

令和元年度秋季建築物防災週間関連行事

建築物防災講演会

講演記録

- テーマ : 激甚化する自然災害に対する J R 西日本の防災対策
- 講師 : 第一部 西日本旅客鉄道株式会社
構造技術室長 村田 一郎 氏
- 第二部 西日本旅客鉄道株式会社
取締役兼常務執行役員 近畿統括本部長 川井 正 氏
- 日時 : 令和元年 9 月 2 日 (月)
午後 1 時 45 分 ~ 4 時 00 分
- 場所 : 建設交流館 グリーンホール
- 主催 : 一般財団法人大阪建築防災センター

令和元年度秋季建築物防災週間関連行事
建築物防災講演会

テーマ:「激甚化する自然災害に対するJR西日本の防災対策」

講師:第一部 西日本旅客鉄道(株) 構造技術室長 村田 一郎氏

第二部 西日本旅客鉄道(株)

取締役兼常務執行役員近畿統括本部長 川井 正 氏

第一部 村田 一郎 氏

初めまして、JR西日本の村田と申します。最初に、当社の御紹介をさせていただきます。基幹事業は鉄道事業ですが、そのほかにも運輸事業としてバス事業・船舶事業、それから流通事業、物販飲食や百貨店、不動産事業でマンションの販売やショッピングセンター、その他の事業として工事業・旅行業・ホテル業など、駅を中心に幅広い分野で事業展開しています。昨年の決算で、営業収益は1兆5000億円ぐらいの事業規模で、鉄道事業・運輸業が6割を占めており、大体収入の12、13%を営業利益ということで上げております。従業員の数は、グループ全体で、大体4万7000人ぐらいです。この赤い線がJR西日本の単体本体で、2万5000人ぐらい、30数年前に国鉄から民営化されたときは5万人ぐらいでしたので、その半分ほどになっています。鉄道事業は、営業エリア2府16県で、東西に広いエリアをネットワークさせていただいて、1日に520万人という多くのお客様に御利用いただいています。路線延長4,900キロ、駅数は1,169、車両数は約6,500です。4,900キロは、新幹線と在来線の合計を示していて、そのうち新幹線の

占める割合は16.6%です。残りの約80%が在来線で近畿圏が約20%を占め、他はその他線区というようになっています。新幹線の営業キロに占める割合はそんなにはないですが、運輸収入の半分は新幹線で上げている状況です。

土木構造物のイメージとして、橋梁・高架橋・トンネルは、パッとイメージできると思いますが、山を切って土を盛って線路をつけたものもたくさんあります。「土^ど構造物」または、「土^{つち}構造物」と呼んでいますが、これらも含めて鉄道土木構造物になります。かなり古い構造物が多く、明治時代につくられたものが今現在まだ44%残っています。第二次世界大戦以前、昭和20年以前のものを見ますと、大体8割ぐらいが戦前につくられたもので、構造物全体の約8割が70年を超えているということになります。コンクリート橋梁は平均年齢が約50歳、鋼橋梁は約80歳なので、そういう意味ではかなり経年化していると言えます。これは当社だけでなく、他社も同じような状況で、非常に特徴的なことと言えます。この円グラフは左端が在来線、右二つが新幹線になっています。在来線、黄色部分が土構造分で、86%が土でできた構造物で占めていま

す。新幹線の最新路線の場合は土構造物が12%、北陸新幹線に至っては1%しか土構造物はありません。高架橋及びトンネルが多く、コンクリート構造物が圧倒的な数を占めています。少しデータが古いですが、在来線では1984年現在、今と変わらない割合で、大体87%ぐらいが土構造物でできていて、その後できた新幹線は土構造物の割合が減ってきます。1982年に開業した上越新幹線は、土構造物は1%しかありません。北陸新幹線も、こういう状況になっています。これはどういうことか。特に在来線は、明治時代、大正時代にできたものが多数を占めますが、当時は長大トンネル、長大橋梁をつくる技術がまだまだありませんでした。できるだけ長大トンネルを避けて斜面を切り取って、土を盛って構造物をつくってきました。河川・橋梁についても、できるだけ狭い川幅のところをたくさんのかけて橋梁をつくった。こういう状況になっているのが在来線の大きな特徴かと思えます。従いまして、特に豪雨などの場合は、山間線区を中心に非常に被害を受けやすい状況になっています。

古い構造物が多いとなると、本当に大丈夫かと思われると思います。確かに最近の新聞では、建設後50年を超える構造物の改修や更新を迫られているという、論調の記事が割と多く見られるようになってきました。この50年というのは減価償却費の計算をするときの耐用年数ということで、省令に定められているもので、必ずしも50年を超えると老朽劣化するわけではないのですが、一つのキーワード

として50年というのはよく使われます。50年を超えると本当に老朽化劣化して危ないのか。構造物、建築も同じようなことがいえるのかもしれませんが、構造物が取りかえられる理由というのは大きく三つあります。一つは経済的寿命、つまり維持管理にお金がかかるので、新しく作りかえたほうがいい場合には取りかえをする。次に機能的寿命、建築のケースはこれが多いのかもしれませんが、土木では余りこういうことはなく、一例で余部橋梁の事例を示しています。余部橋梁というのが山陰本線、兵庫県の北部にあります。今はもうコンクリートの桁になっていますが、2010年までは鉄桁で、トレスルという鉄塔のような形式の橋脚の上に桁が乗っている構造をしています。1986年に、強風が吹いて列車が転落する列車事故がありました。このときに風の規制値を下げました。そうすると頻繁に電車が止まるので何とかしてほしいとなり、この線路の桁のところに防風壁をつくる計画をしたのですが、構造上、防風壁をつくと足元の基礎を大規模に補強しないといけない。それならば、コンクリート橋梁につくりかえるということで、老朽化をしたわけではなく、十分使い続けることができたけど、機能的に問題があり取りかえに至った。それを機能的寿命と呼んでいます。

今問題なのは、物理的寿命、性能が低下して老朽化して取りかえる。これが本当に50年でそんなことになるのか。例えばある専門家の方は、「普通にメンテナンスしながら使えば150年以上もつ。これはインドの鉄道でも明

らかだ」「日本でも1886年製のトラス橋梁がいまだに良好な状態で使われている」「150年使えるとすれば、50年というのは人間に置きかえるとまだ20代だ。20代の若者が老朽化することはありません、むしろ老朽化させたというべきではないか」、「小まめにきちっとメンテナンス維持管理をしていると、50年と言わず100年、150年、200年近く使えるのではないか」というようなことを言っています。JR西日本では、「長寿命化」をキーワードに土木構造物のメンテナンスを行っています。1886年製の鋼トラス橋梁は、JR東日本にあり、山形県の左沢線、「あたらざわ」線と読みますが、こちらは経年133年で、まだ健全に使われています。私どもの事例で代表的なものは、新大阪と大阪の間の淀川にかかる上淀川橋梁、こちらが明治32年製ですから経年120年、部材の交換などメンテナンスをおこない、まだ元気に活躍しています。ですから必ずしも高経年化が老朽劣化ではないと、御理解いただければと思います。イギリスのアイアンブリッジは、今は人道橋で車や鉄道は走っていませんが、1779年製で、経年239年、非常に長期にわたって使われているものもまだまだあります。

