

D&S 部門ニューズレターNo. 53 をホームページ (<http://www.jsme.or.jp/dsd/>) 上で公開しています。

第 29 回 設計工学・システム部門講演会 (D&S2019) 開催報告



第 29 回設計工学・システム部門講演会 (D&S2019) が東北大学片平キャンパスにて開催されました。みなさまの多大なるサポートを得て、盛況のうちに終了しました。

第 29 回設計工学・システム部門講演会

<https://www.jsme.or.jp/conference/dsdconf19>



部門懇親会での講演参加者

本部門講演会のセッション、イベントの開催報告です。

[OS1] 製品設計開発のためのモデリング・方法論・マネジメント I

【座長: 高本 仁志(産業技術総合研究所)、副座長: 古賀 毅(山口大)】

本セッションでは、アカデミアから2件、産業界から2件、形状モデリング、プロセスモデリング、CAEの設計への応用、概念設計支援システムの開発に関する最新成果の発表がなされた。4件の発表を通じて、本セッションのスコープの広さと製品設計開発における個別技術の位置づけを確認できたことは、参加者にとって大変有意義であったと思われる。これらの研究が発展し、製品設計開発に関する研究のマイルストーンとなることを期待したい。

[OS1] 製品設計開発のためのモデリング・方法論・マネジメントⅢ

[OS11] イノベティブデザイン

【座長：古賀 毅(山口大)、副座長：野間口 大(大阪大)】

イノベティブデザインでは、合計4件の発表が行われた。設計におけるトレードオフの検討方法や、戦略企画段階におけるオープン性の向上といった設計の上流段階の手法から、詳細な信頼性向上のためのシミュレーション手法にわたる広いトピックが発表された。産学両面から質問がなされ、提案手法の有効性の確認や限界について活発な意見交換がなされた。

[OS2] 設計と最適化Ⅱ

【座長：西脇 眞二(京都大)、副座長：荒川 雅生(香川大)】

本セッションでは、最適設計に関する4件の講演発表があった。1件目は、接触を伴う構造を対象としたトポロジー最適化の方法を、凸問題に帰着し定式化することにより構築する内容について、2件目は、規定された断面特性を実現する薄板断面の形状設計法について、3件目は、外部波動問題における応答の周波数微分のトポロジー導関数の導出法について、4件目は、トポロジー最適化を用いた数理モデルによる魚類椎骨の多様な形態の再現検討についての講演で、それぞれが高度な学術的内容であり、また実用性も期待でき、極めて興味深いものであった。

[OS2] 設計と最適化Ⅳ

【座長：下田 昌利(豊田工業大)、副座長：泉井 一浩(京都大)】

本セッションでは最適設計に関する4つの研究、①ロバスト設計を用いた区間変数設計の提案 ②領域探索型遺伝的アルゴリズムの開発 ③電動機固定鉄心の動的問題におけるサロゲート最適化を用いた実験同定 ④鍛造成形における可変スライド速度と可変背圧軌道の同時最適化の発表があった。①と②は手法の提案に関する基礎研究、③と④は従来の手法を実設計へ適用する応用研究であった。いずれも活発な議論が行われ、関心の高さがうかがわれた。

[OS2] 設計と最適化Ⅴ

【座長：寒野 善博(東京大)、副座長：北山 哲士(金沢大)】

本セッションでは、設計における最適化の利用に関して5件の講演発表があった。1件目は伝音再建手術において耳小骨を代替するコルメラの最適設計に関する基礎的な研究であり、2件目は建築物の耐震性能向上に用いられるせん断型パネルダンパーの最適設計法の提案であり、3件目は多項式カオス展開とエッジ検出手法を組み合わせた精度の良い不確実性評価手法の提案であり、4件目は自動車のブレーキ鳴きに対して固有振動数のばらつき考慮したロバスト最適設計法の研究であり、5件目は太陽熱および太陽光の複合発電のために最適化された超多層フィルムのエネルギー利用効率に関する報告である。いずれも興味深い発表内容であり、活発な議論が行われた。

[OS3] 設計とAI・知識マネジメントⅠ

【座長：村上 存(東京大)、副座長：綿貫 啓一(埼玉大)】

「設計とAI・知識マネジメント」のセッションは、IT (information technology) による知識マネジメントや、機械学習などのAI (artificial intelligence) の活用により、設計の内容や効率を向上できる可能性に着目して企画されたものである。本セッションでは、(1) Convolutional Neural Network を用いて病理画像中からがん細胞の有無を識別する場合の、入力画像の画素数が精度に与える影響の研究、(2) 模擬的空間におけるたばこ煙の濃度の測定、たばこ煙の挙動の FEM 解析、機械学習を組み合わせ、実空間におけるたばこ煙挙動を予測する研究、(3) 非定常現象に対する CAE 解析の計算コストが大きい場合や、設計変数が多い最適化問題など、限られた開発期間で十分な反復計算を行うことが困難な場合に、Recurrent Neural Network を用いた代理モデルで十分な精度の解析を行う研究、が報告され、活発な議論がなされた。

