

Green Journal

-持続可能な成長に向け スマート社会構築-





	CONTENTS	
巻頭言	「長期の水素技術 本気で追求すべき」 座長 茅陽一	···· 2
寄稿	「温室効果ガス削減 為すべきことたくさん」 学界委員 加藤三郎	···· 3
	「再生エネの普及 経済性に軸足を」 学界委員 中上英俊	····· 4
	「『山川草木悉皆成仏』世界に発信すべき思想」 資源・循環技術委員会委員長 吉田敬史	···· 5
活動報告	第1回事例研究会 「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)報告書をめぐる課題」	····· 6
	第2回事例研究会 「生物多様性の保全と再生」	···· 11
	第3回事例研究会「ISO14001規格改正」	18
	第4回事例研究会 「温暖化交渉の今後」	··· 25
	資源・循環技術委員会	··· 32
	環境フィールドワーク	
	2014 年度委員	··· 38
特別企画	福島・再生エネプロジェクト	
参考資料	2013年度活動報告紙面	··· 46



長期の水素技術 本気で追求すべき

グリーンフォーラム 21 座長

陽一

(地球環境産業技術研究機構理事長、東京大学名誉教授)



2014年から安倍晋三首相の提唱で始まった 「ICEF」という国際会議がある。温暖化抑制の ための革新的技術を論ずるもので、毎年1回、 数百人の学者・産業人・政治家らを世界から東 京に集めて議論することを計画している。最新 の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報 告書に、温暖化を食い止めて大気温度を安定化 するためには CO。の人為的排出をゼロにしなけ ればならない、というゼロエミッションの要請 が明記されていることを想起すれば、こうした 会議の必要性は当然ともいえる。15年末にパリ で開かれる気候変動枠組条約第21回締約国会議 (COP21) でも、温暖化抑制のための長期技術の ロードマップを策定することが計画されており、 そうした長期技術への関心が高まっている。こ うしたところで取り上げる技術として、従来か らの太陽光発電や CO₂の回収・貯留 (CCS) 技 術などは当然だが、それ以外にも考えるべき技 術はいろいろあるだろう。

これまでの「グリーンフォーラム 21」でもそ

ういう技術の議論はある程度あったが、15年度 以降ではそうした議論に一層力を入れたい。一 つの例は非炭素資源からの水素の生産技術だ。 水素が燃料電池を介して車両の駆動や家庭のク リーンなエネルギー供給を実現できることは周 知のとおりだが、問題はその水素をどのような 非炭素一次エネルギー源からつくりだすかにあ る。水の分解が資源的にみて最も望ましことは 明らかだが、分解エネルギーを何から供給する か。原子力発電の一つである高温ガス炉の熱を 利用して熱化学反応で水素を水からつくるのは 一方法だが、原子力の代わりに、太陽エネルギー を利用した人工光合成、ないしは水を直接光分 解するという方法も魅力的だ。

しかし、現状ではその効率はパーセントのオー ダーで、これでは「太陽光発電-水の電気分解」 というプロセスのほうが、遥かに効率的になる。 だが、いずれにせよ、CO2ゼロエミッションの 重要性を考えると、こうした抜本的な技術を今 から本気になって追求していくべきだろう。

寄稿



温室効果ガス削減 為すべきことたくさん



加藤 三郎



2015年6月7、8の両日、ドイツで開催されたG7サミット(先進国首脳会議)で、安倍晋三首相は日本の温室効果ガス削減目標を示した。30年に13年比26%削減(森林吸収分2.6%分、代替フロン対策分1.5%を見込んで、真水は21.9%)だ。

これまで安倍政権が暫定的に掲げてきた目標は、20年に05年比3.8%削減だったので、この26%削減は、かなり厳しいものである。達成しようと思えば、30年までの17年間、毎年1.2%程度削減しなければならない。過去20年余にわたって温室効果ガス全体の排出量が削減どころか微増だったことを考えると、これまでと同様の対策を講じていたのでは達成できない。まして50年に10年比80%以上削減となると、30年から50年の20年間、毎年2~3%削減しなければならない。

これらの削減目標は、15年末にパリで開かれる気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)で、京都議定書に代わる法的枠組みがどうなる

かによって変化すると考えられるが、それにしても、首脳会議の席で公約した目標として、必ず達成しなければならない。

産業界も現在の自主行動計画でこの削減が可能とはとても思えない。家庭、業務の両部門も成行き任せでは到底達成できない。法による規制のほか、排出量取引や温暖化対策税の強化などの経済的手法も必要であるし、第一、国民に「なぜこれだけの対策をしなければならないのか」という必要性を理解してもらうためのきめ細やかな情報提供、啓発活動も求められる。

ここで一つ、気になるニュースがあった。気 候変動枠組条約事務局などが6月に実施した国 際世論調査の結果だが、それによると「温暖化 対策が生活の質を向上させる」との回答は、世 界平均が66%とポジティブなのに対し、日本で はわずか17%で、逆に「生活の質を脅かす」が 60%に上った。このような認識のままでは、温 暖化対策は進まない。正しい情報の伝達も含め、 為すべきことはたくさんある。



再生エネの普及 経済性に軸足を



英俊

(住環境計画研究所会長)

申上



2030年に向けてのわが国のエネルギー基本政策目標が決まった。ここに至るまでにかつてないほどの時間がかかったのは、11年3月11日の東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故に起因したことによる。何とか目標を決められたのは、15年の暮れにパリで開催される気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)に向けて、わが国の温室効果ガス削減目標を提示する期限があったからだと思う。

もしこの期限がなかったらどうなっていたのだろうか。前回のエネルギー長期見通しでは、30年の電源構成(エネルギーミックス)として再生可能エネルギー20%、原子力45%の合わせて65%がCO₂フリーの電源として掲げられていた。この決定に先立って時の政権下で、20年に90年比25%削減という目標がいきなり国際舞台で表明されたことにより、この達成には年次はずれるが、30年の電源構成目標としてこのような値が策定されたわけだ。

今回は、これとは逆の順序で、まず電源構成

を策定した上で、温室効果ガスの削減目標が決定されたことはご高承のとおりである。だが政策目標としては、まず地球温暖化防止に向けた目標を掲げ、それをどのような電源構成で達成していくかという手順が踏まれるべきだったのではと思われてならない。なぜこうなったのかは、申すまでもなく、原子力の地球温暖化対策における位置づけを議論することを避けてきたからに他ならない。

もう一つの温暖化対策の切り札と目される再 生可能エネルギーについての議論について、こ れまでのような原子力か、再生可能エネルギー かといった対立図式で論ずるのではなく、再生 可能エネルギーの一層の普及に向けた経済性の 追求に軸足を移す段階ではないかと思われる。 原子力や他の化石燃料由来の電源と十分に競争 可能な経済性が見えてくれば、おのずとその普 及は加速するに違いないと思うからである。も ちろんその際には政策的な支援はなしとしての 話だが。



「山川草木悉皆成仏」 世界に発信すべき思想

資源·循環技術委員会委員長

吉田 敬史



哲学者の梅原猛氏が、「21世紀には3つの危機がある。核の危機、精神の危機、環境の危機である」と指摘している。

核兵器不拡散条約(NPT)再検討会議が失敗し「核の危機」は深刻化した。イランや北朝鮮も問題だが、より深刻なのはテロ組織が核を入手することだろう。欧米や日本などの先進国の若者がテロ集団に加わる状況もある。これこそ「精神の危機」だ。心を病んだ人々が増え続けているように思う。

中東の殺伐とした戦闘風景を見ると、辺り一 面灰褐色で緑がない。古代文明が栄えたころ、 あの地域はレバノン杉で覆われた緑豊かな土地 だった。森を切りつくし、文明は滅び、今も戦 争が絶えない。緑がないと人は精神を病む。

わが日本は国土の3分の2が森に覆われている。古来、森を切りつくし、資源を使いつくすようなことはしなかった。土着の縄文人の思想と仏教思想が融合し、「山川草木悉皆成仏」という思想が形成された(この言葉は、大般涅槃経

の「一切衆生悉有仏性」や9世紀に登場する「草木国土悉皆成仏」という言葉を梅原猛氏がアレンジしたものらしい)。人間と環境を一体のものとして捉えることで、精神も救われる。3つの危機を解消するには、人類が真に環境と共生する生き方に転換する哲学が必要だ。

憲法改正議論が現実味を帯びて「環境権」を 謳うことも提案されている。結構なことだが、 「持続可能な発展」という概念よりはるかに深い、 かつ日本独特の「山川草木悉皆成仏」という思想を憲法前文に記載し、世界に発信すべきだ。 1986年の中曽根康弘元首相の施政方針演説でこの言葉が使われているのだから、決して荒唐無稽なことではない。

演説の終盤、この言葉を含む前後3段落の文章は実に格調高く、21世紀の指導原理となりうる日本独自の哲学が語られている。東京大学のデータベース「世界と日本」に収録され、公開されているので、この中曽根演説を一読することをお勧めする。

第1回 事例研究会

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 報告書をめぐる課題

第1回事例研究会は6月17日、東京・本郷の東京大学伊藤国際学術研究センターで開いた。総合テーマは「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)報告書をめぐる課題」。今春、発表されたIPCC第5次報告書の執筆に加わった山口光恒東京大学客員教授らが講演し、柔軟な目標設定、日本の温暖化交渉戦略、関心が高まる温暖化リスクなどについて幅広く議論した。

IPCC 第 5 次報告書と今後の国際交渉

厳しすぎない「弱い合意」を確実に守る 〜目標は自ら設定・検証を

東京大学教養学部附属教養教育高度化機構環境エネルギー科学特別部門客員教授

山口 光恒氏



■ 強くなり過ぎ

IPCC報告書は政策立案に役立つ情報を提供するが、特定の目標と政策を推奨するものではない。ここが非常に大事だ。IPCCが結論を出したり、勧告したりすることは一切ない。

2007年に第4次報告が出た後、産業革命以降の気温上昇を2度C以内に抑えようという、いわゆる「2度C目標」が初めて登場し、世界の排出量の半減が目標となった。その後の気候変動枠組み条約締約国会議の交渉でも「IPCCがこういっている」などと表現されるようになり、私の印象ではIPCCの影響がやや強くなり過ぎたと思う。

■ 誓約と検証

今後の温暖化対策について言えば、今までは

2度C目標に焦点が当たっていたが、一歩先に行くべきだと思う。2度Cが望ましいが、コストを考えると実現は困難だろう。であれば、大災害による損失の可能性が高まる。このリスクをどうマネジメントするかが一番重要なポイントだ。それともうひとつ、政治家は温暖化対策だけやっているわけではない。温暖化以外の問題も含め、限られたリソースの効率的配分が大事だろう。

日本は国際交渉でできないことに固執すべきではない。他国がどうであれ、無理な約束をして後で自分の首を絞めることは避けなければいけない。「Strong weak agreement」が私の意見だ。内容的には厳しすぎない「弱い合意」でも、確実に守るという意味で「強い合意」があるはずだ。目標は自ら設定し、検証する「誓約と検証」

方式でいくべきだ。

■ 縦と横のバランス

また、あくまで持続可能な成長の一環として 温暖化対策に取り組む姿勢を忘れてはいけない。 私の言葉だが「縦のバランスと横のバランス」 だろう。縦は気温、横は他の重要問題だ。

米国の提案では、2度C目標は維持するが、いつから(基準年)に触れていない。米国でも2度C以内に抑えられると本気で思っている人はいない。それからもう一つ、共通だが差異ある責任は認めるが、先進国と途上国の間に限った責任の差は認めないとしている。

日本はどうするべきか

国際社会に向けた発信(勇気ある発言)

- Strong weak agreement is better than weak strong agreement that may collapse
- ・出来ないことに固執しない。2℃目標棚上げ
- Pledge (with review) and Review提案 日本Original
- 各国のPledgeの衡平性比較方法の研究
- 持続可能な成長との関係の明確化

国内(来年3月までにPledge内容提出)

- エネルギー計画の策定
- ・国際的に格好をつけない(王道を行く)
- 技術開発と普及
- 縦のバランス、横のバランス

IPCC 第 5 次報告書 第 2 作業部会報告書の概要

温暖化問題のリスク管理 ~「緩和」と「適応」を組み合わせて

> 国立環境研究所社会環境システム研究センター 統合評価モデリング研究室主任研究員

高橋 潔氏



■三要素で

IPCC 第5次報告書の12章「人間の安全保障」、13章「生活および貧困」は以前にはなかった章だ。温暖化が人間の暮らしや安全保障に与えるリスクへの注目が集まり、これらの章ができた。政策決定者向け要約(SPM)の構成も「複雑かつ変化しつつある世界において観測されている影響、脆弱(ぜいじゃく)性、適応」「将来リスクと適応機会」「将来リスクの管理とレジリエンスの構築」となっている。

温暖化問題をリスク管理の枠組みで捉えて対

応していくことが非常に重要となっている。報告書では温暖化リスクは「危害」「暴露」「脆弱性」の三要素によって大きい、小さいが決まると強調された。危害は気温、降水量といった気候・気象条件がどう変化するかで決まる。暴露は危害が生じる場所にどれだけ人や物が存在するかによる。脆弱性は危害への感度や適応力だ。

■海洋生態系への影響

我々がどのような暴露と脆弱性にあり、危害 によってどのような影響を受けるのかをしっか

活動報告

りと認識し、直面するリスクを減らすことが大 事だと強調された。

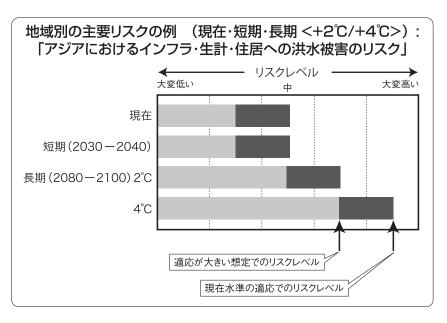
リスクとして今回、海洋生態系への影響が従来に比べて幅広に扱われた。漁業に生活を依存する人がいる中で、潜在可能漁獲量が減ると社会的影響が大きい。台風や豪雨など人命が失われる極端現象も取り上げられた。また気候変動が紛争を間接的に増加させる可能性にも触れられている。

世界経済への影響も懸念されている。だが

SPMには「気候変動による世界経済への影響について推計するのが困難」と慎重に書かれた。リスクは地域によって異なる。アジアの主要リスクの一つはインフラ、生計、住居への洪水被害の増加。日本でも洪水被害はあるが、アジア・メガデルタは海面上昇で洪水の外力が強まる上に低地に人口が増えており、リスクがより大きい。

■適応に重点

「適応」が重点的に扱われたことも今回の報告書の特徴だ。適応への関心が高まり知見も蓄積される中で、適応の関連に4章が割かれた。だが適応には限界もある。想定されているすべての適応策が、どの地域にも有効とはいえない。局所的もしくは短期的には安価な有効策に見えても、長期的にはバランスを失うこともある。緩和と適応を組み合わせてリスクを管理していく必要がある。



IPCC 第 5 次報告書 第 3 作業部会のシナリオ・技術・政策の評価

非 OECD 諸国で CO₂ 急増 〜排出削減へ精緻な研究必要

> 地球環境産業技術研究機構システム研究グループ グループリーダー・主席研究員

秋元 圭吾氏



■途上国も

私は6章「変移経路の評価」を担当し、長期

的に温暖化防止をどう進め、CO₂をどう削減するかを評価した。まず温暖化対策をとらない場

合に増加する CO₂ 排出量のベースラインを評価 した。世界から収集したモデルによって幅があ るが、2100年に約800億トン程度が平均値となっ ており、非常に大きな排出が見込まれる。また OECD 諸国はほぼ横ばいで、温暖化対策をとら ないとしても大きな増加はないだろうと見てい る。一方、非OECD 諸国は非常に大きな増加が 見込まれる。途上国を含めた対策を強化しない と温暖化防止に効果がない。

■評価困難に

第 4 次報告書では 177 のシナリオを評価したが、「2 度 C 目標」につながるカテゴリーには六つのシナリオしかなかった。にもかかわらず国際交渉では 2 度 C 目標が認知された。

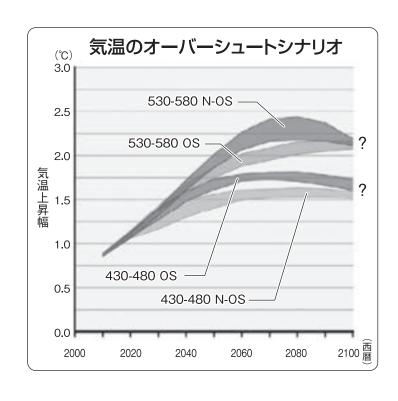
今回は 1000 を超えるシナリオが集まり、かなり豊富に評価できるようになった。だが、 CO_2 濃度が低レベルで安定化するシナリオは評価が困難になった。世界の CO_2 排出量の増加は加速されており、安定化が現実的ではなくなったからだ。そこで濃度や気温がオーバーシュートす

るシナリオが評価されたが、すると 2100 年の CO_2 濃度が 500ppm でも 2 度 C は達成可能という評価になる。仮に 2 度 C 目標を据え置いても、もう少し柔軟に考えられるのではないか。

■対策コストは

対策コストも評価した。450ppm の目標の場合、2050年で見ると世界のGDPの3.4%ぐらいのロスが生じる。アフリカ全体のGDPが世界のGDPの2%を占めるので、経済的なロスだ。目標を550ppm に下げると1.7%となるので損失を半減できる。排出削減は重要だが、柔軟に考えないと現実的な解を見いだせない。

対策技術も含めてコストを評価している。極端だが、 CO_2 の回収・貯留(CCS)をまったく使えなければ 2050 年に 450ppm を目標としたコストは先ほどの 2.5 倍近くに跳ね上がる。CCS がなければ大規模に植林をやるという手段が考えられるが、生物多様性や食料価格にも影響が出てくる。その辺を精緻に研究する必要があるというのが我々の認識だ。





意見 交換

危機感伝達へ新たな活動必要~ CO。排出削減は現実的目標での議論を



加藤学界委員 IPCC なくして人類としての 気候変動問題への取り組みはなかったと思 うので、私は IPCC の努力を高く評価して いる。規制があって技術開発が加速され るケースもある。温暖化でも目標や規制が CO₂ の排出削減を促すのでは。

山口氏 その通りだと思うが、IPCC は特定 の目標、政策を推奨してない。

秋元氏 厳しい規制が有効に働く分野はあると思うが、気候変動問題への対応は世界約200カ国がそれぞれの意思決定で決める。キャップ(排出制限)や規制の実効性に疑問があり、これまでうまく機能してこなかった。そういった現実を踏まえて新しいやり方を探索しないと温暖化防止につながらないと思う。

