

# R 電力中央研究所

## 赤城試験センター



## Akagi Testing Center

電力中央研究所は、電気事業の総合研究機関として1951年に松永安左工門によって設立されました。

赤城試験センターは、1964年農業技術の近代化を進めるための実証試験の場として開設され、当時は農業や酪農への電力応用技術の研究、作業の省力化に関する研究などを実施しました。

その後、高度経済成長と国民生活の向上を反映し電力需要は急速な伸びを示しました。これらの社会情勢に対応するため、1970年代から1980年代にかけて配電技術や大電力送電技術、新エネルギー分野などの実証的研究が多く行われるようになりました。1990年代からは当所の総合的実証試験場としての役割を担い、ヒートポンプ、燃料電池、超電導、酸性雨などの大型試験設備が順次設置され、また国からの受託研究による試験なども行われるようになりました。さらに2000年に入り需要地系統試験設備や次世代リチウム二次電池研究設備が設置され、新時代の要請に応える研究が開始されました。

現在も、大型研究設備を用いる当所共通の試験ヤードとして、年間70件程度の研究テーマに関連した試験が行われています。

## 現在実施中の研究

～赤城試験センターには研究員は常駐しておらず、試験作業は他地区研究所から研究員が出張して実施しています～

### ・設備保全用データ収集システムの開発

変電所にある変圧器などの高経年化設備では、劣化による故障が起きやすくなりますが、機器を長く使用できれば運用コストを抑えることができます。

そこで設備の健全性を把握するために、温度や異音など運転時の設備保全データを収集するシステムの研究を行っています。

赤城試験センターでは、赤城変電所に、当所で開発・試作したセンサ端末を設置し、動作検証や性能評価試験を行っています。



試作センサ端末

### ・電波伝搬特性を調査する電波測定車

スマートメータ、LPWAや長距離型の無線LANなど、無線を利用した様々なシステムが実用化されています。

これらの円滑な導入を支援するために、当所が開発したインテリジェント電波測定車を使って、電波伝搬特性を評価しています。



長距離型無線LANの試験

### ・人工降雨を用いた土砂流出の観測

台風などによる豪雨時に山地から流出する多量の土砂は、河川や貯水池の濁りの原因となり、景観や生物に影響を及ぼします。

このため、降雨の状況、山地の地形や土壌、森林の木の種類や状態による土砂流出の違いを明らかにすることにより、土砂の流出を防止する方法を検討しています。

赤城試験センターでは1時間あたり100～200mmの豪雨を人工的に発生させ、実際の山地斜面からの土砂の流出を観測しています。



放水装置  
人工降雨の発生



雨量計  
土砂流出部  
人工降雨による土砂流出の観測

### ・そのほかに実施中の研究項目

- ・風力発電所アセスメントにおける簡易な鳥類飛翔観測技術の開発
- ・電力流通設備での鳥害対策技術の開発
- ・送電線下の樹木の萌芽成長抑制手法の開発
- ・希少植物に対する簡易な影響予測手法の開発
- ・電力設備に関連する電磁環境評価技術の開発

## 地域と共生するために



当センターは、赤城山の南麓“赤城南面千本桜”の西隣、標高約500mに位置し、敷地面積は約85万㎡(26万坪/東京ドーム約18個分)です。

地域と連携し、森林保全活動や環境教育の推進、医療行政(ドクターヘリポートの登録・構内図 )への協力など、環境保全・地域防災にも積極的に取り組んでいます。

また、当所について近隣の方々のご理解を深めていただくため、研究所公開を行っています。研究や試験のご紹介のほか、子どもたちに科学の楽しさを知っていただくような企画も行っています。

# これまでの主な研究と成果

## ・農業への貢献

### 電気利用による酪農の省力化(1965年開始)

乳牛飼育の省力化を目指して給餌(Feeding)、搾乳(Milking)、糞尿処理(Cleaning)などの基本的な作業の機械化を図り、畜産業の振興に寄与しました。

### 芋キュアリング技術の確立(1968年開始)

貯蔵庫に堆積したイモを均一に適温で熱処理するキュアリング手法(熱気流分散促進法による環境調節)を開発し、茨城県、群馬県、千葉県、徳島県などに普及させました。

サツマイモの貯蔵技術からコンニャクイモについても技術を発展させ、主産地である群馬県内に広く取り入れられました。



## ・配電近代化・高度化への貢献

電力需要の増大とともに、1960年代中頃から配電システムの運用自動化が求められるようになり、1970年代において、線路開閉器の監視・制御、自動検針などのための配電線搬送による信号伝送方式や伝送路の研究を行い実用化に貢献しました。

