

ポスターセッション（１） １０月１５日（水） １０：００～１１：００

番号	題目	発表者		研究概要
P1-01	物体検出を用いた平面図画像からのBIMモデル自動生成システムの開発 －断面図認識による階高情報のBIMモデルへの反映－	早稲田大学 理工学術院	堀口 颯太	既存建築の多くは2次元的な図面を元に維持管理が行われており、維持管理BIMの導入が遅れている。現状のBIM作成には多大なリソースが必要であり、BIM導入の障壁となっている。本研究では既存建築の維持管理BIMの活用推進のため、2次元的な図面データからBIMモデルを作成する手法について検討し、開発を行う。特に本報では断面図から階高情報を物体検出、OCR技術を用いて抽出する方法について検討する。
P1-02	不動産管理業務へのBIM導入に関する研究 － 投資用ビル管理業務におけるクラウド環境化でのBIM活用用途の検討 －	早稲田大学 理工学術院	千葉 一輝	本研究は、不動産管理業務における情報分断や紙図面依存の課題を背景に、投資用賃貸ビルを対象としてクラウド環境におけるBIM活用を検討した。検針データ、テナント管理、工事管理の3業務に着目し、BIMとデータベースを連携させて情報の可視化・統合を行い、意思決定支援の有効性を示した。さらに、複数棟比較による不動産ポートフォリオ活用の可能性や、ESG投資に資する透明性向上効果も確認し、今後の実運用に向けた展望を提示した。
P1-03	AIエージェントによる現実オフィス空間の評価比較 － シミュレーションを使ったオフィスレイアウトの定量的評価の検証 －	早稲田大学 理工学術院	竹原ベナル デイス 孝純	本研究では、計画段階におけるレイアウトを多角的な面からの評価することを目的として、シミュレーション技術とAI技術を併用した評価システムの作成・検証を行った。既報に引き続き人的な流動が多く生産性にも貢献できるオフィスのレイアウトに対してシミュレーションを行った。本報では規模を増大し現実に存在するオフィスのレイアウトを模倣した。
P1-04	建築物群の形状データの作成手法に関する研究 －実務者へのヒアリングに基づく運用方法の提案－	株式会社 URコミュニ ティ	桜井 宏行	デジタルデータが存在し無い団地を対象として、ドローンから取得した写真を基に運用・維持管理に用いるための3次元形状を記録したデータの作成手法について研究しており、今回、実在する団地の形状データを用いて、写真を基にした3次元モデルを作成した。これを団地の運営・維持管理業務に従事する者を対象に、3次元モデルを通じた運営・維持管理手法に関するヒアリングを行った。
P1-05	既存施設のFM・CM業務へのBIM導入効果の検証 － クラウド環境におけるBIM可視化システムの構築と運用設計 －	早稲田大学大学 院 建築学専攻	田中 諒裕	本研究では、BIMとクラウドを活用し、非技術者でも使える施設維持管理支援アプリケーションを開発した。電力使用量、座席稼働率、修繕履歴のデータをBIMモデルと連携・可視化し、施設運営の効率化とDX推進を図るものである。
P1-06	高精度平面を用いた距離画像センサの校正	富山大学 理工学研究科 理工学専攻	布施 駿	本研究では、大型トンネルセグメントに代表される大型インフラ構造物の品質管理における寸法形状計測の自動化に向けて、距離画像センサの校正において校正器として高い平面度が保証された平面の活用を提案する。高い平面度が保証された定盤を校正器として用いた際の校正精度を評価する実験を行った結果、従来手法と比較して標準偏差で1.3倍、平均絶対誤差で1.4倍精度が向上し、距離画像センサ校正の高精度化を達成した。

番号	題目	発表者		研究概要
P1-07	屋外環境における距離画像センサを用いた高精度な姿勢計測	富山大学 理工学研究科 理工学専攻	吉井 悠人	本研究では、距離画像センサを用いた屋外での高精度な姿勢計測手法の検討を行う。距離画像センサは赤外光を用いて距離を測定し、非接触かつ安全に広範囲を計測できる利点を持つ。しかし、屋外では太陽光の外乱を受け、高精度な計測が困難という課題がある。そこで、使用する波長に着目し計測精度を比較した結果、正確さは約22.4倍、精密さは約2600倍の向上を確認した。将来的に、ベントの姿勢計測への応用を目指している。
