

パズル「ましゅ」の難易度について

SATO, Kingo / 佐藤, 金吾

(出版者 / Publisher)

法政大学多摩研究報告編集委員会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Hosei University Tama bulletin / 法政大学多摩研究報告

(巻 / Volume)

22

(開始ページ / Start Page)

9

(終了ページ / End Page)

61

(発行年 / Year)

2007-03-30

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003022>

パズル「ましゅ」の難易度について

佐藤金吾

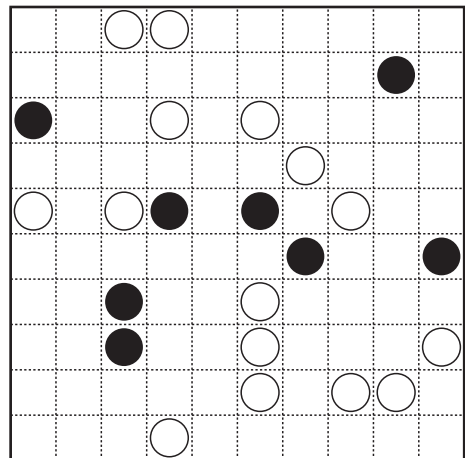
On characteristic of difficult degree to solve Masyu-puzzles

Kingo SATO

1. はじめに

数理パズルで用いられる論理力の指標化を目指す一環として、本小論では「ましゅ」の難易度を扱う。

「ましゅ」とは、右図のようなマス目状の盤面において、白丸と黒丸を手がかりに、つぎの4つのルールに従い「盤面に線を引き、全体で1つの輪をつくる」パズルである。



- 1) 線はタテヨコに引いてマスの中央を通り、1マスに一本だけ通過できる。線をワクの外に出したり、交差や枝分かれさせない。
- 2) 白丸、黒丸があるマスは必ず線が通る。
- 3) 白丸を通る線は、白丸のマスの必ず直進し、白丸の両隣のマスの少なくとも片方で直角に曲がる。
- 4) 黒丸を通る線は、黒丸のマスの必ず直角に曲がるが、黒丸の隣のマスで曲がることはない。

さて、以下の議論に必要なことを2つあげる。

- ① 実際の問題についての解の結果が必要なので、問題例として3冊の問題集[2]を用いた。
- ② 本分中のプログラムには、言語として「構造化 BASIC98」を用いた。

2. 「ましゅ」の解き方

2.1 白丸・黒丸とその通過する線に関する性質

「ましゅ」を解く最重要なカギは、マスの中央を通る線を各マスの仕切り罫線に関する線の通過に置換えて扱うこと、白丸・黒丸に関する通過線の性質を有効に利用すること、および部分的閉じ輪や切断線が発生しないようにすることの3つである。

1) 仕切り罫線に関する線の通過について

(定義1) 白丸〔黒丸〕があるマスを、白マス〔黒マス〕という。また、そのいずれでもないマスを自由マスという。

線が通過する〔しない〕マスを通過〔不通過〕マス、通過するかどうかまだ決まっていないマスを未確定マスという。明らかに、白マスと黒マスは通過マスである。

(定義2) 隣合うマスとマスの間の点線を仕切り罫線という。

各マスの周り4方向、つまり上下左右方向に位置する仕切り罫線を、それぞれ上罫、下罫、左罫、右罫という。この内の2つの仕切り罫線に対し、上下ないし左右関係に位置するもの同士を向かい罫、そうでないものを直交罫という。

線が横切る〔横切らない〕仕切り罫線を通過〔不通過〕罫という。また、通過か不通過かが決まった罫を確定罫、まだ決まっていない罫を未確定罫という。

[命題1] ①通過マスでは、周り4つの仕切り罫線のうち、2つが通過罫で2つが不通過罫である。また、周りの少なくとも一つが通過罫のマスは通過マスである。

②白マスでは、その2つの通過罫は向かい罫である。また、黒マスでは、その2つの通過罫は直交罫である。

③黒マスでは、その上〔下、左、右〕罫が通過罫なら、その上〔下、左、右〕方向に隣り合うマスの上〔下、左、右〕罫も通過罫となる。

この明らかな性質から、次の性質が容易に従う。

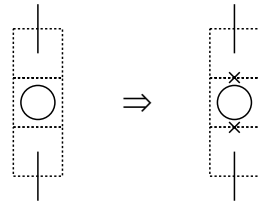
[命題2] ①周り3つが不通過罫なら、残りの仕切り罫線も不通過罫となる。

②白マスのある仕切り罫線が通過〔不通過〕罫なら、その向かい罫も通過〔不通過〕罫で、その直交罫の2つは不通過〔通過〕罫となる。また、黒マスのある仕切り罫線が通過〔不通過〕罫なら、その向かい罫は不通過〔通過〕罫となる。

さて、白マスと黒マスは隣のマスの仕切り罫線に関する通過状況により、その線状況が次のように決まる。

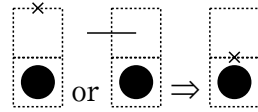
(注意) 以下の図で、-印は通過罫、×印は不通過罫を表す。

[命題3] 白マスがある。その上と下〔左と右〕方向にそれぞれ隣合う2つのマスにおいて、上〔左〕マスの上〔左〕罫、および下〔右〕マスの下〔右〕罫が同時に通過罫なら、白マスの上と下〔左と右〕罫は不通過罫となる。



[命題4] 黒マスがある。その上〔下, 左, 右〕方向に隣合うマスにおいて、

- ①その上〔下, 左, 右〕罫が不通過罫である、または、
- ②その左か右〔左か右, 上か下, 上か下〕罫の少なくとも

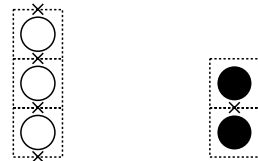


一つが通過罫である

なら、黒マスの上〔下, 左, 右〕罫は不通過罫となる。

- 2) 連続に並んだ白丸・黒丸に関する性質

[命題5] つながり方向が上下〔左右〕である白丸・黒丸の複数続きにおいて、



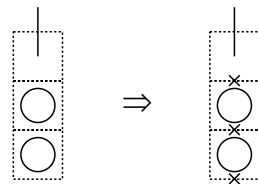
①白丸3つ以上続きでは、各白マスの上下〔左右〕方向の仕切り罫は不通過罫となる。

- ②黒マス2つ続きでは、両マスの隣り合う仕切り罫線は不通過罫となる。

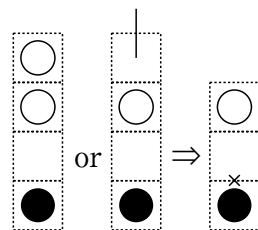
さらに、隣のマスの仕切り罫線に関する通過状況により、次が成り立つ。

[命題6] ①上下方向につながる白丸2つ続きでは、

その上方向に隣り合うマスの上罫か又は下方向に隣り合うマスの下罫が通過罫なら、各白マスの上下方向の仕切り罫線は不通過罫となる。



②黒マスがある。上〔下〕方向に空きマス、白マスと並ぶ3番目のマスにおいて、それが白マスか又は自由マスでその上〔下〕罫が通過罫なら（右図参照）、黒マスの上〔下〕罫は不通過罫となる。



- ③同様に、左右方向でも同じことが成り立つ。

2.2 部分的閉じ輪と切断線の発生禁止

(定義3) 出現した線のひとつつながりのまとまりを部分線という。輪になった部分線を特に閉じ輪という。また部分線が2つの端をもつとき、その端を中央の点としてもつマスを端点マスという。明らかに、端点マスは通過マスである。

