Leaflet

Challenge to renewable energy

人と土と水の調和したエンジニアリング

建設総合コンサルタント

中央開発株式会社

Offshore wind

Profile

中央開発株式会社　Chuo Kaihatsu Corporation	
創　立	1946年3月10日
代表者	代表取締役社長　田中　誠
所在地	東京都 新宿区 西早稲田 3-13-5
資本金	1億円
従業員	358名（技術：262名 ／ 営業・事務：96名）
	博士 12名、技術士 158名、RCCM 36名、地質調査技士 113名
	地盤品質判定士 19名、測量士 31名、環境計量士 4名、一級建築士 1名
	ソフトウェア開発技術者 2名、一級土木施工管理技士 54名
売上高	126.4億（2024年3月期）
営業拠点	本社、東京、関東、札幌、東北、中部、北陸、関西、中国、九州
取引先	中央官庁、地方公共団体、公社・公団、研究機関
	鉄道会社、建設会社、建築士事務所、不動産・開発会社
	エネルギー関連会社（電力、ガス、石油、再エネ等）他
関連会社	土と水ホールディングス㈱、日建商事㈱、㈱ホクスイ設計コンサル
	㈱地域環境研究所、セントラルグラウト㈱、新和ボーリング工業㈱

History

年 代	事 項
1946年 ～ 1969年	• 1946年、匿名組合中央開発技術社の発足 • **日本で初めて標準貫入試験を試作・実用化** • 民間初の土質工学研究所を設置 • 東海道新幹線、名神高速道路建設関連地質調査に従事
1970年代	• 新宿区西早稲田に新本社ビル完成 • 山陽新幹線、本四連絡橋建設関連地質調査に従事
1980年代	• **傾動自在型試錐工法の開発**（科学技術庁長官表彰受賞） • 気泡ボーリング工法を研究・開発 • 東京湾横断道路建設関連地質調査、沖の鳥島海岸生物調査に従事
1990年代	• 中国政府、東京大学と共同研究開始 • 地盤情報DB「G-Cube」、斜面崩壊検知センサー「感太郎」の開発販売 • 阪神大震災後、神戸市内での活断層調査に従事
2000年代	• IFCS工法（高品質コアBr）の開発・展開 • モニタリングシステム（観測王）の開発、地盤情報ナビの公開 • 東京スカイツリー建設関連地質調査に従事
2010年代 ～ 現在	• **洋上風力関連事業（海域地盤調査）に参入** • キャンプシュワブ（辺野古）基地建設関連地質調査に従事 • 馬毛島自衛隊基地整備工事に従事 • **那覇港湾施設（浦添）の海域地盤調査に着手**

Technology

◆調査技術

- 地盤調査・解析（土質、岩盤）
- 海域地盤調査、探査
- 活断層調査、液状化調査
- 土壌・地下水汚染対策調査・工事
- 物理探査、地下構造調査、環境計測
- 室内試験、土壌・水質分析
- 測量調査（UAV、ROV、Nソナー）

◆設計技術

- 河川計画、河川構造物設計、点検
- 土砂災害対策施設調査、設計
- 道路の計画、設計、防災点検
- 橋梁の設計、定期点検、補修設計
- 農業施設の設計、機能診断、保全計画
- 港湾・漁港の設計、機能診断、保全計画
- 下水道計画、設計、再構築調査・設計

◆情報技術

- 地盤・地下水解析、各種シミュレーション
- 設計用入力地震動作成、地震動解析
- 地震被害想定調査
- 液状化による構造物被害予測プログラム
- 地盤情報データベース(G-Cube)
- 地盤情報ナビ（地盤情報閲覧サービス）
- BIM/CIM対応、三次元モデル作成

◆防災技術

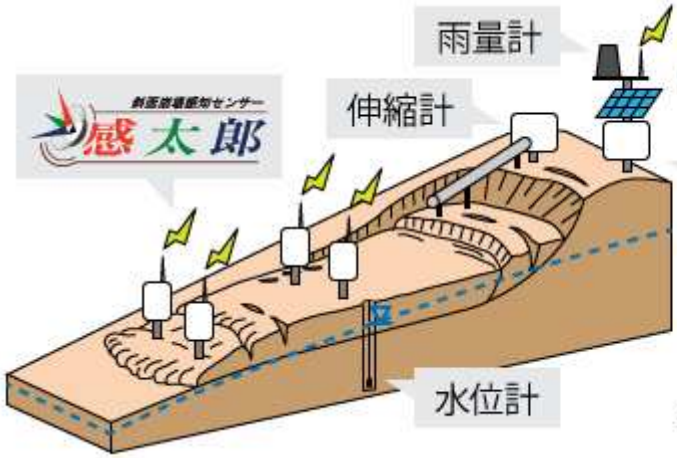
- 地域防災計画、BCPの作成
- 浸水想定、各種ハザードマップ作成
- 避難シミュレーション、訓練支援
- 土砂災害防止法に基づく基礎調査
- 河川、土砂災害のリアルタイム監視
- 観測王（遠隔制御システム）
- 感太郎（斜面崩壊検知センサー）

Solution【K³-System】

統合モニタリングシステム(K³-System)

「K3-Systemケースリーシステム」は、地盤に関わる自然災害や労働災害による被害を最小限に抑えようとする「Geo Safety Support（ジオセーフティーサポート）」です。以下の６つのサービスを提供しています。これによって、リアルタイムでの前兆把握、遠隔監視による素早い対応、経験豊富な技術者の判断、減災行動の遂行を実現します。

