

Vol. 12
No. 44

1973
January

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 44 号

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

日本伝熱研究会 第11期役員

会 長：小笠原光信（阪 大）
副会長：頼 実正弘（広 大）
幹 事：谷 口 博（北 大）—兼北海道連絡
成 合 英樹（船 研）—兼関東連絡
松 本 隆一（神 大）—兼関西連絡
長 谷 川 修（九 大）—兼九州連絡
関 信 弘（北 大）
武 山 斌 郎（東北大）
大 谷 茂 盛（東北大）
青 木 成 文（東工大）
土 方 邦 夫（東工大）
黒 崎 晏 夫（東工大）
棚 沢 一 郎（東大生研）
山 崎 彌 三 郎（原 研）
鳥 居 薫（横浜国大）
長 島 昭（慶 大）
堀 雅 夫（動 燃）
監 査：植 田 辰 洋（東 大）
平 田 賢（東 大）
江 草 龍 男（東北大）—兼東北連絡
高 浜 平 七 郎（名 大）—兼東海連絡
広 安 博 之（広 大）—兼中四国連絡
塩 冶 震 太 郎（石 播）
岡 田 克 人（森永乳業）
香 川 達 雄（東 芝）
小 関 守 史（三井造船）
小 林 清 志（静岡大）
赤 川 浩 爾（神 大）
岡 崎 守 男（京 大）
国 友 孟（京 大）
河 村 祐 治（広 大）
千 葉 徳 男（広 大）
浦 川 和 馬（徳島大）
伊 藤 猛 宏（九 大）
福 井 資 夫（東 芝）

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 平田研究室内

電話 03 (812) 2111 内線 7646 振替 東京 14749

第11期「伝熱研究」編集委員長：千葉徳男（広大）

目 次

| | |
|------------------------|----|
| 第10回日本伝熱シンポジウムについて | |
| 準備委員長 前田四郎 | 1 |
| 素朴な疑問 | 3 |
| 地方グループ活動コーナー | |
| 北海道研究グループ | 6 |
| 関西研究グループ | 15 |
| 東海研究グループ | 17 |
| 国内における熱および物質移動関係研究室リスト | 25 |
| ニュース | 53 |

第10回日本伝熱シンポジウムについて

準備委員長 前田 四郎

日本伝熱シンポジウムは回を重ねて今年度は第10回目になります。10年一昔といわれますが、発足当初は論文数約30件、参加者200名前後であったのが、最近では発表件数は100件を超え、参加者は350名に達しており、年々盛会になって行くのは同慶の至りであります。

仙台では7年前に第3回シンポジウムを催しましたが、当時その運営にたずさわった経験者に新進気鋭の若手の方を加えて、準備委員会が結成されましたのが、広島大会の印象が未だ強く残っている6月末でした。昨年暮までに数回の委員会を開き、伝熱シンポジウムのあり方などについて、種々意見の交換を行なうのと併行して着々具体的な準備体制がつくられつつあります。

シンポジウムの反省会などで、いつでもそして誰でもが「シンポジウムらしいシンポジウムをもちたい」との念願とそれに対する努力がはらわれているのに、未だに理想には程遠いとの声があとをたたないのが現状のようです。全発表件数の約9割が機械学会関係であり、シンポジウムでの講演発表も、同学会論文集への投稿に対する前提条件になっている事実を考慮すると、①発表論文の数の制限、②特定テーマにしぼる案などはいずれも実行することに、実際問題として困難さを感じます。

開催期間と講演会場数は発表件数によって左右されますが、会期3日、2会場を立前とし、論文数が多い場合は3会場という方針をうちたてました。今回のシンポジウムも革新にみちた大巾な改革のもとに行なうわけには行きませんが、現状をふまえてなおかつ、「充分なる討論」を企画の中心点にあげました。そのための時間的な配慮と共通する内容をもつたテーマを同一セッションに集め、専門を同じうする者の有意義な討

討の場をつくり上げるべく、プログラム編成に努力をかたむけるつもりです。

したがいまして、従来の講演申込方式に関して、次の3点の変更を行ないました。(1)伝熱の分野を、㉔伝導㉕強制対流㉖……㉗測定技術㉘その他、の13セッションに分類し、申込者の希望するセッションを記入していただきます。(2)同時に論文内容から見た理論と実験の割合を%で記入していただきます。(3)概要の字数は100～200字でしたが、今回300～400字の内容説明を義務づけましたので、従来のハガキ方式を改め、用紙は横書便せん(B・5)とし、封書による申込方式をとりました。

講演発表時間は約20分を予定しておりますが、討論のための時間を充分とる関係上、論文数とのかね合いで若干変更があるかと存じます。充実したシンポジウムである前提として、申込者の前刷原稿への御推敲に対して、また責任ある内容に対して、協力をとくに御願ひする次第です。なお、前向きでしかも活発な討論の展開のために、それぞれの座長にあらかじめ質問者を御選定していただく案なども検討中です。

特別講演は論文数と時間の関係で、プログラムの上で余裕のある場合行なうことを考えており、演題も伝熱関係以外の、ずっと肩のこらない種類のものにしてはなどの意見が出ております。シンポジウムとは古代ギリシャで食後の酒宴をも意味していたと聞いております。同学の士が年一回、一堂に会して話し合う懇親会は、なか日の6月31日を予定しております。

会期の頃の仙台は一年中で一番気候の良いときです。並木が新緑にもえている仙台の地に、会員各位の多数の御参加を御待ちいたしておりますと共に、東京における国際伝熱シンポジウム開催の前年度にあたります今回の日本伝熱シンポジウムが成功裡に進行することを期待するものです。終りに関係学協会の御協力を切に御願ひする次第です。

(以上)

素朴な疑問

広島大学 千葉 徳男

私はもともとボイラの効率測定法で御飯をいただいていたので、伝熱屋ではありません。最近になって学校の先生というものになって、伝熱をやろうという気になったので、本当は初学者なわけです。初学者は初学者なりにいろいろと疑問を感じるので、それをここに書いてみます。そんなことはとうにわかっている。それを知らないのはお前の不勉強のせいだといわれればそれまでです。

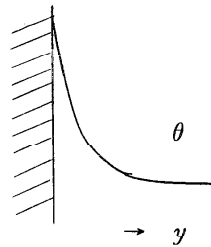
1. 境界層底層の厚さ

熱伝達で工学的にもっとも問題となるのは境界層が乱流のときの熱伝達率の決定だと思われます。しかし、このときでも境界層底層は層流となっており、ここでは熱伝導によって熱が流れていると思われます。それならば、境界層底層の厚さはどのようにして決定され、その内部の流れはどうなっているのでしょうか？

2. 対流熱伝達の機構

壁面近傍での温度分布が図のようになっているのは周知のとおりです。もし温度分布が定常ならば、 K を拡散係数として熱流束 q は次式で示されます。

$$q = K \frac{d\theta}{dy}$$



ここで K は主流速度と位置との関数だと考えられますが、 K の関数形はどのようなものなのでしょうか？これがわかれば、対流熱伝達の問題は解決されたことになると思いますが？

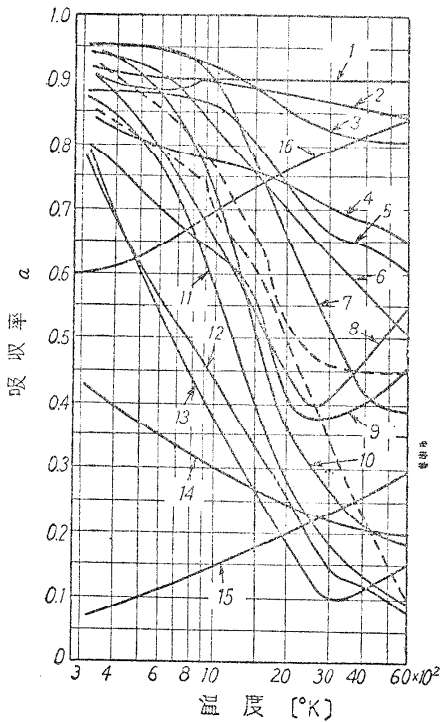
3. 空洞以外からの熱放射

空洞からの熱放射が T^4 に比例することは Boltzman によって証明されています。それならば、固体からの熱放射は T の何乗に比例するのでしょうか？ Schack は CO_2 からの熱放射は $T^{3.5}$ に比例し、水蒸気からの熱放射は T^3 に比例するといっています。一般的に言って空洞以外からの熱放射は T の何乗に比例するのでしょうか？これを理論的に導き出すことは不可能なののでしょうか？

4. 熱放射の波長とエネルギー分布

空洞からの熱放射における波長とエネルギーとの関係は連続的な曲線で示すことができます。しかしガラスの場合は可視光線とその前後の波長にはエネルギーがありません。一般的に言って固体の熱放射のエネルギーと波長との関係は空洞からのものと違うと思うのですが、どうでしょうか？

5. 熱放射の吸収率



左図は伝熱工学資料から写したものです。吸収係数 α は温度に対して一定の傾向を持つのが当然のような気がします。しかし図を見ると、温度が高くなるにつれて大きくなるもの、小さくなるものなど、さまざまです。これをどの程度に信用すればよいのでしょうか？

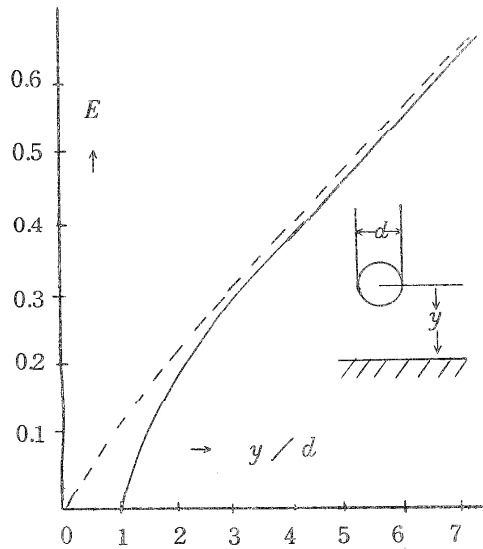
6. 常温以外での熱伝導率

最近、 -150°C 以下での保温材の熱伝導率とか、 500°C 以上での金属の熱伝導率とかが必要になってきたようです。皆さんいろいろやっておられるようですが、常温以外のところで温度差や熱量を精密に測定することは、あまりやりたい仕事とは思いません。とくに 300°C 以

上での精密な温度測定は熱電対の電気絶縁が困難になるので、いよいよいやな感じになります。もし熱伝導率と温度との理論的な関係がわかっていると測定は非常にやりやすくなると思いますが、どうでしょうか？

7. 境界層内の温度分布測定

境界層内の温度分布を測定する場合、熱電対が表面のごく近くまで行った場合、熱電対の指示起電力は正確な温度を示すか、どうか非常に疑問です。最近、私のところで電気槽実験をやってみたところ図のような結果がでました。これからみると、熱電対が直径の3倍程度まで表面に近づくると、指示起電力は正確な温度からずれてくることになります。熱線風速計で境界層内の速度を測定するときも同じような現象が起ると思いますが、どうでしょう。



地方グループ活動コーナー

北海道研究グループ

1. 日 時 昭和47年10月7日(土)
2. 場 所 室蘭工業大学機械工学科
3. 講 演
 - (1) ウォールジェットに関する研究
(北大工・原子) 石黒亮二, *三田地紘史
 - (2) ヒートパイプについて
(旭川工専・機械) *田城徹雄
(北大工・機械) 齊藤 武, 谷口 博
 - (3) 核沸とうのデジタルシミュレーション
(室工大・機械) *山岸 明, 花岡 裕
 - (4) 静止水中に横置した氷柱まわりの自然対流熱伝達
(室工大・機械) *岸浪紘機, 齊藤 図, 戸倉郁夫

