

第6章：多次元超立体魔方陣の基礎的研究：摂田 寛二

第2節：四次元超立体二方陣の構成と分解

第2-1節：対称四方陣の基本解と変換法の研究

1. 前節では、四次元の超立体二方陣を構成・分解し、3種類の解を得た。三次元に分解した超立体二方陣と、二次元に分解した四方陣2種である。

多次元系では、大基本解が本来1つしか無いが、二次元系では下図のように3つの基本解がある。これらをさらに強引に1つにまとめることは難しいように思う。

** 四次元超立体二方陣と次元変換して得た二次元四方陣2種 **

[四次元二方陣基本図]		[対称四方陣用]		[汎四方陣用]	
BD/d0	/d1	SC/		CC/	
1---- 2	3---- 4	1 2 3 4		1 2 4 3	
9---+10	11---+12	5 6 7 8		5 6 8 7	
5-- - 6	7-- - 8	9 10 11 12		13 14 16 15	
13----14	15----16	13 14 15 16		9 10 12 11	

** 二次元四方陣2種の基本解各3個 **

[1] d0/	d1/	1/SC	1/CC
1----15	12---- 6	1 15 12 6	1 15 6 12
8---+10	13---+ 3	14 4 7 9	14 4 9 7
14-- - 4	7-- - 9	8 10 13 3	11 5 16 2
11---- 5	2----16	11 5 2 16	8 10 3 13
[2] d0/	d1/	2/SC	2/CC
1----15	8----10	1 15 8 10	1 15 10 8
12---+ 6	13---+ 3	14 4 11 5	14 4 5 11
14-- - 4	11-- - 5	12 6 13 3	7 9 16 2
7---- 9	2----16	7 9 2 16	12 6 3 13
[3] d0/	d1/	3/SC	3/CC
1----15	14---- 4	1 15 14 4	1 15 4 14
8---+10	11---+ 5	12 6 7 9	12 6 9 7
12-- - 6	7-- - 9	8 10 11 5	13 3 16 2
13---- 3	2----16	13 3 2 16	8 10 5 11

[Count = 3]

今は便宜上、上表左側の四次元二方陣の解を3つ掲げてあるが、これらは見方を変えただけのことで、本来は同一の解である。(1, 15), (1, 14), (1, 12), (1, 8)という4軸の構成を見てほしい。少しも変わってはいない。

上表の中央の四方陣(/SC)は、左の超立体二方陣分解図をただ平たく並べ置いただけのものだが、たくまずして補数対称型の四方陣になっている。それを型変換して書き換えたのが、右側の正方連結型汎対角線四方陣(/CC)である。この2つの二次元四方陣は、お互いの3-4行/列を交換した形になっている。この3個の基本解は、相互に異なる解である。

2. しかし、この3個を本当に基本解と考えて良いのだろうか。その検証を今しておかなければならない。さもないと、四方陣の現実世界につながって行かない。

検証には様々な方法があると思うが、今ここでは、その基本解3個があれば同型の他の四方陣を全数個作ることができるということを示す形で検証したい。つまり、変換構成法を発見・開発したい。

目標は、次のリストにその一部を示す対称四方陣の原始解 384個だ。

**** 対称四方陣の原始解384個（分類名つき）： n1 = 1 の解のみを掲げる ****

1/T1				2/T2				3/T3				4/T2				5/T3				6/T1																											
1	15	12	6	1	15	8	10	1	15	14	4	1	15	8	10	1	15	14	4	1	15	12	6	14	4	7	9	14	4	11	5	12	6	7	9	12	6	13	3	8	10	11	5	8	10	13	3
8	10	13	3	12	6	13	3	8	10	11	5	14	4	11	5	12	6	7	9	14	4	7	9	11	5	2	16	7	9	2	16	13	3	2	16	7	9	2	16	13	3	2	16	11	5	2	16
7/T2				8/T1				9/T3				10/T1				11/T3				12/T2																											
1	14	12	7	1	14	8	11	1	14	15	4	1	14	8	11	1	14	15	4	1	14	12	7	15	4	6	9	15	4	10	5	12	7	6	9	12	7	13	2	8	11	10	5	8	11	13	2
8	11	13	2	12	7	13	2	8	11	10	5	15	4	10	5	12	7	6	9	15	4	6	9	10	5	3	16	6	9	3	16	13	2	3	16	6	9	3	16	13	2	3	16	10	5	3	16
13/T2				14/T3				15/T1				16/T3				17/T1				18/T2																											
1	12	14	7	1	12	8	13	1	12	15	6	1	12	8	13	1	12	15	6	1	12	14	7	15	6	4	9	15	6	10	3	14	7	4	9	14	7	11	2	8	13	10	3	8	13	11	2
8	13	11	2	14	7	11	2	8	13	10	3	15	6	10	3	14	7	4	9	15	6	4	9	10	3	5	16	4	9	5	16	11	2	5	16	4	9	5	16	11	2	5	16	10	3	5	16
19/T1				20/T3				21/T2				22/T3				23/T2				24/T1																											
1	8	14	11	1	8	12	13	1	8	15	10	1	8	12	13	1	8	15	10	1	8	14	11	15	10	4	5	15	10	6	3	14	11	4	5	14	11	7	2	12	13	6	3	12	13	7	2
12	13	7	2	14	11	7	2	12	13	6	3	15	10	6	3	14	11	4	5	15	10	4	5	6	3	9	16	4	5	9	16	7	2	9	16	4	5	9	16	7	2	9	16	6	3	9	16

[Count = 384] (各解の右肩にある‘/Tn’が、分類グループ名)

これを次の基本解3個から再現・構成しようと言うのである。どうするか。

**** 対称四方陣の基本解3個 ****

基本図/T0	#1/T1	#2/T2	#3/T3																																																																
<table border="1"> <tr><td>n1</td><td>n2</td><td>n3</td><td>n4</td></tr> <tr><td>n5</td><td>n6</td><td>n7</td><td>n8</td></tr> <tr><td>n9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table>	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	10	11	12	13	14	15	16	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>12</td><td>6</td></tr> <tr><td>14</td><td>4</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>10</td><td>13</td><td>3</td></tr> <tr><td>11</td><td>5</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	12	6	14	4	7	9	8	10	13	3	11	5	2	16	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>14</td><td>4</td><td>11</td><td>5</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>13</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>9</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	8	10	14	4	11	5	12	6	13	3	7	9	2	16	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>14</td><td>4</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>5</td></tr> <tr><td>13</td><td>3</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	14	4	12	6	7	9	8	10	11	5	13	3	2	16
n1	n2	n3	n4																																																																
n5	n6	n7	n8																																																																
n9	10	11	12																																																																
13	14	15	16																																																																
1	15	12	6																																																																
14	4	7	9																																																																
8	10	13	3																																																																
11	5	2	16																																																																
1	15	8	10																																																																
14	4	11	5																																																																
12	6	13	3																																																																
7	9	2	16																																																																
1	15	14	4																																																																
12	6	7	9																																																																
8	10	11	5																																																																
13	3	2	16																																																																

- まず上の384個の解を分類し、行列の内容が基本解と同じものを集めて3つのグループを作る。各グループには128個の解、当然その中に基本解が各1個ずつ含まれるようにしたい。
- 次に各グループの内部で、変換法の発見・開発を行う。「変換法」と言うからには、なるべく簡単な操作で行えるもの、また3つのグループに共通に使えるものを発見したい。

試行錯誤の末に、次のような変換法を発見・開発した。以下に結論だけを述べる。

3. 変換法としては、次の二種類を用意する。1個から8個を作る変換法と1個から16個を作る変換法。これを組み合わせて、最終的には1個から8×16=128個を作る。

その1は、時計回りに90度回転する変換と、右下がりの主対角線に対して鏡映反転させる変換を組み合わせる。言うならば、標準解1個から原始解8個を再現構成する方法だ。

#その1： 1個から8個を作る変換法（90度右回転と鏡映反転の組み合わせ）

00/	01/	02/	03/
1 2 3 4	13 9 5 1	16 15 14 13	4 8 12 16
5 6 7 8	14 10 6 2	12 11 10 9	3 7 11 15
9 10 11 12	15 11 7 3	8 7 6 5	2 6 10 14
13 14 15 16	16 12 8 4	4 3 2 1	1 5 9 13

10/ 1 5 9 13 2 6 10 14 3 7 11 15 4 8 12 16	11/ 4 3 2 1 8 7 6 5 12 11 10 9 16 15 14 13	12/ 16 12 8 4 15 11 7 3 14 10 6 2 13 9 5 1	13/ 13 14 15 16 9 10 11 12 5 6 7 8 1 2 3 4
--	--	--	--

その2は、行と列の相互交換を組み合わせる。下表を縦に見る。2行目と3行目の相互交換と、1-2行目および4-3行目の同時交換を行う。さらにその交換を組み合わせる。表を横に見る。2列目と3列目の相互交換と、1-2列目および4-3列目の同時交換を行う。さらにその交換を組み合わせる。縦が横になっただけの同じ変換作業だ。

#その2： 1個から16個を作る変換法（列の交換と行の交換の組み合わせ）

00/ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	01/ 1 3 2 4 5 7 6 8 9 11 10 12 13 15 14 16	02/ 2 1 4 3 6 5 8 7 10 9 12 11 14 13 16 15	03/ 2 4 1 3 6 8 5 7 10 12 9 11 14 16 13 15
10/ 1 2 3 4 9 10 11 12 5 6 7 8 13 14 15 16	11/ 1 3 2 4 9 11 10 12 5 7 6 8 13 15 14 16	12/ 2 1 4 3 10 9 12 11 6 5 8 7 14 13 16 15	13/ 2 4 1 3 10 12 9 11 6 8 5 7 14 16 13 15
20/ 5 6 7 8 1 2 3 4 13 14 15 16 9 10 11 12	21/ 5 7 6 8 1 3 2 4 13 15 14 16 9 11 10 12	22/ 6 5 8 7 2 1 4 3 14 13 16 15 10 9 12 11	23/ 6 8 5 7 2 4 1 3 14 16 13 15 10 12 9 11
30/ 5 6 7 8 13 14 15 16 1 2 3 4 9 10 11 12	31/ 5 7 6 8 13 15 14 16 1 3 2 4 9 11 10 12	32/ 6 5 8 7 14 13 16 15 2 1 4 3 10 9 12 11	33/ 6 8 5 7 14 16 13 15 2 4 1 3 10 12 9 11

