

令和3年度建築研究所講演会

2016年熊本地震による 益城町の木造住宅倒壊分布に関する 地盤要因の可能性

構造研究グループ 新井 洋

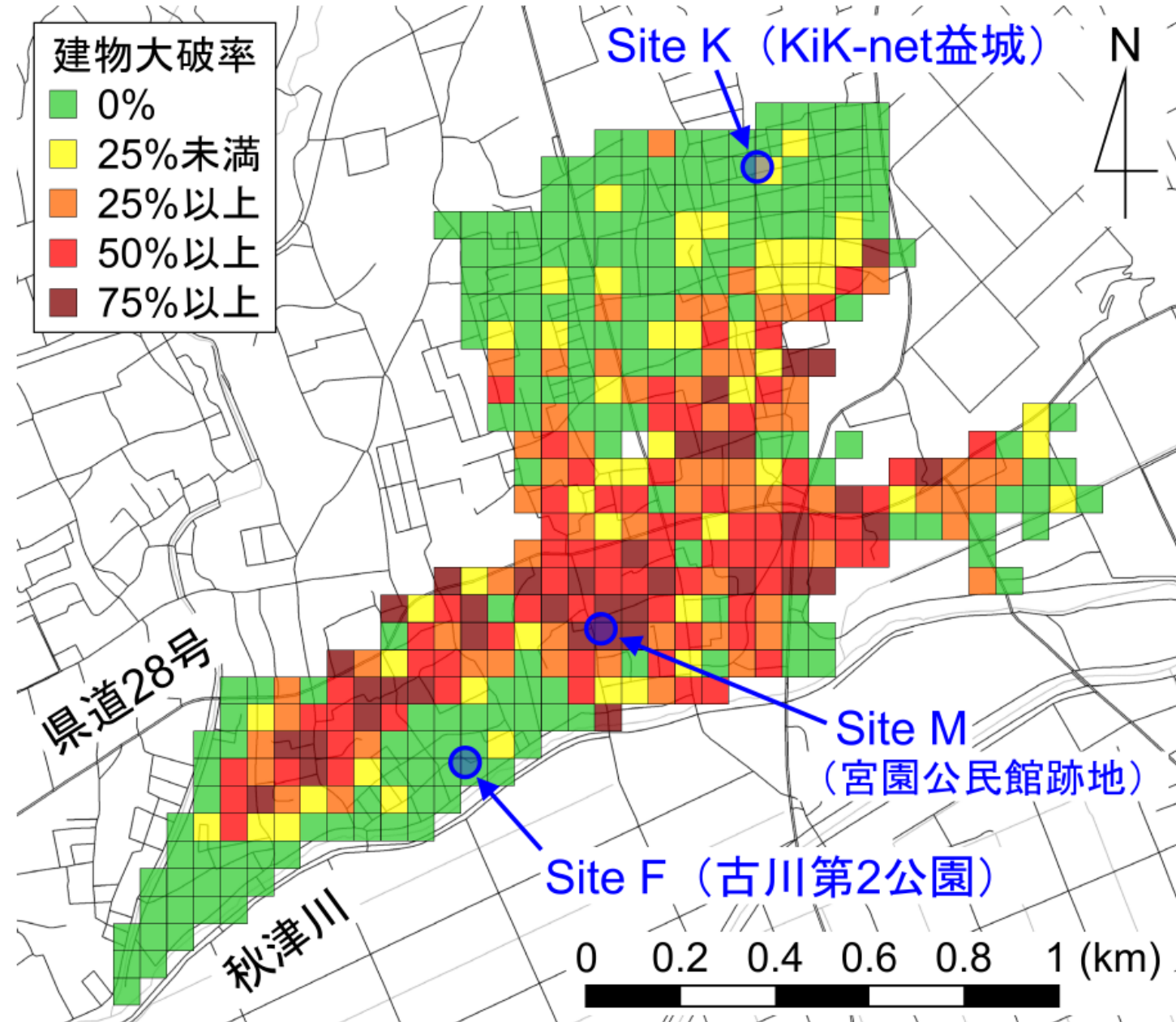
背景と目的

2016年熊本地震では益城町の多数の木造住宅に甚大な被害が生じたが、その様相は場所により大きく異なっている。

この原因を検討するため、防災科学技術研究所KiK-net益城の鉛直アレイ強震記録と3地点の地盤調査に基づいて、4月16日EW成分の強震動の再現解析と、木造住宅モデルの地震応答解析を行った。

解析結果と被害様相との比較から、地盤応答特性が強震動と建物被害の場所による差異に如何に影響したか、その可能性を考察する。

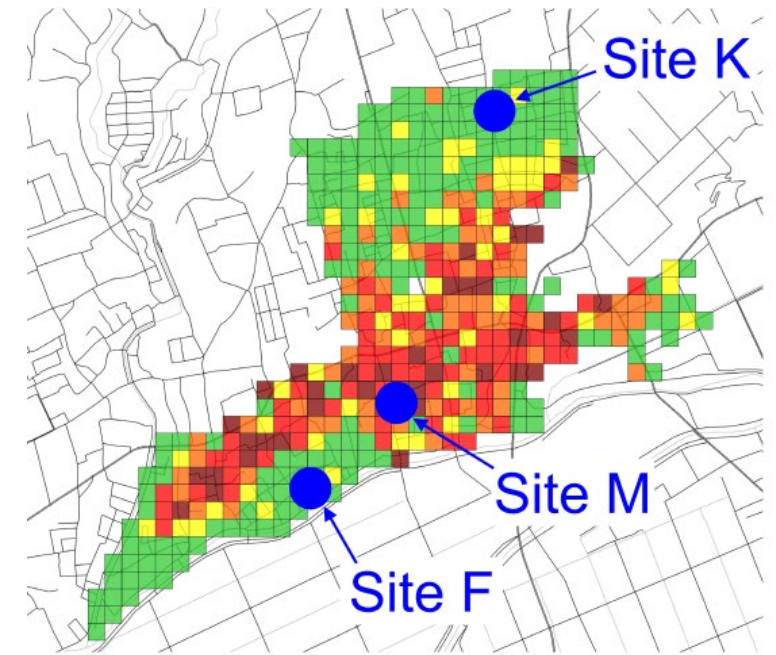
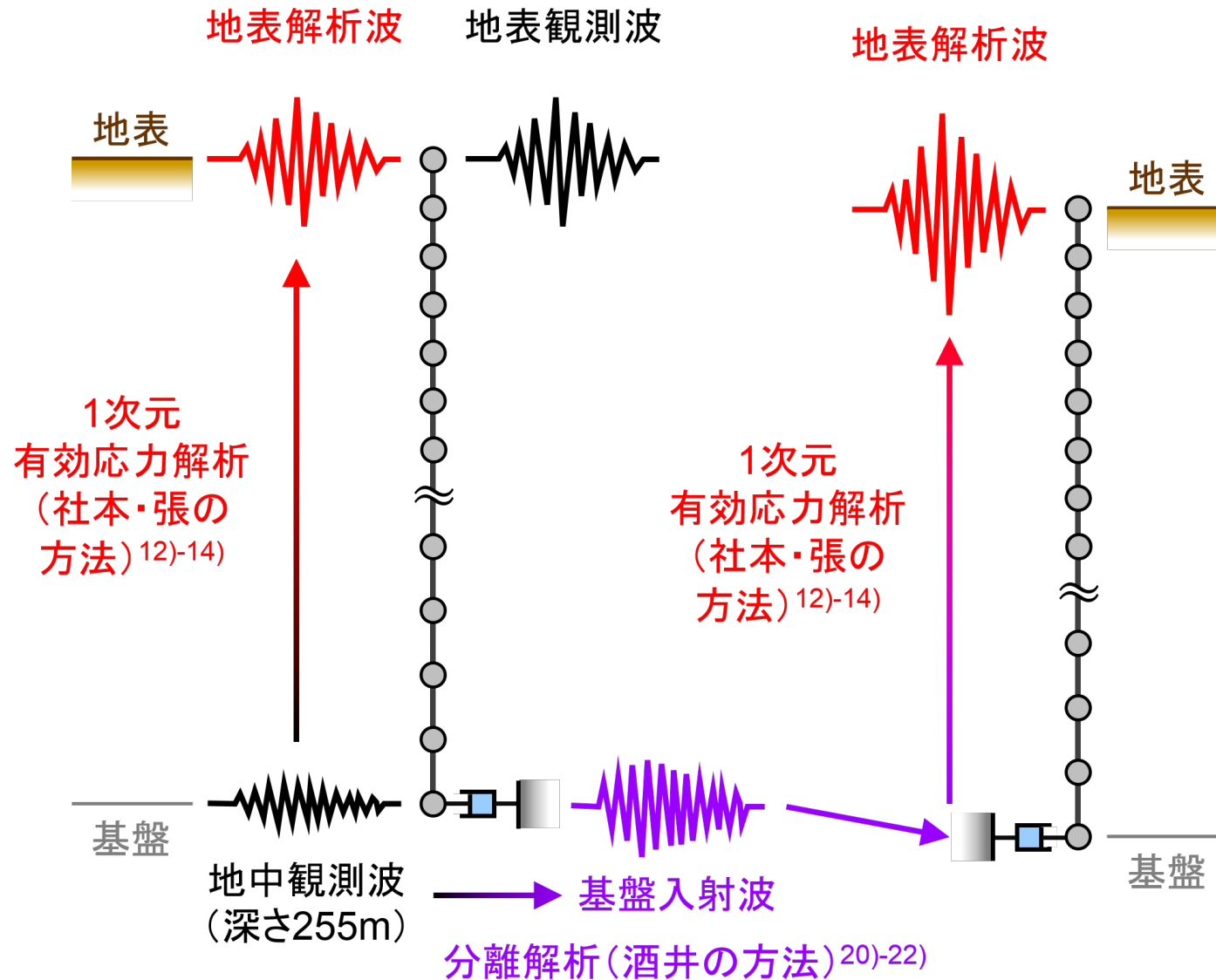
検討3地点 (Site K, M, F)



