

研究タイトル:

品質工学を用いた製造プロセスの効率改善



| | | | |
|-----------------|---|---------|--------------------------|
| 氏名: | 山本桂一郎/YAMAMOTO Keiichiro | E-mail: | keichiro@nc-toyama.ac.jp |
| 職名: | 准教授 | 学位: | 博士(工学) |
| 所属学会・協会: | 品質工学会, 精密工学会, 砥粒加工学会 | | |
| キーワード: | 品質工学, パラメータ設計, タグチメソッド | | |
| 技術相談 提供可能技術: | <ul style="list-style-type: none"> ・パラメータ設計を用いた最適化設計 ・タグチメソッドを活用した製品開発 ・品質工学教育 | | |

研究内容: コストと効率の理想的な品質バランスを見つける

高品質と生産効率の向上というトレードオフの関係を、それぞれ向上させることは技術開発の基本である。本研究の目的は、コストと効率の間の理想的なバランスを見出し高品質のものを生産する条件を見出すことである。そのために、品質工学(タグチメソッド)のパラメータ設計を用いる。品質工学は、直交表を使うこと、分散分析で解析するために実験計画法類似しているが、まずばらつきを減少(外乱に対する強さ)させてから改善を行なうという点が大きく異なる。品質工学のアプローチは、最初にばらつきが最小になる条件を得る。次に、ばらつきを最小としたまま目標値にチューニングする(2段階設計)。左図で示すシステムにおいて、入力に対する出力が市場における条件(ノイズ)に対してできるだけ影響を受けない条件を見出したのち、入力に対する出力の調整を行う。このばらつきを最小とする評価尺度に SN 比を用いる。さらに、損失関数という考えのもとに、コストを重視したパラメータの決定を行う。品質工学の適応範囲はきわめて広く、固有技術が異なる対象に汎用的に評価や改善を行うことができる。我々は、数多くの技術対象に対して改善の試みを行ってきた。例えば、我々の研究室では、蓄光体の樹脂成形条件(蓄光体そのものの改善ではなく、商品化のための成形条件)の改善を試みた。周知のとおり、高輝度で発光する樹脂成形品は、地震や台風などの災害時におけるサインプレートや、建造物のステップ等の危険部位のマーカースとして応用されている。しかし、輝度の高い蓄光材料高価であるため、配合量を極力少なくした低価格の樹脂成形品の開発を目指し、従来条件よりも、長時間高発光で、耐候性がきわめて高い成形条件を見出すことができた(右図)。

(従来技術との優位性)

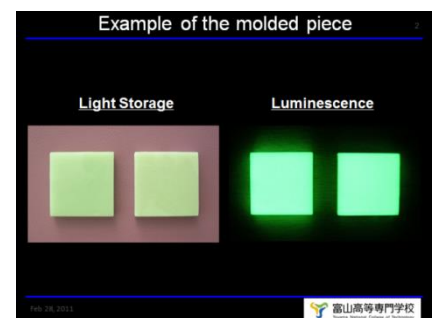
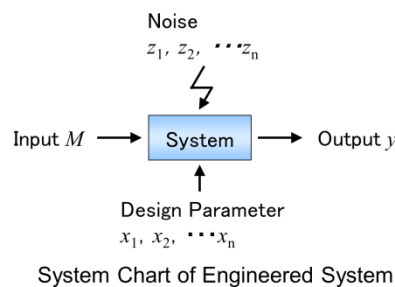
市場での使われ方や、劣化条件をあらかじめ実験で盛り込み、ばらつかない条件を見出す。そして、コストバランスを考慮して許容差を決定するため、出荷後のトラブルを未然に防止できる可能性が高い。

(予想される応用分野)

製造条件、生産設備の効率化、設計開発等多岐にわたる。また、社員教育のための講習レベルに合わせて実施している。

(特許関連の状況)

共同研究企業との間で取り決めをして特許を申請している。



提供可能な設備・機器:

| 名称・型番(メーカー) | |
|----------------------------|--|
| レーザー顕微鏡システム・OLS4100(オリンパス) | |
| 電力測定システム(HIOKI 他) | |
| | |
| | |

Improvements of manufacturing process using Taguchi Method



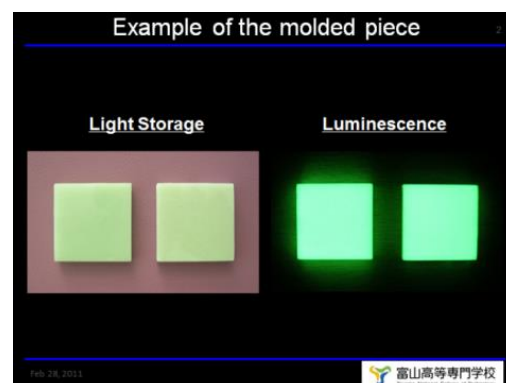
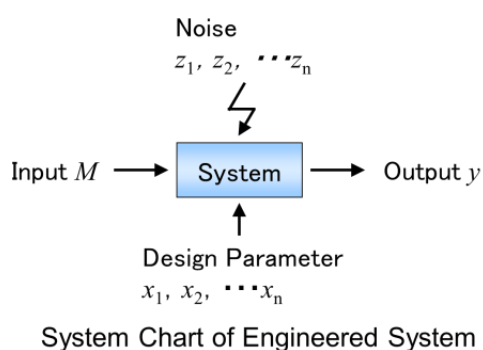
| | | | |
|--------------------------|---|--------|--------------------------|
| Name | YAMAMOTO Keiichiro | E-mail | keichiro@nc-toyama.ac.jp |
| Status | Associate Professor | | |
| Affiliations | RQES(Robust Quality Engineering Society), JSPE(The Japan Society for Precision Engineering) and JSAT(The Japan Society for Abrasive Technology) | | |
| Keywords | Quality engineering, Parameter design, Taguchi method | | |
| Technical Support Skills | <ul style="list-style-type: none"> · Robust Design and Development · How to use Taguchi Method | | |

Research Contents Find the ideal balance between cost and efficiency

High quality and high productivity are necessary for technological development. The purpose of this research is to find the ideal balance between cost and efficiency. Using the Quality Engineering (Taguchi Method) of parameter design, I identify control conditions superior to those in current usage. Quality Engineering does not treat technologies themselves, but is a methodology for determining a technologically optimum condition efficiently. Being a general-purpose technology like measuring technology, it can be applied to the solution of technical problems in various technological areas.

For example, I tried improvement of molding condition (not illuminant material development) of energy saving illuminant. Molded parts containing illuminant materials are expected to find numerous uses because they have high installation flexibility and long service life. However, as illuminant materials are very expensive, it is necessary to develop molded parts that can maintain light emission for extended times with as small an amount of illuminant material as possible. An improved set of molding conditions was obtained from an earlier optimization experiment with control factors allocated on an orthogonal L_{18} array.

As a result validity as the evaluation method of the product that molded parts containing illuminant materials was shown.



Available Facilities and Equipment

| | |
|--|--|
| Laser Microscope OLS4100(Olympus) | |
| Electrical Power Measurement System (HIOKI etc.) | |
| | |
| | |