

地球温暖化対策に貢献する 地域エネルギーソリューション

New Energy Solutions for Local Regions against Global Warming

織田 隆士 Takashi Oda

紅林 利彦 Toshihiko Kurebayashi

三村 英之 Hideyuki Mimura

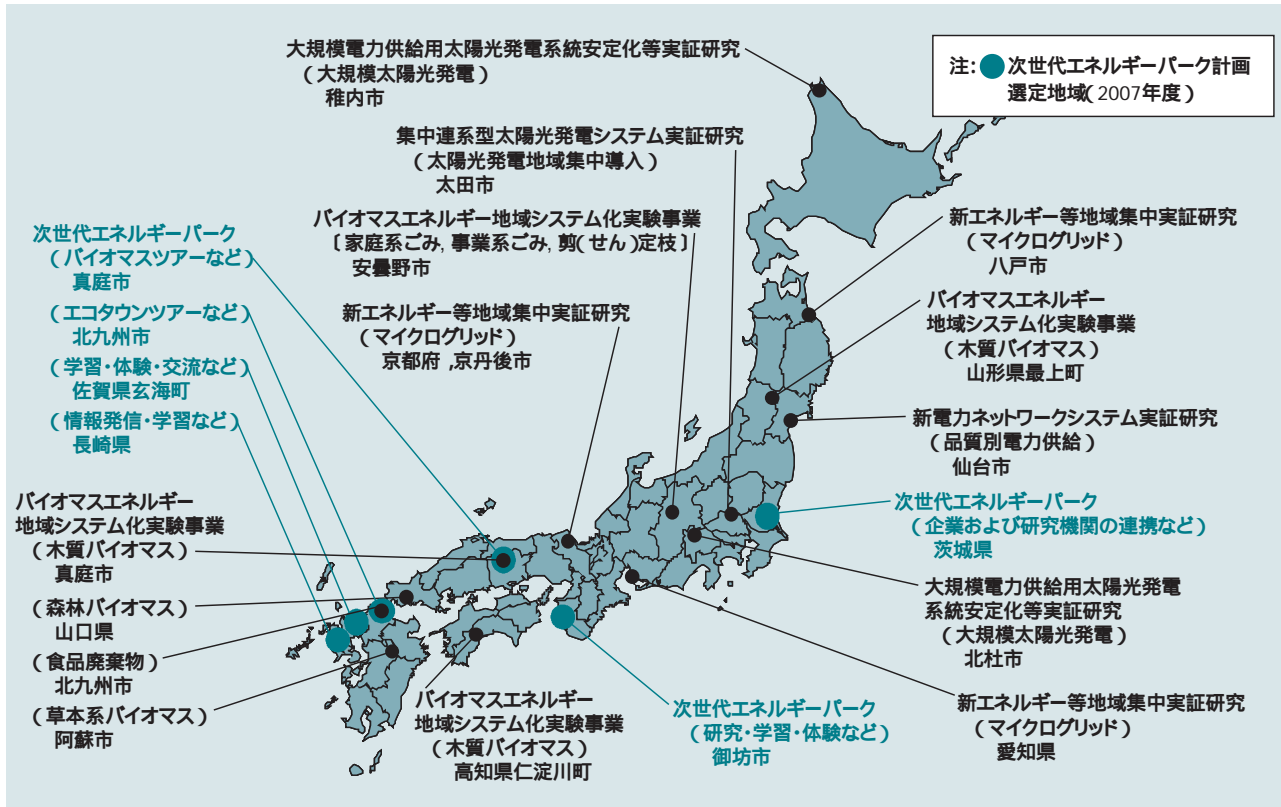


図1 地域エネルギー分野の主な実証研究と次世代エネルギーパーク計画

NEDX 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)による地域エネルギー分野の主要な実証研究のうち、地方自治体に参加している事業を示す。日立グループは、上記の幾つかの事業に対し、マイクログリッドや大規模太陽光発電向けの監視計測制御システム、大規模太陽光発電用大容量パワーコンディショナー(開発中)、および地域内資源循環システムの開発などを通じて地域エネルギー分野のソリューションを提供している。

地球温暖化対策の一つとして、新エネルギーを主体とする分散型電源を活用したマイクログリッド、大規模太陽光発電、バイオマス資源化などの実証研究に国と地方自治体が行っている。これらを発展させた次世代エネルギーパークには、地産地消型の地域資源循環やエネルギーネットワークの構築だけでなく、地域産業の振興、観光振興による地域活性化、エネルギー教育の振興による関心と理解の促進、および研究開発を通じた人材交流の機会提供などの効果も期待されている。

