

建設物価

2006

建設資材情報

8

資材解説／企業情報／公表価格

特集 建設関連業者・協会団体案内

■中国の建設事情 建設トラブルについて

■テクニカルレポート '06年度建設投資は再び減少

建設MiL
Makers, Materials, Method
Information List



企画 6

コンストラクション・アライブ ～いまを探る～〔I〕

無水式土壌・地下水調査機

エコプローブシリーズ

株式会社 東亜利根ボーリング
営業本部 環境エンジニアリング部
課長 福宮 健司

はじめに

今日の豊かな社会基盤は戦後の高度成長期ばかりでなく、先人による技術開発の成果の積み重ねであることは間違いない。しかしながら、その技術開発の副産物として環境が破壊され、空気や水が汚れることで豊かさを維持してきた一面があった。

土壌汚染問題は、このような環境問題の中でも最も遅れてクローズアップされてきたといっても過言ではない。

地下開発関連機器の製造メーカーである㈱東亜利根ボーリングは、土壌汚染問題の解決に向けた取組みを念頭に置き、土壌汚染調査機から、土壌浄化関連機器まで幅広く対応している。特に今回紹介するエコプローブシリーズは、このような時代のニーズに応えるべく、土壌汚染の調査専用機として開発され、より精度の高い汚染調査業務の一端を担うべく、いま新たな展開を迎えている。

開発の要点

通常、ボーリングマシンによる掘削では循環水（泥水）を使用し、カッティングスの排出や、孔壁の安定などを維持しながら掘削される。従来、このような掘削方法を地質調査に応用しサンプリングを行ってきた。

しかしながら、汚染土壌の調査においては、土壌のサンプリングだけでなく、その質に対してこれまでになかった要素が要求され、機械的な工夫をす

る必要が生じてきた。

土壌のサンプリング時における主な注意事項は、以下の通りである。

- (1) サンプリング中に土壌を流失させないこと。
- (2) 圧密や過剰な押し込みなどで採取率を低下させないこと。
- (3) 発熱させないこと。
- (4) 不攪乱であること。
- (5) 二次汚染防止の工夫がなされていること。
- (6) 大きな騒音が発生しないこと。
- (7) 小型・軽量で狭小部でも進入できる機動力があること。

これらの条件を満たすためには振動を利用し、さらに無水で掘削する必要があった。

無水掘削においては、特に循環水による冷却効果がなくなるためサンブラ先端が発熱しやすくなり、その結果、地中の有機化合物を変質させてしまうため、迅速に作業をする必要があった。

また、振動を与えることでサンブラ中の土壌を攪乱させてしまい、汚染の鉛直分布が乱れることに対する対処も必要であった。

礫層などの地層に、サンブラを強く押し込んだ場合などは、鉛直方向の分布が乱れてしまうばかりでなく、下方へ汚染物質を移動させてしまう危険性もある。

また、作業を進める上での周辺環境への配慮も非常に重要で、土壌汚染調査自体が地域住民に不安を与える可能性があり、必要以上の騒音や大型トラックでの機材搬入などを要する掘削機は、周辺住民からの注目が集まり望ましくない。

こうした条件をクリアして誕生したのがエコプ

企画 7

ローブシリーズである。

エコプロローブシリーズの概要

エコプロローブシリーズは、クローラに搭載し深度30mまでの施工に対応できる従来機「エコプロローブ EP-26」、深度10mまでのサンプリングが可能な「エコプロローブ EP-10」、人力可搬型で狭小部での作業が可能な「エコプロローブ EP-7」の3機種を揃えている。すべてパイブロの振動を利用した無水サンプリングを可能とした土壌汚染調査専用機である。

(1) 高周波パイブロの採用

海外の小型調査機で主流の油圧ドリフターは、油圧で作動するヘッドハンマーであり、これによりボーリングロッドや各種のサンブラに打撃と回転を与えて掘削するため、金属同士の打撃音が大きく、周辺環境への影響が心配される。

これに対し、油圧駆動パイブロは、ボーリングロッド最上部のスイベルヘッドに取り付けられているが、これを打撃するのではなくパイブロにより上下に振動させることで、ロッドやサンブラに振動と回転を与え地中に挿入することができる。

パイブロの構造は、偏芯ウエイトの回転により振動を発生させるものであり、これによる作動音は騒音とはならない。(図-1 参照)

また、パイブロから本体に対する防振対策を十分に行えば、機械から発生する騒音を最小限度に抑えることができる。さらに、振動を高周波にすることにより、小型のパイブロで大きな掘削力を発生させることができ、小さな振幅がサンブラに必要以上に振動させることが無いため、質の良いサンプリングが可能である。さらに、孔壁との接触面から受ける抵抗を減らす効果が期待でき、高効率の掘進と、迅速な抜管に貢献している。

(2) エアーダンパーの装備

エアーダンパーは、パイブロから本体に振動が伝わらないようにしている防振装置である。振動に対する追従性の問題から、固体のゴム等を使用せず、気体である空気を媒体とした。気体であるため外力による変形量が大きく、パイブロからの振動を吸収しやすく、機械本体に伝達しにくくなっている。また空気の補給は自給式で、掘削中でも容易に空気を補充できる構造になっている。

