

伝 熱

目 次

支部活動報告

| | | |
|-------------------------|-------------------|----|
| 雪と闘う・雪と親しむ | 山田雅彦 (北海道大学工学研究科) | 1 |
| 鉄道雪障害について | 北川弘光 (北海道大学工学研究科) | 2 |
| 風洞シミュレーション実験による防雪柵の性能評価 | 坂本弘志 (北見工業大学) | 7 |
| 夏の雪 | 媚山政良 (室蘭工業大学) | 15 |

連載

| | | |
|---|----------------------------|----|
| インタビュー「Joint Research グループリーダーに聞く」 3. 岐阜大学大学院自然科学研究科, 熊田雅弥教授 | 聞き手: 川口靖夫 (工業技術院, 機械技術研究所) | 26 |
|---|----------------------------|----|

国際会議報告

| | | |
|---------------|--------------------|----|
| SEE2000 に参加して | 鈴木 洋 (神戸大学自然科学研究科) | 28 |
|---------------|--------------------|----|

| | |
|---------|----|
| 行事カレンダー | 31 |
|---------|----|

お知らせ

| | |
|--|----|
| 第 37 回日本伝熱シンポジウム | 32 |
| 第 37 回日本伝熱シンポジウム講演会場案内図 | 58 |
| 関西支部主催見学ツアーのお知らせ | 59 |
| 国際伝熱センター (ICHMT) シンポジウム 2 nd International Symposium On ADVANCES IN COMPUTATIONAL HEAT TRANSFER CHT'01 | 60 |
| シンポジウム CO ₂ 排出削減のための技術革新 | 61 |
| 「伝熱」会告の書き方 | 62 |
| 事務局からの連絡 | 63 |
| 日本伝熱学会, 入会申込み, 変更届用紙 | 64 |
| 日本伝熱学会, 賛助会員入会申込み, 変更届用紙 | 65 |
| 広告 | 67 |

インターネット情報サービス

<http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/htsj/>
 最新の会告・行事の予定等を提供
htsj@asahi-net.email.ne.jp
 事務局への連絡の電子メールによる受付

Journal of The Heat Transfer Society of Japan
Vol.39, No.155, March, 2000

CONTENTS

<Reports on the Branch Activities>

| | |
|---|----|
| Researches and technologies for the snow problems Masahiko YAMADA (Hokkaido University)..... | 1 |
| Snow problems on the railroad Hiromitsu KITAGAWA (Hokkaido University)..... | 2 |
| Estimation of Performance of Snow Fence by Wind Tunnel Test Hiroshi SAKAMOTO (Kitami Institute of Technology)..... | 7 |
| Snow in the hot, warm, sultry, and heated summer Masayoshi KOBAYAMA (Muroran Institute of Technology)..... | 15 |

<Serial: Joint Research>

| | |
|--|----|
| Preface to "Interviewing a group leader of joint research" | |
| Interviewing a group leader of joint research, 3. Prof. Masaya KUMADA of Gifu University Interviewer: Yasuo KAWAGUCHI (Mechanical Engineering Laboratory, AIST MITI)..... | 26 |

<Report on International Conference>

| | |
|---|----|
| Report on SEE2000 Hiroshi SUZUKI(Kobe University)..... | 28 |
|---|----|

| | |
|-------------------------------|----|
| <Calendar> | 30 |
|-------------------------------|----|

| | |
|------------------------------------|----|
| <Announcements> | 31 |
|------------------------------------|----|

雪と闘う・雪と親しむ

Researches and technologies for the snow problems

山田 雅彦 (北海道大学工学研究科)

Masahiko YAMADA (Hokkaido University)

この号が発行されるころには、本州では桜の便りが届き雪もすっかり消えていることでしょう。しかし、北海道では春の声は遠く、時には4月も末に近い時期に雪が降る年もあります。

もちろん、雪は北海道だけのものではありません。気候や地形などの要因によって、雪の質や量、さらに降り方や積もり方にも様々な特徴があります。これらを決定するのは気象条件や地形などによって決まる上空の空気の状態と熱環境条件であり、故中谷吉郎先生が言われたように、まさに「天からの手紙」です。

皆さんにとって雪から連想されるのはどのようなものでしょうか。おそらく、冬のスポーツ、あるいは豪雪や吹雪による被害、雪崩による事故などでしょう。一方、知らずに雪の恩恵を蒙っている場合もあります。北国の山の冠雪は春になってもしばらく残りますが、これが雪融け水となり川に流れ豊富な地下水源となります。積雪はいわば自然の貯水装置になっているのです。このため、北海道などの積雪地では、渇水や断水などを経験したことはありません。

雪は私たちにさまざまな恩恵をもたらすとともに、過酷な被害をももたらします。農作物への被害や、雪崩、航空機や船舶、鉄塔などの構造物への着雪など枚挙に暇がありません。私たちは、雪を相手にする際にその性質を十分に知らなければなりません。果たして雪に対しての知識は十分と言えるでしょうか。雪害などに関する研究は、農業、生物学、医学、気象学、地形など様々な要因を含んでおり、古くから多くの方面から研究されています。しかし、雪氷学などにおける雪の熱的取り扱い方を見ますと、伝熱屋の立場からは不満が残ると言わざるを得ません。

この研究紹介では、雪害と闘う、あるいは雪を積

極的に利用する研究についてその一部を紹介しています。

雪と闘う技術と取り組んでいる研究の一端としては、鉄道における雪害問題および道路の防雪柵に関する研究を紹介します。

鉄道における雪害については、北海道大学工学研究科北川弘光教授にご執筆頂きました。鉄道に限らず積雪寒冷地の交通にとっては、積雪そのものが障害ですが、さらに鉄道では、車両やレールへの着雪、レール分岐点の凍結などの問題があります。また、防雪柵に関する研究は、北見工業大学坂本弘教授にご執筆をお願いしました。北海道のように広い土地に低温の雪が積もっている場合、降雪ではなく、積もったさらさらの雪が突風に飛ばされるいわゆる「地吹雪」が発生し、瞬時に道路などにおいて視界がさえぎられ、これによる重大な事故が毎年のように発生しています。

これらの問題は農業・経済・輸送、あるいは人命などに直接影響を及ぼすことから、単に研究室における現象解明にとどまらず、問題に対する何らかの具体的解決策が常に求められます。

一方、雪の冷熱を利用して、食品の低温貯蔵に用いることは古くから行われています。最近では、食品の貯蔵のみならず、冷房や空調に雪を積極的に利用する研究が行われています。これらの研究に関して室蘭工業大学媚山政良教授にその概要を紹介して頂きました。すでに実システムとして稼働しているものに関しても、雪と熱の観点からの検討の余地は大いに残されていると思われれます。

著者の一人の北川教授によると、この分野の研究者は、「まだまだ不足している」のだそうです。多くの伝熱研究者の方々が、雪の研究に内在している熱工学の問題に興味を持たれ、雪と闘い親しむことに参画されることが望まれています。

鉄道雪障害について

Snow problems on the railroad

北川 弘光 (北海道大学工学研究科)

Hiromitsu KITAGAWA (Hokkaido University)

1. はじめに

雪も氷も、寒冷地で冬期ごく普通に見られる水の固相の様態であるが、不思議なことに人々の感受性には、雪と氷とでは大差がある。雪がその六花の結晶の美しさから、芸術や文様の中でしばしば採り上げられ、趣味の領域に踏み込んだ研究が端緒となったのは対照的に、氷はかなり実利的な動機から関心が持たれ、研究が始められている。このような伝統的背景もあって、啓蒙書としては雪に関するものが大半を占めている。

雪に魅せられる研究者の性格、個性も手伝ってのことか、雪の研究者は、ややもすれば実利目途が曖昧な古典的な課題を性懲りなく追いつけている人種と誤解され、雪害に対する対症療法的研究は別として、現象解明への並々ならぬ努力は余り評価されていないのではと思われる。雪研究者が、雪に起因する技術的、社会的な障害の克服もままならぬのに利雪を説き、世の中では利雪方策が喧伝されるのは、勘繰れば、世間の不当に厳しい風当たりに対する雪研究者の防御本能のなせる業かも知れない。

ただし、降雪地帯では、地球環境問題やエネルギー問題を厳しく見通した上で、雪の潜熱、断熱特性、貯水効果等を積極的に利用すべきことは言うまでもなく、利雪そのものの重要性を否定するものではない。

社会生活において、雪に関わる問題は多岐に亘り、その中で雪は様々な様相を見せる。雪崩、地吹雪、圧雪路面などは降雪寒冷地における冬期定番障害である。雪障害の多くは交通機関において発生している。航空機では最早や深刻な問題は残されていないが、船舶では、北の海の名立たる着氷海域が漁船や一般商船に開放されたことから、船体への飛沫着氷問題が気になるが、ここでは、鉄道における雪障害の幾つかについて触れることとする。

鉄道においては、軌道内の積雪と列車への着雪が

雪障害をもたらす典型的な事例である。

2. 雪

雪は天からの手紙である、とは中谷宇吉郎博士の名言であり、人々の雪への関心を深めた博士の功績は測り知れないものがある。

雪は雲の中の過冷却水滴が凍結した球状の氷の単結晶が、周囲の過飽和水蒸気を取り込んで成長したものである。誕生時には球形であっても、その成長過程で、雪の結晶形は、六角板状、六角柱状、六角板の角から a 軸方向に枝を伸ばした樹枝状、六角柱の角から c 軸方向に枝を伸ばした針状などに分かれ、多種多様である。しかし、都市部でこのような結晶が観察できる訳ではなく、通常観察される雪とは、これらの結晶またはその一部の集合体としての雪片である。

球体から六角プリズムへの多面体形態の発達、多面体形態への不安定化による六角板から樹枝状形態への成長、過冷却水から成長する氷結晶の樹枝状形態、晶癖変化のプロセスなど、雪の基本的な性質については実験的にはほぼ解明されているが、晶癖変化と表面融解の関係など、形態形成のメカニズムについての理論的な解明が多く残されている。

3. 軌道積雪

軌道上に積もった雪は除雪しなければならない。時間降雪強度によるが、適当な運転間隔が維持できる区間では、営業車両による除雪が行われ、積雪量が限度を超えれば、在来線ではラッセル車等の除雪車が活躍することになる。高架部では、除雪した雪の処理が重要であり、多くは、過去の統計データから最大積雪深(再現期待値)を推定し、軌道外に貯雪領域を設けて対処している。ただし、雪対策では、地球温暖化の影響を考慮する必要があるが、気温上昇そのものよりは、気候、気象の変動幅の増大が懸

念される。今後、積雪深や降雪強度など、過去の統計データに基づく推定値の信頼性が問われる懸念がある。

雪は、もはや純粋な固相の H_2O ではなく、様々な環境有害物質を含んでいる。列車走行により舞い上げられた雪は、風に乗ってかなり遠方まで到達するから、狭隘都市空間では、現状の大気汚染進行が続けば、将来公害としての問題が提起される可能性もあり、路線での抜本的な飛雪防止策を図る必要に迫られる恐れも考えられる。

新幹線では、夜間を除き営業運転時間内に除雪車を稼働させることは難しく、線路沿いに固定した除雪設備が必要となる。雪覆いも根本的対策の一つではあるが、用地問題、建設コストの問題もあり、この他、点検維持費や、車窓景観の問題もあり、雪覆いが常に最適な対策とは言い難い。このため、散水消雪方式が考案され、上越新幹線で成功を収めている。これは、基本的には貯水槽（池）を持つ回流式の散水消雪装置であり、散水に伴う損失分のみを補給する方式が採られている。このような散水消雪方法がどの程度厳しい気候、気象条件に耐え得るかは、今後の研究に待たねばならないが、使用する水質も雪も環境汚染・有害物質を含有するものとするれば、都市部において普遍的に存在する界面活性剤の影響と共に、鉄道コンクリート構造物に対しても、その影響を十分検討しておく必要がある。

4. 列車着雪

列車への着氷雪とその剥落に起因する分岐器不転換、軌道上のバラストの跳ね飛ばしはしばしば新聞紙上を賑わせている。列車着雪は、電線着雪や樹林冠雪などと共に、雪の物体への付着が障害をもたらす典型事例の一つである。列車への雪の付着は、重力と空気力、振動による加速度が作用する場での界面力の現象であり、界面を境とする1分子、1結晶レベルの問題を積み重ねて雪厚1mにも及ぶ現象を包括的に扱う必要がある。列車表面での着雪初生から、次第に成長する過程で急速に起こる雪質変化と変動熱源からの熱貫流による氷化、さらには気象や外条件変化の履歴の影響を強く受けて列車着雪は複雑になる。

列車先頭部の着雪状態を図1に、床下部の着雪状態を図2に示す。写真はいずれも特急列車が運転を

終え、引き込み線から操車場に入り停車した後、暫く経ってから撮影されたものであり、営業運転時と着雪の質を異にするものではない。

航空機や船舶と異なり、列車は、ターミナルにおいて前進方向を逆転させて運行し、特にその床下部位は複数変動熱源の存在と空気力学（以下、空力）的に前後非対称であることが、問題をさらに厄介にする。進行方向を変えて先頭部となる列車後端部の大きな死水領域による着雪は、運転視程確保のため、許容除雪作業時間に合わせ、全面あるいは運転席窓を中心とする一部が除雪されるが、床下部位の着雪は、停車時の床下熱環境変化に基づく機器界面融解、剥落によって変化するものを除けば、人為的な除雪が行われるのは稀である。従って、着雪や雪の舞い上げに関わる列車の空力的特性は、進行方向を転換する度に、無着雪時とも、またターミナル到着時とも異なったものとなる。床下機器への着雪は、マクロには列車の空力特性を改善させる。



図1 列車先頭部の着雪



図2 列車床下の着雪状態

停車時には自然降雪によって列車着雪は発生、成長するが、走行時とは、着雪メカニズムを異にする。徐行運転時のような低速走行では停車時同様、自然降雪による列車着雪が卓越するが、走行速度の増加と共に、軌道周辺から舞い上げた雪の付着が支配的となってくる。また加減速時の列車着雪様態は、定速走行時とは異なる。列車への着雪機構は、自然条件に加えて、列車の運行モードに依存することになるが、列車は、停車、定速走行、加減速を反復して運行されるから、時々刻々の列車着雪は、これらの運行モード履歴の上での着雪現象となる。高速走行による軌道周辺の雪の舞い上げは、軌道周辺雪質ばかりでなく、軌道近傍の積雪環境によって大きく異なる。

在来線であっても、特急列車では、床上構造は空気抵抗を減少させる工夫が採られているが、床下機器およびその配置については、ボディマウント構造などの整流効果を狙った対応はあるものの、空力的には、理想的な状態から程遠い設計となっている。

このため、床下部位には、強い渦の生成領域、死水領域のランダムな配列があり、雪粒を誘い込み、付着、成長させる条件が揃っている。同時に床下機器の空力的にランダムな配置は、列車走行により軌道積雪面に変動圧を作用させ、軌道上の雪粒を浮き上がらせ、舞い上げを助長する。

床下機器とその配置については、時間に追われる日常点検保守での作業性が優先されての結果であり、致し方ない点も理解できる。しかし、列車走行に関わる大半の現象は、走行速度のほぼ自乗に比例して厳しくなるから、特急列車は言うに及ばずローカル列車の増速が図られる現在、従来の走行速度ベースで培われた設計指針を見直す必要があり、特に積雪寒冷地域を運行する列車では、車両設計において、雪対策を念頭に置いた空力特性について、慎重な検討が望まれる。

5. 列車着雪による障害と対策

列車周りの境界層領域を超えての着雪は、付着を阻害し、剥離を促す空力外力が付着力に優ることから、停車が長時間に及び、かつ着雪部位への列車熱源からの熱貫流が著しい場合を除き、列車着雪量は、車両形態、運転モード、軌道条件、気象条件によって自ずから定まる飽和量（重量）が存在する。列車の着雪は、それ自体では、ペーロード、即ち収入にならない物資を運搬することと、先頭部での視程を妨げたり、軌道バラスト（積雪）面と床下下面とのクリアランスを狭め、バラスト（積雪）を不安定にさせ、雪粒の舞い上げを増加させる悪影響がある。しかし、着雪に起因する障害として重要なものは、着氷雪が剥落して分岐器の不転換を発生させる障害、および軌道上のバラストを跳ね飛ばし、飛ばされたバラストや剥落した雪氷塊が列車や周辺の民家、道路にまで到達することによって起こる問題である。

トンネル内では、トンネル壁面で跳ね返った雪氷塊やバラストが列車に衝突し、車体や窓ガラスに損傷を与えるが、跳ね返る方向によっては、列車の走行速度が加算的に働くから損傷の度合いが深まる。対策の一つとしては、トンネル壁面粗度は、列車表面粗度に比して、列車トンネル内走行性能に与える影響は少ないことから、建築限界に余裕があれば、トンネル壁面の下半分に運動エネルギー吸収材を覆工する方策が考えられる。

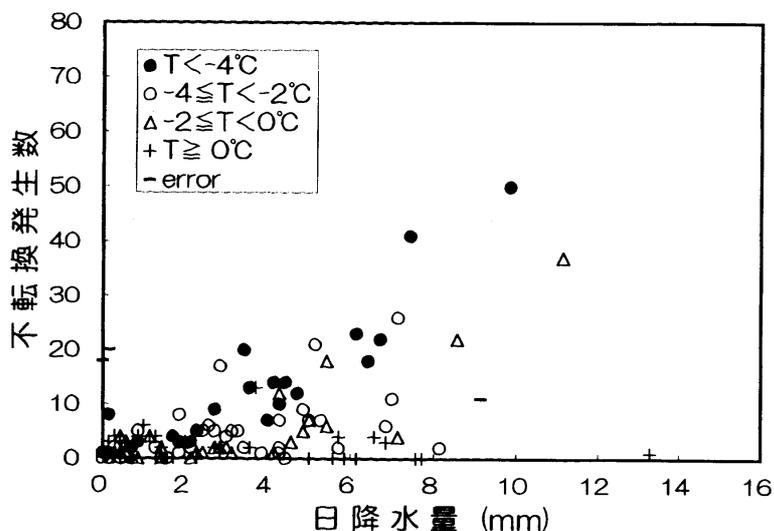


図3 日降雪量と分岐器不転換発生件数（旭川 - 厚別）

分岐器への自然降雪に対しては、様々な熱源装置による融解処理や、温水ジェット、空力的方法により除雪できる。しかし、列車から分岐器へ落下した、かなり大きな雪氷塊は、発熱装置による融解が理論的に可能であっても、融解効率がそのままでは劣悪であり、融解に要する時間が過大となって実用的ではない。北海道のような寒冷地では、気温条件が比較的緩やかな地域で効果を発揮している温水ジェットの使用は、多量の氷片・小氷塊生成の危険が高い。このため、周辺軌道の氷対策や養生が必要となり、分岐器落雪氷塊有無のモニタリングからその除去までを行う実効ある装置は、維持経費を含めかなり高価なものとなり、在来線への適用が難しくなる。

分岐器不転換障害は、雪氷塊の分岐器位置での剥落を阻止すればよい訳であるから、

- ・列車着雪を實際上障害を起こさない程度に押さえる、
- ・列車着雪が剥落しないような方策を講ずる、
- ・列車着雪を分岐器通過以前に強制的に剥落させておく、

などの対策があり、個々の、あるいは複合的な対策が検討されているが、コストとの見合いで、新幹線等では適用できても在来線では無理なものが多く、

抜本的解決には程遠いのが現状である。

図3は、北海道、旭川 - 厚別間での日降雪量（日降雪量）と分岐器不転換発生件数との相関を調べた一例である。日降雪量が増せば、分岐器のトラブルも増加することは想定できるが、図から、着雪と剥落の両現象を支配する主要共通因子として気温が挙げられることが分かる。これ、除排雪に要する総エネルギー量とコストを減少させるための研究の一環として実施したものである。

北海道では、気温条件が厳しく、分岐器に落下した雪氷塊を流体エネルギーを用いて排除することは難しく、現在は電熱融解と人力による除去作業とが併用されている。人力による除去には、事前の手配が必要であり、また待機時間も総計すれば相当量に及ぶ。

在来線の雪氷塊剥落等に対して常時万全の状態を維持することは、所要コストが高く得策ではない。気温や降雪強度、降雪量などのモニタリングと予測を行って、警戒閾値を超えた場合のみ万全の準備を整えることができればかなりのコスト・ダウンが図られる。鉄道雪害の現象把握の多くは、費やした努力、研鑽の割には、残念ながら図3に象徴されるようなレベルにある。

6. おわりに

鉄道雪障害対策に携わる研究者、技術者の目からは、コストとの戦いの中で苦戦する現状では、利雪の概念は聊か空々しく見える。鉄道雪害に関する理論的、数値的研究や実験室レベルの研究だけでは、雪害に強い鉄路の確立は覚束なく、試験車両、せめて営業車両による実地試験が切望される。しかし、鉄道六法や各社の安全規則の壁は厚く、外部の研究者が試験・営業車両ベースに実際的な研究を展開することはかなり難しい。テスト・コースが国の研究機関から姿を消して久しく、かつて令名を馳せた鉄道技術研究所は運営での採算性が迫られ、JR各社に抜本的な実際的な研究を実施する余裕がないとすれば、当面对症療法的研究に終始せざるを得ず、鉄道雪障害の根源的解決のゴールは遙か彼方にある。

鉄道は環境に優しい交通機関である。地球環境悪化を憂えるのであれば、通年、安定した交通・輸送システムを確立するための鉄道雪障害対策研究は、

国家プロジェクトの一つとして考えるべき問題ではなからうか。

また、採算に見合うからと言う単純な理由、論拠を以って、エネルギー浪費型の発想、設備が許される時代ではなく、鉄道設備においても、鉄道システムとしての総消費エネルギー軽減へ向けて、平素の弛まぬ努力が大切であり、ソシオ・エコシステムの理念が遵守されねばならない。

研究は人である。雪害研究人口の増加と腰を据えて研究が実施できる仕組みとが真摯に望まれる。

参考文献

- [1] 香川・北川・尾関・秋庭，寒地技術，13，pp.157-161，(1997)。
- [2] 尾関・秋庭・北川，寒地技術，14，pp.510-513，(1998)。
- [3] 尾関・請川・北川・近藤・塚田，寒地技術，pp.65-69，(1999)。

風洞シミュレーション実験による 防雪柵の性能評価

Estimation of Performance of Snow Fence by Wind Tunnel Test

坂本 弘志 (北見工業大学)

Hiroshi SAKAMOTO (Kitami Institute of Technology)

1. はじめに

北海道・東北並びに北陸の日本国土の約半分は、1年の約3分の1、山岳部では実に1年のほぼ半分の期間が雪に覆われ、冬の道路交通網の確保は、そこに住む人々の生命線を確保することと同じ意味を持つ。

近年、高速道路の整備や、郡部での高規格道路の着工に伴い、雪道での車両が高速走行する機会が増加するにしたがって、吹雪による交通障害、及び交通事故が、自然災害として大きくクローズアップされてきている。平成4年、冬の北海道道央自動車道の千歳付近で起きた、125台の車両を巻き込んだ多重追突事故は、吹雪の視程障害による事故として記憶に新しい。特に事故が札幌と千歳空港の間で起きたことは、北海道民に限らず、所用や観光で北海道を訪れた人達にも降り掛かりうる災害であり、全国的な問題として認識されるべきものである。

冬期間の道路交通における各種障害の大部分は、吹雪による吹き溜まり、並びに視程の悪化によって誘発されている。これらの防止策としては、現在のところ防雪柵の設置が基本となっているが、その形状は旧態依然のものが採用されているために、機能は十分なものとはなっていない。そのために高性能の新しい形の防雪柵の開発が、道路維持管理者、並びに利用者から強く望まれている。

現在各種防雪施設の性能評価は、風洞モデル実験、数値シミュレーション解析、並びに野外観測実験によって行われている。数値シミュレーションによる評価は、近年その解析手法が確立されつつあるが、自然界での吹雪は乱流混相流で、かつ非定常性が極めて強いために、解析結果と実験結果との適合性は不十分であり、実用化に至っていない。また、野外観測実験は最も有効な方法であるが、実験費用が膨大となるためにほとんどが行われていない。した

がって、現在のところ風洞モデル実験が、防雪施設の性能を評価する上で、最も有力な手法となっている。しかし、風洞モデル実験によって、防雪施設の性能を評価する場合、吹雪は固気二相流であることから、相似則に対する見解が不十分で、結果に対する信頼性を十分に得るに至っていない。

本報告は、雪粒子モデルとして自然雪を用いた、風洞モデル実験による防雪柵の性能評価について述べたものである。あわせて、北見工業大学で開発された新しいタイプの防雪柵の紹介を行ったものである。

2. 吹雪モデル実験風洞施設の紹介

防雪施設の設計とその適正な配置、さらには性能を事前に推定するために、風洞による模型実験は有力な調査方法となる。風洞モデル実験で最も問題となるのは、模型雪である。現在のところ模型雪としては、表1に示すものが採用されている。

この中で、活性白土は含水率によって粘着性を変えられることから、比較的自然雪に近いものとすることができ、模型雪として採用されることが多い。ただ、粒子径が小さいことから ($d=1 \sim 40 \mu m$)、使用中に風洞外へ拡散するために、それを防ぐ上で、かなり気密性の高い風洞が必要とすることと、その

表1 風洞実験で使用される模型雪

| | 模型雪 |
|------|---|
| 風洞実験 | ノコクズ・雲母粉末 ホウ砂 シリカ砂 ガラスビーズ 炭酸マグネシウム 活性白土 自然雪 |
| 水路実験 | 砂 シリカ砂 |

表 2 吹雪に関する国内の模型実験風洞装置

| 機 関 | 風洞の形式 | 測定部の大きさ (縦×横×長さ cm) | 主な実験対象 |
|-----------------|-------|------------------------|-------------------------|
| 北海道工業大学建築工学科 | 回流型 | 80×100×300 | 建物屋上の積雪形状 建物周辺の吹き溜まり |
| 北海道開発局建設機械工作所 | 吹出型 | 80×80×600 | 防雪柵, 防雪林等の 道路の防雪対策 |
| 日本大学理工学部 | 吹出型 | 30×30×120 | 建物周辺の吹き溜まり |
| 北見工業大学機械システム工学科 | 吹出型 | 130×130×1000 | 防雪柵による吹雪対策 |
| 北海道大学低温科学研究所 | 回流型 | 50×50×900 | 雪粒子の運動 |

回収を含めた取り扱いが難点となっている。また最近、実物の相似則をより高めるために、模型雪として自然雪を使用する試みが行われているが、試験期間が冬期に限定されるという問題をかかえている。

表 2 に、吹雪に関する模型実験を行うことができる国内の風洞装置を示してある。また、図 1 には模型雪として活性白土を用いて、高速道路のインターチェンジ付近の吹き溜まりの観測を行った結果を示してある(北海道開発局建設機械工作所の風洞実験による実験)。

さらに図 2 には模型雪として自然雪を用いて、高速道路の切盛境部に設けられた防雪柵周辺の吹き溜まりの観測を行った結果を示してある(北見工業大学の風洞による実験)。両者とも吹き溜まりの位置と形状は、かなり実物に近いものを再現しているが、活性白土の場合、その起伏が平坦となるのが難点となる。

3. 雪粒子を用いた場合の風洞モデル 実験の相似則

吹雪時の防雪柵周辺の流れを規定するパラメータとして、風速 U 、柵高 H 、雪粒子の径 d 、重力加速度 g 、および空気の動粘度 ν が考えられる。これらから導かれる無次元パラメータとして、以下のものが考えられる。

- (1) 柵高 H に基づくレイノルズ数

$$R_H = UH/\nu$$

- (2) 雪粒子の径 d に基づくレイノルズ数

$$R_d = Ud/\nu$$

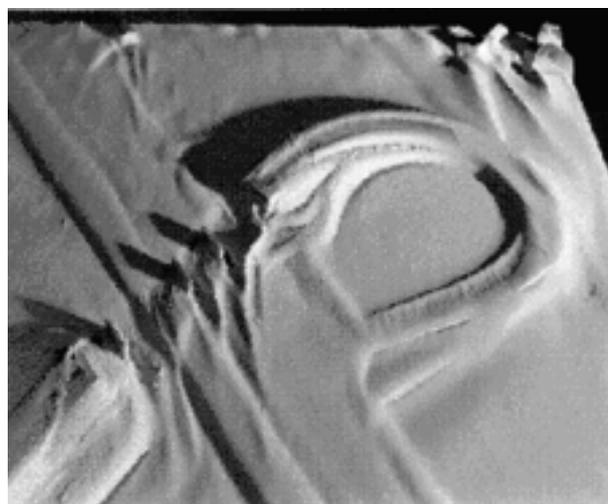


図 1 活性白土模型雪による高速道路インターチェンジ付近の吹き溜まりの観測(北海道開発局建設機械工作所風洞)



図 2 自然雪による高速道路切盛境部の防雪柵周辺の吹き溜まりの観測(北見工業大学風洞)

(3) 柵高Hに基づくフルード数

$$F_H = U(gH)^{-1/2}$$

(4) 雪粒子の径dに基づくフルード数

$$F_d = U(gd)^{-1/2}$$

(5) 雪粒子の径dと柵高Hとの比d/H

まずレイノルズ数 R_d および R_H について検討する。模型雪として実際の雪粒子を用いる場合には、 R_d は実物とモデル柵において同一となるために考慮する必要がなくなる。また防雪柵周辺の流れのようにはく離を伴う場合、流体力学的にはレイノルズ数が 10^4 を越えるとその影響をあまり受けない。

柵モデルと実物柵のレイノルズ数 R_H は、通常いずれも 10^4 を越えた値となるためにレイノルズ数 R_H は考慮する必要がなくなる。一方雪粒子モデルdと柵高Hとの無次元パラメータd/Hは、柵モデルの寸法を1/nスケールとした場合には、雪粒子の大きさも1/nとしなければならない。その結果雪粒子の径dに基づくレイノルズ数 R_d は、実際のその $R_d=50 \sim 100$ ($d=0.1 \sim 0.2\text{mm}$)の1/nとなる。しかし雪粒子の運動は低レイノルズ数では、 R_d に強く依存するために雪粒子の大きさを柵のモデル寸法に合わせて小さくすると、実物とモデル実験における雪粒子の運動はかなり異なったものとなる。したがって、相反するものとなるこれら二つの無次元パラメータ R_d とd/Hのうち、 R_d を一致させる手法を採用している。

