

# 表面波探査を用いた「埋設廃棄物」調査事例

応用地質(株) ○下山 みを  
石田 章司

## 1. はじめに

廃棄物の不法投棄が明らかとなった場合、通常は地権者や関係者への聞き取り調査、ボーリング調査、機械掘削などでその分布量を把握することが多い。しかしボーリングや機械掘削を大量に行う必要があり、また調査着手時の「計画数量」や「計画予算」、「工期」に狂いが生じることが多いなどの問題がある。

埋設された廃棄物は、周囲の地山と比較して緩い状態であり、地山との間には弾性波速度（S波速度）に差が生じていると考えられる。そこでS波速度分布を簡便に求めることが可能な表面波探査を適用することで、この速度差から埋設廃棄物の分布範囲の把握を試みた。

## 2. 現場状況

図-1に調査範囲図を示す。調査地は盛土により谷部が宅地として造成された区画の一部である。地元への聞き取り調査や既往調査の結果、調査範囲内の少なくとも2箇所でもゴム片、タイヤ片等の廃棄物が確認されているが、埋設範囲および埋設量は不明であった。

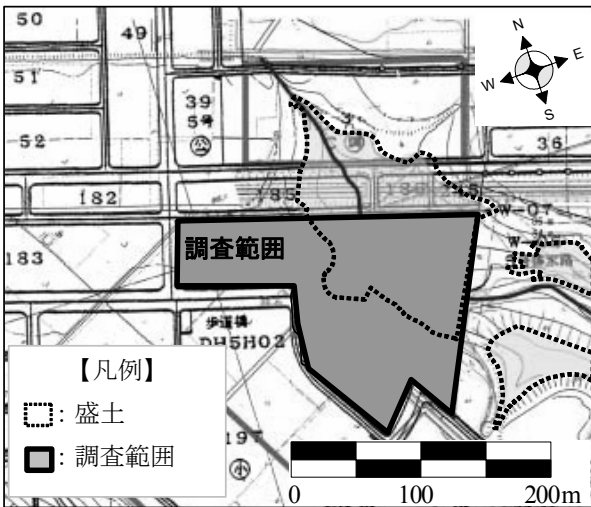


図-1 調査範囲図

## 3. 調査計画

図-2に今回の埋設廃棄物調査の流れを示す。これまでボーリング中心に行われてきた調査に加え、埋設廃棄物の分布範囲を効率よく絞り込むことのために、今回表面波探査を導入した。図-3に表面波探査の測線配置図を示す。測線は30 m メッシュを基本とした。なお図-3中で「廃棄物」、「キラ土」と示した範囲は、既往調査で確認されている廃棄物、および盛土材として使用されているキラ土（珪差の採掘等で排出される粘土分を含む残土）の分布範囲である。

