

第3回日本公庫シンポジウム 報告書

環境・エネルギー問題と中小企業

2012年2月

 日本政策金融公庫

総合研究所

目 次

プログラム	3
研究成果発表	
・第1部 研究報告「環境・エネルギー問題に取り組む中小企業の現状」.....	5
1. 中小企業における環境問題への取り組みの実態と効果	7
2. 環境・新エネルギー意識の高まりと中小企業のビジネスチャンス	13
3. 総 括	18
・第2部 パネルディスカッション	
「新たなエネルギー産業を支える中小企業」	45
全体総括	97
登壇者紹介	105

プログラム

当日プログラム

日時：平成23年11月8日(火)

会場：大手町サンケイプラザ4階ホール

13:30 ～ 13:40	開会挨拶	日本政策金融公庫 副総裁 細川 興一
---------------------	------	-----------------------

<研究成果発表>

第1部 研究報告「環境・エネルギー問題に取り組む中小企業の現状」

13:40 ～ 14:40	1 中小企業における環境問題への取り組みの実態と効果 日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員 竹内 英二
	2 環境・新エネルギー意識の高まりと中小企業のビジネスチャンス 日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員 海上 泰生
	3 総括 東洋大学経済学部 教授 安田 武彦氏

第2部 パネルディスカッション「新たなエネルギー産業を支える中小企業」

14:50 ～ 16:20	パネリスト	ナブソン株式会社 社長	中村 真氏
		株式会社オーネックス 社長	大屋 和雄氏
		株式会社西部技研 社長	隈 扶三郎氏
	コーディネーター	日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員	海上 泰生

16:20 ～ 16:30	全体総括	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授 三井 逸友氏
---------------------	------	-------------------------------

16:30 ～ 16:40	閉会挨拶	日本政策金融公庫 副総裁 細川 興一
---------------------	------	-----------------------

第1部 研究報告

環境・エネルギー問題に取り組む中小企業の現状

1. 中小企業における環境問題への取り組みの実態と効果

日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員 竹内英二

総合研究所の竹内と申します。本日はよろしく
お願いいたします。

今日のテーマ「環境・エネルギー問題」には、
二つの側面があります。一つは事業活動を制約し
たり、経営の負担になったりするという側面です。
「環境基本法」では全ての事業所、消費者に対し
て、環境問題に取り組むように努力義務を定めて
いますし、「廃棄物処理法」や「NO_x・PM法」
のように企業活動を具体的に制約する法律も存在
します。さらに、輸出関連の企業ですと、EUの
RoHS（ローズ）指令や中国版RoHS（ローズ）指令
もあります。こうした規制に従うことでコストが
発生する、あるいは生産性が下がってしまうとい
った現象が起きて、実際に困っている企業もある
と思います。



しかし、環境問題にはもう一つの側面があります。それは経営の改善や新規事業、新製
品を生み出す機会になるということです。かつて、日本も公害に苦しんだ時期がありますが、
公害に対応することから世界に誇れるような公害防止技術や、公害防止装置が生まれ
ました。また、オイルショックの時も日本の企業は世界に先駆けて省エネ技術や省エネ機
器を開発し、国際的にも高く評価されたという経験を持っています。今日の環境・エネ
ルギー問題に関しても、やはり企業にとっては大きなチャンスだという側面があるのでは
ないかと思っています。

ただ、そうは言っても、何もしなければ問題は問題のまま終わってしまいます。そこ
で、本日のシンポジウムではその環境・エネルギー問題をチャンスとして生かすにはどう
すればよいかということを探っていきたいと思います。

第1部では、私ども総合研究所で行った調査結果をもとにして、環境問題を経営改善に
つなげるためにどうすればよいか、また環境分野に参入するためにはどうすればよいか
について報告します。続く第2部では、ちょうど震災もあり、関心が非常に高まっている新
エネルギー分野でご活躍されている3人の経営者の方々をお迎えして、「環境・エネルギー
問題と中小企業の役割」について議論を深めていきたいと考えています。

さっそく報告に入りたいと思います。まず総合研究所が行った調査結果について概要を
簡単にご説明します。調査方法は郵送によるアンケートです。調査対象についてはスライ
ド3に書いてある通りです。業種に関しては、特に環境問題への対応がより切実であらう
と思われる、事業所や企業相手のビジネスを対象に行いました。

その結果です。まず、環境改善活動に取り組んでいる企業がどれぐらいあるのかを見て

みました。ここで言う環境改善活動の中には、法律や条例といった規制に従って行っている、例えば「NO_x・PM法」に対応するために排気ガスに窒素酸化物が少ないトラックを導入したといったことは含んでいません。その結果を示したのがスライド4です。3分の2の企業が法律や条例とは別に何らかの環境改善活動に取り組んでいます。

具体的にどのような活動を行っているのかを見たのがスライド5です。一番多いのは「廃棄物の削減」で、4割強の企業に取り組んでいます。これに「エネルギー消費量の削減」や「包装・梱包資材の削減」が続いています。

よく「リデュース・リユース・リサイクル（3R）」と言われますが、リデュース関連の取り組みが多くなっています。ただ、取り組んでいる割合は少ないのですが、リサイクルしやすい製品や部品を開発するといった新しいビジネスにつなげようとしている企業もあります。

次は環境改善活動を始めた動機です。リデュース関連の取り組みが多いということからも推測できますが、「コスト削減のため」に始めたという企業が55.4%あります（スライド6）。それ以外の理由、例えば「企業の社会的責任として」「社会・地域貢献のため」といったCSRの観点から始められている企業もあります。中小企業の経営者は非常に責任感が強いようです。一方、「競争上有利になると考えたから」といった回答が7.4%しかなく、環境問題を新たなビジネスのチャンスとして捉えている企業は少ないようです。

こうした環境改善活動は事業に対して何らかの効果をもたらしているのでしょうか。アンケート結果を見ますと、スライド7にありますように、「特に目立った効果はない」と回答した企業も3割ほどありますが、残り7割の方は「何らかの効果がありました」と回答されました。

具体的に事業上の効果を見ていきますと、一番多かったのは「経費の削減につながった」で4割の企業が回答しています。もともと経費の削減をしたいということで環境改善活動に取り組み始めた企業が多く、活動の内容も廃棄物の削減や、エネルギーの削減といったことが多くなっていますので、コストダウンができたというのは当然の結果ともいえるでしょう。

しかし、その他にも「従業員の士気が向上した」「新製品や新しいビジネスが生まれた」、あるいは「受注・販売先の数が増えた」「生産性が向上した」といった回答もあります。これらのうち、「企業イメージが向上した」というのは少し分かりにくいと思いますので、補足します。例えばISO14001の認証を取ると、そのことを名刺に書けますし、認証取得企業として会社の看板にも掲げられるので、そういう意味でイメージがアップしたという企業があります。また、環境改善活動の一環として、事業所周辺の清掃を行うことによって地域とのつながりが生まれ、その結果、「何をやっているのかよく分からない」と思われていた会社が、地域の人達に親しまれるようになったといったことをもって、企業イメージが向上したと考える企業も少なくありません。

アンケート結果だけでは、事業への具体的な効果が分かりにくいと思いますので、事例を挙げてみたいと思います。

一つ目の事例は、スライド8にある屋根工事業を営んでいる企業です。同社によると、瓦を使う住宅の建設現場から出てくる廃棄物は、重量ベースで見たとき3割が瓦の破片だそうです。瓦の屋根工事というのは、瓦を現場に持ち込み、職人さんが現場で敷いていく

のですが、余った部分を切り取って調整するという作業が必ず発生します。

そうすると、切り取った部分が廃棄物になるわけです。また、廃棄物になるというだけでなく、切り取る際に粉塵が飛ぶ、騒音が生じるなど、工事現場周辺の住民に迷惑がかかります。こうした問題にハウスメーカーが悩んでいることをこの会社は気づき、瓦を現場で切るのではなく、工場でプレカットしたらよいのではないかと考えたのです。取り組み始めたのは2003年で、プレカット工法として確立できたのは2004年です。

工法を開発するには、いくつか難しい問題がありました。瓦というのは陶器、焼き物ですから、金属製の工業製品とは違って精度が高くない。同じ窯で、同じ日に焼き上がった瓦であっても、数ミリの誤差が生じてしまいます。こういう誤差がある瓦を自動機械で加工するのはなかなか大変です。工作機械メーカーや同業者と共同で研究し、ようやくプレカット工法を開発しました。最近では、瓦メーカーも、サイズのばらつきを無くすことに取り組んでいるそうです。

技術的な問題だけではありませんでした。社内では、瓦工事を担当する職人さんの反発が相当あったといいます。職人さんから見ると、現場でいかにうまく瓦を敷いていくか、瓦をどう切るかが職人さんのノウハウであり、腕を発揮する場なのですが、プレカット工法はその機会を奪うのではないかと感じられたのです。つまり、誰でも瓦工事ができるようになってしまい、自分達たちの仕事がなくなるのではないかと考えたのです。相当反発を受けたのですが、「とりあえずやってみよう」と説得して始めたということです。

実際に、プレカット工法を始めたら、どういうことが起こったか。まず、プレカットですから現場では瓦のゴミは一切出ないことになります。瓦を切らないので粉塵も騒音も出ませんから、近所に謝って回る必要も無くなりました。現場で職人さんがカットすると施工品質にばらつきが出ることもありますが、プレカットにより、施工のばらつきも無くなり、さらに工期も短縮できるという、良いことづくめになりました。

これは良いということで、大手のハウスメーカーからの注文が急増し、2004年からの5年間で売上が5倍になりました。今は瓦職人さんだけでも60人くらい雇っている会社に成長しています。

職人さんの方はどうか。当初、職人さんは自分達の賃金が減るのではないかと心配していたのですが、実際には賃金が上がりました。職人さんの賃金は、施工した面積に応じて支払われるため、プレカット工法で作業効率が上がって、瓦を敷く広さが増えれば増えるほど職人さんの手取りも増えることになるからです。今では職人さんもプレカット工法を支持しています。このように取引先も非常に喜んでいるし、働いている従業員さんも喜んでいるし、そしてこの会社も儲かってと喜んでいるということになります。

もっとも工場でプレカットしただけだと、今度はプレカットした工場で廃棄物を処分しなくてはいけません。ただ捨てるのはもったいないということで、廃材を利用して道路の舗装材や培養土としてリサイクルしています。現在、プレカット事業と、プレカットした廃材をリサイクルする事業は別会社で行っています。その他にも、最近では他の会社に対して屋根をプレカットするCADデータを作成するといった展開も始まっています。

その他、培養土を使った環境教育を小学校で実行しています。最初は、何かのセールスに来たのではないかと悪く思われてなかなか理解してもらえなかったのですが、今では結構人



気があるそうです。環境教育を通じて地域とつながることができたことに、従業員もやりがいを感じているそうです。

スライド9のB社はハムや食肉の加工品の原料となる家畜を運送しています。数年前になります。受注先の食品メーカーからアンケートが回って来ました。アンケートは燃費や環境問題への対応予定を質問する内容だったので、同社は、近いうちに食品メーカーがカーボンフットプリントを導入するのではないかと考えたのです。

カーボンフットプリントというのは、製品や商品の原材料を調達してから廃棄するまでに出る温暖化ガスを合計し、CO₂換算して表示することで、ウィナーを1袋作ってから捨てるまでに何グラムのCO₂を出しましたといったように商品に印刷されるのですが、それは少なければ少ない方が良いでしょう。

メーカーがカーボンフットプリントを入れると決まってから対応するよりも、先んじて手を打っておいた方が良いでしょう、上手くいけば受注も増えるかもしれないし、そうならなくてもすぐに対応できて良いのではないかと考えました。そこで、まずエコドライブを始めようと、社長が自ら北海道にあるエコドライブの教習所に行って研修を受けて、エコドライブは本当に効果があることを実感した上で社内に広げる取り組みを始めました。

エコドライブといっても、例えば「アイドリングをやめましょう」「こまめにエンジンを止めましょう」といったスローガンだけですと、なかなか成果が上がらないので、エコドライブを支援するコンピュータ・システムを導入しました。「みまもりくん」というサービスで、トラックに付ける端末とインターネットに接続したコンピュータで成り立っている、今話題のクラウドサービスです。いすゞ自動車とKDDIが共同開発したもので、詳しいことはそちらのサイトを見ていただきたいと思います。

急加速や急発進は燃費を悪くする原因の一つですが、トラックに付けた装置には、急発進や急加速をするとドライバーに警告のメッセージが出ます。急発進・急加速をしたという記録は無線を通じてサーバに送られ、そのサーバを経由して会社のパソコンに送られます。運転手が、どのような道をどのように運転をしたのかということが一目でわかるようになっていきます。従業員からすると管理されているようで嫌な感じがするかもしれませんが、エコドライブをサポートする非常によくできたシステムだと思います。

このシステムを入れた結果、最大で4割の燃料費削減ができました。それだけCO₂の削減もできたことになります。最大で4割というのは、走るコースによってどうしても燃費の向上には限界があるからです。例えば、山道を走るコースだと、どうしても坂道を上がるときに燃料を使ってしまい、燃費が悪くなります。

削減できたコストは、従業員の福利厚生、例えば退職金の積立金や、社員旅行等に使うようにしています。浮いたコストを経営者や会社が使うのではなく、社員に還元しているのです。その結果、目に見えて従業員の士気が向上したと経営者は言っていました。

従業員に士気が向上したのは、福利厚生を厚くしたことだけではありません。トラック

を運転する従業員ごとに、走行ルートなどをふまえて燃費の向上目標を設定するのですが、それを達成できると従業員自身も嬉しいわけです。その達成感がやる気につながります。従業員が目標を達成できないこともあるのですが、その場合でも決して責めることはしないそうです。その代わりに、皆でどうやったら燃費が上がるかを考えるという取り組みをしています。この全員参加という姿勢も士気の向上につながっています。

こうした取り組みが社外にも伝わり、新しい受注先の獲得もできました。運送業界は価格競争が激しいので、先ほどの屋根工事業の会社ほどには売り上げは増えていませんが、それでも新規取引先を獲得することができたのは、大きな効果があったといえます。

次に、どのようにすれば環境改善活動によって事業上の効果を得ることができるようになるかを考えてみたいと思います。とくに意識しなくても、省エネや省資源などは、多少のコストダウン効果を得られると思うのですが、明確に分かる、本当に実感できるような効果を得ようと思うと、やはりそれなりの工夫が必要です。ポイントはいくつかあります。ここでは二つのポイントを挙げたいと思います（スライド10）。

一つは、環境マネジメントシステムの認証を取得することです。代表的なものにISO 14001がありますが、他にも中小企業向けに作られた環境マネジメントシステムでエコアクション21やエコステージ、京都生まれのKESスタンダード、運輸業専用のグリーン経営があります。特定の地域だけで実施されている、非常にローカルな環境マネジメントシステムもいくつかありますが、こういった環境マネジメントシステムの認証を取得することはとても効果的です。

もう一つは、従業員の動機付けをきちんと行うことです。具体的には朝礼等で方針を徹底する、環境問題について勉強会を開くといったことです。外部から講師を招くのもいいでしょう。先ほどの運送業者のように削減できたコストを従業員に還元するなどして、従業員も環境改善活動に積極的に取り組むように仕向けることが非常に大事です。

実際どれぐらい効果があるのかということですが、環境改善活動に取り組むことによって得られた事業上の効果のうち上位5項目について、環境マネジメントシステムの認証を取得した企業と取得していない企業とで比較しますと、スライド11のとおり、5項目とも認証を取得している企業の方が割合が大きくなっています。つまり、より多くの企業が効果を得ていることになります。認証の取得はお金がかかりますが、それだけの見返りはあると思います。

従業員に対して動機付けを行ったかどうかと、事業上の効果があったのかとの関係ですが、スライド12に示したとおり、こちらも明確な差が出ています。やはり従業員の動機付けをきちんと行った方が、行っていない企業よりも得られる効果は大きいのです。

今までのことをふまえて、環境問題、エネルギー問題をチャンスとして生かすためにはどうすればよいのかということについてまとめましょう。スライド13に整理しましたが、第1に、自社の経営問題として本気で取り組むことです。その際、社長だけが一所懸命になるとか、担当者だけが一所懸命になるとかではなく、社員全員で取り組むことが大事です。

環境マネジメントシステムの認証を取得しても特に効果がないという企業もあるのですが、そういう企業に話を聞くと、取引先がグリーン調達を行っているので仕方なく取得したという声が聞かれます。取引先に言われたからしぶしぶというのではなく、自社の経営

問題として捉えない限り、問題は問題のままで終わってしまいます。

第2に、当たり前かもしれませんが、多少の投資は惜しまないということです。近年は安くなってきているようですが、ISO14001を取得するには、数百万円の費用がかかりますし、維持費も年間100万円単位でかかります。審査の際に、用意しなければいけない書類の作成や保管のコストを考えると、相当の負担があることは間違いないのですが、正しく取り組みれば、費用や負担に見合うだけの効果はあります。

エコアクション21やKESスタンダードといった中小企業向けの認証であれば、取得にかかる費用はせいぜい100万円ぐらいで済みます。それでも十分な効果があります。むしろエコアクション21の方が認証の取得が難しく、効果も得やすい場合があるほどです。

最後に、これは最も重要だと思うのですが、活動していく上で必ずデータで裏付けを取ることです。スライド13には「勘と経験と人情には依存しない」と書いてありますが、「誰々さん、もっと頑張ってください」といったように個人の努力をあてにするのではなく、必ず客観的な裏付けに基づいて具体的な対策を行う必要があります。

環境マネジメントシステムの認証取得に効果があるのも、認証を取得するために必要なPDCAサイクルを経営全般に定着させることが有効だからです。「いまさら」と思われる方もいるかもしれませんが、これはとても重要だと思います。

PDCAを導入する時ですが、ただ型通りやれば良いということではなくて、スライド13に書いてあるように、Planの段階では業務の見える化を行って、現状分析をきっちり行い、問題点はどこにあるのかをしっかりと調べることです。

Doの段階では、各担当者の役割分担を明確にするとともに、達成感を感じられるような分担を考えることが重要です。誰か一人の負担ばかりが大きいということはしないことが大事です。

Checkの段階では、当然、仮説の検証を行うのですが、この際も目標の達成ができないのは誰のせいだというようなことは絶対してはいけないということです。Actでもそうですが、反省点や改善点を全員で洗い出し、会社全体で考える。これが会社のレベルアップにつながると思います。

企業にしても、人にしても、きっかけがないとなかなか変わることができません。中小企業の方々にはぜひ環境問題をきっかけにして、ステップアップしていただきたいと思います。

これで報告を終わります。ありがとうございました。

2. 環境・新エネルギー意識の高まりと中小企業のビジネスチャンス

日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員 海上泰生

皆様、こんにちは。本日は多方面から数多くのプロフェッショナル、エキスパートとされる方達がお集まりいただいていると聞いています。そんな中で、私がお話しするのは誠に僭越だと思いますが、どうか辛抱してお聞きいただければと思います。

さて、私が今回お話しするテーマは、「環境・新エネルギー意識の高まりと中小企業のビジネスチャンス」です。中小企業がこうした流れの中でどのようにビジネスチャンスを掴んでいくか、という点を中心にお話ししていきたいと思っています。

大きくまとめて四つの目的を持っています。こちらに示した通り（スライド2）、第1に、まずデータを示すことです。公庫では、環境・新エネルギー意識の高まりの中で、中小企業が現実にはどのような意識を持たれているかアンケートをいたしました。先ほど竹内上席主任研究員から説明があったものと同じです。そうした意識をまずは数値を用いて解説したいと思います。第2に、今、期待の集まる新エネルギー分野の典型例として「太陽電池」と「風力発電」の二つ産業分野を取り上げて、そこでの生産体制、部品供給構造がどのように構築されているかについて、お話をしていきたいと思っています。

第3に、中小企業が実際に活躍している事例を具体的に取り上げ、これを掘り下げます。そして最後には、そこまでのデータの整理、供給構造の俯瞰、そして具体的事例分析を踏まえて、新エネルギー分野への参入のためのポイントと言いますか、ある種の体系的な仮説が導き出せないかということを試みてみたいと思います。

それでは、最初のページをご覧ください（スライド4）。ここでは、環境意識の高まり、新エネルギー意識の高まりに対しては、手間やコスト増など、一見するとややネガティブな、“課題”や“対応を要するもの”というイメージがありますが、そうではなく、実際には新たな需要や新産業分野も十分に生まれる余地があることを示しています。例えば、経済産業省の試算が先日出ましたが、2020年の世界の新エネルギー分野の市場規模は、およそ86兆円という巨額のもので期待されています。

主な市場は、やはり太陽光発電や電気自動車という先端的な分野になります。しかし、後ほどお話しさせていただきますが、実は、こうした分野の中でも中小企業が重要な役割を担っていることを認識いただければと思います。

図表の1（スライド4）に示されたアンケート結果を見ていただきますと、全規模・全業種にわたる中小企業の3分の2、63.7%の方が、環境意識の高まりから自己の事業に何らかの波及効果が期待できると認識しており、必ずしもネガティブな側面だけを捉えてい



るわけではないことがここから言えます。

次のページです（スライド5）。それでは、具体的にどのような産業分野にその期待を注いでいるかを分野別に見たところ、一番は「新エネルギー」、それから「省エネ電気機器」が高い割合を占めており、皆様方の期待はある程度一致しています。

また、「緑化・自然修復」など環境配慮型の産業と言いますか、従来からある、いわゆるグリーン産業にある程度の期待が集まることは納得ですが、一方、「スマートグリッド」、「排出量取引」といった、今、話題の新規分野に関しては、まだまだ中小企業の皆様の意識は薄いということが、ここから見てとれます。

こういった期待する分野において、企業規模別にみて何か差異はないかを探ると、ある程度特徴的な差異が見出されました。ここ（スライド6）が示すとおり、従業員数200人以上の企業などが典型ですが、企業規模が大きくなっていくにつれて、新エネルギー・省エネルギー産業に関する期待が高いことが見てとれます。この点については、新エネルギー産業が広範な分野を包含し、関係する範囲が広まると予想されることから、対する企業側も、複数の事業の柱を持つような企業ほどどこかにマッチする、どこかに当たると考えられ、中規模企業の方がより期待を高めているのではないかと推測されます。

一方、小規模企業層の方では、どこに期待しているかという点を見ていきます。ここ（スライド7）にあるように、「高断熱資材や同施工」といった、例えば住宅エコポイント等の政策的支援の対象となる工事などについて、小規模企業の方でより期待が高まっているのがわかります。また、本アンケートでは、こうした波及効果の具体的分野を聞くだけではなくて、別問でもう少し概括的に、「環境意識の高まりによるメリットやプラスの要素とは？」というような問いも投げ掛けました。そこでも「環境意識が高まるお陰で、エコポイントなどの政策的支援や優遇が受けられる」という回答が小規模企業層において特に高かったことから、こうした政策的インセンティブに対してより敏感なのは、小規模企業層の方達ではないかということが読み取れます。その他、例えば「中古品販売、修理、リース」といった従来から小規模企業体の方達が得意としていた業態にも、いっそう期待が高まっていることを付け加えさせていただきます。

このように新エネルギー産業への期待の高まりがデータで読み取れたのですが、その中から具体的分野として、ここで二つの市場を取り上げて見ていきたいと思えます。

一つ目は風力発電機です（スライド8）。この図は、生産体制と言いますか、産業を支える部品供給構造を見たものです。元来、風力発電機は、非常に多くの部品群、約1万点から2万点近くの、例えば、大型発電機では1万8,000点ぐらいなどといわれますが、そういった多数の精密な機械部品や電気機器から構成されています。

参考図を付けましたが（スライド9）、これはNEDOさんのガイドブックから引用させてもらったものです。ここにあるように、例えば、羽、ブレード、軸であるローター、増速機や発電機、各種の電気の変換等の出力制御、風向きに向かって追従させるヨー制御のための機器等、非常に多くのパーツやモジュールといったようなもので構成されており、風力発電機自体の性格が、大小各種・多数のこうしたパーツが組み上がってできる集合体、結集されている集合体であるということが分かります。

そして、この図表から思い当たる方がいると思えます。わが国の代表的産業である自動車産業でも、やはり同じ構造が見られるのです。この頂点に完成車メーカーが来て、各種

のパーツメーカーやその材料メーカーが配置できますが、自動車産業に類する形、ピラミッドの重層構造が、この風力発電機においても見ることができるのです。したがって、このように広範で多様な部品に関わる多くの雇用創出や、経済的な波及効果といったものが風力発電機産業にも十分期待できます。

一方、期待が集まるもう一つの産業分野、太陽電池産業について見ると、太陽電池は先ほどの風力発電機とは少し変わった様相を呈しています。特徴的なのは、完成品メーカーの中に含まれる「セル製造工程」と「モジュール製造工程」です。この二つの中核的な工程が連なっており、太陽電池の製造というのは非常に装置産業的な性格が強いといえます。ここに参考図を付けましたが（スライド11）、ここに示したセルというのが、太陽電池の最小単位です。言葉どおり、セルは太陽電池の細胞に当たるわけで、これを大量に作って配列して、配線して、モジュールという一つの太陽電池としての製品の1単位ができます。さらにそれが集まると、アレイなどといわれるのですが、そういった形で完成していきます。この一連の流れが、大企業の社内の中の一貫した工程で、直結した連続作業で作られるというかたちをとり、風力発電機等と違って、各所から集めたモジュールやパーツの結集体ではないというのが一つのポイントです。

したがって、一見すると中小企業にあまり関係のない世界かと思われるかもしれませんが。しかし、実は、先ほどのこの図表（スライド10）の通り、そこに使われる製造装置、例えばウエハのスライスやガラス基盤の加工とか洗浄、検査、テスト、配線、ラミネート等に用いる機材は、意外と中小企業によって作られているのです。

