

2009 年 クリーンテクノロジーの 雇用動向

クリーンエッジ著

日本語版編集：ジェトロ



JETRO
JAPAN EXTERNAL TRADE ORGANIZATION

目次

はじめに.....	2
クリーンテクノロジー雇用動向 2009.....	3
クリーンテクノロジーの定義.....	3
クリーンテクノロジー業界給与アンケート.....	5
就職先はどこに？.....	7
製造業：クリーンテクノロジーへの移行例.....	9
難局を機会に.....	10
注目すべき 5 つの動向.....	11
1. 省エネルギー：最もリターンの大きな分野.....	11
2. 労働力の高齢化と新たなクリーンテクノロジーが電気ガス水道事業体を変える.....	13
3. あなたの町にも：クリーンテクノロジーの職業トレーニング.....	15
4. 消費地に近い場所でクリーンテクノロジーを展開.....	17
5. IT 産業における新たな大変革——ネットワークのスマートグリッド化.....	19
進むべき道：クリーンテクノロジー産業を支える米国の 5 つの公共融資モデル.....	21
モデル 1：クリーンエネルギー開発局 (CEDA) (グリーンバンク).....	22
モデル 2：クリーンエネルギー・ビクトリー国債.....	22
モデル 3：税控除公債.....	22
モデル 4：連邦政府債務保証.....	22
モデル 5：地方自治体の助成金.....	23
雇用に関する情報ガイド.....	24
雇用レポート.....	24
書籍.....	24
Clean Edge について.....	25
報告書作成協力.....	25
執筆者略歴.....	25
企業内容開示.....	25
謝辞.....	26

はじめに

本レポートは、環境技術(クリーンテクノロジー)分野の調査・出版企業として知られる Clean Edge (オレゴン州ポートランド) による「クリーンテクノロジーの雇用動向」日本語版である。ジェトロが Clean Edge より翻訳権を得た。Clean Edge のロン・パーニック氏とクリント・ワイルダー氏の著書 "Cleantech Revolution" (Harper Business, 2007) は、日本でも「クリーンテック革命」(ファーストプレス、2008 年、飯野将人、堤孝志訳)として出版され、好評を博している。

ジェトロでは過去、パーニック氏に電話インタビューをし、それを月刊「ジェトロセンサー」(2009 年 10 月号)に掲載したことがあるが、同氏は複雑で多岐に渡る環境技術や市場を平易な言葉で簡潔に要点を抜き出すことに長けていた。今回パーニック氏から、Clean Edge として初めて「クリーンテクノロジーの雇用問題」に着目したレポートを出版すると聞き、同社の年次報告「クリーンエネルギー・トレンド」レポートと合わせ、日本語に翻訳することとした。

両レポートとも英語版は無料で Clean Edge のウェブサイト(www.cleantech.com)からダウンロードできる。しかし無料であるがために、日本の民間出版会社が翻訳して、販売するにはなじまないものとなっている(Clean Edge も有料販売を認めていない)。中身をご覧くださいとすぐにおわかりのように、その内容は時宜を得た情報価値の高いものである。Clean Edge のレポートは英語としても読みやすいが、このような情報は広く日本語で日本の様々な読者に提供されるべきであろう。

なお、米国では、このような無料の優れたレポートが非常に多く世の中に出回っており、それが世論・知識の形成ないしは底上げ、共通理解の醸成、対立意見の論点整理などに役立っている。本書はその一つの事例としても参考になろう。

日本でも、環境ビジネスや環境技術がもたらす経済成長や雇用創出効果に期待がかかるが、具体的にどのような職種にどのような給与が与えられているのか、どういった事例があるか、政府や自治体、研究機関はどのようなプログラムを講じているのか、そして成果は挙がっているのか——などは意外に明らかでない。環境と雇用というキーワードで整理した本レポートがお役に立てれば幸である。

※ 英語版にはレポートのスポンサー企業名が掲載されていたが、日本語版では全て割愛した。

本書の著者は、Ron Pernick (ロン・パーニック)、Clint Wilder (クリント・ワイルダー)、Dexter Gauntlett (デクスター・ガントレット)、Trevor Winnie (トレバー・ウィニー)の 4 氏。日本語版編集をジェトロが担当した。

2010 年 4 月
ジェトロ海外調査部北米課
ジェトロ・サンフランシスコ

クリーンテクノロジー雇用動向 2009

クリーンエネルギー産業の最新動向に関する Clean Edge の情報レポート『クリーンエネルギー産業動向レポート』の初刊から 10 年が経とうとしている。この間、Clean Edge は、太陽光発電、風力発電およびバイオ燃料発電の現在と将来について報告し、さらにクリーンエネルギー市場に関する見識と情報を提供し続けてきた。今回、クリーンテクノロジー産業の雇用動向に焦点を当てた新たなレポートを発行することにした。これまでと同様、皆様のお役に立てれば幸いである。

米国のオバマ大統領と中国の胡錦濤・国家主席の両首脳は、クリーンテクノロジーの開発や促進を政権の主軸に掲げ、数百万人の雇用機会を創出することを目標にしている。ブラジル、欧州連合、インド、日本をはじめとする国々では、クリーンテクノロジー産業による新たな雇用創出に力が注がれている。新技術を促進させるために必要な支援政策が法令化され、ベンチャーキャピタル投資も流入している。

2009 年、民間投資は下落傾向を続け、経済は非常に厳しい状況にあるが、カリフォルニアのスマートグリッド・ネットワーク会社 Silver Spring Networks、全米に工場を持つ断熱効果の高い窓や環境に優しいグリーン建材を製造する Serious Materials、ドイツの薄膜型太陽光発電メーカー Odersun など、多くの新企業が雇用を創出している。

クリーンテクノロジー産業はまだその黎明期に踏み出したばかりであり、今後産業として成長をつづけ、多くの雇用を生み出すことが見込まれる。コンピュータやインターネットに続く、世界的な隆盛を迎える産業と信じられている。

2009 年に発行された『ピュー慈善財団 (Pew Charitable Trusts) レポート』によると、クリーンエネルギー関連雇用とは、再生可能エネルギー、エネルギーの節約と効率利用、エコフレンドリーな生産、自然保護と公害削減分野における雇用であると定義されている。これらに関連する職業訓練や支援業務も含めれば、2007 年の米国の雇用総数のうち 0.5%、77 万人に相当する。一見少ないように思えるが、バイオテック (20 万)、テレコミュニケーション (98 万 9000)、公共事業 (ガス電気水道)、炭坑と油田・ガス田 (130 万) の数字を見ても、大きな数字であることがわかる。また同レポートは、クリーンエネルギー産業は他の分野に比べて成長速度が速いと報告している。1998 年～2007 年に、全米の雇用総数は 3.7% の増加だったが、クリーンエネルギー産業は 9.1% 増加した。Clean Edge による調査では、太陽光発電産業だけで世界中におよそ 20 万の雇用を生み出している。風力発電分野は 40 万だ。

クリーンテクノロジーの定義

クリーンテクノロジー業とはどのような職業なのか。

Clean Edge は「クリーンテクノロジーの職」を「クリーンテクノロジーの開発、運営、展開の結果、直接生み出された職」として定義している。再生可能原料およびエネルギーを利用し、さらに効率的、生産的に利用することにより、天然資源の使用を削減し、公害および有害廃棄物を削減・消去することにつながるものである。これは非常にわかりやすいものだろう。例えば、太陽光発電システムの取り付け作業員、風力発電タービン技術者、省エネ型ソフトウェアの開発者、エコフレンドリーなグリーンビルディングの設計者、クリーンエネルギー市場に関わる人々である。これらは特殊な職種ではなく、一般的なものになりつつある。次の表は、クリーンテクノロジー職が出現しつつある主要セクターである。

クリーンテクノロジーの主要職業分野

エネルギー 再生可能エネルギー (太陽光、風力など) エネルギー貯蔵 エネルギーの節約と効率 スマートグリッドデバイスとネットワーク 送電とグリッド・インフラストラクチャー バイオマスとエコフレンドリーなバイオ燃料	輸送機関 ハイブリッド自動車 電気自動車 電車 輸送機関向け水素燃料電池 高度交通インフラストラクチャー 車両用高性能バッテリー
水道 省エネルギー脱塩 UV フィルター 逆浸透濾過 薄膜フィルター 自動メーター計量およびコントロール 水の再生・捕獲システム	原料 生態模倣 バイオベース原料 再利用およびリサイクル グリーン建材 クレイドル・トゥ・クレイドル (ゆりかごからゆりかごまで、つまり完全循環型の) システム グリーン化学薬品

上記のいくつかは急速に増加している。Clean Edge の調査では、雇用数、求人数、公的・私的投資額から総合的に見ると、「太陽光発電」、「バイオ燃料およびバイオ素材」、「省エネおよび効率向上」、「スマートグリッド」、「風力発電」がトップ 5 のセクターとなっている。