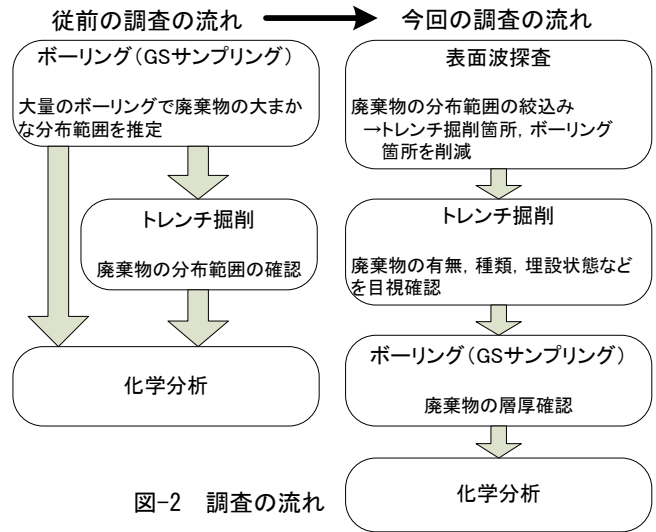


図-2 調査の流れ

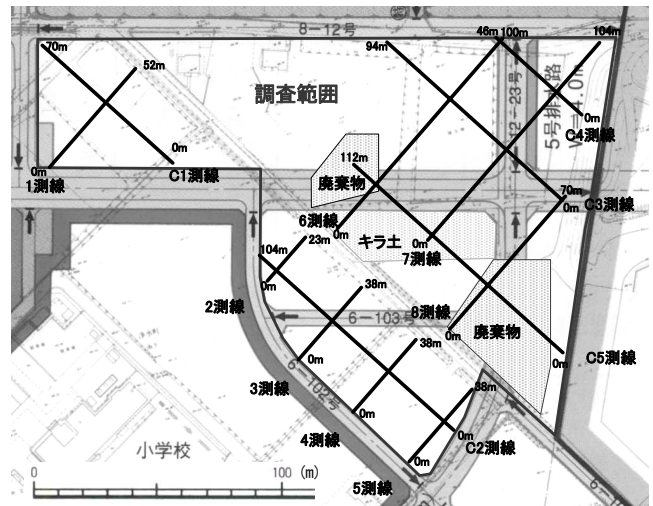


図-3 測線配置図

## 4. 調査結果

図-4に表面波探査で得られた C5測線における S 波速度の分布を示す。既往調査で廃棄物が確認されている範囲（距離程4～40 m 付近）の S 波速度は、概ね0.22 km/s 以下であった。このことから、他の測線においても S 波速度0.22km/s 以下の部分を廃棄物の分布範囲であると仮定し、廃棄物の分布範囲を図-5のように推定した。

図-6に C5測線におけるトレンチ調査およびボーリング調査結果を示す。この測線上の5箇所でもトレンチ調査を実施し、うち4箇所でも廃棄物が確認された。廃棄物は概ね S 波速度0.22 km/s 以下の範囲で確認され、表面波探査結果から想定される分布範囲と良い対応を示した。確認された廃棄物は、ベントナイトのような灰色のシルトを主体とし、コンクリートガラやプラスチック、ゴム片等が混入したものであった。

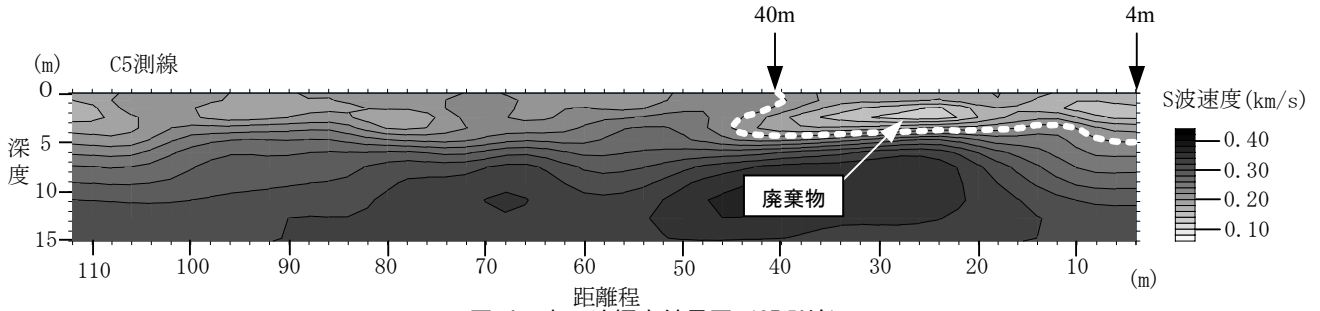


図-4 表面波探査結果図 (C5測線)

