

令和2年度 新技術新工法説明会 プレゼンテーション資料
【熊本会場】令和2年10月12日

◆NETIS登録番号は応募時点(R2.7.1)のものです。

No	技術名	NETIS登録番号	資料				掲載データ
1	けい酸塩系表面含浸材CS-21ネオ	CG-160013-VE	技術概要	1-2	発表資料	1-4	【その1】に掲載しています
2	ミニアンカーPI工法	HK-170012-A	技術概要	1-14	発表資料	1-16	
3	注水併用エアクリーニング工法	KT-180022-A	技術概要	1-25	発表資料	1-27	
4	NCショット	QS-150001-VE	技術概要	1-43	発表資料	1-45	
5	GIコラム工法	QS-100022-VE	技術概要	1-53	発表資料	1-55	
6	ドリームコーク	CB-190005-A	技術概要	1-69	発表資料	1-71	
7	ウォータークリーン工法	CB-160029-A	技術概要	2-2	発表資料	2-4	【その2】に掲載しています
8	低水位時開放型フラップゲート	QS-190056-A	技術概要	2-20	発表資料	2-22	
9	フローティング型 壁式地盤改良工法	KT-180144-A	技術概要	2-32	発表資料	2-34	
10	EL 標示板	QS-150006-A	技術概要	2-46	発表資料	2-48	
11	shamen-net計測情報提供サービス	KT-190078-A	技術概要	3-2	発表資料	3-4	【その3】に掲載しています
12	菌根イソギクによる生きた防草緑化工法	CB-190014-A	技術概要	3-17	発表資料	3-19	
13	熱中症事故予防の注意喚起システム	KK-110016-VE	技術概要	3-35	発表資料	3-37	
14	配管用RI密度計PIRICA	KK-170002-VE	技術概要	3-45	発表資料	3-47	
15	MK・スクリューボックス「省力化工法」	KK-190039-A	技術概要	3-54	発表資料	3-56	
16	鋼管矢板ドリリングプレス工法	KT-100011-VR	技術概要	4-2	発表資料	4-4	【その4】に掲載しています
17	フルボ酸入り植生マット工法	KT-190024-A	技術概要	4-11	発表資料	4-13	
18	“やすらぎ”ソーラーバイオトイレ(ウォータータ)	KT-200046-A	技術概要	4-29	発表資料	4-31	
19	ワンタッチ伸縮梁工法	SK-160003-A	技術概要	3-35	発表資料	3-37	
20	橋面舗装・床版上部非破壊調査システム(床版キャッチャー)	CB-150004-VE	技術概要	3-46	発表資料	3-48	

技術概要

技術名称	shamen-net計測情報提供サービス	担当部署	国際航業(株)モニタリング部
NETIS登録番号	KT-190078-A	担当者	飯島功一郎
社名等	shamen-net研究会	電話番号	042-307-7210
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>「準天頂衛星 (QZSS)」が2018年度に4機体制となり、我が国における衛星測位サービスはますます機能性を高め、さらなる利用シーンの拡大に期待が寄せられています。</p> <p>建設分野においては、国土交通省が「i-construction」を提唱し、ICTの全面的活用による建設現場の生産性向上、合理化や高度化などを推進し、建設生産システム全体の底上げを図る取り組みが進められています。また、今後著しく老朽化が進行する社会インフラの維持管理を適切に実行し、インフラの長寿命化を実現することも大きな課題となっています。防災分野においては、災害の頻発・激甚化対応とともに、膨大な数の災害危険箇所を限られた財源や管理体制の元で、効率的かつ適切に管理することが求められています。</p> <p>これら各分野の重要課題に対応すべく、技術革新が著しいGPS/GNSS測位技術によって計測される変位データをもとに、従来の計測手法より経済性や利便性が良く、高精度な計測・監視システムの開発が要求されつつありました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>shamen-net計測情報提供サービスは、地盤や構造物の変位を、GPS/GNSS測位技術を用いて高精度に自動計測し24時間監視する技術です。</p> <p>GPS/GNSSセンサでは、毎秒～30秒毎にGPS/GNSS衛星からのデータを受信し、一定時間ごとに一つのファイルにまとめて、通信回線にて監視センターへデータを自動転送します。</p> <p>24時間稼働の監視センターでは、基線解析処理とともに三次元座標差を算出し、時系列統計処理技術を用いた誤差処理をしてmm単位の変位検出を行います。計算処理後に監視センターの技術者が確認し、変位量が管理基準値を越えた場合は、監視センターから各関係者へ通報します。</p> <p>計測結果は、インターネットでリアルタイムに配信されます。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>shamen-net計測情報提供サービスは、GPS/GNSS自動計測によって、人的な測量作業にかかるコストを縮減し、悪天候などの気象条件に左右されずに安定した連続計測が可能です。時系列統計処理(トレンドモデル)による誤差処理を用いたことにより、最高で±1～1.5mm程度の精度で三次元の変位検出できます。</p> <p>監視センターを活用した連続計測監視体制ですので、変位発生有無や機器ヘルスチェックを常時行い、管理者への異常通報の迅速化が可能となりました。</p> <p>また、クラウド上の専用WEBサイトによる計測データ管理は、関係者間のリアルタイムな情報共有が可能となり、施工性の向上が図れます。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GPS/GNSS衛星からの電波が常に4個以上受信できる上空視界を確保出来る範囲 ・河川、湖沼、海洋などの水面より上の範囲 ・測点間が相互に無線通信可能な範囲（障害物等により無線通信の見通しが確保出来ない場合は中継器を併用） <p>5. 活用実績（令和元年12月5日現在）</p> <p>国の機関 1件（九州0件、九州以外1件）</p> <p>自治体 1件（九州1件、九州以外0件）</p>		

6. 写真・図・表

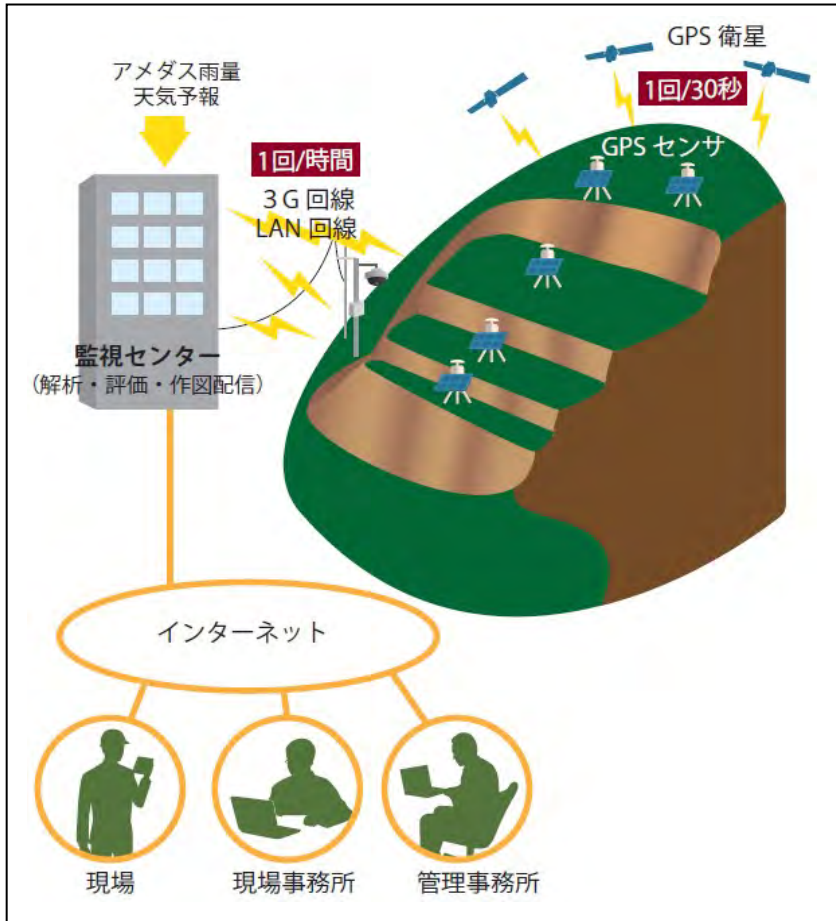


図1. システム概要図



写真1. shamen-netシステムの設置例

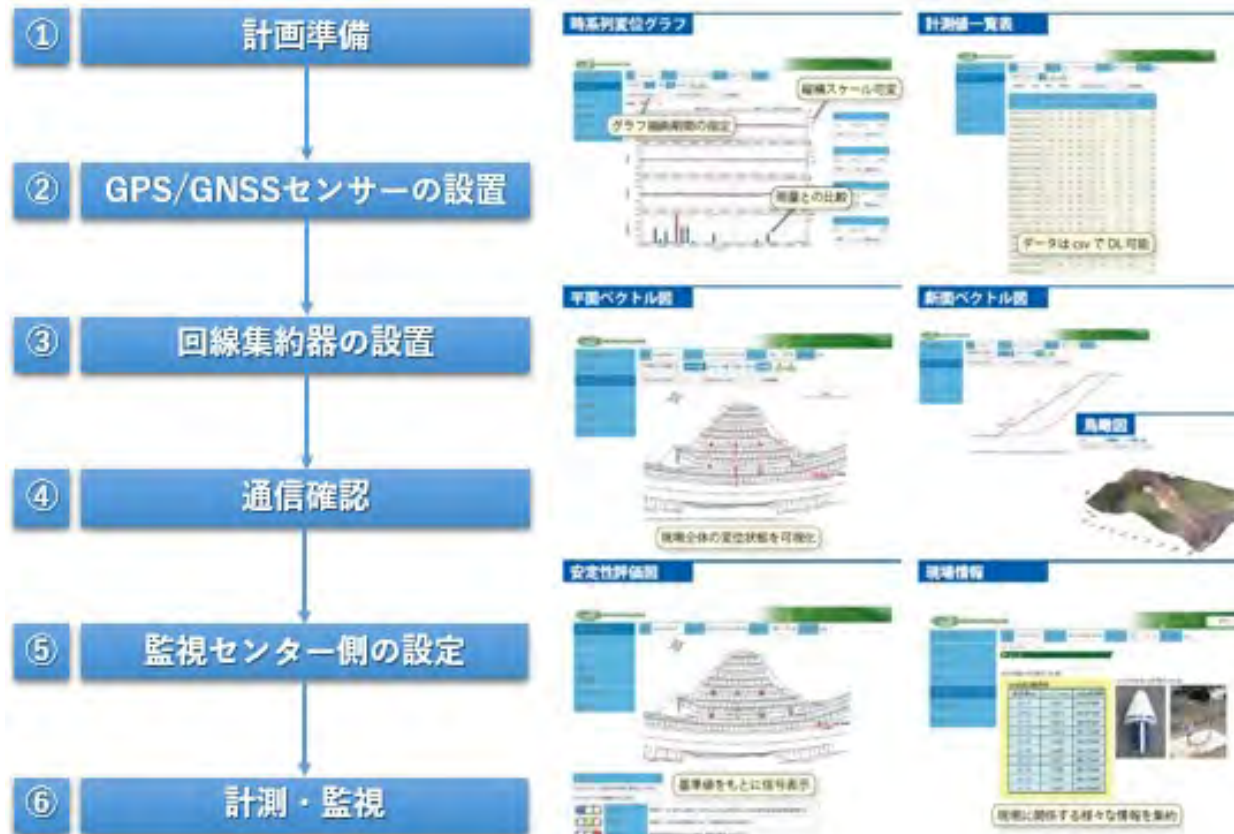


図2. 施工方法フロー及び専用WEB配信画面の例

shamen-net計測情報提供サービス

- GPS/GNSSを用いた高精度変位計測

shamen-net 研究会
www.shamen-net.org



NETIS登録番号 : KT-190078-A
「shamen-net計測情報提供サービス」

GPS/GNSS衛星整備の動向

日々進化する最先端技術 (GPS/GNSS衛星測位)

測位衛星整備状況

GNSS(Global Navigation Satellite System)は、全地球航法衛星システムと呼ばれ、**GPS(米国)**,**GLONASS(露)**,**GALILEO(EU)**,**QZSS(準天頂衛星システム「みちびき」:日本)**,**BeiDou(中国)**などの測位衛星システムの総称である。

準天頂衛星は2018年度から**4機体制で運用開始**され、他の衛星測位システムとの相互利用により、**適用性・リアルタイム性・計測精度の向上**などの効果が期待されている。



QZSSの整備スケジュール

※内閣府宇宙開発戦略推進事務局HPより引用

センサーの性能向上

計測現場に設置するGPS/GNSSセンサーの性能も向上しており、最新型のGPS/GNSSセンサーは**現場システムの簡素化・低コスト化**の実現に大きな期待が寄せられている。



新型GPS/GNSSセンサーの例

shamen-net計測情報提供サービス概要

データの流れとシステムの特徴



情報配信システムの特徴

- ▶ 各種誤差処理技術により高精度計測が可能
 - ▶スタティック測位：最高±1～2mm
 - ▶RTK測位：最高±2～3mm
- ▶ クラウドサーバーでの集中処理
データ処理コスト軽減（専用システムが不要）
- ▶ PC/スマートフォン/タブレット等でデータ確認でき、情報確認と共有が迅速・容易

