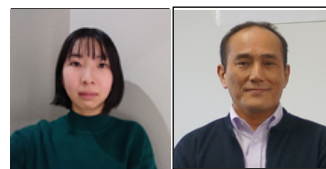


ポスターセッション <研究者>

- ◆研究-01 横山みなみ・田淵光昭
青枯病菌由来巨大リポペプチド合成酵素遺伝子のクローニングと異種発現系の構築
- ◆研究-02 杉田左江子
ジャポニカイネはどのように「栽培化」されたのか？
～イネの種子の脱離現象の解明～
- ◆研究-03 平野 朋広
立体規則性 *N*- アルキルアクリルアミド共重合体の水溶液が示す LCST 型相転移における特異な温度履歴
- ◆研究-04 西村 良太
リアルタイム制御が可能な音声対話システムの構築
- ◆研究-05 蓮沼 徹
ページナンバー k の k - 樹連結グラフへの木の増大
- ◆研究-06 三崎 幸典
高感度呼吸センサによる COVID-19 在宅・宿泊療養者見守りシステム
- ◆研究-07 重藤 元
癌や生活習慣病に関わる解析・診断技術のための新規分子認識プローブの開発

青枯病菌由来巨大リポペプチド合成酵素遺伝子のクローニングと異種発現系の構築

香川大学農学部 学部4年生 横山 みなみ 教授 田淵光昭
連絡先 tabuchi.mitsuaki@kagawa-u.ac.jp

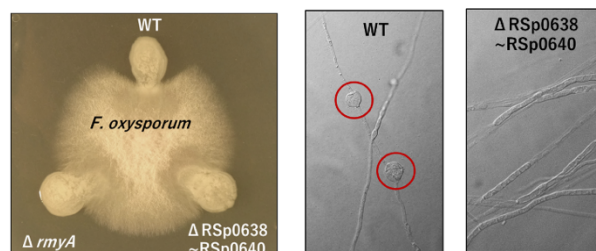
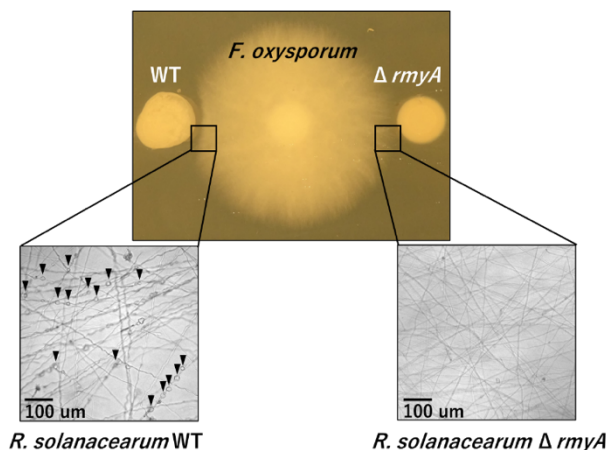
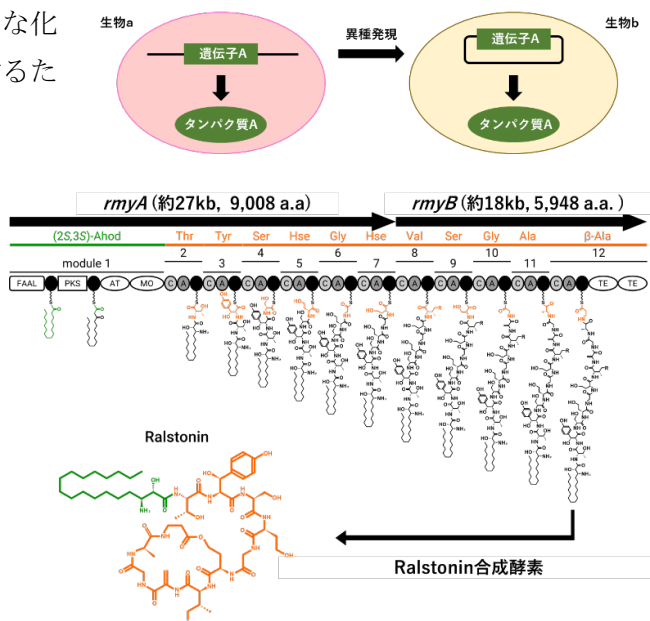


自然界に生息する微生物は抗生物質などの有用な化合物を合成する。しかし、それらを産業的に利用するためには、合成量の低さなどの様々な問題点がある。

そこで注目されているのが、遺伝子を人工的に操作することで目的物質の生産を試みる合成生物学である。そのうちの1つである異種発現は、ある種の遺伝子を他の種に組み込むことで、異種遺伝子のコードするタンパク質及びそれに由来する化合物を発現させる手法である。異種発現の利点として、①自然界で発現量の低い化合物や、複雑な構造をした有機合成が困難な化合物を短時間で大量に産生できる、②変異導入が比較的簡便に行えることが挙げられる。また、異種発現系の構築を通して遺伝子の解析をすることもできる。このように、異種発現系の構築は微生物由来の有用な化合物の産業利用に重大な役割を果たす。

私たちはその一例として青枯病菌 *Ralstonia solanacearum* の合成する Ralstonin の異種発現系の構築を研究目的としている。Ralstonin は *rmyA/B* 遺伝子によってコードされた非リボソームペプチド合成酵素 (NRPS) によって合成される。Ralstonin 合成酵素は非常に巨大 (全長 約 45kb, 9,008+5,948 a.a.) であり、これ程に巨大なタンパク質の異種発現の報告はこれまでにない。そのため、本系の構築に成功すれば、その前例を作ることができると考えている。

Ralstonin 合成の確認には糸状菌に形成される阻止円と厚膜胞子の有無を指標として用いた。これまでの研究により、*rmyA/B* 遺伝子のクローニングに成功し、大腸菌で発現させたが、Ralstonin の合成は見られなかった。そこで、*rmyA/B* 遺伝子の近傍にある RSp0638~RSp0640 遺伝子に着目し、これらの欠損株を作製したところ、Ralstonin 合成の低下もしくは欠損が示唆された。以上のことから、*rmyA/B* 遺伝子のみならず、RSp0638~RSp0640 遺伝子も Ralstonin の合成に必要であることが示唆された。



ジャポニカイネはどのように「栽培化」されたのか？

～イネの種子の脱離現象の解明～

香川大学農学部 植物科学領域 准教授 杉田 左江子

連絡先 sugita.saeko@kagawa-u.ac.jp



私たち日本人の主食であるお米を作るイネという植物は、約 1 万年前に自生していた野生イネから古代人による作物として望ましい形質に関する選抜が繰り返されてできた新しい種 (*Oriza sativa*) です。この過程を栽培化と呼びます。そして、この栽培化に貢献した、変異した一群の遺伝子を栽培化遺伝子と呼んでいます。中でも、コシヒカリなどの日本のイネの多くはジャポニカと呼ばれる亜種に属しています。

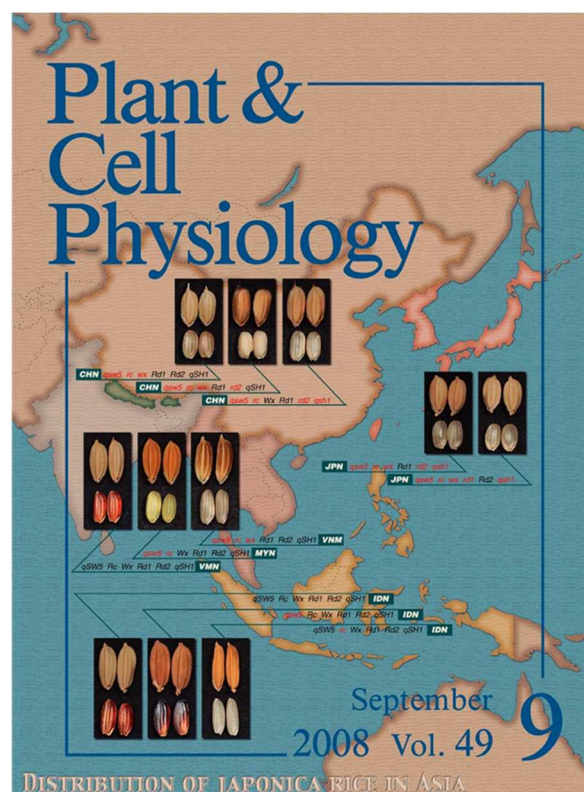
当研究室では、これまでに、つくばにある農研機構(旧：農業生物資源研究所)との共同研究により、5 つの栽培化関連遺伝子(コメ粒の幅を決める *qSW5* 遺伝子、玄米の表面(種皮)の色を決める *Rc* 遺伝子などを含む)の、栽培化のときに選ばれたと考えられる 6 つの DNA 変異の有無について調べました。また、進化的に中立と考えられる DNA 多型マーカーを用いて調査したゲノムワイドな DNA の多様性のパターンを約 90 系統のいろいろな原産地のジャポニカ(在来種と一部、近代品種を含む)で比較調査しました。

