http://www.jwn.ne.jp/chunichi/saigai/　毎月1日は東海地震特集

備える　その6「新幹線」

のぞみ停車に1分半必要

カギ握る早期検知　限りない路線補強

際立って多い土工構造物

東海道新幹線は38年前のきょう（1964年10月1日）開業した。あこがれの〝夢の超特急〟は今や、ビジネスマンや観光客らに気軽に利用され、一日の乗客は約36万人に上る。しかし東海地震の強化地域拡大で、同地域内の線路は従来の214キロから82キロ増えて延長296キロとなった。これは東京―新大阪間（518キロ）の57%を占める。新幹線の地震対策を見た。

●P波とS波

「中学生（P波）と小学生（S波）がヨーイドンで駆けっこすると考えればいい」。東大地震研究所教授などを務めた太田裕愛知淑徳大教授は、二つの地震動の伝わり方をこう説明する。

ほぼ二倍の速度差があるのを利用し、破壊力を持つS波がやって来る前に、初期微動のP波をキャッチして新幹線を止めようというのが「ユレダス」（地震動早期検知警報システム）だ。JR東海は二百七十キロで突っ走る「のぞみ」の運行開始に合わせ、一九九二年に導入した。

P波が上下方向に揺れるのに対して、S波は水平方向に揺れる。建物は重力に耐えられるよう、もともと上下方向には強く造ってあるが、一般に水平方向は手薄。S波は、その弱点を突くため「P波の二―三倍」（太田教授）とされる揺れの強さ以上の被害をもたらす。

●解析に3秒

とはいえ、ユレダスはどんな地震でも新幹線を止めるわけではない。P波が持っている地震の大きさなどの情報を解析し、「被害を及ぼす地震」と判定した場合にだけ、列車停止の指令を出す。解析時間は三秒程度だ。

P波を検知してから、この解析時間を差し引き、S波が線路に到達するまでの間に新幹線をどれだけ減速できるか―。これが被害を小さくするカギを握る。二百七十キロの「のぞみ」が非常ブレーキをかけ、完全に止まるまでに約一分半。時間との戦いと言っていい。

このため、JR東海は東海地震に限らずどこで地震が起きてもP波を素早くキャッチできるよう、関東から近畿にかけて幅広く計十四カ所にP波検知点を置いている。

一方、ユレダスは過去に起きた地震のデータを基にして被害状況を推定し、列車停止まで一連の判断に人間は一切介在しない。

同社の幹部の一人は「過去に例がないタイプの地震が来る可能性もある。判断に人間が介在しないと言っても、データなどを入力したのは人間」と指摘する。

阪神大震災後、いわゆる〝松本委員会〟（鉄道施設耐震構造検討委員会）の委員長を務めた松本嘉司東京理科大教授も「ユレダスも一つの方法と考えた方がいい。万能薬ではない」と話す。

これらの指摘を裏付けるように、点検中の係員のミスで地震がなかったのにユレダスが働いて新幹線が止まったことがあった。怖いのは逆のケースだが、阪神大震災の際は始発前で実害がなかったとはいえ、たまたま大阪中継所の非常用バッテリーがあがっていたため、米原―新大阪間で機能しなかったという問題も起きている。

JR東海はユレダスとは別に、沿線二十五カ所の変電所内に感震器を設置している。S波の大きさが一定以上（加速度四〇ガル超）になると送電を止めるシステムで、ユレダスと併用して、早く働いた方で新幹線を停止させる仕組みになっている。

●全体の54%

地震対策のもう一つの柱は、レールが敷設されている構造物の耐震性強化だ。東海地震対策では一九七九年から九六年にかけ、「マグニチュード（M）8程度の大地震が発生しても致命的な被害が出ない」を目標に、盛り土や高架橋、トンネルなどの補強を行った。