1	2	3	4	5	6
機器選定 配置計画	機器設置 保守点検	リアルタイム ウェブ配信	警報メール 配信	常時監視	異常時の 現地確認



FOMA回線経由で
弊社監視サーバーへ

ウェブカメラや孔内傾斜計なども
現場条件に合わせて設置可能です。

Solution【BIM/CIM】

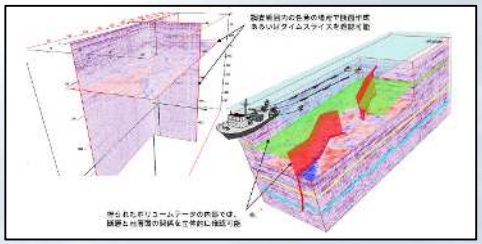
三次元地盤モデルの作成

▶ BIM/CIM

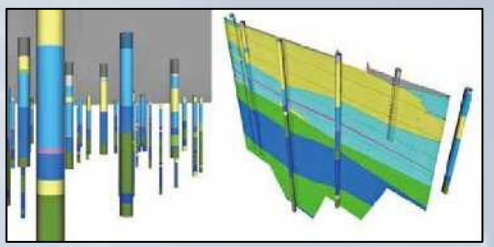
調査・設計・施工・維持管理の各段階において、情報を充実させながら構築したモデルを展開し、事業全体にわたる関係者間の情報共有を促進することにより、一連の建設生産・管理システム全体の効率化及び高度化を図ることが目的である。

▶ 海底地盤調査段階のBIM/CIM ⇒ 地層堆積状況の評価（三次元モデルの作成）

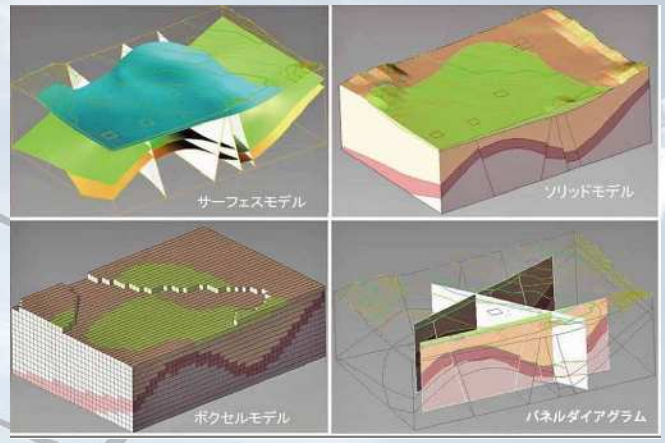
地層堆積状況について、既往文献・音波探査結果・ボーリング調査結果等による総合的な評価を行い、それらの評価結果に基づいた海域全体における地盤の三次元モデルの構築を行うことにより、地質リスク等の見える化を図ります。



探査結果による地層推定



ボーリング結果による地層推定



地質構造の推定と三次元地盤モデルのイメージ

〈参考資料〉
- 3次元地盤モデル作成の手引き
- （全地連、R4.3）
- 3次元地質・土質モデルガイドブック（国土地盤情報センター、R3.2）
- 使用ソフト：3次元地質解析システム GEO-CRE（OYO製）

Solution【Structure from Motion】

ドローン・デジカメ・スマートフォンの写真・動画から3次元点群を生成します

SfM（Structure from Motion）は、様々な位置・方向で撮影された大量の写真や動画を専用のソフトウェアで解析して対象物を3次元点群データとして再現する手法です。

対象物をデジタル空間に再現することができるので、VRやメタバースといったデジタル技術に取り込み、高価な機器を必要とせずに一般用ドローンやデジタルカメラの画像から高解像度の3次元点群を作成することができます。

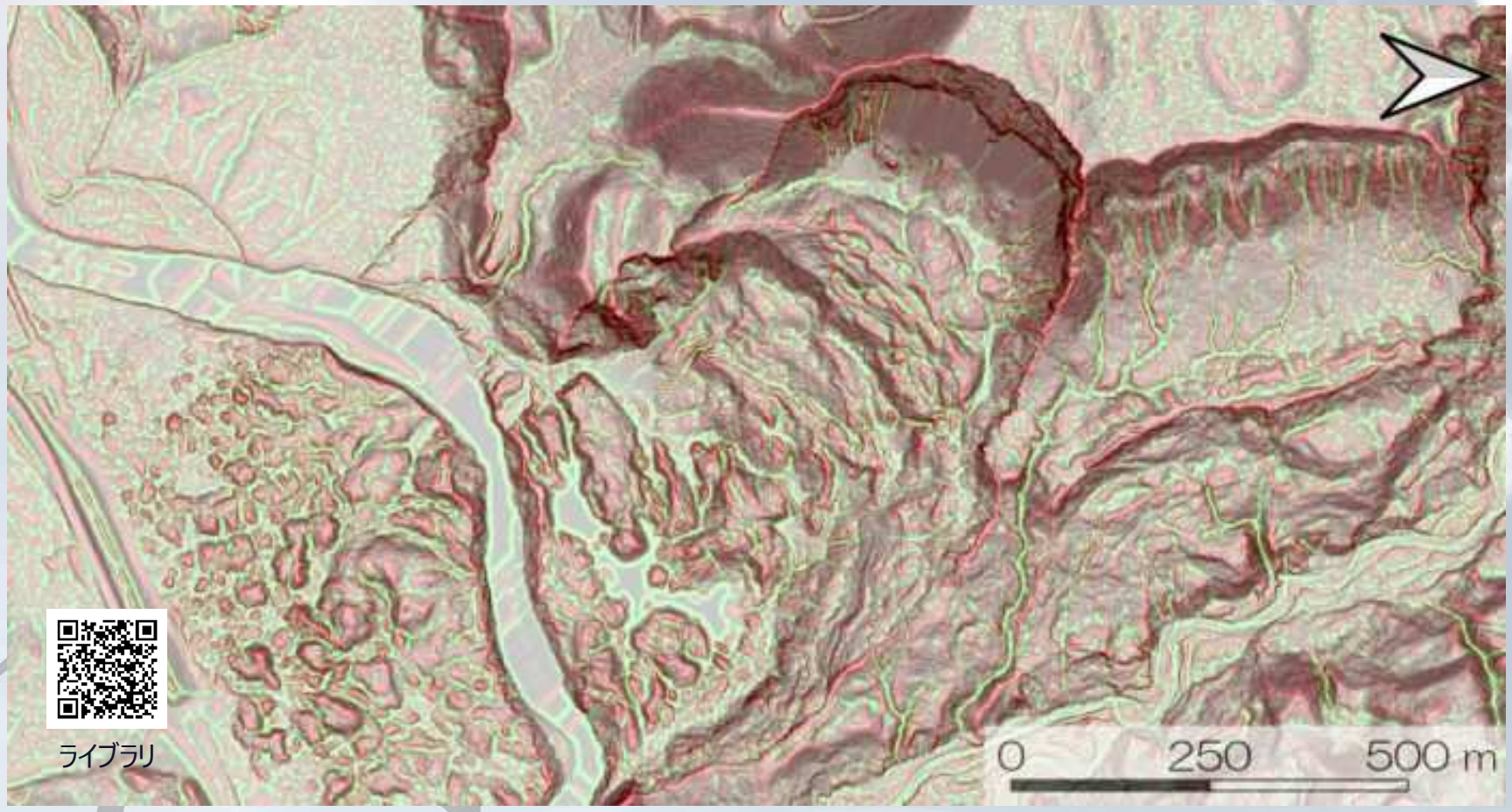
さらに、点群からDEM ・ DEMからCIマップを作成し、残存リスクの解析を行うことが可能となります。