- (1) ウォールジェットに関する研究

(北大工・原子) 石黒亮二, *三田地紘史

円形のノズルより加熱空気をふきつけた場合に、断熱平板上に形成される温度分布および effectiveness の測定を行い、軸対称乱流ウォールジェットの速度分布に Glauert の近似理論を用いて導いた温度場の理論結果、および速度場の実験値を用いて求めたプロフィール法による解析結果との比較を行った。

実験では半径 $r_n = 50 \text{ mm}$ のノズルを使用し、スロット高さ $s = 2.3 \sim 5.3 \text{ mm}$ 、スロット出口速度 $u_s = 40, 60, 90 \text{ m/s}$ 、スロット出口温度 $t_s = 90^\circ\text{C}$ 前後として測定を行った。

温度分布の測定結果を次式で示される δ_T^*

$$\delta_T^* = \int_0^\infty \frac{t - t_\infty}{t_w - t_\infty} dZ$$

を用いてまとめたものが図1である。測定値は図中の斜線の領域内に入り相似なものとして得られたが、この結果は Glauert の速度分布に基づいて導いた温度分布曲線 ($\alpha = 1.2, \alpha = 1.3$ の曲線) と多少の差違がみられ、むしろ $\exp(-0.768(Z/\delta_T^*)^2)$ の曲線 (二次元乱流フィルム冷却の温度分布) に近いことがわかる。

図2は effectiveness の測定結果である。一方、速度場に関する実験値を用い、プロフィール法を適用して effectiveness の算定式を求めると次式がえられる。

$$\frac{t_w - t_\infty}{t_s - t_\infty} = \frac{C}{\frac{\rho_\infty}{\rho_s} \left(\frac{r}{s}\right)^{0.92} \sqrt{\frac{s}{r_n}}}$$

ただし $C = 3.06$ である。図2には上式も記入した。

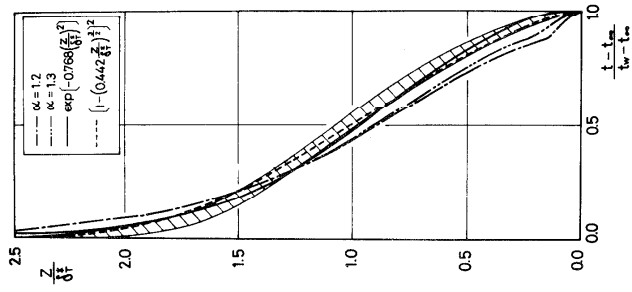


图 1. 温度分布

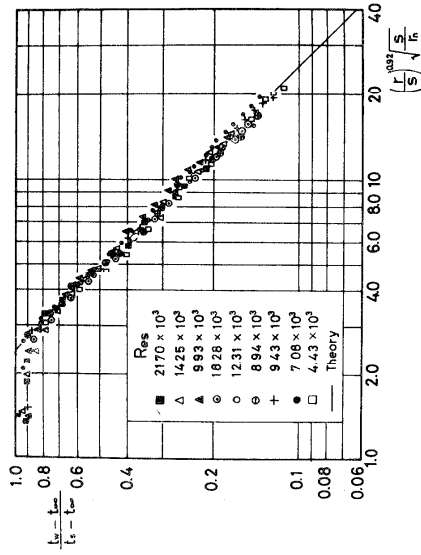


图 2. effectiveness

(2) ヒート・パイプについて

(旭川工高専・機械) * 田城 徽雄
(北大工・機械) 斉藤 武, 谷口 博

ヒート・パイプの原理と構造について概説し、また、実験的研究の現状を報告した。

ヒート・パイプの熱輸送量は、作動流体の循環量とその気化潜熱とによって定まる。作動流体の循環量はいくつかの要因に支配されるが、その主なものは、凝縮部から加熱部への液相還流量と、加熱部での蒸発量であり、前者はウィッキング・リミットを与える。

ここで、自然循環によるヒート・パイプの熱輸送量の限界を超えるいくつかの方法を提唱し、その適用の可能性を論じた。すなわち、一つは強制循環サイクルの採用であり、電気浸透現象または電磁ポンプの利用である。もう一つは、作動流体に液体金属を用いるヒート・パイプにおいて気相の流動を利用して電磁力学的にエネルギーをとり出し、液相の還流を実現する原理的な可能性を指摘した。

(3) 核沸騰のデジタル・シミュレーション

(室工大・機械) * 山岸 英明, 花岡 裕

これまでに得られた理論実験による諸結果を用いて、核沸騰のデジタルシミュレーションを試みた。モデルが試作的な段階でかつほんの2, 3例しかランニングしていないので、十分な検討は今後に残された問題である。このシミュレーションによって発生気ほう数と伝熱量、気ほう発生密度と離脱気ほう数・気ほう成長速度・休止時間および離脱気ほう径分布の違いと伝熱量・気ほう発生密度・離脱気ほう数の関係などが求

まることが期待できる。

モデル化はつぎのように行なった。まず核沸騰現象の中でも気ほうの発生・成長・離脱・休止・発生というサイクルに主眼を置き、かつ伝熱面上にのみ沸騰の場を限定した。気ほうの発生点・離脱径および休止期間の選定にモンテ・カルロ法を適用した。シミュレーション実行のための流れ図を第1図に示す。そして第2図に2, 3の例についての実行結果を示す。この実行時の条件は図中に記入してある。沸騰の各機構で特定の研究者の結果を用いてある。またその他のデータも試算的な性格を持たせてあるので、得られた結果をそのまま議論できないが、シミュレーション実行の目安がついたので報告した。

参考文献

1. 沸騰熱伝達：日本機械学会（昭和40年）
2. 滴状凝縮過程のデジタル計算機によるシミュレーション：棚沢一郎，日本機械学会第340回講演会（昭和46年4月）
3. モンテカルロ法とシミュレーション：津田孝夫著（昭和44年）培風館

その他

(4) 静止水中に横置した氷柱まわりの自然対流熱伝達

(室工大・機械) * 岸浪絃機, 斉藤 図, 戸倉郁夫

水の密度は 4°C で最高となるので静水中の氷面における自然対流は水温によって複雑に変化する。そこで図1の実験装置で静水槽(A)に氷柱円筒(B)を水平に取付け、実験前後の円筒径を測定台(C)で求め、その融解量より各水温における氷筒周りの局所および平均 Nu_D 数を実験的に求めた。同時に、直径(D)が十分に大きいとした座標系(図2)を考え、水の密度を 4°C を頂点とした温度の二次式で近似して境界層方程式を導き、Levy¹⁾の解法に準じた解析を行い、実験値と比較、検討した。

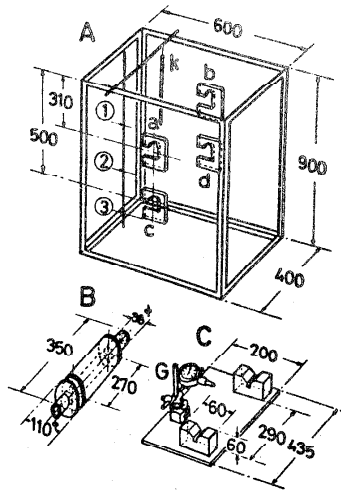


図1. 実験装置

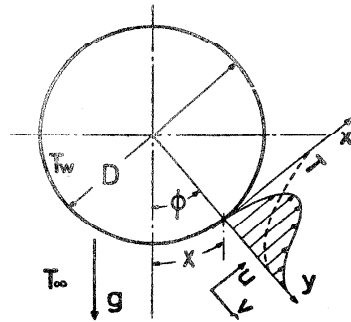


図2. 座標と記号

図3, 4には水温 3.2℃, 8.2℃における円筒周りの局所NuD数を,

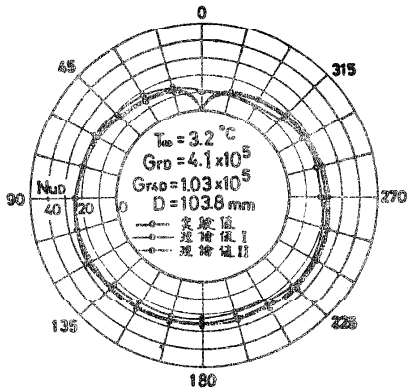


図3. 局所NuD数

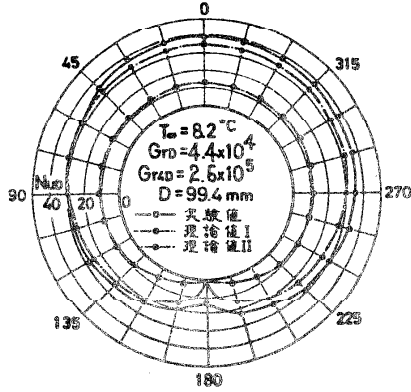


図4 局所NuD数

各々実験値(白丸), 理論値I(二重丸), 理論値II(黒丸)と比較して示す。

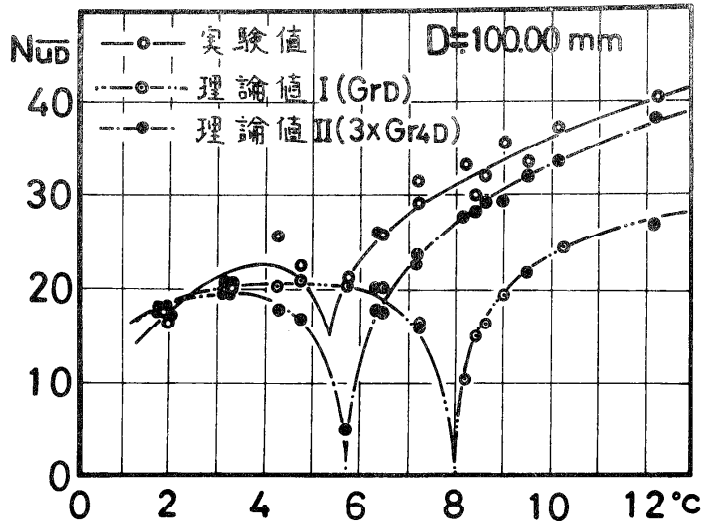


図5. 水温による平均NuD数

理論値Ⅰは水温4℃以下にのみ適合するが、理論値Ⅱは各水温における本実験値の全体的傾向によく合うことが判明した。

参考文献

- 1) S. Levy: J. Appl. Mech., 22, 515~522(1955)
- 2) 岸浪, 齊藤, 戸倉: 日本機械学会講演論文集, No. 720-13('72-8)

関西研究グループ

昭和47年10月24日

神戸大学工学部

- (1) 非吹き出し前縁部を有する吹き出し共存対流
(神大・工) 松本隆一, 能登勝久*
- (2) 沸騰気泡の周囲の温度測定について
(姫路工大) 井内 哲, 浅野 強*

- (1) 非吹き出し前縁部を有する吹き出し, 共存対流

神大工 松本隆一, * 能登勝久

〔要 旨〕

自然対流と強制対流の共存した対流場で, 非吹き出し前縁部を有する場合の, 壁面から吹き出しがある場合を扱った。定常状態で二次元流とし, 伝熱面は鉛直姿勢とし, また吹き出し面と非吹き出し面は等温度とする。 $x < 0$ の領域は吹き出しの影響を受けない。ただし x は壁面に沿う座標で, 原点は吹き出し開始点である。 $x > 0$ 領域での連続, 運動, エネルギー, 成分の式を (x, y) 面から (x, ψ) 面へ変換する。ただし ψ は流れ関数である。次にこれらの諸式を, 温度変化と濃度変化に起因する二種の自然対流を考慮した共存対流代表速度を用いて, 非吹き出し面の長さ, x 方向速度を無次元化し, 温度分布, 濃度分布も無次元化することによって, $x > 0$ 領域での基礎変換式が得られた。境界条件として, (i) $x > 0, y = 0$ (ii) $x > 0, y = \infty$ (iii) $x = 0, y > 0$ での値について, まず(i), (ii)は, 流れ関数から得られる諸関係を用いて変形