クリーンテクノロジー雇用創出の トップ 5 セクター (米国)

順位	セクター
1	太陽光発電
2	バイオ燃料およびバイオ原料
3	省エネおよび効率向上
4	スマートグリッド
5	風力発電

出典: Clean Edge Inc. (2009 年)

クリーンテクノロジー業界給与アンケート

職業にとって重要なのは、給与や長期間のキャリアを持続できるかどうかという安定性である。Clean Edge は、給与データの出版者として名高い PayScale とともに、年 1 回の給与アンケート調査を初めて実施し、様々なクリーンテクノロジー職について給与・賃金の中央値を推計した。その結果、クリーンテクノロジーの職は、給料においても競争力が高いことが判明した。以下のデータは、クリーンテクノロジー分野から抽出した職種における年間給与額の中央値サンプルである。

Clean-Tech Compensation Overview

Job Title	Clean-Tech Industry	Median Pay	Typical Job Level	Typical Degree Level
Boiler Operator	Biofuels / Biomaterials	\$61,100	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Refuse, Garbage, and Recyclable Material Collector	Biofuels / Biomaterials	\$38,100	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Research Associate, Molecular Biology	Biofuels / Biomaterials	\$46,600	Entry-Level	Bachelor's Degree
Geothermal Power Engineer	Geothermal	\$71,799	Entry-Level	Engineering Bachelor's Degree
Architect (LEED Certified)	Green Building	\$58,700	Mid-Level	Bachelor's Degree
Building Maintenance Engineer	Green Building	\$43,300	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Energy Field Auditor	Green Building	\$48,500	Entry-Level	Bachelor's Degree
HVAC Service Technician	Green Building	\$49,500	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Instrumentation & Controls Technician	Green Building	\$72,900	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Insulation Worker	Green Building	\$36,100	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Project Manager, Construction (LEED Certified)	Green Building	\$80,000	Senior-Level	Bachelor's Degree
Manufacturing Engineer	PHEV / EV	\$60,300	Entry-Level	Engineering Bachelor's Degree
Mechanical Engineer	PHEV / EV	\$63,600	Entry-Level	Engineering Bachelor's Degree
Accountant	Renewable Energy, General	\$46,400	Mid-Level	Bachelor's Degree
Business Analyst	Renewable Energy, General	\$61,500	Entry-Level	Bachelor's Degree
Financial Analyst	Renewable Energy, General	\$60,200	Entry-Level	Bachelor's Degree
Marketing Coordinator	Renewable Energy, General	\$39,300	Entry-Level	Bachelor's Degree
Project Developer	Renewable Energy, General	\$106,000	Mid-Level	Master's Degree
Embedded Systems Engineer	Smart Grid	\$77,100	Mid-Level	Engineering Bachelor's Degree
Hardware Design Engineer	Smart Grid	\$87,700	Mid-Level	Engineering Bachelor's Degree

Job Title	Clean-Tech Industry	Median Pay	Typical Job Level	Typical Degree Level
Journeyman Lineman	Smart Grid	\$67,900	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Network Operations Center Technician	Smart Grid	\$46,400	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Software Engineer	Smart Grid	\$65,500	Entry-Level	Bachelor's Degree
Construction Foreman	Solar PV	\$53,500	Senior-Level	High School/Associate's Degree
Electrical Design Engineer	Solar PV	\$65,000	Mid-Level	Engineering Bachelor's Degree
Maintenance Technician	Solar PV	\$44,100	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Research and Development (R&D) Lab Technician	Solar PV	\$41,400	Mid-Level	Bachelor's Degree
Solar Energy System Installer	Solar PV	\$40,000	Entry-Level	High School/Associate's Degree
Solar Energy Systems Designer	Solar PV	\$42,600	Entry-Level	Bachelor's Degree
Solar Fabrication Technician	Solar PV	\$43,800	Entry-Level	High School/Associate's Degree
System Integration Engineer	Solar PV	\$75,100	Mid-Level	Engineering Bachelor's Degree
Construction Superintendent	Wind Power	\$74,000	Senior-Level	Bachelor's Degree
Field Service Engineer	Wind Power	\$62,400	Mid-Level	Engineering Bachelor's Degree
Sheet Metal Worker	Wind Power	\$50,300	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Welder, Cutter, Solderer, or Brazier	Wind Power	\$50,300	Mid-Level	High School/Associate's Degree
Wind Turbine Technician	Wind Power	\$52,600	Entry-Level	Bachelor's Degree

Source: PayScale and Clean Edge, Inc., 2009

用語の定義:

給与額中央値: 年間給与総額 (TCC) の中央値 (百分率の 50 位)。TCC は年間基本給または時間給、ボーナス、利益分配、チップ、歩合、残業手当 (特に一般的に行われている場合)、およびその他の現金収入の合計。株券支払い、退職後の福利厚生、の金銭価値、またはその他の形態の非金銭利得 (健康保険など) は含まれない。中央値とは同様の職種に就業している総数のうち、半数は中央値よりも高額、半数は低額を得ていることを示す。

就業年数、責任の度合い、従業員数などの要素により、給与額の上下の幅は非常に広がる。たとえば、経験が豊富で、責任が大きく、大きな企業で働いている人の給与は高くなる。

職種レベルの典型: 3つのカテゴリがある。1) エントリーレベル: 5年未満の経験。2) 中間レベル: 5年以上 10年未満の経験。3) シニアレベル: 10年以上の経験。経験年数は、回答者がその分野に就業している年数。現時点における職種ではなく、その分野におけるあらゆる職種が該当する。

学位の典型: 回答者の大半が保持している学位。

就職先はどこに？

新卒求職者、転職希望者、またはクリーンテクノロジー業界に関心を持つ人にとって、どの地域に求人が集中しているかは気になる場所である。クリーンテクノロジー雇用の多い上位 15 の都市を調査した(下記の表参照)。この一覧表を作成するにあたり、私たちは多数のデータを精査した。過去と現在の求人情報、投資の動向、既存のクリーンテクノロジー雇用、クリーンエネルギー関連特許の動向から算出した。これらの都市が米国におけるクリーンテクノロジーの先進地域である。サンフランシスコ、ボストンなどの主要都市の他に、シカゴ、ヒューストンなどが台頭してきている。

Clean-Tech Job Activity – Top 15 U.S. Metro Areas*

Rank	Metro Area
1	San Francisco-Oakland-San Jose, CA
2	Los Angeles-Riverside-Orange County, CA
3	New York-Northern New Jersey-Long Island, NY-NJ-CT-PA
4	Boston-Worcester-Lawrence-Lowell-Brockton, MA-NH
5	Washington-Baltimore, D.C.-MD-VA-WV
6	Denver-Boulder-Greeley, CO
7	Seattle-Tacoma-Bremerton, WA
8	Portland-Salem, OR
9	Chicago-Gary-Kenosha, IL-IN-WI
10	Sacramento-Yolo County, CA
11	San Diego, CA
12	Austin-San Marcos, TX
13	Phoenix, AZ
14	Detroit-Ann Arbor, MI
15	Houston-Galveston-Brazoria, TX

Source: Clean Edge, Inc., 2009

* 順位は求人数、投資の動向、既存の雇用数、特許の動向から割り出されたものである。それぞれは次のデータベースから収集した。
 求人数: ヘッドハンティング会社 Hobbs & Towne 社、および『クリーンエッジ・ジョブ』他、有力求人情報の過去のデータ。
 投資動向: New Energy Finance 提供。これには初期段階の投資(契約数、投資額)が含まれる。Pew Center の『The Clean Energy Economy』(Walls & Associates の『National Establishment Time Series』を基にしたもの)も使用。
 特許動向: Heslin Rothernberg Farley & Mesiti P.C. 発行の『Clean Energy Patent Growth Index』

上記 15 の都市は現時点におけるクリーンテクノロジーの中心地だが、他の地域がないわけではない。シリコンバレーに集中していたハイテク革命とは異なり、クリーンテクノロジー革命は各地で発生している。全米各地、また世界各地において、技術開発、投資資金の流入、行政による支援政策に支えられ、多数の雇用が創出されている。次の表はその観点から世界各地での状況を示したものである(上記の主要 15 の都市は含まれていない)。それぞれがクリーンテクノロジー産業に大きな影響を及ぼしている。

