

平成24年度第1回技術研究開発評価委員会

平成24年8月17日

【事務局】 それでは時間になりましたので、ただいまから平成24年度第1回技術研究開発評価委員会を始めさせていただきます。

委員の皆様には、お忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。

私は国土交通省大臣官房技術調査課で技術開発官をしております阿部と申します。よろしくお願いいたします。

本日ご出席いただいている委員のご紹介は、配付しております名簿及び座席表をもってかえさせていただきます。

次に、資料の確認をいたしますけれども、議事次第の次に配付資料の一覧を記載しております。資料に過不足がございましたら、お気づきになられた時点で事務局にお申しつけください。

議事次第をごらんください。本日は、平成25年度から新たにに取り組むことを検討しております新規3課題の事前評価と、今年度終了予定だったんですけれども、来年度まで延長するというものを検討している1課題の中間評価の合計4つの評価を行います。

今年は、本日、来年度予算の概算要求基準が閣議決定されましたけれども、研究開発に関する予算について大変厳しい状況でございまして、そういった意味では本日評価いただきました課題について、すべてを予定どおり要求できるかどうかということは微妙なところもございます。厳しい場合は、本日の議論も踏まえまして、国土交通省として要求していく課題を考えていくということを考えてございますので、あらかじめご了承をお願いいたします。

次に、技術審議官の深澤からごあいさつを申し上げます。よろしくお願いいたします。

【事務局】 技術審議官、深澤です。

今日はとても暑い中、かつ、お盆が終わったか終わらないか、ちょうど微妙なこういうタイミングで先生方、大変お忙しい中、お集まりいただき、ありがとうございます。

今年度の第1回の評価委員会ということでもあります。今、司会から話がありましたように、今日は新しい課題と、それからちょっと事情があって延長して取り組む課題ということで、4つの議題があります。限られた時間ですけれども、ぜひご審議をよろしくお願いいたします。

したいと思います。

1点、せっかくの機会なのでご紹介したいと思うんですけども、国土交通省、建設省、運輸省等と一緒にしまして約10年たつ中で、技術政策のあり方、全体としてどうするのかという議論が省内で今、あります。それで、今回、これは技術研究開発ということで我々が取り組んでいるものですけども、それだけではなくて、民間が行っている研究開発に対する助成であるとか、あるいは規制であるとか、技術政策をめぐるいろいろな課題があるんですけども、それを全体として1つの思想としてまとめて、国交省の技術政策かくあるべしというきちとした体系をつくり上げよう、そんなような議論を国土交通省の中でやっています。

それを議論するために、7月26日ですけども、国土交通省の中に事務次官をヘッドにして国土交通技術会議というものを立ち上げました。関係する局長全員、試験機関の長にも全員入っていただいて、国土交通省の技術政策のあり方を含め、きちっと議論する、最終的にはそれを社会資本整備審議会、交通政策審議会の技術部会できちっとオーソライズしていただく、それから、我々がつくっている国土交通省の技術基本計画の中にもきちっとそれを入れていこうじゃないかと、そんなような話をしております。

そういう中であって、今回の技術研究開発もきちとした位置づけを与えて、全体の中でどういう意味を持つのかということをしきちっと整理していきたいなということで、議論は緒についたところでございますけれども、機会があれば、先生方のご意見もいただきながら、全体の体系の中で意義のある制度にしていきたいということで、簡単でございますけれども1つのご紹介とさせていただきます。

今日の幾つかテーマがありますけれども、先ほど説明があったように、日本再生戦略の中でも重要なものとして位置づけられているものの1つですので、意義はあると思いますけれども、それぞれごとに課題もあるかと思います。ぜひ先生方の忌憚のないご意見をいただいで、いい成果が出る、また、効率的な研究ができるような、そういう方向に持っていただければということでございます。よろしく願いいたします。

【事務局】 ありがとうございます。それでは、これからの進行は●●委員長にお願いしたいと思います。●●委員長、よろしく願いいたします。

【委員】 それでは早速ですが、議事に沿って進行したいと思います。よろしくご協力のほどお願いいたします。

まず第1番ですが、平成24年度総合技術開発プロジェクトにつきまして、事務局から

説明をお願いいたします。

【事務局】 説明いたします。資料1をごらんください。総合技術開発プロジェクトの概要ということでございまして、このプロジェクトは建設技術に関する重要な課題のうち、特に緊急性が高く、分野横断的であるものを取り上げて、行政部局が主体となって産官学連携により総合的・組織的に取り組むというようなものでございまして、成果は各種制度ですとか、技術基準等々に反映していくというようなものとなっております。

それで、現在、下の表にありますとおり、5つの課題に取り組んでおりまして、上から5つです。さらに下の3つが今日ご議論いただきます来年度に新規でやろうということを考えている課題ということでございます。上から3つ目の色がついているところが、本来であれば今年度終わるという予定だったものを1年延長させていただくというものでございまして、今日ご審議いただくのは黄色く色が塗ってある上から3番目と、あとは下の3つという合計4つということでございます。

1枚めくっていただきまして、評価の体制のことを若干ご紹介いたしますと、まず、この委員会でございますけれども、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」、これは総理大臣決定でございますが、こういったものに基づいて、この総プロにつきましても事前評価、中間評価、終了時評価、追跡評価という4段階で評価をするということになってございます。中間評価につきましては、短い5年に満たないようなプロジェクトについては評価ということではなくて中間報告ということで意見をお伺いするということになってございますけれども、延長するというものにつきましては、計画の大きな変更ということもございますので、評価ということで整理をさせていただきます。

評価の視点でございますが、下のほうにございますとおり、必要性、効率性、有効性というようなところから、そういう観点から評価いただくということでございまして、今回は新規の3つと、あと延長ということでございますので、この評価の結果を予算等々の資源配分に反映していくということで考えてございます。

資料の説明は以上でございます。

【委員】 何か質問はございますか。よろしゅうございますか。

それでは、1については以上ということにさせていただいて、早速でございますが、2に入らせていただきます。総合技術開発プロジェクト課題の事前評価ということで、今回は3件でございます。説明を10分、評価15分を目安に進めさせていただきたいと思っておりますので、よろしくご協力をお願いいたします。

初めに①大災害後の安全拠点ビルの技術開発、これにつきまして説明をお願いいたします。

【説明者】 本件は、津波、あるいは竜巻、大地震といった大災害後も建物の機能が維持できるような、そんな安全拠点ビルの設計法を開発しようということが大きなテーマでございます。

研究期間は、表紙にございますように25年度からの4年間ということで考えておるところでございます。

背景について、何枚かのスライドで最初にご説明いたします。

2枚目のスライドですが、東日本大震災、平成23年3月でしたけれども、この際に、ご承知のように津波により多数の建築物の構造被害が発生しましたし、建築物内部でも非構造部材の損傷で建物が使えなくなったといったような被害、さらに、本来は災害後も復旧の指示拠点となるような、防災拠点となるような庁舎も被害を受けてしまったといったようなことがございました。

こうしたことを考えますと、建築基準法では従来、こうした津波といった、その外力については特に対処しておりませんが、こうしたものを含めて、災害後の建物機能を確保するための研究が必要ではないかと考えているところでございます。もちろん震災対策につきましては、緊急の対策については既に対応中でございますけれども、そういった対策検討過程で判明してきている課題についても、この総プロの中で解決していければと思っております。

具体的に例で述べますと、3枚目のスライドですが、例えば津波につきましては、被害調査をもとに、津波避難ビルに関するガイドラインというものがございましたけれども、この被害分析をいたしまして、緊急の見直しをしております。ただ、これは静水圧分布に津波波力を置きかえて荷重として算定するというやり方は従来のやり方を踏襲しております、建物側の設計の工夫をどう評価するかといったような点につきましては検討できておりません。こうした設計上の工夫についてもきちんと評価するような手だてを開発したいということが1点、さらに、下の赤字にございますように、津波避難ビルは文字どおり避難者の安全性が確保されればよいということで割り切っておりますので、建物そのものは、言ってみれば、壊れてしまっても建っていればよいという基準になっております。

具体的には次の4枚目のスライドですが、これは南三陸の病院の例で、これは避難ビルに指定されておまして、屋上に避難されてこられた方が逃げ込まれたということで、津

波に対しても一応、建物は建っておりましたので、避難された方の人命は確保されたということですが、建物そのものは使い物にならなくなって、震災後に解体されるということになっております。こうしたことも踏まえて、津波の後にも建物の機能維持ができるような設計法をつくりたいということでございます。

周辺の動向についてご紹介しますと、1つは首都直下地震については文科省の委託研究プロジェクトで、従来よりさらに大きな被害想定が出るのではないかとといったようなことも言われておりますし、次の6枚目のスライド、民間の動きでございますが、特に震災後、大手のゼネコンさん等々からいろいろな技術開発の提案も出てきているところでございまして、こういった動きもうまく連携しまして、技術開発していければと思っております。

そのほか政府の動きにつきましては7枚目のスライド、東日本大震災からの復興基本方針で防災拠点に必要な技術開発等々がうたわれておりますし、8枚目のスライドは、これは建築学会の第1次提言でございますが、巨大地震、津波、竜巻といったような外力についても考える必要があるし、さらに構造躯体のみならず、非構造部材といったようなものも含めた評価法が必要ではないかとといったようなことも提言されている状況でございます。

