

【委員長】 初めに、1番目でございます。「建築設備等の安全性能確保のための制御システム等の設計・維持保全技術の開発」について、事務局から説明をお願いいたします。

【説明者】 国土技術政策総合研究所建築研究部〇〇と申します。本日の1個目のプロジェクトにつきましてご説明をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

お手元、資料2とありますパワーポイントを使いましてご説明を差し上げますけれども、こちらの横使いのほうでございます。タイトルにございますように、「建築設備等の安全性能確保のための制御システム等の設計・維持保全技術の開発」ということで、平成19年度、20年度、21年度の3カ年にわたり実施したものでございます。

1枚おめくりいただきまして、全体の概要でございます。大きな背景といたしましては、エレベーターは現在、全国で約70万台が動いていると言われております。昔に比べますと、制御技術そのものが高度化しております、一方で、その分、リスク自体は逆に高まっている部分があるのではないかとということ、それから、後ほど申し上げますが、18年6月に港区のシンドラ社製のエレベーターで大きな事故が発生したということがございまして、早急に対策が求められたということがございます。戸開走行と言われる現象でございましたので、それを防止するための安全機構をつけさせねばならないというところまでは見えておりましたけれども、どういったものを装置として付加すればいいのかといったことをこのプロジェクトで検討しております。

大きな目的としましては、そういったことも含めまして、建物の利用者の安全確保のため、日常で使われるエレベーターを含めまして、各種設備等につきまして、安全装置等の設計・維持保全技術に関して技術開発を行う。もって国民の方々が日々使われているエレベーター等に対する不安を解消するというのが大きな目的でございまして、概要の欄にございますように、エレベーターを中心として各種建築物内の設備、さらに、途中から追加しておりますけれども、事故を受けて、遊戯施設につきましても追加検討をいたしております。

途中が飛んで、最後の成果のほうを先にご説明させていただくことにしたいと思います。このプロジェクトの成果を受けまして、どういった成果が出ているかということでございますけれども、一つには、先ほど申し上げました港区の事故が、戸が開いたままエレベーターが動いてしまって、挟まれて高校生の方が亡くなられたという、当時、社会的にも大きな反響を起こした事故がございましたので、その再発防止のための戸開走行防止装置、検知制動装置ということでございます。及び、ブレーキにつきましても二重化をするとい

うことで、義務づけをするための建築基準法の政令改正を20年9月に公布いたしております。これは建築基準法でございますので、強制的につけていただかねばならぬということがございます。したがって、政令の公布から1年間の周知期間、施行までの期間を置いておまして、21年9月に施行いたしております。

この間に、このプロジェクトでも実際に装置の設計仕様、あるいは評価方法について開発いたしまして、それを安全装置の性能評価基準に反映いたしておまして、21年2月から実際に性能評価基準として実施いたしております。したがって、このプロジェクトは19年から20年、21年と3カ年かけておりますけれども、同時進行的に、法令の中の技術基準に位置づけていったということで、ある意味、施行に追われながら実施していったという経緯がございます。

括弧内でございますように、こういったプロジェクトの成果を踏まえた基準、あるいは仕様が実施に移されたということで、1月までに大臣認定ベースで、これは装置ごとに認定を打っておりますので、約500件の認定が行われておまして、施行時期から実装、確認から竣工計算までのタイムラグを考えると大体1年分、今、それ以降に設置されたエレベーター約2万台程度には、既にこれらの装置が実装されているということで、このプロジェクトで開発した技術仕様が実際の装置にも反映されているということでございまして、全体の安全性向上、さらに新しい安全装置をつけていただくという基準強化をスムーズに施行したということに、このプロジェクト自体が大きく貢献したものだと考えております。

それから、3つ目の箱でございますように、一方で、これも後ほど申し上げますが、エレベーター装置そのものについては、我が国では統一規格的なものがございません。欧州やアメリカ等ではこういったものがございまして、我が国はおくれているのではないかとということで、JIS原案の策定についても取り組みまして、つい先ごろ、2月16日に大臣名で官報掲載されたところでございます。

さらに、その少し前でございますけれども、ホームエレベーターにつきましては、やや特殊な構造であるということで、一連の技術基準の見直しの中で、やや経過期間を持って、22年秋までに最終的に決定しようということに本省ではなっております、このプロジェクトで検討した成果を踏まえて、一定の技術基準の見直しが行われております。

さらに、そのほかの設備物としましては、水色の欄にございますが、エスカレーターにつきましても、エレベーターに続いてJISづくりをしようということで、今、関係団体

と協力しながら準備を進めているところでございます。

そのほか、成果の周知、普及といたしましては、別途研究で、我が研究部で構築いたしました、「建物事故予防ナレッジベース」といいます、国総研のホームページの中にウェブサイト構築しておりますけれども、そういったところを通じて、成果の普及に努めているところでございます。

では、その研究の流れに沿いまして、内容についてご説明いたしますので、3ページをごらんいただけますでしょうか。

背景といたしましては、冒頭ご説明いたしましたように、エレベーター自体、どんどん全国で普及が進んでおります。今、全国で約70万台が実際に動いていると言われていて、換算しますと6億人ぐらいが利用しているということになります。

