

Vol. 4
No. 13

1965
March

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 13 号

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

目 次

論 説

- § 1. 第 11 回国際応用力学会議に出席して --- 加藤 洋治 1

大学研究所紹介 (アイウエオ順)

- § 1. 大阪府立大学 吉信 宏夫 13
§ 2. 関西大学 勝田勝太郎 15
§ 3. 京都大学工学部 水科 篤郎 17
§ 4. 神戸商船大学 木脇 充明・森田 駿樹 20
§ 5. 神戸大学 赤川 浩爾 22
§ 6. 同志社大学 吉川 進三 24
§ 7. 姫路工業大学 中島 正基 26

ニュース

1. 地方グループ活動 27

会 告

1. 委員会関係 34
2. 第 2 回伝熱シンポジウム 34

文献リスト

1. Int.J.Heat & Mass Transfer 41
2. J.Heat Transfer 47
3. J.Eng.Phys. 54

論 説

第11回国際応用力学会議に出席して

東京大学 加藤 洋治

昨年、1964年の8月30日から9月5日まで西ドイツのミュンヘンで第11回の国際応用力学会議(11th International Congress of Applied Mechanics)が開かれ、それに出席の後、西ドイツ、BraunschweigのDr.Schlichting(流体力学)の研究室と、ロンドン大学のDr.Spalchisg(伝熱学)Dr.Anderson(化学工学)の研究室を訪問してまいりました。

—————☆—————☆—————☆—————

国際応力会議はミュンヘンの中心部を流れるIsar川の中洲にある科学博物館(Deutsches Musum)で開かれました。提出論文は特別講演が9編、一般講演は145編の多きに達し出席者も1,000名以上となかなかの盛況でした。日本からの伝熱、流体関係の出席者は西脇仁一教授(東大機械)、近藤次郎教授(東大航空)、谷一郎教授(東大航空宇宙研)等で、その他材料力学関係で数名出席していました。出席者の多いのは地元のドイツの他、アメリカ、ソ連、イギリス等で流体関係の古老ではG.I.Taylorの顔が見えていました。G.I.Taylorは年はずつともまだ研究したり発表したりするのが楽しくてしょうがないといった感じで話されて、西脇先生や谷先生は「我々も年を取つたらああなりたいものだ。」などとうらやましげに話されておりました。

145編の一般講演はSection I Mechanics of Solids(75編)とSection II Mechanics of Fluids and Gases(70編)に大別され、5つの会場で5日間平行に講演が行なわれ、質疑応答もなかなか活潑でした。Section IIの日本からの提出論文は4編で、伝熱

に直接関係のあるのは西脇，平田，加藤の連名で出した1編のみで，全体から見ても流体力学ないしは航空力学関係の論文が多く，わずかに Plasma とかふく射の論文が目进行く程度で，その点ではまことにさびしいかぎりでした。これはこの会議の方針が特に伝熱の部門を設けないということで論文をつのつた為ではないかと思われます。

伝熱に關係のありそうな論文の題目とアブストラクトを抜き書きしてみますと次のようです。

Emmons, H.W., Experiments on High Pressure Plasmas
High temperature partially ionized gases at atmospheric pressure have sufficiently small Knudsen number to move according to continuum gas dynamics. Such experiments are described which lead to the determination of the properties of high temperature gases. A simplified approximation to these gas properties permits the calculation of the response of a high pressure plasma to the combined effects of heat transfer to a confining wall and an exciting A.C. electric field.

Erdogan, M.E., Heat Transfer in a Viscous Fluid between Two Walls with Constrictions
The problem considered is the temperature distribution in an incompressible viscous fluid flowing between two parallel walls with harmonically variable cross-section whose temperatures are kept constant. The temperature distribution is given in terms of the confluent hypergeometric functions. Furthermore, when the modified Prandtl number is small enough, a solution is given in the form of a power series in this number.

Goulard, R., and S.S.R. Murty, Radiation Fronts in Gas Dynamics

To elucidate the effect of radiation exchanges on the nature of fluid flows, it is convenient to investigate the one dimensional problem of a normal shock and to find on what parameters the expected smearing effect of radiation depends. In this paper will be discussed:

- a. The early asymptotic solutions (optically thick gases, Rankine-Hugoniot solutions).
- b. The "grey gas" shock structure solutions and the topological discussion of their results.
- c. The "real gas" shock structure solutions under the various models corresponding to different media.
- d. Comparison with the molecular effects and experimental results (precursor effect).

In the more general context of fluid dynamics, the effect of radiation losses on the blast wave problem constitutes an important area of application and a number of solutions are discussed in the paper. Sodov's similarity analysis for non radiant blast waves is extended to the case of optically thin media. Special reference is made to hypersonic analogy and generally to chemically relaxing flows.

Grad, H., Theory of the Boltzmann Equation

We present a survey of recent developments in the theory of the Boltzmann equation. The existence theory of the linearized equation for a potential with a finite total cross-section has been greatly extended, sufficient to demonstrate that solutions behave as should be expected physically. They remain smooth, bounded, and decay to

equilibrium. In the limit of small mean free path the traditional Hilbert and Chapman-Enskog expansions, when properly reinterpreted, have been shown to be asymptotic to true solutions of the Boltzmann equation. The limit of large mean free path has been found to be singular because there always exist particles whose behavior is dominated by collisions. The existence of a continuous spectrum in the linearized collision operator should have great significance in future development of accurate approximations to replace traditional *ad hoc* exponential "normal mode" expansions in both initial and boundary value problems.

Howard, L.N., High Rayleigh Number Convection

This paper reviews and contrasts several recent attempts to obtain theoretical information about heat transport and fluid motion in a horizontal layer of fluid heated strongly from below. Particular attention is given to: a) the "mixing-length" study of Kraichnan, which aims at an improved physical understanding of turbulent convection, b) the author's attempt to find upper bounds on the heat transport while avoiding detailed consideration of the motion, and c) the detailed numerical studies by Herring of the solutions of the Malkus equations.

Kato, H., N. Nishiwaki, and M. Hirata, Turbulent Heat Transfer in Smooth Tubes at High Prandtl Numbers

On the turbulent heat transfer for fluids of high

Prandtl numbers, the heat and momentum transfer due to turbulent eddies can not be neglected even in the laminar sublayer. In this paper, a new model of eddies for turbulent flow in a tube is proposed.

By using a new factor proposed here, the velocity profile of turbulent flow in a pipe can be expressed by one equation. The new factor is almost zero in the laminar sublayer ($0 \leq y^+ \leq 5$), increases to unity in the buffer layer ($5 \leq y^+ \leq 60$), and remains unity in the turbulent core ($y^+ \geq 60$).

The heat transfer coefficient is theoretically obtained by using the same model.

The result shows good agreements with experiments for Prandtl number ranging 1 to 590.

Kovácsnay, L.S.G., Magnetohydrodynamic and Plasma Turbulence

Magnetohydrodynamic turbulence theories are dealing with limiting cases when the ratio of the magnetic Reynolds number to the kinematic Reynolds number is either small or large.

Many of the results in turbulent diffusion of heat or a chemical species were successfully extended to conductive media by considering the magnetic field as a "vector-passive-contaminant"

The most interesting development in plasma turbulence with the particle approach is the discovery of self limiting nonlinear mechanisms in non-Maxwellian plasmas that correspond to itself excited random fluctuations.

Mollo-Christensen, E., Wave Propagation Dispersion and Energy Transport in Arterial Blood Flow

Review of work on wave-propagation in arteries. Parameters of structure and flow in the arterial tree. Energy flux and dissipation. Wave dispersion and damping. Radiation pressure. The function of the arterioles. An example of peristalsis. The shock wave analogy of the pulse wave. Suggestions for useful measurements. Examples of experimental data on response of almost slack arteries. Possible methods for early identification of abnormality.

Moore, F.K., On the Assumption of Specific-Heat Ratio near One in the Theory of High-Energy Gas Flows

The assumption that γ , the ratio of specific heats, is near one is of dominant importance in real-gas flow theory for hypersonic shock layers, scaling for dissociating flows, local similarity of the hypersonic boundary layer, and the theory of weak disturbances of a highly excited gas. These problems are reviewed, chiefly to explain how this assumption, though poor a priori, has the power to unify diverse problems, often with surprising accuracy. Special attention is paid to the real-gas theory of sound waves, showing how a reduction of order is achieved for any process of energy release coupled with a state variable. Dispersal by chemical relaxation and by radiative transfer are described as examples.

Morawetz, C.S., Collisionless Shocks and Solitary Waves
in a Plasma

If a magnetic field acting like a piston pushes a plasma down a tube, the effects on the plasma can be investigated by solving a system of partial differential equations with appropriate boundary conditions. The Lundquist equations lead to the classical shock but may not represent the behaviour when particle collisions are rare. This report summarizes what is known about the possible states when the equations of motion are the collision-free Boltzmann equations and Maxwell's equations. These states are the zero pressure states and the limiting steady state. They show that in an average sense the Lundquist picture is correct but small scale oscillations of different wave lengths depending on the exact conditions occur. These small scale oscillations can be analyzed on the basis of the solitary waves and periodic solutions that occur as limiting cases.

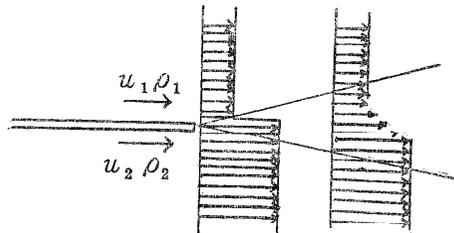
Braunschweig は Hannover から汽車で約 1 時間の東ドイツとの国境に近い所にある町で、ちょうど仙台のような感じの都市で人口もそのくらいだと思います。ここに Braunschweig 工科大学 (T. H. Braunschweig) があり本校舎より 1 Km ばかりはなれた町はずれに Dr. Schlichting が所長をしている流体力学関係の研究所があります。Dr. Schlichting にはほんの 2, 3 分しかお目にかかれませんでした。東大の橋先生をぐんと大きくした感じの方で、日本へ帰ってから Schlichting の所に長い間いらつしやつた東大の大橋先生にお目にかかった時、「人変人きな方ですね。」と云いました所、「熊に会ったような気がしたろう。」と云われてしまいました。

この実験室はあまりたいしたものはなく主力を注いでいるという吹出しをして翼の揚力を増すという研究 (VTOL, STOL に使う) はここではやっていないので、実験装置としては round jet の拡散の実験装置と Mach 数 1.4 まで出る Gun Tunnel くらいで、むしろ学生の指導が主のような感じでした。これらの装置にしても round jet の装置の nozzle などは初め金属で作った所、熱伝導がよく、うまくいかないでバルサをはりつけて熱伝導をへらしているということで、むしろ日本の木工細工の方がキツチリ出来るような気がしました。

ロンドン大学 (University of London) の Kings College は、ロンドンの東部にある大きな公園 Hyde Park のすぐ南にあります。この伝熱部門の教授に Dr. Spalding がいます。又化学工学系の伝熱の研究は Dr. Anderson がやっております。

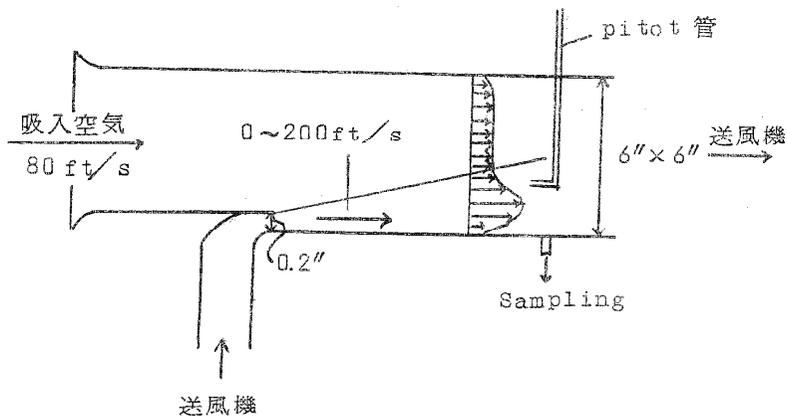
Spalding 教授はむしろ小柄のまだ若い方でゆつくりしたわかりやすい英語を話されました。現在のところ乱流に関する全般的な研究をしていて、今後は free jet の mixing の問題をやるつもりだと話されたので、「私も乱流に興味を持っていますが、今のところ乱流の研究は壁につき当たっているような気がします。何か新しい手法か、実験法が開発さ