つぎにフルード数 F_H および F_d について検討する。柵高Hに基づくフルード数 F_H が相似則を規定するパラメータとした場合、自然界の吹雪が発生し始める風速6~7m/sに相当するモデル実験のそれは、モデル柵の大きさを実物の1/10とした時には $U=2.5 \sim 2.7\text{m/s}$ となる。しかし雪粒子を用いた飛雪風洞実験での吹雪が発生する風速は、実際の場合と同様に $U=6 \sim 7\text{m/s}$ である。このことから、フルード数 F_H は相似則を規定するパラメータにはなり得ない。したがってこれらの二つのフルード数において、雪粒子モデルの径dに基づく F_d が流れの相似則を規定するパラメータとなる。結果的に、吹雪時の防雪柵周辺の流れを規定するパラメータは、いずれも雪粒子モデルの径dに基づくレイノルズ数 R_d とフルード数 F_d の二つとなる。結果的には雪粒子モデルとして実際の雪粒子を用いた場合には、実物とモデル実験における R_d および F_d は同一となるために、モデル実験で行っている風速は同程度の風速における実際の結果を再現しているものと考えてよいこととなる。

図3には吹き溜まり形状に関して、風洞モデル実験と実物柵による野外観測実験とを比較した結果を示してある。両者は極めて類似していることから、雪粒子を用いた風洞モデル実験は、実物をかなりの精度をもって再現しているものと考えてよい。

4. 開発された新型防雪柵

4.1 飛雪風洞実験装置

北見工業大学機械システム工学科流体工学研究室に設置されているところの模型雪として自然雪を用いる風洞装置を図4に示してある。

本装置の測定部は、図4に示すように断面1.3m x

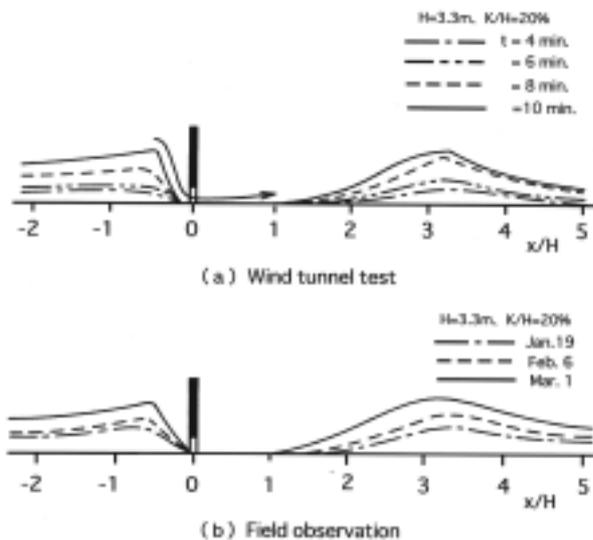


図3 防雪柵周辺の吹き溜まり形状に関しての風洞モデル実験と実物の野外観測実験との比較

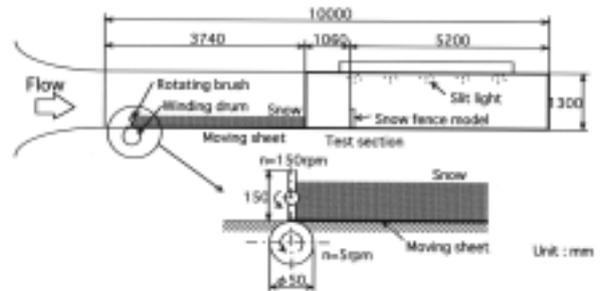


図4 飛雪風洞試験部概略

1.3m, 長さ 10m の大きさを有する。吹雪は, 次のような方法で発生させる。まず, 図 4 に示すように測定部入口から約 3.7m の範囲で, その床面上の可動シート上に自然雪を一様に散布する。次に可動シートを上流方向に移動させ, 測定部入り口に取り付けた回転ブラシによって雪を巻き上げ, 風速によって飛翔させて吹雪を発生させる。吹雪は常に風洞入口付近からブラシの回転数に基づいて巻き上がり, 発生することから, 自然で発生する間欠性を有する非定常性の強い吹雪に, かなり近いものとなる。

実験に当っては, 風速を 6 ~ 8 m/s として吹雪を発生させる。防雪柵モデルの評価は, 吹雪の濃度分布, 風速分布並びに吹き溜まりの位置と形状を観測

することによって行う。防雪柵モデル周辺の吹雪の濃度は, 測定部の天井壁に設けたスリット光源によって照射し, ビデオカメラで連続観測し, コンピュータで画像処理を施して等濃度線図として求めている。

4.2 開発された新型防雪柵

北見工業大学で開発された, 新型防雪柵を図 5 に示してある。開発された防雪柵は, 従来柵の防雪板(平板型形状)の形状とは全く異なる翼型防雪板を有するものである。翼型防雪板として, 図 5 に示すように円弧翼型防雪板と, ジェーコフスキー翼型防雪板の 2 種類のものが開発された。円弧翼型防雪板は, 防雪板前縁部が円弧型を有するもので, これによって防雪板間の流れの偏向をスムーズ化して, 吹き払い性能の向上を図っているものである。また, ジェーコフスキー翼型防雪板は, 図 6 に示すように飛行機等に用いられている翼と類似した形状を有するもので, 防雪板間の流れの偏向をスムーズにして, 同じく吹き払い性能の向上を図っているものである。

開発に当っては, 風洞モデル実験を遂行し, 防雪板の大きさ, 取付け角度, 下部間隙, 防雪柵の高さの最適値を求めてある。また, 防雪柵製作設計する上で不可欠となる, 空力特性値の検討もあわせて行っている。

4.3 飛雪風洞モデル実験による性能評価試験

4.3.1 防雪柵の性能評価方法

防雪柵に求められる性能は, 防雪板間並びに下部間隙を通過した吹雪を, 路面近傍に沿って堆雪することなく移動させることである。そのためには, 下部間隙流の路面に沿う流速の減少をできる限り抑制し, かつ後方での流れの路面からはく離と巻き上がりの防止を図ればよいことになる。したがって防雪柵の性能は, つぎに示す二つの方法によって評価できることとなる。一つは柵後方の流れ, とくに下部間隙流の特性, 他の一つは視程を支配する柵後方の吹雪の空間濃度を調べることである。本解説では, 吹雪の空間濃度分布に基づく性能評価について紹介する。

4.3.2 防雪柵の性能を支配するパラメータ

防雪柵の性能は, (1) 防雪板の形状, (2) 防雪板の大きさ W , (3) 防雪板の取り付け角度, (4) 防雪板

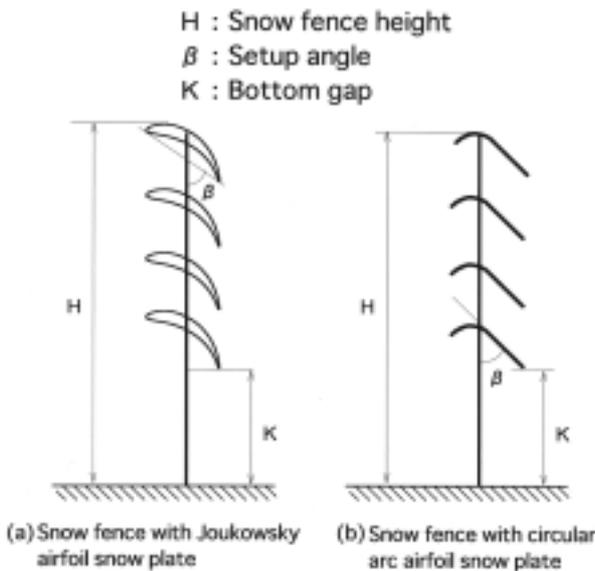


図 5 開発柵モデル

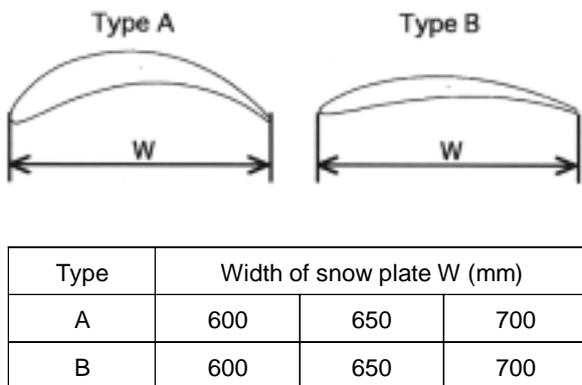


図 6 ジェーコフスキー翼型防雪板

の枚数 n 、(5) 下部間隙 K 、および(6) 防雪柵の高さ H によって支配される。この中で防雪板の枚数は、現在のところ4枚が基本であることから枚数 $n=4$ に限定して行っている。

また、防雪柵の高さは、通常3m前後であることから本研究では柵高 H を2.8mと一定とし、検討事項から除外した。したがって、他の残りの4つのパラメータについて詳細に検討し、開発柵の性能の評価を行ってある。また防雪板形状としてジューコフスキー翼型と円弧翼型の2通りについて開発を行っているが、本解説ではジューコフスキー翼型防雪板を有する柵について紹介する。

4.3.3 翼型防雪板の形状の相違に基づく性能評価

図7は、翼型防雪板の形状を変化させた場合の防雪柵下流の吹雪濃度分布を示したものである。防雪板としては図6に示すようにジューコフスキー翼型は2通りのものとした。また、吹雪の濃度分布の測定は、浮遊する雪粒子の空間濃度によって、スリット光源から照射された散乱光の強度が変わることを利用して、コンピュータに取り込んだ画像256階調の濃淡分布に分けることによって行った。具体的には吹雪濃度を6階調に分けて評価している。

図7に示すようにジューコフスキー翼型のそり角の大きな防雪板A型はそり角が小さなB型に比べ、高濃度の吹雪の大部分がより路面近傍を通過することから、吹き払い性能が高いことがわかる。これはA型のそり角がB型に比べて大きいために、柵を通過した吹雪は路面方向に強く偏向されることによるものと考えられる。また、図7には平板型の防雪板を有する従来型防雪柵の吹雪濃度分布を示してある。柵後方 $x/H=1.5 \sim 2.0$ 付近から吹雪は巻き上がり、高濃度の吹雪が一般乗用車の視程高さ1.35mよりはるか上方を通過している。

したがって、翼型防雪板を有する開発柵は従来柵に比べ、大幅に性能が向上していることがわかる。とくに柵後方の $x/H=5.0$ を越えても高濃度の吹雪の大部分は、巻き上がることなく路面近傍を通過していることから、道路幅が20mを越える高規格道路にも十分対応ができるものと考えられる。

4.3.4 防雪板の大きさの相違に基づく性能評価

図8は、TypeAのジューコフスキー翼型防雪板の

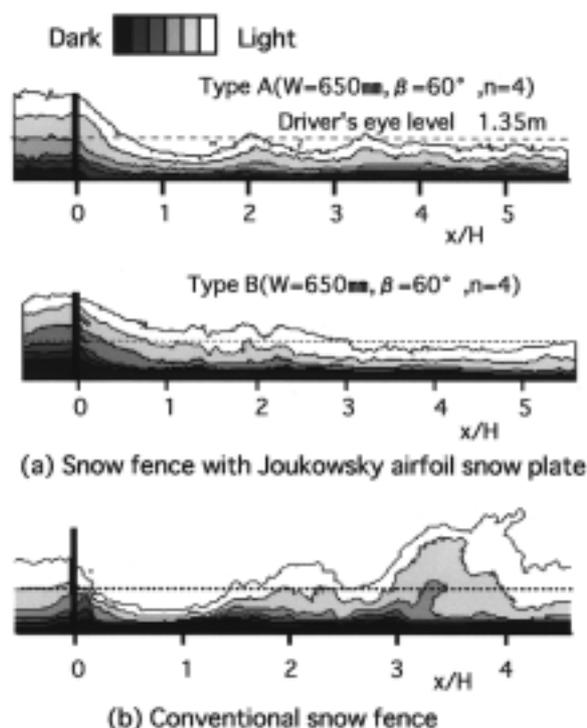


図7 ジューコフスキー翼型防雪板形状の相違による吹雪濃度分布

大きさを $W=600\text{mm}$ 、 650mm および 700mm の3通り変化させた場合における防雪柵後方の吹雪の濃度分布を示したものである。この場合柵高は $H=2.8\text{m}$ と一定とし、下部間隙 K はいずれも $K=1.2\text{m}$ としてある。また防雪板の取り付け角度も一定としてある。まず幅 W が大きくなるにしたがって柵の性能は向上することがわかる。しかしジューコフスキー翼型防雪板の $W=600\text{mm}$ においては、防雪板の大きさが小さいために防雪板間の吹雪の吹き抜けが生じ、柵の性能は低下している。したがって、高濃度の吹雪の大部分が一般乗用車の視程高さ1.35m以下を通過することを、柵性能の評価の基準とすると、 $W=650\text{mm}$ が大きさの最小限界であると判定される。

4.3.5 翼型防雪板の取り付け角度の相違に基づく性能評価

図9は柵高 $H=2.8\text{m}$ とし、防雪板の取り付け角度を変化させた場合の柵後方の吹雪の濃度分布を示したものである。

防雪板の取り付け角度 $\beta=55^\circ$ の場合、防雪板間

の流れが阻害されるために柵後方に形成されるうず領域が大きくなり、その結果下部間隔流の巻き上がりが生じ、柵の性能は低下している。また $\beta=65^\circ$ においては、防雪板間の流れの偏向が小さいために防雪板間での吹雪の吹き抜けが生じて、柵の性能は低下する。したがって、防雪板の取り付け角度の最適値は 60° 付近であると判断される。

4.3.6 下部間隙の相違に基づく性能評価

図10は、ジューコフスキー翼型防雪板を有する防雪板に関して、下部間隙Kを変化させた場合の柵後方の吹雪濃度分布を示したものである。いずれの場合も柵高 $H=2.8\text{m}$ 、防雪板の大きさ $W=650\text{mm}$ 、取り付け角度 $\beta=60^\circ$ としてある。

下部間隙Kが0.8mの場合には、等間隔で取り付けられる防雪板の間隔が大きくなるために、それらの間の吹雪の吹き抜けが生じ、柵の性能は低下している。一方下部間隙Kが1.0mおよび1.2mにおいては、 $K=1.2\text{m}$ は $K=1.0\text{m}$ に較べて防雪板間の吹き抜けも少なく、高濃度の吹雪は路面近傍に沿って流下し、高い吹き払い性能を示している。さらに下部間隙が $K=1.4\text{m}$ の場合には防雪板間の流れが阻害されるために、その後方に形成されるうず領域が増大すること

によって、下部間隔流の巻き上がりが発生し、柵性能は低下している。したがって、防雪板の吹き払い効果が最も高くなる下部間隔Kは、柵高を $H=2.8\text{m}$ とした場合には1.2m程度であると判断される。

5. 野外観測試験による性能評価

野外観測に用いた実物柵モデルは、 $L=950\text{mm}$ の円弧翼型の防雪板を有し、全長30.4mのものである。

設置に当たっては、従来柵との比較検討をおこなうために、図11(a)に示すように従来柵に隣接する形とした。性能評価に当たっては、柵風上側に3本、道路風下側に10本の堆雪高測定用ポールを設置し、堆雪高さとかメラ撮影による視程の評価を行った。

図11(b)は、地吹雪程度の小規模の吹雪時における視程の観測結果を示したものである。従来柵では吹雪が道路上で巻き上がるために視程はかなり悪化しているが、開発柵では吹雪の巻き上がりもなく、視程はかなり良好であることがわかる。また図11(c)は、大規模な吹雪発生時の視程の観測結果を示したものである。図に示すように従来柵における道路上の視程は、ほとんど確保されておらず、悪化していることがわかる。しかし開発柵における視程はか

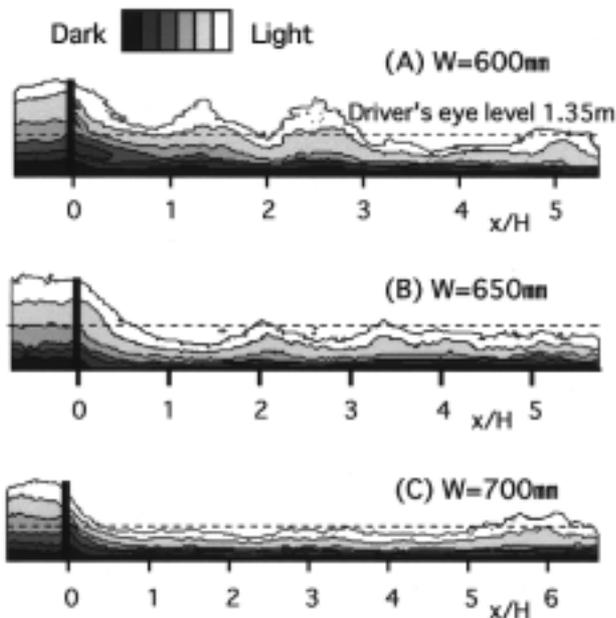


図8 ジューコフスキー翼型防雪板の大きさの相違に基づく吹雪濃度分布

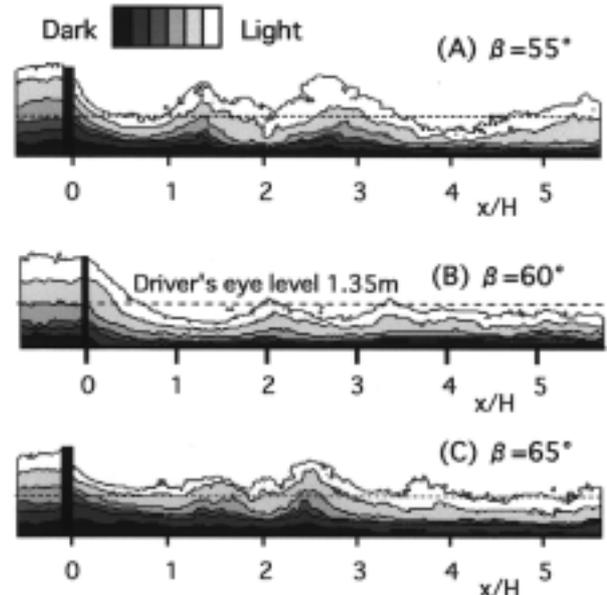


図9 ジューコフスキー翼型防雪板の取り付け角度の相違に基づく吹雪濃度分布

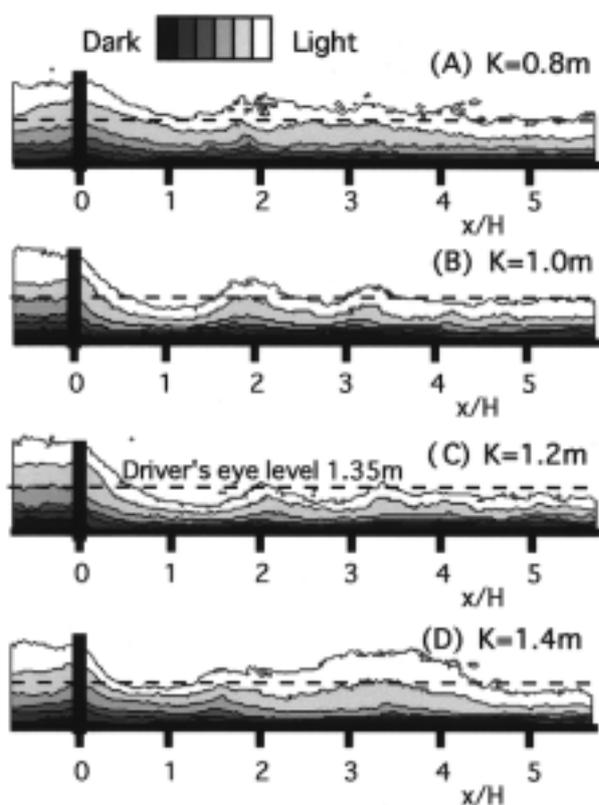
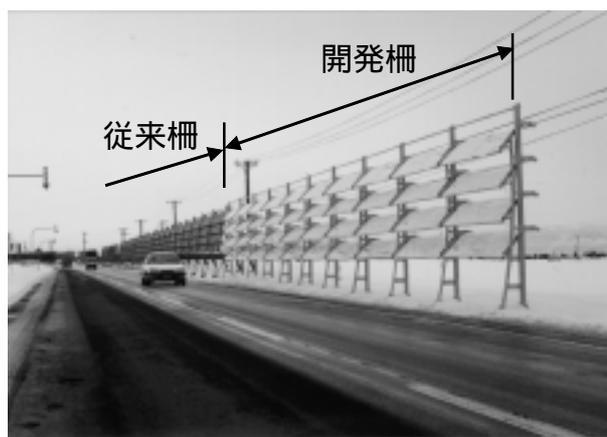


図 1 0 下部間隙の相違に基づく吹雪濃度分布

なり良好である。このことから開発柵の視程障害緩和は、従来柵に較べて数段高いことがわかる。

つぎに図12は、平成9年12月27日から平成10年2月6日までにおける柵上流側と下流側における堆雪の観測結果を示したものである。まず柵上流側においては、開発柵では堆雪量は少なく、下部間隙の閉そくも生じていない。しかし従来柵では堆雪量が多いため下部間隙の閉そくが生じている。したがって開発柵では堆雪による下部間隙の閉そくが生じないために、常に吹き払い機能が保持されることとなる。一方柵下流側の堆雪高さは、開発柵では最大で50cm程度であるが従来柵のそれは200cmにも達している。また堆雪量も開発柵では少なく、柵風下側の30m付近においてもほとんど生じていない。したがって柵の下部間隙流による吹き払い効果は、柵高の10倍下流(柵後方30m)においても保持されているものと考えられる。このことから、開発柵の吹き払い性能は従来柵のそれに較べてかなり高いものと判断される。



(a) Without blowing-snow



(b) Small-scale blowing-snow



(c) Large-scale blowing-snow

図 1 1 野外観測実験における視程

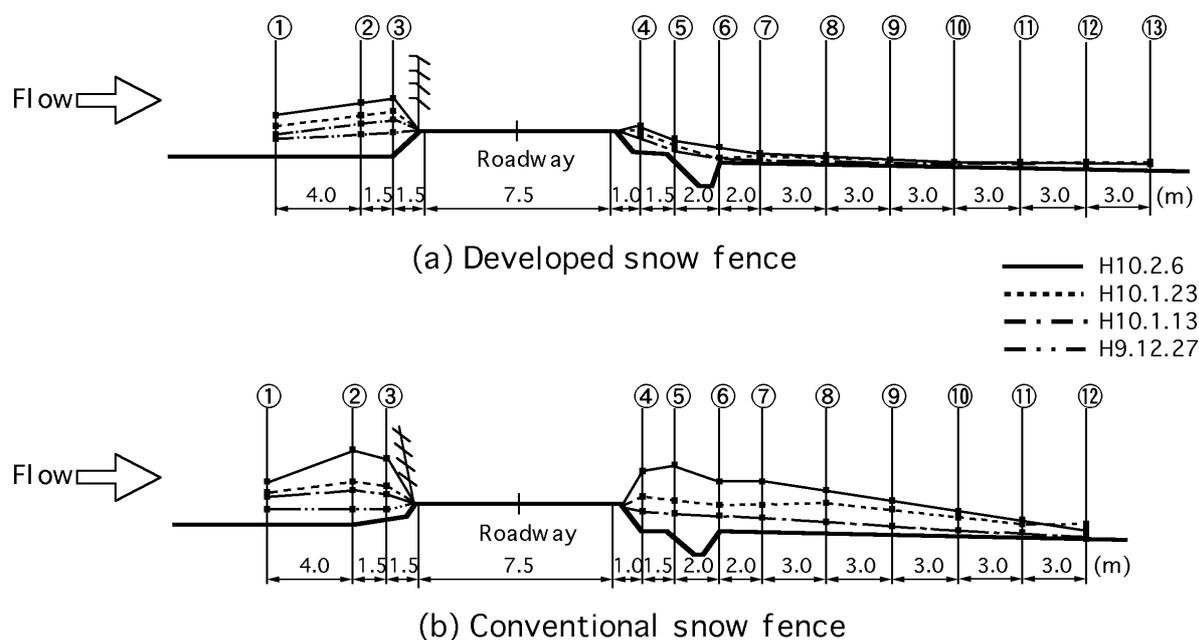


図 1 2 野 外 観 測 実 験 に お け る 堆 雪 高 さ

6 . む す び

本報告は、防雪施設の性能評価を行う風洞モデル実験について模型雪として、自然雪を用いた風洞装置を中心として解説したものである。あわせて、北見工業大学で開発された防雪柵について、自然雪を用いた風洞モデル実験、並びに野外実験に基づいて紹介を行い、従来柵に較べてかなりの高性能を有することを示したものである。

参 考 文 献

[1] 日本建築機械化協会，新編防雪工学ハンドブッ

ク，253-254，(1988)。

- [2] 坂本弘志・羽二生博之・清田稔・小畑芳弘，機論，58-550，B(1992)，2017-2023。
- [3] 坂本弘志，自然災害科学資料センター報告，13(1998)，53-65。
- [4] 坂本弘志・羽二生博之・小畑芳弘，寒地環境工学合同シンポジウム講演論文集，8(1995)，71-80。
- [5] 坂本弘志・五十嵐裕一・村上正幸，寒地環境工学合同シンポジウム講演論文集，11(1998)，45-50。
- [6] 羽二生博之・坂本弘志，J.Natural Disaster Science，17-1(1995)，53-64。

夏の雪

Snow in the hot, warm, sultry, and heated summer

媚山 政良 (室蘭工業大学)

Masayoshi KOBAYAMA (Muroran Institute of Technology)

1. 「21世紀のクリーン・エネルギー・ワールド・雪国」へようこそ。

たとえば, 太陽熱, 太陽光. 我々が享受しているこのエネルギーの量は, 化石燃料, 原子力燃料からのエネルギー量の数百倍と言われている. 自然エネルギーが我々の生活, 生命を維持する上で決定的な役割を果たしてはいても, その存在を意識したり, その存在に感謝の意を表すことは稀である.

巨大プロジェクトが次から次へと, 技術的, 人的破綻を来し, 化石, 核燃料の節度の無い利用も, もう限界である. 成長という甘美な牽引力は力を失った. 技術という魔法の杖は折れた. 人間の能力に限界が見えた. そして, 身の丈に応じた生活へ復帰する時代に至った. 冒頭記した, 循環型, 自然エネルギーの巨大な力の正しい認識と感謝とその利用は, 我々の身の丈に合っている. 次の時代のエネルギーを見据え, その賦存量, 特徴などの能力とその社会における役割を明かとし, 必要な技術を推測, 開発し, そこに至るプロセスを想定し, ソフトランディングへの道を提案, 先導する事が我々に課せられた大きな責務である. 工場向けのハイテク・エネルギー技術の開発から一步を踏み出し, 誰もが参加できる, 多分, 汗臭い自然エネルギー技術の開発に身を置いてみませんか.

上信越, 東北, 北海道. 雪のある, 雪国の未来は素晴らしいものだ確信している. 雪の保存と利用に関する研究もときを多くの仲間達と大童になりながら進めている. 雪は量が多く, また, したたかなやつなので, お付き合いにいつも疲れ果ててくたくたになるが, 面白い. それだけ惹きつけるものがある. . 雪の夏までの保存は簡単ではあるが, 確実な遣り繰りが必要であり, 爽やかに考えるチャンスを与えてくれる. . 雪の塊を熱交換器にしてしまうと, 形, 寸法が刻々と大きく変化する, 全く新しいタイプの熱交換器であり, その開発に胸が踊る. . 人跡未踏の領域で相談相手が居ない代わりに先入観念に囚われずに済む. . そして, . 雪国の住人全てが雪のブ

口であり, 彼らの的を得た結果への期待が励みとなる.

しかし, 我々の今までの仕事は, 雪を夏まで保存し, それを冷熱源として利用することだけであり, 雪利用の第一歩にしか過ぎない. 雪はこれから, 冷熱源としてのみだけではなく天然の素材としてなど多方面に利用されて行くだろう. 雪国では捨てるほどある雪. 多くの方々が, 雪に興味を抱かれ, 雪と我々との共存の道を探られることを期待している.

それにしても, 雪の利用という限られた分野においてさえ, 伝熱工学の果たしてきた役割, 成果の大きさに感動を覚える場面が少なからずある. 深く先人に感謝したい. また, それと同時に, 雪の利用という新しい分野の技術開発に役立つ情報は少なく, 食い足りなさを感じる場面も多くあることは事実である. 古いタイプの研究者のための研究から, テーマの意義, 可能性, できれば社会性まで議論し, 間口を広げて戴ければと思う.

我が国の雪国, 山岳には雪も氷も寒冷気もある. これら自然冷熱エネルギーの中で雪は代表的なものの一つであり, 我々は「雪」を扱って来た.

21世紀のクリーン・エネルギー・ワールド・雪国 = 利雪を拙文で旅しましょう.