**広範囲に分散した技術革命：
世界各地で生まれているクリーンテクノロジー**

セクター	専門技術・就職先の中心地
太陽光発電設備の製造	● ドイツ フレイバーク ● 日本 関西地区 ● 米国オハイオ州トレド ● シンガポール ● 中国 無錫
風力発電タービンの製造	● デンマーク ランダース ● 米国アイオワ州ニュートン ● インド ダマン ● 中国 天津
グリーンビルディング設計サービス	● 米国ミズーリ州セントルイス ● ドイツ シュトゥットガルト ● アラブ首長国連邦アブダビ ● ノルウェー トロンドハイム
プラグイン型ハイブリッド自動車とインフラストラクチャー	● イスラエル テルアビブ ● デンマーク コペンハーゲン ● 英国ロンドン ● オランダ アムステルダム
スマートグリッド (ネットワーキング、コントロール、デバイス)	● 米国ワシントン州スポケーン ● スイス ツク ● イタリア ローマ ● 米国フロリダ州マイアミ

出典: Clean Edge Inc. (2009)

次に、そのような地域では、どのような企業が人材を求めているか。世界各地で太陽光発電、風力発電、水の濾過処理、エネルギー技術など、純粋にクリーンテクノロジーに特化した企業に雇用が集中している。以下の上位 10 社のうち、4 社は米国に本社を置いている。また 3 社は中国、残りの 3 社はヨーロッパである。

クリーンテクノロジーの雇用者トップ 10 (公開企業)

順位	会社名	本拠地	セクター・活動内容	従業員数
1	Vestas Wind Systems	デンマーク ランダース	風力発電	21,100 人
2	LDK Solar	中国 新余	太陽光発電	14,100 人
3	Nalco	イリノイ州ネイパービル	水力発電	11,700 人
4	Suntech Power	中国 無錫	太陽光発電	9,000 人
5	Itron	ワシントン州リバーティレーク	スマートグリッド	8,700 人
6	China BAK Battery	中国 深州	エネルギー貯蔵	8,200 人
7	Baldor Electric	アーカンソー州フォートスミス	電気モーター	7,800 人
8	Gamesa	スペイン ビトリア	風力発電	7,200 人
9	Kingspan Group	アイスランド キングスコート	グリーンビルディング	5,500 人
10	SunPower	カリフォルニア州サンノゼ	太陽光発電	5,400 人

出典: Clean Edge Inc. (2009 年)

各社によって報告および公表されている 2009 年第 2 四半期の財政報告書と最新の年次報告書を基にしている。

この他 Siemens は風力発電事業で 5,500 人を雇用し、BP は太陽光発電で 2,200 人、GE Energy は既存のエネルギーとクリーンエネルギーで 4 万人を雇用している。その他、シャープ、トヨタ、ABB などそうだ。後述するが、ガス電気水道などの大手組織も、事業形態を移行する際に、クリーンテクノロジー系の人材を雇用している。

製造業：クリーンテクノロジーへの移行例

全米各地や世界中のコミュニティでクリーンテクノロジー経済への移行が明白になりつつある。大打撃を受けた工業地帯では閉鎖された工場が、過去の大量生産体制から新しいクリーンテクノロジー製造に衣替えしている。クリーンテクノロジー企業にとっても、職を失った技術者(わずかなトレーニングですむ)を集めやすい。もちろん見通しがすべて明るいとは言えない。景気悪化に伴い、保留となったり中止になるプロジェクトも多数ある。

米国の製造業における職の移行状況

従来型製造業に代わってクリーンテクノロジーが職を創出している例

所在地	旧製造企業	職の損失	新しいメーカー	職の創出
アイオワ州ニュートン	Maytag (Whirlpool): 家庭用電気機器	2007 年に 1,800 名を解雇。	TPI Composites: 風力発電用タービンの羽	2008 年以來 325 名を雇用。2010 年までに 500 名が目標。
アイオワ州ウェストブランチ	Sauer Danfoss: 油圧ポンプ	2003 年に 130 名を解雇。	Acciona: 風力発電用のタービン	工場に 130 名を雇用。需要が増えれば増員の予定あり。
マサチューセッツ州ニューベッドフォード	Polaroid/Multilayer Coating Technologies (MCT)	2006 年に Polaroid は MCT にネガ製造工場を売却したが、MCT は買収後 1 年で工場を閉鎖し、250 名を解雇した。	Konarka: 薄膜太陽光発電設備	施設は 2008 年 10 月に再開業。現在 Konarka の従業員が約 20 名。今後 3 年以内に 100 名に増員予定。
ペンシルバニア州バンダーグリフト	Kensington Windows: 窓の製造	2008 年に工場を閉鎖して 150 名を解雇。	Serious Materials: 超省エネの窓	2009 年 1 月に Serious Materials が Kensington Windows を買収した後、工場は再開業。現在の従業員数 40 名。100 名以上に増員予定。
ミシガン州ウィクソム	Ford Motor Company	2007 年に工場を閉鎖して 1,500 名以上を解雇。	の施設は、最近 Xtreme Power (太陽光と風力の発電設備用の電力システム) および Clairvoyant Energy (太陽光パネルの製造)	2011 年に再開業予定。工場を再生可能エネルギー利用のビジネスパークにする構想。従業員は数千名になる可能性あり。

出典: Clean Edge Inc. (2009 年)

難局を機会に

「経済危機は無駄に過ごすには惜しい」という表現をよく聞く。私たちは、この不況が社会のクリーンエネルギー経済への移行を加速させ、数百万の雇用が創出される。今クリーンテクノロジーに力を入れている国々は、不況から一早く抜け出すことができ、次の産業革命における第一人者としての立場を固めることができるだろう。

現時点で事例は多くないが、クリーンテクノロジーの雇用は着実に増加しつつある。ペンシルバニア州における風力発電タービン生産工場、ブラジル・サンパウロのエタノール精製工場、北カリフォルニアのスマートグリッド・ソフトウェア開発企業、中国・江蘇での太陽光発電システム製造工場など、クリーンテクノロジーは 1970 年代の第一世代から長い年月をかけ、「次世代エネルギーの開拓者」から「次世代エネルギー」そのものに成長しつつある。

大学生や新卒者、アブダビ、シリコンバレー、シンガポール、東京をはじめとするハイテク集積地の若者——。彼らがクリーンテクノロジーに参加している。同時に、CO₂ 排出削減運動、供給と価格の変化が激しい化石燃料への依存の低下、米国やオーストラリアなど、政府のクリーンエネルギーに関する指導体制の大転換など、世界の大きな動きは、今後のクリーンテクノロジーの雇用増大を示している。

以下のページで、クリーンテクノロジー雇用を形作っている 5 つの主要動向を検討する。省エネルギー対策が多くの雇用機会を創出し、産業を牽引している。労働力の高齢化に直面している公共の水道電気ガス事業者が、クリーンテクノロジーとスマートグリッドの訓練を受けた人材を雇用し始めている。クリーンテクノロジーのキャリアへ進むための教育プログラムが増えている——といった点だ。また、ビクトリー国債やグリーンバンクなど、クリーンテクノロジー分野における次の革新と雇用増大をもたらさうる公的融資のモデルを検討する。

求職者、人事担当者、および投資家の人々がクリーンテクノロジー経済に移行する際、Clean Edge のこの年次レポートがお役に立てば幸いである。

注目すべき 5 つの動向

1. 省エネルギー：最もリターンの大きな分野

冷え込む求人市場において、省エネ企業だけは世界中で「人員募集！」を強く訴えている。企業、公共事業体、政府は、不安定なエネルギーコストに悩み、省エネを広く求めている。省エネ対策は、投下費用に対し効率的に雇用を創出することも認識され始めた。景気対策予算も投入されている。

政治経済研究所 (Political Economy Research Institute) は、2009 年 6 月のレポートにおいて、100 万ドルの投資がどれだけの直接雇用を創出したかという調査で、建築施設の改装（レトロフィット）とスマートグリッド化に投入されたものが、それぞれ 8 対 1 と 5 対 1 となり、石炭採掘産業を大きく上回ったことを報告している。100 万ドルの投資が創出した直接雇用数は、風力発電は 4.3、太陽光発電は 5.4 だった。「第 5 の燃料」と呼ばれはじめた省エネルギーには、対費用効率の高い大きな可能性があることを示している。

たとえば、米国北西部計画保全審議会 (The Northwest Planning and Conservation Council) は、アイダホ州、モンタナ州、オレゴン州、およびワシントン州で、今後 20 年間に必要となるエネルギーの 85% は省エネルギーを実施すればまかなえる（施設の増強は不要）と見込んでいる。しかも新たな発電所を建設する費用の半額で可能としている。金融機関の HSBC は、2009 年 1 月～5 月までに世界で投入されたグリーン予算 4,700 億ドルのうち、35% がエネルギーの効率利用に投入されたとしている。ここでいうエネルギーの効率利用とは、グリーン建築施設とスマートグリッド・インフラストラクチャーへの予算投入を指している。