昨年7月に岡山・広島を中心に多くの構造物が被災しました。JR四国でも、かなり被害を受けました。豪雨の被災事例です。こちらは河川の横に鉄道がつけられていて、河川が増水して水が直接この盛土に当たって盛土が崩壊すると、このようにレールが宙づりになります。これは盛土崩壊の代表的な事例

で、こういう形態になります。次の事例も線路がはしご状になっていて、これも盛土が雨水で流されたためです。

それから斜面崩壊です。斜面の中腹あたりから、斜面のかなりの土砂が線路に流れ込んでくる。これも同じですが、ちょっと形態が違い、ここに、こういう道路がある場合は、道路上をたくさんの雨水が流れてきて、それが斜面上に流れ込むと、こういった災害を引き起こすことがあります、道路の排水がしっかりしてれば防げるのですが、こういう事例もあります。

それから土石流ですが、山の沢筋を水だけではなく、こういう瓦礫と一緒に流してくる。結果的に瓦礫が線路に堆積をし、盛土が掘られてしまう状況です。ここに作業員が写っていますが、大きさを比べると大体被害の規模感がわかると思います。かなりの土石流です。この土砂流入は、こちらの山からここに河川がありますが、その河川を土砂と一緒に水が流れてきた、ここに駅がありますが完全に駅が土砂で埋まってしまっている。そういう事例です。これも土砂流入で、自動販売機も駅名表も1メートル以上、土砂に埋まっています。

橋梁の流失、ここ最近10年間ぐらいを振り返ってみますと、結構こういう災害がふえてきました。私もこの仕事をして長いですが、10年以上前にはほとんどありませんでした。ここ最近10年間ぐらいに幾つかこのような事例ができました。

河川が増水して橋梁が流失するのは大体二つのパターンがあります。この橋脚の底が掘られ、橋脚が倒れて桁が流されてしまうパタ

ーン、または河川が増水をしてたくさんの材木や、石が流れてきて、それが橋桁に当たって桁が流されてしまうパターンです。

日本の国土の下には4つのプレートが集まっています。2つは陸のプレートで北米プレート・ユーラシアプレート、その下に海側のプレートで太平洋プレート、フィリピン海プレートが潜り込んで、徐々に年間数センチ単位で潜り込むことで地震が発生しやすくなります。地質年代が新しいということで、地球は46億年前にできたといわれています。例えばこれを1年前にできたと仮定すると、日本列島は5日前ぐらいにできたということになります。それから日本のほとんどを覆っている洪積層、これは1分前ぐらいにできたということで、非常に軟弱な弱い地層で覆われているということです。国土が狭く山がありますから、非常に河川が急峻だということも大きな特徴とします。雨も非常に多く、世界平均に比べますと大体2倍ぐらいの雨が日本では降っています。

世界の国土に占める日本の国土の割合は、大体0.3%、非常に狭い国土です。一方、マグニチュード6以上の地震の回数を拾ってみると、世界で発生している地震の2割は日本で起こっていて、被害額もかなりの額を占めている状況になっています。

そういった非常に自然災害の多い国土の上に鉄道が敷かれているわけで、自然災害にどう備えていくのか。まず被害を軽減すること、よくいわれる防災・減災の取り組みです。これがメインの取り組みになります。

防災というのは、設備を強固にしてできるだ

け被害を発生させないようにする。言いかえるとハード対策をすることが防災対策となります。

ただ、どれぐらいの規模の外力が襲ってくるのかがわからないので、できるだけ大きな被害が及ばないように、大きな外力を設定して防災対策をしていくのですが、それを至るところにやるには限界があり非現実的なことです。

従って、仮に被害を受けて災害が起こっても、できるだけその被害を最小化する減災の取り組みが非常に重要になってくると思います。

それを言いかえるとソフト対策で、例でいいますと、大雨が降ると電車を止める。そういう列車を抑止することが最も代表的なソフト対策です。もう一つ、復旧時間の短縮、一旦災害が起きたら社会機能が低下しますから、それをいかに早く立ち上げることが非常に重要になってきます。これは決まった言葉はないですが、ここでは「縮災」という言葉を使っています。できるだけ被害を速やかに復旧する。そういう取り組みが必要になってきます。

最近よく「強靱化計画」、「強靱化する」と言われていますが、言いかえると、「レジリエンス」を高める。もう少しわかりやすく説明すると、何もなければ100%の社会機能ということですが、一旦災害が起ると社会機能が低下する、その低下した被害をできるだけ少なくするのが防災・減災です。一方、時間リスクのほうで、いち早く復旧するのが縮災、この「R」という面積をできるだけ小さくする、そういった取り組みが強靱化であるレジリエンスを高めるこ

とになります。

もう少し災害の事例をご紹介しますと思います。7年前のお盆に、高槻で災害がありました。このときは、90ミリという非常に強い雨が降り、線路の上を水が流れて一気に盛土を水がつたって、盛土崩壊に至りました。こういう局地的な非常に強い雨が降るのが一つの大きな特徴になっていて、これに対する備えをどうしていくのかというのも非常に重要になります。

那智川の事例ですが、台風12号に伴って橋梁が流失しました。山口県の阿武川でも橋梁が流失しました。ここ最近こういう事例が非常に多くなっています。必ずしも落石は雨によって発生するわけではないのですが、雨で地盤が緩むと、こういった落石が起こることもあります。それから風が吹いて木が揺すられて根元にある石が落ちてくる、これは特殊ですけど、イノシシとかそういう獣がエサを求めて地面を掘って落石を引き起こす。こういった事例もあります。

災害発生件数の推移、どれぐらい災害が起きているのか。これはJR6社の合計で、かなり以前から比べると減ってきています。

1987年に国鉄から民営化され、そこから10年間の数と比べてもかなり少なくなっていて、大体4割ぐらい減ってきている、過去は数千件というレベルから現在は数百件というレベルになっています。一方、雨の降り方はどうなのか、これは縦軸に1981年から2010年の30年間の平均の洪水量から年間の洪水量を引いたものです。この図をみますと、例えば

1950年から1960年の間は結構雨が降っています。2010年からの10年間、今現在、結構雨が降っているとなっていますが、それ以外の年を見ますと結構ばらつきがあり、必ずしも雨がここ最近ふえているという長期変化が見られるわけではないと思います。それに比べて、1時間に50ミリ以上の雨が降る回数が、30、40年前と比べると1.4倍になっています。つまり年間の雨の量はそんなにふえてない、けれど1時間にザッと雨が降る回数はかなりふえてきているところが最近の大きな特徴です。

これからお話するのは、いかに防災上、弱点になるところを見つけるか、そして、見つけたところに対していかに対策をして防災強度を上げていくかが、キーになってきます。それから「減災」のほうでは、被災箇所にいかに列車を進入させないか、雨が降ったときの運転規制値をどう設定していくのか、1時間に降る短時間の豪雨、その局地的に降る雨、これにどう対応していくのかが非常に大事なキーワードになると思います。「縮災」のほうは、計画運休やお客様の救済、これを第二部でお話をさせていただきます。

実際、鉄道構造物というのは、どんな体系で維持・管理をしているのか。人も当然、健康診断や人間ドックなどやりますが、これと関連づけてお話をします。初回検査に始まって随時検査など、いろいろありますが、最もキーになるのが、「通常全般検査」です。これは鉄道構造物の場合には、必ず全構造物を2年に1回、目視で確認をなさないと国土交通省令

