

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
1	<p>MT法による熱式質量流量センサのゼロ点安定性に関する検査工程の最適化</p> <p>Optimization of inspection process for zero output stability of thermal mass flow sensor by MT method</p>	<p>岡野 浩之／(株)堀場エステック hiroyuki okano**HORIBA STEC, Co., Ltd.</p> <p>流体の質量流量を計測・制御する熱式マスフローコントローラー（以後MFCと略す）に搭載されている流量センサは内製で、センシング部は手作業で製造されているため、センサの個体毎に手作業に伴う製造ばらつきが存在する。MFCにとって、ゼロ点（流体を流していない時の出力）の長期安定性はMFCが計測・制御する流量精度に関わる重要特性であり、生産工程において検査を実施している。従来は通電直後からの変動（初期変動）とドリフトに対して個々で規格を設けていた。しかし、センサによって挙動には複数のパターンが存在しており、最終的な変化量だけでなく途中の挙動も含めた、定量的かつ人間による目視を伴わない自動判定、さらに精度の良い検査方法が望まれており、MT法を使って検査を行うこととした。結果、従来の判定項目だけではカバーしきれなかった複数の挙動パターンに関しても多角的な判定が可能となり、ゼロ点安定性の検査精度の向上を達成した。</p>
2	<p>デジタルライゼーションに向けた既存設備稼働情報による装置総合診断の研究</p> <p>Development of comprehensive equipment diagnosis utilizing operating signals of existing equipment to realize digitalization without investment</p>	<p>畠山 鎮／YKK(株) Mamoru Hatakeyama**YKK Corporation</p> <p>松島 英征／YKK(株)</p> <p>高橋 大輔／YKK(株)</p> <p>岩下 啓輔／YKK(株)</p> <p>中村 高士／YKK(株)</p> <p>木下 康彦／YKK(株)</p> <p>成瀬 竜太郎／YKK(株)</p> <p>Industry4.0からBig DataやAIの活用、更にDXとモノづくりの環境に対して、デジタル化の流れは加速している。デジタルツールの利用が目的となっている案件が様々な場所で散見されている中で、情報収集の為にハードの投資の必要性も議論されている。弊社においても様々なところで検討はされている。しかし、既に世界の各地に社内製造の生産装置が配置され、日々生産を行っている状況において、新たに情報収集の為にセンサーを付けることは、どれほどの効果が有れば世界各地の製造拠点が賛同してくれるか不明であった。本研究では、装置を人間のように考え、稼働の信号情報が脈拍や心電図の様に変化するのではないかという仮説を提案した。その結果、現在の装置において存在する様々なセンサーの情報を活用し、投資を行わず既存の装置から発するセンサーの情報にて装置の出来栄をSN比にて把握、そのSN比と生産品の品質レベルの関係性を見出すことができた。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
3	<p>機械加工ラインでのデータ活用による加工条件と工具仕様の最適化</p> <p>Optimization of machining conditions and tool specifications by utilizing data on machining lines</p>	<p>西野 眞司／日産自動車(株) Shinji nishino**Nissan Motor Co.,Ltd</p> <p>小林 義洋／日産自動車(株) 會場 達夫／日産自動車(株) 島 秀之／日産自動車(株) 田村 菜穂／日産自動車(株)</p> <p>自動車のエンジンは、部品数が約7000～10000点の多数の部品より構成されており、各部品が複雑に組み合さり、製造されている。近年、エンジンの機能向上に伴い、複雑かつ高精度な部品で構成されており、各部品に求められる形状精度、強度等の機械的要素も、年々高まってきている。安定して高品質なエンジンを製造し続けるためには、組み立て前の各部品の品質を安定させる事が必要となっている。弊社では、機械加工ラインに、品質測定結果だけでなく加工条件等重要な要因系のデータを、IoTを使い測定し活用するシステムを導入しており、その内容を紹介する。</p> <p>また、機械加工ラインでは、複雑な部品形状となった事で切屑が部品につまり、切屑除去のために目視人員を追加しているラインもあり、その対策が必要であった。今回、パラメータ設計を活用して、部品に対してつまりずらい切屑となる、加工条件と工具仕様を最適化に取り組んだので、内容を紹介する。</p>
4	<p>生産工場での水質データ活用による水処理管理システムの最適化</p> <p>Optimization of water treatment management system by utilizing water quality data at production plants</p>	<p>西野 眞司／日産自動車(株) Shinji nishino**Nissan Motor Co.,Ltd</p> <p>小林 義洋／日産自動車(株) 會場 達夫／日産自動車(株) 裏本 聡／日産自動車(株) 小島 泰介／日産自動車(株)</p> <p>弊社は環境理念である「人とクルマと自然の共生」を実現する為、中期環境行動計画「ニッサン・グリーンプログラム（NGP2022）」で、地球環境への取り組みを行っている。その一環として、水使用量の削減と水質の管理を通じて、生態系サービスへの影響と依存を配慮したモノづくりを進めており、2022年までにグローバル生産拠点における取水量21%削減（生産台数当たり2010年比）を目指している。</p> <p>工場で使用する水は、井戸水を供給し製造に使用されるが、排出される水は、設備稼働状況、季節等に応じて、水質が悪化し使用量も日々変化している。この排出された水は、水処理管理設備で水質を改善し、最終的に法的基準値以下の水質に処理された後に、河川へ排出される。今回、水処理管理設備の中の主要設備である活性炭棟の運営管理システムに関し、パラメータ設計を活用して、水質データを活用して、水資源削減と水質管理活動に取り組んだので、内容を紹介する。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
5	将来ジェットエンジン開発に向けた空力試験機のローター設計 Rotor Design of Aerodynamic Test Rig for Future Jet Engine Development	池端 亮／(株)IHI Ryo Ikehata**IHI Corporation
<p>将来エンジン開発において、日々変化する市場要求に対応するためには、これまで以上に要素技術開発のスピードを上げる必要がある。そのために、空力設計から試験実証までの期間をいかに短く・確実に実施できるかが重要である。従来、空力性能実証用の回転試験用供試体においては、回転体の翼設計が決まってから供試体が設計されてきたが、初期段階では特に空力設計（翼形状）に関する不確定情報が多く設計を進めることが難しかった。そこで本研究は供試体の概念設計段階において、未確定の空力設計情報に対してロバストかつスピーディに供試体を設計できるような業務フローを確立することを目的とし、軸振動設計を対象にパラメータ設計を行った。結果として制御因子・誤差因子を割り付け、計324条件の危険速度解析を実施し、各パラメータに対する感度を探ることで初期設計よりもロバストかつ安全な設計形状を見出すことができた。</p>		
