

専攻名	創造技術専攻	必修・選択	選択	単位	2	学期	4Q
科目群	プロダクト・イノベーション科目群	科目名 (英文表記)	品質工学特論 Quality Engineering			教員名	越水 重臣

概要	本講義では、品質工学の中核的手法である「パラメータ設計法」「機能性評価」「MT システム」について学習する。パラメータ設計は、開発者の名前をとって「タグチメソッド」と呼ばれたり、その目的から「ロバストデザインメソッド」と呼ばれたりもする。その内容は、市場での品質トラブルを未然防止するための設計手法である。機能性評価は、品質ではなく機能を評価するための手法であり、開発設計を効率化することを目的とする。そして、MT（マハラノビス・タグチ）システムは比較的新しい手法で、予測や診断、判別のためのパターン認識の手法であり、現在、様々な分野に応用が進んでいる。																												
目的・狙い	本講義では、品質工学の手法に関する知識を習得するとともに、その手法を実務に応用できるようになることを目的とする。学習者はこの講義を通じて以下の知識や能力を習得できる。 1.パラメータ設計を理解し、実務課題に対して実験計画の立案ができる。 2.機能性評価の方法を理解し、実験データの解析ができる。 3.MT システムを使ったパターン認識のプロセスを理解し、応用事例を考えることができる。																												
前提知識 (履修条件)	統計に関する知識があることが望ましい。																												
到達目標	<p><u>上位到達目標</u></p> <p>機能性評価によるデータ解析ができる。</p> <p>機能性評価とパラメータ設計を組み合わせた動特性のパラメータ設計について実験計画が立案できる。</p> <p>MT システムを使った応用事例が作れる。</p> <p><u>最低到達目標</u></p> <p>品質工学には独特の用語がある。「信号因子」「計測特性」「制御因子」「ノイズ因子」の内容を説明できる。</p> <p>実験データから「SN 比」と「感度」が計算できる。直交表を使った最適化のためのデータ解析ができる。</p> <p>ロバストデザインと従来の設計法の違いを説明できる。</p> <p>マハラノビス距離による判別のしくみが説明できる。</p>																												
授業の形態	<table border="1"> <thead> <tr> <th>形態</th> <th>実施</th> <th>特徴・留意点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>録画・対面混合授業</td> <td>○</td> <td>録画と対面が交互ではないので注意すること（完全な反転授業ではない）。</td> </tr> <tr> <td>対面授業</td> <td>講義（双方向）</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td></td> <td>実習・演習（個人）</td> <td>○</td> <td>学修内容の理解を深めるための個人ワーク</td> </tr> <tr> <td></td> <td>実習・演習（グループ）</td> <td>○</td> <td>学修内容の理解を深めるためのグループワーク</td> </tr> <tr> <td>サテライト開講授業</td> <td>○</td> <td>サテライト開講しない授業回もあるので注意のこと。</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>—</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						形態	実施	特徴・留意点	録画・対面混合授業	○	録画と対面が交互ではないので注意すること（完全な反転授業ではない）。	対面授業	講義（双方向）	—		実習・演習（個人）	○	学修内容の理解を深めるための個人ワーク		実習・演習（グループ）	○	学修内容の理解を深めるためのグループワーク	サテライト開講授業	○	サテライト開講しない授業回もあるので注意のこと。	その他	—	
形態	実施	特徴・留意点																											
録画・対面混合授業	○	録画と対面が交互ではないので注意すること（完全な反転授業ではない）。																											
対面授業	講義（双方向）	—																											
	実習・演習（個人）	○	学修内容の理解を深めるための個人ワーク																										
	実習・演習（グループ）	○	学修内容の理解を深めるためのグループワーク																										
サテライト開講授業	○	サテライト開講しない授業回もあるので注意のこと。																											
その他	—																												
授業外の学習	LMS にアップロードされた講義資料をダウンロードして予習すること。 前回の講義内容をよく復習してから講義に臨むこと。																												
授業の内容	講義は毎回配布する資料を使用して行う。毎回の授業内で演習を実施する。重要ポイントに関する演習はその提出を求める。																												
授業の計画	回数	内容				サテライト開講	対面/録画																						
第 1 回	講義概要、パラメータ設計の概要 講義の目的と 15 回の学習内容の解説する。また、第 1 回目の内容として、品質工学の体系とパラメータ設計の概要を理解する。					—	対面																						
第 2 回	品質工学におけるシステムのとらえ方 品質工学では、システムに関するパラメータを「信号因子」「計測特性」「制御因子」「ノイズ因子」の 4 つに分類し、システムダイアグラムを完成させる。ここでは、システムダイアグラムについて理解する。					有	対面																						
第 3 回	SN 比と感度による評価 品質工学のパラメータ設計では、得られた実験データを「SN 比」と「感度」と呼ばれる指標に変換して評価を行う。ここでは、SN 比と感度の意味とその計算方法について理解する。					—	録画 (対面無し)																						
第 4 回	実験計画法入門（直交表を使った実験） 品質工学のパラメータ設計では、パラメータの水準を最適化するのに「直交表」を利用する。ここでは、統計手法である直交表を用いたデータ解析法を学ぶ。					—	録画 (対面無し)																						
第 5 回	統計解析ソフトウェア StatWorks で学ぶ統計の基礎 品質工学で必要となる統計の基本的事項を確認しながら、統計解析ソフトウェアである StatWorks を使った基本的なデータ解析を実習する。次回の演習に備え、バーチャル実験シミュレータの使い方を学ぶ。					—	対面																						
第 6 回	統計解析ソフトウェア StatWorks によるパラメータ設計のデータ解析 バーチャル実験シミュレータを用いて静特性のパラメータ設計を体験学習する。統計解析ソフトウェアである StatWorks を使ってパラメータ設計のデータ解析を実施					—	対面																						

