

Vol. 6
No.23

1967
September

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 23 号

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

目 次

論 説

- § 1. 欧州の三つの伝熱研究室歴訪記……………水科 篤郎…………… 1
- § 2. 夏季伝熱セミナーをかえりみて……………藤井 哲…………… 4

ニュース

- § 1. 地方グループ活動…………… 8
 - 1. 関西研究グループ…………… 8

寄 書

- § 1. 暑中断想……………森 康夫…………… 14
- § 2. 幸福論……………小茂鳥和生…………… 17
- § 3. 断熱ということ……………長坂 克巳…………… 19
- § 4. ナフタリンのことなど……………井口 朗…………… 21

日本伝熱研究会ニュース…………… 23

文献リスト

- § 1. Ninth National Heat Transfer Conference
(1967年, 米国)…………… 36
- § 2. ASME paper (1966年) …………… 58

論 説

§ 1. 欧州の三つの伝熱研究室歴訪記

京都大学 水科 篤郎

6月から7月にかけてヨーロッパに行きましたので、暇を作つて伝熱学の3人の大家の研究室を訪ねました。6月30日 München工科大学の Professor Grigull, 7月6日 Zürich 国立工科大学の Professor Grassmann, 7月7日 Sorbonne 大学の Professor Brun の研究室です。

Grigull さんは約束はしてあつたのですが、丁度学年末の会議でどうしても手が離せず、Dr. Hahne に案内して戴きました。Grassmann さんは朝研究室にお訪ねして、先生の講義中研究室を見せて戴き、講義後、近くの小さなホテルで昼食を御馳走になりました。しばらくぶりで食べた鱈のバタ焼が大変おいしかったです。午後非ニュートン流体の伝熱について講演しましたが、たまたま来て居られた、米国の Professor Eckert も聞いて下さいました。Brun さんは研究室を自分で案内して下さい、翌夕には同道していた娘と一緒に御宅に招待され、近くのパリ人ばかりのレストランで御馳走になりました。パリ人の食事は極めて賑かで、朗かなことは日本人と同様です。食事後エツフェル塔にのぼりたいという娘と私を御夫婦でその近くまで見送つて下さいました。

以下それぞれの研究室で見学した研究テーマについて記します。

Prof. Grassmann

1. 電極反応を利用した物質移動係数の測定。

水平シリンダに対する強制対流を終り、目下自然対流について研究中です。拡散係数その他の物性を使用液について、自分で一々実

測している点に感心しました。

2. 二相流の研究

- a 直径約 10 cm 長さ約 10 m のパイプックス管中を水と空気を流す 2 相流の研究。
 - b 大型の冷凍機の熱交換器中に冷媒沸騰の研究。
3. 海水を冷却板上に氷結させる事による純水の製造。
4. 抽出器内の液滴の挙動と物質移動。
かなり大型のパイプックス製の抽出器を使っております。

Prof. Grigull

1. 滴状凝縮。
顕微鏡を使って滴生成のメカニズムの解析。
2. Mach-Zehnder 光干渉計による自然対流の研究。
Prof. Schmidt の時代に組立てているのを見た記憶がありますが、大きな干渉計が羨しい限りです。
3. 沸騰伝熱。
沸騰の様子を常圧下および臨界圧下でシネフィルムに撮したのを見せて貰いました。

Prof. Brun

1. 粒子層内の熱と物質の移動。
 - a 乾燥中の固体内の水分移動。
 - b 土壌中の水分の動き。
 - c 石油層から石油を吸み出すときの砂層中の油および水の挙動。
2. 熱と物質の同時移動。
ロケットのスタグネーションポイントで解離した N が後方で壁を蝕媒として N_2 にもどる訳ですが、この際境界層中において濃度および温度分布が生じます。この理論的および実験的研究。
3. 超音速風洞における境界層内の輸送現象。
4. 真空風洞における境界層内の輸送現象。
大きな真空風洞が印象的でした。

以上三つの研究室を見て感じた事は、

1. 日本よりは研究室のスペースおよび予算ともに多い事は事実ですが、ケタちがいということはありません。建物もそんなに立派ではなく、特に Brun さんの研究室は何か倉庫でも改造したのではないかと思われる建物でした。結局研究というものは金でも建物でもなく人であるという事です。
2. どの研究室も研究テーマは余りバラバラではなく、あるフィロソフィで統一されています。研究の自由といつても、やはり一つの研究室は一つの方向を向くべきでしょう。このことは Brun さんもおつきりいつておられました。京大の伝熱関係の研究室はその点よろしいとほめて戴きました。
3. どこでも「目で見る」という事に力を入れているように見えました。特に Grigull さんの所は非常に基礎的な事を目で見て確かめる方法をとっているのが特徴的です。

そのため、パイレックス硝子の使用が目立ちます。伝熱以外の研究にも管や塔に広範囲にパイレックスを使っています。これはパイレックスによる装置類のメーカーがヨーロッパには沢山あるので、入手に便利な点もあるのですが、わが国でももつと採用してよい事と思います。

§ 2. 夏季伝熱セミナーをかえりみて

九州大学 藤井 哲

まえもって編集係の高浜先生から今回のセミナーについて何か書くようにとの御依頼があつたので、つとめて全体を把握するように心掛けたが、1日目は遅刻、2日目は早退してしまつて責を十分に果せなかつたことを申訳なく思つている。さらに御依頼の主旨は論説をとということであつたが、とうてい筆者の力の及ぶところではないので、自分で参加した限りで、そして理解出来た限りで、セミナーの経過をたどりながら、会のもち方や内容について感想をのべたいと思う。

場所は八王子市郊外の野猿峠、ノザルとよんでいたらヤエンというのだと教えられた。ほんとうにノザルが出るようなところかと思つていたら、どうしてどうして東京から立派な自動車道路が続いているし、「大学セミナーハウス」という大学の名にふさわしく頭デツカチの超近代的建物が丘の上にそびえている。丘の斜面には二人一組の高級バンガローが百近くもあつてなかなか立派なところである。局所的に高く、木立にかこまれ、夕立のせいもあつて、終日涼しい微風の中で会が進行した。夜には小集会場も用意されていたそうで、セミナーの場所としては申し分なかつたと思う。

第1日29日の午前中は強制対流(eddy diffusivity, ϵ_H, ϵ_M)

森康夫先生の司会でまず eddy diffusivity というのは現象を説明するための便宜的な量であるということから乱流に関する一般論と研究の現状について詳しい解説があつた。次いで伊藤龍象氏から吸込みダクト内の主流と境界層の乱れに関する計測について話題の提供があり、質問、討論。次に加藤洋治氏は共通の eddy diffusivity をつかつて強制対流と自然対流の境界層を解き、熱伝達や遷移点についても統一的に説明出来るということの一つの研究論文を中心にして報告された。概し

て討論より質問が多く、森先生の説明が中心になつたように思う。それは簡明であつたがそれだけに難解だつたのではなからうか。

午後ははじめに自然対流（層流，乱流遷移）

筆者の司会で、題名にしたがつてまず16ミリで境界層の層流、遷移、乱流の現象を見ていただいた。赤木新介氏はタンカーの伝熱について70ページに及ぶ資料を用意し、自然対流に関連する諸現象を説明された。内田豊氏は平板上の2次流れについて、スライドで理論とその実験を説明された。一方はタンカーに限定された具体的問題、一方はきれいにまとまつた理論が主体で、司会のまずさもあつて、討論の展開がむづかしかつた。かろうじて、大気、海洋、タンカーなど大きな空間で境界層をはなれた対流が将来注目されるようになるだろうということ、2次流れの理論もそれらと密接な関連があるということ結論にした。概して実際問題としての自然対流への関心は薄いようだ。

しばらく休憩の後、物質移動（境界層の構造）

鳥居薫氏が吹き出しをとまなう境界層について実験をもとに現象を説明され、次に前田稔幸氏がいろいろ実験を総合して、仮定をもうけながら理論を組立てる過程を、次に吉川進三氏が物質伝達があるナフタリンの表面に微細な孔が生ずること、そして表面状態の違いあるいはそれによつて乱された表面近くの流れが物質伝達係数に影響するのではないかという観点から、水による流れのモデル実験を16ミリで紹介された。そして一括して質疑討論に移つたが、甲藤先生の司会は全く自由な討論にまかせ、意見の食違ひの根拠を指摘するにとどめられた。時間がゆるせば普通の乱流境界層との関連や物質伝達の測定法についてもつと議論してほしかつた。

2日目30日の午前中はふく射（輝炎のふく射）

国友孟氏が輝炎のふく射についてスート説を越後亮三氏が化学反応説(?)を、さらに玉木恕乎氏が大型の加圧炉内における実験例についてそれぞれ15分ずつのべられた。国井大蔵先生の司会は実験結果の矛盾する点や考え方の対立点をはつきりさせ、さらに大型炉の現象について

それぞれの立場から見解をのべあうという形式，すなわち実験的事実を媒介にして論証をすすめる形でおこなわれた。輝炎ふく射は燃焼をとまなうので局所的な不均一性を考慮すべきこと，あるいは測定者によつて基本的に異なる結果が出てくる事実に対してその原因をしらべることなど問題の焦点がはつきりしたので，次回も是非同じテーマで続きをやつていただきたい。

午後のはじめに沸騰（気泡の初生）

一色尚次先生の司会，成合英樹氏，千葉徳男氏の実験の説明はとに角泡をつくるのが面白くてしょうがないというような調子ではじまり，岐美格氏の原子炉内の沸騰に関する解説でやつとその工学的重要性が示された。岐美氏は講義調で，境界層のエネルギーの集中という観点から一つの仮説を説明された。一般的に，珍しい現象の写真を見せ合つたり，仮説なりモデルなりの提案が多い程セミナーは楽しいものになるだろう。

以上断片的な不完全な要約であるが，今回の第一回セミナーは話題提供も討論のすすめ方もそれぞれ異つた形がとられたことがわかる。したがつて今後のすすめ方に参考になることも多いと思う。しかしここでセミナーの意義なり目的なりについて反省することは一層大事なことである。

われわれは学会の講演会，伝熱シンポジウム，あるいは講習会，伝熱研究会の各支部での会合など各種の機会をもっている。それらに欠けていて独自の意義をもつものを，若い研究者が集つて，これからつくつていくことがねらいであつたと想像する。この観点から再度ふりかえつてみると，発言がやはり大学の教授，助教授層にかたよつていた。すなわち助手や大学院の博士課程あるいは現場で独立した仕事を担当するようになったクラスの人々は，当然新鮮な意見もあり，困難な問題に直面していると思われるが，切角の若い層の集りでそれが十分には引出せなかつたといえよう。

若い研究者の特徴は知識や経験が狭いが深いことにあると思う。昨今おびただしい論文が発表されるが，たいていはもつともらしく，すくな

くとも形式論理上は矛盾なく書かれているものである。しかし現象を忠実に見たり測つたりすれば必ずくい違いが出るものである。スケールが違つてくると、また要因が組合されてくると予期しないものにぶつかることがある。従来 of 命題や理論とのくい違いに直面し、あるいは理論相互間の矛盾に直面したところに創造性の源泉があるわけで、矛盾の程度が大きい程その解決はオリジナリティが高いといえよう。それはまさに物をつくっている場、現象に接している場にあるわけで、若い研究者はそのもつとも近いところにいるという意味での自覚がまず大切だと思う。

次に全体にわたつて話題や討論が十分には理解出来たといえないのではないか。筆者もスライドなどで数式がつきつきに出たり消えたりすると、何となく概要はわかつたような気がしても、一つ一つにくいについて議論することは困難である。

つてはテーマを選択するプロセスが重要になろう。巾広く、時間をかけて問題点をもちより、その中から中心テーマをしぼるようにしたらいかかであろうか。そして今回のように話題提供者や司会者にたよることなく、ある中心テーマに何らかのかかわり合いがある研究者が大学や会社などのわくをこえて自主的にグループをつくる。そして出来れば分科会の形式で全員がマイクでなく黒板のまわりにむらがつて発言出来るように、失敗の経験や研究のすすめ方についての意見もどしどし出るようになっていければいいと思う。内容をまとめて全体の会議での総合報告も勿論必要になろう。その間次回のテーマについても方向を出すこと、あるいは分科会としての毎年々々の積み重ねにも留意したい。

