

# 第1回太陽光発電国際会議 報告書

昭和60年1月



第1回太陽光発電国際会議組織委員会

社団法人 応用物理学会  
社団法人 電気学会  
財団法人 国際科学振興財団

## ご 挨拶

このたび、日本学会会議、通産省工業技術院をはじめとする7公共機関の御後援のもとに、応用物理学会、電気学会ならびに国際科学振興財団の共同主催、さらに米国電子学会（IEEE）、ヨーロッパ共同体（CEC）はじめ11の学協会の協賛のもとに、“第1回太陽光発電国際会議”（1st International Photovoltaic Science and Engineering Conference）を開催するに当りまして、関係各位の一方ならぬ御尽力を得ましたことを深く感謝致します。

とくに日本万国博覧会記念協会、ポートピア81記念財団はじめ多くの団体、および企業から多額の御援助をいただき、実行委員一同の献身的な努力と相まちまして、会の運営もとどおりなく進めることができましたことは、誠に有難く存じます。

お蔭をもちまして、参加者も全世界22ヶ国より500名を越す大盛況で、まさにオイルショック以来進められて参りました研究開発の成果について、“東西先進諸国の情報交換と技術交流”ができ、さらに応用システムに莫大な潜在需要を擁する中進国、ならびに開発途上国との技術協力、つまり“南北諸国を含めた地球的規模の技術インプラネーション”について、連日熱心な討議が重ねられました。会議後も、この分野の世界的権威者と各国の代表の皆様から、本国際会議が大成功であったことについて、最大級の賛辞の手紙を多数いただいております。

太陽光発電技術が、21世紀の人類文明を維持する唯一無二のクリーンエネルギー技術として大きく成長する礎としてのこの国際会議が、世界で最初に我が国で開催できたことは、組織委員一同大きな誇りと存じ、新しい形態のエネルギーについて、科学技術を通じての国際交流にも、大きく寄与できたものと考えております。

本会議の成果は、急速に進みつつあるこの分野の特質を考慮して、「Technical Digest」として総計214件の論文を集録し、会議初日に刊行いたしました。ここに本国際会議の概要をまとめて御報告申し上げます。

1985年1月5日

第1回太陽光発電国際会議組織委員会  
委員長 浜川圭弘

# 目 次

ご挨拶

会議記録写真

I. 会議開催の経緯と目的・意義	1
1. 会議の目的	1
2. 会議開催の背景と意義	2
II. 会議の概要	3
1. 協賛・後援機関等の名称	3
2. 会議日程	3
3. 開会式	4
4. セッションと発表論文数	4
5. 関連行事	6
6. 会議参加者数	7
7. 会議報告論文集(テクニカル・ダイジェスト)	8
III. 会議の成果について	9
IV. 募金について	12
1. 募金委員会の設立、組織、運営	12
2. 募金の実施内容	12
V. 決算について	13
1. 予算	13
2. 収入、支出の決算	13
VI. むすび	15

関係資料

1. 第1回太陽光発電国際会議組織図	16
2. 組織委員会名簿	17
3. プログラム委員会名簿	17
4. 運営委員会名簿	18
5. 顧問委員会名簿	19
6. 募金委員会名簿	20
7. 募金推進委員会名簿	20
8. 国際諮問委員会名簿	21
9. 展示委員会名簿	21
10. 第1回太陽光発電国際会議組織委員会運営要綱	22
11. 第1回太陽光発電国際会議財務部会規程	25
12. 寄付者一覧	29
13. 開会式挨拶	33
14. 太陽エネルギー利用展示会報告	40

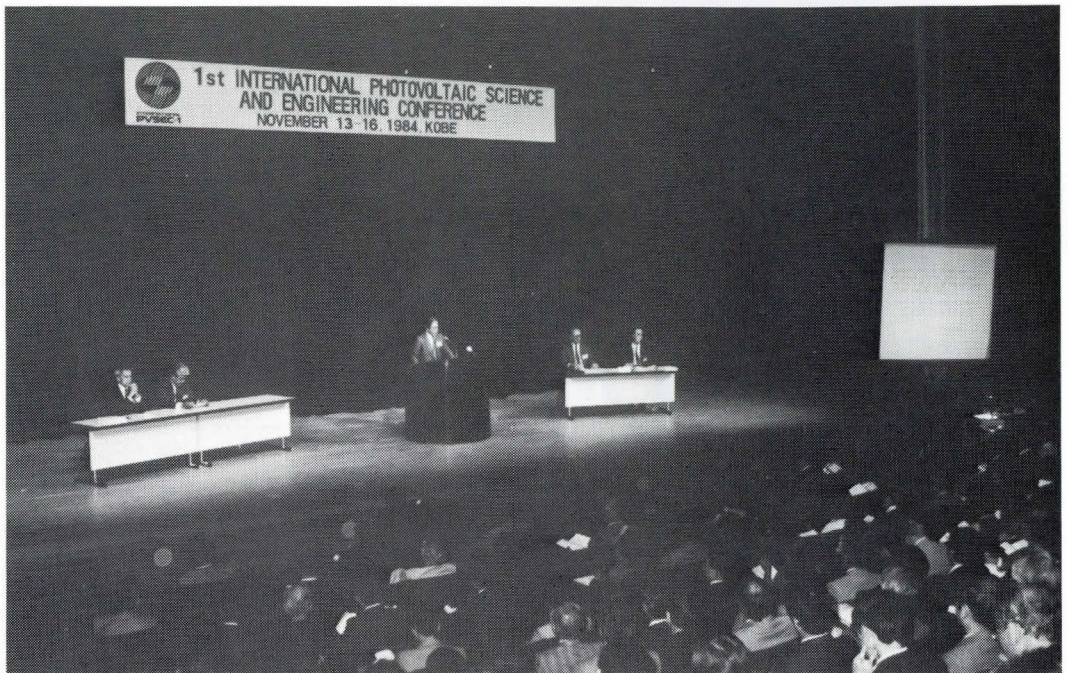


# 第1回太陽光発電国際会議

1st International  
Photovoltaic Science and  
Engineering Conference

Kobe, Nov. 13-16, 1984

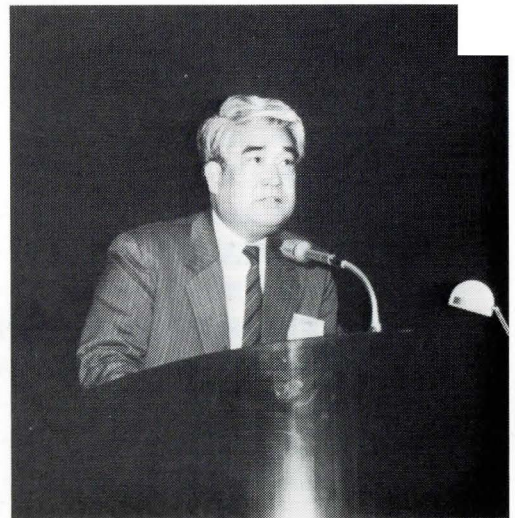
開 会 式



▼ 浜川圭弘組織委員会委員長



▼ 三石明善応用物理学会会長







▲オープニング・スピーチのR. H. Annan博士



▲開会式会場



▲登録受付

▼メインホール



▼ポスター会場



▼パネル討論会場



▼閉会式挨拶(高橋清プログラム委員長)







▲ウェルカム・パーティ

## ソーシャル・イベント



▲エクスカーション (NEDO・東芝太子工場)

▼バンケット



## 太陽エネルギー利用 展示会



# I. 会議開催の経緯と目的・意義

## 1. 会議の目的

この会議は、応用物理学会と日本学術会議・電気電子研究連絡委員会の共同主催で、昭和54年よりほぼ18カ月毎に開催してきた“光起電力効果の基礎と応用に関するシンポジウム”の5周年、ならびに通産省の“サンシャイン計画”10周年を記念して企画されたものであります。

本会議の目的は、太陽光発電ならびに光センサーなど光起電力効果の基礎物性ならびに新材料、新接合構造を用いたデバイスなど、この分野をめぐる基礎物理から電気、電子、機械、化学、そしてエネルギーなどの工学全般の学術への発展に貢献することにあります。