P1-08	特許情報からみる建設業における技術開発の特徴について ー IIP パテントデータベースの統計的検討 ー	建築コスト管理 システム研究所	岩松 準	一般に新しい技術開発が進むことで、作業効率が向上し、人手・コストの削減や品質向上に結び付くことが期待できる。建設業は他産業に比べて研究開発費が豊富とは言えない中で、技術開発はどう進められてきたのか。その経緯や事実を特許統計分析用のデータベースに登録された情報の統計分析に基づいて整理する。
P1-09	建設ロボットシステムの設計と検証 ー BIM・ROS・Unity連携によるロボット制御と可視化 ー	早稲田大学 創造理工学部建 築学科	鄧 暁涵	本研究は、建設業界における人手不足や生産性向上の課題に対応するため、BIM・ROS・Unityを統合した多プラットフォーム連携型ロボット制御システムを構築したものである。Revitから抽出した建築情報をROSに取り込み、Gazeboでのシミュレーションを行い、さらにUnityに展開することで、設計・制御・可視化を一体化した閉ループを実現した。これにより、ロボット作業の進捗や状態をリアルタイムに把握可能とし、施工現場の効率化と情報共有に寄与する基盤を提示した。
P1-10	複数建機による協調作業のための計画インタ フェースシステムの開発 ーラジコン建機を用いたデモンストレーションー	清水建設株式会 社 技術研究所	八條 貴誉	建設業界における労働力不足の課題に対応するため、本研究は建設機械の協調作業を促進するローコードの計画インターフェースシステム（PIS）を提案する。このシステムは、Node-REDプラットフォームとrclnodejsパッケージを活用し、土木技術者がプログラミング知識なしに、直感的なビジュアルインターフェースを通じて建設プランを実行可能なロボットのオペレーションロジックに変換できる。プロトタイプは、小型の模型建設ロボットを用いて、油圧ショベルとダンプトラック間の協調作業を実証した。これにより、建設ロボット群の協調作業をフローベースに制御できるPISの有効性が期待される。
P1-11	Starlink Mini 1回線を用いた10台のHDカメラ映像 伝送による建機2台の遠隔操縦	ハイテクイン ター株式会社	本玉 靖和	建機の遠隔操作に向け低軌道衛星通信回線への期待が高まっているが、帯域制約やパケットロスなどにより安定した映像伝送が困難となっている。今回、これらを解決するBAERT (Bandwidth Adaptive and Error Resilient Transmission) 技術を開発し、1台のStarlink Miniで10台のHDビデオカメラ伝送を行い、900km離れた2台の建機の遠隔操作に成功した。
P1-12	内外構造を有する可変長連続体ロボットアームに よる適応的把持の実現	大阪工業大学大 学院 ロボティクス& デザイン工学専 攻	高橋 櫻	本研究はワイヤ駆動の連続体ロボットがアームとして物体を把持する際の力の増強、対象物の多様なサイズに柔軟に対応することができるロボットアームを実現するための研究である。外殻となる連続体ロボットアームの中に補助連続体ロボットアームを内蔵することで、補助アームが外殻アームでは届かない大きさの対象物を把持できること、また、補助アームがあることで把持力が強くなったことを示す。

番号	題目	発表者		研究概要
P1-13	バックホウ作業における上空構造物への接触・衝突防止技術 ～Liderを用いた衝突防止システムの実工事への適用～	鹿島建設株式会社 土木管理本部 土木技術部	末吉 隆信	狭隘な施工環境でのバックホウ作業において、上空構造物への接触を回避する衝突防止システムを開発した。本システムはバックホウに取り付けた2次元LiDARセンサの検知範囲内に切梁や電線ケーブル等が入ると、作業中のバックホウを自動的に強制停止させるとともに、警告ランプとブザー音でオペレータへ通知する技術である。本システムの概要と検知性能の確認、実工事への適用事例を報告する。
P1-14	バックホーによる土砂掘削時の埋設物検知手法の提案	中央大学 理工学部	高橋 昂洋	近年の建設工事における地下埋設物を損傷する事故が増加傾向にあり、バックホーのみで埋設物を検知する機能が求められる。掘削中の地中に埋設物が存在すると、すべり線の変化に起因して反力や堆積土砂形状が変化する。そこで、その変化を機械学習により検出する埋設物検知アルゴリズムを提案し、掘削模擬試験装置を用いて検証を行った。