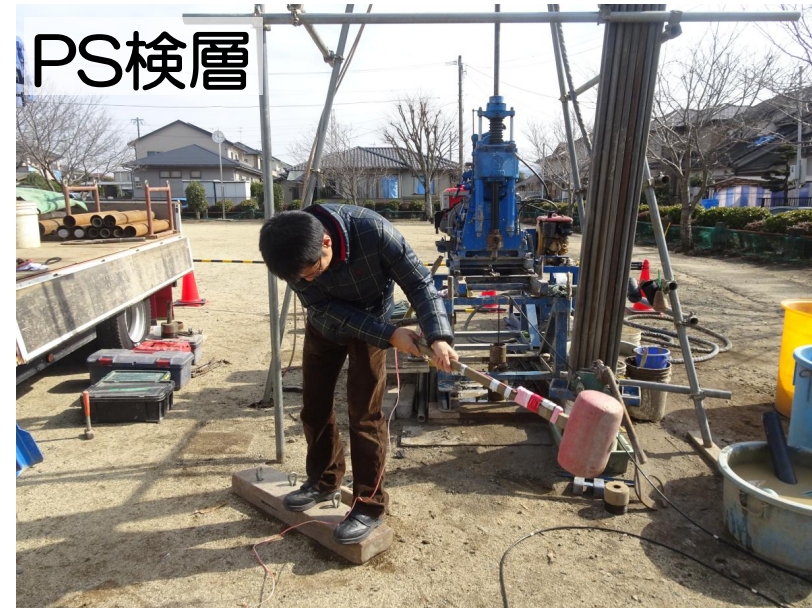
地盤の地震応答解析の概要

Site K

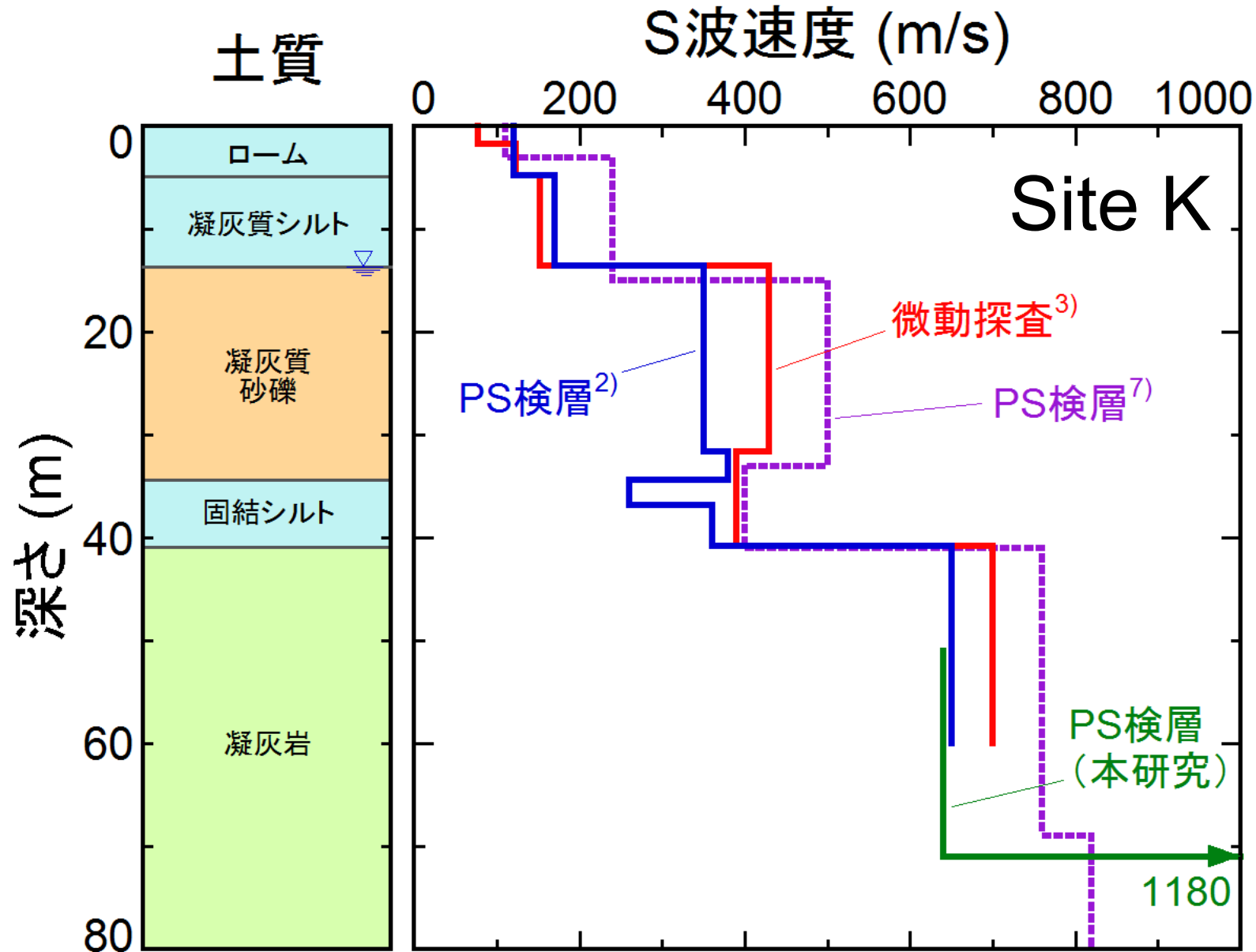
Site M, F



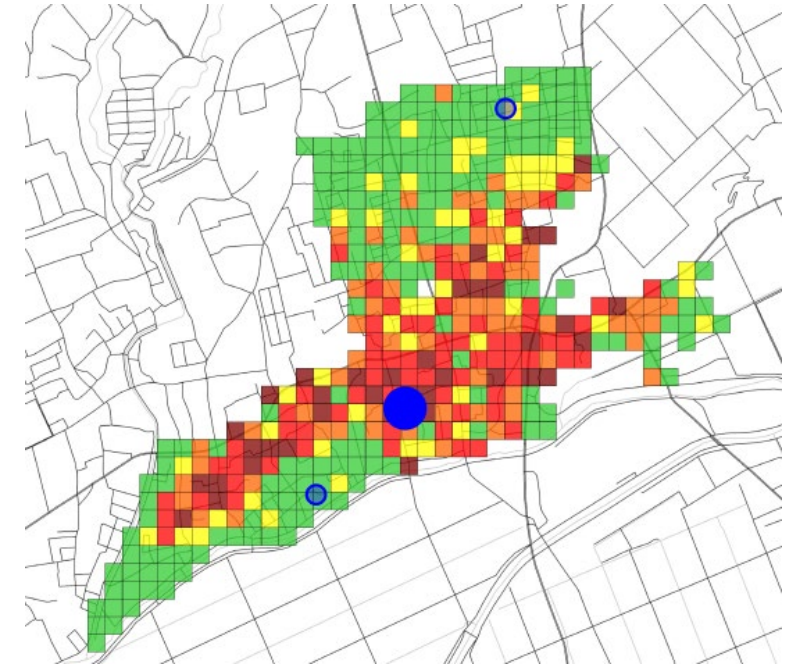
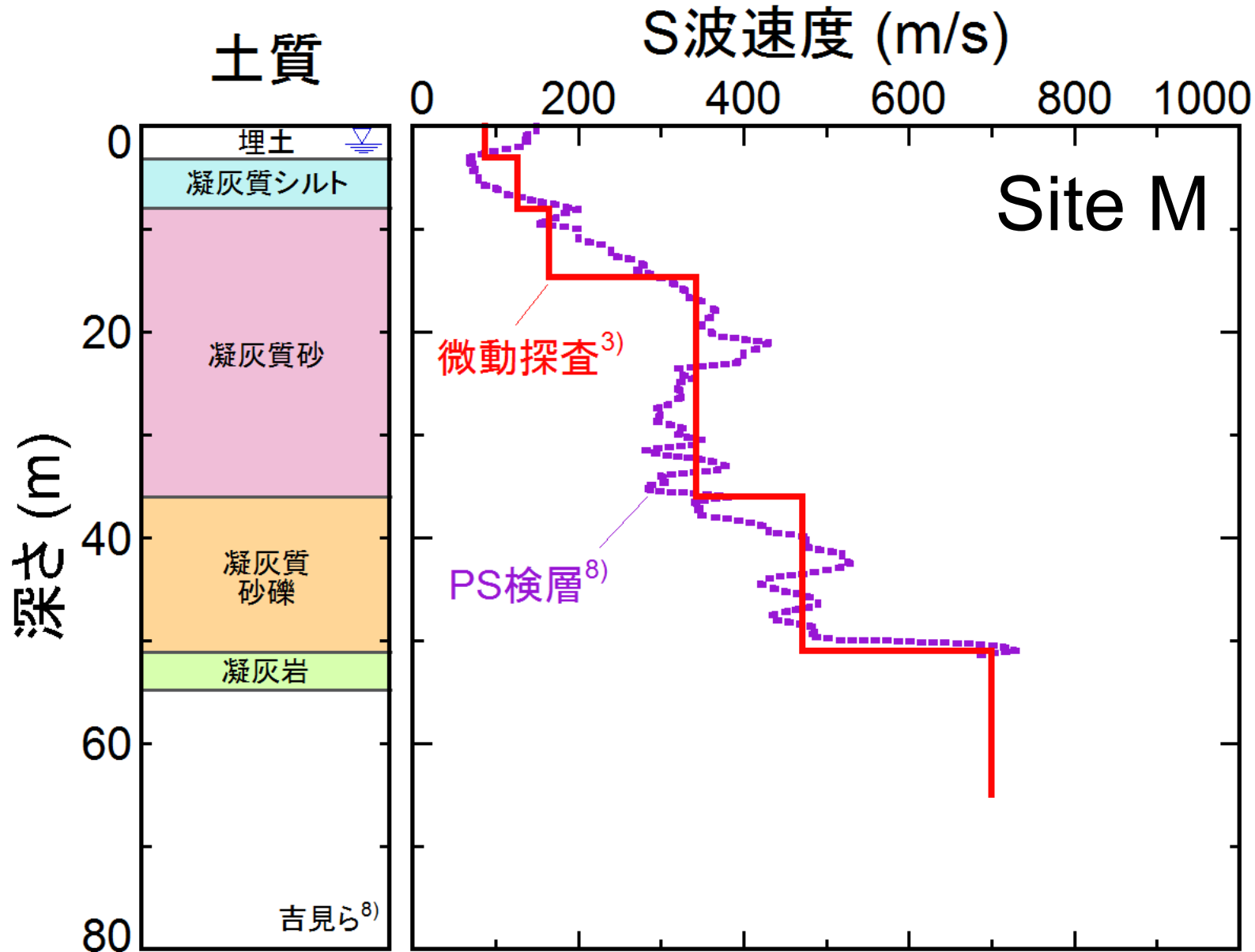
地盤調査



