

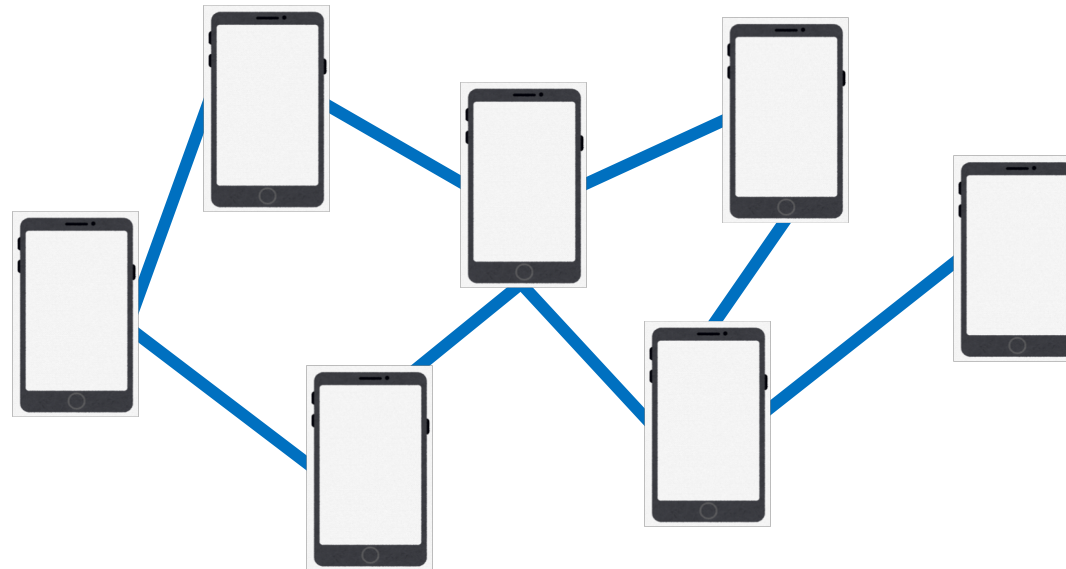
カッコウ探索を用いたアドホックネットワーク上のデータ配置

林原研究室

B4 黒川岳児

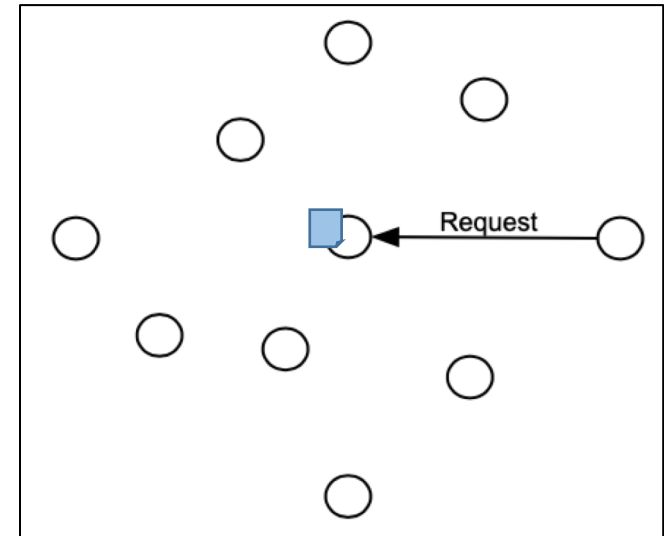
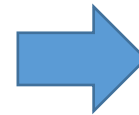
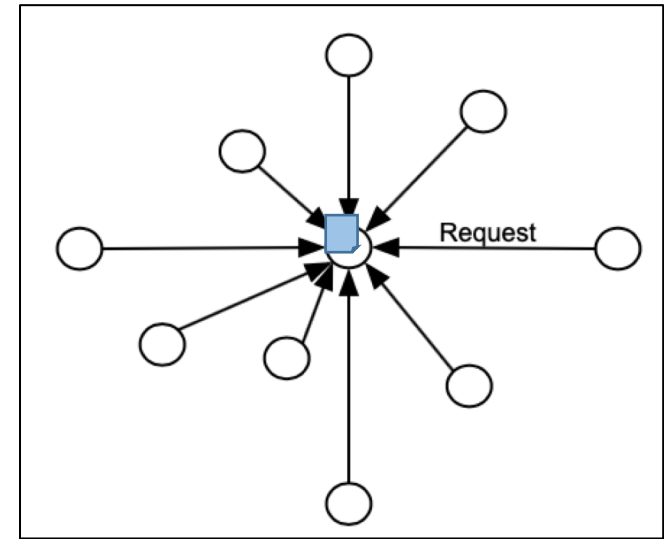
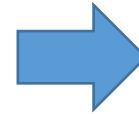
背景

