

Vol. 21

No. 83

1982

October

伝 熱 研 究

News of HTSJ

第 83 号

日 本 伝 熱 研 究 会

Heat Transfer Society of Japan

日本伝熱研究会第21期(昭和57年度)役員

会 長		青 木 成 文(東工大)	
副 会 長	(無任所)	大 谷 茂 盛(東北大)	
	(事務担当)	秋 山 守(東大)	
地方連絡幹事	北 海 道	斉 藤 凵(室蘭工大)	
	東 北	幾世橋 広(東北大)	
	関 東	田 中 宏 明(東大)	
	東 海	藤 田 秀 臣(名大)	
	北陸・信越	竹 内 正 紀(福井大)	
	関 西	中 西 重 康(阪大)	
	中国・四国	角 田 敏 一(広島大)	
	九 州	伊 藤 猛 宏(九大)	
幹 事	遠 藤 一 夫(北大)	石 黒 亮 二(北大)	
	千 葉 陽 一(一関工専)	山 田 悦 郎(秋田大)	
	前 田 昌 信(慶応大)	蜂 巢 毅(日立)	
	山 田 幸 生(機械技研)	斉 藤 孝 基(東大)	
	宮 内 敏 雄(東工大)	菱 田 幹 雄(名工大)	
	荒 木 信 幸(静大)	宮 下 尚(富山大)	
	前 川 博(新潟大)	片 岡 邦 夫(神戸大)	
	菊 地 義 弘(京大)	荻 野 文 丸(京大)	
	加 茂 信 行(大阪府大)	古 川 哲 郎(日立造船)	
	千 葉 徳 男(広大)	宮 本 政 英(山口大)	
	藤 井 丕 夫(九大)	曾 田 正 浩(三菱重工)	
	門 出 政 則(佐賀大)		
監 査	岡 本 芳 三(原研)	根 井 弘 道(東芝)	
第20回伝熱シンポジウム準備委員長		藤 井 哲(九大)	
第21期「伝熱研究」編集委員長		永 井 伸 樹(東北大)	
第16回伝熱セミナー準備委員長		安 達 勤(筑波大)	

伝 熱 研 究

目 次

〈第16回伝熱セミナー特集〉

準備委員長挨拶

第16回伝熱セミナーを終えて	安達 勤(筑波大・構造工)..... 1
講演「筑波研究学園都市」	河本 哲三(科技厅・研究交流セ)..... 3
講演「新・省エネルギーに関連した伝熱問題」	
相変化を伴う熱伝達の促進	中山 恒(日立・機研)..... 17
ムーンライト計画・廃熱利用技術システムにおけるいくつかの伝熱問題	山田 幸生(機械技研)..... 22

見学先研究所の紹介

筑波大学構造工学系	安達 勤(筑波大・構造工)..... 27
高エネルギー物理学研究所	森本喜三夫(高エネ研)、成合英樹(筑波大・構造工)..... 29
機械技術研究所	山田 幸生(機械技研)..... 33
電子技術総合研究所	恩田 和夫(電総研)..... 36
公害資源研究所	山本 格(公資研)..... 38
化学技術研究所	中嶋 義弘(化技研)..... 40
気象研究所	花房 龍男(気象研)..... 43
宇宙開発事業団筑波宇宙センター	成合 英樹(筑波大・構造工)..... 46
日本自動車研究所	滝下 利男(日自研)..... 48
洞峰公園体育館	蜂巢 毅(日立・機研)..... 51

〈日本訪問記〉

日本の伝熱研究機関を訪問して	E. R. G. Eckert(米国・ミネソタ大)..... 54
----------------------	-----------------------------------

〈国際会議案内〉

「1983年ASME-JSME熱工学会議」の御案内と概況報告

…………… 越後亮三（東工大・工）…………… 61

〈日本伝熱研究会20周年記念特集の案内〉

…………… 第21期「伝熱研究」編集委員会…………… 67

〈地方グループ活動報告〉

東海グループ …………… 68

〈お知らせ〉

(1) 第20回 日本伝熱シンポジウム講演募集 …………… 70

(2) 第17回 伝熱セミナー開催予告 …………… 71

(3) 第3回 日本熱物性シンポジウム …………… 71

(4) 第6回 人間-熱環境系シンポジウム …………… 79

(5) 論文募集 …………… 84

〈編集後記〉

〈第16回伝熱セミナー特集〉

第16回伝熱セミナーを終えて

準備委員長 安 達 勤(筑波人・構造工)

筑波研究学園都市には国立大学2、研究機関42が建設されている。昭和55年度末までにこれらすべては移転を終り、活発な教育・研究活動が始まりつつあった。

昭和56年1月頃伝熱研究会の当時副会長であった棚沢先生から幹事の一人である筑波大学の成合助教授の方に第16回伝熱セミナーの筑波研究学園都市における開催の可能性につき非公式な打診があったとかで、研究学園都市出身の当時の幹事であった蜂巢毅(日立・機械研)、山田幸生(機械研究所)、成合英樹(筑波大)の三氏の間ではやろうという空気になっていたように聞いている。6月頃秋山副会長から私に準備委員長をやってほしいとのお話があり、熱心なサポートグループがあるので引き受けることにした。

早速、前記蜂巢、山田、成合の三氏に電総研の恩田和夫氏、国立公害研の植田洋匡氏、それに私の6人で準備会を持つことにした。最初の準備会は昭和56年7月4日に開かれ、セミナーの性格を国家の大事業として漸く完成を見た研究学園都市の研究所、特に、伝熱工学に関係深い研究室の見学とエネルギー開発研究に関する講演を中心とすること、また、開催期日を昭和57年7月14日～16日の3日間にするなどを決めた。準備会はそれ以後5回開催され、逐次詳細事項の決定を行った。

一口に筑波研究学園都市と言っても茨城県南部の筑波町、大穂町、豊里町、谷田部町、桜村および基崎村の6カ町村を含むものであり、研究機関はそのうち南北18km、東西6kmに及ぶ領域に分散しており、その領域は山手線の内側部分ほどの大きさを持つ。研究機関も文部省、通産省、科学技術庁、環境庁、農林水産省、建設省、運輸省、郵政省、厚生省、外務省など主管官庁にまたがっており、何処で伝熱に関する研究が行われているかということは準備会のメンバーも知らないことの方が多かった。準備会の仕事は手分けして各自の研究機関とその他関係深そうなところの伝熱関係研究の模様を調査することから始まった。その間第15回伝熱セミナーが北海道で開催され、出席した成合委員からいろいろ参考になる情報もたらされた。これら種々の情報をまとめ、見学に関する素案を作り56年10月の伝熱研究会幹事会に提出し、大体の了解を得た。幹事会で出された意見の中には一部参加を認めてほしいというものもあったが事務がとても複雑になるのでご容赦いただいた。何回かの準備会における討論を経て、実行プログラムが完成した。研究学園都市の見学会を行うにあたっては一応伝熱研究会とは別に全体の話をしてもらう必要が

あると考え、その方を科学技術庁の研究交流センターの所長である河本哲三氏に依頼することにした。

一方、講演会の表題は新・省エネルギーに関する伝熱問題とし、東工大の森康夫先生に総合司会をお引受けいただき、先生と相談の上テーマを輻射伝熱（東工大、越後亮三氏）、沸騰・凝縮（日立・機械研、中山恒氏）、太陽熱エネルギーの利用（電総研、田中忠良氏）、廃熱回収（機械研山田幸生氏）の4テーマにきめた。

最終的にはセミナー参加者89名（別に筑波地区伝熱研究会員に呼びかけた懇親会のみ参加者14名）となり、盛大に行うことができた。夏の暑い中に非常に強行軍のセミナーになってしまったこと、また、経費の点で足代がかなり（1人当り～¥4,000）になった点など反省の点多いけれどもユニークなセミナーになったのではないかと考えている。

今回のセミナーを実行するにあたっては講演会の総合司会を勤められた森先生始め講師諸氏、見学の準備及び説明などに携わられた多数の諸氏及び上記準備委員の大変な協力があったことをここに記し、謝意を表する。

筑波研究学園都市ミニガイド

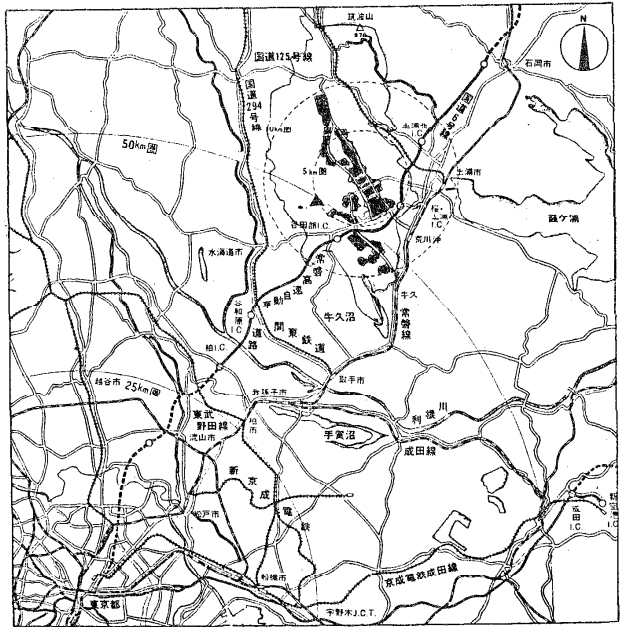
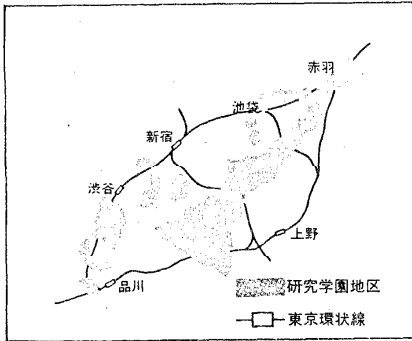
河本 哲三（科技厅・研究交流セ）

1 筑波研究学園都市の位置と区域

筑波研究学園都市は東京の北東約60km、筑波山の南麓一帯にひろがる標高20～30mの高台にある。行政上は稲敷、新治、筑波の3郡、筑波町、大穂町、豊里町、谷田部町、桜村、および茎崎村の6町村にまたがる面積約28,500haという広大な区域である。これは東京都23区の面積の約半分の大きさになる。東方約8kmに土浦と霞ヶ浦、東南方約40kmには新東京国際空港がある。土浦から東京まで常磐線で約1時間、また昭和60年には、新都市を縦貫する常磐高速道路が東京都心と直結される。筑波研究学園都市は、新しい市街地が整備される「研究学園地区」（約2,700ha）と、これまでの農地や自然環境の保全を図りながら、生活環境を整えつつ民間の研究機関や先端産業などの立地を促す「周辺開発地区」（約25,800ha）からなっている。筑波研究学園都市の上水は霞ヶ浦（80%）と地下水（20%）からとり汚水は利根川に流す。気候は放射冷却のため低地での冬の温度が意外と低い（最低気温-9.6℃、55年1月8日）

図2 筑波研究学園都市位置図

図1 東京環状線と研究学園地区の比較



2 研究機関・大学の配置

研究学園地区に建設された試験研究・教育機関等は45機関である。これらの機関はそれぞれの研究特性に応じて文教系、建設系、理工系、生物系および共同利用系の5つに区分され、同系統機関の団地化による教育的な施設配置がなされている。

表① 土地利用計画のあらまし

筑波研究学園都市	地区区分	土 地 利 用	面 積	都市計画の 区域区分
	約28,560ha	研究学園地区 約2,700ha	都 心 地 区	約 90ha
研究・教育施設地区			約 1,570ha	
文教系団地			約 490ha	
建設系団地			約 220ha	
理工系団地			約 310ha	
生物系団地			約 460ha	
共同利用施設		約 6ha		
住 宅 地 区	約 1,040ha			
	周辺開発地区 約28,560ha	主要な既存集落	約 600ha	
		そ の 他 の 区 域	約 25,260ha	市街化調整 区 域

○面積には公共・公益施設用地を含む。

3 筑波研究学園都市の人口

研究学園都市に住んでいる人々は、昭和57年7月現在で約136,000人になった。このうち、住宅都市整備公団が開発整備した研究学園地区に約30,700人、周辺開発地区に約105,300人が住んでいる。このほか、他の都市から研究機関や大学に通勤、通学している人々の数は約3,000人で、内訳は茨城県から約1,900人、東京都から約500人、千葉県から約600人、その他となっている。研究学園地区の人口は約10万人の計画人口に対してその30%に達した。

図3 試験研究・教育機関等配置図

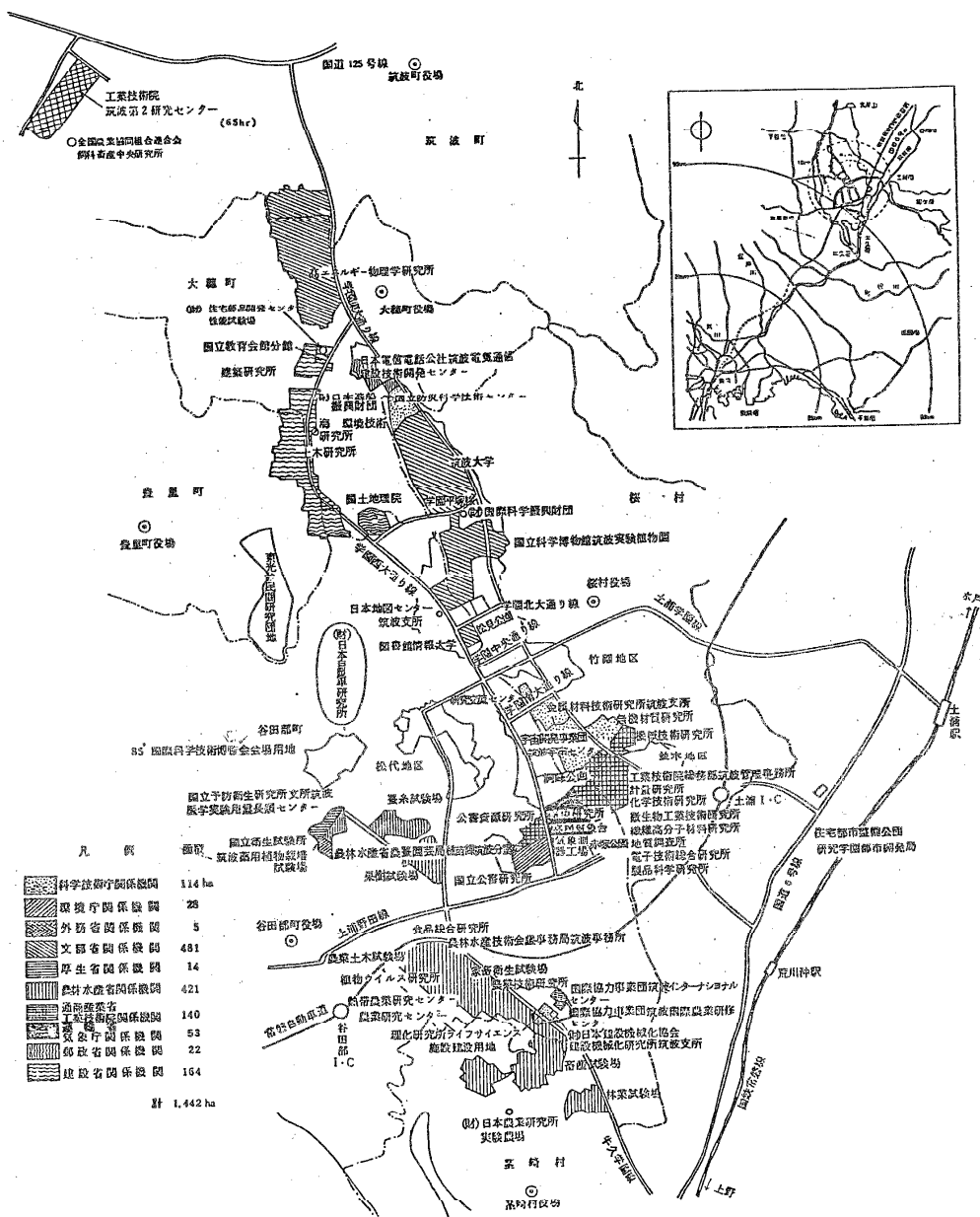
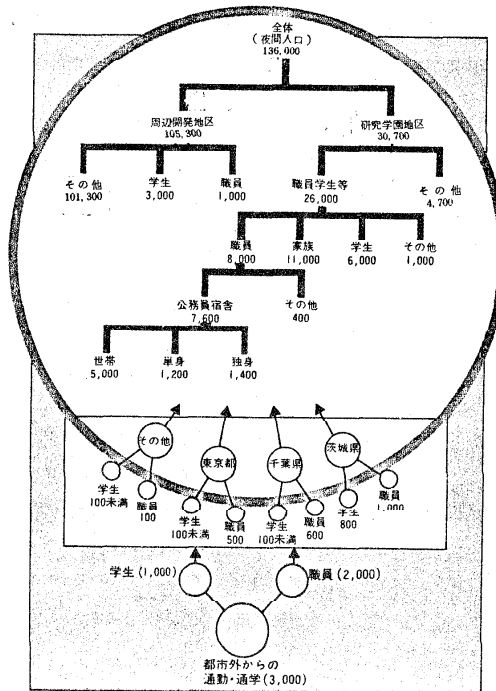


図4 筑波研究学園都市の人口



(1) 人口のうつりかわり

表② 人口のうつりかわり

区 分		昭和45年 10月	昭和50年 10月	昭和55年 10月	昭和56年 10月	昭和57年 10月
筑波 研究 学園 都市	研究学園地区	—	—	27,052人	29,437人	30,711人
	周辺開発地区	78,110人	89,506人	99,749人	103,243人	105,294人
	計	78,110人	89,506人	127,401人	132,680人	136,005人

(2) 研究学園地区の人口

表③ 研究学園地区の人口

区 分	人 口	備 考
職 員 数	7,907人	国土庁調査による。
家 族 数	11,130人	
学 生 数	4,054人	
そ の 他	4,575人	
計	28,266人	

(3) 研究機関等の定員

表④ 研究機関等の定員

(昭和57年度予算定員)

区 分	移 転 (新 設) 全 体 計 画			
	機関数	職 員 定 員 (人)		
		管理関係	研究関係	計
文 教 系	7	2,175	1,813	3,988
建 設 系	5	948	614	1,562
理 工 系	17	976	2,600	3,576
生 物 系	15	896	1,395	2,291
共 同 利 用 系	1	3	0	3
計	45	4,995	6,422	11,420

4 筑波研究学園都市の建設に要した経費

表⑤ 筑波研究学園都市の建設に要した経費

(単位：億円)

区 分 \ 年 度	昭和56年度 までの累計	昭和57年度	昭和57年度までの累計
研究教育機関の建設等	7,135	205	7,341
都市建設(公務員住宅 の建設を含む)	4,284	289※	4,573※
合 計	11,419	494※	12,394※

(注) (1) ※印は未配分を除いて集計したもの。

(2) 昭和56年度までは補正後予算

(3) 公務員住宅の戸数は7,749戸

5 研究機関・大学一覧

表⑥ そ の 1

機 関 名	省 庁	面 積	昭和57年度 定 員	昭和57年度 予 算 額	移転又は 新設時期	設 立 年 月
		ha	人	百万円	年度	年度
1. 文教系(7機関)		486	3,988	50,063		
筑波大学	文 部 省	245	3,394	32,786	48	昭48
図書館情報大学	"	12	107	970	54	昭54
高エネルギー物理学研究所	"	203	391	14,749	46	昭46
国立教育会館分館	"	7	41	339	49	昭48
国立科学博物館筑波実験植物園	"	14	18	243	51	昭51
国際協力事業団筑波 インターナショナルセンター	外 務 省	2	16	571	54	昭55
国際協力事業団筑波 国際農業研修センター	"	3	21	405	56	昭56
2. 建設系(5機関)		213	1,562	20,478		
国立防災科学技術センター	科学技術庁	27	93	2,250	53	昭38
日本電信電話公社筑波電気 通信建設技術開発センター	郵 政 省	22	153	※ 1,305	50	昭47
国土地理院	建 設 省	18	662	7,837	55	昭20
土木研究所	"	126	475	7,312	54	大11
建築研究所	"	20	179	1,774	55	昭21
3. 理工系(17機関)		302	3,576	50,701		
金属材料技術研究所筑波支所	科学技術庁	15	75	618	53	昭51
無機材質研究所	"	15	169	1,747	46	昭41
宇宙開発事業団筑波宇宙センター	"	51	201	5,930	47	昭47
国立公害研究所	環 境 庁	28	246	6,005	48	昭49
工業技術院総務部筑波管理事務所	通商産業省		74	※ 3,874	54	昭54
計量研究所	"		185	1,897	54	明36
機械技術研究所	"		299	2,752	54	昭12
化学技術研究所	"		393	4,063	54	明33

表⑥ そ の 2

機 関 名	省 庁	面 積	昭和57年度 定 員	昭和57年度 予 算 額	移転又は 新設時期	設立 年月
		ha	人	百万円	年度	年度
微生物工業技術研究所	通商産業省	※1 140	84	1,105	54	昭15
繊維高分子材料研究所	"		130	1,259	54	大7
地質調査所	"		354	4,428	54	明15
電子技術総合研究所	"		688	9,073	54	明9
製品科学研究所	"		140	1,216	54	昭3
公害資源研究所	"		296	4,117	54	大9
気象研究所	運輸省		53	179	2,293	54
高層気象台	"	40		250	49	大9
気象測器工場	"	23		74	49	昭19
4. 生物系(15機関)		458	2,291	29,080		
国立予防衛生研究所支所筑波 医学実験用霊長類センター	厚生省	9	12	※ 603	53	昭53
国立衛生試験所 筑波薬用植物栽培試験場	"	5	14	111	54	昭55
農業研究センター	農林水産省	※2 421	238	3,015	54	明26
農業技術研究所	"		320	3,663	54	昭54
畜産試験場	"		230	2,634	54	大5
果樹試験場	"		94	959	52	明35
農業土木試験場	"		109	818	52	昭36
蚕糸試験場	"		278	4,444	54	明44
家畜衛生試験場	"		197	2,273	53	大10
食品総合研究所	"		138	1,251	53	昭9
植物ウイルス研究所	"		53	393	52	昭39
熱帯農業研究センター	"		73	1,266	52	昭45
林業試験場	"		※3 426	6,175	52	明38
農林水産技術会議事務局 筑波事務所	"		102	1,399 (56年度)	53	昭53
農林水産省農蚕園芸局 種苗課筑波分室	"		8	76	52	昭24

