

Vol. 8
No. 31

1969
September

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 31 号

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

目 次

論 説

- § 1. シンポジウムについて……………坪内 為雄…… 1
§ 2. 講演始末記……………山 泉 清…… 2
§ 3. 伝熱シンポジウムについて……………吉田 駿…… 7

ニュース(地方グループ活動)

- § 1. 九州研究グループ…………… 9

寄 書(伝熱セミナ特集)

- § 1. 第3回伝熱セミナ次第……………小茂島和生…… 15
付 第3回伝熱セミナ参加者名簿…………… 17
§ 2. 伝熱未来学考……………小茂島和生・一色尚次…… 19
§ 3. 夏季セミナーに参加して……………中川 泰彦…… 23
§ 4. 夏季セミナーに参加して……………浜松 照秀…… 25
§ 5. 夏季セミナーに参加して……………柘植 綾夫…… 28

日本伝熱研究会ニュース…………… 30

会 告…………… 33

文献リスト

定期刊行雑誌…………… 34

論	説
---	---

§ 1. シンポジウムについて

坪 内 為 雄

伝熱シンポジウムも1964年の京都から始まり、東京、仙台、名古屋、福岡を経て本年の札幌に至る第6回を数えるに至った。既に年一回の伝熱研究者の重要な研究発表と討論、懇親の場となり、各地に会場を変える事により年々新しい雰囲気と特色をもち、役員諸氏、開催地の実行委員の御努力のおかげでそれぞれ大成功であつた事は御同慶の至りです。

私は幸にして第1回よりのすべてのシンポジウムに参加しましたので過去を省み若干の希望を述べたいと思います。

第1回は29篇、第2回は38篇の論文が一室で2日に涉り発表され、第3回は52篇の論文が1室で3日間に涉つて発表された。3日間については論議であり、以後は2日間に落ちつき第4回は52篇が2室で、第5回は71篇が2室で発表された。今回は71篇が3室で発表されたが、出来るだけ多くの論文を充分討論時間をとつて発表するためには当然の処置で成功したわけです。しかし一面室の関係で聞きたい論文も聞けない場合も相当数あつたのも事実です。シンポジウムでは討論も採録してProceedingを刊行する方法もあるが現状ではせめて討論の要旨なりを伝熱研究に掲載して頂いたらどうかと考えた次第です。編修の方の御苦勞も御推察できますが、この方法ですと論文の数の制限も余り行なわずに済みそうだし、地方会場の場合は観光などの余裕もできそうなのであえて筆を執つた次第です。

§ 2. 講演始末記

山 泉 清

「伝熱研究」の編集委員長である北大の石黒さんがそれに何か書けとしきりに言われる。伝熱の研究に関する無責任な放言ならば、条件次第では多発状態にもなりかねないような気もするが、機関誌にということになると、そもそもいかなるものがそれにふさわしいのか、かねてから了解しかねているところであるだけにこまる。あれこれ考えたあげく、余りに無定見で体裁はよくないが、そういう体裁を無視するところが伝熱研らしいはずであると自分に言いきかせて、札幌における私自身の講演をまないたにのせることにした。

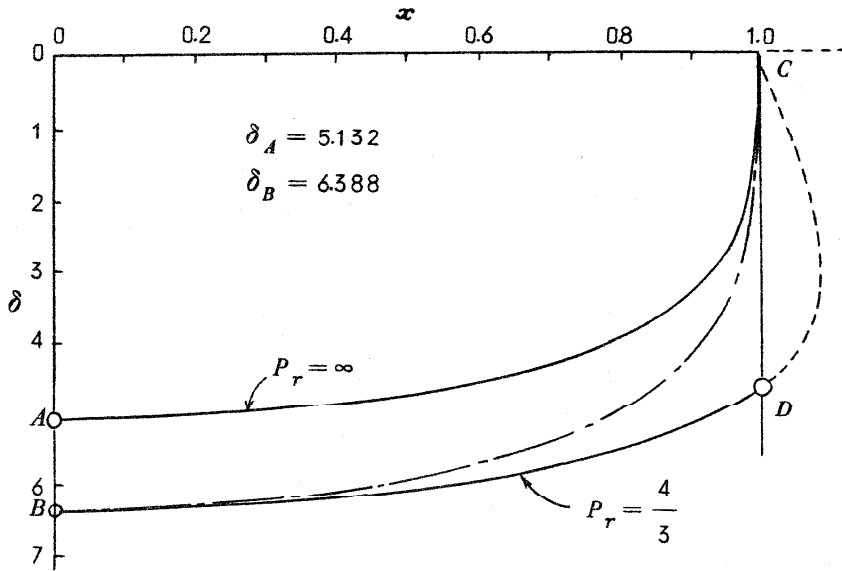
筆を省くために、札幌シンポジウムの講演論文集はお手もとにあるものと想定して話を進めさせていただく。ところで、まず、なぜあのような粗末な講演をさせてもらう気になつたかということであるが理由は至つて簡単であつて、せつかく北海道まで出かけるからは、時代おくれのしろものでしかもまだ完熟には遠いが、わが家の庭の手造りの長州夏蜜柑でもぶらさげて行くのが素懐にも近く礼でもあろうというほどの気持であつたのである。

さて、その小論そのものについてであるが、もともと自分としては事の筋を見通すことに主眼をおいているつもりであつたから $P_r = \infty$ と仮定して問題を単純化したが、(1) P_r の値による変化、および、(2) $1 < x < m$ (ここでは右肩につけた*の記号はすべて省く) で $y = 0$ なる面の条件が現実と異なることの影響、これらには問題があろうとして、他の二、三の問題点とあわせて結語のくだりに列記しておいた。講演会当日は(2)の点は格別話題にならなかつた、(1)については、さるお方から、面白いしその必要もあるから計算機にかけてみてはどうかとおだてられた。たまたま九大の伊藤助教授が、解いてみましょうかと言つてくれた

ので、渡りに舟と頼む頼むと言つて別れた。

7月25日に九大で伝熱研の九州グループの講演会が開かれた。伊藤君から電話があり、さきの計算の結果を発表しますがお怪しなことがありますということなので、若い連中はすばやいものだと感心しながら勇んで出掛けて行つた。

