

インドネシア国

公共事業省 道路総局 道路橋梁技術開発局

インドネシア国
高品質コアの採取が可能な地質調査
技術の導入に係る
普及・実証・ビジネス化事業

業務完了報告書

2026年1月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

ハイテック株式会社

関西七
JR
26-001

目次

巻頭写真	1
地図	3
図表リスト	3
略語表	5
案件概要	i
要約	i
第1 当該国でのビジネス化(事業展開)計画	1
1. 提案製品・技術の概要	1
2. 海外進出の動機	4
(1)提案企業の海外展開を図るに至った背景	4
(2)対象国を選んだ理由	4
3. ビジネス化(事業展開)計画	5
(1)ビジネスモデル概要	5
(2)ターゲットとする市場	7
(3)製品サービス・技術	7
(4)当該国における具体的なビジネス展開の方法	7
(5)当該国でのビジネスにおける収支・財務計画	8
4. ビジネス実施上の留意事項	8
(1)ガバナンスにおける留意事項	8
(2)商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項	10
(3)ビジネス展開に必要なネットワーク	10
(4)撤退条件	11
第2 ビジネス展開による対象国・地域への貢献	12
1. ビジネスを通じて解決する対象国の課題とその貢献	12
(1)対象国の課題	12
(2)中・長期的に達成する課題への貢献	12
2. 持続的な開発目標(SDGs)17の目標	13
3. 国別開発協力方針(政府開発援助方針との合致)	14
4. ビジネス展開により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献	14
第3 普及・実証・ビジネス化事業実績	16
1. 本事業の目的	16
2. 本事業の成果	16
3. 本事業の実施体制	18
4. 成果の達成状況	18
5. 活動内容および実績	20

(1)活動内容	20
(2)活動実績	21
(3)導入済機材	55
6. 事業実施国政府機関(カウンターパート機関)の情報	55
(1)カウンターパート機関名	55
(2)基本情報	55
(3)カウンターパート機関の役割・負担事項(実績)	55
(4)事業後の機材の維持管理体制	56
7. ビジネス展開の見込みと根拠	56
(1)ビジネス化可否の判断	56
(2)ビジネス化可否の判断根拠	56
8. その他	57
9. 本事業から得られた教訓と提言	57
(1)今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓	57
(2)JICA や政府関係機関に向けた提言	57
参考文献	58
英文案件概要	59
英文要約	60
別添資料	76

巻頭写真



道路橋梁技術開発局事務所での初回打ち合わせ
2023/11/29、バンドン事務所



道路橋梁技術開発局が同行し、サイトの確認
2024/05/03、チアンジュール現場



道路橋梁技術開発局が同行し、サイトの確認
2024/05/04、セララン現場



道路橋梁技術開発局が同行し、サイトの確認
2024/05/06、ペカンバル現場



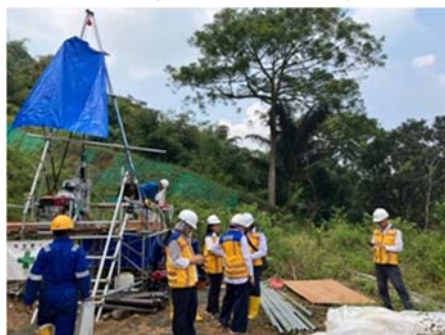
資機材一式の納品と検品
2024/07/08～09、日特建設倉庫



現場状況、左は現地調査会社のチーム
2024/07、チアンジュール現場



道路橋梁技術開発局による稼働確認
2024/07/16、チアンジュール現場



道路橋梁技術開発局による現場見学
2024/07/18、チアンジュール現場



インドネシア地盤工学会関係者による現場見学
2024/08/06、セララン現場



道路橋梁技術開発局関係者と地すべり面の確認
2024/08/07、セララン現場



本邦受入活動実施状況
2024/08/27、奈良大滝ダム



道路橋梁技術開発局による現場見学
2024/10/01、ペカンバル現場



バンドン工科大学関係者らによる現場見学
2024/10/02、ペカンバル現場



ガイドラインの作成にかかる協議
2024/10/07、道路橋梁技術開発局事務所



地盤調査技術セミナーの実施状況
2025/5/28、バンドン preanger ホテル



技術講習会実施状況
2025/7/24、道路橋梁技術局敷地内

地図



丸印は3箇所のパイロットサイトの実施地点を示す。

図表リスト

図 1	ハイブリッドボーリング工法と普通工法の比較.....	1
図 2	ハイブリッドボーリング工法実績.....	3
図 3	ビジネスモデル概要図.....	5
図 4	インドネシア建設市場の成長予測と地盤調査分野の潜在市場(非公開のため削除)	
図 5	インドネシア国内の軟弱地盤分布図..... (非公開のため削除)	
図 6	インドネシア国内の圧縮率が高い軟弱地盤分布図..... (非公開のため削除)	
図 7	現地法人と提案法人の関係図..... (非公開のため削除)	
図 8	実施体制	18
図 9	本事業のパイロットサイトの予定地.....	21
図 10	サイト 1 (チアンジュール) 周辺状況	22
図 11	サイト 1 (チアンジュール) での立会状況	22
図 12	サイト 2 (セラン) の周辺状況	23
図 13	サイト 2 (セラン) での立会状況	23
図 14	サイト 3 (ペカンバル) の周辺状況	24
図 15	サイト 3 (ペカンバル) での立会状況	24
図 16	日本国内調達資機材.....	25
図 17	検品状況	25

図 18	本事業のボーリング掘削位置.....	29
図 19	現場作業状況 (サイト1 チアンジュール)	30
図 20	コア写真比較 (サイト1 チアンジュール)	31
図 21	コア写真比較 (サイト1 チアンジュール)	32
図 22	現場作業状況 (サイト2 セラン)	33
図 23	コア比較写真 (サイト2 セラン)	34
図 24	コア比較写真 (サイト2 セラン)	35
図 25	現場作業状況 (サイト3 ペカンバル)	36
図 26	コア比較写真 (サイト3 ペカンバル)	37
図 27	コア比較写真 (サイト3 ペカンバル)	38
図 28	完了検査 (掘進長検査) 実施状況.....	39
図 29	現場見学会実施状況.....	41
図 30	セミナー実施状況.....	45
図 31	参加者による集合写真.....	47
図 32	本邦受入研修 活動状況.....	50
表 1	ハイブリッドボーリング工法の標準資機材.....	1
表 2	ビジネス展開フェーズ別実施計画..... (非公開のため削除)	
表 3	パートナー企業基本状況..... (非公開のため削除)	
表 4	人員配置の計画概要表..... (非公開のため削除)	
表 5	事業開始時の販売計画..... (非公開のため削除)	
表 6	現時点の販売計画..... (非公開のため削除)	
表 7	業務開始時のコスト計画..... (非公開のため削除)	
表 8	現時点のコスト計画..... (非公開のため削除)	
表 9	事業開始時の収支計画..... (非公開のため削除)	
表 10	現時点の収支計画..... (非公開のため削除)	
表 11	ガバナンス上の主要リスクおよび対応方針一覧.....	8
表 12	日本国内の地元経済・地域活性化への貢献.....	15
表 13	本事業の成果.....	16
表 14	活動内容区分.....	20
表 15	資機材搬入・搬出状況(チアンジュール).....	26
表 16	資機材搬入・搬出状況(セラン).....	27
表 17	資機材搬入・搬出状況(ペカンバル).....	28
表 18	本事業の作業実績.....	29
表 19	サイト1のボーリングの掘削情報とコア状況.....	30
表 20	サイト2のボーリングの掘削情報とコア状況.....	33

表 21	サイト 3 のボーリングの掘削情報とコア状況.....	36
表 22	現場見学会実施概要.....	41
表 23	本邦受入研修 参加者リスト.....	48
表 24	本邦受入研修 活動スケジュール.....	49
表 25	コンセプト文書名.....	51
表 26	ガイドライン素案.....	52
表 27	ガイドライン策定協議.....	52

略語表

略語	正式名称	日本語名称
API	Angka Pengenal Importir	輸入業者番号
BGTS	Balai Geoteknik, Terowongan, dan Struktur	地盤トンネル構造室
BKPM	Badan Koordinasi Penanaman Modal	インドネシア投資庁
BSN	Badan Standardisasi Nasional	インドネシア国家標準化庁
BUJKA	Badan Usaha Jasa Konstruksi Asing	外国建設駐在員事務所
CPT	Cone Penetration Test	コーン貫入試験
DGH	Directorate General of Highways (インドネシア語正式名称 : Bina Marga)	道路総局
DRBED	Directorate of Road and Bridge Engineering Development	道路総局道路橋梁技術開発局
HATTI	Indonesia Society for Geological Engineering	インドネシア地盤工学会
HK	PT Hutama Karya (Persero)	フタマカルヤ社 (国営建設会社)
ISO	International Organization for Standardization	国策標準化機構
ITB	Bandung Institute of Technology	バンドン工科大学
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
JO	Joint Venture	ジョイント・ベンチャー
KAN	Komite Akreditasi Nasional	インドネシア国家認証委員会
KBLI	Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia	インドネシア事業分類コード
LAPI ITB	PT LAPI ITB	ラピアイティービー社
NPWP	Nomor Pokok Wajib Pajak	納税者番号
OJT	On-the-Job Training	現場教育

PLN	Perusahaan Listrik Negara (Persero)	インドネシア国営電力公社
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
Promisco	PT Promisco Sinergi Indonesia	プロミスコ社
PU	Ministry of Public Works	インドネシア公共事業省
SBU	Sertifikat Badan Usaha	事業体登録証
SIUP	Surat Izin Usaha Perdagangan	事業許可証
SKK	Sertifikat Kompetensi Kerja	技能証明書
SNI	Standar Nasional Indonesia	インドネシア国家規格
SPPT-SNI	Sertifikat Produk Penggunaan Tanda SNI	SNI マーク使用許可証
SPT	Standard Penetration Test	標準貫入試験
SUBDIT TPI	Subdirektorat Teknologi dan Peralatan Infrstruktur Bina Marga	道路総局インフラ技術・資機材課
TDP	Tanda Daftar Perusahaan	会社登録証
WIKA	PT Wijaya Karya (Persero)	ウィジャヤ・カルヤ社 (国営建設会社)
WSKT	PT Waskita Karya (Persero)	ワスキタ・カリヤ社 (国営建設会社)



インドネシア国
 高品質コアの採取が可能な地質調査技術の導入に係る
 普及・実証・ビジネス化事業
 ハイテック株式会社(大阪府大阪市)



インドネシア国の防災分野における開発課題

- ・社会的・経済的な要因と技術的な要因で、周辺諸国に比べてインフラ整備が遅れている。
- ・インフラ整備の推進において、複雑な地質状況の背景で構造物の設計条件を取得するための調査・設計・建設の手法が未熟なことから、地盤災害が多発している。
- ・ボーリング調査に関する詳細な規定がないため、地盤調査の品質も低く、低価格で早期の完工が重要視される。その結果、ボーリング技術の向上が期待できない市場構造となっている。

提案製品・技術

- ・「ハイブリッド工法」は圧縮空気を使って気泡剤により泡を発生させ、削孔時の削孔流体として使用する技術である。
- ・コア採取が困難な地下水位以下および被圧地下水内でも過大な水圧の発生を回避し、乱れのない高品質なコアを採取できる。
- ・コア採取が難しい地すべり調査やダム調査(断層破碎帯、変質帯)、トンネル調査、室内試験試料採取(盛土、固結度の低い地盤、崖錐堆積物)などに多く用いられる。

本事業の内容

- ・ 契約期間: 2023年9月～2026年2月
 対象国・地域: インドネシア国 西ジャワ州チアンジュール県・バンテン州パンデグララン県、リアウ州ペカンバル県
- ・ カウンターパート機関: 公共事業省道路総局道路橋梁技術開発局
- ・ 案件概要: 安全な構造物を作るために、設計に必要な正確な地盤情報の提供が可能になるコア採取技術に関する普及・実証・ビジネス化事業。本事業後にハイブリッド工法による地盤調査のビジネス展開を図り、ひいてはインドネシア国における質の高いインフラ開発の促進とコスト削減への貢献を目指す。



ダムサイトの地盤調査(斜掘り)



ハイブリッド工法による地すべり地層のコア

開発課題へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

ハイブリッドボーリング工法の導入・普及を軸に、現地企業や行政・学識期間との協働体制を構築し、持続的な地盤調査ビジネスの基盤形成を図る。技術移転・研修・デモ施工を通じて工法の有効性を示し、現地企業との共同施工や技術支援を進め、市場参入条件を整備する。SNI取得に向けた制度化支援により、公的案件・PPP案件での採用可能性を高め、事業拡大の基礎を構築する。さらに、現地拠点の設置や人材育成を通じて長期的な運営体制を整え、継続的な技術サービス提供を実現する。最終的には、インドネシアにおける地盤調査分野の高度化・効率化と、持続可能な事業モデルの確立を目指す。

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

インドネシアでは、簡易調査による設計不備や施工ミスが地盤災害の一因となっている。ハイブリッド工法の導入により、こうしたリスクの軽減が期待される。精度の高い地質情報に基づく設計が可能となり、施工の信頼性や維持管理の効率が向上する。また、追加工事や手戻りの削減により、インフラ整備のコスト圧縮にも貢献する。加えて、技術移転による人材育成を通じて、地盤調査分野全体の質的向上が進み、現地における持続的なインフラ整備の基盤強化が見込まれる。

2026年1月現在

要約

I. 事業要約

1. 案件名	(和文) インドネシア国高品質コアの採取が可能な地質調査技術の導入に係る普及・実証・ビジネス化事業(中小企業支援型) (英文) SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for Hybrid Drilling Method in Indonesia
2. 対象国・地域	インドネシア国西ジャワ州チアンジュール県、バンテン州パンデグララン県、リアウ州ペカンバル県
3. 本事業の要約	安全な構造物の設計・建設に必要なとされる正確な地盤情報の提供が可能になるコア採取技術に関する普及・実証・ビジネス化事業。本事業後にハイブリッドボーリング工法による地盤調査のビジネス展開を図り、ひいてはインドネシア国における質の高いインフラ開発の促進とコスト削減への貢献を目指す。
4. 提案製品・技術の概要	ハイブリッドボーリング工法は、地下の状態を正確に再現できる“高品質コア”の採取を目的に開発された技術である。通常、ボーリング掘削時には摩擦熱の冷却や削り屑の運搬のために水を循環させているが、地盤に与える水圧が大きく、特に軟弱地盤においてコアと孔壁を破壊することが多い。しかし、本工法では水の代わりに専用の発泡装置によって発生する気泡を循環させることで、低圧力での掘削作業を可能とし採取したコアの破損を可能な限り小さくすることができる。特に、コアの採取が非常に難しい軟弱地盤に適合しており、正確な地盤情報を設計へ反映させることが可能となる。本工法は1992年に開発され、これまでに累計39,000m以上の掘削実績があり、マレーシア、ラオス、中国、トルコなど複数の国においても、ハイテック株式会社が受注した業務として高品質コアの採取を行った実績を有している。
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	本事業で得られた成果とネットワークを活用し、JICA 事業終了後は、現地企業との技術的な協力や、現地における技術基準・規格、技術研修制度の整備などを通じて市場への参入を進める。初期段階ではインドネシア国に進出済みの日系企業と共に現地の業務を受託することを中心に展開し、現地に建設駐在員事務所を設立した後は、政府が推進する大型インフラ計画や官民連携プロジェクトへの参加も視野に入れながら、駐在員の配置や現地企業との共同事業などを組み合わせて段階的に事業を広げていく。また、得られた収益は現地への再投資に活用し、地域に根ざした持

	<p>続可能な事業運営体制の確立を目指す。本ビジネスモデルは、日系建設コンサルタント、現地建設企業、公共事業省などを主たる顧客とし、地盤情報取得・データ解析・施工支援サービスを受託することにより案件を獲得し、その対価として調査費用・技術支援費を収益源とする。これにより、現地パートナーとの協働を通じて安定的な案件獲得と継続的なサービス提供体制を構築する。</p>
<p>6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針</p>	<p>本ビジネスを展開するにあたり、インドネシア国の市場環境や制度面、人材不足など複数の課題が想定される。第一に、現地の調査単価と高品質コア採取工法との間に価格差があり、採算性の確保が課題である。この点については、現地の事情に合わせて単価を調整し、品質に見合った価格形成を図る必要がある。第二に、当該工法はインドネシア国家規格（Standar Nasional Indonesia、以下 SNI）に未登録であり、公共調達での活用には制約がある。第三に、運用技術者が不足しており、導入初期には継続的な支援体制が不可欠である。第四に、現地パートナーとの協業体制の確立が事業の安定に直結する。加えて、政府が推進する大型インフラ計画や調達制度の動向が事業機会に大きく影響するため、政策の方向性に常に注意を払う必要がある。</p> <p>これらに対し、ハイテック株式会社は段階的に対応する。ガイドライン整備および SNI 登録に向けた対応は、ハイテック株式会社を中心になって進める。また、バンドン工科大学（Bandung Institute of Technology、以下 ITB）およびインドネシア地盤工学会（Indonesia for Geological Engineering、以下 HATTI）等と連携し、ハイブリッドボーリング工法の運用に必要な技術研究を実施し、現地担当者を育成する。また、試験・施工に必要な資機材の調達や保守体制を整備し、ハイテック株式会社は現地の地盤条件や施工習慣に適合する形で運用する。パートナー企業とは契約形態を明確化するとともに信頼関係を構築し、必要に応じて、調整窓口としての駐在員事務所や、契約および実施に関わる業務については、現地法人を通じて対応する。</p> <p>短期的にはハイブリッドボーリング工法が SNI として登録されるのを待ちつつ、試行案件での実証を優先し、中期には公共・民間双方での展開と標準化（地盤調査手法および成果の評価手順の標準化）を進める。長期的には政策動向を注視しつつ、制度化（調査手法の公的採用に向けた制度整備）を通じて持続可能なビジネスモデルの確立を目指す。</p>

<p>7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・貢献を目指す SDGs のターゲット： <ul style="list-style-type: none"> 8 働きがいも経済成長も 9 産業と技術革新の基盤をつくろう 11 住み続けられるまちづくりを ・本工法を活用することで、パイロット試験で得られた精度の高いコア情報に基づき地質地盤状況を的確に評価できることが確認された。これにより、インフラ開発において設計・施工のやり直しや追加工事が減少し、設計および建設コストの縮減につながる可能性が実証された。同時に、本工法を対象国の他のコンサルタント会社にも普及させることで、現地技術者が習得した知見を活かし、インドネシア国全体の地質調査技術の向上と、質の高いインフラ事業の実現に貢献できると考えられる。
<p>8. 本事業の概要</p>	<p>インドネシア国が抱える上記の課題を解決するため、本事業においては、3箇所のパイロットサイトにおける実証事業を通じてハイブリッドボーリング工法の優位性・有用性を実証するとともに、各関係者（研究機関・大学・コンサルタント等）の本工法に対する理解を促進する。併せて、重要構造物の設計に対して精度の高い地盤情報を提供するために、高品質コアの採取について定めた技術ガイドライン案を作成し、将来的なビジネス展開にかかる事業計画案を策定する。</p>
<p>① 目的</p>	<p>3箇所のパイロットサイトにおける実証活動を通じて、重要構造物の設計調査段階として、地盤状況を正確に評価するためのサンプリング採取が可能なハイブリッドボーリング工法の適用性・優位性を実証するとともに、インドネシア国関係者（研究機関・大学・コンサルタント等）の本工法に対する理解を促進する。併せて、高品質コアの採取について定めた技術ガイドライン（案）を作成し、インドネシア国における本工法の導入を促す。これら結果を踏まえて、ビジネス展開にかかる事業計画案を策定する。</p>
<p>② 成果（実績）</p>	<p>成果 1：パイロットサイトでの実証事業を通じてハイブリッドボーリング工法の適合性と優位性が証明される。</p> <p>成果 2：軟弱地盤に適した高品質ボーリング技術の必要性について、関係者の理解が促進される。</p> <p>成果 3：インドネシア国の地盤状況に適した技術ガイドライン案が作成される。</p> <p>成果 4：ビジネス展開計画が策定される。</p>
<p>③ 活動内容</p>	<p>【成果 1 にかかる活動】</p>

