

平成23年度「新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発 課題ウ 新世代ネットワークアプリケーションの研究開発 [副題]ネットワーク誘導を利用した新世代コンテンツ配信アプリケーション」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

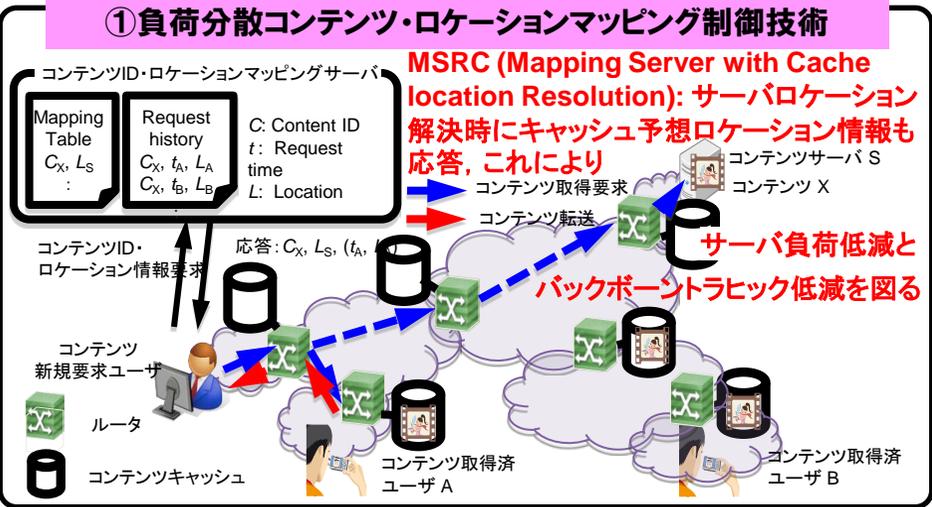
- ◆実施機関 関西大学(幹事者)、大阪府立大学、神戸大学、日本電気
- ◆研究開発期間 平成23年度から平成24年度(2年間)

◆研究開発費 総額71.5百万円(平成23年度 39百万円)

2. 研究開発の目標

・新世代コンテンツ配信アプリケーションが具備すべきSpace decoupling(コンテンツ提供者とコンテンツ要求者間のロケーションオリエンテッドな強い関係を緩和し、誰からコンテンツを得るのか、どこからコンテンツを得るのかという点には制約を設けない機能)に対し、ネットワーク資源の効率的運用という観点を取り入れた形で実現する。

3. 研究開発の成果



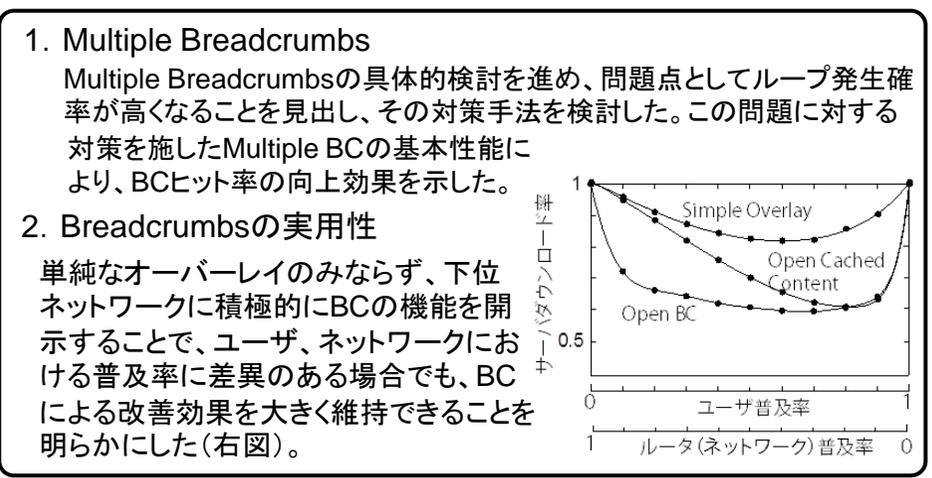
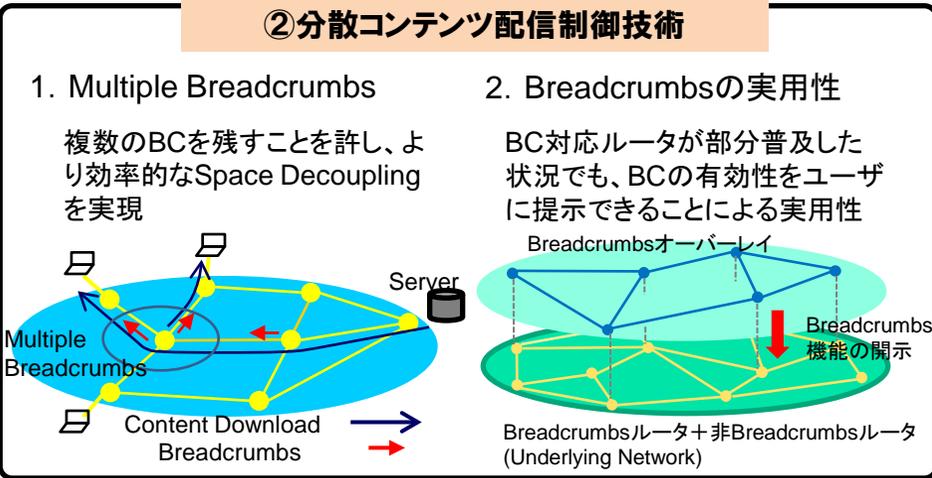
❖ シミュレーション実験による有効性の検証

