

# 第19回品質工学研究発表大会 発表テーマ概要

2011/05/23 品質工学会 大会実行委員会

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
1	加工機の故障診断の評価法の研究	寶山 靖浩/リョービ(株) 桑原 修/広島市工業技術センター
加工条件は加工機が常に安定して動いていることが前提である。しかし、加工機は常にいい状態ではなく、時間が経つと部品の劣化が必ず起こってくる。本研究の目的は、加工機の故障項目の診断を行い、監視すべき故障要因の事前把握を行うことである。方法として、これまで蓄積してきた10年間の加工機の修理記録データを基に故障項目を診断する。このデータを単純に累積してグラフ化した結果と誤圧により解析した結果で評価してどの項目に注力して定期的に診断していくべきかを検討する。		
2	MT法による主軸寿命予知システムの開発	高澤 拓也/株松浦機械製作所 前田 敏男/株松浦機械製作所 天谷 浩一/株松浦機械製作所 矢野 宏/応用計測研究所(株)
工作機械における主軸は加工を行う上で重要な要素であり、生産性に直結する部位であるといえるため、常に状態を完全に保ち、メンテナンスも計画的に行われることが重要となる。本研究では、工作機械主軸の異常を検知して寿命を事前に通知する寿命予知システムの開発を目的とし、手始めに主軸の消費電力、振動、温度の波形特徴からRT法を用いて正常主軸と異常主軸の区別が可能かどうかの検討を行った。今回の結果から、消費電力波形の特徴を用いて、新品主軸とベアリングに傷を持つ主軸の区別の可能性を見出すことが出来た。		
3	ガスタービンプラントの異常予兆検知	高濱 正幸/三菱重工業(株) 三上 尚高/三菱重工業(株)
当社では遠隔監視センターを設置して、GTCC(Gas Turbine Combined Cycle)プラントの運転状態を24時間体制で監視することで、設備トラブルによるプラント停止を未然に防止するとともに、稼働率の維持、向上のための技術サービスを提供している。 遠隔監視では、専用通信回線を用い、世界各地のガスタービンの状態を示すデータをサンプリングし、運転監視を行っている。従来は、各々の単一のデータ項目に対して管理値以内であるかや、2項目の相関関係によるパターン監視を行っていた。 この遠隔監視に、MT法を適用した異常予知検知システムを導入した。主要な運転データ約150項目、単位空間は点検直後のデータを用い、MD増加の際には、直交表分析により異常なデータを特定できるようにした。従来の監視員による監視では検知できないような軽微な異常も検知可能となったと共に、監視の効率化にも寄与している。		
4	受配電機器絶縁物の劣化診断	三木 伸介/三菱電機(株) 梅村 園子/三菱電機(株) 岡澤 周/三菱電機(株) 大塚 康司/三菱電機(株) 松木 寿夫/三菱電機(株)
受配電機器絶縁物の診断はこれまで電氣的評価法が主に研究されてきたが、電磁波ノイズや湿度の影響が大きいため信頼性は十分と言えないのが現状である。また、絶縁物使用品の入手は一般的に困難であり、少ないサンプル数で診断精度を確保することも課題として挙げられる。本報では絶縁劣化診断精度の向上を目的に、化学的評価方法で絶縁物を分析し、分析結果をMT法とニューラルネットワークで診断した。  (1)マハラノビスの距離と表面抵抗率は良好な相関を示すことから、本手法により絶縁診断が可能であることを明確にした。同様にニューラルネットワークでも診断が可能であった。  (2)上記サンプル以外の未知サンプルについて同様にMT法とニューラルネットワークで診断した結果、未知サンプルに対してはニューラルネットワークよりMT法の方が精度良く診断可能であることを明確にした。		
5	エンジン内部のオイル保持部最適化設計指針	沢田 龍作/トヨタ自動車(株) 西園 円/トヨタテクニカルディベロップメント(株) 餅原 隆浩/トヨタ自動車(株) 田中 公明/トヨタ自動車(株)
エンジンのオイル消費の低減という品質向上目標に対し、吸入サイクル時のピストンリング、ポア間からの吸い込み圧に対する、オイル消費の変化に着目し、標準SN比を活用し、オイル消費に大きな影響をもつピストン及びピストンリングのパラメータ設計を行い、設計指針を導いた。		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
6	金型用高精度切削加工における評価方法の一考察	大工原 友幸/日産自動車(株) 西野 真司/日産自動車(株) 林上 芳行/日産自動車(株)
	エンジンのシリンダヘッドは同型エンジンにおいても多種のバリエーションが存在するため、シリンダヘッドの鋳造型では、主型とバリエーションに対応する分割された型を組み合わせる方法を探っている。したがって型加工において非常に高い寸法精度が求められている。これまでは精度を確保するため、さまざまな工夫をしてきているが非効率な対応となっていることが多かった。高効率かつ高精度な加工に向け、切削加工条件を比較的広範囲な領域まで対象として検討を行い改善方策を見出した。 本文では、この取組みを通じて、評価の手段としての計測特性誤差条件の設定に関し焦点を当てた考察としてまとめる。一般的には、直線部の加工結果を用いて評価する例が多いが、本文では、曲線部の加工結果について考察している。	
7	溶接巣撲滅に向けた最適溶接条件の構築	尾浜 春樹/マツダ(株) 大塚 宏明/マツダ(株) 福本 康博/マツダ(株)
	量産型の修正工事において、溶接補修を行った結果、ピンホールやクラックなどの不具合が発生し、量産に大きな影響を与えることがある。この現状を踏まえ、溶接不具合の発生メカニズムを明確にし、溶接強度のパラメータ設計の最適化を行い、溶接不具合撲滅に向けて取組んだので、その内容を報告する。	
8	1刃1回転の切削電力評価を用いた粉末積層造形条件の最適化	天谷 浩一/株松浦機械製作所 市村 誠/株松浦機械製作所 前田 敏男/株松浦機械製作所 矢野 宏/応用計測研究所(株)
	金属光造形複合加工機の加工中の焼結状態の評価・制御方法と、焼結条件の最適化を行う手段として、機械内でワークを造形後、同機械内の切削時電力を測定、評価する方法について検討を行った。昨年度は1刃1回転の瞬時切削電力を測定し評価する方法を提案したが、課題とされた計測時の重量測定の再検討、および他の材料評価にも改善し適用することで評価方法の確立を目的とした。材料毎に得られた造形条件に対する機能性評価による本評価方法の妥当性を確認を実施中である。本テーマは4年に渡り技術部門の長として率先し本事例および社内推進を行ってきたが、今回はその取組みの総まとめと部内のエンジニアに対し自ら範を示すことによる効果について報告を行う。	
9	海外向けの浴槽製品に使用するノイズフィルタの機能性評価	蓮香 浩一/TOTO(株) 五島 伸洋/TOTO(株)
	弊社の浴槽製品に使用するノイズフィルタについて機能性評価を行った。該製品の仕向け地は主に欧州や中国である。従来の国内向け製品に用いていたA社製のノイズフィルタからのコストダウンを目的に、今回、B社製のノイズフィルタの採用を検討した。両者のノイズフィルタを、社会的損失を元に比較検討するため、ノイズフィルタを劣化させるノイズとしては市場で想定されるノイズを模索した。また、海外向けの製品に搭載されるということもあり、機能限界には雑音端子電圧のCISPR規格を適用した。評価の結果、ノイズフィルタの構成部品の内、一部品が特に機能に影響することが判明すると共に、パッシブノイズに対する品質工学的アプローチが今後の課題であると感じた。	
10	OPTIMIZATION OF A FRONT-WHEEL-DRIVE TRANSMISSION FOR IMPROVED EFFICIENCY AND ROBUSTNESS	Lauren L. Thompson/Chrysler Group LLC Craig D. Jensen/ASI CG LLC Corporate Office
	This Design for Six Sigma project was to optimize a front-wheel-drive automatic transmission for improved robustness and efficiency. In order to create improvements in a large complex system, it is key to take a large scope, to include as much of the system as possible. The approach taken in this work utilized the I_OV phases. It was necessary to find a solution of the best transmission component setting that would not depend on noises such as oil temperature, or system pressures. The gear ratio was treated as an indicative factor in order to consider all driving conditions. To maximize the number of control factors evaluated utilizing hardware testing, Youden Square and Combination Design were used to modify the L18 orthogonal array. A dynamic ideal function was utilized focusing on power transformation, assessing over 98,000 design iterations against a wide spectrum of usage conditions in just four weeks of testing.	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