P1-15	段切り除雪のためのガイダンスシステムの検討	芝浦工業大学 理工学研究科	安田 光佑	深雪における段切り除雪のため、デジタルツイン技術を活用したガイダンスシステムを検討・試作した。本システムは、雪のない除雪現場を再現した仮想環境上に、除雪作業中の複数車両モデルや段切り施工モデルをリアルタイム表示が可能である。さらに、段切り除雪に必須である、自車両のブレード端から法面までの距離や積雪深さも提示可能である。これにより、埋雪した地形・地物を確認でき、安全な作業が期待できる。
P1-16	油圧ショベルの溝掘削を対象とした最適掘削軌道及び工程の導出システム構築	大阪大学大学院 工学研究科	安田 凌	本研究では、油圧ショベルの溝掘削を対象とする。そこで、入力された土壌特性に基づき適切な掘削軌跡と掘削回数を導出するシステムを構築した。構築システムでは、複数のパラメータで表現した掘削軌跡をベイズ最適化によって掘削軌道と掘削回数を最適化する。これにより、作業全体の所要時間や掘削回数、溝の形状、平均掘削量で表した評価関数の値が最大化された掘削軌跡パラメータが求められる。構築システムにより、複数回の掘削を伴う作業においても最適化を適用し、効率的な掘削軌道の導出が可能となった。
P1-17	クレーン荷振れ計測システムの開発	住友重機械工業株式会社 技術本部 技術研究所	小針 英靖	クレーンのつり荷振れ止め制御を実現するために、フック位置をリアルタイムで計測する荷振れ計測システムを提案した。複数のGNSSから得る位置情報と、カルマンフィルタによるフック位置オフセット誤差の除去により、高精度な計測を実現した。
P1-18	クレーンの最適搬送軌道の設計	中央大学 理工学部	藤井 遼	障害物環境下における、クレーンによる荷の搬送軌道の最適設計を行う。評価関数には搬送距離と消費エネルギーの線形和を利用し、障害物との衝突回避を拘束条件として与える。この最適化問題は、最適軌道を多数の点列で表現することで、多変数関数の最適化問題と定式化できる。ただし、利用する点数を少なくする場合には、軌道が障害物を貫通する場合があることから、適切な経由点との組み合わせが必要であることを示した。

番号	題目	発表者		研究概要
P1-19	弾性テレスコピックアームを用いた高所点検作業ロボットの提案	東京科学大学 工学院 機械系	塚原 一裕	弾性テレスコピックアームは電動で伸縮する釣り竿のような構造を持ち、準静的に駆動する軽量コンパクトな長尺直動機構である。これまでに最大8.6 mまでの自動伸展や、鉛直上向きでの可搬質量5 kgを達成している。本発表ではこのアームの高所点検ロボットとしての活用法を提案し、カメラの鉛直上方6.3 mへの持上げ、調査機器を模擬した重り15 kgの持上げという高所点検作業の模擬実験結果を報告する。
P1-20	金属折板屋根搬送補助ロボット	東京科学大学 工学院 機械系	横田 圭喜	本研究は、200 m級の長尺・柔軟な金属屋根折板を効率的に搬送・設置する施工補助ロボットを提案する。複数の電動トロッキが協調走行し、力計測に基づく制御と遠隔操作で折板を安定的に支持・搬送する。試作機による実験では、5 kgのペイロードを搭載した状態で1.0 m/sの走行と遠隔操作の有効性を確認した。本研究は、超長尺柔軟材の自動搬送に向けた新たな設計指針を示し、屋根施工の省力化に寄与する。
P1-21	スロープ走破性を有した複数台の全方向移動ロボットによる長尺物協調運搬機構の開発	筑波大学	坂田 峻真	複数台の全方向移動ロボットによる長尺物の協調搬送において、全車輪の接地を維持しながらスロープ走破を可能とする機構の実現を目的とする。車輪と車体の間にサスペンション機構を搭載してスロープの走破性を向上させる。同一長尺物を運搬する複数ロボット的一方がスロープ上にあり、もう一方が平面にあるような、スロープへ差し掛かる場合でも長尺物に大きなストレスをかけることなく搬送ができるようになった。
P1-22	高所工事を支援する重量物搬送小型ロボットの開発	神奈川大学大学院 工学研究科	堀内 翔太郎	架空送電鉄塔工事などの高所工事では重量物を高所まで搬送する機会が多いが、危険が多く作業範囲や人員の制限があるため、働き方改革の妨げになっている。本研究では、垂直に展開したロープに対して、対向に配置したローラの摩擦力で100kgの重量物を搬送可能な小型重量物搬送ロボットの開発を行う。このロボットは作業員が運ぶことが可能であり、高所工事での作業員の負担軽減や必要人数の削減、安全性の向上を目指す。