6	ダイカスト金型の金属3Dプリンタ造形条件の最適化 Optimization of metal 3D Printing conditions for die casting mold	寶山 靖浩／リョービ(株) takarayama yasuhiko**Ryobi Limited
<p>金属3Dプリンタを用いてダイカスト金型を製作している。 金属粉末を造形槽上に薄く引き、そこにレーザー光を当てて粉末を溶かして造形する。この工程を繰り返す。その際用いる3Dプリンタ造形条件の最適化を行った。造形したテストピースの引張試験を行い評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本機能：引張テストピースの吸収エネルギー＝β × 変位 ・L18直交表によるパラメータ設計 ・誤差因子：熱処理、造形場所などを調合（2水準） ・制御因子：ユーザー設定できる造形条件 <p>さらに、テストピースの見た目の評価と表面粗さの評価も同時に行った。結果、現在の造形条件より効率を上げた条件を見つけた。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
7	2次元ToFシステムの測距性能の安定化 Stabilization of the distance ranging performance of the two-dimensional ToF system	竹山 慶／富士フィルムビジネスイノベーション(株) Kei Takeyama**FUJIFILM Business Innovation Corp. 安藤 力／富士フィルムビジネスイノベーション(株) 早川 純一郎／富士フィルムビジネスイノベーション(株) 中村 滋年／富士フィルムビジネスイノベーション(株) 堀田 宏之／富士フィルムビジネスイノベーション(株) 逆井 一宏／富士フィルムビジネスイノベーション(株) 山本 喜博／富士フィルムビジネスイノベーション(株)
	<p>TOF(Time of Flight)法と呼ばれる、光源から放射された光が対象物で反射して、センサ(光検出器)に返ってくるまでの時間を計測することで対象物との距離を計測する技術が知られている。現在、1チップ内に集積したレーザ素子アレイの発光位置を制御し順次点灯させる自己走査型面発光レーザと、広角投影レンズとを組み合わせ、遠方且つ広角でのセンシングを低コストで実現する、2次元距離計測システムの開発を行っている。</p> <p>新構成のシステムに対し、光源や検出器(フォトダイオード)に関する光学系の主要因子を制御因子、検出強度を特性値としたL18を計画。光学シミュレーションによる実験を行い、標準SN比で解析した。その結果、従来条件と比較して約2.5dbの改善を達成。新システムの基本性能の検証と、詳細設計に向けた技術情報の蓄積ができたことを報告する。</p>	
13	田口の考え方の構造（品質工学概論） The structure of Dr.Taguchi's thinking	吉澤 正孝／クオリティ・ディープ・スマーツ(責) masataka yoshizawa**Quality Deep Smart, LLP
	<p>品質工学の共同創始者でもある矢野宏が発した、「品質工学は学問か？」という問いに対して、その答えを導きだそうとした活動をしてきた。その検討結果の一部は、学会誌にて発表した。これまでの検討を総括すると同時に、田口玄一の業績を調査し、田口の才能の深くには、何等かの汎用的な考え方が隠されているのではないかという仮説をたて、その構造を検討した。学問にはそれを構成する要素が複数存在し、つながりをもった構造になっている。また、その構造要素の内、体系化された知識について検討し、工学の構造要素を抽出し、それをもとに構造化を試みた。その結果、汎用的な基本構造の存在を明らかにした。さらに、田口玄一の過去の活動を調査し、品質工学を構成する要素を抽出した。それらの要素が工学の構造に当てはまるかを試みた。その結果として、品質工学が工学としての要件を満たしているとの確証を得た。その経過を報告する。</p>	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
14	技術開発に対する品質工学 Robust quality engineering for technology development	衛藤 洋仁／いすゞ自動車(株) Hirohito Eto**ISUZU MOTORS LIMITED 安藤 力／富士フイルムビジネスイノベーション(株)
<p>V30プロジェクト活動の一環として、田口の考え方の構造化をTQP検討会で実施している。</p> <p>今回は「技術開発」に対して、田口の論文や書籍での記述などの調査解析を行い、技術開発を論ずる14の項目を決定した。そして各項目の内容と伝えたいことを整理した。</p> <p>更に、個々の分類について深掘りするため、技術開発の目的と役割についての探究を進めた。まずは技術開発とは何かを探るため、戦前まで遡り技術開発に関連する論文調査などを行い、時代背景と照らし合わせ技術開発の歴史を整理した。そして、田口の技術開発を関連付けることで技術開発の目的と役割のまとめる。</p> <p>なお、現在TQP検討会でこれらの検討を進めている最中であり、他の項目については今後も継続して執筆する。</p>		
15	品質工学のためのSN比 SN Ratio for Robust Quality Engineering	吉村 孝史／マツダ(株) Takashi Yoshimura**Mazda Motor Corporation 武重 伸秀／マツダ(株)
<p>本報告では、これまでのSN比の研究を俯瞰し、現状のSN比の課題を整理する。</p> <p>SN比の研究は1960年代に始まったが、1970年代の後半までに「試験・計測、ダイナミック特性」の評価指標として整理された。その後、様々な領域でSN比の研究が進んだが、計算の考え方に変化はないものの、計算方法は対象領域の特徴や得られたデータ毎に工夫が必要な状況にある。つまりSN比の計算方法は個々の問題ごとに決める必要があり、これがSN比の活用を難しくしている一因と考える。さらにその後、考え方を数式化する試みも出てきているが、誰もが簡単に計算できる状況にはまだ至っていない。</p> <p>一方、カーボンニュートラルの実現や労働人口減少に対するIT/AIの活用など、SN比の研究対象も増えてきており、これらに対する適用研究も今後の課題と考える。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
16	<p>パネルディスカッション：みえてきた！田口の思考と型の全体像と部分</p> <p>panel discussion : Saw it! Taguchi's thoughts and patterns as a whole and parts</p>	<p>吉原 均／キヤノン(株) Hitoshi Yoshihara**CANON Inc.</p> <p>上杉 一夫／上杉技研</p> <p>吉澤 正孝／クオリティ・ディープ・スマーツ</p> <p>衛藤 洋仁／いすゞ自動車</p> <p>安藤 力／富士フイルムビジネスイノベーション</p> <p>吉村 孝史／マツダ</p> <p>武重 伸秀／マツダ</p>
	<p>TQP検討会の企画セッションとして実施します。セッションの報告1～報告3の発表者によるパネルディスカッションにより、「田口の思考と型の全体像と部分」の理解を深めます。</p> <p>報告1 田口の考え方の構造（品質工学概論）クオリティ・ディープ・スマーツ：吉澤正孝さん</p> <p>報告2 技術開発に対する品質工学 いすゞ；衛藤洋仁さん、富士フイルムビジネスイノベーション；安藤力さん</p> <p>報告3 品質工学のためのSN比 マツダ；吉村孝史さん、武重伸秀さん</p> <p>報告4 パネルディスカッション みえてきた！田口の思考と型の全体像と部分 キヤノン；吉原均（司会）上杉技研；上杉一夫さん（副司会）報告1～3の登壇者</p>	
