

エネルギー総研レビュー

2018
Vol.2
No.52

研究レポート

- エネルギー総合研究所太陽光発電装置の経年変化について 2
- ボイラチューブ余寿命診断手法に関する研究 4

トピックス

- X線光電子分析装置(ESCA)について 6
- 研究開発成果を社外展示会で広く発信 7
- 「海外からの学生等の支援活動」について 8

連載「今,私が思うこと」 9

平成29年度 学会・協会等への発表一覧 10

見学のご案内 12



X線光電子分析装置(ESCA)について
関連記事P6

エネルギー総合研究所太陽光発電装置の経年変化について (エネルギー総研レビューNo.36続編)



エネルギー総合研究所 系統グループ 八田 浩一

1 まえがき

エネルギー総合研究所では、構内に設置された太陽光発電装置の長期にわたる経年変化を調査している。前回報告^[1]では、設置から約20年が経過した時点で過去8年間にわたる発電状況等を調査し、発電量の低下が著しいシステムがあることを報告した。今回は、その後5年が経過した現在の発電状況等を整理したので報告する。

2 システム構成

本装置は、一般の住宅に設置される規模の9つの太陽光発電システムから構成される(図1)。各システムは、表1のように、モジュールの種類、設置方式等が異なっており、設置条件等による発電性能の違いを比較可能である。

どのシステムも最初の設置から23年以上経過しているが、システムNo.1, No.2, No.8, No.9は、他に比べて設置年が古く、当初、別の場所で設置・運用していたものを、現在の場所に移設したものである。最も古いシステムは1981年に運用を開始したNo.8で、36年が経過している。



図1 装置の概観

表1 各システムの概要

| No | 種類 | 発電容量 | 運用開始(移設年月) | 設置方式 | 設置角度 | 現PCS設置年 |
|----|--------|-------|-----------------|---------------|------|---------|
| 1 | 多結晶 | 2.6kW | 1992/12(1994/9) | 模擬屋根(住宅用スレート) | 20° | 2004 |
| 2 | 単結晶 | 2.4kW | 1992/12(1994/9) | 模擬屋根(工業用スレート) | 20° | 2001 |
| 3 | アモルファス | 3.2kW | 1994/9 | 地上設置 | 20° | 2001 |
| 4 | 多結晶 | 3.0kW | 1994/9 | 模擬屋根(屋根一体) | 20° | 1994 |
| 5 | 単結晶 | 3.2kW | 1994/9 | 模擬屋根(和瓦) | 20° | 1996 |
| 6 | 単結晶 | 3.1kW | 1994/9 | 実屋根(住宅用スレート) | 12° | 2006 |
| 7 | 多結晶 | 5.4kW | 1994/9 | 地上設置 | 30° | 2014 |
| 8 | 単結晶 | 1.6kW | 1981/11(1994/9) | 地上設置 | 20° | 2004 |
| 9 | 単結晶 | 3.2kW | 1994/3(2004/9) | 地上設置 | 20° | 2014 |

3 発電状況等の変化

(1) 発生した不具合

前回報告(2013年4月)以降、現在(2018年3月)までに、以下の不具合が発生した。

a. モジュールの地絡

3年ごとに実施している定期点検(測定試験)時に、システムNo.8で絶縁抵抗の低下(0.05Ω)が見られた。調査したところ、地絡が発生しているモジュールがあったため、未使用のモジュールと交換した(2014/5)。

b. モジュール内の断線

計測データ集計中に、システムNo.8の2014年9月以降の発電量に顕著な低下が認められた。調査したところ、開放電圧(Voc)が0Vのストリングがあり、断線が疑われるモジュールが見つかったため、前後のモジュールをバイパスさせて改修した(2015/1)。

c. PCSの故障

2013年11月と2014年8月に、各々、システムNo.9, No.7のPCSが故障しシステムが停止したため、交換および修理を実施した。設置当時から稼働しているPCSは、システムNo.4とNo.5の2台のみである。

(2) 発電量の比較

現在(2018年3月)までの、システム定格出力1kWあたりの発電量を、月ごとに1日当たりの発電量に換算して作成したグラフを図2に示す。

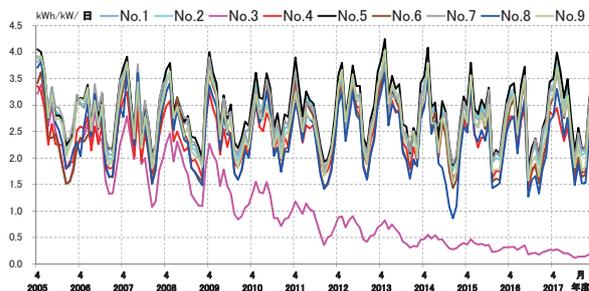


図2 月間発電量の推移

前回報告で発電量の低下が著しかったシステムNo.3については、引き続き発電量が低下した。

(3) 発電特性の分析

発電特性として各システムのシステム出力係数(PR)の年次変化を求めた(図3)。分析にあたりシステムが停止した月のある年は、計算から除外した(計算値なし)。また、傾斜面日射量は、水平面日射量に、別途取得している傾斜面(20度)日射量データ^[1]から月ごとに求めた変換係数を掛けて計算した。

