

○「次世代の公共建築が目指すもの ～ 低炭素建築の実現に向けての基本戦略 ～」

社団法人 公共建築協会 常務理事 時田 繁 氏

ただ今、ご紹介にあずかりました、社団法人公共建築協会の常務理事の時田でございます。よろしくお願いたします。

トップバッターということですので、去年発生した東日本大震災、その後の私達を取り巻く状況がどのように変わってきたかということ、皆さんと一緒に少し考えてみたいと思います。

【2 P】

メキシコのカンクンで開催されたCOP16において採択された「カンクン合意」では、産業化以前からの気温の上昇を2度未満に抑えようという呼びかけがありましたが、実際は、2100年に2.9度から4.4度の気温上昇が予測されており、2度未満に抑えるのは難しい状況にあります。

【3 P】

これは世界の二酸化炭素排出量の国別排出割合のグラフです。以前からこのグラフはよく見ますが、若干、変わってきています。一位がアメリカから中国に入れ替わっています。また、四位が日本からインドに入れ替わっています。このグラフから中国、インドという新興国による二酸化炭素排出量が急増していることがわかります。

【4 P】

これは、世界の1人当たりCO₂排出量、すなわち、1人あたりにすると、どこの国が多いかというグラフです。アメリカは2位です。日本は大体、アメリカの半分ぐらいです。

中国は伸びてきています。今、中国ではアメリカ型のライフスタイルを目指していくのか、日本型を目指していくのか、いろいろな研究をしていますが、現状は日本を目指していこうということのようです。

インドは人口が多いので、1人当たりの排出量は少ないですが、国単位では日本を抜いています。

【5 P】

これは、温室効果ガス削減に向けての世界的な流れです。ご承知のように2008年に洞爺湖サミットで全世界の温室効果ガスを2050年までに半減させるという長期目標が合意されました。

その後、2009年の7月にイタリアのラクイラサミットでは、先進国全体で2050年までに温室効果ガスを80%削減することが提案されて、勢いにのってきたところですが、今回のEUの財政危機とか、昨年日本の東日本大震災とかあって、その勢いはここにきてぐっと落ち込んできているというのが、昨年の12月に南アフリカのダーバンで開催されたCOP17での雰囲気でした。京都議定書の延長期間である「第1約束機関」は2012年で終わってしま

うため、「第2約束機関」を2013年から2017年とする案と、新たな枠組みを2020年までに発効する案が対立し、両論併記となりましたが、ようは決められなかったということです。

結果として、京都議定書の第2約束期間の参加国は全体の15%以下ということになりました。そして、日本はこの延長期間には参加しないで、併せて削減義務を負わないということを宣言しました。

低炭素社会の実現のところに「？」マークが付いていますが、非常に厳しい状況になっているということです。

【6 P】

これはポスト京都議定書関係です。この枠の中に書いてあるとおり、京都議定書の合意時は、太い青い線で囲まれている部分の排出削減義務がある国は、アメリカ、EU、日本、その他合わせて世界のCO₂排出量の59%をカバーするということになっていましたが、2009年での時点でCO₂排出量のシェアは、アメリカなどが外れて世界全体で約26%になっていました。

その後、COP17では、さらに日本とロシアとカナダが「第2約束機関」から離脱することになりました。

実は、日本の現状を見ますと、昨年の大震災の影響で原子力発電が止まってきています。まもなく全部止まることとなりますが、今、原子力発電に代わる天然ガスなどの燃料費が3兆円かかっています。天然ガスの値段を見ますと、アメリカとEUと日本のコスト比は1対3対5です。アメリカはシェールガスというアイドリングコストがありますが、その価格で日本が仕入れることはありえない話です。現実には日本ではアメリカの5倍の価格で天然ガスを売買しているという実態があります。

結局、3兆円の燃料費を大震災以降、火力発電に使わなければならなくなったわけですが、それが全部CO₂となって、原子力発電の代わりに排出されているというのが現状です。そういう状況の中で、COP17において、日本は後ろ向きの発言しかできなかったということです。

【7 P】

これは、各国の京都議定書の「第2約束機関」に対する姿勢を図に表したものです。

COP16で採択されたカンクン合意に対して否定的か積極的かということで、それぞれ、中国、インド、ブラジルの主張、EUの主張、日本、ロシア、カナダの主張、アメリカの主張、アフリカ、その他の途上国の主張あるいは立場を、このグラフで示しています。