製造装置以外にも、シリコンやガラス基盤等の本当にメジャーな主原料は除いて、副資材等を供給しているのも中小企業です。ここ（スライド10）に示したとおり、例えば、電極材とかボンド、研磨剤を含むスラリー等は中小企業から供給されてくるということで、まさに太陽のかたちを思わせる放射線状に、各種の供給がなされるという構造を持っているのが太陽電池の生産体制です。

実際に、そうした企業群の具体例を示したのがスライド12の表です。ここに太陽電池産業に属している企業のプロフィールを列挙しました。今日お越しのパネリストの方達も入っています。ここにある通り、従業員300人、400人や、数十人という中堅企業、中小企業が主に供給していることがわかり、決して中小企業に関わりのない分野ではないことがわかります。

ここでは、メーカーを主体とした生産体制を見ましたが、これは一つの例で、新エネルギー産業に関しては、それ以外にも多様な産業分野が関わってきます。例えば風力発電の周辺産業についていうと、ここに示したように（スライド13）、「調査・開発」や「シミュレーション」「輸送」「建築工事」「電気工事」「金融・保険」等もあります。それから、「メンテナンス」等の各種のサービスも含め、多様な産業が関わってくるといって、メーカー以外にも波及効果が大きいことが見てとれます。

以上、新エネルギー産業の構造等を俯瞰



してきました。さらに、もっと掘り下げて各社の経営実例を分析していこうということで、ここに一覧表がありますが（スライド14）、こちらの企業様にロングインタビューを申し込み、それぞれの経営実態を深くお聞きしてきました。いずれも非常に示唆に富む話をいただいたのですが、本日は時間の関係で全てを話すことはできませんので、この場では、そのうち2社だけ内容紹介を致しまして、より掘り下げた話は第2セッションにおいて、実際に経営者（パネリスト）の方達からのお話をうかがいたいと思います。

それでは、この場で紹介する1社目の事例企業は、N④社様です。この企業は、塗料メーカーから発展して太陽電池の部材メーカーへと成長を遂げた企業です。

もともとは塗料メーカーとして顧客の依頼に応じてきたところ、次第に電子部品用の防湿塗料や絶縁塗料等の供給を担うようになっていき、今や、絶縁ペースト、導電ペーストといった形で、太陽電池一つ一つに必ず使われる電極材を供給する企業になったということです。

発端は、顧客から用途も知らされず依頼があったのですが、それに親身に対応して顧客の満足を得たところ、その後、どうやら太陽電池に関わるものであることが分かり、自発的に開発を継続し、独自の工夫や工程簡素化を図って、顧客の満足度をより高めたということです。顧客が受け持つ工程まで考慮に入れるため、材料メーカーでありながら、太陽電池の完成品を作れるほどの太陽電池製造装置一式まで自社内に備えています。

当社の競合先は、デュポンやフェロといった世界的大企業です。そういった大企業はどちらかというと標準品の供給が多いのですが、当社はカスタマイズやオーダーメイドにあくまでこだわって製品供給することで、大企業を向こうに回して世界シェアが10～15%を占めています。当社は、新潟の中小企業です。

次は、N①社様です。当社は、もともとは魚の真空パック、真空ラミネート設備をつくっていた企業です。ある時、非食品業界の2社からたまたま要求仕様が来て、それに応えて製品を供給したところ、後に、太陽電池に必要な設備だったということが分かったのです。

どうも原理的には、太陽電池と食品用のラミネートは意外と共通点があるということで、そういった魚用のラミネート設備を作っている企業は他にもあったらしいのですが、なぜか当社に打診が来ました。それは当社だけがカスタム品の注文も受け入れていたからで、そういった受注に柔軟に対応していたという特徴がありました。まずは、顧客の研究開発用に受注の機会が来て、それから量産用になり、当社もその後非常に伸びて、インタビューの段階では中小企業でしたが、いまや大企業になりました。当社は、ある特定の太陽電池製造装置分野では世界シェア5割という高い市場占有率を占めている企業です。このように、全く畑違いの分野から太陽電池業界に衣替えしたという企業の例を挙げさせていただきました。

ここで紹介できなかった他事例を含めた分析した結果、未だ仮説段階ですが、五つのポイントが含意として導出できるのではないかと考えています（スライド17）。まず一つめです。新エネルギー分野などの新分野・新規製品への参入においては、一見すると無関係な、従来事業分野において地道に顧客の信頼を積み重ねてきたことが意外と重要であり、もとの商売を大事にしていたことが顧客の手探り段階の需要を呼び込み、参入に際しても効いたという点です。

それから、二つめです。太陽電池市場に限らず、新エネルギー産業というのはやはり新

興市場的な色彩が強いので、大化けする可能性もある半面、不透明な部分もある。したがって、ここに1本足打法で依存することは危険を伴うため、参入に際しては他事業にも重心を残し、事業間のバランスをとることが重要であるという点です。

それから、三つめです。新エネルギー産業は、まだまだ未成熟な産業であることから、顧客の需要や仕様も進化の途中で常に変動する余地が大きい。こうした場面こそ、中小企業が持つカスタマイズ能力やオーダーメイドへの対応力が生きて、それが未開拓分野での受注や商売の拡大につながったのではないかとということです。

四つめです。例えばこちら（スライド17）で言うと、新エネルギー・環境関連産業は、やはり政策の動向等に左右される側面が強いので、そうした動向・情報を常にウォッチする必要があります。

最後に、五つめです。先ほどの電極材やラミネート設備等、太陽電池にとって不可欠な製商品分野であるにもかかわらず、その規模自体はあまり大きくない市場なので、こうした小さくニッチな市場でのトップをとる、すなわち、ニッチトップをめざすというポジショニングが非常に有効ではないかと考えられます。

これら五つのポイントについては、まだまだ仮説の段階です。第2セッションでは実際に経営の最前線で活躍されている社長様達が来ていますので、お話の中で、この仮説の検証をより深めていければ良いと考えています。

以上、私の第1セッションにおけるプレゼンテーションはここまでいたします。ご清聴ありがとうございました。

3. 総括

東洋大学経済学部 教授 安田武彦氏



東洋大学経済学部の安田です。お二人の話を大変興味深く聞かせていただきました。

今回、シンポジウムのテーマとして「中小企業と環境エネルギーの問題」を取り上げたということですが、これは非常に良いテーマだと思います。3・11以降という状況を考えると、今まで以上に中小企業と環境やエネルギーが非常に関わりの強い存在だということに、最近多くの方が気づき始めています。その中でのテーマの選定は大変良いと思います。

従来、こうしたテーマに対する考え方は二つくらいあったと思います。一つは、経済環境の変化に対して中小企業が受動的に対応する。別の言い方をすると、環境やエネルギー

の制約は企業にとって脅威で、今さら SWOT分析でもないですが、いわゆる Threat であると考えます。それから二つ目は、経済環境の変化は中小企業にとってむしろ積極的なチャンスである、Opportunity としての捉え方です。どちらの捉え方もいわゆる二分法です。

ところが、今回お話しいただいた2論文とも、これら二つは、実は二つに分かれているという性質ではないのだ、一見して脅威と見られるものが実は機会であるという側面もあるのだということを指摘しています。2010年の『中小企業白書』でも環境問題が取り上げられていますが、やはり脅威に対してどう応えていくのかが中心になっていて、なかなかこれをチャンスだと見るところまで踏み出していないようですから、それに比べて一歩前進かなと感じます。

私のコメントですが、最初に、エネルギーや環境の問題はどれくらい脅威なのかについて、特に今年の夏の話を取り上げようと思います。それから2番目に、エネルギーや環境問題を上手く機会として捉えていくための条件は何か。3番目に、それらを踏まえた総括的なコメントをしていきます。

最初に、今年の6月ころは、エネルギー・環境問題が節電という形で非常に大きな話題となっていました。私どもも小さな調査をやりました。関東圏700人くらいの中小企業経営者に対して、ウェブ調査で「今年を乗り越えられるのか」ということを6月時点で聞いてみました。すると今年の政府の節電目標15%を乗り越えられるかについては、大体3分の2の人は自信を持っていました。それから「わからない」という人が若干います。この「わからない」の中身は何かというと、顧客次第とか、どういう発注が出てくるのかによるという答えが多かったです。

節電目標に対して、どういう業種が特に達成目標が困難だと言っているかを見ていくと、製造業はなかなか自信がないと言っていました。自信があると言っている人の数よりも、自信がないと言っている人の数が高い数字になっています。「いいえ」が多くなっていて、

そして「はい」が少なくなっている。業種別に見ると、そんな状況でした。

皆様が何をやっているのかを見ると、こんな形です（スライド6）。クールビズや、空調の温度を高くする、消灯の徹底、それからLED電球への切り替えなど、細かな節約をやっていきます。そして、結構な数の人が節電を乗り越えていけると言っていました。

スーパークールビズに関する「自由回答」を少し見ます。クールビズに対してスーパークールビズはどうでしょうかと聞いてみると、工場ではやはり安全のために作業着を着るのはもっともなことです。事務服について言うと、お客様と普段から接する機会のあるところでは、なかなかクールビズ以上のことはできない。だから、世間相場に合わせる以上のことはなかなかできませんというのが回答でした。

中小企業だけではなくて、それこそ東京電力も含めて、さらには一般家庭も含めて今年の夏は色々な努力をしたわけです。その結果どうなったかということ、生産指数で見ると、2011年8月は結構高い水準になって、2008年10月以降の最高水準ということで、事実上、電力不足による生産制限があったかということ、無かったと言わざるを得ないのではないだろうかと感じます。

以上、調査を紹介しました。そこからどんなことがまとめられるかを少し書いてみました（スライド9）。

一つは、中小企業全体で見ると、自社の中での努力としては、細かいことを色々することで節電や環境制約を乗り越えることができます。だから、Threat といってもその範囲では Threat になっていません。なかなか難しいのは取引先との関係です。取引先との関係でクールビズをさらに進めるのは難しいとか、受注がどういう形で発生するか分からないと、機械の操業で節約を図るのはなかなか難しいということで、やはり節電やエネルギー問題の克服は基本的にコストとして考えざるを得ないとすると、一体誰がそのコストを負担するのか、いかに全体に公平に負担していくのかという問題が出てきます。

昔の例で言うと、自動車産業ではエネルギー費の上昇はなかなか認められませんでした。これは亡くなった浅沼万里氏が書いていますし、最近の白書でも原材料額の上昇に対して、中小企業は最終価格への転嫁が困難であることを指摘しています。そのため、こういう話がエネルギー問題でも出てくるという感じがします。

昨年6月に三井先生のお力で「中小企業憲章」ができました。この中では、中小企業は大企業と対等な取引をやっていくとか、不合理な負担、過剰な品質等を求められないようにしようと言っています。こういう話が環境エネルギー問題という新しいコンテキストの中で、どう生かされていくのかという問題があります。

次に、簡単に Opportunity としての制約を見ます。これは紹介だけですが、中小企業庁の今年の調査で見ると、省エネ等の技術やノウハウをビジネスと考えているという人はまだまだ少ないと言えます。ただ、地震を契機に増えていくと思います。色々聞いてみると、中小企業ではソーラーパネルに対する関心が非常に高まっていて、屋根にソーラーパ



ネルを付ける新しい工法を考えると、そんな話も出ています。

最後に、簡単にお二方の報告に対するコメントを申し上げます。

先ほど申し上げたように、非常に斬新な内容で、一見脅威と見られるものはOpportunity、単なる二元論では片付けられないと指摘しているところが新しい点だと思います。竹内発表は、その中で特に中小企業自身の問題対応を捉えていくという意味で、企業論の世界かなと思います。海上発表は、中小企業性業種というのが隠れて色々あることを言っているということで、産業論なのかなと思います。

その上で最後に質問です。竹内発表についてですが、やはり環境問題が完全なチャンスになるかという、どうしても外部負担、外部不経済をどうやって負担し合うのかという話になるでしょう。そういう時、経費の増加を取引先が素直に飲んでくれるのかどうか、それから受注が減ってしまわないか、そういうことが無いようにしないといけないのではないかと、良好な取引関係、いわゆる環境というものを理解した取引条件の作り方、構築をしていくには何をすれば良いかという点が1点です。

それから、海上発表についてです。これは特に事例分析の中で挙げられた写真の付いている二つの事例は、最初に用途を知らされないで受注をした。だから、何が何だか分からなかったが、入って見たら環境だったということですが、もう少し戦略的に環境分野に参入する方法、あるいはそういう例があれば教えていただきたいです。

以上です。

司会：

ありがとうございました。それでは、安田先生のご質問に、竹内さんと海上さんから答えてもらいたいと思います。竹内さんから先をお願いします。

竹内上席主任研究員：

安田先生、ありがとうございました。なかなか厳しいご質問をいただきまして、少し答えにくいところがあるのですが…。

具体的には特別な条件は無いと思います。環境問題も、他の様々な問題と一緒に、取引を拡大していこう、ビジネスチャンスにしていこうというのであれば、やはり顧客満足度と顧客志向ということで発想していかないといけないと思います。事例で紹介した2社とも、お取引先のニーズがどこにあるのかと発想しています。単に企業内だけの問題と考えしまうと、なかなかそういうことはできないと思います。

もう一つの条件は、従業員にも徹底して満足してもらうことです。環境問題に対応することは、社員の方にとっても結構負担です。特にISO等の認証を取ることになると、従業員の事務負担や作業量が増えるので、やはりそれに対して不満を持つようではいけません。従業員が本気で取り組んでくれないと、何かの拍子に取引先に対して「実はあまり環境に関心がない」みたいな話になってしまい、マイナスイメージを持たれてしまいますから、社員の方が環境改善活動に取り組んで良かったと思うような取り組みをしていくことも欠かせない条件かと思います。それが無いと、活動自体を継続していけないでしょうし、製品開発等のアイデアも継続的に出していくこともなかなかできません。その結果として、一時的には取引先が増えても、結局また元に戻ってしまうと思いますので、その二

つの条件を満たしていくことが重要だと思っています。

司会：

ありがとうございます。それでは、海上さん、お願いします。

海上上席主任研究員：

安田先生、ご指摘ありがとうございました。

先ほど、用途を知らされずに受注をした例を二つご紹介しましたが、もちろんこれ以外に戦略的に参入を果たした企業もいます。

例えば広島県のある企業は、他の製品群をやっていたところ、そちらが景況等によって先行きが見えなくなってきたということで、社長が戦略的に、専務には新規の太陽電池、その他半導体関係の新規開発を専属でやれと指示し、常務には既存分野を継続的にやっつけという、二つのパラレル方式にして、太陽電池のスライスの研磨をやったという企業の事例もあります。この場合は、かなり試行錯誤を繰り返して、その専務は結局10年ぐらいは新規開発にかかったらしいです。その後、それをもとに太陽電池市場において確固たる地位を築かれたという事例があります。

また、第2セッションに登場される西部技研も、後ほど社長ご自身でお話しいただくと思いますが、一つのテーマを定めて研究開発をされて、省エネ分野に参入されたという事例で、そういった事例も多様にあります。

また、先ほどご指摘いただいたように、どちらかというと、受け身的に捉えた感じがあります。しかし、これも後ほどお話しさせていただきたいのですが、必ずしも受け身的に受けたのではなく、受けるための言ってみれば呼び込む能力と言いますか、来たチャンスを逃さずとらえる能力と言いますか、そういったものを持っている方達が結果的に参入を果たしたのではないかと考えています。以上です。

安田教授：

ありがとうございました。

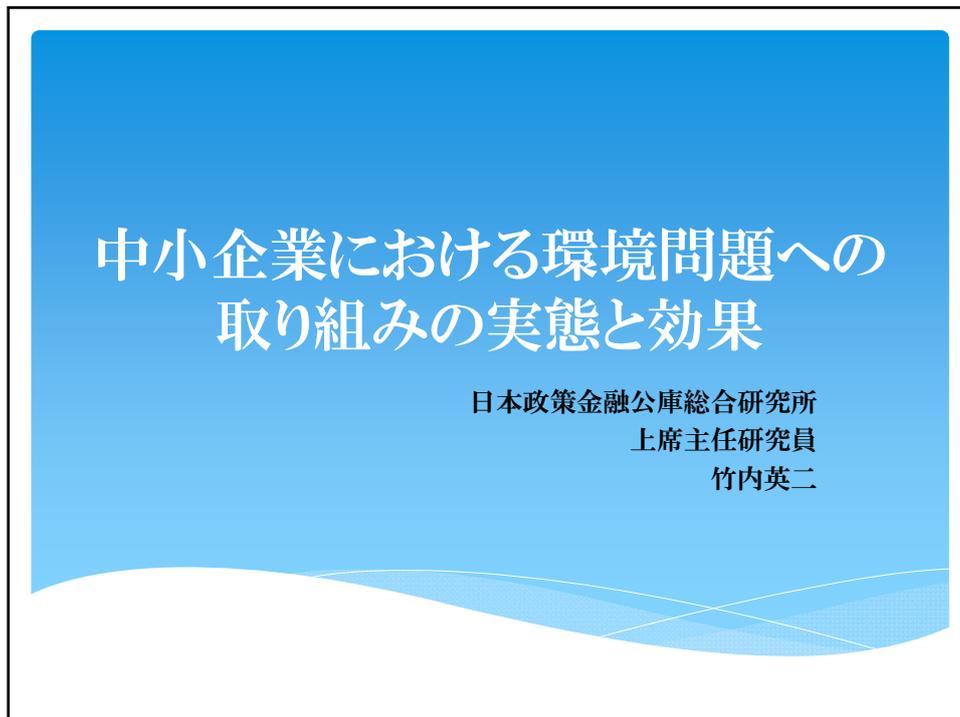
司会：

よろしいでしょうか。

それでは、これをもちまして第1部の研究報告を終了いたします。



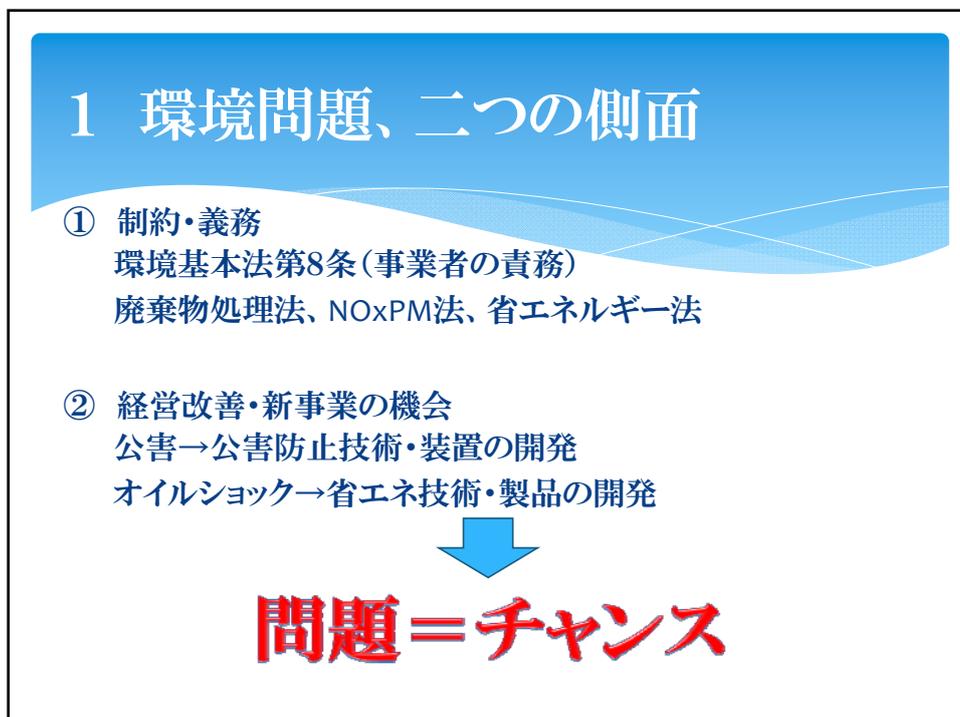
スライド1



中小企業における環境問題への
取り組みの実態と効果

日本政策金融公庫総合研究所
上席主任研究員
竹内英二

スライド2



1 環境問題、二つの側面

- ① 制約・義務
環境基本法第8条(事業者の責務)
廃棄物処理法、NOxPM法、省エネルギー法
- ② 経営改善・新事業の機会
公害→公害防止技術・装置の開発
オイルショック→省エネ技術・製品の開発

↓

問題 = チャンス

スライド3

2 郵送によるアンケートの実施

1 調査対象

日本政策金融公庫国民生活事業および中小企業事業の融資先で、建設業、製造業、卸売業、運輸業、情報通信業に該当する企業19,985社

2 回収数

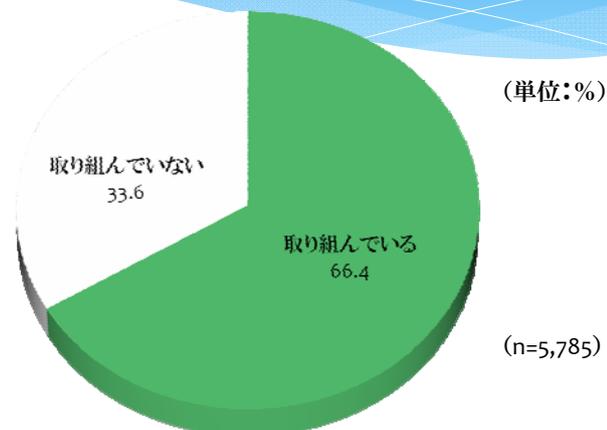
6,828社

3 ウェイトバック

アンケートの集計に当たっては、総務省の「事業所・企業統計調査(2006年)」における業種別従業者規模別事業所数構成比と等しくなるように重み付けを行った。

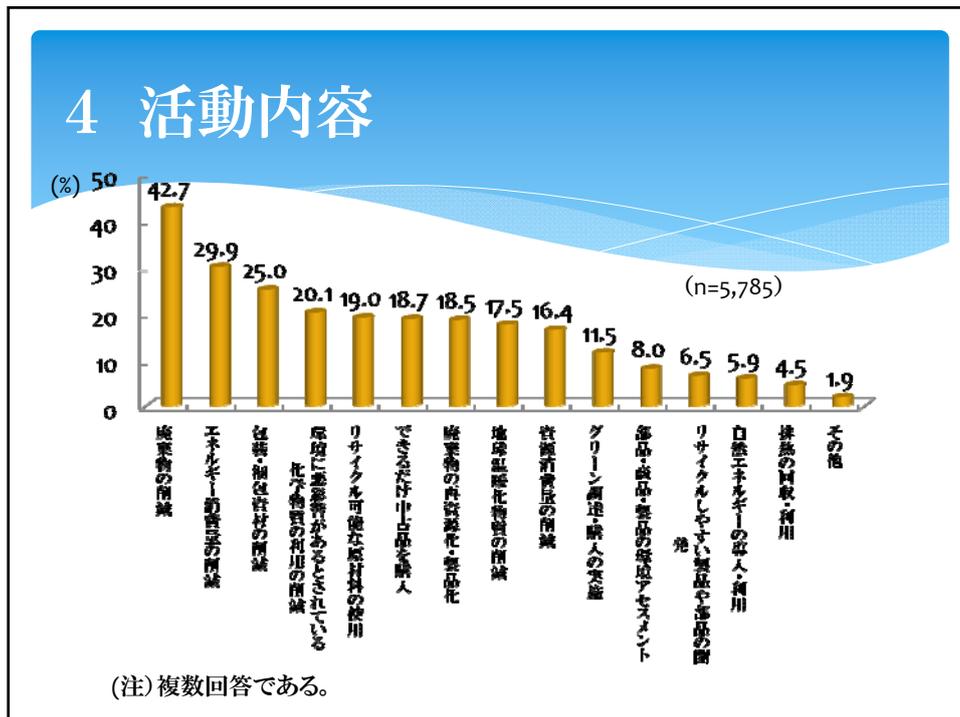
スライド4

3 環境改善活動への取り組み状況

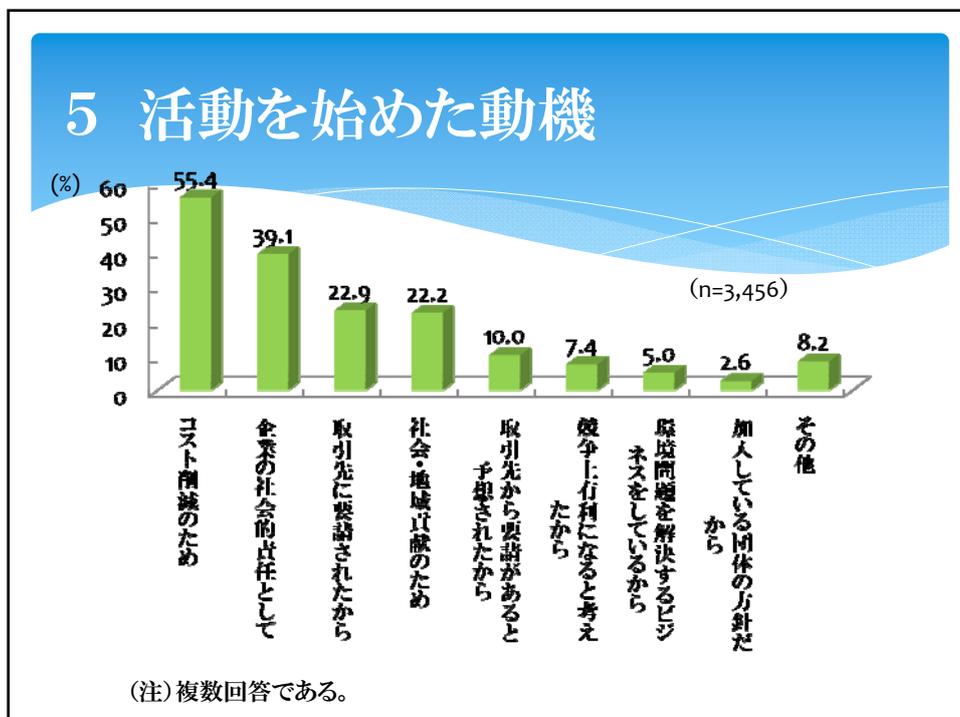


(注) 法律や条例に従って行っている活動は含まない。

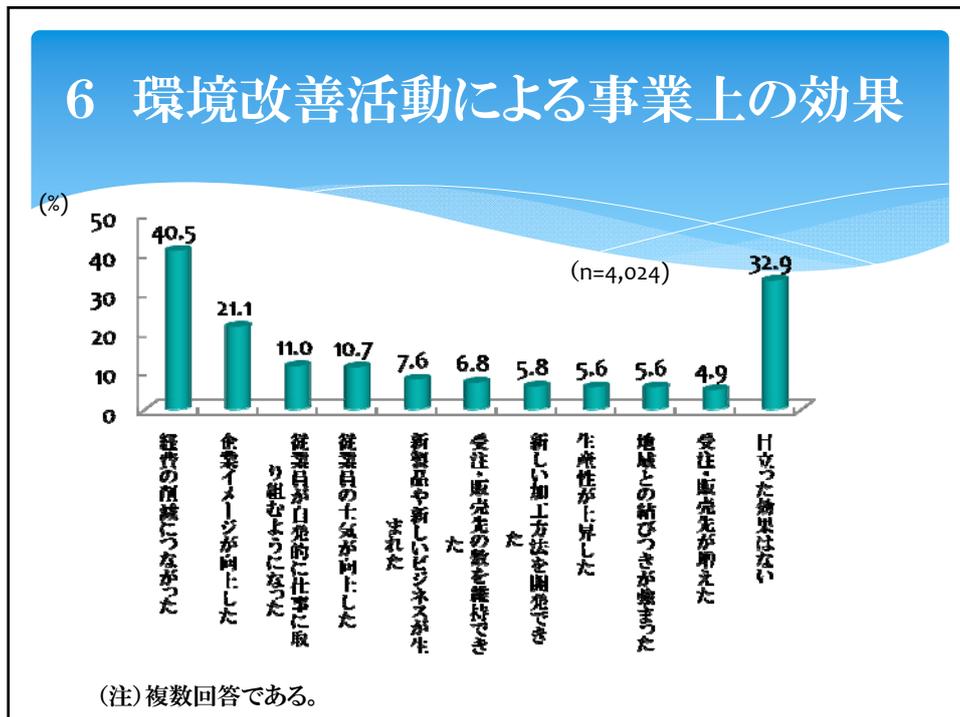
スライド5



スライド6



スライド7



スライド8

7 事業上の効果があった事例①

A社(屋根工事業)