トポロジ: 3 階層, ルータ数: 2,000, コンテンツ数: 10,000
 コンテンツ嗜好分布: Zipf, コンテンツキャッシュポリシ: LRU

→ 結果: **サーバ負荷減(キャッシュ取得率増), Tier-1トラフィック量減を確認**

| シナリオ | キャッシュからの取得率 (%) | Tier-1トラフィック量 (IP比 (%)) |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------|
| IP | 0 | 100 |
| IP + Cache | 1.8 | 98.4 |
| IP + Cache + MSCR | 8.1 | 92.1 |
| IP + Cache + BC | 7.9 | 95.5 |
| IP + Cache + BC + MSCR | 12.4 | 90.9 |

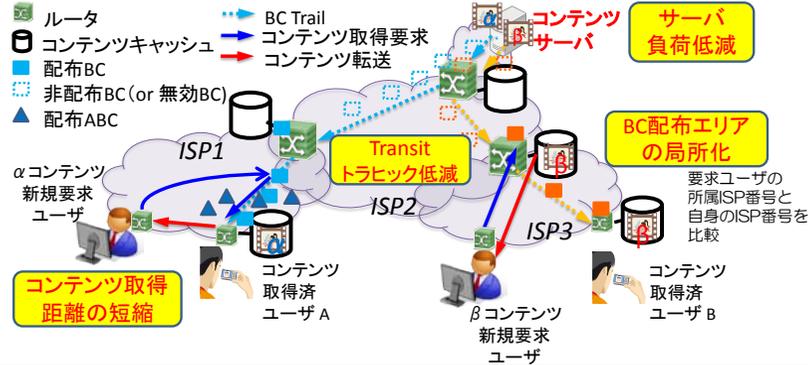
10.6ポイント増 (1.8 to 12.4)
 6.3ポイント増 (1.8 to 8.1)
 7.5ポイント減 (98.4 to 90.9)
 6.3ポイント減 (98.4 to 92.1)
 4.5ポイント増 (7.9 to 12.4)
 4.6ポイント減 (95.5 to 90.9)



③コンテンツを含むリソースの動的発見・利用技術

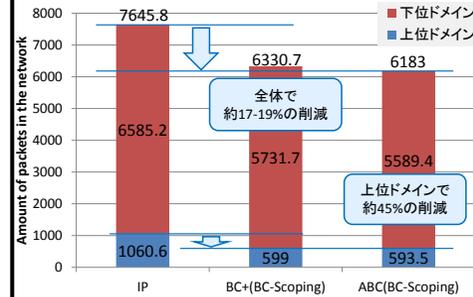
Active Breadcrumbs (ABC) ならびにBreadcrumbs+ (BC+) の高度化手法として **適応的配布エリアや登録エリアの局所化 (BC-Scoping)** を提案

方式の確立と多面的な性能評価で下図の観点からの有効性を確認

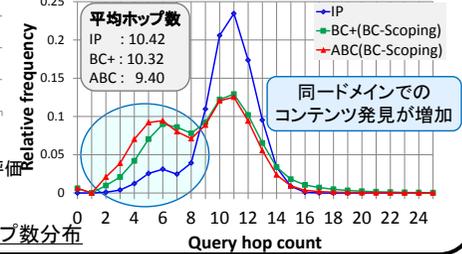
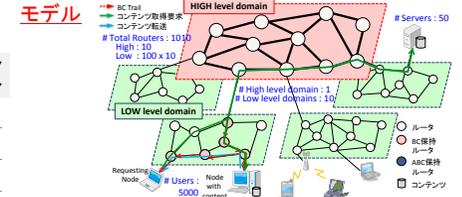