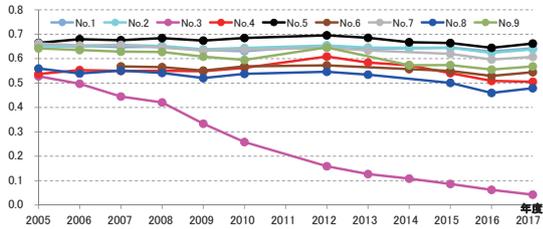


図3 システム出力係数 (PR) の推移

前回報告ではPRの年次変化を単純に1次近似して評価したが、図3からシステムNo.3のPRは直線的に減少していない。2011年度は欠損しているため、前半部（2005～2010年）と後半部（2012～2017年）の5年間に分けて1次近似し、年低下率を求めた（表2）。

表2 PRの年低下率

| システムNo. | No.1 | No.2 | No.3 | No.4 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 2005～2010 | -0.47% | -0.21% | -5.32% | 0.32% |
| 2012～2017 | -0.26% | -0.41% | -2.28% | -2.21% |
| No.5 | No.6 | No.7 | No.8 | No.9 |
| 0.26% | -0.13% | -0.58% | -0.50% | -0.91% |
| -0.85% | -0.72% | -0.86% | -1.64% | -1.60% |

表2から、前半部では、システムNo.4、No.5以外のPRは減少しており、特にシステムNo.3の低下率が大きいこと、後半部では、システムNo.4、No.5のPRが減少に転じ、またNo.3の低下率が前半部より下がっていることが分かる。

4 システムの劣化調査

(1) モジュールのIV測定

設置10年後（2004年）にIV測定を実施しているシステムNo.9の2つのモジュールについて、現在までの最大出力（Pmax）の推移を図4に示す。測定は屋外で実施し、測定値をSTC変換した（初回は工場出荷値である）。

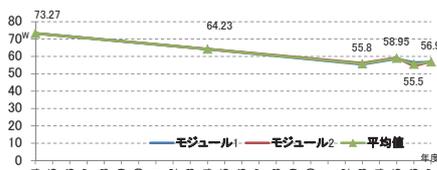


図4 Pmax の推移（標準規格出力70W）

前回報告以降、Pmaxに大きな変化は見られない。

(2) スtringのIV測定

2014年から全システムのStringのIV測定を定期的に行っている。ここでは、直近5年間でPRの年低下率が1%を超えているシステムNo.3、No.4、No.8、No.9の結果を示す。測定は屋外で日

射が安定している日（2018/3/23）に実施し、測定値をSTC変換した。

表3 モジュールの仕様(規格値)

| システム | No.3 | No.4 | No.8 | No.9 |
|-----------|--------|-------|--------|-------|
| 開放電圧Voc | 54V | 43.2V | 20.3V | 29.0V |
| 短絡電流Isc | 1.15A | 3.1A | 2.5A | 3.4A |
| 最適動作電圧Vpm | 43.5V | 35V | 16.1V | 23V |
| 最適動作電流Ipm | 1.01A | 2.85A | 2.3A | 3.05A |
| 最大出力Pmax | 44W | 100W | 37W | 70W |
| 直列×並列数 | 5s×17p | 6s×5p | 14s×3p | 9s×5p |

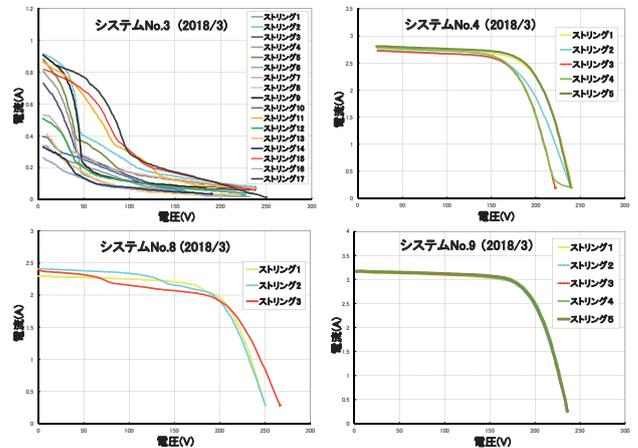


図5 StringのIV曲線 (No.3, No.4, No.8, No.9)

図5から各々のシステムにおいて、規格値からの低下がみられた^[2]。

5 まとめ

以上、前回報告から5年経過した太陽光発電装置の発電特性とIV特性を整理した。

- システムNo.3のPRは、年度に対し単純な1次近似で減少していない。
- システムNo.3、No.4、No.8、No.9について、直近の5年間でPRの年低下率が1%を超過した。
- システムNo.3、No.4、No.8、No.9について、IV測定により規格値からの低下を確認した。

FIT買取期間終了後の新しい市場環境を考える場合、太陽光発電の長期信頼性に関する知見が重要になると考えられるので、引き続き計測データを蓄積し、長期経年変化の評価に役立てたい。

【参考文献】

- [1] 八田, “エネルギー総合研究所太陽光発電装置の経年変化について” エネルギー総研レビューNo.36, pp.2-5, 2014.
- [2] 太陽光発電協会, “太陽光発電システム保守点検ガイドライン”, 2016.