- *住宅建設の廃棄物:重量ベースで3割が瓦
- *2004年に瓦のプレカット方式を開発
- *廃棄物だけではなく、品質・工期のばらつきも減ったことで、大手ハウスメーカーからの受注が急増、5年で売上高は5倍に
- *作業効率が上がり、職人の賃金も増加
- *廃材は舗装材や培養土としてリサイクル→新規事業

スライド9

7 事業上の効果があった事例②

- * B社(家畜運送業)
- * 受注先の食品メーカーから燃費や環境問題への対応予定を尋ねられたことで、カーボンフットプリントの導入を予測
- * エコドライブを支援するコンピュータ・システムを導入
- * 最大4割の燃料費削減を達成=CO₂削減
- * 削減できたコストは従業員の福利厚生に充当
- * 従業員のやる気が目に見えて増大
- * 燃費向上の取り組みが評価されて受注先も増加

スライド10

8 事業上の効果を得る方法

- * EMS(環境マネジメントシステム)の認証取得
ISO14001、エコアクション21、エコステージ、
KESスタンダード、グリーン経営(運輸業)
- * 従業員の動機付け
「朝礼等での方針の徹底」「環境についての勉強会」
「ルールに従わない従業員をその都度指導」「削減できたコストの従業員への還元」

スライド11

9 EMSの認証取得と事業上の効果

(単位:%)

事業上の効果	認証取得企業	非認証取得企業
経費の削減につながった	53.1	39.6
企業イメージが向上した	64.7	17.5
従業員が自発的に仕事に取り組むようになった	16.1	10.2
従業員の士気が向上した	27.0	9.1
新製品や新しいビジネスが生まれた	9.7	7.3

- (注)1 赤字の項目は、差が統計学的に1%水準で有意であるもの。
 2 認証取得企業は355社。
 3 事業上の効果は回答が多かった上位5項目について集計。

スライド12

10 従業員の動機付けと事業上の効果

事業上の効果	動機付けを行った企業	動機付けを行っていない企業
経費の削減につながった	48.8	34.3
企業イメージが向上した	32.0	11.7
従業員が自発的に仕事に取り組むようになった	18.3	4.7
従業員の士気が向上した	18.6	3.9
新製品や新しいビジネスが生まれた	8.2	7.1

- (注)1 赤字の項目は、差が統計学的に1%水準で有意であるもの。
 2 従業員の動機付けを行った企業は1,908社。
 3 事業上の効果は回答が多かった上位5項目について集計。

11 問題をチャンスに変えるために

- * 自己の経営問題として、本気で取り組む
 - * 多少の投資は惜しまない
 - * データで裏付けを取り、勘と経験と人情には依存しない
- EMSで不可欠なPDCAサイクルは有効なツール
- Plan : 業務の見える化
 - Do : 役割分担(達成感の実現に配慮)
 - Check: 仮説の検証(犯人捜しはしない)
 - Act : 反省点・改善点を全員で洗い出し

スライド1

日本公庫シンポジウム
平成23年11月

環境・新エネルギー意識の高まりと中小企業のビジネスチャンス

～ 新たな成長分野を支える中小企業の実像とは ～

日本政策金融公庫 総合研究所
上席主任研究員 うな かみ 海上 泰生

スライド2

0. 本講演の目的

- ◆ 高まる環境・新エネルギー意識のもとで、中小企業は、その事業機会の広がりをどのように期待しているのか、データを示して明らかにする。
- ◆ 新エネルギー分野の代表例として、「太陽電池」と「風力発電」の分野では、どのようなサプライチェーンが構築されているのか、具体的に示す。
- ◆ 得てして大企業だけが役者と思われがちな新エネルギー分野において、実は重要な役割を果たしている中小企業の具体例を紹介する。
- ◆ 実例の体系的分析から、環境・新エネルギー分野で中小企業がビジネスチャンスを見出すための示唆(仮説)を導出し、明らかにする。

スライド3

目 次

1. 環境保護気運の高まりは、中小企業に波及効果をもたらすか
2. 波及効果が期待できる環境保護関連の産業分野
3. 中規模企業層が波及効果を期待する産業分野
4. 小規模企業層が波及効果を期待する産業分野
5. 特定産業分野への期待 ～ 風力発電機市場における中小企業の役割 ～
6. 特定産業分野への期待 ～ 太陽電池市場における中小企業の役割 ～
7. 特定産業分野への期待 ～ 様々な関連事業（風力発電の例）
8. 環境・新エネルギー分野を担う中小企業等各社へのインタビュー調査
9. 事例分析
10. 環境・新エネルギー分野への参入のポイント

スライド4

1. 環境保護気運の高まりは、中小企業に波及効果をもたらすか

- ◆ 環境保護気運の高まりのなかで、新たな需要・産業分野が生まれ、それが大きな市場に成長する可能性がある。例えば、2020年の新エネルギー関連市場は、現在の2.8倍の86兆円になるという試算もある（経済産業省）。
- ◆ とくに、太陽光発電や電気自動車などが典型的な例。ただし、こうした先端的分野の完成製品は、大企業から供給されるものが多く、ややもすると大企業のみ関係していると思われがちである。しかし、その裾野では、中小企業がサポーティング・インダストリーとして重要な役割を果たし得る。
- ◆ 実際に、「自らの事業に波及効果が期待できる環境関連産業分野がある」と、前向きな期待を寄せる中小企業は、全体の6割を超えている。

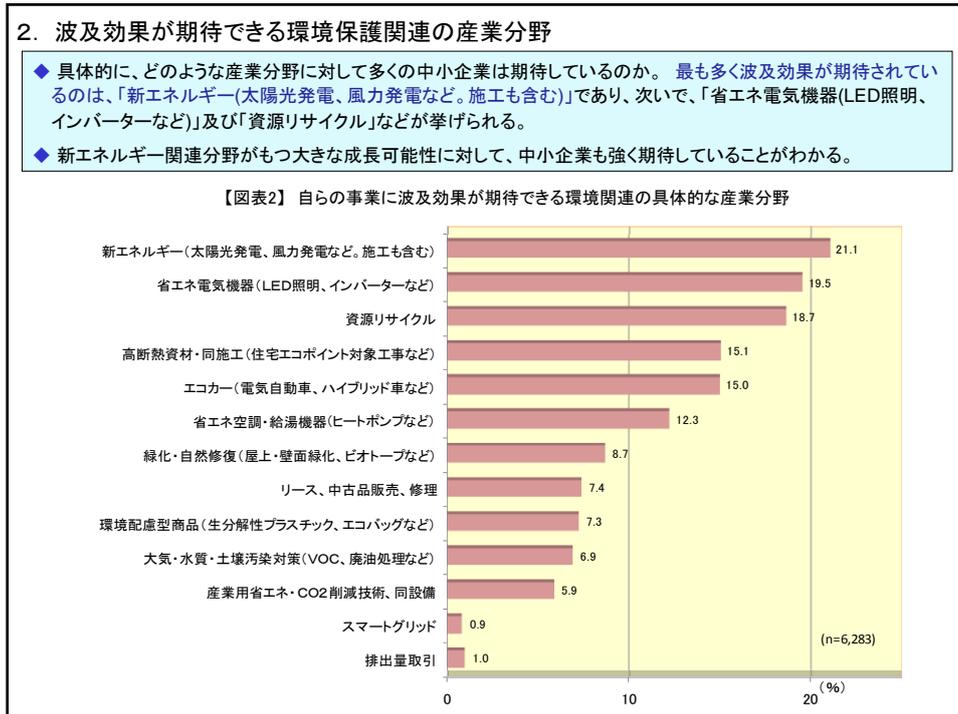
【図表1】 自らの事業に波及効果が期待できる環境関連産業分野の有無

期待の有無	割合
何らかの波及効果が期待できる分野がある	63.7%
とくにない	36.3%

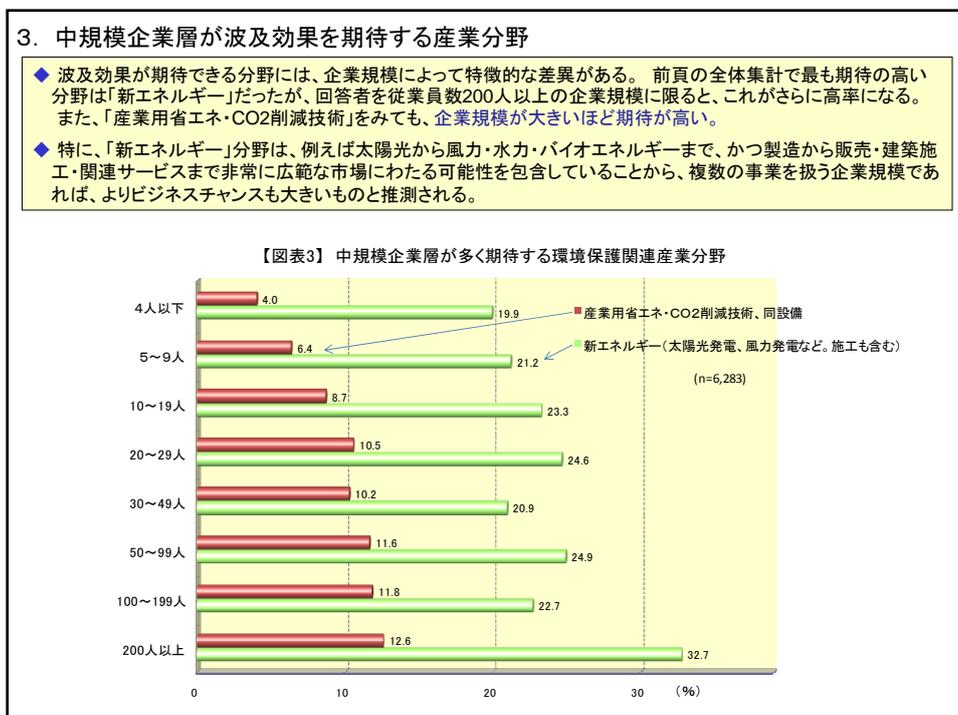
(n=6,283)

(資料) 日本公庫総研「中小企業の環境問題への取り組みに関するアンケート」(2010) (以下のデータも同じ)

スライド5



スライド6

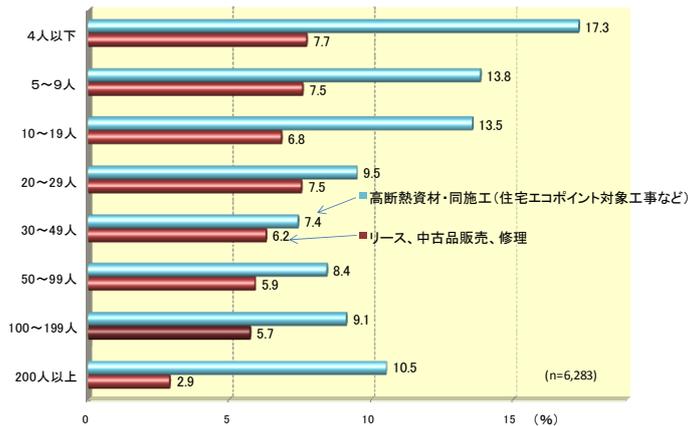


スライド7

4. 小規模企業層が波及効果を期待する産業分野

- ◆ 小規模企業層の期待をみてみると、「高断熱資材・同施工(住宅エコポイント対象工事など)」の割合が高い。
- ◆ 別途、環境保護気運がもたらすプラス要素を挙げてもらった問いに対しては、同層では、「エコポイントなどの政策的支援や優遇が受けられる」という回答が多かった。そのことから、政策的インセンティブ付与の恩恵に対して比較的敏感な姿がよみとれる。
- ◆ また、「リース、中古品販売、修理」の分野についても、企業規模が小さいほど期待が高い。同分野は、やや地味ではあるが、今後着実に成長することが予想され、しかも、従前から比較的小規模な企業体が多く営んでいることから、小規模企業層がこれまで以上に活躍する場として注目される。

【図表4】 小規模企業層が多く期待する環境保護関連産業分野

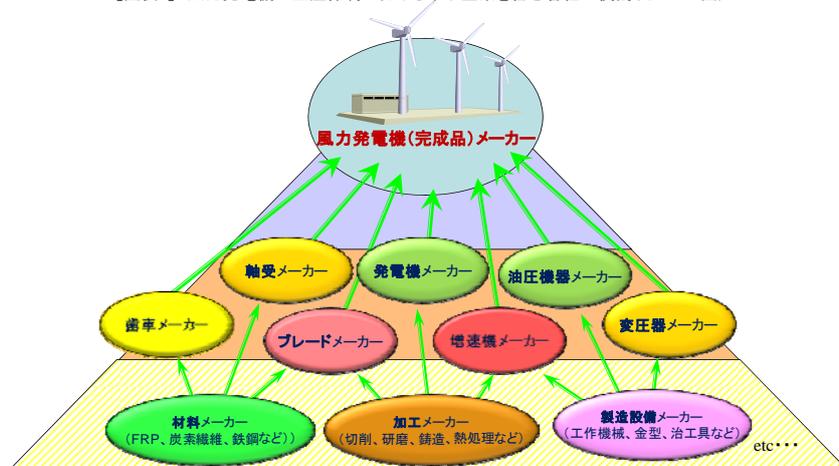


スライド8

5. 特定産業分野への期待 ~ 風力発電機市場における中小企業の役割 ~

- ◆ 風力発電機は、約1万点に上る多数の精密な機械部品と電気機器から構成され、関係メーカー間の摺り合わせを経て開発・製造・組み上げられるもので、高付加価値製品としての性格を有する。
- ◆ その生産体制は、自動車産業に類似したピラミッド型の重層構造を形成しており、中小企業を多く含む構成各社がこれを支えている。
- ◆ その裾野は相当に広く、こうした生産体制の構築を通して、十分な雇用・経済波及効果を生むことが期待される。

【図表5】 風力発電機生産体制における中小企業を含む各社の役割(イメージ図)



スライド9

(参考) 風力発電システム構成機器の名称・用語

ブレード...回転羽根、翼

ロータ軸...ブレードの回転軸

ハブ.....ブレードの付け根をロータ軸に連結する部分

増速機...ロータの回転数を発電機に必要な回転数に増速する歯車(ギア)装置

発電機...回転エネルギーを電気エネルギーに変換する機器

電力変換装置...直流、交流を変換する装置(インバータ、コンバータ)

系統連系保護装置...風力発電システムの異常、系統事故時等に設備を系統から切り離し、系統側の損傷を防ぐ保護装置

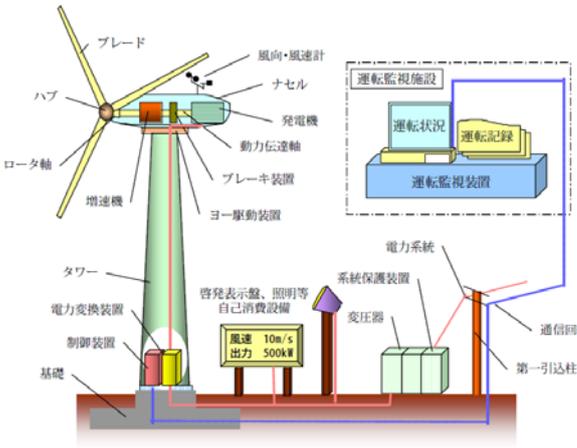
出力制御...風車出力を制御するピッチ制御あるいはストール制御

ヨー制御...ロータの向きを風向に追従させること

ブレーキ装置...台風時、点検時にロータを停止させる装置

運転監視装置...風車の運転/停止・監視・記録を行う装置

ナセル...伝達軸、増速機、発電機等を収納する部分

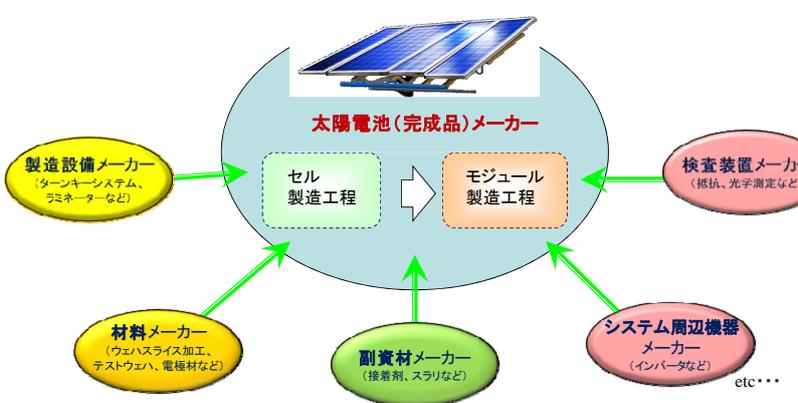


スライド10

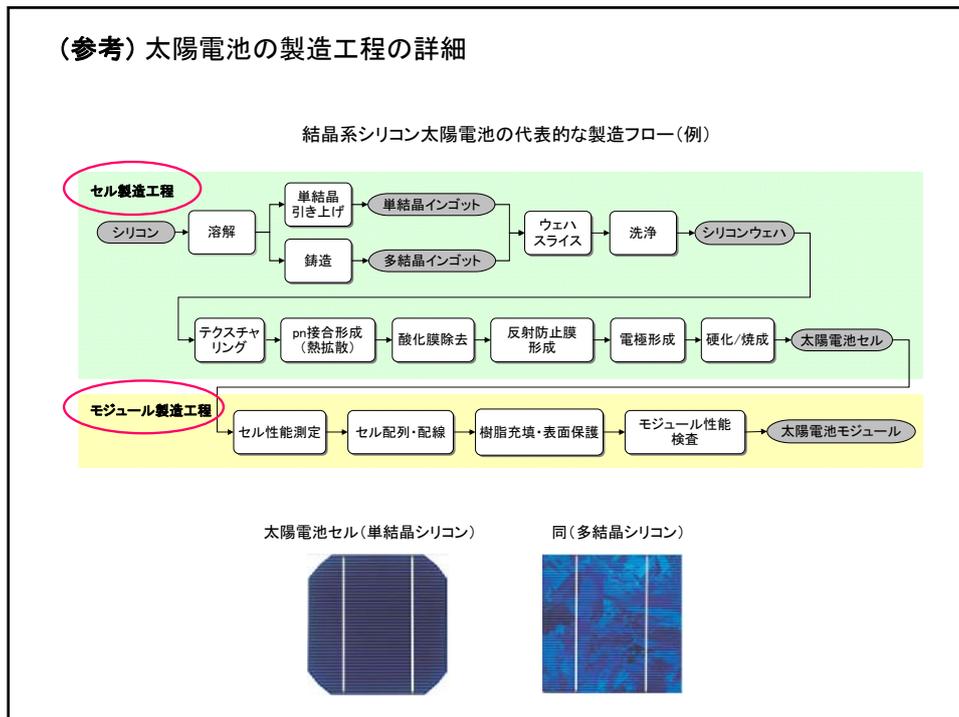
6. 特定産業分野への期待 ～ 太陽電池市場における中小企業の役割 ～

- ◆ 太陽電池生産においては、大企業がセル生産からモジュール化まで一貫して手掛けることが多いが、中小企業も、製造装置や原材料・副資材などの供給元として、重要な役割を果たしている。
- ◆ 中小企業が供給する製造装置としては、例えば、ウエハのスライスやガラス基板の加工、洗浄、検査工程、モジュール工程のテスト、配線、ラミネート等に用いるものであり、中核的な製造装置は除くが、多様な周辺装置を中小企業が供給している。
- ◆ 原材料・副資材分野においても中小企業が果たす役割は大きい。例えば、シリコンやガラス基板といった消費量の多い主材料ではなく、電極材やエポキシボンド、SiCスラリーなどの副資材分野では中小企業が強い。
- ◆ 太陽電池は、風力発電機ほど裾野の広い重層構造ではないが、中小企業が要所で貢献をしている点は同様。

【図表6】 太陽電池の生産体制における中小企業を含む各社の役割(イメージ図)



スライド11



スライド12

【図表7】 太陽電池関連の生産設備、原材料・副資材メーカーの例(国内のみ)

分類	企業名	年間売上高 (09年3月期) 【百万円】	従業員数 (連結) 【人】	概要
生産設備 メーカー	I 社	23,281	396	ウェハ生産のターンキーシステム
	N① 社	9,373 (2008年8月期)	319 (339)	モジュール生産工程のターンキーシステム
	N② 社	—	384	モジュール生産工程のターンキーシステム
	A① 社	241,212 (2008年6月期)	1,811	薄膜系セル生産ターンキーシステム
	F 社	36,653	174	定型凝固システム、単結晶引上機、ワイヤーソー
	N③ 社	—	39	シリコンウェハ検査装置
	E 社	—	37	ウェットエッチング装置
	T 社	10,277 (2009年6月期)	216	量産試作用プラズマCVD
	M 社	—	—	電極形成用スクリーン印刷機
	B① 社	—	178	太陽電池用ガラス加工機(切断、研磨、穴あけ、洗浄)
	L 社	3,278 (2010年8月期)	175	パネル部材切断用ダイヤモンド工具
	B② 社	—	35	インゴット材料特性解析器、材料特性解析器、薄膜太陽電池セル光学系検査システム
原材料・ 副資材 メーカー	A② 社	9,000 (2007年3月期)	87	ソーラーグレードシリコンウェハ製造、ウェハリサイクル事業
	N④ 社	1,560 (2008年度)	455	太陽電池電極材の製造・開発
	N⑤ 社	—	70	ウェハスライス時に使用するエボキシボンドの製造・開発
	S 社	7,726	96	ウェハスライス用スラリ(SiC)の製造・開発

(注) 売上高、従業員数、事業概要とも2010年3月時点の各社HP上で公開済みの情報による。ただし、解説の便宜上、社名はイニシャル表示とした。

スライド13

7. 特定産業分野への期待 ～ 様々な関連事業(風力発電の例)

【図表8】 風力発電に関連する事業(発電機本体の製造を除く)

- ◆ 適地調査・開発
- ◆ 環境調査
- ◆ 風況精査シミュレーション
- ◆ 風車タワー建造
- ◆ 送配電設備
- ◆ 系統連系設備
- ◆ 計測・監視設備
- ◆ 蓄電池システム
- ◆ 輸送
- ◆ エンジニアリング・調達・建設一括請負(EPC)
- ◆ 風車組立据付工事
- ◆ 土木工事
- ◆ 建屋建築工事
- ◆ 送電線工事
- ◆ 電気工事
- ◆ 金融・保険
- ◆ 風車本体メンテナンス・サービス
- ◆ 電気設備メンテナンス・サービス

スライド14

8. 環境・新エネルギー分野を担う中小企業等各社へのインタビュー調査

- ◆ 本件では、前項までの分析を踏まえたうえで、環境・新エネルギー分野を支える中小企業の実像について、より深く掘り下げるため、そうした企業を対象に詳細なインタビュー調査を実施した。
- ◆ インタビュー調査先は、本件の主眼である中小企業はもちろん、最終製品メーカーである大企業も対象とし、業界の動向、中小企業に期待する役割などに関するヒアリングを行った。

