

# RQES2018S 発表概要

発表番号	表題	発表者
1	差圧評価による医療用正流・逆流バルブの技術開発	木下 秀明／テルモ(株) 山元 翔太／テルモ(株) 小林 正彦／テルモ(株)
	<p>本研究は、使い捨て医療器に搭載するバルブの要素技術開発を目的に、パラメータ設計を実施し、ロバストネスを実現する技術情報を獲得した事例である。</p> <p>バルブの目的機能は、投薬前に流出(逆流)する血液量を抑制し、かつ投薬時は、指示した量の薬液を抵抗なく投与(正流)するふたつの相反する機能である。</p> <p>流入出する流体圧力によりバルブを開閉させる機構であるため、基本機能は、入力を流体圧力、出力を内部差圧と定義した。</p> <p>誤差因子は、多数存在するため、直交表により傾向把握をし、調合を行った。</p> <p>解析では、2機能を1つのSN比で評価するため、2機能の総合SN比(ゼロ点比例式)を求め、テストピースは、製品が小さくコストがかかるため、スケールアップすることで、実験効率とコスト削減を図る工夫を行った。</p> <p>汎用性、再現性の高いバルブ設計の技術情報を企画前段階で獲得することで、開発期間の短縮、開発コスト削減に寄与する成果が得られた。</p>	
2	ロバスト回帰の考え方を適用した改良T法の提案	小黒 諒／産業技術大学院大学 越水 重臣／産業技術大学院大学
	<p>MTシステムのT法は、予測・推定のためのパターン認識技術である。近年、推定精度の向上を目的に、T法の改良が盛んに行われている。本研究では、永田らによって提案されたTa法にロバスト回帰の考え方を適用して、総合推定式の推定精度向上を試みた。具体的には、Tukey'sのbiweight関数を用いて、信号データの真値に重みづけを行い、(各特徴項目の)比例定数<math>\beta</math>及びSN比<math>\eta</math>の改良を行った。改良手法とTa法との比較として、事例(加速度脈波データによる血圧推定)による性能検証を行った。具体的には、安静座位時の加速度脈波データ(特徴項目)と血圧値(真値)から総合推定式を作成し、未知データに運動負荷時の加速度脈波データを用いて、推定精度の比較を行った。解析から、Ta法に比べて改良手法の総合推定SN比は約2.3dB、未知データの総合推定SN比は約1.1dBと高くなる結果が得られた。本研究より、改良手法の推定精度はTa法より向上されていることが分かった。</p>	
3	感光体開発におけるバーチャルパラメータ設計 合議の有効性についての考察	倉地 雅彦／コニカミノルタ(株) 田村 希志臣／コニカミノルタ(株) 埴原 文雄
	<p>RQES2017で発表した、感光体開発にバーチャルパラメータ設計を適用した事例の継続検討報告。</p> <p>前報で実施したバーチャルパラメータ評価を「別の感光体開発者」「感光体担当ではない電子写真技術開発者」に代えて再度実施した。感光体担当ではない開発者により実施したバーチャルパラメータ評価については合議を行い、合議を実施せずに専門技術者の評価平均値を用いたケースと比較した。そこから得られた知見及び、合議の効果について報告する。</p>	
4	燃焼反応の機能性評価によるプロセス全体最適志向の新製品開発	小西 洋平／(株)ニコン 齊藤 卓一／(株)ニコン
	<p>高純度石英ガラス合成技術を応用した新規製品である研磨用シリカナノ粒子の、燃焼プロセス全体最適化(マクロ視点)を行った。</p> <p>プロセスの目的機能は、粒子径が均一なシリカナノ粒子を得ることである。しかし、実際に粒子の合成を行ってプロセス全体の機能性を評価するには、膨大な時間とコストを要する。</p> <p>粒子径分布は火災温度分布とシリカ濃度分布により決定される。そこで、キーパーツであるバーナーをシステム範囲としたCAEによる<math>L_{18}</math>-<math>L_{12}</math>直積実験を行い、火災温度分布とシリカ濃度分布の機能性評価委システムの構築及び寄与の大きい因子の抽出を行った。次にシステム範囲をプロセス全体に広げ、制御因子を<math>L_{36}</math>に、プロセス変動と設計公差を誤差因子として<math>L_{12}</math>に割り付け、パラメータ設計を行った。</p> <p>研究成果: ①CAEを用いた汎用的な燃焼プロセス全体最適化手法を確立した。 ②新製品開発期間を短縮、開発コストを大幅に低減できた。</p>	
5	無人化工場を実現するためのJIS Z9090に基づく計測能力検証と計測信頼性向上活動	樋谷 幸久／YKK(株) 中村 高士／YKK(株) 畠山 鎮／YKK(株)
	<p>国内製造回帰の流れが加速しているが、その作業においてロボットの導入などによる無人化工場への取り組みも行われている。弊社においても、それらは国内製造の生き残りをかけ取り組むべき大きな課題である。弊社における精密部品の検査は人から自動化への置き換えが進み始めている。</p> <p>一つの例として高精度の計測精度が要求される製品の計測において、従来の作業からの置換が多く、校正ルールが不明瞭のため、無人化工場を目指す流れの中で「そもそも計測の信頼性を担保できているのか」という不安があった。原点に立ち返り以下の手順を実施した。</p> <p>①パラメータ設計による計測精度向上 ②JIS Z 9090に基づいた合理的な校正ルール作成・標準業務への落とし込み ③同型機への①、②の水平展開 それにより以下の結果を得た。 ①計測精度に加えて計測速度も向上し計測コストを低減 ②校正周期最適化により損失を改善</p>	

発表番号	表題	発表者
6	買い手の評価を考慮した管理限界の最適化	城野 克広／産業技術総合研究所 田中 秀幸／産業技術総合研究所 小池 昌義／産業技術総合研究所
	出荷検査において、規格限界よりも小さい管理限界を定めることは多い。本研究では、そのような出荷検査において、測定の不確かさを考慮し、管理限界の経済学的な最適化について理論的な考察を行う。従来のオンライン品質工学で考えられてきた視点に加え、検査による出荷品の品質向上に伴う買い手からの評価の向上を考慮した。特に、量産品の全品検査を行った場合について、買い手の評価と製造コストの経済モデルおよび出荷検査の統計モデルを構築した。損失関数としては、規格限界でステップ状に変化する関数を用いた。検討の結果、一定の条件下では測定の不確かさが大きいほど管理限界を大きくするのが有利であると結論付けられた。このことは、不確かさが無限定である無検査との比較も含め、経済的な最適性を議論する必要があることを示唆している。	
7	開発プロセス全体での検査データを活用した異常品検出の仕組み構築	直井 聡／アルパイン(株) 白木 信／アルパイン(株)
	オーディオ・ビジュアル製品やそれらの機能を持つカーナビゲーション製品の検査工程で計測する多数の測定データにMTシステムを適用し、スペックに対する合否判定だけでなく総合的なスペック合格品の良さの程度を把握して不具合流出防止をする手法を検討した。実際の量産ではバラつきが大きい検査や複数の生産ライン間での供給電圧の差なども影響するため、MD値だけでなく誤圧も考慮した単位空間を設定することにより(MG値)、異常品の判定をより適切にできるようになった。さらに量産前段階などサンプル数の少ない場合において項目間の相関異常を検出する方法を検討し、良品(単位空間)の定義方法やMT法を適用するにあたっての最低限のサンプル数の検証などを行った。これらの検討によって、量産段階で適用されていたMTシステムの考え方を上流段階においても適用することにより、開発プロセス全体において異常品を検出できる仕組み、手順を構築した。	
8	単位空間の最適化による、プラント異常診断の精度向上	茂木 悠佑／(株)IHI
	MTシステムは多数のセンサを持つ機械設備などの異常診断に対して有効な手法である。IHIでは地上設置型ガスタービンエンジンなどを対象に、センサデータを活用したプラントの異常診断システムとして、実用化に取り組んできた。しかし (1)稼働状況がダイナミックに変動する (2)季節変動の影響を受ける といった診断対象の場合、正常であるにも関わらず状況変化を異常と判定する「誤検知」の問題があった。また、この誤検知問題に対応するために様々な稼働状況のデータを単位空間に導入すると検知精度が低下し、異常であるにも関わらず正常と判定する「未検知」の問題が生じていた。本研究では、この誤検知、未検知の問題に対応するため診断毎に単位空間を最適化する技術を開発し、検知精度を大きく向上させた。	
9	品質工学の実践と推進における地方研究会の役割に関する考察	植 英規／東北品質工学研究会 小野 元久／東北品質工学研究会 齋藤 誠／東北品質工学研究会 武田 布千雄／東北品質工学研究会 森 富也／東北品質工学研究会 坂川 義満／東北品質工学研究会 滝田 祐一／東北品質工学研究会 鏡 雅人／東北品質工学研究会 大久保 克俊／東北品質工学研究会
	品質工学に関係する地方研究会は全国各地に存在するが、地域における産業構造などを含め、それぞれの地方研究会が置かれている環境は大きく異なっており、一義的にその役割やあり方を決定することは困難であると考えられる。そのような中で、東北品質工学研究会は1991年の設立から東北地方における企業や個人に対する品質工学の実践と推進の活動を行ってきた。特に、未経験者を含めた初学者に対して機能性評価を紹介することで、品質工学へ取り組みきっかけを提供するイベントを多く開催しており、毎回多くの参加者を迎えている。本報告では、これまでに実施してきた東北品質工学研究会の各種の取り組みについて概説するとともに、地方における品質工学の実践と推進における研究会の役割について考察する。	
10	品質工学フォーラム埼玉の活動概要と各WGの紹介	深澤 宏／品質工学フォーラム埼玉
	品質工学フォーラム埼玉(以下QEF埼玉)が設立して、一昨年(2014年)10月で満20年を迎えた。今回、深澤が代表になってからの第3期(2011年5月～現在)の活動内容について報告する。活動は隔月開催している定例会活動と、有志で構成するワーキンググループ活動がある。ワーキンググループ活動として、「教材開発WG」、「MT法を用いたメロディの評価WG」、「入門講習会WG」や「MT法輪講WG」などを行っている。研究成果を都度QESなどに報告している。定例会では、各自が持ち寄った事例研究とWG活動などの紹介を行なっている。定例会などの情報を掲載した、機関紙である「QEF埼玉News Letter」は2017年11月号で通巻263号の発行となった。今後は「品質工学学会認定地方研究会」として、存在意義を明確にし、有意義な活動を推進したいと考えている。今後、定例会の参加メンバーの固定化と減少を打破するための方策を検討している。	