ボイラチューブ余寿命診断手法に関する研究



エネルギー総合研究所 機械・材料グループ 片岡 敏明

1 まえがき

火力発電所において、ひとたびトラブルが生じると電力の供給に支障をきたすことは無論、多額の復旧費用が発生するなど影響は極めて大きい。トラブル発生設備として、最も多いのはボイラ設備である(図1)。

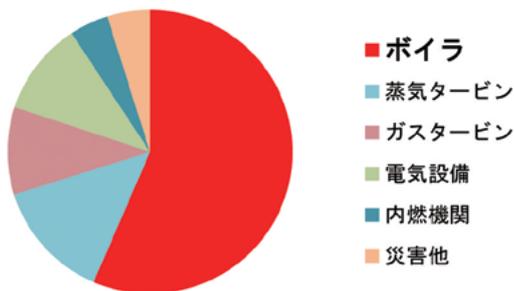


図1 火力発電所トラブル 設備別発生状況

火力発電所のボイラにはチューブ(直径50mm程度の鋼管)が無数に通っている(図2左)。チューブの内側には温度600℃、圧力24.5MPaの蒸気を通り、外側には1,000℃を超える高温の燃焼ガスが通っている。この過酷な使用環境が材料の強度劣化に多大な影響を与え、チューブ破損によるチューブリークが生じる(図2右)。これは強度の限界を超えたチューブが破裂し、内部を通る蒸気が外部に噴出するトラブルで、噴出した蒸気は他のチューブを損傷させて、損壊箇所を拡大していくため、早急にプラントを停止して修理を行う必要がある。

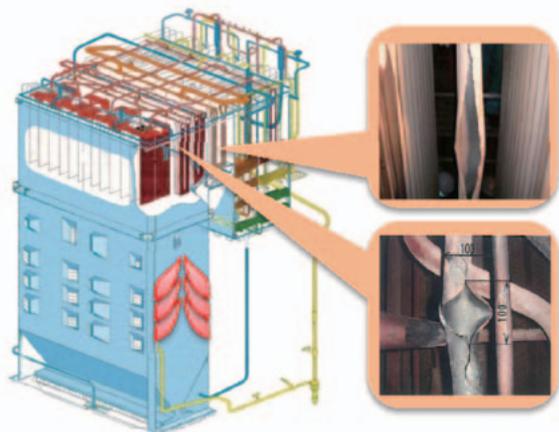


図2 火力発電所 ボイラ概略図, チューブ破損状況

先に述べたボイラトラブルの原因の中においても、チューブ破損が最も多い(図3)。そのため設備

状況を調査・診断し、余寿命の評価を正確に行い、未然にトラブルを防止する必要がある。

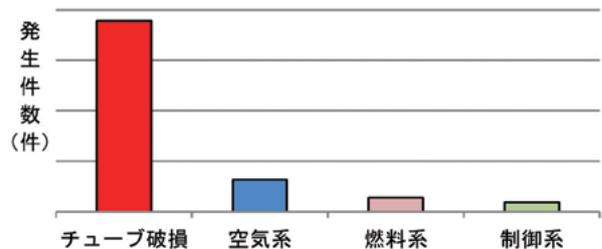


図3 ボイラトラブル 原因箇所分類

2 概要

ボイラチューブは使用箇所の温度・圧力によって異なる材質を使用している。近年ではステンレス鋼が広く用いられるようになったが、より安価な炭素鋼や低合金鋼(炭素鋼に少量のクロム等を混ぜ強度を増した合金)が多くの発電所で用いられている。

チューブ等の金属は高温中で応力が加わると、時間の経過とともに徐々に変形し、更に進行すると材料は破断に至る。また金属組織にポイド(数μ程度の微小空孔)が発生して破断に至る。それらの変化を観察、データを抽出し、ボイラチューブの寿命評価を正確に行うことを研究の目的とした。

ボイラチューブ寿命評価に関するデータは、内圧クリープ試験を行って得ることとした。この試験は、チューブを高温炉中に設置して、内部に圧力を加えることで、実際の使用状態に近い条件で試験を行うことが可能である(図4)。試験材はステンレス鋼(火SUS304J1HTB)と低合金鋼(STBA24)を選択し、ステンレス鋼は圧力と温度を変えた2条件で、低合金鋼は1条件での試験を実施した。

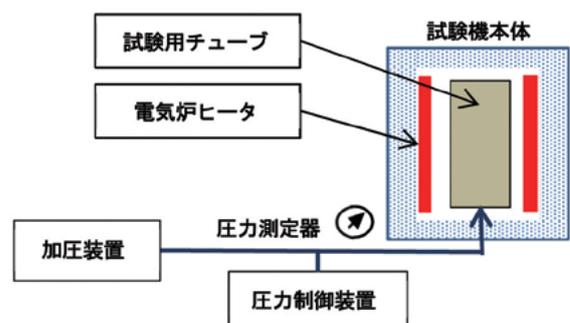


図4 内圧クリープ試験(イメージ)