勝手な思いつきになつてしまつたが、要するに若い研究者のセミナーは、創造的な研究のプロセスを学び合う場であることを期待したい。ベテランでもセミナーに出席しておかぬと研究にたちおくれるといわれるように。

最後にセミナーを運営して下さつた方々に深く感謝します。とくに平田さん、成合さんは大変な苦勞をなさつたようである。運営についても会場ではなるべく多くの人が仕事を分担するような習慣をつくりたいものである。

ニ ュ ー ス

§ 1. 地方グループ活動

1. 関西研究グループ

昭和42年7月21日 於大阪大学工学部2号館

a. ガソリン機関の燃焼ガス温度測定

大阪大学工学部 松田 宗和, 小笠原光信

本件については既に多くの研究がある。方法としての基本的要件の一つには応答速度があり, そのため光学的方法が最良とされている。中でも El Wakil らによる自動追尾 D 線反転法は勝れ, これで測定法が確立されたものと, すくなくもわれわれは考えた。しかしその後筆者らはこの方法に疑問を抱くようになった。そこで本稿では先に二つの問題点をあげ, 次に筆者らの方法の外廓を記したい。

(1) Wakil らの方法には, 装置の複雑さもさることながら, 原理的にも次の疑問がある。かれは反転法の比較光源として Na ランプを使っているが, ランプ内の圧力は燃焼室内の圧力と無関係である。しかし筆者らの実験では, エンジンのような高圧下ではふく射エネルギーに対する pressure broadening の影響は無視できないという結論を得た。

(2) 従来の光学的方法はすべて燃焼室を横切る 1 光路内の何らかの平均温度を測っている。しかし中のガス温度は決して一様でない。まして火炎進行中には著しい温度差がある。ゆえに測定値の物理的意味は全く不明である。

筆者らは燃焼室内の燃焼進行状況を理解する手段として, 圧力だけで

なく温度の同時測定を望んでこの研究を始めた。その方法は光学的絶対法である。すなわち燃料にまぜたNaの出すD線のふく射エネルギーを測り、pressure broadeningを考慮して温度を求めた。計算式に入る不確定定数は一括して反転法で定めた。ゆえに精度は反転法に近いと考えられる。装置は簡単で、窓は一つでよく、ここから直径1mmの平行光を取出して1個の光電管に受ける。かくて平均温度の連続測定ができる。

次に光路内での温度分布を測った。窓の反対側に遮光棒(直径3mm)を入れ、棒の位置を段階的に変え、各位置で多数サイクルにわたつてのふく射エネルギーを測つてクラック角度に対する温度分布の推移を求めた。

この方法は、装置は簡単であるが検定その他の予備実験を要することが難点である。これを解消し、指圧計の中に組込んで、すくなくも平均温度は圧力と同時に測れるように実用化されることを念願としている。

b. 蒸発冷却塔の性能に関する研究

大阪大学工学部 新津 靖・内藤和夫・安西敏浩

空気とプロセス流体が間接に接触する蒸発冷却塔は、従来の直接接触式冷却塔や、空冷式熱交換器と比較して、構造上でも、また性能上でも種々有利な点があるにもかかわらず、塔性能に関連する因子が多く、かつそれらの相互関係がじゅうぶん解明されていないために、一般には採用されていない。そこで、実験用小型蒸発冷却塔を試作し、塔性能に関連する諸因子の解明と、設計上での資料を得ることを目的にして、基礎的に研究を行なつた。

蒸発冷却塔の基礎理論

プロセス流体が相の変化を伴わない向流形蒸発冷却塔の理論的な解析を行なうために、図1に示すような一定横断面積を持つ蒸発冷却塔を考える。

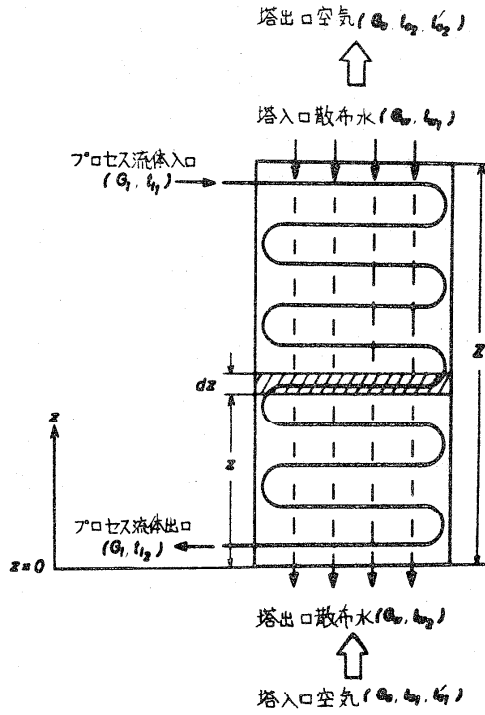


図 1

プロセス流体，散布水，湿り空気間の熱および物質収支の基礎式は，

$$G_l c_l dt_l = h_o a S (t_l - t_w) dz \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$G_w c_w dt_w = k_{0x} a S (i_w - i_a) dz - h_o a S (t_l - t_w) dz \quad \dots\dots(2)$$

$$G_a di_a = k_{0x} a S (i_w - i_a) dz \quad \dots\dots\dots(3)$$

一方，プロセス流体から湿り空気層までの総括熱流路についても，総括伝熱係数 K_i を定義すると

$$G_a di_a = K_i a S (i_l - i_a) dz \quad \dots\dots\dots(4)$$

i) h_o および k_{0x} が既知のとき

$$t_l - t_w = X \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$i_w - i_a = Y \quad \dots\dots\dots(6)$$

と置き、¹⁾ (5)式を z で微分して(1), (2)式を代入すると、

$$dX/dz + a_1X + b_1Y = 0 \quad \dots\dots\dots(7)$$

ここに、

$$a_1 = - \left(\frac{h_0 a S}{G_l c_l} + \frac{h_0 a S}{G_w c_w} \right) , \quad b_1 = \frac{k_{0x} a S}{G_w c_w}$$

また、水・空気系に対しては

$$d i_w / dz = m_w \cdot d t_w / dz \quad \dots\dots\dots(8)$$

が成立するので、(6)式を z で微分して、(2), (3), (8)式を代入すると

$$dY/dz + a_2X + b_2Y = 0 \quad \dots\dots\dots(9)$$

ここに、

$$a_2 = \frac{m_w h_0 a S}{G_w c_w} , \quad b_2 = - \left(\frac{m_w k_{0x} a S}{G_w c_w} - \frac{k_{0x} a S}{G_a} \right)$$

(7), (8)式から X, Y を求めると

$$X = (t_l - t_w)_z = c_1 e^{r_1 z} + c_2 e^{r_2 z} \quad \dots\dots\dots(10)$$

$$Y = (i_w - i_a)_z = c_3 e^{r_1 z} + c_4 e^{r_2 z} \quad \dots\dots\dots(11)$$

ここに、 r_1, r_2 は二次方程式 $r^2 + (a_1 + b_2)r - (a_1 b_2 - a_2 b_1) = 0$ の根である。

ii) h_0 および K_i が既知のとき

$$t_l - t_w = X \quad \dots\dots\dots(12)$$

$$i_l - i_a = W \quad \dots\dots\dots(13)$$

と置くと、同様にして

$$X = (t_l - t_w)_z = c_5 e^{r_3 z} + c_6 e^{r_4 z} \quad \dots\dots\dots(14)$$

$$W = (i_l - i_a)_z = c_7 e^{r_3 z} + c_8 e^{r_4 z} \quad \dots\dots\dots(15)$$

実験結果

熱交換部には、裸円管およびピッチ 6.1 mm , 11.0 mm のフィン付き

管の蛇管型熱交換器を用い、また散布水の散布には、水滴滴下方式を採用した。実験はつぎの3つの条件のもとで行なつた。

- i) プロセス流体および冷却空気の熱交換部入口の状態を一定にして散布水量 ($G_w = 0 \sim 2000 \text{ kg/h}$) を種々変化させる。
- ii) プロセス流体および散布水の入口状態を一定にして、塔内を流れる空気量および塔入口の空気状態 ($u_a = 1.0 \sim 6.0 \text{ m/s}$, $t_a = 15 \sim 34 \text{ }^\circ\text{C}$, $t'_a = 12 \sim 31 \text{ }^\circ\text{C}$) を種々変化させる。
- iii) 冷却空気および散布水の状態を一定にして、プロセス流体の入口状態 ($G_l = 1200 \sim 5000 \text{ kg/h}$, $V_l = 0.3 \sim 1.2 \text{ m/s}$, $t_l = 40 \sim 70 \text{ }^\circ\text{C}$) を種々変化させる。

図2に総括伝熱係数 K_i と散布水量との関係についての一例を示す。

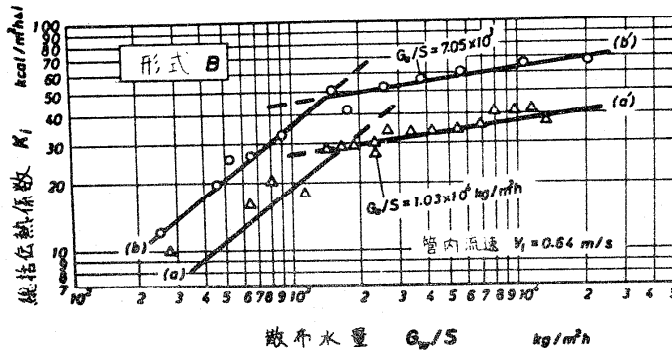


図 2

図3に、熱交換部の有効単位高さ当たりの圧力損失 $\Delta P/z$ と散布水量との関係の一例を示す。

設計基準水量としては

- (a) 裸円管群 $G_w/S = 5000 \text{ kg/m}^2\text{h}$
- (b) フィン付き管群 $G_w/S = 3000 \text{ kg/m}^2\text{h}$

が適当と思われる。

塔高の計算

設計条件として、3流体の流量、温度条件および塔の横断面積が与

えられた場合には、3
流体が接触する容積、
すなわち、塔高を決め
てやらねばならない。

(3)式から

$$z = \frac{G_a}{k_{0x} a S} \int_{i_w - i_a}^{i_a} \frac{d i_a}{i_w - i_a}$$

または、(4)式から

$$z = \frac{G_a}{K_i a S} \int_{i_l - i_a}^{i_a} \frac{d i_a}{i_l - i_a}$$

そこで、湿り空気線図

の飽和曲線を二次式 $i = c_1 t^2 + c_2 t + c_3$ で近似して、電子計算機による移動単位数の数値計算を行なった。飽和曲線の二次式近似として、つぎの式を用いた。

$$20 \sim 40 \text{ } ^\circ\text{C} \quad i_s = 0.02863 t^2 - 0.4401 t + 11.23$$

$$25 \sim 45 \text{ } ^\circ\text{C} \quad i_s = 0.03757 t^2 - 1.020 t + 20.47$$

$$30 \sim 50 \text{ } ^\circ\text{C} \quad i_s = 0.04936 t^2 - 1.898 t + 36.60$$

$$35 \sim 55 \text{ } ^\circ\text{C} \quad i_s = 0.06517 t^2 - 3.238 t + 64.68$$

$$40 \sim 60 \text{ } ^\circ\text{C} \quad i_s = 0.09040 t^2 - 5.629 t + 120.89$$

参考文献

- 1) R.O.Parker and R.E.Treybal, Chem. Engng. Progr. Symp. Series, 57-32 (1962), 138.
- 2) 水科・伊藤・宮下, 化学工学, 31-5 (1967), 469.