表⑥ その 3

機 関 名	省 庁	面 積	昭和57年度 定 員	昭和57年度 予 算 額	移転又は 新設時期	設 立 年 月
		ha	人	百万円	年度	年度
5. 共同利用系(1機関)		6	3	58		
研究交流センター	科学技術庁	2	3	58	52	昭53
4 5 機 関 小 計		1,442	11,420	150,380		
6. その他の研究機関(8機関)						
日本科学技術情報センター 筑波支部		—	3	460	53	昭32
(財)日本自動車研究所		247	259	3,576 (56年度)	44	昭44
(財)日本造船振興財団 海洋環境技術研究所		6	13	311	53	
(財)住宅部品開発センター 性能試験場		2	101	1,000	56	
(社)日本建設機械化協会建設 機械化研究所筑波支所		0.2	9	本所一括 計 上	56	昭24
全国農業協同組合連合会 飼料畜産中央研究所		37	74	1,041	46	
(財)日本農業研究所 実験農場		24	7	100	37	
(財)国際科学振興財団			216	466	52	昭52
8 機 関 小 計		316.2	682	6,954		
5 3 機 関 総 計		1,758.2	12,102	157,334		

(注)※ 人件費は本所に一括計上されているため、除外されている。

※1このほか研究学園地区外に約65haの用地を取得している。

(工業技術院第二研究センター)

※2このほか研究学園地区外に約16haの用地を取得している。

(千代田試験場(団地外圃場))

※3このほか研究学園地区外約15haの用地を取得している。

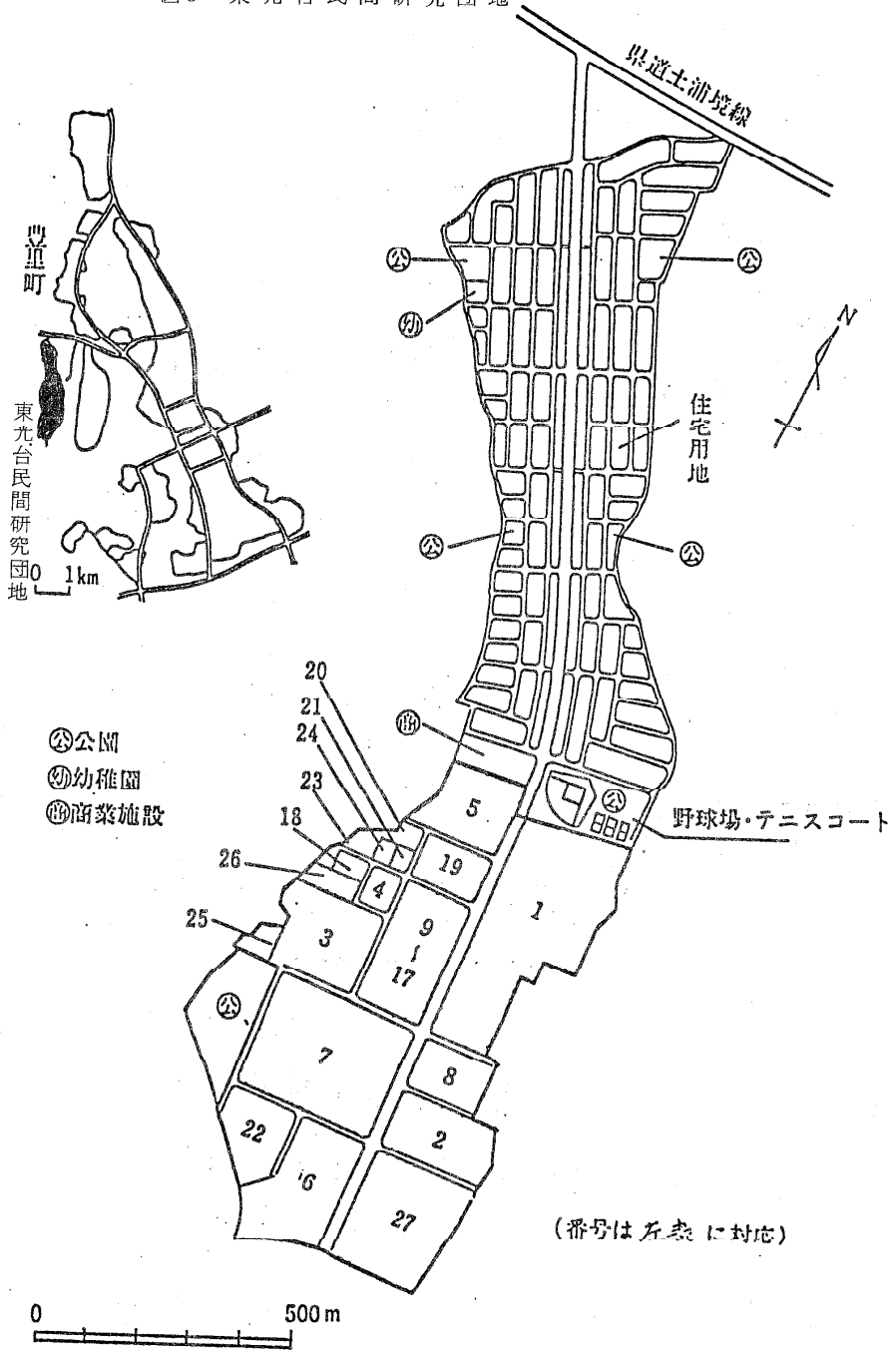
(千代田試験場(団地外圃場))

6 東光台民間研究団地(豊里町)

表⑦ 東光台民間研究団地(豊里町)

	会 社 名	面積(m ²)	着工(予定)	操業開始(予定)
1	エーザイ(株)(薬品)	75,050	56年	57年4月
2	藤沢薬品工業(株)(薬品)	28,710	56年	57年4月
3	日本ケミフヅ(株)(薬品)	26,370	(58年)	(59年)
4	日本油脂(株)(高分子生化学)	6,400	(57年)	(58年)
5	(株)日本紙パルプ研究所(紙パルプ)	22,940	57年	(57年)
6	日本板硝子(株)(硝子)	37,520	(57年)	(58年)
7	インテルジャパン(株)本社・同デザインセンター (マイコン・半導体)	65,500	56年	56年12月
8	ウシオ電機(株)(エレクトロニクス)	14,210	(60年)	(60年)
9	筑波研究コンソーシアム	3,450	57年	(57年)
10	浜松テレビ(株)(光電変換素子)	3,450	(57年)	(58年)
11	(株)明石製作所(振動・計測器)	6,900	(58年)	(59年)
12	日本重化学工業(株)(フェロアロイ)	3,450	(57年)	(58年)
13	東京応化工業(株)(感光性樹脂版)	3,450	(60年)	(60年)
14	スタンレー電気(株)(発光ダイオード)	3,450	(58年)	(58年)
15	日本真空技術(株)(真空技術)	3,450	(57年)	(57年)
16	テイサン(株)(液体酸素・ヘリウム)	3,450	(57年)	(57年)
17	安川電機(株)(メカトロニクス)	3,450	(57年)	(58年)
18	日立電子サービス(株)(コンピュータ)	3,100	未定	未定
19	(株)アイ・エヌ・エー新土木研究所(土木・建築)	12,000	55年	55年12月
20	基礎地盤コンサルタンツ(株)(土木・地質)	2,340	57年	59年
21	(株)協和コンサルタンツ(土木・建築)	1,660	(60年)	(60年)
22	日特建設(株)(土木・建築)	16,450	(56年)	(57年)
23	(株)建設企画コンサルタント(土木・建築)	1,620	(57年)	(58年)
24	(社)茨城県薬剤師会(分析センター)	1,660	未定	未定
25	昭産商事(株)(営業所,倉庫)	2,400	(57年)	(58年)
26	大三工業(株)(洗場用洗剤)	5,890	(56年)	(57年)
27	(株)東京木材相互市場(木材市場)	30,000	55年	56年11月

図5 東光台民間研究団地



7 国際科学技術博覧会の概要

- (1) 国際科学技術博覧会(以下「科学万博」という)は、科学技術の重要性に関する国民の理解を深めるとともに、科学技術の国際交流に寄与することを目的として、昭和60年に茨城県筑波研究学園都市で開催するものである。

科学万博は、国際博覧会条約に基づいて開催するもので、我が国では昭和45年の日本万国博覧会及び昭和50年の沖縄国際海洋博覧会に次ぐ3番目の国際博覧会である。

- (2) 科学万博の概要は次のとおりである。

- ① テーマ 人間・居住・環境と科学技術
- ② 開催期間 昭和60年3月17日(日)～9月16日(月) (6ヶ月間)
- ③ 開催場所 茨城県筑波研究学園都市
- ④ 規模 (イ) 予測入場者数 2,000万人
(ロ) 会場面積 102ha
- ⑤ 直接経費 (イ) 会場建設費 490億円(うち国庫負担分 218億円)
(ロ) 政府出展費 365億円
計 855億円(うち国庫負担分 583億円)

8 昭和57年度筑波研究学園都市研究機関等定員

表 ⑧

9 世界の主な研究学園都市一覧

表 ⑨

表③ 昭和57年度筑波研究学園都市研究機関等定員

		(単位 人)					
省庁名・機 関 名	管理関係	研究関係	合 計	省庁名・機 関 名	管理関係	研究関係	合 計
科学技術庁	133	408	541	22	94	103	197
金属材料技術研究所筑波支所				23	28	110	138
1 国立防災科学技術センター	6	69	75	24	18	35	53
2 無機材質研究所	54	115	169	25	19	54	73
3 研究交流センター	3	0	3	26	140	286	426
4 宇宙開発事業団							
5 筑波宇宙センター	36	165	201	27	102	0	102
環境庁	78	168	246	28	8	0	8
6 国立公害研究所	78	168	246	29	732	1,911	2,643
外務省	37	0	37	74	74	0	74
7 国際協力事業団筑波インターナショナルセンター	16	0	16	30	62	123	185
8 国際協力事業団筑波国際農業研修センター	21	0	21	31	78	221	299
文部省	2,138	1,813	3,951	32	94	299	393
9 筑波大 学	1,903	1,491	3,394	33	21	63	84
10 図書館情報大 学	66	41	107	34	23	107	130
11 高エネルギー物理学研究所	121	270	391	35	127	227	354
12 国立教育会館分館	41	0	41	36	144	544	688
13 国立科学博物館筑波実験植物園	7	11	18	37	32	108	140
厚生省	13	12	25	38	77	219	296
14 国立予防衛生研究所筑波医学実験用霊長類センター	3	8	11	39	40	139	179
15 国立衛生試験所薬用植物栽培試験場	10	4	14	40	7	33	40
農林水産省	883	1,383	2,266	41	23	0	23
16 農業研究センター	83	155	238	42	21	132	153
17 農業技術研究所	111	209	320	43	893	423	1,316
18 畜産試験場	107	123	230	44	662	0	662
19 果樹試験場	47	47	94	45	173	302	475
20 農業土木試験場	40	69	109	45	58	121	179
21 蚕 糸 試 験 場	86	192	278		4998	6422	11,420
合 計							

図6 筑波ミニミニガイドマップ

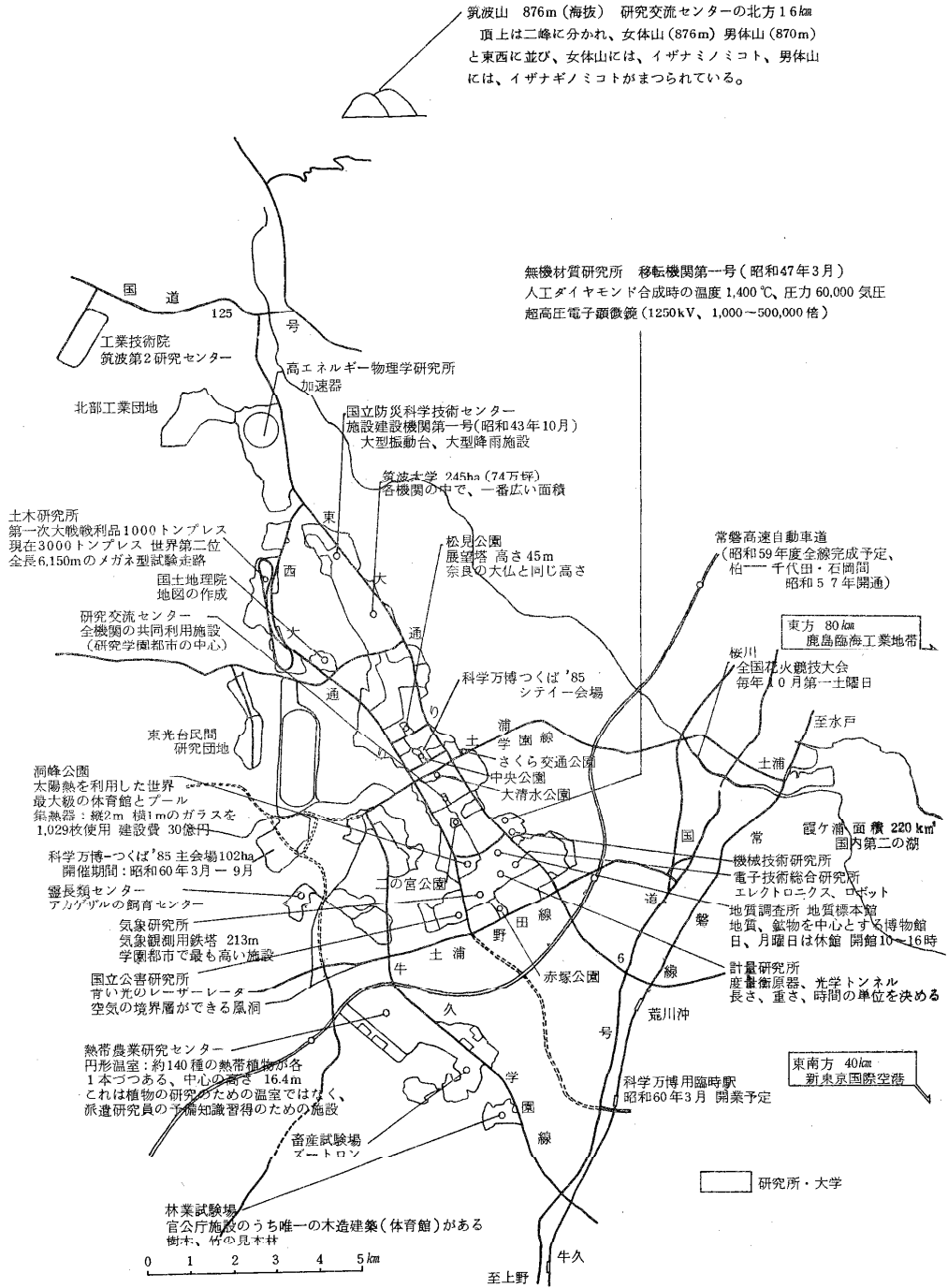


表 ⑨ 世界の主な研究学園都市一覽

計 画 名	面積(ha) 人口(万人)	① 筑波研究学園都市 研究学園地区約10万人 約2,700ha	② リサーチ・トライアング ルパーク(アメリカ) 約2,300ha	③ ノボシビルカス科学都 市(ソ連) 約1,300ha	④ 南イル・ド・フランス研 究学園都市(フランス) 約3,500ha	⑤ ソフィア・アソティリス研 究学園都市(フランス) 約2,400ha	⑥ ルーヴェン大学都市 (ベルギー) 約900ha	備 考
目的		首都圏整備計画の一環として、東京地区への人口、産業集中傾向を緩和する。ためり都市づくりであり、また、研究機関の集中化により理想的な環境の、いわゆる頭脳都市の建設。	ノースカロライナ州の工業は、他州に比べて発展が遅れ、経済的にも恵まれない。同州に立地する大学の卒業生の就職の場が少なかった。このため、高等の技術者を必要とする産業を育成し、就業機会を創出し工業化を進める母体となる場の建設。	シベリアの天然資源を科学の力で開発するために、必要な基礎から応用に至るまで一貫した研究体制を目的に設立。	研究機関、私企業等の集中化により科学技術都市の建設。	学問、科学技術に關する国際都市の建設(1990年代完成目途)。	ベルギーにおける言語による文化的対立から、言語による教育への新しい体制を確立するために建設。	1) 多分野の研究機関等が集積した都市は、①②③④⑤⑥である。 2) 大学都市として⑥の例を記載したが、アメリカ、英国、西独、東独、イタリヤ、ポルトガル、オランダ、デンマーク、スウェーデン等に多く立地されている。 この種の大学都市は、アメリカのハーバード大学都市に類して多く存在する。 3) その他研究学園都市ではないが、大学が政府研究機関の近くに多くの研究開発型企業が集積して立地して都市を形成したアメリカ型リサーチパーク(例えば、シリコンバレー)が全世界で約150以上ある。
中核的施設など		○ 45の国立研究機関、大学等	○ 約35以上の政府、大学、企業の研究機関等	約20の国立研究機関、大学等	○ 26の研究機関、大学等	○ 49の研究機関、大学等(ソフィア・アソティリス32……既設21、周縁地域17) ○ ソフィア・アソティリス協会が設立され、民間主体の運営が行われている。	ルーヴェンカトリック大学(移転) IBMリサーチセンター	
職員数など		○ 研究機関等職員 約11,000人 ○ 家族を含めて 約23,000人	○ 研究機関関係職員 約8,000人以上	○ 研究機関関係職員 約16,000人 ○ 家族を含めて 約45,000人	○ 研究機関関係職員 約13,000人	○ 研究機関関係職員 約2,800人		
大都市との距離		東京圏心から60km	ローリー市(人口約13万人)から11km、チャペルヒル市(人口約35万人)から23km、ダーハム市(人口約11万人)から24kmの中心で位置	ノボシビルカ(人口約100万人)の中心から25km	パリから約15km位置し、向都市は、エソン県、オードセヌヌ県、イヴリーヌの3県にまたがる。	ニースとカントスのほぼ中心に位置し、ニースから約22km		

相変化を伴う熱伝達の促進

中山 恒（日立・機研）

熱伝達促進の研究は新エネルギー開発と省エネルギー対策の推進に動機づけられて近年ますます活発になっている。実用上重要な問題は、熱輸送物性が優れていない流体と伝熱面との間の伝熱促進である。たとえば单相流の場合、空気熱交換器のフィンの伝熱促進、高温ガス炉燃料棒の伝熱促進が典型的な課題例である。沸騰・凝縮を伴う熱伝達では、フロンを初め低沸点有機流体への熱伝達の促進が重要課題である。即ち排熱の利用、太陽熱の利用、地熱の利用、海洋温度差発電などの成否にとって、低沸点媒体を利用するランキンサイクルの熱交換器の性能は最も重要な因子である。空気調和機、あるいは化学プラントの熱交換器の性能向上は明らかに省エネルギー効果をもたらす。間接的ではあるが、サイリスタその他の半導体の沸騰冷却もエネルギー問題の解決に貢献する技術である。

熱伝達促進法には電場付与、伝熱面の振動など積極的な方法もあるが、ここでは伝熱面表面に加工を施して促進を図る方法に焦点をあてる。とくに伝熱管の内外面に表面構造を設けて促進を図る方法は、既に実用になっている例も多いし、今後工業的に広く実用に供されることは明らかである。

低沸点流体に共通していえることは、熱伝導率が小さいことと、表面張力が小さいことである。物理現象から見た沸騰・凝縮の促進の要点は表面張力の利用にある。このため高性能伝熱面は、小さい表面張力に応じて気液界面が微小な曲率を有するように、微細な表面構造を有するものでなければならない。この点が伝熱面積の拡大のみを図った従来のフィン付管と異なる特徴である。

講演では次のトピックスについて概観を述べた。

1. 多孔質または再侵入くぼみ型面構造による核沸騰熱伝達の促進
2. 垂直フィン付面を流下する薄い液膜からの蒸発
3. 垂直フィン付面上の膜状凝縮熱伝達
4. 水平フィン付管上の膜状凝縮熱伝達における実際的問題
5. 水平に置かれた微細みぞ付管内の蒸発熱伝達
6. 水平に置かれた微細フィン付管内の凝縮熱伝達

これらの問題に共通していえることは、伝熱性能に影響を及ぼす因子が非常に多いこと、このために性能予測に役立つ熱伝達率の関係式を求めるのが難しいことである。たとえば沸騰伝熱面

について述べると次のようになる。

図1に沸騰伝熱面の構造の例を示す。面構造の主要寸法は図からわかるようになりかなり細かい。
 図1(a)は金属粒子を焼結したもので、(b)は機械加工によって製作されるもので、連結された内部空洞 (tunnel) と開孔 (pore) を有している。(c)はフィンの先端をつぶして再侵入くぼみ状の構造

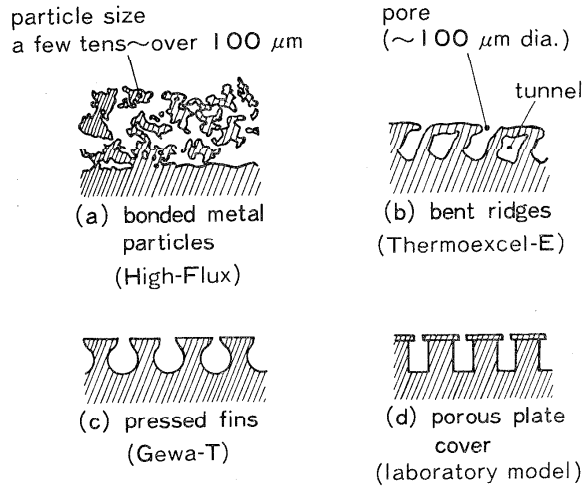


図1 多孔沸騰伝熱面の構造

造を形成したもの、(d)は(b)のモデル伝熱面として筆者の研究室で実験に供したものである。

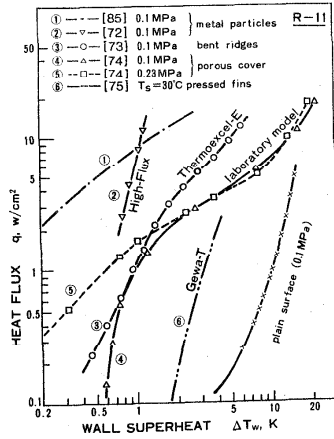


Fig.10 Boiling curves of R-11 obtained with enhanced surfaces

図2 多孔面の沸騰曲線

図2はこれらの面の沸騰曲線を平滑面の沸騰曲線と比較したもので、熱流束は投影面積基準のものである。多孔面のうち沸騰曲線が図において左に偏しているものほど性能がよい。しかしひとつのタイプの面構造が他のタイプのものにくらべて常に優れた性能を有するとは限らない。これまでの経験から空洞の寸法、開孔の寸法、空洞の断面形状などが伝熱性能に影響を及ぼすことがわかっている。伝熱性能はまた流体の種類と圧力にも影響される。関与するパラメータが多数にのぼるために、伝熱性能の実験式を確立するなどは途方もない試みに見える。しかしそれだからこそ、伝熱機構についてより深い洞察を行ない、伝熱性能にとって何が最も重要な因子かを明らかにしてゆく必要がある。

