

ECCE 国際会議- EUROINFRA2009 とベルリンの環境建築視察報告

The Inspection Report on the ECCE International Conference 「EUROINFRA2009」
and Ecological Building in Berlin

原 田 清
Kiyoshi Harada

要約

ECCE 国際会議「EUROINFRA2009」は、ヘルシンキにて開催された。そのテーマは「サステナブル社会のインフラストラクチャーの現状とさまざまな挑戦」であった。この会議の内容と併せて訪問したベルリンの環境建築について、環境問題・省エネルギーの観点に着目して報告する。次に、日本の環境問題・省エネルギーの取り組みが EU 先進諸国と比べて遅れている現実と、その原因が自然エネルギーの買取制度など政策的な取組姿勢にあることを指摘する。

キーワード： ECCE 国際会議- EUROINFRA2009、ドイツ連邦環境省、エネルギーフォーラム・ベルリン、太陽光発電、自然エネルギーの買取制度

目次

1. はじめに
2. 会議の概要
3. 主要な論文
4. 国際会議の所感
5. 環境先進国ドイツの省エネルギー建築
 - (1) デッサウ連邦環境省
 - (2) エネルギーホーラム・ベルリン
6. 再生可能エネルギー買取制度の比較
 - (1) EU 諸国の自然エネルギー買取価格
 - (2) 日本の買取価格
7. おわりに

1. はじめに

オバマ大統領が核廃絶と環境問題への取り組みでノーベル平和賞を受賞することとなり、日本では民主党政権がスタートしてCO₂排出の25%削減を国際社会に公約した。これらは共に金融バブル崩壊後の世界経済の立て直しという難題を背負いながらの、世界的なニュースである。このタイムリーな時期に「ECCE 国際会議 EUROINFRA2009」が2009年10月15～16日、ヘルシンキにて開催された。この国際会議発表者と同行し、その発表内容と会議の所感を報告する。そして、次にベルリン郊外の環境に配慮した最新の建築を視察した。その報告と同時に我が国の省エネルギー、特に自然エネルギー活用の取り組みについての問題点について述べる。

2. 会議の概要

国際会議の主催は、RIL（フィンランド建築技術協会）と ECCE（European Council of Civil Engineers）の共催で、会議は、基調講演、シンポジウム、現地見学等で構成され、次の基調演説でスタートした。

- ① 気候変動とビルトエンバイラメント（建築・都市の環境）
……………J-L. Salagnac、CSTB、FR、CIB W108、FR
- ② 土木インフラストラクチャーの効率的な寿命の管理
……………D. Frangopol、Lehigh Univ.、US
- ③ “エネルギー評価”から総合建築環境評価へ ……G. Hauser、TU-Munich、DE

論文発表は、建築・土木技術における環境問題や CO₂ 削減をテーマとした省エネルギー・インフラストラクチャー管理技術にかかわる内容であった。発表者はフィンランドをはじめ、ドイツ、日本、USA、イタリア、ラトビア、ロシア、イラン、スイスなど合計 26 件であった。

3. 主要な論文

(1) シンポジウム 1：建築と土木インフラストラクチャーの現状把握と維持管理システム

建築と土木インフラストラクチャーの現状把握と維持管理システムというテーマで行われ 12 の論文が発表された。その主要な論文報告を示す。

- 鋼構造物の計画・デザイン・生産・利用のサイクルを考慮したリユースについて
……M. Fujita / Yamaguchi University + M. Iwata / Kanagawa Universityiwatam01@kanagawa-u.ac.jp
- コンクリート構造物における、コンクリート部分の被覆と周辺環境の CO₂ 量に着目したライフサイクルについて……T. Teruzzi, University of Applied Sciences and Arts, tiziano.teruzzi@supsi.ch

