

平成26年度 第5回  
国土技術政策総合研究所研究評価委員会  
(第二部会)

日時：平成26年12月10日（水）

13：00～16：00

場所：九段第三合同庁舎 11階共用会議室1-1

## 1. 開会／国総研所長挨拶

【事務局】 それでは、これより平成26年度第5回国総研研究評価委員会分科会第二部会を開催いたします。

委員の皆様におかれましては、お忙しいところをお集まりいただき、ありがとうございます。

【事務局】 それでは、初めに、国総研所長の〇〇よりご挨拶を申し上げます。

【所長】 今日は12月の大変お忙しい中お集まりをいただきまして、誠にありがとうございます。

前回は7月に、新規に着手する分についてのご評価をいただきました。その後の国総研の活動をご紹介しますが、今年も災害が大変多い年になりまして、8月20日の広島の土砂災害、それから御嶽山の噴火ということで、更には長野県の北部の地震もございました。

国総研の人間は危機管理対応ということで、広島の土砂災害のときには、その日のうちに現地に駆けつけて、人命救助をおこなっていただいております自衛隊あるいは消防の方々に、安全に捜索活動が出来るように技術的なアドバイスをいたしたところでございます。また、長野の地震のときは、建築研究部が地震後に入りまして、今回の地震動と建築被害の状況についてつぶさに調査をしてきたところでございます。

さて、今日の第5回でございますが、5課題について、これは終了した案件でございますが、事後評価ということでございます。我々、今日、委員方にまたご意見、ご助言を賜りまして、今後の研究に役立てていきたいと思っておりますので、慎重なご審議のほどをお願い申し上げます、簡単ですがご挨拶といたします。どうか宜しく願いいたします。

## 2. 分科会主査挨拶

【事務局】 それでは、続きまして、主査にご挨拶をお願いいたします。

【主査】 本日は大変暮れのお忙しい中ご参集いただきまして、まことにありがとうございます。

います。

今、所長からご案内がございましたように、本日は、終了いたしました5課題について評価をするということになっております。

とかく評価というと、私どもも逆の立場で評価を受けることがございますが、評価のための評価になっているようなことがよくあるのですが、そうではなくて、今日はやはり未来につなげていくような、将来に関連するような研究を発展させるためにはどのような観点があるかということ、内部の皆さんがなかなか気づかないようなアングルからご示唆いただければと思っておりますので、宜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、以後の進行を主査にお願い申し上げたいと存じます。

### 3. 議事

#### (1) 本日の評価方法等について

**【主査】** それでは、本日の評価方式につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

**【事務局】** 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覧くださいと思います。

本日の評価対象でございますが、平成25年に終了した研究課題の事後評価でございます。

評価の目的ですが、国の指針等に基づきまして研究評価をおこない、その結果を今後の研究に反映していくことを目的としております。

3番、評価の視点でございますが、今回は事後評価でございますので、研究の実施方法、体制が妥当であったか、また目標の達成度についてどうかという2点について、ご評価をお願いしたいと考えております。

4番、本日の進行方法でございますが、まず1番で、評価課題に関連している委員がいらっしゃるかということでございますが、本日ご評価いただく5課題につきまして、利害関係のある委員はおられません。

また、進め方といたしまして、研究者のほうから研究課題のご説明をし、15分間で説

明をいたします。その後、質疑、評価の時間を20分設けてございます。

本日ご欠席の委員から事前に意見をいただいている場合はご紹介いたしますが、本日の5課題につきましては事前の意見はございませんでしたので、ここにご報告いたします。

議論についてですが、お手元に評価シートがございますので、先ほど申し上げました2点につきまして、評価やコメント欄をご記入いただきたいと思いますと考えております。

資料2の裏面ですが、評価結果の取りまとめについてでございます。審議内容や評価シートをもとに、後日、主査名で評価結果としてまとめまして、公表する予定でございます。また、お手元の資料4のほうに、7月にご評価いただきました研究課題についての評価結果等を掲載しております。

評価結果の公表についてですが、結果につきましては議事録とともに公表いたします。また、議事録におけます発言者名につきましては、個人名は記載せず、主査、委員、事務局等として表記するものとしております。

説明は以上でございます。

【主査】 今のご説明に対しまして、ご質問ございませんでしょうか。

## (2) 平成25年度に終了したプロジェクト研究課題・事項立て研究課題の事後評価

### (2) - 1 建築実務の円滑化に資する構造計算プログラムの技術基準に関する研究

【主査】 それでは、早速でございますが、議事でございます。25年度に終了した事項立て研究課題の事後評価に入ります。

最初は、建築実務の円滑化に資する構造計算プログラムの技術基準に関する研究でございます。

事務局からご説明をお願いいたします。

【国総研】 では、始めたいと思います。今紹介いただいたタイトルにつきまして、建築研究部評価システム研究室の〇〇から説明をいたします。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・まず、スライドの1枚目ですが、研究開発の概要ということで紹介をいたします。

確認申請という制度の中で、今、ほとんどの構造計算は一貫構造計算プログラムというものを使って実施されております。スライドの右上に棒グラフがありますが、今、民間検査機関で2,500件を抽出いたしましたところ、ほぼ9割はこうした一貫計算プログラムという、建築物の構造計算に特化したものでおこなわれております。

一方、建築基準法令で当然建築物の技術基準がございますが、プログラムで構造計算をするに当たって、細かいところまで詳細に定めていないということがあります。

耐震偽装問題という問題が起こりまして、当然見る側としても厳しい目で見えるようになったという背景の中で、構造計算プログラムを使った建築物の構造計算について、審査が長期化して、建築実務上支障があるといったことが指摘されてございます。

その原因としては、当然見る側として厳しくなったという話があるわけですが、高度な設計を技術者として実施したいという要望が、必ずしも構造計算プログラムで反映されるわけではないということと、あともう一つは、構造計算プログラムごとに細かい違いが出るものがありますが、そういったもので、必ずしもそれほど重大ではない部分についても、審査側として気になるのでどうなっていますかといった細かいやりとりがあるという指摘が出てございます。

そういったことから、課題の問題点として三つほど設定いたしまして、一つ目は構造計算の結果に影響するモデル化のうち、慎重な扱いが必要な高度な設計に関係するようなものと、そうでないものの区別が不明確だという点が一つ。もう一つは、モデル化の違い、あるいは構造計算プログラム間でばらつきがあるといったことが実際の計算結果に与える影響が不明であるということ。三つ目として、これは当然使う側と審査する側ということの問題になりますが、それぞれ複数のプログラムで実行し比較をしたことがないので、審査側として例えば持っていないプログラムのものが出てきたときに気になるということがありまして、上記のような長期化という問題点が指摘されているところでございます。

・研究開発の必要性と目的・目標ということに関しては、先ほど申し上げたように、左上の必要性という囲みの中ではありますが、プログラムを使った構造計算について、適合性検証が複雑化しているという状況があります。それを合理化したいと。更に、それに伴って建築確認審査を簡素化、円滑化するということです。最終的には当然皆さん、冒頭にお示ししたように一貫計算プログラムを使っておりますので、これが正しくなるように開発を促進していくということが必要性として挙げられます。

目的・目標として、その右側の囲みにありますように、構造計算プログラムの活用を促していこうということで、今回の課題を進めてきたという次第でございます。

その下の点線の囲み、研究の概要ですが、後でも出てきますが、大まかに三つの段階で検討を進めております。研究の概要の中の左上の囲み、プログラム計算の実態を把握することと、関係機関、実務家あるいは開発側の連携によってどのようなものを取り上げればいいのかということで、事例解析を実行しています。

冒頭申し上げたような、プログラムによって違いは出るのですが、それは安全性についてそれほど大きな影響があるのかなのかといった、安定した解が得られる範囲をまず確認したということです。

では、安定していない部分についてはどうかということで、その右の囲みですが、ばらつきが生じやすい範囲についても実務家あるいは開発側と調整をいたしまして、どのようなものを取り上げたらいいかと。実際に計算をしていただいたということですが、例えば段差ばり、あるいは二次壁ということで、必ずしも丈夫な壁ではなくて、色々な開口部が実際には開きますので、そういったものについて取り上げましょうということを通して検討してございます。

最終的には、左下の囲みにありますように、これは今後プログラムを開発していく上で、主要な構造計算プログラム間でのばらつきを情報として提示していこうという道筋で研究を進めてございます。

・こういった道筋を定めるに当たって、実際に事前評価時に指摘事項がありまして、指摘事項は2点ありますが、基本的にはこの構造計算プログラムを使うわけですが、一番簡単なのは、四角四面な建物を設計してそのとおりにやってくださいという、画一化されたモデルを対象にしてやらせるということですが、事前評価のときには必ずしもそのようなことではなくて、一つは自由度を確保して、最終的には安全確保を重視ということで、冒頭申し上げたような、あまり細かい指摘は実際には回避出来るように進めていただきたいということかと考えまして、対応してきたところでございます。

・次の研究成果のスライドですが、先ほど説明した研究の三つの段階それぞれで記載してございます。一番上の段、実構造物に対する適用性と網羅性という言葉になっておりますが、その右にありますように、まずはプログラム間でばらつきの生じにくい範囲を提示し

ましようということで検討いたしました。

これについては、一定の条件でばらつきを決めまして、その範囲では、特に一次設計と言われる中地震程度、損傷しないといった範囲については、大きな問題が見られないということを確認しております。

2段目のプログラム計算用技術基準の検討ということですが、その一次設計の範囲を超えて、設計者によつてのばらつきが設計ごとに大きくなるようなものに対しての検討ということでは、幾つか、先ほどの段差ばり、二次壁といったモデルにつきまして、構造実験及びその結果に基づいてモデル化の手法を検討いたしまして、最終的にはそれを設計者がプログラムで取り扱うに当たって、どのような注意事項を設計上考えておくべきかといったガイドラインの形で提示するというところで検討をしております。

3段目のプログラム用技術基準の実用化のための調査ということでは、実験の結果を、冒頭の円グラフの中で、今、一貫計算プログラムを皆さん使われている中で、特にシェアの大きなものを対象にとりあえず比較計算をしていただきまして、実際このようにばらついていますよといった情報を、実務設計的に有益な情報として提示したということで進めてまいります。

・その次のスライド、研究体制ですが、左上に本省住宅局とありまして、最終的には、プログラムを認定するといった制度的な話については本省と調整をしなければならない部分がありますので、意見を聞きながらやっております。

実際には、国総研研究部の方で先ほど申し上げたような研究を進めているわけですが、まず1点としては、右半分、協力体制ということで、実験をおこなったり、あるいは構造計算プログラムを実際に使ったり審査したりする側の方々と調整をいたしまして、実験の方法あるいは内容、結果の解釈といったものについては、色々な観点から協力をしているところでございます。

実際にそういった研究の進め方の善し悪しというか、どのように進めておけばいいかということに関しては、下の丸い囲みの技術調整委員会とありますが、こういったものを設けまして、構造計算プログラムの性能評価をしている団体、あるいは大学、実務家、こういった方々に意見をいただきながら、モデルの選定や進め方についてご意見をいただいて進めてきたという次第でございます。

・その次は、研究の全体概要ということで、お話し申し上げましたように、まず平成22年度、23年度、左上にあります、プログラム間でばらつきが生じる、生じないといった中で、どのような建物を取り上げるかということですが、22年度は鉄骨造とRC造で16棟実施しております。平成23年度は8棟ですが、これはRC造ということになっております。

これについては、右にあります、JSCA等との連携によるということで、1年目はRC造とS造ということで実施しましたが、重点的に何をしたらいいですかということヒアリング等に基づいて調査をいたしまして、計算結果についてはRC造のばらつきが大きくて、設計側としても審査側としても気になりますといった話がありましたので、モデル建物の選定に当たってはこのようなことで、実務的観点から要望を伺いながら検討しているところでございます。

事例解析においては、一次設計の範囲でばらつきが少ないことが分かりましたので、では実験的に何をやりましょうかという話で、やはり実務的観点からの要望をいただきまして、その下にありますように、オレンジの囲みになっておりますが、特に段差ばり、二次壁、あるいは耐力壁について実施してきたということになってございます。

今回、後ろのスライドで紹介するのは、特に実験をしたものということで、この濃いオレンジの囲みの2テーマについて、後ろの方で紹介いたします。

・研究内容と研究成果の一つ目ですが、22年度のばらつきの少ない範囲という中では、この左側の基本モデルに対して派生パターンということで色々なばらつきを検討して、最終的にはこの範囲ではばらつきが生じにくいという結果を得ております。

23年度の検討では、二次壁という耐力壁、壁だけではなくて、窓やドア開口が設けられたものについての検討が必要だということで、後ろの実験を実施してございます。

・実際の実験項目ですが、まず1点目ですが、段差ばりと言われるものです。左側の囲みにありますが、実際の建物では柱と梁は必ずしも十字型ではなくて、床のレベルが違ったりしますので、場合によっては段差を設けることがあります。

これについては、ただ構造計算プログラム上は、その下にありますように、十字に合わさっているという形で計算が進められることが多いので、これは実務的にもよくなされるので、本当にプログラムでこれが正しくなっているのかという点については議論が多いと

ころでございます。

この部分に関しましては、その右半分にあります。実験パラメータとしては、左右の梁がどのぐらいずれているか、全くずれていないゼロと、一番ずれているということで1.0Dという、丸々1本分ずれているというのと、その中間を実施してございます。

柱と梁の曲げ強度というのは、構造計算する上で柱を強くするか梁を強くするかという、これも設計上のパラメータですが、このようなものに対して6通りの実験をおこなっております。

・それを相互に比較したものが次のスライドになりますが、グラフのそれぞれ青い部分を見ていただくと、これがズレがない0Dということで、一般的な接合部ということになっております。段差は0.5Dが赤で1Dが緑ということですので、これを比較していただきますと、今回実験をおこなった範囲では青いラインよりは上回っておりますので、基本的には段差を設けていただいても、構造計算のアウトプット上はそれほど支障がないという結果が得られております。

こういった話が下の赤い囲みの中に書かれておりますが、そういったことで、耐力ですね、最終的にどのような力で耐えているかという点の問題はないのですが、ただ、この赤いラインが0.5Dという段差ですが、この赤いラインのところを見ていただきますと、青いラインより下がっているところがあります。

これはなぜ下がっているかということ、真ん中に三つほどグラフがありまして、特に0.5Dの段差を設けた場合に、右側から梁が取りついている部分の隅のところ、ここは壊れ方が、その左側、右側の段差の状況のときの壊れ方と違ってございまして、こういったものが、逆に言うと必ずしもプログラムで追い切れていない部分だということが分かっております。

ただ、いわゆる構造計算において、建物の設計上よく使われる変形の範囲という意味では大体2%以下程度ということですので、この範囲については問題ありませんが、逆に言うと更に大きな変形に期待するような設計を考える上では、こういった部分が正しくモデル化されていないと問題が大きくなるという結果が得られております。

・もう一つは二次壁ということで、壁に開口を設けることがよくありますが、この壁の設け方が、現在はスリットということでむしろ壁を切り離しているのですが、それももった

いないので、なるべく壁をくっつけましょうということになっております。

ただ、このような形で壁の真ん中に開口するというモデルは評価上難しいことが分かっておりまして、これをやりたいのですが、プログラムが追いついていないという部分がありますということで検討したものでございます。

