

平成 2 7 年度 第 1 回
国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会
(第二部会)

日時：平成 2 7 年 7 月 2 7 日 (月)

1 0 : 3 0 ~ 1 2 : 0 0

場所：九段第 3 合同庁舎 1 1 階 共用会議室 3 - 1

1. 開会／国総研所長挨拶

【事務局】 只今から平成27年度第1回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会を開催いたします。

本日は、平成28年度予算として要求をおこなう予定の新規事項立て研究課題の事前評価2件について評価をおこなっていただきたいと考えております。

それでは、国土技術政策総合研究所長よりご挨拶を申し上げます。

【所長】 おはようございます。所長の〇〇でございます。今日は、本当に暑さが厳しい中お集まりをいただきまして、まことにありがとうございます。

この委員会でございますが、国の仕組みとして、来年度予算を8月末までに財務省に提出をして要求をしていくということになりますが、その前段として、私どもが来年度の予算要求をしたいと思っているテーマにつきましてご相談を申し上げまして、アドバイスなりご意見を賜りたいというものでございます。

今日は2課題でございますが、一つは、建築の分野で、住宅木造建築において耐震性を高めていきたいということから実施をするものでございますし、もう一つは、建築物の省エネ化を更に進めたいということで取り組むものでございます。いずれも社会的にも非常に重要性が高いテーマでございますので、先生方から様々なご意見を頂戴したいと思います。

それから、今日は委員の方が3名お変わりでございますので、せっかくの機会ですので簡単に国総研のパンフレットをご覧いただきたいと思います。最初に表紙がございますが、私どもは250人の研究員を抱えています。いわゆる道路、河川、建築物、港湾、空港まで、いわゆるインフラというものは全てうちの研究所が対応するということになっています。対応という意味は、技術基準を作り、あるいは、新しい技術を社会に導入するという取り組みです。

それから、この表紙の写真にありますように、現場に近い研究所ということで、実際の問題について現場に行って対応をするということもしておりますし、災害が起きますと、災害現場に急行して様々なアドバイスをするという仕事もしております。

1枚めくっていただくと、国総研の基本姿勢というものが右側のページにございますが、特に現場重視、イノベーションという二つを強調しております。今日の2課題についても非常にイノベティブな研究課題ではないかと研究所では考えておりますので、そういっ

た視点からのご意見を賜りたいと思います。

簡単でございますが、ご挨拶といたします。宜しくお願いいたします。

2. 分科会主査挨拶

【事務局】 続きまして、〇〇主査よりご挨拶をいただきたいと思います。〇〇主査、宜しくお願いいたします。

【主査】 第二部会の主査を務めさせていただいております〇〇でございます。どうぞ宜しくお願いいたします。

先日、全体委員会というのがございまして、つくばにある国総研を訪れさせていただきまして、初めてどのような研究をされているか、実際の研究を見させていただきました。

一つは、洪水が起きたときに越流して壊れやすい堤防をもっと粘り強い堤防にするための実験的研究という形で、非常にイノベーティブな研究をされていると思いました。その後、昨今話題になっているインフラの老朽化問題ということで、全国各地から集められた橋梁を見せていただきました。その後は、日本でも最長の自動車走行コースを実際に走らせていただき、国総研は、冒頭に所長がおっしゃられたように、国土インフラに係る全ての領域で、まさに広域的な河川、橋梁、あるいは、道路というものから個別の建築単体に至るまで、全ての我々の生活に係る領域のインフラのことをしていらっしゃる研究所だということを改めて強く認識いたしました。

我々の第二部会は、都市・住宅・建築部門のところでやられている研究に対して、我々委員が公正な目で見えて判断して、より良い充実した研究になるようにアドバイスが出来ればと思っておりますので、どうぞ皆様方の専門的な知見を是非反映していただいて、評価委員会を務めさせていただければと思っています。どうぞ宜しくお願いいたします。

【事務局】 ありがとうございました。

それでは、以後の進行を〇〇主査にお願いしたいと存じます。〇〇主査、宜しくお願いいたします。

3. 本日の評価方法等について

【主査】 それでは、議事次第に従って進行を務めさせていただきます。

まず、本日の評価方法等について、事務局の方から説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、お手元の資料 2、本日の評価方法等についてという資料をごらんいただきたいと思います。

本日の評価方法ですが、まず、評価の対象としては、先ほど申し上げたとおり、平成 28 年度新規事項立て研究課題 2 件となっております。

そして、評価の目的ですが、国の指針等に基づきまして公正かつ透明性のある研究評価をおこないまして、その結果を研究のブラッシュアップにつなげていくということを目的としております。

また、3 番、評価をおこなう際の視点ですが、必要性、効率性、有効性の三つの観点からご評価いただきたいと考えております。

お手元の評価シートには、「実施すべき」、「一部修正して実施すべき」、「再検討すべき」の三つの評語がございますので、これらの観点を踏まえていずれかに丸をつけていただきまして、そのほかご意見等がございましたら、ご記入いただきたいと思います。

なお、評価に当たりましては、研究課題それぞれの初期、中期、後期といったステージに応じまして、重視すべき点を踏まえた評価をおこなっていただきたいと考えておりますが、本日もご評価いただく 2 件はいずれも中期となっております。したがって、実効性や実現可能性といった点に重点を置いた評価をお願いしたいと考えております。

4 番の進行方法ですが、研究課題前に評価をおこないたいと思います。

まず、研究課題の担当者から説明をいたしまして、その後、研究課題についての評価として、主査及び各委員によりまして議論をおこなっていただきたいと思っております。

最後に、審議内容、評価シートをもとに、主査に総括をおこなっていただきたいと思っております。

最後になりますが、評価結果の取りまとめ及び公表についてですが、評価結果は審議内容、評価シートをもとに、後日、主査名で評価結果として取りまとめ、議事録とともに公表いたします。