11	CLOSER TO CUSTOMERS	Arun Kumar Chaudhuri/ADAAP Process Solutions Private LTD.
	<p>Most of the arrogant product or service providers design &amp; develop new products or services and force it on the customer using the so called dynamic sales force. The customers are taken for granted: "I have made it for you and you should like it". At times, they do analyse customer preferences using Quality Function Deployment, however, they use the attributes of the products or Services in isolation and not in a comprehensive manner.</p> <p>Conjoint analysis helps the organizations to research customers to know how they make a series of trade-offs. Analysis of these trade-offs reveals the relative importance or utilities of the component attributes. To improve the predictive ability of this analysis, research participants are grouped into similar segments based on objectives, values and/or other factors.</p> <p>The exercise can be administered to survey respondents in a number of different ways. Traditionally it is administered as a ranking exercise and sometimes as a rating exercise (where the respondent awards each trade-off scenario a score indicating appeal).</p> <p>In more recent years it has become common practice to present the trade-offs as a ranking exercise (where the resp Analysis is traditionally carried out with some form of modeling using Design of Experiment using mean and signal to noise ratio). Author explains the concept using real life examples from different scenario.</p>	
12	QSD(品質安定化設計手法)の海外展開 第2報	中沢 弘一/パナソニック(株) 甲斐野 真次/パナソニック(株)
	<p>2008年度の第16回品質工学研究発表大会にて表題のテーマにて品質工学を活用した技術品質課題解決の手法を海外へ展開するためのポイント、実績を紹介した。その後3年を経過して、ソフトウェアへの展開や、何が解決しなければならない問題なのかを調査、抽出して解決テーマに取り上げるといった新たな展開方法も試みた。今回は従来の取り組みに加えて、それらの新たな活動の内容と成果についても報告する。そしてこれまでQSDを展開してきた海外会社で、我々が指導した後、数年が経過した展開状況についてのアンケート結果から課題について検討してみた。</p>	
13	作業者の技能評価	久保田 宗誉/株松浦機械製作所 一 裕信/株松浦機械製作所 神戸 久信/株松浦機械製作所 矢野 宏/応用計測研究所(株)
	<p>近年の工作機械は複合化しており、構造が複雑化へと移行している。また、少品種大量生産から多品種少量生産へととなり、いろいろな事を習得しなければならない。しかし同一作業が少なく、経験しにくい環境の中で技能を取得するには時間がかかるのが現実である。基本的な構造を把握していれば応用を利かせ対応できるはずだが、作業によっては製品の問題を見落としてしまうことがある。つまり、損失(修正作業等)が発生することになる。この問題の対策として、作業者の技能をバーチャルのパラメータ設計により評価することにした。各作業者の技能レベルを評価し、得意・不得意を把握して教育していくこととした。実際にものづくりを行った方が良いのだが、部品代や時間をかけられないことや、作業者に考える力をつけたいため、想像でものづくりを行い、評価できるように作成した。</p>	
14	パラメータ設計の理解を深めるための直交表の教え方の研究	宇井 友成/アルプス電気(株) 飯澤 尚文/アルプス電気(株) 武田 布千雄/東北リコー(株) 佐藤 啓/センコーインスツル(株)
	<p>社内で品質工学を教える教育プログラムがある。直交表によるパラメータ設計の部分はそのなかで重要な位置づけにある。アンケートなどによる実態調査をしたところ、受講者が十分な理解を示したとは言えない状況にあることがわかった。さらに、実践面においても誤解していたことによる本来避けられた失敗も散見された。</p> <p>教育は、品質工学を生かしていける人材を輩出するための手段であって目的ではない。しかし、限られた時間のなかで効果的な教育をすることは時間、人材という貴重な資源を生かす上で極めて重要である。そこで、効果的に直交表を活用する受講者を輩出できる教え方の開発を目的として取り組んだ。</p> <p>研究の成果については、様々な受講者を誤差因子と捕らえ直交表にわりつけて仮想状態での評価を行う計画でいる。大会では従来の教え方と新たに開発した教え方との違いの評価結果について発表する予定でいる。</p>	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
15	半導体工場における品質工学の計画的な社内展開	長谷川 充彦/富士通エフ・アイ・ピー(株)
	<p>半導体工場における品質工学の社内展開の仕組みと人材育成の方法を新たに作り上げた。ポイントは以下の3点。</p> <p>(1)人材育成:長期の計画的な戦略のもと行う必要がある。また、習熟度を適切に評価する必要がある。今回、社内認定資格と公的機関の認定資格の両立を指標とした新しい評価方法を作った。</p> <p>(2)社内展開:トップダウンやボトムダウンでは効果が出なかった。「生産システムへの中に品質工学の手法を取り込む」という品質工学独自の社内展開方法を確立した。これにより、「MT法による出荷判定基準」、「MT法による数百台の設備管理」などの成果を達成できた。</p> <p>(3)推進体制:組織の枠組みだけ作っても活動は長続きしなかった。(2)の「品質工学を使用した生産システム」の確立により、日々の生産活動の中で全員が品質工学を意識することなく品質工学が実践できた。</p> <p>最後に、(1)~(3)は長期的な計画にもとづいた活動が必要である。</p>	
16	管理間接部門でのQE活用の研究	芝野 広志/コニカミノルタテクノロジーセンター(株)
	<p>これまでのQE研究事例は、モノづくり部署が中心であり、管理間接部署での活用研究は少ない。しかし、オンラインQEやMTシステムは、管理間接部署での活用も可能であり、むしろその分野の方が威力を発揮する。</p> <p>本論文では、物流業務で活用した、下記の2事例を発表する。</p> <p>①MTシステムによる入出庫作業工数の予測</p> <p>②オンラインQEによる在庫数量の最適化</p> <p>いづれの事例研究も、業務の効率化とコスト低減に貢献可能な結果を得た。</p>	
17	MTシステムによるワイヤー放電加工条件の診断技術	多田 徹/岩手大学 清水 友治/岩手大学 亀田 英一郎/岩手大学 小野 元久/宮城教育大学 大和田 功/有限会社イグノス
	<p>ワイヤー放電加工では設定しなければならない加工パラメータの多さにより最適加工条件を決定することが難しくパラメータ設計法により最適条件を求めることも行われているが多くの時間を費やすため実際の加工現場で実施されるのは困難である。そこでここでは短時間で放電状態の良否を診断できることを目的に放電時の電圧パターンを検出しMTシステムを適用し診断を行った。その結果RT法により算出された距離によりおおよその加工状態の診断が可能であることが分った。</p>	
18	パラメータ設計による電子ビーム照射条件の最適化	上原 一剛/鳥取大学 小幡 文雄/鳥取大学
	<p>電子ビーム加工は真空中で高速に加速された電子を被加工物に衝突させ電子の運動エネルギーを熱エネルギーに変換して局所的に被加工物を加熱する加工法である。電子ビーム照射条件は被加工物の材質や目的とする仕上げ面によって様々である。従来電子ビームの照射条件は試行錯誤的な繰り返し実験の結果に基づいて決定されており電子ビーム加工の新たな用途の開発には電子ビーム照射条件を効率的に決定できる手法の確立が急務である。</p> <p>本研究では電子ビーム照射条件の最適化を品質工学のパラメータ設計で行うための基礎として、金属材料の表面粗さに及ぼす電子ビーム照射条件の影響に着目し被加工物表面の平滑化のための最適電子ビーム照射条件を見出せるかどうかを実験的に検討した。</p>	
19	非鉄材小径針側面への放電加工による多数細穴製作	和合 健/岩手県工業技術センター 下河邊秀行/岩手大学 岩淵明/岩手大学
	<p>農業分野からの要求として小径針の側面に多数個の貫通穴が加工出来ればその穴に消毒剤や栄養剤を注入して活用することで既存では見られなかった新しい効果が期待できる。ここでは非鉄材小径針側面に放電加工により多数個の貫通細穴を加工する技術を構築することを目的にオフラインパラメータ設計により因子の最適化を行った。放電加工の電気条件は製造者が放電因子パラメータの組み合わせを例えばM社ではEパックとして提示しているがここでの対象材料は非鉄系の特殊材料であるため放電因子パラメータの最適な組み合わせを独自で求める必要があった。最適な放電因子を求めて確認実験を行った結果製造者が示す放電因子の組み合わせよりも寸法精度及び低電極消耗に優れた放電因子パラメータの組み合わせを求めることが出来さらに要求に適合した小径ピンへの多数個細穴製作が達成できた。</p>	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
20	ワイヤ放電加工における加工条件の最適化に関する研究	小野 元久／宮城教育大学 沼澤 陽介／宮城教育大学 清水 友治／岩手大学 多田 徹／岩手大学 大和田 功／(有)イグノス
	ワイヤカット放電加工技術において加工精度および加工速度を向上することを目的に加工条件を最適化するためのパラメータ設計を行った。パラメータ設計ではワイヤ放電加工の機能の検討にポイントをおいた検討を行った。実験では信号因子として加工距離制御因子としてワイヤ放電加工機での設定条件誤差因子としてワーク条件を設定した。実験の結果加工条件を最適化することができ加工速度を20%向上することができたが加工精度は現状の条件とほとんど変わらないことが分かった。	
21	MFPIにおける排紙処理トレイの最適化断面検討。	小貫 哲郎／キヤノンファインテック(株)
	MFP(プリンタとスキャナー、コピー機などの機能を兼ねる複合機)にはFinisherと言われる後処理装置が取付けられる事が多い。Finisherの主な機能はステイプルなどの簡易製本である。当然のことながら、用紙端部が整合していないとステイプル後の用紙にバラツキ段差ができ、簡易製本がずれてしまう。この問題は、処理トレイでの用紙搬送性のバラツキに大きく起因する事が分かっているため、用紙の搬送性の安定性が得られる条件を見出すこととした。当初は用紙の搬送については、搬送システムの機能として「搬送時間と搬送距離」という信号因子とスカラー量としての出力特性を取り上げていたが、場合によっては再現性が良くないこともあった。今回は出力特性にベクトル量としての搬送位置を取り上げ、複素数の解析を行うことで再現性を向上させることが出来	
22	複写機用給紙テーブルの給紙搬送性の機能性評価	柄目良憲／東北リコー(株) 吉野 公男／東北リコー(株)
	複写機用給紙テーブルの給紙搬送性の機能性評価 － 品質保証部門における品質工学の活用－ 柄目良憲 吉野公男 給紙力UPを狙って給紙機構を変更した新給紙テーブルが開発された。本研究では新旧給紙テーブルの機能性評価を行い、給紙性能の改善度合いを評価した。誤差因子が重要と認識し、これまでの知見や市場品質情報の分析から給紙能力に関係する因子を洗い出した。実験効率を上げるために、さらに予備試験を行い絞り込んだ。汎用の実験装置とする事と自部門で構築出来る事を考慮し、計測にはユニット組み込み対象製品に初めから設置されているセンサーを使用した。ゼロ点比例式を基本機能としてL18直交表で新旧製品の比較を行なった。その結果、新製品のロバスト性が高い事が確認され、各誤差因子の寄与率についての知見も得られた。今後は誤差因子情報を評価業務へ盛り込む事で、評価精度、評価効率の向上を図る予定である。	
