

見聞記 ヨーロッパにおけるコージェネレーションの最新動向

Recent Trends of Cogeneration Technologies in Europe

伊 東 弘 一*
Koichi Ito

1. はじめに

昨年10月15～24日ヨーロッパにおけるコージェネレーションの調査研究、ならびに11月14～29日アメリカのESCO (Energy Service Companies) 事業に関する会議 (NAESCO) およびヨーロッパでのCOGEN EUROPE第5回年次会議に出かける機会を得た。本稿では、昨年11月26～27日、ベルギーのブリュッセルのシェラトンホテルで開催されたCOGEN EUROPE会議の内容を中心に、最新のヨーロッパのコージェネ動向についてお伝えしたい。

2. COGEN EUROPEとは

COGEN EUROPEの正式名称はThe European Association for the Promotion of Cogenerationであり、1993年欧州委員会エネルギー理事会 (The Energy Directorate of the European Commission, 略称DG XVII) の支援を受けて設立された組織である。会員はナショナル会員 (各国の代表という性格を有する15団体) と一般会員 (多くは電力・ガス・石油・メーカーなどの代表的企業) によって構成されており、全体で現在30カ国から170の会員が加盟している。我が国からは日本ガス協会と日本コージェネレーションセンターが一般会員として加盟している。COGEN EUROPEの活動内容は、年次会議の開催、年次報告書およびCOGEN NEWS (年4回) 等の刊行物発行、EUおよび各国政府に対するコージェネ普及促進および環境規制関連のロビー活動、ならびに後述するICA (International Cogeneration Alliance) と協力して、国際的にCO₂に代表される地球温暖化ガスに対する排出権取引も含むロビー活動などを行うことである。

COGEN EUROPEの会長は、設立当初からオラ

ンド人のTon van der Does氏が務めている。同氏とは、筆者がUNESCOおよび昔勤務していた国際応用システム分析研究所 (IIASA=International Institute for Applied Systems Analysis) がサポートしているInternational Journal of Global Energy Issuesにコージェネレーションの特集号を編集した時、論文執筆をお願いした以来親交がある。

オランダの政治上の中心都市ハーグ (Den Haag) で、1989年世界の環境大臣が集まった会議の席で、オランダが地球温暖化阻止への協力を求めたことがある。その時オランダはCO₂排出量の増加は地球環境にとって危機をもたらすので2000年迄に排出量を20%だけ減らすよう決議願いたいと提案したそうである。当然のことながら、我が国を含む当時の各国大臣の反応はCO₂の削減よりも経済発展がより重要という冷たいものであった。Netherlandという低い土地を国名とする国、風車で海面下の土地を守ってきた国、街路の石畳の石を外国から購入してまで国土を生み出してきた国オランダは、ドン・キホーテ的役割を演じた訳だが、国際情勢は現在確実に変化しつつある。

そのオランダがCO₂削減の一つの切札として重視しているのがコージェネレーションである。後で詳述するが、同国におけるコージェネレーションの全発電量に占める割合は現在約40%近くにもなっており、2000年迄に40%という目標値も達成できそうな勢いである。

なお、副会長はイギリスの熱電併給協会 (Combined Heat and Power Association) のDavid Green氏、財政担当はドイツ人のJörg Christiansen氏である。また、事務局は4人体制で、所長は昨年Michael Brown氏から交替したイギリス人のDr. Simon Minett氏、研究員としてフランス人のErwan Cotard氏とスペイン人のMercedes Marin Nortés嬢、それに秘書のEleonora Cavallera嬢がいる。

*大阪府立大学工学部エネルギー機械工学科教授
〒599-8531 大阪府堺市学園町1-1

3. 年次会議の内容

3.1 会議全体について

初日の全体会議では、まず午前中に会長の挨拶の後、事務局所長、前述European CommissionのDGX VII委員長Patrick Lambert氏のEUにおけるコージェネ政策、オランダの小型コージェネ市場、イギリスSussex大学政策科学研究所のJohn Chesshire教授の基調講演、ドイツWuppertal研究所のManfred Fishedich博士の分散型発電と環境問題の講演があった。