	<p>代表的な地質が分布している 3 箇所のパイロットサイトで実証事業を行い、インドネシア国の既存工法と比較し本工法の適用性・優位性が証明されるよう下記の活動を行う。</p> <p>活動 1-1：対象サイトの詳細調査及び施工計画を策定する</p> <p>活動 1-2：資機材を調達する（日本国内・輸出）</p> <p>活動 1-3：資機材を調達する（現地調達）</p> <p>活動 1-4：資機材を搬入・搬出する</p> <p>活動 1-5：パイロットサイトでの実証事業を行う</p> <p>活動 1-6：段階検査・完了検査を行う</p> <p>活動 1-7：適用性・優位性を評価する</p> <p>【成果 2 にかかる活動】</p> <p>軟弱地盤に適した高品質ボーリング技術の必要性について関係者の理解が促進され、ビジネス展開できる環境が整備されるよう下記の活動を行う。</p> <p>活動 2-1：現場見学会を実施する</p> <p>活動 2-3：本邦受入活動を実施する</p> <p>【成果 3 にかかる活動】</p> <p>政府機関、学会、大学と協力しながら、インドネシア国の地盤状況に適した技術ガイドライン案を作成するため下記の活動を行う。</p> <p>活動 3-1：日本並びにインドネシア国における関連技術関係資料を収集・分析する</p> <p>活動 3-2：ガイドライン改定のコンセプトを作成する</p> <p>活動 3-3：ガイドライン素案を作成する</p> <p>活動 3-4：道路総局道路橋梁技術開発局（地盤トンネル構造室） (Directorate of Road and Bridge Engineering Development (Balai Geoteknik, Terowongan, dan Struktur)、以下 DRBED (BGTS)) 他関係機関とガイドライン素案について協議を行う</p> <p>【成果 4 にかかる活動】</p> <p>活動 4-1: ハイブリッド工法による地盤調査ビジネスの市場調査を行う</p> <p>活動 4-2：パートナー候補企業調査を行う</p> <p>活動 4-3: ハイブリッド工法に必要な機器販売ビジネスの市場調査を行う</p> <p>活動 4-4：進出方法検討に必要な法令・規制について調査する</p> <p>活動 4-5：ビジネスモデルを検証・更新する</p>
--	--

	活動 4-6：ビジネス展開に係るコストを分析する
④ 相手国政府機関	相手国政府機関：公共事業省道路総局道路橋梁技術開発局 (DRBED: Directorate of Road and Bridge Engineering Development)
⑤ 本事業実施体制	提案企業：ハイテック株式会社 外部人材：日本工営株式会社、日特建設株式会社
⑥ 履行期間	2023 年 9 月～ 2026 年 2 月 (2 年 5 ヶ月)
⑦ 契約金額	99,937 千円 (税込)

II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	ハイテック株式会社
2. 代表法人の業種	[④サービス業]
3. 代表法人の代表者名	小宮 国盛
4. 代表法人の本店所在地	大阪市淀川区宮原二丁目 13 番 12 号
5. 代表法人の設立年月日 (西暦)	1999 年 8 月 2 日
6. 代表法人の資本金	2,760 万円
7. 代表法人の従業員数	70 名
8. 代表法人の直近の年商 (売上高)	966,275 万円 (2023 年 8 月～2024 年 7 月期)

第1 当該国でのビジネス化（事業展開）計画

1. 提案製品・技術の概要

名称	ハイブリッドボーリング工法																
仕様	<p>通常ボーリング工法（下図 a）参照）は、掘削時に摩擦熱の冷却や削り屑の運搬のために水を循環させているが、ハイブリッドボーリング工法（下図 b）参照）では、水の代わりに専用の発泡装置によって発生させる気泡を循環させることによって、低圧力での掘削作業が可能である。</p>  <p>図 1 ハイブリッドボーリング工法と普通工法の比較</p> <p style="text-align: right;">提案法人作成</p> <p>なお、このハイブリッドボーリング工法の導入に必要な標準資機材構成は以下のとおり。気泡発生装置のみ自社商品であり、その他の機材は他社商品である。</p> <p style="text-align: center;">表 1 ハイブリッドボーリング工法の標準資機材</p> <p style="text-align: right;">提案法人作成</p> <table border="1" data-bbox="549 1563 1353 2000"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダイヤモンドビット</td> <td>植込量 28ctc</td> </tr> <tr> <td>ダブルコアチューブ</td> <td>専用品</td> </tr> <tr> <td>ボーリングロッド</td> <td>専用品 NTタイプ φ 40.5mm L=3.0m</td> </tr> <tr> <td>ケーシングパイプ</td> <td>φ 97mm L=1.0m</td> </tr> <tr> <td>発泡液・ポリマー</td> <td>専用品 リポラン</td> </tr> <tr> <td>スプリット管</td> <td>L=1.0m 半割れ管</td> </tr> <tr> <td>気泡発生装置</td> <td>専用開発品（HT-M1）</td> </tr> </tbody> </table>	項目	仕様	ダイヤモンドビット	植込量 28ctc	ダブルコアチューブ	専用品	ボーリングロッド	専用品 NTタイプ φ 40.5mm L=3.0m	ケーシングパイプ	φ 97mm L=1.0m	発泡液・ポリマー	専用品 リポラン	スプリット管	L=1.0m 半割れ管	気泡発生装置	専用開発品（HT-M1）
項目	仕様																
ダイヤモンドビット	植込量 28ctc																
ダブルコアチューブ	専用品																
ボーリングロッド	専用品 NTタイプ φ 40.5mm L=3.0m																
ケーシングパイプ	φ 97mm L=1.0m																
発泡液・ポリマー	専用品 リポラン																
スプリット管	L=1.0m 半割れ管																
気泡発生装置	専用開発品（HT-M1）																

	コンプレッサー	吐出空気量 50L
	発電機	2.4KVA
特徴	<p>ボーリング調査は、コアを採取することで地下地盤の情報を目視で観察できる技術である。コアとは、地上から見えない地下の地盤情報を得るために地下から採取した円柱状の試料であり、ボーリングマシンによって地盤を掘削して得るものである。ボーリングによって採取したコアは地下の地質構成や地質構造、岩盤状態を推定するものであるが、採取したコアは必ずしも地下に存在していた時の状態と同じではない。回転・振動を伴う掘削とコア引き上げ時の過程で、コアの一部分の破損や流出が起こるためである。採取したコアが地下に存在していた時の状態に限りなく近く、そこでの地質状態・岩盤状態を忠実に再現したものであれば、コアを詳細に観察することによって多くの地盤情報を得ることができる。ハイブリッドボーリング工法では、専用の発泡装置によって発生させる気泡を循環させることによって、低圧力での掘削作業を可能とし、採取したコアの破損を可能な限り小さくできる。特に、地下の状態を正確に再現できる“高品質コア”の採取を目的に開発された本工法は、コアの採取が非常に難しい軟弱地盤に適合しており、正確な地盤情報を設計へ反映させることが可能となる。</p>	
競合他社製品と比べた比較優位性	<p>インドネシア国では、構造物建設前の地盤調査における高品質なコアの必要性に対する明確な概念や評価基準が未整備であり、ハイブリッドボーリング工法と同等の競合技術は現時点で存在しない。従来の一般的なロータリー式ボーリング工法やオーガー工法では、軟弱地盤や礫混じり地盤において試料の乱れや採取不能が発生しやすく、地盤情報の欠損や精度不足が課題とされてきた。その結果、設計時の地盤評価において不確実性が残り、対策工の選定にも影響を及ぼす可能性がある。本工法を用いることで、同国に広く分布する軟弱地盤や地すべり地帯においても、乱れの少ない高品質なコア採取が可能となり、従来では得られなかった高精度な地盤情報の取得が実現できる。これにより、設計の信頼性向上と的確な対策工の選定が可能となる点で、他工法と比較して明確な優位性を有している。</p>	
国内の販売実績	<p>ハイブリッドボーリング工法は、ハイテック株式会社が1992年に日本国内で独自に開発・導入して以降（特許取得済）、30年以上にわたって全国各地の地盤調査分野に適用されてきた。2023</p>	

年末時点までの累計実績として、965本の掘削、総掘削延長39,815mを記録しており、累計売上高は約38億円に達している。この実績は、日本国内における高品質コアサンプルの需要を背景に、同分野での市場シェアの約8割を占めるに至っており、国土交通省や都道府県などの公共発注機関、ならびに建設コンサルタント各社による委託業務で幅広く活用されている。対象とする地盤は、地すべり調査やダム・トンネル工事などの高リスク案件が大半を占めており、特に地すべり調査への適用は全体の60%以上を占めている（図2参照）。このことは、同工法が従来の掘削法では対応が困難な破砕帯や軟弱地盤でも、連続性の高い乱れの少ないコア採取を実現していることを裏付けている。

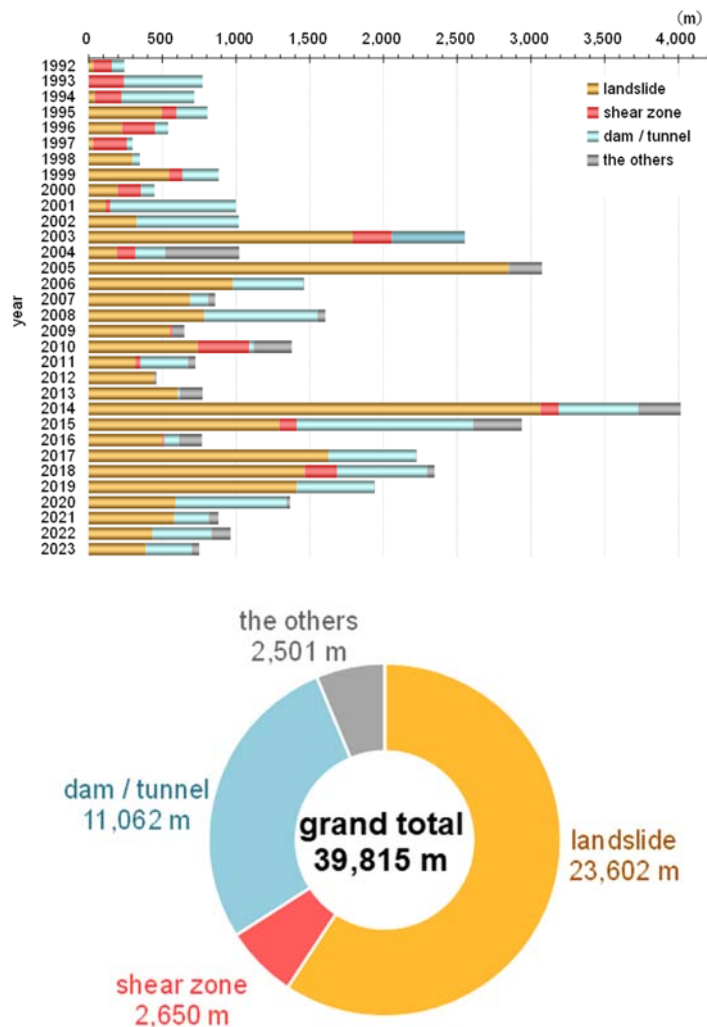


図2 ハイブリッドボーリング工法実績

提案法人作成

海外の販売実績	マレーシア、中国、ラオス、アゼルバイジャン、トルコ、ミャンマー、そしてインドネシアなどアジア・中東地域を中心に導入実績を重ねてきた。いずれの国においても、脆弱な地盤条件下での信頼性の高い地質/地盤データの取得が求められており、当該工法のニーズは今後も着実に拡大していくと見込まれる。とりわけインドネシア国では、ジャワ島北岸部やスマトラ島東部など、沿岸低地における交通インフラ整備が進む中で、泥炭地や粘性土層に対応可能な技術として現地関係機関から注目を集めている。
---------	---

2. 海外進出の動機

(1) 提案企業の海外展開を図るに至った背景

提案法人であるハイテック株式会社は、日本国内を中心に事業を展開しており、日本の大手企業の下で海外事業にも積極的に取り組んできた。2005年、最初の海外施工としてラオスで、水力発電開発に関連する地盤調査業務を遂行して以来、東南アジアの様々な国（マレーシア・ミャンマー・ベトナム・タイ・インドネシア）で施工実績を積んできた。これらの経験を踏まえ、海外でハイテック株式会社の技術が役立つことが確信でき、独自に海外市場を広げられるのではないかと考えるに至った。

一方、日本国内の土木建設市場は少子高齢化や人口減少を背景に年々縮小傾向にあり、新規の大型インフラ整備は限られつつある。公共事業の発注額も減少しており、業界全体は維持管理や自然災害対応、斜面災害復旧といった既存インフラの保全に依存する状況が続いている。こうした環境では新技術を活用して事業規模を拡大する余地は限られており、海外市場への展開は持続的な成長にとって必然的な選択となっている。

ハイテック株式会社のハイブリッドボーリング工法は国内において高い評価を受けてきたほか、これまでの海外案件においても規模は限定的ながら高い評価を得ている。これにより、ハイテック株式会社は自社技術に十分な自信を持ち、海外市場においても対応可能であると確信している。さらに、1995年以降は京都大学や大阪大学の学術研究支援を通じて、エジプトのスフィンクス、中国敦煌莫高窟、トルコの Cappadocia など世界遺産保護プロジェクトにも参画し、物理探査や調査ボーリングを通じて精度の高い地盤情報を提供し、国際的にもその有効性が認められている。

(2) 対象国を選んだ理由

インドネシア国の軟弱地盤は国土面積の約1割に及んでおり、その地域に生活圏が密集しているため、経済活動を進める上で軟弱地盤対策は必要不可欠である。同国は、軟弱地盤に適した技術としてハイブリッドボーリング工法を活用できる巨大な市場であり、急速な経済発展に伴って進められるインフラ建設に貢献できるため、対象国として選定した。

また、2016年にインドネシア国の「ラジャマンダラ発電所プロジェクト」において、他社が実施した地盤調査では掘削技術の不十分さから膨張性を持つ泥岩(Clay shale)の特徴を把握できず、不適切な設計・工事が行われた結果、繰り返し地すべりが発生し、工事工程が大幅に遅延する事態となった。その後、ハイテック株式会社がハイブリッドボーリング工法による地すべり調査を実施したところ、地盤状況と泥岩(Clay shale)の特徴を正確に把握でき、プロジェクト全体の対策設計・工事の見直しが行われ、状況の打開に大きく貢献した。この経験により、インドネシア国においてハイテック株式会社工法の有効性が確認され、今後の需要増加が見込まれると判断した。

3. ビジネス化（事業展開）計画

(1) ビジネスモデル概要

本ビジネスモデルは、ハイテック株式会社が開発・導入するハイブリッドボーリング工法を中心とし、段階的な市場浸透、技術基準の整備やSNI化、現地企業との連携による人材育成と仕組み化を通じて、インドネシア国における持続可能な地盤調査ビジネスの基盤を確立することを目的とする。以下に（図3）、現時点で想定される全体像を示す。

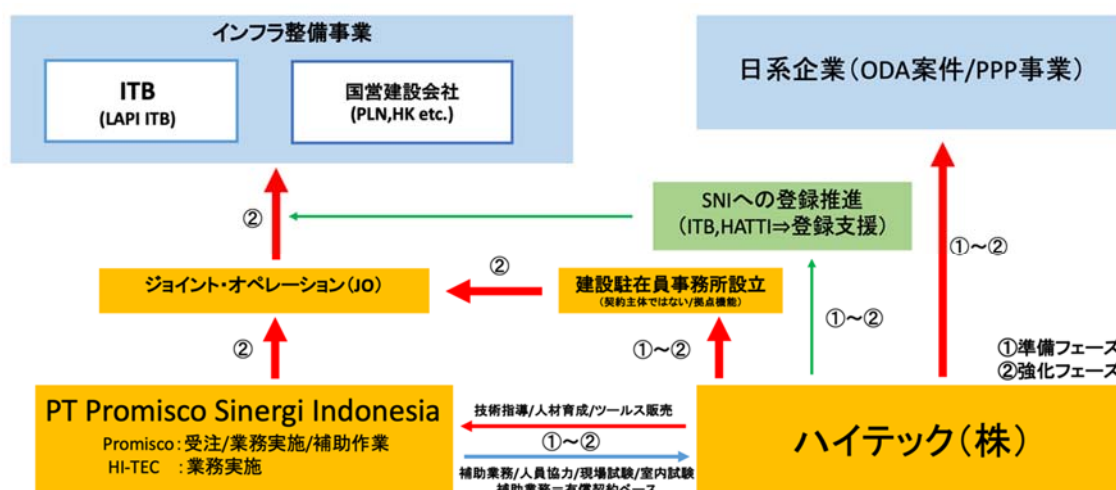


図3 ビジネスモデル概要図

提案法人作成

① 市場環境・制度との関係

インドネシア国では地盤調査は一般的に設計・調査業務として発注される場合が多く、無償資金協力のODA案件では日本のコンサルタントが担当する形態が主流である。近年は、インドネシア国別援助方針¹⁾にも示されているとおり、PPPや有償資金協力案件も増加し、現地企業の参画機会が拡大している。これは日本国内と同様の傾向であり、設計段階で独立して調査業務が行われるのが一般的である。一方、施工業務は現地企業や国際企業に発注されるため、本工法は調査・設計段階での導入を基本とする。有償資金協力案件やPPP案件で

は、調査業務が施工契約に含まれるケースも増えており、現地企業主体での事業展開が進んでいる。このため、早期段階での技術採用を確保することが重要となる。

SNI 登録に向けた手続きでは、ハイテック株式会社が主体となって実施し、本工法の技術的妥当性や試験方法の整合性については、ITB より学術的裏付けを得るとともに、HATTI からは、地盤工学分野の専門コミュニティとしての承認支援を加え、SNI 登録手続きに精通した専門家による技術的な助言を受ける予定である。これらの支援を得ながら、必要な技術資料の整合性確認を進める。

なお、ITB 傘下のラピアアイティーピー社（PT LAPI ITB、以下 LAPI ITB）はコンサルタント企業として、一部案件では調査業務の委託を行う可能性があるため、将来的な協力対象として重視する。また、これらの学術機関・団体との協力は、技術的信頼性の裏付けを確保し、市場浸透を加速させる上で重要な基盤となる。

② 事業推進フェーズと体制

ビジネス展開にあたり、大きく準備フェーズと強化フェーズに分かれる。

- 準備フェーズ：日本の建設コンサルタント会社や日系ゼネコンなど（以下、日系企業）中心に営業を展開し、高品質コアサンプルの提供を通じて調査実績を積む。掘削補助、現位置試験、室内試験などを Promisco などの現地パートナーに委託することで、現地との協力体制を整える。
- 強化フェーズ：現地に建設駐在員事務所を設置し、営業・技術対応・報告体制を強化する。ただし、駐在員事務所は法人格を持たず契約主体にはなり得ないため、契約上の受け皿は Promisco などの現地法人を通じて確保する。案件ごとにジョイント・オペレーション（Joint Operation、以下 JO）を組成し、現地パートナー企業と役割分担を行いながら市場拡大を図る。

③ JO の活用

JO 案件ごとに組成される形態であり、本事業でも Promisco など現地のパートナーとの間で案件ベース、あるいは段階的に体制を整備する方針である。これにより契約主体の明確化と、現地法規制に即した柔軟な事業展開が可能となる。

④ 技術移転・人材育成

ハイテック株式会社は本工法に関する技術ノウハウを現地パートナー企業に一部無償で共有する一方、資機材やツール類は原則有償で提供する。現地パートナー企業の現地技術者の育成は、ITB や HATTI などとの連携を通じて計画的に行い、講習・研修・現場実習を組み合わせることで現地企業の技術力を底上げする。これにより、持続可能な調査体制と市場定着を支援する。

⑤ 現地パートナーとの役割分担

Promisco などの現地パートナーは補助業務、人員協力、現場・室内試験などを提供するが、これは原則として有償契約に基づく。ただし、共同実証や市場開拓段階では協力的な枠組みで実施するケースもある。こうした協力により、ハイテック株式会社は現地における施工実績を確保しつつ、将来的には安定したビジネス基盤を築く。

⑥ 収益構造

ハイテック株式会社の収益源は以下の複数の流れから構成される。

- 調査・設計段階における受注契約収入
- 資機材・ツール類の販売収益
- 技術支援・研修・コンサルティング契約収入
- J0 通じた現地案件収益の分配

これらを組み合わせ、初期段階では調査段階での収益確保を中心に、普及後は現地企業とのパートナーシップを通じて持続的な収益構造を確立する。

⑦ 主要顧客層とハイテック株式会社技術の適合性

ハイテック株式会社が想定する主要顧客層は、国営建設会社、プロジェクトマネジメントコンサルタント（以下、PM コンサルタント）、国際コンサルタント・援助機関、発注機関、大学・研究機関である。いずれも信頼性・透明性・高付加価値の調査サービスを重視しており、高品質コアを提供できるハイテック株式会社工法は、各層のニーズに適合する。また、大型インフラや国際協力案件においては、設計段階での正確な地質情報が求められるため、本工法の活用可能性は十分にあると考えられる。

(2) ターゲットとする市場

企業機密情報につき非公表

(3) 製品サービス・技術

企業機密情報につき非公表

(4) 当該国における具体的なビジネス展開の方法

企業機密情報につき非公表

(5) 当該国でのビジネスにおける収支・財務計画

企業機密情報につき非公表

4. ビジネス実施上の留意事項

(1) ガバナンスにおける留意事項

本事業の海外展開にあたっては、技術的な側面のみならず、制度・法令・税務・労務などの非技術的リスクに対しても適切に対応することが不可欠である。特に、インドネシア国では制度改正の頻度が高く、国・地方自治体・関係機関の間で運用解釈が異なる場合も多いため、法令遵守（コンプライアンス）とリスクマネジメントの両立が求められる。

