

TODAY

温暖化対策技術で特許が取れない？ — 気候変動交渉を巡るもう一つの戦い —



東京大学 公共政策大学院
客員教授 本部 和彦

温暖化対策で特許が取れなくなる、日本企業の保有する温暖化対策特許が中国やインドで自由に使われてしまう、そんな可能性を持つ議論が国連気候変動枠組条約交渉で行われていることをご存知だろうか。

2007年に始まったポスト京都議定書の枠組みを決める国連交渉は、2009年に98カ国の首脳が集まったコペンハーゲン会議（COP15）で合意に失敗するなど難航を極め、2011年12月に南アフリカで行われたダーバン会議（COP17）と2012年12月にカタールで行われたドーハ会議（COP18）で、ようやく一応の決着をみた。

ここまで、交渉が難航するのは、国家の命運をかけた二つの大きな戦いが背景にあるためである。第一の戦いは、よく知られている各国の温室効果ガス削減義務とその公平性を巡る戦いである。中国などは、先進国による大幅削減なしに自らが法的責任を負うことを拒否し続けている一方、米国は、中国などが法的責任を負わない限り、自らが法的責任を負うことはないとしている。

あまり知られていない第二の戦いが、技術移転と資金支援を巡る戦いである。国連気候変動枠組条約の4条5項には、「先進国は、適切な場合には、環境技術とノウハウの途上国に対する移転と

アクセス向上のために、実施可能な全ての手順（all practicable steps）をとり、その際に途上国の内発的な能力・技術の開発・強化を支援する」とされている。しかしながら、その具体化を巡っては、先進国と途上国が激しく対立してきた。

途上国は、「先進国企業は、温暖化技術の知的財産権を途上国に無償で開放せよ」、「温暖化技術の知的財産権については、途上国がTRIPS協定上、強制実施許諾できることを確認せよ」等と要求している。因みに、強制実施許諾とは、特許権を有する者の承諾なしに、当該特許を利用することを認めることである。万一これが実現すれば、台頭著しい新興国企業の国際競争力は努力なしに強化される。交渉では、多くの途上国がこうした要求をイデオロギー的に主張しており、対応を誤ると、日本を含め先進国の産業に致命的な打撃を与えることになりかねない。途上国支援を越えて、産業競争力をかけた戦いとなっているのである。

このような途上国側の主張の背景には南北問題がある。60年代に行われた国連貿易開発会議（UNCTAD）交渉当時、開発経済学者は、途上国が発展できないのは先進国と多国籍企業への従属という構造的要因によるという「従属論」を提唱し、技術格差は南北格差を固定化する要因の一つであり、その克服のために技術移転が必要と主張していた。しかし、80年代に入ると、東アジアを中心に、先進国企業の直接投資を受け入れて経済発展する国が次々と出現して、従属論は説得力を急速に失った。しかし、途上国は「G77 + 中国」と言うグループを形成し、国連交渉の場では、今なおこの思想に沿った技術移転を要求し続けている。

このように、知的財産権を巡っては、今後とも先進国と途上国が対立する可能性が高い。交渉の場では、技術移転のポジティブな側面に光をあてて、その促進策を議論することが重要であることは言うまでもないが、この議論にどう対応して、UNFCCC 技術交渉を乗り切れば良いのであろうか。まず、知的財産権に関する学術的な研究結果を見ると、知的財産権の保護強化が技術移転及びイノベーションを①促進する、②阻害する、③関連性は見られないという3つの異なった見解があり、当面、その成果に基づいてこの問題に結論を出せる可能性は小さい。

一方、途上国は、ある先進国メーカーが中国とインドのメーカーへの風力発電タービンのライセンスに消極的だったという事例など、特定の事例を根拠に知的財産権は技術普及の障壁になっているとし、例えば、中国は、強制実施などの方策を挙げながら、途上国が知的財産権を有利な条件で使用できるような仕組みが必要であるとの提案をしている。

