

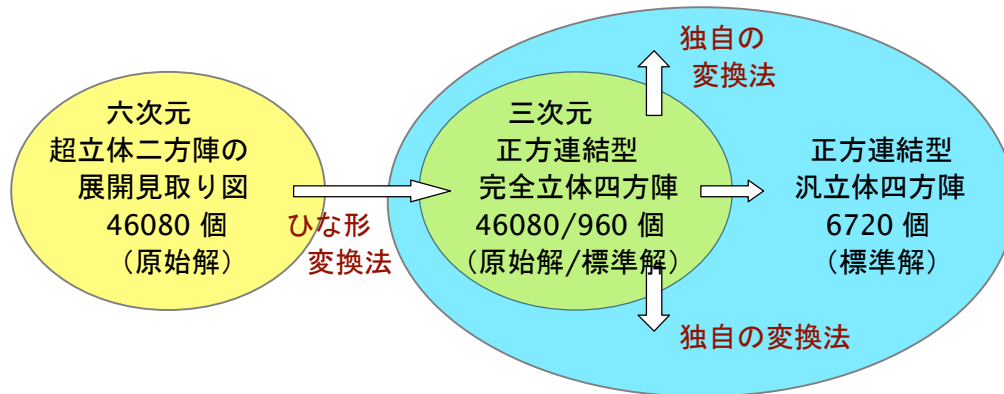
第7章：多次元超立体魔方陣の最新研究：撰田 寛二

第6-2節：変換法による正方連結汎立体四方陣の最新構成法

1. 今度は、最新構成法と独自の交換法を組み合わせ、もう少し大きな解集合を持つ2種類の魔方陣を作ってみよう。

もちろん最初は、六次元超立体二方陣の全「展開見取り図」を用いる。展開図から、原初方陣とひな形変換法の技法を用いて、正方連結完全立体四方陣／多重型正方連結完全八方陣の原始解 46080 個の集合を作る。前節で記述した方法によって。

そして、次には独自の交換法によって、別の、もう少し大きな解集合を持つ、正方連結汎立体四方陣／正方連結完全八方陣を作ろう。良く知られている一般的な魔方陣だ。



2. この節では、立方体の正方連結汎立体四方陣を作ろう。標準解が 6720 個あることが知られている。原始解で言えば、32 万 2560 個 ($6720 \times 48 = 322560$) もある魔方陣だ。

途中で作る完全立体四方陣とは、どこがどう違うのか。

小生は、「完全方陣」と「汎魔方陣」とを、いつも違った意味で使っている。

立体四方陣で、「65 の補数」32 組が立体の汎対角線上に必ず並ぶタイプのものを「完全立体四方陣」と言っている。そして、そういう条件を一切つけずにただ立体汎対角線上の四数定和が成り立つものを「汎対角線立体四方陣 (短くして、汎立体四方陣)」と呼んでいる。

完全立体四方陣は、汎立体四方陣の一部であり、前者の解集合は後者のそれに含まれる。上の集合図のように「部分集合」を成すわけだ。

* 正方連結完全立体四方陣の実例 *

1/

1	63	4	62				
48	18	45	19				
60	49	6	15	57	52	7	14
21	32	43	34	24	29	42	35
13	12	51	54	16	9	50	55
36	37	30	27	33	40	31	26
56	61	10	3	53	64	11	2
25	20	39	46	28	17	38	47
8	58	5	59				
41	23	44	22				

2/

1	63	4	62				
32	34	29	35				
60	49	6	15	57	52	7	14
37	48	27	18	40	45	26	19
13	12	51	54	16	9	50	55
20	21	46	43	17	24	47	42
56	61	10	3	53	64	11	2
41	36	23	30	44	33	22	31
8	58	5	59				
25	39	28	38				

3/

1	63	4	62				
56	10	53	11				
60	41	6	23	57	44	7	22
13	32	51	34	16	29	50	35
21	20	43	46	24	17	42	47
36	37	30	27	33	40	31	26
48	61	18	3	45	64	19	2
25	12	39	54	28	9	38	55
8	58	5	59				
49	15	52	14				

4/

1	63	4	62				
32	34	29	35				
60	41	6	23	57	44	7	22
37	56	27	10	40	53	26	11
21	20	43	46	24	17	42	47
12	13	54	51	9	16	55	50
48	61	18	3	45	64	19	2
49	36	15	30	52	33	14	31
8	58	5	59				
25	39	28	38				

5/
 1-----63----- 4-----62
 |56 10 53 |11
 60 25 6 39 57 28 7 38
 |13 48--51--18--16--45--50--19
 37 36 | 27 30 40 33 26 31 |
 |20 21 46 43 17 24 |47 42
 32--61--|34-- 3--29--64--35 2 |
 41 12 23 54 44 9 22 55
 8 | 58 5 59 |
 49-----15-----52-----14

6/
 1-----63----- 4-----62
 |48 18 45 |19
 60 25 6 39 57 28 7 38
 |21 56--43--10--24--53--42--11
 37 36 | 27 30 40 33 26 31 |
 |12 13 54 51 9 16 |55 50
 32--61--|34-- 3--29--64--35 2 |
 49 20 15 46 52 17 14 47
 8 | 58 5 59 |
 41-----23-----44-----22

* 正方連結汎立体四方陣の実例 *

1/
 1-----64----- 2-----63
 |56 9 55 |10
 62 25 3 40 61 26 4 39
 |11 48--54--17--12--47--53--18
 7 38 | 58 27 8 37 57 28 |
 |50 19 15 46 49 20 |16 45
 60--31--| 5--34--59--32-- 6 33 |
 13 42 52 23 14 41 51 24
 36 | 29 35 30 |
 21-----44-----22-----43

2/
 1-----64----- 2-----63
 |56 9 55 |10
 62 41 3 24 61 42 4 23
 |11 32--54--33--12--31--53--34
 7 22 | 58 43 8 21 57 44 |
 |50 35 15 30 49 36 |16 29
 60--47--| 5--18--59--48-- 6 17 |
 13 26 52 39 14 25 51 40
 20 | 45 19 46 |
 37-----28-----38-----27

3/
 1-----64----- 2-----63
 |48 17 47 |18
 62 25 3 40 61 26 4 39
 |19 56--46-- 9--20--55--45--10
 7 38 | 58 27 8 37 57 28 |
 |42 11 23 54 41 12 |24 53
 60--31--| 5--34--59--32-- 6 33 |
 21 50 44 15 22 49 43 16
 36 | 29 35 30 |
 13-----52-----14-----51

4/
 1-----64----- 2-----63
 |48 17 47 |18
 62 49 3 16 61 50 4 15
 |19 32--46--33--20--31--45--34
 7 14 | 58 51 8 13 57 52 |
 |42 35 23 30 41 36 |24 29
 60--55--| 5--10--59--56-- 6 9 |
 21 26 44 39 22 25 43 40
 12 | 53 11 54 |
 37-----28-----38-----27

209/
 1-----64----- 9-----56
 |32 33 24 |41
 62 37 3 28 54 45 11 20
 |35 60--30-- 5--43--52--22--13
 4 26 | 61 39 12 18 53 47 |
 |29 7 36 58 21 15 |44 50
 63--40--| 2--25--55--48--10 17 |
 34 57 31 8 42 49 23 16
 27 | 38 19 46 |
 6-----59-----14-----51

210/
 1-----64----- 9-----56
 |32 33 24 |41
 62 49 3 16 54 57 11 8
 |35 48--30--17--43--40--22--25
 4 14 | 61 51 12 6 53 59 |
 |29 19 36 46 21 27 |44 38
 63--52--| 2--13--55--60--10 5 |
 34 45 31 20 42 37 23 28
 15 | 50 7 58 |
 18-----47-----26-----39

839/
 1-----56-----13-----60
 |32 41 20 |37
 48 33 25 24 36 45 21 28
 |49 64-- 8-- 9--61--52--12-- 5
 19 16 | 38 57 31 4 42 53 |
 |14 17 59 40 2 29 |55 44
 62--51--|11-- 6--50--63-- 7 10 |
 35 46 22 27 47 34 26 23
 30 | 43 18 39 |
 3-----54-----15-----58

840/
 1-----56-----13-----60
 |32 41 20 |37
 48 34 25 23 36 46 21 27
 |49 63-- 8--10--61--51--12-- 6
 19 15 | 38 58 31 3 42 54 |
 |14 18 59 39 2 30 |55 43
 62--52--|11-- 5--50--64-- 7 9 |
 35 45 22 28 47 33 26 24
 29 | 44 17 40 |
 4-----53-----16-----57

上のように解の実例を示せば、この2種類の方陣の構造の違いがおわかりいただけるだろうか？ 最後の840/番解のように、完全方陣も汎魔方陣の中に含まれている。

正方連結汎立体四方陣の解の総数は、正方連結完全立体四方陣のその7倍もある。
 この7倍と言う数は、補数構成の必然から来るもので、例えば、数値1の相棒は、いつも7種類の数値に限られることが知られている。次の表を見て欲しい。

*** n1 = 1の解の中から n43の値別に解の数をカウントした結果 ***

(1: 0)	(2: 0)	(3: 0)	(4: 0)	(5: 0)	(6: 0)	(7: 0)	(8: 0)
(9: 0)	(10: 0)	(11: 0)	(12: 0)	(13: 0)	(14: 0)	(15: 0)	(16: 0)
(17: 0)	(18: 0)	(19: 0)	(20: 0)	(21: 0)	(22: 0)	(23: 0)	(24: 0)
(25: 0)	(26: 0)	(27: 0)	(28: 0)	(29: 0)	(30: 0)	(31: 0)	(32: 120)
(33: 0)	(34: 0)	(35: 0)	(36: 0)	(37: 0)	(38: 0)	(39: 0)	(40: 0)
(41: 0)	(42: 0)	(43: 0)	(44: 0)	(45: 0)	(46: 0)	(47: 0)	(48: 120)
(49: 0)	(50: 0)	(51: 0)	(52: 0)	(53: 0)	(54: 0)	(55: 0)	(56: 120)
(57: 0)	(58: 0)	(59: 0)	(60: 120)	(61: 0)	(62: 120)	(63: 120)	(64: 120)

総数 = 840

この辺の解析は、本来なかなか興味深いのだが、今ここでの記述は省略する。昔に書いた記事が、第1部第4章にあるので、そちらを読んで欲しい。

3. 当面の課題は、どうやって完全型からその7倍もある汎型を作るか、ということ。

それを変換構成法によって作りたい。しかし、6720通りもの構成法を個別に考えるのは、煩わしい。できるなら一括して、それもあるべく少ない方法で統一的に作りたい。その際、場合分けなどの手数も、なるべく少なくしたい。できるならば、無くしたい。

そんなことが、一体可能だろうか。それをどう開発したものだろうか。

いろいろ試みたが、なかなか出来なかった。単一の変換法では、目的集合の一部分しか作れない。しかし、7つもの変換法を場合分けしながら適用するのは、避けたかった。

試行錯誤の末に、複数の変換法を組み合わせることにした。場合分けをしない代わりに、一度にたくさんの目的方陣を作る。後でその中から「標準解」だけを選別する。同じものを何度も作るという副作用が途中どうしても生じてしまうが、無駄は覚悟の上なので、その重複を厳密にチェックしながら正解を集めるという作戦を採ることにした。

4. ところで、汎魔方陣の場合には、多数の変換法の中で、各行列/面の逐次シフトを用いる方法が、最も強力である。原始解で言えば、1個から64個もの派生形を作れる。

次のような方法だ。

下図は、左右・上下・前後の3方向に各面を逐次移動する方法を概念的に表現したものだ
 が、この3種類を組み合わせると、 $4 \times 4 \times 4 = 64$ 通りの派生形が作れる。

*** 汎立体四方陣の各面のシフトを表現する概念図：左右・上下・前後方向に1面ずつ動かす ***

0:0	左右方向に	0:1
1----- 2----- 3----- 4		2----- 3----- 4----- 1
17 18 19 20		18 19 20 17
5 33 6 34 7 35 8 36		6 34 7 35 8 36 5 33
21 49--22--50--23--51--24--52		22 50--23--51--24--52--21--49
9 37 10 38 11 39 12 40		10 38 11 39 12 40 9 37
25 53 26 54 27 55 28 56		26 54 27 55 28 56 25 53
13--41- -14--42--15--43--16 44		14--42- -15--43--16--44--13 41
29 57 30 58 31 59 32 60		30 58 31 59 32 60 29 57
45 46 47 48		46 47 48 45
61-----62-----63-----64		62-----63-----64-----61
0:2		0:3
3----- 4----- 1----- 2		4----- 1----- 2----- 3
19 20 17 18		20 17 18 19
7 35 8 36 5 33 6 34		8 36 5 33 6 34 7 35
23 51--24--52--21--49--22--50		24 52--21--49--22--50--23--51
11 39 12 40 9 37 10 38		12 40 9 37 10 38 11 39
27 55 28 56 25 53 26 54		28 56 25 53 26 54 27 55
15--43- -16--44--13--41--14 42		16--44- -13--41--14--42--15 43
31 59 32 60 29 57 30 58		32 60 29 57 30 58 31 59
47 48 45 46		48 45 46 47
63-----64-----61-----62		64-----61-----62-----63

1:0 上下方向に

1	2	3	4
17	18	19	20
5	33	6	34
7	35	8	36
21	49	22	50
23	51	24	52
9	37	10	38
11	39	12	40
25	53	26	54
27	55	28	56
13	41	14	42
15	43	16	44
29	57	30	58
31	59	32	60
45	46	47	48
61	62	63	64

1:1

5	6	7	8
21	22	23	24
9	37	10	38
11	39	12	40
25	53	26	54
27	55	28	56
13	41	14	42
15	43	16	44
29	57	30	58
31	59	32	60
1	45	2	46
3	47	4	48
17	61	18	62
19	63	20	64
33	34	35	36
49	50	51	52

1:2

9	10	11	12
25	26	27	28
13	41	14	42
15	43	16	44
29	57	30	58
31	59	32	60
1	45	2	46
3	47	4	48
17	61	18	62
19	63	20	64
5	33	6	34
7	35	8	36
21	49	22	50
23	51	24	52
37	38	39	40
53	54	55	56

1:3

13	14	15	16
29	30	31	32
1	45	2	46
3	47	4	48
17	61	18	62
19	63	20	64
5	33	6	34
7	35	8	36
21	49	22	50
23	51	24	52
9	37	10	38
11	39	12	40
25	53	26	54
27	55	28	56
41	42	43	44
57	58	59	60