発表番号	表題	発表者
11	NMS研究会における品質工学の取り組みと活動成果	吉原 均/NMS研究会
	NMS研究会は、技術の具体例で討論すること、優秀な技術者を育成すること、実践を通じて品質工学の深さを理解することを研究会の主旨として、1998年から活動している。取り組みの基本は、田口玄一の考えをテーマを通して具現化する事である。主宰の矢野宏は「先頭を走る」として、新規性の高いテーマに挑戦を続けている。これらの取り組みと成果について報告する。	
12	金属積層造形における切削電力を用いた造形条件の最適化	田中 隆三/(株)松浦機械製作所 岩尾 翔太/(株)松浦機械製作所 市村 誠/(株)松浦機械製作所 緑川 哲史/(株)松浦機械製作所 加藤 敏彦/(株)松浦機械製作所 天谷 浩一/(株)松浦機械製作所
	金属積層造形機において、金属粉末材料の造形条件は複数のレーザーパラメータ、造形環境パラメータの中から設定する必要があり、各種材料によってパラメータの組み合わせは様々である。これまで、造形物のバラツキを抑え安定した造形品質を得るために、造形したワークを切削して切削加工時の切削量と切削電力との関係を用いた評価方法にて造形条件の最適化に取り組んできた。本研究では、これまで得られた知見からレーザーパラメータ、造形環境パラメータにおける制御因子の見直しを行い、より造形品質の高い造形条件を得るための検討・評価を行った。また、評価方法における実験誤差の低減を検討し、改善を図ることで、評価方法の確立を目指した。	
13	ヘミング曲げ金型における成形技術の向上	長澄 徹待/マツダ(株)
	【タイトル】ヘミング曲げ金型における成形技術の向上 【内容】蓋物プレス部品のヘミング成形で発生する外観不具合を解消する為の改善事例 【詳細】材料:SPCC 板材,基本機能: $y = \beta M$ ,特性値:相当塑性ひずみ量 $y$ ,信号因子:成形ストローク量M(3水準),誤差因子:前工程パネルの形状精度,制御因子:8因子、 $L_{18}$ 直交表に割り付け 【進め方】企業間コラボレーションによるバーチャルパラメータ設計の $L_{18}$ 実験で、ヘミング成形で影響度の大きい成形領域を特定。その領域に特化した制御因子を選定し、成形シミュレーションで $L_{18}$ 実験を実施。実験結果を本型に織込み再現性&外観精度を確認した。	
14	高硬度材の穴あけ加工技術開発	秋月 匠/マツダ(株) 橋本 昭/マツダ(株) 藤川 宏明/マツダ(株) 大田 敦史/マツダ(株) 江草 秀幸/マツダ(株) 宇都宮 誠/マツダ(株)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>本研究は高硬度材料への穴加工技術開発の研究である。</li> <li>材料:SKH40 SKD11</li> <li>基本機能:<math>y = \beta M</math> 入力信号:切削量 出力特性:切削動力</li> <li>誤差因子:被削材(1水準)</li> <li>制御因子:切削条件(4因子),刃型条件(4因子),<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行った。</li> </ul> <p>○最適条件において安定した切削を実現できた ○高硬度材に対し切削加工で穴をあけることができることにより、年間約4百万円のコスト削減に成功した。</p>	
15	基板分割工程におけるルーターによるミシン目切削条件の最適化検討	三富 真彦/アルパイン(株) 楠本 剛史/アルパイン(株) 白木 信/アルパイン(株)
	<p>基板分割工程における、ルーターによるミシン目切削の条件最適化を狙った研究である。 電子回路基板は複数の基板がミシン目でつながった社内規定サイズとなっており、基板分割工程にてルータービット(刃具)によりミシン目を切削加工するが、サイクルタイム短縮、ルータービット長寿命化など相反する課題を抱えている。そこで本研究では加工時間の短縮と、ルータービット寿命の適正化の両立を目的とし、切削加工条件の最適化を検討した。</p> <p>評価特性の検討では、加工時間の短縮という目的にも対応させるため、従来より提唱されている「エネルギー効率の評価(仕事量-電力量)」といった基本機能に加え、「加工能率の評価(加工速度-電力)」「切削安定性の評価(経過時間-電力変化)」という特性評価を考え、それぞれの基本機能を検討した。最適条件は各実験結果から、総合的に検討し設定したところSN比・感度の再現性を得ることができた。</p>	

発表番号	表題	発表者
16	圧力シミュレーションによるウェーハ研磨装置のヘッド形状最適化	木原 誉之／(株)SUMCO 中野 裕生／(株)SUMCO 寺川 良也／(株)SUMCO 谷本 竜一／(株)SUMCO
	<p>450mmウェーハの片面研磨装置を対象に、ウェーハ圧力分布シミュレーションを適用し、パラメータ設計による研磨ヘッド形状の最適化を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本機能: 入力をウェーハ半径, 出力を圧力値とし、標準SN比による評価を実施。</li> <li>・特性値: ウェーハ圧力分布</li> <li>・誤差因子: 研磨中のヘッド高さ位置, ゴム部材のヤング率(2水準)</li> <li>・制御因子: ヘッド形状寸法(6因子), プロセス条件(2因子), <math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて計算を行った。</li> </ul> <p>最適条件において、現行よりもプロセス中の研磨ヘッド高さの変動, ゴム部材の劣化に対し、ウェーハ圧力分布のばらつきを低減できる研磨ヘッドの形状, プロセス条件を得た。</p> <p>確認実験において、SN比, 感度ともに良好な利得の再現性が認められた。</p> <p>試作レスにより、ゴム部材の金型試作費用の削減, 開発期間の短縮を図ることができ、設計開発コストを大幅に削減できた。</p>	
17	樹脂金型の意匠面仕上げ加工における切削工具及び条件の最適化	廻本 章吾／マツダ(株) 久保 祐貴 江草 秀幸 中原 寛海 河妻 正成 安楽 健次 大田 敦史 橋本 昭
	<p>バンパー金型の意匠面仕上げ加工におけるムシなどの品質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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料: 鋼材、鋳物</li> <li>・基本機能: <math>y = \beta M</math></li> <li>・特性値: 切削動力<math>y</math></li> <li>・入力信号: 切削量<math>M</math></li> <li>・誤差因子: 2水準</li> <li>・制御因子: 工具条件では<math>L_9</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行う。切削条件では<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行う。</li> </ul>	
18	長尺LEDチップのダイマウント工程におけるチップ抵抗安定化	皆見 健史／富士ゼロックス(株)
	<p>LPH(LED Print Head)は感光体ドラムに画像を書き込むための複合機における重要部品であり、LED基板やレンズアレイ等で構成される。LED基板には、微細で長尺なLEDチップを高精度に配列(実装)される。ダイマウント実装工程の生産性向上のため、LEDチップの長さや発光点数を2倍に大きくし、LPH1本あたりに実装すべきチップ数を半減することに挑戦した。</p> <p>開発初期には、ほぼ全数で接続不良による光量低下が生じた。基本機能である『チップ裏面電極を介して、チップ表面の発光部へ均一な電流を供給すること』に立ち返り、シミュレーションによるメカニズム検証や<math>L_{18}</math>直交実験によるパラメータ設計により改善した。</p> <p>その結果、新商品の量産導入を計画遅延することなく、超長尺チップ対応のダイマウント技術を開発できた。量産における工程能力も良好であり、今後の増産のための設備投資の抑制に貢献した。</p>	
19	シミュレーションによる切粉処理の最適化(クーラント流れの最適化)	金子 真樹／(株)松浦機械製作所
	<p>工作機械において、切削加工によって発生する切屑の排出は必要不可欠である。切屑の排出を効率よく行うことは、機械の停止等の問題発生防止につながり、ユーザの生産性向上に貢献することになる。また、一般に切屑排出に使用するクーラント使用量の低減は環境負荷低減となりランニングコスト低減としてユーザに貢献することになる。従来、設計者の経験による設計で作られた機械で加工評価を行い、必要に応じて修正していた。本報では、シミュレーション(流体解析)を用いて、実際に機械を作る前に工作機械が発生する切屑の量と排出量の関係を効率化するパラメータ設計を行う。</p>	
20	バーチャルパラメータ設計によるバルブ要素技術の数値化	岡野 浩之／(株)堀場エステック
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バーチャルパラメータ設計によるバルブ要素技術の数値化を行った。また、シミュレーションを用いてその妥当性を確認する</li> <li>基本機能: <math>Y = \beta M</math></li> <li>特性値: 流量</li> <li>信号因子: バルブ開度</li> <li>誤差因子: ガス種</li> <li>制御因子: バルブ設計パラメータ、<math>L_{18}</math>直交表を使用</li> </ul> <p>○コントロールバルブを対象に、バーチャル設計による知見の数値化と抽出を実施し、ベテランが重視している影響因子を要因効果図を用いて定量的に明らかにした</p> <p>○バーチャル設計とシミュレーションの結果間で相関が得られたことにより、バーチャル設計から得られた結果を用い、ベテランが持つ知見の伝授を効率的に進めることが出来ると考える</p>	