産業界委員 原子力、CCS、再生可能エネルギーなど今後の温暖化対策で必要とされる技術は議論されたのか。

秋元氏 第 4 次報告書が出た後、国際エネルギー機関が世界の CO_2 排出半減の実現に導入が必要な技術を分析した。現在は半減が

かなり難しいので現実的な目標での議論が 必要かもしれない。

産業界委員 政治と国民が危機感を共有すべきだと思う。IPCC は政治に危機を強調していく必要はないのか。

高橋氏 IPCC の役割はあくまで科学的知見の評価であり、価値意識の関わる特定の意志決定や政策の協調は徹底して避けて報告書が作られる。一方で政策の選択と実施のためには、IPCC が示す科学的理解を踏まえて、危機感を共有していく必要性はある。危機感を伝達する役割を担う、新たな組織や活動が必要になっていると感じる。

産業界委員 SPM は各国政府の交渉官に よって意図的に誘導される懸念はないのか。

山口氏 そういった懸念はある。第4次報告 書では政府レビューを経ない SPM 以外の部 分についても、ある部分だけを抜き取って 国の排出削減目標に意図的に使われた。確 かに基となる数字はあるが、単に計算する とこうなるというだけでコストなど大事な条 件は何も書いてない。これは非常に危ない。

第2回 事例研究会

生物多様性の保全と再生 事業戦略との連携模索

第2回事例研究会は10月17日、「生物多様性の保全と再生」をテーマに開いた。東京大学の鷲谷いづみ教授、NECと東芝の生物多様性推進担当者が講演した。国連の生物多様性条約第12回締約国会議(COP12)が開催中だったこともあり、活発に意見交換。「本業で保全に貢献したいが、まだ市場がない」といった課題も共有した。

生物多様性の保全と自然再生 一企業の多様な関わり方

自然再生のしくみ~科学的検証が重要



東京大学農学生命科学研究科教授

鷲谷 いづみ氏

■保全生態学

私は「保全生態学」という分野で生物多様性 の保全から自然再生に関わる生態学の基礎と応 用、政策まで研究している。

1990年代から生態系と生物多様性に関してさまざまな評価が出ている。有名なのが「エコロジカル・フット・プリント」。地球の表面積と私たちの活動を面積で比較する指標で、人類の活動は地球を20~30%超過している。世界中の人が北米と同じ生活をすると地球が6個ぐらい必要になる。

2009年にヨハン・ロックストロームら欧米の研究者は論文「地球の限界」を発表した。さまざまな客観的根拠から"限界"を評価しており、すでに気候変動(温暖化)、窒素循環、生物多様性の損失が地球の限界を超えていると指摘した。

窒素循環の限界とは、肥料製造のために生物

が利用できる窒素が増え続けて水域の生態系に 影響を及ぼす富栄養化の問題が起きていることを 指す。生物多様性はすべての環境劣化の影響を 受けるので損失が大きい。絶滅率という指標では、 現在、地球上の歴史で標準とされる値の1000倍 になっており、大量絶滅時代に入っている。

■生物模倣技術

地球の生命は40億年の歴史を積み重ね、その 時々の環境や場所の違いに適応して進化してき た。この適応進化はDNAに刻まれており、生 物は適応した形、生理、構造を持っている。こ れらの情報は人類にとって利用価値が大きいだ けに、生物多様性の損失によって消えてしまう ことが最も問題だろう。

生物の機能を採り入れた生物模倣技術の事例 は多い。ドイツのオットー・リリエンタールは

活動報告

コウノトリが飛ぶ姿を見てグライダーを発明した。新幹線の騒音を抑えるパンタグラフの微細構造は、フクロウの羽の空気の渦をあまり大きくしない微細構造にヒントを得てつくられた。

また最近、生物多様性の重要性は生態系サービスという言葉で説明されるようになった。生態系サービスには、食糧、燃料、薬などの我々に資源を供給してくれるサービス、水の浄化などの調節的サービス、精神的な充足を与えてくれる文化的サービスがある。

これらのサービスは生態系の働き全体が健全 であってこそ人間が利用できる。生物多様性の 自然再生への取り組みは、対象が多様で複雑な ケースが多く、不確実性が高い。行動と結果を 科学的に検証することが重要になる。

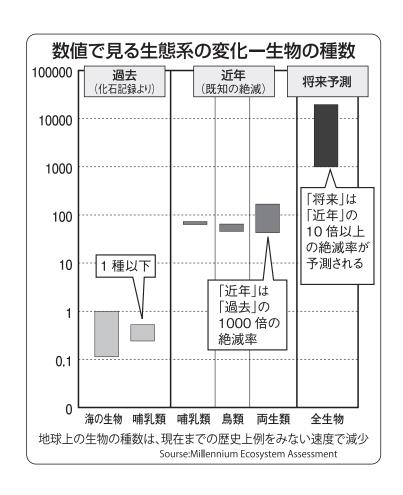
■ 25 協議会が活動

日本では自然再生推進法の下、多様な主体が

参加する 25 の協議会が活動している。例えば久保川イーハートーブ自然再生協議会は寺院が中心となり、行政から岩手県一関市、環境省が関わっている。

この協議会の活動は民間からのボトムアップ型で、低木を墓標とした「樹木葬」という新しい埋葬法による里山の自然再生に取り組んでいる。少し荒れた土地を森林や湿地に戻しながら、その自然によくなじんだ墓地にする。墓地は不足しており、経済的にも成り立つ。墓地の契約者も自然再生事業に参加できる。

企業にとっても多様な主体が協働する活動への参加にはメリットがあると思う。協働の活動は社会的価値が認められた取り組みのため、善意が無駄にならない。自然再生の活動は自然の中で皆で身体を動かすことが多いので、心と身体の健康にも良い。まず侵略的外来種の駆除から始めてみるのが良いだろう。



NEC グループにおける 生物多様性への取り組み

新価値創造事業に~生態系配慮の視点





■影響を再認識

NEC は 2010 年に「NEC グループ環境経営行動計画 2017/2030」を策定した。2010 年度をターゲットとした前計画では CO_2 排出を "実質ゼロ"にする目標だったが、 CO_2 だけではなく、「生態系・生物多様性」と「資源循環・省資源」の視点も加えて総合的な環境目標を目指した。

当社の事業活動と生物多様性との関連性を調べることから始めた。資源調達段階から廃棄段階までのサプライチェーン全体を通じ、地球温暖化だけではなく、生態系にも影響を与えていることを再認識した。本社や事業所の土地利用も生物多様性と関連している。また製品は設計段階で生態系への影響の大きさも決まる。設計段階から生態系に配慮する視点を入れる必要がある。

■従業員の理解

実際の活動は二つに重点を置いている。まず 従業員の理解を深め、生物多様性に配慮した行動を促している。グループ全体で社会貢献活動 を推進しており、年間延べ約17万人が何らかの 活動に参加している。2013年度は植林や植樹な ど生物多様性保全につながる活動に8417人が参加した。 従業員が休耕田を復田し、田植えなどの自然体験を行う「NEC田んぼづくりプロジェクト」では、復田前後の生き物の変化を定量的に評価しているが、復田で生き物が増えて生態系が豊かになっている。

生物多様性を身近に感じてもらうため、東京・ 三田の本社で自然観察会も開いた。敷地内には 数百本の樹木がある。有識者の説明で、野鳥の エサとなる実がなる木を、実がつく前に剪定(せんてい)していることがわかり、運用を見直した。 準絶滅危惧種が生えていることもわかり、保護 を始めた。

■事業通じ貢献

もう一つ重要なのが事業を通じた貢献だ。 NECの事業はITソリューションで世の中を良くすることであり、IT は生態系保全にも貢献できる。COP10で合意された「愛知目標」には「陸域および内陸水域の少なくとも17%、沿岸域および海域の少なくとも10%を保全する」といった定量的な目標があるが、その測定は難しい。その課題解決にITを使える。

例えば(反射光の波長の違いを分析する)分 光スペクトルを利用した森林保全モニタリング がある。上空からでは同じ緑に見えるが、分光 スペクトルデータを解析すると樹種の違いを見 分けられる。樹種の分布をまとめた全国の植生 図は、人による調査で10年から20年がかりで 作成する。ITによる森林保全モニタリングであ れば、短期間で調査できるようになる。

森林価値も見える化できる。三菱総合研究所などと環境省の事業に応募し、インドネシアの森林で実証実験している。衛星からの画像データを解析し、木がどれだけの量あるかを把握して森林による CO₂ の固定化を評価しようとして

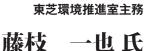
いる。こうした生物多様性に貢献できるソリューションを増やしていきたい。

NECは「社会ソリューション事業」に力を入れ、社会課題の解決による新たな価値創造を目指している。環境では気候変動がもたらす影響に備える「適応」策の提供で社会価値を創出できる。気候変動によって海洋生態系や生態系サービスの損失が進んでいるが、社会ソリューション事業を通じ、生態系や生物多様性の保全に貢献したい。



東芝グループの生物多様性保全活動

工場で動植物保護〜身近な活動を意識





■ 64 拠点で調査

私は生物多様性を担当して3年ぐらいになる。 当初は生物多様性自体がよくわからなかった。 東芝は電機メーカーのため、生態学や生物学の 専門家もいなかった。企業として何をしたらい いのか、今でも日々、悩みながら取り組んでいる。 第五次環境アクションプラン (2012 ~ 2015 年度) の活動の一つとして国内外の主な製造拠点すべてでビオトープ (生物の生息空間) の整備に取り組んでいる。三つのステップがあり、工場とその周囲の生態系を自分たちで調査し、指標を決める。

この指標は保護したり、増やしたりする生物。 その上で、保護や増殖の成果を効果測定する。 2013年度は対象の64拠点のすべての調査が完 了し、指標選定も91%の拠点で終えた。2015年 度に全拠点で効果測定まで到達したい。

■工場に産卵場

各工場の活動には生態系ネットワークの構築と希少生物の生息域外保全がある。生態系ネットワークとは生物が採食や休憩、繁殖できる空間が連続する生き物の回廊だ。例えば川と森の間に工場があると、工場で生物の移動が分断される。このため工場に必ず生物の産卵場をつくり、生態系ネットワーク構築につなげている。

チョウのネットワークづくりの事例を二つ紹介する。東芝には家庭でユズを育てている従業員が多い。ユズの葉につく芋虫は、ナミアゲハチョウの幼虫だ。通常であれば駆除するが、芋

虫を育ててほしいとお願いしている。いくつかの工場にはユズ畑があり、家庭から芋虫を持ってきてもらって畑にはなしている。すると工場、家庭、周辺の森や川、公園を結ぶチョウのネットワークができる。

またグループ会社である東芝テリーの工場を調べてみたら、スミレやタチツボスミレといった在来植物の生息を確認できた。スミレにはツマグロヒョウモンというチョウが産卵する。東芝テリーのスミレをわけてもらってツマグロヒョウモンの呼び込みに成功した工場が増えている。

■希少種を増殖

二つ目の生息域外保全は、本来の生息地では 絶滅するかもしれない生物を人間が保護して増 やし、元の生息域に戻す活動だ。聞き慣れない 言葉だろうと思うが、生物多様性条約第9条に 記されている。

東芝ライテックは盗掘被害が絶えない多年草のハマカンゾウ28株を工場内に移植して2年がかりで100株まで増やし、咲いていた場所に戻した。姫路半導体工場は県の絶滅危惧種である淡水魚のカワバタモロコ26匹を工場の池で749匹まで増殖し、河川に放流した。豊前東芝エレ

東芝グループによる主流化への貢献

東芝グループの取り組み

- ●工場を中心とした生態系ネットワークの構築
- ●希少な動植物の生息域外保全
- ・従業員とその家族、地域住民らが協力する手軽で身近な活動
- ・遠くの自然に出かけなくても、オフィス街や工業地帯、住宅地で身近な自然に触れられる活動

周辺地域の人々の意識変革につながり、 生物多様性の主流化に向けた近道になる

従業員も市民のひとり

企業間連携による広域展開も可能

規模の大小、業種を問わず企業間連携が容易

クトロニクスは約 450 年前にポルトガルから伝来した三毛門カボチャを工場で栽培している。

各工場はセキュリティーが確保されているので第三者による盗掘、乱獲を防止できる。天敵や侵略的外来種から攻撃を受けるリスクが小さく、希少種が安心して生息できる場だ。工場はCO₂や廃棄物を排出しているが、一方、動植物の保護区域になると考えており、実際に成果が

出ている。

生態系ネットワークの構築、生息域外保全とも手軽で身近な活動を意識して始めた。遠くの山に出かけなくても職場で活動できる。コストもあまりかからない。周辺住民と協力して活動することも多く、地域での生物多様性保全の主流化にも貢献したい。



友人はたくさんいた方がいい 生物の種類も多い方がいい

中上学界委員 生物多様性保全は自治体など行政がやるべきだろう。行政がプラットフォームをつくり、いろいろな方が参加する形態が望ましいと思う。実際に企業は自治体とどう関わっているのか、また地域住民にどのように活動が伝わっているのか。

稲垣氏 獣害の課題を抱える自治体に、センサーを活用して鳥獣の接近や侵入を防ぐ ICT (情報通信技術) ソリューションを提案したことがある。興味は示してもらえるが、なかなか採用には至らない。

藤枝氏 生物多様性基本法において自治体は 生物多様性地域戦略を策定する努力義務が ある。しかし、まだ策定していない自治体 があり、相談窓口もないことが多い。また 東芝では地域から工場見学を受け入れた際、 生物多様性保全の活動も見てもらっている。 以前は地域に多くいた生物が絶滅危惧種に なっていることを知って驚く方も少なくな い。住民の意識啓発に貢献できている。

加藤学界委員 気候変動問題はもちろん重

大だが、生物多様性の損失も非常に深刻に なってきた。気候変動と生物多様性との関 係性をどう考えているのか。

鷲谷氏 気候変動はシナジー相乗効果が重要だろう。温暖化を抑える緩和策として化石燃料の使用を減らすのはもちろんだが、有機炭素を蓄積している泥炭湿地の保全も大切だ。生態系を再生し、ふたたび炭素がたまるようにすることは、緩和策にも生物多様性保全にも有効となる。

加藤学界委員 NEC、東芝とも(食品会社 のように)生物資源を加工する事業をして いないにもかかわらず、生物多様性保全に 取り組んでいる。この2社の活動をどう評 価するか。

鷲谷氏 苦労しながらも取り組んでいることがよくわかった。確かに本業で何とか保全に貢献しようと努力している企業が増えている。すぐに利益を出そうと考えず、ニーズを把握し、社会的意義の大きい手段を考えるのが重要だろう。

茅座長 温暖化であれば、節電など個人でもできる対策がある。生物多様性に個人でできる対策はないのか。

鷲谷氏 問題は多岐にわたり、複雑なので、 やるべきことは一つではない。まず知ること が重要だ。また誰もが消費者だ。生物多様 性を脅かすような作り方をした製品ではな く、生物多様性に配慮した製品を選んで購 入する。こうしたことを可能にするため、製 品に消費者が選ぶ基準があればいいと思う。

茅座長 生物多様性の改善に役立った行動 はあるのか。

藤枝氏 希少種の保全に役立った例がほかにもある。東芝情報機器フィリピン社では同国の絶滅危惧種に指定されている5種類の木を保護し、サプライヤーや小学校に実を配っている。

稲垣氏 短期間で結果は出ないだろうが、変化をしっかりと監視する仕組みが重要になる。長期間の成果の把握にITで貢献できる。個人の意識に頼る社会は限界がある。生態系や気候変動を意識しなくても、当た

り前のように対策を講じられている仕組み が求められる。これをできるのが企業のソ リューションだ。

産業界委員 私の会社でも10年前から生物 多様性保全活動に取り組んでいる。なかな か難しいが、担当者は地域住民との連携な どに一生懸命に取り組んでいる。こうした 活動は地域住民との共生や地域の環境保全 にとっては価値がある。電機や自動車のように生物資源を使っていない企業は、大気 汚染の防止や CO₂ 排出削減といった広い意味で、生物多様性保全に貢献しているとしか言いようがない面もある。

茅座長 我々にとって最もわからないのは、 なぜ生物多様性を考える必要があるかとい うことだろう。考えてみれば、人間もいろ いろなことをしている友人がたくさんいた 方がいい。そう考えると、生物も多くの種 類がいた方がいい。これは単純かもしれな いが、真理という気もする。本日はこの問 題について貴重なご意見をうかがえて有意 義だった。



第3回事例研究会

ISO14001 規格改正 事業戦略との統合を

第3回事例研究会は12月2日、「ISO14001規格改正」をテーマに開いた。ISO/TC207/SC1対応国内委員会委員長兼日本代表委員を務めるグリーンフューチャーズ社長の吉田敬史氏らが講演した。改正のポイントとなるリスクのとらえ方、事業プロセスとの統合などについて活発に議論した。

ISO14001 改正とその意義

戦略的 EMS への転換~経営者に説明責任

ISO/TC207/SC1 対応国内委員会委員長兼日本代表委員 (グリーンフューチャーズ社長)

吉田 敬史氏



■出発点は

ISO14001 は 1996 年に初版を発行し、2004 年にマイナー改訂、2011 年に全面改正が決まった。2012 年に作業会合が始まり、2014 年の第 8 回作業会合でドラフトインターナショナルスタンダード (DIS) を回付し、投票の結果、92%の加盟国の賛同を得て承認された。

最終会合は2015年2月2日から7日に東京大学本郷キャンパスの山上会館で開かれる。この会合で最終版がまとまり、7月ごろに改正規格が発行される見込みだ。2004年版は改正規格発行から3年間が経過した時点で廃止されるため、この間が移行期間になる。

改正規格はマネジメントシステムの共通要素 と環境マネジメントシステム(EMS)の固有要 求事項で構成されている。共通要素として組織 の状況や利害関係者のニーズと期待を理解する ことを求めており、固有要求事項として「脅威 と機会に関連するリスクへの取り組み」などが 盛られている。

企業は社会の中にあり、社会は環境の中にあるため、企業の活動は必ず社会と環境に影響を与える。一方、温暖化などの環境の変化は経営戦略に影響を与えている。従来のEMSは企業が環境に与える影響をマネージする1方向がテーマだったが、改正案ではもう1方向である環境の変化が企業に与える影響も認識することを出発点にしたのがポイントの一つになっている。

■優先順位

脅威と機会の定義はないが、脅威は好ましくないことの兆し、機会は何かをなすのに適した特定の状況が生まれるタイミングということだ。そして双方の不確かさの影響がリスクといえる。