2:0 前後方向に

1	2	3	4
17	18	19	20
5	33	6	34
7	35	8	36
21	49	22	50
23	51	24	52
9	37	10	38
11	39	12	40
25	53	26	54
27	55	28	56
13	41	14	42
15	43	16	44
29	57	30	58
31	59	32	60
45	46	47	48
61	62	63	64

2:1

17	18	19	20
33	34	35	36
21	49	22	50
23	51	24	52
37	38	39	40
41	42	43	44
25	53	26	54
27	55	28	56
41	5	42	6
43	7	44	8
29	57	30	58
31	59	32	60
45	9	46	10
47	11	48	12
61	62	63	64
13	14	15	16

2:2

33	34	35	36
49	50	51	52
37	1	38	2
39	3	40	4
53	17	54	18
55	19	56	20
41	5	42	6
43	7	44	8
57	21	58	22
59	23	60	24
45	9	46	10
47	11	48	12
61	25	62	26
63	27	64	28
13	14	15	16
29	30	31	32

2:3

49	50	51	52
1	2	3	4
53	17	54	18
55	19	56	20
5	33	6	34
7	35	8	36
57	21	58	22
59	23	60	24
9	37	10	38
11	39	12	40
61	25	62	26
63	27	64	28
13	41	14	42
15	43	16	44
29	30	31	32
45	46	47	48

出来た全ての派生形が、汎立体四方陣であることには変わりがない。
64本もの立方体汎対角線に付けられた四数定和の条件が、それを保証しているからだ。

しかし、この方法は、残念ながら、そのままでは我々の目的に使えない。
完全型を汎型に変換することができないのである。立方体汎対角線上の四数の構成を変えることが無いから、1の相棒は常に64であり、他の数に変えることができないのである。
上の基本図で言えば、n1がどこにあらうと相棒は常にn43だ。変えることができない。
この各面シフトの方法は、重複解を丁寧に省いて行けば、結局のところ自分自身と同じ完全立体四方陣しか作らない。言わば、「閉じて」いて、他の解集合に広がって行かない。

5. 他の変換構成法を試すしか無い。

そこで考えたのだが、次の変換法2種類6方法を組み合わせることにした。各3種類3方法はどれも同じことをする。ただ方向が違うだけである。本質的には同じ種類と言える。
どれも「半数交換法」である。全体の半数の32個の場所を相互に交換する。

* 完全型を汎型に変える変換法2種類6方法の概念図 *

T0/原図

```

1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      |20
5 33    6 34    7 35    8 36
|21 49--22--50--23--51--24--52
9 37 | 10 38  11 39  12 40 |
|25 53  26 54  27 55  |28 56
13--41-|-14--42--15--43--16 44 |
29 57  30 58  31 59  32 60
45 |      46      47      48 |
61-----62-----63-----64

```

T1/

```

1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      |20
5 59    6 60    7 57    8 58
|21 43--22--44--23--41--24--42
9 63 | 10 64  11 61  12 62 |
|25 47  26 48  27 45  |28 46
13--51-|-14--52--15--49--16 50 |
29 35  30 36  31 33  32 34
55 |      56      53      54 |
39-----40-----37-----38

```

T2/

```

1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      |20
5 33    6 34    7 35    8 36
|21 49--22--50--23--51--24--52
47 37 | 48 38  45 39  46 40 |
|63 53  64 54  61 55  |62 56
43--15-|-44--16--41--13--42 14 |
59 31  60 32  57 29  58 30
11 |      12      9      10 |
27-----28-----25-----26

```

T3/

```

1----- 2-----44-----43
|17      18      60      |59
5 33    6 34    48 12  47 11
|21 49--22--50--64--28--63--27
9 37 | 10 38  36 16  35 15 |
|25 53  26 54  52 32  |51 31
13--41-|-14--42--40--4--39 3 |
29 57  30 58  56 20  55 19
45 |      46      8      7 |
61-----62-----24-----23

```

T4/

```

1----- 2----- 3----- 4
|43      44      41      |42
5 27    6 28    7 25    8 26
|47 49--48--50--45--51--46--52
9 31 | 10 32  11 29  12 30 |
|35 53  36 54  33 55  |34 56
13--19-|-14--20--15--17--16 18 |
39 57  40 58  37 59  38 60
23 |      24      21      22 |
61-----62-----63-----64

```

T5/

```

1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      |20
43 33  44 34  41 35  42 36
|59 49--60--50--57--51--58--52
39 11 | 40 12  37 9   38 10 |
|55 27  56 28  53 25  |54 26
13-- 7-|-14-- 8--15--5--16 6 |
29 23  30 24  31 21  32 22
45 |      46      47      48 |
61-----62-----63-----64

```

T6/

```

1-----43-----42----- 4
|17      59      58      |20
5 33    47 11  46 10  8 36
|21 49--63--27--62--26--24--52
9 37 | 35 15  34 14  12 40 |
|25 53  51 31  50 30  |28 56
13--41-|-39-- 3--38--2--16 44 |
29 57  55 19  54 18  32 60
45 |      7      6      48 |
61-----23-----22-----64

```

T0/原図

```

1----- 2----- 3----- 4
|17      18      19      |20
5 33    6 34    7 35    8 36
|21 49--22--50--23--51--24--52
9 37 | 10 38  11 39  12 40 |
|25 53  26 54  27 55  |28 56
13--41-|-14--42--15--43--16 44 |
29 57  30 58  31 59  32 60
45 |      46      47      48 |
61-----62-----63-----64

```

上図を見て欲しい。T0/とあるのが、原図。T1/～T6/が、変換図である。

緑色の場所は、原図のままにして動かさない。他の32数を相互に交換する。

赤く染めた数字が、正方連結汎立体四方陣の構造に関わる肝心の場所である。

n43の変化に注目して欲しい。変換した結果、元のn4, n13, n49, n2, n5, n17の場所にあった数値が新たなn43に来ることがわかる。これならば、1の相棒をいろいろに変えることができる。変えない場合も含めて、7つの値を取らせることができる。

この6個の変換法は、正方連結汎立体四方陣の解から候補を選んで、実際に比較研究して抽出したものである。以下に、第1の方法に限って、抽出の実際例を示そう。

この変換を施しても、結果は必ず正方連結汎立体四方陣になる。それ以外のものにはけっしてならない。

* 完全型を汎型に変える変換法を抽出した一例 *

1/ 解の実例

```

1-----64----- 2-----63
|56          9          55          |10
62 25  3 40  61 26  4 39
|11 48---54---17---12---47---53---18
7 38 | 58 27  8 37  57 28 |
|50 19  15 46  49 20 |16 45
60--31--| 5--34--59--32--- 6 33 |
13 42  52 23  14 41  51 24
36 |          29          35          30 |
21-----44-----22-----43

```

2/

```

1-----64----- 2-----63
|56          9          55          |10
62 41  3 24  61 42  4 23
|11 32---54---33---12---31---53---34
7 22 | 58 43  8 21  57 44 |
|50 35  15 30  49 36 |16 29
60--47--| 5--18--59--48--- 6 17 |
13 26  52 39  14 25  51 40
20 |          45          19          46 |
37-----28-----38-----27

```

1/B 基本図

```

1----- 2----- 3----- 4
|17          18          19          |20
5 33  6 34  7 35  8 36
|21 49---22---50---23---51---24---52
9 37 |10 38  11 39  12 40 |
|25 53  26 54  27 55 |28 56
13--41--|14--42--15--43---16 44 |
29 57  30 58  31 59  32 60
45 |          46          47          48 |
61-----62-----63-----64

```

2/BT 変換法の概念図

```

1----- 2----- 3----- 4
|17          18          19          |20
5 59  6 60  7 57  8 58
|21 43---22---44---23---41---24---42
9 63 |10 64  11 61  12 62 |
|25 47  26 48  27 45 |28 46
13--51--|14--52--15--49---16 50 |
29 35  30 36  31 33  32 34
55 |          56          53          54 |
39-----40-----37-----38

```

この変換法は、プログラムの中では次のように記述する。

```

/**/
/* 完全型から汎型への変換法その1 */
void convrt1(short x){
short n;
short p[65],q[65];
for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
p[1]=q[1]; p[2]=q[2]; p[3]=q[3]; p[4]=q[4];
p[5]=q[5]; p[6]=q[6]; p[7]=q[7]; p[8]=q[8];
p[9]=q[9]; p[10]=q[10]; p[11]=q[11]; p[12]=q[12];
p[13]=q[13]; p[14]=q[14]; p[15]=q[15]; p[16]=q[16];
p[17]=q[17]; p[18]=q[18]; p[19]=q[19]; p[20]=q[20];
p[21]=q[21]; p[22]=q[22]; p[23]=q[23]; p[24]=q[24];
p[25]=q[25]; p[26]=q[26]; p[27]=q[27]; p[28]=q[28];
p[29]=q[29]; p[30]=q[30]; p[31]=q[31]; p[32]=q[32];
p[33]=q[59]; p[34]=q[60]; p[35]=q[57]; p[36]=q[58];
p[37]=q[63]; p[38]=q[64]; p[39]=q[61]; p[40]=q[62];
p[41]=q[51]; p[42]=q[52]; p[43]=q[49]; p[44]=q[50];
p[45]=q[55]; p[46]=q[56]; p[47]=q[53]; p[48]=q[54];
p[49]=q[43]; p[50]=q[44]; p[51]=q[41]; p[52]=q[42];
p[53]=q[47]; p[54]=q[48]; p[55]=q[45]; p[56]=q[46];
p[57]=q[35]; p[58]=q[36]; p[59]=q[33]; p[60]=q[34];
p[61]=q[39]; p[62]=q[40]; p[63]=q[37]; p[64]=q[38];
for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/

```

他の5種類も同じように記述して、1つの完全型に対して全方法を一括して実行する。これで、何とか完全立体四方陣から汎立体四方陣に変換できるのではないか。

6. もう一度最初から、手順を説明しよう。

(1) 先ず、六次元超立体二方陣の基本図を作る。そして、それを三次元に展開した「見取り図」を全数個描く。前節で記述した方法によって。

この見取り図は、46080個描くことができる。これを原初立体四方陣と見立てる。

次に1個の「ひな形」を用意し、それに基づいて「ひな形変換法」を記述する。

そのひな形は、必ず正方連結完全立体四方陣の中から選ばなければならない。

(2) 原初立体四方陣と「ひな形変換法」によって、正方連結完全立体四方陣の解 46080 個を構成する。標準解は 960 個なのだが、その 48 倍の原始解が 46080 個だ。

普通はリスト出力用の不等式などを用いて 960 個に整理するのだが、今は原始解のまま保存する。今後の変換作業中、原始解のままの方が問題が少なく、何かと都合が良い。

ひな形は次のものを選び、ひな形変換法も次のように記述した。

```
/**/
```

```
/* 六次元超立体二方陣の定義と三次元正方連結完全立体四方陣のひな形 */
```

```
/*
```

```
基本図/EC02^6
```

```
1---- 2      3---- 4      33----34      35----36
| 17---+18  | 19---+20  | 49---+50  | 51---+52
5--|- 6  | 7--|- 8  | 37--|-38  | 39--|-40  |
  21----22      23----24      53----54      55----56
```

```
9----10      11----12      41----42      43----44
| 25---+26  | 27---+28  | 57---+58  | 59---+60
13--|-14  | 15--|-16  | 45--|-46  | 47--|-48  |
  29----30      31----32      61----62      63----64
```

```
1----- 2----- 3----- 4      低次元への展開基本図
| 17      18      19      | 20      1 2 3 4 17 18 19 20
5   33   6   34   7   35   8   36      5 6 7 8 21 22 23 24
| 21      49----22----50----23----51---+24----52  9 10 11 12 25 26 27 28
9   37  | 10   38   11   39   12   40  | 13 14 15 16 29 30 31 32
| 25      53   26   54   27   55  | 28   56  33 34 35 36 49 50 51 52
13---41--|-14---42---15---43---16   44  | 37 38 39 40 53 54 55 56
  29      57   30   58   31   59   32   60  41 42 43 44 57 58 59 60
      45  |      46      47      48  | 45 46 47 48 61 62 63 64
      61-----62-----63-----64
```

```
1-----63----- 4-----62      選定した「ひな形」
| 48      18      45      | 19      1 63 4 62 36 30 33 31
60  49      6   15   57   52   7   14      60 6 57 7 25 39 28 38
| 21      32----43----34----24----29---+42----35  13 51 16 50 48 18 45 19
13  12  | 51   54   16   9   50   55  | 56 10 53 11 21 43 24 42
| 36      37   30   27   33   40  | 31   26  29 35 32 34 64 2 61 3
56---61--|-10---- 3---53---64---11   2  | 40 26 37 27 5 59 8 58
  25      20   39   46   28   17   38   47  17 47 20 46 52 14 49 15
      8  |      58      5      59  | 44 22 41 23 9 55 12 54
      41-----23-----44-----22
```

```
/**/
```

```
/* ひな形変換法の実際 */
```

```
void damtrns(){
long int m,mc;
short p[65],q[65];
short n,q1;
for(m=0;m<cntr;m++){
for(n=0;n<65;n++){p[n]=snm[m][n];}
q[0]=m+1;
q[1]=p[1];      q[2]=p[63];      q[3]=p[4];      q[4]=p[62];
q[5]=p[60];      q[6]=p[6];      q[7]=p[57];      q[8]=p[7];
q[9]=p[13];      q[10]=p[51];      q[11]=p[16];      q[12]=p[50];
q[13]=p[56];      q[14]=p[10];      q[15]=p[53];      q[16]=p[11];
q[17]=p[48];      q[18]=p[18];      q[19]=p[45];      q[20]=p[19];
q[21]=p[21];      q[22]=p[43];      q[23]=p[24];      q[24]=p[42];
q[25]=p[36];      q[26]=p[30];      q[27]=p[33];      q[28]=p[31];
q[29]=p[25];      q[30]=p[39];      q[31]=p[28];      q[32]=p[38];
q[33]=p[49];      q[34]=p[15];      q[35]=p[52];      q[36]=p[14];
q[37]=p[12];      q[38]=p[54];      q[39]=p[9];      q[40]=p[55];
```

```

q[41]=p[61];    q[42]=p[3];    q[43]=p[64];    q[44]=p[2];
q[45]=p[8];     q[46]=p[58];    q[47]=p[5];     q[48]=p[59];
q[49]=p[32];    q[50]=p[34];    q[51]=p[29];    q[52]=p[35];
q[53]=p[37];    q[54]=p[27];    q[55]=p[40];    q[56]=p[26];
q[57]=p[20];    q[58]=p[46];    q[59]=p[17];    q[60]=p[47];
q[61]=p[41];    q[62]=p[23];    q[63]=p[44];    q[64]=p[22];
for(n=0;n<65;n++){tnm[m][n]=q[n];}
}
}
/**/