(2) シンポジウム 2：省エネルギー建築のコンセプト（新規建設とリノベーション）

省エネルギー建築のコンセプト（新設建築とリノベーション）というテーマで 14 の論文が発表され、その主要な論文報告は次のようなものである。

- ドイツにおけるサステナブル建築のプランニングのための性能評価ツール（DGNB）について……N. Essig, TU-Munich, Fraunhofer-Institut for Building Physics (IBP), DE, essig@tum.de
- 省エネルギー建築のサプライ・チェーン・マネジメントについて：建築コンセプトと居住者のサステナブルな住生活……J. Karthu and S. Nenonnen, University of Technology, FI, jessica.karthu@tkk.fi
- ナポリ（南イタリア）の歴史的市街における CO₂ 排出量のモニタリングについて
……C. Ciocia, University of Naples “FEDERICE II”, claudia@gmail.com
- 日本におけるプレファブ住宅産業による省エネルギー建築導入の現状と今後の展望
……S. Sawada, Meiji University, bxx01676@nifty.ne.jp
- 工業化建築プロセスから見た新たな建築コンセプトとエネルギー効率について
……M. Airaksinen, VTT Technical Research Center Finland, miimu.airaksinen@vtt.fi
- “サステナビリティ”と“経済性”の関わりについて：サステナビリティ・イン

デックスの整理と評価方法……………S. Pulakka、VTT Technical Research Center
Finland、sakari.purakka@vtt.fi

○省エネルギー（低エネルギー消費）建築コンセプトの適切な選定について
……………A. Sarja、Innokas Co、Finland、asko.sarje@innokas.com

4. 国際会議の所感

主要な論文発表の項目が示すように全体的なテーマとしては、環境問題、CO₂削減に関する要素技術が多く総合的な問題への取り組みが少ない。そこで、同行した澤田博士の発表と反応について述べる。

(1) 澤田論文の要旨

日本の建築・住宅におけるエネルギー消費は、アメリカやEUに比べそれぞれ1/2、2/3と少ない。今後の動向については、プレファブ住宅メーカーの商品コンセプトと販売戦略、その実績の分析が役立つ。日本の住宅生産ではこのハウスメーカーの占める割合が欧米に比して極めて大きく(1/3)、消費者の省エネルギー指向とも直結しているからである。今後の省エネの推進は、今高まっている国民の省エネ意識とグリーンニューディール政策に促されてさらに進むであろう。また、住宅生産の1/3を占める集合住宅分野でも、団地再生が始まるので、プレファブ住宅の省エネ技術の導入によって急速に推進されるはずである。

(2) 参加者の反応

日本の現状発表は、参加者の多くが強い関心を示した。新築住宅の約1/3がプレハブ住宅であるというハウスメーカーのシェアの大きさ、その企業規模に驚いていた。主要な質疑は以下のものであった。

① ガス供給会社（大阪ガスなど）が、すでに燃料電池を戸建住宅毎に提供しているというが本当なのか？

本当である。これに関して、ハウスメーカーは“エコ住宅”ユーザーネットワークなどを組織して、きめ細かく顧客サービスと啓蒙を進めている。

② フランス国立建築研究所（CSTB、セーエステーベ）の部長（基調講演者の一人）から、欧州のユニット住宅研究では屋根はフラットにする。セキスイハイムでは、なぜ切妻屋根を載せるのか？という質問があった。これに対して、日本人はフラット屋根より切妻を好むからだ、と回答したが、十分には納得していなかった。

以上のように日本の住宅市場の特殊性はよく伝わり反響もあった。ことにハウスメー

カーの販売戦略には外国人も感ずることが多いであろう。しかしこのことは、彼らが日本市場の特殊性と閉鎖性をあらためて感じたということでもあろう。したがって今後とも、日本の事情を踏まえながら国際的にオープンな共通の枠組みで、具体的な実績を伝えて行かねばならないと考える。

5. 環境先進国ベルリンの省エネルギー建築

(1) デッサウ連邦環境省

ドイツ連邦環境省は、1974年にベルリンに設立された。統一後に政府施設の再配置のために本省は2005年に、このデッサウ市に移転・建設された。デッサウの街は、1925年にバウハウス「国立の美術工芸学校」が移転した地でもあり、芸術やデザインに溢れた街であるかと