このような背景をもとに、9枚目のスライドでございますが、今回我々が考えておりますのは安全拠点ビルというものでございますが、大災害後も建物としての機能が維持され、復旧あるいはBCP拠点として機能するような建物の設計法を開発したいということでございます。もちろん、この手の課題につきましては、これまでも調査研究されている例が、例えば設備分野等ではございますので、今回、震災後の調査も踏まえて、課題として残って、これまで明らかになっていない分野に焦点を当てて研究開発を行いたいと考えておまして、その①、例えば構造躯体については、津波に対して、津波をかぶった後も使えるような設計法、あるいは②にありますように、内部空間を使うことを考えておりますので、天井材落下への対応、あるいは高層ビルの上下動線を確認するような方策について検討したいということでございます。

次の10枚目、11枚目のスライドは、今回の研究開発の基本的な考え方を示したもので、10枚目のスライドは、先ほどの学会提言にもございましたように、従来は構造躯体の研究開発と非構造部材、わりと分離されたような感じでございますので、今回はその構造、非構造を一体としてとらえた設計法を開発したいということが1つ、それから11枚目のスライドは、これは建築基準法との関係も含めて整理しておりますけれども、建築基準法では人命の安全性が確保されれば最終的にはよいということでございますから、括弧

書きにございますように、構造計算の中でも建物の損傷自体は許容しております。また、外力についても、建物が建っている間に遭遇するであろう外力に対して構造設計をするということになっておりますので、紫で書いていますように、津波や竜巻については基準法ではそういった視点はないということになりますので、こういった外力も含めて、損傷しないような設計法を開発するということが大きなテーマでございます。

以上、整理しますと、12枚目のスライドにございますように、地震のみならず、津波や竜巻も含めて、災害直後から機能維持できるような設計法の技術開発をしたいということが大きなテーマで、下の箇条書きにございますように、1つは建築基準法では想定外にしているような津波や竜巻といった外力についての技術開発、それから、もう1つは地震動についても、地震の後も建物を継続使用するというのに必要な非構造部材も含めた技術開発を行いたいということでございます。

次、13枚目のスライド以降は個別の開発テーマについてのご紹介でございます。

13枚目のスライドは全体像を示しておりますが、今申し上げましたように、左側、1)のところでは、津波や竜巻といった、ある意味、特殊な外力についての対策技術、それから右側では、地震後も建物の機能が維持できるような技術開発をしたいということで何点か挙げております。

具体的内容につきましては、以下、何枚かのスライドでご紹介しますと、14枚目以降、しばらくは津波の関係でございます。14枚目は、津波につきましては先ほど述べましたように、被害調査から一定のガイドラインの見直しを行っておりますけれども、建物の形について評価するといったような手法は未開発でございますので、建物の外形形状によって波力がどれくらい低減できるのかといったようなことをきちっと実験等で確認した上で設計法に取り込みたいということが1つ、それから、次の15枚目は脱落保証型外装材とありますが、特に鉄骨造に見られますように、外装パネルが脱落するという現象がよく見られますし、これによって波力が低減できるわけですが、実際の被害調査でも、脱落するもの、しないもの、さまざまございまして、こういったものなら脱落するのかというところは未解明でございますので、こういったものについても技術開発をして、きちんと脱落させるものはさせるといったような設計法を開発するということがございます。

それから3点目、16枚目でございますが、これは複数建築物を活用して波力低減をするというような設計法もあると思っております、実際の被害でも、大きな建物の背後の建物が残っているというような現象が見られておりますので、こういった複数建物による遮

蔽効果についても研究したいと考えております。

さらに17枚目ですが、こういった上部構造につきましては、どうしても波をかぶるといことがございますので、地下階をうまく使えないかといったようなことも研究開発したいと考えております。

さらに、18枚目は竜巻の話でございます。連休最終日につくば市でも大きな竜巻が発生しまして、死者も発生しております。こういったものにつきましては、かなり遭遇確率は低うございますが、災害後も機能維持できるような建物ということでは、こういったものに対する配慮も必要かと考えますので、特に風圧力については一定の知見がございますが、飛来物、風でいろいろなものが飛んできますので、そういったものに対して外装材がどれぐらい耐えられるのか、あるいは安全に壊れるのかといったような評価方法を開発したいと考えております。

この後は地震関係でございますが、19枚目は高性能エレベーターの開発ということで、拠点ビル、防災拠点になるようなビルをイメージしておりますので、地震直後も上下動線がきちっと確保されていることが必要であろうということで考えますので、そういった振動直後も使えるようなエレベーターの構造、周りの壁を含めた設計法を開発したいと考えております。

それから20枚目、これは室内の安全性確保、機能確保ということで、東日本大震災では多くの建物でかなりの天井脱落が見られております。これにつきましては、現在、パブリックコメント中でございますが、脱落対策基準を建築基準法に位置づける予定でございますけれども、ただ、それも人命確保がされればよいと考えておりますので、天井そのものの機能は維持されなくてもよいというふうに基準法側では割り切ろうと思っております。ただ、室内も使い続けようと思いますと、天井そのものの機能維持も必要かと思っておりますので、そもそも建物と、躯体と共振しないような天井の設計法といったようなものの開発も必要かと考えております。

さらに、21枚目は災害後に使えるかどうかということをごできるだけ簡便に確認するというので、耐震スリットを利用したような簡易確認装置の開発をしたいということ、それから最後、22枚目は制震設計でございますけれども、制震設計では、現在もよく使われてはおりますが、これも大地震のときには損傷してしまうということは従来の設計レベルでは許容しておりますので、大災害後も弾性範囲にとどまるような制震設計法の開発をしたいということでございます。

以上をまとめて、23枚目にございますように、従来、この総プロ以外で調査研究されてきたようなことも含めて、設計のガイドラインを作成したいと考えております。

24枚目は全体のスケジュールでございまして、25年度から28年度にかけて水利実験、振動台実験等を含めて研究開発していきたいと考えております。

最後でございまして、成果のアウトプットにつきましては、先ほど申し上げましたような設計のガイドラインをつくるということと、それから下の三角にございますように、津波に関する新しくできた法律の避難施設の技術基準もありますので、そういったものにはこの技術開発の成果を反映できるだろうと考えておりますし、さらに公共施設、官庁施設の設計基準類にも反映してもらえないかといったようなことを考えているところでございます。

以上で説明は終わらせていただきます。

【委員】 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対してのご質問、ご意見がございましたら、よろしく願います。●●委員、どうぞ。

【委員】 質問なんですけれども、安全拠点ビルとしての技術開発を今、検討されているんですけれども、今回の東日本の場合でも、液状化によってかなりアプローチですとか、それからインフラがだめになったケースがありますね。安全拠点ビルとして考える場合には、やはりそこも含めて何らかの対策を考える必要があるのではないかなということをおもうんですが、その点はどうなっているかということが1点、それから、今お聞きして、安全拠点ビルについては個々のというか、1つのビルの中で備えるべき機能についてずっと研究開発されているんですけれども、この安全拠点ビルをどのぐらいの地域の中で必要なのか、あるいはどういう人数に対して必要なのか、そういうことについても少し検討する必要があるのではないかと思うんですが、この辺はどう考えておられるか、お知らせいただければと思います。

【説明者】 液状化の話につきましては、今回の震災でかなり広範に被害が出ております。ただ、基本的には建物の構造設計、あるいは地盤改良等で相当対応できるのではないかと考えておりますので、最後、設計のガイドラインをつくるときに、そういった点についても、これまでの知見を含めて、それを取り込んでいくかどうかといったようなところにつきましては検討したいと思っております。

それから、もう1点の配置計画論みたいな話なんですけれども、今回の研究の中では、基本

的にそこは、例えば地元の公共団体なり、あるいは民間にも使ってもらえればと思っておりますので、それぞれの企業体、事業体で本来はご検討いただくべき話かなと考えておりますので、そこまで追求することは、現時点ではあまり考えておりません。

【委員】 よろしいでしょうか。あくまでも設計ガイドラインだということなので、そういうソフト的なところも本来は入れてもらえるとは有難いのですが、なかなかそこまでは回らないようですね。

【委員】 わかりました。

【説明者】 若干補足しますと、国総研の別の部の研究で、津波に対する市街地の避難計画のあり方みたいなものを研究しているところがありまして、そういったところと連携してやっていこうという話をしてしておりますので、お互いにそういった部分、フィードバックし合えればとは考えております。

【委員】 それで、先ほどの液状化対策は、一般に構造物直下地盤には大体やるんです。ところが、構造物からちょっと外れたら、全然やらない。だから、今回の地震でも、浦安市内であるスーパーマーケットでアプローチまで、液状化対策をしていたところは地震後もかなり使えたんだけど、建物直下地盤だけしかやっていなかったところは、境界部分で地盤の段差が生じて、マーケットとしての営業が出来なくなった。そういうものもあるので、多分、今の●●委員のご意見は、もうちょっと何か指針的なものならば、構造物の液状化対策をするなら、もう少し周辺部も含めて、駐車場全部やれとまでは言わないけれども、ちょっと広げるようなコメントとか、そういうものがあつたらどうかというご意見ではないかと思えます。その辺もご検討いただければと思えます。