地盤モデル（1）S波速度構造

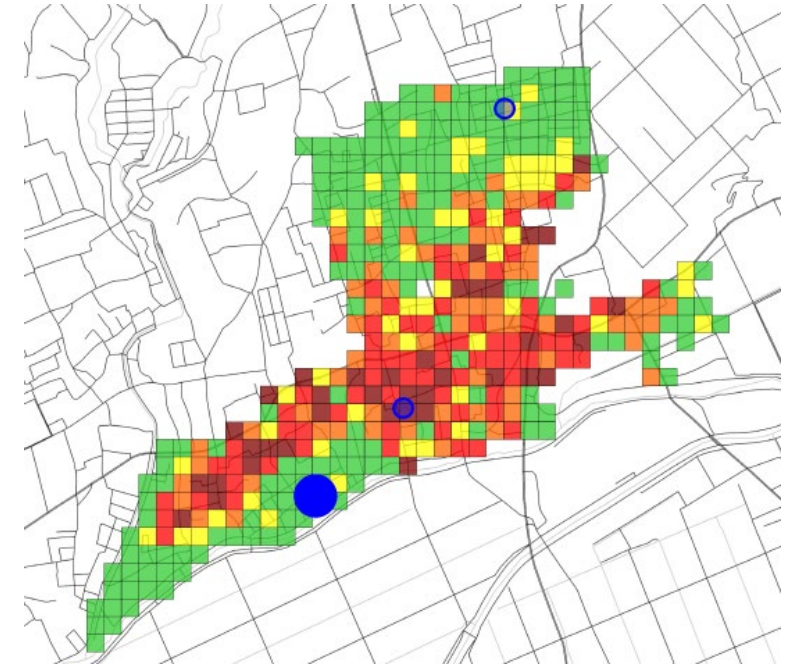
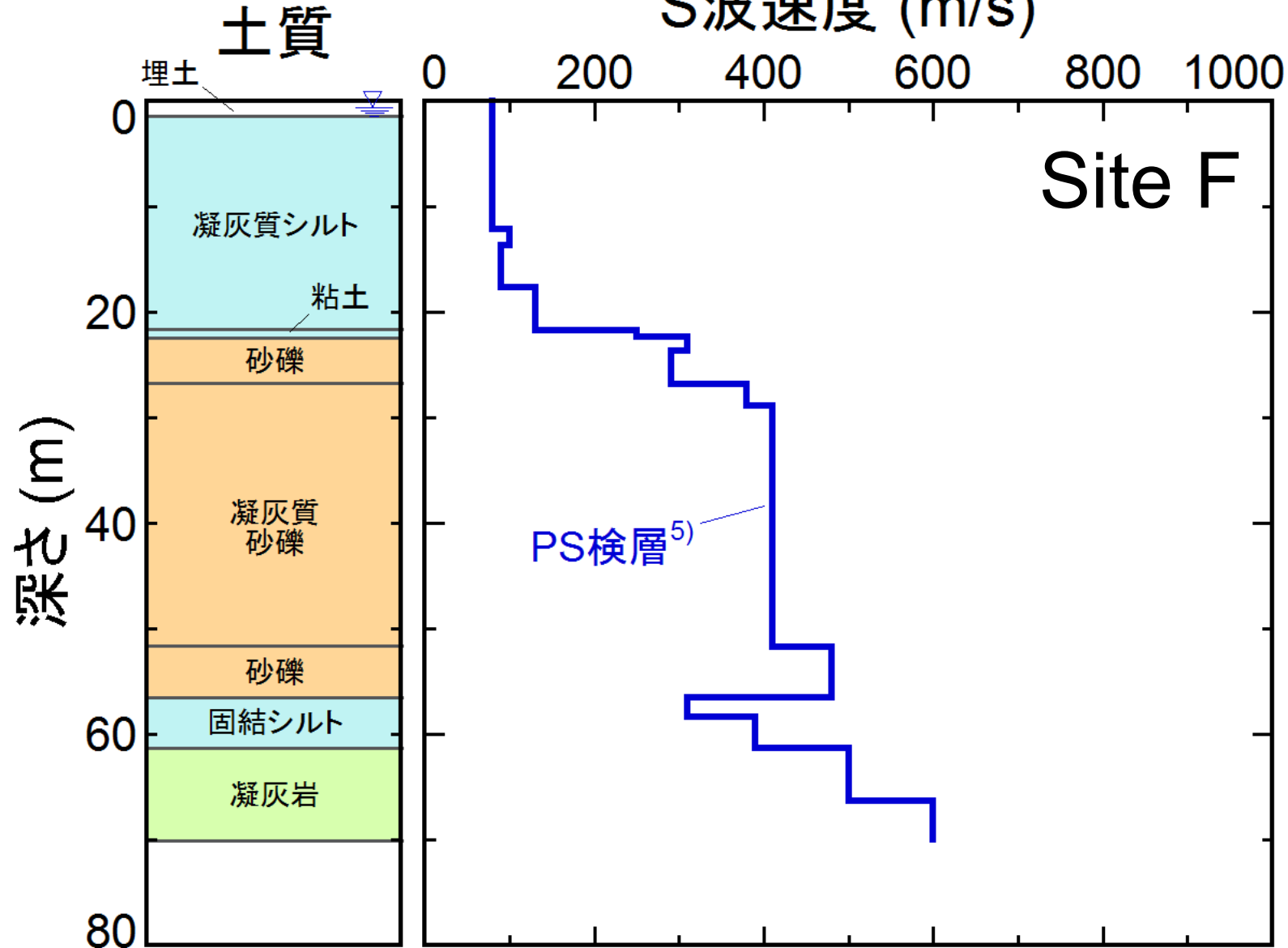


地盤モデル（1）S波速度構造

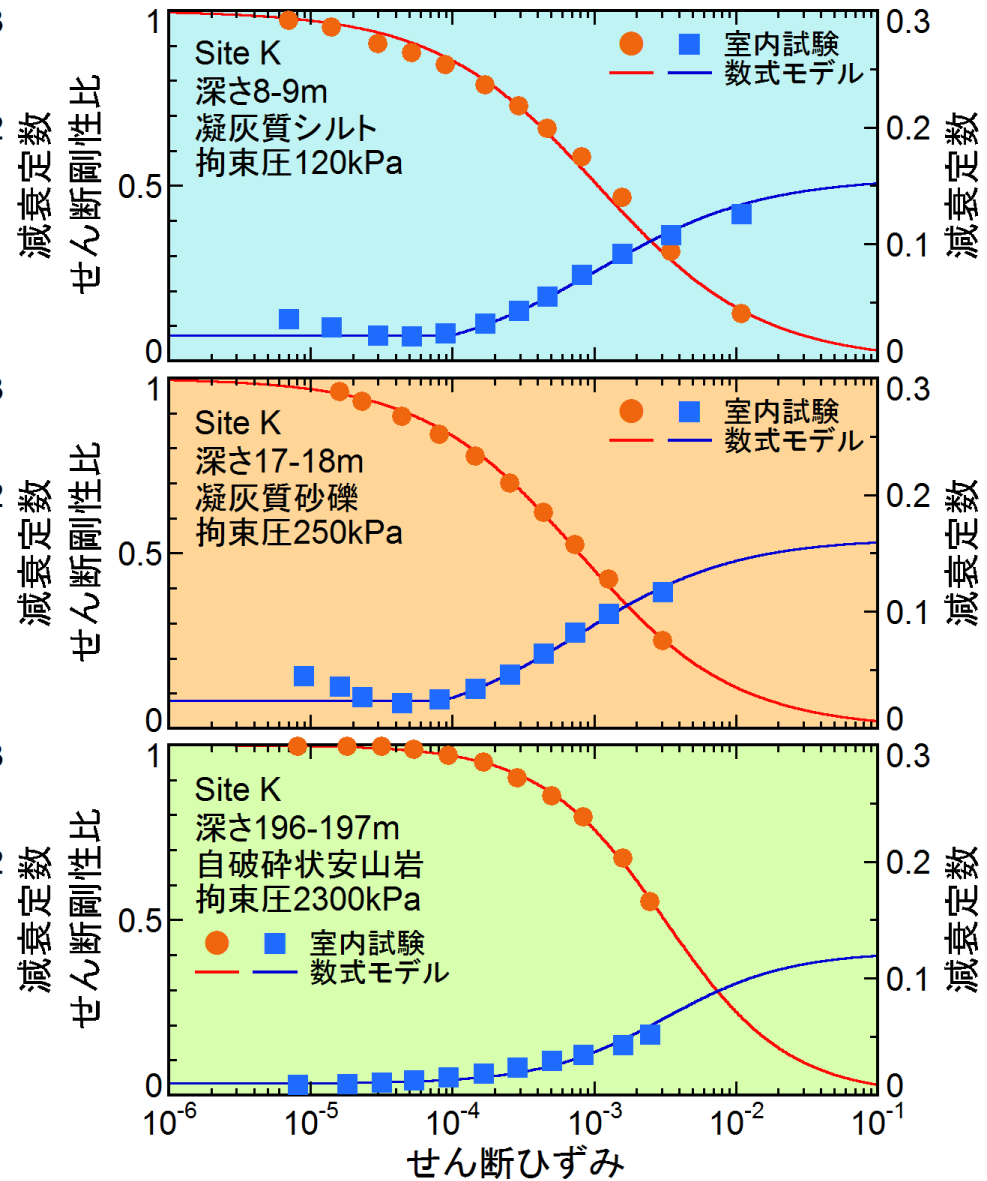
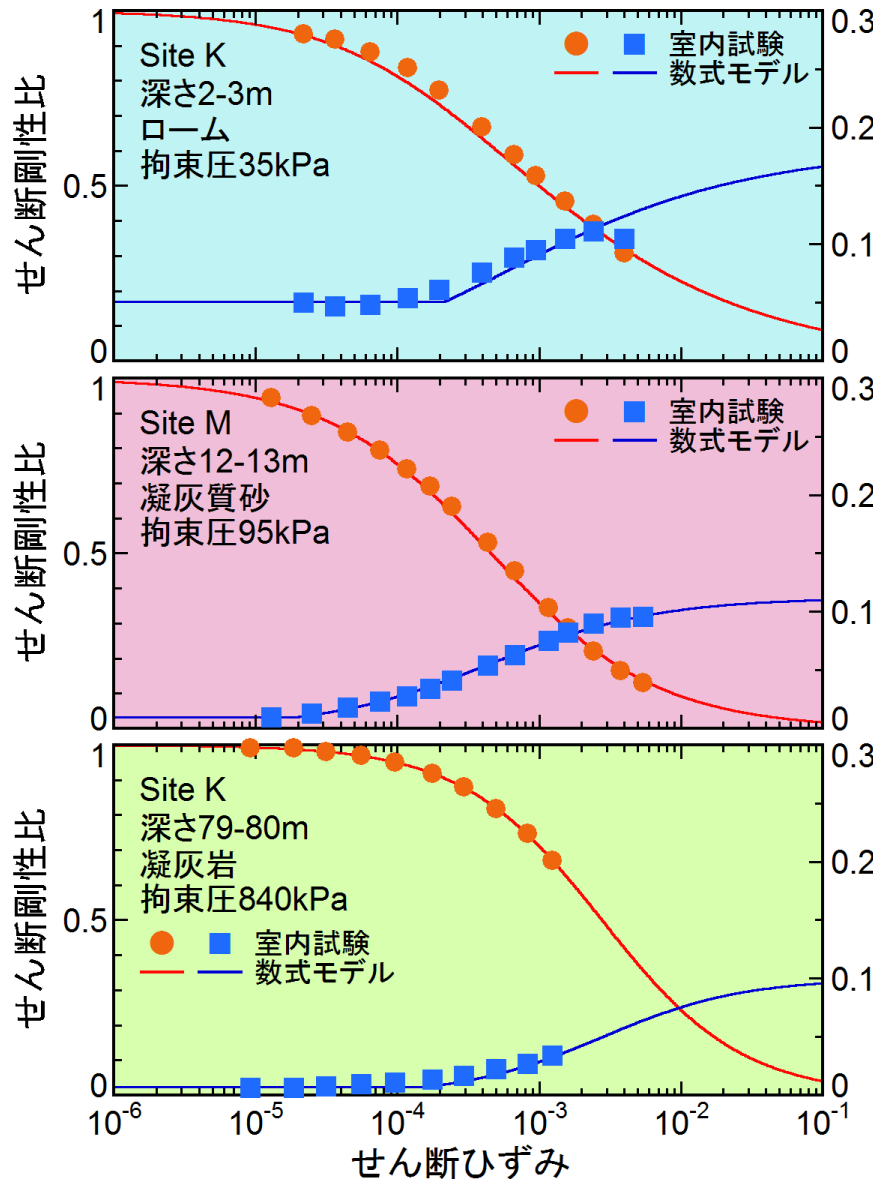