れなければ今後八方ふさがりになるのではないですか。」とズズウしく云いましたら、「君はなにか新しい考えがあるのか。」「I don't know.」とやりとりがあつて、「君の云い方はなかなか哲学的だが、とにかくやつている。」と笑われました。free-jet の mixing は第1図のような実験をやり、速度ばかりでなく密度も変えるつもりとのことでした。



第 1 図

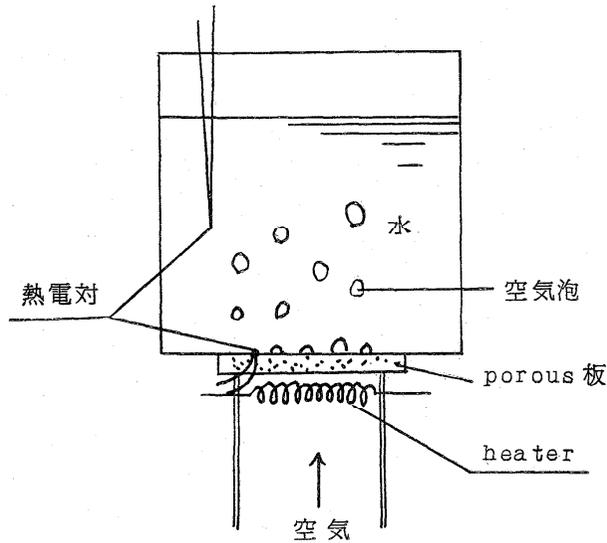
実験室はかなり広い明るい部屋で wall jet の実験を中心にやっております。実験装置は第2図のごときもので、私どもの研究室にあるのとはほとんど同じ大きさ、方法のもので、ただ材料が木のかわりに鉄



第 2 図

やアルミを使っておりました。0.5 mm ϕ 程度の Pitot 管と傾斜マンメータで wall jet の速度分布を計つたり、又吹き出す空気へヘリウムをまぜて壁面から sampling をして jet の効果を測定したりしていました。

また沸騰の simulation として porous を板から空気を吹き出させて加熱面と液体（水）の温度差を測定して熱伝達率を計る実験をやつており興味を感じました。（第3図）初めは板に小さな穴をあけて吹出して



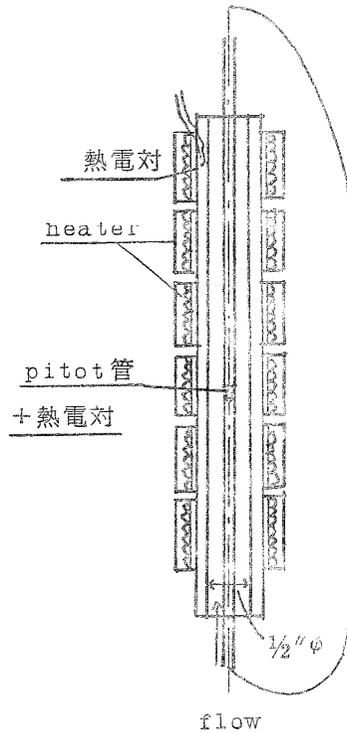
第 3 図

いたのだそうですが porous 板にすると沸騰曲線と同様に max. heat flux point (burnout point) が出るのだそうで、今はもつぱら porous 板の粒度を変えたりして実験をしているとのことでした。

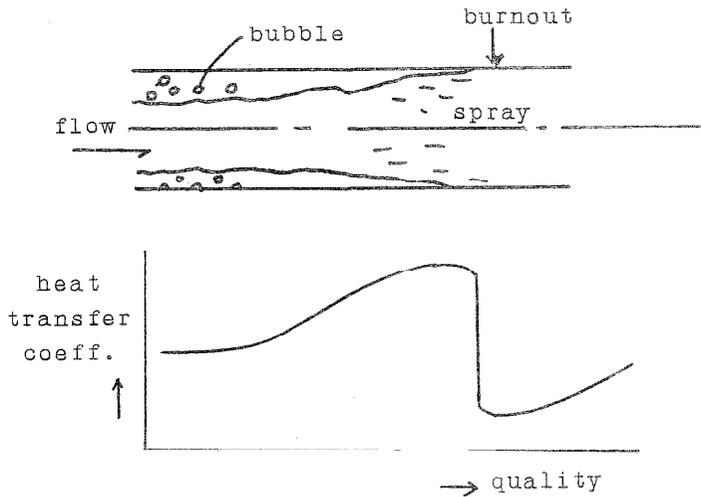
Dr. Anderson は背の高い方で Mt. Everest に登つた Sir Hillary に似ているなと思ひました。まずここでは管内流の二相流の burnout の実験をやつていました。第4図のように 1/2" ϕ (12.7 mm ϕ) の垂直円管に有機液体を流して管のまわりにまいた heater で加熱し壁面の温

度だけでなく、管の内を pitot 管と熱電対を traverse させて液の温度と圧力を測定していました。内部を見ることは出来ないのでよくわからないが第 5 図のように annular + bubble flow から spray flow になりその先で burnout が起きるのだといっていました。また沸騰温度のあまりちがいのない 2 つの有機液体の混合液を使つて表面張力を変化させて表面張力の影響も調べたとのことでした。

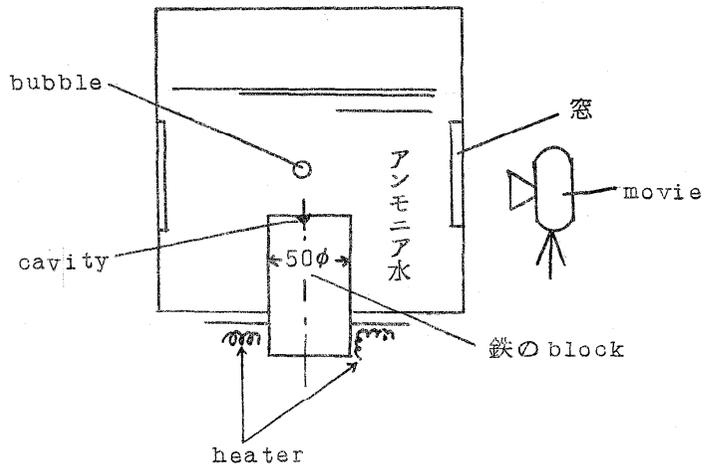
もう一つ沸騰に関してアンモニア水の pool boiling をやっていました。(第 6 図)直径



第 4 図



第 5 図



第 6 図

50 mm φ ばかりの鉄の block の中心に径 1 mm φ ほどのクボミが作つてあり、そこが発泡点になり液中を上昇して行く bubble の中にアンモニアが蒸発して bubble が大きくなるのを movie にとつて解析するのだそうです。

このように各研究室を訪問して受けたもつとも大きな感銘は実験室のきれいさや実験設備の立派さではなく実験している人の熱心さでした。私が訪問したのは9月の上旬から中旬にかけてですから夏休みの真際中ですが若手の人々が沢山出て来て熱心に実験をやつておりました。私ももつと熱心にやらなくてはとつくづく感じました。

大学研究所紹介

§ 1. 大阪府立大学

吉 信 宏 夫

本学は昭和24年、新制大学として発足以来、たえず発展を重ねて今や大学院博士課程まであわせもつ大大学となるに至つた。拡大充実に歩みは現在もお進められつつあり、学舎の建設は夜を日につぎ、本年度からは農学部の中百舌鳥地区移転が始まり、名実ともに総合大学へと向いつつある。

しかしながら、そのキャンパスは建設のためもあつて緑が少く、さながら砂漠の中にあるが如く、この地方特有の強い季節風にあふられた土埃は容赦なく研究室にも舞込み、机上や実験器具に降りそそいで、研究者、学生をなやましている。目を大学の内側に転ずるとき、その外観と同様、やはり年若い大学のなやみを感じられる。たとえば、これはどの新制大学にも見られるものであるが、人の面からも、設備の上からも、父祖伝来の遺産のようなものがなく、よくいえば開拓時代、悪くいえば寄合世帯の感が否めない。各教室は現在、その講座編成から授業のカリキュラムに至るまで、鋭意検討を重ね、不足の点を補うとともに新しい技術革新の時代にふさわしい大学たらんと努めている。

現在のところ、工学部は機械、航空、船舶、電気、電子、応化、化工、金属、経工、専門基礎（数学、物理）の10教室から成つている。その中から、狭く伝熱に限らず、熱工学関係の研究に従事している講座をあげて御紹介することにする。

1. 機械工学第3講座（応用熱工学）

中村行三教授、吉信宏夫助教授、杉本昭弥、中谷洵助手

a. 凝縮をともなう伝熱管の性能研究

- b. 熱交換器の性能改善に関する基礎的研究
 - c. 液体燃料の燃焼に関する研究
 - d. 土壌凍結における熱対流の研究
2. 機械工学第 4 講座 (蒸気工学, 内燃機関)
- 喜多野晴一教授, 河合疆助教授, 加茂信行, 亀岡利行助手
- a. ボンベによるディーゼル燃焼の研究
 - b. 膜状蒸発燃焼器の研究
 - c. 滴状凝縮用蒸気コンデンサの研究
3. 機械工学第 5 講座
- 平子善夫教授, 山内博助教授, 小林恒夫助手
- a. ディーゼル機関の高密度空気のもとにおける燃焼の研究
4. 航空工学第 2 講座 (航空構造力学)
- 関谷壮教授, 角誠之助助教授, 岡本正明講師, 松本鉄一助手
- a. 力学的相似による平面熱弾性問題の研究 (定常および非定常問題とその応用)
 - b. 平板構造の熱歪曲に関する理論的ならびに実験的研究
 - c. アナログシミュレーションによる熱伝導問題の研究
5. 航空工学第 4 講座 (航空原動機)
- 沢田照夫教授, 根岸完二講師, 西亮助手, 星野勲史助手
- a. 燃焼特性にあたる乱れの影響についての実験的研究
 - b. 火災からの熱輻射に関する研究
 - c. 熱輻射フインの研究
 - d. 電磁場が火災におよぼす影響に関する研究
6. 化学工学第 1 講座 (機械的単位操作)
- 北浦嘉之教授, 田中久弥助教授, 長瀬洋一助手
- a. 充填層の伝熱
 - b. 凝縮伝熱 (計画中)
7. 経営工学第 2 講座 (生産管理工学)
- 加藤孝夫教授, 吉田勝行助手
- a. 気体平面噴流による輻射熱の遮断

§ 2. 関西大学

関西大学 勝田 勝太郎

本学は昭和33年に工学部（吹田市千里山）を設置した次第で、極めて歴史の浅いものであるが、大きな時代の要求と特に関西における強い要望に応じて、法学関係で創立されたという学校色に新しい色彩を加えたわけである。大阪の中心より極めて至近距離ながら生駒連峯をはじめ豊かな展望に恵まれた丘陵にあり、静かな環境に包まれている。昨今大学の外苑中を名神高速道路のトンネル通過を許し、大阪に生れ、大阪の近代化と共に歩む大学の姿を如実に映している感が深い。

工学部は機械、電気、化学、金属工学科に始まり、後に管理工学科さらに機械工学第二学科、応用化学科の増設をみて、現在7学科を擁し、大学院も設置されている。昨年工業技術研究所（吹田市千里山）が附設され、いわゆる産学協同の態勢をとりつつある。

内面的にはしかしながら新聞などで切実な訴えがみられるように、私学において特に工学関係の教育と研究の場所として如何に在り、かつ将来像を如何に築き上げるか、新設であるだけに大きな問題を内包し、それは国公立大学・研究所と同一の漸近値を希望しつつも大きな勾配に対決する苦悩を懐いている。現在制度機構の整備、研究設備の充実、適正規模の確立さらに私学としての人造りの任務を果しつつ少数の研究面人材でも最大の成果を挙げる努力と自信をもつように総意を集中しているのであつて、賢明な編集幹事諸氏はこの声を紹介せよという御趣旨と推察した次第である。

