

# QES2016 発表概要

発表番号	表題	発表者
1	バーチャルパラメータ設計によるはみがき剤処方設計	秋元 美由紀／エスケー石鹸(株)
	本研究では、はみがき剤処方設計の段階でバーチャルパラメータ設計を実施し、実物確認実験を行った。次に水準選択を行い基準とした製品処方と比較し、設計情報を得た。実物実験を行わない分、誤差因子の情報の伝え方や質問用紙の工夫が必要である。実施方法の違いにより評価者毎の回答の傾向の変化があることが分かった。	
2	超音波破碎加工のセラミック基複合材料適用のための加工条件最適化	嘉嶋 秀一／(株)IHI
	セラミック基複合材料は従来の耐熱合金に代わりジェットエンジン高温部に適用することで軽量化・性能向上への貢献が期待されている。しかし、金属材料と比べて硬くて脆い性質をもつこの材料は加工特性も金属材料とは異なる。よって、その特性に合わせた加工方法を改めて検討する必要がある。今回は素材を砥粒で叩くことで破碎するというガラスのような脆性材料の加工に用いられる超音波破碎加工に着目した。この加工法はその原理からセラミック基複合材の加工にも適していると考えられるが、まだ今回対象とする材料への加工実績も少なく不明な点が多い。そこで、超音波破碎加工についてパラメータ設計による評価・加工条件最適化を実施した。その結果、利得の再現性を得ることはできなかったが、誤差因子の考え方や制御因子の選び方についてなど、次のステップのための情報を多く得ることができたので報告する。	
3	金型温調システムの最適化によるプラスチック成形の生産性向上	山川 泰明／富士ゼロックス(株)
	企業活動の中でモノ作りには、つねに生産性向上(コストダウン)が必要である。生産性改善の戦略として品質向上を図り、その品質向上分を生産スピードに充て、設備費や人件費を下げるのである。本研究では、プラスチック成形加工において、金型温調システムのシミュレーションを用いてパラメータ設計を行い、SN比、感度を改善し、実物成形でも対応することを確認した。性能向上分については、生産性と寸法品質への影響、損失の観点も加えて検討を行った。検討結果およびその他の改善施策を実際の成形に加えることで、現行品と同様の品質レベルで成形サイクルタイムを46%低減し、生産性を高めることができた。損失の考え方をういた対象部品の投資対効果の試算では、この技術の導入に必要な金型および設備への追加投資分を短期間で回収することが可能であり、対象1部品で約500万円/年と見積もれた。	
4	流体シミュレーションを用いた粉体化粧料の分散性向上に関する検討	坂本 雅基／花王(株)
	粉体化粧料の重要な製品品質である使用感(塗布時の感触)を高めるためには、中間原料バルクの分散性を向上させる必要がある。そこで中間原料バルクの分散性向上を目的として、流体シミュレーションによる高速攪拌混合装置の分散機能の評価と装置形状の最適化について検討した。本検討では気相中の粒子分散について考察し、バルクに作用するせん断力に着目して分散機能の検討を行った。このときバルクの分散に寄与するせん断速度に閾値があると考え、せん断速度全域のエネルギー消散と閾値未満のエネルギー消散の機能窓を高速攪拌混合装置の分散機能と定義した。以上の機能の評価に基づいて装置の形状因子についてL <sub>18</sub> パラメータ設計を実施し、SN比、感度において良好な再現性を得た。改良形状と現行形状で検証実験を行った結果、粗粒量の低減を確認した。以上の結果から動的機能窓法を用いた流体シミュレーションによる分散機能の評価の可能性を示した。	
5	エンジン部品に関する知見抽出のためのバーチャル設計の応用	橘鷹 伴幸／トヨタ自動車(株)
	現在のエンジンシステムは複雑化しベテラン技術者の持つ設計ノウハウを後進者が会得するには大変な労力を要する。そこで設計ノウハウを機能分解などにより明確にすることが試みられているがこれに費やす労力も大変なものになることが多い。分解する対象が多いこと、ノウハウは定性的であることが多いが後進に伝えるように残すには定量的に捉える必要があるためである。そこで本研究ではベテラン技術者の持つ設計ノウハウを定量値で容易に抽出し、後進者が機能を捉えやすくする手法としてバーチャル設計のエンジン部品への応用を試行し、ノウハウに存在する因子の寄与度を定量的に明確にする。またその確からしさをシミュレーションにより確認する。	

発表番号	表題	発表者
6	<p>マクロ視点による光学ガラスの熔解技術開発の効率化と垂直立ち上げ</p> <p>多種多様な光学ガラスを製造する中で、既存ガラスの品質改善や新規光学ガラスの熔解技術開発の効率化が課題であった。従来は、狭い範囲で逐次実験を行う非効率な開発を行ってきたが、「マクロ視点」で検討することで、実験リードタイムが1/4になり、新規光学ガラスの立上から安定生産までの期間が1/3に短縮できたので、この垂直立ち上げが可能となった考え方と成果を発表する。</p> <p>我々の考える「マクロ視点」とは、量産再現性を備えた広い範囲で横展開できる汎用技術の開発である。再現性を意識した混合系直交表実験で汎用性があるロバスト設計技術を構築し、それを同系統の光学ガラスに対して、更に直交表実験を展開することで、ロバストエンジニアリング情報を蓄積すると、同種の光学ガラスのロバスト設計を直交表実験レスで実施可能となった。垂直立ち上げを実現したことで、開発期間の短縮、費用の削減、更には、不良の未然防止により、廃棄物の削減にも寄与した。</p>	佐藤 幸太／光ガラス(株)
7	<p>基幹設備の電力測定による故障検知の研究</p> <p>IHIの航空宇宙事業本部では、航空機用エンジンの油圧補機(燃料ポンプ、潤滑油ポンプ、燃料制御装置等)の開発・量産・整備工事を行なっている。</p> <p>油圧補機の性能検査で使用される試験装置には、電力・試験液・冷却水・高圧空気が供給されており、これらを総称して基幹設備と呼んでいる。基幹設備が故障した場合、試験装置が稼働できず、製品の出荷が滞ることによりお客様に損失を与えることとなる。</p> <p>QES2015で発表した研究では、過去に発生した故障をモデルケースとし、オンラインQEとMTシステムを適用することで損失の低減および故障検知の可能性を見出すことができた。しかしデータ数が多いため常時モニタリングは難しいという課題があった。</p> <p>そこで本研究では基幹設備の電力測定を行ない、それにMTシステムの適用をすることによる常時モニタリングの検討を行なった。その結果、より簡易的な故障検知の実現およびさらなる損失低減の可能性を示すことができた。</p>	石橋 大希／(株)IHI
8	<p>MTシステムによるシンセサイザー音判別の検討</p> <p>最近のシンセサイザーは音色が特徴に合わせてカテゴリー分類されており、音色選択が行いやすい。しかし、古いシンセサイザーはこのようなカテゴリー分類機能が無く、音色選択が面倒である。古いシンセサイザーであっても、MIDI規格による共通の外部通信手法で音色選択に対応しているものが多い。これらのシンセサイザーはMIDI通信を介した音色スキャンおよび判別を行うことで、音色マッピングを行うことが可能である。今回、自動音色マッピングで用いられる音色判別エンジンの開発を目的として、音色波形のエンベロープ波形と振幅スペクトルを特徴量とした誤圧の距離による音色判別の検討を行ったので報告する。</p>	山戸田 武史／(株)IDAJ
9	<p>相関情報を考慮した誤圧の計算方法の提案と適用事例紹介</p> <p>MT法は計算能力向上に伴い普及すると言われていたが、制約回避および計算簡素化のために誤圧法を使う事例が多い。誤圧法の主流は「一般平均と誤差分散の和」と「全データの誤差分散」の比の平方根であるが、「規準化後の平方和」と「項目数」の比の平方根もある。いずれにせよ、MT法で判別できて誤圧法で判別できない事例がある。そこで、事例をもとに「汎用性と判別能力の高い計算方法」を模索しており、今後の議論や他事例への適用と修正による進化を期待して試行錯誤の途中結果を提案する。提案は (1)規準化、(2)相関情報を含む項目の追加、(3)望大特性のSN比による重みづけ、(4)項目の符号そろえ、(5)加重平均と加重偏差を規準化した距離 というアイデアを含んでいる。試行錯誤した事例で示すように、MT法で判別可能な事例を誤圧法でも判別可能にして「計算方法の汎用性と判別能力」を高め、「簡便な項目診断」も可能にした。</p>	細井 光夫／(株)小松製作所
10	<p>重度障害用マウスのためのポスチャーコントロールシステムとMT距離による評価</p> <p>マウスによる臨床応用前の試験研究は重要な位置づけにある。従来は止まり木の回転試験、いわゆる、ロータロット試験により行われていた。一方、頸髄損傷などを持つマウスの場合、歩行困難であり、従来のロータロット試験の対象外とされている。本研究は、重度障害のマウスを試験する装置、マウス用ポスチャーコントロールシステムの開発を目指すものである。これまで、正常なマウスと小脳の一部にノックアウトすることで特異な機能を有するノックアウトマウスの評価を進めてきたが、人間同様、マウスの個々の性格の違いを評価することが難しかったが、MTの距離を基準にマウス用ポスチャーコントロールシステムに対し、マウスの個別評価により個々の評価から集団の運動機能を判別する成果を得た。</p> <p>従来の試験機では不可能であった四肢や頸髄損傷のマウスの運動機能を評価するマウス用ポスチャーコントロールシステムを報告するものである。</p>	斎藤 之男／芝浦工業大学