なお、議事録における発言者名については、個人名を記載せず、主査、委員長等として表記するものといたします。

以上でございます。

【主査】 ありがとうございます。

只今の事務局の説明に対してご質問等はございますでしょうか。

4. 議 事＜平成28年度新規事項立て研究課題の事前評価＞

①木造住宅の簡易な構造性能評価法の開発

②建築設備の自動制御技術によるエネルギー削減効果の評価法の開発

【主査】 では、議事の平成28年度新規事項立て研究課題の事前評価に入らせていただきます。

まず、①木造住宅の簡易な構造性能評価法の開発、これに関する研究について、事務局の方から説明をお願いしたいと思います。宜しくお願いいたします。

【国総研】 では、木造住宅の簡易な構造性能評価法の開発ということで、建築研究部、〇〇からご説明をいたします。

〔パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示〕

・まず、研究の背景ですが、平成12年に住宅の品質確保の促進等に関する法律、品確法が制定されまして、その中で住宅性能表示制度というのがございまして、そちらは、住宅の性能を構造、火災、劣化など10の分野に渡って評価をおこなっていくものです。この品確法の施行前は、設計どおり適正に建設されたかが分からない欠陥住宅の問題、あと、欠陥住宅と分かっても損害賠償の裁判が負担になる等の問題があったのですが、こういった問題を改善しようとして制定された法律になります。良質な住宅の普及のために、国としても、性能表示制度の普及の促進を推進しておりまして、普及の目標としまして、2020年に50%を目指して進めているところです。性能評価された住宅というのは、紛争処理機関を利用可能、住宅ローンの優遇等のメリットもございます。ただ、こちらの左下のグラフに示しましたように、普及状況というのはまだ低い状況にありまして、特に、右のグラフは平成25年度の新築の着工統計ですが、これは、面積が、建物の種別毎にどの程度建てられたかというのをあらわしておりまして、在来木造の住宅というのが4分の1

以上の面積を占めているのですが、こちらの赤いところが性能表示制度を利用している率ということで、特に、在来木造で利用率が低い状況となっております。

・更に、こちらの左のグラフを見ていただきたいのですが、これは、縦軸は1年間に工務店さんでどれぐらい家を建てているかというもので、上に行くほど0戸や1戸～4戸ということで、年間に建てている建物が少ないという中小工務店ですが、こちらは、特に中小工務店で年間の施工戸数が少ない、50戸未満の中小工務店に性能評価が普及していないということを示しているグラフです。こちらの黒いところは評価機関の評価を受けたという棒グラフですが、特に、施工戸数が少ないところで普及していない現状があります。また、こちらの右のグラフを見ていただきますと、都市圏と都市圏以外のところでどれぐらい中小工務店がシェアを占めているかというグラフですが、特に、地方の中小工務店には、年間着工戸数が100戸未満の中小工務店がかなりのシェアを占めているということが分かるグラフになっております。

・もう一つございまして、性能表示制度が進まないもう一つの原因としまして、木造住宅は、2階建ての場合、基本的には構造計算が不要になっております。建築基準法では壁量計算や接合部の検定を求められるだけになっておりますが、これを性能表示で等級2以上を取ろうとしますと、部材の断面の計算や接合部のちゃんとした計算、構造計算に近い検討が必要となっております、これも中小工務店にとってはハードルの一つになっていると考えられます。

・研究目的ですが、住宅性能表示制度の普及を目的としまして、木造戸建住宅の多数のシェアを占めている中小工務店をターゲットに普及を進めようというのが、この研究の狙いです。中小工務店向けに、図面等から簡単な操作で構造性能評価をおこなうことが出来る手法を確立させることが必要ということで考えております。研究の目的・目標ですが、性能評価を容易におこなうことが出来る支援手法を整備して、木造住宅の性能表示の推進等に資する研究開発をおこなうことを目的としております。

・大きく分けて二つの研究目標を掲げておりまして、一つ目は、木造住宅の図面等を活用した簡易な構造性能評価手法の検討ということで考えております。二つ目は、構造性能評

価手法を用いまして、実際の物件で検証をおこなって、その実用性等を検討するという
ことで、二つの目標を掲げております。

・研究内容について、もう少し詳しく説明をいたします。まず、一つ目の構造性能評価手
法の検討ですが、こちらは、木造住宅の図面等、普通に作られる図面等から簡単な操作で
木造住宅の構造性能評価を定量的に行う技術の検討をするということを考えております。
そのために、壁や接合部の耐震要素、こういったもののデータを少し整備して、構造性能
評価に使えるように整備をすることを考えております。具体的には、図面等から、構造計
算ソフトや構造解析ソフトに簡単な操作で移行出来るようなことを研究開発として考えて
おります。

・図面等の活用の一例として考えておりますのは、プレカットCADを考慮しておりまして、
プレカットというのは、あらかじめこのように木材を刻んでおいて、現場で一気に組み立
てるという方法ですが、現在、毎年木造戸建て住宅の85%以上が軸組構法住宅で、更に、
そのほとんどがプレカット材を利用しております。中小工務店でもプレカット材を利用し
ておりまして、プレカットの加工というのは、3次元のCADを使っております。建物の
3次元情報は全てここに集約されておりまして、木造住宅の構造性能評価には、軸組の情
報、あと、接合部の情報や壁の情報、そういったことが必要になってくるのですが、3次
元のCADを使うことでそれらは全て集約されておりますので、このCADを利用するこ
とで構造性能評価が簡単に出来るのではないかとということで考えております。

・研究内容の二つ目ですが、簡易な構造性能評価手法の検証ということで、ここでは、実
際に木造住宅の生産の流れがありますが、実際に建物を建てる中小工務店と連携をしまし
て、開発した構造性能評価手法を生産段階から施工までの一例の流れの中で実物件におい
て検証しまして、評価法の精度や、これが実際に使えるものか、そういった実用性の検証
をおこなって改良を進めていくというのが二つ目の研究テーマになります。

・研究の実施体制ですが、本省の住宅局と連携しながら建築研究部で進めていく予定で、
連携対策としましては、プレカット業者や中小工務店と情報交換をしながら進めていきま
す。あと、プレカットCADのベンダー、ハウスメーカーと連携しながら、この課題を進

めていきたいと考えております。

・研究のスケジュールですが、3カ年を考えておりまして、一つ目の構造性能評価手法の開発については、主に2年間で作成をいたしまして、検証も1年目から進めていくということで考えております。