余談にわたるが、久しぶりに見る九大のたたずまいや人の動きは、いかにも荒れたという感じでつらかつた。このような空気の中でよく勉強ができるものだと考え込んだ。勉強している連中が、勉強よりもつと大切なものを見落しているのではあるまいかといつたような不安に襲われることはないであろうかと気にかかつた。慣れか、鍛練か、不動心の堅持か、とにかく大変なことだと思つた。無茶なのがおりに、ひどいことをやつており、しかも説得などおよそ意味ない甘いヒューマニストの空想であることは事実であろうが、さりとて、つぎの代を背負うのはいまの学生以外であるはずはないのであるから、そこに断絶があることは許されない。その彼等を突き離すのでなく、自分自身の影を見るような気持で見守るあたたかさは失われずにいるのであろうかとも考えた。一瞬のうちに、何の脈絡もなく雑然として涌き上つたこのような想念のあとで、堪え難いほどの寂しい思いに落ちこんだ。結局のところ、自分は局外者であつて、自分には本当のことは何も分つてはいないのだ。名誉教授とは一体何だ。門前の文房具店のおやぢと同じような門の外の男であるに過ぎないのではないか。月余を経たいまになつて、ますます私は重苦しく迷つてい。当分の間、私は九大には立入らないであろう。さて、あまり道草をくつてはいけない。はいつて行つた講演会場の空気は全く以善と同じく真面目で和やかでたいへんうれしかつた。ほかの講演の最後に、可怪しなことがあるという伊藤助教授の話聞いた。その要点はこうである。 $x = m = 1.1$ で $\delta = 0$ であるという条件で解析を進め、 $P_r = 0.72$ の場合を計算機で解いてみると、図の点線 CD のような納得しにくい形をもつた部分を含む δ の分布曲線が出てくるというのである。(この図は後で用いるものであるが、図で $x = 1.0$ のところを 1.1 とすれば質的に



は同様)。 $P_r = 100$ では，点線部の右方への張り出しは微小になるが， $P_r \rightarrow \infty$ でない限りそれは 0 にはならないという。

確証を挙げて理由を述べる段階にはないが，恐らくさきに記した問題点(2)が原因であろう。つまり，境界層内を右へ流されてきて CD 面に達した流体はそこから浮力を直接の外力として受け始め，ために流体は右上向きに旋回上昇し Cm (m は図の $x=1.1$ の点)間を上方に抜け昇るのが現実の流れであるのに対し，解析においては， Cm 間も不透過性の等温壁の延長面であると想定し， $x=m$ で $\delta=0$ ， $d\delta/dx=\infty$ と強引に拘束しようとしたために，慣性項の影響がこのような形で現われてきたのであろう。最初に記したように，事の筋を見通すことに主眼をおいて $P_r = \infty$ の場合を取扱つたのであつたが，そのときは慣性の影響は姿をかくすのは当然である。見通しとはむずかしいものである。

ついでに記しておくが， $m=1.1$ なる数値は，Weise の空気に対する実験結果を参照して，とりあえずそう置いてみたまでであつて，流体のプラントル数に応じてこの値は変化さすべきであろうと考えていたので

あるが、いまにして思えば、それは本末を忘れた糊塗策であつたようである。

ここで少しくわが田に水を引いておこう。われわれの関心はあくまで $-1 < \alpha < 1$ の範囲に限定されており、その範囲外は問題ではない。とはいつても、一つの連続な式で表わされる現象で、 $\alpha > 1$ で不合理を再現するものが $\alpha < 1$ の部分で厳密に正しかろうはずはないが、幾ら細かく検討してみても、その算式は、われわれの関心範囲内においては質的には極めて合理的であるようである。したがつて実験の指針ないしはその理論づけとか整理方法を確立する上においては多少の参考にはなるであろう。ただそうなると、上の $m = 1.1$ なるものが却つてぢやまになる。むしろ発想の当初にかえつて、このようなものは除外してしまつた方がよいかも知れない。

私は、始めは、ストリップの自由端 C で $\delta = 0$ として、 $P_r = \infty$ の場合の解を出した。図の AC がその場合の δ と α との関係を与える。ただ $\alpha = 1$ で流出速度 w が ∞ になることが気になつてとらなかつた。しかしその等式を用いて実際に計算してみると、 $\alpha = 0.99996$ で境界層厚さはまだ $\delta/\delta_A = 0.1$ という大きさをもつており、その断面における最大速度は、 $a = 1m$, $Gr_a P_r = 10^8$, 60° の変圧器油で 0.8 cm/s に過ぎない。この場合の平均ヌセルト数は、式(10)の係数が 0.917 となる (0.818 には誤算あり)。

最近になつて、同様の境界条件で $P_r = 4/3$ の場合を計算してみた。この P_r の場合には、最後まで簡単な初等関数が解かれるからである。 δ と α との関係はつぎのような簡単な式で与えられる。

$$\alpha = \frac{1}{\pi} \left[2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-Z^{5/2}}{Z^{5/2}}} + 3 \sqrt{Z^{5/2}(1-Z^{5/2})} \right]$$

ここに $Z = \delta/\delta_0$, $\delta_0 = \delta_B = 6.388$

この式で $\alpha = 1$ とする Z が 0 のほかに 0.7346 ともう一つあつて、図

の BDC 曲線を与える。 BD 部分をとれば Ω の係数は 0.669 となる。突飛な数値ではないが、実験と比較すると、 $x=1$ の近傍で境界層が厚すぎるようである。

図の鎖線は一つの試みに過ぎない。 $x=0$ における δ_0 としては $P_r = 4/3$ に対する値を用い、 x の 0 から 1 までの δ の分布は $P_r \rightarrow \infty$ のときの式を用いた結果である。 $|x| \leq 0.95$ では測定点はこの曲線に近い変化をしている。

しかし本質的にいえばこれらはいずれも小手先の技巧である。合理的な式を導くためには、下流の対流と下面の対流とを CD 面で連立に解かなければならないであろう。ほかにも問題点があるのに、それはそうしておいて、まずそのようなことの努力をしてみるほどの意味があるであろうか、あるいはもつと別の巧妙な考え方があるのではあるまいか、ご意見を聞かせていただければありがたい。

なお九大での講演会の席上で、水平面の実験において、境界線が一端から原発して他端から抜け出ることを観測したという藤井教授の発言があつた。もしそうならば相似解が存在し積分法を用いずとも常微分方程式に還元されて好都合であるが、定常的にそのような流れが安定であるかどうか疑問がある。上向き加熱面上の流れが新しく観測されて、面白い結果が示されているように、伝熱面の条件に細心の注意を払つた上で、下面の流れそのものをじっくりと観測し精細に測定したいとしきりに思う。

§ 3. 伝熱シンポジウムについて

九州大学 吉田 駿

Symposium: 1) in ancient Greece, an entertainment characterized by drinking, music, and intellectual discussion, 2) any meeting or social gathering at which ideas are freely exchanged, 3) a conference organized for the discussion of some particular subject, 4) a collection of opinions or essays on a given subject, ————— Webster

古都の五月、モダンな京都会館で第1回日本伝熱シンポジウムが開催されたのは、私がまだ伝熱学の勉強を始めたばかりの頃であつた。ミロのビーナス像を見れる楽しみもさることながら、シンポジウムとは一体どんなものだろうと期待しながら京都に出かけたことを今でも記憶している。

