

Vol. 3

1964

No. 9

March

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 9 号

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

目 次

論 説	
1. 第11回国際冷凍会議に出席して.....手塚 俊 一	1
2. 滞米生活2年間の思い出.....石黒 亮 二	13
3. 二相流—スラッグ流モデルによるバーンアウトの 解析(予報).....戸田 三 郎	19
研究所紹介	
鉄道技術研究所の紹介.....長谷川 修	29
ニュース	
地方グループの活動.....	32
会 告	
1. 委員会関係.....	33
2. 第1回日本伝熱シンポジウム.....	34
3. 日本学術会議燃焼研究連絡委員会について.....	41
文献リスト	
1. Int. J.Heat and Mass Transfer	43
2. Proc. Inst. Mech. Engg.....	49
3. Wayme	50
4. Am. Int. Chem. Eng. J.....	52
5. Ind. Eng Chem.Fundamentals	54
6. Ind. Eng. Chem	56
7. Chem. Eng. Prog	57

論 説

1. 才11回国際冷凍会議に出席して

手 塚 俊 一*

1. ま え が き

1963年8月28日より9月4日までの8日間、西独のMunich市で開催された、才11回国際冷凍会議(XIth International Congress of Refrigeration)に出席し、諸外国の様子を知り、有名な多くの人々にも合うことができました。これより、会議の様子や、論文の内容について報告します。

国際冷凍会議は、Parisに本部があり、表のような部門を持ち、50カ国の参加している国際冷凍協会(The International Institute of Refrigeration)が4年毎に開く、冷凍・空調関係では世界で唯一つの国際学会です。会議は、1908年のParisを才1回として、Vienna, Chicago, London, Rome, Buenos Aires, The Hague, London, Paris, Copenhagenそして今回の才11回のMunichと続き、次回の才12回は、1967年にMadridで行なわれます。日本での窓口は、日本冷凍協会になつています。

この会議は、国際伝熱会議とことなり、出席して論文を発表し、質疑応答をするのがたてまえになつています。しかし、論文の提出には次のように厳密な方法がとられました。

論文を提出したいものは、別表のなかより部門を選び、1962年の7月1日までに論文名と著者名を、さらに9月1日までに200語以内のSummaryを西独の有名なR. Plank教授のいた、Karlsruhe工

* 東京商船大学助教授

科大学内の準備委員会に送り、委員会よりの採否をうけて1963年の1月31日までに2000語以内の本論文を提出することが要求されました。そして、さらに本論文について検討され、いろいろの連絡をうけました。

本論文は、前刷りは勿論、質疑応答の結果とともに会議の Proceeding にものります。行く前に本論文を送つたが出席できなかつたものは、Proceeding にもるか否かについて、相談も受けましたが、今回は全部 Proceeding にもものることになりました。

会議は、英・仏語が用いられ、一人の持ち時間は、論文を読む15分と討論の15分の計30分以内となっており、各会場で活発な討論が行なわれました。

私は、8月15日KLMのDC-8の機上より羽田の灯を眺め、9月22日にJALにて再び羽田の機上の人となりました。Munich には、8月25日につき、8月28日のミュンヘン工科大学の会議の受付けにのぞみました。

Munich 市は、御存知のように、ビールの都とともに、ババリアのアルプスの近くで、山あり湖あり緑ありの、西独の最も美しい街の一つです。会議中に、有名なビール祭りのための小屋掛け等が、市の広場で大規模に行なわれていましたが、残念乍ら完工を前に Dusseldorf に旅立ちました。

論文は、9つの各部会に分かれ、そのうち6部会はA、B、Cに更に分かれますので、全部で11部門になります。しかし、4と5、6Aと6Cおよび6Bと8の各部会は、同一会場で発表および討論が行なわれましたので、結局 Munich 工科大学の8つの教室に分かれて発表されました。

参加国40、うち論文発表は25カ国、参加者1500名を越え、274篇の論文と、非常に活発な会議で、工科大学は世界各国の研究者でうずまりました。

日本よりの論文は15篇で、7位にランクされていますが、開催国

のドイツが41篇と最高を誇っているのはさすがで、以下アメリカの40、フランスの38篇と続いています。部門別の論文数等を表に示しました。

日本よりの出席者は、空調・冷凍関係の日本冷蔵の長野氏、加藤 宛郎氏と私。北大低温研究所の根井教授。超低温関係の大阪市立大学の奥田教授、液酸加工機の岡田氏、日本酸素の桜井氏等。それに日本政府代表のベルギ駐在書記官の中村宗弘氏と13名にのぼり、会議始まつて以来の大盛況でした。

2. 熱伝達について

断熱材については、低温用のポリウレタンフォーム等の熱伝導率の問題や、そのなかに起る自然対流の効果についての論文が多い。

ドイツの Kahlenberg は、現在注目をあびているポリウレタンフォームに種々のガスを封入したときの熱伝導率の値を実験により求め、空気やR11、R11+CO₂のガスを封入するよりもR11+R12の混合ガスが一番すぐれていると言っている。しかし、その実験値については、特に空気やR11の場合に、私のやつたものより一寸大きすぎるが等の多くの質問があり、注目を集めた。ポリウレタンフォームについては、この他にイギリスの Imperial Chemical 社の Buist 等、イギリスの Leeds 大学の Martin 等がある。

Martin は、このような発泡剤内の自然対流による熱伝達が、デジタル計算機を用いた理論計算よりも相当大きな実験値を示す。そして、これは計算より数倍の自然対流のためだとしている。

この他に、粒状の物質内の自然対流熱伝達についてのドイツの Karlsruhe 工科大学の Schneider、粉体断熱材の熱伝導率を測定したアメリカの Everest 等や、超低温用の多層断熱材の効果、断熱材の最適厚さについて等の諸論文がある。

熱力学については、今話題になつている共沸混合冷媒等の物性値をあつかつたものが多く、ソビエトの Perelstein は、低温用のR142

の沸点に近い R 124 (C₂H₂F₄Cl) + R 318 (C₄F₈) の共沸混合物の蒸気表および i - s 線図を求めており、圧縮機用に将来有望だといっている。ドイツの Max-Planck 研究所の Ayber は、H と He の 4 種類の混合物の、-35 ~ 40 °C 間のジュールトムソン効果を、ソビエトの Badylkes は、種々の冷媒と温度条件の最適値を理論的に計算している。

スイスの Grassmann 等は、流体の熱伝導率の測定は、自然対流によつてしばしば誤つた値となることをのべ、電氣的に加熱された流体中のうすい金属線の温度変化より、10 秒以内に、流体温度をあげずに、1 ~ 2 % の精度で液体やガスの熱伝導率を非定常の状態で測定する方法を検討している。

イタリーの Rivoira は、流化メタン (LMG または LNG) を LMG タンカーで運んできて使うときには、海水や河川の水を使つて気化しているのに注目し、ただ捨てられていた冷熱源 (メタンの沸点は、-161.2 °C) を用いて液体空気を作り、分離した液体 O と N のうち、N を LMG タンカーでメタンと同様に往路に運んで、原地でメタンを液化するときには非常に経済的であるといっている。LMG タンカーは、1959 年の貨物船改造の Metan Pioneer 号につづいて、1964 年には世界最初の商業ベースの大型タンカー Methan Princess が就航しようとしている現在、さらに LMG の安価に世界中が注目している最中故、興味がある。

熱伝達については、冷媒の沸騰をあつかつたものが大部分で、私も東京大学の内田教授と共著の種々のフィンを入れた円管内の R 12 の強制対流沸騰について発表した。

Karlsruhe 工科大学の Stephan は、ブール沸騰熱伝達に及ぼす R 12, R 22 内の油の影響について実験し、3 do 以内の油なら影響なかつたといっている。

Karlsruhe 工科大学の Saemundsson によると、現在の冷凍機用の油分離器の効率は、82 ~ 99 % なので、冷媒内に多少の冷凍機油の混入することはさげられない。したがつて、Stephan の研究は、テマ

としては面白い。しかし、油の混入の状態、油の種類、強制対流のとき等多くの問題が残っているように思ふ。多くの質問も、これ等についてなされた。

この他、重力が0~1 atmまで変化する場内での冷媒の沸騰熱伝達に対する Michigm 大学の Clark 教授等、蒸発式凝縮器の経済性と制御のドイツの Beck、鯨肉の密着凍結時間の計算の東京水産大学の田中助教授の論文がある。

3. 空気調和について

最近の空気調和の需要の増大は、著しいものがあり、それとともに技術も著しい伸び方をしている。前述のように非常に巾の広いテーマを持つ本会議にも、全274篇の中で、26篇を数えることができる。

空気調和を論じる場合、まず最初に問題になるのは、如何に経済的な熱源を得て、動力化するかの問題であろう。また、これは、将来の動力源として何を考えたらいいか、という切実な問題にもつながっている。

Northwestern 大学の Jennings 教授は、この点にふれ、しかもこれと冷凍サイクルとどのように組み合わせたらより有利なものができるか検討し、現在とともに、未来の図を描いている。

この熱源を如何に有利に用いるかについて、アメリカの Congress は、ガスタービンを用いてターボ冷凍機を運転し、さらにガスタービンの排気を用いた排気ボイラの蒸気にて吸収式冷凍機を運転する方式を推奨している。

ノルウェーの Nygard は、北歐でも C.O.P の高いヒートポンプの用いられている現状をのべ、空気対空気のヒートポンプに比較して、空気対地熱利用のヒートポンプが、前者の C.O.P 2.3 に対して、2.76 と高く有利である。しかし、維持費や運転経費がかさむので、規格化された大量生産方式の安価な空気対空気のヒートポンプにはかなわないだろうと述べている。

このことは、既に日本では安価な空気対空気のヒートポンプが市販さ

れていることとともに、東京では暑くてやりきれない8月末でも夏服がいらぬどころか、コートさえ欲しい北欧での発言が興味がある。すなわち、日本のように夏・冬を対象としたヒートポンプでなしに、冬のみを対象としたヒートポンプでも、他の暖房方式に比して有利であると言っていることになる。

今夜、会議に出席した前後に欧州を見学する機会をもつたが、暖房については充分研究されたあとが見え、建物にもそれが反映されていた。例えば、Sulzerの工場を見学したとき、高い工場の大井の保管に、 180°C で $0.5 \sim 1.0 \text{ m/s}$ の温水を流し、ふく射暖房により快適に、しかも簡単に、精度のよい制御をし、大きな材料の熱膨脹をふせいで24時間働いていた。しかし、冷房については、その必要度の少なさより、室内気流分布についても余り冷房に対しての考慮がなされていないようで、研究もアメリカの方が進んでいるように思われた。

その冷暖房方式について、アメリカのNewtonは、現在広く用いられている2, 3, 4-パイプ方式について検討し、4-パイプ方式は制御し易く、運転費も安いのが、設備費が高いので、3-パイプ方式がすぐれていると結論している。さらに、他の空気調和方式も入れて比較すると、熱電式冷凍装置が、最後には完全な温・湿度調整用として、大きな建物にも使われるようになるだろうと言っている。それは、熱電式は設備費が高く、最大熱負荷時にはC.O.P.が非常に低くなるが、負荷の低いときは蒸気圧縮式サイクルよりも、はるかに高いC.O.P.がえられ、一年間を通じては有利な経済性を示すからだ。たとえば、ビルの空調で、 50°F (10°C)?で冷・暖房を切替えるとすると、年間のC.O.P.を5以上にて運転できるとしている。