地盤モデル（1）S波速度構造

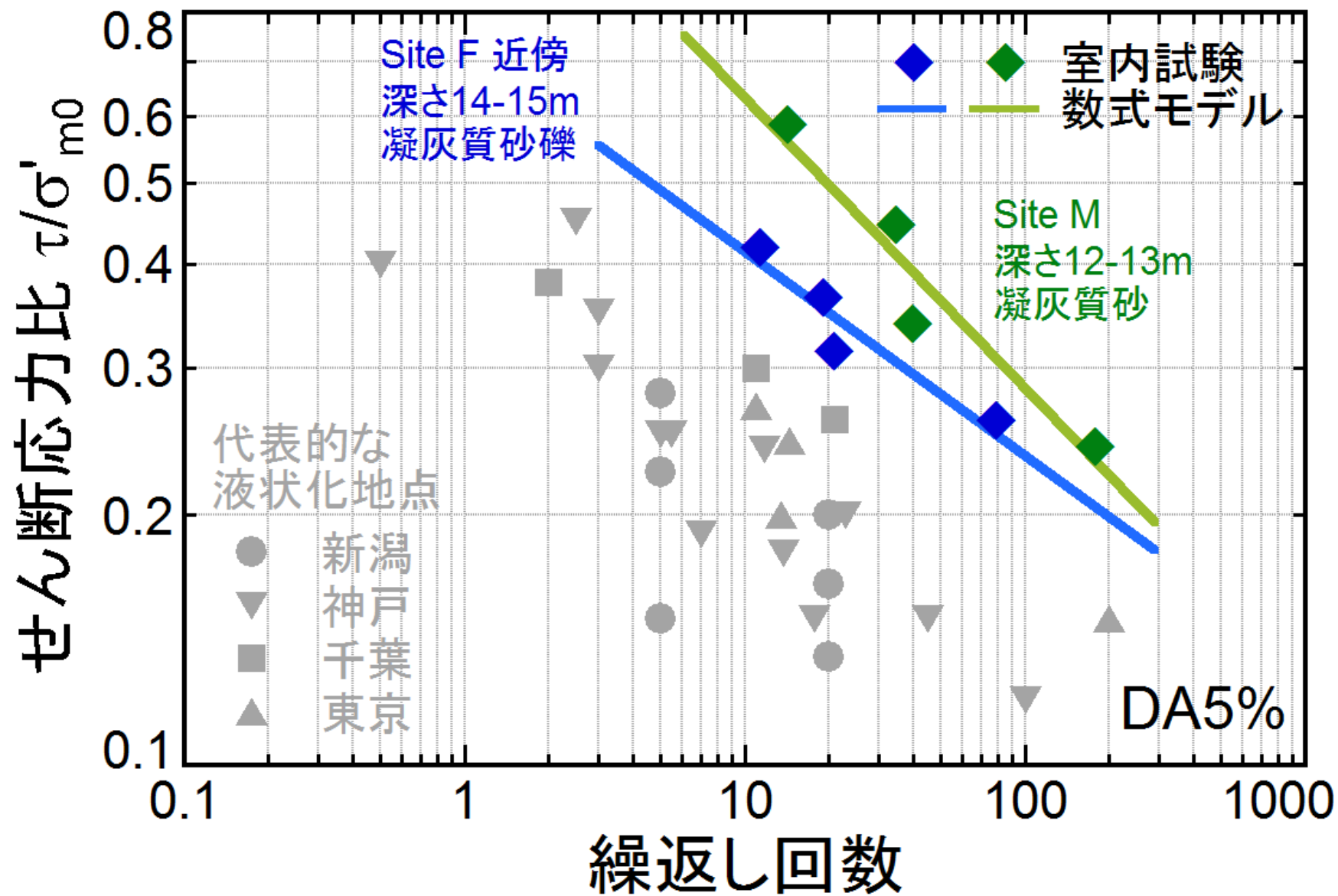
S波速度 (m/s)