それ以来、本年の札幌における第6回シンポジウムまで欠かきず出席してきたが、観光の楽しみは別として、秋の熱工学講演会と伝熱シンポジウムとに本質的な差異を感じとることができなかつた。そしてこのことは私にとって非常に不満なことであつた。一体、シンポジウムと講演会とは同じものなのであろうか。否、シンポジウムは討論を主体とした会であるのに対し、講演会はいわゆる論文発表を主体としたものであると私は思う。この点を明確に打ち出さない限り、シンポジウムはその体を成さないし、その目的を達成できないのではないだろうか。「時間がありませんので後は個人的にでも」ということがいかに失望を感じさせることか。討論時間を十分にとる。これはシンポジウムの成否にかかわる最も重要な要素ではなからうか。

最近のように講演論文数が増えた状態では、限られた日数のもとでこれを実施することは不可能であろう。それに関する対策は第1回シンポジウム以来諸先生方から種々提案されており、なかでも年ごとにテーマを絞るということは毎年シンポジウム後に聞く提案である。浅学の私が知るところでも、十年程前と較べてすら、内容的に広くなりすぎるほど広くなつた伝熱学の分野を考えると、この方法が最善であるように思える。もつとも、シンポジウムも講演会と同様その主たる目的が論文発表にあるような機関であつてよいという考えの方が会員各位の中に多いのならば話は別であるが、私としては本来の機能をもつたシンポジウムのような場が是れともほしいし、必要であると思う。講演会は多いけれども、シンポジウムは年1回だけであるから、これをもつとユニークなものにしたいと考えるのである。

第6回までで伝熱研究会の各研究グループの地域を丁度一周りしたとのことであるし、一応区切りにもなるので、次回から伝熱シンポジウムをこの方向にもつていくことを十分検討していただくよう切望する。

過去6回のシンポジウムでも、機械工学専攻の者ばかりでなく、化学、原子力、航空、建築等々の各工学分野の方々の物の見方、考え方に接することができたことは有意義であつた。ところで伝熱シンポジウムがこういつた方々から構成されているからこそ、そこで採り上げていただきたいと思うのであるが、それは単位系の問題である。各専門分野間で相違があるのみならず、たとえば同じ機械工学専攻の方々でも異なつた単位系を使用されているのが現状である。研究対象の現象の本質に関係がないとはいつても、非常に紛らわしく不便なことである。できれば早く国際単位系に統一するのが良いと思うのであるが、こういつたことは慣性が大きく早急に直すことはむずかしいことであろうし、計器類等の問題もあろう。しかしながら少なくともシンポジウムで採り上げていただきたい話題である。

似た問題として用語の統一の問題がある。ますます伝熱学の分野が拡大していきつつあることを考えるならば、これらの問題をなおざりにしていて良いとは思われない。

ニュース（地方グループ活動）

§ 1. 九州研究グループ

昭和44年7月25日 於九州大学工学部

a) 原子炉燃料要素の緊急冷却に関する基礎的研究

落水膜先端部における問題

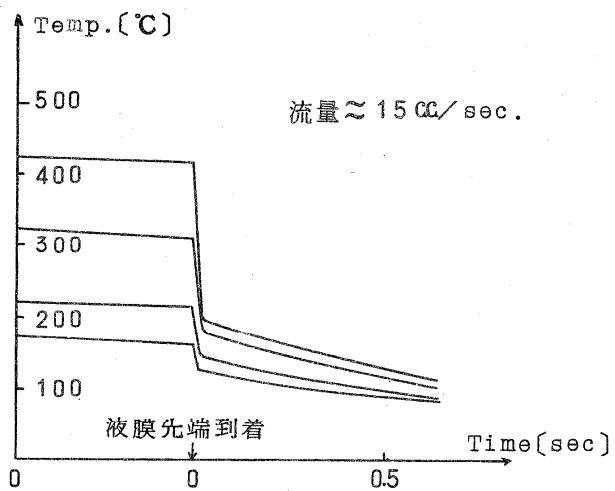
九大・工 吉岡 啓介, 松元 重彦

高温加熱面上を冷却液膜が落下する際には、水膜の先端で激しい沸騰が生じ、かつその落下速度は一定であることが知られている。このときの伝熱様相の説明について、流れ方向に沿う一次元温度分布を採用した研究(山内, Semeria)があるが、そのときに要求される熱伝達係数は異常といえるほど大きい。われわれは伝熱面肉厚内の二次元温度分布を考えるべきであることを主張し、この考えのもとに実験を行ないかつ解析をすすめて来た。その結果は次の通りである。

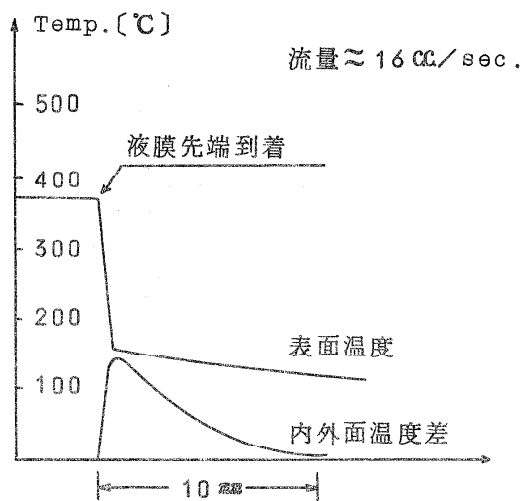
実験結果:

肉厚1 mm, 外径13 mm, 不銹鋼の円管をテストセクションとして用い、冷却水を上から流して実験を行なった。第1図は液膜到着時の高温加熱表面の温度変化を、第2図は円管内外面の温度差を表面温度の変化と対応させてそれぞれいくらか模型化して示したものである。(第2図の横軸は元来第1図の横軸と同じく時間軸であるが、別に記録しておいた液膜落下速度から流下方向に測つた距離に換算して示してある)

液膜到着時の不連続的な温度の急低下は2次元熱伝導の問題として取扱うことができることを示している。



第 1 图



第 2 图

解析結果：

円管内面は断熱であるとし，円管径に比して肉厚がうすいことから平板モデルを採用した。熱伝達係数を $h=q/(T-T_{sat})$ で定義し，液膜先端から上流へ向つて測つた距離を $z(\text{mm})$ とすれば $h(\text{kcal}/\text{m}^2\text{hr}^\circ\text{C})$ は第1表のように示される。

第 1 表

$z(\text{mm})$	落下速度 (cm/sec)		
	2.0	1.0	0.5
0.3	4.38×10^4	3.77×10^4	3.42×10^4
0.6	2.69	2.19	1.90
1.8	1.33	0.95	0.72
3.0	0.93	0.60	0.42
4.2	0.70	0.44	0.28
5.4	0.57	0.34	0.21
6.0	0.52	0.30	0.18