図表9 環境・新エネルギー分野を担う中小企業・大企業へのヒアリング

分野	企業名	環境技術・事業概要
風力発電 関連	M社	風車大型金属部品の製造
	O社	風力発電タービンの増速機部品の熟処理
太陽電池 関連	N①社	太陽電池前面・背面電極剤の開発・製造
	I社	太陽電池ウエハの製造、ウエハ製造装置の製造
	N①社	太陽電池製造装置 (セルテスター、真空テミネータ等)の製造
	A②社	真空配管部品及び真空排気管製造、シリコンリサイクル事業、 高効率太陽電池パネル製造・販売事業
完成品 メーカー	S③社	太陽電池の製造
	M②社	風力発電機の製造

分野	企業名	環境技術・事業概要
省エネ・ 蓄電関連	N⑥社	熱交換器向け多葉状伝熱管の製造
	S②社	省エネ空調用全熱交換機器の開発・製造
	D社	リチウムイオン電池のガasket製造
	P社	電池の電極製造に使用される高速機枠機の開発・製造
電気自動車 関連	T②社	ハイブリッド自動車・電気自動車用ヒューズの開発・製造
	H社	電気自動車用高速充電器の開発・製造
	T③社	電気自動車、ハイブリッド自動車の制動システム設計

(注) 社名及びインタビュー内容の開示については、各社より既に了解を得ているが、解説の便宜上、本表での社名はイニシャル表示とした。

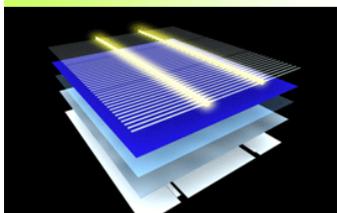
スライド15

9. 事例分析(その1) N④社 様

～塗料メーカーから発展し、太陽電池部材の供給へ～

- ◆ 開業以来、**塗料メーカー**として顧客からの依頼に応じていくなかで、電子部品用防湿塗料や絶縁塗料の開発に着手。やがて電子部品製造用の絶縁ペースト、導電ペースト(銀ペースト)へと進化させてきた。
- ◆ 当初、大手電機メーカーから用途を知らされず要求仕様のみ伝えられて開発依頼あり。材料配合には、用途を理解した上で削るべき性能は削るトレードオフの必要があり、用途不明での開発は難航した。結局、用途ヒントだけ教えてもらい何とか要求を充足。発注側の満足を得た。**その後も顧客の利便を考えた開発を継続、工法を簡素化し、当社独自のレシピを得た。**最終製品の性能(発電効率)向上には、焼成後の材料の変化まで計算したいため、材料メーカーながら、試作・実験用に太陽電池製造設備一式まで備えることにした。
- ◆ 世界最大手競合先は標準品供給だが、**当社では、顧客の設備を実際に使いつつ開発するオーダーメイド。**太陽電池メーカーごとに微妙に製造速度・方法が異なり、カスタマイズ能力が活きる。市場が小さい間は、まだ大手が巨額投資をしないうえ、当社でも勝負できる。現在、太陽電池の電極剤(導電ペースト)の世界シェア10～15%。

太陽電池前面・背面電極剤使用例



(出所) 同社ホームページ

【本事例における環境技術】

『太陽電池用電極剤』

太陽電池セルで発電した電力を集電し、電流を取り出す電極を形成するための材料。その製造工程では、銀やアルミをベースに調整したペースト状の電極剤を、太陽電池ウエハにスクリーン印刷し、乾燥・焼成することで電極とする。太陽電池の発電効率(変換効率)を高めるためには、重要な要素となる。世界でのシェアは、フェロ社(米国)、デュボン社(米国)がほとんどを占めており、国内では当社のほか、㈱リタケカンパニーリミテッドなどが製造している。

スライド16

9. 事例分析(その2) N①社 様

～魚等の食品真空包装装置メーカーから発展し、太陽電池製造装置の供給へ～

- ◆ 以前は、従業員10数名程度の魚等の食品真空包装装置メーカーだった。あるとき、非食品業界の2社から、ほぼ同時に小型真空包装機の特注品を受注し、用途不明のまま要求仕様どおりに納入した。後に、太陽電池モジュール製造の研究開発用だったと判明。以降、他の太陽電池メーカーからも引き合いが増加し、真空包装装置が太陽電池製造に不可欠なことに気づいた。実は、太陽電池用と食品用では、構造や配線等で共通点がある。**当時、国内競合他社は4～5社あったが、標準機以外にカスタム品も供給していた当社に引き合いが来た。**
- ◆ 研究開発用装置の受注でノウハウを積み上げ、量産用装置が開発できた。日本の市場は小さいため、当初から世界に目を向けた。現在では、モジュール工程の主要装置の一種であるセル自動配線装置と真空ラミネータで、世界シェア5割以上を獲得。
- ◆ **最大の強みは、積み重ねてきたノウハウ。**市場が未成熟な頃から、様々なニーズに応じて改良し、地道に蓄積してきた。中国等では、一時、安価なコピー機に顧客が流れたが、結局は性能に不満で当社製に戻ってきた。



(出所) 同社ホームページ

【本事例における環境技術】

『真空ラミネータ』

真空ラミネータは、太陽電池モジュールの品質(特に寿命)を決める最も重要な装置。太陽電池セルの表面にEVA樹脂のシートを熱圧着させ保護膜を形成させる。セルとEVAフィルムを隙間なく(気泡が入ることなく)張り合わせるため、真空下での圧着を行う。真空技術に加え、ガラス基板の温度そりを抑えるノウハウ等も必要となる。競合先は主にドイツ、スイスのメーカー。国内メーカーでは日清紡エレクトロニクスなどが製造している。

スライド17

10. 環境・新エネルギー分野への参入のポイント

事例から読み取れる5つの示唆（仮説）

- ① 既存事業分野で実績を積んできた姿を、環境・新エネルギー分野に挑戦中の有力企業に見出され、それに伴う受注を得た例あり。一見すると無関係な従来事業分野において、地道に顧客の信頼を積み重ねていくことが、意外に重要。
- ② 環境・新エネルギー産業は未だ新興市場的な色彩が濃く、大化けする可能性がある反面、先行きは不透明。参入・先行開発投資に際しては、既存中核事業の安定的運営を保ちつつ、複数の事業の柱を並立させる方針が有効。
- ③ 環境・新エネルギー産業が未成熟な分野であるほど、中小企業の持つカスタマイズ能力や、機敏な対応力が活きる。多様で変動しやすいニーズに応える備えが必要。
- ④ 環境・新エネルギー産業は、政策に依存する度合いが大きい。当該分野における政策動向・業界動向に関して、情報面での強みを養う必要あり。
- ⑤ ニッチで小さい市場ながら当該新エネ産業等に不可欠とされる製商品分野で、優越的地位を築くポジショニングが理想。以後、重要な開発情報等は自ずと集まる。

スライド18

御清聴ありがとうございました。

スライド1

環境・エネルギー問題に取り組む中小 企業の現状 -2報告へのコメント

平成23年11月8日(火)

東洋大学経済学部

安田武彦

スライド2

1. 中小企業と環境・エネルギー問題

(1) 環境・エネルギーという外的環境の変化への2つの方向からの分析

① 経済環境の変化への中小企業の受動的
事業対応の在り方
(環境・エネルギー制約は中小企業にとって脅威
(SWOT分析でいう=Threat))

② 経済環境の変化への中小企業の積極的
事業対応の在り方
(環境・エネルギー制約は中小企業にとって事業
機会 (SWOT分析でいう=Opportunity))

スライド3

2. 安田コメントの構成

2論文ともに「一見、脅威(Threat)とみられる環境・エネルギー問題は実は機会(Opportunity)となる」との立場(→昨年度の白書等にもない試み)

- (1) 環境・エネルギー問題は脅威(Threat)であるか? →今夏の中小企業の対応の紹介
- (2) 環境・エネルギー問題を機会(Opportunity)とする条件
- (3) 総括的コメント

スライド4

3. 脅威(Threat)としての環境・エネルギー問題

-今夏の中小企業の対応-

安田研究室「地震による経営環境の急変アンケート調査」(2011年6月2~3日、約700人の経営者(関東1都6県)へのWEB調査、委託先マクロミルより)

貴社においては、今夏に政府が設定した節電目標(15%)を達成することが出来ると思いますか。以下の中から該当するものをお選びください。

回答	回答数	%
1. はい	470	65.2
2. しいえ	220	30.5
3. その他(具体的に【 】) ※コメント表示 (31)	31	4.3
全体	721	100.0

節電に自信

貴社では節電について今夏、政府の目標とは別に職場としての具体的な目標を設定していますか。以下の中から該当するものをお選びください。

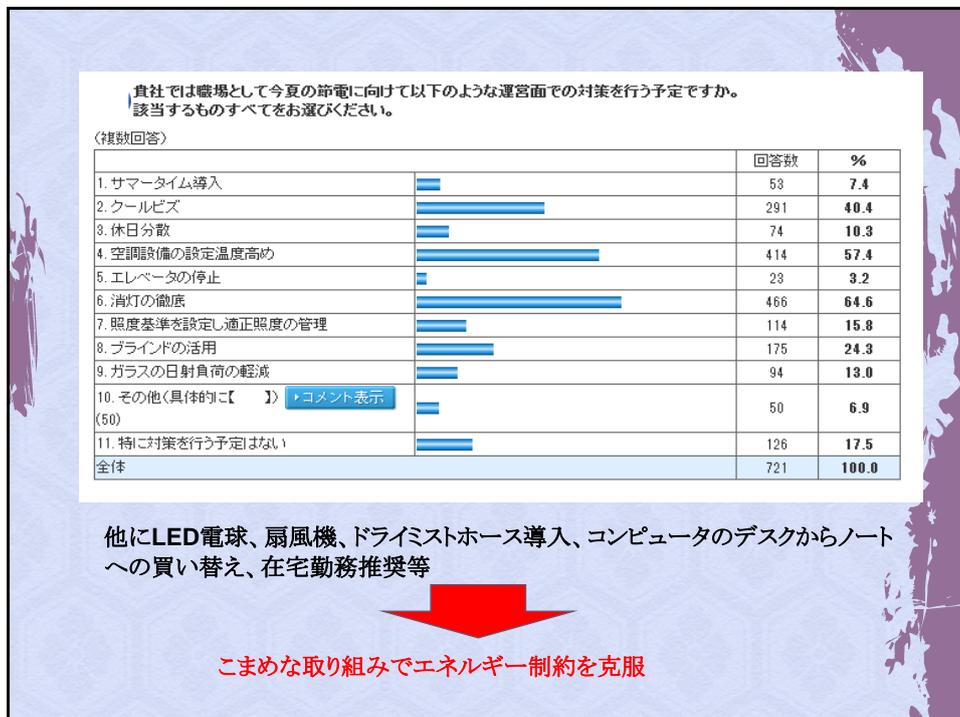
回答	回答数	%
1. 設定している	170	23.6
2. 設定していない	545	75.6
3. その他(具体的に【 】) ※コメント表示 (6)	6	0.8
全体	721	100.0

分からない。顧客次第など

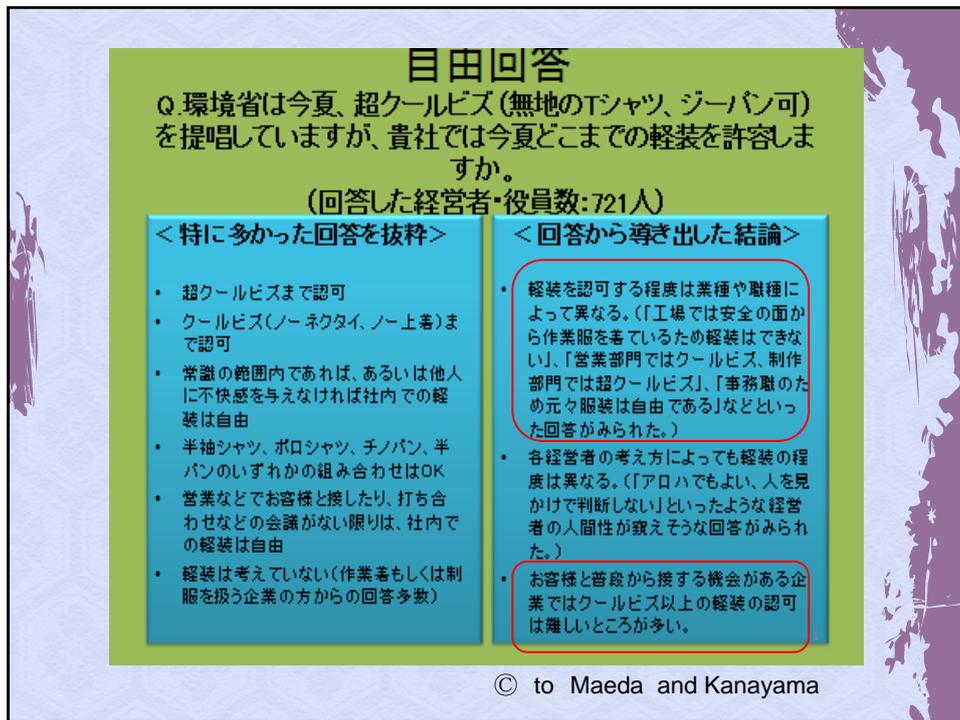
スライド5



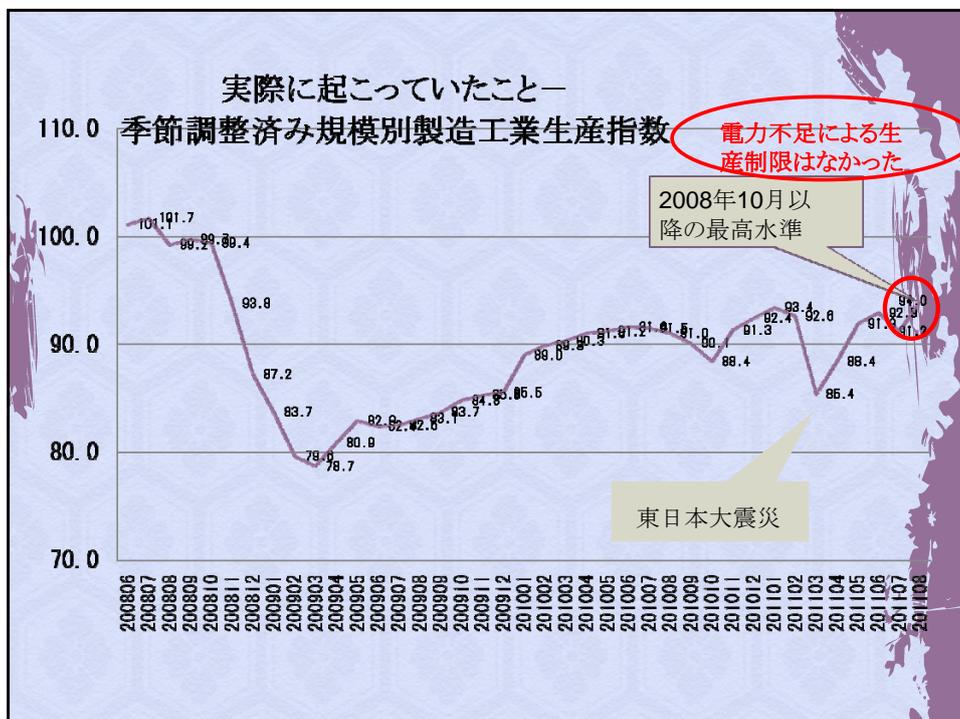
スライド6



スライド7



スライド8



スライド9

4. 中小企業の環境・エネルギー制約 にどのように対処できたのか

(1) 中小企業全体で見ると、自社内部の努力で「電力不足」は乗り切ることができた(当然、社会全体の努力等もあった)

(2) 脅威(Threat)となるのは取引先との関係であることも見えてきた？

→ 環境・エネルギー関係で生じるコストを取引相手はどう理解してもらうか。

浅沼(1997)の自動車産業調査では、アSEMBラーはサプライヤーのエネルギー費上昇による単価引上げ要求を認めない。最近の白書も原材料価格上昇の転嫁が困難な中小企業の状況を指摘。

スライド10

中小企業憲章

平成22年6月
閣議決定

基本原則

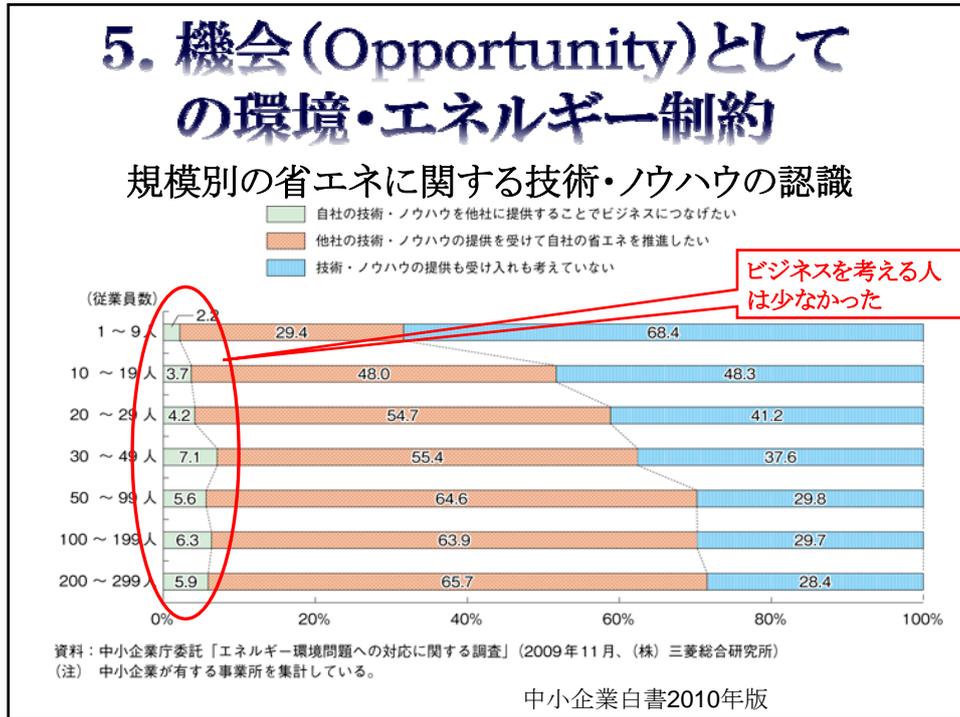
四. 公正な市場環境を整える。力の大きい企業との間で実質的に**対等な取引**や競争ができず、中小企業の自立性が損なわれることのないよう、市場を公正に保つ努力を不断に払う。

行動指針

五. 公正な市場環境を整える。中小企業の正当な利益を守る法令を厳格に執行し、大企業による代金の支払遅延・減額を防止するとともに、**中小企業に不合理な負担を招く過剰な品質の要求などの行為を駆逐する**。また、国及び地方自治体が中小企業からの調達に配慮し、受注機会の確保や増大に努める。

憲章の課題を環境・エネルギー問題でどう活かすか

スライド11



スライド12

震災後、今後到新事業を展開する予定は？

「地震による経営環境の急変アンケート調査」

- ◆ **特になし**(新たな事業を展開するほど余裕なし)
- ◆ **代替エネルギー事業 (ソーラーパネル)**



- ◆ **仮設住宅の施工工事**



© to Maeda and Kanayama

スライド13

6. 竹内発表、海上発表へのコメント

- ・斬新性
2発表ともに「一見、脅威(Threat)とみられる環境・エネルギー問題は実は機会(Opportunity)となる」との明確な立場(昨年度の白書等にもない試み)
- ・**竹内発表** 中小企業自身の環境・エネルギー問題対応に焦点(企業論)
- ・**海上発表** 中小企業性業種と環境・エネルギー分野の関連に焦点(産業論)

スライド14

7. 竹内発表、海上発表への質問

- ・**竹内発表**
本来的には企業にとっての負担増となるはずの環境・エネルギー問題への対応について、
①経費増加→②取引先受注減(受注価格低下)ではなく、
①経費削減→②取引先受注増という
良好な取引関係を構築する条件
- ・**海上発表**
2つの事例分析(p.14、p. 15)は、共に用途を知らされずに受注したケース(下請)であるが、中小企業が戦略的に環境分野に参入する方途の有無

第2部 パネルディスカッション

新たなエネルギー産業を支える中小企業

パネルディスカッション

パネリスト	・ナプソン株式会社 社長	中村 真 氏
	・株式会社オーネックス 社長	大屋 和雄 氏
	・株式会社西部技研 社長	隈 扶三郎 氏
コーディネーター	・日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員	海上 泰生

コーディネーター：

それでは、第2セッションを始めさせていただきます。

第2セッションでは、新エネルギー・省エネルギー分野において、経営の最前線で活躍されている社長様お三方をお招きしました。いずれ劣らぬ優れた経営手腕を発揮されている方々です。

本セッションでは、こうしたお客様とともに、「新たなエネルギー産業を支える中小企業」と題して、新エネルギー・省エネルギーの分野において、実際に中小企業が果たしている役割、今後への期待について、議論を深めていきたいと考えています。

進行方法は、まず各社の事業概要について順番にご説明していただいた後に、質疑応答とディスカッションを進めていきます。便宜上、太陽電池、風力発電、省エネルギーという各部門の順番で進めてさせていただきます。

それでは、まず、太陽電池分野において重要な役割を担っている、ナプソン株式会社代表の中村様より具体的な事業内容についてご紹介いただきたいと思います。それでは中村様、よろしくお願いいたします。





中村社長：

ナプソンの中村と申します。よろしくお願いします。

ナプソン株式会社は、1984年7月4日に設立されました。現在、資本金は5,000万円、従業員は40人です。本社は東京の亀戸にあり、2004年、韓国のソウルに Napson Korea という現地法人を設立しました。現在、Napson Korea は従業員6人で、全員韓国の方です。製造拠点として、千葉に2か所工場があります。

輸出は、韓国他に台湾、中国、ドイツ、フランス等で、アメリカへも現地の代理店経由で販売していません。基本的に、国内の商社は通していません。また、弊社製品の主要部品の一部をイギリスから、関連製品をアメリカから輸入しています。

それでは、ナプソンの製品は何かというと、単純に言えば抵抗の測定器を作っているだけです。ただその抵抗の測定器は、半導体シリコンウエハの抵抗率、あ

るいは半導体やガラス基板上の薄膜などのシート抵抗と呼ばれているもので、これを測定する専門のメーカーです。シリコンウエハの測定の技術が、そのままシリコン結晶系の太陽電池の測定へ応用できます。

それともう一つ、ガラス上の薄膜とは何かというと、いわゆるフラットパネルと呼ばれているもので、パソコンのモニター、液晶テレビ、スマートフォンのタッチパネルなどに必要な技術です。その薄膜の測定技術がそのまま薄膜系化合物等とも呼ばれていますが、ガラスの太陽電池へ測定応用可能です。

測定方式には、接触式、非接触式で、接触式は針を使い「4探針法」と呼ばれています。非接触式は「渦電流法」と呼ばれています。ナプソンはその両方を製造しています。また、卓上式から半自動、セミオート、全自動装置まで幅広く製造しています。上の写真が半導体向けで、円形の対象物を測定するものです。下はガラス関係で、四角のものを測定するものです（スライド4）。

全自動の装置は上が半導体向けで、これは真ん中にロボットがある自動機、それから一番右側がウエハの分類機で、自動で全部で12ぐらいに分類します。下がガラス関係で、最大で3メートル×3メートルぐらいのパネルがありますので、装置が一番大きなものだと、5メートル×5メートルぐらいの大きさになります。これはそのままCIGSなどの薄膜系化合物系太陽電池の測定にも使われます（スライド5）。

ナプソン製品の最近の販売動向は、分野別では半導体向けが概ね3分の1、フラットパネルが3分の1、太陽電池が3分の1です。地域別の販売比率は国内が50%、海外50%の割合で推移していましたが、2008年の金融危機以降、海外の比率が非常に高まり、2011年の6月決算期は国内が28%、海外が72%までいってしまいました。

前期が非常に好調で、経常利益率は15%、これは過去最高でした。ただし、今期は非常に苦戦しており、7月、8月以降急変して、円高は前から円高でしたが、ますます円高になって困っています。それとEUの信用不安です。太陽電池はほとんどヨーロッパで使わ

れており、特にドイツが44%、イタリアが確か15~16%だったと思います。ヨーロッパの需要が落ち込むと、太陽電池の投資、生産も落ち込むという構図になっており、今あまりよくない状況です。

これは今の話をチャートにしたものです（スライド7）。国内27.8%、台湾24.5%、韓国22%、次に中国です。ヨーロッパが5%です。中国はここ1、2年で無視できない市場になっています。

これは分野別です（スライド8）。太陽電池は33%、ちょうど3分の1です。パネル向けが34%、半導体21%、その他メンテナンスや、部品類、あるいは消耗品です。

それでは、半導体あるいは太陽電池でなぜ抵抗率測定器が使われるのかと言うと、シリコンウエハは、そもそも販売する際の基本規格となっており、必ず抵抗率は表示しなくてはなりません。あるいは、そのお客さんが要望する抵抗率に入っているかどうか、検査しなくてはなりません。したがって、必ず必要なものです。太陽電池も同じです。太陽電池も同じシリコンで、半導体といえは半導体ですから、同じように抵抗率の測定器は必ず必要です。

それとガラスですが、これは抵抗率とは言わないで、シート抵抗、表面抵抗という言葉を使います。同様に薄膜を作る装置を成膜装置と言いますが、その成膜装置の評価、あるいは新規材料が出たときのその評価として使われています。

他にも色々な検査、あるいは測定項目があり、例えば単純に見れば、材料の厚さ、そり、あるいは外観のキズ、汚れ、チップの欠け、色々検査項目はありますが、抵抗もその一つです。さらに他は、光学系や、あるいはX線等を使ったりして、かなり高額なものになりますが、抵抗率測定器はその中では比較的値段も安くて、精度も良くて、操作も簡単だということです。