半導体の光起電力効果は、光センサーや太陽電池などの実用素子に利用され、とくに近年のオプトエレクトロニクスの進歩とともに、この分野の機能素子への応用はますます広がりつつあります。なかでも石油に代わる新エネルギー資源開発の一環として進められている太陽光発電システムは、わが国のサンシャイン計画をはじめ、アメリカ、西ドイツ、フランス、イギリスなど十数カ国で、それぞれ国家的プロジェクト、あるいはそれに準ずるプロジェクトとしてとり上げられ、ここ数年その研究開発、進歩には目覚ましいものがあります。とくにこのプロジェクトの成功への鍵とされている太陽電池セルの低コスト化については、新材料の開発、新構造デバイスの提案、あるいは新しいデバイステクノロジーの開発など、高効率、大出力、製造コストの低減を目指した新しい飛躍が期待されています。

## 2. 会議開催の背景と意義

石油に代わる新エネルギー資源開発の一環として進められている太陽光発電システムは、世界数十カ国で研究開発に取り組んでおりますが、なかでもエネルギー技術にかけても先進国であるアメリカでは、1978年10月に“新太陽電池研究およびデモンストレーション開発法”が制定され、1979年会計年度で250億円（1億2,500万ドル）が投入され、さらに今後10年間に3,000億円（15億ドル）を投入するという計画が発表されています。そして、その研究開発の目標としてアメリカにおける太陽電池の生産量は、1988年までの10年間毎年100%の生産率で伸ばして、数年後に生産数百万KWのプラント製造能力を造り上げるとされております。

太陽光発電のR&Dに対するこうした強い意気込みの成果は、すでに太陽電池モジュールコストが日本の約 $\frac{1}{2}$ 程度となってきた事実を見ても明白で、1986年までに\$1/Wを割ろうとする米国エネルギー省の価格予測からしても、この技術分野はここ数年の内に第1ラウンドの勝負が決められようとしています。

太陽電池産業はわが国得意の半導体技術を背景としており、その研究水準はむしろ高いといえます。今や日本の技術は日本のためだけのものではありません。高い学術的水準とこれに裏うちされた科学技術の振興は、知識集約産業をもって国際社会に寄与していこうとするわが国の技術立国としての将来指針の一つであり、国際競争力を充分養った国産技術は、国際協力および発展途上国援助にも、さらに南北問題解決への重要な資力として、エネルギー資源に乏しいわが国が、技術立国として提供できるエネルギー産業技術となり得るものと考えられます。

こうした観点から、本会議がわが国のこの分野の学術の進歩と新しいエネルギー産業としての太陽光発電技術の振興に大きく貢献でき得るものと信じ、ひいては21世紀を迎える人類文明の維持発展に大きな波及効果を与えるものと考えられ、本会議の開催は重要な意義をもつものと思われられます。



## II. 会議の概要

第1回太陽光発電国際会議は、応用物理学会、電気学会および国際科学振興財団の共同主催、ならびに下記の学協会、団体の協賛、後援により、昭和59年11月12日－16日の5日間、神戸国際会議場において開催されました。参加者数は全世界22ヶ国より500名を越え、盛会裡に本会議を終えることができました。

以下にその概要をまとめて報告いたします。

### 1. 協賛、後援機関等の名称

#### ●協 賛 I E E E

Commission of EC,  
(Photovol. Division)  
(社) 電子通信学会  
(社) テレビジョン学会  
(社) 照明学会  
(社) 電気化学協会  
日本太陽エネルギー学会  
エネルギー変換懇話会  
(社) 日本航空宇宙学会  
(社) 日本化学会  
国際太陽エネルギー協会

#### ●後 援

日本学術会議  
通商産業省工業技術院  
新エネルギー総合開発機構  
(財) 新エネルギー財団  
(財) 光産業技術振興協会  
神 戸 市  
宇宙開発事業団

### 2. 会議日程

	11月12日(月)	11月13日(火)	11月14日(水)	11月15日(木)	11月16日(金)
午前		開 会 式	講 演	講 演	講 演
午後	登 録	講 演	講 演	エクスカーション	閉 会 式
夜	ウエルカム・ パーティー	パネル討論		バンケット	

### 3. 開会式

開会式は、11月13日午前9時30分より、神戸国際会議場メインホールで開催されました。まず浜川圭弘組織委員会委員長が開会の挨拶を行い、つづいて三石明善応用物理学会会長が歓迎の辞を述べ、最後に米国エネルギー省の R. H. Annan 博士がオープニング・スピーチを行い、開会式を終わりました。これらの開会式挨拶の全文は、資料13に収録しております。

開会式直後の会場において、米国エネルギー省 M. B. Prince 博士、ベルギー・ルーヴァン大学 R. Van Overstraeten 教授およびわが国サンシャイン計画推進本部向井保開発官が、それぞれ米国、欧州および日本において推進されている太陽光発電計画について特別招待講演を行い、各国の R & D プロジェクトの現状が報告されました。

### 4. セッションと発表論文数

発表論文はプログラム委員会で厳選された結果、口頭発表論文84件、ポスター・セッション論文102件の、合計186件が採択されました。これに招待講演論文29件およびレター・ニュース論文14件を加えると、全発表論文は214件（取消15件）にもなります。これらの論文は口頭発表が三並列セッション、ポスター論文が二並列セッションにおいて発表されました。以下に各セッションの標題と発表論文数（Iは招待講演論文、Cは一般口頭発表論文、Pはポスター論文を意味します）を示します。

#### セッション構成

##### A. 口頭発表セッション

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) オープニングセッション  | ( I 3 )        |
| 2) シリコン結晶太陽電池技術 | I ( I 3、C 9 )  |
| 3) ”            | II ( I 2、C 7 ) |
| 4) ナショナル・プロジェクト | I ( I 4、C 3 )  |
| 5) ”            | II ( I 1、C 5 ) |



- |                         |             |
|-------------------------|-------------|
| 6) アモルファス・シリコン基礎研究      | I (C6)      |
| 7)                   "  | II (I1、C12) |
| 8) 高効率シリコン結晶太陽電池        | (I1、C3)     |
| 9) 化合物半導体太陽電池           | (I2、C11)    |
| 10) 宇宙用太陽電池技術           | (I1、C6)     |
| 11) アモルファス・シリコン太陽電池     | I (I3、C5)   |
| 12)                   " | II (I1、C4)  |
| 13) 地上用太陽光発電システム        | (I2、C4)     |
| 14) 太陽電池モジュール技術         | (I1、C4)     |
| 15) レート・ニュース            | I (C7)      |
| 16)                   " | II (C7)     |
| 17) クロージング・セッション        | (I2)        |

B. ポスター・セッション

- |                    |       |
|--------------------|-------|
| 1) 太陽光発電基礎理論       | (P1)  |
| 2) アモルファス・シリコン太陽電池 | (P21) |
| 3) 化合物半導体太陽電池      | (P9)  |
| 4) ナショナル・プロジェクト    | (P5)  |
| 5) 地上用太陽光発電システム    | (P14) |
| 6) アモルファス・シリコン基礎研究 | (P21) |
| 7) 新型シリコン結晶太陽電池    | (P6)  |
| 8) シリコン結晶太陽電池技術    | (P11) |
| 9) 宇宙用太陽電池技術       | (P6)  |

C. イブニング・セッション

太陽光発電システムの現状と将来に関するパネル討論

## 発表論文数

特別招待講演	3件	
招待講演	24件	(取消 2件)
口頭発表	79件	( " 5件)
ポスター発表	94件	( " 8件)
レート・ニュース発表	14件	
総計	214件	(取消 15件)

## 5. 関連行事

太陽光発電に関する学術的なプログラムのほかに、出席者相互の交流と親睦をはかるために次のような諸行事が行われましたが、いずれも多数の参加者があり、好評裡に無事終了しました。

### 1) ウェルカム・パーティ

昭和59年11月12日(月) 午後6時～8時

(神戸国際会議場レセプションホール)

