

【令和5年度推奨技術】

技術名称 : エコクリーンクールスーツ

(副題) : 有害粉じんのブラスト作業時の熱射病対応の装備

NETIS 登録No.: CB-190009-VE

申請者名: ヤマダインプラテクノス株式会社

技術開発者: ヤマダインプラテクノス株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

密閉された足場内で有害物含有塗膜のブラスト作業において化学防護服に送気マスクが義務付けられていた。しかし重装備になり夏季の足場内では非常に暑くて1時間毎に休憩が必要であった。その為作業員の熱中症対策と作業環境改善及び作業効率の向上の為に本装備の開発が必要になり開発を行った。

2. 技術の内容

エコクリーンクールスーツは、冷気を送って使用することによりスーツ内の温度・湿度を下げます。また、有害粉じんの防護服と送気マスクとしての機能も備えています。

エコクリーンクールスーツは、上下に分割されていて脱着が容易にできます。また、送気エアは、腰部に付けたエア分岐ソケットで冷気変換器とエアライン用に分けて送り、冷気変換器によりスーツ内の温度調節も可能で熱中症対策の装備として有効です。スーツ内は、陽圧になっているので外部の有害粉じんが入り込むことが無いようになっていますが送気装置の故障やスーツの大きな破損に備えて防じんマスク(RL2)を装着することを推奨しています。(図-1 参照)

スーツは、タイベック(高密度ポリエチレン繊維)に特殊ポリマー処理を施した2層構造の素材を使用しているため強靱で破れにくく軽くて動きやすいスーツです。表面は平滑であり帯電防止処理が施されているため粉じんが付着しにくくなっています。

エコクリーンクールスーツは、送気マスク(JIS T 8153)と化学防護服(JIS T 8115)の認定品でもあり労働安全衛生法に準じた呼吸用保護具、防護服に対応しています。(写真-1 参照)

3. 技術の効果

熱中症対策としては、エコクリーンクールスーツに冷気変換装置を使用することでスーツ内の温度を10℃、湿度を25%下げることが可能でありWBGT値(暑さ指数)も10℃近く改善される。(写真-3 参照)

鉛含有塗膜のブラスト作業時において鉛中毒予防規則の含鉛塗料のかき落とし作業や粉じん障害防止規則の特定粉じん作業に適応した呼吸用保護具であり防護服として使用できます。(写真-2 参照)

4. 技術の適用範囲

- ・密閉された足場内でのブラスト作業(特に夏季の熱中症対策として)
- ・鉛含有塗膜のブラスト作業(旧塗膜には鉛が含まれる場合が多い)
- ・密閉空間での有機溶剤作業
- ・密閉空間でのアスベスト除去作業

