

Title	分散情報システムの構成計画ならびに運営に関する研究
Author(s)	北嶋, 弘行
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46663
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	北 嶋 弘 行
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学位記番号	第 19826 号
学位授与年月日	平成 17 年 9 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	分散情報システムの構成計画ならびに運営に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 薦田 憲久
	(副査) 教授 藤原 融 教授 下條 真司 教授 西尾章治郎 教授 岸野 文郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が 1971 年から現在までに、(株)日立製作所の主にシステム開発研究所、および企業間 EC 推進本部において従事した研究開発業務の経験を背景に、大規模な分散型情報システムの構成技術に関する研究成果をまとめたものである。

分散システムの適用はますます拡大・深化しつつあるが、その真価をより発揮する目的で、近年、経営者やユーザの視点から、しかもシステムのライフサイクルにわたって、情報システムを最適化するための枠組として普及しつつあるエンタープライズ・アーキテクチャ EA (Enterprise Architecture) に沿って、分散システムの課題と解決策を提案する。EA のテクノロジー・アーキテクチャでは情報システムの基本仕様を設定するが、ここで分散システムに特有の次の 2 課題がある。第一の課題は、〈設計・開発〉の段階において、システム大規模化や利用面の高度化に伴い、分散システムの構成決定は一層難しくなりつつある点である。さらに、安全性要求の厳しい分野への応用拡大とともに、安全性の体系的評価の関心が高まっている。第二は、〈運営〉の段階に関する課題であり、分散システムのビジネスにおける高度利用の要求に応え、安心かつ円滑な情報基盤を提供することの重要さと困難さである。具体的には、第 1 に、ユーザや経営者の視点からのサービス水準要求を保証しうる運用管理技術が重要である。しかし、情報システムの大規模・複雑化、非定型業務拡大などに伴い、これに応えることが一層難しくなってきている。第 2 に、部署や企業の枠を超えた情報やサービスの適正な共有が求められているが、ビジネスプロセスや契約関係の複雑化、ダイナミック化に伴いこのアクセス制御が困難となっている。

本論文では、EA の枠組に沿って、分散システム構成決定に対しては、その中核を成すと考えられる、機能配分、システム安全性評価を、また、仮想的ビジネスの「場」の提供・運営に関しては、サービス水準目標と実現手段とを対応付ける技術、ならびに、ビジネスプロセスや契約といったビジネスコンテキストを反映するアクセス制御を、対象とする。本論文は全体を 6 章に分けて構成する。

第 2 章では、水平分散システムに対して、機能従属と可用性という重要であるが従来扱えなかった要因が扱える機能配分手法を提案する。第 3 章では、階層分散システムに対して、平均応答時間制約の考慮、機能配分と容量配分の同時最適化、という特長を持つ手法を提案する。第 4 章では、動的な事故波及過程を解析可能とするために、GERT (Graphical Evaluation and Review Technique) にトークンを導入する手法を提案する。第 5 章では、ビジネスコ

ンテキストの動的な状態をワークフローで定義するコンテキストベース・アクセス制御、および、階層型・多次元・分散ディレクトリによるユーザ視点からのサービス保証技術を提案する。

論文審査の結果の要旨

近年、分散情報システムの適用はますます拡大・深化しつつあり、分散情報システムの最適な構成計画や運営に関する研究が重要となっている。本論文は、分散情報システムの構成計画に関しては機能配分とシステム安全性評価、分散情報システムの運営に関してはアクセス制御とサービス保証技術に関する研究成果をまとめたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1)水平分散システムを非線形0-1型計画問題としてモデル化し、その近似解法を考案することにより実用的な計算時間で、機能従属と可用性を考慮した機能配分手法を実現している。
- (2)階層分散システムの機能配分問題を非線形0-1形計画問題に帰着させ、平均応答時間の制約を開放型待ち行列ネットワークによって計算可能とする手法を提案した。提案手法を、全国規模のオンライン予約システムの構成計画に適用し、有効性を示している。
- (3)動的な事故波及過程に対する確率論的な安全性評価のため、GERTを拡張した手法を提案し、列車制御システムにおける事故解析に提案手法を適用し、有用性を確認している。
- (4)分散情報システムの運営に関し、コンテキストの動的な状態をワークフローと状態遷移マトリクスで表現しアクセス制御に反映させる方式と、ビジネス視点からのサービス水準保証のための階層型・多次元・分散ディレクトリ方式を提案している。提案手法は、ビジネスプラットフォーム提供サービスであるTWX-21の基幹アーキテクチャに適用し、有用性を確認している。

以上のように、本論文は分散情報システムの構成計画ならびに運営に関し成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。