【委員】 1つは、これは大災害後の安全拠点ビルというのは、そういう危険性のあるところを各地で用意していくとなると、当然ながら、今ある建物をどうするかという方法をとらざるを得ないケースが圧倒的に多い、つまりは新築法で安全拠点ビルを日本中にばこぼこ建てるなんていうことはなかなか難しいでしょうから、そうすると、ここで基本的には新築の設計ガイドライン的なものを目指しながら技術開発されるわけですが、その中から既存の建物で安全拠点ビルたるにふさわしい機能を持っていたり、あるいはそういう立地であつたり、あるいはそういう役割を担った建物を判断、診断して、どこをどうすれば今の考えている水準の安全拠点ビルにできるだけ近づけることができるかという具体的な方法につながるような評価、あるいは技術開発もそういう応用が可能なような成果の出し方ということを期待したいんですけれども、まずその点について、どういうふう

にお考えかということです。

【説明者】 多分、今考えております中身では、既存のものに使えるものと、それから、使おうと思うとちょっと難しいだろうというもの、多分、両方出てくるのかなと思っています。端的に言えば、例えば建物の外形で津波波力をどれくらい低減できるかみたいな話になってきますと、既存のもので形を変えるとといった対処はちょっと難しいのかなという気がしますけれども、ただ一方で、外装材の取り付け方を工夫するとか、あるいは街区内で増改築するときに複数建物でどう防ぐかといったようなことは既存の建物でも応用できるのかなというようなことは考えておりますので、最終的に成果物をガイドラインとして取りまとめるときに、今、ご指摘がございましたようなことも含めて、既存のものに使う際の留意点とか、あるいはこういうふうにやればできるんじゃないかといったようなことも含めて、この調査研究の過程で検討できればと考えます。

【委員】 もう1つよろしいでしょうか。もう1つは安全拠点ビルの、特に地震のほうなんかはそうじゃないかと思うんですけれども、機能を継続するという事柄がどれだけのことを要求するかということの判断が非常に重要で、ほとんどの場合、実際にどんなものが来ても天井が落ちないなんていうようなことに投資をするわけにはいかない。そうすると、天井がこれぐらい落ちても、事業継続は普通に考えるとできる、あるいはちょっとした手間はあっても、片づけぐらいはあるけれども、あまり全部落ちてしまうと、もうどうにもならないという、この辺の兼ね合いで実際に建物に対する投資が起こって、この基準が採用、設計方法が、あるいは技術が採用されるかが決まると思うものですから、そういう意味では、特に事業継続性というのは一かゼロかではなくて、どれぐらいのことまで許容するかということのねらいの決め方みたいなことがもう1つ、要素の個別の技術とは別に必要になってくるだろうと思うんですけれども、その辺はこのガイドラインだとかの幾つかの技術の前提とする条件設定みたいなところ、そういうところで検討していただけるとよろしいんじゃないかなと思います。

【説明者】 設計側で建物にどこまでのレベルの機能維持を求めるのかということが前提になろうかとは思いますが、例えば脱落型外装みたいな提案もしていますけれども、こういうものは、言ってみれば同じ建物の中でも、被害を受けて使えなくなってもいい部分と、ちゃんと残って機能してもらわないといけない部分とを切り分けていただくということを前提にしておりますので、そういう意味では1つの建物の全てを機能維持させるのか、それとも大事な部分だけきちんと仕分けていただいて、そこが機能できるようにするのか

といったような仕分けはしていただくという前提ですし、さらに、ここでは一応、建物の機能としては使えるという意味で、基本的なところまでの要求かなと思っておりますけれども、もちろんもっと高度な機能、例えば病院となってくると、またもっと特殊なものが必要になってこようかと思っておりますので、そういったものはそれぞれの設計側で考えていただくしかないのかなとは考えております。ただ、そういうプロセスが必要ですよということは、最後のガイドラインの中で、どこかでお示しするというようなことも検討したいと思っております。

【委員】　　これまでレベル1対応、レベル2対応というのがあります。今回は損傷までも防ごうということなので、この安全拠点ビルというのがレベル3対応というような言い方に適合するのか、そののところをはっきり分けたほうが研究ターゲットがより明確になると考えます。レベル3は何かという意味です。レベル1は人、財産、構造物を含めて守るんだけど、レベル2は人命を守ったらいい、少々構造物の機能は損なわれてもいい、ただ、レベル3は被災した後も防災拠点としての機能を十分保つんだと、そこをはっきりしてもらったほうがこの取り組みのターゲットが明確になるんじゃないかなと思います。今の●●委員と同じような意見なんだけれども、そこをちょっとお考えいただいたらどうか、そうすると、聞いているほうもわかりやすい。ひとつよろしくご検討をお願いします。

【説明者】　　ありがとうございます。

【委員】　　このあたり、建築基準法上の法規をよく理解していないんですが、安全拠点ビルなるものは、何らか法規上定義されて、その定義に沿って、そういうふうな名称をつけるためにはこういう基準を満たさないといけないというような、そういう形でこのガイドラインというものを使う予定なのか、単に精神的な目標として、各地域はこういうような安全拠点ビルというものをつくったほうがいいよと、これは社会通念上、常識だと思うんですが、そういう際にはこれを目安にしてください程度の、そういうガイドラインができるのか、法律上の安全拠点ビルなるものの位置づけをどういうふうにお考えか、どういふご方針かということをお伺いしたいんですが。

【説明者】　　法律上の位置づけは特に考えておりませんというか、前提としておりません。あくまでかなり高度な設計機能を求めるものでございますので、そういう意味では、その性格としては、まさに設計のガイドラインだと考えております。

ただ、この研究開発で、できればという前提つきですが、予定しております個別の技術

開発の内容については、法律上の技術基準、例えば津波に対する避難施設についても昨年末に我々のつくった技術基準が法律に位置づけられておりますけれども、そういった中に建物の外形をどう評価するかといったような考え方を盛り込んでいくということではできるだけだろうとは思っております。

【委員】 私がちよっと気になるのは、安全拠点ビルという名前を国民が全部共通認識として、安全拠点ビルというふうにハザードマップとかに書いてあったら、こういう機能を持っている、こういう設計がされているんだというようなことで、国民共通のそういう常識的なものをつくっていくというものなのか、安全な構造物をつくるためにはこうしなさいよ的なガイドラインなのか、その辺の安全拠点ビルなるものが国民にとってどのような意味を持つようなものにしていきたいのかというようなこと、そういうご方針のようなものが気になったんですが、安全な構造物をつくるにはこういうガイドラインで設計しなさいよと、これはこれでいいんですけども、もうちょっと違うものを目指されているのかどうかということが気になった。

【説明者】 先ほど委員長からもお話がございましたように、今回目指しておるのは、かなり大きな災害がいろいろこれからあっても機能が維持できるようなビルの設計法を開発するというごことばでございます。それをレベル3と呼ぶかどうかということは検討させていただきますけれども、そういう意味では、単に安全性が確保される、人命が確保されるというレベルよりはかなり上の水準を目指すことになるだろうと思っておりますし、汎用的な建物の設計法になるかということ、多分、技術的にもかなり高度なものになるかと思っておりますので、一般的な建築物すべてが使えるということでは必ずしもないと思っております。そういう意味では、かなり防災拠点でありますとか、あるいは企業の中でもかなり重要な機能を担っているような施設、そういったもの、災害直後も機能してもらわないと困るような建物の設計に活用してもらいたいということが我々のねらいであります。

【委員】 国は拠点ビルとして明確な指針を示し、ここへ行ったら絶対安心だというようなものが各地にあるということは、市民にとっては非常な安心に繋がると思います。それをぜひ誘導していただくと良いので、これはぜひ取り組んでほしい。そういうふうな取組を前面に打ち出していくということも必要であると考えます、今の●●委員のご意見も、そういうところではないかなと思っておりますので、ぜひ取り組んでいただけたらと思います。

【委員】 具体的に、私もいろいろなまちづくりなどで関係するんですけども、新た

にビルを建てて、新たなまちづくりということが動いているんですね。それで、そのときにいつも言われるのは、耐震ということではすぐ行き渡っておりまして、耐震で災害に対して大丈夫なまちづくり、それから病院を中心にした、例えばまちづくりをするんだとか、いろいろなところがあるんですけども、既に着手、始まるわけです。始めているところもあるんですね。

そうすると、先ほどから出ております安全拠点ビルというのが、その後、今、見ますと25年とか、26年、27年と2年、3年、4年後になっていくんですが、既に今から着手して来年でき上がってしまう、そういう拠点としてつくろうとしている建物、地方自治体にとって、それは情報が後から、立ち上がってから届くことになりますね。

ですから、もしこれだけ覚悟して安全拠点ビルとしてこれを研究開発して評価してもらって、それをまちづくりに生かそうということであれば、今の段階から何らかの形でメッセージを出していくということが重要なのと、それからもう1つ、これはそういうことができるのかどうかですけども、来年立ち上がってしまった病院があったり、県の建物、公共建築があったりします。そこに対して3年後、4年後にこちらで研究されたことがどう、例えば追加実行できるのかとか、そういう部分も研究、それから大事な目標の中に入れていただきたいですが、その辺はどうでしょうか。

【説明者】 何点かご指摘をいただきました。

1つは何らかのメッセージをとということですが、先ほど委員長からも、この概念をどう普及させるかということが重要だというようなご指摘をいただいておりますので、その成果をどうやって普及させていくかということについては、本省も含めて、その効果的なやり方を検討したいと思います。

