

Title	配置理論の観点からの直交配列表の研究
Author(s)	厚見, 寅司
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33713
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">大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

## Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

-【12】-

氏名・(本籍) 厚 見 寅 司

学位の種類 理 学 博 士

学位記番号 第 6124 号

学位授与の日付 昭和58年6月15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 配置理論の観点からの直交配列表の研究

(主査) 論文審査委員 教 授 永尾 汎

> (副査) 教 授 尾関 英樹 助教授 山本 芳彦

## 論文内容の要旨

本論文では、デザインの理論におけるいくつかの定理に対して、直交配列表の理論においてそれぞれ に対応する定理が成り立つことを示す。

Fを q 個の元よりなる集合とし $X=F^n$  とするとXにハミング距離 $d_H$ が定義できる。Y( $\subseteq F^n$ )が大きさN,制約数n,水準q,強さ t の直交配列表をつくるとき,パラメーターを使用して簡単にYが OA(N,n,q,t)をつくるという。ただしN=|Y|である。

index 1 の直交配列表について次の2つの定理が成立する。

定理1.  $Y \subseteq F^n$  , Yが $OA(q^t$  , n, q, t)をつくるとする。もし,ちがったcodewords間の( $d_H$ に関する)最大距離がn-1以下のとき,

次の(1)か(2)が成立する。

- (1) (N, n, q, t) =  $(q^2, q+1, q, 2)$
- (2) (N, n, q, t) =  $(2^t, t+1, 2, t)$ ; tは偶数である。

定理 2 .(Bush) . Y  $\subseteq$   $F^n$  , Y がOA( $q^t$  , n, q, t)をつくるとする。もし,q  $\le$  t t > 1 。

定理1はスタイナーシステムについての野田一 Gross の定理に対応するものである。定理2はスタイナーシステムについて Cameron の不等式に対応しているが、本論文の証明は Bush の証明とくらべて非常に簡潔である。

定理 3.  $Y \subseteq F^n$  , Y は $OA(\lambda q^t$  , n, q, t)をつくるとする。 もし $d_H$  (A, B) = nで,任意の $C \subseteq Y$  に対して, $d_H(A, C) = d_H(B, C)$  になるcodewords A,B が存在するならば  $t \le 3$  。特に t = 1

3のときは  $(N, n, q, t) = (8 \lambda, 4 \lambda, 2, 3)$  となる。

定理3はアダマールデザインについての野田の定理に対応している。

Yが距離d<sub>H</sub> に関して association scheme をつくるとき次の定理が成立する。

定理 4.  $Y \subseteq F^n$  , Y が  $OA(\lambda q^t$  , n, q, t) をつくるとする。 もし、Y が  $SCHEMATIC ならば 関数 <math>f(n, \lambda)$  が存在して  $q \le f(n, \lambda)$  である。

定理4は厚見一芳沢の定理に対応している。

特に $F = \{0,1\}$ の場合には次の定理 5,6 が成立する。 $A \in Y$ に対して $A' ( \in F^n )$  を $d_H(A,A')$  = n となるものとし、 $Y' = \{A' \mid A \in Y \}$  とする。Y のすべての codewords に第 n+1 座標成分 0 をつけ加えてF上の長さ n+1の code をつくる。C れを $Y^-$  と書く。

定理 5.  $Y \subseteq F^n$ , YがOA(N, n, 2, t)(t=偶数) をつくり, かつ Y = Y' のとき Y はすでに OA(N, n, 2, t+1) をつくっている。

定理 6.  $Y \subseteq F^n$  , Y が OA(N, n, 2, t)(t= 偶数) をつくるならば  $Y^- \cup (Y^-)'$  は OA(2N, n + 1, 2, t + 1) をつくる。

定理 5.6は t-デザインの拡張に関する Alltop の定理に対応している。定理 6は強さ t が偶数で q が 2 のときはその直交配列表が拡張できることを示している。

## 論文の審査結果の要旨

古くから統計で用いられている組合せ論の概念に block design と orthogonal array とよばれるものがある。それらにはパラメーターとよばれる自然数の組が対応しているが、どのようなパラメーターに対して上のような組合せ論的対象が存在するかという、いわゆる存在・非存在の問題が組合せ論では一つの中心課題である。

1973 に Delsarte は有名な論文で、上記の二つの概念が統一的に定義できることを指摘したが、両者に関する定理を統一的に導き出すには至っていない。

本論文で厚見君は、block design について知られているいくつかの重要な定理に対し、orthogonal array についても実際に対応する定理が成り立つことを示している。

例えば Steiner system に関する野田 Gross の定理に対応する定理として、パラメーター( $q^t$ 、n, q, t)をもつ orthogonal array で、code word 間の最大距離が n-1以下のものが存在すれば、上のパラメーターは( $q^2$ , q+1, q, 2)か( $2^t$ , t+1, 2, t)(ただし t は偶数)のいずれかであることを示している。この外 block design についての野田、厚見 - 芳沢、Alltop 等の定理に対応する定理をえている。これらの結果を証明するため orthogonal array の会合数に関する等式をまず示し、それが証明の主要な鍵になっているが、この等式は Bose-Bush の結果の拡張を与えるもので、それ自身重要である。

以上のように、本論文は Delsarte の思想の最初の具体化といってよく、組合せ論における重要な結

果を含むもので、理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。