



Title	モバイルアドホックネットワークにおけるデータ更新を考慮した複製管理に関する研究
Author(s)	林, 秀樹
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46639
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 ^{はやし}林 ^{ひで}秀 ^き樹

博士の専攻分野の名称 博 士 (情報科学)

学 位 記 番 号 第 20505 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 18 年 3 月 24 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項該当

情報科学研究科マルチメディア工学専攻

学 位 論 文 名 **モバイルアドホックネットワークにおけるデータ更新を考慮した複製管理に関する研究**

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 西尾章治郎

(副査)

教 授 下條 真司

教 授 藤原 融

教 授 岸野 文郎

教 授 薦田 憲久

助教授 原 隆浩

論 文 内 容 の 要 旨

近年、無線通信技術の発展と計算機の小型化に伴い、ユーザが携帯型計算機（移動体）を持ち歩き、いつでもどこでもネットワークに接続可能な移動体計算環境が普及しつつある。特に、ルータ機能をもつ移動体のみで一時的な無線ネットワークを形成するモバイルアドホックネットワークへの関心が高まっている。モバイルアドホックネットワークでは、移動体の移動によってネットワークが頻繁に分断されるため、従来の固定ネットワークに比べて、データの可用性が低下してしまう。この問題を解決するため、移動体が他の移動体が保持するオリジナルデータの複製を作成することが有効である。これまでに筆者の研究グループでは、データ更新の発生しない環境を想定し、各データのアクセス頻度とネットワークトポロジを考慮した複製配置方式を提案した。

一方、実環境ではデータ更新が発生することが一般的である。このとき、ネットワーク内のすべての複製を更新できず、移動体が古い複製にアクセスする可能性がある。一般に、古い複製へのアクセスは無効なものとされ、オリジナルをもつ移動体と再接続したときにロールバックされる。このような無駄なデータアクセスやロールバック処理は、移動体に通信処理や計算処理を必要とするため、消費電力が重要な問題となるモバイル環境では好ましくない。

本論文では、データの可用性の向上と古い複製へのアクセス回数の削減を目的とし、モバイルアドホックネットワークにおけるデータ更新を考慮した複製管理について論じた。まず、情報配布のアプローチに基づき、キャッシュ無効化方式と更新データ配布方式を提案した。また、複製配置のアプローチに基づき、データの更新間隔を考慮した複製配置方式を提案した。

本論文では、上記の研究成果を5章構成によりまとめた。まず、第1章において、序論を述べた。次に、第2章では、情報配布のアプローチに基づき、古い複製へのアクセス回数を削減するキャッシュ無効化方式を提案した。この方式では、移動体がデータを更新したときや、二つの移動体が新しく接続（隣接）したときに、データのタイムスタンプを含む無効化情報を放送し、古い複製を効果的に無効化する。

第3章では、データの可用性の向上と古い複製へのアクセス回数の削減を実現する更新データ配布方式を提案した。この方式では、移動体がデータを更新したときや、二つの移動体が新しく接続したときに、無効化情報に加えて更新データも配布し、効率的に古い複製を更新する。

第4章では、複製配置のアプローチに基づき、データの可用性の向上と古い複製へのアクセス回数の削減を実現する複製配置方式を提案した。この方式では、データの更新間隔が何らかの確率密度関数に基づくものとし、移動体にアクセス頻度が高く、次に更新されるまでの間隔が長いデータの複製を優先的に配置する。また、各データにタイムアウト時間を設定し、移動体が自律的に複製を無効化する。

最後に、第5章では、本論文の成果を要約したのち、今後の検討課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

近年、無線通信技術の発展と計算機の小型化に伴い、ルータ機能をもつ移動体のみで一時的な無線ネットワークを形成するモバイルアドホックネットワークへの関心が高まっている。モバイルアドホックネットワークは、基地局を設置しなくても、移動体間での通信を可能とする。本論文では、モバイルアドホックネットワークにおけるネットワークの分断に伴うデータの可用性の低下を改善するため、移動体に複製を配置する環境を想定し、データ更新の発生を考慮した複製管理について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) 情報配布のアプローチに基づき、古い複製へのアクセス回数を削減するキャッシュ無効化方式を提案している。この方式では、移動体がデータを更新したときや、二つの移動体が新しく接続（隣接）したときに、データのタイムスタンプを含む無効化情報を放送して、古い複製を効果的に無効化する。
- (2) キャッシュ無効化方式がデータの可用性を向上できないという欠点を改善するため、データの可用性の向上と古い複製へのアクセス回数の削減を実現する更新データ配布方式を提案している。この方式では、移動体がデータを更新したときや、二つの移動体が新しく接続したときに、無効化情報に加えて更新データも配布し、効率的に古い複製を更新する。
- (3) 情報を配布しない複製配置のアプローチに基づき、データの可用性の向上と古い複製へのアクセス回数の削減を実現する複製配置方式を提案している。この方式では、データの更新間隔が何らかの確率密度関数に基づく環境を想定して、移動体にアクセス頻度が高く、次に更新されるまでの間隔が長いデータの複製を優先的に配置する。

以上のように、本論文はモバイルアドホックネットワークにおける複製管理に関する先駆的研究として、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のあるものと認める。