P1-23	3D コンクリートプリンタによる埋設型枠の現場製造とその性能評価	清水建設株式会社 技術研究所	菊地 竜	材料押出方式を使用した建設3D プリンタを用いて、現場にて埋設型枠のニアサイトプリントの実証を行った。本研究では、L3.76×D1.6×H1.65m の造形物を製作し、2人体制での運用とプリンティングの安定性が確認できた。また、造形物の出来形精度が良好であることが確認でき、力学特性では従来配合と同等の圧縮強度であること、打込み供試体とプリントコア試験体との割裂引張強度の比較から、現場環境施工であっても強度の発現が良好であったことが確認できた。
P1-24	敷き均し積層型コンクリート3Dプリンタのスクリーユ搬送の検証 ースクリーユ搬送のモデル化とシリコン砂を利用した検証ー	東北大学大学院 情報科学研究科	藤田 翔平	著者らは、自らが積層した積層面上に置いた材料を、スクリーユを用いて敷き均しながら積層する移動ロボット型 3DCP を提案している。しかし、敷き均し積層を行う機構の設計や制御を最適化するためには、スクリーユにかかる反力やモルタルの搬送能力のモデル化や反力の推定が必要である。本件では、地面接地型開放スクリーユ搬送方式のモデル化を提案し、シリコン砂を用いた有効性の検証を行う。

番号	題目	発表者		研究概要
P1-25	弾性変形機構により複雑金属面に適応するローリングロボットの設計と実験	大阪工業大学大学院 ロボティクス& デザイン工学専攻	松本 隼典	本研究は老朽化橋梁や金属天井の点検効率化を目的に、斜面や凹凸面に適応可能な弾性変形機構を備えたローリングロボットを設計した。磁石で天井に吸着し、外殻変形で吸着面積を左右非対称に変化させ進行を実現。低コストかつ携帯性に優れる。今後は磁力強化やシミュレーションにより最適設計を進め、実用的な点検ロボットを目指す。
P1-26	UAV-SfM 測量を用いた舗装路における路面沈下量の計測精度の確保に向けた最適な撮影条件の検討	北海道科学大学工学部	松田 圭大	本研究は軟弱地盤上の舗装路における長期沈下量を精度よく推定するために必要な地盤標高の計測精度を得るための最適な撮影条件について検討したものである。その結果、格子状飛行で地上画素寸法を0.7 cm/pixel、カメラ角度を60 度の斜め撮影にすれば、路面沈下量を推定するために必要な計測精度を確保できることがわかった。
P1-27	水上部のVisual SLAMによるカメラ姿勢と水中部の斜距離データの統合による河床水深測量手法の検討	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所	岸 寛人	小型のフロート式ソーナーの上部にカメラを取り付けた装置を、水面を自然流下させながら水上の動画と水中の斜距離を取得し、Visual SLAMにより自己位置、姿勢推定を行い、カメラ姿勢と斜距離から橋梁等構造物周辺の河床水深を面的に測定する手法を検討している。本稿では、Visual SLAMデータと斜距離データの統合に向けて陸上試験を行った結果について述べる。
P1-28	掘削工事におけるLiDARを用いたマシンガイダンス・掘削状況管理システムの構築	清水建設株式会社	佐藤 開	掘削工事において、日々の掘削土量や深さの把握は施工管理上重要である。近年自動追尾トータルステーションによるマシンガイダンスが実用化されているが、山留支保工などで追尾が困難となる場合があるという課題がある。そこで筆者らは LiDAR を用いた掘削状況の可視化システムを構築した。本稿ではその概要について報告する。
P1-29	3次元計測機器により取得した点群データの違いと図面作成のための分析における課題	株式会社 日建設計	四戸 俊介	既存建屋を増改築する際に図面が残っていない場合がある。3次元計測したデータを基に図面を復元する手法が近年みられる中、本当に3次元計測したデータはどの機種でも同じ結果になるのかを検証した。結果として機種が異なれば図面として描くことができる内容にも違いが見られた。3次元計測機も性能があるためその性能を把握したうえで採用することが望ましい。
P1-30	LiDARを用いた施工管理のための移動体計測器の開発 -作成した移動体計測器と地上設置型レーザースキャナの比較-	早稲田大学	石川 遥登	小さく、低コストな3D LiDAR及びカメラセンサを用いて作成した移動体計測器と地上設置型レーザースキャナの結果の比較を行う。その際規模ごとの結果の違いを確認するために小規模から大規模まで複数の場所で比較を行う。

ポスターセッション（２） １０月１６日（木） １０：５５～１１：５５