ライブラリ

Solution【CIマップ】

新しい微地形表現図「CIマップ」

「CIマップ」は「収束度」を使って傾斜方向の変化を可視化する微地形表現図です。
航空レーザ測量などで作成されたDEM（数値標高モデル）を使用して、傾斜や起伏を視認性を高め、遷急線・遷緩線・滑落崖・流水痕などの判読に活用します。



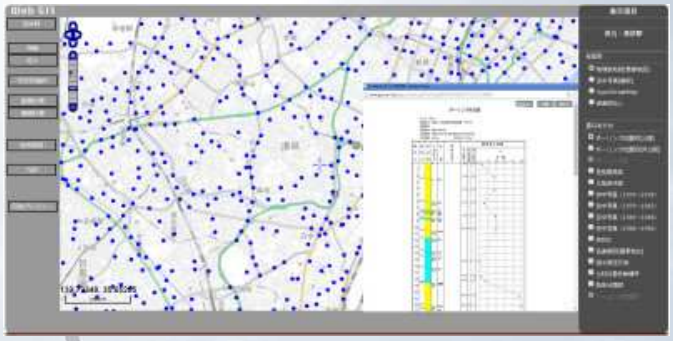
ライブラリ

QGIS用プラグインのインストールは下記を参照してください。
https://www.ckcnet.co.jp/technology/geo-dx/cimap/

Solution【地盤情報ナビ】

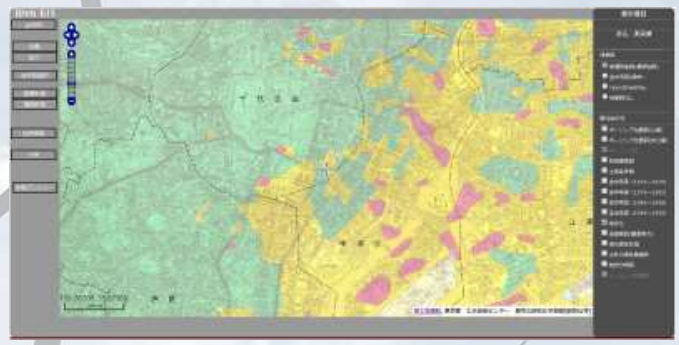
地盤情報配信サービス(地盤情報ナビ)

地盤情報無料配信サービス『地盤情報ナビ』とは、インターネット上に展開した地図上に地盤情報・災害に関する想定情報・航空写真などを重ね合わせユーザーが簡単に利用・検索できるWEB-GISシステムです。国や地方自治体が公開しているボーリングデータ約30万本の他液状化危険度マップ、土砂災害危険度マップ、土地条件図などを配信しています。ボーリングの位置と土地条件図やシームレス地質図を組み合わせることで、過去の地形が見えてきます。



– ボーリング地点と柱状図 –

– 土砂災害危険度マップ（国土地理院） –



– 液状化危険度マップ（東京都土木技術センター） –

– 土地条件図（国土地理院） –

地盤情報ナビはこちらから
※入会金・年会費無料でご利用いただけます

こちらから解説動画がご覧いただけます

Solution【SPT Analyzer】

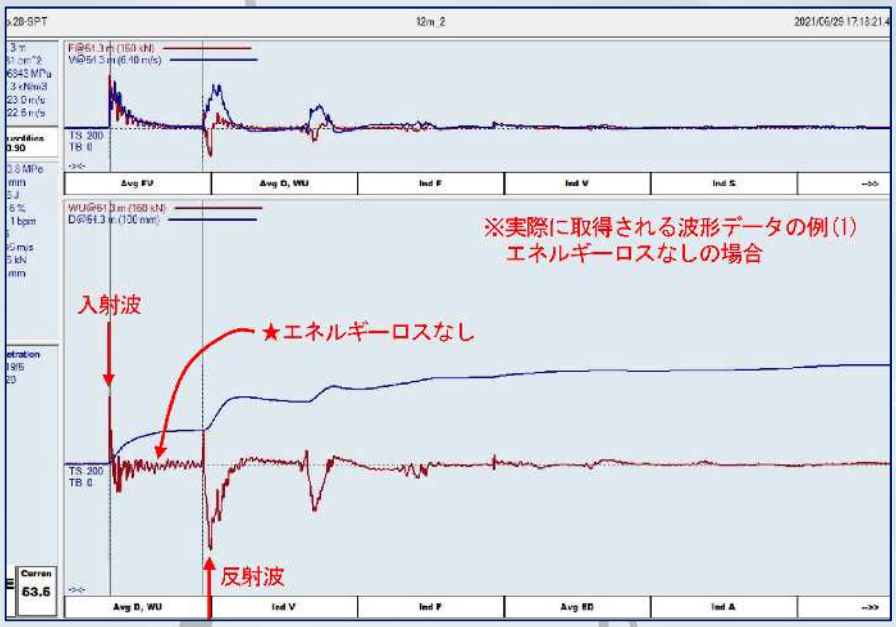
◆SPTアナライザー

洋上風力開発のための海域地盤調査は、大水深で掘削深度も長尺となる場合が多く、標準貫入試験の打撃エネルギー伝達の減衰が懸念されます。そのため当社は「SPTアナライザー（PDI社製）」を使用したエネルギー伝達効率の計測・評価により、N値の品質管理を行っております。