- 災害時、ネットワークインフラが利用できない場合
 - 携帯端末でアドホックネットワークを構成
 - 避難所にいる人が参加
 - 補給物資情報、復旧情報、個人の生存情報などがアップロードされ、共有される



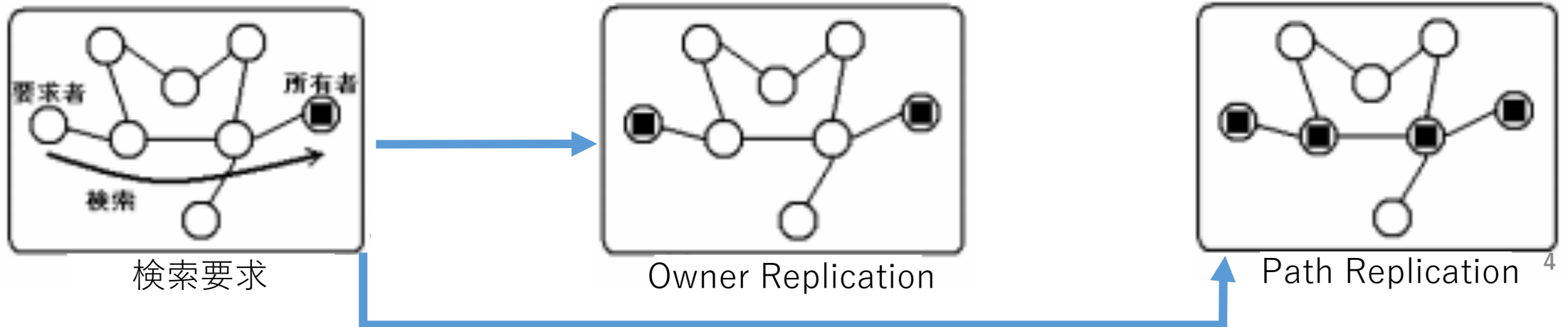
背景

- 高需要・高必要性の情報
 - (例) 物資補給情報、復旧情報
 - 情報のデータ要求数が多い
 - 既存の複製配置手法において、作成される複製が多い
- 低需要・高必要性の情報
 - (例) 個人の生存情報
 - 情報のデータ要求数が少ない
 - 既存の複製配置手法において、作成される複製が少ない