一方で、そういった中で、18年6月に、港区の公共賃貸住宅でございましたけれども、エレベーターで戸が開いたまま上昇してしまって、かごと乗り場のすき間に高校生の方が挟まれて亡くなってしまったという非常に衝撃的な事件がございました。これは当時、社会的に大きく取り上げられましたので、委員の皆様もご存じのことかと思えます。本来は、当然、戸が閉じていないと動かないような仕組みになっているんですけども、それでもこういう事故が起きてしまったということで、さらなる安全装置の付加、そのための技術仕様の開発が求められたということでございます。

一方で、エレベーターの現状といたしましては、昔に比べますと、リレーによる大きな制御盤といえますか、機械室を持ったエレベーターから、現在は、CPUを使ったソフトロジックによる制御がほとんどになっております。逆に言うと、ふぐあい、故障があっても、やや発見しにくいといったような問題がございます。

一方で、機械的にも、モーターといえますか、駆動装置自体がどんどん小型化しております。それ自体は技術の進展ということで、よろしいのかと思えますけれども、昔のものですと、そもそもぐあいが悪くなりますと動かなくなってしまうというタイプのものでございましたけれども、現在はモーターの回転そのものを制御するような方式になっておりますので、そういったところがふぐあいを起こしてしまいますと、そのまま戸開走行といった重大事故につながりかねないようなリスクも同時に潜んでいるというのが現状でございます。

こういった現状も踏まえまして、研究といたしましては、右上にございますように、これまでの事故事例のリスク、整理分析、それから、海外の基準・規格はどういうふうにな

っているのかという整理をさせていただきました上で、全体として、こういった安全技術目標を設定すればいいのか。こういった水準を確保すればいいのか。さらに、それと照らし合わせまして、現在不足しているものについては、安全装置としてこういったものが求められるのか、そのための設計技術仕様、さらに安全性能評価法の開発をするということで、これらを踏まえた維持保全技術の開発、さらにエレベーター以外の設備への応用を行っております。

次の6ページでございます。全体の体制でございますけれども、先ほど申し上げましたような、リアルタイムで施策への反映が求められていくというようなこともございまして、専門の安全工学の先生方、あるいは機械の先生方等々はもとより、供給側のメーカーの実務者、あるいは、施策に反映していただく行政関係者等も含めた全体の体制を構築いたしまして、リアルタイムでの技術基準化、あるいは即供給に移していくといった体制が構築できるように、全体としては配慮いたしております。

具体的には、7ページでございますけれども、委員会といたしまして、繰り返しになりますが、安全工学や機械の学識者、あるいは、ほかの研究機関、さらに国土交通本省、実際に審査に当たっている特定行政庁、あるいは、実際に供給・管理に当たる事業者等々の実務者、専門家により委員会を構成して検討を進めました。

研究の進め方としては、8ページでございますけれども、全体のそれまでの事故事例の整理、それから、リスク評価を行っております。こういった事象が発生していて、それがもともとどういうリスクに起因しているのかといった整理をした上で、後ほど申し上げます、安全性能要求の整理をしております。

それから、海外の規格についても整理しております。9ページでございます。世界的には、ヨーロッパ系のENと言われる規格、アメリカ系のASMEと言われる規格の2つが大きなものとなって、ヨーロッパやアメリカ以外でも使われている傾向がございます。各国ではこれらをベースに、実際の強制的な法律に引用しているようでございますけれども、実のところ、運用実態のほうは詳細にはわからないところがございます。

一方で、日本では建築基準法令がございまして、必要な安全装置等を定めておりますけれども、こういった標準仕様、規格的なもの全般にわたるものがあつたわけではございません。

さらに、後ほど申しますが、ENとASMEでは、どちらも二重ブレーキについて規格の中に定めておりますが、方式が違うといったようなこともございまして、こういった方

式を日本で開発していくのかといったことも課題として見えてまいりました。

こういった周辺状況をもとに、10ページでございますけれども、安全技術目標の検討をいたしております。事故事例をもとに、左側でございますように、想定される危険事象、あるいは危険要因を整理いたしまして、海外の状況も参照しながら、全体として安全技術目標を、通常の利用時、さらに、何かふぐあいが発生してしまったときの異常時も含めまして、重大事故につながるかどうかといったリスク評価も踏まえて技術目標を設定し、特に、申し上げた事故もありましたけれども、故障時に重大事故につながり得るような戸開走行については、さらなる技術仕様の設定、基準の設定が必要だということ、それから、これも先ほど申し上げましたが、エレベーターの装置全般にわたるような仕様につきましては、今、我が国では、メーカーごと独自にやっておられるということで、何らかの標準仕様のものが必要なのではないかといった検討をしております。