17	<p>近直交表L_{12}を用いた減圧ポリシリコンCVDのパラメータ設計</p> <p>Parameter design of low-pressure polysilicon CVD using near-orthogonal array L_{12}</p>	<p>藤本 武文／ローム・アポロ(株)筑後工場 Takefumi Fujimoto**ROHM Apollo Co.,Ltd. Chikugo Factory</p> <p>本研究では、IoTによって電子機器・半導体産業が飛躍的に成長すると予測されるという状況の中で、レガシー装置でも高品質な半導体デバイスを製造できる活動に関して、記載したものである。</p> <p>具体的には、減圧ポリシリコンCVD装置の機能を「通電機能」として、捉え、パラメータ設計を行い、品質向上に努めた。</p> <p>この事例により、現行条件よりも炉内、及び、ウェハ面内の均一性に優れた条件を見つける事ができた。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
18	機能窓法によるロータリ切削工具の機上回 転放電成形条件の最適化 Optimization of on-machine rotary EDM forming conditions for rotary cutting tools using operating window	杉本 里駆／日本工業大学 Riku Sugimoto**Nippon institute of Technology ニノ宮 進一／日本工業大学 山田 庸二／日本工業大学 岩井 学／富山県立大学
<p>本研究では、多結晶ダイヤモンドセグメントを固定電極（PCD電極）として、回転する超硬丸棒の端面を効率良く放電成形する技術に着目した。これが実現できれば、旋盤型5軸複合加工機によるロータリ切削で用いられる超硬切削工具の機上成形が容易になる。放電加工効率の向上、電極消耗の低減を期待して、回転する超硬ワークに超音波振動を重畳する超音波放電加工を試みた。機能窓法を用いたパラメータ設計により、放電条件や超音波振動および回転運動などの各因子の寄与率を明らかにすると共に、除去能率を最大にして、PCD電極の消耗を最小にできる成形条件が導出できた。また、超音波振動の効果は放電屑の排出性に寄与していることを明らかにした。</p>		
19	パラメータ設計を用いた理想動力伝達構造 の実現 Pursuing the ideal of structure that converts force in press die with parameter design	畑平 拓也／マツダ(株) Takuya Hatahira**Mazda Motor Corporation 岡山 一洋／ 中原 孝善／ 江草 秀幸／ 横山 郁夫／
<p>弊社ではお客様へより美しいクルマを提供するため、魂動デザインの忠実な再現に向け、生産技術領域では、マザーツールたる金型の構造や機械加工技術等の進化させ続けている。一方で、プレス部品量産工場においては、金型構造中のカムと呼ばれる、動力伝達部品が連続摺動による摩耗によってガタガタが生じることで、成形したデザイン面がばらつく懸念が高く月1メンテナンスが必須となっていた。そこで、カムの位置変化を抑制しつつ、機械加工等を削減可能な構造が理想であると考え、パラメータ設計により構造を制御しCAEによる実験を行い最適構造を導出した</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
20	高硬度材荒取り加工効率化 Improved roughing efficiency for hard materials	川口 元志／マツダ(株) Motoshi KAWAGUCHI**Mazda Motor Corporation 白川 真也／マツダ(株) 有松 直弥／マツダ(株) 上村 勝利／マツダ(株) 叶井 貫／マツダ(株)
	高硬度材荒加工における加工工数増大・納期長期化の問題を解決するために、工具及び切削条件の最適化をCAEを用いて行った。その技術開発事例について紹介する。 <ul style="list-style-type: none"> ・材料：高硬度材 ・基本機能：$y = \beta M$ ・特性値：切削動力y ・入力信号：切削量M ・誤差因子：2水準 ・制御因子：工具・切削条件の各因子をL18直交表に割り付けて実験を行う。 	
21	プレス金型部品のフレームハード工程における冷却条件の最適化 Optimization of cooling conditions in the frame hardening process of press die parts	吉川 速人／マツダ(株) Hayato Yoshikawa**Mazda Motor Corporation 川口 元志／
	プレス金型部品のフレームハード工程における品質問題を解決するために、作業条件の最適化をCAEを用いて行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・材料：鋳物 ・基本機能：$y = \beta M$ ・特性値：ワーク除熱量 ・入力信号：時間 ・誤差因子：2水準 ・制御因子：装置、作業条件の各因子をL18直交表に割り付けて実験を行う。 	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
22	パラメータ設計を用いた側面加工精度向上 の取組み Efforts to improve side surface machining precision by parameter design	嶋村 涼／マツダ(株) Ryo Shimamura**Mazda Motor Corporation 中原 寛海／マツダ(株) 宇都宮 誠／マツダ(株)
	マシニングセンタにおける金型中小物部品の側面加工精度向上のため、工具形状及び切削条件の最適化をCAEを用いて実施した。その技術開発事例について紹介する。 <ul style="list-style-type: none"> ・材料：鋳物 ・基本機能：$y = \beta M$ ・特性値：切削抵抗y ・入力信号：切削量M ・誤差因子：2水準 ・制御因子：工具形状・切削条件の各因子をL18直交表に割り付けて実験を行う。 	
23	バンパー金型リブ形状切削加工の切削条件 最適化 Optimization of cutting conditions for bumper mold rib shape	白川 真也／マツダ(株) Shinya SHIRAKAWA**Mazda Motor Corporation 川口 元志／マツダ(株) 有松 直弥／マツダ(株) 久保 祐貴／マツダ(株) 江草 秀幸／マツダ(株)
	バンパー金型の小径リブ形状切削加工の品質改善を目的にCAEを活用して工具および切削条件の最適化を行った。その技術開発事例について紹介する。 <ul style="list-style-type: none"> ・基本機能：$y = \beta M$ ・特性値：切削動力y ・入力信号：切削量M ・誤差因子：材質2水準（鋼材・鋳物） ・制御因子：工具および切削条件の各因子をL18直交表に割り付けて実験を行う。 	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
24	カンファレンス行列による両面テープとアルミ板接着のパラメータ設計 Parameter design using Conference matrices $C_6(3^6)$ $C_4(2^1:3^3)$ for double side tape and Aluminum plate.	森 輝雄／森技術士事務所 Teruo MORI**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株)