番号	題目	発表者		研究概要
P2-01	宇宙エレベータ用クライマーの駆動機構における稼働実験と解析 ー宇宙環境を対象とした建物資材搬送システムの検討ー	湘南工科大学大学院 工学研究科 機械工学専攻	寺田 百恵	宇宙エレベータの運用では宇宙空間に各種の構造物が必要となるが、その建設には多くの建設資材とその搬送が必要となる。本研究では、高真空宇宙環境における搬送クライマーの挙動を把握するため、ループ型クライマーの製作と高真空実験装置を導入し、より宇宙環境に近い実験環境を構築した。高真空下では空気抵抗の影響が小さいため、駆動電流を低く抑えることができ、クライマーのエネルギー消費率も低減できる見込みを得た。
P2-02	複数ジャイロ機構によるモーメント発生と効果的な吊荷の旋回制御に関する研究	湘南工科大学大学院 工学研究科 機械工学専攻	高橋 礼	多様な建設資材や作業環境での吊搬作業において、ジャイロモーメントを利用した吊荷制御装置を効率的に運用するため、小型ジャイロ旋回装置（CMG）の解析と実用化を検討した。複数のジャイロモーメントが作用する力学場での実験と、オイラーの運動方程式を用いた旋回運動の解析を行い、吊搬作業における吊荷とCMGのバランスを考慮した、より安全で効果的なCMGの利用方法と制御手法を確認した。
P2-03	工事現場の沈砂池内における植物繊維を用いた重金属等を含む排水の簡易自動浄化システムの試行	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 防災地質チーム	岡崎 健治	土木事業で仮置きされる掘削土や岩石から重金属等を含む排水が浸出する場合があります、その処理にコストが生じている。そこでトンネル工事現場に隣接する沈砂池に保管された重金属等を含む排水を自動的に浄化させる設備を、植物繊維を用いて試作し沈砂池内にフローティングさせた状態で浄化実験を行った。水質分析の結果、排水中の管理値を超過するpHと六価クロムの濃度は凝集沈殿の効果とあわせて経時的に低下したことを確認した。
P2-04	資機材配置管理システム連携によるロボットの自律移動最適化	株式会社竹中工務店 技術研究所	神山 和人	建設現場において協力会社同士が作業エリアを調整するシステムがある。このシステムに入力される作業情報や資材情報を使い、ロボットが自律移動可能なルートを設定することで、作業エリアであったためロボットが通行できない、などの状況を回避するロボットナビゲーションシステムを開発した。
P2-05	土工現場用CPSプラットフォーム ROS2-TMS for Constructionの開発 ープラットフォームの概要と適用事例ー	九州大学大学院 システム情報科学府	笠原 侑一郎	土木建設業では人材不足が深刻化しつつある。その一方で、土木産業に対するニーズは高く、将来的な需要を満たすため自律化施工技術の開発が急がれている。これらの課題に対し、我々は土木現場向け Cyber Physical System(CPS)プラットフォーム ROS2-TMS for Constructionを開発してきた。本発表ではプラットフォームの概要とこれまでに実施した自律化施工実験を紹介する。
P2-06	土工現場用CPSプラットフォーム ROS2-TMS for Constructionの開発 ー 第9報 土砂改良作業への適用事例 ー	九州大学大学院 システム情報科学府	高野 智也	我々は、土木研究所が開発を進める自律施工基盤OPERAを用いた、土工現場向けサイバーフィジカルシステムROS2-TMS for Constructionを開発している。本発表では、実際の施工現場への導入事例として、土砂改良作業における、バックホウにより粘性土をホッパーに積み込む作業を自動化した。実験の結果、動的に掘削位置を決定しつつ、1時間以上の連続動作を実現することに成功した。

番号	題目	発表者		研究概要
P2-07	「社会実装」に関する一考察について －社会実装の定義，評価方法，達成要素の整理について－	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地機械技術 チーム	山田 充	建設ロボット分野をはじめ、様々な研究分野で研究成果の社会実装が求められているが、社会実装の定義は一般に曖昧と考えられる。また、社会実装達成の評価手法やアプローチ手法も見受けられない。本報告では文献調査により、社会実装の定義、社会実装の評価方法、および社会実装の達成に必要な要素について調査検討を行った。本報告は一考察に過ぎず、引き続き調査検討および検証が必要である。