その1, 2ともに, 00/のところに基本解を置いて8通り・16通りの変換を行う。そして, その1の8通りの結果に対して, さらにその2の16通りの変換を順序良く施して, 最終的に8×16=128通りの変換を行うのである。一つ一つの変換の規則をプログラム・コードで記述すると, 下のようになる。

```
//
//* 時計回りに90度回転 *
void rotat(void){
  short n;
  d[1]=c[13];  d[2]=c[9];    d[3]=c[5];    d[4]=c[1];
  d[5]=c[14];  d[6]=c[10];   d[7]=c[6];    d[8]=c[2];
  d[9]=c[15];  d[10]=c[11];  d[11]=c[7];   d[12]=c[3];
  d[13]=c[16]; d[14]=c[12];  d[15]=c[8];   d[16]=c[4];
//
//* 主対角線に関して鏡映反転 *
void reflct(void){
  short n;
  d[1]=c[1];   d[2]=c[5];   d[3]=c[9];   d[4]=c[13];
  d[5]=c[2];   d[6]=c[6];   d[7]=c[10];  d[8]=c[14];
  d[9]=c[3];   d[10]=c[7];  d[11]=c[11]; d[12]=c[15];
  d[13]=c[4];  d[14]=c[8];  d[15]=c[12]; d[16]=c[16];
}
```

```

//
/** 2行目と3行目の相互交換 *
void convrt1(void){
    d[1]=c[1];    d[2]=c[2];    d[3]=c[3];    d[4]=c[4];
    d[5]=c[9];    d[6]=c[10];   d[7]=c[11];   d[8]=c[12];
    d[9]=c[5];    d[10]=c[6];   d[11]=c[7];   d[12]=c[8];
    d[13]=c[13];  d[14]=c[14];  d[15]=c[15];  d[16]=c[16];
}
//
/** 1-2行目相互交換と3-4行目相互交換 *
void convrt2(void){
    d[1]=c[5];    d[2]=c[6];    d[3]=c[7];    d[4]=c[8];
    d[5]=c[1];    d[6]=c[2];    d[7]=c[3];    d[8]=c[4];
    d[9]=c[13];   d[10]=c[14];  d[11]=c[15];  d[12]=c[16];
    d[13]=c[9];   d[14]=c[10];  d[15]=c[11];  d[16]=c[12];
}
//
/** 上の2つを組み合わせる *
void convrt3(void){
    d[1]=c[5];    d[2]=c[6];    d[3]=c[7];    d[4]=c[8];
    d[5]=c[13];   d[6]=c[14];   d[7]=c[15];   d[8]=c[16];
    d[9]=c[1];    d[10]=c[2];   d[11]=c[3];   d[12]=c[4];
    d[13]=c[9];   d[14]=c[10];  d[15]=c[11];  d[16]=c[12];
}
//
/** 2列目と3列目の相互交換*
void convrt4(void){
    d[1]=c[1];    d[2]=c[3];    d[3]=c[2];    d[4]=c[4];
    d[5]=c[5];    d[6]=c[7];    d[7]=c[6];    d[8]=c[8];
    d[9]=c[9];    d[10]=c[11];  d[11]=c[10];  d[12]=c[12];
    d[13]=c[13];  d[14]=c[15];  d[15]=c[14];  d[16]=c[16];
}
//
/** 1-2列目相互交換と3-4列目相互交換*
void convrt5(void){
    d[1]=c[2];    d[2]=c[1];    d[3]=c[4];    d[4]=c[3];
    d[5]=c[6];    d[6]=c[5];    d[7]=c[8];    d[8]=c[7];
    d[9]=c[10];   d[10]=c[9];   d[11]=c[12];  d[12]=c[11];
    d[13]=c[14];  d[14]=c[13];  d[15]=c[16];  d[16]=c[15];
}
//
/**上の2つを組み合わせる *
void convrt6(void){
    d[1]=c[2];    d[2]=c[4];    d[3]=c[1];    d[4]=c[3];
    d[5]=c[6];    d[6]=c[8];    d[7]=c[5];    d[8]=c[7];
    d[9]=c[10];   d[10]=c[12];  d[11]=c[9];   d[12]=c[11];
    d[13]=c[14];  d[14]=c[16];  d[15]=c[13];  d[16]=c[15];
}
//

```

これらの変換を順序良く組み合わせる方法の具体的な説明は、いささか煩わしいので、省略。そのかわりに、組み合わせで1個から128個を得た結果を以下に示す。
 先ず次のリストが、方法の概念図を全部網羅したものだ。

1/T0				2/T0				3/T0				4/T0				5/T0				6/T0				7/T0				8/T0			
1	2	3	4	13	9	5	1	16	15	14	13	4	8	12	16	1	5	9	13	4	3	2	1	16	12	8	4	13	14	15	16
5	6	7	8	14	10	6	2	12	11	10	9	3	7	11	15	2	6	10	14	8	7	6	5	15	11	7	3	9	10	11	12
9	10	11	12	15	11	7	3	8	7	6	5	2	6	10	14	3	7	11	15	12	11	10	9	14	10	6	2	5	6	7	8
13	14	15	16	16	12	8	4	4	3	2	1	1	5	9	13	4	8	12	16	16	15	14	13	13	9	5	1	1	2	3	4

	9/TO	10/TO	11/TO	12/TO	13/TO	14/TO	15/TO	16/TO	
1	3 2 4	13 9 5 1	16 14 15 13	4 8 12 16	1 5 9 13	4 2 3 1	16 12 8 4	13 15 14 16	
5	7 6 8	15 11 7 3	12 10 11 9	2 6 10 14	3 7 11 15	8 6 7 5	14 10 6 2	9 11 10 12	
9	11 10 12	14 10 6 2	8 6 7 5	3 7 11 15	2 6 10 14	12 10 11 9	15 11 7 3	5 7 6 8	
13	15 14 16	16 12 8 4	4 2 3 1	1 5 9 13	4 8 12 16	16 14 15 13	13 9 5 1	1 3 2 4	
	17/TO	18/TO	19/TO	20/TO	21/TO	22/TO	23/TO	24/TO	
2	1 4 3	14 10 6 2	15 16 13 14	3 7 11 15	2 6 10 14	3 4 1 2	15 11 7 3	14 13 16 15	
6	5 8 7	13 9 5 1	11 12 9 10	4 8 12 16	1 5 9 13	7 8 5 6	16 12 8 4	10 9 12 11	
10	9 12 11	16 12 8 4	7 8 5 6	1 5 9 13	4 8 12 16	11 12 9 10	13 9 5 1	6 5 8 7	
14	13 16 15	15 11 7 3	3 4 1 2	2 6 10 14	3 7 11 15	15 16 13 14	14 10 6 2	2 1 4 3	
	25/TO	26/TO	27/TO	28/TO	29/TO	30/TO	31/TO	32/TO	
2	4 1 3	14 10 6 2	15 13 16 14	3 7 11 15	2 6 10 14	3 1 4 2	15 11 7 3	14 16 13 15	
6	8 5 7	16 12 8 4	11 9 12 10	1 5 9 13	4 8 12 16	7 5 8 6	13 9 5 1	10 12 9 11	
10	12 9 11	13 9 5 1	7 5 8 6	4 8 12 16	1 5 9 13	11 9 12 10	16 12 8 4	6 8 5 7	
14	16 13 15	15 11 7 3	3 1 4 2	2 6 10 14	3 7 11 15	15 13 16 14	14 10 6 2	2 4 1 3	
	33/TO	34/TO	35/TO	36/TO	37/TO	38/TO	39/TO	40/TO	
1	2 3 4	13 5 9 1	16 15 14 13	4 12 8 16	1 9 5 13	4 3 2 1	16 8 12 4	13 14 15 16	
9	10 11 12	14 6 10 2	8 7 6 5	3 11 7 15	2 10 6 14	12 11 10 9	15 7 11 3	5 6 7 8	
5	6 7 8	15 7 11 3	12 11 10 9	2 10 6 14	3 11 7 15	8 7 6 5	14 6 10 2	9 10 11 12	
13	14 15 16	16 8 12 4	4 3 2 1	1 9 5 13	4 12 8 16	16 15 14 13	13 5 9 1	1 2 3 4	
	41/TO	42/TO	43/TO	44/TO	45/TO	46/TO	47/TO	48/TO	
1	3 2 4	13 5 9 1	16 14 15 13	4 12 8 16	1 9 5 13	4 2 3 1	16 8 12 4	13 15 14 16	
9	11 10 12	15 7 11 3	8 6 7 5	2 10 6 14	3 11 7 15	12 10 11 9	14 6 10 2	5 7 6 8	
5	7 6 8	14 6 10 2	12 10 11 9	3 11 7 15	2 10 6 14	8 6 7 5	15 7 11 3	9 11 10 12	
13	15 14 16	16 8 12 4	4 2 3 1	1 9 5 13	4 12 8 16	16 14 15 13	13 5 9 1	1 3 2 4	
	49/TO	50/TO	51/TO	52/TO	53/TO	54/TO	55/TO	56/TO	
2	1 4 3	14 6 10 2	15 16 13 14	3 11 7 15	2 10 6 14	3 4 1 2	15 7 11 3	14 13 16 15	
10	9 12 11	13 5 9 1	7 8 5 6	4 12 8 16	1 9 5 13	11 12 9 10	16 8 12 4	6 5 8 7	
6	5 8 7	16 8 12 4	11 12 9 10	1 9 5 13	4 12 8 16	7 8 5 6	13 5 9 1	10 9 12 11	
14	13 16 15	15 7 11 3	3 4 1 2	2 10 6 14	3 11 7 15	15 16 13 14	14 6 10 2	2 1 4 3	
	57/TO	58/TO	59/TO	60/TO	61/TO	62/TO	63/TO	64/TO	
2	4 1 3	14 6 10 2	15 13 16 14	3 11 7 15	2 10 6 14	3 1 4 2	15 7 11 3	14 16 13 15	
10	12 9 11	16 8 12 4	7 5 8 6	1 9 5 13	4 12 8 16	11 9 12 10	13 5 9 1	6 8 5 7	
6	8 5 7	13 5 9 1	11 9 12 10	4 12 8 16	1 9 5 13	7 5 8 6	16 8 12 4	10 12 9 11	
14	16 13 15	15 7 11 3	3 1 4 2	2 10 6 14	3 11 7 15	15 13 16 14	14 6 10 2	2 4 1 3	
	65/TO	66/TO	67/TO	68/TO	69/TO	70/TO	71/TO	72/TO	
5	6 7 8	9 13 1 5	12 11 10 9	8 4 16 12	5 1 13 9	8 7 6 5	12 16 4 8	9 10 11 12	
1	2 3 4	10 14 2 6	16 15 14 13	7 3 15 11	6 2 14 10	4 3 2 1	11 15 3 7	13 14 15 16	
13	14 15 16	11 15 3 7	4 3 2 1	6 2 14 10	7 3 15 11	16 15 14 13	10 14 2 6	1 2 3 4	
9	10 11 12	12 16 4 8	8 7 6 5	5 1 13 9	8 4 16 12	12 11 10 9	9 13 1 5	5 6 7 8	
	73/TO	74/TO	75/TO	76/TO	77/TO	78/TO	79/TO	80/TO	
5	7 6 8	9 13 1 5	12 10 11 9	8 4 16 12	5 1 13 9	8 6 7 5	12 16 4 8	9 11 10 12	
1	3 2 4	11 15 3 7	16 14 15 13	6 2 14 10	7 3 15 11	4 2 3 1	10 14 2 6	13 15 14 16	
13	15 14 16	10 14 2 6	4 2 3 1	7 3 15 11	6 2 14 10	16 14 15 13	11 15 3 7	1 3 2 4	
9	11 10 12	12 16 4 8	8 6 7 5	5 1 13 9	8 4 16 12	12 10 11 9	9 13 1 5	5 7 6 8	
	81/TO	82/TO	83/TO	84/TO	85/TO	86/TO	87/TO	88/TO	
6	5 8 7	10 14 2 6	11 12 9 10	7 3 15 11	6 2 14 10	7 8 5 6	11 15 3 7	10 9 12 11	
2	1 4 3	9 13 1 5	15 16 13 14	8 4 16 12	5 1 13 9	3 4 1 2	12 16 4 8	14 13 16 15	
14	13 16 15	12 16 4 8	3 4 1 2	5 1 13 9	8 4 16 12	15 16 13 14	9 13 1 5	2 1 4 3	
10	9 12 11	11 15 3 7	7 8 5 6	6 2 14 10	7 3 15 11	11 12 9 10	10 14 2 6	6 5 8 7	
	89/TO	90/TO	91/TO	92/TO	93/TO	94/TO	95/TO	96/TO	
6	8 5 7	10 14 2 6	11 9 12 10	7 3 15 11	6 2 14 10	7 5 8 6	11 15 3 7	10 12 9 11	
2	4 1 3	12 16 4 8	15 13 16 14	5 1 13 9	8 4 16 12	3 1 4 2	9 13 1 5	14 16 13 15	
14	16 13 15	9 13 1 5	3 1 4 2	8 4 16 12	5 1 13 9	15 13 16 14	12 16 4 8	2 4 1 3	
10	12 9 11	11 15 3 7	7 5 8 6	6 2 14 10	7 3 15 11	11 9 12 10	10 14 2 6	6 8 5 7	
	97/TO	98/TO	99/TO	100/TO	101/TO	102/TO	103/TO	104/TO	
5	6 7 8	9 1 13 5	12 11 10 9	8 16 4 12	5 13 1 9	8 7 6 5	12 4 16 8	9 10 11 12	
13	14 15 16	10 2 14 6	4 3 2 1	7 15 3 11	6 14 2 10	16 15 14 13	11 3 15 7	1 2 3 4	
1	2 3 4	11 3 15 7	16 15 14 13	6 14 2 10	7 15 3 11	4 3 2 1	10 2 14 6	13 14 15 16	
9	10 11 12	12 4 16 8	8 7 6 5	5 13 1 9	8 16 4 12	12 11 10 9	9 1 13 5	5 6 7 8	