図は、古いアジアの地図と解析に用いたジャポニカイネのもみと玄米の写真を、解析した 5 つの栽培化遺伝子の DNA 変化をイネの原産地にあわせて載せています。

今回の解析の結果、5 つの栽培化遺伝子がすべて機能型(オリジナルで、選抜を受ける前の DNA 型)の品種は、東南アジア、特に、インドネシア、フィリピン原産でした。

また、1 つだけが変化した品種も、東南アジア原産でした。そして、栽培化遺伝子の DNA 変化が徐々に蓄積していくにつれて、その遺伝子型の品種が中国や日本に広がっていく様子が見えてきました。これらの結果は、ジャポニカの原産地が、東南アジアであることを非常に強く示唆しています。

これまでの考古学からの知見では、ジャポニカの起源が中国の長江との説が有力です。今後の解析で、イネの栽培化過程がさらに明らかになっていくことを期待しています。また、ダーウィンが予見したように、作物の栽培化研究が生き物の進化研究のモデルケースとして発展していく可能性も楽しみな予想です。

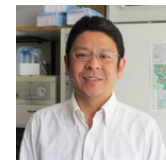


立体規則性 *N*-アルキルアクリルアミド共重合体の水溶液が示す

LCST 型相転移における特異な温度履歴

徳島大学大学院社会産業理工学研究部 理工学域応用化学系 准教授 平野 朋広

連絡先 hirano@tokushima-u.ac.jp



【緒言】

適切な親水-疎水のバランスを有するポリ(*N*-アルキルアクリルアミド)は、水溶液中で可逆的な下限臨界溶液温度 (LCST) 型相転移を示す感熱応答性ポリマーである。筆者らは、種々の共重合体を合成し、立体規則性と組成が相転移挙動に及ぼす影響について調べてきた¹⁻³。その過程で、エチル基とイソプロピル基を有するイソタクチック共重合体において、イソプロピル基モノマーの組成が 13.9~28.0 mol% になると約 40 °C のヒステリシスを示すことを見出した³。本発表では、共重合体の合成からキャラクタリゼーション、相転移挙動に関する考察までを報告する。

【結果と考察】

イソタクチック共重合体の合成

N-エチルアセトアミド中-40 °Cで *N*-エチルアクリルアミド (NEAAm) と *N*-イソプロピルアクリルアミド (NIPAAm) とのラジカル共重合を行った。開始剤には 2,2'-アゾビス(イソ酪酸メチル)を用い、UV-LED (375 nm, 400 mW) を 1.25 時間照射した。

透過率測定による相転移挙動観測

NIPAAm 組成が 13.9 mol% のイソタクチック共重合体について、0.1~1.0 wt% で水溶液を調製し、0.5 °C/min の速度で温度を変えながら 500 nm 光の透過率を測定した (Figure 1)。1.0 wt% では昇温過程と降温過程の相転移温度に約 40 °C の差が見られた。濃度を下げていくと降温過程の相転移挙動が緩やかになり、0.1 wt% では 2 段階で起こることがわかった。

動的光散乱 (DLS) による相転移挙動観測

NIPAAm 組成が 13.9 mol% のイソタクチック共重合体の水溶液 (0.1 wt%) について、10 °C から 90 °C の間で温度を変えながら DLS 測定を行った (Figure 2)。昇温過程においては、65 °C までは見かけ上の流体力学的直径 (D_H) がわずかに小さくなるだけであったが、70 °C より高温では著しく大きくなり、相転移したことがわかった。これは、透過率測定と対応する結果である。一方降温過程では、30 °C まで D_H が大きくなり続け、25 °C より低温で小さくなり、10 °C ではもとの状態に戻った。DLS 測定でも明確なヒステリシスが観測された。

当日は、NMR を用いたポリマーの構造解析および大きなヒステリシスの発現機構についても報告する予定である。

【まとめ】

立体構造の規制された共重合体の水溶液が、これまでで最も大きなヒステリシスを示すことを見出した。代表的な感熱応答性ポリマーである NIPAAm 単独重合体とはまったく異なる相転移挙動であることから、新たなスマートポリマーとしての展開が期待できる。

¹ T. Hirano *et al.*, *Polymer*, **2011**, 52, 5277. ² T. Hirano *et al.*, *Polymer*, **2013**, 54, 5601. ³ T. Hirano *et al.*, *Polymer*, **2020**, 198, 122530.

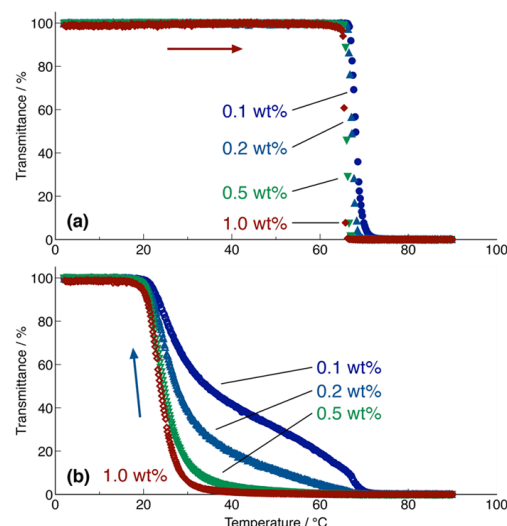


Figure 1. Effect of concentration on phase transition behavior of the aqueous solution of isotactic copolymer with NIPAAm composition of 13.9 mol%.

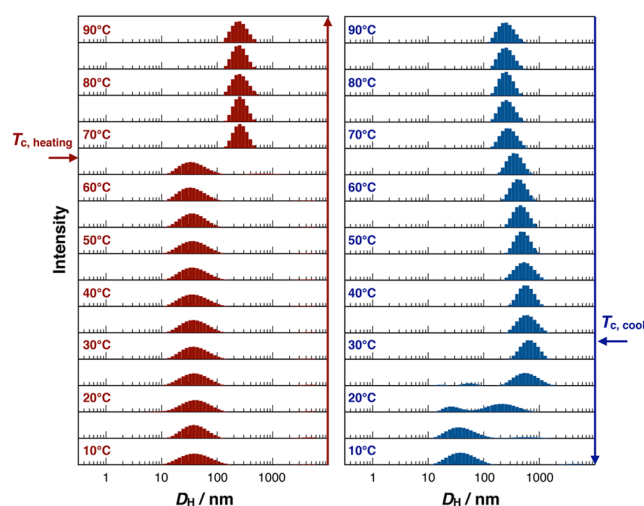


Figure 2. Temperature dependence of the D_H distribution for the aqueous solution (0.1 wt%) of isotactic poly(NEAAm-co-NIPAAm) with NIPAAm composition of 13.9 mol%.