<p>3水準6因子のパラメータ設計は、従来L_{18}が適用されるが実験数が1/3となるカンファレンス行列$C_6(3^6)$を適用した。研究課題を、両面テープとアルミ板の接着強度を高く、ノイズ因子（材料汚染と環境変化：N_1N_2）に対するばらつき低減とした。第1回実験$C_6(3^6)$の後に$C_4(2^1:3^3)$を2回実した。初期条件に比較し高強度でばらつきが少ない最適化条件が得られた。C行列からは、工程平均を求められないので要因効果図を作れない。そこで回帰分析の係数から求めた要因傾向（係数グラフ）から最適条件を決めた。ノイズ因子（N_1, N_2）に対し応答反転（$y_1 > y_2$）がありSN比を求められない。そこでN_1, N_2の回帰グラフの接近、または交差する水準からばらつき低減をする。カンファレンス行列は連続量因子の割付は可能だが分類因子はできないとされきた。そこで分類値因子の水準に対し応答に深く関係する物理化学的作用（働き:機構の因果関係）の特性値の大きさ順に並べた。</p>		
25	カンファレンス行列を用いた鋼板間の接着条件の最適化研究 Optimization for the adhesion conditions to steel plates using conference matrix	岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 Yoshiyuki Iwanaga**SHIKOKU Polytechnic college 石井 謙二／フジタ自動車工業株式会社 木村 寛路／四国職業能力開発大学校 皆川 和樹／四国職業能力開発大学校 松井 謙介／四国職業能力開発大学校 井口 勝一／四国職業能力開発大学校 吉崎 元二／四国職業能力開発大学校 森 輝雄／森技術士事務所
<p>トラックに装備する工具箱は、薄鋼板を溶接して組み立てるものが多い。しかしこの製造方法では溶接部の仕上げに多くの手間がかかるため、他の接合方法による時間短縮・品質向上が課題となっている。</p> <p>そこで近年性能が向上している金属用接着剤を使用した溶接レス接合に着目したが、この場合に問題となるのが接着強度の信頼性である。車載の工具箱には様々な荷重がかかるため、どの状況においても十分な強度が得られる接着条件を検討する必要がある。</p> <p>よって、金属材間の接着条件の検討にパラメータ設計を適用する。制御因子として2水準と3水準5因子の6因子を取り上げた。従来は直交表L_{18}を用いるが、実験数を1/3にできるカンファレンス行列C_6を採用した。第1回実験の最良条件、第2回実験の最良条件よりも引張りせん断荷重とそのばらつきが優れた接着条件を見出すことができ、その条件は凝集破壊率45%を超えることができた。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
26	<p>カンファレンス行列の品質改善研究への適用事例の紹介</p> <p>Application for quality improvement Case studies using Conference matrices</p>	<p>田辺 総一郎／中央大学研究開発機構 Souichiro Tanabe**CHUO UNIVERSITY</p> <p>岩永 禎之／四国職業能力開発大学校</p> <p>貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株)</p> <p>森 輝雄／森技術士事務所</p>
<p>カンファレンス行列の研究事例は、ばらつき低減実験が多い。そこで研究者の日常課題の大半を占める特性改善事例とトラブルシューティング事例に関する品質改善事例4例示す。事例1：処方・組成研究と複数特性の改善研究 事例2：官能評価と最適化研究 事例3：特性値の合わせ込みと部品公差のばらつき低減による品質向上 事例4：工程・製品の不良解析</p>		
27	<p>カンファレンス行列を使った温度調整回路の動特性パラメータ設計</p> <p>Parameter design for temperature control unit with dynamic analysis using Conference matrices</p>	<p>森 輝雄／森技術士事務所 Teruo MORI**Mori consulting office</p> <p>田辺 総一郎／中央大学</p> <p>岩永 禎之／四国職業能力開発大学校</p> <p>貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株)</p>
<p>富島が提供した温調回路（数値実験）を米国Phadkeは、L18と動特性のSN比を使い最適化した。3水準5制御因子と信号3水準、調合ノイズ3水準とした。この研究をカンファレンス行列C6を使い最適化した。カンファレンス行列から工程平均を得られないために要因効果図を作成できない。そこで回帰分析を行い切片に対し因子の係数を引き第1水準、加えて第3水準とする係数グラフから要因傾向を確認し最適化した。ばらつき低減は、N1,N2のグラフから接近する水準と変動係数を併用した。最適条件はPhadkeと同じであったが実験数は1/3となった。詳細を論文にて報告する。</p>		
28	<p>L36 (3¹³) の他列への交絡研究とラグランジエの計算</p> <p>Confounding effects column to others at L36 and Lagarange Calculation</p>	<p>森 輝雄／森技術士事務所 Teruo MORI**Mori consulting office</p> <p>田辺 総一郎／中央大学</p> <p>岩永 禎之／四国職業能力開発大学校</p> <p>貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株)</p>
<p>L36の交絡にラグランジエの未定数決定法による宮川の先行研究があり、混合系直交表の主効果は、他列にResolution IVに従い水準選択にほとんど影響しないとした。しかし、L36にTV回路の9因子を割り付けると空き列に主効果より大きい効果が現れる。割付列の水準幅変更、また等比水準と等差水準の水準設定違い等で空き列に現れる交絡効果を確認したので報告する。これらに対する評価は、要因効果と変動計算とした。先行研究とは異なった結果である。本報告では、使用例が高い3水準で構成されるL36(313)に限定した。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
29	和型,積型と混合型データモデルに対する対数変換の研究 log conversion to the data model for Sum, Product, Mix type by empty column	森 輝雄／森技術士事務所 Teruo MORI**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株)
<p>統計解析の特性と変数の関係は,和型または積型データモデルとして解析されることが多い.実際の科学研究の特性と変数の関係は,それらが組み合わさった混合型モデルとなっている.直交表に割り付けた研究で,和型モデルは生値解析,積型モデルは対数変換後に解析を行うと,空き列に要因効果は現れない.一方,ばらつき低減をするパラメータ設計では,対数変換してからSN比と感度の要因効果を作成する.このパラメータ設計は混合型モデルであることから,対数変換後に和型モデル部分に効果が現れる.また水準の設定間隔を拡大すると和型モデル部分への効果も大きくなることを確認した.</p>		
30	タグチ原点事例:RL交流回路SN比のノイズ分割問題の開示 Introduction the problem of component on compound error factor at RL circuit of Taguchi case.	森 輝雄／森技術士事務所 Teruo MORI**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株)
