

教育プログラムの概要及び採択理由

機 関 名	大阪大学	申請分野(系)	理工農系
教育プログラムの名称	複合システムデザインのためのX型人材育成		
主たる研究科・専攻名	工学研究科機械工学専攻		
(他の大学と共同申請する場合の大学名、研究科専攻名)			
取組実施担当者	(代表者) 田中 敏嗣		

【教育プログラムの概要】

① **教育プログラムの背景と目的**: 今日の社会や生活は様々な機械や装置などの製品によって支えられており、それらは高度に発展した科学技術のもとで複雑に構成されて高い価値を生み出す一方で、成熟社会における多様なニーズや市場競争のグローバル化、環境問題をはじめとする制約の顕在化のもとにある。このため、製品の実現に向けた基礎研究から設計開発のあらゆる局面において、従来にはない横断的な視点のもとでの課題解決を総合的かつ迅速に行い、複合化したシステムを構成している各側面に対応する様々な知識を総合化しつつ優れたデザインをつくりだすことが求められている。そのような領域毎の部分最適を越えた**複合的な全体システムに対する大域最適**を実現するには、デザインの全体像を描き出すための**構想力**とその内容を具体化するための**解析力**が必要であり、加えて、**各方面での知識をX字型に交差(decussate)させることができる新たな能力**が不可欠となっている。

本プログラムでは、総合工学である機械工学を起点として、高度な価値を創出する複合システムのデザインを担うことができる創造的な研究者・技術者、すなわち**多様なX型人材**を育成するための教育システムを構築する。構想力については、既に深い専門に対する俯瞰的な課題設定能力を意図したT型人才・π型人才などの論点から様々な取り組みがなされ、定着も進みつつあることを踏まえ、本教育プログラムでは、「**複合システムにおける領域間の相互作用とトレードオフに着目し、深い専門を相互に交差させながら、総合的な課題設定や課題解決を行う能力**」を涵養する授業科目の整備に重点を置いた教育プログラムの構築を行う。それに向けて、様々な物理現象が複雑に連成している問題(マルチフィジックス問題)の本質を的確にモデリングし解析する能力、連成に伴う相互の影響を掌握できる能力を開発するために、マルチフィジックス問題解析力の高度化に着目した一群をなす実践的教育科目を新たに整備し、それらと関係させて専門教育科目や研究指導プロセスの充実を行う。

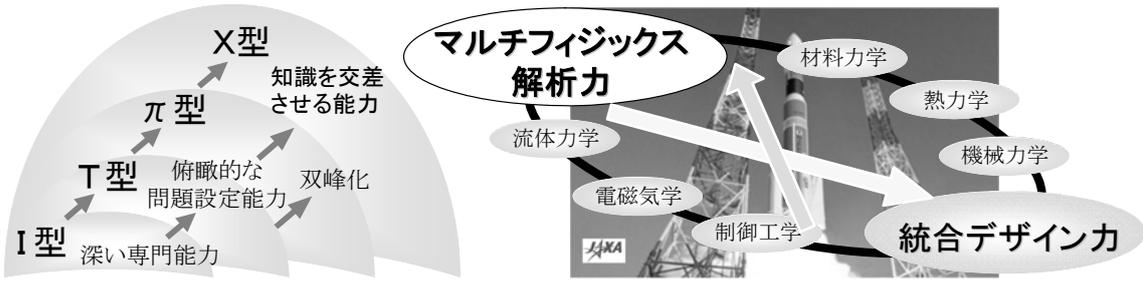
② **教育課程の体系とその全体像**: 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻は、**モノの構想から実現に至るプロセスを創造的に実施する優れた人材の育成**を目指している。魅力ある大学院教育イニシアティブに採択された「統合デザイン力教育プログラム」での取り組みでは、博士前期課程では、**基礎的素養**を培うために高度な数学や力学を取り上げる**基盤科目群**、**専門的知識**を習得するために分野ごとに科目類として編成された**専門科目群**、**専門応用能力**を涵養するための**展開科目群**から構成される**体系的なカリキュラム**を導入し、また、博士後期課程では、それらの上により**高度な内容や実践的な内容**を取り上げるコースワークを導入することによって、大学院教育の組織的な展開のための体制を整えた。また、シンセシス(総合)系からの構想力についての実践的な教育として、設計方法論の教示と産業界からの課題によるPBL(Project Based Learning)型演習を連係させた授業科目「**プロダクトデザイン**」とその関連科目を導入した。それらのもと、シンセシス系から**アナリシス(分析)系**に至る種々の履修モデルの提供と教育の一層の充実に向けて、**システムの具現化のための解析力**についての**実践的な教育の構築と導入**が望まれている。

