

# 論文要旨

## 論文題目

ネットワークシステム構築技術とその応用に関する研究

～情報教育・情報配信・環境工学分野における活用事例～

Network System Construction Technology and its Application

in Education on Information, Streaming System, and Environmental Engineering

情報システムは、計算機の歴史と共に発展してきた。近年では、計算機システムは人々の身近な生活基盤となり、様々な形態でネットワークに接続され、多様性を有するシステムとして広範囲に利用されている。その1つであるネットワークシステムも、様々な分野で活用され、発展していく必要がある。このような状況のもと、本論文では、今後、ネットワークシステムが発展するためには、どのような要素技術が必要であり、そして、どのような分野に適用していくか、更には、我々が解決可能な新しい問題は何かという点を踏まえて以下の3つの問題設定を行った。第1に、「情報処理の未来へ向けて」、第2に、「人と情報処理」、第3に「広がりゆく情報処理」という問題設定を行った。本論文では、上記の3つの問題設定を踏まえて、ネットワークシステム運用技術とその応用に関する研究に焦点を当て、以下の3つテーマに関する研究を行った(図1)。

第1に、「情報処理の未来へ向けて」という課題を克服するためには、情報通信技術を担う技術者の育成が重要となる。それを実現するための活動として、実践を通じた計算機システムの設計・開発について述べる。ここでは、特に、学生たちが自ら活用する教育用計算機システムの自主構築を目的として、利便性、経済性、さらには、可用性を追求したシステム設計と構築を行った過程を述べる。学生が独自に、自らの主体性を発揮して、自分たちの教育用に使用する教育用計算機システムの構築を行った例は、従来では、ほとんど見られない。このようなイベントが技術者を育成するための新たな実践教育となることは、今回のシステム構築を通して明確になった。そして、そのシステム構築段階における作業進捗度の把握、システム改良点の追求、さらに、課題の克服を通して、情報通信技術者人材育成の効果を明らかにした。

第2に、「人と情報処理」の目的とするものは、安心・安全な情報伝達である。これを実現するためには、大容量データの正確な送受信システムの構築が重要な要素技術の1つとなる。オンデマンド配信や大容量マルチメディアデータ伝送技術は、今後、増々進化・発展していくことが期待される。それに伴い、人々の生活や社会活動に大きな影響を与える事は、自明である。ここでは、大容量コミュニケーションツールの1つであるリアルタイムストリーミングシステムの研究・開発について述べる。現在の動向として、データの形式に応じて、複数の通信プロトコルを用いた配信技術が存在する。しかし、インターネット上を流通するデータの増加はネットワーク経路上での輻輳を生じさせ、利用者の通信環境の利便性を阻害する。それを解決する1つの手段として、最適な通信プロトコルを自律的に選択するストリーミングシステムの研究・開発を行い、仮想ネットワークを構築し、輻輳が生じるなどといった変化するネットワークに対して本手法が有効であることを検証した。

第3に、「広がりゆく情報処理」では、現在、環境、教育、医療、観光など、様々な分野において情報システムを情報インフラとして、有効に活用し各分野の更なる発展を促すことを目的とする。近年、農業の分野では、積極的にICT技術を活用し、作物工場の開発を進めたアグロ・イノベーションの実現が試みられている。本研究では、離島や島嶼地域の水資源の問題や、省エネ・省力化を意識したエネルギー生産の問題を解決する1つの切り口として、農業用ハイブリッド発電システムの研究開発とその遠隔管理システムの研究・開発について述べる。具体的には、沖縄県津堅島にハイブリッド発電システムを設置し、長距離無線LANを用いて、発電システムや気象データ等の系統的計測技術やデータ転送技術を含めた統合化システムの構築を行った。なお、このハイブリッド発電システムは、地域農業の揚水用エネルギー源として活用されている。