それから、対応のスケジュールですけども、一応、大型実験等も考えておりますのでこれぐらいの期間は必要かと思っておりますが、ただ、成果につきましては、個別パーツごとになるかもしれませんが、成果が出た段階から順次、その部分を提供していくということも含めて、できるだけ早く実務に提供できるように、成果の出し方も工夫できればと思っております。

実情としましては、若干補足しますと、今はこの手前の、先ほどもちょっと触れましたが、昨年末津波のガイドラインの見直しをしまして、今、基準法レベルで脱落物、天井やエスカレーターの落下事故がございましたので、その技術基準の作成に取り組んでおります。それが多分、この年度を越えて対応していくことになりますので、さらにその後、よ

りよい設計を目指すということで今のうちから広域計画を立て、計画的に取り組んでいきたいというようなことで建築研究部としては考えておるところでございます。

【委員】 時間が押しておりますので、以上にしたいと思います。大災害は津波、地震だけじゃなくて、洪水もあれば土石流もありますから、こういうビルができれば、洪水にも土石流にも、多分、大丈夫だろうと思われまますから、ぜひ時間軸上の問題もありますが、ひとつよろしくをお願いします。

以上でよろしゅうございます。ありがとうございました。

それでは、次の2番目のテーマでございますが、電力依存度低減に資する建築物のエネルギーソースシフト技術の開発のご説明をお願いいたします。

【説明者】 それでは説明させていただきます。ご承知のとおり、福島第一原子力発電所事故以降、節電の問題が社会的に大きくクローズアップされているところでございます。本研究の課題でございますが、電力に関しまして、スマートメーター、あるいはダイナミック・プライシングなど、電力を供給する側のさまざまな技術的な進展が見られます。

そこで、住宅や建築のほうではどのような対応を図ったらよいかということが考えられます。その場合、建物の電力需要を把握するためには、建物の建材の選別であるとか、あるいは各種設備の設計などを行って電力需要の特性を把握する必要があると思いますが、この部分が節電対策として十分に検討されていないという現状がございます。

また、省エネルギー基準でございますが、これは現行基準、エネルギーの消費量の年間値の評価を実施してございますが、現在のところ、電力ピーク低減にかかわる評価尺度というものは存在しないということがございます。

本研究課題の最終目標でございますが、3ページ目になりますが、住宅建築物の電力ピークを半減する、おおよそ半減といえますと、火力発電所20基分に相当いたします。東京電力管内の場合、電力ピークは約6,000万キロワット、そのうち民生部門が70%以上を占めております。そのうちの半分ぐらいが空調によるものでございます。

背景でございますが、まず、建物エネルギーのネットゼロ化ということがございます。低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議におきましては、建物エネルギーのネットゼロ化、すなわち建物が消費するエネルギー分をその建物で発電等をして賄って、ネットでゼロにするというふうな目標が掲げられております。

また、電力需給に関する検討会合及びエネルギー・環境会議の合同会合におきましては、電力のピークカット、ピークシフトについて記載がございます。

また、5 ページ目に移りますが、民間の技術開発におきましては、ピークカットに有効と思われるさまざまな建材であるとか、蓄エネルギー機器の技術開発が進んでございます。

また、学会では、節電にかかわるさまざまな研究提言が出されてきております。

以上を踏まえますと、国が省エネルギー施策の一環として省電力の問題にも取り組み、電力ピーク低減の視点から、躯体、設備の設計方法を検討する必要があると考えられます。

6 ページ目に移りますが、本研究の概要でございますが、住宅、ビルの設備システム、躯体構造について、エネルギーソースの多様化・分散化の視点から総合的な検討を行い、建築物の電力ピークを飛躍的に低減させることを目的といたします。

そのために3つの研究項目を立てました。1つは電力ピークを低減する建築の熱負荷最適化技術、これは建物の建材に関する研究でございます。2番目、建築設備の蓄エネルギー技術の開発です。これは設備でございます。3番目、建築物のエネルギーソースシフトに関する評価指標の作成、こちらは評価でございます。

このエネルギーソースシフトにつきましては、右下の図が書いてございますが、電力需要は日中に高まる傾向がございます。一定以上高まった電力ピークを低減させるためには、1つは自然界から太陽エネルギーなどを持ち込んで低減させるということ、もう1つは夜間から蓄エネルギー機器などを使って蓄電装置など、蓄熱装置など、そういったものを使って昼間にシフトさせるという方法、3番目としましては、電力ピークが発生する時間帯の需要をほかの時間帯にシフトさせる、例えば昼間に電気を使わずに夜間に使うようにするとか、あるいは建物の熱の伝わり具合を工夫しまして、昼間に室内が暑くならないように工夫する、そういった3つの方法が基本的には考えられます。

まず、建材につきましては、これは実際に実験ハウスをつくりまして、さまざまな素材の仕上げ、躯体構造の実験を行いまして、データを取りまして、建物のパッシブな伝熱特性が室温にどのように影響するかということのデータ取りをいたします。また、そのような技術を導入することによって、室温が若干変化してきますので、そうした場合、人間の体感温度、暑い、寒い、あるいは熱中症とか、そういったところにどのような影響があるかということについても検討いたします。

そのような各種技術、例えば保水性屋根、遮熱開口部、潜熱蓄熱壁、そういったものが住宅、非住宅の建物用と、あるいは地域として準寒冷地、温暖地、蒸暑地などに適用された際に、どのような熱負荷、室内環境になるかということのを体系的に調べ上げるという策が考えられます。

次は設備の話でございますが、蓄エネルギー、これは電気、熱などのエネルギーを他の時間帯で使用するために蓄えて、蓄電池、あるいは貯湯槽、蓄熱槽などが考えられますが、また自然エネルギー、これは太陽熱、太陽光、地中熱のこういった設備がございます。これらを上手に組み合わせ、蓄エネルギー技術として検討していく、先ほどの熱負荷特性も踏まえた蓄エネルギーの適合性を評価するというような検討がございます。

そのような技術を各地に適用してみる、あるいはさまざまな家族構成、ライフスタイルも加味して、蓄エネルギーの技術を上手に設計する技術として取りまとめていくというのがこの課題でございます。

さらには、これはちょっと家電の話になりますが、実際に家電は100ボルト以下で動いておりますが、家庭用電力は100ボルトで提供するために、変換のロスが実は生じております。そこで家庭内に小規模な低電圧網をつくりまして、変換ロスの生じない、省エネルギー性にすぐれて、またユーザー志向となるような、そういったシステムについても検討を加えたいと考えております。

以上の低電圧網であるとか、あるいは太陽光、太陽熱の設備及び建材、さまざまなこういった技術を実際に、モックアップ住宅とっておりますが、住宅を組み上げて、総合的に節電効果がどの程度になるかということをしかりと確認するというようなことを考えております。

それと評価のところでございますが、この総プロで電力依存度低減率、電力ピーク低減率といった指標をつくりまして、従来は省エネルギーということで1次エネルギー消費量で評価してございましたが、と同時に、電力ピーク低減率という指標でも横並びで評価できるよう、そういった評価指標の開発を行うと考えてございます。

本研究の計画でございますけれども、ここに示したとおりでございます。

期待される成果でございますが、15ページ目になりますが、これは実用的な省電力設計手法の開発ということで、このように設計すると省電力になりますよということがマニュアルに記載されるということでございます。

もう1つは電力低減に関する評価指標をつくる、また、その評価指標に基づいて制度設計の提案ということを挙げたいと考えております。

この総プロが終わった後の話でございますが、民間の技術開発、国の助成制度も相まって、こういった省電力の手法が建築業界に普及していき、社会全体として電力ピーク半減につながっていくものと期待されます。

以上でございます。

【委員】 ありがとうございます。

それでは、質問、ご意見をお願いいたします。

【委員】 それじゃ、質問をよろしいでしょうか。15ページの(1)電力ピークを低減する建築の熱負荷最適化技術という、熱負荷の計算、あるいは各建材の熱的な性能などについては、当然、従来からそういうものを扱うことはしてきたわけですが、今までやられていない画期的な部分というのはどういうところなんでしょうか。

【説明者】 建材と熱負荷の関係については、長くいろいろ実施されてきたとは思いますが、ここでは特定の時間帯から熱負荷の発生量がどれくらい低減できるかというある時間帯を区切って、その時間帯内に建物の中に熱を流入させないようにするためにはどうしたらよいかと、そのために、例えばパッシブクーリングとあって保水性の屋根のようなもので熱が入り込まないようにしたり、あるいは蓄熱性の高い建材を選びまして、昼間の熱の流入を他の時間帯に移すような、そういった工夫をこらして、特定の時間帯内に熱負荷が発生しないようにするにはどうしたらよいか、そこにターゲットを絞って実施していくということで、従来の省エネルギーの研究とはまた一歩踏み込んだ取り組みとなっております。

【委員】 太陽光の低電圧蓄電システムの開発ということですが、これはかなり私は期待しているところなんです。なぜかという、一般の家庭が電力ピークということで意識が高まりまして、できれば自分の個々の家で対応できることで少し寄与できないかという風潮があるんですね。けれども、太陽光発電にかかる投資力、どれだけイニシャルコストをかけて、どのようになるかということの方が問題になるのがこの部分だと思うんですが、もう少しこのところをお話しいただきたいんです。