発表番号	表題	発表者
11	標準SN比とシミュレーションによる階調補正システムの最適化	小谷津 淳／富士ゼロックス(株)
	<p>電子写真のような、入出力の関係(階調特性)がリニアにならず、環境変化などの外乱により階調性が変化しやすい画像形成プロセスにおいて階調特性を維持するためには、複数段の入出力の変換(階調補正テーブル)を組み合わせた補正システムを構築する必要がある。</p> <p>しかし、階調補正テーブルの形状・制御点の選び方によっては外乱による階調変化を補正しきれず、階調段差や局所的な階調ずれが発生してしまう。</p> <p>本研究では階調補正テーブルの形状・制御点を制御因子、環境による階調変動を誤差因子として階調シミュレーションを実施、さらに標準SN比の手法を用いて、実階調と理想階調の差を小さくし、階調段差や階調ずれを小さくするのに効果的な階調補正テーブルの制御因子を明確にすることができた。</p>	
12	分光スペクトル特徴化とT法の融合手法による複数の光学フィルターの最適化	渡辺 誠／(株)リコー
	<p>シミュレーションとT法(1)を活用して、複数のフィルターの組み合わせの最適化を検討した。</p> <p>これまで複数の光学フィルターを組み合わせる測色を行う場合、高精度な測色を実現する最適な組み合わせは、設計者の勘や経験に頼る所が大きかった。複数の光学フィルターのまとまりを定量的に把握するのはその複雑性から難しく、過去の定性的なデータを用いてすり合わせながら設計せざるを得ないからである。</p> <p>異常音の判定等に用いられる波形の特徴化技術に着目し、これを複数の光学フィルターの分光スペクトル群に適用して、できるだけ多くの特徴項目を列挙した。また、これらの波形の特徴化手法とT法(1)を融合し、真値と相関の強い複数のフィルターの分光スペクトルの特徴項目を見つけ出し、定量的なデータから設計できるようにした。</p>	
13	電子写真におけるキーパーツ開発	松下 誠／(株)リコー
	<p>・電子写真におけるキーパーツ開発</p> <p>・材料:熱可塑性樹脂</p> <p>・目的機能:電気特性、機械強度など</p> <p>・制御因子:材料種、成型条件、中間特性(物性)</p> <p>・<math>L_{12}</math>(一部実施), <math>L_{18}</math></p> <p>開発上流段階で 直交表とT法を連携した手法(CS-T法)を活用し、有効と思われる制御因子を取り入れながらその有効性を項目選択による<math>\Delta</math>SN比、要因効果図、説明率(<math>R^2</math>)より確認しながら進めた。</p> <p>直交実験は、材料種や外部メーカの状況により実施できない行の発生により一部実施にならざるを得ない場合でも、効果の大きい因子を見出し、方向性を見出すことができた。</p> <p>これらを繰り返して得られる蓄積されたデータ全体でもT法(1)にて解析し、確認しながら進めた。この結果、機械強度を維持しつつ電気特性(電圧依存性)を目標レベル(二桁→一桁)に達成することができ、同時に、技術蓄積することができた。T法(1)で懸念される擬似相関についても中間特性に対し偏相関を取り入れて考察した。</p>	
14	MTシステムによる画像品質と画像形成高圧波形の関係性検討	高橋 剛／キヤノンファインテック(株)
	<p>MFPでは感光体と現像ロールの間に現像電界を形成し、トナーを飛翔させて画像形成を行っている。この時に印加する高圧波形の形状は画像品質に対して重要であるが、どの様に影響を与えているかが明確ではなく、多くの検討時間を要していた。</p> <p>本研究では、高圧波形の形状が画像品質に対してどの様に関係性しているかを明確にすることを目的とした。様々な高圧波形における画像を出力し、その出力サンプルの画像品質を計測し、各高圧波形の特徴と画像品質の関係性についてMTシステムを用いて解析した。</p> <p>研究成果としては、高圧波形の形状と関係性の高い画像品質が明らかになったと共に、高圧波形の形状から画像品質を予測することが可能になった。また、画像品質を向上させる為にどの様な特徴を持つ高圧波形の形状を設計すべきか目処をつけることが容易になった。</p>	
15	T法を用いた加速度脈波による血圧の推定 -変数増加法による項目選択-	小黒 諒／産業技術大学院大学
	<p>近年、心拍や脈拍を計測するウェアラブルセンサを用いて生体情報を取得し、ビックデータ解析を行い、危機管理や健康管理へ応用する研究が盛んに行われている。</p> <p>本研究では、指先に装着した光電式脈波センサから得られた加速度脈波から特徴項目を抽出し、血圧を推定する方法を提案する。指尖加速度脈波から安静座位状態での平均血圧を推定する方法には、MTシステムのT法を用いた。</p> <p>T法には、推定精度の向上の手法に項目選択があるが、本研究では、従来の2水準系直交表による項目選択以外に、重回帰分析で用いられる変数増加法をT法に適用を試みた。その結果、総合推定のSN比は、直交表による項目選択を行った場合は-20.6dB、変数増加法で項目選択を行った場合は-20.1dBであった。</p>	

発表番号	表題	発表者
16	MTシステムによる光ディスクメカの動作音評価  光ディスク再生用メカのディスクローディング動作音評価にMTシステムを適用した。一般的には可動機構の基本機能はエネルギー変換で、その動作音は弊害項目であると考えられる。しかし動作音は製品の品位に影響する重要な指標でもあり、従来は正常品と異音発生品の識別を官能評価で行っていた。本研究では官能評価と対応が取れる定量的評価法として、音の測定値をMTシステムで解析する方法を検討した。 ローディング動作は複数の動作モードに分かれており、全体的な音の大小や音色の違いだけでなく、異音発生タイミングも特定する必要がある。そこで動作中の音圧と周波数特性の時間的変化を測定し、時間方向に分割して2段階マルチ法で距離を計算した。1段目の距離によって異音発生タイミングと周波数を特定し、さらに2段目の総合距離によって動作全体を評価することにより、異音発生個所の特定と総合判定をより明確にできるようになった。	白木 信ノアルパイン(株)
17	日本企業の企業業績における単位空間と業績診断 第4報  品質工学における技術開発の役割を、田口玄一は「社会的自由の総和の拡大」を目的に、そのための手段であるとした。さらに田口玄一は「品質工学の役割」に、予測や診断や判定の必要のない社会にすることあげている。そのような社会をイメージするために真値のない世界で真値と誤差を議論することを試みることにした。これまでの報告で、日本企業の業績について日本が世界中で最も長寿企業が多い国であることをヒントに、戦争や大恐慌などの大きなノイズを乗り越え永続する老舗企業をもとに、MTシステムの単位空間を構築し企業業績の良し悪しの特徴を項目診断から捉える事を第一報と第二報で試みた。第三報では、単位空間メンバーの項目診断から単位空間の成り立と老舗企業の強さを明らかにした。本報では、信号の企業の項目診断を行い、その特徴から、企業の分類を試み、企業の業績診断を議論する。	吉原 均ノNMS研究会
18	非技術部門が機能部品を寿命試験せずに部品選定する評価技術の検討と実践  「ディスコン」対応や、「コストダウン」検討時の、機能部品評価は、従来は開発部もしくは技術部の役割である。但し今後は、 ・機器の生産期間が長いことで「ディスコン」対応での部品評価の増加 ・生産性向上の目的からコストダウン品の迅速な評価の要求 が非技術部門でも取り組まなければならない時代に入っていると思われる。 したがって迅速な対応のために、従来は技術に直接タッチしていない生産管理部の技術評価(寿命試験せずに寿命を予測する技術)を獲得する必要があると考える。 今回そのスタートとしてフリーストップヒンジのベンチマークテストに機能性評価(信号因子: おもり3水準、調査誤差因子: 「冷凍保存」と「煮る」の2水準、計測特性: 角度)を検討・実践したので、その結果を報告する。	末岡 勉ノコニカミノルタテクノプロダクト(株)
19	オンライン品質工学による健康管理の指針づくり  健康であることは、社会保障費抑制の面でも、企業の生産性の面でも、個人生活のQOL(生活の質)の面でも極めて重要なことである。そのための健康管理の指針づくりにオンライン品質工学を適用することを提案する。人々の健康の度合いが高まれば、それは社会的自由の増大につながっていく。最近低調な印象のあるオンライン品質工学の活性化のきっかけにもなればと考える。 一口にオンライン品質工学といっても具体的手法は多い。今回、歯科通院周期の最適化に定期保全の方法、社内の定期健診時に有料のオプション検査を受診するのが得かどうかの検討に検査設計の方法、メタボリックシンドロームの予防を目的とした体重管理にフィードフォワード制御の方法をそれぞれ適用した。単なる適用例ということだけでなく、他の選択肢も考えられる中で当該の手法を選んだ理由や計算式中の各パラメータの設定の考え方などについても述べる。	佐々木 市郎ノアルプス電気(株)
20	経営戦略としての品質工学 I ～MTシステムによる業績予測～  技術戦略としての品質工学は、技術研究や製品開発、生産工程の改善、あるいは技術人材の育成など、多くの分野にわたって研究がなされ、その有効性は十分に実証されている、と言って過言でない。しかし、品質工学が持つポテンシャルの高さを考えれば、もっと広く、高い次元、すなわち経営戦略として、その有効性が議論されてしかるべきである。 本研究ではその第一弾として、経営戦略の基礎となる業績予測をT法(1)を活用して実施したものである。企業業績の時系列データに、為替や株価などの市場環境も加えた分析により、翌年の業績を精度よく予測推定できることが確認できたので報告する。	芝野 広志ノ関西品質工学研究会