米国・省エネルギー経済審議会 (American Council for an Energy Efficient Economy) の経済・社会分析主任スキップ・ライトナー氏は、「省エネは、必要なエネルギーをまかなうには最も手っ取り早く、対費用効率の高い手法である。米国もいくつかの分野で世界のリーダーになりつつある」と述べている。

エネルギーの効率利用で欧州トップのドイツは、不況の中、景気対策予算のおよそ 10%（環境関連予算の 60%）を建築施設の改装に割り当てている。2006 年以降、建築施設の CO₂ 排出低減化プログラムに 64 億ユーロ（85 億ドル）を投入している。ドイツ連邦交通建設都市開発省は、80 万軒の家屋が改装され、中規模の建築会社において 22 万の雇用が創出されたとしている。

米国では、緊急対策支援金の展開は遅れているが、労働支援機関による建築施設の断熱構造に関する研修プログラムが予定されている。ペンシルバニア州ウィリアムズポートにあるペンシルバニア・テクニカルカレッジ

プロフィール:

Portland Energy Conservation, Inc. (PECI)

所在地

米国オレゴン州ポートランド
www.peci.org

創立年

1980 年

従業員数

320 人 (2009 年末見込み)

事業内容

食料雑貨店から水道光熱会社まで、あらゆる企業を対象に省エネサービスを提供する。

話題

コマーシャル・リテール・プログラム担当のダイアン・レヴィン氏は、公共事業体は省エネによって、エネルギー需要の拡大に対処し始めており、「効率を上げてエネルギーを節約すること自体がエネルギー資源であるという考えが一般的になってきた。他の技術より安く有効にエネルギー需要を満たす可能性を持っている」と話す。

背景

ポートランド市が公共事業団体として設立した。政策が変わり、省エネ問題が注目されるに従って、民営の非営利企業として再編された。

雇用の展望

好況、不況に関わらず省エネ事業を実証している。景気対策予算に頼ることなく、急速に成長し、雇用を創出し続けている。2008 年中頃から 100 名増員し、今年末までにはさらに 40 名の雇用を予定しており、全従業員数は 320 名近くになる。この厳しい不況下で 75% 増である。

Clean Edge の見方

公共事業体と大企業は、電力の新たな資源として省エネ化が最も対費用効率の高いことに気づき始めている。Portland Energy Conservation の省エネ分野は急速に成長するだろう。また、公共事業体が経費削減のために、社内部門として有力な省エネ企業の吸収を模索していることにも注目すべきである。

の建築施設断熱構造化研修センターでは、これまで施行作業員、施行主任、エネルギー検査員の養成人員が年 400 人未満であったが、これを今後 2～3 年で 2,000 人にすることを計画している。米国エネルギー省は、今後 10 年間で 100 万軒の家屋を断熱構造化する目標を打ち出しており、クリーンエネルギーの技術者は、数年間は暇なしになりそうだ。

一方、ベンチャーキャピタルを得て創業した Hycrete や Serious Materials は、新たな建材の開発を進めている。これはエネルギーを節約し、有害廃棄物を低減させるもの。LEED 認可がさらに厳格になり、建築基準に事実上 LEED が含まれていることを背景に、こういった企業は、高まる需要を満たすために事業を拡張するだろう。

注意すべきは、これらの人材が将来的に経済に組み入れられるかどうかである。批評家たちは、短期の景気対策予算が給与水準の比較的低い職種に投入されている限り、断熱構造化や照明のアップグレードは長期的な産業にはなりえないと指摘している。全米の行政機関において、これらの職種が人々のキャリアとなるために、(教育に対する)リボルビング型融資などの新たなファイナンスモデルが注目されている。

ワクスマン＝マーキー法の省エネ条項により 50 万の雇用が創出される可能性
テキサスの省エネ産業に助成金
イギリス政府は 2016 年までに一般家庭の CO₂ 排出をゼロにする計画を発表
省エネがニューヨークの雇用を増大
省エネ建築に米国と中国が力を合わせる
韓国がクリーンエネルギーおよび省エネに 840 億ドルを投入し、雇用創出

この分野の主要
ニュース・ヘッドライ
ン

関連する職種

- グリーン商業建築および改装建築設計士
- 省エネ・ファイナンスマネージャー
- エネルギー検査員
- 施行管理技術者
- 施行作業員
- 照明および HVAC エネルギー技術者
- 断熱構造化作業マネージャー

Hycrete 注目企業

www.hycrete.com

Orion Energy Systems

www.oriones.com

Portland Energy Conservation, Inc.

www.peci.org

RWE Effizienz GmbH

www.rwe.com/web/cms/de/249838/effizienz

Serious Materials

www.seriousmaterials.com

2. 労働力の高齢化と新たなクリーンテクノロジーが電気ガス水道事業体を変える

ベビーブーマー世代が定年を迎えると、その知識と経験の喪失をどう補うかが世界中で問題になる。電力会社は離職率が平均よりも低く、数万の終身雇用従業員を抱えており、この問題を非常に懸念している。公共事業体は多くの定年退職に備えつつ、早急にクリーンテクノロジー時代に移行しなければならない。新たな活動（スマートグリッドの導入、大規模なソーラーサーマル電力の購入契約、自社で所有・管理する再生可能エネルギー・プロジェクト）にともない、技術者を広範に再訓練し、同時に慎重な新規雇用を行う必要が生じている。公共事業体の従業員地図は大きく変容している。他方、クリーンテクノロジーの最前線での就業を望む人々にとって大きな好機となる。

公共事業体は短期間で早急に訓練と新規雇用を行う必要に迫られている。現在の高い失業率の中で労働力不足に悩まされるという皮肉な様相を呈している。カリフォルニア州最大の公共事業体パシフィック・ガス&エレクトリック (PG&E) を例にとってみると、現在 2 万人強の従業員の約半数 (46%) が 4 年以内に退職することが明らかになっている。

従業員不足の打撃を緩和できるよう公共事業体は新しい世代の従業員をいかにして引きつけるかに腐心し、その手段を模索している。それを試みる一つの機関が米国エネルギー労働力開発センター (Center for Energy Workforce Development: CEWD) である。これは 2006 年に創設された非営利団体連合であり、公共事業体、連携している建設業者、労働組合、および教育関係者により構成される。熟練技術者を育て、大規模退職による影響を最小限に抑えることを目的にした数々の戦略を実施している。CEWD の「エネルギーキャリアの道を進むモデル (Get Into Energy Career Pathways Model)」は、公共事業体の新規就職者が熟練技術者となるための道を示している。また PG&E も「パワーパスウェイ・ブリッジ・プログラム (PowerPathway Bridge Programs)」のような人材確保を目的とした戦略を展開している。PG&E は 2008 年と 2009 年、地元のコミュニティカレッジで、同社のメンテナンス技術者および建設技術者向けの就職試験対策講座を開設した。

公共事業体のクリーンエネルギー関連事業が拡大するにつれ、次項で取り上げるような、新たな技術教育が必要になっている。これらのプログラムは、太陽光発電や風力発電の企業が専門技術者を育成するために有力だが、公共事業体でも同様のものが求められている。オクラホマ州立大学のオクラホマ市キャンパスは、風力発電の送電・配電技術者を育てる講座を開設している。同講座は、オクラホマ・ガス&エレクトリック (OG&E) で増大する風力発電の人材需要を満たすために 2009 年 1 月にはじまった。同社の風力発電は、2008 年末に 170 メガワットだったものが、2012 年には 800 メガワットになると予想されている。同大学の風力発電科卒業生には、OG&E の配電システムのために雇用される道が用意されている。OG&E の特別プロジェクト・エンジニア、ジム・ステングル氏が同講座の講師を担っている。

公共事業体は、風力発電、太陽光発電、地熱発電が「次世代」ではなく、主要なエネルギーになりつつある現実には早急に対処しつつある。同時に、大規模退職が同産業の従業員地図を変容させている。この 2 大要素に鑑みれば、若い人材やクリー

プロフィール: Pacific Gas & Electric

所在地

米国カリフォルニア州サンフランシスコ
www.pge.com

創立年

1905 年

従業員数

21,000 人

事業内容

カリフォルニア州北部および中央部の約 510 万軒に電力、420 万軒に天然ガスを供給している。今後 10 年間に増大するエネルギー需要の約半分を省エネでまかなうことを計画している。

話題

風力発電とソーラーサーマル発電ではすでに第一人者。新技術の導入において注目を集めている。2011 年末までに 1000 万器の「SmartMeter」の設置を計画。BrightSource Energy と 1310 メガワットのソーラー太陽光発電による電力を購入する契約を交わしている。風力発電と太陽光発電による 300 メガワットの電力を地下に備蓄する圧搾空気エネルギー備蓄施設の建設を望んでいる。

背景

PG&E は投資家により支えられた公共事業体であり、ニューヨーク証券取引所 (NYSE: PCG) で取引されている。発行株券は 3 億 7000 万株強。株式時価総額は 150 億ドル強。

