

Vol. 13  
No. 51

1974  
October

# 伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 51 号

日 本 伝 熱 研 究 会  
Heat Transfer Society of Japan

## 日本伝熱研究会 第13期役員

会 長：水 科 篤 郎 (京 大)  
副会長：牧 忠 (名 大) 平 田 賢 (東 大)  
幹 事：石 黒 亮 二 (北 大) ……兼北海道連絡  
永 井 伸 樹 (東 北 大) ……兼東北連絡  
井 上 晃 (東 工 大) ……兼関東甲信越連絡  
小 林 清 志 (静 大) ……兼東海・北陸連絡  
吉 川 進 三 (同 志 社) ……兼関西連絡  
鍋 本 暁 秀 (広 大) ……兼中国・四国連絡  
藤 井 哲 (九 大) ……兼九州連絡  
福 迫 尚一郎 (北 大) 藤 掛 賢 司 (豊田中研)  
相 原 利 雄 (東 北 大) 杉 山 幸 男 (名 大)  
戸 田 三 朗 (東 北 大) 伊 藤 龍 象 (阪 大)  
今 野 宏 卓 (東 北 大) 勝 田 勝太郎 (関 大)  
岡 本 芳 三 (原 研) 櫻 井 彰 (京 大)  
小笠原 英雄 (日 立) 西 原 英 晃 (京 大)  
片 山 功 藏 (東 工 大) 水 谷 幸 夫 (阪 大)  
小 堀 哲 雄 (動 燃) 千 葉 徳 男 (広 大)  
田 中 宏 明 (東 大) 二 神 浩 三 (愛 媛 大)  
玉 木 恕 乎 (船 研) 楠 田 久 男 (熊 本 大)  
仲 田 哲 朗 (石 播) 吉 田 駿 (九 大)  
泉 亮太郎 (名 大)  
監 査：一 色 尚 次 (東 工 大) 山 家 讓 二 (機械技研)

事務局 (〒113) 東京都文京区本郷7丁目3-1

東京大学工学部 船用機械工学科気付

電話 03(812)2111 内線 7646 振替 東京 14749

第13期「伝熱研究」：編集委員長：菱田幹雄 (名工人)

## 伝 熱 研 究 目 次

Message at the Opening Session of the 5th International Heat Transfer Conference.....	.....水 科 篤 郎..... 1
第5回国際伝熱会議を終えて.....	一 色 尚 次..... 2
第5回国際伝熱会議の話.....	甲 藤 好 郎..... 6
第5回国際伝熱会議を終って.....	森 康 夫..... 13
5th IHTCにおける沸騰に関する General Paper と Round Table Discussion について ...	西 川 兼 康..... 17
Future Scope and Prospects in Heat Transfer Research .....	R.H.Sabersky, ..... 23
	V.M.K.Sastri, ..... 25
	D.A.de Vries, ..... 26
	A.Zhukauskas, ..... 28
人名のついた無次元数について.....	上 原 春 男..... 30
地方グループ活動コーナー.....	..... 32
九州グループ ニュース.....	..... 36

第12回伝熱シンポジウムは開催期日が例年より半月程早く  
なっています。したがって講演募集、前刷原稿のメ切も早くな  
っていますので、ご注意下さい。

詳細は巻末のニュースを見て下さい。

Message at the Opening Session of the 5th International  
Heat Transfer Conference.

Tokuro Mizushina, President  
The Heat Transfer Society of Japan

Mr. Chairman, Presidents, Honourable Guests, Ladies and Gentlemen!!

It is my great pleasure to say welcome to all participants of  
the Conference in my capacity of the President of the Heat Transfer  
Society of Japan.

Since the Heat Transfer Society of Japan is the Society of all  
heat transfer people in Japan, I am representing all the community  
of heat transfer in this country to hope that all the participants  
from abroad will be able to enjoy the conference and their stays in  
Japan.

An American friend of mine said: "In the host country of an  
international conference, the progress of that field might stop  
for one year, because the people in the host country is too busy  
for the preparation".

I cannot oppose myself to his opinion from my experience for  
this conference.

Nevertheless, I appreciate the fact that we are the host,  
because I expect that the young generation of this country will be  
stimulated by contacting the leading scientists in the world  
and that they gain more than the loss of us.

In closing, I sincerely hope that this conference will be  
not only the conference of heat-transfer but also the conference  
of friendship-transfer.

Thank you for your attention.

## 第5回国際伝熱会議を終えて

東京工業大学 一色 尚 一

ほんとうに長い準備期間のあとにやっと始まった第五回国際伝熱会議の本番は、まさに慎重に設計製作された巨大な機械がそのまま全力で運転を開始したようにスムーズにしかもあっという間に過ぎ去った。不肖ながら運営委員長という役でこの会議の運営と進行に計画初期から担当していた私としては、西脇組織委員長を始めとするすべての方々との協力と人の和によってこの会議が無事かつ実り多く、しかも人間性にみちて施行されたことに深く感謝するとともに、少しでも責任を果し得たことを心からうれしいと思います。

思い起せば、私にとってのこの会議の発足は1970年パリの第四回国際会議の閉会式で日本の伝熱の将来についてのスピーチを行なったとき、日本の伝熱の研究状況の進展について数値を示し、日本には数多くの若い伝熱研究者がいて、その数とエネルギーは日日増大している。我々の次の時代の最大のホープはこの若い人々のエネルギーであろうと述べたときからである。

パリ直後すぐに西脇先生に組織委員長となって頂き、今は亡き橘先生はじめその他の先生方と、準備会が開かれた。そして開催日どりがきまるとともに、すぐに経団連会館へ4年さきのスペースの予約に一人で出かけていった日のことをよく憶えている。その頃は各種の国際会議の計画がラッシュとなっていた時期であり、とにかく4年先きでもまだ部屋が空いていたのにほっとしたものであった。

それから準備委員会や幹事会等が相次いだ。その中で、私はまずレディスプログラムの重要性を述べ予算は当時の80万円と申し上げた所多くの先生方がびっくりされたので、国際会議とは学問ばかりでなくヒューマンリレーションの向上にその意義があり、これはその一端である

と所論を述べてがんばったが、とうとう40万円に削られたのは忘れられない思い出であった。しかしその精神を私は最後まで貫ぬくべく努力したものである。なおレディスプログラム(LP)は西脇組織委員長夫人の行き届いた御指導と他のLP夫人委員方の御協力により、内外約80名もの参加を得て和気あいあいの成功裡に終了することができた。

準備段階では何ととっても総幹事役の甲藤先生が綿密で几帳面でありしかも慎重で、私がどちらかというと楽観主義で心情派であるのに、丁度よいコントラストとなって頂き、大へん有難かった。また平田先生の精密な実行力、青木先生のまとめ役と芸術、片山先生の演出力とカン、といったすばらしい方々の力を運営面で持ったこと、及びすごい馬力があり、組織力ある水科先生はじめ、多くの論文委の方々の御激励と鞭撻を受けたことを感謝します。また日本学術会議の方々とくに綿密な稲見氏へも感謝したい。

いよいよ今年になっての運営段階では、できるだけ多くの若い方々に力となっていただくよう、ファイナルプログラムに示されているように約50名の中堅の若手の方々に委員として御援助をたのみ、喜んで助力して頂いたのには感謝した。とくに小竹、羽田、小関、仲田諸先生の責任感ある設営準備、庄司、古沢、玉木、藤井先生方の人間味あるレジストレーション準備、土方先生のエネルギッシュなアルバイト運営、鳥居、飯田先生の行き届いたLP運営、黒崎、棚沢、塩谷、成合、波江、井上、小沢、長島、森の諸先生方によるスムーズな諸会場や式の運営、写真の斉藤、岩田氏の奮斗、等々枚挙にいとまのない御助力を受けたことを心から感謝する。

また会議の屋台骨としての募金、財務、論文審査等に尽力された内田森(康)、斉藤等の諸先生にも感謝します。

とくにアルバイトとしては、全国諸大学より本伝熱研究誌を通じて有志大学院生の方々の申し込みを受け、まさに最も若い力として、現場での運営に努力して頂いたことは感謝し、つぎの時代での活躍を大いに期待したい。

また本会議の花として、諸大学の秘書の諸嬢、聖心女子大の E S S の諸嬢、サイマルエンタプライズ社の通訳の諸嬢に御助力を受け諸外国と国内からの参加者からその応待に絶賛を受けたことにたいし、心から感謝します。

準備期間を通じての諸事業の計画の中心課題となっていたのは「参加者数」であった。始めの計画は700人(国内400, 国外300)を基準としていたが、途中でドル切下げや石油ショック、インフレ等があって、国外からの参加者の減少が予想されるとともに、受け付けも始めのうちは伸びなやんでいたので、一時は600人以下かと大へん心配させられた。しかし会期が近づくとつれてもり返し、開始直前には716人に達していたので、やっとほっとするとともに、私は、「合計800人を越す」と予言したものである。結果の集計はほぼその値に近いし、同伴夫人方やアルバイトを含めると実に1000人以上の大会となったわけであり、我々の経験した最大の国際会議となり感慨深い。

開会式は青木教授のニコニコした顔と流ちょうな英語の司会による、グリグル、西脇先生のあいさつで切って落された。あとの運営はみんなですべての4年間に考え抜き、議論し、準備し抜いた通りの方式で進展し、私としては皆がよくやっているし、考えられた通りの事が進行しているという安心した心境で、むしろ直接に会場や諸行事に個人として積極的に参加できたのは有難かった。

勿論出席できた会議場の数は少なかったが、その内容においては、我が毎年日本伝熱シンポジウムでやっている議論のレベルと全く同じであるという感を深くし自信を得た。また一方、テキストや参考文献でなじみの深い人々が現実にそこに居ることに大きな感動と刺戟をうけた。

私にとっての本会議の最大のヤマ場はディナーパーティであった。参加者約200名でパレスホテルの大広間で開催されたが、私が司会を担当することとなり、その準備段階から幾多の苦心をするはめとなった。それはその途中にヤコブ賞の贈呈式が入って、ハートネット教授からグリグル教授に手渡されること、および適当な乾杯者とスピーチ者の人選、



