

## 平成14年度第1回国土技術政策総合研究所研究評価委員会建築分科会議事要旨

1. 日 時：平成14年12月2日（月） 10：00～11：45

2. 場 所：虎ノ門パストラル新館 オークの間

3. 出席委員：村上分科会長、熊谷委員、高田委員、辻本委員、野口委員、梶田委員

### 4. 配付資料

資料1 評価の方法等について

資料2 新規プロジェクト研究候補（5課題）資料

資料3 土木及び港湾空港分科会等からの意見

資料4 「ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究」関係資料  
（建設廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究）

資料5 「マンション問題に対する総合的技術政策の研究」

参考資料 プロジェクト研究（既存分）資料

### 5. 議事次第

（1）開会

（2）所長挨拶

（3）議事

評価の方法等の説明

新規プロジェクト研究候補（建築分科会評価責任分）の評価

・かしこい建築・住まいの実現のための建築技術体系に関する研究

新規プロジェクト研究候補（土木及び港湾空港分科会評価責任分）の説明

・地球規模水循環変動に対応する水管理技術に関する研究

・水域における化学物質リスクの総合管理に関する研究

・東アジアの航空ネットワークの将来展開に対応した空港整備手法に関する研究

・マルチモーダル交通体系の構築に関する研究

（4）報告

プロジェクト研究「ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究」の充実について

終了プロジェクト研究「マンション問題に対する総合的技術政策の研究」の成果について

（5）その他

（6）閉会

### 6. 議事要旨

#### （1）評価の方法等の説明

事務局より、資料1を用いて、国総研研究評価委員会の評価対象となる新規プロジェクト研究候補5課題のうち、建築分科会が評価責任分科会となる新規プロジェクト研究候補は、「かしこい建築・住まいの実現のための建築技術体系に関する研究」1課題であること、並びに評価の視点等評価方法についての説明があった。

#### （2）新規プロジェクト研究候補（建築分科会評価責任分）「かしこい建築・住まいの実現のための建築技術体系に関する研究」についての評価委員の意見及びそれらに対する国総研の回答

< 凡例 > 評価委員からの意見 国総研の回答

「かしこい」というキーワードは非常にわかりやすい言葉であると思うが、わかりやすい言葉を使うと、逆に概念的にそれを正確に表現することが困難になる。この研究では、家をつくるかしこい方法が合理的な経済性を持つかどうかについて研究するのかなと思うが、「かしこい」という言葉の概念をどのように考えているのか教えてほしい。

わかりやすくすることを優先したので、言葉の厳密さについては十分ではないところがあるかもしれませんが、ご指摘のあった家をつくるかしこい方法なのかということに関して、家や建築に必要とされる安全性や快適性を得るためには、ある性能を確保しなければならず、その性能

の確保の仕方をかしこいやり方でやろうというふうに考えております。従来では、物性にどうしても依存せざるを得なく、重装備の柱や梁、あるいは、多くの壁を使った防火区画等をしなくてはならなかった。それに対し、ITが育ってきているので、それを活用した性能の確保の仕方をかしこいものへと変えていこうと、また、それを受け入れられる社会をつくっていこうということを考えているところです。

「かしこい技術」と、「かしこい建築・住まい」というのは同じものであるのか。「かしこい技術」を通じて、「かしこい建築・住まい」となるということなのか。

「かしこい技術」を適用し、設計・建設したものを「かしこい建築・住まい」と呼んでおります。

IT化に関して、パソコンやインターネット等に比べ、建築の方はむしろ遅れており、「かしこい建築」なのかどうかについても、期間が経ってしまうと、そうではなくなっている可能性があるがあるので、そこら辺のところも留意してほしい。

材料や部材の劣化に関連して、構造トータルの劣化をどのように考えるのかについては、結構難しいところがあり、ローカルにセンサーを置いたからといって、それを認識できるものではない。部材等の構造性能をセンサーから抽出して、コンピューター・シミュレーションし、それによって構造トータルの劣化の程度を把握するというふうにしなければ意味がなく、そうしなければ、ローカルな修復しかできないということになる。