[OS3] 設計とAI・知識マネジメントⅢ

【座長：村上 存(東京大)、副座長：村松 慶一(埼玉大)】

本セッションでは、IT や AI を製品設計における不良品・不具合対策や性能向上に活用する可能性として、(1) 決定木分析により不良品を原因によりグループ化してニューラルネットワークで学習させることにより、製品の評価精度を向上する研究、(2) 不具合情報を設計段階で活用し不具合再発防止のため

の Fault Tree Analysis を自動化する要素技術として、因果モデルを自動生成する研究、(3) 空調機器などにおいて設計者が意図した温度分布と風速分布を実現するために、製品への搭載を想定した小規模な数値流体解析と強化学習の組合せにより、さまざまな制御アルゴリズムをシミュレーションにより検証する研究、が報告され、活発な議論がなされた。

[OS5] 創発デザインの理論と実践

【座長：佐藤 浩一郎(千葉大)、副座長：加藤 健郎(慶應大)】

「創発デザインの理論と実践」では、創発現象を応用した形態形成や形態の評価方法に関する5件の講演がなされた。1件目に複合的セルラ・オートマタ形態創発システムのためのオブジェクト設計、2件目に二次元形状における秩序の定量化指標の提案、3件目から5件目に Generative Design の研究に関する話題をご提供いただいた。また、形態形成方法の発展性や評価方法の適用対象に関する議論や、他の学問領域の形態形成に関する知見の応用に関する議論がなされた。今後の様々な領域への創発デザインの応用と発展に期待したい。

[OS6] 感性と設計

【座長：井上 全人(明治大)、副座長：柳澤 秀吉(東京大)】

「感性と設計」では、6件の講演が行われた。また、産学から多くの参加者があった。講演の内容は、操作系における主体感とフロー、自動運転の挙動に対するリスク感やメンタルワークロード、新奇性に対する受容性の感情、違和感と慣れなど多岐にわたった。また、数理モデルの構築、生体信号を用いた評価手法といった基盤的な研究から、コンセプトモデルにもとづく感性設計の設計手法の提案といった実際の設計における応用研究まで幅広い発表があった。参加者からの質疑も、産学両方からあり、活発な議論がなされた。

[OS7] Emotion と Design I

【座長：福田 収一(慶應大)、副座長：井上 全人(明治大)】

本セッションでは、システム利用者の感情や認知状態を理解・推定するための要素技術に関する4件の講演発表があった。特に、AI 技術をもちいて生体情報の解析を行う試みは極めて興味深いものであった。また、推定された感情や認知状態をどのようにしてシステム設計に活かすかについて活発な議論がなされ、今後は設計方法論についても展開が期待される。

[OS7] Emotion と Design II

【座長：綿貫 啓一(埼玉大)、副座長：村松 慶一(埼玉大)】

予測できない変化が頻繁に広範囲に起きる現状から、外部世界との Direct Interaction、本能、身体などの重要性が増大してきた。本講演は、こうしたさまざまな変化について述べ、いかに Emotion が Design において重要な役割を指摘している。

[OS8] ヒューマンインタフェース・ユーザビリティ II

【座長：渡辺 富夫(岡山県立大)、副座長：小木 哲朗(慶應大)】

本セッションでは、「内的・外的要因による仮想空間を利用した時間感覚の制御」での人間の根幹的な時間の感覚特性の解明に向けた基礎研究から、「設計の上流から下流段階までを通して統一的に適用可能なユーザビリティ設計支援技術」での行動特性に基づく系統的なユーザビリティ評価手法の提案、「ハンドル型電動車いすの操作情報を用いた心理的負荷のある走行環境の推定」での各種実験条件下の人間の生体・行動特性に基づく走行環境の推定など、基礎研究から応用研究まで3件の発表があり、いずれも研究展開が楽しみな興味深い研究発表であった。

[OS10] グローバルデザイン

【座長：伊藤 照明(岡山県立大)、副座長：綿貫 啓一(埼玉大)】

本セッションでは、グローバルデザインに関連した研究活動に関する発表が3件行われた。まず Industrie4.0 に関して、マレーシアにおける第4次産業革命の動きについての報告があった。また、東南アジア工場における製品設計を分担するための仕組みについての発表があった。さらに、カンバン方式の導入がマレーシアの中小企業における導入の問題点とその対応に関する報告があった。発表件数は少ないものの、Industrie4.0 が東南アジア地域でどのような展開がされているかという観点から、大変興味深い発表とそれに関連した活発な質疑・応答があった。