P2-08	力制御機能を活用したセンサ設置動作の実証試験	ヤンマーホールディングス株式会社 イノベーションセンター	平松 敏史	建設業における労働力不足解決のために、手作業の自動化による省人化を目指す。自動化実現のために、Series Elastic Actuator (SEA) による力制御機能を開発し、SEAを2tクラスのバックホウに実装したプロトタイプを開発した。力制御機能を活用し、衝撃に弱いセンサを現場に設置する作業の機械化について実証試験を行った結果を報告する。
P2-09	力制御機能を搭載した重量物サポート台車の開発	ヤンマーホールディングス株式会社 イノベーションセンター	才木 みゆき	建設業における労働力不足解決のために、手作業の自動化による省人化を目指す。力制御可能なアクチュエータを開発し、重量物の揚重作業をサポートするプロダクトについてプロトタイプを製作し、ヒアリングを行った結果について報告する。
P2-10	点群データを活用したシミュレーション環境における自律走行ロボットの走行用地図作成とシミュレーションの検証	戸田建設株式会社 技術研究所	田村 秀一	本研究は、建設現場の点群データを活用して現場状況を反映したシミュレーション環境を構築し、その中でロボット走行の目印として人為的に追加したランドマーク配置を含む走行用地図を生成し自律走行検証を行ったものである。実機走行との比較により、経路再現やランドマーク利用に課題が残る一方で、軌跡誤差は安全マージン内に収まり、建設現場における自律走行ロボットの経路計画策定に有効であることが確認された。
P2-11	一般用マイクロドローンを用いた天井裏調査手法の検討と実証実験	モロボシ合同会社	両角 星紀	本研究では市販の一般用ドローンを使用した天井裏点検の実証実験を行った。使用機体として、軽量小型で4K撮影性能を持ち広く流通するマイクロドローンであるDJI社「DJI Neo」を用いた。一般用ドローンを活用する上での制約条件の整理、並びに補填する機能の検討を行い、3DP治具にて実装した。天井裏飛行の実施から治具を評価改良し、実施結果として点検口からは目視出来ない箇所の撮影、SfM作成を行った。
P2-12	通信設備点検を目的とした自動巡回ロボットによる3Dマップ作成	NTT東日本株式会社 先端テクノロジー部	細目 貴之	通信設備の定期点検における稼働削減を目的として、汎用カメラ1台を搭載した自動巡回ロボットによる3Dマップ構築手法を提案する。原理確認実験では、Structure from Motion (SfM) により複数枚の撮影画像から密な点群を生成し、点群に対しカメラの高さを参照距離としたスケール補正を適用することで、設備寸法推定が可能であることを明らかにした。

番号	題目	発表者		研究概要
P2-13	フィールド用自律走行ロボットにおける衛星測位の適用と評価	湘南工科大学大学院 工学研究科	伏見 優希	開放されたフィールドで車両の自律走行を実現するために、オドメトリやLiDARの点群データを補正する自己位置推定を行う。そのための基礎として、歩行速度程度の走行ロボットにて、衛星測位データを連続的に記録した。測位の手法として、RTK-GNSS法を採用し、固定局は実験エリア内に独自に設置した。通路上で車両ロボットを走行させながら連続測位を実行した結果では、実用上十分な測位精度であることを確認した。
P2-14	大学における建設機械を用いた制御実証用実験装置の構築	大阪大学大学院 工学研究科	吉田 侑史	建設機械の自動化を推進するにあたり、制御をより高度にすることが求められている。そのためには制御則の構築と検証が必要であるが、特に大学において本物の建設機械を用いることによる検証は、取扱いが難しく、また関連知識の学習コストが高いという課題がある。そこで本研究においてはMATLAB/Simulinkなどのツールを用いることでこれらの課題を解決し、経験が浅い人でも実機検証可能な環境を整備した。
P2-15	建設機械の自動化を目指す「自動施工チャレンジ」の提案金属屋根の施工の自動化に向けたロボットシステム設計	国立研究開発法人 土木研究所 技術推進本部 先端技術チーム	遠藤 大輔	建設機械の自動化は、労働力不足や現場の生産性向上といった社会的課題の解決に寄与する将来技術である。しかし現状では、個別開発による連携の欠如や課題・技術の共有不足が障壁となり、加速度的に進行する人手不足に対して技術開発が追いついていない。本稿では、公開型の技術競技会「自動施工チャレンジ」の構想を提案し、その導入がもたらす技術的・社会的意義や波及効果について議論を試みる。