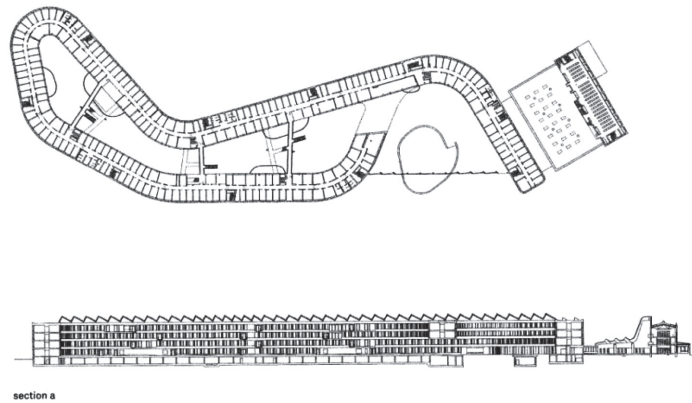


図1 平面（1階）と断面図：参考文献（3）より

期待した。私は一人で Dessau Hbf 駅を降りると、街並みは寂れていて活気もあまり感じられない。徒歩で肌寒さを感じながら訪れたが外気が冷たく連邦環境省建物の玄関に入った時には、ほのかな温かさを感じほっとした。新しく一部改修・建設されたこの建物は、国際コンペで優勝したザウアーブルッフ・ハッテンにより2005年に完成した。図1に平面と断面図を示し、図2と図3に撮影してきた写真を示す。ドイツで新設された環境評価制度で、今年1月に最上位の賞を受けるなど、「環境先進国」ドイツでも評判が高



図2 前庭からの外観図；筆者撮影



図3 アトリウムと太陽光パネル；筆者撮影

い。同庁建築営繕部のゲルト・シャブリツキー氏は、設計競技の要件で本建物を完成時に省エネルギー建築の見本となることを条件にしたそうである。設計者が示した提案は21項目に上り、その省エネルギー・コンセプトを図4に示す。概要は以下のようである。

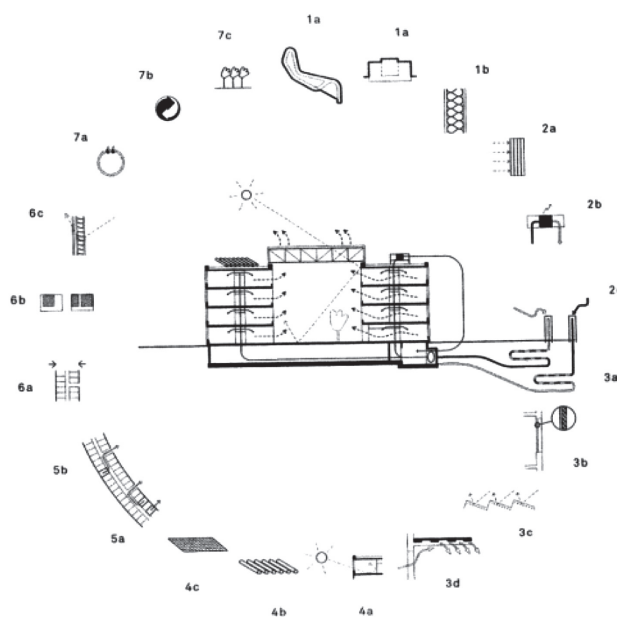


図4 省エネルギー・コンセプト：参考文献(3)より

- ① 必要となる職員の個室を4層にして、一列に並べる。それをくねらせて中庭を囲むようにし、外気に接する壁面積を減らして、熱量の損失を少なくする。
- ② 中庭をガラス屋根で覆い、その上に太陽光発電パネルを載せ、建物の屋上に太陽熱の集熱器を設置。
- ③ 地熱交換器や3重のガラスなどを組み合わせている。