発表番号	表題	発表者
21	ベッドサイド水洗トイレにおける圧送粉碎ユニットの研究開発	川瀬 元太／TOTO(株) 五島 伸洋／TOTO(株) 吉富 利彦／TOTO(株)
	我々はこれまで、居室内のベッドサイドに容易に取り付けできる介護用トイレ「ベッドサイド水洗トイレ」の開発を行ってきた。 ベッドサイド水洗トイレのコア技術として、圧送粉碎ユニットにて便器への投入物を粉碎し、ポンプで圧送する技術がある。 従来のベッドサイド水洗トイレでは粉碎した投入物がポンプ内につきまり、汚水の排出不良が発生するという課題があった。 そこで、新たにつきまりが生じにくいポンプの開発を行い、その形状に関してパラメータ設計を行った。 これにより、便器に投入された投入物に対してロバスト性の高いポンプを効率的に設計することができた。	
22	流体解析を用いた遠心送風機部の形状最適化	油橋 信宏／(株)丸山製作所 宮本 武緒／(株)丸山製作所 森谷 圭一／(株)丸山製作所
	エンジンプローワーの新製品開発において、流体解析を用いて遠心送風機部の形状最適化を行った。今回の開発では、品質工学と流体解析を用いることにより、試作・実験回数を大幅に削減することができ短期間かつ低コストで新製品を開発することができた。	
23	RT法と特徴量抽出の他手法を用いた異常検知	平林 義彦／放送大学 葉田 善章／放送大学
	RT法と特徴量抽出を用いた外観検査のアルゴリズムについて報告する。 特徴量抽出は次の次元削減方法(3種類)について試行した。 1.PCA(主成分分析) 2.t-SNE(t分布型確率的近傍埋め込み法) 3.ニューラルネットワークにて使用されている量み込みとプーリング 【検査方法の概要】 検査対象とした基板の外観をカメラで撮影し原画像とする。原画像の基板位置を輪郭抽出して、トリミングを行う。原画像をリサイズ及び次元削減し特徴量抽出する。良品基板の特徴量を単位空間とする。そして、テストする未知の基板の特徴量も次元削減により獲得し、RT法により異常検知の考えで良否判定する。	
24	生体情報を用いたストレス評価へのMTシステムの適用	大内田 優香／福島工業高等専門学校 植 英規／福島工業高等専門学校
	主観評価は、人間の鋭敏な感覚を製品評価に反映させることができる一方で、評価者によって評価結果にばらつきが生じるという懸念がある。本研究では、時系列の生体情報からMTシステムによって製品の使い心地などの定量評価を行なうことを目指している。現在のところ、その前段階として、ストレス度の定量評価に取り組んでいる。5名に対し4タスク(ストレス、平常、リラックス、集中)を課し、簡易脳波計によりタスク中の脳波を測定した。タスク中の平常状態を単位空間とし、それ以外のデータを信号データとした。特徴項目としては(1)脳波パワースペクトルと、(2)脳波波形の変化量・存在量の2つをそれぞれ検討している。これまでの解析の結果、単位空間である平常時とストレス、リラックス、集中時ではマハラノビス距離が異なる傾向があることが確認できた。	
25	サブライ規格妥当性検証のための効率的実験計画に基づいたCS-T法の応用	松下 誠／(株)リコー 増子 健一／(株)リコー 細川 哲夫／(株)リコー 佐々木 康夫／(株)リコー
	電子写真プリンター向けキャリアの量産工程において、安定した品質を確保するためには、キャリアの各原材料、材料処方量、工程条件の各規格を適正に設定することが重要である。今回、原材料、材料処方量、工程条件の各ばらつきを意図的に振り、試作・評価を行うことで、適正な規格設定を行うことを目指した。しかし、全項目を意図的に振ることを考えた場合、現実的ではないほどの膨大な工数を要する。そこで、それまでの技術蓄積から特に影響がありそうな項目を選定し、それらをL <sub>16</sub> 直交表に基づいて計画的に水準を振ることとした。また、効率化のために16行中10行について試作し、その他の項目は自然に振れる範囲でのキャリア試作を行う計画とした。試作・評価結果からCS-T法解析を行い、その解析結果から規格設定の妥当性を検討したので、その結果を報告する。	

発表番号	表題	発表者
26	シミュレーションによるスーパー Junction MOSFET の安定性設計	藤本 武文 / ローム・アポロ(株)
	<p>スーパー Junction MOSFET (以下、SJ-MOS) の製品設計の最適化をシミュレーションにより行った。・基本機能: <math>y = \beta M</math>、・出力特性: ドレイン-ソース間耐圧 (以下、耐圧)、ソース・ドレイン間抵抗 (以下、オン抵抗) ・信号因子: 埋め込み成長 (エピ) の総膜厚 <math>M</math> (5水準)、・誤差因子: PNピラー層の不純物濃度比率 (3水準)、・制御因子: PNピラー層の形成条件 (10因子)、プロセス温度 (2因子)、PNピラー層の不純物調整方法 (1因子)、<math>L_{30}</math> 直交表に各因子を割付けて実験を行った。</p> <p>現行製品に対して、最適条件では耐圧ばらつきを約 1/3 に抑えることができた。また、当社において、SJ-MOS の開発は顧客要求 (耐圧) に沿って各設計者が設計を行う部分最適化した製品開発を行っている。しかし、当事例により、この開発プロセスが直線性の改善という製品開発に先立つ技術開発としての位置付けになり得ると考える。</p>	
27	真空計のセンサ形状最適化	中井 淳也 / (株)堀場エステック
	<p>主に半導体製造装置に搭載されプロセス中の圧力を測定する静電容量型隔膜真空計の開発段階で、真空計を真空チャンバに接続する配管部分の温度変化による出力シフトの問題があった。対策としてセンサ形状、材質の最適化を設計者向け CAE で行った。また、解析には簡易モデルを使用し、時間短縮を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本機能: <math>y = \beta M</math> ・特性値: ダイアフラムたわみ量 <math>y</math></li> <li>・信号因子: 圧力 (3水準)</li> <li>・誤差因子: 配管温度 (2水準)</li> <li>・制御因子: センサ形状、材質 (8因子)、<math>L_{18}</math> 直交表に各因子を割付けて実験を行った。</li> </ul> <p>○最適条件において出力シフトを小さくする因子を得た。CAE による確認実験において、条件間の利得に良好な再現性が認められた。</p> <p>○CAE を用いることで実機試験に比べて期間、コストを約半分に抑えることができた。</p> <p>○製品形状に最適条件を可能な限り反映させ、実機においても出力シフトを減少させることができた。</p>	
28	流量センサのゼロ点ドリフト検査期間短縮	長田 章良 / (株)堀場エステック
	<p>半導体市場で使用される弊社のマスフローコントローラは、プロセスにおけるより微細な加工を実現するため、高い精度と長期間での再現性 (Repeatability) が要求される。そのため、流量センサのゼロ点変動量についても厳しい検査規格を設ける必要があり、流量センサ単体の生産工程の多くの期間を占めているという現状がある。</p> <p>今回は MT システム を応用し、検査精度を落とすことなく検査期間を短縮することを試みた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・流量センサのゼロ点ドリフト検査工程</li> <li>・T法(1)による出力推定</li> <li>・特性値: センサゼロ点出力</li> <li>・信号因子: 各種生産データおよび短期間検査データ</li> </ul> <p>○現状の検査規格に対し、97.3%の精度で判定を行えた。</p> <p>○検査基準を厳しくすることによって不良品出荷を避けた場合、現状出荷品の 7.7% が破棄される計算となった。今後の採用に向けては費用対効果を検討する必要がある。</p>	
29	実験数を削減した鋳鉄溶湯処理条件の最適化方法の検討	横山 豪志 / 東芝機械(株) 藤本 亮輔 / 東芝機械(株) 森 輝雄 / 静岡品質工学研究会
	<p>RQES2017Sにて報告した「鋳鉄の原材料に対する品質安定化に向けた溶湯処理条件の評価」では、<math>L_{18}</math> 直交表へ因子の割り付けを試みたが、実験数が 18 回と多く、実験を完遂できないと判断し、実験数を 12 回に圧縮した計画行列 (D-最適化) で実験を行った。この際、最適条件探索のため、<math>L_{18}</math> の解析方法である水準別平均から求めた要因効果図を適用した。しかし、12 回に圧縮した計画行列での要因効果の解析は直交していない。そこで、最適化条件探索に、自由度からカテゴリー型の解析が可能と判断し、要因効果の作成を試みたので報告する。現在検証中であり、その詳細は会場にて報告する。</p>	
30	近直交表 $L_{12}$ によるダイカスト金型の数値シミュレーションによる最適化	森 輝雄 / 静岡品質工学研究会 鶴飼 義明 / 静岡品質工学研究会 上杉 伸二 / 静岡品質工学研究会 田辺 総一郎 / 静岡品質工学研究会 木村 亮 / 静岡品質工学研究会 富島 明 / 静岡品質工学研究会 杉山 圭 / 静岡品質工学研究会
	<p>2水準 1 因子、3水準 5 因子のダイカスト数値シミュレーションにて出力: 充填時間の安定化設計をする。対象金属は ADC (アルミ合金) で 580 度が融点である。計画行列には、近直交表 <math>L_{12} (2^1 3^5)</math> を適用した。現在検証中であり、<math>L_{18}</math> と比較して報告する。</p>	