II. 写真・図・表



写真-1 エコクリーンクールスーツ着用



写真-2 ブラスト作業状況

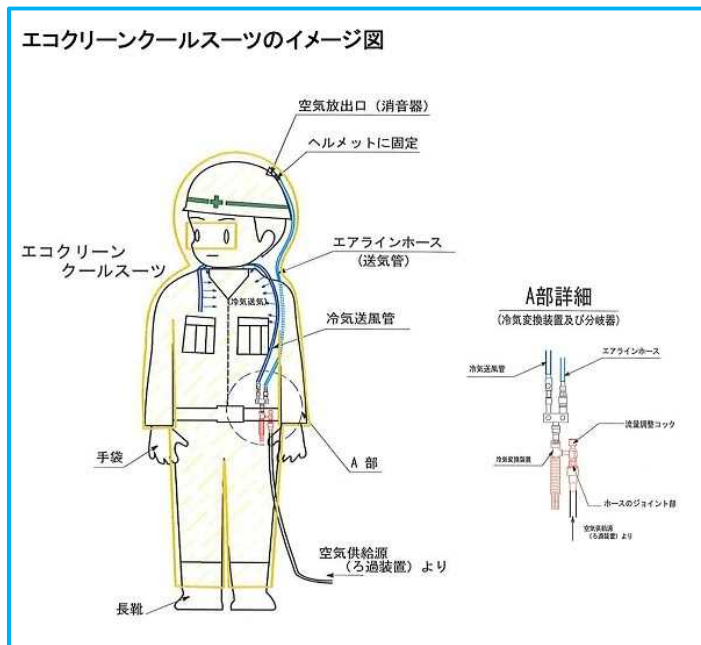


図-1 スーツの着用・冷氣変換器の装着イメージ

[試験前]
エコクリーンクールスーツ内の温度 36.0℃ 湿度 46%



[冷却後]
(3分後) 温度 26.8℃ 湿度 21.2%



写真-3 冷氣変換装置の
冷却効果の確認

【令和5年度推奨技術】

技術名称：ドローン Lidar システム TDOT

(副題)：専門的な知識が無くても近赤外線レーザおよび緑色光レーザを使った3次元高精度データを取得できるドローン測量システム

NETIS 登録No.：KK-200034-VE

申請者名：株式会社 amuse oneself

技術開発者：株式会社 amuse oneself

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

立ち入りの困難な斜面や建設現場等において、トータルステーションで行っていた現地測量を UAV 搭載型レーザ測量システムに変えることで、陸域の詳細な3次元での地形測量および出来形管理を効率的に行える。しかしながら、高密度の点群を得るためにはレーザスキャナの重量が大きくなるため、長時間の飛行が困難で、広範囲を効率良く測量できない。また近赤外線レーザを用いているために、河川や海域での測量はできない。そこで水域を対象にする場合は、緑色光レーザを用いる航空レーザ測深技術 (ALB) を用いるが、500m 以上の対地高度から有人の航空機を使う手法であるため、実施するには専門技術が必要であり、また測量精度が陸域では約 500 mm、水域では約 400 mm と高くなく、また点群密度も陸域は 10 点/m² 以下、水域では 2 点/m² 以下であるため詳細な地形の把握が困難である。

2. 技術の内容

図-1 は、本提案技術の近赤外線のレーザスキャナであり、30 万点/秒のレーザ照射能力をもちながら軽量 (重量 2.2kg) なので、最大積載荷重が 3.0kg の汎用ドローンに搭載した場合でも約 30 分間の飛行が可能である。図-2 は、240 万点/秒と超高速でレーザを照射する重量 2.7kg のスキャナであり、図-1 と同様に長時間飛行が可能である。これらを用いて3次元測量を実施した事例が図-3 および図-4 である。それぞれ 100 点/m² および 400 点/m² の高密度点群により、斜面の植生や地形あるいは建設現場の詳細が再現される。図-5 は緑色光レーザを用いるシステムである。このシステムを使って、災害が発生した斜面を測量した事例、河床と河道の断面の詳細を再現した事例、さらには海底の地形を含めた沿岸の2時期のデータから地形の変化を可視化した事例を図-6、図-7 および図-8 に示す。

3. 技術の効果

- 1) ICT 土工をはじめとする i-Construction での起工測量、設計、施工管理および維持管理の各プロセスにおいて、詳細な形状を高精度で測量する場合に活用できる。
- 2) 河川分野において、堤防を含む河川構造物や堤内および堤外地の変状を検出する、あるいは河床や河道内の植生の状態を把握するための3次元座標データの取得に活用できる。
- 3) 砂防分野にて、災害後の水に濡れた状態の斜面の状態を把握するための3次元座標データの取得に活用できる。
- 4) 海岸分野において、離岸堤や消波堤等の海岸構造物に関する変状を検出する、あるいは海底や海岸地形の状態を把握するための3次元座標データの取得に活用できる