で定められています。人間でいう定期健康診断のようなものです。これで悪いところが見つければ、「個別検査」ということで、精密な検査をおこないます。「特別全般検査」は、構造物に、手がふれるぐらいのところまで近づいて、しっかり目視で見る。あるいはハンマーでたたきといったような検査をやりま。人間でいうと人間ドックに当たります。その結果、こういった形で構造物には、「A・B・C・S」という4つのランクで判定がつけられます。

Aは措置が必要という判定ランクになります。Bは監視が必要。Cは次の全般検査では重点的に見ましよう、Sは健全ということで、この4つの判定がつけられています。ただAはさらにAA・A1・A2という形で、措置をする時期によってさらに詳細に判定をつけています。いかにこのAを見つけてしっかり措置をしていくのか、防災強度を高めていくのかが肝要になってきます。橋梁やトンネルの場合には、今言ったような検査をしながら対応をしていくことができるのですが、斜面の場合は、特に対象構造物も非常に広いエリアになります。山を相手にしますから、今言ったような通常全般検査、特別全般検査だけではなく、斜面防災カルテという点検業務を合わせて行っています。これは斜面全体を、点検員がこの斜面の中に入って一つ一つ、つぶさに見ていきます。大体線路延長500メートルぐらい、線路直角方向、斜面の長さでいうと100メートルぐらいのエリアを一つの管理ブロックと定めて、斜面防災カルテをつくりま。様式が3つあり、様式-1では、線路平面図、空中写真、

地形図を準備しま。メインになるのが様式-2で、点検員が斜面の中に入って行って、こういうスケッチをしま。どこにどうい。う変状があるのか、あるいは不安定な石があるとか、不安定な岩崖がたまっているとかをスケッチしま。写真ではなくて、わざわざスケッチするのは、やっぱり点検員が見て、悪いところは結構デフォルメしま。デフォルメをして、ここが危ないということ。をスケッチの中で示すので、それが非常に維持管理上わかりやすいので、写真ではなくてあえてスケッチという形にして維持管理をしていま。悪いところがあれば災害形態がどんなふうになるのか、あるいは判定、ABCSがどうなのかを、この様式-2の中でつけま。それから検査の着眼点ということで2年に1回、全般検査をしま。それから、そのときにはここを必ず見ましようといった着眼点も合わせて記すようにしていま。後は変状のあるピンポイントの写真を様式-3にまとめていま。悪いところがあれば当然対策をしていくわけですが、その対策の事例を紹介させていただきます。

盛土に植物を植えますと根が張っていきま。すから崩れにくくなるので、植生工というものがあります。張ブロック工は、コンクリート張りをして盛土の中に水が入らないように、ブロック上を水が流れるという形にして災害が起きないようにしま。斜面、切土も同じようにコンクリート張りし、道路などで見られると思いま。すが、格子砕工、コンクリートを格子砕状に張りつけて防災強度を高めることをしていま。す。

それから河川です。護岸といわれますが、同じようにブロックを張ったり、コンクリートで固めたりと、水から攻撃されないように守っています。落石は、線路に石が落ちてこないように柵をつくったり、あるいはネットを張ったりというような対策をしています。

平成30年7月に発生した豪雨災害の復旧状況ですが、このようにコンクリートで埋め戻しをして復旧をしていて、斜面のほうも、格子枠のコンクリート製の防災対策をしています。

橋梁です。流されたところ、これはイメージ図で、まだこういう形にはなっていませんが、この10月に向けて復旧を進めています。こういうコンクリート製の橋脚がたくさん河川の中にあると、それに石だとか材木に当たって流されやすくなるので、一つの桁を長くして、橋脚を少なくした形態で復旧しています。

減災対策で、いかに被災箇所列車を進入させないか、鉄道は平均しますと12キロ間隔に雨量計を設置しています。大体駅に雨量計をつけています。平均すると12キロ間隔、この12キロというのは意味がありまして、一つの降雨、一つの雲のエリア、これが大体10キロです。10キロ圏で同じぐらいの雨が降ると過去から言われていますので、それに対応するために12キロ間隔に雨量計をつけています。この雨量計が一定の基準値を超過した場合に列車の速度を減速させる、あるいは列車を抑止するというような対応をとっています。規制値には、時雨量・連続雨量・累積雨量・5日間連続雨量という4つの指標があります。メインは時雨量と連続雨量。つまり任意の1時間

にどれぐらい雨が降ったのかが時雨量で、降り始め任意の時間から24時間にどれだけ雨が降ったのかが連続雨量で、大きく言いますとこの期間雨量、連続雨量を指標にして雨量規制をしているということになります。規制値を決めるときに一応2つの区間設定をしています。防護をされているところは、防災強度が高いことになるので、規制値としては少し高い目に設定をしています。

それからこの防護をされてないところについては、防護されているところよりも当然防災強度が低いので、雨の規制値も少し低く設定をしていて、規制についても、できるだけ細かく防災強度に合ったような状況で規制値を決めています。このように規制値を決めて運転規制をおこなっていますが、局地的な雨に対応させるのは非常に今の状況では難しいです。と申しますのも、雨量計は、12キロ間隔でつけられていて、昔は大体この一雨が10キロ圏だったのですが、雨の降り方が変わってきた、局地的な豪雨が非常に多くなってきた、こういう雨が降りますと、この雨量計では捉え切れない、残念ながら。それをどう捉えるのかが、今大きな課題になっていて、この課題を解決するために解析雨量と呼ばれるものを試行的ではありますが、導入し始めています。解析雨量というのはどういうものか。気象庁ではこの気象レーダーというのを、全国各地につけられています。

本来であれば、当社でいうと鉄道雨量計でダイレクトに雨の量をはかって今どれだけ降っているのかを明示するのが本来正しい姿です

が、たくさん雨量計をつけるのは大変なので、こういう気象レーダーで発信をしたレーダーで雨粒を拾って、返ってきたそのレーダーの強さで、どこでどれぐらいの雨が降っているかを計算させる。これが解析雨量です。ですから1キロメッシュぐらい、1キロ四方で大体どれぐらい雨が降っているのかというのがこの気象レーダーによってわかる。それをアメダスや鉄道雨量計で補足をして、1キロメッシュの解析雨量として何とか運転規制に使えないかということです。こういう形で12キロピッチになっていて、その間でどれぐらいの雨が降っているのかが、解析雨量でわかるということ。こういう形のものを、ようやく試行的にやり始めました。以上が「豪雨に対する備え」ということをご理解いただければと思います。

最後、「地震災害への対応」、地震による被災事例です。平成7年に阪神淡路大震災で非常に大きな被害を受けました。左上のほうは山陽新幹線の高架橋が倒壊した被災事例です。それから右のほうは六甲道高架と当社では呼んでいますが、住吉と六甲道の間にあります高架橋が甚大な被害を受けました。高架橋の被災には2つの形態があります。

柱がこう折れて高架橋が倒壊するのですが、左のように柱がせん断で破壊すると非常に大きな被害を受けます。これをせん断破壊先行型と呼んでいます。一方、曲げが先行して壊れるとき、こういう形でスラブ床版との梁のつけ根のところで、鉄筋が曲げられるのですが、これを曲げ破壊先行型と呼んでいます。こちらのほうはまだ被災としては軽易です。でき