余きよの選定、参加者の座席の決定、等であって、幾多の議論のすえ、その大綱も次第にきまったが、参加者数と名が直前までわからない面もあり、大へん苦勞し、とくに、片山、服部、長谷川先生はじめ多くの行事委の方々には食事を忘れての大奮闘をお願いすることとなった。

いよいよ実施段階となって、乾杯者としては我が国でのヤコブ賞受賞者であり、かつ出席最長老の抜山先生にやって頂くこととなり、出席して頂けるかどうか大へん気をもんだが、当夜となって会場に直接来て頂いた上英語で見事なスピーチまでいただいたのは本当に有難かった。そして余きよには幾多の変遷の末「娘道城寺」をやることとなり、「恋の炎の熱伝達によってつりがねが溶けた」と説明することができた。またスピーチ者としては大国からの人は別として、韓国からの当夜唯一の出席者のキム先生を第一とし、メキシコ、イスラエル等の小教国の人々にも、やってもらうとともに、この種の会の初めての試みとして、真先にハートネット教授夫人、エーデ教授夫人にも所感を述べて頂いたのは会をなごやかにする上で大いに役立つばかりでなく、伝熱をやる人はすべて同じ家族であるという一体感を養う助けとなったのはうれしかった。

思えば、この会議のどの断面をとってみても、その準備期を含めての感慨とエピソードで一杯である。以上はその一端に過ぎない。残りはまた別のチャンスにゆずり、ここでは、まずこの会議に、参加し、協力し助力して頂いたすべての方々に厚く御礼申し上げるとともに「誰もが知り合うことができた」この会議をエポックとして日本の伝熱研究が内容においても人間においても全世界のものとなるように希望する。とくに日本の伝熱研究のエネルギーの源泉である若い方々が、この会議を越えて偉大な将来に向かって理論と技術と人間性をさらに成長されることを祈りつつ、この稿を終りたい。

## 第5回国際伝熱会議の話

- ここでは計画と準備を中心に -

東京大学・工学部 甲 藤 好 郎

### 1. 発端

いまをさかのぼること8年前の昭和41年の8月、シカゴで開催された第3回国際伝熱会議——この第3回会議までの国際伝熱会議は、国際的な統一母体機関なしに開催されていたものであるが、その会議開催を知らせる最初のサーキュラーが、米国から日本に送られて来たのは、その前年の昭和40年春のことであった。

一方、日本伝熱研究会などを中心に、わが国の有志の間に、こうした国際伝熱会議を、いつかは日本で開催しようという動きが醸し出されて行ったのも、その頃からのことである。そして、いくつかの準備的会合を経たのち、翌昭和41年5月20日の夕刻、折しも第3回日本伝熱シンポジウム開催中の宮城県民会館（仙台）内の一室において、「国際伝熱会議連絡委員会」という名の委員会が正式に誕生している。これには日本全国の伝熱の代表的研究者24名が名を連ねており、また会則第2条に、「本委員会は日本で国際伝熱会議が開催されるときに備え、これに関する国内、外との連絡ならびに開催の準備をおこなうことを目的とする」とあった。なお、この時点では、日本での国際会議開催の時期など、卒直に言って夢のなかにあったともいえるのであるが、それでも当時の議事録の終りに、「国際伝熱会議の日本開催目標（10年先）などが話題になった」との先見性のある短い記録が残されている。

なお、わが国から海外に対する公式的な最初の意志表明はというと、まだ前途の委員会の正式成立の少し以前になるが、Eckert教授宛に出された昭和41年4月20日付の航空便がそれに該当するといえるだろう。その文面は、まずシカゴ会議の成功を祈る旨を記したのち、次いで

国際伝熱会議の日本開催を希望すること、および前記委員会の発足準備について述べ、最後に世界の伝熱研究者の賛同、およびシンカゴ会議で日本の希望や計画に関する説明の機会が与えられることを望む文章で結ばれている。

## 2. ゴール・イン

ともあれ、いまから思えば、当時、このようにして播かれた小さな種子。それが幸運にも恵まれながら、いつか芽を出し、やがて大きく生長して、この昭和49年9月上旬、東京で開催された第5回国際伝熱会議という大きな収穫を、われわれの手に残すことになったわけになる。

当然のことながら、そこには長期にわたる関係者たちの、それぞれの役割に応じた幾多の献身的努力や活躍が、根底に横たわっている。そして、そうした人々に対し、深い敬意と謝意が払われてしかるべきことはいうまでもない。しかし、ここで忘れてならぬことは、そのさらに背後に、わが国の伝熱分野全体の、すべての人々にかかわる高い学問的実力と伝統、および熱意が大きな支えになって存在していたという事実である。いうまでもなく、事務的準備作業や語学などだけで、学問的な国際会議の主催国になどなれるものでは決してない。

## 3. 水準と規模と協力

さて、同じ国際会議という名前と呼ばれていても、いろいろのものがあり得るなかで、今回の国際伝熱会議は、その論文委員会 (Scientific Committee) の委員の顔ぶれをみてもわかるように、世界的に最高の権威と水準のものである。一方、会議の規模についても、出席者が国外244名、国内405名、計649名、なお正規の登録で論文集全6巻を入手しながら当日は不可避的な事情で欠席した人々をも含めた実質参加者数で計算すれば、国外268名、国内431名、計699名となり、その他同伴者98名を加えると総計797名となる。これは恐らく機械、化工、その他などに関連する特定の専門分野で、これまで日本

において開催された国際会議のうち最大のものといってよいのではないかと思う。

そして、それだけに、この会議のため各方面から提供をうけた諸協力者の労力と時間とは大きなものであったといえるであろう。すなわち多数の論文審査委員、招待講演者、セッション・レポーター、各セッションの座長、円卓討論などの組織者および座長、さらには会議当日の受付係、会計係、会場係、連絡係、記録係、接待係等々にみごとな活躍をみせた多数の若い人達、また表面には出ていないが、長い準備期間中こき使われた秘書の人たちとか、そういった人々の消費エネルギーの総計は膨大なものになる筈である。またレディス・プログラム関係で、外来の人々への暖い歓待を通して、会議を側面から大きく援助された御夫人がたの苦勞も忘れてはなるまい。そして、こうした人々すべての誠実な努力に対し、私は会議への参加者の一人として、また会議の組織委員会に関係したものの一人として、心からの謝意を表したく思うのである。

なお伝え聞くところによると、外交辞令も多分に含まれているであろうけれど、参加者の多くから、非常によく組織された国際会議であったとの評価も得たようである。もし仮に、それが事実であるとするならば、上記の人々の労力は大きくむくわれたと言うべきであり、嬉しいことだと言わねばならない。

#### 4. 会議のための準備と作業

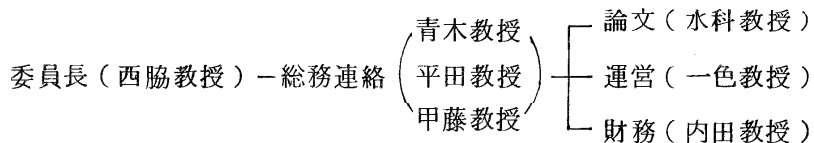
今回の第5回国際伝熱会議、その直接の準備作業が開始されたのは、いまから4年前の昭和45年、10月23日の準備委員会からである。そして、それは神話のなかにみられる天地創造の話ほどではないにしても、すべてが混沌とした状況のなかから、具体的な事柄を一つずつ決めかつ実行に移して行く準備作業のはじまりであった。その日、はるか4年先の目標を思い浮かべながら、長い討議の末に決定した事柄は

- (1) 東京で開催する(会場は未定)
- (2) 会期5日間、3室並行で運営(なお会場規模としては、700名)

収容が1室，200～250名収容が2室の計3室で運営，そのほかに会議室が2室，控室兼事務室が1室必要）。

(3) 開催期日（最初の登録日を含めて）は，9月1日（日）～6日（金）か，9月2日（月）～7日（土）かのどちらか（生活慣習などを検討のうえ決定）とする。

(4) 業務推進のための実行中核組織の当面の構成は



などであった。

ただ，ここで上記の(2)項について付言するならば，その計6室から成る会場規模の当初計画が，その後の計画の進展に従い最終的には，実に11室にまで膨張したのである。また，この頃，漠然と思いうかべていた予算規模も，その後の実際の必要経費と比べると，その僅か1/2（募金については実に1/4）程度にすぎぬものであった。

ともあれ，それ以来，会議の終了する時点まで，どれだけ多くの仕事がなされて来たことであろうか。タイム・スケジュールの作成；論文の収集，審査；招待講演や座長の選定，依頼；一般論文330篇の適格なセッション分類作業；論文集の印刷や送付；円卓討論その他の計画と準備；総合プログラムの作成，印刷，配布；登録事務や会場運営のための細かな準備と実行；展示会の計画と準備；各種行事（歓迎レセプション，晩餐会，さよならパーティ）の計画；レディス・プログラム……。そして，すべてにわたってつきまとう些細なくせに気苦勞なことの多い諸難用，かつまた各種の仕事の間の連絡と総合調整，そして最後に，こうした事柄すべての基盤となる予算，財政，募金計画などの諸作業。

このような様々の仕事を推進した人々については，すでに伝熱研究 No. 47（1973）に詳しく記されている。また，これらの作業の実動

面を分担し、献身的な仕事をされた小委員会関係の人々についても、本会議 Final Program 56～57 頁の組織委員会リストのなかに揚げられている（なお東工大の服部，齊藤両君を追加）。そして今回の会議開催を支えたものは、実に、この人々の払った労苦そのものなのであり、ここに記して敬意を表したい。

なお日本学術会議の事務局（特に稲見省三事務官）が，非常に面倒な，いくたの事務的作業を遂行され，会議成功のため大きな寄与をされたことに対し，心からの謝意を表するものである。

## 5. 計画実行中枢

ところで今回の会議の諸準備に関し，計画の立案，遂行の中核的役割を果たしたのは，組織委員会の実施機構としての実行委員会（Executive Committee）である。

これは東工大，京大，および東大に席を置く 7，8 名の人々の連合集団であったが，その肩の上に相当な荷が集中的にかかったのは事実である。その全員とは言わず大部分の人々の頭の中は，田園まさに荒れなんとす，せっかくの学問や研究も，その進歩が 1，2 年は停滞した状態にある筈である。しかし国際伝熱会議を日本でやる以上は，“不運”にも誰かが選ばれて，その仕事を果たさねばならなかったということであろう。