日立グループは、国が行う実証研究に参画し、電力監視計測制御技術、システム安定化技術、およびバイオマス資源化技術などの技術開発を推進している。これによって得られた成果やノウハウを活用し、今後も地域エネルギー分野に貢献していく。

1.はじめに

地球温暖化ガス削減は人類共通の差し迫った課題である。今後、国が講ずる地球温暖化対策の具体化のため、地域の実情に応じてエネルギーを自給自足する「地産地消」の取り組みの促進など、エネルギー政策における地方自治体の役割はいっそう重要になると言われている。一方、地域環境や地域社会の再生は現代社会の重要課題となっている。地方自治体では、地域エネルギーに関する事業による地域産業の振興、観光振興による地域活性化、エネルギー教育の振興による関心と理解の促進、および研究開発を通じた人材交流の機会提供などが期待されている。

ここでは、国や地方自治体による温暖化対策の取り組みと、日立グループのソリューションについて述べる(図1参照)。

2. 地域エネルギーに関する国の動向

2.1 マイクログリッド

地域エネルギーに関する国の取り組みとして、代表的なものの一つにマイクログリッドがある。マイクログリッドは地域内にある太陽光、風力、バイオマス、燃料電池など、複数の新エネルギーによる分散型電源や電力貯蔵装置に対して、ITを用いた効果的な系統制御を行う小規模電力系統網である。2003年度からNEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)による「新エネルギー等地域集中実証研究」として、地方自治体を中心に、地域の特徴を生かした実証研究が八戸市(青森県)、2005年日本国際博覧会・中部臨空都市(愛知県)、および京丹後市(京都府)で開始された。

2.2 次世代エネルギーパーク

次世代エネルギーパークとは、経済産業省が2006年5月に発表した「新・国家エネルギー戦略」において、マイクログリッドのような「新たなエネルギーの生産や利用を、国民が目で見えて触れて理解できるよう整備するエネルギーの地域拠点」と位置づけられたものである。2007年6月、経済産業省は地方自治体を対象として、次世代エネルギーパークの計画を公募した。応募にあたっては次の四つの要件を満たしていることが求められた。(1)複数種類の新エネルギー設備が対象地域内に含まれていること、(2)新エネルギー設備で得られたエネルギーが周辺地域で利用されること、(3)地方自治体、市民、地元企業などによる地域の特徴を生かした創意工夫が見られる計画であること、および(4)地方自治体が主体的に取り組んでいることである。

2007年度は茨城県(御坊市 和歌山県)、真庭市(岡山県)、北九州市(福岡県)、玄海町(佐賀県)、長崎県の6地方自治体の計画が次世代エネルギーパークの計画として認定された。これらの6地方自治体の計画には、既存あるいは新規導

表1 次世代エネルギーパーク計画

2007年度に採択された6地方自治体の次世代エネルギーパーク計画を示す。地域の特徴と既存の新エネルギー設備を生かした学習・教育や観光などの振興が図られる計画である。

地域	次世代エネルギーパーク計画の内容
茨城県	エネルギー関連施設が集積している、東海、つくば、鹿島の3地区を連携させたネットワーク型エネルギーパーク
御坊市	隣接する火力発電所と連携し、次世代エネルギーの未来像を見て、学んで、体感できる新エネルギーの複合施設
真庭市	市内一円のバイオマス関連施設を見学できるコースを「バイオマスツアー真庭」として観光ルート化
北九州市	「北九州エコタウン事業」の関連施設と新規の新エネルギー展示施設を見学するバスツアーなどを実施
佐賀県 玄海町	隣接する原子力発電所のPR施設と連携し、波力発電実験施設を含む新エネルギーの展示・PRを実施
長崎県	大規模太陽光発電、ソーラーシップなどを新たに導入し、地産地消システムを構築、およびエネルギーパーク内の見学ツアーを実施

入する新エネルギー設備と展示・体験施設を組み合わせる計画や、新エネルギー関連施設をバスツアーなどで観光ルート化する計画、および専任ガイドによるマイクログリッドの設備見学ツアーを行う計画が含まれる(図1,表1参照)。