雇用の展望

コミュニティと教育機関に若者を引きつけ、クリーンエネルギー分野の人材を育成するため、「PowerPathway」というトレーニング・プログラムを創設した。同社が新技術導入のために多数の熟練技術者を必要とすることを鑑みると、このプログラムは非常に意義が大きい。

Clean Edge の見解

州の多数の教育機関に働きかける一方、環境問題に意識の高い人々をクリーンエネルギーの推進者として取り込むことができれば、高齢化する同社の人材再構築は可能と思われる。

ンテクノロジー専門技術者が新規雇用され、新技術を身につけた従業員が昇進し、公共事業体は大きく様変わりしていくだろう。

フレズノ・シティカレッジ、PG&E の雇用を促進
調査：信頼性、労働力の高齢化、インフラストラクチャーが電力会社の不安のトップ
風力発電技術がコミュニティカレッジで人気
景気対策予算が新エネルギー分野の人材不足を解決する可能性
公共事業体が「グリーン・ジョブ」に奨学金
訓練を受けた労働者がニューメキシコでクリーンエネルギー分野に転職

この分野の主要
ニュース・ヘッドライ
ン

関連職種

- 配電・送電専門技術者
- 環境エンジニア
- マネージャー：太陽光発電インターコネクション
- ネットワークシステム管理者
- 再生可能パワー・プログラムマネージャー
- ソーラーサーマル発電専門技術者
- 風力発電技術者

Center for Energy Workforce Development 注目企業

www.cewd.org

National Commission on Energy Policy

www.bipartisanpolicy.org

NextEra Energy Resources

www.nexteraenergyresources.com

Oklahoma Gas & Electric

www.oge.com

Pacific Gas & Electric

www.pge.com

3. あなたの町にも：クリーンテクノロジーの職業トレーニング

クリーンテクノロジー教育プログラムに政府助成金が投入され、世界中で急速に広がっている。学生や講師陣にも好機をもたらしている。この動きを牽引しているのは、大学、貿易団体、企業、学生といった利害関係者達である。政府は、緊急経済対策の莫大な予算を用い、クリーンテクノロジー産業の人材育成に対しそのほとんどを負担する。今や世界経済の復興を継続させるための短期的に有力な戦略となっており、21世紀を通して経済成長の促進力になると期待される。

その最前線にあるのが米国のコミュニティカレッジである。エネルギー検査、家屋の断熱構造化、太陽光発電・風力発電の製造、メンテナンスをはじめ、需要の高まる分野の講座を開講している。風力発電で米国2位のアイオワ州には、Vestas や Clipper Windpower をはじめ、風力発電タービンメーカーが6社、加えて風力発電建設業者の Acciona もある。彼らは、アイオワ・レークス・コミュニティカレッジの卒業生たちを競って獲得している。同校の2年制の風力発電科の受講者数は、2004年度には15名だったが、2009年度は102名が集まる人気コースになった。コミュニティカレッジは、少数民族、若年層、退役軍人、女性などの人々にとっても、クリーンテクノロジー産業への入口として機能している。

オレゴン工科大学クラマスフォール校とポートランド校は、米国で初めて4年制の再生可能エネルギー・エンジニアリング学科を設けた。同学科の受講生は、2005年度の5名から、2009年度には210名にまで急増した。ミシガン大学やプレジディオ経営学校をはじめとする多くの教育機関のグリーン MBA プログラムは、この分野の起業家、経営者、投資家を輩出している。欧州連合においては、オルデンバーグ大学（イギリス）、サラゴサ大学（スペイン）などで再生可能エネルギー学の修士課程が設けられている。

大学と産業の連携がクリーンテクノロジー革命を牽引しつつある。オハイオ州トレド大学は、太陽光発電関連の学科を拡張している。同大学の近くを流れるマウミー河を挟んで、薄膜型太陽光発電システムメーカーの Xunlight と First Solar が社屋を構えている。同様の傾向は、コロラド州の風力発電、ドイツ・フレイバークの太陽光発電、シンガポールの太陽光発電および水濾過技術にも見られる。

しかし、米国やヨーロッパで教育イニシアティブ・研究に巨額な投資がなされても、それがそのまま雇用（特に製造業での雇用）に結びつく保証はない。クリーンテクノロジー分野での教育は世界的な動向である。市場は、多くのクリーンテクノロジー関連職において、高い学位と専門的知識を求めており、やがて人材が増え、（学歴の割には）給与の低い労働力になることさえ考えられる。

2006年度のデューク大学の調査では、インドでも大学とテクニカル・スクールが毎年20万人のエンジニアを輩出している。これは米国と同等の数字である。卒業生たちは、REVA Motors、Moser Baer、Suzlon など、インドのクリーンテクノロジー企業への就職を目指している。1995年以降、Suzlon の従業員数は20名から14,000名に増加した。中国でも同様に、

プロフィール:
National University of Singapore
(シンガポール国立大学)

所在地

シンガポール
www.nus.edu.sg

創立年

1905 年

学生数

30,000 人

技術プログラム

この大学でクリーンエネルギー・イニシアティブの主力となっているのは、シンガポール太陽光エネルギー研究所 (SERIS) である。今後5年間で Ph. D. 取得者を50名、修士を20名輩出する予定。この研究所には、太陽光関連素材と装置に関わる特性解析とキャリブレーション、太陽電池の研究開発、太陽光発電建築物の研究開発、太陽光発電モジュールの性能分析のための最新鋭設備がある。太陽光発電のトップクラスの専門家を養成して、業界を発展させ、波及効果をもたらせることが目的である。

話題

シンガポール経済開発評議会 (EDB) は、2015年までにクリーンテクノロジー分野のすべてのセクターで7,000人用の雇用が創出されると見込んでいる。シンガポールは小さいながら革新的な国である。シンガポール国立大学の太陽光発電および飲料水濾過の技術プログラムは、すでに高い技術水準にあるシンガポールにとって、同国の技術にさらに革新をもたらすだろう。

背景

2008年から2013年までの間に、シンガポール経済開発評議会と同大学は、SERIS に1億3,000万ドルを投資する。

雇用の展望

SERIS は現在、14カ国・40名の研究員と専門家を雇用しているが、2010年までに100名に増員する計画。ドイツの著名なフラウンホフ研究所のホアキム・ルーサー教授を迎え、世界中から称賛を集める存在になっている。

Clean Edge の見解

シンガポールには Oerlikon Solar、Vestas、GE、Renewable Energy Corporation らがすでに参入している。Renewable Energy Corporation は、世界最大級の太陽光発電施設 (1.5ギガワット) を建設している。世界中から教育レベルの高い人材を集めた同大学の調査・研修プログラムは、シンガポールへのクリーンテクノロジー投資に新たな魅力を加えることとなる。

北京ソーラーエネルギー研究所 (Beijing Solar Energy Research Institute) や廣州・省エネルギー研究所 (Guangzhou Institute of Energy Conversion) など、1500を超える大学および研究施設が、クリーンテクノロジー関連教育に着手している。太陽光発電メーカーの世界 15 位のうち 6 社を抱える同国では、エンジニアたちは平均の 3.5 倍、約 7,000ドルの年収を得ることができる。

もちろん、クリーンテクノロジー業界を目指す卒業生たちが、すぐに就業できる保証はない。十分な雇用が見込めない分野もある。それでもクリーンテクノロジーは世界中で隆盛を見ており、おそらく読者が住む地域の大学にもクリーンテクノロジー関連の科目が開設されるであろう。

マスター科学技術研究所、講座を開始
ドイツでジーメンスが風力発電研修センターを開設
ガーナ、太陽光試験研修センターを開設
アリゾナ州立大学、再生可能エネルギー講座を発表
SolarWorld、ポートランド・コミュニティカレッジ卒業生を雇用
米国再生可能エネルギー研究所、バランス・オブ・プラント研究でRES Americas と提携

この分野の主要
ニュース・ヘッドライ
ン

関連職種

- エネルギー備蓄研究シニア研究員
- 再生可能エネルギー法、講師
- 太陽光発電、博士研究員
- 再生可能エネルギー学教授
- 断熱構造化研修プログラム・マネージャー
- 風力発電タービン技術プログラム・コーディネーター

European Master in Renewable Energy 注目企業

www.master.eurec.be

Guangzhou Institute of Energy Conversion

<http://english.giec.cas.cn>

Iowa Lakes Community College

www.iowalakes.edu

National University of Singapore

www.nus.edu.sg

Technical University - Bergakademiereiberg Freiberg

http://tu-freiberg.de/index.en.html?int_fav=en

4. 消費地に近い場所でクリーンテクノロジーを展開

世界中で、クリーンテクノロジー企業は、消費地に近いところに製造工場を設けつつある。助成金の有無、CO₂ 排出制限、輸送経費その他の観点から、それが必須になるケースも見られる。地域密着型運営の傾向が進むに従い、クリーンテクノロジー製造業の雇用創出のためには、地域市場の需要動向や政府支援が重要な役割を果たす。

