

鉄道地震被害推定情報配信システム（DISER）の運用開始について

2019年7月29日

公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、地震後の鉄道構造物の被害を即時に推定し、設備点検や運転再開を迅速に行えるようにするために、国立研究開発法人防災科学技術研究所（以下、防災科研）と協定を結び、防災科研より直接データを受け、鉄道路線沿線の揺れや構造物被害の推定結果の情報提供を行う「鉄道地震被害推定情報配信システム」（DISER: Damage Information System for Earthquake on Railway）（以下、本システム）の運用を、8月1日より開始いたしますのでお知らせします。

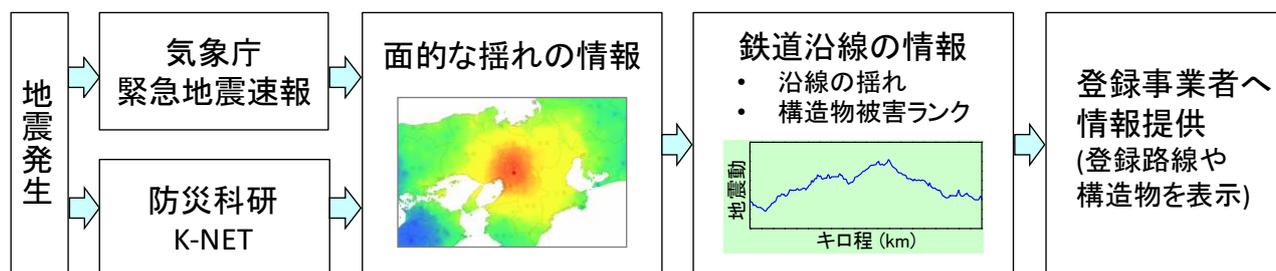


図1 鉄道地震被害推定情報配信システムの構成

【本システムの特徴】

本システムは、地震直後に気象庁の緊急地震速報および防災科研との協定に基づき直接提供を受けたK-NETデータを用いて、沿線の地震の揺れや構造物の被害推定結果など、早期の運行再開に役立つ情報を配信するものです（図1）。

本システムは以下の4つの特徴を有しています。

- (1) 面的な揺れの推定および表示
- (2) 沿線の揺れの推定および情報提供
- (3) 構造物被害の推定および情報提供
- (4) 過去に発生した地震の被害推定結果の検索

それぞれの内容は以下のとおりです。

(1) 面的な揺れの推定および表示

地震直後に面的な揺れの分布を推定し、結果を地震動指標（警報用最大加速度）を用いて地図上に表示します（図2）。表示された地図は拡大・縮小が可能です。

(2) 沿線の揺れの推定および情報提供

鉄道路線沿線の揺れの推定結果の情報を、登録事業者へ迅速に提供します。揺れの情報は鉄道の地震時運転規制に適用されている地震動指標（警報用最大加速度、SI値、計測震度）を用いて提供します。この情報は、横軸にキロ程、縦軸に地震動指標を示す形で提示され、対象とする鉄道路線の沿線の揺れを素早く詳細に把握することができます（図3）。

(3) 構造物被害の推定および情報提供

事前に登録した構造物情報と(2)で得られる鉄道路線沿線の揺れの情報を用いて、地震直後に素早く被害ランク（構造物毎の被害の程度）を推定し、登録事業者へ迅速に提供します

(図4)。推定方法を別紙1に示します。対象とする構造物の種別は橋りょう、高架橋および盛土です。被害ランクは被害ランク1～4の4段階で表示します。この情報も、横軸にキロ程、縦軸に被害ランクとしてグラフで示すと共に、面的な揺れに重ねて地図上に構造物位置と推定した被害ランクを色分けして表示します。