発表番号	表題	発表者
31	田口・小西の殆直交表: 過飽和計画 $L_9(2^4 21)$ の生成方法と適応例	森 輝雄/静岡品質工学研究会 富島 明/静岡品質工学研究会 上杉 伸二/静岡品質工学研究会 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 松岡 裕二/静岡品質工学研究会 鶴飼 義明/静岡品質工学研究会 木村 亮/静岡品質工学研究会
	田口・小西の著作「直交表による実験のわりつけ方」(日科技連:1959)の $L_9$ に21個の2水準を割りつけている計画行列がある。田口の歴史的遺産として重要な位置にある。その名称は「殆直交表」とあるが過飽和の計画行列であり、特に生成機構と解析方法に関心がある。発行(1959)当時は、現行の過飽和計画(SSD)はない。そこで生成方法と応用事例から解析方法を探索する。現在、ほぼ解析ができているが継続して検証中であり、詳細は、論文と会場にて報告する。	
32	パラメータ設計における設計効率化の方法の提案	里 泰雄/ソニーセミコンダクタソリューションズ(株) 田中 靖人/ソニーセミコンダクタソリューションズ(株)
	パラメータ設計において、 $L_{18}$ 直交表を用いた場合と、今回、紹介を行う制御因子間の交互作用の解析が可能な計画を用いた場合について比較を行った。 解析結果の比較には、ベンレコーダサーボ系設計の物理モデル式(*)により生成したデータを用いた。 ・特性値: 減衰率 ・誤差因子: 抵抗(3水準) ・制御因子: 抵抗、コンデンサなど5因子(3水準) ○交互作用の解析が可能な計画を用い、交互作用効果を考慮することで、精度の高いSN比の推定が可能となることを示した。 ○今回、紹介した計画を用いることで交互作用の解析が容易にでき、効率的な設計を可能にすることを示した。 (※)「新製品開発におけるパラメータ設計」pp.91-109,日本規格協会(1984)	
33	モデル解析による $L_{18}$ に割り付けた2因子間の他列への交絡の影響	富島 明/富島技術開発サポートセンタ 上杉 伸二/静岡品質工学研究会 田中 誠/静岡品質工学研究会 鶴飼 義之/静岡品質工学研究会 木村 亮/静岡品質工学研究会 貞松 伊鶴/静岡品質工学研究会
	$L_{18}$ の空き列の要因効果が制御因子を割り付けた列より大きいことがある。そこで3水準2因子を $L_{18}$ に割り付け、その交絡効果を誤差列に現れる要因効果から判断した。その調査対象を $L_{18}$ の全組み合わせ列の全てとした。その結果、 $L_{18}$ の第2列を含む割り付けが大きい交絡効果となり、第3-第8列への割り付けによる他列への交絡効果が小さい。しかし $L_{18}$ の列間の交絡効果は不均等であり、田口の $L_{18}$ の注説「少しずつ部分的に交絡」とする表記、また宮川の「リソリューションIVの近似的な実現」とする内容とは違う現象が確認されているので報告する。本結果から、交絡が最良水準の選択を誤らせる原因と判断した。同研究内容は、LR回路で事例検証されている。現在研究中であるので詳細は、事例報告で行う。	
34	制御因子間の交互作用が要因効果図に与える影響の検証	貞松 伊鶴/静岡品質工学研究会 森 輝雄/静岡品質工学研究会
	パラメータ設計に於いて制御因子間の交互作用があると再現性が悪化する現象は論文や書籍などで報告されているが、漠然とした理解にとどまっていた。RQES2017での報告事例でも発表No1では誤差列(8列)が最大効果になっている。発表No23の事例では割り付けた列を変えるだけで要因効果の形が大きく変わっている。同様な電気回路を用いて割り付ける位置等による要因効果図の変化を改めて確認した。また「直交表 $L_{18}$ の交互作用の交絡パターンの可視化」(立林和夫、吉野睦)で報告されている交絡の種類を実際の要因効果図で表示する事で交互作用の影響の大きさを多少なりとも理解できたのでその結果を報告する	
35	カンファレンス行列における交互作用の寄与推定方法の提案	細川 哲夫/(株)リコー 佐々木 康夫/(株)リコー
	モデルケースを用いて直交表 $L_{18}$ とカンファレンス行列(C行列)を比較した結果、C行列は交互作用の影響を低減し、主効果に近い要因効果図を得ることが可能になることを2017年の大会で報告した。主効果に近い要因効果図が得られることは大きなメリットであるが、それは同時に交互作用の影響が見えにくくなるというデメリットにもなる。このデメリットを解決するために、C行列のための新しい解析方法を考案した。それは以下の2つの方法から構成される。 ・水準平均値を用いたC行列固有の推定値の計算方法 ・各行の実測値と推定値から説明率を計算し、その結果から交互作用(と2次主効果)の寄与を定量化する 本方法は従来の直交表を利用したパラメータ設計における確認実験に相当する。当日は2017発表で利用したモデルケースを用いて本方法の有効性を報告する。	

発表番号	表題	発表者
36	2種類の直交多項式による合わせ込みの比較研究	佐々木 市郎／アルプス電気(株)
	<p>品質工学が提唱する「2段階設計」は、まずノイズ因子に強いロバストな設計条件を探り、然る後に目標特性に合わせ込むという考え方である。その合わせ込みにおいて、目標特性が曲線の場合は直交多項式が有用である。直交多項式の中で品質工学の合わせ込みに登場するのは、「チェビシェフの一般直交多項式」と「比例直交多項式」である。しかし、その使い分けの指針は必ずしも明確でない。使う側としては、できるだけ手順が簡便で解の妥当性の高い方を使いたいところである。</p> <p>そこで今回、弊社のスイッチにおける作動力理論式をベースに、両方の直交多項式を使って作動力曲線の合わせ込み過程を比較した。前提条件や手順に相違点があることは認識していたが、同じ題材に適用してみることで、それを実感することができた。最終的には同程度の精度で合わせ込みができ、その設計仕様もほぼ同様であった。</p>	
37	4種類のテストピースと基本機能を用いた新定着システムの開発	岡林 英二
	4種類のテストピースと基本機能を用いた新定着システムの開発	
38	品質工学を活用した型彫り放電加工生産性改善	古市 仁／富士ゼロックスマニュファクチャリング(株) 伊藤 達人／富士ゼロックスマニュファクチャリング(株)
	<p>金型製作において型彫り放電加工工程は、高硬度材の加工が容易に行なえるという利点と加工時間が長いというマイナスの要因を同時に持ち合わせる工程である。こうしたマイナス要因の課題に対してエネルギー変換効率に着目し変換ロスを徹底的に排除することで生産性の改善を図った。</p> <p>今回の研究はエネルギーの入出力を供給電圧と加工除去重量とし(ゼロ点比例式)基本機能を定義している。この定義に基づき本来は1ヶ月以上の検証加工時間を要するであろう実験を簡易的なテストピースを使用して3日間で完了させることができています。結果として型彫り放電加工工程の生産性を▲40%(従来比)改善することができました。</p>	
39	発表取り下げ	
40	複合系材料における均一分散性と結着性評価技術の開発	芝野 広志／TM実践塾
	<p>樹脂中に様々な材料を分散する生産技術を、パラメータ設計により確立した事例。本技術では、各材料を樹脂中に均一分散させることが重要だが、当時、均一性を評価する手段がなかったため、最終製品まで仕上げて品質特性で判断していた。本研究では、材料に加える荷重と変位の関係に注目した。すなわち、樹脂中の材料が不均一分散していると両者の直線関係が乱れ、均一分散した状態では直線性が維持される。さらに、不均一なものは誤差因子の影響も受けやすい。それを0点比例式のSN比で評価する。SN比の大きいものは材料が均一分散性している、ということである。この評価方法であれば、最終製品にする必要がないので開発効率の向上に役立つとともに、製品としても良好な結果を得ることができる。</p>	

発表番号	表題	発表者
41	マスフローコントローラの制御ソフトウェア評価の効率化	池田 克之／(株)堀場エステック
	<p>半導体製造装置に搭載されプロセスガスの流量制御を行う弊社のマスフローコントローラは、使用方法が多様化し制御ソフトウェアも複雑化してきている。 それに伴い、制御ソフトウェアの評価も不具合の検出精度向上と効率化が求められてきている。 そこで、これまで技術者の経験や総当たり評価に頼ってきた従来の評価方法から品質工学、直交表を用いた効率的、論理的な評価に切り替えるため本事例を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マスフローコントローラの制御ソフトウェア評価</li> <li>・基本機能: <math>0= y-M </math> ゼロ望目特性</li> <li>・特性値: 流量出力</li> <li>・信号因子: 流量設定</li> <li>・誤差因子: 顧客の使用手法、条件</li> </ul> <p>○従来の評価方法と品質工学を用いた評価方法を比較したところ、従来では見つけることができなかった不具合を品質工学を用いた評価方法で見つけることができた。 ○評価条件数に関しても大きく減少させることができた。</p>	
42	パラメータ設計による深層学習ハイパー・パラメータの最適化	山戸田 武史／(株)IDAJ
	<p>機械学習によるクラス分類や回帰分析などには、どのようなアルゴリズムを使用する場合でも、使用者が決めるべきパラメータが存在する。一般にそれらのパラメータはハイパー・パラメータと呼ばれる。本発表では、深層学習のハイパー・パラメータについて、パラメータ設計で最適化を行った事例を紹介する。本事例は、畳み込みニューラル・ネットワークによる画像のクラス分類を、Google社の深層学習ライブラリであるTensorFlowを用いて実装した場合におけるハイパー・パラメータの最適化である。</p>	
43	社内業務システムの効率的開発業務ルーチンの構築活動	南 貴行／YKK(株) 中村 高士／YKK(株) 畠山 鎮／YKK(株) 村田 彰／YKK(株) 向井 絵里香／YKK(株) 上田 走太／YKK(株)
	<p>Industrial 4.0がドイツにて謳われはじめ6年。日本でも1年の月日が経った。しかし、実際のソフトウェア開発においては、従来のTry &amp; Errorでの評価が往々にして存在していると聞いている。弊社においても同様の状況となっており、IoTなどの新技術の導入を見据えた場合効率的な開発業務ルーチンの構築が必須であると考え研究を行った。 社内業務システムの開発ルーチンは以下のように実施されている。 ①要件定義→②基本設計→③詳細設計→④実装→⑤単体テスト→⑥結合テスト→⑦受入テスト→⑧ユーザーリリース 理想は⑤の段階で不具合を修正し⑧まで移行することだが、現状はテストパターン設計の品質が担当者によってばらつくことから、⑧で不具合が見つかり、問合せ対応や手戻りが発生し問題となっている。 システム開発における品質向上と開発期間短縮を図るため、特定のシステムにて⑤の段階で直交表<math>L_{18}</math>を用いた結果について検討及び実施し、報告する。</p>	
44	ソフトウェア検証の為に直交表導入による効果と課題	境谷 繁輝／(株)松浦機械製作所
	<p>ソフトウェアの評価に機械状態系の直交表と機械操作系の直交表を掛け合わせて使用し、検証を行っている。しかし、未だに不具合はなくなっていない。これは、機械の操作知識のある者が、直交表(操作系)の左から順に操作して検証しており、想定範囲内の操作になっている事が1要因に挙げられる。今回、この操作順も直交表で組み合わせる事によってより想定外の機械操作を行い、ソフト検証精度を上げる事を目標に検証を行った。</p>	
45	商品企画に対する機能性評価を使った技術的課題共有方法の検討	松田 祐樹／YKK AP(株) 畠山 鎮／YKK(株) 幅 栄樹／YKK(株) 山崎 公之／YKK(株)
	<p>近年セットメーカーと言われる企業がモノづくりの主流となっている。このような中で自らの企画や機能に適したさまざまな部品を、国籍を問わず多くのメーカーから購入して組み立て、商品化して消費者に届けている。弊社においても多くの企業と取引が行われる中で、従来の規格やメーカーのデータだけではなく、個々の購入部品における目的機能に対するばらつきと把握と、組み合わせたときに製品として要求スペックを満たすことができるかを執り行うべきであるという結論に至った。本研究では、商品企画段階にて該当する購入部品の機能性評価を執り行い、商品企画技術的課題をフィードバックする事を行った。新規企画商品の3つの主要部品に対して評価方法を設定し、それぞれの機能性評価を行うことでそれぞれのばらつきと感度についての特性を把握した。</p>	