地域密着傾向の最も顕著な例は風力発電だろう。製造業者は広大な市場への大型製品の輸送という問題に悩まされている。米国・風力エネルギー協会によれば、公共事業体向けの大型タービンのブレード（羽根）の長さは 27～45 メートルもある。工場をどこに構えるかがビジネスの成否を決めるとも言えるであろう。

デンマークに拠点を置く世界最大の風力発電タービンメーカー、Vestas Wind Systems は、市場の将来性を見越して工場を配置している。2009 年 4 月、ヨーロッパ北部での需要下落を理由に、同社はヨーロッパの従業員 1,900 名を解雇した。一方、米国では今後 2 年間に 10 億ドルを投入し、数千の雇用を創出すると述べている。同社は中国にも進出し、冬の寒さの厳しい内蒙古でも使用できるよう設計された 850 キロワットのタービンを製造している。

地域密着傾向は、国の中でも起きている。2009 年 8 月、ドイツのタービンメーカー REpower Systems は、米国本社をオレゴン州からコロラド州に移転する計画を公表した。北米大陸中央部のグレートプレーンズでの需要拡大を見越してのことである。またアイオワ州はカリフォルニア州を抜き、テキサス州に次ぐ米国第 2 位の風力エネルギー生産州になった。Acciona、Siemens、TPI Composites など、タービンおよびブレードのメーカーも相次いでこの地に施設を設営している。

進歩が著しい潮力発電分野でも、風力発電と同じく、製品の大型化と大重量化のため、製造工場の設営場所はオレゴン州、ニュージャージー州、ポルトガル、スコットランドなどの臨海地域に限られている。潮力発電はまだ揺籃期にあるが、多数の雇用を創出する可能性を秘めている。スコットランドで 2009 年 8 月に行われた再生可能エネルギー開発フォーラム (Forum for Renewable Energy Development) によると、海洋エネルギー産業により、2020 年までにスコットランドで 12,500 名の雇用が創出されるといふ。

太陽光発電は供給網が世界各地に分散しているが、製品の最終組立工程が地域密着型となる傾向が見られる。中国の太陽光発電システムメーカー Suntech Power は、米国市場の拡大を見越し、2010 年にテキサス州またはアリゾナ州に組立工場を建設すると発表している。実現すれば 75～150 名の雇用が創出される。北米大陸のサンベルト（ノースカロライナ州からカリフォルニア州に至る地域）に近くに生産施設を設けることにより、同社は輸送経費を削減でき、輸送にからむ CO₂ 排出を低減させ、さらに輸入品に異議を唱える保護貿易論者たちを黙らせることができると見込んでいる。

プロフィール: Vestas Wind Systems

所在地

デンマーク ランダース
www.vestas.com

創立年

1945 年

従業員数

21,000 人

事業内容

家電製品メーカーとして出発した同社は、現在世界最大の風力発電メーカーとなった。2008 年は、3 時間に 1 基のタービンを世界中で設置したと報告されている。

話題

中国をはじめとする、需要増大の見込まれる地域に進出。イギリスのブレード製造工場閉鎖は大きなニュースになった。解雇の発表されたワイト島での座り込み抗議運動にも関わらず、同社はヨーロッパ北部の需要下落への対応を優先させた。同社の公表資料は、「環境および費用の観点から、製品を海外に輸送することにはまったく意味がなく、現地製造すべき」と断言している。

背景

1998 年、コペンハーゲン証券取引所で IPO として上場。現在の株式時価総額は 150 億ドル。

雇用の展望

ワイト島では 400 名強が解雇された。デンマークの施設では 1200 名以上が解雇される予定。一方で、オレゴン州ポートランドに拠点を置く Vestas Americas は、コロラド州に複数の施設を稼働中または建設中であり、加えてヒューストンとボストンにも研究所を設営することを計画している。

Clean Edge の見解

Vestas は、今後も需要の増大している市場の近くに製造工場を設営していくと思われる。地域密着型運営は、中国のように政府が風力発電システムの部品の大部分を国内で製造することを義務づけている市場においては、特に重要となるだろう。

念のため付言すれば、太陽電池などの小型のクリーンテクノロジー製品の大量生産は、これまでと同様に人件費の低い中国のような地域に集積するだろう。取り付け作業、メンテナンス作業、建築施設の省エネ改装は狭いエリアに特定されるが、大量生産品の製造はそうではない。しかし、エンドユーザーが製品のトータルの CO₂ 排出量に注視するようになり、また CO₂ のコストによって輸送経費が上がるにつれ (大型輸送船のディーゼルエンジンが 1 年間に排出する CO₂ は中規模の石炭工場と同等である)、クリーンテクノロジー雇用の地域密着傾向は今後も進むと思われる。

REpower、米国本社デンバー新規設立を発表
Vestas、中国と米国に風力発電タービン製造工場を建設。英国の需要衰退
米国で成長する風力発電ブーム
Suntech Power、米国で工場建設地を探す
アリゾナで製造された太陽光パネル、販売開始
英国のエンドユーザー、不況に関わらず CO₂ 排出の低減を望む

この分野の主要
ニュース・ヘッドライ
ン

関連職種

- バイオマス資源回収作業員、分別・分類作業員
- シニア電力システムエンジニア
- 太陽光発電システム設置作業員
- 再生可能エネルギー学教授
- 風力発電ブレード複合素材スペシャリスト
- 風力発電システム建設作業員

Aquamarine Power 注目企業

www.aquamarinepower.com

Clipper Windpower

www.clipperwind.com

REpower Systems

<http://www.repower.de/index.php?id=347&L=1>

Suntech Power

www.suntech-power.com

Vestas Wind Systems

www.vestas.com

5. IT 産業における新たな大変革——ネットワークのスマートグリッド化

スマートグリッドはすでにクリーンテクノロジーの最も注目すべき分野になっている。スマートグリッドは、拡張型電力網モニタリングの導入、再生可能エネルギー統合、スマートメーター・ネットワークや消費者エネルギー管理まで、さまざまな要素で組み合わさっている。電力ネットワークのアップグレードが世界的に展開されていくにつれ、膨大な労働力が必要となる。つまり、雇用が創出されることになる。

IT 技術者たちにも大きな好機となるであろう。スマートメーターの設置、送電・配電ネットワークの構築、新世代技術の統合などがそれにあたる。しかし、スマートグリッドの核心はデータ管理のデジタル化にある。インターネットに似ていなくもないが、すべてをつなげるハブとしてインターネット以上に大きな成長の可能性を秘めており、すべてのネットワークの母体となりえる。世界のスマートグリッド化は IT 技術者の肩にかかっている。

スマートグリッドは IT 関連の革新であり、進歩が著しいスマートグリッド分野に乗り出すため、IT 業界の実力者たちは IT 業界から離職し始めている。この動向は今後ますます増えるだろう。2009 年中旬、電力ネットワーク管理の第一人者 Silver Spring Networks は、シスコ・システムズのイーサネット・スイッチング技術グループのジュディー・リン上級副社長を引き抜いた。現在は Silver Spring のチーフ・プロダクト・オフィサーに就任している。また、コミュニケーション・ソフトウェア会社 Comverse Technology のジョン・スピルトス上級副社長も、電力網プラットフォーム開発大手 GridPoint の事業開発および戦略開発を指揮するために離職した。

起業家精神豊かな IT 業界のベテランたちも、新会社を立ち上げている。有力なマルチメディア・プラットフォーム「フラッシュ」の開発者たちが創立した Greenbox Technology もそうだ (2009 年 9 月、Silver Spring Networks が買収)。ジョン・ゲイ、ピーター・サンタンジェリ、ロバート・タツミ、ゲーリー・グロスマンの各氏は、2007 年にインターネット業界を離れ、家庭エネルギー管理の技術開発に乗り出した。Greenbox の開発したウェブベースのツールは、2009 年にオクラホマ・ガス&エレクトリックのスマートグリッド予備プロジェクトで試験的に使用された。

Ecologic Analytics も同様である。同社の現在の副社長 兼 COO であるクリスティン・ベック氏は、20 年近く過ごした IT 業界 (最後はミネソタ州の公共事業体 Xcel Energy の IT 事業部に勤務) を離れ、2000 年にメーターデータの管理会社 Ecologic Analytics を共同設立した。

幹部でなくとも、IT 専門家は、創業したばかりのスマートグリッド企業に職を見つけることができるだろう。また、従来のハイテク企業も電力網のデジタル化に進出しているため、そこでの雇用機会も増えつつある。