いわゆる伝熱関係を担当する研究室（国公立大学のごとく講座制ではないが準講座制の研究室になつている。）の現状を紹介すると次のようになつている。

1. 機械工学科・熱工学研究室（菅原菅雄教授・勝田勝太郎助教授・

武藤哲生助手・石原勲副手)

- a. 熱サイクルの研究
 - b. 蒸気の状態値式の研究
 - c. 気液2相流の圧力降下に関する研究(細管流動の問題)
 - d. 滴状凝縮の研究
 - e. 冷凍装置の熱伝達問題の研究(凝縮器の自然対流熱伝達の問題)
 - f. 内燃機関の性能改善に関する研究(計画中のものとして燃焼改善の問題)
2. 化学工学科・化学機械研究室, 高圧研究室(柳場重男教授・植村正専任講師・樋口豊副手)
- a. エチル・アミン-水系吸収式冷凍機及び熱ポンプの研究
 - b. リチウム・クロライド-水系吸収式冷凍機の研究
 - c. 空気調和用フィン付き熱交換器の研究
3. 管理工学科・機器管理研究室(伊藤郁男助教授・岩崎智副手・立花照太郎副手)
- a. 局部熱伝達率の測定法と境界層問題の研究(熱平衡素子挿入による局部熱伝達率の測定研究)

§ 3. 京都大学工学部

京都大学 水科 篤郎

予めおことわりしておきますが、調査もれがあるかもしれません。

1. 機械工学教室

- ◎ 熱力学講座 佐藤俊教授，南山竜緒助教授，鈴木健二郎助手，矢田順三助手 (I) 沸騰伝熱（強制対流表面沸騰並びに飽和沸騰）
(II) バーンアウト（円環流路） (III) 輝焰よりのふく射（火炎中のスートの影響） (IV) 乱れと熱伝達の関係 (V) 燃焼の不安定性（噴霧燃焼の低周波振動と吹消え限界） (VI) 蒸気の輸送物性（高温高圧蒸気）
(VII) 化学反応を伴う熱伝達

2. 機械工学第2学科

- ◎ 熱動力工学講座 長尾不二夫教授，池上詢助教授，倉本勇助手
(I) ディーゼル機関内燃焼（高速度撮影による），(II) 非定常うず流れとその測定法（うず流室式ディーゼル機関内の気流の解析と速度分布の測定） (III) 加熱壁における燃料液膜の蒸発（M-燃焼法の基礎研究として）

3. 建築学教室

- ◎ 建築設備講座，前田敏男教授，松浦邦男助教授，中沢康明助手
(I) 多数室の室温変動算定における相反則の利用 (II) 室温分布に関する近似相似則 (III) 空気調和負荷の確率的評価法 (IV) 窓ガラス，ガラスブロック等の日射の透過特性および日射遮蔽法 (V) 日射に対する無反射面構造 (VI) 室内の相互熱ふく射とパネルヒーティング設計法 (VII) 結露，蒸発，吸放湿のある場合の室内湿度変動。

4. 工業化学教室

◎ 無機構造化学講座 功刀雅長教授，神野博助教授，山手 有講師，小西明夫助手 (i) 輝焰中の媒粒子の粒径分布（燃料と空気との混合比と粒径分布の関係） (ii) 炭化水素ガスの燃焼過程の初期反応（燃焼初期段階の熱分解，部分酸化，重合などの諸反応の解明）

5. 化学工学教室

◎ 輸送現象学講座 水科篤郎教授，伊藤竜象助教授，上村 浩助手，宮下 尚助手，竹下俊二助手 (i) 非ニュートン流体の伝熱 (pseudo-plastic および Bingham 流体の乱流伝熱) (ii) 共軸回転円筒環状部の運動量および熱の乱流拡散（一方向への移動の場合における測定） (iii) 乱流熱伝達における壁近傍の温度分布（光干渉計による測定） (iv) 2成分混合蒸気の凝縮（熱および物質移動） (v) 蒸発冷却器 (vi) 物質移動の運動量移動および熱移動におよぼす影響（多孔質管による実験） (vii) 攪拌槽伝熱（限界電流密度法） (viii) 粒子流体間の伝熱（気流に運ばれる粒子群と気流との伝熱） (ix) 超高粘性液の層流伝熱（主として粘度の温度分布による変化の影響をみる） (x) 泡沫層冷却器（多孔板上の水に空気を通して泡沫層化し，その中につけられた管群を冷却する）

◎ 拡散の単位操作講座 桐栄良三教授 林信也助教授，岡崎守男講師，沢田周三助手，久保田克己助手 (i) 過熱蒸気による熱と物質の同時移動（液滴蒸発，単一球の乾燥，充填層の粒子流体間の移動，乾燥機構等） (ii) 高度真空下における伝熱および物質移動（残存ガスによる伝熱量，昇華の物質移動等） (iii) 流動層における粒子一流体間の伝熱および物質移動（気一固系流動層および液一固系流動層） (iv) 気一固系反応速度におよぼす物質移動の影響 (v) 乾燥における境膜伝熱および物質移動係数 (vi) 乾燥機構（吸着性および非吸着性材料）

6. 原子核工学教室

◎ 原子炉工学講座 岐美 格教授，沼野正博助手，勝野太郎助手，

- (i) 有機液体の沸騰熱伝達（原子炉冷却材用）
- (ii) 内部発熱を伴う流体の熱伝達（液状燃料炉に関する研究）
- (iii) 沸騰水の流路内ボイド分布（コリテイ、ボイド率およびスリップ比と流動様式との関係）
- (iv) 沸騰水型原子炉の熱、核設計（最適設計条件を求める）
- (v) 磁場を横切る電気伝導性流体の強制対流熱伝達（水銀を用いる実験および理論的研究）
- (vi) MHD発電
- (vii) 熱電子発電器の電流電圧特性

7. 衛生工学教室

- ◎ 衛生設備学講座 高松武一郎教授、平岡正勝助教授
 - (i) 気液界面における熱と物質の同時移動（気液界面で蒸発、凝縮が起こり、気液両相に伝熱および物質移動抵抗の存在する場合の理論的並びに実験的研究）
 - (ii) 反応を伴う熱と物質の同時移動（反応速度と熱と物質の移動速度の関係）
 - (iii) 伝熱理論における変分原理の適用。

§ 4. 神戸商船大学

神戸商船大学 木脇 允明・森田 駿樹

昭和37年5月に新設されたこの大学は、国立の新制大学の中で、歴史は最も新しいのであるが、その前身である神戸高等商船学校は、大正9年この深江の地に創設され、以来45年間商船教育の場として活動を続けて来ている。

本学は、商船学部のみで文字通りの単科大学であつて、航海、機関の2学科が設けられている。航海学科は、船舶の運航とその関連部門の教授研究を目的としている。また機関学科は、船用機関の運転管理技術の教授研究を目的としているが、学科内容は、一般大学の機械工学科と大差はなく、船舶工学の一分野である船体構造、船体抵抗および推進、また電気工学の基礎理論と電動力応用機器をかなり盛り込んでいるほか、計測工学、電子工学および原子力工学の一部が加えられていること、さらに船舶乗船実習を実施している点などに特色があるといえる。したがつて、卒業生も、船舶のみならず、広く一般産業の主として動力部門の運転管理技術者としてその特色を発揮しており、その進路は海運界のみにとどまらず、造船所、火力発電所、ボイラおよび内燃機メーカーその他各方面にわたつている。

このように、本学は船舶を主対象とした特色のある大学ではあるが、何といても規模が小さいため、教官定員も少なく、人的にもまた予算的にも十分な研究態勢の整い難いのが大きな悩みとも云える。しかしながら、昨年春には専攻科が新発足し、また研究室教室などの文教施設も来年度中には新築完成する予定になつており、除々にその内容を充実しつつあるのが現状である。

さて、伝統関係の研究を行なつているのは、上記の機関学科においてであつて、内容を簡単に紹介する。

1. 機関学第一講座（汽缶学），（木脇充明教授，森田駿樹講師）
 - a. 減圧下におけるブール沸騰の研究
 - b. ボイラ水の濃縮現象について（熱負荷とボイラ水の濃縮現象との関係）
2. 機関学第二講座（蒸気原動機関学），（古川守助教授）
 - a. 蒸気タービン復水器の熱伝達
3. 機関学第三講座（内燃機関学），（南正己教授，向原誠也助教授）
 - a. 高速内燃機関のピストン温度測定と熱負荷の研究
4. 機関学第四講座（補助機関学），（後藤清市教授，津島幸雄助手）
 - a. 保温材の熱伝導率について

§ 5. 神戸大学

神戸大学 赤川 浩爾

東海道本線を西下して終点の三宮駅の少し手前の六甲道駅の付近で北側の六甲山の中腹に白地にレンガ色をあしらった近代建築が見える、これが神戸大学工学部である。神戸市は前方に大阪湾をもち、後方は六甲山系でかこまれて、山と海とにはさまれた東西に細長く、坂の多い街である。六甲道駅からバスで約10分、開けゆく景色を楽しみつつ上ると海拔120mの六甲台に達する、ここに工学部をはじめ経済、経営、法学、理学、文学および教養部が散在している。また医学部、農学部の移転も予定されており、谷をへだてた丘の上に教育学部がある。

工学部は昭和36年に当地に新築され、山をけずり、谷をうめてつくられた関係上、まだ緑の少い校庭であるが、後ろに緑の六甲山をようし、目下に波静かな大阪湾とその彼方に紀州が望まれる風光明媚な最良の環境にある。夜は神戸市街から湾にそつて阪神間の住宅地の宝石のようにきらめく光の帯が流れて、いわゆる百万ドルの夜景が実験を終えて帰る人々の目を楽しませる。

工学部には機械、電気、土木、建築、工業化学、計測および本年度新設の化学工学の7学科があり、伝熱関係の研究は機械工学科の下記の各講座で行なわれている。

1. 第5講座(熱力学, 熱機関)(松本隆一助教授)
 - a. スラリーの熱伝達に関する研究
 - b. ガスタービン燃焼室内の振動燃焼
 - c. ガスタービン燃焼室内の流動に関する研究
 - d. 燃焼騒音の基礎研究

2. 第6講座(蒸気工学)(赤川浩爾教授, 坂口忠司助手, 二宮佳夫技官)
 - a. 気液二相流のボイド率変動特性に関する研究
 - b. 気液二相流の圧力損失脈動, 静圧脈動に関する研究
 - c. 細管中の気液二相流に関する研究
 - d. 強制流動蒸発管系の流動特性に関する研究(全長約70mの蒸発管系中の圧力損失, 流量変化の静特性および動特性の実験的研究)
 - e. 並列蒸発管系の流動脈動に関する研究
 - f. 噴流に関する研究

3. 第7講座(真空工学)(井上清助教授)
 - a. 高熱負荷沸騰熱伝達に関する研究(high quality 領域の熱伝達とバーンアウト熱負荷の研究)
 - b. 真空中の凝縮伝熱に関する研究

従来から赤川研究室では大阪大学石谷研究室および神戸商船大学木脇研究室と密接な協力の下で研究を行なってきたが, 最近では京都大学より松本助教授, また大阪大学より井上助教授が着任して, 燃焼, 沸騰関係の研究も開始されて, 熱関係グループとして一体となつて活潑な研究を行なっている。

§ 6. 同志社大学

同志社大学 吉川 進 三

同志社大学工学部の歴史は遠く明治30年開設のハリス理化学校にまで遡ることができるが、同校は一時閉校され、昭和19年新たに同志社工業専門学校が設立された。その後、昭和24年大学工学部に昇格し、現在は電気、機械および工業化学専攻の大学院博士課程を設置している。南は京都御苑に面し、北は名刹相国寺に接して環境は申し分ないが敷地が狭いのが欠点で、騒音や振動の伴う実験がしにくいのが悩みとなっている。現在工学部には電気、電子、機械、機械第二、工業化学および化学工学の6学科があるが、このうちで伝熱に関係ある研究を行なっているのは、機械、第二機械および化学工学の3学科である。なお、本学はまだ講座制を採るに至っていない。