表中に示されているように，従来の研究に比して通常の沸騰熱伝達係数のオーダーの値が得られている。

b) 水冷ピストンクラウン焼損機構に関する一つの推論

三菱重工長崎研 高橋 恭郎，曾田 正浩

1. はじめに 本報は大形ディーゼルエンジンのピストンクラウンの焼損要因のうち冷却能力の異常低下現象について一つの推論を試みたものである。

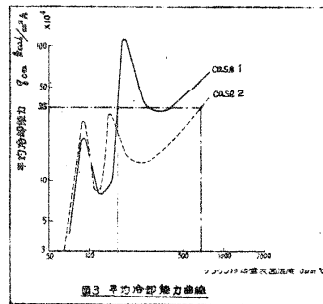
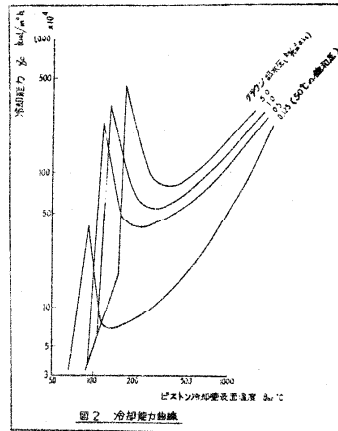
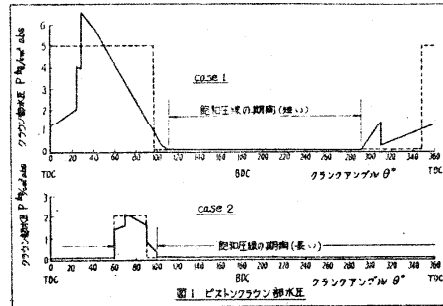
2. クラウン冷却機構 一般に大形エンジンではクラウン内部の水圧 P は図1のように変化する(機械計算結果)。また最近の大出力機関においてはクラウン内面では沸騰熱伝達が行なわれていると予想されるから，第一近似として，西川，Kutatelaze, McAdams のプール沸騰の

実験ないし理論を用い圧力の影響のみを考慮して冷却能力 q_c を図2のように推定した。1サイクル間のクラウン内壁面温度 t_{wm} の変動は微少であるから1サイクル間の平均冷却能力 q_{cm} はクランクアングルを θ として次式から計算できる。

$$q_{cm} = \int_0^{2\pi} q_c(t_{wm}, \theta) \frac{d\theta}{2\pi} = q_{cm}(t_{wm}) \quad (1)$$

さて、図1の P を破線のように近似し図2の q_c を使い、(1)式に従つて $t_{wm} \sim q_{cm}$ カーブを求めたものが図3である。

3. 焼損の可能性 燃焼室からクラウンに与えられる1サイクル平均伝熱負荷は一定値 q_{fm} と考えて良いから、(1)式の q_{cm} がこの q_{fm} と等しくなるような t_{wm} がクラウン内壁面温度を与える。図3の $t_{wm} \sim q_{cm}$ カーブの例では q_{fm} を 35×10^4 kcal/m²h とした場合、飽和圧線の期間が短い case1 では t_{wm} は 160℃ であるが、飽和圧線の期間が長い case2 では約 700℃ にも達し焼損の原因となりうる。



4. おわりに ビストンクラウンの冷却能力の異常低下現象がクラウン部水圧が異常に低下して飽和圧力期間の1サイクル中に占める割合が長くなるような設計ないし運動がなされたとき起こり得ることをある程度定量的に示すことができた。

c) 水平円柱から飽和液体への膜沸騰熱伝達

九大工 西川 兼康, 伊藤 猛宏, 松本 健一, 黒木 虎人

水平円柱から飽和液体へのプール膜沸騰熱伝達を, 積分法を用いて解析した。この方法により, Bromley は既に1950年, 慣性力の項を無視して飽和膜沸騰に関する周知の熱伝達整理式を得ている。

本研究では慣性力の項を考慮し, 速度および温度プロファイルを任意の関数形においたままで基礎式を解き, 適当なプロファイルを採用することにより, 熱伝達の整理式を得た。

上の解析にもとづいて, 適当な無次元量を選び実験点を整理した。その結果種々の液化ガスや有機液体に対して, さらに異なる径の水平円柱に対して, 実験点によく一致する整理式を得た。

d) 水平面の自由対流について

— 慣性力項を考慮した解 —

九大工 伊藤 猛宏

先の日本伝熱シンポジウム(札幌)において山県は水平面からの自由対流に関する近似解を発表し, それが実験結果をかなりよく説明することを示した。その際の重要な簡略化は, 運動方程式において慣性力の項を省略することであつた。本報告ではそれをしなくても数値的でない解を求めることができる点に着目し, この場合につき解を計算した。それによつてその解はプラントル数がゼロを含めて有限である限り, 物理的情况にそぐわないものであつて, プラントル数が無限大に近づいた極限

-14-

においてのみ一応それらしき挙動をすることが明らかになった。この後
の場合が山県の解に相当するものであつて，一般には不合理な解しかこ
のような定式化による限り出てこないことを結論した。

寄 書
(伝熱セミナー特集)

§ 1. 第3回夏季伝熱セミナー次第

慶応義塾大学 小茂島 和 生

若い研究者，技術者を主体とした研究会という目的で開かれた今回のセミナーは8月8日から3日間，東京郊外八土子の大学セミナーハウスで開催された。参加者は延べ83名，うち31名が大学院学生，29名が企業，研究所，残りが大学の教員であり，これまでに比べて企業からの参加者が目立つたようである。

その内容は別項のとおりであるが，話題提供者はそれぞれ大部の資料を用意して来られ，また一般参加者も終始熱心に討論され，いささか手前みそかもしれないが大変有効なセミナーであつたと思つている。

宿舎は2人1室でこれをランダムに組合わせてみた。なかなか面白い組み合わせが出来ていた様に思うが，その結果はどうだつたであろうか。各宿舎でも，また小セミナー室でも夜のふけるまで灯がともり，760 ml入りのビンなども見られた。昼の伝熱学に加えて，夜の諸学も仲々盛んであつたようで，これも合宿の大きな効果の一つであろう。終りに，話題提供者，司会者に心から御礼申し上げたい。さらに幹事として，計画から終了まで協力された方々，当日の諸用を手伝わられた諸氏の名をあげて謝意を表する次第である。

幹事 平田 賢(東大) 田中 宏明(東大)
成合 英樹(船研) 長島 昭(慶大)

森 康彦, 長坂 秀雄, 杜 文謙, 浜松 照秀 (以上慶大)
谷下 一夫 (東工大) 落合 淳一 (東大) その他

セミナー内容

8月 8日 (14.00 ~ 17.00)

I 相変化を伴う伝熱 司会 成合 英樹 (船研)

- (1) “プール沸騰におけるバーンアウト及び遷移沸騰の機構”
横谷 定雄 (東大)
- (2) “曲管内での2相伝熱” 小関 守史 (三井造船)

8月 9日 (9.00 ~ 12.00)

II 物性値とその測定 司会 田中 宏明 (東大)

