



科学技術政策の成果の 活用支援による地方創生の推進について

平成30年6月1日

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付

戦略的イノベーション創造プログラム担当 企画官 古田 裕志

革新的研究開発推進プログラム担当 参事官 鈴木 富男

科学技術政策(SIP/ImPACT)創設の背景



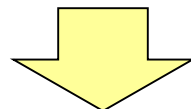
◎第107回総合科学技術会議 総理発言 (H25 3/1)

私たちは再び**世界一**を目指します。世界一を目指すためには、**何と云ってもイノベーション**であります。安倍政権として、新しい方針として、イノベーションを重視していく。そのことをはっきりと示していきたい。

◎第114回総合科学技術会議 総理発言 (H25 9/13)

今回創設する**戦略的イノベーション創造プログラム「SIP」**及び**革新的研究開発推進プログラム「ImPACT」**は我が国の未来を開拓していく上で**鍵**となる「**国家重点プログラム**」であり、この2大事業を**強力に推進**してまいります。

- **科学技術イノベーション総合戦略** (平成25年6月7日閣議決定)
- **日本再興戦略** (平成25年6月14日閣議決定)



総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化

総合科学技術・イノベーション会議

1. 機能

内閣総理大臣及び内閣を補佐する「知恵の場」。我が国全体の科学技術を俯瞰し、各省より一段高い立場から、総合的・基本的な科学技術政策の企画立案及び総合調整を行う。平成13年1月、内閣府設置法に基づき、「重要政策に関する会議」の一つとして内閣府に設置(平成26年5月18日までは総合科学技術会議)。

2. 役割

- ① 内閣総理大臣等の諮問に応じ、次の事項について調査審議。
 - ア. 科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策
 - イ. 科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の方針、その他の科学技術の振興に関する重要事項
 - ウ. 研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的な整備に関する重要事項
- ② 科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発を評価。
- ③ ①のア. イ. 及びウ. に関し、必要な場合には、諮問を待たず内閣総理大臣等に対し意見具申。

3. 構成

内閣総理大臣を議長とし、議員は、①内閣官房長官、②科学技術政策担当大臣、③総理が指定する関係閣僚(総務大臣、財務大臣、文部科学大臣、経済産業大臣)、④総理が指定する関係行政機関の長(日本学術会議会長)、⑤有識者(7名)(任期3年(平成26年5月18日までに任命された者は2年)、再任可)の14名で構成。

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員 (議員は、両議院の同意を経て内閣総理大臣によって任命される。)

[関係行政機関の長]



上山隆大議員
(常勤)

前政策研究大学院
大学教授・副学長

(H28.3.6~H31.3.5)
(初任:H28.3.6)



梶原ゆみ子議員
(非常勤)

富士通(株)
常務理事

(H30.3.1~H33.2.28)
(初任:H30.3.1)



小谷元子議員
(非常勤)

東北大学教授 兼
材料科学高等
研究所長

(H28.3.6~H31.3.5)
(初任:H26.3.6)



小林喜光議員
(非常勤)

(株)三菱ケイカルHD
取締役会長
経済同友会
代表幹事

(H30.3.1~H33.2.28)
(初任:H30.3.1)



十倉雅和議員
(非常勤)

住友化学(株)
代表取締役社長

(H28.3.6~H31.3.5)
(初任:H28.3.6)



橋本和仁議員
(非常勤)

国立研究開発法
人物質・材料研
究機構理事長

(H30.3.1~H33.2.28)
(初任:H25.3.1)



松尾清一議員
(非常勤)

名古屋大学総長

(H30.3.1~H33.2.28)
(初任:H30.3.1)



山極壽一議員
(非常勤)

日本学術会議
会長

(H29.10.2~H32.9.30)
(初任:H29.10.2)

総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化

1. 政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定

進化した「科学技術重要施策アクションプラン」等により、各府省の概算要求の検討段階から総合科学技術・イノベーション会議が主導。政府全体の予算の重点配分等をリードしていく新たなメカニズムを導入。(大臣が主催し、関係府省局長級で構成する「科学技術イノベーション予算戦略会議」を開催)

2. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

エスアイビー

本ご紹介

総合科学技術・イノベーション会議が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口(実用化・事業化)までを見据えた取組を推進。

3. 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)

インパクト

本ご紹介

実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進。

4. 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)

プリズム

平成30年度に創設。高い民間研究開発投資誘発効果が見込まれる「研究開発投資ターゲット領域」に各省庁の研究開発施策を誘導し、官民の研究開発投資の拡大、財政支出の効率化等を目指す。

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)概要

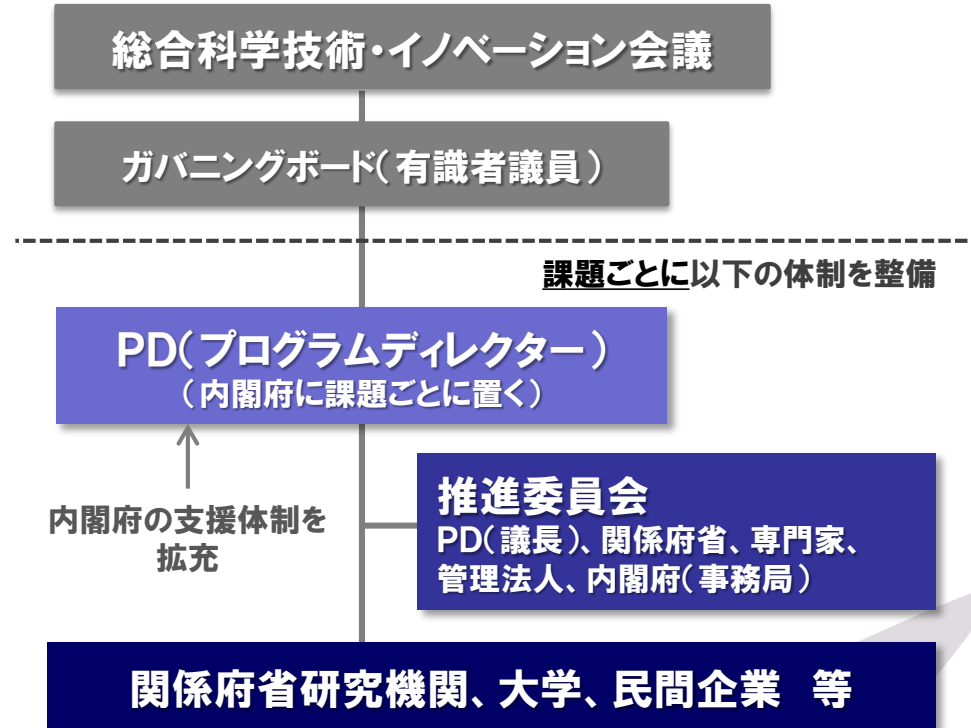
戦略的イノベーション創造プログラム担当 企画官 古田 裕志



戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の仕組み

<実施体制>

- 課題ごとにPD（プログラムディレクター）を選定（内閣総理大臣が総合科学技術・イノベーション会議の承認を経て任命。）。
- PDは関係府省の縦割りを打破し、府省を横断する視点からプログラムを推進。このためにPDが議長となり、関係府省等が参加する推進委員会を設置。
- ガバニングボード（構成員：総合科学技術・イノベーション会議有識者議員）を随時開催し、全課題に対する評価・助言を行う。



戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の対象課題



革新的燃焼技術

杉山雅則 トヨタ自動車 未来創生センター エグゼクティブアドバイザー
乗用車用内燃機関の最大熱効率を50%に向上する革新的燃焼技術(現在は40%程度)を持続的な産学連携体制の構築により実現し、世界トップクラスの内燃機関研究者の育成、省エネ、CO₂削減及び産業競争力の強化に寄与。



革新的構造材料

岸 輝雄 新構造材料技術研究組合理事長、
東京大学名誉教授、物質・材料研究機構名誉顧問
軽量で耐熱・耐環境性等に優れた画期的な材料の開発及び航空機等への実機適用を加速し、省エネ、CO₂削減に寄与。併せて、日本の部材産業の競争力を維持・強化。



次世代海洋資源調査技術

浦辺徹郎 東京大学名誉教授、国際資源開発研修センター 顧問
銅、亜鉛、レアメタル等を含む、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等の海洋資源を高効率に調査する技術を世界に先駆けて確立し、海洋資源調査産業を創出。



インフラ維持管理・更新・マネジメント技術

藤野陽三 横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授
インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現。併せて、継続的な維持管理市場を創造するとともに、海外展開を推進。



重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保

後藤厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長
制御・通信機器の真正性/完全性確認技術を含めた動作監視・解析技術と防御技術を研究開発し、重要インフラ産業の国際競争力強化と2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の安定的運営に貢献。



革新的設計生産技術

佐々木直哉 日立製作所 研究開発グループ 技師長
地域の企業や個人のアイデアやノウハウを活かし、時間的・地理的制約を打破する新たなものづくりスタイルを確立。企業・個人ユーザーズに迅速に応える高付加価値な製品設計・製造を可能とし、産業・地域の競争力を強化。



次世代パワーエレクトロニクス

大森達夫 三菱電機 開発本部 主席技監
SiC、GaN等の次世代材料によって、現行パワーエレクトロニクスの性能の大幅な向上(損失1/2、体積1/4)を図り、省エネ、再生可能エネルギーの導入拡大に寄与。併せて、大規模市場を創出、世界シェアを拡大。



エネルギーキャリア

村木 茂 東京ガス アドバイザー
再生可能エネルギー等を起源とする水素を活用し、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い社会を構築し、世界に向けて発信。