105/T0	106/T0	107/T0	108/T0	109/T0	110/T0	111/T0	112/T0
5 7 6 8	9 1 13 5	12 10 11 9	8 16 4 12	5 13 1 9	8 6 7 5	12 4 16 8	9 11 10 12
13 15 14 16	11 3 15 7	4 2 3 1	6 14 2 10	7 15 3 11	16 14 15 13	10 2 14 6	1 3 2 4
1 3 2 4	10 2 14 6	16 14 15 13	7 15 3 11	6 14 2 10	4 2 3 1	11 3 15 7	13 15 14 16
9 11 10 12	12 4 16 8	8 6 7 5	5 13 1 9	8 16 4 12	12 10 11 9	9 1 13 5	5 7 6 8
113/T0	114/T0	115/T0	116/T0	117/T0	118/T0	119/T0	120/T0
6 5 8 7	10 2 14 6	11 12 9 10	7 15 3 11	6 14 2 10	7 8 5 6	11 3 15 7	10 9 12 11
14 13 16 15	9 1 13 5	3 4 1 2	8 16 4 12	5 13 1 9	15 16 13 14	12 4 16 8	2 1 4 3
2 1 4 3	12 4 16 8	15 16 13 14	5 13 1 9	8 16 4 12	3 4 1 2	9 1 13 5	14 13 16 15
10 9 12 11	11 3 15 7	7 8 5 6	6 14 2 10	7 15 3 11	11 12 9 10	10 2 14 6	6 5 8 7
121/T0	122/T0	123/T0	124/T0	125/T0	126/T0	127/T0	128/T0
6 8 5 7	10 2 14 6	11 9 12 10	7 15 3 11	6 14 2 10	7 5 8 6	11 3 15 7	10 12 9 11
14 16 13 15	12 4 16 8	3 1 4 2	5 13 1 9	8 16 4 12	15 13 16 14	9 1 13 5	2 4 1 3
2 4 1 3	9 1 13 5	15 13 16 14	8 16 4 12	5 13 1 9	3 1 4 2	12 4 16 8	14 16 13 15
10 12 9 11	11 3 15 7	7 5 8 6	6 14 2 10	7 15 3 11	11 9 12 10	10 2 14 6	6 8 5 7

それでは、実際に基本解 #1を変換してみよう。自分自身を含めて、次の128解を得る。最初は、未整理の生のデータを示す

[基本解 #1の変換例：解番号は、古いリストの番号を参照してある]

1/T1	249/T1	384/T1	136/T1	8/T1	129/T1	377/T1	256/T1
1 15 12 6	11 8 14 1	16 2 5 11	6 9 3 16	1 14 8 11	6 12 15 1	16 3 9 6	11 5 2 16
14 4 7 9	5 10 4 15	3 13 10 8	12 7 13 2	15 4 10 5	9 7 4 14	2 13 7 12	8 10 13 3
8 10 13 3	2 13 7 12	9 7 4 14	15 4 10 5	12 7 13 2	3 13 10 8	5 10 4 15	14 4 7 9
11 5 2 16	16 3 9 6	6 12 15 1	1 14 8 11	6 9 3 16	16 2 5 11	11 8 14 1	1 15 12 6
15/T1	251/T1	370/T1	134/T1	10/T1	123/T1	375/T1	262/T1
1 12 15 6	11 8 14 1	16 5 2 11	6 9 3 16	1 14 8 11	6 15 12 1	16 3 9 6	11 2 5 16
14 7 4 9	2 13 7 12	3 10 13 8	15 4 10 5	12 7 13 2	9 4 7 14	5 10 4 15	8 13 10 3
8 13 10 3	5 10 4 15	9 4 7 14	12 7 13 2	15 4 10 5	3 10 13 8	2 13 7 12	14 7 4 9
11 2 5 16	16 3 9 6	6 15 12 1	1 14 8 11	6 9 3 16	16 5 2 11	11 8 14 1	1 12 15 6
360/T1	112/T1	25/T1	273/T1	353/T1	280/T1	32/T1	105/T1
15 1 6 12	5 10 4 15	2 16 11 5	12 7 13 2	15 4 10 5	12 6 1 15	2 13 7 12	5 11 16 2
4 14 9 7	11 8 14 1	13 3 8 10	6 9 3 16	1 14 8 11	7 9 14 4	16 3 9 6	10 8 3 13
10 8 3 13	16 3 9 6	7 9 14 4	1 14 8 11	6 9 3 16	13 3 8 10	11 8 14 1	4 14 9 7
5 11 16 2	2 13 7 12	12 6 1 15	15 4 10 5	12 7 13 2	2 16 11 5	5 10 4 15	15 1 6 12
346/T1	110/T1	39/T1	275/T1	351/T1	286/T1	34/T1	99/T1
15 6 1 12	5 10 4 15	2 11 16 5	12 7 13 2	15 4 10 5	12 1 6 15	2 13 7 12	5 16 11 2
4 9 14 7	16 3 9 6	13 8 3 10	1 14 8 11	6 9 3 16	7 14 9 4	11 8 14 1	10 3 8 13
10 3 8 13	11 8 14 1	7 14 9 4	6 9 3 16	1 14 8 11	13 8 3 10	16 3 9 6	4 9 14 7
5 16 11 2	2 13 7 12	12 1 6 15	15 4 10 5	12 7 13 2	2 11 16 5	5 10 4 15	15 6 1 12
6/T1	243/T1	379/T1	142/T1	19/T1	131/T1	366/T1	254/T1
1 15 12 6	11 14 8 1	16 2 5 11	6 3 9 16	1 8 14 11	6 12 15 1	16 9 3 6	11 5 2 16
8 10 13 3	5 4 10 15	9 7 4 14	12 13 7 2	15 10 4 5	3 13 10 8	2 7 13 12	14 4 7 9
14 4 7 9	2 7 13 12	3 13 10 8	15 10 4 5	12 13 7 2	9 7 4 14	5 4 10 15	8 10 13 3
11 5 2 16	16 9 3 6	6 12 15 1	1 8 14 11	6 3 9 16	16 2 5 11	11 14 8 1	1 15 12 6
17/T1	245/T1	368/T1	140/T1	24/T1	125/T1	361/T1	260/T1
1 12 15 6	11 14 8 1	16 5 2 11	6 3 9 16	1 8 14 11	6 15 12 1	16 9 3 6	11 2 5 16
8 13 10 3	2 7 13 12	9 4 7 14	15 10 4 5	12 13 7 2	3 10 13 8	5 4 10 15	14 7 4 9
14 7 4 9	5 4 10 15	3 10 13 8	12 13 7 2	15 10 4 5	9 4 7 14	2 7 13 12	8 13 10 3
11 2 5 16	16 9 3 6	6 15 12 1	1 8 14 11	6 3 9 16	16 5 2 11	11 14 8 1	1 12 15 6
355/T1	118/T1	30/T1	267/T1	342/T1	278/T1	43/T1	107/T1
15 1 6 12	5 4 10 15	2 16 11 5	12 13 7 2	15 10 4 5	12 6 1 15	2 7 13 12	5 11 16 2
10 8 3 13	11 14 8 1	7 9 14 4	6 3 9 16	1 8 14 11	13 3 8 10	16 9 3 6	4 14 9 7
4 14 9 7	16 9 3 6	13 3 8 10	1 8 14 11	6 3 9 16	7 9 14 4	11 14 8 1	10 8 3 13
5 11 16 2	2 7 13 12	12 6 1 15	15 10 4 5	12 13 7 2	2 16 11 5	5 4 10 15	15 1 6 12
344/T1	116/T1	41/T1	269/T1	337/T1	284/T1	48/T1	101/T1
15 6 1 12	5 4 10 15	2 11 16 5	12 13 7 2	15 10 4 5	12 1 6 15	2 7 13 12	5 16 11 2
10 3 8 13	16 9 3 6	7 14 9 4	1 8 14 11	6 3 9 16	13 8 3 10	11 14 8 1	4 9 14 7
4 9 14 7	11 14 8 1	13 8 3 10	6 3 9 16	1 8 14 11	7 14 9 4	16 9 3 6	10 3 8 13
5 16 11 2	2 7 13 12	12 1 6 15	15 10 4 5	12 13 7 2	2 11 16 5	5 4 10 15	15 6 1 12

