



東京工業大学大岡山図書館

02 日本のもので世界での地域創生を
森原 淳 東京工業大学 特任教授 (カンケンテクノ(株) 執行役員CTO、プラント本部長 品質保証本部長)

04 開催報告
シンポジウム、研修会、イブニングセミナー

08 2018年度の活動
開催予定、スケジュール



日本のものづくりで世界の地域創生を

東京工業大学 特任教授
 (カンケンテクノ(株)執行役員CTO、プラント本部長 品質保証本部長)

森原 淳



プロフィール

森原 淳 (もりはら あつし)

東京都千代田区生まれ。東京大学工学部修了、東北大学工学部より博士号を取得、マサチューセッツインSTITUTEテクノロジー ビジネスリサーチャー、日立製作所日立研究所 新エネルギー部長、日立製作所本社 新事業開発本部センター長、三菱商事 グループCTOを経て、現在はカンケンテクノ(株)執行役員CTO、プラント本部長 品質保証本部長、東京工業大学 先進エネルギー国際研究センター 特任教授

▶ 上海の空はきれいになってきた？

東南アジア、台湾、中国を最近よく訪問するが、そこで感じるのは、中国と他国で環境にちょっとした変化があることだ。中国・上海の空は、週末だけでなく平日まで澄んだように青く美しいが、一方で台湾はやや様子が異なっているようだ。その中で特に台中では、空はやや灰色で、地元の企業や地域政府は大気汚染の削減のために、様々な施策を練り出さざるを得ない状況になってきている。思いのほか深刻なようだ。早速、現地の日系企業の幹部に聞いてみると明確に答えてくれた。「力のない指導者によるちぐはぐなエネルギー政策がもたらしてしまった環境破壊」であるようだ。

一方で、絶対的な権力を有する習近平国家主席指導のもと中国では、環境汚染に対し極めて明確な方針として「先進国に恥じない環境を作り出す」ことを打ち出した。それは、単なる規準や指導ではなく罰則を伴った「命令」なのである。環境基準を超えた工場や企業は容赦なく操業停止、これを恐れた各企業は、現在だけでなく将来を見据えた規準を満たす見込みがないと不安を覚えるような状況を作り出した。環境保全を目的とした恐怖政治が、中国から始まってしまったようだ。

エネルギーや環境に対する対策は、工場ばかりではない。街中のバイクは全て電動、BYDの電気自動車は商業車として半数近く走っている。モビリティにまで強烈なレギュレーションで一挙に環境浄化を手掛け、あっという間に、美しい空を手に入れてしまった。更に、これに使う最新鋭の電池の量は半端ではない。環境保全に最も重要な機器の一つである電池技術はもう実用化してみせた上に、リチウム電池については世界中の工場が集まってきたのだ。自国の新エネルギーや環境保全の市場を作り、その鍵となる技術を市場に出すレベルに引き上げてみせた。

一方で、強力な指導者が不在の台湾では、あらゆる面で遅れを取ってしまっている。原子力の中止を決めたのだが、これを補うため一挙にレトロな化石燃料での発電に切替えてしまったため、大気汚染は加速してしまった。人口より多いとすら言われるバイクで、煙をもくもくさせたままマスクをしてバイクで走り回る。新エネルギーや環境保全への対策、そしてそれに必要な最先端の技術開発の両面で、中国から大きく引き離されてしまった感がある。

▶ 大胆な決断を断行する指導者が社会を変えてきた

強力な指導者という意味では、私が2014年、地域創生に従事してきた対馬市の財部能成市長（当時）は極めて大胆かつ独自の手法で、エネルギー環境革命に取り組んだ。その施策は個人の独特で大胆な思想から生まれたもので、日本で一番資源がなく、ガソリン代が最も高い対馬という離島でどうやってエネルギー環境革命を創出するか？という課題を解いてみせた。