では、風力発電分野で知的財産権によって技術移転が阻害されたのであろうか。表-1に示すように、中国やインドのメーカーは既に世界のトップ10入りしており、3～5MWという大型機の技術も手に入れている。さらに、図-1に示すように中国メーカーについては、独自特許の出願が急増しており、技術面でも先進国企業にキャッチアップしている状況にある。このケースでは、トップ企業はライセンスに応じなかったものの、競争相手である「二番手企業からのライセンス」という代替手段が存在し、それが機能した。温室効果ガス削減にとって重要な発電プラント分野などでは、複数の先進国企業が市場に参入して競争が行われており、その結果同種の特許を有する企業が複数存在するため、排他的権利

による独占の弊害は小さくなっているのである。

途上国の主張の根拠となる事例の作成には、サウスセンターやサードワールド・ネットワークといった組織が深く関与している。こうした組織の活動や主張を常時ウォッチし、「ライセンス拒否＝強制実施権が必要」との意見が出される前に、風力発電などのケースを参考に、事例をベースにした議論を封じ込めることが望ましい。そのためには、温暖化対策技術には、そもそも特許間・技術間・製品間に競争が発生しやすく、代替手段の存在により独占の弊害は起こりにくいこと、また、ライセンス拒否が起こったとしても、競争により事態を回避することができること、実際の市場はそのように出来ていることを、新たな事例が示された時点で、素早く示していく必要がある。

また、製造業の発達していない多くの途上国にとって、温室効果ガス排出削減のためには、いきなり必要とする技術（製品）の国内生産を目指すことは現実的ではなく、まずは、先進国から製品を輸入するとともに、導入した技術を効果的に使う能力の向上を図る形で技術移転を進めることが重要であることを説く必要がある。こうした活動の主役は先進国の企業であり、その行動を促進するには、知的財産権を適切に保護することが大切であることを説く必要もある。

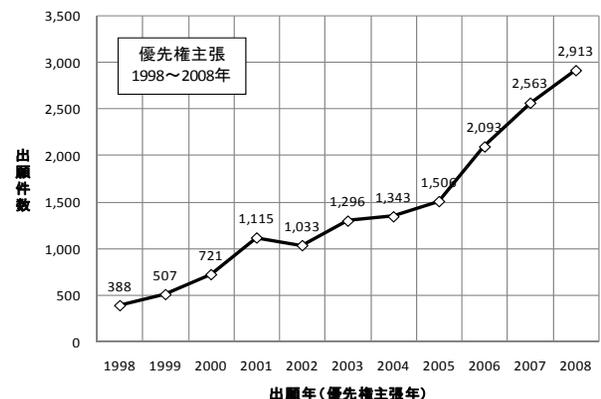
こうした地道な活動は、産学官が互いに持つ情報を交換しながら一体となっていくことによって初めて効果を上げることができるものである。産業界の支援を受けて東京大学公共政策大学院で実施している TECUSE プロジェクトは、引き続きこうした活動の一翼を担っていくこととしている。

表-1 世界の風力タービン生産企業のシェア(2009年)

順位	企業名	企業別生産シェア(%)
1	ヴェスタス(デンマーク)	12.5
2	GEウインド(米国)	12.4
3	シノベル(中国)	9.2
4	エネルコン(ドイツ)	8.5
5	ゴールドウインド(中国)	7.2
6	ガメサ(スペイン)	6.7
7	ドンファン(中国)	6.5
8	スズロン(インド)	6.4
9	シーメンス(デンマーク)	5.9
10	リパワー(ドイツ)	3.4
	その他	18.5

出典：特許庁(2011)

図-1 中国企業による風力発電に関する特許出願件数の推移



出典：特許庁(2011)

経済産業省 関東経済産業局 平成 23 年度戦略的基盤技術高度化支援事業
 “真空封止技術を利用したモジュール連動型電子ペーパーの製造”

