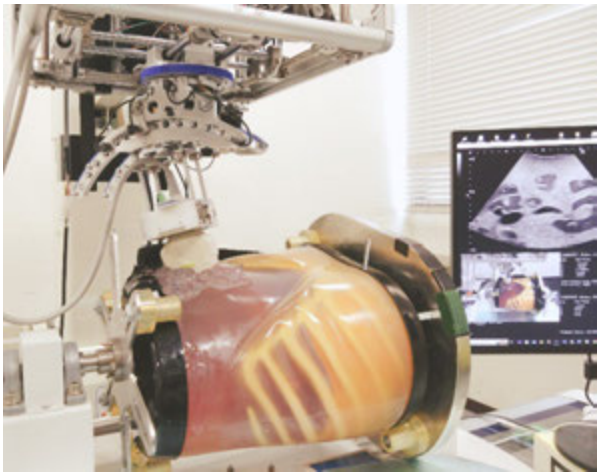
展示会名：イノベーション・ジャパン 2024 ～大学見本市
開催機関：国立研究開発法人　科学技術振興機構（JST）
開催日時：2024 年８月 22 日（木）、23 日（金）10 時 00 分から 17 時 00 分
開催場所：東京ビッグサイト 南展示棟 南１ホール

出展タイトル：『医デジ化』を推進するロボティック局在診断・局所治療システム
教員名：小泉憲裕（電気通信大学 機械知能システム学専攻 准教授）

【概要と展示内容】

人工知能およびロボット技術を医療・バイオ分野に展開し、医療専門家の技能を世界観を含めてデジタルに再現する言わば、『医デジ化』を提唱、このためのコア技術の開発を推進してきました。本展示ではそのプラットフォームとしての人工知能技術を援用したロボティック局在診断・局所治療システムおよびこのための機構・制御・画像処理・アルゴリズム技術について最新の開発状況を紹介します。

呼吸や心拍動等により運動・変形する臓器内の患部を超高精度に抽出・追従・モニタリングするシステムを展示し、医師の世界観や医療技能がデジタル技術によりどのように再現されているかを見て頂きます。下記がロボティック局在診断・局所治療システムの写真です。



【効果と今後の予定】

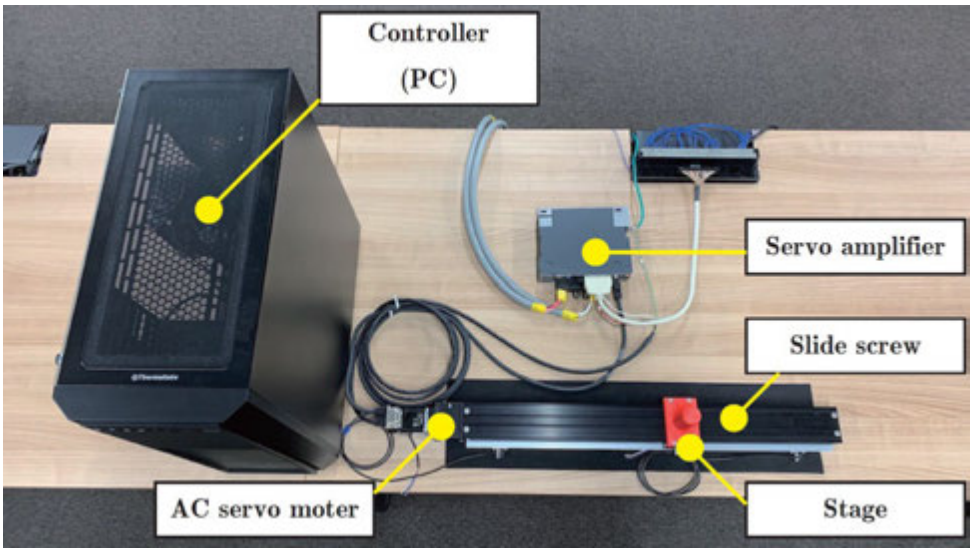
医療・バイオ分野における生産性向上のための自動化ニーズは近年急速に高まりつつあり少子高齢化を踏まえて今後ますますこの傾向が強まるものと予測されています。具体的に医療用ロボットの世界的市場規模は 2023 年の 160 億米ドルから 2029 年には 338 億米ドルに達するものと予測されています。われわれのロボティック局在診断・局所治療システムおよびこのためのコア基盤技術はその中核になるものと強く期待されています。