監視センターの特徴

- ▶ 専任技術者による24時間常時監視が可能
- ▶ 異常発生時はメール・電話等で速やかに警報発令、対応策の意思決定を迅速化
- ▶ GPS/GNSS以外の計測機器データも一元管理・配信可能

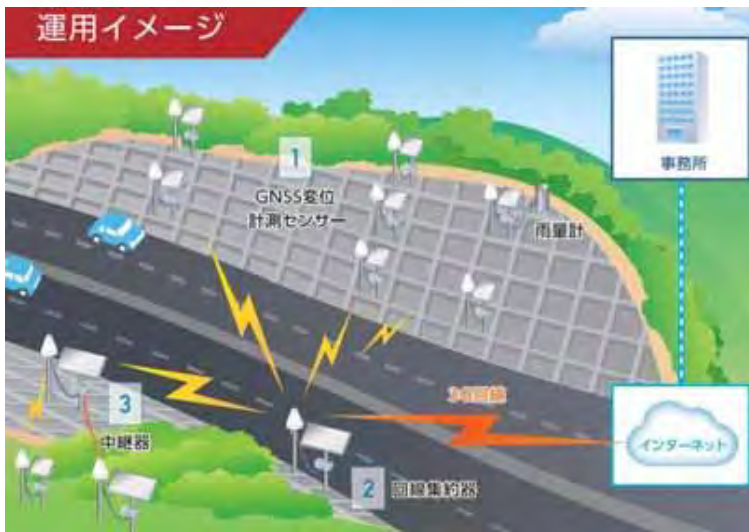
特許取得
済み

防災監視 システム(特許第3745280号)

防災情報 配信 サーバ及びこのサーバとともに用いられる防災配信 システム(特許第3742346号)

現場側のシステム概要

運用イメージ



任意の計測地点に固定し、連続的に自動観測を行う



GNSS測位のスペック

解析方法：スタティック／RTK

対応周波：1周波(L1),2周波(L1+L2)対応／1周波(L1)

観測間隔：30秒1ポイントの1時間解析／1秒～解析5分更新

電源：AC100V, ソーラー+バッテリー／ソーラー+バッテリー

通信：携帯電話, 光, LAN等／携帯電話

GNSSセンサの外観（設置イメージ）



観測局



道路のり面（切土）



基準局（不動点）

基準点として
不動点に
センサが必要



道路のり面（盛土）

簡易な固定も可



監視センターと精度向上技術

監視センターの概要(24時間365日)

国際航業株式会社
東京事業所 (府中市)



shamen-net監視センター
(24時間365日常駐管理)

監視センターの役割

- 自動データ解析 (座標計算・トレンドモデル)
グラフ・計測データの作成・インターネット配信
- 変位監視
- 機器監視 (故障・異常など)



自家発電装置およびサーバーセンター概要

関西にバックアップサーバーも準備

計測精度の向上技術

GNSS計測では、衛星配置や上空視界、基線長（基準点と計測点間の距離）、気象条件、マルチパス（建物などの地物による反射波）等の様々な誤差要因のため計測値がバラつき、最も高精度なスタティック測位法でもmm単位の変位判定は難しい。RTKだとcmオーダーが一般的。

国際航業独自の技術・・・



- 特許
「防災監視システム(特許第3745280号)」
- 「防災情報配信サーバ及びこのサーバとともに用いられる防災配信システム(特許第3742346号)」
- 「母集団移動平均誤差処理手法(特許第5915916号)」
- 「恒星日差分誤差処理手法(特許第6644970号)」

(1)トレンドモデルによる誤差処理（スタティック）

時系列統計処理（誤差処理）を導入することで計測精度を向上させ数mm程度の変位検出が可能

(2)母集団移動平均法（RTK）

多数の計測データの移動平均により高い計測精度を確保

(3)恒星日差分法（RTK）

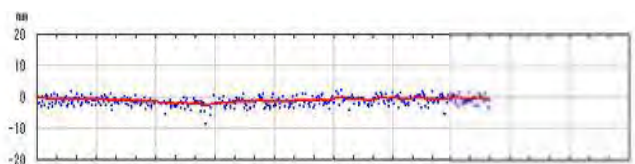
精度も保持して変位検知のリアルタイム性を確保

ミリメートル級の精度を確保

計測精度の向上技術

■トレンドモデルによる誤差処理（スタティック法式）

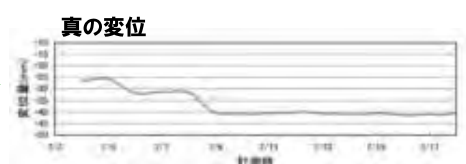
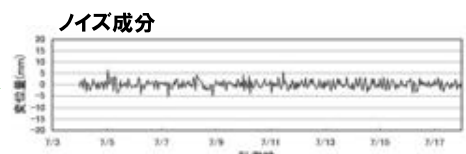
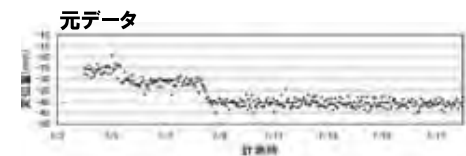
トレンドモデルと呼ばれる、確率構造を持った時系列解析モデルを用いて、ノイズを含む計測データから真の変位挙動を推定する



$$\Delta \kappa u_n = v_n \quad (\text{システム方程式}) \quad (1)$$

$$y_n = u_n + w_n \quad (\text{観測方程式}) \quad (2)$$

v_n : 平均値 0, 標準偏差 τ のシステムノイズ
 w_n : 平均値 0, 標準偏差 σ の観測ノイズ
 Δ : 時間差分演算子
 κ : 回差分の次数



最高1～2mm程度の変位検出が可能



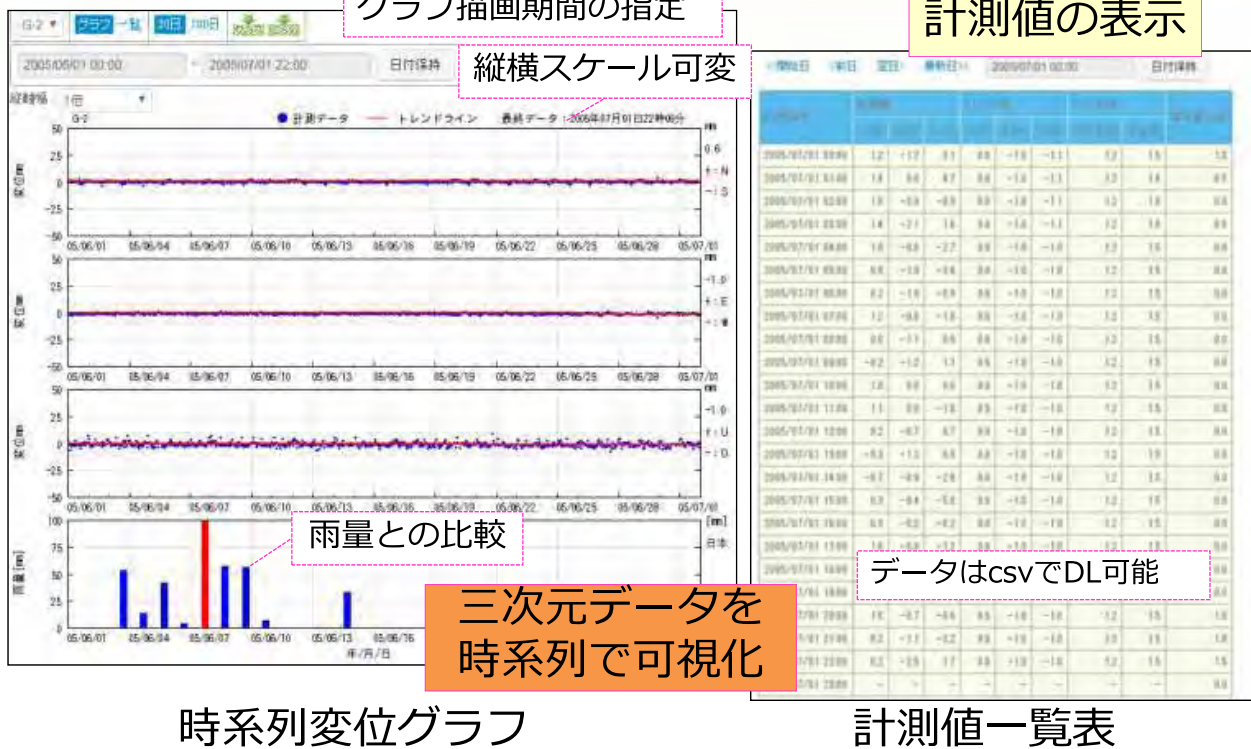
インターネットを利用した情報提供



インターネットを利用した情報提供

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.shamen-net.com/>. A red box highlights the address bar with the text "専用サイト". Below the browser, a red box highlights the text "「shamen-net.com」にアクセス". The website content includes a navigation menu with items like "運路法図", "深層計測", "設置地すべり", "崩壊地", "地すべり", "鉄道", "空港", and "港湾". A section titled "shamen-net 適用現場事例" features images of various sites. A red box highlights a login form with the text "現場ごとに設定された IDとPW を入力!!". The form contains fields for "ID" (with "XXXX" as a placeholder) and "PASSWORD" (with "XXXXXXXX" as a placeholder), and a "ログイン" button. A red box highlights the "ログイン" button with the text "クリック!!". An orange arrow points from the "ログイン" button to the login form fields.

インターネットを利用した情報提供

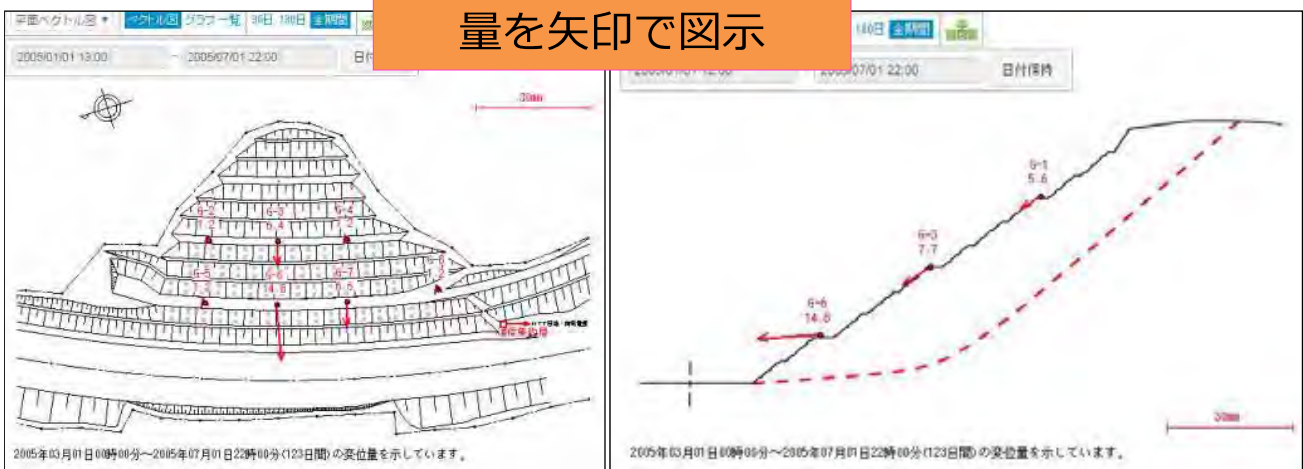


インターネットを利用した情報提供

水平変位のベクトル表示

断面図上のベクトル表示

2時期間の変位方向と量を矢印で図示



インターネットを利用した情報提供

評価を信号表示で可視化



現場に関する情報の表示
(案内図、センサ情報ほか)

現場に関係する
様々な情報を集約

安定性評価図

現場情報

GNSS以外の変位計測機器にも対応

地表 変位 観測	GPS/GNSS 伸縮計 レーザー変位計 拡散レーザー変位計 MEMS傾斜計
ボー リング 孔 観測	水位計 孔内傾斜計 パイプ歪計 多段式傾斜計 パイプ傾斜計 亀裂変位計
荷重 観測	アンカー荷重計 ロックボルト軸力計 荷重計 鉄筋計 周面摩擦計
その他	Webカメラ 雨量計 流量計、温度計 土壌水分計 積雪深計



雨量計



伸縮計



Webカメラ



GNSS/多段式傾斜計



パイプ傾斜計/パイプ歪計



アンカー荷重計



MEMS傾斜計 (崩壊センサ)



積雪深計/レザ変位計



水位計/流量計

各種技術基準・マニュアル化・受賞等

◆GPS/GNSSを利用する技術基準等

- ①国際岩の力学学会：GPSを用いた岩盤変位計測手法（推奨法）
- ②地すべり対策技術協会：地すべり観測便覧
- ③ダム工学会：フィルダムの変位計測に関するGPS利用マニュアル
- ④地すべり対策技術協会：斜面对策工維持管理実施要領 点検・詳細調査編
- ⑤国土交通省：国土交通省 河川砂防技術基準 調査編
- ⑥国土交通省：ダム総合点検実施要領・同解説