3 研究成果

試験は開始より約3年が経過し、試験時間は累計で10,000時間を超過した。データは「組織」「硬さ」「外径」の3項目について、規定した試験時間を経過した後に採取した。現時点ではステンレス鋼の試験片が1本のみ破断している。観察結果は破断した試験片について記載をした。

(1) 組織

試験片からスンプ法（研磨した金属表面にフィルムを貼り付け、組織を転写させる手法）で試料を取り、SEM（走査型電子顕微鏡）による組織の観察を行った。

組織の写真、破断した試験片および破断箇所の大写真を図5に示す。

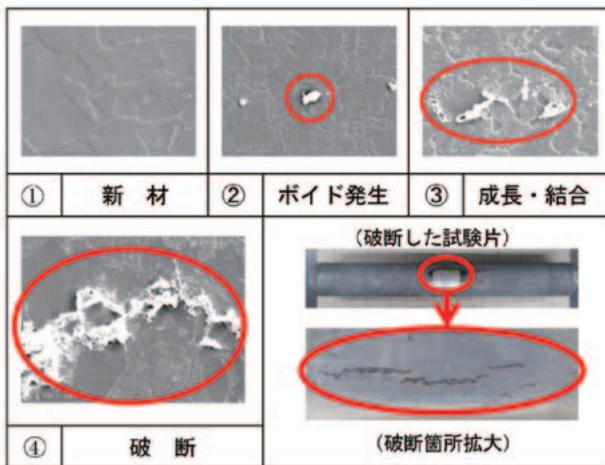


図5 SEMによる組織観察（ステンレス鋼破断試験片）

(2) 硬さ

ビッカース硬さ試験機（ダイヤモンド圧子を測定対象物に押し込み、圧痕の面積によって硬さを判定する試験機）を用い、試験片表面の硬さ測定を行った。測定結果を図6に示す。

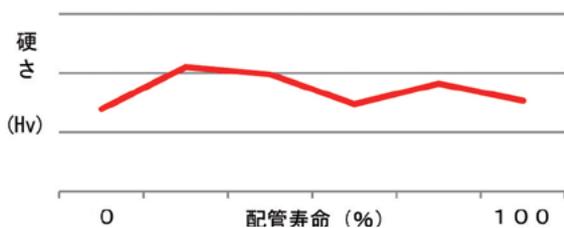


図6 硬さの推移（ステンレス鋼破断試験片）

(3) 外径

外径はマイクロメーターを用い試験片の直径を測定した。測定結果を図7に示す。

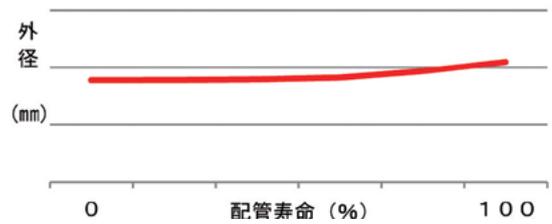


図7 外径の推移（ステンレス鋼破断試験片）

観察結果を整理すると、

- 組織の時間経過に伴う変化は顕著で、まず粒界にポイドが発生（図5②写真で赤丸内に示す箇所）、成長・結合（図5③）して破断（図5④）に至る過程が確認された。
- 硬さは、配管寿命との関係が希薄である。
- 外径は時間経過とともに膨出する傾向にある。

以上のことから、ステンレス鋼ボイラチューブの余寿命診断の指標として、組織観察によるポイド変化、外径の変化が有効である。

4 あとがき

本研究に用意した3本の試験片の内、1本は破断したが、2本は試験中である。試験片の破断まで試験を引き続き実施し、データを採取する。

採取したデータは精査し、ボイラチューブ余寿命評価が高い精度で、かつ簡易に行える手法を開発する。

5 ひとつ

ボイラチューブ余寿命診断を始め、今後も設備の長期安定運転・信頼性向上によるコスト低減に寄与する研究を続けていきたい。

X線光電子分析装置 (ESCA) について



エネルギー総合研究所 環境技術グループ 清永 英嗣

1 はじめに

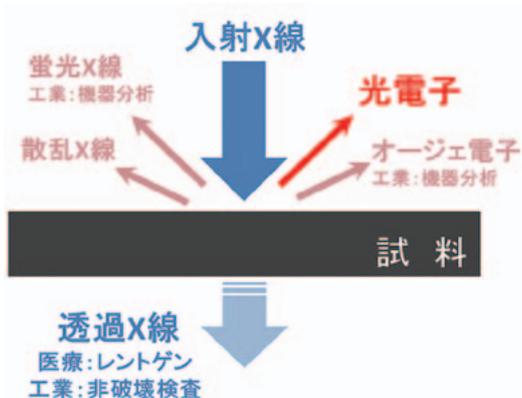
環境技術グループでは、研究・開発を行う上で必要な分析機器を多数運用していますが、機器の運用スケジュールを工夫しながら社内からの依頼分析にも積極的に対応しています。これらは近年増加傾向にあり平成29年度では60件程度（数年前の3倍）に達し、併せて分析ニーズも年々多様化している状況です。