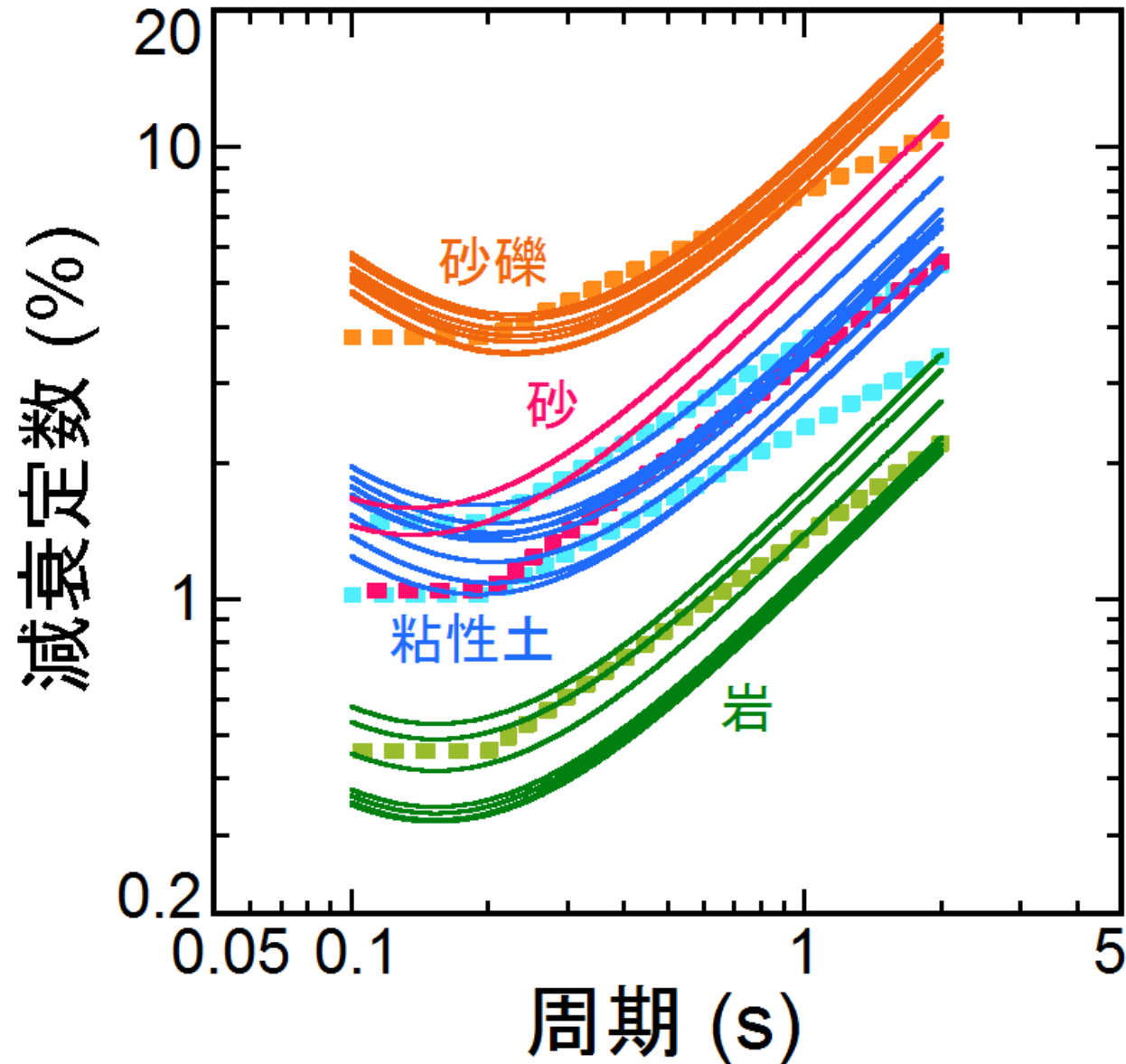
地盤モデル（2） 動的変形特性



地盤モデル（3）液状化特性



地盤モデル（４）散乱減衰

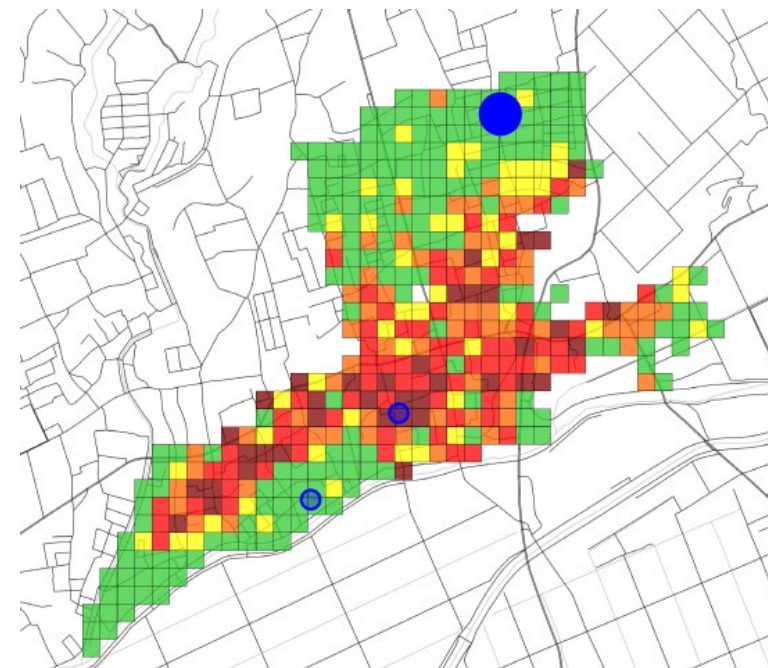
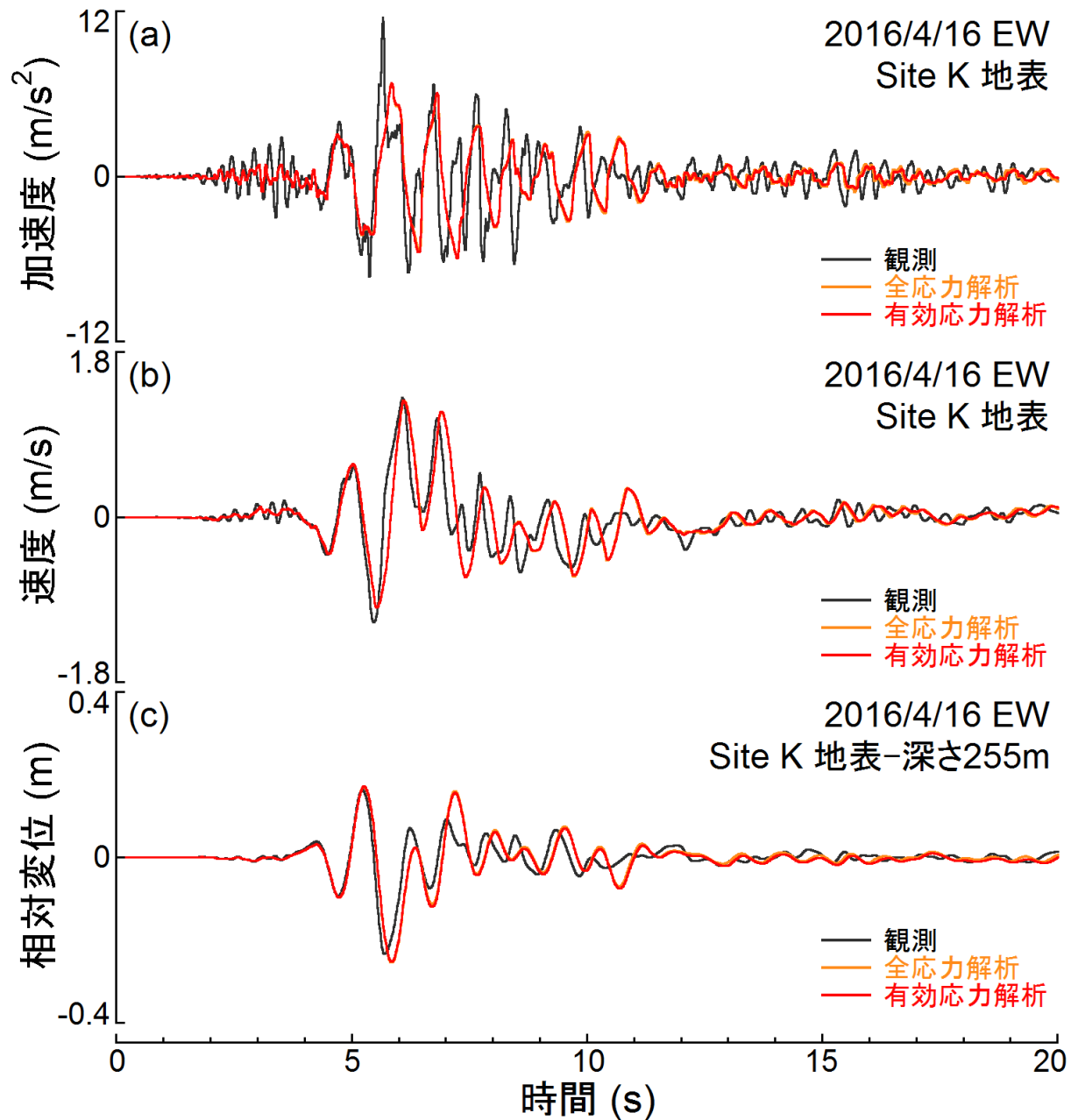


点線：
福島・翠川(1994)の散乱減衰
※粘性土と砂は半分の値

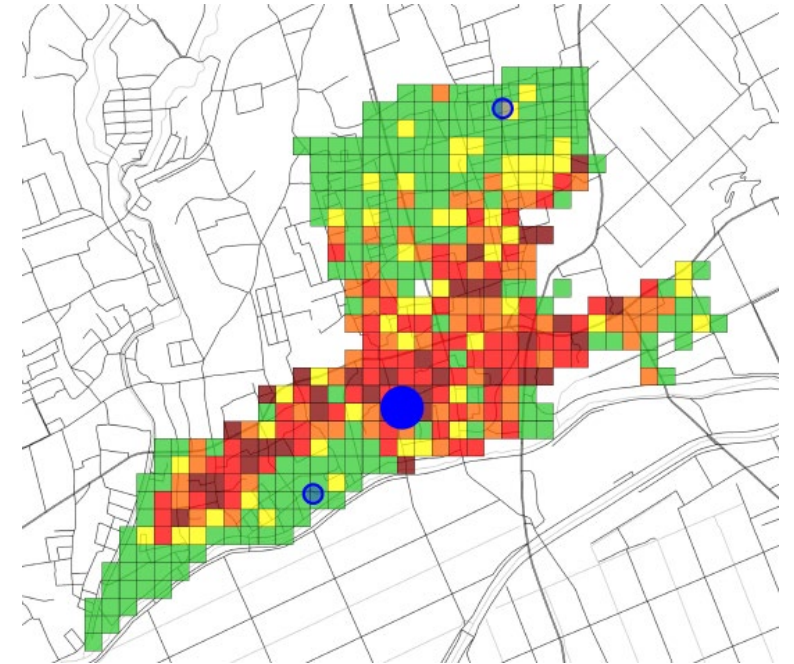
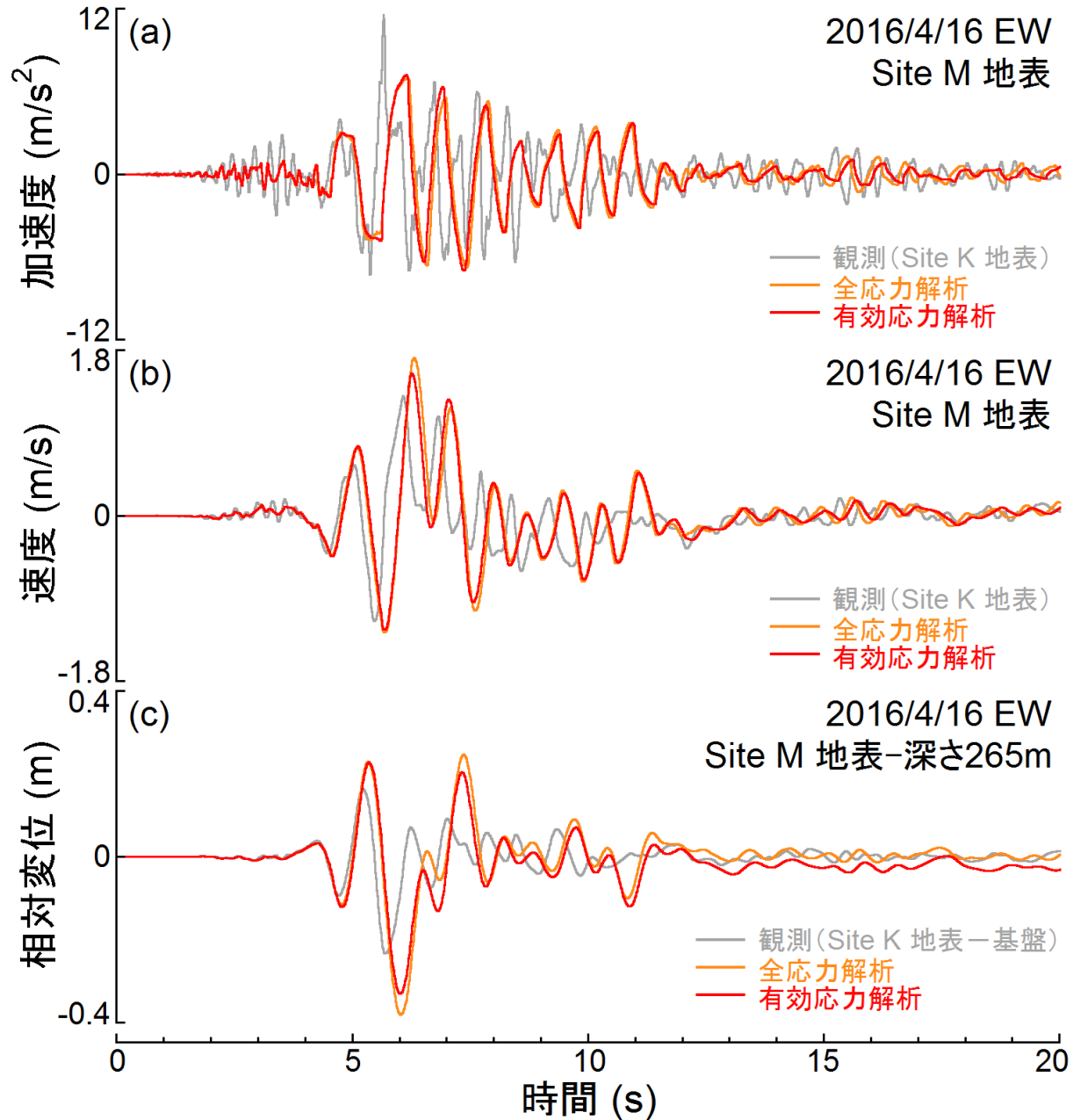
実線：
散乱減衰を擬似的に扱うための
要素レイリー減衰