①



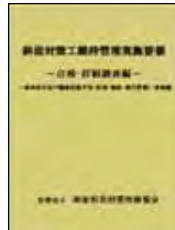
②



③



④



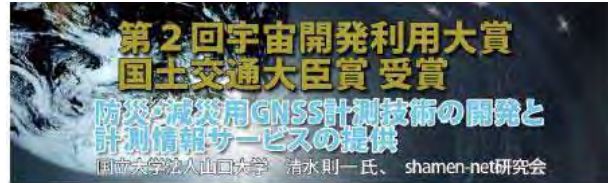
⑤



⑥



◆第2回宇宙開発利用大賞 国土交通大臣賞 受賞



宇宙開発利用大賞とは

我が国の宇宙開発利用推進に大きな成果を取めたり、先導的に取組んだ事例に対し、その功績をたたえるもので、今回は第2回にあたります。山口大学清水教授とshamen-net研究会が研究開発した計測技術と、計測情報サービス (shamen-net) が、防災・減災分野に大きく貢献したとして、国土交通大臣賞を受賞いたしました。



左:国土交通省 江島謙太郎事務官
中:山口大学 清水則一教授
右:shamen-net研究会 大島洋志会長



現場適用事例

本サービスの適用現場

災害関連

- ・被災直後の状況把握
- ・対策工の検討/設計支援
- ・応急対策工の安全管理
- ・恒久対策後の効果確認



地すべり

融雪地すべり

崩壊地

深層崩壊

盛土崩壊

維持管理

- ・構造物の安定性確認
- ・不安定化の兆候把握
- ・維持管理省力化/迅速化
- ・管理コスト縮減/合理化



道路法面

フィルダム堤体

コンクリートダム堤体

空港

河川堤防



産廃処分場

鉄塔基礎

露天掘り鉱山

広域地盤沈下

施工管理

- ・施工上の安全管理
- ・情報化施工(観測施工)
- ・施工計測のコスト縮減
- ・品質向上/工事評定UP



トンネル地表面

土工

橋梁

鉄道

港湾

適用現場事例 1

■ 大規模深層崩壊の斜面安定性管理

GNSSや伸縮計を組合せた監視システムを構築し、応急対策工事中の安全管理や対策後の効果確認に活用された。



※岩の力学ニュース「GPS自動変位計測システムを用いた深層崩壊地の斜面安定性監視」2015年5月より引用

適用現場事例 1

■ 大規模深層崩壊の斜面安定性管理

GNSSや伸縮計を組合せた監視システムを構築し、応急対策工事中の安全管理や対策後の効果確認に活用された。



※岩の力学ニュース「GPS自動変位計測システムを用いた深層崩壊地の斜面安定性監視」2015年5月より引用

shamen-net 研究会
www.shamen-net.org

COPYRIGHT © KOKUSAI KOGYO CO.,LTD.All Rights Reserved.

21

適用現場事例 2

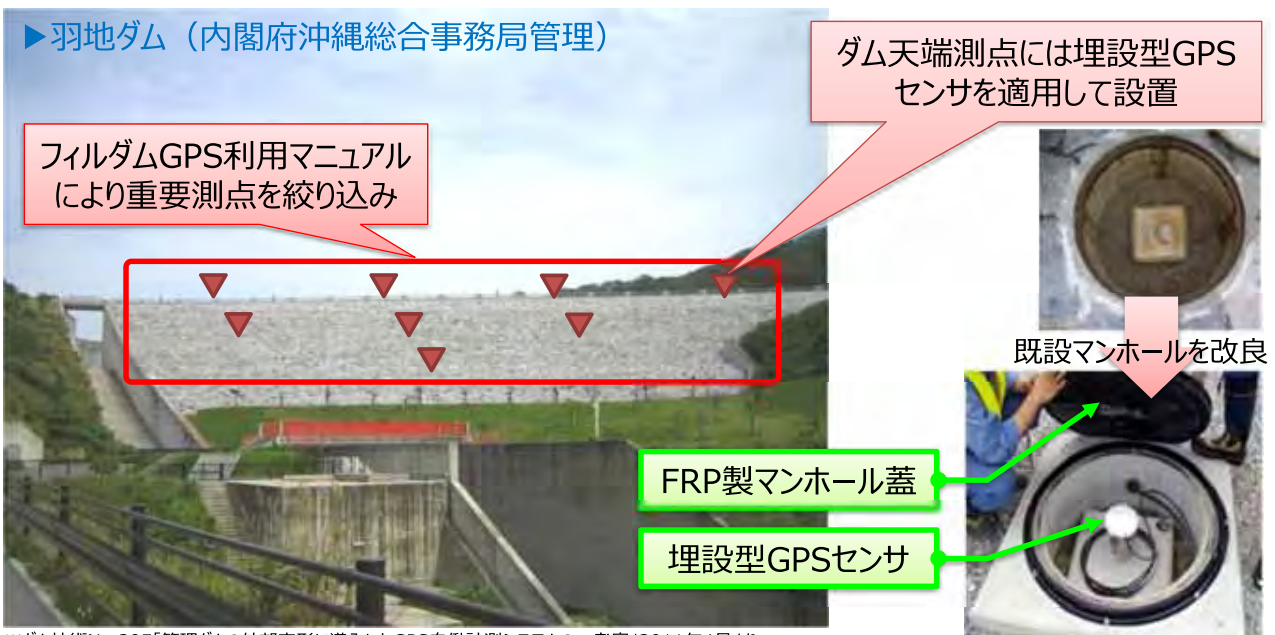
■ ダム堤体挙動計測管理

ロックフィルダムの外部変形挙動を連続計測、ダム安全管理の高度化・合理化を実現。従来の光波・水準測量よりも高精度、地震発生時の臨時点検迅速化にも寄与。

▶ 羽地ダム（内閣府沖縄総合事務局管理）

フィルダムGPS利用マニュアルにより重要測点を絞り込み

ダム天端測点には埋設型GPSセンサを適用して設置



※ダム技術No.295「管理ダムの外部変形に導入したGPS自動計測システムの一案」2011年4月より

shamen-net 研究会
www.shamen-net.org

COPYRIGHT © KOKUSAI KOGYO CO.,LTD.All Rights Reserved.

22

■トンネル工事における地表面沈下計測管理

住宅地直下における無導坑めがねトンネル掘削の安全管理・施工合理化に貢献。先進坑掘削による沈下量から後進坑の施工を早期閉合でコントロールし沈下量を抑制。

▶識名トンネル（沖縄県）

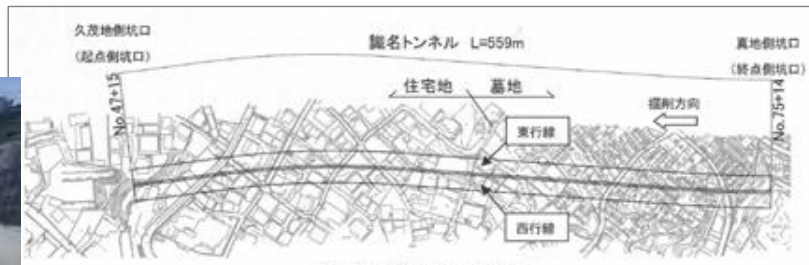


図-3 識名トンネル平面図

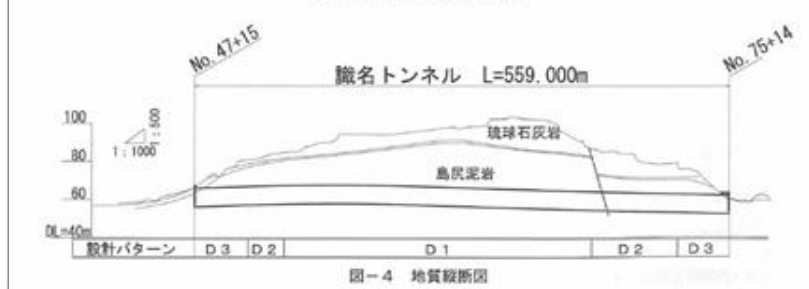


図-4 地質縦断面図

※土木技術Vol64, No.4「住宅地直下における無導坑めがねトンネルの施工」2009年4月より

■トンネル工事における地表面沈下計測管理

住宅地直下における無導坑めがねトンネル掘削の安全管理・施工合理化に貢献。先進坑掘削による沈下量から後進坑の施工を早期閉合でコントロールし沈下量を抑制。



図-7 GPSセンサー配置図





ご清聴ありがとうございました

shamen-net研究会

事務局：国際航業株式会社

飯島功一郎／佐藤 渉／及川典生

URL : <http://www.shamen-net.org/index.html>

E-mail : shamen@shamen-net.com



菌根イソギクで もう雑草に悩まない！

展示会・商談会用「商材シート」

「技術・工法」の技術概要

1/3

【商品の特性】

商品名	「菌根イソギク」による雑草対策	特長機能	1.メンテナンスフリーで半永久的に防草・緑化 2.外来植物ではない、日本固有種で生態系を守りながら防草・緑化
コンセプト	外来植物ではない「イソギク」を使い、「生態系を守り」ながら、「メンテナンスフリー」な生きた防草・緑化を、半永久的に可能とします。		
いいところ「強み」	「菌根イソギク」を使えば、雑草対策をしながら緑化をすることができる！ 「菌根イソギク」は、2つの効果により雑草をより効果的に抑制します！		 
他社との優位性	他の商品には耐用年数がありますが、「菌根イソギク」は半永久的です。		

【ターゲット・利用場面・お客様メリット】

ターゲットお客様は	①住民の雑草苦情に悩む官公庁・自治体、②水道施設、ソーラー発電所などの無人施設の事業管理者、③「多くの空き家」を抱える自治体・町内会、④駐車場の雑草に悩む商業施設管理者、⑤毎年の雑草対策に頭を悩ます工場敷地管理部門
利用場面（利用シーン）	①周辺住民から、いつも雑草繁茂に対して苦情が発生するケース（場面） ②大切な植物と雑草が入り交じり、また、除草剤が散布できないケース（場面） ③ずっとと長期間にわたり、雑草管理が必要なケース（場面）、等
お客様の「メリット」	イソギクの植栽を一度行くと、以後は「メンテナンスフリー」で雑草対策ができ、さらに「緑化」も同時に実現できます。
地元での「評判」等	公園、街路樹植栽帯、ソーラー発電所などで実績があります。 ※平成30年11月7日 河北新報にて記事紹介「希望が花咲く 岩沼・千年希望の丘 イソギク見頃 ～被災者植樹 イソギク見頃～」

展示会・商談会用「商材シート」

自社の「会社概要」



【企業紹介】

2/3

会社名	アイキ樹木メンテナンス株式会社
-----	-----------------

出展カテゴリ	NETIS 登録技術	出展回数	2 回
--------	------------	------	-----

従業員	— 人	売上	— 百万円
-----	-----	----	-------

出展商品名	菌根イソギクによる生きた防草緑化工法
-------	--------------------

代表者名	喜多 智靖
------	-------



代表者、社員からのメッセージ(思いなど)

小さな会社ですが、思い出の詰まった樹木や植物が元気をなくした時、当社の樹木医、土壌医などのスペシャリストで全面サポート。さらに必要な時は外部の専門家も巻き込んでしっかりサポートします。

地域貢献活動や地域とのつながりについて

地域の植樹イベントを技術的にお手伝いボランティアを実施
地域の就労支援施設や小・中学校と連携して、植樹・植栽活動を実施
代表による地域タウン誌への植物についてのコラムを連載中(5年以上)

【所在地・連絡先】

所在地	〒 416-0921 静岡県富士市今泉1-7-24
	〒 986-0042 宮城県石巻市鹿妻南5丁目-1-69
	〒 986-0042 宮城県仙台市太白区金剛沢3-3-6

URL	https://aiki-jumoku.com/
-----	---

担当者名	喜多 智靖
E-mail	aikijumoku@outlook.com
TEL	050-3718-2743 0545-64-8426 022-743-5096
FAX	0545-64-8426



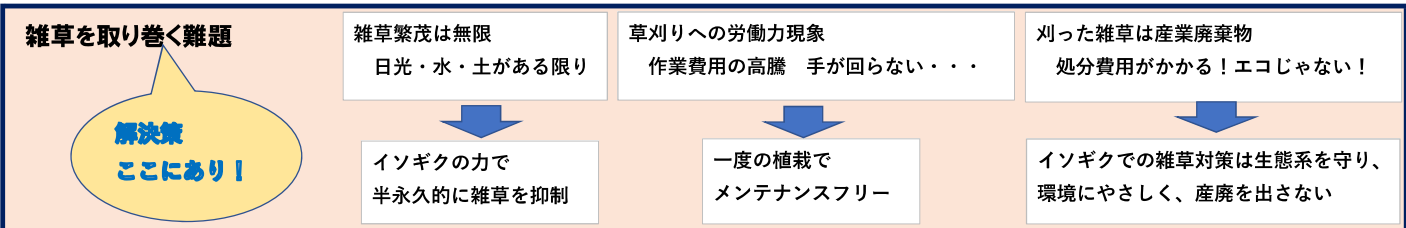
展示会・商談会用「商材シート」

技術・工法の「アピールポイント」



【アピールポイント】及び【生産・製造工程】

3/3



【品質管理情報】

【公的認証・受賞歴】

【取引条件等】

商品検査	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> その他 <具体的内容>
------	---

新技術情報提供システム
 (NETIS)登録
 登録No. CB-190014-A
 国内特許 取得済
 県経営革新事業 認定

植栽可能時期: 365日OK
 納品期限: 施工の2か月前
 (受注生産のため)
 販売エリア: 日本全国
 生産能力: 年間300万ポット
 (約750,000㎡分)
 その他: 植栽技術指導可能
 (有償)

