

赤城試験センター 40年の歩み



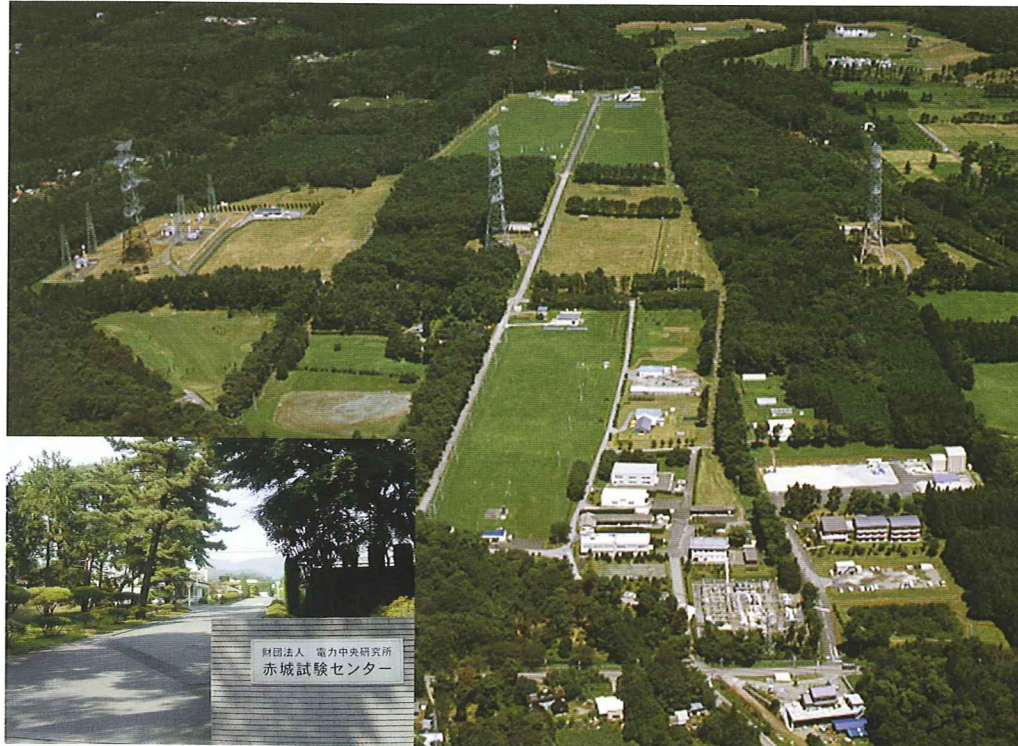
スカシユリの球根増殖



みやぎ灯台



宮城中学校（屋上の太陽光発電）



若葉養護学校（野菜工場の実習）



宮城中学校（総合的学習の時間）

平成16年11月

財団法人 電力中央研究所

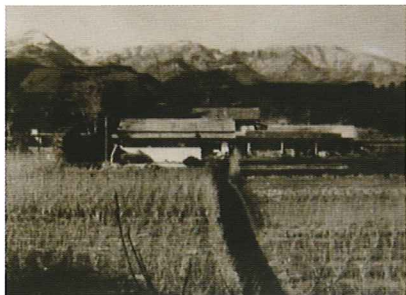


赤城南面千本桜

西暦	1951	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	
元号	昭和26	昭和39	昭和40	昭和41	昭和42	昭和43	昭和44	昭和45	昭和46	昭和47	昭和48	昭和49	昭和50	昭和51	昭和52	昭和53	昭和54	昭和55	昭和56	昭和57	昭和58	昭和59	昭和60	
赤城試験センターの動き	(財)電力中央研究所設立	赤城の気候、植生、土壌調査を開始 「農電研究所 赤城調査室」開設	F・M・Cシステムの研究開始		稲作の畑地栽培のための灌漑法の研究開始	イモ類のキュアリング貯蔵技術の研究開始 「赤城調査室」↓「赤城実験農場」 2万V配電の研究開始 「配電近代化赤城実験場」開設					テレビ電波障害の試験開始 ヒートポンプの作物栽培への応用研究開始 ガラスハウスの省エネ環境調節法の研究開始	コンニャクイモキュアリング設備が完成	「赤城実験農場」↓「営農近代化赤城実験場」 「UHV送電赤城実験場」開設 赤城研究棟(本館)竣工		配電自動化の試験開始	UHV送電特別委員会を設置		UHV赤城試験送電線竣工	UHV送電赤城実験場 配電近代化赤城実験場 ・営農近代化赤城実験農場 「赤城試験センター」発足			太陽光発電試験設備設置		
国内外の動き	東京オリピック開催 東海道新幹線開通	東京電力房総線(50万V)送電開始 全国9地区に電気保安協会設立 電気事業法施行	朝永振一郎ノーベル賞受賞	動力炉・核燃料開発事業団設立	川端康成ノーベル賞受賞	大気汚染防止法、騒音規制法施行	大阪万博 わが国初の軽水炉原電敦賀発電所運開 アポロ11号月面着陸 東名高速道路全線開通 動燃がウラン濃縮実験に成功 政府、SO2環境基準設定	環境庁発足	江崎玲於奈ノーベル賞受賞 第四次中東戦争、第一次石油ショック 通産省の環境審査顧問会発足 通産省資源エネルギー庁発足 札幌冬季オリンピック 米国EPR I設立 沖縄電力会社設立	佐藤栄作首相ノーベル賞受賞 電源3法の公布 通産省が電気使用制限規則を公布施行 新設石油燃焼火力の原則的禁止 高速増殖炉実験炉「常陽」が臨界 (財)原子力工学試験センターが発足 核不拡散に関する条約を批准 福田内閣成立	ベトナム戦争終結 山陽新幹線開通 総合エネルギー政策の基本方針を決定	新東京国際空港(成田空港)開港	石油代替エネルギー供給目標 イラン・イラク戦争勃発 日本原燃サービス発足 北海道本州直流連系設備運開 新型転換炉「ふげん」運開 TMI原子力発電所事故	福井謙一ノーベル賞受賞 スペースシャトル初打ち上げ成功	スベイスシャトル初打ち上げ成功	福井謙一ノーベル賞受賞 スベイスシャトル初打ち上げ成功	中曽根内閣成立 原子力開発利用長期計画 東北・上越新幹線が開通	大韓航空機墜落事件	新1万円札、5千円札、千円札発行 電力9社の最大電力が1億kWを突破	日航ジャンボ機上野村に墜落 日本原燃産業(株)発足 科学万博(つくば博)開催	村民憲章制定			
宮城村の動き	赤城南面道路拡幅工事完了	小学校校舎竣工	中学校体育館竣工 広報誌「みやぎ」発行				小学校体育館竣工 群馬用水幹線水路全線通水	村民プール竣工 赤城育心保育園設立 上水道給水開始	健康センター竣工	村誌発行 小学校裏校舎竣工	総合グラウンド完成 第1次総合計画策定	勢多中央広域消防本部発足 宮城幼稚園、村営に移行		中学校校舎改築	堀久保簡易水道給水開始	農村環境改善センター竣工	宮城村文化協会設立	村の木「もみじ」花「つつじ」制定	商工会館竣工	第2次総合計画策定 あかぎ国体自転車競技会場	殿林キャンプ場完成			