リアルタイム制御が可能な音声対話システムの構築

徳島大学大学院社会産業理工学研究部 理工学域知能情報系 講師 西村 良太
連絡先 nishimura@is.tokushima-u.ac.jp



背景・目的

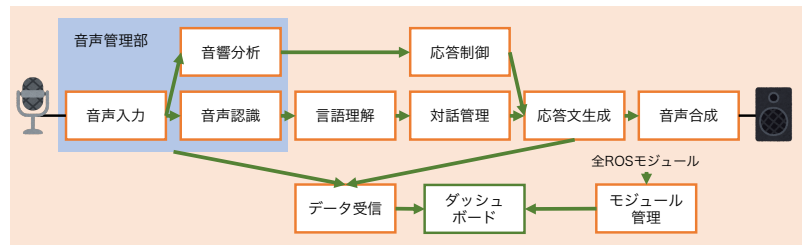
近年、音声対話システムがパソコンやスマートフォンなどに標準搭載されるようになり、その存在は大変身近なものとなってきている。しかし、これらの音声対話システムにおいては、実際の人間同士の会話で見られる相槌やオーバーラップなどの応答は未だ実現されていない。ユーザ発話に対してシステムから割り込んで応答を行うような対話を実現させるためには、リアルタイムの応答生成・応答タイミング決定を行うことが可能な音声対話システムを構築する必要がある。

本研究で構築した音声対話システムは、構成モジュールが独立し、並列に動作する。さらにそれらを密にリアルタイムに連携制御するために、モジュール間の通信には ROS のアーキテクチャを導入した。また、対話内容の表示や音声解析結果のグラフィカルな表示などに対応したダッシュボードも構築した。

提案システム

■特徴

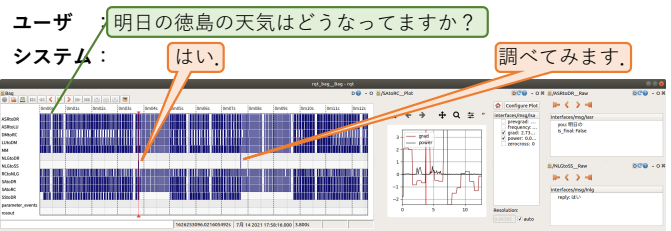
- ・相槌などの対応を可能にする構成
- ・ROS 通信にて全モジュールが連携
- ・Python による実装



ROS と連携したシステム構築

■ROS (Robot Operating System) とは

- ・ロボット用のソフトウェアプラットフォーム
- プロセス間のメッセージ通信
- パッケージ管理
- ・モータなどのハードウェアの抽象化
- 開発者は細かな違いを意識せずに開発可能



■音声対話システムに導入する利点

- ・様々な入出力の様式との連携が可能となる（音声、画像、駆動系、各種センサ など）
- ・システムのデバッグが用意になる（特にマルチモーダル環境に有効）

■本研究での音声対話システムの実現例

- ・相槌を打つ音声対話システム
- ポーズ駆動ではない、韻律情報からタイミングを決定（Fo、パワーの傾きなどを利用）

まとめ

本研究では、従来システムでは不可能であった相槌などの応答に対応した、ROS アーキテクチャを導入したリアルタイム音声対話システムを構築した。

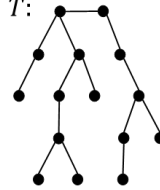
今後は、現在未実装である言語理解モジュールや対話管理モジュールの実装と、それに伴う ROS モジュールの拡張を行う。また、より良い精度であいつち、応答のタイミングを決定するために、モデルの改良を行っていく。さらに、提案システムを ROS で構築されたロボットへ導入していく予定である。

ページナンバー k の k -樹連結グラフへの木の増大

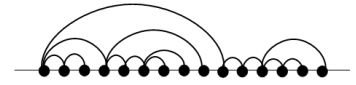
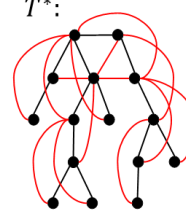
徳島大学大学院社会産業理工学研究部 理工学域数理科学系 教授 蓮沼 徹
連絡先 hasunuma@tokushima-u.ac.jp

グラフ $G = (V, E)$ に対して, グラフ $G' = (V, E \cup E')$ が要求された条件を満たす非隣接頂点のペアの最小集合 E' を見つける問題をグラフの増大問題という. 特に要求される条件としては, 応用の観点からグラフの連結度が基本的かつ重要であり, 任意の固定された k に対して k -辺連結グラフ, k -連結グラフへの増大問題はそれぞれ多項式時間で解けることや, 任意の k に対して k -連結グラフの $(k+1)$ -連結グラフへの増大問題は多項式時間で解けることが知られている. グラフの連結度増大問題において幾何学的な制約を付けた問題も調べられているが, 平面性を保持した 2-連結グラフ, 2-辺連結グラフへの増大問題はいずれも NP-困難である.

T :

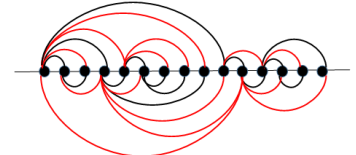


T^* :



木 T の 1 ページ本型埋込

※スパインは直線で表され, スパインより上の辺がページ1に, 下の辺がページ2に割当てられている



T を含む 2-樹連結グラフ T^* の 2 ページ本型埋込

グラフ G の全域木 $T_1, T_2, \dots, T_k$ は, G の任意の二頂点 u, v に対して u, v 間のパスが互いに辺を共有せずかつ u, v 以外の頂点を共有しないとき, G の完全独立全域木と呼ばれる. 完全独立全域木はネットワークの耐故障性を考慮した通信問題や保護ルーティングへの応用を持ち, 近年様々なネットワークにおいてその存在及び構成法が調べられている. グラフ G が k 本の完全独立全域木を持つとき, G は k -樹連結であると定義する. 4-連結極大平面グラフ, 2-連結グラフのデカルト積は 2-樹連結であるが, 任意の $k \geq 2$ に対して 2-樹連結でない k -連結グラフが存在する. また, グラフが 2-樹連結かどうかの判定問題は NP 完全である.

本とはスパインと呼ばれる線と, ページと呼ばれるスパインを共通の境界とする半平面の集合から成る構造体である. グラフ G の k -ページ本型埋込は, G の頂点のスパイン上の配置, 即ち G の頂点の線形順序と G の辺の k -ページへの割当て, ただし同一ページにおいて辺の交差は生じない, により定義される. グラフ G を埋込可能な最小ページ数を G のページナンバーという. グラフの本型埋込は耐故障性を考慮したネットワークの設計問題に応用を持ち, 理論的に最も有名な結果は, 全ての平面グラフは 4 ページで埋込可能であるが 4 ページでは埋込不可能な平面グラフが存在するというものである. また, グラフのページナンバーを求める問題は NP-困難である.

木とはサイクルを持たない連結グラフであり, 最も基本的なグラフ構造の一つであるとともに, レイアウトの観点からも良い性質 (例えば, 木は 1 ページに埋込可能) を持っているが, 耐故障性の観点からは 1 頂点あるいは 1 辺を取り除いただけで非連結になるという欠点を持っている. 本研究では, これらの観点を動機として, レイアウトに関する良い性質を保持しつつ耐故障性を増加させる木の増大問題, より具体的には, 本型埋込の良い性質を保持した k -樹連結グラフへの木の増大問題を考え, 以下の結果を証明する.

定理 1: 頂点数 n の任意の木 T は, 任意の $2 \leq k \leq \text{rad}(T)$ に対して, ページナンバー k の k -樹連結グラフに $O(kn)$ 時間で増大可能である, ここで $\text{rad}(T)$ は T の半径を表す.

定理 2: 頂点数 n の任意の連結グラフ G は, 任意の $n'(G)/2 \leq k \leq n/2$ に対して, ページナンバー k の k -樹連結グラフに $O(kn)$ 時間で増大可能である, ここで $n'(G)$ は G の次数 2 以上の頂点の数を表す.

系 3: 頂点数 n の任意のキャタピラ T は, 任意の $2 \leq k \leq n/2$ に対して, ページナンバー k の k -樹連結グラフに $O(kn)$ 時間で増大可能である.

さらに, 定理 1 はカクタス, 単サイクルグラフに拡張可能である. また, 系 3 は任意の木に拡張できるのではないかと予想している.