・これに関しては、この結果の中で、左側の純ラーメンという壁がついていないものについては、各社のプログラムでそれほど結果にばらつきはありませんが、その右側の二次壁をつけた架構のモデル化をする上でばらつきが大きくなっています。

このばらつきが大きい原因などを調査しておりますが、そのほかに、変形角で1.0%程度まで大きく飛び出ております。これはドア開口の横に小さな柱がありまして、これを無視することで、逆にプログラム上は出ていないわけですが、こういった部材についても、詳細な検討をする上ではこの影響を無視するわけにはいきませんので、こうしたプログラム上無視した部分と実際の設計との差についても、今後、情報提供として示していくことで、プログラムによる計算の適正化につなげていきたいと考えております。

・研究のスケジュールに関しましては、今まで申し上げてきましたように、まず事前に解析をおこないまして、①ということで解析、②の実験もしますが、その実験をする上では、④にあるように関係機関から要望をいただいた上で選定しております。

更に、その実験をおこないました結果については、③、⑤ということで、結果をプログラムメーカーごとに取り上げていただきまして、プログラムメーカーごとの差を最終的には比較の形で取りまとめて情報提供していきたいということで考えております。

研究の効率性ということではそのようなことで、特に④の関係機関との連携の中で要望をいただいて進めてきたところでございます。

・研究成果の活用に関しては、プログラムですので、特に一番下の3列目、プログラムの比較に関してはプログラムメーカーに情報提供することで、今後のプログラム開発につなげていくわけですが、プログラムのばらつきの評価、あるいは二次壁、段差ばりについての結果の提示につきましては、構造設計技術者のみならず、確認検査機関における円滑化、あるいは性能評価機関におけるプログラムの性能評価に活用されるということを考えております。

・今後の取り組みとしては、今回取り上げた二次壁については、代表的なパターンということで、真ん中にドアがあって窓が開いているということですが、実際の建物では色々です。そのような配置の自由度を増したものについて取り上げていきたいと。

もう一つは、これまでの成果を公開していくことで、今回、4社のプログラムを比較しましたが、それ以外のプログラムがありますので、技術的な底上げを図っていきたいと考えております。

・その他、発表論文となります。

以上です。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、この研究に対しまして、質疑、評価、意見をお願いいたします。宜しくお願いいたします。

では〇〇委員、お願いいたします。

**【委員】** 雑壁が入っている場合に、色々な扱いが可能ですが、それが難しいということ。雑壁にスリットを入れて切ってしまうというのが今の設計の主流ですが、それがもったいないとおっしゃいましたが、使いたい。何とかして雑壁部分の強度をカウントしたいということですが、雑壁を入れると、やはりそこが先に、早期に壊れるわけで、實際上、今の解析ツール、どこの会社のものを使っても荷重が一旦落ちることは表現出来ないと。

落ちた後はそれほど変わらないかも知れませんが、そこが大きな問題で、もう少し一般化すると、せん断破壊するような部材が含まれている場合にどうするかというのは緊急の問題だと思っております。その場合に、直接的に一部の部材がせん断破壊してどんどん荷重が下がっていく、そのようなものの完全なモデル化をしたとしても、ソフトの扱い上は非常にデリケートな問題で、今の状態ではソフトハウスがついていけないと思っております。

だから、そこには目をつぶって、フラットな領域でもいいから、それを考えて、何とか山があって谷が出てくる、それを等価なフラットなものに置き直す手法というのかな、それを考えてもらいたいのです。前にも言ったかも知れませんが、それが無いと先に進めないような気がするのです。

【国総研】 その部分につきましては、この実験結果の比較のスライドになりますが、先ほど意見をいただいたように、このような実際はがたがたのグラフがモデル化上はフラットになると。ですので、今回の検討では、一つはフラットになった領域で設計をしていいのかどうか、あるいはフラットになった領域を設計するためには、ここで剛域という言葉が出ていますが、どのようなモデル化をすればいいかというのがありますが、もう一つは、早期に壊れる部材は、早期に壊れる前は当然頑張っているわけなので、今のところはこういった部材が頑張ったときに、当然それは周りの部材へ、逆に応力を与えてしまいますので、そういったことが設計上問題であると。あるいは、場合によっては今のモデル化というのは、この一つ前のスライドでありましたように、モデル化の仕方を若干指定したので、今この縦長の開口があるのに横長の一つの開口で比較をしてもらっています。

そのような意味では、現状では代表的にはこのようにすると思うのですが、縦長の部分もきちんとモデル化したような、今の時点では複数の仮定に基づいたモデル化の比較をしておかないときちんと設計が出来ませんといった形で提示していくことになるのかなと思っております。

【委員】 モデル化を色々試してみて、議論するのですが、どのモデル化がいいかというのはなかなか分からなくて、事実に合っていればいいということになるのですが、事実はまた多様でしょう。物によって雑壁のつき方は全く違うから、一つの実験を合わせたからといって、それが事実を反映しているとは限らないですね。だから、ここで取り上げたモデル化がいつも使えるかどうかはやや疑問だと思うのです。だからそこをどう突破していくか、汎用性のあるモデル化をどうするか、それは非常に重要だと思います。

それともう一点、これとは関係ないのですが、このような一貫ソフトの中で、今、中心的な部分は、基本的には弾塑性、非線形解析の部分になりますが、多くの人は非線形解析で何がおこなわれているかを知っていると思いますが、知らない人も使っているのです。だから、そのような人たちの知識の底上げを図る必要があるのではないかと思います、それは国総研の仕事だとは思いますが、少なくともソフトハウスはマニュアルをしっかり記載して、しかも講習会を開いて、色々疑問を持っている設計者、大きな事務所ではないところの人たちは持っているらしいのですが、そのような人たちにどんどん理解してもらおうという作業を進めて行って欲しいのです。

もう一言だけ言いますと、新耐震のときにもやはり保有耐力を求めるというので、耐力計算を手でおこなう方法か、プログラムを使うかという議論があったことを私は覚えています。そのときは、ソフトが十分ではない、あるいはソフトを使うことが出来る設計者が十分多くないという理由で、手ですするというのが中心になったのではないですか。ところが、今はそんなことを手でする人はいませんよね。あれから30年以上たっているのだから、ソフトを使いこなして欲しいと。そのためには、誰もが理解出来るような情報の開示、あるいはトレーニングを強くお願いしたいと思います。

【国総研】 この検討の中では、プログラムを比較していただく上で、A社とB社が違っているのでどうかという話が当然出て、それは今、プログラムのマニュアルには必ずしも載っていなかったりするもので、そういったものはなるべく、例えばマニュアルなりにオープンにしていくような形で進めていってもらいたいと要望はしております。

【委員】 私からは以上です。

【主査】 ほかの委員方、いかがでございましょうか。

【委員】 民間からということで、的が外れていたら恐縮ですが、私も従来、住宅を主にしてきましたが、この春からビルの建築のほうの担当になったものですから、一番思っていたのが、この構造計算プログラムを、我々が使っている主要な構造設計事務所だけでもみんな違うものを使っていて、解釈が結構違うやり方をとっているのが実態だと思う中で、今回、非常に色々と市場の調査をされたのはすばらしいことだと思いますか、この一貫構造計算プログラムを9割ぐらいが使っていて、そのうち8割近くがわずか4社のプログラムに集約されていたことが分かったという、これだけでもなるほどと思ったわけです。結論から言いますと、それらを色々調べていただいた結果、一次設計レベルでは、どこを使ってもほぼ同じ内容になると考えて宜しいのでしょうか。

【国総研】 今回設定したばらつきの範囲内ではということがありますので、例えば大きな吹き抜けやL型というところまでばらつきを厳密に調べたわけではないという事情はありますが、そのような意味では、弾性解析のレベルでは大きな違いはないかなと。残りの

各社、そのような意味では少ないながらも何社かありますので、そういった方々のところは、逆にA社やB社など、どれと比較してもいいのですが、一応比較していただければ、一次設計レベルはどうなっているかといった形で何らかの比較は出来るようになったのではないかと考えております。

【委員】 それともう一点だけ、そのような中で、では二次設計といいますか、更にばらつきが生じやすいものとして、段差ばかりと二次壁の二つを絞り込まれておりますが、これについて、ご説明の中では、実務的な観点から要望を聞いた上での判断とお話しされておりましたが、関係機関と記載してありますが、どのようなところからどのように聞いた上でこの二つに絞られて、この二つがやはりこれでいいのだという結論に至ったか、その辺の経緯がもし分かりましたら教えていただければと思います。

【国総研】 当然色々な問題があるわけですが、ヒアリングでは、一応このスライドの中で、協力体制のところの囲みの右側にあります愛知県建築技術支援センター、これは確認検査機関です。あと、中部JSCAという、これはJSCAですから構造設計者団体ですが、こういった方々がある程度調査されていた部分もあるので、彼らの審査の中で、ばらつきについて気になることはこのようなことですよという抽出について協力いただけそうだということで、主にその2機関の方々に聞きながらおこなっております。

委員会のほうに、そのほかのJSCAの方にも来ていただいていますので、ある程度実施されている中で問題だとか、今後実施したいというニーズは、少ないですが拾い上げていけるかなとは思っております。

【委員】 使う側の意見というのは、あまり聞いていないということですか。

【国総研】 JSCAさんが入っていますので、一応その範囲ですね。

【委員】 分かりました。ありがとうございました。

【主査】 ほかにございますか。

【委員】 専門外ですが、構造も多分これからどんどん変わっていくので、このようなことは続けていく必要があるような気がするのです。ただ、そのような体制をどのように作っていくのかということが課題としてあるかと思うのですが、その辺の展望はどのようにお考えですか。

【国総研】 そこは、日常的なというか、これ以外に当然、国総研の構造関係の課題はあるので、その中で問題になりそうなものを、ある意味順番にというのでしょうか、研究者のテーマとしては順番にやらざるを得ないわけですが、一応こういった民間で使われているもので、実際に運用されているものを使った比較というのは、今後実施し続けていきたいと思いますが、部長に聞いたほうがいいですか。

【国総研】 個人的な、研究にあまり関係のないことも含めて申し上げます。今日のプレゼンではあまり触れていないのですが、偽装事件の後、大臣認定プログラムの認定制度が見直されまして、とても厳しくなりました。今使われているプログラムは、ほとんどがその認定を取っていないプログラムなのです。事件前の、昔の制度で認定を取っていて、その後、色々改善をして使われているという状況があって、行政的に認定制度を厳しくして、それで実施するという部分が非常に少ない。では認定を取っていないプログラムはどのように使うのかというところがあまりはっきりしないような状況で現状に至っています。

今回、このような研究で色々実態も分かりましたし、おっしゃるとおり、今後も色々変化していくものもフォローしなければいけない部分もあるのですが、この実態を踏まえて認定を取る方向に誘導していくのか、それとも認定を取らないものが使われているという状況を踏まえてそこを何とかしていくのか、その辺は行政部局とも相談しながら、今後の対応を考えていきたいと思っています。フォローアップみたいなことは必ずその中で続けていきたいと思っておりますので、今答えがないのですが、今回の研究を活かしていく方向で考えていきたいと思っております。

【主査】 よろしいですか。

ほかにはいかがでございましょうか。ございませんか。

それでは、議論も尽きないところでございますが、時間も限られておりますので、評価シートにご記入でない委員の方はコメントの記入をお願いいたします。記入が終わりまし

たら事務局へお渡しください。

[評価シート記入・集計]

【主査】 それでは、評価をまとめます。

まず、記号で選ぶ評価段階でございますが、研究の実施方法と体制の妥当性につきましては、評価委員全員が「適切であった」という評価でございますので、「適切であった」ということにいたします。

それと、目標達成度でございますが、4人の委員の方が「十分に目標が達成出来た」、お一人が「概ね達成出来た」ということでございますので、マジョリティをとりまして、1の「十分に目標を達成出来た」ということにいたします。

皆さんのコメントですが、既に今のやりとりに出ておりますが、実用的な研究でありますので今後継続していただきたいというご意見、特に、これで終わらずに継続すべしというご意見を多くいただいております。また、国の機関でないと出来ない研究で、成果の重要性は高いというご評価をいただいております。また、ソフトに関して、また計算方法についての利用者の理解の底上げを図ってほしいと。また、4社で100%ではないので、他の部分の評価も実施の可能性を考えてほしいということでございます。非常に成果を上げていますが、まだこれで終わって安心せずに継続してほしいというのが全体の評価でございました。

どうもありがとうございました。

(2) - 2 再生可能エネルギーに着目した建築物への新技術導入に関する研究

【主査】 それでは続きまして、第2番目の課題の評価に入りたいと思います。

再生可能エネルギーに着目した建築物の新技術導入に関する研究でございます。

それでは、事務局からご説明をお願いいたします。

【国総研】 それでは説明いたします。環境・設備研究室長の〇〇でございます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・最初のスライドは、近年の日本の部門別二酸化炭素排出量の推移でございます。ごらんいただくと分かるように、2010年以降、ビルや住宅における二酸化炭素の排出量が増加していることが分かります。これは、東日本大震災以降の原発の稼働の停止に伴って、火力発電の稼働が高まっているということが背景として挙げられます。したがって、住宅建築物の更なる省エネの強化が必要とされております。

・そこで、政府としても再生可能エネルギーを増強するために、固定価格買取制度等の施策を講じているところで、実際に太陽光パネルも伸びてきているわけですが、建築物の使用者の視点から見ますと、気象条件は地域によって様々であり、建物の使用条件、または再生可能エネルギーの機器の種類等も様々でありますので、効果的な導入方法とは何かということが求められているわけでございます。

・本研究の必要性でございますが、建築物で省エネルギー性を評価する際に、省エネルギー基準というものがございまして、そこに現在のところ、再生可能エネルギーの評価がまだ導入されておられませんので、再生可能エネルギー利用設備の1次エネルギー消費量の算定方法を早急に作成する必要がある。再生可能エネルギーの利用施設の使用・保全方法については不明な点が多いと。また、一般消費者に対するデータの提供というものも必要であるということでございまして、目的としましては、省エネ法に基づく住宅、ビル等の技術基準や助成制度に再生可能エネルギーを位置づけるということ。また、官公庁施設への導入における課題を明らかにするというところを目的としてございます。

・事前評価時の指摘事項といたしましては、再生可能エネルギーの研究や実証試験といったものは相当実績があるだろうから、その辺の先行事例を調査してはどうかといったご意見であるとか、あるいは、太陽光や風力などは、主に産総研など他分野で相当進んでいますので、国総研としては熱利用などに限定して新規性を出したほうが宜しいのではないかなど、コストの問題、あるいは公共建築物への活用、そういったところに対してご指摘を受けてございます。

・本研究の全体構成でございますが、大きくは三つ、研究開発の目標というところに掲げてございますが、一つは建築物における再生可能エネルギー利活用の可能性の調査という

ことで、先行事例の調査や経済性の検討をおこないました。

2番目、これが本研究において最も資金を投入した中核となるところでございますが、建築物における再生可能エネルギー利活用のための実証実験ということで、実際に地中熱を利用したモデル建物でデータを取得して、更に再生可能エネルギーの算出方法、1次エネルギー消費量の算定ロジックを作成したというものが2本目の柱でございます。