西暦	元号	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
		昭和61	昭和62	昭和63	平成元	平成2	平成3	平成4	平成5	平成6	平成7	平成8	平成9	平成10	平成11	平成12	平成13	平成14	平成15	平成16
	赤城試験センターの動き	福田赳夫元総理大臣試験設備ご視察 実験用野菜工場設置	コンニャク芋キュアリング貯蔵の普及開始 配電自動化実験設備が完成 ラスレーダ実験設備が完成 野菜工場総合実証試験設備を設置 配電地中化浅層埋設試験 全国新聞大会で内外記者ご視察		赤城試験センター3ヶ年整備計画策定	酸性雨試験設備設置 燃料電池技術研究組合赤城総合試験所開設	商用化野菜工場設置 超電導実験設備設置 ヒートポンプ試験設備設置	奥田敬和衆議院議員ご一行ご視察 宮城灯台設置、保守管理で協力 広報ホール竣工	電力会社副社長ご一行ご視察	世界最古の細菌を群馬県万座温泉で発見	電気自動車用電池寿命評価試験開始 宮城村の要請で食用ユリ球根の試験栽培	食用ユリ無病苗試験栽培第1回報告会 魚工場実証試験設備を設置(ヒラメ養殖)	ガス接触試験設備が完成 リチウム電池試験設備が完成 G地区の埋蔵文化財発掘調査	小島慶三参議院議員ほかご視察 宮城村からの要請で村民セミナーに協力	業務用宿舎「黎明寮」完成 福田宏一元参議院議員ほかご視察 福田村からの要請で村民セミナーに協力	宮城中に太陽光発電の施設導入の支援	宮城中への教育支援開始 需要地系統ハイブリッド実験設備建設開始 粒子状物質観測棟が完成 魚工場でトラフグの養殖開始 野菜工場に若葉養護学校の実習生受入開始 実物大コンクリートキヤスク試験設備が完成	原子力安全・保安院佐々木院長ほか実物大コンクリートキヤスク試験をご視察	中電協・技開推ご一行ご視察 需要地系統の試験開始	赤城試験センター40周年記念行事 電中研専門分野別に8研究所体制に 魚工場がNHKテレビで紹介される 中電協・技開推ご一行ご視察 需要地系統の試験開始
	国内外の動き	三原山、35年ぶりに噴火 石炭ガス化複合発電研究組合発足 チェルノブイリ原子力発電所事故	利根川進ノーベル賞受賞 石油産業規制緩和の段階的推進を提言 国鉄民営化、JR誕生	溶融炭酸塩型燃料電池研究組合発足	瀬戸大橋開通 ウラン濃縮工場建設に着手 沖縄電力民営化 100万V送電線(西群馬幹線)着工 溶融炭酸塩型燃料電池研究組合発足	イラク、クウェートに侵攻 家庭用昼夜時間別料金制度を実施 東西ドイツ、戦後45年目の統一 ベルリンの壁崩壊 WANO東京センター開所(柏江)	湾岸戦争終結 長崎県雲仙普賢岳噴火	ソ連共産党解散 日本原燃(株)が発足	北海道南西沖地震、奥尻島などが被災 環境基本法施行 皇太子さまご成婚	冷夏米大凶作 高速増殖炉「もんじゅ」が初臨界 大江健三郎ノーベル賞受賞 政府「新エネルギー導入大綱」を決定	電気卸供給入札説明会開催 もんじゅナトリウム漏出事故 世界エネルギー会議東京大会 阪神・淡路大震災発生	COP3京都で開催 北陸新幹線、東京〜長野間開業 香港返還式挙行	新電気料金の実施(十社値下げ) 長野冬季オリンピック 核燃料加工会社JCO臨界事故	改正電気事業法施行(電力部分自由化) 白川英樹ノーベル賞受賞	野依良治ノーベル賞受賞 京都議定書発効へ、米国は離脱 国内初の狂牛病の牛を確認 米国中核同時多発テロ 政府、戦後初の「デフレ」認定	欧州単一通貨ユーロの現金流通	記録的な猛暑、台風上陸数も最多 イラク復興支援特別措置法成立 新型肺炎(SARS)が世界的流行 イラク戦争、フセイン元大統領を拘束 小柴昌俊、田中耕一ノーベル賞受賞 日韓共催サッカーW杯 東電で原子力発電トラブル隠し 欧州単一通貨ユーロの現金流通	浅間山が21年ぶりに噴火 記録的な猛暑、台風上陸数も最多 イラク復興支援特別措置法成立 新型肺炎(SARS)が世界的流行 イラク戦争、フセイン元大統領を拘束 小柴昌俊、田中耕一ノーベル賞受賞 日韓共催サッカーW杯 東電で原子力発電トラブル隠し 欧州単一通貨ユーロの現金流通		
	宮城村の動き	前橋刑務所赤城農場閉鎖	夜景パノラマ展望台完成	乗合タクシー(大胡駅〜苗ヶ島)	第1回みやぎフラワーフェスティバル 保健センター竣工	赤城南面千本桜「さくら名所百選」に 赤城南面道路が国道353号線に 乗合タクシー(大胡駅〜赤城神社) 第3次総合計画策定	小学校前校舎大規模改造	みやぎふれあいの郷開所 ぐんまフラワーパーク開園	赤城南面道路が国道353号線に 乗合タクシー(大胡駅〜赤城神社) 第3次総合計画策定	皇太子さまご夫妻フラワーパークご訪問 乗合タクシー延長(赤城高原牧場) 赤城高原牧場クローネンベルク開園	まんが宮城の歴史発刊 第1回みやぎフラワーマラソン大会	宮城村スクールバス運行開始	小学校新プール完成 宮城村公共下水道供用開始	議員定数18名から16名に	宮城村新エネルギービジョン策定 総合運動公園竣工	中学校校舎大規模改修工事 小学校IT教室設置	花の村宣言	宮城村、前橋市と合併 第1回畜産サミット開催 第2南面道路開通 宮城村社会体育館・プール竣工 第4次総合計画策定		