3. 次世代エネルギーパークへの日立グループの取り組み

次世代エネルギーパークに導入される新エネルギーに関する技術には、(1)複数の新エネルギー設備で得られたエネルギーを周辺地域内で利用するためのマイクログリッドの制御技術、(2)温暖化対策推進のために今後普及すると見られる大規模太陽光発電(メガソーラー)と商用電力系統との連系技術、(3)山間部・農村部の特徴を生かして展開される地域内資源循環技術などがある。ここでは、マイクログリッド向け監視計測制御システム、大規模太陽光発電用大容量パワーコンディショナー、および地域内資源循環システムに関する日立グループの取り組みについて述べる。

3.1 マイクログリッド向け監視計測制御システム

日立製作所は、商用電力系統における送電監視制御技術を生かし、太陽光や風力といった自然エネルギーと他の新エネルギーなどを組み合わせたマイクログリッド向けの監視計測制御システムに取り組んでいる。このシステムの代表的な機能は、地域のエネルギー需要と太陽光や風力などによる発電量の予測、各発電設備の最適発電計画、および電力需給制御である(図2参照)。日立製作所はこれまでに、株式会社NTTファシリティーズからの製造委託により、NEDOによる実証研究プロジェクト向けのマイクログリッドの計測・制御関連のシステムを製造・納入している。このうち、「新エネルギー等地域集中実証研究(愛知県)」では、マイクログリッドにおける電力品質計測システムを、「新電力ネットワークシステム実証研

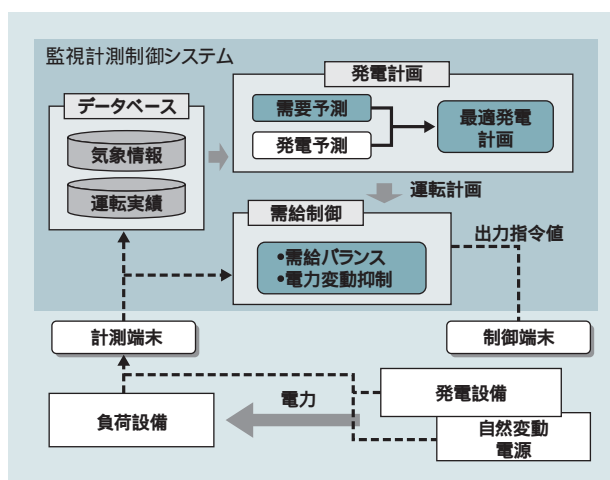


図2 マイクログリッド向け監視計測制御システム

運転実績データを保存・管理するデータベース機能、需要予測に基づき発電設備の運転スケジュールを作成する発電計画機能、および需給制御機能で構成している。

究」の中の「品質別電力供給システム実証研究(仙台市)」では電力品質の多地点同時計測・評価が可能な監視計測制御システムをそれぞれ製造・納入した。今後は、設置数の増加や新エネルギー設備の大型化が進むことが予想され、監視計測制御システムによるマイクログリッドの安定的な運用が、電力系統全体の安定化のために重要となる。日立製作所は、今後も分散型電源側と商用電力系統側の両方の視点から、マイクログリッドの運用・制御技術の発展に貢献していく考えである。

3.2 大規模太陽光発電用大容量パワーコンディショナー

かつて日本は太陽光発電設備の累積導入量で世界最大であったが、2005年にはドイツに世界一の座を奪われた。また、日本での太陽光発電設備は約95%が住宅に設置された小規模なシステムである。地球温暖化対策推進大綱(2002年3月)で掲げられた482万kW(2010年度、住宅用としては100万台を想定)の導入目標を達成するためにはメガソーラーと呼ばれる大規模なシステムの導入が必須である。メガソーラーの開発は、2005年に環境省により提唱された「ソーラー大作戦」の一環である。そして、地域における太陽光発電の大規模・集中導入と、その電力を地域の需要家が共同で利用する新たなビジネスモデルの構築をめざすものとされている。大規模太陽光発電は、既存の電力系統へ連系した場合、出力変動による電圧や周波数の変動および高調波の流出などの悪影響を及ぼすおそれがある。そこで、現在、NEDOによる「大規模電力供給用太陽光発電システム安定化等実証研究」のプロジェクトが進められている。このプロジェクトでは、大規模な太陽光発電システムを大量に電力系統に連系しても、電力系統に影響を及ぼさないシステムの実証をめざす。日立製作所は、山梨県北杜市と株式会社NTTファシリティーズがNEDOより委託を受けたこの実証研究(2006～2010年度)において、電力系統の品質に悪影響を及ぼさずに供給できる大容量パワーコンディショナー(太陽光発電の直流電流を商用電力系統と同じ交流に変換する装置)の開発を、株式会社NTTファシリティーズからの再委託によって担当している。