高感度呼吸センサによる COVID-19 在宅・宿泊療養者見守りシステム

香川高等専門学校 電子システム工学科 教授 三崎 幸典

連絡先 misaki@es.kagawa-nct.ac.jp



開発の背景

2021年9月にはCOVID-19第5波が到来し、医療崩壊が現実のものとなった。病院への入院・宿泊療養も制限され在宅・宿泊療養者が急激な症状の変化で入院前に死亡至る場合が発生した。従って症状急変を早期発見・対応することは非常に重要であり、特に呼吸に関係する「咳、痰、息切れ」を把握することが重要である。

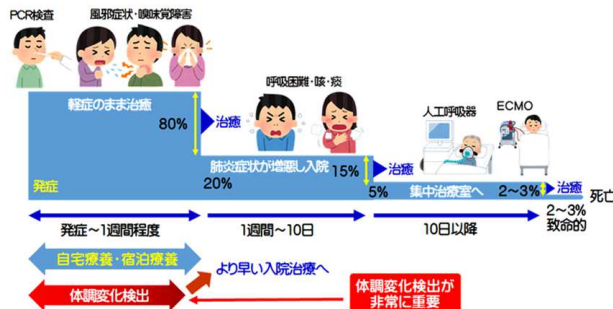


図1、COVID-19の典型的な臨床過程

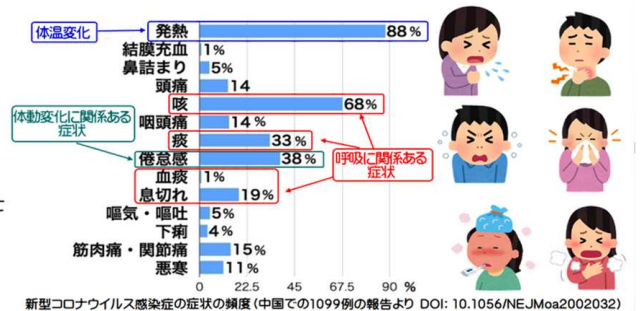


図2、COVID-19に感染した場合に現れる症状

新しい計測デバイスの開発

「COVID-19在宅・宿泊療養者モニタリングシステム」に必要な呼吸センサに必要な条件としては「○呼吸の微小な変化を正確に測定できる(呼吸を直接測定)○常時測定することが可能(身体装着型)○心拍・体動変化も測定可能」が考えられる。本シーズ以外の呼吸センサとして必要な条件をすべて満たしているものはない

○マイクロ波を用いた呼吸センサ

正確な呼吸検出が不可能
範囲内に何人か入ると個別呼吸を測定不可能

○ベッド用の呼吸センサ

ベッド上で就寝時のみ測定可能(ベッド上以外は測定不可)

○パルスオキシメーターによる呼吸計測

血中の酸素飽和度から推定(呼吸直接計測でない)

本シーズの呼吸センサの利点

○OPVDF圧電フィルムを用いた高齢者用呼吸センサ

呼吸を直接測定(正確な呼吸計測が可能)
心拍も同時計測可能(心拍数による異常検出も可能)
体動の同時計測(体の動きで異常検出可能)

図3、従来センサと本シーズセンサの比較

COVID-19宿泊・自宅療養者用の異常検出等を目標として装着しやすい呼吸センサの開発を行った。負担が少ないため高齢者・乳幼児見守り・作業員見守りなど多方面への応用が考えられる。



図4、改良しより負担の少ない呼吸センサ



図5、広い応用分野

癌や生活習慣病に関わる解析・診断技術のための 新規分子認識プローブの開発

産業技術総合研究所 健康医工学研究部門 主任研究員 重藤 元
連絡先 hajime.shigeto@aist.go.jp

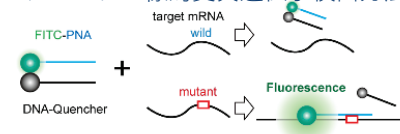


生体内の遺伝子変異やタンパク質の動的変化をリアルタイムに解析することで、疾患などの診断やメカニズム解明に繋がることが期待される。我々はこれまで、癌細胞の増殖や抗癌剤耐性に関わる 1 塩基の遺伝子変異と、糖尿病などの生活習慣病に関わる検出困難な血糖値制御ホルモン(グルカゴン)を標的とした新規分子認識プローブの開発を進めてきた。開発したプローブを用いることで新規診断技術の開発や遺伝子変異の発生機序、恒常性維持機構の解明を目指している。

抗癌剤耐性癌細胞診断のための遺伝子変異検出プローブの開発

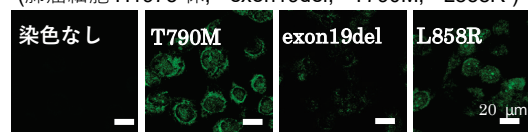
癌細胞はその発生過程において様々な遺伝子変異を獲得する。特に Epidermal Growth Factor Receptor (EGFR) における exon19 E746-A750 の欠損や T790M、L858R の非同義置換変異を獲得することは癌細胞の増殖促進、抗癌剤耐性の獲得をもたらす。本研究では癌組織中に含まれる抗癌剤耐性癌細胞や血中の癌細胞由来変異遺伝子の新たな検出方法の開発を目的とし、EGFR mRNA 中の 3 つの遺伝子変異をそれぞれ検出するペプチド核酸 (Peptide Nucleic Acid, PNA) を使用した核酸プローブを開発した。作製した複数の PNA プローブを用いることで、EGFR に変異を持つ遺伝子や肺癌細胞がイメージングにより検出可能である。今後さらに検出感度、特異性を高めることで、癌組織中の抗癌剤耐性癌細胞を検出する診断への応用を行う。

PNA プローブの標的変異遺伝子検出方法の概要



3 種 PNA プローブを用いた FISH 解析による 遺伝子変異抗癌剤耐性癌細胞の検出

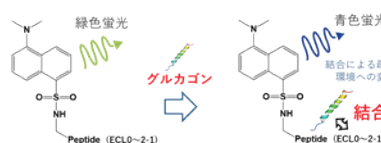
(肺癌細胞 H1975 株; - exon19del, +T790M, +L858R)



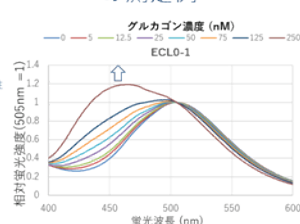
糖尿病、生活習慣病診断のための新規グルカゴン検出プローブの開発

グルカゴンはインスリンと拮抗することで血糖値を上昇させる作用を持つペプチドホルモンである。近年、血糖値の制御はインスリンよりもグルカゴンが多く役割を担っているとされるグルカゴン中心説が提唱されるなどその重要性は増している。しかし既存の抗体を用いた検出方法では、血中にグルカゴン類似ペプチドが多数存在することによる偽陽性が問題となる。本研究ではグルカゴン結合ペプチドを探索し、グルカゴンとの複合体の形成に伴い蛍光波長変化するシアノピラニル基などの有機蛍光物質を連結した検出プローブの開発を行った。開発したグルカゴン検出プローブを用いることで、既存の手法と比較し特異性の高いグルカゴン検出が可能となる。

グルカゴン結合性ペプチドを用いたグルカゴン検出法の概要



グルカゴン検出プローブの測定例



参考文献

- Shigeto H., et. al., *Micromachines*, 11, 628 (2020)
- Shigeto H., et. al., *Analyst*, 144, 4613-4621 (2019)
- Shigeto H., Yamamura S., *Sens. Mater.*, 31, 71-78 (2018)
- 重藤 元、鈴木 祥夫、山村 昌平「グルカゴン認識ペプチド並びにグルカゴン検出法」、特願 2019-189244

ポスターセッション <企業技術紹介展示>

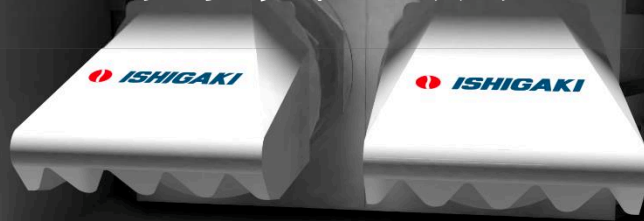
- ◆企業-01 加戸 浩哉
全速全水位型横軸水中ポンプ「フラッドバスター」
- ◆企業-02 織田 貴宏
マルチプラントにおける多品種少量化合物の製造について
- ◆企業-03 西山 賢・檜垣 龍徳（香川大学大学院工学研究科）
共同でのセキュリティ情報収集業務の支援システムに関する研究
- ◆企業-04 村上 康裕
水圧関連機器・「水が機械を動かす」（地球にやさしいクリーンエネルギー）
- ◆企業-05 梶木 盛也
カーボンニュートラルに向けた大林組の水素事業への取り組み
- ◆企業-06 西尾 勇哉
インプラント工法で世界の建設を変える
- ◆企業-07 藤住 飛翔
低温摩擦接合技術等の当社技術のご紹介
- ◆企業-08 三ツ廣良太
「鉄道の安全を守る」線路・鉄道構造物のメンテナンス技術
- ◆企業-09 津郷 俊二
セメントを使用しない土系ブロック『つちみちペイブ』の開発
- ◆企業-10 小川 直紀
バイオガスの液体燃料化に関する技術検証及びメタノール燃料電池利活用への検討
- ◆企業-11 志岐 純平
船舶主機関モニタリングシステム e-GICS Advance / CMAXS e-GICSX