農業の電化で農業経営の近代化に貢献



開設前の赤城
(現在の正門付近)



用地を視察する当時の松永安左工門理事長ら
(写真左端)

財団法人 電力中央研究所は、昭和26年11月7日、財団法人 電力技術研究所として——翌年、経済研究部門を加えて財団法人 電力中央研究所に名称変更——設立された。電気事業再編成によって同年5月1日に新発足した全国9電力会社が発起して、各社共同の研究機関として設立したものである。

各電力会社の参加を得て「農電技術研究会」を設置（昭和28年）

自動耕耘機の電力運転、電気刈取機の開発、馬鈴薯に電気刺激を与えて発芽を促進、椎茸の原木に電気刺激を与えて発芽を促進、家畜飼育の際の保温マット開発、電熱育苗器用の温度調節器、電柱の鳥害防止対策などについて研究した。また、農村における電気利用の実態調査を実施し、農村向け配電設備の経済的な設計方法の確立、農事用電気料金制度とメーター化、各種農電用施設の使用合理化などの問題点を抽出した。

昭和30年代、高い経済成長でわが国は先進国の仲間入りを果たし、国際競争力をつけてきた。さらに農業、水産、畜産等の合理化が求められていた。

昭和32年 : 農電研究所を千葉県我孫子市に設置。農業の電化・機械化による生産性の拡大と農家の自立化の研究の必要性が議論された

昭和39年4月 : 宮城村や地元地権者の方々の協力、群馬県の斡旋等があつて、当地を取得

昭和39年5月 : 農電研究所 赤城調査室を開設
研究員4人でスタート

農電研究所赤城調査室開設（昭和39年）

開設後2年間は当地の使用計画を策定するための基礎資料を得るため、気象、植生、土壌等の自然環境調査を行った。



大型機械導入による畑地の造成

農業の電化・機械化 — 水稻の畑地栽培やイモ類の保存技術で成果



水稻の畑地栽培のための灌漑法の研究



土壤中の水分を測定

農業への電気利用は水稻の電熱育苗法や農機具電化から始められ、一層の近代化を図るための実証試験を行った。

畑地灌漑の自動化技術の開発（昭和42年～）

畑地生産力の安定化と、さらに一層の増収を図るためには適切な土壌水分管理、即ち合理的な畑地灌漑が不可欠である。

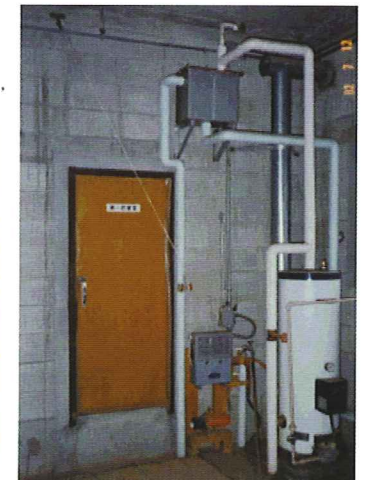
そこで、先ず簡便かつ的確な土壌水分検出器と、これを用いた自動灌漑装置を開発した。また、水稻を実験材料として作物の生育を適切に保つための土壌水分条件や、連作障害と水分条件などを調査して土壌水分管理のための設定値を解明した。