された。境界条件(1)については、 $x \leq 0$ 領域での基礎式を立て、それらを、共存対流代表速度を用い局所相似性を適用して常微分化された。これらの式を解くことによって、 $x = 0$ 点での諸値が得られ、これらの値を、各種の無次元化に適合するように変形された。上記のごとくにして得られた理論によって、異媒質を吹き出した場合で、全ての物性値の温度、濃度依存性を考慮すること、温度変化と濃度変化に起因する二種の自然対流の干渉をも強制流下で考慮することが、可能になった。乱流の場合には、うず拡散係数の温度、濃度依存性を無視することの可否を指摘し、計算結果として、層流の場合について示した。

(2) 沸騰気泡の周囲の温度測定について

姫路工業大学 井内 哲, * 浅野 強

〔要 旨〕

沸騰気泡の挙動とその成長機構が沸騰伝熱の機構解明に必須のことであることは周知のことである。我々は固体伝熱面上に単一気泡を作り、その気泡周囲の温度分布をマッハツエンダー干渉計を使って測定を試みた。

しかし、マッハ・ツエンダー干渉計は任意の場所の温度が測定できるものではなく

1. 屈折率勾配(屈折率分布)のある場を光が通過する際にはスネルの法則に従い、光は屈折率の大きい側へ偏倚する。
2. 光軸方向の屈折率変化を全て含んだ結果としてしか、データは得られない。

これらの性質を考慮して、得られた干渉縞についての補正方法と解析方法について述べた。

東海研究グループ

日 時 昭和47年11月18日(土)

会 場 名古屋大学工学部3号館

題目および講演者

- (1) 多段傾斜型流動層における伝熱
※新井 紀男(名大工)
架谷 昌信(岐大工)
杉山 幸男(名大工)
- (2) 流れ源を有する回転円板よりの熱および物質移動
井口 朗(豊田工専)
※小森 勝夫(〃)
泉 亮太郎(静大工)
- (3) 空冷熱交換器の研究(フィン効率におよぼす水冷壁の影響)
藤掛 賢司(豊田中研)
- (4) ウェーク制御によるBluff Body背面の熱伝達に関する研究(第1報 円柱からの局所物質伝達に及ぼすプロ
ッケージ比の影響)
馬淵 幾夫(岐大工)
熊田 雅弥(〃)
桧和田宗彦(〃)
※丹羽 清美(〃)

(1) 多段傾斜型流動層における伝熱

(名大・工) 新井紀男, 架谷昌信, 杉山幸男

固・気接触方式のひとつである傾斜型流動層^{*}) を実用に供する場合、接触効率をあげるためには装置を多段化する必要がある。従来、固体粒子とガスが各段で平衡にある多段流動層^{**)}については多くの研究報告があるが、固体粒子およびガスが非平衡で、かつ粒子流れ方向に沿って連続的に変化する傾斜型流動層を多段化した場合についての報告は皆無である。

本研究においては、多段傾斜型流動層における粒子とガスとの間の定常的な熱交換に関して、2, 3の仮定の下で理論解析し、計算結果と1例として3段傾斜型流動層での空気による粒子の加熱実験結果とを比較し、ほぼ良好なる一致が認められた。また、傾斜型流動層を多段化することが熱効率の面で非常に有利であることを理論的ならびに実験的に確認するとともに多段傾斜型流動層を粒子とガスとの熱交換操作に応用する場合の所要段数および最適操作条件を決定するための図表も作成した。

(参考文献)

*) 杉山ら ; 化学工学 , 33, 435(1969) ,, 34, 649(1970) ,, 35, 565
(1971)

**) Tamarin, A. I. Inzh.-Fiz. Zhurn. ,, 6, 88(1963)

(2) 流れ源を有する回転円板よりの熱および物質移動

豊田工高専 井口 朗
" 小森 勝夫
静岡大・工 泉 亮太郎

回転円板をモデルとした工業製品の冷却問題に有効な方法として、付加的流れの方法が重要視され、流れ源をもつ半密閉円板の熱伝達が電子計算機の高速記憶円板の冷却、冷却剤用ポンプ等に應用され注目を集めている。

これら吹き出し冷却問題は一般的に円板に関して、Sparrow, Gregg, Stuart, および馬淵らによって理論的に吸い込みとともに解かれている。われわれは円板中心に流れ源をもつナフタリン回転円板について実験し、(I)開放空間での付加流れの効果、(II)静止円板をおいた半密閉空間における熱伝達、物質移動特性を求め、両者における相似性について確めた。

(I)の結果として吹き出し流レイノルズ数： Re_i ，回転レイノルズ数： Re_r で表現し

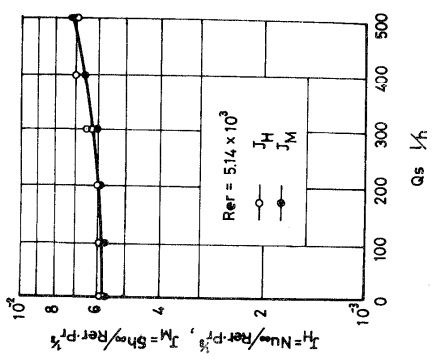
$$Sh_{\infty} = 0.955 Re_r^{0.44} + 2.7 \times 10^{-9} Re_i^{2.44} \cdot Re_r^{0.44}$$

を得て各回転数とも吹き出し空気量の効果はほぼ同じであることを得た。

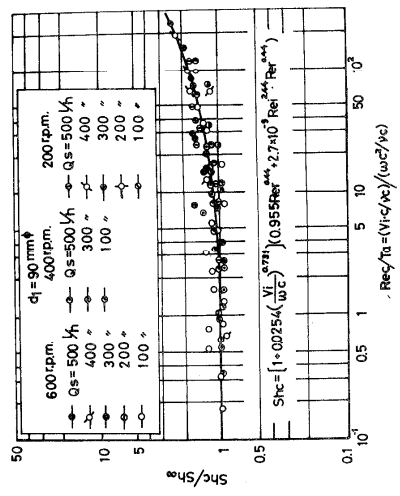
(II)の場合測定値の90%を偏差20%で表わせる式として

$$Sh_c = \left[1 + 0.0469 \left(\frac{V_i}{\omega C} \right)^{0.739} \left\{ 1 - 2.183 \left(\frac{-d_1}{d_0} \right) \right\} \right] \cdot Sh_{\infty}$$

ここで V_i : 吹き出し流速度, ω : 回転角速度, C : = 円板間々隙, d_1 および d_0 : 静止円板および回転円板直径である。



開放空気中吹き出し流特性と
熱と物質移動の相似性



Shroudをもつとき $d_i/d_o = 1.00$ の場合の
無次元整理

(3) 空冷熱交換器の研究

(フィン効率に及ぼす水管壁の影響)

豊田中研 藤掛 賢司

自動車用ラジエータのようなフィン付き熱交換器(図1)では、i)水管壁とフィンとの接合長さ L_t が、フィン長さ L より短いので、フィン内熱伝導は二次元となり、従来用いられているフィン内熱伝導が一次元の場合のフィン効率が適用できない。ii)水管壁は温水から受熱し、それ自身空気に放熱しながらフィンの熱源となっているので、フィン効率は熱源の性能、すなわちフィンピッチ h 、水管壁の材質、厚さ、水側熱伝達率に影響される。このために、従来、実測熱通過率から空気側熱伝達率の完全なる分離ができなかったし、フィン性能に見合った設計もできなかった。

i)についてはフィンの熱平衡微分方程式を L_t 、 L_r 、 L_f の種々の組合せについて $2\alpha_f/S_f\lambda_f$ を $10^3\sim 3\times 10^4$ の範囲で数値計算し、1%以内でよく合うフィン効率の近似式を作った。

ii)については水管壁およびフィンは薄いとして、水管壁およびフィンの熱平衡微分方程式を解き、水管壁の影響を含んだフィン効率の計算式を誘導した。つぎに、i)の影響も考慮した図1の熱交換器でのフィン効率計算式を導いた。

本報告の式による計算例として $\alpha_f=120\text{ Kcal/m}^2\text{ h}^\circ\text{C}$ 、 $\alpha_w=6000\text{ Kcal/m}^2\text{ h}^\circ\text{C}$ 、 $h=2.0\text{ mm}$ 、 0.06 mm 厚の銅フィン、 0.13 mm 厚の真鍮水管壁、 $L_f=10\text{ mm}$ 、 $L=5.2\text{ mm}$ 、 $L=7\text{ mm}$ の場合、従来的一次元熱伝導による直線フィンのフィン効率 $\phi=0.907$ 、水管壁を考慮した本報告の式によるフィン効率 $\phi=0.833$ となり、従来フィン効率が適用できないことを指適した。

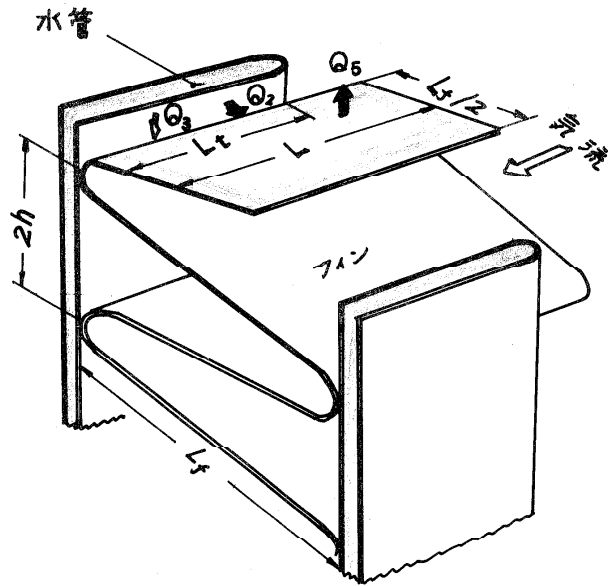


図1 コルゲートフィン付き熱交換器

(4) 円柱からの局所物質伝達におよぼす Blockage の影響

岐大工 桧和田宗彦, 馬淵 幾夫
熊田 雅弥, 丹羽 清美

一様流に直角に置かれた円柱まわりの熱伝達は、従来多くの研究がなされているが、必ずしもその結果は一致しておらず、特に背面の熱伝達は、前面のそれよりも相違が大きい。これは各々の実験方法、主流乱れの違いに問題があると同時に、円柱直径に対する風洞が大きくないため、いわゆる Blockage 比による風洞壁の干渉効果という問題がある。それについての修正方法は未だ確立されていない。

本研究は Re 数が $10^4 \sim 10^5$ の範囲で、Blockage 比を変化させた場合、その近寄速度分布、乱れ分布を測定し、前方層流境界層領域に対しては、表面圧力の測定から、境界層外縁速度を求め Blockage 比に対する相当近寄速度を決定した。また後方はく離領域に対しては、背圧分布、ストロウハル数の測定、抗力係数等から Blockage 比に対する相当近寄速度を決定した。ついでナフタリン昇華法を用いた局所物質伝達の測定を行ない、前方層流域に対しては、Merk の local similarity を仮定した半理論解と比較した。またはく離流域に対しては、背面物質伝達率を相当近寄速度による Blockage 比の修正を行なった。

主な結論は

1. 円柱前方領域については、Blockage 比の影響を含めた一般的な境界層外縁速度式を求めた。これをもとに前方領域の局所 Sh 数分布の理論解を Merk の方法より求め、実験値と比較した結果が、はく離点近傍までよく一致することがわかった。
2. 後方はく離領域については、流体力学的立場から背圧係数、ストロウハル数の測定より Blockage 比に対する修正係数を決定した。こ

-24-

の修正により背面物質伝達率における Blockage 比の影響を考慮できた。

3. Blockage 比の影響は前方岐点物質伝達より背面物質伝達の影響が大きいことがわかった。

LIST OF RESEARCH LABORATORIES OF HEAT AND MASS TRANSFER
IN JAPAN

edited by Tokuro Mizushima
by correspondence with the members
of Heat Transfer Society of Japan
on Oct. 31, 1972.