自動走行システム

葛巻清吾 トヨタ自動車 先進技術開発カンパニー 常務理事
高度な自動走行システムの実現に向け、産学官共同で取り組むべき課題につき、研究開発を推進。関係者と連携し、高齢者など交通制約者に優しい公共バスシステム等を確立。事故や渋滞を抜本的に削減、移動の利便性を飛躍的に向上。



レジリエントな防災・減災機能の強化

堀 宗朗 東京大学地震研究所 巨大地震津波災害予測研究センター 教授・センター長
大地震・津波、豪雨・竜巻等の自然災害に備え、官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを構築、予防力、予測力の向上と対応力の強化を実現。



次世代農林水産業創造技術

野口 伸 北海道大学 大学院農学研究院 副研究院長・教授
農政改革と一体的に、革新的生産システム、新たな育種・植物保護、新機能開拓を実現し、新規就農者、農業・農村の所得の増大に寄与。併せて、生活の質の向上、関連産業の拡大、世界的食料問題に貢献。



☆：地方自治体等で社会実装へ向け応用可能なSIP技術等

戦略的イノベーション
創造プログラム
Cross-ministerial Strategic
Innovation Promotion Program



■ 革新的燃焼技術

目的 乗用車用内燃機関の最大熱効率を50%に向上する革新的燃焼技術(課題開始時は40%程度)を持続的な産学連携体制の構築により実現し、世界トップクラスの内燃機関研究者の育成、省エネ、CO₂削減及び産業競争力の強化に寄与。

対象機関 大学、公的研究機関等

管理法人 国立研究開発法人科学技術振興機構

1. 目標

最大熱効率50%及びCO₂の30%削減(2011年比)を実現するための革新的技術を研究、最終年度に検証。これらの技術は、基盤技術として2018年から順次、社会に提供。

2. 主な研究内容

- ①高い熱効率を生み出す燃焼技術(ガソリンの場合は超希薄燃焼・高過給・大量EGR条件下の燃焼、ディーゼルの場合は急速静音燃焼・クリーン低温燃焼など)
- ②内燃機関の燃焼を自在に制御する技術
- ③損失を低減する技術

3. 出口戦略

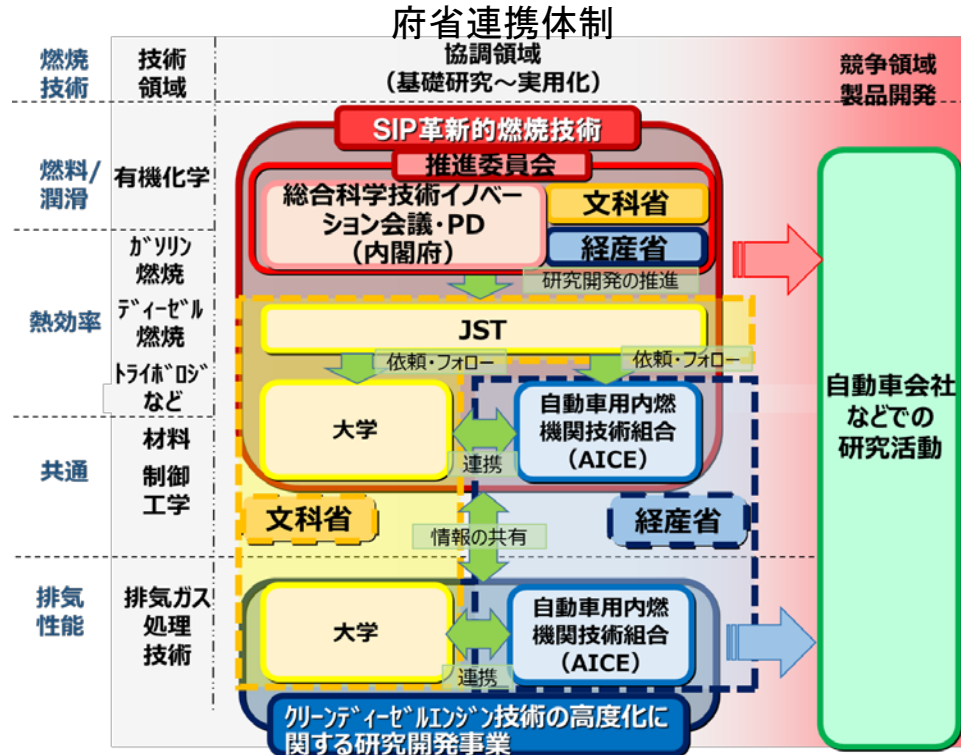
- ①日本の競争力向上につながる成果を生み出し、複数の日本の大学・研究機関による持続的な産学官研究体制を構築する
- ②開発成果は、国内における制御モデルや制御/解析ソフトの共通化を進め、開発コストの低減に繋げる。また、ベンダー等によるデファクトスタンダード化を含めた国際展開を目指す

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

大学、企業、公的研究機関が共同で研究・人材育成等に取り組む持続可能な体制を構築。(ドイツ「FVV」の事例を参考に、日本特有の体制を構築。)

5. プログラムディレクター

杉山雅則 トヨタ自動車株式会社
未来創生センター エグゼクティブアドバイザー



■ インフラ維持管理・更新・マネジメント技術

目的 インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現。併せて、継続的な維持管理市場を創造するとともに、海外展開を推進。

対象機関 大学・企業・公的研究機関等

管理法人 国立研究開発法人科学技術振興機構

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

1. 目標

2020年度を目処に、国内において重要インフラ・老朽化インフラの20%をモデルケースとして、ICRT技術 (ICT+Robot) をベースとしたインフラマネジメントによる予防保全を実現。

2. 主な研究内容

- ①点検・モニタリング・診断技術
- ②構造材料・劣化機構・補修・補強技術
- ③情報・通信技術
- ④ロボット技術 (点検と災害対応用の双方を扱う)
- ⑤アセットマネジメント技術

3. 出口戦略

国が新技術を積極的に活用・評価し、その成果をインフラ事業主体に広く周知することで全国的に新技術を展開し、インフラ維持管理に関わる新規ビジネス市場を創出。有用な新技術を海外展開していくため、国内での活用と評価から国際標準化までを一貫して行う体制を整備。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

関係省庁、公的機関の予算・制度と連携し、革新的基礎研究から応用研究、基準作成・標準化、実導入までを迅速に実現。

5. プログラムディレクター

藤野陽三 横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授



参考: SIPプレス向け勉強会 (各課題に関する報道関係者向け資料を公開中)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sippress.html>

革新的設計生産技術

目的 企業・個人の設計時における選択肢を増やすことにより、高付加価値製品が創出されやすい仕組みを構築することによる、産業・地域の競争力強化。

対象機関 大学、企業、公的研究開発機関等

管理法人 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

1. 目標

高付加価値な製品の設計・製造を可能とする設計や生産・製造に関する革新的な技術を開発する。さらに、ものづくりに対して意欲のある企業・個人の設計時における選択肢を増やすことにより、高付加価値製品を生み出しやすくする。また、地域発イノベーション創出の仕組みを構築する。

2. 主な研究内容

○製品を設計する際に付加価値を与えようとした場合に、それを支援する設計ソフトや設計手法の研究開発。

○従来にない新しい構造や複雑形状、機能の発現、高品質・低コスト化を可能とする革新的生産・製造技術の研究開発。

上記の実施にあたり、企業が活用できる状態を確立し、技術および仕組みの有用性を実証、実践する。

3. 出口戦略

企業が活用できる状態の確立を優先し、実際に企業が活用した事例を紹介することによって、仕組みが継続し、大きな波及効果を生むことを目指す。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

新しい産学官連携スタイルによる多様な成功モデルの誕生と展開を狙う。

5. プログラムディレクター

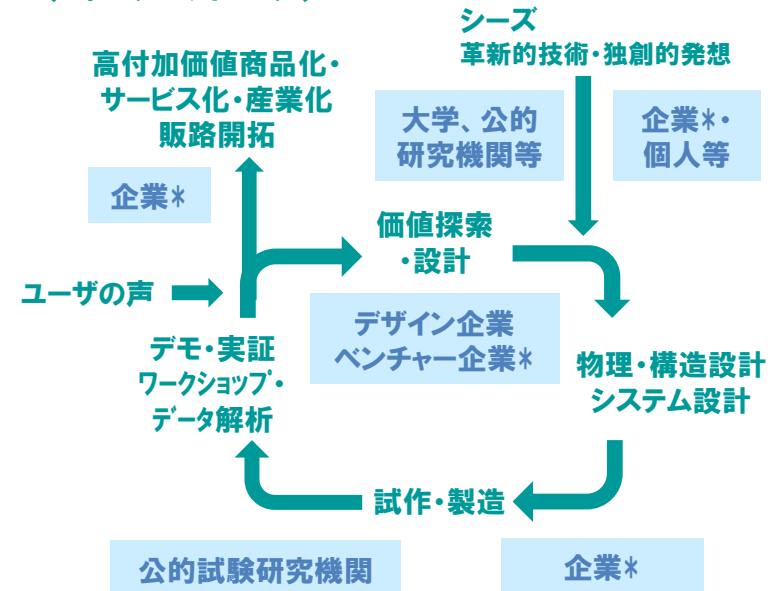
佐々木直哉 株式会社日立製作所 研究開発グループ 技師長

次世代の革新的設計生産技術を発掘



地域発の多様なイノベーションを実現

(ストーリーのイメージ)



