

Title	CONSTRUCTION METHODS OF THE BEST INVARIANT PREDICTOR
Author(s)	高田, 佳和
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2784">https://hdl.handle.net/11094/2784</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	高 <sup>たか</sup> 田 <sup>だ</sup> 佳 <sup>よし</sup> 和 <sup>かず</sup>
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 5 8 0 号
学位授与の日付	昭和 57 年 3 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	最良不変予測量の構成方法
論文審査委員	(主査) 教 授 丘本 正 (副査) 教 授 竹之内 脩 教 授 高木 修二 教 授 坂口 実 教 授 有本 卓

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は統計的点予測の問題において、最良不変予測量を構成する 3 通りの方法を論じたものである。第 1 の方法は変換群上のハール測度を用いて直接に最良不変予測量を表現し、第 2 の方法は予測十分統計量の関数として求め、第 3 の方法は最良不偏予測量との関係から求める。

まず第 2 節で予測モデルの不変構造を定義する。X を観測可能な確率ベクトルとし、X に基づいて予測される確率ベクトルを Y とする。変換群 G が  $Z = (X, Y)$  の標本空間上に次の様に作用すると仮定し、 $g(x, y) = (gx, [g; x]y)$ ,  $g \in G$ , 更に G の下で確率構造は不変であると仮定する。このとき不変予測量 (非確率化予測量  $\delta$  の場合、全ての  $g, x$  に対して  $\delta(gx) = [g; x]\delta(x)$  を満たすもの) 全体の中で危険関数を最小にするものが最良不変予測量である。

第 3 節ではハール測度を用いての最良不変予測量の構成方法を示した。この問題は Hora-Buehler によって研究されたが、彼らは Y の変換が x に依存する場合 (例、プログレッションモデル) を扱っていない。そこでその様な場合にも応用することが出来る表現型式を求めた。3.1 節でまず彼らのモデルを拡張し 1 つの表現型式を求めた。しかしその型は応用上必ずしも適したものとは言えないため、3.2 節でより扱い易い型の表現型式を求め、これを用いて、3.3 節で位置-尺度モデル、プログレッションモデルでの最良不変予測量の表現型式を求めた。

第 4 節では予測十分統計量の関数として最良不変予測量を表現する方法を論じた。前者は従来の統計的推測における十分統計量の役割を予測理論において果たすことが知られている。4.1 節でこれに基づく不変予測量の族が不変予測量全体の中で本質的完全類を構成することを示した。この事は最良不変予測量は、予測十分統計量に基づく不変予測量の族の中で求めればよいことを意味するものである。

4.2節で最良不変予測量を予測十分統計量の関数として求め、4.3節でその結果の応用例を示した。

第5節では最良不偏予測量との関係から最良不変予測量を求める方法を論じた。まず竹内、石井による最良不偏予測量の研究結果を5.1節で要約し、5.2節では最良不偏予測量は不変予測量であることを示した。又最良不変予測量を特徴づける定理を示し、それを用いて最良不変予測量が最良不偏予測量と最小分散不偏推定量の線型結合で表現できることを証明した。5.3節ではその結果の応用例を示した。

第6節は付録で、3.3節の例の最良不変予測量の求め方を証明したものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は最良不変予測量の構成方法に関して著者がこれまでに発表した3編の論文の内容をまとめたものであり、これらは本論文の中心をなす第3、4、5章にそれぞれ対応して、3種類の構成方法を論じている。

X, Y, Gでそれぞれ説明変量、目的変量、変換群を表わすとき、従来の理論ではGの要素が単純にYに作用したのに対し、本論文における著者の功績は作用がXの値に従属することを許した点にあり、このため理論の適用範囲が拡大した。第3章は変換群上のハール測度を利用して最良不変予測量を構成する方法を提示した。著者はこの方法を位置・尺度モデルとプログレッションモデルの2つの場合に例示し、後者において石井が直観的な見地から提出した予測量が最良性を持つことの証明に初めて成功した。第4章は従来の予測十分統計量の理論を深化し、この統計量の関数の族の中から最良不変予測量を見出す方法を提出した。さらに第5章では最良不偏予測量をまず求め、これに修正項を加えて最良不変予測量を求める方法を論じた。

これらの理論は統計的推測理論に対する著しい貢献であって、学位論文として価値あるものと認める。