具体的な成果目標が書かれていないように感じる。3年間という研究期間を設定しているのであれば、もっとはっきりとさせたほうがよい。

社会への受け入れを促進することのだが、耐震補強でさえ、民間では進まないという現状から言えば、相当な有効性や信頼性が求められると思うし、不況の中で民間オーナーの理解を深めながらどのようにして遂行していくのか十分に考えておく必要がある。

図2は、材料の劣化なのか、構造の劣化なのかというのがわからない。

IT化に関しては、時代遅れになってしまうこともあると思うので、キャッチアップを図っていきたいと思っております。

図2については、材料の劣化、部材の劣化、さらに、構造の劣化を考えております。特に、繰り返し応力を受けた構造の劣化があり、現在の技術でご指摘いただいた程度のプログラムはセットできると考えているので、アイデアの一つとして活用させていただきます。

今年度中には、学術的にも事前勉強を終えて、具体的な説明も出来かつ具体的な研究成果目標も定めるようにし、来年度には、実際の開発とともに、難しい課題を先生方のお力を借りながら、可能な限り、議論を前倒しでやっていきたいと考えております。

3年間でどこまでやれるのか、社会への受け入れ促進まで図れるのかについて、少なくとも社会側の受け入れの窓口となる建築基準や色々な評価の仕組みをつくることをどこまですれば、どのような見返りが得られるのかについて検討し、これらは耐震改修とは違い、開発技術が社会的に認知され自主的に取り込んでいくことによって儲かるという仕組みであり社会に普及していくものとも思うので、その基盤づくりとPRを3年間でやりたいと思います。

何を対象にしているのかイメージが沸きにくい。例えば居住環境に関し、どういうものを対象として、このような「かしこい技術」を実現させていくのかということ、ある程度決めておかないと全体としてうまく動かないのではないかと思う。

また、それは経済的フィージビリティにもつながってくる話で、例えば耐震性や安全性というのは再現期間が非常に長く、その代わり外力が非常に大きいというものである。ところが居住環境の方は、ある意味、毎日便益を受けるものである。両者の経済的フィージビリティの考え方は基本的に違うと思う。

タイトルに、「建築」と「住まい」という両方の言葉があり、一般的に「住まい」というと木造の比較的小規模な建物、「建築」というとRCの耐火性の高い大きな建物というイメージがあると思うが、それぞれに適用される技術は基本的に違うと思う。例えば住宅用スプリンクラーは、何年も前から開発しようとしてもうまくいかないが、大きな建物のスプリンクラーは、益々IT化や技術の進展がある。建物の用途や構造もあると思うが、その違いによって開発すべき

技術は変わると思うので、そこをどのように整理するのか検討してほしい。

構造安全性、火災安全性といった最低限の安全性、どちらかという義務的な性能に集中して研究していきたいと考えております。

義務的な性能とはどういうことなのか。

建築基準法で義務的に課しているミニマムの要求事項があります。例えば防火区画や柱の太さについて、最低限の要求を課しているが、その辺をどれだけ変えることができるのかということの研究のミソとして考えております。ただ、「かしこい技術」で、どれだけ性能代替の信頼性がとれるのかという理屈については、義務的なものだけではなくて、一般的なものにも応用可能であると思うので、お客さんと生産者の間の会話をさせていただくというような性能表示や性能保証の仕組みを、連携して研究していきたいと考えております。

建物はもともと、非常に丈夫に造られ寿命が長いが、ITは、比較的寿命が短い。IT機器のメンテナンスをどのようにすることによって、かしこくできるのかについて聞きたい。

「かしこい技術」システムそのもの、つまり、自分で自分のメンテナンスをできるような仕組みをつくらないといけないといった重要なポイントがあるところであると思っております。経済的フィジビリティとしてどこまでやれるのかという問題もあり、例えば、何年経ったら機器は交換しないと信頼性が保てないのかといった問題等、研究対象として捉え、クリティカルな課題として、研究をしていきたいと考えております。

