

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
1	<p>継続性と発展性をめざした品質工学推進活動 Quality Engineering Promotion Activities Aiming for Continuity and Development</p>	<p>西野 眞司／日産自動車(株) SHINJI NISHINO**Nissan Motor Co.,Ltd 吉田 智行／日産自動車(株)</p> <p>近年、自動車の生産事業を取り巻く環境は大きく変化してきている。弊社はサステナビリティ戦略「Nissan Sustainability 2022」として「環境」「社会性」「ガバナンス」の側面で、企業としての持続可能な成長と、社会の持続可能な発展への貢献を目指し取り組んでいる。</p> <p>また、商品である車は、電動化・知能化・コネクテッド技術・多品種化により、車が急速に複雑化／高度化してきている。</p> <p>これらの環境変化に対して、生産技術部門は、新たな技術開発の促進、プロセスの生産性の向上等、これまで以上の対応が求められている。</p> <p>そこで品質工学の活用により技術力向上と人財育成で貢献するため、車両、パワトレ両生産技術部門にまたがる推進活動に取り組んでいる。</p> <p>推進活動自体も環境変化を踏まえた取り組みが必要であり、継続性と発展性をめざした「活用の質の向上と量の拡大」に向けた活動内容を報告する。</p>
2	<p>マルチマテリアル車体における機械的締結での接合条件の最適化 Optimization of joining conditions for mechanical fastening in Multi-material Vehicles</p>	<p>西野 眞司／日産自動車(株) SHINJI NISHINO**Nissan Motor Co.,Ltd 近藤 智昭／日産自動車(株) 鍵谷 和彦／日産自動車(株)</p> <p>近年、自動車の生産事業を取り巻く環境は大きく変化してきており、多様な側面での企業活動が求められている。弊社はサステナビリティ戦略「Nissan Sustainability 2022」として「環境」「社会性」「ガバナンス」の側面で、企業としての持続可能な成長を目指すとともに、社会の持続可能な発展への貢献を目指し取り組んでいる。</p> <p>環境対応と社会的価値の創出でのカーボンニュートラル実現に向け、自動車の技術開発として、衝撃安全性と軽量化要求を同時に満足させるため、マルチマテリアル車体の開発が急務となっている。</p> <p>アルミニウム合金板と鋼板を適用した車体での締結技術は、今後の適用車種を踏まえると、板厚、板材の組み合わせが多種多様にわたり、また締結条件も要因が多数あり、タクト等の量産性も考慮した、効率的な技術開発が必要である。</p> <p>今回、パラメータ設計を活用して、機械的締結での接合条件の最適化に取り組んだので、内容を紹介する。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
3	<p>ダイカスト金型鋳抜きピン折れ対策としての離型剤仕様/条件の設定</p> <p>Setting diecast lubricant specifications and conditions as a countermeasure against breakage of core-pin in die casting</p>	<p>小林 義洋／日産自動車(株) Kobayashi Yoshihiro**Nissan Motor Co., Ltd.</p> <p>吉田 智行／日産自動車(株)</p> <p>西野 眞司／日産自動車(株)</p> <p>會場 達夫／日産自動車(株)</p> <p>近藤 智昭／日産自動車(株)</p> <p>飯島 隆之／日産自動車(株)</p> <p>アルミダイカストは複雑かつ薄肉な製品形状が成形できる工法であり、弊社ではエンジン部品であるシリンダーブロックを成形している。この工法では成形品の駄肉となる部位に鑄巣という鑄造欠陥が発生しないように、金型内に鋳抜きピンという長細いピン状の構造を設定している。高温のアルミ溶湯を金型内に高速・高圧で射出して充填する際に鋳抜きピンにアルミ溶湯が衝突し、その負荷によって鋳抜きピンの焼付きや溶損、折損という金型故障が発生し、生産を阻害している要因となっている。鋳抜きピンが焼付くと、金型から離型する際の抵抗が大きくなり鋳抜きピンが折損してしまうため、離型時の抵抗が小さい条件を見出すことが必要である。過去、離型時の抵抗を下げる様々な対策が取られてきたが、今回は金型から製品を離型し易くするために使われる離型剤の諸条件、仕様に着目して、パラメータ設計を用いて最適化を試みたので、その結果を報告する。</p>
4	<p>エネルギー変換のばらつきを直接評価してなくす</p> <p>The way to eliminate variation in energy conversion directly.</p>	<p>伊藤 浩／独立コンサルタント Hiroshi Ito**consultant</p> <p>昨年の第30回品質工学研究発表大会で概要を紹介した『エネルギーから考える新たなモノづくり』の進め方を、より具体的に『エネルギー変換のばらつきを直接評価してなくす』方法として紹介する。この方法を使うことで、モノづくりの日常的な課題（開発における再現性の向上・開発期間の短縮、製造における生産性の向上・省エネ・コストダウンなど）をより簡単・より効率的に進めることができる。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
5	SDGsを俯瞰した含有害物質規制に対応する品質保証の為に材料分析精度向上検証 Material analysis accuracy improvement verification for quality assurance corresponding to harmful substance regulations with a view of SDGs	山本 司/YKK株式会社 Tsukasa Yamamoto**YKK CORPORATION
<p>被服を始めとする繊維製品には、消費者の幅広い色彩ニーズに対応するため複数の染料が使用されている。SDGsの社会的要求もあり、染料における含有害物質規制は年々、状況に応じて変化し、人体に触れることもある繊維に対する安全性は常に高い要求がなされている。本研究では染料における規制物質のひとつである特定芳香族アミン成分の測定・分析精度の向上を目的とした。測定・分析精度の向上の目標としてガスクロマトグラフィー（GC/MS）を用いた際の検出最小濃度、測定値の相対標準偏差を社会的要求よりも高く設定した。その計測能力の実現の為に、品質工学の手法を用い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比が改善する特性値の調整項目を選定することができた。その結果、従来の検出感度を低下させることなく測定のばらつきを抑える分析方法へと改善した。</p>		
6	地球環境変動に対応した商品開発の効率化によるSDGsへの取り組み Efforts toward SDGs through more efficient product development that responds to global environmental changes.	松田 祐樹/YKK AP株式会社 Yuki Matsuda**YKK AP Inc. 大野 麻波/YKK AP株式会社 畠山 鎮/YKK株式会社