それぞれの立場の相違が分かります。

【8 P】

この資料は、それぞれの主要国の事情がよく分かるということで、電源別発電電力量構成比をご紹介します。日本、アメリカ、中国、インド、ロシア、ドイツ、フランス、ブラジル、世界計の構成比です。横軸が石炭、石油、天然ガス、原子力、水力、その他となっています。

日本を見ますと、石炭、石油、天然ガス、原子力、水力、その他の比率は比較的バランスがとれています。これは大震災以前のことで、

アメリカは、半分は石炭を使って、天然ガス、原子力が2割前後となっています。

中国にいたっては、石炭が77%です。インドも石炭が63.6%、ドイツも石炭が46%、逆にロシアは埋蔵量が多い天然ガスが47.6%になっています。

フランスは原子力が77.1%、ドイツは脱原発とっていますが、原子力が23.5%あります。実態はフランスの原子力発電で発電した電気を買うのですね。

ブラジルはアマゾン川がありますから、水力が79.8%あります。

このように国ごとにそれぞれ特徴がありますが、これから、どのようにシフトしていくかという懸念があります。間違いなく中国、インドは、石炭から原子力にシフトしていくと思っています。

新興国の中でもそれぞれの国情により戦略が異なってくると思いますが、すでに中国ではイースト・コーストに原子力発電を50基建設する計画があります。

【9P】

日本の原子力発電の再稼働に対する今の取り組みについては、長期的な視点と短期的な視点が混在していて、オピニオンリーダーが不在の中、国民のなかで総合的な見地から議論することなく、判断を押し付け合っているというのが現状ではないかと思います。

もう一つ深刻な地球環境問題が起きているのですが、今の日本を見ていると心配になってきます。

近年、急速に経済大国となった中国での会議で、フロンはHFCが主流となっており、HFCは意識に無いことを知りました。昨年、北極圏にアジアから北欧に至る巨大なオゾンホールが現れましたが、原因は容易に想像できます。結果として、近い将来、北極圏には人が住めなくなるのです。このように、これまで経験したことの無い地球環境問題が次々に出てくるときに日本はどのようにかじ取りをしていくのでしょうか。

今改めて、福島第一原子力発電所が建設された昭和40年代当初の日本の技術力を考えるときに、まさに欧米から先進技術を学んでいた時期でした。とても日本の技術が成熟していたとは考えられません。その後の原子力発電に関する日本の技術は飛躍的に進歩したと思いますが、合わせて核実験など被害を与える能動的な立場での視点が全くなかったという弱みも兼ね備えていたと思います。

一方、日本やEUのような資源のない技術立国は、原子力発電所や再生可能エネルギーの開発に日夜腐心をしています。天候の良いスペインでは1万KWクラスの集光型ソーラ発電が既に稼働しており、さらに、アフリカ西部の砂漠などで発電して、需要地域に送電するという計画が進んでいます。

ドイツ、スイス、イタリアは脱原発を打ち出していますが、フランスやイギリスは原子力発電所の比重を高めていくと思います。島国の日本は、冷静にEU全体のエネルギーバランスを見ていくことが非常に良い参考になると思います。

そしてまた、日本には中国、インドという巨大な新興国が近隣にあり、アジアが世界の経済分野、環境・エネルギー分野のキャスティングボードを握っているといっても過言ではなく、日本にとっては、欧米とは一味違う視点が必要です。

今回の福島第一原子力発電所の事故を教訓に原子力発電所の安全性に関する確固たる技術

を確立するとともに、将来にわたって人材を確保して、新興国や途上国に伝えていく義務があると思いますし、仮に、彼らの国で原発事故が起きた場合、原発事故収束の援助と自国民を放射能汚染から守っていくことを考えていかなければならないと思います。

これは、一橋大学の橘川先生の話です。2030年に向けての基本方針と書いてありますが、中期的にどのような視点で取り組んでいったらよいかということです。

日本の中期的なエネルギー・ミックスを考える時、原子力発電を独立変数にすべきではないという考えです。

ポイントはここに3つ書いてあります。まずは再生可能エネルギーの拡充の速さです。どのくらいのスピードで再生可能エネルギーが代替エネルギーの役割を背負ってくれるだろうかということです。これには時間が掛かりますからすぐには無理ですね。

