

IV 調査概要

1 ツヴェンテンドルフ原子力発電所

- ・調査日 平成 27 年 11 月 9 日 (月)
- ・調査先 ツヴェンテンドルフ原子力発電所
(オーストリア・ツヴェンテンドルフ)
- ・説明者 EVN グループ広報担当マネージャー
ルーカス・シムリンガー(Lukas Simlinger)
サイモン・ネトロリー(Simon Netory)



山田 誠

1 建設と廃炉の経緯について

初めに、会議室においてツヴェンテンドルフ原子力発電所の建設時のビデオを観た後、説明を受けた。まずオーストリア国内の電力がどのように賄われているかという



ルーカス・シムリンガー氏からの全体説明

と水力発電が 75%、水力を除く自然エネルギーによる発電が 15%、火力発電が 10%ということだった。

さて、ツヴェンテンドルフ原子力発電所は、ウィーンの北西約 50 km のツヴェンテンドルフのドナウ川沿いにあり、1973 年のオイルショックを受けて、オーストリア政府が原子力発電を進めることを決定し、オーストリア電力公益企

業によってオーストリアで最初に建設されたドイツシーメンス社製の沸騰水型原発である。1972 年に建設が始まり 1977 年に完成し、1978 年より運転を開始する予定となっていたが、原子力発電に対する反対運動などの高まりから、この原発の運転開始と他の原発の建設についての国民投票が 1978 年 11 月に行われた。国民投票の結果は、賛成 157 万 6839 票に対して反対 160 万 6308 票と 2 万 9469 票差で反対が賛成を上回った。この結果、この原発は完成したにもかかわらず、一度も稼働せずに廃炉となった世界でも唯一の原発となった。また他の原発についても建設は中止された。

この原発の建設には 5 億ユーロ、その後の保存工事に 5 億ユーロと計 10 億ユーロもの巨費を投じている。建設から 10 年あまりが経過し、この原発の保

存工事が終了した 1986 年になって、再度国民投票を行うことが考えられたが、1986 年のチェルノブイリ原子力発電所の事故により実施はされなかった。それから 2005 年までの間に、ドイツにある同タイプの原発のために、この発電所内の部品が売却されており、実際に我々が視察した施設内



ルーカス・シムリンガー氏から説明を受ける筆者

のタービン 1 基は取り外されて売却されていた。2005 年になり現在この原発を管理している EVN がこの原発を買い取り、管理をおこなっている。

2 施設内部について

さて、説明も終わり発電所の建屋に入ることになった。スイッチ一つで自動開閉される数十センチはあろうかという分厚い鋼鉄の扉から入り、作業員の出入りを監視する警備室を抜けて、いよいよ監視区域となるエリアに入るが、壁や床の色も変わり視覚的にもすぐにわかるようになっていた。そこには最新の設備とは比較できないが、原理的には今と変わらない作業員が浴びた放射線量を測定する装置もあり、実際に放射線が検出されればシャワーを浴びるなどの対策がされることになっている点などは、40 年前の設備とはいえ基本的な考えは今と同じである。



格納容器を上部から撮影

エレベーターで建屋の上部に移動し、炉心を上から見たり、燃料棒についての説明を受け、さらに建屋の下部へ移動しながら、格納容器の内部や炉内の燃料棒制御用モーターの駆動部分などを見て回った。一度でも稼働している原子力発電所であれば、防護服も着けずに見ることなど出来ない施設の部分を見ることが出来たことは、沸騰水型

軽水炉の構造を理解する上で大変参考になるものである。実際に外国から原子力発電所に関わる技術者がこの施設で研修を行っているとのことだった。このことは世界的に老朽化した原子力発電所の廃炉という問題に直面している我々にとって、技術者の養成と研修や研究が急務である中、この原子力発電所は大いに活用をすべきであると考ええる。

3 敷地内の太陽光発電施設

この原発の敷地内には、2009年にウィーンのオーストリア工科大学と研究をおこなった太陽光発電パネルが設置されており、1,000枚の太陽光発電パネルによって、年間470kwの電力が発電されている。



炉心内を視察する筆者

4 主な質疑応答

(質問) この原子力発電所で研修がおこなわれていますが、学生などを含め一般の方々が対象とされているのか、また内容はどのようなものなのか。

(回答) この原子力発電所でおこなわれている研修の対象者は、一般人ではなく、原子力発電所に関わる技術者であり、原子力発電についての実習のために研修をしている。またオーストリアでは、原子力発電所を稼働させなかったため、国外の既存の原子炉を廃炉して解体するための技術を習得するために、将来的に内部まで入れるこの原子力発電所の原子炉を使って、ドイツの技術者が廃炉技術を研究することも検討されている。

