

益城町における地盤構造探査：被害との関係

京都大学防災研究所斜面災害研究センター

釜井俊孝・土井一生

熊本県上益城郡益城町においては、2016（平成28）年熊本地震において、多数の家屋が倒壊し、大きな人的、物的被害が生じた。釜井（2016）は益城町において建物被害の悉皆調査をおこない、被害の集中域が自然堤防上、低位段丘面上、および、それらの境界斜面に見られることを明らかにした。一方、沖積低地においては、噴砂が発生したりマンホールが飛び出したりするなどし、液状化していることが示唆されたが、家屋の被害は限定的であった（図1・図2）。また、中位段丘面上における被害は、人馬の通行や雨水の流れによって道が削られた結果できた小崖ネットワーク、および、それらを埋めた盛土において確認された（写真1）。

このような被害を生じた原因として、どのような地盤構造にあるかを明らかにするため、ハンマーの打撃による表面波探査を複数の測線（図1・図2）でおこなった。調査日は2016年9月5日と7日である。以下、それぞれの測線における調査概要と結果を記す。

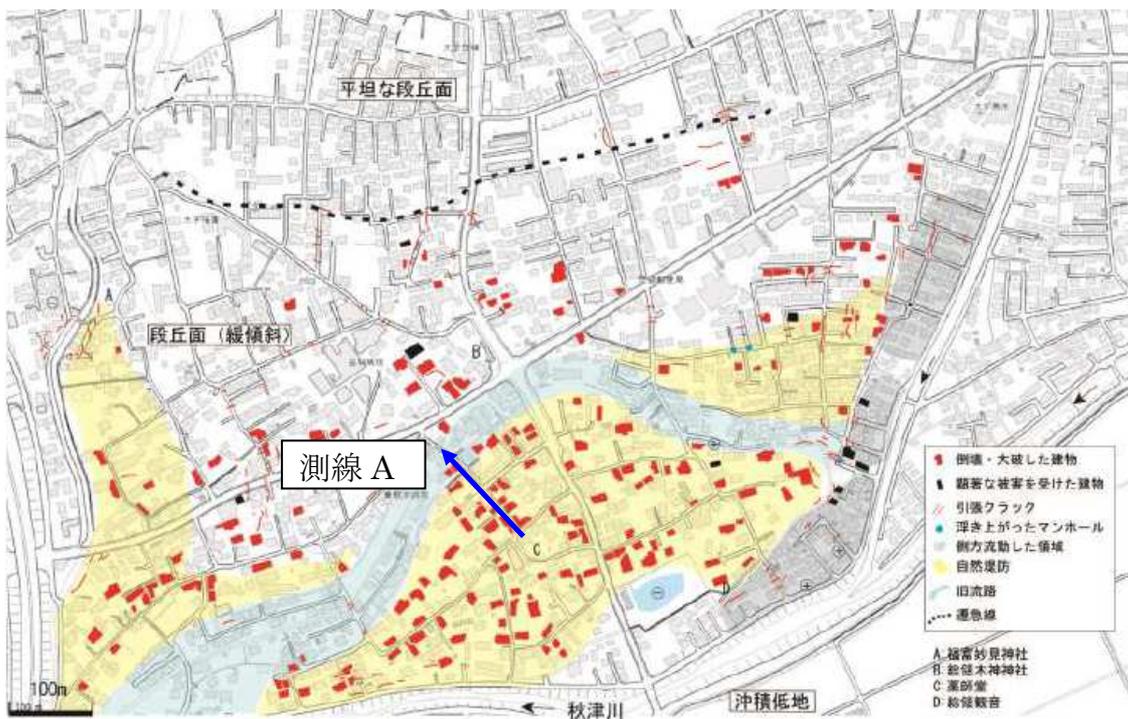


図1：益城町惣領地区における家屋の被害分布（釜井, 2016）と表面波探査の測線。

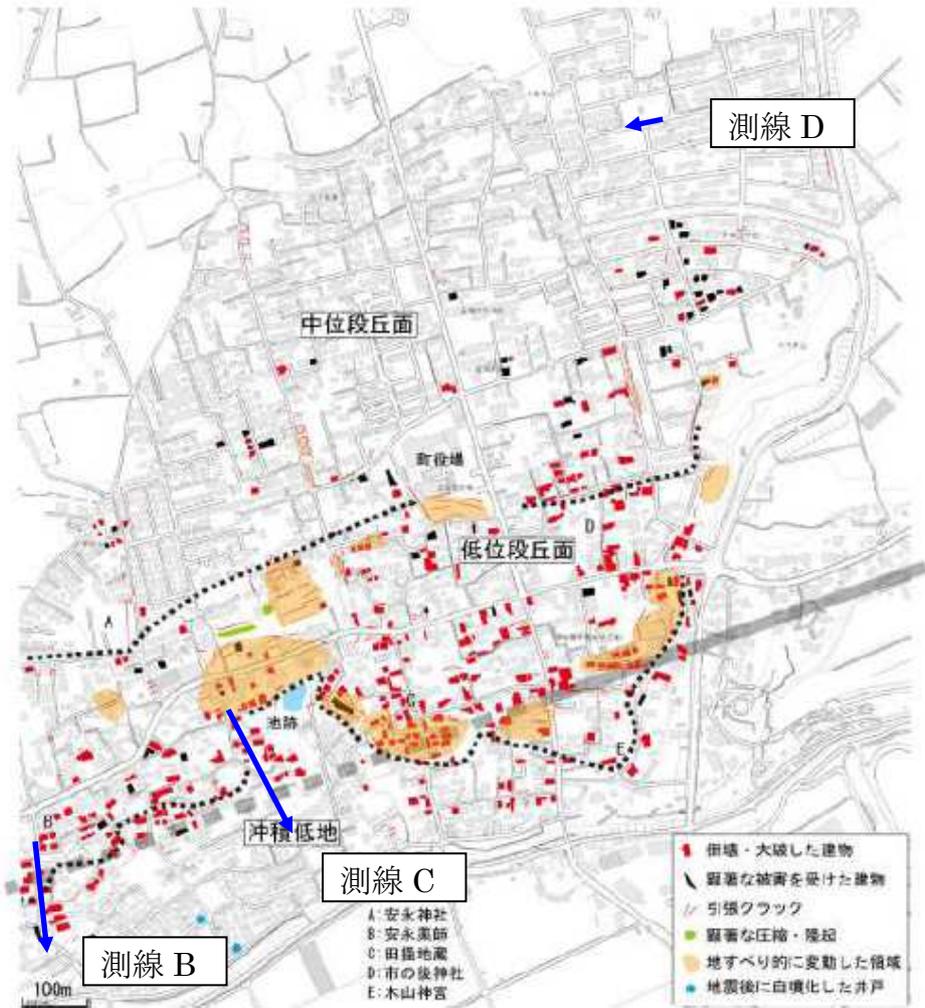


図 2 : 益城町における広域の家屋の被害分布 (釜井, 2016) と表面波探査の測線。

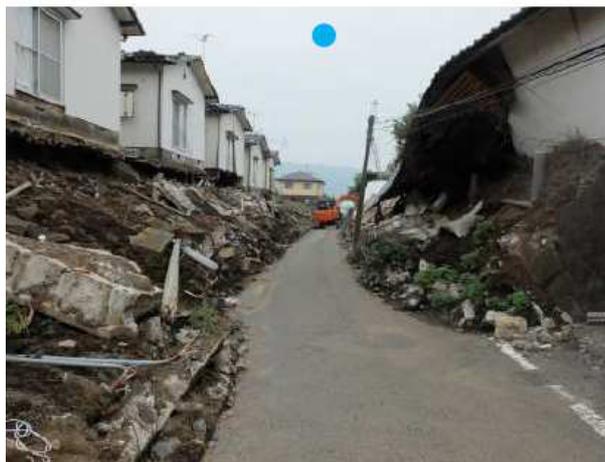


写真 1 : 益城町の旧道ネットワークにおける被害のようす (釜井, 2016)。

<測線 A>

図3に、被害が大きかった自然堤防（南側、図の左側）から比較的被害が軽微な沖積低地（北側、図の右側）に向かう測線Aにおける探査結果を示す。全体的に沖積低地に向かうにつれ、S波速度が遅くなった。また、測線中央部には北傾斜の深さ2-4 mに低S波速度領域が存在した。この北傾斜の脆弱な領域で地すべり性の変動が生じた可能性も示唆される。