それは世界で、対馬だけが持っている資源を活用することである。今、海洋の環境破壊として最も注目を集めている漂着プラスチックごみがキーポイントだった。中国、韓国など、アジア諸国が海洋に投棄するプラスチックごみは対馬海流を通じて対馬に漂着する。その量は世界一であり、環境破壊は深刻である。これを回収してエネルギーとして使えば、エネルギー環境問題を一挙に解決できるわけである。しかし、漂着してくるごみを効率的に回収して、潮にまみれたプラスチックを簡単にエネルギーに変えられるわけがない。それを極めて奇抜な手法で解決させようとした。

自らの市長の業務を一時休み、単身でオランダのデルフト大学へ出向き、当時、同大学の学生であったボヤン・スラッド氏を訪ねたのだ。彼は海流を利用してプラスチックごみを回収する画期的な方法を考案し、2014年に国連最高の環境賞である「地球大賞」を受賞した。

「対馬をあなたの研究のテストフィールドにしませんか」ボヤン氏も市長の迫りに押されてしまい、承諾した上に、その構想を韓国で行い、国連のセレモニー会場で大々的に発表した。これで、世界的に注目されたプロジェクトが対馬で開始されることとなった。

▶ エネルギー環境問題の解決には事業性が不可欠

ボヤン氏は、ネットで資金を集め対馬プロジェクトに使おうとした。対馬市も市全体で本プロジェクトを進めようとした。しかし、開始後3年でプロジェクトは中止された。漁師や市民は環境や世界初という言葉には踊らされず、利益が出るいわゆる「事業」でなければ賛同しなかった。要するに、いくら国の補助金が出て市が有名になっても、市民や支援する企業は興味がないわけで、利益が出ない限りエネルギー環境事業は進まない。当たり前前の理由でプロジェクトは頓挫してしまった。

市役所は積極的に環境問題には取り組んだが結局、事業性にはメスを入れられなかった。今まで数多くの国や県からの補助金を獲得してきたが、海洋ごみは集められても、それをエネルギーに変えて有価なものに変え、自らの力で事業を立ち上げられなかった。いくら地域創生として世界初や日本で初めてといわれても、事業性がないと、残念ながら打ち上げ花火に終わってしまうのだった。とはいえ、自治体だけでは事業性に取り組むことはできない。地元企業との連携が必要なのである。

▶ 地域創生を手掛けてきて

3年前の総務省・審議官の声かけには説得力があった。「地域創生には事業性が必要。事業性があれば地方の銀行は融資する。地方銀行は融資する先を探している。地方自治体が保証してやれば、事業の安定性が出て融資しやすくなる。地方自治体がアイデアを出しそれを政府が後押しすれば、うまく回るはず」。

この考え方に、総務省を中心にAESも同意・参加してFSを積極的に進めた。全国のメンバーが参画して大変盛り上がった。私も、対馬市と一緒に本考え方に則り地域の活性化に取り組んだ。その内容の一部が、前述の海洋浮遊ごみを利用した地域独自のエネルギー自立の取り組みである。

市長を中心に地域は盛り上がり、大企業も新事業の創成の機会を得たことで100社近くの企業が参画し「エネルギー自立を目指す対馬プロジェクト」を盛り上げてくれた。しかし、残念ながら大きな事業化や事業創生にはつながらなかった。

▶ なぜ事業化につながらなかったか

もう一歩までいっていたプロジェクトは多数あった。バイオマスによる地域熱電併給事業。前述した浮遊ごみを活用したエネルギー供給事業。太陽光発電の余剰電力を利用した水素製造、燃料電池自動車への活用。いずれも先進的であり、かつ今後も、世界で重要となるテーマの先取りで価値のあるものだと自負している。しかしなぜ事業化につながらなかったか。一言で言って、すべてが利益を生み出すものではなく、モデル事業であり収益がなかったからである。ではなぜ収益がなかったか、理由は様々あるが、最も大きいのは、大企業が参画するにはあまりにも規模・利益が小さすぎることであろう。要するに地域創生には、その規模に見合った地域の中小企業が本格的に参加しない限り、産官学での連携には至らなかったのであろうと思われる。一方で、そのような先進的なプロジェクトを行う余裕が、地域の企業にはなかったことが要因だと思う。