発表番号	表題	発表者
21	経営戦略としての品質工学Ⅱ ～経営のロバスト性研究～	芝野 広志／関西品質工学研究会
	<p>経営戦略としての品質工学Ⅰでは事業予測に取り組んだが、経営者は予測結果を受けて、経営の安定化と、年度目標達成への施策を打ち出していく必要がある。そこで、次の段階として経営のロバスト性について取り組み、企業経営の2段階設計の可能性を検討した。経営戦略としての品質工学を議論する上では、核となる重要なステップである。研究は継続中であるため、6月時点でも途中報告となる可能性はあるが、ロバスト経営の定義や、実際の分析結果などを提示することで、経営戦略としての品質工学の可能性を提案し、議論してみたい。</p>	
22	MTシステムによる通勤時間に関する研究	増田 雪也／(有)増田技術事務所
	<p>MTシステムの一つであるT法は、欠測データがあっても計算できるというメリットがあり、従来の重回帰分析よりも手軽に活用できるツールとして普及が進んでいる。筆者は以前、趣味であるタコ釣りにT法を活用し、釣果予測および釣果に効く因子を明らかにした。T法は、データさえあれば、どんな事例にも活用できることから、今回は通勤時間に関する解析を試みた。</p> <p>筆者は、品質工学のコンサルティングを生業としている。コンサルティング契約をしている顧客企業へ出向く際、社有車で移動しているが、朝の通勤時間帯は渋滞が激しい。渋滞の程度は日によって異なっており、20分程度で顧客企業に到着する日もあれば、1時間以上も要する日がある。そこで本研究では、通勤時間についてT法を用いて検討を行った。その結果、通勤時間を推定することが可能となった。また、通勤時間に影響を与える因子を明らかにすることができた。</p>	
23	紙端部高精度検出センサの選定と紙位置判定ソフトの最適化	高山 英之／(株)リコー
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンタクトイメージセンサを紙端部位置検出用センサとして使用するにあたり、仕様が異なる複数のセンサについて機能性評価を行い、センサの選定を行った。</li> <li>・紙端部位置を設定し、センサで検出。設定位置との差(計測誤差)を算出し、その誤差分散を比較。</li> <li>・誤差因子:紙種(6水準), センサ-紙間GAP(3水準), 紙姿勢<math>\alpha</math> (3水準), 紙姿勢<math>\beta</math> (3水準), 紙姿勢<math>\gamma</math> (3水準)</li> <li>・<math>L_{18}</math>直交表に各誤差因子を割り付けて実験を行った。</li> <li>・紙位置判定ソフト(アルゴリズム)の内容を変えて、計測誤差への影響も確認した。</li> <li>・<math>L_{16}</math>直交表にアルゴリズムの各機能および機能間の交互作用を割り付け、ゼロ望目特性のS/N比を算出して確認。</li> </ul> <p>紙端部位置を高精度に検出するために最適なセンサを把握できた。 誤差因子の影響度を把握することができ、センサを搭載するシステム側の設計に活用できる知見を得た。 紙位置判定ソフトの最適な構成を把握できた。</p>	
24	品質工学と感性工学に基づく意匠スプーンの形状デザインプロセスの提案	大浪 雅博／九州工業大学
	<p>近年、製品の機能品質は著しく向上し、消費者は機能品質に加えて快適さや魅力などの感性品質を製品に求めるようになった。これに伴い、製品開発に消費者の声を取り組むことが重要となっている。また、市場には機能品質はほとんど同じであるが、価格が異なるものが多数存在する。日常品であるスプーンの価格帯の幅は広いが、機能の違いはほとんどない。そのためスプーンを購入する際、感性による違いが購入の判断基準である場合が支配的であると考えられる。本研究では感性付加価値を最大化するチタンスプーンの開発を進めてきた。デザイナーの協力のもと基本形状をデザイン依頼し、この原型からのバリエーションを直交表により規則的に生成し評価用プロトタイプを作製する。本研究では、感性付加価値が非常に高いスプーンを対象として品質工学と感性工学に基づく形状デザインプロセスの構築を目的とする。</p>	
25	樹脂製カキ採苗器の開発	高辻 英之／広島県立総合技術研究所
	<p>養殖カキの低コスト・効率的生産に向けたカキの採苗器構造について検討した。</p> <p>材料:人工生産したカキの付着期幼生, 入出力関係:<math>y = \beta (M \times \omega)</math>, 特性値:付着数<math>y</math>, 信号因子:採取器面積<math>M</math> (3水準)と付着時間<math>\omega</math> (3水準), 誤差因子:付着面角度, 制御因子:採苗器付着面の形状 (8因子)</p> <p>直交表<math>L_{18}</math>に従ってテストピースを3Dプリンターにより作成し、室内水槽で付着実験を行った。パラメータ実験の結果、形状により付着率が異なることが示された。要因効果図から高付着条件、付着抑制条件と中間条件の組合せを設定し、確認実験を行った。高付着条件は付着抑制条件、中間条件に比べて高い付着率を示した。SN比の制御因子水準間の差が小さく、確認実験の条件間での推定利得が小さかったためSN比の利得の再現性は低かった。実験に供したカキの幼生の状態が異なっていたため2回の確認実験で付着率<math>\beta</math> は大きく異なったが、感度については一定の利得の再現性が得られた。</p>	

発表番号	表題	発表者
26	MTシステムの利用によるソフトウェア開発段階での操作性評価 第2報 工作機械の新機種開発時のソフトウェアの操作性を定量的に評価する方法として、MTシステムの適用と検討を行った。従来の操作性評価は、実機に搭載後に、各機能やレイアウトの良し悪しをオペレータおよび担当者を通し評価しているが、定量的な評価手段でないため、最終工程での設計変更や仕様追加が頻繁に発生していた。 そのため、設計段階での操作性評価を行うため、従来評価時の評価項目を抽出した。対象は設計担当者とオペレータとし、画面のレイアウトやデザイン、操作性が良いとされる他社製ソフトウェアを用い評価項目を洗い出し、開発途上のソフトウェアで評価を行った。 次に、バーチャル設計されたソフトウェアが実装された機械システム全体での評価の適用事例として報告を行う。	富田 誠一／(株)松浦機械製作所
27	工程技術者のスキルアップを目的としたパラメータ設計教材の開発	上杉 一夫／アルプス電気(株)
28	学生に対する品質工学導入教育の研究 - 福島高専の場合 -	植 英規／福島工業高等専門学校
29	MT法の活用研究－QEF埼玉の輪講WG活動の歩み(第1報)－	小平 努／(株)アルビオン
30	品質工学教材開発－QEF埼玉教材WG活動の歩み(第2報)－	深澤 宏／品質工学フォーラム埼玉

発表番号	表題	発表者
31	<p>外観評価による超音波切断条件の最適化</p> <p>ファスナー製品の加工工程としてテープ切断に超音波切断機を使用している。この機械には切断型の摩耗が激しく切れ難くなるという課題がある為、今回、超音波切断条件の最適化を行った。ここで言う最適化とは切断型の摩耗を低減させる為、小さいエネルギーで綺麗に切断出来る条件の事である。</p> <p>信号因子を共振時間、出力は切断部の外観を顕微鏡を用いて5段階に点数付けし望小特性として評価した。誤差因子は切断型の上昇位置、制御因子として超音波振幅、型の可動条件を設定しL<sub>18</sub>直交表に各因子を割り付けて実験した。既存の構造では影響の大きい制御因子が見つからなかった為、型の構造・材質の見直しを行い制御因子に追加した。</p> <p>結果、確認実験において利得が再現し現行条件と最適条件を比較するとSN比が大幅を小さくなり型の長寿命化が可能となった。</p>	篠田 洋章／YKK(株)
32	<p>システム選択段階でのパラメータ設計活用方法の提案</p> <p>弊社で開発した40chの面発光レーザー(VCSEL)が、平成27年度の文部科学大臣賞科学技術賞を受賞した。全体最適視点でのパラメータ設計活用が、無駄な試行錯誤にかかる時間を少なくして、創造的な開発活動の割合を高めることにつながった。そして、トレードオフ関係にある複数の課題を同時解決するシステムを的確に考案することができた。</p> <p>Step.1 シミュレーション活用のパラメータ設計による制御因子の抽出 評価方法:光強度分布の安定性 Step.2 実物試作によるパラメータ設計と新たなシステム考案 評価方法:立ち上がり過渡応答波形とその安定性</p>	細川 哲夫／(株)リコー
33	<p>環境試験におけるサンプル配置の最適化</p> <p>電子部品や基板などは、使用される環境に対するロバスト性を評価するために環境試験を実施する。環境試験では、故障確率などを導出するために数多くのサンプルを評価する機会が多い。試験機のサンプル設置許容数の上限に近い場合、試験機内の位置によって温度バラツキが生じ、比較したいサンプル同士が、かけ離れた温度条件となっている可能性がある。今回実施した冷熱衝撃試験は、短時間で温度を急激に上下させる試験であるため、その傾向が出やすいと予想される。そこで、試験機中央の雰囲気温度を入力(標準条件)、試験機内の各位置に配置したサンプルの温度を出力、試験サイクル数をノイズ因子として、各位置における標準SN比を導出した。その結果、最適なサンプル配置を導きだすことができた。</p>	日高 隆太／(株)安川電機
34	<p>複写機ADF給紙部の機能性評価</p> <p>ADFとは自動原稿送り装置の略称であり、複写機で印刷する原稿を読み取る際に用いられる。本装置は原稿送りと言う性質上、基材である紙の種類、厚さ、物理的性質や原稿に印刷されている画像の状態、また一回に給紙・搬送する原稿の量は一定ではない。このような種々の条件において原稿詰まりや分離不良、不送りなどの不具合が発生すると社会的損失となってしまう。</p> <p>今回、我々は品質保証の技術評価部隊として、特に社会的損失を最小限に抑えるために、品質工学を用いてADFの給紙部の機能性を機能限界(仕様外)まで安定性を評価した。</p> <p>結果、仕様外でも安定したロバスト構成を総合評価へ投入することを達成した。投入した構成は後工程で問題発生がないことから、現在は社会的損失を抑えられていると言える。更に、機能性評価により発見した課題の対策を設計へフィードバックし、対策検討による時間の遅延を短縮する体制の構築を実現した。</p>	柳谷 怜美／キヤノン(株)
35	<p>エンジンのシリンダーボア変形への影響因子の寄与度評価</p> <p>近年、内燃機関は性能向上のために高出力化が進められており同時に燃費向上のために軽量化が進められている。高出力化と軽量化によりシリンダーボア変形は大きくなる傾向にあり、ボア変形はオイル消費量や燃焼に起因する異音・振動の増加と密接な関係がある。そのためボア変形を考慮したシリンダーシステムの設計が必要であり、ボア変形に影響する因子の寄与度の解明が求められている。</p> <p>そこでボア変形につながる圧力、熱などのエネルギー変換をシステムチャートにより明確にする。それをもとに標示因子を決定し、標示因子との交互作用の分散分析から圧力および熱による変形への各因子の寄与度を明らかにし、その結果からの現象解明を試みる。</p>	森脇 康博／トヨタ自動車(株)