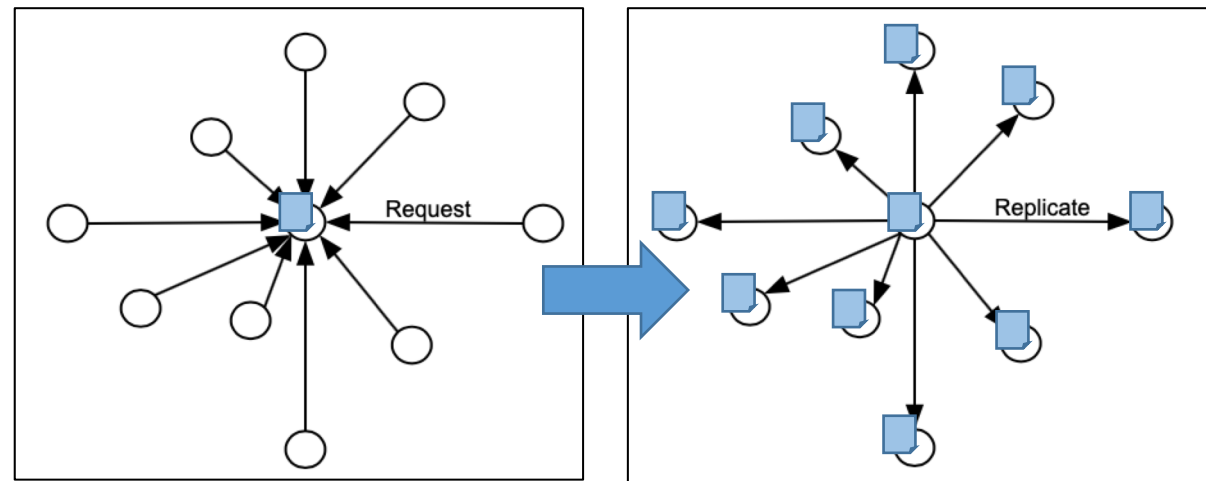
既存の複製配置手法

- データ要求時の複製配置手法
 - Owner Replication
 - 検索要求者にだけ複製を配置する手法
 - Path Replication
 - 検索要求者から、所有者に至る、検索パス上の全てのノードに複製を配置する手法

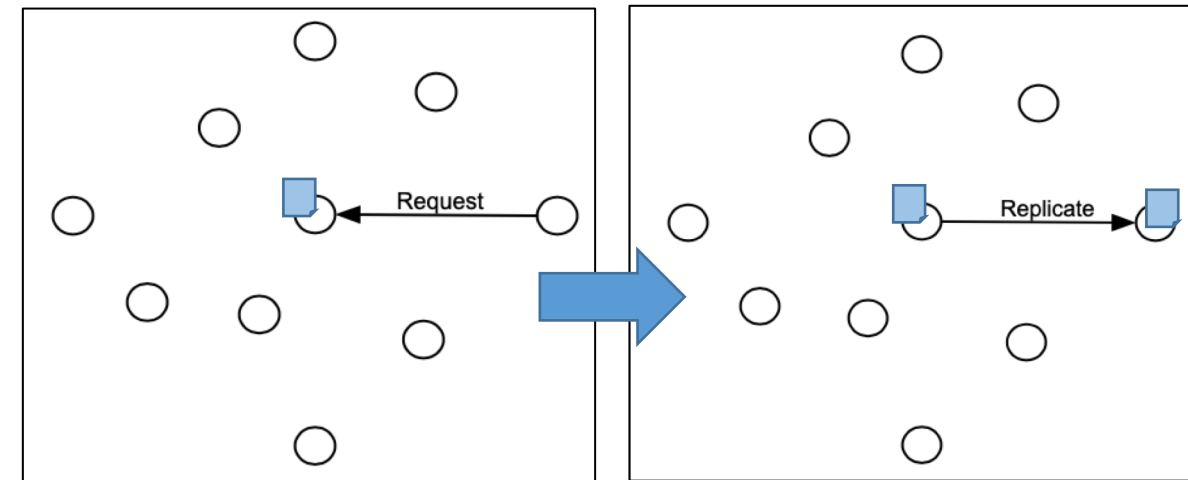


既存手法の問題点

- 需要が低いと複製が少ない
 - 複製が少ないと、情報がネットワークから消滅しやすい
 - 必要性が高い情報であっても同様
 - しかし、必要性の高い情報は、一定期間ネットワークに保持させておくべき
 - ⇒ 低需要情報の生存を考慮した複製配置手法の提案