飛行からの測量データ処理までの一連の工程を、自動化されたソフトウェアを使用して実施できるので、専門的な知識がなくても上記内容を簡便に実施できる。

4. 技術の適用範囲

水中を透過するレーザ光の測深能力が水の透明度の影響を受けるので、あらかじめ濁度計などで、緑色光のレーザ光の透過能力を考慮しておくことを推奨する。

II. 写真・図・表



図-1 30万点/秒のレーザ照射能力をもちながら軽量（重量2.2kg）化されたスキャナ搭載の汎用ドローン



図-2 240万点/秒と超高速でレーザを照射する重量2.7kgのスキャナを搭載した汎用ドローン

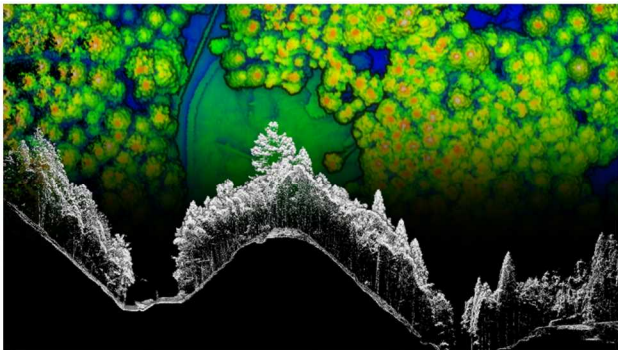


図-3 斜面の植生および地表面の地形を本システムの高密度レーザ点群を用いて詳細に再現した事例

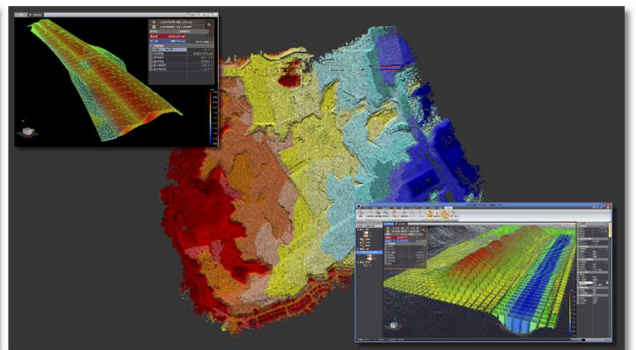


図-4 本システムの高密度レーザ点群を用いて建設現場での出来形測量などを実施した事例



図-5 緑色光レーザスキャナを搭載した陸上・水中ドローン Lidar システム

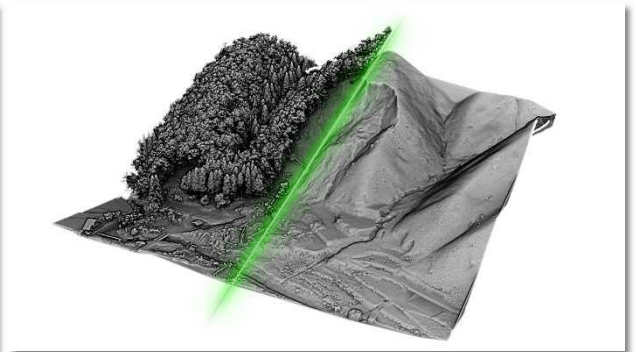


図-6 水に濡れた災害後の斜面を再現した事例：植生の状況と植生下の地表面を再現した事例

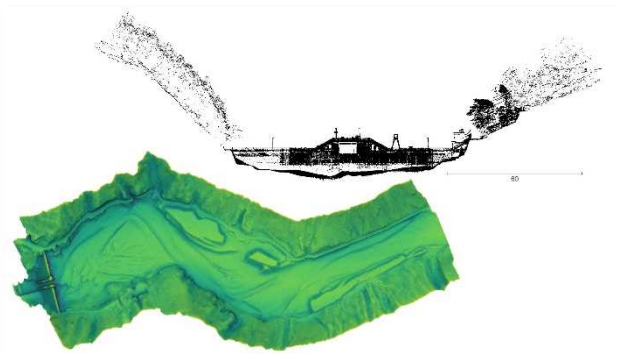


図-7 河床を含んだ河道内の状況を再現した事例：任意の箇所での断面形状も示す

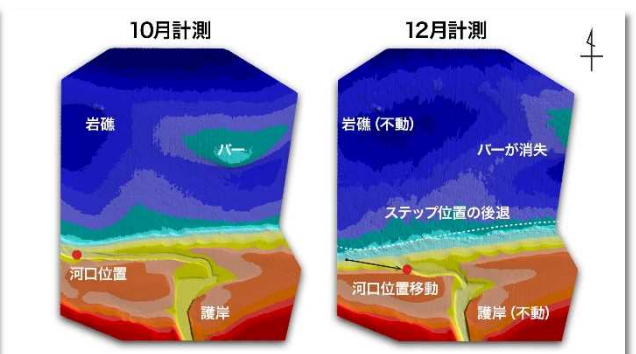


図-8 2時期の沿岸地形の変化を比較した事例：海域から砂浜までの詳細な地形を可視化

【令和5年度準推奨技術】

技術名称 : 電線共同溝(通信)用接着レスさや管

(副題) : (電線共同溝において接着剤を使用せずワンタッチで接続できるさや管)

