

氏名 Muhammad WANNOUS (ムハammad ワヌース)

#### 主論文審査の要旨

ICT（情報通信技術）の活用により、eラーニング等の時間や場所の壁を越えた教育・学習が可能になってきたが、実験・実習の実現は難しい課題の一つである。

本研究は、ICTを活用したWebベース仮想実験システムの開発に関する研究であり、コンピュータやネットワークを用いた実験を主な対象としている。本システムを用いると、学習者がWebブラウザのみで、コンピュータ、ルータ、スイッチ等を自由に組み合わせて独自のネットワークを構成し、その上でOSの起動や操作をも含む様々な実験が行え、その学習活動は学習支援等に利用可能な形式で記録される。また、解説やクイズ等他の学習コンテンツとシームレスに利用できる。

仮想化技術を用いることにより、実際のコンピュータやネットワークで出来ることがほぼ完全にWebブラウザ上で行え、その結果をデスクトップ伝送技術により確認できる。さらに、オープンソースCLE（協調学習環境）Sakai CLEとの連携により、解説テキストやクイズ、ディスカッション、課題提出等CLEの機能とシームレスに利用可能とし、本システム上で作成したコンピュータネットワーク構造全体に加え、学習者の学習活動（キー入力やマウスクリック）をCLE側に記録する機能を持つ。また、フレキシブルな仮想マシンの管理機能による優れたスケーラビリティを持つ上に、同時利用者の制限に関して、Googleカレンダーとの連携によるユーザフレンドリな実験予約機能を提供している。

ここで紹介したほとんどの機能は、本システムで初めて実現したオリジナリティの高いものであるだけでなく、ステップ毎に世界各国からの被験者による実験を行うことで、システムの評価、改善を繰り返し、学術的知見を得るとともに完成度の高いものとなっている。

以上のように、本論文の内容は、情報通信技術を活用したWebベース仮想実験室及びその協調学習環境との連携に関して重要な知見を得ており、学術的に価値が高いものである。また、これらの研究成果の主要部は2編の査読された国際論文誌及び4編の査読された国際会議発表とそのプロシーディングで公表されていると同時に、2度の受賞に実を結んでいる。よって本審査委員会は、本論文が学位論文に値すると判断した。

#### 最終試験の結果の要旨

審査委員会は、学位論文提出者に対して当該論文の内容ならびに関連分野の事項について諮問を行った。その結果、学位論文提出者は、当該の研究分野及び関連分野について十分な知識と理解力を示し、研究遂行能力を有していると判断した。また、外国語に関しては、論文業績の中で、9件の英語による学会発表が示されており、十分なレベルの能力があると認めた。以上の結果に基づいて、審査委員会は最終試験を合格と判定した。

審査委員	情報電気電子工学専攻先端情報通信工学講座	教授	松島 章
審査委員	情報電気電子工学専攻先端情報通信工学講座	教授	末吉 敏則
審査委員	情報電気電子工学専攻先端情報通信工学講座	教授	中野 裕司
審査委員	情報電気電子工学専攻人間環境情報講座	教授	宇佐川 毅