Key:

1. Name of laboratory
2. Address
3. Name of person chiefly responsible
4. Number of doctorates and professional staff
5. Main research areas
6. Major facilities

A. Sapporo and Hokkaido district

- A - 1
1. Lab. of Heat Engine I, Dept. of Mechanical Engineering, Hokkaido University
 2. Kitaku, Sapporo
 3. Takeshi Saito
 4. 3
 5. Analysis of total energy system, Radiation heat transfer
 6. Test boiler, IR Spectrophotometer
- A - 2
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Hokkaido University
 2. Kitaku, Sapporo
 3. Nobuhiro Seki
 4. 3
 5. Heat and mass transfer
 6. Mach Zehnder interferometer, Wind tunnels
- A - 3
1. Lab. of Nuclear Safety, Dept. of Nuclear Engineering, Hokkaido University
 2. Kitaku, Sapporo
 3. Ryoji Ishiguro
 4. 4
 5. Liquid metal heat and mass transfer, Heat transfer to high temperature gases, Unsteady convective heat transfer
 6. Sodium loop, Mach Zehnder interferometer, Wind tunnels
- A - 4
1. General Physics Laboratory, Department of Physics, Hokkaido University
 2. Kitaku, Sapporo
 3. K. Arakawa
 4. 4
 5. Freezing of liquids, Ice segregation, Numerical calculation of conduction of heat.
 - 6.
- A - 5
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Industrial Mechanical Engineering, Muroran Institute of Technology
 2. Mizumoto-cho, Muroran, Hokkaido
 3. Hakaru Saito
 4. 4
 5. Heat and mass transfer in moist materials, Natural convection, Frost and ice formation.
 6. Mach Zehnder interferometer
- A - 6
1. Lab. of Thermal Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Muroran Institute of Technology
 2. Mizumoto-cho, Muroran, Hokkaido
 3. Chuji Mizuno
 4. 3
 5. Heat transfer associated with change of phase
 - 6.
- A - 7
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Kitami Institute of Technology
 2. Koen-cho, Kitami, Hokkaido
 3. Kimio Kanayama
 4. 2
 5. Directional properties of total and monochromatic emittances of metallic and non-metallic rough surfaces
 6. Auto recording spectroradiometer, Total radiometer, Spectrum computer

- A - 8
1. Lab. of Chemical Engineering, Dept. of Industrial Chemistry,
Tomakomai Technical College
 2. Nishikioka, Tomakomai, Hokkaido
 3. Mitsuyasu Hiranuma
 4. 3
 5. Steady transfer of heat and mass
 - 6.

B. Sendai and Tohoku district

- B - 1 1. Chemical Reaction Engineering, Dept. of Chem. Engineering,
Tohoku University
2. Aoba, Sendai
3. Teiriki Tadaki
4. 5
5. Gas-solid reaction with heat and mass transfer, Gas-liquid mass transfer
6.
- B - 2 1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chem. Eng., Tohoku University
2. Aoba, Sendai
3. Shigemori Ohtani
4. 5
5. Mechanism of drying, Simultaneous heat and mass transfer
6. Infrared thermometer, High vacuum coater, Steam generator
- B - 3 1. Lab. of Heat and Thermodynamics, Dept. of Mechanical Engineering
Tohoku University
2. Aoba, Sendai
3. Toshiro Takeyama
4. 3
5. Heat transfer, Boiling and Condensation
6.
- B - 4 1. Lab. of Nuclear Reactor Eng., Dept. of Nuclear Eng., Tohoku University
2. Aoba, Sendai
3. Tatsuo Egusa
4. 6
5. Heat transfer in reactor and associated facilities
6. Heat transfer research loop (Boiling)
- B - 5 1. Lab. of Exploitation and Mine Safety Engineering, Dept of Mining and
Mineral Engineering, Tohoku University
2. Aoba, Sendai
3. Wataru Ishihama
4. 4
5. Combustion and explosion of gases and dusts, Ventilation and air
conditioning, Solidification of slurries in hydraulic transportation
tubes
6. High speed camera, Schlieren interferometer, Air duct for ventilation
and air conditioning
- B - 6 1. Inst. of High Speed Mechanics, Tohoku University
2. Katahira, Sendai
3. Hidetochi Macuda
4. 1
5. Radiant heat transfer, Combined radiation and convection heat transfer
6. Infrared spectrophotometer, Emission measuring equipment
- B - 7 1. Research Branch of Thermal Fluid Dynamics, Institute of High Speed
Mechanics, Tohoku University
2. Katahira, Sendai
3. Tatsuo Yuge
4. 2
5. Forced convection heat transfer
6. Wind tunnel

- B - 8 1. Technical Institute of Takasago Thermal Engineering Co.
2. Aobayama, Sendai
3. Seiya Kawade
4. 5
5. Industrial heat and mass transfer
6. Cryo-box, Thermal properties measuring apparatus, Air conditioning unit
- B - 9 1. Heat Transfer Laboratory, Dept. of Mech. Engineering, Tohoku Gakuin University
2. Tagajo, Miyagi
3. Tameo Tsubouchi
4. 3
5. Forced convection and natural convection heat transfer
6. Schlieren apparatus
- B - 10 1. Department of Mechanical Engineering, Akita University
2. Tegata-Gakuencho, Akita
3. Etsuro Yamada
4. 2
5. Thermal conductivity of dispersed system
6.
- B - 11 1. Dept. of Mechanical Engineering, Akita University
2. Tegata-Gakuencho, Akita
3. Terukazu Ota
4. 2
5. Heat transfer in turbulent flow
6. Low speed wind tunnel
- B - 12 1. Dept. of Industrial Chemistry, Akita Technical College
2. Iijima, Akita
3. Kojiro Ogiwara
4. 2
5. Thermal conductivity of fluid
6.
- B - 13 1. Lab. of Excavation of Rock and Explosion of Gas and Coal Dust, Dept. of Mining Engineering, Iwate Univ.
2. Ueda, Morioka
3. Susumu Okawa
4. 3
5. Flow of energy and stress in rock and explosion phenomena of coal dust
6. High speed camera
- B - 14 1. Lab. of Thermo-basic engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Iwata University
2. Ueda, Morioka
3. Eiji Saito
4. 2
5. Free convection
6. Schlieren apparatus, Radiation pyrometer
- B - 15 1. Lab. of Flow of Fluid and Heat Transfer, Dept. of Chemical Engineering, Yamagata Univ.
2. Jonan, Yonezawa
3. Hirotaka Konno
4. 4
5. Heat transfer of two phase flow
6.

- B - 16
1. Lab. of Chemical Engineering, Dept. of Industrial Chemistry,
Tsuruoka Technical College
 2. Tsuruoka, Yamagata
 3. Makoto Taniguchi
 4. 2
 5. Ice formation in cylindrical pipe, Solidifying rate of melted metal in
cylindrical pipe
 - 6.

C. Tokyo and Kanto district

- C - 1
 - 1. Hirata Laboratory, Dept. of Mechanical Engineering, University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Masaru Hirata
 - 4. 4
 - 5. Heat transfer of impinging jet, Super-critical heat transfer, Turbulent heat transfer with body forces
 - 6. 2 Low speed wind tunnels, Supersonic wind tunnel
- C - 2
 - 1. Uchida and Saito Lab., Dept. of Mechanical Engineering, University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Hideo Uchida
 - 4. 5
 - 5. Heat engineering, Safety of atomic reactor, Dynamics of heat and fluid
 - 6.
- C - 3
 - 1. Lab. of Steam Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Tatsunori Ueda
 - 4. 5
 - 5. Hydrodynamics and heat transfer of two-phase flow
 - 6.
- C - 4
 - 1. Katto and Shoji Lab., Dept. of Mechanical Engineering, University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Yoshiro Katto
 - 4. 5
 - 5. Boiling, Two-phase flow, Turbulent heat transfer of liquid surface
 - 6.
- C - 5
 - 1. Nucleonic Heat Transfer Lab., Dept. of Nuclear Eng., University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Mamoru Akiyama
 - 4. 6
 - 5. Boiling heat transfer and two-phase flow, Transient heat transfer
 - 6. Water-loops, Power transient generator
- C - 6
 - 1. Lab. of Heat Transfer Operations, Dept. of Chemical Engineering, University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Daizo Kunii
 - 4. 4
 - 5. Heat transfer operations, High temperature reactors, Gasification of hydrocarbons
 - 6. Fluidized bed reactors
- C - 7
 - 1. Lab. of High Speed Dynamics of Ships, Dept. of Naval Arch., University of Tokyo
 - 2. Bunkyo, Tokyo
 - 3. Shin Tamiya
 - 4. 6
 - 5. Ship hydrodynamics, Cavitation, Convection heat transfer
 - 6. Ultra-high speed cavitation tank, Low speed wind tunnel

- C - 8
 - 1. Heat Transfer Lab., Institute of Industrial Science, University of Tokyo
 - 2. Roppongi, Minatoku, Tokyo
 - 3. Ichiro Tanasawa
 - 4. 5
 - 5. Condensation heat transfer, Biological heat transfer, MHD
 - 6. High-speed photographic system
- C - 9
 - 1. Lab. of Heat and Mass Transfer, Institute of Space and Aeronautical Science, University of Tokyo
 - 2. Komaba, Meguro, Tokyo
 - 3. Keizo Hatta
 - 4. 9
 - 5. Turbulent heat and mass transfer, Combustion, Boiling, Air pollution, Non-Newtonian heat transfer
 - 6. Wind tunnel, Combustion facilities, Non-Newtonian fluid tunnel
- C - 10
 - 1. Lab. of Chemical Engng., Inst. of Industrial Science, University of Tokyo
 - 2. Roppongi, Minatoku, Tokyo
 - 3. Motoyuki Suzuki
 - 4. 2
 - 5. Heat and mass transfer in chemical reactors, Water treatment engng.
 - 6. Spectrophotometer
- C - 11
 - 1. Lab. of Fluid Mechanics, Dept. of Mechanical Engineering for Production, Tokyo Institute of Technology
 - 2. Meguroku, Tokyo
 - 3. Hiroshi Aoki
 - 4. 5
 - 5. Lubrication, Wear, Radiation heat transfer
 - 6. Hot wire anemometry, X-ray micro-analyser
- C - 12
 - 1. Lab. of Thermal Engg., Dept. of Mechanical Engg. for Production, Tokyo Inst. of Technology
 - 2. Meguroku, Tokyo
 - 3. Naotsugu Isshiki
 - 4. 4
 - 5. Boiling heat transfer, Heat transfer in miscellaneous apparatus
 - 6. Direct electric current generator, Schlieren apparatus
- C - 13
 - 1. Lab. of Thermal Engineering, Dept. of Mech. Engg., Tokyo Institute of Technology
 - 2. Meguroku, Tokyo
 - 3. Haruo Kawada
 - 4. 3
 - 5. Condensation and two-phase flow research by means of shock tube
 - 6. Shock tube, Schlieren and interferometry systems
- C - 14
 - 1. Lab. of Heat Transfer and Thermal Dynamics, Dept. of Mechanical Physics, Tokyo Inst. of Technology
 - 2. Meguroku, Tokyo
 - 3. Yasuo Mori
 - 4. 6
 - 5. MHD, Secondary flows, Heat transfer with chemical reactions
 - 6. Mach Zehnder interferometer, Mass spectrometer, Gas-chromatograph