これらの成果に基づき、昭和43年から3カ年間、赤城実験農場で実用規模による灌漑装置の試作と熱伝導式土壌水分検出器の適用実験を行った。圃場は赤城山南麓の平均斜度5.5度の火山灰土壌で、1.5haの面積に水稻を栽培した。実験結果は、従来の灌漑法に比べて使用水量が著しく少なく、かつ、水稻収穫量も約30%の増収となり、水資源の有効利用という成果をあげた。

イモ類のキュアリング貯蔵技術の開発（昭和43年～）

野菜、果実など農産物の貯蔵は、需要と供給の安定を図るため重要な課題であり、技術的には農産物の腐敗を防ぎ、鮮度、品質を長く保持させることが望まれる。当所では、イモ類について生理的な解明を行い、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）を開発した。これらの原理と手法に基づき、茨城県勝田市や徳島県鳴門市等においてサツマイモ貯蔵室の設計及びキュアリング貯蔵の技術指導を行い、種イモの腐敗率及び減量率とも0%という好成績を収めた。以後、茨城県を始め群馬、千葉、徳島、熊本県などにこの技術が普及し、種イモはもとより食用イモの貯蔵にも適用されている。

また、コンニャクイモについてもサツマイモの原理を発展させたキュアリング処理技術を開発し、主産地である群馬県内にこの技術が広く取り入れられた。



コンニャクイモ類のキュアリング貯蔵設備

酪農飼養管理施設の装置化・システム化



回転式自動給餌機の開発



音感教育による餌付け

F・M・Cシステムの開発（昭和40年～）

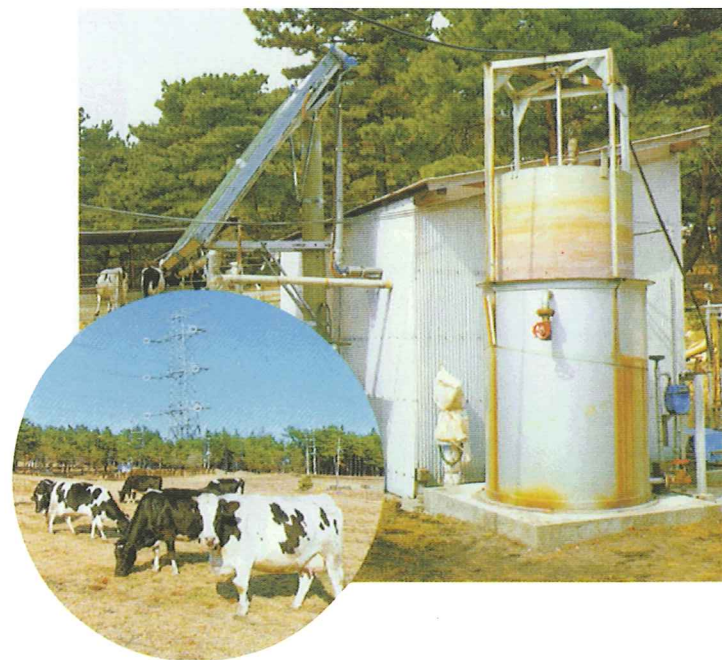
昭和40年代から、わが国の酪農経営は大規模化、多頭化の時代に入ったが、当時の技術では1人当たりの飼養管理頭数は約20頭が限度とされた。1人当たりの飼養管理頭数を増加させるために、給餌（Feeding）、搾乳（Milking）、糞尿処理（Cleaning）などの基本的な作業の省力化、装置化を目指し、F・M・Cシステム構想をたて、研究を実施した。

まず、酪農経営拡大過程における機械利用の実態と問題点を整理し、全国の100箇所近い酪農場の実態調査に基づき、各種の酪農経営における施設、機械の種類、それらの稼働率、電力負荷特性などを明らかにした。

次いで、濃厚飼料の自動計量配餌、サイレージ（粗飼料の埋草）の回転自動給餌並びに取出機などを内容とする自動給餌装置（50頭

用）を考案試作し、設置した。本装置では、従来サイレージ給餌が人間の監視と操作を必要としたのに対し、ここでは自由採食方式を取り、サイロからのサイレージ取出し、搬送、配餌などすべての工程を全自動化した酪農経営設計の支援、その他、音感教育で餌づけする方法（長野県の農水省草地試験場山地支場で実用化）、精度のよい静電容量式および浮子式の乳量計の開発、糞尿の処理と利用（とくにエネルギー化のため太陽熱利用メタン発酵）の研究を行った。

これら個別技術を総合的、体系的に評価し、酪農経営設計における最適化を求める整変数計画モデルを開発した。これらの成果により畜産業の振興に寄与している。



畜産廃棄物からメタンガスを生産する研究

野菜工場・魚工場 — 農業・水産業の新しい形の提案



ホウレンソウ栽培当時の野菜工場内部



人工光による補光



グリーンリーフ（サニーレタスの一種）

野菜工場（昭和61年～）

野菜工場、魚工場の研究は、発電所の立地を支援する技術として開発した。電床芽出し技術、液肥流下式による水耕栽培、太陽光・人工光併用、およびパットアンドファン方式空調技術を開発し、無農薬で病害虫に強い野菜工場を実現した。これにより水耕栽培で難しいとされていたホウレンソウの栽培に成功し、現在、グリーンリーフ、サラダナ、ルッコラ、ミズナなどを計画的に通年して生産を行っている。