```

ただ1通りのひな形とひな形変換法を用いて、46080個もの正方連結完全立体四方陣を構成する。原初立体四方陣が46080個もあるおかげだ。

その最初の変換の実際を、少数の実例の形でここでお見せしよう。

/** 原初立体四方陣とひな形変換法によって構成した正方連結完全立体四方陣の実例 **

```

1/P          1/S
1----- 2----- 3----- 4          1-----63----- 4-----62
|17      18      19      |20      |48      18      45      |19
5 33    6 34    7 35    8 36    60 49    6 15    57 52    7 14
|21 49---22--50---23--51---24--52  |21 32---43--34---24--29---42--35
9 37 | 10 38    11 39    12 40 | 13 12 | 51 54    16 9    50 55 |
|25 53    26 54    27 55    |28 44 |36 37    30 27    33 40    |31 26
13--41-|-14--42---15--43---16 44 | 56--61-|-10--3---53--64---11 2 |
29 57    30 58    31 59    32 60    25 20    39 46    28 17    38 47
45 |      46      47      48 |      8 |      58      5      59 |
61-----62-----63-----64    41-----23-----44-----22

3/P          2/S
1----- 2----- 5----- 6          1-----63----- 6-----60
|17      18      21      |22      |48      18      43      |21
3 33    4 34    7 37    8 38    62 49    4 15    57 54    7 12
|19 49---20--50---23--53---24--54  |19 32---45--34---24--27---42--37
9 35 | 10 36    13 39    14 40 | 11 14 | 53 52    16 9    50 55 |
|25 51    26 52    29 55    |30 56 |38 35    28 29    33 40    |31 26
11--41-|-12--42---15--45---16 46 | 56--59-|-10--5---51--64---13 2 |
27 57    28 58    31 61    32 62    25 22    39 44    30 17    36 47
43 |      44      47      48 |      8 |      58      3      61 |
59-----60-----63-----64    41-----23-----46-----20

4/P          3/S
1----- 3----- 5----- 7          1-----62----- 7-----60
|17      19      21      |23      |48      19      42      |21
2 33    4 35    6 37    8 39    63 49    4 14    57 55    6 12
|18 49---20--51---22--53---24--55  |18 32---45--35---24--26---43--37
9 34 | 11 36    13 38    15 40 | 10 15 | 53 52    16 9    51 54 |
|25 50    27 52    29 54    |31 56 |39 34    28 29    33 40    |30 27
10--41-|-12--43---14--45---16 47 | 56--58-|-11--5---50--64---13 3 |
26 57    28 59    30 61    32 63    25 23    38 44    31 17    36 46
42 |      44      46      48 |      8 |      59      2      61 |
58-----60-----62-----64    41-----22-----47-----20

13/P        4/S
1----- 2----- 9-----10         1-----63-----10-----56
|17      18      25      |26      |48      18      39      |25
3 33    4 34    11 41    12 42    62 49    4 15    53 58    11 8
|19 49---20--50---27--57---28--58  |19 32---45--34---28--23---38--41
5 35 | 6 36    13 43    14 44 | 7 14 | 57 52    16 5    50 59 |
|21 51    22 52    29 59    |30 60 |42 35    24 29    33 44    |31 22
7--37-|- 8--38---15--45---16 46 | 60--55-|- 6--9---51--64---13 2 |
23 53    24 54    31 61    32 62    21 26    43 40    30 17    36 47
39 |      40      47      48 |      12 |      54      3      61 |
55-----56-----63-----64    37-----27-----46-----20

```


14/P

1----- 3----- 9-----11
 |17 19 25 |27
 2 33 4 35 10 41 12 43
 |18 49--20--51--26--57--28--59
 5 34 | 7 36 13 42 15 44 |
 |21 50 23 52 29 58 |31 60
 6--37--| 8--39--|14--45--|16 47 |
 22 53 24 55 30 61 32 63
 38 | 40 46 48 |
 54-----56-----62-----64

5/S

1-----62-----11-----56
 |48 19 38 |25
 63 49 4 14 53 59 10 8
 |18 32---45---35---28--22---39--41
 6 15 | 57 52 16 5 51 58 |
 |43 34 24 29 33 44 |30 23
 60--54--| 7-- 9---50--64---13 3 |
 21 27 42 40 31 17 36 46
 12 | 55 2 61 |
 37-----26-----47-----20

17/P

1----- 5----- 9-----13
 |17 21 25 |29
 2 33 6 37 10 41 14 45
 |18 49--22--53--26--57--30--61
 3 34 | 7 38 11 42 15 46 |
 |19 50 23 54 27 58 |31 62
 4--35--| 8--39--|12--43--|16 47 |
 20 51 24 55 28 59 32 63
 36 | 40 44 48 |
 52-----56-----60-----64

6/S

1-----60-----13-----56
 |48 21 36 |25
 63 49 6 12 51 61 10 8
 |18 32---43---37---30--20---39--41
 4 15 | 57 54 16 3 53 58 |
 |45 34 24 27 33 46 |28 23
 62--52--| 7-- 9---50--64---11 5 |
 19 29 42 40 31 17 38 44
 14 | 55 2 59 |
 35-----26-----47-----22

.....

289/P

1----- 2----- 3----- 4
 | 5 6 7 | 8
 17 9 18 10 19 11 20 12
 |21 13---22--14---23--15---24--16
 33 25 | 34 26 35 27 36 28 |
 |37 29 38 30 39 31 |40 32
 49--41--|50--42---51--43---52 44 |
 53 45 54 46 55 47 56 48
 57 | 58 59 60 |
 61-----62-----63-----64

43/S

1-----63----- 4-----62
 |60 6 57 | 7
 48 13 18 51 45 16 19 50
 |21 56---43--10---24--53---42--11
 49 36 | 15 30 52 33 14 31 |
 |12 25 54 39 9 28 |55 38
 32--61--|34-- 3---29--64---35 2 |
 37 8 27 58 40 5 26 59
 20 | 46 17 47 |
 41-----23-----44-----22

.....

305/P

1----- 5----- 9-----13
 | 2 6 10 |14
 17 3 21 7 25 11 29 15
 |18 4---22-- 8---26--12---30--16
 33 19 | 37 23 41 27 45 31 |
 |34 20 38 24 42 28 |46 32
 49--35--|53--39---57--43---61 47 |
 50 36 54 40 58 44 62 48
 51 | 55 59 63 |
 52-----56-----60-----64

48/S

1-----60-----13-----56
 |63 6 51 |10
 48 4 21 57 36 16 25 53
 |18 62---43-- 7---30--50---39--11
 49 45 | 12 24 61 33 8 28 |
 |15 19 54 42 3 31 |58 38
 32--52--|37-- 9---20--64---41 5 |
 34 14 27 55 46 2 23 59
 29 | 40 17 44 |
 35-----26-----47-----22

.....

577/P

1-----17-----33-----49
 | 5 21 37 |53
 2 9 18 25 34 41 50 57
 | 6 13---22--29---38--45---54--61
 3 10 | 19 26 35 42 51 58 |
 | 7 14 23 30 39 46 |55 62
 4--11--|20--27---36--43---52 59 |
 8 15 24 31 40 47 56 63
 12 | 28 44 60 |
 16-----32-----48-----64

85/S

1-----48-----49-----32
 |60 21 12 |37
 63 13 18 36 15 61 34 20
 | 6 56---43--25---54-- 8---27--41
 4 51 | 45 30 52 3 29 46 |
 |57 10 24 39 9 58 |40 23
 62--16--|19--33---14--64---35 17 |
 7 53 42 28 55 5 26 44
 50 | 31 2 47 |
 11-----38-----59-----22

.....

593/P	90/S
1-----17-----33-----49	1-----48-----49-----32
2 18 34 50	63 18 15 34
5 3 21 19 37 35 53 51	60 4 21 45 12 52 37 29
6 4---22--20---38--36---54--52	6 62---43--19---54--14---27--35
9 7 25 23 41 39 57 55	13 57 36 24 61 9 20 40
10 8 26 24 42 40 58 56	51 7 30 42 3 55 46 26
13--11- -29--27---45--43---61 59	56--16- -25--33--- 8--64---41 17
14 12 30 28 46 44 62 60	10 50 39 31 58 2 23 47
15 31 47 63	53 28 5 44
16-----32-----48-----64	11-----38-----59-----22

*/

上のリスト中最後の5個は、実は第1番解と全く同じもので、「傘回転」しているだけの異形だ。原始解レベルで変換をすると、こういう異形同一解がたくさん出て来る。他に「ゴロゴロ回転」したのもあるから、異形同一解は全部で48個ずつある。

これは、しばらくはそのままにして、一番最後に整理することにしよう。

(3) こうして作った46080個の正方連結完全立体四方陣から、独自の変換法によって、正方連結汎立体四方陣を構成する手順だ。まず原始解322560個を作り、それを最後に整理して6720個の標準解を得る。7倍もの解集合を、果たして得られるものだろうか。

正方連結完全立体四方陣の1つ1つを6つの方法で変換する。変換しない場合も含めて、全部で各7通りの解が出来るはずだ。

7. プログラムは、次のように組んだ。

```

/** Compose 'Composite & Pan-triagonal' Magic Cubes 4^3 by our New Method */
/** Using All Possible View-Forms of Developed EC Objects of Order 2^6 and */
/** Transforming 'Composite & Complete' Magic Cubes 4^3 into our Object */
/** 'NewCPMC4TT.c' Dictated by Kanji Setsuda */
/** on Apr.26, '05; Aug.16, '06; Jan. 8, '09 */
/** Working with MacOSX 10.5 and Xcode 3.0 */
/**/
#include <stdio.h>
/**/
/* Global Variables */
long int cntr, cnt2;
short int cnt;
/**/
short vc, pc;
short tv[65][6];
short td[721][6];
short trn[46081][65], snm[46081][65];
short strn[6721][65];
short trn[8][65];
short cn1[65], cn43[65];
/**/
/* List of Sub-Procedures for our New Method */
void mkfv26(void), prmt26(void);
void d26(short x, short y);
void mksol26(void);
/* Programs for List Printing */
void pr2ccmc4(long x, short y);
void pr2cpmc4(long x, short y);
/* Transformation */
void srt26(long x), exc26(long x);
void srt43(long x), exc43(long x);
void cntsol(short x);
void prcn1(long x, short y);
void prcn43(long x, short y);
void trnsfmtn(void);
void convrt1(short x), convrt2(short x);

```

```

void convrt3(short x), convrt4(short x);
void convrt5(short x), convrt6(short x);
/**/
/* Main Program */
int main(){
    long int m,m1;
    short n,m2;
    printf("\n** Make Standard type of 'Composite & Complete' Magic Cubes 444 by our **\n");
    printf("** New Method Using All Possible View-Forms of Developed Extra-Cubic **\n");
    printf("** Objects of Order 2^6 and 'Do-it-After-the-Model' Transformation, **\n");
    printf("** And Transform 'C&C' type into 'Composite & Pan-triagonal' MC444 **\n");
    for(n=0;n<65;n++){cn1[n]=0;}
    vc=0; mkfv26();
    pc=0; prmt26();
    cntr=vc*pc;
    for(m=0;m<vc;m++){for(n=0;n<pc;n++){d26(m,n);}}
    mksol26();
    printf("\n ... Sorting Solution Data for the smart List. Wait for a while, please.\n");
    srt26(cntr);
    printf("\n** Primitive Solutions of 'Composite & Complete' Magic Cubes 4^3 **\n");
    pr2ccmc4(1,12); printf(" . . . .\n");
    pr2ccmc4(cn1[1]/4-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2ccmc4(cn1[1]-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2ccmc4((cn1[1]+cn1[2])-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2ccmc4((cn1[1]+cn1[2]+cn1[3])-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2ccmc4(cntr-7,8);
    printf(" [Count /with N1==1 : %d/%d]\n",cntr,cn1[1]);
    printf("\n ** Solution Counts according to the Values of N1: **\n");
    prcn1(cntr,64);
/**/
    cnt2=cntr/2;
    cntr=0;
    for(n=0;n<65;n++){cn1[n]=0; cn43[n]=0;}
    printf("\n** Transforming ... \n");
    printf(" by the Special Transformation System **\n");
    printf(" ... Monitoring Total Solution Count in Every Step:\n");
    for(m=0;m<=6720;m++){strn[m][0]=0; strn[m][1]=0;}
    for(m=0;m<cnt2;m++){
        for(n=1;n<65;n++){trn[0][n]=tnm[m][n];}
        trnsfntn();
        m1=m+1;
        if(m1%720==0){m2=m1/720;
            printf("%4d:%4d",m2,cntr);
            if(m2%8==0){printf("\n");}}
    }
    srt43(cntr);
    printf("\n** Standard Solutions of 'Composite & Pan-triagonal' Magic Cubes 4^3 **\n");
    pr2cpmc4(1,24); printf(" . . . .\n");
    pr2cpmc4(cn1[1]/4-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2cpmc4(cn1[1]-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2cpmc4((cn1[1]+cn1[2])-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2cpmc4((cn1[1]+cn1[2]+cn1[3])-1,6); printf(" . . . .\n");
    pr2cpmc4(cntr-7,8);
    printf(" [Total Count = %d]\n",cntr);
    printf("\n** Solution Counts according to the Values of N1: **\n");
    prcn1(cntr,32);
    printf("** Solution Counts according to the Values of N43, When N1==1: **\n");
    prcn43(cn1[1],64);
    printf("\n [OK!]\n");
    return 0;
}
/**/
/* New Method of Composing 'C&C' MC444 */
/* Sub-Procedures for Extra-Cubic Objects of Order 2^6 */
/**/
void mkfv26(){

