

第1章 エコ電力研究センターの組織・活動・設備

1-1 エコ電力研究センターの組織と活動

1-1-1 本学における位置づけ（構成組織）

法人名：名古屋電気学園(法人番号 231012)

大学名：愛知工業大学

社会連携研究プロジェクトの主体となる組織名：次世代型電力供給システムコンソシアム

当該研究組織の代表者：（氏名）雪田 和人 （職）教授 （所属）工学部電気学科

当該研究組織で連携して実施するプロジェクト名：

愛知工業大学

「新エネルギー技術開拓拠点 グリーンエネルギーのための複合電力技術開拓」

1-1-2 スタッフ構成

当大学における研究員の構成は、次世代電力供給システムを開発するために、電気エネルギー、電力工学、電力系統工学を専門にする研究者から、ITなどの情報工学を専門にする研究者で構成している。（参照：エコ電力研究センタースタッフ・執筆者一覧）

1-1-3 主な活動

<国内会議>

- 2019年度電気学会産業応用部門大会 2019年8月
- 2019年（第37回）電気設備学会全国大会 2019年8月
- 令和元年電気学会 電力・エネルギー部門大会 2019年9月
- 令和元年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会 2019年9月
- 2019年電気学会電力技術／電力系統技術合同研究会 2019年9月
- 2019(令和元)年度 JSES 研究発表会（日本太陽エネルギー学会） 2019年10月
- 放電・プラズマ・パルスパワー／開閉保護／高電圧合同研究会 2019年12月
- 令和2年電気学会全国大会 2020年3月
- 空気調和・衛生工学会中部支部 2019年度 第21回学術研究発表会 2020年3月

<国際会議>

- ICDCM 2019 (IEEE International Conference on DC Microgrids) 2019年5月
- ICPE 2019-ECCE (International Conference on Power Electronics) 2019年5月
- IFAC CSGRES 2019 (International Federation of Automatic Control Workshop on Control of Smart Grid and Renewable Energy Systems) 2019年6月
- ICEE Conference 2019 (The International Council on Electrical Engineering Conference) 2019年7月

- ECTI-CON 2019 (International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology) 2019年7月
- ICEPE-ST 2019 (International Conference on Electric Power Equipment - Switching technology)..... 2019年10月
- IEEE VPPC 2019 (IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference) 2019年10月
- ICMaSS 2019 (International Conference on Materials and Systems for Sustainability) 2019年11月
- IWGESD 2019 (International Workshop on Green Energy System and Devices)..... 2019年12月

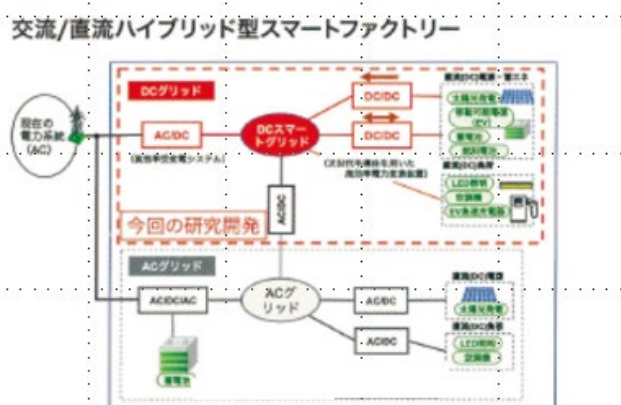
<学外活動等>

- 第14回再生可能エネルギー世界展示会 2019年7月
- フロンティア21 エレクトロニクスショー2020 2020年2月

1-1-4 令和元年度事業成果

令和元年度は、「マイクログリッド導入による次世代型電力供給システムの開発」の成果を基に、再生可能エネルギーによる発電システム、省エネルギー技術など多面的な研究と産学連携を継続して実施した。さらに、本学が推進する新エネルギー技術開拓拠点事業とも連携して、本学におけるエネルギーに関する教育・研究活動を実施した。特に、研究分野においては、愛知県知の拠点あいちで実施する重点研究プロジェクト第三期に本学が採択されたことにより、「直流スマートファクトリのための変換装置の開発」実証研究もスタートした。この直流技術については、海外が先行し国内が遅れ気味であるため、本センターのこれまでの研究成果が大きく貢献できた。さらに、直流給電技術について、日本発の国際標準化技術に関しては、国内外の各委員会に本学での一部の研究成果を提供し、国際標準化委員会 (IEC) のワーキンググループおよび国際大電力会議 (CIGRE) のワーキンググループの研究成果に大きく貢献した。

また、社会貢献として、マイクロ/スマートグリッドにおける蓄電装置の役割や技術相談などにも対応した。



令和 2 年度計画

令和 2 年度は、これまで実施してきた「Comfort and Community Green Grid System(C.C.グリーングリッドシステム)」の開発事業が終了したため、このプロジェクトで得られた新たな技術課題を解決する方法を検討する。さらに、愛知県知の拠点あいち「直流スマートファクトリのための変換装置の開発」実証研究に関しても、これまでの直流技術の研究成果などで貢献する。さらに、大学における研究，教育，社会貢献に重点をおき活動を実施する。

