



Title	Studies on the Interaction between Overlay Routing and Interdomain Routing Structure
Author(s)	Shao, Xun
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/59996">https://hdl.handle.net/11094/59996</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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	ショウ シュン Shao Xun
博士の専攻分野の名称	博 士（情報科学）
学 位 記 番 号	第 2 5 8 5 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 25 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科情報ネットワーク学専攻
学 位 論 文 名	Studies on the Interaction between Overlay Routing and Interdomain Routing Structure (ISP間の経路制御とオーバーレイルーティングの間の相互作用に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 中野 博隆 (副査) 教 授 村田 正幸 教 授 村上 孝三 教 授 東野 輝夫

#### 論 文 内 容 の 要 旨

インターネットは様々なインターネットサービスプロバイダ（ISP）が運営している数多くのネットワークから構成される。ISPのトラヒックと経済的側面の関係は主にISPのルーティングポリシーによって決定される。しかし近年、アプリケーション層においてトラヒックルーティングを行うオーバーレイルーティングが急速に普及しており、ISPのドメイン間ルーティングポリシーとの関係が注目されている。

本論文では、まずオーバーレイルーティングがISPに与える経済的影響、およびISPが他のISPと接続を行う際の戦略について考察する。そのために、簡易なISPネットワークに基づくISP相互接続ビジネスモデルを導入し、様々な状況におけるネットワークのトラヒックパターンをモデル化する。その後、そのビジネスモデルとトラヒックパターンを組み合わせることで、ISPのコスト削減について検討する。

次に、オーバーレイルーティングとマルチホーム接続ISPにおけるトラヒック制御の相互作用を、ゲーム理論に基づき解析する。また、マルチホーム接続を利用しているISPにおいてオーバーレイトラヒックの影響を低減するルーティング戦略を提案する。提案するルーティング手法は、ルーティングゲームを収束させることが可能であり、ISPのコストを低減できる。

最後に、これらの成果に基づき、ドメイン間ルーティングの性能を改善するために、ISPがオーバーレイルーティングのメリットを活用すると同時にデメリットを回避できるISPアライアンスに基づくドメイン間オーバーレイネットワークを提案する。提案するISPアライアンスにおいては、ドメイン間ルーティングのパフォーマンスとISPの経済利益を同時に最大化することができる。

インターネットは様々なインターネットサービスプロバイダ（ISP）が運営する数多くのネットワークから構成され、ネットワーク間のデータ経路を決定するドメイン間ルーティングには、ISP間のコスト構造が反映される。従って、現在のドメイン間ルーティングは、エンド端末間のネットワーク性能を最適化するものではない。これに対し、ネットワーク性能を改善するために、アプリケーション層においてトラヒックルーティングを行うオーバーレイルーティングが近年急速に普及している。そのため、オーバーレイルーティングとドメイン間ルーティングとの関係が注目を集めている。本論文では、オーバーレイルーティングとドメイン間ルーティングとの相互作用がISPに与える経済面及び技術面での影響、またそれらに対するISPの解決策をまとめている。本論文の主要な成果は以下の通りである。

（１）ISP間の相互接続に関するビジネスモデルを導入し、様々な状況におけるISP間のネットワークトラヒックのパターンをモデル化し、オーバーレイルーティングがISPに与える経済的影響、およびISPが他のISPと接続を行う際の戦略について考察している。さらに、ISP間で適切な契約を結ぶことにより、ISPのコストを削減する手法について検討している。

（２）オーバーレイルーティングとマルチホーム接続を行っているISPにおけるトラヒック制御の相互作用を、ゲーム理論に基づき解析し、オーバーレイルーティングがルーティング振動を起こす可能性があることを明らかにしている。また、この問題を解決するために、ISPにおいてオーバーレイトラヒックの影響を低減するためのルーティング戦略を提案している。提案した戦略を用いることで、ルーティング振動を防ぐと同時に、ISPのコストを抑制することができることを発見している。

（３）上述の成果を踏まえ、ISPが単にオーバーレイルーティングの影響を抑制するだけではなく、オーバーレイルーティングを活用することに着目し、オーバーレイルーティングの利点を活かしつつ、デメリットを回避する、ISP間アライアンスに基づくドメイン間オーバーレイネットワークを提案している。提案方式によって、ドメイン間ルーティングの性能とISPの経済利益を両立することができることを示している。

以上のように、本論文では、ISP間の経路制御とオーバーレイルーティングの間の相互作用に関する研究を行い、ISPがオーバーレイルーティングのネガティブな影響を抑制する方法と、ドメイン間ルーティング機能を改善するためのオーバーレイルーティングの利用方法を他の研究に先駆けて提案しており、その学術的価値は高い。よって、博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。