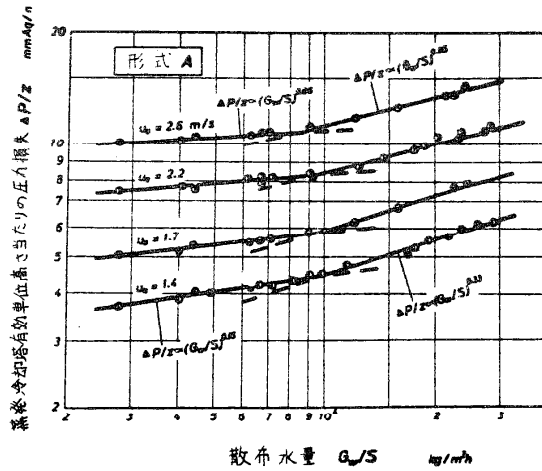


図 3

§ 1. 暑中断想

東京工業大学 森 康夫

「伝熱学とは熱の移動を取扱う学問である」という説明が伝熱学の講義あるいは専門書の冒頭で述べられたとしても、はじめて伝熱学を学ぶ人には、それは余り不可解ではなく、一応理解されたように思われるであろう。

しかし伝熱装置の設計、伝熱の研究に経験のある方は、この説明にかなりの疑問が出されるものと思う。伝熱学の周囲にあるいくつかの学問——流体力学、熱力学、材料力学、物性論、物理数学 etc ——はいずれも美しい体系を持っている。尤も伝熱学の中でも熱伝導論は、これらに優ることも劣らぬ学問としての体系をそなえている。

しかし対流、沸騰、二相流、物質伝達、ふく射、伝導より成る伝熱学が全体として学問の体系をなし、また学問として発展しているかというところかなり疑問がある。このことが伝熱関係の仕事にたずさわる人々（所謂伝熱屋）に時々大きな不安感を与えることがある。対流熱伝達は有名な Schlichting の境界層の本では一章でかたづけられ、そこには伝熱学の魅力ある特徴は見出されない。

では一体何が多くの伝熱屋を伝熱学に引きつけているのだろうか。そこに多くの研究テーマがあるからだろうか、あるいは理学と関係があるからだろうか。これは今後この誌上で多くの人々に論じていただきたいことであるが、私なりに頭に浮かぶいくつかの事柄について述べることにする。

まず伝熱学とエネルギー問題との密接性と伝熱学のもつ多様性をあげ

ねばならないだろう。

これからの工学の発展する大きな方向はエネルギー、情報（自動制御を含め）、材料科学の3つであるといわれている。近い将来のエネルギー問題としての原子力、燃料電池をはじめ各種のエネルギー変換方法および装置、少し遠い将来の核融合などのエネルギー問題には、広い意味の伝熱現象が重要な役割を持っていることは論を待たない。伝熱学は内燃機関およびボイラなどの熱機関とともに発達し、これからは広い意味においてエネルギー問題とともに発展していくものと思われる。

伝熱学の他の一面である多様性とは、さきにも述べたように、いくつかの学問と密接な関係があるばかりでなく、ときにはそれらの一部をなしているということである。たとえば流体力学における高速気流、希薄気流では流れの場のみでなくエネルギー場、エントロピ場の研究が行われ、プラズマ物理ではプラズマよりのふく射の研究が大きな部分を占めている。また石油化学など化学工業の急速な発展は、多くの化学反応、物質移動をともなう伝熱現象が人々の関心を引き、物性研究が極低温、超高温領域にひろがるにつれて伝熱屋に多くの課題を提出している。

伝熱学が学問としての体系と資格が必ずしもそなわつていないとはいえないにもかかわらず、現在まで多くの技術者、研究者の心を引きつける所以は、広い意味のエネルギー問題との関連における洋々たる将来と、近年発展してきた新しい学問のように、既存のいくつかの学問の中間領域にあるということ（近代性ともいうべきか）と、多くの工学、技術と関連し、それにより派生する多くの興味ある伝熱現象、問題が存在し、また生ずるであろうと思われることにある。

このような学問的立場から見たときの伝熱学の特殊性はいくつかの将来像を思い浮かばせる。伝熱学に関連する学問、工業および技術分野が増加するとともに、伝熱の研究には最近の流体力学、反応論、分子論、プラズマ物理、などの知識が要求されるであろう。現在伝熱の研究に興味をもつわれわれが、将来伝熱学を発展、飛躍させ、またそれに対応するためには、さきに述べた伝熱学の特性を考え、将来伝熱学と関連する

であろう科学、技術の分野の知識を、学門を理解し、導入する必要がある。これこそ伝熱学が必ずしも学問としては十分な体系がそなわっていないにもかかわらず、かえって多くの研究者の心をひきつける所以になるのではないかと思われる。

ここまで書いて筆をおこうと思い、読み直したところ語り足りない点説明の不十分な点などが多い。これらは次の機会にゆずることにする。

§ 2 幸福論

慶応大学工学部

小茂鳥 和生

研究に対する態度は緻密さこそ第一とすべきであろう。ここで研究という言葉を使うが、これは仕事といつても、勉強と言いかえてもさしつかえない。とにかく、いかなる些細な事であろうとも、見落すこと、考え落すこと無く、調べ、記述していくことが研究には重要である。そのような細かいことをつみ重ねりがあつてこそ、大きな成果が得られるはずである。

しかし、研究態度は大まかなほうがよい。研究には大きく、伸び伸びと、すべてを包含するような大らかさがほしい。一つのことにとらわれていては必ず行き詰りがくるであろう。時には芝生にでも寝そべつて、ぼんやりと空ゆく雲でも眺めるくらいのゆとりがほしい。こんな態度こそ、研究を大成させるにふさわしい。

また、研究は迅速でなければいけない。今日の一つの成果は明日の二つの結果に勝ること数等である。工学の研究が工業に、生産に、直接つながっている限り、使用できる形に少しでも速かにまとめることこそ、責ばれるべきである。

しかし、研究には速さなど不要である。必要なのは常に、確実に一歩をふみ出すことである。たとえ器用に研究をつみ重ねながら、いつしか時がたつてしまつたとしてもいいではないか。本当に生命のある研究は、そのような着実さの中ではじめて育つものである。

また、研究を始めるに当り、文献を徹底的に調べるべきである。先人に学び、素直にそれらの成果を受け取ることが、研究の能率化の第一歩である。

しかし、先入観くらい研究をあやまらせるものはない。先人の立派な

仕事はあつたとしても、それにはとらわれず、自分の自由な思考を展開させること、先人の仕事は天邪鬼に批判することである。時に多少の思いあがりがあつたとしてもいいではないか。研究の飛躍のためには、天邪鬼こそ大切である。

ところで、いさゝか言葉のあそびが過ぎたかもしれない。だが、反義語の成り立たない一つ一つの研究態度というものがあるものだろうか。そんなものを求めようとする態度を捨て去ることが、どうやら最上の態度のようである。

ただ一つだけ反義語の成り立たない態度がある。それは意欲である。「意欲し、行動するところにこそ人間の真の幸福がある」とは確かアランの幸福論の一節であるが、ある事柄を解決したい、未知な点をさぐりたい、という意欲のあるところにこそ、本当の研究が成り立つていくのではなかろうか。細かかろうと、大まかだらうと、せつかちだらうと、のんきだらうと、そんなことは問うところではない。逆にいかなる必要性があらうと、金があらうと、またしりをたゝかれようと、意欲の無いところ真の研究は育とうはずがない。

意欲し、研究するところにこそ、必ずや成果も上るはずであり、またそのような研究者こそ、幸福の人というべきであらう。

§ 3. 断熱ということ

名古屋大学工学部化学工学科

長坂克己

名古屋の夏の暑さは、いまや全国的に有名になつた。これが奇岩絶景のたぐいならば、県、市、業者一体となつて忽ち観光地に仕立てあげられるところだが、暑いというだけでは何とも致し方がない。

やたらに扇風機をまわして、暑い暑いを連発していたら、ある日新聞に、この暑さを科学的に究明するという記事がのつた。原因がわかつて、これで来年からは涼してしてもらえらるだろうと考えるのは早計だとしても、原因がわかれば、せめてその相手に恨みの一つもいつて日頃のうつぶんを晴らしてやろうと思つていたら、数日たつて調査結果がでた。

それによると、名古屋の上空300メートルから700メートルまでの間は等温層であつて、地表で加熱された空気は上昇しても、この層を突きぬけることができず、300メートルから再び降下し、これを繰り返すうちに、名古屋の殺人的暑さができ上るといふことであつた。

上昇気流が、どうして等温層を突きぬけることができないのか、新聞の説明ではちよつとわかりかねたが、名大某教授が「フライパンにふたをして加熱しているようなもの」と表現しておられたので、それならさしずめ我々は、いためつけられている豚肉のようなものだ、と明解に理解できたわけである。

元來熱と称するものは、我々にとつて必要なものと不必要なものがある。夏の暑さを無用のものといつたら、夏場にかせぐ商売人に叱られるだろうが、暑さにゆだつているときは、あの太陽め、といふながら日かげに入り、その同じ人が冬には、太陽の怠け者め、とぐちをいふながら小春日和の陽ざしを求めている。これを一步進めて、夏の冷房、冬の暖房ということになるが、その効果を一層よくし、冷暖房費を切り下げ

るための建物などの保温ということは、一般家庭では殆んど無視されている。工業一流、国民生活二・三流といわれる我が国のことだから一般家庭では無理もないが、その一流工業国の製造工場でさえ、保温工事などというものは、いわゆる附帯工事と称せられ、主体工事の、ほんのつけ足しという考えから一向にぬけきれない面がある。

いま全体の工事費の何パーセントかを削ろうというときは、まず直接目に見えない保温工事が真っ先に削られる。これはちようど会社が不況になると先づ研究費を減らすのとよく似ている。

いま我が国の一流といわれる企業においては、研究費削減というような近視眼的政策をとるはずはなかろうし、また一流工事においては、保温工事を軽視するわけはなかろう。しかし、実際には前述の、非常に残念な話を数多く耳にするのも事実である。

適正な保温工事は、結局長期の見通しにたてば、運転経費の節減になることを、改めて認識したいものである。これは名古屋上空を蔽っている透明な蓋のように、どうにもならないという問題ではない。

終りに一言。一般に熱の絶縁材料は、断熱材、保温材および保冷材など、使用温度の高低によつて、いくつかの呼称があるが、これを何とか一語に整理できないものだろうか。例えば、熱絶縁材、熱遮蔽材あるいは断熱材などのうちのどれか一つ。

私はこれらのうち断熱材の一語をとり、これに温度の程度を冠して、例えば超高温用断熱材、低温用断熱材などといえ、すつきりすると思うが如何であろう。

J I S のなかの「保冷工事に使用する保温材の標準的厚さ………」または「保冷用保温材の厚さ」(J I S , A 9 5 0 1 , 4.1 , および表 9) というような表現は、保冷材ということばも実際使われている現在、いかにもちぐはぐな感じを受けるのは私一人ではあるまい。

§ 4. ナフタリンのことなど

豊田工高専 井口 朗

私は、ナフタリンを用いた回転円板よりの熱伝達および物質移動を、数年前から調べている。これは私が山形大学在任中、泉教授よりの指示で始めたものである。

当時若輩の私にはデータの整理をいかにすべきかがわからぬままに日々を過したことがあつた。

私にとって幸運？なことに、当時 ASME, Ser. C にアメリカの Kreith らの同様な論文が出て、また機械学会誌「伝熱特集号」に福井氏らの総合的な解説が掲載されナフタリンを用いた熱および物質移動のアナログについての説明があり、実験結果の整理に対して、多くの教えられるところがあつた。

これで、ナフタリンの利用について私が pioneer たらんとしたことは夢となつてしまつたが、多くの研究がこうした相互の刺激、論考の上に立つて未知の分野の解析に成果を高めていくものと信ずる。

少し冗談めいた話になるが、この実験をやつていて喜ばしいことは、夏など狭い実験室で少々遅く迄実験していても蚊に悩まされることなく、同僚から「虫がつかなくていいなあ」とひやかされたりすることがある。

又真偽の程はわからないが「ナフタリン蒸気は発癌物質だから気をつけろ」などとおどかされ、殉教者たらんとする気持になることもある。

生命の危険を感じ？ながら今しばらくこのナフタリンと共に暮したいと思ひます。

このナフタリン使用の利点は(多くの論文に見られるように)、熱伝達の実験よりも時間がかかるが、簡単な計算で多くのデータを得られる点にあります。しかし多くの論文には伺い知れない欠点難点があります。

第 1 に表面温度の測定に工夫をこらす必要があり、熱電対を埋め込ん

で測定しても昇華のために hot junction が露出するおそれがあり、最適の埋め込み深さを見出す必要がある。

また第4回日本伝熱シンポジウムでも論議のあつたナフタリン表面状態のことであり、ナフタリンは融点80.7℃であるので回転円板状に casting をするが、その鑄込温度、冷却速度を最適にしなければならない。

次に昇華量を測定するのに重量を測定して出すか、減量深さを dial gauge で測定して算出するかのとおりがあり、それぞれ利点をもっている。またナフタリンの融点以下の温度でなければ昇華を利用出来ないとか、長時間比較的高温で使用するとき金属面との間に空隙を生じ正常なナフタリン減量を測定出来なくなると云う実際の障害が起る。

このような障害は不可避なものと思うが、内外の研究を見ているとき orthodox な実験技術の外に“これは！”と感心させられる technique をもつたものがしばしばある。

こうした実験技術のあるものは教授直伝で各研究室の個性をもつたものであるが、こう云つた実験技術、データの整理法を、発表論文の中に、或いは別の機会を見つけて、出来るだけ詳しく書いていただけると、後輩研究者にとって益するところが大きいと思う。

「伝熱研究」3月号に掲載された九大伊藤氏の御発言とともに、このような“研究後記”と云つた企画をもとり上げられ、それらを通して、諸先輩、諸先生の方々の御指導を得られれば幸いです。

日本伝熱研究会 ニュース

1. パリ会議(Assembly for International Heat Transfer Conferences) の議事録

パリ会議の概要については、すでに前号に記しましたが、同会議の正式議事録を次に掲げます。

Minutes of Meeting of the Assembly
for the International Heat Transfer
Conference in Paris, April 3, 1967.