	する。パラメータ設計全体のステップを理解する。		
第 7 回	MT (マハラノビス・タグチ) システム 診断、予測、判定の手法である MT システムについて学ぶ。ここでは、MT 法による判別の方法を理解する。	有	対面
第 8 回	MT システムのデータ解析 MT システムにおけるデータ解析の方法を解説する。さらには、MT システムの簡単な事例と数理を紹介する。MT 法の演習課題（個人演習）を説明する。	有	対面
第 9 回	動特性による機能性評価 品質と機能の違いを解説する。次に品質工学の機能性評価の方法を学ぶ。動特性の SN 比と感度の計算方法について学ぶ。StatWorks を使って機能性評価のデータ解析を実施する。	—	対面
第 10 回	機能性評価の演習① 実際の製品について、信号因子、ノイズ因子、計測特性を決めて機能性評価を行う（グループ演習）。機能性評価の実験を行い、実験結果を発表資料にまとめる。	—	対面
第 11 回	機能性評価の演習② 機能性評価の演習結果について、グループごとに発表を行い、結果及び考察を全体で共有する。機能性評価から動特性のパラメータ設計への展開を理解する。	—	対面
第 12 回	動特性のパラメータ設計 動特性のパラメータ設計の事例を紹介した後、StatWorks を使った動特性のパラメータ設計のデータ解析を解説する。	有	対面
第 13 回	許容差設計 パラメータ設計でパラメータの設定値を決めたら、次の活動はパラメータの許容差を決定することである。直交表を使った応答解析法により設計パラメータの許容差を決定する方法を解説する。	—	録画 (対面無し)
第 14 回	MT システムの事例 MT システムを用いたパターン識別の事例を紹介する。MT システムの有用性について理解する。 受講人数によっては、この回から MT システムの演習課題の成果発表を行う場合がある。	—	対面
第 15 回	MT システムの演習課題の成果発表 ソフトウエアを用いて MT システムを体験学習することで理解を深める。事前に示された演習課題に対する成果を発表する。演習成果はレポートにまとめて提出する。	—	対面
試験	最終試験を行う。 最終試験を同等のレポート試験とする場合もある。	—	対面
成績評価	以下の通り評価を行う（合計 100 点）。 講義内演習の評価 30 点 レポート課題 30 点 最終試験 40 点、最終試験を同等のレポート試験とする場合もある。		
教科書・教材	講義資料は LMS 等で配布する。		
参考図書	越水重臣、鈴木真人著、実践・品質工学（日刊工業新聞社） 田口玄一著、実験計画法（丸善） 立林和夫編著、入門 MT システム（日科技連） 田村希志臣著、よくわかる MT システム（日本規格協会）		