23	工場のレイアウト検討における設計条件の最適化	伊倉 和弘／(株)ジーシー
	工場を改装して移転をおこなう投資案件において、どのレイアウトが最適であるのかを検討しても、あまりにも系が複雑であるため、上位者の勘と経験と度胸に頼ったレイアウトになってしまうことが多く、その評価をすることは困難であった。また、そのような決定のプロセスでは、投資した結果として、当初思い描いた通りの投資効果が得ることは難しい。今回、レイアウトの検討時にパラメータ設計の手法を用いたシミュレーションを事前に実施することで、複数のレイアウト案において、工程のロバストネスと工数について定量的に評価をおこない、投資の効果を明確にした事例の発表をおこないます。	
24	公差解析における品質工学活用の検討	石黒 義正／サイバネットシステム(株) 岡田 あづみ／サイバネットシステム(株)
	公差解析とは設計時に設定された寸法公差や幾何公差によってバラツキのある部品同士を組み立てた際の、バラツキを計算することである。公差設定については、設計者の勘や経験に基づくものや過去の図面の流用など、根拠が不明確なものが使用されている場合も多い。また、積み上げ公差の計算を実施している場合もあるが、3次元性を正しく考慮することができず、厳しめの公差を設定して、生産コストを不必要に上げてしまっている。そこで本研究では公差の設定について、許容差設計の手法を用い、検討を実施した。対象モデルについては3次元公差解析ツールを用い、積み上げ公差の計算のような、1次元のモデルではなく、3次元的な位置関係を考慮した解析モデルを対象とした。許容差設計の検討を通して、根拠のある公差値を決定することができた。	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
25	<p>複数物理場連成シミュレーション効率化による全体システム評価技術</p>	<p>中垣 保孝/コニカミノルタオプト(株) 八木 克哉/コニカミノルタオプト(株) 波多野 洋/コニカミノルタオプト(株) 山崎 茂/コニカミノルタオプト(株) 黒釜 龍司/コニカミノルタオプト(株) 田村 希志臣/コニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)</p>
<p>前発表はシステムを分けた評価であり研究効率に課題があった。今回全体システムの基本機能評価を目指したが、システムは複数の物理場から構成されており、CAEを活用して全体システムの同時評価をおこなうためには、複数のシミュレーションを連成して使用することとなる。電磁アクチュエータは、構造場と磁場の系であり、構造シミュレーションと磁気シミュレーションの連成が必要である。しかしながらこのような連成シミュレーションには、膨大な時間がかかるという課題があった。本課題に対し、評価モデルの合理化、連成手順の工夫により効率化を図り、全体システムの基本機能評価を実現した。その結果システム全体での最適化が達成でき、機能の安定化とともに品質の向上も果たした。また別の例として、構造場と電気場の系であるSIDM(Smooth Impact Drive Mechanism)アクチュエータにも適応し、有効性を確認したといえる。</p>		
26	<p>ガラス基板へのサンドブラスト加工条件の最適化</p>	<p>柴田 拓磨/コニカミノルタIJ(株) 高木俊雄/コニカミノルタテクノロジーセンター(株) 小林英幸/コニカミノルタIJ(株) 飯島裕隆/コニカミノルタIJ(株) 渡辺英生/コニカミノルタIJ(株)</p>
<p>サンドブラストによるガラス基板への穴加工に対して、転写性の考え方を利用した評価技術を活用した。加工する穴は微細(10~100ミクロン単位)かつファインピッチで総数も多いため、加工形状がバラつくという問題が生じる。そして、上記の問題は製品不良へとつながる。 L18直交表を用いてパラメータ設計を行った結果について報告する。実験の結果、従来から諦めていた微細穴加工が可能になる優れた加工条件を見出す事に成功した。水準を思い切り大きく振った事で、マスクの制御や装置の性能、及び改良点など、新たな知見も得た。しかし、穴どおしがつながった状態と穴が開かなかった状態が混在する結果となり欠損データが生じた。このため利得の再現性レベルは確認できなかった。 サンドブラスト加工の今後の技術開発のために、今回獲得した知見、及び評価と計測にまつわる課題を見極める事が出来たので発表する。</p>		
27	<p>めっき工程へのMTシステムの適用</p>	<p>馬目 高志/アルプス電気(株) 岩泉 一雅/アルプス電気(株)</p>
<p>当社として初めて、めっき工程におけるMTシステムによる異常診断・流出防止を研究し、その技術を確認した。従来は、めっきプロセスの工程条件の確認及びインタバルチェックによって品質の保証を行ってきた。この場合、万一異常が発生すると、そのタイミングによっては、チェック前に作った異常品の処置損失が多くなることが考えられた。またインタバルチェックのため、PPMオーダーでの見逃しリスクが潜在的に有った。 今回、めっき電圧を計測特性としたMTシステムによって、めっき状態の異常検出が可能であることがわかった。そしてMTシステムによるめっき工程の常時監視による保全・改善体制を整えることができた。さらに、保全・改善を行った後の妥当性評価もMTシステムで行えるようになった。 その結果、めっき工程の更なる安定化が実現できた。 現在、技術確立しためっきMTシステムを全社のスタンダードとしてN倍中である。</p>		
28	<p>加工面粗さラップ作業による改善</p>	<p>久保田 宗誉/株松浦機械製作所 宮田 宜明/株松浦機械製作所 川島 幸一/株松浦機械製作所 小竹 宣晶/株松浦機械製作所 矢野 宏/応用計測研究所(株)</p>
<p>部品加工工程の中に溝加工がある。この溝加工の図面指示が面粗さ3.2s(▽▽▽)となっている。そのため手作業にてラップ作業を行っていた。しかし、加工効率が悪く手間がかかることから機械加工で無人運転加工ができないか着目した。加工技術を上げるためにパラメータ設計を行い実験した結果、誤差条件により最適条件が左右されることがわかった。そこでSN比の計算をN1、N2別々で行い最適条件を分析した。その結果、目標の面粗さ3.2s以内に加工ができるようになり、無人運転ができるようになった。</p>		
29	<p>プラスト加工のパラメータ設計による機能性改善と損失関数を用いた評価</p>	<p>西川 智晴/コニカミノルタテクノロジーセンター(株)</p>
<p>情報機器であるプリンタに内蔵されている現像装置にはトナーを搬送する為に現像ローラが設置されている。新規な現像ローラを開発する為の加工システムの、量産時に想定されるノイズによる市場問題を防止することを目的にパラメータ設計を行った。更に量産時に管理すべきノイズを特定する為の許容差を確認し、損失関数を用いてパラメータ設計前後での市場損失を算出するとともに、量産工程の工程能力と機能限界との比較を行った。</p>		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
30	3水準を有する直交表 $L_{12}$ の整理と解析	森 輝雄/森技術士事務所 山本 武和/森技術士事務所 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 木下 康次/(株)アマダ 上野 玲子/パナソニック(株) 宝泉 誠/静岡品質工学研究会 富島 明/富島技術開発サポートセンタ 上杉 伸二/富士技術経営研究所 河村 敏彦/統計数理研究所
	副題: 3水準を有する直交表 $L_{12}$ の実験計画への適用と検証(1)	
研究概要: 田口の開発・解析実験では $L_{36}$ 、 $L_{18}$ 、 $L_9$ が多用される。実験現場では $L_{18}$ では大きすぎ、 $L_9$ では小さすぎると懸念する。この中間サイズの直交表が期待されてきた。本報告では、近年公開された、近直交表 $L_{12}(2^1 \times 3^5)$ など $L_{12}$ に3水準を含む各種の直交表を紹介する。もっとも多く採用されそうな近直交表 $L_{12}(2^1 \times 3^5)$ はその発生方法と修正方法も解説する。また $L_{12}(2^{11} \times 3^3)$ のSSD(過飽和型直交表)も紹介する。		
31	近直交表 $L_{12}(2^1 3^5)$ のラミネートフィルム熱圧着工程への適用	山本 武和/森技術士事務所 木下 康次/(株)アマダ 宝泉 誠/静岡品質工学研究会 富島 明/富島技術開発サポートセンタ 上杉 伸二/富士技術経営研究所 奈須田 敏弘/ヤマハ(株) 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 上野 玲子/パナソニック(株) 森 輝雄/森技術士事務所
	副題: 3水準を有する直交表 $L_{12}$ の実験計画への適用と検証(2)	
研究概要: 近年、開示された近直交表 $L_{12}(2^1, 3^5)$ を熱圧着工程に適用した。動特性で実験を立案したが測定対象が剥離強度であるために信号因子(接着面積)を固定できなかった。そこで標準SN比で解析した。しっかりと改善を確認できたので報告する。熱圧着機械は市販品を改造したもので実験した。ノイズは折り返し回数とし測定値は、剥離強度である。		
32	超音波接合による $L_{12}(2^1 3^5)$ を適用した異種素材の接着検討	伊藤 義朗/静岡品質工学研究会
	樹脂板と異種フィルム素材の接合に超音波接合を適用した。実験には $L_{12}(2^1 3^5)$ を適用し、信号因子に接着時間、ノイズに接着温度を採用した。半数が未接着状態であったが $L_4$ の確認実験で最適条件を確立したので報告する。	
33	$L_{12}(2^1 3^5)$ の瞬間接着材による鉄板接合の適用と $L_{18}(2^1 3^7)$ の比較	木下 康次/(株)アマダ 菅原 紀輝/(株)アマダ 小野 育康/(株)アマダ 桑原 正樹/(株)アマダ 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 上野 玲子/パナソニック(株) 森 輝雄/森技術士事務所
	副題: 3水準を有する直交表 $L_{12}$ の実験計画への適用と検証(4)	
研究概要: 鉄板を瞬間接着剤にて接合させ剥離強度を最適化する研究をした。信号因子に接着幅、ノイズに環境温度を採用して $L_{18}$ に最適化実験をし、確認実験は $L_4$ で実施した。最適条件を確立できたので報告する。また $L_{12}(2^1 \times 3^5)$ にて同様な実験を計画しており、同じ結果になるかどうかと比較して報告する。		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
34	Tig溶接における溶接外観評価と強度の関係	大塚 宏明/マツダ(株) 尾浜 春樹/マツダ(株) 福本 康博/マツダ(株)
	溶接の現場においては、溶接強度を求めるのではなく、外観の検査により溶接状態の測定を行わなければならないことがある。そこで、溶接強度のパラメータ設計の最適化を行ったのと平行して、外観評価を行った。5人の溶接作業者の外観評価の結果から作業者の判断の安定性を検討した。さらに、安定性の高い作業者の外観評価を基準として、ピンホール、クラック、ヒケの有無と溶接強度のパラメータ設計の関係について検討を行った。	
35	ブレーキAssyねじ締付け条件の最適化	岡田 敏揮/マツダ(株)
	<p>ねじ締付けの狙いは、適正な締結軸力を与え部品同士を固定し、それを効率的に行うことである。しかし、摩擦抵抗の影響で締結軸力と締付けトルクが変動する問題があり、従来の締付け法では解決することはできなかった。</p> <p>そこで、「摩擦抵抗の変動に適応しながら締結軸力と締付けトルクを同時に安定させる締付け条件の確立」を課題と捉え、締付け全体の挙動を捉えた基本機能を定義しL18実験を行った。</p> <p>結果、締付けの仕事を安定化したことで、締結軸力と締付けトルクの安定化を同時に実現した。また、最適条件から「新締付け法」を導き出し、その制御システムの開発とブレーキAssy工程への導入を可能とした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本機能:「締付けの仕事の狙い値とその実測値の関係が比例関係にあること」</li> <li>・誤差因子:摩擦抵抗</li> <li>・制御因子:締付け目標値他</li> <li>・効果(SN比の利得): 25.05db(再現性有り)</li> </ul>	
36	超音波融着条件の最適化	岡田 和也/テルモ(株)
	<p><b>研究概要</b></p> <p>一般的に使い捨て医療機器はプラスチックで出来ており、使用用途や環境、目的に応じてどのプラスチック素材を使用するか選定しているが、ポリプロピレンは代表的に多く使われている。ただし、ポリプロピレンは、難接着材料であるため組立加工上超音波融着を選定する機会が多い。したがって、超音波融着による接着方法は、製造において重要な工法技術のひとつである。本研究は、製品機能が安定し、外観上の不具合が発生しない超音波融着条件を設定することを目的とした。</p> <p><b>研究成果</b></p> <p>本研究により、製品機能が安定し、外観上の不具合が発生しない接着条件設定を実現した。また、これまでと違った評価方法の確立と社内における超音波融着に関する体系的な技術情報の整理が出来た。これは、類似機能を有する製品の製造条件設定に応用可能なものであり、今後の製造技術開発業務の効率化に期待できるため継続して研究を行っていく。</p>	