性能評価結果

単位時間当たりのネットワーク中のパケット量



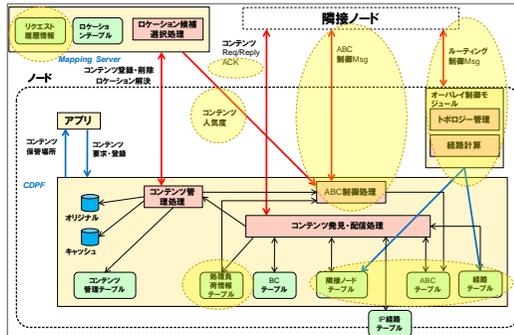
シミュレーションモデル



- ◆ ABCを利用したシンプルなノード間協調制御の提案・評価
 - ◆ RBCの詳細検討と評価シミュレータ検討
- も並行して実施

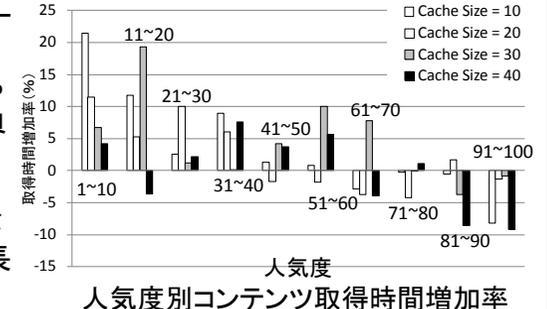
④コンテンツ配信プラットフォーム構築技術

- Active Breadcrumbs
インネットワーク誘導情報をアクティブに配布する方式の実装設計・組み込み、評価
- Overlay制御
異種ネットワークを統合したコンテンツ配信制御を実現するInter Layer 3 Overlay制御を実装



Active Breadcrumbsの動作評価

- ・ABC導入によるルータのメッセージ処理負荷は、ルータが持つキャッシュサイズに関わらず平均7.5%程度の増加を確認
- ・コンテンツサーバのメッセージ負荷は、キャッシュサイズの増加に伴い、9.6~23.9%減少、コンテンツサーバの負荷削減を確認
- ・コンテンツの取得時間は、ルータのキャッシュサイズが小さい場合、10~20%程度長くなる挙動を確認



4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

| | 国内出願 | 外国出願 | 研究論文 | その他研究発表 | プレスリリース | 展示会 | 標準化提案 |
|-----------------------------------------|------|------|------|---------|---------|-----|-------|
| ネットワーク誘導を利用した新世代コンテンツ配信アプリケーションに関する研究開発 | 1 | 0 | 1(*) | 10(**) | 0 | 0 | 0 |

5. 研究成果発表会等の開催について

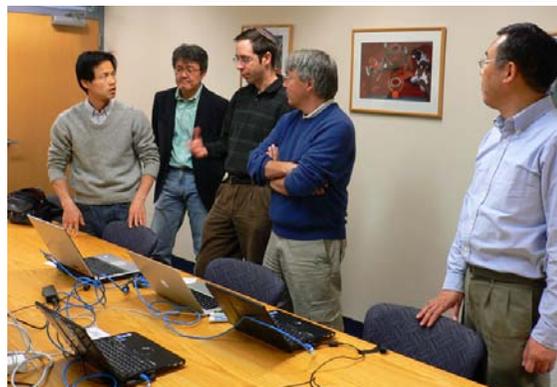
(1) 海外共同研究者 Prof. James F. Kurose との成果発表会を実施し、海外との連携を深めた

2011年12月12日に実施。アメリカ側は、Prof. James F. Kurose と Breadcrumbs 研究開発を担当する博士課程学生 Elisha Rosensweig による、Breadcrumbs 関連研究の成果発表。日本側は、関西大学 山本、大阪府立大学 戸出、神戸大学 太田、日本電気 柳生による、本課題の成果について発表。



(2) プロトタイプ実装について海外共同研究者 Prof. James F. Kurose にデモンストレーションを行い、実装に関する意見交換を行った

2011年12月12日に、上記成果発表会とあわせて、プロトタイプ実装に関するデモンストレーションを行った。海外でのデモンストレーションということで、ノートパソコン4台を用いた簡易デモンストレーションであったが、Breadcrumbs方式が実際に動作するデモンストレーションにより、海外共同研究者と実装に関する意見交換を積極的に行った。



(3) 研究分野の啓蒙活動

情報処理学会 モバイルコンピューティングとユビキタス通信研究会におけるこの分野の啓蒙活動としての招待講演

2011年11月10日に、関西大学山本が「コンテンツオリエンテッドネットワーク -モバイル環境の観点から-」というタイトルで招待講演を行い、新世代ネットワーク研究におけるコンテンツオリエンテッドネットワークの位置づけや研究動向について参加研究者に詳しく説明を行った。この招待講演により、コンテンツオリエンテッドネットワーク研究への啓蒙活動を積極的に行った。

6. 今後の研究開発計画

コンテンツ発見とコンテンツ転送フェーズの双方に対し、新世代コンテンツ配信アプリケーションが具備すべきSpace decoupling(コンテンツ提供者とコンテンツ要求者間のロケーションオリエンテッドな強い関係を緩和し、誰からコンテンツを得るのか、どこからコンテンツを得るのかという点には制約を設けない機能)を、ネットワーク資源の効率的運用という観点を取り入れた形で実現する方法をさらに検討する。また、JGN X上での実装による有効性検討に向けて、課題Aならびに課題Iとの連携の方向性を具体的に検討する。