$$[c] = \alpha [m] + \beta [k]$$

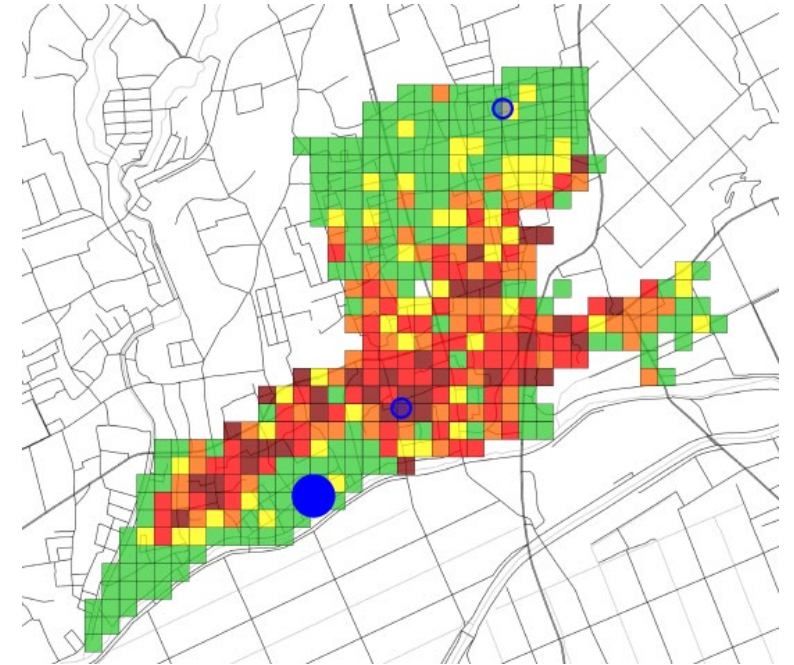
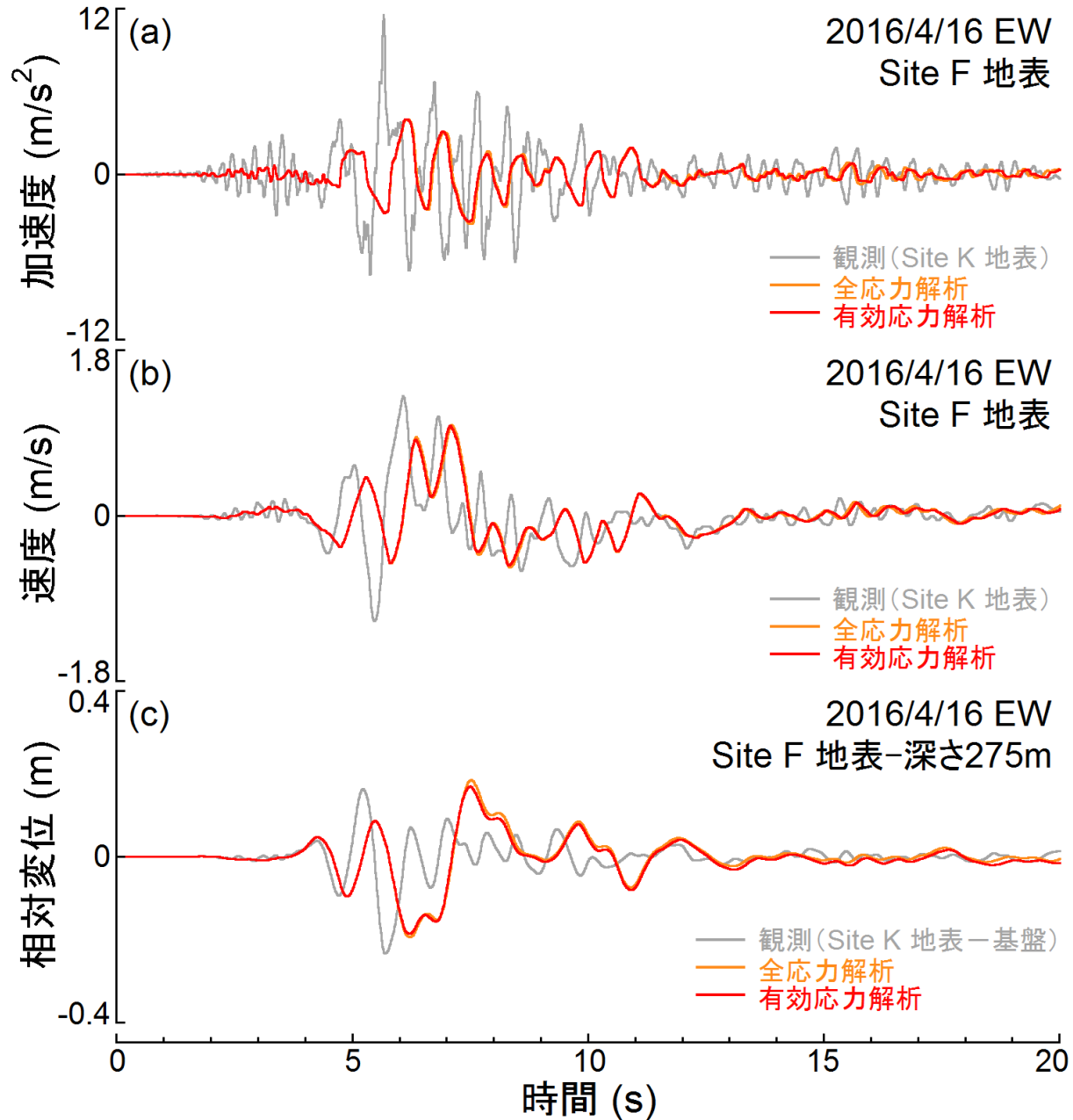
Site Kの地表解析波



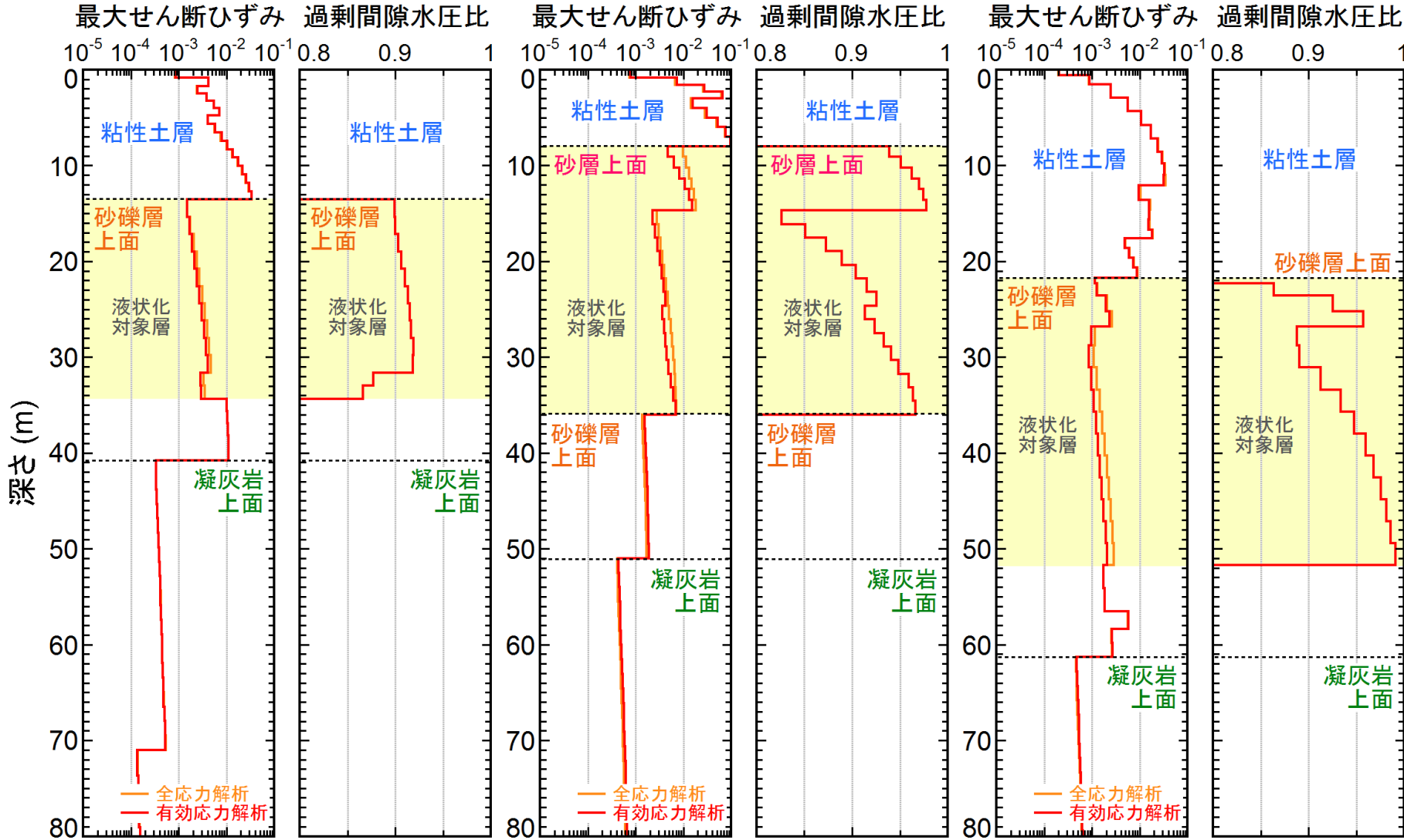
Site Mの地表解析波



Site Fの地表解析波



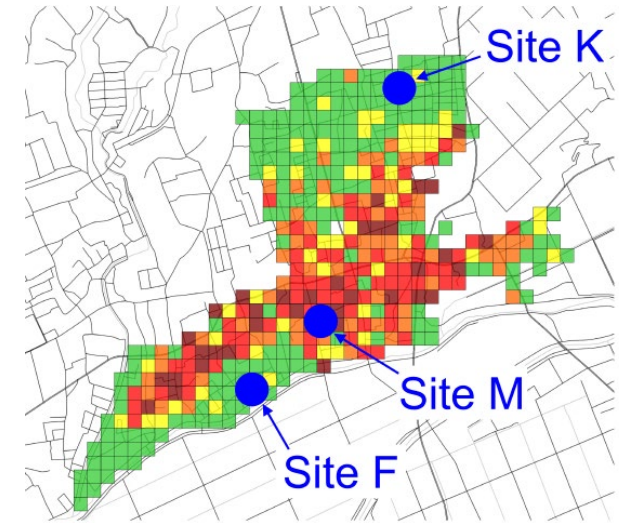
3地点の地盤応答特性 (1)