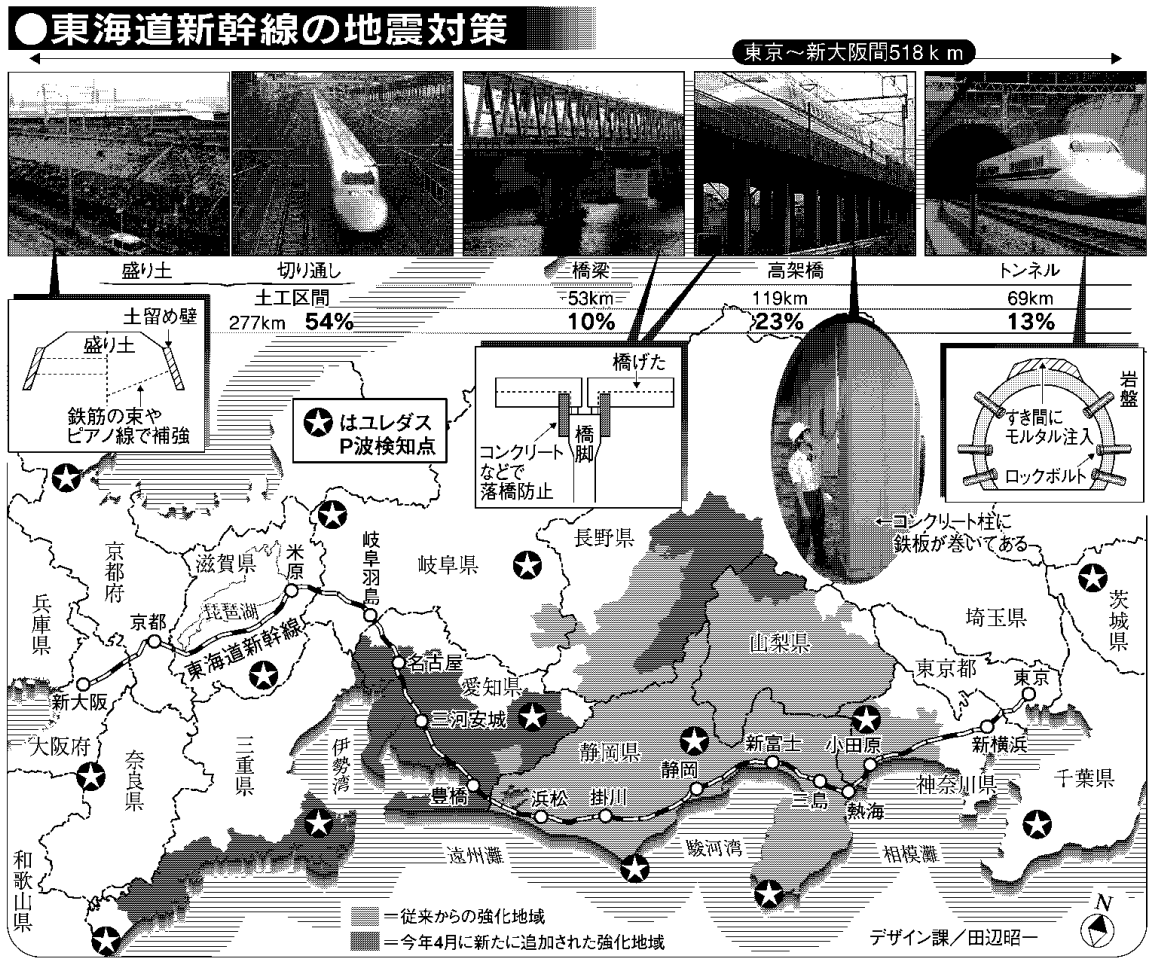
阪神大震災後には、「松本委員会」の提言を受けた旧運輸省の補強計画に基づき、九八年までにさらに必要な工事を終えている。しかし今春、新たに指定された強化地域内の八十二キロについては具体的な補強策はこれからで、早急に取りかかりたいという。

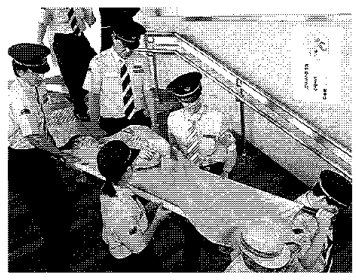
ただ、東海道新幹線の大きな特徴は、東京―新大阪間で54%にも及ぶ盛り土や切り通しといった土工区間の多さにある。後から建設された山陽新幹線の5%、上越新幹線の12%、東北新幹線の1%に比べ、際だっている。

補強を済ませてあっても、土工構造物は雨対策を含め、橋梁（りょう）やトンネルなどの人工構造物に比べて維持管理が難しいのは事実。JR東海技術企画部の山口善久担当部長は「自然現象の対策で、完ぺきということはありえない。やれることには対応するが…」と限界を認める。松本教授は、地震の補強工事を「掛け捨ての保険」に例えた。実際に地震が起きなかったら無駄になる投資だからだという。「だから、どこまでやるかが難しいのです」