ハイテック株式会社では、これまでの日系企業から受託した地盤調査業務や JETRO・現地コンサルタント等からの助言を踏まえ、事業運営上の主要リスクを以下の7項目に整理した。それぞれについて、想定される課題、対応方針、実施時期を明示し、関係法令および参照先を明確化している。これにより、制度的な不確実性の低減と、持続的な事業運営に資する内部統制の確立を図る。

以下に、ガバナンス上の主要リスクと対応方針を一覧（表 11）として示す。

表 11 ガバナンス上の主要リスクおよび対応方針一覧

聞き取り調査に基づき提案法人作成

ガバナンスリスク (許認可等)	情報入手元	対応策・対応内容詳細	対応（予定）時期
許認可・制度面（SNI 登録の遅延、PU 省等の発注機関で求められる企業資格・入札要件の不足、駐在員事務所設立に伴う手続の不整備）	国家標準法 (Law No. 20/2014, Art. 4-5, 所管：BSN)、建設業法 (Law No. 2/2017, Art. 8-10, 所管：PU 省)、投資法 (Law No. 25/2007, 所管：BKPM)	SNI は ITB・HATTI 支援のもと資料整備、PU 省資格は Promisco との共同体制で補完。事務所は 2028 年に手続開始、2029 年運用開始。	SNI・資格整備は 2026～2027 年、事務所は 2028～2029 年。
労務・安全衛生・保険（派遣者の滞在・就労許可、現	労働安全衛生法 (Law No.	就労・滞在手続を案件前に完了、契約・保険加入を徹底。	継続実施。

地雇用の労務リスク、現場安全、第三者賠償)	1/1970, Art. 3-9, 所管：労働省 Kemnaker)、外国人就労規則 (Manpower Regulation No. 8/2021)		
税務・会計・決済(源泉税やVATの取り扱い相違、支払遅延、為替変動)	所得税法 (Law No. 36/2008, Art. 21-26)、VAT法 (Law No. 42/2009, Art. 9-13, 所管：財務省 Kemenkeu)	契約に税・支払条件を明記、長期案件は為替調整を導入。	四半期ごとにモニタリング。
公共調達・コンプライアンス(公共調達ルール不適合、贈収賄リスク、下請管理の不備)	公共調達法 (Presidential Regulation No. 12/2021, 所管：PU省・LKPP)、腐敗防止法 (Law No. 31/1999, Art. 5-12, 所管：汚職撲滅委員会 KPK)	腐敗防止条項・下請再委託制限・監査協力を契約に明記。	入札前確認・年次教育。
知財・データ・機微情報(試験データ・報告書の取り扱い、再利用範囲の不明確さ)	著作権法 (Law No. 28/2014, Art. 9-12, 所管：法務人権省 Kemenkumham)	成果物の権利帰属・守秘義務を契約に明記。	納品時確認。
輸送・通関・保管(資機材搬送・保管中の損傷・遅延、通関書類不備)	通関法 (Law No. 17/2006, Art. 6-10, 所管：財務省関税)	倉庫運用・保険付帯搬送・通関書類整備を標準化。	継続運用。

	総局)、道路交通法 (Law No. 22/2009)		
価格・コスト見直し (市場価格との乖離、採算悪化)	物価安定法 (Law No. 7/2014, 所管: 貿易省 Kemendag)、JETRO 市場情報・建設業協会資料	案件単価を年次レビュー、2028年以降固定費体系へ。	四半期レビュー、年次改定。

(2) 商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項

インドネシア国では、宗教行事 (特にラマダン期間中やイスラム大祭前後) において、行政・民間ともに業務対応が制限されることが多く、日程調整や契約・支払手続の遅延リスクが生じる。これに対応するため、現地業務計画は宗教行事カレンダーを考慮して策定し、重要な会議・手続・契約締結は可能な限りその前後を避ける。

また、インドネシア国では上意下達の文化が根強く、意思決定に時間を要する傾向があるため、案件推進にあたっては関係者間の信頼関係構築と合意形成を重視する必要がある。特に、公共機関・大学・業界団体 (PU 省、ITB、HATTI など) との協議では、正式文書に加えて、面談・報告会等を通じた説明・理解促進を併用する。

さらに、商習慣上、見積・支払・納期に対する柔軟な対応が求められる場面も多いため、契約書における支払条件や成果物の定義を明確にし、誤解や紛争を防止する体制を整える。

(3) ビジネス展開に必要なネットワーク

本事業の展開にあたり、ハイテック株式会社が確立すべきネットワークは、日系企業・日本政府関係機関、現地企業・現地政府機関、大学・学会等に大別される。これらは事業初期から中長期の普及段階まで、段階的に役割を果たす。

まず、ハイテック株式会社の営業活動は日系企業との取引を出発点とする。JETRO からの助言でも「当面は日系企業を足掛かりにすることが堅実」と評価されており、実際に建設関連の日系企業はインドネシア国市場に多数進出している。これら企業との共同案件や下請け受注を通じ、現地市場における実績と信用を積み上げることができる。また、JETRO が提供する展示会出展支援や現地進出スキーム、さらには法務・会計分野の相談制度も活用し、営業基盤の拡大を図る。

日本政府関係機関としては、JICA との協力が不可欠である。今回の支援スキームは本業務終了をもって終了するが、JICA インドネシア事務所との意見交換の中で、他国 (例: フ

フィリピン)における技術紹介や商談会の事例が共有され、インドネシア国における将来的な制度活用や技術普及の検討にあたり参考となる一般的示唆を得ている。これらの情報は、制度活用や技術普及の可能性を検討するうえで参考となる情報であり、将来的には日系企業だけでなく現地企業や他国ドナーとの接点を広げる際の一助となりえる。

現地の政府機関とのネットワークも重要である。PUならびに DRBED (BGTS) とは本業務を通じて既に関係を構築しており、機材引き渡しや技術講習を通じて制度的な接点を強化している。今後は標準仕様書や SNI 登録の段階で、PU や関連部局との協議を重ね、制度面での裏付けを確立していく。

さらに、大学・学会との連携も不可欠である。ITB は技術検証や制度設計に関与できる中核的パートナーであり、現地学会 HATTI も技術の妥当性検証や人材育成において協力母体となり得る。これらの学術・専門機関との共同研究や研修活動は、技術の現地化と制度化を推進するうえで不可欠である。

総じて、日系企業を中心とした営業ネットワークを起点に、JETRO・JICA の支援スキームを活用しつつ、現地政府・大学・学会との制度的連携を広げていくことで、ハイテック株式会社の技術は段階的に普及基盤を形成できると考える。こうした多層的ネットワークの活用こそが、事業の持続性と拡張性を確保する鍵である。

(4) 撤退条件

企業機密情報につき非公表

第2 ビジネス展開による対象国・地域への貢献

1. ビジネスを通じて解決する対象国の課題とその貢献

(1) 対象国の課題

インドネシア国の軟弱地盤は国土面積の約 1 割に及んでおり、沿岸部やデルタ地域を中心に生活圏が密集している。経済成長に伴うインフラ整備が急速に進むなかで、地盤調査および地盤改良の需要は年々増加しており、軟弱地盤対策は社会経済活動の持続に不可欠な要素となっている。特に、ジャワ島西部・スマトラ島・カリマンタン島などの大規模インフラ計画（新首都移転、港湾整備、産業団地造成など）では、施工品質の確保と調査精度の向上が強く求められている。

同国では、地盤調査の標準化が進んでいないことや、施工業者ごとに調査精度・報告様式が異なることが課題となっている。これに対し、PU は技術部門（DRBED（BGTS））を中心に地盤調査基準の見直しを進めており、SNI への登録を通じて制度化を図る動きが見られる。これらの制度整備において、民間企業の技術データ提供や実証結果の共有が重要な役割を担うとされている。

また、過去の事例として 2016 年の「ラジャマンダラ発電所プロジェクト」では、他社による不十分な地盤調査により、泥岩（Clay shale）の特性を把握できず、繰り返し地すべりが発生した。後にハイテック株式会社がハイブリッドボーリング工法によって地盤状況を正確に把握し、対策設計の見直しに貢献したことで、同工法の有効性が実証された。この成果を契機に、現地の技術者や学会（HATTI）を中心にハイブリッドボーリング技術への関心が高まり、現在では公共・民間双方のプロジェクトで適用の検討が進められている。

このように、インドネシア国における地盤調査分野では、標準化・品質管理・人材育成が依然として重要課題である。

(2) 中・長期的に達成する課題への貢献

本事業で得られた実証結果を踏まえ、ハイテック株式会社は今後、インドネシア国内における地盤調査の品質向上と制度的基盤の強化を中核目標として事業を展開する。ハイブリッドボーリング工法は、従来の掘削技術では採取が困難であった火山性堆積物や有機質土層からも高品質のコアを取得できる点が特徴であり、同工法の普及は調査の信頼性向上、設計・施工段階でのリスク低減、インフラ整備全体の効率化に寄与する。

【短期的（本事業終了～2027 年）の展開】

まず短期的には、チアンジュール・セラン・ペカンバルの 3 地域で得られた実証データを体系化し、代表的な地質構造モデルとして整理する。これは、SNI 登録に必要となる技術的根拠を示すための重要な工程である。この成果を基礎として、2026～2027 年を目標にハイブリッドボーリング工法の SNI 登録に向けた準備を進める。登録申請にあたっては、ITB および HATTI との共同検証により、必要となる技術資料・試験データの整備を行い、PU

省案件における標準仕様への反映を目指す。また、現地パートナー企業との協働を進め、営業・技術支援を通じて現場適用の実績を積み重ねることで、事業の基盤を固める。

【中長期的（2028年以降）の展開】

中長期的には、現地での自立的な運営体制の構築を目指す。2028年に駐在員事務所の設立手続きを開始し、2029年の正式運用を視野に入れる。事務所開設後は、現地営業・人材育成・技術支援を一体的に行う体制を整備し、技術移転と品質管理を継続的に実施できる仕組みを構築する。一定の事業規模に達した段階では、BUJKAの取得を検討し、公共・民間双方の大型案件において自社名義で直接受注できる体制を整える。これにより、調査請負にとどまらず、解析・評価・技術コンサルティングまでを包括する事業モデルへの発展が可能となる。

さらに、中長期的にはSNI登録・制度化および人材育成を通じて、インドネシア国内の地盤調査品質が全国的に底上げされることが期待される。地方自治体や中小規模コンサルタント企業でも精度の高い地質データを取得できるようになれば、防災・減災、都市インフラ整備、建設投資の最適化が促進される。また、ITBやHATTIと連携した講習会や共同研究の継続により、若手地盤技術者の教育・雇用創出を支援し、専門人材の育成と定着に寄与する。

以上の取り組みを通じて、ハイテック株式会社は「質の高いインフラ整備」と「防災・減災型社会の形成」に中長期的に貢献し、持続可能な開発目標（SDGs）の理念に沿ってインドネシア社会の発展に寄与することを目指す。

2. 持続的な開発目標（SDGs）17の目標

本事業は、インドネシア国における社会基盤整備および建設産業の持続的発展に資するものであり、SDGsのうち「産業と技術革新の基盤をつくろう（目標8）」「働きがいも経済成長も（目標9）」「住み続けられるまちづくりを（目標11）」に関連して貢献するものである。

目標8「産業と技術革新の基盤をつくろう」では、地盤調査分野への新技術導入を通じて建設産業の技術基盤を強化する。特に、PUおよびインドネシア国家標準化庁（Badan Standardisasi Nasional、以下BSN）と連携し、SNIへの登録を進めることで、地盤調査における品質・安全性・効率性の向上に寄与する。

目標9「働きがいも経済成長も」では、現地企業や大学（ITBなど）との協働を通じて、専門人材の育成と雇用機会の創出を図る。特に、PromiscoやFUJI Staff Indonesiaとの連携により、現地作業員の技能向上および安全教育を体系化し、インドネシア国建設市場における持続的な人材循環モデルを構築する。

目標11「住み続けられるまちづくりを」では、軟弱地盤地域における地盤災害リスクの低減を図り、持続可能な都市開発を支援する。地方都市を含む道路・橋梁・公共インフラ整備事業において、地盤安定化技術を活用することで、防災・減災および環境保全に貢献する。

以上のように、本事業はインドネシア国における建設・防災分野での「技術力」「人材」「安全」の強化を通じ、持続可能な社会基盤形成に寄与するものである。

3. 国別開発協力方針（政府開発援助方針との合致）

本事業は、日本政府が掲げる「インドネシア国別開発協力方針」における重点分野「国際競争力の向上に向けた支援」に合致するものである。同方針では、インドネシア国における経済成長の基盤として「質の高いインフラ整備」を最優先課題の一つとして位置づけており、交通・物流ネットワークの拡充や、災害に強いインフラ整備を通じた生産・流通効率の改善を目指している。

ハイテック株式会社が推進するハイブリッドボーリング工法は、こうした高品質なインフラ整備の基礎となる地質情報の精度向上に寄与するものであり、「物流・運輸・交通等インフラ整備プログラム」における地盤調査分野の技術的補完を担う立ち位置にある。特に、同国 PU および DRBED (BGTS) が進める地盤調査の標準化 (SNI 登録) や設計基準整備の流れと整合しており、JICA のインフラ支援スキームと直接的な親和性を持つ。

また、本技術の導入により、建設プロジェクトの設計段階でのリスク低減、施工の効率化、維持管理コストの抑制が期待されることから、インドネシア国の持続的な経済発展と国際競争力の強化に資するものである。さらに、現地技術者への研修・人材育成活動を通じて、技術移転とローカルキャパシティの強化を促進し、ODA 方針に掲げる「包摂的かつ持続可能な成長」の実現にも貢献する。

4. ビジネス展開により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

本事業で得られた技術的成果および海外展開実績は、日本国内における地域産業・雇用・技術基盤にも一定の波及効果をもたらすことが期待される。特に、ハイブリッドボーリング工法の実用化に伴い、地盤調査装置・付帯部材の製造、調査データ解析、技術者育成など、国内企業・研究機関が関わる領域で新たな需要が創出される見込みである。

まず、東大阪地域の中小企業は、本事業で使用した発泡装置部材の製作を担っており、今後の海外展開に伴い改良・追加製作・保守需要が継続的に発生することが想定される。これにより、ものづくり基盤を持つ中小製造業の安定受注・技術高度化につながる。また、国内技術者はインドネシアで得られた地質データ・施工データを活用し、学術研究・技術開発・リスク評価手法の高度化に取り組むことで、国内の災害対策や地盤解析技術の向上にも寄与する。

さらに、海外案件で得たフィードバックを本社の技術部門が取り込み、調査装置の改良、データ処理手法の標準化、国際案件対応力の強化を図ることで、企業としての競争力向上にもつながる。若手社員が海外現場で実務経験を積むことは、グローバル人材育成の観点からも大きな効果が期待され、長期的には国内産業界全体の技術力強化に寄与すると考えられる。

また、大学・研究機関・地方自治体との連携を通じて、海外で得られた成果が国内の防災・減災施策にも活用される可能性がある。特に、火山灰層・軟弱地盤・斜面災害など、日本とインドネシアで共通する地質課題に対して、相互の知見を活かした共同研究・技術開発が進展することが期待される。

これらの観点を踏まえ、本事業の国内への波及効果を整理したものを表 12 に示す

表 12 日本国内の地元経済・地域活性化への貢献

提案法人作成

評価項目	状況
雇用創出	海外向け地盤調査事業の拡大により、国内での技術検討・試験装置の改良・データ解析・品質管理などの業務需要が増加する。特に、東大阪の中小製造業では、発泡装置部材の製作・改良・追加ロットが継続的に発生し、安定的な雇用と地域産業の活性化につながる。
グローバル人材の育成	海外現場で得られた実務経験は、本社の若手技術者教育に直接活用される。ITB・HATTI との共同検証や PU 省との技術審査を通じ、日本国内では得にくい国際プロジェクト経験を積むことができ、語学・技術・マネジメント能力を備えたグローバル人材育成に寄与する。
地域企業への波及効果	東大阪を中心とする中小製造業が本事業の部材供給を担っており、海外展開に伴い継続的な受注と技術高度化の機会が生まれる。また、ハイテックが得た海外の技術的フィードバックは、国内建設会社・製造業への装置導入や技術向上に繋がる可能性がある。
地方自治体や大学との連携強化の可能性	海外で得られた高精度地盤データや試験結果は、国内大学・研究機関にとって有益な基礎データとなり、斜面災害リスク評価や軟弱地盤解析など国内の防災施策に活用可能である。また、自治体との連携による新製品開発・地盤情報の高度化など、地域防災力向上にも寄与する。

第3 普及・実証・ビジネス化事業実績

1. 本事業の目的

3箇所所のパイロットサイトにおける実証事業を通じて、地下の状態を正確に再現するためのサンプリング採取が可能なハイブリッドボーリング工法の適用性・優位性を実証するとともに、インドネシア関係者（研究機関・大学・コンサルタント等）の工法に対する理解を促進する。併せて、高品質コアの採取について定めた技術ガイドライン（案）を作成し、インドネシア国における本工法の導入を促す。これら結果を踏まえて、ビジネス展開にかかる事業計画案を策定する。

2. 本事業の成果

表13は本事業の成果を示す。

表13 本事業の成果

提案法人作成

成果	成果の確認方法・指標
<p>成果1 実証事業</p> <p>パイロットサイトでの実証事業を通じてハイブリッド工法の適合性と優位性が証明される。</p>	<p>確認指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 既存工法と比較した場合のコア採取率（%） ● 乱れの少ない良質コアの取得率（%） ● 軟弱地盤などの複雑な地質条件下でのコア採取可否 ● 断層面・地すべり面など地質的要注意部位の識別精度（専門家評価） <p>確認方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各パイロットサイトでの実証データを確認 ● 採取コアの品質評価（乱れ、長さ、連続性） ● 地質専門家によるコア観察結果の記録 ● 既存工法との比較（採取率・時間・品質） ● 現場見学会でのフィードバック記録 ● 関係者の共同評価（DRBED(BGTS)/ITB/HATTI)
<p>成果2 普及活動</p> <p>軟弱地盤に適した高品質ボーリング技術の必要性について、関係者の理解が促進される。</p>	<p>確認指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● セミナー・現場見学会・技術講習会・本邦受け入れ活動の実施 ● 参加者数（官庁・研究機関・建設会社など） ● 参加者フィードバックによる理解度評価 ● ハイブリッドボーリング工法の導入意向 <p>確認方法</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● 参加者リスト、所属、聞き取り調査結果 ● セミナー資料（技術難易度、理解度評価） ● 現場見学会・本邦受入活動の記録（質疑応答、参加者コメント）
<p>成果3 ガイドライン案の作成 インドネシアの地盤状況に適した技術ガイドライン案が作成される。</p>	<p>確認指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ガイドライン案の完成版（PU形式に準拠） ● DRBED（BGTS）によるレビューの完了（コメント数・反映状況） ● ITB・HATTIとの技術整合性確認 ● ガイドラインの構成（序、適用範囲、仕様、品質基準、試験方法など）の充実度 ● 関係機関からの承認・受領確認 <p>確認方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ガイドライン案の文書（バージョン管理記録） ● DRBED（BGTS）レビューコメントおよび修正履歴 ● ITB・HATTIからの合意文書またはメール ● 関係機関との検討会議事録 <p>最終承認されたガイドライン案</p>
<p>成果4 ビジネス展開計画の策定 ビジネス展開計画が策定される。</p>	<p>確認指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中長期ビジネス展開計画（市場規模分析・投資計画・収支計画）の完成 ● 主要顧客候補（ゼネコン・コンサル）との面談 ● ビジネスコンサルとの相談 ● ハイブリッド工法の営業優先地域の設定 ● 市場参入に必要な制度（SNI登録、BUJKA登録など）の工程表作成 ● 中長期の売上・受注件数の予測値の明確化 <p>確認方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 完成したビジネス展開計画書（表図・工程表） ● 主要顧客との打合せ記録 ● ビジネスコンサルとの打ち合わせ記録 ● 市場分析資料（需要、競合分析、事業収支） ● SNI登録やBUJKA登録に向けた手続きの整理 ● 年次ロードマップ（KPI付き）

3. 本事業の実施体制

外部人材として日本工営株式会社と日特建設株式会社が参画し、ハイテック株式会社との連携体制を構築した。日本工営株式会社は、日本国内の事業所及びインドネシア国現地法人の有する豊富な地盤調査技術に関する経験と知識、及び数多くの JICA 事業に参画したノウハウがあり、本事業をスムーズに遂行するため、ガイドライン案の策定において必要不可欠な役割を担っている。そして、日特建設株式会社は日本の地盤対策分野のリーディングカンパニーである。普及・実証・ビジネス化事業を進めるにあたり、本工法の適用性に関する重要な知見を有している。また、インドネシア国に現地法人があるため、現地調達、作業の後方支援において必要不可欠な存在である。以下の図 8 は、本事業の実施体制を示している。