全体としては非常におもしろい研究であると思う。

「かしこい技術」といった制御システムのモデルの中に、ユーザーや所有者、管理者といった人間の判断というのは含めない、あまり人間を含めてそのような制御するものではないと理解したが、情報技術等を使って、むしろユーザーや所有者、管理者の判断をうまく活用して制御していく、そういう方向性が、ある程度あるのではないかと思う。

既存建物に、「かしこい技術」を適用すれば、性能が今までまずかったものが良くなる、在来木造住宅の水準が向上する、あるいは既存不適格なものが適格になるといった、既存の建物への適合性が1つの検証の中に入っていてほしい。

図3の緑の方で比較的最小限的な性能になると、個人個人の判断を入れるということは難しいと思います。一方、ピンクの方は、警報を出す、それにより電気のスイッチを止めにいく、こういった仕組みも含めて「かしこい技術」として捉えていくべきであると考えております。ご指摘を踏まえて、検討していきたいと思っております。

既存建物への適用については、この研究を通じて、一定の枠組みが提供できるかもしれないと思っているが、難しい課題であると認識もしているので、絶対にやるとは言えないが、出来るだけやってみようと思っております。

建築基準法との対応が、非常にストレートに出ており、普通であれば、技術開発の段階で、ここまでストレートに出てこないような感じがする。特に国総研が行うところは、もっぱら建築基準法に関する研究開発ということで、建築基準法で規定している義務的な性能を主な研究対象として重点的に行い、このスマート技術を開発していくものと理解した。「かしこい建築」と言うが、建築にはかしこい部分とそうでない部分があって、例えば建築設備等は常時動いているものだから、水も空気もセンサーによるメンテナンスは常識になっているが、構造性能等については、比較的頑丈であるといつて、これまで行われていなかった。それが比較的建築基準法に関わる部分ということで、その辺に焦点が当てられたものと感じたがいかがか。

国総研という新しい組織になったことや、建築基準法の性能規定化ということでその体系がオールタナティブな回答を受け入れられる仕組みになりつつあるということが、この研究をはじめようとしたきっかけであり、現在の建築基準を体系で受け入れられるオールタナティブ・ソリューションというのを、「かしこい技術」によってつくっていき、それを受け入れさせることができれば、新しい性能確保の仕組みを受け入れていく仕組みができるだろうと考えており、そのところをブレークスルーしていきたいと考えております。

「かしこい技術」の開発と、それをさらに建築基準法の体系の中へ入れていくという2段階で、ストレートに建築基準法の体系へもっていこうとする研究という理解でよろしいか。

「かしこい技術」の開発は、あまり義務的な性能に関わらないところでは自由にできるわけであるが、例えば地震安全性や火災安全性に関われば、建築基準法の規定にひっかかってしまい、「かしこい技術」を活用してもメリットが生かせないという状況があるので、そのところをブレイクスルーしたいと考えております。

「かしこい技術」の開発は、建築基準法で義務化されている性能にかかわらず、すべて性能アップを図っていくということと理解したがいかがか。

「かしこい技術」の半分程度は基本性能に関わるので、建築基準法が1つのバリアになれば、社会的普及へのバリアになるということで、それを受け入れる仕組みをつくらなければ、ITや新しい考え方の技術、性能制御の仕組みができたところで、社会的普及はなされないということで、社会的普及を確保する条件の1つとして、建築基準とそれを適正に評価する仕組みの構築が必要であるということ、この研究の柱に据えております。決して建築基準法改正が研究目的ではないが、間接的にはそのような効果も狙っていきたいと考えております。

法制化される以上、技術的に確立されているものが建築基準法に規定されるわけであるが、建築基準法のより正確な実現を図るために、「かしこい技術」を開発していくという側面が、かなりあるというふうに理解したがいかがか。

最近、得られるようになった感知技術や制御システムをうまく活用した仕組みをつくって、日本の建築産業やメンテナンス産業等を元気づけるような仕組みをつくりたいということが、この研究のメインの背景であるが、それを実現していくための1つの条件として、社会的な基準やその枠組みに改良が必要となってくるのではないかと捉えております。