【説明者】 ここはもともと、前の課題で機能維持の話がありまして、機能維持の観点からもこういったシステムが入ったほうがいいのではないかとということで、当初、ご提案していましたが、課題の1つの仕分けの中で、ここでは主に省エネルギーの観点で変換ロスの話、そして電子レンジとか、エアコンとか、電力を食うもの、パソコンとか、照明とかの電力をあまり食わないものと、二極化しておりますので、どちらかという、小さなものに関してはこのシステムでかなり補えるんじゃないかなと思っております。

【委員】 省エネ技術というのは重要ですけども、今回ご提案していただいているエネルギーソースシフト技術開発が最終目標の電力ピークを半減するというふうにおっしゃ

りますが、この達成は到底不可能だと思います。従来から、建築技術開発で省電力、省エネルギー化ということはかなり進んでいます。先ほどの省電力の話でも、これは電力業界というか、家電メーカーが100ボルトでなくても12ボルトでやれる装置をどんどんつくってやればいいので、国土交通省が別にこれを言ったからといって、そうなるとは限らないと考えます。そういう意味で、この技術開発の取り組みが最終ターゲットに向けて、効果がないとは申しませんが、おっしゃるような効果が本当に出るのかなということがご説明を伺っていても疑問に思います。そういう視点でネガティブ意見が出たときに、どのように反論されますでしょうか。

【説明者】 ここで書きました最終目標というのは、総プロの中で、この研究プロジェクトが最終的に社会に対して求めていく目標でございまして、最終目標でございまして。ですから、この総プロが終わった後、いろいろな社会的な変化があつて、この技術がこういったところにいずれはつながっていくのではないかというふうな期待を込めて書いているわけございまして、わかりやすく火力発電所20基分と書いておりますが、直ちに右にあるような電力の需要の構成が20基分ぽんと変わるとは、おっしゃるとおり考えられません。

ですが、現在のところ、例えば省エネルギー基準が住宅の場合、適合率が50%ぐらいです。オフィスが80%を超えてきております。ですから、そういったどちらかというところ、省エネルギー基準に適合した建物の中で、その何割かがこういった電力低減の方向にちょっとでも傾いていただければ、かなり寄与してくるだろうと。それ以下のところが省エネルギーの基準すらまだ満たしていないところが多いので、そういったところも見ながら、全体をやっつけていかないとなかなか難しいのかなと感じています。

【委員】 熱源があつても、建物でそれを吸収できるとか、何かそういうふうなエネルギー変換ができるといいんですが、なかなかこれだけではちょっと難しいんじゃないかなという気がします。例えば、評価指標の、これも非常に重要なので、これはこういうふうな評価をすることが省エネルギーにつながるという意識改革する意味では非常にいいと思いますが、これ全体を総プロでやるほどのものかという気が私はちょっといたしました。これは私の個人的意見ということでお聞きいただければと思います。

【事務局】 ちょっといいですか。委員じゃないんですけども、3ページ目のところに、すいません。素人的な質問で大変恐縮です。3ページ目のところで、エアコンの冷房が一番だとありますよね。今、ずっとご説明を聞いたんですけども、いろいろなことを

組み合わせるよりも、そもそもエアコンを使わなくても家が冷える、あるいは上がらないように家を改造したら、この分、全部なくなるとすれば、そのほうがずっと効果が大きいんじゃないのかなと思ったんですけども、いろいろなことを組み合わせても、●●先生がおっしゃったように、そんなに変わらないのであるならば、エアコンを使わなくてもいいような家をつくるというほうがよっぽどわかりやすいような気がしたんですけども、いかがでしょうか。

【説明者】 空調が大きいものですから、空調のもとをたどっていくと、建材をどうやって選んでいくかというような話になっていきますので、空調の冷房負荷分を真っ先に減らすということと、例えば照明を高効率化することによっても随分負荷も小さくなります。ここで50%減といいますと、期待がわくのですが、実際のところはエネルギー消費量は年々増加する一方で、なかなかそこら辺の歯どめがかからないということが難しいところだと思います。

【委員】 そのところを含めて、焦点を絞ってやる。例えば自分の家はエアコンを使わないけれども、隣が使うと、排熱で自分のところもエアコンをつけざるを得ないということがあります。そうすると、自然エネルギーを使ってやっても、地中エネルギーを使ってやったとしても、周辺に人工でのエアコンがあると、効率的でないとか、そういうところもあるので、建物構造物で総体としてどう省エネするかということもトータルに考えて評価するという方向も含めて、やっていただいたらと思います。

【委員】 私が最初に質問したのも、小さなそういうものの省エネということだったのです。エアコンに関しては、実は質問しようと思っていたんです。例えば、研究でエアコンの排気の熱をクールダウンして出すような研究をしてくれないかなど。

今、委員長がおっしゃったように、私のところは自分の設計で風が通るようにして、エアコンをつけなくても、都心ですけども、大丈夫なようにかなりやっているんです。ただ、今年、ほんとうに参ったのは、前のほうの住宅が変わって、うちに向けて3台強力なエアコンをつけました。排気の熱がすごくて、家族中からブーイングが出て、これでも使わないでいくのか、においなどで窓は開けられない、どうするんだというときに、この部分の研究というのは重要じゃないかと。いろいろな総合的な研究なんですけれども、エアコンの会社は強力に冷やすことを研究するわけですね。そうすると、強力な排気熱が出るわけです。そうすると、エコに暮らそうと努力した人たちは、突然そこでどうにも手だてがなくなるんです。うちはいっぱい扇風機を使ったり、いろいろしながら、風の通り道を

いろいろ考えながらやりましたけれども、こんなことは普通はできないと思うんです。普通の住宅だったら、それだけで手を上げると。やっぱり研究というのは幾つかの想定をして、特に住宅に関して絡んでくる場合は、さまざまな想定も入れた上で取り組んでいただけたらありがたいと思います。

【説明者】 おっしゃるとおりだと思います。エアコンからの排熱が隣のうちに吹きつけられて暑い思いをしても、それで吹き出しているお隣は特にペナルティーもないわけにありますから、また、それを出さないようにするときにメリットはお隣にとっては特になかったりすると、なかなかうまくいかないわけです。

最近ですと、ドライミストを室外機に噴霧するという方法があります。それは室外機の空気を冷やす、周辺の空気を冷やすということで、水を吹きかける簡単なものでございます。そうしますと、お隣に出る排気も冷たくなるし、ご自身の、お隣の省エネルギー性も高まるというふうな、両方にとってお得になるような、そういった技術も地味ながらありますので、そういったところも大事になってくるのかもしれない。

【委員】 エネルギーソースシフトなので、これを取り組むなら、そういう総体として省エネをするというか、ソフトを含めてやるというふうな提案に書き直していただくと非常に理解もしやすいかなと思います。もし可能ならば、そういうこともお考えいただければと思いますが、いかがでしょうか。今からの方針変換は難しいかもしれませんが、以上ということにさせていただければと思います。どうもありがとうございました。

それでは、続いて3番目ですが、施設維持管理の効率化・高度化に向けた情報蓄積・利活用技術の開発の説明をお願いいたします。

【説明者】 それでは、施設維持管理の効率化・高度化に向けた情報蓄積・利活用技術の開発ということで、6部・センターが共同して取り組んでいきたいと思っています。

1ページ目でございます。公共事業を取り巻く背景としまして、90年代をピークにかなりの投資をして事業を進めました一方、今は維持管理フェーズに入ってきたというところ、また、右側のグラフで書いていますが、財政面で非常に縮減されてきているという状況でございます。

2ページ目でございます。このような状況に関しても、しっかり我々国土交通省としては、安全な国土形成であり、環境負荷の低減を図っていかなきゃならないという中で、現在の今の建設生産の流れをここに示していますが、計画、施工、維持管理、更新の各段階において必要な情報が次のフェーズに対して流れていない、例えば事例としまして、計画

時にきちんと、例えばボーリングしたはずなのに、施工時に液状化等の判定ができない、また、リサイクルしようとしたときに、その材料の情報がないのでうまく活用できていないといった状況でございます。

3 ページ目でございますが、本研究の目的でございます。こういった設計から維持、更新までの各段階における関連情報の継承・統合をし、全体を最適化したいと考えております。具体的には、その下の2点でございます。住宅・社会資本の施設情報の利活用技術、利活用方策の開発、2つ目としまして、必要な施設情報の収集・蓄積・管理技術の開発、この2本柱としまして、最終目標は住宅・社会資本の戦略的維持管理の実現ということで挙げさせていただきました。

4 ページ目でございます。こういった取り組みに関しては、国の計画等においてもかなり書かれております。例えば一番上の第4期科学技術基本計画におきましては、「老朽化対応のための住宅・社会資本ストックの高度化、長寿命化に関する研究開発を推進する」といった記述がございます。

こういった中で、1つ目の研究を進めてまいります。これは5 ページ目でございます。1つ目、施設情報の利活用技術の開発、施設の維持管理において、この4点を大きく挙げさせていただきました。現状の問題点としまして、例えば維持修繕工事等において入札の不調・不落が多い、また、環境面において、先ほども若干申しましたが、必要な原材料の情報不足によりリサイクルできない、また、老朽化に対応できない、災害リスク、外壁の落下等における災害に対して対応できていないというところでございます。