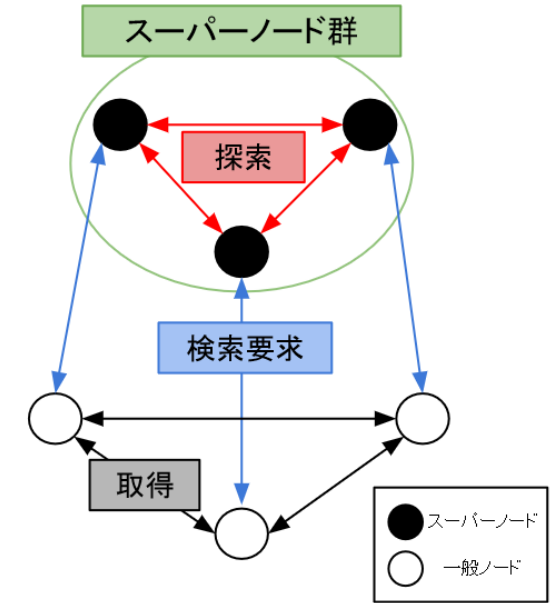
需要が高い場合



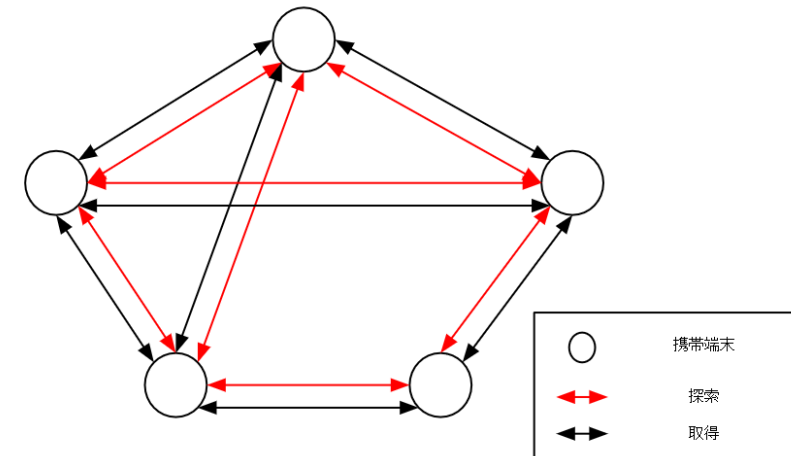
需要が低い場合

関連研究[1]

- 低需要データの生存を考慮した複製配置
 - データ要求時の複製配置手法は Owner Replication
 - 需要予測を行い，事前に低需要データなのか判定
 - 低需要と判定されたデータは，データ要求がなくても，ノードの信頼度を元に複製配置
- 問題点
 - アドホックネットワークでの実験
 - ストレージ使用量
 - ノードの参加・離脱