NETIS 登録No. : KT-150113-VE

申請者名 : 積水化学工業株式会社

技術開発者 : 積水化学工業株式会社、 エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

電線共同溝における通信管路は、大口径のボディ管内にケーブル径に応じた小口径のさや管を複数設置する共用FA方式が標準的に採用されている。例えばボディ管をφ250mmVP管とする場合、さや管はφ50mm及びφ30mmのSU管を合計11条～21条敷設する。従来のさや管は、接着接合されるが、1接続箇所での約15条程度のさや管接続作業に約10分前後の時間を要していた。また、雨天等の天候要因や施工者の熟練度で施工品質にバラツキや施工時間の増大等課題があった。このような課題に対し、接着剤を使用せず、挿入するだけで接続が完了し、天候や熟練度に影響されず施工品質が確保でき施工のスピードアップを図れる技術が求められた。

2. 技術の内容

本技術は、さや管の接続方法を、機械的に吻合させる構造とし、接着剤を塗布することなく接続できるようにした。継手構造は、専用の差口、受口ソケットにより、差込むことでそれぞれの爪が引っかかり、抜け防止となるもので、施工環境や熟練度に関係なく人力で簡単に挿入でき、爪が引っかかる際に発する「カチッ」という音で確実な接続を確認できる。

3. 技術の効果

- 1) 差込むだけで簡単に確実な接続が可能であり、施工性、施工品質が向上する。
- 2) 天候の影響を受けにくく、雨天時でも十分な施工性、施工品質の確保が可能。
- 3) 雨天対策が軽減でき、経済性が向上する。
- 4) 接着剤塗布、保持等の接着強度発現時間が省略でき作業時間が短縮し経済性が向上する。
- 5) 作業者の熟練度により施工品質が左右されず、施工精度が向上する。
- 6) 有機溶剤の吸引を低減でき、作業環境が向上し作業員の健康障害リスクを低減できる。
- 7) 目視および「カチッ」という接続音で接続確認ができ施工精度、施工品質が向上する。

4. 技術の適用範囲

- ・ 自然条件 : 直射日光が当たらない土中で、40℃以下の場所。雨天や高湿度状態でも使用可能。
- ・ 現場条件 : 電線共同溝における共用FA方式及び1管セパレート方式のさや管として従来さや管同様に使用可能。
- ・ 技術提供可能地域 : 国内であれば、特に制限なし。