次は、太陽電池の市場構造です。現在、結晶系、薄膜系の2種類がほとんどで、この2種類で市場の大体97%ぐらいを占めています。その中でも結晶系が85%です（スライド10）。

結晶系太陽電池にも単結晶、多結晶の2種類があり、単結晶は半導体と同じシリコンが使われます。したがって、高品質・高グレードであることから、変換効率が18%前後と言われています。多結晶というのは、半導体では製品としては使われない結晶で、シリコングレードが低いです。ただし作るのは簡単、工程も3分の1ぐらいで済む、したがってコストメリットがあり、安い。変換効率も15%前後である。そのため現在の市場は、多結晶が7割ぐらい、単結晶が30%という割合になっています。

先ほどの海上さんのスピーチで工程が出ていましたが、これはそのウエハ工程の部分だけの写真です（スライド11）。上が単結晶、下が多結晶です。ご存じの方も多いと思いますが、単結晶は単色で、グレーの形で、きれいな形をしています。下の絵は、いろいろ混ぜ合わせてありますので、シリコングレードは低い。しかも、こういうモザイクの形をしています。美術館に飾れば、これだけでも壁になるというものです。

それで、なぜかこの大きさが、いま市場の90%以上は156ミリ角になっています。小さいものは126ミリと、研究所レベルでは210ミリがあります。これはもともと、ウエハが円形のものを切ったもので、8インチという半導体ウエハの規格があり、それを切っていくと156ミリになるということで、そうになっています。

これが今の写真を図にしたものです（スライド12）。色々な段階で弊社の製品が使われま

第2部 パネルディスカッション

す。インゴットからインゴットブロック、ウエハ、あるいはこれを一括して工程5となっていますが、これはセル工程で拡散のPN接合工程とも言われています。特に多いのが、この4と5の部分で弊社の製品が使われます。

(ビデオ映写)

これは最近撮ったビデオで、どんな製品かという一つの事例です。

ここの部分が抵抗率を測定しています。これは非接触です。これで30点ぐらい測定しています。後ろ側はウエハの厚さを測定しています。後ろは3列、前は抵抗は1列だけですが、両方とも非接触で、ここは分かりやすいかもしれません。上と下にプローブがあり、このギャップが抵抗は5ミリ、厚さが3ミリ、これで測っています。

このベルトの部分は単なるデモンストレーションなので、誰でもできます。行ったり来たりしていますが、これはデモ用で行ったり来たりしているだけで、実際は片側通行です。大体ベルトの速さは、現在、1秒間に250ミリから350ミリぐらい。基本的に1秒間に1枚のタクトで生産しなくてはならないことから、こういうスピードになっています。

このような機械を作っていて、これが全体図です(スライド14)。先ほどのモジュールだけでは面白くないので、こちら側からウエハを投入して、こちら側で規格に合わないものをはじいていくというもので、これは全部ウエハが流れていきます。抵抗と厚さだけではなくて、色々なものがあります。この中に外観検査や、マイクロクラック、内部クラック等、外観の切ったときの削り具合とかを調べていて、最後にNGになったものを落とします。こういうのがターンキー装置と呼ばれているものです。

コーディネーター：

ありがとうございました。

中村社長は、非常に控え目にプレゼンテーションされましたが、実は、こちらのナプソン様は、抵抗率測定器においては、非接触型のカテゴリで、韓国・台湾・国内のシェアをほぼ独占といえるほどの圧倒的シェアを占めています。大企業が中心と思われがちな太陽光発電機市場の中において、このように強く重要な役割を果たしている企業の例として、ナプソン様からご紹介をいただきました。ナプソン様には、後ほど大企業等を向こうに回して高いシェアを獲得されている、そのあたりの強みについて、是非お伺いしたいと思っています。

引き続き、今度は風力発電分野を代表されて、オーネックスの代表取締役の大屋様にプレゼンテーションをお願いしたいと思います。よろしくお願ひします。

大屋社長：

皆さん、こんにちは。ただいまご紹介いただきました、オーネックスの大屋と申します。会社の概略、それから私どもの会社がどのように風力発電のビジネスに関与しているかを簡単にお話しさせていただきたいと思ひます。

私どもの会社は、今から61年ほど前に東京都の池上で創業しています。3年前に亡くなりましたが、私の父が創業者で、私は3代目の社長をしています。

今から14年ほど前に、その当時は東証でしたが、今は大阪証券取引所に組織が替わっていますが、ジャスダック（JASDAQ）に上場させていただきました。私どもは金属熱処理業という、製造プロセスの一つの分野に非常に特化した会社です。

他に色々と川上や川下、事業の形態はあると思いますが、熱処理業、お客様からお預かりした品物を熱処理してお返しします。言ってみれば、価値が見えないような仕事をしています。

いくつか事業所がございます（スライド3）。神奈川県厚木市に本社工場があり、関東地方では埼玉県東松山市、甲信越で長野県上田市、それから山口県に二つ工場があります。一番右下に出ている山口第二工場が風力発電専門の工場、今から4年ほど前の最新の工場です。

地図で少し分りにくくなっていますが（スライド4）、私どもの分布としては、関東甲信越に三つの工場があって、山口の方に二つ工場があるということです。

それから、お客様から品物をお預かりして、処理してお返ししますので、運輸部門を持っています。「オーネックスライン」という会社です。こちらも当初は私どもの会社の仕事をするために作った会社ですが、今は社内の仕事は4割以下ぐらいで、競合社の品物を運んでいる時もありますし、お客様が完成した機械を海外に持って行く場合の輸送もしています。

それから、「オーネックスエンジニアリング」という会社も100%子会社です。この会社はコンピュータのソフトウェアを作っている会社です。金属熱処理業というのは、熱処理の設備をお持ちでないお客様は私どもに全部外注します。それから、大きな自動車メーカーや、部品メーカーは社内に設備をお持ちになっていますので、なるべく自分のところでやって、オーバーフローすると外に出す、暇になると全部引き揚げてしまうという非常に難しい商売です。しかし、オーネックスエンジニアリングは生産管理システムを作っており、行く行くは炉をお持ちになっていないお客様も私どものエンジニアリングのソフトを使っただけであれば、私どもの社内の炉に直接アクセスして、生産の順序を変えられるようなことがご提供できるのではないかと考えております。

絵ばかりでは面白くないと思いますので、難しいものは後にして、比較的面白い映像で少しご覧になっていただければと思います。

（ビデオナレーション）

山口工場の大きな特徴は、最大23トン、最長6メートルもの超大型シャフトなどの大物熱処理ニーズにお応えできるという、その設備と卓越した技術にあるといえます。

今のは風力発電の部品ではなく、船の減速機のピニオンシャフトです。これは重量が5トンぐらいあります。私どもが一番大きいもので20トンぐらいのものを焼き入れできます。こういう非常に大きなものばかりやっているわけではないのですが、小さなものは1グラム、2グラムの携帯電話の材料も扱っていますし、一番重いものだと、1点で20トンぐらいのものが焼き入れできます。（スライド8）



(ビデオナレーション)

図で見る通り、鉄の原子は常温では緩やかに振動しています。温度が上がるにつれて、激しい運動をするようになります。これによって、炭素の原子が進入しやすくなります。この状態で急に冷やすと、炭素原子を中心に残したまま原子振動は緩やかになります。これはマルテンサイトと呼ばれる非常に硬い組織で、熱処理が加えられた状態です。(スライド5)

今のが実際の映像と、それが化学的にはどういう根拠になっているかというのをお示しした絵です。これ(スライド6)は小さな歯車ですが、それを切断して、この「浸炭層」と書いてあるところの外側に黒く皮がついているようなところが見られると思うのですが、ここの部分が「浸炭層」です。

自動車部品のプレス品の場合だと、0.2ミリか0.3ミリぐらいの硬化層ですが、風力発電の場合は大体4～5ミリぐらいです。先ほどの船用のものだと12ミリぐらい入れます。非常に大きなものになると、一回炉に入れてから10日間ぐらい入れたままで、最後に焼き入れします。0.2ミリのものだと、2時間か3時間ぐらいでできてしまいます。そういう技術です。

これ(スライド9)が山口の第二工場です。三菱重工さんの風力発電のギアボックスを作っているお客様が、石橋製作所さんという福岡県直方市にあるお客様でしたので、私どもの山口で処理するのが納期の関係からも一番良いということでした。今までであった工場であれば本当は一番良かったのですが、今から4年ほど前に、2,300キロの風車を月60台から80台ぐらい作るということになると、一つのギアボックスにギアが12個ぐらい使われますので、これは半端な量ではなく、山口に工場を専門に作ったという背景です。

全体の売上げと風力の売上げがどんな比重かという、今は平成23年6月期で、全体の売上げはここにありますが(スライド10)。今から2年前の売上げは少し落ちて、その後上がりつつあって、今期の売上げはまた増収の見込みを立てています。

平成21年6月期は大体10%少しぐらい風車の売上げがあり、セクター別で言うと、一番大きなお客様になりましたが、その後リーマンショックの問題で、リース物件が全部アメリカでフリーズドになってしまいました。それから新聞紙上でも書かれていますと思いますが、三菱重工さんがアメリカのGEと特許戦争をして、今からアメリカに持っていくものは全部駄目となってしまいました。

一部分、三菱さんの指示で中国に出している部分もありますし、ギアボックスメーカーが独自に韓国から仕事を取る、あるいはインドから仕事を取るというのが現状です。

これが三菱重工さんの日本で一番大きな風車になると思います(スライド11)。2,400キロワットで、ブレードの一番上の高さまで116メートルあります。ブレードの径が90メートルぐらいあったと思います。非常に大きな風車です。

風力エネルギーを電気エネルギーに交換するというのは新聞紙上で、欠点もいくつか言

われています。どこにでも建てられるのではなく、風況が必ずあるので、デモンストレーションで私どもの会社の中に建ててしまうのが一番良いと考えましたが、そこは必ずしも風の通り道ではないということがあります。それをよく調査する必要があります。

それから、ギアボックスが入っていますので、音がします。ですから、大体風車を作るところは人があまりいないところが多いのです。そういうことも含めて、洋上に持っていったら良いのではないかとなり、洋上で大型化として色々と開発をしているようです。後は、鳥が当たって死ぬということも問題にはなっています。

「風力発電の今後の展開」は、先ほど海上さんが示したように、自動車産業と同じようにピラミッドになっていて、その先に風車の事業主さんがいて、風車メーカーがいます（スライド12）。風車メーカーで私どもが今お付き合いがあるのは、三菱重工です。S社というのは韓国です。F社というのは日本国内です。N社というのは日本国内ですが、今はギアボックスを使っていないです。直接羽の回転をジェネレーターに付けてしまう特別なメーカーなのですが、「ギアを付けるかもしれない」と言われていますので、一応この表には入れさせていただいています。

それから、サプライチェーンで言うと、増速機メーカーがあって、I社と書いてあるのが直方にある石橋製作所です。三菱の仕事をしています。それから、MM社というのは、これは詳しくはお話しできないのですが、やはり九州地方にある増速機メーカーで、上場会社です。

こちらから熱処理を私どもの方に外注していただいています。何故、私どもが独占で熱処理をいただけるかという、先ほど写真でお話ししたように、船の減速機を私どもが長いこと実績として商売していました。その減速機というのは普通の車の減速機ではなく、遊星歯車という、このあと少し写真で出てきますが、ギアがいっぱい入っていて、単点で押さえるのではなくて、大きな荷重がかかりますので、コンタクトポイントがたくさんあります。それで、私どもは非常に実績があり、要は風車の場合は、インプットとアウトプットを逆にすれば、船の減速機と全く同じになりますので、私どもの方に必然的に仕事が来たというのが実際の話です。

これが、パースになっています（スライド13）。羽があり、こここのところが増速機です。たしか1分間に五、六回転ぐらいの普通の風が吹いた場合、発電するには増速機により二、三千回転ぐらいに高めるぐらいの増速比というのでしょうか、そういう形にするために増速機が使われています。

これがそれぞれの歯車です。この右下はカップリングと言い、増速機とは直接関係ありません。左側の上にあるのがサンギアと言い、太陽歯車と言われるものの断面積図です。この周りに、即ち四つ遊星歯車が入っています。

以上です。

コーディネーター：

ありがとうございました。先ほどの歯車の例を見ても分かる通り、非常に多数の部品群が関わる風力発電機の製造工程のなかにあって、熱処理は、かなり難しい工程です。後ほどお話しいただけると思いますが、何せ、やり直しがきかないと言いますか、しかも、風力発電機部品のような大型のパーツであれば、熱処理前の工程で、相当なコストや、手数、



それに至るまでの日数がかかっており、既に、かなり付加価値が高まっているわけです。

その最後の工程ですから、もしミスしてしまったら大変なことになる。そういう難しい工程を一手に任されているのが、こちらのオーネックス様ということです。

それでは、今度は省エネ機器分野ということで、西部技研様の隈社長にプレゼンテーションをお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

隈社長：

西部技研の隈です。よろしくお願いします。早速、当社の事業内容についてご説明させていただきたいと思います。

当社は九州の福岡県古賀市に本社があり、事業内容は、全熱交換器や、デシカント除湿機、またVO

C濃縮装置といった特殊な、省エネルギーや環境保全に直接貢献する空調の機械を自社で開発し、製造し、販売しています。

この写真（スライド1）はその装置の中に組み込まれるコアな部品で、当社のハニカムローターといった、いわゆる基幹となるコアの技術の写真です。

当社は、創業は1962年で、設立が1965年です。創業者が個人の研究所として始めたので、創業は62年、それから法人化したのが65年で、今年で満46年がたっています。従業員数は、国内の正社員の数で大体210名となっています。

当社のモットーと申しますか、いわゆるスローガンです。2年ほど前に新しく作ったのですが、グリーンイノベーション、環境技術革新に情熱を傾けていこうと、新しいコーポレートステートメントを作りました。

具体的な取り組みとしては、「三つのE」です。「Energy（省エネルギー）・Environment（環境保全）・Economy（経済成長）」という三つの人類が直面しているテーマはそれぞれ相反します。二つのことが相反することをジレンマと申しますが、この場合三つが相反するということでトリレンマという言葉があるのですが、当社は、事業活動を通じてこのトリレンマの克服に貢献していきたいということを会社のメインの取り組みとしています。

本社は福岡県古賀市にあり、工場が三つあります。その他、東京に支店があり、名古屋と大阪に営業所があります。関東は、埼玉県川口市に技術サービスセンターを持っており、先月、仙台に営業所を開設しました。これは前々から東北地方に営業拠点をもちたいという考えがあったのと、震災を機に、いわゆる被災地の復旧復興に少しでもお役に立てるのではないかとということで、少し前倒しで仙台に営業所を開設したところです。

また、海外にも事業会社があり、スウェーデンにDST Seibu Giken ABという会社があります。これは18年ほど前になりますが、当社の取引先だった会社を、縁あって当社が買収することによって子会社としています。アメリカにも2001年7月に法人を作り、今はミネソタ州のミネアポリスの郊外に工場を借りて、3年前から製品の生産を始めています。

それから、中国にも2007年1月に工場を借りて、製品の生産を始めています。場所は江蘇省の常熟市といい、蘇州や無錫の近くです。上海から車で行くと大体2時間ぐらいです。トヨタが最近R&Dセンターを同じ開発区内に建設されているので少し脚光を浴びているところです。そちらで、最初リースで工場を借りて生産を始めたのですが、去年の1月に自社工場を建てて、今は自社所有となっています。

建屋として一番大きいのは中国の工場です。グループの中で一番規模の大きい工場を中国で持っています。

創業者は私の父親で、もともと九州大学の工学部で研究をしていました。器用な人で、色々な新しいものを考えたり、開発したりするのが非常に得意という典型的な開発者でした。独自の発想と技術で人の物まねでない製品を生み出したい、そうすることによって社会に貢献したいということを常々言っており、大学という枠に収まらずに、事業をスタートしたと聞いています。

大学に勤める傍ら、1962年に私設の研究所を作り、企業からの委託研究を何件か受けて、そのうち数件成功して、その報奨金をもとに1965年に会社を作りました。当時の名前は「西部技術研究所」で、どちらかという、研究開発を生業にする会社を作りたいという思いで会社を興したようです。

最初は今と全く違い、面状発熱体、つまり面状ヒーターです。もしくはFRP（繊維強化プラスチック）関連の製品で、これは大学に勤めていた時に、企業から委託を受けた研究テーマを基にした製品の商品化ということで製造を行っていました。ただ、物づくりの方が中心となってきたので、1972年に社名を現在の「西部技研」に改めています。

それから、1972年から73年にかけてオイルショックが起きて、ヒーターやFRPの事業が、材料の調達が困難になったこと、また販売が立ち行かなくなったことによって行き詰まってしまい、もともと九州大学に勤めていた時に、流体工学の研究をしていたので、その時の経験をもとに、スウェーデンが発祥の全熱交換器といった、いわゆる省エネに貢献する空調機のテーマを見出して、これを国内で初めて国産化にチャレンジして、1974年に商品化をしています。

この時の技術を後ほど説明しますが、ハニカムという構造体をつくる成形技術をもとにして、全熱交換器に引き継ぎ、先ほどの除湿機やVOC濃縮装置の商品化、今の当社の主力製品となっている新しい製品の商品化に成功しています。

ハニカムというのは、いわゆる蜂の巣構造です。当社は空調機を作るので、風を通す時にハニカム構造というのは非常に理想的な構造体です。まず、通気抵抗が非常に低いということがあります。通気抵抗が低い割に、実際の表面積、展開したときの面積が非常に広い。それから、構造体としても非常に軽くて強いといった特徴を持っています。

当社は、そのハニカムという構造体に様々な機能性を持たせることをコア技術としており、それも単にハニカムを作るだけでなく、様々な素材をハニカム化する、またそのハニカムのサイズも非常に極小のものから、ある程度段ボール的なサイズのものまで自社で製作することができます。また、作ったハニカムに対して、様々な機能剤、例えば吸着剤や触媒、脱臭剤といったものを添着する技術が当社のコア技術となっています。

このコア技術を応用した製品としては、現在、四つの主力製品があります。一つはイオン吸着式全熱交換器、それからデシカント除湿機です。これはコアの部分の写真ですが、

第2部 パネルディスカッション

実際は装置として販売しています。それから、VOC濃縮装置、機能性ハニカムフィルターです。

熱交換器については後ほど説明しますが、除湿機と言うと、家庭用の除湿機もありますが、当社が扱っているのは、どちらかと言うと、もっと製造プロセスや冷凍倉庫で使われるような、空気をほとんど湿度がない状態にするような装置です。例えば製薬工場や食品工場、最近だと二次電池、リチウム電池の工場に納入しています。

VOC濃縮装置は、工場から出る排ガスです。塗装ブースや印刷工場、半導体の工場から出るような排ガスの中に排ガスに含まれる有機溶剤を吸着する吸着剤を付けており、ハニカムを通すことによって浄化するような装置です。

あと、フィルターは、エアコンや空気清浄機等に取り付けられるフィルターです。

全熱交換器の機能について簡単にご説明します。

いわゆるビル空調の際に、室内の空気質というのが問題になり、人がいる限りはどうしても換気が必要になります。室内側と室外側で換気をするわけですが、空調されている空気は、夏場だと温度が低い。外気を取り入れる場合は、温度が高い。これをそのまま捨ててしまうと、外気を取り入れる際にまた一から空調しないといけません。

そうすると、空調機の負荷が非常に高まるので、この全熱交換器を介在させて、空気そのものは捨てて入れ替えるのですが、熱だけを拾います。熱を拾うときに温度と湿度を拾うことによって、例えば夏場だと、外気の温度がこのローターを通ることによって冷やされ、湿度も下がって導入されます。ある程度下がったものを空調機によって空調すれば良いということで、省エネに貢献する装置になります。

当社の技術の特長です。全熱交換器は温度と同時に湿度も回収するのですが、場合によっては、湿度を回収するときに部屋の中の臭気成分を回収してしまいます。これは全熱交換器を作っているメーカーは全てにそういう問題があります。シリカゲルという吸着剤を使って水を吸着する場合、シリカゲルそのものが水の分子だけではなくて臭気分子を吸ってしまうので、外気の湿度が上がった時にそのたまった臭気分子が室内に還流してしまうからです。当社はそれを10年ほど前に、イオン交換樹脂を使って水だけを吸着する吸着剤を採用することによって、臭気クレームを無くして、お客様に非常に喜ばれました。現在のところ、このイオン吸着式を使っている全熱交換器は当社だけです。

これが実際の製品の写真です（スライド13）。これも全部ハニカムの構造で、材料はアルミ箔です。アルミ箔をハニカム状に巻き付けて、その表面にイオン交換樹脂、いわゆる吸着剤の粉をコートしています。これは実際のローター径が3900ですから3.9メートル、厚みが20センチといったローターになります。

実際の製品は、ローターをケーシングに入れて、駆動装置を付けたものを空調機メーカーに販売します。これは実際の製品です（スライド15）。ここに、先ほどのローターが入ったモジュールが組み込まれています。これはエアハンドリングユニットで、当社は、全熱交換器と言うと、そのモジュールのみを空調機メーカーに売るという商売に特化しています。このように、製品そのものが環境に非常に貢献することを重視しています。

I S Oは品質と環境に関する規格を、9001は1997年に、14001は2002年度に取得しています。

それでは、当社が全熱交換器を販売することによってどれほどのCO₂削減に貢献してい

るか。これは社内報とホームページで公開しています。全熱交換器を販売することによって、去年の実績比だと、東京ドーム9杯分のCO₂を削減できているという計算になっています。

それから、VOC濃縮装置は、有機溶剤のトルエン換算で約2.5杯分のトルエンを空气中に排気することを防いでいます。そういった意味で、非常に環境に貢献する製品となっています。

簡単ですが、私の説明を終わりたいと思います。ありがとうございました。

コーディネーター：

ありがとうございました。ハニカム構造体というと、よく上から押しつぶそうとでもつぶれないというようなデモンストレーションの例が思い浮かびますが、そういう用途ではなくて、ハニカム構造によって表面積が大きくなっている横穴に空気を通し、その穴の内壁にコーティングしてあるものによって、除湿をしたり、全熱交換をしているのですね。この全熱交換器では国内シェアは7割ぐらいと聞いていますが、そういった高いシェアを占めていらっしゃるということでもよろしいでしょうか。

隈社長：

そうですね。参入した当時は大体4社あったのですが、順次撤退されて、今は2社のみになっており、当社が大体7割ぐらいのシェアを持っています。

コーディネーター：

西部技研さんにはわざわざ九州から御足労いただいたのですが、おかげで、非常に優れた企業さんであることがお分かりになりました。

以上のように、皆様方の事業の概要についてお話をいただきましたが、これ以降は、特定の要点に絞って、さらに掘り下げてお話をお聞きしたいと思っています。

まずは、新エネルギー、省エネルギー分野に参入した経緯やポイントにつきまして、もう一段詳細にお話しをいただければと思います。

まず、ナプソン様の方からお願いできますでしょうか。

中村社長：

もともと半導体を測定するものを作っていましたので、20年ぐらい前に恐らく初めて太陽電池向けに売れたのだらうと思うのですが、その太陽電池という業界自体はあまり意識していませんでした。

ただ、2005年ぐらいから非常に引き合いが多くなりました。日本にいるとよく分からないのですが、海外を見ていると、どうもターンキーという商売があり、これはヨーロッパ、主にドイツ系の装置メーカーが主導して、装置の一貫ラインを丸ごと作ってしまうのです。製造や測定のラインを丸ごと作って、太陽電池メーカーに販売



第2部 パネルディスカッション

するという方式があり、始めはそのターンキーの装置を作ろうと思ったのですが、調べてみると、競争が激しい。既にヨーロッパ系のメーカーがかなりの分野で市場に入っている。特に韓国、台湾、中国です。

そこで、次にモジュールをそのまま作ろうということで、2年間がかりで純度が低い多結晶シリコンの半導体の測定をしていました。純度の低いものを測るというのも大変なことなので、その対応をするのに約2年間かかり、販売しました。太陽電池はヨーロッパ系の競合メーカーが多くて、中国では大分先行されてしまったので、数年後には逆転しようと考えています。きっかけはターンキーだと思います。

コーディネーター：

当初から、いきなり大量の受注は当然得られなかったもので、もともとは研究開発用の小口の受注を辛抱強く繰り返されたと聞いていますが、そういうことでよろしいでしょうか。

中村社長：

研究開発は今もやっています。先ほど工場が2か所あると言いましたが、1か所はほぼ研究開発です。小さい会社なので、研究開発は3名、4名でやっていますが、それが結果的にこういうことに活かされていると思います。ただ、今はターゲットを持ってやっています。

コーディネーター：

分かりました。ここで、先ほど話に出た「ターンキー」という言葉を少し補足しておきます。いわゆるキーを捻る、一回ターンするだけで全ての製造ラインが動き出してしまうという生産ライン、生産工程一式のことを言ひまして、このかたちで一挙に納入してしまうというのが、今、この太陽電池の製造機器メーカーの流れであることです。したがって、資本さえあれば、これを買って誰でもすぐに参入できてしまうという、台湾や韓国でそういったビジネスモデルがあるのです。そういったターンキー設備の供給を考えられていた、しかしそれはなかなか難しいということで、今のような形になられたというお話でした。

抵抗率の測定は、半導体に限らず液晶フラットディスプレイパネルの製造などにおいても必ず必要な分野ですので、そういった一種の普遍的なニーズというか、不滅のニーズというか、少し大げさですが、そういったものを御社の特異な、特化した製品分野として売り込んでいったという考え方でよろしいでしょうか。

中村社長：

はい。

コーディネーター：

ありがとうございました。

それでは、オーネックス様です。御社は、特定の製品分野への特化型ではありませんが、先ほど少しお話いただきましたように、船舶等の部品加工をされていたなかから、風力発電分野の方に参入された経緯について、もう一度、少し詳しくお話いただけますか。