330/T1	178/T1	55/T1	207/T1	335/T1	202/T1	50/T1	183/T1
14 4 7 9	8 11 1 14	3 13 10 8	9 6 16 3	14 1 11 8	9 7 4 14	3 16 6 9	8 10 13 3
1 15 12 6	10 5 15 4	16 2 5 11	7 12 2 13	4 15 5 10	6 12 15 1	13 2 12 7	11 5 2 16
11 5 2 16	13 2 12 7	6 12 15 1	4 15 5 10	7 12 2 13	16 2 5 11	10 5 15 4	1 15 12 6
8 10 13 3	3 16 6 9	9 7 4 14	14 1 11 8	9 6 16 3	3 13 10 8	8 11 1 14	14 4 7 9
324/T1	176/T1	61/T1	209/T1	333/T1	216/T1	52/T1	169/T1
14 7 4 9	8 11 1 14	3 10 13 8	9 6 16 3	14 1 11 8	9 4 7 14	3 16 6 9	8 13 10 3
1 12 15 6	13 2 12 7	16 5 2 11	4 15 5 10	7 12 2 13	6 15 12 1	10 5 15 4	11 2 5 16
11 2 5 16	10 5 15 4	6 15 12 1	7 12 2 13	4 15 5 10	16 5 2 11	13 2 12 7	1 12 15 6
8 13 10 3	3 16 6 9	9 4 7 14	14 1 11 8	9 6 16 3	3 10 13 8	8 11 1 14	14 7 4 9
79/T1	231/T1	306/T1	154/T1	74/T1	159/T1	311/T1	226/T1
4 14 9 7	10 5 15 4	13 3 8 10	7 12 2 13	4 15 5 10	7 9 14 4	13 2 12 7	10 8 3 13
15 1 6 12	8 11 1 14	2 16 11 5	9 6 16 3	14 1 11 8	12 6 1 15	3 16 6 9	5 11 16 2
5 11 16 2	3 16 6 9	12 6 1 15	14 1 11 8	9 6 16 3	2 16 11 5	8 11 1 14	15 1 6 12
10 8 3 13	13 2 12 7	7 9 14 4	4 15 5 10	7 12 2 13	13 3 8 10	10 5 15 4	4 14 9 7
85/T1	233/T1	300/T1	152/T1	76/T1	145/T1	309/T1	240/T1
4 9 14 7	10 5 15 4	13 8 3 10	7 12 2 13	4 15 5 10	7 14 9 4	13 2 12 7	10 3 8 13
15 6 1 12	3 16 6 9	2 11 16 5	14 1 11 8	9 6 16 3	12 1 6 15	8 11 1 14	5 16 11 2
5 16 11 2	8 11 1 14	12 1 6 15	9 6 16 3	14 1 11 8	2 11 16 5	3 16 6 9	15 6 1 12
10 3 8 13	13 2 12 7	7 14 9 4	4 15 5 10	7 12 2 13	13 8 3 10	10 5 15 4	4 9 14 7
325/T1	192/T1	60/T1	193/T1	316/T1	200/T1	69/T1	185/T1
14 4 7 9	8 1 11 14	3 13 10 8	9 16 6 3	14 11 1 8	9 7 4 14	3 6 16 9	8 10 13 3
11 5 2 16	10 15 5 4	6 12 15 1	7 2 12 13	4 5 15 10	16 2 5 11	13 12 2 7	1 15 12 6
1 15 12 6	13 12 2 7	16 2 5 11	4 5 15 10	7 2 12 13	6 12 15 1	10 15 5 4	11 5 2 16
8 10 13 3	3 6 16 9	9 7 4 14	14 11 1 8	9 16 6 3	3 13 10 8	8 1 11 14	14 4 7 9
319/T1	187/T1	66/T1	198/T1	314/T1	211/T1	71/T1	174/T1
14 7 4 9	8 1 11 14	3 10 13 8	9 16 6 3	14 11 1 8	9 4 7 14	3 6 16 9	8 13 10 3
11 2 5 16	13 12 2 7	6 15 12 1	4 5 15 10	7 2 12 13	16 5 2 11	10 15 5 4	1 12 15 6
1 12 15 6	10 15 5 4	16 5 2 11	7 2 12 13	4 5 15 10	6 15 12 1	13 12 2 7	11 2 5 16
8 13 10 3	3 6 16 9	9 4 7 14	14 11 1 8	9 16 6 3	3 10 13 8	8 1 11 14	14 7 4 9
84/T1	217/T1	301/T1	168/T1	93/T1	161/T1	292/T1	224/T1
4 14 9 7	10 15 5 4	13 3 8 10	7 2 12 13	4 5 15 10	7 9 14 4	13 12 2 7	10 8 3 13
5 11 16 2	8 1 11 14	12 6 1 15	9 16 6 3	14 11 1 8	2 16 11 5	3 6 16 9	15 1 6 12
15 1 6 12	3 6 16 9	2 16 11 5	14 11 1 8	9 16 6 3	12 6 1 15	8 1 11 14	5 11 16 2
10 8 3 13	13 12 2 7	7 9 14 4	4 5 15 10	7 2 12 13	13 3 8 10	10 15 5 4	4 14 9 7
90/T1	222/T1	295/T1	163/T1	95/T1	150/T1	290/T1	235/T1
4 9 14 7	10 15 5 4	13 8 3 10	7 2 12 13	4 5 15 10	7 14 9 4	13 12 2 7	10 3 8 13
5 16 11 2	3 6 16 9	12 1 6 15	14 11 1 8	9 16 6 3	2 11 16 5	8 1 11 14	15 6 1 12
15 6 1 12	8 1 11 14	2 11 16 5	9 16 6 3	14 11 1 8	12 1 6 15	3 6 16 9	5 16 11 2
10 3 8 13	13 12 2 7	7 14 9 4	4 5 15 10	7 2 12 13	13 8 3 10	10 15 5 4	4 9 14 7

解の出方が、これではいかにも不揃いで未整理だ。データの並べ替えを行おう。

**** 3個の基本解から全384個の解を得る変換法の成果：補数対称型四方陣の場合 ****

[清書版リスト：基本解 #1の変換結果：解番号は、古いリストのものを参照してある]

1/T1	6/T1	8/T1	10/T1	15/T1	17/T1	19/T1	24/T1
1 15 12 6	1 15 12 6	1 14 8 11	1 14 8 11	1 12 15 6	1 12 15 6	1 8 14 11	1 8 14 11
14 4 7 9	8 10 13 3	15 4 10 5	12 7 13 2	14 7 4 9	8 13 10 3	15 10 4 5	12 13 7 2
8 10 13 3	14 4 7 9	12 7 13 2	15 4 10 5	8 13 10 3	14 7 4 9	12 13 7 2	15 10 4 5
11 5 2 16	11 5 2 16	6 9 3 16	6 9 3 16	11 2 5 16	11 2 5 16	6 3 9 16	6 3 9 16
25/T1	30/T1	32/T1	34/T1	39/T1	41/T1	43/T1	48/T1
2 16 11 5	2 16 11 5	2 13 7 12	2 13 7 12	2 11 16 5	2 11 16 5	2 7 13 12	2 7 13 12
13 3 8 10	7 9 14 4	16 3 9 6	11 8 14 1	13 8 3 10	7 14 9 4	16 9 3 6	11 14 8 1
7 9 14 4	13 3 8 10	11 8 14 1	16 3 9 6	7 14 9 4	13 8 3 10	11 14 8 1	16 9 3 6
12 6 1 15	12 6 1 15	5 10 4 15	5 10 4 15	12 1 6 15	12 1 6 15	5 4 10 15	5 4 10 15
50/T1	52/T1	55/T1	60/T1	61/T1	66/T1	69/T1	71/T1
3 16 6 9	3 16 6 9	3 13 10 8	3 13 10 8	3 10 13 8	3 10 13 8	3 6 16 9	3 6 16 9
13 2 12 7	10 5 15 4	16 2 5 11	6 12 15 1	16 5 2 11	6 15 12 1	13 12 2 7	10 15 5 4
10 5 15 4	13 2 12 7	6 12 15 1	16 2 5 11	6 15 12 1	16 5 2 11	10 15 5 4	13 12 2 7
8 11 1 14	8 11 1 14	9 7 4 14	9 7 4 14	9 4 7 14	9 4 7 14	8 1 11 14	8 1 11 14