6 ページ目でございます。1つ目、社会資本維持管理の調達に必要な情報の利活用技術の開発、右のグラフを見ていただきたいんですが、これは工事の不調・不落の発生件数をグラフ化しました。一番多いのは維持修繕工事でございます、全体の4分の1以上を占めてございます。原因としましては、例えば発注時の設計情報、例えば完成図書が不備、また補修・点検とか、いろいろな条件、管理対象とするものの条件についてきちっと整備されていない、よって受注者がかなりのリスクを持って入札しなければならないということから、かなり不調・不落が起きているということで、着眼点、目標としましては、発注時にきちんと仕様書なり図面に必要な項目・要件をきちっと書いて、請負者に対してリスクを軽減してあげるという取り組みでございます。

7 ページ目でございます。これは環境に対する調査分析をトライしたいと考えております。左側でございますが、戦略的・高度な資源関係への利活用いたしまして、施設の更新を

しますと、かなり大量の建設廃棄物が出るわけですが、それらが、例えば再利用するときに、下のほうに書いていますが、情報不足、もとの資源の種類や産地、品質等があまりわからないので、次の再利用をするときにかなりの不安なりリスクがあって、高度利用が進んでいないということが現状でございます。それに対して、トライとしまして構造物の資源情報を適切に管理・蓄積して再利用していこうというのが左側です。

右側でございますが、こちらは低炭素化への利活用としまして、現状は民間でいろいろな低炭素化技術というものが盛んに取り組まれておりますが、いざ我々が発注しようとしたときに、さて、どんな技術を使えばいいのか、技術の選択に困っているというのが実情でございます。きちっと適切な技術を選択したいというのが現状認識でございます。下の概要におきましては、そういったさまざま取り組まれている低炭素化技術について、きちっと履歴管理であり、そういった情報を維持管理・蓄積しまして、新たな工事を発注するときにうまく取り出せるような仕組みを考えたいというところでございます。

8 ページ目でございます。これは下水道でございます。ちょっと直轄とは違うトライでございますが、下水道に関しましては地方自治体が維持管理しているわけですが、予算がない中で維持管理が満足にできていないのが現状というところで、安価で汎用的な技術を開発して、それらに対して導入可能性なり効果を検証したいと。例えば左上、AR——オーグメンテッド・リアリティーと申しまして、こういうタブレット型端末を構造物にかざすと、地下のCAD図面が出てくる、そういった技術がありまして、そういったものをトライしたい、また、ICタグであり、道路には通信用光ファイバーも引いてありますので、それらも活用し、また、GIS技術もかなり普及してまいりましたので、それらも導入可能性を探っていきたいと考えてございます。

9 ページ目でございます。これは個別の建築物を都市とみなして、公共空間ということで建築物の適切な維持管理を図りたい。例えば、タイルの外壁、看板等の落下危険性があるものに対して、きちっと劣化状態の維持管理情報を保ち、安全を確保しようというトライでございます。

10 ページ目でございます。続きまして、木造住宅の長寿命化に向けた維持管理手法の構築としまして、木造建築に関しましては、火災についてはいろいろな取り組みがされてございますが、腐朽、腐食による劣化という面ではあまりトライがなされていないというところがございます。特にシロアリや腐朽菌によって引き起こされる生物劣化についての情報が、地球温暖化や生物の進化のためにその劣化外力の分布などの点で以前と変わって

きているということが顕著でございまして、それらの情報を収集・整備し、活用して適切な維持管理方法などをきちっと確立したいということでございます。

続きまして11ページでございますが、利活用という面で述べていましたが、今度は施設情報の蓄積・管理技術として開発したいと思っています。1でやったものに対してきちっと収集、蓄積、管理、また他施設で整備された情報をきちっと共有して効率的に維持管理しようというトライでございます。

12ページに参ります。社会資本の維持管理の調達に必要な情報としまして、視点1としまして、各構造物、橋、トンネル、道路等がありますが、それらに対して具備すべき情報種類、施設情報であり、各履歴等も含め、管理様式を検討したい、それが視点1でございます。

視点2では、それらを横断的な視点でまた見直し、共通的に生かすような情報を適切に蓄積・管理しようというトライでございまして、これは調達以外の場面でもぜひ活用したいと考えてございます。

13ページでございます。環境情報の蓄積・管理に用いる基盤技術の開発としまして、循環型と低炭素型の2つがございまして、それに対して情報収集、加工、蓄積をうまくやり、ここに書いていますが、マテリアル・フロー・アナリシスであり、ライフ・サイクル・アセスメントといった技術を活用してうまく利活用ができるような仕組みを考えていきたいと思っております。

14ページ目でございます。これは下水道に関しましては、A I型下水道台帳、これは大きな構想がございまして、緑の部分、次世代下水道台帳と書いていますが、特に現状であるのが一番上の緑の下水道施設情報しか紙ベースでないんですが、赤い部分、4つに対してトライをしたい。具体的には左側に気象情報であり、防災情報、これは動的ないろいろな雨とか、地震とか、情報がリアルタイムで入ってきたものを即時計算処理しまして、アセットマネジメントして状態監視したい、この赤い部分についてトライをしていきたいと思っております。

15ページ目でございます。建築物の維持管理でございますが、外壁なり屋外設備等の劣化情報を適切に蓄積管理する手法を開発したいと。特に、1)に書いていますが、3次元計測技術を用いて、それらから壁面の基礎的情報も取得していきたい、また、建築基準法12条に建築物の定期検査報告というものが役所に、これは市町村ですが、行政ベースでやっていますが、これは現状では紙ベースで行っているものをきちっと台帳管理、デー

データベース化したいという取り組みをしたいと思っております。

続きまして16ページでございます。これは先ほど申しました木造建築物の関係でございます。腐朽菌種の特定制や劣化部材の性能評価、シロアリの生息範囲等をきちっと調査分析して、木造住宅の適切な維持管理に必要な情報を体系的に蓄積・整備したいと考えております。

続きまして17ページでございます。大きな3番目としまして、これら利活用技術、蓄積・管理技術の2点を述べてまいりましたが、それらをマニュアル化、システム化をしてみたい。ここに5つほど書いておりますが、これはプロトタイプを順次つくっていきたくて考えてございます。

次のページでございます。スケジュールでございます。1番目、利活用に関して4年間、蓄積・管理技術も4年間です。3番目のシステム整備技術の開発は3年としておりまして、これは均一に書いていますが、いろいろな1、2、3はフィードバックがありまして、矢印にすれば、いろいろなやりとりをしながら4年ということ考えております。

最後になります。成果とその活用でございます。社会資本関係におきましては、きちっとマニュアル化をし、現場への普及展開をしてみたいと思っておりますし、住宅関連の民間施設に関しましては、きちっと標準化なり、仕様化をしまして、適切に普及していく、拡大していくことを援助したいと考えてございます。

【委員】 ご意見、質問等をお願いいたします。いかがでしょうか。

【委員】 私はあまりこの辺の分野に詳しくないんですけども、前にCALS/ECとかというようなことで設計図書ですとか、改修といいたいでしょうか、メンテナンスした情報に関して、電子データで、なおかつ紙でも出すというようなことをされてきている、そういう中で電子データをうまくまとめてコントロールするということは考えられてこられたのかということが1点、もう1つは、最近、土木の分野でも建築でもそうですけれども、建築ですと、ビルディング・インフォメーション・モデリングということで、電子的なモデルをつくって、それで表現をしていこう、そこにいろいろな情報を載せることができるんじゃないかという話をよく言われています。土木でもCIMというような形で同じようなことを提案されていて、その辺との関係はどのように考えられているのか、その2つをご質問したいと思うんですが。

【説明者】 まず2つ目のところ、既存のさまざまなCALS/ECであるとか、先ほどBIMとかCIM等の関係というところをまずご説明させていただきますと、まず、今

回の技術開発の主体というのが、既存の社会資本ストック、これは公共、民間を問わずなんですけれども、それをいかに効率的に維持管理をしていくか、そのツールをつくっていかうというものでございます。

そういった観点からすると、例えばCALS/ECであるとか、あるいはBIMでもCIMでも、それはむしろ上流側であり、これから整備をしていく社会資本が主要な対象であるので、現状ですでに維持管理を行っている社会資本ストックへの対応を充実していくために、これをやるというところでございます。

ちなみに、BIMであるとかCIM、そういった施策との整合性ということは、これは当然ながら図りながら気をつけてやっていきたいと考えております。

まず2点目についてはそのとおりでございます。

【説明者】 1点目、建設CALSの話でございますが、CALSはプロジェクトとしては去年で終わったんです。設計図書も、発注図書も電子化して、それをもって発注して電子入札する、それを業者が施工して、また電子納品して、それを維持管理に活用するという流れはできてきまして、今、国総研で取り組んでいるのは、それを3次元CADとして、例えば設計段階できちっとつくって施工時に渡せないか、施工業者もその3次元CADで納品できないか、そういった取り組みを今、やっています。一応、そういう2次元での流れはもうできていると思っております。

【委員】 今に関連することなんですが、私もちょっと疑問に思ったのは、スライドの2ページとか3ページを見ると、例えば3ページの研究の目的ですと、住宅・社会資本の計画から設計、施工、維持管理、更新までの各段階でトータルな情報化を目指しているようなふうに最初とれて、これまでの概念と何が違うのかと最初、思ったんです。