大屋社長：

先ほどお話しさせていただきましたが、私どもが風力発電にいきたいと思って、マーケットをしっかりと見て、お客さんに売り込んだということは一切ありません。私どもは技術を売る会社ですので、できることは技術を磨くこと。「浸炭焼入れ」という技術ですが、940度ぐらいに温度を上げて、先ほど絵で見ていただいた通り真っ赤になりますので、品物を横に炉に入れてしまいますと、自重で曲がってしまうようなことが起きるわけです。

これは大きなものと曲がり矯正はできませんが、小さな自動車部品や、建設機械の部品だと、曲がり矯正をして、真っ直ぐにします。この940度に持っていった中でいかに歪みを落とせるか。加熱したときにどういう置き方をしたら良いか。どういう間隔で入れていったら良いか。あとは、歪みの要素としては、油の中で焼入れをしますが、短い時間にいかに均等に表面を冷やしていくか。

これを徹底して追求して、船の減速機に使われて長いことトラブルがなく、何十年もやってきたことが、その逆使いということで、増速機として風車にそれが使われたということですので、むしろ私どもが持っている技術で、お客様が何を望んでいるのかなと考えました。

熱処理ですから、熱したら歪みが出るのは当たり前だと、私どもの多くの営業担当者はお客様に答えてしまうのですが、お客様は歪みが少なければ削り代が無くなるので、歪みが無くなれば生産性に非常に大きなメリットがあるわけです。

ですから、我々が高温の浸炭焼入れの中でいかに歪みを少なくできるか。それから、もっと低温で、非常に硬い熱処理技術がないだろうかということを追求しています。具体的には「窒化」という技術です。こちらは530度ぐらいの温度なので、赤くなりませんし、ほとんど歪みが出ないで表面を硬くできます。航空機産業やロボット産業、将来、風車以外にまだまだ出てくる産業で使えると思いますが、ただ、新しい産業が出てきた時に、私どもがラインナップでそういう歪みの出ないような熱処理が供給できるか。

それから、CO₂の25%削減は、少し前まででしたら、皆でやるという話をしていたと思うのですが、津波が来て今、少し静かになっています。

940度に温度を上げて、油で冷却して、油を取ってというように、環境的には非常に多くのエネルギーを使っていますので、もう少しエネルギーがかからない、やっぱり低温でいかに硬くできるかという技術を私どもがきちんと提供できればと思います。どんな産業も必ず摩耗して、その摺動面を硬くしたいという要望は乗り物も含めてあると思っていますので、そういうところに今後もお金をかけていきたいと思っています。マーケティングをするというよりは、そのマーケットに向くような熱処理技術は何だろうというところを私どもは考えています。

コーディネーター：

ありがとうございました。お話によりますと、特別な営業活動を講じて、風力発電に狙



第2部 パネルディスカッション

いをつけて取りに行こうとしなくても、自社の持つ技術を極め、既存顧客の信頼や実績を積み重ねてきたことで、そもそも、船舶と風力発電の発注元は一緒ですから、「この仕事も是非オーネックスさんに頼んでみようか」というような、いわば、“呼び込む力”とでも言いますか、そういった一種の能力が功を奏したとあってよろしいのでしょうか。

以上のようなお二人の参入経緯でした。三番目に、西部技研さんは、省エネ分野において、先ほどお話にあった独自の技術に行き当たりました。この技術の獲得は、省エネ分野に参入する活動がきっかけになったのか、または、その過程で獲得していったのか、そのあたりの経緯についてお話しいただきたいと思います。

隈社長：

先ほど説明した通り、当初、当社は面状ヒーターやFRPの製品で事業化を始めて、それなりに軌道に乗って、量産もやっていたと聞いています。ただ、いわゆるオイルショックが来て材料の調達ができなくなったこと、それから販売が極端に落ち込んだことで、その時に創業者が、もともとが大学では流体の研究をやっていたため、スウェーデンに全熱交換器の技術があることを知っていました。

また、そのスウェーデンの会社がその頃日本市場に入ってこようとマーケティングを始めていて、そのサンプルを実は創業者の知人が入手して、それを見たのです。それを見て、創業者がこれはうちでできるだろうと実感を持って、ハニカムの構造体を装置も何もないまま手作りでサンプルを作って、実用化できるのではないかという手応えをつかんで、全熱交換器の商品開発に挑んだそうです。

ただ、既存の事業が立ち行かなくなっていますので、資金繰りが一番厳しかったそうです。そのときは当時の通産省の「技術開発補助金」という制度があり、それを5回申請して、開発資金を得ながら何とか商品化して発売に持っていったと聞いています。

コーディネーター：

その開発期間は、おおよそどのくらいに及んだのでしょうか。

隈社長：

大体2年ぐらいかかったそうです。だから、その2年間は非常に大変だったということをよく聞かされていました。



コーディネーター：

なるほど。先ほどのお話でもありましたが、創業者がかつて読んだことがある論文、流体力学の論文か何かをきっかけにして、それを思い起こして取り組まれたのですか。

隈社長：

論文を読んで、そういう技術があることを知っていたことと、もう一つは、スウェーデンの全熱交換器を開発した会社が日本市場に参入しようとして、その心臓部のサンプ

ルを創業者の知人が入手して、それを見て、これは自分でもできるのではないかと思って、チャレンジしてみたと聞いています。

コーディネーター：

なるほど。既存製品とは特に関わりなかったが、あえてそこに2年もの期間をかけたということですね。

隈社長：

既存製品とは全く関係がないといっても過言ではないと思います。

コーディネーター：

ありがとうございました。

以上のような3社の参入経緯は、いずれにしても、ただ何となく口を開けて待っていたということではありませんでした。一見すると、外から他律的に持ち込まれた仕事のようにみえても、例えばオーネックス様の例では、日頃の顧客の信頼を勝ち取るための実績の蓄積が、何らかの形で“呼び込む力”を生んだのではないかということが見てとれたと思います。

このように参入を果たされた3社ですが、その分野で確固たる地位をまた確かなものとする、自社の強みについても、是非お聞きしたいと思います。最初はオーネックス様です。大型部品の熱処理は、特に品質が問われるわけですが、だからと言って、終わってから中味を割ってみて、本当に上手くできているだろうかなどという確認はそうそうできないはずですが、そのあたりは御社ではどのような工夫をされているのでしょうか。

大屋社長：

製品の大きさによりますが、小さな自動車部品なら何十万個も来ますから、最終的にそれを切断して、中の固さがどうなっているか、表面の固さがどうなっているかを確認します。何十万個のうちの5個や10個を壊しても誰も文句を言いませんので、そうやって確認します。ただ、大きな歯車は切断するわけにいかないですね。

ただ、先ほどの絵にあったように、5トンのものを1本だけ補用部品で使いたいという時は、2本作って1本壊して良いですかってと言うと、「どこにそんな話があるのだ」ということになります。私どもがどう確認するかというと、その製品と同じ、鍛造ロットでも良いので材料ロットの小さなテストピースを炉の中に一緒に入れてやります。そうすると、大きなものはなかなか温度が上がりにくから、浸炭深さがなかなか入らないのですが、小さなテストピースは炉の中に入れた瞬間に温度が上がります。つまり、早く深く入るわけです。

ですから、例えばこちらのテストピースが12ミリ入っているから、この大きなものは6ミリ入っている、と確認するのです。それは私どもが長年やってきたエンジニアリングのデータがあります。これは冷却や加熱、どう置くかにも影響しますが、そのデータを持って、テストピースでこれだけ入っていますので、この品物は6ミリ入っていますと保証を出して、何十年も商売しましたし、何も問題がないことはお客さんも納得していただけま

第2部 パネルディスカッション

す。

お金があるからその分野に行きたいと思った時に、もちろん冷却システムを含めて、例えば極端な話ですが、中国に行きました、全部技術が盗まれたということにはならないです。

現実問題、炉の中というと、冷却の油の中は冷却の仕組みがあって、そこに油が入っていますので、素人が上から見てもまったく中が見えません。そのため、いかに冷却をコントロールするかということも非常に重要になると思います。そこが私どもの固有技術です。自動車部品は量がたくさんありますが、なかなか薄利ですので、やはり固有技術であり競合者がいないところに技術、あるいはお金を投下していった方が多分生き残れるチャンス、可能性があると考えています。

コーディネーター：

御社では、あのF1マシン用部品の熱処理も任せられたとお伺いしていますが、それにおいても、やはり先ほどの風力発電等に通じる技術が活かしたということでしょうか。

大屋社長：

そうですね。特にF1などフォーミュラ関係のレーシングカーの部品をずっとやらせていただいています。これもやる前に「温度分布を何回も測ってください」「何をしてください」「あれしてください」ということで、要求されるレベルが高いので、自動車メーカーが自分でできないのです。

自動車メーカーには、大量生産をする技術はあるのですが、私どもの大型の歯車のように、材料を見て、図面を見て、一発の条件で製品を仕上げるという技術が残念なことに自動車メーカーはお持ちでない。大量生産の技術はお持ちですが、レーシングカーは400枚ぐらいの歯車を作れば良いだけなので、1ロットか2ロットで終わってしまいます。そういう一発必中の技術は、私どもの方が高いです。

本田宗一郎さんの時から、最後はアイルトン・セナさんが亡くなりましたが、ずっと本田さんが勝ち続けているとき、私どもは、毎年、熱処理技術でF1のチームをサポートさせていただきました。本田さんだけではなくて、日産自動車のデイトナ、それからマツダのルマンもサポートしました。

レースに出ると実績になり、宣伝にはなるのですが、たくさんの量に来るわけでもありません。また負けると、「お前のところがドジを踏んだのではないか」等、疑いの目を向けられるのが関の山です。F1もそうですが、スペースシャトルの毛利さんが宇宙で実験されたときの、実験の治具も私どもで熱処理させていただきました。

また、部品なので従業員がよく分からないのですが、よく見ていると、橋本聖子さんがアトランタで自転車オリンピックに出た時に乗った自転車のチェーンにも使われていました。チェーンはリンクとピンで出来ていて、少し難しい熱処理だったのですが、私どもで熱処理しました。あれで金メダルが取ればホームページにも載せて、大いに宣伝ができたのです。

そういう部品で注文が来ると、鉄の塊で終わってしまうので、私は、「これは何に使われるのですか。どういう用途に使われるのですか。」と結構しつこくお伺いして、従業員に「君



達がやっていることが日本のオリンピックの金メダルにつながるんだよ」等と伝えていきます。従業員が、自分達のやっていることがいかに色々な人達をサポートしているかということを知るために、私は何に使われて、どう使われてというのを結構しぶとく営業にも聞いて来させますので、そういうことが少し良い方向に向いているのかなと思います。

コーディネーター：

ありがとうございました。お話を伺っていると、熱処理という工程なら何でも来いというか、熱処理のデパートといった存在を目指していると感じました。また、特に、一品ものの熱処理等について、技術的に難しいというお話も交えてお話いただきました。

さて、西部技研様にもお話をお伺いしたいと思います。先ほど、スウェーデンの方達が既に着手はしていたが結局断念した技術開発について、それでも御社では開発に成功し、ハニカム構造の中にイオン樹脂のコーティングする技術を獲得されたとのことでした。その源泉となる御社の強みとは、どういうものだとお考えになっていますか。

隈社長：

まず事業全体で見ると、コアの部品、つまりハニカムを自社でやっているということが非常に強みになっていて、もともとあるものから非常に進化させています。例えば全熱交換器のハニカムは、もともとアスベストできていたのです。このアスベストが使えなくなっからは、次にガラス繊維の紙を使いました。当社が先にアスベストをやめてガラス繊維、次は金属の方が良いだろうとアルミ箔を使いました。アルミ箔に移行したのも当社が最初でした。

それからまた、先ほど言いましたように、吸着剤も、もともとはシリカゲルという吸着剤で湿度を回収していたのですが、臭気の問題がどうしても克服できない。これを克服するためにイオン交換樹脂を作りました。素材の開発に徹底的にこだわることによって、例えば他社が大手の会社が全熱交換器や除湿機の事業に参入したとしても、そのコアの部品を自ら開発するのではなく、整備品から買って参入の方が良いだろうとなります。

ですから、我々が世界に通用するコア技術にこだわってきたことが当社の一番の強みになっています。他社が参入した時も、ある程度ニッチな市場なのですが、そこに参入する

第2部 パネルディスカッション

のに、「素材の開発からやるよりは、素材は西部技研から買う」となり、事業が少しずつ地道に安定してきたと聞いています。

コーディネーター：

ありがとうございました。お話をうかがって、自社に固有の技術を進化させていく過程がよく伝わってきたと思います。

さて、今回のテーマは、新エネルギー市場ということで、3社様が既に持っている強み、参入経緯についてお聞きしました。改めて、先ほどプレゼンされたオーネックス様の風力発電の売上げグラフを見ても分かる通り、新エネルギー市場は非常に波が大きいです。しかも、例えば「固定価格買い取り制度」を実施する新法が先日成立しましたが、そうした政策の動向に左右される部分もかなりあります。

それから、新興国の参入が激しい分野なので、価格競争が厳しい。また、しばしば大型開発プロジェクト等が絡むので、先ほどのリーマンショックの話もありましたが、投資環境にも大きく左右される側面もあると思います。そういった難しそうな新エネルギー市場において、皆様方はどのような課題に当たり、いかに克服されたのか、また克服しようとしているのかについて少しお聞きしたいと思っています。

ナプソン様、そのあたりをお聞かせいただけますか。

中村社長：

太陽光発電は日本だけではなく、全世界的に国の政策、あるいは自治体の支援が需要に大きく影響しています。日本はこれからだと思いますが、ヨーロッパは去年までの助成が一段落してしまいましたので、少し需要が停滞しています。したがって、そういう波は避けられません。ただし長い目で見れば、必ず右肩で上がっていくのは間違いない分野であり、それに向かってまたニーズとなる技術もある程度把握しているので、開発して製品を出しています。来年、また新製品を出します。特に海外市場では今ヨーロッパに少し先行されていますが、巻き返したいと考えています。

コーディネーター：

ありがとうございました。オーネックス様はいかがでしょう。

大屋社長：

私どもは風車ということで言わせていただきます。今まではほとんどが国内向けではなく、ほとんどが北米向けで三菱重工が作っていたのですが、それが止まった段階で中国向けを今はメインでやっています。

次に可能性があるのは、やはり日本国内です。今後、日本国内は原発が完全に無しにはならないでしょうが、少なくなるでしょうから、その分どこで代替えるかということ、やはり太陽光、風力等でしょう。あるいは、最近、私どもに少しお話が来るのは、潮流発電というか、風車を水の中に入れるような、魚雷みたいな形をしているものです。これだと音も出ないし、どこにあるかもわからないということで、これから脚光を浴びるような発電になると考えられているのですが、これにも増速機が使われると聞いています。

それから、今は韓国が造船で世界一ですが、釜山の町を失業者であふれさせるわけにはいけないので、大統領が造船の次に新しい産業を作っておかないと政府が考え、風車をやれという方向性です。韓国は国土は狭いし、人口も6,000万、7,000万人ぐらいだと思いますので、国内での内需は無いのですが、韓国政府が私どもにも言っているのは、韓国国内だけで純粋な技術なんかあるわけがない、だからサプライチェーンをもっとアジアに広げろということです。「歯車と熱処理は日本を使え、こんな良いものがあるではないか」と話していただいて、今年8月にソウルでセミナーに参加させていただいて、韓国の20社ぐらいの風車メーカーの前でプレゼンテーションをしました。

韓国は2013年までに西側のオフショアに、3,000キロワットぐらいの風車を100台ぐらい作る構想です。オフショアというか、洋上風車です。そこで洋上風車の実績のデータを取って、そのデータで世界に売っていけというプランを作り、「韓国の政府がお金を出すから、これをやれ」という言い方をしています。

それを見ていると、やはり私どもは、日本も自動車がこういう状況になっていますので、韓国のように考えていただかないと、と思います。日本は製造業で食べていく国だと思っていますので、風車、太陽光だけではないですが、第2の産業、第3の産業を、我々ももちろん一生懸命考えて技術を提供しますが、それが日本の方が弱いような感じがしています。

ただ、こういう中で海外の風車の動向を見ていますと、やはり寒冷地は風車が強いでしょうし、日照の時間が長いところは太陽光で、全体のバランスをとることが一番重要なかなとも思います。

コーディネーター：

ありがとうございました。お二人のお話を合せると、国内市場だけに依存していると、動向が一律で波動も大きくなりがちということで、リスクを分散するためにも、より広く海外というマーケットを意識するということが共通していると思います。

西部技研様は、省エネ分野ということで多少畑が違いますが、課題や克服方法はありますか。

隈社長：

先ほど言いましたように、全熱交換器は日本では割と普及が進んでおり、国内市場も基本的には飽和していますし、当社のシェアもある程度高い状態です。ただ今後、新しいビルがそれほど建たないという状況では、日本はもう成長が頭打ちになるのではないかと懸念があります。

ただ海外は、例えば中国、東南アジア、中近東にしても、グリーンビルといういわゆる環境にやさしいビルという観点から、日本並みの省エネ性の高いビルの建築が求められていますので、今後、全熱交換器の普及は見込めるだろうと考えています。

その場合、日本で物を作って海外に輸出するのかということです。今の為替の状況と、製品の付加価値の問題、もしくは空調機にモジュールして組み込まれる商品の性質上の納期の問題等を考えると、日本で作ってはなかなか競争力がないので、中国に製造工場を作り、そちらで全熱交換器を一から製造し、中国の内需、それから成長市場である中国や東



南アジア、中近東に販売していますし、また同様のことをアメリカでも行っています。

アメリカは資源大国なので、省エネに対する感覚は日本と比較するとかなり鈍いのですが、それでも最近空調の省エネに非常に関心が高まっており、ビジネスチャンスがあるのではないかということで、アメリカの方にも全熱交換器を一から作る工場を設立しました。

コーディネーター：

ありがとうございました。3社様の話から、「国内市場にとどまらず海外市場へ」という方向性が一致していることを改めて伺いました。ちなみに、西部技研の隈社長は、このシンポジウムの前に打ち合わせを一度でもしたかったのですが、ずっと海外に出張されていて結局捕まらず、つい先週戻られたとのこと。そんな隈社長の海外出張の様子がわかるブログがありますので、会場の皆様、もしご興味がありましたら、隈社長のブログをご覧いただきたいと思います。

最後に、これは会場の皆様も関心があるところではないかと思うのですが、新エネルギー市場のような新規の市場に参入することに関して、例えば注意しなくてはいけないところや、留意しなくてはいけないポイントがあるかもしれません。3社様が新しい市場に入った時の経験談などから、今後の新規参入を志す方達に役立つかもしれないという点がありましたら、是非お聞かせいただきたいと思います。

ナプソン様、よろしくお願いします。

中村社長：

難しい質問だと思うのですが、技術は、今参入していなくても、関係のある技術があれば上手くいくと思います。日本のブランドはまだ非常に価値が高いため、例えば同じ製品を出しても、比較すると少しまづいかもかもしれませんが、例えば中国製と日本製であれば、2倍から10倍ぐらいの価値が違います。機能が同じでも、多分3倍違う。したがって、技術があれば、あとは売り方、あるいはそのアプリケーションに合った作り方をすれば良いだけなので、チャンスはあると思います。

コーディネーター：

オーネックス様も一言お願いできますでしょうか。

大屋社長：

私どもは皆様の会社に何がどうのこうのといえることは何も無いと思います。ただ、私どもの会社は技術の会社ですので、自分の固有技術、どこの技術で勝負ができるか。一時期は川下作戦、川上作戦等、色々やって、そのうちどこか当たりましようなんていうこともやっていました。

私どもも運用会社ですとか、コンピュータの会社等で、そういう気持ちは若干ありましたのですが、やはり今は大手の企業さんも合併したり、自分のコア技術ではないものは売ってしまいます。キャッシュを本業に持っていき、私どもも「世界で勝負できる自分達の技術って何なのだろう」と考えました。それ以外のことを止めてしまうと供給責任がありますので、お付き合いをしなくてはいけないのですが、でもどちらかという、やっぱりコアの技術で6割、7割を勝負していく、あるいはそこにお金を投資して、もっと世界のリーディングカンパニーになることを積極的にやっていかないと、なかなかうまくいかないということだと思います。

皆さん異業種だと思いますが、やはりご自分のところで、何故これが強いのか、何が自社の固有技術なのかということを考えて、そこにお金を投入して、その技術が使えるアプリケーションを考えるのが一番良いのではないかとことです。

コーディネーター：

自社が持つ中核的技術を活かせる新たな用途さえも、自分から開発していくということなのでしょう。同じ質問で西部技研さんお願いいたします。

隈社長：

今、大屋社長様が言われたことと少し重複しますが、やはり自社でやるべきことと、他社にある程度任せることを分けることが大事なのではないでしょうか。例えば当社は、コアの技術にこだわり、それを生産する機械も自社で設計して作っていますし、特許も自社で申請しています。海外事業についても基本的には商社に頼らず自社でやっています。

その一方で、事業展開の中では我々が不得意なところ、装置の電装品は他社を頼りますし、海外での実際の販売は代理店を使ったりしています。ただ、あまり最初から他社を取り込んでとなると、自分達の中核の強みを見失うことになると思ひ、なるべく自社でできることは最初は自社でやりたいということにこだわってきました。

コーディネーター：

ありがとうございました。

以上、多様なお話をお聞きすることができました。私の所感としましては、3社様に共通している点として、特にナプソン様と西部技研様で感じられることですが、自社が得意としている市場が「理想的に小さい」という点があるのではないかと感じました。「理想的に小さい」市場では、決して無くてはならない製品分野で絶えない需要はあるのだが、しかし大企業は入ってこられない。すなわち、大手の組織・所帯を保つためには、絶対額としてある程度の売上げが立たなくてはいけないし、わざわざ資本を投下するなら、ある程度割の良い見返りが期待できないと、内部を説得できない。結果、20億円、30億円ぐらいの市場だとなかなか入ってこられない。

それでも、無理に入ってきた大手がいたとしても、顧客の平均的なニーズを満たす標準品程度しか出せない。こちらにいる3社様のような企業なら、顧客ニーズに細かに対応する専門的な力があるし、そうした姿勢があるという方達ばかりなので、とても大企業はそうした方達に対抗できない。従って、こちらの3社様のような企業が大企業を向こうに回



して、かような高いシェアと信頼を勝ち得ているのではないかとこの印象を強く持ちました。

それでは、会場の皆様からもご質問を受けたいと思います。もう少しこの点について詳しく聞きたいという方がおられましたら、挙手をお願いします。

質問者：

日本政策金融公庫の国民生活事業本部の児玉です。日本公庫で身内だから言うのではなく、今日のシンポジウムは1部、2部ともに大変有意義でした。

政府の成長戦略で、グリーンイノベーションというのは中小企業との関係がよくわからなかったのです。多分、こういう供給面を辿ると、中小企業との関係が出てくるだろうということを1部の報告でも、パネルディスカッションの3人の方が実証していただいたということですね。私は日頃から関心を持っていたので、その点の興味関心を満たしていただいて大変ありがたく思っています。

海上さんの報告で、太陽電池関連のサプライサイドで、中小企業の関連メーカーの実例が挙がっています。何百人とか、最低30人以上ということで、中小企業への広がりからいうと、私が国民生活事業本部にいるからでもあるのですが、もう少しさらに20人とか、10人程度以下とか、そういう小規模企業への広がりがあるのかどうかということをお伺いしたいです。

それで、パネリストの方への質問です。製造装置メーカーだと、さらに外注先を使っているのではないかと思います。オーネックスさんの場合には熱処理なので、一番川上の工程にいますのでさらに外注先は少ないと思うのですが、ナプソンさんと西部技研さんは製品メーカーですので、さらに部品の供給メーカーとか、部品加工メーカーでさらに小規模な企業とのお付き合いというのがある程度、それなりにあるのかどうか。もしオーネックスさんもおありでしたら、ご指摘いただきたいです。

それと、それらの小規模のお取引先に対して技術面や経営面、こういう企業であれば一緒にやっていけるというような、特徴や条件がありましたら、ご指摘いただきたいと思います。

コーディネーター：

ありがとうございました。身内ですが、決してサクラではございません。私も驚きました（会場笑）。

では、とりあえず、私からお答えさせていただきます。

図表7の関係企業は、基本的にメーカーを取り上げさせていただきましたので、どうしても、ある程度の企業規模、総じて20人以上程度の規模が主力になってしまいます（スライド12）。しかし、先ほど波及効果の期待を示すグラフ等で紹介した通り、小規模企業の場合

合は、特に太陽電池であれば施工や販売等でかなり期待を持っているということがうかがえます。そこには、メーカーに限らない非常に広範な産業分野に波及効果があると考えられますので、大いに期待できるのではないかと考えています。

それでは、外注先の活用や、その小規模な外注先を採用される際の技術的な要望というか、「これがあればぜひ一緒にネットワークを持ちたい」等がありましたら、お話ししたいと思えます。

それではナプソン様、どうぞ。



中村社長：

今、現実は何社かと取引しています。一つは、厚さの測定器です。シリコンウエハなど材料を測定する、厚さの非接触測定器は海外から輸入しているものもあります。それを当社の製品と組み合わせて販売しているのですが、日本の非常に小さい数名規模、10名以下の会社にも開発をお願いしています。

もう一つ、これは太陽電池の分野ではありませんが、液晶やタッチパネルの分野で、必ず光学系の測定器が必要な、エリプソメーターや分光計です。分光計を購入して、うちの液晶やタッチパネルの測定器に搭載して販売することもあるのですが、その会社もかなり小さくて10名ぐらいだと思います。