衛生管理	生産・製造工程の管理	—
	従業員の管理	—
	施設設備の管理	—

危機管理	担当者	—
	連絡先	—

菌根イソギクによる 産廃の出ない、生きた防草・緑化工法

アイキ樹木メンテナンス株式会社
喜多智靖（樹木医・土壌医・MBA）

イソギクとは？



静岡県下田市



イソギクの「特長」

- ▶ 日本固有の在来植物・・・生態系に配慮できる
- ▶ 永年性植物・・・一度植栽するとずっと生育できる
- ▶ 自生地・・・海浜植物 茨城県～静岡県海沿い
(山口県・島根県にも記録あり)
(変種のシオギク 徳島県・高知県に自生)
- ▶ 環境ストレスに驚異的に強い
耐貧栄養性、耐酸性、耐アルカリ性、耐塩性、耐乾性
耐暑性、耐寒性、耐雪性、病害虫なし、低い草丈(30cm位)
- ▶ 地下茎で増える・・・種子での繁殖しない
- ▶ 産廃フリー・・・産廃を一切発生させず、環境に優しい

イソギクは 2つの働きで雑草を抑える！

2つの働きとは・・・

- ▶素早い全面被覆で日光を遮断して雑草を抑制
- ▶根からアレロパシー物質（毒？）を分泌し、雑草を抑制

イソギクにも当然 「弱点あり！」

イソギクの弱点とは

1. 湿地では枯れないが、生長もしない
2. 土があればどこまでも地下茎で伸びていく
(仕切りが必要)
3. 街灯などの下では、開花が遅れる
4. シカに食べられる

「菌根イソギク」とは？

▶ 菌根とは？

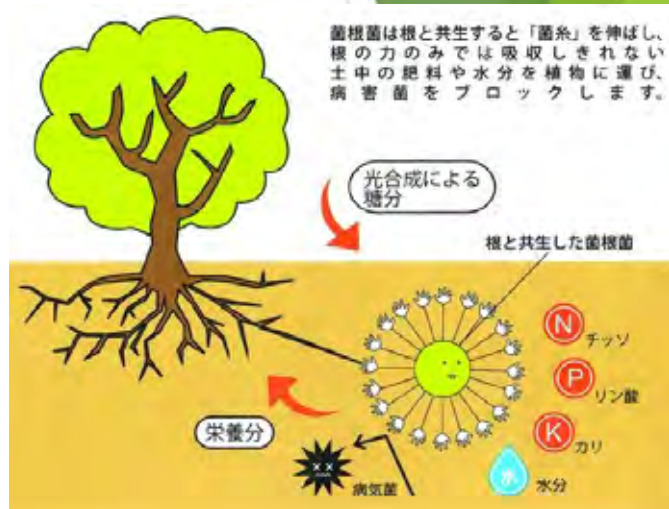
菌根とは、簡単には「植物の根と菌類とが作る共生体」

菌根の主要な機能としては、一般に土壌中の栄養塩類、すなわち肥料分の吸収と宿主への輸送、土壌病害への抵抗性の向上、水分吸収能力の強化の3点が挙げられる。

▶ 菌根イソギクとは、

強制的に菌根菌 (*Pezizales sp*) に感染させ、菌根を形成させた強健なイソギクのこと。野生のイソギクに比べ、50%程度悪環境に強くなっている。

より過酷な環境でも生育が可能に



施工費用は？

【推奨オプション副資材】

・サーモテック(液剤 使用時1000倍希釈)

耐乾性・耐暑性向上用液剤。

根強りを良くする効果もあり、特にイソギクの初期生長を加速させる。

また、乾燥、高温への適応力をさらに向上させる。

・菌根イソギク専用原液(液剤) 使用時500倍希釈

菌根イソギクと共生する菌根菌を含む液剤。

希釈液散布により、菌根イソギクと共生する菌根菌数を増やし、菌根イソギクの生育向上、悪環境への適応力をさらに向上させる。

菌根イソギクによる生きた防草緑化工法 平米4ポット植栽および平米10ポット植栽

平米4ポット植栽		施工面積:1000㎡				
項目	仕様	数量	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
菌根イソギク苗	ポット苗	4,000	株	400	1,600,000	
植栽	地衣類植栽工	4,000	株	45	180,000	
生分解性短期防草資材(シート)	1巻1.05m×100m 厚さ0.4mm	1,200	㎡	450	540,000	ロス率0.2含む
固定ピン	易錆性コ型ピン4mm×250mm	4,000	本	40	160,000	
生分解性短期防草資材敷設	シート張工	1,000	㎡	284.8	284,800	
緩効性化成肥料	16-5-10 10kg 肥効360日	2	袋	3,420	6,840	
菌根イソギク専用ペレット	10kg	4	袋	2,500	10,000	
合計					2,781,640	2,782円/㎡
平米10ポット植栽		施工面積:1000㎡				
菌根イソギク	ポット苗	10,000	株	400	4,000,000	
植栽	地衣類植栽工	10,000	株	45	450,000	
生分解性短期防草資材(シート)	1巻1.05m×100m 厚さ0.4mm	1,200	㎡	450	540,000	ロス率0.2含む
固定ピン	易錆性コ型ピン4mm×250mm	4,000	本	40	160,000	
シート張り	シート張工	1,000	㎡	284.8	284,800	
緩効性化成肥料	16-5-10 肥効360日	5	袋	3,420	17,100	
菌根イソギク専用ペレット	10kg	10	袋	2,500	25,000	
合計					5,476,900	5,477円/㎡

歩掛り表あり (一標準歩掛、二暫定歩掛、三協会歩掛、四自社歩掛)

雑草対策として

▶たとえば、機械除草（年2回）と比較すると、

4ポット/㎡（50cm間隔）植栽にて、

5年くらいでコスト的にトントン。以降安くなる

10ポット/㎡（30cm間隔）植栽にて、

10年くらいでコスト的にトントン。以降安くなる

忘れてませんか？ 緑化も同時に行えます

- ▶ 例えば、シバザクラを植栽し、伐根除草（年1～2回）と比較すると、
10ポット/㎡（30cm間隔）植栽でも、**初年度からコスト的に安くなる！**
- ▶ 例えば、防草シート+シバザクラ植栽と比較すると、
10ポット/㎡（30cm間隔）植栽でも、**1～3年目からコスト的に安くなる！**（植栽密度による）

この工法は
防草と緑化を安価に、同時に、達成できる！

まとめ

近江商人の教え・・・三方よし

買ってよし

「安価で防草緑化可能」

「メンテナンスフリー」

菌根イソギク
による
防草緑化工法

売ってよし

「植栽が容易」

「クレームこない」

世間によし

「草刈りゴミ等の産廃なし」

「日本在来種」

施工事例

- ・ 国道沿い街路樹升
- ・ ソーラー発電所
- ・ 高速道路 S A 植栽帯
- ・ 公園植栽

国道52号線（静岡県静岡市）

植栽 2017年3月24日

左：南側（30cm間隔）

中：北側（30cm間隔）

右：花壇（30cm間隔・50cm間隔）



5 か月後 2017年8月24日

左：南側 中：北側 右：花壇



8 か月後 2017年11月30日

左：南側 中：北側 右：花壇



ソーラー発電所（茨城県つくば市）

2018年9月7日
植栽



2019年11月7日



東名高速 牧之原 S A
(静岡県牧之原市)

植栽前 2016年7月



2016年10月20日



2017年7月25日



縁石を超えた個所

千年希望の丘（宮城県岩沼市）



植栽 2016年4月10日



2017年11月7日

2017年8月に30日連続雨日という異常気象により、イソギクが再び根腐れを起こし、一部葉を枯らした。基本的に全て再生したが、2017年秋（1年半経過時）に全面被覆を見込んでいたが、来春に持ち越しとなった。

希望が花開く 岩沼・千年希望の丘 イソギク見頃



東日本大震災で被災した岩沼市、名取市との境に近い岩沼の玉浦地区に市が造成中の緑の防壁。北側の4カ所、計約1000平方メートルに植える。10月先が咲き始め、花は大きくなり、イソギクが咲き始める。岩沼市玉浦地区の市が造成中の緑の防壁。北側の4カ所、計約1000平方メートルに植える。10月先が咲き始め、花は大きくなり、イソギクが咲き始める。

14基ある高さ約10メートルの丘のうち、イソギクは圃場転売先の玉浦地区の住民らが約10年から植えた。植樹に開いたNPO法人岩沼いきいきプロジェクトの理事が、岩沼市玉浦地区の市が造成中の緑の防壁。北側の4カ所、計約1000平方メートルに植える。10月先が咲き始め、花は大きくなり、イソギクが咲き始める。

2号丘の北側で咲き誇るイソギク

第43837号 ©河北新報社2018(11月)

2018年(平成30年)
11月7日(水)

河北新報

河北新報社
〒990-8560
仙台市青葉区五橋1-2-20
www.hokoku.co.jp

「東は、未来」



総合案内 022(211)1111
読者相談室 0211-1447
ご購入申し込みは
イソギク 3000円
0120-09-3746

再生へ心ひとつに

東日本大震災関連記事

岩 沼 被災者植樹 イソギク見頃(4)

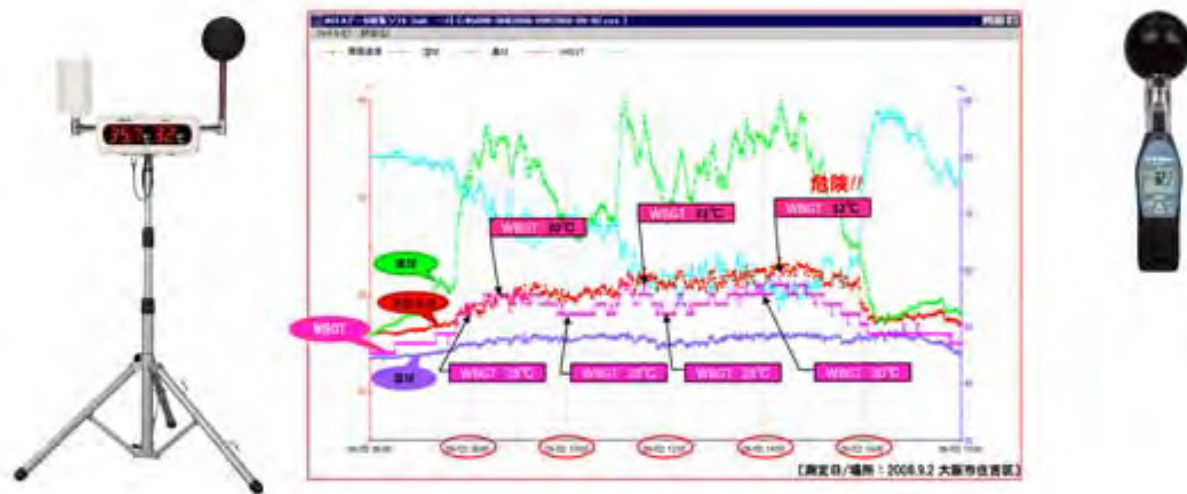
岩沼市玉浦地区で被災した人が植えたイソギクが見頃を迎えた。造成が進む「千年希望の丘」の一角は、黄金色のじゅうたんを広げたよう。花は今月末まで楽しめる。



ご清聴ありがとうございました！

技術概要

技術名称	熱中症事故予防の注意喚起システム	担当部署	大阪営業所
NETIS登録番号	KK-110016-VE	担当者	福若政浩
社名等	鶴賀電機株式会社	電話番号	06-4703-3874
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>地球の温暖化の影響により熱中症患者が年々増加傾向になっている中で、熱中症事故予防の為に、作業現場の暑さ指数(WBGT)を常時計測・監視し、熱中症予防の注意喚起を自動で行うシステムが求められています。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>暑さ指数(WBGT)とは、暑熱環境下における熱中症リスクの度合いを判断するのに用いられる指標で、人体の熱収支に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つが考慮されており、湿球温度、黒球温度、乾球温度の値を使って計算します。従来の携帯型WBGT計による監視の場合、定期計測外の時間帯に暑熱環境が大きく変化し、上昇した暑さ指数(WBGT)を計測できない場合があります。又、業務時間中に計測作業が必要であると共に、測定した結果を掲示するなど、関係者へ知らせる作業が別途必要となります。本システムは暑さ指数(WBGT)を常時計測するため、暑熱環境の変化を見逃すことなく熱中症事故予防に活かすことができます。又、測定した結果を大型デジタル表示器で大きく表示させて同時に多くの人に熱中症予防を喚起したり、離れた場所に居る関係者へリアルタイムで熱中症危険度を知らせる注意喚起の携帯メールを自動配信し、熱中症予防に対応できます。又、必要に応じて、暑さ指数(WBGT)測定データの保存も可能です。</p> <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・暑さ指数を常時計測・監視できます。 ・計測結果は、常時 遠方からも見える大型デジタル表示器で示したり、熱中症予防表示パネルでの表示が可能です。又、離れた場所に居る関係者へは熱中症注意情報を携帯メールへ自動配信できます。 ・連続した計測データを保存できるので、熱中症発症時の暑熱環境記録となります。 ・150mm黒球温度計を採用することにより、JIS Z8504(人間工学-WBGT(湿球黒球温度)指数に基づく作業者の熱ストレスの評価-暑熱環境)の規定に準じた黒球温度(輻射熱)を計測できます。 <p>厚生労働省の「職場における熱中症の予防について(平成21年6月19日基発第0619001号)」には、暑さ指数(WBGT)を求めること等により、職場の暑熱の状況を把握し必要な作業環境管理、作業管理、健康管理等を行うこととされています。熱中症事故予防の注意喚起システムは、暑さ指数測定に基づいて熱中症危険レベルを把握できます。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱中症発症の恐れがある暑熱作業現場全般 ・暑さ指数(WBGT)測定部の設置場所が確保される場所 ・暑熱環境対策(熱中症事故予防対策)が必要な作業現場、屋内・屋外を問わない <p>5. 活用実績 (2020年9月30日現在)</p> <p>公共関係、学校関係 70件以上 民間企業 90社以上</p>		



WBGT値_常時計測(設置型)と定時計測(携帯型)の違い

WBGT INSTRUMENTS

熱中症予防 暑さ指数測定器



熱中症予防対策に!!
環境評価測定に好適!!