1. 機械工学科・熱工学第1研究室（星名 泰教授，竹内貴一郎講師）
 - a. プレート型熱交換器の研究（実際装置と模型による実験的研究）
 - b. 蒸発燃焼に関する基礎的研究（蒸発燃焼の最適条件を理論的ならびに実験的に研究する）
 - c. 冷蔵貨物自動車に関する研究（LPG燃料を用いた場合の諸条件に対する適応性についての研究）
2. 機械工学第二学科・熱工学第2研究室（吉川進三助教授，中谷幸正助手）
 - a. しみ出し冷却に関する研究（液および気体しみ出し時の冷却効果と伝熱性能）
3. 化学工学科・真空化学工学研究室（上羽 創教授，立脇徳松助手，越村寛一助手）
 - a. 低圧気流における熱伝達（中間真空領域における円管内の気流の熱伝達機構）

- b. 真空下の輻射加熱乾燥（多孔質固体の輻射加熱式真空乾燥における恒率期間の熱および物質移動）
 - c. 真空下の廻転攪拌乾燥（真空下の廻転攪拌乾燥における粉粒体への伝熱速度）
 - d. 低圧濡壁塔における二相流動の機構（減圧下の環状流動および溢注についての理論と実験）
4. 化学工学科・装置化学工学研究室（奥田 聡教授，仁科修治助手）
- a. ジェット噴霧乾燥（数気圧に圧縮された高圧空気を400℃～500℃に加熱し，ノズルより噴出する際の膨張エネルギーを利用して分散を行なうと同時に瞬間的に乾燥せんとするものである）

§ 7. 姫路工業大学

姫路工業大学 中島 正基

本学は現在地（姫路市伊伝居600）が狭く且、設備も古く、特に水の不足は種々の実験に支障をもたらしている。最近移転計画が実を結び現在地西方書写山麓6万坪の敷地に移転することになり、現在整地中である。これが完成すると、研究も一段の飛躍が望まれる。さて本学の伝熱研究の現状は機械工学、産業機械工学教室において行なわれている。

機械工学教室

第四講座（内燃機関） 上月正教授，藤本義雄助教授，小松源一
助手

- 内燃機関における燃焼の研究
 - (i) ガソリン機関における火焰伝播遅れ
 - (ii) シリンダー内の燃焼気体の温度測定

産業機械工学教室

第二講座（熱工学） 吉原英夫教授，中川正義講師，上藤喜一郎
助手

- 蒸気の乾き度測定の研究

第四講座（化学工学Ⅰ） 中島正基教授，三浦喜温教授，松井宏
安助手，広田昇治助手

- 冷却凝縮器に関する研究

第五講座（化学工学Ⅱ） 井内 哲助教授，大島敏男講師，
小野山真司助手，浅野 強助手

- 沸騰伝熱に関する研究
- フィン付管における熱と物質の同時移動に関する研究

ニ ユ ー ス

1. 地方グループ活動

a 講演会

関西研究グループ

日時：昭和40年1月22日（金）午後2時より

会場：京都大学工学部2号館（機械系建物）2階201講義室

講演題目および講演者

- (イ) しみ出し冷却について 吉川進三（同志社大）
- (ロ) スラリの乱流熱伝達 岐美 格（京大），
松本隆一（神戸大）

関東研究グループ

日時：昭和40年3月4日（木）12時30分～4時

場所：原研東海研究所研究2棟4階小講堂

講演および討論

- (イ) 垂直円管内の気液2相流の摩擦損失とボイド率
斯波正誼（原研）
- (ロ) 発熱円管を有する2重管内流における非定常温度場
生田目健（原研）
- (ハ) 2相流の脈動
安達公道（原研）

見 学

J P D R, 高温高圧ガスループ, モックアップ試験室, 機械
装置特研等のうち御希望個所

b 講演要旨

イ 過渡沸騰の実験的研究

京都大学工学研究所 桜井 彰, 岩住 香朗

不均質, 水原子炉が急激な超過反応度を与えられると炉出力は指数関数状に増大しはじめる。しかし通常炉出力は限りなく上昇することなく炉内に放出された熱エネルギーにより自己制御作用が誘起され, 炉出力の増大が停止せしめられる。この過程を正しく予想することはこの種の原子炉の基本的な安全性にとって重要なことであり, 炉設計の基本的な資料を与えるものである。

しかし過渡的な炉心動特性にとって最も重要な役割をもつ過渡的沸騰熱伝達については定常沸騰に反して, ほとんどまとまった研究がなされていない。我々はさきに SPERT 原子炉の出力脱走実験の結果を解析し, その過渡的な沸騰熱伝達が従来の定常沸騰熱伝達といちじるしい相違を示していることを見出した。⁽¹⁾⁽²⁾ また, この解析結果は H.A. Johnson⁽³⁾ 等により行なわれている過渡的沸騰熱伝達の実験結果ともいちじるしく相違し, 加熱板の熱容量が実験結果に大きい影響を与えるであろうことを指摘した。

これらの研究結果をもとに熱容量の比較的大きい加熱板を用い, 指数関数状に加熱したプール沸騰の実験を行なった。指数関数状出力発生装置として 100 本のサイラトロンを順次点弧させてパルスが発生せしめ, SCR (シリコン制御整流素子) を順次導通せしめ, 180V の直流電圧より階段状の近似的指数関数状出力電流 (100 otop) を加熱板に供給した。加熱板に供給される出力の上昇周期はサイラトロンによるパルス発生装置の点弧速度を変えることにより任意の上昇周期を与えることができる。次に発熱体温度変化は, その抵抗温度変化を利用し発熱体を含んで構成されたブリッジ・バランス回路によりその平均温度変化を連続的に測定し, 電磁オンログラフで記録した。また, この実験結果を

Analogue Computer により発熱体表面温度を算出した。

現在までに得られた結果によると、十分厚い加熱板（厚さ 0.5mm，幅 2mm）について上昇周期（350，112，90，60msec）について、加熱板表面温度上昇と熱流束との関係は非沸騰領域は各々異なつた経過をとるが沸騰開始とともに上昇周期に無関係に統一されることが明らかになり、我々が先に原子炉の実験結果より解析的に求めた結果⁽¹⁾⁽²⁾と同様な傾向を示すことがわかつた。

参考文献

- (1) Tech. Repts. Eng. Res. Inst., Kyoto Univ. No.105, (1963)
- (2) Tech. Repts. Res. Inst., Kyoto Univ. No.113(1964),
- (3) H.A. Johnson, et al: UCB-ENG 1473 (1961)

ロ 冷凍管まわりの土壌の凍結

大阪府立大学工学部 吉信 宏夫

最近新しい土木工法として注目されだした土壌凍結工法の基礎的研究として、1本の冷凍管のまわりに形成される凍結域を解析的に求めてみた。まず、問題を二次元問題として、地中に埋められた無限に長い管に直角に、地下水流のあたる場合を次のように model 化して考えた。冷凍管を line heat sink におきかえ、地下水流は Darcy's Law に従うとして potential 流におきかえ、その強制対流効果によつて、凍結域はどの範囲に閉じ込められるか、またどのような形になるかを求めた。簡単のために、凍結域が最終的に到達すべき定常状態のみを考え、凍結域内では、原点に sink のある Laplace 方程式を、外部では強制対流の方程式をそれぞれ解いて、解析解を得た。これら2つの解を、凍結域表面上で温度および heat transfer が連続という条件で match-

ing を行ない、境界条件を満足させると同時に凍結域表面を決定した。

結果は、非次元量 $q (= \rho \sigma U_{\infty} L_0 / k_1)$ (k_1 : 非凍結領域での土壌の熱伝導率, ρ , σ はそれぞれ水の密度および比熱, U_{∞} : 地下水流の流速, L_0 : 凍結域の流れの方向の直径) によつてまとめられる。非次元の sink の強さ (単位長当り) $Q = Q' / k_1 (T_{\infty} - T_0)$ (T_{∞} : 無限遠での温度, T_0 : 土水の氷点) は q の増加函数として得られる。凍結域の幾何学的形状は, q が 0 より大きくなるにつれて, 順次, sink を中心とする円, 中心の少し下流側にずれた円, 楕円, 前面の平たく背面のとがつた卵形, …… という具合に変化していくことが知れる。

また, 凍結域の大きさをその直径 L_0 であらわすとすれば, 一定の q , したがつて一定の Q に対しては, その大きさは U_{∞} に反比例し, k_1 に比例する。

実用的に sink の強さと凍結域の大きさとの関係を問題とする場合には, 上のような無限に長い line heat sink の仮定は具合が悪い。地下水流による対流の影響を無視するかわりに, 有限長の sink, 地表からの熱の流入などの影響を考慮に入れた解析もなされ, 凍結域の大きさ, 形が解析的に得られた。この結果は, 実験結果にかなり近いものを与えている。

文 献

1. H. Yosinobu : J. Phys. Soc. Japan, 19 (1964), 11.
2. 高志, 和田 : 冷凍 36 (1961), 408.
3. 高志, 松浦, 谷口 : 冷凍 36 (1961), 410.
4. 高志, 松浦, 谷口 : 冷凍 37 (1962), 411.
5. N. A. V. Piercy & H. F. Winny : Phil. Mag. 7 (1933), 16.
6. S. Tomotika & H. Yosinobu : J. Math and Phys. 36 (1957) 2.

ハ Conductive Sheet Analogy による熱伝導問題の解法

大阪府立大学 関谷 荘, 角 誠之助, 松本 鉄一

熱伝導現象の相似解析には多くのすぐれた理由で古くから主に電気現象が用いられている。定常問題に対する電解槽は周知のとおりであり、また最近非定常解をも求めるためのR-C法、R法が発表されているが、これらには種々の欠点もあり簡単に実施できない場合がある。

しかしながら二次元問題に限定すれば Conductive sheet analogy は複雑な領域の種々の境界条件の場合でもきわめて容易に実施できる。この方法は特殊カーボンを含む新しい導電紙 (Teledeltos paper) の開発によつて外国では急速に普及してきたが、わが国でもこれに類似の放電記録紙が最近作られるようになり、われわれはこれを用いての相似解法を試み、種々の実験を行なつた。

まずこの記録紙の抵抗値の異方性、温度ならびに湿度依存性など基礎的特性を検討し、Teledeltos paper よりもむしろ相似解法に適していることを確かめた。

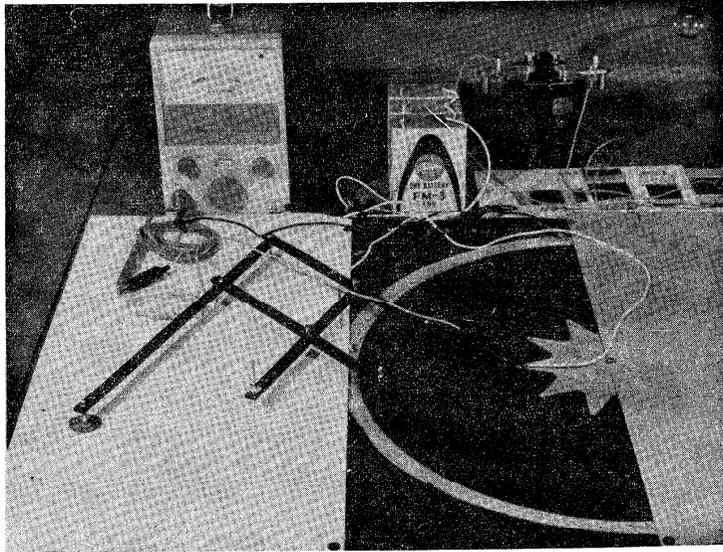
次にいろいろな形状の領域について最も簡単な境界温度一定の定常熱伝導問題を相似解析したが、これらの結果は厳密解またはデジタルコンピュータで求めた解ときわめて高い精度で一致した。

また境界温度が位置の函数として変化している変動境界値の場合、これらの境界値をいくつかの組に分け、各組ごとに境界値を与えた時の解を合成して解を求める部分解の方法を示し、この方法による相似解と数値解との比較を行なつた。

さらに非定常熱伝導問題の一解法として sheet 上に設けた有限個の点をコンデンサを介してアースし、R-C方式に本問題を解く方法を示し、簡単な場合についての相似解と厳密解との比較を行なつた。