参加者 約250名

### 2) エクスカーション

昭和59年11月15日(木) 午後1時～6時

姫路城見学                      NEDO・東芝太子工場見学

参加者 65名                      参加者 85名

### 3) バンケット

昭和59年11月15日(木) 午後7時～9時

(神戸ポートピアホテル)

参加者 約350名

### 4) 同伴家族プログラム

昭和59年11月13日(火)～16日(金)

参加者 約50名



なお、本国際会議と並列して開催されました太陽エネルギー利用展示会の詳細につきましては、資料14にまとめております。

## 6. 会議参加者数

今回の国際会議における登録参加者総数は、国外137名、国内331名の合計468名ですが、学協会などの招待者48名および同伴家族を加えますと、本国際会議に参加した人の総数は約550名になるものと推定されます。

参加国数	22ヶ国
登録参加者数	
国外	137名（内学生 2名）
国内	331名（内学生13名）
合計	468名（内学生15名）

国別登録参加者数は次表の通りです。

国名	参加者数	国名	参加者数	国名	参加者数
日本	331	中国	4	エジプト	1
アメリカ	63	ブラジル	4	ギリシャ	1
西ドイツ	15	インド	3	シンガポール	1
イタリア	10	オーストラリア	3	タイ	1
フランス	8	オランダ	2	東ドイツ	1
韓国	5	カナダ	2	フィンランド	1
ベルギー	5	マレーシア	2		
イギリス	4	イスラエル	1		

その他参加者数

学協会関係招待者など	約50名
同伴者、展示関係者など	約30名
合計	約80名

## 7. 会議報告論文集(テクニカル・ダイジェスト)

本国際会議で採択された一般講演および招待講演の内容は、第1回太陽光発電国際会議“テクニカル・ダイジェスト”として会議初日に刊行されました。オフセット印刷で、本文は870頁です。本会議の出席者ならびに後援者に無料配布いたしました。なお、このテクニカル・ダイジェストは18,000円(\$75)で購入できます。ご希望の方は、下記までお申込みください。

〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学工学部電子物理工学科

小 長 井 誠

TEL 03-726-1111



### Ⅲ. 会議の成果について

本会議は、国内で初めて開催された太陽光発電国際会議である。これまで一年半に一回開催されてきた国内会議に比べると、発表件数は約200件と4倍、参加者は約500人と2.5倍の規模となり盛会であった。これは、国内的にも国際的にも太陽光発電が新エネルギー源の最有力候補ととらえられていること、またこの分野が依然発展途上にあり、基礎から応用に至る広い範囲の研究が要望されていることなどによるものである。今回の国際会議は日本で開かれる最初の会議であるということから、海外からの参加者が多く、国内の開発状況を海外に伝えると同時に、国際的な開発動向を知るうえで極めて意義深いものとなった。

会議全体を眺めてみると、太陽光発電の開発動向に新しい動向がみられた。まず第一に、これまで海外で開催された太陽光発電では、単結晶や多結晶シリコンプロセス技術の改良に関する報告が目立ったが、本会議では、特に薄膜太陽電池の重要性が強調された点である。特にアモルファスSi薄膜太陽電池に関する論文内容は、材料の基礎研究からデバイス物理、システム研究にまで及び、その発表件数は全体の半数に至った。これは将来、100円/Wの製造コストで太陽電池を生産することを考えると、単結晶あるいは多結晶バルク材料では無理があり、コスト目標を達成するには、薄膜でなければならないという認識が国際的合意になりつつあることを示している。薄膜材料という観点では、国内から主にアモルファスSi系材料に関する報告が多く行われ、この分野では米国を越す先進国である一端をのぞかせたが、一方、米国、ヨーロッパでは、アモルファス系と並んで化合物薄膜太陽電池も並行して活発に開発されている様子が報告され、今後の新型太陽電池の取り組み方に新しい示唆を与えた。

第二に、低コストであると同時に太陽電池は高効率でなければならないという考えが米国を中心として多くの研究者から出され、新しい傾向として注目された。これは、米国電力中央研究所のコスト解析結果にもとづくものであるが、今では政府関係者、大学、企業関係者いずれの分野の研究者からも高効率という目標が示されるようになった。これは、国内の開発計画では、あまり強調されていなかった観点であり、この会議によっ

てなぜ高効率でなければならないかを修得できたのは、極めて大きな成果であった。

発表内容は大きく分類すると、結晶系Si太陽電池技術、アモルファスSi系太陽電池技術、新材料による太陽電池技術、宇宙用太陽電池技術、システム技術、に分けられる。これらの各項目に対して得られた成果を簡単に述べる。

まず国家プロジェクトに関しては、米国、ECはじめオーストラリア、エジプト及び我が国など各国からのプロジェクト紹介があり、全体的開発動向、取り組み方の相違などを知るのによい機会となった。

結晶系Si太陽電池については、変換効率の向上という面で大きな進展がみられ、理論効率に近い19%の効率が得られたことが報告された。またシリコンシートの形成法やプロセス技術にも進展が見られ、特に筒状シリコンリボン結晶の引き上げ法や低価格シリコンシートの形成法に関して詳しい知見が得られた。

アモルファスSiに関しては、材料面で高速成膜、成膜機構、新形成法、膜特性、光劣化機構などについての多くの論文が発表された。またデバイス面ではタンデム構造を対象とした理論解析が多く見られ、高効率の重要性が改めてアピールされた。実験面では、国内2社より世界に先駆けて11%を越す高効率が報告され、この分野における我が国の研究レベルの高さが再認識された。一方、タンデム構造においてもSiGeなどの材料開発による高効率化に進展が見られ、10%を越す値が米国より報告された。この他、実用化を狙った研究として大面積化の試みやレーザ加工などの量産技術に関する論文が多く見られた。特に米国より、30cm角のアモルファス太陽電池の販売を開始したとのニュースが伝えられるなどこの分野の進展の速さがうかがわれた。

新材料に関する太陽電池としては、主に $\text{CuInSe}_2$ を中心とする薄膜太陽電池、及び効率30%を狙うタンデム型太陽電池について詳しい議論がなされた。特に4端子タンデム太陽電池は、新しい傾向として注目を集めた。

宇宙用太陽電池としては、GaAs及びInP系で大きな進展が見られ、これらの材料の実用化が間近いとの印象が持たれた。

システム研究に関しては、世界最大級の6MW発電所をはじめ、各国で試験されている各種太陽光発電システムの実施例が数多く報告され、新エネルギー源としての位置付けが明確にされた。

この他、通常のセッション外のプログラムとして、太陽光発電の将来像をもとめたパネ

ル討論会が設けられ、政府、大学、関連企業など幅広い層を交えて活発な討論が行なわれた。

以上のように単結晶シリコンから薄膜へ、基礎研究からシステム研究へと研究の流れが変わりつつあるこの時期に、国内で国際会議が開催されたことはまさに時宜を得たものであった。200件に及ぶ研究成果の発表及び討論により、太陽光発電の基礎分野からシステム応用分野にわたって大きな成果が得られた。さらに本会議には、国の内外を問わず産業界からも多くの参加者があり、この会議を通して太陽光発電技術の本格的実用化に向けて飛躍的な発展のあることが期待される。

なお現在世界的には、米国、ヨーロッパで別々に1年半に1回太陽光発電国際会議が開かれていることを考慮し、次回の本会議を1年半後に中国で開催することが決められている。