NETIS登録商品
(登録番号 KK-110016-VE)

鶴賀電機株式会社

WBGT大形表示器・測定器

熱中症とは

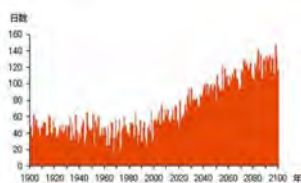
熱中症は…

- ・高温環境下で、体温の調節機能が破綻するなどして、体内の水分や塩分（ナトリウムなど）のバランスが崩れ、発症する障害の総称です。
- ・死に至る可能性のある病態です。
- ・予防法を知っていれば防ぐことができます。
- ・応急処置を知っていれば救命できます。



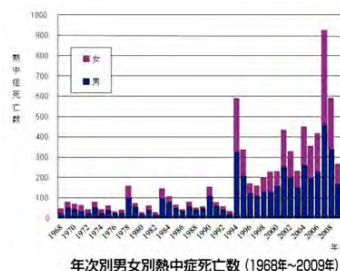
◆ 熱ストレスの増大による熱中症の増加

地球温暖化・ヒートアイランド現象による…



日本の真夏日日数の変化

〔日本列島を100km×100kmの格子で区切り、このうち一箇所でも最高気温が30度を超えた日を「真夏日」として数えています〕



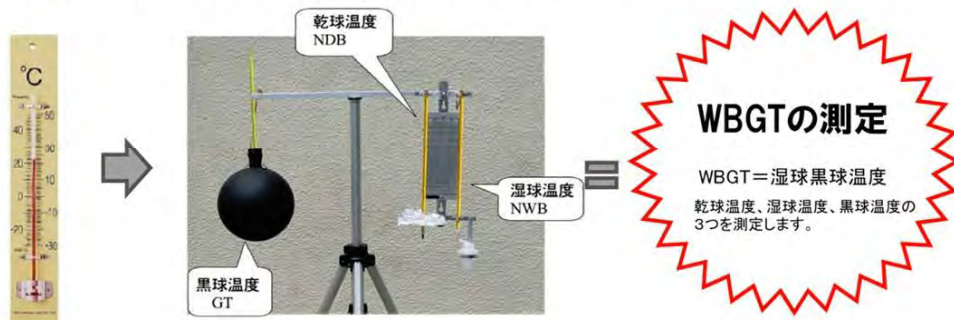
年次別男女別熱中症死亡数 (1968年~2009年)

熱中症を予防するには



◆ 熱中症を予防するには、環境を測ることが必要…

気温だけでなく湿度、輻射熱などの環境を測る必要があります。



WBGT (湿球黒球温度 = 暑さ指数) とは

[WBGT計算式]

屋外で日射のある場合

$$WBGT = [0.7 \times \text{湿球温度}] + [0.2 \times \text{黒球温度}] + [0.1 \times \text{気温}]$$

室内で日射のない場合

$$WBGT = [0.7 \times \text{湿球温度}] + [0.3 \times \text{黒球温度}]$$

WBGTは人体の熱収支に係わる環境の4要素のうち気温、湿度、輻射熱の3要素により算出されますが、湿球温度・黒球温度は気流の影響を受けていますので、気温、湿度、輻射熱だけでなく気流を加えた環境の4要素を積極的に取り入れた指標といえます

◆ 今までは…

もっと簡単に測りたい!!

WBGTを測るためには…

黒球温度は何℃？ 乾球温度・湿球温度は何℃？



湿球の水の管理が必要

現場向きではない…

WBGT(暑さ指数)
測定器



熱中症の予防対策にW B G T 指標の活用を…

WBGT (暑さ指数) は、環境条件としての気温、気流、湿度、輻射熱の4要素の組み合わせによる温熱環境を総合的に評価した指標であることから、各省庁や各種団体による各種通達や熱中症予防のガイドブックにおいて、WBGT 指標を積極的に活用し熱中症予防を行うよう呼び掛けています。

- 厚生労働省 「職場における熱中症予防について」 (通達&ガイドブック)
- 環境省 「熱中症の環境保健マニュアル」 (ガイドブック)
- 文部科学省 「熱中症事故の防止について」 (依頼)
- 日本体育協会 「スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック」 (ガイドブック)
- 日本生気象学会 「日常生活における熱中症予防指針」

気温	WBGT温度	運動指針
35℃以上	31℃以上	運動は原則中止 WBGT31℃以上では、皮膚温より気温のほうが高くなり、体から熱を逃すことができない。特別の場合以外は運動は中止する。
31~35℃	28~31℃	厳重警戒 (厳しい運動は中止) WBGT28℃以上では、熱中症の危険が高いため、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。運動する場合には、積極的に休息をとり水分補給を行う。体力の低いもの、暑さに慣れていないものは運動中止。
28~31℃	25~28℃	警戒 (積極的に休息) WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり水分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
24~28℃	21~25℃	注意 (積極的に水分補給) WBGT21℃以上では、熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水を飲むようにする。
24℃まで	21℃まで	ほぼ安全 (適宜水分補給) WBGT21℃以下では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

(財) 日本体育協会 (1994) 熱中症予防のための運動指針より

WBGT基準値 ^{※1}		代謝率区分	作業例
熱に慣化している人	熱に慣化していない人		
33℃	32℃	0 安静	安静。
30℃	29℃	1 低代謝率 (軽作業)	楽な座位で軽い手作業や手及び腕の作業、腕と足の作業など。立位では小さい部分のドリル、フライス盤作業、小さい力の道具の機械作業など。ちよつとした歩き (速さ3.5km/h)
26℃	26℃	2 中程度代謝率 (中程度の作業)	継続した頭と腕の作業や腕と足の作業、腕と足の作業など。軽重な荷車や手押し車を押し引きしたりする作業。3.5~5.5km/hの速さで歩く
26℃ (気流を感じる時)	23℃ (気流を感じる時)	3 高代謝率 (激しい作業)	強度の腕と脚の作業、重い材料を運ぶ作業。重い荷物の荷車や手押し車を押し引きしたりする作業。鉄物を削る作業、コンクリートブロックを積む作業。5.5~7km/hの速さで歩く。
25℃ (気流を感じる時)	20℃ (気流を感じる時)	4 極高代謝率 (極激しい作業)	最大速度の速さでもっとも激しい活動など。おのを振るう作業、激しくシャベルを使ったり掘ったりする作業。階段を登る、走る、7km/hより速く歩く。

※1 基準値が限度を超えた場合、適切な方法により熱によるストレスを軽減する必要あり。
 ※2 慣化していない人とは、作業する前の週に毎日熱にさらされた人がいる。
 床後10時および18時2500時間に基づき作業者の熱ストレスの評価-暑熱環境よりこれらの数値は最高気温38℃を許容限度として設定されている

401A大形W B G T 表示器



標準仕様

- 測定範囲 WBGT 0~50℃
- 周囲温度 0~60.0℃RH
- 相対湿度 10~90%RH
- 黒球温度 0~80.0℃ (φ150mm黒球)
- 湿球温度 周囲温度と相対湿度から算出
- 表示 WBGT、周囲温度
- 赤色LED表示 (文字高45mm、高輝度タイプ60mm)
- 供給電源 AC100V、200V、DC12V、24Vのいずれか



ワイヤレスタイプ WBGT表示器

【402B無線式熱中症予防表示パネル】



熱中症予防指針に現在のWBGT値をリアルタイム表示!!
無線通信で配線工事不要 設置場所を選びません。

401B熱中症予防表示パネルは、現在のWBGT(暑さ指数)を熱中症予防指針にダイレクト表示のため、リアルタイムの熱中症危険度と熱中症予防策が一目瞭然とわかります。測定・掲示の手間から解放されます。

402B 無線式熱中症予防表示パネル



リアルタイムの熱中症危険度と熱中症予防策が一目瞭然!!
測定・掲示の手間から解放されます。



- 現在のWBGT(暑さ指数)を測定表示
- 測定値が、熱中症予防指標の熱中症危険レベルに合わせて移動
リアルタイムで危険レベルと予防情報をお知らせ

■製作仕様

パネルサイズ: A1版 (H891xW644)
WBGT表示 : 赤色LED 文字高 15.2mm
表示範囲 : Lo°C, 20~33°C, Hi°C
電源 : AC100V
設置環境 : 屋内 / 屋外

ご使用環境に合わせた「熱中症予防指針」を三種類ご用意。

- ・スポーツ用
- ・労働安全用
- ・日常生活用

【スポーツ用】



【労働安全用】



【日常生活用】



WBGT (湿球黒球温度) センサ・PCソフト

401D
WBGTセンサ

屋外設置可能 長期設置計測に好適
WBGT値、周囲温度、湿度、黒球温度、湿球温度を出力

401D WBGTセンサは、JIS規格準拠のφ150黒球を採用、現在のWBGT (暑さ指数) だけでなく、周囲温度、相対湿度、黒球温度、湿球温度を同時出力、PC専用ソフトと組み合わせれば簡単に熱中症予防対策が可能です。



WBGT測定器 ユーティリティソフト (熱中症予防対策用)

概要

本ソフトは、WBGT測定器の測定データに基づき「グラフ表示」熱中症予防指針と連動した「熱中症危険度」のリアルタイム表示、及び電子メールによる「熱中症警報メール」の配信を行うことができます。また、記録データは任意のフォルダにテキスト・CSV形式で自動保存されます。

画面構成

【メイン画面】 表示の更新・記録データの保存・メールの送信の間隔は、1分間隔 (固定) で行われます。

The screenshot shows the main interface with '現在のWBGT' (Current WBGT) at 19°C and '熱中症 危険度の表示' (Heat stroke risk level) as 'ほぼ安全' (Almost safe). A 'CLICK!' callout points to a '熱中症危険度表示部分をクリックすると表示されている危険度の詳細説明画面が表示されます。' (Clicking the heat stroke risk level display shows a detailed explanation screen for the displayed risk level.)

【サブ画面】 熱中症危険度表示部分のみを簡易表示で、画面の最前面に常時表示もできます。

【熱中症警報メール配信機能】 熱中症危険度が変わると警報メールを登録されたアドレスに自動的に送信します。*

【携帯電話 受信メール画面】

※予防指針は、スポーツ用・労働安全用・日常生活用を標準で用意。
※予防指針の表現・内容及び危険度のしきい値は、任意にカスタマイズ可能です。

【ミニ画面】 WBGT値・熱中症危険度表示のみの簡易表示で、画面の最前面に常時表示もできます。

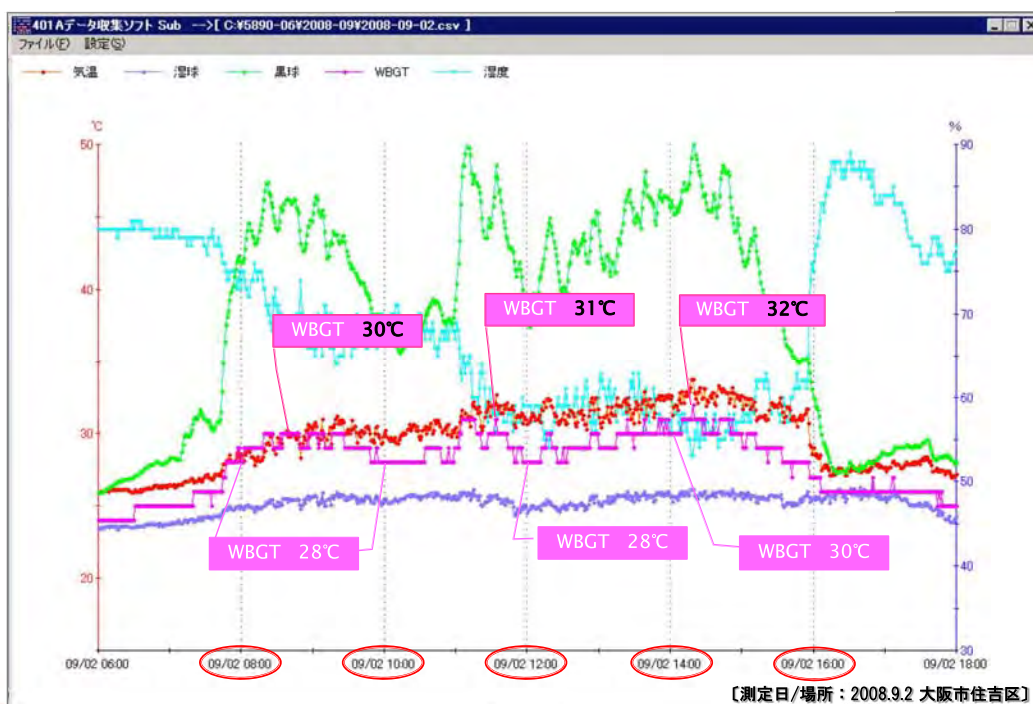
The mini-screen shows risk levels: 31°C (運動は原則中止), 28°C (服装警戒), 25°C (警戒), 21°C (注意), 20°C (ほぼ安全).