3番目は、再生可能エネルギー利活用施設の使用・保全に関する留意点の検討ということで、利用施設の実績の調査や運用データの分析、あるいは評価指標や計測方法の提案といったものを実施いたしました。

本研究において検討対象とする再生可能エネルギーは、太陽光発電と地中熱の二つといたします。また、対象とする建物用途としては、住宅、非住宅、公共建築物といたします。

・研究内容と研究成果を順にご紹介いたします。

まず1番として、建築物における再生可能エネルギー利活用の可能性の調査ということで、国内外の19件の文献調査をおこないました。住宅、オフィス等、エネルギーとしては太陽光、太陽熱、地中熱、地下水熱、そういったもろもろの調査をおこないまして、例えばドイツの事例ですと、空調の需要を100%地中熱、地下水で賄っているという事例が見られました。

・次に、コストに関してのヒアリング調査でございますが、これは地中熱利用促進協会と日本地下水開発にヒアリングをおこない、概ね1キロワットアワー当たり初期コストが50万円かかっているということでございました。また、市場性につきましては、除霜運転が不要ですから、寒冷地でヒートポンプの利用拡大につながるのではないかと、あるいは海外も含む展開を想定されているということではあります。実際に、右側にあります発電に関するコストが近年、国のほうから出ましたが、これは原子力発電所を構築するための費用、それに施設が償却するまでに発電する発電量、これからコストを割り出したものですが、原子力や火力といったものでは10円、キロワットアワー当たりでかかりますが、これが太陽光やバイオマスなどの再生可能エネルギーになりますと33円や17円と、かなり高めになってしまいます。

同様に、トッランナー方式のエアコンなどを導入すると、多少お金はかかりますが節電になるということで、横並びで考えますと7.9～23.4円という目安の数字が出て

きております。

これを同様に地中熱ヒートポンプシステムに導入すると160円ということで、従来のエアコンなどの省エネと比べると10倍ぐらいで、コスト的にはなかなかハードルが高いということで、特に初期コストの低廉化が必要であるという課題が浮き彫りとなりました。

・次に2番目の柱でございますが、再生可能エネルギーの実証実験であります。これは地中熱を利用した建物と、通常普及しております空気熱を利用した建物、これはエアコンでございます。形式的にはほとんど同じものでございまして、ただ地中熱を使うか空気熱を使うかという建物でございます。

地中熱を使うためには、右下にありますような地中埋設管、今回の場合は50メートルを掘削して、そこで水を循環させて熱のやりとりをしたということでございます。

・これは地盤の状況を調べたものでございますが、柱状図が真ん中にありますが、左側には熱伝導率の鉛直分布、これはサーマルレスポンステストという、熱を循環させて温度の応答から熱の伝わりやすさを作図したものでございますが、通常2～3の熱伝導率となるところが、今回の場合は8.17ということで、数倍大きな値となりました。いわゆる熱伝導性がとても良い、地中熱利用からすると好条件の実験の実施でございました。

・実際に外気温度と地中温度を測定してみますと、冬場ですと、外気温度に比べて地中温度が10℃ぐらい高めに出ていて、このような暖かい熱源を利用して室内をヒートポンプで暖めるということをいたします。

その結果、右側のグラフにありますように、地中熱を用いた効率、COPといたしますが、それが1ほど従来システムに比べて向上するということになりまして、省エネルギーであることは間違いのないようでございます。

・実際に電力消費量の観測結果からしましても、5～20%ぐらい省エネであるということが分かりました。

加えて、室温の変動も同時にとっておりまして、これも設定温度になるようにそれぞれが稼働しておりますが、空気熱利用の場合はデフロストがかかりますので、朝方寒くなりますとリヒートする必要がありまして、その間は室温がどんと下がるということがありま

すが、地中熱利用の場合はそれが無いということで、室内環境としては良好であるということも一つの要因であるかと思えます。

- ・こういった観測を、今度は計算につなげるために、地盤側のモデル化をしなければいけないということで、3次元非定常で熱・水分同時移動、地下水流動も含めたモデルを作成いたしました。サーマルレスポンステストを再現してみたり、あるいは地中からの採熱量を地下水流動を考慮した形でも計算出来るように、そういったものを作りました。

- ・このような熱のモデルが左側にありますが、これを地中熱ヒートポンプの性能モデルにつなげて、最終的には地中熱利用設備の冷暖房の1次エネルギー消費量として算定するロジックを構築いたしました。太陽光につきましても、これはJ I Sに基づいて既に計算方法はありますが、そういったものを実際にプログラム化して、最終的には自分で使った電気から差し引いた形で設計1次エネルギー消費量として算定出来るようにいたしました。

- ・これらの地中熱、太陽光、そういった算定のロジックを、現在、省エネルギー基準のW e bプログラムが建築研究所のホームページで公開されて幅広く活用されておりますが、そこに実際に組み込んで動くようにしてみるといった試みもしているところでございます。

- ・3番目でございますが、再生可能エネルギー利活用施設の使用・保全に関する留意点の検討ということで、まず、公共施設において地中熱利用がどの程度使われているかということ洗い出していたのがこの左側の図であります。そうしますと、広島で若干ほかの地域よりも導入事例が多く見受けられ、実際に広島の官公庁に訪問してデータを取得しまして、その運用データを分析した事例でございます。

これは結果的には、当初の設計よりもやや温度的にきちんととれていないというところがございます、どうやら運用上きちんと動いていないという事例も結構あるのではないかと私たちは考えてございます。

- ・また、官庁営繕部の仕様書なども参考として、再生可能エネルギー利活用施設の留意点を洗い出したものがこれですが、そのうちの一つとして、地中熱利用においては、この黄色線で囲ったような、熱処理量や成績係数といったものの数値がきちんと出ている

のかということ定期観測したほうが良いのではないかと考えました。

・そこで、この図に示しましたような温度計あるいは流量計といったものを、地中側から室内側まで網羅的に設置いたしまして、それらの計測値をもとに、どの程度施設のパフォーマンスが出ているかという計測方法の提案と、評価手法としてシステムCOPと、あとヒートアイランド緩和の観点から、大気に出るはずの熱が地中に放熱されているということで、大気への排熱抑制量という二つの指標を考えました。

以上が研究の内容でございます。

・研究成果といたしましては、本研究で構築いたしました地中熱利用の1次エネルギー消費量、あるいは太陽光発電の1次エネルギー消費量といった算定方法を、住宅建築物の省エネルギー基準のほうに一部反映したということが言えます。

・二つ目としましては、本研究で実施しましたサーマルレスポンステストや各種の計測方法、評価指標といったものを、官庁営繕部に技術資料として提供したり、あるいは環境省の方で、ヒートアイランド対策技術分野として地中熱・下水を利用したヒートポンプ空調システム、その実証試験要領というのを出しておりますので、そこにこういった評価指標などを提供するというをさせていただきます。

・体制としましては、省エネルギー基準を司る住宅局と、公共建築物のガイドラインを取りまとめている官庁営繕部、あと建築研究所と学識経験者、協会等と、意見交換や共同研究等を通じて効率的に実施いたしました。

・スケジュール及び効率性については、ここに示したとおりでございます。

・研究成果の活用ですが、三つ柱がございますが、一つ目の柱が、省エネルギー基準等における基礎資料として活用ということでございますが、2番目の算定ロジックでございますが、このうち太陽光発電については告示のほうに既に反映済みで、地中熱利用に関しては、今後省エネルギー基準に入れるかどうかよく検討した上で反映予定ということでございます。また、官庁営繕部のほうの基礎資料として活用したり、また環境省の実証試験要

領にも反映してございます。有効性はここで示したとおりでございます。

・今後の取り組みとしましては、太陽光発電は入れたのですが、今度は地中熱利用設備を入れるべきか考えて、省エネルギー基準に反映するというところでございます。

また、現在、ピーク対策の観点から総プロを進めておりますので、そこでも地中熱の活用方法について検討を継続したいと考えてございます。

・その他でございますが、発表論文とともに国際会議の受賞ということで、これはベネチアでヒートアイランド対策の国際会議がございまして、そこで日本における、私が受賞したというよりは日本の代表団として日本のヒートアイランド対策が、特に科学及び応用ということで、ガイドラインなど、ヒートアイランド対策のために国・自治体に取り組んでいる姿が評価されたということでございまして、その表彰の中身の一つとして、環境省のヒートアイランド対策技術分野の実証事業も含まれているということで、これも知っておいていただきたくご報告申し上げます。

以上でございます。

**【主査】** ありがとうございます。

それでは、今のご説明に、ご質問、ご意見をお願いいたします。

**【委員】** 先ほどコストの比較で、パワーポイントの8ページですが、地中熱は一桁高いくらいのことになっているので、このコストを下げるのが課題かと思うのですが、それはどのようにお考えになるのかということと。それから、それにもかかわらず、先ほどご紹介いただいたように、これを使っているところがあるわけですね。それはどのような理由でこれが選ばれているのか。それから、地中熱は多分、地中に配管を通すので、メンテナンスなど、普通の設備に比べて色々な課題がありそうですが、それはどのようにお考えでしょうか。

**【国総研】** まずメンテナンスですが、一度設置しますと50年ぐらいはもつということで、ほとんどメンテナンスは不要と聞いております。実際にここで使っているポリエチレン管なども地中にずっと、ガス管などでも使われていますし、その辺は大丈夫だということ

とでございます。

ただ初期コストの問題は確かに色々あって、導入されている事例のほとんども、自治体の補助金などをベースに試しに作ってみるといいうものが多くて、それでも累計1,000件ぐらい国内で入ってきてはいるのですが、これを万単位まで普及させるためには初期コストが低廉化しないとどうしようもなく、そのためには穴掘り代がネックですので、そうしますと、どうせ穴を掘るといいうことであれば基礎工事や地盤改良など、地中熱以外の用途で穴を掘る際についてに入れてもらうというような形で進めていかないと、万単位の導入は難しいのかなと思っております。

【主査】 よろしいですか。それでは、どうぞ、お願いいたします。

【委員】 少し気になったので一つ教えていただきたいのですが、先ほど事例で、広島の場合でしたか、うまくいっていないということで、それはどのような原因が考えられるのでしょうか。

【国総研】 広島の場合ですが、平成17年だか18年だかの設計で、地中熱の部分を1.5キロワットのモーターで、インバーター制御せずにぐるぐる回してしまう設計をしていました。なので、外気温にあまり温度差がないときでも1.5キロワットはずっと回り続けるというか、モーターが回り続けてしまうので、効果があまり上がっていないというか、地中熱からの吸い上げ効果があまり上がらなかったのではないかと思います。

今は、実際にはインバーターなどで電力をセーブしますので、その部分についてはCOPが落ちないように工夫されているとは思いますが、昔の設計なので、チャレンジ的なものではまだ色々問題があったということです。

【委員】 ありがとうございます。

【主査】 よろしいですか。ほかに何かございますか。

【委員】 非常に細かいところなので恐縮ですが、ヒートポンプで、空気熱のヒートポンプとの比較をされたと思うのですが、我々の感覚で一般的なヒートポンプエアコンのCOP

Pという、このように性能が低くないのではないかというイメージがあるのですが、この赤く丸で囲まれたグラフの2.0～2.5ぐらいの結果というのは、外気温0℃から10℃ぐらいがメーンの中で普通のものと考えて宜しいのでしょうか。

【国総研】 これは市販されているエアコンでありまして、定格でCOPは5とか表示がされているのですが、実際は、それは試験室のある温度設定の中でのCOPであります、実際に稼働させてみますと、外気温度が下がってきたり室内の負荷の状態などから、これぐらいの数字になってしまうということです。

【委員】 空気熱のヒートポンプに対して非常に有効であると、これだけを見ると思えたものですから聞いたのですが、そう考えて結論としては宜しいわけですね。

【国総研】 そのような意味では同じ条件です。同じ様式のをぽんぽんと並べて熱源だけ変えたと。

【委員】 ありがとうございます。

【主査】 技術的にはポテンシャルがあるが、あとはコストだということですね。

この1次エネルギーの計算のロジックを使われたということは、とても素晴らしいと思うのですが、これはこの研究の中では作ったまでですか。それともバリデーションというか、それが更に合っているかどうかをするまでの時間があつたのか、それは次のステップなののでしょうか。

この測定結果を活かされて、1次エネルギーの見積もり計算というか、普通に盛り込まれたのですよね、ご説明を理解する限りでは。それはどのぐらい有効か、バリデーションというのでしょうか、それとも多分こうだろうなという、まだそれなりに将来サンプルを増やしてバリデーションしていく可能性があるぐらいの出来上がりなのか、その辺りの熟度というのでしょうか。

【国総研】 太陽光発電については、J I Sなどで検証がされていますので、今回は既往の算定方法を活用しております。

地中熱に関しては、今回も観測と計算で出していますが、実際は地下水流動が地域によってまちまちというところがありますので、そのような意味では、あくまでもこのような試算が出来るようになりましたということでもあります。これを全国的に、どのようなコンディションを整えて実施していくかというのは、またもう一段階検討しないといけないかなと思っております。

【主査】 また更に、その先のご研究がされるといいですね。ありがとうございます。ほかにはございますか。

【委員】 1点確認ですが、地中熱利用に予算のかなりの部分を割いて実験されたというのは、おっしゃっているように、地中熱利用というのがあまりほかで研究されていないということが一つあると。それから、建築にふさわしいエネルギーの利用ということも考えておられるわけですか。

【国総研】 そうですね。ほかに風力など色々あるのですが、建築敷地内に導入出来る技術と我々は考えておまして、そうしますと、では風車を敷地内に入れますかとか、具体的に考えますと、やはり太陽光パネルと、あと敷地から熱を取るぐらいが第一歩かなと思って取り組んでおります。

【委員】 分かりました。

【主査】 ほかにご質問ございませんでしょうか。もしないようでしたら、時間が限られておりますので、まとめに入りたいと思います。

評価シートにご記入いただいていない委員の方は、コメントの記入をお願いいたします。記入が終わりましたら事務局へお渡してください。

〔評価シート記入・集計〕

【主査】 それでは、評価をまとめます。

まず、研究の実施方法と体制の妥当性につきましては、委員の方全員が「適切であっ

た」ということですので、「適切であった」ということでまとめたいと思います。

目標の達成度については、3人の委員が「十分に目標を達成出来た」、お2人が「概ね目標を達成出来た」ということですので、これもマジョリティをとらせていただきまして、「十分に目標を達成出来た」といたします。

今、やりとりの中で既に論点が尽くされたような感がありまして、まず皆さん、非常に地中熱利用について可能性があるということを示した大変重要な研究であると。ただ同時に、まだまだ色々分からないことも分かったということがとても大事で、その辺りが恐らく目標達成度の中で、「概ね」ということをされた方のご意見かと理解いたします。

したがいまして、ご指摘のありましたコスト、あるいは先ほどお話があったような地下水流動その他について、今後更に、国総研で地下水の保全の課もいらっしゃるでしょうか、連携されながらこの研究が発展していかれることを願っています。非常に高い評価だと思います。