浸水からまちを守ります

全速全水位型横軸水中ポンプ

FLOOD BUSTER

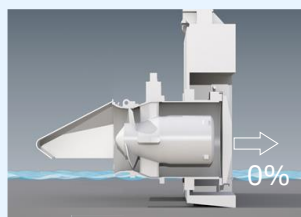
フラッドバスター



NETIS (SK-180016-A) 登録
NNTD (1288) 登録
日本下水道事業団 新技術 I 類 選定
日本下水道新技術機構技術マニュアル掲載

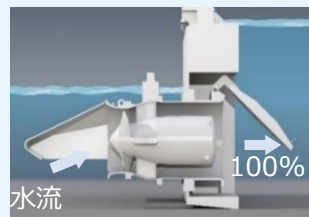
全速全水位運転

空気を吸い込む状態でも運転可能で、水位に応じて運転状態が変化しながら全速で運転できます。



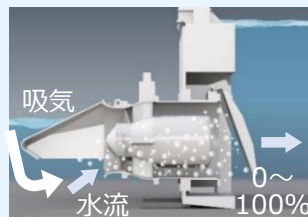
気中運転

水の流入を待ちながら
先行待機している状態。



全量排水運転

従来ポンプと同様の
排水状態。



気水混合排水運転

吸込んだ空気と水を
混合排水する状態。



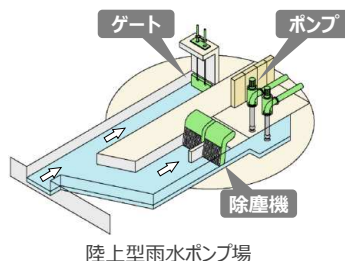
排水待機運転

排水せず運転を続けている
状態。

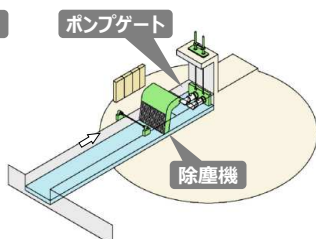
GOOD !

- それぞれの運転状態がスムーズに変化するので、**万一の時にも、迅速に排水できます。**
- 水位が下がっても運転を継続できるので、**電源設備の故障リスクを低減できます。**

ポンプゲート



陸上型雨水ポンプ場



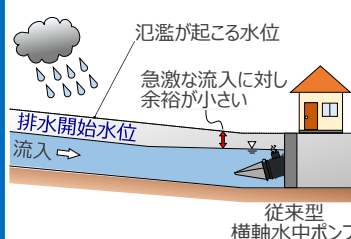
ポンプゲート型雨水ポンプ場

GOOD !

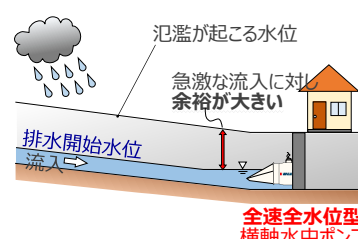
最小限の工事規模で雨水ポンプ場を建設できます。

ポンプ場建設には広い用地が必要ですが。

導入効果



従来型横軸水中ポンプ



全速全水位型横軸水中ポンプ

GOOD !

低水位から排水を開始し、水路内水位を低く抑える事で、急激な流入に対し余裕が生まれます。

**FLOOD BUSTERは
GOOD!がいっぱい**



① 地域に貢献

急な降雨に強くて安心！
地域に与える安心感に差がでます。

② 既存ストックの有効利用

既存の水路にポンプ場を
建設できます。

③ より安価に

陸上ポンプに比べ、水中
ポンプは安価です。

④ 品質確保が 楽らく

陸上ポンプに比べ軽くコンパクト。工場に持ち帰り易く、品質が保ちやすいのが特徴です。

⑤ より簡単に

運転操作は、ボタン一つで
楽らくです。

⑥ 広々スペース

すっきりとしたポンプ場。
空いたスペースを有効活用
してください。

⑦ より静かに

陸上ポンプに比べ、本体が
水没している水中ポンプは
静かです。



ISHIGAKI



マルチプラントにおける多品種少量化合物の製造について

イヌイ株式会社 高松工場 企画室開発グループ 織田 貴宏

連絡先 oda@inuicorp.co.jp



イヌイ株式会社

イヌイ株式会社は 2018 年に創業 100 周年を迎えた商社部門と製造部門を併せ持つ化学専門会社です。香川県高松市にある高松工場は化学工場として多彩なマルチプラントを保有し、大手化学メーカー様と協力し多種多様な化学製品（無機、有機問わず）を製造しています。

受託品がほとんどであり、企業秘密のため何を製造しているのか紹介することはできませんが、各社のニーズに応えることができる製造設備と開発力を持っています。

コンビナートなどの化学工場では一つの化合物に対して専用のプラントを建て、大量製造を行う場合がありますが、高松工場はマルチプラントとして、製造ラインを組み替えることで多品種少量化合物の製造に対応しています。



商社 × 製造 + 夢 =



モノ作りに興味のある方は是非一度お問い合わせください。



<https://www.inuicorp.co.jp>

共同でのセキュリティ情報収集業務の支援システムに関する研究 (香川大学創造工学部喜田研究室との共同研究)

株式会社STNet
香川大学 喜田研究室 檜垣龍徳、
香川大学 最所研究室
香川大学 亀井研究室

西山賢, 出石大志
本部建大, 喜田弘司
竹原一駿, 最所圭三
亀井仁志
連絡先 mnishiyama@stnet.co.jp

セキュリティ運用者の要求

- 大量のセキュリティ情報を効率的に収集
- 運用者の得意分野を抽出

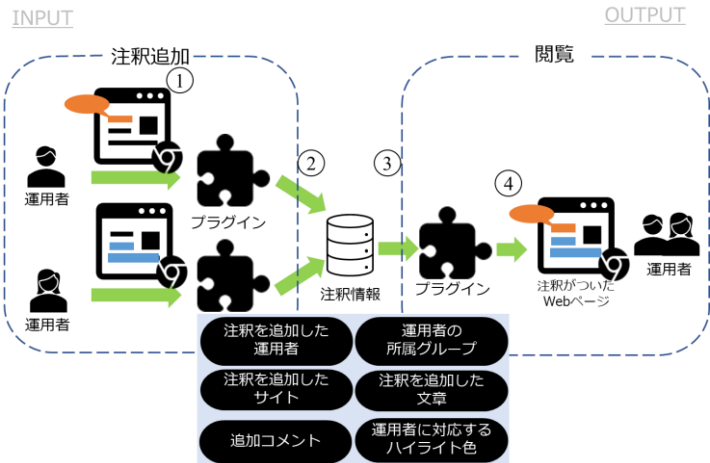
要求へのアプローチ

- 運用者の業務のビジュアライズ
- 注目した情報に基づく運用者のラベル付け

セキュリティ運用者の共同情報収集業務支援システム

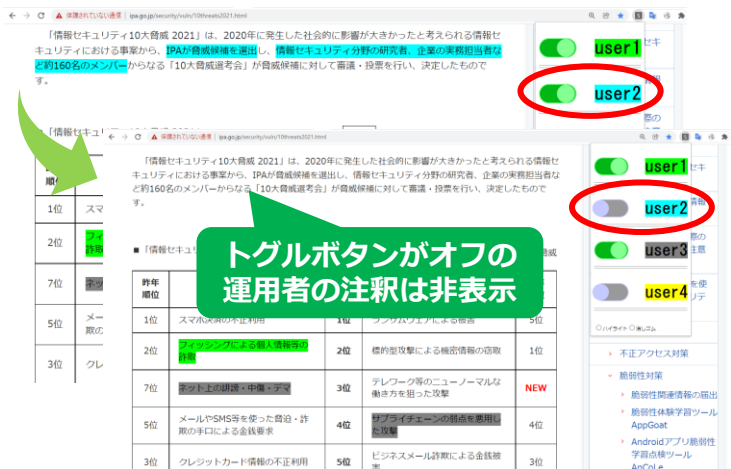
処理フロー

- ① 運用者のWebページに対する注釈追加操作を取得
- ② 運用者の操作を注釈情報としてDB化
- ③ 運用者による注釈情報をDBから取得
- ④ 運用者全員の注釈を反映したWebページを提供