2. 利雪技術の俯瞰

雪の利用に関する技術は i) 集雪, ii) 保存, iii) 冷熱輸送・利用 に分類される. 雪の利用という新しい産業分野の開発に際して, 新しい周辺補助機器の開発を行い得る可能性も少なからずあるが, いまだ, 足腰がしっかりしていない段階において, 利雪と周辺機器という2足の未熟の草鞋を履かない方が良いと考えている. したがって, 周辺補助機器の開発はほとんど行わなず, 身近にある既存の機器の転用で間に合わせている. また, 化石燃料などと比較し格段にエネルギー密度の低い雪の利用では, なるべく直接的に冷熱エネルギーを採取, 利用するシステムの構築が望ましく, このため, より簡明なシステム

の開発を意図している。とくに、冷熱の採取では、雪の塊自体を熱交換器として扱い、また、温度、湿度の制御においては、熱輸送媒体の混合を基本とし、より堅牢で安価なエネルギー・システムに近づけるように努めている。

2.1 集雪、投雪技術

当初は寒冷気により氷を作る試み、池から氷を切り出し利用する試み、雪を圧縮し密度を高める機械（雪氷変換機）の開発も試みたが[1]、利用する雪氷量が数百トンを超えると生産性が急に低下するため、現在は、雪をロータリ除雪車を用い、雪を貯めておく貯雪庫内へ直接吹き込み投入する方法を主に採っている。この方法によると、 $0.5\text{ton}/\text{m}^3$ 程度の雪密度を容易に得ることができ、また、1日当たり1000トン位の雪を貯雪庫へ投入することが可能となる。なお、玉ねぎなどの集出荷に広く用いられている容積 2m^3 程度のスチール製のメッシュコンテナに貯雪庫外でロータリ除雪車により雪を詰め、フォークリフトにより貯雪庫の所定の位置へ運び、積み上げる方法も良く用いている。この方法は、既設の倉庫の改造時など、壁の強度が不足している場合、あるいは、入り口の寸法が小さい場合に適応されるのが普通である。

集雪、投雪分野ではこのように、除雪分野のどこにでもある重機であるロータリ除雪車、タイヤ・シャベル、ダンプカー、フォークリフトなどを適宜組み合わせ、主力機器として用い、集雪、投雪分野での経済性、汎用性を高めている。また、数万トンの雪を集める大規模な集雪では、当然、雪捨て場をそのまま雪の貯蔵施設として利用することを考えるため、通常の除雪、排雪体制をそのまま利用する。なお、集雪作業を除雪作業と併せ行うと高い経済性が期待できるのは当然であり、これからの流れである。

2.2 貯雪技術

貯雪を行うのに必要な空間は狭くはない。このため、その設置場所は限られてくる。土地に余裕があり、また、貯雪空間は冬期間空くため、それを農産物の温蔵庫として使うことを意図するならば、建設費の面からも地上に設置することが望ましい。この地上設置の場合、発泡ポリスチレン板に相当して $100\sim 200\text{mm}$ 程度の断熱材が使用される。床下での断熱材の利用は必ずしも必要としないが、供用開始年にはなるべく早い時期に雪を投入し、床の温度を下げしておく必要がある。これは、供用開始初年度には地温が高く熱負荷が高いためである。3年ほど経過すると地温は落ち着き、貯雪庫外部からの熱負荷

は初年度よりも約10%減少する。なお、貯雪庫の熱設計の方法および各種パラメータの影響については既報[2, 3, 4]を参照されたい。

土地に余裕のない場合には地下に設置[5, 6]あるいは、半地下構造とせざるを得ない。貯雪槽として貯雪空間を地下に設置する場合、土の断熱性が良好であることから、貯雪槽上部の被覆土の厚さは 2m あれば十分であり、また、必ずしも断熱材を必要としない[5]。

現在、数万トンの雪を簡便に保存する施設の開発を行いつつある。雪捨て場の雪山をそのまま夏まで保存しようとするものである。雪の山を数十cmの柄杓、あるいは、ウッド・チップにより覆い、断熱を施すだけの簡単な施設である。これは、スウェーデンにおいて既に実証実験を済ませている技術である。このシステムをスウェーデン方式雪山保存法と呼んでいるが、大量の雪の保存に関しても実用的な技術開発を行い、利用勝手などによりユーザーが自由に選べるいくつかのシステムをメニューに加えて置くことは重要である。

2.3 冷熱の輸送・利用技術

(1) 冷熱輸送媒体の違い

貯雪個所と冷熱を利用する場所との距離が 100m 位までであれば、空気による冷熱輸送が、設備、制御の簡明さ(図5参照)、雪表面でのフィルター効果[7]を期待できることから望ましいように思われる。 100m 以上であれば、単位容積当たりの輸送冷熱量の多い冷水、あるいは、容積で10%程度のシャベット状の雪を含んだ雪氷水[8]が適している。なお、春先、農産物の出荷後の空間に雪を貯め込む氷室(図1参照)のように、冷熱を使用する場所により近くで雪を貯めることが冷熱の輸送距離が短くて望ましい。

(2) 熱伝達形式の違い

氷室のように冷熱を使用する場所に隣接し雪を貯めることができ、農産物の貯蔵庫のように熱負荷が少ない場合には、自然対流を利用し、無動力での運用が可能となる。一般に、自然対流により冷熱を伝達する氷室内の温度むらは、 $1\sim 1.5$ 以下であり、自然対流による風速は $5\text{cm}/\text{秒}$ 以下となり気流を感じさせない。なお、農産物の長期貯蔵ではカビの発生を極力抑制する必要があるが、このためにはこの程度の空気の動きは欠かせない。

送風機による強制対流を行う場合には、できる限り風速を下げる必要がある。また、農産物に冷風が直接吹きかかるような状態は水分の蒸発散を防ぐた

めにも避けるべきである。とくに、農産物の貯蔵倉庫では庫内に温度成層を形成させ、水平方向の温度むら、あるいは、空気の淀みを極力少なくさせる努力が必要である。また、鉛直方向の温度差を3程度以下とすると、湿度のむらが相対湿度で10%程度以下に抑えられ、一般の農産物の貯蔵にとって不適当な貯蔵条件とはならない。なお、我々は下噴出し、上吸い込みにより倉庫内の通気を行うことにより、この温度成層を形成させている。

(3) 冷熱の利用技術

雪は0で融解するため、これ以上の温度での利用が主となる(0以下の環境を作り出す方法は3.2を参照)。また、大量の雪の確保、保存は容易なため、大量の冷熱の利用が可能である。我々がかって経験したことの無い状況である。身近な雪の冷熱の利用分野は農産物の低温貯蔵、あるいは、人間の生活空間の空調への適応である。第3章、4章において、開発を終えた雪の具体的な利用方法と現在開発を進めている技術のいくつかを紹介するが、実は、雪の冷熱の利用分野の掘り起こしはこれからである。

3. 氷室(氷室型農産物長期保冷库)

3.1 構造、運用、性能

近代的な氷室として最初に設計、建設、運用した北海道幕別町の氷室[2]を図1に示す。同氷室は農家の納屋を改造し断熱材を張り、新たに雪氷の貯雪庫を外付けしたものである。貯雪庫は厳寒期に温蔵庫としても使用できる[9]程度の断熱を施してある。正月野菜、春野菜として図1の氷室(貯雪庫)に保存したながいもを、まず、優先的に出荷し、3月下旬までに空き空間とし、この空き空間へ4月初旬に雪氷を投入し冷熱源としての雪氷を確保し、低温貯蔵庫としての運用を開始した。庫内温度、湿度の年間の変化を図2に示す。温度は2~4、湿度は85~90%で推移し、1日の間でも温度の変化は盛夏であっても1未満と非常に安定していた。雪氷の消費(残存量)を図3に示す。設計値と実際の計測値とは良い一致を示している。本実験では、155トンの雪氷により、ながいもを35トン貯蔵した。図4にながいもの減耗率(乾燥による重さの減少割合)を示す。一般に、冷凍機を用いると、50日間でながいもは約5%減耗すると言われているが、同図に示す結果からすると氷室では、300日を経てもその減耗率は約4.5%に過ぎず、貯蔵性に優れていることが分かる。これは、貯蔵熱環境が低温であるとともに

十分に高湿度であり、また、温度、湿度ともに安定していたことによると考えられる。

3.2 0以下の温度の雰囲気を作り出す施設の実施例と準備

(1) 冷凍機との併用

氷室では雪氷の融解温度が0であることから、倉庫内の温度は0以下となることはなく、多くの農産物に対し、凍害をもたらす恐れはないという優れた特長を有している。しかし、農産物の種類によっては、0以下の貯蔵が望ましいという場合がある。このような場合に対応するため、現実的な方法として冷凍機との併用を試みた[10]。このシステムでは冷凍機の凝縮器を雪の融解水を用い冷却する方法を採った。山形県朝日村において実施した例

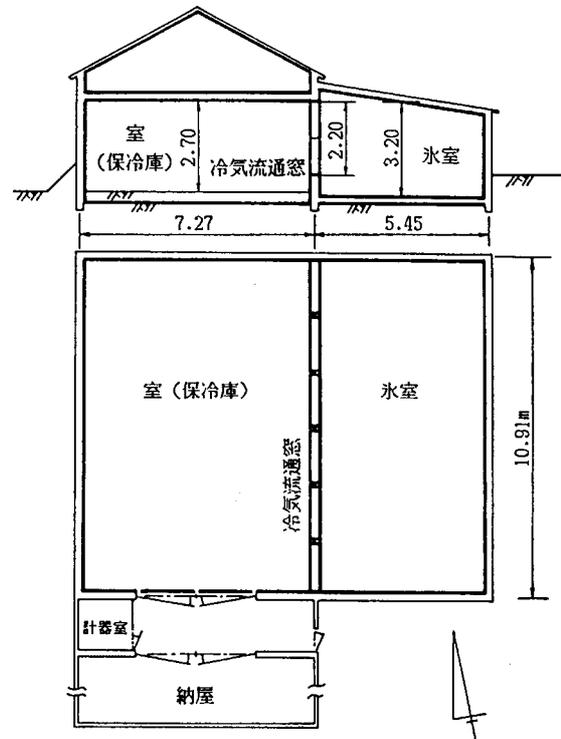


図1 近代的な氷室として最初に設計、建設、運用した北海道幕別町の施設

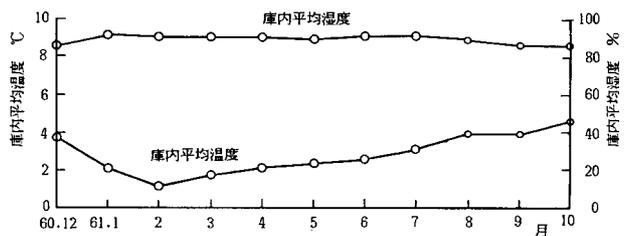


図2 庫内温度・湿度の年間変化

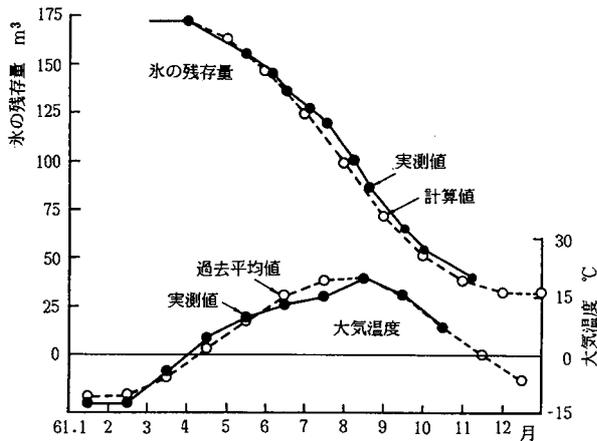


図3 雪氷の残存量

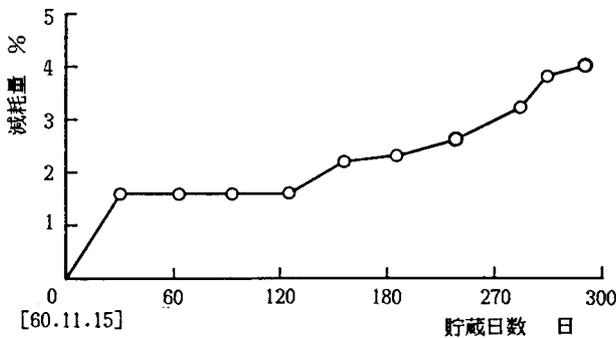


図4 ながいもの減耗率

を図5に示す。冷凍機の容量，必要電力ともに約1/3程度となり，雪と共存する合理的なシステムとなり得た。

(2) 寒剤の利用

たとえば，雪に塩を混ぜ融点降下を行わせ0以下の温度の雰囲気を作り出すことが可能である。現在，寒剤を用い0以下の温度の雰囲気を連続的に作り出す装置の開発を急いでいる。雪氷の融解温度を制御できるこの装置の応用範囲は広く，期待が集まっている。

4. 雪冷房

4.1 全空気方式雪冷房

雪に直接空気を接触させ冷風を得ることができれば，冷房のシステムは簡単となる。また，融解しつつある雪表面でガスやごみを吸収，吸着することも期待できる[7]。しかし，一般に空気は冷やしにくく，また，雪が沢山残っている間は，空気も冷えるが，雪の残りが少なくなると空気は冷えにくくなる。このため，雪に孔をあけ，その孔を通し，熱交換を行う

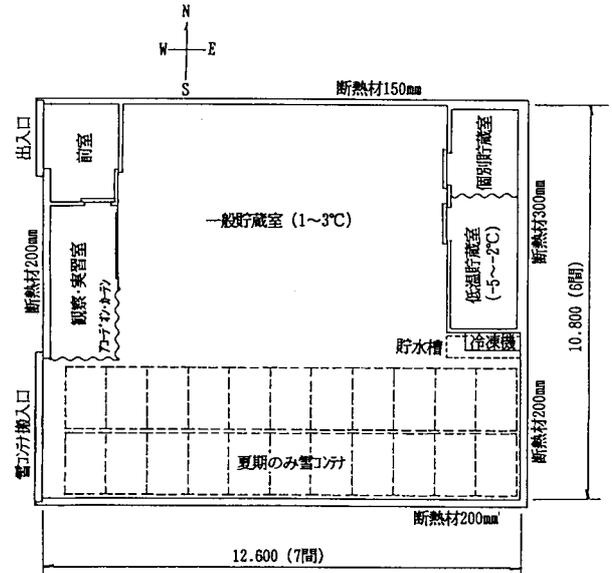


図5 融雪水により冷凍機の凝縮器を冷却する山形県朝日村における例

システムを考案した。また，冷房区域へ供給する冷風の温度の制御のため，戻りの温風を雪に接触し冷やされた空気に混合し適当な温度とする簡素なシステムを開発した。なお，本システムにおいて冷熱の輸送は空気によってのみ行われるため，この冷房方式を全空気方式雪冷房と呼ぶ。

(1) 構造および制御系

全空気方式雪冷房の構造を図6に示す。空気は冷房区域と貯雪槽の間を循環し，必要に応じ換気のため外気を取り込む。暖かい循環空気は垂直に開けられた雪の孔を通し冷やされる。冷房区域の温度と湿度を制御するため，外気の一部と戻り空気の一部を貯雪槽からの冷風と適量混合させる。とを同時に制御し，冷房区域の温度とともに湿度も制御する場合を制御[11]，のみを制御し，冷房区域の温度あるいは湿度を制御する場合を制御，のみを制御し，冷房区域の温度あるいは湿度を制御する場合を制御[12]と呼ぶ。いずれの制御系においても，熱および質量の収支から，冷房区域での温湿度の制御が可能な範囲は理論的に推測される。

(2) 雪 - 空気直接熱交換

雪に開けた孔を通し熱交換を行う伝熱形態はアブレーション冷却と呼ばれるが，物質移動を伴い，また，冷却面の形状が変化するため現象は複雑である。また，その研究例は限られている。したがって，雪

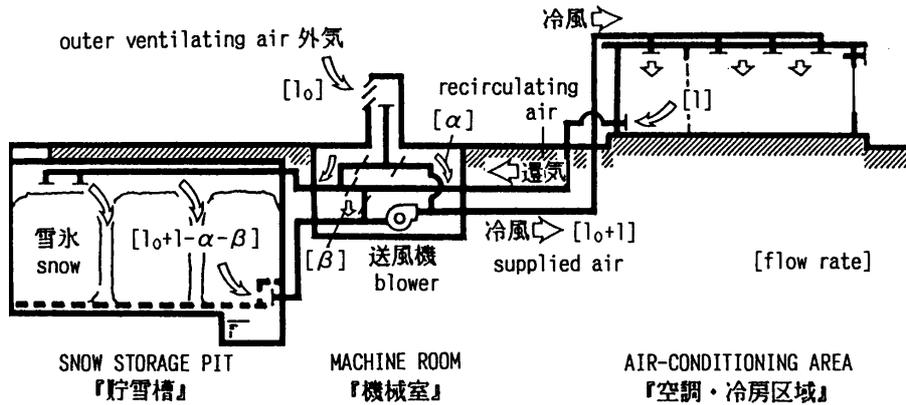
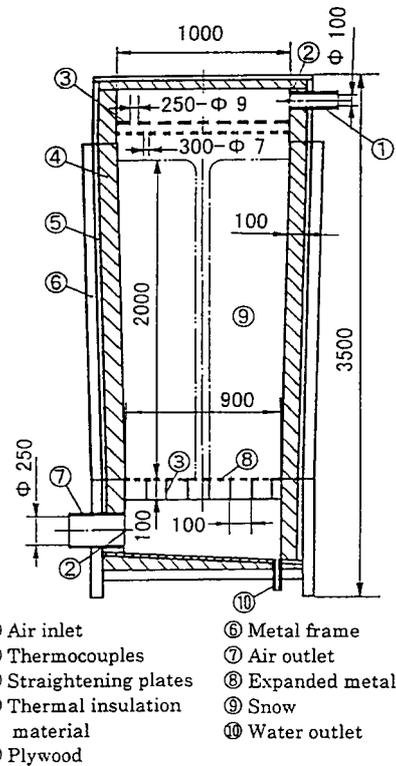


図6 全空気方式雪冷房システムの構造

の孔に入る空気のと冷やされた後の空気のとを実験的に調べた [13, 14] . 貯雪槽内での雪の厚さは、小型の貯雪槽では 2 m 程度であり、大型のものでは 10 m に迫るものがある . ここでは、実験室内において行った実験結果を示す . 実験装置を図 7 に示す . 実験装置は内寸法 1 m 角の断面を持ち、雪の高さは 2 m である . 雪上部には孔を開けた整流板を 2 枚配し、ほぼ均一な下降流を形成した . 下部ではエクspandメタルにより雪の重量を支え、また、流れが鉛直方向を向くように図のように整流板を配してある . 入り口の空気温度、風量をパラメータとし実験を行い、出口温度の変化を調べた . 実験を開始するに当たり、水道水により約 50 mm 程度の孔を鉛直方向に開け空気流通孔を設けた . 図 8 に雪の断面形状の経時変化を示す . 同図に示された雪の高さ、雪に開けた孔の直径の変化、および、雪の表面を平滑面と近似した場合の表面積の変化を、雪の残存している割合 (残存率 Z と呼ぶ) に対応し図 9 に示す . 雪の高さ、雪に開けた孔の直径の変化はほぼ直線的である . また、表面積は残存率が 40% 程度までは増加するが、その後大きな変化はなくほぼ一定となっている . 入り口温度 t_{in} による出口温度 t_{out} の変化を図 10 に、風量による出口温度の変化を図 11 に示す . 雪の残存率が下がり、貯雪槽内の雪が少なくなっても、出口温度は上昇せず、また、残存率によらず大きな値の変化がないという実用上、利用しやすい結果が得られている .

このように雪塊に穴を開け、その穴を通し温風を冷却する方法は、上記の実用上優れた特性を示すが、冷房を施す施設によっては若干の冷却能力の変動は認容される場合も多くある . このような場合に、より簡素なシステムにより対応するため、貯雪庫断面



- ① Air inlet
- ② Thermocouples
- ③ Straightening plates
- ④ Thermal insulation
- ⑤ Plywood
- ⑥ Metal frame
- ⑦ Air outlet
- ⑧ Expanded metal
- ⑨ Snow
- ⑩ Water outlet

図7 雪 - 空気直接熱交換実験装置

を空気が横断し、2 次元的に空気と雪とを接触させるシステム (横断流型と呼ぶ) の開発と実用化も行っている .

(3) 実施例と準備

(a) 山形県舟形町農林漁業体験実習館の雪冷房

1995 年、山形県舟形町の実習体験館に併設した雪冷房施設の鳥瞰図を図 12 に示す [15] . 54m² の研修室の冷房に約 60 トンの雪を半地下式の貯雪槽に保存している . システムは貯雪槽と送風機、風量制御用のモーターダンパとから成るだけの至って簡単なものである . 盛夏における運転状態を図 13 に示す . 温度

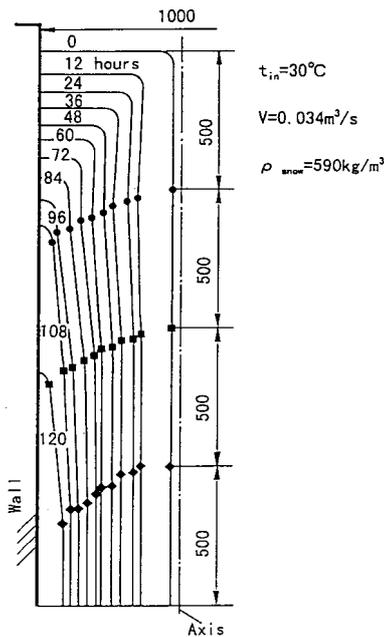


図8 雪の断面形状の経時変化

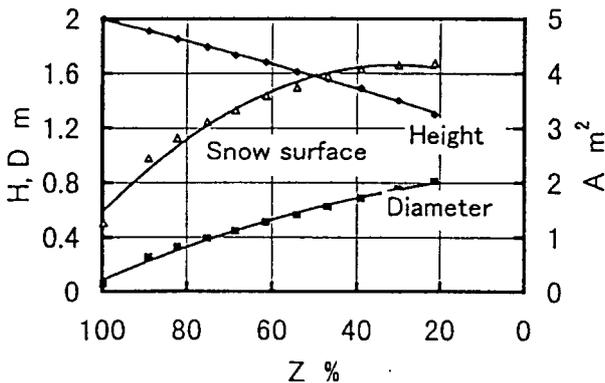


図9 雪孔の直径,高さおよび表面積の変化

(c)が5 程度まで下がった場合が雪冷房の運転を行っている状態を示している。運転中,研修室への冷風温度は約18 ,戻りの空気温度は約25 と設定温度となり,温度の制御系は意図した通りに作動している。研修室の湿度は約80%程度であった。湿度を余り下げない構造を意図したが,結果は好評で,穏やか,爽やかで喉に優しいとの評価を得た。

(b) 北海道沼田町米穀低温貯留乾燥調整施設の零温米貯蔵施設

1996年9月に竣工し,1997年の春から保冷库として稼動した北海道沼田町米穀低温貯留乾燥調整施設を図14に示す[16]。零温という呼び名は雪が0 で融解し,安定し冷熱を放出することにちなんでいる。同施設は右側の物の荷受け,出荷,物摺りなどを行

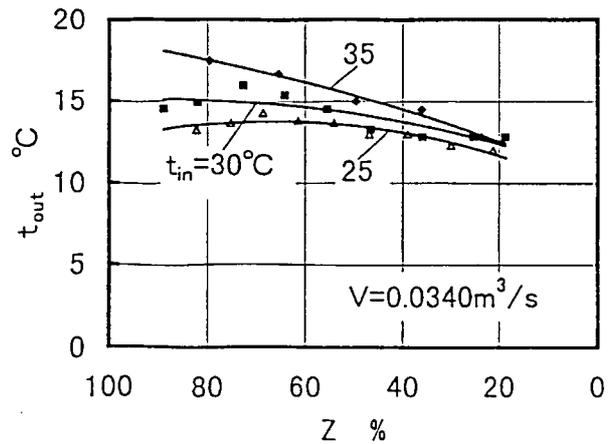


図10 入り口空気温度による出口温度の変化

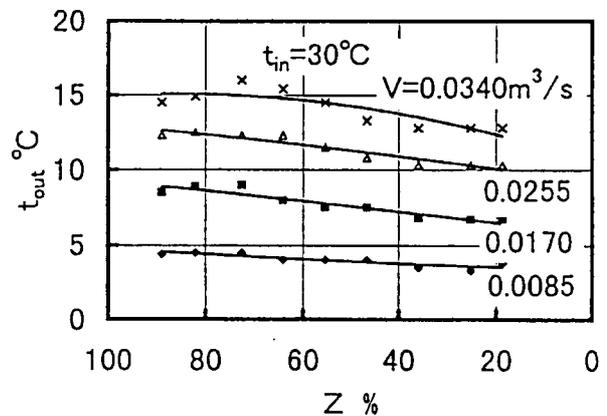


図11 風量による出口空気温度の変化

うライスセンター主作業室と1辺が5mの正方形断面を持つ深さ7mの籾貯留瓶55本を収容する(最大収容能力2500トン)床面積約1000 m²の籾貯蔵庫,および,容積約3000 m³の雪冷房用の貯雪槽(密度0.5ton/m³程度の雪,1500トン)とから成っている。籾貯蔵庫は,一般に,水分約18%で受け入れた籾を15%程度にまで乾燥調整する部屋として数回利用され,その後,最後に乾燥調整された籾を翌年まで貯蔵するために利用される。温度,湿度の制御系を図15に示す。この系は湿度制御を優先した外気の導入を行わない 制御系である[12]。

(c)乾燥システム

夏期においても低温の空気が得られる本システムにおいて,その低温の空気を外気などにより適当に加熱することにより,空気の湿度を任意に制御することが可能となる(温度は成り行き)。これは余剰の

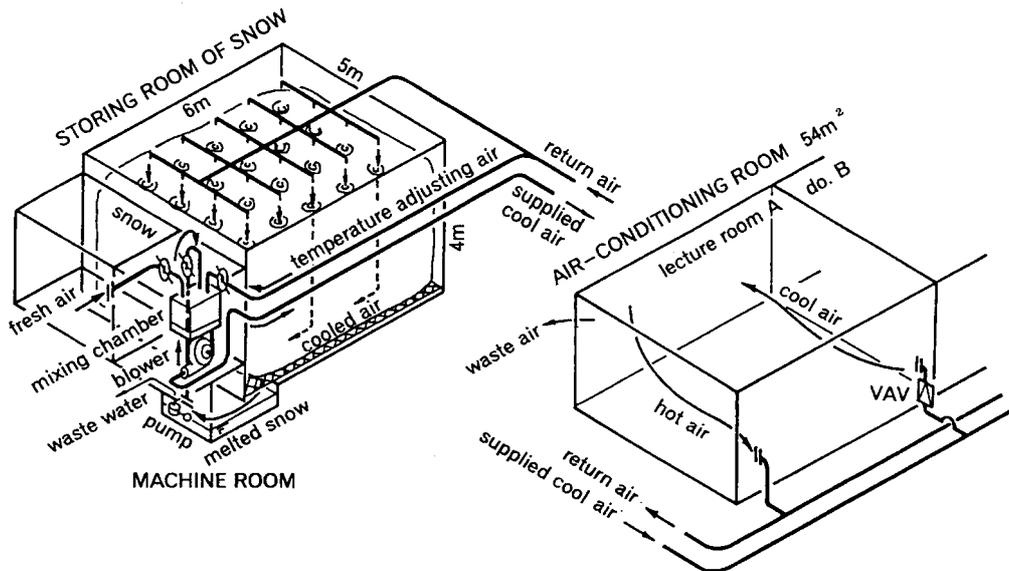


図12 山形県船形町の実習体験館に併設した雪冷房施設の鳥瞰図

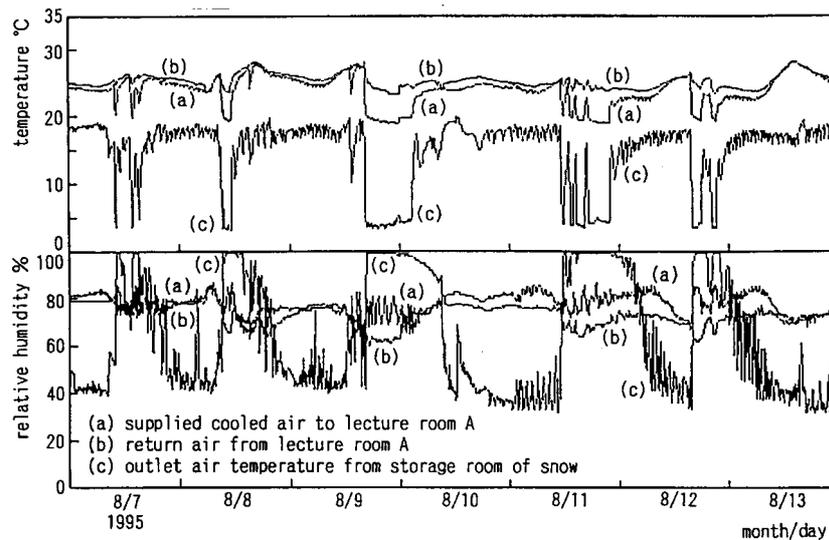


図13 盛夏における運転状態

空気中に含まれる水分を雪の表面で凝縮し除去することに相当している。たとえば、収穫直後の物は乾燥しその水分を調整する必要があるが、このような分野において本乾燥システムは利用が可能であり [17, 18]，実用化技術の開発を急いでいる。

4.2 冷水循環式雪冷房

1999年，夏，北海道美唄市において新築された集合住宅に冷水循環式雪冷房を施し，運用を行った [19, 20, 21]。4.1 で述べた全空気方式の雪冷房は多くの特長を有するが，集合住宅のような個々のプライバシーを保護しなければならない施設では，冷風

を輸送するダクトを通し，声，音，臭いが伝わるため，必ずしも適した方法とはならない。このため，冷水を熱媒体とした新しいシステム - 冷水循環式雪冷房を開発した。システムの全体を図16に示す。このシステムは，熱交換器を仲介とした1次側（雪の融解水循環系）と2次側（不凍液循環系）とから成っている。冷房は各戸の居間のみとし，居間にはファン・コイル・ユニット(FCU)を設置している。雪冷房の仕様を表1に示す。なお，2次側は温水暖房用ボイラーとの接続できる構造とし設備の有効な利用を図っている。

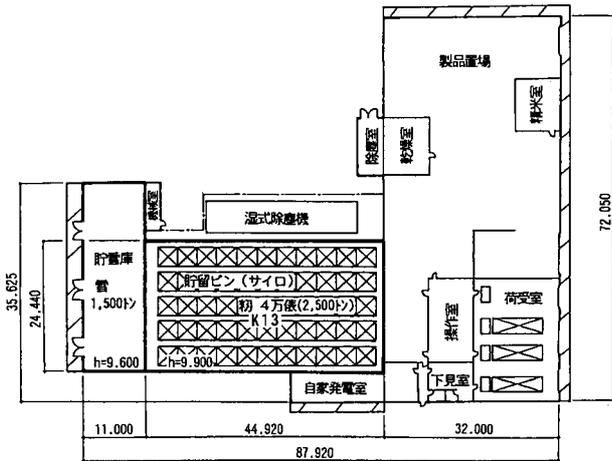


図14 初の零温貯蔵を行う北海道沼田町の米穀低温貯留乾燥調整施設

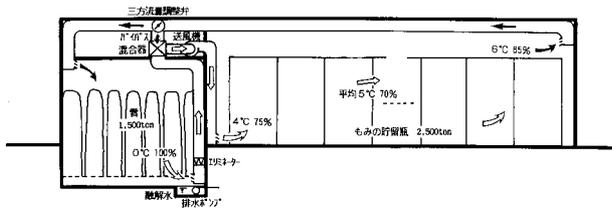


図15 温度・湿度の制御系

運用期間中の外気温度と熱交換器に出入りする水の温度の変化を図17に示す。7月の中旬から外気温度は例年に比較し3～5℃高く、また、7月の下旬からは、とくに最低温度の下がらない日々が続いた。7/13日までの1次側の入口温度（融解冷水の温度）は、シャワー・ノズルからの水は途中の雪に吸い取られることにより、その変動が激しくなっている。このため、天井からのシャワーによる循環融解水の供給方式を放棄し、床の上に置いた孔をあけたヘッダー管から床と雪の間に散水し、雪の冷熱を受け渡す方式（床散水方式と呼ぶ）を開発し、7月13日に変更した。融解冷水の温度は、天井シャワー方式を床散水方式に変更したことにより高くなり、また、雪の残存量が減少するにつれても高くなったが、生活空間の冷房という観点からすると、この程度の温度上昇による問題は生じなかった。冷房時の居室の温度は25℃程度であり、湿度は60%程度であった。入居者の方々および空調の専門家の方々からも、この冷房システムの作り出す環境は快適であるとの高い評価を戴いた。

