

Title	クラウドインフラ運用管理における信頼性向上のための、形式的検証手法の適用
Author(s)	菊池 , 慎司
Citation	
Issue Date	2013-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/11931
Rights	
Description	Supervisor:平石 邦彦, 情報科学研究科, 博士

博士学位論文の要旨

【概要】

題目：Improving Reliability in Management of Cloud Computing Infrastructure
by Formal Methods

氏名： 菊池 慎司

学籍番号：1120451

【要旨】

本研究の目的は、クラウドコンピューティングシステムのような情報システムの運用管理に対して、形式的検証技術を適用することにより、サービスの信頼性の評価や信頼性の向上を実現する手法を開発することである。

情報システムにおける障害の多くはシステム運用上の設定誤りや操作誤り等の人為ミスが原因となっているため、それらを防ぐことがシステム信頼性向上の急務である。そのような人為ミスのうち、本研究においては、運用管理において遵守すべき制約の見落としに属するものを対象とし、それらを防ぐことでシステム運用管理の信頼性向上を実現する技術を開発する。制約の種類としては、(1)「ある物理サーバ上で稼働している仮想マシンのリソース量は、物理サーバのキャパシティを超えない」等のシステム構成変更時の制約や、(2)「システムに single point of failure となる構成要素がない」等のシステムの構成上の脆弱性に関する制約の 2 種類を検討対象とする。システムの挙動を網羅的かつ効率的に分析可能な形式的検証技術を活用することにより、これらの制約の充足可能性の機械的な分析が可能になれば、その分析結果をシステム管理者にフィードバックし、システム管理における重要な制約の見落としを抑止することで、システム運用管理の信頼性向上に貢献できると考えられる。

本論文においては、システム運用管理の信頼性向上のために、形式手法を用いた以下の 2 つのアプローチを提案し、それぞれについて評価を行った結果について述べる。

(1) システム変更プロセスの自動合成

モデル合成手法を用いた、システム構成変更における変更プロセス合成手法を提案する。宣言的に記述された制約(要件)を満たしたプロセスを自動的に構築することにより、システム変更における制約見落としに起因する障害発生を抑止する。

(2) システム構成に潜む脆弱性の特定

モデル検査手法を用いて、システムの構成や、システムに与える変更操作がシステムの構成上の脆弱性(single point of failure 等)に与える影響(ある操作が single point of failure を発生させうるか等)を評価する手法を提案する。構成や変更操作に潜むリスクを認識することで、サービス障害の発生を未然に抑止するのに貢献する。

キーワード：クラウドコンピューティング、形式手法、システム運用管理、システム変更プロセス、脆弱性