それから、省エネルギーの深耕による節電の度合い。これは、日本人らしい節電に対する奥深さと相まってきます。この度合いをどれくらい見込めるかということです。

それから、石炭火力のゼロエミッション化の進展具合がどれくらいのスピードだろうかということです。

要するに、先生が言われているのは、長期的な視点で議論することも大切だけれども、短期的、中期的にはそう簡単には動けないだろう。そういう中で、原子力発電のウェートは、引き算で決めるべきだという持論です。

繰り返しになりますが、大震災以降の燃料費の割り増しが3兆円となり、合わせてCO₂排出量が急増しているという現実。これは日本の経済や地球温暖化の視点で考えるとき、やはり、原子力発電の再稼働について真正面からいろいろな議論をする必要があるということです。

【10P】

これは、京都議定書の2008年から2012年の第1約束期間に、最初の目標達成計画の策定時の見込みに照らしたときに、目標を達成できるかどうかという実績のトレンドの評価です。

大体、見込みを上回っているというのは64件。それから、実績のトレンドが概ね見込みどおりが73件、実績のトレンドが計画設定時の見込みと比べて低いというのが31件。定量的なデータが得られないというその他が20件です。この第1約束期間は、もちろん大震災の影響がありますが、目標達成は厳しい状況にあります。

【11P】

これはよく見る我が国の温室効果ガスの排出量の推移を表すグラフですが、データは速報値で2010年までしかありません。2011年だと大震災の影響があって、急増していると思われます。今のところは1990年との比較で6%減を目指して、森林の吸収源と京都議定書で定められたメカニズムを活用してクリアしようとしています。

【12P】

これは部門別CO₂排出量の推移を表すグラフですが、今回、改めてこのグラフを見て気付いたのは、経済の停滞といいますか、2007年ぐらいから産業部門がガクンと落ちているのです。民生と運輸も減少傾向ですね。要するに経済的に社会全体のエネルギー消費が減っているのです。

勿論、連動して税収も減るので、震災復興への影響を考えると、これから先、非常に大変だなということを感じました。

従来ですと、民生部門が増えていて、産業が大きく減っていると説明してきましたが、2007年ぐらいからのこの落ち込みは尋常じゃないと思います。これが今後の日本経済にどのように影響してくるか心配しています。

【13P】

このグラフは省エネルギーセンターの出典で、事務所ビルにおけるエネルギー消費の割合です。

ビルの中で使われているエネルギー消費の大半は、空調システム関係と照明、コンセントであり、空調関係は43.1%、照明・コンセントは42.4%となっています

【14P】

去年3月の東日本大震災により電力の供給能力が激減し、夏場をどう乗り切るかという視点での節電対策をどのように実行していくかというテーマについて、空気調和・衛生工学会として節電対策の定量的評価を5月の連休ぐらいまでには示さなければならないということで、学会から公共建築協会に委託がきました。そこで、ライフサイクルエネルギーマネジメント支援・整備委員会（委員長：名古屋大学 奥宮正哉教授）のもとに電力需給緊急対策検討臨時WG（主査：日建総研 丹羽英治）を設けて、国土交通省官庁営繕部からリリースされているLCEMツールを使ってシミュレーションを実施して、節電対策の定量的評価について学会に報告しました。

【18P】

お手持ちの資料は、時間がなくて昨年9月のワシントンにおける会議のために作成した英語の資料をそのまま使用してしまい申し訳ありませんでした。18ページに検討した節電メニューを10項目示してあります。

シミュレーションを実施した対象建物はオフィスビルで、場所は東京、床面積が6万平米の40階建の建物です。

節電対策の①は「Mitigating of the indoor preset temperature」室内温度の緩和ですね。②は「Mitigating of the indoor illumination」室内照度の緩和ですね。③は「Reduction in amount of air introduction」外気取り入れ量の削減ですね。④は「Continuous air-conditioning」連続空調運転ですね。連続して空調することによって電力消費量は増加しますが、建物躯体を冷却することにより昼間の電力のピークを抑えられるという考え方です。⑤は「The base drives the heat source of non-electricity」非電気系熱源をベースに運転するという事です。⑥は「Making of setting of temperature of cooling water low temperature」冷却水温度設定の低温化。⑦は「Execution of maintenance of Chiller and cooling tower」冷凍機・冷却塔のメンテナンス実施により効率をよくしていくということです。⑧は「Raise the exit temperature of the Chiller」冷凍機の出口冷水温度を上げるということです。⑨は「Decrease of number of operating steps of heat sources」熱源の増段設定を見直すことで、運転台数が減少し節電につながるということです。⑩は「Decrease of flowing quantity and pressure of cold water and cooling water」冷水・冷却水の流量・