P2-16	金属屋根の施工の自動化に向けたロボットシステム設計	東京科学大学 工学院 機械系	LIAO chi-jui	本研究は、金属屋根施工の前工程自動化を目標としている。新しく成形された屋根パネルをロール成形機から搬送台車まで支持・誘導する工程である。長くて柔軟な屋根材には、確実な支持を維持しながら変形を防ぐ方法が求められる。本論文では、受動的コンプライアンスと速度同期の2要素を備えたロボットシステムを提案する。前者はスプリング内蔵グリッパーにより接触面積を拡大し局所圧力を低減し、後者はエンコーダー付きローラーにより速度差を吸収して損傷を防止する。この組み合わせにより、屋外金属屋根施工のための堅牢で実用的な解決策を提示する。
P2-17	建設ロボットの研究開発と教育の促進を目的とした小型模型建設ロボットのオープンハード・オープンソース化	芝浦工業大学 工学部	谷島 諒丞	建設ロボットの研究開発やそれを扱う人材の教育には、実機の建設機械が用いられるべきだが、費用や場所、安全性等の観点から容易ではない。そこで、建設ロボットの研究開発と教育を促進することを目的として、これまでに我々が開発してきた小型模型建設ロボットのオープン化を進めている。本発表では、このプロジェクトの概要や公開を進めているロボット等について紹介する。
P2-18	二重アイリス機構を用いた荷物搬送ドローンの開発	神奈川大学大学院 工学研究科	山本 唯真	昨今、災害現場への緊急物資の輸送や作業現場での物資輸送にドローンを用いた荷物搬送への期待が高まっている。しかし、荷物の積み込みや積み下ろしには人の介在が一般的であるが、事故や災害などの悪環境下では無人の場合や人の介在が困難な場合が多い。このため本研究では、二重アイリスハンド機構を用いて、人が介在することなく自動かつ安定した荷物把持や搬送が可能な自動荷役・安定搬送ドローンの開発を行う。

番号	題目	発表者		研究概要
P2-19	使用方向自由な姿勢制御機構を搭載したロープ走行点検ロボットの開発	神奈川大学大学院 工学研究科	川口 舞子	本研究室では、宇宙エレベータークライマーの技術を応用したインフラ点検ロボットの開発を行ってきている。このようなロープを伝って昇降するロボットでは、機体がロープ周りに回転してしまうという問題があり、安定した走行を行えるように姿勢制御に取り組んできた。本研究では機体を分割し、慣性モーメントの差を利用して機体の一部分を姿勢制御するという方式で、飽和のない高応答の姿勢制御を実現している。
P2-20	災害現場監視を目的とした止まり木機構を有するドローンの開発	神奈川大学大学院 工学研究科	白井 大翔	現在、監視用ドローンの開発において、長時間の運用が可能なドローンの開発が求められている。しかし、災害現場の監視などに用いられる一般的なドローンでは、バッテリーの容量による飛行時間の制限から長時間の運用が困難である。そこで本研究では建築・災害現場などの監視場所付近にある木や柵などにつかまりながら監視作業を行うことで、電力消費を抑えながら長時間の運用を可能とするドローンシステムを提案する。
P2-21	土砂整形における操作パラメータと最終形状の基礎検討	大阪大学大学院 工学研究科	米村 大地	本研究の目的は、初期形状の定まった砂山をブレードを用いて、敷き均すことである。砂山を削ると砂が落ちるため、一回で平坦化させることは困難である。そのため、削る高さを分割して、何回かに分けて作業領域内で敷き均す。ブレードの動作経路は直線往復型とN字型の2つであり、効率的な動作をベイズ最適化を用いて、定量的に比較検討する。砂山の形状はハイトマップを用いて計測して、平坦化できたか判断する。
P2-22	油圧シリンダ速度制御系におけるベイズ最適化を用いた自動パラメータチューニング	大阪大学大学院 工学研究科	梅本 颯太	建設機械に用いられる油圧シリンダ系をモデリングし、シミュレータを作成した。システム同定を行い、モデルの伝達関数を求めた。それを用いて、適応的ゲインチューニングとスライディングモード制御を併用した二自由度制御系を構築した。制御則に含まれる設計変数は、ベイズ最適化により決定した。提案手法をシミュレータで検証し、変動外力が加わっても目標速度に追従させることができた。