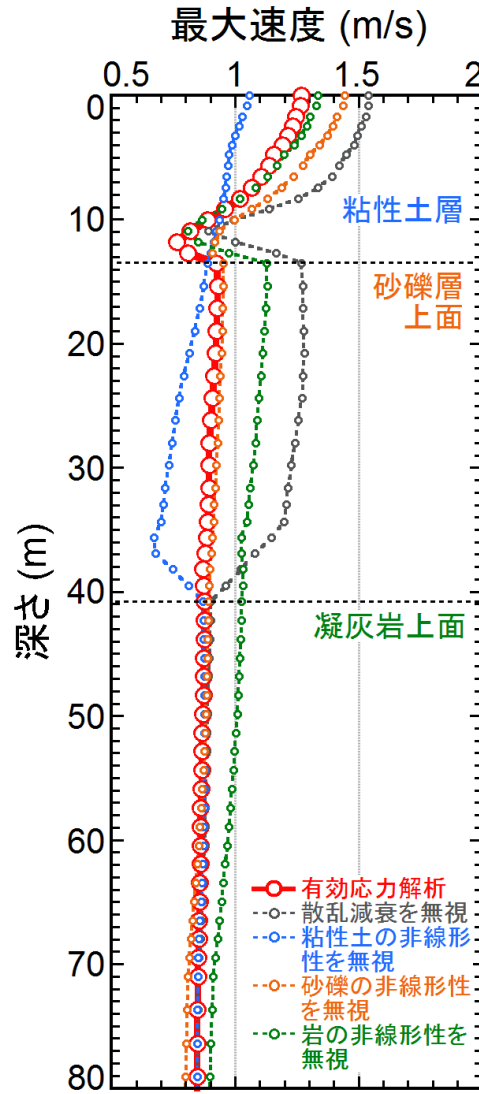
Site K

Site M

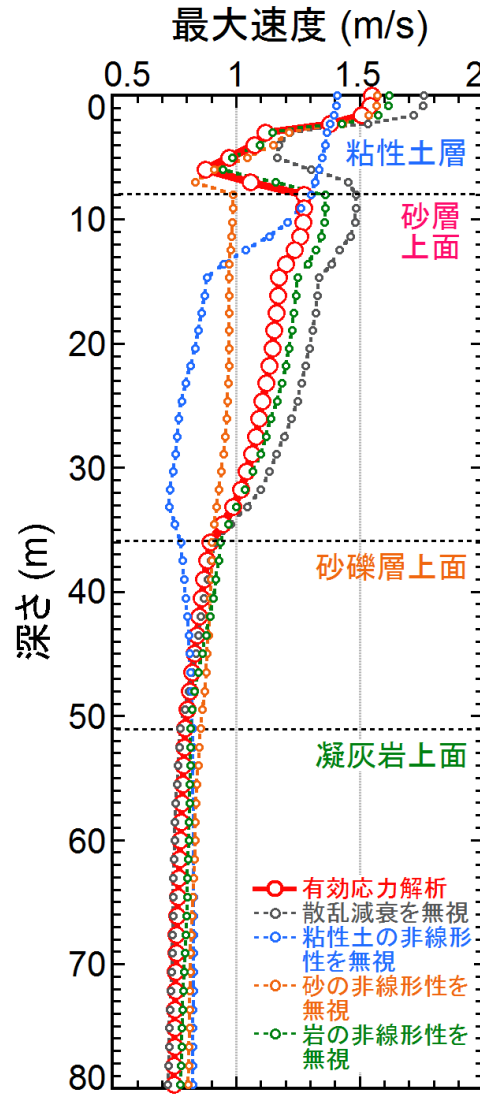
Site F



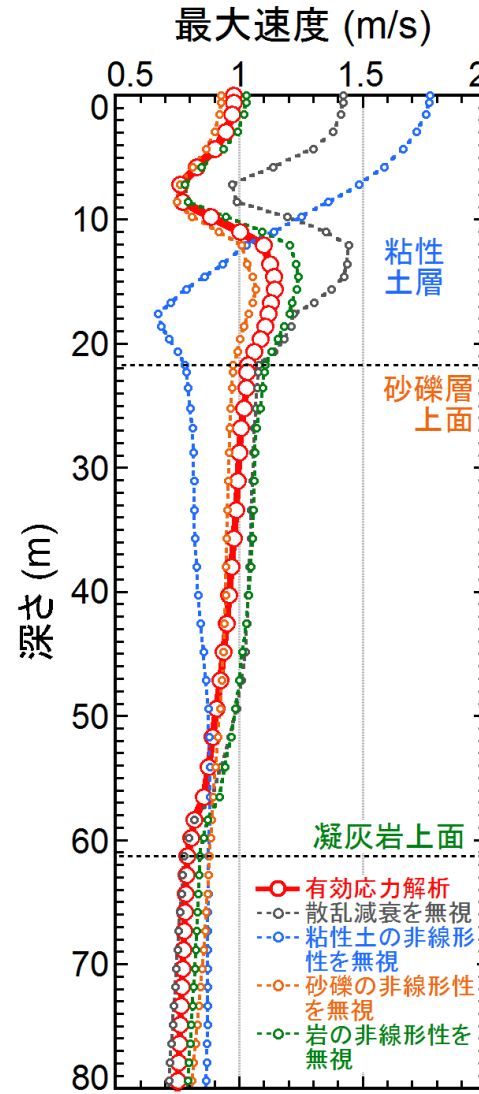
3地点の地盤応答特性 (2)