発表番号	表題	発表者
46	用紙搬送の機能性評価方法の提案	多田 幸司／(株)リコー 細川 哲夫／(株)リコー
	用紙搬送の機能性評価は既に複数の報告があるが、実務に適用するには以下の問題があった (1) 最悪用紙は設計条件に依存するため、用紙種類の誤差因子は調合できないにも関わらず、調合が一般的に行われている (2) 最近の高品質レベルの製品では用紙枚数が少なすぎて十分な精度の評価ができない (1)の問題を解決するために、クラスター分析を活用して用紙物性の網羅性を維持しながら通紙枚数をできる限り減らした (2)の問題を解決するために、用紙種類の誤差因子の水準が変わると用紙搬送時間のばらつきが変化することに着目した新たな評価方法を確立した。 本方法を実務適用した結果、従来のJAM評価と有意な相関があり、なおかつJAM評価に比べて通紙枚数を約1/150に減らすことが可能となった。	
47	ユーザー感性に基づいた操作性の検討	杉山 恭平／キヤノンファインテックニスカ(株)
	ユーザー操作部の設計では試作をして官能評価を行い、良し悪しを判断してきた。操作性が満足できない場合には、改良品を試作し、再評価するなど多くの検討時間を要していた。これは、設計前にユーザーが心地良いと感じる操作性(操作負荷プロファイル)が不明であり、実機による確認を必要としていたためである。 本研究では、操作負荷プロファイルと官能評価との関係性を明確にし、操作性の良い操作負荷プロファイルを求める検討方法の確立を目的とした。様々な操作負荷プロファイルにて官能評価を実施し、MTシステムにて、その関係性を分析した。その過程で、特徴量(存在量、変化量)を抽出する際に、推定精度が高くなるような標本線数と分割数を効率的に算出するツールを作成し、活用した。 研究成果としては、操作性向上と試作回数削減の目処をつけることが出来た。	
48	シート材の切断加工プロセスの評価	落合 誠／富士ゼロックス(株)
	製品の量産においては、生産準備以前の設計段階で生産要件を明確化して工程設計につなげ、製品とその生産工程を含む全体のシステムを最適化し、生産トラブルの発生を確実に未然防止することが必要である。 本研究では、シート材の切断加工プロセスについて、評価手法の検討とSN比による現状把握などを実施し、切断時の刃の断面形状に従う抵抗力の仕事量による機能性評価手法を確立した。機能性の評価による判断指標を得たことにより、機能と材料(物理量)、工程(制御因子)の関係を明確化し、ばらつき要因を低減する安定化の施策によって品質の向上を確認した。本研究により、品質コストを低減し既存の設備における生産準備への移行を円滑に実施すると共に、複数製品の生産に水平展開した。	
49	金型補修のための肉盛溶接のバーチャル設計と機能性評価	寶山 靖浩／リョービ(株)
	本発表は、ダイカスト金型の肉盛溶接についての事例研究である。量産で使用している金型は劣化する。劣化部位は肉盛溶接が行われる。肉盛溶接の品質については、技能者の腕によるところが大きい。技能者間での技能の差異は大きい。溶接を評価するとしてもどう切り込むべきか方法が必要である。この事例研究を行うきっかけとなったのが、金型メンテナンス部署(溶接指示をする)と溶接部署(溶接作業をする)の間で溶接条件に対する認識の違いがあったためである。2部署間での溶接条件の論点をまとめながら評価をしていくことにした。本研究では、最初に両部署の技能者を対象に肉盛溶接のバーチャル設計を行った。この条件をふまえて両部署間の認識の違いをみるために実物を使った機能性評価を行った。機能性評価では、溶接中の溶接電力を観察することにより溶接条件の良否の判定を行った。結果、両部署間での条件の違いによる機能性評価ができた。	
50	超硬合金素材の寸法精度の向上—ピッチ精度の向上と保証公差について—	林 航洋／(株)ノアロイ 向出 保仁／(株)ノアロイ 佐々木 賢／(株)ノアロイ 林 憲一／(株)ノアロイ 志田 穰太郎／(株)ノアロイ
	超硬合金用素材で、高いピッチ精度が求められることが増えてきた。そこで、半焼段階における加工条件の最適化に取り組んだ。加工時の条件だけでなく、前後工程から制御因子を取り入れることで全体最適を目指した。 機能転写性 特性値: 指示寸法に対する加工寸法 誤差因子: 剛性 制御因子: 加工条件+前後工程の条件	

発表番号	表題	発表者
51	T法とパラメータ設計の連携による膜厚分布改善	大平 健／アルプス電気(株) 中沢 和彦／アルプス電気(株)
	当社では、薄膜成膜プロセスによる製品を各種製造している。これらの製造工程には、プロセスが長く管理すべき因子が多いと言う特徴がある。既に量産開始した製品であるが、特性検査において製造ロットにより大きく歩留が変動するという事態が発生した。原因究明を行うが、影響工程・対象因子の候補が多く改善が進まなかった。そこで、T法を用いて多数因子から影響因子を特定する取り組みを行ったところ、有意な因子を特定することができた。その因子は膜厚であり、ウェハー内の膜厚バラつきが製品特性をバラつかせている要因と特定した。ここにパラメータ設計を適用することにより、膜厚バラつきを縮小。結果として製品特性の安定化を実現することができた。T法とパラメータ設計を連携させた活動により大きな成果を得られたことより、本内容の報告を行うもの。	
52	バーチャルを用いて製造品質と誤圧の距離との有効要因の抽出	久保田 宗誉／(株)松浦機械製作所 青木 規泰／(株)松浦機械製作所 慈道 圭司／(株)松浦機械製作所
	弊社にて、主軸の電力データから誤圧の距離を算出して評価を行なえるようにしている。その中でも誤圧の距離に差異がみられる。要因として部品加工公差、購入品、組立技術など様々な要因が考えられる。しかし、現段階では、なぜ誤圧の距離に差異が発生するのか把握されていない。そこで考えられる要因をバーチャルパラメータ設計にて的を絞り、実際に組立した主軸の電力データで誤圧の距離を算出したときに差異が発生するのかの実験を行い、今後の生産する主軸の製造注意ポイントとして品質向上を図った研究である。	
53	近直交表 $L_{12}$ の数理解析から事例作成に至る研究会の活動史	貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会 鶴飼 義明／静岡品質工学研究会 田辺 総一郎／静岡品質工学研究会 木村 亮／静岡品質工学研究会 上杉 伸二／静岡品質工学研究会 富島 明／静岡品質工学研究会 松岡 裕二／静岡品質工学研究会 山本 武和／静岡品質工学研究会 森 輝雄／静岡品質工学研究会
	2008年、JICA支援の品質工学セミナー(台北)で3水準5因子を割りつけた $L_{12}(21:35)$ の近直交表を知った。原論文は米国の工業数学の研究者のGIT:Wu教授のものであった。主効果列が交絡する計画行列であり、混合型の $L_{18}$ のように加減乗除で要因効果を求めることはできない。原文には解法がなく、方程式の連立解法をヒントにカテゴリ型行列解法に至るまで、研究内の議論の中で2年を費やした。この近直交表 $L_{12}$ は、2水準を1-9個、3水準なら3-5個まで、4水準と6水準なら1個の割り付けができるため汎用性が高い。普及のための解析EXCELLツールを静岡研究会の活動指針にしたがいHPIに無償公開した。現在 $L_{12}$ は、技術研究で広く使われるようになり、統計数学者からも関心をいただいている。2011-2014の4年間に渡り、QESで合計16例を公開しながら事例の内容を高めており、貢献したQES研究大会の意義にも触れる。	
54	広島品質工学研究会の活動について	高辻 英之／広島県立総合技術研究所 武重 伸秀／マツダ(株) 寶山 靖浩／リョービ(株) 桑原 修／広島市工業技術センター 内田 博志／福山大学 金築 利旺／広島品質工学研究会
	広島品質工学研究会は1993年に発足し、現在は広島市と広島県の公益事業として開催されている。本研究会は主に広島県内の企業の技術者および大学・公設試の研究者が会員である。これまでは製造業を皮切りに、農水産業、食品加工業などに品質工学の適用範囲を広げることで、地域の企業活動に貢献してきた。しかし、競争のステージが企業間から地域・国家間へと変遷し、国内の人手不足に拍車がかかっているなど、企業を取り巻く環境が変化している。加えて、企業の不祥事が散見されるなど、企業内のマネジメント力や技術力も懸念される状況にあり、これまでの取り組みだけでは企業ニーズに応えることが難しくなっているのが現状である。そこで、2017年度より品質工学を中心に据えて各種管理技術の融合と進化を図り、技術者育成と企業のニーズに応える取り組みを開始した。本稿ではその取り組みを紹介すると共に今後の課題を整理する。	
55	関西品質工学研究会25年の振り返りと今後の活動方針	鐵見 太郎／関西品質工学研究会 芝野 広志／関西品質工学研究会
	品質工学フォーラム(現品質工学会)設立の翌年に設立した関西品質工学研究会は今年で25周年を迎える。これを機に当研究会のありたい姿とこの25年の活動成果を照らし合わせ、更なる発展をめざすために“社会貢献”をキーワードに策定した今後の活動方針を紹介する。	