<p>近年、日本国内においては毎年のように全国各地で自然災害が頻発し、甚大な被害が発生している。特に夏場の台風の被害は著しく、弊社の主力商品である窓に対してもガラス部保護のためシャッター等のアウターレイヤーの提案がなされている。このシャッターに関して、飛来物衝突に関わる品質を保証する方式は既にJISで規定されているが、それは破壊試験のため実物の用意が必要であると同時にその再現性も高度な技術が要求される。本研究ではSDGsの観点からも破壊前提での開発を極力減らし、シミュレーションを大いに活用した品質工学で解を導き出す設計を行った。その結果、「住み続けられるまちづくりを」実現するべく、「つくる責任 つかう責任」を理解し、「産業と技術革新の基盤をつくる」為に、省資源で「気候変動に具体的対策を」講じることができた。以上より、開発の上流工程でSDGsを意識したフロントローディング設計を行った事例を発表する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
7	持続可能な社会に向けた機能性評価導入 によるスピンドルモータ評価方法の確立 Establishment of an evaluation method for spindle motors by introducing functionality evaluation for a sustainable society	鈴木 彩心/YKK AP株式会社 Sachi Suzuki**YKK AP Inc. 山下 雅也/YKK AP株式会社 畠山 鎮/YKK株式会社
<p>省エネルギーが求められる昨今、樹脂窓をはじめ断熱性能の高い製品は年々受注数が増加している。それに対応するため生産設備の生産性向上は喫緊の課題であるが、それに伴う開発コストの増加にも対応しなければならない。さらに設備開発の際にはつくる責任とつかう責任を念頭に置く必要もある。担当する設備においてスピンドルモーターの選択をする場合に使用実績による置換や耐久試験などを新規に導入すると、評価コスト増大が問題とされる。よって本研究では、設備能力の維持とコストダウンの両方を実現させるためにスピンドルモーターの選択において機能性評価を導入し、その結果をもととした損失関数による最小の損失での部品選択方法を確立した。それにより機械設備のコストダウンとともに、産業と技術革新の基盤をつくることを実現した。</p>		
8	機械組立工程における不具合是正活動と 科学的手法の導入による設備診断の実施 Implementation of machine diagnosis by defect correction activities and scientific methods in the machine assembly process	山岸 聖弥/YKK株式会社 Seiya Yamagishi**YKK Corporation 中村 高士/YKK株式会社 松島 英征/YKK株式会社 麴谷 幸久/YKK株式会社 畠山 鎮/YKK株式会社
<p>内製設備の組立工程において、組立者は試運転等で五感による確認・判断をしているが、属人化していることで最終検査時に不具合が発見され、内容によっては手戻りといった工数・リードタイムのロスが発生している。また試運転では根拠のない慣例的なサイクル数を使っており、その目的や妥当性には疑問があった。本研究では、現場を巻き込んだ活動の中で科学的手法の活用による設備の出来栄を数値で評価する業務フローの構築を目的とした。今回は特に五感に頼っていた動力部に着目し、電力評価(トルク計測)による設備の良否判断が可能かを検証した。活動の中で、最終検査での不具合情報の蓄積から再発防止活動へ繋げることをフロー化した。また試運転条件も適正化できたことから、試運転に必要な時間を削減し、SDGsのエネルギーの項目に寄与できた。現場作業者の意識改革、慣例的な作業から脱却をした事例として当テーマを発表する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
9	フロントローディングの源流を探索 Exploring the Origins of Front-loading	吉澤 正孝／クオリティ・ディープ・スマーツ(責) masataka yoshizawa**Quality Deep Smarts LLP
<p>フロントローディングは製品開発における未然防止の手段である。しかし現実には目先のトラブル対応に追われているのが実情である。そこで、昨年の大会でフロントローディングについて企画セッションを設け、理想と現実とのギャップを埋めていくためにいくつかの事例報告を行い討論した。しかし、そもそもフロントローディングとは何か、その理想とは何かについて十分議論できたとは言えなかった。また、フロントローディングといっても各自各様の考え方があることが浮き彫りになった。今後の研究の方向性を得るために、フロントローディングについて先行文献調査を行い、定義やその理想、そして備えるべき要件を明らかにすることにした。</p>		
10	温度データを用いたT法（1）による研削盤の熱変位推定 Estimation of thermal displacement of grinding machine by T (1) method using temperature data	齋尾 克男／(株)小松製作所 Katsuo Saio**Komatsu Ltd. 辻村 真治／(株)小松製作所
<p>研削盤による高精度加工においては、軸受け回転稼働部等の発熱や装置が設置された環境温度に起因する装置全体の熱変位が問題となる。本報では研削盤各部に取り付けた複数の温度センサの計測値を特徴項目としたT法（1）による研削盤の熱変位推定事例について報告する。</p>		
11	技術開発の効率化に向けたシステムの故障予測分析手法の検討 Investigation of System failure prediction analysis method for efficient technology development	落合 誠／富士フイルムビジネスイノベーション(株) Makoto Ochiai**FUJIFILM Business Innovation Corp. 野口 あゆみ／富士フイルムビジネスイノベーション(株) 野上 直樹／富士フイルムビジネスイノベーション(株)
<p>技術開発を効率よく商品に繋げ、品質トラブルを未然防止するためには、既存の情報、知り得た事実から故障形態を理解して、品質悪化の原因となりえる要因へ早期に対応し、技術開発から商品設計に移行する際の情報の質を向上させていく必要がある。</p> <p>本研究では、画像形成装置におけるクリーニングシステムの技術開発において、既存製品のシステムの維持性能に大きく影響したクリーニング対象表面の故障形態を、MTシステム(MT法)の適用により解析した。表面の3次元的性状指標による劣化要因の解析から現象の物理的な状態の可視化・定量化によって機能の評価を立案し、システム設計の要件を明確にすることで、商品導入に向けた合理的な設計プロセスを検討した。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
12	<p>パネルディスカッション：フロントローディングのための品質工学 Panel Discussion: Robust Quality Engineering for Frontloading</p>	<p>衛藤 洋仁／いすゞ自動車(株) Hirohito Eto**ISUZU MOTORS LIMITED</p>
<p>神奈川県品質工学研究会にてオーガナイズドセッションを実施する。当研究会では前回大会でのオーガナイズドセッション「フロントローディングを考える」以降も議論を継続してきた。その中でフロントローディングの考え方について整理行ってきたので、現時点までのまとめとしてオーガナイズドセッション「フロントローディングのための品質工かう」を実施する。関連する事例発表2件も含めた発表者3名と研究会会員らにてパネルディスカッションを実施し、フロントローディングの考え方について学会員の意見を多く取り入れ、今後更に考え方を拡大させていくための参考とする。</p>		
13	<p>持続可能な発展はまず工場のムダ削減から Waste reduction in factories leading to the sustainable development.</p>	<p>合田 要祐／住友電気工業(株) yosuke goda**Sumitomo Electric Industries,Ltd. 山中 貴光／ローム株式会社</p>