本論文の結論では、特に、これらの研究開発によって得られた知見に基づき、ネットワークシステムの有用性の分析、さらには、今後の発展性について述べる。

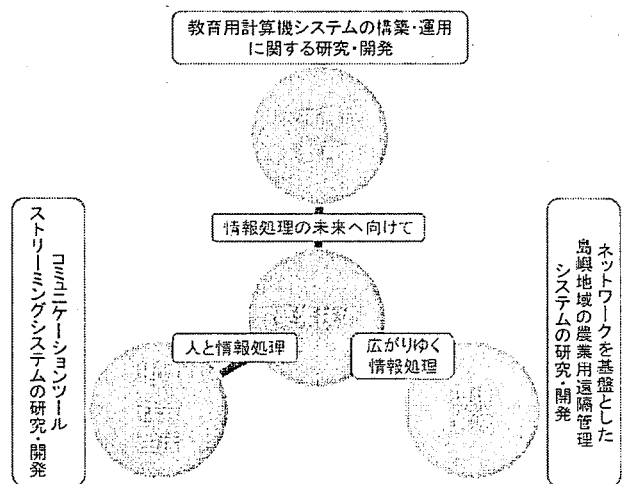


図1 ネットワークシステムの未来と研究テーマの関連性

(様式第5-2) 課程博士

2011年 2月 17日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏 名 玉城 史朗  
副査 氏 名 長田 康敬  
副査 氏 名 名嘉村 盛和  
副査 氏 名 遠藤 聡志



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 総合知能工学専攻 氏名 金城 篤史 学籍番号 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>	
指導教員	玉城 史朗	
成績評価	学位論文 <u>合格</u> 不合格	最終試験 <u>合格</u> 不合格
論文題目	ネットワークシステム構築技術とその応用に関する研究 ～情報教育・情報配信・環境工学分野における活用事例～	
審査要旨（2000字以内）		
<p>本論文は、ネットワークシステム構築技術とその応用に関する研究成果を、情報教育分野、情報配信分野、環境工学分野における活用事例を通してまとめたものである。</p> <p>情報システムは計算機の歴史と共に発展してきた。近年では、計算機システムは人々の身近な生活基盤となり、それは、様々な形態でネットワークに接続され、多様性を有するシステムとして広範囲に利用されている。その一つであるネットワークシステムも、今後様々な分野で活用され、発展していくと予想される。したがって、情報システムの開発を通して得られる知見は、今後豊かな社会を実現していくために非常に有用なことである。</p>		

(次頁へ続く)

このような状況のもと、今後さらに、ネットワークシステムを発展させるためのアプローチとして、「情報処理の未来へ向けて」、「人と情報処理」、「広がりゆく情報処理」といった点を考慮した研究・開発を行う必要がある。本論文では、それぞれの点を考慮して、ネットワークシステム運用技術とその応用に関する研究に焦点を当て、以下の三つテーマに関する研究を行い知見を示した。

まず、はじめに、「情報処理の未来へ向けて」という命題を実現するためには、情報技術者の育成が重要となる。それを達成する活動として、実践を通じた計算機システムの設計・開発を行った。ここでは、特に、学生たちが自ら活用する教育用計算機システムの自主構築を目的として、利便性、経済性、さらには、可用性を追求したシステム設計と構築を行った過程を述べた。そして、そのシステム構築段階における作業進捗度の把握、システム改良点の追求、さらに、課題の克服を通して、情報技術者人材育成の効果を明らかにした。

次に、「人と情報処理」は、人のための情報処理を目的とする。人のための情報処理を実現するためには、安心・安全な情報伝達を実現するとともに大容量データの正確な送受信するシステムの構築が必要である。ここでは、大容量コミュニケーションツールの一つであるリアルタイムストリーミングシステムの研究・開発について述べる。現在、データの形式に応じて複数のインターネットプロトコルが存在するが、インターネット上を流通する様々なデータの増加はネット上での輻輳を生じ、人々の利用環境の利便性を阻害している。それを解決する一つの手段として、最適な通信プロトコルを自律的に選択するストリーミングシステムの研究・開発を行った。

最後に、「広がりゆく情報処理」の目的は、環境、教育、医療、観光など、様々な分野でネットワークシステムを情報インフラとして活用し、イノベーションの実現を試みるものである。特に、環境分野において、近年、研究が活発に進められているマイクログリッドやスマートグリッドは、情報ネットワークを基盤とする自律分散連携型システムであり、それを駆使することによりエネルギー生産の最適化を図り、温暖化ガス低減化を実現するシステムである。本研究では、マイクログリッド、スマートグリッドの要素技術となる独立型ハイブリッド発電システムの研究・開発を行い、それらの物理量の系統的計測技術やデータ転送技術を含めた、統合化システムの構築を行った。

以上のように、本論文では、ネットワークシステム構築技術の必要性を明らかにした上で、情報教育分野、情報配信分野、環境工学分野におけるネットワークシステム構築を行い、実験及び実証実験により有用性を検証している。今後、さらに重要性が増してくる情報システムの構築・運用のための参考となる実践論文として、非常に価値が高いと判断できる。よって、博士論文として合格とする。また、上記のものは専門分野及び関連分野の十分な知識を有することが判明したので、最終試験を合格とする。