・研究成果の活用方針ですが、最終成果としましては、簡易な性能評価手法の提案が出来ますが、その研究成果は国総研のホームページなどで掲載をして、誰でも利用が可能な状態にしていきたいと考えております。また、評価ツールや実物件の検証結果を講習会、パンフレット等で説明することで、木造住宅の耐震性について理解を推進するということを考えております。また、業界団体と連携した成果の普及を考えておりまして、最終的には、中小工務店の競争力の向上、消費者保護の推進に資することを考えております。私の説明は以上になります。

【主査】 ありがとうございます。

それでは、皆様、この研究に対するご質問や評価意見をお願いしたいと思います。いかがでございますか。

【委員】 このようなものは必要だろうと思います。ただ、中小工務店で経営が非常に零細で厳しいだろうと思うのですが、このようなことをやるとどのようなメリットがあるのでしょうか。工務店側にとってどのような良いことがあるのかということが見えてこないとなかなかやらないような気もするのですが、何かお考えでしょうか。

【国総研】 先ほど、プレカットCADという話をしましたが、中小工務店でもプレカット加工工場への依頼を必ずしますので、そのデータは、今使われていない状態ですので、それに少し手を加えることで出来るということで、それをほかの工務店との差を見せられるというメリットがあるのではと考えております。それほどお金がかからないような仕組みにしようとは思っています。

【委員】 具体的には、工務店さんが使うことを想定されているのか、プレカット屋さん

が使われること想定されているのか。どちらでしょうか。

【国総研】 どちらも想定をしまして、工務店の方でも使えるようなレベルと、あと、実際にはプレカットの工場の方が使うことが多いかと思うのですが、工務店と連携して使っていただくということも考えております。

【委員】 この3年間でシステムを作られるということですが、各接合部の実験データの収集は、もう少し先だと理解していいのでしょうか。

【国総研】 構造性能評価手法のシステムの方は完成させることを考えているのですが、接合部のデータというのは毎年色々蓄積されていくものだと思います。今ある標準的なものはある程度集めて、それは後々更新していくようなことを考えております。

【委員】 その際に、出来れば接合部の実験データをデータベースでオープンデータ的に使えるようにしていただけると良いのではないのでしょうか。また、これが出来ることによって、プレカットでないと評価できないということになるのは避けた方が良いのではないかと思います。要するに、中小工務店さんでもプレカットを用いていないところも少ないながらあり、そのようなところも、所定の手続を踏んで、接合部のデータがあれば使えるというふうにしていただけるようなシステムにして頂けるとよいのではないかと思います。

【国総研】 ありがとうございます。

【委員】 消費者にとっては、見える形に表示されるというのはとてもよいことだと思いますが、現実、その利用が非常に低い、けど、利用されていないところのものも、実際には評価がどのぐらいかというのは予測がついているのでしょうか。やはり、最低基準があっても危ないものもあり、評価に結構ばらつきがあるという予測があって、このような研究が必要と思われるのでしょうか。その辺が分からないので、お伺いしたいと思います。

【国総研】 直ちに危ないということはないのですが、最低限の基準として建築基準法が

ございますので、そちらは守られているということで大丈夫だと思うのですが、もう少しそれよりステップアップしまして、等級2やそういったところを取得していくような方向で、より構造性能、品質の向上が出来ればということで考えておりまして、現在、建築基準法としての基準は守られているはずですので、それよりももう少しプラスアルファを進めていきたいということで考えております。

【委員】　今回は構造性能評価ですが、少し違う省エネについて申し上げます。新築建物の省エネ基準適合義務化は国会の衆参両院の国土交通委員会附帯決議に、中小工務店が供給する戸建住宅についても、省エネ化推進のために色々な支援をしていくと書かれていたと思います。中小工務店は断熱をよくするということにまで気が回らないところがほとんどなので、せっかくこのようなツールを作られるのであれば、簡単な記入項目が一つあるだけでも省エネに対する取り組み向上に寄与するのではないかと思いますので、ご検討をお願いします。

【国総研】　採り入れる形で検討したいと思います。

【委員】　性能表示の促進ということですが、発表には記載してありませんでしたが、ことしの4月から、性能表示の表示項目が、必須項目が9項目から4項目に減らされております。これは、私たち住団連としてずっとお願いしてきたことがようやく実現出来ましたので、そのような意味で、我々の方も更に推進していかないといけないと思っております。ですから、このことによって、まずは一定程度推進されるかなと思うのですが、それを促進するという意味で、ご提案があれば更にいいのかなと思います。

9ページの木造住宅の生産の流れのところの、プレカット加工図と構造検討用3次元情報についてなんですが、これは、矢印を見ますと、先にプレカットがあつて、次に構造検討用の形で書かれてございますが、実際の業務フローもこのようなことなのでしょうか。先に構造検討があつてからプレカットではないのでしょうか。

【国総研】　すみません、少し書き方が悪かったのですが、プレカット加工前に構造計画をして、プレカットで流してというのは考えています。ただ、普通の工務店の流れとしましては、大体は意匠図からプレカット加工図に行くことが多いということがありますので、

それを一度戻して構造計画をするようなことで、そういった流れに出来ればと考えています。

【委員】 もう1点は、先ほどの〇〇委員の意見と関係するのですが、性能表示をする上で面倒な作業がもう一つあって、省エネの関係で、いわゆる外皮計算をするのですが、こちらの方は、そのソフトがオープン化ということでWEB上に公開されております。これは構法によらないのですが、今回の開発は軸組構法に限っているのですが、同じ木造といえばツーバイフォーもありますので、ツーバイフォーの方の開発もお考えいただけないでしょうか。