成果報告

産学官連携グループ 主席研究員 箕浦 忠行

1. はじめに

平成 22 年度に関東経済産業局から戦略的基盤技術高度化支援事業の委託テーマとして、“真空封止技術を利用したモジュール連動型電子ペーパーの製造”プロジェクトがスタートした。その後この研究開発は、平成 23 年度に継続され（JRCM NEWS 2011.4 No.294 参照）、かつ平成 25 年 1 月 31 日までの延長契約の元、大面積電子ペーパーの実用化基盤を固める成果が得られたため、ここにその内容を紹介する。なお、この研究開発は、(株)東和製作所および(独)産業技術総合研究所との協力で進めたものである。

2. これまでの研究開発の成果と課題

(独)産業技術総合研究所(以下産総研)では、2005 年ごろから、ナノ粒子を利用したエレクトロクロミック素子の開発を進めてきた。エレクトロクロミック素子とは、電気化学的に色が変わる材料を利用し、電氣的に色が変わるデバイスであり、例えば航空機の窓ガラス等として実用化されている。産総研で開発するナノ粒子は、プルシアンブルーという錯体をナノ粒子化し、水に分散できるものであり、この分散液をインクとして利用することで、印刷、塗布により素子が製造できる。さらに、開回路状態では色を保持できるメモリ性があり、省電力化に向いている。

(株)東和製作所は、この技術を用い、大規模なディスプレイ等への実用化を志向し、産総研からの技術移転を受けると共に、共同研究を開始した。本技術開発の課題としては、特にナノ粒子を印刷した二枚の基板を貼り合わせ、素子とする際に、安定的な量産が可能な手法が無かった点であった。本事業では、この課題を解決するために、真空中で基板を貼り合わせる液晶ディスプレイ等で使用されている方法を、エレクトロクロミック素子の製造用に転用し、最適化することに取り組んだ。

本事業では、真空貼り合わせ技術の開発を核としつつ、周辺の量産化技術として、素子の実装技

術として、複数個の素子を単一モジュールとして駆動させた上で、複数のモジュールを連動させて一つのディスプレイとして駆動させる手法も開発した。さらに、素子自体の性能向上も目的とし、耐光性の向上などの検討を行った。

3. 本研究開発成果の概要

主な成果は以下の通りである。

3-1. 電子ペーパー用 ECD 素子生産のための真空封止技術の開発

ECD モジュールに利用する素子製造に関し、量産にスケールアップ可能な手法を確立した。第一の候補として検討した真空中で材料塗布後の基板を貼り合わせる ODF(One Drop Filling) 法での作製技術の確立に成功した(図 1 参照)。

