

Title	NETWORK PROPERTIES AND ROUTING IN ROTATOR GRAPHS AND ARRANGEMENT GRAPHS
Author(s)	山川, ピーター
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/39775">https://hdl.handle.net/11094/39775</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	山 川 比 呂 氏
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 12487 号
学位授与年月日	平成8年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科通信工学専攻
学位論文名	NETWORK PROPERTIES AND ROUTING IN ROTATOR GRAPHS AND ARRANGEMENT GRAPHS (ローテーターグラフとアレンジメントグラフにおけるネットワーク 特性とルーティングに関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 前田 肇 教授 北橋 忠宏 教授 長谷川 晃 教授 倉蘭 貞夫 教授 森永 規彦 教授 池田 博昌

### 論文内容の要旨

本論文は、コンピュータネットワークの接続構造として重要な位置を占めるローテーターグラフとアレンジメントグラフのネットワーク特性とルーティングに関する研究成果をまとめたもので、7章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景と動機を述べ、さらに本研究の目的を明らかにしている。

第2章では、後続の章の背景となる基礎的資料を提示している。すなわち、従来より研究されているいくつかのネットワーク構造を取り上げ、そのネットワーク特性について述べている。

第3章では、Bidirectional ローテーターグラフという新しいトポロジーを提案し、節点对称性だけでなく枝対称性があること、階層構造的なことがあること、直径が小さいことなどのコンピュータネットワークとしての有利な特徴のあることを見い出している。

第4章では、 $n$ -ローテーターグラフを対象として、耐故障ルーティングアルゴリズムを提案し、その性能評価を行っている。耐故障ルーティングの効率性を高めるために、ローテーターグラフ独特のネットワーク特性を有効に利用して、高効率な耐故障ルーティングアルゴリズムを開発している。

第5章では、アレンジメントグラフを対象として、耐故障ルーティングアルゴリズムを提案している。耐故障性の性能評価のために、最適パスを経由するメッセージの確率を解析してその数学的表現形式を導出し、本提案アルゴリズムの有効性を明確にしている。

第6章では、アレンジメントグラフの耐故障性を fault diameter の概念を用いて解析し、アレンジメントグラフの fault diameter は高々 diameter+1 で与えられることを明らかにしている。この結果、アレンジメントグラフでは故障が起こった場合でも、通信遅延は急激には増加しないことを見い出している。

第7章は結論であり、本研究で得られた主な結果を述べるとともに、今後の課題について言及している。

### 論文審査の結果の要旨

マルチプロセッサによる分散処理システムを構築する上で、ネットワークトポロジーの選定は、システムの性能に決定的な要因となるという点から重要な問題である。

本論文は、ネットワークトポロジーとして、ローテーターグラフとアレンジメントグラフを取り上げて、そのネットワーク特性の解析と、それに基づくルーティングアルゴリズムについての研究結果をまとめたもので、主な成果は以下の通りである。

- (1) ネットワーク構造として bidirectional ローテーターグラフを新規に提案し、それが階層構造性と対称性を有し、しかも直径と平均距離が短いことを見い出すとともに、最適ルーティングアルゴリズムを開発している。
- (2) ローテーターグラフを対象にして、そのネットワーク特性を解析し、最短パスと準最短パスに関する性質を導き、この性質に基づいた耐故障ルーティングアルゴリズムを提案している。また、耐故障性能については理論的な評価式を導出して評価している。
- (3) アレンジメントグラフに対して、耐故障ルーティングアルゴリズムを提案し、その耐故障性能を理論的な評価式を導出して評価している。
- (4) アレンジメントグラフで従来未解決問題であった fault diameter の厳密値を導き、fault diameter は故障のない場合の diameter より 1 大きいだけであることを明らかにしている。この結果からアレンジメントグラフはマルチプロセッサシステムのネットワーク構造として有効であることを見い出している。

以上のように、本論文はいくつかのネットワークトポロジーを対象として、ネットワーク特性の解析とルーティングアルゴリズムの提案を行い、ネットワークとしての性能を評価する上での基礎的知見を得ており、その成果は通信網工学、ネットワークシステム理論の分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。