今、当社の環境だけでいえば、そういう感じです。当社は設計と測定、あるいはソフトウェアをやっていますが、加工は一切やっていません。加工屋さんで、小さいところで結構優れたところもあります。それと余談ですが、日本はブランドを持っていて、小さい会社で海外で売っているところはあまりないのですが、例えばアメリカだと、競合先は大学の企業ベンチャーみたいな感じで、実際やっているのは一人ではないかというところもたくさんありますので、日本はこれからそういう方向性もあるのではないかと考えています。

コーディネーター：

ナプソン様の場合、御自身が特に40人ぐらいの少数精鋭でやられているので、そうした外注先の活用といったものが非常に利いてるのだと思います。

オーネックス様、よろしくお願いいたします。

大屋社長：

ご質問の趣旨は、私どものように小さい会社に外注するかということだと私は捉えたの

第2部 パネルディスカッション

ですが、そういうことですか。私どもも外注しますが、小さな会社に外注することは稀です。通常は、私どもより大きい会社、あるいは上場会社の熱処理の部署にお願いします。

それというのは、一般的には、品質のレベルが、従業員の品質に対しての考え方は会社の規模に比例するからです。小さな会社でも良い会社があるのは承知しています。でも、一般的には、大きな会社の方が作業マニュアルが全部決まっています。例えば品物を地面に落としたときに、拾ってはだめだと私どもはいつも言います。それを拾うと未処理品が完成品の中に入ってしまい、何十万個のうちの1個かもしれないですが、その部品が世界に行ってしまうと、どこまでリコールしたら良いのか分からなくなってしまいます。

そのため、やはり品質の、従業員の質が高いところのほうが安心ですので、一般的には私どもの会社より大きな会社をお願いしますようにしています。

コーディネーター：

逆にいうと、小規模の企業体であっても、そういった品質管理の保証というものがしっかりできていれば、それはお願いするに値するということでよろしいのですね。

大屋社長：

品質レベルが高ければ、ですね。

コーディネーター：

ありがとうございました。西部技研さん、いかがでしょうか。

隈社長：

当社は先ほどご説明した通り、コアの部品は一貫して作っているのですが、今はハニカムのローターを売るのではなく、特に国内の場合は装置にして売るケースという方が多いです。除湿器はほぼ部品としての販売はやめてしまって、完成品にしています。その場合、装置の製缶品は、当社は薄板加工の設備は持っていないので、全部外注です。

ですから、当社近辺にある鉄工所をお願いしてケーシングを作っています。そういう会社が大体20社ぐらい、主に使うところは10社ぐらいですが、そういった会社と提携しています。そういう鉄工所というレベルの会社では、外注先は当社よりも間違いなく小さな会社が多いです。

今後、我々が一緒に組みたいような外注先となると、制御関係です。当社のコア技術は素材ですので、完成品にいくときに、それを上手く装置として制御するとか、そういう技術者もいるのですが、まだまだ不得意です。そういう制御で独自の高い技術をお持ちの業者があれば、パートナーシップを組んでやれたら良いかなと思っています。

コーディネーター：

ありがとうございました。いずれにしても、外注先・協力企業との連携が不可欠だということがお分かりいただけたかと思います。

まだお聞きになりたい点があると思いますが、お時間がいっぱいになってしまいました。このあたりで第2セッションのディスカッションを御開きにしたいと思います。

最後に1点だけ申し上げます。第1セッションの終盤に、新分野参入のための五つのポイントについて、私の方からプレゼンさせていただきましたが、この第2セッションを終えてみて、改めて、そのポイントの中でも特に、中小企業のカスタマイズ能力、顧客ニーズへの対応力・受容力といったものが、重要であると再確認できました。そうした中小企業の能力が、標準品・量产品中心になる大企業にも対抗できる底力になっているのだという印象を持ちました。

長い間お付き合いいただきました3社長様に、慰労と御礼の意味を込めまして、大きな拍手をお送りいただきたいと思います。

以上で、第2セッションを終わらせていただきます。ありがとうございました。

司会：

ありがとうございました。これをもちまして、パネルディスカッションは終了いたします。

スライド1

ナブソンプレゼン資料

NN&SON
NAPSON CORPORATION

ナブソン（株）
東京都江東区亀戸2-3-6 百瀬ビル
TEL 03-3636-0286
www.napson.co.jp

中村 真
2011年11月8日

スライド2

NN&SON
NAPSON CORPORATION

会社概要

ナブソン株式会社

設立： 1984年7月4日
資本金： 5,000万円
従業員： 40人（2011年9月現在）
所在地： 本社（東京亀戸）
Napson Korea（韓国ソウル,2004年設立）
製造拠点： 千葉技術センター（千葉市）
市原技術センター（市原市）



- ・海外（輸出）は、韓国その他、台湾、中国、EU（ドイツ、フランスなど）、アメリカへ現地の独占的な代理店経由で販売している。
（基本的に国内商社は、介さない）
- ・主要部品の一部をイギリス、関連製品をアメリカから輸入している。

スライド3

ナブソンの製品について

- ナブソンは、半導体（シリコンウエハ）の抵抗率（体積抵抗）や半導体やガラス上の薄膜などのシート抵抗（表面抵抗）測定器の専門のメーカーである。
- シリコンウエハは、パソコンやデジタル家電のCPUとして使用されている材料である。
→この用途がシリコン結晶系太陽電池の測定へ応用できる。
- ガラス上の薄膜とは、フラットパネルと呼ばれている分野でパソコンのモニター、液晶TVのパネル、スマートフォンのタッチパネルに必要な技術である。
→そのまま、薄膜系（化合物など）太陽電池の測定へ応用可能
- 測定方式には、接触式（4探針法という）と非接触式（渦電流法という）の2種類があり、ナブソンは、その両方を製造している。
- また、卓上式測定器から半自動～全自動装置まで製造している。

スライド4

製品写真(卓上タイプ手動～自動測定器)

The slide displays six different models of resistance measurement instruments. The top row features three units: a light green benchtop model with a circular sample stage, a white benchtop model with a similar stage, and a black benchtop model connected to a laptop and a handheld device. The bottom row shows three more units: a handheld device with a probe, a white benchtop model with its lid open, and a complex measurement system with a probe and a separate control unit.

スライド5

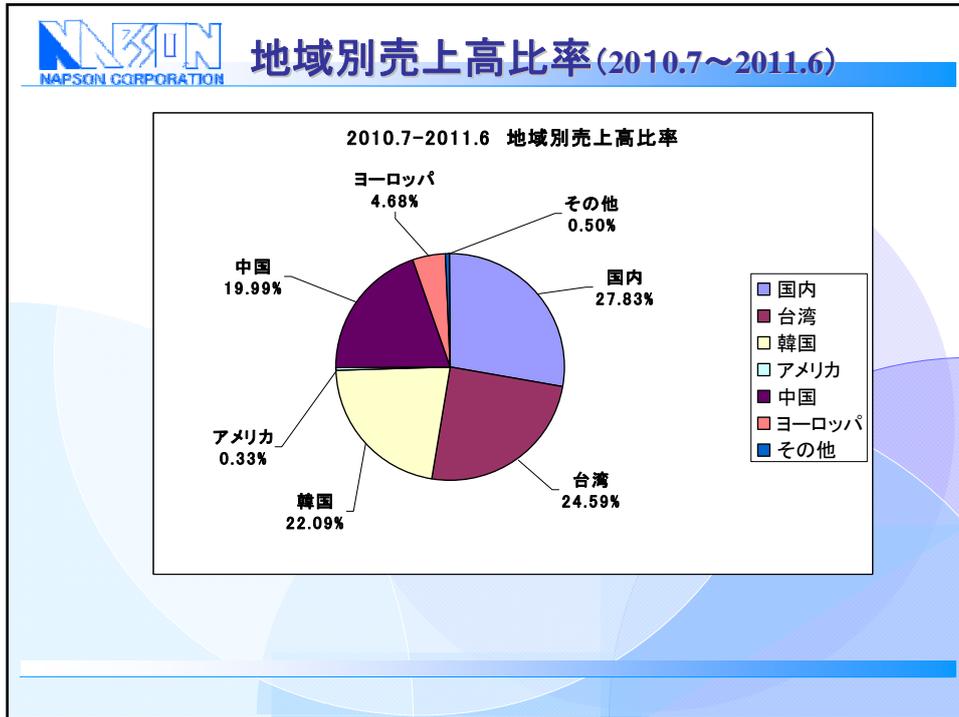


スライド6

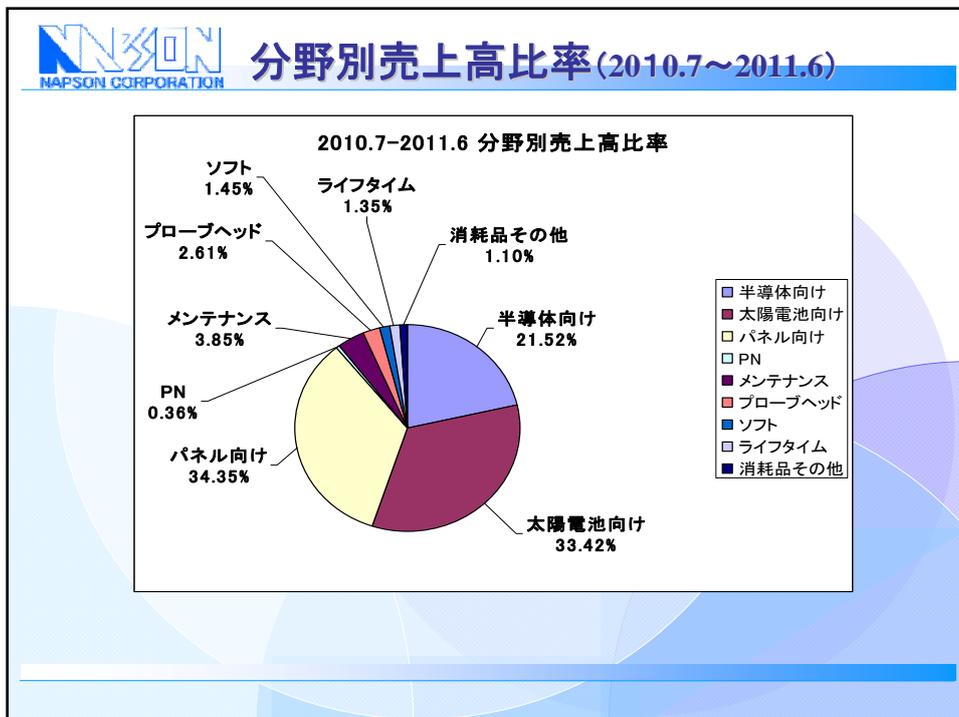
ナプソン製品の販売動向

- 分野別の売り上げは概ね、半導体向け1/3、フラットパネル向け1/3、太陽電池向けが1/3となっている。
- 地域別販売比率は、国内50%、海外50%の割合で推移していたが、2008年の金融危機以降、海外の比率が高まった。前年度(2010年度)の売り上げは、約9億円で国内28%、海外72%程の割合である。(経常利益は15%で過去最高)。
- 今期は円高、EUの信用不安などにより、先行き不安。(特に太陽電池市場は、ヨーロッパなどの需要減少により、投資、生産は現在、落ち込んでいる)。

スライド7



スライド8



スライド9

 **抵抗率測定が使われる理由**

**抵抗測定は、品質評価に必須な検査項目の一つである
(一般に抵抗率は、 $\Omega\cdot\text{cm}$ という単位で表す)**

- ・ シリコンウエハでは抵抗率が、製品の基本規格となっている。半導体薄膜では、成膜装置の評価、新規材料の評価器として使用される。
- ・ 太陽電池材料分野でも、抵抗率が基本規格のひとつであり、販売する際にその規格を満たさなくてはならない。(他の基準には材料の厚さ、反り、外観検査などがある)。
- ・ 他の品質項目の測定器に比べ、抵抗測定はコストも安く、精度もよく、操作も簡易である。

スライド10

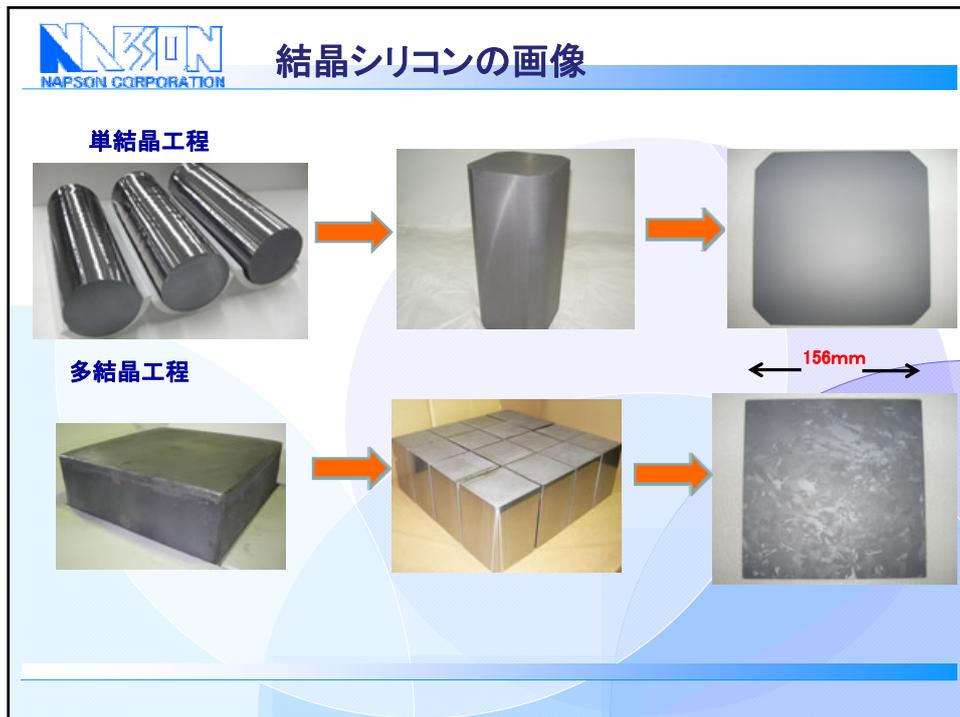
 **太陽電池の市場構造**

- ・ 太陽電池は、①結晶系、②薄膜系の2種類がほとんどであり結晶系太陽電池の市場が85% (推定) を占めている。
- ・ 結晶系太陽電池には、①単結晶、②多結晶の2種類がある。
 - ①単結晶 → 高純度なシリコンで、半導体ウエハと同等の高品質なものもある。変換効率が高く18%程度と呼ばれている。
 - ②多結晶 → 太陽電池独特のもので、シリコングレードは低い。但し、コストメリットが高い。変換効率は、15%前後のようである。

さらに、結晶系太陽電池の割合は、
①単結晶：30%、②多結晶：70% (推定) である。

⇒ 結晶系太陽電池で、単結晶、多結晶向けの両方の測定に対応する必要がある

スライド11



スライド12



スライド13

製品事例: NC-100PV

Model : NC-100PV

測定プローブ

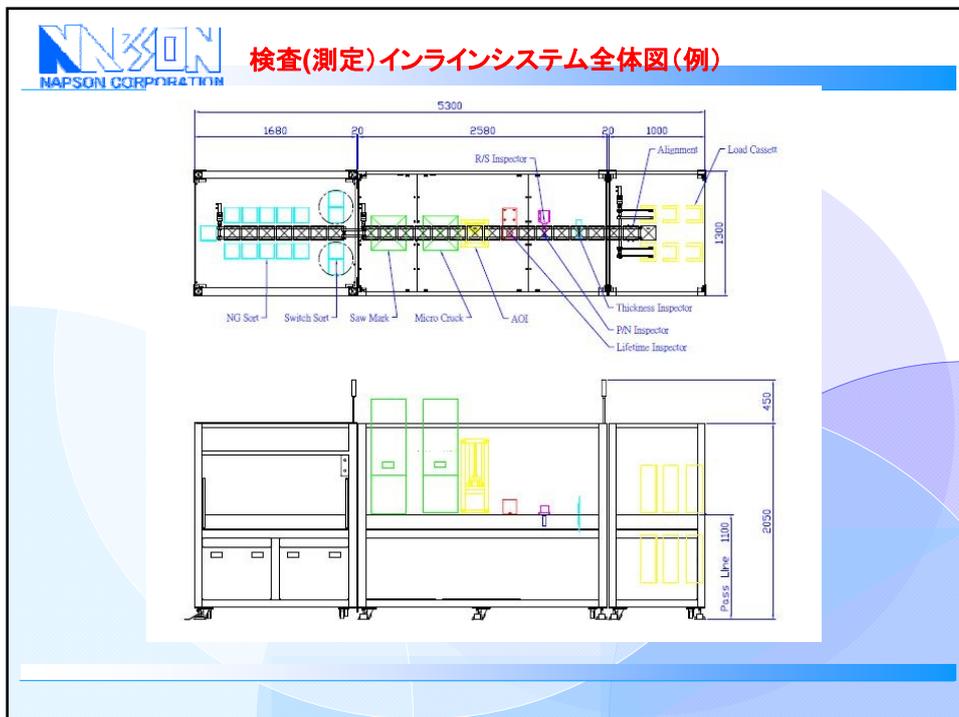
- 2010年1月に市場へ投入
- 太陽電池シリコンウエハ用の非接触インライン測定対応モジュール
- 搬送中のウエハをノンストップで抵抗率を連続測定
- ウエハの厚さ、導電型 (P/N) の測定モジュールも対応可能

↓

- ウエハの合格/不合格判定、各種規格測定が可能で、品質管理に最適
- ノンストップで測定可能なため、生産効率を大幅に向上

* 写真の搬送部分は参考用です

スライド14



スライド15



弊社製品の優位性

- ・ シリコンウエハ・FPD薄膜・太陽電池向けに特化した
抵抗率/シート抵抗測定システムの専門メーカーであり
測定精度で実績があり、口コミで広まる。
- ・ 接触式（4探針）と非接触式（渦電流）の
2つの抵抗測定方式のシステムを提供している、世界で唯一のメーカー
- ・ 手動式から半自動～全自動まで豊富にラインナップしており、
競合他社では対応していない、詳細なカスタマイズ対応が可能
- ・ システムの製造は全て国内の自社工場で行っており、かつ販売及びサポート拠点はグローバルに展開しているため、**迅速なユーザーサポート体制が整っている**

スライド16



競合との比較

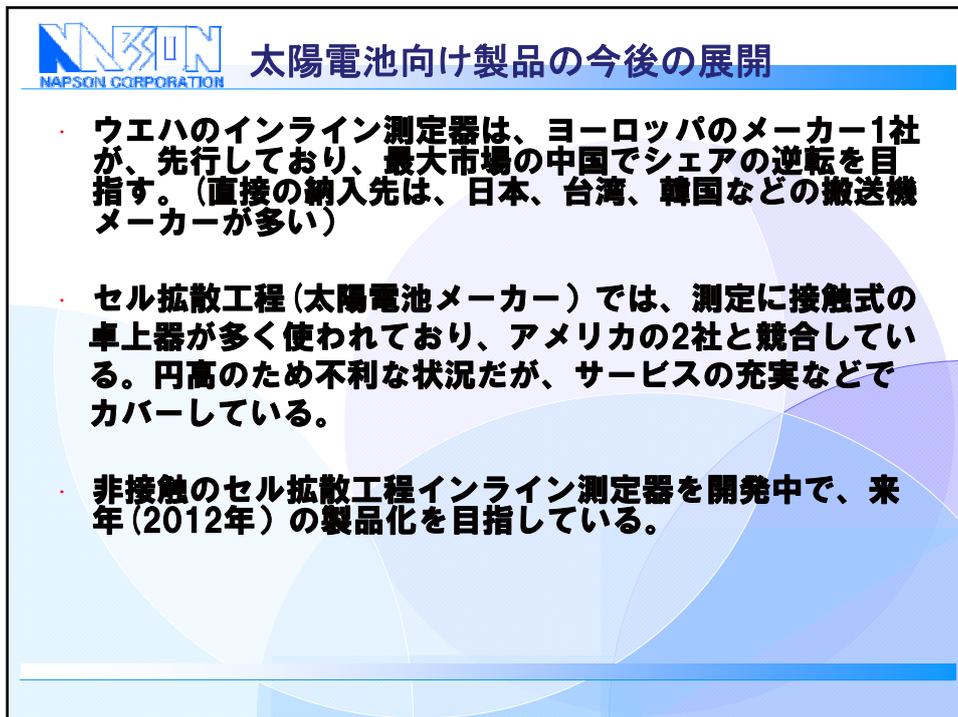
◎：シェアで優位である、○：販売実績〈多〉、△：販売実績〈少〉、
×：販売実績〈無し〉、-：参入無し

製作：ナブソン 2011年10月

・ 測定方法は、4pp(4探針測定法)とNC(非接触渦電流法)があります。

販売分野	ベンダー	Napson	A社(EU)	B社(日本)	他(米国など複数)
	測定方法				
太陽電池	4pp / NC	○	○	△	△
薄膜 (半導体工程など)	4pp	△	—	○	◎
	NC	○	—	—	○
FPD (液晶・ELなどの薄膜)	4pp	◎	—	×	△
	NC	◎	—	—	—
シリコンウエハ	4pp	◎	—	△	△
	NC	○	△	—	◎

スライド17

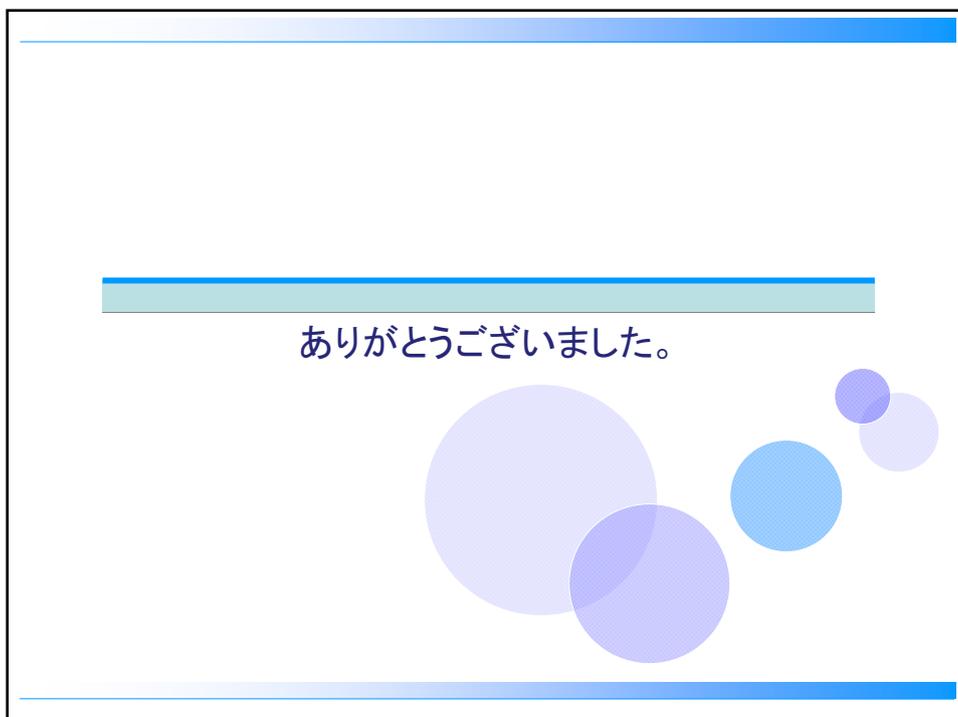


NEPCON
NEPCON CORPORATION

太陽電池向け製品の今後の展開

- ・ **ウエハのインライン測定器は、ヨーロッパのメーカー1社が、先行しており、最大市場の中国でシェアの逆転を目指す。(直接の納入先は、日本、台湾、韓国などの搬送機メーカーが多い)**
- ・ **セル拡散工程(太陽電池メーカー)では、測定に接触式の卓上器が多く使われており、アメリカの2社と競合している。円高のため不利な状況だが、サービスの充実などでカバーしている。**
- ・ **非接触のセル拡散工程インライン測定器を開発中で、来年(2012年)の製品化を目指している。**

スライド18



ありがとうございました。

スライド1

株式会社オーネックス

会社概要

2011.11.08



スライド2

ONEXの概要

- 資本金: 8億7,836万円
- 社員数: 224名(+臨時雇用: 122名) 2011年6月30日現在
- 代表者: 代表取締役社長 大屋 和雄
- 株式: 大阪証券取引所JASDAQ上場 (コードNo: 5987)
- 決算期: 6月期
- 事業所: 株式会社オーネックス
名称 ONEX CORPORATION
- 設立: 1951年(昭和26年)8月4日
- 本社所在地: 〒243-0283 神奈川県厚木市上依知上ノ原3012番地3
- 工場 厚木工場/技術研究所 (神奈川県内陸工業団地内)
東松山工場
長野工場
山口第一工場・山口第二工場