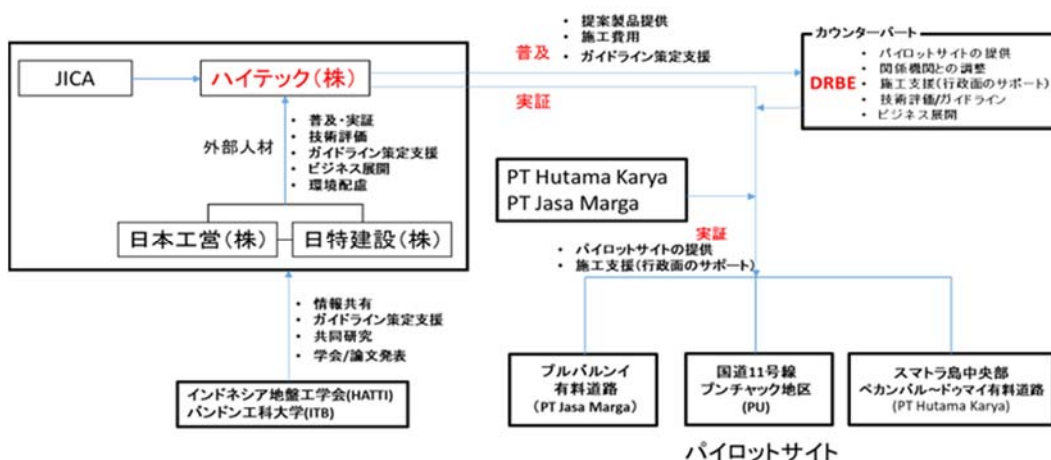


図 8 実施体制

提案法人作成

4. 成果の達成状況

本事業の成果の達成状況を以下に示す。

成果 1：パイロットサイトでの実証事業を通じてハイブリッド工法の適合性と優位性が証明される。

＜達成状況＞ すべての対象サイトにおいて詳細調査・掘削作業・コア採取/写真撮影・保管作業を完了し、既存工法では採取が困難であった層を含む 100%の計画深度で良質なコアを安定的に取得できることを確認した。また、乱れの少ない連続的なコアが得られたことから、地質構造の把握精度が従来工法より向上していることを DRBED (BGTS) および ITB・HATTI の専門家評価により確認した。さらに、掘削時間・歩掛の面でも既存工法より効率性が高いとの評価が得られ、本工法の優位性が実証された。

＜今後の課題＞ ペカンバルサイトにおける含水率の高い未固結地盤に対して、高品質コアを安定的に採取できる新技術の確立が引き続き必要である。

成果 2：軟弱地盤に適した高品質ボーリング技術の必要性について、関係者の理解が促進される。

<達成状況> DRBED (BGTS) , HATTI, ITB などの主要機関を訪問し、ハイブリッド工法について説明を行った。また、セミナーや技術講習会を通じて 150 名に対して、ハイブリッド工法とその効果を説明した。また、インドネシアにおけるハイブリッド工法の導入にあたって重要な役割を果たすと考えられるインドネシア関係者に対し本邦受入活動を実施し、日本国内での実地見学や技術説明を通じてハイブリッドボーリング工法に対する理解を促進した。

<今後の課題> 今後も HATTI 年次会議への継続的な参加を通じて、本工法および関連技術の周知を図るとともに、論文作成・学会誌投稿を積極的に行う。また、SNI 登録活動を通じて関係者の関心を喚起し、当該技術の普及と認知度向上につなげる。

成果 3 : インドネシアの地盤状況に適した技術ガイドライン案が作成される。

<達成状況> DRBED (BGTS) との協議 (渡航・研修・リモート) および HATTI、ITB 等との意見交換を重ね、提出版として完成済み。インドネシア語版も作成済みであり、現在 SUBDIT TPI による最終的な内部審査を実施中である。

<今後の課題> 年度内に道路総局 (Directorate General of Highways, 以下 DGH) の局長による最終承認を得られるよう、DRBED (BGTS) と綿密に連携し、進捗を注視する。また、SNI 改訂スケジュールに合わせ、制度提案に向けた根拠資料として整備を進める。

成果 4 : ビジネス展開計画が策定される。

<達成状況> 本事業を通じて、Promisco を現地施工支援・技術協力パートナーとして位置付ける体制が整いつつあり、今後は日系建設コンサルタントやゼネコンを主な顧客層とした直接受注モデルへ移行する方針を明確化した。また、大学 (ITB)、学会 (HATTI)、PU の JICA 専門家、日本系企業 の協力を通じて、ハイブリッドボーリング工法の普及と市場拡大に向けた戦略方針を確立している。これらの成果を踏まえ、市場規模分析、主要顧客リスト、営業戦略、収支見通しを含む「ビジネス展開計画書 (案)」を取りまとめ、大学・学会・PU の JICA 専門家・日本系企業のレビューを経て内容を確定した。本計画書は、事業完了後の営業・技術支援の方向性、優先ターゲット市場、Promisco との役割分担、制度面での対応事項 (SNI 登録・BUJKA 取得等) を体系的に整理したものであり、ビジネス展開計画が策定されたと判断できる成果が得られた。

<今後の課題> 事業後のビジネス展開を確実なものとするためには、現行制度の運用状況や市場ニーズの変化を踏まえ、導入プロセスの具体化を早期に進める必要がある。特に、SNI 登録後の技術普及や競合技術との差別化、関係機関との協働体制の維持など、事業外活動に接続するための準備項目を整理して

おくことが求められる。また、現地法人設立後の実施体制を想定し、業務フローや役割分担、技術支援・品質管理体制などを明確化することで、円滑な事業移行を図ることが重要である。

5. 活動内容および実績

(1) 活動内容

本事業の活動内容は、表 14 のように区分した。

表 14 活動内容区分

提案法人作成

＜成果 1 に係る活動＞ 実証事業	
活動 1-1	対象サイトの詳細調査及び施工計画を策定する
活動 1-2	資機材を調達する（日本国内・輸出）
活動 1-3	資機材の調達をする（現地調達）
活動 1-4	資機材を搬入・搬出する
活動 1-5	パイロットサイトでの実証事業を行う
活動 1-6	段階検査・完了検査を行う
活動 1-7	適用性・優位性を評価する
＜成果 2 に係る活動＞ 普及活動	
活動 2-1	現場見学会、セミナーを実施する
活動 2-2	技術講習会を実施する
活動 2-3	本邦受入活動を実施する
＜成果 3 に係る活動＞ ガイドライン策定	
活動 3-1	日本並びにインドネシア国における関連技術関係資料を収集・分析する
活動 3-2	ガイドライン改定のコンセプトを作成する
活動 3-3	ガイドライン素案を作成する
活動 3-4	DRBED(BGTS)他関係機関とガイドライン素案について協議を行う。
活動 3-5	ガイドライン素案を修正し、最終案を作成する
＜成果 4 に係る活動＞ ビジネス展開計画策定	
活動 4-1	ハイブリッドボーリング工法による地盤調査ビジネスの市場調査を行う
活動 4-2	パートナー候補企業調査を行う
活動 4-3	ハイブリッドボーリング工法による必要な機器販売ビジネスの市場調査を行う
活動 4-4	進出方法検討に必要な法令・規制について調査する
活動 4-5	ビジネスモデルを検証・更新する
活動 4-6	ビジネス展開に係るコストを分析する

(2) 活動実績

<成果1に係る活動>

活動1-1：対象サイトの詳細調査及び施工計画を策定する

初回渡航時の2023年11月29日に実施したDRBED (BGTS) との打ち合わせにおいて、以下の方針を決定した。

パイロットサイトの選定については、2019年頃にDRBED (BGTS) との協議により候補地点が整理されていたが、2023年11月の第1回現地渡航の際に、同局より「進行中の現場で実施した方が実務面での有効性が高い」との提案があった。この提案を踏まえ、2024年5月にDRBED (BGTS) 担当者とともに各候補現場を巡視し、技術的適合性・現場条件・安全面等を総合的に評価した結果、当初の3パイロットサイトと同様の地質を有する現在の3サイトをパイロットサイトとして最終決定した。

- ・パイロットサイトを3か所とする。
- ・各サイトにおいて、ハイブリッドボーリング工法を1本(鉛直方向50m)実施する計画とした。
- ・ハイブリッドボーリング工法と従来工法によるコア品質の違いを確認するため、インドネシア国内業者によるボーリングを近接地点で同時に実施することとした。

第二回渡航(2024年5月3日～5日)において、DRBED (BGTS) の担当者とともに各サイトを現地確認し、ボーリング掘削地点を最終決定した。

対象サイト3箇所の概略位置を図9に示す。また、①～③に各サイトの調査位置と選定理由を述べる。

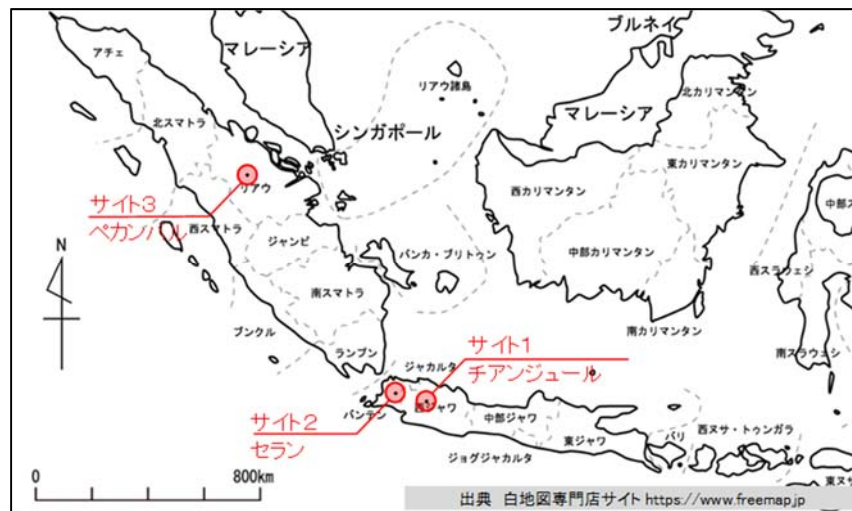


図9 本事業のパイロットサイトの予定地

提案法人作成

① サイト1： チアンジュール (Cianjur)

ア) 調査位置：西ジャワ州 国道11号 地すべり復旧 斜面安定工施工箇所 (図10)



図10 サイト1 (チアンジュール) 周辺状況

提案法人作成

イ) 選定理由

本サイトは、2022年11月に発生した地すべりにより、道路および法面が崩壊し、その後復旧工事が実施され、現在は斜面安定工が施工されている。復旧工事時に実施されたボーリング調査では、掘削深度が約30mと浅く、コアからは地盤構成を把握することができなかった。このため、地層構造をより詳細に確認する目的で、ハイブリッドボーリング工法による高品質コア採取を実施した。2024年5月4日に実施した現地立会の状況を図11に示す。



図11 サイト1 (チアンジュール) での立会状況

提案法人作成

② サイト2：セラン（Serang）

ア) 調査位置：バンテン州 セラン～パニンバン有料道路建設箇所付近（図12）



図12 サイト2（セラン）の周辺状況

提案法人作成

イ) 選定理由

本サイトは、バンテン州セラン～パニンバン有料道路建設に伴う基礎工事施工箇所付近に位置する（施工コントラクタ：国営建設会社ウィジャヤ・カルヤ社）。高速道路南側の緩斜面では地すべりが発生しており、事前の地質調査では地すべり面の位置が推定されていたものの、既往のボーリング調査では地すべり面を明確に確認できる高品質コアが採取されていなかった。このため、より詳細な地層構造の把握を目的として、ハイブリッドボーリング工法による高品質コア採取を実施した。2024年5月3日に実施した現地立会の状況を図13に示す。



図13 サイト2（セラン）での立会状況

提案法人作成

③ サイト3：ペカンバル（Pukanbaru）

ア) 調査位置：リアウ州 環状ペカンバル有料道路建設箇所（図14）



図14 サイト3（ペカンバル）の周辺状況

提案法人作成

イ) 選定理由

本サイトは、リアウ州ペカンバル環状有料道路建設箇所に位置する（施工コントラクタ：国営建設会社フタマカルヤ社）。リアウ州には湿原が広く分布しており、主に泥炭地で構成されている。泥炭地ではPEAT層と呼ばれる極めて軟弱な地盤が存在するため、地盤沈下のリスクが高く、構造物の支持力が不足するおそれがある。このような地盤条件は、高速道路の建設および維持管理において大きな課題となる。そのため、PEAT層を含む地盤構成の詳細を把握する目的で、ハイブリッドボーリング工法による高品質コア採取を実施した。2024年5月6日に実施した現地立会の状況を図15に示す。



図15 サイト3（ペカンバル）での立会状況

提案法人作成

活動1－2：資機材を調達する（日本国内・輸出）

ハイブリッドボーリング工法に必要な機材のうち、特許技術に関連する一部装置はインドネシア国内での入手が困難なため、日本国内で調達し現地へ輸出した。

発泡装置（図16左）は、ハイテック株式会社の特許技術（発明の名称：試錐用の泡発生装置、特許番号：2746795）に基づく特注品であり、液送ポンプとノズルにより発泡剤を気泡化する仕組みを採用している。

本事業では1台を製造・輸出し、現在DRBE（BGTS）へ譲渡を行う手続きを行っている。また、同工法で使用する発泡剤（図16右）は日本のライオン社製リポランLB-440/441であり、現地市場で流通していないため、日本国内で事前調達し輸出した。

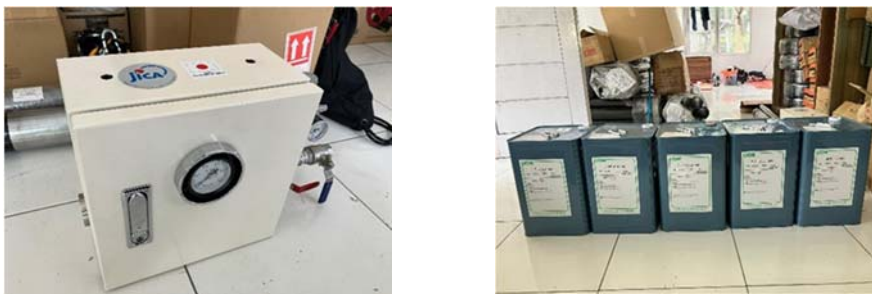


図16 日本国内調達資機材

提案法人作成

活動1－3：資機材の調達をする（現地調達）

本事業に使用するボーリングマシンおよび関連資機材については、競争入札により調達を行った。ボーリングマシンおよび関連資機材は、第3回現地渡航時に、外部人材会社である日特建設インドネシアのチャクン資機材センターに搬入し、落札会社立会いのもと検品作業を実施した。契約書類に記載されたリストと同型・同数量の機材であることを確認した。また、別途現地にて購入した単管パイプ、クランプ、足場板、ベニヤ板も同日に同センターへ搬入された。図17に検品状況の一例を示す。

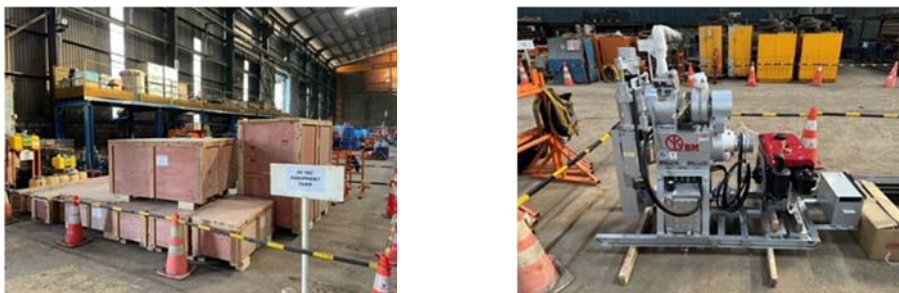


図17 検品状況

提案法人作成

活動1-4：資機材を搬入・搬出する

表15 資機材搬入・搬出状況(チアンジュール)

提案法人作成

実施日	場所	作業内容	状況写真
2024/7/9	チャクン 資機材センター	積込	
2024/7/10	チアンジュール現場	搬入	 
2024/7/31	チアンジュール現場	搬出	

表 16 資機材搬入・搬出状況(セラン)

提案法人作成

実施日	場所	作業内容	状況写真
2024/8/1	セラン現場	搬入	
2024/8/15	セラン現場	搬出	
2024/8/16	チャクン 資機材センター	搬入	

表 17 資機材搬入・搬出状況 (ペカンバル)

提案法人作成

実施日	場所	作業内容	状況写真
2024/9/19	チャクン 資機材センター	積込	
2024/9/22	ペカンバル現場	搬入	
2024/10/22	ペカンバル現場	搬出	
2024/10/28	DRBED (BGTS) 事務所	搬入	

活動1-5：パイロットサイトでの実証事業を行う

第二回渡航時の2024年5月3日～5日に、DRBED(BGTS)の担当者と現地確認により決定したパイロットサイト3箇所でボーリング掘削を行った。各サイトでの、ハイブリッドボーリング工法は1本（鉛直方向 50m）実施し、それと並行してインドネシア国内の業者による普通工法のボーリング調査を近接地点で実施した。対象サイト3箇所の概略位置を図18に、作業実績を表18に示す。また、①～③に各サイトのボーリング調査結果を述べる。

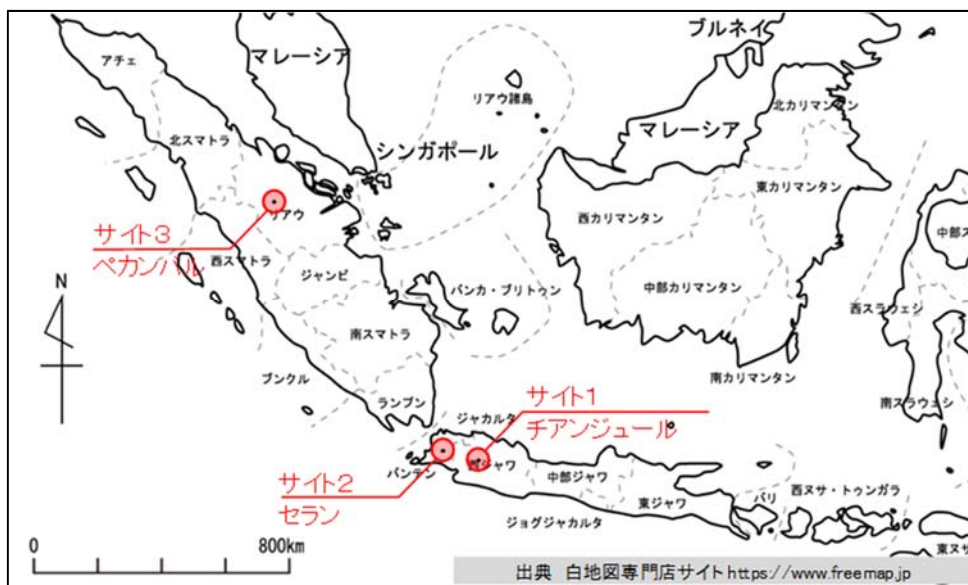


図 18 本事業のボーリング掘削位置

提案法人作成

表 18 本事業の作業実績

提案法人作成

サイト名	現地作業期間		
1. チアンジュール	2024年07月10日	～	2024年07月31日
2. セラン	2024年08月01日	～	2024年09月16日
3. ペカンバル	2024年09月23日	～	2024年10月24日

① サイト1：チアンジュール

ア) ボーリング掘削に関する情報

ボーリングの掘削情報とコア状況の概要を表19に示す。

表19 サイト1のボーリングの掘削情報とコア状況

提案法人作成

実施場所	国道11号 地すべり復旧斜面安定工施工箇所	
地形状況	古い火山噴出物からなる丘陵地帯	
地質状況	安山岩質角礫岩は安山岩溶岩と交互に層を成している。	
ボーリング工法	ハイブリッドボーリング工法	普通工法
削孔径/掘削深度	φ86mm / 50m	φ66mm / 44m
施工者	ハイテック	地元業者
コア状況	採取率は100%であり、コアの外見上（視覚的な）乱れはほとんど見られなかった。	採取率は70%であり、コアに乱れが見られた。
・コア採取率		
・硬軟混在地盤	硬質岩片と未固結砂質土が混在する盛土部分を乱さずに採取することができた。	硬質岩片は採取できたが、亀裂部分で完全に分離しており、連続性がなく、亀裂の性状を確認することができなかった
・脆弱な地盤	自破碎質安山岩中の脆弱な岩級区分Dの部分を流失させることなく採取することができた。	自破碎質安山岩中の脆弱な部分（岩級区分D）を流失させ、採取することができなかった。