開発の概要は、(1)大容量(400kW級)高効率の直流交流変換、(2)電圧変動抑制機能、(3)瞬低対策機能、(4)高調波低減機能などである(図3参照)。2006年度から2008年度で開発を行い、2009年度から実証試験に入る計画である。

3.3 地域内資源循環システム

前述したように「次世代エネルギーパーク」の計画策定では、地域の特色を生かした創意工夫が見られるという要件が掲げられている。したがって、地域で発生する未利用資源のエネルギー化は次世代エネルギーパーク構想においても、構成

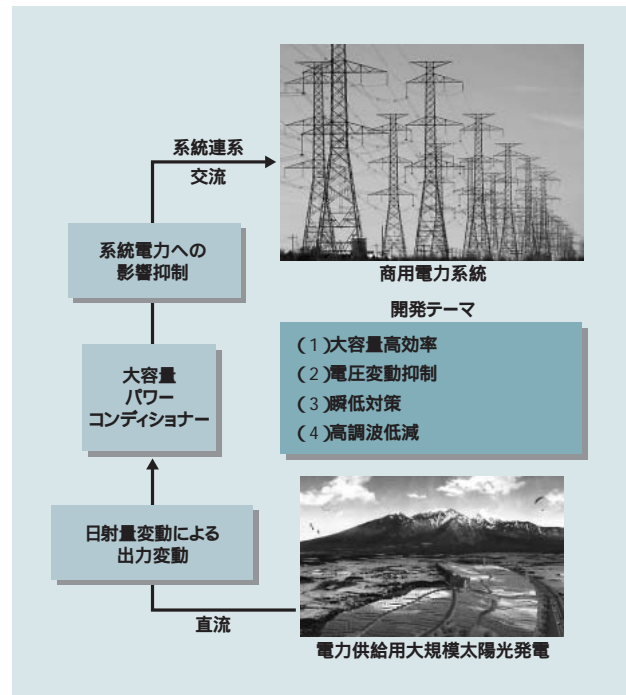


図3 大規模太陽光発電用大容量パワーコンディショナー

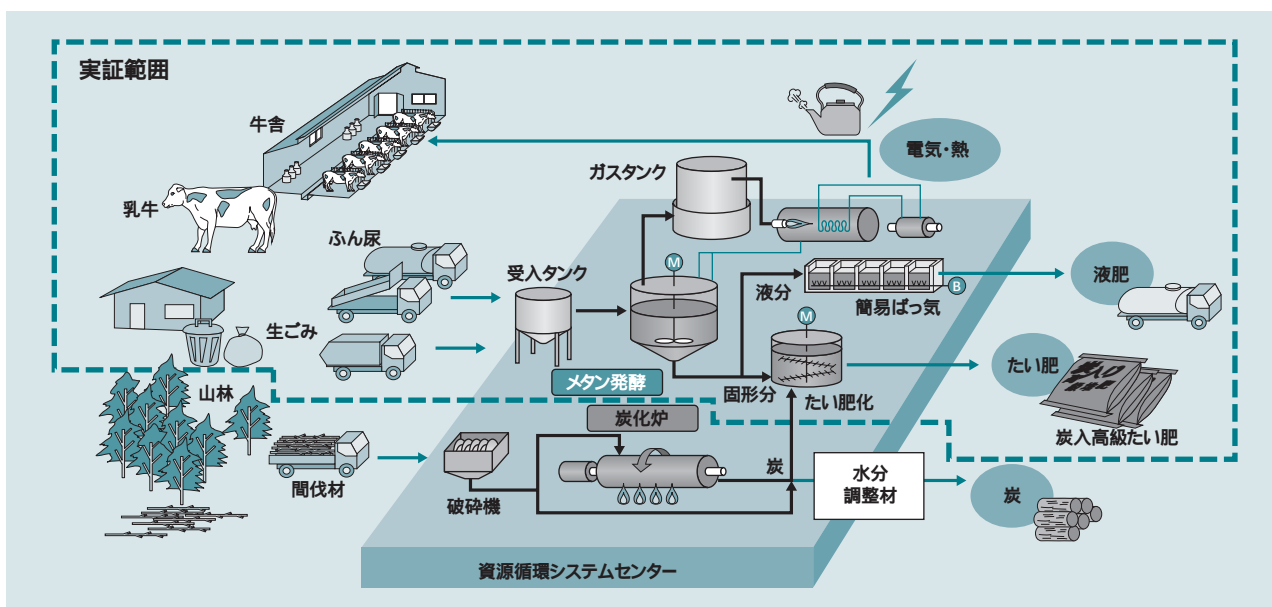
日射量変動による太陽光発電の出力変動が商用電力系統の電力品質を悪化させない機能を持ち、かつ高効率な電力変換を実現する大容量パワーコンディショナーの開発を推進している。