これは、今迄の熱電式冷凍機に対する評価とは、かなりことなつていられると思われ、検討してみる価値があるように思われる。

低負荷時に高いC.O.P.を示すことは、アメリカのCarriev社のSmithにも実験結果の報告があり、Newtonもシカゴに設備した。この方式の系統図とともに、2, 3年後には国際冷凍協会(I.I.R)

にこの結果を報告すると言っている。

この他、3-ダクト方式がすぐれているというイタリーの Stradelli 教授、Minneapolis-Honeywell 社の Haines による、最近良く用いられる中央管制方式や“Maison de la Paris”等の新しいアイデアにより設計された建築物の空調の実績についての諸論文がある。

デンマークの Jenson は、快感度の高いふく射冷房を目的とした冷却天井 (Cooled ceiling) についてのべ、室内負荷をこれにてまかない、必要な室内の空気は室温と同温度にすれば、冷房時の不快なドラフトは全然感じずにすむと言っている。ふく射については、冷房熱負荷に大きき割合を占める太陽ふく射熱の防止、二重壁や張り出し窓の効果を検討した論文がある。

熱交換器については、ヒートポンプには殆んど用いられており、その効率自体がユニットの効率や大きさ、価格に大きな比重をしめるフィン付き冷却器について、フィン表面温度が空気の流動につれて変化する場合の解析、フィンのピッチや列数の影響、空気分布の問題の三論文がある。

実際のユニットには、空気流速分布が悪いまま運転しているものが案外多く、6割位しか有効面積のないものさえ見うけることがある。測定は実際にはなかなかむづかしいが、もう少し注意する必要があるように思う。

冷凍能力の測定法について、アメリカの Achenbach は、凝縮水を 1%以内の精度で測定し、物質伝達を計算した装置・方法を紹介している。これは、別に新しい方法ではないが、実際にやってみると応答の遅さも加わって、なかなか精度が出にくかつた経験があり、簡単に、Achenbach の言う通りに精度もよく楽にできれば面白い方法だと思う。

以上のような一般の建築物でなしに、船舶の空気調和についても活発に議論され、精度や人数の節約のための自動制御方式や、中央管制方式についての論文が多くみられる。

イギリスの Thermostat 社の Jones 等は、密閉式の 3-パイプ方

式を用いた再熱方式で、炊事室や発電機室等の特殊の場所にはスポット冷却を利用するのが一番よいと言っている。

デンマークの Krogsgaard は前記の冷却天井を“Eссо Danmark”号に用い、同じ快感度をうるのに室温を 1°C 高くできたと言っており、さらにディーゼル船では、排気ボイラの蒸気を用いて蒸気噴射式冷凍機を用いるといかに経済的であるか検討している。

最近は、以上のような居住区関係は勿論、艙内の温度も自動制御しようということが、多くの注目をあびている。Linde の工場を見学したときも、船用担当の技師より、艙内出口温度 $\pm 1^{\circ}\text{F}$ のバナナ船を設計し、既に数往復の実績をもつていると自慢されたが、会議にもアメリカ2、イギリス1の計3篇のこの種の論文がみられる。

アメリカの Danagher は、温度のそれぞれことなる3本ずつの入口と出口パイプの冷却器をもつ、自動制御による中央管制式のブライン方式がよい結果をえたと言っている。同じくイギリスの Stott は、自動制御によつて野菜庫出口温度を $32^{\circ}\text{F} \pm 0.5^{\circ}\text{F}$ にできた例を報告し、直接膨脹式では $\pm 1^{\circ}\text{F}$ で制御するのもむづかしいと検討している。

しかし、この他の R12 とブライン方式によるバナナ船の場合も含めて、艙内気流分布についてふれているのがないことは、むづかしい問題だけにもものたりない気がする。

4. 冷凍機について、

会議の名前にも冷凍とうたつているように、この部門の発表も非常に活発で、表にあるように45篇の多くの論文が発表された。

内容は、往復型、ターボ型の蒸気圧縮式冷凍機、吸収式冷凍機、熱電冷凍機の各種冷凍機や冷媒の他に、蒸発器に関する論文が11篇もあつたのは興味がある。

圧縮機は近時、R113を用いた単段のターボ型や高速多気筒式復復型の発展が著しく、小型で効率のよいものが作られている。しかし、ユニットとしてみた場合、凝縮器や蒸発器の方が依然として大きくなつてし

まい、とり残されている感が深い。したがって、この面の研究への意欲が、会議の論文数に表われたとみることができる。

蒸気圧縮式往復冷凍機については、小型・密閉式の高速度の圧縮機内の圧力、温度の測定についての論文が多い。チェコの Bruna は、最近の管子管を利用した測定技術を、ドイツの Karlsruhe の Fünér 教授等は、同じく電子管オツシロの方法を用いて連続的な平均有効圧力 P_{mi} の直接測定についてのべている。そして、この方法は、ピックアップの検定が必要なだけで、安価でどの装置にも使え、移動も出来かつ連続的に測定できる。さらに旧来の上りを機械式の P: メータでは高速圧縮機用には測定できないと言っている。

この他に、高速圧縮機の出口圧力波を弱める方法や容積効率に関する論文がある。

ターボ冷凍機については、小型・単段・高速用の高マツハ数の羽根車についてチェコの Danek、同実験についてフランスの Prouhet およびチェコの Molichard の論文、実際に運転するさいの冷媒の物性値のドイツの Eiermann の他、 NH_3 のターボ冷凍装置等の論文がある。

吸収式冷凍機については、ドイツの Karlsruhe 工科大学の Löwer の動作係数の計算法やイタリ-の Radue 大学の Rasi 教授のヒートポンプへの応用等の論文がある。

以上の冷凍機に用いられる冷媒について、アメリカの G. E 社の Spauschus 等の化学的安定性について、ソビエトの Ohaikousky 等の共沸混合物でない混合冷媒についての論文があり、 $-20^{\circ}C \sim 30^{\circ}C$ の温度条件で、R12 よりも、R22 (重量で30%) + R12 が39% 上昇の冷凍能力を持つことができるといつている。

熱電冷凍機については、ソビエトの Martinovsky、アメリカの Elfvig が C.O.P.、価格、形等の現在も含めて、未来図を描き、3~4 の条件が将来満足できれば、大いに使われるようになろうといつているが、むつかしい点が多いように思う。その他、性能表示のための無次元表示や因子についての論文がある。

蒸発器については、大型の満液式によく用いられる冷媒再循環装置のための液ポンプラインの入口側パイプの径の決定法について、二相流より行いポーランドの Gutkanski, キャピテーションより行い Trondheim 工科大学の Lorentzen 教授の方法が発表されている。キャピテーションは、起動時とか急に温度降下するときに起り、循環不良にするのみか破壊することもあると理論と写真による計測よりも求めている。Karlsruhe 工科大学の Linge 教授は、同パイプライン内の冷媒のボイド比を、martinelli の方法より発展した二相流の解析より求め、パイプの径を定めている。

フィン付き蒸発器については、ノルウェーの Trondheim 工科大学の Brendeng の実験があるが、Pierre の整理方法 ($a \cdot d$ と $\frac{G}{\alpha} \cdot \frac{q}{A}$) を用いているのみでものたりない。

この他に、満液式の液の最適制御についてのデンマーク Atlas 社の Lorentzen の論文がある。これは、熱貫流率の計算より出発しているが、日本の日本冷蔵の長野等による液冷媒と出口の過熱ガス冷媒の温度差をブリッジ回路にて検出し、これを増巾してフロート弁を on-off 制御する方法の方が、実用的でもあり、すぐれていると思う。

この他、日本よりこの部門では、東京水産大学の長岡教授が NH_3 の感温膨脹弁について 2 論文を発表し気をはいている。

5. その他

この会議は、前述のように巾の広いテーマを持つており、以上の他に、0°K 近くの He や H の液化、ロケット等への応用を主に発表している才 1 部会、食品の才 4 部会、冷蔵庫内の空気分布等の才 5 部会、超低温の応用の才 6 部会 B、凍結乾燥の才 6 部会 C、冷凍品輸送の才 7 部会、アメリカ、ソビエト、ドイツ等の冷凍関係の教育についての才 9 部会があるが、紙面の都合と、テーマより考えて省略する。

しかし、才 9 部会の教育関係の論文は、日本の大学に冷凍機や空調和の講座がほとんどないことを考えると、将来のことも考え、この方面

にたずさわる者としては興味ある論文である。

6. 帰つてみて

今になつても石葦の私を、よく行かせてもらえたと思い感謝している。実際に会議出席中よりも、欧州を見学している時に、さらに、帰つてきてざつと乍ら文献に目を通して見て、よかつたと思い、無形乍ら蓄積されたものを実感として受けとめうる幸福にひたつている。

これも、論文はもとより出席についていろいろと親身の御世話をいただいた、東京大学の内田教授をはじめとして皆様のお蔭で、心より感謝の意をささげます。

2. 滞米生活 2 年間の憶い出

北海道大学 石 黒 亮 二

昭和36年秋より Hill Family Foundation の援助で米国 Minnesota 大学に滞在，研究に従事する機会を得，また丁度その夏開催される予定になつていた Minnesota 大学主催の“Modern Developments in Heat Transfer”と云う講習会，および才2回国際伝熱学会への出席をかねて私は8月1日羽田を出発しました。途中米国西部の諸都市に立ち寄つたあと，上記2つの学会に出席，9月15日より Minnesota 大学 Eckert 教授の伝熱学研究室に昭和37年9月末日まで滞在，10月よりは Delaware 大学の Hartnett 教授の下に移り昭和38年8月10日まで滞在し，帰路 Hartnett 教授と共に欧州各国の研究所を見学．9月6日，2年1ヵ月振りに帰国致しました。その間，見聞したことのうちから2，3報告致します。

Special summer course in Modern Developments in Heat Transfer は Minnesota 大学主催で数年に一度ずつ行なわれることになつており，私の出席した才2回の会は1961年8月14日より8月22日まで Minnesota 州の北部 Superior 湖に面する風光明媚な避暑地 Duluth で開かれました。この講習会の目的は伝熱に関係の深い仕事にたずさわる技術者，研究者に対し，才一線にある各講師がそれぞれの専門分野での最近の発達を解説講義することであり，講師としては E. Eckert, E. Sparrow, W. Ibele (以上 Minnesota 大学), W. Rosenaw (M. I. T.), H. Emmons (Harvard 大学), T. Irvine (N. Y. State 大学), J. Hartnett (Delaware 大学) など米国内の有名な人々のほか，欧州よりも E. Schmidt (München 工科大学), F. Bosnjakovic (Stuttgart 工科大学), D. Spalding