37	T法およびその改案法の汎化能力の検証	鶴田 明三/三菱電機(株)
	<p>はんだ接合部の自動検査工程の開発を例に、T法(1)および、2項目間の相関からの乖離を追加した改案法[1]を対象に、タグチの汎化能力(未知データに対する総合推定精度)を検証した。本検証の範囲では、改案法[1]によって信号空間の推定精度が向上する場合があるが、汎化能力は高まるとは限らなかった。またいずれの方法でも項目選択によってタグチの汎化能力が向上するとは限らなかった。また、他の改案法[報文で発表]を使用した結果、および上記はんだ接合自動検査工程開発以外の事例についても考察する。</p> <p>なお本開発において、改案法で最適化を行ったところ、従来のはんだ接合部目視検査のほとんどを正しく自動判定でき、検査コスト低減に貢献できる目処を得た。</p> <p>1]鐵見ほか:T法で相関を考慮する方法、第15回品質工学研究発表大会論文集(2007)</p>	
38	電子基板製造ライン複数検査へのオンライン品質工学適用による最適化の取組	山田 哲司/富士ゼロックスマニファクチュアリング(株)
	<p>多数の部品を複数工程で組み立てる電子基板製造ラインでは、不良を流出させないため、中間検査を含む複数検査を配している。これら複数検査にオンライン品質工学を適用しライン全体の検査最適化を行った。</p> <p>まず、各検査の製品1個当たりの検査コスト、処置コストを調査し、トラブル流出時に海外の最終製品組立拠点で発生する平均損失から算出した臨界不良率により、検査工程毎に品質損失状態を比較し可視化した。</p> <p>次いで、結果より臨界不良率以上の工程は、品質改善を図り不良処置コストを低減し、その上で上流の複数中間検査を止め、コストメリットのある下流の完成組立検査へ統合した。また、臨界不良率以下の工程は、検査項目毎に重複整理や簡素化などの改善により検査コスト低減を図った。</p> <p>以上より、オンライン品質工学で明確になった問題点に着目し、対策を施すことで、短期間のうち、ライン全体の品質損失コストを約30%低減することが可能となった。</p>	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
39	IEとQEのコラボレーションによる検査レス化	大塚 祐一／アルプス電気(株) 上杉 一夫／アルプス電気(株)
<p>当社では、工程設計エンジニアによる製造ライン設計や工程改善等にIE手法を用いている。IEでは、「検査＝付加価値の無い作業(ムダ)」と考え、人作業のミニマム化によるムダ取りを行うが、廃止可否を判断できないという弱点がある。</p> <p>一方、QEでは「検査＝不合格品が有るときに価値が有る」ものとし、検査設計によって検査の可否を判断できるが、単独では生産性を上げられない。</p> <p>そこで、IEとQEのコラボレーションによってより大きな成果をあげることができると考え、当社の代表的製品であるタッチパネルの半製品工程を対象としその方法論を研究した。</p> <p>IEによる作業・動作分析を行ってから、外観検査の項目毎に検査設計を用いて廃止可否判断を行い、35項目から16項目に検査を減らした後、IEによる工程バラシを行い、ライン人員を25%削減することができた。</p> <p>本研究で確立した手法を全社スタンダードとして定着化を考えている。</p>		
40	フィードバック制御と診断・調節の適用に関する一考察	佐々木 市郎／アルプス電気(株)
<p>オンライン品質工学はMTシステムやパラメータ設計に比べると計算式が比較的簡便である。そして所定の計算式に当てはめさえすればあまり苦勞なく最適条件が求められるという印象がある。しかし社内での取組み経験から筆者はオンライン品質工学も決して簡単ではないと感じている。工程や特性の性質を正しく理解した上で適用しないと間違いを犯す可能性が高い。</p> <p>そのような問題認識から代表的手法である品質特性の「フィードバック制御」と陰故障の「診断・調節」を取り上げ両者をあらかためて対比させると共に適用する場合について筆者の考えを述べる。具体的には双方の手法の前提条件を再確認し適用に当たったの注意喚起と計測・診断間隔の妥当性を判断するための実用的な提案を行う。</p>		
41	「平均2乗対数損失」とパフォーマンス測度としての対数SN比の理論と計算例	森 輝雄／森技術士事務所 田辺 総一郎／静岡品質工学研究会 山本 武和／森技術士事務所 木下 康次／(株)アマダ 奈須田 敏弘／ヤマハ(株) 河村 敏彦／統計数理研究所
<p>副題： 「設計科学」提案「平均2乗対数損失」のパフォーマンス測度である対数SN比の2段階設計への適用と検証(1)</p> <p>研究概要： 「設計科学」(椿・河村著：日科技連2008)にて「平均2乗対数損失」から新しいパフォーマンス測度として対数SN比が提案されている。この新提案では、安定性指標として対数SN比、平均値指標として幾何平均を使用して2段階設計を実施する。</p> <p>田口のSN比は加法(和)の構造式から誘導されているが新提案の対数SN比は乗法(積)の構造式から誘導されており、異なった計算式となっている。本報告では、対数SN比が提案された数理背景と具体的な計算例を報告する。</p>		
42	パフォーマンス測度・対数SN比の2段階設計への適用と検証	森 輝雄／森技術士事務所 山本 武和／森技術士事務所 木下 康次／(株)アマダ 田辺 総一郎／静岡品質工学研究会 奈須田 敏弘／ヤマハ(株) 河村 敏彦／数理数理研究所
<p>副題： 「設計科学」提案「平均2乗対数損失」のパフォーマンス測度である対数SN比の2段階設計への適用と検証(2)</p> <p>研究概要： 「設計科学」(椿・河村著：日科技連 2008)にて「平均2乗対数損失」から新しいパフォーマンス測度として対数SN比が提案されている。この新提案では、安定性指標として対数SN比、平均値指標として幾何平均を使用して2段階設計を実施する。当初、2段階の実施事例として実際の実験例を適用したが実験誤差を考慮すると結論に誤りがある可能性があるとして想定し、実験誤差が入らない数値シミュレーション(ペンレコ挙動：望目特性)を使用して検証した。田口の2段階設計(望目特性解析)と同じ最適条件を選択したので報告する。</p>		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
43	<p>パフォーマンス測度・対数SN比の動特性と標準SN比への適用と検証</p> <p>副題: 「設計科学」提案「平均2乗対数損失」のパフォーマンス測度である対数SN比の2段階設計への適用と検証(3)</p> <p>研究概要: 「設計科学」(椿・河村著:日科技連)にて「平均2乗対数損失」から新しいパフォーマンス測度として対数SN比が提案されている。動特性の対数SN比は積の構造式(<math>y = \beta M \cdot e</math>)、SN比は和の構造式(<math>y = \beta M + e</math>)から誘導されており計算式は異なっている。また調整のための平均値指標は、幾何平均と感度(db)である。実際の動特性の実験事例で新方式と田口を比較し検証した結果、最適条件は同じになりその推定値も双方の差はなかった。また標準SN比の動特性にも適用したが同じ結論になったので報告する。</p>	<p>木下 康次/株式会社アマダ 山本 武和/森技術士事務所 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 奈須田 敏弘/ヤマハ株式会社 森 輝雄/森技術士事務所 河村 敏彦/統計数理研究所</p>
44	<p>パフォーマンス測度・対数SN比の静特性・分類値データへの適用と検証</p> <p>副題: 「設計科学」提案「平均2乗対数損失」のパフォーマンス測度である対数SN比の2段階設計への適用と検証(4)</p> <p>研究概要: 「設計科学」(椿・河村著:日科技連)にて「平均2乗対数損失」から新しいパフォーマンス測度として対数SN比が提案されている。静特性に対数SN比と幾何平均に適用した。<math>(y = \mu \cdot e)</math>から誘導された対数SN比を、望目特性の2段階設計事例に適用した。また望大・望小特性には平均値指標として生値を使用する幾何平均を適用した。また分類値(ランキング)データに対して幾何平均を適用した。いずれの静特性解析もその最適条件は田口と同じ結果になった。</p>	<p>木下 康次/株式会社アマダ 山本 武和/森技術士事務所 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 奈須田 敏弘/ヤマハ株式会社 森 輝雄/森技術士事務所 河村 敏彦/統計数理研究所</p>
45	<p>パフォーマンス測度・対数SN比の実践上の諸問題の検証</p> <p>副題: 「設計科学」提案「平均2乗対数損失」のパフォーマンス測度である対数SN比の2段階設計への適用と検証(5)</p> <p>研究概要: 「設計科学」(椿・河村著:日科技連 2008)にて「平均2乗対数損失」から新しいパフォーマンス測度として対数SN比が提案されている。この提案を実践するにあたり懸念点として 1)信号の小さいところでは誤差がおおきいのではないのか? 2)欠測値の取り扱いをどうするか? 3)推定精度に不安がある。4)田口と要因効果図で違う傾向も観察されている。 などであった。これらに対して個別に検証した結果をまとめたので報告する。</p>	<p>山本 武和/森技術士事務所 田辺 総一郎/静岡品質工学研究会 木下 康次/株式会社アマダ 奈須田 敏弘/ヤマハ株式会社 森 輝雄/森技術士事務所 河村 敏彦/統計数理研究所</p>
46	<p>HAYST法のソフトウェア設計への適用</p> <p>MFPソフトリリース前の設計内評価に、HAYST法の適用を試みた。まずはHAYST法を設計初期から適用する為に“割付除外”機能を設けたツールを作製した。これにより未実装機能の割付を回避するが網羅率に反映させるので設計の全期間を通して網羅率の推移を比較することが可能になった。このツールを使用して従来のテストケースに対して品質の向上、作業工数の低減を目指す検討を行った。テスト因子として、用紙サイズ(9水準)、用紙向き(2水準)、給紙段(6水準)、片/両面(2水準)、排紙口(2水準)を用い、試作機を使用して実験を行った。検討の結果、L16は網羅率が低い、L18からL24は、工数増加と網羅率の比例割合が低い、L27以降は高品質だが工数低減の効果が低いという結果を得た。そこで、総当り表からテストケースを追加抽出する手法を採用した。これにより、従来と同品質で大幅に作業工数を低減させることに成功した。</p>	<p>松尾 慎一/キヤノンファインテック株式会社</p>

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
47	<p>ソフトウェア開発における品質工学活用の研究(第2報)</p> <p>効率的なバグの抽出を中心にソフトウェア開発分野でも田口が提案した直交表が使われており学会でも多くの事例が報告されている。弊社でも効果的な事例が出ているが一方で思ったほど開発期間が短くなっていないという課題も残されている。例えば今回対象とした社内用ソフトウェアやシステムの開発状況を分析するとユーザとの要求の整合性確認や機能的なバグ以外の評価などバグ出し以外の工数が多くかかっていることがわかった。</p> <p>そこでユーザ要求の取り交わし時に発生してしまうバグを直交表を用いて事前に防ぐ取り組みを提案し2007年のQESで発表した。その後実事例を積み重ねると同時に新たにソフトウェアのベンチマークやシステムのパフォーマンス改善の評価などへの応用方法を模索し開発期間や評価期間の短縮につながったので報告する。</p>	飯澤 尚文/アルプス電気(株)
48	<p>ソフトウェア開発における設計過程への品質工学的手法の導入</p> <p>直交表を用いたソフトウェアの総合デバッグ手法は社内標準として数多く適用されているが、設計下流での限定された適用から、社内ソフトウェア開発における設計過程全体への適用を目的とし検討を行った。具体的には、総合デバッグ手法の社内標準化から開始し、単体デバッグへの適用、設計過程でのチェック方法へと徐々に設計上流へと適用対象を増やす方針で進めた。また、設計フローを検討し、チェック体制の見直しと適用するポイントについても検討、改善を行った。最後にソフトウェア設計に対するパラメータ設計を検討、提案した。ソフトウェアの基本機能を「様々な設定、使用環境に対し安定して目的の機能、動作を実施すること」と定義し、信号因子を直交表に、誤差因子としてデバッグ担当者をそれぞれ割り付けした後、デバッグを実施し発見された不具合に対する評価を行った。社内への適用事例と効果、課題について検討した結果を報告する。</p>	<p>前田 敏男/株松浦機械製作所  武澤 泰則/株松浦機械製作所  天谷 浩一/株松浦機械製作所  矢野 宏/応用計測研究所(株)</p>