<p>品質工学のパラメータ設計で原点（規範：モデル）となっている事例にRL交流回路がある.この事例は,制御因子2個(R,L)を使いL9(32)に割り付け,誤差因子に制御因子$RL \pm 10\%$,環境因子電源電圧100Vの変動$\pm 10\%$と周波数$f:50, 55, 60\text{Hz}$を調合している.調合は$RLVf$であるが,RL, Vfと分割するとRLノイズで9個の全NoのSN比が同一になることが明らかになった.このことからノイズ$RLVf$はVfノイズを反映しているがノイズRLを反映していないとも判断できる.またこの同一SN比のばらつき低減に応答を事前に対数変換する永田・五十川解法が提案されているがばらつきは低減できなかった.</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
31	<p>ニオイセンサを用いたMT法によるマスクメロンの熟成モニタリング Monitoring of muskmelon ripeness by MT method using a smell sensor</p>	<p>小黒 諒／産業技術大学院大学 Ryo Oguro** Advanced Institute of Industrial Technology 越水 重臣／産業技術大学院大学 小杉 俊介／I-PEX株式会社 鈴木 健志／I-PEX株式会社</p> <p>メロンやバナナ、キウイなどの果実は、追熟により熟成され、食べ頃となる。追熟の進行度合いの判定は、果実の見た目、硬さなどが用いられるが、一般消費者には困難である。 本研究は、I-PEX株式会社が開発したニオイセンサを用いて、マスクメロンを対象に追熟の進行度合いをマハラノビスの距離(MD)で評価し、熟成モニタリングの構築を試みた。このニオイセンサは、40種の感応膜が搭載されており、メロンから発するニオイ分子が感応膜に吸着することでセンシングを行う。本実験は、単位空間と信号用のメロンをそれぞれ用意し、ニオイデータの取得を行った。単位空間は、食べ頃の期間(3日間)とし、評価用は出荷直後から食べ頃までの期間とした。特徴項目は、ニオイデータの平均値や標準偏差などとした。MT法の解析により、信号のMD値は、追熟の進行に伴い、単位空間に近づくことが分かった。閾値を適切に設定することで、食べ頃をMD値から判定出来る可能性が得られた。</p>
32	<p>T法(1)に対する主成分の活用 Principal application to T(1) method</p>	<p>出島 和宏／中部品質工学研究会 Kazuhiro Dejima**Central Japan Quality Engineering Research Group</p> <p>データの予測に対してT法(1)は単回帰を各変数に対して適用し、SN比の高さに応じた重み付けを行う手法である。一方で主成分分析は、各変数を組み合わせて、バラツキが大きくなる方向を見つけ出す手法である。従って主成分分析をT法(1)と組み合わせて用いることで、予測に関するSN比がさらに向上することが期待できる。今回分散共分散行列に基づく主成分分析を用いることで、T法(1)の予測精度を向上させることができるので結果を報告する。</p>
33	<p>MTシステムの項目選択に遺伝的アルゴリズムを用いた検討 Study of MT System Optimization by using a Genetic Algorithm</p>	<p>山戸田 武史／(株)IDAJ Takeshi Yamatoda**IDAJ CO., LTD.</p> <p>MTシステムは異常検知や線形回帰のような機械学習と類似のタスク処理を行うことができる品質工学の手法である。MTシステムは機械学習に比べシンプルなアルゴリズムとなっており、計算負荷が軽く利用しやすい。このMTシステムには項目選択と呼ばれる入力変数の選択手法があり、直交表と総合評価のSN比による項目選択は合理的かつロバストである。一方、MTシステムにはRT法のように項目の数を多く取ることができる手法がある。このような項目数が多い手法に対してそのまま項目選択をしようとすると、巨大な要因効果図を見なければならず利用者の負荷が高くなる。今回、MTシステムの項目選択に遺伝的アルゴリズムを利用することで、項目選択を効率的に行うことが可能かの検討を行ったので報告する。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
35	<p>超硬合金の収縮予測における予測手法の比較—MSR, PLS, H法について— Comparison of prediction methods in predicting shrinkage of cemented carbides, on MSR, PLS, and H methods</p>	<p>伊勢 大成／福井工業高等専門学校 Taisei Ise**National Institute of Technology, Fukui College 昆沙賀 充／福井工業高等専門学校 向出 保仁／株式会社ノトアロイ 林 航洋／株式会社ノトアロイ</p>
	<p>超硬合金の焼結時の収縮率の予測精度向上の事例。超硬合金素材は、WC-Coを主原料とし、金型、刃物などの素材として粉末冶金法で製造される。予備焼結工程後に機械加工でねらいの形状に成形するが、焼結工程で約20%収縮する。材質や形状などの条件により収縮のばらつきが発生し、寸法誤差となる。現在、生産工程で得られる項目からT法で収縮率の予測を行っているが、±0.4mm程度の収縮ばらつきが発生している。昨年は3材質について、円筒形状の外径方向の収縮率を対象に、①T法(1)、②MSR（多重単回帰）、③H法（過去の実績値との距離を元に推定する独自の方法）の3手法について比較し、対象の3材質についてはMSRが高精度であることを確認した。全材質での予測精度の向上のため、新たに④PLS（部分最小二乗回帰）を用いて、複数の材質について、円筒形状の外径方向と高さ方向の収縮率の予測精度をSN比で評価し、比較検討した。</p>	
36	<p>金型製作検討におけるエキスパートの思考の予測手法開発 Development of the predictive method of the expert thought in the die production examination</p>	<p>有松 直弥／マツダ(株) Naoya Arimatsu**Mazda Motor Corporation 白川 真也／マツダ(株) 川口 元志／マツダ(株) 久保 祐貴／マツダ(株)</p>
	<p>金型製作検討時に、機械加工や仕上げ、ASSYなど製作側の観点でCI等につながるような構造提案を行っている。この際、エキスパートは豊富な知識・経験に基づいた判断を行っているが、この際の事例についてT法を適用し、結果の予測と重要因子の見える化を行うことでエキスパートの思考の分析を行う。</p>	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
37	MTSとイオン移動度スペクトロメトリの連携による混合ガスの分析 Analysis of mixed gases using Ion Mobility Spectrometry and MTS	渡辺 誠／(株)リコー Makoto Watanabe**Ricoh Company, Ltd. 氏本 勝也／(株)リコー 丹 国広／(株)リコー 窪田 進一／(株)リコー 岸川 準／(株)リコー 細川 哲夫／(株)リコー
<ul style="list-style-type: none"> ・匂いは複数の匂い成分の混合ガスである。匂いの品質を評価するには、各匂い成分の濃度情報が必要である。 ・匂いは、ガス分析装置を用いて、各匂い成分を分離し、質量分析するのが一般的である。 ・我々は小型なガス分析装置の開発を目指しており、分析装置としての機能を評価する必要があった。 ・各成分の濃度を変えた混合ガスを入力信号とした。 ・混合ガスを装置内でイオン化し、2種類の電圧でイオン種ごとに分離して捉えられたイオン電流強度を出力信号とした。 ・イオン電流強度は、単一ガスであっても濃度に対して非線形に増加し、更に混合ガスとなると単一ガスとは異なる振る舞いを示した。 ・出力信号の複雑性の解消が課題であった。 <p>○我々はMTSを用いて、成分特有のイオン電流強度のピークを重要な特徴量として捉えた。</p> <p>○その重要な特徴量を介して、SN比を改善する新たな制御因子を考案できた。</p>		