筆者らは図1(b)の伝熱面の促進機構を理解するために、モデル実験と解析を行ってきた。現在までに得た知見のうち最も重要な点は、空洞内での液の蒸発、それも空洞内の鋭角なコーナーに沿って伸長するメニスカスからの蒸発のように高い熱伝達率をもたらす蒸発形態が性能向上に与っていること、空洞内への液の供給は蒸気泡発生時のダイナミクスによるものであること、このため発泡の力学に大きな影響を及ぼす開孔の直径が伝熱性能に重要であること、などである。こうした努力の目的は伝熱機構についての全体像を描くこと、いいかえると性能にとって望ましい伝熱機構が働くための条件を明らかにすることにある。現在はほんの一步を踏み出したに過ぎない。しかしたとえ僅かな前進でもデータの解釈には大きな力となる。

もうひとつの例として、管内凝縮のデータを図3に示す。管内面にらせん状の條溝が設けられている。溝またはフィンの断面形状と寸法は図中に示す通りである。たて軸は溝付管の熱伝達率

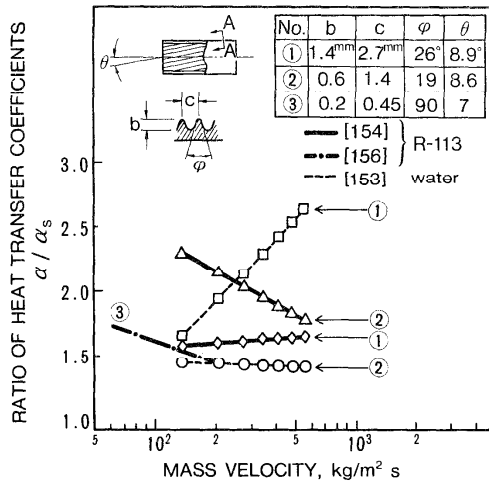


図3 微細溝による管内凝縮熱伝達の促進

と平滑管の熱伝達率との比、よこ軸は質量速度である。

図3から見てとれることは、流体がR-113の場合には微小フィンが優れた性能を発揮する、しかし質量速度の増加に伴ない平滑管の熱伝達に比べ相対的に効果が減少する、流体が水の場合には比較的寸法の大きいフィンのほうが優れた効果を与える、などである。これらのデータは異なる長さの伝熱管を用いて得られた平均熱伝達率であり、圧力レベルの違い、出口蒸気分率の違いの影響も含まれている。データの解釈には局所熱伝達率の管軸に沿う変化、蒸気分率の影響などを考慮した洞察が必要であるが、そうした努力は公表文献を見る限りなされていない。

单相流の場合も含め伝熱促進の分野での今後の課題を図4にまとめてみた。たとえば熱交換器の性能向上を図ろうとする場合、伝熱管の面構造の形態と寸法には数多くの候補が考えられ、その中から目的に適ったものを選ぶ必要がある。適切な尺度が必要であるが、熱伝達率の増加と流

Selection of an Optimum Enhanced Surface

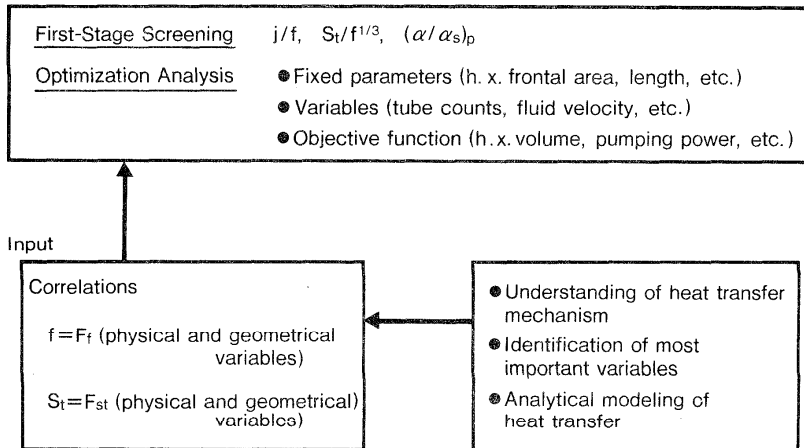


図4 高性能伝熱面を有効に使いこなすために必要なこれからの研究

動抵抗の増加の比を尺度にとるべき場合が多い。粗検討 (first-stage screening) では j/f などの値が役立つ。実際には各場合について詳細な設計計算を行なってみる必要がある。たとえば流体循環動力を固定パラメータとして、熱交換器の容積を最小とする面構造を見出す設計計算をやってみる。このためには候補の伝熱面について、抵抗係数 (f)、スタントン数 (St) と多くのパラメータの間の関係が明確には握られていなければならない。しかしそうした関係が握られている例はきわめて少ない。前述したように伝熱促進機構についての理解、解析モデルの設定、これに基づく重要因子の把握が関係式の確立に必要な仕事であると考えられる。この方向に沿って現在最も進んでいると考えられるのは垂直フィン付凝縮面の研究で、バイナリーサイクル

発電の実際上の要求が動機となっている。この点は座長の森先生も強調された。筆者の結論を一言にまとめ、伝熱促進の分野では広大な未開拓地が研究者の挑戦を待っていることを強調したい。

追記：伝熱セミナーでの講演内容は、その後第7回国際伝熱会議（ミュンヘン）で行なった講演の内容の一部分で、詳細については同会議論文集に収められている **Enhancement of Heat Transfer** を参照して頂きたい。

ムーンライト計画・廃熱利用技術システム におけるいくつかの伝熱問題

山田 幸生（機械技研）

昭和51年度より昭和56年度まで、ムーンライト計画の一環として「廃熱利用技術システムの研究開発」が産学官の協力のもとに実施され、多くの研究開発成果が得られた。研究開発項目は表1のように大きく6個に分類され、小項目としては14の研究開発が取り上げられ、それぞれの目標が掲げられ成果が得られている。

以下では、それらの研究開発の過程の中で現れたいくつかの伝熱問題について簡単に紹介する。

1 ヒートポンプシステムでの蒸発器

温廃水を用いるヒートポンプシステムの中で、冷媒液の蒸発に図1のような蒸発器を採用した。これは温廃水中の不純物による伝熱面の汚れを防ぐために温廃水をフラッシュさせ、発生した蒸気の凝縮熱で冷媒を蒸発させる方式である。このとき、管外凝縮・管内蒸発を行う伝熱管としてダブルフルート管が使用され、総括伝熱係数が平滑管に比し、1.5～2.5倍になったと報告されている。さらに、管内蒸発を促進するために内面焼結層付きフルート管を使用した場合は平滑管に比し約10倍の総括伝熱係数となった。しかし、冷媒中に油が混在すると内面焼結層付きフルート管では大幅な性能低下が生じるため、実機においては前者が使用された。

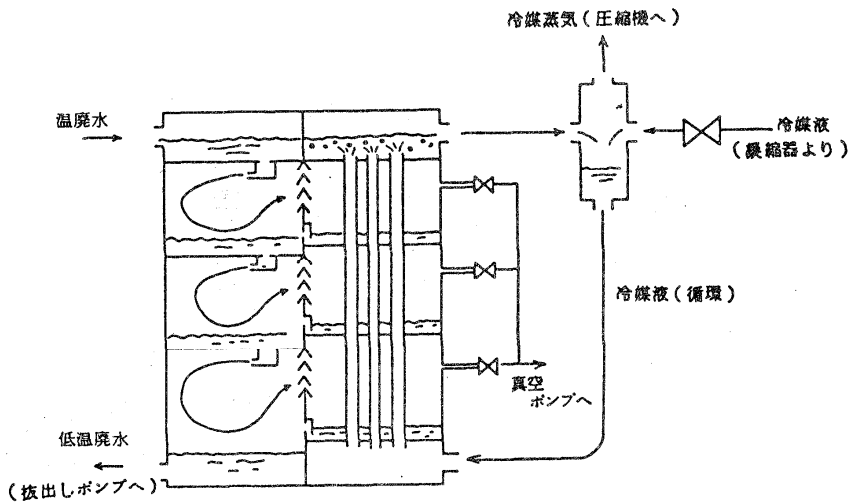


図1. ヒートポンプシステムでの蒸発器

2 移動層式熱交換器

ダストを多量に含む廃ガスからの熱回収のために図2のような移動層式熱交換器が研究開発された。廃ガスはまず下方に移動する充填粒子(1.2~2.5mm径)に熱を与え、粒子はヒートパイプに熱を与えて、ヒートパイプは低温ガスを加熱する。そのとき廃ガス中のダストは粒子に付着し、その粒子は熱交換器下部でダストを取り除かれ再び熱交換器上部に送られる。ここでヒートパイプの作動流体としては水が用いられたが、そのときヒートパイプの材質としては水素発生を防ぐためには銅が適当である。しかし、銅は移動層粒子による摩耗に弱いため SUS/Cu クラッド管が用いられた。SUS と Cu の界面での接触熱コンダクタンスをヒートパイプの蒸発部・凝縮部の熱伝達率に劣らないように作られた。

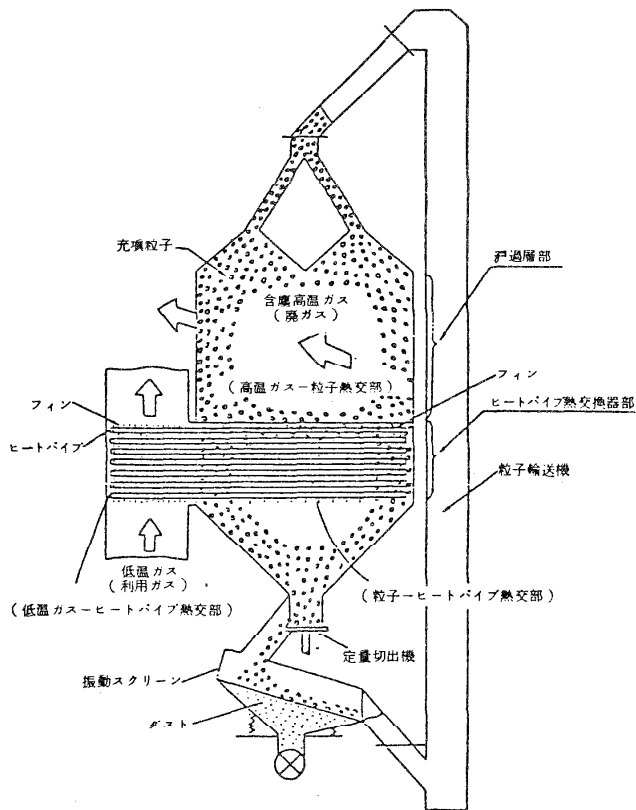


図2 移動層式熱交換器原理図

表1 廃熱利用技術システム研究開発成果一覧表

研究開発項目		研究開発目標	研究開発の成果
ヒートポンプ	圧縮式ヒートポンプによる熱回収技術	温廃水(30~60℃)から熱を回収し、高温水(100~160℃)を得ることができる高温用圧縮式ヒートポンプシステムを開発する。	60℃の温廃水から160℃の高温水をCOP3.3以上の性能で得ることができた。要素機器である圧縮機、高温発生凝縮器は実機が稼動中。
	吸収式ヒートポンプによる熱回収技術	温廃水(30~60℃)から熱を回収し、温水(80℃)又は氷等(-15℃)を得ることができる吸収式ヒートポンプシステムを開発する。	第Ⅰ種吸収式ヒートポンプは約15台の実機が稼動中、第Ⅱ種吸収式ヒートポンプは、中間成果を利用した実機が稼動中、製氷サイクルは-14℃の温度を熱COP0.38(※4)で得ることができた。
ヒートパイプ	耐食性ヒートパイプを用いた移動層式熱交換器	腐食性ガスやダストを多く含む廃ガス等から有効に熱交換を行うため、耐食性が高くかつ高効率な熱交換器を開発する。	実機の1ユニットに相当するパイロットプラント(10万Kcal/時)の運転研究により、実機の設計資料を得た。
	高効率小型回転式熱交換器	熱交換器を高効率小型化するため、ヒートパイプを用いた回転式熱交換器を開発する。	実機の1/20のパイロットプラント(20万Kcal/時)の運転研究により、実機の設計資料を得た。
	工業用炉からの熱回収技術	自動熱移動素子による300~700℃の廃熱を対象とする熱回収装置開発のための基礎資料を得る。	ナトリウムを媒体としたヒートパイプによる熱回収装置の基礎資料を得た。
	低温用ヒートパイプ技術	低温でかつ大容量の温廃水から効率よく熱を回収するためのヒートパイプの基礎資料を得る。	ヒートパイプを低温で効率よく作動させることのできるスパイラル線挿入法を開発した。
直接接熱熱交換器	廃熱を利用した高压ガス発生技術	400℃以下の中温廃ガスから熱を回収して高压ガスを発生させる技術を開発する。	電力出力400kW相当のパイロットプラントの運転研究を行った。出力3000kWの実機が稼動中。
	直接接熱熱交換による温廃水からの熱回収技術	温廃水等と低沸点媒体を直接接触させることにより発生するガスを動力源とする技術の基礎資料を得る。	直接接熱熱交換実験プラントの運転研究により実験の概念設計を行った。
	乾式消火法を用いたコークスの固体顕熱回収技術	高温コークス(約1,000℃)の顕熱を回収するため、不活性ガスを用いた乾式消火法により顕熱を連続して回収する技術を開発する。	コークス処理量10t/時のサーキュラードレイト式パイロットプラントの運転研究により実機の設計資料を得た。
	高温ガス熱交換器	高温廃ガスから熱を効率よく回収するための熱交換器の基礎資料を得る。	ふく射熱を積極的に利用することにより、従来の高温用熱交換器より10~20%性能を向上させることが可能となった。
サーモサイフォンによる熱輸送技術	サーモサイフォンによる熱輸送技術	廃熱により昇温するとともに、その熱水の比重の差による浮力を駆動力として熱水を輸送する技術を開発する。	高さ20m、水平部300mのパイロットプラントの運転研究により実機の設計資料を得た。
熱貯蔵技術	化学エネルギーを利用した熱貯蔵技術	低温から高温までの広範囲の熱を有効に貯蔵する技術の基礎資料を得る。	金属水素化物、シクロヘキサン-ベンゼン系、アンミン錯体等を用いた熱貯蔵装置の概念設計を行った。
	蓄氷システム	ビル等の冷房用に冷熱を氷として貯えるシステムを開発する。	フレーク状、カプセル状のものが効率が良いことが判明した。
トータルシステム	トータルシステムの研究開発	廃熱源と熱回収・熱交換技術、熱輸送、熱貯蔵技術及び熱利用系を総合的に検討し、最適トータルシステムを設計する。	廃熱源、利用系の調査をもとにトータルシステムの設計を行い、従来システムと比較して年間約4万Klの石油消費量減となる結果が得られた。

このようなシステムでは移動層粒子に蓄熱効果があるため、廃ガスの温度に±100℃の変動があっても被加熱ガス温度は±1℃ではほぼ一定となったことが報告されている。

3 廃熱を利用した高圧ガス発生技術

中温廃ガスから熱を回収して発電するシステムとして図3のような中間熱媒体を用いた廃熱利用フロンタービンシステムが研究開発された。400℃程度の廃ガスとの熱交換によるフロンの劣化を防止するため、また、廃熱の時間変動を平滑化するため、中間熱媒体の使用が考えられ、そして、中間熱媒体とフロンとの熱交換器としてはコスト・大きさを低減させる目的で、フロン蒸発器には直接接触式が採用された。中間熱媒体としてはフロン R-113 との適合性が

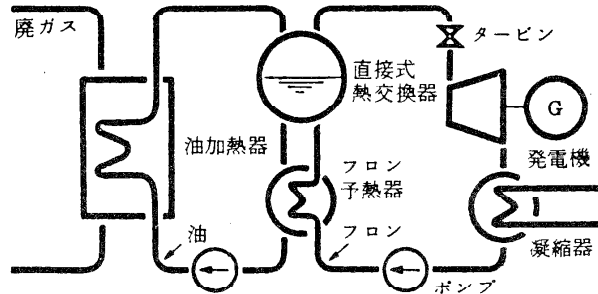


図3 中間熱媒体を用いた廃熱利用のフロンタービンシステム

らポリオールエステル油が選ばれ、直接接触式熱交換器における各種因子の効果が調べられた。体積熱貫流率は通常のシェルアンドチューブ式では圧力に無関係に約 $2.5 \times 10^4 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ であるが、直接接触式では 1 ata で 2×10^4 、7 ata で $6 \times 10^4 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ と圧力が高い程大きくなると報告されている。

このような発電システムは、廃熱温度が 200～350℃ の場合に他の発電システムに比し有利とされる。

4 コークスの乾式消火法(CDQ)

コークス炉から排出される 900～1,000℃ の赤熱コークスは最も簡単には水を散布する湿式法で冷却され、その顕熱は利用されない。最近、縦形のシャフト炉で窒素ガスを用いて乾式消火し、廃熱ボイラで蒸気を発生させることが行われるようになったが、シャフト炉形式では連続化や大型化は困難であり、図4のようなサーキュラグレート式CDQが研究開発された。

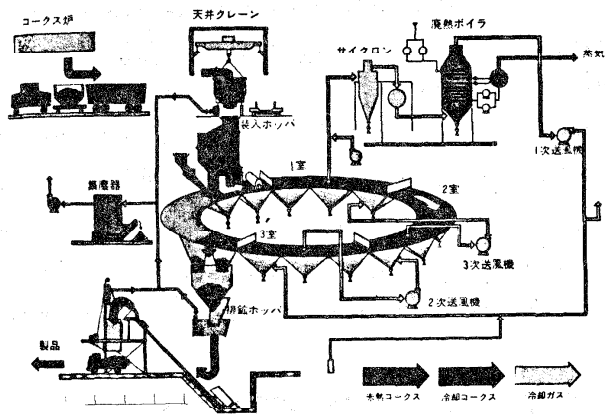


図4 サークュラグレート式CDQ概念図

そこでの伝熱問題としてはコークス層と窒素ガスとの伝熱があり、コークスの比表面積を正しく測定すれば従来の充填層の式が使用できることなどが調べられた。

以上の研究開発の詳細および他の研究開発の内容については成果集「廃熱利用技術システムの研究開発成果」(日本産業技術振興協会発行 tel. 03(591)6271 ¥6,000)を参照されたい。

筑波大学構造工学系

安 達 勤(筑波大・構造工)

7月14日、13時30分より筑波大学学生会館で第16回伝熱セミナーの開会式を行い、研究交流センター河本哲三所長の“筑波研究学園都市”という題の講演の後筑波大学の見学を行った。

筑波大学は昭和48年10月に設立された。ここでは従来の大学における学部・講座制を改めて研究のために学系、特別プロジェクト研究組織を、教育のために学群、学類という組織をもうけ、研究と教育の機能を一応区別しながらしかも有機的に結び付けている。学内共同の教育・研究の施設としてセンターを置いている。大学院については修士課程(2年)と博士課程(5年)とを目的上で分離し、修士課程は高度の専門性を身につけた職業人の養成と社会人の再教育を目的とし、博士課程は独創的な研究能力を備えた研究者の養成を目指している。

工学関係の教育組織は第三学群で基礎工学、情報および社会工学の各学類から構成され、さらに各学類は定員40名のいくつかの専攻から成っている。昭和56年3月に第三学群の卒業生を始めて出し、4月より工学系の大学院博士課程が開設された。工学に関係ある学系は構造工学、物理工学、物質工学、電子・情報工学および社会工学の各学系である。筆者が属している構造工学系には機械、航空、船舶、制御、土木、建築など、従来の工学各分野出身の研究者が居り、その研究分野はエネルギー・熱、流体力学、固体力学および制御・システムの各関連分野に分類することができる。ここでは伝熱工学に関係深い次の4研究室の見学を行った。

1) 太陽光発電の研究 本間琢也教授

サンシャイン計画における太陽電池開発研究の一環として、200kW太陽光発電システムの実証研究が予定されている。そのための基礎研究として、日射分布、風速などの自然環境条件に対する発電特性の関係を、傾斜角、方向など設置条件に対し把握し、それを定式化するための研究などを進めている。

2) 混相液体金属MHD発電の研究 森岡茂樹教授、松井剛一助教授

ブローダウン式の装置で、液体の状態にある金属と不活性ガスの混合流を作り、MHD発電チャンネルを通してその発電特性を調べる実験を行っている。

3) 相変化を伴う熱伝達の研究 成合英樹助教授

プール水中へベント管を通して蒸気を吹き込む時に生じる圧力変動と流体振動に関する研究お

よび細管内二相流の伝熱流動に関する研究を進めている。

4) 低温変圧風洞による高レイノルズ数流れの研究 安達勤教授、吉沢能政教授、小林康德助教授、河合達雄講師、松内一雄講師、村上正秀講師

密閉回流風洞内に液体窒素を噴射・気化させ、110 K、8気圧までの低温、高圧状態で回流させるもので、測定部は0.5 m×0.5 m、長さ1.2 mである。最大風速で運転した場合、代表長さ50 mmの物体まわりに最大レイノルズ数 10^7 を得ることができる。この風洞を使って高レイノルズ数流れの研究を行っている。

高エネルギー物理学研究所

森 本 喜三夫(高エネ研)

成 合 英 樹(筑波大・構造工)

高エネルギー物理学研究所は筑波研究学園都市の中で現在のところ最も北にある研究機関であり、陽子加速器による高エネルギー物理学の実験的研究とそれに関連した加速器等の開発的研究を行うことを目的とし、文部省の直轄共同利用研究所として昭和46年に創設された。現在のこの研究所の有する最大の機器は、120億電子ボルトという我国最大の陽子加速器であり、これを構成する前段加速器、線型加速器、ブースター加速器、そして最後に直径約100mの主リングの4段の加速によって、光速の99.7%にまで加速された陽子を得ることができ、これにより素粒子反応の研究を行っている。特に、ブースターシンクロトロンでは、加速された陽子ビームのうち毎秒約15パルスのビームを利用し、これによって発生する中性子による物性の研究、 μ 中間子による原子核や物性の研究や π 中間子による医学や生物学への応用などを行っている。また、最近完成され、実験を開始した放射光実験施設は、長さ400mの直線型電子加速器で25億電子ボルトまで加速された電子を長径70m、短径50mの楕円型蓄積リングに打込み、ここからシンクロトロン輻射として出される紫外線から軟X線までの放射光を用いて研究を行なおうとしている。その内容は、物質の微細構造の決定、超LSI等の微細加工、超微量分析、生物学の研究等基礎から応用、産業までの広範なものとなる。