午後のセッションは、「エネルギー供給における分散化—グローバルな視点から」と題して7件の発表があった。この中で、一つの講演はカナダのモントリオール都市地域暖房会社（CCUM = Corporation de Chauffage Urbain de Montréal）提供によるビデオセッションである。これは、カナダのモントリオール側の3名の講演者のいる部屋とブリュッセルの講演会場間に衛星通信を利用してビデオ画像を送信し、会場からの質疑応答も含めて発表を行ったものである。会場内には2つの巨大なテレビが設置され、放映画像の多少時間遅れは感じるものの、時差上の問題点がなければ十分機能する講演手段である。

また、当日はアメリカでは感謝祭ということもあって、ワールドウォッチ研究所の上級副所長Michal Klawe氏の講演がマサチューセッツと国際電話を通じて行われた。内容については後述する。

2日目の午前中は2つの会場に分かれて、「コージェネによる分散化の障害」と「マイクロ・コージェネの技術的進歩」に関するセッションが持たれた。これらすべての内容を紹介することは紙面上不可能であるの

で、以下二、三のトピックスを取りあげたい。

なお、展示会も併設されたが、パンフレット配布が中心でほとんど見るものはない。会議の出席者総数は245名である。

3.2 EU諸国のコージェネ普及状況と今後の政策

図-1は現時点で得られるデータをベースとして1996年（一部の国においては年次の遅れ有り）のEU諸国における全発電量に対するコージェネによる発電量割合を示したものである。事務局のCotard氏がバイブル・データとしないしてほしいというように、EURO Statisticに基づいてはいるものの、各国におけるコージェネの定義や統計量の取り方の違い、また得られるデータの時間的な差もあって、COGEN EUROPEが過去発表してきた値にもかなり不整合がある。COGEN EUROPEでは、発電量の割合をより重視して使用しているようである。残念ながら、我が国にはその方式によるデータがまだまとめられていない。しかしながら、省エネルギー性やCO₂排出量などの分析をより正確に評価して行こうとする場合、当然設備容量ではなく、発電量が問題となることは明白である。今後、関係者各位が検討されることを待ち望みたい。

ここで、注目すべき発表は前述の欧州委員会DGX VIIの委員長Lambert氏の2010年に対するコージェネ発電割合の目標値である。現在、EUの上記割合は図-1に示すように約9%であり、従来は2010年迄にこの値を2倍の18%迄高める方針であった。しかし、欧州議会は、財政的支援などを行うことや行動計画（action plan）を立てて25%迄この目標値を高めることを望んでいるようである。なお、10月COGEN EUROPEの事務局を訪問した際、Cotard氏の説明では、18%の目標値は多分何もせずに達成できそうなので、C

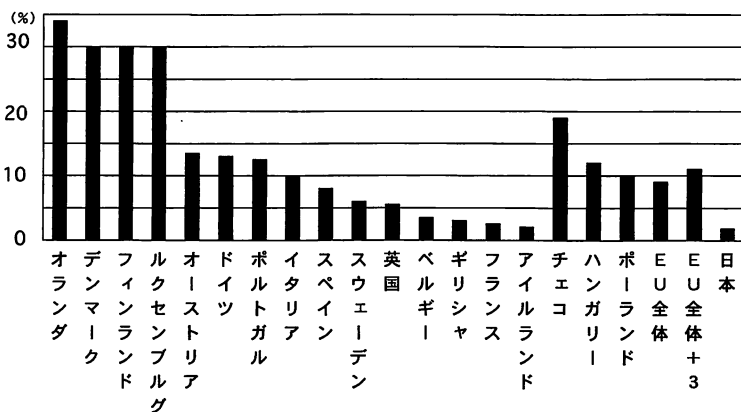


図-1 ヨーロッパ各国における総発電電力量に占めるコージェネのシェア（1996年）

COGEN EUROPEとしては30%を目標値とすることを提案しているとのことであった。

なお、筆者が行った講演で、我が国のコージェネの設備容量の全発電設備に対する割合が現在約1.9%という値に対し、何故そのように低いのかという質問が事務局Minett所長よりあった。精確なデータは判らないが、旧式のボイラ蒸気タービン発電と抽気によるコージェネ設備が多分10%前後あるとの返答をしていたが、今後この種のデータの集積も国際的な場では必要なかも知れない。