The following delegates were present at the meeting:

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Professor T. W. Hoffman | Canada |
| Dr. J. T. Rogers | Canada |
| Professor U. Grigull | Federal Republic of Germany |
| Dr. K. Stephan | Federal Republic of Germany |
| Professor E. Brun | France |
| Professor M. Veron | France |
| Professor Niichi Nishiwaki | Japan |
| Professor W. B. Hall | United Kingdom |
| Professor P. M. C. Lacey | United Kingdom |
| Professor S. Kutateladze | USSR |
| Professor Alexis Luikov | USSR |

Professor K. O. Beatty, Jr. and Professor E. R. G. Eckert were present representing the American Institute of Chemical Engineers and the American Society of Mechanical Engineers

without being delegates since the respective organizations have not yet ratified the Working Rules.

Professor Mizuishina was the only absent delegate and assigned his voting privileges to Professor N. Nishiwaki.

Dr. T. F. Irvine, Jr. and Dr. J. P. Hartnett, of the United States, attended the meeting as observers. Dr. Hartnett acted as Secretary at the request of Dr. E. R. G. Eckert.

Dr. Eckert was elected Chairman and opened the meeting by presenting a report of progress since the Chicago session. The operating rules proposed in Chicago have been accepted by all the participating countries with the exception of the United States which is awaiting the reaction of the American Institute of Chemical Engineers.

The following organization or organizations have been designated the representative national organization for the seven countries:

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Canada | National Research Council, Associated Committee on Heat Transfer |
| Federal Republic of Germany | Verfabrens Technische Gesell- schaft im Verein Deutscher Ingenisure and Dechema |
| France | Societ Francaise des Thermiciens |
| Japan | Japan Council of Sciences, Japan National Organization for Inter- national Heat Transfer Conference |
| United Kingdom | Institute of Chemical Engineers and Institute of Mechanical Engineers |

United States

American Institute of Chemical
Engineers and American Society
of Mechanical Engineers

USSR

Academy of Sciences of USSR

Professor Eckert then reported that the above designated delegates have been duly elected to the Assembly by the proper representative national group.

The Assembly then turned to the matter of modifying the operating rules. Professor Beatty presented a motion calling for a subcommittee to study the operating rules in more detail before final ratification. Professor Hoffman seconded the motion. Subsequent discussion brought out the fact that the main concern of Professors Beatty and Hoffman was the possibility, under the present rules of the Assembly, of modifying these operating rules without securing prior approval of the representative national groups.

It was the consensus that this could be accomplished by having the United States' representative national organization accept the operating rules subject to the modification suggested above (i.e., all changes must be subject to approval by the representative national organization). On the basis of this discussion and taking into account the prior ratification of the rules by all countries other than the United States, Professor Beatty withdrew his motion.

Article 5.1

A proposed amendment to Article 5.1 relative to the scheduling of international conferences was defeated and the original version stands.

Article 6.1

Article 6.1 was amended to read as follows:

"A President, Vice President and Secretary shall be elected by the Assembly and these shall not be Delegates of their representative national organizations as long as they hold office."

Article 8.1

The present rule calling for an official meeting of the Assembly on the last day of International Conferences was modified to permit the official meeting to take place on any day of said International Conferences, thereby allowing for exigencies.

Article 8.2

The Assembly voted that a quorum should consist of two-thirds of the official Delegates. A two months' notice in advance by the President of the Assembly of any meeting is required.

Amendments to the Working Rules

The Assembly went on record as requiring a three months' notice to all Delegates of all proposed amendments to the operating rules of the Assembly prior to the meeting at which the amendment is to be considered.

Modified Version of Working Rules of the Assembly

It was agreed that an up-to-date version of the operating rules of the Assembly, taking into account the modifications approved at Paris, would be circulated to all members and if no corrections or additions are received within three months of the date of receipt, it will be assumed that the rules

are approved.

Election of President, Vice President and Secretary

Professors Luikov and Kutateladze nominated Professor Brun to be President of the Assembly for the next four years. By unanimous vote, Professor Brun was elected to this post.

Following the nomination by Professor Brun, Professor Grigull was unanimously elected Vice President for the next four years. The selection of Secretary was left with Professor Brun.

1970 International Conference in Paris

Professors Grigull and Brun presented a brief, written outline of the plans for the conference including a listing of the topics to be covered. A copy of this document is attached.

In the ensuing discussion the following major points were made:

a) Session Organization

Professor Grigull reported that the conference would operate on the reporter system, and would, in all probability, involve parallel sessions. Concern was expressed by members of the Assembly, but it was the general consensus that it would be impossible to avoid parallel sessions if the Conference is to be made economically feasible. In the event that parallel sessions are scheduled, every attempt should be made to see that the parallel topics are not directly in conflict.

Professor Lacey distributed a memorandum to members of the Assembly in which he proposes a major revision of the Conference format. No definitive action on this memorandum

was taken, but the topic was left open for further study.

b) Reviewing of Papers

It was recommended that where applicable the initial screening of papers submitted for the Conference be accomplished by the individual representative national organizations of the Assembly. For countries not represented in the Assembly, papers would be sent directly to the German or French organization committee.

On completion of this preliminary refereeing, it was proposed that a meeting of the Assembly be held for final selection of papers.

c) Tentative Schedule

4/1/69 - first call for papers
7/1/69 - abstracts due
9/1/69 - manuscripts due
2/1/70 - manuscripts to printers
5/1/70 - papers to reporter
6/1/70 - printed proceedings to participants of Conference

d) Languages of Conference

Professor Grigull indicated that plans call for simultaneous translation in four languages - English, French, German and Russian. Papers will be available in one of three languages - English, French and German, with abstracts in English, French, German and Russian.

e) Communication with Members of the Assembly

Professor Hall suggested that members of the Assembly be furnished with detailed plans for the 1970 Meeting. At that time, any questions needing to be resolved should be

raised. Such correspondence will be forthcoming within six months.

f) Announcement of Conference

The announcements of the Conference should be prepared as soon as possible for forwarding to the representative national organizations. In turn, the individual representative national organizations will distribute the announcements within their own country.

Next Meeting

It was proposed that the next meeting take place approximately one year prior to the Conference.

The meeting closed at 6 P.M.

2. 第四回国際伝熱会議(1970年パリ開催)の企画に関する文書
前項に掲げた議事録の終りに、第四回国際伝熱会議に関する討議があります。それに関連した文書が次のものであります。前項の議事録とともにあわせ御覧下さい。

Preliminary Draft for the Fourth
International Heat Transfer Conference

- 1) This Conference will be organized by France and by the Federal Republic of Germany and will be under the responsibility of the Société Française des Thermiciens (S.F.T.), the Verfahrenstechnische Gesellschaft in the VDI and the Dechema.

It will be held at the beginning of September, 1970, in the UNESCO-building in order to provide for the desirable internationality of such a conference.

- 2) The Conference would last for a week, with Wednesday or Thursday kept free as well as Saturday afternoon. This would mean two simultaneous sessions on working days.
- 3) Simultaneous translation is in four languages: English, French, German and Russian in all sessions.
- 4) Problems in the field of combustion and fluid flow with no connection to heat transfer shall not be considered at the Conference.

A division is made into the following eight subjects:

- a) Forced Convection
 - b) Natural Convection
 - c) Conduction (also measurements and researches on Conductivity)
 - d) Radiation (also measurements and researches on coefficient)
 - e) Boiling (pool, flow, burn out...)
 - f) Condensation (film and drop)
 - g) Combined Heat Transfer (also evaporation, granular beds, fluidized beds)
 - h) Applications (heat exchangers, extended surfaces, vibrations, etc.)
- 5) The papers are to be submitted centrally to France for the subjects 1, 3, 4 and 7, and to Germany for the subjects 2, 5, 6 and 8. After a first inspection and classification, the papers will be forwarded to the Board of Reviewers, which consists of personalities from all countries. A meeting of part of the Board of Reviewers will be held a few months prior to the Conference in order to conclusively accept the papers.

- 6) These papers are to be provided by the authors in a form ready for print. Abstracts in the four languages English, French, German and Russian as prepared by the author shall be placed at the beginning of each paper.
- 7) For convenience and from the settlement of the budget of the 1966 Chicago Conference, it is intended that total expense do not exceed FF 250,000. This amount has to be covered from fees. With about 1,000 participants, this fee would come to FF 250, the same amount as was charged in Chicago.

Principally, there shall be no invited guests. It would be desirable if each of the two Governments, the French and the German, could grant a cash advance for prior financing and with repayment after the Conference.

- 8) Three committees are to be provided:
 - a) An Organization Committee consisting of six gentlemen from France and four from Germany. Mr. Nerot, of the Institut Francais des Combustibles et de l'Energie, could act as Chairman of this Committee.

This Committee would also take care of the publications which could be printed partly in France and in Germany or solely in either of these countries.
 - b) A Scientific Committee consisting of five gentlemen from France and five from Germany with two co-chairmen, as for the present, Mr. Brun and Mr. Grigull.
 - c) A Financing Committee consisting of four members, two from France and two from Germany. Mr. Ellefsen on the

French side and Mr. Behrens on the German side might be asked to participate.

3. パリ会議で決定された Assembly の規約

パリ会議で討議された結果，最終的に決定された規約正文を次に掲げます。

Working Rules for Planning Future
International Heat Transfer Conferences
(as ratified by the Representative National Organizations
of Canada, Federal Republic of Germany, France, Japan,
United Kingdom and U.S.S.R., with amendments at the
Assembly Meeting at Paris, April 3, 1967)

1. The National Organizations listed in Article 11 have agreed to collaborate in the field of heat transfer and to achieve those objectives to form a standing Assembly.
2. Name
The name of the Assembly is as follows: Assembly for International Heat Transfer Conferences.
3. Objectives
The objectives of the Assembly are to plan and coordinate international conferences in the field of heat transfer.
4. Composition of the Assembly
 - 4.1 The Assembly shall be composed of two Delegates from each country concerned who shall be appointed by the Representative National Organization therein.
 - 4.2 The Representative National Organization means an organization representing those national societies and institutions qualified by making major written contributions in the field of heat transfer and

having the willingness and capability of organizing international conferences.

- 4.3 National societies and institutions in any unrepresented country may submit a written application to the President. The Assembly shall determine the admission by ballot either at its next meeting or by correspondence.