なおこの Conductive sheet analogy によつて相似可能な種々の微分方程式、境界条件などについても述べ、この解法が熱伝導問題に対する一つの有利な相似解法であることを示した。写真は相似実験の一例

であつて、星形孔を有する円形領域について境界温度一定の定常温度分布を解析中のものである。



ニ しみ出し冷却について

同志社大学 吉川進三

多孔質板から冷却剤をしみ出させる、いわゆるしみ出し冷却について、冷却剤として、空気および蒸溜水を選び、主流部温度 $100\sim 600^{\circ}\text{C}$ 主流部速度 $5\sim 30\text{ m/s}$ しみ出し比 $0.05\sim 10\%$ に変化させて、その冷却効果および伝達性能について実験を行なつた。また、液体のしみ出し冷却と類似の現象として、自由表面、2種類の多孔質板および自由表面の下に金網を張つた場合の水蒸発時の熱と物質移動についても実験を行なつて

その結果を報告した。

物質移動を伴う熱移動時の熱流束測定方法には移動物質が持ち去つた熱量から求める方法と、伝熱面上の温度勾配から求める方法がおもなものである。筆者は前者の方法に重点を置いたが、空気によるしみ出し冷却実験の一部に対しては後者の方法をも試みた。また、他の研究者の結果と比較した。その結果次のことを知り得た。

上述の二測定方法によつて得られる結果は一般に非常に異なり、前者の方法によると、少数の例外を除き、気体を冷却剤に使用した場合にはしみ出し量と熱伝達率はあまり関係なく、したがつて、しみ出しがない場合の熱伝達率とあまり変わらない値を与える。蒸発のように相変化を伴う場合は物質移動量の増加とともに熱伝達率は増加する傾向にある。いずれにしても、従来考えられてきた、冷却剤のしみ出しによつて熱遮断されるという考え方とは全く反対の結果を与える。

一方、後者の測定方法によると、しみ出し量の増加とともにほぼ熱伝達率は減少し、傾向としてはこれまでに発表された理論と一致し、定量的にもきわめてよく一致している報告もある。しかし、従来の、伝熱面に直角方向に一樣な吹き出しがあるという仮定のもとに解かれた理論結果は再検討の要があるように思われる。

会 告

1. 委員会関係

a. 第3期第4回幹事会

昭和40年3月8日(月) 14.00~17.00

出席者：武山 斌郎，国井 大蔵，橘 藤雄，甲藤 好郎，
一色 尚次，平田 賢，内田 秀雄

議 事：

- (a) 総会準備の件
- (b) 次期役員候補
- (c) シンポジウム準備
- (d) その他

2. 第3期総会を次の日程で行ないますから御参集下さい。

日時：昭和40年4月2日 午前10時

場所：早稲田大学理工学部3号館303号室

3. 第2回日本伝熱シンポジウム

参加申込締切 5月8日・開催 5月21日、22日

○共 催 学術会議燃焼研究連絡委員会伝熱部会，日本伝熱研究会，
日本機械学会，化学工学協会，空気調和・衛生工学会，
日本原子力学会，日本航空学会，日本建築学会

○日 時 昭和40年5月21日(金)，22日(土)

○会 場 日本都市センター・別館講堂(東京都千代田区平河町2の
6)

参加費 シンポジウム(前刷代金含まず) 1名 300円

前刷集 1部 400円

懇親会 1名 1000円

申込要領 ①氏名, ②勤務先, ③所属学会, ④通信先, ⑤シンポジウム出欠, ⑥前刷部数, ⑦懇親会出欠をはがき大の用紙に明記し該当費用を添え, 現金封筒にて下記の所へお申込みください。

申込先 東京都文京区本富士町1

東京大学工学部機械工学科内, 日本伝熱研究会

第2回日本伝熱シンポジウム準備委員会

申込締切 昭和40年5月8日(土)までに着信

プログラム(講演は各15分)

第1日 5月21日(金)

第I部(9.00~10.30) 座長 甲藤 好郎(東大工)

(1.1) 非線形熱伝導問題の不等間隔差分による解法の一例

東北大工 阿部 博之

(1.2) 伝熱理論における変分原理の適用

京大工 平岡 正勝

” *田中 幹也

(1.3) 温度分布を有するガスのふく射に関する研究(第2報)

北大工 谷口 博

(1.4) ボイラの火炉内熱吸収計測について(第2報)

三菱長研 荒巻 誠吾

” 橋口 稔

” 山本 久夫

” *坂井 正康

討論(30分), 休憩(10分)

第Ⅱ部(10.40~12.10) 座長 齊藤 平蔵(東工大)

- (2.1) On the influence of moisture on the thermal
Conductivities of building materials

東工大 龍 谷 光 三

- (2.2) フローウオーミング——電熱利用の蓄熱床暖房——の設備
実験について

北海道電力 川 上 金之助

〃 原 滋

- (2.3) 円管流の箔による保温

航宙技研 井 上 建 二

- (2.4) 1-2パス型冷却器の最適設計法

昭和石油 福 田 成 一

討 論 (30分)

昼 休 (12.10~13.00)

第Ⅲ部(13.00~14.30) 座長 森 康夫(東工大)

- (3.1) 乱流熱伝達におけるプラントル数の影響(第2報)

東工大*加 藤 洋 治

〃 西 脇 仁 一

〃 平 田 賢

- (3.2) 軸方向に熱流束分布をもつ管内乱流熱伝達について

九大工*長谷川 修

〃 藤 田 恭 伸

- (3.3) スポルディング関数による平板の局所熱流束近似計算法

北大工 石 黒 亮 二

- (3.4) スプリーの乱流熱伝達

京人工 水 科 篤 郎

〃 伊 藤 龍 象

〃 栗 脇 美 方

〃 石 原 宏 平

討 論 (30分)

第Ⅳ部(14.30~15.35) 座長 水科 篤郎(京大工)

(4.1) 水平平板間の強制対流熱伝達に関する研究(特に流れ方向の渦列の影響) 東工大 森 康 夫

” * 内 田 豊

(4.2) 管内熱伝達に及ぼす遠心力の影響(第2報)

東芝中研 福 井 資 夫

” * 坂 本 守 義

(4.3) 充填層・管壁間の伝熱 東大工 国 井 大 蔵

” * 鈴 木 基 之

討論(20分), 休憩(10分)

第Ⅴ部(15.45~17.15) 座長 国井 大蔵(東大工)

(5.1) 水蒸気の移動を伴う垂直平板の自由対流層流熱伝達

日立研 佐 川 憲 彦

(5.2) しみ出し冷却について 同志社大工 吉 川 進 三

(5.3) 固体触媒面における熱および物質伝達

東大工 * 田 中 宏 明

” 西 脇 仁 一

” 平 田 賢

(5.4) 過熱水蒸気による単一素焼球の乾燥

京大工 桐 栄 良 三

” * 岡 崎 守 男

” 木 村 睦

” 久保田 克 之

討論(30分), 休憩(15分)

懇親会(17.30~19.00) 日本都市センター・ダイニング・ルーム

第2日 5月22日(土)

第Ⅴ部(9.00~10.05) 座長 一色 尙次(船研)

(6.1) 空気調和のフィードバック制御

東工大 森 田 矢次郎

(6.2) 熱による気柱の振動の研究(第2報)

東大工 齊 藤 孝 基

(6.3) サブクール沸騰下で起る自励定常波

東大工 葉 山 真 治

討論(20分), 休憩(10分)

第Ⅵ部(10.15~12.05) 座長 佐藤 俊(京大工)

(7.1) 核沸騰機構について 東大宇航研 小 竹 進

(7.2) 核沸騰に関する二三の実験的探究(伝熱面近傍に注目して)

東大工 甲 藤 好 郎

(7.3) プール沸騰伝熱面近傍の液温変動

東大工 秋 山 守

(7.4) 電場内における水の沸騰熱伝達

日本原子力* 香 川 達 雄

〃 安 齊 弘 道

東芝中研 藤 崎 幸 雄

(7.5) 噴流を受ける平板の熱伝達(沸騰を伴う場合)

東大工* 橋 藤 雄

〃 謝 世 明

討 論(35分)

昼休(12.05~13.00)

第Ⅶ部(13.00~14.50) 座長 西川 兼康(九大工)

(8.1) 過渡沸騰現象の解析 日 立 林 勉

(9.6) R-12 による水平管内二相流熱伝達の研究

東大工 内 田 秀 雄

/* 山 口 進

討 論 (40分)

第X部 (17.10~17.50) 座長 内田 秀雄 (東大工)

一 般 討 論

文 献 リ ス ト

1. INTERNATIONAL JOURNAL OF HEAT AND MASS TRANSFER

(佐 藤 俊 編)

Volume 7, No. 6 June 1964

	Page
1.1 T. HOBLER und A. BURGHARDT: Gasmengenmessung auf Grund der Temperaturdifferenz	587
1.2 G.B. DIEP: Étude expérimentale de l'échauffement aérodynamique de cylindres circulaires en attaque oblique dans un écoulement supersonique	607
1.3 T. TAKAMATSU, M. HIRAOKA and K. TANAKA: Simultaneous heat and mass transfer between gas and liquid phases I.—Analysis of unsteady state transfer	621
1.4 T. TAKAMATSU, M. HIRAOKA and K. TANAKA: Simultaneous heat and mass transfer between gas and liquid phases II.—Analysis of steady state transfer	631
1.5 P. NORDON: A model for mass transfer in beds of wool fibres	639
1.6 V. GOMETAURT: Influence of two-dimensional artificial roughness on convective heat transfer	653
1.7 T.L. PERELMAN: On one effect of control of a boundary layer on transfer processes	665
1.8 G.S.H. LOCK: Steady laminar free convection from inclined, arbitrarily shaped plane surfaces	669
1.9 R. EICHHORN: Effects of a modification to Angström's method for the determination of thermal conductivity	675
1.10 R.G. DEISSLER: An analysis of second-order slip flow and temperature-jump boundary conditions for rarefied gases	681

Volume 7, No. 7 July 1964

- 1.11 A.F. GOLLNICK JR.: An experimental study of thermal diffusion effects on a partially porous mass transfer-cooled hemisphere 699
- 1.12 J.R.S. THOM: Prediction of pressure drop during forced circulation boiling of water 709
- 1.13 W. JOBST: Measurement of thermal conductivities of organic aliphatic liquids by an absolute unsteady-state method 725
- 1.14 J.M. SAVINO and R. SIEGEL: Laminar forced convection in rectangular channels with unequal heat addition on adjacent sides 733
- 1.15 D.B. SPALDING: Contribution to the theory of heat transfer across a turbulent boundary layer 743
- 1.16 H.S. HEATON, W.C. REYNOLDS and W.M. KAYS: Heat transfer in annular passages. Simultaneous development of velocity and temperature fields in laminar flow 763
- 1.17 R. KLIER: Wärmeübergang und Druckverlust bei quer angeströmten, gekreuzten Rohrgittern 783
- 1.18 M. NOVAKOVIĆ and M. STEFANOVIĆ: Boiling from a mercury surface 801

Shorter Communications

- 1.19 J.C.Y. KOH: Laminar free convection from a horizontal cylinder with prescribed surface heat flux 811
- 1.20 J.H. LIENHARD: Some generalizations of the stability of liquid-gas-vapour systems 813
- 1.21 A.P. HATTON, A. QUARMBY and I. GRUNDY: Further calculations on the heat transfer with turbulent flow between parallel plates 817

Volume 7, No. 8 August 1964

- 1.22 E.R.G. ECKERT, E.M. SPARROW, W.E. IBELE and R.J. GOLDSTEIN: Heat transfer, a review of current literature 827
- 1.23 A.A. McKILLOP: Heat transfer for laminar flow of non-Newtonian fluids in the entrance region of a tube 853
- 1.24 G. POOTS: Laminar free convection near the lower stagnation point on an isothermal curved surface 863
- 1.25 A.P. HATTON: Heat transfer through the turbulent incompressible boundary layer on a flat plate 875
- 1.26 R. CREIF: Energy transfer by radiation and conduction with variable gas properties 891
- 1.27 J. WOLF: General solution of the equations of parallel-flow multichannel heat exchangers 901
- 1.28 YU. P. SHLYKOV and YE. A. GANIN: Thermal resistance of metallic contacts 921
- 1.29 E.R.G. ECKERT, E.M. SPARROW, W.E. IBELE and R.J. GOLDSTEIN: Heat transfer bibliography 931