利用イメージ

- Webページに全運用者の注釈がリアルタイムに共有
- 注釈が追加された箇所は運用者ごとに色分けしたハイライトを表示
- トグルボタンによって指定した運用者が追加した注釈に絞って表示



今後の展望

- 注釈情報に基づく発展的なデータの提供
e.g.) 運用者の得意分野のラベル付け、記事の評価、分類、推薦

「水が機械を動かす」 水圧シリンダ/パワーユニット

技術の特長・優位性

水圧シリンダ/パワーユニットは、
油圧・空圧の弱点を補う、地球環境に優しい新しいエネルギーです。



〈 水圧シリンダ/パワーユニットの特長 〉

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1 オイルフリー(CO ₂ 発生ゼロ) | 3 水道配管網圧力作動(電源不要)※ |
| 2 超低压～中圧まで出力 | 4 洗浄性が高い(環境衛生最適) |

※環境負荷の低い不凍液を使用すると、寒冷地での利用も可能です。

適用分野

水中(海洋、河川を含む)油汚染
環境に配慮対策
する分野 防火対策に優位(工場設備最適)
環境負荷に対して最適化

その他
各分野

油圧、空圧、電圧に次ぐ第4の動力として活用可能な動力ですので、
ご相談に応じて検討いたします。

知財・受賞歴等

- 》2016年2月 かがわビジネスモデル・チャレンジコンペ2015・最優秀賞 受賞
- 》2017年3月 香川県・第24回芦原科学賞・奨励賞 受賞
- 》2018年2月 四国産業技術大賞 技術功績賞・最優秀賞 ほか

会社概要

代表者 株式会社ADSムラカミ 代表取締役 村上 康裕
住 所 香川県高松市林町379番地
事業内容 低中圧水圧パワーユニット装置・水圧シリンダの設計、
製造 / 福祉・介護・障がい者施設向け入浴装置開発・製造
資本金 500万円

電話 087-814-7651
E-Mail murakami-y@adsmurakami.co.jp
設立年月 2014年12月
従業員数 3人(2021年2月)

カーボンニュートラルに向けた 大林組の水素事業への取り組み

(株) 大林組 グリーンエネルギー本部 梶木 盛也



- 1 大林組が水素事業に取り組む背景
- 2 建設事業における取り組み
- 3 脱炭素化に向けた水素事業
 - つくる 東京都清瀬市 技術研究所でのCO₂フリー水素製造実証
 - はこぶ 福島県浪江町 環境省 再エネ水素サプライチェーン実証事業
 - 大分県九重町 地熱由来水素利活用事業
 - つかう 兵庫県神戸市 水素CGS活用スマートコミュニティ技術開発事業
- 4 ニュージーランドにおける水素サプライチェーン構築
 - トゥアロパキトラストとの地熱由来グリーン水素SC構築実証
 - オークランド港湾会社との水素製造・供給事業
- 5 協議会等への参加



宇宙開発での圧入技術の可能性を調査

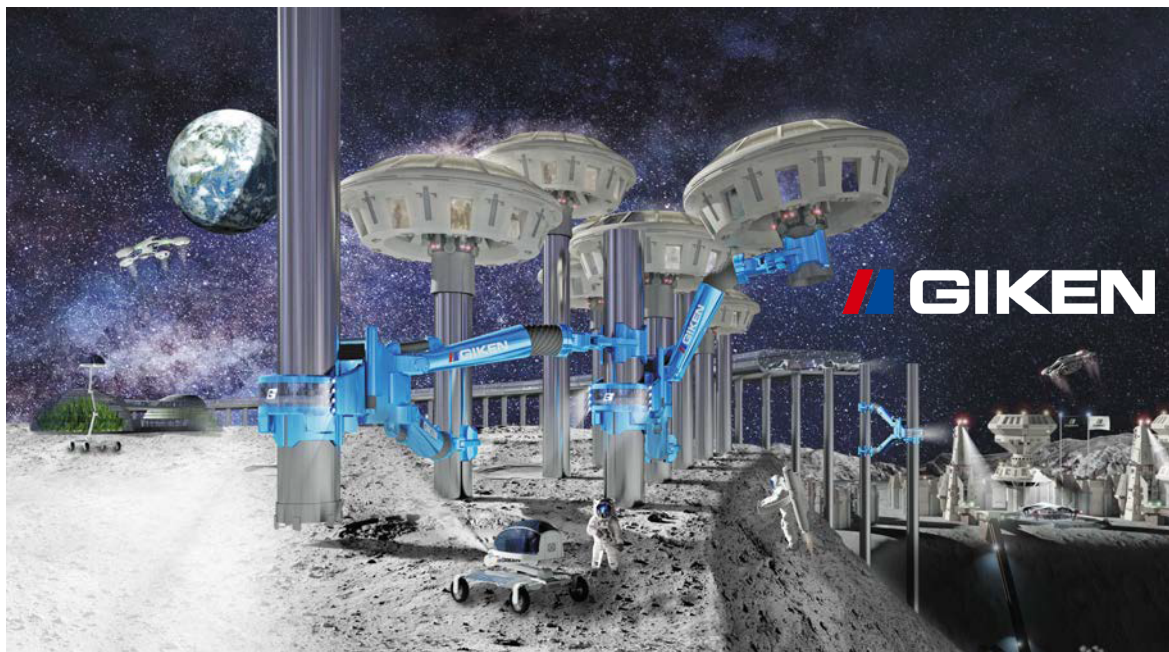
「月面等での建設活動プロジェクト」に採択

～重力に依存しない施工原理、自動運転技術などを活用～

株式会社技研製作所（本社：高知市、代表取締役社長：森部慎之助）の技術研究開発提案が、国土交通省の「月面等での建設活動に資する無人建設革新技術開発推進プロジェクト」の公募において、国内トップレベルの企業や大学による応募の中から採択されました。今年度、国土交通省と契約を行い、月面での建設活動を視野に、重力に依存しない圧入技術の宇宙空間における可能性について調査します。

当社の杭圧入引抜機「サイレントパイラー[®]」やシステム機器は他の杭打ち機と原理が異なり、機械重量で機体を安定させる必要がありません。圧入原理ならば無重力空間でも施工が可能です。また宇宙に輸送できる人員、機材とも限られる中、杭施工の無人化（自動化・遠隔化）や機械の軽量・コンパクト化が可能な当社の技術は、月面等での建設計画において極めて実用性が高いと考えています。

当社は「インプラント工法で世界の建設を変える」という方針のもと、圧入技術のさまざまな優位性を背景に、世界の建設課題を解決し続けています。創業地の高知から世界へ、そして宇宙へ。本調査により、宇宙空間へとフィールドを広げて圧入技術の可能性を検証し、世界中で稼働している「サイレントパイラー[®]」が月や惑星で活躍する未来を目指します。



