

# 平成24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

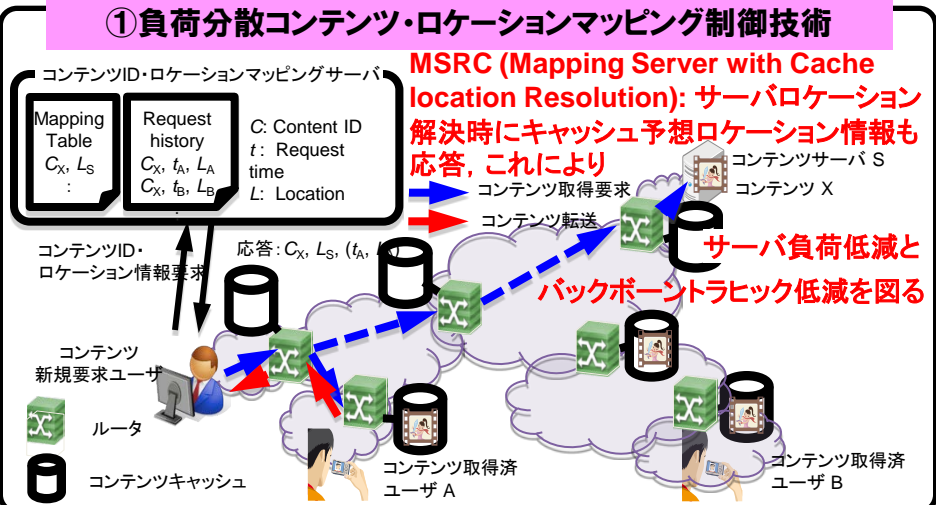
◆実施機関 関西大学(幹事者)、大阪府立大学、神戸大学、日本電気  
 ◆研究開発期間 平成23年度から平成26年度(4年間)

◆研究開発費 総額142百万円(平成24年度 33百万円)

## 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



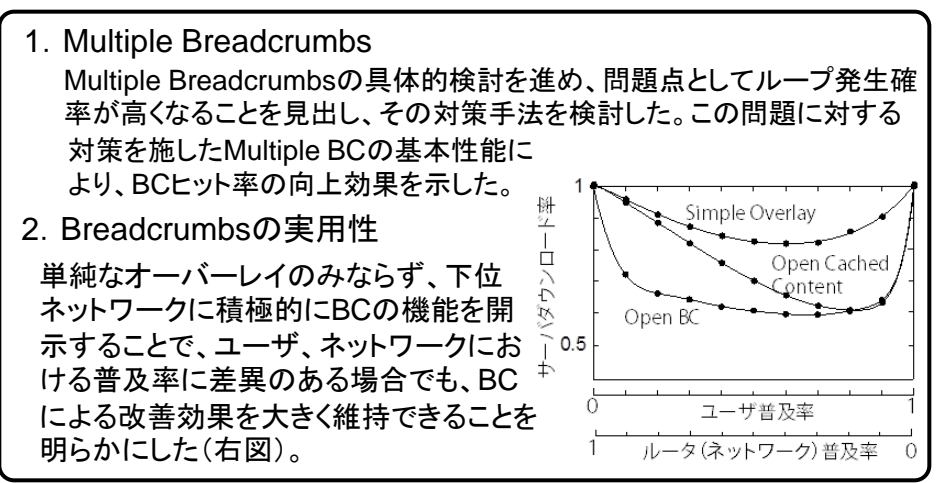
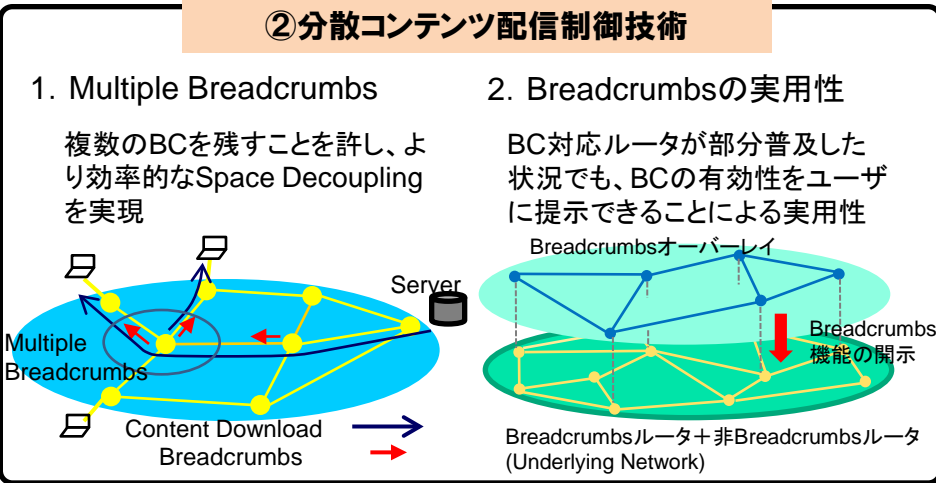
### ❖ シミュレーション実験による有効性の検証