【国総研】 当面は軸組を考えていたのですが、ツーバイフォーでも使えるようにはしていきたいと思います。

【委員】 冒頭に公正なという言葉がありましたので、是非ツーバイフォーもご検討いただければと思います。

以上でございます。

【国総研】 分かりました。

【主査】 初歩的な質問ですが、利用率、特に、今日のスライドの説明の2ページのものと見ると、在来木造が非常に低いからと、ここに着目されて、これを普及させるためには構造計算も比較的簡易に出来るようにというお話だったと思うのですが、先ほど〇〇委員もおっしゃられた話と少ししかかわるのかと思うのですが、このような住宅性能表示制度に対して、消費者はどの程度ニーズがあるのか。中小工務店にとってのメリットは何か。それから、ここと言えば、もう一つはプレカット工法をやる木材加工業者の人、それぞれについてどうなのか。多分、このような研究をされる前には事前の色々なリサーチをされていると思うのですが、そもそも、なぜ普及が特に在来木造で低かったかについて、ヒアリングや、あるいは、今まで関連の研究調査がされていると思うので、その辺は是非整理された上で、なぜここをこのようなことにしたらいいのか。一般の施主さんというか、これを利用されている地方部での今までのお付き合いでおこなっていた中小工務店に頼まれて

いる性能表示制度そのものに対しての理解はあまりないかも知れないし、それをすることによって、どのような安心感なり、どのようなメリットが得られるのか、そのことに対しての情報整理をされておく方がいいのかなという気がするのです。多分、非常に有用性の高い研究だろうと思うし、求められているのだろうとは思いますが、社会的にどのようにして合意を形成するかということも、このような研究にとっては非常に重要だろうと思いますし、その点について是非おこなっていただければと思っております。

【国総研】 ありがとうございます。そのように努めたいと思います。

【主査】 ほかに何かございますか。

その件で、もともと低いのは何が大きな要因か。そこら辺に関して、今までの分析や調査というのはあるのですか。

普及率が低いということと、先ほどのツーバイフォーも、ここで見れば、プレハブに比べると低いですね。そこら辺についての構造的な分析、あるいは、大学の研究者の先生方でそのようなことをやられている方はいらっしゃるのですか。

【副所長】 先ほどもご説明があったのですが、もともと、性能表示は非常に必須項目が多くて、構造の問題、耐久性の問題、省エネルギー、あと、バリアフリーなど色々あるのですが、全てを表示するためには、かなり色々な図書を整理しなければいけないということです。特に、これは在来というわけではなくて、小さな業者にとってはかなり負担が大きかったということで、ここで見えていただくと分かるのですが、プレカット業者、ある程度大きな規模のところは普及していたのですが、ツーバイフォーでも小規模な業者や、あるいは、軸組では大半が中小工務店ですので、そういったところでかなり負担が大きかったというのが非常に大きいのではないかと思います。

もう一つは、やはり主査がおっしゃるように、消費者に対してもっと、特に、住宅局の方が普及のためのPRがまだ不足しているということがあったのではないかと思います。ここにございますとおり、構造計算というものに中小工務店がなれていないというようなところもあるものですから、この研究をやることによって、そういったところがスムーズに出来るようになって、プレカット業者とタイアップすることによってやりやすくなるなど、それ

から、自分でももう少し勉強すれば出来るようになるということで、そういったソフトをオープンに公表することによって出来るようになることによって、私どもとしては普及が進むのではないかと思います。

それから、省エネルギーの問題は、これから本当にもう一歩進めるためにどうするかということは課題かと思いますので、そこはまた今後も研究課題にする必要があるかと考えています。

【主査】 ありがとうございます。

ほかに何か追加のご質問やご意見がございますか。

では、先生方それぞれに評価シートに書き入れていただいて、評価を記入していただいたものをまとめていただければと思っております。

今、各委員からの評価シートをざっと見させていただきましたが、一つは、実施すべきかどうかということに関して、全員、①の実施すべきという評価をいただいております。それだけ非常に高く評価されているのではないかと思います。

それぞれ各委員が口頭でおっしゃられたご意見がここにも記載されておりますが、是非、研究を進められるに当たって、中小工務店の実態やそのようなことをよく把握されて、あるいは、それに詳しい研究者や専門家に意見を聞かれるということが必要だろうと思います。それから、消費者のニーズというのは何かという、消費者目線というか、そのようなことも必要なのではないかということ。それから、今回は構造を中心にされていますが、先ほどおっしゃられたような省エネの問題とも絡んでくるし、多分、〇〇副所長がおっしゃったように、性能評価制度が、ある意味ではすごくハードルが高かったのをどうするかという問題と絡み合ってくると思いますので、構造の分析の問題とは今回は直接関係ないですが、周辺の領域の研究も是非目配りしていただければというご意見があったと思います。あとは、個別にはそれぞれまとめていただければと思いますが、全体的に非常に有用性の高い、社会的ニーズの高い研究だという評価だったと思いますので、3年間で是非着実な成果を出されるようにおこなっていただければと思っております。そのようなことでよろしゅうございますか。

それでは、続きまして、②の、建築設備の自動制御技術によるエネルギー削減効果の評価法の開発、これにつきまして、事務局の方から説明をお願いします。

【国総研】 ありがとうございます。

住宅研究部建築環境研究室、〇〇と申します。私から、今ご紹介いただいたタイトルでご発表をいたします。

私がいる住宅研究部建築環境研究室ですが、今年の4月に新しく出来た室です。これまで、住宅研究部では住宅の省エネを、建築研究部では非住宅建築物の省エネをということではばらばらにしていたのですが、これからは総合的に一括で扱おうということで、住宅研究部には属していますが、住宅も非住宅も問わずに総合的な施策を考えるという室が出来ております。今日お話しする課題も、少し非住宅建築物に寄った課題になっておりますが、そういったことが我々の室の役割ですので、このような課題を立てさせていただいております。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・では、研究の背景からご説明をいたします。建築物のエネルギー消費量は年々増え続けておりまして、建築物の省エネルギー化というのが喫緊の課題となっております。省エネルギー化を推進するために省エネルギー基準というものがあり、現状では、省エネルギー基準に基づく評価結果を必ず着工前に届け出をしなければいけないというルールになっております。平成25年にこの評価方法の改定がありまして、横に出ておりますが、この緑の解説書やプログラム、こういったものを国総研の方で開発しております。一方、まだ省エネ化が進まないということで、国土交通省の方ではさらなる省エネ化を目指して、これまで努力義務であった省エネルギー基準を平成32年までに段階的に適合義務化すると、つまり、これまでの努力目標から一種の規制にするという方針を掲げております。その第一段階として、2,000平米以上の非住宅建築物は2年後の平成29年の4月から適合義務化することが定められた、建築物省エネ法という新しい法律が今月公布されております。このようにここ数年で、省エネを取り巻く状況がドラスティックに変わりつつあるというのが研究の背景になっています。