(London Imperial 大学) などが参加し、また受講者としては、すでに学会でしばしば名が出るような人が大多数で約60~70人が集まっております。会場としては University of Minnesota, Duluth と呼ばれる州立大学があてられ Superior 湖を一望の下に見下す小高い丘の上の山小屋風の女子寮が講師および受講者の宿所にあてがわれました。講義は毎朝8時半より午後4時半まで、その間に質問、討議の時間をはさみ行なわれました。内容は Modern Developments なる名にふさわしく、最近の宇宙科学、原子力、高温高圧技術に関連の深い伝熱学上のテーマが選ばれており充実した講習会でした。最近この内容が本になり“Modern Developments in Heat transfer” Edited by W. Ibele として Academic Press より出版されております。集まつた人達の多くがお互に顔見知りであつたためか、講義もいたつて格式張らずに進められ、もちろん、三度の食事も全員一緒なら、夜の時間もホールで共に過すというまことに和やかな毎日でした。しかし初めて渡米し、しかも10日も過していない私にとつて、この生活はとても楽しく憶い出される反面、当時は時に苦痛にさえ感じられました。日中の講義から何かをつかみ出そうと耳を集中するだけで夕方には目まいを感じずるほど疲れてしまい夜は部屋に引込んでおりますと、必ず誰かに呼び出されます。私が最も遠来の受講者であるという理由と、家内を同伴したためで何とはなしに講師の仲間に入れられていたからかも知れません。国際伝熱学会開催の直前であつたためか受講者側もかなり国際色豊で、英国、西独、イタリアあたりから来ているものも目につきました。米国内からの受講者のうちにはミサイル関係の研究に従事するものが多く見受けられ、彼らはその春ノ連を視察した Eckert 教授、Hartnett 教授の講義の中にノ連に関する多少の報告を期待しておりましたが、Eckert 教授の“稀薄ガスの伝熱と輻射伝熱の相似性”についての話の中にはノ連に関するとは全くなく、また Hartnett 教授の“世界の伝熱学研究”と題する話でもその大部分は日本に関する報告でした。出版された本では、その題が“日本の伝熱研究”と変えられているほどです。

会期中の日曜日を利用して附近にある鉄鉱石露天堀現場の見学会や、また二度に亘り全員がその土地の会社の御招待にあずかるなど講義外の活動もあり、憶い出はつきません。おわかれの晩餐会の席上、いきなり指名されて挨拶させられ全く閉口したのも今は楽しい憶い出の一つです。

Coloradoの国際伝熱学学会はその後数日で開催される運びになつており、私共は Hartnett 教授の車に便乗してそれから2日後に Minneapolis を出発しました。同教授の御家族7人に私共2人それに大きな犬1匹を引きつれ、大きなトレーラーを引いての丸2日の強行軍でしたが、渡米後間もない私には珍しいことばかり、愉快な道中でした。国際会議には、日本からも多数の方々に参加され、また多数の論文が提出されており、まことに心強く感じた次才です。この会議についてはすでに御出席の先生方より細かな報告がございましたので、ここでは省略致します。

9月15日より Minnesota 大学に到着き、私に与えられたのが Film cooling に関する実験でした。この大学におけるこの研究の歴史は長く、当時すでにこの研究の主力は高速流の Film cooling に移つておりました、私は低速流れの方を受けもち、二次空気の吹き出し口を今までの Slot 型のものから、東大の西脇仁一先生の処と同じような多孔板を用いた物に改造して行ないました。この結果を東大の結果と比較したいと云う Eckert 先生の御意見で計画されたものです。この研究は現在 R. Goldstein 教授により続けられております。実験のかたわら私は Eckert, Sparrow 先生など幾つかの伝熱関係の講義を1年間に亘り聴講する機会を得ましたが、これはまことに有益な収獲の一つでした。翌年の6月、東大の平田賢さんが U. C. L. A. より移つて来られるカ月程御一緒することが出来ました。平田さんはその後1年以上 Minnesota に居られ最近帰国されましたので Minnesota の細かい事情は平田さんから報告があるのではないかと思います。

昭和37年秋より、Hartnett 教授が最近、機械工学科主任として移られた Delaware 大学に私も移ることになり10月初めより赴任しました。この大学は土地がら Dupont 社に依存すること大きく、こんな事情から工学部の中でも化学工学科が大きく、他の科はその発展がおくれている現状のようでした。化学工学科にはかつて伝熱学上有名な Colburn 教授が主任をしていたこともあり、日本からも京大の水科篤郎教授が留学されたことがあると聞いております。私が行きました頃、赴任後丁度1年を過ぎた Hartnett 教授は、まだ機械工学科大改造、近代化の途上にあり、私共より見ても時にお気の毒に感ずるほど多忙な毎日でした。しかしその後この改造の仕事は順調に進んでおり、National Science Foundation より約 \$ 500,000 を得ての実験室の全面的な改造も昭和39年1月には完成の予定であり、また去る9月よりの新学期には5人の新しい教授、助教授を加えて益々盛です。現在、伝熱学、流体力学の分野では Hartnett 教授自身の他、Ringleb Solution で名高い Ringleb 教授、若手で Seidel, Novotny, Seimon などの助教授がおります。最近はこの分野を志望する大学院学生も増加しており新実験室の完成と共に今後の発展が期待されます。この機械科で毎週金曜日の午後に行なわれる特別講義は、この科の充実した催の一つにあげることが出来ます。招待される講師はいずれもその分野で米国一流と注目される人が選ばれており、それらの講師と個人的な接触の機会を得ると云う意味から、形通りの講義をお願いするにとどまらず、主として大学院学生のためには講師を囲んでの Tea Party、また科の教授、助教授のためには昼食会が開かれて、他の大学あるいは学外の研究者との相互関係のきつかけを作っております。ここで私は、主として流れの方向に任意の温度分布を有する平板の乱流熱伝達におけるブランドル数の影響を調べる実験を行ないました。部分的に等熱流束加熱されたエポナイト製平板を空気流、および水流中におき、流れの方向にそつての平板の温度分布を計つて、結果を Seban および Rubesin の式と比較検討すると云うことです。このほか、この科としての Contract Project

である空気膜が水中にある物体の摩擦抵抗に及ぼす影響についての研究の一部を受持ち、また、Hartnett 教授、Ringleb 教授などの講義を聴講致しました。この大学では大学院の時間割が早朝あるいは夜間に組んであるため教える側には Over Load になるきらいはありますが、教わる側には非常に好都合です。

A. S. M. E. 総会は例年 11 月末より 12 月初めにかけて New York の Statler Hilton Hotel を主会場として開かれます。私も滞米中の 2 年間、出席する機会を得ました。この季節は丁度クリスマス前のあたたかい時であり街は買物客であふれ、ホテルも混雑しますが、この学会が始まると講演会場および出席者の宿泊のため Hilton Hotel と、その近所にある Governor Clinton Hotel は、ほとんど借り切られてしまいます。出席者の総数はちよつと解りませんが、非常に多数であるように感じました。伝熱関係の人々もだいたい顔をそろえ、学会専用のホールとしてあてがわれる二階のロビーは、あちこちに幾つもの円陣が出来て話がはずみます。伝熱部門の講演会場は特に大きな方ではありませんが、それでも常時 50 ~ 100 人程の人々が熱心に討議致します。各部門ごとの昼食会も必ず開かれるものの一つで、昭和 36 年の伝熱部門昼食会には Eckert 教授が Jakob 賞を受賞し、また昭和 37 年のこの会では Hartnett 教授がおはこの一つ“日本における伝熱学研究の現状”と云う講演を行ない好評でした。日本と同様、米国でも大学での人材確保は大変らしく、この学会を利用しての新博士の引抜き戦は盛んだと云うことです。もう一つこの会を利用するのが出版会社です。何時もならあちらの大学、こちらの研究所と走り回つて、何日もかけねばならぬ商談が 1 日で成立するためとのこと、したがつて出版社主催の各種パーティーが行なわれるのもこの時です。混雑はホテルのバーにも及びます。お酒好きの先生方の間では“ My Second Office ”なる言葉がこの Bar を意味するとのことでした。

昭和38年の夏、私共はいよいよ2年間住みなれた米国を去ることになつておりました。たまたまその夏、欧州へ休暇旅行を予定していた Hartnett 教授は、欧州各国の大学、研究所を見学したいと云う私の希望を聞き、同道案内して下さることになり、同教授にその御長男、私と家内の4人は8月11日空路 Copenhagen に向いました。それから Braunschweig の Schlichting 教授の研究室、München の Schmidt 教授と Grigull 教授の研究室、Zurich の Grassman 教授の研究室、London の Spalding 教授の研究室などを訪問し約1ヵ月後の9月6日帰国しました。欧州のことについても、いろいろ報告致したくと思いますが、最近長期間欧州に滞在された方々も多数おられますので、ことから省きます。

この報告を終るにあたり、私の海外生活の2年間、終始親身になつてお世話下さつた Hartnett 教授に心からお礼申し上げます。教授は私のお礼の言葉に答えて「自分が日本へ滞在した折は、全国の先生方に非常に親切にいただいた。その一部でも今、君にお返し出来れば幸いです」と云つておられました。皆様のお蔭で、私まで、とても楽しい、有意義な外国生活を送ることが出来ましたことを厚く御礼申し上げて、むすびと致します。

3. 二相流—スラッグ流モデルによる バーンアウトの解析(予報)

戸 田 三 朗*

垂直管内強制対流ボイリング・バーンアウトにおいて、縦軸にバーンアウト時における平均熱負荷 ϕ kcal/m²h, 横軸にその時の管出口における気水混合物のエンタルピ H_{BO} kcal/kg を質量速度 G kg/m²s をパラメータとして実験結果を整理すると図1, 図2のようになる。⁽¹⁾ 図から, だいたい $H_{BO}=100$ kcal/kg を境にしてグラフの様子が全く異なっていることがわかる。左側をサブクール領域, 右側をクオリティ領域と呼んでいる。サブクール領域においては ϕ , H_{BO} , G の間にある関数関係の存在することが実験的に確かめられて, 多くの実験式が提出されている。しかし, クオリティ領域に対しては, J.G.Collier⁽²⁾ や I.T.Aladyev⁽³⁾ らを除いて, ほとんどその内容が明らかにされていない。そこで筆者は, 蒸気量の少い ϕ の極小値近辺におけるバーンアウトのメカニズムをスラッグ流モデルを用いて実证的に説明しようとして試みた。会員各位の御批判をいただければ幸である。

* 東京大学工学部機械工学科内田研究室

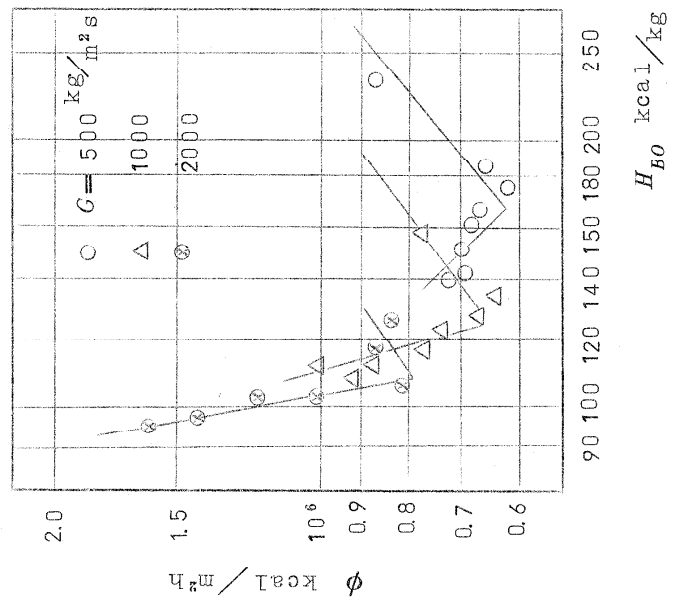


図2 ϕ vs. H_{BO}
(試験片 長さ 300 mm
内径 4 mm)