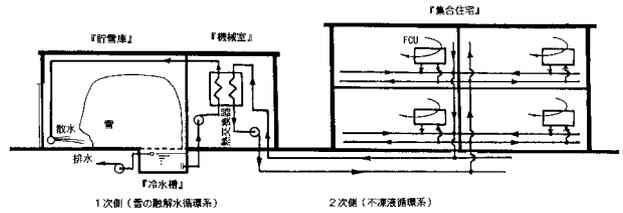


図16 北海道美幌市において実施した集合住宅の冷水循環雪冷房システム

本システムの構築に要した設備費を表2に示す。経済性の比較には、本来、集中冷房方式システムを想定しその価格を比較すべきであるが、各室ごとに、より低価格のインバーター・エアコンを取り付けたものとし、経済性の比較を行う。同表の負担割合とは、雪冷房の場合には暖房との併用による冷房側の負担割合を示し、インバーター・エアコンの場合には割引率を示している。表4に示すように、設備費を年経費として表し、雪冷房とエアコン冷房とを比較すると大きな差はなく、むしろ冷水循環式雪冷房の方が優れていることが分かる。また、本試験の結果を基に、システムの運転時間を150時間、負荷率を50%に換算した場合のランニング・コストを算出し、イニシャル・コスト、全年間経費とともに結果を表3に示す。雪冷房に要する全年間経費は、エアコン冷房の約7割程度である。とくに、ランニング・コストの成分中、電気料を見ると、雪冷房ではエアコン冷房の約1/3となっている。それだけ、環境に対する負担の少ないことも意味している。なお、本集合住宅での入居者の雪冷房に関する負担は、FCU（ファン・コイル・ユニット）の電気料金のみであり、表3より各戸にエアコン冷房を取り付け冷房を行った場合の約1/12以下となることが分かり、極めて軽微な経費である。以上の経済評価からも、利子補填、あるいは、税制面での貯雪槽に対する優遇制度などで後押しできるならば、雪冷房の普及に弾みがつくことは想像に難くはない。なお、雪冷房施設の低廉化の努力も続けており、たとえば、貯雪庫の躯体を分割し工場生産し現地で組み立てを行い工期の短縮化を図り、また、品質の向上をも併せ行う試みも行っている。

5. 雪のない地域における本利雪技術の活用

夜間電力により氷を作り昼間冷房熱源として利用する、蓄冷空調システムにおいて、拙文で示した利雪技術の長所を活用することは容易であり、その方法は簡単に推測される。

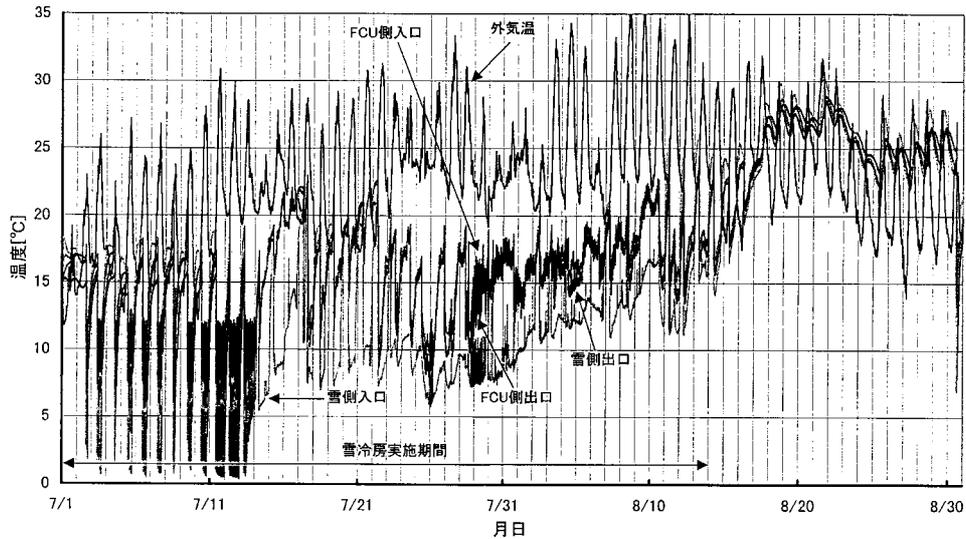


図17 外気温と熱交換器に出入りする水の温度

表1 冷水循環式雪冷房の仕様

| | |
|--|---|
| ・ 1戸当たり冷房面積 ・ 戸数 ・ 最大冷房負荷 ・ 冷房時間 ・ 負荷率 | 25m ² (居間のみ) 24戸 (各階4室, 6階建て) 80kcal/m ² h 150時間 50% |
| ・ 貯雪庫 容積 貯雪量 | 207.4m ³ (h=4.0 w=7.2 d=7.2) 102.7トン 冷房用 45.0トン 水室用 12.2トン 侵入熱 33.7トン 安全 11.8トン |

表2 本システムの構築に要した費用

| 項目 | 価格 | 負担割合 | 冷房金額 | 耐用年数 | 年経費 |
|---------------------------------|------|------|------|------|-------|
| 単位 | 万円 | - | 万円 | 年 | 万円/年 |
| 貯雪槽 | 1912 | 1.0 | 1912 | 50 | 38.24 |
| 熱交換器 | 49 | 1.0 | 49 | 17 | 2.88 |
| ポンプ (0.250kW @8x 4台) | 32 | 1.0 | 32 | 17 | 1.88 |
| FCU (0.054kW @11x24台) | 264 | 0.5 | 132 | 15 | 8.80 |
| 配管工事(一式) | 108 | 0.5 | 54 | 25 | 2.16 |
| 計装設備(一式) | 420 | 0.5 | 210 | 25 | 8.40 |
| 合計 | 2785 | | 2389 | | 62.36 |
| インバーターエアコン (0.660kW @24x24台) | 576 | 0.8 | 461 | 7 | 65.83 |

5.1 氷室の技術

ばら氷、あるいは、シャーベット状の氷を脱水し、保冷库の壁際に積み重ねると氷室と同様の施設となり、安定した冷熱環境を得ることができる。たとえば、倉庫の屋根裏で冷凍機による製氷作業を行い、重力により氷、あるいは、シャーベットを所定の位置に配分する方式が考えられる。

5.2 冷凍機凝縮器の冷却の技術

冷凍機凝縮器を雪により冷却する朝日村の例を図5において示した。夜間電力により氷あるいは冷水を作り雪の代わりとすることができ、冷凍機容量と運転電力の大幅な減少を期待できる。たとえば、同一の冷凍機で夜間に製氷を行い、昼間に冷房運転を行うことが可能であれば、本システムを採用する経済効果は大きい。

5.3 雪冷房の技術

スラッシュアイス、あるいは、シャーベット状の氷を脱水し図12に示す舟形町での貯雪槽内の雪と同じ扱いを行うことにより、雪冷房の優れた性質を受け継ぐことができる。

6. 美味し国、雪国。

電気冷凍機による冷房と経済比較を行うと、特別な機器、空間を必要としない氷室は常に優位にあり、雪冷房では地下埋設型の貯雪槽を使用する場合には冷房面積が200m²以上、地上に貯雪槽を設置する場合には冷房面積が50m²以上あれば優位となる[22]。この経済比較だけではなく、雪利用の省資源、省工

表3 イニシャルコスト,ランニングコストおよび全年間経費の電気式エアコンとの比較

| | | | | | | |
|-----------|-----------|------|--------|---|-------|-------|
| 雪冷房 | イニシャルコスト | 設備 | 62.36 | @500円/トン FCU=0.37 ポンプ=1.14 @2000円/トン | | |
| | ランニングコスト | 雪投入 | 5.00 | | | |
| | | 電気料 | 1.51 | | | |
| | | 排雪軽減 | -20.40 | | | |
| 合計(全年間経費) | | | 48.47 | =68.51% | | |
| エアコン冷房 | イニシャルコスト | 設備 | 65.83 | | | |
| | ランニングコスト | 電気料 | 4.62 | | | |
| | 合計(全年間経費) | | | | 70.75 | =100% |

ただし、単位 万円/年

- ・電気料金 1kWhあたり24円で計算
- ・設計条件(入居率100%,システム運転時間150時間,負荷率50%)に換算

エネルギーおよび環境保全に関する効果[23]とともに、雪を利用するシステムの簡明さ、堅牢さから、その信頼性にも確たる地位を築いている。

雪冷房は、拙文で示した適応分野のほか、病院、老人ホーム、美術館、あるいは、アトリウムなど公共施設の大空間の冷房、空気調和などへの導入も計画、あるいは、実施が始まっている。また、雪の利用は除排雪作業と組み合わせることにより、雪を貯める、貯雪庫、貯雪槽に社会資本としての性格も具備することができ、この観点からの社会的検討も既に始まっている。また、夏の雪を核とした冷熱産業クラスターの形成に関する検討、大規模食糧安全保障、あるいは、災害緊急時に物資を供給支援する基地の構想も膨らみつつある。

誰もが雪国の未来は、身の丈に応じた生活へ復帰する、素晴らしい時代だと実感できるであろう。美味し国、雪国。ここが、我らの故郷。

参考文献

- [1] 媚山・ほか7名：往復動式雪氷変換機の特性と性能(第1報,基礎特性および充填雪密度による影響について),雪氷,55-2(1993),pp107-112.
- [2] 媚山：冬期間の自然冷熱エネルギーの利用に関する研究(氷室型農産物長期保冷库の開発と実証実験),日本機械学会論文集,B53-495(1987),pp3358-3362.
- [3] 媚山・ほか7名：雪氷の貯蔵施設「雪室」の熱設計,雪氷,55-3(1991),pp195-201.

- [4] Kobiyama M. and et al.: Preservation of Snow until Summer by Ground-Level Storage Room, Proceedings of The Sixth International Symposium on Cold Region Development, (2000), pp229-232.
- [5] 媚山・ほか4名：冬期冷熱の長期・大規模貯蔵施設の開発(第1報,貯氷能力の理論予測),日本機械学会論文集,B55-517(1989),pp2886-2890.
- [6] 媚山・ほか4名：冬期冷熱の長期大規模貯蔵施設の開発(第2報,実証実験),日本機械学会論文集,B55-518(1989),pp3178-3182.
- [7] 飯嶋・ほか4名：雪冷房におけるアンモニアガスの吸収効果,日本機械学会論文集,B63-614(1997),pp3390-3395.
- [8] 媚山・ほか4名：固液二相流の速度分布と濃度分布の解析(水平平行2平面間において固体粒子が浮遊状態にある場合での試み),日本機械学会論文集,B58-549(1992),pp1580-1586.
- [9] 媚山・ほか4名：農産物の呼吸熱を加温源とする農産物温蔵庫,日本冷凍協会論文集,8-1(1991),pp17-23.
- [10] 媚山：氷により冷凍機の凝縮器を冷却する冷凍システムの研究,日本機械学会論文集,B55-520,(1989),pp3783-3786.
- [11] 媚山・ほか6名：全空気方式雪冷房システムでの温度と湿度の制御(型制御の場合),寒地環境工学合同シンポジウム講演論文集(第7回),(1994),pp31-38.
- [12] Kobiyama M. and et al.: Air-conditioning System by Stored Snow (Part 1, Control system of air temperature and its performance), Proceedings of the Third International Symposium on Snow Engineering (Snow Engineering: Recent Advances), (1997), pp559-563.
- [13] 王・ほか4名：雪 空気直接熱交換による空気の冷却,空気調和・衛生工学論文集,71(1998),pp37-42.
- [14] 飯嶋・ほか4名：鉛直孔を有する雪塊と空気との熱交換に関する研究(雪塊の初期高さが冷却能力に及ぼす影響),日本機械学会論文集,B66-641,(2000),pp197-202.
- [15] 媚山・ほか7名：全空気方式雪冷房システムの開発-実証実験(速報)-,寒地環境工学合同シンポジウム講演論文集(第11回),(1995),pp34-37.

- [16] 媚山・ほか 5 名：農産物零温貯蔵施設に関する研究 - 沼田町米穀低温貯留乾燥施設における雪冷房システムの運用(速報) - ,第13回寒地技術シンポジウム講演論文集, (1997), pp262-268.
- [17] 伊東・ほか 3 名：雪冷房における湿度制御に関する研究(第1報,米の乾燥貯蔵への適応),日本機会学会北海道第36回講演会講演概要集, 961-1, (1996), pp189-190.
- [18] 高橋・ほか 5 名：米の予冷に関する基礎研究, 第11回寒地環境工学合同シンポジウム講演論文集, (1998), pp107-112.
- [19] 金子・ほか 3 名：集合住宅における冷水循環式雪冷房システムの導入について,第14回寒地技術シンポジウム, (1998), pp687-692.
- [20] 金子・ほか 3 名：雪を利用した住居用雪冷房システム実施結果報告,第15回寒地技術シンポジウム, (1999), pp733-739.
- [21] Kaneko Y. and et al.: Air-conditioning System for Apartment Residences by Using Cold Water Melted from Snow, Proceedings of The Sixth International Symposium on Cold Region Development, (2000), pp233-236.
- [22] 媚山・ほか 5 名：全空気方式雪冷房 - 経済性の検討 - ,寒地技術シンポジウム '93講演論文集, (1993), pp64-67.
- [23] 媚山：『氷室計画』雪資源の石油エネルギー換算 - 全国の冷房負荷500億kW・h/年の1/4を1億7000万トンの雪で置き換える,寒地技術シンポジウム '92講演論文集, (1992), pp35-42.

Joint Research グループリーダーに聞く

3. 岐阜大学大学院自然科学研究科，熊田雅弥教授

Interviewing a group leader of joint research

3. Prof. Masaya KUMADA of Gifu University

聞き手：川口靖夫（機技研）

Interviewer: Yasuo KAWAGUCHI (MEL)

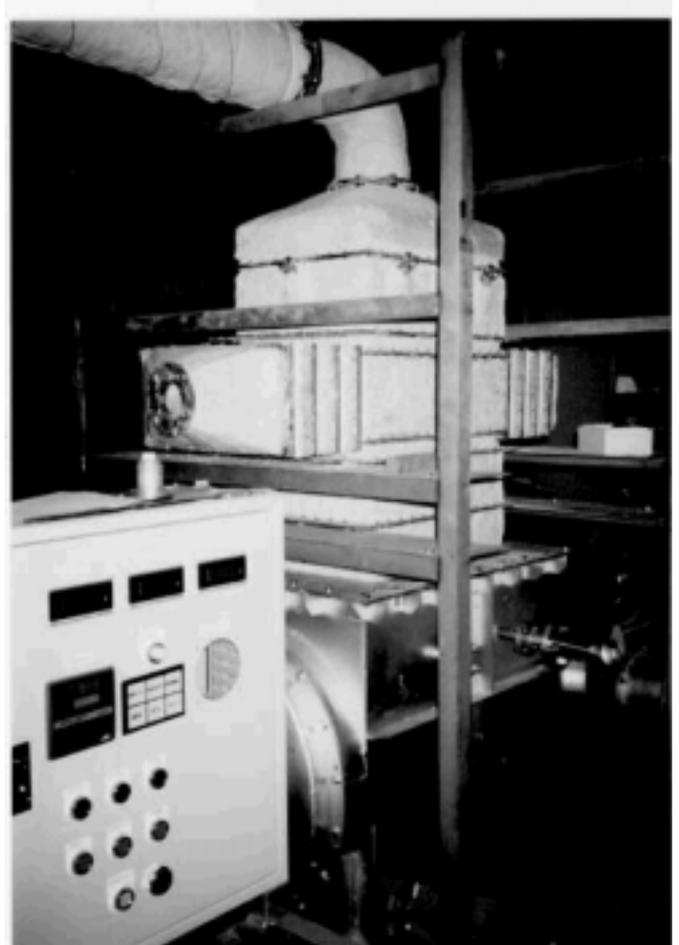
研究課題：超高温用セラミック熱交換器の高効率化に関する研究開発

制度：NEDO 提案公募型・エネルギー・環境技術分野

期間：H 1 1 年～1 3 年度

共同相手先：日本ガイシ（株）

写真1 流動層燃焼装置



実験巧者の先生が、かなり苦労なさっていると漏れ聞きました。

この研究に高温での実証は欠かせないので、1000度以上の実験をしていますが、これには高温にまつわる難しさがあります。写真1がその装置です。流動層燃焼を行って、層内に埋めた60本ほどのセラミック管群から熱を取り出そうとしているのですが、各管の出口温度を測ってみるとひどくばらつく場合があります。これは流動層内の流れにむらがあり、一部では燃焼と浮遊が起こって、他の部分では何も起こらない現象からきたもので、気づくまでには時間がかかりました。原因が分かってみれば、流動層の上部で着火し、少しずつ火炎帯をおろしてゆく、という方法でうまく一様に燃焼させられるようになったのですが、知らないあいだは大変でした。こうしたことは理論的に追っていった解決できる性格のものではなく、実験ではよくあることですね。

この研究の経緯をお聞かせ下さい。

私は通産省のセラミックガスタービンプロジェクト（CGT）の推進側委員をしていました。プロジェクトはタービン入り口温度1350度、効率42%という成果を挙げて平成10年度に終了しましたが、セラミック熱交換器については大型のものをターゲットにしていたのですが、私はさらに完成度が高いものが必要だと感じていました。企業側も何らかの形で継続して取り組むことを望んでおり、NEDOにもその説明が容れられた結果、採択に至ったと考えています。

研究の目標は、

この研究ではCGTプロジェクトとは対照的に、コンパクトで高性能なセラミック熱交換器をつくること

を目標にしています。現在脚光を浴びているマイクロガスタービン（MGT）用再生器といったものを需要のひとつとして想定しています。また、熱再生燃焼も排熱にわずかな燃料を上乗せするだけで動力変換に必要な温度が得られるので魅力的です。そうした用途にも使える技術を目指しています。

今回提案のアイデアはどうやって見つけたものですか。

私の研究室ではもともと流動層の研究に経験がありました。それに加えて、CGT委員として情報に触れていたことが基盤になりました。材料技術の進展は

めざましく、CGTプロジェクトを開始したころは裸管をつくるのがせいぜいだったのが、今ではフィン付き管もできるようになってきています。そうしたことから、コンパクトで性能の良いセラミック熱交換器ができれば、と考えていったわけです。

今後の需要は広がるでしょうか。

セラミック熱交換器は、MGTが大量に使われる時代になれば需要が大きくなるだろうと考えました。芝浦工大の平田 賢先生も、コンビニやモールに多数のMGTが普及する夢を語っていらっしゃいましたね。

セラミック材料は高価だ、という印象がありますが。

熱交換器を構成できるような、円形断面の長いセラミック管の価格は、CGT開始時には一本10万円を越えていたのですが、終了時には数万円にまで下がって来ました。金属製にはかなわないとしても、数千円まで安くなれば大量に売れる可能性があると考えます。

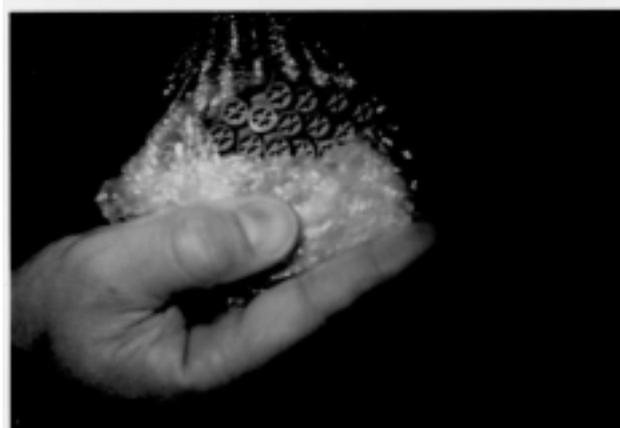
- 研究の難しさは。

実は、学問的な難しさはあまりないのです。熱交換器を作ってCOPを測るのは難しいことではありません。やや変わった現象としては、高温化に伴う再層流化があります。円管内流れでは一定の温度に達するとレイノルズ数が下がって、流れは層流化します。私たちの管は写真2のようなもので、焼成時のつぶれを防ぐため内部にリブが入っており、個々の流路は扇形をしています。これは3角型の管に似ており、知られているようにコーナー近くで乱れレイノルズ数の低い領域ができるので、全般に層流化しやすい傾向がありました。

実験実行上の困難は。

もっとつまらないことなら、難しさはあります。それは1000度という高温のハンドリングにまつわることです。常温の装置なら簡単に構成できるものを、熱に耐える材料を工夫したりする必要があります。「近寄れない」、「さわれない」、「のぞけない」というのも実験をしにくくしていますね。また変なもの、例えば耐熱性の低いセンサーも入れられません。不用意に容器の蓋を開けて、火の粉が吹き上がった事もありました。実験室が「ふりかけ」まみれになりましたね。今回NEDOの予算のおかげで、1250度まで耐えるSUS 310Sが使えるようになったのは助かります。

写真2 熱交換器用セラミック管



- 研究パートナーや、NEDOとの折衝などで困難はありませんでしたか。

それもあまりありません。パートナーともめる要因は、特許の持ち分ということになるのでしょうか。しかし特許は材料の製法に関するものでしょうから、それを私の方で要求するつもりはありません。実験に使うセラミック管はパートナーに作ってもらうことになります。型起こしから始めて色々な種類の管を作ってくれ、と要求すると相手の負担が大きすぎます。そこでこの研究計画ではパラメータはそれほど振らないで、COPを上げる条件を探索する方針でやっています。NEDOとの折衝でもそれほど違和感はありませんでした。大学からの支援について、岐阜大は「まあ普通」といったところでしょうか。

最後にこのような制度への提案のこつ、考え方などについてアドバイスを伺います。

技術は時代にマッチし、社会的要請にマッチする必要があります。使えそうな優れた技術シーズを思いついたら、提案が一度落ちてあきらめないでまたトライするくらいが良いのではないのでしょうか。実は私の提案も一度目はだめでした。二年目に募集要項を見ると、私の提案にぴったりの小区分があり、そこに応募すると採択してもらえました。憶測ですが、採択側も私の提案に歩み寄ってくれたのかもしれない。共同研究での提案書の書き方は、適切な棲み分けができていて、それぞれ存在感があるものが良いでしょうね。

いろいろ裏話までお聞かせいただき、ありがとうございました。

(99年12月24日)

SEE2000 に参加して

Report on SEE2000

鈴木 洋 (神戸大学大学院自然科学研究科)

Hiroshi SUZUKI(Kobe University)

21世紀におけるエネルギー工学に関するシンポジウム (Symposium on Energy Engineering in the 21st Century:SEE2000) が, 2000年1月9日(日) ~ 13日(木)の日程で, 香港科学技術大学において開催された。

Symposium Chairmanは同大学のPing Cheng 教授であり, 日本からは2名(23名中)の先生方が国際顧問委員として, 10名(35名中)の先生方が組織委員として参加した。また日本機械学会が, 米国機械学会, 中国動力学会, 国際熱・物質移動学会他とともに後援していた。

小生にとって, 香港は初めてであった。香港で開催される学会はめずらしいという印象があって, 折角だからと思って参加を希望した。

初めての香港の印象は, はじめに都市部に入ったこともあり, 雑然としていて落ち着きがない所だというものだった。

これに対して, 会場となった香港科学技術大学は, すばらしい施設であった。郊外に位置し, 点在する大学の施設が, 南側の真っ青な海の湾を抱くように建てられていて, 食堂のテラスから眺める風景が絶景であった。雑誌やテレビでしか香港を知らない小生は, 香港にこんな所があると知って驚きであった。しかも気候は1月ということで温暖であり, 海からの風が心地よかった。

大学はまだ歴史が浅いこともあって, 設備が最新であり, 各講演室にPCプロジェクタが備えられていた。また, 一室150 ~ 350名収容可能な講演室は, 普段講義に使用されているのであろうが, ちょっと贅沢な劇場のような座席になっており, 日本の安価なホテルや会議場よりも優れていた。

なお, 風光明媚なロケーションであることと引き替えに, 会場は香港都市部から公共の交通機関を使用して50分ほどかかる距離の郊外に位置しており, 不便であった。そのため事務局で申し込んだホテルへは, 毎朝シャトルバス(無料)が迎えにきた。主催者には結構な出費であったと思う。

会議について日程を追って述べる。まず初日(9日)夕刻から会場でレセプション。大学内ということもあったのかノンアルコールであった(いささか残念)。2日目の朝からオープニングセッションが行われ, 3件のキーノートセッションが行われた。その後4日間各セッションが執り行われた。

講演数は226件(うちキーノートレクチャー11件)であり, 一般講演の内訳を表1に示す。

表1 一般講演の内訳

| | |
|--|---------|
| Forced Convection | 17 件(5) |
| Natural Convection | 7 件(3) |
| Boiling and Condensation Heat Transfer | 11 件(3) |
| Two-Phase Flow | 8 件(1) |
| Porous Media | 9 件(1) |
| Heat Pipes and Thermosyphons | 4 件(1) |
| Conduction and Radiation | 8 件(2) |
| Microscale Heat Transfer | 6 件(2) |
| Heat Transfer Enhancement | 7 件(3) |
| Solar Energy and Nuclear Energy | 7 件(2) |
| Thermal Storage | 11 件(5) |
| Melting and Solidification | 4 件(1) |
| Drying and Food Processing | 5 件(1) |
| Heat Exchangers | 11 件(1) |
| Air-Conditioning and Refrigeration | 19 件(4) |
| Cryogenic Engineering | 10 件(1) |
| Energy and Environment | 5 件(3) |
| Combustion and Fire | 11 件(0) |
| Cycle Analysis | 3 件(0) |
| Engine Combustion | 4 件(0) |
| Waste Treatment by Thermal Methods | 7 件(2) |
| Tutorial Session on Fuel Cells | 6 件(0) |
| Clean Combustion Technology | 28 件(2) |
| Coal Combustion | 7 件(2) |

()内は日本からの寄与であり, 内数

表にあるようにエネルギー工学のほぼ全般を網羅した内容であった。印象としては、基礎工学的な内容より、実用的なもので、特に環境問題を強く意識したものが多かったと思う。また、24の区分のうち日本の講演者のいない区分は4つだけであり、広い分野に渡って多くの日本の研究者が本シンポジウムに積極的に参加したことがわかる。

ちなみに参加者は総計221名で、うち30名が学生であった。参加国は、香港をはじめとして、日本、中国、台湾、韓国、シンガポール、イスラエル、ロシア、チェコ、イタリア、ドイツ、フランス、イギリス、スコットランド、USA、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、エジプトと南アフリカの総計20の国と地域（Cheng教授の分類に従う）からの参加があった。全世界的なシンポジウムであったことがわかる。各国からの講演への寄与は表2のようである。

表2 各国別講演数

| | | | |
|---------|-----|----------|----|
| 中国 | 66件 | イタリア | 3件 |
| 日本 | 49件 | 南アフリカ | 3件 |
| USA | 33件 | エジプト | 3件 |
| ドイツ | 12件 | イスラエル | 2件 |
| 台湾 | 11件 | シンガポール | 2件 |
| 香港 | 9件 | イギリス | 2件 |
| オーストラリア | 7件 | チェコ | 1件 |
| 韓国 | 7件 | ニュージーランド | 1件 |
| カナダ | 5件 | ルーマニア | 1件 |
| フランス | 4件 | トルコ | 1件 |
| ロシア | 4件 | | |

表からわかるように、中国からの寄与が圧倒的に多く、日本からの寄与とあわせると半数以上を占める。数字からするとアジア圏の会議であるかのような印象をうけるが、これは正しいとは言えない。世界人口の比率を考えれば、アジア圏の人口は、世界の2分の1以上を占めており、本シンポジウムの人口構成は、将来の国際会議の標準となるのではないかと思われる。なお、論文数が226でありながら、参加者が221名であり、ルーマニアとトルコからの参加者がいなかったことから想像できるが、15件の講演キャンセルがあった。うち1件はキーノートレクチャーであり、非常に残念なことであった。

3日目の夕刻にはバンケットが開催された。そこで圧巻だったのが、生バンドを使ったカラオケ大会であった。Cheng先生が音頭をとってその場で歌い手を募集し、5名程度の参加者が壇上にあがった。残念ながらカラオケ輸出国である日本から登壇者はいなかった。4日目の午後にはツアーが企画された。「慕情」でなじみのレパルス湾や、アバディーン、ピクトリアピークをバスで観光した。ツアーの最後は香港の魚市場で海鮮中華を堪能した。なお、バンケットもこの海鮮ディナーも、中華ではなじみの豚肉がいっさい使われていなかった。また飲み物についても自分で注文するようになっており、宗教関係への配慮が伺えた。

来る5月29～31日の日程で、神戸国際会議場にて、第37回日本伝熱シンポジウムが開催される（ご参加の程よろしくお願ひします）。小生もお手伝いさせて戴いている関係で、シンポジウムの運用面に 관심이向いた。さらに気づきを述べる。

一般講演は5室で行われたが、参加者が221名と決して多くないため、1セッション当たりの聴講者の人数はせいぜい30名程度であった。先に述べたように講演室は150～350名収容できる大きな部屋であったのだが、大きな部屋で10名程度しかいないとまるで無人の部屋で講演しているかのような印象であった。また、分野が広くエネルギー工学全般に渡っていた関係もあって、議論が淡泊であり、質問が少なく、ともすれば座長と講演者のみの議論となっていたのが残念であった。

また、講演論文集は4分冊となっていたが、日程でまとめたものではなく、分野別になっていた。そのため日によっては重い論文集を3つ、4つ抱えて参加しなくてはならず、評判がよくなかった。

しかしながら、朝晩の送迎バスのチャーター、シティーツアー、バンケットと海鮮ディナー、昼食用チケット、コーヒープレイクの茶菓のサービスに加えて、講演論文集やパンフレット表紙のカラー印刷やISBNの取得を含めてかなり支出があったと思う。会場は大学の施設であったが、US\$400では結構ギリギリだったのではないだろうか。事務局の苦心が伺える。

加えて会議が終了してからも、本稿のために、いろいろと小生につきまといわれ、さぞご迷惑だったと思う。情報を提供戴いたCheng教授に、この場をお借りしましてお礼申し上げます。