・一方で、このような国の規制が強化されつつある中、民間の技術開発が非常に進んでおりまして、特に近年、建築物の自動制御技術が目覚ましく進展しています。特に、非住宅建築物を中心に普及しつつあります。左下に図を載せておりますが、自動制御技術は、機器の動きを自動的に操作して省エネを図るという技術でございまして、例えば、変風量制

御は、室温を計測しておいて、過剰な風量を抑制することができます。また、昼光利用制御は、室の明るさを計測しておりまして、過度な明るさにならないように照明の出力を抑制することができます。このように、自動的に省エネを図るという制御は近年増えてきております。右側のグラフは、制御がどれぐらいの省エネのポテンシャルを持っているのかということを示しております。左側はほぼ制御がない状態、右側は制御が入ったと仮定した状態を示しています。これらは、先ほどご紹介したプログラムで計算した結果ですが、機器は全く変えずに制御だけを入れることで、20%ぐらい省エネが達成可能だろうと予測をしております。このような自動制御技術が普及しつつあるのですが、問題点としましては、機器や建材と異なって、JISなどの規格が整備されていないという課題があります。したがって、様々な制御方式、一種のアルゴリズムみたいなものについて、色々な会社が色々な工夫をして開発をしているのですが、これらの性能の差別化が出来ないというのが大きな課題となっております。

・そのような状態ですので、我々の基準でも、制御の方式は一律に決めて評価をおこなっているというのが現状です。少し具体的に、変風量制御の例を用いて説明をいたします。左側のグラフ、これはエネルギー消費特性曲線と我々は呼んでいますが、横軸が負荷率、空調機に係る冷房負荷、暖房負荷の割合を示したもので、1がその機器が出せる最大の能力です。縦軸は電力消費量です。変風量制御がない、ずっと一定で風が吹くという場合は負荷によらずにエネルギー消費量は一定、1という値になるのですが、変風量制御が入っている場合は、これが変化をします。ただ、現状では、差別化が出来ないという状況ですので、現在の省エネルギー基準では、どのような制御方式であっても、YイコールXの直線を使って評価をしているというのが現状です。ただ、実際には、この想定以上に良いものもあれば、中には想定どおりの性能が出ていないもの、我々が期待している性能が出ていないものもあるなど、実際には色々な特性があることが、ある程度は分かっています。今後は、制御方式の特徴の差異というのを詳細に評価していくべきだろうということで、現状、このような状態のものを右側の成果にしていきたいというのがこの研究の目的となっております。

・5ページ目です。研究の目的ですが、必要性、は繰り返しになりますが、自動制御技術というのが今後の省エネルギー化に対しての重要な役割を果たすであろうと考えておりま

す。しかし、設計法や規格が整備されていないので、その方式の特徴の差別化が出来ないという問題があります。より省エネルギー効果の高い制御方式を開発し、導入を促進していくためには、その性能の差をしっかりと国側の基準の方で評価をしていかないといけないというのが我々の問題意識であります。これを受けて、この課題では、まず、一般的な制御方式、現状である程度普及している制御方式については、一律であった制御方式を複数の制御方式で評価出来るように、先ほどごらんいただいた特性を幾つかに分けるということを、実験を通しておこないまして、評価方法を整備します。一方、特殊な制御方式と記載していますが、現状ではまだ開発段階であるなど、未成熟な制御方式、これから出てくるであろう制御方式については、新しい法律の中に大臣認定ルート、特別評価のルートがございますので、そのようなルートで任意の技術を評価するためのルール、方法というものをこの課題の中で作りたいと考えております。

・ 6 ページ目は研究課題の全体像になります。目標として三つ掲げておりまして、一つ目は、制御方式の分類及び定義の作成というものになります。現状の制御方式は色々出ていますが、差別化が出来ないというのは、裏返すと、定義がないということになりますので、設計図書の調査やヒアリング調査をおこないまして、自動制御技術にどのようなやり方の種類があるのかということをはっきりと明らかにして、各々を差別化するための機能要件等の定義を作成するというのが一つ目の課題です。二つ目は、一般的な制御方式の評価方法の構築ということで、先ほど分類したものの中に、一般的に普及が進みつつあるものについては、実大実験、これは後で出てきますが、実建物における実験と実測をおこないまして、エネルギー消費特性の実態値を明らかにします。そして、現状一律であった制御方式を複数の制御方式で評価出来るように整備をしたいと考えております。三つ目は、大臣認定ルート、特殊な制御方式の評価方法の構築ということで、具体的な評価方法、試験体の構成や測定装置の要件、測定の条件、測定項目などを開発したいと考えております。

・ 7 ページ目、研究のフロー及び活用方針になります。①は1年目におこなう予定ですが、まずは現状の調査ということで、制御方式の分類及び定義の作成というのをおこないまして、ここで一般的なものとそうではないものをふるい分けまして、一般的なものについては、先ほどご覧いただいた特性を作ります。そうではないものに対しては、それらの評価出来るようなスキームを作るというのが課題になります。成果の活用方針としては、省エ

エネルギー基準に反映ということで、この基準に反映されれば、まず、基準適合のための選択肢が増えます。また、国が性能を判断する指標を作ることになりますので、民間の自動制御技術の開発の促進、導入を促進することが出来ると考えています。先ほどご覧いただいたとおり、20%程度の省エネルギーのポテンシャルがありますので、この実現に近づけられるのではないかと考えております。また、大臣認定のルートを作ることによって、技術開発の成果を速やかに基準の評価に反映させることが可能なり、技術開発のスピードを上げることが出来るのではないかと期待をしております。

・研究の実施体制ですが、現実離れた評価にならないように、先生方、あとは、現場のプロの方と色々議論をおこないまして、基準原案というものを作成していきたいと思っております。あと、実験につきましては、建築研究所の方に模擬オフィス実験室ということで、模擬的な実験が出来る空間を構築しておりますので、ここに実際に制御を導入して、温熱環境等を均一にした状態でどのような効果の差があるのかということ、そして、エネルギー消費特性がどう変わるのかということをも明らかにしていきたいと考えております。