2つのマスが、ある部分線の両方の端点と一致するとき、線連結であるという。また、2つの端のある部分線でつなげることを線連結するという。

[命題7] あるマスが端点マスであるための必要十分条件は、その仕切り罫線のちょうど1つが通過罫であること。

[命題8] 部分線が1つだけで、それがすべての白丸・黒丸を通過する閉じ輪なら、求める解である。

(定義4) 解でない閉じ輪(つまり命題8の条件をみたさないもの)を部分的閉じ輪という。また、どんな部分線の端とも線連結できない端を切断点といい、切断点をもつ部分線を切断線という。

1) 局所的な発生配置

複数の線の端や白丸・黒丸が集まり、さらに隣り合うマスの通過状況が加わると、そこに部分的閉じ輪や切断線が発生する状況が生まれる。そこで、発生しないために仕切り罫線の通過や不通過が結論される。

このような配置-局所的で典型的なもの-と結論が、あとの[手法1]～[手法6]にまとめられる。

2) 大域的な発生配置

これは「未確定マスのタテヨコのひとつながり-構成マスという-で、その周囲の仕切り罫線のひとつながりの輪-周囲罫という-がある性質をもつもの」-領域という-である。領域としては次の3つのものを扱う。

(定義5) 端点マスである自由マスを、半確定マスという。

① タイプ1の領域(下図1)

半確定を除く自由マスを構成マスとし、周囲罫の未確定罫と隣り合うマスが白丸か黒丸か半確定マスのいずれかである。

② タイプ2の領域(下図2)

半確定を含む自由マスを構成マスとし、周囲罫の未確定罫と隣り合うマスが白丸か黒丸のいずれかである。

③ 一般的な領域(下図3)

周囲罫に含まれる未確定罫がつぎのいずれかを満たす。

(イ) 未確定罫が1つもないか、丁度1つある。

(ロ) 未確定罫が直線形に2つ並んだものが丁度1組ある。

なお、周囲罫に囲まれた内部を領域内といい、また、周囲罫に未確定罫が1つも含まれないものを閉じ領域という。

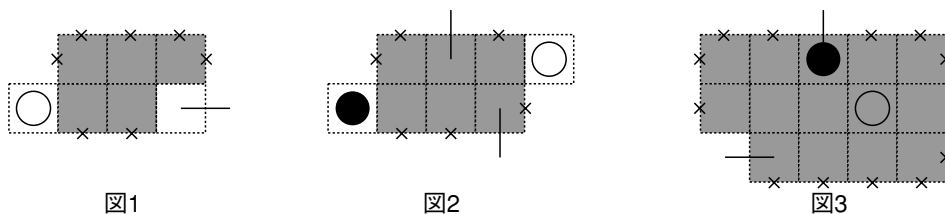


図1

図2

図3

(注意) ①上の条件 (ロ) を「未確定罫が丁度2個ある」としてもよいが、コンピュータで見つけるプログラムが複雑になるので、あえて「直線形に並ぶ」とした。

②一般的な領域では、領域内に未確定でないマスの集まりが含まれる場合がある。定義からわかるように、この確定部分は構成マスからは除外される。

(定義6) 周囲罫において、未確定罫を出口罫、その個数を出口数、その隣り合う領域外のマスを出口という。また、通過罫の個数を入力罫数、それを横切る部分線を入力線という。

[命題8] どの領域においても、その周囲罫のすべての未確定罫の線通過が確定したとき、入力罫数は偶数となる。

この性質から次の性質が従う。

[命題9] タイプ1の領域では、つぎが成り立つ。

- ①出口数が1のとき、出口罫は不通過罫となる。
- ②出口数が2で、2つの出口が線連結なら、出口罫は2つとも不通過罫となる。

[命題10] タイプ2の領域では、つぎが成り立つ。

構成マスに含まれる半確定マスの個数を n とする。

- ①出口数が1なら、出口罫は n が偶数[奇数]なら不通過[通過]罫となる。
- ②出口数が2で出口は異なるとする。

・ $n = 1$ でその半確定マスが一方の出口と線連結なら、線連結である出口の出口罫は不通過罫となる。

・ $n = 2$ で、2つの半確定マスが線連結なら、出口罫は2つとも通過罫となる。

(定義7) 閉じた領域とその2本の入力線を考える。領域内にあるその2つの端が、ほかのすべての入力線および領域内にある既存の部分線、白マス、黒マスをすべて含んでつくられる部分線でつながるとき、2本の入力線は領域内連結するといひ、新しくつながってできる部分線を領域結合線という。

[命題11] 一般的な領域では、つぎが成り立つ。

- ①出口がなく入力線が2本なら、2本の入力線は領域内連結する。
- ②出口数が1のとき、出口罫は入力罫数が偶数[奇数]なら不通過[通過]罫となる。

③出口数が2で入力線の本数が入力罫数の半分（つまり1本を2回カウント）なら、2つの出口罫は通過罫となり、この通過罫を横切る部分線同士は領域内連結する。

次節の〔手法7〕～〔手法9〕は、この命題を使っている。

最後に、部分的閉じ輪を判定する条件をあげる。

〔命題12〕現時点での、部分線、未確定な黒マス、未確定な白マスのそれぞれの個数を、 LN 、 BN 、 WN とする。

①ある部分線があり、その端点が黒マスとなるものの数を n とする。新しく生じる部分線（一部に既存の部分線を含んでもよい）でその両端をつなげるとき、それが部分的閉じ輪であるための必要十分条件は、次の関係式

$$(LN - ln \geq 2) \text{ or } (WN - wn > 0) \text{ or } (BN - (n+bn) > 0)$$

が成り立つこと。ただし、新しく生じる部分線に含まれる、既存の部分線、未確定な黒マス、未確定な白マスのそれぞれの個数を ln 、 bn 、 wn とする。

②一般的な閉じ領域の2本の入力線が領域内連結する。その領域結合線を新しく生じる部分線でつなげるとき、部分的閉じ輪かどうかは次のようにすればわかる。

領域内にある既存の部分線、未確定な黒マス、未確定な白マスのそれぞれの個数を rln 、 rbn 、 rwn 、また入力線の個数を nln とするとき、 LN 、 BN 、 WN として、それぞれ $LN - (rln + nln)$ 、 $BN - rbn$ 、 $WN - rwn$ を使って①を適用すればよい。

〔注意〕入力線の領域内にある端点の黒マスは、 rbn の中にカウントされる。

〔系1〕 $LN \geq 2$ とする。ある部分線の両端を、 $ln = 0$ なる新しく生じる部分線でつなげば、部分閉じ輪ができる。

2.3 解手法のリスト

命題1から命題6を適用してすぐに得られる手法は、3.2にまとめてある。

1) 部分的閉じ輪に関する手法

〔定義8〕仕切り罫線の内の2つが不通過罫、2つが未確定罫である自由マスをもつマスという。
*-マスと未確定な白マスからなるタテヨコに折線状につながる一列並びで、次の2つの条件をみたすものを、通過可能なルートという。

