

|              |                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | ネットワーク実験環境の保存と復元に関する研究                                                          |
| Author(s)    | 野中, 雄太                                                                          |
| Citation     |                                                                                 |
| Issue Date   | 2008-03                                                                         |
| Type         | Thesis or Dissertation                                                          |
| Text version | author                                                                          |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/4355">http://hdl.handle.net/10119/4355</a> |
| Rights       |                                                                                 |
| Description  | Supervisor: 篠田 陽一, 情報科学研究科, 修士                                                  |

# ネットワーク実験環境の保存と復元に関する研究

野中 雄太 (610069)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2008 年 2 月 7 日

キーワード: ネットワーク実験、実験支援ソフトウェア.

本論文では、ネットワーク実験設備上に構築された実験環境の保存と復元のシステムの提案・開発と、提案システムと既存の実験支援システムを組み合わせた技術開発を支援する手法の提案を行う。本論文での実験環境とは、技術検証のために実機を用いて構築されたネットワーク実験環境のことを言う。

実験環境の保存・復元の機能は、ネットワーク技術開発のサイクルや開発途中に行う実験の特徴からその重要さが見出せる。まず、実験は技術の不具合を発見し、その不具合を解消するために行われる。不具合を発見するためには、運用予定の環境に近い実験環境で実験を行うことが好ましい。この実験環境の構築には計算機へのソフトウェアの導入やネットワークの設定等を行う必要がある。実験環境の構築のためのコストは運用予定の環境が大きいほど大きくなる。そして、構築した実験環境で実験を行うが、実験は一度で終わるわけではなく、不具合を修正して何度も繰り返されることになる。修正後の再実験には、前回の実験と同様の実験環境が必要となる。また、技術開発では、開発された技術を実用化した後に不具合が見つかる場合や、機能の追加を行う場合があり、そのような場合も変更された技術の検証のため、以前の開発で用いた実験環境を必要とする。しかし、前回の実験から期間が開いた場合や、実験設備を複数人で共用している場合には、実験時の実験環境が保存されない場合がある。実験環境が破壊された場合、以前と同様の実験環境を再度構築して実験を行うことになるが、手動での実験環境の構築には様々な作業が必要であり、これを再度行うことは効率的ではない。また、構築した実験環境を変更せずに保存するのは、コストの面から現実的ではない。

そこで、構築した実験環境を保存・復元する仕組みが必要とされる。この仕組みを実現することで、実験のたびに実験者が手動で実験環境の構築を行う必要がなくなり、実験者の作業を削減することができ、技術開発を円滑に行うことができる。

現在までに大規模なネットワーク実験を効率化するための様々な実験支援システムが提案されている。実験支援システムは様々な機器で構成された実験設備と実験設備での実験を支援するための実験支援ソフトウェアで構成されている。実験支援ソフトウェアは、実験者の作成した実験記述を利用して実験の実行を自動化する機能を主としており、実験環

境の構築も可能である。しかし、実験支援ソフトウェアの機能を超える処理を行う場合、実験者が手動で作業を行う必要がある。実験支援ソフトウェアでは、手動で構築した実験環境は保存できない。提案システムでは、手動で構築した実験環境も実験支援ソフトウェアで構築した実験環境も保存できる。そのため、提案システムの実現は実験設備上での実験に対してもコストの削減につながる。また、実験支援ソフトウェアによる実験実行のために必要となる実験記述の作成には習熟が必要であり、実験記述の作成は実験者の負担になる。提案システムでは保存した実験環境の状態から、実験支援ソフトウェアの実験記述を出力することで、実験全体の再現や自動化が行える。

また、技術検証に際しては類似した実験が行われることも多いため、ある実験で用いた実験環境を別の実験に用いることができれば、実験者が実験環境を構築する作業を削減できる。このとき、保存した実験環境を柔軟に復元することで、様々な実験に対応することができる。例えば、ある実験環境の規模を拡大できれば、小規模な実験から大規模な実験への対応も可能になる。また、複数の実験環境を組み合わせることで、様々な実験環境を生成できる。

本論文では実験環境の保存・復元を実現を目的としたシステムの検討・設計・実装を行った。また提案システムと実験実行を主とした既存の実験支援システムを接続しネットワーク技術検証全体を容易にする手法を実現した。

検討の結果、本研究では実験環境の保存・復元に必要な特徴をネットワーク、ソフトウェア、実験の履歴と定めた。そして、保存した実験環境の特徴を全て復元した等価な復元、実験の特徴からいくつかの特徴を復元する柔軟な復元を実現した。また、実験環境の規模の変更や、合成、再利用に必要な機能を実装した。そして、提案システムの評価を行い、実装したシステムによって実験環境の保存・復元が可能であること、他の実験支援ソフトウェアと連携して実験を効率化できることを確認した。