*地域企業の積極的な参画、企業間の連携など。

参考：SIPプレス向け勉強会（各課題に関する報道関係者向け資料を公開中）

<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sippress.html>

エネルギーキャリア

目的 再生可能エネルギー等を起源とする水素および水素エネルギーキャリアを活用し、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い社会を構築し世界に向けて発信。

対象機関 大学、企業、公的研究機関等

管理人 国立研究開発法人科学技術振興機構

1. 目標

- ・2020年までにガソリン等価のFCV（燃料電池自動車）用水素供給コスト、2030年までに天然ガス発電と同等の水素発電コストを実現。
- ・2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会でデモ実証。
- ・水素関連産業を2020年までに国内1兆円産業に成長させる。

2. 主な研究内容

- ①アンモニア、有機ハイドライドを用いた高効率・低コストのエネルギーキャリア技術（水素を効率良く転換して輸送・貯蔵・利用）
- ②液化水素の荷役に必要な技術
- ③水素エンジン技術
- ④エネルギーキャリアの安全性評価や将来シナリオ作成

3. 出口戦略

水素供給体制モデルの提示、規制・基準の見直し、特区等における実証試験により、成果を普及。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

府省庁連携を強化し、水素関連技術全体を俯瞰し産官学連携のもと、技術開発を加速。

5. プログラムディレクター

村木 茂 東京ガス株式会社 アドバイザー



参考: SIPプレス向け勉強会(各課題に関する報道関係者向け資料を公開中)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sippress.html>

自動走行システム

目的 高度な自動走行システムの実現に向け、産学官共同で取り組むべき技術課題(協調領域)につき、研究開発を推進。

対象機関 企業、大学、公的研究機関等

管理法人 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(2017年度から設置)

1. 目標

①技術的目標

2020年までにSAEレベル3(条件付運転自動化)に向けたステップとなるハイエンドなシステム(SAEレベル2)を実現する*。

さらに2020年を目途にSAEレベル3、2025年を目途にSAEレベル4の市場化がそれぞれ可能*となるよう、協調領域に係る研究開発を進める。

*民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定

SAEレベル2: システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転サブタスクを実施

SAEレベル3、4: システムが全ての運転タスクを実施(限定領域内)

レベル3の場合、システムの作動継続が困難な状況では、運転者はシステムからの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される。

②社会的目標

交通事故低減、交通渋滞の緩和等

2. 主な研究内容

- [I] 自動走行システムの開発・実証
- [II] 交通事故死者低減・渋滞低減のための基盤技術の整備
- [III] 国際連携の構築
- [IV] 次世代都市交通への展開
- [V] 大規模実証実験

3. 出口戦略

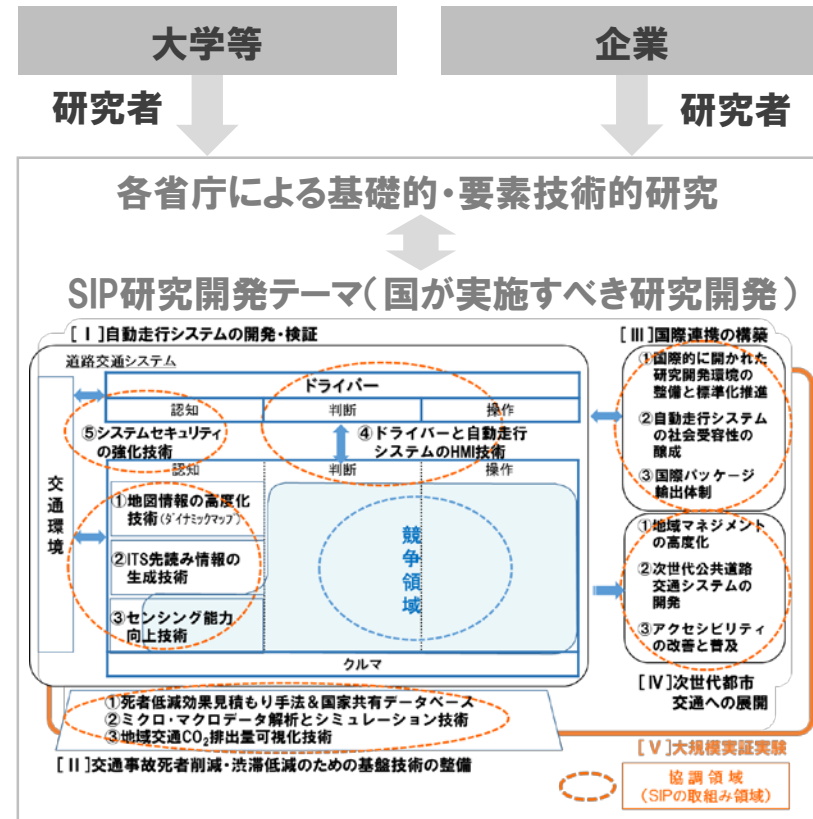
高度な自動走行システムの実現に向けた取組を通じ、事故・渋滞の低減、利便性の向上を目指す。また、東京オリンピック・パラリンピックを一里塚として我が国の自動走行に係るイノベーションを発信。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

関係者が協調して取り組むべき領域を明確化し、関係府省庁、産学官が連携。

5. プログラムディレクター

葛巻清吾 トヨタ自動車 先進技術開発カンパニー 常務理事



高度な自動走行システムの実現による
事故・渋滞の低減、利便性の向上

参考: SIPプレス向け勉強会(各課題に関する報道関係者向け資料を公開中)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sippress.html>

レジリエントな防災・減災機能の強化

目的 大地震・津波、豪雨・竜巻、火山等の自然災害に備え、官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを構築、予防力の向上と対応力の強化を実現。

対象機関 大学、企業、公的研究機関等

管理法人 国立研究開発法人科学技術振興機構

1. 目標

官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを、2018年度末までに作り上げ、災害発生後の即時被害推定を実現。さらに、これらの情報を災害対応実施機関で共有し、災害対応部隊の派遣や避難指示の判断等の応急対策の迅速化・効率化に貢献。

2. 主な研究内容

- ①強靱なインフラを実現する予防技術(大規模実証試験等に基づく耐震性の強化)
- ②予測技術(最新の観測・予測・分析技術による災害の把握と被害推定)
- ③対応技術(災害関連情報の共有・利活用による災害対応力向上)

3. 出口戦略

開発した情報共有システムや予測システムなどは国、地方自治体による率先導入へとつなげるほか、予防技術などは民間のインフラ保有事業者に展開。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

官民のデータ精度向上・データ相互活用、緊急時の情報受発信ルールの見直しなど、防災・減災のあり方を変革。

5. プログラムディレクター

堀宗朗 東京大学地震研究所 教授



次世代農林水産業創造技術

目的 農政改革と一体的に、農業のスマート化、農林水産物の高付加価値化の技術革新を実現し、新規就農者、農業・農村の所得の増大に寄与。併せて、生活の質の向上、関連産業の拡大に貢献。

対象機関 大学、企業、公的研究機関等

管理法人 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生研支援センター

1. 目標

- ①ロボット技術・IT・ゲノム等の先端技術の導入による日本型の超省力・高生産なスマート農業モデルの実現。
- ②医学や工学との連携での健康機能性による差別化や新素材開発等による農林水産物の高付加価値化。

2. 主な研究内容

- ①ロボット技術やITを活用した農業機械の自動化・知能化や、多収性イネ品種の育成による超省力・高生産な水田生産システム。
- ②オミクス解析により確立した最適栽培条件や、新たな病害虫防除技術を利用して多収・高品質を実現するトマトの施設園芸用栽培管理技術。
- ③健康機能性農林水産物・食品の開発。
- ④難利用性地域資源リグニンの高付加価値製品への転換。

3. 出口戦略

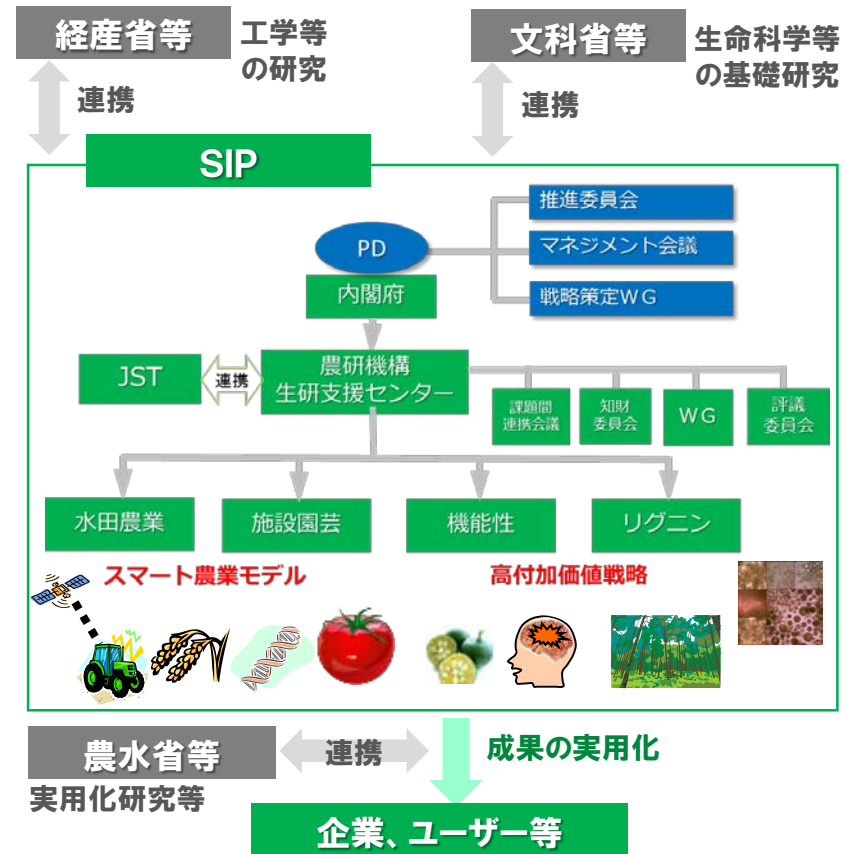
農政改革と一体的な技術普及、大規模経営体での実証、品種と栽培技術をセットにした植物工場の海外展開、機能性農林水産物・食品の日常的摂取のための環境整備、基準認証制度の活用。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