発表番号	表題	発表者
36	レーザー加工機による薄板加工技術の基礎的研究  ステンレス薄板をレーザー加工機により打ち抜く場合、加工形状のばらつきやドロスの発生などの問題があることが知られている。本研究ではパラメータ設計を用いて加工パラメータの最適化を行うことにより、薄板加工の可能性を広げることを目的として行われた。パラメータ設計の結果、ある程度の再現性を得ることができたことから、加工状態に影響するパラメータの確認と加工パラメータの最適化が行われと考えられる。	五味 伸之／福井工業高等専門学校
37	機構設計へのバーチャル・パラメータ設計の活用の検討  機構設計へのバーチャル・パラメータ設計の活用を行った。QES2015で大会実行委員長賞を頂いた「バーチャル設計を用いたシャッタ機構の設計」で提案した機構設計へのバーチャル設計の活用を更に進める事を目的に検討した結果を報告する。前報で抽出された課題に応える策を検討し、具体的な事例を通じてその効果を検証した。設計案の準備とその評価、各人の結果より最適解を導き出す合議の在り方を深掘りした。	埴原 文雄／コニカミノルタ(株)
38	5軸制御マシニングセンタを用いた旋削仕上げ条件の最適化  5軸制御マシニングセンタを用いた旋削は、旋削工具が取り付く主軸を1軸とみなし、送り軸の円弧運動と工具刃先が常に工作物の法線方向になるよう同期制御させ、さらに、テーブルの回転軸中心に固定された工作物を、送り軸の円弧運動とは逆方向に連続回転することにより旋削加工面を施す工法である。本研究では、旋削加工された工作物の真円度・面粗さが、良好な結果を安定して得られるよう、旋削加工の最適条件を求めることを目的とした取り組みとなる。	五十嵐 哲也／(株)松浦機械製作所
39	殆直交表 $L_{27}$ 生成機構の解明と数値シミュレーション事例による解析検証  田口は直交表の自由度を超えた因子を割り付ける「殆直交表 $L_{27}(3^{22})$ 」を提案したが、異なった2種の生成形式の $L_{27}$ のハイブリッド(重複)構造となっている。著者が関係したQRG(田口のロバスト設計研究会)-01-30(2001)を基本資料とし、現在の数学的知見を加えながら発生機構を解明したので報告する。また本報告には、数値シミュレーション事例を適用し、独立した2個の $L_{27}$ として解析する田口の特殊な要因効果・分散分析の解析手順を詳細に記載する。本解析事例の殆直交表 $L_{27}(3^{22})$ は、 $L_{36}(3^{13})$ より実験数が9個少なくでき、 $L_{36}(3^{13})$ より9列多く割りつけられるため今後の実用化が期待できる。	富島 明／富島技術開発サポートセンタ
40	3水準の全組合せ数27個からの欠落とした新しい $L_{18}$ の交絡解析方法  3水準2因子間の組合せは9通りで、交互作用に対応する新たな3水準を対応させると、総数27個のセルを有するマトリックスになる。この27個のセルに、 $L_{18}$ の2因子の9通りに対応する3水準の2-8列の18個の水準を対応させた。全ての列間組合せ210の交絡解析をした。この結果、18個のセルが対応したのは168、15個のセルが対応したのは36、9個のセルが対応したのは6であった。9セル対応は2、4、5列の組合せ、15セル対応は2列と、6、7、8列が関係していた。RL回路事例で、9セル、15セル、18セル対応の交絡を要因効果図で確認した結果、セル数が小さいほど交絡が大きかった。9セルは各セルに水準が2個対応し、15セルは3セルのみに水準が2個対応している。詳細な解析結果を論文に記載する。	林 秀行／静岡品質工学研究会

発表番号	表題	発表者
41	<p>誤差因子を内側に割り付けたスイッチ用バネ形状のパラメータ設計</p> <p>静岡品質工学研究会でパラメータ設計の課題として継続的に取り組んでいるテーマに1.再現性の向上 2.実験の効率化がある。今回はその解決策の一つとして誤差因子の直交表への内側割り付けの事例である。例えば静特性でも<math>L_{18}</math>なら<math>18 \times 2</math>(誤差)で36回の実験が必要になる。もし誤差因子を直交表内に割り付ける事が可能なら制御因子は一つ減るが実験数は半分にする事が可能となる。この内側割り付けの実験結果から得られる要因効果図等の情報から最適化が可能なのかを事例にて検証した。ノイズの内側割付については課題もあるが通常のSN比から求めた要因効果図からは得られない情報や、<math>N_1N_2</math>が逆転した実験への対応等の利点もあるようだ。</p> <p><math>L_{18}</math>と多水準系<math>L_{12}</math>近直交表を使ったスイッチ用接点ばねの形状設計に適用した事例について報告をする。</p>	貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会
42	<p>近直交表<math>L_{12}</math>を用いた電機サンダー一回転刃形状の最適化データの再解析</p> <p>小型の電機サンダーは、低振動・静音を実現すると同時に切削効率を向上させる回転刃の形状最適化が必要になる。取得したデータは、切削時短<math>T</math>、消費電力<math>P</math>、歯の摩耗量、電流値<math>A</math>、回転数である。しかし本サンダーは、トルク制御であるために切削能力が低下すると抵抗が減少し回転数が上昇するという特性がある。そこで一般的な加工機械とは異なり切削量は消費電力とは比例しない。本報告では、トルク制御方式の切削加工の適切な解析指標を特定するために新提案をする。論文と会場での意見交換をしながら確かな解析方法のアイデアを得たい。</p>	宋 相載／広島工業大学
43	<p>白ワイン品質評価に対する一考察1(3分割T法の提案)</p> <p>ワインの品質データは非正規分布、手法適用の妥当性、交互作用が考えられる。実際は隠れた有効な因子が測定されていないとも考えられる。品質評価は多くのプロの人が評価付けをして決めたものと推測される。いくつかの式が足されたものの和であらわされているのではないか？T法で評価するとともに、3分割のT法で因子を評価してみた。</p>	山口 信次／静岡品質工学研究会
44	<p>森永薬品ペニシリン要因実験27データのタグチメソッドによる解析</p> <p>田口が増山の依頼を受け森永薬品(株)のペニシリンの生産工程改善に最初の直交表実験を行ったことは周知の通りだが、その文献は未公開のようだ。その前の1948年増山の指導による森永薬品ペニシリン組成改善の<math>2^7</math>要因実験(全実験数128回)の全データは公開されているので、このデータに対しタグチメソッドによる解析を段階的に試みた。(今実験するなら実験の計画から全面見直す必要があるが、ここでは解析法についてのみ検討した)。その結果は、最終5段階目の解析で、実験数24回(元の18.75%)の「<math>L_{12}(2^6) \times 2</math>の望目<math>\eta \cdot S</math>解析(2解析特性)」で同等の最適化の結論を得ることができるし、更に、1個の評価特性の望小SN比(1解析特性)で<math>\eta \cdot S</math>を総合した最適条件の結論が得られることも示した。この要旨は2015.6.30「NPO法人インテリジェンス研究所HP」にテクノインテリジェンステーマ10として紹介された。( <a href="http://www.kandi-int.com/techno.html">http://www.kandi-int.com/techno.html</a> )</p>	上杉 伸二／富士技術経営研究所
45	<p>2水準ノイズでのサーボ機構事例におけるSN比と図解法によるロバスト設計</p> <p>調合された2水準、または標準と強制条件の2水準など、ロバスト設計のノイズ因子の75%を2水準で占めていることが調査結果から判明した。この2水準ノイズのもとで、生値解析からでもロバスト設計ができることが判明した。生値解析とはノイズ水準(<math>N_1, N_2</math>)毎の要因効果図を作成し、その差が小さい水準を図解法的に選択すると其の組合せの(<math>N_1, N_2</math>)の出力差が小さくなることである。これらをサーボ機構事例に適用し、SN比と生値解析(図解法)を比較検証したので報告する。</p>	足羽 晋也／静岡品質工学研究会

発表番号	表題	発表者
46	RL回路・操舵事例を使ったVBAプログラムによる自由度1への変動の分解	鶴飼 義之／静岡品質工学研究会
	<p>筆者はQES2015において『線形代数をベースとした分散分析の新しい考え方』を発表して、線形代数解釈による変動の分解のやり方を示したが、今回これをさらに発展させた「変動の期待値を鮮やかに導出する方法」を示す。この新しい方法を習得すると、従来の方法がいかにわかりにくく、「ただ値の導出ができればよい」というハウツー的な姿勢に終始していたことが理解されるだろう。</p>	
47	ギア・ラミネート・サーボ機構事例にみるロバスト設計の調合ノイズ因子の課題	伊藤 義朗／静岡品質工学研究会
	<p>実験の効率化のためノイズは調合し正負極値の2水準(<math>N_1</math>, <math>N_2</math>)とする。この<math>N_1</math>, <math>N_2</math>の出力を制御因子の組み替えで接近させるのがロバスト設計である。このノイズに採用した正負極値(<math>N_1</math>, <math>N_2</math>)は制御因子を組み替える内側直交表の各<math>N_0</math>でも極値なのであろうか？自動車ギアとラミネート事例では、制御因子の水準を組換えをすると<math>N_1</math>, <math>N_2</math>は極値でなくなり、しばしば<math>N_1</math>, <math>N_2</math>が反転することも確認された。またサーボ機構事例を使い制御因子とノイズ因子との直積結果から極値の挙動を検証したので報告する。</p>	
48	試作組立における工程最適化	長谷川 拓実／(株)松浦機械製作所
	<p>試作工程において組立開始前に工程設計を行う事で、組立を有効的に取組むことが可能になる。取組方法として、組立されたことの無い工程を事前に設計してバーチャル設計で工程を組立する。工程の評価方法は検討をしている。</p>	
49	コアライン調整技能の技術化	尾浜 春樹／マツダ(株)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バーチャルパラメータ設計を用いたコアライン調整技能の技術化を行った。</li> <li>・材料: S55C</li> <li>・目的機能: 元形状＝成形中の形状⇔成形前の赤ペン当り＝成形後の赤ペン当り</li> <li>・転写性で評価…ドット判定</li> <li>・制御因子(13因子:3水準; <math>L_{36}</math>直交表)、誤差因子(4因子:2水準; <math>L_4</math>直交表)</li> <li>・要因効果図にて利得確認済み(2.14)</li> <li>・現行条件と最適条件にて確認実験中</li> </ul>	
50	設備を寿命ギリギリまで使う為の正常予測技術の開発	古賀 敦／コニカミノルタテクノプロダクト(株)
	<p>設備の定期保全是、実施しているが保全部品等のバラツキにより定期保全だけでは、現状予防保全ができていない。  設備の善し悪しを判断できるような点検基準を見出すことが大きな課題である。故障をしたと言う事実を知って点検データを見ると故障内容が容易に予測できる。しかし、故障した事実がない状態で点検データをいくら見ても正常レベルであるかどうか認識できないことが我々の問題である。  保全部品をギリギリまで使用するには、設備が正常であるか、更に正常からどれだけ離れているかを測る計測技術が必要であると考えている。  生産工程の設備故障は、蒸発源故障による設備停止回数が大半を占めている。  『故障の兆候を察知し未然に故障を防止できないものか』とチーム内で検討したところ、MTシステムを利用して正常状態を認識できる物差しができれば、あらゆる故障や劣化を予測できると考えてMTシステムによる正常状態予測システムの開発に取り組んだ。</p>	