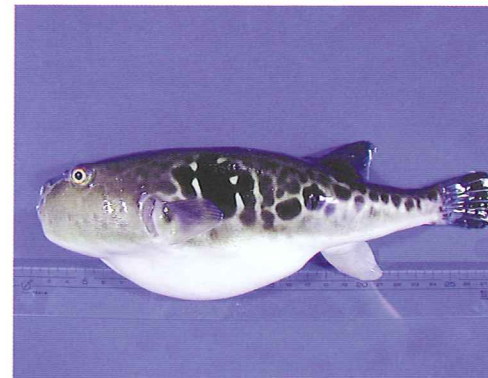
魚工場（平成8年～）

海水を濾過、アンモニア除去、殺菌、酸素調節、温度調節を行い循環して使用する循環濾過養魚システムを開発し、ヒラメの陸上養殖に成功した。これを基にトラフグの養殖の研究にも取り組んでいる。

魚工場は海を汚さずに海なし県の群馬県で海水魚の養殖を可能としている。



ヒラメの高密度飼育試験

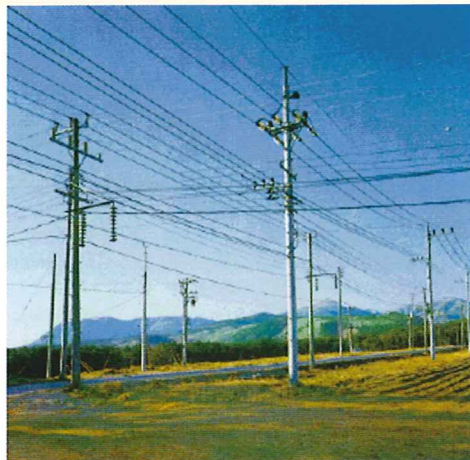


トラフグは咬み合いを防ぐため歯切りが必要



配電近代化 — 2万V級/400V級配電技術の開発

(昭和43年～)



実験用配電線



絶縁破壊の試験

20キロボルト (kV) 級配電技術の開発課題は、雷などに耐える絶縁設計法、故障発見・切り離しなど自動で行う運用自動化、保護・保安技術の開発および台風、氷雪、地震などに対する機械的設計法などである。

実験設備は、特高配電線と高圧配電線を併架した。配電線は実線路の故障を模擬できるようにフィーダー4回線（総亘長 約6km）、負荷設備10ヶ所（1,500kW）とし、信号線も併架して、配電自動化の研究にも対応できるようにした。また、絶縁設計に役立てるため、衝撃電圧発生器を設置した。

22kV配電線路の絶縁設計の成果として、当時の標準絶縁設計値より低減でき、コンパクト化・コスト低減可能なことを明らかにした。また、このコンパクト線路で数千時間の長期課電試験を実施し、苛酷な雷襲来に対して異常のないことを確認した。

わが国の高圧配電電圧は昭和30年代から6,600Vへの昇圧が都市部で進められ、昭和48年度には全国的に完了した。しかし、需要の伸びが著しかったため、さらなる電圧の昇圧や、配電自動化の必要性が昭和40年代初頭から叫ばれていた。所内に配電近代化委員会を昭和43年に設け、配電系統近代化の方向性と研究課題について調査・研究を行った。電力会社の意見を取り入れ、実規模大の配電実証設備を赤城に設置した。

22kV配電方式の保護協調の成果として、22kV/6.6kVタイトランス方式、22kV/420V/100V-200V方式、22kV/100V-200V方式の保護協調法を明らかにした。

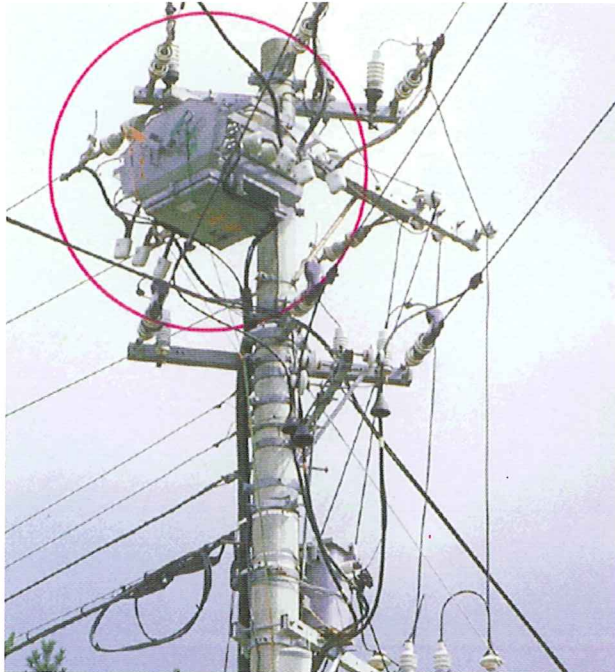
400V級配電の保護・保安に関しては、実験用モデルハウスを設置し、種々の実験研究の結果、足場抵抗が期待できるため、保護接地と漏電遮断器（30mA）の設置を推奨した。



樹木接触による地絡試験

配電近代化 — 配電自動化技術の開発

(昭和62年～)



自動開閉器：事故を検知しコンピュータの指令で動作する開閉器

また、1本の光伝送路に設置された多数の端末に信号を伝達する光マルチドロップシステムを平成2年に開発し実用化した。

伝送路としては、低周波の配電線搬送に始まり、通信方式、光ケーブル方式、高速配電線方式を開発し実用化した。さらに、光ケーブルを用い制御所からの線路開閉器の監視・制御や需要家情報の収集などの検証を行った。