なお，この集団が，準備の長い期間にわたり，協力，統一態勢を維持したことは特記してよいであろう。その間，人により問題によっては，考え方が大きく食い違うこともあり得たし，時には激しい議論の展開，それが絶無であったとは言い切れない。しかし，それでいて各人は常に自制，協力を続けたわけであり，それは見事なチーム・ワークであったと言って不可はないように思う。

## 6. 会議の周辺——アラカルト風に

(i) 誤差範囲 準備に際し，参加者数をはじめとし，いろいろの重要

事項が不確定の状況下に計画を進めねばならないが、これが案外、精神的な負担のもとになるようである。実際、たとえば最終的な参加者数など、途中での把握は不可能に近く、それでいて仮に予定より200名の減少(その程度のことはいくらでもあり得る)をみたしてみよう。すると登録参加費の面から直ちに収入600万円の減となってしまうのである。

(ii) 気持の振幅 今年の終り頃、石油危機が突如発生、社会的に激しい衝動があったとき、ある委員は真面目に言った。「こういう状況になった以上、国際伝熱会議の開催を返上するのが当然だ」。また会議も近くなり、面倒な仕事が輻湊して来た頃、ある委員のいわく、「一体全体、誰が国際伝熱会議を日本でやるなんて言い出したんだ」。

(iii) 人さまざま いろいろの人がいることは万国共通である。ある国の人には、締切期限をとくに過ぎ、すでに論文集の印刷自体が始まろうとする頃、論文を審査委員素通りで送って来て、宜しく御配慮願いたい。また、ある国の人には、会議に出たいが金がない。ついては東京近辺の各大学で講演をして歩き、しかるべき謝礼をかせいで渡航費用にあてたいから、その御手配を乞う。また、ある国の人には、自分のところに会議開催案内の到着がおそすぎた。ついては、この嚴重な抗議文を送る次第であり、事情を明らかにせよ。

(iv) 国際電報 まだ今年の5月の初め頃、某国(日本と正式の外交関係あり)のさる大学の教授から、会議への招待状が欲しい旨、突然「電報」で依頼が来た。早速、丁重な招待状を航空便で送る一方、手続きの上で急ぐこともあろうかと、書面送付の旨を「電報」でも知らせておいた。その後、梨のつぶてが、会議寸前の8月16日、同大学の国際関係管理局という所からまた「電報」で、登録費総額を“直ちに”返電されたいとの要請である。もちろん、すぐに「電報」を出したのであるが、結局、会議への参加はないままだった。それはそれでよい。ただ合計4通の国際電報の所要経費は、実際、登録費がそのまま出るくらいのものであった筈で、不思議の感がないでもない。

(V) 臨機応変 60頁ばかりの膨大な資料を円卓討論で配布したいから数十部、コピーしてほしい。映写機の準備が無い筈の部屋（特にそこでの映写となると映写技師も必要）で、16mmフィルムを写しながら講演したい。こうした相当に無理な要望にも、会議への熱意からのものには迅速柔軟な対処の要がある。また一方では、座長などの欠席者代員の臨時依頼とか、それぞれ担当者の適格な処置で会議は進められていた。

## 7. あとがき

第5回国際伝熱会議の会議そのものは、たしかに9月7日に終了した。しかし討論の整理出版などの担当者にとっては、これからが仕事の本命である。また、それ以外にもいろいろの残務整理に追われている人々少からず、筆者自身も後始末の仕事が相当にある。その上に会議のため、止むを得ず先にのぼしていた他の緊急の仕事に、まだ手が及ばないものつらい。そんな輻湊した気分のところへ、伝熱研究からの依頼あり、仕方なしに筆を走らせたものの、页数の問題もあって舌たらず、かつ表面的な事柄の記述で終わってしまったようである。ただ、それにしても、今回の会議で活躍しておられた人々ひとりひとりに対する心からの敬意、および準備期間中に頂いた親切に対する深い謝意を抱きながら以上を記して来たものであり、不備な点が種々あったとしても、上記に免じてお許しを頂きたく思う次第である。

なお故橋藤雄教授は、第1章に記した国際伝熱会議連絡委員会の関係者の一人であり、かつ唯一の物故者である。その墓地の周囲に、いま昭和49年の秋は深くなろうとしている。



## 第5回国際伝熱会議を終えて

東京工業大学 森 康 夫

日本でも、米国でも伝熱の国内シンポジウムを毎年開催し、いずれもかなりの数にのぼる論文の発表があり、しかも出席者も毎年増加しており、特に日本の伝熱シンポジウムでは、発表論文が特に多くなっており、その規模もこれまでの形式で行なえる限界に来ていることは伝熱研究会の会員の方のご存じの通りです。さてこれらの国内シンポジウムと密接な関係がある国際伝熱会議が4年毎に開かれ、ロンドン、ボルター、シカゴ、パリーと回を重ねてきた。学問的な進歩が近年殊に著しい時代に、国内シンポジウムの毎年開催に対し4年毎の開催はいささか間伸している。東京で今回ほとんど機を一にして行なわれた国際燃焼シンポジウムの提出論文の内容、傾向などを伝熱会議のそれと比較するとかないの差があることに気付かれると思う。学問的な発展という立場からは2年の間隔は、継続する2つの会議で発表された論文の内容が議論の対象となる限界の長さであろう。燃焼シンポジウムでは多くの論文が前回またはそれ以前のシンポジウムの論文を参照にして、研究を展開し、議論を発展させている。これに対し今回の伝熱会議の論文で前回の国際会議の論文の継続研究とみられるのは数えるほどしかないと思う。先にものべたように、伝熱の研究が原子炉、宇宙、エネルギー問題の分野へとその重要性がますます高まっており、しかも研究・開発の速さが要求され、毎年のようにいくつかの特別なトピックスについてのシンポジウムが世界各地で開催されるよう時代に、4年間隔の国際会議は学問的立場からはかなり問題が出てきたように思われる。出席された外人も invited lecture+round table discussionには非常に興味を持ったようです。これらの催物は私の出席した第2回(ボルダー会議)、第3回(シカゴ会議)にはなかったと記憶している。general paperのみの関心

から、はるばる外国から多額の旅費と時間を使って出席する価値があるか否かは上にのべた事情を考えてもかなり疑問があり、今回の東京大会の意義の一つはこれらの催物に見出すことができる。この意味からは特に round table discussion の題目、討論者等についてはもっと時間をかけて慎重に国際的スケールで議論すべきだったという感がしないでもない。

私が国際伝熱シンポジウム、MHD 発電国際会議など隔年毎にほぼ定期的に行なわれる純学問的な国際会議に出席する一つの大きな目的は、発表論文、人々の意見、外人との討論、会話の中からその分野の学問の国際的動向と今後の方向について自分のはだに感じたことから自分の知見を持ち、大きな流れの中の自分の研究の位置づけをすることである。自分の論文、研究に対する討論のみならば印刷発表することにより外国の研究者の意見を聞くこと容易である。国際会議の意義の主なもの外国の研究との横の連絡をうること、前回との相関における縦の連絡を保ち、国際的な意味において学問の発展に寄与することであろう。

国際伝熱会議は3回まで英語を国語とする国で行なわれ、特に第2回第3回の会議は米国で行なわれた関係で、内容的にも参加者の雰囲気も米国の National Heat Transfer Conference の規模を大きくしたという感が強かった。第4回はパリーで開催され、私は出席しなかったがかなり国際的内容であったと聞いている。

さて今回の国際会議の各国の論文内容、研究動向などを批判、比較し、それについて意見をのべるのも Scientific Committee の一人としての役目かも知れない。しかし国際会議についての私の意見を上に述べたように、今回の会議は general paper について云えば必ずしも私が普通期待するような国際性は持っているとは云えない。日本から提出できる論文数の限度があり、その枠の2倍以上の論文が提出されたためも一つの原因と思うが、一般的に日本からの論文のレベルは高かったと思っている。今後少なくとも20年以内には再び日本で開催される可能性がないと思われるのでもっと多くの枠の割当があったらと残念に思われる。

しかし日本の若い研究者がこれまで名前しか知らなかった外国の研究者と親しく討論，意見交換の機会があったことは，今後の日本の伝熱研究の動向と活潑さに大きな寄与があるものと信じている。

さてあとの紙面の許されている範囲で国際会議開催中に行はれた関連の公式の集会について説明しよう。それは Assembly Meeting of International Heat Transfer Conference, UNESCO-International Center of Heat Mass Transfer Working Party, Editors Meeting of International Journal of Heat Mass Transfer である。Assembly Meeting は次回国際会議の開催についての打合せなどをするためのもので成蹊大の西脇先生，京大の水科先生が出席された。

UNESCO-ICHMT Party はエネルギー問題について熱，物質伝達の専門家としての意見をとりまとめて UNESCO に答申する原案を作るのが目的であった。ICHMT の Chairman のユーゴスラビアの Z. Zavic 教授が司会をされ，各国から出された資料を説明し，案をまとめるという手続をふんだ。米国からは Eckert 教授が米国の資料を出し説明され，ソ連からは Styrikovich 教授などがまとめた資料を Nevstrueva 博士が説明された。

西独からは Giigull 教授が資料を提出せず説明だけがされ，その他パリー大学の Gosse 教授をはじめオランダの devries 教授，発達途上国の代表としてインドの Sastri 教授が問題点の説明があり，わが国から水科先生と私が出席の予定であったが水科先生は多忙のため私のみが出席した。これらの要約的な内容は 6 日の round table discussion の 1 つである Heat and Mass Transfer in Energy Problem で述べられているので参照にされたい。UNESCO への答申にはこの他にエネルギー問題例えば省エネルギーについて高等学校などで教えるべきだという意見が強くのべられ，答申に入れられると思うし，今後日本のエネルギー問題が深刻になるにつれて，われわれも今後このことを真剣に考える必要がある。この UNESCO Party は 2 日の午後 4 時より約 3 時間，

5日の午後2時より3時間と7日の昼食時と3回行なわれかなり詳しい議論がなされた。国際会議のように各国から専門家が集まっているときには開催するのに特に都合がよいので、この種の集会はしばしば国際会議のときに開催されている。

