

太陽電池

本調査のポイント

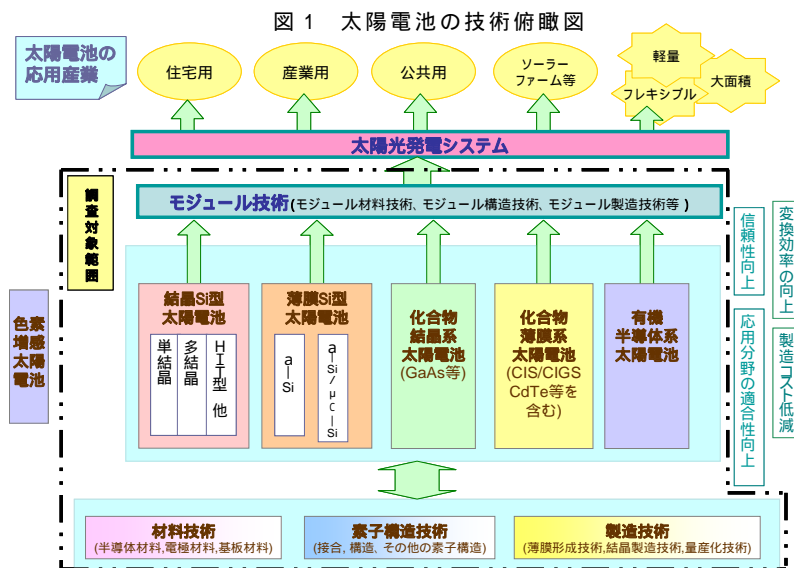
日米欧中韓への特許出願及び日本、米国、中国への特許出願において日本勢が最も高い出願件数シェアを有し、欧州へは欧州勢の日本への出願の2.5倍以上の件数を出願している。生産量の9割を占めるシリコン系太陽電池では、日本勢の出願が圧倒的に多いが、次世代型の有機半導体系太陽電池では、日本勢の出願件数シェアは低下し、また論文件数においても欧州勢より大幅に下回る。

シリコン系太陽電池の技術開発では日本勢が優位であり、変換効率の向上や製造コスト低減等の技術開発に注力し、引き続き世界をリードしていくことが期待される。

次世代型の有機半導体系太陽電池では欧米が優位の可能性があり、変換効率の向上を目指した材料開発に注力していくことが望まれる。

1. 太陽電池の技術俯瞰 (図1)

太陽電池は、太陽等からの光エネルギーを電気エネルギーに変換する光電池であり、温室効果ガスの排出削減に向け、自然エネルギーを利用した電力源の一つとして、近年、世界各国で急速に普及している。太陽電池の技術俯瞰図を示す。太陽電池の主な用途は住宅用、産業用、公共用などである。

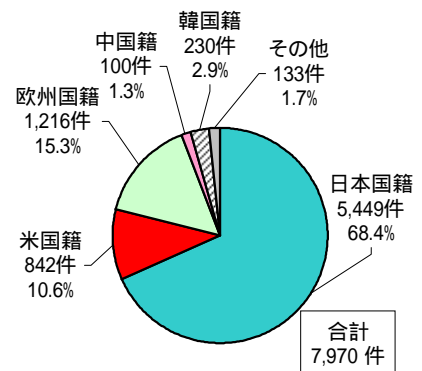
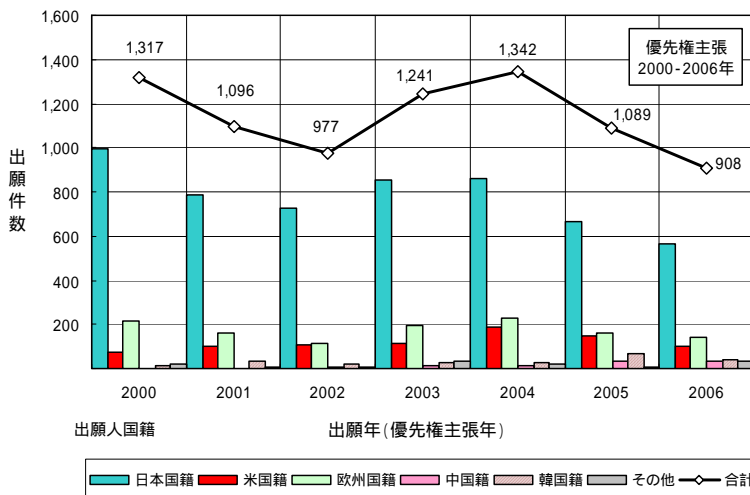