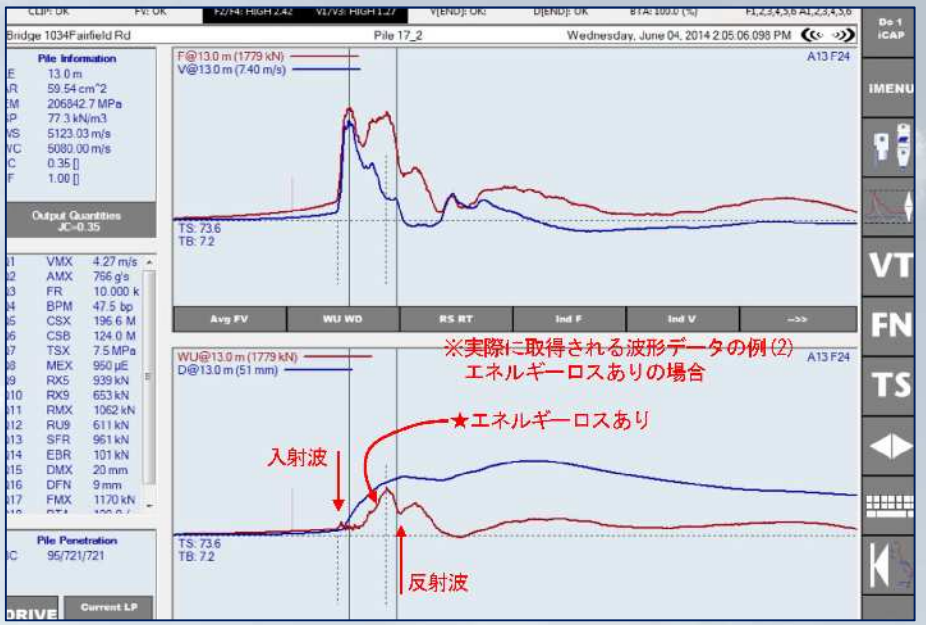
SPTアナライザーによる測定は、センサーを取り付けた測定用ロッドをセットしてハンマー打撃時のひずみと加速度を測定し、得られた波形データを解析することにより伝達エネルギーを求めるものです。

標準貫入試験により求められるN値は、土層の締り具合・硬さ・強度特性・液状化に対する抵抗など、様々な評価に用いられるため、エネルギー伝達効率を検証することは、調査全般の品質管理につながるものと考えております。

－SPTアナライザー装置（PDI社製）－



－波形データ例（エネルギーロスなし）－



－波形データ例（エネルギーロスあり）－

～洋上風力発電分野へのアプローチ～

Marine geological survey

海域地盤調査の豊富な実績と技術力

当社は、国内の港湾・空港における主要なインフラ整備事業や埋立整備事業及び海域の活断層調査研究事業など、多数の海域における地盤調査プロジェクトに従事して参りました。

※過去10年間の業務実績を地図上にプロットしました。

洋上風力関連海域調査主要実績

- 適地選定のための海底ボーリング調査（傾動自在型工法、鋼製櫓等）
- 広域的な海底地質状況の把握を目的とした音波探査（ブーマー、スパーカー等）
- 各種室内試験：物理試験、力学試験、年代測定、鉱物分析等
- 海域の地質状況把握を目的とした周辺の陸域SPT、CPT調査
- 海域調査結果の総合解析（CPT・SPTデータ解析、広域地盤評価、三次元地盤モデル化）
- 現場管理、品質管理業務等（各種調査船舶に乗船対応）

エリア		調査内容
北海道	（2業務）	海域ボーリング調査（5地点）、室内試験、年代測定、鉱物分析、広域地盤評価 等
東北	（6業務）	音波探査、海域ボーリング調査（17地点）、陸域CPT調査（2地点）、室内試験 年代測定、鉱物分析、現場品質管理 等
関東	（2業務）	現場品質管理、室内試験、年代測定、鉱物分析 等
北陸	（1業務）	海域ボーリング調査（3地点）、室内試験、年代測定、鉱物分析 等
九州	（5業務）	海域ボーリング調査（7地点）、陸域ボーリング調査（3地点）、年代測定、鉱物分析 CPTデータ変換、広域地盤評価、三次元地盤モデル構築 等

※ 守秘義務の関係で、詳細な契約情報は記載致しませんでした。

Geotechnical menu

工　種	調査内容
机上検討	文献調査、既存資料・沿岸情報・活断層図等の収集・整理 他
海底地形調査	マルチビーム音響測深、サイドスキャンソナー、ROV調査 他
底質調査	表層土砂採取、各種室内有害物分析、水質調査、生物調査 他
物理探査	各種音源を使用した音波調査、海底微動アレイ探査 他
海上磁気探査	曳航式磁気探査、潜水磁気探査、異常点確認潜水 他
CPTU	鋼製櫓によるCPTU調査（浅部）、多目的調査船によるCPTU調査（計画・管理）
SPT	傾動自在型工法、鋼製櫓、大型SEP船等による海底ボーリング調査 他
室内試験	各種物理・力学・岩石試験、年代測定、鉱物分析 他（試験室：埼玉県、大阪府）
地質解析	調査結果の総合解析、地質リスク分析、地震動解析、液状化検討　他
BIM・CIM	地層の推定、三次元地質解析、三次元地盤モデル構築
現場品質監理	現場作業管理、現地品質管理、CPT調査品質管理（多目的調査船）