11ページでございます。さらに具体的な仕様開発に入っておりますけれども、戸開走行を防止するというので、大きくは、戸開走行をいかに検知して制止させる命令を出すか。そういう装置をどういう仕様を設定するか。さらに、ブレーキにつきましても、1個が故障していたとしても、もう一つのブレーキで制動できるように二重化をしようということで検討を進めておりましたけれども、その具体的な仕様開発、さらに、実際の法令に位置づけるということも考えますと、実際の装置の性能評価をどういうふうにするのかということも含めて技術開発を行っております。

性能評価につきましては、制度的には大臣認定に落とし込むということもございまして、実際の認定過程でも使えるような評価法の開発が求められたということでございます。

一方では、右側の箱でございますように、実際にこういった安全装置をつけたものを供給してもらわねばならぬということもございます。基準に位置づけますと、ほかの代替手段がとれなくなりますので、従来型のエレベーターはつけられなくなるということがございますから、実際に供給できるのか、メーカー側の技術開発が追いつくのかといった視点も十分に検討しながら、開発を進めました。

1つは、戸開走行防止装置と呼んでおります、戸開き走行を検知し、制動する命令を出すという装置でございまして、12ページでございます。通常は、運転制御の一連の装置がございまして、これとは独立した形で、戸開走行防止装置——UCMPと呼んでおりますけれども——をつけるというのを基本的な仕様にいたしまして、そのほか、検出装置、あるいはドアスイッチ等の関係、さらに電氣的な関係につきましても仕様の整理を

いたしております。

それから、もう一つの装置といたしまして、13ページでございます。二重ブレーキの仕様開発をいたしております。これは、先ほど申し上げましたように、ヨーロッパ系とアメリカ系でそもそも考え方が違うということもありまして、我が国でどういった方式を採用するかということを検討いたしております。基本的には、ダブルになっているということを中心に置くということで、常時作動系、待機系、両方を採用していこうということで検討を進めましたが、これについては実地検証が必要だということで、この後申し上げます実機試験も実施しております。

これらの設計仕様につきましては、行ったり来たりをしながら検証しているわけですが、14ページでございますように、実証実験をいたしております。戸開走行防止装置につきましては、検知方式として幾つかの方式が考えられましたが、パッドの動作距離感知方式を採用するといった実機試験を行いまして、検知方式の設定を設計仕様のほうに戻しているということでございます。

もう一つが、二重ブレーキの方式でございます。ENでは、常時作動型とっておりますが常に動いているタイプのもの、ASMEでは、待機型とっております、ふだんは休んでいるというか、文字どおり待っているものが規定されている状況でございましたけれども、両タイプにつきまして実証試験を行いまして、一定の距離で制動ができるということを確認させていただきましたので、これも二重ブレーキの仕様の技術開発に戻しております。

さらに、制度的には、大臣認定の際の性能評価というのが必要になることが見えておりましたので、どういう条件の試験を何回やらしてもらえばいいのか、どれぐらい再現性があるか、実際に試験として実現性があるのかといったことも実証実験で確認させていただきましたので、評価法の技術開発を行ったということでございます。

そのほか、関連の技術開発としましては、16ページでございます。これも性能評価に一部取り入れておりますけれども、故障モードやその際の影響評価の解析ということで、そのための設計評価を支援するシステムを開発させていただいております。このFMEA自体につきましては、性能評価の中で実施することということで位置づけをいたしております。

さらに、17ページでございますけれども、維持保全関係。制度的な当時のものにつきまして、一連のチェックはしておりますけれども、さらに信頼性を向上させるための技術

開発ということで、ここではRFIDと呼んでおりますけれども、ICタグを使った検査システムにつきましても提案させていただいております。

そのほか、エレベーターの研究を先行させる形になりましたけれども、一連の成果も応用いたしまして、遊戯施設そのほかの建築物内の各種設備につきましても研究いたしております。それぞれにつきましてリスク評価を行いまして、安全性能確保のための技術目標の設定を行いまして。これらにつきましては、1つは、エスカレーターにつきましてはJISをつくっていかうということで、今、関係の団体と相談しながら、体制づくりをしているところでございます。

それから、そのほかの設備もろもろにつきましては、現在、建築基準法の全体の体系の見直しの検討が進められようとしております。そういったところに、こういった設備についてどこまでの基準を設定するのかという検討が進んでいくんだらうと思っておりますので、そういった場面で一連の設備についての性能要求、性能設定についても活用できるだらうと考えているところでございます。

おさらいになりますが、主要な成果につきまして、19ページでございます。

1つは、建築基準法への技術基準を反映ということで、基準法の政令改正におきまして、戸開走行の保護装置、戸開走行の検知制動装置と二重ブレーキの設置を義務づけいたしております。21年9月から実際に施行しております。

この際には、かなり複雑な装置であるということもありまして、制度的には大臣認定でやるということで、認定に必要な性能評価の技術基準が示されておりますが、これに総プロで開発した技術仕様が反映されているということでございまして、下の参考でございますように、施行直後、22年度中に200件、今年まで入れますと500件の大臣認定が既に終了しております。