6.6kV配電線を用い、各種断線検出方式の検証、各種故障点評定装置の検証などを行った。

また、絶縁電線の溶断特性を明かにするとともに、各種地絡事故波形の収集とトランジスタ型継電器の不具合事項の改善対策を提案し、トランジスタ型継電器の普及に寄与した。

配電システムの拡大・輻輳化、停電防止など需要家サービスの向上のために配電システムの運用自動化が昭和40年頃から必要となってきた。線路用開閉器の監視・制御、配電線管理情報の収集、負荷集中制御、自動検針などのための技術開発が進められた。当所はこれらのための信号伝送方式や伝送路の研究を行った。

昭和40年代に配電線搬送方式（下り信号：リップル信号、上り信号：電流アンサー信号）の特性を明らかにし、電力会社で負荷集中制御、線路開閉器の監視・制御に使用されている。



配電自動化実験設備（制御棟）

「太陽光発電」の系統連系 — 地球に優しい発電の実用化に向けて

(昭和58年～)

当所では、昭和49年にスタートしたサンシャイン計画に初期段階から参画するとともに、昭和51年から研究を立上げ、東京都狛江市の当所第1実験棟屋上に200Wの太陽電池を設置し、発電出力特性等の解明を開始した。昭和53年から本格的なシステム技術を開発し、以来平成12年度末まで約20年間に亘り、工業技術院、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から合わせて13課題の研究を受託した。



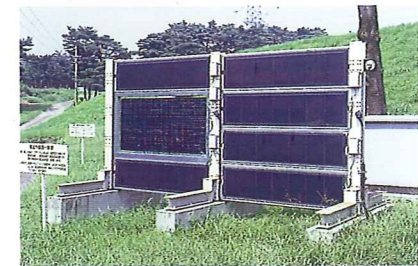
色々な種類の太陽光発電



単結晶5kWの太陽電池



工場屋根への設置例



高速道路などの遮音壁への設置例

NEDOからの受託で各種設置方式の比較検討

赤城試験センターには、昭和58年に系統連系技術開発を目標に2kW～5kWシステムを、昭和63年には住宅用太陽光発電用インバータ・蓄電池性能試験設備を、平成7年には高速道路遮音壁など7種類の設置工法の実証評価設備を設置し、連系保護装置付住宅用インバータの開発、多機能インバータの開発、インバータ・蓄電池の試験法の提案など実用化技術を開発するとともに、JIS規格、系統連系ガイドライン、認証試験法に反映された。

需要地系統技術の開発 — 電力自由化に備える

(平成15年～)



ループコントローラー

電力の自由化に伴い、これまでのように電気を供給側から需要側へ一方的に送る形態から、電力会社以外の事業者の所有する太陽光発電、マイクロガスタービンなどの分散型電源が配電線に連系する時代が来つつある。この場合、分散型電源が独立に運転されることにより、系統への電気が規定範囲を逸脱したり、事故時に変電所で電気を遮断しても系統に電気が残ったり、分散電源からノイズが系統に侵入するなどの問題が生じる。

平成13年から赤城試験センターに試験設備を順次設置し、平成15年から次の研究を実施している。

安定して電気をやり取りするための研究

現在の配電線に分散型電源から供給された電気が有効に活用できるようコントロールする装置（ループコントローラー）の開発と性能の検証

- 1995.12 電気事業法の改正（卸供給の自由化）
- 2000.03 特別高圧（20kV以上、2000kW以上）需要家自由化（小売りの部分自由化）
- 2004.04 高圧需要家（500kW以上）自由化
- 2005.04 高圧需要家（50kW以上）自由化
- 2005 までに送配電等業務の支援機関立ち上げ
- 2007.04 低圧・電灯需要の全面自由化を検討開始

電気を効率よく利用するための研究

需要家側で発電した電気と電力会社から供給される電気を経済的にしかも省エネ的に利用する装置（需給インターフェイス）の開発と性能の検証



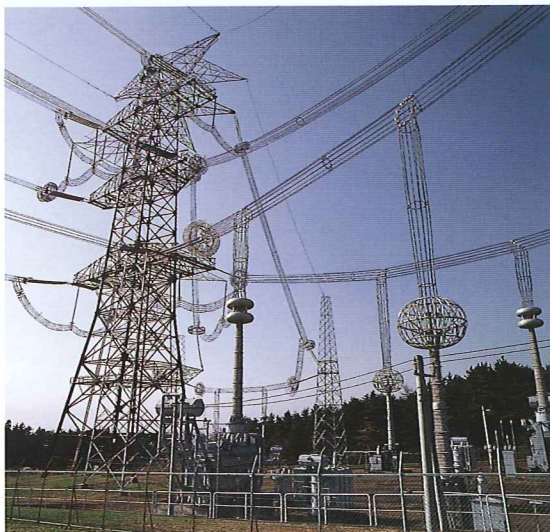
主電源室と太陽光パネル



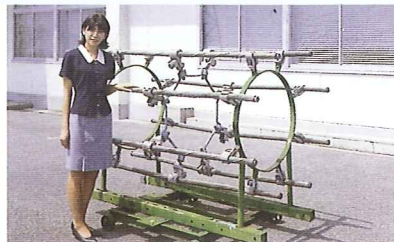
風力模擬用誘導発電機

100万ボルト送電技術の開発 — 大量の電気を効率よく送る

(昭和50年～)



100万ボルト送電設備



8本送電線(上)と電線の形状(下)