- (1) 2つのマスは未確定罫同士でつながる、
- (2) 白マスでは、その並びが直角にならない。

ルートの端において、ルートが伸びる方向（上下左右）を端の伸び方向という。

〔注意〕①命題3と命題6から、このルートを通る線は解のルールをみたす。

②通過可能なルートとしてマスの空並びを含める。

〔手法1〕ある部分線の2つの端点が、次の2つの条件をみたして通過可能なルートでつながる

なら、ルートの端につながり関係をもつそれぞれの端点で、その伸び方向にあたる仕切り罫線を不通過罫とする。

(1) 端点が自由 [黒] マスのとき。端点とルートの端は隣り合い[隣り合うか又は1マスあけて位置し]、それらを結びつける方向は、端の伸び方向と平行になる。

(2) $ln=0, bn=0$ として命題 12①の関係式が成り立つ。

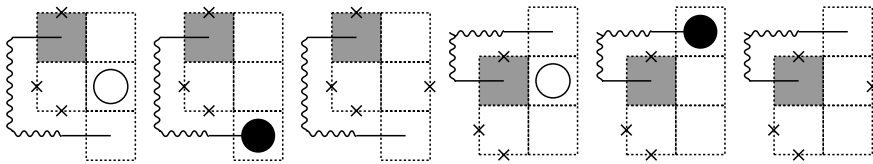
以下のマス配置では、次の2つの自由マスがカギになる。

(定義 8) ある自由マスが、仕切り罫線の内の2つが未確定罫で、残りの2つが共に不通過罫[1つが通過罫で1つが不通過罫]で直交罫をなすとき、角[入力]マスという。

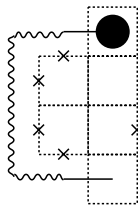
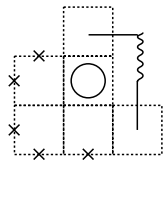
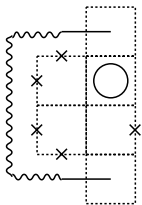
(注意) 以下の図で、■ は入力マスを、—~~~~— は部分線を表す。

[手法 2] 次のマス配置で閉じ輪が生じる。従って部分性をチェックすればよい。

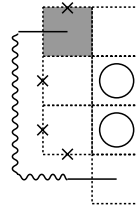
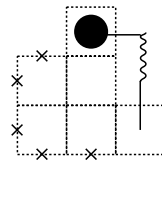
・ case - A



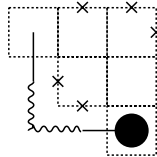
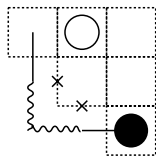
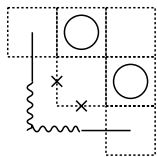
・ case - B



・ case - C

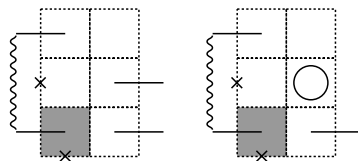
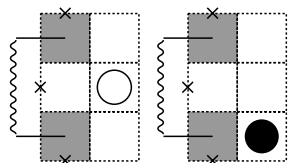


・ case - D

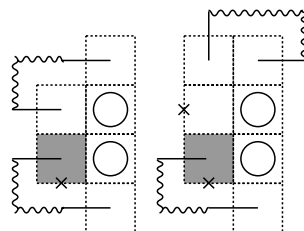
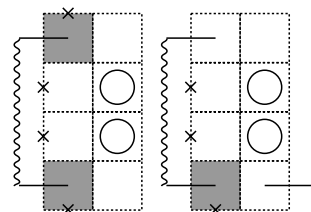


[手法3] 次のマス配置でも閉じ輪が生じる。従って部分性をチェックすればよい。

• case - A

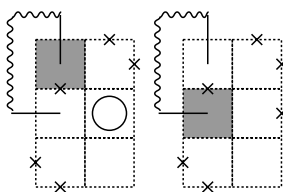
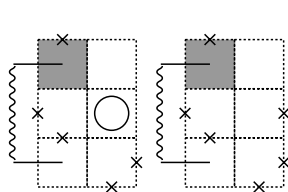


• case - B

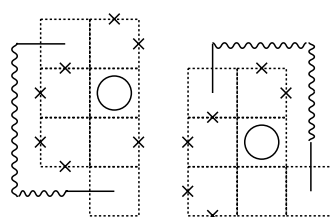


[手法4] 手法2のいくつかの配置に角マスをつけた次のマス配置でも閉じ輪が生じる。従って部分性をチェックすればよい。

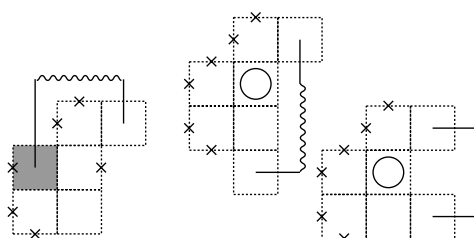
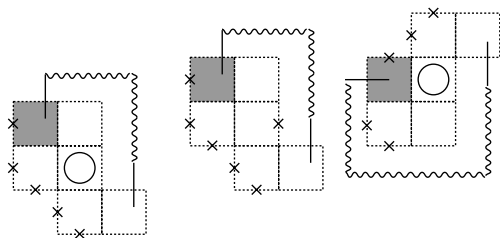
• case - A



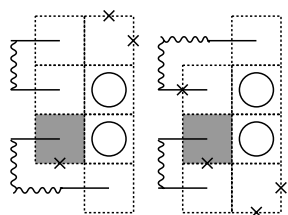
• case - B



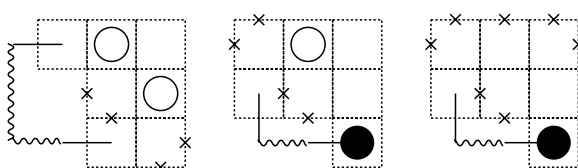
(角マスの口が逆を向くケース)



• case - C



• case - D

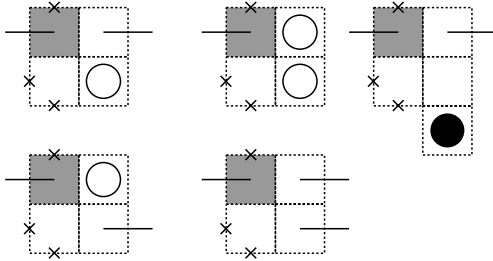


(case - C,Dの角マスの口が逆を向くケース 図は省略)