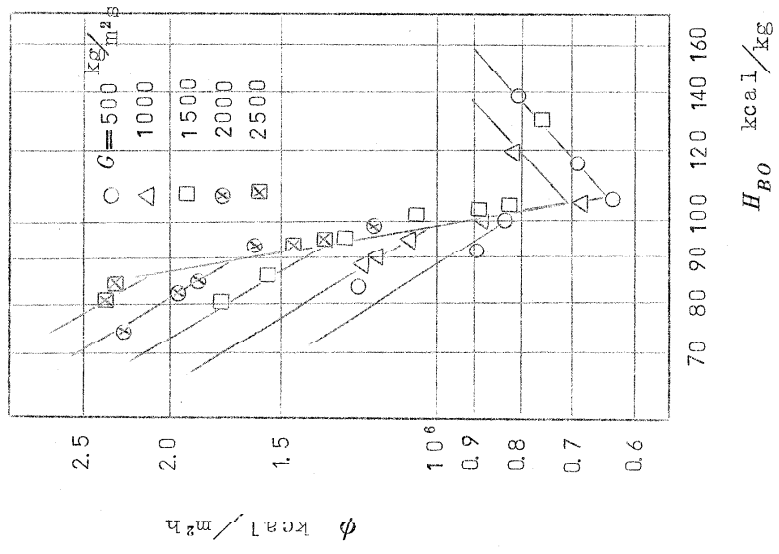


図1 ϕ vs. H_{BO}
(試験片 長さ 150 mm
内径 7 mm)

1. スラッグ流モデルによる式の誘導

スラッグ流モデルを図3に示すようなものとする。ここで、以下使用する記号を掲げておく。

L_s : スラッグの長さ

L_b : 気泡の長さ

w_b : 気泡の前にある水に対する
気泡の相対速度

A_p : パイプの断面積

A : 全伝熱面積

D_p : パイプの直径

G_f : 水の体積流量

G_g : 蒸気の体積流量

V_b : 気泡の体積

$\Delta\tau$: パイプのセクション 12 を

1個のスラッグと1個の気泡が通過するに要する時間

ϕ : 熱負荷

ϕ_{BO} : バーンアウト熱負荷

x : 乾き度(クオリティ)

x_{BO} : バーンアウト点での乾き度(クオリティ)

x_{ex} : パイプ出口における乾き度(クオリティ)

a : ボイド

\bar{a} : 平均ボイド(時間 $\Delta\tau$ に対して)

γ_f : 水の比重量

γ_g : 蒸気の比重量

r : 水の潜熱

i_s : 飽和水のエンタルピ

i_i : パイプ入口での水のエンタルピ

N_{sc} : サブクーリング・ナンバー(負のクオリティ) $= (i_s - i_i) / r$

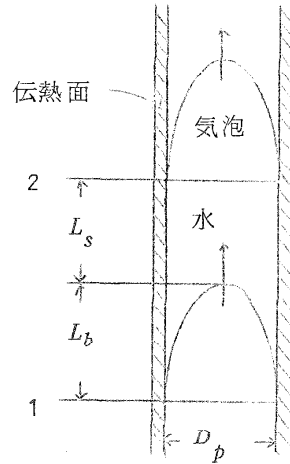


図3 スラッグ流モデル

これらの間には、次の関係がある。

$$\frac{G_f \gamma_f}{G_g \gamma_g} = \frac{1-x}{x} \quad (1)$$

$$G_g = \frac{A_p u_b \gamma_f}{(K_1 - 1) \gamma_f + \gamma_g} \cdot \frac{x}{x - \frac{\gamma_g}{(K_1 - 1) \gamma_f + \gamma_g}} \quad (2)$$

ただし,
$$K_1 = \frac{(L_b - L_s) \cdot A_p}{V_b} \quad (3)$$

K_1 は式を見てわかるように、時間 $\Delta\tau$ に対する平均ボイド、従つて定常状態であれば全時間に対する平均ボイド \bar{a} の逆数になっている。

$$K_1 = \frac{1}{\bar{a}} \quad (4)$$

次に、熱負荷 ϕ と G_f , G_g の間には熱平衡より

$$\phi = \frac{\gamma_g \cdot r \cdot G_g}{A} \cdot \left[1 + \frac{N_{sc}}{x} \right] \quad (5)$$

式(5)に(2)式を代入して

$$\phi = K_2 \cdot \gamma_f \cdot r \cdot \frac{A_p}{A} \cdot u_b \cdot \left\{ 1 + \frac{N_{sc} + K_2}{x - K_2} \right\} \quad (6)$$

ただし,
$$K_2 = \frac{\gamma_g}{(K_1 - 1) \gamma_f + \gamma_g} \quad (7)$$

この(6)式が ϕ と x の間の一般式である。

ここで、バーンアウト時において、 K_1 , K_2 , u_b , x が、それぞれバーンアウト点において、 K_1^* , K_2^* , u_b^* , x_{BO} の値をとり、バーンアウト熱負荷を ϕ_{BO} とすれば

$$\phi_{BO} = K_2^* \cdot \gamma_f \cdot r \cdot \frac{A_p}{A} \cdot u_b^* \left\{ 1 + \frac{N_{sc} + K_2^*}{x_{BO} - K_2^*} \right\} \quad (8)$$

しかし、実際の沸騰チャンネル内では、熱平衡より計算された x そのものによつて、直接、現象を説明することは正しくない。それは $x=0$ のとき $\alpha \neq 0$ ，すなわち流体の平均温度が飽和温度以下であつても気泡は存在するのであり $x=0$ のとき気泡も存在しないとする熱平衡からの x を用いるのは、実際の現象からずれることになるからである。(ボイドを乾き度のかわりにファクターとして用いるならば、このことに触れる必要はない。)従つて、このずれを補正するため。

$$x \longrightarrow x + \alpha$$

の置換えをすると、(8)式は次のようになる。

$$\phi_{BO} = K_2^* \cdot \gamma_f \cdot r \cdot \frac{A_p}{A} \cdot u_b^* \left\{ 1 + \frac{N_{sc} + K_2^*}{x_{BO} + (\alpha_0 - K_2^*)} \right\} \quad (9)$$

これがバーンアウト熱負荷 ϕ_{BO} の一般式である。

注意すべきことは、(9)式は時間 $\Delta\tau$ についての平均量について表わされていることである。沸騰チャンネル内では、実際には、 $\Delta\tau$ の周期で脈動しているはずであるから、(9)式をそれに応じて修正しなければならない。それを次節で述べよう。

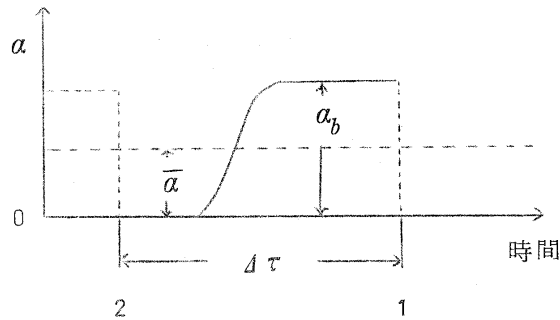
2. スラッグ流モデルによる ϕ_{BO} の式 K_2^* の決定

(9)式においては、脈動の影響を持つのは、かつこ外にある K_2^* だけであり、かつこ内の K_2^* は、 x_{BO} が平均的な量であるから脈動を考える必要はなく、誘導してきたままの平均の値でよい、とするのである。そこで(9)式において、かつこ外の K_2^* (脈動を考慮) : $K_2^* \alpha$ とすれば、(9)式は次のように書き改められる。

$$\phi_{BO} = K_2^* \alpha \cdot \gamma_f \cdot r \cdot \frac{A_p}{A} \cdot u_b^* \left\{ 1 + \frac{N_{sc} + K_2^*}{x_{BO} + (\alpha_0 - K_2^*)} \right\} \quad (10)$$

a $K_{2\alpha}^*$ の決定

図3のスラッグ流モデルを見ればわかるように、ボイドの時間的变化は図4に示すようなものである。従つて、バーンアウトは、図4でボイ



数字 2, 1 は図3の数字 2, 1 に対応している。

図4 ボイドの時間変化

ドが $a = a_b$ の時起ると考えることができる。そこで、 $K_{1\alpha}^*$ として図4に示された

a_b : バーンアウト点ボイド

で置きかえた式

$$K_{1\alpha}^* = \frac{1}{a_b} \quad (11)$$

を用いる。従つて、 $K_{2\alpha}^*$ は、(7)式より

$$K_{2\alpha}^* = \frac{a_b \gamma_g}{(1 - a_b) \gamma_f + a_b \gamma_g} \quad (12)$$

b K_2^* の決定

K_2^* は、(7)式と(4)式より

$$K_2^* = \frac{\bar{a} \gamma_g}{(1-\bar{a}) \gamma_f + \bar{a} \gamma_g} \quad (13)$$

と表わされ，時間 $\Delta \tau$ に対する平均ボイド \bar{a} は，(3)，(4)式より

$$\bar{a} = \frac{V_b}{(L_b + L_s) A_p} \quad (14)$$

ところで，スラッグ流においては気泡の体積 V_b は，近似式として

$$V_b = A_p (m L_b - n D_p) \quad (15)$$

と与えられる⁽⁴⁾。 m ， n は次元のない定数である。従つて， \bar{a} は

$$\bar{a} = \frac{m L_b - n D_p}{L_b + L_s} \quad (16)$$

となる。スラッグの長さ L_s は，パイプの径 D_p により，その存在範囲が限られてしまい，その範囲は比較的狭いので，平均の値を持つて表わすことができる。⁽⁵⁾

次に， L_b はスラッグ流モデルより，筆者は次のように考える。バーンアウトは沸騰によつて蒸発する蒸気量と，気泡と伝熱面の間を気泡と相対的に負の方向に流れる水の量とのバランスが崩れたとき生ずると考えるのである。

(図5) 気泡の長さ L_b 当り

水の蒸発量：

$$\frac{\phi_{BO} \cdot L_b \cdot \pi D_p}{r}$$

水の供給量： $u_b \cdot A_p \cdot \gamma_f$

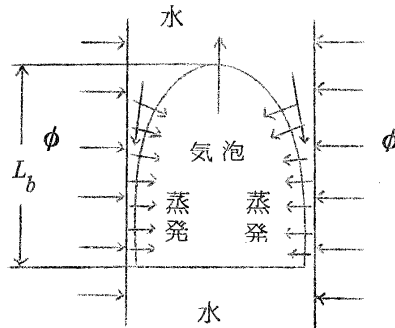


図5 気泡の動きと水の動き

となるから，この2式を等しくおけば

$$L_b = \frac{r \cdot w_b \cdot A_p \cdot \gamma_f}{\phi_{BO} \cdot \pi D_p} \quad (17)$$

(17)式と(16)式より平均ボイド $\bar{\alpha}$ の値が求まる。

3. その他

気泡の前にある水に対する気泡の相対速度 w_b^* は、実験式として

$$w_b^* = C_1 \cdot C_2 \cdot \sqrt{g D_p} \quad (18)$$

で与えられる^{(4),(5),(6)}。 C_1 , C_2 は定数で

C_1 : 気泡レイノルズ数 $R_{eb} = (w_b \gamma_f D_p) / (\mu_f g)$ の函数

C_2 : $R_{ef} = \left[\frac{G_f + G_g}{A_p} \right] (D_p \gamma_f) / (\mu_f g)$ の函数