るだけこういう、せん断破壊をしないようにするというのが大きなポイントになっています。

駅の倒壊では、六甲道駅は大きく被災しました。西側にある架道橋も大きく被災しました。これは鉄道の特徴的な被災事例だと思いますが、在来線の古い構造物の場合は鉄筋が入っていない橋脚があります。基本的に橋脚というのは圧縮力しかかかりませんから鉄筋は必要ないのですが、そういった場合、線路直角方向に大きな揺れによってコンクリートを打ち継いだところで橋脚がずれてしまうというような、特徴的な被災事例があります。

それから乗降場の倒壊で、上屋の倒壊、ホームが倒壊するといったような事例です。

また、地震の場合は非常に大きな石が落ちてくることがまれにあります。右のほうが熊本地震での落石の事例ですが、規模感がわかるとは思いますが、非常に大きな形の不安定な石が揺すられて落ちてきました。それから電化をしている区間は電化柱が倒壊していて、線路方向は、架線で引っ張られていますので倒れることはほとんどないのですが、線路直角方向に傾く、そういう電化柱が折損・傾斜したというのが発生しています。

2016年以降、ここ5年間は死傷者を及ぼした非常に大きな地震が3つ起こっていて、北海道胆振地震、熊本地震、それから大阪北部地震で、非常に地震が起こりやすくなってきていると感じます。当社管内で発生して当社に被害を及ぼした地震は、阪神淡路大震災以降、3つぐらい起こっています。鳥取県西部地震、芸予地震、大阪北部地震。大阪北部地震

はそれほど甚大な被害はなかったのですが、それでも構造物に被害を及ぼした地震です。

南海トラフ地震というのが最近トピックスとして非常に多く扱われており、間もなくやってくるのではといわれています。簡単にメカニズムを図で示しているのですが、陸のプレートの下に海のプレートが沈み込んでいる、年間数センチ単位で沈み込んでいる。ちょうど陸のプレートと海のプレートというのは固着しています。固着しているがゆえにだんだん、この陸のプレートが海のプレートに引きずり込まれて下のほうに下がっていきます。やがてこの引きずり込まれるものが耐え切れなくなると、陸のプレートは上に跳ね上がるわけです。その跳ね上がったときに大きな揺れが発生し津波が発生するというメカニズムで、プレート境界型の地震が起こるということです。一旦跳ね上がってもまた沈み込みますから、周期的に大きな地震が起こるのが特徴だと思います。南海トラフ地震の発生周期を示しています。もっとも最近起こったのは、1946年の昭和南海地震と、その2年前に起こった昭和東南海地震ですから、今から70数年前に起こったということです。その前は、昭和南海地震から100年前に安政の南海地震、さらに150年前に宝永地震、こういう形で150年、100年と繰り返し地震が起こっています。マグニチュードに着目してもらると、宝永地震ではマグニチュードは8.4とか8.6、安政のときに起こった地震がマグニチュード8.4と推測されています。一方で昭和南海地震は、マグニチュードが7.9、8.0ということですから、宝永

とか安政に比べると小さいです。昭和で起こったときの地震が小さい、これは何が言いたいかということ、まだひずみが残っているのではないかということです。ひずみがまだ残っている、100年とか150年というような周期ではなくて、もう少し早い周期でくるのではないか、今、地震調査研究推進本部が予測しているのは大体88年ぐらいで起こるのであるということ、2032年、2033年ぐらいの発生と予測されています。

この地震に対する備えですが、豪雨と考え方は基本的にかわらないです。いかに地震に対する防災強度を上げていくのかという、ハード対策、それから減災のほうは、これは豪雨とは違っていて、雨の場合は大体雲の動きからいつごろに雨が降るのかが予測がつかます。ですから早目の備えというのができますけど、地震の場合にはいつくるかわからないので、そのいつくるかわからないものに対してどう備えていくのかが非常に大きなポイントになります。それでラーメン高架橋の補強、これを今、随時進めています。特にこのせん断破壊先行型、これに対する補強を急がなければならない。せん断でやられるときの耐力、せん断耐力と、それから曲げで壊れるときのせん断力、これを比較して、せん断耐力の小さいもの、これがせん断で壊れるということになるので、こういう柱を中心に補強を今進めています。

このように鉄板を柱の周りに巻き立てるとか、PCブロックを柱の四隅に張りつけて鋼線を巻きつけて補強する、APAT工法と呼びますが、こちらは人力で施工ができるという

大きな特徴があります。こういうような補強を進めております。高架下を事務所で使ったり壁があったりする場合は、なかなか鉄板だとかPCブロックで巻き立てることはできない。その場合にはリブバー工法と呼ばれる、柱の四隅に設置したL型鋼を鉄筋でつないで補強する、あるいは一面補強工法と呼ばれる鉄筋を柱に差し込んで一面からだけ補強するという方法で補強を行っています。鉄板で補強をすると中の躯体が見られないので、モニタリング的に少し中を見られるようにしておく、維持管理上、中のコンクリートがどうなっているのかを見ておくのは非常に重要になってきます。それをしていくために鉄板に維持管理用の観測窓を設けて確認を行っています。

落橋防止工で、桁がずれ落ちないようにコンクリートのストッパーみたいなものを橋脚の上につけるといような事例があります。

桁を支えている橋脚のほうの補強も順次進めていまして、鉄筋コンクリートで既設の橋脚を巻き立てる、または鋼板で巻き立てる工法で進めています。

盛土の耐震補強にも着手し始め、雨対策の補強工法の格子枠の交点に棒状の補強材を突っ込んで盛土と一体化させる、そういう地震対策を進めています。

熊本地震で被災を受けたものに鋼製橋脚というのがあります。数としてはそんなにないのですが、ピボット支承という、回転を許容するような支承になっています。それが熊本地震のときにはずれたり、ゆがんだりということが発生しましたので、こういう鋼製橋脚に

も、このようなリングで補強をしたり、ずれ止めしたりする計画を立てています。

それから駅の跨線橋が倒壊しないようにブレースで補強をしたり、基礎をコンクリートで巻き立てたりという補強をしています。

建物は、中の面積を狭くしたくない、あるいはお客様が使われている状況で補強しますので、できるだけ中をさわりたいということとで外側にブレースの補強をしたり、これは当社の社員寮ですけど、外側に鋼製フレームをつけたりしながら建物についても補強を進めています。これは耐震補強というか建替えですが、紀伊田辺駅は1932年、90年近くたっている建物です。こちらは津波がくるといふ心配事がありますので、事務所はできるだけ上に上げたいということで、このように建てかえた事例になります。

阪神淡路大震災以降、耐震対策を進めていますが、阪神淡路大震災以降計画したものについては、ほぼ完了しましたが、東日本大震災が発生し、また熊本地震も発生をした関係もあり、かなり対象構造物を広げて進めているという状況になっていて、まだ5割とか2割とか1割とか、まだまだ耐震対策を進めなければならない状況になっています。

お金の規模でいいますと、これまで大体1,000億円ぐらいかけて耐震対策を進めてきましたが、さらなる耐震対策ということで東日本大震災、熊本地震を踏まえて補強のエリアを広げる。今までは、この橋脚は補強しなくてもよかったものも、少し補強をしていこうということで、さらに2,400億円、やっていく必