- (1) 非定常加熱による温度測定” 熊田 俊明 (動燃)
- (2) 高温, 高圧蒸気の粘性と熱伝導率の測定”
長島 昭 (慶大)

8月 9日 (14.00 ~ 17.00)

III 極限状態下の伝熱 司会 平田 賢 (東大)

- “膜沸騰” [I-(3)に入るもの] 伊藤 猛宏 (九大)
- (1) “Plasma Heat Transfer” 神沢 淳 (東大)
- (2) “極低温における super insulation”
平戸 瑞穂 (日立)

8月 9日 (19.00 ~ 22.00)

IV 伝熱未来学 (放談会)

司会 小茂鳥和生 (慶大)
一色 尚次 (東工大)

8月10日 (900~1200) (下記a, bは別室にて並行実施)

- V-a. (1) 化学反応を伴う伝熱 鈴木 基之(東大)
 石田 愈(東工大)
 (2) 非平衡熱力学と伝熱 河田 治男(東工大)
 梅宮 弘道(東工大)
 V-b. 液体金属の伝熱 秋山 守(東大)
 佐野川好母(原研)

付・第3回伝熱セミナー参加者名簿 (順不同)

(話題提供者及び司会者) (参加者)

氏名	勤務先	氏名	勤務先
成合英樹	船東九三井造大研大	中村淳男	昭和電工
横谷定雄		三好武志	木村化工機大
伊藤猛宏		青柳亘臣	静名大工学部
小関守史		藤田季臣	三菱重工
田中宏明		今竹忠己	日立造船
熊田俊明		桑原信一	日本鋼管
長島昭賢		下間照男	東京ラヂエター
平田賢淳		大友芳治	日本建鉄
神沢瑞穂		島倉彰	山形大工学部
一色尚次	東工大	相馬真也	秋田工業高校
小茂鳥和生	東慶大	山田悦郎	秋田大学鉱山学部
秋山守母	東原大研大	蜂巢毅	日立製作所
佐野川好母	東原大研大	仲田哲朗	石川島播磨
鈴木基之	東東大	鈴木勝郎	日本酸素
石田愈	東東大	高橋亮吉	日立中研
梅宮弘道	東工大	坂野孝俊	豊田中研

氏名	勤務先	氏名	勤務先
小川清	日大工学部	小山田修	東京大工学部
富田節雄	日大工学部	末広潔道	東京大工学部
片山功藏	東京工大	池田亨	東京大工学部
服部賢	東京工大	高橋直樹	東京大工学部
熊田雅弥	岐大工学部	落合淳一	東京大工学部
徳田仁治	船舶技研	谷下一夫	東工大
山口勝治	船舶技研	長坂秀雄	慶大工学部
河田治男	東工大	森康彦	慶大工学部
内田豊	電通大	庄司正弘	東大
金成克彦	電気試験所	川西洋夫	東大
柳謙一	三菱重工	数土幸夫	東大
天田重庚	船舶技研	小泉英夫	東大
落合政昭	船舶技研	国広昌嗣	東大
波江貞弘	東大工学部	角田敏一	広島大工学部
関昌弘	日本原研	浜松照秀	慶大工学部
庄司幸嗣	東北大工学部	石塚隆雄	東工大
内藤正則	日立製作所	土方邦夫	東工大
斉藤孝雄	東北大	亀石正行	東工大
原利次	日立中研	原田哲郎	東工大
蔵野敏彦	東洋キヤリア	杜文謙	慶大工学部
小泉成美	東芝	中川泰彦	東大工学部
綾威雄	船舶技研	伊藤正昭	東大工学部
能登勝久	同志社大	仲戸川哲人	東大工学部
川島豊	岐阜大工学部	柘植綾夫	東大工学部
親川兼男	岐阜大工学部		
古武弥幸	岐阜大工学部		
平部秀昭	岐阜大工学部		
林勇二郎	東京工大		

§ 2. 伝熱未来学考

慶応義塾大学 小茂鳥 和 生
東京工業大学 一 色 尚 次

今回のセミナーで、「伝熱未来学」というテーマで大いに放談する時間を設けようではないか、という話しが出たのは、数十年ぶりという昼の大雪が東京を真白に埋めつくした3月始めの夜、第一回セミナー幹事会の席上であった。この題目が提案されたのは、幹事の一人多分にSF的発想から来ており、肩のこらない、大いに発散する夕を期待したわけである。

さて、一日中真摯な討論の続いたセミナー第2日目の夕食後、席も円形に並べ直し、茶菓もそろえて、小茂鳥、一色の司会のもとにこのセッションが始められた。ところが現代の世相の影響か話しはスペースステイヤーのエアコンやエネルギー問題といった空虚なSF的な話題には進まず、もつぱら未来への進歩のベクトルを是めるべき伝熱工学の根源論に立ちかえり、伝熱研究会始つて以来の本質論が語り合わされた。

司会1：伝熱の問題が近い将来どんな方向に進むかという点から、さらにSF的に遠い未来の問題へと話題が発散していくことを期待したい。しかし先を見る為には現在にしつかり足を踏みつけることもまた必要であろう。これらの点から今夜の話しを進めたい。

司会2：あらゆる理念は未来学的に考えると統一 → 多数 → 統一へとサイクルをくり返し、しかも全体として線状に他の一つの方向へと進むべきものである。この点から伝熱を考えると、3つの基本則のみを扱っている限り学としての進歩は無い。これらがさらに分化し、また統一され、これをくり返すことこそ伝熱の将来を開く一つの道すじであろう。とくに現在は一つの転換期にあるといえよう。

K 1 : 伝熱は当然エネルギー工学の一環として発展したもので、伝熱だけの閉じた形ではいけない。

I : 「おれは伝熱屋だ」といつた発想では進歩はない。一日も早く我々はそれを脱却すべきだ。

H 1 : 方程式のみを考えても材力や流力にくらべて伝熱には多様性がある。しかもさらに物質移動や電磁力の方程式までが加わってきている。したがって、未解決な点が多い。ただし単に方程式を解くこと、もしくはアナリシスのみ専念することは未来を狭める原因となる。現象そのものを新たに見きわめること、さらにシンセンスの立場、が将来の発展の為に必要であろう。

S : 化工の立場から言えば、単純な伝熱現象でなく、移動・速度論の一環として考えるべきであり、また、もつと広く他の現象と共に総合する方向に発展させるべきであろう。

K 2 : 総合も勿論必要であろうが、例えば熱伝導のようなせまい分野をとつてみても、現在複雑な問題でも解析的な答えは電子計算機を用いれば簡単に出てくる。その解と実験結果との違いの中から、従来見落されていた重要な未知現象がつかまえられるであろう。要は現象を見きわめることで、これからは本当に伝熱学の進歩していく時代と考えている。