Letter to the Editors

- 1.30 J. SALIN: Comments on Spalding's paper "A transformation of the Mollier $i-x$ diagram" 949

Shorter Communication

- 1.31 E.M. SPARROW and S.H. LIN: Heat-transfer characteristics of polygonal and plate fins 951

Volume 7, No. 9 September 1964

- 1.32 J.L. NOVOTNY and E.R.G. ECKERT: Experimental study of laminar convection in the channel between parallel plates with uniform heat sources in the fluid 955

- 1.33 D. HASSON, D. LUSS and R. PECK: Theoretical analyses of vapour condensation on laminar liquid jets 969
- 1.34 D. HASSON, D. LUSS and U. NAVON: An experimental study of steam condensation on a laminar water sheet 983
- 1.35 D.E. HARTLEY and W. MURGATROYD: Criteria for the break-up of thin liquid layers flowing isothermally over solid surfaces 1003
- 1.36 L. DUCHATELLE et L. VAUTREY: Détermination des coefficients de convection d'un alliage NaK en écoulement turbulent entre plaques planes parallèles 1017
- 1.37 P.D. LEBEDEV and V.G. PETROV-DEMISOV: Hydrodynamics, heat and mass transfer in a bed of fine non-porous particles 1033

Shorter Communication

- 1.38 R. VISKANTA: Concerning the definitions of the mean absorption coefficient 1047

Volume 7, No. 10 October 1964

- 1.39 C.J. RALLIS and H.H. JAWUREK: Latent heat transport in saturated nucleate boiling 1051
- 1.40 W. SQUIRE: Turbulent heat and mass transfer in smooth pipes 1069
- 1.41 G. SCHÜTZ: Untersuchung des Stoffaustausch-Anlaufgebietes in einem Rohr bei vollaussgebildeter. Hydrodynamischer Strömung mit einer elektrochemischen Methode 1077
- 1.42 M. POREH and J.E. CERMAK: Study of diffusion from a line source in a turbulent boundary layer 1083
- 1.43 D.N. LYON: Peak nucleate-boiling heat fluxes and nucleate-boiling heat-transfer coefficients for liquid N₂, liquid O₂ and their mixtures in pool boiling at atmospheric pressure 1097

- 1.44 M. THOMAS and S.S. PENNER: Thermal conduction and radiant energy transfer in stationary, heated air 1117
- 1.45 W.-J. YONG: Momentum, heat and mass transfer in logarithmic spiral flows of incompressible viscous fluids 1123
- 1.46 T. SATŌ: Heat transfer bibliography—Japanese works 1141

Shorter Communications

- 1.47 N. MADSEN: Comments on the effect of axially varying and unsymmetrical boundary conditions on heat transfer with turbulent flow between parallel plates 1143
- 1.48 C.L. TIEN and R. GREIF: On the transition from black-body to Rosseland formulations in optically thick flows 1145

Volume 7, No. 11 November 1964

- 1.49 J.P. HARNETT and T.F. IRVINE, JR.: Ernst R.G. Eckert—On the occasion of his sixtieth birthday 1147
- 1.50 G.R. INGER: Highly nonequilibrium boundary-layer flows of a multicomponent dissociated gas mixture 1151
- 1.51 A.R. BÜYÜKTÜR, J. KESTIN and P.F. MAEDER: Influence of combined pressure gradient and turbulence on the transfer of heat from a plate 1175
- 1.52 W.A. SUTHERLAND and W.M. KAYS: Heat transfer in an annulus with variable circumferential heat flux 1187
- 1.53 C.V. LINDERSTRØM-LANG: Gas separation in the Ranque-Hilsch vortex tube 1195
- 1.54 G.F.C. ROGERS and Y.R. MAYHEW: Heat transfer and pressure loss in helically coiled tubes with turbulent flow 1207

- 1.55 P.V. TSOI: Function of matrices and their application to boundary problems for a system of differential transport equations 1217
- 1.56 R. HOYLE and D.H. MATTHEWS: The effect of diameter size and speed of rotation on the heat transfer from steam to cooled cylinders 1223
- 1.57 T.W. GARRETT and J.L. WIGHTON: The effect of inclination on the heat-transfer coefficients for film condensation of steam on an inclined cylinder 1235
- 1.58 J. KESTIN and J.H. WHITELOW: The viscosity of dry and humid air 1245
- 1.59 H. SCHUH and B. PERSSON: Heat transfer on circular cylinders exposed to free-jet flow 1257
- 1.60 S. SIDEMAN and Y. TAITEL: Direct-contact heat transfer with change of phase: evaporation of drops in an immiscible liquid medium 1273
- 1.61 A.J. WILLMOTT: Digital computer simulation of a thermal regenerator 1291
- 1.62 J.L. HUDSON and S.G. BANKOFF: Asymptotic solutions for the unsteady Graetz problem 1303
- 1.63 N.K.D. CHOUDHURY and Z.U.A. WARSI: Weighting function and transient thermal response of buildings. Part I—Homogeneous structure 1309
- 1.64 Z.U.A. WARSI and N.K.D. CHOUDHURY: Weighting function and transient thermal response of buildings. PART II—Composite structure 1323

Shorter Communications

- 1.65 J.C.M.LI: Thermokinetic analysis of heat conduction 1335
- 1.66 S. ESHGHY: Discussion on temperature distribution in channel flow with friction 1340

2. JOURNAL OF HEAT TRANSFER

(佐藤 俊 編)

Vol. 86 Series C No. 1 February 1964

- | | | |
|------|--|----|
| 2.1 | E.M. SPARROW, V.K. JONSSON, T.S. LUNDGREN, and
T.S. CHEN: Heat Transfer and Forces for Free-
Molecule Flow on a Concave Cylindrical Surface
(62-WA-181) | 1 |
| 2.2 | F.E. TIPPETS: Critical Heat Fluxes and Flow
Patterns in High-Pressure Boiling Water Flows
(62-WA-162) | 12 |
| 2.3 | F.E. TIPPETS: Analysis of the Critical Heat-Flux
Condition in High-Pressure Boiling Water Flows
(62-WA-161) | 23 |
| 2.4 | E. SMITHBERG and F. LANDIS: Friction and Forced
Convection Heat-Transfer Characteristics in
Tubes With Twisted Tape Swirl Generators
(62-WA-176) | 39 |
| 2.5 | L.M. JIJI and J.A. CLARK: Bubble Boundary Layer
and Temperature Profiles for Forced Convection
Boiling in Channel Flow (62-WA-141) | 50 |
| 2.6 | G.C. VLIET and G. LEPPERT: Critical Heat Flux for
Nearly Saturated Water Flowing Normal to a
Cylinder (62-WA-173) | 59 |
| 2.7 | G.C. VLIET and G. LEPPERT: Critical Heat Flux for
Subcooled Water Flowing Normal to a Cylinder
(62-WA-174) | 68 |
| 2.8 | R.V. DUNKLE: Geometric Mean Beam Lengths for Radi-
ant Heat-Transfer Calculations (62-WA-120) | 75 |
| 2.9 | E.E. POLOMIK, S. LEVY, and S.G. SAWOCHKA: Film
Boiling of Steam-Water Mixtures in Annular Flow
at 800, 1100, and 1400 Psi (62-WA-136) | 81 |
| 2.10 | SZE-FOO CHIEN and W. IBELE: Pressure Drop and
Liquid Film Thickness of Two-Phase Annular and
Annular-Mist Flows (62-WA-170) | 89 |

- 2.11 K.R. PURDY, T.W. JACKSON, and C.W. GORTON: Viscous Fluid Flow Under the Influence of a Resonant Acoustic Field (62-WA-116) 97
- 2.12 KWANG-TZU YANG and EDWARD W. JERGER: First-Order Perturbations of Laminar Free-Convection Boundary Layers on a Vertical Plate (62-WA-187) 107
- 2.13 J.R. HOWELL and M. PERLMUTTER: Monte Carlo Solution of Thermal Transfer Through Radiant Media Between Gray Walls (63-AHGT-1) 116
- 2.14 R.P. BOBCO: Radiation Heat Transfer in Semigray Enclosures With Specularly and Diffusely Reflecting Surfaces (63-AHGT-10) 123

Technical Briefs

- 2.15 R.B. KINNEY, E.M. SPARROW, and E.R.F. WINTER: Summary of Experiments on a Transpiration-Cooled Electric-Arc Heat-Transfer System 131
- 2.16 E.M. SPARROW and V.K. JONSSON: The Transport of Radiant Energy Through Tapered Tubes or Tapered Gaps 132

Vol. 86 Series C No. 2 May 1964

- 2.17 WEN-JEI YANG: Transient Heat Transfer in a Vapor-Heated Heat Exchanger With Arbitrary Timewise-Variant Flow Perturbation (63-HT-21) 133
- 2.18 C.P. WRIGHT and H.N. FAIRCHILD: Individual Row Heat Transfer in a Crossflow In-Line Tube Bank (63-HT-18) 143
- 2.19 V.D. BLANKENSHIP and J.A. CLARK: Effects of Oscillation on Free Convection From a Vertical, Finite Plate (63-HT-31) 149
- 2.20 V.D. BLANKENSHIP and J.A. CLARK: Experimental Effects of Transverse Oscillations on Free Convection of a Vertical, Finite Plate (63-WA-123) 159
- 2.21 J.F. OSTERLE and S.W. ANGRIST: The Thermoelectric-Hydromagnetic Pump (63-HT-24) 166

2.22	M. PERLMUTTER and J.R. HOWELL: Radiant Transfer Through a Gray Gas Between Concentric Cylinders Using Monte Carlo (63-HT-39)	169
2.23	M.W. MARESCA and O.E. DWYER: Heat Transfer to Mercury Flowing In-Line Through a Bundle of Circular Rods (63-HT-29)	180
2.24	R. PETELA: Exergy of Heat Radiation (63-HT-46)	187
2.25	R.C. BIRKEBAK, E.M. SPARROW, E.R.G. ECKERT, and J.W. RAMSEY: Effect of Surface Roughness on the Total Hemispherical and Specular Reflectance of Metallic Surfaces (63-HT-6)	193
2.26	H.H. SOGIN: A Summary of Experiments on Local Heat Transfer From the Rear of Bluff Obstacles to a Low Speed Airstream (63-HT-40)	200
2.27	DAVID DROPKIN and GEORGE GELB: Heat Transfer by Natural Convection of Mercury in Enclosed Spaces When Heated From Below and Rotated (63-HT-19)	203
2.28	WEN-JEI YANG and J.A. CLARK: On the Application of the Source Theory to the Solution of Problems Involving Phase Change. Part 1—Growth and Collapse of Bubbles (63-HT-14)	207
2.29	M.L. POMERANTZ: Film Boiling on a Horizontal Tube in Increased Gravity Fields (63-HT-17)	213
2.30	J.H. LIENHARD and P.T.Y. WONG: The Dominant Unstable Wavelength and Minimum Heat Flux During Film Boiling on a Horizontal Cylinder (63-HT-3)	220
2.31	J.O. CERMAK, J.J. JICHA, and R.G. LIGHTNER: Two-Phase Pressure Drop Across Vertically Mounted Thick Plate Restrictions (63-HT-11)	227
2.32	R.G. DEISSLER: Diffusion Approximation for Thermal Radiation in Gases With Jump Boundary Condition (63-HT-13)	240
2.33	S.M. ZIVI: Estimation of Steady-State Steam Void-Fraction by Means of the Principle of Minimum Entropy Production (63-HT-16)	247