## VI. む す び

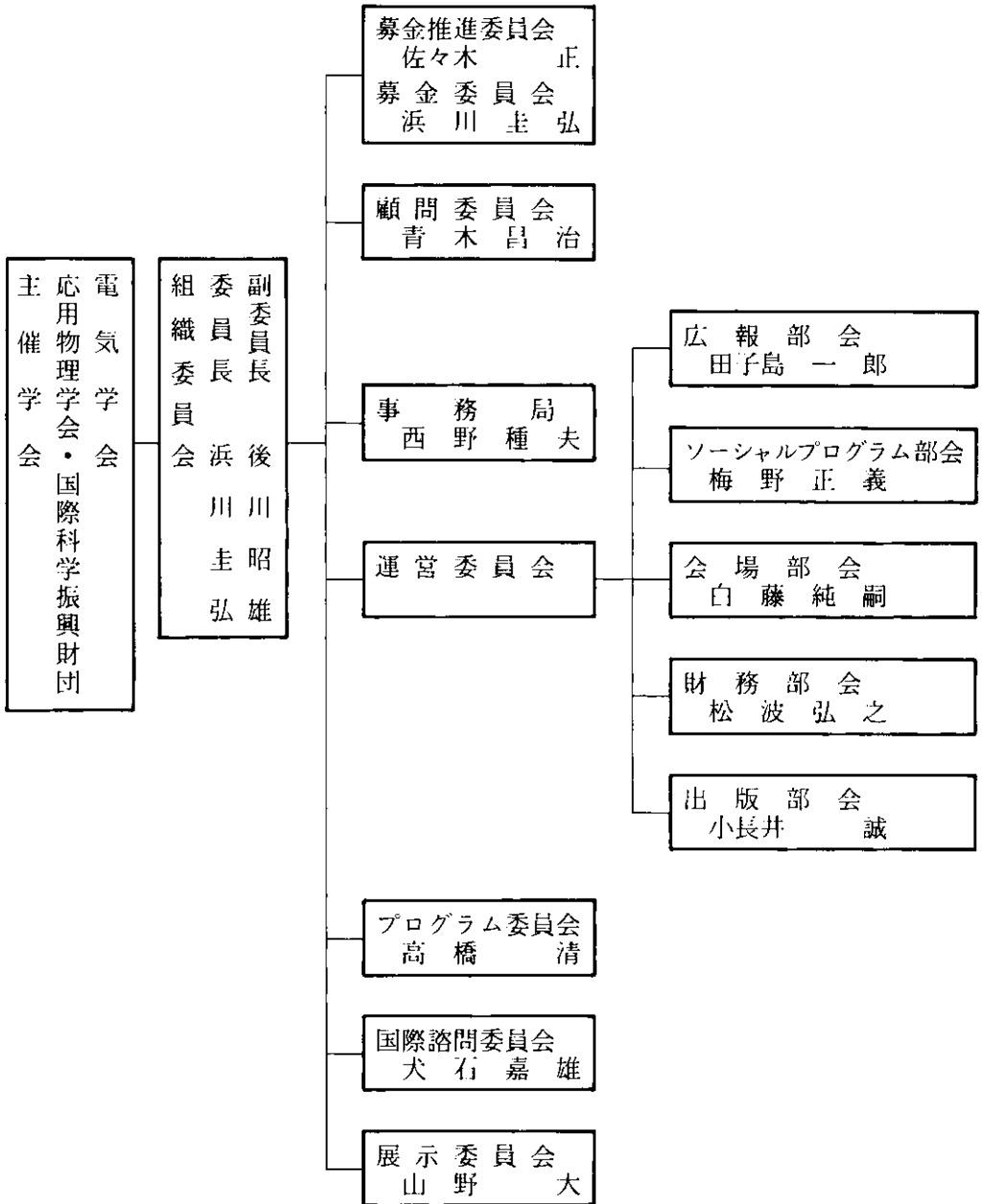
この国際会議は、多数の学協会ならびに諸団体の御後援のもとに開催いたしました。本報告書に述べておりますように、予想を上回る参加者数、論文数を得まして、大変成功裡に終了することができました。特に日本万国博覧会記念協会、ポートピア81記念財団をはじめ、多くの企業から多額の御援助を賜わり、会議の運営を円滑に進めることができましたことは、ひとえに関係各位の温い御理解と御協力によるもので、ここに深く感謝する次第であります。

本国際会議の組織委員会は、この報告書の作成をもってすべての業務を終了し、解散することにいたします。



# 関係資料

## 1. 第1回太陽光発電国際会議組織図



## 2. 組織委員会名簿

委員長 浜川圭弘（大阪大学 基礎工学部）

副委員長 後川昭雄（宇宙科学研究所）

委員 青木昌治（東京理科大学 工学部、東京大学 名誉教授）

犬石嘉雄（近畿大学 理工学部、大阪大学 名誉教授）

梅野正義（名古屋工業大学 工学部）

小長井誠（東京工業大学 工学部）

佐々木正（シャープ）

白藤純嗣（大阪大学 工学部）

高橋清（東京工業大学 工学部）

田子島一郎（NHK 放送技術研究所）

西野種夫（大阪大学 基礎工学部）

松波弘之（京都大学 工学部）

山野大（三洋電機）

特別委員 三石明善（（社）応用物理学会 会長）

藤森和雄（（社）電気学会 会長）

今村和男（（財）国際科学振興財団 専務理事）

## 3. プログラム委員会名簿

委員長 高橋清（東京工業大学 工学部）

委員 後川昭雄（宇宙科学研究所）

梅野正義（名古屋工業大学 工学部）

木村謙次郎（京セラ）

桑野幸徳（三洋電機）

小長井誠（東京工業大学 工学部）

榊裕之（東京大学 生産技術研究所）

柴田幸男（東北大学 工学部）

田子島一郎（NHK 放送技術研究所）

浜川圭弘（大阪大学 基礎工学部）

林豊（電子技術総合研究所）

広瀬全孝（広島大学 工学部）

松波弘之（京都大学 工学部）

## 4. 運営委員会名簿

委員長 浜川圭弘(大阪大学 基礎工学部)

副委員長 後川昭雄(宇宙科学研究所)

委員	池上清治(松下電器)	柴田幸男(東北大)	中川公史(東芝)
	池田茂(NEDO)	嶋田寿一(日立中研)	永田美之介(三洋電機)
	猪口敏夫(シャープ)	下平勝幸(NASDA)	中西英介(小松製作所)
	植田陽一(富士通)	白幡潔(三菱電機)	林豊(電総研)
	上村税男(茨城通研)	高木俊宜(京大)	広瀬全孝(広大)
	河東田隆(東大)	高橋清(東工大)	古川静二郎(東工大)
	上之蘭博(電力中研)	多田邦雄(東大)	本田辰篤(光産業)
	川平浩良(東京電力)	多田稔(関西電力)	松沢剛雄(日本電気)
	木村謙次郎(京セラ)	辻高輝(シャープ)	薬品正敏(宇宙研)

### 事務局

\*西野種夫(阪大)  
岡本博明(阪大)  
奥山雅則(阪大)  
高倉秀行(阪大)

### 財務部会

\*松波弘之(京大)  
梅尾良之(松下電池)  
榊裕之(東大生研)  
更家淳司(京都工織大)  
春木弘(富士電機)

### 出版部会

\*小長井誠(東工大)  
佐野雅敏(東京理大)  
吉川明彦(千葉大)

### 会場部会

\*白藤純嗣(阪大)  
井上正崇(大工大)  
井村健(広大)  
本郷昭三(神大)  
山本恵一(神大)

### 広報部会

\*田子島一郎(NHK)  
梅野正義(名工大)  
高倉秀行(阪大)  
吉川重夫(NHK)

### ソーシャルプログラム部会

\*梅野正義(名工大)  
桑野幸徳(三洋電機)  
更家淳司(京都工織大)  
田子島一郎(NHK)  
山本恵一(神大)

\*印は各部会長

## 5. 顧問委員会名簿

- 委員長 青木昌治（東京理科大 工学部、東京大学 名誉教授）  
副委員長 浜川圭弘（大阪大学 基礎工学部）
- 委員 稲盛和夫（京セラ）  
犬石嘉雄（近畿大学 理工学部、大阪大学 名誉教授）  
今村和男（（財）国際科学振興財団）  
植之原道行（日本電気）  
後川昭雄（宇宙科学研究所）  
片岡照栄（電子技術総合研究所）  
城阪俊吉（松下電器産業）  
木村悦郎（NHK 放送技術研究所）  
鯨井鉀一（（財）光産業技術振興協会）  
佐々木正（シャープ）  
柴田幸男（東北大学 工学部）  
城水元次郎（電々公社）  
高木俊宜（京都大学 工学部）  
高橋清（東京工業大学 工学部）  
等々力達（電子技術総合研究所）  
納賀勤一（東芝）  
橋本昭一（新エネルギー財団）  
平本順三郎（富士電機製造）  
藤森和雄（（社）電気学会）  
船川謙司（宇宙開発事業団）  
古川静二郎（東京工業大学 総合理工研）  
堀米孝（新エネルギー総合開発機構）  
三石明善（（社）応用物理学会）  
向井保（サンシャイン計画推進本部）  
森英夫（三菱電機）  
山野大（三洋電機）  
山村昌（横浜国立大学 工学部、東京大学 名誉教授）  
渡辺宏（日立製作所）