- C - 15 1. Lab. of Mass Transfer Operation, Dept. of Chemical Engineering,
Tokyo Institute of Technology
2. Meguroku, Tokyo
3. Hikoji Inazumi
4. 6
5. Simultaneous heat and mass transfer, Multicomponent mass transfer
6. Gas-chromatograph, Automatic liquid-analyser
- C - 16 1. Lab. of Building Environment Engineering, Dept. of Architecture,
Tokyo Inst. of Technology
2. Meguroku, Tokyo
3. Yotaro Kobayashi
4. 2
5. Human body effect by room thermal conditons
6.
- C - 17 1. Dept. of Precision Machining, Research Lab. of Machinery and Electronics,
Tokyo Institute of Technology
2. Meguroku, Tokyo
3. Jiro Otsuka
4. 3
5. Thermal deformatiom of machine tool
6.
- C - 18 1. Reactor Heat Engineering Division, Research Lab. of Nuclear Reactor,
Tokyo Institute of Technology
2. Meguroku, Tokyo
3. Shigehumi Aoki
4. 6
5. Critical heat flux for boiling two phase flow, Unsteady boiling heat
transfer phenomena
6. 80 atm boiling heat transfer loop, Flowdown test loop, Transient power
generator controlled by analog computer
- C - 19 1. Research Laboratory of Resources Utilization (Tokyo Institute of
Technology)
2. Meguroku, Tokyo
3. Takashi Shirai
4. 2
5. Heat treatment in fluidized beds, Solid-gas heterogeneous heat transfer
and chemical reactions
6.
- C - 20 1. Lab. of Thermal Characteristics of Engineering Materials, Res. Lab.
of Eng. Materials, Tokyo Institute of Technology
2. Meguroku, Tokyo
3. Mitsuzo Ryutani
4. 6
5. Thermal conductivities of engineering materials, Thermal characteristics
of materials at low temperatures
6. Cold chamber controlled at constant temperature (-150~0°C)
- C - 21 1. Lab. of Simultaneous Heat and Mass Transfer, Dept. of Chemical
Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology
2. Koganei, Tokyo
3. Masaru Shimizu
4. 2
5. Thermal diffusion separation, Natural convection
6.

- C - 22
1. Lab. of Heat Engineering, School of Science and Engineering, Waseda University
 2. Nishi-okubo, Shinjuku-ku, Tokyo
 3. Shinzo Shibayama
 4. 3
 5. Simultaneous heat and mass transfer
 6. Mach Zehnder interferometer, Schlieren apparatus
- C - 23
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mech. Engineering, Seikei University
 2. Kichijoji, Musashino, Tokyo
 3. Niichi Nishiwaki
 4. 5
 5. Turbulent transfer of heat and mass
 6. Mach Zehnder interferometer, Micro-photometer, Gaschromatograph
- C - 24
1. Dept. of Chemical Engineering, Kogakuin University
 2. Shinjuku-ku, Tokyo
 3. Tsuneo Kuzuoka
 4. 5
 5. Direct contact of liquid and gas, Cooling tower
 - 6.
- C - 25
1. Lab. of Asakawa, Dept. of Science and Technology, Nihon University
 2. Surugadai, Chiyodaku, Tokyo
 3. Yukichi Asakawa
 4. 3
 5. Promotion of heat transfer rate by application of electric field
 6. Sets of high electric field and high magnetic field
- C - 26
1. Lab. of Heat Engineering, Dept. of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University
 2. Chitosedai, Setagayaku, Tokyo
 3. K. Kawashimo and K. Terasaki
 4. 5
 5. Heat transmission in Al-fin, papers and plastics, Non steady multi-layer heat transfer problems
 6. Infrared radiation thermometer, Heat conductivity transfer measuring equipments
- C - 27
1. Lab. of Internal Combustion Engine, Musashi Institute of Technology
 2. Setagayaku, Tokyo
 3. Shoichi Furuhashi
 4. 3
 5. Heat transfer of internal combustion engines
 - 6.
- C - 28
1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Mechanical Engineering, Shibaura Institute of Technology
 2. Shibaura 3-9, Minatoku, Tokyo
 3. Hiroshi Muto
 4. 3
 5. Fluid thermodynamics
 6. Mach-Zehnder interferometer, Laser-Dopplermeter, Ultrasonic generator,

- C - 29
 1. Heat Transfer Lab., Dept. of Mech. Engineering, Tokyo Technical College
 2. Hachioji, Tokyo
 3. Shinichiro Yamazaki
 4. 2
 5. Conduction, Laminar convection
 6. Wind tunnel

- C - 30
 1. Safeguards Section, Nuclear Ship Division, Ship Research Institute
 2. Shinkawa, Mitaka, Tokyo
 3. Isao Iyori
 4. 4
 5. Convection heat transfer, Boiling and two phase flow, Condensation
 - 6.

- C - 31
 1. Heat Transfer Section, Engine Development Div., Ship Research Inst. Transportation Ministry
 2. Shinkawa, Mitaka, Tokyo
 3. Teruo Morishita
 4. 4
 5. Heat and mass transfer and material problems of gas turbine and Diesel engine
 6. High speed and high temperature wind tunnel, High temperature fatigue testing machine

- C - 32
 1. Power Plant System Section, Engine Development Div., Ship Research Institute
 2. Shinkawa, Mitaka, Tokyo
 3. Noboru Teshima
 4. 7
 5. Boiling heat transfer, Thermal stress, Turbulent heat transfer
 6. Heaving facility, Laser-Doppler meter

- C - 33
 1. Steam Power Section, Marine Engine Division, Ship Research Institute
 2. Shinkawa, Mitaka, Tokyo
 3. Hiroya Tamaki
 4. 3
 5. Boiling heat transfer, Augmentation of heat transfer
 6. Once-through supercharged boiler

- C - 34
 1. Sec. of Turbine and Sec. of Heat Transfer, Div. of Aeroengine, National Aerospace Laboratory
 2. Chofu, Tokyo
 3. Kitao Takahara, Hiroshi Kondo
 - 4.
 5. Heat transfer of air cooled turbine blades
 6. Turbine test facilities, Cascade wind tunnel

- C - 35
 1. Energy Section and Fluidics Section, Basic Eng. Division, Mechanical Engineering Laboratory MITI
 2. Igusa 4-12-1, Suginamiku, Tokyo
 3. Joji Yamaga, Tetsuo Yamanishi
 4. 10
 5. MHD, Temperature measurement, Plasma property, Ulter-sonic waves
 6. Shock tunnel, Plazma generater

- C - 36
 1. Electrotechnical Laboratory (Agency of Industrial Technology, MITI)
 2. Tanashi, Tokyo
 3. Takeo Ozawa
 4. 3
 5. Thermal conductivity and heat of transformation of insulating materials
 6. Apparatus of thermal conductivity measurement, DTA, ESC, TBA and other thermal analysis

- C - 37 1. Technical Laboratory No. 1, Central Research Institute of Electric Power Industry
2. Iwato 1229, Komae, Tokyo
3. Akifumi Hori
4. 7
5. Heat transfer characteristics of steam generator and turbine
6. Steam generator for research use
- C - 38 1. Hitachi Mechanical Engineering Research Laboratory
2. Adachiku, Tokyo
3. Kunio Fujie
4. 20
5. Heat transfer in air-conditioners, Heat exchangers and burners
6.
- C - 39 1. 8th Dept., Central Research Laboratory, Hitachi Ltd.
2. Kokubunji, Tokyo
3. Ryokichi Takahashi
4.
5. Mass transfer in chemical vapor deposition, Operational design of crystallization
6.
- C - 40 1. Research Div., Design Centre, Toyo Engineering Works, Ltd.
2. Higashi-shinagawa 4-11-34, Shinagawa, Tokyo
3. Gen-ichiro Hashizume
4. 4
5. Heat exchanger, Air-conditioning and Refrigeration engineering
6. 30 HP ammonia and R-22 Refrigerators, Cold storage
- C - 41 1. Fluid and Heat Department, Research Institute of Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.
2. Kotoku, Tokyo
3. Ichiro Kohi
4. 7
5. Heat exchanger
6. Helium loop
- C - 42 1. Dept. of Mechanical Engineering, Ibaraki University
2. Nakanarusawa-cho, Hitachi
3. Juichi Hanawa
4. 1
5. Transient heat transfer for forced convection
6. 40 m wind tunnel
- C - 43 1. Heat Transfer and Fluid Dynamics Lab., Japan Atomic Energy Research Inst.
2. Tokaimura, Ibaraki
3. Yoshizo Okamoto
4. 11
5. Heat transfer at high temperatures, Sodium boiling, Transient heat transfer
6. High temperature helium loop, Sodium pool boiling Rig, Water loop
- C - 44 1. Reactor Safety Engineering II, Japan Atomic Energy Research Inst.
2. Tokaimura, Ibaraki
3. Yasaburo Yamazaki
4. 6
5. Mass transfer in liquid metal, Transient heat transfer in two-phase flow and in liquid metal
6. High pressure boiling heat transfer loop, Sodium in-pile loop

- C - 45 1. Hydrodynamics and Heat Transfer Test Laboratory, Oarai Engineering Center, PNC.
2. Oarai-machi, Ibaraki
3. Tetsuo Kobori
4. 6
5. Hydrodynamics and critical heat transfer in nuclear fuel cluster, Hydrodynamics stability
6. Full scale heat transfer test facility, Air-water two phase flow loop
- C - 46 1. Fast Reactor Safety Section, O-arai Engineering Center, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation
2. Oarai-machi, Ibaraki
3. Masao Hori
4. 5
5. Sodium boiling, Sodium two-phase flow, Accident analysis of fast breeder reactor
6. Sodium boiling test loop, Fuel failure propagation test loop
- C - 47 1. 6th. Dept. (Reactor engineering), Hitachi Research Lab.
2. Saiwai-cho, Hitachi
3. Seiji Kawahara
4. 12
5. Heat and mass transfer concerning nuclear reactors
6. High pressure heat transfer test facility (water), Heat and mass transfer test facility (Na)
- C - 48 1. Lab. of Transport Phenomena and Reactor System, Hitachi Research Lab., Hitachi Ltd.
2. Saiwai-cho, Hitachi
3. Hideo Ogasawara
4. 7
5. Transfer of heat and mass, Evaluation of neutron flux and γ -ray density
6. 500 KW loop from sodium to water, 800 KW boiling test apparatus, Large water loop
- C - 49 1. 10th Division, Hitachi Research Lab., Hitachi Ltd.
2. Kujimachi, Hitachi
3. Tomosuke Tejima
4. 6
5. Boiler, Heat exchanger
6. Super-critical pressure test boiler, Mach Zehnder interferometer
- C - 50 1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engng., Science Univ. of Tokyo
2. Noda, Chibaken
3. Hiroshi Maki
4. 3
5. Heat transfer of jet, Combustion
6.
- C - 51 1. Outfitting Section, Chiba Laboratory, Technical Division
2. Yawatakaigan-dori 1-1, Ichihara, Chiba
3. Akira Shiozawa
4. 5
5. Boiling heat transfer, Cryogenic, Two-phase flow
6. High speed camera, Radioactive densimeter