【携帯電話 受信メール画面】

※1: インターネット接続環境が必要です。

気温・WBGTの実測データ

≫ WBGTは、1時間の間でも気象状況により細かく変化しています。



≫ ポータブル計で定期的に測定した場合(○印)、熱中症危険度が高い時の測定ができないことがあります。本実測データの場合、定期測定時間外にWBGTが上昇しています。

WBGT測定器を導入するには

ポータブルタイプは
安くて簡単だけど…
思わず買ってみたいけれど



- いつ、誰が、どのタイミングで測るの？
忙しくて、ついつい測り忘れてしまう…
- どの値がどのレベルだったかな？
WBGTの基準値は何℃だったかな？
- 現場に測りに行くのは… 暑いし…
事務所で複数の現場状況を監視できたら…
- 測定データを残しておきたいな…
- 危険度を一度に多くの人に知らせたいな…

そんなお悩みを鶴賀電機の

WBGT (暑さ指数) 測定器 は簡単に **解決** します。

熱中症予防WBGT計測システム機器構成例 1

国土交通省 NETIS登録商品
熱中症事故予防の注意喚起システム (登録番号: KK-110016-VE)

システム構成 1

401A WBGT表示器

電源: AC100V

表示部と測定部を分離して使用可能

WBGT測定部

表示部(※2)

有線式
ケーブル長
最大100m

電源: AC100V

※1 PC用出力 (RS-485)

システム構成機器

①大形WBGT表示器(一体型) 形名: 401A-3-X-X-54-000-J

[オプション]

②延長ケーブル 最大100m迄

③PC出力(※1)

※1 本品には、直接のメール配信機能はありません。(直接メール配信タイプも製作可能) 但し、PC/PCソフトと組み合わせれば、メール配信が可能となります。

※2 NETISには、「表示部」を測定部に対しての「受信部」として記載している箇所があります。

システム構成 2

402B-01 測定ユニット

電源: AC100V※1
取付: ボール差込み

無線通信
約200m(見通し距離)※2

402B-23 熱中症予防WBGT表示パネル

電源: AC100V
取付: 壁掛

[オプション]

PCソフト 5890-11

RS-485/USB 変換器

RS-485 ケーブル10m (PCは含みません)

システム構成機器

①測定ユニット 形名: 402B-01-3-X-X-56-J

②熱中症予防WBGT表示パネル 形名: 402B-23-3-E1-X-55-B

[オプション]

PCソフト・周辺機器セット (形名: 5890-11)

- ・PCソフト
- ・機器間ケーブル 10m
- ・RS-485/USB変換器

※1 測定ユニットの電源は、電池式も製作可能

※2 設置環境により通信距離が短くなる場合があります

システム構成 3

402B-01 測定ユニット

電源: AC100V※1
取付: ボール差込み

無線通信
約200m(見通し距離)※2

402B-02 コントロールユニット

電源: AC100V
取付: 壁掛

PCソフト 5890-11

RS-485/USB 変換器

RS-485 ケーブル10m (PCは含みません)

システム構成機器

①測定ユニット 形名: 402B-01-3-X-X-56-J

②コントロールユニット 形名: 402B-02-3-E1-X-55

③PCソフト・周辺機器セット (形名: 5890-11)

- ・PCソフト
- ・RS-485/USB変換器
- ・機器間ケーブル 10m

※1 測定ユニットの電源は、電池式も製作可能

※2 設置環境により通信距離が短くなる場合があります

熱中症予防WBG T計測システム機器構成例 2

国土交通省 NETIS登録商品
熱中症事故予防の注意喚起システム (登録番号: KK-110016-VE)

システムバリエーション 1



システム構成機器

- ①測定ユニット 形名: 402B-01-3-X-X-56-J
- ②無線内蔵WBG T表示器 形名: 402B-12-3-X-E1-X-51
- ③PCソフト・周辺機器セット (形名: 5890-11)
 - ・PCソフト
 - ・RS-485/USB変換器
 - ・機器間ケーブル 10m

※1 測定ユニットの電源は、電池式も製作可能
※2 設置環境により通信距離が短くなる場合があります

システムバリエーション 2



システム構成機器

- ①データロガー機能付測定ユニット 形名: 402B-36-3-X-X-56-J
- ②無線内蔵WBG T表示器 形名: 402B-17-3-X-X-51
- ③熱中症予防WBG T表示パネル 形名: 402B-28-3-E1-X-55-B

※2 設置環境により通信距離が短くなる場合があります

システムバリエーション 3



システム構成機器

- ①WBG Tトランスミッタ 形名: 401D-3-X-X-F1-56-I
- ②PCソフト・周辺機器セット (形名: 5890-11)
 - ・PCソフト
 - ・RS-485/USB変換器
 - ・機器間ケーブル 10m

熱中症予防システムのシステム例 (1)

NETIS登録商品 (登録番号 KK-110016-VE)

導入事例No.1 学校では・・・
運動場で測定し保健室に居ながらにして熱中症危険度をモニター 記録も取れます

無線通信

熱中症危険度が 高く危険です。 日傘や校舎の中に 入りましょう

保健室

WBG T測定 ユニット(無線式)

熱中症予防 表示パネル

パソコンソフト

導入事例No.2 建設現場では・・・
作業現場の熱中症危険度を遠隔監視 現場責任者に警報メールでお知らせ

無線通信

警報メール

現場事務所にも 管理者が不在でも 大丈夫!

常時測定

水が補給せ!

WBG T測定 ユニット(無線式)

無線内蔵型 大形WBG T表示器

パソコンソフト


メール配信機能

熱中症の危険度がリアルタイムで判るため、予防措置を取る事ができ 熱中症災害を未然に防ぐ事が可能となります。

熱中症予防システムのシステム例 (2)

導入事例No.3 LIVEイベントでは・・・

参加者に熱中症を呼びかけ、熱中症危険度をお知らせ
大会本部で熱中症危険度を管理



移動型
センサー・パネル一体型
熱中症予防表示パネル

無線内蔵型
大形WBGT表示器

パソコンソフト

メール配信機能

導入事例No.4 公共施設では・・・

WBGT(暑さ指数)を測定し、
ミスト噴霧装置を制御して周囲温度を冷却



WBGTセンサー

ミスト装置

WBGTリレー
ユニット

熱中症の危険度をリアルタイムで多くの方にお知らせするとともに
WBGT(暑さ指数)により 効率的な冷却装置の制御を実現!!

ご静聴ありがとうございました。

技術概要

技術名称	配管用RI密度計PIRICA (PIRICA-S1)	担当部署	営業部															
NETIS登録番号	KK-170002-VE	担当者	遠山															
社名等	ソイルアンドロックエンジニアリング株式会社	電話番号	06-6331-6031															
技術の概要	<p>1. 技術概要</p> <p>近年の自然災害の頻発・激甚化により、大小問わず重要なインフラ設備に支障を来すなど多大な被害が発生している。これらの災害に対し防災・減災かつ、安全・安心な生活づくりの実現が求められている。当技術は、配管用RI密度計PIRICAと称し、公共事業のインフラ設備工事や民間工事の地盤改良（表層改良・柱状（深層）改良）のセメントスラリーの品質・PCグラウト材の品質など配管圧送を利用するすべての施工品質の確保に寄与することを目的としている。また同時に、ICT（情報通信技術）に準ずる機能も備え、建設現場における生産性の向上や人員の省略化を図ることが可能である。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>配管用RI密度計PIRICAは、所定の配管に設置するだけで、放射線（ガンマ線源：バリウム133、またはセシウム137）を利用して、配管内を流れる試料（汚泥、泥土、セメントミルク、PCグラウト材、ダム堆砂等）の密度を連続的に測定する機器である。測定対象物の試料採取をすることなく、リアルタイムかつ連続的（1秒ごとのデータ）に密度測定・モニタリングが可能である。当装置は、軽量（約4.4kg）であり、使用に当たっては特別な資格や届け出が不要（セシウム137の場合は簡単な届け出が必要）で誰でも簡単に設置・計測が可能である。</p> <p>従来は、試料採取による密度計測（マッドバランスなど）において計測していたが、当技術を用いると試料採取を行う必要がなく、1秒毎に連続測定され、人的誤差が生じる可能性が無く、正確なデータが得られる。また、液体の密度のほか、濃度、W/C（水セメント比）、単位水量を自動でデータとして取得できる。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>配管用RI密度計PIRICAは、圧送配管中を経由する対象試料全量の密度を計測することが可能であり、さらにサンプリングを必要としない。また、計測用パソコン上には計測状況がリアルタイム表示され、異常値の特定・施工実績の結果記録を残すことが可能である。計測用パソコンに人員を配置できない場合のため、3色灯の警告ランプを設置することにより直ちに異常値を周知することも可能である。また、クラウドサービスを活用することにより現場から離れた事務所で計測状況を確認することが可能である。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤改良でのスラリー計測、PCグラウト材の品質管理、シールド工法での排出土量管理、泥土改良装置における改良土の品質管理など ・対象試料（セメントミルク・PCグラウト材・泥土・汚泥など）の密度を連続計測可能 ・配管用RI密度計PIRICA (PIRICA-S1) は、配管径1～8インチまでの配管に設置可能 ・測定対象は、液体、スラリー（※流体が満管状態であること） ・測定範囲は密度で1.000～2.500g/cm³ ・固形分の比重を入力することで、濃度、W/C、単位水量などに換算可能 <p>5. 活用実績（2020年9月1日現在）</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">・国の機関</td> <td style="width: 10%;">119 件</td> <td style="width: 10%;">（九州 9 件</td> <td style="width: 10%;">、九州以外 111 件</td> <td style="width: 10%;">）</td> </tr> <tr> <td>・自治体</td> <td>87 件</td> <td>（九州 7 件</td> <td>、九州以外 82 件</td> <td>）</td> </tr> <tr> <td>・民間</td> <td>17 件</td> <td>（九州 3 件</td> <td>、九州以外 14 件</td> <td>）</td> </tr> </table>			・国の機関	119 件	（九州 9 件	、九州以外 111 件	）	・自治体	87 件	（九州 7 件	、九州以外 82 件	）	・民間	17 件	（九州 3 件	、九州以外 14 件	）
・国の機関	119 件	（九州 9 件	、九州以外 111 件	）														
・自治体	87 件	（九州 7 件	、九州以外 82 件	）														
・民間	17 件	（九州 3 件	、九州以外 14 件	）														

PIRICA-31

配管内の試料全量の密度をリアルタイム計測

特徴

- 圧送配管を流れる試料（セメントミルク・PCグラウト材・泥土・汚泥など）の密度をリアルタイムで測定、かつ連続的にモニタリング
- 検出部から送信されるガンマ線カウントを処理・記録して密度や濃度、水セメント比（W/C）および含水比に換算表示を行います。
- 配管径：1～8インチに対応
- 原子力規制委員会への届出不要
- 小型・軽量 簡単に設置が可能です。

適用事例

地盤改良でのスラリー計測



泥土改良装置における改良土の品質管理



シールド工法での排出土量のモニタリング



PCグラウト材の品質管理



オプション

- 警告ランプ
三色灯とブザーで異常値を可視化（見える化）



- SRENET（クラウドサービス）
現場から離れた事務所、支店などでも閲覧可能



構成



- 1 密度計本体（検出部）
- 2 線源部
- 3 配管（3インチ以下に付属）
- 4 USB無線機
- 5 USBケーブル（ACアダプター）
- 6 有線ケーブル（30m）
- 7 有線用シリアル変換部
- 8 付属ねじ
- 9 専用トランク
寸法：400×450×400mm
重量：21.5kg（2インチ配管の場合）



仕様

ガンマ線検出部	シンチレーション方式採用	
ガンマ線源	¹³⁷ Ba（バリウム133）、1 MBq、半減期10.51年	
適用配管	1～8インチ鋼管、3インチ以下は両端カムロック接続の計測配管付属（その他の配管は要相談） ※外径が変化するゴム・フレキシブル管は適用不可。	
測定対象	液体、スラリー（空気の混入無きこと）	
測定範囲	密度1.000～2.500g/cm ³ （固形分の比重を入力することで、濃度、W/C、単位水量等に換算可能）	
測定精度	標準偏差：0.004g/cm ³ （W/C換算で0.2%） 測定条件： ¹³⁷ Ba、密度2.000g/cm ³ 、 測定時間300秒、2インチ管	
電源	内蔵Liイオンバッテリー16000mAh（6時間 充電で約24時間の計測が可能）または、DC5V （AC100Vアダプタ付属）	
出力	出力値	
	有線	RS422に準拠（ケーブル長30m）
	無線	Bluetooth class 1（通信距離約100m）
耐用環境	0～45℃（結露無きこと）	
防止機能	検出部：防水、防塵（IP65）	
重量	機器一式：5.5kg（線源込、配管除く）	
本体寸法	検出部：85×279×92mm（凸部除く）	
機器寸法（一式）	機器一式：126×279×223mm（2インチ配管用の組上付）	