このような状況下、多様化する依頼分析ニーズへの対応等を目的とし、新規の分析装置を導入しましたので、以下のとおり紹介します。

2 X線光電子分析装置 (ESCA)

(1) 分析手法の概要

試料にX線を照射（入射X線）すると、その元素特有のエネルギーが二次的に発せられます。



このうち光電子に着目し分析を行うのがX線光電子分析装置 (ESCA) で、この光電子の運動エネルギーの情報から試料の様々な情報を得ることができます。

類似の代表的な分析方法である蛍光X線分析では、元素特有の蛍光X線を観測しますので、元素の種類を精度よく把握することが可能ですが、元素の化合物状態 (Fe₂O₃など) までは分析することができません。

一方ESCAではX線照射に伴い生じる光電子から得られる情報を元に分析を実施しますが、化合物特

有の状況（元素同士の結合力の違い）に応じて変化する光電子の飛び出す速度の違いを把握することで、元素の種類だけでなく化合物形態まで把握することが可能です。

また、光電子は試料透過性がほとんどないことから、試料内部で生じた光電子は試料から出てくることができず、結果として試料極表面の情報のみを精度よく把握することができます。なお本装置で試料内部の情報まで得ようとする場合は、アルゴンイオンを用い試料を掘りながら分析を行う手法（スパッタリング）を用いることも可能です。

ほか装置の特徴は以下のとおり。

- ・比較的大きな試料も分析可能（100mm四方×高さ20mmの試料まで導入可能）
- ・プラスチックも分析可能
- ・基本的に幅広い材料に対して非破壊分析が可能ですが、一部有機物は変性の可能性があります

(2) 分析用途 (例)

- ・粉体や残留物質の組成分析
- ・不純物被覆，変色，剥離，導通不良といった材料表面付近を対象とした分析
- ・化合物の酸化状態や酸化膜厚の分析

(3) 外観



3 最後に

当グループでは、約20種類程度の分析装置を保有しており、社内各事業所を中心とした分析ニーズに対して様々な視点から解析可能な状況を構築しています。引き続き調査・分析に関わる相談事項があれば、気軽に相談をお願いします。

研究開発成果を社外展示会で広く発信



エネルギー総合研究所 総括グループ 奈良井 慎一

1 はじめに

エネルギー総合研究所では研究開発成果や現在の研究について広く皆さまに情報発信するために、社外主催の展示会や地域イベントに出展している。以下に平成29年度の取り組みを紹介する。

2 電設工業展

電気設備の新製品や施工技術、施工実績を紹介する展示会に出展。

日時：平成29年5月17日(水)～19日(金)

場所：東京ビッグサイト

会場来場者：約3万人

○配電用可搬型故障点標定システム

高圧配電線での地絡の事故点を標定できるシステムを開発した。発見が困難であった短時間事故停電の究明に役立つ。

3 プラントメンテナンスショー

工場設備の維持管理・保全技術を対象にした専門展示会に出展。

日時：平成29年7月19日(水)～21日(金)

場所：東京ビッグサイト

ブース来場者：約200人(会場来場者：約3万人)

セミナー来場者数：85人

○火力発電所設備の余寿命診断技術・補修技術

- ・ボイラ配管の高応力部位推定
- ・高クロム鋼余寿命診断
- ・帯鋼巻き付けによる配管のクリーブ寿命延伸技術



4 インフラ検査・維持管理展

インフラの老朽化対策のための維持管理に関わる最新の技術・取り組みを紹介する展示会に出展。

日時：平成29年7月19日(水)～21日(金)

場所：東京ビッグサイト

会場来場者：約3万人

○金属柱劣化判定システム

金属柱地中部分を掘削することなく劣化状況が判定できる超音波探傷法を用いた装置を開発した。

5 ひがしひろしま環境フェア2017

東広島市主催の環境保全に関する市民体験型イベントへ出展。

日時：平成29年7月22日(土)

場所：西条中央公園グラウンド

○養液栽培による壁面緑化システム

維持管理を容易にするため、培地槽と培養液槽を一体化した栽培装置を開発した。植物は常緑で環境ストレス耐性の高いピナンカズラを採用した。



6 四国電力 配電指令業務技術・技能協議大会

四国電力配電部門の技術力向上を目的に開催されている技術・技能大会へ出展。

日時：平成29年8月1日(火)

場所：四国電力総合研修所

○配電用可搬型故障点標定システム

7 ひろしまIT総合展2017

西日本最大級のIT・情報通信・情報サービスの総合イベントに出展。

日時：平成29年10月25日(水)～27日(金)

場所：広島市南区民文化センター

ブース来場者：約130人(会場来場者：約2万人)