おおむね1年間で2万台程度のエレベーターに、既にこれらの装置が新たに実装されているということでございまして、これらがついているものにつきましては戸開走行事故の再発防止に貢献しているということと、基準に新たな安全装置の付加、実際の供給を義務づけるということは、右下にありますように、いわゆる規制強化ということになります。これをいかにソフトランディングさせていくかというところは、国側としては非常に難しいところではございましたけれども、実際の現場では供給側、あるいは審査側を含めて、かなりご苦労いただいたと伺っておりますけれども、世の中の問題になるような施行の混乱ということは起きなかったということで、その辺から、施行にも大いに貢献したと考えて

おります。

そのほか、先ほど申し上げた、エレベーターに関する J I S 原案ということで、20 ページです。T S、標準仕様書という形で、装置全般について網羅した規定に関する J I S を作成しております。制度的には全く新しい、大がかりな J I S だということで、即座に正式な J I S 規格ということではなくて、標準仕様書という形で当面運用されて、これは制度の中に位置づけられている制度でございます。今後3年程度、そういった運用をした上で、本格的な J I S 規格に格上げしていく段取りをとるといような工業標準化法上の手続になっていると伺っております。

それから、ホームエレベーターにつきましては、一連の技術基準の中で仕様の明確化等が行われておりますが、やや特殊なものだということで積み残し課題になっておりましたが、構造基準の一部につきまして、ホームエレベーターの特例、具体的には、戸の開き方につきまして一定の安全条件を設けまして、総プロで検討した成果を踏まえた告示改正が、安全装置の施行とは後追いでなされたということでございます。

そのほか、成果の普及といたしましては、21 ページでございます。これは別途の研究で構築している国総研のウェブサイト、「建物事故予防ナレッジベース」でございますが、このサイトで、昇降機等につきましても、事故事例、あるいは必要な対策といった関連の情報を提供させていただいております。

さらに、遊戯施設につきましても、一連の安全技術目標の設定等をいたしておりますが、特に遊戯施設の場合は、オペレーション、運行管理を人手でやっているということがございまして、技術的な基準ももちろんですが、技術的な事業者の底上げ、啓発が必要だろうということで、技術交流のためのシンポジウム、会議を実施させていただいております。これが非常に好評で、先週にも、これは独自の経費ということになりますが、国総研のほうでさらに開催させていただきました。つい先ごろ、東京ドームのほうでも事故があったばかりでございまして、そういった中で、事業者間への安全管理の徹底、あるいは、いろいろな検査現場も見ていただきましたので、そういった啓発ができたということは、我々としてもよかったのかなと考えているところでございます。

最後になりますが、全体の事後評価、22 ページでございます。目標の達成度といたしましては、戸開走行保護装置等の技術仕様を作成して、法令に基づく技術基準に反映されるということで、想定した目標はおおむね達成した。ただ、そのほかの設備等につきましては今後の課題でございます。

成果といたしましては、これは先ほど来、申し上げた話でございます。政令や性能評価の基準原案に反映されるようなものを作成し、さらに、実際に供給されている技術仕様にも反映されるような技術開発を行ったということでございます。

そういった意味で、3つ目にありますように、そういった基準への反映、実務への反映というのを念頭に置きながら体制を構築したということでございますし、そういった体制を構築しながら研究開発を進めたということで、このプロジェクトの研究成果を、技術基準や施策、あるいは実際の技術開発に直接結びつけることができたのではないかとということで、自己評価をさせていただいております。

以上で説明は終了させていただきます。ありがとうございました。

**【委員長】**      ありがとうございました。

それでは、ただいま説明があった内容につきまして、特に最終ページが自己評価で、事後評価をされているわけでありますが、これを中心にしてご質問、あるいはご意見を承ることができれば幸いですので、いかがでしょうか。

〇〇委員。

**【委員】**      意見というか、質問ですけれども、2つあります。1つは、8ページにあるように、エレベーター等の利用における事故・不具合の事例のところ、下の表のところに、調査事案数約200件、その上、事案は死亡事故。要するに、死亡事故が200件という意味ですか、これは。

**【説明者】**      はい。

**【委員】**      それらの死亡事故等について分析した上で、設計技術仕様を開発、あるいは安全性能評価法を開発するという流れ、11ページはそういうことだと思うんですけども、主には例としてというか、死亡事故の原因の再発防止の一つとして、戸が開いたまま走行するのを防止するということを中心的にご説明いただいたんですけども、死亡事故に多分いろいろなことがあって、それらはすべて安全性能評価法というのに反映されていると理解すればいいかというのが1つ目の質問です。

**【説明者】**      そういう意味で申し上げますと、事故自体は、装置側といいますか、エレベーター側に原因がありそうなもの、それから実際には、利用のされ方と言ったら語弊があるかもしれませんが、そういった部分がつながっているのではないかとと思われるものもかなりございました。

そういった意味で、事件事例も含めて、今の技術基準に照らして考えたときに、戸開走

行自体は、数自体は少ないんですけども、起き得るということで、そのための安全装置が必要だろうということ、それから、安全性能評価法と言っておりますのは、それと裏返しで、新しい安全装置について、これは実際に供給されていくものになりますので、それぞれ実際に供給されるのは各メーカーさんということになりますから、いざ戸開走行が起こったときに、それを検知、制止できる性能を有するものなのかどうかということ、実際の試験でそれぞれ確認していただくというプロセスを、最終的にはつくる必要がある。そのための評価法を開発させていただいたということでございます。