※オプション：警告ランプ、データ通信

令和2年度「新技術・新工法説明会」

NETIS登録番号:KK-170002-VE

技術名称:配管用RI密度計PIRICA

副題:サンプリング不要の配管用密度計

PIRICA

— ピリカ —

発表:営業部 遠山

令和2年10月12日(月)

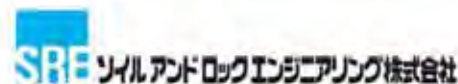
くまもと県民交流館パレア【パレアホール】



© 2020 Soil and Rock Engineering Co.,Ltd

1

はじめに



平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

この度は、弊社技術のご紹介の機会を戴きまして誠にありがとうございます。

弊社は、RI(Radio-Isotope 放射性同位元素)測定器のメーカー(製作・販売・レンタル)

および地質調査・建設コンサルタント業をおこなう企業です。

国交省・地方自治体・NEXCO・民間企業の発注工事の品質管理において

多数実績があり大変好評いただいています。

本説明会においては、配管用RI密度計PIRICAをご紹介します。

是非この機会に、本技術の導入をご検討いただきたく宜しく願い申し上げます。

ソイルアンドロックエンジニアリング株式会社 営業部

0. 目次

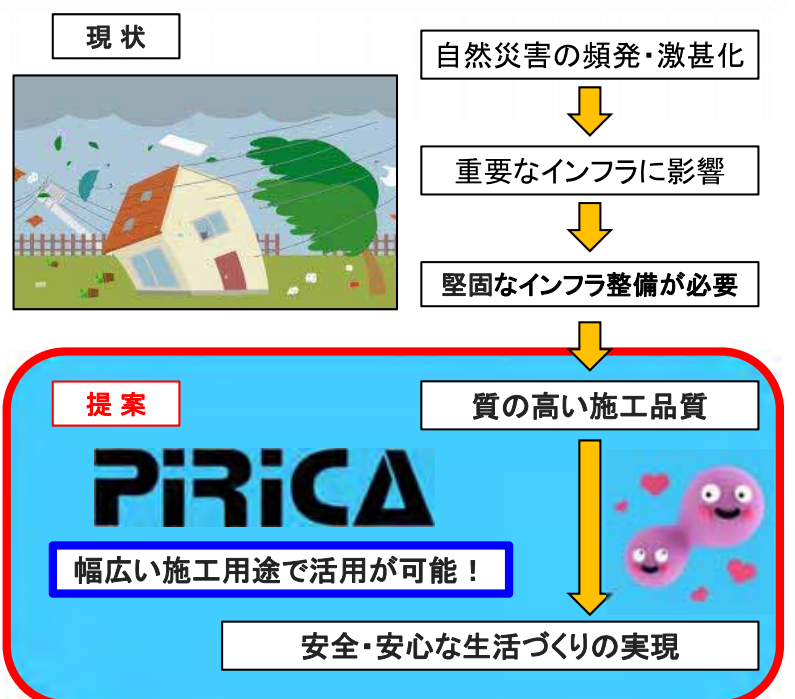
1. 技術概要	P-4
2. PIRICAとは	P-5
3. PIRICAの測定原理	P-6
4. PIRICAの活用事例	P-7
5. PIRICAの特徴	P-8
6. 活用の効果と経済性比較	P-11
7. 活用実績(2020年9月時点)	P-12
8. 最後に	

1. 技術概要

当技術は、配管用RI密度計PIRICAと称し、主に地盤改良(柱状改良や深層改良)のセメントスラリーの品質やPCグラウト材の品質など配管圧送を利用するすべての施工品質に寄与する技術です。また同時に、ICT(情報通信技術)に準ずる機能も備え、建設現場における生産性の向上や品質の確保を図ることが可能です。

キーワード

- ・公共工事の品質確保・向上
- ・情報化



2. PiRiCAとは

配管用RI密度計PIRICAは、放射性同位元素(RI, Radio-Isotope)を利用した測定器です。

配管内の測定対象(セメントスラリー等)を透過するガンマ線の強さ(数)を計測することにより、間接的に密度を測定することが可能です。計測値は、有線もしくはBluetoothによる無線接続でペアリングしたパソコン上の画面でリアルタイム記録されます。

PIRICAは、上記の原理・手法を用いて各種公共工事の品質向上および管理に大きく貢献します。



仕様 ※PIRICA-S1		
ガンマ線検出部	シンチレーション方式採用	
ガンマ線源	^{137}Ba (バリウム133)、1MBq、半減期10.51年	
適用配管	1~8インチ鋼管、3インチ以下は両端カムロック接続の計測配管付属(その他の配管は要相談) ※流速が速すぎるゴム、プラスチック配管は適用不可	
測定対象	液体、スラリー(空気の混入無きこと)	
測定範囲	密度1.000~2.500g/cm ³ (固形分の比重を入力することで、濃度、W/C、単位水量等に換算可能)	
測定精度	標準偏差: 0.004g/cm ³ (W/C換算で0.2%) 測定条件: ^{137}Ba 、密度2.000g/cm ³ 、測定時間300秒、2インチ管	
電源	内蔵Liイオンバッテリー16000mAh(6時間充電で約24時間の計測が可能)または、DC5V(AC100Vアダプタ付属)	
出力	有線	ガンマ線計数率(cps)、圧力(オプション) RS422に準拠(ケーブル長30m)
	無線	Bluetooth class 1(通信距離約100m)
耐用環境	0~45℃(結露無きこと)	
防止機能	検出部: 防水、防塵(IP65)	
重量	機体一式: 5.5kg(機体込、配管除く)	
本体寸法	検出部: 85×279×92mm(凸部除く)	
機器寸法(一式)	機体一式: 126×279×223mm(2インチ配管用の組上り)	

3. PiRiCAの測定原理

配管用RI密度計PIRICAは、放射性同位元素(RI, Radio-Isotope)を利用して配管内の密度を測定します。

写真-1および図-1に測定原理イメージと応答特性を示します。



写真-1 PIRICA-S1装着例

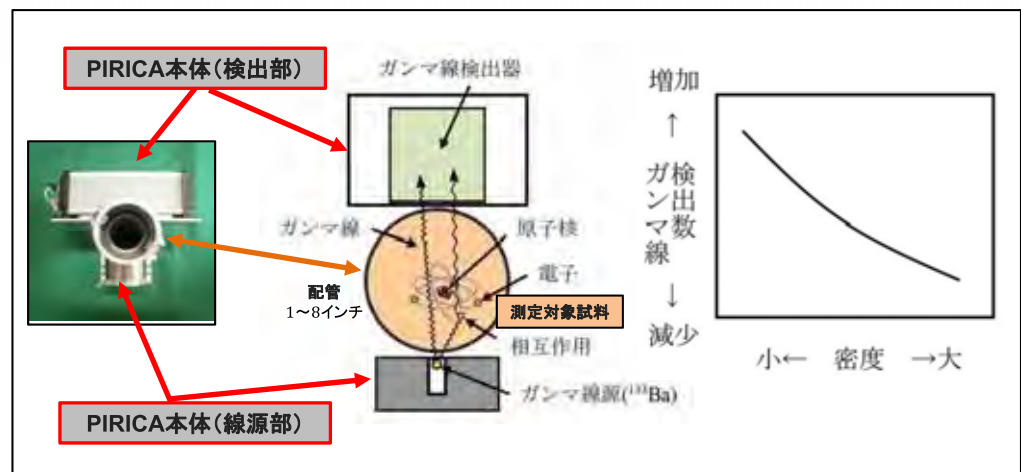
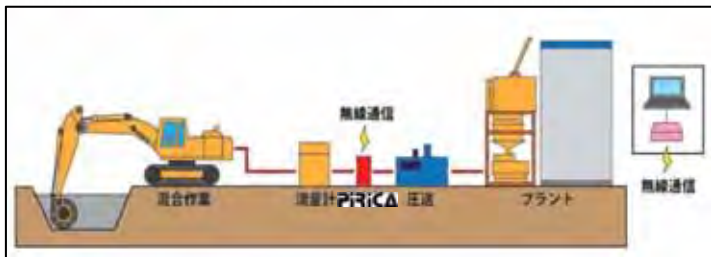


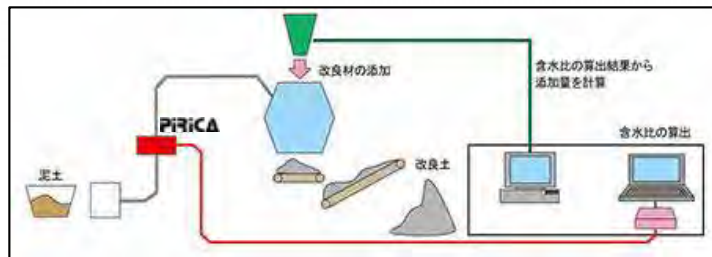
図-1 配管用RI密度の測定原理イメージと応答特性

4. PiRiCAの活用事例

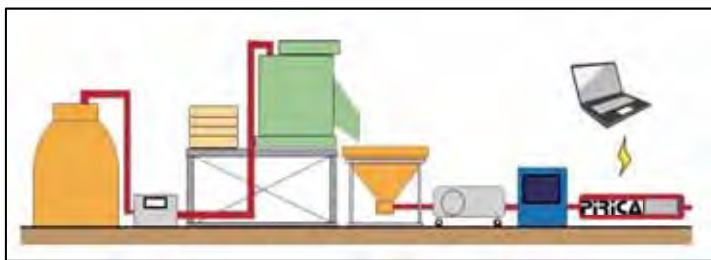
配管用RI密度計PiRiCAを用いた、活用(施工)事例を紹介します。



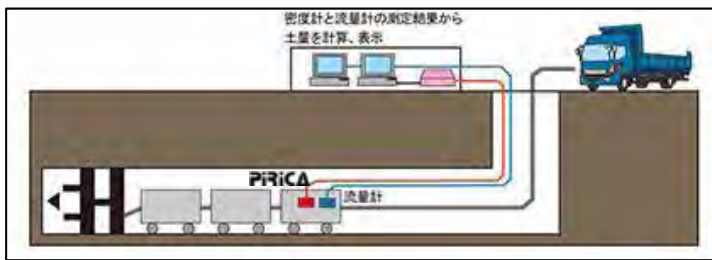
地盤改良工法のスラリー品質管理



泥土改良装置における改良土の品質管理



PCグラウト材の品質管理



シールドトンネル工事における排出土量のモニタリング

5. PiRiCAの特徴

配管用RI密度計PiRiCAの特徴は以下の通りです。

特徴① 試料採取が不要！

PiRiCAから得られる測定結果は、試料採取を行う必要がなく、毎秒1回毎に測定され計測ソフト上にグラフで表示されるため、**離散的ではなく連続した測定データが得られます。**

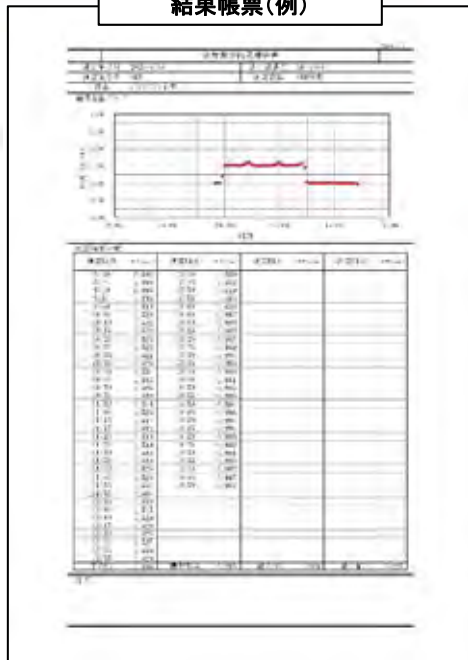
また、操作が簡便であるため、試料採取や測定作業時における測定者による**人的誤差が介入することがほとんどなく、正確なデータが得られます。**



計測画面(例)

試験データは
CSVファイル
結果帳票は
エクセルファイル
にて出力します

結果帳票(例)



5. PIRICAの特徴

特徴② 誰でも簡単に設置・計測が可能！

当該技術は、放射線(ガンマ線源:バリウム)を利用して、配管内を流れる試料(セメントミルク、PCグラウト材、汚泥、泥土、ダムの堆砂など)の密度を測定する機器です。測定対象物の試料採取をすることなくリアルタイムかつ連続的に(1秒ごとのデータ)密度測定・モニタリングが可能です。

また、使用に当たっては特別な資格や届け出が不要です。



PIRICA-S1 本体

使用するガンマ線源
バリウム133
(届出不要)
適用配管径
1インチ~8インチ

5. PIRICAの特徴

特徴③ 多様な施工場面で活用が可能！

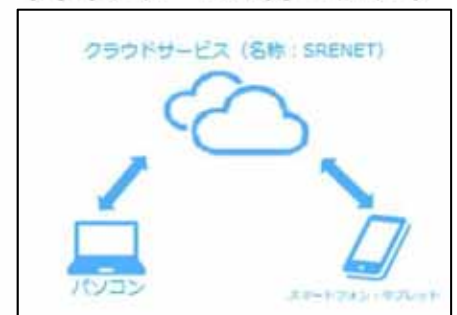
測定対象

- ・セメントスラリー
- ・PCグラウト材
- ・泥土・汚泥
- ・ダムや河川の堆砂など

警告ランプ(オプション)



クラウドサービス(オプション)



適用範囲が広い

異常値を見える化

情報化施工の実現

公共工事の品質管理・向上を目標とし、情報化施工においても有効です。

6. 活用の効果と経済性比較

従来技術「(例)マッドバランス法による泥水の密度測定」と比較し、活用の効果を以下に示します。

	従来技術 マッドバランス法	新技術 配管式RI密度計 PIRICA
概略図		
経済性	¥158,648- (5日間の機器損料+試験員人件費)	¥113,820- (5日間の機器損料+測定員人件費)
工程・工期	1試料、1回の試験に10分間程度	装置の設置に15分程度必要であるが以降の測定は連続的に自動測定
品質	測定頻度を増すと、試験員の負担が増す	連続的かつリアルタイムに測定結果が得られるため品質管理の頻度が大幅に増すことになり、工事品質の向上に寄与する
現場条件	測定スペースに1m ² 程度	検出部0.1m ² 程度・データ表示用PC設置 監視員スペースに1m ² 程度必要 パソコン用にAC100V電源要 (本体側はバッテリー内蔵のためAC電源不要)
設計条件	密度測定の範囲 1.0~2.3(g/cm ³)	密度測定の範囲 1.0~2.5(g/cm ³)
安全性	従来技術は事故等の発生は無い。	申請技術に起因する作業員および第三者の事故等の発生は無い。

① 経済性

計測コスト約28%削減!