2. 特許出願動向

出願人国籍別の出願動向 (図2)

日米欧中韓への出願件数は2004年にピークが見られる。出願人国籍別比率は、日本勢が68.4%と3分の2以上を占め、欧州勢が15.3%、米国勢が10.6%と続いている。

図2 出願人国籍別出願件数（日米欧中韓への出願）（2000-2006年の出願）



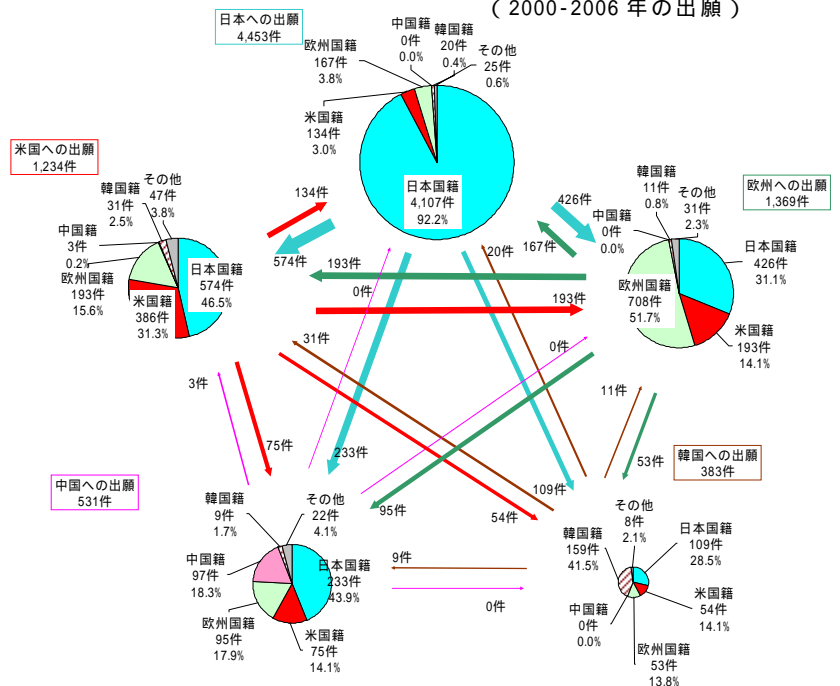
注：2005年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全データを反映していない可能性がある

日米欧中韓における出願件数収支 (図3)

日本、米国、中国への出願件数において、日本勢が最も高いシェアを有し、欧州への出願でも欧州勢の日本への出願の2.5倍以上を出願している。世界へ技術展開するためには、**戦略的、かつ、バランスの取れた形で海外へ特許出願することが望まれる。**

日本勢、欧州勢、米国勢はいずれも韓国よりも多く中国へ出願している。

図3 出願先国別 - 出願人国籍別出願件数収支 (2000-2006年の出願)



太陽電池の種類別出願動向 (図4)

種類別の出願人国籍別出願件数比率において、**結晶シリコン型、薄膜シリコン型のシリコン系は、日本勢による出願が70%以上を占め、欧米勢に比べて出願件数において優位にあり、今後も引き続き世界をリードしていくことが期待される。**

有機半導体系では、日本勢に続く米国勢と欧州勢による出願件数の合計は、日本勢による出願件数を上回っている。課題と解決手段において、結晶シリコン型では、変換効率の向上と製造コストの低減が重要な課題である。有機半導体系では、変換効率の向上が最大の課題である (図5)。

図4 太陽電池の種類別の出願人国籍別出願件数比率 (日米欧中韓への出願) (2000-2006年の出願)