設計に際して、年間の1次エネルギーの消費量を1㎡当たり73kWhに抑えているという。これは設計当時のドイツ省エネルギー基準に対して半分の値だそうである。現在は基準が厳しくなったため70%の水準。竣工後に実測した年間エネルギー消費量は、暖房が85kWh、電力が54kWhであり、期待した性能が確認されたとのこと。しかし、竣工してから更に3000ヶ所で実測を続け現在も改善努力して、竣工後の値から更に14%下げているとのことである。

(2) ドイツらしい環境建築、エネルギーフォーラム・ベルリン

ベルリン東部フリードリッヒスハイン地区に2003年に竣工した省エネ建築「エネルギーフォーラム・ベルリン」。この建築物は、古い文化財建築物3棟を改修・保存しながらガラスのアトリウムで連結させて、全体的に複合的な省エネ・オフィスビルに改築したものである。図5と図6に建物鳥瞰と立面を示す。エネルギーの効率的利用をコンセプトとした賃貸オフィスであり、図7に内観を示す。文化財建造物の保存と再利用とエネルギーの効率的利用を結びつけた点でEU各国から注目されている。

効率的なエネルギー利用の方法として、

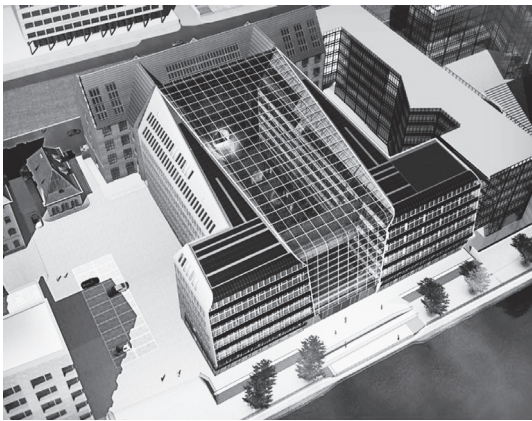


図5 建物鳥瞰図；参考サイトより



図6 正面（歴史的建物の保存）；参考サイトより

- ① 図8に示すような、地中熱を利用したヒートポンプによる冷暖房
 - ② 図9に示す、川から風を利用した自然換気システム
 - ③ 壁面とアトリュームの屋根に設置した太陽光パネル
- ドイツでは、歴史ある建築物を保存する意味で永く使う文化がある。古い建築物はとかくエネルギー効率が悪く、省エネルギーを推進しようとする点では難点であるが、最新のエネルギー技術によって低エネルギー化を実現しながら古い文化財を再利用するという事例でEU諸国から注目されている。



