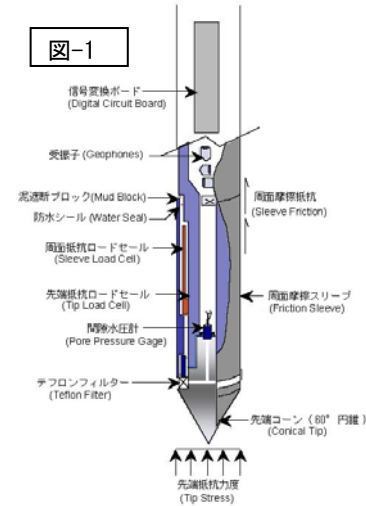


多成分コーン貫入試験結果 その2 弾性波速度および土質画像イメージ

サイスマックコーン	株式会社地盤試験所	国際会員	○宮坂 享明	鉄道運輸機構	正会員	山崎 貴之
せん断波速度	株式会社地盤試験所	国際会員	青木一二三	鉄道運輸機構	正会員	丸山 修
ビデオコーン土質画像イメージ	株式会社地盤試験所	正会員	瀧山 清美	鉄道運輸機構	非会員	劔持 芳輝
	株式会社地盤試験所	正会員	岡 信太郎			

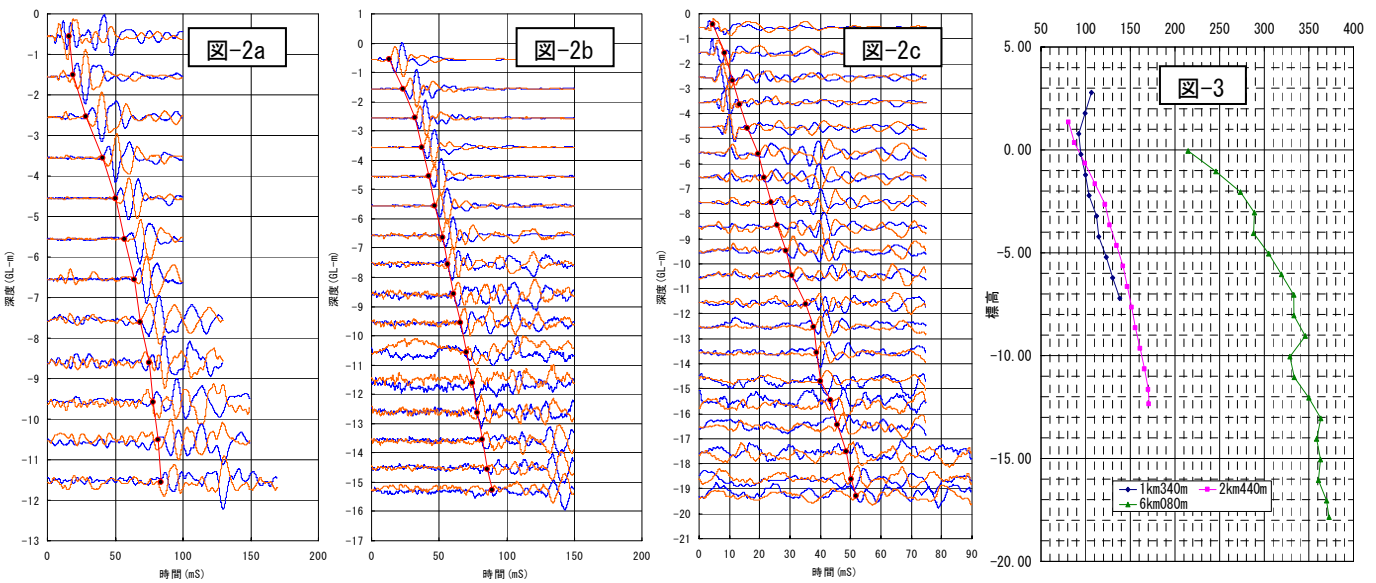
1 はじめに

近年、産業技術の飛躍的發展により信頼性およびコストパフォーマンスの高い多成分コーン貫入試験が実用化されている。その経済性、適用性、従来の調査手法との関連性などを明らかにするため、東北地方においてサイスマックコーン及びビデオコーンによるコーン貫入試験を実施し、実態調査を行った。本論文その1では、特に3成分コーンによる貫入試験結果を用いた土質分類や換算N値について述べたが、引続きその2として、サイスマックコーン及びビデオコーンから得られた弾性波速度と画像イメージについて、従来の調査手法である地質ボーリングから得られた結果との比較検討結果と合わせて報告する。