II. 写真・図・表



写真-1 継手構造



写真-2 爪の勘合構造

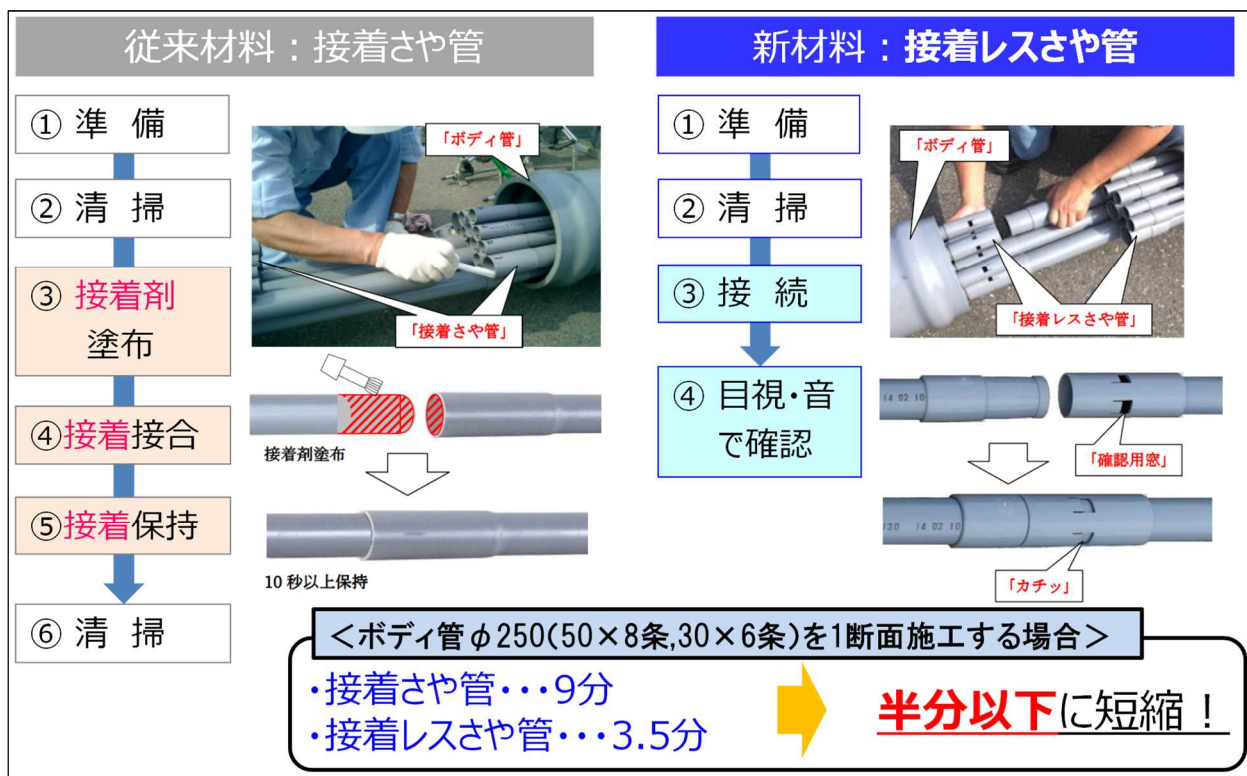


図-1 従来さや管との施工性の比較

表-1 従来さや管との施工費の比較 ※材料は同価格

(1条/100m当り)

名称	単位	単価※1	従来技術		新技術	
			歩掛り※2	費用	歩掛り※3	費用
世話役	人	28,900	0.16	4,624	0.11	3,179
特殊作業員	人	26,700	0.32	8,544	0.22	5,874
普通作業員	人	23,900	0.16	3,824	0.11	2,629
諸雑比率	%		0.20	34	0.20	23
合計				17,026		11,705

※1 労務単価は、建設物価2023年4月(東京地区)

※2 歩掛りはNTTインフラネット株式会社「電線共同溝工事積算マニュアル」による

※3 歩掛りは自社調査による。(施工時間30%短縮よりNTTインフラネットの歩掛りに0.7をかけた値)

【令和5年度準推奨技術】

技術名称：消波ブロック吊上装置『F3C』

(副題)：吊上げ作業の機械化により迅速・低コスト・安全に施工でき、大型ブロックに対応可能な消波ブロック吊上装置

NETIS 登録No.：KKK-160001-VE

申請者名：大裕株式会社

技術開発者：大裕株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

従来の技術は、潜水士によるワイヤーロープでの吊上げ方式(玉掛け方式)で対応していた。しかし、潜水士の熟練技術者の不足、作業時においては消波ブロックとの挟まれ・消波ブロックからの滑落・波浪による消波ブロックの隙間への吸込まれやブロックへの衝突など多くの危険が伴っていた。本技術は独自装置による消波ブロック吊上作業の機械化を行う技術であり、機械式吊具の遠隔操作による無人化を実現した迅速且つ低コストで安全な消波ブロックの据付・撤去の施工を可能にしました。

2. 技術の内容

機械式吊具の遠隔操作により消波ブロック据付・撤去等の大型構造物までの吊上げ作業を機械化及び無人化としている。把持爪は必要強度を保ちつつ最小限の細長形状とし、消波ブロックに沿う形状で接触面積を広くし面圧を低減させる独自の把持爪形状としている。大口径の油圧ホースにより油圧吐出量を大きくして、把持爪の動作を速くし、動力伝達の効率を図っている。80ton級の大型消波ブロックに対応可能である。安全機能は、安全弁内蔵型油圧シリンダー、圧力を保持するアキュムレーターの装備により、油圧ホースの破断時においても把持状態を維持する。

3. 技術の効果

- ・機械式吊具の遠隔操作による無人化により、潜水作業や玉掛け作業は必要なくなり、作業性及び安全性が向上する。
- ・大口径の油圧ホースによる把持爪の動作速度の向上により、作業効率を向上する。
- ・無人化施工により、熟練潜水士の人員不足を解消できる。
- ・無人化施工による海象条件の影響低減により稼働率が向上し、安定した工事進捗が可能となる。
- ・潜水作業費削減や出来高・稼働率の向上による起重機船使用料削減等によるコスト削減が期待できる。
- ・非常に重量が大きく従来の潜水作業では困難であった80ton級のような大型消波ブロックにおいて、特に顕著に作業性・安全性が向上する。

4. 技術の適用範囲

- ・港湾及び河川海岸での消波ブロック据付・撤去
- ・海上工事やこれに伴う大型構造物・障害物撤去
- ・防波堤本体の破損したケーソンや障害物等の撤去

II. 写真