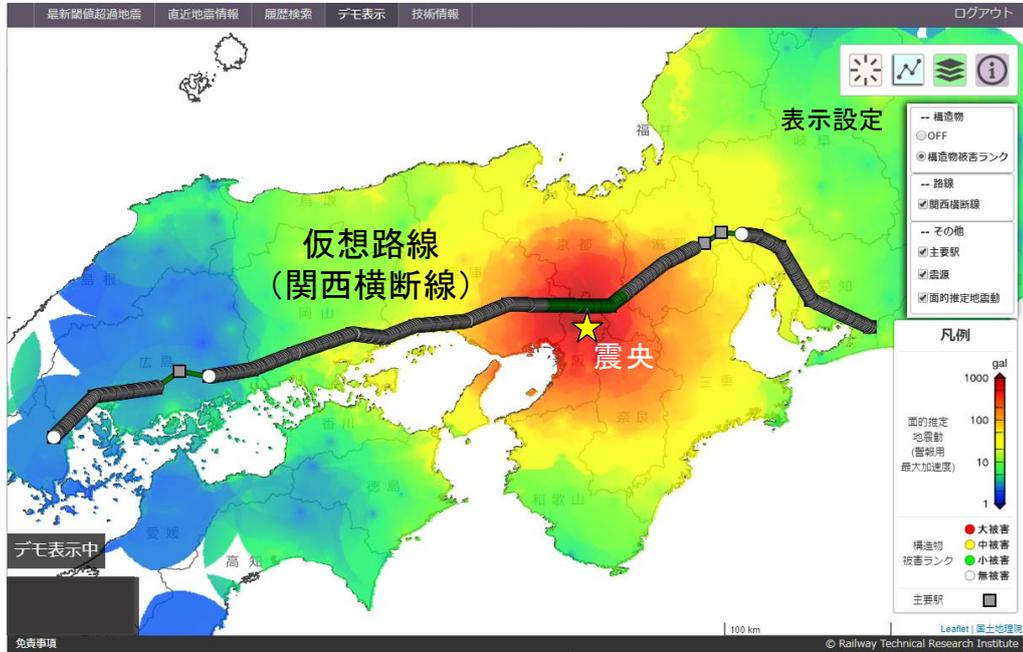


図2 本システムによる面的な揺れの表示例

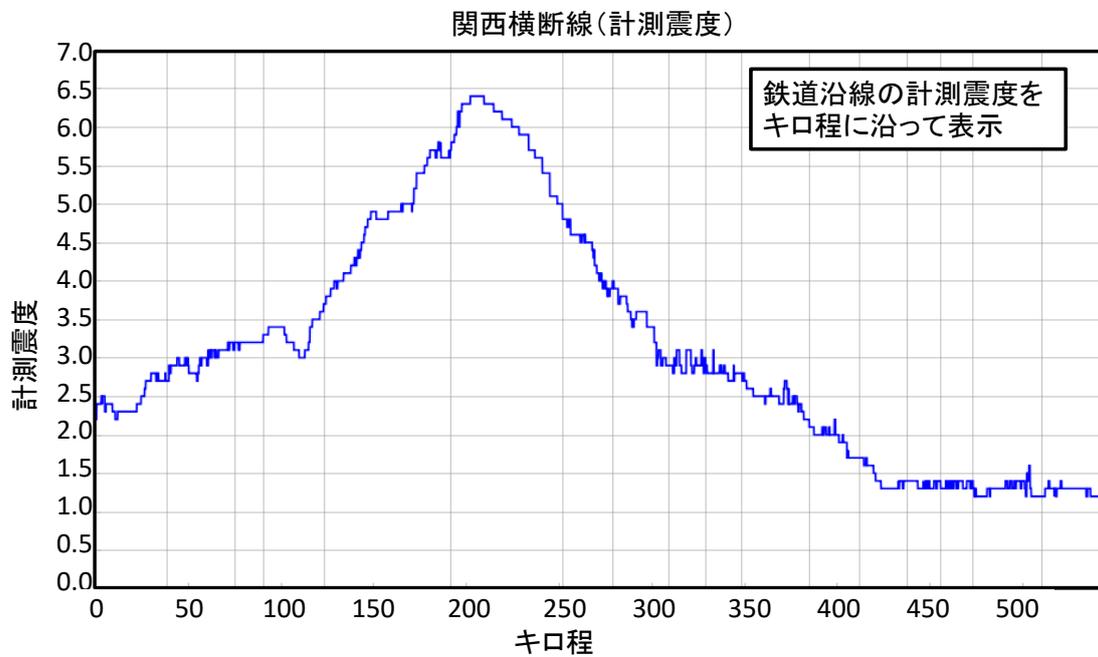


図3 本システムによる鉄道路線沿線の揺れの表示例

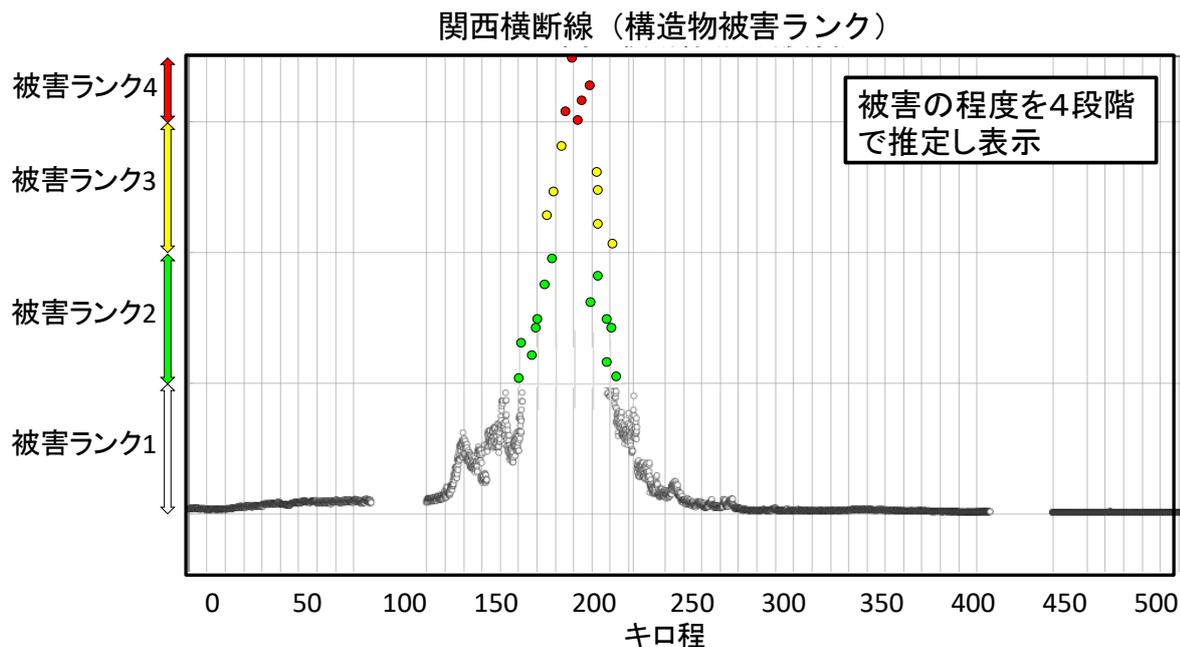


図4 本システムによる構造物被害ランクの表示例

(4) 過去に発生した地震の被害推定結果の検索

類似の構造物の被災状況等を復旧の参考資料とするために、過去に発生した地震による被害推定結果の検索機能があります。

【本システムによる効果】

本システムの導入により、以下の効果が期待されます。

- ・ 地震後の点検箇所の絞り込み
- ・ 構造物の被害ランク推定結果に基づく、復旧の優先度決定
- ・ 復旧用資材の早期確保
- ・ これらによる地震後の早期運転再開

【運用開始日】

2019（令和元）年8月1日

【ご利用形態】

上記のうち、(2)、(3)のご利用にあたっては、利用規約（別紙2）に同意していただいた上で、システムの維持に必要な実費をご負担いただくとともに、構造物の設計情報等をご提供いただきます。(2)、(3)の推定情報は、当該の事業者のみに提供いたします。(1)の情報は、お名前やメールアドレス等を登録していただくことで、どなたでもご利用いただけます。