5. International Conferences

- 5.1 International conferences shall be arranged to take place every four years unless some special circumstance determines otherwise.
- 5.2 Participation in international conferences shall be open to all those interested.
- 5.3 The Assembly shall approve applications from Representative National Organizations to host the succeeding conferences.
- 5.4 The procedures for submitting and selecting papers shall be determined for each conference by the Assembly.
- 5.5 The host organization shall accept responsibility for publication of the proceedings to the satisfaction of the Assembly.
- 5.6 Official languages for a conference and for all published papers shall be decided by the Assembly.

6. Office Bearers of the Assembly

- 6.1 A President, Vice President and Secretary shall be elected by the Assembly and these shall not be Delegates of their respective National Organizations as long as they hold office.

6.2 The term of office shall be from the last day of a conference through the last day of the succeeding conference.

7. Ex-officio Member of Assembly

The Chairman of the Representative National Organization organizing the next International Heat Transfer Conference shall be an ex-officio member of the Assembly.

8. Meetings of the Assembly

8.1 The Assembly shall meet at least once at each international conference.

8.2 The Delegates to the Assembly from each Representative National Organization shall have a total of two votes. Decisions shall be made by simple majority.

8.3 A quorum consists of two-thirds of the Delegates.

8.4 A two months advance notice by the President of the Assembly is required for any meeting.

9. Finances

The Assembly accepts no financial commitment of any kind. It does not provide funds for its organizers or its Delegates.

10. Amendments to Rules

10.1 Amendments to these rules shall be determined by the Assembly in the light of experience.

10.2 Amendments to become effective must be ratified by the Representative National Organizations.

11. Countries whose National Organizations are represented on the Assembly are as follows:

Canada

Federal Republic of Germany

France

Japan

United Kingdom

United States of America

Union of Soviet Socialist Republics

August 24, 1967

4. 夏季伝熱セミナー，および本号の寄書欄について

7月29, 30日の両日，大学セミナーハウスで開催された夏季伝熱セミナーには，司会者・話題提供者24名，それに参加者約70名が集まり，無事終了しました。特に司会，話題提供，会場の準備，各種行事の進行その他に関係された方々には，時間的にも経済的にも迷惑な奉仕を進んでやつて頂き，当研究会としてここに厚く御礼申しあげたく存じます。こうした方々の利害を度外視した誠意なしには不可能のセミナーでありました。なお「伝熱研究」第19号の寄書欄に成合英樹氏が，若手を中心にサマーサークルをおこない「同じ釜の飯」を食べること，「同じ趣味」を通して親しくなると書いておられる理想にはまだまだ達しなかつたかも知れませんが，若い方々同志が少しでも人間的な触れ合いを得て，それがずつと将来，なにかの形で学問や研究の進展に生きてくるようなことがあるとすれば，セミナーの真の目的の一つが達せられたことになりましょう。

次に「伝熱研究」第21号の寄書欄に伊藤猛宏氏が，senior memberによる「伝熱学勉強法」その他に関する執筆を要望しておられる。本号の寄書欄では，それに多少とも答える意味で，本研究会幹事会から森康夫教授，小茂鳥和生教授に特に寄書をお願いしました。熟読玩味されることを希望します。

文 献 リ ス ト

§ 1. Ninth National Heat Transfer Conference
(1967年, 米国)

米国のSeattle, Washington で1967年8月に開催された
9th National Heat Transfer Conference に関する資料を
森康夫教授からいただきましたので, 発表論文名を整理して次に記
します。 (高浜平七郎)

(1) BOILING I — POOL BOILING

(1.1) Pool Boiling on Polished and Chemically Etched
Stainless Steel Surfaces

by R. I. VACHON and G. E. TANGER, Auburn Univ.,
Auburn, Ala., D. L. DAVIS, Humble Oil and Refining
Co., Baton Rouge, La., and G. H. NIX, Auburn Univ.,
Auburn, Ala.

(Paper No. ASME 67-HT-34)

(1.2) Evaluation of Constants for the Rohsenow Pool Boiling
Correlation

by R. I. VACHON, G. H. NIX and G. E. TANGER, Auburn
Univ., Auburn, Ala.

(Paper No. ASME 67-HT-33)

(1.3) Temperature Profiles up to Burnout Adjacent to a
Horizontal Heating Surface in Nucleate Pool Boiling
Water

by R. W. BOBST, Union Carbide Corp., South
Charleston, W. Va., and C. P. COLVER, Univ. of
Oklahoma, Stillwater, Okla.

(Paper No. AIChE 30)

- (1.4) Surface Temperature Fluctuations in Pool Boiling of Refrigerant 11
by L. A. HALE, Texas A & M Univ., College Station, Texas
(Paper No. ASME 67-HT-68)
- (1.5) Effects of Vibration on Pool Boiling
by F. C. MCQUISTON and J. D. PARKER, Oklahoma State Univ., Stillwater, Okla.
(Paper No. ASME 67-HT-49)
- (1.6) Nucleate Boiling on a Vibrating Surface
by D. C. PRICE, Southern Methodist Univ., Dallas, Texas, and J. D. PARKER, Oklahoma State Univ., Stillwater, Okla.
(Paper No. ASME 67-HT-58)
- (1.7) Nucleate Pool Boiling of Slurries on Horizontal Plate and Cylinder
by W. J. YANG and R. L. WANAT, Univ. of Michigan, Ann Arbor, Mich.
(Paper No. AIChE 14)
- (2) INTERNAL FLOW — 1
- (2.1) Application of a Simplified Velocity Profile to the Prediction of Pipe-Flow Heat Transfer
by R. D. HABERSTROH and L. V. BALDWIN, Colorado State Univ., Fort Collins, Colo.
(Paper No. ASME 67-INT-25)
- (2.2) Sonic-Point Heat Transfer at Various Degrees of Upstream Acceleration
by E. TALMOR, North American Aviation, Inc., Canoga Park, Calif.
(Paper No. AIChE 27)

- (2.3) Laminar Convective Heat Transfer in the Entrance Region Bounded by Parallel Flat Plates at Constant Temperature
by J. A. MILLER and D. D. LUNDBERG, U. S. Naval Postgraduate School, Monterey, Calif.
(Paper No. ASME 67-HT-48)
- (2.4) Some Heat Transfer Problems Inside an Equilateral Triangular Region
by P. C. LU, Case Institute of Technology, Cleveland, Ohio, and R. W. MILLER, NASA-Lewis Research Center, Cleveland, Ohio
(Paper No. ASME 67-HT-67)
- (2.5) Laminar Flow and Heat Transfer in Ducts of Multiply Connected Cross Sections
by K. C. CHENG and M. JAMIL, Univ. of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada
(Paper No. ASME 67-HT-6)
- (2.6) The Use of Green's Functions in the Solution of a Convective Diffusion Equation. Application to a Fuel Cell Battery
by DIMITRI GIDASPOW, Illinois Institute of Technology, Ill.
(Paper No. AIChE 21)
- (3) SYMPOSIUM ON FUNDAMENTAL RESEARCH IN RADIATIVE HEAT TRANSFER
- (3.1) Radiant Heat Transfer From Isothermal Dispersion With Isotropic Scattering
by R. H. EDWARDS, Univ. of Southern California, and R. P. BOBCO, Hughes Aircraft Co., Los Angeles, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-8)

- (3.2) Radiative Transfer in Anisotropically Scattering Media: Allowance for Fresnel Reflection at the Boundaries

by H. C. HOTTEL, A. F. SAROFIM, L. B. EVANS and I. A. VASALOS, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass.

(Paper No. 67-HT-19)

- (3.3) Directional Emissivities From a Two-Dimensional Absorbing-Scattering Medium: The Semi-Infinite Slab
by R. P. BOBCO, Hughes Aircraft Co., Los Angeles, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-12)

- (3.4) The Interaction of Thermal Radiation in Optically Thick Boundary Layers

by J. L. NOVOTNY and K. T. YANG, Univ. of Notre Dame, Notre Dame, Ind.

(Paper No. ASME 67-HT-9)

- (3.5) Heat Transfer by Combined Conduction and Radiation Between Concentric Spheres Separated by Radiating Medium

by RAYMOND VISKANTA and R. L. MERRIAM, Purdue Univ., Lafayette, Ind.

(Paper No. ASME 67-HT-20)

- (3.6) Thermal Radiation From a Gas Not in Local Thermodynamic Equilibrium

by J. R. HOWELL, NASA-Lewis Research Center, Cleveland, Ohio

(Paper No. ASME 67-HT-51)

(4) SYMPOSIUM ON SPACECRAFT HEAT TRANSFER

(4.1) Determination of Net Thermal Energy Incident on a
Satellite

by J. T. SKLADANY, NASA Goddard Space Flight Center,
Greenbelt, Md., and A. B. ROCHKIND, Carnegie
Institute of Technology, Pittsburgh, Pa.

(Paper No. ASME 67-HT-56)

(4.2) The Optimization of Space-Craft Coating Patterns for
Temperature Control

by F. A. COSTELLO, Univ. of Delaware, Newark, Del.,
T. P. HARPER, General Electric Co., King of Prussia,
Pa., R. KIDWELL, NASA Goddard Space Flight Center,
Greenbelt, Md., and G. L. SCHRENK, Univ. of
Pennsylvania, Philadelphia, Pa.

(Paper No. ASME 67-HT-55)

(4.3) Thermal Control Characteristics of Interior Louver
Panels

by J. F. PARMER and D. L. BUSKIRK, West Virginia
Univ., Morgantown, W. Va.

(Paper No. ASME 67-HT-64)

(4.4) Variable-Thickness Mode of Insulation for Hydrogen
Space Storage Tanks

by C. A. SCHALLA, Lockheed Missiles and Space Co.,
Sunnyvale, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-50)

(4.5) Thermocouple Conduction Errors in a Vacuum Cold Wall
Environment

by K. N. NEWHOUSE, Univ. of Nebraska, Lincoln, Neb.

(Paper No. ASME 67-HT-57)

- (4.6) Analysis of Transient Heat Transfer Through a
Collisionless Gas Enclosed Between Parallel Plates
by M. PERLMUTTER, NASA-Lewis Research Center,
Cleveland, Ohio
(Paper No. ASME 67-HT-53)
- (5) BOILING II — BUBBLE DYNAMICS
- (5.1) An Extension of the Method for Predicting Incipient
Boiling on Commercially Finished Surfaces
by WALTER FROST and G. S. DZAKOWIC, The Univ. of
Tennessee Space Institute, Tullahoma, Tenn.
(Paper No. ASME 67-HT-61)
- (5.2) Bubble Growth Parameters in Saturated and Subcooled
Nucleate Boiling
by T. R. REHM, Univ. of Arizona, Tucson, Ariz.
(Paper No. AIChE 1)
- (5.3) A Study of Bubble Departure in Forced Convection
Boiling
by N. G. KOUMOUTSOS, Athens National Technical
Univ., Greek Atomic Energy Commission, RAPHAEL
MOISSIS, Kelvinator Hellas Inc., and A. B.
SPYRIDONOS, Nuclear Research Center Democritus,
Athens, Greece
(Paper No. ASME 67-HT-13)
- (5.4) The Rise Velocity of Bubbles in Tubes and Rectangular
Channels as Predicted by Wave Theory
by H. D. MENDELSON and C. C. MANERI, General
Electric Co., Schenectady, N. Y.
(Paper No. AIChE 23)

(6) INTERNAL FLOWS — II

(6.1) Heat Transfer For One-and Two-Dimensional Pulsating
Laminar Flow in a Circular Tube

by R. M. JENKINS, Purdue Univ., Lafayette, Ind.,
and C. FAN, Lockheed Missiles and Space Co.,
Huntsville, Ala.

(Paper No. ASME 67-HT-65)

(6.2) Heat Transfer to Supercritical Nitrogen Tetroxide at
High Heat Fluxes and in Axially Curved Flow Passages

by J. R. McCARTHY, D. M. TREBES, North American
Aviation, Inc., Canoga Park, Calif., and J. D.
SEADER, Univ. of Utah, Salt Lake City, Utah

(Paper No. ASME 67-HT-59)

(6.3) Heat Transfer to a Fluid Flowing Inside a Pipe
Rotating About its Longitudinal Axis

by J. N. CANNON, Brigham Young Univ., Provo, Utah,
and W. M. KAYS, Stanford Univ., Stanford, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-82)

(6.4) Friction and Heat Transfer Characteristics in
Turbulent Swirl-Flow Subjected to Large Transverse
Temperature Gradients

by R. THORSEN and FRED LANDIS, New York Univ.,
Bronx, N. Y.