であり共に無次元である。

4. 結論

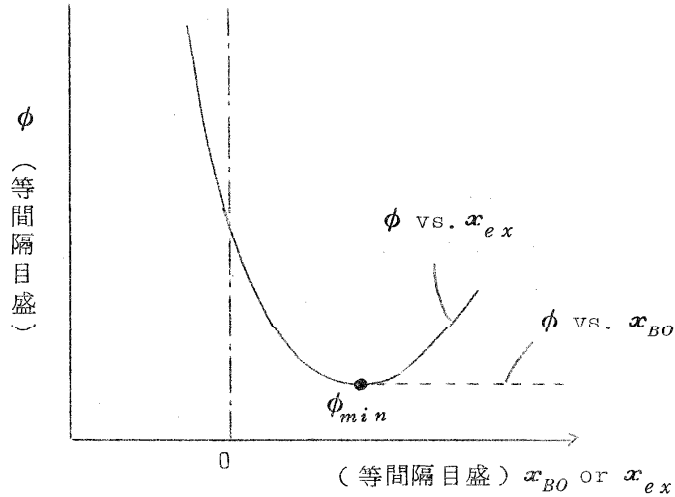
スラッグ流モデルによつて、筆者は、バーンアウト熱負荷 ϕ_{BO} を表わす式として

$$\phi_{BO} = K_{2\alpha}^* \cdot \gamma_f \cdot r \cdot \frac{A_p}{A} \cdot w_b^* \left\{ 1 + \frac{N_{sc} + K_2^*}{\alpha_{BO} + (\alpha_0 - K_2^*)} \right\} \quad (19)$$

を導いた。(19)式において、まだ残されているものは、 $K_{2\alpha}^*$ を決定する α_b の値である。 α_b は図3, 図4から推定してほとんど一定であり、1に近い値である。しかし、 $K_{2\alpha}^*$ が α_b の値によつて、1の近辺で非常に変わるので、ポテンシャル流れによる理論と実験とからの検討が必要である。

ともかく、(19)式において、 $K_{2\alpha}^*$ はほぼ一定であり、 w_b^* は質量速度の増加函数であることが文献(4), (5), (6)より知れるので、(19)式をパイプ出口の乾き度 α_{ex} についてプロットしていけば、図6で表わされる。すなわち、(19)式で図1, 図2に示されたクオリティ領域における蒸気量

の比較的少ない範囲でのバーンアウト現象を説明できる。



クオリティ領域においては $x_{ex} = x_{BO}$ とは必ずしもならない。上図のように ϕ_{min} から $x_{ex} \neq x_{BO}$ となり $x_{ex} > x_{BO}$ である。これは、パイプの出口と入口の中間でバーンアウトすることを意味している。

図6 ϕ vs. x_{ex}

この予報においては、(10)式の定量的な面には実験を行なっていないので触れなかつたが、定性的な面から、クオリティ領域の蒸気量の比較的少ない範囲では、スラッグ流の流動様式がバーンアウトのメカニズムを支配していることが示された。

〔参考文献〕

- (1) 内田, 吉田, 戸田, 羽田: 日本機械学会第711回 講演会前刷集 ('63-3-16, 東京, 学生卒業研究発表会)
- (2) J.G. Collier: Nuclear Power, June 1961, pp. 61

- (3) I.T.Aladyev : ASME Heat Transfer Conference,
1961, International Development in Heat
Transfer
- (4) Dumitrescu : ZAMM, 1946, Vol. 26, No. 3, pp. 139
149
- (5) Griffith and Wallis : J.Heat Transfer 1961, 83C,
p. 307~320
- (6) Danis and Taylor : Proceeding of the Royal Society,
London, Vol. 200, series A, 1950, pp.375~
390

研究所紹介

鉄道技術研究所の紹介

鉄道技術研究所

長谷川 康

明治40年鉄道調査所として創立したこの研究所は昭和34年10月、現在地（都下国分寺町一中央線国立駅下車）に移転して以来逐次分散していた施設を集約して現在の給合研究所として活動をつづけている。本所のある国立は土地約22万平方メートル、建家約4万平方メートルである。

最近世界各国において鉄道の重要性が再認識されつつあり、特に我が国の特別な交通運輸の状況のもとでは新しい鉄道を確立することが望まれ、これに対処する為設計、技術、運営各方面と手を取りあつて技術的諸問題の解明探究、調査を行つているのがこの研究所の使命である。

人員は所長以下919人（38-5-20現在）、35研究室と企画、総務、整備、技術情報部及び計算センターとより成立つている。研究室は施設、電気、車両、共通（基礎）の4部門に大別され各研究室は平均20名で室長、主任研究員、研究員、技術員に分れている。

国鉄では毎年各主管局より技術的な課題を技師長室に提出しここで選択されたものと、研究所提案のものが技術課題として出される。研究所ではこの内研究所独自の研究項目とてらしあわせて夫々の研究、実験、調査、測定などを行い、その結果を種々の型式で実行に移す一方、一部は研究報告として発表している。この研究項目の中でも特に重要なものについては別に重点研究課題と名付け、各研究室の横の連絡をとりつつそれぞれの班長をきめてその目的遂行に邁進している。38年度の重点は次のごときものである。

1. 電子計算機利用による鉄道業務の近代化

2. ディーゼル車両の性能改善
3. 列車の自動運転
4. 電気運転設備と車両の相関車
5. 軌道と車両の相関性
6. 貨物輸送の近代化
7. 運転事故防止対策
8. 踏切保安対策
9. 災害対策（雪害，水害，斜面）

この外に国鉄内各所からの委託試験があり，大はトンネルの地質調査より小は水の品質検査まで各種各様で国鉄部外のものも当所の業務に支障のない限り引き受けている。37年度部内受託試験件数は768件，部外からの受託試験は133件であつた。計算センターにはベンデックスG-15，G-20をそなへ国鉄部内各部および，各研究室よりの用に供している。技術情報活動に対しては，内外の鉄道技術の文献あるいは部内の業務上の重要資料を収集整理しあわせて報告類の出版，特許の業務を行つている。文献管理は管理，紹介，保管，交換の4業務を行い，別に図書室をそなへている。

資材の面は研究業務の特殊性から各種機器材料類の能率的，経済的運用の為，試験研究用に使用する各種の計測器類は原則として計測器センターたる計測試験研究室に集中管理され必要に応じて適時使用されている。同様に薬品，ガラス器具等化学方面に使用されるものは化学サービスセンターにおいて管理され用済みのものの洗浄サービスも行つている。

これらをまかなう予算は37年度に例をとると人件，業務，試験，修繕の経常費が約10億円その他機械，施設の設備新幹線等の特別経費が約2億円であつた。この中研究費は37年度所員総計912人に対し研究項目数415，試験費3億4千万円であつた。

主な施設としては現車の諸性能試験を行う為の台車試験台，ループ試験線路をはじめ，制動，信号，通信，制御，施設の実験装置等の他に，枕木実験室，木材試験室，各種疲労強度試験機，無響，残響室，各種分

析装置，超高压電子回析装置等をそなへこの他各研究項目にしたがつての実験研究装置が各研究室および施設，電気，車両，金属，化学の各実験棟におかれて実験研究されると共に直接現場に出張して実測研究がかなり行はれている。国立の本所の他に上越線塩沢に雪害防止，浜松町に荷造包装，津田沼に土木，二宮に直流遮断，呉に大型鋼構造，鳥栖に白蟻，札幌に雪害防止の各実験所がある。

この研究所内で伝熱に関係している分野は一二の研究室における伝熱そのものの研究の他，温度や熱が重要な因子となつている。エンジン，放熱器，冷暖房空気調和，電気機器動力伝達装置，架線，保温材，雪などの研究項目の中で種々の形で扱われている。

以 上

ニ ュ ー ス

地 方 グ ル ー プ 活 動

関西研究グループ

1. 日 時 : 昭和38年12月13日(金)午後2時
会 場 : 大阪大学工学部1号館425講義室
講演題目および講演者(敬称略) :
 - (イ) 高熱負荷における膜沸騰熱伝達
沖 久 靖 (広島大)
 - (ロ) 海外旅行雑感
佐 藤 俊 (京大)
2. 日 時 : 昭和39年2月7日(金)午後2時より
会 場 : 京都大学工学部2号館201講義室(精密工学教室2階)
講演題目及び講演者(敬称略)
 - (イ) 液体燃料粒子群中での層流火炎伝ばに関する実験
小笠原 光 信 ※ 水 谷 幸 男 (阪大)
 - (ロ) 攪拌槽の伝達
村 上 泰 弘 (京大)

関東グループ

- 日 時 : 昭和39年2月28日(金)午後1時30分より
場 所 : 学士会館本館(神田)(神田錦町3~28,都電停「一橋」)
講演題目及び講演者(敬称略)
 - (1) 熱による気柱の振動の研究
齋 藤 孝 基 (東大・工)
 - (2) アメリカにおける伝熱研究の現況
平 田 賢 (東大・工)

会 告

1. 委員会関係

α 第二期第3回編集委員会

昭和38年12月7日(土)午後1時半-3時

森 委員長, 内田, 山家, 国井各委員

(a) 第8号掲載内容について

(b) 第9号掲載内容について

2. 才1回日本伝熱シンポジウム予告

(プログラムその他に多少変更があるかもしれません。くわしくは各学会誌の3月号, 4月号をご覧下さい。)

開催日 昭和39年5月26日(火), 27日(水)

会場 京都市京都会館

参加費 600円(予定)(講演前刷を含む)

懇親会会場 京都大学楽友会館

懇談会費 600円(予定)

連絡先 京都市左京区吉田本町

京都大学工学部化学工学教室 水科教授気付

才1回日本伝熱シンポジウム準備委員会宛

講演プログラム

第1日 5月26日(火曜日)

午前の部 8.30-11.40

(1) 対流伝熱 8.30-11.40

座長 (東工大) 森 康 夫

1.1 ゆるく曲がつた円管内の発達した層流熱伝達

(新潟大・工) 前 川 博 (20分)

1.2 異質流体吹き出し層流境界層の熱伝達

(東大・工) 小 野 俊 郎 (20分)

(") 西 脇 仁 一

(") 平 田 賢

1.3 超臨界圧流体の自由対流熱伝達の解析

(九大・工) 長谷川 修 (20分)

討論 30 (九大・工) 吉岡啓介

討論 30分

休憩 10分

座長 (京大・工) 佐藤 俊

1.4 曲円管内強制対流熱伝達に関する研究(第2報:乱流域)

(東工大) 森 康夫 (20分)

(") ○ 中山 恒

1.5 超臨界圧水の管内乱流熱伝達に関する一考察

(九大・工) 山 泉 清 (20分)

1.6 軸方向に空気の流れのある同心ギャップでの回転体表面熱伝達率

(鉄道技研) 山 村 竜 男 (20分)

(") 山 崎 正 悟

討論 30分

◎ 1.1.4.0 - 1.2.3.0 昼食 (50分)

午後の部 1.2.3.0 1.7.0.0

(2) 非ニュートン流体への伝熱 1.2.3.0 - 1.4.0.0

座長 (東工大) 青 木 成 文

2.1 円管内の非ニュートン流動熱伝達

(東大・航研) 八 田 桂 三 (20分)
(") 小 竹 進

2.2 発熱するスラリの熱伝達の研究(第5報:円管内乱流)