リスク源には著しい環境側面、つまり環境に 大きい影響を与えるような組織の活動・製品・ サービスのほか、法令や組織が決めたことに対 する順守義務などがある。

EMSの目的を達成するには外部・内部の課題を抽出し、利害関係者のニーズと期待を理解した上で、組織の状況に起因する脅威と機会に関するリスクに取り組む必要がある。実務的には脅威をどう認識するか、機会をどうとらえるかが求められる。優先順位を決め、許容できない脅威には対応する、決定的に重要な機会は逃さないようにするといった趣旨が盛り込まれた。

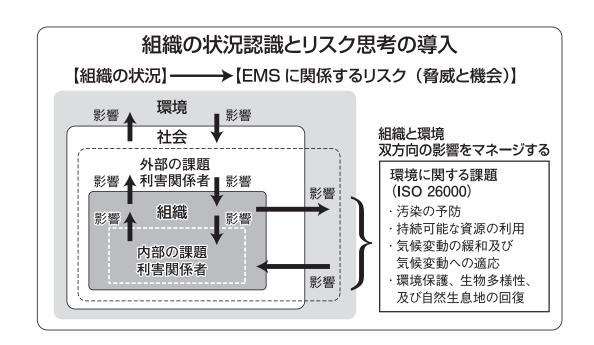
このため、経営者主導の戦略的 EMSへの転換が重要になる。EMS 固有の実証要求事項としてこれまでにはなかった「リーダーシップおよびコミットメント」が盛られた。EMS の形骸化を避けるためにも、経営者は自らがどのような戦略で、どう挑むのかといった説明責任を果た

さねばならない。

■プロセス可視化

また改正規格はプロセスとその相互作用という考え方で形成している。プロセスとはインプットをアウトプットに変換するための運用方法とその評価指標を決め、計画達成のための物的資源、人的資源を供給することを指す。これらによって蓋然(がいぜん)性を高めることが期待されている。

この延長線上に事業プロセスへの統合があるが、問題は必ずしも可視化されていないことだ。事業プロセスを大別すると、ガバナンスや内部統制などの経営企画・管理プロセス、製品やサービスを実現する基幹プロセス、経理などの業務支援プロセスがある。これを可視化し、EMSの要求事項をどこに、どのように織り込むかを明確化することが求められている。





キヤノンにおける ISO14001 と LCA

ライフサイクル CO2~設計段階から評価



古田 清人氏



■グローバル体制

キヤノンは環境への取り組みを「資源生産性の最大化」ととらえている。低炭素社会、循環型社会、自然共生型社会の実現に向け、企業はすべての事業領域において環境配慮が求められている。エネルギーを含めて有限な資源を最大活用することが、企業が果たすべき役割だ。このため、環境ビジョンとして製品ライフサイクルにおける高機能化と環境負荷の最小化を同時に達成することを目指している。

当初、ISO14001 は事業所ごとの個別認証でスタートしたが、グループの統一性や考え方をより確実に、効率的にマネジメントするため、2005 年に統合認証にカジを切った。

現在の統合認証範囲はキヤノンおよび世界 40 カ国・地域のグループ会社 127 社 738 拠点で、一つの環境マネジメントシステム (EMS) でグローバルに運営する体制を構築している。すなわち、研究開発、製品設計、調達、製造、物流、販売・サービス、顧客の使用、回収・リサイクルの各段階で、製品事業組織、生産組織、販売組織が連携している。組織が役割に応じた責任体制で運営している。

事業戦略との統合では環境統括センターがグループの中期環境目標を立案し、製品事業本部ごとの CO₂ 削減などの目標を議論する。この目標を 各製品事業本部が「新製品はどのぐらいのライフ サイクル CO₂ にするか」などと検討して設定する。 設計段階から評価して環境配慮製品を生み出し、 顧客に届けるサイクルを回している。

■ノウハウ蓄積

続いてキヤノンのライフサイクルアセスメント (LCA) とカーボンフットプリント (CFP) について紹介する。LCA の取り組みは、1993 年にトナーカートリッジの炭酸ガス排出量ライフサイクル分析の発表にさかのぼる。当時はデータがなく、研究者がデータをかき集めて計算した。ここで初めて LCA の重要性を認識し、それ以来、計算のノウハウを積み上げてきた。

一方、CFPでは 2012 年 12 月に複合機で初めての CFP 宣言認定を取得し、2014 年 11 月末時点で27 製品が認定された。B ツーB(企業間)では「カーボンフットプリントはどうなっている」などと問われることが増えている。CFPの意義は CO_2 が代表的な指標であること、国際的な広がり、第三者検証の仕組みが整ったことによる信頼性の担保だ。

現在は CFP を推し進め、 CO_2 をオフセットした 製品を展開している。単に「これは CO_2 ゼロです」 と言うだけではなく、 CO_2 ゼロの価値を顧客と享 受したいという思いがある。

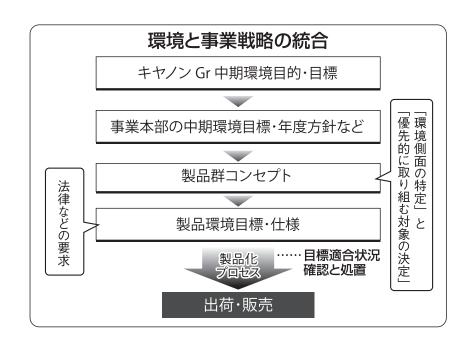
■各製品に目標値

キヤノンは製品 1 台当たりのライフサイクル CO_2 を年率 3% 改善する目標を掲げており、構想設計、開発設計、量産試作、生産の各段階で LCA を評価している。当初、LCA は結果の評価 だったが、何とか事業プロセスで使えるようにしたいと検討した。

開発陣は省エネ性能の指標である TEC 値を削減する要素技術の実用化、CO₂ 削減効果などを予

測し、これを組み合わせて各製品の目標値の達成を目指している。実績が積み上がり、環境配慮設計、ライフサイクル CO_2 をきちんと盛り込む試みが実現してきた。

例えばライフサイクル CO₂ を既存機種比から約47%削減した複合機も製品化した。こうしたサクセスストーリーが生まれることにより、全社を挙げた環境への取り組みが浸透し、貢献できればいいと考えている。



企業の規格改正対応 一戦略視点でリスクをつかむ

PEST・SWOT 分析~経営課題を再整理



中川 優氏



■盲点も

ISO14001 の規格改正では"リスク"がテーマ

の一つになっている。これまでは事業が環境に 大きな影響を与える著しい環境側面を管理しな

活動報告



さいという規格で、多くの取得企業ではすでに 環境側面を環境リスクと見なしてマネジメント してきたため、「いまさらリスクって何?」とい う声もあるだろう。

環境側面は部門ごとにどのようなインプットとアウトプットがあるのかを整理して把握するのが一般的だ。ただ盲点もある。この方式だと細やかで抜け落ちがなくても、経営戦略上の大きな課題を見落とす可能性がある。従来の著しい環境側面を全社レベルで見直すことにより、経営者が陣頭指揮するべきリスクを把握できると思う。「ゼロから考えよう」ではなく、戦略視点から「既存事業活動に潜むリスクを洗い出す」というイメージだ。

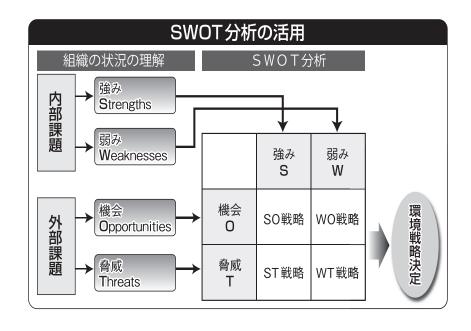
さて ISO/DIS14001 では、リスクを決める材料について著しい環境側面、法令順守義務、利害関係者のニーズと期待の理解、外部・内部の課題と示唆されている。それに基づき、PEST分析で外部・内部の課題を整理してリスクを洗い出す研修を開いている。PEST は「政治(P)」「経済(E)」「社会(S)」「技術(T)」の視点で、課題を漏れなく見つける。また組織の「強み(S)」「弱

み(W)」「機会(O)」「脅威(T)」からSWOT 分析を活用して環境戦略を決めている。

■広告表現

これらの分析で脅威として浮き彫りになった 一例に「広告表現」がある。環境配慮商品の広 告宣伝の中には過剰な環境表現もある。消費者 が環境にやさしいと誤認してしまうようなケー スでは、消費者庁から指摘を受け、最悪の場合 は排除命令を受けるような脅威がある。この場 合の根拠法は「景品表示法」だが、環境法のジャ ンルではないため、これまで ISO14001 で扱っ ていない企業が多かっただろうと思う。このよ うな視点から全社的なリスクを洗い出してみて はどうだろうか。

リスクをわかりにくくしている原因の一つは、 リスクにはマイナスの影響とプラスの影響があ ると定義されている点だろう。前者は脅威、後 者は機会と表現できる。機会はビジネスチャン スのことだ。今後、環境マネジメントシステム (EMS) には戦略的思考が求められるが、最初 に脅威の面からビジネスを考える経営者は少な



いと思う。むしろビジネスチャンスというプラスのリスクをどう伸ばすのか、そのチャンスを阻害する脅威(マイナスのリスク)をいかに封じ込めるのかが、戦略的アプローチになる。リスクの定義から考え始めると社内で理解されにくい。そのため通常の事業活動の発想から脅威と機会を考えてほしい。

■仕事の見直し

規格改正では事業プロセスと EMS の要求事項との統合も大きなテーマだ。改正に合わせて

マニュアルや規定を増やすといったことではなく、仕事のやり方を見直し、あらためて全社視点でリスクを考え、戦略的に経営の質を高めることが重要になる。

改正の背景にはEMSと本業との乖離(かいり)を防止する点かいりがある。経営者を交えて「本業のリスクを把握できているか」「利害関係者の期待に応えているか」「本業の中でEMSが有効に使えているか」をあらためて考えるいいチャンスだと思う。



規格の形骸化防ぐ~順守義務を厳しくチェック

茅座長 企業には「なぜ改正するのか」といった気持ちがあると思う。改正に至った経緯は。

吉田氏 環境マネジメントシステム (EMS) は国内外とも生産拠点の操業レベルでの環境負荷の低減、つまり省エネ、省資源化、大気や水質汚染の防止といった取り組みだった。成果は限られるし、形だけを整えて認証を継続する形骸化や本業との乖離などの問題かいりが顕在化していた。従来の延長上では規格も認証制度も将来がない。一方、環境は気候変動をはじめとしてどんどん悪化している。このため操業レベルから経営戦略レベルにバージョンアップする必要があるとの声が強まっていた。

加藤学界委員 ISO の取得は企業が任意で 決めているが、法規制と整合性をとらなく てはだめだという議論になりつつあるのか、 特に欧州はどう認識しているのかを教えて ほしい。

吉田氏 欧州でも自主的な取り組みをベースにしたいとのスタンスは変わっていない。ただし、枠組みを与えて、それに応じられればいいし、応じられないならば理由を説明しろとしている。経営者の言行一致を担保する仕組みが機能していないこともわかっており、改正では法令順守などを厳しくチェックするきめ細かい要求事項が盛り込まれた。



- 中上学界委員 経営戦略レベルの取り組みを しっかりと機能させるには審査の問題も浮 上してきそうだ。
- 吉田氏 現在、国内の認証機関は四十数機関もある。ただ世界では認証取得数が伸びる一方、日本は減少している。認証機関にとっては市場が縮小しているだけに、「お安くしますよ」といった認証機関がシェアを奪って審査の質が劣化することを懸念している。認証機関の中立性、独立性を担保して厳しくチェックさせないと、世界から「日本の審査はお手盛りだね」みたいな声も漏れてくる。それは日本にとって危険だ。
- **産業界委員** 自らリスクを特定して運用する 方法だと、想定外のリスクを担保することに はなっていないと思うのですが、どのような 考え方をしたらいいでしょうか。
- 吉田氏 リスクをどこまで認識し、何を優先 するかは最終的に経営者の意思決定だ。リスクを回避する、影響を緩和する、もしくは リスクを認識したまま何もしないことも許容 されている。経営資源が潤沢で対応できる 会社もあれば、赤字のため対応できない会社もある。ただ、日ごろから組織の状況や 利害関係者の期待やニーズ、脅威や機会を 見る目を養っておくことで、このままでいいのかと疑問を呈する人が社内に一人でも二人でも増えると違った結果になると思う。
- **茅座長** 不確定性の高いリスクを PEST 分析 や SWOT 分析で明確化するのがポイントに

なる。

- 中川氏 審査ではどのような方法でリスクを 把握したかは問われない。まず受審企業は 自社のリスクを明確にしていることが求められる。一方、多くの審査機関では審査時の 経営者インタビューにおいてリスクやビジネスチャンス機会をどう質問するべきかを検 討している。経営者にはマイナスのリスクから聞くより、ビジネスチャンスから質問した ほうが、戦略面を確認しやすいとの意見もあるようだ。
- 加藤学界委員 キヤノンは EMS の先端企業 で、事業戦略との統合にも取り組んでいる。 規格が改正されても特別に何かを追加する ことなく対応できるという認識ですか。
- 古田氏 充足しているとは思っていない。改正には社会が求めるステークホルダーのニーズをきちんとくみ取るプロセスが盛り込まれている。重要性をしっかりと認識し、「キヤノンが果たすべき役割は何か」を、あらためて洗い出す必要がある。
- 茅座長 改正についていろいろと話をうかがったが、ISO は各企業が一定の形の EMS をきちんと運営していくことを保証するという意味で、やはり非常に重要だと考える。国内の認証取得数が減っているのには驚いたが、改正でこうした状況が改善し、認証を取得しようという風潮になることを期待したい。

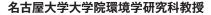
第4回 事例研究会

温暖化交渉の今後 COP21 の争点は

第4回事例研究会は3月23日、「温暖化交渉の今後」をテーマに開いた。名古屋大学大学院環境学研究科の高村ゆかり教授らが講演。12月にフランス・パリで開催される国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)での交渉のポイントなどについて活発に議論した。

気候変動交渉の到達点とパリ合意の展望

法的拘束性と差異化~合意への道のり遠い



高村 ゆかり氏



■同じ土俵に

COP21での合意をめぐっては、採択する文書の法的拘束性とともに、CO₂などの温室効果ガス(GHG)削減目標の法的拘束性が争点になっています。文書に法的拘束力を持たせるかどうか、つまり国際条約や議定書にするかどうかはまだ決まっていません。EU は議定書にすることを求めていますが、中国やインドは法的拘束力がある議定書にするかどうか、法形式は交渉の結果、内容に応じて決めるべきだと主張しています。米国は何らかの法的効果のある文書としつつも、中国とインドを同じ土俵にのせることを重視しています。

各国が提出する約束草案については、これまでの COP で、約束草案を現状の取り組みを超えるもので継続して前進するものにすることが決定しています。また約束草案と一緒に基準年、

目標年、適用範囲、排出量と吸収量の推計など に関する想定と方法論的アプローチなどの情報 を提出しなければなりません。

■深まる対立

EU は京都議定書のように削減目標の達成を 国際的に義務付け、すべての締約国が法的拘束 力のある目標を約束すべきだとしています。一 方、中国は先進国の目標には法的拘束力がある べきだとするものの、途上国については言及し ていません。米国はこの点を明確にしていませ ん。削減目標の達成を義務付けるのは、恐らく 中国、インドが飲めないだろうと判断している と思われます。

米国は考え方を整理して①国際的に法的拘束 力あり②国際的に法的拘束力なし③国際的に法 的拘束力はないが、国際目標を担保する国内措

活動報告

置に国内法上の効力を与える - の3案を提示しています。3案目は文書に国際的な法的拘束力があっても削減目標に法的拘束力があるとは限らないとする案ですが、各国で国内法の効力が異なりうるといった課題があります。

法的拘束力と合わせて義務の差異化も争点です。差異化について先進国と後発途上国や島しょ国が同じレベルの努力をしなければならないとは誰も考えていません。先進国、途上国という国のグループごとに差異化するのか、国情に合わせて差異化するのかは合意の成否を決める大きな争点です。インドなどの途上国の一部は「先進国は削減目標を約束するが、途上国は削減以外の適応策などの約束でもよい」とも主張しますが、先進国は「途上国も含めてすべての国が削減を約束する必要がある」と主張して対立を深めています。目標の水準をどう評価するか、目標の透明性をどう確保するかも争点です。

また実は目標年がまだ決まっていません。米国と途上国は2025年目標。一方、EUは2030年目標とし、中間見直しする案を提出しています。目標年は実務上でも重要で、市場メカニズ

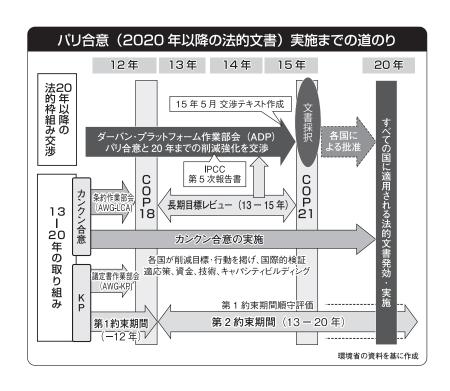
ムの制度にも影響を与える可能性があります。

■中核のルール

気候変動問題は将来的にどのような影響が生じるかといった予測の不確実性や、排出と影響の発現の時間差の問題などを内在しています。近年は中国やインドの台頭で国際政治力学が変化し、途上国間でも意見が対立していることも交渉を難しくしています。

それだけに COP21 で合意できるとしても、あらゆる問題への回答となるビッグバンのような合意ではなく、非常にシンプルな中核のルールについてで、その合意を基にしてさらに交渉を積み重ねていくことになるでしょう。

COP21 は削減義務を負う先進国と削減義務を 負わない途上国という二分論を是正し、すべて の国が削減の取り組みを国際的に約束し、公正 な国際競争の土俵をつくる絶好の機会です。少 なくとも「目標案を定期的に提出~協議~決定 ~実施~検証」といった一連のプロセスと、そ の中で目標の水準を上げる仕組みなどに合意す ることが望まれます。



気候変動対策への産業界の取り組みと 新国際枠組みへの期待

途上国の CO。削減~先進国は国際貢献を

経団連環境安全委員会国際環境戦略 WG 座長 (JFE スチール技術企画部理事)

手塚 宏之氏



■産業界の役割

経団連は 2013 ~ 2020 年の低炭素社会実行計画フェーズに取り組んでいます。また 2030 年までのフェーズ II を策定中で、このほど政府に各業界の CO₂ 削減目標などを中間報告しました。実行計画は「国内事業活動からの排出抑制」「主体間連携の強化」「国際貢献の推進」「革新的技術の開発」が四本の柱です。

 $1990 \sim 2010$ 年の世界の CO_2 排出量をみると、約210億トンから約300億トンに増えました。先進国はほぼ横ばいなのに対し、途上国が劇的に伸びた。途上国の人口増などによるエネルギー消費増で、この傾向はこれからも変わらず、2030年には約360億トンになると見込まれています。