**【委員】** そうすると、ほかのタイプの事故の、ある種、エレベーター側での対応で防げそうな事柄というのは、例えば成果としては、J I S化の原案のようなものに反映されている。

**【説明者】** そういう意味で言うと、原因といたしましては、例えば、そもそも今回の戸開走行の関係は、外国の例を見ても、どうも安全装置自体が設計仕様として足りていなかったんだろうと考えられましたけれども、ほかのものにつきましては、きちんと点検されて、性能があるようなものが使われていれば、おそらく防げたのではないかというものが大部分でございました。

それらにつきましても、基準法のほうで最低限は定めておりますけれども、あまりディテールのところは、こういうふうにしたらいいですよ、どういう性能のためにというところは定めておりませんので、そこは今回、全体にわたるような総合的なJ I Sをつくらうということで、事業者関係の方と一緒に取り組ませていただいて、エレベーター全般を包括するようなJ I S規格——今の段階ではまだTSでございますが——をつくらせていただいたということで、TSの原案をつくらせていただいたということでございます。

**【委員】** 2つ目の質問は、現在、エレベーターは70万台あるということで、今回の、特に戸が開いた戸開走行の防止装置については、当然ながら新規の建設に用いられる、新規のエレベーターなわけですけども、70万台というのは、新規ではない既存のエレベーターを日常的に皆さん使っているわけで、難しいのかもしれませんが、それらのストック、既にあるエレベーターへの対応として生かせる成果、あるいは成果の生かし方というのはどうお考えでしょうか。

**【説明者】** そのところは、まさに政策的な課題も含めてございまして、建築基準法の場合、建物も含めて、既に設置されているものにつきましては遡及適用しないという原則がございます。したがって、今の法令の制度では、さかのぼって無理やりつけさせ

るということではできません。

ただ、だからといって放置しておいていいのかというのは、政策判断としてはまた別の問題がございまして、既存のもの、後づけでつけるのは技術的に、物によってはなかなか難しいのではないかとということも含めまして、今、現にあります70万台と言われるエレベーターの既存対策をどうするのかということにつきまして、今、住宅局のほうで、審議会を動かして検討されているという状況でございます。

そういった中で、我がほうで一連の開発を行っております技術仕様につきまして、当然、検討過程で、今、活用させていただいております、既存のものですから、全く新設のものと同様のものをつけさせるというのは、一方でハードなものではないかといった議論もございまして、全体のリスク、それから実務的な後づけといたしますか、できるようなものとしてどこまでの性能が確保できるのか、その性能の優先度といったものを、今、あわせて検討されているところでございまして、そういった中では、この総プロの成果を活用していただきながら、こういった手段がとれるのかということとを並行して検討されているところでございます。

【委員】 ありがとうございます。

【委員長】 総プロが19年から始まったとき、あるいは事前評価のときのことを思い出しますと、要するに、事故が発生して、それを総プロで、早急に事故が起こらないように技術開発しようという経緯がありました。さらに、総プロが始まった年に遊戯施設での事故があったので、同じような設備なので、これも早急に対応するように研究開発しようということになりました。特に、最近のエレベーターは非常に高性能になっていて、ブラックボックス化しているものだから、そう簡単に技術開発をするといっても中身がわからないので、総プロでも簡単には中身を開示してもらえない。そういう中で取り組みをするという、非常に難しいところで始まったと記憶しております。

そういう意味でありますと、3年間やってきた結果、今日ご発表いただいた成果で、事故原因を究明して、事故が起こらないように、少なくとも起こった事故に対して技術開発で対応たかどうかのかという視点の説明が、必ずしもないんですね。今、〇〇委員がご質問されたように、世の中にあるエレベーターに対して、この技術開発で約3%ぐらいしか対応できなかったら、ほかにもいろいろ事故が起こるじゃないかと。ある社の装置が極めて事故が起こりやすいという、事故が発生したときにそういう話がございました。そういう装置に対して、今の技術開発したものが、全てのエレベーターに提供されているとはと

でも思えないですから、そういう会社の分に対して、今の技術開発の技術を適用すれば事故が起こらないようなことになっているのかどうかというご説明が必要です。

要するに、先ほど遊戯施設のほうについては、ソフト的な対応で、ハード技術よりも、むしろ運営のところに対応できるんだというご説明もありましたけれども、要するに総プロの最初の技術目標に対して、3年間という非常に短い期間で難しい課題に取り組まれたんだけれども、どこまでその課題を解決して、残っているのがどこか、そこをはっきり説明いただきたい。課題は課題として残していただいてもいいと思います。今の説明では戸開走行の防止と二重ブレーキをつくったという、その装置を開発しただけに聞こえます。それで最初の目的が達成できたとはとても思えないので、そこをどういうふうに評価されているのでしょうか。追加で説明いただいたほうが、わかりやすいと思います、