要があります。膨大な構造物の補強を現在進めているイメージをもってもらえればと思います。

減災のほうは、地震計をつけています。新幹線の事例ですが、北陸新幹線及び山陽新幹線では直下型地震に対応するために大体平均12、13キロピッチに地震計をつけています。さらに、プレート境界型の地震に対応するために新幹線を囲むように海岸地震計をつけています。

また、防災科学技術研究所では、海底に地震計をつけています。プレートの近くにできるだけ地震計を置いて、いち早く揺れを捉えるということで、そういう海底地震計をつけています。これともネットワークをして地震計という形で配置しています。当社が設置しています14カ所の海岸地震計、これはどういうメカニズムになっているか。できるだけ大きな地震を早く捉えることがニーズとしてあるので、プレート境界型の地震に備えるために海岸の近くにたくさんの地震計、海岸地震計を置いているわけです。地震が発生しますとP波といわれる波とS波といわれる波、この2つの波が出ます。P波というのはプライマリーウェーブ、初期微動といわれるもので、縦波というものですが、秒速8キロで進みます。それとS波、セカンダリーウェーブ、こちら秒速4キロです。こちらのS波というのは主要動で非常に大きな災害を引き起こすような波ですけど、この時間差を利用して、つまりP波をいち早く捉えて次に来るS波の大きさ、位置、どこで起こったのかを予測して、そのS波が被害を及ぼすかどうかを推定して被害があるとなれば、電

車をとめるような措置をとっています。いわゆるP波検知と呼ばれているものです。緊急地震速報も同じようなものですが、緊急地震速報が発令されて、しばらくして大きな波がやってくる。同じことを海岸地震計で行っています。在来線も基本的には同じ仕組みで、地震計のピッチはちょっと広くて近畿圏では大体20キロ間隔、それからその他のエリアでは40キロ間隔で地震計が設置されています。早期検知という意味では緊急地震速報を活用していて、当社の地震計と緊急地震速報の早い情報でもって地震発生緊急停止というような放送が運転士へボイスで流れる仕組みで、ボイスが流れると運転士はブレーキをとるとなっています。新幹線では地震対策として大きな特徴があります。2004年に新潟県中越地震が発生、初めてお客様を乗せている新幹線が脱線する非常にショッキングな出来事が起こりました。脱線をしている新幹線に反対側から来る新幹線が衝撃をすると大惨事になります、なので可能であるならば脱線をさせない、あるいは脱線をさせたとしても大きく逸脱させないということが非常に重要になってきます。脱線、逸脱防止対策をやることをこの地震以降進めています。

山陽新幹線では、このレールとレールの間に鋼製の逸脱防止ガードを順次整備を進めています。仮に脱線をしてもし列車のフランジがこの逸脱防止ガードに当たって、大きく線路から外れない、そういう仕組みにしています。

北陸新幹線は新しくできたところですから、既に対応はできていて、車軸にこういうL型車

両ガイドをつけて、仮に脱線をしたとしても、このL型車両ガイドがレールにひっかかって大きく逸脱をしない、レールが倒れないようにレール転倒防止装置と合わせて、既に北陸新幹線では対応は終わっています。

鉄道土木構造物を中心にこういった対策を進めているということを御理解いただければ非常にありがたいと思っております。以上、第一部の発表を終わらせていただきます。

御清聴ありがとうございました。

第二部 川井 正 氏

JR西日本の川井と申します。

14年前に福知山線で決して起こしてはいけない列車脱線事故を起こしてしまいました。本日、聴講者の中には、ご迷惑をお掛けした、あるいはお知り合いにご不幸な目に遭わせた方がいらっしゃるかもしれません。高いところで恐縮ですが、心よりお詫び申し上げます。その後の安全対策も含めて、少し防災の観点で引き続きお話をさせていただきます。

まずは、「社会システムとしての鉄道の役割」、水平方向のエレベーターを想像していただきたいと思います。例えば環状線でしたら大阪駅を1階のフロアとし、京橋のほうへ行ってみたり、天王寺方面に行ってみたり、6階は玉造の駅です。そんな感じで将来は安全にストレスなくご利用いただける、そのような交通サービスが提供できればと思っています。より一層わかりやすく使いやすくワクワクする公共交通を目指したいと思っています。その前提となる考え方は総合技術で安全に運行

するということです。私どもは日々オペレーションしていますので、お客様のニーズを捉まえ、問題があれば解決することで改良と進化を続けていくというのが鉄道運行の役割だと思っています。そして何より安全と信頼に基づいた事業運営をしていくことが、その前提です。これがなければこの事業としては成立しないわけです。

さて、リスクマネジメントの観点で3つのフェーズを考えてみました。「予測をする」「予防する」「対応する」ということです。

予測をするというのは、どんなことがこれから起こるのだろうか、起こったことでどんなことになるのだろうかをトータルで予測すること。それからさらに備えるということです。予測は可能な限り正しくしたいと考えます。この正しさというのが極めて難しく、想定を超えることもありますし、想定内だと思っていたことがやはりそのとおりにかななかったりすることもあります。次に、予防は正しく備える、これもまた難しいことでして、これも経験とか過去の実績を踏まえて、いい対策を講じていかないといけません。

3つ目の対応ですが、起こってしまったら次は対応するしかないなので、組織的に個人的にレベルを上げていく、社会全体で上げていく、そのようなことが大事だと思います。

そのためには何が必要か、私どもだけで手前勝手なことをやってもうまくいくはずがありません。お客様や社会と、どのようにリスクをコミュニケーションしていくか、皆さんと共有していくこと、その共有されたことに対してどの

ような方策がいいのかをともに学んでいくこと、さらには一番大切な人命を、お客様の救護を最優先した自身の実をつけていくこと、このことが大事だと考えています。

「具体的な対応事例」ということで早速お話をしたいと思います。1つは「計画運休」です。

明日の特急列車は午後3時ごろから運休させていただきますとか、明朝の列車の通勤時間帯は本数を半減させていただきますというのは、昔から行っていました。できるだけお客様の列車を定時で走らせたいのですが、やむを得ずお客様にご迷惑をおかけしながらも、ご理解いただきながら運行してきました。

実は「計画運休」というのは5年前から作戦を立てていました。あらかじめ広く運転を止めますというお知らせをしてリスクを回避するという技です。これまでは、前日など直前になって今後の運行計画をお知らせするという方法でした。近年5年間には数多くの失敗で、ご迷惑をかけてきました。そのお話から始めたいと思います。

「計画運休」とは私どもが考えている計画運休ですので、皆さんとのご理解とは少し異なるかも知れませんが、おおむねこんな感じで捉えています。「公共交通機関が悪天候で運行への影響が予想される場合に、あらかじめお知らせした上で運休を行うこと」です。

悪天候については、ある程度予測できますが、地震にはなかなか適用できません。主に台風や豪雨などを中心に対応しています。

先日のお盆休みは山陽新幹線でも運休いたしました。どうなることやらと思ってハラハラ

ドキドキの盆のピーク輸送でした。

運休することによって、学校、自治体、商売を営んでいる皆様にとって、例えば新鮮なお魚を準備したお寿司屋さんなんて、止められたらたまったものじゃないとなります。仕入れ前にお知らせしなければいけない。そのような課題も今、山積しております。