ご利用をご希望される方や詳細な資料をご要望の方は下記までお問い合わせ下さい。

（問い合わせ先） 公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL：042-573-7219

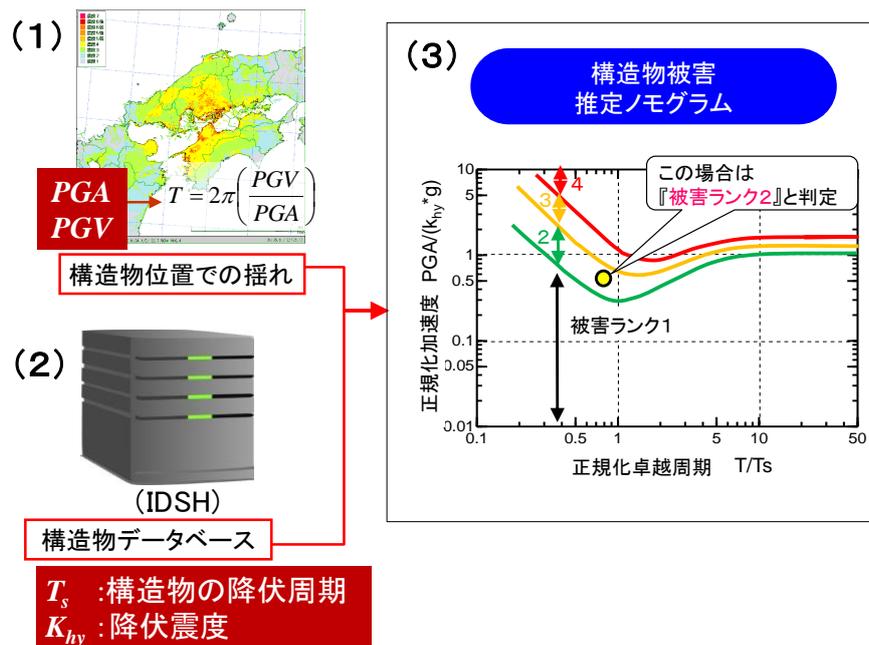
別紙 1 被害ランクの推定方法

本システムでは、別図 1 の方法によって、地震後即座に構造物の被害を推定しています。

(1) まず地震後、構造物位置での地表面の揺れを、防災科研から提供を受けた観測点の地震動の大きさと、鉄道総研が所有する地盤情報を組合わせて推定します。推定する情報は、地表面の最大加速度 PGA と地震動の卓越周期 T です。

(2) 次に、構造物のモデルパラメータとして、事前に利用者から提供された設計情報をもとに、構造物ごとの降伏周期 T_s と降伏震度 K_{hy} を求めます。その際、構造物ごとに動的解析を行うと非常に手間がかかりますが、鉄道総研では、鉄道構造物として想定される膨大な構造物モデル(約 300 万ケース)を網羅した IDSH(Inventory Database for Seismic Hazard Analysis)という巨大なデータベースを用意し、そこから、対象構造物と類似の構造物を自動的に抽出する方法を開発しました。現在は、橋りょう、高架橋、盛土に対応しており、例えば、高架橋であれば、柱の設計年代や高さなど、算定が簡単な 8 つの指標を IDSH と照合することで、類似の構造物を自動的に抽出し、 T_s と K_{hy} を求めることができます。

(3) 最後に、地表面の揺れと構造物の設計情報を用いて路線上の構造物の被害を推定します。これも、構造物ごとに動的解析を行うと非常に手間がかかりますが、鉄道総研では、構造物被害推定ノモグラムというチャートにより即座に推定する手法を開発しました。これは、事前に、地震と構造物の組合せを変化させた数万ケースの動的解析を行い、揺れの大きさと構造物の被害の関係を図化したものです。これにより、(1) で得られた地震動の地表面の最大加速度 PGA、地震動の卓越周期 T、(2) で得られた構造物の周期 T_s と降伏震度 K_{hy} (構造物の強度を表す) の 4 つの指標のみで、被害を即座に推定することが可能です。なお、被害は被害ランク 1 ~ 4 に分類しています。



別図 1 本システムにおける構造物被害の推定法

別紙2 利用規約の主な内容

鉄道地震被害推定情報配信システム利用規約（以下、利用規約）は、本システムの利用にあたって鉄道総研および契約者が遵守すべき事項を取りまとめたものです。

主な内容は以下のとおりです。

- ・ 総則では、本システムは防災科研の観測データおよび契約者から提供された路線や構造物のデータに基づいて、鉄道総研が計算結果を契約者へ提供するものであることや、この計算結果にはある程度の誤差が含まれており、契約者は鉄道総研に対し、鉄道総研の故意又は重大な過失により生じた場合を除き、いかなる損害賠償も請求できないこと等を定めています。
- ・ 契約では、契約者は申し込みに際し申込書および路線や構造物に関する必要データを鉄道総研に提出することや、これらのデータに不備が無いことを鉄道総研が確認した時点で契約が成立すること等を定めています。
- ・ 料金では、本システムの利用料金について、登録時、更新時および毎年度ごとに支払う額等を定めています。
- ・ 個人情報では、鉄道総研による契約者の個人情報の扱い方を定めています。

以上