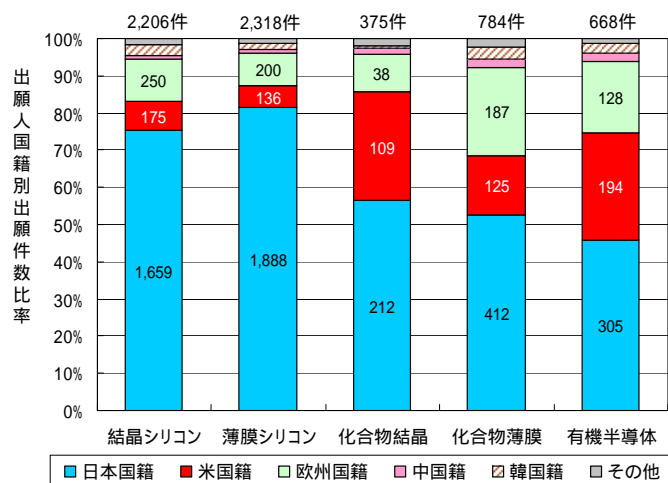
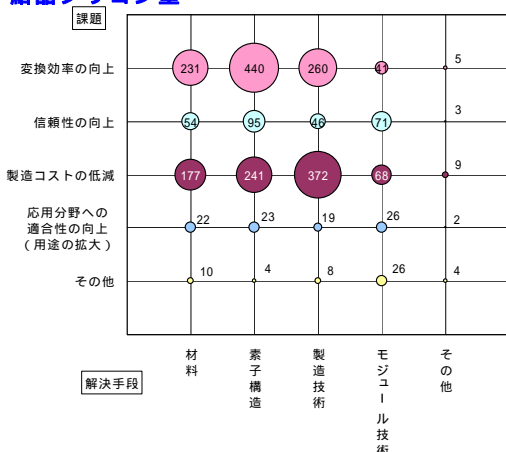
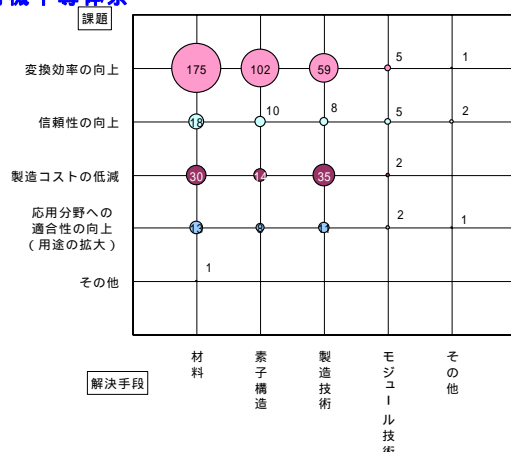


図5 太陽電池の種類別の課題と解決手段 (日本への出願) (2000-2006年の出願)

結晶シリコン型



有機半導体系



出願人別出願件数ランキング(表6)

日本、米国、欧州、中国への出願では、いずれも日本勢が上位3位を占めている。
日本への出願では上位10位は全て日本勢である。

表6 出願人別出願件数上位ランキング(出願先国別)(2000-2006年の出願)

日本への出願			米国への出願			欧州への出願			中国への出願			韓国への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	京セラ	569	1	キヤノン	118	1	三洋電機	63	1	三洋電機	42	1	三星SDI(韓国)	46
2	シャープ	556	2	シャープ	67	2	シャープ	45	2	キヤノン	38	2	E.I. デュボン(米国)	11
3	キヤノン	347	3	三洋電機	63	3	キヤノン	37	3	シャープ	14	3	シャープ	9
4	三洋電機	289	4	京セラ	35	4	コミッサリア タレ ネルジー アトミック (フランス)	31	4	E.I. デュボン(米国)	13	3	プリンストン大学(米 国)	9
5	三菱重工業	209	5	カネカ	24	5	フラウンホーファー (ドイツ)	24	5	パナソニック	12	3	三洋電機	9
6	富士電機ホールディ ングス	183	5	半導体エネルギー研 究所	24	6	カネカ	23	6	半導体エネルギー研 究所	10		8件以下省略	
7	カネカ	177	7	BP ノース アメリ カ(米国)	23	7	コナルカ テクノ ロジー(米国)	19	7	ジェネラル エレク トリック(米国)	9			
8	パナソニック	104	8	コナルカ テクノ ロジー(米国)	21	7	信越化学工業	19		8件以下省略				
9	産業技術総合研究所	78	9	プリンストン大学(米 国)	20	9	サン ゴバン グラ ス フランス(フラン ス)	18						
10	凸版印刷	75	10	ボーイング(米国)	19	10	ショイテン グラ スグループ(オラン ダ)	17						