49	<p>直交表学習のための動力付き自動車模型走行への実験計画の実践</p> <p>副題:  やさしい直交表の学習と適用事例(1)</p> <p>研究概要:  幼年時代に遊んだミニ4駆を、パラメータ・デザインの教材にした事例は多数ある。それは、パーツ選択が豊富であり、高性能を競うところに興奮があるためである。しかしながら、4駆は高速になると、走行レーンから多数逸脱し、欠処理をするが、更に高速な組み合わせが最適条件になるために、走行レーンから逸脱する可能性が高く、これを回避できない。そこで、マンガン乾電池2本での走行距離を争うことができる、エコラン・トライアルの実験計画を探索したので、報告する。走行距離の長い4駆は初速も速かった。</p>	<p>田辺 総一郎/静岡品質工学研究会  山本 武和/森技術士事務所  木下 康次/株アマダ  加藤 秀臣/株タミヤ  榊 英則/株タミヤ  菅原 紀輝/株アマダ  森 輝雄/森技術士事務所  香川 和美/静岡品質工学研究会</p>
50	<p>中1生徒による動力付き自動車模型パーツと生キャラメル処方の最適化体験講座の実践</p> <p>副題:  やさしい直交表の学習と適用事例(2)</p> <p>研究概要:  神奈川県桐光学園で、中1の男女生徒の各12人に対して、直交表を使った最適化実験を実践した。男子には4駆の<math>L_8(2^7)</math>エコラン・トライアル、女子には<math>L_8(4^1 2^4)</math>の多数ある生キャラメル処方から、最高の味となる処方を探索した。事前に宿題(自宅でミニ4駆の組み立て、Webでの生キャラメル処方調査)と実験シートを渡しておいた。実験は学校の先生の立会で、安全を重視して実践された。測定評価は生徒自身で実施し、要因効果図は生徒の筆算とした。グラフから最適条件を特定した。生キャラメルの最適条件は、市販花畑と同じランクとなった。これらの詳細を報告する。</p>	<p>田辺 総一郎/静岡品質工学研究会  佐々木 終吉/レストラン"レアール"  山本 武和/森技術士事務所  木下 康次/株アマダ  香川 和美/静岡品質工学研究会  森 輝雄/森技術士事務所  榊 英則/株タミヤ  加藤秀臣/株タミヤ</p>

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
51	<p>社会人大学院による調査解析のための直交表学習</p>	<p>佐藤 雄司／高知工科大学  藤本 敏幸／高知工科大学  木下 康次／アマダ(株)  山口 信次／高知工科大学  鈴木 宏章／日機装(株)  森 輝雄／森技術士事務所</p>
<p>高知工科大学は社会人でも働きながら学位を取得できる大学院起業家コースを有している。起業家コースの教員である山口信次先生(元日立製作所)が品質工学の授業を担当し、起業に必要な調査解析ツールとして直交表を紹介した。授業の単位取得条件は直交表を使用した実験を実践することであり、出席者は企業または家庭で直交表を使用し、それぞれの実験を行った。ここでは院生によって実際に行われた2つの実験例を紹介する。</p>		
52	<p>スタミナベイ改造</p>	<p>徳田 盛人／宮城県大崎市古川第三小学校  徳田 繁人／</p>
<p>「スタミナベイ改造」 5年2組 徳田 盛人</p> <p>ベイブレードとは、ベイブレードとは、昔のコマの現代版です。  ベイとはコマのことです。  勝つためには3つの条件があります。  ・1つ目は、敵のベイをスタジアムと呼ばれる、競技台からはじき出せば勝ちです。  ・2つ目は敵のベイより長くスタジアム内で回っていれば勝ちです。  ・3つ目は、ベイを回す時にスタジアムから出してしまうと負けです。</p> <p>今回行った実験は、つうじょうのベイより長く回るベイの最強のベイを作る実験をしました。ぼくが作れる最強のスタミナベイを作って、お父さんとぼくで回転時間を計りました。次に品質工学を使ってぼくが作った最強のスタミナベイより強いベイを作ります。  品質工学とはお父さんが会社で使っている方法です。</p> <p>発表方法は、模造紙で僕が、数式や資料ではお父さんが発表します。</p> <p>よろしくお願いします。</p>		
53	<p>動力付き自動車模型の社内教育への活用</p>	<p>成田 秀夫／(株)安川電機  石田 雄二／(株)安川電機  吐合 一徳／(株)安川電機</p>
<p>当社では平成21年度に品質工学研究会を立ち上げ品質工学に対する研究会メンバーの理解向上と実践ならびに社内教育の講師育成を進めてきた。平成22年度に第1回の社内教育を開講した。本発表は社内教育で行った実習に関する発表である。</p> <p>社内教育は2日間の日程で1日目に講義2日目に実習を行った。実習では受講者に開発の流れを体感し理解を深めてもらうために動力源付き自動車模型を用いてパラメータ設計を行った。入出力と誤差因子は講師陣にて事前に決めていたが制御因子は開発者が自由に選択できることを重視し班ごとに決めてもらった。L18実験により最適条件を求め確認実験にて再現性を検証した。</p> <p>班により最適条件の傾向が異なるなど再現性に問題が認められたがさらに内容をブラシアップして今後も社内教育の実習として活用していく予定である。</p>		
54	<p>品質工学用演習型教材「投てき機」の開発</p>	<p>日座 和典／(株)日立製作所  木村信二郎／(株)日立製作所  佐藤信彦／(株)日立製作所  北島大輔／(株)日立製作所</p>
<p>品質工学に取り組む最初のきっかけづくりとしては、座学と共に、多くの人に物理現象がわかりやすく、実践に近い機材を使った演習が必須と考える。できれば研修室内で研修者全員が生データを確認しながら、実験の意味を体験学習できることが望ましい。また、初心者/座学経験者など受講者のレベルに対応した演習の課題設定ができる教材であれば、幅広く活用できる。投てき機は多くの企業で演習用に使用されているが、私たちが拘ってきたのは、初心者の講座内で教えているエネルギー変換の“ゼロ点比例”であり、そのため錘を落下させて投てき力を発生させる構造を採用している。パラメータ設計の基本部分として①計測特性を考える訓練として“機能一手段(制御因子・誤差因子)”の考察、②実験計画・実験・実験結果の評価(チューニング作業も含む)を一貫して体験できるものとした。本報告では、今回開発した「投てき機」の紹介に範囲を絞って報告する。</p>		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
55	セミナーアンケートの解析の検討	岩垂 邦秀／(財)日本規格協会 内藤 亜美／(財)日本規格協会 奥 展威／(財)日本規格協会 鴨下 隆志／応用計測研究所(株) 矢野 宏／応用計測研究所(株)
第一報においては、セミナーのアンケートを解析したところ、いわゆる評点と意見・感想とが必ずしも対応しないことが明らかとなり、意見・感想文の解析を行うことが重要であることが分かった。続く第二報では、アンケートの言語データ(意見・感想文)を分解するとともに、その背後に潜むと思われる想いを抽出し、それらを収斂させた項目で、すでに評価されたセミナーアンケートを再判定した。この結果、受講者を特徴付けられると思われる項目が選択された。今回は、この抽出された項目の妥当性を検討することを目的とする。		
56	工学系大学の単位取得と成績評価の研究	斎藤 之男／元東京電機大学 矢野耕也／日本大学 鴨下隆志／応用計測研究所(株) 矢野 宏／応用計測研究所(株)
工学系の学生がAO入試、推薦入試、公募入試、一般入試などを通し大学へ入学しその後、4年で就職または大学院へ進学する。最近の就職入試を見ると多くの学生がエントリーシートで目標とした企業を振り落とされる状況が顕著になってきた。その理由は、大学での座学、実習、実験が必ずしも現在の企業の期待する人材像に合っていない面もあるが、何より学生の授業に対する姿勢が問題である。もし、早期にその学生の姿勢が判断されれば、指導することで方向を最適な解に向かって修正できるかもしれない。また、教える側も内容を精査することも可能である。今回は、第1報として、成績の質を評価する試みである。		
57	インタラクティブ教材を用いて実施したアンケートの解析	上原 一剛／鳥取大学 桑原 修／広島市工業技術センター 小幡 文雄／鳥取大学
無線端末を利用して学生からのフィードバックを常に意識したインタラクティブ教材を開発し工学部機械工学科の演習科目「微分積分演習」の受講学生に対してその教材を用いた授業を実施した。開発した教材は半期15回分のクイズ形式の小テストと授業アンケートで構成され無線端末を利用して実施するものである。各授業の最後の10分間をその開発した教材による授業に充て小テストの解答状況受講学生の予習・復習の状態学生の理解度など学生からのフィードバックデータを得た。 本研究ではインタラクティブ教材による学習意欲の向上に及ぼす影響を定量的に評価するための基礎としてインタラクティブ教材を用いて実施したアンケートの結果について二元配置に累積法を組み合わせたクロス分析を行って学生の成績とアンケート結果との相関関係の検討を行った。		
58	講義進捗におけるアンケートの誤圧による評価	桑原 修／広島市工業技術センター 上原一剛／鳥取大学 小幡文雄／鳥取大学
検討中		
59	引張試験片の放電加工による作製	井上 克彦／(株)アサヒ技研 中井 功／(株)アサヒ技研 矢野 宏／応用計測研究所(株)
研究概要及び研究成果：引張標準片の開発を目的とした研究を開始した。今回は平板試験片を対象とし試験片を作製するワイヤ放電加工条件を制御因子試験片の形状を標示因子とした直積実験を仕事量(切削除去量)と消費電力の関係から最適化を行ってその最適条件によって安定的な引張試験片が作製できた。 研究概要及び研究成果の記載内容：ワイヤ放電加工の最適化実験を行い加工条件を制御因子試験片の形状を標示因子とした直積実験を行いその最適条件によって安定的な引張試験片が作製できた。		
60	押込変形プロセス試験と引張変形プロセス試験との関連性の検討	中井 功／(株)アサヒ技研 井上 克彦／(株)アサヒ技研 矢野 宏／応用計測研究所(株)
押込変形プロセス試験の研究を行って引張試験との対比で引張試験片の採取位置の違いにより異なる結果を示した。今回は放電加工の最適化を行った加工条件によって作製した引張試験片を用いて試験片の破断に至るまでの引張変形プロセス試験の研究を行い材料の熱処理加工条件を制御因子負荷速度と試験片の形状を標示因子とした直積実験による荷重－変形の関係から押込変形プロセス試験と引張変形プロセス試験の関連性について明らかにし引張強度の標準として利用することの可能性について検討した。		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
61	<p>摺り合せ作業の評価方法</p>	<p>久保田 宗誉／(株)松浦機械製作所 山内 久善／(株)松浦機械製作所 矢野 宏／応用計測研究所(株)</p>
<p>工作機械を製作するにあたり、摺り合せ作業とは機械加工ではできない精度を出す手作業で、機械製品精度に左右される重要な作業である。その摺り合せ作業というのは簡単にできるものではなく、訓練・経験がないと無駄な作業時間が発生する。そこで1番目として、熟練作業者と未熟作業者との差を評価することにした。摺り合せ作業をエネルギーに変換して、熟練作業者との差を縮める教育訓練方法を作成した。また2番目として、摺り合せ作業で仕上げた加工面の評価を行うこととした。仕上げ面の当り面が少ないと部品取付け時に変形するため修正作業が増加するので、当り面の画像処理による評価を行った。</p>		
62	<p>蛍狩り計測を活用した部品認識技術の開発-三次元位置計測の定量化と精度向上-</p>	<p>小池 尚己／富士ゼロックス(株)</p>
<p>自社の研究部門で開発された三次元位置計測技術(蛍狩り計測法)を生産設備に適用し、ロボットによる安価でフレキシブルな部品把持技術の開発を行った。蛍狩り計測技術では、安価なカメラ1台で測定対象となるパターンマーカを認識し、三次元位置および姿勢を計測できる特徴がある。 本活動では、誤差因子を工夫して位置認識精度の評価方法を作り精度向上を図った。 一連のパラメータ設計により位置認識精度のSN比が16.4db向上し、ロボットハンドでの部品把持技術を獲得しつつある。 現行条件と比較して、位置認識精度で6.6倍改善できる技術の可能性を見いだせた。</p>		
63	<p>機能性評価によるLEDパッケージの短時間評価技術の開発</p>	<p>執行 和浩／三菱電機(株) 境 誠司／三菱電機(株) 安村 賢二／三菱電機(株) 春名 一志／三菱電機(株)</p>
<p>従来のLEDパッケージの品質レベルの評価は、定格連続通電試験を実施し、初期の輝度に対する維持率を評価するため、評価に長時間(10000時間程度)を必要としていた。 今回、機能性評価の適用により、LEDパッケージの評価時間を従来の約1/10に短時間化できた。また、輝度維持率の低下挙動から推定したLEDパッケージの寿命時間(輝度維持率が初期の50%に低下する時間)と標準SN比との間に相関関係を見出した。 なお、今回採用した基本機能、ノイズ因子、解析に用いたSN比は以下の通り。 LEDパッケージの基本機能) 入力: 電流、出力: 輝度の関係と定義。 ノイズ因子) 市場で想定される環境ノイズを印加 解析方法) 初期の入出力特性とノイズ印加後の入出力特性を標準SN比で解析。</p>		
64	<p>モータ絶縁システム信頼性評価試験への機能性評価適用による評価期間短縮化</p>	<p>安藤 彰洋／三菱電機(株)</p>