38	模型実験による振動波形データを用いた鉄道車両の状態監視技術の研究 Study on condition monitoring of railway vehicles using vibration waveform data from model experiments.	池田 圭佑／埼玉工業大学大学院 Keisuke Ikeda**Saitama Institute of Technology Graduate School 河田 直樹／埼玉工業大学
<p><研究概要>・MT法を用いた鉄道車両の台車部品の状態監視システムの検討を模型による走行試験によって行った。・主な判別手法：MT法による項目診断・単位空間：通常の走行時の車体の振動波形+波形特徴量・信号空間：脱線，車輪異常（踏面フラット），不安定走行（台車及び車体蛇行動）・異常検知方法：MDのしきい値8以上を想定○項目として，移動平均，区間二乗和，周波数特性など，種々の可能性を調べた。○現時点では，区間二乗和による検知精度が高いことがわかっている。○引き続き，MD値と項目（各種特徴量）の関係について調査を進めている。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
39	T法の貢献度に関する直交表の検討 Examination of orthogonal array about contribution of T method	牧野 和昭／無職 Kazuaki Makino**Unemployed
T法の貢献度を算出するために直交表3種類の比較を実施した。T法には、信号の項目を検討する貢献度と、未知データを推定する貢献度がある。今回、未知データの貢献度に関して、3種類の直交表（2n系、ペイリー型、ウイリアムソン型）を比較し、ペイリー型が、安定していることがわかった。		
40	機械学習におけるMT法の立ち位置 The Position of MT Methods in Machine Learning	合田 要祐／中部品質工学研究会 yosuke goda**Chubu Quality Engineering Research Group 福田 翔太／株式会社ダイセル
異常検知における機械学習とMT法の特徴を比較、整理する。		
41	パワーMOSFET開発におけるデバイス設計段階からの品質工学的手法の適用 Applying the Q.E. approaches to the power MOSFET device under development.	合田 要祐／住友電気工業(株) yosuke goda**Sumitomo Electric Industries, Ltd. 山中 貴光／ローム株式会社
パワー半導体デバイス的一种であるパワーMOSFETは、おもに直流電力の昇圧・降圧の回路に用いられる。前世代のパワーMOSFETデバイスをもとにして、性能改善された新世代デバイスの開発を図るに際して、機能性を確保すべくシミュレーションによるパラメータ設計を利用した。モジュール全体の基本機能である電力エネルギー変換や、もう少し対象範囲を縮小した小規模回路の目的機能ですら、シミュレーションで再現して実験するには技術的に無理があった。そこでパワーMOSFETを、抵抗器とダイオードで構成される電氣的に等価な複合システムだと捉えて機能定義し、それぞれをパラメータ設計することとした。結果として、前世代デバイス比で性能向上を実現し、なおかつSN比も向上させるという一挙両得の改善効果となった。		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
42	シミュレーションを用いた品質工学実践ノ ウハウの可視化 Visualization of quality engineering practice know-how using simulation	池田 圭一／(株)ダイセル Keiichi Ikeda**Daicel Corporation
<p>品質工学を実践できる人材を育成するには、場数による実践ノウハウの獲得が必要であると考えている。他方で初学者が品質工学を実践し場数の経験を得るには時間を要し、また本人の就労環境、ベテランの支援、選定したテーマの内容などの影響もあり、多くの困難が伴うことが想定される。そこで場数に拠らない初学者の実践ノウハウ獲得を狙い、シミュレーション実験を用いた品質工学実践ノウハウの可視化・定量化を試みた。</p>		
43	光学部品の接着条件最適化による歩留まり の向上 Improve Yield by Optimizing Bonding Conditions of Optical Components	浅利 珠美／(株)ミットヨ Asari Tamami**Mitutoyo Corporation 伊藤 源／(株)ミットヨ
<p>計測機器には光学部品が多く使用されているが、光学部品の接着が外的要因に対してロバストネスではないと、計測ができなかったり、誤差が大きくなったりといった問題が発生する。光学部品の接着工程において、使用していた材料が欧州REACH規制に該当し、代替品を選定したが歩留まりが悪化したため、歩留まり向上を目的として望目特性によるパラメータ設計を行った。L18直交表の実験では半分を欠測したが、大幅な歩留まり向上とコストダウンを達成した。</p>		
44	パラメータ設計による流体軸受けの最適化 検討 Optimization of high-performance journal bearing by parameter design	齋尾 克男／(株)小松製作所 Katsuo Saio**Komatsu Ltd. 辻村 真治／(株)小松製作所
<p>研削盤の流体軸受け開発においては、発熱を最小に抑えた上での潤滑と動的剛性アップが課題である。本研究では軸受け性能を流体シミュレーションから求め、パラメータ設計による最適化検討を行った。なお、本成果を設計・開発の現場で簡便に活用できるように、要因効果図の直感的な理解が可能な「性能見える化チャート」も作成したので紹介する。</p> <p>入力：砥石切込み量 出力：ワーク研削量 誤差因子：砥石のアンバランス荷重 制御因子：軸径、軸受け長、軸受け隙間などの流体軸受けに関する設計寸法</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
45	エンジン外回り部品の開発工程改善－応力 ロバストアイテムの開発－ Improvement of Development Process for Engine Exterior Components - Development of Stress Robust Items	高倉 裕太郎／いすゞ自動車(株) yutaro takakura**Isuzu Motors Limited 箱本 健次郎／いすゞ自動車(株) 城 一樹／いすゞ自動車(株) 衛藤 洋仁／いすゞ自動車(株)
<p>近年のエンジン開発は、排ガス対策デバイス等の追加による部品数増加や構造部品モジュール思想などで、エンジン外回り部品の評価が多くなる傾向にある。確認試験では対策品での再評価がしばしば発生するため、対応が遅れれば製品の開発日程に影響を及ぼす。今回の活動では、エンジンの外回りに配置された部品が共振し、高応力が発生した際の応力バラツキ現象に着目し、課題の整理とターゲットを決定した。そして、ボルトに摩擦減衰という新しい機能を持たせた応力ロバストアイテムの開発を行った。これにより開発工程が改善され、部品の低コスト軽量化、やり直し評価が無くなることによる開発期間短縮が見込める。パラメータ設計基本機能：$y = \beta M$特性値：減衰応力y誤差因子：劣化制御因子：寸法、締付、L18直交表に割り付け実験・妥当性検証にてボルト本来機能と耐久性を確認。・エンジン実機にて減衰能を確認。・再評価の6割低減と評価基準の緩和が見込める。</p>		
