

防災

## P波初動部の立ち上がり特性に着目した震央距離推定手法

山本俊六 野田俊太 是永将宏

鉄道の地震防災システムや気象庁の緊急地震速報システムで利用される単独観測点データによる震央距離推定手法の高精度化と高速化を目標とし、P波検知後0.5sの上下動加速度の高周波成分を用いた新しい震央距離推定手法を提案した。本手法では高周波成分絶対値の包絡線に一次式をフィッティングさせ、その傾きを表す係数Cを用いて、事前に定めた係数Cと震央距離の関係式から震央距離を推定する。K-NETで記録された10365データを用いた検証の結果、

本手法による推定精度は既往の手法に比べ平均して12%向上することが確認された。また、推定に用いるデータ長は従来の2.0sから0.5sとなり、75%短縮される。以上より、本手法は、単独観測点データを用いた震央距離手法として有効と考える。

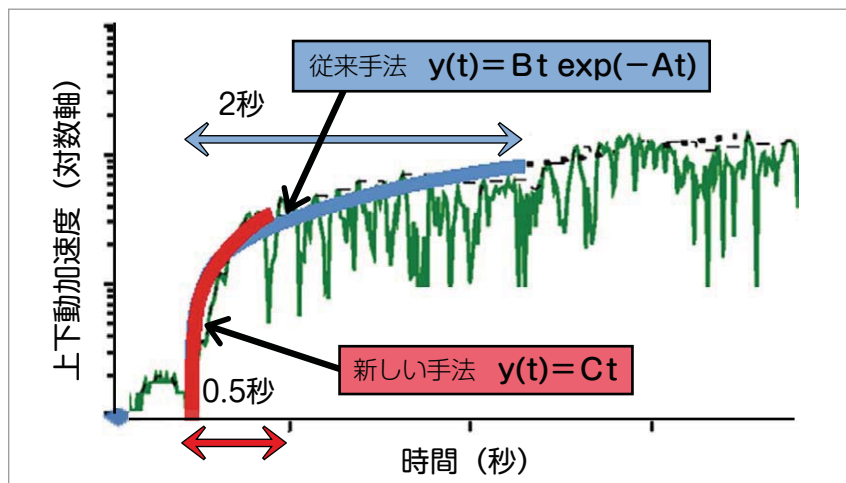


図 新しい震央距離推定手法の概念と従来の手法との比較

防災

構造物

## 本震ならびに余震の時系列地震動群の予測手法

坂井公俊 室野剛隆

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震においても経験したように、巨大地震の発生後には大きな余震の発生が予想される。このような大規模地震に対する鉄道構造物の地震安全性を検討する際には、本震だけでなく余震群も評価の対象として含んでいることが望ましい。そこで過去の本震～余震データを統計的に処理することにより、地震タイプ別(内陸活断層による地震、海溝型地

震動)に本震発生後の時間経過に伴う余震発生の可能性を予測する手法の開発を行った。これにより本震発生後、ある時間以内に想定される余震の規模と回数などを予測することが可能となる。さらに提案した余震発生モデルを用いて、M7の地震を想定した場合の本震・余震の時刻歴波形を作成し、構造物の損傷に与える影響について検討を行った。その結果、余震の発生位置によっては構造物の損傷が進行する可能性があることを確認した。

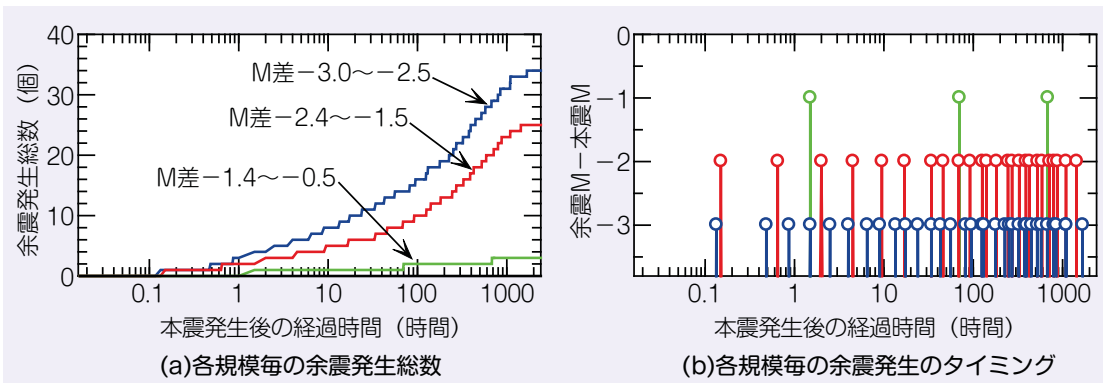


図 提案した余震発生モデル(内陸活断層による地震)