出展タイトル：リアルタイム鍵更新と秘密計算によるセキュアな自動制御技術
教員名：小木曽公尚（電気通信大学 機械知能システム学専攻 教授）

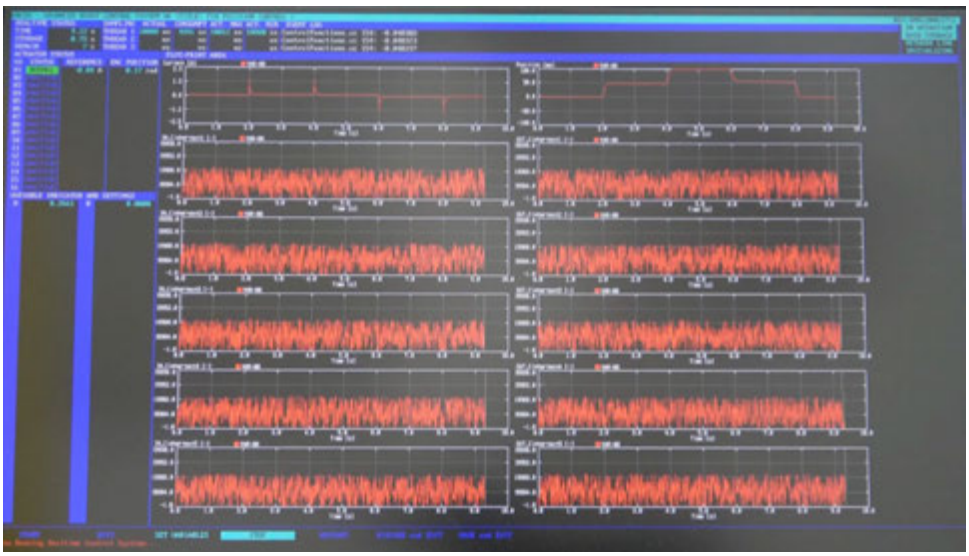
【概要と展示内容】

秘密計算（準同型暗号）で制御装置及び通信データを秘匿化する暗号化制御技術に関するもので、暗号鍵の高速更新でセキュリティを強化した制御技術です。従来技術において暗号鍵の更新は、鍵生成アルゴリズムを実行する必要があり、リアルタイム制御で求められるミリ秒単位での鍵生成は困難です。一方、本技術では、暗号鍵の更新がある差分方程式で記述できることを発見し、従来の問題点を克服しました。さらに、再生攻撃などのサイバー攻撃に対してリアルタイム検知が可能となり、一層のセキュリティ強化に成功しました。

鍵更新と秘密計算を組み込んだ電動リニアステージの位置決め制御システム（暗号化制御システム）のデモをします．制御と通信データが全て暗号化され、暗号鍵を制御周期で更新しながら制御ができることを実演します。下記が制御装置外観と応答データです。



制御装置外観


応答データ（左側：電流司令値とその暗号文、右側：センサー値とその暗号文）

【効果と今後の予定】

　本技術の特徴を生かすには、自動化プロセスの産業用計算機や産業用ロボットコントローラなどに適用することで、工場のサイバーセキュリティ強化のメリットが大きいです。また、異常検知やプライバシーデータの秘匿化技術が欠かせない自動車・建設機械・船舶・UAV 等の自動運転に効果が得られます。さらに、セキュアなロボット制御技術が確立することで、遠隔診断・手術、放射性医薬品創薬等の分野に展開することも可能です。

【連絡先】
電気通信大学産学官連携センター
産学官連携ワンストップサービス
電話番号：042-443-5871
メールアドレス：onestop（at）sangaku.uec.ac.jp

※メール送信前に、（at）を@に差し替えて送信してください。