イ) 作業状況

作業状況を図19に示す。



図19 現場作業状況（サイト1 チアンジュール） 提案法人作成

ウ) コア写真

ハイブリッドボーリング工法と普通工法のコア比較写真を図 20、図 21 に示す。

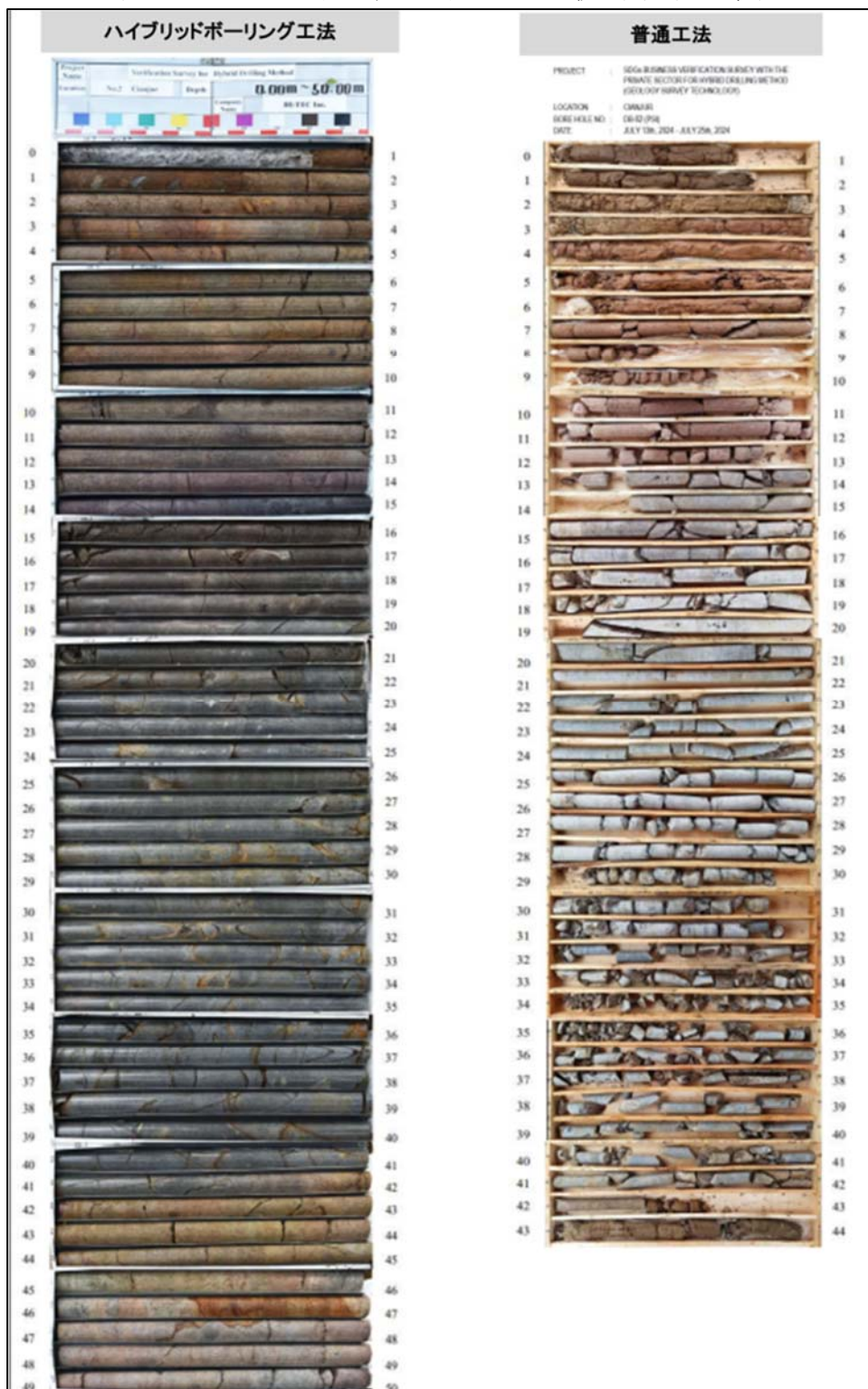


図 20 コア比較写真 (サイト 1 チアンジュール)

提案法人作成

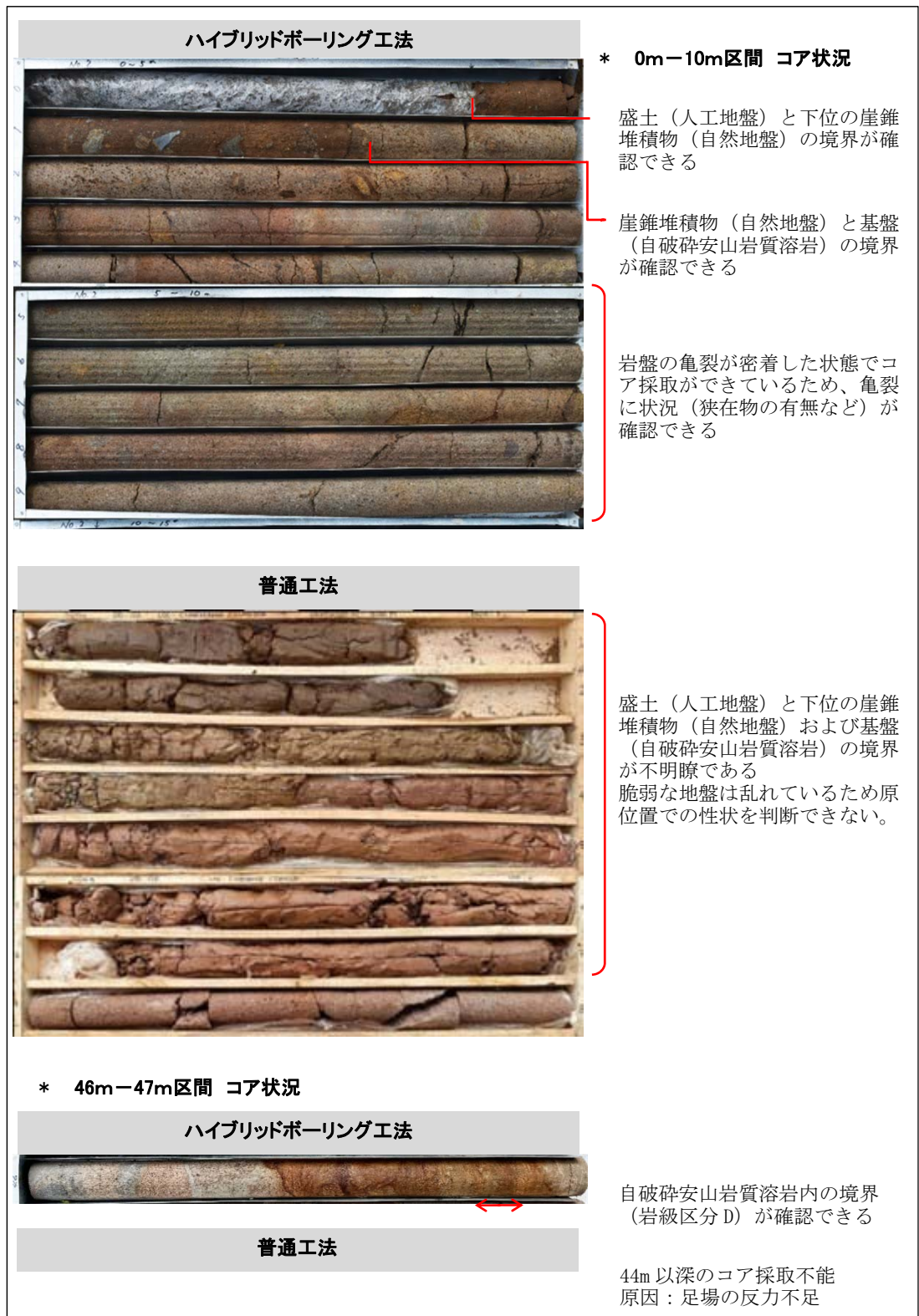


図 21 コア比較写真（サイト 1 チアンジュール）

提案法人作成

② サイト2：セラシ (Serang)

ア) ボーリング掘削に関する情報

ボーリングの掘削情報とコア状況の概要を表 20 に示す。

表 20 サイト2のボーリングの掘削情報とコア状況

提案法人作成

実施場所	セラシ - パニンバン有料道路 建設箇所	
地形状況	地すべりが発生している緩斜面	
地質状況	中期から後期中新世(N9-N17)に堆積したボジョシマニク層からなり、砂岩と石灰岩の挟みを持つ泥岩層を主体とする。	
ボーリング工法	ハイブリッドボーリング工法	普通工法
削孔径/掘削深度	φ 86mm / 50m	φ 66mm / 50m
施工者	ハイテック	地元業者
コア状況 ・コア採取率	採取率は 100%であり、コアの外見の乱れはほとんど見られなかった。採取されたコアは非常に高品質であった。	採取率は 95%であったが、コアに乱れが見られた。
・地すべり面の特定	地すべり面を乱さず採取し、「鏡肌」や「条痕」など特有の性状を確認できた。硬軟が混在する区間も乱れなく採取できた。	地すべり面を確認することができなかった。移動土塊の採取率が低かった。
・脆弱な地盤の採取	軟質な泥岩の葉理や貝殻化石などを乱さずに採取することができた。微細な構造を詳細に確認することができた。	泥岩採取できたものの、微細な構造を確認することはできなかった。

(イ) 作業状況

現場作業状況を図 22 に示す。



図 22 現場作業状況 (サイト2 セラシ)

提案法人作成

(ウ) コア写真

ハイブリッドボーリング工法と普通工法のコア比較写真を図 23、図 24 に示す。

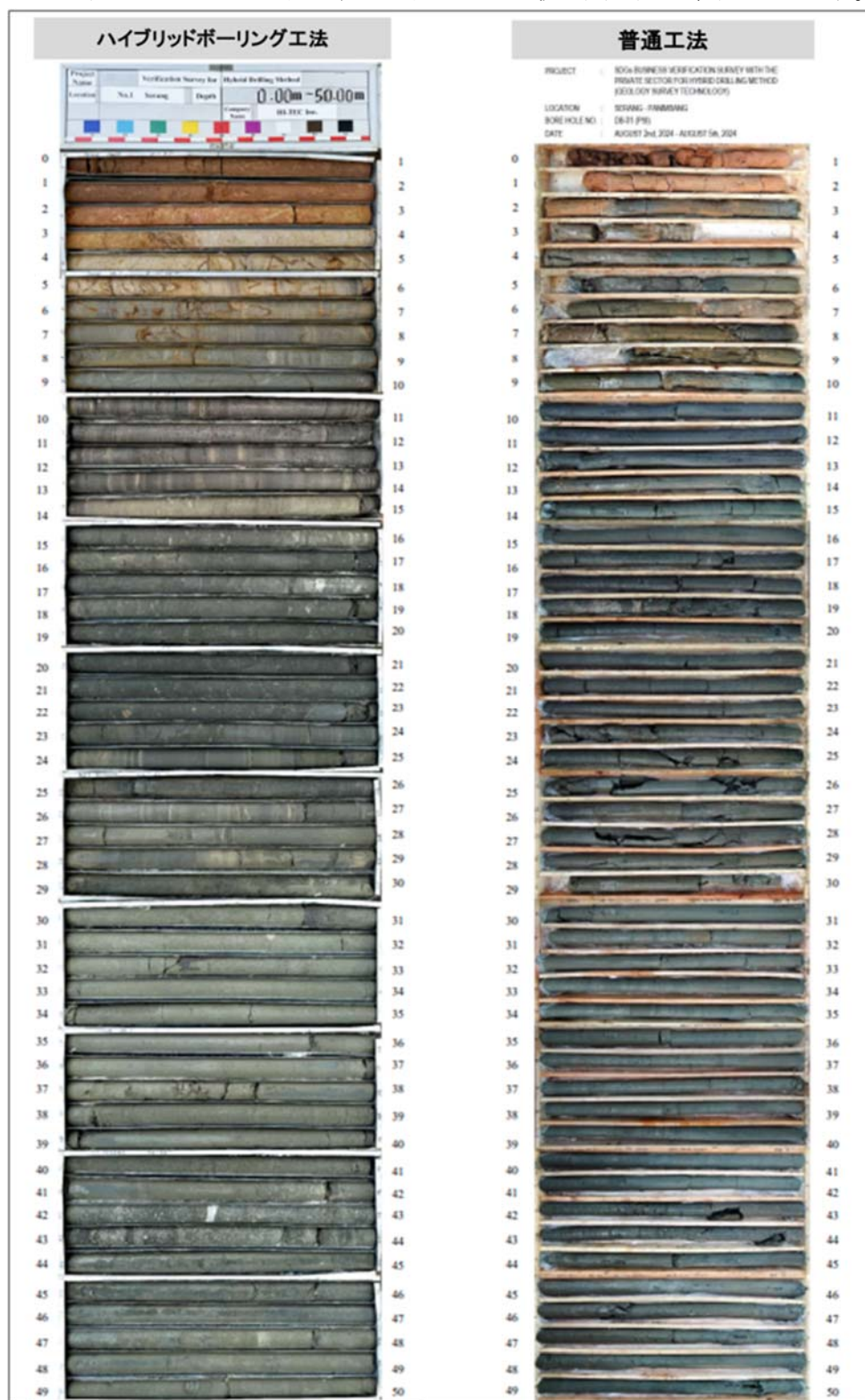


図 23 コア比較写真 (サイト 2 セラン)

提案法人作成



図 24 コア比較写真 (サイト 2 セラン)

提案法人作成

③ サイト3：ペカンバル (Pukanbaru)

ア) ボーリング掘削に関する情報

ボーリングの掘削情報とコア状況の概要を表 21 に示す。

表 21 サイト3のボーリングの掘削情報とコア状況

提案法人作成

実施場所	ペカンバル環状有料道路 建設箇所	
地形状況	平坦な地形で、大部分が湿原（主に泥炭地）で構成されている。	
地質状況	中新世のミナス層の上位に、古期沖積層（礫、砂、粘土、植物遺体および泥炭）、新期沖積層（礫、砂、粘土）、が堆積している。	
ボーリング工法	ハイブリッドボーリング工法	普通工法
削孔径/掘削深度	φ86mm / 50m	φ66mm / 50m
施工者	ハイテック	地元業者
コア状況 ・コア採取率	採取率は100%であり、コアの視覚的な乱れはほとんど見られなかった。採取されたコアは非常に高品質であった。	採取率は95%であったが、コアに乱れが見られた。採取されたコアの品質はハイブリッドボーリング工法に比べて劣っていた。
・ピート層の採取 *ピート層は含水量が高く変形・圧縮しやすく、繊維質で軽量なため採取しても抜け落ちやすい。	ピート層を100%近く採取することができた。また、コアの乱れは少なく、円柱状のコア形状を保っているため、室内試験に供することが可能である。	ピート層が採取できている区間もあるが、円柱状を呈しておらず、部分的に脱落している。
・未固結地盤の採取	本サイトでは未固結の砂層が存在し、掘削時に採取された砂が抜け落ちたため、該当区間のコアは取得できなかった。回収砂は原位置のものだが乱されており、この件は関係者に報告済みである。	

イ) 作業状況

現場作業状況を図 25 に示す。



図 25 現場作業状況 (サイト3 ペカンバル)

提案法人作成

ウ) コア写真

ハイブリッドボーリング工法と普通工法のコア比較写真を図 26、図 27 に示す。

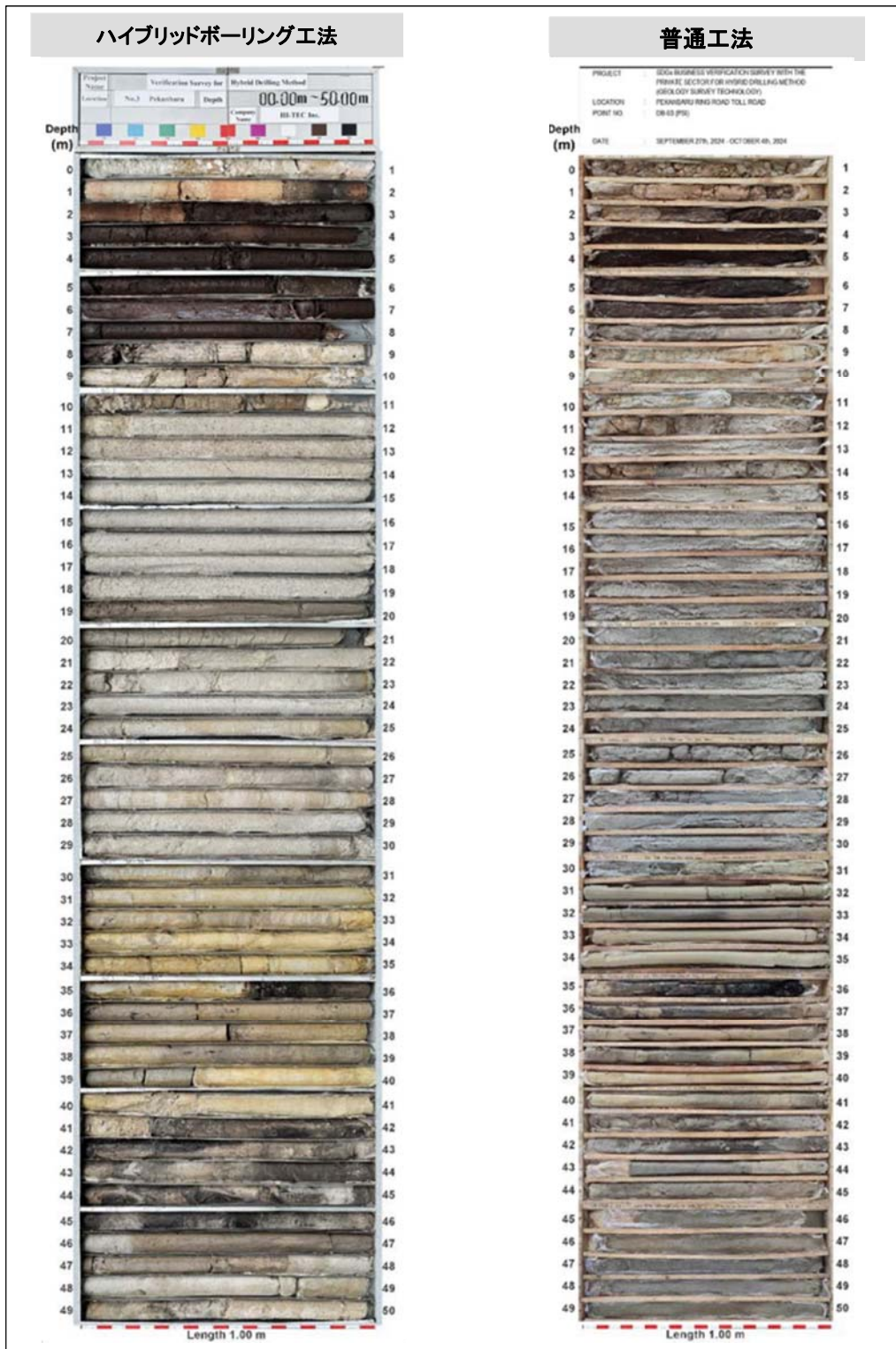


図 26 コア比較写真 (サイト 3 ペカンバル)

提案法人作成



図 27 コア比較写真 (サイト 3 ペカンバル)

提案法人作成

活動1-6：段階検査・完了検査を行う

ハイブリッドボーリング工法に関する現場業務の段階検査および完了検査は、DRBED(BGTS)立会のもと以下の要領で実施した。

- ① 段階検査:各サイトでは、作業期間中に DRBED(BGTS)の監督官が常時帯同し、日々の進捗を作業担当者から報告した。
- ② 完了検査:掘削完了時には、ボーリング孔の深度計測値と採取コア長を照合し、定められた掘進長を満たしていることを確認のうえ、DRBED(BGTS)監督官が完了を承認した。なお、日本では同様の工程を「検尺」と「残尺」により確認し、監督官立会のもとで実施する。