圧力は必要とされるよりも過大に設定されている場合が多く見受けられるため、これを適正化するという事です。これらの10項目の節電対策を実施することで、どれだけ効果をあげるかというシミュレーションを実施してみました。

【15P、16P】

この図は線が細くて見えづらいのですが、上記の番号ごとの効果を表しています。

【17P】

これまでの標準的のケースは赤色の線ですが、上記の10項目による総合的に合わせた効果がグレーの線です。結論から言いますと、10項目の節電メニューを実施することによって、最大ピークを45%下げられるということです。

実際に夏場を乗り切ってみて、10項目の節電メニューを部分的に実施しても、非常に当たっていました。LCEMツールはフリーソフトですから、自由に自分のパソコンにダウンロードしてトライして下さい。

【19P】

これは「低炭素建築を実現するための基本戦略」建築物に起因するCO₂排出構造を知ることです。

【20P】

これは、建築物に起因するCO₂排出構造を数式展開しています。CO₂の排出量はまず需要者の省エネ、需要者の省CO₂があり、それから供給者側の省エネ、供給者側の省CO₂があります。これを掛け算しますとCO₂排出量になります。要するに基本戦略は2つに要約できます。

第一はエネルギー需要者側、建築サイドの省エネと省CO₂であり、第二は、エネルギー供給側の省エネと省CO₂ということです。

【21P】

これは、「低炭素建築を実現するための基本戦略」建築における低炭素化の基本戦略です。

【22P】

これは、低炭素建築実現のための基本的な考え方を図に示したものです。

【23P】

戦略の第一は、パッシブ手法により省エネに努めることです。建築的工夫によって、化石エネルギーに依存しない範囲を拡大するという事です。

それには、まず、建築的な部分では下記の3つがいえると思います。

1つ目は、冷暖房温度、照明等の過剰な設定を回避する。

2つ目は、日射遮蔽や断熱により設備機器にかかる負荷を抑制する。

3つ目は、自然通風や自然採光によって、良好な室内環境を創出することです。

このパッシブ手法の3つは、実は相互に依存する側面をもっているということです。室内環境の許容範囲を厳しくすると、自然通風とか自然採光に依存できる範囲が狭くなってきます。逆に許容範囲を広げると、自然通風とか自然エネルギーによる快適な室内環境の創出の可能性が大幅に広がってくるということです。

ですから、室内条件のしばりを緩くすると、パッシブ手法を活用できるし、厳しくすると、

パッシブ手法を活用できなくなるという特徴があります。

戦略案の第二は、アクティブ手法による省エネと低炭素化です。パッシブ手法によって省エネを徹底しても、かなりの部分を化石エネルギーに依存しなければならないのが現状です。

化石燃料への依存を抑制するには、設備システムの更なる省エネ、低炭素化が必要になります。また、設備システムの更なる省エネとして④、⑤、⑥があります。

まずは、太陽光発電などの再生可能なエネルギーを導入することや、大気、河川水、地熱等を利用するヒートポンプも再生可能エネルギーに加えることができますし、未利用エネルギーの活用も考えられます。

つぎに、化石燃料の依存をできる限り抑制した段階で、真に有力な手法は高効率システム・機器の採用です。効率が2倍になれば、化石エネルギーの消費及びCO₂排出量ともに2分の1になるのは明らかです。

つぎに、エネルギー管理が的確に行われていなくて、エネルギーの浪費が生じている事態が、しばしば認められているということで、エネルギー浪費の防止というのが大切ということになります。