それだけに途上国はできるだけ CO₂ 排出を抑えて国民にエネルギーを供給し、また、より少ないエネルギーで富をつくることが求められます。これは高度技術で実現するしかありません。ここに日本の産業界の役割がある。日本のエネルギー原単位は世界最高水準を誇っています。国際ルールに従って技術・ノウハウを移転し、途上国での排出削減を後押しすることが、地球温暖化対策の実効性を高めることにつながります。

■省エネ診断も

国際貢献の一例として鉄鋼業界の活動の三本

柱を紹介します。まず日本が主導して 2013 年に発行された国際規格「ISO14404」。鉄鋼生産の CO2 排出量と原単位の計算方法を定めたもので、製鉄所の省エネ診断などに活用できます。また各国のエネルギー事情に応じた省エネ技術をリスト化した「技術カストマイズドリスト」を用意しています。さらに「ISO50001」に規定されたエネルギーマネジメントの手法に基づき、事業所ごとに責任者を決めてエネルギー計画を立案し、実績を評価する PDCA サイクルの活動支援をしています。

具体的には 2011 年から日印鉄鋼官民協力会合を開いています。 2015 年の第 5 回会合にはインドの鉄鋼省、鉄鋼会社の首脳らが参加し、ISO14404 を使用した国営製鉄所の診断結果などを報告しました。現在、インドの粗鋼生産量は約 8000 万トンですが、インド鉄鋼省は 2025 年までに 3 億トン超にする計画です。鉄の CO_2 原単位は約 2 トンですから、これだけで 4 億 4000万トンもの CO_2 が増えることになる。省エネ型にするかしないかで、億単位の差がつきます。

■クレジットは

ただ国際貢献による途上国の温室効果ガス削減量をクレジットとして日本の目標達成のために活用できるかどうかは課題の一つです。日本の二国間クレジット制度が2020年以降も使える

かどうかは国際的には担保されていません。

COP21 では締約国が最大限の取り組みを約束し、チェックを受けながら、達成した場合はさらに野心的な目標に切りかえるプレッジ・アンド・レビュー(約束と検証型)の枠組みが議論されます。この枠組みで途上国も削減目標を掲げるとなると、クレジットの移転に慎重になってもおかしくありません。ですから、削減量の帰属についての交渉に時間を割くより、先進国は地球全体への貢献度を競うべきだと思います。仮にクレジットを日本に帰り7年12。98年12、97年12、98年12、002年7かげでこれだけ削減できた」と発信してもらうことで国際的なステータスは上がるでしょう。 13年1 13年3

各国がどれだけ野心的な削減目標 を掲げるか、目標達成をどこまで義 務化するか、中国とインドの合意をどう取り付けるか。こうした議論と合わせて、日本政府には「先進国による国際貢献をきちんと評価し、途上国の削減への協力を拡大、促進させるべきだ」といったことを強く発言してほしいと思います。

経団連の温暖化対策の歩み

~環境自主行動計画・低炭素社会実行計画の推進~

1991年4月	経団連地球環境憲章の発表
92年6月	国連地球サミット(リオデジャネイロ)
96年7月	経団連環境アピールの発表(環境自主行動計画実施方針)
97年6月	経団連環境自主行動計画の発表
97年12月	京都議定書の合意(COP3)
98年12月	自主行動計画第 1 回フォローアップ(毎年フォローアップを実施)
2002年7月	経団連環境自主行動計画第三者評価委員会の設置
05年4月	日本政府「京都議定書目標達成計画」閣議決定
09年12月	経団連低炭素社会実行計画(基本方針)の発表
13年1月	経団連低炭素社会実行計画策定·公表
13年3月	当面の地球温暖化対策に関する方針(地球温暖化対策推進本部決定)
13年4月~	経団連低炭素社会実行計画開始
14年7月	低炭素社会実行計画フェーズII策定の呼びかけ
15年3月	フェーズⅡの策定状況を中環審・産構審に報告

約束草案の見通しと2度C目標の関係 および国際交渉への含意

気候感度を正しく解釈~柔軟な議論が可能に

地球環境産業技術研究機構システム研究グループ グループリーダー・主席研究員

秋元 圭吾氏



■指標で見える化

2020年以降の CO₂ 排出削減目標はプレッジ・アンド・レビュー(約束と検証型)になるため、各国の目標や結果をいかに検証し、評価するかがカギになります。COP21 の約束草案は基準年が異なっていたり、原単位目標や BAU 比だっ

たりと、さまざまな目標が出てきそうです。これでは排出削減の努力を公平に評価できないため、指標を決めて見える化する必要があります。 ただ万能な指標はなく、指標には一長一短があるため、指標を組み合わせて検証することが求められます。 事前評価の指標には GDP ベースのエネルギー 原単位の絶対水準や改善率があります。2012 年 のエネルギー原単位は英国が 1 番、日本は 4 番 でした。ただ産業構造に依存する部分が大きく、 これだけで評価するのは適切ではありません。 また過去 10 年間のエネルギー原単位の改善率と GDP の変化率でも英国がよく、日本はドイツと ほぼ同じで悪い水準ではありませんでした。イン ドやロシアなどもよかったですが、GDP が伸び ると改善率もよくなるため、省エネ努力をしたか というと、そうでもない可能性があります。過去 に努力していると改善率は小さくなるため、こう したことも踏まえて評価する必要があります。

事後評価は実績値で評価するため、約束した 数値目標のほか、例えば部門別のエネルギー原 単位の絶対水準とか、2次エネルギー価格の水 準、炭素価格の水準といったデータも活用でき ます。

■ 05 年比 15%減

日本の約束草案は検討中ですが、結論を言えば 2030 年に 2005 年比 CO_2 排出量 15%減が限度と見ています。国際エネルギー機関の世界エネルギー見通し 2014 で用いられたシナリオで、2030 年の 2005 年比温室効果ガス(GHG)排出

量を試算すると、原子力比率 30%、再生可能エネルギー比率 15%の場合でも $10 \sim 14\%$ 減です。 良い数字ではありませんが、これが現実的な数字です。

仮に $15 \sim 20\%$ 減とすると、GDP 当たり GHG 排出量は EU の 1990 年比 40%減を上回ります。 CO_2 排出原単位の変化率では過去 10 年間のドイツ、EU と同じ水準の改善率で、見劣りしません。

■大きいギャップ

長期目標として 2100 年の世界の平均気温を産業革命前の水準に比べて 2 度 C の上昇に抑える "2 度 C 目標"があります。問題は、CO₂ 濃度が倍増した時に気温がどれぐらい上がるかの指標である平衡気候感度の位置付けです。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告書では、平衡気候感度が第4次評価報告書以前に1.5度~4.5度Cで、最良推計値2.5度Cでした。第4次評価報告書でそれぞれ2度~4.5度C、3度Cにしましたが、第5次評価報告書では1.5度~4.5度Cに戻しました。ただ最良推計値は合意できず、長期シナリオでは第4次評価報告書の数値を使用しました。

第 5 次評価報告書では CO₂ 濃度 450ppm の場合に 2 度 C 目標達成確率 66%としています。で

各ケースの2030年の日本の05年比GHG排出削減量	各ケースの2030:	年の日本の05:	年比GHG排品	出削減量
----------------------------	------------	----------	---------	------

	IEA WEO2014 新政策シナリオレベル	IEA WEO2014 450 シナリオレベル
現状放置	+5% (+4%)	+4% (+3%)
原子力 15% / 再エネ 25%	▲ 7% (▲ 8%)	▲11% (▲11%)
原子力 15% / 再エネ 30%	▲ 9% (▲ 10%)	▲13% (▲14%)
原子力 20% / 再エネ 20%	▲ 7% (▲ 8%)	▲11% (▲11%)
原子力 20% / 再エネ 25%	▲ 9% (▲ 10%)	▲13% (▲13%)
原子力 25% / 再エネ 15%	▲ 8% (▲ 8%)	▲11% (▲12%)
原子力 25% / 再エネ 20%	▲10% (▲11%)	▲13% (▲14%)
原子力 30% / 再エネ 15%	▲10% (▲11%)	▲14% (▲14%)

カッコ内はエネルギー起源 CO2 削滅による寄与分 05 年排出量は、GHG:1350MtCO2eq/yr、エネルギー起源 CO2:1213MtCO2/yr



すが平衡気候感度1.5度~4.5度Cに準拠させ ると、同 500ppm で 66%、同 550ppm でも 50% の確率で達成できます。また2度C目標を達成 するには 2011 年以降の CO₂ 累積排出許容量が 1000 ギガトンしかないと説明されることが多く あります。しかし、例えば最良推定値 2.5 度 C、 達成確率 50%とした場合は 2000 ギガトンまで許 されます。

2 度 C 目標を同 450ppm によって達成しよう とすれば、約束草案とのギャップもあまりに大

きいのが実情です。無理に埋めようとしたら交 渉が破綻する恐れもあります。しかし、気候 感度の解釈を正しく行うことで、柔軟に議論す ることが可能となります。現実感のあるシナリ オをベースにして各国が目標を決め、国際的な PDCA サイクルを回し、各国が新たな削減目標 を掲げる~こうした枠組みを構築し、革新的な 技術の開発・普及により達成を目指すべきだと 考えます。

仏の外交力"プラス"~超長期に問題解決

茅座長 EUは2度C目標の順守、2050年 までに温室効果ガス排出量を2010年比 60%以上削減を盛り込んだパリ・プロトコ ルを発表した。INDC(各国が自主的に決 定する約束草案)の提出国が参加し、法的 に規制できるものにするなどと厳しいこと を言っているが、こうした姿勢は途上国の 反発を招き、受け入れられるとは思えない。 なぜ EU はここまで主張するのか、目算が あるのか。

高村氏 EUのポジションをどう見るかはな かなか評価が難しいが、法的拘束力のある 文書、例えばパリ議定書を結びたいとのポ ジションは固い。強く主張する背景には気 候変動問題について厳しい対策を講じるべ きだという世論がある。他方、法的拘束力 のある「目標」とする合意をまとめるのは 難しく、最終的にある程度の柔軟性がある 結論を見出すのではないか。特に削減目標 に法的拘束力があるかないかについては、

いろいろな書きぶりがある。例えば目標達 成のための措置を義務付け、措置を誠実に 実施すれば目標を達成できなくても国際的 には義務を果たしたとする書きぶりもある。 ここは法律家の知恵を生かせるところで、 合意の文言をめぐり、これから議論となる と思う。

加藤学界委員 フランスが COP21 の議長国 であることはプラスに働くか。

高村氏 フランスは国威をかけた重要会議と 位置付けている。フランスの中東、アフリ カ諸国に対する強い外交力が、交渉にプラ スに働くと見る向きが多い。

中上学界委員 EUバブル共同達成グルー プに対し、日本主導で"アジアバブル"を まとめたら多くの問題の解決につながっ た。中国や韓国と組んで展開するのは難し いだろうが、残念だ。

高村氏 経済圏として共通の基盤を持って

いる国々で目標を配分しても全く問題はないし、バブルをつくるような政治的なイニシアチブを発揮してもおかしくはなかった。 私も残念に思う。

加藤学界委員 日本の産業界は頑張っているが、日本全体の CO₂ 総排出量は減っていない。このため国際貢献が受け入れられるのかとの懸念もある。

手塚氏 インドも中国もベトナムもインドネシアも経済成長したいと思っている。何をモデルに発展するかがカギだが、そこで「日本のように製造業で発展するにはどうしたらいいか」を示せる。日本もオイルショック前までエネルギーをたくさん使っていたが、オイルショック後に資本ストック、社会ストックを入れ替えて効率の高い社会を築いた。この日本モデルを途上国の発展モデルに使ってもらうことが、彼らにとってもエネルギー資源を大量消費しないで国民に富を与えることにつながる。

産業界委員 CO_2 の累積排出量を基にして中国やインドと交渉する方法もあると思うが、どう見るか。

秋元氏 累積排出量の議論では、何年から気 候変動の問題がわかっていたとして責任を 求めるのかなどが難しい。またこの基準で 目標を配分するとなると米国が乗れず、米国が乗れないような議論はほとんどつぶれてしまう。排出削減努力をするのは大切であるが、CO₂ 濃度 450ppm での2度C目標の達成はあまりに遠すぎて実現できそうもない。交渉が破綻し、温暖化問題に対して逆効果になることを懸念している。IPCCの新たな気候感度の知見を反映した時にどう変わるのかを示したが、やはり現実感を持って最大限努力し、いろいろな方策で将来に向かって実効ある排出削減をすることで、各国が温暖化問題に対する責任を果たすことが重要だ。

茅座長 先に議長国であるフランスの代表大使と意見交換したところ「超長期の技術についてもロードマップをつくりたい」と強く言っていた。これは超長期に温暖化問題を解決するという本来の姿勢に基づく方向で、非常に好ましいと思った。温暖化問題を根本的に解決するのであれば、CO2の累積排出量を増やさないようにしなければならない。そうしないと温度が一定にならない。言い換えると排出をゼロにしなければならないため、大変な目標と言える。こうした目標を1世紀の範囲で実現するにはどうしたらいいか、もっと議論していくべきだろうと思う。本日はありがとうございました。



資源·循環技術委員会

ウォーターフットプリントと組織の LCA

資源・循環技術委員は9月18日、7月に国際規格化された「ウォーターフットプリント」をテーマに開いた。ウォーターフットプリントは生産、使用、廃棄・リサイクルまでの製品ライフサイクル一生分の水資源への影響を算出する。世界各地で水不足が進むにつれ、企業が使う水に関心が集まるようになった。国際標準化機構(ISO)での議論に参加した東芝環境推進室の小林由典参事が水資源をめぐる動向やウォーターフットプリントのポイントを講演し、算出方法などについて活発に意見交換した。

ISO14046 ウォーターフットプリント

世界各地で水不足進む~企業の水使用を"見える化"



東芝環境推進室参事

小林 由典氏

■ ISO 以外も動き

私は2012年からISO/TC207でのウォーターフットプリント国際規格「ISO14046」の作業部会(WG8)に参加した。各国のエキスパート(代表者)が真剣となり、かなり厳しい意見も出た議論を生でみられたのはいい体験だった。規格化が決まった翌朝、宿泊していたパナマのホテルから外をみると、砂浜に「ISO14046」と書かれていた。議論がかなり深刻だったので、ようやく肩の荷が下りた会議参加者が、喜んで書いたのだろう。

ISO以外にも水資源の測定や開示の動きがある。 一つは英 NPO による CDP だ。大企業に温室効果 ガス排出量の開示を求めていたが、今は企業の水 使用量も開示のスコープ(範囲)に入れた。

米ウォルマートを中心とした「ザ・サステナビ リティ・コンソーシアム」(TSC) が運用する「サ プライチェーンを通じた持続可能性の計測・測定 システム」に水の項目がある。欧州委員会は製品 や企業の環境影響を総合評価する「環境フットプ リント」で、気候変動や資源枯渇などとともに水 資源への影響も見える化する予定だ。

水への関心が高まっている背景に世界各地で顕在化する水不足がある。気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の報告書をはじめ、水資源が不足する"水リスク"が非常に高まるだろうという予測が出ている。世界人口は2050年に90億人、さらには100億人を超えると予想されている。人口増加に伴って水使用が増えることは容易に想像ができる。

しかも水資源は偏在する。水が豊富な地域・国 と、そうではない地域・国があって水リスクには 地域性がある。日本にいると水不足を実感できな い。しかし、バーチャルウォーター(仮想水)で は、日本は農作物の多くを輸入しているわけだから、間接的に日本は海外の水を使っていると考える。つまり日本もサプライチェーンや貿易を通じて海外の水を使っているので海外の水リスクは無視できない。

■三つの活用方法

ウォーターフットプリントの活用方法・用途は 三つあると思う。一つ目は情報開示。基本的には ライフサイクルアセスメント(LCA、環境影響評価) と同じように自社の製品・活動がどのぐらい水に 影響を与えているのかを開示する。二つ目はリス ク分析・内部改善。社内やサプライチェーンに水 リスクがあるかどうかを明らかにする。三つ目が 国民の水環境保全意識の啓発だ。

ウォーターフットプリントはライフサイクルでの 温室効果ガス排出量を表示するカーボンフットプリントと似ているが違いもある。水の使用量だけでなく、排水も算出のスコープに入るからだ。汚水を環境中に排水すると水源を汚すため、使える水が減る。このため汚水の排水も消費と捉える。これが特徴の一つだ。

ウォーターフットプリントはライフサイクル全体で雨水や地下水の使用量を測定し、ある係数を掛けて環境に対する悪さを指標化する。雨水なのか地下水なのかといった水源、国・地域で水リスクが異なるからだ。これはLCAとも違う点だ。

水へのインパクトの測定には二つのカテゴリーがある。一つは水の消費量だ。使用によって水の利用可能性がどのぐらい減ったのかという影響を分析する。もう一つは汚染。富栄養化、生態毒性も定量化し、それらを最終的には統合化する。

水の量と質の測定法に代表的な手法はまだ決まっていない。ISO14046の規格書とは別に事例集があり、その中にいろいろと評価例がある。代表的なのが水の使用量と消費量の評価だ。水源や地域別の影響の違いを係数化しておき、実際の使用した水量に応じて係数を掛ける。平均値は1で、1よりも小さい係数の地域は雨が多くて、水ストレス

(日常生活に不便を感じる水不足の状態)が小さい。

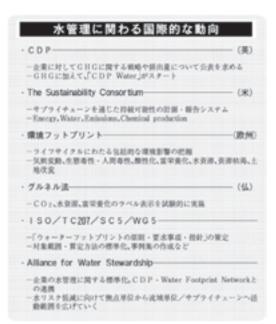
■水の視点製品評価

東芝製ランドリーの節水性能をウォーターフットプリントで評価してみた。新製品は洗濯中の水量がかなり節約できており、2000年製品と比べて58%減となった。また材料調達、製造、流通、使用、廃棄・リサイクルのライフサイクルの各段階を比べると、使用段階が水消費量の99%以上を占めていた。買い替えが進み、新製品が普及すれば水資源への負荷を減らせる。

水を使う製品ではない冷蔵庫のウォーターフット プリントも算出してみた。最新の冷蔵庫は食品の 保存性能が高い。長持ちすると食品廃棄物が減る ので、間接的に食品をつくる段階で使われる水を 節約できる。東芝製「GR – E FX」は保存性能の 向上によって、2000 年製品に比べ 45%低減できた。

カーボンフットプリントでみると冷蔵庫は使用 段階の電力使用量が非常に大きい。このため省エ ネ性能を追求してきたわけだが、水の視点だと省 エネだけではなく、食品廃棄物を減らす「食エコ」 も大切ということがわかる。