セミナー来場者数：23人

○傾斜面監視システム

測定した傾斜角度データに含まれる気温変化分を取り除き計測精度を向上させ、微弱な地盤変化を観測するシステムを開発した。



8 おわりに

6カ所の社外展示会に出展し、多くの方に研究成果等を紹介することができた。今後も積極的に出展し、地域社会・地域企業に貢献したいと考えている。

「海外からの学生等の支援活動」について



エネルギー総合研究所 総括グループ 梶本 和宏

1 はじめに

エネルギー総合研究所では、年間を通じて次世代層への環境エネルギー学習支援活動を行っています。

主に中国地域の小学校から大学までの幅広い教育機関からの要請を受け入れています。

近年では、これらの取り組みが認知され、公益財団法人ひろしま国際センターなどの国際協力機関等からも、海外の学生や研修生等の企業訪問先として、当研究所の見学や学習を要請される事例が増えました。

国内と同様に、海外からの学生等に対しても支援活動を実施しています。その取り組み内容について紹介します。

2 海外からの学生等の教育支援に向けた取り組み

(1) 高校生向けプログラム

電力の発生原理や水力・火力発電所のしくみなど、模型等を用いて体験を重点としたプログラムを用意しています。

(学習メニュー例)

- ・教育学習「エネルギーと電気」
- ・研究所施設見学など

(教材)

- ・身近な素材で制作したものを使用しています。



写真1 教材の例

(実施例) オーストラリアからの高校生が来所



写真2

写真3

雷インパルス発生装置の説明とデモ実験

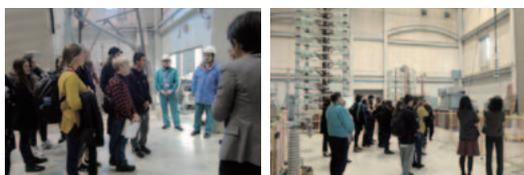


写真4

写真5

(2) 専門家向けプログラム

環境・エネルギー問題を概観し、エネルギー事情と省エネルギーについての理解を深める機会を提供しています。電力会社の発送電技術・系統運用技術の紹介や、電力会社の課題解決に向けた研究を紹介するプログラム等を用意しています。

(研修メニュー例)

- ・再生可能エネルギーが電力系統に及ぼす影響について
- ・隠岐ハイブリッド蓄電池システム実証事業
- ・研究所施設見学など

(実施例)

一般財団法人JCCP国際石油・ガス協力機関主催の研修で石油・ガス産出国の技術者が来所



写真6



写真7

電気自動車と急速充電器の説明



写真8



写真9

3 海外からの来所実績

| 年度 | 件数 | 人数 |
|------|----|-----|
| 2017 | 4 | 62 |
| 2016 | 8 | 130 |
| 2015 | 0 | 0 |
| 2014 | 6 | 92 |

オーストラリア、中国や台湾などのアジア諸国、中近東諸国などの国々から来日されています。

4 おわりに

近年、経済活動はグローバル化し、国際的な交流や情報交換は重要です。特に環境・エネルギー問題は、全世界の国々が協力しあい取り組む時代となっています。

これからも、海外からの学生等の教育支援要請を受け入れ、研究開発成果や知見を紹介するなど、国際的貢献にも取り組みます。

連載

第8回

活用度の高い研究・開発成果の 創出を目指して

エネルギー総合研究所 土木グループマネージャー 及川 隆仁



私が所属している土木グループは、現在6名のメンバーで構成されており、水力・火力・原子力を問わず、電源事業本部の土木部門が抱える技術的な課題の解決に貢献するため、日々、技術研究・開発に取り組んでいる。最近の主な研究・開発テーマに、石炭灰有効活用技術に関する研究、貯水池水質問題解決に向けた研究、水理・構造解析技術の電力土木分野への適用に関する研究がある。

私は平成27年2月から現職に就いているが、以前にも研究所に所属していた時期がある（平成3年4月～平成6年の1月までの2年10カ月間）。新入社員として初めての配属先であった。その時は、石炭灰の有効活用技術の開発に関する自主研究を担当した。某大学との共同研究により実施したが、大学、大学院で3年間、研究活動に没頭した経験もあり、研究業務自体に抵抗感はなかった。共同研究先の先生とも良好な関係を築き、時には議論を重ね、学会でも何度か発表するなど、研究者としては一定の成果は残せたと思っていた。しかし、今思うと、当時の私の研究は、悪い意味で少々アカデミックな方向に偏っていたのではないかと反省している。複雑なメカニズムの解明等アカデミックな検討も必要ではあるが、それに終始するのではなく、得られた成果をどのようにして電気事業で活用するか（あるいは活用するために解決すべき課題は何か）という検討が疎かになっていた気がする。当時は、入社直後で実務経験が少なく、現業業務（現場）の経験は全くなかったことから、現場の技術的課題やニーズを言葉で理解できても、現場をイメージできないことから、本質をつくような的確な検討・提案を行うことは難しかったというのが正直なところである。

平成6年2月に研究所を離れ、再度、研究所に赴任するまでの21年間、私は、火力・水力発電所の計画・調査・設計業務、建設現場での施工監理業務、海外でのコンサルティング業務（施工監理、維持管理指導等）等々の様々な職場で幅広い経験をさせて頂いた。より良い研究成果を出すためには、当然ではあ