発表番号	表題	発表者
51	<p>裁判事例の分析による職場のパワハラ判断基準のさらなる検討</p> <p>厚生労働省では職場のパワーハラスメント(以下「パワハラ」という)を「同じ職場で働く者に対して、職務上の地位や人間関係などの職場内の優位性を背景に、業務の適正な範囲を超えて、精神的・身体的苦痛を与える又は職場環境を悪化させる行為をいう」と定義している。しかし、定義にある「業務の適正な範囲」の客観的判断が難しく、そのことが企業の取り組みを困難なものとしている。</p> <p>第1報では、これまでパワハラについて争われた裁判の判例から上司等と労働者のエピソードをそれぞれ抽出してコード化し、無罪の事例での上司等の行為と有罪の事例での労働者の行為をそれぞれ理想的な行為であると考えて単位空間としMTシステムの誤圧法により解析し比較することで、上司等の行為が業務の「適正な範囲」であるか診断可能であることが確認できた。</p> <p>第2報では、単位空間メンバーを分析することでパワハラのない状態とは何かについて考察する。</p>	佐藤 誠 / NMS研究会
52	<p>MTシステムを用いた画像ランク診断</p> <p>現在、我々は複写機で印刷した一部の画像品位について、専門員(属人化)により官能的に判定を行っている。本研究では、従来の判定属人化からの脱却/判定作業の負荷軽減を目的に、MTシステムを用いて誰でも容易に画像品位を判定できるツールの開発を行っている。</p> <p>MTシステムでは、画像の品位に関する以下項目を選定し、検証を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・信号 : 画像ランク(画像の品位の良し悪し)</li> <li>・特徴項目 : 各画像品位の感度因子</li> </ul> <p>製品開発段階では、信号にあたる画像ランクには存在しないノイズが印刷画像に載ることがある。そのため、本ツールを用いてノイズの種類/特徴/レベルを明確にし、最も頻繁に発生するノイズに対しては印刷画像に存在しても画像品位を正しく判定できる仕組みを開発した。今後は、さらにノイズの対象範囲を広げ、判定ツールの確立を目指していく。</p>	仲 雄太 / キヤノン(株)
53	<p>樹脂製品の強度の安定化に向けた射出条件の評価</p> <p>アウトドア商品に使われる樹脂バックルなどの樹脂射出製品の引張強度試験では、引張破壊強度がばらつくことがある。製品強度のばらつきに及ぼす射出条件の影響を把握し、ばらつきが最も小さくなる射出条件について検討した。</p> <p>対象とする樹脂製品には単純形状であるポリアセタール(POM)製の平カンを採用した。機能は樹脂製品の断面積(製品個数)に比例して引張破壊強度が増大するとした。誤差因子は引張試験で使用するテープ、制御因子にはシリンダ温度や射出圧などの成形条件とし、L<sub>18</sub>直交表に各因子を割り付け、ゼロ点比例式を用いて評価した。</p> <p>確認実験において再現性を確認することはできなかった。ただし、本製品の引張破壊強度のばらつきはあまり見られず、成形条件を大きく変えた中での最適条件と最悪条件に強度のばらつき之差があまり見られなかったことから、引張破壊強度のばらつきに対して成形条件の影響は小さいことが確認できた。</p>	南 博 / YKK(株)
54	<p>分流型脱泡装置の最適化と改善メカニズムの把握</p> <p>感熱紙ラベルをはじめとするサーマルメディアは、紙やフィルムなどの基材に塗布液を複層塗布することで形成される。</p> <p>液に泡が混入している場合、塗布時に液の抜けが生じ、層の欠陥に繋がる。</p> <p>よって、塗布液から予め泡を取り除く目的のため、弊社では「分流型脱泡装置」を導入している。</p> <p>今回、未導入であった塗工機への導入にあたり、シミュレーションを活用し、装置の構造設計(装置の各種寸法の最適化)を行なった。</p> <p>その結果、他拠点へ導入済みの現行装置と同等レベル以上の脱泡性能を得られることが確認できた。</p> <p>また、パラメータ設計による最適化に加えて、さらなる改善を目指し、T法活用による改善メカニズムの把握も同時に実施した。</p> <p>法の項目に、シミュレーションの計算過程で得られる脱泡装置内での液の流速・加速度等の中間特性を用いて、目的特性と中間特性との因果関係を把握した。</p> <p>それにより、さらなる改善の方向性を見出すことができた。</p>	佐々木 康夫 / (株)リコー
55	<p>小型電気温水器用温水タンクのパラメータ設計</p> <p>冬でも快適に手洗するため、すぐにお湯を供給できる小型電気温水器が公共施設等で普及しつつある。その温水タンクは小型であるゆえ、タンクに流入する水の流量によって内部の流れが変化し、出湯性能に大きく影響する。従って、流入流量の多少により出湯性能が変化しない温水タンクとすることが重要である。本報告では、シミュレーションを用いたパラメータ設計により、流入流量に対してロバストな温水タンクを開発したため、その事例を紹介する。</p>	平間 征一 / TOTO(株)

発表番号	表題	発表者
56	医療用製品の開発から市場に至る全体生産性の向上を目指した評価技術の研究	鈴木 真一郎／コニカミノルタテクノプロダクト(株)
	医療用画像入力機器であるFPD(フラットパネルディテクタ)のコア技術のひとつであるシンチレータの蒸着条件を例としてパラメータ設計を用い、以下の取り組みにチャレンジした。 工場の生産性向上(生産速度アップ)と市場の品質向上(発光安定性)を同時に目指すため入力は蒸着時間とX線照射量の2信号を取り上げ、実験時間についても開発生産性向上を狙い、短時間(通常生産時間の1/15以下)の蒸着時間とした。また、誤差因子はあえて取り上げず、入力に対する品質特性(発光量)の非線形性を判断基準とし、出力の安定性を評価することとした。 2016/1/4現在、実験中であるが、論文及び発表ではその結果、成果を報告する。 今回の取り組みは生産側で実施したものであるが、これをきっかけに生産性向上について開発側との議論をより深めていきたい。	
57	樹脂タッピングボルトにおける最適締結条件の設定	西野 真司／日産自動車(株)
	樹脂タッピングボルトは、樹脂製下穴に雌ねじを形成しながら部品締結を行うため締結状況の安定性が課題となっている 樹脂製タッピングボルトの締結条件を、品質工学を用いて最適化をおこなった。 基本機能、特性値、信号因子、誤差因子、制御因子を下記に記す。 ・材料:樹脂製タッピングボルト ・基本機能: $y=\beta M$ ・特性値:締結トルク ・信号因子:ボルトの回転角度 ・誤差因子:各締結部品の形状寸法の公差を2水準に調査 ・制御因子:締結条件(4因子)、6水準 $L_{18}$ 直交表に各因子を割りつけた最適条件を選定し、再現性確認を行ったところ再現性があることが分かった。 効果確認実験より、機能する締結領域が約40%拡大できていることが分かった。 締結時のメカニズムが考察でき、量産時の条件管理方法を提案する事ができた。	
58	クランクシャフト周りから発生する打音最小化のための設計最適化	村上 伸之／トヨタ自動車(株)
	近年内燃機関の性能向上目的で、燃焼速度を高める研究が進められている。 燃焼速度向上の背反に、燃焼起因の振動や騒音の増加がある。 対応のため、特にクランクシャフトとその周辺システムは打音発生にロバストな設計が必要になる。 これを効率的に実現する為、品質工学で提唱する”システムチャート”を活用し、まずエネルギーの変換・伝達を明確化して、計測項目と計測部位を決定。 計測した結果を用いてCAEを同定し、CAEの精度向上を図る。 次に、高い精度に仕上げたCAEを駆使。クランクシャフト周り打音の代表指標を出力特性値、クランクシャフト周りの設計諸元を制御因子とした $L_{18}$ 直交表によるパラメータ設計を実施。 打音を最小化できるクランクシャフトと周辺システムの諸元を決定するとともに、将来予想される更なる燃焼速度向上への対応策も提唱する。	
59	バーチャル設計を用いた研削加工条件の選択	辻 千尋／三栄精工(株)
	研削加工は、回転砥石を用い微小除去量により寸法精度を出すための機械加工方式の一つである。研削加工条件の選択実験は工数が多く実験時間を多量に要するので、効率を上げるためにバーチャル設計との組合せを考えた。まず制御因子を $L_{18}$ に、そして外側に2水準の誤差因子を割り付けた直積法実験としてのバーチャル設計を行う。すなわち、 $L_{18}$ の1行の8個の加工条件と2水準の誤差因子を外側に張り付け「0, 1, 2」の3段階にて点数付けを行ったのちに1行ごとに望小特性のSN比を求める。上記作業を10名程度のメンバーにてバーチャル設計による加工実験を行い、要因効果図を検討ののち求めた最適条件と初期条件により確認実験を行い、利得の優劣にてバーチャル実験の再現性を確認する。	
60	金属光造形複合加工機の開発における品質工学の適用	加藤 敏彦／(株)松浦機械製作所
	金属光造形複合加工機の開発において造形の高速度、高精度、大型化を目的とし、機械的、電氣的、ソフト的のさまざまな切り口で品質工学の適用を行った。その中のひとつとして、安定的かつ高速度に積層できる粉末積層装置の最適化を行った。 ・材料:金属粉末 ・基本機能: $y=\beta M$ ・特性値:試験片の重さ ・信号因子:試験片の個数M(3水準) ・誤差因子:試験片の造形位置(2水準) ・制御因子:構造条件(3因子)、積層条件(3因子)、誤差項(1因子)を $L_{18}$ 直交表に割り付けて実験を行った。 最適条件において、高速化対応可能な粉末積層装置を得た。本装置を用いることで、従来よりも大幅な積層時間の短縮が可能となった。	