- C - 52
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mech. Engineering, Yamanashi University
 2. Takeda, Kofu
 3. Ryusuke Shimomura
 4. 3
 5. Heat conduction, Heat convection
 6. Schlieren apparatus, Mach Zehnder interferometer, Laser-Dopplermeter
- C - 53
1. Lab. of Mechanical Technology, Dept. of Mechanical Engineering, Saitama University
 2. Shimookubo, Urawa
 3. Teruyoshi Umemura
 4. 2
 5. Heat and mass transfer in solidification process of castings
 6. Melting furnaces, Temperature measuring equipments
- C - 54
1. Lab. of Fluid Dynamics, Dept. of Mechanical Engineering, Shibaura Institute of Technology
 2. Omiya, Saitama
 3. Takenobu Ehiro
 4. 4
 5. Boiling heat transfer and two-phase flow
 - 6.
- C - 55
1. Lab. of Physics, Dept. of General Education, Utsunomiya University
 2. Mine-machi, Utsunomiya
 3. Katsuichi Kaneda
 4. 1
 5. Electrofluid-dynamic heat and mass transfer
 6. Laser-Schlieren interferometer
- C - 56
1. Lab. of Basic Chemical Engineering, Dept. of Chemical Engineering, Yokohama National University
 2. Minamiku, Yokohama
 3. Noriaki Wakao
 4. 3
 5. Heat transfer in packed bed and heterogeneous systems, Boiling heat transfer, two-phase flow
 6. Hg-Porosimeter, Two-phase flow loop
- C - 57
1. Lab. of Heat and Mass Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Faculty of Engng., Keio University
 2. Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama
 3. Kazunari Komotori
 4. 5
 5. Boiling heat transfer, Mass transfer in turbulent boundary layer
 - 6.
- C - 58
1. Heat Engineering Laboratory, Dept. of Mech. Engng., Keio University
 2. Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama
 3. Koichi Watanabe
 4. 4
 5. Thermophysical properties of gases and liquids
 6. High pressure apparatus under high temperature and low temperature for measuring thermodynamic properties of gases and liquids

- C - 59
1. Lab. of Thermal Properties, Dept. of Mechanical Engineering, Keio University
 2. Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama
 3. Akira Nagashima
 4. 1
 2. Transport properties of fluids, Transport phenomena
 - 6.
- C - 60
1. Electrical and Nuclear Engineering Lab., Toshiba R and D Centre
 2. Sushiro-cho 250, Kawasaki
 3. Sukeo Fukui
 4. 20
 5. Boiling heat transfer, Condensation and heat exchanger
 6. Burnout test loop, Sodium test loop, Mach Zehnder interferometer, High speed wind tunnel
- C - 61
1. Cryogenic Lab., Electrical and Nuclear Engineering Lab., Toshiba Research and Development Center, Tokyo Shibaura Electric Company
 2. Ouchiro-cho 250, Kawasaki
 3. Hiroo Yonemitsu
 4. 3
 5. Boiling heat transfer of cryogenic fluids, Superinsulation, Stability of superconductors
 6. 82/h helium liquefier
- C - 62
1. Metal Forming Section, Technical Research Center, Nippon Kokan Kabushiki Kaisha
 2. Kawasaki, Kanagawa
 3. Kazuo Kunioka
 4. 5
 5. Heat transfer, Cooling and heating technique of metal, Combustion
 6. Schlieren, Thermal diffusivity measuring apparatus
- C - 63
1. Dept. of Thermophysical properties, Research Centre, Nippon Asbestos Co., Ltd.
 2. Daikokucho 1-70, Tsurumi-ku, Yokohama
 3. Yoshiteru Tagita
 4. 5
 5. Heat and mass transfer in and around thermal insulators
 6. Thermal conductivity testing apparatus, Water vapor permeability tester, Radiant heat flux meter

D. Nagoya and Chubu district

- D - 1 1. Lab. of Thermodynamics and Heat Engine, Dept. of Mechanical Enging, Nagoya University
2. Furocho, Chikusaku, Nagoya
3. Heishichiro Takahama
4. 3
5. Vortex tube, Falling film
6. Schlieren photographic apparatus
- D - 2 1. Lab. of Automobile Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Nagoya University
2. Furocho, Chikusaku, Nagoya
3. Tadasu Maki
4. 6
5. Gasoline and Diesel engines, Combustion, Heat transfer in rarefied gas
6. Engine stands, Vacuum test chamber
- D - 3 1. Lab. of Chemical Engineering, Dept. of Industrial Chemistry, Nagoya Institute of Technology
2. Gokisocho, Showaku, Nagoya
3. Ikuho Yamada
4. 2
5. Mass transfer operation, Heat and mass transfer in agitated vessels
6. HIPAC-103 digital computer
- D - 4 1. Lab. of Thermal Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Nagoya Institute of Technology
2. Gokisocho, Showaku, Nagoya
3. Mikio Hishida
4. 3
5. Turbulent boundary layer in the entrance region of a pipe, Heat transfer in annuli, Combined forced and free convection
6. Mach Zehnder interferometer
- D - 5 1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Daido Institute of Technology
2. Minamiku, Nagoya
3. Zyumei Kiwaki
4. 3
5. Boiling heat transfer, Flow and heat transfer in noncircular ducts
6. Schlieren apparatus
- D - 6 1. Lab. of Thermal Engg., Dept. of Mechanical Engg., Toyota Technical College
2. Eiseicho, Toyota, Aichiken
3. Akira Iguchi
4. 2
5. Heat and mass transfer from rotating disk, Heat transfer in di-and-converge channel
6.
- D - 7 1. Lab. Heat Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Shizuoka University
2. Johoku, Hamamatsu
3. Ryotaro Izumi
4. 4
5. Heat exchanger, Heat transfer of rotating surfaces
6. Mach Zehnder interferometer, Refrigerators

- D - 8
1. Lab. of Heat and Mass Transfer, Dept. of Mechanical Engng., Shizuoka University
 2. Hamamatsu, Shizuoka
 3. Kiyosi Kobayasi
 4. 4
 5. Transient method of measuring thermal properties, Boiling and two-phase flow, Evaporation
 6. Rapid measuring apparatus of thermal properties, Boiling test loop, Combustor test bench
- D - 9
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Numazu Technical College
 2. Ooka, Numazu, Shizuoka
 3. Manabu Kageyama
 4. 1
 5. Natural heat convection
 - 6.
- D - 10
1. Lab. of Mechanical Engineering, Shimizu Div., Hitachi Ltd.
 2. Muramatsu, Shimizu, Shizuoka
 3. Yoshifumi Kunugi
 4. 5
 5. Heat exchangers, Heat transfer of boiling and condensing fluid
 6. Constant temperature and humidity rooms
- D - 11
1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chemical Engineering, Toyama University
 2. Takaoka, Toyama
 3. Kaichiro Wakabayashi
 4. 3
 5. Drying, Simultaneous heat and mass transfer
 - 6.
- D - 12
1. Lab. of Thermo Mechanics, Dept. of Mechanical Engineering, Toyama University
 2. Takaoka, Toyama
 3. Sadahisa Imura
 4. 1
 5. Porous cooling
 6. Mach Zehnder interferometer
- D - 13
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Chemical Engineering, Kanazawa University
 2. Kanazawa, Ishikawa
 3. Akira Tanimoto
 4. 3
 5. Heat and mass transfer in pool boiling, Convective heat transfer from flat plate
 6. Recorder of a small temperature difference
- D - 14
1. Lab. of Heat Transfer and Fluid Dynamics, Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University
 2. Ueda, Nagano
 3. Osamu Kuga
 4. 3
 5. Channel flow heat transfer, Two-phase flow
 6. Mach Zehnder interferometer, Two-phase flow measuring apparatus

- D - 15
 - 1. Dept. of Mechanical Engineering, Gifu University
 - 2. Kagamigahara, Gifu
 - 3. Ikuo Mabuchi
 - 4. 3
 - 5. Heat transfer by impinging jets, Heat transfer in separated flow
 - 6. Hot wire anemometer, Low turbulence wind tunnel

- D - 16
 - 1. Lab. of Thermal Engineering, Department of Mechanical Engineering, Mie University
 - 2. Tan, Miken
 - 3. Tetsuo Fujimoto
 - 4. 3
 - 5. Heat and mass transfer in rarefied gases, Thermal boundary layer on rough surfaces
 - 6. Low pressure wind tunnel, Low turbulence wind tunnel

- D - 17
 - 1. Lab. of Fluid Machinery, Dept. of Mechanical Engineering, Nagoya University
 - 2. Chikusa-ku, Nagoya
 - 3. Yoshimasa Furuya
 - 4. 6
 - 5. Turbulent boundary layer, Flow in diffusers
 - 6. Boundary layer wind-tunnel, Rarefied gas tank

E. Kyoto, Osaka and Kansai districts

- E - 1 1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chemical Engineering,
Kyoto University
2. Sakyoku, Kyoto
3. Tokuro Mizushina
4. 7
5. Turbulent transfer of heat and mass, Simultaneous heat and mass transfer
6. Mach Zehnder interferometer, Laser-Dopplermeter, Correlator
- E - 2 1. Lab. of Transport Phenomena in Dispersed Systems, Dept. of Chem. Eng.,
Kyoto University
2. Sakyoku, Kyoto
3. Ryoze Toei
4. 5
5. Drying of porous media, Gas-solid fluidised bed, Gas-solid catalytic
reaction
6. Mercury penetration porosimeter
- E - 3 1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mech. Engng., Kyoto University
2. Sakyoku, Kyoto
3. Takashi Sato
4. h
5. Turbulent heat transfer, Transfer with chemical reaction, Radiative
properties of gas, liquid and solid
6. Mach Zehnder interferometer, Steam generator, Grating monochromater,
Prism infrared monochromater
- E - 4 1. Lab. of High Temperature Materials and Technology, Dept. of Industrial
Chemistry, Kyoto University
2. Sakyoku, Kyoto
3. Masanaga Kunugi
4. 5
5. Properties of glass and ceramics, combustion in industrial furnaces
6. EMX, DTA, X-ray diffractometer
- E - 5 1. Lab. of Ceramic Science, Dept. of Industrial Chemistry, Kyoto University
2. Sakyoku, Kyoto
3. Hiroshi Jinno
4. 3
5. Condensation reactions (e.g. Soot formation) in flames
6. Light scattering apparatus for high temperature aerosol
- E - 6 1. Lab. of Nuclear Reactor Engineering, Dept. of Nuclear Engineering,
Kyoto University
2. Sakyoku, Kyoto
3. Itaru Michiyoshi
4. 7
5. Heat transfer in nuclear reactor. Noise analysis. MHD energy conversion
6. Nuclear power experiment facilities
- E - 7 1. Lab. of Nuclear Reactor Design, Inst. of Atomic Energy, Kyoto University
2. Gokasho, Uji, Kyoto
3. Akira Sakurai
4. 3
5. Transient non' boiling and boiling characteristics and transient burnout
phenomena
6. Atmospheric and high pressure transient heat transfer facilities,
Sodium heat transfer test loop

- E - 8 1. Lab. of Heat and Mass Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Doshisha University
2. Kamikyoku, Kyoto
3. Shinzo Kikkawa
4. 1
5. Heat and mass transfer in turbulent boundary layer, Heat and mass transfer in the vicinity of leading edge
6.
- E - 9 1. Lab. of Thermal and Fluid Engg., Dept. of Mechanical Engg. for Industrial Machinery, Osaka University
2. Yamadakami, Suita, Osaka
3. Mitsunobu Ogasawara
4. 4
5. Combustion engine, steam jet condenser, heat transfer in mist flow
6. Mach Zehnder interferometer
- E - 10 1. Lab. of Thermodynamic Engines and Combustion, Dept. of Mechanical Engineering, Osaka University
2. Yamadakami, Suita, Osaka
3. Yukio Mizutani
4. 3
5. Combustion science and technology of internal combustion engine, Boundary layers with chemical reaction
6. Shock tube, Test rig for diffusion flames, Model gas turbine combustor, CFR engine
- E - 11 1. Lab. of Steam Power Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Osaka University
2. Yamadakami, Suita, Osaka
3. Seikan Ishigai
4. 6
5. Hydro-aerodynamics and heat transfer in power boiler, Strength of boiler tube
6. 1000 at.test boiler, 10000 at.intensifier
- E - 12 1. Lab. of Casting, Dept. of Metallurgy, Osaka University
2. Yamadakami, Suita, Osaka
3. Itsuo Ohnaka
4. 2
5. Melting and solidification of metal, Simultaneous heat and mass transfer
6. Electron beam
- E - 13 1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chemical Engineering, Osaka University
2. Machikaneyama, Toyonaka, Osaka
3. Ryuzo Ito
4. 3
5. Mechanism of turbulent transfer, Mixing and dispersion in reactor
6. Hot wire anemometer, Real-time digital correlator, Spectrum analyser
- E - 14 1. Lab. of Industrial Physical Chemistry, Dept. of Chem. Eng., Osaka University
2. Machikaneyama, Toyonaka, Osaka
3. Tsutao Otake
4. 4
5. Mass-transfer mechanism in heterogeneous liquid system
6. Mach Zehnder interferometer