※ 当社は洋上風力開発において、川崎地質株式会社との業務提携の他、様々な分野の企業と協業を行っております。

※ ドリルシップによるCPT調査にも対応致しますので、御相談下さい。

Geotechnical workflow

【 広域的な地盤評価のフロー 】

既往文献調査
（地形区分、地質分布の把握）
（地質構成及び層序の検討）
（活断層図、液状化予測図）

地質リスク把握 → 地震、液状化の評価

音波探査結果 （音波探査断面図） （音響基盤面図）	ボーリング調査・試験結果 （柱状図：地層区分・N値） （PS検層：P波・S波速度）
海底地形調査結果 （海底地形図、深浅コンター図） （海底面地質図、岩礁の分布）	CPTU調査結果 （土質分類・地層区分） （CPTU較正、換算N値）

工学的基盤面の把握 → 設計・施工上の課題

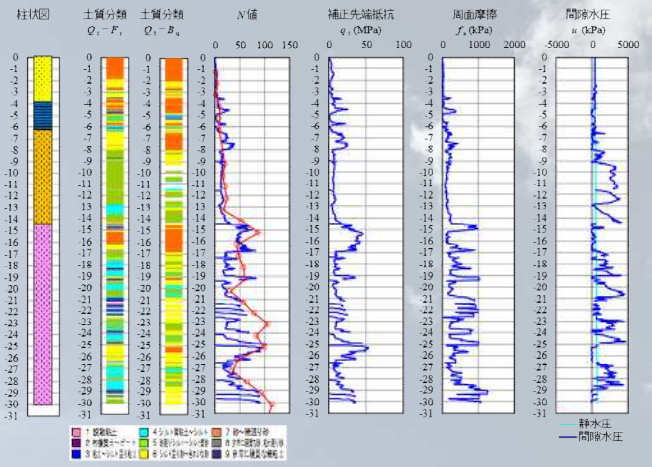
支持層上面等深線図
工学的基盤面等深線図
地質断面図の作成

↓

設計用地盤定数の設定

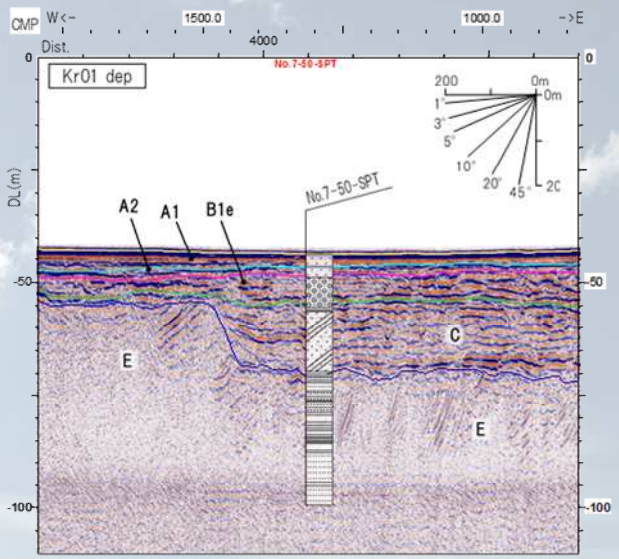
↓

三次元地盤モデルの作成



－測定データと換算Ｎ値－

※海面下で初期値を測定した場合、三成分のセンサーには既に海水圧が掛かっており、測定したデータに海水圧の影響を補正する必要がある。



－音波探査記録とボーリング柱状図の対比－

Lineup

海域の地盤調査では、気象・海象条件を考慮し、適切な海上仮設足場を提案致します

名　称	鋼製櫓	傾動自在型試錐工法	SEP台船 明辰１号	大型SEP台船 柏 鶴
外　観				
仕　様	高さ 36.0m 底盤 18.0m×18.0m 総トン数 60t	傾動自在型工法用ボーリングマシン 四脚櫓、架台 ガイドパイプ（Φ216.3mm）	船体 35.0m×20.0m×3.4m レグ長 43.5m 総トン数 1,240t	船体 88.0m×40.0m×7.0m レグ長 63.0m 総トン数 9,000t
使用船舶	起重機船（300t以上） 押船（1,500PS） 作業船（150PS）	起重機船（80～150t） 押船（1,000PS） 揚錨船（3t）	引船（3,000PS相当） 揚錨船（5t）	引船（6,000PS相当）
搬入搬出	陸上輸送（千葉県～調査地） 10t積トラック×9台	陸上輸送（福岡県～調査地） 10t積トラック×7台	直前の調査地より回航	在港海域又は 室蘭港より回航
適応水深	適応最大水深35m	適応最大水深50m	適応最大水深27m	適応最大水深35m
所有会社 台数	中央開発㈱ 1基 協力会社　3基	中央開発㈱　4基	㈱松浦重機　1基	㈱大林組、東亜建設工業㈱ 2社の共有　1隻
特徴	水深35mまでのSPT調査が可能 海底面は平坦であることが条件 組立解体：70tﾗﾌﾀｰｸﾚｰ、200t ｸﾛｰﾗｸﾚｰﾝ、高所作業車 作業員は交通船で毎日移動 ※櫓高によって、ブーム長や釣り荷重 の制限有り	水深50mまでのSPT調査が可能 海底の傾斜に対応可能 荒天時にはガイドパイプを残置して退 避、中断深度からと再開可能 他の工法より日進量は低下 組立解体：50tﾗﾌﾀｰｸﾚｰﾝ 昼夜連続での調査が可能	厳しい海象条件下でも作業が可能 中央部に調査用スペース有り 海底面の傾斜にも調整可能 軟弱な地盤では設置が困難である （N値＝10以上が条件） 宿泊施設据付可能（定員10名） 昼夜連続での調査が可能	厳しい海象条件下でも作業が可能 荒天時もｴｱｷﾞｬｯﾌﾟ確保で退避不要 海底面の傾斜にも調整可能 DPSにて高精度な位置決めが可能 船体外周にて複数同時調査が可能 宿泊施設完備（定員54名） 昼夜連続での調査が可能
中止基準 （設置・撤去）	平均風速 10m/sec 有義波高 1.0m 視界 1.0km	平均風速 10m/sec 有義波高 1.0m 視界 1.0km	平均風速 10m/sec 有義波高 2.0m 視界 1.0km	平均風速 10m/sec 有義波高 2.0m 視界 1.0km
中止基準 （掘削中）	平均風速 10m/sec 有義波高 1.0m 視界 1.0km	平均風速 10m/sec 有義波高 1.0m 視界 1.0km	平均風速 10m/sec 有義波高 2.5m 視界 1.0km	平均風速 10m/sec 有義波高 2.5m 視界 1.0km