(質問) ここでは、地震に対する備えはどうなっているのか。

(回答) ここでは、大きな地震もないことから、大丈夫であると考えられている。この原子力発電所の建設中も地震はなく工事も順調に行われた。

5 まとめ

説明の中にもあったとおり、ツヴェンテンドルフ原子力発電所は、BWR（沸騰水型軽水炉）として完成しているが、実際に稼働しなかったことにより、今後、廃炉される原子力発電所の解体工事をする上で、技術者に対して研修をおこなうための施設として新たな役割が求められるものと考え。図面上で理解するのと、実際にほぼ同様の構造をもつ施設で研修を行うのは、

はるかに後者のほうが良いのは当たり前である。日本国内でも、中部電力の浜岡原子力発電所1号機、2号機をはじめとして、稼働してきた原子力発電所の廃炉の準備が始まっている。今後、さらに増えていくことを考えると、廃炉に関わる技術者の養成は不可欠であり、この施設を活用し日本人技術者の養成と能力の向上に役立てていくことは、我が国にとっても有益であると考え。

オーストリアでは、原子力発電所を稼働させなかったことにより、必要とされる電力需要に対しては、自国での自然エネルギーや再生可能エネルギーによる発電、石炭・石油・ガス燃料を使用する火力発電、他国からの買電といった形でまかなっている。ちなみにこの発電所の敷地内には太陽光発電用のパネルも設置されているが、さらに増やす計画もあり、すぐそばには、ここを管理している会社が稼働させている火力発電所もある。他国からの買電のなかには、原子力発電によるものもあり厳密に言えばゼロではないことから、

今後、自国での発電のみにしていく方向にあるようである。しかしながら開発可能な水力発電の余力はほとんどないことから、太陽光発電などの再生可能エネルギーによる発電の充実をすることになると考えられる。将来的には、さまざまな技術革新をおこなうことで、安全でクリーンなエネルギーの