[OS9] 設計教育

[OS13] 設計理論・方法論，多空間デザインモデル

【座長：福田 収一(慶應大)，副座長：加藤 健郎(慶應大)】

「設計教育」変化が頻繁に、広範囲に生じるようになり、しかもそれら変化が予知できないのが現代である。これまでの設計教育は変化があっても予知可能という前提で行われてきている。しかし、こうした状況では、いかに現実を正確に認識し、対応してゆくかが重要となる。日本文化には、現実をいかに正しく認識し、対応すべきかについて多くの示唆がある。

「設計理論・方法論，多空間デザインモデル」では、2件の講演が行われた。1件目の講演ではデザイン理論の1つである多空間デザインモデルに基づくMメソッドシステムについて、2件目の講演では多数のデザイン方法の適切に選択するための指針についての話題をそれぞれご提供いただいた。また、質疑においては、Mメソッドシステムの効果や、デザイン方法選択の妥当性に関する活発な議論がなされた。

[OS15] 多目的設計最適化・設計探査と実問題への適用 I

【座長：松崎 亮介(東京理科大)，副座長：立川 智章(東京理科大)】

本セッションでは、多目的設計最適化と実問題の適用に関する研究として、5件の発表があった。うち3件はスペースデブリ投棄軌道や超音速旅客機など航空宇宙に関連した多目的最適化の適用例であった。さらに橋梁構造の設計探査や金型プロファイルの最適化についても報告があった。いずれも実問題を取り上げた大変興味深い内容であり、活発な議論が行われた。

[OS16] デジタルエンジニアリング I

【座長：前川 卓(早稲田大)】

本セッションでは、デジタルエンジニアリングに関連する発表が4件行われた。CADモデルを用いたアセンブリ品X線CT画像の部品接触による不明瞭なエッジの強調に関する研究、並びに金属積層造形向け製造形状設計技術の開発に関する手法が提案された。また、X線CT投影像を用いたフィレットに頑健な領域分割に関する研究、そしてバラ積み部品のX線CT画像を対象にした部品分割手法に関する研究発表が行われ、活発な質疑・応答が交わされた。

[OS16] デジタルエンジニアリング II

【座長：鈴木 宏正(東京大)】

本セッションでは4件の発表があった。最初の2件は、実務でのCAD利用技術に関するもので、その一つは、3次元CADで設計する際に様々な設計ルールを自動検証するシステムを開発したもので、それによって設計のチェックや誤りの発見を行うものである。ルールの入力編集も容易なものとなっており、システムの保守維持についても検討がなされている。また、もう一つはAdditive Manufacturing向けのCADシステムである。特に金属造形では、積層された部品の変形が大きいことが問題となっている。このシステムは、変形量を見込んだ形状を生成する。他の2件は、工場のAGVを、工場における位置などの情報で制御できるシステムであり、リアルタイムでルーティングの最適化を行うシステムに関する研究と、スーパーコンピュータによる流体シミュレーションを用いたサイクロン型掃除機の分離率向上を目指した部品形状変更に関する研究であった。

[GS] 一般セッション I

【座長：二村 宗男(秋田県立大)】

本セッションは1件が発表取り辞めとなり、2件の研究が発表された。1件目は狭い穴から挿入した先で大きな可動自由度を持つ手術支援用鉗子マニピュレータの動作範囲に関するもので、可動範囲の導出を行った。2件目はリンク式無段変速機に関する研究で、駆動力の伝達が従来は一方向のみであったが、双方向伝達を可能にする機構を考案し、検討した。いずれの研究も従来にない機構を設計して評価した独創的なものであり、設計工学の重要性を再認識させられる内容であった。

[GS] 一般セッション II

【座長：宮下 朋之(早稲田大)、副座長：三浦 智(早稲田大)】

本セッションでは、広いテーマの研究を集い、計3件の発表があった。1件目はエアバッグの折り方に関する研究であり、折り目の決定方法や実用性について議論が行われた。2件目は歯車を用いた圧電フ

イルムの発電に関する研究であり、その用途に関する質疑が行われた。3件目は液体窒素中を推進する小型遊泳マシンに関する研究であり、液圧の抵抗などの質疑が行われた。いずれも活発な議論が行われ、発表者・聴講者共に有益な議論が展開された。