シスコは、スマートグリッド業界の有力企業として、グリッド関連製品、技術、サービスを多数販売している。IP ネットワークの巨人である同社では、すでにスマートグリッド関連事業に 100 名が従事しており、さらなる増加を見込んでいる。

8 月、IBM はエネルギーデータ・ネットワーク開発者 Trilliant との提携を発表した。スマートグリッド・ソフトウェアの統合がその目的である。IBM は地中海のマルタ島でも電力網プロジェクトを野心的に進める。IBM は同地で、世界初の国家規模のス

プロフィール: Cisco Systems

所在地

カリフォルニア州サンノゼ
www.cisco.com

創立年

1984 年

従業員数

66,000 人 (スマートグリッド関連は 100 人強)

事業内容

IT 業界の巨人である同社は、コミュニケーション・ネットワーク機器およびその関連サービスで多くの産業を支えている。

話題

スマートグリッド・テクノロジーに大きな可能性を見出しており、企業を顧客とした省エネソフトウェア EnergyWise、公共事業体のスマートグリッド導入を支援する広範な製品とサービス「シスコ・スマートグリッド・ソリューション」などで注目を集めている。

背景

株式時価総額は 1,350 億ドルを超える。シスコの NASDAQ でのシンボルは CSCO。2009 年 6 月、GM に代わりダウジョーンズ平均の 30 銘柄のひとつとなった。

雇用の展望

同社の発表によると、スマートグリッド関連事業に 100 名以上が従事しており、発展にともない今後とも増加すると見込んでいる。Landis+Gyr および Duke Energy との提携によりスマートグリッド事業はさらに成長が見込まれ、多くの雇用が創出されると考えられる。

Clean Edge の見解

シスコはインターネット革命において大きな役割を演じた。今、スマートグリッドにおいて同じことを繰り返そうとしている。同社は 5 月、今後 5 年間でスマートグリッドは年間 200 億ドルの市場になると発表しました。ここで大きなシェアを手に入れることができれば、シスコの雇用は増大するであろう。

スマートグリッドを構築中である。また、グーグルやマイクロソフトもホームエネルギー管理に進出しており、エネルギー管理製品 (グーグルの PowerMeter、マイクロソフトの Hohm) を発売している。

成長著しいスマートグリッド市場では大いに雇用創出が見込まれる。エネルギー・コンサルタント会社、KEMA による 2009 年 1 月の報告は、2012 年までに米国だけでもスマートグリッド関連で 28 万人の直接雇用を創出すると予測している。IT 業界のベテランもビギナーも、スマートグリッドの可能性に注目している。老朽化するエネルギー・インフラストラクチャーに新たな能力をもたらすネットワークのスマートグリッド化。スマートグリッドの未来は IT 専門技術者たちの肩にかかっていると見る事ができる。

Trilliant と IBM、スマートグリッド・ソフトウェアソリューションで提携
IT 企業がスマートグリッド計画の現実化を支援
Cisco、スマートグリッド・プロジェクトでスイス企業と提携
グリッドネット助成金が Intel 社にも
サンディエゴ公共事業体のスマートグリッド化計画: Cisco、IBM、WiMAX、DOE
Oracle、スマートグリッド・ソフトウェア市場に参入

この分野の主要
ニュース・ヘッドライ
ン

関連職種

- 上級メーター計量エンジニア
- エネルギー分析マネージャー
- グリッドアプリケーション・システムアナリスト
- 主任建築設計士: AMI & スマートグリッドテクノロジー
- ネットワーク・オペレーション・センター (NOC) 技術者
- スマートグリッド・ソリューションエキスパート

Cisco Systems 注目企業

www.cisco.com

IBM

www.ibm.com

Silver Spring Networks

www.silverspringnetworks.com

Tendril Networks

www.tendrilinc.com

Trilliant

www.trilliantinc.com

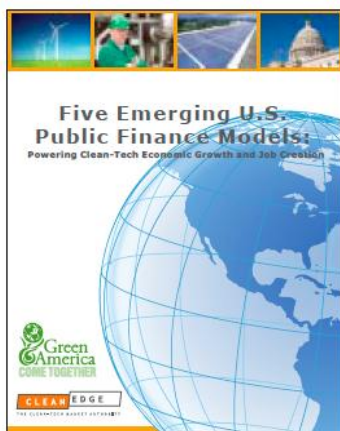
進むべき道：クリーンテクノロジー産業を支える米国の 5 つの公共融資モデル

今日の厳しい経済環境においては、資本を回転させるために政府がとる政策に注目が集まる。米国の 7,870 億ドルの景気対策計画 (2009 年度米国復興・再投資法、ARRA) はその顕著な例である。ドイツや日本などの他の国々でも市場活性化計画が打ち出されているが、特に中国の動向が注目されている。クリーンテクノロジーを国の基盤にするために投資に力を入れ、世界の強力なプレーヤーになろうとしている。中国は今、太陽電池 (PV) メーカーのメッカであり、大型風力発電分野でも成長著しく、太陽熱温水器製造産業としては世界最大である。複数のデータによると、中国政府は次の 10 年間にクリーンエネルギー分野に 4,400 億から 6,600 億ドルを投下する勢いである。

しかし、政府によるテコ入れのみでは好結果は望めない。クリーンエネルギーには、革新的な新しい融資モデルが必要になる。それは公的・私的な資金を集め、産業の成長を支え、大小様々なプロジェクトを支援するものである。クリーンテクノロジー革命のもたらす恩恵を得るには、雇用育成、エネルギー保全、気候の安定化、さらには 21 世紀経済の発展のため、米国は新たな融資形態を求めている。幸運にも、多くの米国の公的融資機関が革新的なアイデアを打ち出し、期待と希望を生み出している。

次のセクションは、公的融資モデルの中でも非常に期待できる以下の 5 つのモデルの概説である。

- クリーンエネルギー開発局 (CEDA)、通称「グリーンバンク」
- クリーンエネルギー・ビクトリー国債
- 税控除国債
- 連邦政府債務保証
- クリーンテクノロジー地方自治体助成金



Clean Edge のレポート『Five Emerging U.S. Public Finance Models: Powering Clean-Tech Economic Growth and Job Creation』では、このセクションで説明している融資モデルが詳しく解説されている。グリーンアメリカの協力を得て出版されたこのレポートは、www.cleantech.org および www.greenamericatoday.org からダウンロード可能。個々の融資モデルを掘り下げ、その歴史的観点、現在に関する情報、クリーンテクノロジーにおける経済成長と雇用開発に及ぼす影響などをフローチャートで示し、また推薦資料も示すなどわかりやすく解説している。

モデル 1：クリーンエネルギー開発局 (CEDA) (グリーンバンク)

クリーンエネルギー開発局、通称グリーンバンクは、公的なクリーンエネルギー分野の投資では比較的新しいコンセプトである。CEDA を作る計画は、連邦上院と下院の双方において審議中のエネルギー法令に含まれるとともに、CEDA のアイデアには党派の垣根を越えた支持が集まっている。グリーンバンクは多岐にわたる再生可能エネルギー開発、省エネルギー、低炭素化に挑むための資金源となりえる。特に重要な点は、グリーンバンクが公的な資金投資を 10～20 倍に増やすと見込まれていることである。そのため、グリーンバンクが 100 億ドルを投資すれば、従来の融資、債務保証、クレジット拡張規定を合わせて活用し、投資額は 1,000 億～2,000 億ドルになる可能性がある。

エネルギー産業ではグリーンバンクのコンセプトは新しいものであるが、米国の過去を振り返れば新しくはない。政府による同様の助成金が企業を支援したことがある。19 世紀の鉄道建設やインターネットの前身であるアルパネット (ARPANET) の開発などもそうである。半政府組織が投資を支えた例も多くある。米国輸出入銀行 (Export-Import Bank of the United States)、海外民間投資会社 (Overseas Private Investment Corporation)、CIA の非営利ベンチャーキャピタル部門 In-Q-Tel などが挙げられる。

モデル 2：クリーンエネルギー・ビクトリー国債

ビクトリー国債のコンセプトは新しいものではない。第二次世界大戦時のさなか、戦費を集めるため同様の国債が米国やカナダなどで発行された。1941 年から 46 年まで、米国人口のおよそ 6 割にあたる 8,500 万人が「戦争国債」を購入し、1,850 万億ドル(現在の価値で 2 兆円)が集まった。カナダでは人々が約 125 億ドルを購入し、利率は 1.5%から 3%であった。