```

```

short d0,d1,d2,d3,d4,d5;
for(d0=0;d0<2;d0++){
  for(d1=0;d1<2;d1++){
    for(d2=0;d2<2;d2++){
      for(d3=0;d3<2;d3++){
        for(d4=0;d4<2;d4++){
          for(d5=0;d5<2;d5++){
            tv[vc][0]=d0; tv[vc][1]=d1; tv[vc][2]=d2;
            tv[vc][3]=d3; tv[vc][4]=d4; tv[vc][5]=d5;
            vc++;
          }}}}}
}
/**/
void prmt26(void){
short d0,d1,d2,d3,d4,d5,n;
short uflg[6];
for(n=0;n<6;n++){uflg[n]=0;}
for(d0=0;d0<6;d0++){
uflg[d0]=1;
for(d1=0;d1<6;d1++){
  if(uflg[d1]==0){uflg[d1]=1;
for(d2=0;d2<6;d2++){
  if(uflg[d2]==0){uflg[d2]=1;
for(d3=0;d3<6;d3++){
  if(uflg[d3]==0){uflg[d3]=1;
for(d4=0;d4<6;d4++){
  if(uflg[d4]==0){uflg[d4]=1;
for(d5=0;d5<6;d5++){
  if(uflg[d5]==0){uflg[d5]=1;
td[pc][0]=d0; td[pc][1]=d1; td[pc][2]=d2;
td[pc][3]=d3; td[pc][4]=d4; td[pc][5]=d5;
pc++;
uflg[d5]=0;
}}}
uflg[d4]=0;
}}}
uflg[d3]=0;
}}}
uflg[d2]=0;
}}}
uflg[d1]=0;
}}}
uflg[d0]=0;
}}
}
}
/**/
void d26(short x, short y){
short d0,d1,d2,d3,d4,d5;
short t0,t1,t2,t3,t4,t5;
short c;
short s[6], cd[2][2];
cd[0][0]=0; cd[0][1]=1; cd[1][0]=1; cd[1][1]=0;
c=0;
for(d0=0;d0<2;d0++){
  for(d1=0;d1<2;d1++){
    for(d2=0;d2<2;d2++){
      for(d3=0;d3<2;d3++){
        for(d4=0;d4<2;d4++){
          for(d5=0;d5<2;d5++){c++;
            s[0]=cd[tv[x][0]][d0]; s[1]=cd[tv[x][1]][d1]; s[2]=cd[tv[x][2]][d2];
            s[3]=cd[tv[x][3]][d3]; s[4]=cd[tv[x][4]][d4]; s[5]=cd[tv[x][5]][d5];
            t0=td[y][0]; t1=td[y][1]; t2=td[y][2]; t3=td[y][3]; t4=td[y][4]; t5=td[y][5];
            snm[x*pc+y][c]=((((s[t0]*2+s[t1])*2+s[t2])*2+s[t3])*2+s[t4])*2+s[t5]+1;
          }}}}}}}
}}}
}}
}
}

```

```

}
/**/
/* Transform each Basic Diagram of 2^6 into 'C&C' MC4^3 Solution */
void mksol26C){
long int m,mc;
short p[65],q[65];
short n,q1;
for(m=0;m<cntr;m++){
for(n=0;n<65;n++){p[n]=snm[m][n];}
q[0]=m+1;
q[1]=p[1]; q[2]=p[63]; q[3]=p[4]; q[4]=p[62];
q[5]=p[60]; q[6]=p[6]; q[7]=p[57]; q[8]=p[7];
q[9]=p[13]; q[10]=p[51]; q[11]=p[16]; q[12]=p[50];
q[13]=p[56]; q[14]=p[10]; q[15]=p[53]; q[16]=p[11];
q[17]=p[48]; q[18]=p[18]; q[19]=p[45]; q[20]=p[19];
q[21]=p[21]; q[22]=p[43]; q[23]=p[24]; q[24]=p[42];
q[25]=p[36]; q[26]=p[30]; q[27]=p[33]; q[28]=p[31];
q[29]=p[25]; q[30]=p[39]; q[31]=p[28]; q[32]=p[38];
q[33]=p[49]; q[34]=p[15]; q[35]=p[52]; q[36]=p[14];
q[37]=p[12]; q[38]=p[54]; q[39]=p[9]; q[40]=p[55];
q[41]=p[61]; q[42]=p[3]; q[43]=p[64]; q[44]=p[2];
q[45]=p[8]; q[46]=p[58]; q[47]=p[5]; q[48]=p[59];
q[49]=p[32]; q[50]=p[34]; q[51]=p[29]; q[52]=p[35];
q[53]=p[37]; q[54]=p[27]; q[55]=p[40]; q[56]=p[26];
q[57]=p[20]; q[58]=p[46]; q[59]=p[17]; q[60]=p[47];
q[61]=p[41]; q[62]=p[23]; q[63]=p[44]; q[64]=p[22];
q1=q[1]; mc=(q1-1)*720+cn1[q1];
for(n=0;n<65;n++){tnm[mc][n]=q[n];}
cn1[q1]++;
}
}
/**/
/* Print the Two Answers of 'C&C' MC4^3 */
void pr2ccmc4(long x, short y){
long m;
short n;
short p[65],q[65];
for(m=x-1;m<(x+y-1);m=m+2){
for(n=0;n<65;n++){p[n]=tnm[m][n]; q[n]=tnm[m+1][n];}
if(m<99){printf("%3d/%37d\n",m+1,m+2);}
else if((98<m)&&(m<999)){printf("%4d/%37d\n",m+1,m+2);}
else{printf("%5d/%37d\n",m+1,m+2);}
printf(" %2d-----%2d-----%2d-----%2d ",p[1],p[2],p[3],p[4]);
printf(" %2d-----%2d-----%2d-----%2d\n",q[1],q[2],q[3],q[4]);
printf(" |%2d %2d %2d |%2d ",p[17],p[18],p[19],p[20]);
printf(" |%2d %2d %2d |%2d\n",q[17],q[18],q[19],q[20]);
printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d ",
p[5],p[33],p[6],p[34],p[7],p[35],p[8],p[36]);
printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d\n",
q[5],q[33],q[6],q[34],q[7],q[35],q[8],q[36]);
printf(" |%2d %2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d ",
p[21],p[49],p[22],p[50],p[23],p[51],p[24],p[52]);
printf(" |%2d %2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d\n",
q[21],q[49],q[22],q[50],q[23],q[51],q[24],q[52]);
printf(" %2d %2d | %2d %2d %2d %2d %2d %2d | ",
p[9],p[37],p[10],p[38],p[11],p[39],p[12],p[40]);
printf(" %2d %2d | %2d %2d %2d %2d %2d %2d | \n",
q[9],q[37],q[10],q[38],q[11],q[39],q[12],q[40]);
printf(" |%2d %2d %2d %2d %2d %2d |%2d %2d ",
p[25],p[53],p[26],p[54],p[27],p[55],p[28],p[56]);
printf(" |%2d %2d %2d %2d %2d %2d |%2d %2d\n",
q[25],q[53],q[26],q[54],q[27],q[55],q[28],q[56]);
printf(" %2d--%2d-|-%2d--%2d---%2d--%2d---%2d %2d | ",
p[13],p[41],p[14],p[42],p[15],p[43],p[16],p[44]);
printf(" %2d--%2d-|-%2d--%2d---%2d--%2d---%2d %2d | \n",
q[13],q[41],q[14],q[42],q[15],q[43],q[16],q[44]);
}
}

```

```

printf("    %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d ",
       p[29],p[57],p[30],p[58],p[31],p[59],p[32],p[60]);
printf("    %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d\n",
       q[29],q[57],q[30],q[58],q[31],q[59],q[32],q[60]);
printf("    %2d |    %2d    %2d    %2d | ",p[45],p[46],p[47],p[48]);
printf("    %2d |    %2d    %2d    %2d | \n",q[45],q[46],q[47],q[48]);
printf("    %2d-----%2d-----%2d-----%2d ",p[61],p[62],p[63],p[64]);
printf("    %2d-----%2d-----%2d-----%2d\n",q[61],q[62],q[63],q[64]);
}
}
/**/
/* Print the Two Answers of 'C&C' MC4^3 */
void pr2cpmc4(long x, short y){
    long m;
    short n;
    short p[65],q[65];
    for(m=x-1;m<(x+y-1);m=m+2){
        for(n=0;n<65;n++){p[n]=strn[m][n]; q[n]=strn[m+1][n];}
        if(m<99){printf("%3d/%37d/\n",m+1,m+2);}
        else if((98<m)&&(m<999)){printf("%4d/%37d/\n",m+1,m+2);}
        else{printf("%5d/%37d/\n",m+1,m+2);}
        printf(" %2d-----%2d-----%2d-----%2d ",p[1],p[2],p[3],p[4]);
        printf(" %2d-----%2d-----%2d-----%2d\n",q[1],q[2],q[3],q[4]);
        printf(" |%2d    %2d    %2d    |%2d ",p[17],p[18],p[19],p[20]);
        printf(" |%2d    %2d    %2d    |%2d\n",q[17],q[18],q[19],q[20]);
        printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d ",
               p[5],p[33],p[6],p[34],p[7],p[35],p[8],p[36]);
        printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d\n",
               q[5],q[33],q[6],q[34],q[7],q[35],q[8],q[36]);
        printf(" |%2d %2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d ",
               p[21],p[49],p[22],p[50],p[23],p[51],p[24],p[52]);
        printf(" |%2d %2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d---%2d\n",
               q[21],q[49],q[22],q[50],q[23],q[51],q[24],q[52]);
        printf(" %2d %2d | %2d %2d %2d %2d %2d %2d | ",
               p[9],p[37],p[10],p[38],p[11],p[39],p[12],p[40]);
        printf(" %2d %2d | %2d %2d %2d %2d %2d %2d | \n",
               q[9],q[37],q[10],q[38],q[11],q[39],q[12],q[40]);
        printf(" |%2d %2d %2d %2d %2d %2d |%2d %2d ",
               p[25],p[53],p[26],p[54],p[27],p[55],p[28],p[56]);
        printf(" |%2d %2d %2d %2d %2d %2d |%2d %2d\n",
               q[25],q[53],q[26],q[54],q[27],q[55],q[28],q[56]);
        printf(" %2d---%2d-|-%2d---%2d---%2d---%2d---%2d %2d | ",
               p[13],p[41],p[14],p[42],p[15],p[43],p[16],p[44]);
        printf(" %2d---%2d-|-%2d---%2d---%2d---%2d---%2d %2d | \n",
               q[13],q[41],q[14],q[42],q[15],q[43],q[16],q[44]);
        printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d ",
               p[29],p[57],p[30],p[58],p[31],p[59],p[32],p[60]);
        printf(" %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d %2d\n",
               q[29],q[57],q[30],q[58],q[31],q[59],q[32],q[60]);
        printf("    %2d |    %2d    %2d    %2d | ",p[45],p[46],p[47],p[48]);
        printf("    %2d |    %2d    %2d    %2d | \n",q[45],q[46],q[47],q[48]);
        printf("    %2d-----%2d-----%2d-----%2d ",p[61],p[62],p[63],p[64]);
        printf("    %2d-----%2d-----%2d-----%2d\n",q[61],q[62],q[63],q[64]);
    }
}
/**/
/* Solution Counts according to the Values of N1: */
void prcn1(long x, short y){
    short n;
    for(n=1;n<=y;n++){
        printf(" (%2d:%4d)",n,cn1[n]);
        if(n%8==0){printf("\n");}
    }
    printf(" Sum = %d\n",x);
}
/**/

```

```

/** Solution Counts according to the Values of N43: */
void prcn43(long x, short y){
    short n;
    for(n=1;n<=y;n++){
        printf(" (%2d:%4d)",n,cn43[n]);
        if(n%8==0){printf("\n");}
    }
    printf(" Sum = %d\n",x);
}
/**/
/* Sort the Solution Data for making the smart List */
void srt26(long x){
    short f;
    long m,n,d1,d2,d3,d4;
    m=x;
    do{f=0; m--;
        for(n=0;n<m;n++){
            if(tnm[n][1]>tnm[n+1][1]){exc26(n); f=1;}
            d1=(tnm[n][2]*65+tnm[n][4])*65+tnm[n][5];
            d2=(tnm[n+1][2]*65+tnm[n+1][4])*65+tnm[n+1][5];
            if((tnm[n][1]==tnm[n+1][1])&&(d1<d2)){exc26(n); f=1;}
            d3=(tnm[n][13]*65+tnm[n][17])*65+tnm[n][49];
            d4=(tnm[n+1][13]*65+tnm[n+1][17])*65+tnm[n+1][49];
            if((tnm[n][1]==tnm[n+1][1])&&(d1==d2)&&(d3<d4)){exc26(n); f=1;}
        }
    }while(f>0);
}
/**/
/* Exchange solution pairs according to their own values */
void exc26(long x){
    short p,sv;
    for(p=0;p<65;p++){sv=tnm[x][p]; tnm[x][p]=tnm[x+1][p]; tnm[x+1][p]=sv;}
}
/**/
/* Sort the Solution Data for the smart List of Standard Set */
void srt43(long x){
    short f;
    long m,n,d1,d2,d3,d4;
    m=x;
    do{f=0; m--;
        for(n=0;n<m;n++){
            if(strn[n][1]>strn[n+1][1]){exc43(n); f=1;}
            d1=(strn[n][2]*65+strn[n][4])*65+strn[n][5];
            d2=(strn[n+1][2]*65+strn[n+1][4])*65+strn[n+1][5];
            if((strn[n][1]==strn[n+1][1])&&(d1<d2)){exc43(n); f=1;}
            d3=(strn[n][13]*65+strn[n][17])*65+strn[n][49];
            d4=(strn[n+1][13]*65+strn[n+1][17])*65+strn[n+1][49];
            if((strn[n][1]==strn[n+1][1])&&(d1==d2)&&(d3<d4)){exc43(n); f=1;}
        }
    }while(f>0);
}
/**/
/* Exchange solution pairs according to their own values */
void exc43(long x){
    short p,sv;
    for(p=0;p<65;p++){sv=strn[x][p]; strn[x][p]=strn[x+1][p]; strn[x+1][p]=sv;}
}
/**/
void cntsol(short x){
    long int nn;
    short m,n,p,mtc,c;
    for(m=0;m<=x;m++){
        if((trn[m][1]<trn[m][4])&&(trn[m][1]<trn[m][13])&&(trn[m][1]<trn[m][16])){
            if((trn[m][1]<trn[m][49])&&(trn[m][1]<trn[m][52])&&(trn[m][1]<trn[m][61])){
                if((trn[m][1]<trn[m][64])&&(trn[m][17]<trn[m][5])&&(trn[m][5]<trn[m][2])){
                    mtc=0;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        for(nn=0;nn<=cntr;nn++){
            if(strn[nn][1]==0){break;}
            for(p=1;p<65;p++){if(trn[m][p]==strn[nn][p]){mtc++;}else{mtc=0; break;}}
            if(mtc==64){break;}
        }
        if(mtc<64){c=trn[m][1];
            for(n=1;n<65;n++){strn[cntr][n]=trn[m][n];}
            cn1[c]++; if(c==1){cn43[trn[m][43]]++;}
            cntr++;
        }
    }}}
}
/**/
/** Transformation System from 'C&C' type into 'C&P' */
void trnsfmtn(void){
    convrt1(1);
    convrt2(2);
    convrt3(3);
    convrt4(4);
    convrt5(5);
    convrt6(6);
    cntsol(6);
}
/**/
/* Convert it from 'C&C' to 'C&P' */
void convrt1(short x){
    short n;
    short p[65],q[65];
    for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
    p[1]=q[1]; p[2]=q[2]; p[3]=q[3]; p[4]=q[4];
    p[5]=q[5]; p[6]=q[6]; p[7]=q[7]; p[8]=q[8];
    p[9]=q[9]; p[10]=q[10]; p[11]=q[11]; p[12]=q[12];
    p[13]=q[13]; p[14]=q[14]; p[15]=q[15]; p[16]=q[16];
    p[17]=q[17]; p[18]=q[18]; p[19]=q[19]; p[20]=q[20];
    p[21]=q[21]; p[22]=q[22]; p[23]=q[23]; p[24]=q[24];
    p[25]=q[25]; p[26]=q[26]; p[27]=q[27]; p[28]=q[28];
    p[29]=q[29]; p[30]=q[30]; p[31]=q[31]; p[32]=q[32];
    p[33]=q[59]; p[34]=q[60]; p[35]=q[57]; p[36]=q[58];
    p[37]=q[63]; p[38]=q[64]; p[39]=q[61]; p[40]=q[62];
    p[41]=q[51]; p[42]=q[52]; p[43]=q[49]; p[44]=q[50];
    p[45]=q[55]; p[46]=q[56]; p[47]=q[53]; p[48]=q[54];
    p[49]=q[43]; p[50]=q[44]; p[51]=q[41]; p[52]=q[42];
    p[53]=q[47]; p[54]=q[48]; p[55]=q[45]; p[56]=q[46];
    p[57]=q[35]; p[58]=q[36]; p[59]=q[33]; p[60]=q[34];
    p[61]=q[39]; p[62]=q[40]; p[63]=q[37]; p[64]=q[38];
    for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/
void convrt2(short x){
    short n;
    short p[65],q[65];
    for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
    p[1]=q[1]; p[2]=q[2]; p[3]=q[3]; p[4]=q[4];
    p[5]=q[5]; p[6]=q[6]; p[7]=q[7]; p[8]=q[8];
    p[9]=q[47]; p[10]=q[48]; p[11]=q[45]; p[12]=q[46];
    p[13]=q[43]; p[14]=q[44]; p[15]=q[41]; p[16]=q[42];
    p[17]=q[17]; p[18]=q[18]; p[19]=q[19]; p[20]=q[20];
    p[21]=q[21]; p[22]=q[22]; p[23]=q[23]; p[24]=q[24];
    p[25]=q[63]; p[26]=q[64]; p[27]=q[61]; p[28]=q[62];
    p[29]=q[59]; p[30]=q[60]; p[31]=q[57]; p[32]=q[58];
    p[33]=q[33]; p[34]=q[34]; p[35]=q[35]; p[36]=q[36];
    p[37]=q[37]; p[38]=q[38]; p[39]=q[39]; p[40]=q[40];
    p[41]=q[15]; p[42]=q[16]; p[43]=q[13]; p[44]=q[14];
    p[45]=q[11]; p[46]=q[12]; p[47]=q[9]; p[48]=q[10];
    p[49]=q[49]; p[50]=q[50]; p[51]=q[51]; p[52]=q[52];
}