昭和41年、わが国初の500kV設計送電線である東京電力房総線が完成した後、各地で500kV送電線の建設が相次いだ。しかし、電力需要の著しい増加、大容量の火力・原子力発電所の拡充に伴う大容量電力の長距離輸送のために、当所は従来の500kV送電を超える超高電圧(UHV=Ultra High Voltage)の送電の予備検討を行った。その結果1000万kW以上の大電力を長距離送電するためには、送電電圧の100万Vへの格上げが有利との結論を得た。

当所では、電力系統、電気絶縁、電気環境、大電流制御技術、耐震、耐風設計という幅広い分野の研究者の力を結集し、昭和50年から建設を開始した赤城試験センターの100万V送電試験線をはじめとする多くの実験設備を用いて、数年という極めて短期間で100万V送電線の設計技術を確立した。

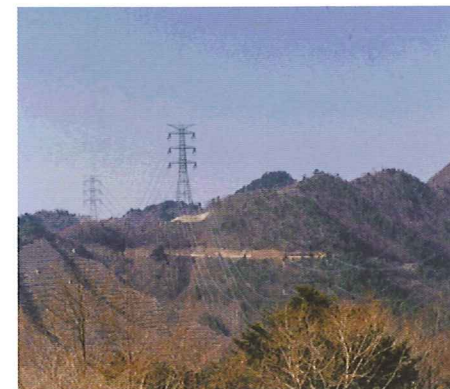
昭和40年頃、電力需要の著しい伸びと、大容量の火力・原子力発電所の遠隔立地が想定されていたため、わが国に適した効率的な送電方法が求められていた。

- 昭和47年 UHV送電の技術的問題点をまとめる
- 昭和49年 UHV送電が当所の重点3課題の一つとなる
- 昭和50年 UHV送電赤城実験場を設置
- 昭和53年 中央電力協議会よりUHV送電の研究依頼「UHV送電特別委員会」を設置
- 昭和55年 100万V送電試験設備が竣工

例えば、当初の概念設計では、10導体以上で構成される送電線が必要とされていたものが、8導体で設計できることなど、コスト低減とコンパクト化で大きな成果が得られた。これらの成果は、東京電力が建設した100万V設計の送電線で採用された。



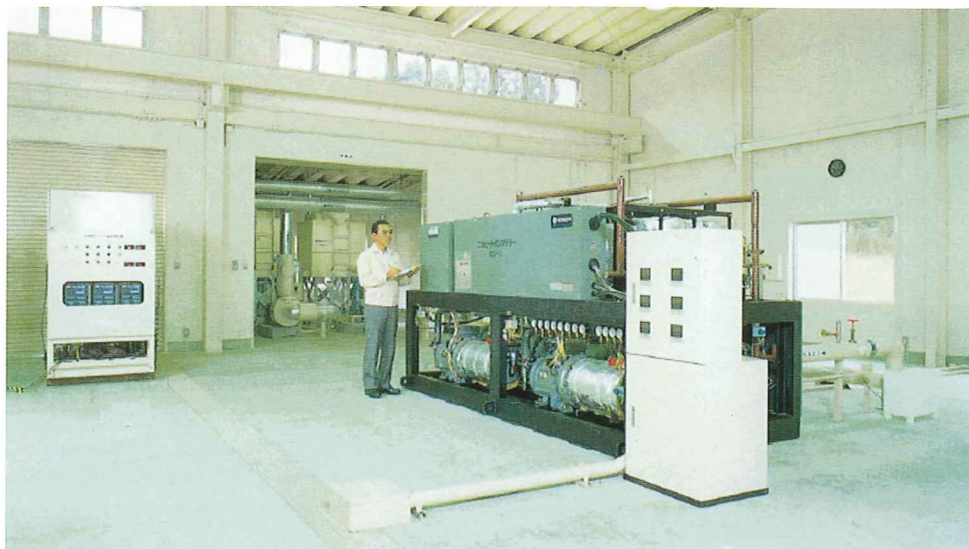
騒音測定用のマイクとアンテナ



西群馬幹線など主要幹線が100万V設計で建設(現在50万Vで運用)

高性能ヒートポンプの開発 — 1台で冷房・暖房・給湯の3役をこなす

(平成2年～)



業務用2段圧縮式給湯ヒートポンプ試験設備

当所におけるヒートポンプの研究は、国のムーンライト計画「スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム」（昭和59年～平成5年）への参加をきっかけに開始し、高性能ヒートポンプの開発を目指し、家庭用および業務用の給湯ヒートポンプの研究を実施した。

平成2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（写真）を赤城試験センターに設置して試験・運転研究を行い、当初の性能目標を達成するとともに、性能向上に必要不可欠な熱交換機技術を開発した。

これらの成果を活用して平成13年、東京電力、デンソーと共同してCO₂を冷媒とした家庭用給湯器「エコキュート」を開発した。

MCFC燃料電池の開発 — 環境に優しくしかも効率の高い直接発電

(平成5年～)

燃料電池発電技術は、国のムーンライト計画の中心的開発項目として取り上げられ、当所では昭和54年から、燃料電池の都市内部の分散電源としての利用技術を中心に検討を始めた。広範囲な燃料適合性や高効率化の可能性から熔融炭酸塩形燃料電池（MCFC）を対象とした開発研究に着手した。

