

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 田 科

論 文 題 目 Smartphone AR Supported  
Ubiquitous Observation Learning  
Environment Based on Planetarium  
Education Method for Astronomy  
Education (天文教育におけるプラネタ  
リウム学習法に基づくモバイル学習環  
境の開発 -AR を用いたユビキタス環境  
による天体観測の支援-)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学教授 安田 孝美

名古屋大学教授 茂登山 清文

名古屋大学准教授 遠藤 守

名古屋大学教授 石川 佳治

## 論文審査の結果の要旨

田科君提出の論文「Smartphone AR Supported Ubiquitous Observation Learning Environment Based on Planetarium Education Method for Astronomy Education (天文教育におけるプラネタリウム学習法に基づくモバイル学習環境の開発 -AR を用いたユビキタス環境による天体観測の支援-)」は、科学博物館のプラネタリウムにおける学芸員による天文教育環境をスマートフォン上に実現するシステムを開発し、学習者の野外での新しい天文学習を実現したものであり、全8章により構成されている。

第1章は「序論」であり、研究の背景、目的、意義、および、本論文の構成について述べている。

第2章では、一般学習者に対する天文学習に関する現状とプラネタリウムでの学習について整理した後、Virtual Reality を利用した天文学習の事例および Augmented Reality(AR)の教育への応用に関する先行研究や実サービスを調査し、AR 技術の天文学習への応用可能性について述べている。

第3章では、本研究で開発したプラネタリウム学習法を基盤としたモバイル学習システム SARUOLE (Smartphone AR Supported Ubiquitous Observation Learning Environment) の基本概念および基盤機能について述べている。とくに、モバイル環境下でのプラネタリウム学習環境を実現するための、地上視点並びに宇宙空間視点による表示機能である「多視点インタフェース」と「時空間表現モデル」について述べている。

第4, 5, 6章では、SARUOLE における3つのシステム、すなわち、月の満ち欠け(4章)、太陽・地球・月の位置関係(5章)、季節の星座(6章)を理解するための学習システムを開発している。これらはスマートフォンと AR 技術を応用した新たな天文学習のツール開発実現にむけて開発された。また前章における基盤機能に基づきつつも、各テーマに固有の学習内容を考慮し、個別に実装されている。

上記3システムの評価として、日本国内では大学生を対象に、中国においては中学生・高校生を対象とした評価実験を実施し、天文学習への有効性を確認した。

第7章では、前章までの提案および実験についての考察を行っている。

第8章は「結論」であり、これまでの成果を受けて本論文の総括を行い、また成果から導かれる今後の展望について述べている。

以上、本論文では、生涯学習向け天文教育を支援するため、プラネタリウム学習を基盤とするモバイル AR 学習システムを開発し、天文学習の新たな可能性を示すと共に、実証実験によりその有効性を明らかにした。本論文の成果は、生涯学習における情報通信技術の利活用として、学術的観点ならびに情報科学の実社会への応用分野に貢献する点が極めて大きい。従って、本論文提出者、田科君は博士(情報科学)の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。