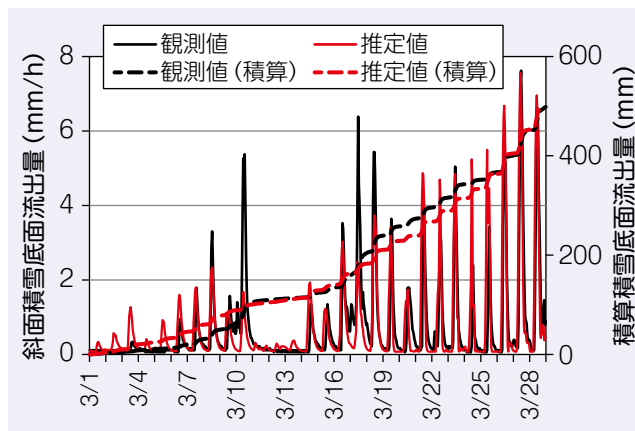


積雪底面流出量推定モデルの融雪期斜面への適用

佐藤亮太 飯倉茂弘 高橋大介 鎌田慈 穴戸真也

融雪期には降水のない晴天日でも融雪水に起因する斜面災害が発生することがあります。そのような災害が発生する危険度を評価することを目的として、災害の要因である積雪底面からの融雪水の流出量をアメダス等の一般に入手可能な気象データから推定するモデルを開発しました。このモデルは、積雪表面での熱収支に大きく影響する斜面の方位と傾斜を考慮しており、平地を含めて様々な斜面を対象として融雪水の流出量を計算することができます。積雪地域の融雪期間における積雪底面流出量の観測を行い、その観測値と本モデルによる推定値とを比較した結果、1時間単位の推定でばらつきはあるものの（推定値と観測値の

決定係数 $R^2 = 0.6$ ）、融雪期間の積算値は観測値を精度良く推定できることがわかりました。



融雪期の斜面災害に対する管理手法

高柳剛 湯浅友輝 樺健典

積雪地域の斜面では融雪水を原因とする土砂災害（以下、融雪災害）が発生することがあります。このような融雪災害については、既往の降雨時運転規制による列車の安全確保が困難である場合があり、斜面管理における課題となっていました。そこで本研究では、アメダスデータから得られる気象情報を用いて地域の融雪量を評価できるモデルを提案し、さらに融雪量に応じて斜面の安定性を評価できる手法を開発しました。具体的には、本手法の開発にあたって約2年間に渡って積雪地域の数箇所の斜面において地下水位挙動を観測しました。その結果、融雪水の浸透を長い時間に渡って受けている斜面では、年間を通じて地下水位が最も高い状態となっており、このため斜面は非常に不安

定化していることがわかりました。これらの状況を考慮して、斜面の地下水位の挙動と関連性の良い指標に基づいた融雪期の斜面の安定性評価手法を提案しました。



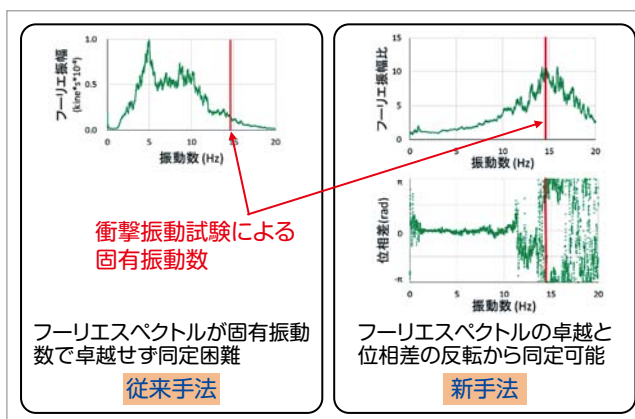
図 融雪期における盛土崩壊の例

橋脚天端の両端部で計測した微動に着目した固有振動数同定手法

樺健典 渡邊諭 宮下優也

近年の局地的豪雨事象の増加により従来よりも急激な出水・減水事例が増加しており、増水後に橋脚基礎の健全性を迅速に評価することが求められています。橋脚基礎の健全性評価には、一般的に固有振動数が指標として利用されています。固有振動数を同定する手法として衝撃振動試験が用いられていますが、重錘による打撃が必要であるため迅速性に劣る場合があります。微動を用いる手法は迅速性には優れている一方で、雑振動や水位の状況によっては固有振動数の同定が困難な場合があります。本研究では、橋脚上で鉛直方向と水平方向の微動を計測することで橋脚下部での地盤振動を推定し、この推定値と橋脚上の振動とのフーリエ振幅比及び位相差から橋脚の固有振動数を同定す