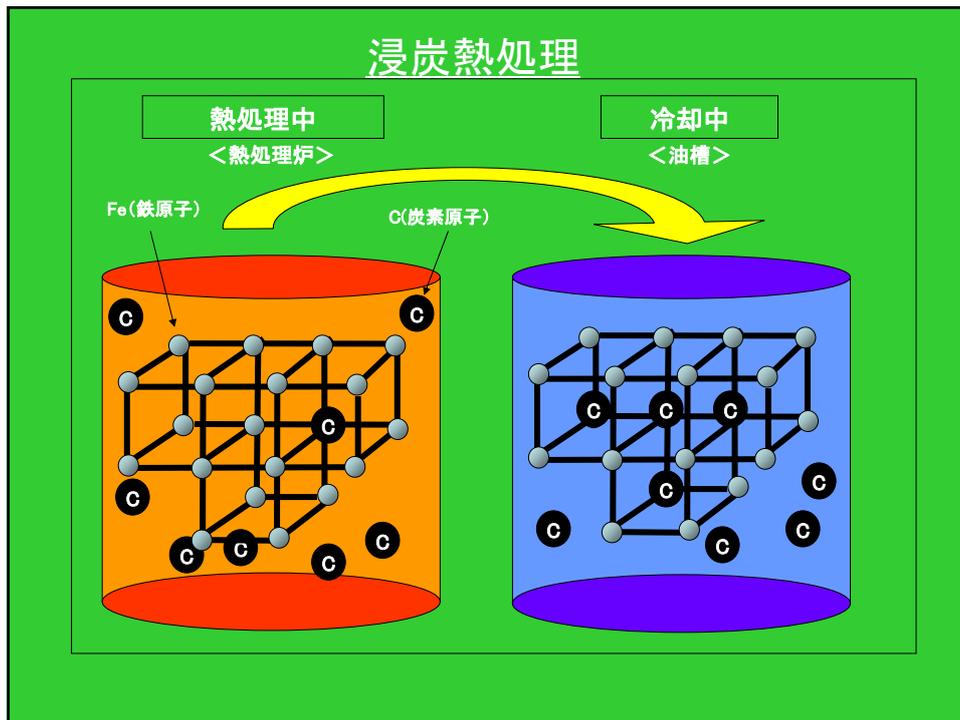
スライド3



スライド4



スライド5



スライド6



スライド7

P炉焼入れ



P炉
炉から搬出

焼入れ



スライド8



加熱された
超大型ピニオンシャフト
(総重量20トン)
山口第一工場

スライド9

山口第二工場

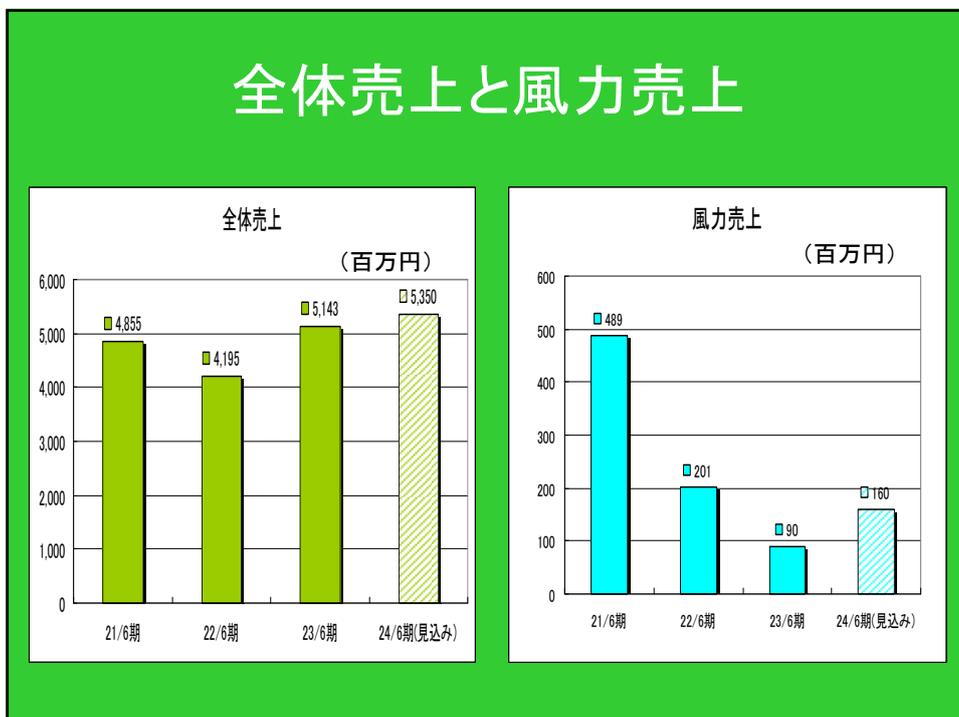


山口第二工場全景
敷地面積: 約4,500坪
建物面積: 約700坪

第二工場設備
ピット型浸炭炉4基
窒化炉1基



スライド10



スライド11

風力発電の展望



風力エネルギー → 電気エネルギー

【風力発電の特色】

- ☆ 化石燃料を必要とせずCO2が発生しない
- ☆ 価格が高騰せず安定した供給が可能
- ☆ 自然体系を破壊せず環境に優しい

(写真提供: MHI)

スライド12

風力発電の今後の展開

●風車メーカー MHI社 S社 F社 N社

●増速機メーカー I社 MM社

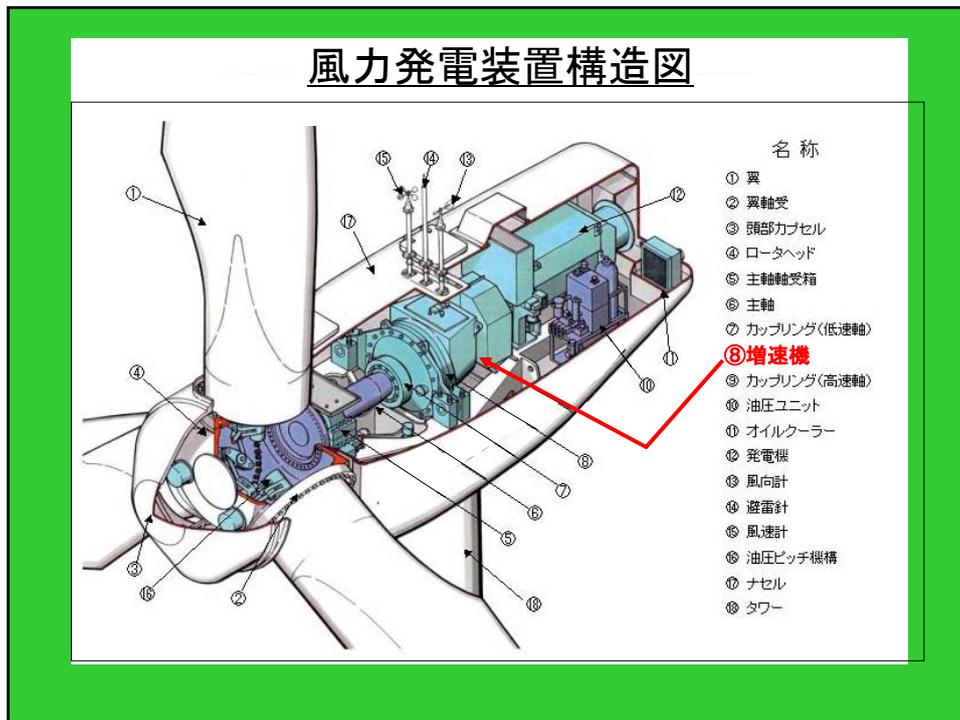


GEAR熱処理 ONEX



設置場所: 米国・中国・カナダ・日本...

スライド13



スライド14



スライド1



株式会社 **西部技研**
Company Profile

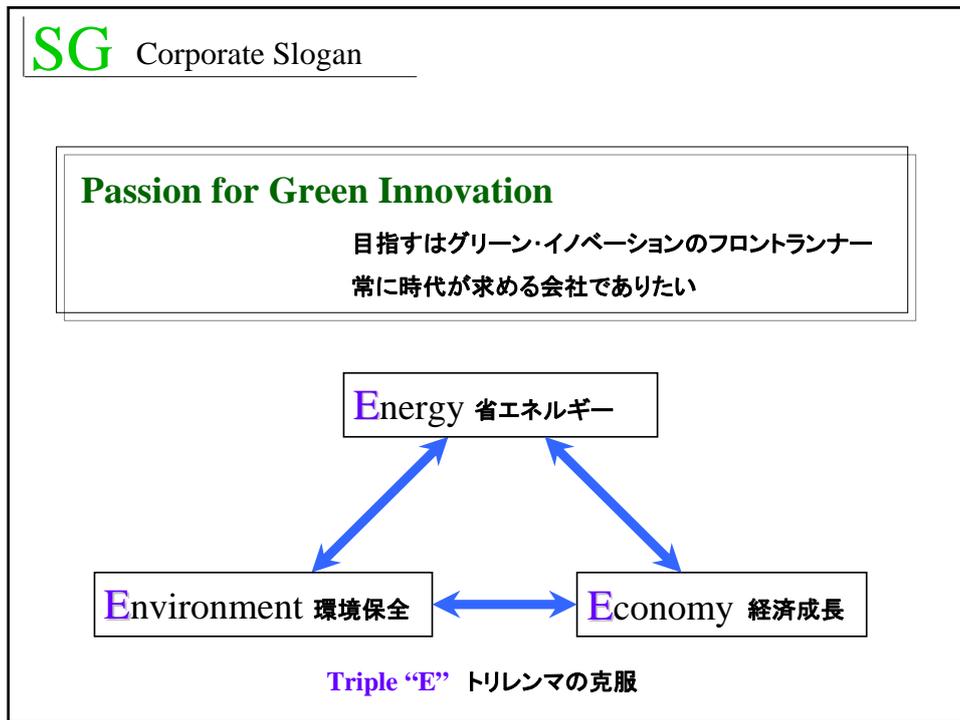


スライド2



社名 株式会社 西部技研
創業 1962年11月
設立 1965年 7月
従業員数 210名

スライド3



スライド4



スライド5



スライド6



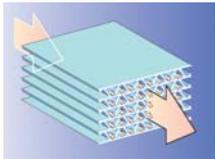
スライド7

1962年 創業者が九州大学勤務の傍ら限研究室を私設
1965年 (株)西部技術研究所設立
面状発熱体、FRP関連の製品を開発、製造
1972年 社名を(株)西部技研に改める
1974年 ハニカム成形技術の確立により全熱交換器の商品化
1986年 SSCR(活性シリカハニカムローター)除湿機の商品化
1988年 VOC濃縮装置の商品化

独自の発想と技術で物真似でない製品を生み出し、社会に貢献したい
創業者 隈利實

スライド8

コア技術—あらゆる素材をハニカム構造に—



通気抵抗
が低い



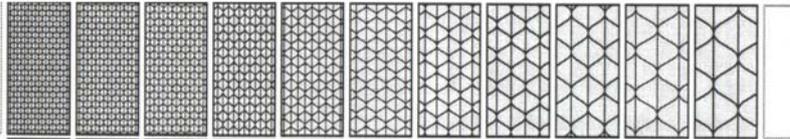
表面積
が広い



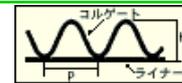
軽くて強い

スライド9

機能性ハニカム



	AS-18	AS-20	AS-22	AS-24	AS-26	AS-31	AS-42	AS-50	AS-63	AS-70	AS-85	
P	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	3.4	4.2	5.0	6.3	7.0	8.5	mm
H	—	0.85	0.95	1.10	1.50	2.10	2.50	3.00	3.50	4.50	5.20	mm
表面積	6,100	5,400	4,800	4,200	3,500	2,400	2,000	1,700	1,400	1,100	900	m ² /m
セル数	900	750	620	500	320	190	120	80	56	40	30	セル/



セラミック紙、ガラス繊維紙、光触媒ペーパー、活性炭ペーパー、フィルム、アルミ箔、ステンレスなど使用目的に応じた最適な素材をハニカム加工し、触媒、吸着剤、脱臭剤等の機能性パウダーを効率的に連続担持する

スライド10

HI-PANEX-ION イオン吸着式全熱交換器



DRIFSAVE デシカント除湿機



Sky-SAVE VOC濃縮処理装置



HONEY-SAVE 機能性ハニカムフィルター



スライド11

イオン吸着式全熱交換器 **HI-PANEX-ION**

● **ハイ・パネックスのはたらき**

● **用途**

換気時に排出される温度と湿度を回収し、空調機の負荷を大幅に削減

IAQ(室内空気質)の向上に大きく貢献

● **用途**

一般ビル、研究施設、学校、劇場、病院、ホテル、船舶、プール、動物実験室

スライド12

イオン吸着式全熱交換器 **HI-PANEX-ION**

● **特長**

従来式では・・・

全熱交換ローターの吸着剤
||
シリカゲルor塩化リチウム

● 水分子
● 臭気分子

毛細管吸着により
水蒸気と同時に臭気も吸着

↓

梅雨時期などにいやな臭いが発生

イオン吸着式では・・・

全熱交換ローターの吸着剤
||
イオン交換樹脂

● 水分子
● 臭気分子

イオンの力により
水分子を優先的に吸着

↓

梅雨時期などにいやな臭いの発生なし
さらに 抗菌・防かび効果により
IAQ(室内空気質)向上

スライド13

SG Products

イオン吸着式全熱交換器 **HI-PANEX-ION**

● 製品写真



全熱交換ローター

材質：アルミニウム
Φ3900×200mm

スライド14

SG Products

イオン吸着式全熱交換器 **HI-PANEX-ION**

● 製品写真



全熱交換力セット

PAC-2150T

スライド15

SG Products

イオン吸着式全熱交換器 **HI-PANEX-ION**

● 製品写真



全熱交換ユニット
PAU-FP2150T

スライド16

Environment & Quality



環境と品質

当社は品質マネジメントシステムの国際規格であるISO9001、環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001の認証を取得しております。これからも一層品質の向上に取り組み、環境機器及び省エネルギー機器を世界に提供する会社として、地球にやさしく魅力ある製品の開発と普及拡販に努めます。

当社の環境機器使用(昨年度販売実績)によって、以下の通りC(炭素)とトルエンの排出量が削減できます。

- C(炭素)：東京ドーム 約8.8杯分(約1,090万立方メートル)
【製品は全熱・顕熱交換器-ハイ・パネックス】
- トルエン：東京ドーム 約2.5杯分(約310万立方メートル)
【製品は有機溶剤濃縮装置-スカイセーブ】

全体総括

全体総括

横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授 三井逸友氏

ちょうど1年前、第2回目のシンポジウムでも、私が締めくり役で、私はクローザーということのようです。クローザーというのは色々なし寄せが全部来まして、もう予定の時間が過ぎているということですので、少し厳しいですが、簡単にお話をしたいと思います。

今回の「環境・エネルギー問題と中小企業」というテーマは、冒頭から誠に時節を得ています。私自身の肩書きは、横浜国立大学の大学院環境情報研究院です。「お前は環境や情報の専門家か」と聞かれると大変心苦しく、「環境も情報も専門ではございません。私の専門は中小企業の研究です」と言うしかないのですが、ただ幸か不幸か門前の小僧であり、もう足かけ11年勤めていますと、環境の専門家などの話を山のように聞いており、それによって何となく頭に入っていることも無きにしもあらずという立場で臨みたいと思っています。



既に海上さんの説明にもあったように、このテーマそのものは必ずしも今年の大変な状況を予想してのことでは無かったわけですが、3. 11という事態からこのテーマの持つ今日性があまりにも明白になってしまいました。先ほど安田先生のご紹介にもあったように、この夏、私自身も日本の産業、経済、企業は乗り切れるのかということをご心配しましたが、幸か不幸か、何とか乗り越えてしまいました。

私の勤務先においても、環境情報という看板を掲げている以上は、省エネ、電力節約の先頭に立たないといけないということで、国の目標値25%節減を追求しましたら、あっという間に30%をクリアして、300万円ほどお金を残したそうです。「やればできる」という話です。

しかし、そうした実に緊急であるということだけではなく、事態が大変長期的な意味を持っていることは言うまでもありません。そして、これは日本だけの問題ではなく、世界全体、地球全体の問題です。また市場を通じて、経済活動を通じてそれをどう解決していくかという大きな課題です。そして今日、多々ご報告があったように、「中小企業にとって」ということ言えば、やはり厳しいリスクという面、制約という面と同時に、これを機会にし、市場にしていくという可能性を持っており、現に今日ご登壇のパネリストの皆様方を含めて、多くのサクセスストーリーが出てきています。

このことについて、安田先生の紹介にもあったように、またお二人の公庫の연구원の方々への発表にもあったように、中小企業においてもこうした問題の重要性は非常に広く認識されています。しかし、それに具体的に対応できているかということ、なかなか厳しいものが

あるのが現状なのだろうと思うわけです。

少し大きな話をさせていただきます。EU、ヨーロッパは今、金融危機以来の事態で、もしギリシャがどうかなると、大変なことになりそうです。しかし長い目で見れば、こうした環境問題、エネルギー問題等を含めて、積極的対応を図ってきた歴史があります。

私は昨年、日本の「中小企業憲章」を作るという作業に関わりました。その前提としては、ヨーロッパにおいてEUが2000年「小企業憲章」、2008年「SBA小企業議定書」といったものを出したことがあります。こういう流れの中で、当然ながら中小企業政策のあるべき方向性、理念と同時に、環境問題、エネルギー問題等をその中でどう生かすかという大きなテーマがあったと思います。

皆様ご存じのように、昨年EUが出した「2020戦略」という2010年代に向けての戦略は、「Smarter・Greener・Social Market」という言葉を掲げており、これ自体、まさに環境に、さらにやさしくなることが大きな課題であることを示しています。しかし、その中で注目すべきことは、この戦略の一環と位置付けられた2008年「SBA議定書」においては、企業の社会的責任と環境問題を、むしろ積極的に中小企業の事業機会にしようと非常に明白にうたっていることです。

幸い、昨年2010年の「中小企業憲章」の中の前文や理念、あるいは2010年の菅首相のもとにおける「新成長戦略」では、企業の社会的責任や環境問題を大いに事業機会にして、日本経済の活力につなげていかなくてはいけないということを掲げました。このことが今日のこのシンポジウムを通じて、改めて示されたと思います。

今日は、具体的なその対応の成果と教訓が多々示されました。これを簡単に言うと、意外といっては語弊がありますが、気が付いてみたら、環境問題、エネルギー問題対応で非常に未来志向ではないかという流れになりました。それを初めから意識してやったというわけでもないということは非常に面白い点です。

しかし、それは突拍子もない話ではなくて、環境問題、エネルギー問題に対応する技術、事業機会というものも様々な形で市場とニーズの連続性の中にある、その中の拡張の成果です。しかも、課題が世界的だから、いくらでも可能性があるのです。

それに応えるためには、やはり今日の3人のパネリストの方々の特徴にあったように、固有の技術やオンリーワンの強み、対応力を生かすことがいかに必要か。またその一方で、今日の話以外にも、小規模企業も含めて様々な周辺事業が非常に幅広く、裾野があるということも指摘されたと思います。ただし、一定のリスクがあることも避けられないのだから、あまり初めから一本勝負というわけにもいかない、あくまでも多角化しようということもありました。

それから、環境、資源問題等に対する社内の取り組みを独自に追求することは、企業の社会的責務であると同時に、困難も少なからずあります。しかし、それらと結び付けて取り組むことを通じて、会社のトップも社員も、自己認識、あるいは外的な認証評価を得て、自社の取り組みを積極的にアピールしていく。あるいはまた、それが社内の新しい意欲、新しいチャレンジにつながるという良い循環が示されました。そうした形はこれからの中小企業にとって望ましいと思います。

今日は政策を論ずる場ではありませんが、政策的な課題で言えば、決して容易でないことは多々確認されると思います。やはり事業には中長期の取り組みが必要だし、リスクが

あり、相当なお金も必要です。これは覚悟しなければいけません。また、こうした問題はそもそも世界的な、あるいは一国の制度的な規制、基準が決定的に影響しますので、それによっては、今まで取り組んだことが無になりかねないという非常に厳しい面もあります。

また、個別の企業が取り組むことが果たしてトータルに、地球全体や一国全体、自然環境全体にとってプラスなのかマイナスなのかは、なかなか難しいところです。個々の企業で一生懸命やったことが、トータルに見ると、結局CO₂をたくさん使う話になるといったことにもなりかねません。しかし、個々の企業だけではそれはなかなか解決しません。

これについては、LCA（Life Cycle Assessment）という言葉がよく使われているようです。そういうことに対してやはり制度的、政策的な国全体、あるいは世界全体からの視点で取り組みが欠かせないですし、そして、もちろん中小企業の取り組みの困難、制約、負担があり、安田先生も指摘されたように、それらが果たしてフェアに市場を通じて解決できるでしょうか。一方的に中小企業に負担を強いるようなことにもなりかねません。その点はどうなのでしょうかと、問うておくことも必要です。

また、中小企業がせっかく取り組んだ研究開発の成果を事業化することの難しさを考えると、その結果としての非常に大きな飛躍、チャレンジに対して、やはり政策的な調整やサポートをしていくことが必要だと思うわけです。

今日こうした形で中小企業が頑張って大きな成果を生んでいることを幅広く認識していただいて、政策的課題の中でも大いに生かし、それらを生かした真の環境エネルギーと産業の戦略というものを是非とも積極的に進めていただきたいという私の希望を含めて、まとめとさせていただきます。

ご清聴ありがとうございました。



スライド1

2011年 第3回日本公庫シンポジウム

全体総括

横浜国立大学 大学院環境情報研究院
三井逸友

1

スライド2

環境・エネルギー問題の今日

- 3.11大災害、原発エネルギー危機
- 課題の緊喫性と超長期性
- 課題と市場のグローバル性
- 中小企業にとっての「リスク・制約」と「機会・市場」
- 多くのサクセスストーリー
- 広い認識、容易ではない個別対応

2

スライド3

EUや日本の政策理念・戦略

- EU2020戦略、2000「小企業憲章」・2008SBA「smarter, greener social market」
- CSR・環境問題と中小企業の事業機会 SBA第9項
- 日本の2010「中小企業憲章」:前文・理念
- 2010「新成長戦略」の掲げる将来分野

3

スライド4

中小企業の対応成果と教訓

- チャンスを生かす、長期的取り組みだが、必ずしも「環境・エネルギー問題」志向からではない
- 市場とニーズの連続性・拡張応用性・世界性
- 固有の技術・オンリーワンのつよみ・対応力
- 周辺事業の広さ・裾野性
- あくまで「多角化」の一環・リスク性
- 社内の環境・省エネ等の取り組みとの結合
- 自己認識・外的評価認証と社内の意欲
- ビジネスとCSRの相互作用・好循環

4

政策的課題

- 事業化の困難:超長期性・リスク性・膨大な投資・資金問題
- 制度的規制や基準の決定的影響
- 個別企業の新技術新製品と省資源・環境対応努力の限界:グローバル・マクロ・セミマクロ産業連関と、LCA評価・成果実現の必要
- 中小企業の困難・制約と負担と「不公正取引」の問題、中小企業の研究開発成果の機会の問題 ←政策的調整の必要
- 真の「環境・エネルギー」と「産業」「戦略」を

登壇者紹介

中村 真（なかむら まこと） 氏

ナプソン株式会社 代表取締役社長

- 1976年 中央大学経済学部卒業
- 1977年 株式会社工業市場研究所入社
- 1983年 株式会社マーコムインターナショナル入社
- 1988年 ナプソン株式会社入社
- 1989年 同 取締役営業部長
- 2010年 同 代表取締役社長

大屋 和雄（おおや かずお） 氏

株式会社オーネックス 代表取締役社長

株式会社オーネックスライン 代表取締役社長

株式会社オーネックスエンジニアリング 代表取締役社長

- 1975年 早稲田大学理工学部卒業
 - 旭ファイバーグラス株式会社入社
- 1986年 大屋熱処理株式会社（現・株式会社オーネックス）入社
- 1987年 同 取締役開発部長
- 1988年 同 取締役第一工場長
- 1992年 株式会社オーネックス 常務取締役
- 2008年 株式会社オーネックスライン 代表取締役社長
 - 株式会社オーネックスエンジニアリング 代表取締役社長
 - 株式会社オーネックス 代表取締役社長

隈 扶三郎（くま ふみお） 氏

株式会社西部技研 代表取締役社長

- 1987年 福岡大学法学部経営法学科卒業
 - 株式会社西部技研入社
- 1990年 米国ニチメン会社へ業務研修のため出向
- 1997年 株式会社西部技研 専務取締役
- 2002年 同 代表取締役社長

登壇者紹介

三井 逸友（みつい いつとも） 氏

横浜国立大学大学院環境情報研究院教授

当公庫総合研究所研究顧問

1981年 慶應義塾大学大学院経済学研究科博士課程修了

駒澤大学経済学部専任講師

1986年 同 在外研究員（ロンドン大学経済学・政治学校訪問研究員

／ケンブリッジ大学応用経済学部訪問研究員）

1991年 同 教授

1998年 英国キングストン大学ビジネススクール・中小企業研究センター客員教授

2001年 横浜国立大学大学院環境情報研究院教授（現職）

安田 武彦（やすだ たけひこ） 氏

東洋大学経済学部教授

当公庫総合研究所研究顧問

1983年 東京大学経済学部卒業

通商産業省（現・経済産業省）入省

1995年 米国スタンフォード大学アジアパシフィック研究センター客員研究員

1998年 信州大学経済学部助教授

1999年 同 教授

2001年 中小企業庁調査室長

2004年 東洋大学経済学部教授（現職）

竹内 英二（たけうち えいじ）

日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員

1982年 東京大学経済学部卒業

国民金融公庫（現・日本政策金融公庫）入庫

1988年 経済企画庁（現・内閣府）出向

1990年 国民金融公庫調査部 主任

2000年 東京大学社会科学研究所 客員教授

2005年 国民生活金融公庫総合研究所 主席研究員

2011年 日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員（現職）

海上 泰生（うなかみ やすお）

日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員

早稲田大学法学部卒業、中小企業信用保険公庫（現・日本政策金融公庫）入庫

1992年 中小企業庁長官官房

1998年 通商産業省（現・経済産業省）貿易局 貿易保険審議会専門委員（課長補佐）

1999年 OECD（経済協力開発機構）輸出信用専門家会合委員

2004年 中小企業金融公庫（現・日本政策金融公庫）証券化支援部 上席調査役

2009年 日本政策金融公庫総合研究所 上席主任研究員（現職）

埼玉大学大学院非常勤講師を経て、現在、横浜市立大学非常勤講師

第3回日本公庫シンポジウム 報告書

2012年2月 日本政策金融公庫 総合研究所
〒100-0004
東京都千代田区大手町1-8-2(新公庫ビル)
TEL 03(3270)1270
URL <http://www.jfc.go.jp/>