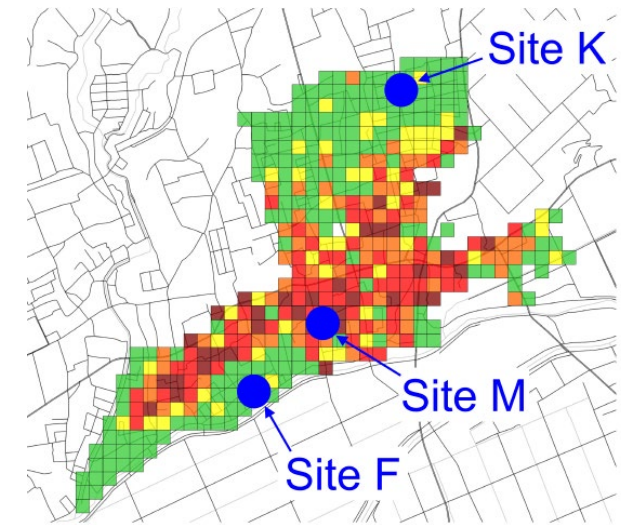
Site K



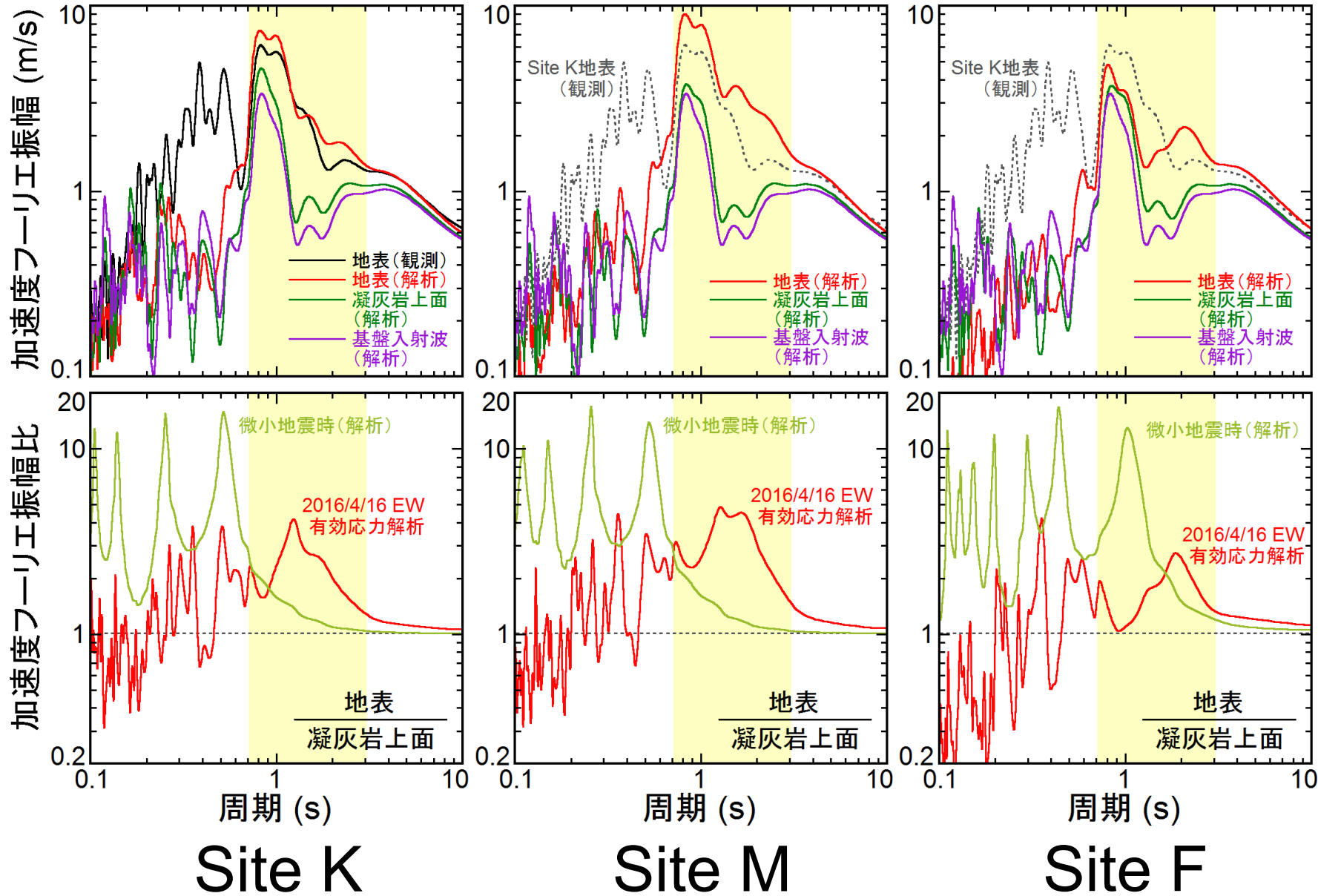
Site M



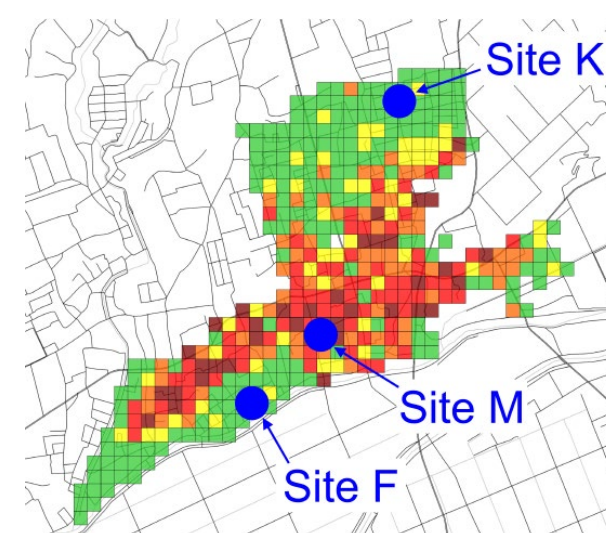
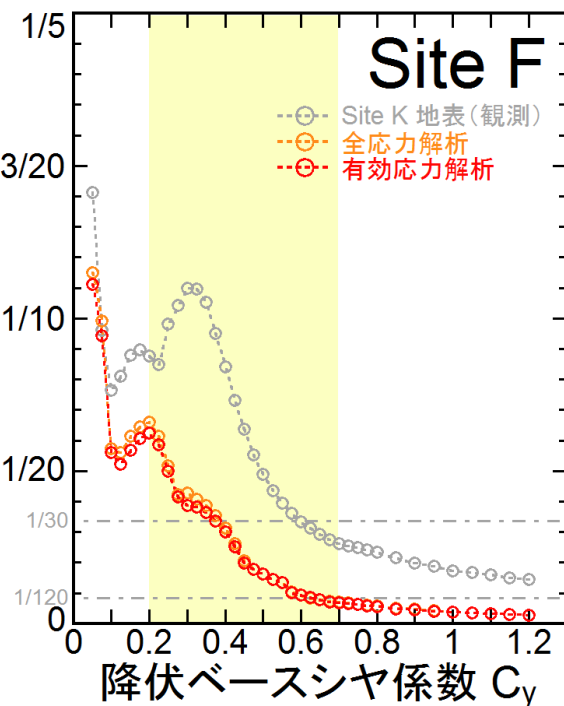
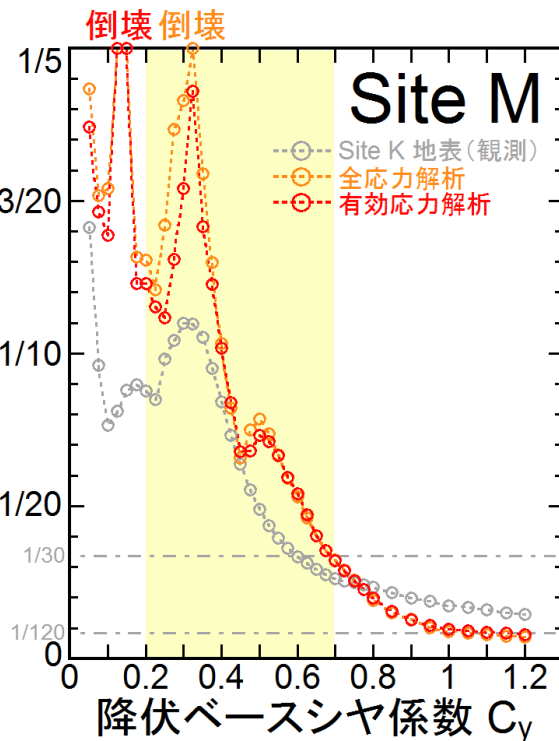
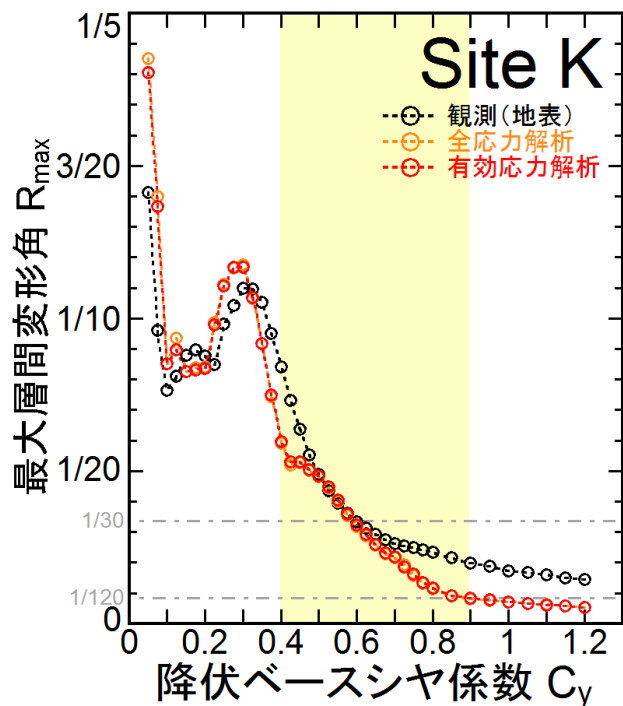
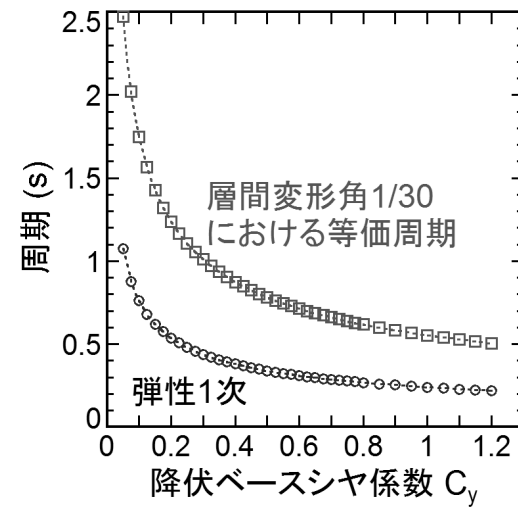
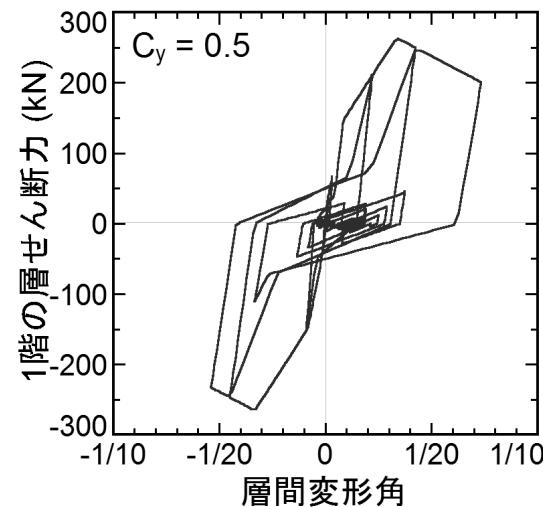
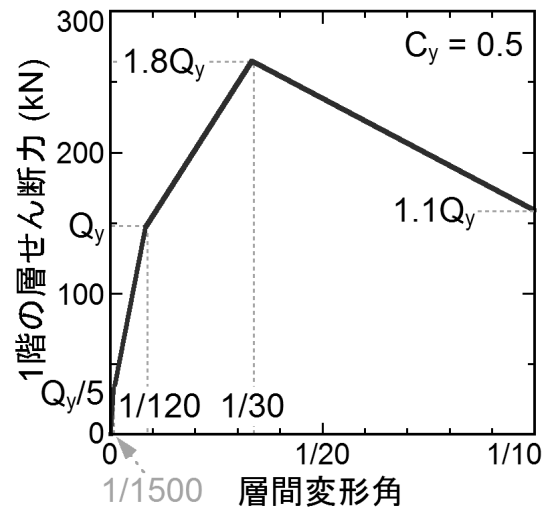
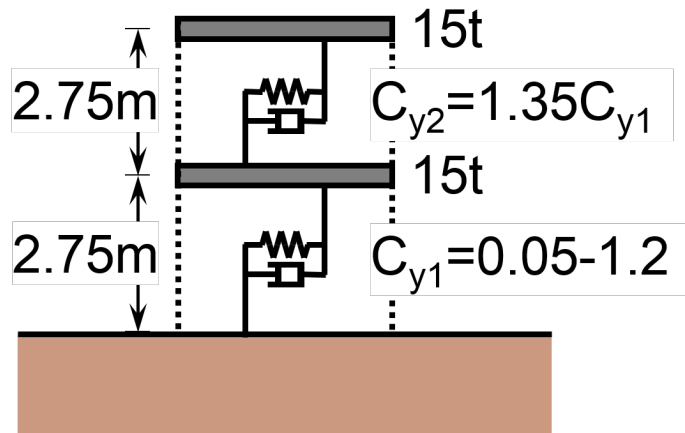
Site F



3地点の地盤応答特性 (3)



木造住宅モデルの概要と3地点の最大応答



まとめ

Site M（宮園公民館跡地）では、Site K（KiK-net益城）に比べて、凝灰岩上面以浅の堆積層による周期0.8-3秒の成分の非線形増幅が大きく、最大地動速度1.6m/s程度に達し、甚大な建物被害に繋がったと考えられる。その要因として、堆積層に含まれる砂の散乱減衰が砂礫のそれより小さいことが強く影響した可能性が示唆される。

Site F（古川第2公園）では、最大地動速度1.0m/s程度で、甚大な建物被害に至らなかったと考えられる。その要因として、Site FはSite K、Mに比べて厚い粘性土層により凝灰岩上面以浅の堆積層の固有周期が長く、これが強震動により非線形化した結果、入射波の卓越周期0.8秒周辺の増幅特性が谷（増幅率1）となったことが強く影響した可能性が示唆される。