JR東海の地震への備えはこれからも続く。

●東海道新幹線の地震対策




新幹線下りホームから、負傷者を担架に乗せて救助訓練をするJRの職員ら＝JR浜松駅で

避難先確保、食料負担…　名古屋市とJR　話し合いへ

唯一、予知できる地震とされる東海地震。想定されているように判定会招集、警戒宣言の発表と進んだ場合、新幹線の利用客にはどんな影響が出るのか―。

名古屋市は、警戒宣言後の名古屋駅の新幹線滞留客を「数千人」と推計している。判定会招集の段階から「のぞみ」「ひかり」は強化地域内に入らず、最短でも二時間後と見込まれる宣言発表時に地域内を走っているのは「こだま」だけの可能性が強いとして、はじき出した数字だ。

一方で市は、他の私鉄やJR在来線、地下鉄などの利用者を含めた同駅一帯の滞留者を最大で二十―二十五万人と見積もっており、新幹線客が占める割合は意外に低い。

ただ、新幹線の「数千人」は、ほぼ全員が歩いては自宅に帰れない「帰宅困難者」。このため避難先が必要になるが、名古屋駅周辺には避難所が極端に少なく、市は確保に頭を悩ませている。

避難誘導対策などについて、名古屋市はJR東海との間で「災害時協定」を結ぶ予定だ。既に締結済みの静岡県内六市の内容を参考にする考えだが▽（市かJRの）どちらが避難所まで乗客を誘導するのか▽避難生活中の食料費の負担をどうするか―など課題は多いと予想する。

静岡県内六市の場合は原則、JR側が避難所まで乗客を誘導すると決めているが、名古屋駅では事情が違い、両者の本格的な話し合いはこれからという。

一方、新幹線がストップした場合、市民生活や経済活動に大きな影響が出るのは避けられないが、これだけ大量の乗客を同程度の短時間に運べる代替輸送手段はない。

判定会の招集から宣言が出るまで、何日もかかるケースも予想される。

太田裕愛知淑徳大教授は「このような場合、『こだま』だけの運行だとみんなが困る。そこで『のぞみ』『ひかり』も二百キロ以下の制限速度で運行したらどうか」と、弾力的な取り決めを提案。「それが社会的コストとして国民に受け入れられれば、JR側もやりやすい」として、こうした方法を〝災害文化〟と名付けている。

●東海地震予知情報に伴う新幹線の運行

判定会招集　「のぞみ」「ひかり」は強化地域内に入らない。強化地域内の列車は域外へ出ることを目指す。「こだま」は運転継続

警戒宣言発令　強化地域内の列車はトンネル・橋梁などを避けて、いったん停止後、安全な速度で最寄りの駅まで運転し、運行を打ち切る

その時　乗客は

阪神大震災の教訓

危機感持ち訓練急げ

「早く担架を持ってきて」「こっちにもけが人がいる！」―。残暑が厳しい今年八月下旬の新幹線浜松駅。血のりのメークをした参加者らの緊迫した訓練に、一般の利用客からは「何かあったのですか」と驚きの声が上がった。

JR東海が、静岡県浜松市や警察、消防などと行った救護・避難誘導訓練だ。同社は災害発生時に連携がスムーズにいくよう静岡県内の新幹線沿線の六市と「協定」を結んでおり、昨夏には三島駅で大がかりな合同訓練を実施し、今回は二例目だった。

「これまで机上で議論していたが、具体的なイメージがわいた」と、浜松市の参加者は言う。浜松中央署の担当者は「関係機関の役割分担が確認できた」としながら、「新幹線駅でけが人が出る規模の地震となると、ほかの場所でも大きな被害が予想され、どれだけの人員を駅に回せるか」と漏らした。

ただJR東海側は「合格点」とするだけで、課題について多くを語らない。同社は、他の沿線自治体との合同訓練について「必要に応じて行うが時期は未定」とする。しかし、二十三年前に強化地域指定された静岡県内ですら二市にとどまり、自治体側の熱意の問題もあるが、決して積極的には映らない。

鉄道事業者にとって訓練がいかに大切かは、阪神大震災が起きた時に乗務中だった在来線の列車運転士らが身を持って体験している。震災の復興支援運輸連絡協議会（現在は解散）が制作したインタビュービデオで、ほぼ全員が「直前の火災避難訓練がものすごく役に立った」「旅客誘導訓練が必要だと感じた」と話している。

破壊と混乱―。阪神の例を見るまでもなく、大地震で被害は避けられない。訓練は早ければ早いほどいい。東海地震はあす起きるかもしれない。

© 中日新聞社　無断転載、複製、頒布は著作権法により禁止されています。