関係府省の施策・各分野の最先端技術を結集・融合。新たなビジネス戦略の開拓に向けた研究を推進。

5. プログラムディレクター

野口 伸 北海道大学大学院農学研究院 副研究院長・教授



参考: SIPプレス向け勉強会(各課題に関する報道関係者向け資料を公開中)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sippress.html>

革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)概要

革新的研究開発推進プログラム担当 参事官 鈴木 富男



ImPACTプログラム・マネージャー(PM)



伊藤耕三 PM

「超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現」



合田圭介 PM

「セレンディピティの計画的創出による新価値創造」



佐野雄二 PM

「ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現」



佐橋政司 PM

「無充電で長期間使用できる究極のエコIT機器の実現」



山海嘉之 PM

「重介護ゼロ社会を実現する革新的サイバニックシステム」



鈴木隆領 PM

「超高機能構造タンパク質による素材産業革命」



田所諭 PM

「タフ・ロボティクス・チャレンジ」



藤田玲子 PM

「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」



宮田令子 PM

「進化を超える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム」



八木隆行 PM

「イノベーティブな可視化技術による新成長産業の創出」



山川義徳 PM

「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」



山本喜久 PM

「量子人工脳を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現」



白坂成功 PM

「オンデマンド即時観測が可能な小型合成開口レーダ衛星システム」



野地博行 PM

「豊かで安全な社会と新しいバイオものづくりを実現する人工細胞リアクタ」



原田香奈子 PM

「バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命」



原田博司 PM

「社会リスクを低減する超ビッグデータプラットフォーム」

平成26年6月24日選定

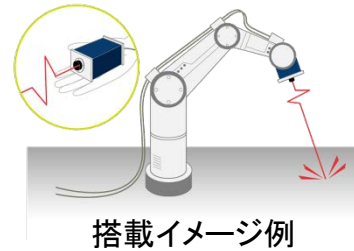
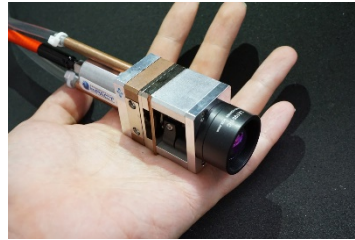
平成27年9月18日選定



革新的研究開発推進プログラム
ImPACT
Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program

・超小型パルスレーザー

説明:超小型で姿勢に因らず高出力なパルスを発振することができる安価なレーザー。バッテリー駆動も可能。



搭載イメージ例



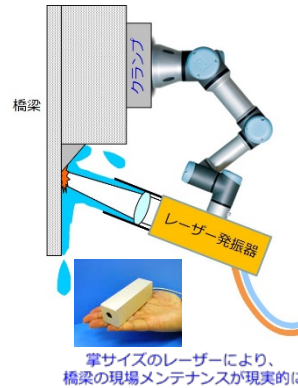
佐野雄二 P M

『ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現』

使用例①

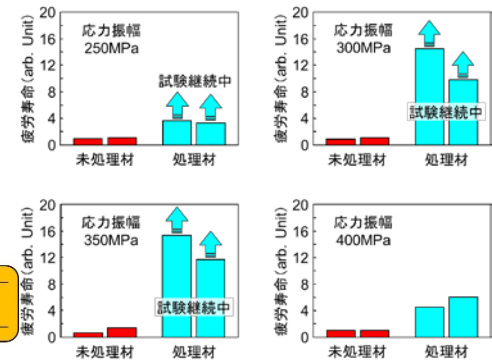
社会インフラの保守(レーザーピーニングによる寿命延長)

構造物にパルスレーザーを照射することにより、桁違いの疲労寿命を得ることが可能。小型のレーザーにより既存設備の施工が容易。(汎用のパルスレーザー装置は屋外への持ち出しが難しく、照射姿勢も一定にする必要がある)装置化・システム化などは別途開発が必要。レーザーを構造物に照射した際に発生する超音波を利用した遠隔・非接触な非破壊検査(欠陥検査)への展開も可能(レーザー超音波探傷)。



掌サイズのレーザーにより、橋梁の現場メンテナンスが現実的に

寿命延長効果の例



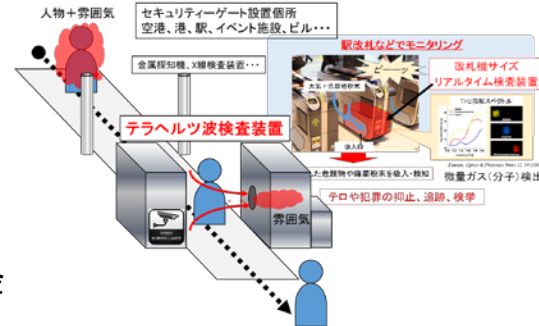
橋梁材料(SM490)溶接試験体の疲労寿命延長

使用例②

セキュリティ用の危険ガス検知器 (THz波によるガス検知)

駅や空港、スタジアムなど大人数が集まる場所への危険物持ち込みを検知。他技術では困難な高速処理(<1s)の実現により、大人数の処理が可能。

開発した超小型のレーザーを使い高出力のテラヘルツ(THz)波を発生させることで実現可能(H31年度に開発完了予定)。危険ガス検知だけでなく、セラミクスやプラスチックなどの非金属の非破壊検査や、電線被覆下の劣化検査、食品や薬品への異物混入検査等にも応用可能。



検知できるガスの種類(例)

事案	対象	検出ガスの候補
テロ事件	爆発物 神経ガス	NH ₃ , NO, N ₂ O サリン, VXなど
危険物の 持込・漏洩	ガソリン・都市ガス などの毒物・劇物	付臭剤: TBM, CH CH ₃ OH, H ₂ S, HCl, HCN, NH ₃ , SO ₂ , UF ₆
自然災害	火山性ガス	H ₂ S, CO ₂ , SO ₂
環境問題	フロンガス 温室効果ガス	HFCs, PFCs, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, SF ₆

・広域無線移動通信システム、IoTゲートウェイ、IoTデータ収集クラウド基盤、マルチセンサー携帯型自動血圧計



原田博司 P M
『社会リスクを低減する
超ビッグデータ
プラットフォーム』

説明:

- ・広域無線移動通信システム: VHF帯を用いて基地局一移動局間で伝送距離最大27kmの移動通信システム、多段中継も可能で30ホップ程度まで通信距離を拡大可能(図1)
- ・IoTゲートウェイ: カメラ、Bluetooth搭載センサー等での収集情報を無線の多段中継によりビッグデータをクラウドまで伝送可能な小型IoT用ゲートウェイ(図2)
- ・IoTデータ収集クラウド基盤: IoTゲートウェイと連動し、IoTゲートウェイで取得した情報をセキュアにAmazon Web Service(AWS)等のパブリッククラウド上に格納、用意した見える化ソフト等により情報をスマホ等により表示(図3)
- ・マルチセンサー携帯型自動血圧計: 気温、気圧、身体活動と血圧、脈拍、カフ容積脈波形生体情報の同時データ収集が可能な小型携帯型血圧計(図4)



図1



図2



図3



図4

使用例①

超広域高能率無線中継ラインNW(広域系Wi-RANシステム)

- ・自営設置による超広域ネットワークが容易に構築
- ・多段中継により通信エリアのさらなる拡大
- ・自動的に無線機を見つけ、ネットワークを拡大
- ・基地局でのネットワーク監視ソフトも利用可能
- ・数Mbpsの通信速度
- ・インターネットの代替回線のように利用可能



使用例②

時系列ビッグデータ解析とリアルタイムデータによるリスク予見システム

企業所有のアプリケーションサーバ

ImPACT超ビッグデータプラットフォーム

IoTデータ収集クラウド基盤

マルチセンサー携帯型自動血圧計

IoTゲートウェイ

環境・生体・同時相超ビッグデータの取得

【24時間血圧検査結果報告】

ID NO. 氏名: 99990001 測定日: 2017/7/18

24時間血圧グラフ

あなたの血圧は、自覚風血圧

あなたの血圧は、1時間毎の5mmHg上昇

項目	値	基準値
24時間平均	114/65	69 130/80以下
覚醒時平均	116/66	70 135/85以下
睡眠時平均	100/60	61 120/70以下
収縮血圧	114/65	63 135/85以下
拡張血圧	65	35 85以下

【モニタリング】

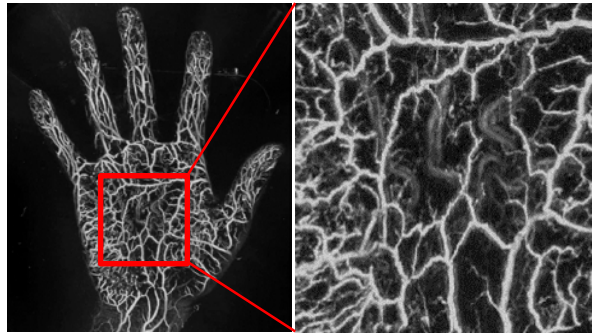
項目	値	基準値
24時間最高値	140	140
24時間最低値	55	55
最高値超過率	0%	0%
最低値未満率	0%	0%