<p>モータの絶縁システム(絶縁材料)の信頼性評価に、機能性評価を適用することで、試験時間の短縮を検討した。 ・基本機能: <math>y = \beta M</math>、・特性値: 漏れ電流<math>y</math>、・信号因子: 絶縁物間への入力電圧<math>M</math>(8水準)にて実験を行った。 基本機能(入力電圧と漏れ電流の関係)の測定を工夫することにより、従来の測定方法と比較して、漏れ電流を敏感に捉えることが可能となった。その結果、感度<math>\beta</math>により絶縁の劣化を捉えることが可能となった。これを利用し、試験時間に対する感度<math>\beta</math>の推移を予測することにより、試験時間を60%に短縮できる可能性を見出した。 また、・誤差因子: 耐熱試験条件(3因子)、耐湿試験条件(3因子)の二元配置実験を行うことで、従来より過酷な試験条件を抽出し、試験時間を22.4%に短縮できることを確認した。</p>		
65	<p>イメージパラメータ設計によるはんだ付け工程改善の検討</p>	<p>太場 大輔／(株)IHI 迎 英子／(株)IHI 伊東 孝／(株)IHI 高松 喜久雄／(株)IHI 江末 良太／(株)IHI 山崎 佑希／(株)IHI</p>
<p>電子基板の自動実装・自動はんだ工程を改善するため、イメージパラメータ設計を適用したので成果と課題について報告する。(評価者の頭の中で仮想的に実施するパラメータ設計のことをイメージパラメータ設計と呼んでいる。)成果としては、イメージパラメータ設計は従来QC手法に比べ、コスト・時間を抑えつつ、評価者間の認識合わせや情報共有に大きな威力を発揮するツールであることがわかったことである。課題としては、今回検討していく中で多くの評価方法を考えたが、どの方法が最適であるのか結論を出せなかったことである。課題については、今後議論していく必要がある。</p>		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
66	回路シミュレーションによる温水洗浄便座の負荷故障検出回路のロバスト設計	松田 泰宏／TOTO(株) 五島 伸洋／TOTO(株)
<p>近年、消費者の『安全・安心』志向はますます強まっており、家電製品に要求される安全性も高くなってきている。温水洗浄便座においても安全性向上のために各種安全装置を備えており、その中の一つに特定の負荷が故障したことを検出する、増幅機能付きの負荷故障検出回路がある。</p> <p>今回は、この増幅機能付きの負荷故障検出回路が、今後さまざまな負荷の故障検出回路として使用出来る様に、汎用性とロバスト性を図るべく、回路シミュレーションを活用したパラメータ設計を行った。</p> <p>尚、今回の設計ではQFDを活用して得られた二つの機能(「入力電圧に応じた出力電圧の安定性」と「立ち上がり時間における応答性の安定性」)を同時にロバスト化することを目指した。</p> <p>その結果、二つの評価から得られた要因効果図より、総合的な観点から最適な因子の水準のあるべき方向を短期間で見極めることが出来き、社会的損失も低減することできた。</p>		
67	人工歯における不良の低減	佐藤 慎祐／(株)ジーシーデンタルプロダクツ
<p>人工歯成型工程の慢性不良の改善課題に対して、従来は実際の歯を成型し不良率の改善を試みていたが、不良率ではなく成型の機能性向上を図る事にした。</p> <p>実際の歯ではなく機能性を反映するテストピースを開発し、パラメータ設計により製造工程の最適化を行うことにより不良率を低減した。</p>		
68	ハイテン材を使ったプレス部品のロバスト設計	清水 友治／岩手大学
<p>車体の軽量化のために多くも用いられるハイテン材は材料特性のばらつきの問題によりプレス成形時に形状寸法などの品質がばらつくことが問題となっている。そこで側面に凍結ビードや底面のステップ形状を設けるなどいくつかの対策により形状を安定化させることが行われている。しかしこれらの効果的な設計指針は充分なものが示されていないようである。本報告ではパラメータ設計法により材料特性のばらつきに強いこれらの凍結ビードやステップの形状などの設計指針を得ることを目的とする。</p>		
69	ミキサーカッターの寿命改善	Nursuhana Alauddin／Panasonic Manufacturing Malaysia BHD. 中沢 弘一／パナソニック(株) Ng Keng Fei／Panasonic Manufacturing Malaysia BHD. 甲斐野 真次／パナソニック(株) 大久保 国雄／パナソニック(株)
<p>ミキサーを使って、果物や野菜をジュースにするだけでなく、氷を入れてそのまま、氷も粉碎して利用することが多くなってきている。氷のような硬いものを粉碎することを長期に続けると、カッターに亀裂が入り、やがては破断してしまう。その寿命を評価するのに繰り返し氷を破碎して、寿命テストをするのでは開発期間も長くなり、テスト費用も膨大になってしまう。そこで品質工学の考え方で機能評価することを検討し、実験評価して最適なカッターをL18直交実験で求めた。その最適化したカッターで最終的に寿命テストを行なったところ、当初の氷を粉碎することを想定していなかったカッターに比べ、目標とする34倍の寿命を達成した。いくつかの評価方法を検討したプロセスと結果について説明する。</p>		
70	超硬合金の加工条件の最適化	林 憲一／(株)サン・アロイ 志田 穰太郎／(株)サン・アロイ 佐々木 賢／(株)サン・アロイ 高野 潤／(株)エイ・エム・シィ 若宮 寛朋／(株)エイ・エム・シィ 綿井 浩之／(株)エイ・エム・シィ 細川 猛／(株)エイ・エム・シィ 社本 稔／(株)エイ・エム・シィ
<p>塑性加工工具に使用される超硬合金は工具の寿命を延ばすための材料開発が行われている。それに伴い機械加工が困難になっており刃具の短寿命化や加工効率の低下が生じている。これまで加工におけるパラメータは熟練加工者の経験(カンコツ)で加工条件を決定していたが熟練者の退職等により若手スタッフでパラメータを設定しなければならなくなったそこで品質工学の手法を用いて加工効率の最適化を試みることになった。</p>		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
71	<p>省エネ発光体の評価方法の研究(第四報) -画像による評価の精度向上-</p> <p>研究概要 蓄光材を樹脂に配合した省エネ発光体の作製において、第二報では輝度計、第三報ではDVカメラを用いて輝度を測定しパラメータ設計を行った。第三報では、第二報と最適条件が異なったが、その要因は計測精度が関係していると考えられる。本研究では計測精度を左右する要因がDVカメラの温度特性と発光体の初期条件であるとして精度向上を図った。これを踏まえて改善した制御因子をL18直交表に割り付けてパラメータ設計を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機能:一定光量照射時間に対する発光量(輝度)の空間的变化</li> <li>・誤差因子:熱劣化、光劣化</li> <li>・制御因子:添加剤量、充填剤料種類、充填材料量、成形条件</li> <li>・直交表:L18直交表</li> </ul> <p>研究成果 DVカメラの温度特性と発光体の初期条件に関する予備実験から、計測精度が向上する条件を見出した。また、これらの条件を考慮し、L18直交表に制御因子を割り付けて実験を行い、従来の条件よりも長時間高輝度で劣化に強い成形品の作製に成功した。</p>	<p>発表概要</p> <p>野手 陽介/富山高等専門学校 赤川 龍之介/富山高等専門学校 塚田 章/富山高等専門学校 山本 桂一郎/富山高等専門学校 早川 幸弘/富山高等専門学校 市川 伸彦/富山高等専門学校 高田 賢治/㈱ハウステック 府和 直子/㈱ハウステック</p>
72	<p>再生PPC用紙の古紙配合率解析手法の構築</p> <p>再生コピー用紙の古紙配合率算出における測定条件の最適化を行った。・特性値:写真画像中のパルプ/バックグラウンド面積比、・誤差因子:撮影位置の違い、・制御因子:パルプ調整条件(3因子)、画像解析用サンプル化条件(2因子)画像解析条件(2因子)、L18直交表に各因子を割り付け、望み特性のパラメータ設計を実施した。最適条件において、精度の高い古紙配合率解析手法を構築できた。確認実験において良好な再現性が認められ、SN比7.2dbの利得があり、バラツキを約1/2に低減することができた。古紙配合率解析手法の構築により、1紙種評価に3日の工数が半日で可能となり、83%の工数削減効果があった。また全ての自社再生PPC用紙の古紙配合率算出が可能となり、メーカーと協業で本手法を工場監査で採用し、偽装再発防止に繋げている。</p>	<p>細井 清/富士ゼロックス(株) 栗原英三/富士ゼロックス(株)</p>
73	<p>非破壊試験の試験所における不確かさの推定・評価</p> <p>ISO 17025に従った試験所が製品評価を行うには、妥当な結果を出す能力を有することを事前に実証し、認証を受ける必要がある。非破壊試験は検査員の資格認証をベースに技量確認が実施されているが、ISOの試験所が適用されると、試験所の認証も必要となる。認証審査においては、試験を行う環境での不確かさ(測定誤差)の推定が重要なポイントとなる。その推定評価は、不確かさを生じさせる要因を特定し、要因毎に不確かさを求め、総合的に評価する方法が一般的であるが、要因が多くなると多大な労力を費やすことになる。そこで、L18直交表を活用し、実験を計画し、要因毎の不確かさを合理的に推定する手法を考案した。これを非破壊試験の一手法である浸透探傷試験の表面欠陥の長さ測定に適用した。審査は順調に進み非破壊試験分野で日本初の認証となった。また不確かさに推定評価に関し、実用的な方法を提案できたと考えられる。</p>	<p>原田 茂/㈱東芝 倉持 慎/㈱東芝 武部 智/東芝電子エンジニアリング(株)</p>
74	<p>MTシステムによる動作音評価の適用</p> <p>車載製品のメカニズム製造工程では、人による動作音の官能検査を行っている。動作で発生する振動波形をMTシステムにより評価し、製品の検査基準を構築した。これを製造工程へ適用し、官能検査の曖昧さをなくした。</p>	<p>根本 直樹/アルパインプレジジョン(株) 根本 政明/アルパインプレジジョン(株) 星野 隆臣/アルパインプレジジョン(株) 楠本 剛史/アルパインプレジジョン(株) 賀澤 秀樹/アルパインプレジジョン(株)</p>

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
75	<p>検査ゲージを用いた三次元測定機の誤差評価と点検方法の検討</p> <p>三次元測定機はJIS B 7440-2:2003に準じて、製造メーカーや校正業者などによって定期的な校正が行われているが、大抵は標準プローブの組合せにて誤差評価するので、プローブの組合せを幅広く網羅した結果とはならない。また、数年に1回の校正では経時劣化による測定誤差の変化に気付かず、製品の合否判定を誤ることになりかねない。そこで、どのような検査用ゲージを用いて、どのようなプローブの組合せにて、どのように測定をすれば適切な誤差評価となるか実験を行った。その結果、市販の検査用ゲージを用いて定期的な測定誤差の評価をすることにより、適切な校正と測定機の診断をすることができた。</p>	<p>常田 聡／日精樹脂工業(株) 宮入 一喜／日精樹脂工業(株) 坂田 雄一／日精樹脂工業(株)</p>
76	<p>甲州種ワインの品質予測に関する研究(第二報)</p> <p>T法(1)を用いて、ワイン官能評価結果を上流段階であるブドウ果汁成分分析データより予測することを研究している。昨年は、①官能評価の取り扱いに関する研究結果、②T法(1)を用いてワイン醸造に重要な項目を診断した結果を報告した。本年は、昨年度データで構築したT法(1)システムを用いて次年度のワイン品質予測を試みた結果を報告する。まず、年度によりパネルが変わる場合の官能評価の取り扱いについて検討した。各年度毎にパネルを動特性で評価し選定することで、安定的にワイン品質が予測できることが判った。次に、昨年度データで構築したT法(1)システムを用いて、未知データとなる次年度の官能評価結果の予測を試みた結果、予測が可能なが判った。以上の結果から、T法(1)を用いることで、ワイン品質の予測や検査が可能となりワイン醸造における品質損失の低減の可能性が示された。</p>	<p>中山 博之／東京エレクトロン(株) 松井 裕／東京エレクトロンAT(株) 高野 秀夫／住友電エデバイス・イノベーション(株) 木下 義則／リバーエレテック(株) 平井 登／(株)アスクテクニカ 恩田 匠／山梨県工業技術センター 小松 正和／山梨県工業技術センター</p>
77	<p>パラメータ設計による「えびかご漁業用人工蛸集餌料」の開発</p> <p>北海道において重要な漁業種である「えびかご漁業」は餌としてスケトウダラ等の天然餌料が主流であるが近年の魚価上昇が漁業経営を圧迫しさらに天然餌料はヨコエビ類による食害が問題となっており漁獲効率の低下を招いている。北海道立総合研究機構(釧路水産試験場・中央水産試験場・工業試験場)では、未低利用水産資源を活用し天然餌料よりも安価で耐久性及び持続性に優れた人工蛸集餌料(特許出願済)の実用化に向け試験調査船などによる実証試験も並行しつつ餌料の大量生産技術のシステム化と製品化を目指している。そのうち、工業試験場で担当している連続式製造システムの研究開発の中で、試作餌料のゲル強度のばらつきを減らしつつ強度を向上させるために、餌料基材と蛸集原料の混合などの製造工程部分にパラメータ設計を実施し、最適な製造条件を選定した結果、ゲル強度のばらつきが初期条件に比べ2割程度改善できた。</p>	<p>神生 直敏／北海道立総合研究機構 飯田 憲一／北海道立総合研究機構</p>