9月5日の午後5時半より、丸の内ホテルにおいて International Journal of Heat and Mass Transfer の Editor 会議が開催された。これは国際会議時のみの集会ではなく、Londonにおいてはほぼ毎年のように開かれているが、重要な事項はやはり伝熱国際会議の折の meeting により決定することになっている。今回の会議で決められた主旨で会員の皆様が興味を持たれると思われることについてお話する。その一つは今後投稿される論文はすべてSI単位を用いることです。これは特に英国のEde教授からの提案であるのは興味深く、英国、米国などの従来英式単位を用いていた国が進んでSI単位を使うことを申し出たためほとんど議論もなく可決された。今後はわが国においてもこの国際的な動きに遅れないようにしなければならぬと思います。第2の話題は先般なくなられたソ連のLnikov教授のことで、同教授の追悼号を出すことで意見が一致し、近いうちに出版されることと思います。

国際会議が終って、期間中はとに角忙がしかったという感が残る。この忙がしすぎたということがまた原因と思われるが、国際会議も終り、会議中には直接はだで感じ、残ったものがなかったとしても、既知の外人が帰り、またもとの静かさをとりもどした研究室で、自分に役立つものを見つけるための思索が頭の中をゆききすることであろう。

5th IHTC における沸騰に関する General  
Paper と Round Table Discussion について

九州大学 西川 兼 康

まず始めに日本で最初に行なわれた国際伝熱会議が組織委員長西脇仁一教授をはじめ各委員の非常な努力と伝熱研究会員の熱心な協力によって盛会裡に終了したことは喜ばしいことである。会議後小生のところに小生が接触した出席外人の何人かから御礼の手紙をいただいたが、これも本会議が成功した傍証と考えてもよいであろう。

さて小生は主として一般会議の方は沸騰の部に出席し、また RT-8-1 の Organizer を船研の成合君と引受け、その御世話をしたので、国際会議のうちこの二つの項目についての状況を報告して、伝熱研究編集委員からの御依頼に対する責を果たしたい。

(1) General Paper について。沸騰の研究が最近論文数からいえば非常に盛んであるにもかかわらず何となく停滞気味である感じもっていたのであるが、本会議でもその傾向があらわれているように思われる。すなわち、このような停滞の壁を突き破るためには、もう一度原点にかえて基本的研究が必要であるという考に基づいていると思われるが、依然として、気泡力学、伝熱面温度の変動、伝熱面表面条件の影響などの研究が多く、しかも核の特性、発泡点密度、気泡の挙動を沸騰熱伝達の整理式に関係づけようとする試みがなされている。なお、その特性が通常の液体と基本的に異なると考えられるクライオゲンや液体金属に関する基礎的研究が多くなっているのが目立つ。一方応用面からの要求からと思われるが、管内沸騰熱伝達や強制対流バーンアウトあるいはポストドライアウトに関する研究も依然として盛んである。この方面の研究は従来一面からの測定が多かったのに反し、各要素を同時測定する

いわゆる integral approach による研究成果が多くなったことが注目に値する。

以上の点に関し, Session B 2 の Rapporteur をつとめた Prof, M. G. Cooper の最後の結びの言葉は非常に面白く感じたので, 小生は Cooper に依頼してその部分の原稿をいただいたので, ここにそのまま掲載しておく。

I have said earlier how remarkable it is that, 40 years after Professor Nukijama's pioneer work, we still agree on the general outline of the curve relating heat flow and temperature, and on his explanation.

There remains much disagreement about details and mechanisms. Different men, using entirely different theories, may each arrive at the same point on the agreed curve.

If I may represent this in lighter vein: it becomes as Fig.1.

Different routes may lead to the same point.  
People may even get angry, which is no help.

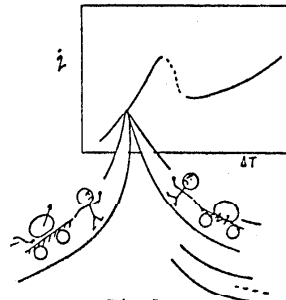


Fig.1

The reason is that the matter is complicated, involving many factors and properties. We may feel like a juggler with too many balls in the air at once. We may let some fall away, but we still get into difficulties with others. Amid all these quantities, it may look like the work of a conjuror to select some properties to make a correlation (best plotted on multi-cycle logarithmic paper, with a spare constant in the other hand). (Fig.2)

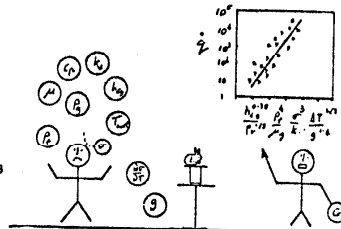


Fig.2

Correlations are, of course, vital for the designers of, say, nuclear reactors. In fact such men may wish to have nothing to do with the work of basic researchers - they say we are too long-haired. (Fig.3)

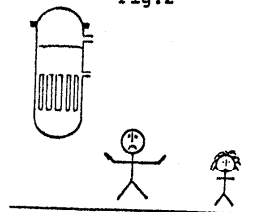


Fig.3

If we are attending this session on bubble dynamics, then, despite the risk of being long-haired, we presumably wish to reconcile the different theories. Perhaps by a marriage, the result of which, although small, is nevertheless welcome. (Fig.4)

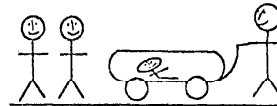


Fig.4

While we are young, and our hair is long, we may have the pleasure and problems of experimental work on bubbles. As we get older, we tend to lose our hair and also spend more time watching others do experiments, while we sit and think about it. (Fig.5)

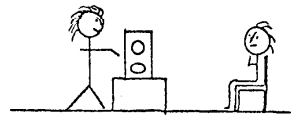


Fig.5

In the end perhaps, with long hair gone, we may hope to leave something behind, which may be very small, but is nevertheless solid. (Fig.6)



Fig.6

(2) RT-8-1について。 Round Table Discussionをどのようにオーガナイズするかについては色々成合君とも相談して考えたのであるが、まず最初に国内で沸騰研究の第一線にある方々に次のようなテーマの内どれを希望されるかのアンケートをとり、同時に丁度その頃東京大学平田教授がアメリカの14th National Heat Transfer Conference ( August 5-8, 1973 at Atlanta )に出席される予定になっていたので、アメリカの沸騰関係の研究者に会われたら意見を聞いて頂くことにした。

1. Correlation of Nucleate Boiling Heat Transfer
2. Bubble Dynamics

3. Physical Mechanism and Theoretical Analysis for the Boiling Crisis
4. Post-critical Heat Flux Heat Transfer
5. Future in Boiling Heat Transfer

これらのアンケートの結果に基づいて結局 R T - 8 - 1 を二つのテーマにわけ、日本人を含め 41 名の方に話題提供の可否を問合せ、28 名の方から返答を頂き、一方、二つのテーマの chairman を Prof. K. Stephan ( FGR ) と Prof. W. M. Rohsenow ( USA ) に御願いし、次のような次第書で運営することにした。

( R T - 8 - 1 ) Theme 1 Mechanism of Boiling Heat Transfer

chairman : Prof. K. Stephan

Speaker (1) S. G. Bankoff : Growth of liquid metal bubble

(2) D. B. R. Kenning : Bubble nucleation sites

(3) N. Afgan : Temperature fields around the bubbles

(4) F. Mayinger : Interferometric study of bubble growth and collapse

(5) N. Isshiki ; Accompanied flow caused by bubble departure

( R T - 8 - 1 ) Theme 2 Future Scope of Boiling Research

chairman : Prof. W. M. Rohsenow

Speaker (1) B. B. Mikic : Effect of surface characteristics on nucleate boiling

(2) K. Nishikawa : On the nucleation factor in nucleate boiling

(3) M. G. Cooper : Observation of single bubble under simplified conditions (zero gravity, initially isothermal)



- (4) I. Michiyoshi: Effect of magnetic field on pool boiling heat transfer of mercury
- (5) D. B. R. Kenning: Flow boiling of mixtures
- (6) W. M. Rohsenow: Mechanism of post-burn out heat transfer

この session を始める前にはうまく運営できるかどうか不安であったが、Stephan 教授や Rohsenow 教授の功妙な司会で活潑な議論が行なわれ、出席者も平均 80 名位あり、最高時には 100 名を越えたようである。これは沸騰に関する General paper の数が total paper の 22% でやや衰退気味のように思われるにもかかわらず伝熱研究者の沸騰に関する関心が非常に強いことを示しているものと思われる。RT-8-1 の最後に東京大学の甲藤教授より発言があり、沸騰研究に関する意見の開陳があった。その内容は前述の Prof. Cooper の発言と共通するところもあり、非常に示唆にとむところが多く、幸い筆者にその原稿が送られてきたので、以下にその原稿をそのまま記して本文の結びとしたい。

I should like to express my <sup>short</sup> ~~short~~ opinion, concerning the future scope of boiling, hoping that it will have something to offer you.

The development of boiling research up to now has been remarkable, and I would like to pay my deep respect for the efforts of all who have been concerned in the study of boiling. In spite of such development, however, I would like to ask your permission to say that the field of boiling has not yet been established as a science, and it is still at the stage of art. Because, it is an undeniable fact that <sup>even</sup> there are always some discrepancies in the interpretations of <sup>the</sup> same phenomenon among the investigators. For example, I believe that the idea which Prof. Nishikawa has about boiling must be considerably different from my idea of boiling.

Under such conditions, it may not be useless to point out the following matters, especially for promoting the future development of the boiling research. Let us consider, for example, such <sup>a</sup> situation that a theory or an interpretation is made, either <sup>one of</sup> missing the necessary physical factors which do actually control the phenomenon, or using <sup>one of</sup> the unnecessary physical factors. In this case, of course, it is clear that the theory made under such circumstances is not correct, and we must not forget that the mistakes of this nature seem to be included in ~~the~~ many papers on boiling, because boiling is a very complicated phenomenon.

In my opinion, it will be useful to find out and eliminate such incorrectnesses or mistakes from the studies published so far. I wish that the cooperation system of doing such work ~~will~~ be made on international scale. It could be made possible by <sup>be</sup> examining the papers published so far from different standpoints, and if lucky, we may succeed in deriving a unified theory of the phenomenon concerned.

Thank you.