【コメント】

- あなたの血圧パターンは、自覚風血圧です。
- あなたの血圧パターンは、自覚風血圧です。
- 生活習慣を改善し、定期的に生活様式に相談してください。

・光超音波3Dイメージング技術(医療)

説明:
レーザを照射し発生する超音波を検出する
光超音波法により、安全かつ簡便に、体内の血管
と血液の酸素飽和度を高精細に3Dイメージングで
きる技術。
無被ばくで造影剤を使用しないで、深さ20mmを
0.2mmの解像度で3D可視化できる。



八木隆行 P M
『イノベティブな
可視化技術による
新成長産業の創出』

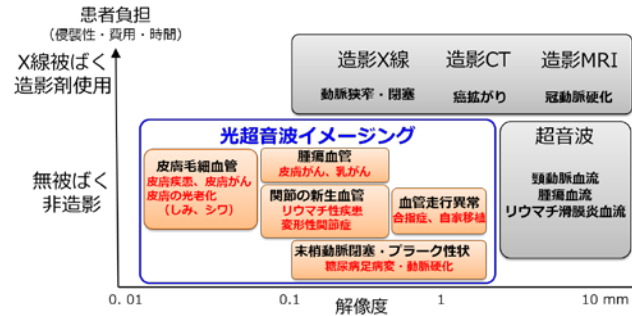
使用例

脈管系疾患の画像診断開発、訪日医療ツーリズムの拠点形成

既存の造影剤を用いたMRI、CTよりも微細な血管を高解像度で可視化できる。無被ばく・非造影で、高精細な血管3D画像が得られることで、罹患者数が増加するがん・生活習慣病などの早期診断や予防医療の新しい検査領域の創出が期待できる。

地方創生の一つとして海外からの医療インバウンド獲得を狙ったツーリズム拠点や、材料・コンポーネント、サービスなどの周辺産業を含む画像診断の開発拠点を形成する。

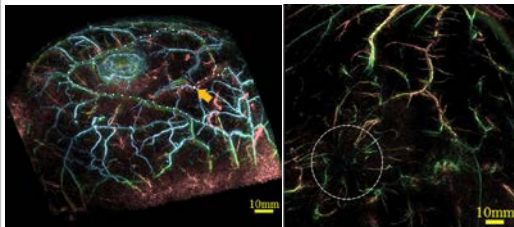
医療分野でのイノベーション



ImPACTで開発したプロトタイプ



臨床研究例①(乳癌)



乳がんに関する血管走行を可視化した画像

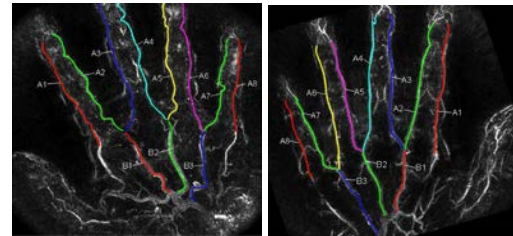
(期待される効果)

- ・ 圧迫痛のない乳がん検査 ⇒ 検診率の向上
- ・ 薬物治療の早期効果評価

健常乳房の3D画像 乳癌のある乳房の画像
(丸の領域に血管が集まっている)

Toi, M. et al. Sci. Rep. 7, 41970 (2017).

臨床研究例②(手掌動脈の加齢変化)



手の動脈走行の変化(年齢差)

Matsumoto, Y. et al. Sci. Rep. 8, 786 (2018).

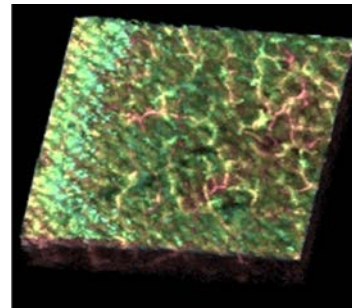
加齢により動脈が湾曲することを可視化した画像
生活習慣に起因する動脈硬化の様子を反映

(期待される効果)

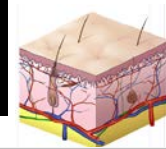
- ・ 生活習慣病リスク評価
- ・ 健康管理の評価

・光超音波3Dイメージング技術(スキンケア)

説明：
光超音波イメージング法を用いて、非侵襲・無被ばくで、直接、皮膚の毛細血管と血液酸素飽和度を3Dイメージングできる技術。
既存法ではできない皮膚全体の微小循環を、0.03mmの解像度で可視化できる。(毛髪サイズ約0.08mm)



皮膚画像の例



皮膚(2mm)



八木隆行 P M

『イノベーティブな可視化技術による新成長産業の創出』

使用例①

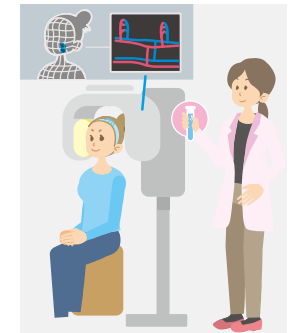
皮膚機能研究やスキンケア製品の開発

皮膚老化と血管の密接な関係が分かっている。肌のエイジング対策などのスキンケア領域の皮膚機能評価として光超音波3Dイメージングを利用する。

三大エイジング(脳、毛、皮膚)の一つに皮膚老化があり、美容産業は2019年には1.4兆円になると予測される。美白化粧品は、日本がリードする領域であり、スキンケアに関する研究開発を加速し、「予防美容」分野を創出する。



ImPACTで開発中の装置イメージ図



皮膚計測イメージ

(期待される効果)

- 皮膚老化、肌のたるみ等の研究
- オーダーメイドでの美容処置法の開発
- 塗布薬の浸透や皮膚内反応などの評価
- 皮膚疾患の病態研究

使用例②

美容皮膚科や、美肌施設の皮膚機能増進の効果評価

肌の毛細血管の状態やメラニンなどを解析し、美容や施術の効果評価をおこなう。

地方創生として、温泉などの皮膚機能増進の効果を直接評価し、海外からのインバンド獲得を狙ったツーリズム拠点を形成する。



美肌効果の説明イメージ



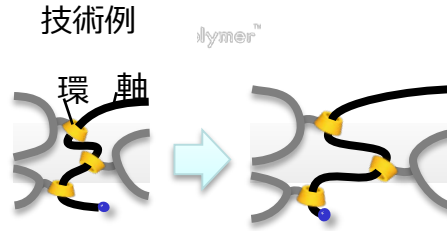
温泉へのツーリズム

・ポリマーを強靱化する技術

説明：これまでポリマー材料は硬くすると脆くなるというトレードオフがあったが、右図のような衝撃に応じて架橋点が動く構造、またポリエーテルチオ尿素など新しい化学構造を用いることで様々なポリマーの強靱化(タフポリマー)に成功した。

タフポリマーは、自動車部品や輸送機器をはじめ、高分子材料が利用される産業全般に広い波及効果が期待され、将来的に安全・安心・低環境負荷という社会的ニーズに貢献する。

新規な分子設計や材料設計技術を用い、硬さと脆さのトレードオフを脱却した硬いが良く伸びる、亀裂が進展しない、自己修復性や耐衝撃性などを具えた各種ポリマーを提供できる。



伊藤耕三 P M

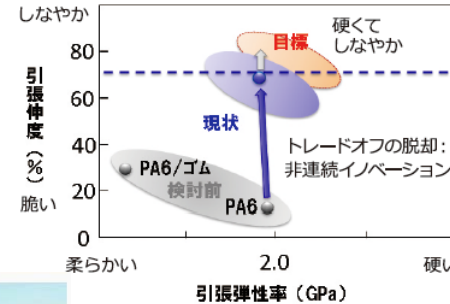
「超薄膜化・強靱化
「しなやかなタフポリマー」の実現」

架橋点が動く分子構造

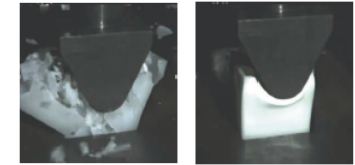
使用例①

耐衝撃性を備えたポリマー材料

アカデミアの新規分子設計技術の一つ環動高分子と汎用樹脂をナノレベルで混合し、強度を維持しながら良く伸びる材料を開発した。ガラス繊維、炭素繊維等との強化複合材として、衝撃吸収剤を初め、種々用途に展開可能である。(東レ・構造用樹脂強靱化 P J)



【落錘試験結果】



ポリアミド (PA6)

開発材料

<https://www.youtube.com/watch?v=A2LFzTJ27E8>

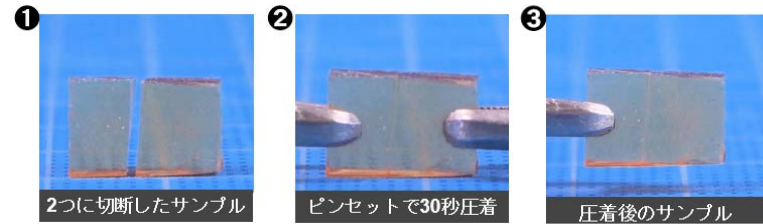
使用例②

自己修復性を有するポリマー材料

高密度の水素結合によって架橋された特殊な分子構造、修復機構を有する低分子量ポリマー(ポリエーテルチオ尿素)は、優れた機械的強度を持ちながら室温で圧縮すると迅速に修復する。

ゴムやゲルなどの柔らかい材料に対し、自己修復するガラス状ポリマーは、種々の応用展開が可能である。

(東大/理研・相田卓三研)



Science 2018, 359, 72.