その後1990年代にかけて、情報を大量に送れる光ケーブル技術として、一本の光伝送路により多数の端末に同時に信号を伝達する光マルチドロップシステムを開発し実用化しました。

さらに、光ケーブルによる線路開閉器の監視・制御、事故点標定、需要家情報の収集などの検証を行いました。2000年以降は、太陽光発電などの分散形電源大量連系への対応として、パワーエレクトロニクスを利用した新しい配電線電圧制御装置や、通信を利用した配電線電圧制御装置の集中制御方式を開発・実証し、電力会社の配電自動化システム高度化技術の構築に貢献しています。



## ・ヒートポンプの高性能化に貢献

1984年より当所では家庭用・業務用給湯ヒートポンプの研究を開始しました。当センターでは1991年に50kW級の業務用2段圧縮式給湯ヒートポンプ試験設備を設置して試験・運転研究を行い、性能向上に不可欠な熱交換器技術を開発しました。

これらの成果を活用して2001年に、東京電力、デンソー、当所の3社共同で二酸化炭素を冷媒とした家庭用給湯器「エコキュート」を開発しました。



## ・環境影響評価への貢献

### 酸性雨の研究(1990年開始)

人工的に酸性雨を降らせる装置を用いて、森林・植物などへの影響を調べました。その結果、わが国で観測される程度の雨の酸性度では樹木への直接的な影響は考えにくいという事を明らかにしました。

### 大気汚染物質の植物への影響評価研究(1993年開始)

主要な大気汚染物質(オゾン、硫黄酸化物 SOx、窒素酸化物 NOxなど)の樹木・植物への単独影響および複合的な影響を調べ、大陸から越境する大気汚染調査において、わが国に生育する植物への影響評価を行いました。



### 1 需要地系統ハイブリッド実験設備

Hybrid test facility of demand area power system

太陽光発電や風力発電などの分散形電源の大量導入を可能とする、新しい配電ネットワークを確立するための研究を行っています。

東京電力から受電しているセンター専用の赤城変電所と、試験用配電線(図中の赤線)、および複数の分散形電源とを接続し、実証試験設備を構成しています。

また、より広い電力システムのコンピュータシミュレーションとリアルタイムに組み合わせることができる試験設備です。



太陽光発電用のパワーコンディショナを複数同時に運転試験できる設備も備えています。

### 2 100万ボルト(UHV)送電試験設備

Ultra high voltage (1000kV) transmission test facility

世界最高となる100万ボルト送電を実現するための実証試験研究を行いました。当センターでは100万ボルト送電を実現するために、鉄塔の耐震性能の評価、周辺環境への影響評価、コロナ影響評価と対策技術の開発などを行いました。

ここでの成果は東京電力の主要幹線で実用化され、またIECの国際規格に反映されました。

(IEC: International Electrotechnical Commission, 国際電気標準会議)



試験用の器具を取り付けた鉄塔

### 3 需要家実験設備

Test facility of customer energy management system

太陽光発電により住宅内で余った電気を給湯機や蓄電池・電気自動車を使って有効利用するための運転方法について研究を行っています。

さらに建物内に家庭用エアコンの運転試験が行える設備が設置されており、様々な外気温度・湿度や室内発熱条件下でのエアコンの運転特性を把握することができます。



### 東京スカイツリーへの落雷による電磁界同時観測

耐雷設計の合理化や雷害対策の確立のため、東京スカイツリーに雷電流波形観測システム(ロゴスキーコイル)を設置し、雷撃電流の計測をしています[東武タワースカイツリー(株)、東京大学との共同研究]。これに合わせて、当所独自の研究として、落雷時に発生する電磁界と落雷の電流の関係を明らかにすることを目的に、当センターおよび、複数の箇所で電磁界の同時観測を行なっています。ここで得られた結果の一部は新型落雷位置標定システムの開発にも活かされています。



### 新型落雷位置標定システムの開発

送配電線や様々な建物・情報設備の雷保護や損傷の効率的なメンテナンスを目的に、従来よりも落雷の位置を正確に特定でき、更に雷のエネルギーも把握することができる新型の落雷位置標定システムの開発を行っています。将来的に日本全国への配置が期待されるシステムの一号機が、赤城地区に設置されており、関東エリアの落雷の位置・エネルギーなどを推定しています。



### 4 送電鉄塔部材の大気暴露試験設備

Testing field for the atmospheric corrosion of the materials for transmission towers