防災

## 流水の影響を考慮した橋脚振動解析モデルと洗掘時の振動特性評価

佐溝昌彦 渡邊諭

増水時の橋りょうにおいて、列車の運行の可否を判断するためには簡易かつ的確に橋脚基礎の健全性を評価する必要がある。基礎の根入れ長の変化を橋脚の微動から求めた固有振動数によって推定する方法を提案してきたが、その方法の適用が困難な橋脚がある。そこで、橋脚天端に設置した速度計から得られる変位に着目して評価する手法を検討した。

ここでは、橋脚に作用する流水力や地盤振動などの設定手順を整理した上で、これらを橋脚の振動解析(2次元FEM)モデルに入力して、増水時の橋脚の変位挙動を求めた。さらに、実橋脚を対象とした根入れの変化に対する橋脚変位の感度分析を行い、固有振動数の感度と比較し

た。また、微動を用いた橋脚基礎の健全性評価手法の適用に関して、固有振動数による評価が困難な場合には、変位振幅の変動量の根入れに対する感度分析を行うことで、手法の適用性を検討するフローを示した(図)。

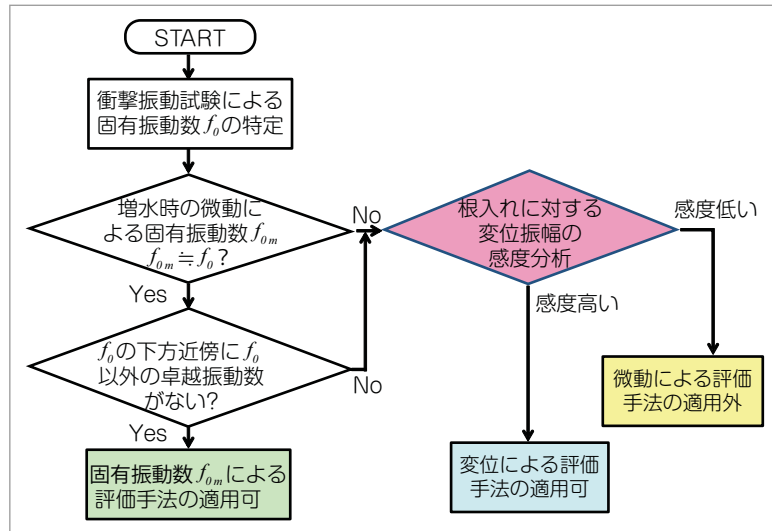


図 増水時の微動を用いた健全性評価手法の適用に関するフロー

防災

## 盛土に用いる排水パイプの浸透流解析モデル

太田直之 杉山友康 渡邊諭 高馬太一 西田幹嗣 石川智史

排水パイプは、盛土の耐降雨性向上対策として多くの施工実績を有している。一方、その効果は経験的に認められているものであり、排水パイプの長さや施工間隔を決めるための設計基準はこれまで作成されてこなかった。そこで、排水パイプの適切な施工仕様を決定するための浸透流解析モデルを作成した。

室内実験とその結果を用いた浸透流解析により、排水パイプは水位低下効果の他に間隙水圧低下効果を有していること、また、排水パイプの排水能力を適切に評価するためには、パイプの打設によってその周囲に生じるスキンエフェクトを考慮する必要があることを明らかにした。このような結果に基づき、排水パイプの浸透流解析モデルとして、排水パイプの周囲にスキンエフェクト層を設定した解析モデルを提案した。また、実物大の模型盛土を用いた散

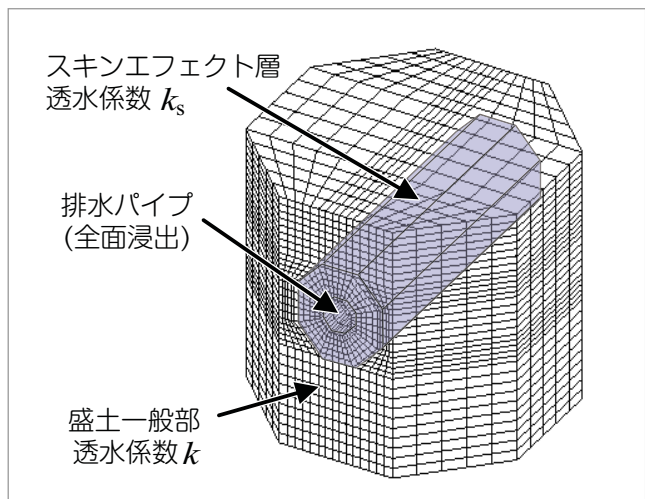


図 提案する排水パイプの解析モデル

水実験結果に提案する解析モデルを適用し、提案する解析モデルは排水パイプの効果を再現できることを明らかにした。

**防災** スプリンクラー散水消雪方式の東北新幹線八戸・新青森間への適用

飯倉茂弘 野口守 小林等 菊池哲雄 河島克久  
藤井俊茂

2010年12月に開業した東北新幹線（八戸・新青森間）の雪処理方式として、スプリンクラー散水消雪方式の導入が検討された。散水消雪方式が既に導入されている上越新幹線（上毛高原・新潟間）と同区間の気象条件とを比べると、降雪量は同等もしくはそれ以下であるが、気温や風速条件が厳しいため、散水消雪方式が適用できるか不明であった。そこで、低温実験室内での基礎試験をはじめとして、七戸町においてモデル高架橋を用いた適用性確認試験を実施するとともに、寒冷地においても有効かつ効率的に消雪可能な散水温度の制御方法を開発することを目的として青森市内に先行建設された本線高架橋を用いた実用試験を行った。一連の試験結果から、高架橋上の熱収支量を求めるモデルを作成し、これと沿線の気温、降雪強度および風速の実況値から、リアルタイムで完全消雪に必要な散水温度を算定するための式を開発した。