発表番号	表題	発表者
56	誤圧による文字認識 第二報 -ビッグデータに対する品質工学的アプローチ-	岩田 正慶 / 計測機能研究会 (MFRG)
	<p>MTシステムがDNNに肩を並べる可能性を模索するため、DNNが得意とする画像認識を用いてベンチ評価を行う。MTシステムの誤圧法を使用する。</p> <p>評価対象はMNIST handwritten digit databaseというNIST(アメリカ国立標準技術研究所)が作成した数字画像のデータ。去年の発表では単位空間の自動小分けを行うことで、行わない場合に対して11%の判別の改善が見られたが、今年は誤差因子の印加を行うことで、判別の改善を試みる。</p>	
57	APRT法の実務への応用1(誤り率の分析)	出島 和宏 / 中部品質工学研究会 大見 健児 / (株)ダイセル
	<p>APRT法は昨年のRQES2017Sで提案を行い、継続して幅広い実用化に向けて開発を進めている。今回は実用に向けて重要な誤り率およびそれを改善する方法について説明する。</p>	
58	APRT法の実務への応用2(実際例)	大見 健児 / (株)ダイセル 出島 和宏 / 中部品質工学研究会
	<p>APRT法の実務への応用例を報告する。</p>	
59	鋼材の溶接条件最適化	徳留 宏俊 / マツダ(株)
	<p>魂動デザインを再現する上で、金型補修に使用する溶接技能、技術が重要となる。金型に与える熱影響が少ないマイクロTIGを用いているが、作業者の経験任せであるため品質不具合が発生している。</p> <p>良い溶接条件として、電力とワーク体積が比例関係にあることが理想な溶接と考え、パラメータ設計を用いて最適化条件を導き出す。</p>	
60	切削加工条件の最適化による工具寿命改善と加工効率化の研究	下田 真之 / (株)IHI 江末 良太 / (株)IHI 片岡 裕紀 / (株)IHI
	<p>ジェットエンジンの整備においてタービン静翼の端部に接合されているハニカムを切削除去して交換するという作業があるが、除去するハニカムの量が多いため工具の摩耗が激しく、工具交換に人が多く介入する必要があるといった課題が存在していた。IHIでは過去に、切削に要する電力を評価することで難削材の高速切削に成功しており、今回も同様に電力を出力としたパラメータ設計を行うことで切削条件を改善し、工具摩耗量の軽減を図ることを試みた。研究の中では電力評価と併せて、工具の摩耗量そのものを出力とした評価も行った。その結果、電力評価では高い利得の再現性が得られたが、一方で摩耗量評価では再現性が見られなかった。そこで電力評価に基づく最適条件を採用したところ、工具摩耗量に関しても大幅な軽減を実現することができた。さらには加工時間そのものも短くすることができ、切削除去加工の大幅な効率化を図ることができた。</p>	

発表番号	表題	発表者
61	高硬度形状加工技術の確立	上村 勝利／マツダ(株) 久保 祐貴 岡山 洋一 畑平 拓也 芝橋 恒成 安楽 健次 大田 敦史 江草 秀幸 橋本 昭
	<p>・高硬度材による形状加工条件と工具算出を行った。</p> <p>・材料:高硬度材</p> <p>・基本機能:<math>y = \beta M \cdot</math>特性値:切削動力<math>y</math></p> <p>・入力信号:切削量<math>M</math></p> <p>・誤差因子:材質(2水準)</p> <p>・制御因子:加工条件:加工条件(5因子)、工具条件(調合因子)、設備条件(1因子)で<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験中。</p>	
62	オンライン品質工学を用いた帯電ロール端部加工装置の刃物交換頻度最適化	森 尚士／富士ゼロックスマニュファクチャリング(株)
	<p>帯電ロール加工装置の端面切断品質維持のため刃の磨耗劣化に対する保全間隔の経済性を検討し、刃交換間隔の最適化を行なった。</p> <p>品質指標として帯電ロール加工時に発生する「小突起高さ」があるが、小突起高さ合格率と小突起高さの推移を確認したところ、切断回数に依存して合格率が悪化、高さが高くなる典型的な磨耗による品質悪化の傾向が確認された。このためオンライン品質工学の「保全方式の設計」手法にて交換タイミングの適正化を実施した。</p> <p>稼動中は刃物の劣化状態を監視することが出来ないため、最適化前は加工単位の二倍である20,000本毎に交換を行っていた。このため、最適交換間隔を導き、損失関数で効果金額を試算した。</p> <p>結果、最適交換間隔は11,552本となったが、加工単位である10,000本での交換が望ましく、損失額も約7%の悪化に留まることから10,000本交換を選択することにより、年間1千3百万円の社会的損失を減らすことが出来た。</p>	
63	冷間鍛造品の金型・工程設計に関する研究(1)	高橋 和仁／神奈川県立産業技術総合研究所 角道 将人／(株)三陽製作所 水村 隆／(株)三陽製作所
	<p>中小企業向けの設計開発の支援ツールとして、冷間鍛造品の工程設計段階での設計・成形パラメータの適正化が図れる汎用評価技術を開発し提供する背景がある。具体的には1)金型形状、摩擦、加工速度など鍛造成形条件のFEMシミュレーションによる適正化、2)損失関数を用いた鍛造の生産工程の改善である。主としてストローク量・成形荷重を評価特性とし、各種パラメータの適正が得られたこと、現場データより、金型交換の調整により金型寿命が延びた場合の改善コストが得られたことを報告する。</p>	
64	鑄造技術での品質向上の取組み第1報 溶湯工程での最適処理条件の設定	西野 真司／日産自動車(株) 会場 達夫／日産自動車(株) 合田 知男／日産自動車(株)
	<p>鑄造技術は、複数のサブシステム工程が連なり、各工程での品質が関わりあい、鑄造システムとしてのトータル品質を得る技術である。</p> <p>鑄造での慢性課題として、酸化物など異物の混入があげられ、加工工具の破損など重大な不具合を起こす為、発生率を限りなくゼロで安定化させる必要がある。溶湯工程での異物除去を行う溶湯処理“アルピュア”工程の処理効率向上を目的として、パラメータ設計を用いて最適化を行った。</p> <p>材料、機能、特性値、誤差因子、制御因子を下記に記す。</p> <p>・材料:ALダイカスト品</p> <p>・機能:溶湯中の介在物を除去する</p> <p>・特性値:介在物量</p> <p>・誤差因子:溶湯の溶解炉からの抽出温度</p> <p>・制御因子:溶湯処理条件、設備仕様(8因子)、<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割りつけて、実験を行った。最適条件を選定し、再現性確認を行い、現行条件と比較し介在物量が低減できる条件が設定でき、利得の再現性がある事が確認できた。</p>	
65	鑄造技術での品質向上の取組み第2報 離型剤塗布工程での最適塗布条件の設定	西野 真司／日産自動車(株) 会場 達夫／日産自動車(株) 近藤 智昭／日産自動車(株)
	<p>鑄造技術は、複数のサブシステム工程が連なり、各工程での品質が関わりあい、鑄造システムとしてのトータル品質を得る技術である。</p> <p>離型剤塗布工程では、従来使用の「水溶性」「静電油性」に変更するに当たり、離型剤膜厚に影響する因子が不明の為、パラメータ設計を用いて最適化を行った。</p> <p>材料、機能、特性値、誤差因子、制御因子を下記に記す。</p> <p>・材料:ALダイカスト品</p> <p>・機能:金型に均一に離型剤を付着させる</p> <p>・特性値:膜厚</p> <p>・誤差因子:ワーク形状</p> <p>・制御因子:塗布条件(7因子)、<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割りつけて、実験を行った。最適条件を選定し、再現性確認を行い、初期条件と比較し膜厚を均一にできる条件が設定でき、利得の再現性がある事が確認できた。</p>	