46	パネル討論：フロントローディングを考 える－理想と現実のギャップ－ Thinking about Front-loading - Gap between Ideal and Reality -	高橋 和仁／（地独）神奈川県立産業技術総合研究所 kazuhito takahashi**Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology
<p>トラブル未然防止のためにフロントローディングは重要であるが、現状は目先のトラブル対応に追われている。理想と現実のギャップをどのように埋めていくのか事例をベース議論し、今後のフロントローディングについて考える。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
47	<p>表面処理技術開発の信頼性向上に寄与する、測色技術の最適化と標準化活動</p> <p>Optimization and standardization activities for color measurement technology that contribute to improving the reliability of surface treatment technology development</p>	<p>前田 加衣/YKK(株) kae maeta**YKK Corporation</p> <p>秋津 和哉/YKK(株)</p> <p>小泉 琢哉/YKK(株)</p> <p>畠山 鎮/YKK(株)</p>
<p>お客様からの多様なニーズがある弊社の製品であるが、その特徴の一つは多くの色合いである。色合いの感応評価では、量産対応に課題があるため、属人性を排除した計測技術の開発が急務であった。これに対して、色調を定量評価するために測色装置を開発したが、実際には個人差が生じていることが分かった。このため、本研究では、誰が計測しても安定した数値を得るために、測色装置の活用に対する最適化を行った。</p> <p>信号因子は色調の濃淡とし、出力は測色値として、測色値L*, a*, b*それぞれを動特性により評価した。予備実験と誤差因子を使った実験において明確になったことは、L*, a*, b*それぞれでばらつき要因が異なる事の難しさであった。</p> <p>このため、繰り返しばらつきの最も大きいa*値を安定化させる条件を優先して制御因子実験を行った。選定した適用条件による確認実験を行った結果、a*の改善はもちろん、すべての特性で測色精度の改善効果が得られた。</p>		
48	<p>フロントローディング設計の適用による施工現場でのユーザビリティの追及</p> <p>Pursuit of usability at the construction site by applying the front loading design</p>	<p>丸岡 高大/YKK AP株式会社 Takahiro Maruoka**YKK AP Inc.</p> <p>桑本 護/YKK AP株式会社</p> <p>松田 祐樹/YKK AP株式会社</p> <p>松田 絢佳/YKK AP株式会社</p> <p>畠山 鎮/YKK株式会社</p>
<p>日本の住宅の長寿命化が進む中、建材メーカーは、作業者の技能に依存しないリフォーム商品が求められている。</p> <p>リフォーム商品は一部の部材を現場でカットする必要があるが、この作業を分析すると施工時間の約半分を要し負担の大きい作業となっていた。</p> <p>本取り組みではこの作業の省施工化を実現するため、直交表L18を用いユーザビリティに配慮した設計を行った。</p> <p>工具の取り扱いなど使用者の状況を想像しながら誤差因子のみを割り付けた直交表で誤差探し実験を行い、ばらつきの程度を事前に推し量っている。作業のばらつきが予見される環境下で、直交表L18でのパラメータ設計を実施、新たな知見での商品を発売する事に至った。</p> <p>改善後の商品は市場の評判も著しく良く、本件は、予見される問題を早い段階で排除するフロントローディング設計が実現できた事例であり、設計起因での不具合でお客様に迷惑をかけないために、品質工学の取り組みが重要であることを示した。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
49	フロントローディングによる洗浄技術開発 における実験機での評価と知見の展開 Evaluation and the knowledge utilization by using the test machines in cleaning technology development by front loading	杉山 順一/YKK(株) Junichi Sugiyama**YKK CORPORATION 畠山 鎮/YKK(株)
<p>本研究では、生産機による実験でのトライ&エラーから脱却して、実験機によるフロントローディングでの取組みを行うこととした。対象とした切断材の洗浄工程においては、汚れや異物を除去しているが、洗浄後の目視検査や拭き取り作業を改善しきれていない。その一方で洗浄の高速化も望まれており、今回、実験機にて品質工学を用いた新たな評価方法を構築し、高速化における洗浄性能向上を目指した。実験結果として、利得の再現は得られなかったが、今までとは異なる新たな条件や知見が得られた。特に速度条件の利得差が小さく、高速化の可能性のある結果を得た。実験機と生産機で、装置状態や材料条件などを同等にし、洗浄性能や高速化の評価を行ったところ、どちらも効果を確認でき、今回得た知見の正しさを証明した。現行の生産機においては、この結果を各拠点に展開し、生産現場でも効果を得たとともに、次期装置へ展開可能な知見も得ることができた。</p>		
50	射出成型機開発における機能性評価による 新制御にむけたコストダウンへの挑戦 Challenge cost reduction by adopting a new control method for the development of injection molding machines using functionality evaluation.	松島 英征/YKK(株) hideyuki matsushima**YKK Corporation
<p>弊社におけるモノ作りは創業社長の提言した「一貫生産思想」である。その心を受け継ぎ、現在も生産装置の内作は継続されている。しかし、昨今の世情から、内作であってもコストダウン要求があり、四半世紀を超える技術の蓄積のある射出成形機に対しても、対応が望まれた。本研究では、新たな発想を持ってコストダウンを実現するべく、加圧センサーレス化を実現するために制御方法を見直した。誤差因子の設定を行ったうえでの機能性評価による技術の選択を行う事とした。機能性評価の活用により、射出機能の制御方法を変更し、フィードバック制御に使用しているセンサーであるロードセルとその関連部品を削減しても品質は同等以上である事が明確となった。</p>		
51	エネルギーから考える新たなモノづくり The new MONOZUKURI based on the energy viewpoint.	伊藤 浩/元TDK(株)、現在はフリー Hiroshi Ito**Freelance
<p>品質工学の基本である『機能をエネルギー変換と認識する視点』と『先にバラツキを無くす手順』を基礎に新たな『モノづくりのモデル』とデジタル技術を加え、SN比・直交表などを使わずにモノづくりのムダを無くしてより効率的・効果的に開発効率向上・生産性向上・製造改善・品質向上を進める方法を紹介する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
52	野菜作りの最適化に関する多面的考察 Multifaceted consideration of optimizing vegetable production	佐々木 市郎／アルプスアルパイン(株) Ichiro Sasaki**ALPS ALPINE CO., LTD.
