

Title	大規模・複雑化するデータセンターにおける運用管理 技術高度化に関する研究
Author(s)	坂下, 幸徳
Citation	
Issue Date	2015-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/12748
Rights	
Description	Supervisor: 敷田 幹文, 情報科学研究科, 博士

氏名	坂下幸徳			
学位の種類	博士(情報科学)			
学位記番号	博情第315号			
学位授与年月日	平成27年3月20日			
論文題目	大規模・複雑化するデータセンターにおける運用管理技術高度化に関する研究			
論文審査委員	主査	敷田 幹文	北陸先端科学技術大学院大学	教授
		篠田 陽一	同	教授
		東条 敏	同	教授
		山井 成良	東京農工大学	教授
		佐藤 聡	筑波大学	准教授

論文の内容の要旨

The amount of digital data worldwide has recently been increasing and by 2020 will be 10 times what it was in 2013. Therefore, the data centers needed to store it will also become more large scale. We focus on the infrastructure constructions needed for large scale data centers, which are increasingly becoming more complicated because they are now using virtualization technologies. On the other hand, the number of administrators working in a large scale and complex data center is decreasing, and thus, the workload per administrator is increasing so they are unable to manage it all. Moreover, the administrator group is changing from a vertical management structure of the entire data center to a horizontal management one for separate infrastructure layers that comprise servers, networks, and storage, because this management structure increases the efficiency of the management infrastructures. As a result, consistent management of the entire data center falters. Furthermore, when a data center failure occurs, the recovery actions to system problems depend on the administrator's experience and sense. A novice administrator would not have enough knowledge to control it all.

In this research, I research methods for managing large scale and complex data centers that comprises three approaching steps. At first, I need to create a scale up of the foundation of the management software. Thus, the administrators will be able to manage the configuration of the entire data center using it. Second, we need to create the knowledge data from administrators for each layer using the foundation so that consistent management of the entire data center could be done by an administrator who does not have specialized knowledge. The last step includes creating a method for estimating the configurations of the infrastructures using the statistical inferences determined using machine learning, and propose a supporting method for knowledge learning for novice administrators. Therefore, even if the management software can't gather all the necessary information concerning the configuration of the infrastructures, the two learning methods ensure that novice administrators can manage the data center without needing

skilled administrators. As a result of this research, the management software and administrators' knowledge will be more advanced, and thus, a smaller administrators' group would be able to manage a data center without needing skilled administrators.

Keywords: Data Center, Virtualization, Management, Administrator, Infrastructure, Knowledge

論文審査の結果の要旨

データセンターが大規模化し、世界中のデータ量が 2020 年には 2013 年の約 10 倍に到達する見込みである。また、データセンターのインフラストラクチャ機器に着目すると、サーバ、ネットワーク、ストレージと各レイヤで仮想化技術の導入が進み、構成が複雑化している。一方、このように大規模・複雑化しているデータセンターを運用する管理者の数は一定の傾向にある。そのため、管理者一人当たりの負荷が増大しデータセンターの大規模・複雑化に追従できていない。さらに、管理者の体系も、管理作業の効率化を狙いサーバ、ネットワーク、ストレージとレイヤ毎に特化した管理者を揃えて運用する水平分業管理が進んでいる。その結果、データセンター全体で一貫性のある運用が困難になっているだけでなく、経験の浅い管理者に知識の偏りが生じてしまい、障害発生時などでは、データセンター全体を把握している熟練管理者の経験と勘に頼らざるを得ない運用となっている。

本論文は、大規模・複雑化するデータセンターの運用に対し、データセンター全体の構成を一元管理する管理基盤の構築、特定管理者に依存しない運用の実現、未知な機器にも対応できる構成情報の推定方式、さらには管理者の知識向上支援について、次の 3 つのステップにて提案し評価を行っている。(1)大規模・複雑化するデータセンターの全体構成を把握可能にすべく管理ソフトウェアの管理基盤のスケールアップを実現している。(2)この管理基盤をベースに、各レイヤの管理者の専門知識をデータ化することで、専門知識を持たない他レイヤの管理者でも、各レイヤを縦断し一貫性をもった運用ができる運用管理技術を実現している。(3)管理ソフトウェアが把握できない機器に対し、これらの運用管理技術の適用させるために推論手法を使った構成情報の推定方式の確立と、管理者の知識向上の支援により進化するデータセンターに追従できる運用管理技術を確立している。この 3 つのステップの提案により、大規模・複雑化するデータセンターを熟練管理者に頼らず少人数の管理者でも破綻することなく運用できる目処がつき、今後の研究の発展が期待される。さらに、本論文の成果の一部は国際標準仕様へ提案し、2011 年に公開されている。

以上、本論文は、大規模・複雑化するデータセンターを対象に、管理ソフトウェアと管理者の両面から高度化させる運用管理技術を提案し論じたものであり、学術的にも産業的にも貢献するところが大きい。よって博士(情報科学)の学位論文として十分価値のあるものと認めた。