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**

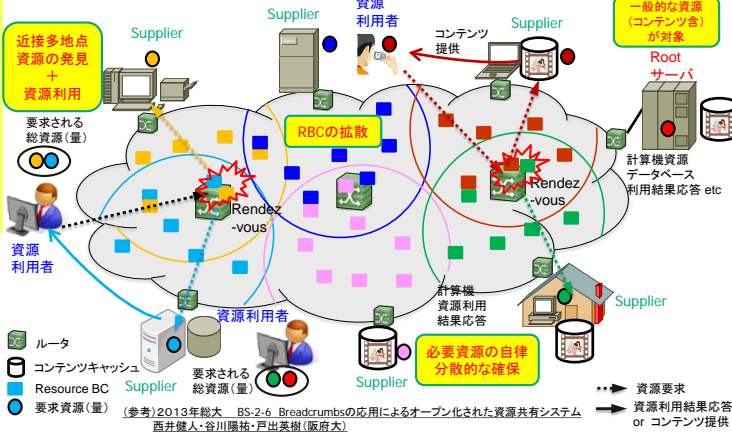
シナリオ	キャッシュからの取得率 (%)	Tier-1トラフィック量 (IP比 (%))
IP	0	100
IP + Cache	1.8	98.4
IP + Cache + <b>MSCR</b>	8.1	92.1
IP + Cache + BC	7.9	95.5
IP + Cache + BC + <b>MSCR</b>	12.4	90.9

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

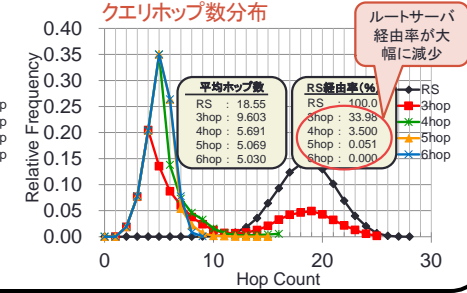
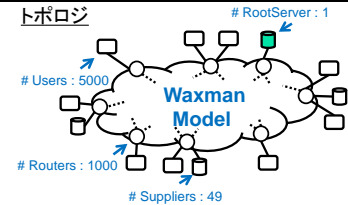
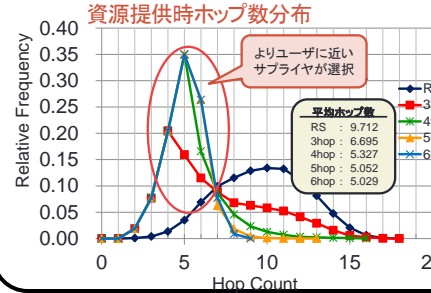
一般化されたリソースの発見・利用プラットフォーム技術を確立するため、Resource Breadcrumbsを提案



資源提供可能な Supplier が RBCを配布し、利用者が所要資源を網内で確保

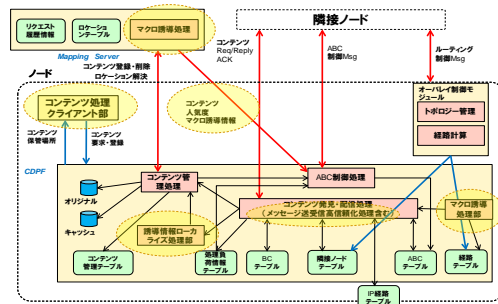
### RBC基礎評価

資源種類数 : 5  
- サプライヤはそれぞれ 2 or 3 種類の資源を提供  
- ユーザの要求資源はランダムに決定  
資源要求間隔 : 指数分布  
資源提供時間 : 定数時間