部門関係表彰

本部門では設計工学、システム工学など分野の発展を奨励するために、部門賞（功績賞と業績賞）と部門表彰（フロンティア業績表彰、奨励業績表彰と部門貢献表彰）を設置しています。D&S 2019の会期中に表彰式が挙行されました。[部門関係受賞者ページ](#)に2019年度の表彰者のリストを掲載しました。



受賞者の集合写真

国際会議「JSME International Conference on Design and Concurrent Engineering 2019 & Manufacturing Systems Conference 2019 (JSME iDECON/MS2019)」開催報告



設計工学・システム部門および日本機械学会生産システム部門主催で、2019年9月22日～23日に東北大学片平キャンパスでJSME International Conference on Design and Concurrent Engineering 2019& Manufacturing Systems Conference 2019 (JSME iDECON/MS2019)が開催された。この会議は、CAD/CAM/CAE、信頼性、人間工学、感性工学、AR/VR、ヒューマンインタフェース、サステナビリティ、ラピッドプロトタイピング、リーン生産、サプライチェーンマネジメント等の、設計およびコンカレントエンジニアリングに関わる幅広い分野を対象とした国際会議と生産システムに関する国際会議で構成されている。マレーシアの国内会議から出発した会議であるが、2010年から隔年開催の国際会議なり、さらに2015年からは日馬交互開催となった。2015年の徳島、2017年の大阪に続き、第3回目の仙台開催となった。

今回の会議では43件(iDECON2015: 47件, iDECON2017: 51件)のフルペーパーが採択され、これらの発表と、基調講演2件が行われた。参加者数は66名で、その内訳は日本55名、マレーシア9名、タイ1名、米国1名であった。

基調講演では2名の講演者をお招きし、マレーシアマラッカ技術大学副学長 Mohd Razali Muhamad 氏からは“Public Policies and Initiatives to Support Sustainable Manufacturing”、東京大学の梅田靖教授からは“Sustainability and Digitalization: Indispensable Features of future manufacturing”という題目でご講演いただいた。

一般講演では、Advanced manufacturing system, Additive manufacturing, Sustainable manufacturing technologies, Lean manufacturing and operations management, Sustainable design and manufacturing, Green technology, AI/IoT application, VR/AR application, Affective/Kansei design, Educational engineering, Human interface, Digital-native production,

resources and tools, Data analysis and knowledge visualization, 等の多岐に渡るセッションが設定され、様々な研究分野での発表が行われ、各会場において熱心な議論が交わされていた。

表彰委員会での厳正な審議により、上記の一般講演の中から、以下の二件が Best Paper 論文賞に選定され、賞が授与された。

●Best Paper 論文賞 : Rashitah Rahmat, Effendi Mohamad, Rosidah Jaafar, Oyong Novareza, Nor Akramin Mohamad and Teruaki Ito. "Enhancing electronic document control approval process through a verification stage"

●Best Paper 論文賞 : Kohei Shintani, Takao Fujimoto, Masaaki Okamoto, Atsuji Abe and Yasushi Yamamoto. Surrogate modeling of vehicle dynamics simulation using feature extraction method"

初日の夜にバンケットがホテルメトロポリタン仙台で開催された。海外からの参加者に配慮してハラルの料理も用意され、各参加者が豪華な料理と“なまはげ”による舞踊、そして日本の「おもてなし」の心を存分に味わいながら、親睦を深めていた。また、バンケットに先駆けて、ホテル前の広場では竿灯踊りの歓迎を受け、日本の伝統文化を楽しんでいた。

次回 2020 年の開催地はマレーシアに戻り、透明度の高い海と自然豊かな国立公園を有するボルネオ島コタキナバルで開催される予定です。また、次々回は生産システム部門との共催で、日本で開催する予定です。部門会員各位の奮ってのご参加をお願いいたします。

(文責： 伊藤照明 (岡山県立大学))

部門関連イベント 開催案内

● No. 19-314 講習会「1DCAE 実践講座 (1DCAE スクール) 第 4 回 (2019 年度)」

日時：2020 年 1 月 30 日 (木)、31 日 (金)

会場：日本機械学会 会議室

設計工学・システム部門の情報は、Facebook/Twitter にて、随時公開しています。ご覧下さい。

<Facebook : <https://ja-jp.facebook.com/jsme.dsd/>>

<Twitter : https://twitter.com/jsme_dsd>

【D&S Newsletter 編集担当】

上田 一貴 (東京大学)、柳澤 秀吉 (東京大学)、部門広報委員会

【本リーフレットに関するご質問・問い合わせ先】

〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 番地信濃町煉瓦館 5 階

一般社団法人日本機械学会 設計工学・システム部門

(担当職員：秋山 宗一郎 TEL:03-5360-3509, akiyama@jsme.or.jp)