行事カレンダー

行事カレンダー

本会主催行事

| 開催日 | 行事名(開催地,開催国) | 申込締切 | 原稿締切 | 問合せ先 | 掲載号 |
|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|---|-----|
| 2000年 | | | | | |
| 5月 29日(月)~ 31日(水) | 第37回日本伝熱シンポジウム (神戸,神戸国際会議場) | '00.1.21. | '00.3.10. | 第37回日本伝熱シンポジウム準備委員会 委員長 藤井 照重 神戸大学 工学部 機械工学科 657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 Tel:078-803-6112, Fax:078-803-6122 fujii@mech.kobe-u.ac.jp | |
| 2001年 | | | | | |
| 5月 23日(水)~ 25日(金) | 第38回日本伝熱シンポジウム (大宮,ソニックシティー) | 未定 | 未定 | 第38回日本伝熱シンポジウム準備委員会 委員長 望月貞成 東京農工大学工学部機械システム工学科 | |

本会共催,協賛行事

| 開催日 | 行事名(開催地,開催国) | 申込締切 | 原稿締切 | 問合せ先 | 掲載号 |
|----------------------------|---|---------------------|-----------|---|-----|
| 2000年 | | | | | |
| 3月 23日(木) ~30日(木) | The 8 th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery (ISROMAC-8) (ハワイ,ホノルル) | Abstract '99.7/1 | '99.12/20 | Prof. J.C.Han Dept. of Mechanical Engineering, Texas A&M University Tel: (409)845-3738, Fax: (409)862-2418 E-mail: jchan@mengr.tamu.edu | |
| 4月 7日(金)~ 8日(土) | 日本機械学会熱工学部門講習会 「乱流輸送現象のモデリングとシミュレーションの新展開」 | 先着 70名 | | 〒432-8561 浜松市城北3-5-1 静岡大学工学部 機械工学科 中山 顕 Tel:053-478-1049, Fax:053-478-1046 E-mail: tmanaka@ipc.shizuoka.ac.jp | |
| 5月 24日(水) | CO ₂ の排出削減のための技術革新 (日本学術会議講堂) | | | 慶應義塾大学理工学部機械工学科 上松公彦 Tel:045-563-1141 内3112, Fax:045-563-5943 E-mail:uematsu@mech.keio.ac.jp | |
| 5月 24日(水)~ 26日(金) | 第5回 日本計算工学会講演会 | アブストラクト '00.1/28 | '00.4/7 | 〒102-8646 東京都千代田区平河町2-7-4 砂防会館別館 (株)アイシーエス企画 気付 日本計算工学会 事務局 Tel:03-3263-6014, Fax:03-3263-7077 E-mail:jscses@ics-inc.co.jp http://www.kajima.co.jp/jscses/wwwjscses/jscses.htm | |
| 7月 17日(月)~ 19日(水) | 第28回可視化情報シンポジウム (工学院大学講堂(新宿校舎)) | '00.3/3 | '00.5/12 | (社)可視化情報学会事務局 Tel:03-5993-5020, Fax:03-5993-5026 http://www.vsj.or.jp/symp2k | |
| 11月 29日(水)~ 12/1日(金) | 第38回燃焼シンポジウム (アクロス福岡) | '00.7/28 | '00.9/18 | 九州大学大学院工学研究科機械科学専攻 第38回燃焼シンポジウム事務局 Tel:092-642-3467(城戸),3404(村瀬), 3468(北川),Fax:092-641-9744 E-mail:sympo38@comb.mech.kyushu-u.ac.jp http://www.soc.nacsis.ac.jp/csj2/csj-j/ /symp38 | |

37

主催：日本伝熱学会 共催：日本機械学会，化学工学会，他 後援：日本学術会議

【開催日】

平成 12 年 5 月 29 日(月)～31 日(水)

【講演会場】

神戸国際会議場(神戸市中央区港島中町 6-9-1 /
TEL : (078)302-5200 / 三宮駅 (JR 東海道線，
阪急神戸線，阪神本線，神戸市営地下鉄)より
ポートライナー「市民広場前」下車徒歩 3 分)
交通の詳細は下記ホームページあるいは学会誌
「伝熱」(平成 12 年 1 月号)をご参照下さい。
http://www.mech.kobe-u.ac.jp/ht_sympto
(ミラーサイト：http://htsj.mes.titech.ac.jp/~ht_sympto/)

【シンポジウム参加費】(論文集代は含みません)

一般 事前申込：8,000 円，会場申込：9,000 円
学生 事前申込：4,000 円，会場申込：4,500 円

【講演論文集(3分冊1セット)】

シンポジウム参加者(会場受付にて受け取り)
日本伝熱学会会員：無料(1セット)
非 会 員：8,000 円(1セット)
シンポジウム不参加者(シボジウム後日郵送)
日本伝熱学会会員：無料(1セット)
非 会 員：9,000 円(1セット・送料込み)
追加注文
会 場 受 け 取 り：8,000 円
後 日 郵 送：9,000 円(1セット・送料込み)

【懇親会】

日時：平成 12 年 5 月 30 日(火) 18:00～20:00
会場：神戸ポートピアホテル
(神戸市中央区港島中町 6-10-1 /
TEL : (078)302-1111)

会費：

一般 事前申込：7,000 円，会場申込：8,000 円
(事前，会場申込共に夫婦同伴者 1 名無料)
学生 事前申込：4,000 円，会場申込：5,000 円

【参加申込方法】

学会誌「伝熱」(平成 12 年 1 月号)をご覧下さい。
(事前申込締切：平成 12 年 4 月 14 日(金))

【シンポジウム受付】

5 月 29 日(月) 8:30 から神戸国際会議場 3 階ロビー
にて行います。

【発表の形式】

セッションの運営は座長に一任しますが，発表
時間は 1 題目につき 10 分です。なお，準備委員
会が用意できる発表機器は OHP のみですのでご
了承ください。その他の機器が必要な場合は発表
者でご準備下さい。

【国際セッション】

日時：5 月 30 日(火) 15:20～16:10
会場：A 室
題目：Thermomechanical Behavior
of Shape Memory Alloy Devices
講師：Professor Adrienne Lavine (Vice Chair,
Undergraduate Affairs, University of California)
司会：西尾茂文(東京大学)

【レクチャーコース】

日時：5 月 29 日(月) 15:40～17:40
会場：D 室
テーマ：気液二相流の数値解析
題目・講師：
「気液二相流の基礎式・構成式」
大川 富雄(大阪大学)
「気泡追跡法と混合モデル」
富山 明男(神戸大学)
「気液界面追跡法」
功刀 資彰(京都大学)
司会：片岡 勲(大阪大学)

【フロンティアフォーラム準備セッション】

日時：5 月 31 日(水) 10:50～12:30
会場：H 室
テーマ：小型分散エネルギーシステムの熱流動問題
企画代表者：笠木 伸英(東京大学)
勝田 正文(早稲田大学)

【宿泊・航空券】

学会誌「伝熱」(平成 12 年 1 月号) もしくは前述
のホームページをご覧の上お申し込み下さい。

【問い合わせ先】

第 37 回日本伝熱シンポジウム準備委員会
浅野 等(神戸大学工学部機械工学科)
E-mail：ht_sympto@mech.kobe-u.ac.jp

| 1 | 5 | 2 | 13 | 13 | 30 | 14 | 50 |
|------|---|-------------|------|--|----|-----|-------|
| | | | (), | | | () | |
| 11 | | 00 11 00 | | | | | |
| | | (), | () | | | | |
| A111 | 立型温水・氷同時蓄熱槽内の温度成層に及ぼす 密度安定器形状の影響 | | A131 | 高圧蒸気の急開放による自立駆動熱輸送法に関する 実験的研究 | | | |
| | * 田川 公太郎(九大工), 北村 邦彦(九大院), 新屋 直史, 中山 昭男(九産大工), 安達 茂(九大院), 宮武 修(九大工) | | | * 角口 勝彦(資環研), 山崎 正和, 渡辺 学(東京水産大) | | | |
| A112 | パラフィン/炭素繊維複合蓄熱材を用いた 潜熱蓄熱槽内の伝熱 | | A132 | 圧力制御型ナトリウムヒートパイプ炉の特性 | | | |
| | * 浜田 雄一(九大院), 両角 仁夫(九大工), 深井 潤, 宮武 修 | | | * 丹波 純(計量研), 新井 優 | | | |
| A113 | 蓄熱材Oil/Water型エマルションの熱伝導率測定(第1報) | | A133 | ループ型振動ヒートパイプのカオスの挙動 (単ループの場合の理論解析) | | | |
| | 室 直樹(慶大院), * 佐藤 哲也(慶大), 長坂 雄次(慶大理工), 長島 昭 | | | * 前沢 三郎(成蹊大工), 佐藤 史章(成蹊大院), 魏 啓陽(成蹊大工), 赤地 久輝(TSヒートロニクス) | | | |
| A114 | 氷スラリー流の融解伝熱機構に関する考察 | | A134 | 閉ループ式熱輸送管(管径・姿勢の影響) | | | |
| | * 川南 剛(北大工), 福迫 尚一郎, 山田 雅彦 | | | * 永田 真一(東大生研), 西尾 茂文, 白樫 了, 小口 勝弘(東大工院) | | | |
| A115 | 低濃度水溶液を利用した 高性能小型直膨内融式氷蓄熱器の開発 | | 14 | | 15 | 00 | 16 20 |
| | 笹口 健吾(熊大), * 石川 昌稔(熊大院), 牟田 健二(熊大), 芳野 清隆, 馬場 敬之(九州電力) | | | (), | | () | |
| A116 | 凍結層の生成・剥離に及ぼす冷却面表面性状の効果 | | A141 | 自励振動ヒートパイプの研究 | | | |
| | * 河部 弘道(専修大道短大), 福迫 尚一郎(北大工), 山田 雅彦 | | | * 宮崎 芳郎(福井工大), 有川 政之 | | | |
| 12 | | 11 10 12 30 | A142 | COSMOS heat pipe の熱輸送能力検証試験 | | | |
| | | (), | | 西尾 茂文(東大生研), * 上村 光宏, 李 在院, 片山 明人(芝浦工大) | | | |
| A121 | 水平管群吸収器に関する基礎的研究 | | A143 | ヒートパイプのモデリングと設計 | | | |
| | * 工藤 昭二(ホシザキ南九), 野底 武浩(琉球大工), 宮良 明男(佐賀大), 儀間 悟(琉球大工), 長田 孝志 | | | * 山内 忍(昭和アルミニウム), 古川 裕一 | | | |
| A122 | 吸収冷凍機用吸収器の管群性能向上に関する研究 | | A144 | 気泡駆動形細管ヒートパイプの熱輸送特性 | | | |
| | 広川 浩司(三菱重工業), * 和島 一喜, 川田 章廣, 福島 亮, 藤原 誠 | | | * 鈴木 敦(日立機械研) | | | |
| A123 | 流動解析予測手法を用いた吸収冷凍機高性能化 に関する研究 | | 15 | | 16 | 30 | 17 50 |
| | * 和島 一喜(三菱重工業), 市岡 丈彦, 松下 修一, 藤原 誠 | | | (), | | () | |
| A124 | 吸収式冷凍機内蒸気流計算のための擬似拡散液膜モデル | | A151 | 屋外筐体におけるヒートパイプ式放熱構造 | | | |
| | * 鈴木 洋(神戸大院自), 永本 渡(神戸大工), 杉山 隆英(矢崎総業) | | | * 中里 典生(日立機械研), 河野 祐二(日立通信), 伊月 秀一, 木村 靖 | | | |
| | | | A152 | 超高速エレベータ用大電力素子冷却ヒートパイプ ヒートシンクの開発 | | | |
| | | | | * 大串 哲朗(三菱電機先端総研), 山蔭 久明(三菱電機神戸), 好永 功夫, 山川 茂樹(三菱電機福沢), 鈴木 聡 | | | |
| | | | A153 | SUS製多孔質ウィックを用いたループ型ヒートパイプ の熱輸送特性に関する研究 | | | |
| | | | | * 尾崎 永一(三菱電機先端総研), 大串 哲朗, 矢尾 彰(三菱電機鎌倉), 石川 博章, 増本 博光, 羽下 誠司(三菱電機設技セ) | | | |
| | | | A154 | 極細線ウィックヒートパイプの熱特性 | | | |
| | | | | 望月 正孝(フジクラ), 斉藤 祐士, イワン サウチェック(F A I), * 川原 洋司(フジクラ) | | | |

- 11 (), () 00 10 40
- B111 ワイヤークoil付き垂直管における強制流動沸騰の限界熱流束特性
* 竹島 敬志(高知高専), 藤井 照重(神戸大工), 竹中 信幸(神戸大工), 浅野 等, 近藤 貴光(神戸大院)
- B112 回転円筒間環状流路における伝熱特性と限界熱流束の向上に関する研究
長谷川 大輔(岐阜大), * 井上 晃, 三松 順治
- B113 傾斜平面の限界熱流束と超音波を用いた限界熱流束向上化に関する研究
大竹 浩靖(工学院大), * 高野 賢一(工学院大院), 小泉 安郎(工学院大)
- B114 液体窒素強制対流沸騰の限界熱流束に及ぼす流動不安定性の影響
竹中 信幸(神戸大工), 藤井 照重, * 梅木 勇(神戸大院)
- B115 水平平板上サブクールプール沸騰の限界熱流束
* 原村 嘉彦(神奈川大)
- 12 (), () 10 50 12 30
- B121 プール沸騰限界熱流束のメカニズムに関する研究
* 矢島 健史(筑波大院), 矢部 彰(機械技研・筑波大), 牧 博司(東理大)
- B122 ミクロ液膜モデルによる高サブクール沸騰における限界熱流束
* 趙 耀華(九工大), 鶴田 隆治, 増岡 隆士(九大)
- B123 広範囲なサブクール度及び系圧力下の水におけるプール及びフローボイリングCHFの統一的機構とその表示式
* 櫻井 彰(京大名誉), 塩津 正博(京大), 畑 幸一, 福田 勝哉(神戸商船大)
- B124 高圧域における水平線の飽和プール沸騰限界熱流束
* 岩田 竹広(北大院), 坂下 弘人(北大工), 熊田 俊明
- B125 水平細線のサブクールプール沸騰における限界熱流束発生機構
* 榊野 大創(北大院), 坂下 弘人(北大工), 熊田 俊明
- 13 (), () 13 30 15 10
- B131 高サブクールプール沸騰における限界熱流束
* 横谷 定雄(東大工), 渡辺 誠, 庄司 正弘
- B132 水平円管に発生する水の気泡微細化沸騰
* 松本 和明(東理大院), 鈴木 康一(東理大理工), 齋藤 健浩(東理大院), 鳥飼 欣一(東理大理工)
- B133 気泡微細化沸騰における気泡の挙動と液温分布
* 村田 聡(東北大院), 熊谷 哲(東北大工), 泉 正明(岩手大工)
- B134 高熱流束沸騰域における気泡構造と固液接触構造の可視化
* 田中 宏明(東大工院), 西尾 茂文(東大生研)
- B135 高熱流束沸騰における気泡構造(サブクール度の影響)
西尾 茂文(東大生研), 田中 宏明(東大工院), * 麻生 大樹(芝浦工大)
- 14 (), () 15 20 17 40
- B141 膜沸騰蒸気膜厚さの変化とその測定
* 筒井 健太郎(東京高専)
- B142 強制対流膜沸騰熱伝達に関する研究(高レイノルズ数領域における熱伝達特性と遷移機構)
* 大竹 浩靖(工学院大), 大友 和久(工学院大院), 小泉 安郎(工学院大)
- B143 垂直円柱の膜沸騰領域における冷却曲線の推定
* 山田 たかし(長崎大工), 茂地 徹, 桃木 悟, 金丸 邦康
- B144 高温粒子表面上の膜沸騰の微視的崩壊挙動に関する研究
阿部 豊(山形大工), 松隈 洋介, * 柄尾 大輔(山形大院), 成合 英樹(筑波大機能工)
- B145 プール膜沸騰における固液接触直後の濡れ面挙動に関する研究
大竹 浩靖(工学院大), * 佐藤 啓行(工学院大院), 小泉 安郎(工学院大)
- B146 サブクール膜沸騰における蒸気膜崩壊時の過渡熱伝達
* 佐古 光雄(広島大工), 石田 泰理(広島大工院), 川本 篤史(広島大工), 菊地 義弘
- B147 垂直管内流膜沸騰の崩壊と伝熱面のリウエット(伝熱面の熱伝導性による影響)
* 井上 満(東大工)
- 11 (), () 00 10 40
- C111 低流速域における氷水スラリーの管内熱伝達挙動
堀部 明彦(岡山大院), 稲葉 英男, 春木 直人(岡山大工), * 上月 悟(岡山大院), 青山 繁男(松下冷機)

| | | |
|---|-------------|-------------|
| C112 潜熱マイクロカプセル混合水の管内熱伝達 稲葉 英男(岡山大院), 堀部 明彦, *金 明俊 | 14 | 15 20 17 00 |
| C113 多孔性固相の接触溶融における粒子径の影響について *熊野 寛之(東工大), 斎藤 彬夫, 大河 誠司, 蝉谷 健一(東工大) | (), | () |
| C114 潜熱蓄熱用円筒カプセルの融解特性に関する研究 *椎名 保顕(原研), 稲垣 照美(茨城大) | | |
| C115 エタノール水溶液の融点図 大久保 英敏(玉川大), *村上 俊樹(玉川大) | | |
| 12 | 10 50 12 30 | |
| (), | () | |
| C121 氷水混相流利用式地域冷房システムにおける 氷水直接接触熱交換器の開発 *伊東 友克(長岡技科大), 河田 剛毅(長岡高専), 白樫 正高(長岡技科大), 山田 修一, 斎藤 明宏(新潟工科大) | | |
| C122 矩形流路内凍結挙動に及ぼす剥離生成機構の影響 山田 雅彦(北大工), 福迫 尚一郎, *国田 賢太郎(北大院), 山本 春樹(旭川高専) | | |
| C123 水溶液の高速接触凝固に関する研究 山田 雅彦(北大工), 福迫 尚一郎, *佐藤 達也(北大院), 河合 洋明(道工大) | | |
| C124 疎水性液中に置かれた氷層上の融解液膜流動特性 山田 雅彦(北大工), 福迫 尚一郎, *平野 繁樹(北大院) | | |
| C125 温度・濃度複合効果による氷粒子の融解消失 *菅原 征洋(秋田大), 田子 真, 藤田 忠 | | |
| 13 | 13 30 15 10 | |
| (), | () | |
| C131 球状カプセル充てん層内の氷成長過程と熱伝達のMRI計測 *小川 邦康(東工大炭素循環セ), 別宮 光洋(東工大), 長谷川 浩巳(電中研), 平井 秀一郎(東工大炭素循環セ) | | |
| C132 鉛直円筒面における水溶液の凍結と剥離現象 平田 哲夫(信州大), *阿久津 伸明(信州大院), 石川 正昭(信州大) | | |
| C133 氷の剥離現象を伴う円管内流動水溶液の凍結 *平田 哲夫(信州大), 神原 完太(信州大院), 石川 正昭(信州大) | | |
| C134 充填層内における水溶液の凍結挙動 藤田 一将(千葉大), 田中 学, *菱田 誠, 椎名 保顕(原研) | | |
| C135 管内流動水溶液による連続製氷挙動 堀部 明彦(岡山大院), 稲葉 英男, 春木 直人(岡山大工), *三浦 秀俊(岡山大院), 朴 基元(麗水大学校) | | |
| C141 加熱平板に置かれた単一液滴の凍結挙動 *麓 耕二(釧路高専), 山岸 英明, 福迫 尚一郎(北大院) | | |
| C142 平板に衝突した溶融金属滴の凝固速度に及ぼす衝突速度 と初期温度の影響 深井 潤(九大工), *尾崎 徹志(九大院), 松浦 浩毅, 宮武 修(九大工) | | |
| C143 着霜時の伝熱特性に関する研究 (第1報 霜層表面温度と通風抵抗に関して) *下村 信雄(松下冷機), 熊田 雅弥(岐阜大工), 儲 仁才, 水野 敏之 | | |
| C144 永久凍土の実験的シミュレーション *藤本 宏和(芝浦工大), 橘高 大吾(芝浦工大), 平田 賢 | | |
| C145 永久凍土地帯における凍結・融解層の熱的挙動(続報) 越後 亮三(芝工大), 平田 賢(芝工大システム工), *原 武志(芝工大) | | |
| 15 | 17 10 18 50 | |
| (), | () | |
| C151 二次元衝突噴流を用いた含水物質の凍結 稲葉 英男(岡山大院), 堀部 明彦, 春木 直人(岡山大工), *中山 芳憲(岡山大院) | | |
| C152 過冷却水溶液凝固相の結晶成長 *石川 正昭(信州大工), 平田 哲夫, 田中 尚登(信州大院) | | |
| C153 過冷却を伴う3成分溶液のマイクロ凝固 *多田 幸生(金沢大工), 中村 宗功(JR西日本), 義岡 秀晃(富山商船高専), 林 勇二郎(金沢大) | | |
| C154 水の過冷却解消に及ぼす衝撃の影響 *和田 守弘(東工大), 宝積 勉(東工大), 斎藤 彬夫, 大河 誠司 | | |
| C155 超音波振動による水の過冷却解消現象のメカニズム考察 張 旭(NEDO), *稲田 孝明(機械技研), 手塚 明則, 矢部 彰, 呂 樹申(華南理工大), 小澤 由行(高砂熱学工業) | | |

- 11 (), () 00 10 40
- D111 液体窒素のフラッシングに関する実験的研究
(ガラス製圧力容器の場合)
* 渡辺 敏晃(水産大), 花岡 裕(室蘭工大), 戸倉 郁夫
- D112 多孔質スペーサーで仕切られた
超流動ヘリウム流路内の伝熱
* 岡村 哲至(東工大総理工), 青木 健悟, 高橋 雅人
- D113 スタックを用いた熱音響機器における熱輸送機構
に関する研究
* 納富 信(早大), 勝田 正文(早大)
- D114 密閉二相熱サイフォンの凝縮部壁温分布の考察
* 橋本 宏之(茨城大), 神永 文人
- D115 NTEカプセルの開発
* 山口 義幸(都立大工)
- 12 (), () 10 50 12 30
- D121 食品凍結における伝熱と損傷の機序
多田 幸生(金沢大工), * 松田 健(森山工業),
百生 登(富山県立大), 林 勇二郎(金沢大)
- D122 細胞外凍結による細胞の圧迫変形限界に関する研究
* 高松 洋(九大機能研), 熊谷 紀彦(九大総理工)
- D123 MRIによる擬似生体組織中の凍結保護物質
の濃度計測および拡散特性
石黒 博(筑波大機能), * 甲斐 隆徳(筑波大院),
小川 邦康(東工大炭素循環セ)
- D124 筋組織の方向性凝固過程における三次元微視的挙動
石黒 博(筑波大機能), * 片折 暁伸(筑波大院),
掘水 貴
- D125 マイクロ波による細胞内凍結の制御
(グリセリンとの併用実験)
鶴田 隆治(九工大), 福井 寛(九工大), * 柳田 朗人
- 13 (), () 13 30 15 30
- D131 食品加工時の伝熱現象の把握
- バン焼成時の熱移動と水分移動 -
* 竹村 賢二(東工大), 斉藤 卓志(東工大), 佐藤 勲
- D132 放射加熱された魚肉の断面内温度分布と分光特性
* 松本 欣和(日本工大), 原 利次(日本工大),
広瀬 治男, 清川 晋(ミサト)
- D133 やきいもの断面内温度分布
* 原 利次(日本工大), 工藤 祐督,
松本 欣和(日本工大), 広瀬 治男(日本工大),
清川 晋(ミサト)
- D134 微生物の高温耐性に関する研究
* 橋本 博文(筑波大機能工), 世良 郁夫(筑波大院),
小池 惇平(東工大)
- D135 皮膚下の色素の色に関する研究
* 島田 美帆(筑波大), 畑 寿太郎,
山田 幸生(機械技研), 伊藤 雅英, 内田 彰子,
谷田貝 豊彦
- D136 人体熱モデルとCFDの連成システムに関する研究
- 対流・放射・水分移動連成シミュレーション -
* 庄司 祐子(大阪ガス), 竹森 利和,
中島 健(神戸大工)
- 14 () 15 40 17 40
- D141 気液二相流の基礎式・構成式
大川 富雄(阪大)
- D142 気泡追跡法と混合モデル
富山 明男(神戸大)
- D143 気液界面追跡法
功刀 資彰(京大)
- 11 (), () 00 10 40
- E111 解離温度近傍のCO₂ハイドレート膜強度異常
に関する考察
綾 威雄(船舶研), * 山根 健次, 小島 隆志,
成合 英樹(筑波大)
- E112 CO₂溶解水中下におけるハイドレート膜の強度
* 山本敬之(筑波大院), 石田 実, 綾 威雄(船舶研),
山根 健次, 成合 英樹(筑波大)
- E113 ハイドレート膜の破断に及ぼす変形速度の影響
と液体CO₂噴出挙動
* 高松 隆一郎(東工大),
平井 秀一郎(東工大炭素循環セ), 田部 豊(東工大),
鈴木 健太郎(東工大), 岡崎 健
- E114 北方林での森林火災と伝熱
* 早坂 洋史(北大)
- E115 シベリアの二酸化炭素収支に及ぼす森林火災
の影響評価モデル
* 長岡 宏和(北大), 近久 武美, 菱沼 孝夫

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>12</p> <p style="text-align: center;">(),</p> <p>E121 Basin-多重効用複合型太陽熱蒸留器の開発 (仕切板間隔の縮小による蒸留量の増大とその季節変化) * 田中 大(琉球大院), 萩尾 和成(三菱重工業), 野底 武浩(琉球大工), 長田 孝志</p> <p>E122 複合放物面型(CPC)コレクタの集熱性能の研究 齋藤 武雄(東北大工研), * 奥平 英人(東北大院)</p> <p>E123 U.A.E.における太陽熱淡水化装置のフィールドテスト 永井 二郎(福井大工), 竹内 正紀, * 増田 周作(福井大院), 山形 順(PCJC), 福原 輝幸(福井大工), 高野 保英(福井大院)</p> <p>E124 A Study of Solar Disinfection for Decontamination of Water T.S. Saitoh (Tohoku Univ.), H.H. EL.Ghetany (Natl` res. Cent. Egypt)</p> <p>E125 太陽エネルギーを利用した寒冷地向け省エネ型 家庭用生ごみ堆肥化装置の開発 * 三木 康臣(北見工大)</p> | <p>10 50 12 30</p> <p style="text-align: center;">()</p> <p>13 30 15 10</p> <p style="text-align: center;">(), ()</p> <p>E131 高速炉炉心崩壊事故における事故後燃料除熱性能試験 及び解析 * 有川 浩(三菱重工高砂研), 谷本 浩一, 千歳 敬子(三菱重工原子力技術セ), 坂場 弘</p> <p>E132 稠密バンドル燃料の限界出力に関する研究(1) * 師岡 慎一(東芝), 山本 泰, 白川 健悦, 鈴木 聖夫</p> <p>E133 CHF Prediction for Subcooled Flow Boiling * 劉 維(筑波大院), 成合 英樹(筑波大), 稲坂 富士夫(船舶研)</p> <p>E134 タイムスペース法に基づく地球温暖化数値モデルの開発 * 若嶋 振一郎(東北大院), 齋藤 武雄(東北大工研)</p> <p>E135 構造物を考慮した都市温暖化モデリングの提案 とシミュレーション 齋藤 武雄(東北大工研), * 山田 昇</p> | <p>14 -2</p> <p style="text-align: center;">(),</p> <p>E141 パルス加熱を受ける微小伝熱面上の沸騰と堆積物の除去 に関する研究 奥山 邦人(横国大工), 森田 直己(富士ゼロックス), * 前田 亮(横国大院), 飯田 嘉宏(横国大工)</p> <p>E142 逆熱対流特性を有する機能性流体の研究 * 川島 淳志(阪大), 林 宏樹(阪大), 吉田 憲司(阪大), 松本 忠義, 片岡 勲</p> <p>E143 DNS による壁面せん断応力計測用 ホットフィルムセンサーの評価 * 河野 剛(慶大院), 小尾 晋之介(慶大理工), 益田 重明</p> <p>E144 V型マイクロ熱膜剪断応力センサの特性評価 * 吉野 崇(東大院), 鈴木 雄二(東大工), 笠木 伸英, 上運天 昭司(山武)</p> | <p>15 50 17 10</p> <p style="text-align: center;">()</p> <p>15 -2</p> <p style="text-align: center;">(), ()</p> <p>17 20 18 20</p> <p style="text-align: center;">()</p> <p>E151 極微細熱電対の試作・研究 宮崎 康次(九工大工), * 三池 教宏, 富田 宏仁, 塚本 寛, 牧平 憲治(九工大マイクロ化), 浅野 種正</p> <p>E152 マイクロ気泡の表面張力を利用したマイクロモーター 高橋 厚史(九大工), * 吉野 浩一郎(九大院), 永山 邦仁(九大工), 浅野 種正(九工大)</p> <p>E153 DRIE により作成した双方向バルブレス スペース マイクロポンプ * 松本 壮平(機械技研), 前田 龍太郎</p> |
| <p>14 -2</p> <p style="text-align: center;">()</p> <p>E140 マイクロマシン - 最近の動向と熱流体応用への展開 - 藤田 博之(東大生研)</p> | <p>15 20 15 50</p> <p style="text-align: center;">()</p> | <p>11</p> <p style="text-align: center;">(), ()</p> <p>F111 自由表面乱流場の DNS における熱的境界条件の検討 * 山本 義暢(京大院), 功刀 資彰, 芹澤 昭示</p> <p>F112 自由表面を有する厚い落下液膜流の発達過程 における乱流特性 * 西野 敦洋(東理大理工), 津嘉山 葉子(東工大院), 高橋 実(東工大原子炉研), 小高 正敬, 服部 直三(東理大理工)</p> <p>F113 開水路乱流場における熱物質輸送促進の統計的解析 * 永翁 龍一(資環研)</p> <p>F114 格子乱流場中での気泡と流体間の相対速度の評価 * 三角 隆太(京大院工), 石津 雅央, 長田 孝二 (京大工), 小森 悟</p> | |