発表番号	表題	発表者
66	鑄造技術での品質向上の取組み第3報 鑄込み工程での最適鑄造条件の設定	西野 眞司／日産自動車(株) 會場 達夫／日産自動車(株) 高橋 正也／日産自動車(株)
	<p>鑄造技術は、複数のサブシステム工程が連なり、各工程での品質が関わりあい、鑄造システムとしてのトータル品質を得る技術である。</p> <p>鑄込み工程では、ワーク表面上に鑄造欠陥をつくらない鑄込み条件が必要である。金型劣化および金型温度に対して菓の発生状況が安定していないという問題点を抱えており、パラメータ設計を用いて最適化を行った。</p> <p>材料、機能、特性値、誤差因子、制御因子を下記に記す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料: ALダイカスト品</li> <li>・機能: 溶湯をキャビティーに均一に充填する</li> <li>・特性値: 密度</li> <li>・誤差因子: 金型劣化および金型温度</li> <li>・制御因子: 鑄込み条件(7因子)、<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割りつけて、実験を行った。</li> </ul> <p>最適条件を選定し、再現性確認を行い、現行条件と比較し鑄造欠陥を低減できる条件が設定でき、利得の再現性がある事が確認できた。</p>	
67	品質工学による車載バッテリーパック用接着剤の接着条件最適化	林田 淳／(株)本田技術研究所
	<p>従来、電気自動車用大型バッテリーパックは軟鋼板と溶接接合で作製されてきたが、今後、Al材適用による軽量化が検討されている。一方、Al材線溶接は熱歪が大きく、タクトタイム増加と手作業改修でコスト増大が懸念される。これゆえ、熱歪がない接着接合代替が期待されているが、信頼性の課題により普及が進んでいない。</p> <p>今回、市場での接着強度保証に向け、コスト削減のための機能及び製造要求を満たし、かつロバスト性の高い接着条件を設定できたので報告する</p>	
68	ガラス表面処理に対するばらつきを加味した評価方法の構築	富岡 泰宏／YKK(株) 黒川 哲也／YKK(株) 野坂 武志／YKK(株) 畠山 鎮／YKK(株)
	<p>昨今の住宅の快適さを求める機能の中に窓についての要求は高い状況にある。この状況に対して、窓枠の樹脂材料の利用や、窓ガラスの複層化が行われている。そのような中で窓ガラスの機能向上として、表面処理が行われている。</p> <p>本研究ではガラスの表面処理を行ったことによる光学特性の変化について、評価方法を構築することを目的とした。『理想的な光学特性』を基準として、『実際に測定した光学特性』を比較することで解析を行い、実験を行った。評価方法を用いることによって、誤差因子についての検討、更に安定化させるための制御因子による実験によって、SN比の改善だけではなく、感度による特性値の調整項目を選定することができた。</p> <p>その結果、光学特性のばらつきが小さく、理想的な光学特性に調整された表面処理条件を見出すことができた。</p>	
69	CO2除去装置のロバスト設計	島田 隆寛／(株)西部技研 古木 啓明／(株)西部技研 黒田 彩子／(株)西部技研 井上 宏志／(株)西部技研
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CO2除去装置に用いるアミン系吸収剤の耐熱性を高める為に製造条件の最適化を行った。</li> <li>・パラメータ設計には望大特性を、実機での確認試験にはゼロ点比例の基本機能を定義した。</li> <li>・材料: アミン系CO2吸収剤</li> <li>・基本機能: 望大特性(パラメータ設計)ならびに<math>y = \beta M</math>(実機試験)</li> <li>・特性値: 吸脱着サイクル試験におけるCO2総吸収量(望大特性)ならびに実機でのCO2吸収量<math>y</math></li> <li>・信号因子(実機試験のみ): CO2濃度<math>M</math>(4水準)</li> <li>・誤差因子: 温度と運転時間(2水準)</li> <li>・制御因子: アミン系吸収剤の合成条件、<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行った。</li> </ul> <p>○最適条件は現行品に対して5dbの利得を有し寿命比は3倍と、耐熱性に優れた吸収剤を製造できた。確認実験において、条件間の利得に良好な再現性が認められた。</p> <p>○本発表では、パラメータ設計に関する発表に加え、実機レベルでのロバスト性向上確認試験結果と寿命比の推定についても報告する予定である。</p>	
70	洗剤設計のための技術開発	秋元 美由紀／エスケー石鹸(株) 岸 知男／エスケー石鹸(株) 上杉 一夫／エスケー石鹸(株) 安藤 欣隆／エスケー石鹸(株)
	<p>洗剤製品設計の思想を明示化することにより情報を収集する。この情報を洗剤設計のための技術開発に生かし、製品開発期間の短縮を見込む試みである。</p> <p>洗剤は用途及び対象とする汚れに応じた製品設計を行う。従来方法による設計ではその用途と汚れ、つまりターゲットごとあるいは製品ごとに設計を行ってきた。製品ごとにこの開発手順を実施すると都度、開発期間を要してしまう。そこで、製品設計の上流工程に位置づけられる洗剤設計の技術開発を行うことを考えた。さらに洗剤の技術開発を始める前段階でバーチャル評価を利用して、製品設計の思想を明確化し、この情報を利用した技術開発を試みる。この技術を開発することにより、用途や汚れを問わない洗剤ベースの設計ができ、個別製品の開発期間を短縮できると考えた。</p>	

発表番号	表題	発表者
71	化学分野におけるCS-T法の研究	牧野 和昭／(株)ダイセル 城越 教夫／(株)ハーモニック・ドライブ・システムズ
	化学分野においては実験が難しい場合が多い。今回CS-T法は、化学分野において、大変良い方法であると感じている。そこで、市販されている隙間を塞ぐスポンジテープに着目して、CS-T法を実施してみたので、実施して経過を、今回発表することとした。	
72	腐食シミュレーションを活用した化学表面処理工程の安定化	知久 雄貴／(株)IHI 高松 喜久雄／(株)IHI 古田 大造／(株)IHI 清水 一輝／(株)IHI 岩本 達志／(株)IHI
	ジェットエンジン部品の腐食処理において、部品内を均一に腐食することが困難という問題がある。この腐食処理の最適条件を検討するため、腐食シミュレーションを用いてパラメータ設計を行った。ポイントは対象部品の調達や実験費用の関係で実物実験回数が限られた状況で、まずシミュレーションにて最適条件を見出し、最後に実物を用いて最適条件の検証を実施したことである。 理想状態を「部品表層部での腐食速度分布が一定」と考え、入力は腐食時間、出力を腐食量とした動特性で評価を行った。本部品の腐食面の形状は同一ではないため、腐食面の違いを誤差因子として $L_4$ 直交表に割り付けた。その上で制御因子は反応条件(6因子)を $L_{18}$ 直交表( $6 \times 3^3$ )に割り付け、直積実験を行った。 その結果、パラメータ設計で見出した最適条件を実際に適用することで、腐食速度のばらつきを約50%まで低減することに成功し、本実験の有用性を示すことができた。	
73	小型電極式グルコース分析装置の過酸化水素選択透過膜のパラメータ設計	鈴木 宏保／(株)堀場製作所
	小型電極式グルコース分析装置はグルコース濃度を測定する装置である。グルコースを酵素で過酸化水素にすることで電極にて濃度として換算することができるが、選択膜が劣化すると不要な成分(妨害成分)が流れて計測誤差を生じてしまう。この妨害成分に対してより劣化に強い選択膜にするために、成膜工程条件についてパラメータ設計した。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本機能: <math>y = M</math> (望小特性)</li> <li>・特性値: 計測されたグルコース濃度(妨害成分含む)</li> <li>・信号因子: 一定量の妨害成分を含んだグルコース</li> <li>・誤差因子: 膜形成からの経過日数</li> <li>・制御因子: 膜の生成工程(配合など) <math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行った。</li> </ul> ○最適条件において、妨害成分に対して高い寿命特性を持つ選択膜の配合条件を得た。確認実験において、利得に良好な再現性が認められた。 ○最適条件により成形することによって、社会的損失を減らすことができる見込みである。	
74	複数成分からなる洗浄剤の造粒工程設計	岸 知男／エスケー石鹼(株) 安藤 欣隆／エスケー石鹼(株) 秋元 美由紀／エスケー石鹼(株) 上杉 一夫／エスケー石鹼(株)
	洗浄剤の造粒工程の設計をする。粉末状洗浄剤、一般に粉石けんと呼ばれる洗浄剤のほとんどは単一成分ではなく複数成分が配合されているため、それら成分が均一となっていることが求められる。成分の均一を保持するため、造粒工程を経た生産を行っている。適切な造粒がされておらず粒径にばらつきがあると製造次工程である充填工程や顧客使用時に成分不均一を発生する可能性がある。このことは顧客使用や購入のたびに製品性能にばらつきを発生させてしまうことになり、顧客にとって損失となってしまふ。そこで、均一な粉末状洗浄剤を製造する工程の設計を行うこととした。適切な造粒工程を設計できれば、顧客の損失低減に寄与できると考え、これを目的として研究を行う。	
75	直交表による国宝稲葉天目茶碗の星紋再現研究	杉山 圭／静岡品質工学研究会 上杉 伸二／静岡品質工学研究会 田中 誠／静岡品質工学研究会 田辺 総一郎／静岡品質工学研究会 富島 明／静岡品質工学研究会 森 輝雄／静岡品質工学研究会 松井 裕／静岡品質工学研究会
	国宝となっている窯変天目茶碗は、4個ある。その中で星紋(虹彩ともいう)を有する稲葉天目茶碗は至宝であり、その星紋再現は陶芸家の夢である。その再現は、碗の胎土組成と13種の原料からなる釉薬処方と製法の焼成条件を含めた最適化研究となる。処方と製法の交互作用を含めると膨大な組み合わせとなり、実験数削減には計画行列(直交表)が適用される。今回は、「釉薬塗布前の碗表面に星紋の起点がある」とする仮説を立てた。そこで本焼成の前に低温(800-1200度)焼成を実施することにした。この仮説の検証のため、焼成条件探索に非直交計画と直交表と多元配置を適用する。現在、実験を計画中であり、論文と会場にて結果を報告する。	