発表番号	表題	発表者
61	<p>工作機械主軸の立上り電力を用いたSN比と誤圧による電力波形の判別(第2報)</p> <p>工作機械において主軸は加工を行う上で必要不可欠な部位であるため、突発的な主軸の修理や交換はユーザの生産性を損ねる直接の要因となる。主軸が重大な破損に至る前に異常を検知できれば、ユーザ側のダウンタイム縮小、メーカ側のサービス業務の負担減となり、ユーザとメーカ双方において大きなメリットとなる。本研究では、主軸回転の際に発生するモータの消費電力を誤圧の距離によって評価し、主軸の異常を破損に至る前の段階で識別することを可能とするシステムの開発を目的に研究を行っている。前報では、回転安定部の電力波形だけでなく回転加速中の瞬時の電力上昇部分も用いること、また主軸仕様別に解析を行うことで波形の判別が可能になることを明らかにした。本報では異常の発生した主軸のデータを採取し、前報のシステムにて解析を行った結果、主軸異常有無の判別が可能であることを明らかにした。</p>	金子 真樹/㈱松浦機械製作所
62	<p>プラズマ切断機用トーチにおけるノズル冷却のパラメータ設計</p> <p>プラズマ切断機用トーチを構成するノズルには、アークプラズマからの入熱による損耗を抑制するために冷却水路が設けられており、その良否がノズルの寿命を左右する。今回、新製品を設計するにあたって、冷却性能と相反する特性(寄付き性)を優先した設計を実施したため、新型ノズルの冷却性能を評価する必要があった。</p> <p>本研究では、<math>L_{10}</math>直交表を最適モデルの推定(特定の能力の最適化)に使うのではなく、性能評価のためのツールとして使用した。このことにより、現行ノズルと新型ノズルの冷却能力を評価・比較し、冷却能力が維持されていることを解析ベースで確認した。</p> <p>各因子は次の通り。  信号因子: 冷却水の入り口側圧力  出力: ノズルの熱伝導を表す指標(エネルギーを考慮した指標)  誤差因子: プラズマからノズルへの入熱位置  制御因子: 冷却水路の各寸法値</p> <p>なお、本研究で性能を評価した新型ノズルは、すでに量産化を行い市場投入している。</p>	高田 伸浩/金沢大学
63	<p>機械動作における真円形状最適化</p> <p>マシニングセンタで軸を2軸同時に動作させて円の形状を動作させる。動作させたばあい機械の組み込まれた状態で円の形状が大きく変化することになり、今回はもっとも良い円形状になる取組をおこなうものである。組立状態を制御因子で設定し、軸組立員 組立員 電気員 検査員の機械を組立している作業員計8名~10名を対象にバーチャル設計を行い、求められた結果で実際に機械で電力評価を行うものである。</p>	青木 規泰/㈱松浦機械製作所
64	<p>複数目的機能に対するクランクシャフトの特性値と形状の最適化手法</p> <p>内燃機関において、クランクシャフトは、ユニットの骨格・性能に大きく影響を与える部品の1つである。そのため、企画の初期段階から、信頼性や性能確保に目処付けを完了させることができれば、その後の開発プロセスを円滑に進めることができる。</p> <p>そこで、本研究では、クランクシャフトを簡素な梁モデルとして「剛性」、「質量」などの特性値で表現し、パラメータスタディを行うことで、「信頼性」、「商品性」などの複数の目的機能を満たすために必要な特性値を明確にし、この特性値をロバストに実現するクランクシャフト形状を作成するために、さらにもう一度パラメータスタディを行い、寸法諸元を決定する手法を検討した。</p> <p>この検討の結果、「目的機能⇔特性値⇔形状」の関係を定量的に把握しながら、お客様が望む性能と品質を確実に実現する手法として、本手法が有効であることを確認した。</p>	三宅 慧/トヨタ自動車㈱
65	<p>シミュレーションによるハニカム最適形状検討</p> <p>本研究は複合材料の中でも特にコア材として用いられるハニカム形状板材の形状の最適化を目的として行われた。そして形状をレーザー加工機で打ち抜くことを前提とし、従来では不可能であった形状に対してパラメータ設計を用いた最適化を行った。最適化の結果、新しい形状の提案を行うことができた。</p>	五味 伸之/福井工業高等専門学校

発表番号	表題	発表者
66	<p>検査設計を用いたコストダウンと管理費用のバランス</p> <p>製造業において、コストダウンは重要課題である。本研究では、主に材料費のコストダウンについて議論する。一般的に現使用品より低価格の材料、部品を使用すると、工程内の不良率が増加することが多く、導入出来ない場合がある。しかし、導入のメリットの方が、不良増加のデメリットより大きい場合、導入した方が良い。このような場合において、検査設計を基に客観的に判断できる手法を提案した。製品原価は</p> $\text{製品原価}(W) = \text{損失コスト}(L) + \text{材料費}(M) + \text{加工費}(K)$ <p>であり、現材料費<math>M_0</math>に対して新材料費<math>M_1</math>となり、現不良率<math>p_0</math>に対して導入後不良率<math>p_1</math>(予測)となった場合、現製品原価<math>W_0 &gt;</math> 導入後製品原価<math>W_1</math>であれば導入可能とする。また、<math>W_0 = W_1</math>となる時の不良率<math>p_L</math>を等価不良率と呼ぶことにする。</p> <p>本手法を用いて、複写機の露光装置に使用している基板の打痕基準を緩和して部品価格を低減して導入したことで、製品のコストダウンに繋がった。</p>	須賀谷 伸晃／富士ゼロックスマニュファクチュアリング(株)
67	<p>超硬仮焼結材成形における研削条件の最適化</p> <p>タイトル: 超硬仮焼結材成形における研削条件の最適化 担当: YKK株式会社 工機技術本部 小川猛</p> <p>超硬の仮焼結状態での研削加工(以下、セミシン加工)における最適加工条件を見出し、研削除去量の安定化と加工効率向上を図ることを目的として、品質工学の手法を用いて研削砥石の切れ味について評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材質: 超硬</li> <li>・信号因子: 研削除去量</li> <li>・出力: 砥石スピンドルの累積電力量</li> <li>・誤差因子: 研削抵抗の大小</li> <li>・制御因子: 砥石種類(1因子)、加工条件(3因子)、加工機状態(2因子)</li> </ul> <p><math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行った結果、超硬セミシン加工において最適な加工条件の組み合わせを見出すことできた。また砥石種類が品質に大きく寄与することがわかり、研削砥石選定の良否判断の参考となる基礎実験となった。また加工条件においては、各制御因子の影響度合いも確認することが出来た。</p>	小川 猛／YKK(株)
68	<p>MTシステムを用いたフライス加工の状態監視</p> <p>切削加工での加工品質の診断を目的とし、MTシステムを用いて切削工具の変化を監視し、加工品質の診断に役立てたいと考えている。</p> <p>切削工具の変化を監視するために、切削加工を行うマシニングセンタに設置したセンサから取得したデータをMTシステムにて解析する。その解析結果から工具先端の変化を判断したいと考えている。今回、複数刃工具であるフライス工具の刃先逃げ面摩耗幅の変化について、試験を行ったので報告する。</p> <p>試験の条件は以下である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・加工材質: FC250EC相当</li> <li>・工具材質: 超硬(コーティング有)</li> <li>・加工条件: 工具メーカー推奨条件</li> </ul> <p>結果として、MTシステムのマハラノビス距離と刃先の摩耗に関係性があることが確認できた。また、正しい項目を選定すれば刃先に生じる摩耗とチップングを切り分けて検知することができた。</p>	中本 梨絵／コマツNTC(株)
69	<p>平面高精度加工技術の確立</p> <p>プレス金型における、平面部をより高精度に加工する技術の確立を目指した取り組み。</p> <p>工具の熱による膨張、切削抵抗によるタワミを抑えるため、目的機能を「切削量」と「切削抵抗」の入出力関係で評価する。</p> <p>尚、本実験をシミュレーションにより行い、実験の効率化を目指す。</p>	中原 寛海／マツダ(株)
70	<p>T法を用いた有効因子推定方法の活用</p> <p>当社の薄膜プロセスで製造する製品においては、量産開始後も品質不具合が継続的に発生し対策に苦慮していた。プロセスが長く、該当する不具合に影響を及ぼす因子が絞り切れないことが、対策を長引かせている原因であった。工程履歴データ、工程特性データは数多く採取されているが、それらデータを有効に活用できないでいた。</p> <p>そこでこのテーマにT法を活用、目的特性推定時に算出されるデータ項目の影響度を評価、有効因子の特定を行うことで適正な項目絞り込みに繋がった。この事例では、止むを得ず「特性値」としては適正でない「品質特性」でのT法推定であったが、一定の成果を得ることができたことから、活用例として報告するもの。</p>	中沢 和彦／アルプス電気(株)