78	<p>トウモロコシの苗の育成方法の検討</p> <p>トウモロコシの農業実験についての報告。</p> <p>良い苗を育成できれば、その後の成長も良いだろうという予想を元に、苗の栽培について実験を行った。プランターを用いた実験室での実験により、冬でも実験が可能であり、研究の自由度が高まった。</p>	<p>桑原 修／広島市工業技術センター 矢野 宏／(財)日本規格協会</p>
79	<p>トウモロコシ栽培条件の最適化研究</p> <p>トウモロコシは、コメ、ムギと並ぶ3大穀物である。暑さに強く、肥えた土地ではどこでも育つ。筆者らの品質工学による実際の畑での農場実験は、サツマイモ、シイタケに次ぐものである。種の植え付けから、成長過程での苗の大きさ、実の成長、そして最終の収穫品の大きさ等の評価によって、畑、肥料、受粉方法等の栽培条件の最適化を図った。昨夏の猛暑の影響で、誤差因子である畑の日当たり、湿潤状況が、N1とN2で予想との逆転現象を生じ、収穫量も予想との差異が大きく発生した。また、収穫したトウモロコシは、実があるもの、実がないものまであって、大きくバラツキが発生した。それらの評価を、MTシステムにて行い、最適条件の究明を実施したので、その内容、結果を発表する。</p>	<p>金築 利旺／(株)あじかん</p>

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
80	プラズマテレビの冷却機構の開発	山田 裕/日立コンシューマエレクトロニクス(株)
	<p>電子機器は薄型化高性能化に伴い発熱密度が高くなっており冷却設計が困難になってきている。プラズマテレビでも表示パネルや回路部品等の発熱部品が異なる信頼性温度仕様を有しながら筐体内部に不規則に存在する。従来全ての発熱部品の信頼性温度仕様を満足する冷却機構の設計に手間や時間を要していた。</p> <p>一方コンピュータによる熱流体解析は自動で複数の条件を計算できるため手間や時間を減らすことができる。但しその結果は実物の結果と必ず誤差があるためその活用は工夫を要する。</p> <p>本研究はプラズマテレビの冷却設計の効率を改善することを目的とし上記の冷却機構の設計にパラメータ設計を用い各発熱部品の要因効果図を作成することで冷却機構と温度上昇の関係を明確にした経緯を報告する。加えて直交実験の手間や時間を減らすために実物での確認をなるべく少なくしたコンピュータによる熱流体解析の活用を報告する。</p>	
81	流体エネルギー変換回転体の開発(第一報)	阿部 秀也/富山高等専門学校 山本 桂一郎/富山高等専門学校 早川 幸弘/富山高等専門学校 水本 巖/富山高等専門学校 高田 賢治/(株)ハウステック 岩井 満/(株)ハウステック
	<p><b>研究概要</b> 水路を流れる流体の水力エネルギーを利用して回転力を得る回転体の開発を行う。効率的に水力エネルギーを変換することによって少ない流量および流速でも回転トルクを得ることが重要となる。回転体の形状を最適化することで多様な条件における安定した回転トルクを得ることを目標としL18直交表に制御因子を振り分けパラメータ設計を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機能 : 回転体の一定回転数におけるトルク特性</li> <li>● 誤差因子 : パドルの劣化</li> <li>● 制御因子 : パドル角度長さ堰の高さ堰とパドルの間隔流路の幅</li> <li>● 直交表 : L18直交表</li> </ul> <p><b>研究成果</b> 流体エネルギー変換回転体における形状の最適化を見出すことに成功した。回流水槽における水流の状態や誤差因子等多くの不確定要素も多くあるが安定した回転トルクが得られた。また、この回転エネルギーにより発電を行う見通しを得た。</p>	
82	プロペラファン用羽根のパラメータ設計	斎藤 誠/オリエンタルモーター(株) 高橋 政行/オリエンタルモーター(株) 米澤 祥/オリエンタルモーター(株)
	<p>プロペラファン用羽根の設計にパラメータ設計を適用した。基本機能は羽根入出力仕事量の平方根の比例関係とした。幅広いユーザの使用条件において高効率な羽根を目指し、誤差因子を広範囲の圧力損失(圧力損失係数を8水準)とした。その結果、全体の傾向としては狙いの特性に近づいたが、風量・送風効率が目標特性よりも小さくなった。次に、「風量風圧特性」をチューニングする方法の検討を行なった。制御因子の水準を変えることによる特性変化の傾向を把握しながら、チューニング後の特性を推定することで「風量風圧特性」の合わせ込みが容易となった。</p>	
83	自動販売機庫内風量の最適化と部品信頼性の向上	中条 孝則/富士電機リテイルシステムズ(株)
	<p>自動販売機の庫内に使用している送風機の機能向上を図るために、風の整流化と部品寿命向上構造のパラメータ設計を行った。</p> <p>風と熱の制御板設計については、2段階に分けて評価。1段階目はシミュレーションにて評価。L9直交表に割付けて評価を実施し、構造の絞り込みを行った。2段階目は簡易テスト装置を使い送風機の寿命向上と風の整流化を評価。基本機能: <math>y = \beta T</math> 特性値: 時間当たりの上昇温度(y) 信号因子: ヒータ通電時間(T) 誤差因子: 使用状態(2水準) 制御因子: 制御板形状(8因子)をL18直交表に割付け実験を行った。</p> <p>最良条件においてファンから出た風を整流化することで風量UP出来た。加熱時に発生するヒータ放射熱はモータ付近温度で5deg下げることが可能になった。コストも約数百円下げることが出来た。簡易テスト装置時のSN比は誤差因子以外のノイズが影響し再現性が悪かった。</p>	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
84	樹脂中の微量成分分析における前処理条件の最適化	武士俣 さおり／コニカミノルタテクノロジーセンター(株) 高木 俊雄／コニカミノルタテクノロジーセンター(株)
	本研究では樹脂中の未知化合物を定量的に分解するために加熱装置を含む一連の前処理条件の検討を行った。樹脂の熱分解は材料によって分解条件が異なるうえ、分解による生成種や量が一定でないため従来は定量分析としては採用してこなかった。 そこで今回は、①、②に着目してパラメーター設計を行った。 ①計測誤差に重点をおいて検討を行った。 ②真値は不明であるがモデル試料ではなく実物標準のまま測定を行った。 結果として欠損値が多く発生したが、欠損値の取り扱いを工夫することで定量性のある条件を選択することができた。さらに、欠損値の出た水準を見直し、実験時間短縮に着目して新たな水準を選択した2回目の実験を実施予定であるため、本大会ではその結果を報告する。	
85	化学物質の有害性の統合評価指標	窪田 葉子／横浜国立大学 鴨下 隆志／応用計測研究所(株) 矢野 宏／応用計測研究所(株)
	化学物質は現在の生活に必須であるが、多かれ少なかれ有害性があるものが多い。ある物質を必要以上に恐れ、逆に別の物質を無防備に使用することは社会全体の損失につながり、比較的有害性の低いものを選択することが望ましい。しかし、規制指定の有無は必ずしも有害性の有無を意味せず、情報公開が進みつつはあるが、有害性は多種多様であって非専門家が判断に用いるには容易ではない。またGHS等の分類と表示は、複数の項目での分類が併記されるため、そのままでは比較には使いにくい。 そこで、有害性がより低いものを選択する手段、消費者が無防備に有害なものを使うことの回避のために、化学物質の有害性情報を普通の人が判る形で提供すること目的として、有害性指標／項目を統合したもっと簡単な指標を、公開されている化学物質の性状データをもとに作成する。	
86	色素太陽電池の光-電力変換材料組成の最適化研究(2)	山本 武和／森技術士事務所 田辺 総一郎／静岡品質工学研究会 上野 玲子／パナソニック(株) 高松 寛史／ヤマハ(株) 奈須田 敏弘／ヤマハ(株) 園田 泰子／富士フイルム(株) 鈴木 宏章／日機装(株) 松岡 裕司／森技術士事務所 森 輝雄／森技術士事務所
	副題： 環境と文化への直交表の適用(1)  研究概要： エネルギーの消費拡大により地球温暖化は加速している。これらは生産活動の結果であり、技術手段の完成度の低さにも原因している。技術の完成度の向上と早急な対策が要求されている。太陽光をエネルギー源にする色素電池は最有力候補であるが光-電力変換は色素の化学構造に依存する。そこで6個の色素の中から最大変換効率になる色素と電池構造の最適化条件を直交表で探索して報告する。	
87	ホルムアルデヒド放散量の少ない反応性塗材の開発	森 泰彦／東亜合成(株) 森 義和／東亜合成(株) 中島 建夫／東京電機大学
	室内に用いられる材料から揮発性有機化合物の発生が数年前より問題視されつつあり、シックハウス問題などその代表的な例である。今回、揮発性有機化合物の一つであるホルムアルデヒドの放散量の低い反応性塗材の開発を品質工学の手法を活用して取り組んだ。 今回対象となるホルムアルデヒドの発生量は非常に微量であるため、モデル実験を用いて、分析条件(容器)を決定し、反応性塗材の配合組成は、L18を活用し、静特性で評価することにより目標を達成した。	
88	往復動ポンプの最適化	油橋 信宏／(株)丸山製作所
	液体を輸送する往復動ポンプにおいて、小型化・高性能化(高圧化および吐出水量の増大)とともに脈動が小さいことが要求される。これは、往復動ポンプをシステムに搭載する際、ポンプ自体が起振源の1つであることからポンプの脈動は重要な要素となる。そこで、往復動ポンプの脈動についてパラメータ設計を行い、最適化を図った。なお、実験にはパソコン(表計算ソフト)を用いた理論計算による望み特性のSN比で評価した。その結果、脈動の大きさに対して寄与の大きな因子が明らかとなった。水量変動の計算による確認実験において、利得の再現性は高く、最適条件を実機に反映して確認実験(圧力振動測定)を行ったところ、良好な結果が得られた。 この研究における実験はExcellによる表計算を利用したため、開発期間の短縮や試作の削減および労力の軽減を図ることができ、小型化・高性能化が同時に達成できた。	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
	発表概要	
89	発表取下げ	—
	—	
90	手洗い用泡沫吐水キャップのパラメータ設計	小野寺 尚幸/TOTO(株) 武田 宏二/TOTO(株) 工藤 智博/TOTO(株) 八板 遼平/TOTO(株) 五島 伸洋/TOTO(株)
	<p>パブリックトイレの手洗い器に設置される自動水栓には「節水」が求められているが、流量を少なくしてしまうと水栓としての「洗い心地」が低下してしまう。</p> <p>そのため、まずは「洗い心地の良い吐水とは何か」について「感性工学」により明らかにし、この「洗い心地の良い吐水」を「少ない流量」で実現するシステムとして、泡沫キャップに着目する。</p> <p>泡沫キャップは使用条件や設置条件によっては、吐水がバラつきやすいという問題があるため、パラメータ設計を実施することで、吐水を安定化させ、お客様にいつでも安定した「洗い心地」を提供できる開発を実施する。</p>	
91	機能性評価による繊維機械のブレーキの改善	鐵見 太郎/村田機械(株)
	<p>ある繊維機械のブレーキシステムの市場トラブル対処の事例。機能を減速量とそれに要する時間の関係と定義した。制御因子をブレーキ周りのメカ的な設計要素としてパラメータ設計を行ったところ、SN比、感度とも利得の再現性は得られたが、最適条件は現行条件とほぼ同じで改善はできなかった。そこで、弊社としては手をつけていなかった摩擦材の材質を制御因子として機能性評価による比較を行い、ブレーキシステムの機能性を大幅に向上できる材質を見出すことに成功した。</p> <p>結果としては、検討する制御因子の枠を打破するためにパラメータ設計が役に立った(失敗の実験を有効活用して早く成功した)。</p> <p>なお本トラブルは、機種担当者やQCによるサポートでは解決しなかった課題であり、品質工学の発想の優位性を示していると考えている。</p> <p>経済的な効果は、市場対策費の削減が年間約2000万円、コストダウンによる効果が最低でも年間2000万円であった。</p>	
92	リードリレーの機能性評価	押山 雄司/株アドバンテスト 金子 庄一/株アドバンテスト 井原 俊之/株アドバンテスト 五石 晃/株アドバンテスト
	<p>一般的なリードリレーの寿命試験では、電氣的負荷を接点に印加しながら開閉動作を繰り返し、寿命(開閉回数)を予測している。しかしながら、市場での使用条件が試験条件から変化した場合、予期せぬ寿命の低下を招く可能性がある。そこで我々は使用条件の変化に対する品質リスクを定量化するための新たな評価技術として機能性評価による検証を行った。評価には寿命が異なる接点材料2種類のリードリレーを使って、使用条件となるノイズを印加しながらON/OFF機能のバラツキを測定した。その結果、寿命と機能性の相関と共にノイズに対する機能の影響度の有効性が検証できたので報告する。</p>	