(京大・工) 岐 美 格 (20分)
(神戸大・工) 松 本 隆 一

2.3 スラリー-蒸汽混合物の垂直上昇流について

(原 研) 山 崎 弥三郎 (20分)
(原子力事業) 藤 井 武 紀
(原 研) 斯 波 正 誼
(") 大久保 薫

討論 30分

休憩 10分

(3) 沸騰伝熱 14.10-17.00

座長 (船 研) 一 色 尙 次

3.1 プール沸騰熱伝達率について

(船 研) 鳥 飼 欣 一 (20分)

3.2 ビーカー内の沸騰

(電力中研) 田 代 久 夫 (20分)

3.3 自由対流表面膜沸騰の研究

(九大・工) 西 川 兼 康 (20分)

(") 下 村 竜 太 郎

(") 長 友 宏 人

(九大・工) 波多野 雅 昭

3.4 薄膜内沸騰熱伝達に関する研究 (第2報)

(東工大) 青 木 成 文 (20分)

(") 高 橋 忠 男

(") 尾 尻 洋 介

討論 30分

座長 (九大・工) 西 川 兼 康

3.5 二相流内の細線のバーンアウト実験

(船 研) 一 色 尚 次 (20分)

(東京商船大) 堀 田 秀 夫

(船 研) 和 田 利 政

3.6 原子炉における過渡的熱伝達の研究

(京大・工研) 林 重 憲 (20分)

(") 桜 井 彰

(") 岩 住 哲 朗

討論 20分

第2日 5月27日(水曜日)

午前の部 8.30-12.00

(4) 熱伝導率および温度測定 8.30-10.00

座長 (阪大・工) 小笠原 光 信

4.1 多孔質材料の高温熱伝導度測定

(早大・理工) 石 川 平 七 (20分)

(早大・理工) 田 中 甫

4.2 非定常熱伝導測定法における端効果

(名大・工) ○長 坂 克 巳 (20分)

(") 杉 山 幸 男

(") 清 水 賢

4.3 音波および超音波による気体温度測定法

(機械試) 山 家 讓 二 (20分)

(") 柴 田 周 治

討論 30分

休憩 10分

(5) 燃焼および輻射伝熱 10.10-12.00

座長 (東大・工) 国 井 大 蔵

5.1 輝焰ふく射に関する研究

(京大・工) 佐 藤 俊 (20分)

(") 国 友 盃

5.2 赤外線スペクトルによる燃焼の基礎的研究(第一報)

—主として不輝焰の輻射機構—

(東大・工) 越 後 亮 三 (20分)

5.3 高温気流中における燃料液滴の燃焼

(阪大・工) 小笠原 光 信 (20分)

(") ○佐 味 弘 之

5.4 熱による気柱の振動の研究 (第1報)

(東大・工) 齋藤孝基 (20分)

討論 30分

◎ 12.00-02.50 昼食 (50分)

(6) 熱と物質の同時移動 12.50-15.20

座長 (東大・工) 内田秀雄

6.1 減率乾燥第1段における熱と物質の同時移動

(京大・工) 桐栄良三 (20分)

(") 林信也

(") 藤谷義

6.2 水蒸発をともなう熱移動について

(同志社大・工) 吉川進三 (20分)

6.3 流動層内に置かれた単一球の伝熱および物質移動

(東工大) 白井隆 (20分)

(") 吉留浩

(") 庄司喜彦

(") 田中重之

(") 北条公三

(") 吉田俊二

討論 30分

座長 (東工大) 白井隆

6.4 減圧時の自己蒸発時間遅れに関する実験研究

(日立研) 小笠原 英 雄 (20分)

(") 遊 佐 英 夫

6.5 2成分系混合蒸気の凝縮時における熱と物質の同時移動

(京大・工) 水 科 篤 郎 (20分)

(") 上 村 浩

(") 佐 藤 正

討論 20分

休憩 10分

(7) 複合伝熱機構 15.30—17.00

座長 (機械試) 山 家 讓 二

7.1 充填層と管壁間の伝熱

(東大・工) 鈴 木 基 久 (20分)

(") 大 淵 国 彦

(") 国 井 大 蔵

7.2 あつみのある一枚のフィン付き伝熱面の温度分布と効率

(原 研) 岡 本 芳 三 (20分)

(") 除 世 萬

7.3 スチームジャケット液膜型熱交換器の総括伝熱係数

(日立研) 飯 島 徳 治 (20分)

(") 葛 岡 常 雄

討論 30分

3. 日本学術会議燃焼研究連絡委員会について

山 家 譲 二

日本学術会議燃焼研究連絡委員会は従来我が国における燃焼研究を中心として関係学協会よりの代表によつて構成され、国際会議など外国に対する国の学術の窓口として学術会議よりの国際会議出席者の推薦，外国学会との情報の交換などを行なつていました。一方伝熱関係では上記研究連絡委員会に相当するものが従来ありませんでした。このため伝熱を中心とした研究連絡委員会の新設が要望されていましたが諸般の状況からこれが困難のため在来の燃焼研究連絡委員会を拡大して伝熱関係学会からの委員も含め燃焼および伝熱研究連絡委員会と名づけることになつたわけです。そして委員長として矢木栄教授幹事として橘藤雄教授，疋田強教授が任に当ることになりました。一方伝熱関係者として橘藤雄君（東京大学教授），内田秀雄君（東京大学教授），水科篤郎君（京都大学教授），西川兼康君（九州大学教授）と私（機械試験所）が委員として加つたわけです。

現在伝熱専門の唯一の研究者団体は日本伝熱研究会でありますから，我が国における伝熱研究関係の国際会議の連絡，出席者の学術会議よりの推薦などの問題は，日本伝熱研究会が中心となつて上記研究連絡委員会を通じて検討されること

になると思います。故に伝熱研究会としてはこの研究連絡委員会と内外学会の行事などに関して常に連絡をとり国際的接触を保つと共に燃焼関係学会と協同してより巾の広い活躍が期待されるわけです。

以上日本学術会議燃焼研究連絡委員会に伝熱研究関係も加つて伝熱関係国際会議の連絡その他に当ることとなりましたが、その名称も近く燃焼および伝熱研究連絡委員会と改称される予定でありますので、会員の皆様にお知らせする次第です。

1. International Journal of Heat and Mass Transfer

(Conti. to P. 24 Vol. 2 No. 8 HTSJ)

(長谷川・修編)

Pages

Vol. 6 No. 4, 1963

- | | | |
|-----|--|-----|
| 1.1 | Robert G. Deissler: Turbulent heat transfer and temperature fluctuations in a field with uniform velocity and temperature gradients | 257 |
| 1.2 | V. M. Kapinos and N. I. Nikitenko: Heat transfer in a channel with an unheated length | 271 |
| 1.3 | B. Gay and R. Maughan: Mercury vapour transfer studies: The transfer characteristics of gauze screens | 277 |
| 1.4 | G. O. Gardner and J. Kestin: Calculation of the Spalding function over a range of Prandtl number | 289 |
| 1.5 | Y. S. Touloukian: The Thermophysical Properties Research Center. An effective answer to information needs on thermophysical properties of matter | 301 |
| 1.6 | A. V. Luikov: Heat transfer bibliography - Russian works | 309 |

Vol. 6 No. 5, 1963

- | | | |
|-----|---|-----|
| 1.7 | D. F. Dipprey and R. H. Sabersky: Heat and momentum transfer in smooth and rough tubes at various Prandtl numbers | 329 |
| 1.8 | V. N. Adrianov and G. L. Polyak: Differential methods for studying radiant heat transfer | 355 |

- 1.9 D. B. Spalding and S. W. Chi: Mass transfer through laminar boundary layers -4 class I methods for predicting mass-transfer rates 363
- 1.10 R. A. Seban and E. F. McLaughlin: Heat transfer in tube coils with laminar and turbulent flow 387
- 1.11 A. C. Rapiier, T. M. Jones, J. E. McIntosh: The thermal conductance of uranium dioxide stainless steel interfaces 397
- 1.12 J. Szekely: Mathematical model for heat or mass transfer at the bubble-stirred interface of two immiscible liquids 417
- Vol. 6 No. 6, 1963
- 1.13 Steven Irwin Freedman Joseph Kaye: Simultaneous heat and mass transfer in the compressible laminar boundary layer of a dissociating gas 425
- 1.14 W. C. Reynolds: Turbulent heat transfer in a circular tube with variable circumferential heat flux 445
- 1.15 P. Nordon, and G. B. McMahon: The theory of forced convective heat transfer in bed of fine fibres-1 455
- 1.16 P. Nordon and G. B. McMahon: The theory of forced convective heat transfer in beds of fine fibres-2 467
- 1.17 K. I. Strakhonich: Fundamental equations for stream gas dynamics 475
- 1.18 W. C. Reynolds, R. E. Lundberg and P. A. McCuen: Heat transfer in annular passages General formulation of the problem for arbitrarily prescribed wall temperatures for heat fluxes 483
- 1.19 R. E. Lundberg, P. A. McCuen and W. C. Reynolds: Heat transfer in annular passages Hydrodynamically developed laminar flow with arbitrarily prescribed wall temperature for heat fluxes 495

- 1.20 G. E. Sims, U. Aktürk and K. O. Evans: Similation of pool boiling heat transfer by gas injection at the interface 531

Vol. 6 No. 7, 1963

- 1.21 W. M. Kayo and E. Y. Leung: Heat transfer in anular passages- Hydrodynamically developed turbulent flow with arbitrarily prescribed heat flux 537
- 1.22 A. V. Luikov: Heat and mass transfer with transpiration cooling 559
- 1.23 R. M. Fand and P. Cheng: The influence of sound on heat transfer from a cylinder in crossflow 571
- 1.24 T. Fujii: Theory of the steady laminar natural convection above a horizontal line heat source and a point heat source 597
- 1.25 Robert Siegel: Forced convection in a channel with wall heat capacity and with wall heating variable with axial position and time 607
- 1.26 E. R. G. Eckert, E. M. Sparrow, W. E. Ibele and R. J. Goldstein: Heat transfer bibliography 621

Vol. 6 No. 8, 1963

- 1.27 W. H. Emerson: Shell-side pressure and heat transfer with turbulent flow in segmentally baffled shell-and tube heat exchangers 649
- 1.28 U. Grigull: Einige optische Eigenschaften thermischer Grenzschichten 669
- 1.29 H. A. Simon and E. R. G. Eckert: Laminar free convection in carbon dioxide near its critical point 681
- 1.30 Z. F. Chukhanov: Heat and mass transfer between gas and granular material 691
- 1.31 A. W. Pratt and E. F. Ball: Transient cooling of a heat enclosure 703