雨の降り方も変わっております。台風の接近経路も気象条件次第みたいな感じになっていて、災害も予測しにくくなってきています。最近はずっと災害で死傷する方が少なくなっているものの、新幹線でも地震で脱線をしてお怪我をされた方がいらっしゃいますし、重篤な方はいなかったのが幸いでした。この機にしっかりした対策を講じていくということは、私たちが神から与えられた使命だと思っています。

では本題に戻して、2014年、5年前の台風11号です。8月にきました。前広な運休の予告をせず、これまでのやり方をやっていました。近づいてきたので止める。事業者の勝手だとおしかりをうけ、多くのお客様にご不便をおかけしました。前広の運休予告は不可欠だということに至りました。同じ年の10月は空振りでした。前日から運休すると言っていました。ところが影響は大きくありませんでした。いわゆる空振りとなってしまいました。ただし、このときに早目に言ってもらったからよかったよ、というご意見もいただきました。

2015年の7月です。11号は見逃してしまいました。勢力は大きくなかったのですが、このまま運転を継続しようという判断をしました。24

時間連続雨量、長雨です。長期で雨が降ったために規制にかかってしまい駅の間で列車がとまる、列車の中でお客様が気分を害される、そのようなことが発生し、輸送混乱を引き起こしてしまいました。ご迷惑をかけました。空振りで見逃しを繰り返しているわけですが、この空振りを躊躇して見逃してしまうのはいけない、かといって、たくさん止めればいいというものでもない、タイミングも検証していかないといけない。そこで計画運休のスタンスを社内整理してみました。

昨年8月から9月に立て続けに20、21、24号ときました。一定の計画運休の考え方をもって、やってみることで一歩前へ進めてみました。不要不急の外出を控えていただけるようにアナウンスをさせていただいたわけですが、実はこのときマスコミ報道も追隨していただいて、比較的スムーズにお知らせができるようになりました。ほぼ全面的に運休をさせていただき、「計画運休」という言い方が社会に取り上げられるようになってきました。沿線の企業や自治体のご対応、学校の休校などご配慮をいただき、未然に大混乱を回避することができたと思います。

そんな中、21号では関空線で線路が歪んでいる、道路も通行止めになったということで、9月4日から19日の2週間、運休せざるを得なくなりました。このときも南海様、関空会社様と非常にいい連携ができたと思っています。その後道路も開通することになりました。いずれにしても危険な場所にお客様にご利用いただいている列車を進入させなかったというの

が私どもにとっては一安心の材料でございませう。一方で新たな課題もみつかりました。実はこの後、首都圏でも計画運休をして朝の通勤時間帯に大混乱になりました。前広なお知らせ、しかも大阪の2倍3倍のお客様のご利用のあるところですから、ただでさえご利用の多い朝通勤時間帯で、大変なことになりました。そのような首都圏のことも参考にさせていただき、国と一緒に計画運休のやり方につきましても見直しをかけていっているところです。

今度は気象予報士の感覚で予測という観点で見たいと思います。太平洋沖の南のほうに9月2日に台風が発生いたしました。本土に上陸してほしくない、スライス・フックかけてもらって違うところに行ってほしい。できたら熱帯低気圧になってほしいと思いますが、3日に九州のほうへ一旦向かいました。4日ぐらいになりますと、近畿圏に近づいてだんだん勢力が大きくなってきます。紀伊水道、まともに北上してくるのではないかと、勢力も全然落ちてない、そんな感じで冷や冷やしていて、その後、そのとおり北上していくわけで、このような予測を事前にしていき、その予測に基づいてどのぐらいの雨が降り、風が吹くかということを予測して運転をやめるという計画を順次立てていきます。

別の台風です。7月26日、27日に太平洋沖にできましたものが、向きを変えて大きくフックしてきます。初めてのケースです。フックしてきて、次は本土に上陸します。日本列島を横断するような台風です。予測がなかなか立

てづらいが、気象庁とウェザーニューズ様と一緒に予想していきます。

その台風を予測するということをお話しします。何をやっているかということをお話しします。台風の発生から当日までを横軸にしてみました。

脱線はしたくない、駅間での列車の停止も避けたい、帰宅困難も避けたいと考えながら、運休等の判断が難しい中、2日前ぐらいに今の進路を予測しながら、影響を予測しながら計画を立てています。ところが、だんだん勢力が上がってくるものの、どの列車の運転をやめるのかについては、一つ一つ決められるわけではなく、2日ぐらいから見込みを立てて、1日前にお知らせする。そのようなことを実行しているところです。非常に難しい予測と情報の提供ということに対する割り切り、お知らせの仕方、この辺は少しずつですけど改善されているもののまだまだです。

極力2日前に計画運休をする可能性があることをお知らせします。1日前には計画運休を具体的に、この路線、列車を運休するといいます。その計画運休するためには、台風が去ったあと、止めた列車をどう動かすかということについても、あらかじめ段取りをつけて計画をつくっています。どこに列車があって、どこに乗務員がいて、どこの基地からどこの路線に最初の列車を走らせていくのかを考えていきます。時間帯あるいは列車の留置・配置場所によっては全部を一遍に動かさないで、順次あるいは半数ずつというような計画を立てていきます。一方で、運転を再開するには

災害を想定しておかなければなりません。設備に対する点検と対応が必要です。強い風が吹いている、雨がすごく集中している。そんなところはしっかり点検をして、その安全を確認した上で、その区間あるいは路線の安全を確保した上で運転を再開します。台風が通過するところから体制をとって、順次出勤となります。

出勤した結果、いろんなことがわかってきます。風で何か飛んできている、柱が倒れている、駅が浸水しているなど。だんだん被災状況がわかってきます。1時間後にはこんな状況、2時間後にはこんな状況。被害がひどいところでは運転再開は難しいことになってきます。運転再開できなければ復旧活動にかかります。被災箇所の復旧にかかり、次の計画を立て直します。これには、システムもありますが人力が主体になります。総動員です。

これは日根野の構内ですけど、電柱が倒れて電車の上に乗っかっている。さらに復旧の追加、運転手配の追加が発生します。それから数時間後には概ね目処が立って運転を再開するとなります。左が車両基地、順番に列車を送り出していきます。運転再開しましたというアナウンスが鳴った瞬間に、お客様はすぐにくると思いますが、10分もたってもこない。お叱りを受けるわけですが、この辺のアナウンスの仕方についても、お客様の行動様式に合わせたアナウンスをしています。どの駅でも一遍に運転再開するわけではないことをお知らせしています。お客様への情報提供は、可能な限り前広に適切に行いたいと思います。

運転再開をいつするのか、どの路線でどの列車を動かすのか。さらにいえば、どの順番で動かすのかもお伝えできればご利用しやすいと思います。当然ですけど、学校の始業時間やお店の営業時間、この辺とも関係してきます。おおむね3時間ピッチぐらいを目処に追加情報を出していきます。当然、新幹線から乗り継いで特急に乗られる方も、インバウンドで京都から西のほうへ向かう方もいます。関空からのアクセスもあります。それぞれのニーズに合わせてどのような情報提供が必要なのかというのは多岐にわたります。いろんなツールを使いながらお知らせするつもりですが、まだまだです。運転再開後、その後どうなっていくのか、イベントごとなどに対しても丁寧な情報が必要です。また、多言語での情報提供も必要です。多言語といいましても4カ国語だけではありませんので、いろんなツールを使ってお知らせに努めているところです。今後改善を図っていききたいことの3点です。台風などの天候の予測に基づく運転計画の判断の精度向上。それから運転再開に向けた点検を確実に、より迅速にすること。さらには、安全性を確保した上で、さまざまなお客様に対するタイムリーな情報の提供に努めたいと考えています。