完了検査（掘進長検査）の実施状況を図28に示す。

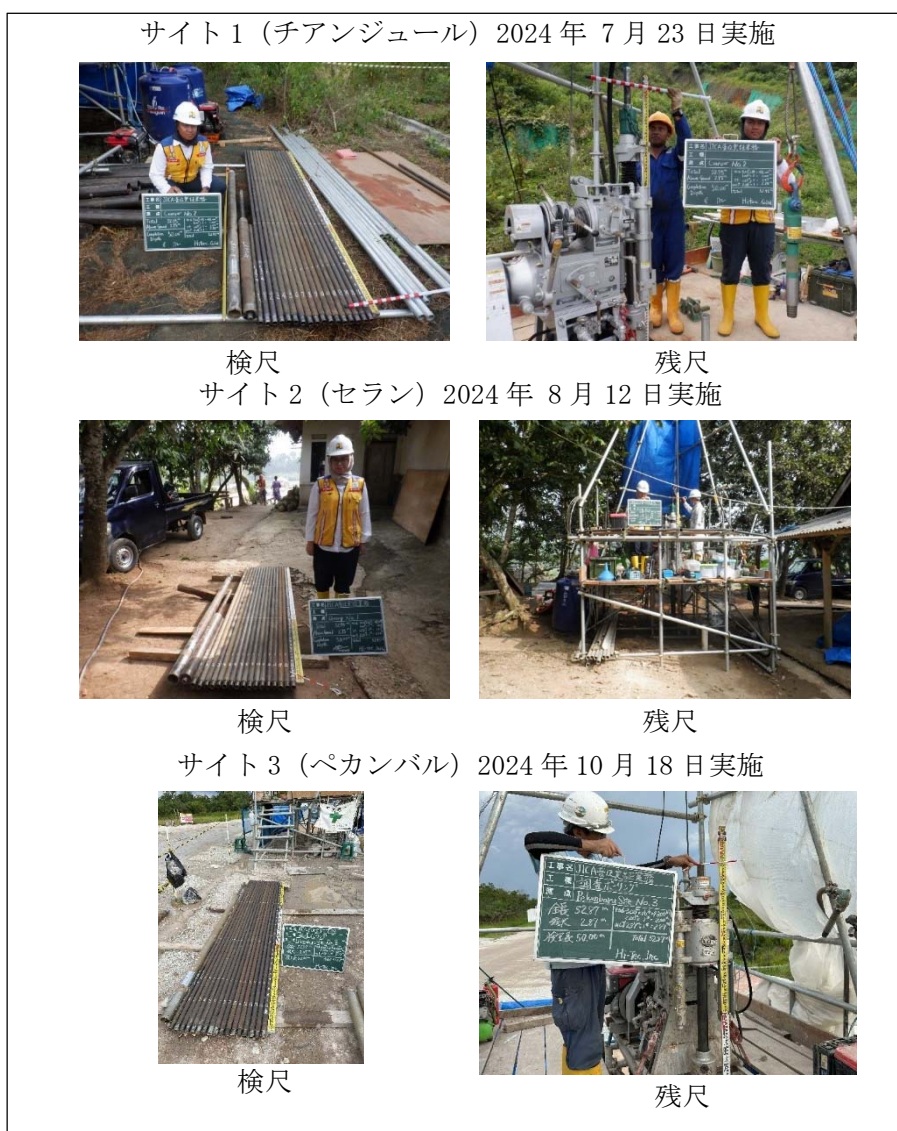


図28 完了検査（掘進長検査）実施状況

提案法人作成

活動1-7：適用性・優位性を評価する

① 適用性

ハイブリッドボーリング工法は、さまざまな地質条件下で高い適用性を示した。

ア) 地すべり跡地（斜面安定対策施工箇所）

サイト1（チアンジュール）では、地すべり後の地盤確認において高品質なコアを100%の採取率で取得し、乱れない状態で地盤状況を正確に把握できた。

イ) 進行中の地すべり地

サイト2（セラシ）では、地すべり面を含む連続したコアを100%採取でき、地すべりのメカニズムと進行状況を詳細に分析できた。

ウ) ピート層（高含水軟弱層）

サイト3（ペカンバル）では、通常の工法では困難なピート層においても乱れの少ないコアを採取し、構造物施工時のリスク評価に有用なデータを得た。

エ) 未固結・高含水砂層

同サイト下部の未固結砂層ではコア採取が困難であったため、凍結工法などの特殊サンプリングが評価対象となることをDRBEと合意した。

なお、ハイテックは未固結層にも対応できる新技術の開発を進め、ハイブリッドボーリング工法への適用拡大をDRBEに提案している。

② 優位性

ハイブリッドボーリング工法は、既存の通常工法と比較して以下の点で明確な優位性を示した。

(ア) 高い採取率

全サイトではほぼ100%の採取率を達成。通常工法では軟質部の流失や欠損が多く、連続性のあるコアが得られなかった。

(イ) 高品質なコア

軟弱・不安定な地盤でも乱れの少ない高品質コアを得られ、地盤の物理的・力学的特性を正確に評価できた。

(ウ) 地質構造解明の精度向上

連続性のあるコア採取により、地すべり面の特定や移動土塊の性状把握など、地質構造の詳細な解析が可能となった。

(エ) コスト効率の向上

高品質なコア取得により再掘削の必要が減り、基礎設計段階でのリスク軽減とコスト削減が可能となった。

<成果2に係る活動>

活動2-1：現場見学会、セミナーを実施する

① 現場見学会

各サイトでハイブリッドボーリング工法実施状況見学を実施した。

表 22 現場見学会実施概要

提案法人作成

サイト名	実施日	参加機関（人数）
1. チアンジュール	2024年07月18日	DRBED (BGTS) 5名
2. セラン	2024年08月06日	HATTI/Promisco 18名
	2024年08月07日	DRBED (BGTS) 3名
3. ペカンバル	2024年10月01日	DRBED (BGTS) 2名
	2024年10月02日	ITB/HATTI 5名



チアンジュール

セラン

図 29 現場見学会実施状況

提案法人作成

② セミナー

開催日：2025年5月28日（水）

開催場所：インドネシア・バンドン Grand Hotel Preanger

主催：JICA 調査団（ハイテック株式会社）／DRBE（BGTS）／HATTI

参加者数：83名（遅刻により受付できなかった方も含め、実質約90名）

（ア）開催目的

インドネシア国内3箇所のパイロットサイトにて実施された実証調査の成果をもとに、ハイテック株式会社のハイブリッドボーリング工法の技術紹介と、成果の一つとして現在作成中のガイドラインの内容を共有し、インドネシア国における地質・地盤調査の品質向上を図る。

（イ）出席者・参加期間

インドネシア国内の土木工学およびインフラ関連の専門家が多数来場し、政府機関（36%）、研究機関（23%）、建設会社（23%）、設計会社（18%）など幅広い分野からの参加があった。主な出席者は以下の通り。

- JICA インドネシア事務所：次長
- DRBE（BGTS）：課長
- HATTI：会長、副会長
- ITB：教授3名
- 日系コンサルタント会社（八千代、ニュージェックの関連会社）
- インドネシア国における大手国営企業（PLN社、WIKI社ほか）
- インドネシア国における中堅調査・設計コンサルタント（Promisco、GBO社、PT Geo ACE 他）
- 日系ゼネコン企業（鹿島建設、熊谷組）
- JICA 調査チーム関係者、地元技術者、インフラ関連企業等

（ウ）講演・技術発表の概要

以下のプログラムに沿って進行。図30にセミナー実施状況を示す。

主な発表内容：

- 開会挨拶（JICA、DRBE、HATTI）：各機関からの挨拶では、本工法がもたらす技術革新と、インドネシア国における地盤調査分野への貢献の可能性が強調された。
- ハイテック株式会社：「Introduction of HI-TEC Inc.」
- DRBED（BGTS）
 - ・ 発表タイトル：Drilling Method for Road and Bridge in Indonesia
 - ・ 概要：インドネシア国内で一般的に使用されている地盤調査手法について紹介。特に道路・橋梁分野での現場経験に基づき、実践的なアプローチを共有した。

- HATTI
 - ・ 発表タイトル： Geotechnical Challenges in Indonesia
 - ・ 概要：インドネシア国特有の複雑な地質条件を背景に、従来手法が直面している課題を明確化。調査方法の限界を指摘し、新たな手法導入の必要性を示唆した。
- ハイテック株式会社
 - ・ 発表タイトル： Application of Hybrid Drilling Method to Ground Investigation at 3 Pilot Sites in Indonesia
 - ・ 概要： 3つのパイロットサイトでのハイブリッドボーリング工法の実施状況とその成果を紹介した。
- 日本工営株式会社
 - ・ 発表タイトル： Overview of the Guidelines for the Hybrid Drilling Method
 - ・ 概要：DRBED (BGTS) と共同で取りまとめたハイブリッドボーリング工法のガイドラインの構成と内容を解説した。
- 日特建設株式会社
 - ・ 発表タイトル： Application of a Hybrid Drilling Method in Ground Improvement Works
 - ・ 概要：グラウチングなどの事例を通じて、地盤改良分野におけるハイブリッドボーリング工法の活用に関する知見を紹介した。

(エ) 展示・交流活動

ハイブリッドボーリング工法による掘削サンプル（コア）や使用ツールの展示が行われ、多くの参加者が高い関心を示し、活発な技術的交流が生まれた。特に、展示された高品質コアサンプルは、従来工法と比較して破損が少なく、サンプルの信頼性が高いと評価された。

(オ) 参加者の反応と意見

セミナー終了後の非公式ヒアリングでは、以下のような意見が多く寄せられた：

- 「コアの品質向上は、今後の地盤設計における信頼性向上に直結する」
- 「日本と同様、複雑な地盤条件が多いインドネシア国において、本工法の導入は不可欠」
- 「ハイブリッドボーリング工法はインドネシア国家規格（SNI）に正式採用されるべき」との提案も複数の専門家から寄せられた。

(カ) 今後の展望

本セミナーは、単なる技術紹介にとどまらず、インドネシア国における地盤調査技術の課題解決に向けた連携の端緒となった。多数の専門家が知見を共有する中で、ハイブリッドボーリング工法が同国における地盤調査・改良分野の新たな標準技術となる可能性が示

された。特に、HATTI 関係者と大学教授らからは、「本技術は将来的に SNI に組み入れるべきである」との意見が寄せられ、本工法の制度的導入に向けた基盤が整いつつある。今後も現地関係者と協力しながら、ハイブリッドボーリング工法の普及・活用推進を図る予定であり、次のような展開が見込まれる：

- インドネシア国内での技術普及および導入プロジェクトの具体化
- HATTI・ITB 等との連携によるガイドライン策定および SNI 化の検討
- 技術研修および人材育成支援の拡充





図 30 セミナー実施状況

提案法人作成

活動 2 - 2 : 技術講習会を実施する

開催日：2025年7月24日（木）

開催場所：インドネシア・バンドン BGTS 構内

主催：JICA 調査チーム（ハイテック株式会社）/DRBED（BGTS）

参加者数：63名

① 開催目的

ハイブリッドボーリング工法のデモンストレーションと関連ガイドラインを本業務のカウンターパートの DRBED の政策担当者および BGTS、SUBDIT TPI、Balai 各機関（DRBED 等から委託を受ける BGTS 等の技術実施機関、以下 Balai）ならびに現地地質調査会社（Promisco、Soilens 社、Geocipta Bandung Optima 社、Rekayasa Geoteknik Indonesia 社等）の技術者に直接共有するために開催された。

今回の技術講習会は、実証事業の最終段階である制度化に向けた重要な位置づけとなっており、BGTS 新所長就任後初の公的技術イベントとしても意味が大きい。JICA や DRBED（BGTS）との継続的な関係を深化させる場として、また今後の SNI 登録に向けた実務者との共通理解を形成する場としても意味が大きい。

② 参加者構成

この技術講習会には 合計 63 名が参加した。内訳としては、DGH の複数部局や DRBED 職員を中心に、Balai や BGTS などの政府機関から約 45 名、PT Promisco・PT Soilens・PT Geocipta Bandung Optima などの地盤調査会社から約 10 名、PT NITTOC CONSTRUCTION INDONESIA 含む建設会社、そして日本側の関係者（ハイテック株式会社、日本工営株式会社、日特建設株式会社など）から約 8 名で構成された。また、屋内外のプログラムは効率的に進めるため、参加者を A・B の 2 グループに分けて実施した。

③ 開催内容

開会挨拶（9:00～）

本セミナーの開会にあたり、DRBED（BGTS）所長、ハイテック株式会社社長、TPI 課長の 3 名より挨拶が行われた。それぞれの立場から、本事業の意義および今後の連携に関する

期待が述べられ、関係機関による協力体制の継続が確認された。

グループ写真撮影・安全活動（9:20～）

開会挨拶の後、室内にて DRBED（BGTS）担当者より現場における注意点や非常時対応についての安全説明が行われた。続いて、全員が安全装備（ヘルメット・反射ベスト）を着用し、屋外に移動してボーリング足場の前で記念撮影を実施した。

実演・講習（9:30～11:45）

参加者を A・B グループに分け、デモンストレーションと室内講習を交互に実施。各グループは以下のようにプログラムを体験：

- 屋外デモンストレーション：

実際の掘削作業を交えつつ、資機材の展示と操作手順の説明を実施した。操縦操作、発泡装置の使用および調整方法、掘削水の流量管理、ダブルコアチューブおよびコア取り出し機の構造と取り扱い、ならびに足場設営方法（インドネシア国内の一般的手法とは異なる点を含む）などが紹介された。

- 室内講習：

策定中のハイブリッドボーリング工法ガイドラインに基づき、調査工程の流れ、工程管理の基本手順、安全対策の考え方、品質確保の方法などについて説明が行われた。また、実際の施工現場で撮影された映像を活用し、技術の適用状況や作業手順を視覚的に示した。

④ 総括および今後の展望

BGTS からは、本工法が軟弱地盤や複雑地層に対する有効な調査手法であり、SNI 導入に向けた現実的かつ有望な選択肢として評価された。

また、ハイテック株式会社社長からは、「高品質な地質情報はインフラ計画全体の信頼性を左右する」との認識のもと、今後も SNI の導入に向けて関係機関との連携を継続していく意向が示された。

さらに、インドネシア国側関係者によるこれまでの協力への謝意が改めて表明されるとともに、今後はハイブリッドボーリング工法にとどまらず、ペカンバル現場における未解決課題を踏まえた「計測ボーリング」や「AI を活用した自動化ボーリング」

など、より高精度な調査が可能な新たな技術開発にも積極的に取り組み、現地の課題解決に一層貢献していく方針が示された。

本技術講習会は、実際の現場での実演を通じて、ガイドラインの内容や運用方法を参加者と共有する貴重な機会となった。今後のSNI導入や、インドネシア国内での技術者の育成を進めていくうえで、重要なステップとなるものであった。

⑤ 受講証明書の配布

最後に、DRBED(BGTS) 新局長および JICA インドネシア事務所次長の署名入り受講証明証が参加者全員に配布された。

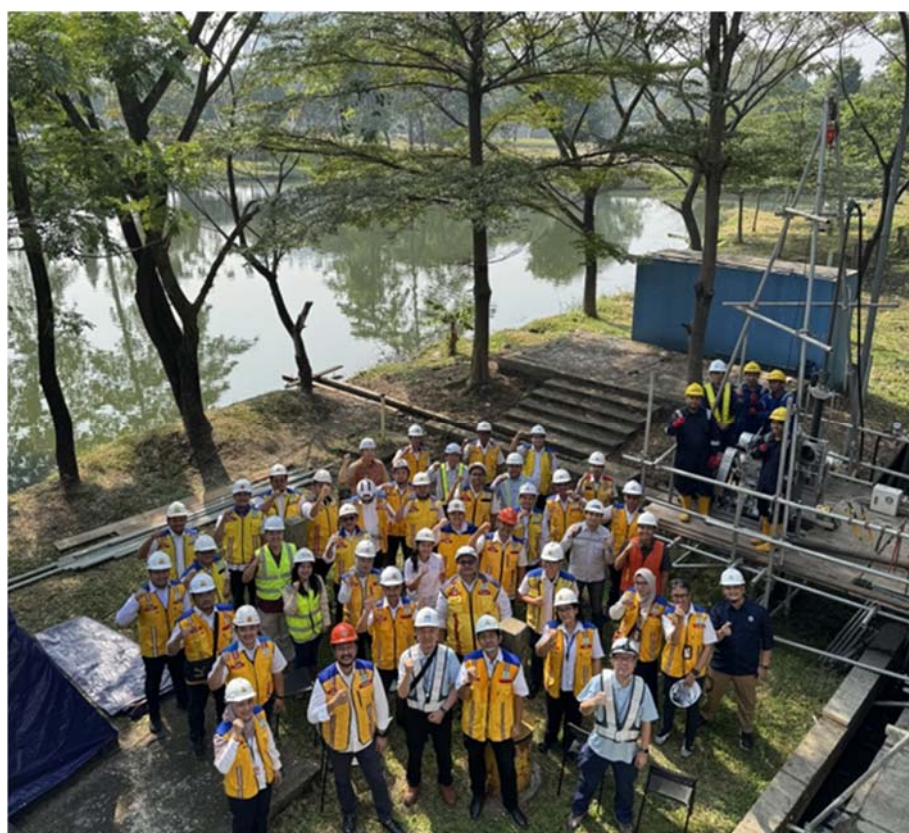


図 31 参加者による集合写真

提案法人作成

活動 2-3：本邦受入活動を実施する

インドネシア国の政府関係機関、現地関連大学及び現地関連学会を対象とし、日本国内での現場見学などを通じてハイテックのハイブリッドボーリング工法の有効性実感して頂くため、本邦受入活動を実施した。

研修内容は下記の 3 点となる。

- ① ハイブリッドボーリング工法が実施された現場を訪れ、重要構造物の設計・建設における高品質コアサンプルの重要性について理解を促進する。

- ② 地盤情報の分析方法や室内試験の見解より、その試験結果が設計に対する活用方法を学び、期待される効果や社会への貢献について理解を促進する。
- ③ ボーリング調査のガイドラインの必要性に関する理解を促進し、適切なガイドラインのための意見交換を行う。

実施期間は2024年8月25日～2024年8月31日であり、参加者を表23に示す。

表23 本邦受入研修 参加者リスト

提案法人作成

No	所 属	役 職
1	DRBED (BGTS)	Junior Engineer as Head of geotechnical and road tunnel team
2	DRBED (BGTS)	Junior Expert Road and Bridge Manager as Geotechnical Engineer
3	ITB	Professor in Geotechnical Engineering
4	HATTI	Head of West Java Province

今回の本邦受入活動は講義と現場見学の双方を取り入れることによって、事業内容や技術力の理解を深めることに繋がった。実際にハイブリッドボーリング工法を用いて施工された現場を視察することで、同技術によって得られた地盤情報がどのように設計に活用され、施工時にどのような効果が得られているかについて理解を深めることができた。また、第三者機関からハイブリッドボーリング工法の活用事例を説明することにより、現場での活用方法についてより理解が深まり、インドネシア国内で直面する課題におけるハイブリッドボーリング工法の活用方法に関連する議論にも繋がった。

実際にインドネシア国内でハイブリッドボーリング工法を活用することを想定し、ガイドライン作成や今後の方針に関する議論まで行うことができた。参加者からはハイブリッドボーリング工法のインドネシア国内での需要を見込み、具体的な市場参入やアピール方法等について議論や提案があった。これまで、インドネシア国の現地では、関係者と個別に打合せを行ってきたのみであったが、異なる機関の関係者と一堂に介したことで、より活発な議論を行うことができ、今後の方向性についても再確認することができた。

今回の招聘で、講義やディスカッション等で影響を受けたことにより、ガイドラインの作成や今後インドネシア国内でのハイブリッドボーリング工法の活用方法等について議論が行えた。この議論を基に、ガイドラインの作成やビジネス展開計画を練り、現地でさらなる協議を行う予定である。

今回の本邦受入活動のスケジュールを表24に、各訪問先での活動状況を図32に示す。

表 24 本邦受入研修 活動スケジュール

提案法人作成

日付	時刻	活動内容 / 移動	活動場所
8/25	10:30-12:00	移動 (関空⇒ハイテック株式会社 本社)	
	13:00-16:00	スケジュールの概要/講義/ディスカッション/	ハイテック株式会社本社
8/26	10:00-12:30	講義/ディスカッション	関西電力株式会社 本社
	14:00-16:00	講義/ディスカッション	関西地盤環境研究センター
8/27	8:00-10:00	移動 (宿泊先⇒紀ノ川ダム統合管理事務所)	
	10:15-11:15	講義/ディスカッション	紀ノ川ダム統合管理事務所
	13:00-15:00	防災ステーション見学/大滝ダム堤内視察	防災ステーション
	15:15-15:30	現場視察	白屋地区
8/28	10:00-12:00	講義/ディスカッション	西日本高速道路株式会社 本社
	14:00-18:00	移動 (大阪 ⇒ 東京 (上野))	
8/29	9:30-11:30	移動 (東京(上野) ⇒ 茨城(筑波) ⇒ 日本工営株式会社 中央研究所)	
	11:30-12:00	会社紹介	日本工営株式会社 中央研究所
	13:00-16:00	講義/ディスカッション/施設視察	日本工営株式会社 中央研究所
	16:00-18:00	移動 (日本工営株式会社 中央研究所 ⇒ 茨城(筑波) ⇒ 埼玉(大宮))	
8/30	9:00-9:35	移動 (埼玉(大宮)⇒蓮田⇒日特建設株式会社 蓮田総合センター)	
	9:40-10:40	講義/ディスカッション/施設視察	日特建設株式会社 蓮田総合センター
	10:40-11:00	移動 (日特建設株式会社 蓮田総合センター⇒ 中央機材センター)	
	11:00-11:30	講義/ディスカッション/施設視察	日特建設株式会社 中央機材センター
	11:30-12:00	移動 (日特建設株式会社 中央機材センター⇒蓮田)	
	14:00-16:00	移動 (蓮田⇒成田)	
8/31	6:00-6:30	移動 (成田国際空港⇒ジャカルタ)	