- F115 液相の反応乱流場に対するSGSモデル
 *道岡 武信(京大院), 大西 領, 長田 孝二(京大工), 小森 悟
- F116 詳細化学反応機構を用いた炭化水素乱流予混合火炎の直接数値計算
 店橋 護(東工大), *斎藤 敏彦(東大院), 高橋 裕樹(東工大), 宮内 敏雄(東工大)
- 12 (), 11 10 12 30 ()
- F121 微小たわみ振動する弾性平板まわりの流れの可視化
 *増淵 寿(小山工専), 秋山 光庸(宇大工), 杉山 均
- F122 正弦波状管内の流れの遷移と物質移動
 西村 龍夫(山口大工), *㊦ 永寧, 松本 吉生, 国次 公司
- F123 往復動による管内の熱伝達
 *黒田 勝彦(神奈川大), 原村 嘉彦
- F124 撥水性壁面を有する円管内流れの流動特性
 *鈴木 祐二(東工大), 井上 剛良, 根岸 秀世
- 13 (), 13 30 15 10 ()
- F131 Function of Ribs as Secondary Flow Inducers Inside Trailing Edge Cooling Channel of Gas Turbine Rotor Blade
 *R. Kiml (Tokyo Univ. of A. & T.), S. Mochizuki, A. Murata
- F132 高性能フィルム冷却に関する研究
 *吉谷 公志(三菱重工), 松浦 正昭, 末永 潔, 武石 賢一郎
- F133 ロングピンフィン付き流路の伝熱特性
 *中江 友美(三菱重工), 平山 幹, 武石 賢一郎,
- F134 基板上に碁盤目配列された円柱ブロック群の圧力損失と熱伝達
 *五十嵐 保(防衛大), 中村 元, 福岡 健人
- F135 屈曲風路に実装された高発熱CPUモジュールの冷却特性
 *近藤 義広(日立機械研), 森山 隆志(日立PC事業部), 松下 伸二
- 14 (), 15 20 17 20 ()
- F141 運動量と熱の非相似乱流輸送のための最適制御
 *横尾 雅之(東大院), 笠木 伸英(東大工), 鈴木 雄二
- F142 衝撃波と温度境界層の干渉と伝熱促進に関する数値解析
 *北村 剛(三菱重工), 武石 賢一郎
- F143 渦発生体による層流および乱流伝熱促進の機構
 *加藤 健司(阪市大工), 東 恒雄
- F144 渦発生体の高さが伝熱性能に及ぼす影響
 *伊藤 正昭(日立機械研), 田中 武雄, 松島 均
- F145 縦渦による管内乱流と熱伝達の促進
 *瀬名波 出(琉大工), 屋我 実, 親川 兼勇
- F146 縮小チャンネルを通過する抵抗低減流れの過渡特性(第3報) 乱流の空間的構造
 *李 沛文(機技研), 川口 靖夫, 矢部 彰
- 15 (), 17 30 18 50 ()
- F151 コアが流れに対向して動く環状流路内の温度助走区間層流熱伝達(温度境界条件の影響)
 *山口 朝彦(長大工), 金丸 邦康, 茂地 徹
- F152 加振伝熱面上の2次元衝突噴流熱伝達に関する数値解析
 一宮 浩市(山梨大工), *渡邊 修一(山梨大院)
- F153 環状流路における旋回流の流動熱解析
 *大井田 淳一(芝浦工大), アンヘル ベタンクルト(計算流体研), 越後 亮三(芝浦工大), 牧野 桂太郎(芝浦工大)
- F154 節点法による誘導電動機の熱解析
 *高橋 研二(日立機械研), 梶原 憲三(日立電力電機), 本井 長則, 三上 浩幸(日立日立研)
- 11 (), 00 10 40 ()
- G111 CDQ 上部における中温乾留コークスの部分燃焼に関する数値解析
 *八木 哲也(東北大院), 森 哲哉, 青木 秀之, 三浦 隆利
- G112 ガス火炎面に突入する液体燃料噴霧の燃焼機構
 *赤松 史光(阪大工), 斉藤 寛泰(阪大院), 高田 鎮寛(阪大院), 香月 正司(阪大工)
- G113 2.0 μ m 付近の半導体レーザー吸収法を用いた燃焼場のCO₂ 実時間計測
 *崔 敬民(NEDO), 芝原 正彦(阪大工), 赤松 史光, 香月 正司
- G114 メタン・空気過濃予混合火炎におけるPAHの生成
 *奥山 正明(山形大工), 梅宮 弘道
- G115 軸対称壁噴流中に形成される Edge Flame の安定性
 *鳥飼 宏之(慶大院), 松尾 亜紀子(慶大理工), 植田 利久, 溝本 雅彦

| | | | | | | | |
|------|--|--|-------------|------|--|--|-------------|
| 12 | -1 | | 10 50 12 30 | 14 | -1 | | 15 40 17 40 |
| | () | | () | | () | | () |
| G121 | 同時多発火災に発生する火災旋風の研究 *佐藤 晃由(消防研), 篠原 雅彦(北大工), K T Yang(ノートルダム大) | | | G141 | 天然ガス酸素燃焼火災の放射伝熱特性に関する研究 *橋本 建信(東京ガス), 藤崎 亘, 今成 岳人, 中村 恒明, 武井 勝, 工藤 一彦(北大工) | | |
| G122 | 噴流拡散火災の保炎と安定性 *吉本 隆光(神戸高専), 高城 敏美(阪大工), 毛 立群(阪大院) | | | G142 | 狭域内非一様性を考慮した二次元輻射伝熱問題 の非灰色解析 *岡本 達幸(阪大工), 森宗 厚史, 高城 敏美 | | |
| G123 | 高温低酸素空気流中のメタン噴流拡散火災の燃焼特性 に関する数値解析 *趙 黛青(名大工), 山下 博史, 北川 邦行(名大高温エネ), 新井 紀男 | | | G143 | モンテカルロ法を用いた非灰色ふく射伝熱解析の高速化 工藤 一彦(北大工), 持田 あけの, *金澤 卓也(北大院), 松村 昌彦(大阪ガス) | | |
| G124 | ナトリウム燃焼の熱・物質伝達挙動に関する研究 (燃焼挙動の多次元数値解析) *高田 孝(サイクル機構), 山口 彰, 前川 勇(川崎重工) | | | G144 | WSGG モデルの炉内放射伝熱への適用 *大森 敏明(東京ガス), 山口 俊一 (ティージー情報ネットワーク), 布施木 徹(ウインディ) | | |
| G125 | ナトリウム燃焼の熱・物質伝達挙動に関する研究 (プール燃焼時の伝熱とエアロゾル挙動の数値解析) *山口 彰(サイクル機構), 田嶋 雄次 (ENO 数理解析リサーチ) | | | G145 | 灰色ガス系最適吸収分布の推定法 *西堂 周平(北大工院), 工藤 一彦(北大工), 小熊 正人(IHI), 中村 恒明(東京ガス) | | |
| 13 | -1 | | 13 30 15 30 | 11 | | | 00 10 20 |
| | () | | () | | () | | () |
| G131 | 小容量ボイラの燃焼室熱計算における空気比の影響 *幸塚 栄三(幸塚汽力工業), 大原 清司(芦屋大学) | | | H111 | 水平上向き加熱平板上自然対流の流動と伝熱 (空気の場合) *木村 文義(姫路工大工), 由良木 勝宏(姫路工大院), 山口 學(姫路工大工), 北村 健三(豊橋技科大工) | | |
| G132 | 焼却灰溶融炉の熱性能特性 *黒田 幸生(石川島播磨), 水野 昌幸, 小熊 正人 | | | H112 | 自然対流ブルームの干渉と伝熱 *北村 健三(豊橋技科大工), 松岡 弘二(豊橋技科大院) | | |
| G133 | インポリュート反射板を用いた円筒形ふく射変換体 の開発 円山 重直(東北大), *青木 綱芳(東北大院), 五十嵐 敬(東機械製作所), 中野 賢三(東北大院) | | | H113 | 臨界点近傍における二酸化炭素の自然対流熱伝達 *森 裕典(関西大工), 石原 勲, 黒田 秀雄, 松本 亮介 | | |
| G134 | U型ラジアントチューブパーナの数値シミュレーション *高見 千保美(東邦ガス), 羽木 敏, 中村 泰久 | | | H114 | 安定成層内の熱気流に間欠的に発生するサーマル *能登 勝久(神戸大工), 三橋 聡, 中島 健 | | |
| G135 | バヨネットチューブ内Uターン部対流熱伝達特性 *持田 あけの(北大工), 黒瀧 学(北大院), 平尾 隆介(北大), 工藤 一彦(北大工), 黒田 明慈 | | | 12 | | | 10 30 12 30 |
| G136 | 固気流動層における粒子-伝熱面間の熱伝達 にあたる粒子熱物性の影響 山田 純(梨大工), *柳澤 俊明 | | | | () | | () |
| | | | | H21 | 二重円管内密度成層中での自然対流熱伝達 (内管加熱・外管冷却の場合) 姫野 修廣(信州大織), 日向 滋, *小室 秀文(信州大院) | | |

- H122 水平な楕円管環状部における自然対流熱伝達
 廣瀬 宏一(岩手大工), * 谷村 達弥(岩手大院),
 渡邊 貴文(岩手大)
- H123 同軸二重円筒間内の自然対流の準定常性に関する研究
 * 五味 学(阪大院), 石田 秀士(阪大院基礎工),
 木本 日出夫
- H124 矩形容器内に置かれた水平円筒まわりの
 2次元非定常自然対流
 * 舟渡 裕一(富山県立大), 鈴木 立之
- H125 電子機器筐体モデル内の自然対流と熱挙動に関する研究
 * デバシス・ビスワス(東芝), 岩崎 秀夫(東芝),
 石塚 勝(富山県立大)
- H126 冷蔵庫の開放時における温度変化の特性
 * 坂上 恵子(神戸大), 濱口 八朗(神戸大)
- 13 (), 13 30 15 30 ()
- H131 立方体容器内における空気の自然対流
 に及ぼす磁化力の影響
 * 田川 俊夫(九大機能研), 重光 亮二(九大総理工),
 尾添 紘之(九大機能研)
- H132 非均質多孔質仕切壁による対流の抑制
 * 田中 克典(九大工), 増岡 隆士,
 中村 裕章(福岡工技), 大嶋 敏宏(九大工)
- H133 感温スクリーンによる熱対流制御に関する研究
 * 谷川 洋文(九工大), 増岡 隆士,
 井上 達哉(九工大院)
- H134 鉛直平行平板間の自然対流場のカオス特性
 に関する数値解析
 * 石田 秀士(阪大院基礎工), 木本 日出夫
- H135 低マッハ数近似による正方容器内自然対流の数値計算
 * 岩津 玲磨(東京電機大), 玄 民在(KAIST)
- H136 正方形容器内の液体金属の自然対流
 * 菊地 義弘(広島大工), 香島 仁(広島大工院),
 菱田 崇(広島大工)
- 14 -1 (), 15 40 17 20 ()
- H141 水平細管内における純冷媒HC134aの局所蒸発熱伝達特性
 に関する実験
 * 桑原 憲(九大機能研), 小山 繁, 橋本 香丈(九大院)
- H142 強制循環条件下での細管内沸騰熱伝達特性に関する研究
 * バデュグスミス(茨大院), 神永 文人(茨大工),
 松村 邦仁(茨大工), 谷藤 大介(茨大院)
- H143 Near Wall Bubble and Liquid Sublayer Scale Predictions
 at Subcooled Flow Boiling CHF
 * 劉 維(筑波大院), 成合 英樹(筑波大)
- H144 超微小パイプ流動様式研究
 * フェン ジーピン, 芹澤 昭示(京大工)
- H145 マイクロチャンネル内の気液二相スラグ流の流動挙動
 に関する研究
 * 蔵本 孝史(阪大院), 宮本 宣彦, 片岡 勲,
 松本 忠義, 大川 富雄, 吉田 憲司
- 15 -1 (), 17 30 1 10 ()
- H151 マイクロチャンネル熱交換器の製作と伝熱性能について
 * 川野 浩一郎(東芝), 関村 雅之, 水上 浩,
 岩崎 秀夫, 石塚 勝(富山県立大)
- H152 はっ水性微細構造表面における対流熱伝達に関する研究
 * 長谷川 雅人(筑波大院), 矢部 彰(機械技研),
 成合 英樹(筑波大), 松本 壮平(機械技研)
- H153 表面張力, 静電気力, 遠心力を利用した微小重力下の
 液体制御技術
 * 今井 良二(石播)
- H154 マイクロチャンネルデバイスを用いた有害排出ガス処理
 に関する研究
 * 阿部 豊(山形大工)
- H155 積層型マイクロチャンネル熱交換器の流動・伝熱特性
 * 中別 府修(東工大工), 村上 陽一(東工大院),
 井上 剛良(東工大工)
- 11 (), 00 10 40 ()
- I111 レーザー蒸発法による金属・炭素混合クラスターの生成
 * 河野 正道(東大工), 井上 修平, 丸山 茂夫
- I112 FT-ICR によるシリコンクラスターの化学反応
 丸山 茂夫(東大工), * 井上 修平, 河野 正道
- I113 シリコンクラスター解離過程の分子動力学
 丸山 茂夫(東大工), * 井上 知洋
- I114 分子動力学法によるエントロピー見積もりの試み
 * 崔 淳豪(東大工), 丸山 茂夫
- I115 液体の力学量のゆらぎに関する分子動力学的研究
 * 岩城 敏博(富山大), 佐竹 信一

- | | |
|--|--|
| <p>12 (), ()</p> <p>1121 二原子分子の表面反応過程のエネルギー伝達に関する分子動力的研究 *高見 英治(阪大院), 芝原 正彦(阪大工), 香月 正司</p> <p>1122 炭素単層ナノチューブによる水素吸蔵の分子シミュレーション *丸山 茂夫(東大工), 木村 達人(東大工院)</p> <p>1123 ナノポーラス円柱表面での強制対流水分蒸発 *原 秀介(東洋大), 鈴木 俊紀</p> <p>1124 ナノポーラス表面におけるQMD分子の相互作用 *ゾロツキヒナ T.(機械技研), 矢部 彰</p> <p>13 (), ()</p> <p>1131 原子間力顕微鏡を用いた実温度計測法の開発 井下田 真信(東工大院), *中別府 修(東工大工), 井上 剛良</p> <p>1132 走査型紫外線光電子顕微鏡の開発に向けて(光電効果の局所計測技術の確立) *宮島 俊希(東工大院), 中別府 修(東工大工), 井上 剛良</p> <p>1133 AFMによるナノポーラス体の計測 *佐竹 信一(富山大), 岩城 敏博</p> <p>1134 マイクロ薄膜熱電対の吸熱・発熱特性 佐藤 洋平(機械研), *中島 健吾(東京理科大), 矢部 彰(機械研), 尾崎 浩一, 石束 真典</p> <p>14 (), ()</p> <p>1141 吸着剤に含まれた氷の融解潜熱に関する研究 *平澤 良男(富山大工), 竹越 栄俊, 小坂 暁夫, 平木 宏幸(富山大院)</p> <p>1142 吸着器の性能予測シミュレーション 鈴木 昌彦(デンソー), 川口 清司, 永島 久夫, *真船 利宏</p> <p>1143 多孔質固体の水蒸気吸着における熱・物質同時移動 *山本 英里(名大院工), 渡辺 藤雄, 小林 敬幸, 架谷 昌信</p> <p>1144 流動層状態にある粉末状収着剤の円筒周りの脱着特性 稲葉 英男(岡山大院), 堀部 明彦, 春木 直人(岡山大工), *岡本 民雄(岡山大院), 木田 貴久(日本エクスラン)</p> <p>1145 水蒸気吸着粒子充てん層内の熱・物質移動に関する数値解析 *濱本 芳徳(九大院), 森 英夫(九大), 吉田 駿</p> | <p>1146 超臨界 CO₂ の熱伝達率に関する実験的研究 *橋本 克巳(電中研), 斎川 路之, 岩坪 哲四郎</p> <p>2 5 30</p> <p>21 (), ()</p> <p>A211 ヒートシンクの基本的な性能限界 *デイビッド コーブランド(昭和アルミニウム)</p> <p>A212 局所加熱される電子機器用ヒートシンクのシミュレーション *露木 浩二(いわき明星大), 黒須 啓太, 東 之弘</p> <p>A213 インペラの回転を利用したペルチェ素子表面の熱伝達促進 *木戸 長生(松下冷機), 藤本 眞嗣, 稲森 昭平, 上辻 利夫, 森下 賢一</p> <p>A214 フィン付回転ドラムの熱伝達特性(感温塗料を用いたフィン表面温度分布の測定) *吉田 敬介(九大), 篠原 健治郎(住友金属), 石田 昭佳, 岸根 申尚, 大部 秀起(九大院)</p> <p>A215 自動車排気ガス利用熱電変換システム(熱交換器の最適化) *宮本 政英(山口大工), 中原 永(山口大院), 加藤 泰生(山口大工), 栗間 諄二</p> <p>22 (), ()</p> <p>10 50 12 30</p> <p>A221 炭素繊維混入によるM熱交換器の伝熱促進に関する研究 *裴 相哲(早大), 小川 真人(早大院), 中野 智普, 勝田 正文(早大)</p> <p>A222 セレーテッドフィン付管群の熱流動特性(第2報, 管群配列の影響) *奥井 健一(富山大), 岩淵 牧男, 高岡 恵輔(富山大院)</p> <p>A223 セレーテッドフィン付管群の熱流動特性(第3報, セレーテッドフィンとスパイラルフィンの性能評価) 奥井 健一(富山大), *岩淵 牧男, 高岡 恵輔(富山大院)</p> <p>A224 半球状凹凸列を有する2次元ダクトの伝熱及び流れ特性 *平田 貴史(横国大院), 鳥居 薫(横国大工), 西野 耕一, 郭 勅旻, 河井 良二</p> |
|--|--|

A225 低密度差固液流動層内に置かれた垂直加熱平板群よりの熱伝達
山田 雅彦(北大工), 福迫 尚一郎,
* 沢田 逸郎(北大院)

23 (), 13 30 15 10 ()

A231 核破砕中性子源のバックアップ固体ターゲットの熱水力設計

* 竹中 信幸(神戸大工), 藤井 照重,
林田 義輝(神戸大院), 安村 亮祐

A232 水平円柱におけるガスの強制対流過渡熱伝達

* 劉 秋生(神戸商船大), 福田 勝哉, 佐々木 謙次

A233 高性能空気対空気方式熱交換器を用いた

大電力制御盤用クーラ(他冷却方式との比較)

鈴木 昌彦(デンソー), * 川口 清司, 岡本 義之,
樹下 浩次

A234 高性能空気対空気方式熱交換器を用いた大電力制御盤用クーラ(冷却性能予測における数値シミュレーション)

鈴木 昌彦(デンソー), 川口 清司, 真船 利宏,
* 岡本 義之, 樹下 浩次

A235 床暖房システムの連成熱解析

小久保 直樹(静岡大院), * 桑原 不二朗(静岡大工),
本山 英明, 中山 顕

24 (), 15 20 16 10 ()

Thermomechanical Behavior of Shape Memory Alloy Devices
Professor Adrienne Lavine (Vice Chair, Undergraduate
Affairs, University of California)

21 (), 00 10 40 ()

B211 Thermodynamic Modeling and Structure Optimization of Boiling Heat transfer on Porous Surface

* Y. Y. Jiang(The University of Tokyo),
W. C. Wang(Tsinghua University), D. Wang

B212 気泡の生成と干渉の非線形特性に関する実験的研究
阿部 憲幸(東大工院), * 徐 嵐, 小島 亮祐(東大工),
陳 詩毅, 庄司 正弘

B213 サブクール沸騰域における気泡挙動に関する基礎研究
澤野 朋章(東北大院), * 菊地 藤之,
結城 和久(東北大工), 橋爪 秀利, 戸田 三朗

B214 急速加熱される微小伝熱面上の高沸点液体の熱流体挙動
奥山 邦人(横国大工), 飯田 嘉宏,
* 横島 理(横国大院)

B215 核沸騰特性に及ぼす汚れの影響

* 土師 生也(東船大), 本谷 大樹(東船大院),
刑部 真弘(東船大)

22 (), 10 50 12 30 ()

B221 窒素のサブクール沸騰熱伝達

* 久保田 裕巳(九大), 伊藤 猛宏, 高田 保之,
桑田 武則

B222 超親水表面の沸騰熱伝達

* 高田 保之(九大工), 日高 澄具, 曹 建明(九大院),
増田 正孝(九大工), 伊藤 猛宏,
渡部 俊也(東大先端研), 下吹越 光秀(東陶機器)

B223 三成分混合冷媒のプール核沸騰熱伝達

* 筒井 正幸(九大工), 藤田 恭伸

B224 狭い環状流路の流動沸騰熱伝達

* 内田 悟(九大工), 藤田 恭伸

B225 強制対流サブクール沸騰の直接数値計算

* 斎藤 直(京大院), 功刀 資彰, 芹澤 昭示

23 (), 13 30 14 50 ()

B231 溶融アルミニウムのナトリウム中での変形・破砕挙動に関する研究

* 西村 聡(電中研), 木下 泉, 杉山 憲一郎(北大工),
井口 健太郎

B232 逆溶解性高分子添加による蒸気爆発抑止に関する研究(続報: 蒸気膜崩壊過程におよぼす影響)

* 高島 武雄(小山高専), 飯田 嘉宏(横国大工),
渡辺 茂男(横国大院)

B233 蒸気爆発トリガリングにおける添加物の影響

* 古谷 正裕(電中研), 坂本 陽(電通大),
木下 泉(電中研), 西村 聡

B234 自発的蒸気爆発における高温融体微粒化過程に及ぼす低温液液深の影響

* 松村 邦仁(茨城大工), 垣見 宗洋(筑波大院),
成合 英樹(筑波大機能工)

- 21 (), () 00 10 40
- C211 軸対称衝突水噴流における固体粒子のラグランジュ挙動のモデル化
*マチダ エドガー アキオ(横浜国大院),
西野 耕一(横浜国大), 鳥居 薫
- C212 粒子追跡法による管内沸騰気泡流の数値解析
*饒 燕飛(三菱重工業), 堀 慶一,
富山 明男(神戸大院)
- C213 相変化を伴う気泡挙動解析へのレベルセット法の適用
*長崎 孝夫(東工大), 山本 美緒(東工大)
- C214 上昇球形気泡の化学反応を伴う溶解過程
*竹村 文男(東大), 松本 洋一郎(東大工),
飛原 英治(東大)
- C215 BWR燃料スペーサの機構論的モデル
*矢野 隆(東工大原子炉研), 有富 正憲, 木倉 宏成,
小幡 宏幸(日本原子力発電)
- 22 (), () 10 50 12 30
- C221 管群内二相流動特性に関する研究
(BOP による気液界面速度、ポイド率の計測)
高井 睦夫(原機構), 岩瀬 敏彦, 宇和川 誠一,
*児玉 淳一郎(三菱重工), 笠原 二郎, 平尾 康彦
- C222 ロッドバンドル内空気水二相流の一次元ポイド率分布
竹中 信幸(神戸大工), 浅野 等, 藤井 照重,
*端山 俊輔(神戸大院), 前田 憲男
- C223 スペーサを有する3×3本管群体系における液膜流の多次元特性
*辻 善樹(京大工), 乗安 和宣, 芹澤 昭示
- C224 金属細管内の強制流動沸騰熱伝達と可視化
*高橋 修(京大工), 河原 全作, 柿木 俊平(京大工院), 吉田 直樹(京大工院), 河野 益近, 芹澤 昭示
- C225 超臨界圧流体の強制対流擬沸騰の可視化
*高 漢瑞(東大), 櫻井 克己, 岡本 孝司, 班目 春樹
- 23 (), () 13 30 14 50
- C231 上昇する不溶性液滴を含むダクト内鉛直下向水流の PIV 計測
*高垣 公志(ダイハツ工業), 阪本 修司(京工織大院),
吉村 謙一(第一工業製薬), 萩原 良道(京工織大),
田中 満
- C232 干渉画像法による気泡径の時系列計測
神谷 吉範(慶大院), *丹羽 謙, 川口 達也,
前田 昌信(慶大理工), 菱田 公一
- C233 中性子ラジオグラフィによる液体金属二相流の速度ベクトル場とポイド率の計測
竹中 信幸(神戸大工), 浅野 等, 藤井 照重,
*橋本 章夫(神戸大院)
- C234 混入微細粒子が鉛直管内気液二相スラグ流動に及ぼす影響
*南川 久人(滋賀県立大工), 中村 知勝, 内藤 悦郎
- 21 -3 (), () 00 10 00
- D211 メモリカード列の空冷特性
*新 隆之(日立機械研),
大黒 崇弘(日立エンタープライズサーバル事業部)
- D212 定着器の熱流体解析
*中人 由佳(シャープ), 多久島 朗
- D213 鋼材水冷時における低温度域での温度むら発生機構
*播木 道春(住友金属), 東海林 成人, 原口 洋一
- 22 (), () 10 10 12 30
- D221 赤外線照射支援による超精密転写成形
(第一報: 二工程成形による表面情報の転写性の向上)
黒崎 晏夫(電通大), *佐藤 公俊, 繁友 良太,
斎藤 卓志(東工大)
- D222 赤外線照射支援による超精密転写成形
(第二報: ふく射加熱された高分子固体表面近傍の熱移動)
黒崎 晏夫(電通大), *椎野 稔雄, 河合 謙治,
佐藤 公俊
- D223 電流磁場印加法(EMCZ法)によるSi単結晶中の酸素濃度制御
*渡辺 匡人(NEC基礎研), 江口 実, 日比谷 孟俊
- D224 Effects of Combined Electric and Magnetic Fields on Heat Transfer in Czochralski Crystal Growth
*W. Wang (NEC Corporation), M. Watanabe, M. Eguchi,
T. Hibiya, T. Tanahashi (Keio University)
- D225 レーザー加熱ポーリングによる非線形光学高分子素子作製プロセスの数値解析
*小林 弘明(東北大反応研), 久保 正樹, 塚田 隆夫,
宝沢 光紀

- D226 定温側壁を持つルツボ内の酸化物融液流れの数値解析
敬 成君(九大), 安廣 祥一, 末永 博子, 佐藤 恒之,
* 今石 宣之
- D227 エキシマレーザー照射時の樹脂材料光透過特性
伏信 一慶(東工大工), * 高木 良, 佐藤 勲
- 23 (), ()
- D231 プラスチック射出成形品のウェルドライン部
における温度履歴の可視化
* 斉藤 卓志(東工大), 佐藤 勲
- D232 セラミック成形体乾燥の応力・変形挙動に与える
加熱法の影響
* 板谷 義紀(名大), 森 滋勝
- D233 溶融高分子ポリマー流のメルトフロント領域
における熱流動現象(壁面境界条件の影響)
* 水上 大介(岐阜大院), 山本 雄介(岐阜大工),
三松 順治, 井上 晃
- D234 メカパルプシステムにおける樹脂流動場実験と熱管理
横山 孝男(山形大工),
* 浅岡 浩明(東芝プロセスソフトウェア),
伊藤 忠一(世紀), 山崎 慶二,
伊藤 潤也(東北ユーザック), 中村 恭太郎(山形大工)
- 21 (), ()
- E211 超高効率ガスタービン発電システムの開発に関する研究
* 久角 喜徳(大阪ガス), 杉山 修, 久保田 泰基,
新井 紀男(名大)
- E212 ガスタービンシステム性能に及ぼす作業流体の影響評価
* 辻 正(阪大工, 三菱重工), 高城 敏美(阪大工),
木下 進一, 西田 耕介
- E213 小型ガスタービンシステムの性能に及ぼす諸因子
の影響評価
* 西田 耕介(阪大工), 高城 敏美, 木下 進一,
辻 正(阪大工, 三菱重工)
- E214 2T/日石炭ガス化炉の数値解析によるガス化性能予測
* 渡邊 裕章(電中研), 大高 円, 犬丸 淳
- E215 多孔質体内部の往復流動超断熱燃焼による
メタノールの直接改質
* 花村 克悟(岐阜大工), 山田 明人(岐阜大院)
- 22 (), ()
- E221 カルノーサイクルの熱力学に関する再評価と考察
* 越後 亮三(芝浦工大),
- E222 二流体サイクルの原子力発電への適用
* 山下 智也(神戸大院), 藤井 照重(神戸大工),
竹中 信幸, 杉本 勝美
- E223 札幌市におけるコジェネレーションの成立条件
と炭酸ガス削減効果
* 近久 武美(北大), ジョージアデス・ジョージオス,
菱沼 孝夫
- E224 エネルギーシステムのLCA環境負荷評価
加藤 征三(三重大工), 丸山 直樹,
* 小島 義正(三重大院), アヌグラ ウィディアント,
高井 秀和
- E225 水蒸気を大量に含む排ガスからの潜熱回収
* 刑部 真弘(東船大), 叶井 昇(高尾鉄工)
- 23 (), ()
- E231 固体高分子型燃料電池における電気化学反応と熱輸送
の連成現象
* 増田 正夫(高砂熱学工業, 東工大院),
小澤 由行(高砂熱学工業), 佐藤 久幸(東工大院),
伏信 一慶(東工大工), 岡崎 健
- E232 固体高分子型燃料電池用電解質膜の
マイクロ構造・物質輸送特性解析
* 陣内 亮典(東工大院), 岡崎 健(東工大工)
- E233 燃料電池組み込み型吸着ヒートポンプの動作特性
* 藤沢 亮(名大院工), 田内 吉治, 渡辺 藤雄,
小林 敬幸, 架谷 昌信
- E234 次世代ピークルの熱工学的考察
* 星 朗(東北大工研), 齋藤 武雄
- E235 水の電気分解による水素製造効率に関する研究
* 永井 二郎(福井大工), 竹内 正紀,
別所 英一(福井大院)
- 21 (), ()
- F211 ミセルスクイーザ挿入による界面活性剤溶液流
の熱伝達促進
* 岸本 章(大阪ガス), 奥西 孝浩(神戸大工),
鈴木 洋(神戸大院自), 薄井 洋基(神戸大工)
- F212 乱流促進体による界面活性剤添加水の管内熱伝達促進
稲葉 英男(岡山大院), * 春木 直人(岡山大工),
堀部 明彦(岡山大院), 古本 直行, 中田 達(東邦化学),
佐藤 健次, 山岸 文久