(Paper No. ASME 67-HT-24)

(6.5) The Influence of Certain Design Variables on the
Hydrodynamic Stability of a Heated Channel

by M. B. CARVER, Atomic Energy of Canada Limited,
Chalk River, Ontario, Canada

(Paper No. ASME 67-HT-66)

- (6.6) Convective Instabilities in Fully Developed Flows
by M. SHERMAN, The Rand Corp., Santa Monica, Calif.
(Paper No. ASME 67-HT-26)
- (7) SYMPOSIUM ON RADIATIVE HEAT TRANSFER-APPLIED
- (7.1) Appropriate Mean Absorption Coefficients for Infrared Radiation of Gases
by M. M. ABU-ROMIA, Polytechnic Institute of Brooklyn, Brooklyn, N. Y. and C. L. TIEN, Univ. of California, Berkeley, Calif.
(Paper No. ASME 67-HT-10)
- (7.2) Infrared Absorptivities of Mixtures of Carbon Dioxide and Water Vapor
by W. S. HINES, Rocketdyne Division of North American Aviation, Canoga Park, Calif., and D. K. EDWARDS, Univ. of California, Los Angeles, Calif.
(Paper No. AIChE 15)
- (7.3) Thermal Scaling Applied to Luminous Flames
by J. A. COPLEY, U. S. Naval Weapons Lab., Dahlgren, Va.
(Paper No. ASME 67-HT-60)
- (7.4) A Method For The Prediction of Radiative Heat Transfer From Flames
by T. J. LOVE, Univ. of Oklahoma, Norman, Okla., J. D. HOOD, General Dynamics Corp., Forth Worth, Texas, FIROUZ SHAHROKHI, Univ. of Tennessee Space Institute, Tullahoma, Tenn., and Y. W. TSAI, Univ. of Oklahoma, Norman, Okla.
(Paper No. ASME 67-HT-47)

(7.5) A Study of Thermal Radiation Losses From Electric Arc
Air Plasma Heaters

by N. T. MILLS, Inland Steel Research Lab.,
Speedway, Ind.

(Paper No. AIChE 31)

(7.6) Integrating Sphere Reflectometer Centered Mounted
Sample Blockage Effects

by R. C. BIRKEBAK, Univ. of Kentucky, Lexington,
Ky., and S. H. CHO, Korean Military Academy, Seoul,
Korea

(Paper No. ASME 67-HT-54)

(7.7) Effect of Small Spacings on Radiative Transfer
Between Two Dielectrics

by E. G. CRAVALHO, Massachusetts Institute of
Technology, Cambridge, Mass., C. L. TIEN, Univ. of
California, Berkeley, Calif., and R. P. CAREN,
Lockheed Research Lab., Palo Alto, Calif.

(Paper No. 67-HT-21)

(8) FIELD EFFECTS OF HEAT TRANSFER

(8.1) Experimental Study of the Effects of an Ultrasonic
Field in a Nucleate Boiling System

by F. W. SCHMIDT, Pennsylvania State Univ., Univ.
Park, Pa., D. F. TOROK, JR., Hamilton Standard,
Windsor Locks, Conn., and G. E. ROBINSON,
Pennsylvania State Univ., Univ. Park, Pa.

(Paper No. ASME 67-HT-11)

(8.2) Boiling Heat Transfer With Electrical Fields

by MICHAEL MARKELS, JR., and R. L. DURFEE, Atlantic
Research Corp., Alexandria, Va.

(Paper No. AIChE 35)

- (8.3) The Effect of a Vertical Magnetic Induction on the Nucleate Boiling of Mercury Over a Horizontal Surface
by O. C. FABER, JR., and Y. Y. HSU, NASA-Lewis Research Center, Cleveland, Ohio
(Paper No. AIChE 20)
- (8.4) Electrohydrodynamic Condensation Heat Transfer
by H. Y. CHOI, Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio
(Paper No. ASME 67-HT-39)
- (8.5) Electrohydrodynamic Ridge Instability of a Thin Film Flowing Down an Inclined Plate
by C. O. LEE, Massachusetts Institute of Technology, Somerville, Mass., and H. Y. CHOI, Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio
(Paper No. ASME 67-HT-37)
- (9) BOILING III — EFFECTS OF SURFACE AND GEOMETRY
- (9.1) Film Boiling From a Thin Wire as an Optimal Boundary Value Process
by K. J. BAUMEISTER and T. D. HAMILL, NASA-Lewis Research Center, Cleveland, Ohio
(Paper No. ASME 67-HT-62)
- (9.2) Film Boiling of Potassium on a Horizontal Plate
by ANDREW PADILLA, Pacific Northwest Lab., Richland, Wash., R. E. BALZHISER, Univ. of Michigan, Ann Arbor, Mich.
(Paper No. AIChE 28)
- (9.3) Leidenfrost Film Boiling of Drops on a Moving Surface
by G. SCHOESSOW, Univ. of Florida, Gainesville,

Fla., D. R. JONES, General Electric Co., San Jose, Calif., and K. J. BAUMEISTER, NASA-Lewis Research Center, Cleveland, Ohio

(Paper No. AIChE 32)

- (9.4) The Influence of Geometry on Critical Heat Flux in Subcooled Boiling

by M. CUMO, and A. PALMIERI, Centro Studi Nucleari Della Casaccia, Rome, Italy

(Paper No. AIChE 18)

- (9.5) Experimental Determination of the Departure From Nucleate Boiling in Large Rod Bundles at High Pressures

by JOEL WEISMAN, A. H. WENZEL, and L. S. TONG, Westinghouse Atomic Power Division, Pittsburgh, Pa., D. FITZSIMMONS, W. THORNE, and J. BATCH, Pacific Northwest Lab., Richland, Wash.

(Paper No. AIChE 29)

- (9.6) Forced Convection Nucleate and Film Boiling of Several Aliphatic Hydrocarbons

by M. R. GLICKSTEIN and R. H. WHITESIDES, JR., Pratt and Whitney Aircraft, West Palm Beach, Fla.

(Paper No. ASME 67-HT-7)

- (10) EXTERNAL FLOWS

- (10.1) Temperature Distribution in Laminar Flat Plate Shear

by A. F. EMERY, Univ. of Washington, Seattle, Wash.

(Paper No. ASME 67-HT-46)

- (10.2) Surface Temperature and Heat Transfer Conditions in the Abrasion of Shear Thinning and Shear Thickening Liquids

by BERNARD STEVERDING, Physical Sciences Lab.,
Redstone Arsenal, Ala.

(Paper No. ASME 67-HT-78)

- (10.3) Transient Heat Transfer for Turbulent Flow Over a
Flat Plate of Appreciable Thermal Capacity and
Containing Time - Dependent Heat Source

by MOUSTAFA SOLIMAN, AiResearch Manufacturing Co.,
Los Angeles, Calif., and H. A. JOHNSON, Univ. of
California, Berkeley, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-45)

- (10.4) The Stability of Water Flow Over Heated and Cooled
Flat Plates

by A. R. WAZZAN, Univ. of California, Los Angeles,
Calif., T. T. OKAMURA and A. M. O. SMITH,
McDonnell Douglas Co., Long Beach, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-41)

- (10.5) Measurement of Local Heat Transfer Caused by
Supercritical Air Flow Through Grid of Rectangular
Bars

by C. J. SCOTT and E. R. G. ECKERT, Univ. of
Minnesota, Minneapolis, Minn.

(Paper No. ASME 67-HT-74)

(11) CONDUCTION

- (11.1) Radiation Heat Transfer for Straight Fins of
Trapezoidal Profile

by R. D. HOLSTEAD, Louisiana Polytechnic Institute,
Ruston, La., and E. S. HOLDREDGE, Texas A & M
Univ., College Station, Texas

(Paper No. ASME 67-HT-73)

- (11.2) Radiation From and Conduction Within a Finite Cylinder With a Distributed Electromagnetic Heat Source
by J. VARDI, Esso Research and Engineering Co., Linden, N. J. and ROBERT LEMLIICH, Univ. of Cincinnati, Cincinnati, Ohio
(Paper No. AIChE 16)
- (11.3) The Transient Temperature Distribution in a Radiating Cylinder
by D. L. AYERS, Jet Propulsion Lab., Pasadena, Calif.
(Paper No. ASME 67-HT-71)
- (11.4) Transient and Steady Heat Conduction in Arbitrary Bodies With Arbitrary Boundary and Initial Conditions
by E. M. SPARROW, Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil, and A. HAJI-SHEIKH, The Univ. of Texas at Arlington, Arlington, Texas
(Paper No. ASME 67-HT-44)
- (11.5) The Variational Formulation of Transformed Diffusion Problems
by V. S. ARPACI and C. M. VEST, The Univ. of Michigan, Ann Arbor, Mich.
(Paper No. ASME 67-HT-77)
- (11.6) Temperature Gradients in Thick Hollowed Tori
by D. J. MCGILL, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Ga.
(Paper No. ASME 67-HT-76)
- (12) SYMPOSIUM ON HEATING AND COOLING IN BOUNDARY LAYERS
(12.1) Effect of Uncooled Inlet Length and Nozzle

Convergence Angle on the Turbulent Boundary Layer and Heat Transfer in Conical Nozzles Operating With Air

by D. R. BOLDMAN, J. F. SCHMIDT and R. C. EHLERS,
NASA-Lewis Research Center, Cleveland, Ohio

(Paper No. ASME 67-HT-28)

- (12.2) Heat Transfer in Turbulent Boundary-Layer Separation Over a Surface Cavity

by R. L. HAUGEN, Wright-Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio and A. M. DHANAK, Michigan State Univ., East Lansing, Mich.

(Paper No. ASME 67-HT-14)

- (12.3) Compressible Boundary Layer-Inviscid Flow Interactions in Entrance Region of Internal Flows

by V. D. BLANKENSHIP, Aerospace Corp., San Bernardino, Calif., and P. M. CHUNG, Univ. of Illinois, Chicago, Ill.

(Paper No. ASME 67-HT-2)

- (12.4) An Optical System Using Moire' Patterns to Obtain Quantitative Data in a Boundary Layer

by J. M. TONGE, USAF, Fort Meyer, Arlington, Va.

(Paper No. ASME 67-HT-3)

- (12.5) The Laminar Boundary Layer in Water With Variable Properties

by K. KAUPS and A.M.O. SMITH, McDonnell Douglas Corp., Long Beach, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-69)

- (12.6) Variable Property Turbulent Mixing Layers

by C. J. SCOTT, Univ. of Minnesota, Minneapolis, Minn.

(Paper No. ASME 67-HT-81)

(13) CHANGE OF PHASE

- (13.1) The Unidimensional Solidification of a Binary Eutectic System With a Time-Dependent Surface Temperature

by R. H. TIEN, U. S. Steel Corp., Monroeville, Pa.,
and G. E. GEIGER, Univ. of Pittsburgh, Pa.

(Paper No. ASME 67-HT-43)

- (13.2) The Effect of Liquid Solidification in a Tube Upon Laminar-Flow Heat Transfer and Pressure Drop

by R. D. ZERKLE, Univ. of Cincinnati, Ohio, and
J. E. SUNDERLAND, North Carolina State Univ.,
Raleigh, N. C.

(Paper No. ASME 67-HT-40)

- (13.3) Instability and Freezing in Liquid Heat Exchangers

by R. A. STONE, Garret AiResearch, Los Angeles,
Calif.

(Paper No. AIChE 26)

- (13.4) Two-Dimensional Melting in a Channel

by W. W. BOWLEY and C. H. COOGAN, Univ. of
Connecticut, Storrs, Conn.

(Paper No. ASME 67-HT-75)

- (13.5) Theoretical Model For Predicting the Transient Response of the Mixture-Vapor Transition Point in Horizontal Evaporating Flow

by G. L. WEDEKIND, Oakland Univ., Rochester, Mich.,
and W. F. STOECKER, Univ. of Illinois, Urbana, Ill.