発表番号	表題	発表者
71	<p>反応性樹脂の量産品質の安定化—工程解析におけるMTシステム の活用—</p> <p>反応性樹脂の量産製造時に着色不適合品が発生し、MTシステムを適用して解決した。 すなわち、MT法により要因を絞り込み、実験室における小規模実験により確認することで要因を突き止め、防 止のために工程管理基準を改定した。 MT法の解析は以下の通り実施した。 単位空間:19ロット 信号空間:2ロット プロセスデータは、46項目以上あるが、関係者と討議して、着色原因のストーリーをいくつか仮定し、影響を与 えそうな項目として14項目を取り上げて解析した。 また、MT法には適用上の制約があるので、MT法以外の手法でも解決できるかどうかをT法(1)とゼロ望目SN 比(誤圧法)で検討したが、本事例ではMT法でないと容易ではないことを確認した。</p>	森 泰彦/アロン化成(株)
72	<p>当たり判定技能の技術化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金型成形における当たりを定量判定するための環境、ツールの最適化を行った。</li> <li>・材料:新明丹、レッドタッチペースト</li> <li>・基本機能:<math>y = \beta M</math></li> <li>・特性値:当たり判定率<math>y</math></li> <li>・転写性の信号因子:塗布面積<math>M</math>(4水準)</li> <li>・制御因子:材料、ツール(2因子), 環境・計測方法(6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>最適条件において転写性に優れた判定結果を得た。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。 最適条件により赤ペン転写率を判定することによって、年間924万円の損失を減らすことができた。 本研究により、赤ペンの当たり判定技能を技術化できたと考える。</p>	岡山 一洋/マツダ(株)
73	<p>埋金位置決め最適化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・L型形状のトリム埋金組付け方法及び組付け構造の最適化を行った。</li> <li>・材料:SS400</li> <li>・基本機能:<math>y = \beta M</math></li> <li>・特性値:組替後の製品寸法<math>y</math></li> <li>・転写性の信号因子:組替前の製品寸法<math>M</math></li> <li>・誤差因子:ワーク形状(4水準)</li> <li>・制御因子:組付条件(3因子), 構造条件(5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>最適条件において埋金位置決めばらつきをある程度抑えることができた。 最適条件にすることで品質損失は、年間213万円の効果になる。 ただ、本実験と確認実験後の利得に差異があるために今後量産型へ展開して効果の確認を行っていく。</p>	上村 勝利/マツダ(株)
74	<p>パラメータ設計で要因効果を一目瞭然に可視化する方法の提案</p> <p>一般的にパラメータ設計では感度とSN比という2つの特性に関する要因効果を、制御因子ごとに水準効果を2~3連の折れ線で表現する要因効果図を作成し、それぞれ独立した2つのグラフを見比べながら各制御因子の最適水準を決定する。しかし、感度とSN比の関係において水準間の差異が微妙な関係にあると、厳密に最適化した制御因子・水準の組み合わせよりも、より実用的な組み合わせが存在するということもありうる。このような場合、感度とSN比というそれぞれ独立した要因効果図を見比べてもなかなか結論がだせないことも多い。今回、このような微妙な問題を解決するために、感度とSN比の関係を一目瞭然に把握できる可視化方法を考案し、この可視化方法を『要因効果散布図』と命名した。本発表は、この『要因効果散布図』の概念と作成方法に関するものである。また、『要因効果散布図』の実用的な活用方法もあわせて報告する。</p>	鈴木 真人/個人参加
75	<p>自動車技術におけるばらつき評価方法の検討</p> <p>自動車会社においても今後技術をマクロ視点で捉え、開発効率を含めた社会損失を低減する取組みが重要である。その際、機能のばらつきによる損失低減も重要であり、品質工学はその評価指標としてSN比を提供している。しかし技術をマクロ視点で捉えると、これまでのSN比では適用するのが困難なケースが増えてくると思われ、対応が必要と考える。そこでこれまでのSN比の計算方法を一般化し、これまで適用が困難だった事例に適用したところ、ばらつきがうまく評価できることが分かった。その結果を示すと共に、今後の課題を整理したので報告する。</p>	武重 伸秀/マツダ(株)

発表番号	表題	発表者
76	競技用コマのパラメータ設計を通じた人間—機械系の最適設計の検討 コマの対戦競技の場として全日本製造業コマ大戦がある。勝利のためには、投げ手とコマおよび相手コマからなる系における最適設計が必要である。対戦競技用コマのパラメータ設計の中で、コマへの回転運動エネルギーの入力に注目し、エネルギーの伝達効率が優れた人を選ぶための人の機能性評価を行った。 目的機能: 投げ始めから回転停止までの時間を測定し、望目特性で評価 特性値: 投げ始めから回転停止までの時間 信号因子: 投げ方、持ち手径 誤差因子: コマの設計条件を $L_{18}$ 直交表に割りつけた。 コマを手で回し、すり鉢状の土俵上で回転させ、停止までの時間を測定した。各因子の回転時間への影響を明らかにでき、安定してコマを回転させられる人を選ぶことができた。今後、人の特性を考慮し、戦略を明確に決定したうえで、コマのパラメータ設計を行っていく。	伊勢 大成／金沢工業高等専門学校
77	地震予測の可能性—つくば地区における各地大地震動の発生予測— 第8回品質工学技術戦略研究発表大会において「つくば地区における各地大地震動の予測性」として、つくばという特定の地区において各地で発生した大地震動の影響を予測する研究を行った。今回は、震度2までの地震動を単位空間に含めることで、予測精度の向上を図り、誤報と見逃しを減らす方法を検討した。さらに、予測時間を広げることによる予測の精度を確認した。	早川 幸弘／富山高等専門学校
78	発表取下げ	
79	ビッカース硬さ試験における標準くぼみの設定の研究(2) ビッカース硬さは、材料表面に圧子を押しつけて加えた荷重と除荷後の残留くぼみの対角線長さから求める表面積との商によって定義されている。くぼみの対角線長さの測定に際しては、測定者の個人誤差による影響が大きいことが知られていて、くぼみ対角線長さ測定の誤差を校正するためには、対角線長さの正しい値が表示されている標準くぼみの測定を行って補正値を求めるという方法によって行う必要がある。しかし、現在使用されている標準くぼみは長期間の使用によって傷が発生し、使用不能になっていることが少なくない。そこで、品質工学を活用した標準くぼみを設定するために、前回求めた計測顕微鏡の最適使用条件を用いた標準くぼみの設定をするための研究を行い、標準くぼみの再設定を行うことができた。	井上 克彦／(株)アサヒ技研
80	凝縮水可視化実験装置のロバスト設計 「ものの働き」を解明することにはある現象の入力と出力の関係性を明らかにすることと同意である。現象の入出力関係を明らかにするためにはある「もの」に対して入力を与える実験設備を設計・製作する必要があるが、ものに対する入力すなわち実験設備の出力のばらつきが大きい場合、実験から得られた結果は信頼できず所望の結果を得ることはできない。よって実験設備の各機能の出力の安定性を担保することは必須である。 本研究ではエンジン実働時の凝縮水発生や消滅のふるまいを明らかにするためのシリンダーボアを模擬した単体試験機を題材に、実験設備のロバスト設計を実施した。本試験においてエンジン実働時のシリンダーボアを正確に模擬するためには試験機内のガス温度、ガス成分のばらつきを最小化することが重要である。今回、単体試験機をロバスト設計することでガス温度、ガス成分のSN比を最大で17.8db改善した。	小原 圭太／トヨタ自動車(株)

発表番号	表題	発表者
81	<p>MTシステムによるX線検査の判定自動化の試み</p> <p>対象部品に鑄造欠陥や傷などが無いことをX線検査するにあたり、これまで人の目で行っている判定を自動でできないかを検討している。グレースケール(256階調)で得られた画像データに対して、まずはRT法の適用を試みた。鑄造欠陥や傷のない部品の画像データを単位空間とし、RT法による波形診断を実施した。RT法による波形診断とは、X軸(Y軸)の波形を1行(1列)ずつ解析しRT法により判定を行い、距離の大きくなった行・列の交点を「異常」箇所と診断する方法である。</p> <p>結果、一部の欠陥または傷を判定できるところまで確認した。今後、RT法以外の計算方法の検討等を行い、様々な欠陥または傷を判定できるシステムの構築を目指す。</p>	今津 貴文/株IHI
82	<p>シリカゲルロータのロバスト設計と水分吸着特性の最適化</p> <p>除湿機用ハニカムロータの吸着剤であるシリカゲルのロバスト設計ならびに水分吸着特性の最適化を行った。基本機能<math>y=\beta M</math>とし、特性値には水分吸着等温線(静的水分吸着量)を用いた。信号因子は相対湿度M(6水準)、誤差因子はシリカゲルが劣化する使用条件(3因子、<math>L_4</math>直交表に割付)を選定した。</p> <p>制御因子にはシリカゲル合成工程における原料A操作条件(3因子)、原料B操作条件(5因子)を選定し、<math>L_{18}</math>直交表に各因子を割り付けて実験を行った。標準SN比を使用した。</p> <p>SN比と感度から定めた最適条件にてシリカゲル合成を行うことで、優れたロバスト性ならびに水分吸着特性をもつシリカゲルが得られた。確認実験において、条件間の利得に94%と良好な再現性が認められた。最適条件において実機品を製造しその除湿性能を評価したところ、約15%の消費エネルギー低減効果が確認できた。実製品にてその耐久性を評価したところ、シリカゲルの耐久性が約40%向上した。</p>	島田 隆寛/株西部技研
83	<p>イオンクロマトグラフィー分析における試料前処理方法と測定条件の最適化</p> <p>塩化物イオンと硫酸イオンは金属の腐食を促進する性質を有し、生地中にこれらのイオンの元となる元素が存在すると金属製の務歯が変色する。このような品質変化の判断基準を定めるため、塩化物イオンと硫酸イオンを定量評価できる体制を整える必要がある。そこで、イオンクロマトグラフィー分析装置(以下IC)を用いたジーンズ生地中の腐食性元素である塩素と硫黄の抽出条件と濃度測定条件を検討した。生地重量を入力因子、IC測定で得られる電気伝導度を出力とし、ゼロ点比例式で評価した。誤差因子は抽出操作で制御困難な妨害成分の有無、制御因子としては抽出条件と測定条件からばらつきに影響しそうな要因を選択し、<math>L_{18}</math>直交表に割り付けた。本実験では塩素と硫黄の同時抽出、同時測定であることから、塩素と硫黄の両元素において適した条件を選択し、確認実験を実施した。結果、塩素では再現を得ることはできなかったが、硫黄では再現を得ることができた。</p>	山崎 俊輔/株YKK
84	<p>洗濯用石鹼を用いた全自動洗濯機での洗濯方法のパラメータ設計</p> <p>石鹼と合成洗剤では性質が異なるため、使い勝手が異なる点があり、石鹼使用における洗濯方法を顧客から求められることがある。顧客に推奨する洗濯用石鹼を用いた全自動洗濯機での洗濯方法を確立することを目的とした。</p> <p>制御因子 石鹼使用量、衣類/水比、洗濯時間等7因子を<math>L_{18}</math>直交表に割り付けた。</p> <p>評価特性 洗浄力 模擬汚れ試験片として、①市販人工汚染布、②皮脂汚染布、③カレー汚染布、④竹炭汚染布、⑤ファンデーション汚染布を作成。波長に対する反射率を測定。汚染前の白布のデータを<math>N_0</math>として、洗濯後の各布のデータを<math>N_1 \sim N_5</math>として標準SN比で評価した。</p> <p>石鹼カス付着 目視判定による点数付けを行い、望小特性のSN比で評価した。</p> <p>確認実験でも利得は一致し、洗濯機使用での傾向はある程度把握することはできた。最適条件で洗濯することによって、不十分な洗浄力や、石けんカスと溶け残りの付着が原因で洗濯しなおす手間という損失を省くことができた。</p>	長井 美鈴/株エスケー石鹼
85	<p>ロバスト設計で生ずる非線形効果のRL回路・サーボ機構事例による個別検証</p> <p>ロバスト設計は、直交表に因子・水準を割り付け、得られた実験結果を解析指標に変換し、要因効果図から最適条件を決定する。直交表実験から要因効果図の作成に至る全工程で再現性を低下させる非線形効果が出現する。RL回路事例の要因効果図から因子間交互作用・対数変換・逆数変換と非線形効果の関係を確認した。またRL回路のSN比にて要因効果図から<math>L_{18}</math>の交絡状況を検証した。さらにサーボ機構事例でこれらの重複効果を確認し、画像形成事例、電気回路事例でも同様なことが起きていることを検証したので報告する。</p>	森 輝雄/株森技術士事務所