高エネルギー物理学研究所の今後の目玉となるものは、昭和56年度から開始されたトリスタンという拡張計画である。第1期計画は、リングの直径約960mという、研究所の敷地(250ha)の横巾一ぱいにとった衝突型電子加速器を5ヶ年計画で建設しようとするもので、電子と陽子をそれぞれ3000億電子ボルトに加速して衝突させる。更に、第2期計画として、超伝導陽子リングを同じトンネル内に建設して、3000億電子ボルトに加速した陽子と30億電子ボルトの電子(又は陽電子)の衝突による素粒子反応の研究を行うことを計画している。ここで期待される成果の1つに、素粒子を構成する基本的な粒子とされている6つのクォークのうち、まだ未確認の6番目のクォーク、いわゆるトップクォークを探すことにある。このように高エネルギー物理学研究所は物理学の最先端の研究を行っているのであるが、そのための加速器など装置の製作には、電気、機械、材料、エレクトロニクス、低温、超伝導、など広範な関連技術が関係し、かつこれらの工業技術の向上にも多くの寄与をなしている。

今回の見学は、丁度加速器の運転中であって加速器室の中に入ることができず、又、見学時間もスケジュールの都合で1時間しかとることができなかつたので、伝熱研究会に最も関係の深い超低温・超伝導マグネットの研究施設に絞って見学させて頂いた。見学先は、超伝導・低温実験棟における諸施設と、カウンター実験ホール(加速器から引出された陽子又はそれから2次的に発生した高エネルギーの π 中間子やK中間子を陽子や重陽子の標的にあてて散乱実験を行う大きな実験棟)にある π 1ビームチャンネルにおけるHe液化機についてであり、2班に分れて見学した。

超伝導・低温実験棟では、トリスタン計画のための超伝導磁石、超伝導加速空洞共振器、それらの冷凍法に関する開発研究が行われている。

最初の見学は、内径14cm、長さ6mの超伝導陽子リングに使われる実寸のモデル磁石の製作(つまり製作中の超伝導磁石)である。世界第1級の性能をもつ国産(詳しくは古河電工)のNbTiのケーブルを使用しており、巻線機等は高エネルギー研の工場で作ったものである。このような加速器で用いられる超伝導磁石の主な技術的な問題は、

- 磁石はパルス(と云っても1/100 sec程度の繰返し周期ですが)で励磁されるので、交流損失の少ない線材であること。
- 巻線のスペースが限られるので臨界電流密度の優秀な線材であること。
- 磁場均一度が 10^{-3} を要求されるので、十分な精度(～0.1mmの精度)でコイルが巻れること。
- 励磁中にコイルが動くとき交流損失により熱を発生して超伝導状態が破れるので、コイルを大きな電磁力(2.2 ton/cm)に対して十分な強度で保持すること。
- 低温での熱収縮で大きな応力が生じないように材料を選ぶこと。

などである。これらの技術は、基本的には、イギリス、フランス、米国で開発され、現在では、アメリカのフェルミ研究所のタイプのものが主流になっている。しかし、mass productionになったときの1台ずつの磁石の性能の一様性等未だ問題が残っており、実際に製作するとなると、やはり、自からの手で一つ一つの問題を解決して行くことが必要になってくる。その意味で設計計算、巻線技術、コイルの固定方法等自分達の目指すものに合ったものを作り出しているわけである。このコイルは、口径が他のものより大きく、完成するとこの種の超伝導磁石としては、世界最大のものとなる。但し、この場合大きなものが良いとは必ずしも言えず、経済性等を考慮する必要がある。次の見学は、冷凍法等の研究設備(facility)であった。ここには最初のモデル磁石(鉄心付きの完成されたもの)もおいてあったが、これは同じ口径で長さ1m、4.2K

で 5.1 T の磁場を出し、更に温度を下げ 1.8 K で 6.75 T を出した。

冷凍法研究に使われている冷凍液化器は、BOC (British Oxygen Company) 製で公称 100 ℓ/h、実際には、140 ℓ/h 位の液化力を持っている。大きなシステムになると性能の良い磁石の製作と同じ様に、システムとしての冷凍法の研究を同時に行わなければならないという認識（必ずしも十分に認められているとは云えないのですが）を持って行われている。その始めとして実際には、冷凍器にとってかなりの熱負荷であるにもかかわらず、あまり定量的な測定が行われていないトランスファーラインの研究を行っている。最初から、自分達で計算し実際の熱損失を測定して、圧力降下、熱流入等が設計値と合っているか、できるだけ外部からの熱流入量を下げ、しかもコンパクトに作るにはどうするか、種々の機械配置にフレキシブルに対応するには、どうすればよいか等を検討している。トランスファーチューブの製作等は、当研究所の工場で最初担当してその後、会社等に依頼している。

カウンター実験ホールの $\pi 1$ ビームラインは、高エネルギーの π 中間子を選び分けて実験域まで導くもので 3 台の超伝導磁石を使っている。強い π ビームを得るために大開口角の普通の電磁石を作ると、消費電力が大きいこと（数 MW）、実際に使用するものを作ることによって超伝導技術を進めようという目的のために行われたものである。中心となる超伝導磁石は双極子磁場を作るものでこの点では加速器用のものと同じである。双極子磁場を作るための巻線の方法は、大きく分けると 2 種類あり、超伝導真空棟で製作中の加速器用の磁石は sector 型で、 $\pi 1$ ラインの方は $\cos \theta$ 型である。 $\pi 1$ ビームラインの磁石は直流磁石なので、複雑なケーブルを使う必要はないが、国産の超伝導ケーブルに良いものがあることや建設当時加速器のための磁石の技術も考えていたので、交流磁石に使用する（つまり、超伝導真空低温棟の磁石に使われているものと殆んど同じ）ケーブルを使っている。大きさは口径 27 cm、長さ 1.8 m で、線材、巻線等磁石の製作は古河電工、クライオスタットは石川島播磨重工業が担当した。鉄ヨークを加えて 1 台の重さは 9.1 トンである。

これらの磁石の冷凍装置も原子力研究所の核融合装置のものと共に日本最大規模のものである。（逆に云うと、日本のこの方面の研究、技術の遅れ？）冷凍液化器は、タービン式で冷凍能力は約 700 W（4.4 K で）、タービンはフランスの L'Air Liquid 社のもので、これを用いてその他の部分は帝國酸素の製作したものである。この冷凍液化器は、日本国内では最も大きいものである。これらのシステム全体が安定な稼動をしていることは成果の一つと云えるであろう。

$\pi 1$ ビームラインの π 中間子は、液体水素標的にあてられ、 π 中間子と陽子の相互作用から出て来る粒子の運動量やエネルギーを測定して相互作用の詳細が調べられる。できるだけ広い範囲

で、出てくる粒子をつかまえ、高いエネルギーの粒子の運動量を精度よく測定しようとする、大きな開口角やギャップを持ち、強い磁場を大きな空間領域で作ることのできる磁石を必要とする。もともとの「弁慶」は、このような目的のため作られたスペクトロメーター磁石である。「スーパー弁慶」は、コイルを超伝導化して、ギャップ間隔も磁場も2倍以上にしている。「スーパー弁慶」は、巾1.5 m、奥行1 m、ギャップ間隔1 mの空間に約1.5 Tの磁場を作ることができる。この磁石は、直流磁石で比較的細い線材(2.3×2.3 mm²~700 A)を用いており、この種の磁石の問題点は、超伝導磁石としては低い磁場であって、むしろ室温から低温に冷却するときの熱応力をどのようにして低く抑えるか、或いは、どのように強度を保つかという点にある。この磁石は、三菱電機の製作によるものである。この磁石に使用する液体ヘリウムは、 π 1 ビームラインの液化冷凍器から供給されるが、そのために3,000 ℓの液体ヘリウム容器が冷凍器に付属している。実験は、8 GeV/cの運動量の π 中間子と陽子(液体水素標的)の反応から前方に出てくる 2π 及び 3π 系の共鳴状態を調べようという計画で、今夏から本格的な実験に入っている。

高エネルギー物理学研究所は創立11年を数え、トリスタン計画もスタートし活気があふれている。最近では、毎年9月15日を一般公開日とし、全所の施設を公開している。

円形加速器はしゃへいのため土盛りをしてあり、それが丘状をなしているが、公開日などここにのぼり、目の前の筑波山を背景に、これから建設されるトリスタンの大きなリングを想像するのは楽しいものである。

機 械 技 術 研 究 所

山 田 幸 生 （機械技研）

機械技術研究所は通産省工業技術院に属する16の試験研究機関のうちの1研究所であり、研究所の要覧では研究分野が次のように大別されている。

1) 資源・エネルギーの開発有効利用

ますます重要性を増す資源・エネルギー問題を対象に、高性能伝熱系、エネルギー貯蔵装置、新動力源などの新エネルギー、省エネルギー、エネルギー資源開発に関する研究開発を進めています。

2) 生産技術の高度化とシステム化

産業の知識集約化と多様化に対応して、多種中小量生産を合理化するための革新的な生産技術の研究開発を進めるとともに、セラミックスなどの新材料の物性、加工に関する研究にも力を注いでおります。

3) 社会開発技術の推進

機械の安全性を高め、公害を低減する目的で、各種排気による光化学生成物質の抑制、騒音・振動の対策、医療関連などの福祉工学、交通のシステム化技術などの研究開発を進めています。

4) 新技術の探索と基盤技術の充実

バイオニクス関連研究、ロボット工学、宇宙あるいは海洋空間における高精度の制御技術など、機械技術の新しい領域への応用と新しい芽を育てる研究を実施し、さらに機械にとって基本的な機械要素、摩擦・摩耗・潤滑などの研究を地道に行って基盤の充実につとめています。

そのほかに、工業標準化、中小企業向けの技術開発、国際研究協力など、当所の保有するポテンシャルを広く活用する研究も行われています。

上に説明された研究分野のうち伝熱セミナーでは、伝熱に関連する研究テーマ等について見学して頂いたが、以下ではそれらの伝熱関連研究について簡単に紹介する。

1 スターリングエンジン

昭和57年度より工業技術院のムーンライト計画の一つのプロジェクトとしてスターリングエンジンの研究開発が開始され、本研究所でもその一部を担当し、約5年間の研究が行われる

予定である。その成果は今後の研究の進展に期待されるものであるが、現在まで行って来た基礎的なスターリングエンジンの研究では図1のような2ピストン型のスターリングエンジン

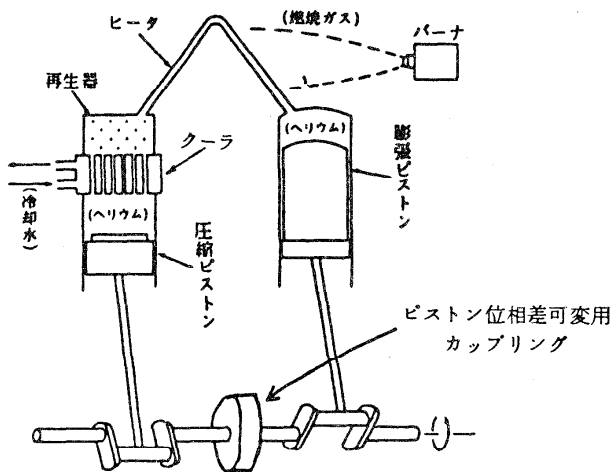


図1 スターリングエンジン実験機概念図

「MELSEII」を用い、理論解析による基本特性、最適設計法、運転特性、エンジン機構、シール装置等について研究し各種の成果を得ている。

2 高効率EHD凝縮熱交換技術

凝縮伝熱において大きな熱抵抗となっている凝縮液膜を排除するのに高電圧を用いる方法が本研究所におけるEHD（電気流体力学）による凝縮伝熱促進法である。フロン等の絶縁液体の場合に図2のように高電圧をかけると、液体が電極の方へ引き出される現象があり、これ

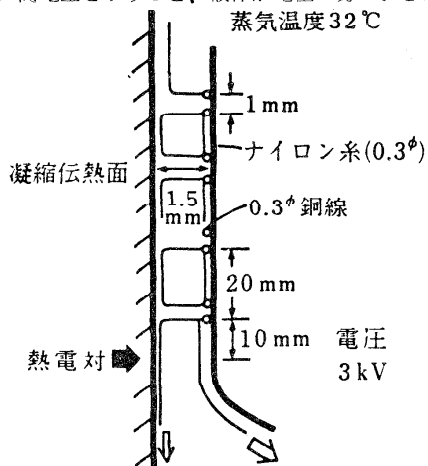


図2 EHDによる凝縮伝熱促進

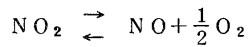
を応用して凝縮面上の液膜を排除する。実験の結果、凝縮液は90%程度排除され、凝縮熱伝達率は2.2倍となった。

3 高温ガス熱交換器

高温ガス熱交換器の伝熱性能を固体ふく射により向上させることを目的としている。通常の管群から成る熱交換器を対象として、管内・管外にふく射体を挿入し、かつ、管内外面およびふく射体表面を高ふく射率化して伝熱促進を行った結果、高温ガス温度が800℃で伝熱性能は約1.7倍となった。

4 光化学反応エンジン

発明工夫コンクールで「科学技術庁長官賞」を受賞したこのエンジンは光エネルギーを直接機械的動力に変換できるエンジンで、



の反応による分子数変化を利用している。図3のような直径400mmの実験機は光照射により毎分12回転のスピードで自力回転を行った。

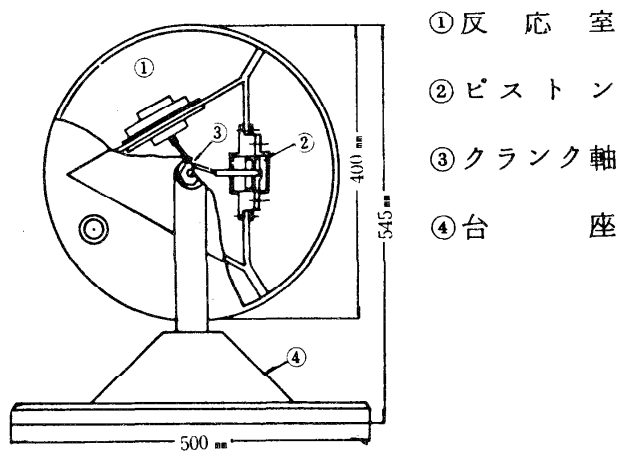


図3 光化学反応エンジン

電子技術総合研究所（エネルギー関係）

恩 田 和 夫 （電総研）

電子技術総合研究所（電総研）は1891年に創立され、電気・電子技術を中心に時代の要請に従い国立の試験研究機関としての役割を果たしつゝ現在にいたっています。昭和45年に電気試験所から現在の名称に改められ、昭和54年に新天地を目差し筑波に移転してきました。現在約700名の職員は13の研究部と大阪支所、これらを支援するグループに分かれ、エネルギー・電子・情報技術の研究開発業務に従事しております。エネルギー関係として太陽エネルギー、MHD発電、海洋温度差発電、エネルギー貯蔵技術、燃料電池、核融合、超電導技術、パワーレーザなど多彩な研究に参画しております。

第16回伝熱セミナーが筑波で開催される連絡を受けてから、電総研にいる伝熱研究会会員と相談し電総研の見学内容を検討しました。セミナー参加者の興味、見学時間などから前述のエネルギー関係の前四つのテーマに絞り、更に移動時間を節約するためエネルギー別棟を中心に、太陽熱発電、MHD発電、海洋温度差発電、潜熱蓄熱の研究を見ていただくことにしました。以下見学施設を中心に最近の電総研の一端を紹介させていただきます。更に詳細についてはこれ以外について御興味ある方は当所技術相談所（0298-54-5014）に御相談下さい。

当所における太陽熱発電の研究は昭和45年ごろから基礎的研究が始められ、昭和49年からサンシャイン計画の一環として基盤研究がさらに押し進められ、昭和50年度には高温選択吸収面・選択透過膜併用の分散型太陽熱発電試験装置を開発し、太陽熱発電の技術的可能性を明らかにしました。以後太陽熱発電の小規模テストプラントによる太陽熱発電の基盤システムの研究、要素機器の構成と材料、ハイ・ソーラ型ソーラシミュレータによる集光集熱系の評価法などの研究を進め、1MWパイロットプラントの建設運転に反映させました。更にこれらをもとに将来の効率的な太陽エネルギー利用システムとして熱・電気複合ソーラシステムを開発し、工技院筑波第2研究センターにこの程集熱面積630 m^2 の設備を完成させ、電気出力15KW、熱出力45KW（200℃飽和蒸気）を得ることに成功しました。太陽エネルギー利用率が高く、エネルギーコストが安い熱・電気併給方式として今後の発展が望まれます。

MHD発電の研究は昭和35年ごろ開始され昭和41年より大型工業技術開発制度、昭和53年よりムーンライト計画の一環として取上げられてきました。昭和46年に1分間の短時間ホットチャンネルにより1182KWの発電出力を得、準一次元流解析と良い一致をみました。昭和50年度には45KGの大型超電導電磁石を用いたコールドチャンネルにより、482KW（3時間）の

出力を得、境界層を考慮した予測値とよく一致しました。これらの研究開発と並行して長時間耐久性のあるチャンネル構成、チャンネル用耐熱材料、ヘリウム冷凍機などの開発も進められました。またMHD燃焼ガスによる直接再生加熱サイクルで1500℃の加熱空気を得、同時にシードも効率よく回収する総合システム運転が熱入力約1MWのもとで積算470時間行なわれ(昭和47～49年度)、直接再生加熱サイクルの実現可能性を示しました。現在は電総研高砂実験場で100kW級チャンネルを227時間運転し20834KWHの電力を発生させ、長時間耐久性の技術的見通しを深めました。筑波では微粉炭をMHD発電燃料とすべく基礎実験を繰返しています。

海洋温度差発電の研究は昭和48年に開始され昭和49年からサンシャイン計画の一環として取上げられ、発電システムの最適化研究、温度差エネルギーの新しい変換方式の研究、蒸発および凝縮伝熱の高性能化の研究を行なっております。発電システムを研究するため海洋温度差実験装置を製作し、海洋温度差条件で予測機械出力1.3kWを得、最適運転法を明らかにするとともに各種変動のシステムに与える影響を抽出してきました。現在は実海域条件での非定常時性を含めた最適設計法を確立するため、実海域模擬装置を備えた発電システムを製作しております。一方温度差エネルギーを直接電力に変換する熱電発電の基礎研究を素子の性能向上、価格低下を目差して進めております。熱交換器の高性能化研究では蒸発面として金属繊維を用いた多孔質層伝熱面を、凝縮面についてはダブルスパイラルフィン管を中心に研究を進めています。

エネルギー貯蔵の研究として伝熱セミナーでは潜熱蓄熱を見学していただきました。この研究は太陽熱発電と並行して進められ、まず経済性を考慮して候補材料が詳細に探索され、尿素、ポリエチレン、ペンタエリスリトール、水酸化物が候補として選出されました。引続き候補材料は潜熱、過冷却性、熱安定性などが実験的に評価され、性質が改善できるものは改善されました。その結果アルゴンプラズマ処理による表面架橋ポリエチレン(135℃)、ペンタエリスリトール(188℃)、LiOH-NaOH(214℃)などの水酸化物が選別され、現在は潜熱蓄熱装置の試作、動特性の評価、水酸化物に対する防食材料の研究へと進んでいます。エネルギー貯蔵技術の他の一つとして電力貯蔵用新型電池(レドックス電池)の研究が行なわれています。出力1MW級の電池を最終目標にレドックス系の使用条件、電極、電解セルなどに対する研究が進められています。

以上見学していただいた研究の概要を紹介してきましたが、充分理解していないところもあり誤りがないことを願っております。また以上の研究は電総研だけの力でなされたものではなく、多くの方々の協力のもとになされたことを記し、感謝するとともに今後の御協力、御批判をあおぐしだいです。最後に紹介した内容は皆様御存知のことばかりと思いますが、何かのお役に立てることを願っております。

公害資源研究所

山本 格（公資研）

公害資源研究所は、燃料研究所（大正9年設置）と鉱業技術試験所（昭22年設置）を母体とする工業技術院傘下の研究所であり、資源・エネルギーの開発利用、ならびに産業保安・公害防止の研究を行っている。現在、総務部、資源研究部門4部、公害研究部門4部、企画室、相談所が筑波研究学園都市に、また支所として、石炭鉱山技術センターが北海道と九州にある。職員数は約360名、うち研究職は260名である。

研究テーマは、経常研究と特別研究に分けられるが、研究費は特別研究8、経常研究2の割合になっている。

特別研究は37テーマあり、うち公害防止特別研究とエネルギー技術研究開発関係が24テーマを占めている。

今回、見学していただいた4テーマはいずれも特別研究であり、その概要は下記の通りである。

1) 高カロリーガス製造技術の基礎研究

石炭から高カロリーガスを製造するために、高温高圧下でのガス化実験を行い、ガス化に関する基礎資料を得ることを目的としており、そのために小型移動床ガス化炉、高圧熱天秤、小型反応装置、加圧プラストメータ、加圧ディラトメータなどの高温高圧装置を用い、石炭と各種ガスとのガス化特性、粘着特性などの研究を行っている。

2) 石炭の溶剤処理技術の基礎研究

溶剤処理による石炭液化技術を開発するための研究である。その研究内容は、石炭を粉碎し、溶剤と混合してペーストとした後、高圧水素とともに反応器内に圧入し、圧力150Kg/cm²以下、温度450℃以下、60分間以下の条件において水添抽出反応を行わせて石炭の有機質を抽出する。反応生成物は固液分離によって残渣（高灰分含量）と抽出液（無灰、低硫黄含量）とに分ける。このようにして得られた抽出液を触媒の存在下で水素分解して、クリーンな液体燃料に変換する。また、抽出液より溶剤を留去すると粘結剤などとして有用な溶剤精製炭が得られる。

3) 地熱井掘削技術に関する研究

従来、石油井掘削に用いられてきた掘削技術を地熱井に適用するため、岩盤温度の高温化、岩種の硬質化などを考慮し、能率的、経済的な最適掘削条件を解明すると同時に、ドットの性

能評価を行い、その性能と信頼性の向上を図るための研究を行っている。

4) 乾式法による高S N燃料の無公害システムに関する研究

燃焼に伴う大気汚染の深刻化により石油重質留分および石炭の工業燃料としての用途は減少の一途をたどってきたが、石油の潤滑化と重質留分の増大傾向により、新たに資源の有効利用のために、大気汚染防止対策を重点としたこれら高S N燃料の利用技術に関する研究を推進する要望が強い。高S N燃料を対象とした利用技術には流動層燃焼、流動層ガス化があるが、これらの技術を更に無公害燃焼技術に改良し、省石油に対する対応策を確するための研究である。