2024/08/26 関西地盤環境研究センター



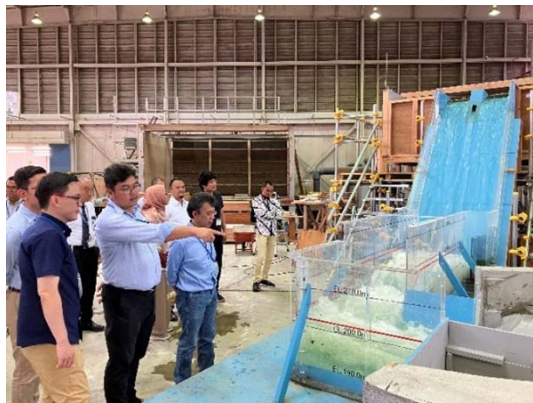
2024/08/26 関西電力株式会社



2024/08/27 紀ノ川ダム統括管理事務所



2024/08/28 西日本高速道路株式会社



2024/08/29 日本工営株式会社



2024/08/30 日特建設株式会社

図 32 本邦受入研修 活動状況

提案法人作成

<成果3に係る活動>

活動3-1：日本およびインドネシア国における関連技術資料を収集・分析する

本事業で策定を進めているハイブリッドボーリング工法に関するガイドライン案の基礎資料として、以下の関連技術文献を収集・分析した。

① 収集資料

ア) 日本国内の資料

「地盤調査の方法と解説」

公益社団法人 地盤工学会 (2013年)

「ボーリングポケットブック」

一般社団法人 全国地質調査業協会連合会 (2023年)

「貯水池周辺の地すべり等に係る調査と対策に関する技術指針・同解説」

国土交通省 水管理・国土保全局 (2019年)

イ) インドネシア国内の資料

「SNI 8460:2017 (インドネシア国家基準)」

BSN (インドネシア国家標準化庁) (2017年)

「規範、基準、手順、基準の作成に関する標準作業手順書」

Bina Marga (公共事業・道路総局) (2022年)

ウ) 国際的な参考資料

「ISO 22475-1:2021 (地盤調査および試験法)」

ISO (国際標準化機構) (2021年)

「ASTM D6169 (土壌および岩石のサンプリング装置)」

ASTM (米国材料試験協会) (2013年)

「Eurocode 7 EN 1997-2:2007 (地盤工学的設計—地盤調査および試験)」

CEN (欧州標準化委員会) (2007年)

② 資料分析

上記文献の比較分析により、日本国内の高品質ボーリングに関する技術要素と、インドネシア国内で採用されている標準・手順との相違点を整理した。これらの結果を踏まえ、新たなガイドラインのコンセプト構築に反映した。

活動3-2：ガイドライン改定のコンセプトを作成する

ガイドライン改定のコンセプトを表25に示す。

表 25 コンセプト文書名

提案法人作成

コンセプト文書名	作成年月日	使用言語
ガイドラインの項目出し	2023年11月23日	<input checked="" type="checkbox"/> 日本語 <input type="checkbox"/> 英語
ガイドライン・技術資料の作成方針	2024年04月23日	<input checked="" type="checkbox"/> 日本語 <input checked="" type="checkbox"/> 英語

活動3-3：ガイドライン素案を作成する

DRBED (BGTS) に合意を得たガイドラインの項目およびコンセプトに基づき、表 26 に示したガイドラインの素案を作成した。

表 26 ガイドライン素案

提案法人作成

コンセプト文書名	作成年月日	使用言語
ガイドライン ドラフト r1~r4	2023 年 05 月-07 月	<input checked="" type="checkbox"/> 日本語 <input type="checkbox"/> 英語
ガイドライン ドラフト r5	2024 年 08 月 02 日	<input checked="" type="checkbox"/> 日本語 <input checked="" type="checkbox"/> 英語

活動3-4：道路橋梁技術研究所他関係機関とガイドライン素案について協議を行う。

DRBED (BGTS) との協議を重ね、ガイドラインの素案をブラッシュアップした。また、DRBED (BGTS) とは別に、HATTI とも協議を行い、学識経験者からの貴重な提言をいただいた。表 27 に主な協議をまとめた。

表 26 ガイドライン策定協議

提案法人作成

協議 年月日	協議文書 協議機関	会議形式 会議場所
2023 年 11 月 初回渡航時会議	ガイドラインの項目出し	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> リモート インドネシア各所
	・DRBED ・HATTI	
2024 年 05 月 第二回渡航時会議	ガイドライン・技術資料の作成方針	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> リモート インドネシア各所
	・DRBED ・HATTI	
2024 年 08 月 第四回渡航時会議	ガイドライン ドラフト r5	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> リモート インドネシア各所
	・DRBED ・HATTI	
2024 年 08 月 本邦研修時会議	ガイドライン ドラフト r6.1	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> リモート ハイテック本社
	・DRBED ・HATTI	
2024 年 10 月 第五回渡航時会議	ガイドライン ドラフト r6.2	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> リモート インドネシア各所
	・DRBED ・HATTI	
2024 年 12 月 第一回 Web 会議	ガイドライン ドラフト r6.3	<input type="checkbox"/> 対面 <input checked="" type="checkbox"/> リモート 各所
	・DRBED ・HATTI	
2024 年 12 月 第六回渡航時会議	ガイドライン ドラフト r7	<input checked="" type="checkbox"/> 対面 <input type="checkbox"/> リモート インドネシア各所
	・DRBED ・HATTI	

活動3-5：ガイドライン素案を修正し、最終案を作成する

本ガイドラインは、2025年2月の最終案完成を目標として、DRBED（BGTS）との協議を継続的に実施している。これまで月1回のペースでリモート会議を開催し、記載内容の整合性確認や表現の修正を段階的に進めてきた。

2025年9月4日の会議では、最終案の承認手続に関する具体的なスケジュールが提示された。まず、DRBED（BGTS）内部での所長承認を経た後、SUBDIT TPIへ正式提出し、約1〜2か月をかけて各関連部署による回覧・承認が行われる予定である。最終的には、DGHによる承認をもって手続きが完了する見通しとなっている。DRBED（BGTS）からは、手続きが順調に進めば年内の承認完了も可能であるとの見解が示された一方、SUBDIT TPIの予算執行状況によっては翌年度に繰り越される可能性があることも説明された。

本事業では、ガイドラインの最終化および承認取得に向けて、DRBED（BGTS）・SUBDIT TPI・日本側の三者間での調整を継続した。最終的には、2026年初頭にDGHによる正式承認と登録番号の発行を目指し、本事業後のインドネシア国内での制度化を着実に進める。

<成果4に係る活動>

活動4-1：ビジネス展開計画の策定を行う

本事業終了後のインドネシア国内市場への参入を見据え、現地営業活動および技術導入方針を具体化した。市場調査と関係機関との協議をもとに、営業対象をPU、設計コンサルタント、ゼネコン、大学・研究機関に設定し、各層への説明材料を整備した。

特に、DRBED（BGTS）およびSUBDIT TPIを中心に、ガイドライン承認後の技術普及方針を協議しており、ハイテック株式会社はPromiscoを現地施工支援・技術協力パートナーとし、日系企業を主要顧客とする営業体制を構築中である。

また、ハイブリッドボーリング工法の概要・適用事例をまとめた技術パンフレット案を作成しており、関係機関への配布準備を進めている。なお、これらの資料の更新・活用および関係機関との調整については、JICA事業終了後はハイテック株式会社が独自で対応するものとする。

以上の取り組みにより、2026年度以降の営業活動開始を見据え、関係機関との調整や情報整理を進めている。

活動4-2：パートナー候補企業調査を行う

今後のビジネス展開に向け、インドネシア国内の協力企業候補を調査した。

Promiscoとの協議を通じて、現地施工チームの実施体制を確認し、バンドン郊外の倉庫拠点を活用した資機材管理体制と施工支援の枠組みを整備している。

現地人材の採用・労務・税務関連の体制整備については、MU Research & Consulting Indonesia社およびFuji Staff Indonesia社の二社を候補として比較検討しており、BUJKA設立後の運営支援や法務体制の整備にも対応可能であることを確認した。

さらに、現地中堅調査会社とのヒアリングを実施し、測定精度・技術力・財務基盤を評価した結果、将来的な業務委託や JO の候補として検討を進めている。

活動4-3：ハイブリッドボーリング工法に必要な機器販売ビジネスの市場調査を行う

インドネシア国内での同工法の導入に必要な資機材（発泡装置、ダブルコアチューブ、専用ロッド等）の現地流通状況を調査した。日本製の専用機材については国内入手が難しいものが多いため、Promisco との共同調達・販売支援の枠組みを検討している。

販売スキームは、直接販売、レンタル供給、技術研修を組み合わせたパッケージ型の二案を比較し、需要に応じて柔軟に運用する方針を整理した。

活動4-4：進出方法検討に必要な法令・規制について調査する

今後の企業正式進出形態として、BUJKA 設立を中心に、法令および関連制度の概要を調査した。

MU Research & Consulting Indonesia 社および Fuji Staff Indonesia 社のいずれかへの業務委託を検討中であり、両社の助言を踏まえ、インドネシア投資庁（Badan Koordinasi Penanaman Modal、以下 BKPM）、NIB・納税者番号（Nomor Pokok Wajib Pajak、以下 NPWP）取得、PUPR（PU 省）管轄の事業体登録証（Sertifikat Badan Usaha、以下 SBU）・技能証明書（Surat Izin Usaha Perdagangan、以下 SKK）登録など、必要となる行政手続きや費用・期間の概要を把握した。

外資規制（PMA）、業務分類（KBLI）、税務処理の各制度を比較し、ハイテック株式会社にとって実行性の高いスキームを整理している。

最終的な委託先決定後、詳細調査を進める計画であり、2026 年度前半を目途とした BUJKA 設立申請の実施を検討する基礎資料が整っている。

活動4-5：ビジネスモデルを検証・更新する

段階的ビジネスモデル（準備フェーズ、制度化フェーズ、自立フェーズ）について、現地制度・市場実態に基づき再検証した。

営業・普及・ガイドライン活動を通じ、ハイブリッドボーリング工法は地すべり、軟弱地盤、基礎施工の三分野で有効性が高いことを確認した。

他方で Promisco との共同施工モデルと、日系コンサル・建設会社との直接契約モデルで市場構造が大きく異なることから、報告書作成に際しビジネス評価リスク評価などの派生業務への展開も検討し、収益性と技術普及の両立を図っている。

活動4-6：ビジネス展開に係るコストを分析する

インドネシア国内の事業遂行に必要なコストを精査した。

主な項目は、調査機材輸送費、通関費、人件費・労務費、現地雇用、宿泊・移動費、事務

所設立費、BUJKA 設立費用、税務・法務費用である。

また、現地企業・行政機関との協議内容を踏まえ、ハイテック株式会社の段階的事業展開（2026～2030 年の収支見通し、2027 年度以降の市場拡張像等）の根拠となるデータを整理し、2029 年度に現地事務所運用開始固定費を抑えた健全経営にて実行可能であると見込んでいる。

（3）導入済機材

本事業のために導入した機材は「別添：貸与物品リスト」のとおりである。

6. 事業実施国政府機関（カウンターパート機関）の情報

（1）カウンターパート機関名

インドネシア公共事業省 道路総局 道路橋梁技術開発局

(Directorate of Road and Bridge Engineering Development, Directorate General of Highways, Ministry of Public Works)

（2）基本情報

インドネシア公共事業省 (PU) の DGH 所属し、道路・橋梁分野の技術に関する研究・開発・管理を担う政府機関である。DRBED (BGTS) は、道路・橋梁関連技術の検討・導入・研究開発を実施し、その成果の基準化と普及を所掌する。DRBED は本業務のカウンターパートであり契約上の実施主体である。一方、BGTS は DRBED の下部組織として実務的な作業部署を担っており、本業務における現場調査・試験施工・技術的助言・ガイドラインの作成など、日常的な実施作業は BGTS が主体となって対応している。

（3）カウンターパート機関の役割・負担事項（実績）

本事業における DRBED (BGTS) の主な役割は以下のとおり。

- ・調査成果に基づき、JICA 調査チームと協働してハイブリッドボーリング工法のガイドライン案を作成する。
- ・カウンターパートを任命し、業務実施中の関係機関連携における中核的役割を担うとともに、JICA 調査チームと DGH との連絡窓口となる担当者を指名する。
- ・各パイロットサイトにおける適切な掘削深度設定に資する有効データ（地質・地形図、写真等）をはじめ、関連情報を提供する。
- ・各パイロットサイトでの調査開始から終了まで、安全かつ適切に現場調整を支援する。
- ・各パイロットサイトでのボーリング実施に参加する。
- ・各コアサンプルにより、ハイブリッドボーリング工法の適用性を評価する。
- ・現地見学会、セミナー、技術講習会の開催に協力する。
- ・JICA 調査チームに対し、以下の内容のレターを提供する。

(a) 施工や資機材設置に必要な許可の取得に関する事項。

(b) 業務に必要な製品・サービスの輸入に関して、インドネシア国で課税される関税、付加価値税、内国税その他の税の免除に関する事項。

- ・ 輸入資機材の免税に必要なすべての書類の提供・手続支援を行う。

- ・ 業務完了後、資機材は DRBED (BGTS) および DGH に譲与され、両者は適切な管理・メンテナンスを確保する。

- ・ 業務で得られた成果物・技術・知識は軍事目的に使用しない。

(4) 事業後の機材の維持管理体制

本事業で使用したハイブリッドボーリング工法用機材一式は、事業終了後に DRBED (BGTS) へ譲与する。DRBED (BGTS) は、道路・橋梁分野の中央技術機関として自前のボーリングチームと試錐機 (4 セット) を保有しており、地盤沈下・地すべりに関する技術課題を抱える案件が相当数存在することから、当該機材の継続活用ニーズは高い。

譲与機材には本工法特有の気泡発生装置が含まれ、従来機材と併用して研究・応用実験・現場観察に用いる方針を DRBED (BGTS) と確認済みである。主要部品やエンジン機構は国内整備業者で通常のメンテナンスが可能で、年 1 回程度の点検により、試錐機は長期運用、エンジン部も長期稼働が見込まれる (年間メンテナンス費は概算で 10 万円程度)。

一方、気泡発生装置はハイテック株式会社独自開発品であり、現地修理が困難な場合はハイテック株式会社が技術支援を継続する。部品交換等が必要な場合は部品費を現地負担とし、ハイテック株式会社は無償で保守対応する方針である。再製造が必要となる事態にも備え、設計情報と製造手配体制をハイテック株式会社内に保持している。

コアチューブ、ダイヤモンド等の専用品は追加手配が可能で、セット価格の目安も提示できる。発泡剤 (ライオン社製リポラン) については国内流通が限定的ながら、代理店経由での調達可能性を確認しており、安定調達に向けた供給ルートの整備を進める。

これらの体制により、事業終了後も DRBED (BGTS) が本工法を継続的に活用し、技術検証・展開を推進できる見通しである。

7. ビジネス展開の見込みと根拠

(1) ビジネス化可否の判断

インドネシア国では泥炭地・軟弱地盤を含むインフラ開発が継続する見通しで、地盤調査需要は中長期的に安定が見込まれる。ハイテック株式会社の技術は現地の既存手法と比して信頼性と差別化要素を備えており、価格設定と段階的な市場浸透を前提とすれば、ビジネス化は十分に実現可能と判断する。

(2) ビジネス化可否の判断根拠

第一に、年間のボーリング調査件数が相当規模に上る市場基盤があり、官民合わせた地

盤調査市場規模も大きいことから、安定的かつ拡張性のある事業機会が見込める。

第二に、ハイテック株式会社の調査・評価・試験手法は国内実績に裏打ちされており、現地の調査会社・大学・研究機関との協働を通じて人材育成と制度的定着に寄与できる。

第三に、SNI との整合や標準化の進展、PU (DGH) 系機関との連携強化が技術受容性を高め、特定分野・地域での差別化戦略と協調戦略の併用により、継続的需要への対応と収益の確保が期待できる。

これらを踏まえ、実証データに基づく有効性の提示、関係機関との協議による制度化支援、ガイドライン運用を通じたフィードバックの蓄積により、段階的かつ着実に事業化を進める。

8. その他

なし

9. 本事業から得られた教訓と提言

(1) 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

本事業を通じて得られた最大の教訓は、「現地制度・商習慣に対する理解と尊重が、事業進展のスピードと成果に直結する」という点である。技術的な優位性があっても、それを現地の規格や法制度、行政手続きと整合させるには、想定以上の時間と労力を要する。特に、SNI 登録や BUJKA 設立など制度的要件の整理には、関係機関 (DRBED (BGTS)、TPI、BKPM など) との継続的協議と、現地コンサルタントの実務支援が不可欠であった。

また、インドネシア国のように市場規模が大きく競合も多い国では、価格競争に巻き込まれることを避け、技術移転や人材育成など「付加価値」を通じた関係性構築が不可欠である。信頼構築には時間がかかるが、現地展示会や学会 (HATTI 等) への継続的参加、大学・政府機関との情報共有が、中長期的な市場浸透に極めて有効であることを実感した。

(2) JICA や政府関係機関に向けた提言

JICA をはじめとする公的支援機関に対しては、案件化調査や普及・実証・ビジネス化事業の初期段階における現地制度・市場構造の情報提供支援、ならびに SNI 等の現地規格に関する専門家派遣・仲介機能の一層の強化を期待したい。

日本企業が技術や製品を展開する際、制度面での整合性や適合支援の有無が進出初期の成否を左右する。特に、現地官庁や学会との調整において中立的立場から支援する第三者の存在は、企業単独では到達できない効果をもたらす。

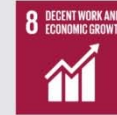
また、地元企業や研究機関との協働促進にあたっては、相互信頼を構築するための協業プラットフォームの整備が望ましい。特に建設・調査分野において、JICA 案件を活用した試験導入・実証の機会が増えれば、日本企業の技術を現地に「安全に・確実に」伝える重要な場となり得る。

参考文献

- ・ 1) JICA 「インドネシア国別援助方針(Country Assistance Policy for Indonesia)」外務省, 2023 年.
- ・ 2) Grand View Research, “Indonesia Construction Market Size, share&Trends Analysis Report, 2023-2030,” 2023.
- ・ 3) Ministry of National Development Planning (BAPPENAS), “Indonesia Infrastructure Investment Plan 2024-2030,” 2024.
- ・ 4) Geological Agency of Indonesia, Atlas Sebaran Tanah Lunak Indonesia (Atlas of Soft Soil Distribution in Indonesia), Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM), 2019.
- ・ 5) Ministry of National Development Planning (BAPPENAS), “Indonesia NEW Capital (IKN) Development Master Plan,” 2023.
- ・ 6) Asian Development Bank (ADB), “Asian Development Outlook 2024-Indonesia Country Report,” 2024.
- ・ 7) Statistics Indonesia (BPS), “Population of Indonesia: 2023 Census Highlights,” 2023.



**SDGs Business Verification Survey with the Private Sector
for Hybrid Drilling Method in Indonesia**
HI-TEC Inc. (Osaka)



Development Issues Concerned in Disaster Prevention Sector

- Compared with the neighboring countries, the infrastructure development of Indonesia has been delayed due to the reason of social, economic factor and technological factor.
- In promoting infrastructure improvement, ground disasters are occurring frequently due to inadequate survey, design and construction methods to obtain design conditions of structures under the complex geological conditions.
- In Indonesia, early completion at a low price is considered important due to the low estimate standard of drilling survey. It becomes a market structure that it's difficult to expect improvement of survey drilling technology.

Products/Technologies of the Company

- The Hybrid Drilling Method is a unique technology that uses “smooth bubbles” as the drilling fluid instead of water or muddy water used in conventional drilling.
- Under normal conditions, it is difficult to obtain undisturbed core samples below the groundwater level due to excessive water pressure; however, this method minimizes pressure effects and allows smooth, stable core recovery.
- The Hybrid Drilling Method can be applied to various complex geological conditions, including unconsolidated formations, dam sites, and tunnel projects near fault fracture zones, where conventional methods often fail.

Survey Outline

- Survey Duration : Sep, 2023 ~ February, 2026
- Country/Area : Indonesia/Cianjur/Pandeglang (West Java)&Pekanbaru(Sumatra)
- Name of Counterpart : Directorate of Road and Bridge Engineering Development, Directorate General of Highways, Ministry of Public Works and Housing (DRBE)
- Survey Overview : This project will disseminate, demonstrate, and commercialize drilling technologies that are possible to provide accurate ground information that is necessary for the design to construct safe structures. After this project, HI-TEC aims to develop the business of geological surveys using the Hybrid Drilling Method and ultimately contribute to promoting high-quality infrastructure development and cost reduction in Indonesia.



Drilling in dam site (angled)



Core samples of landslide layer

How to Approach to the Development Issues (business model)

- By promoting the Hybrid Drilling Method, collaboration with local companies, government bodies, and academic institutions will establish a sustainable geotechnical business foundation in Indonesia.
- The method's effectiveness will be demonstrated through technology transfer, training, and pilot works, while joint implementation and institutional support for SNI certification will facilitate market entry and adoption in public and PPP projects.
- Local offices and human resource development will support long-term operations and continuous technical services, contributing to improved efficiency in Indonesia's geotechnical sector and the establishment of a sustainable business model.

Expected Impact in Indonesia (development effects)

- Applying high-quality drilling technology for coring and sampling enables the acquisition of accurate geological data, which directly contributes to improved design quality.
- Accurate estimation of ground distribution and strength helps prevent ground-related disasters such as landslides, slope failures, and subsidence of infrastructure.
- By reducing the need for design revisions, rework, and additional construction, this technology contributes to lower overall project costs and more efficient infrastructure development.