そういった形で進めたいと思いますが、宜しいでしょうか。

ありがとうございます。

## (2) - 3 高齢者の安心居住に向けた新たな住まいの整備手法に関する研究

【主査】 それでは、第2番目の研究の評価を終わらせていただきまして、続きまして第3番目でございます。

高齢者の安心居住に向けた新たな住まいの整備手法に関する研究につきまして、事務局からご説明をお願いいたします。

【国総研】 それでは、住宅研究部からご説明いたします。高齢者の安心居住に向けた新たな住まいの整備手法に関する研究でございます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・まず、研究の背景でございますが、超高齢化社会が急速に進行している中で、民間市場を活用して高齢者が安心して住み続けられる住まいの整備が喫緊の政策課題になっております。

政策の動きとしましては、平成23年にサービス付き高齢者向け住宅の登録制度がスタ

ートしました。また、住宅のバリアフリー改修の推進も現在おこなわれております。住生活基本計画の全国計画におきましても、これら二つの課題については成果目標を掲げて施策の推進をしている状況であります。

- ・ここで、サービス付き高齢者向け住宅の概要について、簡単にご説明いたします。

一定のハードの基準及び提供するサービス等のソフトの基準について登録基準として定められており、この基準を満たすものとして登録された物件の供給事業者に対して、国が補助等の支援をするという仕組みになっています。

- ・研究開発の必要性についてですが、まず、今ご説明したサービス付き高齢者向け住宅については、まだスタートしたばかりの新しい住まいでありまして、計画手法が十分に確立していないという点が問題として指摘できます。今ご紹介しました登録基準も、当時の知見で定めうる最低限の基準を定めているものにすぎないものです。このため、既に供給されているサービス付き高齢者向け住宅の水準も玉石混淆であると指摘されており、中にはトラブルが起こっていたり、経営的に危ういものも散見されます。

一方、バリアフリーにつきましては、新築時のユニバーサルデザインに基づく計画指針はあるのですが、高齢者が住んでいる住まいを高齢者の身体条件に合わせてどう改修していくのかという点につきましては、一般の事業者が参照出来るような指針等というものは存在しません。このため、バリアフリー改修の実施内容について、消費者センター等へのトラブルや相談事例が非常に増えているという状況があります。

- ・こうした問題点を踏まえまして、本研究は2本の柱で研究を進めてまいりました。

一つ目は、サービス付き高齢者向け住宅の計画手法を新規に開発することを目的として、高齢者向け住宅の計画技術のノウハウ集の作成に取り組んでまいりました。

二つ目は、バリアフリー改修の計画手法を新規に開発することを目的として、バリアフリー改修の標準的な進め方等の計画手法を定めた上で、事例の効果計測を通じて、効果的なバリアフリー改修等のナレッジベースの作成に向けた研究を進めてきました。

- ・では、研究の内容等について、ご説明いたします。

まず、高齢者向け住宅の計画手法の研究全体像ですが、平成23年度からの研究開始に

先立ち、本省と連携しつつ、高齢者住宅のあり方に関する基礎的な調査研究を実施しました。この知見等を踏まえて、平成23年に登録基準が定められ制度をスタートしたのですが、先ほどもご説明したとおり、当時の知見に基づいて最低限の基準を定めたのが現行の登録基準となっておりますので、さらに望まれる水準などについての計画技術については、本研究で引き続き検討すべく、スタートしたところでございます。

まず、高齢者住宅の特質を整理し、既存の高齢者住宅のハード・ソフト面の水準に係る調査や先進事例の調査、関連技術の収集・整理を行った上で、ワーキング等で技術的・社会的な妥当性の検討をしつつ、最終的な成果の取りまとめを行いました。

なお、この成果につきましては、現在、本省で検討されている登録基準の見直しの検討に向けた技術資料として使われております。

・まず、高齢者向け住宅の計画検討の項目として設定した内容についてご説明します。ハードの建物及び設備の設計、ソフトのサービスの設計、提供するサービスの質をどのように管理していくのかという管理実務という3つの観点から、計22の項目を設定しました。この各項目につきまして、具体の計画上のポイントや留意点、確保すべき望ましい水準等について検討し、を取りまとめを行いました。

取りまとめに当たりますには、一般共通的な事項と、例えば想定する入居者の身体特性によって、高齢者住宅のモデルが異なるということが考えられますので、そのようなモデル別のポイントや留意事項を区分しながら整理をしております。

・モデル別の計画上のポイントや留意点をどのような観点で取りまとめたのかについて、簡単にご説明いたします。

まず、既往の高齢者住宅を類型化したところ、幾つかの類型に分かれますが、その中の一つの類型に、自立高齢者想定モデルと呼んでいるものがあります。こちらに住棟の断面図と住戸の平面図のモデルを示しておりますが、このモデルは、住戸部分については専用の浴室や台所機能を備えており、一方、共用部分については、談話室程度の共用リビングぐらいしか設けていないものであり、基本的には、住戸内で日常生活が完結するというモデルです。このモデルは、住宅系、建設系の事業者が供給している事例の典型でありまして、アンケート調査を事例した約300事例の2割程度を占めています。

このモデルは、いわゆる自立高齢者、アクティブシニアを対象にした高齢者住宅であり

ますので、基本的にはこうした高齢者のニーズに合うように、自立した暮らしやQOLを高めるような様々なハード・ソフトの対応はなされているのですが、このモデルの最大の課題は、入居者の心身状態が将来的に変化したときにどう対応出来るのかという点にあります。

例えば、事業者にはアジングをしますと、入居者が要介護状態になると住み替えを誘導するという考えを持っている事業者が多いのですが、サービス付き高齢者向け住宅は、入居者の意に反して転居を強いるということが法律上禁じられております。一方、入居者の立場からすると、高齢者住宅を選定する高齢者は、出来る限りその住宅に長く住み続けたい、要介護の状態になっても長く住み続けたいというニーズを持っています。つまり、供給者側と事業者側に若干のギャップが生じていることが指摘できます。

こうした点を踏まえますと、このモデルは、入居者が要介護状態になっても住み続けることができる、ソフト面及びハード面の備えを計画時点からしておく必要があります。将来的には、高齢者の中でも後期高齢者の数が主流となりますので、こうした備えが無ければ、このモデルは将来、負のストックになる可能性が懸念されます。

具体的には、共用部分に浴室がありませんので、要介護状態になっても住戸内で安全に入浴介護をできる専用浴室のしつらえが必要とされます。また、入居者自らが調理出来なくなった場合には、この共用リビングで食事サービスを提供することが必要になります。食事サービス提供事業者との連携などのソフト面の対応に加えて、共用リビングで簡単な調理ができるようなハード面の備えをしながら計画をする必要があります。こうした入居者の将来変化を想定した計画上のポイントや留意点等を取りまとめています。

・もう一つの典型的なモデルとして、要介護者対応モデルというものがありますが、時間の都合上割愛いたします。後ほどお時間がございましたらご説明いたします。

・もう一つの研究の柱である、バリアフリー改修の手法の開発についてご説明します。

研究の方法についてご説明します。まずバリアフリー改修の進め方として、アセスメントを重視し、次にアセスメントを踏まえた改修の計画・設計、改修後の効果検証を標準的な手法と設定しまして、具体のバリアフリー改修の事例において、こうした手続きがどのように行われているのかについて事例調査を実施しました。

調査対象は、身体機能が低下した高齢者だけでなく、現在社会的問題になりつつあ

る認知症にも対応した改修事例を含めて調査をしました。調査の対象者は、こちらに示しているとおりでです。

こうした事例などにより得られた改修の検討プロセスに関する知見と、改修により得られた効果についての事例調査の結果を踏まえて、改修内容の妥当性の検証をしまして、効果的な改修の計画手法に関するナレッジベースを作成しました。

- ・バリアフリー改修の進め方のポイントについて説明します。建築士と、理学療法士や作業療法士などのケアの専門家が連携して、対象者である高齢者ADLの状況や住宅のバリアの状況などについてのアセスメントが重要となります。また、適切なアセスメントにより改修ニーズや改修の制約条件を的確に把握し、それを踏まえた具体の改修計画を立てて、改修の実施後には効果を検証するということが基本となります。このような改修の具体的な進め方の標準的なパターンを設定しまして、実際の事例において、こうした観点から実際の取り組みの状況や、改修によってどのような効果が発現しているのかを調査、計測し、結果を整理しながらナレッジベースを作成しました。

- ・作成したナレッジベースの概要をご説明します。

こちらの事例でございますが、高齢者夫婦が住んでいる住宅で、対象者は67歳の妻です。要介護度2の認定を受けており、また、こちらに示しているような身体障害もある方です。車椅子を利用して住宅内で生活することが望まれますが、住宅内には各所に段差があり、また、廊下の幅員や、居室や水回りの開口幅が狭いため、現状では杖を用いて介助を受けながら生活をされています。実際、ほとんどの日常生活の範囲で介助が必要な状態であり、夫の介護負担もおおきいため、車椅子での自立した生活を目標に改修を実施したというケースです。

- ・こちらに改修後の図面を示しています。寝室の位置を南側の中心に持ってまいりまして、寝室を中心に回遊性のあるプランに変更しまして、寝室から直接脱衣室や便所・浴室に車椅子で移動出来るような改修がされています。また、玄関部分に車椅子のまま使える段差昇降機が設置されており、寝室から外部へ避難出来るようなスロープも設置されています。

改修の効果についてですが、対象者が車椅子で自立した生活が出来るようになったことにより、要介護度が2から1に改善されたという大きな効果が発現しています。

・次に、バリアフリー改修の社会的効果についてです。事前評価の段階では研究計画に位置づけてはいなかったのですが、本省と協議する中で、バリアフリー改修が促進されることで社会に対してどのような効果が発現しているのかという分析も出来れば良いということで、実施したものです。非常に貴重な成果が得られましたので、ご紹介させていただきます。

厚生労働省で実施している既往の調査と、建築士とケアの専門家が連携してバリアフリー改修を促進している大阪府内の自治体への調査により得られたデータを比較分析したところ、効果的なバリアフリー改修を促進して積極的に取り組んでいる自治体では、改修の実施後に対象者の要介護が改善している割合が高いという客観的なデータが得られました。

・ではその結果、それが介護保険給付費にしてどれぐらいの社会的コストの軽減に繋がっているのかについて推計をしました。推計手法はこちらにお示ししているとおりで、説明は割愛させていただきますが、厚生労働省のデータをもとに分析した結果では、平均的な要介護高齢者は1人当たり年間6万6,000円の介護保険給付費が増加しているという計算結果になります。これに対して、バリアフリー改修を促進しているこの自治体のデータでは、改修事例の平均で5万1,000円、逆に介護保険給付費が減っているという結果が得られました。両データの差し引きをしますと、この自治体の事例では、バリアフリー改修の実施事例では年間約11.7万円の介護保険給付費の減少効果が発現しているという結論が得られました。

・研究の実施体制に移ります。本省に加え、高齢者住宅施策に関係する厚生労働省の関係部局とも連携をして研究を進めてきました。また、様々な専門家、学識経験者等との検討ワーキングを設置して、社会的妥当性等を踏まえて検討をまいりました。

・（※17ページは飛ばして説明）

・最後に成果の活用についてご説明します。研究の取りまとめ内容については、本省及び厚生労働省とも調整ができましたので、速やかに公表したいと思っております。また、単に公表するだけでなく、今後講習会等を開催しまして、民間市場に研究成果を普及させることができるように取り組んでいきたいと考えています。また、今後の取り組みとしま

しては、成果が実際どのように社会に普及しているのかという観点から、市場で供給されるような高齢者住宅の水準について、継続的にモニタリングしていくような仕組みを、本省等と連携して構築していきたいと考えております。

以上でございます。

【主査】 どうもありがとうございました。

それでは、今のご発表に、ご質問、ご意見をお願いいたします。いかがでございましょうか。

【委員】 8ページに想定モデルというのがありまして、事務室というのがあるのですが、これは住居だけではなくて、面倒を見てくださる方もここにいるということですか。

【国総研】 その通りです。サービス付き高齢者向け住宅では、安否確認などが提供すべき必須サービスとなっておりますので、高齢者住宅事業者のスタッフが常駐しているスタッフルームということでございます。

【委員】 多分その人件費などは結構、実は高齢者住宅をどのように防災的にするかということの中で検討しているのですが、これぐらいにするといいのではないかということ考えると相当な管理費になってしましまして、相当な年収がある人でないと、現役のときに年収が1,000万円ぐらいないとなかなか住むことができないぐらいになってしまったことがあるので、コストがどうなのかということが一つ心配です。

それからもう一つは、スタッフがいらっしゃるのだとすると、私は防災が専門ですが、防災はかなり安心になるのですよね。防災の話は、こちらには少し記載してありましたがお話はされなかったのですが、防災や防犯などについては何か検討されていますか。

【国総研】 まずスタッフにつきましては、サービス付き高齢者向け住宅というのは、3ページでもご説明申し上げましたが、状況把握サービスと生活相談サービスの提供が必須として義務づけられております。ここに記載してありますように、大体9時から17時ぐらいまで、少なくともある一定の資格を持った人が常駐するということが登録上の要件になっておりますので、この状況把握、生活相談を担うスタッフの人件費は入居者が負担す

ることが、この住宅の基本の一つになっております。

現在、供給されている事例でございますと、このソフトのサービス提供を受ける入居者の負担額は1カ月1～3万円程度です。規模やサービスの詳細によって負担額は大きく異なりますが、スタッフが24時間常駐するモデルですと、やはり3万円ぐらにかかるとも事例もあります。

なお、サービス付き高齢者向け住宅のターゲットでございますが、それなりの年収がある人しか入れないのではないかとのご指摘はその通りでございます。一番最後の30ページ目に、研究対象としているサービス付き高齢者向け住宅がどのような高齢者を対象にした制度かについて図をご用意しています。縦軸に経済階層、横軸に入居者の身体状況をとっています。

このうち、有料老人ホームは、入所時に数千万円の一時金が必要なものも少なくなく、所得階層が高い人を対象とした住まいになります。一方、所得階層の低い者を対象としたものとしては、公営住宅のシルバーハウジングや、介護保険3施設がります。このうち、特別養護老人ホームなどは今、非常に待機者が多く、50万人ぐらいの方が入所の申し込みをしているのですが入れないという状況になっています。

この待機者の中には、中間階層の方もかなり含まれているのですが、その理由は中間階層を対象とした住宅がこれまで制度的にほとんど存在しなかったからです。その結果、中間階層も低所得階層を対象とした介護保険3施設に申し込みをしているという状況が生じているため、今回のサービス付き高齢者向け住宅のは中間階層、いわゆる厚生年金階層を主に対象にした制度として構築されたということになります。

このため、事前意見でもいただいておりますように、今後低所得者向けの高齢者住宅をどうするのかということにつきましては、介護保険施設を低所得階層向けに的確に提供するということと、将来的には、サービス付き高齢者向け住宅に低所得階層が入居する際には家賃補助を行うなどの手当を検討することが今後の課題であろうと考えております。