(図-2 参照)

図-1

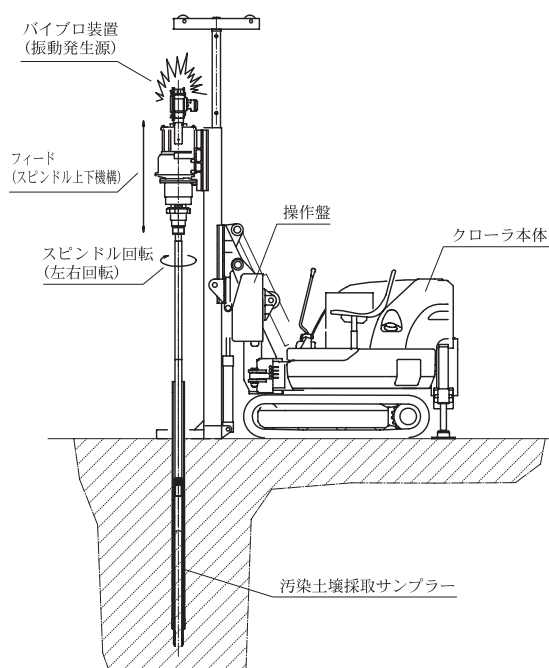
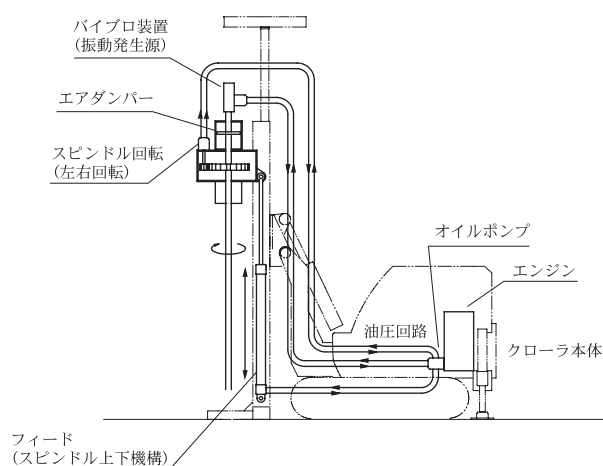


図-2



企画 8

(3) 二重管サンプリングの採用

より高精度の調査工事を迅速に行うため、86mmの打ち込みサンブラと、4" ケーシングによる二重管同時施工を行うことができる。

従来の86mmの打ち込みサンブラを用いたサンプリングでは、サンプリング後に孔壁を保護するケーシングを追込む必要があった。この場合、リーミングにより生じた掘り屑や崩落物が孔底にたまり、それらをクリーニングする工程が必要であった。この工程は施工効率が上がらないだけでなく、調査精度を維持するために、掘り屑や崩落物の処理に細心の注意が必要である。

二重管での施工は、サンプリング作業の効率化だけでなく、これらの問題を同時に改善することが可能であり、ボーリングの起こりやすい砂層においても効果を発揮する。

(4) エコ作動油を採用

環境に関わる業務を行うにあたって新たな汚染を発生させたり、汚染を拡散させたりすることはあってはならないことである。

このため弊社では、油圧駆動機であるエコプロープシリーズに作動油に生分解性作動油を採用しており、本機を使用されるお客様への企業イメージを大切にしよう心がけている。

現場状況にあわせた機種選定が可能

多様化する現場条件に対応するため、高性能バイプロ搭載機をシリーズ化した。「エコプロープ EP-26」の大きな起振力は、礫層や土丹層など硬い地層や、深い深度での調査が必要な場合に効果的である。

天井高の低い屋内の工事や、ボーリングする砂質層の調査などでは「エコプロープ EP-10」の小型・軽量の本体と、振動数可変型バイプロの効果が発揮される。

敷地内の植え込みや、稼動中の工作機械の間など狭小部での施工は「エコプロープ EP-7」が可能である。人力で移動できる上、エンジンを搭載していないため排気ガスの処理が問題になる状況で利用できる。(仕様は表-1 参照)

エコプロープ協会との連携

弊社では、安全でより精度の高い施工の実現のため、エコプロープ機を使用して地質調査業を営むユーザーと情報交換を行い、きめ細かなサポート体制を準備すると共に、製品へのフィードバックを随時行ってきた。