図7 アトリュームから正面玄関；筆者撮影

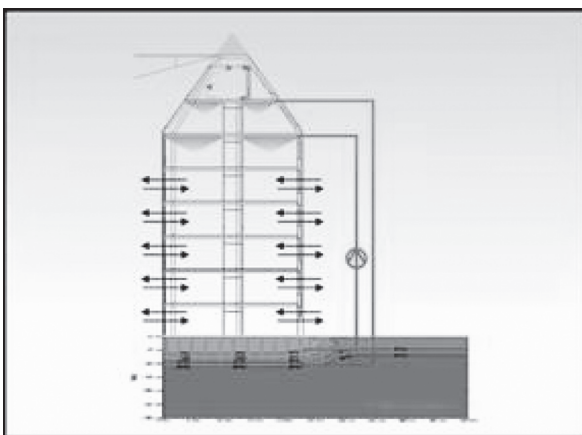


図8 地熱交換システム；参考サイトより

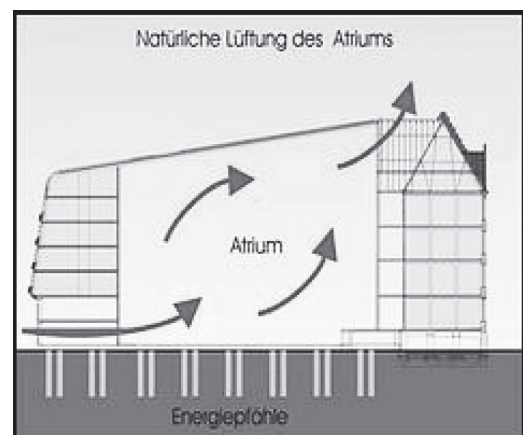


図9 自然換気システム；参考サイトより

現在のエネルギー効率は、通常の場合の7割程度であり省エネルギー効果が顕れている。一方、入居している企業が環境問題に積極的に協力しているという点で、イメージアップにつながっているとの事であった。

6. 再生可能自然エネルギー買取制度の比較

2008年の世界の太陽光発電の導入量は550万kWを超えた。ヨーロッパの太陽光発電産業協会によれば、表1に示すように日本の導入量は2007年で比べるとスペイン、アメリカ、イタリア、韓国に抜かれて世界6位になってしまった。累積導入量でもスペインに抜かされ3位である。日本の値は、世界の導入量のわずか4%足らずにすぎない。環境問題に対する国民の意識と、現実とは大きな隔たりがある。今後、自然エネルギー利用としての太陽光発電の設置は、世界の導入がどのように推移するか大きく影響してくる。その裏には国の政策や思惑が潜んでいる。ドイツでの標準家庭の2007年の電気料金はkWh当たり20.7ユーロセントで再生可能エネルギー法によるものはそのうち1ユーロセント(5%)である。電気料金(20.7ユーロセント)のうち発電、送電、配電の費用はなんと12.2ユーロセント(59%)、1ユーロ130円で換算すると15.86円にしかすぎない。他の41%分は消費税、電気税コジェネ法、再生可能エネルギー法による税などの部分だ。電気を利用することによる社会的な費用を負担するという構造になっていて再生可能エネルギーを増やしていく費用もその中に含まれている。

まず、日本の電気料金はkWhあたり24円で消費税は1.14円電源開発促進税0.375円の合計1.52円が税で残り22.48円が発電、送電、配電の費用である。ドイツに比べると6.6円も高い。平均的な月300kWhの家庭なら1980円、年間で23.760円もドイツの家庭に比べ多く負担していることになる。日本とEU諸国と買取価格においても次のような問題がある。

(1) EU諸国の自然エネルギー買取価格

ドイツにおいては、「再生可能エネルギー」法に基づく買取価格は、表2のように決められている。特に、大規模に自然エネルギーをビジネスとして販売・活用する事業者が設備投資の計算が可能なように、長期的な保証もしている。あまりにも導入が活発で、国の費用の負担は年々増加する傾向にあり、標準家庭(年間3500kWhの家庭電力需要家)に

表1 2008年太陽光発電の導入量

順位	国	万kW
1	スペイン	251.1
2	ドイツ	150.0
3	アメリカ	34.2
4	韓国	27.4
5	イタリア	25.8
6	日本	23.0
7	チェコ	5.1
8	ポルトガル	5.0
9	ベルギー	4.8
10	フランス	4.6

ヨーロッパ太陽光発電産業協会
3月24日プレスリリース

において 2007 年に 1 カ月あたり 2.94 ユーロ（約 380 円、年間では 4,590 円）の水準となっている。

表 2 ドイツの太陽光発電からの買い取り価格 20 年間保証

	屋根設置								地上設置	
	<=30kW		> 30kW		> 100kW		> 1000kW		全サイズ	
	低減率%	円/kWh	低減率%	円/kWh	低減率%	円/kWh	低減率%	円/kWh	低減率%	円/kWh
2008		61		58		57		57		46
2009	8	56	8	53	10	51	25	43	10	42
2010	8	51	8	49	10	46	10	39	10	37
2011	9	47	9	45	9	42	9	35	9	34