さらに、防災面の検討につきましては、ハード面及びソフト面からの取り組みについて整理しています。

ハード面については、スプリンクラーの設置の考え方など早期感知・早期消火の対策のポイントや留意点、車いす利用者などの避難弱者が多く入居する場合の避難の考え方などについて整理しています。また、ソフト面については高齢者住宅の運営面の善し悪しを判断するポイントの一つに、防災訓練などがいかに計画的に実施されているかという点があり

ますので、本研究の中でも、防災訓練の実施上のポイントなどを取りまとめています。また、喫煙のルールの考え方や各入居者が住戸に持ち込む物品の防災物品・防災製品の使用及び指定の考え方などについても整理しています。

【主査】 ありがとうございます。ほかにはいかがでございますか。

【委員】 一般的な意見として、基礎的なデータの収集とその分析を十分やられているというので、非常に意味があると思います。これから、そのような事実を集めたものに対する分析から何かの提案がなされていくと期待しています。

特に私が関心を持ったのは、比較的初めの方にあった自立高齢者用の建物、そこは例えばお風呂やトイレなどが自分のテリトリー、持ち分の中に入っていますが、それが要介護になったらかえって共通のほうが良くなるだろうと。それで、事業者と利用者の中で意見が相当違っていると、それはそうだと思うのです。

でも、この問題はプライバシーの問題で、自立している間はプライバシーが重要ですが、今度は要介護になったら、それを助ける人にとってはプライバシーがない方が有利になるので、つまり水と油で両立出来ないのではないかと。どのように提案されるのかというのは、そこまでおっしゃらなかったもので、関心を持ちました。

【国総研】 プライバシーにつきましては、高齢者住宅は施設ではなく、全ての住戸部分が本人の自宅ということになりますので、あくまでも住戸部分はどんなことがあっても一定のプライバシーがあるべきだと思っております。

ただ、要介護の方に対して安否確認をするということになると、様々な緊急事態が発生するリスクが高まります。緊急事態が発生した場合への対策として、スペアのキーを事業者に渡しておいて、どのような場合であれば勝手に鍵を開けて入って良いのかという覚書をきちんと入居段階で結んで、そこに同意をしてもらって入居してもらうことが必要となります。そうした手続きを踏まないで、勝手に入っていけば、これは大きなトラブルになりますので、適切な手続きを事業者を誘導するような指針のまとめ方をすることにしました。

一方、共用浴室というのは、共用浴室とだけ記載しておりますと非常に誤解を招く可能性があるのですが、いわゆる銭湯のような共用浴室ではありません。高齢者住宅の共用浴

室というのは、あくまで浴槽も脱衣室も全て個室になっているものです。。銭湯のような共用浴室というのは、要介護高齢者にとっては事故の一番起こりやすい場所でございますので、要介護の人や車椅子の人でもそのまま入れるような、それぞれ個別に分かれた、プライバシーがある共用浴室であるということでございますので、基本的には住宅である限りプライバシーを基本に整理をしております。

【主査】 よろしいですか。それではほかの委員の方、いかがでございましょうか。お願いいたします。

【委員】 前半のサービス付き高齢者向け住宅につきましては、どちらかというと利用する人たちというのが特定されない、一般解のような、誰でもという、色々な高齢者を想定した仕様が必要とされているのに対して、バリアフリー改修に関しましては、今回は進め方の標準化ということで、アセスメント、計画・設計、工事、評価だというお話だったと思うのですが、バリアフリー改修でそのようなやり方を標準化するということは、ある意味使う人を特定して、その人だけのための家というか、例えば右半身の人もいれば左半身の人もいれば下肢の人もいればというそれぞれのための家にしていこうということになりますと、目指す方向としては全然違うと。

ただ、住宅がこれだけ50年、100年と長寿命化してきて、使う人がどんどん変わっていく中で、その一人の人のための改修みたいなことを進めていくことと、高齢者全般のあるべき住宅の姿というものの関連性というか、関連づけというか、それを今後作られるナレッジベースの利用の仕方等で考慮していくというか、そのような内容になっていくのかどうか、その辺のところは疑問としてあったものですから。

【主査】 大変難しい課題ですが、いかがでしょうか。

【国総研】 サービス付き高齢者向け住宅につきましては、一定の国の補助が入っている住宅であります。事業者がどのような高齢者をターゲットとして商品設計をするかによって計画内容は異なる点がありますが、基本的には、要介護高齢者が安心して暮らせる住まいとして、一定の普遍性を持った計画手法を想定して研究を実施してきました。

一方、バリアフリー改修については、それが必要とされるのは相対的に建築時期が古い

住宅と考えられます。こうした住宅の耐震性や省エネ性の向上は、普遍的な改修としての性格が強いものと思われませんが、バリアフリー改修については対象者個々の身体状況やバリアの状況に合わせた形で改修をしなければいけない部分があります。ご指摘がございましたように、右半身が麻痺の方もいらっしゃれば左半身が麻痺の方もいらっしゃいます。そのような、それぞれの入居者の状況に応じて適切なアセスメントをして改修を進めていかざるを得ないものです。このため、バリアフリー改修の研究については、対象者の個性への対応という観点から計画手法の研究を実施しています。住宅の社会資産という観点から言えば、新築時点からユニバーサルデザインとして計画がされており、個々の身体状況に応じて必要に応じて簡単に改修ができ、また入居者が入れ替わる際には簡単に元に戻せるような住まいである必要があると考えておりますが、本研究の対象としているのは、そもそもユニバーサルデザインになっていないバリアの多い住宅であるということです。

【主査】 よろしいですか。

それでは、そろそろ時間だと思しますので、評価をお書きでない委員の方はコメントの記入をお願いいたします。記入が終わりましたら事務局へお渡しください。

#### 〔評価シート記入・集計〕

【主査】 それでは、評価の取りまとめをしたいと思えます。

まず評価段階でございますが、研究の実施方法と体制の妥当性につきましては、全員の委員が「適切であった」というご評価でございます。また目標の達成度につきましても、「十分に目標を達成出来た」ということで全員一致しております。

既に議論の中にございましたが、非常に基礎的な研究として意義あるものだと思う、収集したデータの解析をもとに改修の提案に結びつけてほしいといったことでもあります。また、調査段階としては緻密な調査の検討がされているということで、今後は実践を、手を携えて具体的な問題の解決に当たっていただきたいということでございます。また、成功事例だけがあるような今日の印象だったのですが、やはり失敗に至る原因からも多くの学ぶことがあるのではないかとご指摘もございました。また、バリアフリー改修の有効性が全体としては証明されていると。これは、介護保険の減額という形でもあったわけですが、今、委員からございましたように、システムとして一人一人の違いをカス

タマイゼーションしていく話と、ストックとしての普遍性の辺りはどのように、全体をどう見直していくかという仕組みも考えていく必要があるのではないかというご指摘もございました。今後の更なる研究の参考にさせていただけたらと思います。どうもありがとうございました。

[休憩]

## (2) - 4 密集市街地における協調的建て替えルールの策定支援技術の開発

【主査】 研究の第4番目でございます。密集市街地における協調的建て替えルールの策定支援技術の開発、事務局からご説明をお願いいたします。

【国総研】 それでは、都市研究部都市開発研究室の〇〇からご説明申し上げます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・まず、研究開発の必要性と目的、研究の背景でございますが、密集市街地の整備促進が喫緊の課題であるというのは、ご案内のとおりかと思えます。ただ、密集市街地の街区内部におきましては、敷地が狭小であったり道路が狭隘であるといった条件から、結果的に建て替えが進みにくいというケースが非常に多くございます。ただ、そのような場合でも、「まちづくり誘導手法」という手法を用いて、協調的建て替えルールに従った個別建て替えの誘導、促進ということが可能でありまして、それが建て替え促進には極めて有効であると考えております。

・そのまちづくり誘導手法というものでございますが、これは私どもの方で作った造語でございますが、地区に適用されている一般の建築規制を置き換えた協調的建て替えルールに従って、区域内の各敷地において個別に建て替えを進める手法でございます。

左下でございますように、まちづくり誘導手法の例ということで、道路斜線制限を適用除外とする街並み誘導型地区計画でございますとか、接道条件を緩和する連担建築物設計制度という制度がございます。

そのようなまちづくり誘導手法を適用することによって、地区の一般建築規制をカスタ

マイズしてローカルルールにするという手法が、協調的建て替えルールということがございます。建物の高さ、セットバック、それから防火上の構造の制限等々のローカルルールを策定して建て替えを誘導するというを行うわけでございます。

- ・ 1 ページ戻りまして、複数の協調的建て替えルールを検討する際の参考として、建て替え後の街区性能水準の比較検討が重要であると考えております。

ところが、まちづくり誘導手法を用いて建て替えを行った後の市街地について、街区性能水準を予測・評価して比較するという科学的・定量的な手法が未確立であるという問題がございます。更に、行政担当者等が容易に操作出来る街区性能を把握するためのプログラム、ソフトウェアがないということで、街区性能の“見える化”がこれまで出来なかったということがございます。

ここにグラフがございますように、公共団体にアンケートをとりますと、こういったまちづくり誘導手法は建て替え促進に効果があると評価する反面、運用基準の作成が困難である、手法の適用効果が不明である、一般規制で建て替えた場合の街区性能に劣るのではないかといった懸念を示しておられるところが多くございます。

- ・ 上位計画としましては、住生活基本計画で、全国で6, 0 0 0ヘクタールある危険な密集市街地を平成32年に概ね解消するということが目標とされておりまして、密集市街地整備に取り組む公共団体等に、整備手法の一つであるこのまちづくり誘導手法を用いた協調的建て替えルールの策定支援技術を提供することが非常に急務であると考えております。

そこで、本研究では、地方公共団体等がまちづくり誘導手法を用いた協調的建て替えルールを検討する際の参考情報となると想定される建て替え後の街区性能水準について、簡易に予測・評価し、比較することを支援する手法の提案を目的としてございます。

- ・ 事前評価時の指摘事項と対応でございますが、以下のとおりとなっておりますが、その中でも評価する性能項目について、避難性能についても評価が必要ではないかというご指摘に対応いたしまして、避難性能水準も評価対象に加えたり、住民合意が重要であることに留意してということで、住民が重視する項目である実現可能延床面積といったものも評価のポイントに加えてございます。

・（※6 ページは飛ばして説明）

・続きまして、研究成果でございますが、大きく三つの研究開発目標を掲げてございました。

まず一つ目は、類型密集市街地での街区性能水準の定量的把握と住民ニーズの把握。二つ目が、適用区域内の複数建物の形態・構造・配置データといったものを入力することによって、任意の地点における街区性能水準を計算するプログラムを開発するということ。

3点目が、このプログラムを用いた予測・評価の手引きを作成すると。この3項目でございます。この手引き（素案）につきましては、行政関係者、学識経験者等で構成される意見聴取会でご意見を頂戴しながら取りまとめたところでございます。

・続きまして、研究の全体像でございますが、今申し上げたような研究開発目標に従った、大きくは三部構成でございます。実態把握、プログラム開発、それから手引きの作成という構成になってございます。

以下、この①、②、③の順に具体の研究成果の概要をご説明申し上げたいと思います。

・まず一つ目の柱でございますが、実測調査と住民ニーズの把握でございます。接道不良型、狭小敷地型、斜面地型、旧漁村型の四つのタイプの類型密集市街地におきまして、日照、採光、通風に関する実測調査、住民アンケート調査、それから③の手引きのケーススタディに用いる3次元データの作成等を行ってございます。

・こちらが実測調査の結果の例でございますが、日照時間や鉛直面照度、それから風速別の発生確率といったものを調査して、相場感の把握を行ってございます。

・続きまして、住民ニーズに関するアンケート調査も行っております。「隣棟との距離の関係で気になる点」では「日当たり」「風通し」「火事の危険」と。それから、「最も改善したい環境」では「火災の安全性」といった、本研究で対象とする項目について、非常にニーズが高いということが確認出来ました。

・また、「震災時に不安な点」ですとか、「住民が賛成出来そうな建築ルール」について

も確認をしてございます。

- ・続きまして二つ目の柱でございますが、評価プログラムの開発でございます。

このプログラムにつきましては、建物の形態・構造・配置に係る3次元データと地域条件を入力することで、区域内の街区性能水準、具体的には防火・避難の火災安全性能水準、それから日影・採光・換気・通風の住環境性能水準を定量的に把握可能とするプログラムでございます。

構成といたしましては、コアシステムと六つの要素プログラムで構成されてございます。

- ・以下、個別の要素プログラムの開発についてご説明申し上げます。

まず、防火・避難性能水準に関する要素プログラムの開発でございますが、既に開発してございます市街地火災総合対策支援ツールというものがございますので、それをベースに機能を追加、新規開発をしてございます。

防火性能につきましては、市街地火災シミュレーションプログラムを複数回実行するランダム実行・集計機能を追加することによって、モンテカルロシミュレーションが可能となるようにしております。

それから、新たに火災避難安全性能水準簡易評価プログラムということで、火災が発生した場合に、避難開始の遅れ時間がどの程度まで許容出来るかを評価するプログラムを新規開発してございます。

- ・続きまして、日影状況に関する要素プログラムですが、時刻日影線や等時間日影図の描画、指定位置の日影時間の計算等を行うプログラムを新規開発してございます。

それから、採光性能水準につきましては、立体角投射率を部位別に求めまして、昼光による照度を簡易に計算するというプログラムを新規開発してございます。市販のツールもございますが、かなり高価で時間もかかります。それに比べて簡易で、計算精度を確保しつつ計算時間を大幅に短縮するプログラムを開発出来たと考えてございます。

- ・続きまして、換気・通風性能水準に関する要素プログラムの開発でございますが、一般的な数値流体力学（CFD）解析の手順としましては、CADモデルを作ってメッシュを切って計算条件を設定して計算するわけですが、その計算格子について連立方程式を解く

ということで、ここで膨大な時間がかかるわけです。高精度な結果が得られるわけですが、時間がかかり、地方公共団体等がまちづくりの現場で活用するには、これではかなり難しいということで、時間の短縮、それから操作の簡略化といったものが課題でございました。

そこで、「建物キャノピーモデル」という、建物の抵抗を考慮してデフォルメするというモデルを採用しました。すなわち、大領域で粗く解いていいところは粗く解き、細かく計算したいところは細かく計算するというモデルを作りまして、計算精度とのバランスを考慮した計算時間の短縮が可能となるようなプログラムを開発してございます。

- ・これは精度の検証例でございますが、一般的なCFD解析よりも安全側で、かつ誤差が15%程度の範囲に収まり、計算時間は、場合によりますが10分の1から5分の1ぐらいに縮まっているというプログラムを開発することが出来ました。

- ・続きまして、三つ目の柱でございます。手引きの検討でございますが、この手引きはまだ素案の段階でございますが、こちらで提案した評価の流れ、解説の概要についてご説明申し上げます。

まず一つ目として、まちづくり誘導手法の適用検討区域を設定いたします。区域を設定したら、そこで適用するまちづくり誘導手法について、道路の状況や敷地の状況を加味しながら検討を行います。続きまして、3次元データを準備します。市内のGISデータや国土地理院のデータなどを活用します。

- ・続きまして、「基本建て替えモデル」の設定でございます。その地区に適用されている一般の建築規制に適合するように建て替えた状態を3次元データで再現する、それを基本建て替えモデルと称しております。