引用文献

- 1 公害資源研究所編、公害資源研究所六十年史(1981年)
- 2 公害資源研究所要覧

化学技術研究所

中嶋 義弘（化技研）

1 概要

当所（旧、東京工業試験所）は我が国化学工業の進歩発展を図るため、1900年に農商務省工業試験所として設立された。それ以来、東工試式アンモニア合成法の確立をはじめ数々の業績をあげて来たが、1979年に化学技術研究所と名称を改め、通商産業省工業技術院所管の在京9研究機関と共に筑波研究センターに移転した。

研究業務の内容や組織は時代の移り変りとともに変化して来たが、現在8研究部からなり、研究職員300名、事務職員97名が化学及び化学工業に関する基礎から応用開発に至る分野の研究を進めている。

2 研究課題

研究課題を大別すると、

1) エネルギー、資源技術

エネルギーと資源の多様化に対応するための石炭液化、水素エネルギー、バイオマス、 C_1 化合物利用に関する技術

2) 知識集約技術

精密合成化学、無公害プロセス、工業触媒技術など、産業の知識集約化、生産プロセスの高度化に関連する技術

3) 未踏革新技术

バイオニクス、超高密度エネルギーの利用など、国の将来の資産となり、人類の福祉向上に貢献する技術

4) 標準化技術

物質標準、標準物性データバンクなど、国として長期恒久的に実施しなければならない基盤技術

5) 環境、保安技術

公害防止、火薬および高圧ガス災害防止など、環境保全及び産業保安に関連する技術など、通産行政に関連した研究を実施している。大型工業技術として「 C_1 化学技術」、省エネルギー技術の中で、先導的基盤的技術として「溶鋳炉法によるアルミニウム新製錬法の開発」に

関する研究を、新エネルギー技術開発の一環として「水素製造、輸送及び保安技術の研究」に参画し、それぞれ研究は順調に進捗している。また、特別研究として「プラスチックの化学分析方法に関する研究」、「工業用水腐食試験方法に関する研究」、「未利用植物の溶液化技術に関する研究」および「超高密度エネルギーの利用による新材料の開発に関する研究」など、公害特研としては「環境中の微量有害金属分析技術に関する研究」および「含油排水の高度処理技術に関する研究」を行っている。以下にエネルギーに関連した研究開発の概要を紹介する。

3 新エネルギー技術研究開発

エネルギー需要の安定化を図り、我が国経済の安定成長を確保するため、工業技術院は石油に代わるエネルギーとして、太陽熱、地熱、石炭、水素などの新しいエネルギーの開発を昭和49年度から精力的に進めている。当所は石炭の液化技術、水素エネルギー技術の研究に参加し、開発研究を行っている。

3.1 石炭の直接液化技術の研究

当所では、石炭と配合油から成る石炭ペーストを触媒を用いて高温、高圧下で水素化して、石炭から液化油を得る研究を行っている。石炭液化のプロセス特性は炭種により大きく影響され、温度、圧力などの反応条件によって大きく変化する。そこで連続式液化反応装置を用いて、各炭種の液化特性に合った最適反応条件を調べ、液化過程における反応生成物の推移から液化機構の解明を行っている。液化のための最適触媒の探索、液化過程における有機成分の化学構造の研究も行っている。

3.2 水素エネルギー技術の研究

水素は将来の2次エネルギーとして期待されている。当所では、熱化学法による水素製造技術、金属水素化物による水素の輸送、貯蔵技術、水素の爆発災害防止技術について研究を行っている。

4 省エネルギー技術開発

我が国のエネルギー消費の60%を占める鉱工業部門からの廃熱を回収して、その地域だけでなく、他の産業や市民生活に利用するための重要技術について研究開発を行っている。

4.1 直接接触熱交換法による温廃水利用発電

工場などから排出される50～90℃の低温廃水から、直接接触熱交換法により、低沸点化合物の高圧ガスを発生させ、タービンを駆動し、電力として有効に熱を回収する技術を開発する。フロンR-11などのハロゲン化炭化水素やブタンなどの炭化水素類のうちで、直接接触法に最も適した低沸点化合物を選定し、直接接触蒸発器の構造と蒸発伝熱、及び予熱器として

使用する向流直接接触熱交換器における二液混合流動と伝熱に関する研究を行っている。

4.2 熱水輸送に関する基礎技術の研究開発

廃熱を利用して加熱した熱水をポンプなどの動力を用いなくて輸送する、サーモサイフォンによる熱水輸送システムに関する基礎資料を得るための研究を行っている。

サーモサイフォンの駆動力、流動特性を検討するために垂直管内自己蒸発気液二相流のボイド率、圧力損失特性、動特性などについて熱水輸送実験装置を用いて研究を実施している。更に、サーモサイフォンの駆動力を増大させる方式についても検討を行っている。

4.3 熱化学サイクルによる蓄熱システムの研究開発

廃熱の有効利用を図るには廃熱の発生側と需要側の需給を調節する機能が極めて重要であり、この調節作用の中核をなすのが蓄熱技術である。本研究では将来大量に発生することが予想される比較的低い温度の廃熱を効率よく蓄熱する方法を確立するため、化学反応を利用する熱化学サイクルの基礎的及び装置工学的研究を行っている。

金属水素化物、シクロヘキサン、アンミン錯体などを生成する際の反応熱を用いた熱化学サイクルについて、蓄熱装置を試作し、検討を続けている。なお、この熱化学サイクルは廃熱の温度を上昇させるケミカルヒートポンプに応用できる可能性があるため、この点についても基礎研究を行っている。

気象研究所（施設の1部）

花房龍男（気象研）

1 電子計算機

気象研究所の大型電子計算機は研究所が高円寺から筑波へ移転した時に初めて導入されました。予報、台風、応用、海洋研究部等で行なう大気や海洋循環のシミュレーション的研究が主目的で、演算速度に重点が置かれている。たとえば、今年度における気象研究所の全予算のうち、この計算機のための費用（主に借料）が24%を占めることを見ても、計算機を用いた研究にいかにかウエイトが置かれているか判り、以下特徴を並べる。

1-1 人員構成

計算機システムの運営は各研究部の代表から構成される電計システム運営委員会によって決定される。計算機の運用に携わっている人は企画室の事務員2.5人、外注のオペレータ2人、常駐している日立のシステム・エンジニア（ソフト・コンサルタント）2～3人とカスタマ・エンジニア（ハード・メンテ）2人より構成されている。

○計算機を使う方法は(a)クローズ処理、(b)オープン処理および(c)T S S処理とがありますが、オペレータがする仕事は(a)のみであり、(b)(c)については研究者自身で行うことが出来る。

1-2 主記憶容量と計算速度

本体はH I T A C M-200H2台からなり、主記憶容量は16MBで、計算速度は1台当りで17MIPSです。この速度はアレイ・プロセッサ（IAP）が内蔵されて1.5倍速まった結果です。

1-3 タイム・シェアリング・システム

会話型の命令が出来るターミナルが各研究部に配置されていて、それを通じても計算機が使えるようになっている。またオープンIO室には通常のIO処理装置以外に3種類の図形出力装置がある。

1-4 大容量記憶装置

外部記憶装置として3.74GBの高速ディスクがあります。そして102GBによる大記憶容量システム（MSS）を持っています。このシステムはディスクと同じイメージで使用でき、主としてシミュレーション結果や解析結果を入れる。

1-5 地磁気観測所からのリモート・バッチ

筑波山の北側にある地磁気観測所と専用電話回線で結ばれ、そこからリモート・バッチで気象研究所の計算機を使うことが出来るようになっている。

1-6 高いCPU利用率

気候シミュレーション等の大型計算が多いので、CPU利用率が平均では80%を超えるほど高いことが、一つの特徴です。

2 気象風洞実験棟

本風洞装置は力学的及び熱的乱れの影響下での気流中における種々の物理量の時間的、空間的变化ならびに各種物理量の評価を行い、大気境界層の構造に関する基礎的な研究を行うためにつくられたものであり、大型風洞装置、回転実験装置ならびに小型風洞装置より構成されている。

(I) 大型風洞装置

大気は一般に上空に行く程気温が減少するが、逆転層等のように下層気温が低い場合も存在する。このような大気の成層状態が気流の特性に大きく影響することはよく知られているが、その影響を実験的に検証するためにつくられた装置が大型風洞装置である。

この大型風洞装置には、速度成層装置、温度成層装置が備えられており、風速と気温の鉛直分布を人工的につくり出し、自然界の流れに類似した大気境界層をつくり出し、実験が行なえるようになっている。

風洞本体は水平単回路の屋内回流式で測定部は自由壁、固定壁のいずれの方式も使用できる構造で、幅3m、高さ2m、長さは18mである。風速設定範囲は0.3m/sec~20m/sec(強風ノズル使用の場合は40m/sec)であり、乱れの強さは0.5%以下である。温度成層装置は約1,000本のシースヒータ、床面加熱冷却プレートおよび気流熱交換器から構成され、ヒータの能力は風洞風速が5m/secの時全層が室温プラス15℃に加熱することが可能で、床面温度の調整範囲は室温プラス25℃室温マイナス5℃である。

(II) 回転実験装置

地球自転の影響をモデル的に与えて大気境界層の気流の特性を実験的に研究するもので回転実験台、環状型風洞装置、各種計測装置運転制御装置から構成されている。回転実験台の直径は6mで回転速度は0.2~20rpmの範囲で回転台の浮揚は油圧方式を採用し、その振動は回転台の周辺部で50μ以内と安定性が良いものとなっている。

Ⅲ) 小型風洞装置

本装置は低風速 $0.1 \sim 3m/sec$ の範囲を精度良く設定し、微風測器の校正及び微風速による気流実験を行うためのものである。

3 気象観測用鉄塔

地上約 $1 \sim 2 km$ までの大気境界層は、地表面と自由大気との間のエネルギー交換の場であり、この層の構造を明らかにすることによって、日々の天気の変化を支配している、より大規模な大気現象（例えば高低気圧）をより一層正確に理解することができるようになるとともに大気境界層内で生じる大気汚染現象、海陸風ビル風等、身近な現象についても理解を深めることができる。

気象研究所の気象観測用鉄塔は、この大気境界層下部の気象要素を連続的に観測するためにつくられた、世界でもあまり例のない気象観測専用鉄塔である。

高さは地上 $213m$ で 6 高度（ $200、150、100、50、25、10m$ ）に測器取付用水平支柱が 3 方向に 120° ずつの角度で設置されている。

鉄塔による観測は大別すると①気象要素（風向、風速、気温、湿度）の平均値の連続測定

②大気乱流特性の測定、の 2 項目である。

① 気象要素の平均値の連続測定

風向風速については、微風向風速計を用いて測定を行い、鉄塔頂部に設置されている微風向風速計によって得られる平均風向の信号を用いて、3 個の感部のうち、風上側の感部を選択するようになっている。温湿度については白金抵抗温度計、容量型湿度計を用い測器は各観測高度共 2 方向に設置し、強制通風を行っている。データ収録はカセット式デジタル磁気テープ装置と 1 時間毎にタイプライタによって印字作表されている。

② 大気乱流特性の測定

大気境界層中の運動量、顕熱、水蒸気等の鉛直乱流輸送量、および関連する乱流統計量を測定するために、3 次元超音波風速温度計熱電対乾湿計を各高度に設置している。すべての信号はアナログデータ処理装置によって実時間処理を行い、各要素の平均値、標準偏差、共分散等は、磁気テープ収録装置によって長期間自動収録できるようになっている。

①については連続観測が 1978 年 1 月より開始され、印刷公表されており②については、適当な気象状態を選択して適宜実施している。

宇宙開発事業団筑波宇宙センター

成合英樹（筑波大・構造工）

宇宙開発事業団の筑波宇宙センターは、筑波研究学園都市の中央部にある理工系研究施設の中心に、約50ヘクタールの敷地で学園大通りをはさんで科学技術庁無機材質研究所に面して位置しており、昭和47年6月に、人工衛星及びロケットの開発試験並びに打ち上げた人工衛星を追跡管制する我が国追跡管制ネットワークの中心としての業務を行うことを目的として設置された。昭和53年度にはさらに、自主技術開発能力の確立を目指し研究開発部門の基礎的体制を発足させた。

すなわち、本センターには、中央追跡管制所のほか、ロケットや人工衛星の研究と開発を行うための20種以上の試験設備が整備されている。その主なものとしては、今回見学した大型スペースチェンバ棟、放射計試験棟（人工衛星に搭載する放射計などの光学的観測機器を宇宙空間の高真空、極低温で試験する放射計スペースチェンバが設置してある。）、構造試験棟（ロケット打ち上げ時等の振動に耐えることを確認するための、加振力が世界最大の大型振動試験装置や衝撃試験装置などを設置してある。）、音響試験棟（ロケットが受けるエンジン音や空気の振動等による影響を試験する音響試験装置を設置してある。）、環境試験棟（大型衛星質量特性試験装置などを設置してある。）、磁気試験棟（磁気を帯びたまま打ち上げられた人工衛星は地球磁場の影響で姿勢が変化する。衛星の磁気を測定する装置、磁気を消す装置が設置され、周囲300mには磁気測定に影響あるテニスコートのポールなども含む建屋等を設置しないようにしてある。）、などがある。

見学は、スケジュールの都合で全体で1時間しかとることができなかった。従って、まず管理棟で映画「N-Ⅱロケット」を25分間見たあと追跡管制室と大型スペースチェンバ棟の見学を行うにとどまった。映画によって、宇宙開発事業団の概要とNロケットの開発の概要を知ることができた。次いで、追跡管制棟内の追跡管制室に入って説明をうけた。ここは、人工衛星が打ち上げられる時などしばしばテレビでみられる部屋であって、正面に人工衛星の位置などが世界地図上に表示される大きなスクリーンがあり、何人もの管制官がそれを見ながら指令を発するようになっている。すなわち、ここが全国の中央追跡管制所であって、勝浦、沖縄、種子島の追跡管制所、小笠原、クリスマス島の追跡所、宇宙科学研究所の内之浦など各局と結んでネットワークを形成しており、打ち上げられた人工衛星から送信された電波は、まず各追跡所で受信され、そ

のデータがこの中央追跡管制所へ専用回線によって送られ直ちにコンピュータで処理されるようになっている。そして、衛星の正確な軌道・姿勢・動作状態などを把握予想し、これに基づき各追跡所を通し、折り返し適切な指令を衛星に与えるようになっている。現在は、昼夜の別なく軌道上の衛星が監視されている。

第2の見学場所である高さ約43mの大型スペースチェンバ棟には大型スペースチェンバが設置されている。大型スペースチェンバとは、人工衛星が宇宙空間で受ける太陽の照射、高真空、極低温を人工的に作り出そうとする直径約8.5m、高さ約25mのステンレス製円筒容器であり、中に人工衛星を入れて、宇宙空間における衛星の耐久性、熱設計の確認等の試験を行う日本最大の装置であって、伝熱研究会員には最も関係の深い部門である。ただ時間の関係で一通りの説明を受けただけで巨大な装置の詳細な見学を行う時間がなかったことが残念であった。

ロケットや人工衛星の打ち上げ現場と異り、各種試験装置や中央管制は地味な仕事であるが、今後の我国の宇宙開発のために極めて重要な役割をこなす研究機関であるといえよう。

(財) 日本自動車研究所

滝下利男(日自研)

1 沿革

(財)日本自動車研究所(Japan Automobile Research Institute, Inc.)は昭和44年4月に、(財)自動車高速試験場を改組・改称して、通産省の監督による公益法人として設立された。また科学技術に関する研究を目的とする試験研究法人としても認可されている。筑波研究学園都市に隣接し、約250万 m^2 (75万坪)の広い敷地を有し、所員は約280名である。(財)自動車高速試験場が設立されたのは昭和36年3月で、筑波研究学園都市計画が決定される2年前である。

2 事業内容

当研究所は日本で唯一の自動車技術に関する独立した総合的な研究機関として、中立・公的な立場から広く社会一般の公益に資し、産業の発展と文化の向上に貢献することを使命としている。

研究活動は代替燃料、公害低減、安全性改善、および自動車-社会環境系に関する分野の研究に重点をおき、官界、学界、産業界等、各関係方面の支援を得て実施している。また自動車に関する委託試験・研究に応じる業務や当研究所が保有している研究設備や各種の走行試験路を部外者へ貸し出す業務も行っている。

研究部門は専門分野別に、下記のような四つの研究部と実験部とで構成されている。

- 研究第1部=自動車に関係する生体影響、化学の分野
- 研究第2部=自動車に関係するエンジン、排出ガス、代替燃料等の分野
- 研究第3部=自動車に関係する振動、騒音、流体力学の分野
- 研究第4部=自動車に関係する運動力学、タイヤ、路面、人間工学、予防安全等の分野
- 実験部=自動車の構造および安全に関する分野

2.1 代替燃料の研究

石油系燃料への依存率低減や燃料資源の有効利用のため、ガソリンにアルコール(メタノールとエタノール)を添加した場合の自動車性能、アルコール燃料のみによるエンジンの運転性能、アルコールを主燃料とし軽油を補助燃料とする二噴射系ディーゼルエンジン等の研究を行っている。

2.2 公害低減の研究

自動車排出ガス中のCO、HC、NO_x、微粒子等各種の公害成分の低減化を主眼とした研究、排出ガスが大気汚染、生体に及ぼす影響についての研究、エンジンや排気等から発する振動・騒音の研究、車載されている電気・電子装置から放射される電波雑音の妨害対策に関する研究等を行っている。

2.3 安全性改善の研究

自動車事故に関連した車体構造、乗員の衝撃耐久性・保護装置の改善に関する研究、運転者の視認性の研究、自動車の空力特性の研究、自動車の操縦性・安定性・省燃費・騒音等に関連するタイヤの研究等を行っている。

2.4 自動車—社会環境系に関する研究

生活環境保全の観点に立ち、人—車—社会環境問題の一環として、一般路上での交通事故、交通騒音、また高速道路の交通流、トンネル内の排出ガス拡散の実態調査等、自動車と環境の改善に関する研究を実施している。

3 試験研究設備

自動車の設計、開発等に伴う各種の試験を行なうため、各種の試験目的に合致した規模と性能を有する大小、数多くの設備を整備し、関係業界利用の便宜がはかれるよう管理、運営を行っている。当研究所では賛助員制度を設け、施設、設備の利用だけでなく、研究の委託、共同研究、出版物の頒布等についても便宜をはかっている。

主なものには高速周回路（1周5500m、直線部幅12m）、総合試験路（全長1,000m）、環境（低圧低温）試験室、横風送風装置、実車無響室、残響室、電波実験室、実車風洞、衝突実験装置がある。

高速周回路は昭和39年10月1日に使用開始し当研究所ではこの日を創立記念日としている。

4 出版物

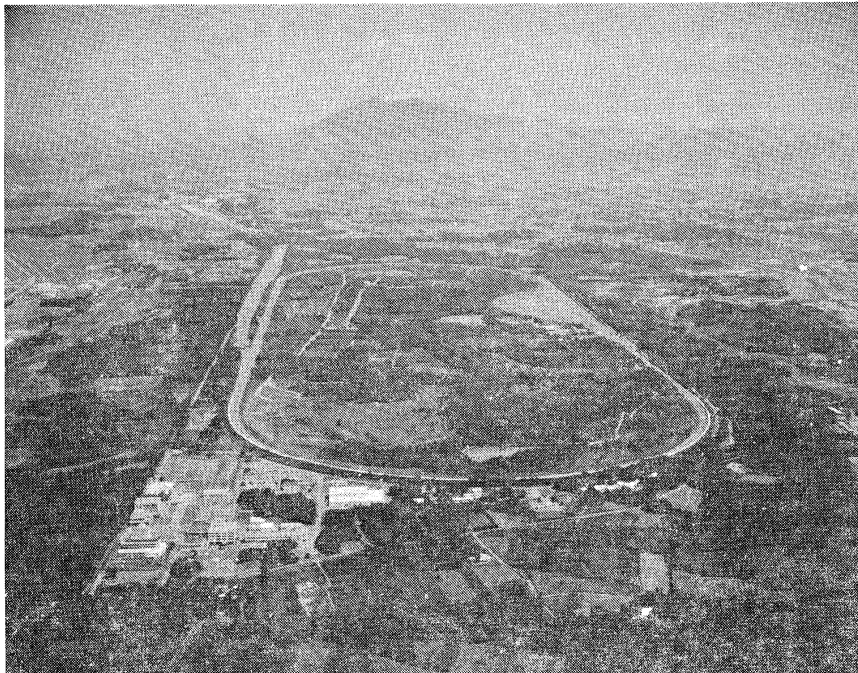
○「自動車研究」（月刊）

内容は研究速報、技術解説、展望、座談会等である。

○研究報告（随時刊行）

○技術調査資料（随時刊行）

○年報



(財) 日本自動車研究所全景

第16回伝熱セミナー見学先の洞峰公園 体育館紹介と感想

蜂 巢 毅(日立・機研)

題記の体育館はこの伝熱セミナーの中では最終日最後の見学先であった。文部省、通産省、科学技術庁、環境庁、気象庁などの大学や国の研究機関見学が続き、いささかセミナー参加者に疲労の色が見え始めた時点での洞峰公園体育館見学は、終始和やかムードで見学というよりはむしろ見物といった感じがし、3日間にわたった本セミナーを印象づける上で別れの場としてふさわしい見学場所であった。

この体育館は筑波研究学園都市の中でも目玉の1つにあげられており、その特徴は1912 m^2 (1,029枚)におよぶ太陽熱集熱器によって太陽熱を集熱蓄熱し、50m9コース公認プール加熱用熱源、2,900 m^2 事務所、会議室、ロビー、プール室の冷暖房用熱源として利用している点である。この種のものとしては世界最大級といわれている。一般施設として開放され茨城県庁がこの管理運営にあっている。

従来の体育施設と比較すると、1)建物の構造、2)省エネルギー設備、3)省力設備という点で優れている。建物としては、自然採光をフルに活用していること、暖房ロスを防ぐため複層硝子を使用し、プール室では結露を少なくするため木質仕上げとなっていること、サビを極力おさえるため建具、天井の鉄骨などのプール室内金物は全てステンレスを使用していることが特徴である。省エネルギー設備としては太陽熱利用はもとより、熱回収用熱交換器を数多くシステム内へ取り入れ、冷凍機の排熱を給湯の予熱に利用したり、プール室の排熱を暖房時の取入外気の予熱に利用している。また太陽熱の集熱量に応じて利用システムを選択し補助ボイラの使用を必要最小限におさえ、かつ各機器の電力使用量を最小化するためコンピュータ制御の導入も図っている。制御の内容は、各時点の蓄熱量と予測される集熱量および各システムの使用熱量の3つを常に比較し、あらかじめ設定された負荷優先順位に基づきプール水の加熱、床暖房、暖房、冷房、給湯などの各システム負荷に対応して運転や停止を行なう。