<https://www.youtube.com/watch?v=fMkC2YFC6vk>



佐橋政司 P M
『無充電で長期間使用
できる究極のエコIT機器
の実現』

スピントロニクス／CMOS Hybrid集積回路(STT-MRAM及び不揮発性マイコン等)の磁気特性・電気特性同時評価装置

説明:

- STT/SOT-MRAMやその応用製品としての不揮発性マイコンの研究開発及びその出荷テストの際に必須となる自動特性評価装置
- STT/SOT-MRAMやその応用製品である不揮発性マイコンの磁気特性・電気特性を同時に且つ高速・高精度に取得できる世界で唯一の装置であると共に、半導体デバイス企業への導入を想定し、300mmウェハ対応としている

使用例①

次世代不揮発性メモリ(STT/SOT-MRAM)や不揮発性マイコンの磁気特性・電気特性の評価

次世代不揮発性メモリのSTT/SOT-MRAMやその応用製品である不揮発性マイコンが搭載されたウェハをテスト装置に装着して、磁場を印可した状態で電気応答特性を観測して、MRAMの磁気特性・電気特性を同時に測定する。これにより、高度な集積回路の高速且つ統計的な測定が可能になり、STT/SOT-MRAMやその応用製品である不揮発性マイコンの研究開発や出荷テストに利用する。



磁場印加機構付フルオートプローバ(左)とセミオートプローバ(右)

有害物質や危険の予兆を可視化する高感度センシングシステム

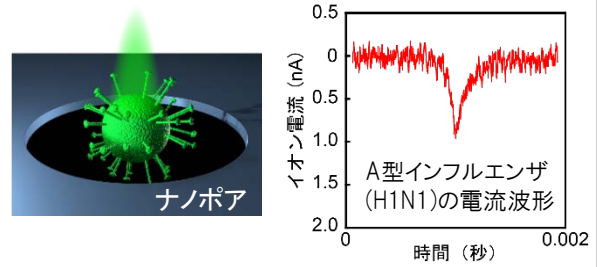
- 全く新しい原理に基づくセンシングシステム「eInSECT®」。検知対象別に三つのタイプを開発中。
- いつでもオンサイトで有害物質や危険の予兆を可視化。医療、環境、運輸、セキュリティーなど各分野で社会実装することにより、安全、安心、快適な社会を実現。



宮田令子 P M
『進化を超える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム』

eInSECT- 細菌・ウイルス

ナノサイズの細孔「ナノポア」を細菌やウイルスが通過するときの電流波形を読み取り、機械学習アルゴリズムにより種類を高精度に識別する。



プロトタイプ



使用例



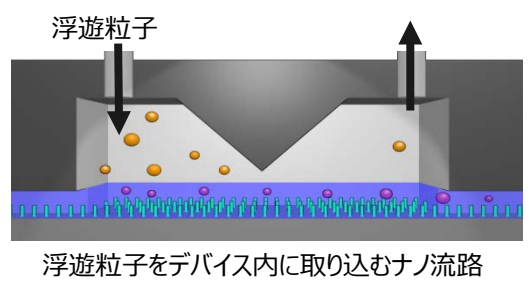
家庭で簡単にインフルエンザ検査



空港・機内で病原体を多項目検査

eInSECT- バイオエアロゾル

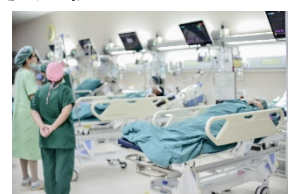
大気中に浮遊している希薄な微粒子を「ナノ流路デバイス」で捕捉・濃縮し、「ナノポア」により高感度検出する。



プロトタイプ



使用例

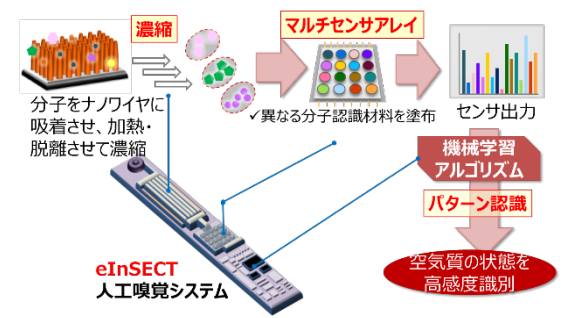


病院や食品工場の浮遊菌を検知し、空気質を管理

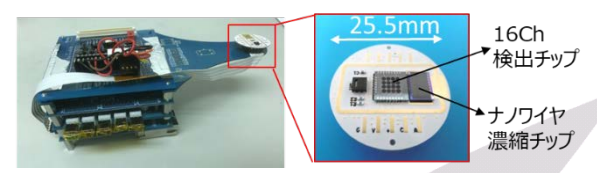


eInSECT- 人工嗅覚システム

濃縮機構、マルチセンサアレイ、機械学習アルゴリズムを備えた嗅覚システムにより超高感度で空気質の状態を識別する。



プロトタイプ



使用例



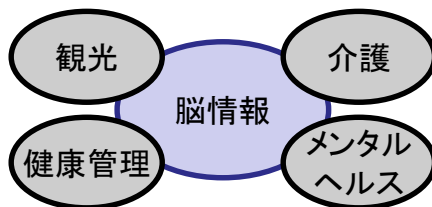
呼気によりストレス状態など体調を可視化



爆発物や危険薬物を検知

・脳情報可視化制御システム

説明:これまで専門家にしか扱われてこなかった脳情報について、実フィールドで利用可能な可視化制御システムに関するモデルケースを提供可能。様々なフィールド実証を通じた脳情報のフィジビリティスタディにより産業化を志向。



山川義徳 P M
『脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現』

モデルケース①

脳情報コンテンツ評価システム「Neurodesign」

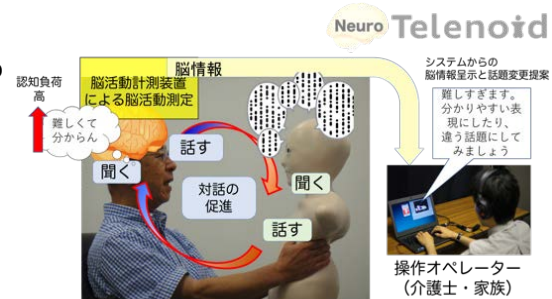
脳機能計測 (fMRI) を用いることで、自治体におけるストレスを軽減する景観の設計や心を癒す観光資源の評価など多次元の印象評価が可能なデータベースシステム



モデルケース②

脳情報可視化コミュニケーション支援システム「NeuroTelenoidCare」

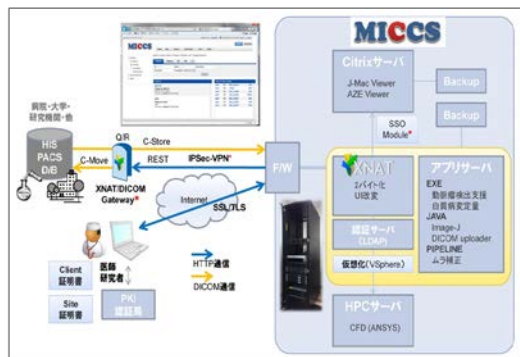
介護施設において、会話中の高齢者の脳活動を可視化することで、介護士や高齢者家族が高齢者が分かりやすい話し方・話題を学び、コミュニケーションを促進するシステム



モデルケース③

脳ドッククラウドシステム「MICCS」

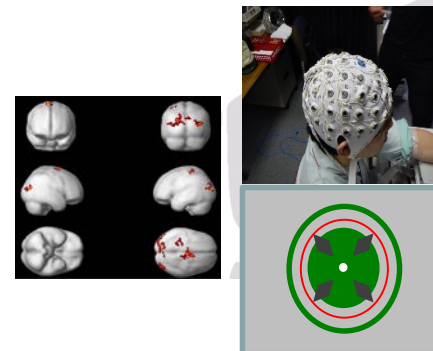
脳の検診サービスを行っている脳ドック施設に対して、無症候性の白質病変を定量化し、自治体における健康管理や疾患予防の情報を提供するクラウドシステム



モデルケース④

脳波計を用いた脳状態可視化システム

メンタルヘルスに関わる脳機能ネットワークの状態を脳波からリアルタイムに推測し、PC画面上に表示するシステム



インフルエンザのデジタル計測



野地博行 P M
『豊かで安全な社会と新しいバイオものづくりを実現する人工細胞リアクタ』

効果

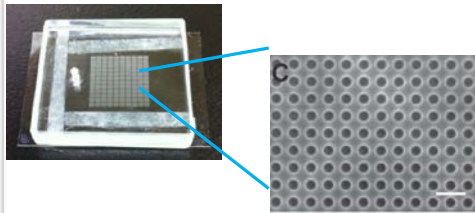
ウイルス 1 粒子検出

検出時間 1-5分

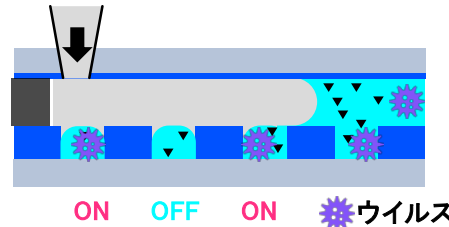
感度 100-1000倍*
(*市販の臨床診断キットとの比較)