るが、研究に至った背景や現場の実情等も含めて現場のニーズを適時・的確に把握する必要がある。土木分野では実際に経験したからこそわかることも多く、研究者に現場経験があれば、現場の課題解決に向けた現場と研究所のイメージ共有化も図りやすいと考える。そういう意味では、この21年間に土木部門の現場を広く浅くではあるが多く経験できたことは、研究業務を進める上でもプラスになったと感じている。

エネルギー総合研究所では、業務運営方針として、「活用度の高い研究・開発成果および質の高い知財の創出」を掲げ、「関係箇所との質の高い合意形成を踏まえた研究・開発の推進」を重点実施事項のひとつとしている。活用度の高い成果を創出するためには、活用先である現場のことを良く知っていることが基本であると考え。現場のことを良く知っている研究者は、課題認識が的確であり、イメージの共有化とともに、現場との有機的な連携も可能にできる。現場と一体となってPDCAを回し、その結果、活用度の高い研究・開発成果が生まれるものと考え。

研究がアカデミックな方向に偏ると、効果の最大化を指向し、その結果として実施に多大な費用が必要となり、現実的なものでなくなる可能性もある。もちろん、費用をかけてでも最大限の効果を期待する例もあるが、一般的には費用対効果の最大化が目標になると考える。効果については、現場作業をどの程度効率化（省力化）できるかで評価されることが多く、どこを効率化すれば効果を最大化できるかという現場視点が必要になる。現場への活用を目指す研究・開発を進める上で、現場センスは重要であり、これは経験を積み重ねることで磨かれていくものと考え。

土木グループのメンバーは、在籍期間の長短はあるが全員が現場経験者である。これは土木グループの強みであると考えている。今後も、活用度の高い成果の創出を目指し、関係箇所とのコミュニケーションを密にとることで課題認識の共有化、現場との連携強化を図りながら、研究・開発に取り組んでいきたい。

平成29年度 学会・協会等への発表一覧

エネルギー総合研究所

| 発表年月 | 発表先(学会名等) | 発表題目 | 所属グループ | 氏名 |
|-------|---|---|-----------|----------------|
| H29/5 | 日本材料学会余寿命診断WG | 最大損傷部位特定について | 機械材料 | 西田 秀高 |
| H29/5 | HIDA-7 | 帯鋼によるP91配管補強について | 機械材料 | 西田 秀高 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | FA混入量によるFAコンクリートの遮塩特性 | 土木 | 渡辺 健一 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | 福山内港地区を対象とした石炭灰固化物による生物生息環境改善 | 土木 | 野原 秀彰 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | 季節変動による石炭灰造粒物への付着藻類特性評価 | 土木 | 井上 智子 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | クリンカアッシュのせん断強度特性に及ぼす粒子特性の影響 | 土木 | 佃 勝二 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | 補強土壁の盛土材に用いるクリンカアッシュに対するジオグリッド補強材の引抜き抵抗特性 | 土木 | 佃 勝二 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | フライアッシュを用いた石灰石ポーラスコンクリート舗装の曲げ疲労・凍結融解試験 | 土木 | 佃 勝二 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | 石炭灰造粒物のフィルター材としての物理化学特性 | 土木 | 井上 智子 |
| H29/5 | 第69回土木学会中国支部研究発表会 | フェロニッケルスラグ細骨材と石炭灰を用いたコンクリートのフレッシュ性状と強度 | 土木 | 渡辺 健一 |
| H29/6 | CIGRE Symposium Dublin 2017 | Demonstration Project Utilizing Hybrid Battery Energy Storage System with High Penetration of Renewable Energy Sources in the Oki-Islands | 系統 | 三川 玄洋 |
| H29/6 | 電中研生物研究連絡会 | 近紫外域LEDによる生物付着対策技術の開発 | 環境技術 | 柳川 敏治 |
| H29/6 | 25th_EU_BC&E_Stockholm | 60 h DSS SUPERCRITICAL WATER GASIFICATION FOR RESIDUE OF SHOCHU (JAPANESE DISTILLED LIQUOR) | 総合エネルギー技術 | 中村 昭史 和田 泰孝 |
| H29/7 | The 1st International Symposium on Fuels and Energy | 60 h DSS SUPERCRITICAL WATER GASIFICATION FOR RESIDUE OF SHOCHU (JAPANESE DISTILLED LIQUOR) | 総合エネルギー技術 | 中村 昭史 |
| H29/8 | 日本エネルギー学会 第26回大会 | 焼酎残渣のDSS 60 h 超臨界水ガス化処理試験における原料送液速度の影響 | 総合エネルギー技術 | 和田 泰孝 |
| H29/8 | 25th_EU_BC&E_Proceedings | 60 h DSS SUPERCRITICAL WATER GASIFICATION FOR RESIDUE OF SHOCHU (JAPANESE DISTILLED LIQUOR) | 総合エネルギー技術 | 中村 昭史 和田 泰孝 |
| H29/8 | 電気学会 産業応用部門 | 法人向け水素水生成装置の開発について | 総合エネルギー技術 | 沖段 和磨 |