<p>工場にはびこる7つのムダのうち、とくに「在庫のムダ」、「造りすぎのムダ」、「手待ちのムダ」の削減を目的として生産シミュレータの開発を進めている。この開発案件に「理想の状態からのズレをSN比で評価する」という品質工学の考え方を応用し、生産シミュレータの機能は真値である生産実績にいかにか忠実なシミュレーション結果を得るかということにあると定義した。そうしてこの機能性を高めるための手法として、生産実績とシミュレーション結果の合致度をSN比で表してこれを指標とし、各設備群毎に設定した処理時間調整係数を制御因子とする直交表実験を、シミュレーションと評価およびそのフィードバックの一連をPDCAとして繰り返すサイクル実験を実施した。計20回のサイクル実験を繰り返すことで目論見通りに初期状態に比べてSN比は向上し、それにしただって生産実績のシミュレーション結果との合致度も上がることを実証された。</p>		
14	<p>T法の貢献度に関する直交表の検討Part II Examination of the orthogonal array regarding the contribution of the T-method Part II</p>	<p>牧野 和昭／中部品質工学研究会 Kazuaki Makino**Unemployed</p>
<p>直交表を効率良く活用する為、割り付ける個数の最適化を行う研究を実施した経緯を報告する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
15	特徴量の項目数>サンプル数の条件におけるT法の注意点 Notes on the T method in the conditions of Number of features > Number of samples	池田 圭一／(株)ダイセル keiichi ikeda**Daicel Corporation
<p>T法は特徴量の項目数>サンプル数の条件でも解析が可能な手法であり、サンプル数が少ない場合でも特性値の推定値を得るために活用できる。しかしサンプル数が少ない場合、特性値と特徴量の間に関係が無くても、特性値と特性値の推定値の相関係数が大きくなることもある。結果、特性値と特徴量の間に関係が無くても、T法による推定が精度良く行われていると『勘違い』してしまう場合がある。本研究では、この『勘違い』の低減に向け、モンテカルロシミュレーションを用いて注意点を定量化し、対応を検討した。</p>		
17	MTシステムによる触媒劣化診断 Catalyst deterioration diagnosis by MT system	熊谷 賢一／ヤマハ発動機(株) Kenichi Kumagai**YAMAHA MOTOR CO.,LTD
<p>内燃機関の触媒劣化診断において、従来技術は特定の運転状態時に燃料噴射量を意図的に制御して、触媒前のO₂センサに対する触媒後のO₂センサの応答遅れ時間で診断している。市場の使い方や生産ばらつきを加味した課題は、「触媒サイズ大型化」「ドライバビリティ悪化」「排出ガス悪化」「診断頻度の確保」「開発工数大」「ECU演算負荷大」があり、商品性・法規・開発コストなど多岐にわたる。</p> <p>本研究は、従来の意図的な制御を実施しなくても定常運転時の触媒前後O₂センサの挙動の見た目から劣化具合が判断出来る事に着目し、MTシステムを適用した事例である。結果、車載でのリアルタイム診断を担保しつつ上記課題を一気に解決する方法を構築出来た。</p> <p>特に苦労した点は、リアルタイム性を成立させるための特徴データ抽出である。</p> <p>また、触媒サイズによるコスト効果はかなりの額が期待されている。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
18	<p>MT法による広島市における手足口病の流行開始予測 Prediction of beginning of hand, foot and mouth disease epidemic in Hiroshima city used by MT method</p>	<p>山岡 誠司／広島市衛生研究所 Seiji Yamaoka**Hiroshima city institute of public health</p>
<p>広島市感染症情報センターは、医療機関から保健センターに報告された市域の患者情報等の収集・分析を行い、感染症週報等を発行し、市民や医療機関等に情報発信を行っている。</p> <p>本研究は、定点医療機関から毎週報告される五類感染症の一つである手足口病の広島市における流行開始の予測を目的に実施した。</p> <p>流行開始を精度高く予測することが可能となれば、広島市感染症情報センターが発行している感染症週報等を通して、市民や医療機関等に価値の高い情報を提供することが可能となる。</p> <p>予測手法：MT法</p> <p>項目：広島市、広島県及び近隣他県における第n週までの手足口病報告数</p> <p>信号：第n+1週の広島市の手足口病報告数</p> <p>単位空間：広島市の手足口病報告数が少ない週</p> <p>○MT法により、ある程度の精度で流行開始を予測することが可能となった。</p>		
19	<p>トナー搬送における機能性評価の標準化 Standardization of functional evaluation in toner transport</p>	<p>寺島 賢人／富士フイルムビジネスイノベーション(株) Kento Terashima**FUJIFILM Business Innovation Corp. 奥野 太郎／富士フイルムビジネスイノベーション(株) 安藤 力／富士フイルムビジネスイノベーション(株) 落合 誠／富士フイルムビジネスイノベーション(株)</p>
<p>プリンターや複合機では、トナーカートリッジから現像装置までトナーを搬送する経路が存在し、経路内で供給トナー量を制御する機能を有している。本機能は下流工程に大きな影響を与えるため、ロバスト性の確保が必須である。従来は、市場環境を考慮し様々なストレス条件下でトナー搬送機能の設計を行ってきたが、トナーのストレス状態を定量的に表す指標が無い上、評価方法も標準化されておらず、ロバスト性不足による設計後戻りが度々生じていた。本活動では、トナー搬送機能のメカニズムから、設計パラメータと品質の関係をQFDで整理し、トナーのストレス状態を表す指標として一軸圧縮強度を導入することでトナー搬送における機能性評価の標準化を図った。それにより、商品の構成に寄らず、ロバストなトナー搬送機能を実現できる新評価プロセスを実現することができた。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
20	<p>保形性の考え方を活用したフレーム構造の最適化設計</p> <p>Optimization design for frame structure using the concept of Keeping Shape Ability</p>	<p>齋藤 正太／富士フィルムビジネスイノベーション(株) Shota Saito**FUJIFILM Business Innovation Corp.</p> <p>清政 拓／富士フィルムビジネスイノベーション(株)</p> <p>中村 光宏／富士フィルムビジネスイノベーション(株)</p> <p>白井 雅憲／富士フィルムビジネスイノベーション(株)</p> <p>安藤 力／富士フィルムビジネスイノベーション(株)</p>
<p>近年、環境配慮の動きが高まりを見せており、各社メーカーは製品の使用材料を減らすリデュース設計により、製造工程のCO₂排出削減に取り組んでいる。製品の使用材料を減らすには従来機能を担保しながら軽量化を図るが、製品フレームの軽量化は製品強度不足のリスクが大きく、影響範囲の見極めと開発リードタイム短縮のジレンマにより、大きな重量低減の実現が難しかった。</p> <p>本テーマは、生産工場から顧客までの製品物流を想定した落下衝撃試験に耐え得るフレーム強度とリデュース設計の両立に向け、フレーム構造の保形性の考え方を活用した最適化設計の事例を紹介する。上下/左右/前後など多方向の落下衝撃に対して、フレーム構造体の保形性能を評価し、各構成部材の剛性に対する寄与の高い部品の抽出と最適化により、短期間で軽量化と強度設計の両立を実現した。</p>		