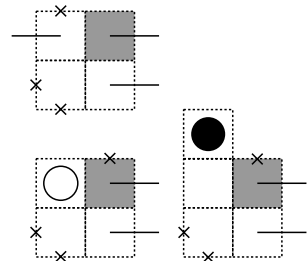
2) 切断線に関する手法

[手法5] 次のマス配置で切断線が生じる。

・ case - A

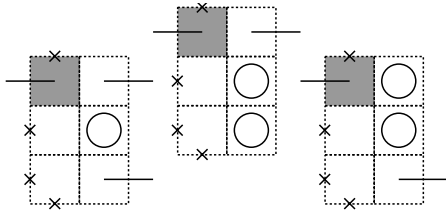


・ case - B

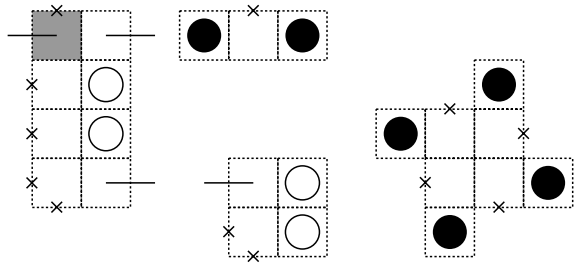


[手法6] 次のマス配置でも切断線が生じる。

・ case - A

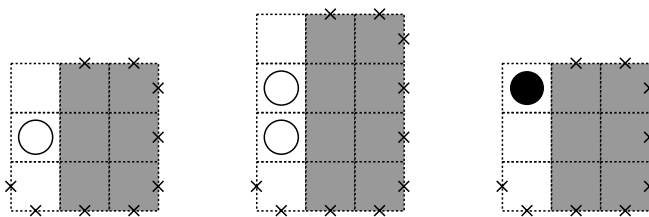


・ case - B, C, D



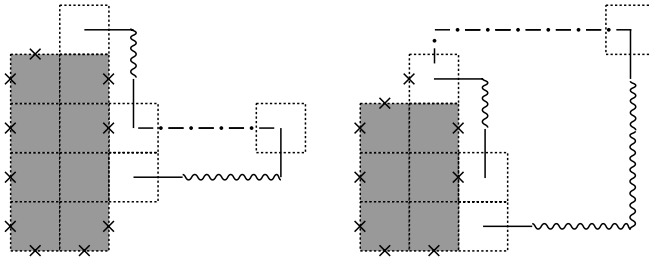
3) 領域と閉じ輪・切断線が結びついた手法

[手法7]



ただし、上図の■は白と黒のマスを上下方向に通る線のできる領域を表す。

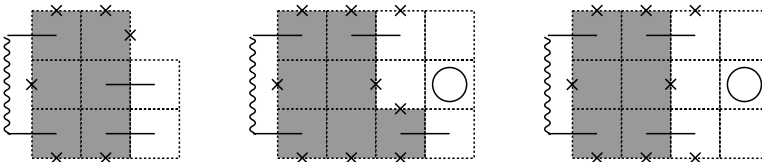
[手法 8]



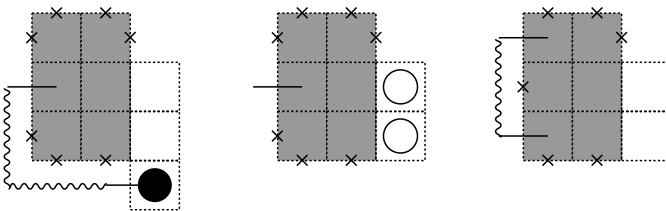
ただし、上図で·····は通過可能ルートを表す。

[手法 9] 一般領域の出口部分に手法 1,2,3,5 を適用 (その一部を表示)

・ case - A (出口なし)



・ case - B (出口が並んだ2つ)



3. 難易度の基準化

3.1 難易についての段階とそれを決める基準

参考に用いた [2] に合わせ、レベル 1~レベル 3 までの 3 段階とする。

難易を決める基準であるが、すでに扱ってきたパズルと同様、「ましゅ」においても、問題が本来持っている難しさ（論理思考の高い低い）に加えて、解くときの手間とか面倒くささを考慮する。さらに、「ましゅ」の特徴の一つは、‘近くに位置する 2 つの端点が結ばれている（つまり部分線の両端である）かどうかを判定する’ことで、この調べが手間や面倒くささの核である。

さて、手法のレベルの高低は、

- ① その原理（アイデアと論理性）の発見のむずかしさ、と

② その手法を実行するときの困難さ

の2つの要素で決まると考えられる。特に、②は、感覚的にすぐわかるものと、意識してきちんと調べる必要があるもの、との違いであるとみてよい。

この違いは、[1]で概念化した「目だけで追える処理（目処理）」と‘そうでないもの’として、この両者の区別を明確にしたうえで、レベル付けの一つの中心にする。

そこで、難易度の基準化をつぎの2点にまとめる。

1) 論理思考の高低にもとづく具体的手法によって決まるレベルに、解くときの手間等をプラスさせる。

2) 手法のレベルの高低は、つぎのようにする。

①ルール等からすぐにわかる性質は基本手法としてレベル1とする、

②調べる作業回数が多いものほど、レベルを高くし、

③局所的な処理（目処理的要素を加味させる）は低い、離れたものやグローバルな視点から考えるものは高い、

④気づきにくい特殊状況（発見のむずかしさ）はレベル3、

⑤矛盾処理は、用意した典型的な手法がだめなときの切り札として使うので、最高レベル3にとる。

3.2 具体的手法のリストとそのレベル

手法の名称	手法の内容	難易レベル
SIROMSKETU1	最初の糸口（命題5①の適用）	レベル1
KUROMSKETU1	〃（命題5②の適用）	〃
AKIMSKETU	基本的手法（命題2①の適用）	〃
SIROMSKETU2	〃（命題2②の適用）	〃
KUROMSKETU2	〃（命題2②、命題4①の適用）	〃
SIROMSKETU3	〃（ルール:3の適用）	〃
KUROMSKETU3	〃（命題4②の適用）	〃
ONESTEPTOJI	命題12の系1の適用	〃
SIROMSRENCH	命題3、命題6①の適用	レベル2
KUROMSRENCH	命題6②の適用	〃
TOJIWA1	手法1	〃
TOJIWA2	手法2	〃
SETUDANSEN1	手法5	〃
TY1RYOIKI	タイプ1の領域に命題9の適用	〃
TY2RYOIKI	タイプ2の領域に命題10の適用	〃
SETUDANSEN2	手法6	レベル3
TOJIWA3	手法3	〃
TOJIWA4	手法4	〃
TOJIWA5	手法7	〃
TOJIWA6	手法8	〃
RYOIKISYO1	一般の領域に命題11の適用（手法9）	〃
RYOIKISYO2	〃	〃
RENSENENTYO	連結性を持つ離れ2本線へ手法2、3適用	〃
KUROMSFOUR	手法6の「case D」	〃
MUJYUNSYORI	矛盾処理	〃

なお、「TOJIWA1」,「TY1RYOIKI」,「TY2RYOIKI」にはレベル2とレベル3の2種類の処理が含まれている。

3.3 解くときの手間や面倒くさを反映させる基準

3.1で指摘したように、目処理と‘そうでないもの（手間を要する）’をどう区別するかである。基本的には‘調べる作業回数の多い少ない’であり、どの程度で分けるかは、具体的問題を解く中でなるべく合理的な形で決めるものとする（5で扱う）。