74/T1	76/T1	79/T1	84/T1	85/T1	90/T1	93/T1	95/T1
4 15 5 10	4 15 5 10	4 14 9 7	4 14 9 7	4 9 14 7	4 9 14 7	4 5 15 10	4 5 15 10
14 1 11 8	9 6 16 3	15 1 6 12	5 11 16 2	15 6 1 12	5 16 11 2	14 11 1 8	9 16 6 3
9 6 16 3	14 1 11 8	5 11 16 2	15 1 6 12	5 16 11 2	15 6 1 12	9 16 6 3	14 11 1 8
7 12 2 13	7 12 2 13	10 8 3 13	10 8 3 13	10 3 8 13	10 3 8 13	7 2 12 13	7 2 12 13
99/T1	101/T1	105/T1	107/T1	110/T1	112/T1	116/T1	118/T1
5 16 11 2	5 16 11 2	5 11 16 2	5 11 16 2	5 10 4 15	5 10 4 15	5 4 10 15	5 4 10 15
10 3 8 13	4 9 14 7	10 8 3 13	4 14 9 7	16 3 9 6	11 8 14 1	16 9 3 6	11 14 8 1
4 9 14 7	10 3 8 13	4 14 9 7	10 8 3 13	11 8 14 1	16 3 9 6	11 14 8 1	16 9 3 6
15 6 1 12	15 6 1 12	15 1 6 12	15 1 6 12	2 13 7 12	2 13 7 12	2 7 13 12	2 7 13 12
123/T1	125/T1	129/T1	131/T1	134/T1	136/T1	140/T1	142/T1
6 15 12 1	6 15 12 1	6 12 15 1	6 12 15 1	6 9 3 16	6 9 3 16	6 3 9 16	6 3 9 16
9 4 7 14	3 10 13 8	9 7 4 14	3 13 10 8	15 4 10 5	12 7 13 2	15 10 4 5	12 13 7 2
3 10 13 8	9 4 7 14	3 13 10 8	9 7 4 14	12 7 13 2	15 4 10 5	12 13 7 2	15 10 4 5
16 5 2 11	16 5 2 11	16 2 5 11	16 2 5 11	1 14 8 11	1 14 8 11	1 8 14 11	1 8 14 11
145/T1	150/T1	152/T1	154/T1	159/T1	161/T1	163/T1	168/T1
7 14 9 4	7 14 9 4	7 12 2 13	7 12 2 13	7 9 14 4	7 9 14 4	7 2 12 13	7 2 12 13
12 1 6 15	2 11 16 5	14 1 11 8	9 6 16 3	12 6 1 15	2 16 11 5	14 11 1 8	9 16 6 3
2 11 16 5	12 1 6 15	9 6 16 3	14 1 11 8	2 16 11 5	12 6 1 15	9 16 6 3	14 11 1 8
13 8 3 10	13 8 3 10	4 15 5 10	4 15 5 10	13 3 8 10	13 3 8 10	4 5 15 10	4 5 15 10
169/T1	174/T1	176/T1	178/T1	183/T1	185/T1	187/T1	192/T1
8 13 10 3	8 13 10 3	8 11 1 14	8 11 1 14	8 10 13 3	8 10 13 3	8 1 11 14	8 1 11 14
11 2 5 16	1 12 15 6	13 2 12 7	10 5 15 4	11 5 2 16	1 15 12 6	13 12 2 7	10 15 5 4
1 12 15 6	11 2 5 16	10 5 15 4	13 2 12 7	1 15 12 6	11 5 2 16	10 15 5 4	13 12 2 7
14 7 4 9	14 7 4 9	3 16 6 9	3 16 6 9	14 4 7 9	14 4 7 9	3 6 16 9	3 6 16 9
193/T1	198/T1	200/T1	202/T1	207/T1	209/T1	211/T1	216/T1
9 16 6 3	9 16 6 3	9 7 4 14	9 7 4 14	9 6 16 3	9 6 16 3	9 4 7 14	9 4 7 14
7 2 12 13	4 5 15 10	16 2 5 11	6 12 15 1	7 12 2 13	4 15 5 10	16 5 2 11	6 15 12 1
4 5 15 10	7 2 12 13	6 12 15 1	16 2 5 11	4 15 5 10	7 12 2 13	6 15 12 1	16 5 2 11
14 11 1 8	14 11 1 8	3 13 10 8	3 13 10 8	14 1 11 8	14 1 11 8	3 10 13 8	3 10 13 8
217/T1	222/T1	224/T1	226/T1	231/T1	233/T1	235/T1	240/T1
10 15 5 4	10 15 5 4	10 8 3 13	10 8 3 13	10 5 15 4	10 5 15 4	10 3 8 13	10 3 8 13
8 1 11 14	3 6 16 9	15 1 6 12	5 11 16 2	8 11 1 14	3 16 6 9	15 6 1 12	5 16 11 2
3 6 16 9	8 1 11 14	5 11 16 2	15 1 6 12	3 16 6 9	8 11 1 14	5 16 11 2	15 6 1 12
13 12 2 7	13 12 2 7	4 14 9 7	4 14 9 7	13 2 12 7	13 2 12 7	4 9 14 7	4 9 14 7
243/T1	245/T1	249/T1	251/T1	254/T1	256/T1	260/T1	262/T1
11 14 8 1	11 14 8 1	11 8 14 1	11 8 14 1	11 5 2 16	11 5 2 16	11 2 5 16	11 2 5 16
5 4 10 15	2 7 13 12	5 10 4 15	2 13 7 12	14 4 7 9	8 10 13 3	14 7 4 9	8 13 10 3
2 7 13 12	5 4 10 15	2 13 7 12	5 10 4 15	8 10 13 3	14 4 7 9	8 13 10 3	14 7 4 9
16 9 3 6	16 9 3 6	16 3 9 6	16 3 9 6	1 15 12 6	1 15 12 6	1 12 15 6	1 12 15 6
267/T1	269/T1	273/T1	275/T1	278/T1	280/T1	284/T1	286/T1
12 13 7 2	12 13 7 2	12 7 13 2	12 7 13 2	12 6 1 15	12 6 1 15	12 1 6 15	12 1 6 15
6 3 9 16	1 8 14 11	6 9 3 16	1 14 8 11	13 3 8 10	7 9 14 4	13 8 3 10	7 14 9 4
1 8 14 11	6 3 9 16	1 14 8 11	6 9 3 16	7 9 14 4	13 3 8 10	7 14 9 4	13 8 3 10
15 10 4 5	15 10 4 5	15 4 10 5	15 4 10 5	2 16 11 5	2 16 11 5	2 11 16 5	2 11 16 5
290/T1	292/T1	295/T1	300/T1	301/T1	306/T1	309/T1	311/T1
13 12 2 7	13 12 2 7	13 8 3 10	13 8 3 10	13 3 8 10	13 3 8 10	13 2 12 7	13 2 12 7
8 1 11 14	3 6 16 9	12 1 6 15	2 11 16 5	12 6 1 15	2 16 11 5	8 11 1 14	3 16 6 9
3 6 16 9	8 1 11 14	2 11 16 5	12 1 6 15	2 16 11 5	12 6 1 15	3 16 6 9	8 11 1 14
10 15 5 4	10 15 5 4	7 14 9 4	7 14 9 4	7 9 14 4	7 9 14 4	10 5 15 4	10 5 15 4
314/T1	316/T1	319/T1	324/T1	325/T1	330/T1	333/T1	335/T1
14 11 1 8	14 11 1 8	14 7 4 9	14 7 4 9	14 4 7 9	14 4 7 9	14 1 11 8	14 1 11 8
7 2 12 13	4 5 15 10	11 2 5 16	1 12 15 6	11 5 2 16	1 15 12 6	7 12 2 13	4 15 5 10
4 5 15 10	7 2 12 13	1 12 15 6	11 2 5 16	1 15 12 6	11 5 2 16	4 15 5 10	7 12 2 13
9 16 6 3	9 16 6 3	8 13 10 3	8 13 10 3	8 10 13 3	8 10 13 3	9 6 16 3	9 6 16 3
337/T1	342/T1	344/T1	346/T1	351/T1	353/T1	355/T1	360/T1
15 10 4 5	15 10 4 5	15 6 1 12	15 6 1 12	15 4 10 5	15 4 10 5	15 1 6 12	15 1 6 12
6 3 9 16	1 8 14 11	10 3 8 13	4 9 14 7	6 9 3 16	1 14 8 11	10 8 3 13	4 14 9 7
1 8 14 11	6 3 9 16	4 9 14 7	10 3 8 13	1 14 8 11	6 9 3 16	4 14 9 7	10 8 3 13
12 13 7 2	12 13 7 2	5 16 11 2	5 16 11 2	12 7 13 2	12 7 13 2	5 11 16 2	5 11 16 2

361/T1	366/T1	368/T1	370/T1	375/T1	377/T1	379/T1	384/T1
16 9 3 6	16 9 3 6	16 5 2 11	16 5 2 11	16 3 9 6	16 3 9 6	16 2 5 11	16 2 5 11
5 4 10 15	2 7 13 12	9 4 7 14	3 10 13 8	5 10 4 15	2 13 7 12	9 7 4 14	3 13 10 8
2 7 13 12	5 4 10 15	3 10 13 8	9 4 7 14	2 13 7 12	5 10 4 15	3 13 10 8	9 7 4 14
11 14 8 1	11 14 8 1	6 15 12 1	6 15 12 1	11 8 14 1	11 8 14 1	6 12 15 1	6 12 15 1

[清書版リスト：基本解 #2の変換結果：解番号は、古いリストのものを参照してある]

2/T2	4/T2	7/T2	12/T2	13/T2	18/T2	21/T2	23/T2
1 15 8 10	1 15 8 10	1 14 12 7	1 14 12 7	1 12 14 7	1 12 14 7	1 8 15 10	1 8 15 10
14 4 11 5	12 6 13 3	15 4 6 9	8 11 13 2	15 6 4 9	8 13 11 2	14 11 4 5	12 13 6 3
12 6 13 3	14 4 11 5	8 11 13 2	15 4 6 9	8 13 11 2	15 6 4 9	12 13 6 3	14 11 4 5
7 9 2 16	7 9 2 16	10 5 3 16	10 5 3 16	10 3 5 16	10 3 5 16	7 2 9 16	7 2 9 16
26/T2	28/T2	31/T2	36/T2	37/T2	42/T2	45/T2	47/T2
2 16 7 9	2 16 7 9	2 13 11 8	2 13 11 8	2 11 13 8	2 11 13 8	2 7 16 9	2 7 16 9
13 3 12 6	11 5 14 4	16 3 5 10	7 12 14 1	16 5 3 10	7 14 12 1	13 12 3 6	11 14 5 4
11 5 14 4	13 3 12 6	7 12 14 1	16 3 5 10	7 14 12 1	16 5 3 10	11 14 5 4	13 12 3 6
8 10 1 15	8 10 1 15	9 6 4 15	9 6 4 15	9 4 6 15	9 4 6 15	8 1 10 15	8 1 10 15
49/T2	54/T2	56/T2	58/T2	63/T2	65/T2	67/T2	72/T2
3 16 10 5	3 16 10 5	3 13 6 12	3 13 6 12	3 10 16 5	3 10 16 5	3 6 13 12	3 6 13 12
13 2 8 11	6 9 15 4	16 2 9 7	10 8 15 1	13 8 2 11	6 15 9 4	16 9 2 7	10 15 8 1
6 9 15 4	13 2 8 11	10 8 15 1	16 2 9 7	6 15 9 4	13 8 2 11	10 15 8 1	16 9 2 7
12 7 1 14	12 7 1 14	5 11 4 14	5 11 4 14	12 1 7 14	12 1 7 14	5 4 11 14	5 4 11 14
73/T2	78/T2	80/T2	82/T2	87/T2	89/T2	91/T2	96/T2
4 15 9 6	4 15 9 6	4 14 5 11	4 14 5 11	4 9 15 6	4 9 15 6	4 5 14 11	4 5 14 11
14 1 7 12	5 10 16 3	15 1 10 8	9 7 16 2	14 7 1 12	5 16 10 3	15 10 1 8	9 16 7 2
5 10 16 3	14 1 7 12	9 7 16 2	15 1 10 8	5 16 10 3	14 7 1 12	9 16 7 2	15 10 1 8
11 8 2 13	11 8 2 13	6 12 3 13	6 12 3 13	11 2 8 13	11 2 8 13	6 3 12 13	6 3 12 13
97/T2	102/T2	104/T2	106/T2	111/T2	113/T2	115/T2	120/T2
5 16 10 3	5 16 10 3	5 11 4 14	5 11 4 14	5 10 16 3	5 10 16 3	5 4 11 14	5 4 11 14
11 2 8 13	4 9 15 6	16 2 9 7	10 8 15 1	11 8 2 13	4 15 9 6	16 9 2 7	10 15 8 1
4 9 15 6	11 2 8 13	10 8 15 1	16 2 9 7	4 15 9 6	11 8 2 13	10 15 8 1	16 9 2 7
14 7 1 12	14 7 1 12	3 13 6 12	3 13 6 12	14 1 7 12	14 1 7 12	3 6 13 12	3 6 13 12
121/T2	126/T2	128/T2	130/T2	135/T2	137/T2	139/T2	144/T2
6 15 9 4	6 15 9 4	6 12 3 13	6 12 3 13	6 9 15 4	6 9 15 4	6 3 12 13	6 3 12 13
12 1 7 14	3 10 16 5	15 1 10 8	9 7 16 2	12 7 1 14	3 16 10 5	15 10 1 8	9 16 7 2
3 10 16 5	12 1 7 14	9 7 16 2	15 1 10 8	3 16 10 5	12 7 1 14	9 16 7 2	15 10 1 8
13 8 2 11	13 8 2 11	4 14 5 11	4 14 5 11	13 2 8 11	13 2 8 11	4 5 14 11	4 5 14 11
147/T2	149/T2	153/T2	155/T2	158/T2	160/T2	164/T2	166/T2
7 14 12 1	7 14 12 1	7 12 14 1	7 12 14 1	7 9 2 16	7 9 2 16	7 2 9 16	7 2 9 16
9 4 6 15	2 11 13 8	9 6 4 15	2 13 11 8	14 4 11 5	12 6 13 3	14 11 4 5	12 13 6 3
2 11 13 8	9 4 6 15	2 13 11 8	9 6 4 15	12 6 13 3	14 4 11 5	12 13 6 3	14 11 4 5
16 5 3 10	16 5 3 10	16 3 5 10	16 3 5 10	1 15 8 10	1 15 8 10	1 8 15 10	1 8 15 10
171/T2	173/T2	177/T2	179/T2	182/T2	184/T2	188/T2	190/T2
8 13 11 2	8 13 11 2	8 11 13 2	8 11 13 2	8 10 1 15	8 10 1 15	8 1 10 15	8 1 10 15
10 3 5 16	1 12 14 7	10 5 3 16	1 14 12 7	13 3 12 6	11 5 14 4	13 12 3 6	11 14 5 4
1 12 14 7	10 3 5 16	1 14 12 7	10 5 3 16	11 5 14 4	13 3 12 6	11 14 5 4	13 12 3 6
15 6 4 9	15 6 4 9	15 4 6 9	15 4 6 9	2 16 7 9	2 16 7 9	2 7 16 9	2 7 16 9
195/T2	197/T2	201/T2	203/T2	206/T2	208/T2	212/T2	214/T2
9 16 7 2	9 16 7 2	9 7 16 2	9 7 16 2	9 6 4 15	9 6 4 15	9 4 6 15	9 4 6 15
6 3 12 13	4 5 14 11	6 12 3 13	4 14 5 11	16 3 5 10	7 12 14 1	16 5 3 10	7 14 12 1
4 5 14 11	6 3 12 13	4 14 5 11	6 12 3 13	7 12 14 1	16 3 5 10	7 14 12 1	16 5 3 10
15 10 1 8	15 10 1 8	15 1 10 8	15 1 10 8	2 13 11 8	2 13 11 8	2 11 13 8	2 11 13 8
219/T2	221/T2	225/T2	227/T2	230/T2	232/T2	236/T2	238/T2
10 15 8 1	10 15 8 1	10 8 15 1	10 8 15 1	10 5 3 16	10 5 3 16	10 3 5 16	10 3 5 16
5 4 11 14	3 6 13 12	5 11 4 14	3 13 6 12	15 4 6 9	8 11 13 2	15 6 4 9	8 13 11 2
3 6 13 12	5 4 11 14	3 13 6 12	5 11 4 14	8 11 13 2	15 4 6 9	8 13 11 2	15 6 4 9
16 9 2 7	16 9 2 7	16 2 9 7	16 2 9 7	1 14 12 7	1 14 12 7	1 12 14 7	1 12 14 7
241/T2	246/T2	248/T2	250/T2	255/T2	257/T2	259/T2	264/T2
11 14 5 4	11 14 5 4	11 8 2 13	11 8 2 13	11 5 14 4	11 5 14 4	11 2 8 13	11 2 8 13
8 1 10 15	2 7 16 9	14 1 7 12	5 10 16 3	8 10 1 15	2 16 7 9	14 7 1 12	5 16 10 3