```



```

    p[53]=q[53]; p[54]=q[54]; p[55]=q[55]; p[56]=q[56];
    p[57]=q[31]; p[58]=q[32]; p[59]=q[29]; p[60]=q[30];
    p[61]=q[27]; p[62]=q[28]; p[63]=q[25]; p[64]=q[26];
    for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/
void convrt3(short x){
    short n;
    short p[65],q[65];
    for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
    p[1]=q[1]; p[2]=q[2]; p[3]=q[44]; p[4]=q[43];
    p[5]=q[5]; p[6]=q[6]; p[7]=q[48]; p[8]=q[47];
    p[9]=q[9]; p[10]=q[10]; p[11]=q[36]; p[12]=q[35];
    p[13]=q[13]; p[14]=q[14]; p[15]=q[40]; p[16]=q[39];
    p[17]=q[17]; p[18]=q[18]; p[19]=q[60]; p[20]=q[59];
    p[21]=q[21]; p[22]=q[22]; p[23]=q[64]; p[24]=q[63];
    p[25]=q[25]; p[26]=q[26]; p[27]=q[52]; p[28]=q[51];
    p[29]=q[29]; p[30]=q[30]; p[31]=q[56]; p[32]=q[55];
    p[33]=q[33]; p[34]=q[34]; p[35]=q[12]; p[36]=q[11];
    p[37]=q[37]; p[38]=q[38]; p[39]=q[16]; p[40]=q[15];
    p[41]=q[41]; p[42]=q[42]; p[43]=q[4]; p[44]=q[3];
    p[45]=q[45]; p[46]=q[46]; p[47]=q[8]; p[48]=q[7];
    p[49]=q[49]; p[50]=q[50]; p[51]=q[28]; p[52]=q[27];
    p[53]=q[53]; p[54]=q[54]; p[55]=q[32]; p[56]=q[31];
    p[57]=q[57]; p[58]=q[58]; p[59]=q[20]; p[60]=q[19];
    p[61]=q[61]; p[62]=q[62]; p[63]=q[24]; p[64]=q[23];
    for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/
void convrt4(short x){
    short n;
    short p[65],q[65];
    for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
    p[1]=q[1]; p[2]=q[2]; p[3]=q[3]; p[4]=q[4];
    p[5]=q[5]; p[6]=q[6]; p[7]=q[7]; p[8]=q[8];
    p[9]=q[9]; p[10]=q[10]; p[11]=q[11]; p[12]=q[12];
    p[13]=q[13]; p[14]=q[14]; p[15]=q[15]; p[16]=q[16];
    p[17]=q[43]; p[18]=q[44]; p[19]=q[41]; p[20]=q[42];
    p[21]=q[47]; p[22]=q[48]; p[23]=q[45]; p[24]=q[46];
    p[25]=q[35]; p[26]=q[36]; p[27]=q[33]; p[28]=q[34];
    p[29]=q[39]; p[30]=q[40]; p[31]=q[37]; p[32]=q[38];
    p[33]=q[27]; p[34]=q[28]; p[35]=q[25]; p[36]=q[26];
    p[37]=q[31]; p[38]=q[32]; p[39]=q[29]; p[40]=q[30];
    p[41]=q[19]; p[42]=q[20]; p[43]=q[17]; p[44]=q[18];
    p[45]=q[23]; p[46]=q[24]; p[47]=q[21]; p[48]=q[22];
    p[49]=q[49]; p[50]=q[50]; p[51]=q[51]; p[52]=q[52];
    p[53]=q[53]; p[54]=q[54]; p[55]=q[55]; p[56]=q[56];
    p[57]=q[57]; p[58]=q[58]; p[59]=q[59]; p[60]=q[60];
    p[61]=q[61]; p[62]=q[62]; p[63]=q[63]; p[64]=q[64];
    for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/
void convrt5(short x){
    short n;
    short p[65],q[65];
    for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
    p[1]=q[1]; p[2]=q[2]; p[3]=q[3]; p[4]=q[4];
    p[5]=q[43]; p[6]=q[44]; p[7]=q[41]; p[8]=q[42];
    p[9]=q[47]; p[10]=q[48]; p[11]=q[45]; p[12]=q[46];
    p[13]=q[5]; p[14]=q[6]; p[15]=q[7]; p[16]=q[8];
    p[17]=q[13]; p[18]=q[14]; p[19]=q[15]; p[20]=q[16];
    p[21]=q[39]; p[22]=q[40]; p[23]=q[37]; p[24]=q[38];
    p[25]=q[35]; p[26]=q[36]; p[27]=q[33]; p[28]=q[34];
    p[29]=q[39]; p[30]=q[40]; p[31]=q[11]; p[32]=q[12];
    p[33]=q[61]; p[34]=q[62]; p[35]=q[63]; p[36]=q[64];
    p[37]=q[23]; p[38]=q[24]; p[39]=q[21]; p[40]=q[22];

```

```

p[41]=q[19]; p[42]=q[20]; p[43]=q[17]; p[44]=q[18];
p[45]=q[57]; p[46]=q[58]; p[47]=q[59]; p[48]=q[60];
p[49]=q[49]; p[50]=q[50]; p[51]=q[51]; p[52]=q[52];
p[53]=q[27]; p[54]=q[28]; p[55]=q[25]; p[56]=q[26];
p[57]=q[31]; p[58]=q[32]; p[59]=q[29]; p[60]=q[30];
p[61]=q[53]; p[62]=q[54]; p[63]=q[55]; p[64]=q[56];
for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/
void convrt6(short x){
short n;
short p[65],q[65];
for(n=1;n<65;n++){q[n]=trn[0][n];}
p[1]=q[1]; p[2]=q[43]; p[3]=q[42]; p[4]=q[4];
p[5]=q[5]; p[6]=q[47]; p[7]=q[46]; p[8]=q[8];
p[9]=q[9]; p[10]=q[35]; p[11]=q[34]; p[12]=q[12];
p[13]=q[13]; p[14]=q[39]; p[15]=q[38]; p[16]=q[16];
p[17]=q[17]; p[18]=q[59]; p[19]=q[58]; p[20]=q[20];
p[21]=q[21]; p[22]=q[63]; p[23]=q[62]; p[24]=q[24];
p[25]=q[25]; p[26]=q[51]; p[27]=q[50]; p[28]=q[28];
p[29]=q[29]; p[30]=q[55]; p[31]=q[54]; p[32]=q[32];
p[33]=q[33]; p[34]=q[11]; p[35]=q[10]; p[36]=q[36];
p[37]=q[37]; p[38]=q[15]; p[39]=q[14]; p[40]=q[40];
p[41]=q[41]; p[42]=q[3]; p[43]=q[2]; p[44]=q[44];
p[45]=q[45]; p[46]=q[7]; p[47]=q[6]; p[48]=q[48];
p[49]=q[49]; p[50]=q[27]; p[51]=q[26]; p[52]=q[52];
p[53]=q[53]; p[54]=q[31]; p[55]=q[30]; p[56]=q[56];
p[57]=q[57]; p[58]=q[19]; p[59]=q[18]; p[60]=q[60];
p[61]=q[61]; p[62]=q[23]; p[63]=q[22]; p[64]=q[64];
for(n=1;n<65;n++){trn[x][n]=p[n];}
}
/**/
/* End_of_File */

```

英語版のままなので、わかり難いと思うが、辛抱強く読み解いてみて欲しい。

このプログラムには、いつもの連立方程式を解くという面倒な作業が無い。その代わりにあるのは変換法だけだから、きわめて短い。それゆえ高速なプログラムになった。

ただし、重複解をチェックして省く作業と、きれいなリストを出力するためにデータを並べ替えるソートの作業に、多少の時間がかかる。ソートは省いてもかまわないが、あってもさしたる負担にはならない。最近の高速パソコンならば、あっという間に終わる。

8. 実行結果は、次のようになった。英語版のままで、申し訳なく思う。

2, 3表題には、日本語訳を付けておいた。

```

** Make Standard type of 'Composite & Complete' Magic Cubes 444 by our **
** New Method Using All Possible View-Forms of Developed Extra-Cubic **
** Objects of Order 2^6 and 'Do-it-After-the-Model' Transformation, **
** And Transform 'C&C' type into 'Composite & Pan-triagonal' MC444 **

```

```

** Primitive Solutions of 'Composite & Complete' Magic Cubes 4^3 **

```

```

* (最新構成法で作った正方連結完全立体四方陣の原始解の出力リスト<抜粋>) *

```

<pre> 1/ 1-----63----- 4-----62 48 18 45 19 60 49 6 15 57 52 7 14 21 32---43---34---24---29---42---35 13 12 51 54 16 9 50 55 36 37 30 27 33 40 31 26 56--61- -10-- 3---53--64---11 2 25 20 39 46 28 17 38 47 8 58 5 59 41-----23-----44-----22 </pre>	<pre> 2/ 1-----62----- 4-----63 48 19 45 18 60 49 7 14 57 52 6 15 21 32---42---35---24---29---43---34 13 12 50 55 16 9 51 54 36 37 31 26 33 40 30 27 56--61- -11-- 2---53--64---10 3 25 20 38 47 28 17 39 46 8 59 5 58 41-----22-----44-----23 </pre>
--	--

3/

1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 62 49 4 15 57 54 7 12
 |19 32--45--34--24--27--42--37
 11 14 | 53 52 16 9 50 55 |
 |38 35 28 29 33 40 |31 26
 56--59-|-10-- 5--51--64--13 2 |
 25 22 39 44 30 17 36 47
 8 | 58 3 61 |
 41-----23-----46-----20

5/

1-----60----- 6-----63
 |48 21 43 |18
 62 49 7 12 57 54 4 15
 |19 32--42--37--24--27--45--34
 11 14 | 50 55 16 9 53 52 |
 |38 35 31 26 33 40 |28 29
 56--59-|-13-- 2--51--64--10 5 |
 25 22 36 47 30 17 39 44
 8 | 61 3 58 |
 41-----20-----46-----23

7/

1-----63----- 4-----62
 |48 18 45 |19
 56 49 10 15 53 52 11 14
 |25 32--39--34--28--29--38--35
 13 8 | 51 58 16 5 50 59 |
 |36 41 30 23 33 44 |31 22
 60--61-|- 6-- 3--57--64-- 7 2 |
 21 20 43 46 24 17 42 47
 12 | 54 9 55 |
 37-----27-----40-----26

9/

1-----63----- 6-----60
 |48 18 43 |21
 56 49 10 15 51 54 13 12
 |25 32--39--34--30--27--36--37
 11 8 | 53 58 16 3 50 61 |
 |38 41 28 23 33 46 |31 20
 62--59-|- 4-- 5--57--64-- 7 2 |
 19 22 45 44 24 17 42 47
 14 | 52 9 55 |
 35-----29-----40-----26

11/

1-----63----- 4-----62
 |60 6 57 |7
 56 21 10 43 53 24 11 42
 |13 48--51--18--16--45--50--19
 41 36 | 23 30 44 33 22 31 |
 |20 25 46 39 17 28 |47 38
 32--61-|-34-- 3--29--64--35 2 |
 37 8 27 58 40 5 26 59
 12 | 54 9 55 |
 49-----15-----52-----14

13/

1-----63----- 4-----62
 |56 10 53 |11
 48 41 18 23 45 44 19 22
 |25 32--39--34--28--29--38--35
 21 8 | 43 58 24 5 42 59 |
 |36 49 30 15 33 52 |31 14
 60--61-|- 6-- 3--57--64-- 7 2 |
 13 12 51 54 16 9 50 55
 20 | 46 17 47 |
 37-----27-----40-----26