送電鉄塔の腐食(錆び)に対する健全性を評価するため、金属試験片の暴露試験を行い、腐食の状況を調べています。

本研究は、送電鉄塔の健全性の診断・評価を支援するためのマニュアルを策定する事を目指しています。



### 7 変電所/制御室/BTB室

Substation / Control room / BTB system room

東京電力から受電している当センター専用の変電所で、構内の事務室や実験設備に電気を送るとともに「需要地系統ハイブリッド実験設備」の実験用変電設備も兼ねております。

隣接する制御室では、変電所内や試験配電線の電気の流れの監視と制御を行っています。また、BTB室からは、試験用配電線に様々な種類の電圧を流すことができ、配電線事故などの様々な試験を行うことができます。

BTB: Back To Back(双方向)タイプのインバータ形模擬電源装置



### 8 栽培実験用温室設備

Greenhouse equipment for cultivation experiments

ヒートポンプやLEDランプなどの特性を活かした植物工場向け栽培技術の研究を行っています。イチゴやトマトなどを研究対象として、ヒートポンプの多機能性(暖房・冷房・除湿)を活用した最適運用法やLED補光による生育促進法の開発に取り組んでいます。



### 9 固体燃料貯蔵安全性評価装置

Test facility for evaluating self-heating properties of stored solid fuel

石炭火力発電所の燃料である石炭やこれと混焼利用される木質バイオマスなどの固体燃料を大量に貯蔵した際の安全性(自然発熱性)を評価する研究を行っています。



### 6 高性能電池実験棟

High performance battery test building

太陽光発電や風力発電大量導入時の電力系統安定化や、パーチャルパワープラント(VPP)に活用する際に用いられる高性能なリチウム二次電池の特性や寿命性能の評価に加え、安全性を確認する手法を開発しています。

この手法を用いて各種リチウム二次電池の評価を行い、適切な電池の選択や効率的な運用に役立てる研究を行っています。

※VPP: 住宅用蓄電池や電気自動車等を多数組み合わせ活用する仮想的な発電所



### 10 降灰中吸気評価試験装置

Evaluation Test Equipment of Intake Air in Ash Fall

火山噴火により発生する降下火山灰(降灰)粒子が、非常用発電機などの吸気設備に吸引される条件を評価するため、チャンバ内で火山灰を沈降させ吸気する試験を行っています。また、火山灰などの粉塵を吸気フィルタに供給する試験装置を用い、吸気フィルタの交換周期を推定する研究に取り組んでいます。



### 高電圧実験エリア

100万ボルトの人工の雷を発生させる事ができるインパルス電圧発生装置(IG)を使って、送電線や配電線、発電所、変電所などの電力設備を、雷から守る為の研究を行っています。



## 沿革

1951年	財団法人電力中央研究所を設立
1964年	農電研究所「赤城調査室」を群馬県勢多郡宮城村に開設
1968年	「赤城調査室」を「赤城実験農場」に改称 「配電近代化赤城実験場」を開設
1975年	「赤城実験農場」を「営農近代化赤城実験場」に改称 「UHV送電赤城実験場」を開設
1980年	100万ボルト送電試験設備を設置
1981年	各実験場を「赤城試験センター」として統合
1983年	太陽光発電試験設備を設置
1986年	実験用野菜工場を設置
1990年	「燃料電池技術組合赤城総合試験所」を開設
1991年	業務用2段圧縮式 給湯ヒートポンプ試験設備を設置 超電導実験設備を設置
1996年	循環濾過養魚システム(魚工場)を設置
1997年	分散形電池電力貯蔵用大型リチウム電池特性試験を開始
2001年	実物大コンクリートキャスト試験を開始
2003年	需要地システムの試験を開始
2008年	次世代リチウム二次電池の評価研究を開始 森林保全(マツ枯れ対応)活動を開始
2009年	バイオマス燃料(木質ペレット等)貯蔵安全性評価研究の開始
2012年	一般財団法人に移行

## アクセス



東武鉄道「赤城駅」からタクシーで約25分  
 JR両毛線「前橋駅」からタクシーで約40分  
 関越自動車道「赤城インターチェンジ」から約30分  
 北関東自動車道「駒形インターチェンジ」から約30分

## お問合せ

2020.4

# 赤城試験センター

〒371-0241 群馬県前橋市苗ヶ島町 2567

TEL 027-283-2721 FAX 027-283-6024

<https://criepi.denken.or.jp/jp/akagi/>