- F213 抵抗低減界面活性剤水溶液の管内流れにおける伝熱促進
* 儲 仁才(岐阜大), チョー ナンイン(岐阜大院),
熊田 雅弥(岐阜大), 佐藤 公俊(電通大)
- F214 界面活性剤抵抗低減流れにおける乱流構造のPIV
による測定
李 沛文(機技研), 瀬川 武彦, *川口 靖夫, 矢部 彰
- F215 熱流体の新機能性の付加と熱伝達
俣田 英裕(慶大院), * 富所 尚史,
菱田 公一(慶大理工)
- 22 (), () 10 50 12 30
- F221 分散系二相乱流における熱・物質輸送
鈴木 智之(慶大院), *井上 拓, 佐藤 洋平(機械研),
菱田 公一(慶大理工)
- F222 Passive Scalar Transport in Rotating Turbulent
Channel Flows
*O. El-Samni(The Univ. of Tokyo),
N. Kasagi(The Univ. of Tokyo)
- F223 地衡流下の鉛直渦に及ぼす力学的パラメータの効果
*辻村 真治(名工大院), 飯田 雄章(名工大),
長野 靖尚
- F224 スカラー輸送を伴うクエット乱流
の直接数値シミュレーション(第2報: 計算領域の影響)
*新谷 賢司(東理大院), 河村 洋(東理大),
松尾 裕一(航技研)
- F225 乱流モデルによる局所風況予測に関する研究
*入門 朋子(名工大院), 服部 博文(名工大),
長野 靖尚
- 23 (), () 13 30 15 10
- F231 渦および熱要素法による直列2円柱まわりの
非定常熱伝達計算
*中村 元(防衛大), 亀本 喬司(横国大),
五十嵐 保(防衛大)
- F232 突起列まわりの三次元流れと熱伝達に関する数値解析
*中島 円(金沢工大), 太田 照和(東北工大),
柳岡 英樹(弘前大理工), 吉川 浩行(東北工大)
- F233 急拡大矩形流路内のはく離流れと熱伝達の数値解析
*渋谷 一幸(IHI), 中島 円(金沢工大),
吉川 浩行(東北大), 太田 照和
- F234 傾斜内壁をもつシャープターン流路内の局所伝熱特性
*廣田 真史(名工大), 藤田 秀臣, 中山 浩,
加藤 達人(中部電力), 梶田 明男
- F235 180度シャープターンをもつ矩形流路内の流動・伝熱特性
(ターンクリアランスの影響)
*中山 浩(名工大), 廣田 真史, 藤田 秀臣,
山田 武(名大院), 梶田 明男(中部電力)
- 21 (), () 00 10 40
- G211 大気圧下非平衡プラズマ化学反応場の伝熱
と投入エネルギー分配
*野崎 智洋(東工大工), 宮崎 悠(東工大),
海野 靖子(東工大), 岡崎 健(東工大)
- G212 メタン層流予混合火炎帯における自発光ラジカル分布
*小嶋 潤(神戸大院), 池田 裕二(神戸大機分セ),
中島 健(神戸大工)
- G213 メタン層流予混合火炎におけるラジカル自発光強度
に及ぼす火炎温度の影響
*瀬古 雅英(神戸大院), 小嶋 潤, 池田 裕二
(神戸大機分セン), 中島 健(神戸大工)
- G214 非平衡プラズマ化学反応シミュレーション
(メタノール直接合成の場合)
*岸田 拓也(東工大院), 杉山 しのぶ,
野崎 智洋(東工大), 岡崎 健
- G215 メタン燃焼雰囲気での Al_2O_3 および YAG の高温安定性
*大塚 昭彦(JUTEMI), 和久 芳春, 青井 紀篤(名大),
北川 邦行(名大), 新井 紀男
- 22 (), () 10 50 12 10
- G221 吸収線データベースHITEMPを用いた
吸収バンドモデルの構成
*桃津 久(阪工大), 岡本 達幸, 高城 敏美
- G222 平行三列円柱群に対する厳密なふく射形態係数
田中 貞映(神戸商船大), *G. Gutomo(神戸商船大院)
- G223 環境構成材料の可視~中間赤外域
の分光ふく射特性の計測
吉田 篤正(岡山大工), 松崎 敏満(岡山大院),
*韓 咏梅, 鷺尾 誠一(岡山大工)
- G224 高速ふく射スペクトル法による金属実在表面
の温度・性状診断
*若林 英信(京大), 纈纈 尚人(京大院),
牧野 俊郎(京大)

お 知 ら せ

| | |
|--|--|
| <p>23 (), ()</p> <p>G231 ミクロ立方空洞からの熱放射の計測 * 円山 重直(東北大流体研), 柏 隆之(東北大院), 江刺 正喜(東北大 NICHe)</p> <p>G232 鏡面および拡散面から成る任意形状三次元物体間 ふく射伝熱解析の高速化 円山 重直(東北大流体研), * 竹内 祐平(東北大院), 平沢 茂樹(日立機械研)</p> <p>G233 半導体ランプ熱処理装置におけるウエハ均一加熱 制御方法の検討 * 平澤 茂樹(日立機械研), 鈴木 匡(日立デバイス開発), 円山 重直(東北大流体研), 竹内 祐平(東北大院)</p> <p>G234 高放射材料の高温非定常伝熱解析 * 橋本 みゆき(名大高工ネ), 鎌田 祐一, 篠田 昌久, 北川 邦行, 新井 紀男, 岩田 美佐男(ノリタケ)</p> <p>G235 多孔構造体を充填した円管内における往復流動 の燃焼特性(ふく射放熱を伴う場合) * 佐藤 秀作(芝浦工大), 越後 亮三(芝浦工大), 橋本 健太郎(芝浦工大), 長谷川 賢由(芝浦工大)</p> <p>21 (), ()</p> <p>H211 拡散界面上に形成されるブルーム * 西村 龍夫(山工大), 作良 総俊</p> <p>H212 臨界流体中に発生する Schwarzschild 対流 * 増田 俊輔(東洋大院), 前川 透(東洋大)</p> <p>H213 矩形流路内における異種流体置換流に関する実験的研究 張 伯文(千葉大), * 田中 学, 菱田 誠, 文沢 元雄(原研)</p> <p>H214 水平氷角柱の融解による温度・濃度複合対流 菅原 征洋(秋田大), * 澤田 憲一, 田子 真, 藤田 忠</p> <p>H215 水平温度差による二層系二重拡散対流 の数値シミュレーション 山根 岳志(富山大), 中島 栄次, * 吉田 正道, 宮下 尚</p> <p>H216 レーザーホログラフィーを用いた二層系二重拡散対流 の可視化 * 山根 岳志(富山大), 中島 栄次, 吉田 正道, 宮下 尚</p> | <p>22 (), ()</p> <p>H221 球状液滴内表面張力対流のスペクトル法による数値解析 * 黒田 明慈(北大工), 津田 雄一郎(北大院), 工藤 一彦(北大工)</p> <p>H222 C₂ 炉坩堝内融液対流中の熱及び不純物輸送 に関する三次元数値解析 * 山内 崇史(京大院), 小森 一(京大工), 鈴木 健二郎</p> <p>H223 随伴作用素表現に基づく対流熱伝達問題の数値解析 * 桃瀬 一成(阪大基礎工), 小鍛冶 純(阪大院), 木本 日出夫(阪大基礎工)</p> <p>H224 中心に固体熱源を有する液滴の表面張力対流の数値解析 黒田 明慈(北大工), 工藤 一彦, * 高木 康晴(北大院)</p> <p>23 (), ()</p> <p>H231 水平矩形流路における共存対流現象 * 安面 龍二(関大院), 篠木 政利, 小澤 守(関大工)</p> <p>H232 非定常過程における三次元複合対流熱伝達 一宮 浩市(山梨大工), * 鳥山 孝司</p> <p>H233 加熱回転円板上流れにおける複合対流熱伝達特性 荻野 文丸(京大工), 稲室 隆二, * 水田 敬(京大工院), 富田 隆治</p> <p>H234 横方向五円柱列に直交する流れ の強制・自然複合対流熱伝達 * ブラボウォ(広大院), 田島 直典, 中野 洋平(広大), 菊地 義弘(広大工)</p> <p>H235 共存対流乱流境界層の層流化現象 * 服部 康男(電中研), 辻 俊博(名工大), 長野 靖尚, 田中 伸和(電中研)</p> <p>21 (), ()</p> <p>I211 液膜の波状化による凝縮伝熱の促進 (液膜の様相と熱伝達) 瀧本 昭(金沢大), 小林 俊夫(ミツバ), * 寺西 恒宣(富山高専)</p> <p>I212 水-エタノール混合蒸気の凝縮熱伝達における 蒸気濃度の影響 宇高 義郎(横浜国大工), * 王 世学(横浜国大院), 根上 智幸(横浜国大工)</p> <p>I213 R407C の管内凝縮(内面溝付管の伝熱促進効果) 小山 繁(九大機能研), * 李 相武(九大院)</p> |
|--|--|

| | | |
|--|---|----------------------------|
| 1214 蒸気-水層状二相流の凝縮熱伝達特性と界面近傍の温度挙動 川畑 奉代(東工大), *高橋 実(東工大原子炉研) | 3 5 31 | |
| 1215 フルーテッド面における膜状凝縮熱伝達の理論解析 上原 春男(佐賀大), 池上 康之, 野口 雅弘, *山坂 祐司 | 31 | 00 10 40 |
| 1216 滴状凝縮における鉛直円管外面上の伝熱特性 (冷却水の流れ方向による検討) *細川 力(姫工大), 中田 敏夫(奈良高専), 川島 陽介(姫工大) | (), () | |
| 22 (), () | 11 10 12 30 | |
| 1221 微小重力下の管内二相流動特性に関する研究 *崔 芙洪(神戸大工), 藤井 照重, 竹中 信幸, 浅野 等 | A311 ターボ冷凍機用熱交換器の性能向上 *白方 芳典(三菱重工業) 入谷 陽一郎, 緒方 潤司, 川田 章廣, 関 巨, 藤原 誠 | |
| 1222 微小重力場でのY字分岐管による気液二相流の相分離特性 浅野 等(神戸大工), 藤井 照重, 竹中 信幸, *渡辺 利也(神戸大院), 小倉 明雄, 葉 爽 | A312 フィン付き管型熱交換器の三次元非定常熱流動解析 *大西 元(京大院工), 岩井 裕, 鈴木 健二郎, 稲岡 恭二(同志社大工) | |
| 1223 自然循環方式小型PWRの流動安定性及び外力の影響 *頼経 勉(原研), 石田 紀久 | A313 冷媒 R134a の水平フィン付き管群内凝縮に及ぼす フィン形状の影響 *宇佐見 啓一郎(九大), 金 正植, 高田 信夫, 本田 博司, 高松 洋 | |
| 1224 超流動ヘリウムの2次元伝熱数値シミュレーション *末包 哲也(東工大炭素循環セ), 関口 基之(東工大工), 岡村 哲至(東工大総理工), 平井 秀一郎(東工大炭素循環セ) | A314 冷媒 R407C の水平フィン付き管群内凝縮における蒸気相 の物質伝達 *本田 博司(九大機能研), 金 正植 A315 クロスフィンチューブ型熱交換器の性能評価 *佐々木 直栄(住軽金), 柿山 史郎, 森田 浩之 | 32 10 50 12 10 (), () |
| 23 (), () | 13 30 15 10 | |
| 1231 液柱マランゴニ対流の動的表面振動と表面温度変動 *西野 耕一(横浜国大), 飯島 嘉(横浜国大院), 依田 真一(宇宙開発事業団) | A321 冷媒の水平マイクロフィン付き管内凝縮に及ぼす 管径の影響 *王 華生(九大), 本田 博司 A322 ヘリンボーン溝付管内凝縮の熱伝達特性 宮良 明男(佐賀大), 武井 孝治(佐賀大院), *大坪 祐介 | |
| 1232 液柱内マランゴニ対流における動的粒子集合とその構造 河村 洋(東理大), 上野 一郎(東理大), *田中 志穂 | A323 扁平多孔管内における純冷媒 HFC134a の凝縮に関する実験 小山 繁(九大機能研), *中下 功一(九大院), 桑原 憲(九大機能研), 伊東 大輔(九大院), 山本 憲(デンソー), 下谷 昌宏 | |
| 1233 低Pr液柱内の3次元マランゴニ対流の数値解析 *安廣 祥一(九大), 今石 宣之, 佐藤 恒之, 末永 博子, 依田 真一(宇宙開発事業団) | A324 高熱流束沸騰における蒸気塊底部の液膜構造 鴨志田 隼司(芝浦工大), *伊沢 勉(芝浦工大), 一色 尚次(一色技研) | |
| 1234 二成分ヒートパイプ内で起こる熱物質同時移動現象 とマランゴニ対流の数値シミュレーション *倉前 正志(北大工) | | |
| 1235 臨界流体中の温度擾乱伝搬 *石井 孝治(航技研), 尾兼 智也(東洋大院), 前川 透(東洋大), 大西 充(航技研), 吉原 正一 | | |

- | | |
|--|--|
| <p>33 13 30 14 50 (), ()</p> <p>A331 プレート面に蛇行伝熱管群を有する積層型熱交換器の蒸発性能 *松島 均(日立機械研), 内田 麻理</p> <p>A332 冷媒の水平蒸発管内におけるドライアウトクオリティの整理 *柿本 益志(九大院), 吉田 駿(九大工), 森 英夫, 大石 克巳</p> <p>A333 冷媒の水平細管内沸騰熱伝達に関する研究 *斎藤 静雄(東大工), 大宮司 啓文(東大新領域), 飛原 英治</p> <p>A334 二酸化炭素の水平管内沸騰熱伝達に関する研究 *田中 信吾(東大工院), 大宮司 啓文(東大新領域), 竹村 文男, 飛原 英治</p> <p>34 15 00 16 20 (), ()</p> <p>A341 二流体モデルによる管群内気液二相流の解析手法に関する研究 *近藤 喜之(三菱重工高砂研), 平尾 康彦, 桂木 一行(三菱重工神戸造船), 鈴田 忠彦(三菱重工高砂研), 上野 隆司, 友松 健一(三菱重工神戸造船)</p> <p>A342 薄型水平ヘッダー管の水分配挙動 *堀木 幸代(東船大), 刑部 真弘</p> <p>A343 キャピラリーチューブ内減圧沸騰二相流の可視化とボイド率分布 *浅野 等(神戸大工), 竹中 信幸, 藤井 照重</p> <p>A344 プレート熱交換器内気液二相流のボイド率分布 浅野 等(神戸大工), 竹中 信幸, 藤井 照重, *前田 憲男(神戸大院)</p> <p>31 00 11 00 (), ()</p> <p>B311 混合液の沸騰過程における生成蒸気濃度に関する研究 (続報) 宇高 義郎(横国大工), *崔 正浩(日本圧着端子製造)</p> <p>B312 真空雰囲気中の水の蒸発に関する研究 *柴田 勇木(東北大院), 水田 智士, 結城 和久(東北大工), 橋爪 秀利, 戸田 三朗, 高瀬 和之(原研), 秋本 肇</p> <p>B313 核融合炉真空容器内への水侵入に伴う沸騰二相流挙動 *高瀬 和之(原研), 小瀬 裕男, 秋本 肇</p> | <p>B314 噴霧冷却に対する表面活性剤の影響 西尾 茂文(東大生研), 大久保 英敏(玉川大), 芹澤 良洋(新日鐵), *田谷 哲志(玉川大), 上村 光宏(東大生研), 金 榮燦(安東大工)</p> <p>B315 ミスト冷却における焼結多孔体の伝熱促進効果 (実験的研究) 瀧本 昭(金沢大), *宮下 将志(金沢大院), 小坂 暁夫(富山大工)</p> <p>B316 ミスト冷却における焼結多孔体の伝熱促進効果 (理論的研究) *小坂 暁夫(富山大工), 瀧本 昭(金沢大)</p> <p>32 11 10 12 30 (), ()</p> <p>B321 反応度事故を模擬した過渡熱入力時の非正常ボイド挙動に関する研究 *小栗 誠(岐阜大工院), 山本 剛生(岐阜大工), 井上 晃, 三松 順治</p> <p>B322 初期プール非沸騰及び沸騰状態からの圧力急減に伴う非正常CHFへの初期諸条件の影響 *福田 勝哉(神戸商船大), 畑 幸一(京大), 塩津 正博, 櫻井 彰(京大名誉)</p> <p>B323 平面噴流による高温面の沸騰冷却 *秋葉 真司(東北大院), 熊谷 哲(東北大工), 藤林 晃夫(NKK総合研), 上岡 悟史</p> <p>B324 低圧容器内高温加熱面非正常冷却中の圧力上昇と熱伝達 *光武 雄一(佐賀大理工), 門出 政則, 田中 健司(佐賀大理工院)</p> <p>33 13 30 15 10 (), ()</p> <p>B331 気相核生成におけるパターン形成の分子動力学シミュレーション 谷村 志乃夫(理研), *泰岡 顕治(慶大理工)</p> <p>B332 水-イオン混合系の気相核生成の分子動力学 松本 充弘(京大工), *大口 晃司(京大院)</p> <p>B333 メタン水和物分解過程の分子動力学シミュレーション *宮崎 慶(慶大), 泰岡 顕治(慶大理工)</p> <p>B334 遷移状態説理論による凝縮係数の考察 *長山 暁子(九工大院), 間手野 久, 鶴田 隆治(九工大)</p> <p>B335 水蒸発因子の大きさ *関根 郁平(苫小牧高専)</p> |
|--|--|

34 (), () 15 20 16 40

- B341 核沸騰における発泡機構の簡略化モデル
高木 裕登(東大工院), *庄司 正弘(東大工)
- B342 蒸気溶解に伴う三相界面におけるマランゴニ流の効果
*鴨志田 隼司(芝浦工大), 唐澤 雅善(オリンパス光学)
- B343 白金表面からのエタノールの沸騰開始(2) (圧力依存性)
*水上 紘一(愛媛大), 卓 孝伝(愛媛大院),
向笠 忍(愛媛大)
- B344 双極子・双極子相互作用によって形成される
磁気自己組織化
*鶴飼 智文(東洋大院), 森本 久雄(三菱総研),
前川 透(東洋大工)

31 (), () 00 10 40

- C311 下向き沸騰二相流における流動沸騰特性の研究
*井川 博雅(神船大), 大辻 友雄
- C312 微小重力場の管内強制流動沸騰における温度変動
とパーンアウトへの遷移機構について
*大田 治彦(九大工), 藤山 寛(長崎大),
森岡 進太郎(九大院), 田内 宏明(九大工),
平佐田 雅之(九大院), 大石 誠
- C313 空気-水系高速液膜流による伝熱促進に関する研究
小泉 安郎(工学院大), *湯浅 智宏, 大竹 浩靖
- C314 傾斜した管内凝縮型熱交換器の除熱機構
*横堀 誠一(東芝), 飛松 敏美, 栗田 智久,
新井 健司, 岩城 智香子
- C315 二相衝突噴流の冷却特性
留森 英樹(東船大院), *角本 大樹,
刑部 真弘(東船大)

32 (), () 10 50 12 30

- C321 環状流における気相乱流場におよぼす液膜の影響
に関する研究
*吉田 憲司(阪大工), 荒井 哲, 松本 忠義,
大川 富雄, 片岡 勲
- C322 ファイバースコープによる環状二相流の軸方向観察
*渡辺 修(愛知工大), 本田 淳雄(愛知工大院)
- C323 大口径管内気液二相環状流における高粘性流体
の液滴発生限界
*犬丸 淳(電中研), 大高 円, 渡辺 裕章

C324 管群内気液二相上昇流の気液界面速度評価式とその適用
高井 睦夫(原機構), 岩瀬 敏彦, 宇和川 誠一,
*鈴田 忠彦(三菱重工), 平尾 康彦, 児玉 淳一郎

C325 せん断流中の気泡の挙動と周囲流の乱流構造
(第2報 気泡に働く揚力)
*藤原 暁子(慶大院), 諫山 僚輝(慶大),
菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信

33 (), () 13 30 14 50

- C331 マイクロ気泡の汚れ付着メカニズムに関する研究
*寺門 秀一(筑波大), 竹村 文男(東大新領域),
矢部 彰(機械技研)
- C332 超音波音場中を上昇する単一気泡の挙動
*野村 信福(愛媛大), 村上 幸一,
赤尾 浩史(愛媛大院)
- C333 傾斜管内静止液中大気泡の速度特性(最大速度について)
*川畑 春雄(神戸大自然科学),
濱口 八朗(神戸大発達科学), 坂口 忠司(神戸大名誉)
- C334 Free Falling Liquid Film Flow in a Rectangular Channel
A. Serizawa (Kyoto University), T. Kunugi,
*F-Ch. Li, J. Takeuchi

34 (), () 15 00 16 20

- C341 チャーン流の振動特性に関する研究
*澤井 徹(近畿大), 加治 増夫
- C342 垂直細管内等密度油・水混合流に関する研究
*草野 剛嗣(徳島大工), 逢坂 昭治,
飯屋崎 侃(福岡大工), 山下 治郎(徳島大工)
- C343 立ち上がり部を有する水平円管内における
気液二相流の流動特性
森 幸治(阪電通大), *仲野 久仁昭, 松村 高準,
山田 博
- C344 垂直管内空気-水二相流の流動様式の非線形特性と同定法
*伊藤 浩二(東大工院), 福田 幸二(東大工),
庄司 正弘

- 31 (), () 00 10 40
- D311 せん断気流中に滴下された単一液滴の崩壊過程
* 鈴木 孝司(豊橋技科大), 鈴木 幸治(豊橋技科大院), 三田地 紘史(豊橋技科大)
- D312 Control of Water Particle Size and Spray Distribution by Hydraulic Nozzle Technology.
* G. Zarbi(Honeywell Measurex Devron Inc.)
- D313 高速ミスト流中に発生する速度緩和による衝撃波とマッハ数
* 杉浦 崇之(豊橋技科大院), 中川 勝文(豊橋技科大)
- D314 電磁方程式差分解法を利用した光散乱遠隔解の数値シミュレーション
* 中嶋 紀彦(阪大院), 島崎 泰二(川崎製鉄), 岡本 達幸(阪大工), 高城 敏美
- D315 直接減圧沸騰噴霧を用いたCVD成膜法の基礎的研究
* 矢川 雄一(同大院), 千田 二郎(同大), 石田 耕三(堀場), 西里 洋(エステック), 藤本 元(同大)
- 32 (), () 10 50 12 30
- D321 二台の高速度カメラを用いた高速気流の三次元計測
二宮 尚(宇大工), 秋山 光庸, 杉山 均,
* 滝澤 大樹(北越工業)
- D322 ステレオPIVによる傾斜付き二次元噴流の計測
* 西村 知恒(慶大院), 稲葉 靖二郎, 菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信
- D323 垂直噴流を伴う後ろ向きステップ流れのPSP計測
* 松本 尚之(IHI), 倉谷 尚志(神戸大工), 池田 裕二, 中島 健, 三谷 徹(航空宇宙技研), 半田 太郎(九大)
- D324 馬蹄渦の乱流遷移過程に関する研究
松口 淳(防衛大), 香川 澄, 津田 宜久(新日鐵), 鶴野 省三(防衛大)
- D325 カラー積層シート光を用いた3次元速度成分の画像計測法の開発
* 三松 順治(岐阜大工), 鈴木 寿英, 井上 晃
- 33 (), () 13 30 15 10
- D331 干渉画像法による噴霧液滴径の空間分布計測
* 小林 俊弘(慶大院), 染谷 光男(慶大), 川口 達也(慶大院), 前田 昌信(慶大理工)
- D332 分散スリット光による粒子挙動の計測
* 望月 高昭(学芸大), 梶 信藤(能開大)
- D333 Spray characterization using Multi Intensity Layer Stereoscopic PIV
* V. Palero(神戸大工), 池田 裕二, 中島 健
- D334 石英加熱面上に衝突する液滴の固液接触挙動
* 稲田 茂昭(群馬大工), Wen-Jei Yang(ミシガン大), 川原 洋平(群馬大工)
- D335 蛍光法を用いた微小領域の時系列二次元温度分布計測
* 入澤 元太郎(慶大院), 高松 伴直, 佐藤 洋平(機械技研), 菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信
- 34 (), () 15 20 17 00
- D341 シリンダへ気体を充填放出するときに見える温度分布
* 竹内 正顯(桐蔭横浜大)
- D342 半導体レーザーセンサーによる火災内のCO₂濃度の計測
* 福里 克彦(神戸大院), G-M. Choi(NEDO), D-H. Chung(神戸大工), 國本 雅也, 池田 裕二, 中島 健
- D343 極低温における反射率の温度変化による温度応答の高速測定
* 川嶋 弘之(静岡大), 唐 大偉, 荒木 信幸
- D344 超音波流速分布流速計を用いた乱流計測
* 大司 毅(東工大), 木倉 宏成, 有富 正憲
- D345 曲がり管内旋回流れの壁面剪断応力測定と抵抗減少
* 高見 敏弘(岡理大工), 柳瀬 眞一郎(岡山大工), 丸山 祐一(岡理大工), 荒木 圭典
- 31 (), () 00 10 40
- E311 酸化マグネシウム/水系ケミカルヒートポンプの熱出力性能試験
* 大峯 幸輝(東工大), 村瀬 直, 加藤 之貴, 吉澤 善男
- E312 酸化マグネシウム/水系ケミカルヒートポンプの熱駆動特性に関する研究
* 水上 敦司(東工大), 佐々木 泰海, 加藤 之貴, 吉澤 善男
- E313 グラファイト複合化粒子によるケミカルヒートポンプ固体反応層の反応・伝熱促進
* 藤岡 恵子(シンセイ冷却水システム), 佐々木 克宏(阪大院), 稲葉 英憲, 平田 雄志(阪大院基礎工)

- E314 クラスレート水和物の柱状単結晶の育成とそれを用いた
曲げ試験
重富 徹(慶大院), 秋山 洋平(慶大),
*大村 亮(慶大院), 森 康彦(慶大理工)
- E315 ゲスト物質気相中への水噴霧によるクラスレート水和物
急速生成の試み
福本 和哉(慶大院), *戸邊 淳一郎(慶大),
大村 亮(慶大院), 森 康彦(慶大理工)
- 32 (), () 10 50 12 30
- E321 垂直管内を流下する臭化リチウム水溶液膜
への水蒸気吸収
*清田 正徳(徳島大), 森岡 斎, 竹内 裕人(徳島大院)
- E322 ポーラス加工した冷凍機用プレート式蒸発器の性能試験
池上 康之(佐賀大), 新郷 正志(佐賀大院),
坂口 俊之, *江頭 正和, 平尾 泰博(前川製作所),
上原 春男(佐賀大)
- E323 二相流エジェクタを用いた冷凍サイクル中
のエバポレータの働きについて
中川 勝文(豊橋技科大), 及川 光晴, 夏目 知尚,
*武内 裕嗣(デンソー)
- E324 偏心配置状態にある加熱円筒を有する円環内潜熱蓄熱材
の融解挙動
稲葉 英男(岡山大院), 堀部 明彦, *松尾 幸一
- E325 プレート式熱交換器を用いたアンモニア冷凍機システム
の最適設計に関する研究
*池上 康之(佐賀大), 新郷 正志(佐賀大院),
坂口 俊之, 江頭 正和, 平尾 泰博(前川製作所),
上原 春男(佐賀大)
- 33 (), () 13 30 15 10
- E331 粒状架橋樹脂を充填した潜熱蓄熱槽の放熱特性
に及ぼす粒子サイズの影響
*小糸 康志(九大院), 青木 敏真, 丸田 康弘,
田川 公太郎(九大工), 宮武 修
- E332 同軸型熱交換器による多孔質媒質からの熱抽出
田子 真(秋田大工学資源), 盛田 耕二(資環研),
菅原 征洋(秋田大工学資源), 藤田 忠,
*西村 敏和(秋田大鉱山), 鈴木 幹人
- E333 高級浄化槽の熱管理に関する研究
*牧田 昭彦(山形大工院), 梅宮 弘道(山形大工),
奥山 正明, 羽賀 恵寿
- E334 ランチャー型帯水層蓄熱素子開発
横山 孝男(山形大工), *鹿間 紀男(山形富士通),
安彦 宏人(日本地下水開発)
- E335 ランチャー型浄化素子開発
横山 孝男(山形大工), *樋口 智恵(日立米沢電子),
安彦 宏人(日本地下水開発), 秋山 正邦(豊田紡織),
藤岡 央浩(進和テック)
- 34 (), () 15 20 17 00
- E341 雪からの低温冷熱の連続生成
*竹内 正紀(福井大工), 永井 二郎,
志村 英輝(福井大院), 山田 忠幸(山田技研),
吉岡 譲(若狭湾工ネ研)
- E342 着霜円管群の昇華による除霜促進
稲葉 英男(岡山大院), 堀部 明彦,
春木 直人(岡山大工), *川上 理亮(岡山大院)
- E343 氷粒子充填層からの温空気による直接接触熱交換
*青山 繁男(松下冷機), 稲葉 英男(岡山大院)
- E344 高流速域における氷水スラリーの管内流動と熱伝達特性
堀部 明彦(岡山大院), 稲葉 英男,
春木 直人, (岡山大工), *吉田 英樹(岡山大院),
青山 繁男(松下冷機)
- E345 氷蓄熱を対象とした水-油エマルションの凍結
岡田 昌志(青学大), カン チェドン,
松本 浩二(中央大), 川越 哲男, *織田 信輔(青学大)
- 31 (), () 00 10 40
- F311 平行平板間乱流の微細渦構造
店橋 護(東工大工), *塩川 真司(東工大院),
宮内 敏雄(東工大工)
- F312 水乱流中の高分子塊と低速ストリークおよび縦渦
の同時可視化
今村 太郎(京工織大院), *多瀬田 安範,
萩原 良道(京工織大), 田中 満
- F313 乱流中に設置された高温加熱円柱から放出される
カルマン渦構造
*吉野 省吾(芝浦工大), 矢作 裕司(芝浦工大)
- F314 乱流モデルによる回転壁乱流の予測
*服部 博文(名工大), 千葉 良平(名工大院),
辻 俊博(名工大), 長野 靖尚
- F315 逆圧力こう配境界層における乱れの高次モーメント
とスペクトル
*保浦 知也(名工大院), 辻 俊博(名工大), 長野 靖尚