・研究の年度計画ですが、3年計画で考えておりますが、1年目にヒアリング等を実施しまして、制御方式の分類を作ります。2年目がメインでして、実大実験の実施、そして、性能評価や大臣認定ルートのスキームを作るということで、頭と手を動かすというのを2年目におこないます。3年目は、夏の冷房期の検討をおこないまして、夏、冬、年間トータルを合わせまして評価法の整備と、あとは、評価法を試行し、問題点の洗い出しということをおこないたいと考えています。効率性ですが、先ほど申し上げましたが、建築設備の設計者や計装工事業者と密に連携して、今後の開発動向を含めて情報を効率よく収集するとともに、これまで、基準整備のために色々やらせていただいた研究でデータ等の蓄積はある程度あり、学会等でも先生方が色々されておりますので、そのようなものを最大限に活用して、このようなスキームを効率よく作りたいと考えております。私の発表は以上となります。

【主査】 ありがとうございます。

それでは、只今のご説明につきまして、ご質問、ご意見等がございましたら、どうぞお願いします。

【委員】 2点ございます。スライド3を見せていただけますか。まず1点目ですが、空調機器のエネルギー消費特性などの情報をいかに企業から出してもらえるかということが今まで課題でしたが、この研究プロジェクトが進むことで、企業がその情報を出し渋らないで積極的に出すような仕組みになってくれるのではないかとこの点を大変期待しております。

一方で、イニシャルコストが高くなる省エネ設備機器をどう建築主、設計者に採用してもらうメリットをわかるようにし、企業が情報を出したくなるような仕組みも考えていたきたいというのが1点目の要望です。

それから、2点目ですが、空調設備構成機器、照明設備など統合制御するというのが、最近の動向で、国土交通省の省CO₂先導事業採択プロジェクトでも、そのような意欲的なものが随分含まれているように思いますので、自動制御メーカー、大手電機メーカーが実用化している統合制御も集められるとより有意義な研究成果になるのではないかと思います。

【国総研】 一つ目につきましては、基準の適合義務化ということで、ともに計画認定制度、引っ張る制度も新しい法律の中で予定されておりますので、そのような仕組みともうまく連携して、何か情報を出していただければメリットが得られるような仕組み、まだ何も考えが思いつきませんが、そのようなものをうまく考えていきたいと考えています。国交省とも連携して考えていければと思います。

二つ目に関しては、統合制御につきましては、先ほど、特殊なものというもので評価ルートを作りたいと申し上げましたが、主に、それは統合制御、例えば、空調と照明を併せて一緒に連動制御をするなど、そのようなものが増えてきていますので、評価法をしっかりと作成しないといけないのではないかという思いがあります。是非取り組みたいと考えております。ありがとうございます。

【主査】 ほかにいかがでございますか。

【委員】 現状でどのような評価というのは、あまり詳細は分からないのですが、4ページの左側の現状というのは、熱負荷と、それから、電力消費量が比例する、一定だとか、

これは数学的に考えやすいです。つまり、負荷がどう変動しても、比例しているのだから、トータルで見ればいいわけですね、簡単に言うと。非線形になってくるとそうはいかなくなってきた、どう変動するかによってかなり結果が違ってきますよね。そうすると、この評価の仕方というのは、動的に負荷がどう変動するかということを入れないといけないということになってくるのだと思うのです。

先ほど、建研の中に検証施設があつて、その中で、おおむねサンプルを一定にというお話もあったのですが、そうすると、そのようなものは評価出来ないのではないかという気が少しするのと、それから、今、〇〇委員がおっしゃったことと重なるのですが、今、現状でビルがどのような制御をやっているか、どのような負荷になっているのかという把握は必要ですね。その辺はどうなっているのでしょうか。少し曖昧になってしまったのですが、つまり、時間的に変化するものをどう扱おうとしているのか、どのような評価体系にしようとしているのかということと、もとになるデータをどのようにして獲得しているのかという2点を伺いたいです。

【国総研】 分かりました。補足資料を使わせていただいてもよろしいでしょうか。

先ほど私がお話ししたのは、片方だけお話ししましたので、十分に説明が出来ずに説明不足だったのですが、まず、省エネルギー基準の評価の枠組みとしまして、このような負荷を計算するということをしています。例えば、空調の場合、ほかの設備も同じですが、例えば、空調機が処理する冷暖房負荷というものを計算します。これについては、我々はこれまでも色々な研究課題をやらせていただきまして、たとえば、建物の用途によっても違うとか、建物の形状や方位によっても違うということはこれまでの課題で十分検討しておりまして、まず、使われ方に起因する負荷を計算するということをしております。この負荷が分かっているという状態で、エネルギー消費特性というものをかけ合わせてエネルギー消費量を計算するというのが、今、我々が規定している省エネルギー基準の計算の方法になっています。

使われ方というのは負荷で加味されていまして、こちら側の制御のエネルギー消費特性、これは先ほどごらんいただいた特性と同じですが、この特性は使われ方に依存しないものになっております。ですので、ファンのエネルギー消費量は理論的には3乗に比例してきますので、このような3乗、2乗の曲線になってくるといってもあり得ると思うのですが、このような特性になるであろうということを実験の結果から見繕って、プログラムで

エネルギー消費量を計算するときは、このような使われ方に起因するものと、そうではない純粋の特性とを掛け合わせて、エネルギー消費量を計算するという仕組みにしております。どのような使われ方になるかという非線形な現象は、これまでの検討結果を使って計算しようと考えています。

【主査】 ありがとうございます。 ○○委員、それでよろしいですか。

【委員】 建物の使い方も、今はものすごく多様化しています。だから、省エネルギーを考えて多様化している面があると思いますが、そのようなことは評価対象にはありますか。

【国総研】 建物用途、室用途というものが、201パターン、今の省エネルギー基準では用意されているのですが、201種類の建物の中にある室用途の組み合わせによって、ここはある程度自由といいますか、多様化した負荷を再現できるようなロジックがありますので、現状で、ある程度現実的な評価が出来ているのではないかと仮定しています。