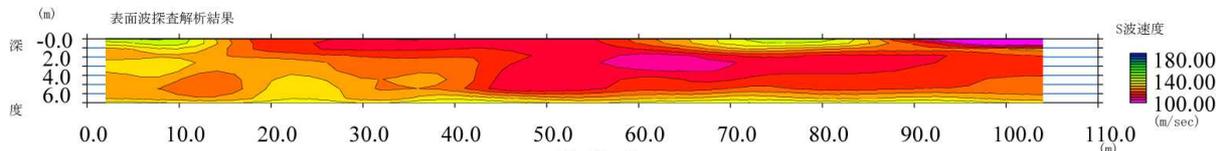


図3：測線Aにおける探査結果。

<測線 B・測線 C>

図4、図5に、被害が大きかった低位段丘面（北側、図の左側）から液状化の痕跡が見られた沖積低地（南側、図の右側）に向かう測線B、Cにおける探査結果を示す。液状化が観察された領域（図の右側）で浅層のS波速度が低くなった。

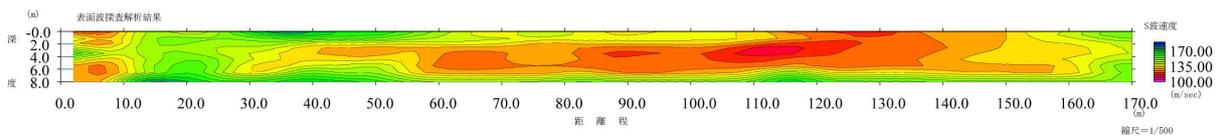


図4：測線Bにおける探査結果。

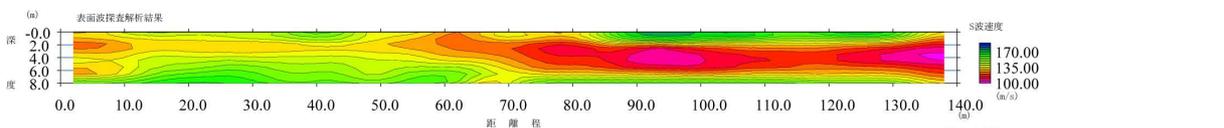


図5：測線Cにおける探査結果。

<測線 D>

中位段丘面上にあり、位置する旧崖道（のちに埋め立てられ、現在はほぼ平坦地表面として存在）を横断する測線である。探査結果を図6に示す。深さ2 m よりも深い領域におけるS波速度はおおむね測線A～Cと比べ高くなっており、比較的しまった地盤であることを示唆している。一方、旧崖道にあたる位置で深さ6 m まで低S波速度領域が見られ、かつての道を埋め立てた痕跡が認められたとともに、その部分の地盤が弱いことが示唆された。

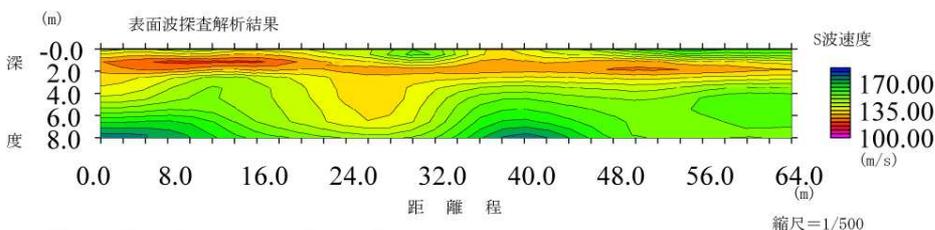


図6：測線Dにおける探査結果。

謝辞： 大阪工業大学の東良慶准教授、および、学部4回生の長谷部翔大氏、濱中崇至氏、森本貴也氏、山梨大学の後藤聡准教授には探査をおこなうにあたって多大な協力をいただいた。また、京都大学防災研究所の平成28年度 特別緊急共同研究の経費（代表：後藤聡准教授）を使用した。なお、国土地理院の地図データを使用させていただいた。