## Future Scope and Prospects in Heat Transfer Research

( 5 th IHTC の Closing Session における  
4 氏の講演の抄訳 )

SABERSKY, R.H., California Inst. of Technology,  
USA.

私は伝熱の研究に好い結果をもたらす3つの要素を述べたい。第1は技術的要素である。即ち何を研究するかということと、研究の質に関することである。第2の要素は研究結果を広く利用するため、それをどのようにして刊行や伝達するかということである。第3は研究経費、経済的なことである。

第1の技術的な要素について。伝熱は工学と科学上の重要な一分野であり、非常に広範囲の応用と物理現象を含んでいる。伝熱研究の中で最も基礎的な事柄は、乱流、MHD、二相流、非ニュートン流体、不可逆熱力学等である。応用研究では将来の発展が期待される重要なものに、原子炉の熱交換装置や従来の交換器、蓄熱装置の熱絶縁等が挙げられる。私が特に興味を持っている応用分野は農業および食糧生産に関する研究である。経済面からこの分野での研究の重要性はますます高くなると思われるが、今迄の伝熱研究はこの分野に余り貢献していない。私はこの分野の将来の研究を期待している。

第2の要素、情報の分布と取扱いについて。一般に工学の研究結果は、応用や設計に当る技術者が簡単に利用できて、また他の分野の人々にも容易に利用できる方法で出版されなければならない。このような情報伝達の仕事は一見容易に見えるが情報量が増大している為に非常に複雑である。多くの論文やレビュー、アブストラクト、ハンドブック等が出版されても現場の応用設計者がそれ等を見つけたり必要な情報を見出

すのは現状ではかなり困難である。そのため多くのプロジェクトが利用できる等の情報を利用せずに行われ、無駄な研究開発がなされた。中心になる情報源が分るとこれらの効率の悪さは避けられる。情報源は、専門家により注意深く且批判的にレビューされた情報を含み、利用が容易であり、新しく完全なものでなければならぬ。情報源の発展は研究の水準向上に大きく寄与する。情報源を作る仕事は大変困難で、工学の他の分野でもまだ為されていない。その形態は、便覧、定期刊物、ばらばらの形でしゅう集、電算機のテープ等が考えられるが、どのようにすればよいかはまだ明確でない。私は本会議でも皆様の意見を聞いてこの仕事の重要性を感じた。近い将来、伝熱工学の分野で、この仕事に建設的な努力を払われるのを期待している。

第3は研究費の問題である。これは重要であるのにこの会議では殆んど問題にされていない。国により事情が異なるが、研究費獲得の困難さは聞いてみると同じである。十分な研究費で研究が為されて始めてこのような会議で実りのある結果が報告される。研究の資金は最も能率の良い使い方をされなくても、しばしば有効に働らくものである。現状ではその結果がすぐ利用できる研究や、すぐ役立つと思われる研究、即ちただか1年位の短期間に結果のでる研究でないと容易に研究費が得られない。このような研究は大体は大したものではなく、その問題特有の結果しか得られず、基本的な解明やその問題の属する広い分野の解明は望めない。スポンサーも研究者も長期間の研究が重要であることは知っているが、かかる研究に研究費が出された例は余りない。以上の様な理由から我々は長期間の研究投資の利点の説明に努力すべきである。この問題はテクニカルなことだけでなく経済的な問題やそれに類する問題という嫌なことであるが、将来は斯る問題は公式会議で扱うべきであろう。4年後の国際会議では、伝熱工学者に取っての問題点が現在よりも更にはっきりして来るだろう。

本会議を企画し、種々の旅行も組み、この美しい国に気持ちよく滞在できるようにして下さった日本の皆様に心から感謝します。

SASTRI, V.M.K. Indian Inst. of Technology, India.

私は印度における熱および物質移動について述べたい。印度でも今迄は工業に関する研究が精力的に行われて来たが最近は事情が異なって来た。将来どのような研究を為すべきかを再確認すると問題は、農業や食糧生産および動力に関する事等が絞られてくる。これについて政府の科学技術に関する諮問委員会で討論したことを簡単に述べたい。

まず第1は農業に関する事である。この分野で熱、物質移動に関する大部分の問題は食糧生産を如何にして増加させるかということ、水の利用の最適化、天候の予測およびでき得れば気候の制御等に絞られてくる。次に農業従事者の問題は、果物や野菜の人工的な熟成や貯蔵保存の問題である。これには熱・物質移動の研究が重要で、地上近傍の風速や温度の分布等を調べねばならぬ。更に肥料製造では、ガスの分溜、凝縮における熱・物質移動2相流の凝縮や触媒等が問題になる。食物加工での問題は、良い加工装置を使って経済的に短時間で加工することであり、その基礎研究の中で、伝熱では非ニュートン流体の研究が重要である。また食物の加熱、冷凍、乾燥や、熱帯で問題になる食物の集中貯蔵およびその場合の断熱壁の最小厚さ等の問題が挙げられる。

次に動力およびプラントについて述べる。ここで最も基礎的な装置は熱交換器である。普通の熱交換器の設計に必要な資料は容易に得られるが、その基礎的な伝熱の機構はまだよく判っていない。例えば2相流の伝熱、熱交換器の動的特性、伝熱面表面上の落下液の流動の問題、熱交換器の最適化の問題などである。特殊なプラントでは燃焼器の伝熱や、多孔体内部の流動と伝熱の問題がある。なおインドでは核エネルギーの利用も大きな問題であり、これに関する伝熱研究、例えばサブクールボイリング、気泡のボイド率、相の異なる流体の混合等の研究も行われている。機械による生産分野では切削中の工具の最高温度や工具の寿命を延ばすことなどが大きな問題で、伝熱工学の観点から研究されている。

ここでは精々5年先迄の将来研究の話をしているが、大きな問題である気象学や生体工学について、熱・物質移動の観点から現状を述べよう。この分野では、人間が快適に住むための方策と、気象現象そのものとの2つに分類研究されている。インドでは気候学の研究は前者に問題を絞っているが、後者も重要である。前者の研究は伝熱の分野では、太陽熱遮断の方法と材料の選定、材料の熱的性質の研究が行われている。宇宙開発の計画もあるが、私はインドでは将来大きく取上げる問題とは考えていない。なおエネルギー問題は一般に大きな問題で、液体燃料や核エネルギーをどのように利用するかに関連して解決すべき問題が沢山あるが、ここで述べたのは、現在インドが直面していて近い将来解決しなければならぬ問題を拾い上げたものである。終りに、Sabersky教授が述べられたように、我々は日本ですばらしい時を持つことができました。心から感謝致します。

De VRIES, D.A., Technical Univ. The  
Netherlands.

このたびオランダがAssembly for IHTCの新しいメンバに加えられた。それでオランダにおける伝熱研究は一層活発になり、またオランダが国際伝熱会議の役にも立てると思っている。

一般に伝熱研究は範囲が広く展望は期待に満ちている。しかし、Sabersky教授のRound Table Discussionで得られた結論のように、将来何を研究するかということは非常に厄介な問題である。これについて最も困難なことは、最初に何を取上げて研究すべきか、換言すれば何を基準に優先して研究すべきことを定めるかである。基礎研究は続けなければ20年先の第10回国際会議では研究全体が破たんするだろう。しかし今日の発展のために我々の力の大部分を、差迫った(応用)研究に向ける必要がある。将来伝熱が貢献すると思はれる問題を3つ挙げる

と、第1に食糧の生産、加工、保存、第2にエネルギー問題、第3に環境保全の問題で、私は以上の順序で取上げなければならないと考えている。Sabersky教授の話にもあったように、研究費の経済的な問題も関連して、問題の優先順位はそれぞれの国の事情によっても異なるが、例えばオランダでは、まずエネルギー問題で次に環境問題である。両者は共に大問題であり、お互に深く関連している。

環境問題では、気候が如何なる理由でどのように変化しているかという難しい問題に出合う。又工場からの生成したCO<sub>2</sub>、大気汚染物質、廃熱処理等がどのような結果をもたらすかが問題になる。これは従来は気象学の分野であったが、工学にも非常に密接に結びついている。大気の場合は工学の場合と基礎式は同じであるが、スケールが更に大きく地球の自転も考慮しなければならない。人間の生活に関連した重要なものに医学への伝熱の応用がある。医学における応用は将来は進歩が期待される。しかし物理学者および技術者と医学者とが、まず互に知り合い、更に互にその問題についてよく考え、理解し合はなければならないという問題があり、始めの間は急速な進歩は望めない。いろいろな分野の人々がそれぞれの意見を持ち合うことは重要であるが、それだけで境界領域の問題が解決するものではない。

基礎研究は、物理学の一領域である流体力学、熱力学、統計力学等を常に念頭に置いて処理しなければならぬ。伝熱は、これらの基礎科学の複雑な系への応用および複雑な組合せへの適用であると考えられる。乱流は古典的で現在分っていない大きい問題であるが、その機構は徐々に明らかになって来ている。更にプラズマの伝熱問題も重要な研究課題に取上げられて来た。実験技術では将来は電子機器利用の方法と共に、光学的方法も更に取り入れられると考えている。私見では日本はこの領域で非常に貢献している国と思っている。私が大変重要と思うとは、若い人が精力的に未解決の問題も解決していくことである。将来の展望は若い世代の手中に依存している。

私は興味深くすばらしい印象に残る一週間を過ごすことができました。

会議を組織された Scientific Assembly の会長，組織委員会とそのスタッフおよびこの会議に出席された日本の皆様に心から感謝します。

ZHUKAUSKAS, A., The Academy of Sciences  
of LSSR, USSR.