る新しい手法を開発しました。本手法により、従来は微動による固有振動数の同定が困難であった橋脚においても同定が可能となり、微動による橋脚の健全性評価の適用範囲の拡大が期待されます。



数値標高モデルを用いた落石ハザードマップ作成手法

長谷川淳 浦越拓野

落石はその発生と外力の因果関係が不明瞭な現象であり、運転規制では対応できない場合があります。よって、事前に落石に関する調査を行い、必要に応じて対策を行うことが重要ですが、沿線に分布する多数の斜面について調査を行うには膨大な時間と費用がかかります。このため、鉄道用地外も含めた広い範囲において落石発生源の位置や規模、落下経路や線路への到達確率を把握することができれば、鉄道沿線の斜面を管理するうえで有効な手段となると考えられます。そこで本研究では、航空レーザ測量により作成した1mメッシュのDEMを用いて、①落石の発生源となる露岩を抽出する手法、②抽出された露岩から落石が

発生した場合の落下経路を解析する手法、③落下経路上での落石の到達確率の算出する手法、を構築しました。

なお、本研究の一部は国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

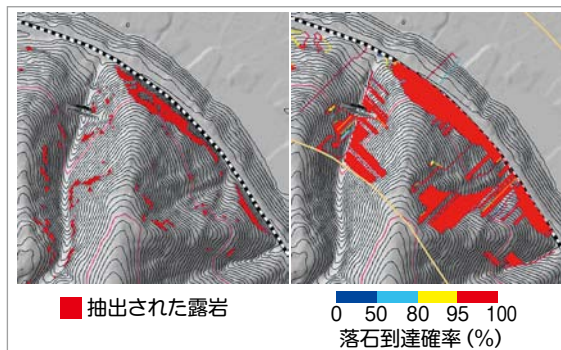


図 露岩の抽出結果(左)と落石の到達確率(右)

解析手法の違いが津波浸水計算結果に及ぼす影響の評価

谷本早紀 荒木啓司

鉄道を対象とした津波解析の適用性を検証することを目的として、2次元および3次元の津波解析手法を用いた津波の浸水深の計算を行い、その解析手法の違いが計算結果に及ぼす影響の違いを明らかにしました。2次元計算と3次元計算の結果を比較すると、浸水範囲および初期波の到達時間に違いがみられました。この違いは2次元計算と3次元計算で津波の遡上先端部の計算方法の違いに起因するものと考えられます。また、計算に使用した津波波源モデルの断層すべり量

を70%に調節して計算した結果、2次元計算では盛土を越流せず、3次元計算では越流するという結果になりました。盛土のような高さをもつ線状構造物が存在する場合、解析手法すなわち津波の遡上先端部の計算方法の違いによって、津波の遡上方向に対して構造物の下流側の領域では浸水範囲や浸水深が異なる場合があることを明らかにしました。

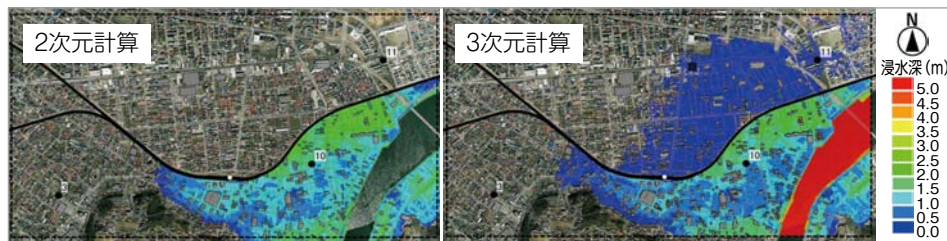


図 盛土モデルを用いた場合の解析手法の違いによる計算結果(最大浸水深)の比較 (津波波源モデルに70%内閣府モデルを用いた場合)