N : 研究者は物を作る側のことも考えるべきである。熱交換器にしても、ボイラにしても、物を作る面で伝熱学の最近の進歩はほとんどない。

H 2 : 若い者にとつて今後どの方面に努力したらいいのか、何となく不安をおぼえる。

K 3 : テーマに刺激が無さすぎる。

H 2 半導体は固体物理から生まれ、原動力は量子力学から生まれている。決してエンジニアリングから生まれたわけではない。

S : 工学とは現実の必要から何かを生み出していくべきもの。その意味で産業界からの要求がもつとあつて然るべきである。制御工学はそ

のようにして生まれ、育つたものである。

I : 最近の工学は何れも物理学から来たもので、エンジニアリングにはそれだけでは本質的進歩の無いのが宿命ではないか。それを求めるには人間の精神の進歩と結びつく必要がある。無意味に人間の繁栄を追うという単なるエンジニアリングの時代はもう過ぎたと思う。

K 4 : 理学は知的興味から発展するもの、一方で、産業革命にしても、アポロ計画にしても、単なる物理ではない。工学そのものの進歩であろう。決して工学に進歩の無いことはない。ドライビングフォースを何処に見出すかの問題ではないか。工学には刺激が無いというのはあまりに消極的にすぎよう。工学でも形にはまらない天邪気な発想があれば自ら刺激を作り出せよう。

B : タテ割りの見方に水平な見方を加えたら面白いのでは。

Y : 工学の方法論をもつと高めるべきではないか。

U : 研究者に、対象に打込む思想が無い。

H 1 : エンジニアも研究者もそれぞれ各自の方法論を持っているだろう。ただし過去の一つの方法論にとらわれることはよくない。

工学の方法論とは？ について議論が続く

R : エンジニアは解析と共に、深く実験してみなければいけない。その中から事実が浮かび上ってくる。どうも対象に対する見方が甘すぎるのではないか。

I : 伝熱の為の伝熱をやるのは間違いである。人間性に結びつく、根本的な心が大切であり、それ自身から産み出す力が出て来べきものである。新次元は新テーマで満ちていよう。

K 4 : 今の工学は余りに一面的にすぎ、作ることしか考えていない。しかし、例えばビニールなどをみても、廃棄するのが大変である。今後の人間生活を豊かにするには、作るのと同じ規模の破壊工学、分解工学が必要であろう。これにより伝熱をも含めて、工学が一きよに2倍になるであろう。

Z : 大学は実用とは結びつかなくとも、趣のつくようなとびはなれた

現象と取り組むべきである。そうすればやることはいくらでもある。

M : そんな点で大学はもつと貧欲である必要がある。可能性を追求していかねば――。

H 4 大学は花火を打ち上げるべきだ。ただしそれを見る目を産業界が持たない場合がある。

N : いや直接的に受け入れるか否かは別として、花火を見る目は十分に持っているだろう。

H 3 : 現実には産業側が要求するのが自然ではないか。

I : いや大学が先導すべきである。――

――産学協同、花火問答、大学、産業界の考え方………といった方向に問題が進んで、いささか空転を始めたようである。すでに10時、未来学というよりは考現学的であつたが、このような根源への反省の中から未来への指向の生まれることを期待して、閉会とした。

尚本稿をまとめるに当り、森康彦（慶大）、谷下一夫（東工大）、落合淳一（東大）三君のノートを参照させて頂いた。記して謝意を表する次第である。

§ 3. 夏季伝熱セミナーに参加して

東京大学 中 川 泰 彦

今年も伝熱セミナーが 8/8～8/10，二泊三日で開かれるというので、参加することになった。昨年は軽井沢でひらかれ、気分が変つて面白かつたけれど、今年は予定の京都ではなく、第1回と同じ八王子のセミナーハウスであるときいて、ちよつと不まじめながら、何も暑いときに暑いそれも東京で開かれなくてもと思つたが、結局参加者に会社関係の方が多く、その方々のために好都合だからといわれて、なるほどと納得した。

我々は東京から車で出かけたので、まず中央高速道にて八王子インターチェンジに出て、少しばかり山をのぼると一時間ちよつとで会場に行くことができた。東京といつてもさすがにここまで来ると、海拔高度も高いせいもあるのか、日照りの中は暑くとも、風はさわやかで、事実たとえ会場にクーラーなどなくともわりに快適にすごせた。

参加者も、一、二回と比べると若い人々が多く、パンフレットにかかっている「若い人々のための…」というスローガンめいたものが、少しずつ実現されてきたのだらうと思つた。三日間の会場における話題提供、討論などを通じて感じたことをかつてながらかいてみると、どうかすると話題提供、そしてそれについての割合細部の質問といういわゆる学会のスタイルになりやすく、もちろん前回よりもなごやかな感じはうけるけれど、もう少し全体がもり上つたらより面白いものになつたのではないかと思つた。そうするためには、聞いている人々が全部話題についてエキスパートであれという必要はむしろなく、単純に人数の問題で、人数をもう少し少なく、半分ほどにしたらみんな気がるに討論出来るのではないかと思つた。事実三日目、会場を二つにわけて半分の人数でやつた場合、少しよかつたように感じた。しかしともかく、話題提供の方々

は暑い中長い時間ふんとうされ、その用意されたパンフレットのていねいなことに感心した。

このセミナーの一つの目的は専門分野、もちろん伝熱工学における知識を豊富にしようということであるが、もう一つのねらいは参加者が寝食をともにして、全国の伝熱工学にたずさわっておられる若い方々同志のインフアメイションをよくしようという、いわば社交的な一面にあることはみのがせない。そのいみで特に筆者らは、夕食や入浴のすんだあとで、あるいは小会議室で、または寝室などに夜おそくまで集つて、少人数で自発的に、今自分のゆきあたつている問題、その解決のアイデアなどを気軽に、それこそ世間話でもするみたいに話しあう機会を得られたが、これは大きい収穫であつた。こうして、ちよつと“日本的”かも知れないけれど、お互いの交流をもつことは楽しいことであるし、情報の時代に必要なことだと思つたりした。

あらゆる機会に、あらゆる話の中から、研究のまたは人生のヒントが得られたように思い有意義な三日間であつた 思う。

§ 4. 第3回夏季伝熱セミナーに参加して

慶応義塾大学 浜 松 照 秀

ある集会などの催しが回を重ねるにつれて必ずといってよいほど口にされるのがその初期の目的あるいは大義名文です。本セミナーはまだ三回目ですのでその類の話題が表立つて来たわけではありませんが、雑談の中である人が他の学会の同じような催しの変質(?)を例に挙げられたのはこの夏季セミナーを更に発展させるためにも一つの警鐘としてここに記しておきたいと思います。