(Paper No. ASME 67-HT-35)

- (13.6) An Analysis of Film Condensation, Film Evaporation and Single-Phase Heat Transfer

by H. R. KUNZ, Pratt and Whitney Aircraft, East

Hartford, Conn., and S. YERAZUNIS, Rensselaer
Polytechnic Institute, Troy, N. Y.

(Paper No. ASME 67-HT-1)

(13.7) The Submerged Condenser

by D. R. FAIRBANKS, Raytheon Co., Wayland, Mass.,
M. MARK, Northeastern Univ., Boston, Mass. and
C. E. GOLTSOS, Radio Corporation of America,
Burlington, Mass.

(Paper No. ASME 67-HT-15)

(14) SYMPOSIUM ON GRABITATIONAL EFFECTS IN HEAT TRANSFER

(14.1) Gravitational Effects on the Thermal Instability

by M. Z. V. KRZYWOBLOCKI, Michigan State Univ.,
East Lansing, Mich.

(Paper No. ASME 67-HT-22)

(14.2) Laminar Free Convection From a Downward-Projecting
Fin

by G. S. H. LOCK and J. C. GUNN, Univ. of Alberta,
Edmonton, Alberta, Canada

(Paper No. ASME 67-HT-18)

(14.3) Effect of a Gravity Gradient on Free Convection From
a Vertical Plate

by I. CATTON, Douglas Aircraft Co., Santa Monica,
Calif.

(Paper No. AIChE 2)

(14.4) Nucleate Pool Boiling at High Levels

by M. ADELBERG, and S. H. SCHWARTZ, Douglas
Aircraft Corp., Santa Monica, Calif.

(Paper No. AIChE 4)

(14.5) Combined forced and Free Turbulent Convection in a
Circular Tube With Volume Heat Sources and Constant

Wall Heat Flux

by M. S. OJALVO, National Science Foundation,
Washington, D. C., D. K. ANAND, The John Hopkins
Univ., Silver Spring, Md., and R. P. DUNBAR, U. S.
Navy

(Paper No. ASME 67-HT-23)

(14.6) Buoyancy Effects on Forced Convective Boiling

by S. S. PAPELL, NASA-Lewis Research Center,
Cleveland, Ohio

(Paper No. ASME 67-HT-63)

(15) HEAT EXCHANGERS

(15.1) The Influence of Longitudinal Conduction, Upon the
Exact Temperature Field and the Effectiveness of a
Compact Heat Exchanger (With Adiabatic Ends) For
Cooling Heat Generators

by S. P. MILLER, All-Vac Control Systems, Santa
Monica, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-80)

(15.2) The Mathematics of Counter-Flow Heat Exchangers With
Equal Heat - Capacity Flow-Rates

by R. P. Stein, Argonne National Lab., Argonne,
Ill.

(Paper No. AIChE 33)

(15.3) Extension of the Maximum Slope Method to Arbitrary
Upstream Fluid Temperature Changes

by G. F. KOHLMAYR, United Aircraft Corp., East
Hartford, Conn.

(Paper No. ASME 67-HT-79)

(15.4) Heat Exchangers Transfer Functions

by G. GUARDABASSI and S. RINALDI, Istituto di

Elettrotecnica ed Elettronica del Politecnico di
Milano, Milano, Italy

(Paper No. ASME 67-HT-5)

- (15.5) Forced Convection in Concentric-Sphere Heat
Exchangers

by H. A. RUNDELL, Texaco, Inc., Bellaire, Texas,
E. G. WARD, and J. E. COX, Univ. of Houston,
Houston, Texas

(Paper No. ASME 67-HT-38)

- (15.6) Heat Transfer to Sulfur Hexafluoride Near the
Thermodynamic Critical Region in a Natural
Circulation Loop

by J. E. TANGER, Auburn Univ., Auburn, Ala.,
J. H. LYTTLE, Chrysler Corp., Huntsville, Ala.,
and R. I. VACHON, Auburn Univ., Auburn, Ala.

(Paper No. ASME 67-HT-42)

- (16) TWO PHASE FLOW

- (16.1) Calculation of Steam Volume Fraction in Subcooled
Boiling

by S. Z. ROUHANI, AB Atomenergi, Stockholm,
Sweden

(Paper No. ASME 67-HT-31)

- (16.2) The Void Fraction in Subcooled Boiling—Prediction
of the Initial Point of Net Vapor Generation

by F. W. STAUB, General Electric Co., Schenectady,
N. Y.

(Paper No. ASME 67-HT-36)

- (16.3) Flow Patterns in High Pressure Two-Phase (Steam
Water) Flow With Heat Addition

by E. R. HOSLER, Westinghouse Bettis Atomic Power

Lab., West Mifflin, Pa.

(Paper No. AIChE 22)

(16.4) Momentum Flux in Two-Phase Flow

by G. B. ANDEEN, E. I. Du Pont de Nemours & Co.,
Inc. Wilmington, Del., and P. GRIFFITH,
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge,
Mass.

(Paper No. ASME 67-HT-32)

(16.5) Pressure Drop for Two-Phase Potassium Flowing
Through a Circular Tube and an Orifice

by D. J. BAROCZY, Atomics International, Canoga
Park, Calif.

(Paper No. AIChE 17)

(16.6) Heat Transfer in an LTV Falling Film Evaporator: a
Theoretical and Experimental Analysis

by J. E. KROLL, and J. W. McCUTCHAN, Univ. of
California, Los Angeles, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-30)

(17) TRANSPIRATION COOLING

(17.1) Transient Temperature Response of a Thin-Walled,
Transpiration-Cooled Porous Surface

by C. J. SCOTT, Univ. of Minnesota, Minneapolis,
Minn.

(Paper No. ASME 67-HT-27)

(17.2) Transpirational Heat Transfer from a Cylinder in
Crossflow Including The Effects of Turbulent
Intensity

by ENGINEER ELZY and C. E. WICKS, Oregon State Univ.,
Corvallis, Ore.

(Paper No. AIChE 19)

- (17.3) Local Temperature Variations of a Transpiration-Cooled Wall Due to Radiant Heating
by J. E. ANDERSON, Univ. of Minnesota,
Minneapolis, Minn.
(Paper No. ASME 67-HT-29)
- (17.4) Influence of Dissociation on Mass Transfer Cooling in a Carbon Dioxide-Nitrogen Binary System
by C. S. LIU, and J. P. HARTNETT, Univ. of Illinois at Chicago Circle, Chicago, Ill.
(Paper No. ASME 67-HT-70)
- (17.5) Experiments on a Plasma Generator With a Film-Cooled Anode
by C. J. CREMERS, Univ. of Kentucky, Lexington Ky., and W. D. SHIVER, Newcomb and Boyd Consulting Engineers, Atlanta, Ga.
(Paper No. ASME 67-HT-72)
- (18) SYMPOSIUM ON APPLIED PROCESS HEAT TRANSFER
- (18.1) Fluid Friction and Heat Transfer for Flow of CMC Solutions Across Banks of Tubes
by DON ADAMS, Phillips Petroleum Co., Bartlesville, Okla., and K. J. BELL, Oklahoma State Univ., Stillwater, Okla.
(Paper No. AIChE 5)
- (18.2) Fin Optimization in Natural Convection Heat Transfer
by J. E. CRUVER, C. F. Braun and Co., Alhambra, Calif.
(Paper No. AIChE 6)
- (18.3) A Simplified Method for Making Preliminary Thermal and Economic Analyses of Vertical-Tube and Multistage-Flash Multieffect Evaporator Plants

by E. C. HISE, Oak Ridge National Lab., Oak Ridge,
Tenn.

(Paper No. AIChE 8)

(18.4) Economic Application of Air Cooling to Process
Industries

by R. T. MATHEWS, E. I. Du Pont de Nemours and Co.,
Inc., Wilmington, Del.

(Paper No. AIChE 9)

(18.5) New Charts for True Mean Temperature Difference in
Heat Exchangers

by A. C. MUELLER, E. I. Du Pont de Nemours and Co.,
Inc., Wilmington, Del

(Paper No. AIChE 10)

(18.6) Local and Average Heat Transfer Coefficients in a
Fluidized Bed Heat Exchanger

by A. R. NOE, and J. G. KNUDSEN, Oregon State
Univ., Corvallis, Ore.

(Paper No. AIChE 11)

(18.7) Limiting Values of the Nusselt Number for Heat
Transfer to the Pipeline Flow of Non-Newtonian
Fluids With Arbitrary Internal Heat Generation

by J. SESTAK, and M. E. CHARLES, Univ. of Toronto,
Toronto, Ontario, Canada

(Paper No. AIChE 12)

(18.8) Experimental Study of a Vertical Thermosiphon
Reboiler

by K. R. SHELENE, Shell Pipeline Corp., Houston,
Texas, C. V. STERNLING, N. H. SNYDER, Shell
Development Co., Emeryville, Calif., and D. M.
CHURCH, Shell Chemical Co., New York, N. Y.

(Paper No. AIChE 13)

(19) NATURAL CONVECTION

- (19.1) Effect of Maximum Density and Melting on Natural Convection Heat Transfer From a Vertical Plate
by C. R. VANIER, and C. TIEN, Syracuse Univ.,
Syracuse, N. Y.

(Paper No. AIChE 3)

- (19.2) Some Experiments on Liquid NaK Free Convection Heat Transfer Across an Enclosed Gap Between Vertical Plates
by A. F. LILLIE, North American Aviation, Inc.,
Canoga Park, Calif., and H. B. NOTTAGE, Univ. of
Calif., Los Angeles, Calif.

(Paper No. AIChE 25)

- (19.3) Turbulent Natural Convection From a Vertical Plane Surface
by ROBERT CHEESEWRIGHT, Queen Mary College,
London

(Paper No. ASME 67-HT-17)

- (19.4) An Analytical Investigation of Natural Convection in Vertical Channels
by R. K. ENGEL, U. S. Army, and W. K. MUELLER,
New York Univ., New York, N. Y.

(Paper No. ASME 67-HT-16)

- (19.5) Combined Free and Forced Laminar Convection in a Horizontal Tube With Uniform Heat Flux
by R. L. SHANNON, Boeing Co., Seattle, Wash., and
C. A. DEPEW, Univ. of Washington, Seattle, Wash.

(Paper No. ASME 67-HT-52)

(19.6) Effect of Side Walls on Natural Convection Between
Horizontal Plates Heated From Below

by IVAN CATTON, Douglas Aircraft Co., Inc., Santa
Monica, Calif., and D. K. EDWARDS, Univ. of
California, Los Angeles, Calif.

(Paper No. ASME 67-HT-4)

§ 2. ASME paper

豊田中央研究所 藤掛 賢司

ASME paper (1966年)を入手しましたので、そのなかから
伝熱に関するものをリストにしました。情報センターでも複写できま
すが、複写できない場合には当所(豊田中央研究所)にて複写申受け
ます。たゞし実費頂きます。

PETROLEUM

66-PET-7 High-Temperature Heat Exchanger Problems

Bergman D J ASME Paper Sep 1966 4p.

66-PET-21 The Plate Heat Exchanger

Hargis A M, Beckmann A T, et al. ASME Paper
Sep 1966 8p.

HEAT TRANSFER

66-WA/HT-1 The Solution of Heat Conduction Problems by
Probability Methods

Haji-Sheikh A, Sparrow E M ASME Paper Nov-Dec
1966 10p.

66-WA/HT-2 Heat Exchange in Fluid-Dense Particle Moving Beds

Sissom L E, Jackson T W ASME Paper Nov-Dec
1966 6p.