【24P】

これは、「低炭素建築を実現するための基本戦略」ライフサイクル管理の徹底による低炭素建築の実現です。

【25P】

低炭素建築は基本的な考え方があるだけではなく、ライフサイクル管理の具体的な展開によって初めて低炭素建築を実現できると考えています。ご存じのように、空気調和システムを対象とするライフサイクルエネルギーマネジメント（LC₂EM）ですけれども、長い年月をかけて概念の整備やツールの開発を行って参りました。

LC₂EMについては、全国営繕主管課長会議でガイドラインを策定して、2009年から国土交通省では適用をしております。

このLC₂EMの理念は、空気調和システムを構成する各々の機器だけでなく、システム全体のエネルギー消費量やCO₂排出量などの性能を、ライフサイクルを通じて検証していく管理活動であると要約することができます。この考え方を拡張して、建物全体の「ライフサイクル環境管理」とすることも大切なことといえます。

【26P】

この図に示すように、企画段階、設計段階、施工段階、運用段階、また、運用段階では、必要に応じて運転の改善や改修にも活用します。

どういうことかと言いますと、建物を計画して、設計して、建設して、運用していく際にPlan、Do、Check、Actionのライフサイクルエネルギーマネジメントを実行していくということです。まず、建物を計画・設計する時に、この建物のエネルギーの管理指標を定めて、このエネルギーの管理指標をライフサイクルに渡って検証していくという考え方です。

大きな問題は、設計段階できちんとLC₂EMのための空気調和システムのシートを構築して、エネルギーの管理指標を定めなければならないということです。このシートを施工段階

に渡して、ここできちんと機器を選定して、設計段階で構築したシステムでもって性能を検証していくこととなります。

もちろん、試運転調整段階、検収段階といった節目でも、管理指標を満足するような性能を検証していくということをこのフロー図で示してあります。

【27P】

計画から運用に渡って、橙色の棒グラフが機器能力計算値を表し、この緑色の方は、実際の機器の能力の実績値を表しています。管理指標をもとに実績値とシミュレーションの結果を比較して、おかしい場合は改善をしていく。そういうトライを繰り返し続けていって、段々劣化していって、もうこれ以上ダメだという時には改修をし、また、実績値とシミュレーションの結果の比較を繰り返し続けていくのです。建物の寿命が65年とすると、設備の場合は、3回ほど大改修をしていく流れになる訳です。そういったところを1つの管理指標をもってエネルギー管理をしていくという考え方です。

設計段階では設備システムの期間性能の確認が出来ますが、工事の発注時点で工事業者に渡った途端に、この考え方が抜けてしまうのです。施工段階に入ると、機器仕様があり、仕様書どおりに「もの」を造ればいいという感覚になるのです。さらに、善意の管理という意味では、クレーム処理だけではなくて、そういうエネルギー管理もしていかなければならないということです。

【28P】

ここでは、LC EMツールの評価対象と評価メッシュについて説明します。まず、建物全体をマクロで見る建築物総合性能評価ツールとしては、世界的に言えばLEEDとCASBEEがあります。LEEDは不動産価値として評価する視点があり、世界を席卷していますが、CASBEEは日本らしく理論的な評価システムになっています。

それから、ミクロの分野では、DOE (米国エネルギー省) が公開しているENERGY PLUSや日本のHASP ACS S等のエネルギーシミュレーションプログラムソフトがあります。また、機器レベルでは、HVAC SIMやTRANSYSがあります。

LC EMツールというのは、マクロでもミクロでもなく、システム全体を把握できますから、システムの中で不具合なところを見つけることが出来るのです。そういうレベルのものが、既にフリーソフトとして国土交通省官庁営繕部からリリースされていますから、ご紹介します。

【29P】

このLC EMツールの入手方法をご紹介しますと、まず、国土交通省官庁営繕部のホームページにアクセスします。ここにLC EMツール公開中とあります。現在は、バージョン3.03ですが、まもなくバージョンアップすると思います。ここの利用許諾条件に同意して、名前とメールアドレスを登録しますと、ダウンロードしてすぐ使えます。

聞くとところによると少し難しいという声がありますが、それはちょっと違って、現代のIT時代の学生さん達は非常によく使いこなしていますので、世代間の違いがあるのではないかと感じています。ぜひ使ってみてください。しかもライフサイクルエネルギーマネジメントに使うものですから、施工段階に機器を選ぶときにも、メーカー固有の特性データを