21	<p>パラメータ設計を用いた意匠面加工精度向上の取り組み</p> <p>Efforts to improve design surface machining precision by parameter design</p>	<p>嶋村 涼／マツダ(株) Ryo Shimamura**Mazda Motor Corporation</p> <p>中原 寛海／</p>
<p>プレス金型の意匠面加工精度向上のため、工具形状及び切削条件の最適化をCAEを用いて実施した。その技術開発事例について紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料：鋳物 ・基本機能：$y = \beta M$ ・特性値：切削抵抗y ・入力信号：切削量M ・誤差因子：2水準 ・制御因子：工具形状・切削条件の各因子をL₁₈直交表に割り付けて実験を行う。 		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
22	パラメータ設計を用いた機械加工による 下面歪み極小化の取組み Efforts to minimize material deformation due to machining by parameter design	林 祥乃介／マツダ(株) Shonosuke Hayashi**Mazda Motor Corporation 中原 寛海／ 影山 貴大／ 西山 剛史／
	<p>当社では、高効率金型製作実現のため、機械加工時に発生する下面歪みの極小化を目指している。本発表では、パラメータ設計を用いて工具形状及び切削条件の最適化を実施した事例を報告する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料：鋼材 ・基本機能：$y = \beta M$ ・特性値：切削抵抗y(仮) ・入力信号：切削量M ・誤差因子：2水準 ・制御因子：工具形状・切削条件の各因子をL_{18}直行表に割り付けて実験を行う。 	
23	C_{10}, L_{27}, L_{36} によるTV電源回路のパラメータ 設計比較 Comparison for C_{10}, L_{27}, L_{36} design matrices to Parameter design of TV- voltage circuit system.	森 輝雄／静岡品質工学研究会 Teruo Mori**Team SHIZUOKA for Optimizing 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会
	<p>3水準9個の制御因子で構成されるTV定電圧電源回路の220V設定安定化にパラメータ設計を実施した。計画行列はカンファレンス行列C_{10}, アダマール型L_{27}, 混合系L_{36}とした。ノイズ因子は調合した。交互作用の特定は、計画行列ベスト（最高の特性）条件（a）と要因効果ベスト条件（b）の水準が異なる因子から判断した。この方法を[ab]解析と研究会では呼んでいる。3個の計画行列は、同様には安定化（らつき低減）ができた。実験数10個のC_{10}と実験数36個のL_{36}は同じばらつき低減であったがカンファレンス行列C_{10}と混合系L_{36}を比較するとその実験数は1/3.6であった。</p>	
24	奇数の正方直交行列Cretan行列とOMZD の実験計画適性の検証 Qualification for Odd square matrix Cretan and OMZD to Optimizing	森 輝雄／静岡品質工学研究会 Teruo Mori**Team SHIZUOKA for optimizing 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会
	<p>偶数の正方直交行列にカンファレンス行列がある。奇数の正方直交行列を最適化に適用できれば、割り付け因子数と同じ行数となる計画行列作成が可能となる。現在は、3水準系4因子ののアダマールL_9 (3^4) の次の拡大行列は、L_{27} (3^{13}) となり3倍の実験数となる。不要な行列の行拡張とならない奇数の正方直交行列は実験数削減に有効である。本報告では、5因子割り付けをCretan, OMZD, とC_6 (3^5) を比較した。最適条件は同じとなった。</p>	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
25	<p>カンファレンス行列C_6によるギアBOX構造の潤滑油抵抗解析 Analysis using Conference Matrics C_6 for the oil resistance in Gear BOX structures.</p>	<p>森 輝雄／森技術士事務所 Teruo Mori**Mori consulting office 酒井 香織／（株）ユニバンス 佐藤 徹也／（株）ユニバンス</p>
26	<p>カンファレンス行列を用いたステンレス鋼板間の接着条件の最適化研究 Optimization for the adhesion conditions to stainless steel plates using conference matrix</p>	<p>岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 Yoshiyuki IWANAGA**SHIKOKU Polytechnic college 石井 謙二／フジタ自動車工業株式会社 木村 寛路／四国職業能力開発大学校 皆川 和樹／四国職業能力開発大学校 松井 謙介／四国職業能力開発大学校 井口 勝一／四国職業能力開発大学校 楠元 智久／四国職業能力開発大学校 福西 亮介／有限会社フジ製作所 荻野 靖之／香川品質工学研究会 森 輝雄／森技術士事務所</p>
		<p>トラックに装備する工具箱の組み立てでは時間短縮・溶接によるひずみ低減が課題となっている。そこで、鋼板の接合に用いる溶接を接着剤に置き換えることを目標として接着条件の最適化研究を行った。その結果、アルミ板については引張せん断荷重とそのばらつきが優れた接着条件を見出すことが出来た。被着剤を工具箱に使われることが多いステンレス鋼板に変更することに加え、接着圧や加圧時間を因子に入れることにより、生産現場に即したステンレス鋼板間の接着条件の検討にパラメータ設計を適用する。制御因子として3水準6因子を取り上げる。従来は直交表L_{18}を用いるが、実験数を1/3にできるカンファレンス行列C_6を採用する。接着面積を信号因子、温度劣化をノイズ因子とし、引張せん断荷重を特性値とする。第1回実験の最良条件、第2回実験の最良条件よりも引張せん断荷重とそのばらつきが優れた接着条件を見出すことができた。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
27	<p>カンファレンス行列C_6を使ったアルミ板と両面テープのパラメータ設計</p> <p>Parameter design using Conference matrices C_6 for double side tape and Aluminum plate.</p>	<p>田辺 総一郎／中央大学研究開発機構 Soichiro Tanabe**CHUO UNIVERSITY</p> <p>森 輝雄／静岡品質工学研究会</p> <p>岩永 禎之／四国職業能力開発大学校</p> <p>貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会</p>