- E - 15 1. Lab. of Heat Engineering. Osaka Prefectural Technical College
2. Saiwaicho, Neyagawa, Osaka
3. Masao Taga
4. 3
5. Heat and mass transfer of jet flow
6. Anemometer system
- E - 16 1. Lab. of Heat and Mass Transfer, Dept. of Mech. Engg., Univ. of Osaka
Prefecture.
2. Mozu-Umemachi, Sakai, Osaka
3. Hirowo Yoshinobu
4. 4
5. Heat conduction in solidification, Stability of free convection flow
6. Mach Zehnder interferometer, Low turbulence wind tunnel
- E - 17 1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Osaka Institute
of Technology
2. Asahiku, Osaka
3. Taro Havashi
4. 3
5. Simultaneous heat and mass transfer
6. Mach Zehnder interferometer, Hot Wire type anemomaster
- E - 18 1. Lab. of Heat Transfer Dept. of Mechanical Engineering, Osaka Industrial
University
2. Daito, Osaka
3. Masaru Nagata
4. 2
5. Heat transfer in condensation, Heat exchanger
6.
- E - 19 1. Lab. of Heat and Thermodynamics, Dept. of Mechanical Engineering,
Osaka Industrial University.
2. Daito, Osaka
3. Ei-ji Matsuo
4. 1
5. Heat transfer in vacuum, Steam condensation heat transfer
6. Space vacuum simulator
- E - 20 1. Technical Research Laboratory, Hitachi Ship-building and Engineering
Co., Ltd.
2. 60 Sakurajima Kitano-cho, Konohanaku, Osaka
3. S. Ujiie
4. 22
5. Two phase flow with heat and mass transfer, Combustion phenomena
6. Experimental apparatus for two phase flow, Furnace for combustion
experiments
- E - 21 1. Prosess Development Section, Research Dept., Matsushita Electric Works Ltd.
2. Kadoma, Osaka
3. Bunzo Yoshikawa
4. 2
5. Unsteady-state heat conduction
6.

- E - 22 1. Lab. of Thermodynamics and Internal Combustion Engines, Dept. of Mech. Engng, Kobe University
2. Nadaku, Kobe
3. Ryuichi Matsumoto
4. 2
5. Combustion of gaseous fuels, Heat transfer in nuclear reactor
6. Laser-Dopplermeter
- E - 23 1. Lab. of Diffusional Operations, Dept. of Chemical Engineering, Kobe University
2. Nadaku, Kobe
3. Shinya Hayashi
4. 3
5. Turbulent transfer of heat and mass, Separation technique
6. Gas-chromatograph
- E - 24 1. Lab. of Environmental Control, Dept. of Architecture, Kobe University
2. Nadaku, Kobe
3. Mamoru Matsumoto
4. 1
5. Simultaneous heat and moisture transfer in building material, Design of thermal system of building
6. Equipment of moisture diffusivity and permeability measurement
- E - 25 1. Lab. of Internal Combustion Engine., Dept. of Marine Engineering, Kobe University of Mercantile Marine
2. Fukae, Higashinada, Kobe
3. Masami Minami
4. 2
5. Heat Transfer by liquid shaking
6. .
- E - 26 1. Lab. of Nuclear Reactor Heat Transport, Dept. of Nuclear Engineering, Kobe University of Mercantile Marine
2. Fukae, Higashinada, Kobe
3. Toshiaki Morita
4. 2
5. Boiling heat transfer, Internal corrosion of nuclear reactor and steam boiler
6.
- E - 27 1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chem. Eng., Himeji Institute of Technology
2. Shosha, Himeji
3. Satoru Iuchi
4. 4
5. Transfer of momentum, heat and mass
6. Mach Zehnder interferometer
- E - 28 1. Kobe Technical Institute, Technical Head-quarters, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
2. Shimizu, Uozumicho, Akashi
3. Tadami Imatake
4. 11
5. Combustion, Heat transfer
6. Nuclear power plant model, Boiler furnace model, Gas turbine combustion test stand

- E - 29 1. Process Engineering Section in Hirohata Works, Nippon Steel Corporation
2. Hirohata, Himeji
3. Naoki Otsuki
4. 8
5. Heat and mass transfer in steel making process
6. Combustion furnaces
- E - 30 1. Lab. of Heat Transfer and Thermo Dynamics, Applied Physics Department,
Central Research Laboratory, Mitsubishi Electric Corporation
2. Amagasaki, Hyogo
3. Osamu Tanaka
4. 12
5. Heat transfer and cooling, Thermodynamics, Refrigeration and Cryogenics
6. Helium refrigerator system
- E - 31 1. Home Appliance Research Dept., Products Development Laboratories,
Engineering Division, Sharp Corp.
2. Tenri, Nara
3. Toshiya Tonomura
4. 8
5. Heat exchangers and/or heating elements of home appliances
6.
- E - 32 1. Wakayama Technical College
2. Gobo, Wakayama
3. Tsutomu Kawai
4. 1
5. Heat transfer by dropwise condensation
6.
- E - 33 1. Fourth Lab., Dept. of Industrial Mechanical Engineering, Fukui University
2. Fukuoka, Fukui
3. Naomichi Heya
4. 2
5. Free convection heat transfer
6. Mach Zehnder interferometer
- E - 34 1. Adachi Laboratory, Dept. of Mechanical Engineering, Faculty of
Engineering Science, Osaka University
2. Machikaneyama, Toyonaka, Osaka
3. Tsutomu Adachi
4. 3
5. Flow fluctuation and heat transfer, Interference of bodies in the
stream
6. Correlator, Interferometer, Hot-wire anemometer, A-D converter
- E - 35 1. Lab. of Thermal Engineering, Dept. of Mechanical Engineering,
Kansai University
2. Senriyama, Suita, Osaka
3. Seiichi Kitano
4. 4
5. Heat and mass transfer (condensation, two-phase flow, frosting),
Internal combustion engine, Refrigerator
6. Low-temperature cooling room

- E - 36
1. Chemical Engineering Lab., Pioneering Research and Development Labs.
 2. 3-chome, Sonoyama, Otsu, Shiga
 3. Masaru Nakasatomi
 4. 5
 5. Heat transfer in plastic films and foams, Permeation of vapor and liquid through plastic film
 - 6.

F. Hiroshima and Chugoku district

- F - 1
 - 1. Lab. of Chemical Engineering Thermodynamics, Dept. of Chemical Engineering, Hiroshima University
 - 2. Senda-machi, Hiroshima
 - 3. Masahiro Yorizane
 - 4. 3
 - 5. Transport properties
 - 6. Thermal conductivity apparatus, Thermal analysis apparatus (DTA, DSC, TG)

- F - 2
 - 1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chem. Engg., Hiroshima University
 - 2. Senda-machi, Hiroshima
 - 3. Yuji Kawamura
 - 4. 4
 - 5. Momentum, heat and mass transfer in vacuum
 - 6. Mass spectroscopy type gas detector

- F - 3
 - 1. Lab. of Combustion Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Hiroshima University
 - 2. Senda-machi, Hiroshima
 - 3. Hiroyasu Hiroyuki
 - 4. 3
 - 5. Fuel spray and combustion, Simultaneous heat and mass transfer
 - 6. Electric dynamometer, Gas-chromatograph, High speed camera, Schlieren apparatus

- F - 4
 - 1. Div. of Technology, Daikure Co. Ltd.
 - 2. Isomatsu 1484-16, Hachihonmatsu, Hiroshima
 - 3. Yozo Takemata
 - 4. 3
 - 5. Convective heat transfer
 - 6. Wind tunnel

- F - 5
 - 1. Heat Transfer Section, Tamano Lab., Mitsui Shipbuilding and Engineering Co., Ltd.
 - 2. Tama 3-1-1, Tamano, Okayama
 - 3. Yoshinori Nagashima
 - 4. 4
 - 5. Condensation, Forced convection, Natural convection
 - 6.

- F - 6
 - 1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mech. Eng., Yamaguchi University
 - 2. Ube, Yamaguchi
 - 3. Katsuhisa Murakawa
 - 4. 3
 - 5. Thermal radiation, Unsteady heat transfer, Non-linear heat conduction, Heat transfer of jet flow
 - 6. Interferometer

- F - 7
 - 1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Mechanical Engineering, Ube Technical College
 - 2. Ube, Yamaguchi
 - 3. Masao Nakasatomi
 - 4. 1
 - 5. Turbulent transfer of heat and mass
 - 6. Correlator

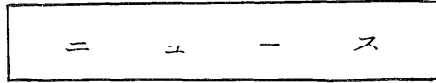
G. Fukuoka and Kyushu district

- G - 1
1. Power Division, Dept. of Mech. Engg., Kyushu University
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Kotohiko Sekoguchi
 4. 5
 5. Heat and mass transfer in two-phase gas-liquid flow, Dynamics and control of steam power plants
 6. Test loops of flow boiling under vacuum and elevated pressure
- G - 2
1. Lab. of Steam Engineering and Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Kyushu University
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Kaneyasu Nishikawa
 4. 14
 5. Boiling heat transfer, Heat transfer to supercritical fluids, Two-phase flow
 6. Mach Zehnder interferometer, Supercritical heat transfer research plant
- G - 3
1. Lab. of Unit Operations, Dept. of Chemical Engineering, Kyushu University
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Hisashi Shinohara
 4. 6
 5. Powder technology, Rheology of high polymer melt
 6. Mach Zehnder interferometer
- G - 4
1. Lab. of Chemical Apparatus Design, Dept. of Chemical Engineering, Kyushu University
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Tsuyoshi Munakata
 4. 3
 5. Heat and mass transfer in vacuum
 - 6.
- G - 5
1. Lab. of Nuclear Heat Engineering, Dept. of Nuclear Engineering
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Shu Hasegawa
 4. 5
 5. Convective heat transfer (developing region), Thermal radiation effects on the convective heat transfer of absorbing gas and gas-particle media
 6. Infrared-visible-ultraviolet spectrophotometer, Heat transfer loop of gaseous suspension media, Mach Zehnder interferometer
- G - 6
1. Lab. of Nuclear Chem. Eng., Dept. of Nuclear Eng., Kyushu University
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Nobuo Mitsuishi
 4. 4
 5. Laminar heat transfer in ducts and on submerged bodies, Heat transfer in agitated vessels
 6. Weissenberg rheogoniometer
- G - 7
1. Lab. of Heat and Mass Transfer, Research Institute of Industrial Science, Kyushu University
 2. Hakozaki, Fukuoka
 3. Tetsu Fujii
 4. 8
 5. Natural convection, Condensation, Desalination, Melting of polymer condensation test loops, Three-stage flash desalination apparatus, Mach Zehnder interferometer
 - 6.