## 6. 募金委員会名簿

- 委員長 浜川圭弘（大阪大学 基礎工学部）  
副委員長 松波弘之（京都大学 工学部）
- 委員 青木昌治（東京理科大 工学部、東京大学 名誉教授）  
赤崎 勇（名古屋大学 工学部）  
犬石嘉雄（近畿大学 理工学部、大阪大学 名誉教授）  
上之園親佐（関西電力、京都大学 名誉教授）  
後川昭雄（宇宙科学研究所）  
梅野正義（名古屋工業大学 工学部）  
木村悦郎（NHK 放送技術研究所）  
柴田幸男（東北大学 工学部）  
城水元次郎（電々公社）  
高木俊宜（京都大学 工学部）  
高橋 清（東京工業大学 工学部）  
広瀬全孝（広島大学 工学部）  
古川静二郎（東京工業大学 総合理工研）  
柳井久義（芝浦工業大学 工学部、東京大学 名誉教授）  
山口次郎（摂南大学、大阪大学 名誉教授）  
山村 昌（横浜国立大学 工学部、東京大学 名誉教授）

## 7. 募金推進委員会名簿

- 委員長 佐々木 正（シャープ）
- 委員 板垣 宏（帝人）  
伊藤桃子（日本イーシーディー）  
稲盛和夫（京セラ）  
今村和男（（財）国際科学振興財団）  
植之原道行（日本電気）  
上之園博（（財）電力中央研究所）  
城阪俊吉（松下電器産業）  
中原恒雄（住友電気工業）  
納賀勤一（東芝）  
平本順三郎（富士電機製造）  
森 英夫（三菱電機）  
山野 大（三洋電機）  
渡辺 宏（日立製作所）

## 8. 国際諮問委員会名簿

委員長 犬石嘉雄（近畿大学 理工学部、大阪大学 名誉教授）

委員	S. Arafa	(Egypt)
	E. Berman	(U.S.A.)
	W.H. Bloss	(F.R.G.)
	H.W. Brandhorst Jr.	(U.S.A.)
	I. Chambouleyron	(Brazil)
	C-H. Chung	(Korea)
	A.A. Dollery	(U.K.)
	A. Frova	(Italy)
	M.A. Green	(Australia)
	M. Hirose	(Japan)
	S.C. Jain	(India)
	K. Kimura	(Japan)
	Y. Kuwano	(Japan)
	J.J. Loferski	(U.S.A.)
	R.J. Van Overstraeten	(Belgium)
	W. Palz	(Belgium)
	W. Pickin	(Mexico)
	M. Prince	(U.S.A.)
	K. Shimada	(U.S.A.)
	I. Solomon	(France)
	J.L. Stone	(U.S.A.)
	M. Umeno	(Japan)
	S-W. Wang	(China)

## 9. 展示委員会名簿

委員長 山野大（三洋電機）

委員	秋山憲成	（日本電池）
	上山忠夫	（NEDO）
	大竹洋一	（富士電機）
	奥芳夫	（日本真空）
	河内恒夫	（旭硝子）
	川崎猛士	（三菱電機）
	元治信	（松下電器）
	高倉秀行	（大阪大学）
	多田栄治	（神戸国際交流協会）
	辻高輝	（シャープ）
	永田美之介	（三洋電機）
	深町孝三	（小松電子金属）
	村岡泰夫	（日立製作所）
	渡辺博之	（ジャパンソーラー）

## 10. 第1回太陽光発電国際会議組織委員会運営要綱

(設置の目的)

第1条 第1回太陽光発電国際会議(以下「国際会議」という)の準備、運営及び関連諸行事を行うため、国際会議組織委員会(以下「組織委員会」という。)を設置する。

(運営)

第2条 組織委員会の運営は、この運営要綱の定めるところによる。

(任務)

第3条 組織委員会は、国際会議の準備、運営及び関連諸行事を行うため、次の事項について審議し、実施する。

- 一、国際会議の準備に関する事項
- 二、国際会議の運営に関する事項
- 三、国際学術団体との連絡に関する事項
- 四、国際会議開催の目的、意義等に賛同する団体、又は個人から寄付金を募集すること。
- 五、国際会議の参加者から参加会費、パンケット個人負担金を徴収すること。
- 六、国際会議の報告書の作成、その他残務整理を行うこと。
- 七、その他前各号に附随する事項

(構成)

第4条 組織委員会は、委員長1名、副委員長1名、事務局長1名、委員(募金委員会委員長1名、募金推進委員会委員長1名、顧問委員会委員長1名、プログラム委員会委員長1名、国際諮問委員会委員長1名、展示委員会委員長1名、広報部会長1名、ソーシャルプログラム部会長1名、会場部会長1名、財務部会長1名、出版部会長1名)及び特別委員をもって構成する。

2. 組織委員長は委員の互選によりこれを定める。
3. 組織委員長は組織委員会を代表し、その所掌事項について総括する。  
組織委員会副委員長は組織委員長を補佐する。
4. 組織委員長不在のとき、又は組織委員長に事故のあるときは、組織委員会副委

員長がその職務を行なう。

5. 事務局長は、組織委員会委員長、副委員長を補佐するとともに、第5条の各委員会の所掌事項の連絡、調整及び第9条の事務局を監督掌理する。

(運営委員会)

第5条 組織委員会に別表のとおり部会(以下この条において「運営委員会」という。)を置く。

2. 運営委員会は、組織委員会の審議又は実施すべき事項について企画立案するとともに、組織委員会が委任した事項について審議し、実施する。
3. 運営委員会に所属する者は、組織委員会委員長、副委員長を含む委員の中から組織委員長が指名する。
4. 運営委員会にそれぞれ部会長1名を置き、当該運営委員会委員の互選によりこれを定める。
5. 部会長が必要を認めるときは、運営委員会に委員以外の者を出席させ、その意見を求めることができる。

(議事)

第6条 組織委員会及び前条の各部会は、委員の過半数が出席しなければ会議を開き、議決することができない。

2. 組織委員会及び前条の各部会の議事は、出席委員の過半数で決し、賛否同数のときは議長の決するところによる。
3. 組織委員会及び前条の各部会に出席することのできない委員は、書面をもって表決をなし、又は他の委員に表決を委任することができる。この場合は、出席とみなす。

(運営要綱の変更)

第7条 この運営要綱を変更しようとするときは、組織委員会の委員の三分の二以上の同意を得なければならない。

(運営細則)

第8条 この運営要綱に定めるもののほか、組織委員会又は第5条の各部会の議事について必要な事項は、組織委員会又は第5条の各部会においてそれぞれ定める。

(事務局)



第9条 組織委員会の円滑な運営を図るため事務局を置く。

2. 事務局には、事務局長のほか、事務局員若干名を置く。

3. 事務局は大阪大学基礎工学部電気工学科浜川研究室内に置く。ただし、組織委員長が必要を認めるときは、他の場所に事務局分室を置くことができる。

( 解 散 )

第10条 組織委員会は第1回太陽光発電国際会議及びこれに関連する諸行事の終了並びに会議の経緯、成果、寄付金、参加会費の収支状況等を記載した報告書の作成、送付の完了をもって解散する。