なお、EU諸国にとっても、京都COP3会議に対する対応は重要な課題である。エネルギーの需要増を考慮に入れると、今後2010年時点でベースラインより15%CO₂削減を行っていくことが求められている。前述のECのLambert氏の発表によると、このCO₂削減を表1に示すような内容で達成する計画とのことで、コージェネに対する期待の大きさを示すデータといえよう。

表1 EUにおける項目別CO₂削減目標値
(単位：百万CO₂トン/年)

コージェネレーション	150
燃料転換	50
再生可能発電	100
運輸	180
工	100
エネルギー産業	20
民生	100
再生可能熱	100
合計	800

3.3 コージェネの普及促進における障害について

前述のように、EU全体としてコージェネの普及率を2010年迄に25%増やそうとしている状況下において、果してその目標達成に向けて障害となる要因は何かを議論しようというのが2日目午前の一つのセッションの主目的であり、イギリス、オランダ(2件)、ドイツより4件の発表があった。やはり現在普及率が40%近くに達しているオランダの状況を参考にしながらの議論展開といった内容であるが、オランダのCogen Projectsに属するJan de Visser氏の発表に次のような言及があった。34%(この辺りの数値は前述のように人によって整合性が無いデータとなっている)の普及率のオランダ(面積約41000km²で九州よりやや小さい国)において、すべての地域で均一にコージェネが普及している訳ではない。従って、西南部にある

Westlandというエネルギー供給会社(Energy distribution company, 詳細は不明であるが、多分電力に加えて、ガス、熱などの総合的エネルギー供給会社と想像される)の供給地域におけるコージェネの普及率は55%にもなっているということである。この高普及率による供給電力波形への影響も常時全く問題無しという訳ではないが、技術的に解決不可能ではないという結論であった。なお、同社では普及率が100%になった場合の想定下に現在各種検討を進めているとのことである。同氏の発表の結びは“So the challenge is yours.”という少々挑発的なものであったが、ただ単純にコージェネ普及を目指すことのみをゴールとするのではなく、より多様な視点からの検討・評価を今後行っていく必要があると感じた。

3.4 マイクロ・コージェネについて

小型ガスエンジン、スターリングエンジンに加えてPEM(Proton exchange membrane, プロトン交換膜)型燃料電池によるマイクロ・コージェネレーションが次第に話題になってきている。COGEN EUROPEの今回の総会ではマイクロ・コージェネに関するワーキング・グループの結成が提案されたこともあり、2日目午前の他のセッションのテーマとして設定され、5件の発表があった。マイクロ・コージェネの学術的定義は無いが、COGEN EUROPEの提案書にはマイクロ・コージェネの容量は15kW以下(場合によっては20~30kW)程度であり、戸別住宅用(ホーム・コージェネとも呼ぶ、3kW以下)と集合住宅・小型ホテル・プールなどの小規模施設用(ミニ・コージェネとも呼ぶ)に分類しているようである。

1日目午後のセッションにおいて、筆者はPEMFCとマイクロ・コージェネの可能性について言及したが、前述のワールドウォッチ研究所のKlawe氏が同様のことを言及したのには少々驚かされた。同氏の講演の論旨は、大型計算機が現在パソコンなどに流れているように、エネルギー供給の場でもその潮流があるということであった。