2 サイスマックコーン貫入試験概要

1) 試験装置 反力装置および圧入機は、同論文その1に述べた通りである。今回使用されるサイスマックコーンプローブは、図-1に示すとおり、先端抵抗、間隙水圧および周面摩擦を測定するほか、せん断波 (S波 x, y 方向)、



疎密波 (P波, z 方向) を測定できる合計3つの受振器が内蔵されている。

2) 試験手順 試験手順は、同論文その1に述べた通りである。サイスマックコーンによるS波の測定は、所定深度で貫入を停止して行われた。計測は、地表よりS波ジェネレーターを圧入機で踏みつけて、ハンマーで叩くことにより起振させ、サイスマックコーンプローブに内蔵された受振器で受振した。受振した信号はデジタル化され、ケーブルを通りデータロガーに送られる仕組みになっている。ハンマー叩きは左右各1回ずつとした。貫入深度は、貫入装置に取り付けられた糸巻き式変位計により管理された。

3 サイスマックコーン貫入試験結果

3地点における深度方向のS波の走時曲線を図-2に示す。また、計測波形の区間走時から伝播速度を算出した結果を図-3に示す。図-2に示す波形は、それぞれの深度における左と右方向叩きの信号を反転させて表示したものである。

Multi-component Cone Penetrometer Test: Part-2 Shear Wave Speed and Soil Picture Image

YAMAZAKI, Takayuki<sup>1)</sup>; MARUYAMA Osamu<sup>1)</sup>; AOKI Hifumi<sup>1)</sup>; TAKAYAMA Kiyomi<sup>1)</sup>; KENMOCHI Yoshiki<sup>1)</sup>;

MIYASAKA Takaaki<sup>2)</sup>; OKA Shintaro<sup>2)</sup> <sup>1)</sup>Japan Railway Construction, Transportation and Technology Agency <sup>2)</sup>Jibanshikenjo Co., Ltd.

図-2a, 2b をみると、S 波の検出は 12m までは比較的にはっきりしているが、それ以深は徐々に不明確になっている傾向を示すことがわかる。また、図-2c をみると、GL-0~6m 間および GL-6~16m 間に有意波が現れていること、これらの有意波によって S 波速度検層が困難になっていることがわかる。

試験現場状況から GL-0~6m 間の有意波は試験地点より 1m 程度離れた河川の護岸からの波形、GL-6~16m 間の有意波は試験地点より 16m 程度離れたトンネルの壁からの波形と考えられる。

図-4



#### 4 ビデオコーンによる土質画像イメージ

##### 1) 試験装置

図-4 にビデオコーンの一例を示す。今回使用したコーンは、先端から 20cm 離れたところに、小型カメラが内蔵されている。撮影は同位置にある直径 7mm のサファイヤガラス窓を通して行うものである。

##### 2) 試験手順

試験は、多成分コーン貫入試験後の孔を利用して、深さ 17.4m まで 1m 間隔で静止して撮影した。

##### 3) 試験結果

各深度における土質画像イメージを図-5 に示す。それぞれの観察結果を表-1 にボーリングの観察結果と合わせて示す。表-1 をみると、実際に土試料サンプルの観察結果と殆ど同レベルの結果が得られていることがわかる。今回の試験地盤は砂質土地盤で、シルトや粘土などの細粒土が含まれているため、砂の粒径まで明確に観察できなかったが、地表部近くの画像イメージで、気泡の中にある砂が確認できたように、砂地盤において細粒分が少なければ、砂の粒径まで確認できると思われる。