食糧，健康および動力の問題は昔から人類にとって大きな問題であった。伝熱工学は動力を得る方法の進歩と共に発展してきた。現在盛んに行われている新しい動力源の探索や動力の新しい生産方法を完成させるについては，いろいろな面からの非常に大きなスケールの伝熱機構の研究が必要である。科学技術や動力工学の考え方が複雑になるに従って，伝熱理論も新しくなり複雑化してきた。同時に研究内容も食糧生産，人体の健康および気象から環境問題まで扱わねばならなくなった。現在のこの工学の革命期では，従来のような経験だけでアプローチして行く方法の欠点は顕著に表われる。前に得られたデータから新しい事を外挿するのは危険を伴うので，それを補う為に更に新しい実験をしなければならぬ。しかし新しい研究課題の実験も余り時間を掛けていられない。この問題の唯一の解決方法は基礎理論を確立することである。現在ソ連では多くの応用研究のプロジェクトが組まれて健るが，ソ連科学アカデミーや工学研究所および大学等では，更により基礎的な理論研究をする方向に向いている。特に興味のある事例を挙げると，乱流の統計学的および物理学的基礎理論，対流熱伝達の理論および沸騰の物理学等である。せん断流れにおける熱・物質の乱流輸送現象が明らかにならぬ限り，対流熱伝達の意義のある重要な発展は望めない。従来のも物性値一定の非圧縮性流体の理論も，その応用範囲を拓げるには加速度，重力場，電磁場物性値変化，壁面の化学反応および熱放射の影響等を考慮しなければならない。また同時に新しい乱流モデルや，電算機による乱流計算が必要である。理論を一層進めるためにはその基礎として，新しい実験技術や



正確な実験結果が必要であろう。原動機でいろいろな作業流体やいろいろな種類の伝熱面を使用するについて、大容量、高効率で経済的な熱交換器の小型化が求められ、その為には各種の形態、配列の下でレイノルズ数、プラントル数を広範囲に変えた伝熱研究が必要である。原子炉内の熱放射には特に注目しなければならぬ。原動機の高温化、原子炉や原子核工学の発展、および大気乱れや環境汚染の問題等が、伝導、対流、熱放射が共存する伝熱理論の展開を求めている。熱放射が乱流熱伝達に与える影響は特に大きな問題である。熱物理学の一層の発展は数学の進展と深く結びついている。現在完全な理論のないものの一つに沸騰がある。その現象をいろいろな角度から考察することが必要であるが、同時に沸騰の機構の理論を進めるのに興味あることである。熱交換器の大型化と容量増大の傾向に伴い実験も大型化して、実際の装置と余り違はなくなり、費用と時間が掛る。その為に複雑な伝熱のプロセスのシュミレーションの理論の発展が重要である。

本会議で数多くの将来の問題の新しい印象を得られたと思うが、確かに本会議は伝熱工学の発展に重要な役割を果たしている。

最後に Assembly for IHTC と会長の Grigull 教授および組織委員会の努力に感謝すると共に、ソ連科学アカデミーを代表して、日本の組織委員会の Chairman の西協教授、水科教授、平田教授、青木教授、甲藤教授および本会議開催に努力された方々に深く感謝します。

抄訳：菱田 幹雄・長野 靖尚

## 人名のついた無次元数について

佐賀大学 上原春男

伝熱工学では、ヌセルト数、プラントル数等のように、人名のついた無次元数が広く用いられている。ところが、これらの名称が、いつ・どこで・だれによってつけられたかということは、案外知られていない。そこで、これらの一部について調査を行ったので報告する。

表に、無次元数名、被命名者、命名年および命名者を示した。

被命名者は、いずれも伝熱工学や流体力学の創生期に、顕著な業績を残した人達である。GroberやMcAdamsは、これらの人々の業績をたたえて、最大の敬意を表して名前をつけている。

Graetzが管内の熱伝達に関する論文を発表して90年、Pranatlが増界層理論を発表して70年経った今日、伝熱工学の創生期に活躍した国外・国内の人々の研究過程をふり返えてみることも、これから伝熱の研究をする人達にとっては無意味なことではないと考える。しかし被命名者の業績等については、紙面の都合で省略する。

伝熱工学では、表に示した以外にも人名のついた無次元数が多数用いられている。これらについて、いつ、どこで、誰が命名したかを教示下されば幸いである。

No.	無次元数名	被命名者	命名年	命名者	備考
1	ヌセルト数	W. Nusselt	1921	H. Gröber	著書 "Wärmeübertragung" <sup>(1)</sup> で
2	レイノルズ数	O. Reynolds	1921	H. Gröber	"
3	プラントル数	L. Prandtl	1921	H. Gröber	"
4	ペクレ数	J. C. E. Pecllet	1921	H. Gröber	"
5	グラースホフ数	F. Grashof	1921	H. Gröber	"
6	グレイツ数	L. Graetz	1933	W. H. McAdams	著書 "Heat Transmission" <sup>(2)</sup> で
7	シュミット数	E. Schmidt	1933		HICHE. Round Table meeting, (2) June 15, 1933
8	スタントン数	T. E. Stanton	1933		"
9	オイラー数	L. Euler	1943	H. A. Thomas	論文で <sup>(3)</sup>

(1) M. Jakob; Heat Transfer, Vol. 1, p. 487, John Wiley & Sons, New York (1949.)

(2) A. P. Colburn, Am. Inst. Chem. Engrs. Vol. 29. 174-210 (1933)

(3) M. Jakob; Heat Transfer, Vol. 1, p. 486.

## 地方グループ活動コーナー

### 九州研究グループ

昭和49年8月3日(土)10時

九州大学工学部 2号館314号室

(1) 多層断熱に関する研究

稲井信彦 (東芝総研)

(2) 流動・伝熱系の巨視的収支

伊藤猛宏 (九大・工・機械)

(3) 乱流境界層における熱伝達

藤井丕夫 (九大・生研)

藤井哲 ( " )

藤山重生 ( " )

(1) 多層断熱に関する研究

(東芝総研) 稲井信彦

多層断熱 ( multilayer insulation ) におけるふく射シー  
ールドをよぎる伝熱量を解析するには二枚の平行平板間のふく射伝熱を  
多数枚に拡張することが必要であるがその取扱い方法として(1)ふく射率  
を一定とする場合, (2)ふく射率の温度と波長依存性を考慮する場合, (3)  
温度依存性を考慮した全射出率を用いる場合, の三種類が考えられる。  
本研究においては全射出率の温度依存性を考慮した解析を行なった。伝  
熱量は

$$Q = n^2 \sigma \frac{\varepsilon(T_{i-1}) \varepsilon(T_i)}{\varepsilon(T_{i-1}) + \varepsilon(T_i)} (T_i^4 - T_{i-1}^4) + \frac{\lambda}{L} (T_i - T_{i-1})$$

とふく射と伝導伝熱量の和として表わされるとし  $\epsilon(T)$  の函数形としては  $\epsilon(T) = C_1 T C_2$  伝導伝熱量の影響は単一パラメータ  $A = \frac{\lambda/L}{n^2 \sigma (T_N - T_1)^3}$  で代表させた。アルミニウム蒸着シールドと金 (Gold) 蒸着シールドに関し高温側は常温 (300°K), 低温側が液体窒素 (77°K), 液体水素 (20°K), 液体ヘリウム (4.2°K) の場合につきふく射シールド相互間の温度分布 (層間温度分布) と伝熱量を計算した。層間温度分布を  $A$  をパラメータとして描いた上に実験値をプロットすると, ある  $T_N, T_1$  (高温側と低温側の温度) の組み合わせに対してシールドの枚数  $N$  が変化した場合にも実験値はほぼ同一の  $A$  の値をとる。しかし  $N$  が一定なら  $T_1$  が低いほど小さい  $A$  の値をとるという傾向がある。横軸に  $A$  をとり  $N$  をパラメータとして伝熱量の計算値を表示し, 温度分布のプロットから推定される  $A$  の値の範囲に伝熱量の実験値を横棒で示すと  $N$  が小さい範囲では比較的計算値と一致する傾向がある。このような解析によりふく射シールドの材質と断熱性能との関係や両端温度 ( $T_N, T_1$ ) と伝熱量との関係といったものを予測することができることを示した。

$\epsilon(T)$  はふく射シールドの全射出率,  $\sigma$  は Stefan-Boltzmann 定数,  $n, \lambda$  はふく射シールド間にあるスペーサの屈折率と熱伝導率 (一定とする),  $L$  はその厚さである。

## (2) 流動・伝熱系の巨視的収支

(九大・工・機械) 伊藤 猛 宏

熱および仕事を周囲と交換する流動系は, 少なくとも原理的には適当な微分方程式系 (放射伝熱を含む場合には一般には微積分方程式系) を解くことによって解析される。しかし実際には非定常現象 (乱流を含む) や非可逆現象, あるいは流路入口において温度や速度成分の値が断面平均値ではなく点や時間の関数として与えられることがまれであることな

どによって、このような解析を行なうことは一般的には技術的に不可能である。そこで通常は管摩擦係数、熱伝達係数あるいは等エントロピ効率などをしかるべく仮定して巨視的<sup>\*</sup>収支式によって出口状態や仕事などを算定する。

本試論ではその際使用されることがある定常流動の巨視的収支の一つ

$$-(1/\delta)dp = d(v^2/2) + d\phi + w + e_v$$

( $\delta$  = 密度,  $p$  = 圧力,  $\phi$  = ポテンシャル・エネルギー,  $v$  = 断面平均速度,  $w$  = 流体の単位質量が周囲に伝達する仕事,  $e_v$  = 粘性により流体の単位質量あたり熱に転換される力学的エネルギー,  $d$  = 等路の流れ方向の微分) をとり上げ, 局所平衡<sup>\*\*</sup>の仮定のもとに, 上式あるいはこれを入口から出口まで積分した

$$-\int_{p_1}^{p_2} (1/\delta) dp = \Delta(v^2/2) + \Delta\phi + w + e_v$$

( $p_1, p_2$  = 入口および出口圧力,  $\Delta$  = 入口から出口に至る増分) が成立する条件を吟味した。

\*有限の一定距離間の流路の部分, いわゆる系域 (Control Volume) を考えることを巨視的と定義した。これに対する微視的な流体力学的微小体積要素を意味し, いずれにしても連続体として取扱うことを前提とした。

\*\*いかなる場所および時刻においても局所的に熱力学的平衡関係により状態量が与えられると考えた。

### (3) 「乱流境界層における熱伝達」

(九大生研) 藤井 丕夫 藤井 哲  
藤山 重生

平板に沿う強制対流および自由対流乱流境界層における熱伝達に関して, 平均流に対する質量, 運動量および熱エネルギーの保存式に加えて,

乱流変動成分に関する式すなわち乱流運動エネルギー式 (Turbulent Kinetic Energy Eq.) および温度変動強度式 (Temperature Fluctuation 'Power' Eq.) を導入し, 数値解析を行なった。これら5個の基礎方程式系は余分な未知量を含むため閉じた系を成さない。したがって, レイノルズ応力, 拡散項および消散項について Glushko<sup>1)</sup> が提案した関係式を仮定した。