確かに自動車のエンジンに近い将来PEMFCに置換されて行った場合、PEMFCのイニシャルコストは自動車産業という大きな市場を得て急速に安くなるであろう。しかしながら、これがマイクロ・コージェネとして各家庭に今後導入されて行くものとなれば、自家用車に乗る者ばかりが増えて、電車に乗る者がいなくなる危険性も秘めている。また、排熱が80℃と低く、冷房をどのように行うのかという問題点もある。今後、

多様な角度から検討を行っていく必要があるテーマであろう。

4. ICAについて

ICAとはInternational Cogeneration Allianceの略称であり、国際熱電併給同盟とでも訳せよう。1997年に非公式に活動を開始した組織で、1998年9月公式に設立された、コージェネを中心とする分散型電源により地球温暖化問題、特にCOP対策に関連したCO₂排出量取り引きなどを含む諸問題について国際的ネットワーク作りを目指している。現任事務局はCOGEN EUROPE内にあり、前任の事務局所長のMichael Brown氏が所長を、また、COGEN EUROPE研究員のErwan Cotard氏が副所長を勤めている。筆者は、Michael Brown氏と一昨年(1997)の京都COP3でICAがコージェネに関するパネルセッションを開催した際、一パネラーとして発表した以来の付き合いであるが、多分COP3がICAの最初の活動ではなかったかと思われる。ICAには昨年9月の設立当初、COGEN EUROPE、イギリスのCombined Heat & Power Association、Australian Cogeneration Association、アメリカのSolar Turbines、フランスのVivendi、フィンランドのWärtsilä NSD Corporation、インドのMitconが加盟している。また、アメリカのU. S. Combined Heat and Power Associationが入会したと聞いたが、この協会は昨年12月に新設された組織である。この情報はCOGEN EUROPEの会議の前に参加したアメリカのNAESCOの会長Richard T. Sperberg氏より聞いていた。アメリカでは以前よ

りAmerican Cogeneration Associationという会があり、同氏は以前会長を勤めていた方であるが、現在この会はほとんど活動をしていないとのことであった。今後、ICAに対して我が国がどのように関与して行くかについては一つの重要課題といえよう。

5. おわりに

帰国後、アメリカエネルギー省が2010年迄にコージェネ設備容量を倍増する計画を発表したニュースを入手した。欧米諸国のコージェネを始めとする分散型電源への期待の高まりを感じさせられた旅であった。

また、コージェネの分野においてもICAのように欧米人の国際的組織作りの仕掛け方は非常に上手であり、我が国は経済規模の大きさにもかかわらず言語上の壁等によって国際的リーダーシップを取ることがどうしても遅れてしまうことも事実である。ただし、Brown氏がCOGEN EUROPEを去ったのも、夫人がどうしてもブリュッセルになじめなかったという理由によるようである。筆者は多分フランス語およびフラマン語の問題が大きいかと想像しているが、今年EUの通貨統一がなされたものの、言語という文化の集積物を統合化する困難さを改めて感じつつ帰国した次第である。

なお、余談ながらポーランドの工科大学のGdańsk工科大学のAndrzej Augusiak氏が会議中筆者のコージェネに関する最適化手法を適用して最近博士号を取得することができたとお礼にきた。国際的な場で一人の弟子ができたような思いがした。

共催行事ごあんない

「第37回燃焼シンポジウム」について

<主催> 日本燃焼学会

<共催> 日本化学会、日本機械学会 他

<開催日> 平成11年12月8日(水)～10日(金)

<会場> かずさアカデミアセンター

〒292-0812 木更津市矢那1637

TEL0438-20-5555, FAX0438-20-5139

<講演申込締切> 平成11年7月30日(金)(必着)

<前刷原稿提出締切> 平成11年9月24日(金)(必着)

<申込先>

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1

東京工業大学工学部機械宇宙学科宮内研究室内
第37回燃焼シンポジウム事務局

TEL03-5734-3183(宮内), 3336(平井), 2505(店橋)

FAX03-5734-3982

E-mail combcinf@navier.mes.titech.ac.jp