4. レベルを計算するプログラム

```

REM *** MASYU **
' -- kansu_sengen --
DEF FND1(X)=(X MOD 4)+1
DEF FND2(X)=((X+1) MOD 4)+1
def fnD3(X)=(X+2) mod 4+1
def fnSD(X)=fnD2(int((X+1)/2))
DEF FNK(X)=K(MK(X,0),MK(X,1),MK(X,2))
DEF FNK2(X)=K(M2K(X,0),M2K(X,1),M2K(X,2))
' -- hairetu_sengen --
dim M(50,35),FM(50,35),BM(400,2),WM(400,2),WMR(400,1),K(1,50,50),CH(50,35)
dim KHL(1000,2),HFM(50,35),HBM(400),HWM(400),HK(1,50,50)
dim LL(150,5),KDLT(1000,2),NYLT(1000,2),KNLT(1000,2),KKL(500,4),NNL(500,4),TULT(500,4)
dim DGLT(50,7),KSL(2,50,2),NYUL(50,3),INUM(2,30),RY(100,1),MK(4,2),M2K(4,2)
dim MD(4),PD(4),RSY(4),SEN(4),MTI(4),N(100),KARI(4,2),T0(4),Y0(4),LLEN(3)
dim CLMAX(3),MAXTJWP(3),MAXKOSISU(3),KTI(4),TJSL(2),TJNLT(2,1)
dim ZT(4),ZY(4),KT(4),KY(4),ZRT(4),ZRY(4),RL(4,4),TL(4,4),SZT(8),SZY(8)
' -- Masu-data_yomi --
GOSUB *DATAYOMI
' -- syoki_settei --
CLMAX(1)=20:CLMAX(2)=100:CLMAX(3)=1000
for I=1 to 3: read MAXTJWP(I): next I
data 3,5,2000
for I=1 to 3: read MAXKOSISU(I): next I
DATA 0,10,20
FOR I=1 TO 4: READ ZT(I),ZY(I): NEXT I
DATA -1,0, 0,1, 1,0, 0,-1
FOR I=1 TO 4: READ KT(I),KY(I): NEXT I
DATA 0,0, 0,1, 1,0, 0,0
FOR I=1 TO 4: READ ZRT(I),ZRY(I): NEXT I
data 0,1, 0,0, 1,0, 1,1
for I=1 to 8: read SZT(I),SZY(I): next I
data -1,0, -1,1, 0,2, 1,2, 2,1, 2,0, 1,-1, 0,-1
for I=1 to 4:for J=1 to 4: read RL(I,J): next J,I
DATA 2,1,4,3, 3,2,1,4, 4,3,2,1, 1,4,3,2

```

```

FOR I=1 TO 4:FOR J=1 TO 4: READ TL(I,J): NEXT J,I
DATA 4,1,2,3, 1,2,3,4, 2,3,4,1, 3,4,1,2
' -- BM,WM_sakusei --
BMN=0: WMN=0
FOR T=1 TO GN:FOR Y=1 TO RN
  if M(T,Y)=1 then BMN=BMN+1: BM(BMN,1)=T:BM(BMN,2)=Y
  if M(T,Y)=2 then WMN=WMN+1: WM(WMN,1)=T:WM(WMN,2)=Y
next Y,T
' -- WMR_sakusei --
for D=2 to 3
  for I=1 to GN:for J=1 to RN: CH(I,J)=0: next J,I
  .
  for Q=1 to WMN
    T=WM(Q,1):Y=WM(Q,2)
    if CH(T,Y)=0 then
      RENSU=1: FREN=1:CT=T:CY=Y
      while FREN=1
        FREN=0
        NT=CT+ZT(D):NY=CY+ZY(D)
        if M(NT,NY)=2 then
          RENSU=RENSU+1: CH(NT,NY)=1
          FREN=1: CT=NT:CY=NY
        end if
      wend
      .
      WMR(Q,(D mod 2))=RENSU
    else
      WMR(Q,(D mod 2))=-1
    end if
  next Q
next D
' -- start --
LEVEL=1
FKAN=0: KAISYORI=1
while KAISYORI=1
  KAISYORI=0
  ' -- BM,WM_0-setei --
  for Q=1 to BMN: BM(Q,0)=0: next Q
  for Q=1 to WMN: WM(Q,0)=0: next Q
  ' -- K,FM_settei --
  ' tate_line
  for I=2 to RN:for J=1 to GN: K(0,I,J)=0: next J,I
  for J=1 to GN: K(0,1,J)=-1:K(0,RN+1,J)=-1: next J
  ' yoko_line
  for I=2 to GN:for J=1 to RN: K(1,I,J)=0: next J,I
  for J=1 to RN: K(1,1,J)=-1:K(1,GN+1,J)=-1: next J
  ' FM_syokika
  for I=1 to GN:for J=1 to RN: FM(I,J)=0: next J,I

```

```

' -- FIRST_CLUE --
gosub *FIRSTCLUE
'
FMUSY=0: MAXTJWPNUM=0
' -- mujyun-syori_modosi --
*MUSYOMODOSI
SYUHOSYORI=1: FMU=0
WHILE SYUHOSYORI=1
SYUHOSYORI=0: ZOKA=1
' -- kihon_syuho --
WHILE ZOKA=1
ZOKA=0
if ZOKA=0 then gosub *AKIMSKETU
if ZOKA=0 then gosub *SIROMSKETU2
if ZOKA=0 then gosub *KUROMSKETU2
if ZOKA=0 then gosub *SIROMSKETU3
if ZOKA=0 then gosub *KUROMSKETU3
WEND
' -- line_list_sakusei --
gosub *LINELIST
gosub *LLEN20100: gosub *SETUKANO
' -- kado,nyurMS_list --
if LEVEL>=2 then
gosub *KDNYSMLIST
gosub *KDNARABILIST
if LEVEL=3 then gosub *NYNARABILIST
end if
' -- ippan_syori --
gosub *GENERALSYORI
' -- tojiwa_long-syori --
if (ZOKA=0)and(FMU=0)and(LEVEL<=2) then gosub *TJWLONG
' -- keizoku ? --
if FMU=1 then goto *MUJYUN
IF ZOKA=1 THEN SYUHOSYORI=1
WEND
' -- kansei_check --
gosub *TOJIWASU
if TJWSU>0 then
if (LLN=0)and(TJWSU=1) then
gosub *MNUMKSMASU
if NSU=0 then FKAN=1:goto *KANS ' kansei !!
end if
FMU=1
end if
' -- bad_check --
if (FMUSY=1)and(FMU=0) then gosub *BADCHECK
' -- mujyun_syori --
*MUJYUN

```

```

IF LEVEL=3 THEN
  gosub *MUJYUNSYORI
  if FMSTOP=0 then *MUSYOMODOSI
END IF
  ' -- level_up --
IF LEVEL<3 THEN LEVEL=LEVEL+1: KAISYORI=1
WEND
  ' -- LEVEL_ketei & hyoji --
*KANS
  ' level_up(tema-kasan)
if MAXTJWPNUM>=3 then LEVEL=LEVEL+1
LOCATE 50,18: PRINT "LEVEL= ";LEVEL
END
::: ' Sub Rutin :::
*DATAYOMI
  open "a:msprob.dat" for input as #1
  '
INPUT #1,GN,RN
FOR T=1 TO GN: FOR Y=1 TO RN
  INPUT #1,I: M(T,Y)=I
NEXT Y,T
RETURN
::
*FIRSTCLUE
  FIRSTCLUE=1
  gosub *SIROMSKETU1
  gosub *KUROMSKETU1
  gosub *SIROMSKETU2
  gosub *KUROMSKETU2
  FIRSTCLUE=0
  RETURN
  ::
*SIROMSKETU1
  for Q=1 to WMN: for D=2 to 3
    if WMR(Q,(D mod 2))>=3 then UT=WM(Q,1):UY=WM(Q,2):UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI
  next D,Q
  RETURN
  ::
*KUROMSKETU1
  for Q=1 to BMN
    T=BM(Q,1):Y=BM(Q,2)
    for D=2 to 3
      IF M(T+ZT(D),Y+ZY(D))=1 THEN UT=T:UY=Y:UD=D:UA=-1:GOSUB *SETKOSITI
    next D
  next Q
  RETURN
  ::
*SETKOSITI