要素となっている。

2002年12月に農林水産省、環境省、文部科学省、経済産業省、および国土交通省が「バイオマス・ニッポン総合戦略」を策定した。これは「次世代エネルギーパーク」の策定より3年半ほど前のことである。同戦略ではバイオマスを「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義している。その賦存量(潜在的な存在量)は、2006年12月時点のデータによると約3万1,500t/年である。そのうち約3万t/年は廃棄物系バイオマスであり、全産業廃棄物の約70%を占める。バイオマスの内訳を見ると、污泥が60%以上、家畜ふん尿が30%、木屑(くず)、食品残渣(さ)と続く。農林水産省では2005年バイオマスタウン構想を策定し、域内に賦存する廃棄物系バイオマス(污泥、食品残渣、家畜ふん尿、間伐材など)の90%以上、または未利用バイオマス(農作物非食部、林地残材など)の40%以上の活用計画案を策定した自治体に対してバイオマスタウン認定制度を設けた。2007年11月24日時点では、104自治体が同認定を受けている。農林水産省では2010年までに300自治体の認定をめざしている。

地域内で特徴的な畜産業、生ごみ、および林業の廃棄物を、エネルギーや農業資源として総合的に循環利用するためのモデルシステム構想を図4に示す。

日立グループと東京農業大学は、農林水産省の技術開発支援事業「地域新生・食品産業活性化技術開発支援事業」を財団法人食品産業センターより受託し、茨城県内をフィールドとしてメタン発酵、およびたい肥化について実証試験を実施



注:略語説明 M(Motor),B(Blower)

図4 資源循環システムセンター構想

バイオスタウン構想の一つのモデルを示す。日立グループは、対象となる有機性廃棄物の性状や地域特性に合わせた処理方法を提案し、有機的に組み合わせた資源循環システムを構築していく。

した。

畜産農家から排出された家畜ふん尿は、生ごみと同時に投入してバイオガス化し、ガスは電気や熱に変換して場内および畜舎のエネルギーとして用いる。実証試験により、投入原料1 t当たり20～25 kWhの電力が得られることを確認した。バイオガス化後に発生する消化汚泥と消化液は、それぞれたい肥や液肥として有効利用される。液肥を約100倍に希釈し、エンサイ(ヒルガオ科の蔬(そ)菜)の水耕栽培実験を実施した結果、乾物量が市販の水耕栽培液を利用した場合の約1.2倍という良好な成績を得た。

この実証試験の成果はバイオスタウンの一つのモデルケースとなりうるものである。日立グループは、対象になりうる廃棄物を考慮し、地域特性に合った技術を提案、循環型社会システム構築に貢献していく。

4. おわりに

ここでは、国や地方自治体による温暖化対策の取り組みと日立グループのソリューションについて述べた。

地域の未利用エネルギー活用による電力供給は省エネルギーとともに温暖化対策の重要課題であり、バイオマスの資源化は生活に密着した課題である。日立グループは今後も、産官学連携の下に地域に適した社会システムの構築を提案していく。

参考文献など

- 1) 経済産業省, <http://www.meti.go.jp/>
- 2) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構, <http://www.nedo.go.jp/>
- 3) 紅林, 外:循環型社会に向けた有機性廃棄物の資源化システム, 日立評論, 84, 7, 459～464(2002.7)
- 4) 森, 外:環境負荷低減を目指した有機資源循環システム, 産業機械, 644, 56～58(2004.5)

執筆者紹介



織田 隆士
1992年日立製作所入社, トータルソリューション事業部プロジェクト統括本部 環境エネルギーソリューションセンター所属
現在, 省エネルギー分野のソリューションビジネスに従事



三村 英之
1990年日立製作所入社, 電力グループ 電機システム事業部 電機ソリューション本部 電源システム部 所属
現在, 分散電源システムのソリューションの企画に従事



紅林 利彦
1989年日立製作所入社, トータルソリューション事業部プロジェクト統括本部 環境エネルギーソリューションセンター所属
現在, 環境分野のソリューションビジネスに従事
日本土壌肥科学会会員