今、お話を聞いて、これは高度成長期につくった多くの構造物をどうやってこれから維持管理していくかということなんだな、これがターゲットなんだなという気がしたんですが、そのあたりが全体の説明の中で明確に出ていないのかなと。ですから、当時つくったものの中には、今、もう現に安全性に問題ある構造物もあれば、当面大丈夫だろうというふうに感覚的に思われるものもあれば、図面が残っているものもあれば、情報がかなり消失してないものもあれば、それがコンピューターに入っているものもあれば、全く環境が違うんですね。ですからそういう情報環境、いろいろなパターン分類化されていて、どう対応していくかというような、そういう方針で整理していただいたほうがわかりやすいのかなという、総花的な感じがちょっとしたものですから、ターゲットを明確にさせていただ

きたいということです。ですからAR、どういう場合にARが使えるのか、情報さえあれば、それは可能ですけれども、情報がないのにARも何もないわけですね。3次元化でもそうですね。ですから、そのあたりのターゲットを明確にさせていただきたいと思いました。

【委員】 今の●●先生のと似ているんですけれども、建築の④、⑤あたりも、こちらは民間施設ということですが、例えば、わかりやすいのはマンションの大規模改修なんていうのは、もう一般的な市場があって、たかだか数千万円ぐらいのものを出しても、競争で業者が幾つも入ってくるような状況です。それから診断技術も、もちろん非常に精度高くすべてができるというわけではないにせよ、かなり広く普及している状況です。

それから、12条による定期検査の報告なんかもデータベース化、それをやられればいいんですけれども、これは研究にはならないというか、書類をどういうデータベースにするかだけですから、いわば実践として役に立つ形でデータベース化していく事業として予算化されて進めていければベストですけれども、その前段階で研究ということなのか、この辺の位置づけが、現実には市場の中で動いている実際、情報もありますし、それから適切な診断、維持管理もある程度は行われている中で、画期的にそれを変えるという感じはいま一つ受け取れないんですけれども、この技術開発がどういう意味を民間の施設に対して持っているか、シロアリも若干似た面があって、シロアリの研究を全く誰もしていないというわけでは当然ありませんし、防蟻の処理ということはずっとやってきたわけですね。それがどのくらいの効果を持っているか、あるいは新種のシロアリが出たときにそれに対応できていないというようなことは南部の地域、日本の中でも南のほうでは起こってきているんですけれども、それらも研究している人たち、あるいは実際に開発している、薬剤を開発したり、いろいろなことをされている中で、これをここで研究として、主にシロアリを中心とした劣化現象について取り上げて、施設情報の蓄積・管理技術の開発として行うねらいというんでしょうか、その辺をお聞きしておきたいと思いました。

【説明者】 外壁のご質問にお答えいたします。15ページと、9ページのものが対になっております。15ページにあります蓄積管理については、法12条の定期検査報告の一部である外壁検査に関連する事項ですが、外壁にはその形状や、種類、例えば物がガラスなのか、タイルなのか、いろいろな状態があります。また法12条というのは基本的には個別建物の情報管理、維持管理を対象としていることはご存じだと思いますが、実際には、9ページの写真にありますような公道に面する部分が大きな比率を占めています。住宅局でも年2回、防災週間のときにこういう市街地の健全度の調査をしておりますが、1

割ぐらいの外壁が健全とは言えない状態にあるだろうと推測されております。

ただ、法12条は、個別建物の情報管理ということで、各行政庁も個々の建物の管理を見ているだけです。ところが予防保全という、形での情報管理から、落下してきたものがどれだけの被害が引き起すかという観点にたつと、公道に面した部分などは、個々の建物ではなく、公的なものという側面をもって管理したほうがより安全面という面で適しているのではないかということがこの課題の1つの切り口になっております。

そういう意味で、15ページに示しましたような外壁の形状、種類等を確認する技術、例えば、既存のモバイルリンク技術やその他いろいろな方法がありますが、それら技術を活用して高速、かつ自動化による取得を進めると共に、それら情報を法12条報告で提出された情報に付加することによって、9ページに示したような公道に面した公共空間の安全性管理と建物の維持管理が同時に可能になるのではないかと考えております。

続きまして、木造建築物の研究についてご説明申し上げます。

シロアリの研究、木材腐朽菌の研究をやっている研究者はおりますけれども、その研究者のグループとともに進めていくことをここで考えております。

なぜこれが情報として必要かといいますと、シロアリの生息域というのは現状認識されている、把握されているエリアとは気候変動などが理由で変わってきております。それから、木材の腐朽菌の菌種というのは相当多種類に及んでおり、実際にどの菌が建築物を侵しているかということはわかっておりません。その菌の種類に応じて、その菌が生息できる環境、発芽できる環境、こういうものが変わってくるわけです。それをあらかじめ予測して、どういう環境に陥ると劣化が始まる可能性があるかということを実験した上で維持管理の計画を立てないと、維持管理が空振りに終わってしまう、もしくは手遅れになる可能性があるわけです。

そういうものを含めて、確かに薬剤の研究をしている方もいらっしゃいますけれども、薬剤と金物の研究を同時にやっている方はいらっしゃらないですね。そういう情報を統合して維持管理計画書として取りまとめないと、今までやってきた維持管理が適切なものかどうかということすら、わからない状態であるんですね。そういうものを情報として収集して管理するというのが今回の研究の課題のねらうところでございます。

【委員】 今のでよろしいでしょうか。先ほど●●委員からもコメントがありましたように、やっぱりターゲットをより明確に絞って、あるいは整理いただいたほうがよいかと思っておりますので、よろしく申し上げます。というのも、総プロでこの維持管理のところは非

常に重要ですので、これまでもいろいろな点で、今日の資料1にもありますように、今まで総プロが走っているもの、もう終わったもの等、維持管理にかかわるのは結構あります。予防保全の管理、あるいは既存住宅の性能評価とかがございますので、こういう情報技術を整理していく場合のターゲットをきちっと整理しておかないと、従来との差別化ができませんし、何をどこまでやるんだということはもうちょっと整理しておく必要があるかなと思います。よろしくまとめて下さい。維持管理そのものは極めて重要であるということには、これは論をまたないことですので、ひとつよろしくお願いします。

それでは、この件については以上にさせていただいて、議事3で、総合技術開発プロジェクト課題の中間評価ということで、地震動情報の高度化に対応した建築物の耐震性能評価技術の開発についての説明をお願いしたいと思います。これは期間を延長したいというようなことでございますので、説明は8分、質疑応答12分という形でお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

【説明者】 この課題は2年前からやっておりますけれども、地表面の地震動と実際に建物に入力される設計用地震力の関係を検討している課題ですが、今回、延長するに至った経緯等について、室長の小豆畑から説明させていただきます。

【説明者】 1ページ目は当初計画の概要を示したスライドでございまして、右側にスペクトル図が載っておりますが、近年、基準法の地震力に対しまして非常に大きな地震が記録されている。しかしながら、実際には地表面の地震動と建築物が揺れる際の地震力は違うという厳然たる事実があります。それを解明するために地震観測が必要という経緯がございまして、それで研究を進めてきました。

これは研究全体の概要でございまして、左側のポンチ絵に示しましたように、建築物に地震計を設置して。記録の分析を行って、その結果を踏まえて、項目Ⅰから項目Ⅲの手法等を開発するといった内容でございます。

今回、延長したい部分は、2ページ目の右側に示すように、項目Ⅰと項目Ⅲに対する点でありまして、それは、今までは中低層まで含めてやってまいりましたが、延長部分では超高層を対象を限定して研究を継続していくといった内容でございます。

これは今回の東北地方太平洋沖地震で明らかとなった超高層建築物の問題でございまして、今回、三陸沖で地震動が発生いたしました。震源から約700キロメートル離れた大阪でも超高層に被害があったと。その要因としては、長周期地震動の影響と考えられていて、長周期地震動の場合には、工学的基盤より深い深部地盤の影響まで考える必要が生

じてきます。今までは主に地盤として表層地盤の特性に着目してきましたが、もう少し研究の対象を深部地盤まで含めて検証しなければならないといった問題が発生してきました。

必要性でございますが、現在、南海トラフで巨大地震発生が予想されている、かなり逼迫した状況であると指摘されてございます。それで、本年3月末日に中央防災会議で震度予測等について公表がございましたが、長周期地震動については、今年度秋ごろに巨大地震対策の全体像がとりまとめされるとのことです。

それを踏まえまして、国交省でも超高層について具体的な対策を打ち出していく必要がある。そうした対策を打ち出していくため、現在よりも、もう少し深部地盤の影響まで含めて分析評価してみたいと。それで、今回、あと1年期間を延長させていただきたいといった内容でございます。

具体的に何をやるかということでございますが、5ページ目の左側の矢印で示しておりますが、実際に観測されている地震力と、あとは設計で想定される地震力を比較して、現状でどの程度、設計段階で地震力は適切に評価されているかを検討したいと考えております。地震力を評価するには、①から④までの段階が想定されますが、今回、①で工学的基盤での地震動として、深部地盤の影響まで含めた地震動が出てくると。これは地震動自体の研究であります、やはり建築物を考える場合には①で設定される地震動に対して、実際に超高層に入力されて、それで構造に対する影響としてはどの程度になるんだといったことを分析する必要があります。今回、東北地方太平洋沖地震等で大量に地震データがとれていますので、そういった情報を分析しまして、そして①から④に含まれるばらつき幅等を検討して、それで実際に深部地盤の影響まで含めた場合の設計として、どの程度余裕度等を含めて地震力を設定する必要があるか検討するという内容でございます。