- G - 8
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Kyushu Institute of Technology
 2. Tobataku, Kitakyushu
 3. Tesuji Katsuhara
 4. 3
 5. Heat transfer in two-phase flow, Heat transfer by natural convection in porous medium
 6. Circulation loop of two-phase mixture
- G - 9
1. Combustion and Heat Transfer Research Lab., Nagasaki Technical Institute of Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
 2. 1-1 Akunoura Machi, Nagasaki
 3. Yasuro Takahashi
 4. 8
 5. Heat transfer in boilers
 6. Supercritical test boiler
- G - 10
1. Lab. of Technology, Faculty of Education, Nagasaki University
 2. Bunkyo-machi, Nagasaki
 3. Katuhiro Nozawa
 4. 1
 5. Heat and mass transfer with phase change, Heat and mass transfer in drying
 - 6.
- G - 11
1. Lab. of Thermodynamics and Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, Kumamoto University
 2. Kurokamicho, Kumamoto
 3. Hisao Kusuda
 4. 2
 5. Convective and boiling heat transfer
 6. Apparatus for Schlieren photograph, D.C. electric source (24 KVA)
- G - 12
1. Lab. of Internal Combustion Engine., Dept. of Mechanical Engineering, Kagoshima University
 2. Kamoikecho, Kagoshima
 3. Shigeo Ishikami
 4. 3
 5. Heat transfer in condensation
 - 6.
- G - 13
1. Lab. of Fluid Mechanics, Dept. of Mechanical Engineering, Kagoshima University
 2. Kamoikecho, Kagoshima
 3. Hirohisa Matsumura
 4. 3
 5. Boiling heat transfer, Two-phase flow (air-water), Free jet flow
 6. Closed type wind tunnel
- G - 14
1. Lab. of Transport Phenomena, Dept. of Chemical Engineering, Kagoshima University
 2. Kamoikecho, Kagoshima
 3. Sadaji Yamashita
 4. 3
 5. Simultaneous heat and mass transfer
 6. Analog simulator

H. Shikoku and Okinawa districts

- H - 1
1. Lab. of Thermal Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Ehime University
 2. Bunkyo, Matsuyama, Ehime
 3. Hiroshi Yamauchi
 4. 3
 5. Combined free and forced convective heat transfer, Energy transport
 6. Hot wire anemometer
- H - 2
1. Lab. of Heat Engineering, Dept. of Mechanical Engineering, Tokushima University
 2. Minami-josanjima, Tokushima
 3. Kazuma Urakawa
 4. 3
 5. Solidification of casting, Spray cooling, Natural convection
 6. Recording oscillograph
- H - 3
1. Lab. of Heat Transfer, Dept. of Mechanical Engineering, University of Ryukyus
 2. Naha, Okinawa
 3. Shigeru Chiya
 4. 3
 5. Heat transfer in boundary layer
 6. Hot wire anemometer



(1) 「International Journal of Heat & mass Transfer
へ投稿御希望の方々へ」

同誌の日本における editor が今般、佐藤 俊から森 康夫に代りました。従って今後同誌への御投稿などは下記宛に御連絡下さいますようお願い申し上げます。
(佐藤 俊)

記

東京都目黒区大岡山 2 - 1 2 - 1

東京工業大学機械物理学科

教授 森 康 夫 宛

(2) ASME より次ページのような連絡がありましたのでお知らせします。

(事務局)

ANNOUNCEMENT AND CALL FOR PAPERS

Special Session on

FUNDAMENTAL MECHANISMS OF TRANSIENTS IN BOILING AND TWO-PHASE FLOW

ASME 1973 WINTER ANNUAL MEETING
Detroit, Michigan

November 11 - 15, 1973

ASME Heat Transfer Division Committees K-12 (Aircraft and Astronautical Heat Transfer) and K-13 (Nucleonics Heat Transfer) plan to co-sponsor a special session on FUNDAMENTAL MECHANISMS IN BOILING/TWO-PHASE FLOW TRANSIENTS at the 1973 ASME Winter Annual Meeting, Detroit, Michigan, November 11-15, 1973.

It is intended that the session will focus its attention on experiments and analyses which will further knowledge of the fundamental mechanisms in boiling and two-phase flow transients. Areas of application include, but are not restricted to: system blowdown analysis and/or scaling; heat transfer mechanisms during nuclear reactor design basis loss of coolant accidents (including emergency core cooling system performance); hydrodynamic instability mechanisms; choked flow and acoustic wave propagation in two-phase systems; pressurization of cryogenic storage vessels; transfer and handling of liquid fuels under pressure.

Papers will be reviewed for the session in line with ASME policy, and upon acceptance, will be reprinted for the meeting from mats prepared by author(s). Authors of papers of permanent value will be encouraged to submit the papers for consideration for publication in the Journal of Heat Transfer.

The deadline for submitting the manuscript (4 copies) for review purposes is May 25, 1973. Authors will be informed regarding the acceptance or rejection of their paper by July 13, 1973.

Inquiries regarding the session and papers should be forwarded to either of the following session organizers:

Dr. Richard T. Lahey, Jr.
Manager, Core Development
Mail Code 583
General Electric Company
175 Curtner Avenue
San Jose, California 95114
Phone: (408) 225-0300, Ext. 1224

Dr. Robert J. Simoneau
Aerospace Research Engineer
Mail Stop 301-1
NASA Lewis Research Center
21000 Brookpark Road
Cleveland, Ohio 44135
Phone: (216) 433-4000, Ext. 6202

Prospective authors are requested to submit a short abstract by March 15, 1973 to Dr. R. T. Lahey.

(3) 第10回日本伝熱シンポジウム講演募集

- * 開催日：昭和48年5月30日(水)，31日(木)，6月1日(金)
- * 会場：宮城県民会館会議室（仙台市国分町三丁目3）
- * 講演申込締切：昭和48年2月22日(木)（必着のこと）
- * 申込先：東北大学工学部化学工学科内 日本伝熱シンポジウム準備委員会

〒980 仙台市荒巻字青葉

TEL.0222-22-1800 内線 3372)

〔ただし日本機械学会員は同会熱工学委員会あて(〒107 東京都港区赤坂四丁目1-24 日本規格協会ビル内)〕

- * 申込方法：横書き便せん(B5判)に「伝熱シンポジウム研究発表申込」と題記

(1)題目 (2)分類(下記分類から論文内容に該当するものを1つ選んで記号を記入する。多分野にわたるものは著者の判断で序列をつけること。例1-⑥, 2-⑩)

(3)理論と実験の割合(理論と実験の割合を記入する。

例 理論70%, 実験30%) (4)氏名, 勤務先, 所属学協会会員資格(連名の場合には講演者に * 印)

(5)連絡先 (6)概要(300ないし400字)

を記入して上記申込先あてご送付下さい。なお講演は1名1題とし, 発表時間は約20分の予定です。

分類：①伝導 ②強制対流 ③自然対流 ④放射 ⑤沸騰
⑥二相流 ⑦凝縮 ⑧熱・物質同時移動 ⑨非ニュートン流体の伝熱 ⑩熱交換器 ⑪空調 ⑫測定技術

⑬その他(燃焼, 熱力学など)

- * 前刷原稿：前刷はオフセット印刷, 原稿は1443字詰原稿用紙4枚以内(日本文を原則としますが, 英文タイプでも可。)原稿用紙は日本伝熱シンポジウム準備委員会より, 後日発

表申込者あて送ります。

- * 前刷原稿提出期限：昭和48年3月20日(火)
- * 前刷原稿送先：東北大学工学部化学工学科内 日本伝熱シンポジウム
準備委員会(〒980 仙台市荒巻字青葉 TEL.0222-
22-1800 内線 3372)

(4) 第7回夏期伝熱セミナー計画

日 時：昭和48年7月23(月), 24日(火), 25日(水)
(予定)
場 所：サンヨー那須山荘

詳細は 東工大 青木成文教授を委員長として企画が進められています
ので追って発表されます。

INTERNATIONAL CENTER OF HEAT AND MASS TRANSFER

SPECIAL ANNOUNCEMENT

Summer School
HEAT TRANSFER IN FIRES

Director
Professor Perry Blackshear
Department of Mechanical Engineering
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota USA

Faculty
Professor Forman A. Williams
Department of Applied Mechanics and Engineering Sciences
The University of California at San Diego, LaJolla, California USA

Professor Frank R. Steward
Fire Science Centre
The University of New Brunswick
New Brunswick, Canada

Professor Richard C. Corlett
Department of Mechanical Engineering
University of Washington
Seattle, Washington, USA

Dr. P. H. Thomas
Department of Scientific and Industrial Research
Fire Research Station
Borham Woods, England

Dr. P. G. Seeger
Forschungsstelle für Brandschutz Technik
Karlsruhe, Germany

Distinguished Lecturers

Professor E.R.G. Eckert
Department of Mechanical Engineering
University of Minnesota

Professor E.A. Brun
Department of Fluid Mechanics
University of Paris

August 27-31, 1973 (tentative); Trogir, Yugoslavia

The lectures will encompass processes in burning condensed fuels, flame radiation, and fire convective phenomena. Important interrelationships between these classes of phenomena will be described.

Surface and subsurface processes in both solid and liquid fuels will be considered, emphasizing the fundamental processes of heat and mass transfer and of chemical kinetics. Conservation equations for energy and for overall and species masses will be developed and explained, as applied to interfaces and to condensed phases. Conditions for interface

equilibria and for finite-rate interface processes will be defined and discussed. Methods for obtaining surface temperatures of burning materials, theoretically and experimentally, will be discussed. Chemical kinetics of pyrolysis processes of various fuels will be given, including specific mechanisms for plastics and cellulosic materials. Methods for finding burning rates as functions of surface temperature will be developed. Possible influence of fire suppressants on condensed-phase and interface processes will be discussed. Consideration will be given to instrumentation for measuring condensed phase properties in fire environments and to methods of predicting the behavior of materials in fire environment from experiments performed in the absence of combustion.

The lectures of flame radiation will first cover the basic physical principles of radiation, including the origin of the Stefan-Boltzmann equation and Planck's Law, radiative properties of materials, black body interchange factors, band emission of gases, and the geometric problems arising from the integro-differential equation governing radiative interchange. These fundamental principles will be applied to specific problems associated with naturally occurring fires, such as radiation from flames, radiative transfer in spreading fires, ignition of fuels by irradiation, and the interaction of radiative heat transfer with other heat transfer mechanisms in developing fires. Some of these phenomena will be demonstrated by high speed motion pictures and slides of individual flames.

Convective flows induced by the buoyancy of flame gases, and their interaction with external flows such as wind or forced ventilation, will be treated. Existing empirical information will be reviewed. Theoretical work will be treated. Existing empirical information will be reviewed. Theoretical work on flow fields of open fires and of enclosed fires will be outlined, with emphasis on modeling principles. This outline will include the mathematical formulation of fire flow field problems, numerical flow field computation, estimation of turbulent transport, coefficients, and plume structure. Finally, current ideas of vorticity in fire flow fields and of fire violence in general will be explored.

For information write: Professor Perry Blackshear
University of Minnesota
Minneapolis, Minnesota

INTERNATIONAL CENTER OF HEAT AND MASS TRANSFER

Seminar

HEAT TRANSFER IN FLAMES

September 3-8, 1973 (tentative); Trogir, Yugoslavia

Chairman of Seminar Committee: Professor J.M. Beer
Department of Chemical Engineering
and Fuel Technology
The University of Sheffield
Sheffield S1 3JD, England

For additional information write: Professor J. M. Beer
University of Sheffield

以 上

伝 熱 研 究

Vol. 12, No. 44

1 9 7 3 年 1 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 1 4 7 4 9

(非売品) (謄写をもって印刷にかえます)