構造的な問題に重点が比較的置かれていて、居住環境に関しては、あまり視野に入っていないような感じがしたがいかがか。

地震や火事の問題以外にも、シックハウス問題等、新しい時代の新しい要求が今後増えてくると思います。安全性だけではなく、居住安全性へ要求が今後広がってくると思うので、それに対する基盤をつくっていく必要があると考えております。現時点で、研究対象を絞り込むことは出来ませんが、シックハウスの次の問題、例えば高齢化の問題等が今後出てくるのではないかと考えているので、それに対応する基盤はつくっておきたいと考えております。

アクティブ制振等の設計をするときには、どの程度の外力まで対応させるのかということが必ず問題として出てくる。例えば阪神・淡路地震等、想像できないような外力が働くことがあり、アクティブ制振で考えていた設計外力以上の外力が加わったときに、システム全体や家そのものがどのようになってしまうのかについても、研究対象として入れておいてほしい。

この研究では、既存建物を研究対象とはしていないと思っていたが、耐震補強が進まないといった話があるわけで、常に新しい技術を研究していくということは、もちろん必要なのだが、既存の建物、住まいというものの安全性や居住性をどのように向上させていくのか、そのための技術や普及の方法を対象にしたプロジェクトを、昔の建築研究所で、ぜひとも一つ立ち上げてほしい。

「かしこい技術」の主な適用対象は義務的性能の確保ということだったが、そうだとすると、既存建物に対する「かしこい技術」の開発こそが、義務的性能を確保するために最も緊急性が高いのではないかとと思うので、今のご意見も含めて検討してもらえればと考える。

ITを使って建築、住まいの性能を確保、あるいは性能を提供していく上で、色々な可能性があり得るわけだが、民間のマーケットでお互いに切磋琢磨する中で、益々ITを活用することも行われると思います。設備関係等では、比較的活発に行われています。建築や住まいについても、今後ITを組み込んで、生産性を上げる、性能を高める、あるいは経済性を高めるといったようなことができると考えております。そうしたときに、建築基準法や社会の制度がバリアになって、その民間側での自発的・自主的な創意工夫を制約しているという部分を取り払うというのが、国総研の研究の一番のポイントではないかと考えており、また限られた時間、スタッフでやるわけだから、可能な限り、バリアになっている社会制度自体に風穴をあけることにプライオリティを高く置いて研究を進めていきたいと考えております。

既存建物を対象とすることについて、既存のものをより経済的に所要の性能を確保できるとい

うことには色々なルートがあり得るわけで、例えば耐震補強関係については、独立行政法人建築研究所が、そのような発想でもってより経済的にやれるというようなものはやっております。それ以外の居住性の話等もあると思うが、建築研究所と国総研との社会的ミッションの中でメリハリをつけて、この研究の中でも図3の緑の方の、社会の受け入れ基準については国総研が行い、ピンクの方は建築研究所が中心となってやっていってほしいと考えております。

既に民間にある「かしこい技術」を、建築基準法との絡みの中で、より導入しやすくするようなシステムについても配慮して、研究をしていくものだと思う。

それでは、他の分科会の先生や本日欠席した先生からのご意見を紹介してください。

欠席委員からは、成果イメージがあまり明確ではなく、どのようなブレイクスルーがあるのかを明確にしてほしいとのご意見がございました。

土木分科会の先生からは、どのような建築基準法を構築することを目指しているのかを明らかにする必要があるということ、費用の妥当性をどのように判断すればいいのかというご意見がありました。

同じく土木分科会の先生から、通常の建築費用についてどの程度の増加におさめようとするのか、経済的なB/Cの話はどうするのかというご指摘がありました。防災まちづくりの観点から、このような技術を使って考えるべきではないかというご指摘もありました。

さらに、同じく土木分科会の先生から、3年という研究期間は短いのではないかと、時間をかけて取り組んでほしいとのご意見がありました。

港湾空港分科会の先生からは、地域全体を「かしこい住まい」にしないと実効性は限定的であるというご意見をいただいております。

「かしこい技術」がバッチングするのは、消防法等、必ずしも建築基準法だけではないと思うが、建築士法と言うか、つくる側にも何か矢を打たないと変わらないのではないかと思います。