発表番号	表題	発表者
86	<p>解析特性:生値・SN比・感度の要因効果図の傾向と交絡の直交表依存性</p> <p>本報告は、62%問題の原因となる6種の非線形効果の研究中に観察されたSN比の自己汚染(Self contaminations)を研究した結果である。半導体BGA構造の歪特性改善をするため、異なった3種の直交表 <math>L_{18}(2^13^7)</math>, <math>L_{27}(3^{13})</math>, <math>L_{36}(3^{13})</math> を使用しロバスト設計をした。5個の制御因子を直交表に割り付け、制御因子と空列の要因効果から割り付け主効果と他列への交絡効果の大きさを確認した。本報告では、生値・感度SN比・1/分散を解析特性とした。その結果、生値と感度は割り付け列のみに効果を確認できたが、SN比の要因効果図 <math>L_{18}(2^13^7)</math>, <math>L_{27}(3^{13})</math>, <math>L_{36}(3^{13})</math> の空列に主効果より大きな交絡効果があることを確認した。全列に制御因子を割り付けることを前提にしたロバスト設計において、他列の強い効果が主効果に交絡するなら、要因効果図から選択された水準の組合せは、真の最適条件ではない。</p>	足羽 晋也／静岡品質工学研究会
87	<p>解析指標としての対数変換に対するLR回路・数値計画事例による検証</p> <p>ロバスト設計は、直交表で得られた生値を2乗和分解し対数変換したSN比モデルを解析指標としている。しかしこの対数変換の理由は確かでない。タグチメソッド学習者に聞き取りをすると交互作用をキャンセルし再現性の向上とする。一方、技術者は桁数が異なるデータが存在するなら対数変換がよいとする。また実システムの構造式は和型と積型の中間であるとし対数変換は妥当でないとする。数学者は、観察値を対数変換すると過剰修正になるとする。近年、対数変換もロバスト設計の再現性低下の原因とされている。本報告は、理学・工学・数理の鳥瞰的見地から簡単な事例にて対数変換の問題点を特定し適性検証をしたので報告する。</p>	田辺 総一郎／(株)ユニバンス
88	<p>SN比の対数変換の数学的根拠、及びRL回路事例による検証</p> <p>品質工学を勉強し始めた初学者が(ほぼ必ずと言ってもよいほどに)抱く疑問――何故、SN比を対数変換するのか――は、非常に根源的な疑問であるのだが、「加法性を確保するため」といった具合のわかったようでよくわからない説明しかされてこなかったのは非常に残念なことであると思う。正しい理由が品質工学会に膾炙するよう願って、ここにその根拠を示す。</p>	鵜飼 義之／静岡品質工学研究会
89	<p>SN比モデル・回帰係数・図解法に対するRL回路によるロバスト設計の比較</p> <p>ロバスト設計は、1980年代初頭に田口のSN比モデルを適用することで始まり現在に至る。この間、ノイズ因子は実際の実験系と数値シミュレーション系でも調合方法が研究され2水準(<math>N_1, N_2</math>)に集約されるようになり、其の実施例はロバスト設計の70%を占めている。また3水準(<math>N_1, N_2, N_3</math>)の調合なら約80%となる。本報告では理論式RL回路を使い、ノイズ水準が2、3内ならの観測値そのものの生値で解析できる「制御因子の回帰係数比較」、「制御因子の要因効果の図解(グラフ)」でロバスト設計を試みたので報告する。生値解析は、解析指標変換時に生じる副作用となる自己汚染がないことが特長でより確かな最適条件を提案できるとされている。本論文では解析指標に変換するSN比モデルでのロバスト設計とも比較検証し報告する。</p>	伊藤 義朗／静岡品質工学研究会
90	<p>「電力空間伝送回路の最適化事例」に関する回路専門家からの問題提起</p> <p>静岡品質工学研究会は、新たに専門技術と品質工学の整合性を研究課題にすることにした。最初は電気事例とし「電力空間伝送回路の最適化」(QRG97-41)を取り上げた。本事例は、種々の解析特性で解析されているがいずれも再現性がない。この理由には、品質工学の割り付け技術、解析法が原因とも考えられるが、それ以前に電気回路技術者から見て正当な論理、または納得できるような思考のもとで因子水準が選択されているかを聞き取り調査した。その結果、専門家から見える厳しい幾つかの検討すべき情報が提供された。本論文は、これらの収集した情報を整理し報告するものである。本報告をベースにし、会場にて品質工学専門家と電気回路専門家を交え回路研究の在り方を議論したい。</p>	富島 明／富島技術開発サポートセンタ

発表番号	表題	発表者
91	和楽器「尺八」演奏上達の重要因子の探索研究4 推定の息速度の適用では音を表現できなかった。そこで息速度を実測して、再検討を行った。尺八に熱線風速計を貼り付け、歌口エッジ出口にセットし、息速度を測定した。腹式呼吸の風洞効果、孔位置、最初に開いている孔までの距離、最初に開いている孔までの距離の逆数が効いていることが確認された。尺八を吹くときの姿勢、失敗事例なども示す。	山口 信次／静岡品質工学研究会
92	直交表による国宝稲葉曜変天目茶碗の原寸大素焼き椀による虹彩の再現研究 陶磁器の文化財の再現: 現在, 国宝レベルの陶磁器に関する文化財の再現(復元)が計画されている。曜変天目茶碗は唐物(建盞)であるが日本だけに現存しており, 陶芸家が再現のために数万点を焼いても実現できていないとあった。また近年, 朝鮮の李朝時代に15世紀に日本に渡来した「井戸茶碗」も日本にしかない。韓国考古学者が再現のために数万点を焼いてもやはり復元されていない。また唐三彩を模倣した奈良三彩の再現に30年かかったとある。文化財の再現に直交表の役割を期待できる。 釉薬は13種、焼成条件も含めると交互作用が大きい典型的な化学事例であり、これらの交互作用をどう取り扱うが実験計画のポイントになる。今回は、原寸大の素焼き椀を準備して虹彩の再現に挑戦する。	杉山 圭／静岡品質工学研究会
93	マハラノビス距離によるメロディの判別の検討 これまで、ペントニック・スケールから構成された2小節のモチーフ(音高)を特徴項目としたMT法の応用事例(QES2013-64)、QES2013の報告において、多変量解析や機械学習などの手法適用の検討(QES2014-102)およびMT法の応用事例として、簡易脳波計で測定した脳波を用いた「楽曲の好き嫌いの判別」の検討(QES2015-80)を発表してきた。今回、MT法におけるマハラノビス距離により判別するフレームワークは残しつつ、メロディを判別するための特徴量として、自然言語処理手法の適用を検討した。自然言語処理の形態素解析に対応するものとして、トリコルドをメロディ要素としたメロディの分解を提案する。Aマイナー・ペントニック・スケール・グループのメロディ要素をA-C-D、E-G-A、G-A-CおよびD-E-Gの4種類、上行形および下行形の2種類、合計8種類のパターンに区分する。メロディが8分音符の場合、パターン頻度はパターン個数をメロディ小節数の2倍で除したものとする。	林 秀行／静岡品質工学研究会
94	”イチゴの人工栽培”における栽培条件の最適化実験 現在、日本の製造業は国内の空洞化に直面している。そして、国内における新事業を模索している企業も少なくない。弊社も数年前から、いくつかの新事業候補のアイテムを検討しており、その一環として、イチゴの人工栽培にも注目し、そのフィージビリティスタディを行なった。残念ながら採算性という理由から、今後のイチゴの人工栽培の事業化は凍結とはなったが、基礎技術を確認するために社内プロジェクトを立ち上げ、イチゴの人工栽培を最適化するための基礎技術を直交表にて確認したので一部を公開する。今回の最適化で要求されるイチゴの評価特性としては、そのサイズ(寸法)と甘さ(糖度)に着目してみた。直交表実験では、光源、照射時間、距離、葉数等を制御因子とした。解析結果の詳細は、本論文と発表会場にて報告する。	田辺 総一郎／(株)ユニバンス