▶ 地域創生の新しい形

ヒントは長崎県庁とのプロジェクトにあった。地元の造船業、太陽光発電事業者・㈱イワテックなど、いずれも独自の技術力で独創性があり、その利益を使い環境や地元へ貢献しようとする意識の高い地元企業と共に、規模に合わせたレベルでの地域の独自の連携形態を作っていた。地域創生には、これが必要なのだ。

私が役員を務めるカンケンテクノ(株)は、半導体工場や液晶工場に環境装置を納めており、売上が年間100億円を計上し世界でトップシェアを誇るものづくりの中小企業である。本社(京都府長岡京市)で環境のイメージを高め、世界に打って出ている。同社は今、京都府や中国の陝西省と連携して、世界の工場である中国の環境性向上に取り組んでいる。私は同社で、世界でのエネルギー環境に貢献できる地域創生を目指している。

最後にAESの方向性として提言したい。地域創生を推進するならば、国際センターという名前通り「日本と大企業」という枠組みを飛び越えれば、世界の地域創生を日本の技術で貢献できるのではないかと。

◆開催報告

AES主催

AESセンター第11回シンポジウム「脱炭素社会実現のためのエネルギー・トランジション」

日時：2018年10月30日（火）

場所：大岡山キャンパス蔵前会館くらまえホール

参加者：約300名

10月30日、AESセンターは第11回シンポジウム「脱炭素社会実現のためのエネルギー・トランジション」を開催した。

産官学の立場を明確にするため、昨年同様、3部構成にした。開会挨拶として柏木孝夫・AESセンター長は、9月に北海道で発生した地震による全道停電の事態に触れ、再エネを主力電源にするなら、出力調整や蓄電池に加え、ブロックチェーン等の技術を取り入れることが必要だと強調。「脱炭素のエネルギー・トランジション(変革・転換)について、皆様からご意見を伺いたい」とシンポジウムへの期待を寄せた。

続いて小山堅特任教授は基調講演で、世界の電力依存度が高まる中、その対応には累積で67兆ドルという巨大投資が必要である一方、ビジネスチャンスも拡大すると見通した。

講演1（官）では、資源エネルギー庁の山影雅良政策課長が、第5次エネルギー基本計画の概要と狙いを説明。2050年からは、水素を再エネと並ぶエネルギーの選択肢に加えるとした。環境省の川又孝太郎環境計画課長は、第5次環境基本計画は、環境で地域経済を元気にし、ライフスタイルや技術等多方面からイノベーションを創出する施策であると説明した。ドイツでのシュタットベルケ（自治体新電力）も紹介し、日本でも展開したいとしている。内閣府の赤石浩一政策統括官は、冒頭で日本人はイノベーションを推進するのが不得意であると述べ、エネルギー面でも世界から遅れていることを指摘。包括的視点を持ち、明確な目標を掲げ、トライすることが必要だとした。

講演2（学）では、東京大学の大橋弘教授が、脱炭素化を進めるために需要家の選択による「ソフト」のアプローチが重要であることを話した。また「脱炭素化のイノベーションとして、技術市場の抜本的な改革も必要」と提唱した。浅野浩志特任教授は、EUの2050年エネルギービジョンや米国ローカルエネルギー市場を紹介。日

本は制度面で欧米から遅れているとした。SIPのエネルギー・マネジメント研究会では、2019年度以降実施する技術課題を提案する。

休憩後、パネルディスカッション「脱炭素社会の加速と先導企業の取り組み」（産）では、まず、エネルギー・トランジションに向けた各社の取り組みを紹介。その後、コーディネーターの柏木センター長が、課題や地域活性化への貢献について問いかけた。JXTGエネルギーの五十嵐仁一常務は石油から素材利用への転換、東京ガスの穴水孝副社長は天然ガス導入を進化させ、CO₂フリー水素等の利活用を推進、三菱商事の柏木豊執行役員は世界各地での電力事業(蓄電含む)や水素サプライチェーン構築実証等を紹介した。NTTファシリティーズの野崎洋介取締役は環境負荷低減に向けた取組をさらに進め、自家消費型グリーン電力「Fグリーン電力」を実施、東芝の斉藤史郎執行役専務は火力・水力等のコア技術に加え水素転換技術やVPP等も開発、また日立製作所の鮫嶋茂稔本部長は再エネ拡大向けの送配電技術やDR、SiCパワーデバイス実用化のほか、デジタル技術でのプラットフォーム提供等、さまざまな取組が紹介された。最後は、アライアンスを組むことで新たなサービスを提供し、日本の経済成長につながるとまとめた。