3. 太陽電池の種類別研究開発動向(表7)

欧州国籍研究機関による論文件数が最も多く、米国、日本と続く。

日本国籍研究機関の研究者の発表した論文件数では、シリコン系及び化合物薄膜が多く、有機半導体系が少ない。

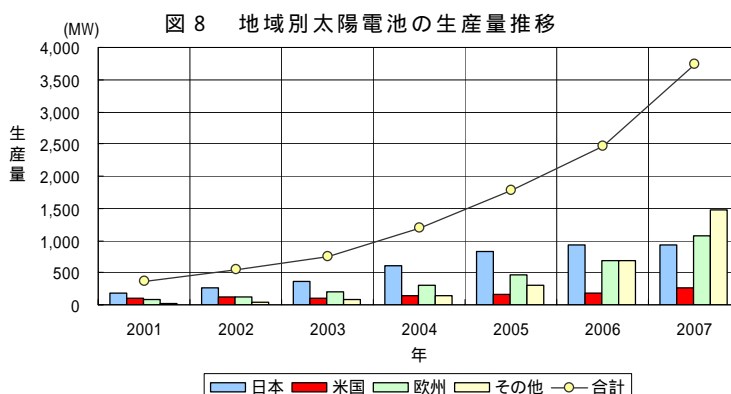
欧州国籍研究機関による有機半導体系の論文件数は日本勢の約4倍であり、比率も約2倍である。日本は、**有機半導体系の技術開発において、欧米に比べて劣位にあると考えられる。**有機半導体系太陽電池は、いまだ変換効率が数%と低いが、次世代太陽電池に繋がる可能性のある新型太陽電池として位置づけることができ、**変換効率の向上を目指して技術開発を行うことが望まれる。**

表7 太陽電池の種類別 - 研究者所属機関国籍別論文件数(国際的な主要論文誌)

	結晶シリコン	薄膜シリコン	化合物結晶	化合物薄膜	有機半導体系	合計
日本国籍	102件 26.4%	120件 31.1%	40件 10.4%	95件 24.6%	29件 7.5%	386件 100.0%
米国籍	75件 17.4%	99件 23.0%	72件 16.7%	156件 36.2%	29件 6.7%	431件 100.0%
欧州国籍	184件 21.4%	209件 24.3%	56件 6.5%	286件 33.2%	126件 14.6%	861件 100.0%

4. 市場動向(図8、9)