4/

1-----62----- 7-----60
 |48 19 42 |21
 63 49 4 14 57 55 6 12
 |18 32--45--35--24--26--43--37
 10 15 | 53 52 16 9 51 54 |
 |39 34 28 29 33 40 |30 27
 56--58-|-11-- 5--50--64--13 3 |
 25 23 38 44 31 17 36 46
 8 | 59 2 61 |
 41-----22-----47-----20

6/

1-----60----- 7-----62
 |48 21 42 |19
 63 49 6 12 57 55 4 14
 |18 32--43--37--24--26--45--35
 10 15 | 51 54 16 9 53 52 |
 |39 34 30 27 33 40 |28 29
 56--58-|-13-- 3--50--64--11 5 |
 25 23 36 46 31 17 38 44
 8 | 61 2 59 |
 41-----20-----47-----22

8/

1-----62----- 4-----63
 |48 19 45 |18
 56 49 11 14 53 52 10 15
 |25 32--38--35--28--29--39--34
 13 8 | 50 59 16 5 51 58 |
 |36 41 31 22 33 44 |30 23
 60--61-|- 7-- 2--57--64-- 6 3 |
 21 20 42 47 24 17 43 46
 12 | 55 9 54 |
 37-----26-----40-----27

10/

1-----62----- 7-----60
 |48 19 42 |21
 56 49 11 14 50 55 13 12
 |25 32--38--35--31--26--36--37
 10 8 | 53 59 16 2 51 61 |
 |39 41 28 22 33 47 |30 20
 63--58-|- 4-- 5--57--64-- 6 3 |
 18 23 45 44 24 17 43 46
 15 | 52 9 54 |
 34-----29-----40-----27

12/

1-----63----- 4-----62
 |48 18 45 |19
 56 21 10 43 53 24 11 42
 |25 60--39-- 6--28--57--38-- 7
 41 36 | 23 30 44 33 22 31 |
 | 8 13 58 51 5 16 |59 50
 32--61-|-34-- 3--29--64--35 2 |
 49 20 15 46 52 17 14 47
 12 | 54 9 55 |
 37-----27-----40-----26

14/

1-----63----- 4-----62
 |32 34 29 |35
 48 41 18 23 45 44 19 22
 |49 56--15--10--52--53--14--11
 21 8 | 43 58 24 5 42 59 |
 |12 25 54 39 9 28 |55 38
 60--61-|- 6-- 3--57--64-- 7 2 |
 37 36 27 30 40 33 26 31
 20 | 46 17 47 |
 13-----51-----16-----50

15/

```

1-----63-----4-----62
|60      6      57      |7
48 37 18 27 45 40 19 26
|21 32--43--34--24--29--42--35
25 12 | 39 54 28 9 38 55 |
|36 49 30 15 33 52 |31 14
56--61--|10-- 3--53--64--11 2 |
13 8 51 58 16 5 50 59
20 | 46 17 47 |
41-----23-----44-----22

```

17/

```

1-----63-----4-----62
|60      6      57      |7
48 13 18 51 45 16 19 50
|21 56--43--10--24--53--42--11
49 36 | 15 30 52 33 14 31 |
|12 25 54 39 9 28 |55 38
32--61--|34-- 3--29--64--35 2 |
37 8 27 58 40 5 26 59
20 | 46 17 47 |
41-----23-----44-----22

```

179/

```

1-----60-----6-----63
|32      37      27      |34
48 35 21 26 43 40 18 29
|49 62--12-- 7--54--57--15-- 4
25 14 | 36 55 30 9 39 52 |
| 8 19 61 42 3 24 |58 45
56--59--|13-- 2--51--64--10 5 |
41 38 20 31 46 33 23 28
22 | 47 17 44 |
11-----50-----16-----53

```

181/

```

1-----63-----10-----56
|32      34      23      |41
48 37 18 27 39 46 25 20
|49 60--15-- 6--58--51-- 8--13
19 12 | 45 54 28 3 38 61 |
|14 21 52 43 5 30 |59 36
62--55--| 4-- 9--53--64--11 2 |
35 42 29 24 44 33 22 31
26 | 40 17 47 |
7-----57-----16-----50

```

183/

```

1-----63-----10-----56
|32      34      23      |41
48 35 18 29 39 44 25 22
|49 62--15-- 4--58--53-- 8--11
21 14 | 43 52 30 5 36 59 |
|12 19 54 45 3 28 |61 38
60--55--| 6-- 9--51--64--13 2 |
37 42 27 24 46 33 20 31
26 | 40 17 47 |
7-----57-----16-----50

```

719/

```

1-----32-----49-----48
|63      34      15      |18
56 4 41 29 8 52 25 45
|10 62--23--35--58--14--39--19
13 53 | 20 44 61 5 36 28 |
|51 11 46 22 3 59 |30 38
60--16--|37--17--12--64--21 33 |
6 50 27 47 54 2 43 31
57 | 40 9 24 |
7-----26-----55-----42

```

16/

```

1-----63-----4-----62
|32      34      29      |35
48 37 18 27 45 40 19 26
|49 60--15-- 6--52--57--14-- 7
25 12 | 39 54 28 9 38 55 |
| 8 21 58 43 5 24 |59 42
56--61--|10-- 3--53--64--11 2 |
41 36 23 30 44 33 22 31
20 | 46 17 47 |
13-----51-----16-----50

```

18/

```

1-----63-----4-----62
|56      10      53      |11
48 13 18 51 45 16 19 50
|25 60--39-- 6--28--57--38-- 7
49 36 | 15 30 52 33 14 31 |
| 8 21 58 43 5 24 |59 42
32--61--|34-- 3--29--64--35 2 |
41 12 23 54 44 9 22 55
20 | 46 17 47 |
37-----27-----40-----26 . . . .

```

180/

```

1-----60-----7-----62
|32      37      26      |35
48 34 21 27 42 40 19 29
|49 63--12-- 6--55--57--14-- 4
25 15 | 36 54 31 9 38 52 |
| 8 18 61 43 2 24 |59 45
56--58--|13-- 3--50--64--11 5 |
41 39 20 30 47 33 22 28
23 | 46 17 44 |
10-----51-----16-----53

```

182/

```

1-----62-----11-----56
|32      35      22      |41
48 37 19 26 38 47 25 20
|49 60--14-- 7--59--50-- 8--13
18 12 | 45 55 28 2 39 61 |
|15 21 52 42 5 31 |58 36
63--54--| 4-- 9--53--64--10 3 |
34 43 29 24 44 33 23 30
27 | 40 17 46 |
6-----57-----16-----51

```

184/

```

1-----62-----11-----56
|32      35      22      |41
48 34 19 29 38 44 25 23
|49 63--14-- 4--59--53-- 8--10
21 15 | 42 52 31 5 36 58 |
|12 18 55 45 2 28 |61 39
60--54--| 7-- 9--50--64--13 3 |
37 43 26 24 47 33 20 30
27 | 40 17 46 |
6-----57-----16-----51 . . . .

```

720/

```

1-----32-----49-----48
|62      35      14      |19
56 4 41 29 8 52 25 45
|11 63--22--34--59--15--38--18
13 53 | 20 44 61 5 36 28 |
|50 10 47 23 2 58 |31 39
60--16--|37--17--12--64--21 33 |
7 51 26 46 55 3 42 30
57 | 40 9 24 |
6-----27-----54-----43

```

721/

2-----64-----3-----61
 |47 17 46 |20
 59 50 5 16 58 51 8 13
 |22 31--44--33--23--30--41--36
 14 11 | 52 53 15 10 49 56 |
 |35 38 29 28 34 39 |32 25
 55--62-|- 9-- 4--54--63--12 1 |
 26 19 40 45 27 18 37 48
 7 | 57 6 60 |
 42-----24-----43-----21

723/

2-----64-----3-----61
 |47 17 46 |20
 55 50 9 16 54 51 12 13
 |26 31--40--33--27--30--37--36
 14 7 | 52 57 15 6 49 60 |
 |35 42 29 24 34 43 |32 21
 59--62-|- 5-- 4--58--63-- 8 1 |
 22 19 44 45 23 18 41 48
 11 | 53 10 56 |
 38-----28-----39-----25

1439/

2-----31-----50-----47
 |59 38 11 |22
 55 5 42 28 7 53 26 44
 |14 64--19--33--62--16--35--17
 12 52 | 21 45 60 4 37 29 |
 |49 9 48 24 1 57 |32 40
 61--15-|-36--18--13--63--20 34 |
 8 54 25 43 56 6 41 27
 58 | 39 10 23 |
 3-----30-----51-----46

1441/

3-----64-----2-----61
 |46 17 47 |20
 58 51 5 16 59 50 8 13
 |23 30--44--33--22--31--41--36
 15 10 | 52 53 14 11 49 56 |
 |34 39 29 28 35 38 |32 25
 54--63-|- 9-- 4--55--62--12 1 |
 27 18 40 45 26 19 37 48
 6 | 57 7 60 |
 43-----24-----42-----21

1443/

3-----64-----2-----61
 |46 17 47 |20
 54 51 9 16 55 50 12 13
 |27 30--40--33--26--31--37--36
 15 6 | 52 57 14 7 49 60 |
 |34 43 29 24 35 42 |32 21
 58--63-|- 5-- 4--59--62-- 8 1 |
 23 18 44 45 22 19 41 48
 10 | 53 11 56 |
 39-----28-----38-----25

2159/

3-----30-----51-----46
 |58 39 10 |23
 54 5 43 28 6 53 27 44
 |15 64--18--33--63--16--34--17
 12 52 | 21 45 60 4 37 29 |
 |49 9 48 24 1 57 |32 40
 61--14-|-36--19--13--62--20 35 |
 8 55 25 42 56 7 41 26
 59 | 38 11 22 |
 2-----31-----50-----47

722/

2-----64-----5-----59
 |47 17 44 |22
 61 50 3 16 58 53 8 11
 |20 31--46--33--23--28--41--38
 12 13 | 54 51 15 10 49 56 |
 |37 36 27 30 34 39 |32 25
 55--60-|- 9-- 6--52--63--14 1 |
 26 21 40 43 29 18 35 48
 7 | 57 4 62 |
 42-----24-----45-----19

724/

2-----64-----5-----59
 |47 17 44 |22
 55 50 9 16 52 53 14 11
 |26 31--40--33--29--28--35--38
 12 7 | 54 57 15 4 49 62 |
 |37 42 27 24 34 45 |32 19
 61--60-|- 3-- 6--58--63-- 8 1 |
 20 21 46 43 23 18 41 48
 13 | 51 10 56 |
 36-----30-----39-----25

1440/

2-----31-----50-----47
 |61 36 13 |20
 55 3 42 30 7 51 26 46
 |12 64--21--33--60--16--37--17
 14 54 | 19 43 62 6 35 27 |
 |49 9 48 24 1 57 |32 40
 59--15-|-38--18--11--63--22 34 |
 8 52 25 45 56 4 41 29
 58 | 39 10 23 |
 5-----28-----53-----44

1442/

3-----64-----5-----58
 |46 17 44 |23
 61 51 2 16 59 53 8 10
 |20 30--47--33--22--28--41--39
 12 13 | 55 50 14 11 49 56 |
 |37 36 26 31 35 38 |32 25
 54--60-|- 9-- 7--52--62--15 1 |
 27 21 40 42 29 19 34 48
 6 | 57 4 63 |
 43-----24-----45-----18

1444/

3-----64-----5-----58
 |46 17 44 |23
 54 51 9 16 52 53 15 10
 |27 30--40--33--29--28--34--39
 12 6 | 55 57 14 4 49 63 |
 |37 43 26 24 35 45 |32 18
 61--60-|- 2-- 7--59--62-- 8 1 |
 20 21 47 42 22 19 41 48
 13 | 50 11 56 |
 36-----31-----38-----25

2160/

3-----30-----51-----46
 |61 36 13 |20
 54 2 43 31 6 50 27 47
 |12 64--21--33--60--16--37--17
 15 55 | 18 42 63 7 34 26 |
 |49 9 48 24 1 57 |32 40
 58--14-|-39--19--10--62--23 35 |
 8 52 25 45 56 4 41 29
 59 | 38 11 22 |
 5-----28-----53-----44

2161/

4-----62-----1-----63
 |45 19 48 18
 57 52 7 14 60 49 6 15
 |24 29--42--35--21--32--43--34
 16 9 | 50 55 13 12 51 54 |
 |33 40 31 26 36 37 |30 27
 53--64-|-11- 2--56--61--10 3 |
 28 17 38 47 25 20 39 46
 5 | 59 8 58 |
 44-----22-----41-----23

2162/

4-----63-----1-----62
 |45 18 48 19
 57 52 6 15 60 49 7 14
 |24 29--43--34--21--32--42--35
 16 9 | 51 54 13 12 50 55 |
 |33 40 30 27 36 37 |31 26
 53--64-|-10- 3--56--61--11 2 |
 28 17 39 46 25 20 38 47
 5 | 58 8 59 |
 44-----23-----41-----22

2163/

4-----62-----1-----63
 |45 19 48 18
 53 52 11 14 56 49 10 15
 |28 29--38--35--25--32--39--34
 16 5 | 50 59 13 8 51 58 |
 |33 44 31 22 36 41 |30 23
 57--64-|- 7- 2--60--61-- 6 3 |
 24 17 42 47 21 20 43 46
 9 | 55 12 54 |
 40-----26-----37-----27

2164/

4-----63-----1-----62
 |45 18 48 19
 53 52 10 15 56 49 11 14
 |28 29--39--34--25--32--38--35
 16 5 | 51 58 13 8 50 59 |
 |33 44 30 23 36 41 |31 22
 57--64-|- 6- 3--60--61-- 7 2 |
 24 17 43 46 21 20 42 47
 9 | 54 12 55 |
 40-----27-----37-----26

46073/

64-----33-----16-----17
 | 2 31 50 47
 5 61 28 36 53 13 44 20
 |59 3--38--30--11--51--22--46
 52 8 | 45 25 4 56 29 41 |
 |14 58 19 39 62 10 |35 23
 9--49-|-24--48--57-- 1--40 32 |
 55 15 42 18 7 63 26 34
 12 | 21 60 37 |
 54-----43-----6-----27

46074/

64-----33-----16-----17
 | 3 30 51 46
 5 61 28 36 53 13 44 20
 |58 2--39--31--10--50--23--47
 52 8 | 45 25 4 56 29 41 |
 |15 59 18 38 63 11 |34 22
 9--49-|-24--48--57-- 1--40 32 |
 54 14 43 19 6 62 27 35
 12 | 21 60 37 |
 55-----42-----7-----26