## 11. 第1回太陽光発電国際会議財務部会規程

第1条 第1回太陽光発電国際会議組織委員会（以下「組織委員会」という）内に、財務部会を設置する。

第2条 財務部会の運営は、この規程の定めるところによる。

第3条 財務部会は次の事項を分担する。

- (1) 国際会議開催のための寄付金、補助金、参加費の収納事務。
- (2) 国際会議開催に伴う経費の管理。
- (3) その他これらに付随する業務。

第4条 部会長は、財務部会を代表し、所掌事項を総括する。

2. 委員は部会長の指示に従って会務を処理する。

第5条 財務部会の分担する業務の遂行は、別に定める「第1回太陽光発電国際会議開催のための準備、運営及び関連諸行事のため募集する寄付金品及び会議参加者から徴集する参加費等会計管理規程」にもとづいて行う。

第1回太陽光発電国際会議開催のための準備、運営及び関連諸行事のため  
募集する寄付金品及び会議参加者から徴収する参加費等会計管理規程。

- 第1条 第1回太陽光発電国際会議（以下「国際会議」という）が必要とする経費は、その遂行を目的として寄付あるいは徴収された金品等をもって充てる。
- 第2条 国際会議の準備、運営及び関連諸行事のため集められる寄付金、補助金、参加費その他これから生じる預金利息（以下「寄付金等」という）の管理は本規程により国際会議組織委員会財務部会長（以下「財務部会長」という）が行う。
- 第3条 受入れ寄付金等は、収入帳簿に次の事項を記入のうえ、現金は、直ちに指定の銀行に入れ、または厳重な鍵のかかる容器に保管する。
- (1) 寄付金
    - 1) 寄付金受入れ年、月、日。
    - 2) 寄付者の事業所又は氏名。
    - 3) 寄付金額。
    - 4) その他必要な事項。
  - (2) 参加費
    - 1) 参加費受入れ年、月、日。
    - 2) 参加費納入者氏名。
    - 3) 参加費の額。
    - 4) その他必要事項。
2. 寄付金については、収入伝票の決裁後すみやかに募金委員長名義の領収書と礼状とを、寄付者に送付する。
- 第4条 寄付金等の収入金は国際会議組織委員会に属する各委員会、部会の長（以下「委員長ら」という）の要請にもとづいて、国際会議の準備、運営、関連諸行事及

び残務整理に要する経費に支出する。

第5条 委員長らは支払いの要請を次の区分により行う。

- (1) 直接払 委員会、部会、において購入、借入、使用した代金の支払い要請。
- (2) 仮払金 委員会、部会の運営のため、使途の概要を示した上での要請。
- (3) 立替払 委員会、部会の責任において立替えた額の払いもどしの要請。

2. 前項の要請を行うに当っては、原則として次の手続をとる。

- (1) 委員長らは所定の用紙に必要事項を記入し、必要書類を添付のうえ、財務部会長へ提出する。
- (2) 財務部会長はこの要請内容を審査し、組織委員長の決裁を求める。
- (3) 財務部会長は組織委員長の決裁の後、出納担当者に支払いを依頼する。  
但し、次にあげる場合には、財務部会長は、組織委員長の決裁を省略することができる。
  - 1) 事務用品の購入、その他役務関係の支払いで、その金額が10万円以下の場合。
  - 2) 通信に要する費用の支払い。
  - 3) 定期的に支払うことが必要で、かつ金額の定まっているものの支払い。
  - 4) 旅費等の支払い。

第6条 前条2項による支払いの依頼があった場合、出納担当者は提出書類を確認のうえ、支払いの手続きを行い、支払いが終わった時は、支払い帳簿に支払い年、月、日、支払い先、支払い金額を記入する。

第7条 支払いは銀行振込の方法により行う。但し、債権者または、委員長らから現金による支払の要請があった場合は、この限りではない。

第8条 支払いを行った場合は、その証拠書類として次に掲げる書類を完備する。但し、

10万円以下の場合は見積書を省略することができる。

(1) 見積書 (2) 納品書 (3) 請求書 (4) 領収書

第9条 第5条第1項第2号の仮払金は、1回100万円を限度とする。但し、委員長らから特に増額の必要がある旨の理由を示して要請があるときは、100万円をこえて支出することができる。

2. 前項による仮払金の交付を受けた場合は、前条の規定に準じて処理するとともに、仮払金の支出終了後すみやかにその支出状況、証拠書類を財務部会長へ提出する。なお、仮払金に残金があるときは、これを返還し、不足が生じたときはその不足額を請求する。

第10条 委員会、部会への委員の依頼出席には限度内で旅費を支給する。

第11条 組織委員長は、財務部会長に対し、寄付金等の管理、経理の状況に関し、報告を求めることができる。また、財務部会長は出納担当者に対し、帳簿の閲覧を求めることができる。

2. 財務部会長は、国際会議終了後、すみやかに収入、支出の状況を記した帳簿、証拠書類その他関係書類を整理し、組織委員長に提出する報告書の作成を行う。

第12条 寄付金等の管理は、前条第2項の処理の完了をもって終了する。

## 12. 寄付者一覧

(敬称略受入順)

合計82法人

法 人 名	住 所
日本真空技術株式会社	253 茅ヶ崎市萩園2500
財団法人日本板硝子材料工学助成会	105 港区新橋5-11-3 新橋住友ビル
田中貴金属工業株式会社	103 中央区日本橋茅場町2-6-6
三井東圧化学株式会社	100 千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル
株式会社リコー	143 大田区中馬込1-3-6
株式会社ほくさん	060 札幌市中央区北3条西1-2
電気化学工業株式会社	100 千代田区有楽町1-4-1
株式会社大阪真空機器製作所	541 大阪市東区北浜3-6
伊勢電子工業株式会社	516-11 伊勢市上野町字和田700
東亜燃料工業株式会社	100 千代田区一ツ橋1-1-1
日本電池株式会社	601 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1
住友スリーエム株式会社	158 世田谷区玉川台2-33-1
日本電装株式会社	448 刈谷市昭和町1-1
太陽誘電株式会社	110 台東区上野1-2-12
富士写真フィルム株式会社	106 港区西麻布2-26-30
三井工業株式会社	540 大阪市東区玉造1-2-28
シチズン時計株式会社	160 新宿区西新宿2-1-1
ソニー株式会社	141 品川区北品川6-7-35
三洋電機株式会社	573 枚方市走谷1-18-13
日立電線株式会社	100 千代田区丸の内2-1-2
松下電器産業株式会社	571 門真市大字門真1006
旭硝子株式会社	221 横浜市神奈川区羽沢町松原1150

法 人 名	住 所
近畿電気工事株式会社	531 大阪市大淀区本庄東2-3-41
株式会社諏訪精工舎	392 諏訪市大和3-3-5
東レ株式会社	103 中央区日本橋室町2-2
ブリジストンタイヤ株式会社	104 中央区京橋1-10-1
ダイキン工業株式会社	530 大阪市北区梅田1-12-39 新阪急ビル
三菱モンサント化成株式会社	100 千代田区丸の内2-5-2
シャープ株式会社	632 大塚市櫛本町2613-1
株式会社豊田中央研究所	480-11 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41-1
富士電機製造株式会社	100 千代田区有楽町1-12-1
三菱電機株式会社	664 伊丹市瑞原4-1
株式会社島津製作所	604 京都市中京区西ノ京桑原町1
安立電気株式会社	106 港区南麻布5-10-27
帝人株式会社	100 千代田区内幸町2-1-1
株式会社日立製作所	101 千代田区神田駿河台4-6
東京芝浦電気株式会社	210 川崎市幸区堀川町72
鐘淵化学工業株式会社	530 大阪市北区中之島3-2-4
日本分光工業株式会社	192 八王子市石川町2967-5
カシオ計算機株式会社	190-11 東京都西多摩郡羽村町栄町3-2-1
沖電気工業株式会社	105 港区虎ノ門1-7-12
ユニチカ株式会社	611 宇治市宇治小桜23
日電アネルバ株式会社	183 府中市四谷5-8-1
千代田化工建設株式会社	108 港区三田1-4-28 三田国際ビル
京セラ株式会社	607 京都市山科区東野北井ノ上町5-22
国際電気株式会社	105 港区虎ノ門1-22-15
日本電信電話公社	180 武蔵野市緑町3-9-11
株式会社長谷川工務店	105 港区芝2-32-1