- 2.34 D.E. ADAMS and B. GEBHART: Transient Forced Convection From a Flat Plate Subjected to a Step Energy Input (63-HT-27) 253
- 2.35 R.A. SEBAN: Heat Transfer to the Turbulent Separated Flow of Air Downstream of a Step in the Surface of a Plate (63-HT-36) 259
- 2.36 G. HORVAY and M. DACOSTA: Temperature Distribution in a Cylindrical Rod Moving From a Chamber at One Temperature to a Chamber at Another Temperature (63-HT-4) 265
- 2.37 C.F. WARNER and D.L. EMMONS: Effects of Selected Gas Stream Parameters and Coolant Properties on Liquid Film Cooling (63-HT-38) 271
- 2.38 O.C. BRIDGEMAN and E.W. ALDRICH: Vapor Pressure Tables for Water (63-HT-30) 279

Technical Briefs

- 2.39 R.C. BIRKEBAK, R.C. BIRKEBAK, and D.W. WARNER: A Note on Total Emittance of Animal Integuments 287
- 2.40 R.D. CESS: Adiabatic-Wall Temperature for Flow of a Radiation-Absorbing Gas 288
- 2.41 J.H. CHIN: Radiation From Isotropic Volume Source With Interposing Aperture 289
- 2.42 S. ESHGHY: Forced-Flow Effects on Free-Convection Flow and Heat Transfer 290
- 2.43 S.A. GORDON: On the Limits on Wall-Thickness in the Thin-Wall Calorimeter Heat Flux Gauge 291
- 2.44 C. KIPPENHAN and D.F. SCHNELL: A Note on Heat Transfer Through Sheet Fins 293
- 2.45 B. METAIS and E.R.G. ECKERT: Forced, Mixed, and Free Convection Regimes 295
- 2.46 J. MAYERSAK, S.D. RAEZER, and E.A. BUNT: Confirmation of Gambill-Greene Straight-Flow Burnout Heat Flux Equation at Higher Flow Velocity 297

- 2.47 P.D. RICHARDSON: Unsteady One-Dimensional Heat Conduction With a Nonlinear Boundary Condition 298
- 2.48 E.M. SPARROW and V.K. JONSSON: The Effect of Asymmetrical Thermal Boundary Conditions on Radiating-Fin Heat Transfer 299

Vol. 86 Series C No. 3 August 1964

- 2.49 R.W. ALLEN and E.R.G. ECKERT: Friction and Heat-Transfer Measurements to Turbulent Pipe Flow of Water ($Pr = 7$ and 8) at Uniform Wall Heat Flux (63-HT-37) 301
- 2.50 E.M. SPARROW, W.J. MINKOWYEC, E.R.G. ECKERT, and W.E. IBELLE: The Effect of Diffusion Thermo and Thermal Diffusion for Helium Injection Into Plane and Axisymmetric Stagnation Flow of Air (63-HT-23) 311
- 2.51 E.S. NOWAK: A Rational Equation of State for Water and Water Vapor in the Critical Region (63-HT-35) 320
- 2.52 P. GRIFFITH: The Prediction of Low-Quality Boiling Voids (63-HT-20) 327
- 2.53 M.M. CHEN and W. ROHSENOW: Heat, Mass, and Momentum Transfer Inside Frosted Tubes—Experiment and Theory (63-HT-43) 334
- 2.54 E.G. KESHOCK and R. SIEGEL: Combined Radiation and Convection in an Asymmetrically Heated Parallel Plate Flow Channel (63-HT-7)
- 2.55 H. MERTE, JR., and J.A. CLARK: Boiling Heat Transfer With Cryogenic Fluids at Standard, Fractional, and Near-Zero Gravity (63-HT-28) 351
- 2.56 B.E. LAUNDER: An Improved Pohlhausen-Type Method of Calculating the Two-Dimensional Laminar Boundary Layer in a Pressure Gradient (63-HT-26) 360
- 2.57 A.E. BERGLES and W.M. ROHSENOW: The Determination of Forced-Convection Surface-Boiling Heat Transfer (63-HT-22) 365

- 2.58 O.R. BURGGRAB: An Exact Solution of the Inverse Problem in Heat Conduction Theory and Applications (63-HT-32) 373
- 2.59 K.N. ASTILL: Studies of the Developing Flow Between Concentric Cylinders With the Inner Cylinder Rotating (63-HT-15) 383
- 2.60 K.M. BECKER and G. HERNBORG: Measurements of Burn-out Conditions for Flow of Boiling Water in a Vertical Annulus (63-HT-25) 393
- 2.61 LUIS JAW: Temperature Relations in Shell and Tube Exchangers Having One-Pass Split-Flow Shells (63-WA-69) 408
- 2.62 W.R. ZAHN: A Visual Study of Two-Phase Flow While Evaporating in Horizontal Tubes (63-WA-166) 417
- 2.63 E.M. SPARROW and S.H. LIN: Condensation Heat Transfer in the Presence of a Noncondensable Gas (63-WA-49) 430
- 2.64 M.A. BIOT and H.C. AGRAWAL: Variational Analysis of Ablation for Variable Properties (63-WA-207) 437
- 2.65 WEN-JEI YANG and J.A. CLARK: On the Application of the Source Theory to the Solution of Problems Involving Phase Change (63-WA-116) 443
- 2.66 A.M. STOLL, M.A. CHIANTA, and L.R. MUNROE: Flame-Contact Studies (63-WA-121) 449
- 2.67 D.A. DI CICCO and R.J. SCHOENHALS: Heat Transfer in Film Boiling With Pulsating Pressures (63-WA-75) 457

Technical Briefs

- 2.68 W.S. BRADFIELD, A.R. HANSON, and J.J. SHEPPARD, JR.: Design, Calibration, and Application of a Miniature Total Temperature Probe 462
- 2.69 M.M. EL-WAKIL and C.L. JAECK: A two-Wavelength Interferometer for the Study of Heat and Mass Transfer 464

- 2.70 P.A. LAURA and M. CHI: Approximate Method for the Study of Heat Conduction in Bars of Arbitrary Cross Section 466
- 2.71 N.M. SCHNURR: Heat Transfer From a Rotating Disk With a Stepwise Discontinuous Surface Temperature 467

Vol. 86 Series C No. 4 November 1964

- 2.72 R.D. CESS: Radiation Effects Upon Boundary-Layer Flow of an Absorbing Gas (63-WA-70) 469
- 2.73 M. DENTWICH and S. SIDEMAN: Temperature Distribution in Concurrent Two-Phase (Liquid-Liquid) Laminar Flow on Inclined Surfaces (63-WA-119) 476
- 2.74 K.C. JAIN and S.G. BANKOFF: Laminar Film Condensation on a Porous Vertical Wall With Uniform Suction Velocity (63-WA-120) 481
- 2.75 R.J. GOLDSTEIN and D.G. BRIGGS: Transient Free Convection About Vertical Plates and Circular Cylinders (63-WA-131) 490
- 2.76 A.A. SZEWCZYK: Combined Forced and Free-Convection Laminar Flow (63-WA-130) 501
- 2.77 E.M. SPARROW, W.J. MINKOWYCZ, and E.R.C. ECKERT: Transpiration-Induced Buoyancy and Thermal Diffusion-Diffusion Thermo in a Helium-Air Free Convection Boundary Layer (63-WA-50) 508
- 2.78 K.M. BECKER and P. PERSSON: An Analysis of Burn-out Conditions for Flow of Boiling Water in Vertical Round Ducts (63-WA-51) 515
- 2.79 J.C. ROWLEY and J.B. PAYNE: Steady-State Temperature Solution for a Heat-Generating Circular Cylinder Cooled by a Ring of Holes (63-WA-77) 531
- 2.80 T. CHIANG, A. OSSIN, and C.L. TIEN: Laminar Free Convection From a Sphere (63-WA-103) 537

- 2.81 J.J. HENRY and H. FENECH: The Use of Analog Computers for Determining Surface Parameters Required for Prediction of Thermal Contact Conductance (63-WA-104) 543
- 2.82 W.T. SNYDER: The Influence of Wall Conductance on Magnetohydrodynamic Channel-Flow Heat Transfer (63-WA-136) 552

Technical Briefs

- 2.83 A.E. BERGIES: The Influence of Flow Vibrations on Forced-Convection Heat Transfer 559
- 2.84 JAY FOX: Effects of Buoyancy on the Laminar Flow From an Isothermal Cone Rotating in a Quiescent Fluid 560
- 2.85 ALAN KARDAS: Errors in a Finite-Difference Solution of the Heat Flow Equation 561
- 2.86 R. LEMLICH and J. VARDI: Steady Free Convection to a Flat Plate With Uniform Surface Heat Flux and Non-uniform Acceleration 562
- 2.87 K.N. NEWHOUSE: Temperature Distributions in Circular Fins of Rectangular Profile 563

3. JOURNAL OF ENGINEERING PHYSICS

Volume VI, No. 12 December, 1963 (佐藤 俊 編)

- 3.1 G.T. SERGEEV and L.A. SERGEEVA: Experimental study of heat and mass transfer process with transpiration cooling of differently shaped bodies 3
- 3.2 V.L. LELCHUCK and G.I. ELFIMOV: Heat transfer from a wall to a turbulent flow of carbon dioxide in a circular tube with high heat fluxes 11
- 3.3 V.I. KASPER: Study of heat and mass transfer process in a tube of a pneumatic gas drier 15

3.4	A.I. LYUBOSHITS: Application of a multistage heat exchanger with packings for heating of air to high temperatures	21
3.5	I.T. ELPERIN: Heat and mass transfer in reacting systems	27
3.6	N.N. BEREZHNOI: Determination of thermal diffusivity of pellets	35
3.7	L.M. NIKITINA: Chemical potential of mass transfer in capillary-bound moisture	40
3.8	V.M. KAZANSKY: Specific heat of evaporation and potential of moisture transfer in capillary-porous bodies	44
3.9	A.M. STROTA: Heat capacity of water and steam at constant pressure on the saturation curve	52
3.10	V.KH. NI: Two-dimensional problem of heat and mass transfer	56
3.11	A.D. PINCHEVSKY: A temperature field in conditions of pulsed change of the temperature	66
3.12	S.S. SILIN: Calculation of temperature fields accounting for moving heat sources	73
3.13	L.M. GALONEN: Non-stationary heat conduction problem in non-uniform laminated slabs	81
3.14	V.S. DANIEL-BEK: Methods for calculation of specific energy of fuel cells	85
3.15	A.SH. DORFMAN and M.I. SAIKOVSKII: Determination of the optimum diffuser shape in a stall flow with the arbitrary line	88
3.16	A.V. BULYGA and A.G. SHASHKOV: Semiconductor vacuum-gauge	95
3.17	A.S. PREDVODITELEV: On state equations of carbon monoxide and dioxide	101
3.18	V.M. NAUMOVICH, N.I. GAMAYUNOV and O.A. TSEPLYAEV: Thermal pressing of peat in vacuum	107

- 3.19 E.I. MIKULIN and I.V. MARFENINA: Thermodynamic diagrams of neon and some properties of it 111
- 3.20 Z.I. FUR: On the mechanism of combustion propagation in nitro-powders 118
- 3.21 Z.P. SCHULMAN and B.M. BERKOVSKY: Similarity problem of a laminar boundary layer on a permeable curvilinear surface 125

Volume VII No. 1 January, 1964

- 3.22 V.M. KAPINOS: Heat transfer between a turbine rotor and a radial coolant flow 3
- 3.23 A.V. VURGAFT and A.Z. SHCHERBAKOV: Transient temperature field in congealed crust of viscid oil products transported in tankers 12
- 3.24 B.I. FYODOROV: Experimental study of a process of water evaporation into a non-isothermal turbulent boundary layer 21
- 3.25 A.M. TSIRLIN, A.S. SAKHIEV, B.D. VORONIN and G.Y. KHODOV: Investigation of heat transfer between the wall of a packed tube and a gas at elevated temperatures 28
- 3.26 A.L. PARNAS: Temperature loading influence on heat transfer from a cylinder in an air cross-flow 37
- 3.27 I.N. FIKLISTOV and G.A. AKSELRUD: Kinetics of heat transfer with oscillatory motion of a solid in a fluid flow 45
- 3.28 YU.A. MIKHAILOV and I.V. ROMANINA: Evolution of the potential fields of filtration mass transfer in moist dispersed medium 49
- 3.29 B.M. BERKOVSKY: Similarity problem of heat and mass transfer in a space laminar boundary layer at a permeable curved surface 55
- 3.30 V.M. ZHIDKIH and A.I. PEKHOVICH: On regular thermal regime 59