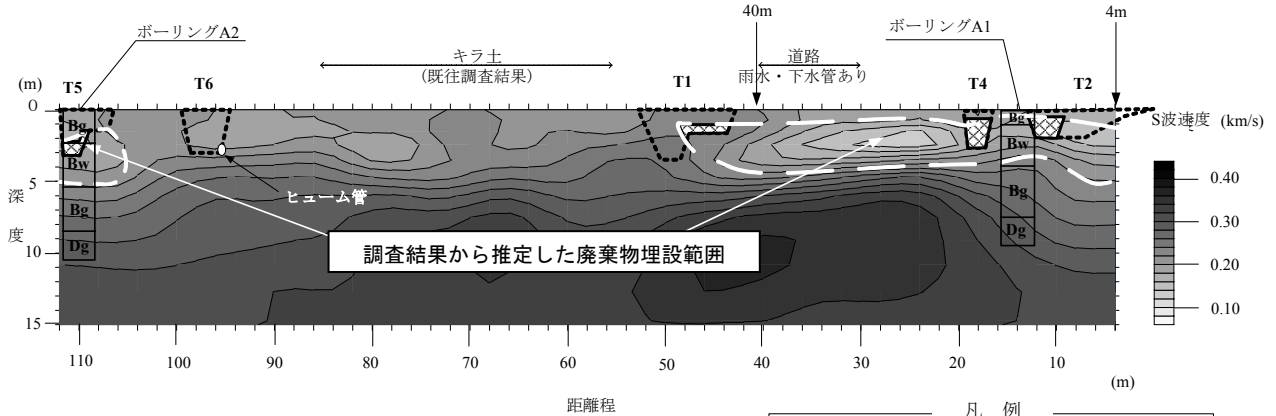


図-6 C5測線におけるトレンチ調査結果  
およびボーリング調査結果 (C5測線)

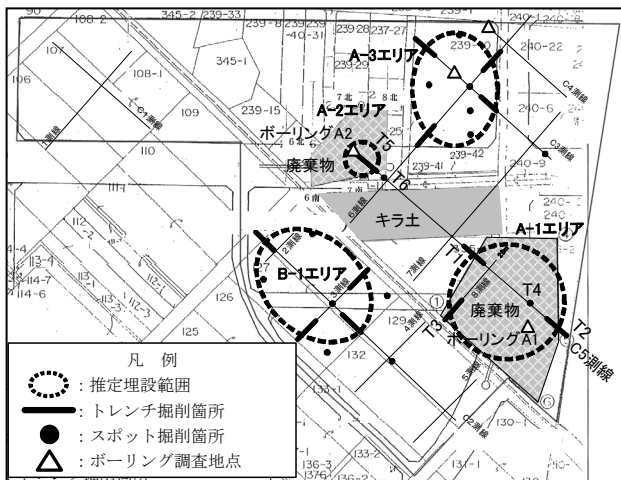
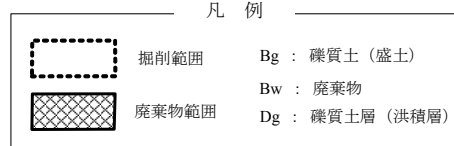


図-5 推定埋設範囲

トレンチ調査の結果によれば、図-5に示した推定埋設範囲 (S波速度が概ね0.22km/s以下の範囲) のうち、廃棄物が確認された地点は、既往調査で埋設廃棄物が分布していると指摘されていたA-1及びA-2エリアのみであり、その他のA-3及びB-1エリアはキラ土の分布を反映したものであった。この結果から、調査範囲内における埋設廃棄物の総量は、A-1エリアおよびA-2エリアのS波速度0.22 km/s以下の部分の約3900 m<sup>3</sup>と推定した。

今回の調査範囲においては、キラ土が盛土材として使用されていた。そのS波速度は、調査対象の埋設廃棄物 (灰色のシルトを主体とし、コンクリートガラやゴム片等を混入したもの) とほぼ同様 (0.22 km/s以下) であることが判明した。このため、表面波探査の結果のみから埋

設廃棄物とキラ土を判別することは困難であった。キラ土は今回の調査対象廃棄物ではなかったが、通常は産業廃棄物として扱われている。したがって、キラ土を含め地山を掘削して埋められた廃棄物の分布範囲の把握に、表面波探査が有効といえる。

### 5. まとめ

埋設廃棄物の分布および全体量把握のため、一次調査として表面波探査により廃棄物の分布範囲を絞り込み、トレンチ調査、ボーリング調査による確認調査を実施した。今回得られた知見について、以下にまとめる。

- 地山を掘削し埋められた廃棄物 (コンクリートガラ、ゴム片等) の分布範囲の把握には、表面波探査が有効であり、効率的に確認調査箇所及び数量を絞り込むことが可能である。
- 盛土中に埋められた廃棄物についても、地山を掘削し埋められた場合と比べ速度差は小さいものの、傾向的には低速度、低密度と認められ、本調査のような分析を行うことで検出が期待できる。
- 埋設廃棄物だけでなく、「キラ土」の分布範囲や、人為的に開削が行われた部分も周囲と比べてS波速度の低下範囲として検出されたことから、これらの範囲の把握にも表面波探査の有効性が確認できた。