

Title	STUDIES ON REVISED GMDH ALGORITHMS WITH APPLICATIONS
Author(s)	近藤, 正
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/2847">http://hdl.handle.net/11094/2847</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	近藤 正
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4607 号
学位授与の日付	昭和54年3月24日
学位授与の要件	工学研究科 精密工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	改良形GMDHとその応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 牧之内三郎  教授 川辺 秀昭 教授 津和 秀夫 教授 山田 朝治 教授 築添 正 教授 井川 直哉 教授 中川 憲治 教授 鈴木 胖

### 論文内容の要旨

本論文は、従来のGMDH (Group Method of Data Handling) とは異なって、ヒューリスティクスをまったく必要としない2種類の改良形GMDHの方法論を提案し、これらを大気汚染のモデリング、河川水質のモデリングなどの環境問題に適用してその有効性を確認したもので、6章から構成されている。

第1章では、まずGMDHの基本原理である発見的自己組織化の原理を説明し、次に従来のGMDHのアルゴリズムとその問題点について述べ、最後に本研究の必要性を明らかにしている。

第2章では、予測誤差を評価規準として、これを最小にする部分表現式を自己選択する改良形GMDHのアルゴリズムを提案している。このアルゴリズムは、同定結果がヒューリスティクスの差異にまったく依存しないという特徴をもち、さらに、従来のGMDHに比べて、より簡単な構造で予測精度のよいモデルを構成することを可能にしている。

第3章では、予測誤差を評価規準として、これを最小にする中間表現式を自己選択する改良形GMDHのアルゴリズムを提案している。このアルゴリズムは、入出力変数間の直接的な関係を表す中間表現式を作成することにより、入出力変数間に存在する物理的解釈が可能なシステム構造を同定することを可能にしている。

第4章では、第2章で提案したアルゴリズムを大気汚染の静特性の同定と動特性の同定の2種類の問題に適用した結果を示している。静特性の同定では、広域系における大気汚染濃度の静的パターンの同定法を述べ、動特性の同定では、大気汚染濃度の短期予測に用いる非線形モデルを導出している。従来から用いられている種々の統計的モデルと比較することにより、改良形GMDHによって作成し

た非線形モデルの有効性を確認している。

第5章では、第3章で提案したアルゴリズムを河川水質の定常モデルの作成に適用した結果を示している。改良形GMDHによって得たモデルと従来の物理モデルとを比較することにより、各々のモデルの長所、短所を明らかにし、改良形GMDHによって河川水質の定常モデルを作成することに対する意義を明らかにしている。

第6章では、得られた研究結果を総括し、合わせて今後の研究の展望について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

GMDHは非線形システムを対象にした統計的システムモデリングの有力な方法論として注目されている。しかし、従来のアルゴリズムには、使用者の主観的な判断に基づいて決めるいくつかのヒューリスティクスを含み、同定される数式モデルの良否はこのヒューリスティクスの良否に依存するという欠点を含んでいた。本論文は、ヒューリスティクスを必要としない2種類の改良形GMDHのアルゴリズムを開発し、これらを環境汚染に関する実データに適用することによってアルゴリズムの有効性を検証した結果をまとめたものである。

一つは、予測平方和や情報量規準などの予測誤差を評価規準にして部分表現式を自己選択するGMDHで、この方法論は入力変数の数が多く、それらの間の相互干渉が極めて複雑な場合に適しており、従来のGMDHに比べてより簡単でしかも予測精度の良いモデルを見つけることを可能にしている。

他の一つは、予測誤差を評価規準にして、入出力変数間の直接的な関係を表す中間表現式を自己選択するGMDHで、この方法論は入力変数の数が比較的少なく、それらの間の相互関係が比較的に簡単な場合に適している。とくに、入出力データにノイズをほとんど含まない場合には、入出力変数間に隠されている物理法則を見いだすことも可能である。

これらの成果は、従来の専門科学の現象論のみでは対処し得ない境界領域の分野を対象としたシステムモデリングの方法論に新しい知見を与えており、システム工学に貢献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。