本セミナーも第3回を再び八王子大学セミナーハウスで迎え、軌道に乗っている感じを受けた会ではありました。なにしろ多勢のこと、それだけの宿泊施設と集会設備があつて瀟洒な(?)ところはそうやたらとあるものではなく、前回の軽井沢ほどの涼味はありませんが、それでも都会の喧噪と暑気をなんとか逃れられたような気がしました。参加した会の顛末を報告したのでは陳腐に墮してしまいますので、学問の入口に立つたばかりの浅学非才の身ではありますが、今回のセミナーで伝熱工学について私なりに確認したことを二つ三つ記してみたいと存じます。

文頭に述べましたことの続きになりますが、この企画の意図するところは「気さくに伝熱を論じ、お互いに研鑽を積むことにあり、……」というふうに伝え聞いております。しかしこれは「言うは易く行なうは難し」であろうかと思えます。例えば話題提供者の内容にしても、下手なことを喋るとまずいから自分の手掛けた研究でほぼ結論の出たものとか、学位論文を咀嚼しておくにとどめてといった傾向になるのは防げないと思われまふ。考えてみますとこの傾向を敢えて阻止する必要はないでしょう。実際まだ海のものとも山のものともつかない現在の研究を話題にするには資料、事実を欠いた野次り合いの様相を呈する恐れもあり、大先生が話のきつけをつくるというのでは会場の大部分を占める若い人

にとつて講議に近いものになります。したがつて話題提供者の過去の研究を紹介するにしても、その苦心談などをいくらかでも臆せず披露すればそこにいわば行間の味わいが出てくると思います。ここで念をおしておきたいことは堅苦しい雰囲気を除こうとするあまり雑談的構成になつてはセミナーがまとまりのない断片的事項の紹介にとどまつてしまうのではないかということです。「互いに研鑽を積む」ということは自分の研究分野(テーマといつてもよい)から少し離れたものを手掛けている人の成果に聞き入ることにより研究能力の裾野を拡げてゆくことを解釈したいと存じます。

さて、一つの研究テーマを遂行するにあたり、各機関の研究者が同一ないし同一処理の試料、試片を用いて行なつてはどうかという提案がありました。座の人も実現が難しいと速断したのかこの提案が具体化する兆しはありませんでした。一般に現代の諸々の業務がプロジェクト中心の方式に変えられつつあることはご承知のとおりです。一つの目標に対して各分野の人材を集め、集中的に解決してゆくやり方です。この方式の変形したものを物性値測定などから適用してゆけば効率のよい成果が望めるのではないかとされます。個人プレイによる研究にとどまつている限り伝熱工学の発展拡大は望み得ないでしょう。分野をいたづらに細分化することはある意味で避けねばなりません。沸騰熱伝達に関する研究の集大成が書物として実現した如く、物質常数あるいは輻射伝熱をプロジェクトとして共同で解決してゆくとか、例えば蓄熱式熱交換器といったものをプロジェクトとして所属の異なる人々が研修会、連絡会を開くなど全ゆる効果的手法を駆使して研究するといった活動が生まれてこそ伝熱工学が未来における学問の位置を確保できるのではないかと上述の提案から自問した次第です。

今回は「伝熱未来学」と題した誠に面白い座談会風のもの企画されました。未来学ばやりの昨今ですが列席の皆さんが当惑の様子でおのおの十人十色の受けとり方をしておられたのも宜なるかなと思つた次第です。この暗中模索の中でハツとするような話題が出て来たことを見逃す

ことができません。

なにもこの企画のタイトルに拘泥する必要はありますが座談会の内容が原則論に終始してしまつたことは残念ではありました。しかしその中で伝熱工学が学問か技術かという疑問に続いて大学と企業のどちらが花火をうちあげる(テーマ, 技術の革新の先鞭をつけること?)かという議論があつたり, また若い人から「エポックメイキングな法則の発見とか理論の出現とかが望めそうもなく, 何かもの足りない云々」といつたやるせない思いが吐露されました。本セミナーが生まれて間もないにもかかわらずこのような声が聞こえたのは伝熱工学の本質によるものかと感じさせる場の雰囲気でした。何でも「工学」をつければ学問になりそうな錯覚がわれわれを当惑させたものと思いますが, 「未解決の問題がいくらでもあり, テーマは目の前に転がっている」と具体例を挙げたある先生がいみじくも反論されたように当の研究者の素朴な姿勢と方法論の開発への意欲がこのような軟論を消してくれるような気が致します。伝熱現象が余りにもありふれて日常生活と結びついているため伝熱に関する研究が奥義を極める学問という名に値しないのではといった煩悶は木をみて山をみずといえるのではないかと思います。

学問を論じ, 伝熱工学を鳥瞰するほどの識見ももたないのに分不相応な大刀を振りかざして逆に手に負えなくなつたようで愧じ入っております。本セミナーに参加してさらに胸をふくらませて帰途についたことはいうまでもありません。

§ 5. 夏季伝熱セミナーに参加して

東京大学 柘 植 綾 夫

夏季伝熱セミナーも第3回目を迎えて、その性格がほぼ固まり始めてきたように思われる。

何といつても話題の決定から講師の手配、果ては参加者の宿泊の世話まで見なければならぬ幹事の方々の御苦勞には感謝の念で一杯である。

今回のセミナーの特色として、(1)企業からの参加が活発になつたこと。(2)大学院以下の学生の参加が少なくなつた事が挙げられる。

この2つの事象の間に相関があるかどうか考えてみる事は、伝熱セミナーの在り方ひいては伝熱工学の在り方に対する問題提起の一端として意味があるように思われる。

「伝熱工学の在り方」などと大上段に振りかざしたところで、未熟な筆者には解答する能力は無いのであるが、伝熱セミナーを企画し推進される幹事諸先生方は、日本の伝熱工学を切り拓いていくリーダーである事、企業から参加される人々が増加した事実は、日本の企業の自己開発への意欲の増加とも見ることが出来る事、そして大学院生以下の学生は未来の伝熱工学を背おつているという事等を考えると、「伝熱セミナーの在り方」は「伝熱工学の在り方」と同格な意味を持つものではなからうか。

企業はもとより利潤を追求するものであり、その工学への期待もこの方向から以外の何ものでもない。時代のすう勢により日本の企業の目指す利潤回収のスケールは長期化せざるを得なくなつて来ている。この意味において、日本の工業は工学に接近する意欲を見せている。今回のセミナーの多彩な話題はこのような企業にとつて魅力的であつたのであろうか。それとも無形の人材開発としてのセミナー参加であつたらうか。学生は何に飽きたらず参加しなかつたのだろうか。若者達の無気力化の

現われであろうか。それともこのセミナーを多彩な話題による個別的知識の集成として拒否したのであろうか。

工学には企業の利潤追求主義にも迎合しない，そして直感的な学生にも媚を売らない絶対座標なるものが存在するものと筆者には思われる。

どちらかというと雲の上の仙人であつた伝熱工学に企業は何らかの期待を持つて集まり始めている。反面，後継者たる学生は何らかの失望を持つて雲の上の仙人から離れ始めている。