Lineup

近年、より稼働性能の高いジャッキアップ船を使用した調査が増加しております。
当社は、様々なジャッキアップ船を活用して確実な地盤調査を実施致します。

Kingfish	
建造年	1997年
船籍/船級	パナマ／DNV
IMONo.	8765852
台船寸法	約40m×24m
台船面積	約464㎡
脚長	69.8m
作業水深	4m～57m
ドラフト	2.69m
居住区	常設35名分（ベッド数）
自航性能	約5ノット×20日
デッキクレーン	100ｔ吊

"KEIDO-JIZAI" Marine Drilling Method

傾動自在型試錐工法

〈港湾に係る民間技術評価第94302号（1994年）〉

〈仕様〉

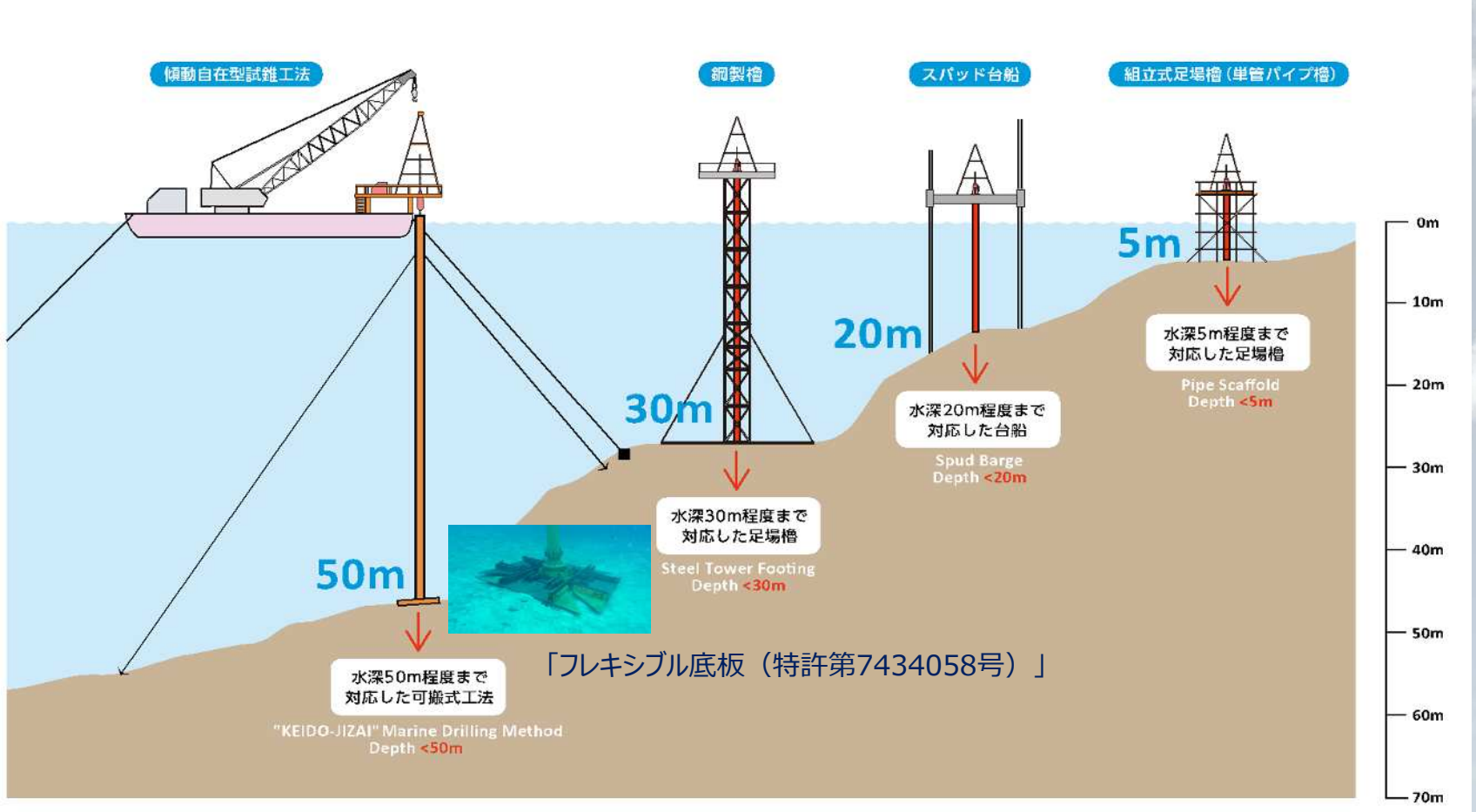
- 80～150t起重機船又はクレーン付き台船
- 引船又は押船、揚描船、作業船
- 四脚櫓（台船上に設置）
- 傾動自在型工法用ボーリングマシン
- ガイドパイプ及び架台