さらに入場検札機による入場員整理の省力化、モニターによる事務所内からの館内や出入口扉の施錠解錠状況の集中監視も実施している。

見学の経過を以下に説明する。まず色あざやかな豆ランプが点滅する8m×3mにおよぶ大きなパネルを使用して全体のシステム構成の説明があった。パネルの横には太陽熱集熱器の実物が

展示されており透過体である半強化硝子、選択吸収膜処理をほどこした集熱体表面を身近かに観察することができた。次に2班に分れて広大な温水プール、コントロール室、吸収式冷凍機を中心に太い配管群が交差する地下の機械室、バスケットボールコートがゆうゆう2面とれる(バレーボールなら3面)体育館を順次見学し最後に屋外へ出て太陽熱集熱器が南面屋根上に隙間なく設置されている壮観なプール建屋と体育館建屋とを眺めた。この時に説明者から本体育館運営管理上の苦労話をいくつか聞くことができた。集熱器内の水抜きが完全ではなかったため冬期に凍結破損事故が発生したこと、集熱器透過体内面が曇り一部に結露が見られたこと、夏期快晴日や比較的負荷の少ない春や秋の晴天日には集熱量を蓄熱槽に収容しきれず大量に捨てていること、プール水の濾過器が予想していたよりかなりひどくしかも短時間に人毛により目詰りを起すのでプール使用時には必ず着帽することを義務づけたこと(頭部全体が見事に光っている人からは、わたしもか、と文句をいわれたが規則ですからと着用願ったとのこと、爆笑)など。

以上で洞峰公園体育館見学会の紹介を終るがこの伝熱セミナーの準備委員をつとめて感じたことを2~3述べたい。昨年6月8日に第一回準備委員会が開かれて以来9回にわたる打ち合わせの場もたれた。委員長の安達先生、幹事長役の成合先生をはじめ筑波研究学園都市の中に職場を持つ準備委員の方々の御苦労は大変なものであった。その甲斐があっていままでに例を見ない特徴ある伝熱セミナーを、多くの関係者の御協力のもとにとどこおりなく開催することができうれしく思っている。

今回のセミナーは見学が主体で、講演時間はごく限られたものとなった。したがって出来るだけ密度の高い講演にしようと考えたため講演時間と内容をいかに計画するかの話し合いに意外と時間を要した。それと並行して見学場所の選定、交渉、タイムスケジュールなどが手ぎわ良く決められていった。その間「例年のセミナーでは大部分の時間が講演になっているので、企画立案と具体化は大変だったろうなあ。今年は建物相手なのでその点はむしろ楽かも」という感想も聞かれた。

伝熱セミナーに限らず何事も同じと思うがある行事を計画実行するにはできるだけ多くの人の知恵を出し合えばより実りのあるものとなる。そういう意味から伝熱セミナーをより充実したものにするためには(準備する人達の負荷を軽減するためにも)できるだけ多くの会員が積極的に企画の段階から参画する配慮をすべきと思う。セミナーで取りあげて欲しいテーマを適当な手段で多くの会員から集める方法を考えるのも一策である。毎年会誌「伝熱研究」の10月号は伝熱セミナー特集号であり、有意義な意見や感想が記載され大変参考になると思うが、より多くの意見を知るために参加者全員にアンケート形式なりメモでも結構ということで要望、希望、反省事項を提出

していただき今後のセミナー実施にあたっての参照事項としてまとめたら良かったと反省している。

本セミナーの参加者募集をする際、日本機械学会誌に案内掲載を依頼しようかという話も出たが、定員100名を大幅に超える申し込みがあった場合、おことわりやら返送返金の手間と費用を心配して取りやめることにした。この判断が正しく無事定員近い参加者が得られたことは幸いであった。

日本伝熱研究会の活動の中でも重要なこの伝熱セミナーが、ますます意義あるものへと発展することを願っている。

最後に本伝熱セミナーに御協力いただきお手をわずらわした各研究所関係者の方々と有益な御講演をいただいた講師の先生方に対して準備委員の一人として厚くお礼申し上げます。また本稿の機会を与えて下さった編集委員会の先生方に感謝申し上げます。

My visit to Heat Transfer Laboratories in Japan

by
E. R. G. Eckert

A Fellowship by the Japan Society for the Advancement of Science gave me the possibility to stay during the months February through April in Japan. I had an office at the Mechanical Engineering Department of the University of Tokyo [T] and visited the Universities of Hokkaido [H], Kyoto [K], Osaka [O], Kyushu [Ky], and Tohoku [To]. Shorter visits were also arranged to the Institute of Technology at Tokyo, the Japan Steel Works at Muroran, Hokkaido, the Central Research Institute of the Electric Power Industry, the Japan Atomic Energy Research Institute at Tokai-Mura and a Geothermal Power Plant in the Naruko area. In this paper I will attempt to briefly describe the heat transfer research which I could observe during these visits and which I learned during that time from the literature. The field of heat transfer is so wide and diversified that my report should in no way be considered complete even for the locations which I visited. I can only mention those research projects which aroused my special interest and I will also have to restrict it to basic research regretting that I can not include the interesting projects in applied research which I could observe.

Some order in the discussion of the various heat transfer projects will be necessary and I, therefore, attempted to devise a scheme listed in Table 1. It contains four sections, A through D. Each of these sections is broken down in to subsections. Section A is concerned with the system or geometry for a specific research item. The research may consider heat transfer in a one component system (A1), like heat conduction in a solid, heat transfer caused by mixing of a jet with the surrounding fluid, or transport by turbulence. A study may be concerned with two components as listed under A2 without phase change or in A3 with phase

change or with a three or more component system. The flow is determined by a balance of the inertia forces with the other forces listed under B. Heat transfer is determined by the energy mode involved and by the energy transport process as listed under C. Finally, the property of the fluid determining energy transport creates classes of fluids contained in D. A specific heat transfer situation is then defined by selecting one item in each of the four groups A through D. It can be recognized that a very large number of specific heat transfer situations can be constructed in this way and many of them are encountered in engineering developments. In addition, several of the forces, energy modes or energy transports may be active simultaneously in a specific heat transfer situation. This indicates the large variety of heat transfer problems and explains the large amount of heat transfer research which is presently going on in all industrialized countries including Japan. The following discussion is based on the scheme offered in Table 1.

A1) The main difficulty in an analytic description of turbulence is caused by the fact that well ordered structures appear in turbulent shear flows in addition to the random fluctuations. These structures have been and are being studied by the smoke-wire method [T] for flow over flat plates, around cylinders, and for the stagnation region of a two-dimensional submerged impinging jet. The turbulence structure and its influence on heat transfer was also investigated [K] for a transpired turbulent boundary layer, as well as for a turbulent boundary layer disturbed by a cylinder located near a wall. Turbulent air flow between two parallel plates was accelerated [T] in a converging passage causing relaminarization and a considerable decrease in the Nusselt number. The reduction in heat transfer due to strong heating was analyzed using two equation turbulence models.

The heat transfer resistance in a water layer confined between two horizontal planes and heated from below is mainly controlled by the thermal boundary layers

near the two planes at large Rayleigh numbers up to 4×10^9 as confirmed by an experimental investigation [T]. The behavior of a jet discharged upwards into a surrounding of uniform or linearly changing temperature was studied experimentally [K] providing among others the result that the height of the top of the jet varied proportional to the square root of the discharge Froude number in a surrounding of negative buoyancy. The velocity and temperature fluctuations were measured [K] in a thermally stratified turbulent flow through an open channel with two laser Doppler velocimeters and a resistance thermometer to gain insight into the heat transfer mechanism.

A2) The heat transfer mechanism was studied [K] in a recirculating flow region with the object to establish whether existing numerical schemes employing various turbulence models provide a reliable description. Laminar and turbulent boundary layers in steady free convection of oil, water, air, and non-Newtonian fluids found attention at [Ky]. The performance of heat exchangers having a staggered array of flat plate fins and operated at low Reynolds number found attention [K] in an extended study. Experiments on heat transfer of liquid sodium flowing through concentric and eccentric annular channels [H] determined turbulent thermal diffusivities and Nusselt numbers. The influence of chemical reactions on heat transfer was measured [K]. Experimental studies and numerical predictions were carried out [O] on turbulent diffusion flames and swirling flames. A numerical analysis predicts turbulent heat and momentum transfer for an electrically conducting fluid flowing in a two-dimensional channel with a transverse magnetic field for fully developed turbulent condition [T] in good agreement with experimental data.

The Nusselt number describing heat transfer in a high temperature shell and tube heat exchanger can be increased by 40 to 65% by insertion of porous plates [Ky]. A numerical analysis of three-dimensional natural convection in a porous medium between concentric cylinders [Ky] established that the average Nusselt number

depends on the product of Rayleigh and Darcy numbers and is hardly affected by the inclination of the cylinders. Results obtained in an experimental and analytical study of full-coverage film cooling [T] clarify the details of this cooling method. Heat transfer by simultaneous conduction and radiation in a high porosity material was investigated [Ky] analytically and experimentally. The analysis is based on the assumption that the porous material can be considered as homogeneous and continuous absorbing, emitting, and scattering anisotropically.

An analytic approach [Ky] to describe high flux heat transfer in gaseous solid suspension flow results in a remarkable increase of the overall heat transfer coefficient due to the absorbing and reemitting behavior of the particulate medium. The gasification process of a biomass material was investigated in a high temperature fluidized bed [T] with the result that the yield of the product gas could reach 87% and the calorific value of the gas was 3870 kcal/N-m^3 at a gasification temperature of 900° .

Radiative heat transfer is under extensive investigation [K], including the process of radiation in furnaces, in a thermal insulation at cryogenic temperatures, and caused by scattering in dispersed media. Radiation properties are determined analytically and experimentally for dimer and polymer of gases, for metals, alloys, ceramics, bricks, at high and cryogenic temperatures, as well as for cryogenic deposits and painted layers. Experimental studies are also on the way [Ky] for simultaneous convective and radiative heat transfer in a ceramic fiber insulation.

A3) Heat transfer in condensation is finding attention in a number of laboratories. Experiments of potassium vapor condensation [H] on a vertical nickel-plated copper surface established apparent condensation coefficients between 0.9 and 1.0. The high rates of heat transfer in dropwise condensation are explained [7] by the behavior of submicroscopic droplets. The growth rate of a droplet is analyzed considering the processes of coalescence and growth. Comparison of the predicted

Nusselt numbers with available experimental data suggests that the condensation coefficient of water is approximately 0.2 . The effect of Knudsen number on dropwise condensation was included [T]. An experimental study of rewetting of a hot stainless steel tube by a Freon 113 liquid film indicates [T] that the intensive heat transfer to the liquid film behind the wet front is caused by transition and nucleate boiling. Experiments [Ky] on heat transfer by dropwise condensation include the effects of surface subcooling and study the initial droplet formation, the rate of droplet growth due to condensation and coalescence of droplets, and droplet size distribution. Very high rates of condensation are measured [Ky] in direct condensation of vapor onto the surface of falling liquid droplets. The droplet deposition and the wave characteristics and their effect on heat transfer were investigated for annular two-phase flow [K]. Combined natural and forced convection condensation of water and freon found attention [Ky].

A large research effort is devoted in many of the laboratories to boiling heat transfer and to two-phase flow due to the importance of this heat transfer process in the power industry and to our limited understanding of the details of this involved transport mechanism. Pool boiling was studied [K] in mercury and potassium, including an effects of a magnetic field. The effect of a liquid head was investigated [K] for pool boiling of sodium and could be explained as due to the increase of the saturation temperature. Transient pool boiling and transient flow boiling in water as well as stationary and transient pool and film boiling in sodium were thoroughly investigated at Uji [K]. Measurements of saturated and subcooled boiling of water and sodium at subatmospheric pressures [K] determined that critical heat flux in sodium can not be predicted by conventional theoretical equations. Critical heat flux and surface rewetting were studied in a flow boiling system [T] and it was found that the critical heat flux increases with decreasing exit quality. An analytical investigation of flow boiling in vertical tubes in the regimes which

have an annular flow pattern was carried out [T] for R-12 and liquid nitrogen and the results were used to clarify the roles of the governing dimensionless parameters. It was found that a properly defined Weber number can be used to correlate critical heat flux data. Various methods to augment heat transfer in nucleate boiling are under study at [Ky]. Experiments on heat transfer from circumferential fins on a tube to boiling liquids [To] clarified the influence of sub-cooling, void fraction, flow velocity and interference between adjacent fins.

Flow instabilities and oscillations in single and multiple channel boiling systems have been clarified by a series of analytic and experimental studies [O]. The oscillation modes in parallel channels were also investigated in two-phase flow [Ky]. Heat transfer of a mercury-argon mixture flowing through a vertical annulus under the influences of a transverse magnetic field was studied at [K].

In summary, I was amazed at the large amount of basic high quality research going on in Japan, especially in the field of boiling and condensation. Large test facilities are a necessity for these studies and a number of those, well designed, have been installed at various universities and research laboratories.

Table 1

A. System or Geometry

- 1) one component: heat conduction, jet mixing, turbulence
- 2) two component (solid-fluid, fluid-fluid)^{x)}
 - a) both components in bulk
 - b) one component dispersed: porous matrix, packed bed^{xx)}
 - c) one component dispersed, moving: fluidized bed, mist, dust^{xx)}
- 3) two component, with phase change
 - a) components and phases in bulk: evaporation, film condensation
 - b) one component or phase dispersed: evaporation in porous medium^{xx)}
 - c) one component or phase dispersed, moving: nucleate boiling, dropwise^{xxx)} condensation
 - d) both phases dispersed; boiling in porous matrix^{xx)}
- 4) more components: [same subdivision as in 2) and 3)]

B. Forces

- 1 pressure, external
- 2 gravity
- 3 centrifugal, Coriolis force
- 4 electric, magnetic force
- 5 surface tension
- 6 molecular force

C. Energy Mode and Energy Transport

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1 kinetic | a conduction |
| 2 chemical | b convection |
| 3 internal | c radiation |
| 4 radiation | d diffusion |
| | e diffusion-thermo |

D. Fluids

- 1 Newtonian-liquids, gases, liquid metals
- 2 Non-Newtonian
- 3 plasmas

x) often converted into a one-component system by considering one component as boundary

xx) considered as continua or particulates

xxx) interface: smooth, rough

「1983年ASME-JSME熱工学会議」 の御案内と概況報告

越 後 亮 三(東工大・工)

米国機械学会(ASME)と日本機械学会(JSME)が共催で表記熱工学会議を企画し、ASME側はHeat Transfer DivisionからW. -J. Yang教授(ミンガン大学)がchairmanとして選出され、JSMEは組織分科会を設置して森康夫教授(東京工大)が主査として相互に親密な連絡をとりながら準備にあたっている。本会議はASME~JSME間協力協定締結後初めての合同会議で、互惠、対等の精神を基盤とし、専門分野としては伝熱、燃焼、熱機関、熱エネルギー関連の流体力学・機械等広い範囲をカバーしている。

経過報告

今回はASME側をホスト国とし正式な会議名称を1983 ASME-JSME Thermal Engineering Joint Conferenceとすること、開催地をハワイ州ホノルル市とすること等を決め、セッションの企画、論文スクリーニング、論文集刊行等各々の学会の運営方法を尊重して実施することで合意し、JSMEとしては企画セッションの構成、運営並に論文集の印刷等組織分科会で議論して決定している。ASME側はSession Organizer(各セッション2名)が各々のセッションのpaper callからscreeningまでの全責任を負う方法で行われている。

JSME企画のセッションには全論文として10月1日現在115編の応募があり、御専門の方々に査読を依頼した。上記のうち国内から62編、米国40編の他カナダ、中国、台湾、韓国、ホンコン、シンガポール、マレーシャ、オーストラリア等の環太平洋諸国のほか、英国、ドイツ、エジプト、サウジアラビアなど多数の国からの投稿があった。ASME企画セッションについての詳しい連絡は必ずしも十分ではないが、アブストラクト申込みが150編(日本からの申込み32編)、受理された論文140編となっている。Yang教授からの手紙によると締切日以降の論文投稿、問い合わせがかなり殺到したようで、JSME側にも海外から同様な論文が10編程度あり、論文募集アナウンスの難かしさと反響の大きさに少々驚いている。

本会議では一般の企画セッション(ASME13セッション、JSME15セッション)のほかKeynote Lectures 9編、One-day Short Courses 4コースが準備され、また晩餐会もハワイの伝統的な料理、エキゾチックなショー等が企画されているようである。

日本からの出席者の便宜をはかるため、団体割引料金によるパッケージツアーが組まれる予定

ですので御利用下さい。

なお本会議の開催前に早くも本会議の定期的な開催を企画してはとの意見が、A S M E側からあるいはミュンヘンの国際会議のロビー等で数多く聞かれた。国際伝熱会議が4年に1回と少し間伸びしていることも背景にあるが、本会議が真に国際会議を補完するものになり得るか否かは今回の会議の成否にかかっているといえよう。当分野に御関心の深い会員多数の御参加を希望している。

(J S M E組織分科会幹事 越 後 亮 三)

会議概要

会 場 Hawaiian Regent Hotel

(米国ハワイ州ホノルル市)

日 程 1983年3月20日(日) Short Course 参加(希望者のみ)

会議参加登録

21日(月)

} 研究発表

24日(木)

(旅行日程については下記参照)

1. 論文発表 Subsession

J・Heat Conduction

J・Free Convection

J・Forced Convection

J・Thermal Radiation

J・Furnace Combustion

J・Turbulent Combustion

J・Combustion in Diesel Engines

J・Combustion for Fuel Economy

J・Alternative Fuel Engines

J・Advanced Thermal Power Generation Systems

J・Heat Transfer in Nuclear Reactors

J・Gas Turbine Components and Applications

J・Condensation

J・General Paper - Heat Transfer

- J · General Paper - Combustion
- A · Heat Transfer in Fluidized/Packed Systems
- A · High Temperature Heat Exchangers
- A · Underground Conversion
- A · Heat Transfer in Geothermal Utilization
- A · Heat Transfer in Underground Media
- A · OTEC Heat Transfer
- A · Two-Phase Flow and Boiling Phenomena
- A · Compact Heat Exchangers
- A · Air-Cooled Heat Exchangers
- A · Augmentation Heat Transfer
- A · Heat Transfer in Enclosures
- A · Gas Side Fouling in Heat Exchangers
- A · Heat Exchangers for Alternate Energy Sources

(J 分類の Subsession は 本会企画のもので、A 分類の Subsession は ASME 企画のもの)

2. Keynote Lectures

(JSME)

1. "Critical Heat Flux in Forced Convective Flow," by Prof. Y. Katto, University of Tokyo
2. "Boiling Heat Transfer and Its Augmentation," by Prof. K. Nishikawa, Kyushu University
3. "Experimental Studies of Near-Limit Flames Using Counterflow Flame Techniques," by Prof. H. Tsuji, University of Tokyo
4. "High Performance Hydrogen Fueled Engines : Area of Future R & D," by Prof. Furuhashi, Musashi Institute of Technology

(ASME)

1. "Separated Forced Convection," by W. Aung, Division of Mechanical Engineering and Applied Mechanics, National Science Foundation, Washington, DC 20550

2. "Recent Advances in Modeling Particle Transport Properties and Dispersion in Turbulent Flow," by G. M. Faeth, Mechanical Engineering Department, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802
 3. "Heat and Mass Transfer in Combustion: Fundamental Concepts and Analytical Techniques," by C. K. Law, Department of Mechanical and Nuclear Engineering, Northwestern University, Evanston, IL 60201
 4. "Heat Transfer and Two-Phase Flow in Shellside Condensation," by P. J. Marto, Department of Mechanical Engineering, Naval Postgraduate School, Monterey, CA 93940
 5. "Boiling in Porous Media," by K. E. Torrance, Sibley School of Mechanical and Aerospace Engineering, Cornell University, Ithaca, NY 14853
3. Proceedings 頒布

発表論文は日本機械学会、ASMEがそれぞれ2 volume ずつ計4 volume 発行する Proceedings に全て収録されます。同 Proceedings は4 volumeとも日本機械学会にて頒布いたしますが、部数が限定されておりますので購入ご希望の方は早目に日本機械学会宛ご連絡ください。(ただし価格は未定。決まりしだい日本機械学会誌会告にてお知らせいたします)

**ADVANCE REGISTRATION FORM FOR THE
ASME SHORT COURSE PROGRAM**

NAME _____

TITLE _____

ORGANIZATION _____

ADDRESS _____

CITY/STATE/ZIP: _____

BUSINESS PHONE: _____

ASME MEMBERSHIP NUMBER: _____

NON-MEMBER SOCIAL SECURITY NUMBER: _____

I am registering for: _____

COURSE # _____ COST \$ _____

Bill my Company: _____ Fee enclosed: _____

MAKE ALL CHECKS PAYABLE TO ASME

4. Short Courses 下記のうち1コースを選んで参加できます。

詳細問合せ先 日本機械学会事業課

A S M E

Professional Development's
1983 ASME/JSME Thermal Engineering
Joint Conference Short Course Program
March 20, 1983, Hawaiian Regent
Hotel, Honolulu, Hawaii

COMPACT HEAT EXCHANGERS

Sunday
March 20
9:00 a.m. - 5:00 p.m.
Course #200
Course fee
ASME/JSME: \$100
Non member: \$240
*CEU Award: 0.7

A comprehensive coverage of the methods and problems associated with the design of compact heat exchangers will occur in this course. Many of the topics also apply to the design of not-so-compact heat exchangers such as noted in the chemical process industry equipment area. Major emphasis will be placed on heat transfer and pressure drop performance, flow distribution, and vibration and fouling problems of compact heat exchangers.

WHO SHOULD ATTEND

Practising engineers and researchers working in the heat transfer equipment field and people associated with the energy conservation field desiring additional heat exchanger performance knowledge, will benefit by attending this course.

PROGRAM IN BRIEF

- Heat Exchanger Systems—types and functions
- Heat Exchanger Design Procedure Overview
- Heat Transfer and Pressure Drop Analysis
- Surface basic heat transfer and flow friction characteristics
- Surface Selection
- Heat Exchanger Optimization and Computer Aided Design
- Header Design and Flow Distribution
- Heat Exchanger Design Illustrative Example
- Heat Exchanger Transient Response
- Heat Exchanger Surface Fouling and Corrosion
- Laminar Flow Surfaces
- Liquid-Coupled indirect Transfer Heat Exchanger Systems

INSTRUCTORS

Dr. Ramesh K. Shah, Technical Director of Research, with Harrison Radiator Division of the General Motors Corporation in Lockport, N.Y. He is active in ASME committees and has published in the compact heat exchanger and laminar flow forced convection heat transfer areas. He and London are coauthors of a monograph, Laminar Flow Forced Convection in Ducts—A Source Book for Compact Heat Exchanger Analytical Data.