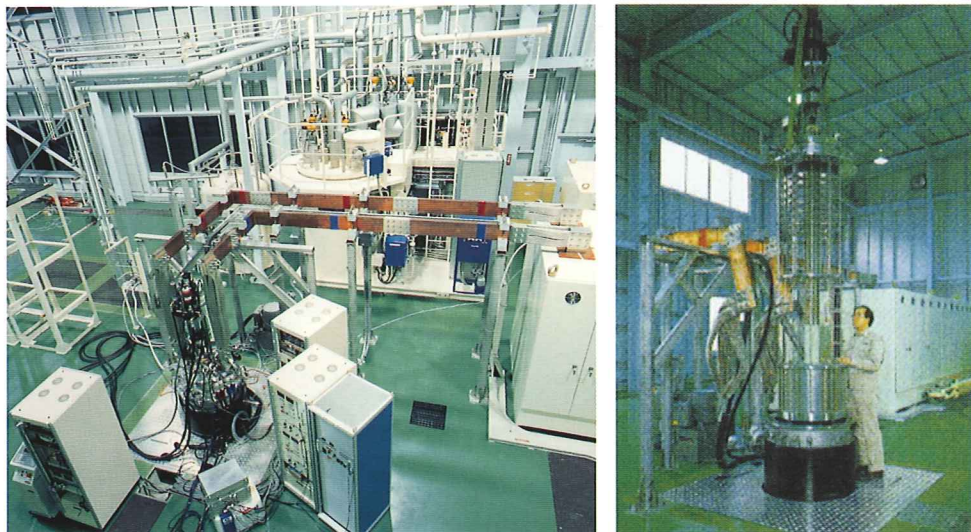
昭和63年からの国の開発フェーズでは1000kWのパイロットプラント開発が目標に掲げられ「MCFC発電システム技術研究組合」が赤城試験センターに100kW級の試験装置を設計・建設し、試験体制を整えつつ、平成5年度から100kW級スタックを逐次試験・評価した。この結果、当初目標の初期電圧と5000時間の運転時間を達成することが出来、1000kW実証プラントの開発に引き継がれた。



100kW級の試験装置（MCFC発電システム技術研究組合）

超電導応用電力機器の性能評価

(平成3年～)



超電導線を用いた電力機器は、一般に小型・軽量化、高効率化、大容量化、低リアクタンスなどの利点を有している。昭和63年度から通商産業省工業技術院の大型研究プロジェクトとして、超電導発電機の7万kW級モデル機の開発研究がスタートした。受託研究や要員派遣で計画の遂行に大きく貢献した。

平成2年に赤城試験センターに超電導導体複合特性試験装置を開発・設置し、モデル機用の3種類の界磁巻線用超電導導体について、30年間の使用を想定した繰り返し応力試験を行い、性能劣化が見られないことを実証した。

また、平成15年から高温超電導ケーブル用導体の超電導性能の測定を行っている。

コンクリートキャスクの研究 — 使用済燃料を合理的に保管する

(平成13年～)

原子力発電所の使用済燃料の発生量に対し、現在青森県で建設中の再処理工場の処理能力が不足することから、再処理するまでの間、敷地外に中間的に貯蔵する必要がある。

当所では平成9年から、経済産業省からの受託研究として、コスト低減が期待されるコンクリートを利用した貯蔵方式の実用化研究を開始した。平成13年度からは、赤城試験センターにおいて実物大コンクリートキャスクの除熱性能および吸気口がふさがってしまった場合の安全性の試験を実施し、十分な性能を有することを確認した。また、使用済燃料を収納しているキャニスタのハンドリングの際の落下事故を想定した試験を実施し、キャニスタが健全に保たれることを確認した。



ガス接触試験 — 酸性雨の植物への影響



ガス接触試験設備

人工酸性雨暴露試験設備

酸性雨（平成2年～）、ガス接触試験（平成9年～）

当所では長期間にわたり人工的な酸性雨を降らせる装置を用いて、酸性雨のわが国森林などへの影響を調べた。また、オープントップチャンバーと呼ばれるガラス室を用いたガス接触試験により、主要な大気汚染物質であるオゾンと二酸化硫黄（SO₂）およびオゾンと二酸化窒素（NO₂）が樹木の生長に与える複合影響を調べた。

その結果、窒素酸化物も酸性雨に影響を及ぼしていること、しかし酸性雨が直接の原因と考えられる環境への被害はわが国では顕在化していないことが明らかになった。

その後、SO₂と土壌中窒素、オゾンと土壌中窒素の複合影響を調べるガス接触試験を行っている。

ロードコンディショナーや 電気自動車を支える電池の研究

リチウム電池（平成9年～）、自動車用電池（平成7年～）

当所では「ロードコンディショナー（LC）」の概念を昭和59年に提案し、リチウム電池を家庭用の電力貯蔵装置に用いる研究を開始した。平成4年からリチウム電池の実用化研究が国のプロジェクトとして取り上げられ、平成9年から赤城試験センターにおいて、NEDOの「分散型電池貯蔵技術開発」で開発された電池の性能評価試験を実施した。また、平成11年度から、開発リチウム電池を搭載した実用システムを評価し、小型電気自動車の走行試験などを実施した。

電気自動車用電池試験設備を平成7年に赤城試験センターに設置し、電力10社との共同研究で、シール型鉛電池やニッケル・水素電池について、実際の走行パターンを模擬した充・放電を繰り返す試験を行い、短時間で効率よく充電する方法の開発を行った。



試験用電池を搭載した小型電気自動車と電気スクーター

愛される赤城試験センター

夢をかたちに！

 **電力中央研究所**
財団法人 電力中央研究所 赤城試験センター

〒371-0241 群馬県勢多郡宮城村苗ヶ島2567

電話 027-283-2721 FAX 027-283-6024

<http://criepi.denken.or.jp/>