象化を加えると、もはや自然物をカメラで連続撮影するだけでは駄目で、一こま一こまの抽象画像を書き上げてゆかなければならない。コンピュータグラフィックスがようやくその可能性を提供し始めている。



一日の仕事が終わり、家に帰る。何となく心の芯から疲れた感じがする。何故だろう。そうだ、もう三日もトライしているのに、あの計算がどうしても通らないのだ。どうしても元気がほしい。ベートーベンのピアノコンツェルト「皇帝」も良く効くが、そうだ今日は画楽でゆこう。40インチのグラフィックプロジェクターの前に腰掛け、ホームWSに画像組曲「どうにかなるさ」を走らせる・・・

その画楽の一こまをここにご紹介すべく、大学院生の小原拓君と協力してやり始めてみた。しかし事はそう簡単で

はなく、いくらお遊びとはいえ発想と創造性の貧困さを痛感する羽目になった。自然の流れには幻想をそそるものが多い。結局は手掛かりをそこに求め、場に吸い込みと吹き出しを芸術的に配置して(じつは乱数で分布させて)NS方程式を解いた結果が前頁の絵である。

筆者は、これを見ると何か右上あるいは北東の方向に突破口が見出せそうな感じがして、またやる気が湧いてきました。ところで貴方はどうですか？

なに、がっかりしたって、お粗末さまでした。



ソフトウェアプログラムのテスト考

山川 宏

早稲田大学理工学部機械工学科教授

1. はじめに

この次期は我々大学関係者にとっては、学年末テスト、採点、卒業論文や修士論文の審査、入学テストと一年で一番忙しい時期であります。卒業論文や修士論文でも最近ではコンピュータが多用され、学生は市販の、もしくは手造りのソフトウェアを用いて多くの計算をしています。いつも頭を悩ますことの一つは、学生の使用しているソフトウェアの信頼性とか精度をいかにチェックしようかという事です。解析解のあるものはそれと比べさせたり、特別な場合を計算させたり、実験値と比較させたりしていますが、各箇所皆さんはどのようにしておられるのでしょうか。

2. ソフトウェアプログラムのテスト考

以下のような事は、ある意味では地味で魅力が少ないのかも知りませんが、少なくとも米国あたりでは組織的に行われており、計算力学部門でも基礎的な活動の一つとして考えてみてはいかがかと勝手に思っております。

(a) テスト問題の作成とデータベース化

“そんなものは自分でやれ”との声も聞こえてきそうですが、ソフトウェアの精度や性能がチェックできる基本的な問題が各方面でいくつか作成されており、整備されて、データベース化していくと便利なのですが、例えば有限要素法などの検証用の問題等です。工学問題ではありませんが非線形最適化計算のプログラム検証用としていくつかの基本問題と解があり、私も時々便利に使っております。

(b) ソフトウェア

米国では、例えば非弾性解析プログラムの構成方程式や解析手法を検証するために“はりの弾塑性解析”のベンチマークテストが行われたり、破壊力学の分野でASTMやASMEなどの学会が標準試験片を基に数名の研究者によって種々の解法で例えば丁積分値を計算させてその結果を比較するラウンド・ロビンテストが行われています。また英国では、特定の試験片を基に数名の研究者によって実験モード解析が行われ、その精度が比較検討されています。非線形最適化手法では数多く存在する手法の中でどれを選

択するかが常に問題となりますが、米国では数回大規模な各手法の性能テストが行われています。例えば1980年代にNSFの援助で行われたテストでは、35のテスト問題を通して24の有資格コードを選び、23の問題を解かせてその精度や計算時間を比較しています。

我国でもこの種のテストは少しは行われているものと思われませんが、今後部門の分科会や研究会の活動の一つとして行い、その成果を広く会員に情報を提供してはいかがでしょうか。今後各種の解析手法等が開発され、個々の問題に対する手法の適否や、市販の汎用プログラムが多く出現してゆく中で、その精度や性能比較は重要な問題となってくると思いますがいかがでしょうか。

愚見が長くなりますので筆を置きます。

参加者募集

3月30日～4月1日の上智大学での機械学会総会において計算力学部門では第9室において開催される学術講演以外に次の行事を予定しております。是非多数ご参加下さい。

3月30日(金)

14:20～16:00 第9室
〔ワークショップ5〕『逆問題研究の新展開』

3月31日(土)

14:20～17:40 第11室
〔フォーラム8〕『ハード/ソフトにおけるホロニックプロセッシング』

16:00～17:45 第1室(材料力学部門と共催)
〔ワークショップ5〕『構造物・機器の信頼性評価における計算力学と実験力学』

18:00～20:00 上智会館 第5会議室

〔計算力学部門同好会〕 3000円

4月1日(日)

10:30～12:30 第9室
〔ワークショップ17〕『グラフィックス・スーパーコンピュータと数値シミュレーション』



計算力学とトライボロジ

村上 敬宜

九州大学工学部機械工学科教授

2つの円筒が接触しながら回転したり、2つの物体が接触しながら相対運動するとき表面層で起こる現象の中には定量的に予測することが難しい問題が数多くある。古くから知られているものではブリネル硬さ試験や圧延ロール、新しいものではコンピュータ入出力部品などである。

私の研究室では最近このような問題を研究テーマの一部として取り上げている。解決が困難な理由は次の2つである。

- (1) 材料の挙動*がよく分かっていないこと。
*構成則、破壊(き裂発生、伝ば)のクライテリア
- (2) 計算が難しいこと。
材料非線形、幾何学的非線形、定常状態の実現が保証されない繰返し計算などが必要