法 人 名		住 所
日 本 放 送 協 会	157	世田谷区砧1-10-11
大阪チタニウム製造株式会社	660	尼崎市東浜町1
山中セミコンダクタ株式会社	606	京都市左京区下鴨松原町29
住友電気工業株式会社	664	伊丹市昆陽北1-1-1
T D K 株 式 会 社	103	中央区日本橋1-13-1
旭化成工業株式会社	416	富士市鯉島2-1
株 式 会 社 保 谷 硝 子	160	新宿区西新宿1-13-12
株式会社サムコインターナショナル研究所	612	京都市伏見区西町390 高矢ビル
株式会社富士通研究所	211	川崎市中原区小田中1015
日 立 造 船 株 式 会 社	550	大阪市西区江戸堀1-6-14
エナジーコンバージョンデバイスINC.	150	渋谷区南平台町10-3
神 港 精 機 株 式 会 社	673-02	神戸市西区高塚台3-1-35
松 下 電 工 株 式 会 社	571	門真市大字門真1048
三菱化成工業株式会社	227	横浜市緑区鴨志田町1000
古 河 電 池 株 式 会 社	240	横浜市保土ヶ谷区星川2-16-1
株 式 会 社 荏 原 製 作 所	144	大田区羽田旭町11-1
岩 谷 産 業 株 式 会 社	541	大阪市東区本町4-1
日 本 電 気 株 式 会 社	108	港区芝5-33-1
日立マクセル株式会社	567	茨木市丑寅1-1-88
大阪変圧器株式会社	532	大阪市淀川区田川2-1-11
株 式 会 社 小 松 製 作 所	107	港区赤坂2-3-6
日 新 電 機 株 式 会 社	615	京都市右京区梅津高畝町47
キ ッ コ ー マ ン 株 式 会 社	278	野田市野田339
信越化学工業株式会社	100	千代田区大手町2-6-1 朝日東海ビル
久保田鉄工株式会社	556	大阪市浪速区敷津東1-2-47
味 の 素 株 式 会 社	104	中央区京橋1-5-8

法 人 名		住	所
日本アイ・ピー・エム株式会社	106	港区六本木3-2-12	
昭和石油株式会社	100	千代田区丸の内2-7-3	
社団法人東京銀行協会	100	千代田区丸の内1-3-1	銀行会館
社団法人全国地方銀行協会	101	千代田区内神田3-1-2	
社団法人信託協会	100	千代田区大手町2-6-2	
社団法人日本自動車工業会	100	千代田区大手町1-6-1	大手町ビル
電気事業連合会	100	千代田区大手町1-9-4	経団連会館
社団法人日本ガス協会	105	港区虎ノ門1-15-12	

## 13. 開会式挨拶

組織委員会委員長

浜川圭弘

Ladies and Gentlemen:

On behalf of the Organizing Committee I would like to extend a hearty welcome to all participants of this meeting. This is the First International Photovoltaic Science and Engineering Conference sponsored by The Japan Society of Applied Physics, The Institute of Electrical Engineers of Japan and Foundation for Advancement of International Science. This conference is organized on the occasion of the 5th anniversary of the domestic Photovoltaic Science and Engineering Conference which has been held every 18 months since 1979 in Japan. The year of 1984 marks also the 10th anniversary of the Sunshine Project, AIST, MITI Japan, and the domestic photovoltaic activities are now growing up very smoothly from the R & D phase into the practical application phase. Through some steps of recent technological innovations, photovoltaics is going to become the most promising technology for future energy resources which is clean in nature, pollution-free and abundantly available anywhere in the world or even in the space as everybody knows. In view of such important social needs, the growth of this newly born technology has to be shared with all mankind through international cooperation.

The purpose of this conference is to set up a forum for exchange of information between scientists and engineers in all the fields of photovoltaics. I expect we will hear of new scientific and technological advances in the scope of: photovoltaic materials, advanced design concepts, new structure solar cells, device technologies, application systems and their designs, economical evaluation for all consumer, terrestrial and space power generation.

With a great deal of the enthusiastic response to the call for papers, altogether more than 210 abstracts were received from 23 countries. However, because of time and other limitations, the program committee had to select only 186 papers: 84 for oral presentations and 102 for poster sessions. In addition, 29 invited review papers by the experts in the fields were compiled. I believe that these presentations will reflect the scientific and technological state-of-the-art as well as the recent achievements of commercial products and their applications.

I would like to express my deepest appreciation for the cooperation given by the members of the organizing committee and other active committees, and also sponsors and co-sponsor associations, particularly IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) and CEC (Commission of European Community). We are also much indebted for the financial support

from domestic industries and some related foundations as well as Japanese Government. Without these kind cooperations we could not arrange this Conference. Much good advice and suggestions were also given to upgrade the scientific level of this conference by a number of old friends from all over the world. They always gave their warmest support to this Asian held first international conference. I sincerely hope that the result of this conference might contribute to the great success of solar photovoltaic science and engineering. The initiation of this conference in Japan so called "the land of rising sun" makes it more meaningful as it becomes the most promising resource for the future civilization of mankind.

Thank you very much.

応用物理学会会長  
三石明善

Mr. Chairman, Ladies and Gentlemen:

On the occasion of the opening of the first International Photovoltaic Science and Engineering Conference, it is a great honor and pleasure for me to give the welcoming address on behalf of the Japan Society of Applied Physics.

First of all, I would like to extend my cordial welcome to all the participants, and particularly to the overseas delegates who have come to Japan from many countries all over the world.

The recent progress of physics and technology in photovoltaics has been quite spectacular, thanks to tremendous efforts in Research and Development. The successful development of hydrogenated amorphous silicon solar cells is one typical example. In the course of such remarkable progress, research results have directly brought about a number of practical applications, while inversely practical requirements have acted to stimulate basic research. This field of photovoltaics is particularly important in connection with the energy problem. As everybody knows, solar energy is clean in nature, and is regarded as the most promising energy resource of the future.

Such a technologically significant international conference as the present one will play the essential role of allowing many active scientists and engineers from all over the world to meet each other to exchange information and discuss their new ideas and recent results. It will also, we hope, provide important stimulation and encouragement for younger researchers, who can come in contact with the world's leading researchers in photovoltaics.

Accordingly, it is a great honor for the Japanese members of the organizing committee to host this memorable first International Photovoltaic Science and Engineering Conference here in Kobe.

Finally I would like to extend my sincere gratitude to those who have helped the organizing committee and to the business organizations who have provided the financial support for this conference.

I am confident that this conference will be a very profitable and successful one, and that it will undoubtedly mark a new milestone in the history of this important field.

Thank you.

米国エネルギー省

Robert H. Annan

## PHOTOVOLTAICS: AN INTERNATIONAL CHALLENGE

*OHAYO GOZAIMASU.* It is my pleasure to be here in Kobe at the First International Photovoltaic Science and Engineering Conference.

### PV AS A GLOBAL TECHNOLOGY

From my perspective, photovoltaics is the ideal global technology. Photovoltaics *WA SEKAI TEKI RISOTEKI GIJITSU DESU.* It captures the imagination. The solar challenger airplane flew from Paris to England at 3300 meters using 16,128 solar cells. A solar powered remote sensing plane able to stay aloft for several weeks is now under development in The United States. A solar powered car crossed Australia at 15 MPH powered by 720 cells. These applications symbolize the almost limitless possibilities for photovoltaics.

Photovoltaics has the capability of helping to free man from want and scarcity. From villages in the Phillipines to the jungles of South America, there are numerous applications such as photovoltaic powered refrigerators for vaccines, electricity for televised education, and water pumping for clean water. These applications are small, less than 10 kW, and thus provide an appropriate technology solution. Photovoltaics are particularly well suited to areas of the developing world that traditionally have been without stable power supplies for basic human needs.

Critical to the definition of PV as a global technology is its scaleability due to its modular nature. We are now seeing the construction of megawatt scale PV power plants in The United States. These PV plants are noted by their very short lead times, less than one year, their reliability, and their on-time, on-budget construction.