- 32 (), ()
- F321 伝熱促進に有効な衝突噴流の乱流構造に関する一評価法
岸本 真也(神戸大), 鄭 建行(神戸大院),
吉村 徳夫(神戸大), *大村 直人, 片岡 邦夫
- F322 脈動噴流の衝突熱伝達特性(第3報)
*栗間 諄二(山口大工), 山西 章夫(山口大院),
宮本 政英(山口大工)
- F323 円形および矩形噴口による不足膨張衝突噴流
に関する研究
*屋我 実(琉大工), 大城 智洋(琉大院), 上田 健史,
久米 智, 瀬名波 出(琉大工), 親川 兼勇
- F324 空間的に発達する円形噴流の直接シミュレーション
*松原 幸治(新潟大工), 須藤 仁(新潟大院),
小林 睦夫(新潟大工), 宮前 建(新潟大院)
- F325 クロスフローを伴う斜め噴流の衝突熱伝達
に関する三次元数値解析
*柳谷 信孝(京大院), 岩井 裕(京大工), 中部 主敬,
鈴木 健二郎, 稲岡 恭二(同志社大工)
- 33 (), ()
- F331 小型燃焼器モデル内同軸二重円形噴流の能動混合制御
*堀内 康広(東大), 名児耶 大輝, 鈴木 雄二(東大工),
笠木 伸英
- F332 ステレオ PIV を用いた平面噴流の三次元渦度計測
*神原 潤(筑波大機能工), 安齋 友國(筑波大院)
- F333 非円形衝突噴流熱伝達に及ぼす音場の影響
*桧和田 宗彦(岐阜大工), 親川 顕勇(琉球大工),
田中 光三(岐阜高専)
- F334 旋回衝突噴流の乱流熱伝達機構
五十嵐 保光(慶大院), *野崎 篤志,
菱田 公一(慶大理工)
- 34 (), ()
- F341 円形衝突噴流の流動と伝熱促進に関する研究
(ノズル・平板間距離が小さい場合)
*社河内 敏彦(三重大工), 松本 昌(三重大院),
渡部 篤(三重大院)
- F342 ガス噴射器効率の向上に関する研究
*けい 桂菊(中国鞍山鋼鉄学院), 李 文忠,
辛 平(東芝セラミックス)
- F343 二次元衝突噴流中に弾性支持円柱を挿入した際の
壁面せん断応力に関する研究
*羽田 喜昭(長野高専), 土屋 良明(信州大工),
倉澤 英夫(長野高専), 中部 主敬(京大院),
鈴木 健二郎
- F344 急拡大部を持つノズルからの自励振動噴流
による衝突熱伝達
*鶴飼 宗紀(京大院), Dejan B. Cvetinovic,
中部 主敬(京大工), 鈴木 健二郎
- 31 (), ()
- G311 1次元熱伝導逆問題解を用いた熱物性値の推定
*門出 政則(佐賀大), 光武 雄一, 横山 弘典
- G312 ラプラス変換を用いた2次元非定常熱伝導の逆問題解
門出 政則(佐賀大), 光武 雄一, *西本 友哉(佐賀大院)
- G313 遺伝的アルゴリズムに基づく熱伝導問題の解析
*朱 寧(静岡理工科大), 加藤 征三(三重大)
- G314 EBステッパーにおけるシリコンウェハの熱・応力連成解析
(Adaptive-h 法を応用したマイクロ-マクロ解析手法
の開発と適用)
*三木 裕一郎(ニコン), 高橋 聡志, 守田 憲司,
平柳 徳行, 藤原 朋春, 立石 源治(日本MSC)
- G315 弾性体中の非フーリエ熱伝導
*唐 大偉(静岡大), 荒木 信幸
- 32 (), ()
- G321 フォトサーマル赤外検知法による遮熱皮膜コーティング
の温度伝導率・熱伝導率測定
梅野 真(慶大院), 中政 直子(慶大),
*長坂 雄次(慶大理工)
- G322 レーザ加熱式acカロリメトリ法による
異方性グラファイトシートの温度伝導率測定
*長野 方星(慶大院), 加藤 英幸(計量研),
大西 晃(宇宙研), 長坂 雄次(慶大理工)
- G323 動的格子加熱法による高熱伝導材料の温度伝導率測定
の研究(第4報 Graphite Sheet の測定)
*田口 良広(慶大院), 長坂 雄次(慶大理工)
- G324 直交異方性材料における熱拡散率成分の測定
*松島 栄次(大阪工大工), 北條 勝彦
- G325 ThermisterTechnique Measuring Thermophysical
Properties Assisted with Numerical Analysis
C. Ould-Lahoucine(hokkaido Univ.), H. Sakashita,
T. Kumada

- 33 (), () 13 30 15 10
- G331 過冷却長期蓄熱の研究(燐酸ソーダの熱伝導率)
*平野 聡(資環研), 齋藤 武雄(東北大工研)
- G332 短細線法による熔融ポリマーの熱伝導率と熱拡散率の測定
*ウィチャクソノ ヘンドロ(九大総理工), 張 興(九大機能研), 富村 寿夫, 藤井 丕夫
- G333 レーザ誘起表面波による粘性率測定に関する研究(第2報)
横田 裕弘(慶大院), *木戸 良彦(慶大), 長坂 雄次(慶大理工)
- G334 リブロンキャン技術を利用した表面張力分布測定装置の開発(第1報)
*早川 高弘(慶大院), 長坂 雄次(慶大理工)
- G335 位相シフト干渉計を用いた微小非定常拡散場の短時間計測
円山 重直(東北大流体研), *小宮 敦樹(東北大院), 塚本 勝男(東北大理研)
- 34 (), () 15 20 17 00
- G341 乱数モデルに基づく接触熱抵抗の基礎的研究
*富村 寿夫(九大機能研), 松田 靖之(九大総理工), 張 興(九大機能研), 藤井 丕夫
- G342 円筒面間の接触熱抵抗-動的接触熱抵抗に向けて
西野 耕一(横浜国大), *佐伯 政之(横浜国大院), 鳥居 薫(横浜国大)
- G343 ウェハ様固体試料間接触熱コンダクタンスの光学的測定(第二報)
*大曾根 靖夫(日立)
- G344 大気中環境下における接触熱抵抗の評価(微小なすきまが存在する場合から高接触面圧まで)
福岡 俊道(神船大), 許 全托, *吉田 健太郎
- G345 接触面温度による接触温冷感の工学的評価
*小畑 良洋(国立名工研), 今西 祐志, 古田 裕三, 金山 公三
- 31 (), () 00 10 40
- H311 ソルトフィンガー現象の数値解析
*鎌倉 勝善(富山高専), 尾添 紘之(九大工)
- H312 セルオートマトン法による攪拌槽内の非定常物質移動
*高橋 透(静大院), 矢崎 訓之(静大院), 長谷 隆(静大工)
- H313 柔表面からの物質移動特性
*知念 海洋(琉大院), 大城 幸朗(琉大), 野底 武浩(琉大工), 長田 孝志
- H314 レーザ光吸収法による3次元濃度場のCT計測
*川口 達也(慶大院), 菱田 公一(慶大理工), 前田 昌信
- H315 D₂Oに浸した固体高分子膜内を移動する水分子のMRI計測
*伊藤 衡平(豊技大), 小川 邦康(東工大)
- 32 -3 (), () 10 50 12 30
- H321 燃料電池・マイクロガスタービンコジェネの展望と問題点
鈴木 健二郎(京大)
- H322 ガスタービン小型コジェネにおける高温燃料電池の熱問題
恩田 和夫(豊橋技科大)
- H323 マイクロガスタービン - 高効率化への課題
筒井 康賢(機械研)
- H324 マイクロガスタービンの熱交換技術
望月 貞成(東京農工大)
- H325 炭素ナノチューブによる水素吸蔵
丸山 茂夫(東大)
- 33 (), () 13 30 15 30
- H331 多孔質内気液二相流による高熱負荷除去技術
*江原 真司(東北大), 戸田 三朗, 橋爪 秀利, 結城 和久
- H332 水-粒子サスペンション系における凝固過程
*赤堀 匡俊(長岡技科大), 青木 和夫, 岡 雅人(長岡技科大), パドゥンサック ラタナデチョ
- H333 傾斜平板上を流れる固体微粒子群の伝熱解析
*金丸 邦康(長大工), 山口 朝彦, 大久保 博幸(長大院), 茂地 徹
- H334 格子ボルツマン法による多孔質内の熱流動解析
稲室 隆二(京大工), *井上 洋(京大工院), 吉野 正人, 荻野 文丸(京大工)
- H335 充填層内3方向流速成分のMRI計測
*横内 康夫(東工大院), 小川 邦康(東工大炭素循環セ), 平井 秀一郎
- H336 液添加・軽量大径粒子流動層中の水平管からの熱伝達
*永橋 優純(高知高専), 横川 明(高知工科大), J.R. Grace(UBC), N. Epstein, 浅古 豊(都立大工)

- 34 (), () 15 40 17 00
- H341 多孔質層内流れの乱流遷移について
*井上 智己(九大工院), 増岡 隆士(九大工),
高津 康幸(広国学大工)
- H342 格子ボルツマン法による任意形状物体周りの計算
と多孔質内流動特性の解析
*岡本 征雄(東工大), 立山 雄大(東工大),
平井 秀一郎(東工大炭素循環セ)
- H343 多孔質体二エネルギー方程式モデルの界面熱伝達率
桑原 不二郎(静大工), *代田 光宏(静大院),
中山 顕(静大工)
- H344 MRI 計測データに基づく多孔質体内熱・物質輸送モデル
の構築
*近藤 昌博(東工大), 井上 剛良(東工大),
中別府 修
- 31 (), () 00 10 40
- I311 無重力場における磁性流体を用いた磁気熱サイホンの
作動条件と性能
*本郷 卓也(東工大), 高橋 実(東工大)
- I312 交流磁場下の強磁性コロイド分散系のレオロジー特性
*森本 久雄(三菱総研), 前川 透(東洋大工)
- I313 高周波電磁界により駆動される強制対流
の数値シミュレーション
*小路 宏幸(東工大), 末包 哲也(東工大炭素循環セ),
平井 秀一郎
- I314 無声放電を用いた珪酸エチル系リモートプラズマCVD
によるシリコン酸化膜の膜質評価
*石丸 和博(岐阜高専), 三輪 直敬,
岡崎 健(東工大)
- I315 矩形導波管を用いたマイクロ波による粒子層の乾燥
青木 和夫(長岡技科大), *山野 善生(長岡技科大),
P. Ratanadecho, 渡邊 靖志, 赤堀 匡俊(長岡技科大)
- 32 (), () 10 50 12 30
- I321 2成分薄膜の安定構造に関する研究
*宮崎 康次(九工大), 古巻 圭一, 桑原 篤史,
塚本 寛
- I322 電解質水溶液表面における界面活性剤の分子動力学
*大宮司 啓文(東大新領域)
- I323 ジュール発熱機構の量子分子動力学的研究
*芝原 正彦(阪大工), 香月 正司
- I324 固体熱伝導の分子動力学とフォノン解析
*松本 充弘(京大工), 小宮山 優(京大),
牧野 俊郎(京大工), 若林 英信
- I325 レーザー推進におけるマイクロスケールの光散乱問題
*高橋 厚史(九大工), 前田 浩平(九大院),
永山 邦仁(九大工)
- 33 () () 13 30 15 10
- I331 分子動力学法を用いたアンモニア/水
の分子シミュレーション
池上 康之(佐賀大), 野田 信雄, 岩下 一雄,
*金平 誠, 上原 春男
- I332 固体面での凝縮核生成の分子動力学法シミュレーション
*木村 達人(東大工), 丸山 茂夫
- I333 氷晶構造の変化が誘電吸収スペクトルに及ぼす影響
*白 香蘭(東大院), 白樫 了(東大生研), 西尾 茂文
- I334 ポリビニルアルコールの氷結晶表面への吸着
*呂 樹申(華南理工大), 稲田 孝明(機械技研),
張 旭(NEDO), 矢部 彰(機械技研)
- I335 炭酸ガス改質プロセスの分子軌道法解析
加藤 征三(三重大工), 丸山 直樹, 原 武司(三重大院),
*谷口 敦彦
- 34 -2 (), (), () 15 20 17 00
- I341 生体内における熱・物質・電磁波の輸送・伝播研究会
(平成9,10年度)概要報告
満洲 邦彦(東大), 山田 幸生(機械技研),
石黒 博(筑波大機能工), 白樫 了(東大)
- I342 経皮的レーザー髄核蒸散法による椎間板減圧術
とその臨床応用
米澤 卓美(大阪医大整形外科), 小野村 敬信
- I343 MRIによる体内温度分布の非侵襲画像計測
黒田 輝(東海大)
- I344 生体内における熱・物質・電磁波の輸送・伝播:
体温と温熱環境をめぐって
横山 真太郎(北大)
- I345 生体内物質輸送の基礎的理解
谷下 一夫(慶応大理工)

第37回日本伝熱シンポジウム(神戸)

プログラム(第1日目、5月29日)

| A室 | B室 | C室 | D室 | E室 | F室 | G室 | H室 | I室 |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|--|---|--|---|-------------------------------------|
| A11 蓄熱・蓄冷機器 9:00-11:00 | B11 限界熱流束1 9:00-10:40 | C11 融解1 9:00-10:40 | D11 熱輸送機器・ 極低温 9:00-10:40 | E11 地球温暖化 9:00-10:40 | F11 乱流構造と モデル化1 9:00-11:00 | G11 反応・燃焼1 9:00-10:40 | H11 物体周りの 自然対流1 9:00-10:20 | I11 マイクロ スケール1 9:00-10:40 |
| A12 空調・冷熱機器 11:10-12:30 | B12 限界熱流束2 10:50-12:30 | C12 融解2 10:50-12:30 | D12 生命と食品の凍 結技術 10:50-12:30 | E12 太陽エネルギー 利用 10:50-12:30 | F12 伝熱促進1 11:10-12:30 | G12 OS-1 火炉等における 燃焼・伝熱1 10:50-12:30 | H12 密閉空間内の 自然対流1 10:30-12:30 | I12 マイクロ スケール2 10:50-12:10 |
| A13 熱輸送 デバイス1 13:30-14:50 | B13 限界熱流束3 13:30-15:10 | C13 凝固・凍結1 13:30-15:10 | D13 生体・食品技術 13:30-15:30 | E13 原子力機器・ 地球温暖化 13:30-15:10 | F13 伝熱促進2 13:30-15:10 | G13 OS-1 火炉等における 燃焼・伝熱2 13:30-15:30 | H13 密閉空間内の 自然対流2 13:30-15:30 | I13 マイクロ スケール3 13:30-14:50 |
| A14 熱輸送 デバイス2 15:00-16:20 | B14 膜沸騰 15:20-17:40 | C14 凝固・凍結2 15:20-17:00 | D14 レクチャー コース 気液二相流の 数値解析 15:40-17:40 | E14 OS-2 マイクロマシン と熱流体 基調講演、1 15:20-17:10 | F14 伝熱促進3 15:20-17:20 | G14 OS-1 火炉等における 燃焼・伝熱3 15:40-17:40 | H14 FF-1 熱・流体におけ るスケール効果 と応用1 15:40-17:20 | I14 吸着・凝着 15:20-17:20 |
| A15 熱輸送 デバイス3 16:30-17:50 | | C15 凝固・凍結3 17:10-18:50 | | E15 OS-2 マイクロマシン と熱流体 2 17:20-18:20 | F15 流れと伝熱の シミュレー ション1 17:30-18:50 | | H15 FF-1 熱・流体におけ るスケール効果 と応用2 17:30-19:10 | |

第37回日本伝熱シンポジウム(神戸)

プログラム(第2日目、5月30日)

| A 室 | B 室 | C 室 | D 室 | E 室 | F 室 | G 室 | H 室 | I 室 |
|-------------------------------|----------------------------|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| A21 熱交換器1 9:00-10:40 | B21 核沸騰1 9:00-10:40 | C21 混相流のモデル 化と数値計算 9:00-10:40 | D21 OS-3 企業の現場にお ける伝熱問題 9:00-10:00 | E21 ガスタービン 9:00-10:40 | F21 伝熱促進4 9:00-10:40 | G21 反応・燃焼2 9:00-10:40 | H21 密閉空間内の 自然対流3 9:00-11:00 | I21 凝縮 9:00-11:00 |
| A22 熱交換器2 10:50-12:30 | B22 核沸騰2 10:50-12:30 | C22 混相流の計測1 10:50-12:30 | D22 素材製造と加工 成形技術1 10:10-12:30 | E22 エネルギー システム 10:50-12:30 | F22 流れと伝熱の シミュレー ション2 10:50-12:30 | G22 熱放射(ふく射) 1 10:50-12:10 | H22 共存対流1 11:10-12:30 | I22 微小重力場など 特殊場1 11:10-12:30 |
| A23 加熱・冷却機器 13:30-15:10 | B23 蒸気爆発 13:30-14:50 | C23 混相流の計測2 13:30-14:50 | D23 素材製造と加工 成形技術2 13:30-14:50 | E23 燃料電池・ 水素利用 13:30-15:10 | F23 はくり流れ 13:30-15:10 | G23 熱放射(ふく射) 2 13:30-15:10 | H23 共存対流2 13:30-15:30 | I23 微小重力場など 特殊場2 13:30-15:10 |
| A24 国際セッション 15:20-16:10 | | | | | | | | |
| 総会(メインホール) 16:30-17:30 | | | | | | | | |
| 懇親会(ポートピアホテル) 18:00-20:00 | | | | | | | | |

第 37 回日本伝熱シンポジウム (神戸)

プログラム (第 3 日目、5 月 31 日)

| A 室 | B 室 | C 室 | D 室 | E 室 | F 室 | G 室 | H 室 | I 室 |
|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|---|---|
| A31 熱交換器・ 蒸発器・凝縮器 9:00-10:40 | B31 蒸発 9:00-11:00 | C31 伝熱を伴う 二相流 9:00-10:40 | D31 噴霧技術 9:00-10:40 | E31 ケミカルヒート ポンプ・クラス レート 9:00-10:40 | F31 乱流構造と モデル化2 9:00-10:40 | G31 熱物性1 9:00-10:40 | H31 物質移動 9:00-10:40 | I31 電場・磁場 9:00-10:40 |
| A32 蒸発器・凝縮器 1 10:50-12:30 | B32 過渡沸騰 11:10-12:30 | C32 等温系 二相流1 10:50-12:30 | D32 計測技術1 10:50-12:30 | E32 冷凍機・蓄熱 10:50-12:30 | F32 噴流1 10:50-12:30 | G32 熱物性2 10:50-12:30 | H32 FF-3 小型分散型エネ ルギーシステム の熱流動問題 10:50-12:30 | I32 マイクロ スケール4 10:50-12:30 |
| A33 蒸発器・凝縮器 2 13:30-14:50 | B33 相変化1 13:30-15:10 | C33 等温系 二相流2 13:30-14:50 | D33 計測技術2 13:30-15:10 | E33 環境機器 13:30-15:10 | F33 噴流2 13:30-14:50 | G33 熱物性3 13:30-15:10 | H33 充填層・流動層 13:30-15:30 | I33 マイクロ スケール5 13:30-15:10 |
| A34 熱交換器3 15:00-16:20 | B34 相変化2 15:20-16:40 | C34 等温系 二相流3 15:00-16:20 | D34 計測技術3 15:20-17:00 | E34 低温伝熱 15:20-17:00 | F34 噴流3 15:00-16:20 | G34 熱物性4 15:20-17:00 | H34 多孔質層 15:40-17:00 | I34 生体内における 熱・物質・電磁 波の輸送・伝搬 15:20-17:00 |

お知らせ

日本伝熱学会関西支部では、第 37 回日本伝熱シンポジウムが神戸で開催されることを機に、三菱重工業（株）、大阪ガス（株）、関西電力（株）の 3 社殿のご協力を得て、エネルギー関連の見学ツアーを企画いたしました。多数のご参加をお待ち申し上げます。

【期 日】 平成 12 年 6 月 1 日（木）

【スケジュール】 8：30 山陽電鉄高砂駅（阪神電鉄三宮駅より山陽特急で約 50 分）に集合
（バス移動）
8：45～10：30 三菱重工業（株）高砂製作所 見学
・ガスタービン製作工場、1500 級複合サイクル発電プラント実証設備
（バス移動）
11：00～12：30 大阪ガス（株）姫路製造所 見学
・LNG 受入基地、気化および冷熱発電、ガスエネルギー館
（昼 食）
（バス移動）
13：30～15：00 関西電力（株）姫路第一発電所 見学
・熱効率 49%、我が国初の多軸再熱型複合サイクル発電
（バス移動、姫路城見学に参加されない方は、途中 JR 姫路駅で降車）
15：30～17：00 姫路城観光
17：20 JR 姫路駅で解散

【定 員】 60 名（先着順）

【費 用】 2,000 円（ただし、姫路城入城料は含みません。）

【お 願 い】 上記見学先は、いずれも現在競争の激しい分野ですので、同業他社の方はご遠慮願います。ご了承下さい。

【申込方法】 吉田英生（見学ツアー幹事）宛てに、E-mail（yoshida@mech.kyoto-u.ac.jp）または FAX（075-753-5255：電話兼用）にて、「氏名・所属・連絡先住所・電話・FAX・E-mail」をご連絡下さい。
原則として、先着順でお受けいたしますが、もし、ご希望人数が定員を上回りました場合は、関西支部以外の方を優先させていただきます。

【支払方法】 見学日当日、幹事に直接お渡し下さい。なお、申し込み後に取り消しされましても、原則として参加費をちょうだいさせていただきますので、よろしくお願い申し上げます。

【問い合わせ先】 京都大学大学院工学研究科機械工学専攻 吉田 英生
FAX：(075)753-5255，E-mail：yoshida@mech.kyoto-u.ac.jp

国際伝熱センター (ICHMT) シンポジウム
2nd International Symposium On
ADVANCES IN COMPUTATIONAL HEAT TRANSFER
CHT'01
20-25 May 2001
Palm Cove, Queensland, Australia

Co-chaired by Profs. Graham de Vahl Davis and Eddie Leonardi
 The University of New South Wales, Australia

Schedule of Important Dates

A.S.A.P.: Complete the enclosed preregistration form.

(下記ホームページに電子版があります。郵送用フォームを必要とされる方は下記中山までご連絡下さい。)

Aug 1, 2000: Full text of paper due

Dec 1, 2000: Notification of acceptance

Mar 1, 2000: Full copy of paper due

詳細は<http://cht01.mech.unsw.edu.au>

日本の連絡先 中山 恒 WatNAKAYAMA@aol.com

シンポジウム
CO₂ 排出削減のための技術革新

日時： 2000年5月24日(水) 1:00 ~ 5:00

会場： 日本学会議講堂
(東京都港区六本木 7-22-34 地下鉄千代田線「乃木坂」駅5番出口すぐ)

主催： 日本学会議エネルギー・資源工学研究連絡委員会

共催： 日本機械学会熱工学部門，日本燃焼学会，日本熱物性学会，日本伝熱学会，
日本船用機関学会，自動車技術会

総合司会： 塩冶震太郎博士(石川島播磨重工業)

講師および講演題目：

1:00 ~ 1:45 平田 賢 教授(芝浦工業大学)
CO₂ 排出削減のためのエネルギーシステム技術の展望

1:45 ~ 2:30 新岡 嵩 教授(東北大学)
高温空気燃焼技術活用によるCO₂ 排出削減

2:30 ~ 3:15 岡崎 健 教授(東京工業大学)
CO₂ 回収石炭燃焼とNO_x, SO_x の同時低減

(15分休憩)

3:30 ~ 4:15 飛原 英治 教授(東京大学)
冷凍空調機器における温暖化ガスの排出削減技術

4:15 ~ 5:00 池上 詢 教授(福井工業大学)
自動車の高性能化ならびに代替燃料化

参加費用： 無料

参加申込： 不要

資料： 当日資料を用意し，希望者に2,000円(実費)で配布いたします。

問合せ先： 上松公彦 慶應義塾大学理工学部機械工学科

TEL: 045-563-1141 FAX: 045-566-1495

事務局からの連絡

1. 学会案内と入会手続きについて

【目的】

本会は、伝熱に関する学理技術の進展と知識の普及、会員相互及び国際的な交流を図ることを目的としています。

【会計年度】

会計年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日までです。

【会員の種別と会費】

| 会員種別 | 資格 | 会費（年額） |
|------|--|---------------------------|
| 正会員 | 伝熱に関する学識経験を有する者で、本会の目的に賛同して入会した個人 | 8,000円 |
| 賛助会員 | 本会の目的に賛同し、本会の事業を援助する法人またはその事業所、あるいは個人 | 1口 30,000円 |
| 学生会員 | 高専、短大、大学の学部および大学院に在学中の学生で、本会の目的に賛同して入会した個人 | 4,000円 |
| 名誉会員 | 本会に特に功労のあった者で、総会において推薦された者 | 8,000円 但し、 70才以上は0円 |
| 推薦会員 | 本会の発展に寄与することが期待できる者で、当該年度の総会において推薦された者 | 0円 |

【会員の特典】

会員は本会の活動に参加でき、次の特典があります。

- 「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」を郵送します。
(本年度発行予定：5, 7, 9, 11, 1, 3月号)
・正会員、学生会員、名誉会員、推薦会員に1冊送付
・賛助会員に口数分の冊数送付
- 「日本伝熱シンポジウム講演論文集」を無料でさしあげます。
・正・学生・名誉・推薦の各会員に1部、賛助会員に口数分の部数(但し、伝熱シンポジウム開催の前年度の3月25日までに前年度分までの会費を納入した会員に限る)

【入会手続き】

正会員または学生会員への入会の際は、入会申込用紙にご記入の上、事務局宛にファックスまたは郵送で送り、郵便振替にて当該年度会費をお支払い下さい。賛助会員への入会の際は、入会申込用紙にご記入の上、事務局宛にファックスまたは郵送でお送り下さい。必要があれば本会の内容、会則、入会手続き等についてご説明します。賛助会員への申込みは何口でも可能です。

(注意)

- ・申込用紙には氏名を明瞭に記入し、難読文字にはJISコードのご指示をお願いします。
- ・会費納入時の郵便振替用紙には、会員名(必要に応じてフリガナを付す)を必ず記入して下さい。会社名のみ記載の場合、入金の取扱いができず、会費未納のままとなります。
- ・学生会員への入会申込においては、指導教官による在学証明(署名・捺印)が必要です。

2. 会員の方々へ

【会員増加と賛助会員口数増加のお願い】

個人会員と賛助会員の増加が検討されています。会員の皆様におかれましても、できる限り周囲の関連の方々や団体に入会をお誘い下さるようお願いいたします。また、賛助会員への入会申込み受付におきまして、A(3口) B(2口) C(1口)と分けております。現賛助会員におかれましても、できる限り口数の増加をお願いします。

【会費納入について】

会費は当該年度内に納入してください。請求書はお申し出のない限り特に発行しません。会費納入状況は事務局にお問い合わせ下さい。会費納入には折込みの郵便振替用紙をご利用下さい。その他の送金方法で手数料が必要な場合には、送金額から減額します。フリガナ名の検索によって入金事務処理を行っておりますので会社名のみで会員名の記載がない場合には未納扱いになります。

【変更届について】

(勤務先、住所、通信先等の変更)

勤務先、住所、通信先等に変更が生じた場合には、巻末の「変更届用紙」にて速やかに事務局へお知らせ下さい。通信先の変更届がない場合には、郵送物が会員に確実に届かず、あるいは宛名不明により以降の郵送が継続できなくなります。また、再送送が可能な場合にもその費用をご負担頂くことになります。

(賛助会員の代表者変更)

賛助会員の場合には、必要に応じて代表者を変更できます。

(学生会員から正会員への変更)

学生会員が社会人になられた場合には、会費が変わりますので正会員への変更届を速やかにご提出下さい。このことにつきまして、指導教官の方々からもご指導をお願いします。

(変更届提出上の注意)

会員データを変更する際の誤りを防ぐため、変更届は必ず書面にて会員自身もしくは代理と認められる方がご提出下さるようお願いいたします。

【退会届について】

退会を希望される方は、退会日付けを記した書面にて退会届(郵便振替用紙に記載可)を提出し、未納会費を納入して下さい。会員登録を抹消します。

【会費を長期滞納されている会員の方へ】

長期間、会費を滞納されている会員の方々には、至急納入をお願いします。特に、平成10年度以降の会費未納の方には「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」の送付を停止しており、近く退会処分が理事会で決定されます。

3. 事務局について

次の業務を下記の事務局で行っております。

事務局

(業務内容)

- ・入会届、変更届、退会届の受付
- ・会費納入の受付、会費徴収等
- ・会員、非会員からの問い合わせに対する対応、連絡等
- ・伝熱シンポジウム終了後の「講演論文集」の注文受付、新入会員への「伝熱」「THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING」発送、その他刊行物の発送
- ・その他必要な業務

(所在地)

〒113 東京都文京区湯島 2-16-16
社団法人日本伝熱学会
TEL, FAX : 03-5689-3401
(土日、祝祭日を除く、午前10時～午後5時)

(注意)

1. 事務局への連絡、お問い合わせには、電話によらずできるだけ郵便振替用紙の通信欄やファックス等の書面にてお願いいたします。
2. 学会事務の統括と上記以外の事務は、下記にて行なっております。

〒113-8656 文京区本郷7-3-1
東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻 庄司 正弘
TEL: 03-5841-6406 FAX: 03-5800-6987
E-MAIL: shoji@photon.t.u-tokyo.ac.jp

編集後記

第38期編集出版部会委員

| | | |
|-----|------|-------------|
| 副会長 | 吉田 駿 | 九州大学 |
| 部会長 | 菱田公一 | 慶應義塾大学 |
| 委員 | 水上紘一 | 愛媛大学 |
| | 小林睦夫 | 新潟大学 |
| | 平田雄志 | 大阪大学 |
| | 渡邊澁雄 | 中部電力株式会社 |
| | 横堀誠一 | 株式会社東芝 |
| | 山田雅彦 | 北海道大学大学院 |
| | 小原拓 | 東北大学 |
| | 小熊正人 | 石川島播磨重工業(株) |
| | 川口靖夫 | 機械技術研究所 |
| | 佐藤勲 | 東京工業大学 |
| | 泰岡顕治 | 慶應義塾大学 |
| | 花村克悟 | 岐阜大学 |
| | 瀧本 昭 | 金沢大学 |
| | 中部主敬 | 京都大学大学院 |
| | 吉田敬介 | 九州大学大学院 |
| TSE | 小竹 進 | 東洋大学 |

平成12年3月31日

第38期編集出版部会長 菱田公一

編集出版事務局：〒223-8522 横浜市港北区日吉3-14-1
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科
菱田公一
TEL: 045-563-1141 (内3130)
FAX: 045-563-2778
e-mail: hishida@sd.keio.ac.jp

複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。なお、著作物の転載・翻訳のような複写以外許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F
学術著作権協会 (TEL/FAX: 03-3475-5618)

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.(CCC)
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone : (978) 750-8400 FAX : (978)750-4744

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

The Copyright Council of the Academic Societies (CCAS)
41-6 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
TEL/FAX : 81-3-3475-5618

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone : (978) 750-8400 FAX : (978)750-4744

伝 熱

ISSN 1344-8692

(Journal of The Heat Transfer Society of Japan)

Vol. 39, No.155

2000年3月発行

発行所 社団法人 日 本 伝 熱 学 会

〒113-0034 東京都文京区湯島 2-16-16

電話 03(5689)3401

Fax. 03(5689)3401

郵便振替 00160-4-14749

Published by

The Heat Transfer Society of Japan

16-16, Yushima 2-chome, Bunkyo-ku,

Tokyo-113, Japan

Phone, Fax: +81-3-5689-3401