P2-23	左官アシストの遠隔操作におけるLoRa とWi-Fi HaLow の通信性能評価	苫小牧工業高等 専門学校	仲上 航希	建設現場の通信環境が脆弱な状況でも ICT を活用できるよう、LoRa と Wi-Fi HaLow を組み合わせた自営通信ネットワークを構築し、トンネル内での通信実験を通じて性能を検証した。特に閉所作業装置を対象に、通信の安定性について評価を行い、LPWA 技術の有効性と限界を考察した。
P2-24	油圧ショベルのたわみを考慮したIMUによる刃先位置推定	大阪大学 工学研究科	藤林 真生	油圧ショベルの自動化、操作の簡易化において刃先位置の推定は重要な技術要素である。刃先位置の推定手法として、IMUを各リンクに取り付け、得られる姿勢情報を用いて順運動学から計算する手法があり、一般的に用いられている。しかし、この手法において長いリンクを有する油圧ショベルでは、リンクのたわみが要因となる推定誤差が発生する。本稿ではリンクに複数のIMUを取り付け、たわみを考慮した推定手法を提案する。

番号	題目	発表者		研究概要
P2-25	状態推定および制御器設計に向けた大型旋回クレーンの油圧系の線形モデル構築とその検証	豊橋技術科学大学	佐々木 健	クローラークレーンなどの大型クレーンでは油圧駆動系を含む非線形性の強い複雑な構成があり、状態推定や制御系設計を困難にしている。本研究では、状態観測器や制御器設計に有用な特性を有する線形モデルを構築することを目指す。モデリングをしたモデルの妥当性をシミュレーションや計測結果のデータとの比較を行い検証する。
P2-26	ロープ長を考慮した大型旋回クレーンの振れ制御	豊橋技術科学大学	平松 孝哉	従来から建設現場では、荷役機械として大型旋回クレーンが普及している。大型旋回クレーンは、ブームのねじれやロープ長の変化による影響がしばしば問題となる。本研究では、ねじれを考慮した数学モデルをもとに、ロープ長が変化しても性能を保証する制御器をゲインスケジューリング制御器により構築し、シミュレーションにより有効性を確認する。
P2-27	柔軟アームと磁気把持機構を用いたブラキエーション型ロボットの動作学習 ー 鋼構造物天井における省エネルギー軌道生成の検討 ー	関西大学	上田 麗奈	橋梁や倉庫などの鋼構造物点検は依然として人力に依存し、墜落や閉所作業の危険が問題となっています。本研究では、猿のブラキエーションに着想を得て、柔軟アームと磁気把持を組み合わせたロボット「BrachioFlex」を開発しました。シミュレーション環境で強化学習を用いて移動方針を獲得し、天井や壁面を効率的かつ安定的に移動可能です。複雑な鋼構造にも適応し、安全で省エネルギーな自律検査の実現を目指します。
P2-28	PLC 通信のノイズ除去とリアルタイム化に向けた Echo State Network の応用	苫小牧工業高等専門学校	杉本 大志	施工現場における PLC 通信において、リアルタイム性を維持しつつノイズを除去する手法として Echo State Network (ESN) を適用したシミュレーションを実施した。提案手法は信号の安定化と遅延低減に効果的であることを示し、現場導入に向けた実用的な解析手法としての可能性を検討した。
P2-29	GNSS と UWB を用いた架設の安全管理と VR 表示	オリエンタル白石株式会社	岩崎 晃久	クレーン作業の安全管理を向上するために RTK-GNSS や UWB などを使用して、吊り荷と作業員の位置計測をし、それらを VR に表示して安全管理するシステムを作成した。張出架設による PC 箱桁橋の施工における測径間吊支保工の組立・解体作業のクレーン作業にて実証した結果、VR 表示をすることはできたが、作業員の位置計測の精度においてはまだ改善の余地がある。
P2-30	深層学習サロゲートモデルを用いた油圧ショベル掘削のモデリングと設計について	大阪大学大学院工学研究科	坂口 倫太朗	油圧ショベルによる掘削作業はオペレーター間のスキルの差、労働環境の過酷さなどにより、その作業の自律化が求められている。そこで、最適掘削軌道を設計することなどが求められている。しかし、掘削作業のモデリングはその特性上非常に難しい。そのため、本研究では深層学習を用いてモデリングを行う。時系列依存性を捉えるため、LSTM と Attention を組み合わせることで、非常に高精度での予測を行うことができた。