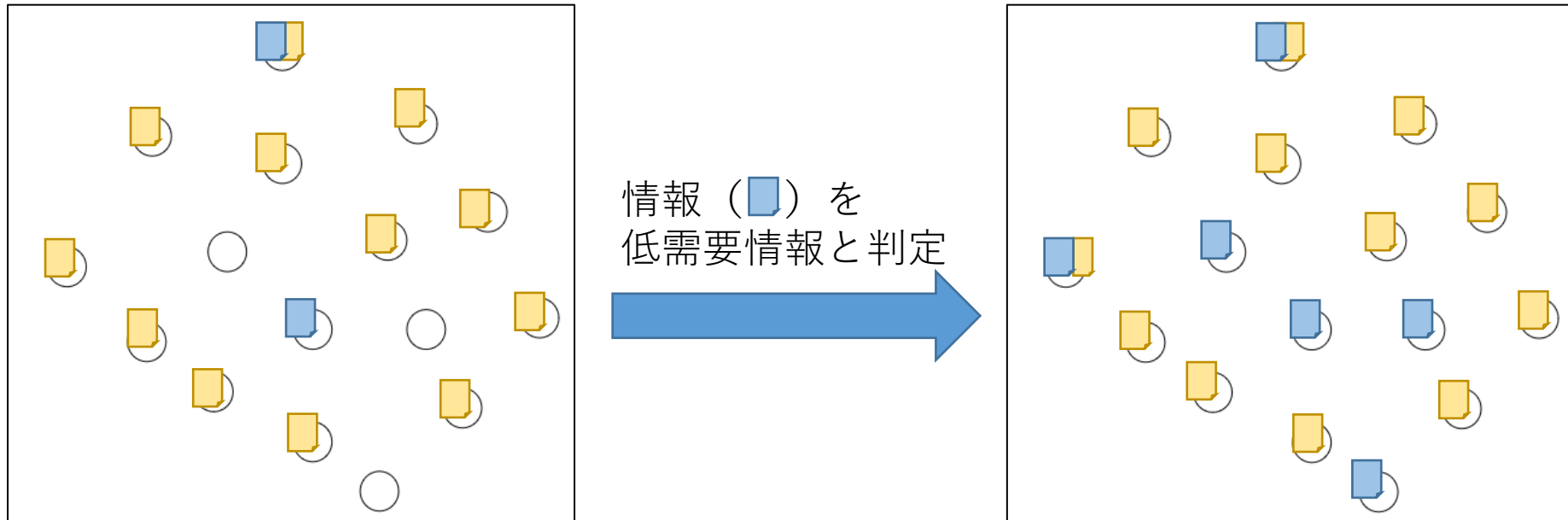
スーパーノード型P2Pネットワーク



アドホックネットワーク

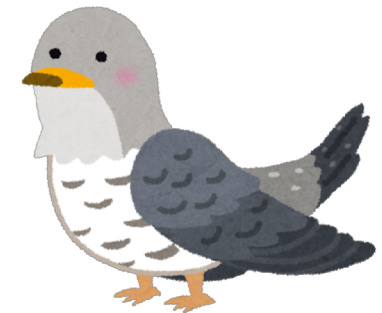
提案手法

- 低需要情報を一定期間生存させる複製配置
 - データ要求時の複製配置手法は Owner Replication
 - ネットワーク上の情報ごとの複製数を監視，低需要情報が判定
 - 低需要情報はカックウ探索を用いて別途複製配置
 - 一定期間データ要求がないと複製配置を取りやめ



カッコウ探索[2]

- 連続値最適化問題を対象としたメタヒューリスティック
 - 探索による候補解の生成, 候補解の更新を繰り返し最適解を決定
- カッコウという鳥の托卵行動を元になっている
 - 他種の鳥の巣に卵を産み, 育てさせる
- 探索はLevy walk
 - 広大な範囲から稀少資源を探索することに有効[3]



[2] Xin-She Yang, “Cuckoo search via levy flights”,
In Proc. of World Congress on Nature & Biologically Inspired Computing (NaBIC 2009), pp. 210–214, 2009.