数値計算は, 強制対流および自由対流の場合でそれぞれ異なった無次元パラメータを用いて, 基礎方程式を無次元化し, 差分近似と線型化により三項方程式に変換して行なった。なお平板温度は一様, 流体は空気 ( $Pr=0.71 \sim 0.733$ ) とした。

結果は, 強制対流の場合に従来の実験結果と比較され, 平均量のみならず乱流変動成分に関する諸量について両者の良い一致がみられた。自由対流の場合, 乱流変動成分に関する測定値はないが, 時間的平均の速度および温度分布について, Cleesewright<sup>2)</sup> のデータと比較し, 従来の理論に比して良く一致する結果が得られた。

本数値解析は乱流拡散係数  $\epsilon_M$ ,  $\epsilon_H$  したがって乱流プラントル数  $Pr_t$  の仮定を陽に含まないこと, 乱流変動  $\sqrt{q^2} \equiv (u^2 + v^2 + w^2)^{1/2}$ ,  $\sqrt{u^2}$  等が直接算出できることから実験的検証が直接的であり, 乱流輸送機構をより詳細に解明するために有効であると思われる。

[ 文献 ]

- 1) Beckwith, I.E. and Bushnell, D.M., Proceedings-  
Computation of Turbulent Boundary Layers -1968-  
AFOSR-IFP-Stanford Conference, vol. I (1968). 参照
- 2) Cheesewright, R., Trans. ASME, C-90, 1(1968).

ニ ユ ー ス

(1) 「熱エネルギーの有効利用に関するシンポジウム開催のお知らせ

主 催： 日本学術会議熱工学研究連絡委員会

日 時： 昭和49年11月20日(水)10時～17時30分

場 所： 日本学術会議講堂

プログラム

時 間	司 会 者	講 師	演 題
10:00 ～ 10:40	(慶応義塾大学教授) 猪 飼 茂	九州大学教授 西川 兼康	熱エネルギーの有効利用に ついて
10:40 ～ 11:20		東京工業大学教授 一色 尚次	熱エネルギーの利用効率の 向上に関するシステム工学 的考察 (特に低温度差熱源の有効利用)
11:20 ～ 12:00		東京大学教授 内田 秀雄	高温装置の熱工学的安全性 について
13:00 ～ 13:40	(京都大学教授) 水 科 篤 郎	東京大学教授 甲 藤 好 郎	高温領域の伝熱学 I 限界熱流束
13:40 ～ 14:20		九州大学教授 長 谷 川 修	高温領域の伝熱学 II 特殊冷却法
14:20 ～ 15:00	(東京大学教授) 疋 田 強	東京大学教授 木 村 逸 郎	新燃焼技術の開発 I 火焰の電氣的加熱と その応用
15:20 ～ 16:00		東京大学教授 国 井 大 蔵	新燃焼技術の開発 II 石炭のガス化
16:00 ～ 16:40		大阪大学教授 石 谷 清 幹	エクセルギを使用した原因 別エネルギー損失分析手法の 提案
16:40 ～ 17:30	綜 合 討 論 司 会 九州大学教授 清 水 浩		



(2) 第8回伝熱セミナーのお知らせ

かねてお知らせしておりましたように本年度の夏期セミナーは開催時期を半年ほど遅らせ、札幌郊外で下記の予定で行なうことになりましたので多数のご参加をお待ち致します。

記

日時： 昭和50年1月8日(水)～10日(金) 2泊3日

場所： 定山溪青巒荘  
札幌市定山溪温泉

参加費： 一般会員 13,000円  
会員外一般 20,000円  
学 生 9,000円

定員： 40名

日程： 1月8日(水)

11:30～ 受付開始(青巒荘)

14:00～16:30

セミナー「エネルギーシステム」

座長 平田 賢 (東大工)

話題提供者 斉藤 武 (北大工)

平田 賢 (東大工)

谷口 博 (北大工)

粥川 尚之 (北大工)

17:30～20:30 懇親会

1月9日(木)

9:30～12:00

セミナー「国際会議の話題を中心として」

座長 甲藤 好郎 (東大工)

話題提供者 甲藤 好郎 (東大工)  
平田 賢 (東大工)  
片山 功藏 (東工大)  
石黒 亮二 (北大工)

13:30 ~ 15:30

セミナー「複合伝熱Ⅰ」

座長 片山 功藏 (東工大)  
話題提供者 大谷 茂盛 (東北大工)  
熊田 俊明 (北大工)  
谷口 博 (北大工)  
福迫尚一郎 (北大工)

15:45 ~ 17:45

セミナー「複合伝熱Ⅱ」

座長 大谷 茂盛 (東北大工)  
話題提供者 関 信弘 (北大工)  
片山 功藏 (東工大)  
福迫尚一郎 (北大工)

1月10日(金)

9:30 ~

見学「札幌市下野幌焼却場(発電ならびに熱供給)北海道  
開拓記念館」

申込締切: 12月15日(日)

申込先: 〒060 札幌市北区北12条西8丁目  
北海道大学工学部 齊藤 武

申込方法: 1.氏名 2.連絡先 3.勤務先または在学学校 4.会員, 会  
員外, 学生の別 を明記の上, 参加費と共に現金封筒でお  
送り下さい。

(3) 第12回 日本伝熱シンポジウム講演募集および  
インフォーマル・ミーティング企画募集

開催日： 昭和50年5月14日(水), 15日(木), 16日(金)

会場： 電気ビル本館(福岡市中央区渡辺通2丁目1番28号)

講演申込締切： 昭和50年1月31日(金)

申込先： 東京大学工学部船用機械工学科内 日本伝熱研究会  
(東京都文京区本郷7-3-1 〒113)

ただし、日本機械学会会員は同会熱工学委員会あて  
東京都渋谷区代々木二丁目4番9号 三信北星ビル内

申込方法： はがきに「伝熱シンポジウム研究発表申込」

(1)題目 (2)概要(専門区分がわかるように100ないし  
200字) (3)氏名, 勤務先, 所属学会会員資格(連名の  
場合は講演者に※印) (4)連絡先を記入して上記申込先あ  
てご送付下さい。

なお、講演される方は1名1題とし、講演時間は15分の  
予定です。

なお、会場および期間の都合上、講演件数に制限がありま  
すので、採否については準備委員会におまかせ下さい。

前刷原稿： 前刷はオフセット印刷, 原稿は1443字づめ原稿用紙4  
枚以内(日本語を原則としますが, 英文タイプでも可)原  
稿用紙は日本伝熱研究会より後日, 研究発表申込者あて送  
ります。

前刷原稿提出期限： 昭和50年2月28日(金)

前刷原稿送先： 〒812 福岡市東区箱崎町 九州大学工学部  
応用原子核工学教室内

日本伝熱シンポジウム準備委員会

注： 講演申込は締切日厳守して下さい。締切以後は受けません。

インフォーマルミーティング： 今回の新しい企画としてインフォーマ

ルなミーティングを企画したいと思っております。第5回の伝熱のコンファレンスの日本語版とお考え頂き、ラウンドテーブル、ディスカッション等企画される方がありましたら、下記のプログラム委員まで申し出て下さい。現地委員の方では、クライオゲンの熱工学ふく射伝熱、二相流、沸騰伝熱等の案が出ております。

プログラム委員

宗像 健（九大 化学機械）  
藤田 恭伸（九大 機 械）  
伊藤 猛宏（九大 機 械）  
宮武 修（九大 生産科学研究所）

(4)

ANNOUNCEMENT AND CALL FOR PAPERS

Symposium on

"Non-Equilibrium Two-Phase Flows"

ASME 1975 WINTER ANNUAL MEETING  
Houston, Texas

November 3, 1975

This session is being organized jointly by the Polyphase Flow Committee and the K-13 Nucleonics Heat Transfer Committee of the ASME.

Authors are invited to submit papers on any aspect of non-equilibrium two-phase flows (e.g. flashing, cavitation, direct-contact condensation, flows with chemical reaction, subcooled boiling, wave propagation, etc.). Preferably, the papers should describe both analytical and experimental work and should show how a mechanistic understanding of non-equilibrium phenomena can be applied to predict or interpret the performance of engineering devices (e.g. flow rate, pressure drop, flow quality, oscillation frequency, etc.).

Abstracts, indicating the intention to submit a paper, its scope and main subject matter, are required by January 1, 1975. The complete paper, conforming to the usual standards for ASME publication should be submitted for review before May 1, 1975.

Abstracts and papers may be sent to either:

Dr. R. T. Lahey, Jr.  
Manager, Core & Safety Development  
Mail Code 583  
General Electric Company  
175 Curtner Avenue  
San Jose, California 95125

Prof. G. B. Wallis  
Thayer School of Engineering  
Dartmouth College  
Hanover, New Hampshire 03755

(5) 第5回国際伝熱会議論文集(全7巻)販布について

下記申込用紙に御記入の上、日本伝熱研究会事務局宛御申込下さい。折り返し現品を御送いたします。

"Heat Transfer 1974"

The Proceedings of the 5th International Heat Transfer Conference

Those who wish to purchase "Heat Transfer, 1974" are invited to fill in the ORDER FORM and send this form with a check or bank draft in amount of 50,000 Japanese yen per a set to

Professor M. Hirata  
Society of Heat Transfer of Japan  
c/o Dept. of Mechanical Engineering  
University of Tokyo  
Bunkyo-ku, Tokyo, Japan 113

Check or Bank draft should be made out to Heat Transfer Society of Japan. You may pay it also by bank transfer to The Heat Transfer Society of Japan, Ordinary A/C No. 241361 of the Fuji Bank Ltd., Hongo Branch, Hongo 7-2-10, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan. Vol. 1 ~ Vol. 6 will be sent by return and Vol. 7 (Discussion Volume) will be sent when it appears, to the designated address on surface mail.

.....

ORDER FORM FOR "HEAT TRANSFER, 1974"

Send \_\_\_\_\_ sets of "Heat Transfer, 1974" to the following address.