当日の講演概要は、日本経済新聞11月30日付朝刊に掲載された。

田町駅東口北地区Ⅱ街区研修会

日時：2018年11月15日（木）

訪問先：田町駅東口北地区Ⅱ街区

参加者：44名

2015年6月には同地区Ⅰ街区研修会を行っているが、本年5月、オフィス（田町ステーションタワーS、以降「タワーS」）棟と第2スマートエネルギーセンター（以降「スマエネセンター」）がⅡ街区（街区名称：msb Tamachi）に完成したことから、今回の研修会が開催された。

まず、タワーSの17階プレゼンルームにおいて、東京ガス用地開発(株)太田副部長より都市計画、事業手法、計画概要等を説明頂いた。臨海部を一望する貸室は全館埋まり全街区40万㎡の完成は2020年の予定である。



都市計画、事業手法、計画概要等の説明

続いて公開空地の地下に配置されたスマエネセンターに移り、東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)坂齊マネージャー、國友課長より概要および発電設備（ガスエンジンCGS1000kW×5台）、冷凍機(2台計7000RT)、太陽熱集熱器(82㎡)、小型貫流ボイラー等(30.t/h×8台)の説明を受けた。省エネ・環境性向上の観点からの特徴は①再生可能エネルギー（太陽熱）・未利用エネルギー（地下トンネル水）と高効率ガスコージェネのベストミックス、②2つのスマエネセンター間連携による街区間のエネルギー融通、③「SENEMS（スマートエネルギーネットワーク・マネジメントシステム）」によるエネルギー需要の一括管理・最適制御である。Ⅰ街区・Ⅱ街区2つのエネルギーセンター間の連携により、熱の相互融通を行う。Ⅰ街区は無人管理し、Ⅱ街区センターに集約される。

また、防災性向上の観点では①都市間競争力に不可欠なBCP対応、②スマエネによる駅前大規模再開発にふさわしい災害時対応、③スマエネによるSDGs達成への貢献が挙げられる。港区の街づくりビジョンに基づき需要家とエネルギー事業者で「スマートエネルギー部会」を設置し、コンセプトやCO₂削減目標等を策定し、計画や施工に反映させた。現在も情報発信を続けている。

質疑応答では①停電時の電気・熱とも100%供給可能であり、②第1：2400RT、第2：7000RT規模でピーク対応し、完成時は第1を第2が統合しSENEMSで面的融通を図るといった遣り取りがなされ閉会した。



施設見学

第40回イブニングセミナー

日時：2018年10月5日（金）

場所：東京工業大学石川台6号館

講師：デンマーク工科大学 Peter Bach Andersen 氏

議題：EU・デンマークの再生可能エネルギーの現状・将来動向とEVによるアンシラリーサービスの実証

参加者：31名

デンマークは先進国の中でも、経済成長を維持しながら、エネルギー消費量の減少および再生可能エネルギー導入に非常に成功している。1990年に比べて、2015年の化石燃料の消費量を約70%までカットできた。政府が出したエネルギー目標としては、2030年に再生可能エネルギーの導入率を50%に引き上げ、石炭による発電を廃止する。さらに、2050年にすべての電気を再生可能エネルギーによって生産する。

電力が自由化されており、すべての家庭が電力のProsumer（producer-consumer）になり、電力の価格が基本的に需給の状況により変動している。システムの運用は基本的にTSO（系統運用者）であるEnerginetが行っているが、その下にさらに50社以上のDSO（配電運用者）が存在する。しかしながら、再生可能エネルギーの導入率の上昇に伴い、供給変動により系統周波数が不安定になって来た。系統電力の需給バランスは繋がっているドイツを含む周辺の国々に大きく依存している。