今後の方向性です。理想的には、安全な運行を前提に可能な限り運休せずに列車を運行したいと思います。以前は地震、津波は別にして、昔は雪が降ったらもうけどきということで、北陸のほうでは雪が降ったらなんとしても動かさず、動かすことが至上命令みたいな

時期がありました。道路や航空機に勝つ、勝ち負けの問題ではないけど、そんな動機で動いていました。実はそんなに動く必要はなく、社会の理解、お客様の理解を得ながら運行をバランスよくとっていく、これが大事なことだと思います。未然に安全確保と混乱防止につながられるように計画運休という形で概念や目的は提示されていませんが、計画運休を実施していきたいと思います。それからご迷惑をかけないように、できるだけ実践的な改善を繰り返していきたいと思います。ひいては社会全体の安全・安心に貢献できれば幸いです。

昨年の記憶に新しい大阪府北部地震です。不特定多数のお客様からたくさんのご意見を頂戴しました。それとは別に、初めてアンケートをとらせていただきました。お客様と直接対面で、駅間に停車した列車に乗っていたお客様の出来事をお聞かせいただき、それを課題解決に反映するというようなねらいで取り組みました。

皆様が今まさに、列車内に乗っていると想像してほしいのですが、「緊急地震速報です。強い揺れに警戒してください。」のアナウンス。「地震発生。緊急停止。」のアナウンスが、乗務員室に自動で鳴り響く、どうしても、ブレーキをとらざるを得ないような緊急事態の音が流れます。その後、気象庁からも緊急地震速報が携帯に鳴り響きます。乗務員は直ちにブレーキをとるわけですが、在来線の場合は数百メートルでとまります。もし前途の安全が確保できたら次の駅のホームまで列車を進めら

れたら、お客様避難しやすいので行きたいのですが、このメールはすぐにとまりなさいとのことなので、できるだけ早くとまります。新幹線は2、3キロ走りますので、先を走る対向列車に当たらないように措置しないと大災害。悲惨な事故が起こりますので、当たらないように誘導するガードレールをつけたりしています。

大阪府北部地震。幸い脱線列車はありませんでしたが、これがもし7強以上の震度となりますと、脱線を回避することは不可能だと思っています。脱線がなかったものの、8時で通勤通学のピーク、マックスの状態をご利用いただいている状態です。約350本の列車が在線し、駅間に153本の列車が停車しました。約14万人の方が列車内に閉じ込められている状態です。下の写真はその列車から避難している様子です。雨も降らずに夜中ではなかったということから、足元に気をつけながらおりて次の駅、もしくは道路に出ていただきました。これだけ大量のお客様に対応したのは、私どもも初めてだと記憶しています。

アンケートの対象者は、お客様と乗務員です。お客様は104名、乗務員は287名です。地震後、安全研究所が中心になって取り組みを進めました。

まずは乗務員287名。男性が多くて86%、それから運転士・車掌は半々、降車の経験では、過去にお客様に列車からおりていただいた経験者はほとんどおらず、95.8%は降車していただく対応をしたことがない社員、訓練でしかやったことがない、そんな状況です。それから

車の種類ですが、トイレなしが3割。これも致命的で、朝の通勤時間帯、30分ぐらいでしたら我慢できますけど1時間を超えますと生理的につらくなってきます。しかも密集ですので非常に大変な状態。トイレのある列車にも行くにも5両、6両通っていかないといけない。しかも混雑状況の中ということです。降車していただく形態は、線路上へ降車していただいたのは62.4%です。それ以外は近くの駅まで、あるいはホームにかかっていたのでおりることができた。大半の方に線路へおりていただいています。こうした移動の開始ですけど、横軸は時間、縦軸が早くおろしたいと思っている乗務員の心理状態。1時間か1時間30分を超えて2時間ぐらいになりますと、半分以上が、もう辛抱できない、お客様にこれ以上ご迷惑をおかけできない、車内はもう大変なことになっていてどうしよう。乗務員目線ではこのような心境です。

トンネル内の停車はなかったのですが、一部の列車は橋の上に停車しました。橋の上は非常に足場が悪くて歩きにくい、しかも下を見ると下は川ですから非常に恐怖感を感じる。

停電の列車は10%ですが、夏場は約15分から20分で人間がじっとしていられない状態の温度に上がります。窓が若干開きますけど、通風機能だけでは耐えられない状態、やっぱり20分ぐらいが限度です。

お客様は104名。列車内に1時間以上閉じ込められたお客様をアンケートの対象にさせていただきました。すぐホームからおりたという方は対象から除外させていただいています。

サラリーマンの方、通学の方が多く、男性が6割でした。降車法は線路上、先ほどと同じく、6割です。閉じ込めは1時間から2時間程度が6割、63%、2時間から4時間が31%、4時間以上が6%です。通勤・通学のお客様が95.2%です。

1つはお客様の心理状態。それから降ろしてほしいというニーズです。まず心理状態ですが、不安でいっぱい状態です。これからどうなるのか、余震も続いているけど家は大丈夫か、家族は大丈夫か、生理的な現象もあるなど、先行き不透明な状況が続きます。スマホで情報は得るものの、何ら一向に前進がない。

それで横軸は、どの時間帯にどんな心理状態であったかということを表すグラフです。まずは列車内の閉じ込めに対する不安が大きいということ。1時間、2時間と経過するごとにお客様の不満足度、不安度は上がってきます。当然です。どうなるかわからない、トイレにも行きたい。一番の不安は列車内に閉じ込められた状態で放置されるということです。後は降りてから、あるいは線路を歩いているとき、家に着いてからという不安もありますが、列車内の閉じ込めは不安が増幅するということです。これは乗務員が苦痛と思ったことですが、自分自身に自信がないこと、また、お客様のニーズに応えられない歯がゆさ、それから何とかしなければいけないという使命感、自分たちだけで全うしなければいけないという責任感。そのようなことが交錯しています。ここには書いてないですが、たくさんの方々

にご協力をいただきました。お客様は非常に落ちついていました。助け合いの心も生まれて、乗務員をねぎらう言葉もいただきました、そこには私ども社員もたくさん乗り合わせていましたから協力体制ができました。そういったいろんなことでよい効果もあらわれました。降車の必要性に関しては、お客様は1時間、これが限度だとお答えいただいています。1時間までは何とか辛抱する。それを越えることがないようにしてほしいというアンケート結果でした。

降車の必要性を感じた理由は、お手洗いの問題、それから身体的不安、次の行動を起こすための情報の少なさです、それから実は席を譲っていただいたとか、お互いに30分ごと交代で座った、水筒に入っているお水をいただいたというような助け合い、共助の精神もこの車内でたくさん生まれています。地上においてから沿線の事業者の方々がトイレを貸してくれる、そんなような温かいお心遣いをいただきまして、たくさんのご支援を頂戴しました。