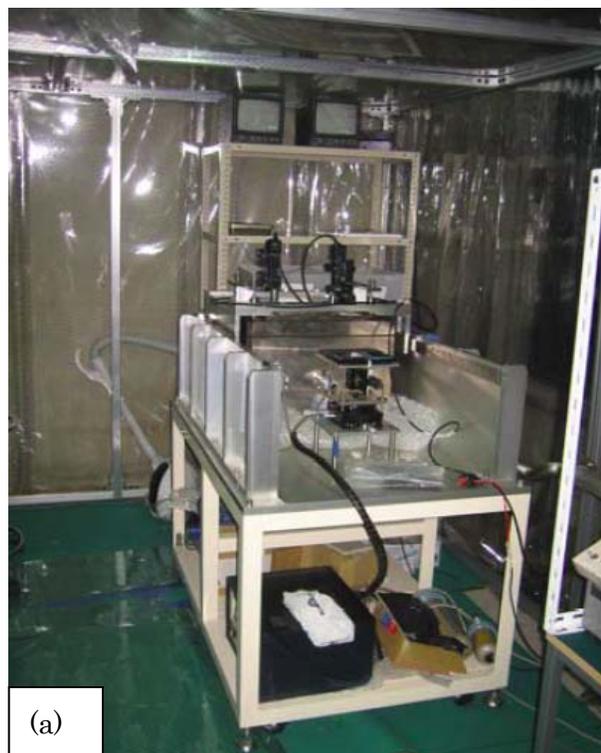


図 1 量産対応の真空貼り合わせ装置の概要
 (a) 装置全体像

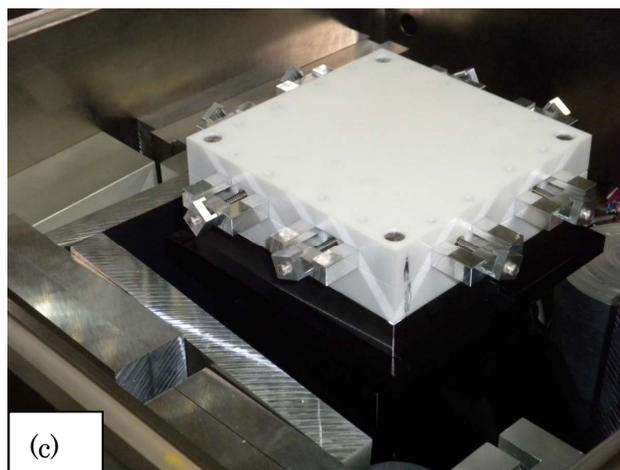
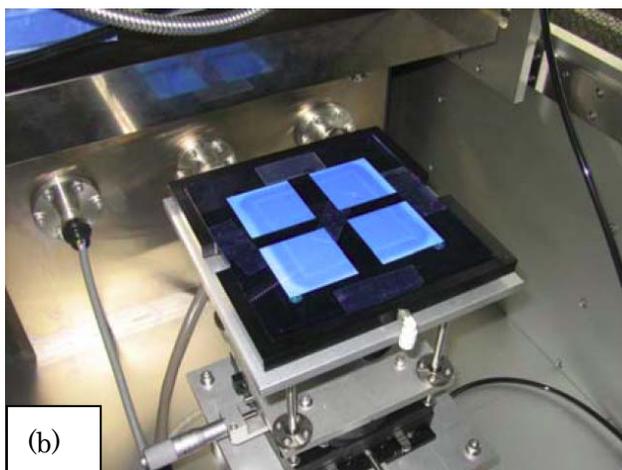


図1 量産対応の真空貼りあわせ装置の概要

(b) 貼りあわせに使用する治具の一例 (c) 小型基板を使用する際の、治具と空間狭小化の一例

液晶パネル製造と異なる点として、基板間隔が $50 \sim 150 \mu\text{m}$ と広いことおよび使用する電解質の粘度が高いことが上げられる。このため、真空中での基板距離制御のため、封止材にガラスビーズを含有させ、貼りあわせ時の基板間ギャップを精密に制御する技術確立した。

ナノ粒子インクを基板に印刷する技術として、スプレー法 (図2参照)、電解質及び封止材の高粘度材料の塗布については、スクリーン印刷の導入によりそれぞれの持つ課題を解決した。

3-2. モジュール連動型電子ペーパーのための素子配線技術と統合制御技術の開発

電子ペーパーモジュールの作製には、素子の各々に任意の電圧を印加する装置が必要となり、そのためには個々の装置への配線技術と、集中的に管理するコントローラが必要となる。ここでは、



図2 PB塗布スプレー装置

駆動回路とパッケージを組み合わせ、モジュール単位とし、そのモジュールを構成要素として組上げた、電子ペーパーディスプレイの試作品を、図3に示す。この試作品の大きさは、 $2 \times 2\text{m}$ サイズであり、実際のモジュール (3×3) は4個を、ディスプレイの中央に配置し、実際は 6×6 の稼働となっている。その他の部位は、ダミーとしている。