用いて設計段階のシミュレーションを更新する機能が入っていますから、それで、検証と承諾を行うことが可能となり、非常に便利なものです。

【30P】

ここでは、低炭素研究に係る海外の動向を紹介します。

【31P】

これは、国内と国外ですね。ここでは建築物のエネルギー性能評価制度について紹介しています。新築、増改築等が行われる建築物に対し、エネルギー性能の評価や表示を義務付けるものです。海外の動向としては、欧州各国やアメリカのカリフォルニア州では、新築・増改築時におけるエネルギー性能証書の取得を義務化しています。

【32P】

これはドイツの省エネルギー法です。

2007年に改正されたものでは、建物を売却または賃貸する際にエネルギー証明書の作成と購入や入居の検討者への情報提示が義務付けられています。

特定の公共建築物については、エネルギー証明書が掲示されます。

評価書として、エネルギーパスの取得が義務付けられ、連邦政府が認定した3つの機関によって発行されています。また、ドイツには、パッシブハウス基準もあり、そういうものとして認定されると、エネルギーパスの取得が免除されます。

これは英国の建築基準法です。

2008年10月より原則として全ての住宅・建築物の建設、売買、賃貸借時を対象に、エネルギー性能証書の取得が義務化されました。

2006年7月6日に制定された制度、これは「Home Information Pack」ですが、この内容の1つとして、中古住宅の売買には、エネルギー性能証書の提出が必要となっています。

それから、アメリカのカリフォルニア州のグリーン建築物標準ですけれども、2009年の夏期から建築物の売買・賃貸借に際して、Energy Star制度に基づく省エネ性能評価結果の提示を義務化しています。

業務用ビルのEnergy Starは、実際の運用時のエネルギー消費をベンチマークとし、アメリカ全体の上位25%に入るとラベルの認証が与えられます。認証には、最低1年間の実績データが必要となります。

すでに、海外ではこのような動きがあるのです。

【33P】

これは、低炭素建築の実現の可能性の検討ということで、日建設計総合研究所のグループの方々が研究して発表されたものです。

【34P】

検討対象モデルは、延床面積4,800㎡、空調面積約3,000㎡の東京の事務所ビルです。

それから、設定温度等の室内設計条件や運転時間が示されています。

どんな対策かといいますと、屋上面太陽電池、壁面太陽電池、高断熱、自然換気、LED光源、タスク・アンビエント照明、自動調光システム、人感センサー、高効率型個別分散空調、

自動角度調整ブラインド、日射を遮蔽する庇とルーバーです。

これは、塔屋階の平面図ですね。この紫色の所にすべて太陽光パネルを張り付けるということです。公称最大出力は 122.9KW、年間発電量が 70,700KWHとかなり大きいものです。壁面の設置面積は、窓面積を除く部分の面積の 90%としています。

【35P】

基本検討ケースとして、参照ビル、これは現状の一般的水準の省エネルギービル、高性能ビル、これは現状技術の範囲内での先端的な省エネルギービル、超高性能ビル、これは、将来的な技術開発を前提とした次世代ゼロエネルギー志向ビルの3つを取り上げています。

【36P】

将来、テクノロジーが開発されるという仮定を入れて3つのケースについてシミュレーションをしています。

【37P】

空調機能も、3つのケースについてこのように設定したということです。

【38P】

これは、年間電力消費量の試算結果です。分かりやすくいえば、太陽光発電が大きく効いています。現状の技術ではこれぐらい低減出来ます。次世代的是ではもっと先進的なテクノロジーが開発されて、それを活用するとさらに低減でき、参照ビルに対して、高性能ビルでは 43%、超高性能ビルでは 79%の低減が可能というのが、このシミュレーションの結果です。

【39P】

これは、CO₂ 排出量削減量の試算結果です。

【40P】

これは、要素技術別の削減効果です。

【41P】

これは、ゼロカーボン建築実現の可能性検討の結果です。先にも述べましたように、現状でもかなり低炭素化は可能であり、将来の技術革新を想定すれば、大幅な低炭素化が可能になるということです。

資料の説明はこれで終わりますが、残り 10 分ぐらいありますので、昨年 3 月 11 日に発生した東日本大震災と 17 年前の 1 月 17 日に発生した阪神大震災について私の経験をお話します。