**【説明者】** 1つは、エレベーターの安全装置の関係で申し上げますと、私の実感といましては、建築基準法の場合、規制を強化して新しい基準を付加するというのは非常に難しい作業でございます。今回の場合は、求められた、戸が開いたまま動くという事故再発、これは防止できると思っています。この技術でもって実際に基準に位置づけられて、少なくとも今後供給されるものについては、逃げ道なく必ず実装されるようになった。そういう意味では大きな成果だと思っております。

ただ、既存のものをどうするんだという点につきましては、ご指摘のとおりで、これにつきましては、技術開発の問題というのもありますけれども、施策的にどうするんだというところがそもそもございまして、そこは住宅局とも一緒になって、既存のものをどういう対策をしていったらいいのか、場合によっては基準法だけではなくて、ほかの誘導手段といったものも必要になるのかといったことも含めて、今、検討させていただいているということで、そこは現時点では残った課題ということになります。

そのほかの設備物につきましては、性能仕様目標までは設定いたしましたけれども、これらは現在、建築基準法の中で位置づけられていないものがほとんどという状況でございます。これらにつきましてはどういう位置づけをしていくかというのは、そういう意味で言うと、残った課題ということになりますけれども、現在、並行して、建築基準法全体の見直しをするというような検討会も持たれていると本省のほうで伺っておりますので、そうしたところに活用いただけるだろうということでございます。

遊戯施設につきましては、技術的な検討も、省略させていただきましたが、しておりますけれども、一通りの今の技術基準で、リスクについては大体カバーされているのではな

いかと考えましたけれども、当時ございました議論でも、実は装置的には、インターロックと言われる、安全バーが閉まっていないと動かないようなものが技術的には設定できるのではないかということで、検討もいたしました。

ただ、冒頭申し上げましたように、遊戯施設の場合は、オペレーションに必ず人が立ち会っております。インターロックでも必ず100%事故防止ができない。荷物でも挟まっていたらどうするんだみたいな議論も当時ございまして、そういったものについては慎重な検討が必要なんじゃないかということで、一方で、現場の遊園地事業者によって技術レベルに相当ばらつきがありそうだというのが研究過程でわかってまいりましたので、まずそっちの底上げが必要なのではないかということで、そっちに動いている。

ただ、先日の事故で、一方で、安全バーといった事故防止装置のあり方について、どうすべきだというのは当然、事故原因究明を踏まえて議論になってくると思いますので、そういった中で、シビアな問題ではありますけれども、この研究成果も活用できるのではないかと考えております。それも残った課題という意味では、ご指摘のとおりでございます。

**【委員長】** わかりました。そうすると、今おっしゃられたような、残った課題をもう少し明示的にお示しいただいて、この3年間でできたことはできたことなただけけれども、できなかったことはこれであって、例えば、今おっしゃったような、建築基準法を全面的に見直すというような話はかなり大ごとでございます。私はあまり建築基準法には詳しくないんですが、これは設備の話で建築構造全体ではないから、設備の見直しが進められているとか、そういうことを成果の中にきちんとまとめておいて下さい。せつかく3年間の成果が次に生きるように、整理の仕方を工夫いただく必要があるのかなと思いました。どうもありがとうございました。

ほか、ご意見……。どうぞ。

**【委員】** 具体的にどういう形で検討されたのかということが必ずしもよくわからなかった部分があるんですけども、こういう問題、特に機械というのは当然、定期点検とかされていて、事故が起きないということも、今までのデータとか、実験とか、そういうものに基づいていると思うんですけども、例えば、部位だとか、材料とか、そういう劣化の問題についても、当然、今まではそういうものが評価された上で定期点検が行われていたと思うんです。そういうところが今回、何らかの調査によって、今までとは少し違った状況がわかったとか、何かそういうことがあるのか。あるいは、さまざまなシステムのト

ラブルの原因というのが、劣化的な要素と、ほかに全くランダムに発生するようなものもあると思うんですね。

そういうものについては、データの数を増やすとか、実験のさまざまな条件の中から見えていくというようなことがあるのかと思うんですけども、そういう面での検証とか検討みたいなこともされたんですか。ちょっと聞き方が悪いのかもしれないですけども、伺えればと思ったんですが。

**【説明者】** 施策側と並行して動きが進んでいたということもございまして、定期検査、定期点検につきましては、これがスタートするのとほぼ同時に、当時、J I Sのほうでいろいろな検査標準等が定められていたんですが、法令上は明確な位置づけはなかったということもございまして、法令体系の中に取り込んでいくという作業が、これがスタートしたところとほぼ同時に、行政側のほうで行われております。それについては、一通りのレビューをさせていただきまして、現時点の知見で見える限りでは、ほぼ妥当なのではないかと考えております。

ただ、これは担当者レベルでの実感でございまして、エレベーターもそうなんですけれども、管理される会社、事業者によりまして、かなり体制に違いがあるなど。実際に現場と、何社か見せていただきましたが、ネットワークでつないで、リアルタイムで状況を把握して、本部で操作しておられるようなところ、あるいは人手に頼っておられるようなところ、かなりばらつきがございまして、そういったところは課題として残っているかなと思っております。