続きまして5番で、「協調建て替えモデル」の設定ということで、赤く線を塗ってありますが、まちづくり誘導手法の適用を検討する区域について、協調的建て替えルールに従った建て替えモデルを当てはめた3次元データを作成します。

それで、開発したプログラムで街区性能水準を計算して、場合によっては必要な性能を満たせない、基本建て替えモデルより劣るという場合には、街区性能水準向上の工夫ということで再計算をするという流れになってございます。

・そのうち、基本建て替えモデルにつきましては、建築基準法の一般規制に適用する建て替えということで、無数に考えられるわけですが、一応標準的なモデルということで、このようなアルゴリズムに従った3次元データを、開発したプログラムを用いて自治体の方が悩まずに自動生成することが可能にしております。

この中でポイントとなるのが1階の平面の生成ということで、建蔽率制限いっぱいの平面を作成し、その後、道路斜線等の制限に従って立ち上げていって、床を積み上げていくというアルゴリズムにしております。

・続きまして、この手引き（素案）の中で提案してございます評価項目と評価内容ですが、細かいご説明は省略いたしますが、防火・避難につきましては、消防活動が期待出来る平常時と期待出来ない地震時ということで分けてございます。防火につきましては平常時は隣棟への延焼時間、地震時につきましては一定時間後の焼失棟数、避難につきましては、平常時は行き止まり道路での死者発生時間、地震時については地区全体での死者発生時間とという評価内容を提案してございます。

日影につきましては、地区内外の隣地に落とす日影時間、採光につきましては地区内外の外壁面照度、換気につきましては地区内外の1時間当たりの換気回数と発生頻度、通風につきましては、やはり地区内外の風速と発生頻度という評価内容を提案してございます。

・続きまして、この手引き（素案）の中でケーススタディというものも行ってございますので、その一例をご紹介します。

このような密集市街地がありまして、通路が現況で幅員2.7メートルとなっています。そこでこの基本建て替えモデル、幅員4メートル、隣地側壁面後退25センチ、準耐火構造で、道路斜線制限が適用されるという基本建て替えモデルと、複数の協調建て替えモデル案を立案してございます。

このうち、協調建て替えモデルの案1では幅員が2.7メートル、案2では幅員2.7メートルで隣地側の壁面後退を0センチメートル、つまり壁をくっつけると、かつ無窓壁とすることで防火性能の水準を強化するというモデルも考えてございます。

・延べ床面積につきましては、基本建て替えモデルよりも、どの建物も協調建て替えでは上回るということを確認してございます。

・防火性能水準につきましても、協調建て替えモデル案1では、この3～5の建物は基本建て替えモデルを下回るのですが、案2では上回るということを確認してございます。

・それから採光性能水準につきましても、協調建て替えモデルが上回っていることを確認してございます。

・最後、研究の実施体制でございますが、このような体制で検討を行いました。特に、街区性能水準の手引き（素案）の作成につきましては、意見聴取会を6回開催して、技術面、実務面から助言を受けつつ検討を行ってございます。

・研究スケジュールはこのような形で進めてございます。

・それから研究の効率性につきましては、本省住宅局、地方公共団体、都市再生機構と連携して、効率的、合理的に実施することが出来ました。

それから、技術面からも大学等の外部機関や民間企業と連携することで実施することが出来ました。

プログラムの開発につきましては、過去の研究開発成果を母体に改良することで効率化を図りました。

・研究成果の活用でございますが、主な成果としてはプログラムと、それから手引きの素案という二つになるかと思えます。

これまで、建て替えによる街区性能水準を定量的に予測・評価出来なかったわけですが、それが出来るようになったという点では、画期的な成果であったのではないかと考えてございます。

これにより、協調的建て替えルールの策定の促進を図りたいと考えてございます。

・今後の取り組みにつきましては、本省住宅局と協議して、国総研資料の刊行、それから国総研ホームページへの掲載等を検討しております。

また、更なるプログラムのインターフェースの改良や、手引きの素案については現場で

の活用の蓄積を踏まえて充実を図っていきたいと考えてございます。

・所外発表論文につきましては、定期的に途中段階でも成果を建築学会等で発表してございます。

ご説明が少し時間を超過してしまいましたが、以上でございます。

【主査】 ありがとうございます。それでは、今のご説明にご質問、ご意見をお願いいたします。いかがでございましょうか。

【委員】 お作りになったシステムの評価の方法ですが、今お伺いしていると、コンサルタント、それから現場の方、そういった方に評価いただいたようですが、実際に、例えばケーススタディで住民の方や、合意形成のためのツールという話ですから、合意形成にどういった形で資するのかといったご検討は何かされているのでしょうか。

【国総研】 実際に、住民の方にケーススタディ結果をお示ししてということは、まだしてございません。今後の、主に私どもというよりは地方公共団体の方、あるいはまちづくりコンサルタントの方が抱えている密集市街地で合意形成する際に、シミュレーションの結果をご提示するという場面が想定されるわけですが、まず、放っておくとどんどん建物が老朽化して行って、防火性能水準、避難性能水準がどんどん下がっていく、ただ、建て替えもなかなか難しい、物理的に出来ない状況にあるという中で、このようなルールを適用して建て替えるとこれだけ性能水準が上がりますよということを、視覚的に定量的にご説明出来るということで、それだったらこのような手法を地区住民で合意形成をして適用して、建て替えを進めようという方向に向かっていただけではないかと、そのような活用方法を想定してございます。

【委員】 そうすると、一言つけ加えると、その合意形成に至るプロセスに色々な障害がある中で、見える化でその一つは克服したいと。ただ、全体の合意形成になかなか至らない、そこの整理の中の一部分ですよという整理があるといいのかなという気がしました。

【国総研】 建て替えがなかなか進まない要因として、高齢地権者にお金がない、建て替

える気がない、あるいは権利関係が錯綜していてなかなか建て替えに地主さんが承諾してくれない等、そのような問題があることは承知してございまして、そちらにつきましては別途課題を立てて、過去あるいは現在もですが、検討してございます。今回はあくまで、このようなまちづくり誘導手法を適用するといったときの定量的な評価方法を開発するということに限定した研究にしております。

【委員】 ありがとうございます。

【主査】 ほかに何かございましょうか。

【委員】 これを使ったシミュレーションは、例えばコンサルタントなどが自分で使うのだとすると、気流の計算や火災の計算が出来るように、モデル化を自分でやるわけですか。

【国総研】 モデル作成機能については、もうプログラムの中に組み込まれています。

【委員】 モデルというか、要するに、例えば古い木造とそれから準耐火など色々あって、それはコンサルタントなどの使う人、ユーザーが自分で入れるわけですか。

【国総研】 おっしゃるとおりです。

【委員】 それが簡単に出来ないと使い物にならないような気がするのですが、そこは先ほどもパワーポイントで市内GISデータなど色々あるのですが、それだけで出来るものなんでしょうか。

【国総研】 基本的には、地方公共団体からそのような防火上の構造のデータをお出しいただいで、あるいは自らデータを抽出して、属性を与えるということで対応出来るような形にしておりますので、データさえあれば。

【委員】 そこがどれだけ簡単に出来るかが生命線のような気がするのです。そこは、必ずしもこのプロジェクトで完成させる必要はなくて、これが有効だという見通しが立てば

民間でやるかも知れないのですが、それほどここで考えられていて、ここから先どこに、民間などでこれを使ってやってもらうかという見通しをお聞きしたいです。

【国総研】 今申しあげましたように、データにつきましては行政からお出しただいて、一から現場で、実際に今の建物の構造について測量というか調査をしてという、そこまで出来ればいいですが、お金もかかりますし大変な作業になりますので、そこまでは出来な  
いかと思いますが、基本的には行政から出していただき、それを3次元データの中に反映していただくと。

窓の位置や大きさなど、その辺りは出来るだけ現場に即してということになると、測ってそれを再現してということになるかと思いますが、今、壁面の大きさや寸法などから窓を自動的に生成するような機能もこのプログラムの中にはつけ加えておりますので、それで標準的なものは再現出来るということにもなってございます。それを使って、まちづくりコンサルタントの方も比較的簡単に防災性を評価することが出来るのではないかと思います。

あと、少し細かくなりますが、窓の構造、開口部の性能などを強化する等、個別に各建物の性能を変更するという事も可能になっているツールでございますので、その辺りも手引きの中で解説したいと思います。どのように操作すればその建物の構造を強化出来るのかといったことも説明するような手引きを出したいと思っております。その辺りはユーザーに読んでいただければ対応可能な内容として公表したいと考えてございます。

【国総研】 若干補足いたしますと、この検討をおこなうに当たりましては、密集事業に今、全国で取り組んでいらっしゃる代表的な自治体の方にご参画いただきまして、そこで実際に持っていらっしゃいますGISのデータをもとに、今の市街地の現状について個々の道路条件、敷地条件をもとに建物を立ち上げるとどうなるか検討しております。その地区レベルで今持っているGISのデータをもとに建物を立ち上げることを前提に、更  
このまちづくり誘導手法を適用する一番のコアの地区の部分は、この後詳細に更  
どう建て替えるかということで、建て替えルールの提案が出てきたときに、そこはかなり詳細なものがデータとして反映出来るような格好になっております。この検討では地方公共団体の密集事業の担当部局と建築指導部局の方に参画いただきながらこの検討をしてきてござい  
まして、それぞれ持っていらっしゃる行政側のデータをある程度活用しながら、それから

民間側の、その中で新たなルールに向けたまちづくり誘導手法を提案する方が、そこはいわゆる民間の智慧の出どころといいますか、そのような工夫が活かせるようなプロセスが作れるようにという思いでここまでまとめてきてございます。

【主査】 ほかにはいかがでございましょうか。

細かいことですが、14ページの火災避難安全性能水準簡易評価プログラムですが、これはかなり初期値依存なのですか。つまり、どこで燃え始めるかでかなり結果が違うような性格を持っているのでしょうか。もし仮にそうだとすると、これはどのように使えばいいのか、実務的な意味合いで使うときにはどうしたらいいのか。

【国総研】 出火点は任意に設定出来るようになっていきます。ただ、どこから出火するか分からないということもございまして、これは条件設定次第ですが、該当する地区の各建物から1回ずつ出火するという設定をして、それをトータルで出火建物数分シミュレーションを繰り返すと。それで統計をとって集計をして評価をするという形を考えております。出火確率を反映させるということもあるかと思うのですが、簡単にはそのような形で実施することを想定しています。

【主査】 細かいことですが、割とご説明の向きが非線形的なモデルであるような印象があるので、そうするとかなり初期値をどう設定するかで様相が違ってくるのかなという、直感的な話ですが。それから、今おっしゃったようにじゅうたん爆撃で火災の発火を決め打ちしてどこかにというのではなくて、色々なところに火災の発火点を持っていかないといけないと。そのような使い方をすべしというんですね。

【国総研】 はい。

【主査】 分かりました。

いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、特にほかにご意見もないようですから、評価の取りまとめに入りたいと思います。まだシートのご記入をされていない委員の方は、恐れ入りますが記入をお願いいたします。記入が終わりましたら事務局へお渡しください。

〔評価シート記入・集計〕

【主査】 それでは、評価の取りまとめをしたいと思います。

まず、研究の実施方法と体制の妥当性でございますが、評価してくださいました委員全員が「適切であった」ということでございますので、「適切であった」という評価にしたいと思います。

また、目標の達成度につきましては、4人の委員が「十分に目標を達成出来た」、お一人が「概ね目標を達成出来た」ということでございますので、全体としては1番の「十分に目標を達成出来た」ということにいたします。

皆さん既にご発言になっておりますが、どんどん現場に適用して実用化と普及を図ってほしい等、意義のある研究でありまして、これをやはり実際に適用しながら使えるようにしていただきたいということでございます。また、幅広い項目をカバーしてございまして、重要な課題に今後有効な手法になり得る可能性を有しているという評価もいただいております。早くリリースして現場からの有益な情報をくみ上げて、これは実用性だけではなくて、解釈いたしますとバリデーションといいましょうか、出てきたシミュレーションと現実がどう合っているかというすり合わせも含めてだと思っておりますが、そういったご評価がございました。更に実用性を高め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。

(2) - 5 都市計画における戦略的土地利用マネジメントに向けた

土地適性評価技術に関する研究

【主査】 それでは続きまして、第5番目の課題について評価いたしたいと思います。

評価は、都市計画における戦略的土地利用マネジメントに向けた土地適性評価技術に関する研究でございます。事務局からご説明をお願いいたします。

【国総研】 それでは、都市計画における戦略的土地利用マネジメントに向けた土地適性評価技術に関する研究でございます。都市研究部長の〇〇から説明をいたします。

〔パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示〕

・まず、背景・問題点でございますが、人口減少の局面に、我が国は地方都市を中心に入ってきてございます。集約型の都市構造、コンパクトシティへの転換というものが非常に重要な課題になってきてございまして、さきの通常国会でございますが、都市再生特別措置法が改正されてございまして、市町村が定める立地適正化計画に基づいて、右側の図にありますような町なか、赤い部分ですが、都市機能誘導区域に様々な都市機能を集約化していく、あるいは郊外の外縁部から、青いところでございますが、居住誘導区域に誘導していく、あるいは、併せて公共交通機関の利便性向上を計画的に進めると、このような制度がスタートしているところでございます。ただ、問題点として、さはさりながら、このような市街地の拡大というのは簡単には止まらないと。集約化に向けて反転させるための即地的かつ客観的な土地利用の分析・評価技術の確立というものが必要だという状況でございます。

・必要性・目標でございますが、このような集約型都市構造への転換を進めていくために、今の法令制度の改正に加えて、全く新しい発想による土地適性に関する技術基準の整備が不可欠と考えてございます。めり張りのきいた公共交通を軸とするまちづくりの取り組みというものが鍵で、目的・目標といたしまして土地利用の適正化、あるいは都市機能の立地誘導というものを、行政が明確な根拠づけによる判断が出来るような汎用的な評価手法の開発が必要というものでございます。

・事前評価時の指摘事項でございますが、まず最初でございますとおり、コンパクト化といった問題に関して、市民の生活サービスの向上という観点からも捉えてほしいというご指摘がございまして、ここでは公共交通のアクセシビリティ評価など、市民サービスの向上の視点からも検討を加えてございます。

それから、飛んで3番目にありますように、物理的特性、客観的指標に基づいた評価ということであるが、更に他の要因、ここでは社会経済的要因なども今後の課題としてほしいというご指摘もございまして、今回の評価手法をベースに、今後都市の集約化や機能の立地適正化において、例えば人口世帯構造の変動や色々な建物、インフラの老朽化、そういった様々な社会経済的な要因等も加味出来るように、今後改良を加えていきたいと思っております。

それから、下のほうにございます法制度との関係や、あるいは政策サイドへの活用といった面に関しましても、みどりの機能評価、あるいはアクセシビリティの評価など、新たな発展的な評価項目を加えまして、近年制定されております低炭素都市法のエコまち計画、あるいは、先ほどの改正都市再生特別措置法の立地適正化計画などの新しい制度に活用出来るようにしてございます。