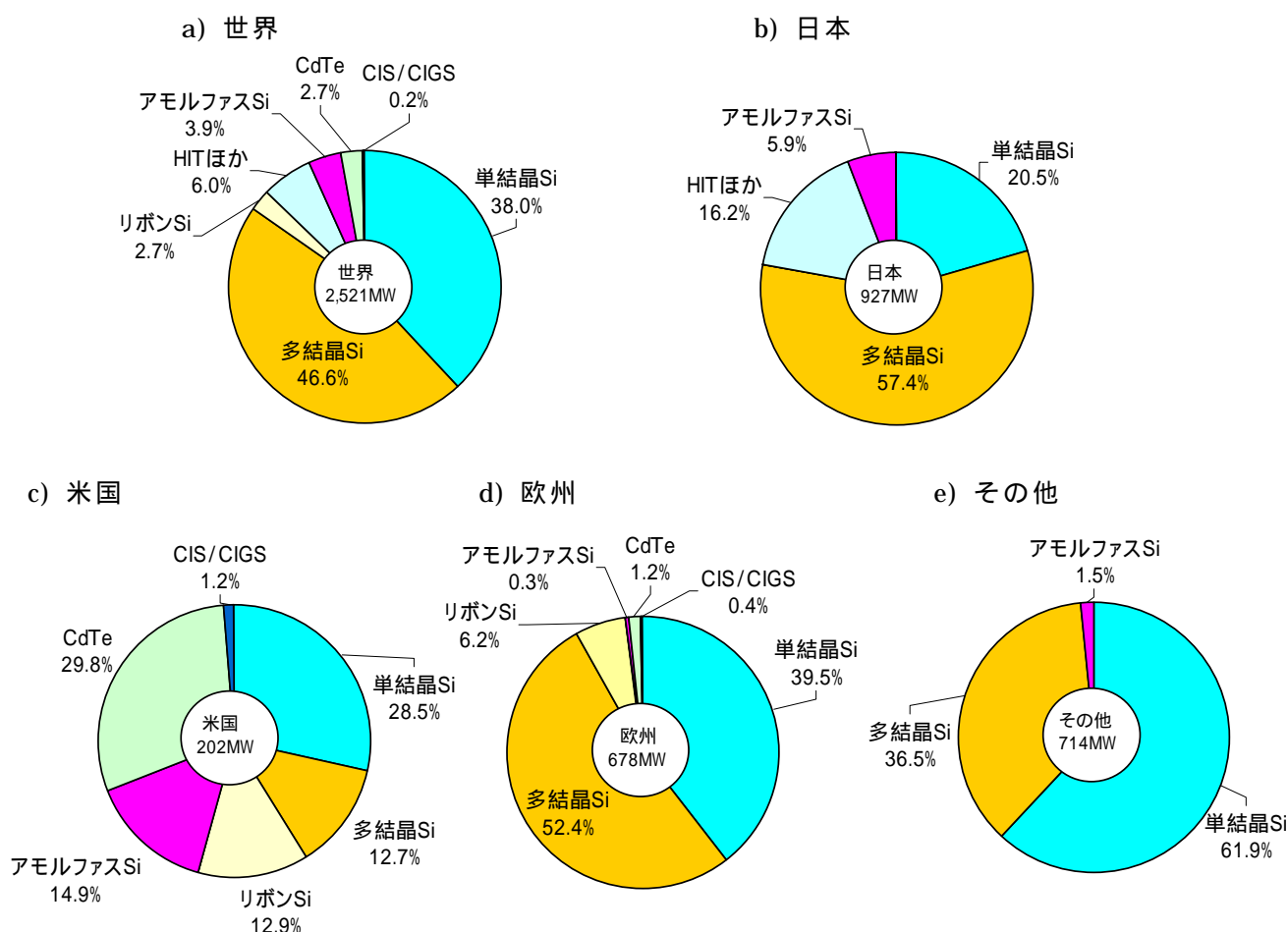
2007年の世界の太陽電池の生産量は3,733MWで、対前年比約50%と大幅に増加した。日本は数年にわたり太陽電池の生産量が世界一であったが、2005年から2007年にかけて日本の生産量が横ばい傾向になり、2007年では欧州、中国、台湾を中心としたその他の地域の生産量が多くなった。



(出典: PV News (April 2008)に基づき作成)

結晶シリコン型、薄膜シリコン型のシリコン系（図9中、単結晶Si、多結晶Si、リボンSi、HITほか、アモルファスSi）が、全世界の太陽電池の生産量の9割以上を占めている。

図9 2006年における世界の太陽電池の種類別生産量比率



円中の数字は合計の生産量を示す。 出典：PVNews (April 2007)に基づき作成

4. まとめ

日米欧中韓への特許出願及び日本、米国、中国への特許出願において日本勢が最も高い出願件数シェアを有し、欧州へも欧州勢の日本への出願の2.5倍以上の件数を出願している。生産量の9割を占めるシリコン系太陽電池では、日本勢の出願が圧倒的に多いが、次世代型の有機半導体系太陽電池では、日本勢の出願件数シェアは低下し、また論文件数においても欧州勢より大幅に下回る。

今後、世界への技術展開を視野に入れ、より戦略的、かつ、バランスの取れた形で海外へ特許出願することが望まれる。

結晶シリコン型、薄膜シリコンのシリコン系太陽電池の技術開発では日本勢が優位であり、変換効率の向上や製造コスト低減等の技術開発に注力し、引き続き世界をリードしていくことが期待される。

次世代型の有機半導体系太陽電池では欧米が優位の可能性があり、今後は、最重要課題である変換効率の向上を目指した材料開発に注力していくことが望まれる。