図3 $2 \times 2\text{m}$ サイズの二次元ディスプレイ試作品

最後に、より多くのECDを組み合わせた3次元ディスプレイを開発した (図4参照)。接合部および配線は前述のダブルクリップ及び錫鍍金配線技術を活用し、約1000個のECDを接合し、強調して動作させることに成功した。これにより、今回開発した技術鶴により、スケールアップが可能であることを示すことができた。



図4 約1000個のECDを強調動作させた3次元ディスプレイ

3-3. ECD素子構造のニーズに基づいた最適化

素子製造の基礎技術は、産総研が特許出願済み（一部特許化済み）の基本特許をベースとして、既に基本性能は実現している。本事業では、さらに、アドバイザー等との意見交換を通じて表面化した素子特性を実現すべく、素子構造及び部材の最適化を行った。また、部材の量産化も含めて検討を行った。

水系ナノ粒子分散液の量産化を、アドバイザーである関東化学（株）と連携して進め、問題のない特性を得るに至った。

特に、サイクル耐性などの耐久性については、用途によってその要件が大きく異なるため、そのニーズに合致した素子設計を行った。反射型ディスプレイとして実用化する際には、反射材が崩落という問題が発生した。これについては、反射材を固定化するために、電解質層の粘度を増加させることで解決した。

次に、屋外用途などで必要とされる耐光性の向上をめざし、使用部材などを見直し、大幅な耐光性の向上を実現した（図5参照）。

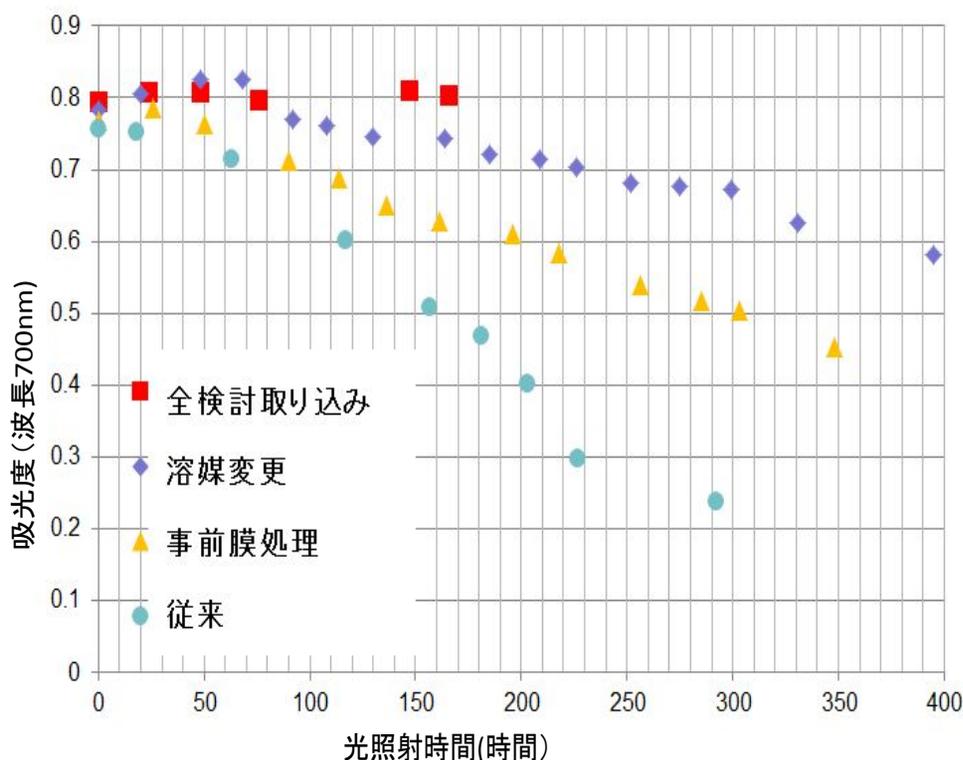


図5 吸光度と照射時間との関係

4. 事業化と今後の動き

2012年11月に当事業により試作を行った3次元ディスプレイの展示を行った。この展示により川下市場の企業よりフィードバックを得ることができ、以下のような市場に対する事業化の可能性があることが分かった（図6参照）。