<p>カンファレンス行列C_6 (3^6) を使いアルミ板と両面テープのパラメータ設計を試みる。通常はL_{18}を用いるがC_6を適用することで実験数は1/3になる。ノイズは初期条件N1と過酷条件N2とする。強度特性にて最適化をする。本報告は、カンファレンス行列を使った研究検証実験を目指している。その過程で[a,b]解析を適用する。詳細は会場にて報告する。</p>		
28	<p>カンファレンス行列C_6を使った小型モーターのパラメータ設計</p> <p>Application for Parameter design to the small size motor using Conference matrices C_6</p>	<p>田辺 総一郎／中央大学研究開発機構 Soichiro Tanabe**CHUO UNIVERSITY</p> <p>森 輝雄／静岡品質工学研究会</p> <p>岩永 禎之／四国職業能力開発大学校</p> <p>貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会</p>
<p>動力機構のパラメータ設計にカンファレンス行列C_6を適用する。通常は実験数18のL_{18}を適用するが、今回は実験数6個のカンファレンスC_6を適用することで実験数は1/3になる。混合系L_{18}は、その因子間の交互作用を他列の主効果に交絡させ、実質的に交互作用を最適化条件の選択対象にできていない。これに対しカンファレンス行列では、実験ベスト条件 (a)と要因効果ベスト条件 (b)で異なる水準を有する因子から交互作用を想定する[ab]解析を実施する。本報告でも同様な研究方法を適用する。詳細は、報告論文にて記載する。</p>		
29	<p>持続可能な社会に向けて従来の開発を測定方法から見直した製造技術開発</p> <p>Development of manufacturing technology that reconsiders conventional development from measurement methods for a sustainable society</p>	<p>北島 幸季／YKK(株) Tatsuki Kitajima**YKK CORPORATION</p> <p>畠山 鎮／YKK(株)</p>
<p>弊社においてファスナーは様々な種類が製造されているが特に、カラーバリエーションの豊かさが特徴とされている。しかし、その技術の更新や新規開発の実現を意識すると、成形条件や染色条件の組み合わせは多岐にわたる。それは現在社会で求められている持続可能な社会に対して、材料や用力さらには人工数を考えるとやり方を改める必要があるという考えに至った。本研究では、強度試験方法の計測の検証から始め、品質工学を用いて、製造工程を誤差因子と考え、生産性を犠牲としない製品強度を向上させる開発を実現することができた。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
30	設備総合診断研究結果を元としたSDGsに 寄与する調整工数の最小損失化 Minimizing the loss of adjustment man- hours contributing to the SDGs based on the results of a comprehensive facility diagnostics study ～Demonstrative case study of the quality engineering eco-cycle～	畠山 鎮／YKK(株) Mamoru Hatakeyama**YKK Corporation 松島 英征／YKK(株) 山岸 聖弥／YKK(株) 中村 高士／YKK(株) 麴谷 幸久／YKK(株)
<p>2022年品質工学発表大会にて、デジタルライゼーションに向けた既存設備稼働情報による装置総合診断の研究事例を発表した。この研究の中で、既存設備にある各種センサーの応答タイミングを心電図に見立て、機械の不整脈的に現れる調子の悪さを判断する事と従来の品質尺度に相似した関係があることを示した。その後、この評価方法は実務適用の汎用性証明を行うことにより、調整品質を押し量る事に対して資材・用力・人工数全てに対して削減しながらも、判断する事が可能であることが判った。評価コストの削減はなかなか着手が難しい事であるが、評価方法の改善を行うことにより、SDGsに寄与できることが判った。機能と誤差因子の評価の流用は品質工学のエコサイクルとして大変大切な試みであることを再認識する研究であることを発表する。</p>		
31	複数の創造技法連携活用によるMEMSプ ロセスの技術開発 Technology development of MEMS process by utilizing multiple creative techniques	江面 大河／(株)リコー Taiga Ezura**Ricoh Company, Ltd. 佐藤 正章／(株)リコー 渡辺 誠／(株)リコー 細川 哲夫／(株)リコー
<p>新規デバイスの事業化を成功させるためには技術開発段階で市場品質と量産品質を両立確保することが必須である。そのための前提条件は性能とロバスト性を両立確保することである。性能に加えてロバスト性を確保するためには新たな技術手段を創造することが必要となることが多い。従来の品質工学では機能性評価やパラメータ設計によって、ロバスト性の最適化と予測評価が可能であったが、新たな技術手段を創造することが困難であった。本技術開発ではQFD、R-FTA、CS-T法を活用し、難易度の高い技術課題の達成に成功した。本技術開発における市場品質確保の取り組みについてはICRQE2021で報告している。今回は技術開発段階での量産品質確保と市場創造の取り組みを中心に紹介する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
32	TRIZによる改善案創出と近直交表 L_{12} による減圧ポリシリコンCVDのパラメータ設計 Parameter design of low-pressure polysilicon CVD using creating Improvement Ideas with TRIZ and near-orthogonal array L_{12}	藤本 武文／ローム・アポロ(株)筑後工場 Takefumi Fujimoto**ROHM Apollo Co.,Ltd. Chikugo Factory
<p>本研究では、IoTによって電子機器・半導体産業が飛躍的に成長すると予測されるという状況の中で、レガシー装置でも高品質な半導体デバイスを製造できる活動に関して、記載したものである。</p> <p>具体的には、減圧ポリシリコンCVD装置で製造されるツェナーダイオードについて、TRIZによる改善案創出と近直交表L_{12} ($2^3 \times 3^4$) を用いたパラメータ設計を行い、品質向上に努めた。</p> <p>この事例により、現行条件よりもツェナーダイオードの形成不全による製品不良を減らすことができた。</p>		
33	超硬合金加工時のエネルギーデータ同時取得による加工状態の評価 Evaluation of machining quality analysis by simultaneous acquisition of energy data during cemented carbide processing	古澤 蘭／富山高等専門学校 Ran FURUSAWA**National Institute of Technology, Toyama College 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 高野 潤／株式会社ノトアロイ 酒谷 隆晴／株式会社ノトアロイ