【主査】 このような自動制御技術を導入するというのは、やはり、新しく建物を建てる場合の方が圧倒的に多いと思うのですが、一方で、社会的な要請として、リノベーション的なストックを活用するという側面があると思うのです。このような評価手法の中で新たに設備を変えることによるコストと、その省エネの効果のベネフィットというか、そういうコスト分析的なことというのは、この研究の中ではどのように考えていらっしゃるのですか。

【国総研】 おっしゃるとおり、コスト分析は重要だと思うのですが、まずは、その効果を定量的に評価する。どれぐらい電気代が減ったか、電気の使用量が減ったかということ、ガスの使用料が減ったかということ、を明らかにすること、をターゲットに置いています。この中でエネルギーがどれだけ減るか、効果がどれぐらいあるかという定量化が出来れば、あとは、コストは各社で分かっていると思いますので、費用対効果の計算というのは、どんどん我々の外側で出来ていくのではないかと考えています。この研究では、今のところはとりあえず、エネルギー量が減ったか、増えたかというところだけをターゲットにしているというのが現状です。

【主査】 分かりました。

ほかにはいかがでございますか。

【委員】 この種の制御方式で一般的なものと特殊なものというふうに分類されているのですが、圧倒的に一般的なものが多くて特殊なものが少ないのか、特殊なものが多くて、結局、評価手法の提案の方にウエートがあるのか、凡そどのような割合なのでしょう。

【国総研】 あくまで、この制御の考え方自体は昔からあるものです。ただ、最近、特にここ10年ぐらいで、IT化が進み、複雑で高度なものが出てきているというのが現状ですが、ある程度出揃い始めているという状態ですので、先ほど番号で言うと②の標準的なもの、今、一般的に入っているものというので、9割ぐらいはカバー出来るのではないかと考えています。

ただ、先ほど〇〇委員からのご指摘がありましたように、複合的に空調と照明を連動して制御をしたり、あと、ICカードや携帯電話を使って制御をしたり、色々な複雑なより高度なものが、多分1割ぐらいと思うのですが、出てきていますので、そのようなものも将来的に拾えるような仕組みは今のうちに作っておきたいと考えています。

【委員】 ありがとうございます。

杞憂かも知れないのですが、意欲的な開発を志した場合に、その評価方法が大変複雑であったり、手続が非常に煩雑であると、面倒なので一般的な方にしておこうと考えられることが懸念されます。開発を抑制するようなことにならないように、評価方法や手続を検討される際にご留意頂くようお願いします。

【国総研】 おっしゃるとおりで、先ほど〇〇委員からのご指摘があったとおりで、どのように実際に使っていただけるか、そこの評価に載せたいと思っていただけるか、そこはしっかり考えたいと思います。

【主査】 ほかにいかがですか。

【委員】 これを導入することによって、基本的にエネルギー消費量を減らすということが一番の効果なのですか。だとするならば、今回のスライドもそうですが、背景やその後の計画を見ても、その言葉が1個もないので、是非入れていただければ、素人の方も分かりやすいのかなと思いました。無論なかなか定量的な数字は出しづらいと思いますが、そこは一つお願いでございます。

【委員】 これは、ハードの技術のみを対象にしているのかなと思って伺いました。先ほど、建物の使い方のパターンがありましたが、それでも見ているとおっしゃっていたのですが、例えば、人がどのぐらい利用するかということでも変わると思うのですが、そのような人のかかわりというところは見ているのでしょうか。

【国総研】 ご説明不足ですが、特性については人のかかわりによらない、純粋なハードの特性と考えています。人のかかわるところは、先ほどご紹介した前段の負荷を計算するところ、どれぐらい冷房の必要性があるのか、暖房の必要性があるのかというのは人の使われ方に起因するところですので、使われ方については、負荷の方に押しつけて考えているという状態です。この課題では、あくまでハードの検討をしたいと考えています。

【主査】 スライドの7ページ目のところの制御方式の実態調査というのは、どれぐらいの件数でどのようなものを対象に実態調査をやられようとするのか。教えていただけますか。

【国総研】 今、大きな制御の分類として20種類ぐらいあると考えています。照明にも昼光利用制御があり、人感センサー、そのような大きなくくりで言うと、20種類ぐらいだと思っています。それぞれのやり方については、恐らく4か5ぐらいのアルゴリズム、制御方式というものがあると思いますので、20掛ける4か5、80から100ぐらいに分類出来るのではないかと考えています。まずは、一般的なものについてはそうです。あとは、実はこのようなもう少し細かいものがありますよということで、少し枝葉がついてくるかなと考えています。私のボリューム感としては、このようなことを考えています。

【主査】 実際に使っている建物や、そのようなものに対しての実態調査的なことはやら

れるのですか。

【国総研】 それもおこなう予定です。

【主査】 その建物についてのイメージというのは、例えば、建築年度の新しいものであるかどうか、あるいは、先ほど来色々な議論が出ていましたが、用途によってもオフィスによっても違うかも知れませんが、それから、オフィスでも、24時間型使うようなオフィスや、そうではない場合や、あるいはホテル、そのような建物用途に関しても、どのような形で考えられようとしているのかも、現時点でのイメージでも結構ですから、教えていただければと思います。

【国総研】 実大実験をおこなうときにそこがポイントになってくると思うのですが、この制御がどのようなハードの特性を持っているかということを、ある程度全体的に調べないといけませんので、やはり、おっしゃるとおり、例えば、夜間使われるホテル、日中使われる事務所、あとは、24時間使われるであろう病院、そのようなところの使われ方の特徴を出来る限り、全部計測出来るとはこの課題では思いませんが、やはりばらして、どこが制御のエネルギー消費効果に重要なのかというところの狙いを定めて、重点的に計測をしていきたいと考えています。

ただ、先ほど効率性のところで申し上げましたが、我々はここ5年ぐらい、基準検討の課題で、様々な実建物のデータの取得をしております。ただ、制御の効果については、あまり十分に分析できていないところがあります。学会等でされている研究成果や我々がこれまでおこなってきたことも利用して、効率よく進めていきたいと考えています。