Professor A. Louis London has instructed at Stanford University since 1938, except for three years of working on new marine propulsion developments at the Bureau of Ships during the war. He was Director of a compact heat exchanger project sponsored by the Office of Naval Research from 1947-1971. He co-authored the monograph, Compact Heat Exchangers, with Professor W.M. Kays. Professor London received the ASME Heat Transfer Division Memorial Award, in 1962, for recognition of his contributions to heat exchanger design.

NUMERICAL SOLUTION OF
HEAT TRANSFER AND FLUID FLOW

Sunday
March 20
9:00 a.m. - 5:00 p.m.
Course #201
Course fee
ASME/JSME: \$210
Non-member: \$260
CEU Award: 0.7

This course will present computational techniques for the solution of multi-dimensional fluid flow, heat and mass transfer, and chemical reaction in problems of practical interest. It is now recognized that computer analysis of a complex problem provides, in many applications, an inexpensive, speedy, and more practical alternative to experimental investigation. The course will enable the participants to understand the details of a well-tested numerical technique and to appreciate the capabilities of computer analysis.

WHO SHOULD ATTEND

The course will be of interest to practicing engineers and researchers who deal with fluid flow and heat transfer problems. Participants should have a general familiarity with fluid flow and heat transfer processes and with the governing equations. The level of the course, however, will be introductory and no prior knowledge of numerical analysis is necessary. The presentation will focus on physical understanding, rather than on mathematical manipulation. The course is not intended for specialists in numerical analysis; the required mathematics will be limited to simple algebra and elementary calculus.

COURSE HIGHLIGHTS

- Basic Concepts of Numerical Solution
- Heat Conduction
- Convective Heat Transfer
- Calculation of Fluid Flow
- Special Topics
- Applications
- General Discussion

INSTRUCTOR

Suhua Y. Patankar is a Professor of Mechanical Engineering at the University of Minnesota. He has authored/coauthored three books and written a number of general-purpose computer programs that are widely used in industry and in universities.

AUGMENTATION OF HEAT TRANSFER

Sunday
March 20
9:00 a.m. - 5:00 p.m.
Course #202
Course fee
ASME/JSME: \$190
Non-member: \$240
CEU Award: 0.7

Economic and energy saving considerations have led to expanded research and development effort to produce efficient heat exchange equipment. The goal may be to reduce the size of heat exchanger required for a specified heat duty or to upgrade the capacity of an existing heat exchanger. More efficient heat transfer might also be required to prevent excessive temperatures or system destruction in situations where heat generation rates are fixed.

The art and science of augmentation, originally based on attempts to develop finned surfaces and turbulators has progressed rapidly in recent years. The modes of enhanced heat transfer, considered in this course, range from laminar free convection to dispersed flow film boiling. Applications of these techniques to a wide variety of R & D and industrial systems will be described.

A certificate of completion and 7 CEUs will be awarded for attendance at this course.

WHO SHOULD ATTEND

This course will be of interest to Researchers and Heat Transfer Engineers who have a need to review techniques used to augment or enhance heat transfer.

COURSE HIGHLIGHTS

- Passive Techniques (no external power required)
- Active Techniques (external power required)
- Compound Techniques
- Incorporation of Augmentation in the Design of Compact Heat Exchangers
- Performance Evaluation Criteria
- Applications: Two-Fluid Heat Exchangers
- Applications: Systems with Fixed Heat Dissipation

INSTRUCTORS

Dr. Arthur E. Bergles is Professor and Chairman of Mechanical Engineering at Iowa State University. He has been Technical Editor of the ASME Journal of Heat Transfer and is currently the Chairman of both the Heat Transfer Division and Board on Professional Development of the ASME. Dr. Bergles has published extensively in heat transfer augmentation, boiling heat transfer, two phase flow, and mixed convection in tubes, and has been a consultant to many industrial organizations.

Dr. Ralph L. Webb is Associate Professor of Mechanical Engineering at Pennsylvania State University. From 1963-1977 he was Manager of Heat Transfer Research for The Trane Co., La Crosse, Wisconsin. Dr. Webb joined Trane after spending two years as an experimental engineer at the Knolls Atomic Power Laboratory. He has published in the area of heat transfer augmentation and has two U.S. patents on enhanced heat transfer surfaces for nucleate boiling. Dr. Webb is a former Technical Editor of the ASME Journal of Heat Transfer. He also is Past Chairman of the Heat Transfer Division.

FUNDAMENTALS AND COMPUTATION OF TRANSIENT TWO-PHASE FLOWS

Sunday
March 20
9:00-5:00 p.m.

Course #203
Course fee
ASME/JSME: \$190
Non-member: \$240
CEU Award: 0.7

Two-phase flows are increasingly encountered in a variety of energy conversion applications. The need to understand and predict transient multiphase flow behavior is fundamental to the adequate design and evaluation of safe, reliable, and efficient systems. New fluid mechanics computational methods have experienced rapid progress in recent years. These methods are increasingly being used for analyzing complex two-phase flows. This is particularly true of the ICE (Implicit Continuous Eulerian) algorithm that uses a Newton-Raphson approach. This course will present the fundamental principles of multiphase flow behavior. The considerations which enter into formulation of various models shall be delineated, including those leading to the number and type of field equations required. The development of appropriate conservation equations, and the basic principles of contemporary finite difference methods will be presented. It will be shown that numerical methods for single-phase flow can be readily extended to two-phase flow. Also to be examined is the power of the Newton-Raphson methods for complex two-phase flow computation.

WHO SHOULD ATTEND

Practicing engineers who deal with two-phase flow problems will find this course to be an informative and practical discussion of the topic. While the course is introductory and not for the numerical specialist, some familiarity with finite difference methods and two-phase flow will be beneficial.

COURSE HIGHLIGHTS

- How Numerical Methods For Single-Phase Flow Can Be Extended To Two-Phase Flow
- Basic Principles of Contemporary Finite Difference Methods
- Fundamental Principles of Multiphase Flow Behavior
- Newton-Raphson Methods For Complex Computation of Two-Phase Flow

Owen C. Jones, Jr., is Professor of Nuclear Engineering at Rensselaer Polytechnic Institute in Troy, New York. Prior to joining the faculty of RPI, Dr. Jones directed the Thermal Hydraulic Development Division in the Department of Nuclear Energy at Brookhaven National Laboratory. He has published over 150 technical reports and publications and three books on nuclear safety. Dr. Jones holds membership in ANS where he is on the Executive Board of the Thermal Hydraulic Division, AIAA, the International Centre for Heat and Mass Transfer, and is a Fellow of the ASME where he is a member of the Standing Committee on Theory and Fundamental Research and Chairman of the Professional Development Committee.

Dr. Donald S. Rowe is a principal in the consulting engineering firm, Rowe & Associates, Bellevue, WA, and specializes in engineering analysis and computational methods development in fluid flow and heat transfer. His current activity and previous industrial experience involve the development of computer programs for the thermal-hydraulic analysis of

two-phase flow in nuclear reactor cores, heat exchangers, porous media and energy storage concepts. He is a member of the ASME Nucleonics Heat Transfer Committee, the Executive Committee of the American Nuclear Society Mathematics and Computation Division and the Technical Group for Thermal-Hydraulics.

General Information

REGISTRATION AND FEE (inclusions)

Registration should be made in advance to insure availability of space in the course. Class size is limited to insure optimum interaction among all participants. Please refer to individual course description for fee. Complete and return this attached registration form and you will receive a written confirmation on your registration. If you do not receive this confirmation letter, please call 212-705-7743 to check your enrollment status.

Included in the fee are the cost of the textbooks, classroom materials, coffee breaks. The fee does not include expenses for hotel accommodations or meals. Payment may be made by check, money order, or invoicing of your company. Please make checks payable to ASME.

CANCELLATIONS

Course cancellations should be received by Friday March 4, 1983, to insure a full refund. Cancellations received after this date will be subject to a 15% service charge. Substitution of attendees may be made at any time prior to the beginning of the course. The sponsors reserve the right to cancel course below the minimum attendance limits. Full refunds will be made in such cases.

NOTICES

- All statements made by the speakers represent their opinion alone and do not necessarily represent the position of the sponsoring organization.
- No taping may be conducted by participants without express written consent of the speakers and sponsors.
- The sponsors reserve the right to substitute speakers in the event of unusual circumstances.
- ASME does not sell the course notes. You must attend the course in order to receive the material.

DISCOUNT POLICY

Registrants may be eligible for ONE of the following discounts:

- One registrant will receive a 10% discount if payment is received or arrangement made for billing by February 15, 1983.
- Three or more registrants from the same company registering together for the same course will receive a 15% discount if payment is received in full or arrangements made for billing by February 15, 1983.
- A full time student member will receive a 50% discount if course space is available.
- An ASME Life Member will receive a 50% discount if course space is available.
- One registrant will receive a 10% discount if registering *simultaneously* for two or more courses.

SHORT COURSE REGISTRATION DESK LOCATION/HOURS

The Short Course Registration Desk will be located at the Hawaiian Ballroom Foyer. Hours of operation will be from 7:30 a.m. to 4:00 p.m.

TAX DEDUCTION OF EXPENSES

An income tax deduction is allowed for expenses of continuing education undertaken to maintain and improve professional skills. See Treas. Reg. 1.162-5.

HOTEL RESERVATIONS

Reservations for the Hawaiian Regent Hotel, 2552 Kalakaua Drive, Honolulu, HI 96815/3399 (808) 922-5611 should be made directly through the official travel agency of the conference February 15, 1983 to assure accommodation.

ITS Inc.

102 Wilmot Road
Deerfield, IL 60015
(312) 940-2100

Rates: Single/Double \$78.00

INQUIRIES AND PAYMENTS

Information concerning this program or other courses may be obtained by writing or calling:

ASME Professional Development
345 East 47th Street, New York, N.Y. 10017
(212) 705-7743. TWX 710-581-5267

Conference Room Rates: Single/Double \$78.00

Please NOTE this will be the only general membership advertisement in this program so please keep this issue of the ASME NEWS and use it when you are ready to register for this program.

<パッケージツアー>

当会議では参加者の便宜をはかるため団体割引料金によるパッケージツアーが下記のように組まれております。

(Aコース) : 3月19日(土)成田発、ホノルル着 (223,000円)
3月25日(金)ホノルル発、26日(土)成田着

(Dコース) : 3月20日(日)成田発、ホノルル着 (219,000円)
3月25日(金)ホノルル発、26日(土)成田着

料金は往復航空運賃、全宿泊料(2人1室)および昼食1回を含みます。ホテルは会場と

同一Hawaiian Regent Hotelの予定

詳細問合せ先 日本機械学会事業課

＜日本伝熱研究会 20 周年記念特集の案内＞ 第 21 期「伝熱研究」編集委員会

日本伝熱研究会が研究者相互の研さんと日本の伝熱研究の発展を期して昭和 36 年 11 月 22 日に設立されてから、本年は数えて 21 年目になります。そして「伝熱研究」も本会の発足とともに発刊され、会員の情報伝達の役目を果しながら満 20 才の成人式を迎えました。

今期青木成文会長は「伝熱研究」7 月号の御挨拶の中で日本伝熱研究会の歩みについて触れられましたが、設立当初第一線の諸先生方が厳しい研究態度を示しながらも後輩を暖かく指導されて本会発展の基礎を築かれ、後進もまたその意志をついで研究に情熱を燃やし、お互いに切磋琢磨し合った結果、我が国の伝熱研究が質、量ともに世界に注目されるようになったことを説明されております。そして 20 年を一つの区切りとしてこれら先達の方々の御功績を顕彰し、併せて日本伝熱研究会が新しい飛躍に向って前進する出発点とすることを願って、20 周年の記念行事を提唱されました。

本編集委員会ではこれに呼応して「伝熱研究」1 月号 (Vol. 22, No. 84, 1983) に 20 周年記念特集を組むことを申し合せ、その具体的な方策について検討いたしました。特集号には日本伝熱研究会の歴史を示す各種のデータ、伝熱シンポジウムや夏期セミナーの変遷やトピックスをはじめ、会員の研究体験、大先生の思い出、本会ならびに伝熱研究の将来についての提言や抱負など、多様な内容を盛り込む予定ですが、特にこの機会に会員の声を数多く掲載することは 20 周年を祝うためにも有意義であると考えます。

については、下記のように広く会員から原稿を募集いたしますので、特集号の趣旨に御賛同を賜わり、各位に御芳声の上積極的に投稿下さるようお願いいたします。

「日本伝熱研究会 20 周年記念特集」原稿募集要項

1. 題 目 自由
2. 原稿枚数 1 原稿 2,700 字以内 (刷上り 2 頁以内)
3. 投稿締切 昭和 57 年 12 月末日
4. 原稿送付先 〒980 仙台市荒巻市青葉 東北大学工学部精密工学科
永井伸樹 (電話 0222 (22) 1800 内線 4215)

注(1) 執筆者名と所属を明記して下さい。

(2) お一人で 2 篇までの投稿を可とします。

(3) 「伝熱研究」への掲載の採否は編集委員会に御一任下さい。応募者多数の場合には次号 4 月号への掲載も予定しております。

地方グループ活動報告

東海グループ

日 時 昭和57年10月23日(十) 14:00~17:00

場 所 豊橋技術科学大学 D棟 412号室

講 演

1) パークレイ研究・教育雑感

大 竹 一 互(豊橋技科大)

2) インペリアル・カレッジとスタンフォード大学に滞在して

長 野 靖 尚(名工大)

見学 豊橋技術科学大学エネルギー工学系の実験室を中心とする施設の見学

講演1) 昭和56年9月から昭和57年6月まで、文部省在外研究員として滞在されたカリフォルニア大学パークレイ校での研究生活の印象や感想を、パークレイのキャンパス内外にわたる風景や研究室のたたずまいなどを美しいスライドで紹介しながら話された。つづいて、同校の R. F. Sawyer 教授とともに行われた「噴流床燃焼における流動と燃焼特性」に関する研究の成果が、スライドと鮮明な16mm映画を用いて報告された。なお、研究成果の詳細は、第20回燃焼シンポジウムで発表のご予定です。

講演2) やはり文部省在外研究員として、昭和56年2月から12月まで、英国のインペリアル・カレッジと米国のスタンフォード大学に滞在されたご経験に基づいて、それぞれの大学における学部および大学院の教育方針やカリキュラムの特徴などについて、両大学の比較あるいは日本の大学との比較もまじえながら、ご準備いただいた豊富な資料に沿って説明された。また、実際に乱流熱伝達に関する研究に従事されたインペリアル・カレッジのWhitelaw 教授の研究室およびスタンフォード大学の伝熱研究室の研究体制や特徴についても具体的な研究テーマをあげて紹介された。

(見学) エネルギー工学系の伝熱工学および燃焼工学関係の実験室ならびに技術開発センターの研究施設あわせて約10室が開放され、実験装置や計測機器ならびに研究内容について、それぞれのご担当の先生方から説明がなされた。

今回の研究会は、東海グループとしては新しい試みに属するものであったが、遠方の東北地方からの参加者1名と東海地方各地の大学、研究所からの参加者あわせて35名の参加を得て非常

に盛会であった。研究会終了後、キャンパス内で懇親会がもたれたが、こちらも23名が出席して盛会であった。

なお、今回の研究会の開催に当たっては、斉藤、三田地両先生をはじめ豊橋技術科学大学の諸先生方に大変お世話になったことを付記します。

（東海地方連絡幹事 藤田 秀臣）

< お 知 ら せ >

(1) 第20回 日本伝熱シンポジウム講演募集

開 催 日 昭和58年6月1日(水)～3日(金)
会 場 福岡サンパレス(〒812 福岡市博多区築港本町2-1)
講演申込締切 昭和58年2月9日(水)
原稿締切 昭和58年3月16日(水)
講演申込先 〒816 春日市大字春日字坂本33

九州大学生産科学研究所熱及び物質移動部門内

第20回日本伝熱シンポジウム準備委員会

ただし、日本機械学会会員は、下記宛申込んで下さい。

〒151 東京都渋谷区代々木2-4-9 三信北星ビル内

日本機械学会企画室

講演申込方法

1. 伝熱研究本号の最終ページに添付されている申込用紙に、またははがき大の用紙に「第20回日本伝熱シンポジウム研究発表申込み」と標記し、(1)題目、(2)氏名・勤務先・所属学会ならびに会員資格(連名の場合は講演者に米印)、(3)概要(100字程度)、(4)セッション振分けのため、下記に示す分野1個と若干のキーワード

分 野 : 強制対流、自然対流、沸騰、二相流、流動層、凝縮、蒸発、放射、燃焼、熱伝導、熱交換器、熱物性、その他

および(5)連絡先を記入し、整理費1,000円を添えて現金書留にて申込下さい(できるだけ本号添付の申込用紙をご利用下さい)。

2. 講演は1名1題に限り、講演時間は10分の予定。
3. 講演の採否は準備委員会にご一任願います。
4. 前刷原稿：前刷集はオフセット印刷、原稿執筆枚数は、1,927字詰原稿用紙3枚以内、原稿用紙は準備委員会より講演申込者(講演者)宛送付します。

- ご 注 意
1. 講演申込後の取消しは、準備と運営に支障をきたしますのでご遠慮下さい。
 2. 申込書と前刷原稿の題目や講演者に不一致が生じないように申込書の控えをお残し下さい。

(2) 第17回 伝熱セミナー開催予告

日 時 : 昭和58年7月15日(金) ~ 17日(日)

ただし 15日15時より開始、17日昼食後解散予定

*テニス同好会7月14日(木)午後、15日(金)午前中の予定、

場 所:高野町総合グラウンド (世話人:加治(阪大))

会場および宿舎: 和歌山県伊都郡高野町 高野町中央公民館

” ” ” ” 宿坊赤松院(Tel. 07365-6-2734)

参加定員 : 100名

参加費(宿泊費・懇親会費を含む):

正員2,000円、学生員1,800円、非会員2,500円

(注) 家族同伴者は別途実費、テニス同好会費用は別途。

準備委員長: 勝田 勝太郎 (関西大)

なお詳細は改めてお知らせします。

(3) 第3回 日本熱物性シンポジウム

開催日 : 昭和57年11月8日(月)、9日(火)、10日(水)

講演会場 : 浜松市青年婦人会館

浜松市幸町三丁目3-1 電話 0534-73-4501

参加申込 : ハガキに所属機関、連絡先、氏名、懇親会参加希望の有無を記入し、甲込んで下さい。プログラム、会場案内などの資料をお送りします。講演論文集は当日会場で参加費と引換にお渡しします。

〒432 浜松市城北三丁目5-1 静岡大学工学部

第3回日本熱物性シンポジウム実行委員長 小林 清志

参加費 : 5,000円(学生3,000円)講演論文集1冊の代金を含む。なお、懇親会費5,000円は当日会場で申し受けます。

主 催 : 日本熱物性研究会

共催及び : 日本機械学会東海支部、応用物理学会、化学工学協会、化学工学協会東海支部、

協賛 空気調和衛生工学会、計測自動制御学会、日本医科器械学会、日本エム・イー学会、日本化学会、日本家政学会被服部会、日本ガスタービン学会、日本機械学会、日本金属学会、日本建築学会、日本真空協会、日本繊維製品消費科学会、日本太陽エネルギー学会、日本伝熱研究会、日本熱測定学会、日本物理学会、日本冷凍協会、粉体工学会、窯業協会

第3回 日本熱物性シンポジウム

日程表

11月8日(月)

11月9日(火)

11月10日(水)

9:00			
10:00		液 体 201~203	9:30 生体・食品・衣料 301~304
11:00	10:40 開 会 の 辞 10:50 測 定 法 (I) 101~104	10:20 10:30 液 体 及 び 気 体 204~207	10:40 10:50 分 散 系 305~308
12:00	12:00	11:40 11:45 総 会	12:00
	昼 休 み	昼 休 み	昼 休 み
13:00	13:00 測 定 法 (II) 105~107	13:00 特 別 講 演 (I) 大 谷 茂 盛 氏	13:00 特 別 講 演 (II) R. P. Tye氏
14:00	13:50 14:00 固 体 (I) 108~110	14:00 14:10 ふ く 射 (I) 208~211	14:00 14:10 建 材 及 び 断 熱 材 309~312
15:00	14:45 15:00 固 体 (II) 111~113	15:20 15:30 ふ く 射 (II) 212~215	15:20 閉 会 の 辞 15:30
16:00	15:50 16:00 高 温 融 体 115~118	16:40 16:50 雪 氷 ・ 土 壤 216~218	
17:00	17:10	17:40	
18:00		18:00	
19:00		懇 親 会	
20:00		20:00	

第3回 日本熱物性シンポジウム

11月8日(月)

開会の辞 10:40-10:50

[測定法(I)] 10:50-12:00

(座長 南山 龍 緒 京都工繊大工、飯田 嘉 宏 横浜国大工)

101 液体の熱伝導率測定 of 自動化(第2報)

＊ 川 口 直 樹 (慶大理工) 長 島 昭 (慶大理工)

102 非定常細線法による標準的液体の熱伝導率測定

＊ 渡 辺 英 雄 (計量研)

103 レーザーフラッシュ法による液体の熱伝導率測定

— 輻射の影響の評価 —

原 田 誠 (京大・原子エネ研) 谷 垣 昌 敬 (京大・原子エネ研)

＊ 多 田 豊 (鳥取大・工)

104 磁気密度計によるフロン系冷媒の飽和液密度の測定

＊ 岡 田 昌 章 (慶大理工) 上 松 公 彦 (慶大理工)

渡 部 康 一 (慶大理工)

[測定法(II)] 13:00-13:50

(座長 長 島 昭 慶大理工、熊田 俊 明 北大工)

105 諸熱物性値の同時・迅速測定

＊ 河 合 洋 明 (北海道工大工) 岡 垣 理 (北海道工大工)

106 多次元方向温度伝導率のシステム同定(その2)

羽 根 義 (清水建設)

107 小容量試料の熱伝導率測定法(続報)

— 最少容量、サーミスタの大きさ、リード線の方向の検討 —

＊ 田 中 宏 史 (九大生・研) 藤 井 哲 (九大生・研)

[固 体(I)] 14:00-14:45

(座長 菊 地 武 雄 日立 日立研、平 野 賢 一 東北大工)

- 108 金属の熱測定の現状(レビュー)
平野 賢一(東北大工)
- 109 レーザーフラッシュ法による金属の熱拡散率測定
—金属トリウム $100\sim 500\text{ K}$ までの測定—
* 安積 忠彦(理学電機) 高橋 洋一(東大工)
- 110 各種黒鉛の熱拡散率
* 小林 清志(静岡大工) 横内 洋二(動燃)
熊田 俊明(北大工) 佐藤 千之助(茨城大工)

