広島工業大学

MBDイノベーション研究センター

〔プロジェクト研究センター設置期間 ： 令和4年4月～令和9年3月（予定）〕

センター長　八房　智顯（やつふさ ともあき）／工学部　機械情報工学科･教授

共同研究者（学　内）　里信　純（さとのぶ じゅん）／工学部　機械情報工学科･教授
太田　利夫（おおた としお）／工学部　機械情報工学科･准教授

センターの概要

（1）主たる研究分野

【分　野】
工学（機械工学）
工学（総合工学）
【キーワード】
モデルベース開発（MBD）、リカレント教育

（2）研究概要

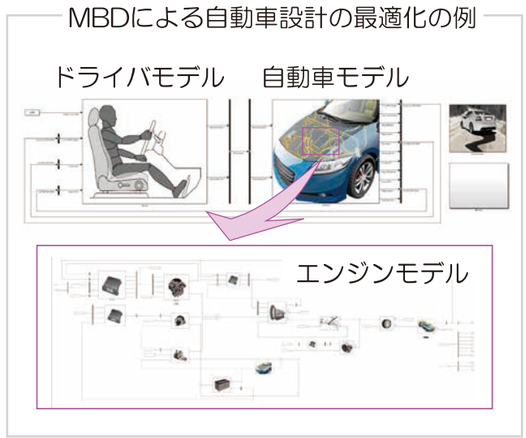
世界的な社会不安やエネルギー供給の不安定化、気候変動問題など、世界は従来の技術では対応できない様々な問題に直面している。工学分野でのものづくりも例外ではなく、技術的条件のみならず倫理的･法的･社会的条件を含めた膨大な制約条件から、最適な課題解決を目指すことが求められている。これに応えるためには、コンピューター上でのモデルベース開発（MBD）が不可欠である。

本研究では、今後産業分野で活躍するために必須となることが予想されるMBD技術を、理解し活用できる能力を持った技術者を育成するためのデジタル教育装置および教育カリキュラムの開発を目指す。

MBDは、構成される部品要素ごとにモデル化された要素モデル群を組み合わせてコンピューター上で製品を構築し、その製品に要求される膨大な制約条件下での最適な設計を見出す技術である。MBDにより、従来の試作･試験の繰り返しでは到達不可能な数の試行をコンピューター上で迅速に繰り返すことができ、より最適な製品設計が可能となる。

一方MBDによる開発は全てがコンピューター上で完結するため、製品の物理的実体を技術者が目にすることなく開発が進む。これは技術者が物理的実体を過去に目にし、かつ動きを体験した経験があり、実物の動きをイメージできることがMBDによる製品開発の大前提となっている。すなわち、技術者には物理的実体の動きを体感する経験が不可欠となる。

本研究センターで開発するデジタル教育装置は、設計する製品を自動車とした上で、膨大な制約条件から最適な製品設計を導き出す「ビークル･安全系実験装置」、MBDによって得られた最適設計を物理的実体の動きとして体感できる「交通システム系実験装置」「低環境負荷実験装置」から構成されている。本教育装置により、単にコンピュータ上で最適設計を完結させるだけでなく、実際に製品の作動を体感することが可能となる。



MBDによる自動車設計の最適化と実体装置による走行実験の例

研究成果等

（1）研究成果

「交通システム系実験装置」を用いた研究:ドライバに不安感や違和感のない操作性の良いステアリングホイールの制御測を開発するため、操舵場面に応じたステア･バイ･ワイヤ操舵反力制御測の評価を行った（図1）。

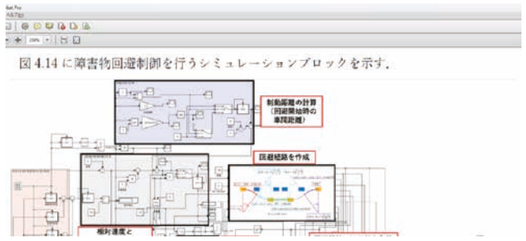


図1　障害物回避制御を行うシミュレーションブロック

「ビークル･安全系実験装置」を用いた研究:安全性と再現性を考慮したドライビングシミュレータ上に、実際の交通状況をもとにしたコースを作成し危険個所や危険シーンの設計を行った（図2）。

図2　シミュレータ上に再現した交差点

「低環境負荷実験装置」を用いた研究:ハイブリッド動力システム模擬実験装置の制御システムの改良、エンジン模擬モータに対する燃費マップの実装（図3）、走行消費エネルギーの評価システムの実装を行った。

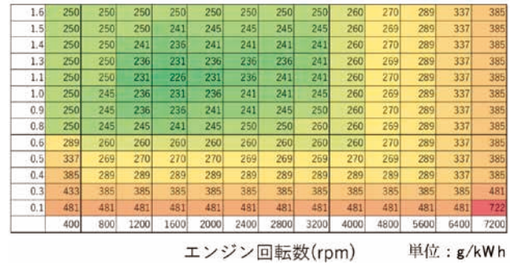


図3　改良を加えた燃料消費マップ

（2）今後の展開･応用分野等

現状では、「ビークル･安全系実験装置」「交通システム系実験装置」「低環境負荷実験装置」から構成されている開発中のデジタル教育装置を用いた教育活動は、卒業研究が中心となっているが、装置のシステムを学内一般授業への利用まで拡大できるよう開発を進める。

また、広島工業大学の学生に対して本装置を用いた教育を実施し、その反応を見ながら地域企業のリカレント教育に対応できるよう、開発を進めることも合わせて行う。

（3）実績（論文･特許･共同研究･産学連携･補助金）等

2024年度に本研究センターで実施された研究が6件の卒業論文（広島工業大学工学部知能機械工学科 2024年度 卒業論文）としてまとめられた。
一部を以下に示す。

1. 服部 貴世,SATを考慮したシェアリング制御測の研究
2. 森實 東優,単眼カメラを用いた障害物リアルタイム検知の研究
3. 溝手 那弥,ハイブリット動力システム模擬装置によるシミュレーションの数値制御化