46075/

64-----33-----16-----17
 | 3 30 51 46
 9 58 24 39 57 10 40 23
 |54 5--43--28-- 6--53--27--44
 55 15 | 42 18 7 63 26 34 |
 |12 52 21 45 60 4 |37 29
 2--49-|-31--48--50-- 1--47 32 |
 61 14 36 19 13 62 20 35
 8 | 25 56 41 |
 59-----38-----11-----22

46076/

64-----33-----16-----17
 | 2 31 50 47
 9 59 24 38 57 11 40 22
 |55 5--42--28-- 7--53--26--44
 54 14 | 43 19 6 62 27 35 |
 |12 52 21 45 60 4 |37 29
 3--49-|-30--48--51-- 1--46 32 |
 61 15 36 18 13 63 20 34
 8 | 25 56 41 |
 58-----39-----10-----23

46077/

64-----33-----16-----17
 | 5 28 53 44
 9 58 24 39 57 10 40 23
 |52 3--45--30-- 4--51--29--46
 55 15 | 42 18 7 63 26 34 |
 |14 54 19 43 62 6 |35 27
 2--49-|-31--48--50-- 1--47 32 |
 59 12 38 21 11 60 22 37
 8 | 25 56 41 |
 61-----36-----13-----20

46078/

64-----33-----16-----17
 | 5 28 53 44
 9 59 24 38 57 11 40 22
 |52 2--45--31-- 4--50--29--47
 54 14 | 43 19 6 62 27 35 |
 |15 55 18 42 63 7 |34 26
 3--49-|-30--48--51-- 1--46 32 |
 58 12 39 21 10 60 23 37
 8 | 25 56 41 |
 61-----36-----13-----20

46079/

64-----33-----16-----17
 | 2 31 50 47
 9 61 24 36 57 13 40 20
 |55 3--42--30-- 7--51--26--46
 52 12 | 45 21 4 60 29 37 |
 |14 54 19 43 62 6 |35 27
 5--49-|-28--48--53-- 1--44 32 |
 59 15 38 18 11 63 22 34
 8 | 25 56 41 |
 58-----39-----10-----23

46080/

64-----33-----16-----17
 | 3 30 51 46
 9 61 24 36 57 13 40 20
 |54 2--43--31-- 6--50--27--47
 52 12 | 45 21 4 60 29 37 |
 |15 55 18 42 63 7 |34 26
 5--49-|-28--48--53-- 1--44 32 |
 58 14 39 19 10 62 23 35
 8 | 25 56 41 |
 59-----38-----11-----22

[Count /with N1==1 : 46080/720]

** Solution Counts according to the Values of N1: **

(1: 720) (2: 720) (3: 720) (4: 720) (5: 720) (6: 720) (7: 720) (8: 720)
 (9: 720) (10: 720) (11: 720) (12: 720) (13: 720) (14: 720) (15: 720) (16: 720)
 (17: 720) (18: 720) (19: 720) (20: 720) (21: 720) (22: 720) (23: 720) (24: 720)
 (25: 720) (26: 720) (27: 720) (28: 720) (29: 720) (30: 720) (31: 720) (32: 720)
 (33: 720) (34: 720) (35: 720) (36: 720) (37: 720) (38: 720) (39: 720) (40: 720)
 (41: 720) (42: 720) (43: 720) (44: 720) (45: 720) (46: 720) (47: 720) (48: 720)
 (49: 720) (50: 720) (51: 720) (52: 720) (53: 720) (54: 720) (55: 720) (56: 720)
 (57: 720) (58: 720) (59: 720) (60: 720) (61: 720) (62: 720) (63: 720) (64: 720)
 Sum of 64 = 46080

** Transforming by the Special Transformation System **

... Monitoring Total Solution Count in Every Step:

1: 840, 2:1560, 3:2184, 4:2712, 5:3240, 6:3672, 7:4032, 8:4320,
 9:4728, 10:5040, 11:5280, 12:5448, 13:5616, 14:5712, 15:5760, 16:5760,
 17:6000, 18:6168, 19:6288, 20:6360, 21:6456, 22:6504, 23:6528, 24:6528,
 25:6624, 26:6672, 27:6696, 28:6696, 29:6720, 30:6720, 31:6720, 32:6720,

** Standard Solutions of 'Composite & Pan-triagonal' Magic Cubes 4Λ3 **

* (正方連結汎立体四方陣の標準解のリスト<抜粋>) *

1/

1-----64----- 2----- 63
 |56 9 55 |10
 62 25 3 40 61 26 4 39
 |11 48---54---17---12---47---53---18
 7 38 | 58 27 8 37 57 28 |
 |50 19 15 46 49 20 |16 45
 60--31-|- 5--34---59--32--- 6 33 |
 13 42 52 23 14 41 51 24
 36 | 29 35 30 |
 21-----44-----22-----43

2/

1-----64----- 2----- 63
 |56 9 55 |10
 62 41 3 24 61 42 4 23
 |11 32---54---33---12---31---53---34
 7 22 | 58 43 8 21 57 44 |
 |50 35 15 30 49 36 |16 29
 60--47-|- 5--18---59--48--- 6 17 |
 13 26 52 39 14 25 51 40
 20 | 45 19 46 |
 37-----28-----38-----27

3/

1-----64----- 2----- 63
 |48 17 47 |18
 62 25 3 40 61 26 4 39
 |19 56---46--- 9---20---55---45---10
 7 38 | 58 27 8 37 57 28 |
 |42 11 23 54 41 12 |24 53
 60--31-|- 5--34---59--32--- 6 33 |
 21 50 44 15 22 49 43 16
 36 | 29 35 30 |
 13-----52-----14-----51

4/

1-----64----- 2----- 63
 |48 17 47 |18
 62 49 3 16 61 50 4 15
 |19 32---46---33---20---31---45---34
 7 14 | 58 51 8 13 57 52 |
 |42 35 23 30 41 36 |24 29
 60--55-|- 5--10---59--56--- 6 9 |
 21 26 44 39 22 25 43 40
 12 | 53 11 54 |
 37-----28-----38-----27

5/

1-----64----- 2----- 63
 |32 33 31 |34
 62 41 3 24 61 42 4 23
 |35 56---30--- 9---36---55---29---10
 7 22 | 58 43 8 21 57 44 |
 |26 11 39 54 25 12 |40 53
 60--47-|- 5--18---59--48--- 6 17 |
 37 50 28 15 38 49 27 16
 20 | 45 19 46 |
 13-----52-----14-----51

6/

1-----64----- 2----- 63
 |32 33 31 |34
 62 49 3 16 61 50 4 15
 |35 48---30---17---36---47---29---18
 7 14 | 58 51 8 13 57 52 |
 |26 19 39 46 25 20 |40 45
 60--55-|- 5--10---59--56--- 6 9 |
 37 42 28 23 38 41 27 24
 12 | 53 11 54 |
 21-----44-----22-----43

7/

1-----64----- 2----- 63
 |60 5 59 | 6
 62 21 3 44 61 22 4 43
 | 7 48---58---17--- 8---47---57---18
 11 42 | 54 23 12 41 53 24 |
 |50 19 15 46 49 20 |16 45
 56--31-|- 9--34---55--32---10 33 |
 13 38 52 27 14 37 51 28
 36 | 29 35 30 |
 25-----40-----26-----39

8/

1-----64----- 2----- 63
 |60 5 59 | 6
 62 37 3 28 61 38 4 27
 | 7 32---58---33--- 8---31---57---34
 11 26 | 54 39 12 25 53 40 |
 |50 35 15 30 49 36 |16 29
 56--47-|- 9--18---55--48---10 17 |
 13 22 52 43 14 21 51 44
 20 | 45 19 46 |
 41-----24-----42-----23

9/

```

1-----64----- 2-----63
|48      17      47      |18
62 21   3 44   61 22   4 43
|19 60--46-- 5--20--59--45-- 6
11 42 | 54 23 12 41 53 24 |
|38 7 27 58 37 8 |28 57
56--31-|- 9--34--55--32---10 33 |
 25 50 40 15 26 49 39 16
   36 |   29   35   30 |
   13-----52-----14-----51

```

11/

```

1-----64----- 2-----63
|32      33      31      |34
62 37   3 28   61 38   4 27
|35 60--30-- 5--36--59--29-- 6
11 26 | 54 39 12 25 53 40 |
|22 7 43 58 21 8 |44 57
56--47-|- 9--18--55--48---10 17 |
 41 50 24 15 42 49 23 16
   20 |   45   19   46 |
   13-----52-----14-----51

```

13/

```

1-----64----- 2-----63
|60      5      59      | 6
62 13   3 52   61 14   4 51
| 7 56--58-- 9-- 8--55--57--10
19 50 | 46 15 20 49 45 16 |
|42 11 23 54 41 12 |24 53
48--31-|-17--34--47--32---18 33 |
 21 38 44 27 22 37 43 28
   36 |   29   35   30 |
   25-----40-----26-----39

```

15/

```

1-----64----- 2-----63
|56      9      55      |10
62 13   3 52   61 14   4 51
|11 60--54-- 5--12--59--53-- 6
19 50 | 46 15 20 49 45 16 |
|38 7 27 58 37 8 |28 57
48--31-|-17--34--47--32---18 33 |
 25 42 40 23 26 41 39 24
   36 |   29   35   30 |
   21-----44-----22-----43

```

17/

```

1-----64----- 2-----63
|32      33      31      |34
62 37   3 28   61 38   4 27
|35 60--30-- 5--36--59--29-- 6
19 26 | 46 39 20 25 45 40 |
|14 7 51 58 13 8 |52 57
48--55-|-17--10--47--56---18 9 |
 49 42 16 23 50 41 15 24
   12 |   53   11   54 |
   21-----44-----22-----43

```

19/

```

1-----64----- 2-----63
|60      5      59      | 6
62 13   3 52   61 14   4 51
| 7 56--58-- 9-- 8--55--57--10
35 50 | 30 15 36 49 29 16 |
|26 11 39 54 25 12 |40 53
32--47-|-33--18--31--48---34 17 |
 37 22 28 43 38 21 27 44
   20 |   45   19   46 |
   41-----24-----42-----23

```

10/

```

1-----64----- 2-----63
|48      17      47      |18
62 49   3 16   61 50   4 15
|19 32--46--33--20--31--45--34
11 14 | 54 51 12 13 53 52 |
|38 35 27 30 37 36 |28 29
56--59-|- 9-- 6--55--60---10 5 |
 25 22 40 43 26 21 39 44
   8 |   57   7   58 |
   41-----24-----42-----23

```

12/

```

1-----64----- 2-----63
|32      33      31      |34
62 49   3 16   61 50   4 15
|35 48--30--17--36--47--29--18
11 14 | 54 51 12 13 53 52 |
|22 19 43 46 21 20 |44 45
56--59-|- 9-- 6--55--60---10 5 |
 41 38 24 27 42 37 23 28
   8 |   57   7   58 |
   25-----40-----26-----39

```

14/

```

1-----64----- 2-----63
|60      5      59      | 6
62 37   3 28   61 38   4 27
| 7 32--58--33-- 8--31--57--34
19 26 | 46 39 20 25 45 40 |
|42 35 23 30 41 36 |24 29
48--55-|-17--10--47--56---18 9 |
 21 14 44 51 22 13 43 52
   12 |   53   11   54 |
   49-----16-----50-----15

```

16/

```

1-----64----- 2-----63
|56      9      55      |10
62 41   3 24   61 42   4 23
|11 32--54--33--12--31--53--34
19 22 | 46 43 20 21 45 44 |
|38 35 27 30 37 36 |28 29
48--59-|-17-- 6--47--60---18 5 |
 25 14 40 51 26 13 39 52
   8 |   57   7   58 |
   49-----16-----50-----15

```

18/

```

1-----64----- 2-----63
|32      33      31      |34
62 41   3 24   61 42   4 23
|35 56--30-- 9--36--55--29--10
19 22 | 46 43 20 21 45 44 |
|14 11 51 54 13 12 |52 53
48--59-|-17-- 6--47--60---18 5 |
 49 38 16 27 50 37 15 28
   8 |   57   7   58 |
   25-----40-----26-----39

```

20/

```

1-----64----- 2-----63
|60      5      59      | 6
62 21   3 44   61 22   4 43
| 7 48--58--17-- 8--47--57--18
35 42 | 30 23 36 41 29 24 |
|26 19 39 46 25 20 |40 45
32--55-|-33--10--31--56---34 9 |
 37 14 28 51 38 13 27 52
   12 |   53   11   54 |
   49-----16-----50-----15

```


21/

```

1-----64-----2-----63
|56      9      55      10
62 13   3 52 61 14   4 51
|11 60---54---5---12---59---53---6
35 50 | 30 15 36 49 29 16 |
|22 7 43 58 21 8 |44 57
32--47-|-33--18--31--48--34 17 |
41 26 24 39 42 25 23 40
20 | 45 19 46 |
37-----28-----38-----27

```

23/

```

1-----64-----2-----63
|48      17      47      18
62 21   3 44 61 22   4 43
|19 60---46---5---20---59---45---6
35 42 | 30 23 36 41 29 24 |
|14 7 51 58 13 8 |52 57
32--55-|-33--10--31--56--34 9 |
49 26 16 39 50 25 15 40
12 | 53 11 54 |
37-----28-----38-----27

```

209/

```

1-----64-----9-----56
|32      33      24      41
62 37   3 28 54 45 11 20
|35 60---30---5---43---52---22---13
4 26 | 61 39 12 18 53 47 |
|29 7 36 58 21 15 |44 50
63--40-|-2--25--55--48--10 17 |
34 57 31 8 42 49 23 16
27 | 38 19 46 |
6-----59-----14-----51

```

211/

```

1-----64-----9-----56
|48      17      40      25
62 18   3 47 54 26 11 39
|19 63---46---2---27---55---38---10
7 45 | 58 20 15 37 50 28 |
|42 4 23 61 34 12 |31 53
60--24-|-5--41--52--32--13 33 |
21 57 44 8 29 49 36 16
43 | 22 35 30 |
6-----59-----14-----51

```

213/

```

1-----64-----9-----56
|32      33      24      41
62 34   3 31 54 42 11 23
|35 63---30---2---43---55---22---10
7 29 | 58 36 15 21 50 44 |
|26 4 39 61 18 12 |47 53
60--40-|-5--25--52--48--13 17 |
37 57 28 8 45 49 20 16
27 | 38 19 46 |
6-----59-----14-----51

```

839/

```

1-----56-----13-----60
|32      41      20      37
48 33 25 24 36 45 21 28
|49 64---8---9---61---52---12---5
19 16 | 38 57 31 4 42 53 |
|14 17 59 40 2 29 |55 44
62--51-|-11--6---50--63---7 10 |
35 46 22 27 47 34 26 23
30 | 43 18 39 |
3-----54-----15-----58

```

22/

```

1-----64-----2-----63
|56      9      55      10
62 25   3 40 61 26   4 39
|11 48---54---17---12---47---53---18
35 38 | 30 27 36 37 29 28 |
|22 19 43 46 21 20 |44 45
32--59-|-33--6---31--60--34 5 |
41 14 24 51 42 13 23 52
8 | 57 7 58 |
49-----16-----50-----15

```

24/

```

1-----64-----2-----63
|48      17      47      18
62 25   3 40 61 26   4 39
|19 56---46---9---20---55---45---10
35 38 | 30 27 36 37 29 28 |
|14 11 51 54 13 12 |52 53
32--59-|-33--6---31--60--34 5 |
49 22 16 43 50 21 15 44
8 | 57 7 58 |
41-----24-----42-----23 . . . .