93	発表取下げ	—
	—	
94	品質工学を軸としたトラブル未然防止視点での電子部品採用の検討	林 謙吾/TOTO(株) 五島 伸洋/TOTO(株)
	<p>近年の電子部品業界では、部品の統廃合や事業撤退などが進んでおり、電子部品を購入するメーカーでは、代替部品を採用検討する負荷が大きくなっている。このような状況下では、確実にトラブルを未然防止し、かつ効率的な採用検討が必要となる。そのために、弊社では数年前に、採用可否判断を品質特性の信頼性試験から、機能性評価へ移行した。</p> <p>一般的な採用可否判断の手順としては、まず評価計画を立て、評価を実施し、最終的には社会的損失を元に採用可否判断する。弊社では、採用検討の中で最も重要な手順を、評価計画立案手順と考え、「評価の見える化」と「評価の質を向上させる」取り組みを続けている。その中で、QFDやFTAを活用し、計画立案のための全ての情報を見る化することで、未然防止、手戻り防止効果を更に向上させた。</p> <p>本発表では、QFDとFTAの活用方法と、その有効性を、フォトプラの採用検討を題材に紹介する。</p>	

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
95	電子写真用高抵抗デバイスの機能性評価	武田 布千雄／東北リコー(株)
<p>電子写真用の高抵抗デバイスは強電界下で使用されるため、電圧に対して非線型である場合が多い。瞬時の特性安定化が理想であるが、抵抗と静電容量とで決まる時定数が大きく、遅い応答が時間に対する非線型性となって現れる。我々はデバイスを通す電荷量の電圧・時間依存性を拘束で測定する装置を作り、電圧と時間に対する出力を幾つかのSN比で評価した。報告では、測定方法及び解析方法とともに、二種の製法で作成したテストピースに対する機能性評価の結果を示す。この結果に基づき、安定的に作れる製法を選択後は問題発生が無く、出荷後このデバイスに関わる市場クレームは数年後の現在に至るまで一件も発生していない。</p>		
96	機能性塗装製膜条件のパラメータ設計	武田 佐知子／東北リコー(株)
<p>製品の機能向上のために、これまでと異なる系統の材料で、従来材料と同じ厚みの塗膜を均一に構成する技術の確立が必要となった。新規な装置の導入も考えられたが、既存の装置で実現出来れば、購入費用や設置場所、運用・管理の点で、製造区にとっては非常に大きなメリットである。我々は、既存・新規両材料の共通塗装条件確立のためのパラメータ設計を行った。</p> <p>設計結果は、確認実験で従来材料の最悪条件側の結果が良すぎたため、利得再現性が不十分となったが、改善の方向を示していた。これまで塗れなかった新規材料が既存装置で安定的に塗る事が出来、かつ従来材料についても塗膜をより均一にする事が可能となった。この結果、製品の機能性が向上し、合わせて新規素材による新たな機能実現の可能性も見えて来た。今回習得したパラメータ設計の知識を、今後とも成膜技術の開発現場で活用して行きたい。</p>		
97	金型冷却の研究	熊谷 有輔／アルパインプレジジョン(株) 鈴木 雅教／アルパインプレジジョン(株)
<p>エンジニアリングプラスチックの成形において、従来より高い寸法精度が求められている。複雑化する製品構造を、より高精度かつ低コストで製造するため、新しい加工技術の開発が必要となった。本研究では成形中の金型冷却に注目し、テストピースを用いて基礎的な研究を行った。精密成形をする上で有効な、冷却をコントロールをする金型設計条件や水管温度設定などを抽出することに成功した。</p>		
98	直交表による国宝稲葉(耀変)天目茶碗の星紋・虹彩の再現研究(2)	松岡 祐司／森技術士事務所 森輝雄／森技術士事務所
<p>国宝稲葉天目茶碗は、その内側の星紋と虹彩の紋様から、見る者を感嘆させる。この紋様は耀変と言われ、「素材」「釉薬」「焼成条件」と「偶然」が重なってできたとされている。多数の陶芸家が数万点の現物試作から再現を試みており、わずか4人が成功しているが、一切の条件は秘密で公開されていない。本報告では直交表を使用して再現を試みるので報告する。</p>		
99	パッド印刷条件の最適化	三森 智之／アルプス電気(株) 工藤 浩二／アルプス電気(株)
<p>部品形状が複雑化したことで、パッド印刷とよばれる、複雑な形状にも印刷できる印刷方法を3年前から導入してきた。</p> <p>パッド印刷とは、印刷形状の版に充填されたインクをパッドとよぶゴムに転写し、そのパッドを印刷対象に押し付けて印刷形状を転写する印刷方法である。この版からパッド、パッドから対象物への転写の品質は、多くの工程条件の影響を受けるため、導入初期に設定した条件の変更が出来ず、生産数が増加した現在では、印刷効率が悪く、生産性の向上が課題であった。</p> <p>今回、効率的な印刷条件に向けて、パラメータ設計を行った。最初は、官能(目視)評価による印刷条件の最適化にて、作業標準時間を約23%削減することが出来た。</p> <p>引き続き、印刷工程作業標準時間半減を狙いに、テストピースを使った転写性による印刷条件の最適化へと進化させた。これらの最適化の取り組み結果と評価方法の進化について報告する。</p>		
100	両側T法を用いた建設機械の需要予測	永倉 克彦／ヤンマー(株)
<p>会社経営にとって、製品の需要予測は会社の方向性や戦略を検証する上で極めて重要である。本研究では、予測能力の高さで期待されているMTシステムの両側T法を用いて、建設機械の需要予測手法の精度向上に取り組んだ。予測対象として日本国内の建設機械販売会社へのミニショベル出荷台数を取り上げ、需要予測モデルには経済指標と出荷台数データに時間差をつけた両側T法を用いた。従来法の予測精度を明らかにした後、総合推定および予測のSN比の向上に影響する計算手法を比較検討し、両側T法において非線形成分を考慮し、新たな項目選択の方法等を追加することで予測精度を最大化する手法を見出した。その結果、本研究の需要予測手法によって建設機械市場の需要を1年のリードタイムで予測可能であり、リーマンショック後の需要急減も事前予測可能であったことを明らかにしている。さらに、この手法を応用した需要急増の予測事例について述べている。</p>		

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
発表概要		
101	T法(1)による制御判定手法の検討 電子写真システムを対象して、MTシステムのT法(1)による制御性評価手法の検討を行った。直交表を活用した評価等による検証を通じて、制御システムの総合的な判定と制御に対する異常状態を判別することが可能となることを確認した。	落合 誠/富士ゼロックス(株)
102	茨城地方の地震発生のパターンの定量化と予測(4) 1995年の阪神淡路大震災の時品質工学の創始者田口玄一はパターン認識のMTシステムで地震の予測の可能性を提案した。2008年よりこれを実証するための研究を開始し第1報では約0db第2報では7db第3報では12db(地震1単位に対して1/4の誤差)の予測を地震発生1時間前で可能とした。すなわちの茨城県のつくばひたちなか十王の3地区について地震発生1時間前の予測の方法を作ることが出来た。しかしこれまでの解析においてはデータの構造が複雑すぎるので振動速度の周期分析のパターンを使った推定を行うことにし周期分析のパターンに対して田口玄一が提案した誤圧の距離を利用した。	早川 幸弘/富山高等専門学校 水谷 淳之介/富山高等専門学校 山本 桂一郎/富山高等専門学校 鴨下 隆志/応用計測研究所(株) 矢野 宏/応用計測研究所(株)
103	MT法の検出感度と要因効果図出力の研究(1) MT法には、MT法、T法、RT法などがある。近年要因効果図を作成するさいの直交表について数種類提案されている。今回、数種類の直交表を使用し、検出力について研究を実施した。また、MT法とRT法の信号データの検出感度についての研究を実施したので、第1回目の報告を行う。	牧野 和昭/あいち計測研究会 阿知波 正之/あいち計測研究会 田中 公明/あいち計測研究会 梅本 修平/日東電工(株)
104	MTシステムを用いた足裏圧力による本人識別 個人認証システムにおいてユーザー負荷が少なく識別率の高い方法が望まれている。そこで我々は足裏圧力に着目した個人認証システムの開発を進めている。識別には品質工学のMTシステム(MT法)を用いている。圧力センサシートに人が乗った際の圧力分布情報から35個の特徴量を抽出しそれら特徴量から一つのマハラノビス距離を計算する。計算されたマハラノビス距離を比較することで本人か他人かを識別する。フィージビリティスタディの段階ではあるが本方法で20人を相互に識別することに成功した。	越水 重臣/産業技術大学院大学 村尾俊幸/産業技術大学院大学 中谷純/産業技術大学院大学 藤堂高樹/産業技術大学院大学 佐々木浩/産業技術大学院大学 斎藤祐基/産業技術大学院大学 鈴木真人/アマノ(株)
105	マイクロメータの機能性評価の研究 本研究では測定システムと価格の異なる3種類のマイクロメータの機能性評価をすることを目的としている。具体的には、アナログマイクロメータ、デジタルマイクロメータとクイックマイクロメータを対象として、どのマイクロメータがばらつきの少ない信頼できる値を示すのかをJIS Z 9090「測定—校正方式通則」附属書2を適用した機能性評価に基づいて誤差評価を行った。誤差因子として、人や測定方法、測定対象の種類(木、アクリル、鉄)、信号因子として、測定対象にアルミ箔の巻き数を変え、厚さを変動させている。上記を因子に設定し、信号をL18直交表に組み込んだ実験を行う。その結果を機能性評価をし、価格を含めた妥当性評価結果を報告する。また、測定個所を指定せずに行った実験もあり、信号因子の変化を超えてしまう(最大12um)という結果を得られているので、この結果を用いて、製品の測定時の測定個所の固定の重要性も示す。	梅本 修平/あいち計測研究会 星加 錦三/あいち計測研究会 阿知波 正之/阿知波計量士事務所 糸 正光/糸計量士事務所 馬場 文平/馬場計量士事務所 中野 廣幸/計量士

発表番号	表題	連名者(筆頭者は1番目)
106	<p>JIS-Z-9090によるGPSロガーの機能性評価</p> <p>誰でも議論に入りやすいGPSロガーを題材に選びJIS-Z9090による機能性評価の実例作りを試みた。また筆者が実際にGPSロガーを使用しているときに以下の不具合も発生しておりそのGPSロガーの評価を正確にしたいという動機もある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同一位置の測定で出力された座標が時間によってばらつく。</li> <li>・複数のGPSロガーで出力した座標に違いがありどの値が正しいのか不明である。</li> </ul> <p>本研究の目的はGPSロガーの使用における精度を正確に評価することである。</p> <p>本研究の結果以下の4点の結論が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用時の測定の正確さが高い機種を選定できること</li> <li>・南北方向の誤差が東西方向の誤差よりも大きいこと</li> <li>・校正の作業に掛ける工数に対してその効果が小さく校正の必要性が小さいこと</li> <li>・誤差因子の影響の大きさが機種ごとにその傾向が違うこと</li> </ul>	<p>和田 友宏／富士ゼロックス(株)</p>
107	<p>品質工学による低燃費タイヤの実力評価</p> <p>筆者は自動車の燃費を改善するパラメータ設計(品質工学Vol.17No.4)やT法によって燃費を予測する取組み(品質工学投稿中)を行ってきた。前者は燃費の良い運転術を見出すこと後者は実際の運転シーンで避けることのできない交通環境条件を全て取り込んで実用燃費を予測することを目的とした。どちらも自動車燃費に関する有用な知見が得られその後のエコドライブに役立っている。</p> <p>その流れを受け今回は一般ユーザでも対応可能なハード面の燃費改善テーマに取り組んだ。最近脚光を浴びている低燃費タイヤ(エコタイヤ)を取り上げ従来タイヤとの燃費の実力比較を行った。車の燃料消費量と運動エネルギーの直線関係を理想機能とした。実験の結果低燃費タイヤの方が約4%燃費が優れる結果となった。2ヵ月半に及ぶ実走確認でもほぼ同等の数字が得られ実験の裏付けを取ることができた。</p>	<p>佐々木 市郎／アルプス電気(株)</p>
108	<p>ヒートパイプの機能性評価による採用検討</p> <p>ヒートパイプは複写機やプリンターの構成部品で、紙の荒熱を取り除く機能を持っている。今回、新規品のヒートパイプを採用するのにあたり、機能性評価による優劣評価を実施した。当初、新規品は現行品と比べて劣位であり採用が困難であったが、実機搭載試験と比べて短期間/軽作業負荷で評価可能な機能性評価の特性を活かし、新規品の構造改善⇔評価のサイクルをすばやく廻す事で、採用にこぎつけた。なお、このヒートパイプの機能を評価するために、スムーズに熱の移動を行える度合いを評価するシステムを構築した。</p>	<p>今井 力也／(株)リコー          小山 五郎／(株)リコー          宇佐美 弘／(株)リコー          杉崎 徹／(株)リコー          野澤 秋寛／(株)リコー</p>