そういう意味で、この中でも比較的、検査のばらつき等をなくせるような技術ができないかということで、I Cタグを使った検査のやり方を開発しておりまして、今後、事業者側のほうにも、こういうやり方がありますよというのを働きかけていって、普及させていければと考えております。

**【委員】** あと、こういう機械部品から構成されているということだけでも、例えばP L法のようなものの適用範囲とか、そういうことは含まれるんですか。

**【説明者】** そういう意味では、通常の部品レベルでのP L法の適用ということにはなっていないかと思いますが、装置全体としては基準法令で、政策といいますか、制度としては……。

**【委員】** 一品生産扱いになるわけですか。

**【説明者】** はい。責任を持っていると。そこも実のところは、施策的には大きな課題

かなというふうに、住宅局のほうとは担当者レベルで意見交換しております。

【委員】 もう一つは、今日、極めてコンパクトな範囲で、時間も限られたご説明だったと思うんだけど、例えば委員会の中で、安全性に関してどういう審議がされて、ということが問題視されているのかということが、実際の事業者に情報として適切に伝わるのがすごく大切かなと思うんですけども、協会などを通して情報提供とかいうのはあるんだと思うんですが、その辺のこれからの進め方とか、あるいは、どういう形でこういった議論が、要するに、最終的な成果物だけというよりは、むしろ議論されたプロセスとかが伝わることも重要なんじゃないかなということも思ったものですから、その辺を伺えればと思いました。

【説明者】 そういう意味では、実際にメーカー側のほうにも、そもそもほぼリアルタイムで新しく製造していってもらわなければならないという状況がございましたので、事業者さん側のほうにも、検討体制、委員会の中に入っていただいて、逆に言うと、技術的に求める仕様というのは、どんどんレベルを上げていけば安全性は高まるわけですが、現実には製造できるのか、供給できるのかといった問題は、表裏一体の問題としてございますので、そういった意味では、事業者側の実務の方からも意見をいただいて、そこまではできる、あるいはできない、こういったやり方ならできないのではないかとといった意見、ご提案をかなりいただき、それを、逆に事業者側のほうでも、その当時は、委員会のほうでこういった議論が行われているけれども、大丈夫だろうか。しばらくするとやれと言われることは目に見えていますので、ほんとうに対応できるのかといったようなことも、お互いフィードバックさせながら検討を進めたというような状況でございます。

おかげさまで、学識者の方も含めまして、この研究でネットワークができましたので、今も、学識者も含めてこういったものを、ボランティア的ではありますが、引き続き勉強するようなネットワークをつくらうじゃないかといった動きも出ておりますので、我々研究所としても、そういった動きをフォローしていきたいと考えております。

【委員】 たしか、これの企画の段階のときにご質問申し上げたことだとも思うんですけども、現在のように事故が起こると、いろいろ技術的な改良がなされて高度化していくということが、果たして安全、普及という点で考えたとき、いいことなのか。それをシステム化して安全性を高めていくつもりでも、破綻したときの影響が非常に大きいという気がします。そういった技術の持つ一つのパターンを考えますと、もっと単純化した方がいいのに、システムが発達していくからさらに複雑化していてもいいという見方もある。

この辺の初期的な議論が、安全工学系を中心に進められ、それを踏まえながら、技術開発を行うことも非常に大切なことだと思います。

それから、機械系、あるいは建築系でも、事故の7割以上は大体ヒューマンファクターと言われています。そうすると、システムが高度化するという事は、人間にとって大変苦手な部分だと思うので、特に災害時などで対応に時間的な余裕のないときに、ヒューマンファクターをできるだけ回避していく努力も大変重要ではないかと思います。

その中で、装置をつくり使うときの心理的な問題を取り上げるべきだと思うんです。例えば、安全工学のときちょっと話が出て、おもしろいなと思ったのは、これが事実かどうかはお確かめいただきたいのですが、最近のエレベーターの箱は、天井のところに穴があるけれども、特殊な方法をとらない限りは開かないという。メンテナンスとか工事の方は開けられるけれども、一般の方は、いざというときに逃げる手段がなくなってしまう。箱の中に入っちゃうんですね。これは心理的には大変不安がありまして、何らかの方法で開けられるというような情報も必要なのではないか。いろいろなことがあるでしょうが、その辺をいろいろ考えることが、大事だと思います。だから、70万台とか、普及している状況になると、できるだけ単純明快に安全性を確保するという認識をもつ一方で、複雑化していくという装置の宿命を技術の基礎と実用の面から十分に考えていく必要があるのではないかと思います。

あと、建基法というのは、基本的に言うと、新品を扱ってきたんだと思います。建物も、そこに導入される機械も高度成長期から膨大な数ができてきました。これらは、今ちょうど故障の曲線で言うバスタブ型の最終域、つまり、劣化の段階に入っている。先ほど〇〇委員のほうからもご質問がありましたけれども、膨大な事故というのがこれから起こってくる可能性もある。そうすると、建基法の遡及なしでは済まされないような状況になってまいりますね。