超連続基礎を有する高架橋の提案と地震時挙動の解明

田中浩平 室野剛隆 飯田浩平

鉄道構造物は、線状に連続して構築されるため、表層地盤構造は地点ごとに大きく変動します。よって、各高架橋位置の地震増幅特性が変動し、地点依存の設計が必要となります。隣接する構造物間では目違いや角折れが発生し、車両の走行安全性に悪影響を及ぼします。

これらを解決する構造として、フーチング基礎を線路方向に100~1000m程度連続化した「超連続基礎」を有する高架橋を提案しました。フーチング基礎が一体となって挙動することで、連続化した区間の基礎位置の有効入力動が一樣化する効果が期待できます。それに伴い、地点依存の設計が簡略化され、車両の走行安全性も向上します。

本報告では、基礎を連続することによる有効入力動の一

様化効果を、杭基礎形式および直接基礎形式の超連続基礎高架橋に対して数値解析により検討しました。また、基礎の連続化による上部構造物の振動特性の変化や車両走行安全性の向上効果について考察を行いました。

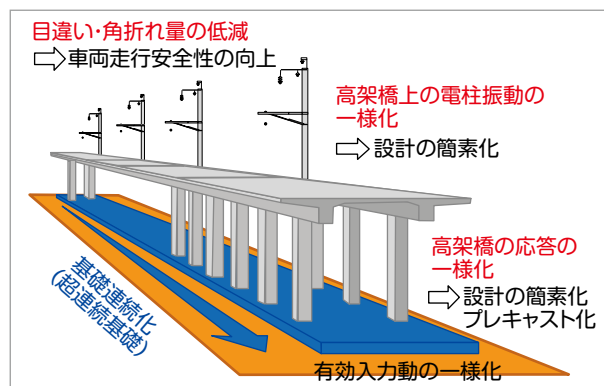


図 超連続基礎を有する高架橋の概要

地震波の最大振幅到達時間による非飽和のマグニチュード推定手法

野田俊太 山本俊六 William L. Ellsworth

早期地震警報において、 $M8.3$ を越える巨大地震の破壊が継続している間にその規模を推定するため、地震の実体波の到達時から最大振幅到達までの時間差(T_{op})を用いることを提案します。日本国内で観測された近地強震波形記録および海外で得られた遠地波形記録を用いた検証の結果、 T_{op} は地震の破壊継続時間に依存した値であり、巨大地震においても飽和(頭打ち)しない値であることが明らかになりました。この方法により、国内の強震波形記録を用いて地震規模を推定した結果(推定値を M_{Top} とします)、モーメントマグニチュード M_w と M_{Top} の差の二乗平均平方根(RMS)は0.5程度と

なります。2011年東北地方太平洋沖地震の M_{Top} の計算結果は、地震発生から約120秒後に9.0に到達しており、本提案手法が有効であることが確認できます。

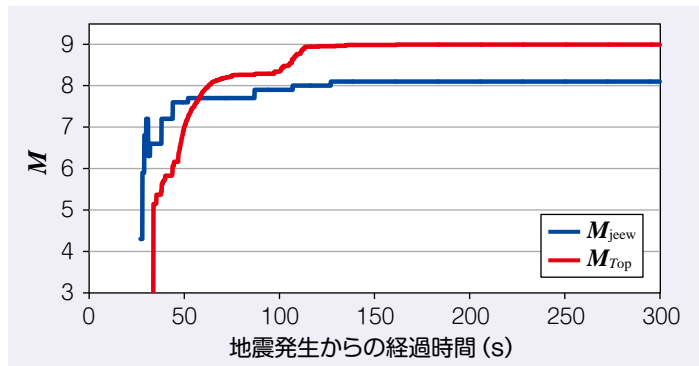


図 2011年東北地方太平洋沖地震(M_w 9.0)における M_{jeeew} (気象庁緊急地震速報:青)と M_{Top} (本研究:赤)の比較