東日本大震災は 1 年が経ちますが、復興の兆しは窺えるもののその道のりは遠いと言わざるを得ません。

当日は仙台市青葉区で 1 時 30 分から 2 時 30 分の講演を終えて、夕方の懇親会に間に合うように国道 45 号線（仙塩街道）を陸奥国府の多賀城に向けて車で走行していました。

巨大地震に遭遇したのは、仙台と多賀城の中間地点で仙石線の高架の近くでした。大きな揺れが長く続く中で、車を降りて慌てずに高層建物の揺れを見ることが出来ました。

揺れが収まると信号機が消えて車は身動きが出来なくなりました。携帯電話もメールもつながらず、仙台駅まで戻ることが出来たのは午後 5 時半頃のことでした。そして、駅前のペ

デストリアンデッキを歩いていたときに受けた余震では、まるで遊園地のアトラクションに乗っているような感じでした。

幸運にも唯一1本の携帯電話がつながり、仙台市内の防災拠点機能を持つ建物に行くことが出来、そこで女川原子力発電所が安全に停止したと聞き、大きな余震を受けながら一夜を明かしました。明るく日は仙台市内の中心街の被災状況を見て回りましたが、神戸の時とは違い地震による被害は軽微に思えました。その時点では、津波や福島第一原子力発電所の事故による大災害のことも知らずに、新潟まで車で移動して上越新幹線で東京に帰ってきたのです。

阪神大震災の時は、旧建設省近畿地方建設局の設備課長を務めており、復旧・復興に向けて陣頭指揮をとっていました。

当時、大阪府枚方市（淀川の左岸）に住んでいましたので、直接的な被害はありませんでしたが、午前5時46分に起きた地震直後はまだ真っ暗で、テレビを見ると各地の震度が放送されていました。「京都が震度5、大阪が震度4、神戸は表示なし」を見て、震源地は近畿北部と思いました。後で分かったのですが、大阪の気象台はしっかりした天満台地の上であり、神戸の海洋気象台は壊滅状態で測定不能だったのです。夜が明けてテレビで見る神戸の画面は信じられない光景でした。それから2週間ほど休暇はとれず、過労と睡眠不足で、朝早く近くの医院で点滴を受けてから出勤する日々でした。

1月18日は朝から被害状況把握のための調査隊を陸路で派遣しましたが、国道が極端な渋滞で明るいうちに現地に入れる状況ではなく、途中で帰還を指示しました。1月19日は尼崎で集合して小型船で10時頃出航しました。間もなく目の前に開通して新しい阪神高速湾岸線が見えてきましたが、何か光景がおかしいのです。よく見ると橋桁が落下しているのです。

さらに神戸が近づいてきて、六甲アイランドやポートアイランドの横を通過すると、岸壁や護岸の大半の施設が被害を受けているのが見えました。コンテナ埠頭には股裂状態になっているガントリークレーンが見えました。惨憺たる状況でした。

しばらくして船はメリケン波止場に接岸しました。見ると、真上を通る浜出バイパスを支える橋脚が崩れかかっているのが、急いで下船をしました。時刻は11時25分頃でした。それから、集合時間の16時を確認し班ごとに散りました。これが、それから長く続く復興への始まりでした。

多くの建物が倒壊する中、昭和40年代に竣工した神戸の合同庁舎がいまだに健在であることには、当時の品質の高さを感じる次第です。

また、神戸税関という昭和初期の建物がありますが、本館はびくともしていなかったですね。これもまた、当時の品質の高さを感じます。

その後、第五管区海上保安部の協力を得て、大阪南港と神戸港との間に巡視船による定期便を確保できたのは、その後の復旧活動に大きな支えとなりました。

それから、去年の9月に、ワシントンD. CのG S A (General Service Administration) 主催の会議に出席しました。この会議においていろんな議論に参加して、ホワイトハウスをはじめいろいろな施設を訪問して、改めてワシントンD. Cは、国のシンボルとして街づくりをしているのだなあと感じました。ワシントンD. Cの大半の建物は築100年ぐらい経っ

ています。それをリニューアルして、これからも積極的に使っていかうとしています。非常にいい勉強になりました。

とりあえず、時間が参りましたので。後ほど質問の時間があるようですので、その時に質問をお受けしたいと思います。

ご静聴どうもありがとうございました。