



Title	Studies on Database Transaction Management for Mobile Computing Environment
Author(s)	Budiarto
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41458
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	ブディアルト BUDIARTO
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 6 6 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 11 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科情報システム工学専攻
学 位 論 文 名	Studies on Database Transaction Management for Mobile Computing Environment (移動体計算環境のためのデータベーストランザクション管理に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 西尾章治郎
	(副査) 教 授 村上 孝三 教 授 白川 功 教 授 藤岡 弘 教 授 薦田 憲久 教 授 下條 真司

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、移動体計算環境のためのデータベーストランザクション管理に関する研究についてまとめたものであり、以下の 7 章から構成される。

第 1 章の序論では、本研究の背景と目的、及び各章で議論する内容について概説している。

第 2 章では、移動体計算環境を取り上げ、そのアーキテクチャ及びその上で実現可能な新しいアプリケーションについて述べている。移動体計算環境においてデータベースシステムは重要な基盤技術の一つであり、特に分散データベースシステム技術を応用する必要があるが、既存の分散データベースシステム技術が開発された環境での仮定が移動体計算環境では成り立たず、これらの技術をそのまま応用しても期待した性能が得られないことを論じている。

第 3 章では、第 2 章で論じたさまざまな問題のうち、データの一貫性やアクセス性能にとって非常に重要なデータベーストランザクション管理の問題に焦点を当て、移動体がデータベースシステムのクライアント及びサーバになった場合に発生する問題の解決を目指し、有効と考えられるデータベーストランザクション管理手法について論じている。

第 4 章では、まず、チャンネル容量の小さい無線通信を用いた移動体計算環境においてデータが移動体に格納されている場合は、そのデータの利用可能性が著しく低下することを論じている。この問題を解決するために、移動体上のデータベースの複製を固定ネットワーク上に動的に配置することを提唱し、主コピー追跡複製配置法とユーザ優先複製配置法という 2 種類の複製配置法を提案している。また、それらと従来の静的複製配置法を解析的にモデル化し、このモデルをもとにして比較評価することにより、提案した複製配置法の有効性を示している。

第 5 章では、ユーザ優先複製配置法において移動体の分布のみを考慮して複製の移動を実行すると、複製再配置が頻繁に起こり、複製配置効率が低いことを論じている。この問題を解決するために、アクセス頻度及びアクセス距離をそれぞれ考慮した複製移動決定ポリシーを提案している。さらに、シミュレーション実験の評価により、アクセス頻度に基づく複製移動決定ポリシーが最も有効であることを示している。

第 6 章では、頻繁に更新される移動体ユーザの位置データが集約問合せの対象になった場合、位置データを管理しているデータベースが二相施錠方式によって並行処理制御されると、移動体の現在地を反映していない問合せ結果が返される可能性が高いことを明らかにしている。この問題を解決するために、二段階位置施錠方式を提案し、従来の方式に比べてより正確な問合せ結果が得られることを示している。

第7章では、結論として本研究で得られた成果を要約し、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、移動体計算環境のためのデータベーストランザクション管理に関して行った研究をまとめたものであり、以下の成果を得ている。

- (1) 移動体計算環境は従来の分散環境にない無線通信の利用，ユーザの移動性と携帯性という特徴があるため，従来の分散トランザクション管理手法がそのまま利用できないことをまず明らかにしている。そして，データベースが移動体にある場合，そのデータの利用可能性が著しく低下する問題を指摘し，従来の複製法を利用するだけでは解決できないことを示している。この問題を解決するために，本論文は移動体上のデータベースの複製を固定ネットワーク上に配置し，必要な時にそれを再配置する手法を考案し，主コピー追跡複製配置法とユーザ優先複製配置法という2種類の複製配置法を提案している。解析的手法による性能評価を行い，従来の静的複製法よりも良い性能が得られることを確認している。
- (2) 2種類の動的複製配置法のうち，ユーザ優先複製配置法では複製再配置が頻繁に起こり，複製配置効率が低くなるという問題が生じることを示し，それが複製の移動が移動体の分布のみを考慮して決定されることに起因することを明らかにしている。この問題を解決するために，アクセス頻度及びアクセス距離をそれぞれ考慮した複製移動決定ポリシーを考案し，シミュレーション実験の評価によってユーザ優先複製配置法に関してはアクセス頻度に基づく複製移動決定ポリシーを適用した場合が最も良い性能が得られることを確認している。
- (3) 移動体計算環境ではユーザの位置データが位置データベースによって管理されるが，位置データが頻繁に更新されるため，位置データが集約問合せの対象になった場合，データベースの並行処理制御として一般に利用される二相施錠方式が適していないことを明らかにしている。位置データの更新が待機させられる傾向があることがその理由であることを指摘し，この問題を解決するために，二段階位置施錠方式を考案している。ケーススタディを用いて比較した結果，二段階位置施錠方式がより正確な問合せ結果を返せることを確認している。

以上のように，本論文は移動体計算環境に適したトランザクション管理システムの実現に対し，移動体上のデータベースの複製手法の考案と位置データベースのための並行処理制御方式の考案について多くの有用な研究成果をあげており，移動体計算環境のデータベース管理システムの実用化に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。