```



```

' -- par. UT,UY,UD,UA --
IF (UD MOD 2)=0 THEN SK01=0:SKX=UY+KY(UD):SKY=UT ELSE
SK01=1:SKX=UT+KT(UD):SKY=UY
IF K(SK01,SKX,SKY)=0 THEN K(SK01,SKX,SKY)=UA: ZOKA=1
RETURN
::
*SIROMSKETU2
FOR Q=1 TO WMN
IF WM(Q,0)=0 THEN
MT=WM(Q,1):MY=WM(Q,2): GOSUB *MAWARIK
FOR D=1 TO 4
KTI=FNK(D)
IF (KTI=1)OR(KTI=-1) THEN
D1=fnD1(D):D2=fnD2(D):D3=fnD3(D)
K(MK(D2,0),MK(D2,1),MK(D2,2))=KTI
K(MK(D1,0),MK(D1,1),MK(D1,2))=-KTI:K(MK(D3,0),MK(D3,1),MK(D3,2))=-KTI
'
WM(Q,0)=1: ZOKA=1
EXIT FOR
END IF
NEXT D
END IF
IF (FIRSTCLUE=0)AND(ZOKA=1) THEN RETURN
NEXT Q
RETURN
::
*KUROMSKETU2
FOR Q=1 TO BMN
IF BM(Q,0)=0 THEN
MT=BM(Q,1):MY=BM(Q,2): GOSUB *MAWARIK
FOR D=1 TO 4
KTI1=fnK(D):KTI2=fnK2(D): RD=fnD2(D)
' case_A
IF (KTI1=-1)OR(KTI2=-1) THEN
if fnK(RD)=0 then K(MK(RD,0),MK(RD,1),MK(RD,2))=1 :ZOKA=1
IF FNK2(RD)=0 THEN K(M2K(RD,0),M2K(RD,1),M2K(RD,2))=1 :ZOKA=1
if fnK(D)=0 then K(MK(D,0),MK(D,1),MK(D,2))=-1 :ZOKA=1
END IF
' case_B
IF KTI1=1 THEN
IF FNK(RD)=0 THEN K(MK(RD,0),MK(RD,1),MK(RD,2))=-1 :ZOKA=1
if fnK2(D)=0 then K(M2K(D,0),M2K(D,1),M2K(D,2))=1 :ZOKA=1
END IF
NEXT D
' kansei_check
GOSUB *MAWARIK: GOSUB *MAWARITI
IF MNUM=0 THEN BM(Q,0)=1
END IF

```

```

IF (FIRSTCLUE=0)AND(ZOKA=1) THEN RETURN
NEXT Q
RETURN
::
*MAWARIK
  ' -- par. MT,MY --
for DMK=1 to 4
if (DMK mod 2)=1 then
MK(DMK,0)=1:MK(DMK,1)=MT+KT(DMK):MK(DMK,2)=MY
M2K(DMK,0)=1:M2K(DMK,1)=MT+ZT(DMK)+KT(DMK):M2K(DMK,2)=MY+ZY(DMK)
else
MK(DMK,0)=0:MK(DMK,1)=MY+KY(DMK):MK(DMK,2)=MT
M2K(DMK,0)=0:M2K(DMK,1)=MY+ZY(DMK)+KY(DMK):M2K(DMK,2)=MT+ZT(DMK)
end if
next DMK
return
::
*MAWARITI
  ' -- par. MT,MY --
PNUM=0:SNUM=0:MNUM=0
FOR DMK=1 TO 4
MKTl=FNK(DMK)
IF MKTI=1 THEN PNUM=PNUM+1: PD(PNUM)=DMK
IF MKTI=-1 THEN SNUM=SNUM+1
IF MKTI=0 THEN MNUM=MNUM+1: MD(MNUM)=DMK
NEXT DMK
RETURN
::
*AKIMSKETU
FOR MT=1 TO GN:FOR MY=1 TO RN
IF FM(MT,MY)=0 THEN
GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
IF MNUM=0 THEN
FM(MT,MY)=1
ELSE
  ' case_A
IF (PNUM=2)OR(SNUM=3) THEN
FOR W=1 TO MNUM
D=MD(W):K(MK(D,0),MK(D,1),MK(D,2))=-1: ZOKA=1
NEXT W
FM(MT,MY)=1
END IF
  ' case_B
IF (PNUM=1)AND(MNUM=1) THEN
D=MD(1):K(MK(D,0),MK(D,1),MK(D,2))=1: ZOKA=1
FM(MT,MY)=1
END IF
END IF

```

```

END IF
IF ZOKA=1 THEN RETURN
NEXT MY,MT
RETURN
::
*KUROMSKETU3
for Q=1 to BMN
IF BM(Q,0)=0 THEN
T=BM(Q,1):Y=BM(Q,2)
FOR D=1 TO 4
MT=T+ZT(D):MY=Y+ZY(D): GOSUB *MAWARIK
IF (FNK(FND1(D))=1)OR(FNK(FND3(D))=1) THEN UT=T:UY=Y:UD=D:UA=-1:GOSUB *SETKOSITI
NEXT D
END IF
IF ZOKA=1 THEN RETURN
NEXT Q
RETURN
::
*SIIROMSKETU3
FOR Q=1 TO WMN
IF WM(Q,0)=1 THEN
T=WM(Q,1):Y=WM(Q,2)
MT=T:MY=Y: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
D=PD(1):RD=fnD2(D): T1=T+ZT(D):Y1=Y+ZY(D):T2=T+ZT(RD):Y2=Y+ZY(RD)
' hantei
MT=T1:MY=Y1: gosub *MAWARIK: KTI1=fnK(D)
MT=T2:MY=Y2: gosub *MAWARIK: KTI2=fnK(RD)
if (KTI1*KTI2<>0) then
WM(Q,0)=-1
else
if (KTI1=1)and(KTI2=0) then UT=T2:UY=Y2:UD=RD:UA=-1:gosub *SETKOSITI: WM(Q,0)=-1
if (KTI1=0)and(KTI2=1) then UT=T1:UY=Y1:UD=D :UA=-1:gosub *SETKOSITI: WM(Q,0)=-1
end if
end if
if ZOKA=1 then return
NEXT Q
RETURN
::
*LINELIST
FOR I=1 TO GN:FOR J=1 TO RN: CH(I,J)=0: NEXT J,I
'
LLN=0
FOR T=1 TO GN:FOR Y=1 TO RN
if (FM(T,Y)=0)and(CH(T,Y)=0) then
MT=T:MY=Y: GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
IF PNUM=1 THEN
QT=T:QY=Y:QD=PD(1): SNBTY=1:gosub *SENNOBI
' TBN_keisan & kiroku