| 発表年月 | 発表先(学会名等) | 発表題目 | 所属グループ | 氏名 |
|--------|---|---|-----------|-------------------------|
| H29/9 | CIGRE SC/C2国内分科会WG | 隠岐諸島におけるハイブリッド蓄電池システム実証事業の概要および研究内容について | 系統 | 三川 玄洋 |
| H29/9 | 触媒学会(触媒討論会) | 酸化バナジウムを用いた低温におけるNOのNH ₃ -SCR | 環境技術 | 引野 健二 盛田啓一郎 清永 英嗣 |
| H29/9 | NEDO成果報告会 | 再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発/食品廃棄物の超臨界水ガス化による再生可能熱の創生 | 総合エネルギー技術 | 和田 泰孝 |
| H29/10 | 第68回電気・情報関連学会中国支部連合大会 | 隠岐諸島における再生可能エネルギー電源の余剰電力対策についての一考察 | 系統 | 中西 康一 |
| H29/10 | 電気学会中四国大会 | 雷サージにより損傷した電力用変圧器の故障部位特定への周波数応答解析(FRA)の適用 | ネットワーク設備 | 松山 真稔 |
| H29/10 | 電気学会中四国大会 | 傾斜センサを用いた地盤変位の高精度計測 | ネットワーク設備 | 横林 亮介 |
| H29/10 | Fabrication and Use of P91 Steel: International Industry & Plant Experience | 9%Cr鋼の蒸気配管溶接部のひずみによる余寿命診断方法の開発 | 機械材料 | 西田 秀高 |
| H29/10 | Fabrication and Use of P91 Steel: International Industry & Plant Experience | 損傷した高温蒸気配管の革新的補修方法 | 機械材料 | 船越 健太 |
| H29/10 | 海生研-電力情報交流会 | 近紫外域LEDによる生物付着対策技術の開発 | 環境技術 | 柳川 敏治 |
| H29/11 | 第57回設備管理全国大会 | 火力発電所のボイラー及びタービンの余寿命診断と補修技術について | 機械材料 | 西田 秀高 |
| H29/12 | AESIEAP Technical Committee Working Group | Demonstration Project Utilizing Hybrid Battery Energy Storage System in the Oki-Islands | 系統 | 三川 玄洋 |
| H30/1 | Asian conference on Biomass Science 2018 | Rapidly temperature rising speed verification for Shochu residue SCWG treatment | 総合エネルギー技術 | 和田 泰孝 |
| H30/1 | 第13回バイオマス科学会議 | 活性炭を利用した焼酎残渣の超臨界水ガス化における酢酸濃度の影響 | 総合エネルギー技術 | 和田 泰孝 |
| H30/3 | 電気学会全国大会 | 配電系統における負荷と太陽光発電に起因する電圧不平衡を同時に低減する単相柱上変圧器の振替量の計算方法 | 系統 | 八田 浩一 |
| H30/3 | 電気学会全国大会 | 離島系統における可制御需要家機器と蓄電池の協調運転による周波数制御 | 系統 | 三川 玄洋 河内 清次 |

*所属グループ・氏名は、当研究所において携わった主担当を記載しています。



エネルギー総合研究所 見学のご案内

ご見学について

研究開発成果の展示場や実験設備等のご見学ができます。（少人数でも対応可）

- ・平日 9:00～12:00, 13:00～17:00
- ・休館 土・日・祝日, 5/1, 年末年始
- ・駐車場30台 (大型バス3台) 程度

- 展示場 (随時可)
- 団体見学 (要予約)
 - ・10～200名程度の団体さま
 - ・1時間～1時間30分程度

学校関係者の皆さまへ

次世代を担う子どもたちに、環境・エネルギーに興味・関心をもって学習に取り組んでもらえるよう、環境エネルギー教室を開催しています。日常生活に欠かすことのできないエネルギーや地球環境問題について、実験などを通じてご説明します。

- 団体見学 (要予約)
 - ・10～200名程度の団体さま
 - ・1時間30分～2時間程度
 - ・施設見学と学習教室 (小, 中, 高) など



太陽光発電設備, 高電圧実験棟など設備見学のほか, 研究開発成果の紹介をいたします。



見学申し込み先

(082) 493-5513 (見学専用電話)

- ・平日 9:00～12:00, 13:00～17:00
 - ・休館 土, 日, 祝日, 5/1, 年末年始
- 希望日の2週間前までに連絡をお願いします。

インターネットからのお申し込みはこちら↓

<http://www.energia.co.jp/eneso/tech/kengaku/>

年間を通じて、地域の皆さまや学校の社会見学・校外学習などで幅広い層の皆さまにご見学いただいています。ぜひ一度、研究所へお越しください。お待ちしております。



エネルギー総研レビューに関する問い合わせ先

中国電力株式会社 エネルギー総合研究所 / (082) 420-0700

発行所 / 中国電力株式会社 エネルギー総合研究所
〒739-0046 東広島市鏡山3丁目9番1号

発行日 / 平成30年6月25日