2 7 16 9	8 1 10 15	5 10 16 3	14 1 7 12	2 16 7 9	8 10 1 15	5 16 10 3	14 7 1 12
13 12 3 6	13 12 3 6	4 15 9 6	4 15 9 6	13 3 12 6	13 3 12 6	4 9 15 6	4 9 15 6
265/T2	270/T2	272/T2	274/T2	279/T2	281/T2	283/T2	288/T2
12 13 6 3	12 13 6 3	12 7 1 14	12 7 1 14	12 6 13 3	12 6 13 3	12 1 7 14	12 1 7 14
7 2 9 16	1 8 15 10	13 2 8 11	6 9 15 4	7 9 2 16	1 15 8 10	13 8 2 11	6 15 9 4
1 8 15 10	7 2 9 16	6 9 15 4	13 2 8 11	1 15 8 10	7 9 2 16	6 15 9 4	13 8 2 11
14 11 4 5	14 11 4 5	3 16 10 5	3 16 10 5	14 4 11 5	14 4 11 5	3 10 16 5	3 10 16 5
289/T2	294/T2	296/T2	298/T2	303/T2	305/T2	307/T2	312/T2
13 12 3 6	13 12 3 6	13 8 2 11	13 8 2 11	13 3 12 6	13 3 12 6	13 2 8 11	13 2 8 11
8 1 10 15	2 7 16 9	12 1 7 14	3 10 16 5	8 10 1 15	2 16 7 9	12 7 1 14	3 16 10 5
2 7 16 9	8 1 10 15	3 10 16 5	12 1 7 14	2 16 7 9	8 10 1 15	3 16 10 5	12 7 1 14
11 14 5 4	11 14 5 4	6 15 9 4	6 15 9 4	11 5 14 4	11 5 14 4	6 9 15 4	6 9 15 4
313/T2	318/T2	320/T2	322/T2	327/T2	329/T2	331/T2	336/T2
14 11 4 5	14 11 4 5	14 7 1 12	14 7 1 12	14 4 11 5	14 4 11 5	14 1 7 12	14 1 7 12
7 2 9 16	1 8 15 10	11 2 8 13	4 9 15 6	7 9 2 16	1 15 8 10	11 8 2 13	4 15 9 6
1 8 15 10	7 2 9 16	4 9 15 6	11 2 8 13	1 15 8 10	7 9 2 16	4 15 9 6	11 8 2 13
12 13 6 3	12 13 6 3	5 16 10 3	5 16 10 3	12 6 13 3	12 6 13 3	5 10 16 3	5 10 16 3
338/T2	340/T2	343/T2	348/T2	349/T2	354/T2	357/T2	359/T2
15 10 1 8	15 10 1 8	15 6 4 9	15 6 4 9	15 4 6 9	15 4 6 9	15 1 10 8	15 1 10 8
6 3 12 13	4 5 14 11	10 3 5 16	1 12 14 7	10 5 3 16	1 14 12 7	6 12 3 13	4 14 5 11
4 5 14 11	6 3 12 13	1 12 14 7	10 3 5 16	1 14 12 7	10 5 3 16	4 14 5 11	6 12 3 13
9 16 7 2	9 16 7 2	8 13 11 2	8 13 11 2	8 11 13 2	8 11 13 2	9 7 16 2	9 7 16 2
362/T2	364/T2	367/T2	372/T2	373/T2	378/T2	381/T2	383/T2
16 9 2 7	16 9 2 7	16 5 3 10	16 5 3 10	16 3 5 10	16 3 5 10	16 2 9 7	16 2 9 7
5 4 11 14	3 6 13 12	9 4 6 15	2 11 13 8	9 6 4 15	2 13 11 8	5 11 4 14	3 13 6 12
3 6 13 12	5 4 11 14	2 11 13 8	9 4 6 15	2 13 11 8	9 6 4 15	3 13 6 12	5 11 4 14
10 15 8 1	10 15 8 1	7 14 12 1	7 14 12 1	7 12 14 1	7 12 14 1	10 8 15 1	10 8 15 1

[清書版リスト：基本解 #3の変換結果：解番号は、古いリストのものを参照してある]

3/T3	5/T3	9/T3	11/T3	14/T3	16/T3	20/T3	22/T3
1 15 14 4	1 15 14 4	1 14 15 4	1 14 15 4	1 12 8 13	1 12 8 13	1 8 12 13	1 8 12 13
12 6 7 9	8 10 11 5	12 7 6 9	8 11 10 5	15 6 10 3	14 7 11 2	15 10 6 3	14 11 7 2
8 10 11 5	12 6 7 9	8 11 10 5	12 7 6 9	14 7 11 2	15 6 10 3	14 11 7 2	15 10 6 3
13 3 2 16	13 3 2 16	13 2 3 16	13 2 3 16	4 9 5 16	4 9 5 16	4 5 9 16	4 5 9 16
27/T3	29/T3	33/T3	35/T3	38/T3	40/T3	44/T3	46/T3
2 16 13 3	2 16 13 3	2 13 16 3	2 13 16 3	2 11 7 14	2 11 7 14	2 7 11 14	2 7 11 14
11 5 8 10	7 9 12 6	11 8 5 10	7 12 9 6	16 5 9 4	13 8 12 1	16 9 5 4	13 12 8 1
7 9 12 6	11 5 8 10	7 12 9 6	11 8 5 10	13 8 12 1	16 5 9 4	13 12 8 1	16 9 5 4
14 4 1 15	14 4 1 15	14 1 4 15	14 1 4 15	3 10 6 15	3 10 6 15	3 6 10 15	3 6 10 15
51/T3	53/T3	57/T3	59/T3	62/T3	64/T3	68/T3	70/T3
3 16 13 2	3 16 13 2	3 13 16 2	3 13 16 2	3 10 6 15	3 10 6 15	3 6 10 15	3 6 10 15
10 5 8 11	6 9 12 7	10 8 5 11	6 12 9 7	16 5 9 4	13 8 12 1	16 9 5 4	13 12 8 1
6 9 12 7	10 5 8 11	6 12 9 7	10 8 5 11	13 8 12 1	16 5 9 4	13 12 8 1	16 9 5 4
15 4 1 14	15 4 1 14	15 1 4 14	15 1 4 14	2 11 7 14	2 11 7 14	2 7 11 14	2 7 11 14
75/T3	77/T3	81/T3	83/T3	86/T3	88/T3	92/T3	94/T3
4 15 14 1	4 15 14 1	4 14 15 1	4 14 15 1	4 9 5 16	4 9 5 16	4 5 9 16	4 5 9 16
9 6 7 12	5 10 11 8	9 7 6 12	5 11 10 8	15 6 10 3	14 7 11 2	15 10 6 3	14 11 7 2
5 10 11 8	9 6 7 12	5 11 10 8	9 7 6 12	14 7 11 2	15 6 10 3	14 11 7 2	15 10 6 3
16 3 2 13	16 3 2 13	16 2 3 13	16 2 3 13	1 12 8 13	1 12 8 13	1 8 12 13	1 8 12 13
98/T3	100/T3	103/T3	108/T3	109/T3	114/T3	117/T3	119/T3
5 16 4 9	5 16 4 9	5 11 10 8	5 11 10 8	5 10 11 8	5 10 11 8	5 4 16 9	5 4 16 9
11 2 14 7	10 3 15 6	16 2 3 13	4 14 15 1	16 3 2 13	4 15 14 1	11 14 2 7	10 15 3 6
10 3 15 6	11 2 14 7	4 14 15 1	16 2 3 13	4 15 14 1	16 3 2 13	10 15 3 6	11 14 2 7
8 13 1 12	8 13 1 12	9 7 6 12	9 7 6 12	9 6 7 12	9 6 7 12	8 1 13 12	8 1 13 12
122/T3	124/T3	127/T3	132/T3	133/T3	138/T3	141/T3	143/T3
6 15 3 10	6 15 3 10	6 12 9 7	6 12 9 7	6 9 12 7	6 9 12 7	6 3 15 10	6 3 15 10
12 1 13 8	9 4 16 5	15 1 4 14	3 13 16 2	15 4 1 14	3 16 13 2	12 13 1 8	9 16 4 5
9 4 16 5	12 1 13 8	3 13 16 2	15 1 4 14	3 16 13 2	15 4 1 14	9 16 4 5	12 13 1 8
7 14 2 11	7 14 2 11	10 8 5 11	10 8 5 11	10 5 8 11	10 5 8 11	7 2 14 11	7 2 14 11