ヨーロッパ太陽光発電産業協会より（1 ユーロ = 130 円で換算）

結果として再生可能エネルギーによる発電は 2010 年目標の 14% をすでに超え、新たな産業や雇用を生み出し、建築等の省エネルギー化も盛んである。

(2) 日本の買取価格

日本の太陽光発電からの買取価格を平成 21 年 11 月から、現在 24 円の倍の 48 円にするという。表 2 のドイツ値に近似している。EU 諸国、イタリアは 48 円、スペインは 44 円程度でありから、それらの国にくらべそんなに少なくないように見える。しかし、ヨーロッパ各国は、発電した電力全てを一旦買い取る仕組みであるのに対し、日本では、余剰電力（当該太陽光発電設備が設置された設備等において消費された電気を除いた部分、つまり、一般電気業者が維持・運用する配線に逆流した分としている）したがって、日本では発電した電力を買い取るのではなく、逆流した電力分を買い取るということであるから価格の考え方が全く異なる。価格の比較をすると、仮に余剰 3 割であるなら、 $48 \text{ 円} \times 0.3 + 24 \text{ 円} \times 0.7 \text{ 円} = 31 \text{ 円}$ が実質的な買取価格である。したがって、日本の買取価格は、ドイツ、スペイン、イタリアなどと比べるとはるかに低い。一見 EU 諸国と同じように見せかけているだけである。また、EU 諸国では、買取価格を長期的に保証している。ドイツ、イタリアなどは 20 年間の買取期間を保証している。スペインも 25 年間、昨年の導入量が日本を上回った韓国は 15 年間の保証をしている。

日本では保証していない「3～5 年以内にシステム価格を半額程度にすることを目指す」とし、将来的にどう改定するのか明らかにしていない。これが家庭用に太陽光発電を載せるという設備投資を躊躇させる結果となっている。

政府は、電力会社の自主的な買取価格にゆだねられているとしている。しかし、電力会社が今の平均 24 円/kWh を保証するとは限らない。電力会社は太陽光発電のコストが下がれば買取価格を下げるとしており、電力会社は、「15 年程度で投資の回収が可能」と

いうのも根拠が示されていない。「国および自治体における財政支援の水準」を勘案するとしており国と電力会社が曖昧にしている。国の方針をしっかりと立てて説明すべきものである。新政権は、2010年3月までに新たな買取価格の枠組みを定めるとしている。その政策決定に期待したい。

7. おわりに

国際的に、地球温暖化防止、省エネルギーが叫ばれている中で、ヨーロッパ各国は自然エネルギーの導入において確実に実績を上げてきている。特に、ドイツの自然エネルギーの目標は2020年で、14%の削減を目標に掲げ、現在それを既に達成する勢いである。一方、日本ではドイツなどのヨーロッパ諸国に比べ、地理的にも自然エネルギーが豊富に利用できる環境にあるにも関わらず、本格的な導入は殆ど進んでいない。それは、国民の自然エネルギーに対する期待と、行政が実施している価格設定等の手続きにかなりの隔たりがありその主たる要因は、政府と電力各社の馴合いの関係にあるためである。日本の産業界が組織機構を守ろうとしながら、表面だけでCO₂削減を訴えてみても国際社会では認められないと思う。本来、保有している先進的な開発技術を総合的、かつ国際的にオープンな形で活用して実績を示すこと。そのことこそ日本が国際的に環境技術国として認められることであると考えられる。

参考サイト

エネルギーフォーラム・ベルリン <http://www.energieforum-berlin.de/>

参考文献

- (1) 日経アーキテクチャー「NIKKEI ARCHITECTURE」2009 - 6 - 22
- (2) DAS UMWELTBUNDESAMT EIN AMT FÜR MENSCH UND UMWELT Umwelt Bundes Amt
- (3) The New Federal Environmental Agency in Dessau on 11th May 2005 - by sauerbruch hutton architects with the kind support of the Federal Environmental Agency Dessau