"KEIDO-JIZAI" Marine Drilling Method

地形の変化にフレキシブルな対応が可能

傾動自在型試錐工法は、ガイドパイプに搭載した試錐機を、起重機船に艤装したステージ上より操作をして掘削を行うことが特徴です。ガイドパイプはアンカーで固定されており、コントロールユニットと分離しておりますので、これにより最大水深50mまでの掘削、各種原位置試験、物理検層、乱さない試験試料のサンプリングが可能となりました。

また、海底面が傾斜（最大10°程度）していても設置可能ですので、不陸によって鋼製櫓の設置が困難な海域でも対応致します。



「フレキシブル底板（特許第7434058号）」

"KEIDO-JIZAI" Marine Drilling Method

〈作業中止基準〉
- 風速10m/sec以上
- 有義波高1.0m以上
- 視界1.0km以下

〈ガイドパイプ撤去基準〉
- 有義波高4.0m以上
- 最大波高7.0m以上

〈台船避難基準〉
- 風速15m/sec以上
- 有義波高1.5m以上

気象・海象の変化に迅速に対応

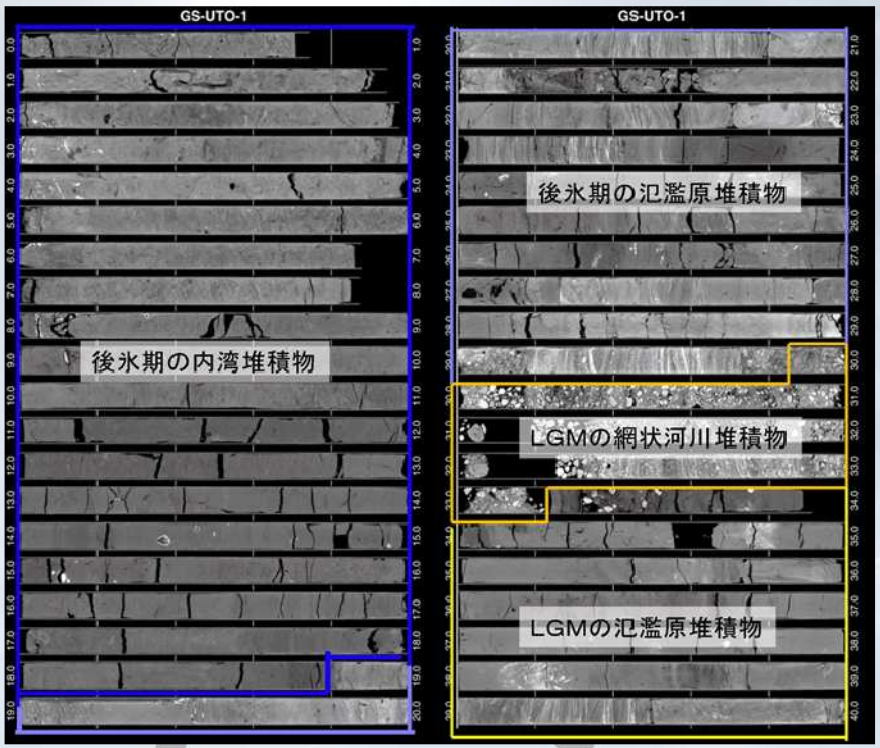
ガイドパイプと台船上のボーリングユニットが独立した構造ですので、荒天時にはガイドパイプを残置したままで、起重機船は迅速な退避が可能となります。天候回復後、通常の工法では新たなボーリング孔で地盤面からの再掘削が必要となりますが、傾動自在型試錐工法の場合は、中断した掘削深度からボーリング作業を再開することが可能です。

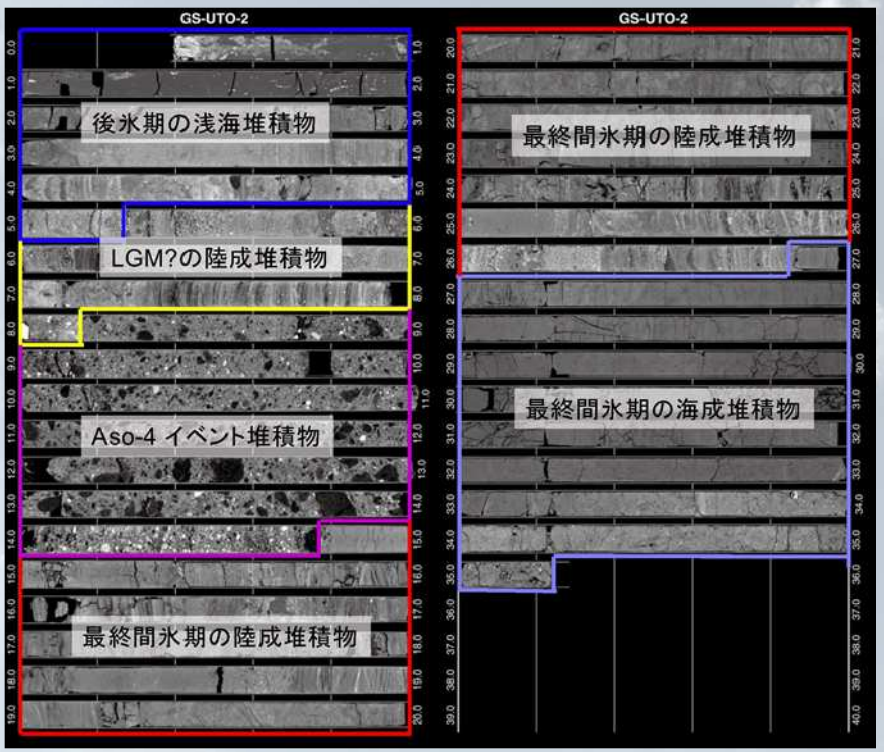
"KEIDO-JIZAI" Marine Drilling Method

陸上のボーリング調査と同様の品質を確保

当社はこれまで、海底活断層調査（地形発達過程を明らかにするために断層周辺の層序を具体的に解明する基礎資料として、高品質な堆積物コア試料を取得することが求められる調査）を多数の海域で実施して参りました。

