

氏名(本籍)	みやもと のぶ こ 宮本暢子(和歌山県)
学位の種類	博士(経営工学)
学位記番号	博甲第1,784号
学位授与年月日	平成10年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	社会工学研究科
学位論文題目	Mutually M-intersecting Varieties and Combinatorial Arrays (Mutually M-intersecting Varieties と組合せ的配置)
主査	筑波大学教授 工学博士 岸本一男
副査	筑波大学教授 Ph. D. 藤原良叔 (Combinatorics & Optimization)
副査	筑波大学教授 工学博士 腰塚武志
副査	広島大学教授 理学博士 景山三平
副査	筑波大学助教授 工学博士 久野章子

論文の内容の要旨

本論文は、Bose (1947) によって提案された直交配列の構成法を、代数的な視点から捕らえなおし、それを一般化する手法を提案している。この提案に基づき、特に強さ2つの均斉配列の構成に関して新しい構成法を与え、さらにこの考え方を拡張して“Mutually M-intersecting variety”という幾何学的概念を提案しその性質を論じている。

本論文の最も重要な貢献は2章で行われている。Boseの構成法は、強さ t の直交配列を構成するものである。この時、有限体を要素とし、その任意の t 本の行ベクトルが独立である $m \times n$ 行列を構成し、有限体を要素とする n 次元空間内のすべての点に対してこの行列を掛けるという操作によって求める直交配列を構成する。この「行列を掛ける」という操作は、「行列の各行を係数とする m 個の線形関数ベクトルを n 次元空間内の点で評価する」という操作だとみなすことができる。本論文の新規性は第一には、Boseの構成法をこのような考え方で捕らえ直し、この考え方を一歩進めて、線形関数の枠を取り払い「任意の m 個の n 変数多項式の組による有限体値ベクトルを計算する」ことを提案している点にある。更に、Boseの構成法においては有限体によるベクトル空間のすべての点を用いるのであるが、本論文の第二の新規性は、定義域を適当な部分集合に制限することを提案している点である。

線形関数の枠を取り外した場合、実際に均斉配列を得るためには、この関数の組と関数の定義域とに適当な制限が必要である。本論文は、一般の場合に対してその必要条件を与えている。必要条件だけでは、実際の構成に利用することはできないが、本論文では、特にこの関数を斉次多項式、特に、二次形式にした場合に対して、3次元射影空間上の位数 q^2 (q は有限体の要素の個数)の写像の群を用いて q^2 個の多項式を生成し、定義域を適当に制限しながら s 個のシンボルからなる強さ2の均斉配列を系統的に導いている。与える関数が二次形式(elliptic型)の場合に新しい均斉配列が構成され(定理2.4, 定理2.5)、二次形式(hyperbolic型)の場合には、既知の直交配列と均斉配列が構成されている(定理2.6, 定理2.7; 補題2.4, 補題2.5)。

3章では、2章のアプローチにより均斉配列を構成する場合に、最初に与える関数が満たすべき必要条件を記述する新しい概念として、“Mutually M-intersecting varieties”を提案している。2章での配列の構成で用いた q^2

個の二次形式も, Mutually M-intersecting varieties をなしていることを示されており (定理 3.2, 定理 3.3), この意味で 3 章は 2 章の拡張となっている。更に, 有限射影平面上の Hermitian variety を用いたいくつかの構成法の考察も行っている (定理 3.4, 定理 3.5, 定理 3.6, 定理 3.7, 系 3.1)。

審 査 の 結 果 の 要 旨

均斉配列の構成法に関して, 既存の方法を新しい見方から捕らえ直し, その見方に基づいて従来と全く異なるタイプのアプローチを提案したこと, 更にそのアプローチに基づいて実際に新しい均斉配列を系統的に導いて見せたことは評価に値する。本論文で提案されたアプローチの実際の有効性, 今後の発展性の程度は現時点では予測しがたいが, 現時点までの結果のみで既に十分評価しうる段階に達していると考えられる。2 章の結果の一部, 3 章の結果の一部は既に国際的学術雑誌に採録が決まっており, この意味から第三者による評価も十分になされていると考えられる。

よって, 著者は博士 (経営工学) の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。