そうすると、建基法の体系自体も変えなければいけないのかもしれないけれども、そういったさまざまな個々のファクターでありますような機械類、建築設備などに対して、一応、法8条、12条で、維持管理についてはカバーされていますが、もう少しお金をかけられるようなメンテナンスの仕組みに切りかえていく必要があるのではないかと。

これはエレベーター自体もそうです。エレベーターをつくって、中身をよく知っているメーカーがほんとうはメンテナンスをしていけばいいのに、コスト問題があり、目視に近いメンテナンスをやっているような多くの小さな会社が実施している。これは事故を誘発

しないことが不思議なぐらいだと思いますので、メンテナンス技術を今後どう取り入れていくかということが、事故低減の非常に大きなカギになるのではないかと思います。

それから、もっと大きな問題としては、人口の高齢化が進んでいきますね。ホームエレベーターや一般エレベーターについても、災害のときに高齢者が使う必要性も高まっている。そういう場合でもメンテナンスの問題等にどう対峙していくのか。また、新築も含め、長周期地震動の問題もあります。新旧エレベーターの質や数のバランスをいつも見ながら、今後の技術開発を進めていかれるといいのではないかなと感じました。

【委員長】 今のはコメントということで……。

【委員】 はい。

【委員長】 ほかに。〇〇委員。

【委員】 ご説明ありがとうございました。事故があったのは大変衝撃的で、それに対する大変迅速な対応ということでは、ありがたいかと、まず思いました。やっぱりあの事故が国民に与えた衝撃は相当大きかったと思うんですね。ですから、これはまず、こういった体制を常に続けていただきたいということで、お願いというか、させていただきます。

それから、今、高齢化の問題が出ましたが、実際、あと25年で、10人のうち、子供というのはたった1人になってしまう。高齢者が5人で、働ける人が4人で、子供が1人という、これも衝撃的な数字なんですが、確実に25年後はそうなるということ、その10年ぐらい前から、もっとそれが始まるわけですね。例えばそのときに、高齢者といったとき、高齢になるといろいろな意味で障害を持たざるを得なくなる。車いすとか、歩行困難とか、いろいろなことが、今以上にかなりな数字で出てくるということに対して、私はいつも、これだけ高度に発達した、長いエスカレーターですね。あの一番上で脳卒中を起こされたらどうしようと。ちょっと神経麻痺して、くっと止まられて、ドミノ倒しになったらどうしようと、常に思いながらいるんです。

例えばそういった不安は多くの方が持っているんですけども、この研究の発表で、エレベーター等は今後ということですので、これだけどこへ行くにもエレベーターがある。ほとんど使わざるを得ないという状況の中で、エレベーターに関してはどのような、今後、研究、なるべく早い段階での安全性を確保していただきたいというのが1つです。

それから、障害者の方に対してのエレベーターでは、声で対応するという技術開発がなされて、これが大分助かっている。声の出る方の場合、どうしても車いすですから、いろいろなところへ届くことができない。先ほど天井の穴というのがありましたが、閉じ込め

られたとき、背が低かったり、車いすであればどうにもならない。

例えばそういうことに対して、声ということが出てきていまして、五感全部使って安全に対応していただけるような、今後の研究にもぜひその辺も加えて、障害者とまでいかなくても、障害を持つ人が多くなる。それから、子供が少ない。子供がたった1人になってくるというような状況に対して、今後、どういう安全性を考えていただけるのか。その辺をぜひ今後の研究に生かしていただきたいと思います。ありがとうございました。

**【委員長】** まだあるかもしれませんが、大分時間を超過しておりますので、一応以上としたいと思います。このテーマの課題の事後評価で、いろいろご意見をいただきましたように、建築設備にかかわる、まだまだ解決すべき課題は山積している。制御システム的设计・維持保全となってくると本当に問題が多いということが、改めて委員の皆さんのご指摘であったんじゃないかと思います。これに契機に、最初はブラックボックスであったところの各企業の装置がもう少し開示されるようになって、事故対応のときにでもアクセスできるようなことになれば、安全性がより担保された状態で維持管理が進むと期待できます。一応、総プロは終わりますけれども、また別の視点で、新たな研究展開をお考えいただければ幸いかなと思います。一応、以上ということにさせていただきます……。

**【説明者】** 一言だけ。そういう意味では、日本の場合、装置のJ I Sみたいなものがなかったということもあって、各メーカーごとに仕様がばらばらの状態でございます。そういったこともあって、何とかJ I Sづくりをしようということで今回、取り組んでいます。まだT Sという扱いでございますが、今後、きちんとしたJ I Sへの格上げを目指していきたいと思っておりますし、そういった中で、共通化できる部分はできるだけしていただいて、できるだけいろいろなメーカーでも情報が流れるような仕掛けにつながっていけばと考えておりますので、よろしく申し上げます。

**【委員長】** どうもありがとうございました。以上ということにさせていただきます。

— 了 —