[3] 信貴賢也, “ユニットディスクグラフ上のLevy Walkの分析と評価”,

実験概要

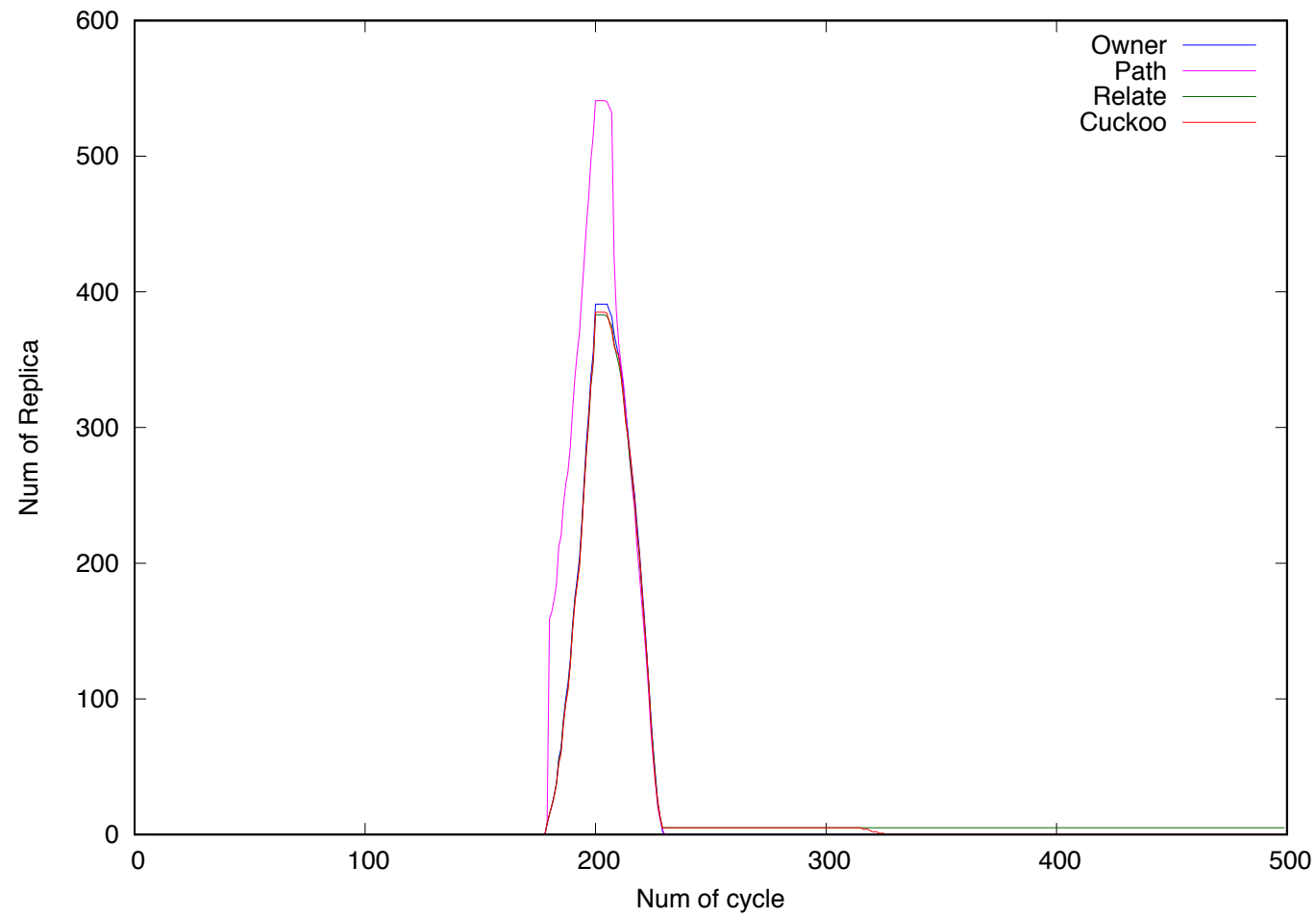
- 「peerSim [4] 」を用いて実装・シミュレート
 - peerSim
 - オーバーレイネットワークをシミュレート
 - サイクルに基づく離散時間シミュレータ
- 比較内容
 - Owner Replication, Path Replication, 関連研究の提案手法, 本提案手法, での評価の比較
- 評価内容
 - 情報の複製数の推移
 - 情報のストレージ使用率の推移

シミュレーション

- シナリオ
 1. 各ノードのデータ要求
 2. 複製数の計測
 3. 関連研究の提案手法と，本提案手法のみ，低需要情報があれば複製配置
 4. 情報の削除
 5. ノードの参加・離脱
- 環境
 - ノード数：2000個
 - サイクル数：500サイクル
 - 情報の種類：50種類