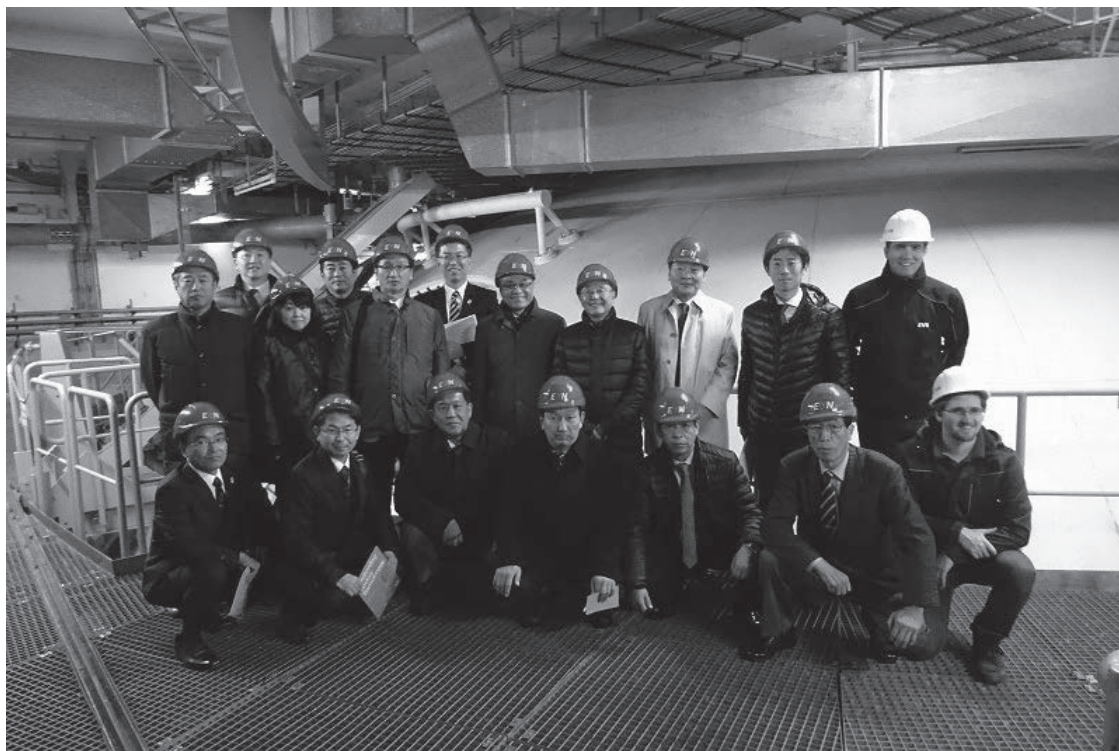


左からルーカス・シムリンガー氏、筆者、サイモン・ネトロリー氏



ドナウ川沿いの建物外観

確保に向けた取り組みも進めていく必要があるが、供給面だけではなく、需要面での省エネルギー政策の推進もあわせて今後の重要な課題として取り組む必要がある。



炉心の前でルーカス・シムリンガー氏とサイモン・ネトロリー氏を囲んで

2 エコホテル・シュタットハレ・ウィーン

- ・調査日 平成 27 年 11 月 9 日 (月)
- ・調査先 エコホテル・シュタットハレ・ウィーン
(オーストリア・ウィーン)
- ・説明者 セールス&マーケティングアシスタント
マリア・リーファー(Maria Leifer)



山本 貴史

1 オーストリアのエネルギー政策

オーストリアのエネルギー政策は、主に 2003 年 1 月 1 日に施行されたグリーン電力法に基づき、持続可能なエネルギーシステムの構築を目標に据え、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの利用拡大に重点が置かれてきた。オーストリアの再生可能エネルギーの割合は、現在では約 30%にまで拡大し、EU内ではノルウェー、スウェーデン、ラトヴィアに次いで第 4 位となっている。オーストリアでは、EUのエネルギー政策に沿って、この割合を 2020 年までに 34%まで引き上げる事を目標に掲げている。

2 エコホテル・シュタットハレ・ウィーン概観

現在、オーストリアの首都ウィーンを中心に、再生可能エネルギーの利用や省エネ対策、CO₂排出量の削減などにこだわった環境に優しい、いわゆる「エコホテル」が増加しているが、オーストリアで初めてホテル内全ての電力を再生可能エネルギーで賄うことができる「ゼロ・エネルギー・バランス」を実現したのが、この「エコホテル・シュタットハレ・ウィーン」である。

ホテルに到着した私たちを一番に出迎えてくれたのは、入り口に並ぶ緑の壁。壁一面にずらりと並べられた観葉植物が訪れる者に自然と環境に優しいホテルであることを教えてくれている。清潔感のあるホテル内もスタッフの皆さんも大変アットホームな雰囲気だった。



ホテル入り口の緑の壁

ホテル玄関の正面に下記のあいさつが掲げられていた。

herzlich willkommen im weltweit 1. stadthotel mit null-energie-bilanz
welcome to the worldwide 1st city hotel with zero-energy-balance

『エネルギーバランスがプラスマイナスゼロの世界初のシティホテルへ
ようこそ!』



説明を聞く筆者と通訳

建物上部の壁面には実に 160 ものソーラーパネルが設置され、太陽光発電や風力発電をはじめ、地下水や雨水などを上手に活用し、照明にはすべてLEDライトを利用するなど徹底した対策によって、都市部における世界最初の「エネルギーゼロ決算ホテル」の称号を得るまでになった。

3 エコホテル・シュタットハレ・ウィーンの特徴 その1

このホテルは、2002年よりライトテラー社長の発案によって現在のコンセプトに基づいたホテル経営が開始され、2007年には二つある建物の一つをパッシブハウスとして新築し、部屋数も40室から79室に増やしている。

ちなみにパッシブハウス (Passive house) とは、ドイツのパッシブハウス研究所が規定する性能認定基準を満たす省エネルギー住宅のこと。主に西ヨーロッパで普及が進み、木造だけでなく鉄筋コンクリート造のパッシブハウスもあり、一般住宅以外に共同住宅や消防署なども建築されている。

パッシブハウスの特徴は、気温が -20°C にもなる極寒の地でも、暖房なしでも過ごせるほどで、その省エネ性、断熱性、気密性は世界トップレベル。その基準は世界各国の省エネルギー基準の中で最も厳しいと言われ、基準を満たすためには、窓や断熱材、換気装置の選別、気密・断熱の施工技術力、熱損失や消費エネルギーの計算など高レベルな建築設計並びに施工が求められる、近年では日本国内においても日本の風土気候に合わせたパッシブハウスの建築が望まれている。

◎パッシブハウスにおける 1 m^2 当たりのエネルギー量 Kwh/m^2 (年間)

- ①冷暖房負荷が各 $15\text{kwh}/\text{m}^2$ 以下
- ②一次エネルギー消費量 (家電も含む) $120\text{kwh}/\text{m}^2$ 以下
- ③気密性能として 50 Pa の加圧時の漏気回数 0.6 回以下