原理

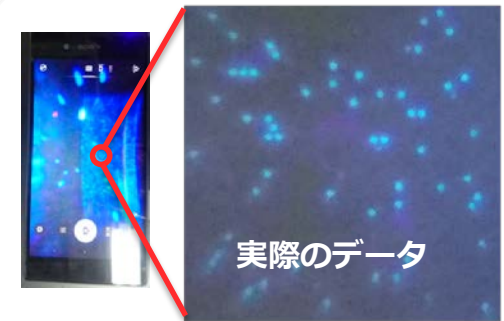
超微小溶液リアクタアレイを用いたデジタルバイオ計測



超微小溶液リアクタアレイ

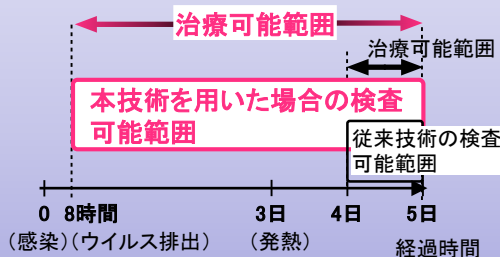


ウイルス自身の酵素活性による蛍光発色法



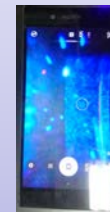
スマホを用いた計測器

早期治療による発症抑制 & パンデミック防止



ビッグデータにもとづく高精度疫学調査

ユーザーによる検査情報



イノベーション

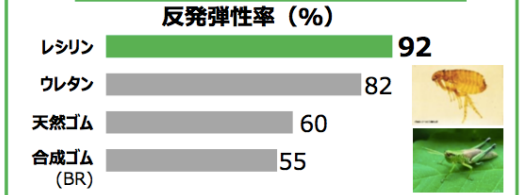
構造タンパク質素材の優位性

- 既存材料と比較して異次元の性能 (重さあたりのタフネスは鋼鉄の340倍*)
- 持続可能・低エネルギー生産が可能 (石油や鉱物等の枯渇資源に頼らない)
- 多種多様な素材を同一原料・同一プロセスで生産可能

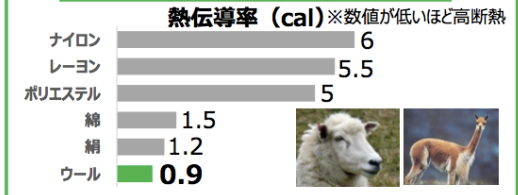
フィブロイン (クモ糸、絹糸、ミノムシ糸)



レシリン (ノミ・バッタの足)



ケラチン (ウール、カシミア)



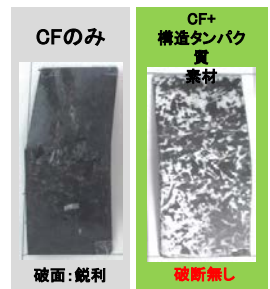
想定される用途例

- 過酷な環境でも壊れない・軽い人工衛星部材
望遠鏡パツフル メンブレンアンテナ
- 薄くて軽い、薄くても安全な次世代自動車ボディ
ドアパネル (アウトバーネル/ドアルム等)
- しなやかで切れにくいゴム製品
産業用ゴムベルト タイヤ
- 高い防護性と機動性を両立した防護装備
ヘルメット/防護板
- 機能性と着心地の良さを両立するアウトドアウェア
アウターウェア インナーウェア

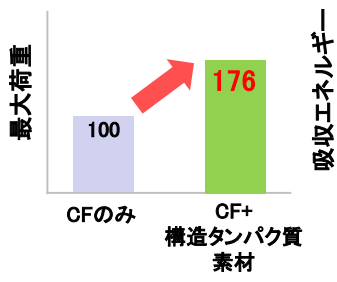
地方での活用が期待される成果① 積層工法で製造した樹脂複合材

➢ CFRP (炭素繊維強化プラスチック) と PFRP (構造タンパク質繊維複合プラスチック) を積層させることによって、既存のCFRPよりも最大荷重及び吸収エネルギーに優れ、破壊挙動を改善した新規複合材を作製。

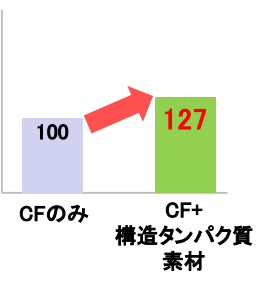
試験片の写真



最大荷重



吸収エネルギー

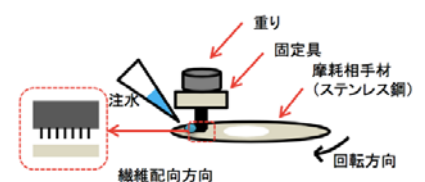


※ CFのみの物性を100とした場合の相対値

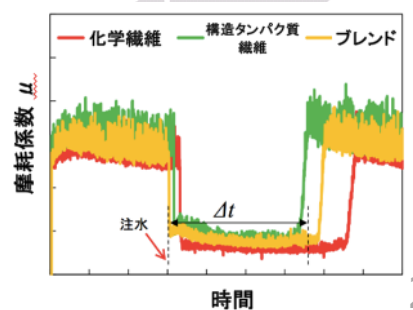
地方での活用が期待される成果② 構造タンパク質を添加したゴム複合材

➢ 化学繊維と複合化したゴムと比較すると、構造タンパク質を複合化したゴムでは被水時の摩擦係数の変化を抑えると同時に、構造タンパク質の高い吸水性能により摩擦係数が元に戻るまでの時間が短縮できることを確認。

摩耗試験方法



摩耗試験時の吸水性評価



サイバー救助犬スーツ

センサを備えた非侵襲で軽量（体重10%未満）なサイバー救助犬スーツを装着した災害救助犬。匂いで瓦礫に埋もれた被災者を搜索。

主要要素技術

- 動いても傾かないセンサを備えた軽量なスーツ
- センサ（IMU他）情報から、犬の位置、集中度、行動を推定し数値化
- 吠えた対象や周囲状況を認識（画像、音声、3次元計測）
- クラウドを利用して離れた複数の場所で探查情報を共有
- 犬のカメラに写る物体を過去に遡り発見

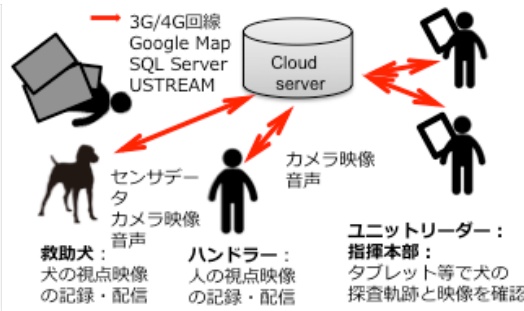


田所諭 P M

『タフ・ロボティクス・チャレンジ』



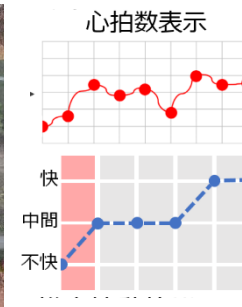
救助犬の位置・映像・音声



クラウドを利用した情報共有



遺留品の遡り発見



犬の情動推定



犬の行動推定

使用例

災害救助：災害現場の被災者の探索、山岳遭難者の探索、行方不明老人の探索

- サイバー救助犬スーツを装着した救助犬が匂いで被災者や行方不明者を搜索。
- 発見した位置や周囲の状況を離れた場所からタブレット端末でリアルタイム確認。
- 犬カメラに写った遺留品を過去に遡り発見、地図に表示、搜索エリア決定を支援。
- 犬の心拍変動に基づく情動推定を利用し犬の活力度（やる気に相当）を推定し、犬の休憩や交代などの意思決定を支援。
- スーツで記録したセンサーデータから救助犬の行動を認識し、地図上で確認。
- GPS、非GPS環境で犬の探索中の移動軌跡を推定、地図に表示。



その他

- 非侵襲で津物の行動を計測・記録・解析する技術はペット産業（国内市場1.4兆円：しつけ、介護、保険等）でも利用可能。
- 鳥獣被害の抑制など、人間と動物の共生を手助けする技術としても貢献。



田所諭 P M
『タフ・ロボティクス・チャレンジ』

・非車輪型索状(へび型)ロボット(細径)

瓦礫の奥深くまで浮上して到達し、人命捜索・消火を行う柔軟へび型ロボット

主な要素技術

空気浮上を用いた瓦礫内移動

空気噴射によって浮上し、瓦礫を乗り越え、カメラで見渡す

視覚・聴覚・触覚センサを統合した高度情報収集

3D瓦礫認識・画像認識, 騒音下で被災者の声を聞き取り, 接触推定

空飛ぶ能動消火ホースロボット

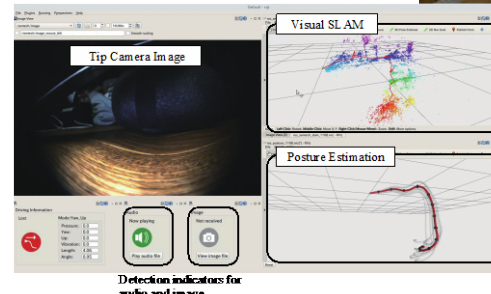
水噴射によって飛行する消火ホース型ロボットによる火元の直接消火



索状ロボット(細径)



空気浮上を用いた瓦礫内移動



視覚・聴覚・触覚センサを統合した高度情報収集



空飛ぶ能動消火ホースロボット

使用例

災害救助: 瓦礫内要救助者の捜索

- ・倒壊家屋内部に到達し、悪環境下の要救助者の音声, 画像などを検出
- ・発見した要救助者の位置を, ロボットの姿勢を元にマッピング
- ・熊本地震の倒壊家屋調査での使用, 兵庫県広域防災センターでの訓練