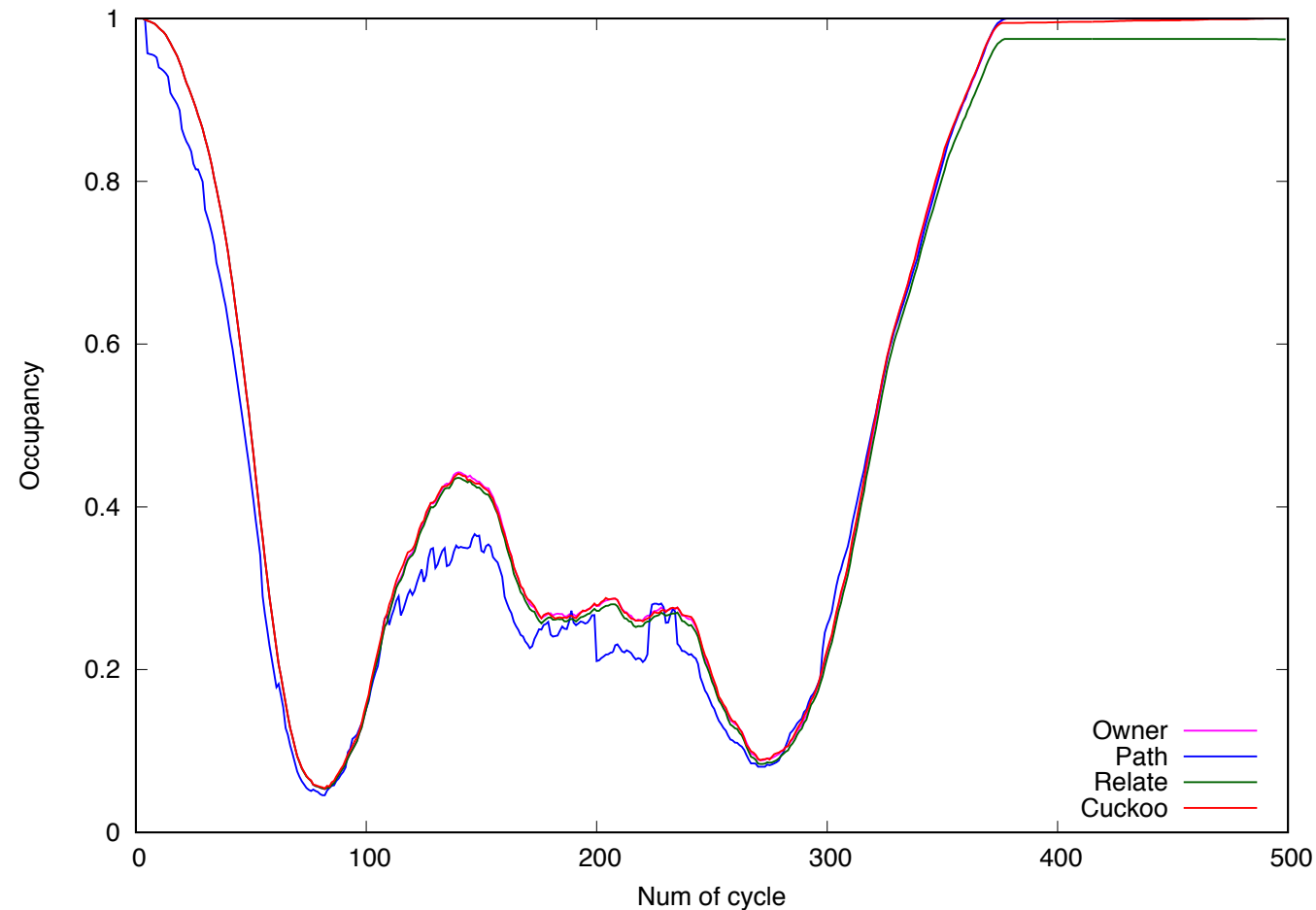
シミュレーション結果

- 複製配置手法ごとの複製数の推移



シミュレーション結果

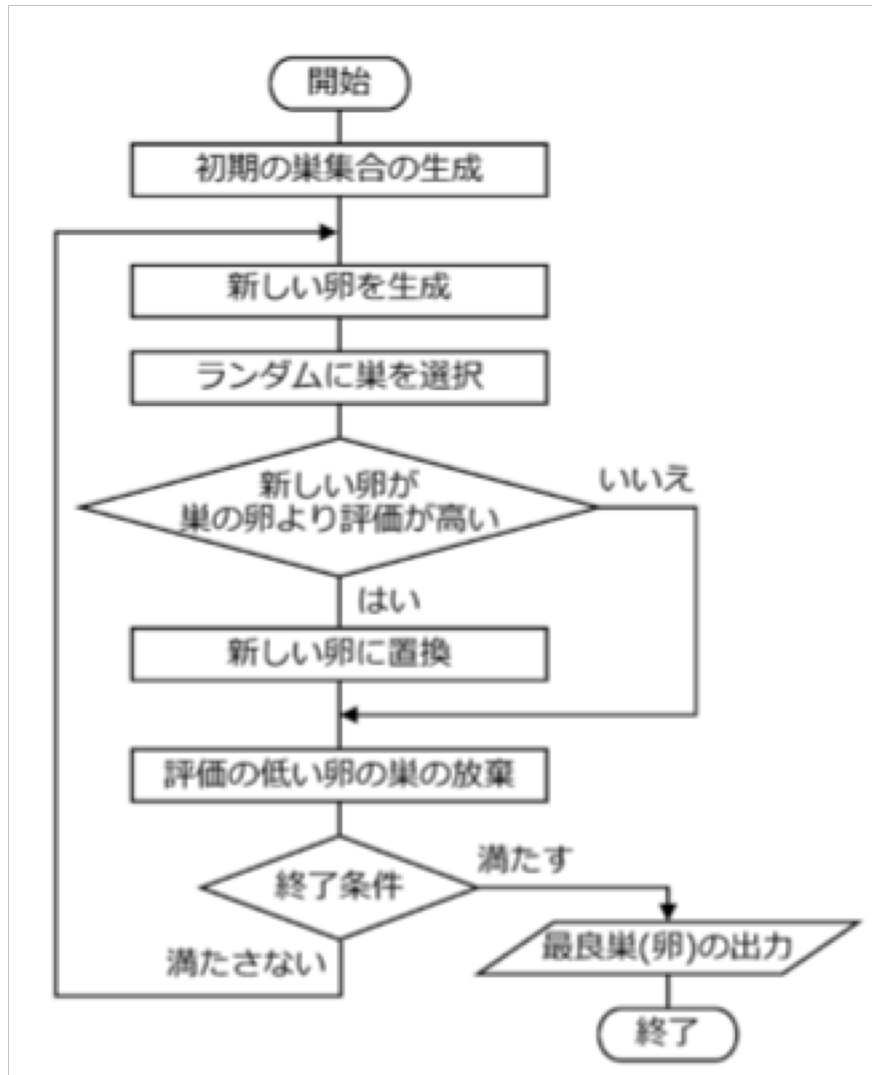
- 複製配置手法ごとのストレージ使用率の推移



まとめ

- 低需要情報の生存を考慮した複製配置手法を提案
 - 低需要情報の必要性が高い場合を想定
- Owner Replication, Path Replication, 関連研究の提案手法, 本提案手法で評価の比較
 - 本提案手法で一定期間のデータの生存を確認できた
 - ストレージ使用率は関連研究以下であることが確認できた

(補足)カッコウ探索のアルゴリズム[5]



- 卵
 - 問題に対する解
- 巣
 - 卵のある場所
 - 例) 卵の座標、ノード