As of Jan, 2026

英文要約

Ministry of Public Works
Directorate General of Highways
Directorate of Road and Bridge Engineering Development

Summary Report

Republic of Indonesia

SDGs Business Verification Survey with the
Private Sector for Hybrid Drilling Method

January, 2026

Japan International Cooperation Agency
HI-TEC INC.

1. BACKGROUND

Indonesia faces challenges in infrastructure development due to soft ground and unstable geology, where conventional methods often fail to obtain reliable core samples, causing design uncertainty and construction delays. With major national projects underway, the need for more dependable investigation technology is increasing. Japan's Hybrid Drilling Method, proven effective in difficult soils and fractured rock, offers high-quality core recovery and improved safety, and is expected to strengthen Indonesia's investigation practices and future guideline development.

2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES

(1) Purpose

The purpose of the pilot survey was:

- To disseminate and verify the applicability of HI-TEC Inc.'s Hybrid Drilling Method in Indonesia.
- To raise awareness among key stakeholders on the importance of reliable sampling for safe design and construction.
- To prepare draft technical guidelines tailored to Indonesian geology.

(2) Activities

The pilot survey was carried out through the following activities:

(2)-1 Verification Project

Hybrid Drilling was implemented at all three sites (**Figure 1**) with boreholes of approximately 50 meters in depth, in parallel with conventional drilling conducted by a local company. Comparative results of core recovery and quality were documented. The final selection of the three pilot sites was jointly confirmed with DRBED (BGTS) in May 2025.



Figure 1 Field sites location

(2)-2 Dissemination Activities

① Seminar/Field Tours

- Seminar: Introduced the Hybrid Drilling Method and draft guideline, with presentations by HI-TEC Inc., DRBED (BGTS), HATTI, and Japanese partners. Discussions focused on slip-surface identification, foam use, and future standardization.
- Field Tours: Participants observed drilling operations and core samples and confirmed the method's effectiveness in landslide areas, volcanic soils, and peat layers.

② Technical Workshop (24 Jul 2025, Bandung)

A technical training on equipment operation, drilling procedures, and guideline application. Combined outdoor demonstrations with indoor lectures.

③ Knowledge Co-Creation Program in Japan (25–31 Aug 2024, Japan)

As a Comprehensive technology introduction, including Japanese guidelines, in August 2024, the Indonesian delegation visited several key institutions in Japan to observe advanced practices in geotechnical investigation and infrastructure management, gaining insights into the application of advanced drilling methods and infrastructure planning.

(2)-3 Develop Guidelines

A technical guideline for the Hybrid Drilling Method was prepared in collaboration with DRBED (BGTS), drawing on the results of the pilot surveys in Indonesia as well as relevant experiences from Japan. The guideline outlines procedures for core sampling, quality control, and operational standards adapted to Indonesian ground conditions.

(3) Information on Product/ Technology to be Provided

Figure 2 compares core samples obtained using conventional drilling and the Hybrid Drilling Method in Indonesia, while **Figure 3** illustrates the concept of Hybrid Drilling. The method utilizes foam as a recycled drilling fluid, generated by the HB air-bubble system, which employs compressed air and a surfactant polymer instead of water or mud. Because the soft foam minimizes disturbance to the core, drilling becomes smoother, and undisturbed samples can be collected for reliable rock mechanics testing.

(4) Counterpart Organization

The counterpart organization for this survey is the Directorate of Road and Bridge Engineering Development (DRBED (BGTS)) under the Directorate General of Highways. During the project, DRBED(BGTS) coordinated with JICA and DGH, provided geological data, supported site operations, and joined inspections. It evaluated the Hybrid Drilling Method through observation of core quality and participated in drafting technical guidelines.

(5) Target Area and Beneficiaries

The project targeted Indonesia's soft soils, peatlands, and landslide-prone slopes, with pilot sites selected in Cianjur, Serang and Pekanbaru to represent key geological conditions. Main beneficiaries include DRBED (BGTS), as well as local consultants, contractors, and institutions such as ITB and HATTI. In the long term, the general public will benefit from safer infrastructure while local engineers gain skills through training and workshops.



Figure 2 Comparison between the conventional method (up) and the Hybrid Drilling Method (down)

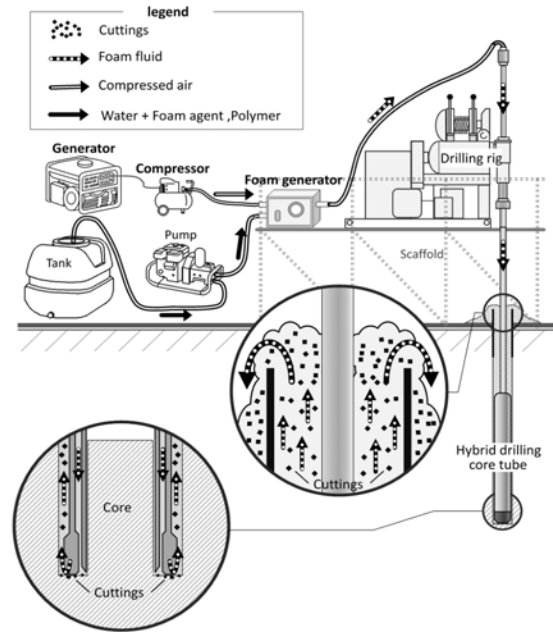


Figure 3 Concept of Hybrid Drilling Method

(6) Duration

The survey ran from September 2023 to December 2025 (about 2 years and 3 months). In November 2023, DRBED (BGTS) confirmed the three pilot sites. Between 2023 and 2024, investigations, equipment procurement, and drilling activities were conducted. In 2024–2025, dissemination activities were conducted, including site visits, inbound training in Japan, a seminar in Bandung, and a technical workshop at DRBED (BGTS), culminating in the completion of the draft guideline.

(7) Progress Schedule

The progress schedule is shown in **Table 1**.

(8) Manning Schedule (**Table 2**)

For the dissemination of this method, external experts from Nippon Koei Co., Ltd. and NITTOC Construction Co., Ltd. have been involved.

Table 2 List of Team Members and Assignments

Company	Person in charge
HI-TEC Inc.	Project Chief
	Responsible person of verification project
	Business expansion survey
	Work arrangement, dissemination activities
	Demonstration operator, technical guide
	Demonstration assistant, technical guide assistant
	Domestic procurement, logistics
Nippon Koei Co., Ltd. (External Expert)	Chief of outside personnel/Technical evaluation
	Creating of Guideline
NITTOC Construction Co., Ltd. (External Expert)	Evaluation of verification results
	Support for demonstration

(9) Implementation System (**Figure 4**)

Japanese Side: HI-TEC Inc. with external experts from Nippon Koei Co., Ltd. and NITTOC Construction Co., Ltd.

Indonesia Side: Directorate of Road and Bridge Engineering Development, Directorate General of Highways, Ministry of Public Works and Housing.

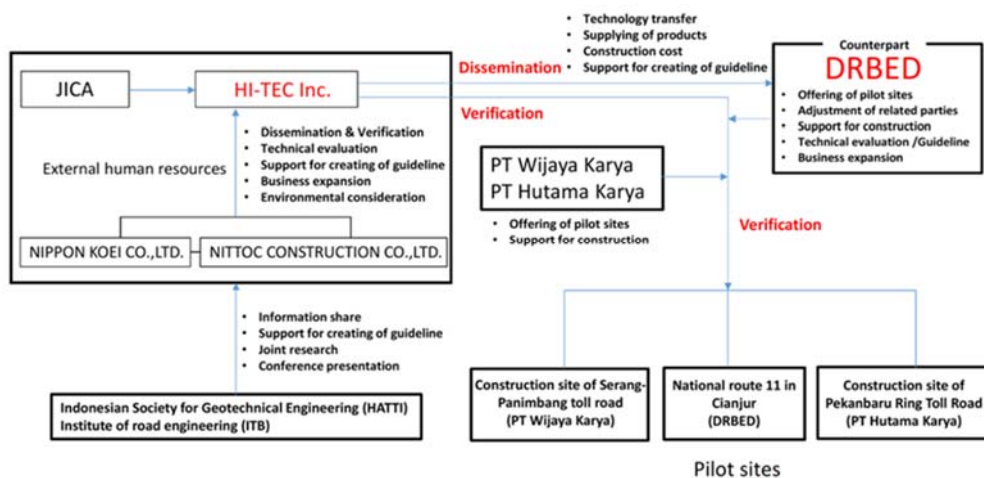


Figure 4 Implementation Structure

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

(1) Outputs and Outcomes of the Survey

[Outputs of the Survey]

① Verification Project

①-1 Site 1: Cianjur Puncak – A Landslide in Quaternary Volcanic Deposits (Figure 5, Figure 6)

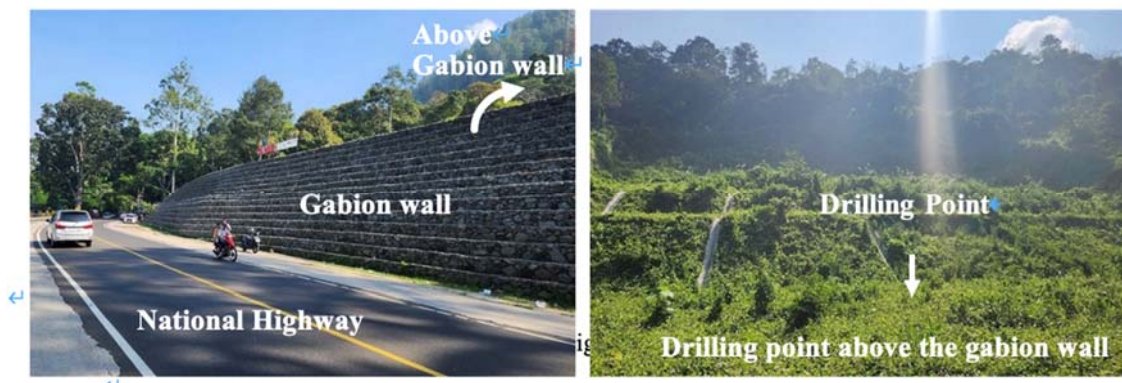
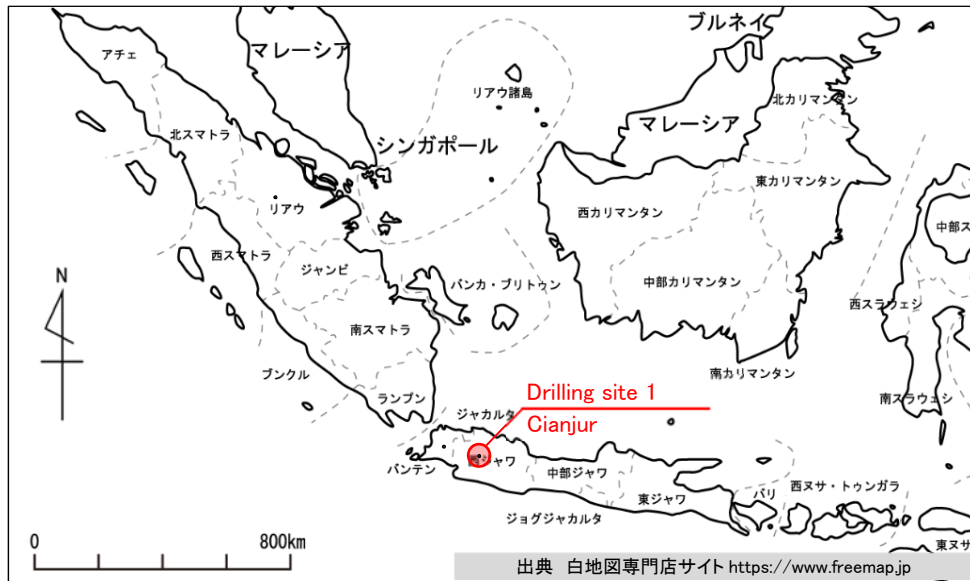


Figure 5 Location Map (National Highway 11 in Cianjur Puncak Area)



Figure 6 Image of core samples (left: HI-TEC Inc. right: local company)

①-2 Site 2:Serang-Panimbang Toll Road-Faults and Sliding Planes in Tertiary Clayey Shale(Figure 7, Figure8)



Figure 7 Location Map (Serang-Panimbang Toll Road)

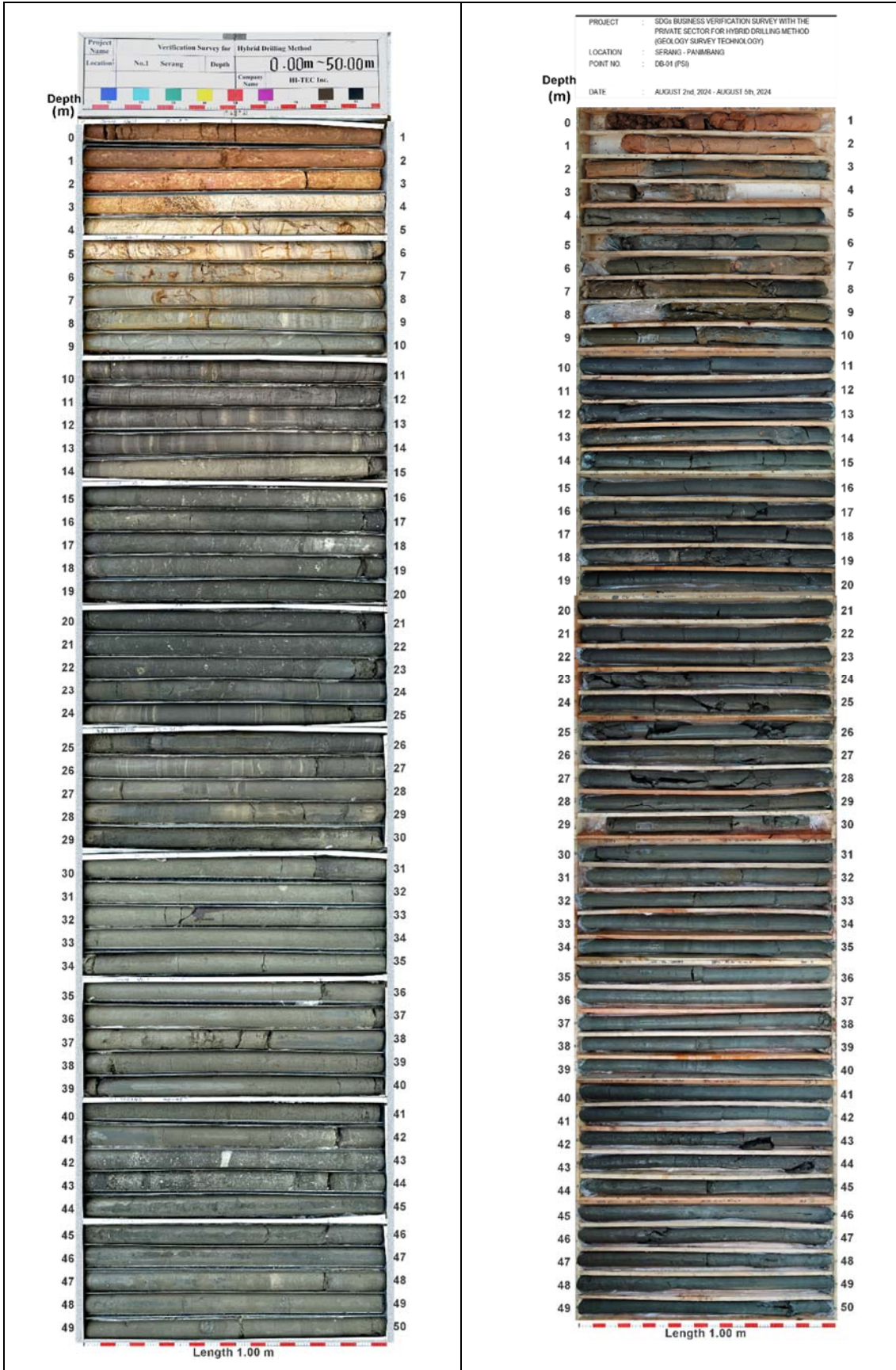


Figure 8 Image of core samples (left: HI-TEC Inc. right: local company)

①-3 Site 3:Lingkar Pekanbaru Toll Road – Quaternary Peat Layer(Figure 9, Figure 10)



Figure 9 Location Map (Lingkar Pekanbaru Toll Road)



Figure 10 Image of core samples (left: HI-TEC Inc. right: local company)

② Seminar/Field Tours

②-1 Seminar (**Figure 11**)

A seminar was held on May 28, 2025, in Bandung with 83 participants from government, academia, and industry. The JICA Survey Team, DRBED (BGTS), and HATTI introduced the Hybrid Drilling Method and presented the draft guideline based on pilot-site results, fostering discussion on improving geotechnical investigation quality in Indonesia.



Figure 11 Group photo of the Seminar

②-2 Field Tours (**Figure 12**)

During the construction phase, field tours were conducted at each pilot site to observe the work process, operational procedures, and results. These visits also provided opportunities for practical discussions, which proved to be highly beneficial.



Figure 12 Site visit activities

③ Technical Workshop (**Figure 13**)

On July 24, 2025, a workshop was held at the DRBED (BGTS) compound with 63 participants. The JICA Survey Team and BGTS presented the Hybrid Drilling Method and the draft guideline, helping build shared understanding for future SNI adoption through indoor and outdoor sessions attended by government and industry engineers.



Figure 13 Group photo of the Workshop

④ Knowledge Co-Creation Program in Japan (Figure14)

As a Comprehensive technology introduction, the inbound training program in Japan was conducted in August 2024. The program aimed to introduce the Hybrid Drilling Method to Indonesian counterparts, deepen their understanding through lectures and site visits, and promote mutual exchange between Japanese and Indonesian institutions.



Figure 14 Images of Activities in Japan

⑤ Development of Technical Guidelines

A key achievement of the survey was preparing a technical guideline covering equipment operation, sampling procedures, safety, and quality control. Developed through discussions and pilot demonstrations, the guideline is now under final review by DRBED (BGTS) and is expected to serve as a reference for ground investigations.

[Outcomes of the Survey]

The survey confirmed that the Hybrid Drilling Method effectively addresses key geotechnical challenges, achieving near-100% core recovery and improving design reliability by reducing uncertainty. Over 200 engineers and government officials joined training and workshops, gaining practical knowledge of advanced sampling techniques. These results highlight both the method's technical advantages and its contribution to capacity development.

(2) Self-Reliant and Continual Activities by DRBED (BGTS)

After project completion, DRBED (BGTS) will maintain the transferred equipment and apply the Hybrid Drilling Method in its regular investigations.

4. Future Prospects

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues

Looking ahead, the Hybrid Drilling Method is expected to contribute significantly to Indonesia's sustainable infrastructure development, particularly in disaster risk reduction, efficient project execution, and capacity strengthening.

① Disaster Risk Reduction:

By providing reliable geological data in landslide-prone and soft-ground areas, the Hybrid Drilling Method supports safer and more resilient infrastructure. Accurate core sampling reduces uncertainty in ground assessment, improving planning and design for slope stabilization and foundation works.

② Efficient Project Implementation:

High-quality subsurface information minimizes delays, design revisions, and additional costs in major infrastructure programs such as toll roads, dams, and new capital development. Improved investigation accuracy promotes more efficient.

③ Capacity Enhancement and Institutionalization:

Training with DRBED (BGTS), ITB, and HATTI has strengthened technical capacity and advanced guideline development. Once approved as an SNI, the guideline will serve as a national standard and support future Japan–Indonesia collaboration toward safer, more reliable infrastructure.

(2) Lessons Learned and Recommendations through the Survey

Through the implementation of this project, several key lessons and recommendations have been identified regarding the introduction and dissemination of high-quality core sampling technologies in Indonesia.

① Importance of Institutional Alignment:

The project confirmed that technical innovation alone is insufficient without alignment with local administrative systems and regulatory frameworks. Close coordination with DRBED (BGTS), TPI, and related ministries is essential to ensure

that the Hybrid Drilling Method is formally recognized and adopted within Indonesia's public infrastructure development schemes.

② Need for Capacity Development and Knowledge Sharing:

The transfer of drilling technology requires continuous technical exchange, on-the-job training, and academic collaboration. Programs conducted with ITB and HATTI have proven effective in fostering local expertise. Such partnerships should be maintained and expanded to establish a self-sustaining capacity for geotechnical investigation in Indonesia.

③ Recommendation for Standardization and Practical Use:

The ongoing final review of the technical guideline by DRBED (BGTS) is a crucial step toward SNI registration. Once approved, it is recommended that the guideline be applied in national infrastructure projects and referenced in tender specifications for public works. This will help ensure consistent investigation quality and data reliability across the country.

④ Business Development Perspective:

The collaboration between HI-TEC and Indonesian counterparts has demonstrated the feasibility of establishing a localized operational framework. Future business activities should focus on gradual institutionalization—such as establishing a BUJKA office, developing maintenance networks, and forming long-term partnerships with local companies—to sustain technology dissemination and capacity building.

別添資料

企業機密情報につき非公表