

# JR東日本における新幹線の地震検知と運転規制の取組み

## 1. はじめに

JR東日本においては、地震時における列車の安全・安定輸送を確保するために、土木構造物の耐震性能の強化（ハード対策）や、地震発生時の迅速な列車運行の制御（ソフト対策）を実施しています。

ハード対策は、1995年の兵庫県南部地震以降、ラーメン高架橋や橋脚の耐震補強工事を計画的・継続的に行い、せん断破壊先行型については対策が完了（新幹線2007年度、在来線2008年度）しています。その後、2004年の新潟県中越地震を受けて、新幹線トンネル耐震対策にも着手し、大規模機械編成群を用いて効率的な施工を鋭意実施中です。

ソフト対策は、鉄道総研のご指導のもと早期地震検知システムの整備や地震計の増設を行うほか、よりの確な運転規制指標の導入を行っています。

## 2. 新幹線における地震観測体系

東北・上越・長野新幹線は、沿線75箇所と海岸15箇所の計90箇所地震計を設置しており（図1）、沿線は設置平均間隔を約13kmとして精度の高い地震観測を行っています。海岸は、佐渡、三浦、深浦等に地震計を設置して海溝型地震をより早く検知することとしています。これらの地震計が予め定めた基準値以上の地震を検知した段階で直ちにき電遮断を行い、必要な区間を送電停止、列車を緊急停止させて安全を確保する仕組みとなっています。地震計は、兵庫県南部地震を受けて、P波検知地震計に交換して新幹線早期地震検知システムを構築しました。2006年には、地震計取替に併せ、P波検知を新しい推定方式に変更するとともに、28箇所の地震計増設を行い、更なる精度向上を図りました。なお、各観測箇所には電気式と機械式の2台の地震計を設置し、バックアップ体制を備えています。

## 3. 運転規制指標の変更

新幹線開業時より、地震に対する運転規制の指標は加速度（gal値）を用いていました。しかし、地震動による構造物への加害性をより正確に評価するためには、地震の周期や継続時間などを考慮する必要があると判断しました。このため、線路構造物の被害をよりの確に予測し、安全性を損なうことなく適切な運転規制を行うことを目的として、加速度に代わって、SI値（kine値）を指標とすることとしました。

SI値（Spectrum Intensity）の導入にあたっては、鉄道

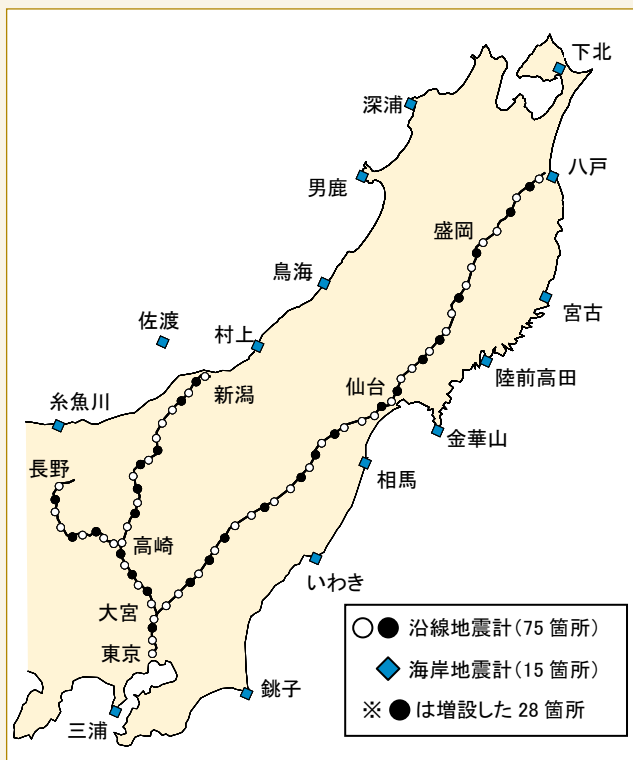


図1 JR東日本における新幹線地震観測体制

総研を含めた斯界の専門家による「列車運転規制に用いる新しい地震動指標に関する技術検討会（2001年）」にて検討・検証を行いました。SI値による運転規制は、2003年に在来線で実用化し、2005年には新幹線にも導入しました。

その結果、従来の加速度を用いた運転規制と比較した場合、同等の安全性を確保しつつ、新幹線では約3割の運転規制回数の削減が得られるとしています。SI値による運転規制は、安全輸送に加え安定輸送にも大きな効果を発揮しています。

## 4. おわりに

JR東日本においては、1982年の東北・上越新幹線開業時から現在までの間に、P波検知の導入、地震計の増設、SI値への変更などを行い、新幹線の安全・安定輸送の向上が確実に図られていますが、この背景には、鉄道総研の高い技術力があることは言うまでもありません。

しかし、自然界の大きな力には敵わないことを謙虚に受け止め、今後も鉄道総研とともに研鑽を重ね、さらなる安全・安定輸送の確保に努めていきたいと考えています。

（鉄道事業本部 設備部 課長 鉄道防災グループリーダー）