<p>超硬合金は金属炭化物の粉末を焼結した金属である。鍛造用金型主に使用されており、年々厳しくなっている顧客のニーズに応えるため、高精度な加工を実現する必要がある。本研究では、研削加工時に取得した、電力データと振動データを解析し、積算加工電力量と加工重量との関係で得られた加工品質の評価結果と、振動波形データの評価結果との比較を行うことを目的として実験を行った。加工条件の最適化のために、先行研究として真円度による評価を行ったが、よい再現性が得られず、品質評価のみでは、加工全体の評価が行われていない可能性があることが示唆された。そこで、加工全体のエネルギーを評価する方法とし、パラメータ設計で解析を行った。その結果、現状より精度の高い条件を解析できる可能性を示した。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
34	<p>田口の実験計画法によるスラスト軸受の熱処理条件最適化と新しい特性値の探求 Optimization of Heat Treatment Condition of Thrust Bearings and Search for New Characteristic Values by Taguchi's Experimental Design Method</p>	<p>萩原 信行／日本精工(株) Nobuyuki Hagiwara**NSK Ltd.</p>
<p>田口玄一の実験計画法をガイドに、スラストニードル軸受の新規熱処理炉の最適条件を決めるのが目的である。特性値は、事前に加法性がないと判断したうえで、反りと真円度とした。因子と水準は、2水準が3因子、3水準が9因子、7水準が1因子だったので、線点図を使い、アソビ列法を用いて、L32にわりつけた。ノイズ条件は2種類とした。実験結果を望小特性で解析し、寄与率と要因効果図を求めた。</p> <p>反りは1因子の寄与率が極端に大きく、真円度は全因子の寄与率が均一だった。最適条件は、加法性がない特性値を考慮し、L32実験の中で最も良い結果を選定した。確認実験では、反りは再現し、真円度は再現しなかった。反りと真円度の結果は、加法性がない特性値の2つの特徴が出た。</p> <p>新しい特性値は、実験結果と社内知見から「蒸気膜が沸騰するタイミングのずれ量」とした。その他、極端な制御因子「プレス」を使う新しい方法を考案した。</p>		
35	<p>転写性評価によるガラス製非球面レンズの生産技術情報の効率的取得と活用 Efficient Acquisition and Utilization of Manufacturing Technology Information for Glass Aspherical Lenses by Transferability Evaluation</p>	<p>上田 安紘／(株)五鈴精工硝子 Yasuhiro Ueda**ISUZU GLASS LTD.</p>
<p>近年非球面レンズに求められる形状精度は高度化しており理想形状に作り込むことが益々重要になっているが、製品形状に影響を与える条件は多岐にわたる。また試作品の納期短縮化も同時に求められ製造条件導出の効率化も重要な課題である。我々はまずプロセス機能展開表を作成し多岐にわたる条件の整理を行った。次に複雑な形状を単純な形状のテストピースに置換することで技術情報の効率的な取得方法確立した。その上でL₁₈直交表を3回実施し汎用性のある技術情報を獲得するとともに製品の高精度化を実現し、形状精度を従来比2倍に引き上げることに成功した。またレンズ成型において要求される多くの品質特性を網羅する生産技術条件の選定をロバストエンジニアリング情報によって明確にした。これにより品質特性への合わせ込みが形状精度への影響の少ないパラメータで行うことが可能になり製品形状精度を高度に保ったまま品質特性を満たすことが可能になった。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
39	<p>パネルディスカッション：DX時代の社会 損失低減とは What is social loss reduction in the DX era?</p>	<p>吉原 均／NMS研究会 Hitoshi Yoshihara**NMS Study Group 武重 伸秀／広島品質工学研究会 鐵見 太郎／関西品質工学研究会 吉村 孝史（司会）／広島品質工学研究会 上杉 一夫（サブ司会）／NMS研究会</p>
<p>広島品質工学研究会・関西品質工学研究会・NMS研究会による合同研究会オーガナイズドセッションとして、「DX時代の社会損失低減とは」をテーマにパネルディスカッションを行う。</p> <p>1.パネルディスカッションへの事前導入として、それぞれ、 AI含めた管理技術の進化 広島品質工学研究会 武重伸秀（マツダ（株）） DX時代の人材育成 関西品質工学研究会 鐵見太郎（三菱電機（株）） 社会損失低減活動から NMS研究会 吉原均（キヤノン（株）） を発表する。</p> <p>2.パネルディスカッション「DX時代の社会損失低減とは」</p>		
40	<p>バンパー金型バリ修正方案におけるエキ スパート思考の見える化 Visualization of expert thought in burr eradication method of bumper mold</p>	<p>白川 真也／マツダ(株) Shinya Shirakawa**Mazda Motor Corporation 上村 健祐／マツダ（株） 川口 元志／マツダ（株） 有松 直弥／マツダ（株） 徳留 宏俊／マツダ（株） 久保 祐貴／マツダ（株） 江草 秀幸／マツダ（株）</p>
<p>バンパー金型のバリ修正はバリの種類、発生箇所によって修正方案が異なり、方案導出の考え方がエキスパートの暗黙知になっている。バリ修正方案におけるエキスパート思考の見える化を目的にCAEとT法を活用してバリ修正方案における重要因子を解明した。その技術開発事例について紹介する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
41	金型設計初期段階における金型加工時間 予測手法開発 Development of a method for predicting die machining time in the early stages of die design	上村 健祐／マツダ(株) Kensuke Uemura**Mazda Motor Corporation 川口 元志／マツダ（株） 白川 真也／マツダ（株） 秋月 匠／マツダ（株） 上村 勝利／マツダ（株） 江草 秀幸／マツダ（株）
<p>弊社では金型製作効率最大化を志向して、金型設計の初期段階で加工機械割り付けや機械占有時間を考慮した製作計画を策定している。その際、担当者は過去に製作した金型の実績を基に、対象の金型との構造差等を考慮し、加工時間を見積もっている。しかし、現状の見積もり手法では金型製作の複雑かつ暗黙的な知見を要するため、担当者の習熟度や、過去類似金型からの構造の変化量などによっては製作が計画から大きく逸脱する場合があります、製作効率の低下を招いている。そのため、金型設計の初期段階で人に依存せず高精度に製作計画を策定できるシステムの構築が急務となっている。本研究ではこの取り組みの一環として、両側T法を活用して金型機械加工時間を予測する手法の検討を実施した。その結果、金型設計の初期段階で得られる情報から、人に依存せず平均絶対誤差率(MAPE)20%以内の良好な精度で加工時間を予測できる手法を開発することができた。</p>		
42	MT法を用いた映像コンテンツ視聴中の顔 画像分析 Face image analysis during watching video content using MT method	植 英規／福島工業高等専門学校 Hidenori Ue**National Institute of Technology, Fukushima College 佐藤 龍熙／福島工業高等専門学校 高木 智毅／福島工業高等専門学校