この「戦争国債」のコンセプトを復活させようと各国がすでに動き始めている。スカンジナビアの銀行 SEB をはじめ複数の銀行とともに世界銀行 (The World Bank) は、2008 年後半に約 3% のレートで「グリーン国債」を発行し、第一回発行分だけで 3 億 5,000 万ドルを集めた。同様に 2007 年には、ヨーロッパの非営利長期貸付金融機関、ヨーロッパ・インベストメント銀行 (European Investment Bank:EIB) が 10 億ユーロ相当の AAA レートの「クライメート・アウェアネス国債」を発行している。

クリーンエネルギー・ビクトリー国債は、クリーンテクノロジー分野への融資を一般の人に開放する可能性がある。今日の厳しい投資環境において、年利 3～5 %という国債はクリーンエネルギー開発を促進し、国の未来を支えるものとなる。米国政府が後ろ盾にすることからも、人気が集まることが予想される。

モデル 3：税控除公債

利息の一部または全部を支払う代わりに連邦税控除を充てる連邦政府国債にはいくつかの種類がある。クリーンエネルギー・プロジェクトと雇用開発に最も適しているものは 3 つ。(1) クリーン・再生可能エネルギー国債、(2) クオリファイド・エネルギー・コンサーベーション(特定エネルギー保全)国債、(3) ビルド・アメリカ国債 (BAB) である。各モデルにおいて、国税庁は国債発行元(市、州、ネイティブアメリカン政府など)に権限を与え、購入者への支払いの代わりに連邦税控除を発行する。

これにより国債発行元は、エネルギー分野、公共輸送機関、建築分野などにおいて必要な資金を調達するさらなるオプションを手にすることができる。中でも BAB は非常に人気を集めている。BAB で、税控除の代わりに BAB 直接支払いを選択でき、連邦政府補助金を直接受け取ることができるという利点ある。クリーンエネルギー・プロジェクトで BAB が活用された例はまだないが、人気が沸騰する可能性は大いにある。

モデル 4：連邦政府債務保証

政府債務保証には長い歴史がある。この伝統的仕組みをクリーンエネルギーに持ち込んだ米国エネルギー省の債務保証プログラムは、2005 年にエネルギー政策として制定された。理論的にも優れており、コンセプトも簡潔である。広範なクリーンエネルギー関連のプロジェクトにおいて、連邦政府が銀行などの金融機関に対して保証人となる。プロジェクトの不明瞭さ、リスク、担保の不足等を理由に融資を拒否されることはない。ただ、お役所仕事であること、手続きに費用と手間がかかること、

DOE の強い売り込みもなく、またコンサルタント、ロビイスト、法律専門家を雇わなければならないことから、本来最もそれを必要としている人々を遠ざけてしまっている。

しかし最近、この債務保証プログラムに明るい光が射している。太陽光発電パネルの製造企業 Solyndra に DOE 保証 5 億 3,500 万ドルが与えられ、同社はカリフォルニア州フリーモントで新たな太陽光発電設備製造工場の第一期工事に着手することができた。オバマ大統領およびスティーブン・チュウ・エネルギー長官は、同プログラムを強力に支持しつづけており、2009 年 7 月、チュウ長官は DOE 債務保証への補正予算 300 億ドル、2011 年までに実施される電力移行プロジェクトへの 7 億 5,000 万ドルの予算を発表した。Solyndra 以外にも、風力発電開発の Nordic Windpower USA、エネルギー蓄電技術の Beacon Power、自動車メーカーのフォード、北米日産、Tesla Motors が、電気自動車および高燃費自動車の開発を加速させるためにこの融資を受けている。

モデル 5：地方自治体の助成金

米国のより革新的なクリーンエネルギー助成金モデルとして市が行う融資があるが、これが全米に広がっている。地方によってやり方は異なるが、基本的には市が不動産保有者に、太陽光発電設備やエネルギー効率を向上させる設備の購入費用を貸し付け、不動産税や光熱費の一部として一般的なレートより低い金利で長期間にわたって返済するというもの。

このモデルで特出しているのは、カリフォルニア州バークレー、オレゴン州ポートランド、マサチューセッツ州ケンブリッジ、コロラド州ボルダーである。コロラド州、コネチカット州、ニュージャージー州、オレゴン州、ペンシルバニア州の他の市でも広がりつつある。

雇用に関する情報ガイド

雇用レポート

以下のレポートは、クリーンテクノロジー関連の雇用成長度やその経済的恩恵について知るのに適している。

The Clean Energy Economy, The Pew Charitable Trusts - June 2009

Defining, Estimating, and Forecasting the Renewable Energy and Energy Efficiency Industries in the U.S. and in Colorado, ASES and Management Information Services – December 2008

The Economic Benefits of Investing in Clean Energy, Center for American Progress and PERI - June 2009

How to Revitalize America's Middle Class With the Clean Energy Economy, Blue Green Alliance - June 2009

U.S. Metro Economies: Current and Potential Green Jobs in the U.S. Economy, Global Insight - October 2008

Wind Energy and Green Jobs, Governors' Wind Energy Coalition - February 2009

書籍

Careers in Renewable Energy, Careers in Renewable Energy

The Clean Tech Revolution, Ron Pernick and Clint Wilder – Collins Business, 2007 (Paperback, 2008)

Clean Edge について

Clean Edge Inc. (www.cleannedge.com)

2000 年創立。世界で初めてクリーンテクノロジー分野に特化したリサーチ出版社。出版物、イベント、オンラインサービスを介して、企業、投資家、政府関係者に対しクリーンテクノロジーがもたらす恩恵について理解を深める活動を展開している。進展著しいクリーンテクノロジー分野において他にはない知識、見解、ビジネス機会、課題を提供する。活動は多岐にわたり、年 1 回発行の『クリーンエネルギー動向』レポート、『クリーンテクノロジー雇用動向』レポート、年 1 回主催する「クリーンテクノロジー投資家サミット」(IBF 社と共同)、CELS、QWND、QGRD をはじめとする多数の NASDAQ OMX クリーンテクノロジー株価指数のベンチマークの維持、クリーンテクノロジー産業における求職者、雇用者、求人担当者にとっての最有力情報源であるホームページ「クリーンエッジ・ジョブ」の運営などがある。

報告書作成協力

米国再生可能エネルギー協議会 (www.acore.org)

ワシントン DC に本拠地を置く 501(c)(3) 非営利組織。情報提供やコミュニケーションプログラムを通して、再生可能エネルギーを米国経済の主軸にするための活動を実施している。広範な再生可能エネルギーコミュニティを網羅する単一プラットフォームを構築し、再生可能エネルギー企業、業界団体、公共施設、ユーザー関連事項、サービス提供企業、金融機関、政府機関などに関する多様な情報を提供している。

グリーンアメリカ (www.greenamericatoday.org)

米国で最有力のグリーン経済団体。今日の米国が抱える最も深刻な社会的問題である環境問題の課題を解決しようと活動している。経済の力 (消費者、投資家、ビジネス、市場の力) とグリーン経済を融合させ、企業活動による環境への悪影響を阻止し、気候変動を抑制し、人と企業が地球と人類の未来のために望ましい経済的選択ができるような活動を展開。

執筆者略歴

ロン・パーニック

Clean Edge の共同創立者 兼 経営ディレクター。マーケットリサーチ、出版、事業開拓・起業の専門家であり、20 年以上にわたるハイテク業界での経験を持つ。評価の高い『The Clean Tech Revolution (ザ・クリーンテクノロジー改革)』(Collins 出版) の共同執筆者。

クリント・ワイルダー

Clean Edge の編集者。受賞歴を持つテクノロジービジネスのジャーナリスト。ロン・パーニックと共同執筆した『The Clean Tech Revolution (ザ・クリーンテクノロジー改革)』は、ClimateProgress.org が「クリーンテクノロジー関連書籍のベストワン」と評価した。同書は 6 カ国語に翻訳された。

デクスター・ガントレット

シニアリサーチャー、マーケティング・アソシエート。米国および発展途上国でのクリーンエネルギー分野の企業および非営利団体での経験を持つ。

トレバー・ウィニー

リサーチ&マーケティング・アソシエート。Clean Edge における株価指数製品をはじめとする数々の活動に参加し、また報告書作成およびカウンセリングによって Clean Edge のスタッフを支援している。

企業内容開示

本報告書の記載情報は、投資ガイドとして使用することが目的ではない。また、いかなる投資も必ずリスクを伴うため、著作者は記載情報に基づいた投資が必ず利益をもたらすという保証は一切しない。

謝辞

調査に協力してくださった Clean Edge のパートナーの方々、およびクリーンテクノロジー給与アンケートの配布に協力してくださった Acre Resources、再生可能エネルギー事業ネットワーク (Renewable Energy Business Network)、太陽光エネルギー産業協会 (Solar Energy Industry Association) をはじめとする関係各団体に、心から感謝したい。

執筆



日本語版編集



英語版発行 2009 年 10 月

日本語版 2010 年 4 月

執筆: Clean Edge

日本語版編集: JETRO