1時間以内とトイレの問題を何とかしなければいけません。1時間以内に何とかしてほしいことに対しては丁寧な降車時間をとりましたので何とかなりました。妊婦さん、盲導犬を連れている方などに対するケアも非常に重要です。時間がかかるだけの車内放送ではだめで、次の情報がさらに必要ということもわかりました。テレビの放送などもモニターがあれば、もっと皆さんが次の行動がとりやすいと思いますが、逆に不安も募るかもしれません。スマホの充

電、バッテリーの問題も顕在しました。これは災害のときにはどこでも起こる話です。

車内温度は、やはり空調が停止した満員の状態では苦痛を感じる方がたくさんいます。

あとで病院に行っていた方もいました。トイレも、トラウマになるほど我慢していただいた方も大勢います。繰り返しになりますが、閉じ込め時は不安が増長する。1時間を目安に何とか次の安全な場所に移動いただく、それからスマホや案内の放送が極めて大事、できればお互い譲り合っておかけください、あと少しの辛抱ですというお声かけが車内で必要かもしれません。していきたいと思います。

やっぱり平穏に平和に車内の秩序を維持することが大事だと思います。それ以外の対策も課題も見つかりまして、まず早く迅速にお客様を安全な場所にお連れすること、運転再開は極力急ぐということ、それから情報の提供と、もう一つは踏切。道路と線路は交差しているところが多いです。高架やアンダーパスになっていればいいですけど、実は交差道路が重要なライフラインの場合があります。救急車の移動だとか緊急用の車両の移動だとか物資の輸送、そのようなことがありますので、関係機関や地元の方と優先順位をつけて、この踏切を早く開けてくれとか、そういうところについては協議しながら、できるだけ早くライフラインの確保をしていく。このようなことも課題として認識しており協議を進めているところです。全ては無理ですが、そのような対応も社会的には必要だと考えています。

また、駅であれば避難しやすいですが、駅の

間で逃げるところがありません。最近は柵で囲んでいて出るところがないので、ところどころに門をつくりました。数百メートル歩いたら出ていける。踏切のないところも出ていけるような門をつくりました。門から道路にいち早く出て安全な場所に移動していただく。そのような案内をしていきたいと思っています。また、訓練を行っています。アプリの情報、スマホを使った情報提供。どこが運転していないか、運転再開はいつごろなのか、今どこを列車が走っているのかなどをお伝えする。当然、車内のツールを使って連絡して、乗務員と同じような情報がお客様にも提供できるレベルに近づいています。何分後に列車が来るのかわかるように精度を上げていきたいと思っています。お客様に4カ国語の海外版の情報発信をしています。実はTwitterは結構大事で「環状線停止、雷すごい」などの情報が広がると、Twitterを見ている方が、次にどう動くかを判断・計画できます。

大災害では救急車があてになりません。火災の場合は、特定の場所やエリアで発生するのでケアされていますが、地震などになると広域的な対応となります。救急車の台数が絶対的に足りません。したがって私ども事業者は自前で急病人を運ぶということになります。できるだけ重篤な方を優先して救急車等あらゆる手段を活用して救護することになります。

自然災害、年々ふえています。昨年は大きな災害が多く発生しています。人身事故なども減っておりません。できるだけ弊社の事業で命を失うことのないようにしたいと思っています。

す。

また、どこに今列車が走っている、快速が何分後に来るかが予測できるようなアプリをご活用いただきたいです。これは駅にある表示で、赤色のときは列車が停まっている、黄色はちょっと遅れている、色がついてないときは正常な状態となります。

ポケットとかタブレットを使って翻訳機能を使ってお客様とフェイス・ツー・フェイスの会話ができます。一時避難者、帰宅困難者については、旧来から取り組みを進めていますけど、主要な駅では1日ぐらい何とかできるように備蓄をしています。大したものをご提供できませんが、一夜は過ごしていただけるように備えています。

「人による防災」、私どもの全員が救命講習を受けており、心肺蘇生などができる資格を持っています。消防の協力をいただいて全員が持っています。サービス介護士などの資格をとる社員も年々ふえており、人に優しい鉄道事業運営を目指したいと思います。訓練も実施しておりまして、これは福知山の事故で最大の教訓として人命最優先の初動対応としています。連携をしながら最善を尽くす努力をしています。災害時には、これが役に立っています。それから防災、社会安全の活動は安心財団を設立しまして10年になりました、命を大切にしましょう、世界安全のレベルを上げましょうというお話をさせていただいております。また京都大学と一緒に社会安全や防災関係の市民向け寄付講座も行っています。

「まとめと今後の課題」です。決して起こして

はいけない鉄道事故を再発させないという決意と安全性を高め信頼を取り戻すということ、それから自然災害、テロなどに強い鉄道と対応能力を上げること。できれば将来を予測し、社会課題の解決に貢献していきたい。そのためには皆様との対話を通じてご理解いただき、私どもの取り組みの有効性をぜひご評価いただいて、社会全体の安全に貢献したいと思います。いずれにしても、相互理解のもとコンセンサスを得ることが大事だと思います。

おわりに、関西では大阪関西万博などをこれから国家的で国際的なイベントが目白押しです。12年後には、なにわ筋線も営業を開始する見込みで進めています。長い地下鉄道になります。関西国際空港から北へ、南北のルートが新しくできます。今年3月にはおおさか東線が大阪の東部で南北にルートができました。夢洲のほうにはどのような輸送、アクセスが必要なのかという検討もこれから煮詰めていかないといけません。将来は、北陸新幹線、リニアというようなネットワークの充実を図ります。鉄道ネットワークの充実と合わせて皆様にご利用いただきやすく、わかりやすく、魅力的な関西の情報発信を引き続きしていきたいと思います。

実は福知山線列車事故の後、毎朝天気予報を見る習慣を続けています。といいますのは、見上げれば曇り空、どこかで事故や災害が起こる日本ではうれしくありません。

できましたら世界中、日本全国が平和な一日、一日何もなかった、家族幸せに暮らせたという日々を毎日重ねたいと思います。その意味

で毎日見えています。2011年4月6日水曜日の予報です。この日は、北は北海道から南は沖縄まで、奄美大島、石垣島まで全てが昼間、晴れマークの予報です。私の記憶では、この日一日だけです。しかもその晴れマークの横は星マークがついており、星が全て輝いています。その横はゼロという数字が並んでいます。これは降水確率です。どういうことか。日本の国土全域が、一日中、晴れの予報です。全国的に晴れの一日があったということを私は励みにこの14年間、安全対策と皆様へのサービスの提供に努めている次第でございます。

本日もこのような機会を提供いただきました防災センターの皆様、それからご来場の皆様に改めて御礼申し上げます、きょうの拙いお話の感謝のことばとさせていただきます。御清聴ありがとうございました。

—了—

～好きやねん この街この家！ 守ろう安全 築こう安心～

発行 一般財団法人大阪建築防災センター

〒540-0012 大阪市中央区谷町3丁目1番17号

TEL. 06-6943-7253 FAX. 06-6943-6740

<https://www.okbc.or.jp>

建築物防災講演会の講演録は、大阪建築防災センターのホームページでも、
閲覧・ダウンロード・印刷していただくことができます。