これは長周期地震動問題に関する周辺の取組状況でございまして、現在、工学的基盤での地震動自体の評価指針は国土交通省で検討されている。この方法では、実際に地震記録がとれた地盤上での地震記録を統計的に処理して地震動を評価していますが、実際に超高層建築物にどの程度影響するかが重要なので、それを調べなければいけないと。それで実際に観測された超高層建築物の地震記録を分析いたしまして、それでどの程度、設計時に余裕度等を考える必要があるかということを検討して参りたいといった内容でございます。

それでは、今まで超高層については何をやってきたんだといったことに対することをこのスライドで示しております。これは建築学会の提言を受けて検討した課題でございますが、表層地盤が非常に深い場合には、杭等が地下部分に埋め込まれている。この場合に、

境界条件の考え方が現在の設計では、ややあいまいな部分があるので、詳しくその部分を照査するというごさいます。

結論を申しますと左側にありますように実務設計では自由地盤とみなして地震力を設定しておりますが、実際には杭等の影響があつて、自由地盤と見なした場合は若干入力に差異がある。場合によっては自由地盤と見なした場合は評価されない回転入力が無視できない場合もある。そこで、地震力の設定において、どの程度、厳密に境界条件を評価しないといけないか、明らかにするということごさいます。

このスライドは、課題3の既存の超高層建築物の耐震性評価の課題ごさいます。これは検討する技術的内容ごさいます。右側のポンチ絵にごさいますように、赤い点、K-NET等ごさいます。地盤上の地震観測点では地震計が設置されていて、記録が数多く取れているので、統計処理を踏まえ、より精度良く地震動特性が明らかにされているということごさいます。それ対しまして、実際に超高層建築物を建設する場所では、過去の地震記録があまりないので、K-NET等で得られた地震記録をどのように、活用するかということを検討しようというものである。本プロジェクトで超高層周辺に地震計を設置しておりますので、これらお地震計による記録をうまく活用して、その検討結果を超高層建築物の耐震性評価に反映していくといった内容ごさいます。

ここからはスケジュールと平成24年度までに何をやったのかといった資料ごさいます。項目Iについては、a、b、cごさいます。当初は平成24年ですべて終了という予定ごさいましたが、25年度に超高層建物について検討を追加させてほしいといった内容ごさいます。これは中低層についての内容を示したものでございまして、グラフごさいます。これで周辺地盤の揺れと建物内部の地震入力を比較しまして、それで実際に建築物に作用する地震力を評価していくといったものでございまして、それを踏まえまして、平成24年度に建築物の設計用地震力等を評価するといったことを行う予定ごさいます。

項目II、これは地震観測をどのようにして建築物の耐震性評価に結びつけていくかという課題ごさいまして、耐震性評価をより適切なものとするために、どのような地震観測体制を敷いて、それでどのような視点から地震動データを集めていくかといった内容ごさいます。これについても、平成24年度、今年度末に取りまとめる予定ごさいまして、一部、超高層について延長させて頂きたいということごさいます。

13ページ目は地震観測記録を、既存の建築物の耐震改修に役立てていくといった内容

でございます、これも当初の予定どおり、中低層については平成24年度に終了、25年度に超高層について引き続き検討するといった内容であります。

14ページ目で中低層についての地震力検討の概要を示しております。要は、この場合には実際に地震観測を行いますと、上部構造の応答はほとんど増幅しないといった結果が得られていて、地盤と建築物の条件によっては耐震改修用の地震力を低減できるのではないかとといった内容でございます。

これは現在の体制でございます、現在、15ページ目のような体制を敷いておりますが、継続が許されるならば、この体制をそのまま引き継いで検討を実施する、すなわち、現在の研究体制をそのまま活用できるといった内容でございます。

これは技術開発の成果とその活用方針でございます。当初の予定どおり24年度に項目Ⅰ、項目Ⅱ、項目Ⅲ、それぞれについて、主に中低層について項目別に取りまとめて、25年度、この1年間で、延長して超高層について成果を取りまとめるといった内容でございます。

【委員】 ただいま25年度に延長するというご説明をいただきました。ご意見、ご質問等はありませんでしょうか。

基本的には超高層建築物についての同様の検討を1年間やりたいと、そういう趣旨で1年間延ばすということによろしいですか。

【説明者】 そういうことであります。

【委員】 単純な質問ですけれども、もともとこれは実測のサンプル建築物に超高層というのは入っていたんですか。

【説明者】 ええ、ちょうど東北地方太平洋沖地震の直前につけてまして、記録はとれました。

【委員】 だから、今回、サンプルを加えるというわけではないんですね。

【説明者】 その通りです。

【委員】 14ページ、参考の部分ですけれども、これは13ページに挙がっているような既存の中低層建築物についての耐震改修の方法についてはこの方法でやるということが14ページですね。それを超高層にやる場合に、この5回ぐらいまでの低層建築物のようなやり方で、右にあるようなモデルで解析するというわけにいかないと考えます。13ページは同様の検討を実施となっておりますが、今回はどのようにされるんですか。

【説明者】 超高層については、スライドの8ページ目に示しております、一番重要

なのは超高層の固有周期に合致する周波数特性を有する地震動が発生するかどうかを見極めることが重要と考えています。そのために、超高層の周辺での防災技研のK-NETという地震観測網による記録の活用を考えています。K-NETの観測点では、過去の地震動が大量に取れている。それでこれらの記録について統計処理をしまして、その地点での地震特性がわかる。それに対して、超高層の建築物においてはデータが足りないので、1年ぐらい地震観測を行って、それで周辺のK-NET等で地震記録と照合して、建設地点における地震の特性を把握するといったことが第1ステップです。そこから、超高層内部でも地震計が入っていますので、実際の固有周期を評価してやって、それでその地点での超高層が地震動とどの程度共振を起こしやすいか、を評価しようということです。

【委員】 超高層の建築物には、基本的に既に免震とか耐震の機能が入っていますよね。そうすると、それらは共振の問題が重要ですが、そうしたときに13ページに書いてあるように、同様の検討を実施と書かれると、そうはいかないのではないかと思います。そのところは誤解がないように修正をいただく必要があるんじゃないかなと思います。聞いておりました。

【説明者】 はい、わかりました。

【委員】 ほかはよろしいでしょうか。長周期の波による超高層のビルというのは、もう懲りて住みたくないとおっしゃる方もいらっしゃった、一時はですね、今やもうもとへ戻っていますけれども、30階のオフィスへ、地震前まではものすごく使われていたのが、地震後はぱったりと客足が途絶えたというようなこともございました。大地震でも安全であるという性能評価というものができてくると、それはそれなりの信頼は得やすいとは思いますが、ぜひ検討していただきたいと思います。ほかにご意見はございませんでしょうか。

それでは、以上ということにさせていただきたいと思います。

それでは、今日の課題の4課題についてのご意見をいただいたところでございますが、評価書のとりまとめも含めまして、今後の進め方を事務局からご説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料6をごらんください。評価書取りまとめのスケジュールの案でございますが、本日、委員の皆様には評価をいただきましたということで、本日の議論を踏まえまして、事務局でまず評価書の案をつくらせていただきまして、週明け前半に、その案につきまして委員の皆様にお送りしましてご確認いただくということで、そこでまたご意見いただいて、修正しましたら、それについてまた確認というようなプロセスを経

まして、その次の週、27日ごろに評価書を取りまとめて、(案)を取って、委員の皆様にご報告ということとあわせて、省内手続がありますので、それを経た上で8月下旬ごろ、概算要求の締め切り前までには公表するというような段取りになってまいりますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

【委員】 大変忙しいスケジュールで評価書をまとめるということになってございますが、今の資料6のスケジュールにつきまして、何か委員の先生方、ご意見はございませんでしょうか。

それでは、これに沿って事務局のほう、準備をよろしくお願ひいたします。

ご協力のおかげで時間どおりにこの委員会が終われそうでございますが、以上、本日の議事は、新規の事前評価及び延長1課題の評価でございましたが、すべて終了ということでございます。

それでは、進行は事務局にお返ししますの。

【事務局】 委員長、どうもありがとうございました。

事務局より連絡事項が3点ございます。

まず1点目でございますが、先ほど委員長よりご確認いただきましたように、本日の評価のとりまとめにつきましては、本日いただきましたご意見をもとに事務局で評価書案を作成しまして、委員の皆様にご確認いただきます。その上で評価書とりまとめ、概算要求の前までに国土交通省のホームページ上で公表するという予定になってございます。

2点目ですが、評価に関する議事録につきましては公開ということになってございます。本日の議事録につきましては、これも事務局で案をつくりまして、委員の皆様にご確認いただいた後に、発言者のお名前を伏せた形で、同じく国土交通省のホームページで公表させていただきますということでございますので、委員の皆様には、評価の過程で知り得た事柄につきましては守秘をお願ひしたいと思ひます。

3点目でございますが、本日の配付資料につきましては後日郵送させていただきますので、委員の皆様のお机の上に置いたままでお歸りいただいて結構でございます。

なお、最後に1点ですけれども、現在、技術研究開発関係の評価委員会の見直しを今、考えていまして、今後、もう少し方向性が明確になった段階で、また委員の皆様にご相談させていただくことがあるかと思ひますけれども、その際はまたよろしくお願ひしたいと思ひます。

それでは、これにて平成24年度第1回技術研究開発評価委員会を閉会したいと思ひま

す。本日はどうもありがとうございました。

— 了 —