- a) インテリア
- b) 情報掲示板
- c) インジケータ
- d) 蓄電池

上記の市場ニーズに対する、アプリケーション開発を川下アドバイザー企業との連携を強化して進める。

まずは、技術的課題が比較的少ない a) インテリア領域に対しての採用を進めるために、アドバ

イザー企業などの展示会出展へのサンプル貸出、産業技術総合研究所臨海副都心センターへの長期動作試験を兼ねた長期展示を行っている。



図6 上 大型商業施設などのインテリア
 右上 駅空港などの情報掲示板
 右下 スーパーマーケットの商品タグ

お知らせ

【人事異動】

○平成 24 年 4 月 1 日付け

前田 尚志

[旧] 新日鐵住金株式会社

[新] 鉄鋼材料研究部 部長

松沼 健二

[旧] 住友電気工業株式会社

[新] 非鉄材料研究部 主席研究員

小林 久理

[旧] 高効率モーター用磁性材料技術

研究組合

[新] 総務企画部

【新人紹介】

①出生地 ②生年月日 ③最終学歴 ④職歴
 ⑤仕事に対する期待 ⑥趣味、特技、資格等



前田 尚志
 (まえだ たかし)

①北海道室蘭市

② 1956 年 8 月

③東北大学大学院金属材料

工学専攻修士課程修了

④ 1981 年住友金属工業株式会社に入社。中央技術研究所にてチタン・

チタン合金の研究開発に従事。1985

年秋より 2 年 5 か月間、ロンドン大

学インペリアル・カレッジに留学。

その後、構造用金属間化合物 TiAl、磁石合金、水素吸蔵合金、等に関する研究開発にも従事。2004 年 7 月ステンレス・チタン研究開発部長、2012 年 10 月新日鐵住金株式会社のチタン・特殊ステンレス研究部長。

⑤鉄鋼材料を中心に金属材料全般において、これまでの経験を活かしながら、我国の金属系素材産業の発展に貢献できるように微力ながら頑張っていきたい。

⑥ 1988 年学位取得 (Ph.D)。趣味は、テニス、スキー、海釣り。



松沼 健二
 (まつぬま けんじ)

①埼玉県与野市 (現:さいたま市)

② 1963 年 1 月

③豊橋技術科学大学大学

院修士課程修了 (生産システム工学専攻)

④ 1987 年住友電気工業株式会社に入社。研究開発部門にて、自動車・

機械用途をターゲットとしたセラミ

ックスおよび金属の材料開発、製品

開発を担当。2003 年より事業部門

にて自動車向けを主とした鉄系焼結部品の製品開発に従事。のち、2010 年より研究開発部門にて機能性焼結部品の材料開発、製品開発を担当。

⑤「高効率モーター用磁性材料技術開発」プロジェクトを担当します。微力ではありますが、プロジェクトを通じて日本の産業界の発展のため尽力していきたいと思っております。ご指導、ご支援のほど、よろしくお願い申し上げます。

⑥趣味:海釣り料理。スキーを 10 年ぶりに再開。



小林 久理
 (こばやし くり)

①東京都文京区生まれ

③放送大学

④日本冶金工業株式会社

入社。医療法人秘書等を

経て、(独)中小企業基盤整備機構にて主に委託事業精算業務に従事。

⑤高効率モーター用磁性材料技術研究組合の経理部門を担当いたします。

皆様のお役にたてるよう、頑張ります。

⑥ハイキング

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 319 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
 本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2013 年 5 月 1 日

発行人 小紫 正樹

発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター

〒 105-0003 東京都港区西新橋一丁目 5 番 11 号 第 11 東洋海事ビル 6 階

T E L (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp