

Title	情報フィルタリングの関数的性質に関する研究
Author(s)	澤井, 里枝
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44840">https://hdl.handle.net/11094/44840</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	澤 井 里 枝
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学位記番号	第 18852 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学位論文名	情報フィルタリングの関数的性質に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 西尾章治郎  (副査) 教授 藤原 融    教授 薦田 憲久    教授 岸野 文郎 教授 下條 真司

### 論文内容の要旨

本論文では、フィルタリングを関数として表すフィルタリング関数を定義し、その性質を明らかにすることで、フィルタリングの数学的基盤を構築する。数学的基盤により、フィルタリングの定性的な評価や最適化、フィルタリングのための宣言的言語の設計などが可能となる。

本論文は全 6 章で構成され、その内容は以下の通りである。まず、第 1 章において序論を述べ、第 2 章では、フィルタリング関数を定義し、処理方法に関する基本的な性質をフィルタリング関数が満たす制約条件として定義する。そして、それらの性質間の関係を明らかにすることで、処理方法を変化させることがフィルタリング結果に与える影響や、フィルタリング結果の一貫性を保証するために必要な条件を明確にする。これらの性質を利用して、実際にこれまで提案されてきたフィルタリングを分類し、環境に応じてより効率的な処理を実現するための方法について議論する。

第 3 章では、一般のフィルタリングで最も頻繁に利用されるセレクションとランキングという 2 つの手法を定性的に表現するために、セレクション関数とランキング関数を定義し、それぞれの詳細な性質を明らかにする。代表的なフィルタリング手法に焦点を絞ることで、第 2 章の基本的性質では表現できなかったセレクションとランキング独自の特性を明確化する。また、セレクション関数とランキング関数の相互関係を明らかにすることで、さらに柔軟な処理方法を実現するための条件を示す。

第 4 章では、フィルタリング関数の体系に合成の概念を導入する。実際のフィルタリングでは、複数の手法を組合せて実現するのが一般的であることから、合成フィルタリング関数を定義し、ある手法で取捨選択した結果をさらに別の手法で取捨選択するフィルタリングを表現できるようにする。まず、第 2 章と第 3 章で定義したフィルタリング関数に対して、合成フィルタリング関数の性質を明らかにする。また、合成順序を交換したフィルタリング結果の包含関係を明らかにすることで、手法の実行順序を入れ換えることがフィルタリング結果に与える影響を示す。

第 5 章では、フィルタリング関数の体系に和 (Union) と積 (Intersection) の概念を導入し、第 4 章で定義した合成フィルタリング関数だけでは表現できない、さらに複雑に組合せられたフィルタリングを定性的に表現できるようにする。ここでは、和フィルタリング関数と積フィルタリング関数を定義し、それぞれ複数のフィルタリング結果の和と積を計算するフィルタリングを表現する。そして、さまざまな性質を満たすフィルタリング関数に対し、和フィ

ルタリング関数と積フィルタリング関数の性質を明らかにする。

第6章では、本研究全体のまとめを行った上で、今後の研究課題について述べる。

### 論文審査の結果の要旨

近年、ブロードバンドネットワークの普及やデジタル放送の開始により、ユーザはさまざまな放送型サービスを通して膨大なデータを受信できるようになった。そこで、大量の受信データを自動的に取捨選択するためのフィルタリング機構が多数提案されている。本論文は、これまで多様な手法で実現されてきた情報フィルタリングの関数的性質に関する研究をまとめたものである。その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) フィルタリングを関数として表現するフィルタリング関数を定義し、その性質をフィルタリング関数が満たす制約条件として定義している。そして、それらの性質間の関係を明らかにすることで、一括処理や並列処理などの処理方法を変化させることがフィルタリング結果に与える影響や、処理方法を変換してもフィルタリング結果の一貫性を保証するために必要な条件を明確にしている。また、これらの性質を利用して、実際にこれまで提案されてきたフィルタリングを分類し、環境に応じてより効率的な処理を実現するための方法について議論している。
- (2) 一般のフィルタリングにおいて代表的な手法であるセレクションとランキングという2つの手法を定性的に表現するために、セレクション関数とランキング関数を定義し、それぞれの詳細な性質を明らかにしている。また、セレクション関数とランキング関数の相互関係を明確にすることで、さらに柔軟な処理方法を実現するための条件を示している。
- (3) 実際のフィルタリングでは、複数の手法を組合せて実現するのが一般的であることから、フィルタリング関数の体系に合成 (Composition) の概念を導入し、ある手法で取捨選択した結果をさらに別の手法で取捨選択するフィルタリングを表現できるようにしている。また、合成順序を交換したフィルタリング結果の包含関係を明らかにすることで、手法の実行順序を入れ換えることがフィルタリング結果に与える影響を示している。
- (4) フィルタリング関数の体系に和 (Union) と積 (Intersection) の概念を導入し、それぞれ複数のフィルタリング結果の和と積を計算するフィルタリングを定性的に表現できるようにしている。そして、さまざまな性質を満たすフィルタリング関数に対し、和フィルタリング関数と積フィルタリング関数の性質を明らかにしている。

以上のように、本論文は、多数提案されている情報フィルタリング技術を定性的に表現、評価、分類するための数学的基盤として情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士 (情報科学) の学位論文として価値あるものと認める。