※自社歩掛比較より算出

② 工程・工期

サンプリングが不要!
人的誤差が生じる可能性が少なく
正確なデータが得られる

③ 品質

計測値は、リアルタイムかつ連続的にデータ取得が可能!
省力化が図れる

7. 活用実績

以下に、PIRICAの活用実績を記載します。

発注機関	件数(全国)	件数(九州)
国土交通省	119件	9件
地方自治体	87件	7件
民間	17件	3件

※2020年9月1日現在

主なPIRICA活用事例

- ・地盤改良工工事
- ・上部工工事

において多数実績があります。

工事件名	発注者
福岡3号塚本池地区構造物設置(その2)工事	国土交通省 九州地区整備局 福岡国道事務所
福岡天神排水涵管改築及び築堤工事	国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所
半造川築堤その他工事	国土交通省 九州地方整備局 長崎河川国道事務所
長崎497号志佐地区浦免改良4期工事	国土交通省 九州地方整備局 長崎河川国道事務所
福岡201号日新橋上部工工事	国土交通省 九州地方整備局 北九州国道事務所
平成29年度八代港(外港地区)岸壁地盤改良工事	国土交通省 九州地方整備局 長崎河川国道事務所
長崎497号松浦地区改良1期工事	国土交通省 九州地方整備局
長崎57号釜の鼻地区2工区改良工事	国土交通省 九州地方整備局 長崎河川道路事務所
東九州道(清武~北郷)芳ノ元地区改良(12工区)工事	国土交通省 九州地方整備局 宮崎河川国道事務所
飯田高原中村線橋梁新設1-3号工事	大分県玖珠土木事務所
県道筑紫野古賀線2号跨道橋橋梁上部工工事	福岡県県土整備部福岡県土整備事務所
平成27年度防安地改字第1-4号通路改良工事	大分県宇佐土木事務所
平成28年度都計改第6号街路改良工事	大分県大分土木事務所
熊本港28年発生港湾災害復旧工事	熊本県県土整備部土木部
28債道広域大南の津2期8号橋梁上部工工事	大分県中部振興局
苅田港新松山地区地盤改良工事(H29-1工区)	福岡県県土整備部苅田港事務所
九州新幹線(西九州)諫早トンネル工事	鉄道建設・運輸施設整備支援機構(JRTT)

※一部抜粋

8. 最後に

弊社は、地質調査業・建設コンサルタント企業として
配管用密度計PIRICAを含む、様々なRI測定器を開発・提案しております。
公共工事のみならず、建設工事全体の施工品質向上を
先進の技術・製品・サービスで貢献できれば幸いです。
この度は、貴重な機会を頂きまして誠にありがとうございました。

(完)

ソイルアンドロックエンジニアリング株式会社 営業部

技術概要

技術名称	MK・スクリーボックス「省力化工法」	担当部署	土木営業部
NETIS登録番号	KK-190039-A	担当者	竹野 康郎
社名等	松井金網工業株式会社	電話番号	0798-47-1313
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>従来技術は菱形金網で構成され部材がパネル状になっており、使用される材料も亜鉛めっき鉄線G-3を採用している。菱形金網は柔軟性に優れており地盤に追従するが、一方作業性に関しては柔軟性が弱点となり重機での石詰めが非常に困難であった。耐久性も亜鉛めっきG-3を採用しているため耐久性に劣ることになります。この2点を改善する製品を開発することとなりました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>MK・スクリーボックスに使用される線材は、線材をスクリー状にひねることで、同じ線径の従来線材より引張強度の強い線材を製造することが出来る。これは塑性変形によって線材に加工硬化が生じたことによるものです。金属材料などに一定以上の力を加え、その材料に弾性限界を超える力を除去しても元の形には戻らず永久的に変形されたままとなります。この現象が塑性変形と呼ばれます。また塑性変形した材料は引張強度が上がります。自社検査でスクリーボックスに使用する線材Φ6mmの引張強度の平均値は約650N/mm²です。これはΦ8mmの引張強度の規格290~540N/mm²となり、細い線でも十分な引張強度を持ちコストダウンが見込めます。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>MK・スクリーボックスは亜鉛アルミ合金めっき鉄線先めっき溶接金網をボックス型に加工した製品です。正面網、側面網に加工硬化を施したスクリー線を採用することで、これまで「かご」の弱点とされていた正面網の強度不足を改善しました。正面網を改善したことにより石詰め作業が重機で施工が可能となり作業が軽減され、施工日数の短縮が可能となります。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・護岸工・水制工・根固め工・谷止工・切土・盛土の土留工・山腹工・積高5m迄・勾配は3分勾配から1割勾配迄 ・省力化と耐さび性を要求される箇所 <p>5. 活用実績（2020年9月30日現在）</p> <p>自治体 11 件（大阪府、京都府、兵庫県、滋賀県、奈良県、岡山県） 民間 1 件（兵庫 1 件）</p>		

1. 線材の違い



←スクリュー線

←普通線材

2. 引張試験結果



試験片	縦線径	横線径	線径平均	断面積	荷重(N)	引張り強さ 290N/mm ² 以上
No. 1	4.97	4.94	4.955	24.6	16090	655
No. 2	4.98	4.97	4.975	24.8	16100	650
No. 3	4.98	4.98	4.98	24.8	16020	646
平均値	4.977	4.963	4.970	24.7	16070	651

3. 施工例



省力化工法 MK・スクリューボックス

製品説明資料

令和2年 10月12日

松井金網工業株式会社

目次

1. 従来技術のふとんかご	.....	P.3
1. 特徴	.....	P.4
2. スクリュー線材の特性	.....	P.5
3. スクリューボックスの特徴	.....	P.6
4. 製品構造	.....	P.7
5. 製品規格	.....	P.8
6. 仕様	.....	P.9
7. 施工事例	.....	P.10

従来技術のふとんかご



3

1. 特徴

① 耐久性

亜鉛アルミ合金めっき鉄線を採用し、前面網・側面網には線材にひねり加工を加えたスクリーンメッシュを配置することにより**剛性に優れた性能**を発揮します。

② シンプルな構造

前面網・背面網がL型構造になっており、**初めて施工される方でも簡単に組み立てが可能です。**また前面網・両端の側面網にスクリーンメッシュを採用することで、**石詰め後のはらみが少なく綺麗に仕上がります。**

③ 経済性

軽量シンプルな構造で、運搬施工が極めて簡単に行えるため**工期短縮が可能**となります。

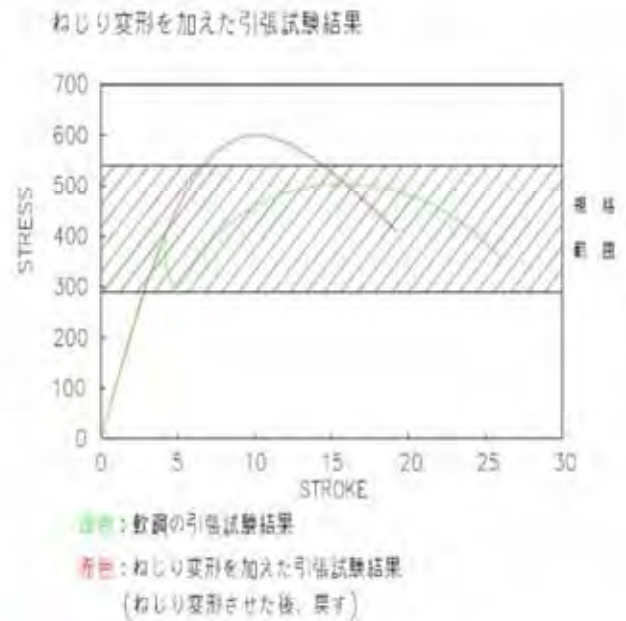
4

2. スクリュー線材の特性

線材をスクリュー状にひねることで、同じ線径の従来線材より**33%以上の引張強度**(当社比)を実現しました。これは塑性変形によって線材に加工硬化が生じたことによるものです。

金属材料などに一定以上の力を加え、その材料の弾性限界を超えると力を除去しても元の形には戻らず永久的に変形されたままとなります。この現象が塑性限界と呼ばれます。

また塑性変形した材料は引張強度が上がります。自社検査でスクリューボックスに使用する線材φ6の引張強度の平均値は約650N/mm²です。これはφ8の引張強度の規格290~540N/mm²以上となり、細い線材でも十分な引張強度を有します



5

3. スクリューボックスの特徴

これまで「かご」の弱点とされていた**正面網の強度不足を改善**

MK・スクリューボックスは、亜鉛アルミ合金めっき鉄線 先めっき溶接金網をボックス型に加工した製品です。正面網・側面網に加工硬化を施したスクリュー線を採用することで、これまで「かご」の弱点とされていた**正面網の強度不足を改善**しました。底面網・背面網は従来の溶接金網を使用することで「かご」本来の屈とう性も有しております。またスクリュー線は見た目も綺麗に仕上がるため、これまでのかご製品より**景観を配慮**しました。



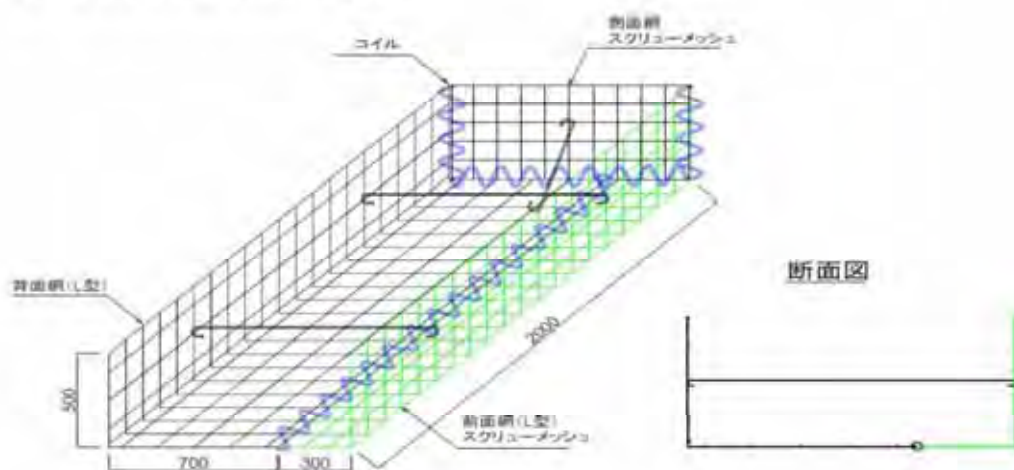
6

4. 製品構造

■主な用途

・河川・治山・ドレーン工・道路擁壁工・土留擁壁工・護岸工・その他

MK・スクリーボックス 構造図



7

5. 製品規格

型 式	高さ mm	奥行 mm	長さ mm
S-80	500	800	2000・1000
S-100	500	1000	2000・1000
S-120	500	1200	2000・1000

※スクリー線にしたことによる付着量について300 g / m²以上付いていることを確認しております

※上記以外の寸法についても製作可能です

8

6. 仕様

部材名称	規格	使用材料
前面網	スクリューメッシュ $\phi 6 \times 100 \times 100$	垂鉛アルミ合金めっき鉄線
背面網	溶接金網 $\phi 5 \times 100/150$	
底面網	溶接金網 $\phi 5 \times 100/150$	
仕切網	溶接金網 $\phi 5 \times 100/150$	
側面網	スクリューメッシュ $\phi 6 \times 100 \times 100$	
上蓋	溶接金網 $\phi 5 \times 100/150$	
中間補強ステー	$\phi 10$	
側面補強ステー	$\phi 6$	
連結コイル	$\phi 5$	

※製品形状及び仕様は予告なく変更する場合があります

※底面網の一部はスクリューメッシュを使用しております

9

7. 施工事例



兵庫県



滋賀県



岡山県



京都県

10