インプラント工法[®]による月面での建設イメージ図。2017年に創業50周年広告として作成しました。

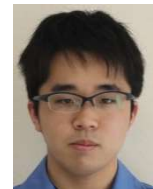


詳細はこちらから

低温摩擦接合技術等の当社技術のご紹介



株式会社北川鉄工所新事業推進本部 藤住飛翔



当社製品のご紹介



<メリット>

溶接欠陥が発生しにくい

従来の溶接方法と比べ省エネルギー

異種材料を接合することができる

摩擦接合機

金属同士を回転させながら押し付けることで、
強い接合強度を持たせて接合する。

チャックメーカーでもあるため、
様々な形状の接合に対応可能

<対象物>

金属、樹脂等



世界初！

低温摩擦接合機

金属の変態点以下で接合することができる
世界初の装置。

溶接による硬度変化や引張強度の低下を
抑制することができます。

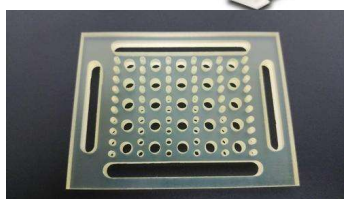


ウォータージェット

水の圧力を利用して、比較的柔らかな素材を
自由な形状に切断する機械。

<対象物>

ゴム、パッキン等



そのほか、医療機関向け機器も製造するなど、北川鉄工所という名前からは想像できないような
ものづくりに挑戦しております。当日はご来場お待ちしております。

『鉄道の安全を守る』線路・鉄道構造物のメンテナンス技術

広成建設株式会社 施工本部技術開発部 三ツ廣 良太

連絡先 r-mtsuhiro@koseikensetsu.c.jp

広成建設ってどんな会社？



広成建設はJR西日本グループの総合建設会社です。JR西日本の中核企業として創業以来、中国地方で鉄道の安全輸送を守るための建設工事を中心に事業を展開してきました。JRの線路や駅舎、公共施設など生活に欠かすことができない事業に幅広く携わり、社会貢献度の高い仕事に多数従事しています。

岡山支店 施工事例



平成30年7月豪雨災害に伴う線路復旧工事

西日本を中心に広範囲での豪雨が連続したことによる影響で、河川氾濫や浸水、土砂災害など死者数が200人を超えた甚大な災害でしたが、当社は主に鉄道の復旧工事を行い、地域の復興に貢献しました。



【①大型道床掘削作業機(もも太郎)による道床交換】



【②復旧工事に併せたPCまくらぎ交換】



RC覆工トンネルの安全性向上「内巻き工法」

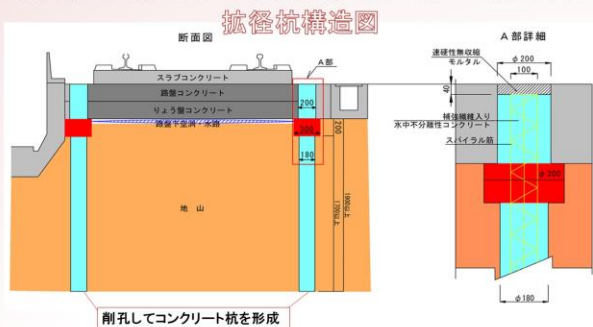
高度経済成長期に施工したトンネルは多くが50年近く経過し、現在は劣化及び、厳しい環境等の条件により補強や補修が必要である。そのことから西日本旅客鉄道株式会社他と共同で内巻き工の施工に関する工法の開発を行ってきました。



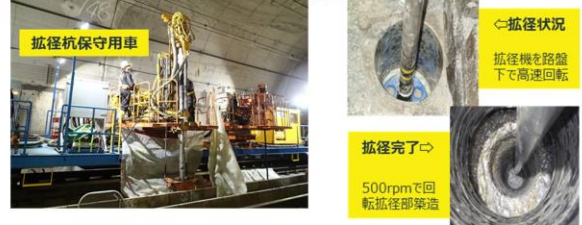
支保工とパネルで型枠を形成し、その内部をグラウトで注入することでRC覆工の内面にもう一つの覆工を構築します。これにより、既存RC覆工の安全性を向上させることが出来ました。

山陽新幹線の乗り心地向上「拡径杭」

山陽新幹線トンネル路盤下において列車通過時の繰り返し荷重の影響により、地山が細粒化し路盤下に空洞が発生し、新幹線走行時の乗り心地が低下しています。路盤下空洞層を高流動コンクリート杭で支える路盤下支持杭(拡径杭)工事を施工することで空洞化・路盤沈下の抑止が可能となります。



拡径杭施工状況



姿勢制御機能を有した架台上に各種マシンを搭載することにより、水平垂直を確認整正し施工位置までマシンがスライドすることで速やかに所定の位置での削孔が可能となりました。



広成建設株式会社 広島支店・岡山支店・山口支店・九州支店・大阪支店

セメントを使用しない土系ブロック「つちみちペイブ」の開発

日本興業株式会社 開発部 津郷俊二
tugousyunji@ms.nihon-kogyo.co.jp



(1) 開発の背景

地球温暖化防止対策として、世界は脱炭素社会の実現を目指しており、また国連ではSDGsが国際社会の目標として採択され、これに沿って行動することは世界の共通認識になっている。

弊社として、脱炭素社会実現を目指すために、製造時のCO₂排出量が多いセメントを一切使用せず、且つ、環境負荷の小さい自然由来の材料のみを用いたコンクリート製品の開発に着手した。

(2) 製品特徴

①脱炭素社会実現に向けたセメントレス製品

歩行性に優れた土を舗装材料として用い、固化材には自然由来の材料のみを使用している。セメントは一切使用していない。

②CO₂排出量の削減

従来のセメントブロックと比較して、50%以上のCO₂排出量削減が可能。

③骨材・その他材料も自然由来

骨材・その他材料も自然由来の材料を使用している。顔料は使用していない。

④従来のセメントブロックと同等の製造方法・品質を確保

弊社の即時脱型技術を生かすためにブロック製法とし、曲げ強度やすべり抵抗性等の品質は、従来のセメントブロックと同等の品質を確保している。

⑤路面の温度上昇抑制効果

つちみちペイブには、路面温度の上昇抑制効果もあり、密粒度アスファルト比較で-10℃以上の温度低減効果が見られた。

⑥リサイクル材料として再利用可能

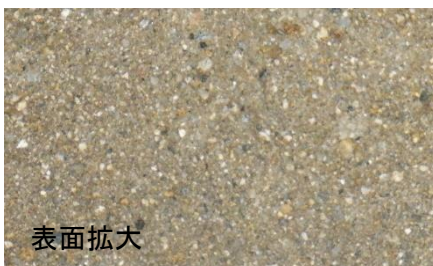
セメントを使用していないため、リサイクルする場合は細かく粉砕し、肥料入り土壌や路盤材として土に還すことが可能。

(3) 品質・製品写真

品種	品質項目	基準値
普通ブロック	寸法（長さ・幅）、厚さ	±2.5mm 以内
	曲げ強度試験	3.0N/mm ² 以上（歩行者系）
	すべり抵抗性	湿潤時 40BPN 以上（歩行者系）



製品写真



表面拡大



試験施工

バイオガスの液体燃料化に関する技術検証及び メタノール燃料電池利活用への検討

株式会社富士クリーン 企画開発部 企画開発課 小川 直紀

連絡先: n-ogawa@fujicl.com

はじめに

【企業概要】

- ❖ 社 名 / 株式会社 富士クリーン
- ❖ 業 種 / 一般・産業廃棄物収集運搬
および処理業
- ❖ 設 立 / 昭和50年7月
- ❖ 資本金 / 3億円
- ❖ 本 社 / 香川県綾歌郡綾川町
山田下2994番地1
- ❖ 事業場 / 徳島支店
中間処理施設
最終処分場など
- ❖ 従業員 / 115名(平均年齢41.7歳)

【乾式メタン発酵施設(NEDO実証事業) 2021年2月26日終了】



【背景と目的】

- ・国内初となる大型の縦型乾式メタン発酵施設を竣工
- ・現在までに各種施設運転データ並びにバイオガスの発生状況、発酵汚泥の性状分析等のデータを蓄積
- ・バイオガス(メタンと二酸化炭素の混合ガス)が常時発生
- ・今後、縦型乾式メタン発酵処理による効率的な廃棄物の処理を実施することにより、バイオガス発生量の増加が見込まれる。
- ・現状のバイオガス利用だけでは、機械装置の能力に限界があるため、新たな利用用途を模索しているが、限られた利活用の選択肢しかない。

エネルギー利活用のため、新たなバイオガス利用先が必要

- ガス発電機の追加 売電により収益を得られるが、安価、またFIT活用の場合、将来的に減収する。
- 配管での外部供給 整備に関する課題が多く、困難である。
- ポンプでの外部供給 バイオガスは精製や圧縮が難しいため、設備導入や運搬にコストが多く掛かる。