<p>農業をテーマにした先行研究としては、もやし（吉野）、カイワレ大根（杉山ら）、サツマイモ（金築ら）などがある。それらは商業ベースであり、その立場での理想機能や各因子が設定されている。しかし、これが自家消費レベルの自家菜園における野菜作りとなると、話は変わってくる。</p> <p>例えば、トマトなどは一度に大量に収穫できても消費しきれないので、できるだけ長い期間に渡って一定程度の収穫が続いた方が好都合である。ジャガイモやタマネギなどは、一度に収穫して長期保存しながら少しずつ消費するものであり、収穫量は多い方がよい。ただし保存中に腐ってしまうものもあり、栽培条件による収量最大化も然ることながら保管条件の方にも改善の余地がある。</p> <p>以上のようなことを含め、農業問題は考えるべきことが多岐に渡る。最近自家菜園で野菜作りを始めた筆者の経験を基に多面的に考察する。</p>		
53	Ln^2 系直交表の規則性を利用した列の拡張 Expansion by Columns of Ln^2 Series Orthogonal Arrays using Regularity Rules	中川 謙一／パーラミ研 Kenichi Nakagawa**Parami-lab 森 輝雄／森技術士事務所
<p>3水準以上の直交表では、試料数に比べて扱える因子数が少ない印象がある。例えば、L9は4因子、L25は6因子である。これはL8の7因子に比べて不満を感じる点である。この問題に対して、連続変数の因子から成る実験で、データ分析に回帰分析を使うのであれば、列数を拡張しても充分実用できる計画行列を作れるのではないかと考えた。循環的な規則性を利用して検討した結果、直交表の規則を繰り返し適用すれば、L9を8列まで、L25を24列まで拡張できることが判った。この時、分散分析に耐える直交性は失われるが、回帰分析の害になる多重共線性は発生していなかった。また、混合直交表L18（8列）、L50(12列)に対しても同様の操作でそれぞれ15列、23列まで拡張できた。多くの因子を扱う場合に有用な計画行列として提案したい。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
54	数値的最適化手法による直交表の列および 行の拡張 Expansion by Columns and/or Rows of L_n^2 Series Orthogonal Arrays by Numerical Optimization	中川 謙一／パラミ研 Kenichi Nakagawa**Parami-lab 森 輝雄／森技術士事務所
	<p>回帰分析を前提とした直交表実験で、既存の計画行列にあと少し試料数や因子数を増やしたい場合（例えば、誤差の自由度を増やしたいなど）がある。そのような場合のために、数値的な最適化計算を用いて計画行列を列方向および行方向に拡張する方法を検討した。計算にはエクセルのソルバーに実装されている遺伝的アルゴリズムを用いた。その結果、行方向にも列方向にも、また両方向とも拡張できることが確認できた。また、この方法は、直交表以外の計画行列にも適用できる事も確認した。直交表による実験を実施した後に、本法を適用することで、因子追加や確認実験を効果的に実施する場合などに有用であると考えられる。</p>	
55	直交表または拡張直交表による実験の2次関 数モデルへの回帰分析 Regression Analysis to Quadratic Equation Models of Experiments Designed by (Extended) Orthogonal Arrays	中川 謙一／パラミ研 Kenichi Nakagawa**Parami-lab 森 輝雄／森技術士事務所
	<p>直交表実験の結果から最適値を予測する際に的中率が低いことは依然として課題である。これに対する解決策として、直交表実験を2次関数モデルで回帰分析する方法の有効性を検討した。本研究では、直交表または拡張直交表で水準を割り付けて計算機実験を行い、その結果から2次関数モデルの係数を推定する計算機実験を行った。実験の演算式として4因子14項および5因子20項の2次関数、および、ペンレコーダのCAE計算式（5因子）を用いた。直交表としては、L18およびその拡張行列(24行, 27行), L36, L54などを用いた。その結果、係数既知の2次関数の係数は正しく推定できたが、CAE式の実験では回帰式からの予測値と実際の特性値の間に不一致点が見られた。この結果から妥当なモデル式を得るための条件とモデル改善の課題を考察する。</p>	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
56	カンファレンス行列を使った国宝稲葉天目 茶碗の虹彩再現 Recopy of the rainbow pattern of Temoku Tea Chawan using Conference matrices	森 輝雄／森技術士事務所 Teruo MORI**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 貞松 伊鶴／アルプスアルパイン(株) 山本 武和／静岡品質工学研究会 松岡 裕司／静岡品質工学研究会 杉山 圭／静岡品質工学研究会
<p>前回までに天目茶碗の虹彩を単独で出現できるようになった。しかし、対象とする虹彩は連続的に円周上に点在している。いくつかの仮説を検証しているが厳密な意味での虹彩パターンは出現とはなっていない。そこで、仮説を$C_4(2^1:3^3)$に割り付け、複数の交互作用を重複させることを試みる。市販品にも天目を名乗る茶碗が出てきているが、それらの斑点を認めるが虹彩ではない。</p>		
57	メロディ判別～自動作曲におけるMT法か ら深層学習への展開の総括と展望 Summary and Prospect of Melody Discrimination and Automatic Composition using Deep Learning from MT Method	林 秀行／静岡品質工学研究会 Hideyuki Hayashi**Team Shizuoka 森 輝雄／静岡品質工学研究会
<p>QES2013から、「MT法」を起点に、始めた「モチーフ判別」～「自動作曲」の研究であるが、深層学習の急激な進展やその潜在能力の高さなどの将来性を見極め、RQES2017Sから、深層学習（ディープラーニング）の適用を試行してきた。</p> <p>RQES2017Sでは、CNN(Convolutional Neural Network)の畳み込みカーネルフィルタに、モチーフの最小構成要素として、マイナー・ペンタトニック・スケール系の「トリコルド」を適用する提案、RQES2018Sでは、「モチーフ生成」に、深層学習における生成技術であるGAN(Generative Adversarial Network)を適用する提案、RQES2019Sでは、脳波から推定した神経伝達物質の応答を「報酬」とした深層強化学習の適用を提案、RQES2021Sでは、深層学習を用いた自然言語処理であるBERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)の適用を提案した。</p> <p>今回は、これまでの発表の総括と今後の展望について、報告する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
58	「尺八」演奏上達の重要因子の探索研究 （6） Searching Study of Important Factors of Good Playing Shakuhachi	山口 信次／静岡品質工学研究会 Shinji Yamaguchi**shizuoka hinshitsukougaku Kennkyuukai 森 輝雄／静岡品質工学研究会
<p>前回発表したが、問題があった。（1）腹式呼吸の風洞効果の数値の決め方が恣意的であり、この項目のみに、結果が影響されていることに気づいた。（2）腹式呼吸の風圧効果も意味があまり納得いくものではなかった。原点に立ち返り、腹式呼吸は最重要である。特に、低音 乙音では、腹式呼吸は最重要であり、これを2とし、高音 甲音では1と投入することとした。また、甲乙の違いは1オクターブ違っており、そこで、乙を1とし、甲を2と入れることとした。T法を適用し、音の周波数に効く因子が分かった。結果は全体に腹式呼吸（34%）が重要で、甲乙（オクターブ）（33%）、である。次に効くの尺八の歌口から、最初に開いている孔までの距離の逆数（9%）、次に尺八の歌口から2番目に開いている孔までの距離の逆数(3%)、修正半音（メリ、カリに対応)(3%)、次に最初に開いている孔までの修正距離の逆数(2%)、音高さに合わせた息速度(2%)が重要となった。</p>		