③ **本教育プログラムの取り組み**: 本教育プログラムでは、①に示した方面において**教育の体系、授業科目の内容、実施方法**を新たに構築し、②に示したカリキュラムをさらに発展させる。すなわち、

- (1) 以下の各**アナリシス系展開科目群**を新設し、コースワークに組み込み、それぞれの教育方法を確立する。
 - ・「**マルチフィジックス解析基礎**(前期課程1年次1学期・PBL系科目)」: マルチフィジックス問題を解析するための理論的基礎と方法論を修得し、典型的な問題について演習を通じて、複合システム問題解決の基礎を修得する。
 - ・「**マルチフィジックス解析展開**(前期課程1年次2学期・PBL系科目)」: 「基礎」で修得した内容をもとに、未解決のマルチフィジックス問題に対する多様な解析モデルによる取り組みを通じて、複合システムのデザイン能力を養う。
 - ・「**X型複合システムデザイン実践**(後期課程1年次)」: 「基礎」・「展開」科目を通じて養われた能力をより総合的なものへと昇華させるために、企業・研究機関などにおいてインターンシップ形式で実践的な課題に取り組む。
 - ・「**X型複合システムデザイン企画**(後期課程2年次・PBL系科目)」: 「実践」で経験した課題の周辺から「展開」での演習課題を設定し、前期課程学生チームによるプロジェクトの指導を通じて、企画力や指導力などを養う。
 - (2) 一連の科目の導入にあわせて、**教育用マルチフィジックス問題解析事例ベースシステム**を構築することにより、前提となるモデリングや条件設定への依存が大きい当該方面での教育を円滑に実施できる環境を整備する。
 - (3) 各専門科目の洗練化、シンセシス系科目の一層の充実、新設科目との連係による**有機的な教育効果**を導く。
 - (4) 以上による教育を基盤として、学位修得に向けた**研究活動**を関連する方面の最先端課題へと拡大していく。
 - (5) 前提となる社会的な教育ニーズの抽出、教育システムの立案と検証に向けた**FD活動**を多角的に展開する。
- 以上により、機械工学分野における大学院教育の総合的な実質化を達成し、知識基盤社会のもとで新たな創造性を発揮し、我が国の製造業を価値創出型の新しいかたちへと変革させる多様なX型人材の教育体制を完成させる。