変換法を考えるのである。

基本解3個の間で相互にどう書き換えることができるかを調べたら、解1と解2、解1と解3との間に、次のような「半数交換法」が見つかった。

#1/T1	→	#2/T2	<pre>void trnsf1(void){ d[1]=c[1]; d[2]=c[2]; d[3]=c[9]; d[4]=c[10]; d[5]=c[5]; d[6]=c[6]; d[7]=c[13]; d[8]=c[14]; d[9]=c[3]; d[10]=c[4]; d[11]=c[11]; d[12]=c[12]; d[13]=c[7]; d[14]=c[8]; d[15]=c[15]; d[16]=c[16];}</pre>																																
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>12</td><td>6</td></tr> <tr><td>14</td><td>4</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>10</td><td>13</td><td>3</td></tr> <tr><td>11</td><td>5</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	12	6	14	4	7	9	8	10	13	3	11	5	2	16		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>14</td><td>4</td><td>11</td><td>5</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>13</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>9</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	8	10	14	4	11	5	12	6	13	3	7	9	2	16	
1	15	12	6																																
14	4	7	9																																
8	10	13	3																																
11	5	2	16																																
1	15	8	10																																
14	4	11	5																																
12	6	13	3																																
7	9	2	16																																

#1/T1	→	#3/T3	<pre>void trnsf2(void){ d[1]=c[1]; d[2]=c[2]; d[3]=c[5]; d[4]=c[6]; d[5]=c[3]; d[6]=c[4]; d[7]=c[7]; d[8]=c[8]; d[9]=c[9]; d[10]=c[10]; d[11]=c[13]; d[12]=c[14]; d[13]=c[11]; d[14]=c[12]; d[15]=c[15]; d[16]=c[16];}</pre>																																
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>12</td><td>6</td></tr> <tr><td>14</td><td>4</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>10</td><td>13</td><td>3</td></tr> <tr><td>11</td><td>5</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	12	6	14	4	7	9	8	10	13	3	11	5	2	16		<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr><td>1</td><td>15</td><td>14</td><td>4</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>10</td><td>11</td><td>5</td></tr> <tr><td>13</td><td>3</td><td>2</td><td>16</td></tr> </table>	1	15	14	4	12	6	7	9	8	10	11	5	13	3	2	16	
1	15	12	6																																
14	4	7	9																																
8	10	13	3																																
11	5	2	16																																
1	15	14	4																																
12	6	7	9																																
8	10	11	5																																
13	3	2	16																																

解1から解2と3を作れることがわかった。

だから、解1を『究極の大基本解』と呼んでも良いのではないか。解1こそ、四次元超立体二方陣を継承して解全数を代表しているのだ。

だが、結論は急ぐまい。

上の変換法は可逆的であるから、解2から解1を作り、その解1から解3を作ることもできる。解3→解1→解2という順序で作ることもできる。作り方は、必ずしも[解1→解2、解1→解3]に限定されない。解2も3も、大基本解になれるのである。

これをどう考えるか。

解1～3は、代表資格においては平等だ。「兄弟解・姉妹解」と考えてはどうか。

この平等性こそ、「根源は一つ」ということの証しなのではあるまいか。

5. 事情は、汎四方陣の場合でも同じだろうか。多分同じだと思われる。

もともと対称四方陣と汎四方陣の間には、一対一対応の関係があり、いわば表裏を成す間柄だ。

どういうことかと言うと、対称四方陣と汎四方陣の間には次のような書き換え法が双方向に可能であり、この変換法によって2つの解集合が一対一に対応付けられるのである。

対称四方陣 / ← ↔ / 汎四方陣	[変換法]																																
<table border="0"> <tr><td>n1</td><td>n2</td><td>n3</td><td>n4</td><td>n1</td><td>n2</td><td>n4</td><td>n3</td></tr> <tr><td>n5</td><td>n6</td><td>n7</td><td>n8</td><td>n5</td><td>n6</td><td>n8</td><td>n7</td></tr> <tr><td>n9</td><td>n10</td><td>n11</td><td>n12</td><td>n13</td><td>n14</td><td>n16</td><td>n15</td></tr> <tr><td>n13</td><td>n14</td><td>n15</td><td>n16</td><td>n9</td><td>n10</td><td>n12</td><td>n11</td></tr> </table>	n1	n2	n3	n4	n1	n2	n4	n3	n5	n6	n7	n8	n5	n6	n8	n7	n9	n10	n11	n12	n13	n14	n16	n15	n13	n14	n15	n16	n9	n10	n12	n11	<p>3列目と4列目を交換した後で、 3行目と4行目を交換する。 あるいは、3行目と4行目を交換した後で、 3列目と4列目を交換する。</p>
n1	n2	n3	n4	n1	n2	n4	n3																										
n5	n6	n7	n8	n5	n6	n8	n7																										
n9	n10	n11	n12	n13	n14	n16	n15																										
n13	n14	n15	n16	n9	n10	n12	n11																										

そのために、対称四方陣の側で起こることは必ず汎四方陣の側でも起こると、推理することができる。多少の相違はあっても、その相違も対応している、はずである。

次節では、汎四方陣の変換法を研究しよう。

(初稿 : Feb. 19, 2003 ; 再計算改訂稿 : July 8, 2012 ;

計算・作表・執筆 : by 摂田 寛二 (Kanji Setsuda) with MacOSX 10.7.4 & Xcode 4.3.2 ;

E-Mail Address : <jag12001@nifty.com>

[付録：プログラム・リスト]

```

/** Reconstruct All 'Self-complementary' Magic Squares of Order 4: **
/** Transform the Fundamental Three into 384 Solutions **
/** File:'MS4ST3to384.c' Dictated by Kanji Setsuda **
/** in 2005, 2006 and on Mar.25, 2009; Revised on **
/** July 3, 2012 with MacOSX 10.7.4 & Xcode 4.3.2 **
//
/** Transformation System for Self-complementary MS44 **
/** Basic Form and The 'Fundamental' Three Solutions: **
//      0/F0      1/F1      2/F2      3/F3
//
//  | 1| 2| 3| 4|  | 1|15|12| 6|  | 1|15| 8|10|  | 1|15|14| 4|
//  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|
//  | 5| 6| 7| 8|  |14| 4| 7| 9|  |14| 4|11| 5|  |12| 6| 7| 9|
//  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|
//  | 9|10|11|12|  | 8|10|13| 3|  |12| 6|13| 3|  | 8|10|11| 5|
//  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|
//  |13|14|15|16|  |11| 5| 2|16|  | 7| 9| 2|16|  |13| 3| 2|16|
//  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|  |---+---+---+|
//
// #2: 4x4 Transformation making 1 into 16
// 00/      01/      02/      03/
// 1 2 3 4   1 3 2 4   2 1 4 3   2 4 1 3
// 5 6 7 8   5 7 6 8   6 5 8 7   6 8 5 7
// 9 10 11 12 9 11 10 12 10 9 12 11 10 12 9 11
// 13 14 15 16 13 15 14 16 14 13 16 15 14 16 13 15
// 10/      11/      12/      13/
// 1 2 3 4   1 3 2 4   2 1 4 3   2 4 1 3
// 9 10 11 12 9 11 10 12 10 9 12 11 10 12 9 11
// 5 6 7 8   5 7 6 8   6 5 8 7   6 8 5 7
// 13 14 15 16 13 15 14 16 14 13 16 15 14 16 13 15
// 20/      21/      22/      23/
// 5 6 7 8   5 7 6 8   6 5 8 7   6 8 5 7
// 1 2 3 4   1 3 2 4   2 1 4 3   2 4 1 3
// 13 14 15 16 13 15 14 16 14 13 16 15 14 16 13 15
// 9 10 11 12 9 11 10 12 10 9 12 11 10 12 9 11
// 30/      31/      32/      33/
// 5 6 7 8   5 7 6 8   6 5 8 7   6 8 5 7
// 13 14 15 16 13 15 14 16 14 13 16 15 14 16 13 15
// 1 2 3 4   1 3 2 4   2 1 4 3   2 4 1 3
// 9 10 11 12 9 11 10 12 10 9 12 11 10 12 9 11
//
// #3: 2x4 Transformation making 1 into 8
// 00/      01/      02/      03/
// 1 2 3 4   13 9 5 1   16 15 14 13 4 8 12 16
// 5 6 7 8   14 10 6 2   12 11 10 9 3 7 11 15
// 9 10 11 12 15 11 7 3 8 7 6 5 2 6 10 14
// 13 14 15 16 16 12 8 4 4 3 2 1 1 5 9 13
// 10/      11/      12/      13/
// 1 5 9 13 4 3 2 1 16 12 8 4 13 14 15 16
// 2 6 10 14 8 7 6 5 15 11 7 3 9 10 11 12
// 3 7 11 15 12 11 10 9 14 10 6 2 5 6 7 8
// 4 8 12 16 16 15 14 13 13 9 5 1 1 2 3 4
//
#include <stdio.h>
//
short cnt, cnt2, tpc;
short nm[17];
short cnm[17], dnm[17], nc[17];
short anm[128][18];
short ft[4][17]={
    0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
    1, 1, 15, 12, 6, 14, 4, 7, 9, 8, 10, 13, 3, 11, 5, 2, 16,
    2, 1, 15, 8, 10, 14, 4, 11, 5, 12, 6, 13, 3, 7, 9, 2, 16,