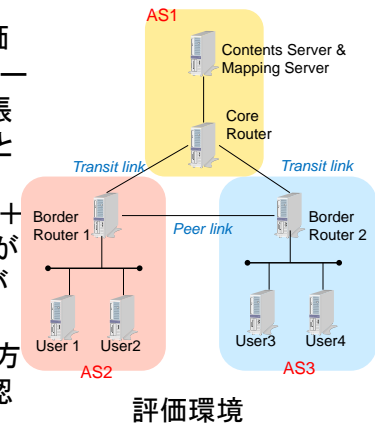
### ④コンテンツ配信プラットフォーム構築技術

1. MSCR方式、HBCおよびBC Scoping方式のコンテンツ配信プラットフォームへの実装を完了。
2. 実装した4種類の拡張機能 (ABC, HBC, BC Scoping, MSCR) の同時利用における相互作用に関する評価を実施
3. 仮想化基盤テストベッド上で動作させるため、指定インターフェイス無効化機能を追加。
4. 仮想化テストベッド上で4ノードによる簡易動作検証を完了



### 複数拡張方式の相互作用に関する評価

・ABCとMSCRを併用することにより、評価環境においてキャッシュヒット率、ダウンロードホップ数、キャッシュ生存時間が、全拡張方式の組み合わせにおいて最高となることが確認された。  
・ネットワークトラフィックにおいても、ABC+MSCRの組み合わせでピアリンク利用率が17%向上し、コア・トランジットトラフィックが5%程度減少する等の効果が得られた。ピアリンクのない環境では、さらに複数の方式組み合わせで効果が高くなることが確認された。



4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と( )内の当該年度件数です。

	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	3(2)	0	2(2)*	27(17)	0	1(1)	1(1)

\*発表前(採択決定)2件含む

## 5. 研究成果発表会等の開催について

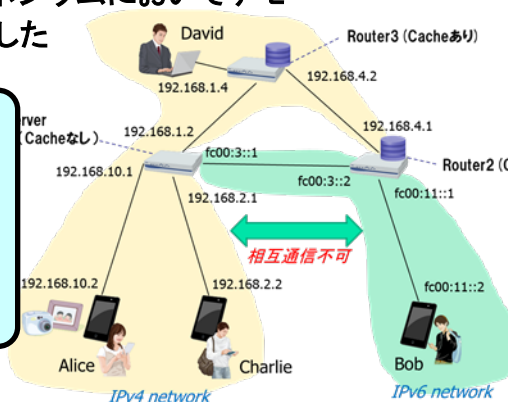
### (1) 海外共同研究者 Prof. James F. Kurose との成果発表会を実施し、海外との連携を深めた

2013年2月8日に実施。アメリカ側Prof. James F. Kurose と日本側関西大学 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の発表、検討会。なお、Breadcrumbs担当博士課程学生であったElisha Rosensweig (現イスラエルアルカテルルーセント)と電話会議により、複数Breadcrumbsについてディスカッションを行った。



### (2) プロトタイプ実装についてNwGNシンポジウムにおいてデモを行い、本受託研究の成果を広く公表した

2012年10月10日に、NICT主催でベルサール八重洲において開催された「第5回新世代ネットワークシンポジウム」において、「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」と題してデモを行った。



### (3) 研究分野の啓蒙活動

電子情報通信学会誌におけるこの分野の啓蒙活動としての解説執筆

2012年4月に、関西大学山本による「コンテンツオリエンテッドネットワーク -ネットワーク自体がユーザ所望のコンテンツを発見・転送-」と題した解説が電子情報通信学会誌に掲載された。通信分野に限らず電子情報通信学会会員全員に配布される学会誌に掲載される本解説の執筆により、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。