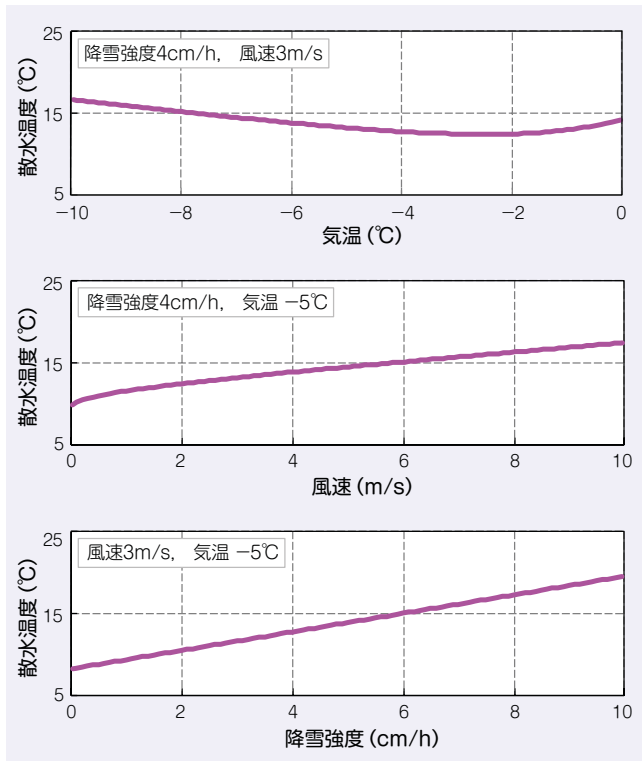


図 散水温度の算定式から得られた完全消雪に必要な散水温度

**防災** 規制区間で転覆限界風速を超える強風が発生する確率の評価方法

今井俊昭 荒木啓司 福原隆彰 谷本早紀  
種本勝二 日比野有

強風対策や運転規制の有効性を評価する一連の研究の一つとして、規制区間を走行する列車の危険度を評価する方法を提案する。鉄道車両にとって風上側の輪重がゼロとなることを限界状態と定義した上で、限界状態をもたらす風速（以下、転覆限界風速）を超える強風が風速評価上の基準位置で生じる確率を危険度の指標とする。このため、規制区間の通過所要時間長さに合わせた数分間の最大瞬間風速の統計をとり、最大瞬間風速が転覆限界風速以上となる確率を算出する。ただし、構造物に近接して風速計が取り付けられていたり、線路の地上高が多様である等の風速評価上の条件が異なる場合には、規制用風速計で観測された風速を任意地点の転覆限界風速と直接比較することはできないので、観測値に及ぼす構造物の影響や風速の鉛直分布を定式化するなどして観測風速を任意地点の基準位置の風速に換算し、基準位置の風速が転覆限界風速を超える確率を危険度の指標とする。

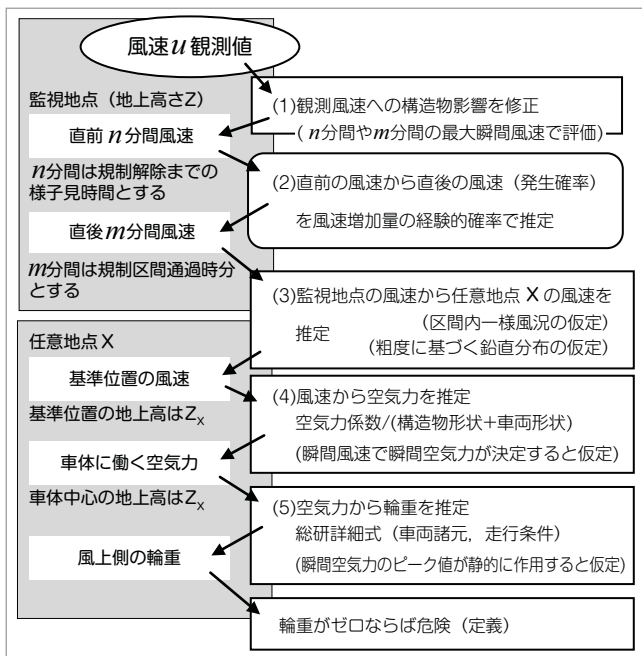


図 評価における風速の換算と転覆限界状態

速に換算し、基準位置の風速が転覆限界風速を超える確率を危険度の指標とする。