これらの問題は現在ではトライボロジ問題という名前が与えられており、一応定性的な説明がなされているものもある。しかし、トライボロジの分野ではこれまで必ずしも

材料力学的、破壊力学的、計算力学的アプローチが十分だったとは言えず、定量的解決が与えられていないのはこのためと考えている。定量的解決のためにはこれらのアプローチは不可欠であろう。これらの問題はもともと材料力学とトライボロジの境界領域(というより谷間)の問題であり、このことが定量的解決を遅らせた原因といえるかもしれない。トライボロジの研究者と協力して定量的解決をめざせばこの種の問題も計算力学の魅力あるテーマとなる。最近、英国や米国にこのように考えるグループが現れ活発な活動をしている。例えば、K. L. Johnson, L. M. Keer, G. T. Hahnらのグループである。今年8月にはノースウェスタン大学でこれらのグループが主催するIndustrial Tribologyのシンポジウムが開かれる予定である。残念ながら我が国ではこの分野の研究者の層が薄い。遅れをとらないよう一人でも多くの研究者がこの分野でも力を発揮することを願っている。

論文・参加者募集

International Conference on Computational Engineering Science (ICES '91) 計算理工学国際会議

- 共 催 : 本会計算力学部門ほか
 開 催 日 : 1991年4月21日(日)～25日(木)
 会 場 : ギリシャ、パトラス、ポルト・リオ・リゾートホテル(アテネから220kmのギリシャのリゾート地区、理工医学部を有するパトラス大学が近くにある)
 開催主旨 : 最近の計算力学をはじめとする計算機応用理工学の発展にはめざましいものがあります。本国際会議では関連する多くの研究者が世界中から集まり最新の研究成果について発表が行なわれる予定です。我が国からも多数の参加が期待されています。
 募集テーマ : ○基礎理論と計算手法 ○固体力学、材料構成式、破壊力学など・流体力学、伝熱/凝固溶融問題など ○電磁場問題 ○生体力学 ○シンセシスと設計、逆問題 ○エキスパートシステム ○スーパー/パラレルコンピューティング ○その他の計算理工学の諸問題

申込と詳細問合せ(日本側窓口)

英文アブストラクト(論文題目、250語程度のアブストラクト、2～3のキーワード、著者名と連絡先、TEL、FAXをすべて英文で)を本年5月1日までに下記へお送りください。(最終論文締め切りは本年11月1日の予定です。論文集がSpringer社より出版されます)。なお会議参加のための日本からのグループツアーが企画される予定です。

〒113 東京都文京区本郷7-3-1 東大 工学部 矢川教授室

ICES '91担当あて TEL. (03)812-2111 ex. 6993 FAX. (03)5684-3265

計算力学部門ニューズレターへのご投稿やお問合せにつきましては下記へご連絡下さい。

福田 収一

大阪大学溶接工学研究所/〒567 茨木市美穂ヶ丘11-1

TEL: 06-877-5111 内3634 (または内3675) FAX: 06-877-4594

部門予定表

1990年度

	開催日	場所	備考
第67期通常総会講演会	3月30日～4月1日	上智大学(東京)	学会誌2月号
講習会ポストプロセッシングにおける画像技術	5月21日～5月22日	東京	学会誌3月号 問合せ先(1)
JAPAN-USA BOUNDARY ELEMENTS SYMPOSIUM	6月5日～6月7日	Palo Alto, CA, USA	学会誌1月号/問合せ先 Circular請求先(2)
講習会計算力学におけるファジィ推論の応用	6月頃	未定(東京)	問合せ先(3)
SYMPOSIUM ON SUPER AND PARALLEL COMPUTING FOR COMPUTATIONAL MECHANICS	8月12日～8月15日	Hilton Hawaiian Village, Honolulu Hawaii	問合せ先(4)
講習会『21世紀に向けてパソコン、BWSの動向を考える』	9月頃	未定(東京)	問合せ先(5)
第3回計算力学講演会	10月29日～10月31日	東京理科大学	学会 近藤正文
講演会計算流体力学	期日未定	未定(東京)	問合せ先(6)
熱工学におけるスーパーコンピューティング	期日未定	未定	問合せ先(7)
乱流のモデリング: 構造解析と計算力学	期日未定	未定	問合せ先(7)

1991年度

	開催日	場所	備考
ICES-91 (Int. Conf. on Computational Engineering Science)	4月21日～4月25日	Patras, Greece	問合せ先 Circular請求先(3)
オーストラリア工学会とJSMEのジョイントセミナー	7月8日～7月12日	Sydney, Australia	問合せ先(8)

***問合せ先**

日本機械学会 計算力学部門担当 近藤正文/〒151 東京都渋谷区代々木2-4-9 三信北星ビル5階
TEL: 03-379-6781 FAX: 03-379-0934

***個々の件での詳細につきましては下記にお問合せ下さい。**

- (1) 松本洋一郎 東京大学工学部機械工学科/〒113 東京都文京区本郷7-3-1
- (2) 松本敏郎 信州大学工学部精算システム工学科/〒380 長野市若里500
- (3) 矢川元基、吉村忍 東京大学工学部原子力工学科/〒113 東京都文京区本郷7-3-1
- (4) 三好俊郎 東京大学工学部精密機械工学科/〒113 東京都文京区本郷7-3-1
加藤毅彦 日本クレイ(株) 社長室/〒102 東京都千代田区一番町6-4 一番町エイトワンビル
- (5) 福田収一 大阪大学溶接工学研究所/〒567 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1
- (6) 小林敏雄 東京大学生産技術研究所/〒106 東京都港区六本木7-22-1
- (7) 庄司正弘 東京大学工学部船用機械工学科/〒113 東京都文京区本郷7-3-1
- (8) 矢川元基 (住所は(2)参照) /三好俊郎 (住所は(3)参照)