ご指摘は、色々な考え方の性能確保の信頼性を示す責任は誰にあるのかということだと思います。性能既定化のもとで、受け入れる社会的な仕組みについては、国総研としてもやっていこうと思うが、今のところ、このプロジェクト研究については、ハードと言うか提案できるシステムの開発の方をやってみたいと思っており、ご指摘いただいた観点は除外させていただいております。センサーで劣化を感知することに関して、美的なものや健全性といったソフトな劣化についてはどのように考えているのか。例えば、シロアリの被害、金属のさび、木材・建材の腐食、建物のファサードの汚れ等も劣化の中に入ってくると思うが、そのようなものはセンサーで感知していくのは、未だに難しいだろうという感じがする。

センサーを十分に完備していくと省エネにも非常に役立つと思う。エアコンやテレビ、照明、キッチン廻り等、現在、外からでもパソコンを通して管理できるようになっているが、建物の安全性の向上や火災の出火の可能性も減少させることができるし、電気についても非常に節約できると思う。総合的センサーを活用してもいいという感じもする。

図3について、ピンクの部分とグリーンの部分とを並列してただ並べるだけではなくて、本当はフィードバックが必要であり、フローが描かれていない点が気になった。

フローについては、書きづらい面があったが、図3のピンクとグリーン部分はインタラクティブにやっていかないとまくいかなないので、研究を進めるにあたっては考慮します。

さび等の問題について、劣化のところは、自己修復性を有するスマートマテリアルのイメージをしていたのだが、当然、研究フレームの中に入れてやっていきたいと思っております。

#### <評価のとりまとめ>

基本的に、皆様のご意見はサポートティブで良いご意見で、この研究は大変重要な研究であるということで、いろいろ注文がついたが、重点的に実施すべきものであると判断いたしました。

幾つかご意見があり、例えば、「かしこい」ということをもう少し誤解がないように説明してほしい、研究期間が3年間ということで目標の実現性の問題、ユーザーに対してどのような見返りがあるのか、適用対象をもう少し明確にしてほしい、人間も含めた判断のシステムの問題、既存建物をどのように考慮するのか、あるいは、省エネを含めた総合的センサーの問題、いろいろありましたが、この辺を留意した上で、推進するという方向で評価を取りまとめたいと思います。

**(3) 新規プロジェクト研究候補(建築分科会評価責任分)の評価書の作成**

評価書の作成については、分科会長に一任されることとなった。

**(4) 新規プロジェクト研究候補(土木及び港湾空港分科会評価責任分)の説明**

事務局より、新規プロジェクト研究候補(土木及び港湾空港分科会評価責任分)4課題についての説明があった。

また、分科会長より、事前に聴取された各評価委員の意見は、土木及び港湾空港分科会において紹介され、それらの意見を含め、当該研究の評価責任分科会により、その評価がとりまとめられるとの説明があった。

**(5) プロジェクト研究「ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究」の充実についての報告**

プロジェクト研究「ゴミゼロ型・資源循環型技術に関する研究」の充実について、充実される部分の研究である「建設廃棄物の合理的な再資源化技術に関する研究」について、研究担当者より報告があった。

また、分科会長より、大変大事な研究であるので推進するようとの発言があった。

**(6) 終了プロジェクト研究「マンション問題に対する総合的技術政策の研究」の成果についての報告**

平成13年度に終了したプロジェクト研究「マンション問題に対する総合的技術政策の研究」の成果について、研究担当者より報告があった。

また、分科会長より、大変重要な研究であり、既に、部分的に施策に反映され、関連法律も制定されているとの発言があった。

**(7) その他**

事務局より、本日の審議内容については、議事要旨としてとりまとめ、各委員に確認をさせていただいた上で確定するとの連絡があった。また、評価書の作成については分科会長に一任されることとなったことと、他の分科会が作成した評価書とともに、最終的には本委員会委員長の同意を経て決定されるとの連絡があった。

さらに、評価書や議事要旨等を取りまとめた報告書を作成し、公表されるとの連絡があった。