- 1.32 H. J. Schmidt: Berechnungen zum Einfluss des Stofftransportes bei Wandreaktionen im Ringspalt 719
- 1.33 P. N. Romanenko and V. N. Kharchenko: The effect of transverse mass flow on heat transfer and friction drag in a turbulent flow of compressible gas along an arbitrarily shaped surface 727
- 1.34 W. Szablewski: Turbulente Vermischung runder Kaltluftstrahlen mit umgebender ruhender Heissluft 739
- 1.35 V. E. Holt, R. J. Grosh and R. Geynet: Evaluation of the net radiant heat transfer between specularly reflecting plates including computed emissivities 755
- Vol. 6 No. 9, 1963
- 1.36 E. R. G. Eckert, E. M. Sparrow, W. E. Ibele and R. J. Goldstein: Heat transfer : A review of current literature 761
- 1.37 Daniel E. Rosner: Fundamental solution to the diffusion boundary layer equation for separated flow over solid surfaces at very large Prandtl number 793
- 1.38 G. T. J. Hooper: Turbulent momentum diffusivity within a circular tube 805
- 1.39 G. R. Inger: Dissociated laminar boundary layer flows over surfaces with arbitrary continuous distributions of catalycity 815
- 1.40 J. Szekely: Notes on the transfer at the interface of two independently stirred liquids 833
- 1.41 E. M. Sparrow and V. K. Jonson: Simultaneous heat transfer in a circular tube by free molecule convection and thermal radiation 841

- 1.42 P. S. Lykoudis and C. P. Yu: The influence of electrostrictive forces in natural thermal convection 853
- 1.43 B. D. Marcus and D. Dropkin: The effect of surface configuration on nucleate boiling heat transfer 863
- 1.44 E. M. Sparrow and S. H. Lin: Turbulent heat transfer in a tube with circumferentially varying temperature or heat flux 866
- Vol. 6 No. 10, 1963
- 1.45 G. Schütz: Natural convection mass transfer measurements on spheres and horizontal cylinders by an electrochemical method 873
- 1.46 F. Kreith, L. G. Roberts, J. A. Sullivan and S. N. Sinha: Convection heat transfer and flow phenomena of rotating spheres 881
- 1.47 S. S. Zolotov and Ya. S. Khodorkovsky: Optimum suction distribution to obtain a laminar boundary layer 897
- 1.48 A. P. Hatton and A. Lan Quarmby: The effect of axially varying and unsymmetrical boundary conditions on heat transfer with turbulent flow between parallel plates 903
- 1.49 O. E. Jewfik and Ji-Wu Yang: The thermodynamic coupling between heat and mass transfer in free convection with helium injection 915
- 1.50 W. C. Reynolds: Effect of wall heat conduction on convection in a circular tube with arbitrary circumferential heat input 925
- 1.51 Richard C. Bailie & Liang-Tseng Fan: Temperature transient after contact heating 926
- 1.52 R. Goulard: The transition from black body to Rosseland formulations in optically thick flows 927

Vol. 6 No. 11, 1963

- 1.53 E. A. Orudzhaliyev: On the theory of shock waves
in the dynamics of a real gas 935
- 1.54 Masaru Hirata and Niichi Nishiwaki: Skin friction
and heat transfer for liquid flow over a porous
wall with gas injection 941
- 1.55 B. Gebhart: Transient natural convection for
vertical elements for time dependent internal
energy generation-appreciable thermal capacity 951
- 1.56 T. Hara: The mechanism of nucleate boiling heat
transfer 959
- 1.57 E. R. G. Eckert, E. M. Sparrow, W. E. Ibele and R.
J. Goldstein: Heat transfer bibliography 971
- 1.58 P. Spiegler, J. Hopenfield, M. Silberberg, C. F.
Bumpus, Jr. and A. Norman: Onset of stable film
boiling and the form limit 987
- 1.59 P. N. Rowe: Comments on heat transfer between
solid particles and a gas in a non-uniformly
aggregated fluidized bed 989
- 1.60 S. S. Zabrodsky: A note on heat transfer between
spherical particles and a fluids in a bed 991
- 1.61 T. D. Taylor: Mass transfer from single spheres
in stokes flow with surface reactions 993

Vol. 6 No. 12 December, 1963

- 1.62 Eldon L. Knuth and Harvey Dershin: Use of refer-
ence states in predicting transport rates in
high-speed turbulent flow with mass transfers 999-1018
- 1.63 J. Madejsky: Radiative heat transfer between
moving surface 1019-1023
- 1.64 Judson R. Baron: Thermal diffusion effects
in mass transfer 1025-1033

- 1.65 J. Brindley: An approximation technique for natural convection in a boundary layer 1035-1048
- 1.66 Max A. Heaslet and Franklyn B. Fuller: Cylindrical sections with uniform diffuse radiation characteristics 1049-1052
- 1.67 Kurt M. Becker: Measurements of convective heat transfer from a horizontal cylinder 1053-1062
- 1.68 S. J. Fenster and R. J. Heyman: Heat transfer in dissociated air with variable heat of dissociation 1063-1075
- 1.69 J. Szekely: The effect of instantaneous chemical reaction the interface on diffusion in a composite medium 1077-1082
- 1.70 Eldon L. Knuth: Preliminary study on the use of reference states in predicting transport rates in flow with chemical reactions 1083-1094
- 1.71 S. Traustel: Eine Anwendung der Ähnlichkeitslehre auf die Berechnung von Nichtstationäre Wärmeleitvorgängen 1095-1099

2. Proceeding of the Institution of Mechanical Engineering
(長谷川修編)

Vol. 177 No. 15, 1963

- 2.1 T. B. Webb and W. R. Wootton: The Design and construction of heat exchangers for gas-cooled Nuclear power Plant

Vol. 177 No. 18, 1963

- 2.2 D. T. Shore: Heat exchange in profound hypothermia: Heat exchanger Design for blood during external circulation

Vol. 177 No. 22, 1963

- 2.3 R. J. Bertodo: A thermocouple for the Measurement of Gas temperatures up to 2000°C

Vol. 177 No. 29, 1963

- 2.4 G. Boothroyd: Temperature in orthogonal metal Cutting

3. Wärme

Bd 69 H 1

(長谷川修編)

- 3.1 O. Konrad: Aufgaben des Ingenieurs in der Hochdruck-Technick S.1
- 3.2 B. Dziejyk: Neuzeitliche Temperature- und Klimaregelung S.4
- 3.3 C-B.v Stieglitz: Ausnutzung der Strömungsenergie bei der Wärmeübertragung in Strömungen mit Totwassergebieten S.7
- 3.4 Th. Geissler: Kraft und Wärmeunsatz in der Zellulosein durtrie Fimlands S.14
- 3.5 W. Kleinau: Ausgleichsgrad eines Speichers innerhalb eines Gas- oder Dampfstromes S.18
- 3.6 K. Rudolf: Kombinierte Gas- Dampfturbinenanlage mit offenem Dampfkreislauf S.25
- 3.7 K. Vordermeyer: Wärme kraft aus absorbierbaren Dämpfen S.27
- 3.8 R. Pich: Der Wärmeaustausch durch Strahlung zwischen zwei Flächen von denen die grössere die Kleinere umschliesst S.28
- 3.9 I. Luzsa: Graphische Umrechnung der Heizwerte von Kohlen auf einen anderen Wasser- und Aschegehalt S.32

Bd 69 H 2

- 3.10 L. Raichle: Beiträge zur Entwicklung der chemischen Hochdrucktechnik S.41
- 3.11 F. Beckmann: Betriebserfahrungen mit; lfeuerungen in HD-Strahlungskesseln S.56
- 3.12 R. Rasch: Der Einfluss der Asbestisolierung auf den Wärmedurchgang beim Induktionsschmelzofen S.61
- 3.13 W. Bolte: Zur Auslegung von axialen Strömungsmaschinen S.64
- 3.14 G. Mielke: Wärmeübertragungsöle und ihre Verwendung in Heizanlagen S.67
- 3.15 K. Becker: Wirtschaftlichkeitskriterien konvektiver Wärmeübertrager, Teil 1 S.

Bd 69 H 3

- 3.16 A. Schneider: Untersuchungen über das Trocknungsverhalten von Luzerne und Zuckerrübenblatt in Einzelschichten und durchströmten Schüttungen S.81
- 3.17 C. Kämmerer: éberteilchenzahl und Temparetur als Grössen der Wärmelehre S.92
- 3.18 G. Lück: Umfassendes Differenzenverfahren für Wärmeaustauscherfragen S.94
- 3.19 K. Becker: Wirtschaftlichkeitskriterien konvektiver Wärmeübertrager Teil 2 S.101
- 3.20 R. Gerhardt: Untersuchung der Strahlung leuchtender Flammen von Industrie-Ofenfeuerungen mit Hilfe der Farbpyrometrie Teil 1 S.108
- 3.21 R. Pich: Die Ermittlung der Winkelverhältnisse bei ebenen Strahlungsproblemen S.114

Bd 69 H 4

- 3.22 H. Schildknecht u. K. Maas: éber das kontinuierliche Kolonnenkristallisieren S.121

- 3.23 G. Marz: Die Bedeutung des Ponchon-Diagrammes für die fraktionierte Kristallisation S.127
- 3.24 R. Gerhard: Untersuchung der Strahlung leuchtender Flammen von Industrie-Öl-Feuerungen mit Hilfe der Farbpyrometrie Teil 2 S.133
- 3.25 K. Fees: Die Betriebsverluste im Industrie-Kraftwerk und ihre Verteilung auf Dampf und Strom S.139
- 3.26 T. J. Boehm, Bucaramanga u. M. Costa: Zur thermodynamischen Konsistenz einiger nationaler Wasserdampftafeln S.148
- Bd. 70 H 1
- 3.27 H. Netz: Druckerhöhungen in Rohrleitungen durch Wärmeeinwirkungen S.1
- 3.28 F. Kneule u. E. Zelfel: Zur Berechnung von Siebböden S.6
- 3.29 J. Reischle: Wärmediagramme zur Eindampfen wäzriger Lösungen S.14
- 3.30 I. Niculesch: Neue graphische Methode zur Ermittlung der enegetischen Kenngrößen bei Druckluft-Kraftmaschinen S.20
- 3.31 W. Rogner: Einfluss der Projekterungsdaten und der in Betrieb auftretenden Verluste auf die Nutzleistung von Gasturbinenanlagen S.29

4. AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL

CONTENTS OF VOLUME 9 (国井大蔵修編)

number 1

- 4.1 J. C. Chen and S. W. Churchill: Radiant heat transfer in packed beds 35

- 4.2 R. J. Wethern and R. S. Bodskey: Heat and moment
transfer in laminar flow Helium initially at
plasma temperature 49
- 4.3 W. R. Gambill and R. D. Bundy: High-flux heat
transfer characteristics of pure ethylene-
glycol in axial and swirl flow 55
- 4.4 C. W. Gorton, K. R. Purdy and C. J. Bell: Non-
isothermal velocity plofiles 141
number 2
- 4.5 G. F. Scheele and T. J. Hanratty: Effect of
natural convection instabilities on rates of
heat transfer at low Reynolds number 183
- 4.6 K. M. Becker: Burnout conditions for flow of
boiling water in vertical rod clusters 216
- 4.7 O. E. Dwyer: Eddy transport in liquid-metal
heat transfer 261
number 3
- 4.8 A. D. Modine, E. B. Parrish and H. L. Toor:
Simultaneous heat and mass transfer in a
falling laminar film 348
- 4.9 D. C. T. Pei and W. H. Gauvin: Natural con-
vection evaporation from spherical particles
in high-temperature surroundings 375
number 4
- 4.10 W. T. Snyder: An analysis of slug flow heat
transfer in an eccentric annulus 503
- 4.11 W. W. Short and T. A. Dana: Effect of sublima-
tion on stagnation-point heat transfer 509
- 4.12 E. M. Sparrow and U. K. Jonsson: Fluid flow and
convective-radiative energy transfer in a
parallel-plate channel under free-molecule
conduction 516