写真-1 エコプロープ EP-26



写真-2 エコプロープ EP-10

企画 9

表-1 エコプローブシリーズ仕様表

	エコプローブ EP-26	エコプローブ EP-10	エコプローブ EP-7
パワースイベル部			
方式	油圧モータ駆動	油圧モータ駆動	油圧モータ駆動
回転数	LOW 30 [min ⁻¹] HIGH 60 [min ⁻¹]	0~20 [min ⁻¹]	0~45 [min ⁻¹]
トルク	LOW 3.24 [kNm] {330kg-m} HIGH 1.62 [kNm] {165kg-m}	0~0.882 [kNm] {90kg-m}	0~0.882 [kNm] {90kg-m}
フィード部			
方式	油圧シリンダーフィード	油圧シリンダーフィード	油圧シリンダーフィード
給圧力	20.0 [kN] {2000kgf}	17.1 [kN] {1750kgf}	9.8 [kN] {1000kgf}
バランス力 (最大)	93.2 [kN] {9500kgf}	34.3 [kN] {3500kgf}	19.1 [kN] {1950kgf}
速度	0~11.1 [m/min]	6 [m/min]	18 [m/min]
ストローク	1.4 [m]	1.35 [m]	1.16 [m]
パイプ口部			
最大振動数	4000 [cpm]	4000 [cpm]	3700 [cpm]
最大起振力	38 [kN] {3900kgf}	14.7 [kN] {1500kgf}	14.7 [kN] {1500kgf}
ウインチ			
巻き能力	3.9 [kN] {400kgf} ベア	3.4 [kN] {350kgf} ベア	—
巻き速度	0~50 [m/min] ベア	0~22 [m/min] ベア	—
その他			
クローラ (走行方式)	油圧駆動式	油圧駆動式	無し (人力可搬型)
エンジン	26.8/2200 [ps/rpm]	10/2000 [ps/rpm]	—
総重量	2650 [kg]	1100 [kg]	本体: 230 [kg] 油圧ユニット: 200 [kg]



写真-3 エコプローブ EP-7

エコプローブ協会は昨年4月にスタートし、現在の会員数は28社となっている。会員相互の情報交換と、安全マニュアルの作成や、若手の技術者の育成を目指して活動している。

弊社製品を通して協会の活動をサポートすると共に、土壌汚染対策の発展に尽力してゆきたいと考えている。

おわりに

今後は、土壌汚染の調査の可能性を高めるために、既存の機械のバージョンアップを重ねると共に、より困難な地層のサンプリングを実現するための新機構を備えた機種を、市場に投入してゆく予定である。日々の生活を支える地質環境が、安心して有効活用できるよう、健全な地下開発に貢献したいと考えている。

地 質 調 査

建設物価 759ページ対応

品 名 ・ 規 格	単位	公表価格	メ ー カ ー	備 考
◇土質ボーリング及び付帯作業				
エコプローブ φ86 (mm) エコプローブ一日あたり	日	169,500	東亜利根ボーリング	
エコミニ 86 表層 (0.5m) 調査一日あたり (サンプリング数=15本)	"	121,000	"	
採水試験 10ヶ所あたり、地下水位、ph、導電率、水温測定含む	式	43,350	"	

【掲載価格の解説】

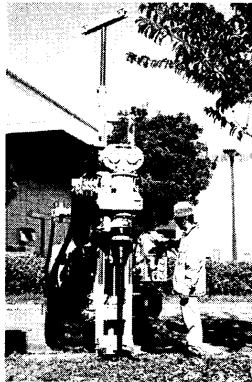
エコプローブ

1. 運搬費 (総重量 3 t) ・ 旅費は別途計上
2. サンプリング孔径は86mm、オールコア採取、4" 孔壁保護ケーシング挿入

エコミニ

1. 運搬費 (総重量 2 t) ・ 旅費は別途計上
2. 土間コンの開削費 (コアカッター) は別途計上

■地質調査例



エコプローブ本体 (施行状況)

地 中 探 査

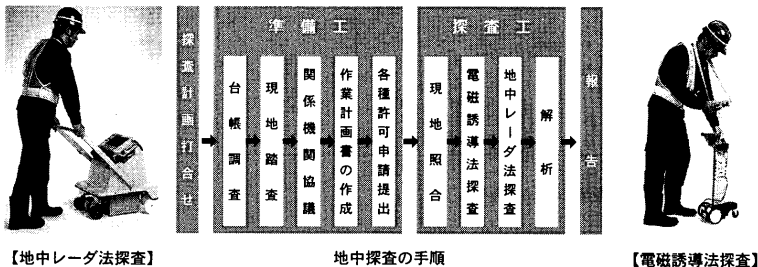
建設物価 763ページ対応

品 名 ・ 規 格	施工規模	単位	公表価格	メ ー カ ー	備 考
地中レーダ (エスパー) 調査: 埋設物調査	100	m	・ 28,000	アイレック技建	NETIS登録工法
" 空洞調査	3	km	・ 1,100,000	"	
" 鉄筋調査	100	m ²	・ 28,000	"	

【掲載価格の解説】 <地中探査>

専門工事業者が公表している調査費価格 (業者の諸経費及び解析等調査業務費を含む) である。

■地中探査手順例



各種工事

サンプリング技術および工事の質的向上を目指します。

TOA-TONE BORING ECO-PROBE

エコプローブ™

無水式土壌・地下水調査機

エコプローブ協会 Eco-Probe Association (EPA)

〒106-8552 東京都港区六本木7-3-3 TEL 03-5775-3929 FAX 03-5775-3967
http://www.eco-probe.jp

埋設物探査

エスパー ESPAR

正確な地中情報を提供します

アイレック技建株式会社

本社 〒111-0041 台東区元浅草3-18-10 TEL 03-3845-8109
東日本営業本部 TEL 03-3845-8185 西日本営業本部 TEL 06-6443-8109