電力の需給バランスを保つために、デンマークが世界に先駆けてV2G（Vehicle-to-grid）の市場実証を行った。EVは9割以上の時間使用されず駐車しているため、その時間にEVのバッテリーをグリッドに接続し、短期的な電力貯蔵

装置として使用した。その代表的な実証プロジェクトとしては、Parkerプロジェクトがある。本プロジェクトは世界発の実際の電力系統とのV2G実証として、電気自動車を利用して、電力系統へのアンシラリーサービスを行う。技術的な課題だけではなく、V2Gに必要となるスタンダードの提案も行っている。また、デンマークを含む全世界の応用ポテンシャル・フィジビリティスタディも行っている。



Peter氏によるParkerプロジェクトの説明

第41回イブニングセミナー

日時：2018年10月5日（金）

場所：東京工業大学石川台6号館

講師：野村総合研究所コンサルティング事業本部社会
インフラ&自動車 統括ヘッド 松本 哲 氏

議題：「分散化・電動化に伴う電力産業と自動車産業の構造変化～中国の動向に焦点をあてて～」

参加者：31名

自動車業界の事業構造は大きく変わろうとしている。EV化、自動運転化、シェア経済の進展により、現在の自動車メーカーに加えて、アセット会社やリース会社がメーカーとして台頭してくるものと予想され、部品メーカー、OEMメーカー、販社等の構図も大きく変化するものと思われる。

こうした状況の下、中長期的には、中国は世界最大の再生可能エネルギー導入国となることが予測されている。電力分散化、ワンストップ化、ベース電源のリニューアルがスピードアップし、日本は中国に周回遅れの状況に追い込まれるだろう。風力発電や太陽光発電に続いて、モビリティ分野でも中国に完敗する恐れが生じている。

モビリティ領域では、「認知」「判断」「操作」が基本的なシステム開発の基本となり、①運転の自動化、②交通流の最適化、③稼働台数の最適化に向けて次世代自動車ビジネスは動いているといえる。すなわち、革新的なモビリティの実現より、交通の自動化・最適化が進展することに

なり、駅まで歩く必要のある鉄道は分が悪くなる。LRTも自動運転バスに凌駕されることになる。

次世代の自動車ビジネスは、4大トレンド、すなわち、「Connectivity」「Autonomous」「Shared & service」「Electrification」であるCASEによってけん引されるものと認識している。トヨタは、既存のスマートセンターの上位に「モビリティサービス・プラットフォーム（MSPF）」を構築し、2020年までに日本のすべての車両データをMSPFに集約する計画を打ち出し、「モノ」ではなく、「コト」を売り込む方向である。さらに、車のセットメーカーからモビリティメーカーへ転換することを表明しており、今後はCASE領域の技術を梃子にプラットフォームとしてモビリティサービスを提供することになる。

日本は、これまで弱い産業を守る政策を重視し展開してきたが、中国は強い産業をさらに強化していく方針を推進している。日本の得意分野は、制御技術やマネジメント技術、パワエレと言えるので、産業の構造変化に合わせた政策転換を行う時期にきている。



松本氏

第42回イブニングセミナー

日時：2018年11月27日（火）

場所：東京工業大学石川台6号館

講師：国立研究開発法人 産業技術総合研究所（産総研）
東北センター 産学官連携推進室 招聘研究員
兼 再生可能エネルギー連携担当 渡邊純一 氏

議題：産学官連携を強化する産総研の意図と取り組み
～再生可能エネルギーの導入増を事例として～

参加者：22名

産総研は一昨年の10月より特定国立研究開発法人のひとつに指定され、再生可能エネルギー分野においても産学官連携に基づく研究成果の実用化に注力している。渡邊純一氏はこの春まで、福島再生可能エネルギー研究所（FREA）で古谷所長代理とともに産学官連携と企業共同

研究をコーディネートしてこられ、当センター企画の2016年秋季「福島地区エネルギー先端施設研修会」や本年6月の「第8回地域プロジェクト推進会議（福島）」でも参加協力頂いた。この4月東北センターに移られ、東北エリアを中心に企業と産総研の具体的な連携実績を創出するお立場にあり、今回、再エネ・水素分野など広い範囲についてAES企業との意見交換を行うことになった。

