

# 博士学位論文 審査結果の要旨

## Abstract of review result

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程

Doctoral thesis defense committee

博士学位論文審査委員会

Main examiner

主査

菅谷 みどり

Examiner

審査委員

天野 英晴

Examiner

審査委員

篠埜 功

Examiner

審査委員

福田 浩章

Examiner

審査委員

金尾 太郎

Examiner

審査委員

氏名 Applicant's Name	李彦志
論文題目 Thesis title	大規模異種環境におけるリソース管理システム： Function-as-a-Service によるアプローチ
〔論文審査の要旨〕 本研究は、分散する多様な計算リソースを、統一したインターフェースにより透過的に利用可能とし、Function-as-a-Service (FaaS) 型の計算利用モデルを統合し、異なる計算リソースを抽象化しつつ効率的に扱う分散計算基盤「Pleiades」を提案するものである。近年、ネットワーク技術の発展により、IoT デバイスから膨大なデータを収集することが可能となり、収集されたデータを解析する技術として、ニューラルネットワークを代表とする人工知能 (AI) 技術が急速に進展している。AI を用いたデータ解析には非常に高い計算力が求められるため、大量のデータを集約・処理する拠点として、大規模なデータセンターの構築が進められている。さらに、近年の IoT デバイスの爆発的な増加に伴い、トラフィックの集中や処理拠点への負荷の問題が顕在化し EC のサーバにより、一部の処理を分散させるアプローチが注目されている。しかし、その計算リソースの活用は十分ではなく、異なる種類の計算リソース (例: CPU、GPU、FPGA など) の混在に対応した統一的なインターフェースで透過的に扱う仕組みが整備されていない。そのため、最適な分散が困難である。 本研究では、これらの課題を解決するため、分散する多様な計算リソースを、統一したインターフェースにより透過的に利用可能とするシステムの構築を目的とする。この目的の達成に向けて、複数のエッジ拠点に渡る構成を想定し、Function-as-a-Service (FaaS) 型の計算利用モデルを統合することにより、異なる計算リソースを抽象化しつつ効率的に扱う分散計算基盤「Pleiades」を提案する。Pleiades は、地理的に分散した拠点に存在する異種ハードウェアを、統一されたインターフェースを通じて一貫して操作可能にする。また、Function-as-a-Service (FaaS) モデルの採用により、ユーザはハードウェアの違いを意識することなく、関数単位で計算処理を実行でき、リソースの抽象化を実現する。さらに、サーバ故障時にも柔軟な処理再配置が可能となり、システム全体としての耐障害性を向上させる。本研究では、これらの機能の設計と実装を行い、その有効性を評価した。評価実験では、模擬的な分散計算環境を構築し、提案システムの評価を行ない、有効性を明らかにした。 最終審査・公聴会は、2025年7月31日にて、1時間の発表と、1時間の質疑応答を行った。審査においては、予備審査の指摘事項が十分に改善されていること、本提案の技術的、社会的な貢献、および新規性、追加で実施したアプリケーションでの評価が高く評価され、審査員の全員一致で合格と判定した。	