[固 体 (II)] 15:00-15:50

(座長 佐多 敏之 熊本工大、高橋 洋一 東大工)

- 111 セラミックスの熱測定の現状(レビュー)
佐多 敏之(熊本工大)
- 112 酸化物ガラスの比熱と特性温度
* 平尾 一之(京都大工) 曾我 直弘(京都大工)
- 113 desiccant 蓄熱材としての zeolite の熱物性
* 朝比奈 正(名工試) 小坂 みね雄(名工試)
たお田 博史(名工試) 田尻 耕(名工試)

[高温融体] 16:00-17:10

(座長 小沢 丈夫 電総研、福迫 尚一郎 北大工)

- 115 潜熱蓄熱材料の探索と実験的評価(レビュー)
小沢 丈夫(電総研)
- 116 熔融塩の熱拡散率測定
—セラミックセルの改良—
* 加藤 義夫(原研) 古川 和男(原研)
荒木 信幸(静岡大工) 小林 清志(静岡大工)
- 117 高温におけるKCIの粘性率の測定
* 石戸 晋(慶大理工) 小島 信之(慶大理工)
長島 昭(慶大理工)

118 熔融塩水和物の熱物性

荒木 信幸(静岡大工) *遠井 正明(IHI)
小林 清志(静岡大工)

11月9日(火)

[液体] 9:30-10:20

(座長 藤井 哲 九大生研、加藤 義夫 原研)

201 高圧下におけるトルエンの熱伝導率と密度の絶対測定)

*長谷 高和(神戸大工) 橋本 敏昭(神戸大工)
柏木 弘(神戸大工) 田中 嘉之(神戸大工)
久保田 博信(神戸大工) 蒔田 董(神戸大工)

202 ポリエチレン、エチレングリコール、アルキルジフェニルエタン系熱媒体油の熱容量測定

高橋 義夫(電総研) *神本 正行(電総研)
阿部 宣之(電総研) 坂本 龍二(電総研)
金成 克彦(電総研) 小沢 丈夫(電総研)

203 有機液体の粘性率に対する圧力効果

*柏木 弘(神戸大工) 田中 嘉之(神戸大工)
久保田 博信(神戸大工) 蒔田 董(神戸大工)

[液体および気体] 10:30-11:40

(座長 蒔田 董 神戸大工、渡部 康一 慶大理工)

204 流体の輸送物性に関する展望(レビュー)

蒔田 董(神戸大工)

205 非混合性二成分液-液-気系における表面・界面張力の懸滴法による測定

*森 康彦(慶大理工) 津井 信彦(慶大理工)
清宮 雅明(慶大理工)

206 会合している水蒸気の熱伝導率の研究

*矢田 順三(京都工繊大) 南山 龍緒(京都工繊大)

207 混合気体の粘性率

- * 山下 義彦(神戸大工) 田中 嘉之(神戸大工)
久保田 博信(神戸大工) 蒔田 董(神戸大工)

[総 会] 11:45-12:15 (日本熱物性研究会)

[特別講演] 13:00-14:00 (司会 小林清志 静岡大工)

表面温度の測定

大谷 茂盛氏(東北大工)

[ふく射(I)] 14:10-15:20

(座長 国友孟 京都大工、鳥越邦和 ダイキン工業)

208 ふく射物性の研究に関する展望(レビュー)

国友 孟(京大工)

209 遠赤外線放射セラミックス

* 高 島 満 夫(旭硝子) 木 田 音次郎(旭硝子)

210 不透明体および半透明体の高温放射測定

* 小 野 晃(計量研) V. Myers(Purdue Univ)

D. P. Dewitt(Purdue Univ)

211 2波長法による極微炭素粒群を含む水素炎の温度および射出率の分光学的研究

架 谷 昌 信(名大・化工) 新 井 統 男(名大・化工)

* 板 谷 義 紀(名大・化工)

[ふく射(II)] 15:30-16:40

(座長 畑 則 行 ヤマハ発動機、原 田 誠 京大原子エネ研)

212 建築材料の可視-赤外域におけるふく射性質

* 国 友 孟(京都大工) 佐 橋 実(京都大工)

213 建築材料の日射吸収率の現場測定

* 金 谷 英 一(大阪工業大)

214 太陽集熱器のふく射特性

* 石 田 正 晴(矢崎総業)

215 ポリエステル系カーベットの単色ふく射率の測定

＊ 小林 正博(ダイキン工業) 鳥越 邦和(ダイキン工業)
松田 安弘(ダイキン工業)

[雪氷、土壌] 16:50-17:40

(座長 関 信 弘 北大工、 高橋カネ子 秋大鉦山)

216 高温における岩石の熱伝導率測定

＊ 幾世 橋 広(東北大工) 京 宗 輔(東北大工)
榎本 兵 治(東北大工) 田 中 正 三(東北大工)

217 凍結土壌の熱物性

＊ 稲 葉 英 男(北見工大)

218 積雪の熱伝導率について

＊ 沢 田 正 剛(北見工大) 関 信 弘(北大工)
福 迫 尚一郎(北大工)

[懇 親 会] 18:00-20:00

11月10日(水)

[生体、食品、衣料] 9:30-10:40

(座長 棚 沢 一 郎 東大生研、 幾世 橋 広 東北大工)

301 血液における炭酸ガスの拡散係数の測定(第2報)

＊ 谷 下 一 夫(慶大理工) 棚 沢 一 郎(東大生研)
山 口 隆 美(東女医大) 菅 原 基 晃(東女医大)

302 還元脱脂乳の有効熱伝導率

＊ 堀 友 繁(雪印乳業)

303 布地の熱伝導率について

＊ 高 橋 カネ子(秋大鉦山) 山 田 悦 郎(秋大鉦山)
藤 枝 ア イ(秋大教育)

304 一軸配向繊維集合体の有効熱伝導度の評価

＊ 野 飼 享(静岡大工) 井 原 素 三(静岡大工)

[分散系] 10:50-12:00

(座長 相川福寿 フォームスチレン工業組合、前園明一 真空理工)

- 305 気体分散系集合体としての発泡プラスチック断熱材(レビュー)
相川福寿(日本フォームスチレン工業組合)
- 306 混合物質の熱伝導率の推算式の評価
—任意形状の分散体の場合—
* 熊田俊明(北大工)
- 307 分散系混合物の有効温度伝導率について
* 山田悦郎(秋大鉦山) 高橋カネ子(秋大鉦山)
太田照和(秋大鉦山)
- 308 炭素材充填高分子材料の熱伝導性
* 上利泰幸(大阪市立工業研) 宇野泰三(大阪市立工業研)

[特別講演(II)] 13:00-14:00 (司会 片山功蔵 東工大)

Measurements of Thermal Conductivity (仮題)

R. P. Tye 氏(Fiber Materials, Inc., Energy Materials
Testing Lab.)

[建材および断熱材] 14:00-15:20

(座長 宮野秋彦 名工大、山田悦郎 秋大鉦山)

- 309 建築用断熱材の厚さ特性と各種熱伝導率測定装置の特性に関する実験的研究
(第2報)
* 藤本哲夫(建材試験センター) 岡樹生(建材試験センター)
- 310 湿った断熱材の有効熱伝導率について
* 佐々木章(秋田高専) 福田浩(秋田高専)
- 311 床材の温かさ評価方法
* 松井勇(日大生産工) 笠井芳夫(日大生産工)
- 312 多孔質ガラスの熱伝導率及び機械的特性
* 河合進(兵工試) 橋詰源蔵(兵工試)
平尾一之(京大工) 曾我直弘(京大工)

(4) 第6回 人間-熱環境系シンポジウム

期 日：1982年12月10日(金)、11日(土)(2日間)

場 所：空気調和・衛生工学会 会議室、東京都新宿区北新宿1-8-1 中島ビル

TEL 03-363-8261 (国鉄中央線「大久保駅」下車、徒歩3分)

第6回 人間-熱環境系 シンポジウム 開催要綱

人間-熱環境系を体系的に把握するためには医学、生物学はもとより、空気調和、被服衛生、伝熱工学、計測・制御工学などの広い分野の研究者の有機的協力が必要とされます。

今回は、気候地理学、人類学レベルの人間-熱環境系などについての講演を予定しております。

また、例年通り各位の研究発表を募集します。ふるってご参加くださるようお願い致します。

記

期 日：昭和57年12月10日(金)、11日(土)(2日間)

場 所：空気調和・衛生工学会 会議室

東京都新宿区北新宿1-8-1 中島ビル TEL 03-363-8261

内 容：①共催、協賛団体会員の講演 ②公募研究論文の発表

共 催：空気調和・衛生工学会、人類動態学研究会、日本伝熱研究会、日本生気象学会、計測自動制御学会(予定)

協 賛：日本産業衛生学会許容濃度等委員会高温班、日本生理学会、日本ME学会、日本医学・生物学サーモグラフィ研究会、日本人間工学会衣服部会、日本家政学会被服衛生学部会、繊維学会被服科学研究委員会、日本機械学会、日本建築学会、日本労働衛生工学会、電気学会、日本冷凍協会、日本生物物理学会、日本栄養・食糧学会、日本医科器械学会、日本繊維製品消費科学会、日本保安用品協会、日本火災学会、日本住宅設備システム協会、日本繊維機械学会(予定)

後 援 日本学術会議(予定)

発表申込方法：ハガキに 1)氏名(ふりがな)、 2)題目、 3)勤務先、 4)連絡先、 5)所属学協会、 6)懇親会出席の有無を記入し、下記あてに御申込み下さい。すでに発表されたものでも標題に関連の深いものであれば受け付けます。

発表申込締切日：昭和57年8月31日

原稿提出締切日：昭和57年10月31日（必着）

発表費：4,000円の予定（前刷代、参加費含）

参加申込方法：往復ハガキに 1) 氏名（ふりがな）、 2) 勤務先、 3) 連絡先、 4) 4) 所属学協会、 5) 懇親会出席の有無を記入し、下記あてに御申込み下さい。定員120名で締切らせていただきます。

参加費：4,000円の予定（前刷代）

懇親会：昭和57年12月10日 17:30～19:30、会費 4,000円の予定

連絡先：〒240 横浜市保土ヶ谷市常盤台156 横浜国立大学工学部機械工学科内
第6回 人間-熱環境系シンポジウム準備委員会

TEL 045-335-1451 内線2666（川島）

準備委員：後藤滋（代表）、川島美勝（幹事）、磯田憲生、鶴飼恒、長田泰公、菊地安行、
小林陽太郎、棚沢一郎、田村照子、栃原裕、森田矢次郎、吉田敬一

第1日目 12月10日（金）

9:00	開会の辞	準備委員会代表 後藤 滋
		司会 森田矢次郎
9:05	研究発表 自然乾燥による布の乾燥速度	神奈川県工業試験所 山田 晶子
9:20	” 耐熱防火服の研究 (3)布帛の火災 及び高温物体に対する防熱性試験 装置の試作と防火服の衣服気候特 性	横浜国大 川島美勝、神田 東平、大平通泰、後藤滋、 横浜市消防訓練センター 平田欣也、星野秀夫、藤 井啓敦
9:35	” 有風時の着衣の伝熱に関する考察	東京工業大 竹内正顕
	討 論 (15分間)	司会 鶴飼 恒
10:05	研究発表 100分間自転車運動時の生理反 応に及ぼす気温の影響	昭和大 栃原裕、大中忠勝 山崎信也、田中正敏、吉

			田敬一、伊香輪淳子
10:20	”	暑熱環境と体温調節 —暑熱環境下の家兎及びヒトの脳温(視床下部温又は鼓膜温)の 動態と体温調節機構との関連—	国立栄養研 西牟田守
	討 論	(10分間)	
	休 憩	(15分間)	
			司会 吉田敬一
11:00	講 演	温度環境の変化にみられる人細胞 の生理学的変化	国立予防衛生研 奥村秀夫
	昼 食	(70分間)	
			司会 菊地安行
12:50	特別講演	熱環境の人類学から	九州芸工大 佐藤方彦
	休 憩	(10分間)	
			司会 長田泰公
14:40	講 演	高温環境基準について	千葉大 石川清文
	休 憩	(5分間)	
			司会 栃原 裕
15:25	研究発表	気流が心拍出量に及ぼす影響	日本体育大 井川正治、森 川寿人、櫻村修正、北博 正
15:40	”	好ましい気流速度について、空内 気流の人体影響に関する実験的研 究(その2)	奈良女子大 藤田順子、磯 田憲生、梁瀬度子、
15:55	”	マラソン成績と環境の湿湿性状	I B A環境熱学研 射場本 勘市郎
	討 論	(15分間)	
			司会 田村照子
16:25	研究発表	高温高輻射環境下における熱収支 とパフォーマンスの推移について	航空医学実験隊 田神一美、 萩原裕子

16:40 " 韓服の熱遮断能の研究 横浜国大 成秀光、川島美勝、後藤滋

討 論 (10分間)

17:30~19:30 懇 親 会

第2日目 12月11日(土)

司会 棚沢一郎

9:00 研究発表 微風速測定の一方法 東京工業大 後藤浩基

9:15 " 輻射天井システム採用時の温熱環境 鹿島建設技術研 寒河江昭夫

9:30 " 床材の温かさ 日本大 松井 勇

討 論 (15分間)

司会 吉田敬一

10:00 研究発表 床暖房の研究 横浜国大 川島美勝、後藤滋、大平通泰

10:15 " 温風暖房における室内環境の評価(2) 三菱電機研 菅原作雄、原正規、山崎起助

討 論 (10分間)

休 憩 (15分間)

司会 川島美勝

10:55 講 演 家畜の飼育環境と生産 農水省・畜産試験場 宍戸弘明

昼 食 (70分間)

司会 後藤 滋

12:45 特別講演 民族移動の観点からみた人間の耐寒性耐暑性について 東大 鈴木秀夫

休 憩 (10分間)

司会 小林陽太郎

14:35 講 演 囲炉裏と炬燵 明大 篠原隆政

休 憩 (5分間)

			司会 後藤 滋
15:20	研究発表	ジャワ島農民の生活における暑さと寒さについて	群馬大 鈴木庄亮
15:35	”	山形県郡部における二つの町の住環境調査—脳卒中発症の危険度との関連について—	東北大、山形大 長谷川房雄、新井宏明、吉野博、岩崎清、菊田道宣
	討 論	(10分間)	
			司会 磯田憲生
16:00	研究発表	衣服条件と至適温度(その2)	国立公衆衛生院 小川庄吉
16:15	”	成人女子皮膚温分布の個体差について	文化女大 田村照子
16:30	研究発表	室内環境ストレスの複合効果に関する実験的研究	関西大 堀江悟郎、桜井美政、野口太郎
			京都大 松原斎樹
16:45	”	二種類の体温測定用プローブによる測定値変動に関して	六浦内科クリニック 行徳國治
	討 論	(20分間)	
17:20	閉会の辞		豊橋技科大 小林陽太郎

FOURTH SYMPOSIUM ON
turbulent shear flows

University of Karlsruhe
Karlsruhe, F.R. Germany
September 12-14, 1983

PURPOSE: The Symposium aims to advance understanding of the physical processes of turbulent motion and the capabilities for predicting momentum, heat and mass transport in turbulent shear flows.

SESSIONS: Approximately 20 formal sessions and panel discussions are planned. Contributed papers are welcome in the following general areas:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <i>Fundamentals</i> | New theories and concepts or measurements that illuminate the nature of turbulence; |
| <i>Turbulence Models</i> | New developments within the framework of classical single- or two-point closures; |
| <i>Heat and Pollutant Transport</i> | Particular emphasis on the physics of scalar transport by turbulence whether passive or coupled through buoyancy or other agencies; |
| <i>Combustion</i> | Physical aspects of turbulence effects on pre-mixed and diffusion flames; |
| <i>Numerical Schemes</i> | New and improved numerical methods for calculating turbulent flows; |
| <i>Applications</i> | Turbulent flow calculation schemes applied to problems of engineering importance; |
| <i>Experimental Techniques</i> | New and improved experimental techniques for measurements in turbulent flows. |

ABSTRACTS: Papers selection will be based upon a reviewed, extended abstract of at least 1000 words which should be typed double-spaced and state clearly the purpose, results and conclusion of the work with supporting figures as appropriate. Five copies of the abstract should be submitted to:

Professor F. W. Schmidt, Secretary Turbulent Shear Flow Symposium
Department of Mechanical Engineering
The Pennsylvania State University
University Park, PA 16802, USA.

DEADLINES: Final date for receipt of abstracts: December 1, 1982
Authors informed concerning acceptance: April 15, 1983
Final date for receipt of camera-ready manuscripts: June 30, 1983

4th SYMPOSIUM PAPERS COMMITTEE:

L. J. S. Bradbury University of Surrey U.K.	F. Durst University of Erlangen F.R. Germany	W. Leuckel University of Karlsruhe F.R. Germany	H. McDonald Scientific Research Assoc., Inc. U.S.A.
---	--	---	---

ADVISORY COMMITTEE:

R. J. Adrian	J. J. D. Domingos	K. Hanjalic	P. N. Joubert	W. C. Reynolds
J-C. Andre	R. Dumas	T. J. Hanratty	E. Krause	W. Rodi
L. H. Back	H. Fiedler	J. R. Herring	P. A. Libby	A. K. Runchal
H. A. Becker	I. Gartshore	M. Hino	J. L. Lumley	K. Suzuki
R. Borghi	M. Gibson	M. Hirata	O. Martynenko	I. Wygnanski
S. Corraïn	V. W. Goldschmidt	A. K. M. F. Hussain	J. Mathieu	J. Wyngaard

ORGANIZING COMMITTEE: L. J. S. Bradbury F. Durst F. W. Schmidt
B. E. Launder J. H. Whitelaw
University of Manchester Imperial College
Inst. of Science and Technology U.K.
U.K.

日本伝熱研究会への入会手続きについて

(1) 個人会員および学生会員

葉書または、下記の当該申込み用紙に所要事項御記入の上、事務局宛御送付下さい。同時に郵便振替等にて当該年度分の会費（個人会費は5,000円/年、学生会員は3,500円/年）をお支払い下さい。

会員には「伝熱研究」及び「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等をお送りしています。

なお、「日本伝熱シンポジウム講演論文集」については、前年度の会費を納入された方に限り、当該年度のもの1冊をお送りしております。

申込書送付先：〒113 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学工学部原子力工学科気付

日本伝熱研究会

郵便振替口座：東京6-14749

銀行振込口座：富士銀行吉祥寺支店・普通預金

(店番号246) - (口座番号1323690)

日本伝熱研究会

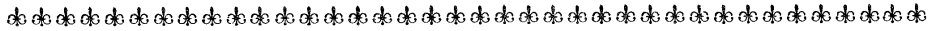
日本伝熱研究会個人会員申込書			
(昭和 年 月 日)			
ふりがな 氏名	年 月 日生	学 位 号 称 号	
勤務先・部・課	(電 話)		
同上所在地			
通 信 先	〒 (電 話)		
現 住 所	(電 話)		
最終出身校 及 卒業年月日			
備 考			

日本伝熱研究会学生会員申込書			
(昭和 年 月 日)			
ふりがな 氏名		生年月日	年 月 日
学 校 名		学 年	
同上所在地			
通 信 先	〒	(電 話)	
現 住 所		(電 話)	
在学証明 上記の学生が確かに在学していることを証明します。 指導教官名 ㊤			

(2) 維持会員

葉書または、下記の用紙に所要事項御記入の上、事務局宛御送付下さい。同時に郵便振替等にて当該年度分の会費（1口30,000円/年）をお支払い下さい。申込は何口でも結構です。会員には「伝熱研究」及び「日本伝熱シンポジウム講演論文集」等を申込1口につき1部ずつお送りしています。

日本伝熱研究会維持会員申込書			
(昭和 年 月 日)			
ふりがな 会社名			
部 課		(電 話)	
同上所在地			
連絡代表者		(電 話)	
会誌送付先	〒	(電 話)	
備 考		申込口数	口



＜ 編 集 後 記 ＞

「伝熱研究」10月号には通例に従い第16回伝熱セミナー特集を掲載しました。今回は筑波研究学園都市の見学が数多く取入れられたユニークなセミナーとなりましたので、セミナーにおける講演の要旨のほかに、大学、研究所等の紹介や見学記をできるだけ多く採録しました。ご多忙中のところ原稿をお寄せいただいた準備委員長はじめ執筆者各位に厚く御礼申し上げます。

かねて田中宏明先生(東大)を通して寄稿を依頼しておりましたEckert名誉教授(ミネソタ大)からも、日本訪問記を送っていただきました。誌上で御礼申し上げるとともに先生の御健康をお祈りいたします。

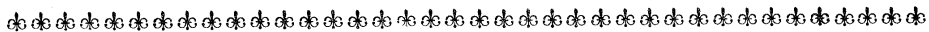
来年ハワイで開催される「ASME-JSME熱工学合同会議」は伝熱研究者の関心を集めておりますが、会議の概要については第7回国際伝熱会議から帰国早々の越後亮三先生に無理をお願いして御執筆いただきました。

次号1月号には日本伝熱研究会の20周年を記念した特集を組むこととし、会員から自由に原稿を募集することにしました。この機会に本研究会や伝熱研究についての日頃の感懐をお知らせいただければ幸いです。

満20才に達した日本伝熱研究会にはシンポジウムの開催形式をはじめ検討を要する懸案事項がいくつかみられます。「伝熱研究」が会員の御意見を反映しつつ有用な情報伝達の役目を果たすためにも、内容を充実する方法について模索してみたいと思っております。

各位の御指導をお願いいたします。

(永井記)



第20回伝熱シンポジウム参加申込書

- 下の用紙を切取って記入の上、整理費と一緒に申込先へお送り下さい。
- 返信用題目は、原稿提出時の講演題目をご確認いただくものです。
- 住所・氏名は、原稿用紙を送付するためのものですから楷書体でご記入下さい。

キ
リ
ト
リ
線

第20回日本伝熱シンポジウム研究発表申込み		
題目： （講演者に＊印）		
氏名	勤務先	所属学協会と資格
概要： ----- ----- ----- -----		
分野：	キーワード：	
連絡先： 住所・氏名	〒	TEL()
受付日：		

著者への返信用題目（申込者記入）

--

原稿用紙送付先住所・氏名（申込者記入）

〒

伝熱研究

Vol. 21 № 83

1982年10月発行

発行所 日本伝熱研究会

〒113 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学工学部原子力工学科気付

日本伝熱研究会

電話 03(812)2111(代) 内線6989

振替 東京 6-14749

(非売品)