まず福島県における再エネ導入の実績として、FREAの2つのミッション即ち、①再エネの大量導入を加速する研究開発ならびに②被災企業の復興支援と新事業開発への貢献のもと、福島企業33社との連携、431人の雇用創出などが紹介された。

民間企業連携については、2,330人の職員が「技術を社会へ」のスローガンのもとオール産総研のネットワークで技術提案により地方創生を目指している。具体的な実績は、①『冠ラボ』（連携研究室）による清水建設との水素タウン研究など10件、②47件の『産総研コンソーシアム』設置などにより180億円を超える受託を目指す。

また、再エネ・水素分野での連携支援として、自らが進めた東北6県のワークショップ、米・独・ノルウェーなどの国際連携、橘川理科大教授との新事業創出フォーラムが紹介され、AES企業による産総研の活用を促した。

講演終了後は、岡崎特命教授を交えた水素活用の経済性向上への意見交換や産総研が公費を使い企業の社会貢献につながる事業を応援している実態、民間企業出身者としての連携企業へのアプローチ方法など活発な議論が進められた。



渡邊氏

第43回イブニングセミナー

日時：2018年12月12日（水）

場所：東京工業大学石川台6号館

講師：日比谷総合設備株式会社 技術研究所

所長(博士(工学)、PE、技術士)泉山浩郎氏

議題：空調・衛生設備の保全～統計的アプローチによる
寿命推定～

参加者：22名

冷凍機や空調などの設備の寿命は10～20年といわれ、建物寿命(60年程度)の間、数回更新される。建物のLCC(ライフサイクルコスト)に関する保全コストはエネルギーコストの2倍近くかかるはずなのに、建設業界からは軽視され続けている。泉山氏はこの実態を知り、空調設備の不具合や故障、それに伴うメンテナンスに関するデータを集め、計算や推定を行った。

機器の故障率信頼度を求めるには、壊れるまでに10年以上の時間がかかる。また、機器が複数あると、いくつか故障しなければデータは集まらない。これが保全における「数と時間の壁」で、保全における取組が軽視されてきた要因である。統計的アプローチにワイブル分布を用いて、機器の故障率と信頼度を計算した。故障前の予防保全を適正な間隔で行わなければ、オーバーメンテナンスで余計なコストがかかったり、故障したりしてしまう。ある建物を対象に10年間のフィールドデータを収集した後、整理してデータベース化し、具体的な解析を行った。

データ解析の10年間で、初期故障の削減を減らすことに方向性が変わり、現在は寿命の推定からメンテナンス間隔の適正化を行うことに視点を向けているという。

講演後には、保全間隔の見極め方(データからの予知方法)や新築の際のデータを活用して適正な保全間隔を見定める方法等、さまざまな質問があった。泉山氏はビッグデータの解析よりも、まず手作りの解析を行ってみることが大事だと熱く語った。



泉山氏の講演

◆2018年度の活動

開催予定

- 2月15日（金）に、第10回地域プロジェクト推進会議・第44回AES研究推進委員会を大岡山キャンパス・くらまえホールで開催します。（会員限定）

スケジュール

月	1	2	3	4	5	6
シンポジウム						
研究推進委員会※		15日		●		
地域プロジェクト推進会議※		15日		●		
研修会※						●
イブニングセミナー※	随時開催					

※：会員限定

●：計画中


発行：東京工業大学 科学技術創成研究院
先進エネルギー国際研究センター（AESセンター）

〒152-8550東京都目黒区大岡山2-12-1 Post No. I6-25

Tel: 03-5734-3429 e-mail: aescenter@ssr.titech.ac.jp

ホームページ：http://aes.ssr.titech.ac.jp/

発行日 2019年1月4日

 東京工業大学 科学技術創成研究院
先進エネルギー国際研究センター
Advanced Energy Systems for Sustainability

本ニュースレターは、AESセンターの活動を学内外に幅広くご紹介し、関係各位との連携を深めるために、年4回発行しております。AESセンターの行事などの最新情報（Topics）をメールでお届けします。ご希望の方は、ホームページよりご登録ください。