

地震被害推定方法

今回の発明は、地震後迅速に鉄道施設の安全を確認し、速やかに運転を再開するための判断の一助となる情報を、地震情報と構造物の情報とから求める方法に関するものです。

被害の程度を種々の地震について、正規化周期(地震動の卓越周期/構造物の降伏周期)と正規化加速度(地震動の最大加速度/構造物の降伏加速度)という指標を用いて整理することにより、どのような地震動、構造物条件においても、被害の程度が同一の複数の曲線で分類できます(被害推定ノモグラム:図1参照)。この内、最大加速度PGAと最大速度PGVについては、1kmメッシュ毎の値を、地震終了後数分で気象庁が配信する計画がありますので、ここから入手できます。

また、地震動の卓越周期は、PGAとPGVとを使って等価的な値を算定することが可能です。一方、構造物のメンテナンスをかねてデータベースを作成しておき、このデータベースから、被害推定に必要な構造物の降伏加速度と降伏周期を検索し、先の地震動情報と合わせて正規化周期と正規化加速度を算定できます。この結果を、被害ランク推定曲線が描かれた被害推定ノモグラム上にプロットし、地震による被害を推定します(図1参照)。

この方法により、個々の地震ごとに、構造物の被害ランクを個別に識別できるため、地震後の安全確認やそれにもとづく列車運転再開等に役立てることができま

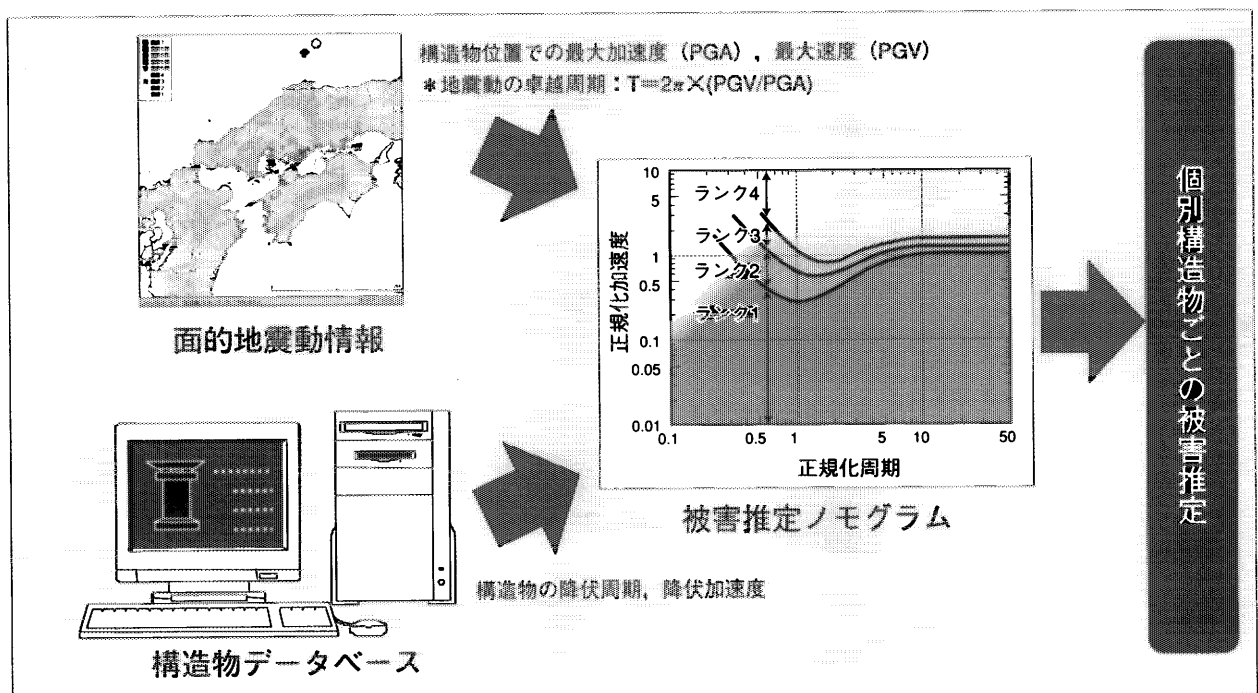


図1 被害推定の流れ

発明余話

鉄道構造物の地震被害を地震終了後、即座に推定するには、①使用するパラメータが少ないこと、②様々な構造物条件に適用できること、が要求されます。この問題を克服するために、まず地震動のどのような指標が、構造物の被害と最も相関が高いのかについて検討しました。

兵庫県南部地震では、鉄道構造物も甚大な被害を受けたことは記憶に新しいところです。しかし、兵庫県南部地震が発生する以前にも大きな地震が発生しています。例えば、1993年には釧路沖地震が発生していますが、それほどの被害は発生していません。では、これらの地震では最大加速度が小さかったのでしょうか？ 実は、釧路沖地震では、兵庫県南部地震と同等の最大加速度が観測されていました。一体なぜ、このような差が生じたのでしょうか。そこで、最大速度に着目すると、兵庫県南部地震では1m/s程度の値であったのに対して、釧路気象台の記録は0.67m/sと小さな値でした。どうやら、秘密はこの辺りにありそうなので、最大加速度(PGA)と最大速度(PGV)が構造物の被害に与える影響を数値解析的に調べました。全体で5万ケース以上の地震応答計算を実施しましたので、かなりの計算量とデータ整理に労力を使いました。これらの結果を縦軸にPGA、横軸に卓越周期 $T(= 2$

〈権利メモ〉

発明の名称：地震被害推定方法及びその装置、並びにプログラム記録媒体

概要：本発明は、地震時の地震動波形が構造物に加わった場合の被害程度を推定するための地震被害推定方法、及びこの方法を用いた被害程度を推定して出力する地震被害推定装置に関するものである。

出願番号：特願 2001-127590 (2001.4.25)

公開番号：特開 2002-323571 (2002.11.8)

発明者：室野剛隆、芦谷公稔

π (PGV/PGA))をとって整理すると、被害を受ける場合にはある一定の傾向があることが分かりました。

しかし、これだけでは、構造物の特性が異なると、その関係が変わってしまいます。そこで、縦軸を構造物の降伏加速度、横軸を構造物の降伏周期でそれぞれ正規化すると、どのような地震動、構造物条件においても、被害の程度が同一の複数の曲線で分類できることが分かりました。このようにして、被害推定プログラムができあがったのです。かなり試行錯誤を重ねましたが、この方法により、地震後の安全確認やそれにもとづく列車運転再開等をよりの確に実施できるものと期待しています。

(構造物技術研究部 基礎・土構造 室野剛隆)

表 1 被害ランクと被害の程度(例えばコンクリート構造物の場合)

被害ランク	被害程度
ランク1	無被害：ほとんど被害はないがヘアークラック程度が発生することがある。
ランク2	小被害：亀裂が発生することがある。
ランク3	中被害：大きな亀裂が発生することがある。
ランク4	大被害：大きな亀裂がかなり発生し、破壊に至ることがある。

※記事に関するお問い合わせ先
情報・国際部(知的財産)
NTT: 042-573-7220
J R: 053-7220