<p>快適に使い続けられる魅力的な製品の開発を実現するためには、その製品を使用したユーザーが感じている使い心地を定量的に把握することが有効である。また、使い心地は機器操作のしやすさや集中力の維持にも関係するため、使い心地を向上させることは、重機や医療機器等の操作における作業安全性の向上にも寄与すると考えられる。我々は現在、作業中の脳波や心拍波形といった生体情報からMT法によって求めたマハラノビス距離（MD）によって製品の使い心地を評価する技術開発を行なっている。本研究はこれに関連し、非接触センシングでの使い心地評価の可能性を検討するため、カメラ映像から顔の画像特徴を抽出し、MT法によって分析した。本報告では、特定の感情を喚起させると考えられる映像コンテンツを視聴した際のMDの違いを実験的に確認した結果を示し、非接触センシングによって使い心地を評価する可能性を考察する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
43	<p>角絞り加工におけるプレス成形CAE解析の精度向上 Improving the Accuracy of Press Forming Simulation Software</p>	<p>中増 光宏／(株)サンコー Mitsuhiro Nakamasu**Sanko Co., Ltd.</p>
<p>研究概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プレス成形CAE解析ソフトの形状予測精度の向上を行った。 ・ 研究対象：厚さ0.8mmの鋼板を、縦約40mm，横約70mm，深さ約15mmに絞り成形する金型を使用したプレス加工。 ・ 特性値：プレス成形品（実機）に対するプレス成形解析結果の外形差異。 ・ 誤差因子：実機に対する解析結果の差異を測定した63箇所。 ・ 制御因子：メッシュサイズ，プレス加工速度，摩擦係数など、プレス成形解析ソフトのユーザーが自由に設定できる8項目を選択し、L₁₈直交表に割り付けて実験を行った。 <p>研究成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 最適条件のプレス成形解析で従来条件よりも実機に近い形状予測を得ることができた。 ・ 最適条件のプレス成形解析結果を参考に金型を製作することで、トライ&エラーの回数を削減できる可能性がある。 <p>これは金型リードタイムの短縮、金型製作コストの削減に直結する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プレス成形解析ソフトのユーザーが比較的簡単に操作できる方法で精度を向上することができた。 		
44	<p>シミュレーション結果に累積法を用いた大径薄板リングの反転加工技術の開発 Development of Reverse Processing Technology for Large Diameter Thin Plate Ring using Cumulative Method for Simulation Result</p>	<p>萩原 信行／日本精工(株) Nobuyuki Hagiwara**NSK Ltd.</p>
<p>社内で経験のあるプレス加工をシミュレーションする場合、参考になる金型やワーク形状が存在し、評価項目も定まっているので、シミュレーションで金型やワーク形状を決めやすい。しかし、本報告の反転加工のように、社内で経験のないプレス加工の場合、直ぐにはシミュレーションができない。そこで、本報告は、シミュレーション結果のアニメーションを○△×の3段階で評価し、累積法で解析することで、社内で経験のないプレス加工の金型やワーク形状をシミュレーションで決める方法を提案する。</p> <p>具体的手順は次のとおりである。1)頭の中で反転加工をイメージ、2)イメージのCAD化、3)因子と水準、4)直交表わりつけ、5)シミュレーション、6)アニメーションがイメージに近い○・中間△・遠い×に評価、7)累積法、8)確認実験</p> <p>なお、本報告の特徴は、エキスパートでなくても、アニメーションを見て評価できることと考える。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
45	<p>プレス金型部品(中小物)の鑄造条件最適化による手戻りの撲滅 Eradication of rework by optimizing casting conditions for press mold parts (small and medium-sized items)</p>	<p>川口 元志／マツダ(株) motoshi kawaguchi**Mazda Motor Corporation 上村 健祐／マツダ(株) 白川 真也／マツダ(株) 畑平 拓也／マツダ(株) 矢野 周平／マツダ(株) 上村 勝利／マツダ(株) 江草 秀幸／マツダ(株) 細田 剛／マツダ(株)</p> <p>現在プレス金型に使用している鑄物部品では、鑄造時に引け巣の不具合が発生している事から金型製作の大幅な手戻りに繋がっている。従って鑄物品質の向上を目的とした鑄造条件の最適化をCAEを活用して実施した。その技術開発事例について紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料:FCD材 ・基本機能:標準SN比 ・特性値:溶湯温度y ・入力信号:冷却時間M ・誤差因子:2水準 ・制御因子:鑄造条件の各因子をL_{18}直交表に割り付けて実験を行う。
46	<p>複合材料用コアパネル形状の最適化検討 Optimization study of core panel shape for composite materials</p>	<p>五味 伸之／埼玉工業大学 Nobuyuki GOMI**Saitama Institute of Technology 帯刀 一史／埼玉工業大学 塘 有哉／埼玉工業大学 河田 直樹／埼玉工業大学 中原 真／前橋産業技術専門校 矢野 耕也／日本大学</p> <p>本研究ではコア材の質量の減少比と変形量の関係を用いて、質量の減少量に対し、最も剛性が優れているコア材をサンドイッチパネルに用いられるコア材の最適形状とし、これを導くことによって課題の解決に取り組んだ。シミュレーション解析及び3Dプリンタを使用して実際に形状を作成し実験を行うという両方向から品質工学におけるパラメータ設計の考えを用いて実験した。実験から以下のことが分かった。</p> <p>実験の結果コア材形状に対するパラメータ設計によって有効な形状を検討できることが確認された。さらに本実験では、変位量と質量の両方を同時に評価対象としたが、どちらを重視するかによって結果が変わるため、さらなる検討が必要であると考えられる。また本実験においてはコア材を評価する方法として曲げ変形のみを解析対象としたが、引っ張り、圧縮、曲げ等の変形状態も評価することで、さらに最適な形状を提案することが可能である。</p>

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
47	深層学習とGPUを用いた高速なロバスト 設計の検討 Study of Fast Robust Design by using Deep Learning and GPU	山戸田 武史／(株)IDAJ Takeshi Yamatoda**IDAJ CO., LTD.
<p>従来のシミュレーションによるロバストパラメータ設計では、主に外側直交表を含めた場合の計算時間が課題になることが多かった。一方、近年はGPUによる超並列コンピューティングが実用化されつつある。また、現在開発が進められている量子ゲート型コンピュータも超並列コンピューティングを実現するものである。超並列コンピューティングが実現すると、ロバスト設計の課題であったノイズの計算コストが大幅に減少し、ロバスト設計が容易になる。今回、深層学習とGPUによる高速なロバスト設計を試したので紹介する。</p>		
48	品質工学による老後の生活指針作り Creating lifestyle guidelines for old age by quality engineering	佐々木 市郎／アルプスアルパイン(株) Ichiro Sasaki**ALPS ALPINE Co., LTD.