Given the success and viability of applications ranging from watts to megawatts, coupled with the emergence of worldwide PV industry, we can now say after ten years of steady progress that there is an inevitableness to photovoltaics.

## U.S. ROLE IN THE DEVELOPMENT OF PV

The United States is the world leader in development of photovoltaics. *AMERICA WA PHOTVOLTAICS KAIHATSU NO SEN-DOSHA DESU*. The U.S. Department of Energy, in conjunction with The U.S. Photovoltaic industry, has strongly supported the research, development, and commercialization of photovoltaics. There has been a combined contribution of research investment of over \$U.S.1.4 billion.

Besides the level of R&D funding, there are four types of energy and investment tax credits to stimulate the purchase of photovoltaics-systems.

Besides R&D and financial incentives, there is a strong policy support for photovoltaics as part of a balance and mixed energy supply system. Over 26 government agencies employ 3,000 PV systems throughout The U.S. in a variety of applications. Recently, The U.S. PV industry benefited from a new law enacted in 1984 designed to promote the export of photovoltaic products.

Topping this list is the excellent university and federal laboratory system involved in all phases of photovoltaic development.

Resulting from this sizeable backing is the establishment of photovoltaics as a commercially proven energy option that is environmentally clean, reliable, maintenance free, conducive to local manufacture, and competitive today in many remote applications. The U.S. photovoltaic industry is now well situated in the world market with an industry of over 200 related companies and sales of \$U.S.150 million in 1983 alone.

## PV IS NOT STRICTLY A U.S. SOLUTION

Though great advances in photovoltaics have come from The United States, photovoltaics is not strictly an American solution. Photovoltaics *WA AMERICA DAKEDE KAIKETSUDEKIRU MONODEWA ARIMASEN*. Photovoltaics has been under development on a worldwide scale for over ten years.

Researchers from Europe, Japan, and The United States all have made important contributions to the development of photovoltaics. We can see here today the truly international nature of the PV scientific community. Every six months the PV research community holds an international conference. In April 1984 we were in the United States, before that we were in Europe in November 1983, and now for the first time we are in Japan.

- Technology maturity is a process that requires thinking in a logical evolution from small specialized applications to gigawatt scale markets. We have to learn to crawl before we can run;



- Confidence building through education about the benefits of PV is needed. The market needs to be educated for any new technology. PV is no exception;
- It is too early to make decisions about the ideal PV option, therefore parallel development is required; and,
- Industry must strive for applications suited to the technology until the technology catches on, we are only limited by our imagination when it comes to applications for PV.

One can observe that there is an international competition occurring in photovoltaics between Europe, Japan, and The United States, researchers are competing for efficiency and cost. Our industries are competing for sales in the emerging worldwide markets. This competition is healthy for all of us. It has contributed to the progress of the last decade. If we can continue to make research progress, everyone can share in a large and prosperous market for photovoltaics. It is up to scientists and engineers like you here today for that day of a strong and vibrant worldwide PV industry to become possible.

### IMPLICATIONS FOR THE FUTURE

And now for some implications for the future.

First, stronger relationships between Government, Industry, and Universities are needed to boost competitiveness of today's technology. The United States is seeing increased cooperation among these three key players and I expect payoffs to occur as a result. An international technical partnership, such as at these conferences, is also important for the long term success of photovoltaics. We can all learn from each other. If we cooperate we will see that the sum is truly greater than the parts.

Second, we see today a short term emphasis on the need to reduce prices. However, we must show long range progress in quality as well as in price. Efficiencies and reliabilities still need to be improved. Productivity improvements and cost reductions both need to be pushed.

Third, continuity of production must occur during the next five years. I sense a confidence in our field today that significant cost and performance improvements can occur by 1990. However, to get to 1990, industry needs PV sale today in order to generate the cash flow needed to fund R&D. We cannot rely on the promise of the future alone to get us there. Industry, with government and university help, must search out the many sales opportunities for PV that exist today. A lot of hard work is required to find potential customers, educate them about the advantages of PV, get the sale, and often arrange for financing of the sale. There are many applications that are economic for PV, especially in remote sites. And industry must continue to use its imagination in continually discovering new PV applications.

Most important of all, we must maintain and encourage a strong research support program for photovoltaics. PV is a science-based industry, unlike physically resource-based industries like agriculture or coal mining. If we don't develop the scientific base for PV, there won't be a thriving industry ten from now. The PV technologies under development will take years to fully develop. It takes time to understand the basic science. Each of the many R&D paths being pursued carry substantial risk. First, there must be a consistent series of successes in the laboratory. Then process engineering and production problems must be resolved before industry can expend their production lines to include new technology. All of this is expected to take years to occur, and is contrary to the popular fallacy the major cost reductions are "just around the corner." The many successes reported each year are positive steps indeed, but these must continue consistently for several years before new technologies can reach maturity.

### CONCLUSION

Looking back at my 20 years of technical administration, it is my judgement that science and engineering compare favorably to medicine. Science and engineering are professions legitimized by peer validation. The fields rest on rational analysis and are oriented towards a set of substantive values. They include health, standards of living and freedom from want, the very items I mentioned at the beginning of my talk. Above all, you as scientists and engineers live for tomorrow. It is very seldom that you see the full realization of your work and that is your special grace.

Thank you. *DOMO ARIGATO GOZAIMASU.*

## 14. 太陽エネルギー利用展示会報告

第1回太陽光発電国際会議に並列して開催されました太陽エネルギー利用展示会(INTERNATIONAL PVSEC-1 “Solar Energy Application Exhibition”)の概要について報告いたします。

会 期 : 昭和59年11月15日(木)～18日(日)  
午前10時～午後5時(但し、15日は午前11時開場)

場 所 : 神戸国際展示場 2階フロア

入場者数 : 約5,000名(入場無料)

出展者数 : 3団体、48社 計98小間  
(別添出展社リスト参照)

特別出展 : 宇宙開発事業団  
太陽電池セル標準測定フォーラム  
(Solar Cell Standarization Measurement Forum)

なお、本展示会の開催にあたりまして、(財)電力中央研究所より御協賛をいただきました。

次頁に、出展社リストを掲げておきます。

# 出展会社一覧表

小間 番号	出 展 会 社	小間 番号	出 展 会 社
1	新エネルギー総合開発機構	27	エム・セデック㈱
2	松下電器産業㈱	28	ウシオ電機㈱
3	Solarex Corporation	29	英弘精機産業㈱
4	小松電子金属㈱	30	湯 浅 電 池 ㈱
5	3 T タナカヤ Inc.	31	㈱大阪真空機器製作所
6	三 洋 電 機 ㈱	32	Spire Corporation
7	昭和石油㈱、アーコ・ソーラー㈱	33	日本真空技術㈱
8	シャープ ㈱	34	日電アネルバ㈱
9	Spectrolab, Inc.	35	横河・ヒューレット・パッカード㈱
10	鐘淵化学工業㈱	36	㈱ 渡 邊 商 行
11	三 菱 電 機 ㈱	37	アユミ工業㈱
12	岩 谷 産 業 ㈱	38	日 立 造 船 ㈱
13	—————	39	製鉄化学工業㈱
14	Sovonics Solar Systems, Inc.	40	三 相 電 機 ㈱
15	京 セ ラ ㈱	41	㈱荏原製作所
16	太 陽 誘 電 ㈱	42	コーアシステム㈱
17	日 本 電 気 ㈱	43	㈱ 明 電 舎
18	古 河 電 池 ㈱	44	日 本 鋳 業 ㈱
19	富 士 電 機 ㈱	45	国城金型工業㈱
20	㈱日立製作所	46	日 本 板 硝 子 ㈱
21	宇宙開発事業団	47	日 本 電 気 硝 子 ㈱
22	㈱島津製作所	48	三井東圧化学㈱
23	㈱ 東 芝	49	高千穂商事㈱
24	日 本 電 池 ㈱	50	旭 硝 子 ㈱
25	Crystal Systems, Inc.	51	㈱サムコインターナショナル研究所
26	住友電気工業㈱	52	太陽電池セル標準測定フォーラム