カーボンフットプリントに続く情報開示の軸は ウォーターフットプリントと言われている。規格 書を参考にしながら製品を評価し、実際に使える 方法を検討していくのが今後のステップだろう。





意見 交換

量と質は分けて評価

産業界委員 工場の取水時に水量をカウントするわけだが、生産での使用後、排水した水もカウントすると、同じ水でも2度カウントすることにならないのか。

小林氏 川から取水した量と同じ量を使用後に川に戻すと、基本的には消費はない。同じ水源に同量を戻すので、その水源に対する影響はないからだ。量について言えばそうだが、水の質については違う。汚れた水を排水すると影響があるので、量とは違う視点で評価する。ダブルカントと言えるかもしれないが、量と質は分けて考える。

産業界委員 では取水、排水の質はどう評価するのか。

小林氏 基準は出ていない。環境基準のようなもので一律に決めるのが現実的だと思う。

産業界委員 対象範囲は温室効果ガス算定 基準のスコープ1、スコープ2(工場や事 務所など自社での使用に伴う水量)なのか。

小林氏 基本的にはスコープ3(サプライ

チェーン全体)を含む。LCAと同じだ。 製品だけではなく、組織も対象にしようと 議論されている。

産業界委員 通信サービスであれば基本的には水を使っていない。ただし電柱のコンクリートは水を使ってつくる。そういったものまで含めてウォーターフットプリントを考えるのか。

小林氏 その通りだ。

産業界委員 カーボンフットプリントはさま ざまな議論があって国際規格化されず、技 術仕様書にとどまった。

小林氏 ウォーターフットプリントも妥協が あった。会議参加者には国際規格化したい 思いがあり、できるポイントから合意した。 しかしこれで終わりではない。事例が蓄積 されてくればいろいろな議論も出てくるだ ろう。まずは第一歩として国際規格化でき たことが、我々関係者には非常に大きな前 進だった。

吉田委員長の総括 何のためにやるのかが大切

質疑の中でウォーターフットプリントという考え方がどの程度決まっていて、逆に、どんな問題があるかというのが、割と浮き彫りになった気がする。

まがりなりにも国際標準として ISO で合意 されたということは、非常に大きな意味を持っ ている。水というものに注目を集めたという ことが一つの大きな成果だと思う。 国際的に用語が統一されて、概念も大枠では決まったというのは、一歩前進といえる。ただ、あくまでもウォーターフットプリントは一つの手段で、何のためにやるのかというのをはっきりさせることが大切になってくる。また、データベースの何を使うのかという検証作業を抜きに、単に数字が一人歩きするようだと、むしろ害になる。

環境フィールドワーク

福島県会津地方/再生エネで地域振興

フィールドワークは 10月23~25日、再生可能エネルギー関連事業や研究拠点の集積が形成されつつある福島県会津地方を視察した。建設がほぼ終わった風力発電所、稼働中の木質バイオマス発電所、地中熱空調システムを間近で見学し、再生エネを活用した地域振興への理解を深めた。

■スマートシティ~ ECC で発電量監視

1937年(昭12)完成の会津若松市庁舎は、古 代ローマの建築形式を模しており、正面の窓枠に 細長い石柱、内部にステンドグラスと装飾に趣向 が凝らされている。グリーンフォーラム 21 視察団 は重厚感ある庁舎内の議事堂で会津若松市が取り 組むスマートシティー(次世代環境都市)事業の 説明を受けた。

会津若松市は東日本大震災の直接の被害はなかったものの、観光業や農業が風評被害を受けた。 地元経済を支えてきた半導体工場が縮小したこと もあり、地域活性化策としてスマートシティー構築に着手した。



古代ローマの建築形式を模した会津若松市庁舎

市内 100 世帯に家庭用エネルギー管理システム (HEMS) を取り付け、電力需要の計測を始めている。HEMS が収集した電力データを地域のデータセンターに蓄積しており、市民は地元ベンチャー企業が開発した表示画面でデータを閲覧できる。高橋智之副参事は「HEMS は大手メーカー製だが、地元工務店が設置工事を手がけて技術を移入している。地域主導型で事業を推進している」と胸を張る。

また 2014 年 10 月に経済産業省の事業としてエネルギーコントロールセンター(ECC)が開設された。市内の大規模太陽光発電所(メガソーラー)や電力会社の水力発電所の発電量を ECC が監視する。同時に家庭の電力需要も計測し、市内の電力需給を調整する。

ビッグデータの活用にも力を入れている。要介護者の所在地情報、公用車の加速情報といったデータを集めて行政を効率化する計画。産学でデータを解析するアナリティクス産業も育成し、地域を活性化する構想だ。

■温泉旅館エネ管理~使用電力 "見える化"

江戸時代に会津藩の湯治場として栄え、現在は会津の奥座敷と呼ばれる東山温泉。この歴史ある温泉街でもスマートシティー事業が始まっている。総務省の事業に温泉旅館「くつろぎ宿」が参加し、HEMSによって客室12部屋の使用電力を見える化した。1時間ごとの電力使用実績がサーバーに送られる。



会津東山温泉くつろぎ宿のHEMS

旅館の経営者はエネルギーへの関心が高く、これまでも相次いで省エネ施策を講じてきた。旅館のエネルギー使用が最大(ピーク)になるのは朝方と夜間。ピークを賄うため大型の冷暖房設備を運転していたが、エネルギー使用量が少ない昼間を考えるとオーバースペックだった。そこで個別空調に切り替え、必要に応じて冷暖房できるようにした。また客室を二重窓にして機密性を高めた。さらに照明の60%をLED化した。

HEMS 導入はこれらに続く省エネの新たな"ネタ"。現在は電力データの活用法を検討している 段階だ。

■風力発電~ 9850 世帯分を供給

会津盆地と猪苗代湖の間にある標高 800m 級の 背あぶり山に 8 基の風力発電設備が立ち並ぶ。コ



エコ・パワーの風力発電設備



羽根の最高点は約120mに達する

スモ石油の子会社であるエコ・パワー(東京都品 川区)が 2013 年に着工し、2014 年 10 月にほぼ完成した「会津若松ウィンドファーム」だ。

1基の出力は2000kwで、8基計1万6000kw。 年間発電量は4100万kw時の見込み。家庭9850世帯分の電力使用量に相当する。2014年度末~2015年度初めに運転開始の予定だ。タワーは高さ78mで、羽根(ブレード)を入れると最高点は約120mに達する。近づくと迫力が増し、真下に立つと羽根の回転が予想外に速い。

増速機や発電機が収まったナセルが風上側を向くダウンウインドー式で、羽根が風上側にあるアップウインドー式よりも吹き上げてくる風をつかまえやすく、発電効率が高い。山岳や丘陵が多い日本の地形に適しているとされる。

■木質バイオマス発電~未利用材集荷で雇用創出

グリーン発電会津は2012年7月に稼働した。 再生エネで発電した電力の固定価格買い取り制度 で認定を受けた第1号の木質バイオマス発電所だ。 出力 5700kw で、このうち同 4700kw を送電する。 年間送電量は 4000万 kw 時に達する。天候に左 右されず、安定的に電力供給できるのがバイオマ ス発電のメリット。グリーン発電会津も年 340 日、 24 時間運転している。

会津地方は森林面積が広く、燃料となる木材が 豊富にある。発電所では建築や製紙に使われず、 山林に放置されている未利用材を燃料にしている。

現在、月5000トンを集荷・集材しており、60 人の雇用を創出した。発電所の人員も含めると約 80人の雇用創出につながったそうだ。森林も手入 れされるようになり、治水や水源の涵養、生態系 保全にもつながっている。

 CO_2 排出削減効果は年1 万 7000 トン。視察団からは「思ったよりも運転に人数がかからない」「 CO_2 削減効果が大きく、導入を検討したい」といった声があった。

■地中熱空調システム~自噴井で実証

会津若松市と隣接している会津坂下町では地中 熱を利用した冷暖房システムの実証実験が始まっ ていた。日本地下水開発(山形市)が産業技術総 合研究所(産総研)と共同で実証実験に取り組ん でいる。

山形市の地中の温度は1年間を通して約15度 Cで安定している。地下水の温度も一定で、冬は



地下水が湧き出てくる自噴井(日本地下水開発)

外気温よりも温かく、夏は外気温よりも冷たい。

この地下水の熱をヒートポンプの熱源にすることにより、夏は冷気、冬は温風を作るエネルギーとして活用できる。その分、冷暖房の電気や燃料の使用を減らせる。桂木聖彦常務は「地中熱は地下に眠る再生エネだ」と解説する。

会津盆地は地下水が豊富で、自然に水が湧き出る自噴井が多い。日本地下水開発の福島営業所(会津坂下町)に掘削した自噴井のバルブを空けると、すぐに地下水が湧き出てくる。実証実験では湧き出た地下水の熱をヒートポンプ3台に供給し、福島営業所の空調に使用している。

今夏、エネルギー消費効率を示す COP で「7」を記録した。これはエアコンと比べても高効率な数値だ。桂木常務は「2015 年は COP8 以上はいける」と自信をみせる。



グリーン発電会津の木質バイオマス発電所

2014年度委員

座 長 茅 陽一 地球環境産業技術研究機構理事長、東京大学名誉教授

学界委員 加藤 三郎 認定 NPO 法人 環境文明 21 共同代表

中上 英俊 (株) 住環境計画研究所会長

産業界委員 落合 信賢 旭化成(株)環境安全部部長 理事

桑原 千香 大阪ガス (株) CSR・環境部長

森 二郎 住友化学(株)気候変動対応推進室主席部員

宮崎 眞一 住友ゴム工業 (株) 安全環境管理部長兼 CSR 推進室主幹

中山寿美枝 電源開発(株)経営企画部審議役

実平 喜好 (株) 東芝 環境推進室長

根本 恵司 トヨタ自動車 (株) 環境部部長

蛭田 道夫 (株) 日本環境認証機構 代表取締役社長

竹田 宏文 日本製紙(株)技術本部 環境安全部長

堀ノ内 力 日本電気 (株) 品質推進本部長代理兼環境推進部長

篠原 弘道 日本電信電話(株)

代表取締役副社長(技術戦略担当・国際標準化担当・研究企画部門長)

名倉 誠 パナソニック (株)

モノづくり本部 環境・品質センター 環境・品質渉外室室長 (理事)

森永 啓詩 (株) ブリヂストン 環境企画推進部長

坂内 隆 本田技研工業(株)環境安全企画室室長

守屋 義広 三井物産(株)環境・社会貢献部部長

本社委員 竹本 祐介 日刊工業新聞社 取締役本社編集局長

資源·循環技術委員会委員長

吉田 敬史 (合) グリーンフューチャーズ 社長

(敬称略、順不同)

Green Journal 特別企画

福島・再生エネプロジェクト

2011年3月の東日本大震災後、福島県では再生可能エネルギー関連プロジェクトが相次いで始動した。プロジェクトを支える人々を追う。

会津若松市/施策展開に ICT 活用~スマートシティー構想

会津若松市はエネルギー、健康・福祉・医療、さらに農業や観光も活性化させるスマートシティー(次世代環境都市)構想を描いている。今春、市の提案で内閣官房の「地域活性化モデルケース」に採択された。全国 135 件の応募の狭き門を突破し、スタート地点に立った。市企画政策部の高橋智之副参事は「スマートシティーはエネルギーマネジメントだけではない。ICT(情報通信技術)を生かした施策展開を考えていくことだ。データ分析で産業構造を変える」とする。

■電カビッグデータ管理の共通基盤開発担う ~会津大・山崎氏

「会津大学に出向を命じる」。2年前の夏、山崎 治郎氏は都内の勤務先で辞令を手渡された。生ま れも育ちも東京で、会津若松はもちろん福島県に 縁もゆかりもなかった。しかも新天地での肩書は 特任上級准教授、与えられた任務はスマートグリッ ドの情報基盤の開発だった。

ネットワンシステムズで情報ネットワークのエンジニアをしていた。エネルギーは素人。同僚らには"青天のへきれき"と映ったが、本人は冷静だった。「東日本大震災後、電力が大事なアイテムとわかった」。その頃から独学で電力システムの勉強を始めた。

ひそかに文献に目を通していたある日、会津大から勤務先に研究者を出してほしいとの打診があったことを知った。立候補はしなかったが、「白羽の矢が立った。運命の巡り合わせを感じた」。

2012年8月、山崎氏は文部科学省の復興支援研究プロジェクトの招聘(しょうへい)研究者という立場で会津大に着任した。産業技術総合研究

所や県内の他大学などとも連携した研究生活が始まった。

いずれは家庭やビル、工場から電力使用にかか わる膨大な情報が集まるようになる。その"電力 ビッグデータ"を、特定メーカーや特定技術に依



山崎准教授と情報基盤の研究で使うサーバー(会津大)

存せずに管理し、どの地方都市でも使える共通基盤を開発するのが目標だ。メーカー依存では地域外のデータセンターに情報を集約するため、地域でデータを活用できなくなる。これを解消する。

ただし「すべての機能を 10 としたら $0 \sim 7$ までを開発する。残りの $8 \sim 10$ は創造力に任せる」。ほぼ完成した基盤であれば地元企業も十分に活用できる。企業が独自のアイデアを反映する余地を残すためだ。「地域の人材育成につなげて雇用創出に貢献したい」との思いも込めて、あえて完全を目指さない。

■データに基づき政策~アクセンチュア・中村氏

会津若松に縁もゆかりもなかった外資系企業の サラリーマンもスマートシティーに携わっている。 アクセンチュアの中村彰二朗氏だ。ビルが立ち並 ぶ東京・赤坂のオフィスを離れ、自ら手を挙げて 磐梯山が見える事務所にやって来た。同社、市、 会津大、地元企業が産学官連携して産業育成を目 指している「福島イノベーションセンター」のセ ンター長を務めている。近くの温泉旅館での暮ら しはもう3年になった。会津の生活にどっぷりと 漬かっていると「地方をより良くすることが日本 に必要」と実感するようになった。

この間、市と検討を重ねてICTをフル活用する都市像をまとめた。電力データにとどまらず、あらゆるデータを集めて分析し、市民サービスに生かす。「これから公務員の数が減ってくる。限られたリソースを効率的に使うため、すべての政策をデータに基づいて決定する。これがスマートシティーだ」。

中村氏には夢もある。水面に着水できる飛行艇 を旅客機にして、福島県の猪苗代湖と琵琶湖の間 を運航させようというのだ。瀬戸内海、小笠原諸 島と路線を結び、地方を訪れる外国人旅行者を増 やす。アイデアの域を出ていないが、地方活性化 への思いは強く、ひそかに戦略を練る。

■ビジネスモデル全国に~会津ラボ・久田氏

スマートシティー構想により、地元企業にも好影響が出ている。総務省の実証事業で市内 100 世帯に家庭用エネルギー管理システム(HEMS)が取り付けられており、利用者はパソコンやスマートフォンで自宅の電力使用量を確認できる。この確認画面には会津ラボの表示技術が採用されている。ウェブサイトをパソコン、スマホそれぞれの画面のサイズに自動で切り替える。サイト運用者はスマホに合わせて画面を作る必要がない。

久田雅之社長は1993年に開校した会津大の1期生。卒業後、実家に近い北陸地方の大学で教鞭(きょうべん)をとっていたが、2007年に会津で起業した。「地域でベンチャーが成功しないと、会津に人が残らない」。会津大学初代学長の國井利泰氏の言葉が忘れられなかったからだ。

会津大はIT専門校だが、地元に就職先がなく、 卒業生のほとんどが東京に出ていった。久田社長 は恩師の言葉に従って会津に戻る決意をしたが、 「親の大反対にあった」。それでも意思を貫いて起 業した翌年、リーマン・ショックに飲み込まれて あっという間に運転資金が底を尽きた。

仕事量の多い東京に比べて会津は仕事が少ない。ハンディを痛感したが、スマホとクラウドの時代が到来すると「会津であることが不利ではなくなった」。スマホ用の観光アプリケーション(応用ソフト)がヒットし、息を吹き返した。

「地方都市の悩みは地元で生活していないとわからない。会津で成功した技術は、他の地方都市でも役立つはずだ」。会津から全国に発信できるビジネスモデルを描く。

■バイオマス発電所・植物工場~雇用創出に一役

グリーン発電会津のバイオマス発電所も産業振興に一役買っている。会津地方は面積の70%を森林が占めるが、林業は盛んではなかった。雪の重みで幹が曲がった木が多く、木材になると取引価

格が安いためだ。こうした売り物にならなかった 未利用材を燃料にして1万世帯分の電力をつくっ ている。60人の雇用創出につながった。

富士通セミコンダクター会津若松工場は2014年1月に植物工場を稼働させた。半導体市況の低迷が響き、生産ライン縮小を余儀なくされていた。植物工場は打開策の一つだったが、佐藤彰彦総務部長は「4年前に一度、本社に『やりたい』とかけあったが、許可が下りなかった」と打ち明ける。だが富士通がクラウドを活用した農業支援サービスをスタートし、親和性が認められた。25人を新規採用し、稼働にこぎ着けた。1日当たり3500個のレタスを栽培している。

市にとっても農業振興はスマートシティーの柱 の一つ。ビッグデータで活性化できる分野と見て おり、ICTで生産管理できる植物工場の成功に期 待を寄せる。

市のスマートシティー構想は、さまざまな経験をした人が携わっている。参加した経緯は違っても「地域活性化に貢献したい」との思いは一緒だ。



レタスを栽培する富士通セミコンダクターの植物工場

郡山市/浅部地中熱を住宅に適用~日大と産学連携

日本大学工学部の再生可能エネルギー研究の成果が、福島県郡山市で実りつつある。「ロハス工学」で実証された浅部地中熱利用技術は一般住宅への適用が始まった。生ゴミ由来のバイオマス熱電併給システムは商用段階に移行した。2011年の東日本大震災が産学を結びつけて事業化が加速している。

■ロハスの家で~日商テクノ・小川氏

「たまたま『ロハスの家』を見学したら、考えていたことと同じだった。これを機に一緒にやろうということになった」。郡山市で配管業を営む日商テクノの小川岩吉社長はこう振り返る。

震災後、小川社長はエネ問題を受けて地中熱利 用に関心を持ち、北海道大学の文献を調べたり、 東京でセミナーを聴講したりしていた。地中熱は 年間を通じて一定の温度を保っている地下から井 戸(熱交換井)を通じて熱を取りだし、ヒートポ ンプで冬は暖房、夏は冷房に利用できる。空調な どの省エネルギー化を図れる。そしてロハスの家 で出会ったのが、浅部地中熱利用技術だった。