建物については、このような制御が入っているのは、ここ10年ぐらいの建物ですので、我々のデータの方でも大体それぐらいになりますので、そのようなものを中心に検討をおこなっていくことになると思っております。

【主査】 ほかに何かございますか。

【委員】 各委員からの指摘を受けているとまとまり切れないぐらいのたくさんの宿題を請け負ってしまうような気がして少し心配ですが、スライド2にある非住宅建築物の省エ

ネプログラムに現状でも使って計算された結果が実建物でどのぐらいちゃんと言い当てられているか、ウェブプログラムをもう少し感度よく出来るというところに注力をしていただくことがまず最優先なのかなと思います。たくさんの実データを使って、まず、今あるウェブプログラムをより使いやすく、より精度よくするところに絞っていただいてもいいのかなと思います。

【主査】 ありがとうございます。ほかには。

【委員】 5ページの、今の〇〇委員のものとかぶるかも知れませんが、これはどれぐらいの建物を対象にしているのかが少し分からなかったのですが、5ページの目的・目標があって、ここに、特殊な制御方式について、大臣認定にて任意の技術を評価する方法と、これが乗っかってくる建物は、例えば、年間何件ぐらい出てくるか。私は防災をされていて、例えば、ルートCというところとある程度限られてくるので、そこで、かなり先進的なものはそこで評価してあげて、それがだんだん広まってくればいいかなという気もしているのですが、そのような先進的なものを評価するのであれば、あまり細かいことを決めなくても構わないわけですね。検証方法を明確にしておいて、それで、個々の建物の特徴も活かしてあげると、そのような言い方もあるのだろと思うのですが。どれぐらいのマーケットというか、建物全部にこれをやるとなかなか大変そうな気がしていたのですが、どのように普及というか、どのように社会的に活かしていこうとしているのか、考え方はわかりますか。

【国総研】 まず、先ほどご指摘いただいたことで、大体9対1で、現状のものが9ぐらいで、漏れてくるものが1割ぐらいではないかと申し上げました。大体すごく先進的な、何か補助金を出してくるような、非常に高度な建物についてはこういう大臣認定ルートで評価してくるのではないかと思います。年間で、最大出てきて10件か、最初は5件か10件か、それぐらいではないかとは思っています。ただ、完璧な検証ルートを作ることはこの課題では無理だと思うのですが、どのような肝を押さえないといけないのか、そのような検証方法の考え方みたいなのは我々の課題でしっかり押さえておきたいと考えています。年間でそれぐらいのケースしかなかったとしても、これから適合義務化というその強い規制になっていくと適切な評価に対する要望というのが非常に高まってくると思います

ので、そのような意味でも、このような方向というのをしっかりここで検討し始めたい、ある程度は結論を出したいというのが我々の考えであります。大体年間5件から10件、それぐらいかと思っています。

【主査】 ほかにはいかがでございますか。よろしゅうございますか。

それでは、先ほどと同じような形で評価シートにご記入いただいて、それを事務局の方にお渡しいただければと思いますので、宜しくお願いいたします。

今、各委員からのコメント、評価シートにざっと目を通させていただきましたが、実施すべきかどうかということについては、全員、①の実施すべきという評価をいただいております。非常に重要な研究だろうということの認定だろうと思います。

ただ、幾つかご意見を、それぞれの各委員が口頭でもお申し上げられましたように、設備メーカーについて、情報を開示することのメリットというか、是非したいという研究になっていただきたいということや、研究全体としての明確な分かりやすさというのを社会に伝えられるようなことにも是非努めていただきたいようなこと。あるいは、私も同じような意見ですが、新しい建物だけではなくて、既存の、古いというかストックの活用という点でどうかという、その技術がうまく開発されるようになって評価手法が開発されるようなやり方というか、それも是非考えていただければということもございました。詳しく、後でこの評価シートの各委員のご意見を読んでいただければと思いますが、全体として皆様方から実施すべきとのことですので、各委員の意見を参考にしながら研究開発に努めていただければということでよろしゅうございますね。

5. その他

【主査】 それでは、第二部会で担当する研究課題の評価は以上で終了となります。

本日評価いただいた研究課題の評価書の作成につきましては本日の議論をもとに作成したいと思いますと思いますが、取りまとめについては私と事務局の方でやらせていただくということでご一任いただければ、そのようなことでよろしゅうございますか。

では、そのようなことでさせていただきます。

全体を通じたご意見等がございましたらお願いしたいと思います。いかがでございますか。よろしゅうございますか。

大体時間もなくなったと思いますが、本日予定されていた議事を終了いたします。

では、事務局にお返しいたしますので、宜しくお願いいたします。

【事務局】 本日はどうもありがとうございました。

最後に、事務局から連絡事項を申し上げます。

本日いただきました評価結果は、主査とご相談の上取りまとめて、本省及び国総研ホームページで公表をいたします。

また、議事録につきましては、事務局で整理後、委員の皆様方にメールで内容確認をいたしまして、国総研ホームページ上で公表いたします。

更に、本日の資料等は取りまとめて、国総研資料として官公及びホームページ上で公開いたします。

6. 国総研副所長挨拶

【事務局】 それでは最後に、国土技術政策総合研究所副所長の井上よりご挨拶を申し上げます。

【副所長】 今日は大変ありがとうございました。両課題とも実施すべきということでご評価いただきまして、ありがとうございました。両方とも建物の性能アップのためには必要なものかなと私ども事務局としても考えておりましたし、今日は色々意見をいただきまして、特に、工務店の問題については、どのように普及するのかという非常に重要な課題だと思いますので、実態調査等も踏まえて、普及するために一番いい方法を是非考えていきたいと思っています。

それから、省エネの問題について、3年間でどこまで出来るかということもあるのですが、主査がおっしゃいましたように、既存の方にも出来るだけ活用出来るような成果につなげるように今後は考えていきたいと思っていますので、引き続き、これからまた色々ご意見をいただければ、それらを踏まえて進めて参りたいと思っています。

本日は、大変暑い中、ありがとうございました。

7. 閉 会

【事務局】 以上をもちまして平成２７年度第１回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会第二部会を終了いたします。長時間のご議論をありがとうございました。