```

```

if M(T,Y)=1 then TBN=1 else TBN=0
if M(LT,LY)=1 then TBN=TBN+1
LLN=LLN+1
LL(LLN,0)=T:LL(LLN,1)=Y:LL(LLN,2)=LT:LL(LLN,3)=LY: LL(LLN,4)=LINELEN:LL(LLN,5)=TBN
END IF
END IF
next Y,T
' sort
for SI=1 to LLN-1:for SJ=SI+1 to LLN
if LL(SI,4)>LL(SJ,4) then
for SK=0 to 5: swap LL(SI,SK),LL(SJ,SK): next SK
end if
next SJ,SI
return
::
*SENNOBI
' -- par. QT,QY,QD, SNBTY,(ET,EY) --
FEND=0: if SNBTY=1 then LINELEN=1 else FTOTATU=0
while FEND=0
FEND=1
MT=QT+ZT(QD):MY=QY+ZY(QD): CH(MT,MY)=1
if (SNBTY=2)and(MT=ET)and(MY=EY) then FTOTATU=1: return
GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
IF (SNUM=2)AND(PNUM=2) THEN
FEND=0: LINELEN=LINELEN+1: QT=MT:QY=MY
IF QD=FND2(PD(1)) THEN QD=PD(2) ELSE QD=PD(1)
END IF
wend
if SNBTY=1 then LT=MT:LY=MY
RETURN
::
*LLEN20100
for K=1 to 3: LLEN(K)=0: next K
for Q=1 to LLN
K=1: while LL(Q,4)>CLMAX(K): K=K+1: wend
LLEN(K)=LLEN(K)+1
next Q
LLEN20=LLEN(1):LLEN100=LLEN(2):LLEN100TYO=LLEN(3)
return
::
*KDNYMSLIST
KDMN=0: NYMN=0: KNMN=0
FOR T=1 TO GN:FOR Y=1 TO RN
IF (M(T,Y)=0)AND(FM(T,Y)=0) THEN
' KDNYTI,KNTY_motome
KDNYTI=0: MT=T:MY=Y: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if (SNUM=2)and(MNUM=2)and(MD(1)<>fnD2(MD(2))) then KDNYTI=1
if (PNUM=1)and(SNUM=1)and(MD(1)<>fnD2(MD(2))) then KDNYTI=2

```

```

if KDNYSI>=1 then
  for DA=1 to 4
    DB=fnD1(DA): if (fnK(DA)=0)and(fnK(DB)=0) then KNTY=DA: exit for
  next DA
end if
.

if KDNYSI=1 then KDMN=KDMN+1: KDLT(KDMN,0)=T:KDLT(KDMN,1)=Y:KDLT(KDMN,2)=KNTY
if KDNYSI=2 then NYMN=NYMN+1: NYLT(NYMN,0)=T:NYLT(NYMN,1)=Y:NYLT(NYMN,2)=KNTY
if KDNYSI>=1 then KNMN=KNMN+1: KNLT(KNMN,0)=T:KNLT(KNMN,1)=Y:KNLT(KNMN,2)=KNTY
end if
next Y,T
return
::
*KDNARABILIST
KD18N=0
for Q=1 to KDMN
  T=KDLT(Q,0):Y=KDLT(Q,1):KDTY=KDLT(Q,2)
  for I2=1 to 2
    if I2=1 then D=KDTY:GD=fnD1(KDTY) else D=fnD1(KDTY):GD=KDTY
    RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): gosub *T1Y1T9Y9
    STSU=0
    .
    if M(T1,Y1)=2 then STSU=6
    MT=T3:MY=Y3:gosub *MAWARIK: KD3=fnK(D)+fnK(GD)
    MT=T1:MY=Y1:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
    if (M(T4,Y4)=1)and(M(T1,Y1)=0)and(fnK(D)=0) then STSU=7
    if (M(T1,Y1)=0)and(fnK(D)=-1)and(M(T3,Y3)=0)and(KD3=-2) then STSU=8
    if STSU=0 then
      if (fnK(D)=-1)and(fnK(DP)=-1) then STSU=2
      if (PNUM=1)and(fnK(GD)<>1) then STSU=3
      if fnK(D)*fnK(DP)=-1 then STSU=1
      if (fnK(DP)=-1)and((MNUM=3)or((fnK(GD)=-1)and(MNUM=2))) then
        MT=T4:MY=Y4:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
      if fnK(D)*fnK(DP)=-1 then STSU=4
      if (fnK(DP)=-1)and(MNUM=3) then
        MT=T6:MY=Y6:gosub *MAWARIK
        if fnK(D)*fnK(DP)=-1 then STSU=5
      end if
    end if
  end if
end if
end if
. list_sakusei
if STSU>=1 then
  KD18N=KD18N+1
  KKL(KD18N,0)=T:KKL(KD18N,1)=Y:KKL(KD18N,2)=D:KKL(KD18N,3)=GD:KKL(KD18N,4)=STSU
end if
next I2
next Q
RETURN

```

```

::
*NYNARABILIST
NY15N=0
for Q=1 to NYMN
T=NYLT(Q,0):Y=NYLT(Q,1):NYTY=NYLT(Q,2)
for I2=1 to 2
if I2=1 then D=NYTY:GD=fnD1(NYTY):DP=fnD2(GD) else D=fnD1(NYTY):GD=NYTY:DP=fnD2(GD)
T1=T+ZT(D):Y1=Y+ZY(D):T4=T1+ZT(D):Y4=Y1+ZY(D):T6=T4+ZT(D):Y6=Y4+ZY(D)
STSU=0
MT=T1:MY=Y1:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if (PNUM=1)and(fnK(GD)<>1) then STSU=1
if (fnK(DP)=-1)and((MNUM=3)or((fnK(GD)=-1)and(MNUM=2))) then
MT=T4:MY=Y4:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=1 then STSU=3
if fnK(D)*fnK(DP)=-1 then STSU=2
if (fnK(DP)=-1)and(MNUM=3) then
MT=T6:MY=Y6:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=1 then STSU=5
if fnK(D)*fnK(DP)=-1 then STSU=4
end if
end if
' list_sakusei
if STSU>=1 then
NY15N=NY15N+1:
NNL(NY15N,0)=T:NNL(NY15N,1)=Y:NNL(NY15N,2)=D:NNL(NY15N,3)=GD:NNL(NY15N,4)=STSU
end if
next I2
next Q
return
::
*SETUKANO
FSETUK=0
if LLN=1 then
gosub *MNUMKSMASU
if NSU=0 then FSETUK=1
end if
return
::
*MNUMKSMASU
MITIBN=0: MITIWN=0
for Q=1 to BMN
if BM(Q,0)=0 then MITIBN=MITIBN+1
next Q
for Q=1 to WMN
if WM(Q,0)=0 then MITIWN=MITIWN+1
next Q
NSU=MITIBN+MITIWN
return

```

```

::
*BUBUNTOJIWACH
  ' -- par. LT1,LY1,LT2,LY2, UT,UY,UD,UA --
if FGO=1 then
  gosub *RENKETUCH
  if FRENK=1 then
    gosub *BUBUNHAN1
    if FBBH=1 then gosub *SETKOSITI
  end if
end if
return
::
*BUBUNHAN1
  ' -- par. FALLZ, TBN,GLN,GWN,GBN --
  if FALLZ=0 then GLN=0:GWN=0:GBN=0
  if (LLN-GLN>=2)or(MITIWN-GWN>0)or(MITIBN-(TBN+GBN)>0) then FBBH=1 else FBBH=0
  return
  ::
*BUBUNHAN2
  ' -- par. FALLZ, HLN,HWN,HBN, TBN,GLN,GWN,GBN --
  if FALLZ=0 then GLN=0:GWN=0:GBN=0
  if (HLN-GLN>=2)or(HWN-GWN>0)or(HBN-(TBN+GBN)>0) then FBBH=1 else FBBH=0
  return
  ::
*RENKETUCH
  ' -- par. LT1,LY1,LT2,LY2, LNSTR,LNLST --
  FRENK=0
  for RC=LNSTR to LNLST
    FOR RC2=1 TO 2
      if RC2=2 then swap LT1,LT2:swap LY1,LY2
      if (LT1=LL(RC,0))and(LY1=LL(RC,1))and(LT2=LL(RC,2))and(LY2=LL(RC,3)) then
        FRENK=1:TBN=LL(RC,5): return
      end if
    NEXT RC2
  next RC
  RETURN
  ::
*GENERALSYORI
  LNSTR=1: if LEVEL<=2 then LNLST=LLEN20 else LNLST=LLN
  '
  if (LEVEL=1)and(LLN>=2) then gosub *ONESTEPTOJI
  IF LEVEL>=2 THEN
    if ZOKA=0 then gosub *SIROMSRENCH
    if ZOKA=0 then gosub *KUROMSRENCH
    if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA1
    if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA2
    if ZOKA=0 then gosub *SETUDANSEN1
    if ZOKA=0 then gosub *TY1RYOIKI
  