ロハスの家

通常、地中熱を得るには100m程度の深さが必要とされ、掘削には数百万円かかる。これが一般住宅への普及のネックになっている。これに対し、浅部地中熱は建物の基礎杭を熱交換井に活用するためコストを大幅に低減できる。専用の井戸も掘

らなくていいため掘削コストは実質ゼロ。深さも 約10m と浅い。

■実用化を優先~住環境設計室・影山氏

「浅い場所では無理だと否定されることも多いが、実証実験では平均 4.2m の深さの杭 6 本から 1m 当たり 150w もの採熱量を得られた」。浅部地中熱の言葉の生みの親でもある住環境設計室の影山千秋社長はこう強調する。

影山社長は2008年にロハスの家の研究に取り組んでいた日大の加藤康司教授(当時)と出会って共同研究を始めた。大学での実証結果を受けて「やり方次第では浅い基礎杭でも地中熱を取り出せる」と確信した。

2013年3月、本社脇に10mの基礎杭10本を打ち込んだ実証住宅を建てた。地中熱を冷暖房と融雪、床暖房、給湯に利用している。影山社長は「居住できる家で実証することが重要。冬季は3カ月連続で暖房運転できた。融雪もうまくいった」と胸を張る。現在、地中の温度変化を観測するため、深さ16mまでの約500地点に温度計を設置。1分間ごとに24時間観測し、データを日大でロハスの家研究プロジェクトに取り組む伊藤耕祐准教授の研究室に送信している。杭の中や土壌の温度変化を立体的に検証できる。

浅部地中熱の実用化は、再生エネの産学協同開 発案件の中でも先行している。伊藤准教授はこの



熱交換井として使う基礎杭(手前)と住環境設計室の実証住 宅(後方)

理由を「自分も含め、この研究に携わる大学側の 人に企業出身者が多い。実用化が最優先であるこ とを理解している」と説明する。

2014年8月に浅部地中熱による初の一般住宅が郡山市内に完成した。被災した施主が基礎杭による地震に強い家を望み、併せて地中熱も導入した。また日大、住環境設計室、日商テクノは共同で、既設住宅に低価格で導入できる開発にも着手した。影山社長は「多くの人の手が届くように今の半分以下の費用に落としたい」と意気込む。

■生ゴミで熱電併給~クリーン・エネルギー・ ネットワーク・増尾氏

「都市部と農村を連携させるエネルギーシステムにしたい」。クリーン・エネルギー・ネットワークの増尾一代表理事が目指すのは、都市で廃棄された生ゴミから熱と電気と肥料をつくり出し、それを使って農村で野菜や果物などを栽培することだ。食品~生ゴミ~エネルギー~農産物、そして再び食品にするループを構築する。

日大のマイクログリッド研究から始まった。この取り組みは「いずれは燃料電池を活用した水素社会が到来すると予測していた。そこで水素の原料となるメタンを生ゴミからつくろうとなった」(佐藤晴夫教授)のが発端だ。

クリーン・エネルギー・ネットワークは 2010 年に県の支援を受け、日量 20kg の生ゴミを処理できる実験装置を日大構内に置いた。生ゴミは学生食堂から持ち込んだ。11 年に同 300kg に大型化した 2 号機に移行。メタン濃度 60%以上を達成し、実用化にめどを付けた。「技術は単純だが、通常のメタン菌を用いて発酵温度やペーハー値の制御、生ゴミの撹拌の仕方などを工夫している」(増尾代表理事)。

2014年3月に商用第1号を川内村に設置した。 1日500kgの生ゴミから50m³のメタンを生成し、 出力3kwのエンジンで発電。電気はガスによる熱 と一緒にビニールハウス農園に供給している。生 ゴミ発酵後の消化液から肥料を製造し、農園で有 効活用する。

川内村は再生エネで復興を果たそうとしている 自治体の一つ。増尾代表理事は「郡山市内でやろ うと思ったが、村長に請われて川内村に決めた。 生ゴミは特例で郡山市から運び込んでいる。単な る生ゴミ発電ではなく、新しい産業モデルとして 全国の農村に提案したい」と目を輝かせる。



川内村に設置したミニバイオマスエコロジーシステム

いわき市/洋上風力 "先駆けの地" に ~福島復興・浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業

福島県東部の浜通りは、二度のエネルギー問題に翻弄(ほんろう)された。こうした思いを抱いている地元中小企業の経営者は少なくない。一度目は常磐炭田の石炭産業の斜陽。 二度目は東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の事故だ。そして今、風力発電産業の集積を形成し、"先駆けの地"にするべく新たな一歩を踏み出している。

■三度目の正直~会川鉄工・会川氏

国の「福島復興・浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業」。予算総額約500億円を投じ、2015年度までに福島県沖20kmに出力2000kw級の浮体式洋上風力発電設備1基、同7000kw級2基を整える。丸紅、三菱商事、東京大学などが福島洋上風力コンソーシアムを形成し、同2000kw級は2013年11月に稼働した。同7000kw級も2014年度末までに1基を設置する計画だ。

会川鉄工(いわき市)の会川文雄社長がこの計画にかける思いは強い。エネルギー関連事業で"三度目の正直"だからだ。父は会川鋳造所を創業し、常磐炭鉱向けトロッコの車輪などを手がけていた。会川社長は商社で働いていたが、閉山で会社が傾いたため帰郷した。新事業として火力・原子力発電所向けタンクや耐火炉などの製作を開始し、福島第一原発の遮蔽(しゃへい)容器などの実績を積み上げ、2004年に社長に就いた。

会川社長は「震災前は原発新設の話題で活気づ



風車タワーで成長戦略を描く会川社長

いていた。だが原発事故で、もう新設はないだろうと思った。新たなエネルギー事業として太陽光、 風力、バイオマスを検討した。大物加工能力を生かせる国産の風力に魅力を感じた」と振り返る。

2014年4月に開所した産業技術総合研究所(産 総研)の福島再生可能エネルギー研究所に設置さ れた風車のタワーの受注にこぎ着けた。現在は同 300kw 級の陸上用のタワーを製作中。大型タワー の受注に備え工場を拡張する計画だ。欧州企業と 連携し、新工場の建設も検討している。「浜通りが 風力発電の基地となり、地域が潤うことが大切だ」。

■新工場稼働~成栄・木村氏

浮体式洋上ウィンドファーム計画で、地元の中小企業にも活力が戻りつつある。「発電機を収納するナセルとブレードをつなぐハブの軸部の加工を視野に入れている。加工技術を磨く」。製缶・板金、焼付塗装などを手がける成栄(いわき市)の木村辰夫社長は、こう意気込む。大物部材を高精度・高品質に加工できる工作機械を導入し、2013年9月に組み立て・機械加工の新工場を稼働した。

自動化・省力化装置の設計・製造が主力のいわき精機(いわき市)は「CAセンター」に大型工作機械を導入し、2013年6月に稼働。国井三千郎専務は「洋上風力の計画を聞いて大物部材に対応できるようにした」と明かす。

■人材流出を防ぐ~東洋システム・庄司氏

「世界に発信できるような新しいエネルギー産業をこの地で創出したい」。二次電池の試験装置の開発を手がける東洋システムの庄司秀樹社長は"バッテリーバレー構想"を描いている。

庄司社長の父は常磐炭鉱に勤めていた。まだ幼かったが、労働者が街を去って活気が失われていくのを肌で感じた。「震災と原発事故で若い人が流出してしまった。この街で働きたいと思える象徴が必要だと思った」。

2013年12月、常磐線・湯本駅の沿線にガラス 張りの新社屋を建てた。「風力発電に蓄電池は不 可欠。地元の人を採用して流出を防ぐとともに、 蓄電池関連企業を集積したい。構想実現の好機を 迎えている」と意気込む。

ただ、産業支援組織「いわき産学官ネットワーク協会」の猪狩正明会長(猪狩自動制御設計社長)は、「地域の中小企業にとって風力発電は携



福島沖に設置した出力 2000kw 級の浮体式洋上風力発電 (福島洋上コンソーシアム提供)

わっていなかった分野だけに育成には時間がかかる」と指摘する。産総研の風車のタワーの曲げ加工を担当した村田工業所(いわき市)の村田信二社長も「産業集積を形成するには、政府の後押しも必要だ」と求める。これらの声を受け、いわき市、福島県も動き出した。

「クリーンエネルギーの象徴的な地域にしたい」 (いわき市産業・港湾振興課)。市は2014年3月 に「洋上風力発電関連産業集積に関するいわき市 連絡会議」(正木好男会長 = いわき商工会議所副 会頭)を設立した。正木会長は「実証実験だけで 終わっては困る」と言い切る。2014年度中に基礎 調査し、産業界・行政と一緒に事業化のための支 援要望をまとめる計画。県も2014年5月に「福島 県風力発電関連産業集積等に関する検討会」を設 置し、集積形成のための具体策の検討を始めた。

県の再生可能エネルギー関連プロジェクトは、 早期復興のための解の一つ。"オール福島"で挑 戦が続く。

(2014年9月30日-10月2日の日刊工業新聞連載を再掲)



協会エネルギ

名誉教授 名誉教授

■NEC CSR・環 境推進本部長兼環境推進

大阪ガス入社。京滋リビ

環境管理部長兼CSR推 ■住友ゴム工業 安全

技術本部

■三井物産

環境

出向を経て現職

長、同副部長、環境·C SR副部長を経て現職

事、製品環境推進グルー東芝入社。環境推進部参

ヨタモーターヨーロッパー 北米部、総合企画部、ト

■住環境計画研究所代

在在

学界委員

1848880

・前・省エネでスマート社会

発・マーケティング推進 衛開発部長、機能樹脂開 造部長、ボリマー製品技

成)入社。サンテック製 を、旭化成工業、現旭化 本、地化成工業、現地化

新エネルギー・環境プロ

中井 敏雅氏 なかい ・みちお)名古屋工業大蛭田 道夫氏(ひるた

マ、住女化学人社。生産 卒、三菱電機人社。日本 学研究科修士課程修了、 ・ 住女化学人社。生産 卒、三菱電機人社。日本 学研究科修士課程修了、 ・ 丁マネーンター 環境、正確様、正確様、アルテム認 プリデストス社。 タイ ・ 丁マネーンター で現象。 ・ 一ターなどを経て現職。 ・ アルテムに グリデストス社。 タイ ・ アルテムに アリデストス社。 タイ ・ アリデストス社。 アリデストス社 ・ アリデストス ・ アリティ ・ アリデストス ・ アリデストス ・ アリデストス ・ アリデストス ・ アリデストス ・ アリデストス ・ ただし)京大大学院工 柴田 唯志氏/しばた



■ホンダ 環境安全企 正 ら・みちお)東京農工大 ・ の・みちお)東京農工大

て現職。 (順不同) をで現職。 (順不同) をで現職。 (順不同) 事。本田技研工業経営企 局第一産業部長、モノづ事。本田技研工業経営企 局第一産業部長、モノづ 竹本 祐介 たけもと



研究企画部門長

システム研究所長、情報 研究所アクセスサービス サービス 院修士課程修了、日本電 ら・ひろみち) 早大大学

環境部部長 ■ 住友化学 ◇ 桑原 ■大阪ガス 千香氏 奥谷

直也氏

学非常勤講師を兼務。

社長■日本環境認証機構





ゆう) 東大経卒、トヨa 浅野 有氏 あさの





本社委員



経て現職。

"研 て現職。 □長 し、代表取締役所長を経 □日本 し、代表取締役所長を経 で現職。 ジャーなどを経て現職。 ジャーなどを経て現職。 所長。株式会社に改組 技術部長、CSR推進本 っち・つよし)九大工堀ノ内 力氏 ほりの

ルNW生産技術本部基盤 SR部長

ヤーを経て現職。 ■住友商事 環境・C

進室主幹

院工学研究科応用化学専 き・しんいち)阪大大学 EEPR)客員研究員、宮崎 眞一氏/みやざ ギー環境政策研究所/C 料 を経て現職。東京工業大人 一、地球環境室室長代理 は を経て現職。東京工業大 中山 寿美枝氏、なか中山 寿美枝氏、なか中山 寿美枝氏、なかいま・すみえ)東京工業やま・すみえ)東京工業やま・ボルギー科学大大学院エネルギー科学

竹田 宏文氏 たけだ

造部長などを経て現職。製紙)入社。八代工場製 環 シア三井物産、物流金融 部機能部連結事業室長、 報表を表しています。 が高のである。 シア三井物産、物流金融 のである。 シア三井物産、物流金融 のである。 のでる。 のである。 のでる。 のである。 のである。 のである。 のである。 のである。 のである。 のである。 のである。 のでる。 のである。 のでる。 ので。 のでる。 のでる。 のでる。 ので。 ので。 のでる。 のでる。 。 ので。 のでる。 ので。 ので。 のでる。 のでる。 のでる。 ので。 ので。 のでる。 のでる。 ・よしひろ)東大法卒、守屋 義広氏 もりや

グリーンフォーラム21の活動に参加しています。





根告されたがほとんど間 産業界委員 世界市場 削コストは安くなる。在 は、価格は輸入しNGと ルだないと言っていい。 て、韓国、インド、台 垂直が同じ? - 3本分か 価として、フェーズエリン 地震は極めてまれに非常 湾、ブラジルなどが挙げ れるという掘り方をす 段階で非常でラフな計算 に小規模処地震の効生が られる。 る・井戸1 本帯にりの細 を行った。その結果で

する。シ の進歩により非常に細か 地」の三 うになった。また、IT と「コス 安く速く正確に掘れるよ 90年頃に出てきた水平坑偶然の要素が合致した。

日、た育祭に技術家新はある に2万4000立方 のか 他の要素はある メタンを回収した。 た このか 他の要素はある メタンを回収した。 た この長ばか自即での 日本氏に出てきた水平坑 圧入の目的を何に置くか 生技術が進化化し、非常に が重要と考えるが、エネケン基・正確に担任とうた。 まだいらな こいさい でいる また、IT では、今回の実験では効うこと、こ、また、IT では、今回の実験では効うことなった。また、IT では、今回の実験では効うことなった。また、IT では、今回の実験では効うことなった。また、IT では、今回の実験では効うことなった。また、IT では、今回の実験では効うことなった。また、IT では、今回の実験では効うに、 決めることになる。 ガスが商業ベースに乗っ

のか。他の要素はあるた背景に技術革新はある

えてきたら、シェール革 マトだ。原子力の問題が見 まで下がるのかがポイン ユ ガスが商業ベースに乗っ 実施し、テストの期間中産業界委員 シェール 換わり、その後、減圧を



IJ

在調査している。事前に はパイプラインまたは液 在調査している。事前に はパイプラインまたは液 に伴う 生態系への影響 きていると言ってもいいドレート、MH)の開発 で一つのマーケットがで 学界委員 メタンハイ

南氏 石油は世界全体差があるのか。 、LNG)はなぜ数倍もないのに、液化天然ガス



えに関する研究開発の状 〇2)とメタンの置き換 の2)とメタンの置き換 ンチャーの存在が大き ある。人為的には情熱を 持って掘り続けてきたべ ンチャーの存在が大き



また、置き換え技術

ンよりも水分子のかごに

うのこかがあかー、いは、全世界がこの時間に直接しています。一般、開発 一体とみまがうほどの同立のありたが、世界のノリューションをいれるから

SALESANDAMENTARIO SE SE SO O SE SULTARIO DE SE SULT BECKELTIACION PROTEINAS-SPECIALISMOS PARENTE 他の開発を切りのとする関係力、さらに生活すりの寸極期の他の方を変革 今年もグリーンフォーラム21は、朱蓮母を力いっぱい変たして!

旭化成、NEC、NTT、大阪ガス、住友化学、住友ゴム工業、住友商事、Jパワー、東京ガス、 東芝、トヨタ自動車、日本環境諸証機構、日本製紙、ブリテストン、ホンダ、三非物度

Business & Technology

 \blacksquare

グリーンフォーラム21 (日刊工業新開社主催、李陽一座長 =地球環境産業技術研究機構即事長) は2013年度の活動を開 始し、7月12日に第1回事例研究会を開いた。テーマは「シ エルガス革命がもたちま新たエネルギー社会」エネル ギー、環想問題研究所代表の石井邨氏、石油天悠ガス・全局 総物資源機構理事の注意弘氏、経済産業者・資源エネルギー 庁石油・天悠ガス最長の南赤だの3氏が増減した。シェール ガスやメタシハイドレートといった最近在目される新しいエ ネルギーの動向と、これらのストルギーの開発に伴う既存エ ネルギーへの影響ととを意見交換した。

石油天然ガス・金属鉱物 資源機構理事

喜弘氏

研究の現状と今後メタンハイドレー

トートの

開発

メタンハイドレート 、MH) は水分子が作る かごの中にタクンが入っている構造だ。 MHが沿っている構造だ。 MHが沿っている構造だ。 MHが沿っているが入っている。 W上ではロシアの出る。 陸上ではロシアの

ローターを担当した。産総 一ターを担当した。産総

最初の産出試験は(1)年 からのガス生産実験とし からのガス生産実験とし て世界で初めて行った。 温度を上げてメタン ガスを産出する方法で、

の有効性を

和 待洋部試験の実験を中 かけ、「陽楽的を運用に同 が すったになっている。 は で 10 日本の 10

生産量の安化などを細かく売値 検討している。
今後は日本の周辺が非常の一般に対しての別なのが非常が高います。
「一般に対しての別なのが非常がある。」といこ今後の 簡素的を避出に向けた技 の地 で接示できるよう ただい。

と 状況だ。 日本全体としてみると 日本全体としてみると 日本全体としてみると し、輪人が増えた。輸出大 し、輪人が増えた。 質例 りに赤字に転落した。 質像 りに赤字に転落した。 質

□ このほか、LNIG輸入
 □ 対象を強化して、これまで以上に手
 □ 大価格が平均よりも相当
 □ 大価格が平均よりも相当
 □ 大価格が平均よりも相当

現在はフェーズ2で、 現在はフェーズ2で、



世界で初めてメタンハイドレ ートの海底からのガス産出に 成功 (JOGMEC提供)

TEC)の地球深部探査

経済産業省・資源エネルギー庁 石油・天然ガス課長

開発も日本にとってメリ い。中国のシェールガス い。

占めていた。そのほかに ついては、LNGが %、石炭が23%。石油は 5%と少ない。 に変わった。震災前の10 に変わった。震災前の10

ところが目を含にしまり、 原発性の発症により、 原発性の発症により、 を対象性により、 を対象性により、 を対象性によりによれる。 を対象性によりによれる。 を対象性によりによれる。 を対象性によりによれる。 では、12年中月に収免が多し、 NGは、気から50%によりで増え、石油はも多いで増え、石油はも多いでは、 で増え、石油はものによりで増え、石油はものによりで増え、石油はものによりにある。