・研究成果でございますが、まず土地の利用・保全の適性あるいは優先度の評価方法ということで、そのために必要な各種データの処理手法を開発いたしました。更に、土地利用の適性や優先度の評価体系を、プラットフォームということで構築をするとともに、これらを実行する土地適性評価プログラムと利用マニュアル案というものを作成してございます。この評価ツールを用いまして、複数の各種ケーススタディを実施いたしました。

・研究の全体像でございますが、大きく三つに分かれておりまして、評価システムの構築から、そのためのプログラムの作成、それから、それに基づくケーススタディとその内容のフィードバックということをおこなってございます。詳細はこの後説明いたします。

・土地適性評価システムの全体の構築に向けて、このような形でということで最初にお示しをしております。

右上にありますように、都市計画基礎調査などの既往の地理空間データを入力いたしまして、これらを10メートルメッシュごとに分けて数値指標化した上で居住系、集客系などの各土地利用の類型別に、各メッシュの適性項目の点数と、評価の重みづけによって加算して基礎評価点としてございます。更に、それぞれに不適正の項目があった場合には、割り引いて各メッシュごとの適性評価点を算出するというようにしてございます。それらは10メートルメッシュあるいは100メートルメッシュなどになるように統合・区分出来るようにしてございます。更に、それぞれ機能別に適性ランクが判定出来るようになってございます。

それで、現状の土地利用との比較で、都市機能の立地適性の判断ですとか、保全すべきかどうかといった行政手法の判断材料になるようにしてまいりたいと思っております。これによって、エコまち計画や立地適正化計画のほうに反映出来ればというものでございます。

・まず、最初に入力する地理空間データでございますが、全国共通の基盤データとなります、国が保有しております国土政策局の国土数値情報、あるいは地理院の基盤地図情報などがございます。それから、右にございますように各地方公共団体がベースとして持つてございます都市計画基礎調査などのデータを上乘せ出来るような形をとってございます。

・それぞれの土地適性を評価するための指標項目をこのように分けてございまして、例えば土地利用に関する集積度に関しましては、指標の観点としてどの程度それがまとまって集積しているかということで、「指標」にございますとおり、メッシュの周囲の一定の範囲に同類の土地利用のメッシュが何割程度あるかというものを指標として設けてございます。

それから集団性につきましても、これは特に農業など自然系の土地利用を念頭に、同種の土地利用が一団の固まりとなってどう存在しているかということの評価するような形にございまして、連担するメッシュの広がりというものを捉えてございます。

それから都市基盤については、道路などの一定範囲内の密度、あるいはアクセシビリティとしては主要な目的地に対しての所要時間、災害といった観点に関しては、それぞれのハザードマップの中で示されております評価といったものを指標として取り上げているものでございます。

・このそれぞれの指標の数値化につきましては、この右側にございますとおり、これは一例でございますが、例えば土地利用の集積度ということに関しては、このようなメッシュの中の割合ということで、あるいはインフラの密度、あるいは色々なポイントまでの距離というのを、このように数値化・点数化していくということで整理をしております。

それから左側にございますように、それぞれの重みづけに関しまして、それぞれの土地利用の類型に基づいて、まず各土地利用の指標項目の重みづけを定めて、指標項目ごとの点数を加重平均しているというものでございます。

次に、下にございますような不適正の項目に該当するような場合には、減点率を掛けて最終的な適性評価値を算出するという仕組みを提案してございます。

・これらに基づいて、アウトプットとして用意してございますのが、それぞれのメッシュ

ごとの数値というところがございますが、それが更に見やすくなるようにマップ化ということを考えてございまして、左側の図は、これは原データに近いものですが、10メートルメッシュで、ある都市の居住系の適性評価値をマップ化したものでございます。色別に、このように非常に分かりやすく表現出来るものになってございます。

それから右側の図では、これはその都市の総合病院までの公共交通による所要時間の計算結果を100メートルのメッシュでマップ化したものでございまして、アクセスのしやすさについて大きな傾向がこれで分かるということになります。

それから、更に評価結果を数値化しまして、例えば一定時間内にアクセス可能な人口や、その割合というものを瞬時に計算し、その内容を棒グラフに表現出来るようにしています。これにより、例えば病院などの施設立地やバス停などの施設配置を、様々なスタディをする中でアクセス可能人口がどのように変わるかということが簡単に分かるというものでございます。このようなアウトプットを用意してございます。

・そのためのプログラムといたしまして、ここでは左側にあるような評価フローを用意してございます。一番左上にありますように、これらの地理空間データを扱うためのベースとなるGISのシステムとして、無償でオープンな形で入手出来るGISを用いてございます。QGISというものでございます。それから、データベースシステムにつきましても無償でオープンでダウンロードして使えるものをベースといたしまして、国総研で今開発したこの土地適性評価プログラムを更に用いることで、今の様々な地理空間データを入力、計算しマップ化するという一連の動作が出来るようになっております。

・ここからは、複数の地方公共団体の協力を得ておこなった幾つかのケーススタディを紹介したいと思っております。

最初に、土地利用の非効率地区の評価例でございまして、左側の上段の10メートルメッシュ化したデータ、ある都市の土地利用データでございまして、これをもとに、右上に居住機能の点数づけをしたものということで、このような色分けで評価が出来るというものでございます。それから左下のほうは、また機能別に集客機能や産業・物流、農業など、そういったものを評価できるものになってございます。

右上から右下のほうにございまして、今は居住系の土地利用でありながら、特に評価点が低いエリアはどんなところかということが分かるようになってございまして、ここに赤

い色で示してあるところは適性評価点が特に低いエリアを示しております。これらのエリアは、色々な要素がございますが、宅地開発がおこなわれた外縁部で、丘陵地に近接した斜面地に近いところや、立地条件が駅や小学校などから遠いなど、そのような要素が反映されていると考えてございます。こういったところは、先ほどの立地適正化計画の中で、地方公共団体がこういったデータを活用しながら立地誘導の区域から外していく候補地になるものと考えてございます。

・それから、こちらは各評価の値と、人口のデータも一緒に掛け合わせることによって、効果的な施策対象エリアを抽出、絞り込むことに使えると考えてございます。

左側の図は、ある都市の中心市街地までの到達時間を示すアクセシビリティを表したものでございます。人口密度がこのようになっておりますので、これらを重ね合わせることで、人口密度が一定程度あるところで公共サービス水準が低いというエリアが抽出出来ますので、そういったところでのバス停などの公共交通サービスを重点的に高めていくということで、高い施策効果が期待出来ると。そのような使い方が出来るものと考えております。

・それから、こちらは市街地内のみどりの機能評価の例ということでご紹介したいと思いますが、右上のように、保全すべき緑地を抽出して見やすくしたものでございます。

一方で、市の緑の基本計画の中でランクづけがなされているものが右下にありまして、こういったものとも照らし合わせますと、ある程度整合性がとれていると確認しているところでございます。

・それから、こちらは水害のハザードマップとの関係で、その情報を土地適性評価マップ上に取り込んで、浸水想定による浸水深などのデータをもとに低減率を掛けて算出しようとしたもので、部分的な算定に留まっておりますが、今後更にこういった点も機能アップしていく素地があると思っております。

・研究の実施体制ですが、国総研が中心となりまして、国交省の国土政策局あるいは都市局のほか、関係地方公共団体の参画を得まして、地理空間データの提供や意見交換、ケーススタディなどを実施して、効率的・合理的に実施することが出来たと思っております。

・研究のスケジュールは、このように3カ年展開をしてございまして、効率性につきましても、国総研の様々な今までの情報、知見なども活用しながら、関係部局、地方公共団体と連携し、効率的に行えたと考えてございます。

・それから、研究成果の活用方法でございますが、土地適性の評価プログラム、それから利用マニュアルを今後公表して、既に一部モデルとして公表してございますが、複数の地方公共団体において評価を行っているところでございます。

また、近年の重要課題に対応した土地適性評価手法に関するケーススタディとして、非効率地区を抽出するケーススタディを行っておりまして、都市の集約化等の検討に適用されておりますので、十分に目標を達成したと考えてございます。

ただ、みどりの面や、あるいは防災などの面に関しては、まだ部分的なスタディが残っておりますので、表記のような達成評価としてございます。

有効性につきましては、今の法律の施行・運用に活用出来るように取り組むことによって、有効なものになると考えてございます。

・今後の取り組みとして、このプログラムについて、高速化などの改良化に取り組んでございまして、今年度中にホームページで公表し、皆さんに活用出来るようにしたいと考えてございます。更に成果の発展に向けて、私どもも努力をしていきたいと考えてございます。

時間が超過して申しわけございません。説明は以上でございます。

**【主査】** ありがとうございます。それでは、今のご説明にご質問、ご意見をいただきたいと思えます。宜しくお願いします。いかがでしょうか。

大変興味深い仕組みですし、またオープンデータを使っていらっしゃるということで、データの入力、入手等についても現実性があるように思いますが、これを実際に運用するときのユーザーインターフェースみたいなものは、この既往の中で出来上がったのか、それはまたこれで、研究成果を踏まえて、普及する段階で使いやすいユーザーインターフェースを作ろうとされているのか、どのような段階でしょうか。

【国総研】 まさに今のお話にありましたとおり、仕組みとしては、プラットフォームとしては一応この形で完成していると思ってございますが、色々な地方公共団体で現場での利用をこの後重ねながら、よりいいものにしていく必要が多分にあると考えております。

【主査】 では、そこは次のステップの課題ということですね。ありがとうございます。

【委員】 客観的なデータに基づいてこのようなものを作られたと評価しています。

それで、事前評価時の指摘事項と対応のところに、ほかの要因、社会経済的だとか、主体的というのは主観的でしょうね、きっと。そのような要因もあると。それも加味出来るように改良を加えたいと記載してあるのですが、次の課題だと思いますが、特に主観的、ここでは主体的と記載してありますが、人間の判断、都市計画にはそれが重要な要素ですが、あるいは感情、それをどう加味すればいいのか。もし今、既に考えておられたらお聞きしたいのですが。

【国総研】 非常に難しい要素があって、この部分について、私どもで今、求められている幾つかの行政課題、市街地の外縁部をどう縮退していくかということをより強力に進めるための手段、あるいは色々な施設の適正配置を考えていくときに、色々な実際のユーザーというのでしょうか、居住者の方から見たときに、それをいかに酌み上げて、行政側と居住者の方との間でやりとりをしながら、有効な形で円滑に物事が進むように使えるように持っていきたいと思ってございますが、これについては今年度から、あるいは今後の事項立ての新しい研究の中で幾つか関連する研究をスタートさせようと思ってございまして、その辺はこのデータベースを加工する技術をベースとして、今、ご指摘がございましたような要素もうまく組み込んで反映出来るような形で使いたいと思ってございます。またこの辺はこれから取り組んでいきたいと、そのような課題だと思ってございます。

【主査】 宜しいですか。ほかの委員の方、いかがでございましょうか。

【委員】 少し細かい話ですが、先ほど説明のあった中で、隣接土地利用の親和度、これを追加で簡単に説明していただきたいと思うのですが。というのは、私も今、物流施設の色々な話にかかわってしまっていて、コンパクト化が進むと、例えば特に問題が発生している

のは準工業地域で、倉庫街だったところに高層マンションが建って、業者が混在して色々な問題を起こすという事例が大変多いのですが、ここでいうところの隣接土地利用の親和度の評価はどんな形でされているのか、簡単に教えていただけますでしょうか。

【国総研】 この土地利用の区分としましては、居住系と集客系、産業・物流系、農業系、自然系と、一応5分類に大きく分けておりまして、例えば居住系と産業・物流系とが隣接していますと、色々な環境面で好ましくないような要素も考えられると。そこはマイナスの評価ということでございまして、一方で親和性という面からいきますと、居住系の10メートルメッシュの相互の部分がずっとつながっていると、静穏な居住環境などの面につながっていることが親和性としてうまく評価出来ると。あるいは、産業・物流系という用途に関しても、それはそれでつながっていることが機能としては評価出来るのではないかと。そのような観点で、ここでの用途間の、これはメッシュごとの横のつながり具合ですが、その評価の際に、指標のところ、隣接する8メッシュの中でこの五つの類型がどう含まれているかということの数値的に計算出来るように、そのように仕組まれてございます。

【主査】 ほかにいかががございましょうか。

【委員】 評価システムの構築という観点で考えたときに、自然科学的なシステムですと一般的には実証がなされると思うのですが、このような社会科学的な内容を含む場合でも、評価システムを構築した後には、そのシステムが妥当かを実証することが重要であると思います。つまり、この都市は適正に利用されているのか、利用されていないのかということについて、このシステムで評価することは出来たのかどうかという点に関してはいかががでしょうか。

【国総研】 大変重要なご指摘で、私どもはその点について、ケーススタディを実施していく中で検証しようと取り組んできたところがございます。個々の評価指標の根拠づけなどはしっかり詰めていたのですが、それが実際に検証等をして正しいかどうかについて、全て潰し切れているかという部分については、正直なところまだそこに至っていないところがございます。ですので、複数のケーススタディを進める中で、地方公共団体の方との

様々な意見交換を行い、アウトプットの結果からこのような評価であるということについて、地域で行政をやっておられて、地域の状況が詳しくいらっしゃる地方公共団体の方の声を有益なご意見として、評価方法の検討に反映しておりますので、私どもはある程度妥当なアウトプットの値になっていると考えております。

それから、例えばアクセシビリティの部分に関しては、コンパクトシティの比較の中でも、それぞれの地域の特性から見てコンパクトな都市で、交通の面でもアクセシビリティのこのような指標の面で、公共交通機関を使って基礎的な生活サービスの到達時間が一定範囲内におさまっている割合が高いなど、そのような複数の都市間の比較というものを試みてございまして、そういったものをこの後更に積み重ねることによって、複数の評価項目ごとに検証を重ねていく必要があると思っています。

【主査】 ほかにはいかがでございましょうか。

【委員】 少し分からなかった部分があるのですが、例えば災害を考えると、ハザードマップみたいなものがあって、どこが被害を受けるかということもあるのですが、同時に避難経路のようなものや、それから救助に行ったり、そのようなルートがあるのかということも多分知りたいですね。それで、防災といったときにそのようなことを総合的にやってくれるようなシステムを目指されているのか、そこは専門知識でデータになるから、そこはこのようなデータが欲しいと言えば出来るという仕組みを作ろうとしているのか。

専門家がいれば、色々自分で判断して出来ると思うのですが、このようなものを自治体や、それから地方のどこかの町などで活用しようとする、細かいところまでは分からないので、ざくっとしたキーワードで出てくるようなものはあったほうが使い勝手がいいような気がするのですが、そこはどこら辺を目指しておられるのでしょうか。

【国総研】 今回、水害のハザードマップをもとに、それぞれの土地適性評価ツールの特徴を活かした形で、即地的にどうなのかということや土地適性の評価の中にどう反映するか基本的なスタディを研究の中で行ったと考えてございます。これから、この分野については今は浸水深などの想定被害をベースに評価しておりますが、例えば更にリスクという観点を組み込むとか、それから今、避難のご指摘もございましたが、そのような要素を複合的に掛け合わせて、ここはあくまでも土地適性という即地的な、あるポイントの場所が