図-5

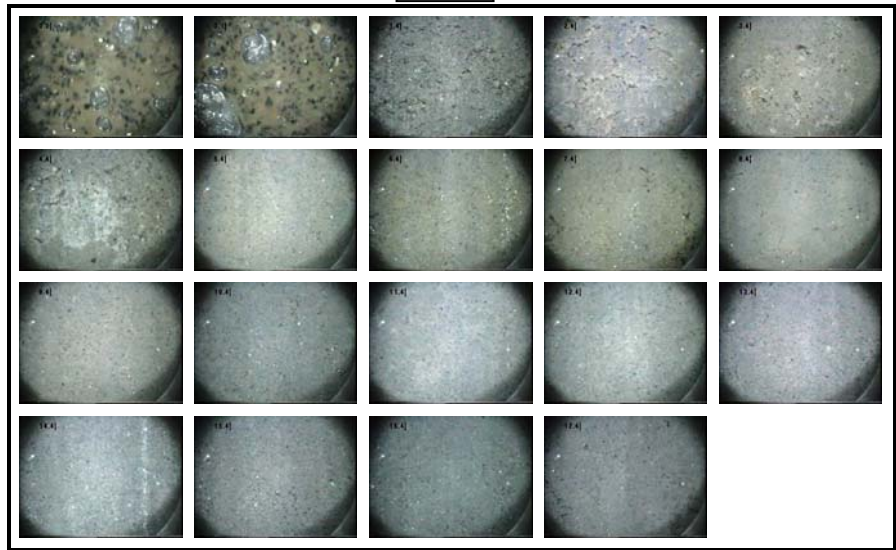


表-1 土質画像イメージ観察結果一覧

番号 No	深度 (GL- m)	ビデオコーン観察結果				備考	ボーリング観察結果 記事
		飽和度	粗密	土質分類			
1	0	不飽和	粗い	シルト質砂			
2	0.1	不飽和	粗い	シルト質砂			
3	1.4	不飽和	中位	シルト質砂			
4	2.4	不飽和	中位	シルト質砂			
5	3.4	飽和	中位	シルト質砂			
6	4.4	飽和	中位	シルト質砂			
7	5.4	飽和	中位	シルト質砂			
8	6.4	飽和	やや密	細砂			
9	7.4	飽和	やや密	シルト質砂			
10	8.4	飽和	やや密	シルト			
11	9.4	飽和	やや密	シルト質砂			
12	10.4	飽和	やや密	細砂			
13	11.4	飽和	やや密	シルト質砂			
14	12.4	飽和	やや密	シルト質砂			
15	13.4	飽和	密	シルト質砂			
16	14.4	飽和	密	シルト質砂			
17	15.4	飽和	密	シルト質砂			
18	16.4	飽和	密	シルト質砂			
19	17.4	飽和	密	細砂			

#### 5 まとめ

今回のサイズミックコーンおよびビデオコーンによる土質調査試験は、東北地方にある砂質土地盤において実施されたものである。試験結果から次の結論が得られた。

1) 砂質土地盤において、サイズミックコーン試験による深さ 20m 程度の S 波速度検層の適用は可能である。

2) サイズミックコーン試験による S 波速度検層地点に近接構造物が存在すると、波形が乱れる。

3) 砂質土地盤で、シルトや粘土などの細粒土が含まれていると、ビデオコーン画像イメージによる砂の粒径を確認することが困難となる。

今回の試験により N 値が 30 を超える硬い中間層のある地盤においても、サイズミックコーンによる精度の高い S 波検層試験が可能であることが実証された。

##### 【参考文献】

- 1) 北條豊・宮坂享明他：多成分コーン貫入試験結果法の適用限界および試験結果の解釈-その 2 サイズミックコーン及びサスペンション法速度検層，第 39 回地盤工学研究発表会講演集 pp515~516, 2004