天 三つ目はLNG消費国 と 間の連携像化によるパー することだ。LNGの消 が 国、日本のはかに韓 い 国、日本のはかに韓 い エンン・パワーを強めて い ニン・パワーを強めて

10兆円の照字だったが、 悪化している。 燃料を安価に調達する ことが重要だ。天然がス は日本と来目に成形がス は日本と来目に成形がる におり、日本の輸入価格 大部で取引され するための政策を展開し でいる。

違 輸出していない国からの がンピーク、カナダとい る った新しい、今まで必ず る った新しい、今まで必ず といがない。

「世界の天然ガスの状況

エネルギー・環境問題 研究所代表

石井 彰民

石がセナと数子の間に入 石の粒子と数子の間に入 っている。その岩石の隙 間からの取り出しやすさ を表す単位として「md ーをリケルシーしたで比較的取 グルシー以上で比較的取 グルシー以上で比較的取 グルシーはでは較的取

簡単に取り出せる

らに化学変化してメタン

と100倍以上だ。

日本は原子

ま 味は、在来型と同程度の 10 の コストで大量に取れるよい たなったことだ。生産 く 技術は日進月季で効率が 同一 上がりコストが下がって 左 いめる。米国エネルギー省。 た天然ガスの価格担通 6 で 大米ガスの石 たいる。米国エネルギー省。 たまがガスの価格担通 6 で によると、200名日表

エネルギーコスト低|

要わらない状況が続くと 要わらない状況が続くと 要わらない状況が続くと としたガスを命でガスのの値 大工・ルガスを命でガスのの 生産が増え、精齢(ラン スが備れて非常に安くな つカ月前に米国のEF

ガスの獣存と試存量(イメージ)

PERMIT

5-10年経つと、中国 でもシェールガスの生産 が進むだろう。今01N Gの値段は中国が購入し ているため上がついる力 要素もある。将来は中いる が1NGを買わなくな り、主なマーケットは日

いしい・あきら パキ上智大学、日本経済新聞記者を経て石油公団、現石油天然ガス・金属鉱物資域機構)入団。その後、米国ペーパード大学国際問題研究所を員研究員、同の図パリ事務所長等を経て、20年より石油・天然ガスの国際動向調査に専門的に従事。

シェール革命の現状

だ。現在の中国または欧で、別の輸入価格と同程度の

の の の 億円にまで増え 多様な供給ルートの確認の の の 億円にまで増え 多様な供給ルートの確認の で、 07年に貿易立国とし により競争的な環境をつた。日本は貿易立国とし、エデニ、の確認をできま 際課長、 12年回石油

一ヨーク事務所長、10年資源エネルギー庁国ス大学ロースクール。17年日本貿易保険ニュス大学ロースクール。17年日本貿易保険ニュス大学ロースクール。19年東大法卒、同年通商みなみ・りょう 90年東大法卒、同年通商

輸入価格の低減策進め

世界のシェールガス埋蔵量 中県2-CISMID-RIR-シェールガス 理蔵量 7,060Tef ルガス EA 101 W00 2012

州電力

八丁原地熱発電

グリーンフォーラム21 環境フィールドワーク



歴史ある天然資源

間 機 間化

温 度目 標

若干の!

綴 和を







伝説の島 ジオパークに認定



国東半島沖

豊かな天然観光資源 观察

曜石は珍しい を観音順千人堂付近の





マグマだまり効率探査でコスト低減



地域

の模範的な製造現

東芝 大分工場



グリーンフォーラム21

第2

п

事 例

研

本質を探

グリーンフォーラム21 座長 茅 陽一氏

級

8

2.5 C 目

標提

でいう考えになりついたい。 と聞いた。温暖化を 少し考えなくてはいけ 、という考えなくてはいける。

温暖化への対応の方向

は非常に難い。
は中の議者効果ガスの排
一つの考え方として、2
出版は、先進国が4割、途 度ごという目標から少し級
は顕れ、先進国が4割、途 度ごという目標から少し級
上国が6割物域という目 したい。先進国は伊事中で
標を達成しても、途上国は の 8割削減が5減減減です
標の手が出版の7割程度は む。途上国は指出影が別ーでしたが、途上国は人口増 えても達成できる。その場
しを いっただ。途上国は人口増 えても達成できる。その場
した のかければいける 年にリークになる形で創して
いっただ。途上国は人口増 えても達成できる。その場
した いっただ。途上国は人口増 えても達成できる。その場
した いっただ。途上国は人口増 えても達成できる。その場
した いっただ。途上国は人口増 こくしつになる形で別して
いいただ。途上国は人口増 こくをしばた影響でも
した がいいな時間がある。これ、回域に接欠しば て と とない、かな
こ ない 削減には戻人 ばて り現を前だ。2度じをひた
の を計算すると、1、当たりをよりは 多少級め
しず だいしな時間がある。これでいるから現実と実現で

雨など、今まで経験したこ 一最近は竜巻やゲリラ豪

響の悪化は 2・5度C

平均気温 2000年代模ぱい

「海水が温度吸収」説 * 証拠なく

―中国はCOP18で温暖 心間題は「先進国の責任で もり、途上国は責任を負わ ない」と言っていたが、気 ない」と言っていたが、気

うが証明しきれていない。 悩ましい。自然変動だと思

来寒冷化が起こると言っていることは間違いない。将 るが、ずっと上がり続けて 上昇はいま少し止まってい るかは非常に大事な問題 松野 寒冷化が起きてい

料はいま少し止まってい 地球全体の平均気温の

はある。ただ、最近温暖化いる人への反論できる内容

が止まっている議論は大変

ない地域はさらに少なくな い地域はさらに増えて、少 と、降水量がこれまでに多

海洋研究開発機構特任上席研究員 松野 太郎氏

なっていることだ。理由の が所報告書と比べて大きく を 新しい大事なことは、海

自然科学的基礎 地球温暖化四期 ō

海洋酸性化進む / 海面上昇幅大きく

を探る質問が出された。

機構等住上店研究員の必軒左郎氏、東京大学主座技術研究所教授の 神大幹氏、グリーンフォーラス/開発の予算に関する政府側大本人、 BOL)第一代業部会の第4次評価報告書が表されたなど、世界 のに温暖化(の関心が盛り上がる中、委員からは温暖化開墾の本質) 例研究会を開いた。テーマは「温暖化と異常気象」。海洋研究開発・環境産業技術研究機構理事長)は、2013年12月17日に第2回事環境産業技術研究機構理事長)は、2013年12月17日に第2回事

沖 大幹氏

東京大学生産技術研究所 教授

予測している。

意味では「ゲリラ豪雨」は
からいないない。
「カースをいった」という。
「中央のは、日本のののでは、日本のののでは、日本ののでは、日本ののでは、日本ののでは、日本ののでは、日本ののでは、日本のでは、日 た気温に応じて極値の雨は 基づき言えると思う。2度 と上がれば10%以上強い雨が降るだろう。

は 度、渇水する頻度も増えう ある。ポイントは洪水の頻豪 00年に1回と滅る地域が

的に上昇するので、上がっ が降る。今後、気温は基本 が降る。今後、気温は基本



ŧ 20-30年後 っと激しい台風の可能性

い。もっと激しい台風が起 り、今回の台風で気候変動 り、今回の台風で気候変動 が深刻だと思うのはまだ早 が深刻だと思うのはまだ早 19)でフィリピンのレイテ 島を襲った超大型台風が 原気候変動の影響だ」と話 風に温暖化で激しく変化し には温暖化で激しく変化し て20-30年後に顕著になる るのは今世紀の中頃、早く ったほうがいい。実際 19)でフィリピンのレイテ第19回締約国会議、СОР とデータを見て感じる

ばいいというわけではなれ 地域が存在することだ。 地域が存在することだ。 えるままたは降らなくなる、 えるままたは降らなくなる。 高潮が増えるなど水を連じ て影響が最大ものが多い。 あるいは繁発の多響を持つ でがる、水が気候システム の一部として影響を持って しる。ただ、そのときの人 じる。ただ、そのときの人 した。これが表現している場所である。 大きさが要わってくる。

気候変動の水分野への影響

エネルギー最適化で、スマート社会

一温暖化の議論の一成り立たないようだ。 が、どうみるか。

一方で

て 元に戻らない温度上昇の範 書のワーキンググループ1 書 書のワーキンググループ1 っ で1度 4度Cの間と報告 に された。現段階では、2度 C が2 - 5度C になってと

氷床融解の問題があるが、





環境が企業価値向上のカギ

21世紀1東京福度をで国境外的のかない、特殊可能かつ祖民度型の何たなスマート社会を構築していくことが求められています。 2011年3月の東田市大東京市権に、その必要性はからに再送り申した。

特に企業においては、エネルギー選挙を最小限には、顕集ニースに合わせた生産を効果的に従っていて行うことが不可なです。 推進を集く考えることの企業にとって、行効能能の数、体品・サービスの影響につながらます。

日刊工業新聞社が主催するティーンフォーラム21は、

東京保険の収集・研算・研究・その経界の発信、東京区和広場のサポートなどを描して、

企業機構をあるものが設定です。

グリーンフォーラム21の活動に参加しています。

開会員会第一覧

旭化成/NEC/NTT/大阪ガス/Jパワー/住友化学 住友ゴム工業/住友商事/東京ガス/東芝/トヨタ自動車 日本環境認証機構/日本製紙/ブリヂストン/ホンダ/三井物産



生活に関わる

グリーンフォーラム21

見

交

中上氏、大変難しい質問
た。事が目的のできた経度を
知ることが生物などのたいなのか
を知ることが実界だったいなのか
を知ることが実界だったいなのか
を知ることが実界だったいなのか
を知ることが実界だったいなのか
を知ることが実界だったいなのか
を知るのであるがあるがらう。発生だらのクタ
神社のののように乗るさるを要
があるがらう。先往どのウタか
はいばない。
しにすることは罪をと思わない自
しいすることは罪をと思わない
ければいけない。
と不動態度があっせんしな
だ。来習はは存みとどででな
だ。来習はは存みとどででな

大国だ、環境技術でトップ 加藤委員 日本は「省エネ

例えば最先端の半導体工場は イ世界でもと、伝統芸に似た文化 がどうしても残っている。全体を見渡し、システマティッ 通勤時間以外の時間帯でも、

歴氏、通常の設備投資と投 変別、対策のは、 がアンシャルをとういうふう に考えるかで、通常の投資と は等・がで評価することも、 などし、できなかで、通常の投資と は当り他で評価することも、 ので要素も加え、別に評価する。 との要素も加え、別に評価する。 原氏 通常の設備投資と投が理想なのか。 原氏 通常の設備投資と投

▼産長 省エネを中心に消費を返棄の即盟について ・ できたりまではないといった。今後の調査を続けてするはないといった。今後の調査を続けてみてはないといった。今後の調査を続けてみたない。本ははどうもありがとう。
こざいました。

明和第三郎学界委員、環境文明の第二年で、第二本意識の高いグループと低いグループで、大学の違いがあるとあった。そのくらいで、それでは、消費者イントだ。それでは、消費者イントだ。それでは、消費者(対象を省エネ駅に変えるには、消費者)

日 を変えるために私は二つの方 質。もう一つは情報を与えて 質。もう一つは情報を与えて で。もう一つは情報を与えて があると思う。一つは教 日 を変えるために私は二つの方 だと思う。日本で消費者行動 だと思う。日本で消費者行動が す

からの評価は違う。 原氏 技術的な面では確か

門のCO 2排出は減っている か ただし、いま売れている自動車が多 ネ く入っている。しかも運輸部 か ただし、いま売れている自 必要があるだる

日本は省エネが進んでいると言われるが、意外にそうでは ないという意見も… (茅座長衛)と堀ノ内力NEC品質推進 本部長代理兼環境推進部長(第)



BM657.15

資源

フ jν

循

環

廃棄物

ゼロ

ホンダは環境・安全ビジョンとして「自由な移動の喜び」 と「豊かで持続可能な社会」の と「豊かで持続可能な社会」の と「豊かで持続可能な社会」の してもらっ喜びは絶対維持し いった。といっまと「ごとは

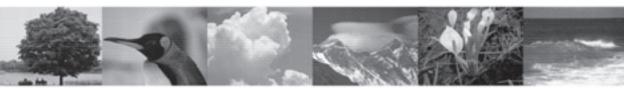
非熱の利用で総合効率はNS 学者に見でいただいている。 ・ 生物多数性保全にも配慮し コージェネや発電で発生する 那を産みらけている。工場見 にコージェネや発電で発生する 那を産みらけている。工場見 コージェネの発電で発する 那を産みらけている。工場見 の利用で総合効率はNS 等をは コージェネの発電で表すする。

ンダの 工 Č 取 IJ

木

エネルギー最適化で、スマート社会





環境が企業価値向上のカギ

21分割は後国連盟事実で連接負債の少ない、特別可能かつ前来事業の組合なステートを会も確認していてとかまめられています。 2011年3月の東日本大量月を修仁、その必要性はからに選手がおした。

特に企業においては、エネルギー消費を最小限にし、顕像ニープに出めせた生産を効率的に低コストで行うことが下収欠です。 素質を集くをとることは主催にとって、付加価値の高い構造・サービスの目的につながらます。

日刊工業的開始が主催するアノーンフォーウル211年

国連技術の企業 研査 研究 その前来の発生、国際活動の前のマポートなどを描して

CRESTANDONOUTY.

グリーンフォーラム21の活動に参加しています。

■会員企業一覧

旭化成/NEC/NTT/大阪ガス/Jパワー/住友化学 住友ゴム工業/住友商事/東京ガス/東芝/トヨタ自動車 日本環境認証機構/日本製紙/ブリヂストン/ホンダ/三井物産

自動車を建から廃棄・1 ・ 大きな、走行に伴う ・ 一変化度を表示されている。 ・ 大きな、大行に伴う ・ 一変化度をできる。 ・ 大きない。 ・ この。 ・ にいる。 ・ とっている。 ・ とっている。 ・ とっている。 ・ とっている。 ・ とっている。 ・ とったい。 ・ この。 ・ この。 ・ この。 ・ この。 ・ にいる。 ・ にいる。 ・ にいる。 ・ この。 ・ にいる。 ・ にいる 篠原 道雄氏 ホンダ 環境安全企画室長 ■ 1 台当たりのライフサイクル CO₂ 耕出割合 Man ex-無機低減が 最も効果的な B F188 70%

スルコ

事例研究会

が全体の20%あった。直近で が全体の20%あった。直近で がは、20%では、10%では

省エネ診断の流れ

т

部板実施 (1~2日) 被訟を報告の13項目計画策定

実行計画器和低Fix *



東芝 環境推進室参事

にはプロセス報節により、サイスティナブル、/持続可能・モノブくりのステンジと移って、ソゴくりのステンジと移っていきた。第一日の温暖化力が乗りません。第一日、ボラインション・空間、冷凍機、コプブレッサー、ボラーを最近層型に目前の上頭が多く、空間、冷凍性、コプブレッサー、ボラーを最近層型に目前の上頭が多く、空間、冷凍性、コブレッサー、ボラーを発音型が上面が多く、空間、冷凍性、コースが着火な着エネ対策と 未 利 エネル ギ 有 効

が実際に診断し、省エネ実行の計画に落とし込む。実施後も 門も加わりながら実行できる 門も加わりながら実行できる 計画に落とし込む。実施後も フォローアップする。

果がある。当社は最高出口水・ 果がある。当社は最高出口水・ 果がある。当社は最高出口水・ る ニングのように、製造ライン も ではモノづくりの効率の向上 を追求する。一方で、開発し 切 た高効率機器を自社で積極的 の に導入する。さらに排熱のよ ニングのように、製造ライン 省エネ診断や省エネチュー

造での 省 工 ネ ル ギ 対

機器の積極的導入となる。 変化するので、必要な状況は刻々と 変化するので、必要な状況に 応じて散過パラメーターを設 にし、その時点、その時点の 最小エネルギー効率で運転す

大きな。 実際にラインに流 2日かけてグループの専門家 工事が によって初期ラインとは、生現規模や原の 不りにあっている。まずまる 特を数は最大の調性が主要が ためりが できた数 は最大の調性が主要が ないますが によって初期ラインを対し、大き、一般の対した。 という かって設計する。 実際に動きだ クをできるだけ歌めてじっく もちを置 すと提の等性で生産デラン リシエネルギーの使用や管理したの クで設計する。 実際に動きだ クをできるだけ歌めてじっく もちを置 すと様の等性で生産デラン リシエネルギー り使用や管理した。

東 (ユーローが現代技術の選 ・ エーローが現代技術の選 ・ エーローが現代技術の選 ・ エーローが見ないる。 第全年端するための「名エネ は 第全年端するための「名エネ は 第全年端するための「名エネ は 第一年代報報 のの目が出版代格数 、「PEC)を生産工程から外

てヒートポンプで加熱して高 温を発生させ、加熱工程で利 用する。この排熱回収式だと 行 50%のCO 2 排出削減ができ る。 と ートポンプを開発した。この と ートポンプを開発した。この と ートポンプを使うとガスボ で ヒートポンプを使うとガスボ で ヒートポンプを使うとガスボ を際の製館・化学処理工程で 体 は寒がらヒートポンプへ代 体 は寒がらヒートポンプへ代 体 は寒がらヒートポンプへ代 - するプロセスと、生産の加熱 工程などで熱源が必要なプロセスがある。この事例では冷 するプロセスと、生産した熱を冷却塔でクー. 却塔に回す循環水を熱源とし 工場設備の排熱を回収利用

日刊工業新聞社が主宰する「グリーンフォーラム2]」(李陽一座長二地球環境産業技術 研究機構事事長)は3月[2日、20]3年度第3回の事例研究会を聞いた。総合テーマは「生 産・生活に関わる省エネルギー」。中上変使学聚委員 (住環境計画研究所会長) が消費者 行動、東芝環境推進室の原崇参事、護原道維産業界委員 (ホンダ環境安全企画室長) がそ れぞれ製造業の省エネ活動について講演した。消費者の行動が変わらないとエネルギー消 費が減らないといった指摘があり、メーカーの開発にも消費者目線を求める意見が出た。

30%も違った。
30%も違った。
90%の有主木化できると言う。しかし家の婚生本化できると言う。しかし家の婚生替えや家電けでと新製品に買い替えない限り、メートの同う通りの省エネは実現できない。
やはり宿着行動出ネルギー消費の同域に様々で大きなインパケーがある。

住環境計画研究所会長

で最近、 、大幅に簡略化した。

者教育も非常

重

要だ

いかに回避するかという技術 であって、HEMS自体が機、 器の省工ネ性を誘めるわけで とで初めて省エネにつなが る。結局は消費者のハンドリ ングにかかっている。 を考えるべきだ。消費者行動 省エネも消費者目線でもの ネができるという話が出てい 導入すると10%、20%の省エ