そこで培った技術により、傾動自在工法によるオールコアリング（φ66～86㎜）、乱れの少ない土砂・岩石試料の採取、ボーリング孔内を利用した原位置試験、物理検層等の一連の調査において、陸域地盤調査と同様の精度を確保致します。





Approach

▶ 効率的な調査の実施

海域地盤調査は気象・海象条件の影響を大きく受けますので、限られた期間内に確実な調査を実施するため、当社では機械の掘削能力向上と昼夜交代作業への対応等、ハード・ソフト両面の効率化に取り組んでおります。

▶ 精度・品質管理

ウインドファーム認証に資する地盤情報を入手するためには、一定の精度や品質の管理が求められますので、当社では「SPTアナライザーによるN値の信頼性向上」や「コア採取の精度確保」等に取り組んでおります。

▶ 安全管理・環境対策

海域地盤調査の実施時には、ROVによる仮設状況確認、ICT技術による孔管の傾斜管理等の各種安全対策に努め、調査による環境への影響に対しても十分に配慮致します。

また、HSSEに関連した取り組みや技術者のGWOトレーニング受講についても計画的に進めております。

▶ 現場管理対応

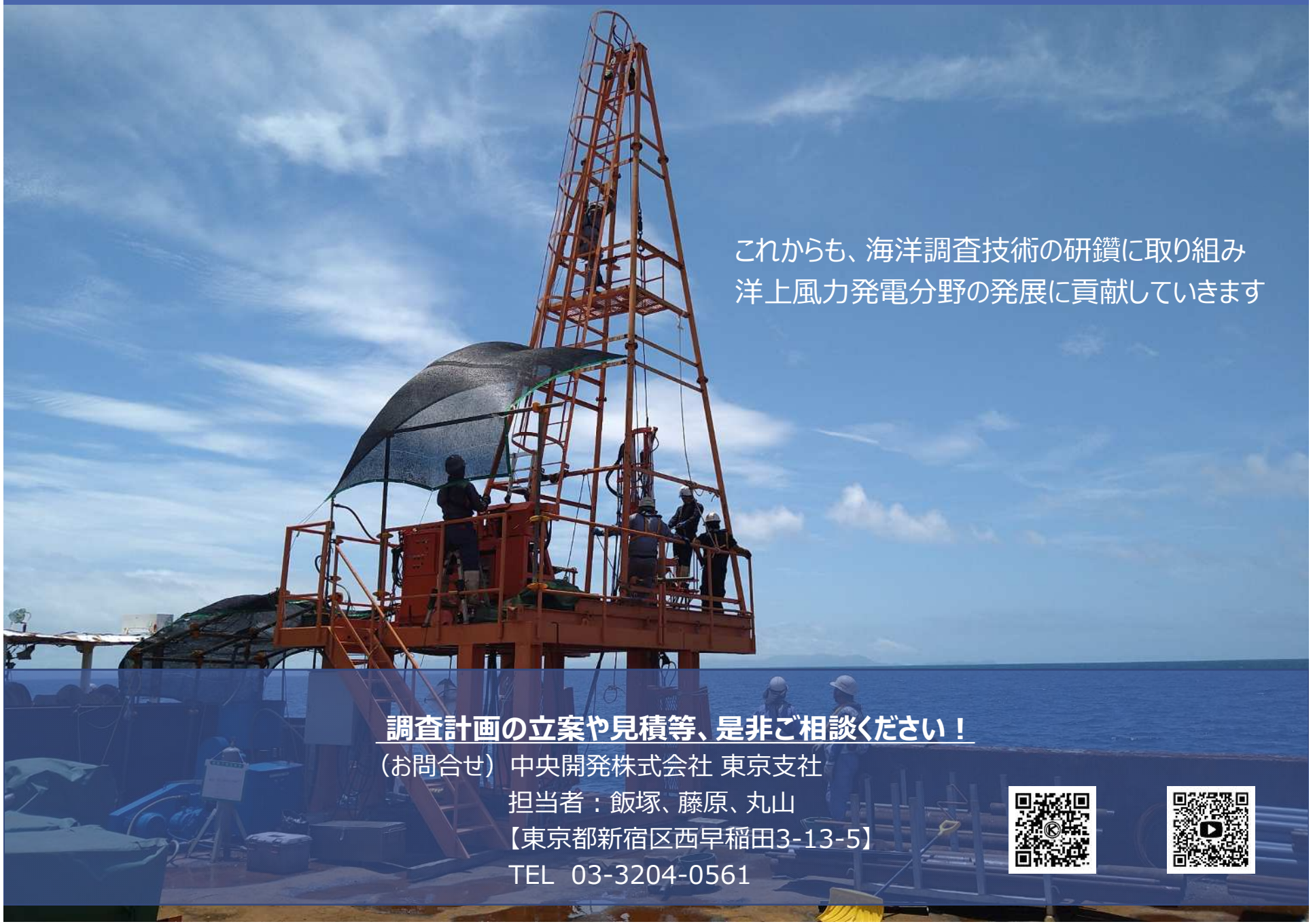
海域地盤調査の現場（船上）において、皆様の代理としてコア採取率やデータチェック等の品質管理を行います。さらに、皆様がリアルタイムで調査方針の判断ができるように、ライブカメラ等も準備致します。

－ROVによる仮設の安全確認－

－傾斜管理システム－

－ライブカメラ－

Contact



これからも、海洋調査技術の研鑽に取り組み
洋上風力発電分野の発展に貢献していきます

調査計画の立案や見積等、是非ご相談ください！

（お問合せ）中央開発株式会社 東京支社
担当者：飯塚、藤原、丸山
【東京都新宿区西早稲田3-13-5】
TEL　03-3204-0561