- 66-WA/HT-3 Experiments on Turbulent Heat Transfer in a Tube with Circumferentially Varying Thermal Boundary Conditions
Black A W, Sparrow E M ASME Paper Nov-Dec 1966 11p.
- 66-WA/HT-5 Boundary-Layer Cooling by Spattered Particles
Steverding B ASME Paper Nov-Dec 1966 4p.
- 66-WA/HT-6 Radiation Effects on Film Boiling in Natural and Forced-Convection Boundary-Layer Flows
Yeh H, Yang W ASME Paper Nov-Dec 1966 12p.
- 66-WA/HT-7 A Numerical Solution for Laminar-Flow Heat Transfer in Circular Tubes With Axial Conduction and Developing Thermal and Velocity Fields
Momordie R K, Emery A F ASME Paper Nov-Dec 1966 6p.
- 66-WA/HT-8 Thermocouple Temperature Perturbations in Low-Conductivity Materials
Pfahl R C, Jr., Dropkin D ASME Paper Nov-Dec 1966 12p.
- 66-WA/HT-9 Radiation Networks for Specular-Diffuse Reflecting and Transmitting Surfaces
Holman J P ASME Paper Nov-Dec 1966 7p.
- 66-WA/HT-10 Turbulent Flow in an Annulus
Levy S ASME Paper Nov-Dec 1966 7p.
- 66-WA/HT-11 Engineering Application Technique for Supercritical-Pressure Heat-Transfer Correlations
Gunson W E, Kellogg H B ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.
- 66-WA/HT-12 Collapse of Vapor Bubbles with Translatory Motion
Wittke D D, Chao B T ASME Paper Nov-Dec 1966

8p.

- 66-WA/HT-13 Natural Convection Heat Transfer from Horizontal Rectangular Fine Arrays
Harahap F, McManus H N, Jr. ASME Paper Nov-Dec 1966 7p.
- 66-WA/HT-14 Joulean Heating of an Infinite Rectangular Rod with Orthotropic Thermal Properties
Cooper H F, Jr. ASME Paper Nov-Dec 1966 5p.
- 66-WA/HT-15 The Formation of Calcium Sulfate Scale on a Heated Cylinder in Crossflow and Its Removal by Acoustically Induced Cavitation
Fand R M ASME Paper Nov-Dec 1966 13p.
- 66-WA/HT-16 Laminar Forced Convection in the Entrance Region Between Parallel Flat Plates
Mercer W E, Pearce W M ASME Paper Nov-Dec 1966 6p.
- 66-WA/HT-17 Free Convection from a Vertical Flat Plate with Step Discontinuities in Surface Temperature
Hayday A A, Bowlus D A ASME Paper Nov-Dec 1966 6p.
- 66-WA/HT-18 Heat Transfer in Separated, Reattached, and Re-development Regions Behind a Double Step at Entrance to a Flat Duct
Filetti E G, Kays W M ASME Paper Nov-Dec 1966 5p.
- 66-WA/HT-19 Boiling Heat-Transfer Data at Low Heat Flux
Elrod W C, Clark J A, et al. ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.
- 66-WA/HT-20 Natural Convection from Vertical Surfaces, the Convection Transient Regime

- Gebhart B, Dring R P, et al. ASME Paper Nov-Dec 1966 7p.
- 66-WA/HT-21 Transient Response of an Intrinsic Thermocouple
Henning C D, Parker R ASME Paper Nov-Dec 1966
7p.
- 66-WA/HT-22 Photoelastic Observations of Transient Heat
Transfer Across a Solid-Fluid Boundary
King C Y, Webb W W ASME Paper Nov-Dec 1966
4p.
- 66-WA/HT-23 A Heat-Transfer Analysis of the Solidification
of a Binary Eutectic System
Tien R H, Geiger G E ASME Paper Nov-Dec 1966
4p.
- 66-WA/HT-24 The Effect of Mass Injection on Heat Transfer
from a Partially Dissociated Gas Stream
Meroney R N, Giedt W H ASME Paper Nov-Dec
1966 9p.
- 66-WA/HT-25 Radiation Heat Transfer in Nonisothermal Nongray
Gases
Edwards D K, Glassen L K, et al. ASME Paper
Nov-Dec 1966 9p.
- 66-WA/HT-26 Secondary Flows Associated with Slowly Oscillat-
ing and Rotating Disks
Hanold R J, Moszynski J R ASME Paper Nov-Dec
1966 8p.
- 66-WA/HT-27 Coupled Periodic Heat and Mass Transfer Through a
Permeable Slab With Vapor Adsorption
Jeric M Z, Nottage H B ASME Paper Nov-Dec
1966 9p.

- 66-WA/HT-28 Radiative Heat Transfer Between Parallel Plates Separated by a Nonisothermal Medium with Anisothermal Medium with Anisotropic Scattering
Hsia H M, Love T J ASME Paper Nov-Dec 1966
7p.
- 66-WA/HT-29 Simulation of Space Conditions and Thermal Behavior of Spacecraft
Hassan K ASME Paper Nov-Dec 1966 5p.
- 66-WA/HT-30 Critical-Heat-Flux and Flow-Pattern Observations for Low-Pressure Water Flowing in Tubes
Bergles A E, Lopina R F, et al. ASME Paper
Nov-Dec 1966 6p.
- 66-WA/HT-31 Effect of Buoyancy on the Melting and Freezing Process
Boger D V, Westwater J W ASME Paper Nov-Dec
1966 9p.
- 66-WA/HT-32 Effect of Polarization on Radiant Heat Transfer Through Long Passages
Edwards D K, Tobin R D ASME Paper Nov-Dec
1966 7p.
- 66-WA/HT-33 Momentum and Heat Transfer in Laminar Flow of Gas With Liquid-Droplet Suspension Over a Circular Cylinder
Goldstein M E, Yang W, et al. ASME Paper Nov-Dec
1966 9p.
- 66-WA/HT-34 The Transient Response of Crossflow Heat Exchangers, Evaporators, and Condensers
Myers G E, Mitchell J W, et al. ASME Paper
Nov-Dec 1966 6p.

- 66-WA/HT-35 Nongrey Radiation Effects on the Boundary Layer
at Low Eckert Numbers
Smith A M, Hassan H A ASME Paper Nov-Dec 1966
11p.
- 66-WA/HT-36 Forced-Flow Heat Transfer to High-Pressure Water
Beyond the Critical Heat Flux
Quinn E P ASME Paper Nov-Dec 1966 12p.
- 66-WA/HT-37 A Survey of Thermal Conductivity and Diffusivity
Data on Biological Materials
Chato J C ASME Paper Nov-Dec 1966 9p.
- 66-WA/HT-38 Combined Free and Forced Convection in MHD
Farn C L S, Huges W F ASME Paper Nov-Dec
1966 5p.
- 66-WA/HT-39 A Photographic Study of Subcooled Boiling Flow
and DNB of Freon-113 in a Vertical Channel
Tong L S, Efferding L E, et al. ASME Paper
Nov-Dec 1966 12p.
- 66-WA/HT-40 Boiling Burnout in Low Thermal Capacity Heaters
Houchin W R, Lienhard J H ASME Paper Nov-Dec
1966 8p.
- 66-WA/HT-41 A Method of Design for Heat-Exchanger Inlet
Headers
Wilson D G ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.
- 66-WA/HT-42 Condensation Heat Transfer at an Agitated, Steam-
Water Interface
Jones O C, Jr. ASME Paper Nov-Dec 1966 9p.
- 66-WA/HT-43 Effect of Vibration on Heat Transfer From a
Cylinder in Normal Flow
Kezios S P, Prasanna K V ASME Paper Nov-Dec
1966 11p.

- 66-WA/HT-44 Optimum Thermal Design Through Computer Simulation of a Space-Vehicle Structure in Earth Orbit
McCue G A, Feher S I ASME Paper Nov-Dec 1966
11p.
- 66-WA/HT-45 Dissociation of Heat Production and Heat Loss in Working Men
Webb P ASME Paper Nov-Dec 1966 5p.
- 66-WA/HT-46 Experimental Critical Heat Flux Measurements Applied to a Boiling Reactor Channel
Matzner B, Casterline J E, et al. ASME Paper
Nov-Dec 1966 11p.
- 66-WA/HT-47 Fin Efficiency of Compact Heat Exchanger Stacks
Kraus A D, Kern D Q ASME Paper Nov-Dec 1966
8p.
- 66-WA/HT-48 Equilibrium Temperatures in a Boundary-Layer Flow Over a Flat Plate of Absorbing-Emitting Gas
Taitel Y, Hartnett J P ASME Paper Nov-Dec
1966 15p.
- 66-WA/HT-49 "Density-Wave" Oscillations in Boiling Freon-11 Flow
Stenning A H, Veziroglu T N ASME Paper Nov-Dec
1966 17p.
- 66-WA/HT-50 The Temperature Distribution in an Argon Plasma Jet With a Variable Mass Flow
Cremers C J, Pfender E ASME Paper Nov-Dec
1966 8p.
- 66-WA/HT-51 The Non-Contour Loss Heat Shield
Cawthon D M ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.
- 66-WA/HT-52 A Low-Pressure Chamber for Estimation of the Gas Exchange Ratio

- Kydd G H, Dickerson K H ASME Paper Nov-Dec
1966 16p.
- 66-WA/HT-53 Investigation of the Effects of Electric Fields
on Boiling From a Horizontal Wire
Blair M, Dropkin D ASME Paper Nov-Dec 1966 5p.
- 66-WA/HT-54 Thermal Contact Conductance of Smooth-to-Rough
Contact Joints
Ozisk M N, Hughes D ASME Paper Nov-Dec 1966
7p.
- 66-WA/HT-55 Forced Convection Heat Transfer From Biological
Surfaces
Birkebak R C, Cremers C J ASME Paper Nov-Dec
1966 4p.
- 66-WA/HT-56 Feedback Control Optimization of a Single Fluid
Heat Exchanger
Watts R G, Schoenhals R J ASME Paper Nov-Dec
1966 9p.
- 66-WA/HT-57 Superheater Dynamic Models
Anderson J H ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.
- 66-WA/HT-58 A Rapid Numerical Method for Determining Heat
Absorbed by Semi-Infinite Solids With Known Sur-
face Temperatures
Ferguson J D ASME Paper Nov-Dec 1966 4p.
- 66-WA/HT-59 The Presentation of Heat-Transfer and Friction-
Factor Data for Heat Exchanger Design
Smith J L, Jr. ASME Paper Nov-Dec 1966 11p.
- 66-WA/HT-60 The Effect of Nonuniform Axial Flux Shapes on the
Critical Heat Flux
Oberjohn W J, Wilson R H ASME Paper Nov Dec
1966 12p.

- 66-WA/HT-61 A Modification to the Monte Carlo Method - The Exodus Method
Emery A F, Carson W W ASME Paper Nov-Dec 1966
9p.
- 66-WA/HT-62 Heat Transfer in a Decaying Vortex System
Blum H A, Oliver L R ASME Paper Nov-Dec 1966
8p.

NUCLEAR ENGINEERING

- 66-WA/NE-3 Heat Transfer Across Baffled Pressure Tubes - CVTR
Sandberg R O, Bishop A A ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.
- 66-WA/NE-4 Transient Heat Transfer and Thermal Stresses for a Nuclear Rocket due to Sudden Increase of Coolant Flow
Shen C N, Liu T C ASME Paper Nov-Dec 1966 9p.
- 66-WA/NE-5 Primary Coolant Control in the Design of the High Flux Beam Reactor
Baldwin R, Tichler P R, et al. ASME Paper Nov-Dec 1966 9p.
- 66-WA/NE-16 Nak-Filled Differential-Pressure Instruments for High-Temperature Measurements
Lawford V N ASME Paper Nov-Dec 1966 5p.
- 66-WA/NE-24 Cooling Systems for Particle Accelerators
Glasscock D L, Lewis G T, Jr. ASME Paper Nov-Dec 1966 8p.

DIESEL & GAS ENGINE POWER

66-WA/DGP-4 The Computation of Apparent Heat Release for
Internal Combustion Engines

Krieger R B, Borman G L ASME Paper Nov-Dec
1966 16p.

「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，編集委員会によって決定されます。
4. 採用の原稿は，場合によって，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，当分の間謄写によって行ないますから，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。

東京都文京区木郷7丁目3-1

東京大学工学部機械工学科内

日本伝熱研究会

伝 熱 研 究

Vo1.6, No.23

1967年9月30日発行

発行所 日本伝熱研究会
東京都文京区本郷7丁目3-1
東京大学工学部機械工学科内
電話(812)2111, 内7190
振替 東京14749

(非売品) (謄写をもって印刷にかえます)