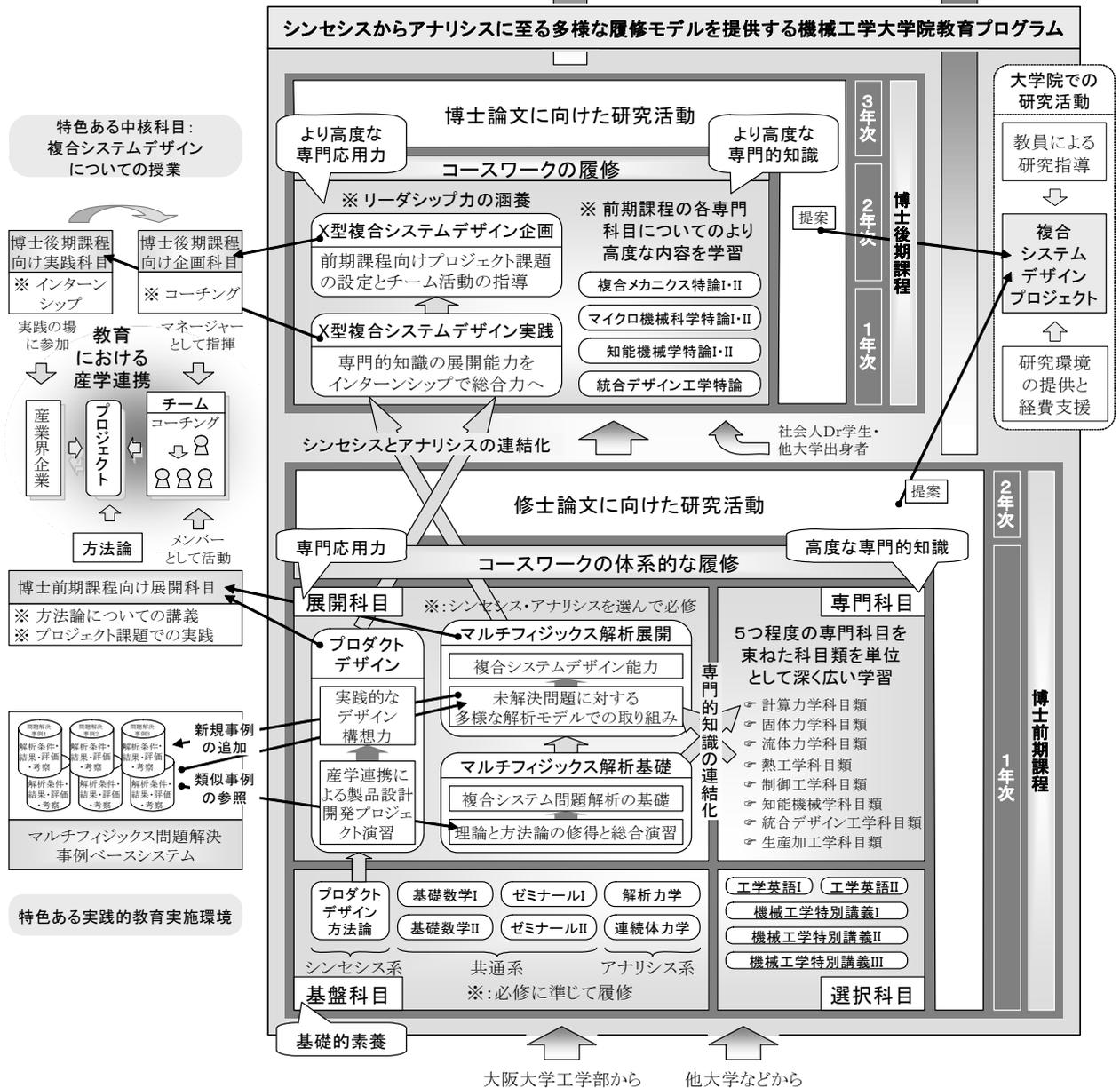
履修プロセスの概念図（履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。）

複合的な全体システムに対する大域最適を創出するX型人材



機械工学分野における大学院教育の総合的な実質化

複合システムのデザインを担う多様なX型人材



<採択理由>

本プログラムは、「魅力ある大学院教育」イニシアティブ「統合デザイン力教育プログラム」の実績の上に計画されたプログラムであり、様々な物理現象が複雑に連成している問題（マルチフィジックス）のモデリングと解析の能力を開発することを目標としている。

教育プログラムでは、実践的な教育として「マルチフィジックス解析基礎」、「マルチフィジックス解析展開」科目を新設し、解析力の教育を充実化するとともに、「X型複合システムデザイン実践」、「X型複合システムデザイン企画」科目を新設し、複合システムの解析とデザインのできる人材の育成を体系的に計画しており、焦点が明確化された実現性の高いプログラムである。