伝熱工学に魅せられてから三年しかたたない未熟な筆者には重すぎる問題であり，逃げられぬ問題でもある。

日本伝熱研究会ニユース

§ 1. 国際伝熱会議について

論文推薦国内委員会関係：第4回国際伝熱会議への論文推薦国内委員会は Scientific Committee member の東大・橘藤雄教授を中心として作業を進めている。わが国からの推薦論文数は本部運営委員会の割当17編の予定である。また、この国内委員会では会議の Chairman を推薦するよう検討を開始している。

本部運営委員会関係：ユーゴスラビア熱工学会は運営委員会への正式の参加申込を、国際伝熱会議会長 E.A.Brun 教授あて提出した。目下、運営委員会で審議中の由である。なお、この委員会は現在、カナダ、フランス、ドイツ連邦共和国、イギリス、日本、アメリカ、ソ連邦共和国の7ヶ国の委員で構成されている。

§ 2. 学術会議熱工学研究連絡委員会について

日本学術会議第53回総会（4月23～25日）において、標記連絡委員会は第7期に引きつづいて、第5部関係の委員会として存続することとなつた。この委員会の目的は、御承知のとおり、燃焼および伝熱関係の国内学協会の横の連絡と熱工学の発展をはかり、また対応国際機構のわが国の窓口となるものである。今期の委員長は伊木正二東大教授、伝熱関係者としては、西川（九大）、森（東工大）、杉山（名大）、橘（東大）、水科（京大）、植田（東大）各教授が、燃焼関係者としては、矢木東大名誉教授、猪飼（東大）、疋田（東大）、功刀（京大）、金原（上智大）、辻（東大宇宙研）各教授が参加している。

§ 3. 第3回夏期伝熱セミナーの決算報告

先日8月8～10日，八王子市「大学セミナーハウス」で開催されました第3回伝熱セミナーの決算報告がとどきました。小茂鳥準備委員長はじめ準備にあたられました皆様には本当に御苦労さまでした。

第3回夏期伝熱セミナー決算報告

摘 要	収 入	支 出
参加費	27 250 0	
学生 32名 〆 9 3,000		
会員 35名 〆 14 2,000		
一般 2名 〆 1 0,000		
話題提供者・司会者 〆 2 7,500		
伝熱研究会補助金	2 2,850	
会場関係費 (宿泊費・食費・施設使用料)		20 8,890
懇親会費		5 2,120
茶 菓 代		6,420
話題提供者・司会者旅費		2 1,000
通信費・送料		5,455
資 料 費		1,350
文具等雑費		115
合 計	29 5,350	29 5,350

会 告

伝熱シンポジウム論文集頒布について

今まで6回の伝熱シンポジウム論文集のうち、下記のものはずかですが残部がございますので、特に御希望の方は代金を添えて本会宛お申込みください。

第3回(仙台)	代金	500円
第4回(名古屋)		600円
第6回(札幌)		900円

文 献 リ ス ト

定期刊行誌

AIAA JOURNAL

Vol. 7, No. 3

Stresses in Long Cylinder Due to Rotating Line Source of Heat

R. B. Hetnarski

Computer Program to Predict Heat Transfer through Glass

A. A. Fowle, P. F. Strong, D. F. Comstock, C. Sox

AIChE JOURNAL

Vol. 15, No. 3

Heat Transfer from a Cylinder in an Air-Water Spray Flow Stream

R. Lawrence Mednick and C. Phillip Colver

Effects of Transpiration and Changing Diameter on Heat and Mass
Transfer to Spheres

P. L. T. Brian and H. B. Hales

Mutually Dependent Heat and Mass Transfer in Laminar Duct Flow

E. M. Sparrow and T. S. Chen

BRENNSTOFF . WÄRME . KRAFT

Bd. 20, Nr. 12

Rechnerische Untersuchung von rotierenden Regenerativ-
Wärmetauschern

J. Magerfleisch

Wärmeleitfähigkeit feuerfester Steine

W. Küster

BRENNSTOFF · WÄRME · KRAFT

Bd. 21, Nr. 1

BRENNSTOFF · WÄRME · KRAFT

Bd. 21, Nr. 2

BRENNSTOFF · WÄRME · KRAFT

Bd. 21, Nr. 3

Zur Berechnung von Fussbodenspeicherheizungen

R. Sitzler

BRENNSTOFF · WÄRME · KRAFT

Bd. 21, Nr. 4

Wärmetauscher

Th. E. Schmidt

BRITISH CHEMICAL ENGINEERING

Vol. 14, No. 4

BRITISH CHEMICAL ENGINEERING

Vol. 14, No. 5

An experimental analysis of pool boiling from a flat horizontal
plate

A Nusselt number correlation agreeing with published data

R. I. Kermode and J. F. Zemaitis, Jr.

Boiling and burn-out heat transfer and pressure drop for
biphenyl

Heat transfer burn-out and pressure drop correlations for
biphenyl

M. L. G. Van Gasselt

THE CANADIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING

Vol. 47, No. 2

Asymmetric, Coupled Transport of Heat and Mass in a Duct

T. S. Chen and E. M. Sparrow

Forced Convection Heat-Transfer from the Heated Downstream End
of a Cylinder Placed in Front of a Similar, Axially Aligned,
Unheated Cylinder

G. B. Babij and R. Godward

KÄLTETECHNIK-KLIMATISIERUNG

21. Jahrg., Heft 4

Die Veränderung der Kerntemperatur im Gefriergut durch äussere
Einflüsse

W. Flechtenmacher

NUCLEAR SCIENCE and ENGINEERING

Vol. 37, No. 1

Prediction of Tube Wall Temperatures with Axial Variation of
Heating Rate and Gas Property Variation

C. A. Bankston and D. M. McEligot

NUCLEAR SCIENCE and ENGINEERING

Vol. 36, No. 2

NUCLEAR SCIENCE and ENGINEERING

Vol. 36, No. 3

Calculation of Temperature Distributions in Fuel Rods with
Varying Conductivity and Asymmetric Flux Distribution

D. G. Andrews and M. Dixmier

「伝熱研究」投稿規定

1. 本誌は伝熱に関する論文の予報，討論，国の内外の研究・技術の紹介，研究者の紹介，情報，資料，ニュースなどを扱います。
2. 本誌には，日本伝熱研究会の会員の誰もが自由に投稿できます。
3. 投稿原稿の採用・不採用は，編集委員会によつて決定されます。
4. 採用の原稿は，場合によつて，加筆もしくは短縮を依頼することがあります。
5. 投稿原稿は，採用・不採用のいずれの場合でも執筆者に返送されません。
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。

札幌市北12条西8丁目

北海道大学工学部機械工学科 石黒亮二気付

伝熱研究編集委員会

付・32号は11月末を原稿締切りとします。

伝 熱 研 究

Vol. 8, No. 31

1969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 6147, 6127

振替 東京 14749

(非売品) (謄写をもつて印刷にかえます)