○ 大学の代表的施設としての責務を負う

総合技術研究所のもとに、学術フロンティア，耐震実験センター，防災センターと共に大学の代表的な研究施設として活動する

○ 本センターの特色を活かした高度な研究・教育活動を推進するとともに，地域社会や産業等に対して貢献する

省エネルギー，再生可能エネルギー，直流給配電などが注目される現在，新プロジェクトにて実施してきた経験を生かし，高度な研究，教育活動を実施して大学に貢献する

1-2 エコ電力研究センターの設備

研究施設の名称：次世代型電力供給システム開発センター

(愛知県豊田市八草町八千草 1247 愛知工業大学内)

● 設備配置



図 設備設置場所

1-2-1 学内設備詳細

○ 新2号館の設備



太陽光発電装置

➤ 太陽光発電装置

発電容量 40kW の太陽光発電設備であり、40kW での交流連系方式の他に、20kW の交流連系方式と 20kW の直流連系方式とに分割した運用が可能である。



風力発電装置(2kW)

➤ 風力発電

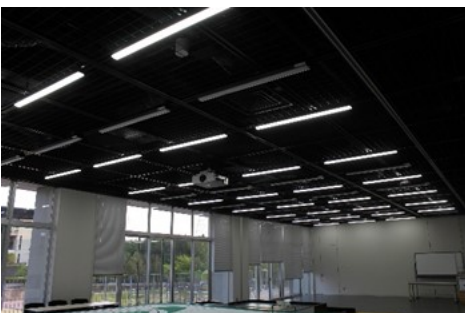
発電機定格 2 kW 級の直線翼垂直軸型風力発電装置であり、発電時には、水平軸と比較すると静かである。



照明制御

➤ 照明制御

教員室，卒研室，講義室には照明センサーを導入しており，環境に応じた（昼間，夜間など）明るさに制御している。



直流給電システム(LED 装置)

➤ 直流給電システム (LED 照明)

省エネルギー化を目指した直流給電システムをして、1階多目的室に直流給電用 LED 照明設備を導入している。交流配線と直流配線を識別するため、屋内配線には黄色の系統にて配線を実施している。



電気自動車

➤ 電気自動車給電装置

電気自動車への充電，あるいは電気自動車からの給電を実施するため，2号館出入り口に給電装置接続端子を導入している。これにより，電気自動車からの給電も実施できる。

○ 自家用発電機実験装置



自家用発電機実験装置

➤ 自家用発電機

自家用発電所から，12号館と図書館へ各2回線にて，6.6 kVにて送電線を設置。風力発電や太陽光発電に対して安定運用するために，IT関連機器と制御機器を組み合わせた装置により，直流出力を有する分散電源を連系した直流配電マイクログリッドのデータ収集ならびに実証実験が可能。

○ 12号館屋上設置の設備



太陽光発電装置(10kW, 10kW)

➤ 太陽光発電システム

・太陽光発電システム①

単結晶型太陽電池発電装置

出力：10kW

設置傾斜：約30度

・太陽光発電システム②

多結晶型太陽電池発電装置

出力：10kW

設置傾斜：約20度



気象観測装置 各種



風力発電機(実験機)

○ 図書館設置の設備



水車



鉛蓄電池

➤ 気象観測装置

可視分光・紫外分光放射計・日射量計

日射量計は、気象庁の認定済みと応答速度の高いシリコン型を導入している。これにより早い動きの雲の変化も把握できる。また、傾斜設置、水平設置、直達型も導入している。分光計では、紫外線領域も把握できるものとなっている。

(左写真、順に)

3次元風速計／気圧温度計

雲量雲底計／雨量計

➤ ウイングレット型直線翼垂直軸型風力発電機

低風速でも回転し、発電効率を高めるために、ウイングレット翼を導入したタイプである。定格出力は2kW級であり、翼枚数は高速回転をするため3枚としている。

➤ クロスフロー水車・永久磁石式発電機

1kWの超小型の水力発電装置。1秒間に数リッター程度の水量でも発電可能。クロスフロー水車方式、永久磁石式発電機。

➤ 鉛蓄電池

電力用鉛蓄電池を約160kWh導入している。太陽光発電装置や風力発電装置の平滑化やピークカット・シフトも実現している。

○ エコ電力研究センター内設置の設備



マイクログリッドシステム

- マイクログリッドシステムの系統シミュレーター

太陽電池、風力発電機、燃料電池、小型電動発電機などを用いて、小規模のマイクログリッドシステムとした装置。

実規模で不可能な電力の安定供給に関する実験・研究を可能としている。



大型送風機

- 大型送風機

風速 0 ~22 m/s, 風の吐き出し口径 1.8 m。水平軸および垂直口のさまざまなタイプの風力発電機について、風速変化による発電特性試験などが可能。



水力発電機

- マイクロ水力発電

上掛け式の水車であり見た目は古典的だが、構造は最新を目指している。発電機を水車内部へ設置をし、導入面積を削減しているダイレクトドライブ方式。また、発電機は極数変換型であり、水量が多いとき少ないときなど効率が高い運転が可能。

- エコステーション

小型・軽量・高密度な完全密閉型メンテナンスフリーのバッテリーカー。エネルギー回生機能付き。

電気自動車コムスを用いた実証実験を行うための給電システム。鉛蓄電池の他、電気二重層式コンデンサを利用した場合にも給電システムをプログラムでの変更可能。



エコステーション