- 4.13 W. E. Stewart: Forced convection in three dimensional flows; I Asymptotic solution for fixed interfaces 528
- number 5
- 4.14 R. D. Bradshaw and J. E. Myer: Heat and mass transfer in fixed and fluidized beds of large particles 590
- 4.15 G. P. Mathur and G. Thodos: The viscosity of dissociated and undissociated gases for temperature up to 10,000°K 596
- 4.16 R. G. Akins and J. S. Dranoff: Experimental study of laminar flow heat transfer with prescribed wall heat flux 624
- 4.17 G. C. Frazier, Jr., R. M. Fristrom and F. Wehner: Microstructure of a low pressure hydrogen bromine flame 689
- 4.18 D. W. Savage and J. E. Myers: The effect of artificial surface roughness on heat and momentum transfer 694
- 4.19 C. P. Costello and J. M. Adams: The interrelation of geometry, orientation and acceleration in the peak heat flux problem 663

5. INDUSTRIAL & ENGINEERING CHEMISTRY FUNDAMENTALS Vol. 2

number 1 (国井大蔵修編)

- 5.1 H. de la Cuesta S. and W. F. Ames: Techniques for determination of heat transfer in fluids and nonhomogeneous bodies 21
- 5.2 F. J. Stermole and M. A. Larson: Dynamic response of heat exchangers to flow rate changes 62

number 2

- 5.3 L. Farbar and C. A. Depew: Heat transfer effects to gas-solids mixtures using solid spherical particles of uniform size 130
- 5.4 R. Lemlich: Natural convection to isothermal flat plate with a spatially nonuniform acceleration 157
- number 3/4
- 5.5 Jinn-Huie Huang and J. M. Smith: Diffusion and heat transfer in porous alundum 189
- 5.6 C. N. Satterfield and F. P. Audibert: Nucleate and film boiling in catalytic decomposition of hydrogen peroxide 200
- 5.7 L. I. Stiel and G. Thodos: Viscosity of hydrogen in gaseous and liquid states for temperature up to 5000°K 233

I. & E. C. PROCESS DESIGN AND DEVELOPMENT Vol. 2

number 1

- 5.8 H. E. W. Burnside: Predicting the effects of hydrocarbon injection on blast furnace operation 2
- 5.9 W. M. Danver, J. K. McCauley and F. C. Langenberg: Application of heat transfer principles to a metallurgical process problem 11
- 5.10 J. C. Agarwal and W. L. Davis, Jr.: The significance of fluid dynamics in the blast furnace stack 14
- 5.11 J. W. Hall and H. F. Rase: Carbonaceous deposits on silica-alumina catalyst 25
- 5.12 Tetsuo Yoshida and Tsutomu Hyodo: Superheated vapor as a drying agent in spinning fiber 52

number 2/3

- 5.13 N. T. Anderson and J. L. McCarthy: Two-parameter isotherm equation for fiber-water systems 103
- 5.14 A. C. Jenkins and O. E. Berwaldt: Low-temperature calorimeter for measuring enthalpy changes in gas mixtures under pressure 193
- 5.15 D. B. Smith and H. E. Schwyer: Heat of reaction of air blowing asphalt 209
- 5.16 A. Vian, C. Iriate and A. Romero: Fluidized roasting of arsenopyrites. Theory of the mechanism of the dearsenification process 214
- 5.17 R. T. Allemann and B. M. Johnson: Radiant-heat, spray-calcination process for solidification of radioactive waste 232

number 4

- 5.18 W. J. Danziger: Heat transfer to fluidized gas-solid mixtures in vertical transport 269
- 5.19 E. N. Ziegler and W. T. Brazelton: Radial heat transfer in packed-fluidized bed 276
- 5.20 H. W. Leutner: Production of hydrogen cyanide using plasma jet 315

6. Ind. & Eng. Chem., 1963 January - August

January

(国井大蔵修編)

- 6.1 Nomographs for Unsteady State Heat Transfer
By Stephen Zakanyecz and J. J. Salamone
Newark College of Engineering

April

- 6.2 Reliable Latent Heats of Vaporization
By S. H. Fishtine, Boston, Mass.

May

- 6.3 Reliable Latent Heats of Vaporization
By S. H. Fishtine, Consulting Engineer

June

- 6.4 Reliable Latent Heats of Vaporization
By S. H. Fishtine, Consulting Engineer
- 6.5 New Trends in Evaporation
By William G. Dedert and James G. Moore
Buflovak Equipment Div., Blaw-Knox Co.

July

- 6.6 Fluidized Bed Dryers
By Martin F. Quinn
General American Transportation Corp.

7. Chem. Eng. Progress, 1963. January - November

(国井大蔵修編)

January

- 7.1 Recent Developments in Evaporation Equipment
By H. E. Jacoby, Jacoby Process Equipment Co.
Roslyn Heights, N. Y.

May

- 7.2 High Temperature Heating Media
Molton Salt as a Heat Transfer Medium
 $\text{NaNO}_2\text{-NaNO}_3\text{-KNO}_3$ system applicable to 1100°F
By V. W. Uhl, Drexel Inst. of Technology
Philadelphia, Penn., and H. P. Voznick, Atlantic
Research Corp., Arcadia, Calif.
- 7.3 Ucon Heat Transfer Fluid
Heater design criteria for a polyglycol system
By D. E. Petersen, Union Carbide Chemicals Co.
Tarrytown, N. Y. and R. K. Bedell, American
Hydrotherm Corp., Long Island City, N. Y.

- 7.4 Therminol FR-2 Heat Transfer System
Engineering design data for a chlorinated biphenyl
By W. J. Davis and P. G. Benignus
Monsanto Chemical Co., St. Louis, Mo.
- 7.5 Indirect Heating with Aromatic Oils Useable to 600°F
without fire hazard
By R. B. Purdy and R. Balow, Secony Mobil Oil Co., Inc.
New York, N. Y.; and J. J. Shaffer and J. P. Fanaritis,
Struthers Wells Corp., Warren, Penn.
- 7.6 Dowtherm Heat Transfer Medium Liquid or vapor phase
medium good to 750°F
By A. R. Conant and W. F. Seifert, The Dow Chemical Co.,
Midland, Mich.
- 7.7 Silicon Compounds as Heat Transfer Media
Regenerative additives have extended useful life
By P. L. Geiringer, American Hydrotherm Corp.,
Long Island City, N. Y., and E. Beanland, Hydrotherm
Engineering Ltd., London, England

June

- 7.8 Equipment Feature;
The Flash Evaporator
By R. A. Baker, Jr., Heat transfer division
Westinghouse Electric Corp.
- 7.9 Meeting preview - Fifth National Heat Transfer Confer-
ence. Boston, Massachusetts, August 11-14, 1963

July

Heat Transfer

- 7.10 Airfoil-shaped Tube Supports, Heat Transfer and Pressure
Drop
By H. C. Paulsen II, McDonnell Aircraft Corp.
St. Louis, Mo.
- 7.11 Temperature Gradients in a Direct Fired Cylindrical
Heater
By W. J. Davis, Monsanto Chemical Co., St Louis, Mo.
and L. Reed, Western Precipitation Div., Joy Manufac-
turing Co., Los Angeles, Calif.

- 7.12 Natural Convection Heat Transfer From Transverse Finned Tubes
By J. G. Knudsen and R. B. Pan, Oregon State Univ.
Corvallis, Ore.
- 7.13 Flooding in a Vertical Updraft Partial Condenser
By K. G. English, W. T. Jones, and R. C. Spillers,
Texas Eastman Co., Longview, Texas and V. Orr,
Louisiana Polytechnic Inst., Ruston, La.
- 7.14 Heat Transfer in Horizontal Annular Gas-liquid Flow
By G. A. Hughmark, Ethyl Corp., Baton Rouge, La.
- 7.15 Heat Transfer Design Method for Plate Heat Exchangers
By R. A. Buonopane, R. A. Troupe and J. C. Morgan
Northeastern Univ., Boston, Mass.

August

- 7.16 Dimensionless Number-2
By D. F. Boucher and G. E. Alves
E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.
Wilmington, Del.

日本伝熱研究会会則

第1章 総 則

- 第1条 本会は、日本伝熱研究会 (Heat Transfer Society of Japan) と称する。
- 第2条 本会は、伝熱に関する学理技術の振興を促進すると共に、会員相互および国際的な連絡を計ることを目的とする。
- 第3条 本会は、前条の目的を達成するため次の活動をおこなう。
1. 研究会、講演会などの開催
 2. 伝熱に関する連絡（連絡誌の発行を含む）
 3. 日本学術会議に協力し伝熱に関し必要な国際連絡
 4. その他本会の目的に合致した活動

第2章 会 員

- 第4条 本会の趣旨に賛成して入会したものを会員とし、個人会員、特別会員および維持会員の三種とする。
- 第5条 維持会員は本会の事業に賛成する団体で、おのおのその指名する代表者若干名を特別会員とする。
- 第6条 会員は、本会の全活動に関して便宜が与えられる。

第3章 組 織

- 第7条 本会の中心機関として幹事会をもち、それは次の役員から構成される。
- 会長1名、副会長1名、幹事若干名、監査2名
- 第8条 幹事会役員の任期は1年とし、総会において個人会員および特別会員中より互選する。
- 第9条 会長は本会を代表し、副会長、幹事は会長を補佐して会務の処理に当り、監査は会計の監督に当る。
- 第10条 本会の研究会、講演会などの活動は本会に属する研究グループ

ブによつても活発に推進されるものとする。

第11条 研究グループは、必要に応じて任意の構成をとるが、連絡委員を決定して幹事会と密接な連絡を保つものとする。

第12条 連絡委員は研究グループの活動（会合その他）について幹事会に連絡し、幹事会はそれを全会員に連絡する。

第4章 総 会

第13条 総会は個人会員および特別会員により、少なくとも毎年1回これを開催し、活動報告、決算の承認、役員を選任、会則の変更その他重要事項を決定する。

第14条 総会の開催場所および日時はその都度、幹事会で決定するものとする。

第5章 会 計

第15条 本会の経費は、会費、寄附金、その他の収入によつて支弁する。

第16条 本会の事業年度は毎年4月1日に始まり、翌年3月末日に終る。

第17条 幹事会は事業年度終了後、収支決算書、活動報告書を作成し、監査の承認を受けた後、総会に提出せねばならない。

細 則

1. 会費は次の通りとする。

(イ) 個人会員は年額500円

(ロ) 維持会員は1口につき年額1,000円

2. 維持会員の指名する特別会員の数は1口につき1名以内とする。

3. 研究グループの必要経費は幹事会と連絡委員で決定後、支出される。

4. 細則に定める会費以外の、研究グループ独自の収入は同グループの活動に使用され、幹事会は関与しないものとする。

「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，不採用の何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。

東京都港区麻布竜土町10，東京大学生産技術研究所内

日本伝熱研究会編集委員会

伝 熱 研 究

Vol. 3, No. 9

1963年3月31日発行

発行所 日本伝熱研究会

東京都港区麻布竜土町10

東京大学生産技術研究所内

電話 (402) 6231番(代表)

振替 東京14749

(非売品)(謄写をもつて印刷にかえます)