Name and Full Address (Please print)

日本伝熱研究会への入会手続きについて

1) 個人会員

葉書若くは、下記用紙に所要事項御記入の上、事務局宛御送付下さい。同時に郵便振替等にて当該年度分の会費（2,000円/年）をお支払い下さい。会員には「伝熱研究」及び「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等をお送りしています。

申込書送付先：〒113 東京都文京区本郷7-3-1  
東大工学部船用機械工学科気付

日本伝熱研究会

郵便振替口座：東京14749

銀行振替口座：富士銀行本郷支店

普通預金口座 No. 241361

日本伝熱研究会個人会員申込書			(昭和 年 月 日)
ふりがな 氏 名	年 月 日生	学位 称号	
勤務先、部、課			
同上所在地	(電話 番)		
通 信 先	〒 (電話 番)		
現 住 所	(電話 番)		
最終出身校 及卒業年月日			
備 考			

## 2) 維持会員

葉書若くは、下記用紙に所要事項御記入の上、事務局宛御送付下さい。同時に郵便振替等にて当該年度分の会費（1口10,000円/年）をお支払い下さい。申込は何口でも結構です。会員には「伝熱研究」及び「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等を申込1口につき1部ずつお送りしています。

日本伝熱研究会維持会員申込書		(昭和 年 月 日)
ふりがな 会社名		
部 課	(電話 )	
同上所在地		
連絡代表者	(電話 )	
会誌送付先	〒 (電話 )	
備 考	申込口数 口	



5 Year Calendar Of....



# NATIONAL MEETINGS & CONFERENCES

## Meeting/Conference 1973 1974 1975 1976 1977

Meeting/Conference	1973	1974	1975	1976	1977
WINTER ANNUAL MEETING	Nov. 11-15 Detroit, Mich. Statler Hilton & Sheraton	Nov. 17-21 New York, N. Y. Statler Hilton	Nov. 26 Houston, Texas Sheraton Lincoln/Regency Inn	Nov. 28 Washington, D.C. Sheraton Park/Shoreham	Nov. 13-17 New York, N.Y. Statler Hilton
SUMMER ANNUAL MEETING (No Technical Sessions)	June 10-14 Philadelphia, Pa. Marriott Motor Hotel	June 11-14 New Orleans Marriott Motor Hotel	June 16-19 Boston, Mass. Sheraton Plaza	June 21-24 Quebec, Canada Chateau Frontinac	June 13-17 New York, N.Y. Statler Hilton
AMERICAN POWER CONFERENCE (C)	May 8-10 Chicago, Ill. Pick-Congress	Apr. Chicago, Ill.	Apr. Chicago, Ill.	Apr. Chicago, Ill.	Apr. Chicago, Ill.
ANNUAL RELIABILITY AND MAINTAINABILITY SYMPOSIUM	Jan. Philadelphia, Pa. Bellevue Stratford				
APPLIED MECHANICS CONFERENCE	June Atlanta, Ga. Georgia Tech	See Special Meetings	June Troy, N.Y. Rensseler Polytechnic Inst.		
APPLIED MECHANICS WESTERN CONFERENCE (D)	Sept. Menlo Park, Calif. Stanford Research Inst.	Not Held		No Held	
DESIGN ENGINEERING CONFERENCE AND SHOW (B)	Apr. Philadelphia, Pa. Civic Center	May Chicago, Ill. McCormick Place		May Chicago, Ill. McCormick Place	
DESIGN ENGINEERING TECHNICAL CONFERENCE	Sept. Cincinnati, Ohio Netherland Hilton	Oct. New York Barabazon Plaza			
DIESEL AND GAS ENGINE POWER CONFERENCE AND EXHIBIT (A)	Apr. 14 See Special Meetings	Apr. 28 Houston, Texas Astroworld	May 2 Philadelphia, Pa. Marriott Moor Hotel	Apr. 6-10 New Orleans, La. Roosevelt	Chicago, Ill.
ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY (C)	Sept. 30 Minneapolis, Minn. The Leamington	Nov. Philadelphia, Pa. Marriott Moor Hotel	Nov. Boston, Mass. Statler Hilton	Nov. Atlanta, Ga. Regency Hotel	Nov. Atlanta, Ga. Regency Hotel
FLUIDS ENGINEERING CONFERENCE	See Applied Mechanics	See Special Meetings	May Leamington, Hotel	May Minneapolis, Minn. Leamington, Hotel	See Gas Turbine
GAS TURBINE CONFERENCE AND PRODUCTS SHOW (A)	Apr. 9-12 See Special Meetings	Mar. 30 Zurich, Switzerland	Apr. 4 See Special Meetings	Mar. 1-6 Houston, Texas Sheraton Lincoln & Brks Hill	Mar. 21-25 New Orleans Rivergate
HEAT TRANSFER CONFERENCE	Aug. 5-8 Atlanta, Georgia Sheraton-Biltmore	(1)	See Special Meetings	Aug. 11-13 San Francisco St. Francis	(10)
INCINERATOR CONFERENCE AND EXHIBIT (A, D)	Not Held	May 12-6 Miami Beach, Fla. Carillon	Not Held	Not Held	Not Held
INDUSTRIAL POWER CONFERENCE (D)	May 14-20 Louisville, Ky. Slouffers	Not Held			
INTERNATIONAL FORUM FOR AIR CARGO (D)	Not Held				
INTERNATIONAL ENERGY CONVERSION ENGINEERING CONFERENCE	Aug. 13-17 Philadelphia, Pa.	(3)	Aug. 25-28 San Francisco, Calif. Jack Tar	(1)	
JOINT AUTOMATIC CONTROL CONFERENCE	June Columbus, Ohio Ohio State Univ.	(2)	Austin, Texas University of Texas	(10)	
JOINT ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE	Oct. St. Petersburg, Fla. Hilton	(15)			
JOINT LUBRICATION CONFERENCE	Oct. Atlanta, Ga. Sheraton-Biltmore	(12)	Oct. Montreal, Que., Canada The Champlain	(1)	
JOINT POWER GENERATION CONFERENCE	Sept. New Orleans, La. Marriott Motor Hotel	(1)	Sept. 8-11 Miami Beach, Fla. Desauville	(2)	
JOINT RAILROAD CONFERENCE	Apr. St. Louis, Mo. Chase Park Plaza	(2)	Apr. Pittsburgh, Pa. Pittsburgh Hilton	(1)	
LUBRICATION SYMPOSIUM	June Evanston, Ill. Northwestern University				
MATERIALS HANDLING ENGINEERING CONFERENCE	Sept. 17-19 See Special Meetings				
MATERIALS CONFERENCE	See Special Meetings				
OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE (B, C)	Apr. 29 Houston, Texas Astorhall	(16)	May 5-8 Houston, Texas Astorhall	(16)	May 25-28 Houston, Texas Astorhall
PETROLEUM MECHANICAL ENGINEERING CONFERENCE	Sept. Los Angeles, Calif. Biltmore	Sept. 14-18 Dallas, Texas Sheraton-Dallas	Sept. 14-18 Hartford, Conn.	Sept. 21-25 Tulsa, Okla. Camelot	Sept. 19-23 Mexico City Maria Isabel Sheraton
PLANT ENGINEERING AND MAINTENANCE CONFERENCE	Sept. 9-13 See Design Technical Conf.				
PRESSURE VESSELS AND PIPING CONFERENCE	Oct. San Antonio, Texas Hilton Palace Pd Rio/Con. Ctr.		June Miami Beach, Fla. Eden Roc	June 24-27 San Francisco, Calif. Jack Tar	See Petroleum (Joint)
PRODUCTS ENGINEERING CONFERENCE	May Detroit with SME				
STRUCTURES, STRUCTURAL DYNAMICS AND MATERIALS CONFERENCE	March Williamsburg, Va. Convention Ctr.	(3)	Apr. Las Vegas Sahara	(3)	(3)
TEXTILE ENGINEERING CONFERENCE	Apr. 19-12 Charlotte, N.C. Downtowner				

## Special Meetings:

### 1973

- Apr. 1 Diesel & Gas Engine Power Conference & Exhibit/Gas Turbine Conference & Products Show/CIMAC Congress, Washington, D. C. (Sheraton Park)
- July 10-12 JT Space Mission, Planning & Execution AIAA, ASME, SAE Denver Colorado (Stouffers)
- July 16-19 Internociety Conference on Environmental Systems, San Diego, Calif. Hilton Inn
- Aug. 5-8 6th Symposium on Thermophysical Properties, Atlanta, Ga., Georgia Tech.
- Aug. 22-24 Symposium on Regulating and Control Dynamics in the Physiological Systems (ASME, IFAC, APS) Rochester, N. Y. (Univ. of Rochester)
- Sept. 17-19 Internociety Materials Handling Conf. (Concurrent with AIME Fall Meeting) Pittsburgh, Pa. Chatham Center
- Sept. 23-26 Internociety Transportation Conf., Denver, Colo. Brown Palace
- Sept. 26-28 Urban Technology Conf. (AIAA, ASME, SAE) Boston, Mass. Hynes Civic Aud.

### 1974

- May 13-15 Joint Fluids Engineering & CSMC Conference, Chateau Champlain Montreal, Que., Canada
- June 7th U. S. Congress of Applied Mechanics, Boulder, Colo. Univ. of Colorado
- July AIAA-ASME, Thermophysics and Heat Transfer Conference, Sheraton Plaza Boston, Mass.
- Sept. 3-7 5th International Heat Transfer Tokyo, Japan Koduren-Kaikan

### 1976

- June Nuclear Engineering Conference, Pittsburgh, Pa.

CODE: A-Exposition sponsored by ASME  
 B-Exposition sponsored by others  
 C-Participation by ASME  
 D-Held biennially

ADMINISTRATIVE SOCIETY:  
 (1) ASME (7) ASTM (13) NSPE  
 (2) IEEE (8) ASCE (4) AWS  
 (3) AIAA (9) AEMB (5) ASGC  
 (4) SAE (10) AICHE (6) AIME  
 (5) ISA (11) ANS (17) ACS  
 (6) AIEE (12) ASLE (8) EIC

伝 熱 研 究

Vol. 12, No. 51

1974年11月10日発行

発行所 日本伝熱研究会

東京都文京区本郷7丁目3-1

東京大学工学部舶用機械工学科内

電話 (812) 2111, 内線7646

振替 東京 14749

(非売品)