発表番号	表題	発表者
76	「尺八」演奏曲目選択の因子探索研究1	山口 信次／静岡品質工学研究会 森 輝雄／静岡品質工学研究会
	<p>新都山流の千葉県支部尺八演奏会で、演奏される曲がどのような好みで、選ばれているかを、今までの発表会の曲を通算することにより、調べてみることにした。よく演奏される曲は、それなりに、良い曲であろうし、心に残る曲と考えられる。考えられる因子を上げてみて、評価してみることにした。選択回数に効く要素は、自然、荘重、情景、本曲、作曲者、明るいなどが続き、地域性は12番目となっている。八千代などの曲は千葉県八千代市とも、関連しており、もっと上に評価されるかとも推測されたがそこまでもなかった。</p>	
77	メロディ判別	林 秀行／静岡品質工学研究会 森 輝雄／静岡品質工学研究会
	<p>これまで、QES2013から継続して、「メロディ判別」に関して、発表してきた。MT法の応用事例として始めた「メロディ判別」であるが、時代の潮流を踏まえ、今日、製造業でも導入されつつあるディープラーニング(深層学習)の手法の適用も視野に入れ、検討してきた。今回、「モチーフ生成」に、ディープラーニングの生成技術として、現在、最も脚光を浴びている敵対的生成ネットワーク(GAN)の適用を検討した。本稿では、【RQES2017S発表番号:39】で提案した畳み込みニューラルネットワークをベースにして、生成器と識別器を構成し、【QES2015】で検討した脳波を条件の1つとして加えた条件付きDCGANを提案する。また、モチーフの学習データとして、活用を想定している、YouTubeからの学習データの収集方法も検討した。これらの検討の趣旨は、本研究目的である認知症予防のための「即興演奏による能動的音楽療法支援システム」に関わる要素技術を検討することにある。</p>	
78	温調回路におけるノイズ(調合と外側直交表)と直交表(L <sub>18</sub> とL <sub>36</sub> )の最適違い	富島 明／富島技術開発サポートセンタ 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会 鵜飼 義之／静岡品質工学研究会 上杉 伸二／静岡品質工学研究会 田中 誠／静岡品質工学研究会 森 輝雄／静岡品質工学研究会
	<p>直交表ノイズの実験数を削減するために、調合ノイズが適用される。最近、この調合ノイズと直交表ノイズのL<sub>18</sub>のSN比の最適条件に違いがあることが報告されている。そこでL<sub>36</sub>でも、SN比の最適条件に差異にあるかどうかを温調回路で確認している。確認には、制御因子の水準比、ノイズの設定幅も変更する。現在、検証中であり、その詳細は事例報告で行う。</p>	
79	OTL回路におけるL <sub>18</sub> のSN比最適条件の列依存性の調査	富島 明／富島技術開発サポートセンタ 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会 上杉 伸二／静岡品質工学研究会 鵜飼 義之／静岡品質工学研究会 田中 誠／静岡品質工学研究会 森 輝雄／静岡品質工学研究会 木村 亮／静岡品質工学研究会
	<p>L<sub>18</sub>には、3水準列が7列あり、その割り付け数が6未満であれば、適用する割り付けの列選択が複数案となる。しかし、選択される列により要因効果図が異なり最適条件が異なることが想定される。そこで、OTL回路(制御因子6因子)の列選択と水準比を変更し要因効果の形状を検証している。特にリソリューションIVの疑似的な割り付けが可能とされている3-8列と、それが成立しない2列を含む要因効果違いを検討している。現在、検証中であり、その詳細は事例報告でおこなう。</p>	
80	品質工学用語の実例にみる差異と検証(2)	上杉 伸二／富士技術経営研究所 森 輝雄／森技術士事務所 富島 明／富島技術開発サポートセンタ 田中 誠／静岡QE研究会
	<p>今年米寿に達したが昨年に続き、品質工学の用語について、気が付いた差異を、実例を挙げて検証する。バーチャル設計について「バーチャル=仮想」(間違い)の事例が発表されているのに対し、「物の形の有無と感性・知見による評価」を分類して示し、総合して「イメージ設計」と呼ぶことを提示する。また、「正しさの追求」を「真の原因の追求」としたいと提示する。更に、損失関数についての私見、また、To get Quality, Don't measure Quality 発表時期についても知見を述べ、更に、論文の中に記載される特性・因子、SN比(も、単位がある場合)の単位を明記すべきこと、及び、RT法の項目間の次元・単位の違いがある場合について何らかの規準化を考えたらどうか、という見解を述べる。これらの見解に対する各位の自由な忌憚のない意見・議論を歓迎する。</p>	

発表番号	表題	発表者
81	傾斜シリンダー型スプレーチャンバーの設計開発	水野 泰輔／(株)SUMCO 水田 匡彦／(株)SUMCO 稲垣 和三／産業技術総合研究所
	<p>本研究では、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)の高感化を実現するため、試料導入部のパーツであるスプレーチャンバーを改良し、プラズマへの試料導入量を向上させることで、出力される信号強度の増加を試みた。具体的には、傾斜シリンダー型スプレーチャンバーを新たに開発し、形状の最適化を行った</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スプレーチャンバー材料: ガラス</li> <li>・基本性能: 望目特性</li> <li>・特性値: ICP-MSから出力される信号強度</li> <li>・誤差因子: ICP-MSから出力される信号強度の相対標準偏差</li> <li>・制御因子: スプレーチャンバー寸法(8因子)、<math>L_{18}</math> 直交表に割り付けて実験を行った</li> </ul> <p>○信号強度と信号強度の安定性はトレードオフの関係である事が分かったが、最適条件により、目標である信号強度1.5倍、信号の安定性2%以下を達成できるスプレーチャンバーが開発できた。</p> <p>○スプレーチャンバーの開発は、これまで1因子実験が主に先行われてきたが、本研究では2ヶ月で最適形状を求めることが出来た。</p>	
82	定着器を対象とした熱解析精度向上	西川 弘之／富士ゼロックス(株) 森崎 想／富士ゼロックス(株) 後藤 康孝／富士ゼロックス(株) 高橋 英俊／富士ゼロックス(株)
	<p>定着器の新規技術開発において、高速立ち上げや生産性改善等の要求が一段と高まっている。効率的に技術開発を行っていくためには、事前に定着器内の温度を予測できるツールを整備し、活用することで、実験工数を低減することが有用である。本報告では、社内開発した熱解析ツールを用いて、ある定着器の構成を再現するモデルを作成した。品質工学の考え方を適用して、解析パラメータの最適化を行い、温度履歴が実測値と良好に一致することを確認することでテンプレートモデルの作成を完了した。このテンプレートモデルを用いて、生産性への効果検討等へ活用を行った。</p>	
83	定着器搬送システムの機能性評価	加藤 重己／ブラザー工業(株) 棚橋 真種／ブラザー工業(株) 中山 晴夫／ブラザー工業(株) 黒木 貴大／ブラザー工業(株)
	<p>実機で信頼性を評価する方法としては耐久試験が実施されているが長い時間と多数のサンプル機が必要で手間とコストがかかることが難点であった。</p> <p>機能性評価により限られたサンプル機によって市場での信頼性を短期間で予測可能であるかどうかを定着器搬送システムの評価で検証した。</p> <p>ノイズとして環境因子や使用条件等を<math>L_8</math>直交表に割り付けて、耐久劣化前後のデータでSN比を算出した。その後機能とノイズを見直して再評価を行った。</p> <p>その結果、市場品質の予測及び開発段階での機能性評価の実施方法に関して重要な知見を得ることができた。</p>	
84	紙グライダーを題材としたパラメーター設計教育教材の開発	池田 克之／(株)堀場エステック 鈴木 宏保／(株)堀場製作所 竹村 希望／独立行政法人 国立高等専門学校 機構 富山高等専門学校 山本 桂一郎／独立行政法人 国立高等専門学校 機構 富山高等専門学校
	<p>弊社での品質工学の普及のために2日間の社内教育を開催することになった。</p> <p>自身の経験から座学よりも体験型の学習をすべきという思いがあり教育教材を開発することにした。「材料が安価」「結果わかりやすい」「受講者の興味を引きやすい」「動特性で評価が可能」などの観点から紙グライダーを題材として選択し、教育教材を開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育教材 オプションパーツに対応できる紙グライダーの設計寸法の最適化</li> <li>・材料: 割りばし、紙・基本機能: <math>y = \beta(P)M</math></li> <li>・特性値: 飛距離</li> <li>・信号因子: 張力</li> <li>・誤差因子: オプションパーツ・制御因子: 翼、尾翼などの各種寸法</li> </ul> <p>開発した教材は、再現が難しいものとなったがそれが結果的に「測定誤差の重要性」「設計目的の明確化」「ロバスト性」などを教えることができるよい教材となった。</p> <p>今回、その教育教材を用いた社内教育の内容と結果、受講者のその後について報告する。</p>	
85	対戦環境を考慮した競技用コマの最適設計手法の研究	伊勢 大成／金沢工業高等専門学校
	<p>コマ大戦を対象として、相手を弾き飛ばし勝利するという特定の戦略にしぼり、勝率を高めるための最適設計手法について検討した。コマの機能に着目し、飛ばし型のコマに必要な機能を満たすようにコマの形状を選択し、制御因子として直交表<math>L_{18}</math>に割り付けた。いかなる対戦環境においても勝率の高いコマとするため、模擬戦の結果からコマの性能を評価した。誤差因子には対戦時の環境を想定して、対戦相手のコマの種類や、選手、投げる位置などを直交表<math>L_{18}</math>に割り付け、制御因子×誤差因子の直積の実験を行った。しかし、多様な対戦環境を想定したことで実験が大規模になり、各条件での試行回数が3回のみとなり、勝率が著しく低かった静止型に対する制御因子の効果が十分に現れず、最適条件と比較条件の利得の再現性が得られなかった。また、大会に参加したところ、予選リーグで静止型に敗れ、実験を再現した結果となった。</p>	

発表番号	表題	発表者
86	受講者アンケート結果による社内研修の評価(第2報)	佐々木 市郎／アルプス電気(株) 小笠原 靖／アルプス電気(株) 三森 智之／アルプス電気(株) 中澤 和彦／アルプス電気(株) 岩泉 一雅／アルプス電気(株) 松本 文一／アルプス電気(株)
<p>労働力逼迫状況の中、事業の発展・拡大のためには、AIやIoT活用等による生産性向上とともに、社員の力量向上が必須である。社員教育の重要性がますます高まっているといえる。筆者らは品質工学をベースとした未然防止・改善活動を主業務としているが、周辺領域も含めて社員教育も担当している。教育の効果を高めるために、社内研修の受講者アンケート結果を基にSN比を算出し、それを評価指標として教育活動を継続している。その状況を第1報で報告した。</p> <p>今回、その後に実施した講師アンケート結果も踏まえ、更なる改善のために踏み込んだ内容とその結果(途中経過含む)について続報する。各施策は効果が認められる場合が多いが、同じ研修でも受講者の属性によってSN比が大きく異なることを経験するなど、全てが順調というわけではない。その対応も含め、よりよい社内教育・研修のあり方を考えながら継続的改善を図っている。</p>		