でいますでいる東のエンジン
 でいますでいる東のエンジン
 でかけばなしにして聴度を 振い」と言い、「エンジンをか 機 けっぱなこにしまりました。 で は信仰的、道像的に対すしまった。 が へしゃないか」と言われた。 が こんじゃないか」と言われた。 が こんじゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんじゃないか。 ・ こんじゃないか。 ・ こんじゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんしゃないか。 ・ こんないか。 ・ こんないないか。 ・ こんないか。 ・ こ

か マ」が登場する。すると需要家 いっていかなければいけて、家わ り 信体も、時代に分けない。 す 信されたフルモデル製品から が 形れる。しかし欧州ではスト が ドモル、単本モデル)から だ ドモル、自動車であればステ

マントリースを関いているからいます。これでは、すべて装備されていないが何らいでも付いているからいったが何いという発想になっているからいという発想になっているからいという発想になっている。 も非常に重要だと んじゃないか。 と思う。

中上 英俊氏

費者は読む気がしない。そこ ど 情報を多く掲載していた。こっ 情報を多く掲載していた。こっ な技術者にありがちで、消 ュ 英国では以前、製品の環境 ど

と 米国にはオーパワーという 様 グデータを分析し、個々の書 様 グデータを分析し、個々の書 に 要家にカスタマイズした名エ こ ベて「平均よりもエネルギー こ ベて「平均よりもエネルギー の 一番上に示し、最も取り組みで 一番上に示し、最も取り組みでして当まれた。 では、これをはいる。

行 える。送り続けていると1・ など、ビンポイントで情報を与ない。

思 ドイツでタクシー乗り場に な 着を着て エーデアにあたって な 着を着て エーデアにあたって は ボーブル こうしょう かんに 「何でこんなに合たい たんに「何でこんなに合たい なんに「何でこんなに合たい サ 費者こそスマート、賢く)で あるべきだというのも事事 続 だ。

動

が			寒に 実で消
日本とノルウェーにおけるエネルギー消費行動の比			ペルギー消費行動の比較
		日本	ノルウェー
暖	房	個別暖房 厳しい設定	全室暖房 緩慢な温度設定
照	明	蛍光灯主体 天井照明 浴室は白熱灯	白熱灯主体 テーブル、床、スポット照明 浴槽、台所は蛍光灯
入 洗 皿 治	浴	シャワーと浴槽 浴槽の湯は再利用	シャワーあるいは浴槽 浴槽の湯は再利用なし
洗	濯	湯の未使用 たまに浴槽の湯の再利用	湯の使用 浴槽の湯の未利用
III. 8	先い	冬期のみ湯を使用 流し洗い	通年湯を使用 溜め洗い



意見交換

() (中華利用作過少)

いと、東東で行るにより、東 か、あららではパリューターの影響を合いを2輪 チェーンとサブライチで で評価しようということ ー ンは別の定義で、パリ ユーチェーンで時かれて 1400の場合はそうい いる。なぜパリューチェ カプロセスではないかも ー かという言葉を持ちなしれないが、基本的にそ かったのか、何かあるの おなべースにして、著し だろうか。 い環境側面を選ばれて 富田 単に、あまり言 がみるので下流が大事な 変異 全観中でまむかりにく ころが多い。 要量 やすとかりには、一般ででは、その言葉はあ と思われる企業名を教え でいただけないか。 富田 一様のに選手し では、その言葉はあ と思われる企業名を教え でいただけないか。 富田 一般のは領域に著しい では、その言葉はあ と思われる企業名を教え でいただけないか。 富田 一般のは領域に表実して いるけと、社会をかが、というのは環域に著しい。 改正でも、パリューチェ 書それらしいのはオムロ ナンスとかは弱いと言わ いきいさないかと思う アンスとサブライチェーン ころにないかと思いましては、日本のレボートファイーと同様に利害国 の視点、何を使おようか。 「最にないかと思うが、1.18 にも、おはコンティーとの情報に利害国 の視点、何を使おようか。

骨景説

戦略とか企業の目指すものは 戦略とか企業の目指すものはす。だから重要 性はな材力にに違う注ぎた。戦 略が不明確だと、日本の場合、 翻載的な人が参いとしう指摘も それは戦略性みたいなこか。 それは戦略性みたいなこか。 それは戦略性みたいなこか。 をよるといないからかになるが、 に、本手以称、南米の人 は繊維的ものになっか。 に、本手以称、南米の人 は繊維的ものになっか。 と、本手以称、南米の人 は繊維的ものになっか。 と、本手以称、南米の人 は繊維的ものになっか。 と、本手以称、南米の人 は繊維的ものになっか。 と、本手以称、南米の人 は繊維的ものになっか。 と、本手に放木、南米の人 は繊維的ものになっか。 と、本手にないまった。 、本手にないまった。 、本をよる。 、本をまる。 本をまる。 、本をまる。 、本をまる。 、本をまる。 、本ををををををををををををををををををををををををををををををを

吉田委員長 総括

生懸命議論すべきだという思い と、自然にああいうものにも 流れていく気もする。何よりも でしまずは社内で一 はいるのようにまずは社内で一



冨田 秀実式

とみた・ひでみ 1988年東 大工卒、同年ソニー入社。93 年米ブリンストン大工学部化 学工学科修士修了。00年ソニー 一社会環境部環境戦略室長、 年CSR統括部長、13年ソ ニー退社、同年現職に。



LRQAジャパン 経常企画-マーケティング グループ研覧部長

は1989年に起づか。発端 コメイン・バルディーズ ル スクソン・バルディーズ ル スクソン・バルディーズ ル スカでで会議が認出し、大規模 マ な場域密き及ほした。 取り組まないといけな かい」とバルディーズ 庭知 い」とバルディーズ 原油 (1984年度) [1984年度] (1984年度) [1984

境·C S R の 情 開

示

正の国際ガイドライン「GR1」が大幅に改訂されるなど、企業の国際ガイドライン「GR1」が大幅に改訂されるな字するグリーンフォーランへびは、資源・循環状態委員会字するグリーンフォーランへびは、資源・循環状態委員会字をグリーンフォーランへびは、資源・循環状態委員会子のグリーンフォーチャーズが表演を開いている「ローケティンググループ核括高技に解説してもらった。
 「一ケティンググループ核括高技に解説してもらった。」
 「一ケティンググループ核括高技に解説してもらった。」



サスティナビリティーをめ

グリーンフォーラム21 資源・循環技術委員会

オ

報告書の作成プロセス

きょうは様異な情報をいただいた。皆さまからは異な情報をいただいた。皆さまから且なの始音はどいいうふかに見られているのかなどの間間があった。見ていると、ディスクロンスでの自己認識のと言われることが多れ、コスクとが機能をとしての範疇性たいなことが多い、さかのばなど、日本企業としての職権性などなことを当まれることが多い。これのはよう。

社内で懸命に議論しよう

まず、草葉しべる (金様、気味) を含める

1.配置する開業 (Topical) の地震 2.配置する開業に効のする 展界条件の地震

1. [2月一戸日本子一戸七月 ストル市部の信仰を注) 「知路の経済・衛達・也 会・伝・デリトの業人生」 の活成 市で一門や見、ボジャンプ、 北谷・プランプに当年 2. ヤドリアルを復志の確定

は、ている。

1 はている。

1 はなが冊の形式になった

1 指標に対する前している。

1 はを必要を締めている。

1 は を必要を締めている。

1 は をがまいてあったり、報告では、

2 何のなきたい。

2 を 何のなきたい。

2 を 何のなきたい。

2 を 何のなきないる。

3 は ないる。

3 は ないる。

4 は な

性 RC)という組織がフレ は なっている「統合報告」。 T についても述べたい。国 は なっている「統合報告」。

資本のことしか考えてい ・ 資本のことしか考えてい ・ で出てきた。 ・ で出てきた。

3が、11年にマイナー改 1年にマイナー改 ■中核と包括 さて、G4になって何ば 変わったのか。「重要 が変わったのか。「重要 が変わったのか。「重要 ・

刺がたをうに起こし)評 # 刺がたをつた。 * 第上、不声だったア * 第上、「一村」と「包を * 第上、「一村」と「包を * 第上、「一村」と「包を * 第上、「一村」と「包を * 第上、「一村」と「包を * 第上、「一村」と「包を * 第一人、「一村」と「包を * 1000 大田・草し、わ * 1000 大田・草し、わ * 1000 大田・草し、日 * 1000 大田・草・草・草・草・草・草・草・草・草

91種類の指標を示し

部 統合報告とは何か。今 定 生での財務報告は、昨年 と 実でも過去の情報しつの 一間示していない。なおか つ市場が非常にに短期志向 が で四半期の情報側示法 が振り回されている。も

草案が発表されたため、

エネルギー最適化で、スマート





環境が企業価値向上のカギ

21世紀以来京福度生で市場発売の少ない、非核可能かつ鑑用業型の形力なスマート化会も構築していてことが求められています。 2011年3月の東日本大量日本株に、その必要をはおらに関すられた。

特に企業においては、エネルギー消費も最小限にし、御客ニーズに合わせた生産も効果的に低になりで行うことが不可欠です。 推議を描く考えることは企業にとって、付加価値の向い構造・ケービスの使用につながります。

日刊工業新聞社が主催するグリーンフォーラル25日。

株理技能の収集 調査 研究、その秘密の発信、推進回数点局のケポートなどを達して、

CRESTANDANTINET.

グリーンフォーラム21の活動に参加しています。

国会员企業一覧

旭化成/NEC/NTT/大阪ガス/Jバワー/住友化学 住友ゴム工業/住友商事/東京ガス/東芝/トヨタ自動車 日本環境認証機構/日本製紙/ブリヂストン/ホンダ/三井物産

日刊工業新剛社が主宰する「グリーンフォーラム」は3月 27日、「フロン規制の強化」をテーマに資源・循環技術委員会 (吉田敬史委員長=グリーンフェーチャーズ社長)を開いた。 フレン回収、破壊法(現行法)の改正法(フロン類の使用の合 理化及び管理の適正化に関する法律―並正フロン法)が早けれ は2015年4月に施行される。法律の適応範囲が冷凍空機器の 使用者にも拡大されるため、今の企業に対応が求められる。 環境省の高橋一転フロン等対策推進室裏長補佐が成正フロン法 の概要、日本会後、環境を保護の作用で、自来利里が対応の の概要、日本会後、環境を保護の作用で、自来利里が対応の の概要、日本冷媒・環境保全機構の作井正人専務理事が対応の

GREEN FORUM 21

い。

委員

廃棄物処理法/廃

ケ るため、必ずしも廃棄物と フロンの流れは一緒になら 具 ないと思う。ただし、混乱 わ があってはいけない。法律 は違うが、同じように扱う 派間としてはあり得るのか

高橋氏 温暖化対策とし てフロン類の管理が重要で てフロン類の管理が重要で もると国民に理解してもら



意見交換・質疑応答 作井氏 日本国内で稼働 中の冷凍空調機器の内部に 中の冷凍空調機器の内部に 中の冷凍空調機器の内部に 中の冷凍空調機器の中 りGWPを20000とし、 サベブが出されるとも サベブが出されるとも は

O2総排出量を年10億元と

では家庭用エアコンが約1 他合で10万分、業務用が約1 他合で10万分、業務用が約1 他合で10万分、業務用が約1 を負 現行法では回収率 った。回収率を上げるため ったの収率な上げるため いってンセンティブはないの 見ると、かなりの大きなポ 、業務用が約 アコンが約1

ボ 高橋氏 法律上、管理者 別 はフロン原生 にから まかという定義になってい あっ方という定義になってい る。持ち主が必ずしる管理 でいるいるとは同じないの め で、いろいろなケースがあ め こと思う じルを調だと しゅう いうかいる とない こく しゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう あるる。またはリースもあ もある。またはリースもあ

億 器の管理者となるのか、そ ・ ればテナントが冷凍空調機 も考えられると思う。 化のほか、取り組みの優良いる。法改正による管理強 回収率向上への仕掛け重要

法改正・優良事例認定を 乗物の処理及び清掃に関す の処理責任はあくまでも排 の処理責任はあくまでも排 の処理責任はあくまでも排 ではフロン類を含む冷凍空 ではフロン気を含む冷凍空 体例を示してもらえるとわ ・ 本例を示してもらえるとわ ・ 本例を示してもらえるとわ

村のかいどか。 特づのかどか。 特づのかどか。 特づのかどか。 作社、廃棄時を管理する。 を廃棄物処理法と違い、改 正フロン法は使用時の冷螺 用といるを選する。それに、 フロン法は次ス、気体)な フロン法は次ス、気体)な 氏 機器本体は廃棄うものだと思う。

立 吉田委員長 改正後。 田園ないよりになる。その上で 自かが対象になるのか、ど 自かが対象になるのか、ど で ことだろう。先ほどもあ 縦ったに、このして を かりまたからった。 なりことだろう。先ほどもあ 縦ったといる。側なのか、ど といる。 なりことである。 をは登している側なのか、と かりやするのかが問題だ。 なり、とびのような規模の関 が、テナントとルの場 変した、どのような規模の 変した、どのような規模の 変した。といると対 変した。といるとが、日安をわ 変した。といると対 など、日安をわ

線につながる廃棄者、取次を電子的に管理システム」を提供し でいる。インターネット回 でいる。インターネット回 現在、冷凍空調機器の持ちまが廃棄時に豊面を書いて東次落棄時に豊面を書いたっなが飛業時に豊面を書いたっながれて管理している。 まま は立定に伴い、書面が増える。 そこで改正法を踏ま え、電子的な管理手法を提

日本沙區-環境保全機構 再務理事

作井 正人氏



者300件、取次者30件、 とる。1月10日時点で廃棄 の0件、取次者30件、 クセスして利用できる。都者、回収業者がサーバにア

ーシステム 化 理票1700件の登録があ 回収業者300件、行程管 面 管 う フトウエアは不要で、普通 ・ マージに入れる。特別なソ ・ マージに入れる。特別なソ ・ マージに入れる。特別なソ ・集

許

を

素化

填量、回収量に加え 簡

間 小規模事業者にとって登録 さ のウェブブラウザーで作業 が手間なので紙モー

大変な交 人工でもできるが、大変な
 大変なる。従来通にば、な数
 大変なる。従来通には、な数
 大変なる。従来通には、な数
 大変なる。従来通には、な数
 大変なる。従来通には、な数
 大変な

活 付しなければいけない。充填回収業者はその証明書を 項回収業者はその証明書を の 付することになる。 ム連携構築である「冷螺管 理システム、仮称・」で一 理システム、仮称・」で一 連の乗計・交付など類雑な作 あことが可能となると思 う。IDとパスワードでロ 在 機器の登録から定期点検、 生 機器の登録から定期点検、 連手法が望まれるだろう。 を グインし、最低限の充填量 が や回収量を入力してすべて が な作業が簡素化され、管理 しやすくなるだろう。 **システムを拡張したシステ整備記録、それに行程管理**

効率化が期待される電子的管理について解説した。 日本の温密効果ガスの側 出量を見ると、フロン類の 排出量は速薬分野を中心に 大幅に減少できたが、冷 ・解に対象とできたが、冷 ・解を調子が平均周的にある。 経経原薬省の試算に は冷凍空調分野でもの対算に は冷凍空調が野からの排出 は冷凍空調が野からの排出 は冷凍空調が野からの排出 に冷凍空調像器の 冷蔵として使われている入 イドロフルオロカ・ボン イドロフルオロカ・ボン イドロフルオロカ・ボン イドロフルオロカ・ボン 冷謀フロン類の電子的管理手法の提案と改正フロン法

今後のフロン類等対策の方向性について フロン回収・破壊法の 改正

ロ に冷媒がつぎ足されると、一回 に冷媒がつぎ足されると、一個 業者には、充填回収事業者 として登録してもらう。漏 とい部分を修理しないまま まう。そこで適切に充填す繰り返し漏えいが起きてし 確 のメリットもある。 に保つと冷凍や空調にかか 効

す 使用者や管理者には実際に ・ 促進するために、破壊・再 ・ と業者も許可制度とする。 世 技術をPRして普及させて で優れた技術が開発されて

環境省 地球環境局 地球温暖化对策器 フロン等対策推進室室長補信

高橋 一郎氏



で採択された

、報告してもらう制度とす の に一定以上の漏えいを国に て、冷凍空調機器の管理者

す 発生を防げる。冷螺を適正 と 管理者による定期的な点 に って継ぎ足す冷螺の費用の に って継ぎ足す冷螺の費用の で 発見は使用者も管理者にと ので 選手しまり で ので 継ぎ足す冷螺の費用の

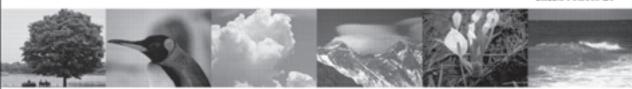
資源·循環技術委員会

理者 0 定 期 検

生産・消費を規制すべきだ・輸入業者にはGWPの低い るために一定の知見を持つという意気が出ている。欧 フロン類に転換してもら、業者を発出していただっ、ファ東化県高泉東方ス・ オーフィイ用エブコンや右端 その発生を持ずしている。欧 フロン類に転換してもら、 管理者にはよる定期のなか、 東部川 エフロンなど 管理者にはよる定期のなか、 日本のよりを指する。 「日本のよりを指する。 「日本のよりを指する。」 「日本のよりを指する。」 「日本のよりを指する。」 「日本のよりを指する。」 「日本のよりを指する。「早期上できたりに変すが、側に時の調えた対策とし、速やかに発行さる。「早期上できたりに変すが、側に時の調えた対策とし、速やかに発行さる。「早期上できたりに変すが、日本のよりに対している。」

エネルギー最適化で、スマート社会





環境が企業価値向上のカギ

2011年3月の保証出大量以市機に、その必要性はかなに実まり出した。 特に企能においては、エネルギー消費を最小能に」、顕常ニースに合わせた生産を効率的に従コストで行うことが下可欠です。

銀貨を乗り考えることは企業にとって、付金額額の名、構造・サービスの他内につながります。

日刊工業的開始が出催するグリーンフォーラム21以、

顕微性様の収集 御室 研究、その相関の発信、関連活動広場のサポートなどを達して、

CHRESKS COURTY.

グリーンフォーラム21の活動に参加しています。

会员企業一覧

旭化成/NEC/NTT/大阪ガス/Jパワー/住友化学 住友ゴム工業/住友商事/東京ガス/東芝/トヨタ自動車 日本環境認証機構/日本製紙/ブリヂストン/ホンダ/三井物産



日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所

〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL:03-5644-7113 FAX:03-5644-7294