3.31	M.D. MIKHAILOV: Heating a body in a restricted volume	63
3.32	V.V. PUCHKOVSKY: Peculiarities of heat and mass transfer at the presence of a heat source dependent on temperature and mass content	66
3.33	D.F. TARTAKOVSKY: Some peculiarities of dynamic property	71
3.34	A.D. CHERNYSHOV: On one Stefan problem	77
3.35	V.P. SLIZOV: Determination of thermal neutron efficiency for multistaged annular cells	80
3.36	Y.S. UFLYAND: On distribution of oscillations in combination electrical circuits	89
3.37	A.S. PREDVODITELEV: On state equations of xenon and methane	93
3.38	L.R. FOKIN: On critical parameters of alkali metals	98
3.39	M.A. GUREVICH and B.I. SOTNICHENKO: Crises of thermal conditions of combustion	104
3.40	YU.L. SHAKHBAZYAN: On steady-state temperature field of spacial truss	110
3.41	L.I. SLOBODYANYUK and A.A. SENDETSKY: Determination of thermal resistance of multilayer natural samples of building protections in conditions of a two-dimensional heat flow	112
3.42	S.A. MIRONOV, A.T. BARANOV and O.D. BOBROV: Theoretical preconditions for technology of production of heat-insulating gas concretes	117
3.43	N.A. FUKS and A.N. SELIN: Dispersion of powder by air	122

Prominent Soviet Scientists

3.44	VASILII PETROVICH SEVERDENKO	127
------	------------------------------	-----

Volume VII, No. 2 February, 1964

- 3.45 L.S. KREMENCHUGSKY, V.S. LYSENKO, A.F. MALNEV
and O.V. ROITSINA: Determination of thickness,
heat capacity and thermal conductivity of small
films 3
- 3.46 L.S. STERMAN and V.D. MIKHAILOV: Investigation of
critical heat fluxes in surface boiling of
organic liquids in tubes 10
- 3.47 V.M. GOVORKOV and K.N. SHABALIN: Vibration influ-
ence on gas evolution from a liquid phase 15
- 3.48 A.K. ZHEBROVSKY: Acceleration of condensation in
an electric field in the presence of ions 21
- 3.49 YU.N. SHIMANSKY and N.I. SYROMYATNIKOV: Investi-
gation of heat transfer in a bed fluidized by
liquid 25
- 3.50 L.K. VASANOVA and N.I. SYROMYATNIKOV: Stationary
heat transfer between particles and gas in a
fluidized bed 29
- 3.51 B.S. KRYLOV: Some regularities in convective dry-
ing of insulating peat slabs 33
- 3.52 N.N. ZAKHAVAYEVA and A.N. LOPATINA: Filtration
processes with electrolytes flowing in porous
media 38
- 3.53 E.M. KRAVCHUK and N.I. SALIVON: An automatic
device for temperature control 43
- 3.54 YA.M. NAZIYEV: On the calculation of thermal
conductivity of compressed gases 45
- 3.55 M.S. TRAKHTENGERTS: On the calculation of heat
transfer through a multilayer wall with heat
generation 48
- 3.56 M.E. MINASHIN: Residual heat transfer caused by
decay of fission fragments 51
- 3.57 YU.A. PLATOVSKIKH: On the moderation of neutrons
in non-homogeneous medium 62

- 3.58 V.D. DUNSKY: On heat-transfer mechanism between the surface and the stirred bed of dispersed materials in vacuum 66
- 3.59 L.F. KOZLOV: The calculation of an axisymmetrical laminar boundary layer in a porous body in an incompressible fluid 71
- 3.60 SH.N. PLYAT: The roots of one transcendental equation in a heat conductivity problem for a hollow cylinder 75
- 3.61 YA.S. PODSTRIGACH and YU.M. KOLYANO: On the heating of thin plates with heat transfer by heat sources 79
- 3.62 YU.L. ROZENSHTOK: Statistic properties of the temperature measurements of a homogeneous stationary boundary flow 87
- 3.63 V.I. METENIN: The study of vortex tubes with counterflows 95
- 3.64 V.V. KURZHUNOV: Pressure influence on oscillating flame propagation in tubes 103
- 3.65 M.M. CHEPINOGA and L.V. CHERKESOV: Forced oscillations of a sphere in a viscous fluid 108

Discussions

- 3.66 V.P. ISACHENKO and V.V. VZOROV: On heat and mass transfer in water evaporating from a porous wall 117
- 3.67 A.V. LUIKOV and Z.P. SHUL'MAN: On the investigation methods of transpiration cooling with porous metal bodies 120

Criticism and Bibliography

- 3.68 R.S. PRASOLOV and O.A. SERGEYEV: Comments on the monograph "Heat transfer in radioelectronic devices" by G.N. DUL'NEV 125

Volume 7, No. 3 March, 1964

3.69	I.T. SHVETS and E.P. DYBAN: Contact heat transfer between plane metallic surfaces	3
3.70	V.I. KASPER: Study of heating kinetics and calculation of grain drying in ascending gas flow	10
3.71	I.L. LYUBOSHITS and P.S. KUTS: The influence of a drying process version on the drying rate of peat-insulating slabs	17
3.72	L.S. SLOBODKIN: Approximate method for calculating heating kinetics of moist material in a fluidized bed under oscillating conditions	21
3.73	M.M. KUSAKOV, L.A. KONOVALOVA and A.A. KONSTANTINOV: High-pressure rotary viscometer for small amounts of liquid	27
3.74	V.V. VLASOV: Determination of thermal conductivity of solids by a digital computer	34
3.75	V.F. DUKSKY and A.I. SIDOROV: On existence of aerosol or gas propagates in a closed room	42
3.76	A.T. SYCHEV: The results of study of a submerged turbulent stream incoming normally to a plane of a flat ceiling	46
3.77	D.A. KURTNER: Gas flow temperature in a thin-walled perforated tube of a uniform cross section	54
3.78	I.P. SERGEEV: On transient heat transfer in the core of heterogeneous water-moderated water-cooled boiling reactor with natural coolant circulation	57
3.79	M.D. MIKHAILOV: Periodic heating of fluid through plates	64
3.80	N.N. KOCHUROVA: On condensation coefficients	68
3.81	V.I. KUDASHEV: Determination of critical density of substances according to the data in a single-phase region	73

3.82	L.A. ROTT: Diffusion in a critical fluid-vapour region	78
3.83	N.M. BELYANIN: On gas motion with friction and heat transfer in a channel of a uniform cross section	82
3.84	YU.A. SAMOILOVICH: Temperature stresses in a long rectangular prism	86
3.85	G.P. KHAUSTOVICH and E.S. GOLOVINA: Peculiarities of high temperature interaction of carbon with gases	92
3.86	N.P. MAR'IN: The diffusion of a cloud moving in a variable density medium	97
3.87	F.N. YASINSKY: On approximate integration of gas dynamics equations	105
3.88	V.S. TANAYEV: On the problem of scheduling the production line operation with one automatic operator	111
3.89	F.B. MOIN: Measurement of turbulent combustion rate by the method of burner with flat turbulent flame	115
3.90	S.K. ASLANOV: Theoretical analysis of oscillating distribution of flame in tubes	118
3.91	YU.N. SHIMANSKY and N.I. SYROMYATNIKOV: Application of regular regime method for heat-transfer investigation in a fluidized bed	121
3.92	T.M. GALONEN: Non-linear heat-conduction problem of a plane parallel wall with a heat source dependent on temperature	124

Discussion

3.93	YA.Z. KAZAVCHINSKY: Application of classical postulate to the new system of justification of the second law of thermodynamics	128
------	---	-----

Letter to the Editor

- 3.94 A.KESSLER: Graphs for determining time-dependent temperature field in the finite rods or plates with internal heat sources 134

Volume VII, No.4 April, 1964

- 3.95 A.A. ZHUKAUSKAS, A.B. AMBRAZYAVICHYUS and I.I. ZHYUGZHDA: Non-isothermal surface effect on heat transfer of a plate in a longitudinal flow 3
- 3.96 P.N. ROMANENKO and V.N. KRYLOVA: Study of the effect of inlet conditions on heat transfer in a starting section of a tube 8
- 3.97 M.E. DEICH and L.YA. LAZAREV: Study of the transition of a turbulent boundary layer into a laminar one 18
- 3.98 S.S. KUTATELADZE and O.I. YASKO: Generalization of properties of arc heaters 25
- 3.99 M.A. KAGANOV and I.S. LISKER: On response time of electric resistance thermometers 28
- 3.100 P.A. ANDRIYANOV and I.M. MASLENNIKOV: Analog computation of heat exchangers as controlled members with distributed parameters 32
- 3.101 A.V. KLYOTSKY: Freon-22 pressure curve 40
- 3.102 A.A. VASSERMAN and V.A. RABINOVICH: On calculation of viscous real gases 44
- 3.103 I.I. MOROZOV: Effect of thermal flow instability on steady operation of a parallel flow steam generator 51
- 3.104 A.B. VERZHINSKAYA: Constant power source method as means for studying thermal properties of materials in the form of plates and coatings 58
- 3.105 N.V. SELEZNEV: Method of defining moisture transfer coefficients 66

- 3.106 K.K. VASILEVSKY: Unsteady heat and mass transfer in a semi-infinite capillary-porous body under boundary conditions of the first kind 71
- 3.107 V.N. ADRIANOV and G.L. POLYAK: Differential methods of radiative heat-transfer study 74
- 3.108 M.D. MIKHAILOV: Thermal wave passage through windows 81
- 3.109 R.P. YURCHAK and L.P. FILIPPOV: Measurement of thermal diffusivity of metals at high temperatures 84
- 3.110 A.L. GOLDIN: On one specific case of a plane problem of consolidation accounting for soil creep 90
- 3.111 E.A. BOROVCHENKO, L.K. ZHITKEVICH and YU.A. FINAEV: On milling peat combustion in cyclone chambers with fluid slag removal 94
- 3.112 R.S. TYULPZNOV and O.M. VLASOVA: On temperature limits of a sorbtion oxidation mechanism of electrode carbon 100
- 3.113 N.A. STRELCHUK, A.I. YAKOVLEV and N.I. ZENKOV: Application of the Vanichev method to determine refractoriness of elements of building constructions out of lightweight concrete 105
- 3.114 F.B. MOIN and V.U. SHEVCHUK: Turbulent combustion of methane-oxygen mixtures 111
- 3.115 A.E. ERINOV and B.S. SOROKA: General injection equation for mixers at variable jet parameters 114
- 3.116 T.S. ALEKSSEEV: On ranque's effect nature 121

Letters to the Editor

- 3.117 S.M. KOTLYAR: Unsteady heat-conduction problem for a rectangle under boundary conditions of the third kind 131

- 3.118 S.G. SHULMAN: On solution of three-dimensional
heat conduction problem for a wedge-shaped
body

「伝熱研究」投稿規定

1. 本誌は伝熱に関する論文の予報，討論，国の内外の研究・技術の紹介，研究者の紹介，情報，資料，ニュースなどを扱います。
2. 本誌には，日本伝熱研究会の会員の誰もが自由に投稿できます。
3. 投稿原稿の採用・不採用は，編集委員会によつて決定されます。
4. 採用の原稿は，場合によつて，加筆もしくは短縮を依頼することがあります。
5. 投稿原稿は，採用・不採用のいずれの場合でも執筆者に返送されます。
6. 採用された原稿についての原稿料は，当分の間ありません。
7. 原稿用紙は，A・4原稿用紙を使用して下さい。
8. 本誌の仕上りは，当分の間謄写によつて行ないますから，図面は現寸大のものを書いて下さい。
9. 原稿の送り先は，下記宛にお願いします。

東京都文京区本富士町

東京大学工学部機械工学科内

日本伝熱研究会

伝熱研究

Vol. 3, No. 13

1965年3月31日発行

発行所 日本伝熱研究会
東京都文京区本富士町
東京大学工学部機械工学科内
電話 (812) 2111, 内3328
振替 東京14749

(非売品) (謄写をもつて印刷にかえます)