

学位論文内容の要旨

報告番号	先端科学技術乙第 77 号	氏名	大高 謙二
論文題目	ディープラーニングプロトタイプ開発手法の研究と DX 推進及びデジタルツイン応用への展開		

本論文では、ディープラーニング(DL)の応用システム構築の課題に関する対策手法を研究し、その成果をプロトタイプの開発に実装して DL のシステム構築を容易にするための研究について述べる。また、その成果であるプロトタイプを活用した技術者育成手法の研究について述べる。さらにこれらの成果を基盤として、DX 推進およびデジタルツイン応用に関するプロトタイプ開発と技術者育成手法の研究について述べる。

本論文は全 6 章からなっている。

序章では、研究の背景・目的と論文の構成について述べる。研究の背景では、革新的なデジタル技術の活用による企業価値向上が求められる中で、その中心的な技術である DL 普及のための課題を述べ、その課題対策によって DL、DX 推進、デジタルツインの普及促進を図るための研究が必要であることを述べる。研究の目的では、DL 応用システム構築の課題への対策を研究し、その成果を DL 応用、DX 推進、デジタルツインの技術者育成に活用し普及促進を図ることで企業価値向上に貢献することが研究の目的であることを述べる。

第 2 章では、DL 応用プロトタイプ開発手法、DL 応用、DX 推進、デジタルツインの技術者育成手法に関する関連研究と課題について述べる。DL 応用プロトタイプ開発手法では、DL の AI における位置づけ、DL の概要、CNN (Convolutional Neural Network)、LSTM (Long Short-Term Memory) の概要や機械学習の仕組みを概説した上で、DL 応用のシステム構築や技術者育成手法の関連研究とその課題について述べる。DX 推進、デジタルツインについては、その概要や仕組みを概説し、技術者育成に関する関連研究と課題について述べる。

第 3 章では、DL 応用プロトタイプ開発手法と技術者育成手法の研究について論じる。DL 応用プロトタイプ開発手法では、DL 応用システムのシステム構築におけるデータ準備、チューニング作業、モデル評価の課題について、また、技術者育成については理解度促進に関する課題について、2 章の内容を補完する。これらの課題対策として、データ準備のクラス分類における網羅性の効率的な手法、チューニングの定型的な手順による効率化、モデル評価の効率化手法を提案し、提案内容を踏まえたプロトタイプの開発手法について論じる。また、理解度促進に関する課題対応として、オンラインライブ、オンラインオンデマンドの併用、講座の実施サイクル、宿題の提示と結果の共有などの技術者育成手法の提案について論じる。

これらの提案内容において、システム構築の課題に関する提案内容についてはプログラムで評価を実施し、提案内容の有効性を確認する。技術者育成手法については、開発したプロトタイプをベースに提案内容を反映した講座を企画、実践し、技術者育成手法の効果の確認結果について述べる。

第4章では、DX推進プロトタイプ開発と技術者育成手法の研究について論じる。DL応用プロトタイプ開発成果を元にDX推進の技術者育成の課題対策のために、AI、IoT、クラウド、ビッグデータの4技術の活用によるシステム構築を実践できるDX推進プロトタイプの開発手法について論じる。また、DL応用プロトタイプにおける技術者育成手法をベースにプロトタイプを活用したDX推進の技術者育成手法についても論じる。これらの提案内容を具体化した講座の実践と評価、考察による提案内容の有効性の確認結果について述べる。

第5章では、デジタルツインプロトタイプ開発と技術者育成手法の研究について論じる。デジタルツインのシステム構築における課題が物理システムに特化した仮想化のモデリング技術とモデリングするためのデータの特定ノウハウとなることを示し、ここに仮定を置くことでデジタルツインのプロトタイプ開発を実現する手法について論じる。また、開発成果であるプロトタイプを活用して、プロトタイプの構築と受講生による仮定設定によるデジタルツインプロトタイプの実行、検証、その結果の共有による技術者育成手法を提案する。提案内容を具体化した講座の実践と評価、考察によって、提案内容の有効性の確認結果について述べる。

第6章では、本研究におけるDL応用プロトタイプの開発と技術者育成手法、DX推進プロトタイプ開発、デジタルツインプロトタイプ開発とこれらの技術者育成手法の研究成果と今後の課題についてまとめる。また、今後については、本研究の成果であるプロトタイプ開発と技術者育成手法の活用と共に、確認できた課題への対策を行うことによって、さらに育成技術者の裾野を広げ、DL応用、DX推進、デジタルツインの普及促進を図って企業の付加価値向上に貢献する予定であることを述べる。

以上