```

210/

```

1-----64-----9-----56
|32      33      24      41
62 49   3 16 54 57 11 8
|35 48---30---17---43---40---22---25
4 14 | 61 51 12 6 53 59 |
|29 19 36 46 21 27 |44 38
63--52-|-2--13--55--60--10 5 |
34 45 31 20 42 37 23 28
15 | 50 7 58 |
18-----47-----26-----39

```

212/

```

1-----64-----9-----56
|48      17      40      25
62 49   3 16 54 57 11 8
|19 32---46---33---27---24---38---41
7 14 | 58 51 15 6 50 59 |
|42 35 23 30 34 43 |31 22
60--55-|-5--10--52--63--13 2 |
21 26 44 39 29 18 36 47
12 | 53 4 61 |
37-----28-----45-----20

```

214/

```

1-----64-----9-----56
|32      33      24      41
62 49   3 16 54 57 11 8
|35 48---30---17---43---40---22---25
7 14 | 58 51 15 6 50 59 |
|26 19 39 46 18 27 |47 38
60--55-|-5--10--52--63--13 2 |
37 42 28 23 45 34 20 31
12 | 53 4 61 |
21-----44-----29-----36 . . . .

```

840/

```

1-----56-----13-----60
|32      41      20      37
48 34 25 23 36 46 21 27
|49 63---8---10---61---51---12---6
19 15 | 38 58 31 3 42 54 |
|14 18 59 39 2 30 |55 43
62--52-|-11--5---50--64---7 9 |
35 45 22 28 47 33 26 24
29 | 44 17 40 |
4-----53-----16-----57

```

841/

```

2-----64-----1-----63
|55      9      56      |10
61 26   3 40  62 25   4 39
|12 47---54--17---11--48--53--18
8 37 | 58 27   7 38   57 28 |
|49 20  15 46   50 19 |16 45
59--32-|- 5--34--60--31--- 6 33 |
 14 41  52 23  13 42  51 24
    35 |    29      36      30 |
    22-----44-----21-----43

```

843/

```

2-----64-----1-----63
|47      17      48      |18
61 26   3 40  62 25   4 39
|20 55---46-- 9---19--56---45--10
8 37 | 58 27   7 38   57 28 |
|41 12  23 54   42 11 |24 53
59--32-|- 5--34--60--31--- 6 33 |
 22 49  44 15  21 50  43 16
    35 |    29      36      30 |
    14-----52-----13-----51

```

1559/

```

2-----55-----14-----59
|31      42      19      |38
47 33  26 24  35 45  22 28
|50 64--- 7-- 9---62--52---11-- 5
20 16 | 37 57  32 4  41 53 |
|13 17  60 40   1 29 |56 44
61--51-|-12-- 6--49--63--- 8 10 |
 36 46  21 27  48 34  25 23
    30 |    43      18      39 |
    3-----54-----15-----58

```

1561/

```

3-----64-----1-----62
|54      9      56      |11
61 27   2 40  63 25   4 38
|12 46---55--17---10--48--53--19
8 37 | 59 26   6 39   57 28 |
|49 20  14 47   51 18 |16 45
58--32-|- 5--35--60--30--- 7 33 |
 15 41  52 22  13 43  50 24
    34 |    29      36      31 |
    23-----44-----21-----42

```

1563/

```

3-----64-----1-----62
|46      17      48      |19
61 27   2 40  63 25   4 38
|20 54---47-- 9---18--56---45--11
8 37 | 59 26   6 39   57 28 |
|41 12  22 55   43 10 |24 53
58--32-|- 5--35--60--30--- 7 33 |
 23 49  44 14  21 51  42 16
    34 |    29      36      31 |
    15-----52-----13-----50

```

2183/

```

3-----54-----15-----58
|30      43      18      |39
46 36  27 21  34 48  23 25
|51 61--- 6--12--63--49---10-- 8
19 13 | 38 60  31 1  42 56 |
|14 20  59 37   2 32 |55 41
62--52-|-11-- 5---50--64--- 7 9 |
 35 45  22 28  47 33  26 24
    29 |    44      17      40 |
    4-----53-----16-----57

```

842/

```

2-----64-----1-----63
|55      9      56      |10
61 42   3 24  62 41   4 23
|12 31---54--33---11--32---53--34
8 21 | 58 43   7 22   57 44 |
|49 36  15 30   50 35 |16 29
59--48-|- 5--18--60--47--- 6 17 |
 14 25  52 39  13 26  51 40
    19 |    45      20      46 |
    38-----28-----37-----27

```

844/

```

2-----64-----1-----63
|47      17      48      |18
61 50   3 16  62 49   4 15
|20 31---46--33---19--32---45--34
8 13 | 58 51   7 14   57 52 |
|41 36  23 30   42 35 |24 29
59--56-|- 5--10--60--55--- 6 9 |
 22 25  44 39  21 26  43 40
    11 |    53      12      54 |
    38-----28-----37-----27 . . . .

```

1560/

```

2-----55-----14-----59
|31      42      19      |38
47 34  26 23  35 46  22 27
|50 63--- 7--10---62--51---11-- 6
20 15 | 37 58  32 3  41 54 |
|13 18  60 39   1 30 |56 43
61--52-|-12-- 5--49--64--- 8 9 |
 36 45  21 28  48 33  25 24
    29 |    44      17      40 |
    4-----53-----16-----57

```

1562/

```

3-----64-----1-----62
|54      9      56      |11
61 43   2 24  63 41   4 22
|12 30---55--33---10--32---53--35
8 21 | 59 42   6 23   57 44 |
|49 36  14 31   51 34 |16 29
58--48-|- 5--19--60--46--- 7 17 |
 15 25  52 38  13 27  50 40
    18 |    45      20      47 |
    39-----28-----37-----26

```

1564/

```

3-----64-----1-----62
|46      17      48      |19
61 51   2 16  63 49   4 14
|20 30---47--33---18--32---45--35
8 13 | 59 50   6 15   57 52 |
|41 36  22 31   43 34 |24 29
58--56-|- 5--11--60--54--- 7 9 |
 23 25  44 38  21 27  42 40
    10 |    53      12      55 |
    39-----28-----37-----26 . . . .

```

2184/

```

3-----54-----15-----58
|30      43      18      |39
46 35  27 22  34 47  23 26
|51 62--- 6--11--63--50---10-- 7
20 14 | 37 59  32 2  41 55 |
|13 19  60 38   1 31 |56 42
61--52-|-12-- 5---49--64--- 8 9 |
 36 45  21 28  48 33  25 24
    29 |    44      17      40 |
    4-----53-----16-----57

```

2185/

```

4-----63-----1-----62
|53      10      56      |11
61 28    2 39    64 25    3 38
|12 45---55---18---9---48---54---19
8 37 | 59 26    5 40    58 27 |
|49 20    14 47    52 17 |15 46
57--32-|- 6--35---60--29---7 34 |
 16 41    51 22    13 44    50 23
    33 |      30      36      31 |
    24-----43-----21-----42

```

2187/

```

4-----63-----1-----62
|45      18      48      |19
61 28    2 39    64 25    3 38
|20 53---47---10---17---56---46---11
8 37 | 59 26    5 40    58 27 |
|41 12    22 55    44 9 |23 54
57--32-|- 6--35---60--29---7 34 |
 24 49    43 14    21 52    42 15
    33 |      30      36      31 |
    16-----51-----13-----50

```

6715/

```

29-----44-----21-----36
| 4      53      12      |61
40 63    17 10    48 55    25 2
|57 34---16---23---49---42---8---31
26 6 | 47 51    18 14    39 59 |
| 7 27    50 46    15 19 |58 38
35--60-|-22--13---43--52---30 5 |
 62 37    11 20    54 45    3 28
    1 |      56      9      64 |
    32-----41-----24-----33

```

6717/

```

29-----44-----22-----35
| 4      53      11      |62
40 63    17 10    47 56    26 1
|57 34---16---23---50---41---7---32
25 6 | 48 51    18 13    39 60 |
| 8 27    49 46    15 20 |58 37
36--59-|-21--14---43--52---30 5 |
 61 38    12 19    54 45    3 28
    2 |      55      9      64 |
    31-----42-----24-----33

```

6719/

```

29-----44-----23-----34
| 4      53      10      |63
40 62    17 11    46 56    27 1
|57 35---16---22---51---41---6---32
25 7 | 48 50    19 13    38 60 |
| 8 26    49 47    14 20 |59 37
36--58-|-21--15---42--52---31 5 |
 61 39    12 18    55 45    2 28
    3 |      54      9      64 |
    30-----43-----24-----33

```

2186/

```

4-----63-----1-----62
|53      10      56      |11
61 44    2 23    64 41    3 22
|12 29---55---34---9---32---54---35
8 21 | 59 42    5 24    58 43 |
|49 36    14 31    52 33 |15 30
57--48-|- 6--19---60--45---7 18 |
 16 25    51 38    13 28    50 39
    17 |      46      20      47 |
    40-----27-----37-----26

```

2188/

```

4-----63-----1-----62
|45      18      48      |19
61 52    2 15    64 49    3 14
|20 29---47---34---17---32---46---35
8 13 | 59 50    5 16    58 51 |
|41 36    22 31    44 33 |23 30
57--56-|- 6--11---60--53---7 10 |
 24 25    43 38    21 28    42 39
    9 |      54      12      55 |
    40-----27-----37-----26 . . . .

```

6716/

```

29-----44-----21-----36
| 4      53      12      |61
40 62    17 11    48 54    25 3
|57 35---16---22---49---43---8---30
27 7 | 46 50    19 15    38 58 |
| 6 26    51 47    14 18 |59 39
34--60-|-23--13---42--52---31 5 |
 63 37    10 20    55 45    2 28
    1 |      56      9      64 |
    32-----41-----24-----33

```

6718/

```

29-----44-----22-----35
| 4      53      11      |62
40 61    17 12    47 54    26 3
|57 36---16---21---50---43---7---30
27 8 | 46 49    20 15    37 58 |
| 6 25    51 48    13 18 |60 39
34--59-|-23--14---41--52---32 5 |
 63 38    10 19    56 45    1 28
    2 |      55      9      64 |
    31-----42-----24-----33

```

6720/

```

29-----44-----23-----34
| 4      53      10      |63
40 61    17 12    46 55    27 2
|57 36---16---21---51---42---6---31
26 8 | 47 49    20 14    37 59 |
| 7 25    50 48    13 19 |60 38
35--58-|-22--15---41--52---32 5 |
 62 39    11 18    56 45    1 28
    3 |      54      9      64 |
    30-----43-----24-----33

```

[Total Count = 6720]

** Solution Counts according to the Values of N1: **

```

( 1: 840) ( 2: 720) ( 3: 624) ( 4: 528) ( 5: 528) ( 6: 432) ( 7: 360) ( 8: 288)
( 9: 408) (10: 312) (11: 240) (12: 168) (13: 168) (14: 96) (15: 48) (16: 0)
(17: 240) (18: 168) (19: 120) (20: 72) (21: 96) (22: 48) (23: 24) (24: 0)
(25: 96) (26: 48) (27: 24) (28: 0) (29: 24) (30: 0) (31: 0) (32: 0)
Sum of 64 = 6720

```

/** Appendix (付録) **/

4961: 111
5041: 111
5121: 111
5201: 111
5281: 111
5361: 111
5441: 111
5521: 111
5601: 111
5681: 111
5761: 111
5841: 111
5921: 111
6001: 111
6081: 111
6161: 111
6241: 111
6321: 111
6401: 111
6481: 111
6561: 111
6641: 111

OK!

9. この結果が示すものは、何か。
当初の目論みは、無論成功した。正方連結汎立体四方陣の標準解 6720 個を、重複も無く
遺漏も無く作ることができたのだから。
問題は、その意味だ。
ここでは、我々は六次元超立体二方陣の展開見取り図全数を原初立体四方陣と見立てて、
ひな形変換法を活用する最新構成法を用いている。さらにそうして作った正方連結完全立体
四方陣の原始解から、独自の変換法によって目的の正方連結汎立体四方陣を構成している。
7 倍の解集合が、めでたく得られたのである。
素材として用いたのは、最初のひな形にした正方連結完全立体四方陣の解 1 個である。
後は純粋に「方法」のみだ。それを用いて変換を組み合わせながら正方連結汎立体四方陣
の標準解 6720 個を再現構成している。
極論すれば、ただ 1 個の解から 6720 個の解を再現構成することに成功したのである。
この事実が意味するものは、いったい何なのか？
六次元超立体二方陣が象徴するものを「根源的なアイデア」と考えるならば、正方連結完全
立体四方陣 960 個がその「現象」。そして、正方連結汎立体四方陣 6720 個が、孫世代の現
象と言うことになる。言わば、「同一系統」にある。そのことを示せたか、と思う。
これならば、全てを代表する「大基本解」1 個を指名したとしても、決して無謀とは言え
ないだろう。ひな形変換法を記述した時に定義した最初の解のことである。
大基本解 1 個の親から 960 個の子へ、そして 6720 個の孫へとつなぐ糸は、変換法だ。
ただし、この糸は 1 本ではない。変換法のセットは、いろいろな組み合わせが可能だ。
事実、私自身は別のセットでも成功している。例えば、最初の変換法 3 個と汎対角線魔
方阵特有の各面シフト 3 方向を組み合わせても、目的方陣を作れることがわかった。
3 個の変換を施した後ならば、面シフトの変換法が有効なのだ。
より少ない方法を用いたエレガントな変換構成法がまたれる。私自身も、引続き模索・研
究している。

(せつだ かんじ, 2009 年 1 月 9 日, MacOSX & Xcode3.0 を用いて)

E-Mail Address <jag12001@nifty.com>