既存技術での解決困難

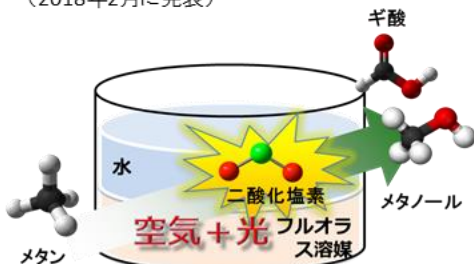
新技術の導入

- ◎ 様々な場所と用途で活用したい
- ◎ 将来性あるエネルギーを検討したい
- ◎ ガスではない形で利用したい

技術概要

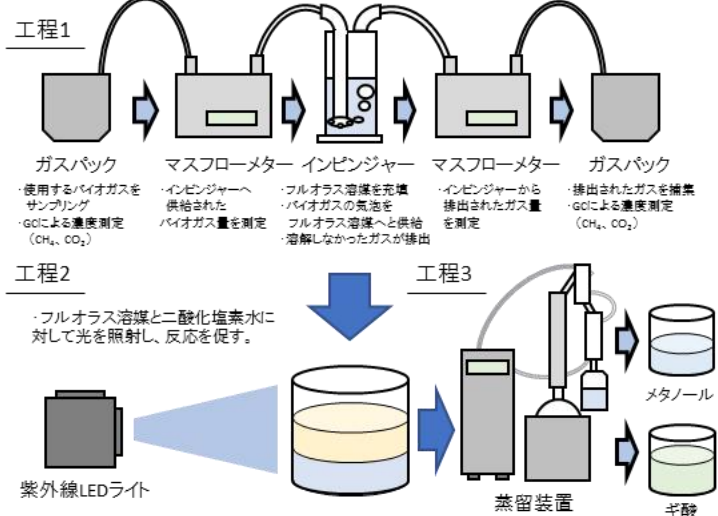
【メタン酸化反応】

- ・メタンを酸化しメタノールなどを合成することは困難といわれてきた「夢の反応」である。
- ・大阪大学 大久保敬教授らの研究グループは、常温・常圧で空気とメタンからメタノールとギ酸を作り出すことに世界で初めて成功している。(2018年2月に発表)



- ・反応には水とフルオラス溶媒によるフルオラス二相系を用いており、水相におけるラジカル生成と生成物濃縮、フルオラス相における光反応とメタン溶解を経て、メタン酸化反応を行う。

【ラボ試験】



- ・フルオラス溶媒にメタンが約0.7 mol/L溶解すること、光反応によりメタノールを合成でき、濃度が10 ppmであることを確認している。
- ・今後、波長、光量や酸素供給等のメタノール合成反応の促進条件の検討を進めていく。

今後の計画と展望

【既存技術への利用】

- ・メタノールは燃料電池の水素源として利用可能で、CO₂フリーな電力を供給することができる。
- ・メタノール燃料電池を蓄電池と合わせて導入することで利用用途が広がる。



船舶主機関モニタリングシステム e-GICS Advance / CMAXS e-GICSX

(株)三井 E&S マシナリー テクノサービス事業部 ディーゼルサービス部 主管 志岐純平
連絡先 shiki@mes.co.jp



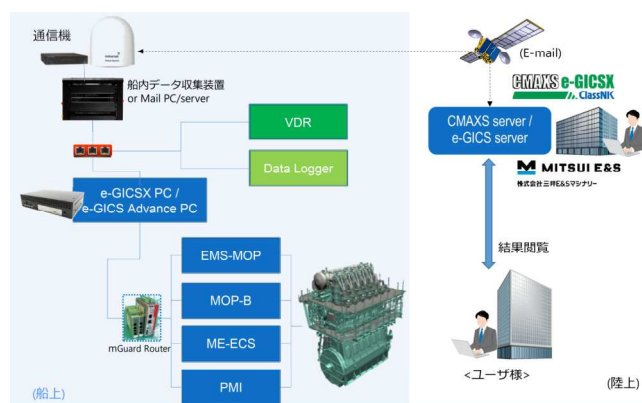
【概要】

e-GICS Advance, CMAXS e-GICSX は船舶の推進機関の状態を、自動収集したセンサデータからモニタリングしながら解析・診断することで把握するシステムです。これにより機関の異常を兆候の段階で捉え、船舶の航行に支障を来す重大不具合を削減することに貢献しています。

e-GICS Advance がリーズナブルなミドルスペック, CMAXS e-GICSX は AI による船内リアルタイム異常診断機能を備えたハイエンドスペックのモニタリングシステムです。

【システム構成】

下図のように、関係する船内機器 (VDR, Data Logger) のデータと主機関搭載機器 (EMS-MOP 等) からのデータを、船内設置の e-GICS Advance PC 若しくは e-GICSX PC という専用コンピュータで自動収集し、本船の通信機を介して陸上の Server に送信されます。解析・診断は陸上 Server で実施され、結果は Web を介してユーザ様が閲覧出来る仕組みです。



【解析・診断の流れ】

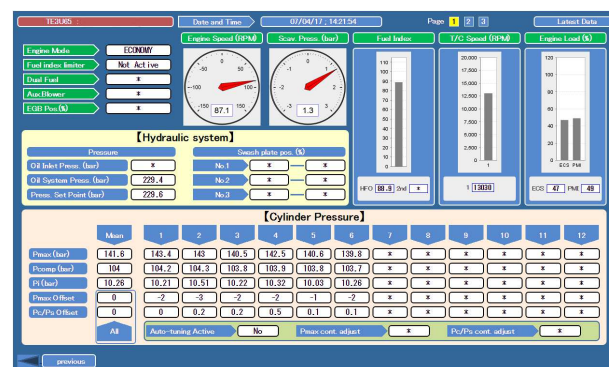
CMAXS e-GICSX は、船内での異常診断、陸上では性能診断に異常検知結果を加味した状態診断という二段階での処理を実施しています。

- (1) 異常診断: 船内の e-GICSX PC において、機関の作動状態を機械学習結果に基づいてリアルタイムで監視し、機械及びセンサの異常を早期に検知します。異常診断では、最新の AI 機械学習アルゴリズム及びエンジニアノウハウに基づく独自解析アルゴリズムを駆使しています。
- (2) 状態診断: 陸上試運転結果との性能比較をベースとし

た性能診断を自動的に実行し、そこに異常診断結果と燃焼診断結果を加味することで、状態の乖離における原因を絞り込み、従来より高精度の整備・調整等の必箇所の判定を行います。

【デジタルツイン】

機関の運転状態を陸上からモニタリングする事はこれまで困難でしたが、陸上 Server に蓄積されたデータ(3 分毎)の主要な項目を Dashboard(下記)に表示することで閲覧可能となりました。これにより乗組員殿が操作する筒内圧及びシリンダ注油量等の調整状態が陸上から閲覧可能となりました。

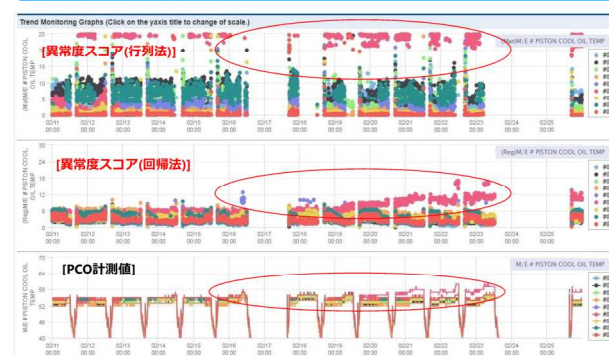


【適用・分析事例】

CMAXS e-GICSX では各センサの異常度を指数化したスコア (異常度スコア) を異常検知に用い、異常度スコアのトレンドから、機関の異常を兆候の段階で逐次把握可能です。

下図は実際の異常検知例で、ピストン冷却油 (PCO) 流路のクラックによる PCO 漏洩による温度上昇の兆候の検知し、重大不具合を回避出来た事例です。

特定シリンダのPCO温度上昇をいち早く検知 → PCO流路でのクラック



以上