```

```

3, 1, 15, 14, 4, 12, 6, 7, 9, 8, 10, 11, 5, 13, 3, 2, 16
};
//
void prfndm(void), prxans(short x);
//
void trnsf128(void);
void svans(void);
void convrt1(void), convrt2(void), convrt3(void);
void convrt4(void), convrt5(void), convrt6(void);
void reflct(void), rotat(void);
void sorting(void), exchnng(short x);
//
/* Main Program *
int main(){
short n,f;
printf("\n");
printf("** Reconstruct All the 'Self-complementary' Magic Squares of Order 4\n");
printf("  by Transforming the Fundamental Three into All the 384 Solutions **\n");
printf("\n");
printf("** Start: Basic Form and The 'Fundamental' Three Solutions: **\n");
prfndm();
printf(" [Count = %d]\n",3);
printf("\n");
printf("** Transform them into the Primitive Solutions of Objects **\n");
cnt=384; cnt2=cnt/3;
for(f=1;f<4;f++){tpc=f;
printf(" [Group of Fundamental #%d]\n",tpc);
for(n=1;n<17;n++){nm[n]=ft[f][n]; nc[n]=0;}
trnsf128();
sorting();
prxans(cnt2);
//prxans(16); printf(" . . . .");
printf("\n");
}
printf(" [Counts = %3d x 3 = %3d]\n",cnt2,cnt);
printf(" [OK!]\n");
printf("\n");
printf("** Calculated and Listed by Kanji Setsuda\n");
printf("  on July 3, 2012 with MacOSX 10.7.4 & Xcode 4.3.2 **\n");
printf("\n");
return 0;
}
//
/* Print the Fundamental Three *
void prfndm(){
short l,l4,m,n;
for(m=0;m<4;m++){printf("%12d/F%d",ft[m][0],m);}; printf("\n");
for(m=0;m<4;m++){printf(" .---.---.---.---.");}; printf("\n");
for(l=0;l<4;l++){l4=l*4;
for(m=0;m<4;m++){printf(" ");
for(n=1;n<5;n++){printf("|%2d",ft[m][l4+n]);}; printf("|");
}
printf("\n");
if(l<3){for(m=0;m<4;m++){printf(" |---+---+---+---|");}; printf("\n");}
}
for(m=0;m<4;m++){printf(" '---'---'---'---");}; printf("\n");
}
//
/* Print Each Group of Answers *
void prxans(short x){
short l,l4,m,n,p;
for(m=0;m<x;m=m+8){
for(n=0;n<8;n++){printf("%10d/F%d",anm[m+n][0],anm[m+n][17]);}
printf("\n");
for(l=0;l<4;l++){l4=l*4;

```

```

        for(p=0;p<8;p++){printf(" ");
            for(n=1;n<5;n++){printf("%3d",anm[m+p][l4+n]);}
        }
        printf("\n");}
    }
}
//
/** Transform the Answer into 16 *
void trnsf128(){
    short l,m,n;
    short tt[17][18];
    for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=nm[n]; tt[0][n]=nm[n];}
    convrt4(); for(n=1;n<17;n++){tt[1][n]=dnm[n];}
    convrt5(); for(n=1;n<17;n++){tt[2][n]=dnm[n];}
    convrt6(); for(n=1;n<17;n++){tt[3][n]=dnm[n];}
    for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=nm[n];}
    convrt1(); for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=dnm[n]; tt[4][n]=dnm[n];}
    convrt4(); for(n=1;n<17;n++){tt[5][n]=dnm[n];}
    convrt5(); for(n=1;n<17;n++){tt[6][n]=dnm[n];}
    convrt6(); for(n=1;n<17;n++){tt[7][n]=dnm[n];}
    for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=nm[n];}
    convrt2(); for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=dnm[n]; tt[8][n]=dnm[n];}
    convrt4(); for(n=1;n<17;n++){tt[9][n]=dnm[n];}
    convrt5(); for(n=1;n<17;n++){tt[10][n]=dnm[n];}
    convrt6(); for(n=1;n<17;n++){tt[11][n]=dnm[n];}
    for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=nm[n];}
    convrt3(); for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=dnm[n]; tt[12][n]=dnm[n];}
    convrt4(); for(n=1;n<17;n++){tt[13][n]=dnm[n];}
    convrt5(); for(n=1;n<17;n++){tt[14][n]=dnm[n];}
    convrt6(); for(n=1;n<17;n++){tt[15][n]=dnm[n];}
//
    for(l=0;l<16;l++){
        for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=tt[l][n]; dnm[n]=cnm[n];}; svans();
        for(m=1;m<4;m++){rotat(); svans();}
        for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=tt[l][n];}; reflct(); svans();
        for(m=5;m<8;m++){rotat(); svans();}
    }
//
    for(m=0;m<cnt2;m++){
        for(n=1;n<17;n++){nm[n]=anm[m][n];}
        anm[m][0]=m+1;
        anm[m][17]=tpc;
    }
}
//
void svans(){
    short m,n,p;
    m=dnm[1]; p=(m-1)*8+nc[m]; nc[m]++;
    for(n=1;n<17;n++){anm[p][n]=dnm[n];}
}
//
/** Various Types of Transformations *
/** Convert Type 1 *
void convrt1(void){
    dnm[1]=cnm[1];    dnm[2]=cnm[2];    dnm[3]=cnm[3];    dnm[4]=cnm[4];
    dnm[5]=cnm[9];    dnm[6]=cnm[10];   dnm[7]=cnm[11];   dnm[8]=cnm[12];
    dnm[9]=cnm[5];    dnm[10]=cnm[6];   dnm[11]=cnm[7];   dnm[12]=cnm[8];
    dnm[13]=cnm[13];  dnm[14]=cnm[14];  dnm[15]=cnm[15];  dnm[16]=cnm[16];
}
//
/** Convert Type 2 *
void convrt2(void){
    dnm[1]=cnm[5];    dnm[2]=cnm[6];    dnm[3]=cnm[7];    dnm[4]=cnm[8];
    dnm[5]=cnm[1];    dnm[6]=cnm[2];    dnm[7]=cnm[3];    dnm[8]=cnm[4];
    dnm[9]=cnm[13];   dnm[10]=cnm[14];  dnm[11]=cnm[15];  dnm[12]=cnm[16];
}

```



```

    dnm[13]=cnm[9];   dnm[14]=cnm[10];   dnm[15]=cnm[11];   dnm[16]=cnm[12];
}
//
/** Convert Type 3 *
void convrt3(void){
    dnm[1]=cnm[5];   dnm[2]=cnm[6];   dnm[3]=cnm[7];   dnm[4]=cnm[8];
    dnm[5]=cnm[13];  dnm[6]=cnm[14];  dnm[7]=cnm[15];  dnm[8]=cnm[16];
    dnm[9]=cnm[1];   dnm[10]=cnm[2];   dnm[11]=cnm[3];   dnm[12]=cnm[4];
    dnm[13]=cnm[9];  dnm[14]=cnm[10];  dnm[15]=cnm[11];  dnm[16]=cnm[12];
}
//
/** Convert Type 4 *
void convrt4(void){
    dnm[1]=cnm[1];   dnm[2]=cnm[3];   dnm[3]=cnm[2];   dnm[4]=cnm[4];
    dnm[5]=cnm[5];   dnm[6]=cnm[7];   dnm[7]=cnm[6];   dnm[8]=cnm[8];
    dnm[9]=cnm[9];   dnm[10]=cnm[11];  dnm[11]=cnm[10];  dnm[12]=cnm[12];
    dnm[13]=cnm[13];  dnm[14]=cnm[15];  dnm[15]=cnm[14];  dnm[16]=cnm[16];
}
//
/** Convert Type 5 *
void convrt5(void){
    dnm[1]=cnm[2];   dnm[2]=cnm[1];   dnm[3]=cnm[4];   dnm[4]=cnm[3];
    dnm[5]=cnm[6];   dnm[6]=cnm[5];   dnm[7]=cnm[8];   dnm[8]=cnm[7];
    dnm[9]=cnm[10];  dnm[10]=cnm[9];  dnm[11]=cnm[12];  dnm[12]=cnm[11];
    dnm[13]=cnm[14];  dnm[14]=cnm[13];  dnm[15]=cnm[16];  dnm[16]=cnm[15];
}
//
/** Convert Type 6 *
void convrt6(void){
    dnm[1]=cnm[2];   dnm[2]=cnm[4];   dnm[3]=cnm[1];   dnm[4]=cnm[3];
    dnm[5]=cnm[6];   dnm[6]=cnm[8];   dnm[7]=cnm[5];   dnm[8]=cnm[7];
    dnm[9]=cnm[10];  dnm[10]=cnm[12];  dnm[11]=cnm[9];   dnm[12]=cnm[11];
    dnm[13]=cnm[14];  dnm[14]=cnm[16];  dnm[15]=cnm[13];  dnm[16]=cnm[15];
}
//
/** Mirror Reflection *
void reflct(void){
    short n;
    dnm[1]=cnm[1];   dnm[2]=cnm[5];   dnm[3]=cnm[9];   dnm[4]=cnm[13];
    dnm[5]=cnm[2];   dnm[6]=cnm[6];   dnm[7]=cnm[10];  dnm[8]=cnm[14];
    dnm[9]=cnm[3];   dnm[10]=cnm[7];  dnm[11]=cnm[11];  dnm[12]=cnm[15];
    dnm[13]=cnm[4];  dnm[14]=cnm[8];   dnm[15]=cnm[12];  dnm[16]=cnm[16];
    for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=dnm[n];}
}
//
/** Rotatation by 90 degrees clockwise *
void rotat(void){
    short n;
    dnm[1]=cnm[13];  dnm[2]=cnm[9];   dnm[3]=cnm[5];   dnm[4]=cnm[1];
    dnm[5]=cnm[14];  dnm[6]=cnm[10];  dnm[7]=cnm[6];   dnm[8]=cnm[2];
    dnm[9]=cnm[15];  dnm[10]=cnm[11];  dnm[11]=cnm[7];  dnm[12]=cnm[3];
    dnm[13]=cnm[16];  dnm[14]=cnm[12];  dnm[15]=cnm[8];  dnm[16]=cnm[4];
    for(n=1;n<17;n++){cnm[n]=dnm[n];}
}
//
/** Solution Sorting for the Smart List *
void sorting(){
    short mx,n,f;
    short d0,d1,d2,d3;
    for(mx=cnt2-1;mx>0;mx--){
        do{f=0;
            for(n=0;n<mx;n++){
                d0=anm[n][1]; d1=anm[n+1][1];
                if(d0>d1){exchng(n); f=1;}
                d2=(anm[n][2]*16+anm[n][5])*16+anm[n][6];

```

```

        d3=(anm[n+1][2]*16+anm[n+1][5])*16+anm[n+1][6];
        if((d0==d1)&&(d2<d3)){exchng(n); f=1;}
        if((d0==d1)&&(d2==d3)&&(anm[n][4]>anm[n+1][4])){exchng(n); f=1;}
    }
}while(f>0);
}
}
//
void exchng(short x){
    short n,d;
    for(n=1;n<18;n++){d=anm[x][n]; anm[x][n]=anm[x+1][n]; anm[x+1][n]=d;}
}
//

```