この気密性の高いパッシブハウスに、冷暖房は熱の逃げにくいコンクリートの床下にパイプを張り巡らし、冷水や熱湯を流し込むことで行っている。このシステムだけでエネルギー負担を通常の家のおよそ三分の一以下に抑えることができたとのことだった。また給湯はソーラー給湯システムによってホテル内に供給され、地下水を飲み水やお風呂の水として利用、トイレの洗浄水や中庭の植物に雨水を利用しているとのことだった。さらに水道には必要以上の水が出ないように仕組みがされ、徹底した水の節約がされていた。



ハンガーを利用した照明

4 エコホテル・シュタットハレ・ウィーンの特徴 その2

エコホテル・シュタットハレ・ウィーンのもう一つの建物は、約130年前からある建物が近代的にリフォームされ、パッシブハウスほどの気密性はない



自転車のスタンドを利用

ものの大変アートな作りとなっている。ホテルのコンセプトとしては、使い古されたものを再利用する「リサイクリング」ではなく、使われた物を全く新しく違ったものとして生まれ変わらせる「アップサイクリング」に基づくものであり、一部屋ごとに全く違うテーマによってアートな部屋が完成していた。廊下の壁や部屋のいたるところにアートな作品が展示されているような仕掛けがあり、見るものを楽しませてくれる。

例えば、自転車の部品がテーマの部屋では、牛に見立てた自転車のサドルが壁に飾られたり、スタンドがトイレットペーパーを付ける部分に使われていたり、タイヤが天井の照明器具になっていたりと具合である。訪れる客は、泊まる度に違ったイメージを体験することができ、新たな発見があるのだろうと思った。また宿泊客にシーツの取り換えはしないなど資源を大切に

することに協力していただくことで意識啓発をも行っている。さらに電車や自転車を利用した宿泊客やリピーターには「グリーンボーナス」として宿泊料の10%をディスカウントするサービスも行っている。リピーターで多い人は50回以上も利用しているとのことだった。

5 主な質疑応答

(質問) 主にどういった所に再生可能エネルギーが使われているのか？

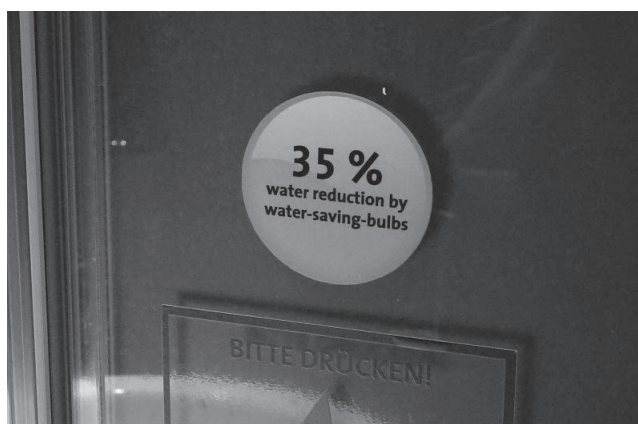
(回答) お客様からは「どこに再生可能エネルギーが使われているのか分からない」という声があるため、見て分かるようにシールを貼っている。

(質問) どの国の宿泊客が多いのか？

(回答) 主にヨーロッパ内からの宿泊客が多い。

(質問) ホテル全体の稼働率は？

(回答) 季節によって違うが平均すれば年稼働率で50%といったところ。



エネルギー節約を表示するシール

(質問) 食堂の特徴は？

(回答) 食事についても食材はオーガニックにこだわっている。朝食はお出しするが、せっかくウィーンに来てもらっているので夕食は外のレストランでとって下さいと、ホテルではあえて夕食はお出ししていない。

(質問) 残飯などはどうするのか？

(回答) お客様が食事をした後は、スタッフみんなで残りの料理を食べている。残飯を出さないことにもなるし、スタッフ同士のコミュニケーションもとれる。

6 まとめ

今回エコホテル・シュタットハレ・ウィーンを視察することでヨーロッパの再生可能エネルギーやエコに対する関心の高さを改めて感じる事ができた。それを大手の企業が行っているのではなく、限りなく家族経営的なシテ

ィホテルが実現させたことに私たちにも身近な取り組みであることを実感させてくれる。大量生産、大量消費がもてはやされた時代から、いかに自然や環境に優しくできるか？お客や働く人の健康や心の豊かさを大切できるか？を追求したエコホテル・シュタットハレ・ウィーン。そのコンセプトには、ホテル側の一方的な企業努力だけではなく、利用客との相互理解と協力も必要不可欠であることが、重要なポイントであることもわかった。こうした取り組みが一つの文化となることで、新しい価値観が育まれていくのだと感じる。私たち静岡県での取り組みの中にも、一方的な事業推進や政策だけでなく、こうした芸術や文化、人と人とのコミュニケーションを大切にするという側面が必要なかもしれない。



ホテル中庭にて MARIA・リーファー氏を囲んで