熊本地震の倒壊家屋調査

事故対応: 遠隔操作による福島第一原発事故調査

- ・クレーンを用いた索状ロボットの遠隔挿入(清水建設による実施)
- ・1号機オペレーションフロアの瓦礫下の屋根構造の調査

飛行式消火ホース:

- ・水噴射による消火ホース浮上の実証と模擬消火実験



兵庫県広域防災センターでの訓練

その他

- ・空気浮上によるモビリティ技術はプラントや建物屋根裏・床下などの狭隘部の点検など, 平時の利用ニーズも大きい
- ・柔軟な索状推進機構は, 従来困難だった細径配管内を高速に移動可能なインフラ点検ロボットにも応用している
- ・流体噴射による浮上技術は, 従来, 打つ手がなかった大規模火災において, 火元に直接放水可能な新しい消火技術の開発へ

・非車輪型索状(ヘビ型)ロボット(太径)

配管などの構造物を伝って移動するヘビ型ロボット

主要要素技術

➤ 多様なモーション

・移動する環境によって、様々な動きを使い分ける

➤ センサ統合による探索システム

・先頭のカメラにより情報収集を行う。音響センサを使った自己位置同定と組み合わせて、配管地図の生成が可能



配管内部を螺旋捻転運動で移動する



配管外周に巻き付いて移動。フランジや分岐部分も走破可能



非車輪ヘビ型ロボットの例



輪っかを転がすようにしてがれきの上を移動する



階段にとりついて上へ登ることができる



田所諭 P M
『タフ・ロボティクス・チャレンジ』

使用例

プラントやインフラ設備の点検

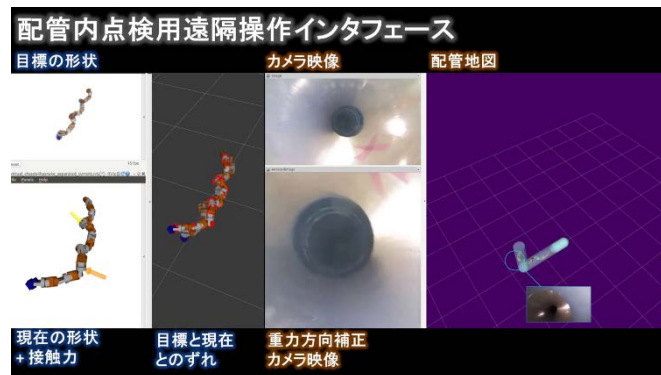
・配管内部、ダクト内部などの内部に進入する、あるいは構造物を伝って高所に移動し、人の目の届かない箇所を点検する

狭隘環境の探索

・被災建築物の探索、遺跡調査など

その他

・現在は有線で接続されており10mの距離を移動可能
・防塵防水ならびに無線化した次世代機を開発中



ロボット操作ならびに点検作業のための画面

車輪型索状(ヘビ型)ロボット(太径)

1mの段差や階段を登り、作業もできる細長いロボット

主な要素技術

- ▶ 「細さ」「長さ」「センサ」を利用し多様な環境を移動する制御
 - ・狭所進入だけでなく、長さを利用し1mの段差乗越えが可能
 - ・センサ情報を用い、簡単な操作で階段を半自律的に昇降
 - ・脱力適応を用いて複雑環境に沿って推進
- ▶ 作業のための位置決め制御
 - ・先頭にグリッパ(東北大多田隈研)を搭載して軽作業を実現



田所諭 P M
『タフ・ロボティクス・チャレンジ』



1m段差登り



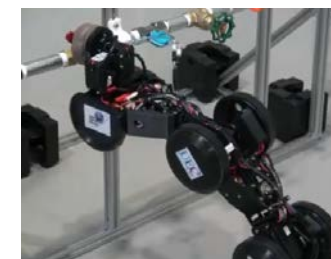
70cm配管またぎ



管内移動



階段昇降



バルブ開閉

使用例

プラントの巡回点検

- ・狭く入り組んだプラントの狭路通過、敷設配管の乗越え、階段の昇降
- ・カメラ映像による設備点検やバルブ開閉といった軽作業

家屋内狭所の点検

- ・天井裏や屋根裏の検査： ロボットが数kgと軽量で、天井を踏み抜かない
- ・床下の検査： 通気口からの進入、障害物乗越え
- ・ダクト内の検査： メインダクトから枝ダクトへの分岐に対応



模擬プラントの階段登り



ダクト内移動の実証実験

その他

- ・可能な軽作業については東北大多田隈研の「オムニグリッパ」を参照。
- ・用途に応じたカスタマイズが可能： 連結数やリンク長、搭載センサや有線/無線の変更も可。
- ・無線タイプは内蔵バッテリーで約80分の動作が可能。

有線給電ドローン

有線給電ドローンによる無人建設機械の遠隔操縦用第三者視点提供の実現

主要要素技術

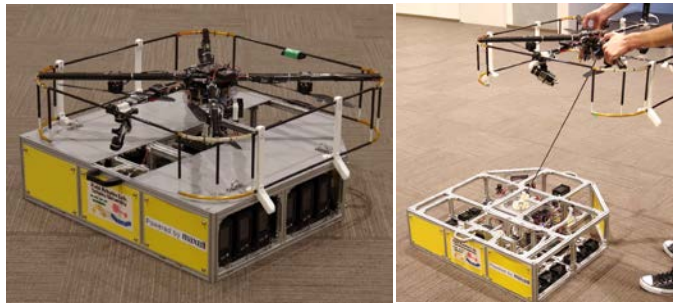
- **有線給電ドローンシステム**
無人建設機械上に設置したヘリパッドとドローンを給電ケーブルで接続し、電力供給による長時間飛行、ピンポイント着陸、安全性の確保を実現
- **ケーブル張力調節機能**
ケーブル張力を適切に調節することでケーブルが絡まらない機構を実現
- **ドローンの位置推定と自動飛行**
有線給電ケーブルの張力と長さ、ケーブル送り出し角度を測定することでドローンの位置を推定し、GPSに頼ることなく自動飛行を実現



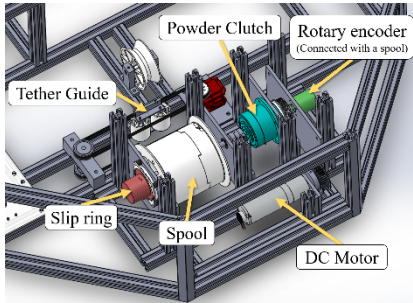
田所諭 P M
『タフ・ロボティクス・チャレンジ』



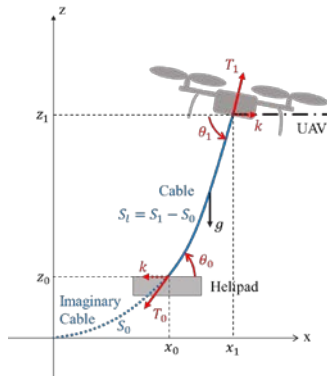
提案システムのイメージ



有線給電ドローンとヘリパッド



ケーブル巻取／張力調整機構



ドローンの位置推定

使用例

遠隔操縦型油圧ショベルのオペレータに対する第三者視点の提供

土砂災害などの緊急対応において、遠隔操縦型油圧ショベルの第三者視点を提供するカメラ車の設置が困難な場合に、油圧ショベルの上空から第三者視点を提供することを可能とする。図は、遠隔操縦油圧ショベルの上空を飛行するドローン(左上図)から得た第三者視点である。ドローンのホバリング位置を変更することで、様々な視点から油圧ショベルの状態を提示することができる。



その他

- 橋梁・トンネル点検においてGPSが使えない環境化での長時間飛空が可能であるためインフラ付近での連続飛行に適用可能
- 自動走行ダンプトラックなど自動走行車両に搭載して視点拡張を行うことで遠距離のセンシングが可能

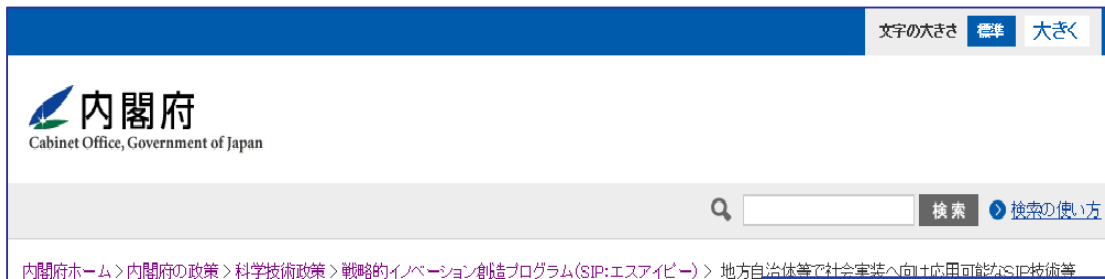
問い合わせ先



ホームページの設置

内閣府WEBサイト内に、地方自治体等で社会実装へ向け応用可能な技術等の紹介ページを設置

- SIP: <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/chihou.html>
<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sippress.html>
- ImPACT: <http://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/chihou.html>



問い合わせ先

- SIP
内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付
参事官(SIP担当)付 上席政策調査員 松本
sip-soukatsu@cao.go.jp
- ImPACT
内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付
革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)担当室 園田、田中、塚本
g.sentan.pro@cao.go.jp

以上