<p>我が国が抱える諸課題のうち高齢者対策は間違いなく最上位の方に位置付けられるだろう。今後とも高齢者人口は確実に増えていく。筆者自身高齢者（前期高齢者）の仲間入りが近く、もはや他人事ではなくなっている。生活の質（QOL）を維持向上させるためには政策に頼るだけでなく、何ができるかを個々人が考えそれを実行することが重要である。そのためにはただ漫然と歳を重ねるのではなく、何らかの指針をベースにできるとよい。ここに未然防止を標榜する品質工学が活用できると考えた。高齢者になってからではなく、そのときに備えてどうありたいかを事前に一度考えてみることは意義があろう。</p> <p>役割や生活スタイルを制御因子、自身の健常度のレベルをノイズ因子として、直交表実験によるバーチャルパラメータ設計を行った。計測特性は生活における精神的充足度のスコアである。このとき、経済的な裏付けも重要であるため、家計への影響も同時に確認した。</p>		
49	ワイヤボンディングの最適化とその物理 メカニズムの理解 Optimization of Wire Bonding and its Comprehension of Physical Mechanism	鈴木 宏保／ローム(株) Hiroyasu Suzuki**ROHM Co., Ltd. 前田 桃郷／ローム(株) 高田 泰紀／ローム(株)
<p>半導体の製造工程であるワイヤボンディングにおいて、その材料である銅ワイヤは安価であるが硬いため、しばしば接合時の衝撃により、接合面下の素子構造の破壊を引き起こすなどの問題がある。ワイヤボンディングは、超音波、荷重、温度などのエネルギーにより接合させるものであり、これらは強すぎると接合面下へのダメージになり、逆に弱すぎると十分な接合強度が得られない。これを解決するために、L₁₈直交表を用いたパラメータ設計による製造条件最適化を検討した。実験結果から、接合強度を十分に保ったまま、クラックを発生させない条件の見当が付き、確認実験においても再現性の良い結果が得られた。この結果に対して物理的な視点での考察から、各エネルギーの作用による接合メカニズムへの理解を得た。ワイヤボンディング工程は、ワイヤ材質や接合面などの設計要素が時に誤差因子になるため、この理解は個別最適化する上での有用な手掛かりになる。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
51	1因子実験のすすめ Recommendation of one factor experiment	貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会 SADAMATSU IZURU**Shizuoka Quality Engineering Study Group 田中 誠／ 森 輝雄／
	<p>直交表を用いたパラメータ設計において利得の再現性があまり良くないと言う事実がある。この原因は制御因子間の交互作用による実験対象のシステムが不安定なのが原因と思われてきたが、今回の事例では直交表を用いた主効果の推定誤りが主要因である事がわかった。この問題を回避する方法として1因子実験を提案する。一因子実験は技術者の主観によるランダムな実験になる場合もあるが、要因効果図を得る為に計画に基づいた実験方法を考案した。この方法はどんな因子数や水準数にも対応可能であり、L₁₈直交表に対しても実験数は少なく、効率的な実験方法になっている。主効果の推定精度向上による最適条件の再現性の向上と、実験数の低減を同時に達成できる</p>	
52	パラメータ設計で予測値と確認値の差を 構成する効果の検証 Qualification for the difference component between predicted and confirmed value at parameter design	森 輝雄／森技術士事務所 Teruo Mori**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会
	<p>パラメータ設計の予測値と確認値の差異は看過できないほど大きいとされるようになった。L₁₈のS/N比の要因効果図からの最高水準の組み合わせ予測値の62%は、L₁₈の最良値条件以下となる。タグチ手順では、予測値と確認値の差の全てを交互作用と表現しているがこれは間違いである。実際にはdb対数変換による偏り、反転データに対する2乗（分散）などの効果も含まれる。本報告では、現在想定できる「予測と確認値の差を構成する効果（成分）」を個々に6種を特定した。タグチ手順に対し6個の効果を独立して特定されており定性的だが、差異を構成する効果そのものを考察するには有効である。</p>	
53	積型モデルに対する誤差因子形式とパラ メータ設計の可能性 Qualification for parameter design between the type of the noise factors and the product model	森 輝雄／森技術士事務所 Mori Teruo**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会 芦沢 英紀／リバーエレテック株式会社
	<p>積型モデルの制御因子の定率を調査し誤差因子（N1,N0,N2）としてもパラメータ設計はできない。そこで得られたy（N1）,y（N0）,y（n2）を対数変換後にタグチ手順を実施する解法が「永田・五十川解法」（2015：規格協会）として解説されている。ノイズを調査（N1,N0,N2）から、直交表L₁₈、多元配置と変更しパラメータ設計を試みた。現時点では、積型モデルに対しては水準の組み合わせ変更によるばらつき低減を目指すパラメータ設計はできないようである。積型モデルは公差設計が可能であるがパラメータ設計は不可能なのだろうか？考察を加えて報告する。</p>	

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
54	実験No最良条件と要因効果最良条件を比較する最適条件探索方法の試み Optimization using the trial best and predicted best condition on design matrices	森 輝雄／森技術士事務所 Mori Teruo**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡
<p>実験計画法で直交表実験で、特性の最大値を要因効果の最大水準の組み合わせの応答(b)とすると、その確認値は直交表実験最良No値(a)より低くなることが多い。本報告の結果（交互作用付与のモデル実験）では15組み合わせ中6例が（40%）該当する。このもとで、直交表の最高No条件(a)と要因効果最大値条件(b)の水準で異なる因子が交互作用に関係すると想定し、異なる因子をL₄に割り付け、空列に特性向上をできる水準を新たに追加する。この解法で交互作用による直交表実験の最良No(a)以下となる最適条件を回避できた</p>		
55	数値実験による実験No最良(a)と要因効果最良(b)から交互作用を推し量る最適化法 Qualification the trial best and predicted best for confirmation condition	森 輝雄／森技術士事務所 Mori Teruo**Mori consulting office 田辺／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松伊鶴／静岡
<p>「研究者にとって要因効果の最大値組み合わせ(b)が、直交表実験No最良値(a)以下になるのは回避したい」とする最適予測問題が発端であった。この2点(a)(b)はともに全組み合わせの最大値（ピーク）近傍にある。(a)(b)で異なる水準をL₄に割り付けると要因効果の大きい方向に最大値（頂点）が存在する。また(a)(b)で水準が異なる因子は8因子中なら1-3と少ない。本報告でL₂₇の最大値は4.922だが、同水準にて、その1/6以下の実験数で構成したL₄の最大値は9.805で倍でありこの近傍に凸出したピーク（応答曲面）があると考えられる。本解析法により多因子割り付けの計画行列でも主効果に貢献する因子と、交互作用に関係する因子を分割して設計できる。</p>		
56	SN比に対する実験No最良(a)と要因効果最良(b)による特性改善の試み Qualification optimizing for SN ratio using the trial best and predicted best	森 輝雄／森技術士事務所 Mori Teruo**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会
<p>SN比の要因効果図からの最適条件の確認値(b)の62%の事例で、L₁₈の実験ベストのSN比実験値(a)より低い。これを改善するために(a)(b)で異なる水準の因子での2元配置(L₄)を試み(a) < (b)となることが多いことが判明した。電気回路のSN比を使いこれら(a)(b)の関係を検証した。その結果、(a)(b)で一致する大きな因子の特性が大きい側の水準にすると更に特性は向上したので報告する。</p>		

発表 番号	表題	連名者（筆頭者は1番目）
57	多因子の計画行列に対する交互作用効果 の特定と特性改善を図る設計方法 Design to optimizing for multi layout factor to Design matrices with interaction	森 輝雄／森技術士事務所 Mori Teruo**Mori consulting office 田辺 総一郎／中央大学 岩永 禎之／四国職業能力開発大学校 貞松 伊鶴／静岡品質工学研究会
<p> 要因効果図から推定した確認値が実験No最大値（a）以下になる直交表実験が多い.品質工学事例のSN比の最適条件は要因効果図の最高水準値の組み合わせでその確認値の62%は,最良No値以下となる[1,2].ここで,交互作用に主効果を加える最適条件の選択方法を提案する.実験No最良(a)と要因効果の最良水準(b)を比較し,異水準因子は交互作用に深く関係する.同水準因子は主効果に関係深い因子と想定した.本方法を[a,b]解析とする.大きい特性をよとし数値実験で直交表L_{27}, L_{18}, C_8に,(a)を基準とし(b)と異なる水準を$L_4(2^3)$に優先的に割り付け,次に空列に主効果が大きい因子で特性が大きくなる方向の隣接水準を割り付ける.その結果,本研究事例のL_4の応答の中に常時,直交表最良No値(a)を超えた最適条件が存在したので詳細を報告する. </p>		