どうなのかということ、防災も含めて多面的に評価、見られるようにしていくということに目的がありますので、そのような観点で私どもとしてはこれがうまく使えるように発展させていきたいと思っています。

【主査】 よろしいですか。どうぞ。

【委員】 民間デベロッパーの立場で質問したいと思うのですが、この土地適性評価システムのプログラムと、最終的なアウトプットとして作られる手引きのようなものというのは、今回の目的・目標だけを見ますと、行政判断に明快な根拠を与える汎用的手法ということではありますが、我々デベロッパーとして、土地の適性評価が簡易的に一律で出来るようになるということでありまして、今後、土地の取得でありますとか土地開発計画に非常に有効な手法のように思うのですが、そういった展開は考慮されていらっしゃるのでしょうか。

【国総研】 まず、私どもは今の都市の集約、集約型都市構造への転換というのが、至上命題になっている部分もございまして、全国の地方公共団体の皆様の方で、立地適正化計画を各地域の居住者の声を背景に、合理的な根拠に基づいて一定期間内に計画を作ることが、差し迫った課題として求められていると認識しております。ですので、まずはそういった行政上の検討の中でこういった評価プログラムを活かせるようにということで、今回このような形でまとめて、公表に向けそれを念頭に進めていきたいと思っています。

更にこれを色々なところで、民間の方々も含めて有効に活用していただくというのは大変ありがたいことだと思っておりますので、そこはまず行政側のニーズに合わせ作成したのですが、更に本省サイドなどのご意見もいただきながら、有効に世の中に活用していただけるように検討を進めていきたいと思っております。

【主査】 よろしいですか。

今のご指摘は大変重要だと思います。規制的手法だけではなくて、今、〇〇委員がおっしゃったことは、将来ですが、民間の主導機能を活かして、よりリスクの小さい土地を選択していくインセンティブになるような可能性も秘めておりますので、是非長期的課題として取り組んでいただけたらと思います。

それでは、そろそろ意見が尽きていると思いますので、まとめに入りたいと思います。まだ記入の終わっていない委員の方はコメントの記入をお願いいたします。記入が終わりましたら事務局へお渡ししてください。

#### 〔評価シート記入・集計〕

【主査】 それでは6人、偶数でございますが、まず研究の実施方法と体制の妥当性でございますが、5人の委員が「適切であった」、お一人が「概ね適切であった」ということでございますので、マジョリティをとるということで、「適切であった」という判定いたします。

目標の達成度ですが、かなりアンビシャスな、野心的な目標を設定されたことが起因しているのだと思いますが、真っ二つに割れておりまして、委員はちょうど偶数名でございますが、これはサッカーでいうPK合戦になっております。それでは、申しわけございませんが、委員長の独断で、「十分に目標を達成出来た」というほうにいたします。

既に今のやりとりで論点が尽きているかと思いますが、今後の課題ということで、可能性があるだけに色々なご注文をいただいておりますが、社会経済的要因、主観的要因などを更に加味すると発展していくだろうというご指摘であったり、また使いやすいユーザーインターフェースを作ったり、またシステムの結果のバリデーションをこれから進めていくといいだろうというご指摘があったり、土地適性の評価を丁寧におこなおうとすると、たくさん、これはバリエブルといいましょうか、パラメータがかかわってきますので、そのパラメータをどう扱っていくかということが処理出来ると、使い勝手が良くなっていくだろうといったご指摘でありますとか、あるいは、検討目的に応じた重ね合わせは非常に利用価値が高い、今後の展開に期待が大きいと。また、自治体はコンサルタントのニーズもあると思います。マーケットを広げて普及してもらいたいと。今後も評価システムの精度・確度の向上を図って、日本全国の地方自治体がインセンティブをもって評価がおこなえるシステムとしてほしいということで、皆さん非常にエンカレッジブルな内容でございますので、ここで一段落であります。更にここで歩みを止めずに、更に前に進んでいただけたらと思います。どうもありがとうございました。

【主査】 それでは、以上で今日のメインの議事でございます、平成25年度に終了した

事項立て研究課題の事後評価を終了いたします。

これで、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いては、本日の議論をもとに作成したいと思いますが、取りまとめにつきましては主査の私にご一任いただくということで宜しいでしょうか。ありがとうございます。

それでは、ここで全体を通じてご意見がございましたら宜しく願います。いかがでしょうか。特にございませんか。

それでは、以上で本日設定された議事を終了いたします。司会を事務局のほうにお引き渡ししたいと思います。

#### 4. その他

【事務局】 それでは、事務局から今後の予定等についてご説明いたします。

まず、本日の評価結果でございますが、主査と相談の上、取りまとめをいたしまして、本省及び国総研ホームページで公表したいと考えております。

また議事録ですが、事務局で整理をいたしまして、委員の皆様方にメールで内容確認をお願いいたしまして、ホームページ上で公開したいと考えております。

また報告書につきましては、本日の資料等を取りまとめいたしまして国総研資料として刊行するほか、ホームページでも公開したいと考えております。

【主査】 今のご説明にご質問がございましたら願います。よろしいですか。

それでは、終わりたいと思います。

実は、任期がこの評価委員会は大変長うございまして10年でございますが、10年を迎える委員が3人おられます。具体的には私と〇〇委員と〇〇委員でございます。恐縮でございますがお話をいただけたらと思います。

では、〇〇委員、いいですか。

【委員】 10年というのは随分長くて、5年ぐらいの感じはあるのですが、その倍もやったとは思いませんでした。

2点あります。

一つは、特に今日の5課題などはその色が濃かったと思うのですが、物事を非常にミクロに見ていこうと、客観的というのは確かにそのようなものかも知れませんが、細かく細かく見ていくと。機械の歯車がどう組み合わせあって構造が出来ているかという機械論的、あるいは原子に還元する還元主義などと同じですが、それは一つの方法として客観的事実に基づいていくというのは重要な課題ですが、そこから導かれたものが建築や都市というような、人間が営むところで決定力を持つかどうかという、常にこれは私が感じてきたことですが、持たせるように、せつかくの客観的な研究成果をそれに利用してもらいたいと思います。それには、説得する力でしょうね。それから、国民を合意に至らしめるというか、政治家の人たちや行政間だけではなくて、国民が納得するような方策を考えるというのが大事なのではないかと思います。

それからもう一点は、これは私は構造が専門なので、もう皆さんとお会いすることもないと思いますので申し上げたいのですが、耐震の問題は大きな問題ですが、基本的には新耐震以降、極端な設計の誤りだとか偽装、ペテンでない限りは、それほどひどい被害を受けてはいないと、そんなには悪くないと私は思っているのです。それ以前のもの、特に71年以前のものです、フープの強化以前のものは非常に危ないと。耐震補強がなされるのですが、そのときの目標耐震性能というのがISO0.6で、これも私は妥当だと思っ  
てはいるのです。

ただ、主要なものがどんどん耐震化されていって終わって、次にはマイナーなものになっていくと。個人が持っているビルだとかそのようなものになったときに、0.6を満たすということが重荷になっているのではないかという気がしまして、極端なことを言うと、0.3のものを0.6に上げる、それに対して0.3のものを0.45に上げるのは半分のお金で済むかも知れない。事実そうだと思うのです。そのようなことがあると、ひどく悪い建物を持っているオーナー、0.3の建物を持っているオーナーが、私は0.6まで上げる経済的余力はないから、だから補強しないのだといってそのまま放っておかれて、それで地震が来てペしゃんこになったら誰が責任を取るのか。きっと、その持ち主でしょうね。ですが、その持ち主が0.6のハードルが高過ぎて出来ませんでしたと言ったときに、国または研究機関、つまり皆さん、あるいは大きな声で言わなかった我々のような研究者、誰が責任を取るのかというのを時々考えるのです。

最初に言いましたように役に立ちませんが、以上の2点を申し上げました。

【主査】 ありがとうございます。

では次は私で、本当に10年間お世話になりまして、ありがとうございます。非常に不規則発言が多くて、事務局の方々を慌てさせたことが多々あったと思います。ご迷惑をかけましたことをおわび申し上げたいと思います。

今日、プレゼンテーションを伺ってしまして、この仕事を引き受けた10年前と随分変わったなという感じがします。10年前は、何となくまだ国総研と土研、建研の違いがあまり分からずに、また皆さんも異動されているので頭の中が混乱してございまして、ただ、今日のプレゼンテーションを見ていますと、国総研としてのミッションがにじみ出たような研究をされているなという感じがいたしました。やはり10年の間に、随分国総研も成熟したのだろうと感じております。

また、今日は非常に皆さん立て板に水というか、プレゼンテーションがお上手になってございまして、これはきっと中で、あるいは外部で相当プレゼンテーションの機会でたたかれているのだろうなということを推察いたします。ただ、口下手でもやはり本質的にいい研究はありますので、もちろんプレゼンテーションがいいということはとてもすばらしいのですが、そこら辺はまたどこかで是非いただけたらと思います。

やはり最後は、お世話になっただけに少し苦いことを申し上げますが、前回は申し上げたのですが、私が今勤めております東大の生産研で、CNRSというフランスの、日本でいうと科技庁の研究所に当たるところと一緒にやらせていただいております。科技庁関係ですので、例えばマイクロナノのデバイスだとか、ニーズに応じて科学的な好奇心で色々と研究テーマがフレキシブルに動いておりますので、相当元気だと思います。それに対してCSTBといいまして、ちょうど昔の日本でいうと建研に当たるところがあるのですが、最近元気がないように見えるのです。あまり国際学会などでもCSTBの人に会わないなと思っております。

そのようなことをCNRSの人に言いましたら、やはりフランスで官庁に付属している研究所は、悪い意味で官庁のスコープに縛られてしまっているということがあるので、なかなか研究が発展しないところもあるのだと。これが国総研に当てはまるかどうかは分かりませんが、例えば先ほど〇〇委員がおっしゃった問題もそうだと思いますし、また例えば、所長が大昔に立ち上げられたITSみたいなものは逆にある対象があって、私どもの研究所も機械屋さんと土木の工事屋さんでIT屋さんが一緒になってやらせていただいているように、むしろ少し距離を置いて、国交省の本省だけがお忙しい中で見えている範囲では

なくて、もう少し下がってみると、すごく国総研がやるべきテーマで、しかも日本のドメインにこだわらずにやるべきものがたくさん埋まっているように思いますので、どうしても本省と近過ぎるとそこら辺が、CSTBに元気がなくなってきたのと同じようなことが起きるかも知れないなど。

これは誰が悪いというわけではなくて、いわゆる組織構造的な問題だと思いますので、是非、むしろ本省の皆さんはお忙しいから見えているものが限られています、国総研の皆さんのほうは、先ほど所長がおっしゃいましたように、災害があれば真っ先に行くと。そこで、恐らく職員の方は色々な問題を五感でつかまえていらっしゃるかと思いますので、是非ドメインに限らず新しい現実にある問題を、五感を研ぎながら更に研究課題を設定いただけると、更にご発展になるのではないかと思います。

本当にお世話になりました。ありがとうございました。

【委員】 最後となってしまいました、10年間は本当にあっという間でした。9年間は准教授としてこの役を務め、1年間だけ教授として務めさせていただきました。10年前に加わらせていただいた時は、国総研の研究とは何だろうということを考えざるを得ないという状況であり、この10年間、国総研は建築研究所よりは国の施策に近い研究をするのであろう、ということはずっと思いながら今日に至りました。また、これまでの10年間、評価系の研究の色合いがかなり強いという印象をずっと持ち続けていました。評価系の研究とは、建築を含めた都市全体の仕組みを評価する研究ということです。私の研究対象は建築材料であり、また、少し防火についても研究していますが、どちらもサイエンスに近い分野です。また、実際に物を作る企業とのつき合いも多いのですが、日本の建設業界で欠けている分野であり、是非とも国総研がその方向性の先鞭をつけ、民間企業を主導していただけるサイエンスの分野の研究をやってほしいと思っています。世界に誇れる先端技術を民間企業が作り出していく仕組みを構築できるような研究があると、民間企業に非常に活力が湧いてくるのかなという気がするのです。

これまでの評価系の研究は、どちらかというと行政サイドを向いた形であり、その研究が、どちらかというと規制的な法制度の枠組み作りであることが多いので、全く新しいものを作り上げようとする技術を開発しようとする、その評価の枠組みにのっかってこない状態になっているというのは、少しさびしい気がします。先端技術を民間企業が作り出していく仕組みを構築できるような研究を国総研がやるべきなのか、違う省庁がやるべき

なのかは分かりませんが、少なくとも、建築物で使われている建築の部材や材料というのが、今までの概念・方向とは違った形に発展していけるような研究を行える部署が、今後、一つでもできれば、そのような研究を推進していただけるのではないかと思います。10年間評価委員をやらせていただいて、是非そのような形の取り組みを今後おこなっていただければという、お願いになってしまいましたが、宜しく申し上げます。ありがとうございました。

【事務局】 大変貴重なご意見をありがとうございました。

## 5. 国総研副所長挨拶／閉会

【事務局】 それでは最後に、国総研副所長の〇〇よりご挨拶を申し上げます。

【副所長】 副所長の〇〇でございます。本日は大変長い時間に渡りまして、ご審議ありがとうございました。

我々の段取りが悪くて、時間がどうしても押してしまったのですが、非常に密度の濃い議論が出来たと思っております。

色々挨拶を考えてきたのですが、今の3人の委員方のご挨拶に尽きるということで、考えた挨拶は全部すっ飛ばしますが、一つだけ。

最近、非常に建築・住宅の話題が色々なところに出てきているということで、ニュースやテレビなどでもそのような話題がない日がないのではないかと考えております。また、議員の先生方と話していても、建築・住宅の分野を、単に技術の一分野として見るのではなくて、日本の内需の柱として、日本を活性化させる今後のまさに柱という形で見ているというのを非常に感じるところでございます。そのような意味で、本省でも官邸から直接指示がおりてくるようなことも最近間々あると聞いております。ますます重要性が高まっていくのではないかと考えております。

先ほど、10年前の国総研が出来たときというお話がありましたが、それ以前には比較的行政と研究のつくばとがそれぞれにやっていた、もう少し言えば独立してやっていたという部分があったかと思うのですが、最近是非常に密接に関連して業務を進めていると。その中で、例えば本省が100メートル走で無呼吸で駆け抜けて0.1秒を競うような世

界であるとすれば、例えが少し悪いかも知れませんが、研究分野というのはアンテナを高く上げて、マラソンなのかどうか分かりませんが、遠くを見たり、足元を見たり、場合によっては給水のところで色々なやり方を考えたり、色々なことを考えながらやるということで、本省と同じことをしていたら我々は存在価値がないと思っております。本省と違うことを見ながら、しかも同じ方向に向かって進んでいくと。それでもって、両者が連携をとり合って進めるということが理想なのではないかということで、本日いただいた色々なアドバイス、これからに向けてという話が多かったかと思います。そのようなものを肝に銘じて、また我々は自分のミッションというものについて考え、進んでいきたいと考えております。

本日はどうもありがとうございました。

**【事務局】** それでは、以上をもちまして平成26年度第5回国総研研究評価委員会の分科会第二部会を終了いたします。ご審議ありがとうございました。