```

```

if ZOKA=0 then gosub *TY2RYOIKI
end if
IF LEVEL=3 THEN
if ZOKA=0 then gosub *SETUDANSEN2
if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA3
if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA4
if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA5
if ZOKA=0 then
gosub *RYOIKISYORI1
if FMU=1 then goto *MUJYUN
end if
if ZOKA=0 then
gosub *RYOIKISYORI2
if FMU=1 then goto *MUJYUN
end if
if ZOKA=0 then gosub *TUTULIST
if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA6
if ZOKA=0 then gosub *RENSENENTYO
if ZOKA=0 then gosub *KUROMSFOUR
end if
return
::
*TJWLONG
' MAXTJWPOINT_kaisu-keisan
TJWPOINT=LLEN100+2*LLEN100TYO:if TJWPOINT>=MAXTJWP(LEVEL) then MAXTJWPNUM=MAX-
TJWPNUM+1
'
LNSTR=LLEN20+1: LNLST=LLN
if (LEVEL=1)and(LLN>=2) then gosub *ONESTEPTOJI
if LEVEL=2 then
if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA1
if (ZOKA=0)and(FSETUK=0) then gosub *TOJIWA2
if ZOKA=0 then gosub *TY1RYOIKI
if ZOKA=0 then gosub *TY2RYOIKI
END IF
return
::
*TOJIWASU
for I=1 to GN:for J=1 to RN: CH(I,J)=0: next J,I
TJWSU=0
for T=1 to GN:for Y=1 to RN
if (FM(T,Y)=1)and(CH(T,Y)=0) then
MT=T:MY=Y: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=2 then
QT=T:QY=Y:QD=PD(1):ET=T:EY=Y: SNBTY=2:gosub *SENNOBI
if FTOTATU=1 then TJWSU=TJWSU+1
end if
end if
end if

```



```

next Y,T
return
::
*ONESTEPTOJI
for Q=LNSTR to LNLST
  AT=LL(Q,0):AY=LL(Q,1):BT=LL(Q,2):BY=LL(Q,3):gosub *ONESTEP
  if FONESTEP=1 then
    UA=-1:gosub *SETKOSITI
    if ZOKA=1 then return
  end if
next Q
RETURN
::
*ONESTEP
  ' -- par. AT,AY,BT,BY --
  FONESTEP=0
  gosub *OSDKETU
  if (KYORI1*KYORI2=0)and(KYORI1+KYORI2<=3) then
    CT=AT+ZT(OSD1):CY=AY+ZY(OSD1): DT=CT+ZT(OSD1):DY=CY+ZY(OSD1)
    MTI1=M(AT,AY):MTI2=M(BT,BY):MTI3=M(CT,CY):MTI4=M(DT,DY)
    ' sesyoku_Kti
    MT=AT:MY=AY:gosub *MAWARIK: KTI1=fnK(OSD1)
    MT=BT:MY=BY:gosub *MAWARIK: KTI2=fnK(OSD2)
    ' hantei
    select case KYORI
    case 1
      if KTI1=0 then FONESTEP=1: UT=AT:UY=AY:UD=OSD1
    case 2
      if (MTI1=1)and(KTI1=0) then FONESTEP=1: UT=AT:UY=AY:UD=OSD1
      if (MTI1=0)and(MTI2=1)and(KTI2=0) then FONESTEP=1: UT=BT:UY=BY:UD=OSD2
      if (MTI3=2)and(FM(CT,CY)=0) then FONESTEP=1: UT=AT:UY=AY:UD=OSD1
    case 3
      if (MTI3=2)and(MTI4=2)and(FM(CT,CY)=0) then FONESTEP=1: UT=AT:UY=AY:UD=OSD1
    end select
  end if
  return
::
*OSDKETU
  ' -- par. AT,AY,BT,BY --
  KYORI1=abs(AT-BT):KYORI2=abs(AY-BY)
  if KYORI1=0 then
    KYORI=KYORI2: if AY<BY then OSD1=2:OSD2=4 else OSD1=4:OSD2=2
  end if
  if KYORI2=0 then
    KYORI=KYORI1: if AT<BT then OSD1=3:OSD2=1 else OSD1=1:OSD2=3
  end if
  return
::

```

```

*SIROMSRENCH
for Q=1 to WMN
if WM(Q,0)=0 then
T=WM(Q,1):Y=WM(Q,2)
for D=2 to 3
RD=fnD2(D):RSU=WMR(Q,(D mod 2))
if RSU>=1 then
MT1=T+ZT(RD):MY1=Y+ZY(RD):MT2=T+RSU*ZT(D):MY2=Y+RSU*ZY(D)
' hantei
CT=MT1:CY=MY1:CD=RD:gosub *RENCHECK:FRCH1=FRCH
CT=MT2:CY=MY2:CD=D:gosub *RENCHECK:FRCH2=FRCH
if ((RSU=1)and(FRCH1=1)and(FRCH2=1))or((RSU=2)and((FRCH1=1)or(FRCH2=1))) then
UT=T:UY=Y:UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI
if ZOKA=1 then return
end if
end if
next D
end if
next Q
RETURN
::
*KUROMSRENCH
for Q=1 to BMN
if BM(Q,0)=0 then
T=BM(Q,1):Y=BM(Q,2)
MT=T:MY=Y:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
MTIN=MNUM:for W=1 to MNUM:MTI(W)=MD(W):next W
for W=1 to MTIN
D=MTI(W)
NT1=T+ZT(D):NY1=Y+ZY(D):NT2=NT1+ZT(D):NY2=NY1+ZY(D)
IF (M(NT2,NY2)=2)AND(FM(NT2,NY2)=0) THEN
NT3=NT2+ZT(D):NY3=NY2+ZY(D)
IF M(NT3,NY3)=0 THEN CT=NT3:CY=NY3:CD=D:GOSUB *RENCHECK
IF (M(NT3,NY3)=2)OR((M(NT3,NY3)=0)AND(FRCH=1)) THEN
UT=T:UY=Y:UD=D:UA=-1:GOSUB *SETKOSITI
IF ZOKA=1 THEN RETURN
END IF
END IF
next W
end if
next Q
RETURN
::
*RENCHECK
' -- par. CT,CY,CD --
FRCH=0
MT=CT:MY=CY:GOSUB *MAWARIK
IF (FNK(CD)=1)OR((FNK(FND1(CD))=-1)AND(FNK(FND3(CD))=-1)) THEN FRCH=1

```

```

RETURN
::
*TOJIWA1
for Q=LNSTR to LNLST
P1=LL(Q,0):P2=LL(Q,1):Q1=LL(Q,2):Q2=LL(Q,3)
SMCHTY=1:gosub *TOJICHECK
IF ZOKA=1 THEN RETURN
NEXT Q
RETURN
::
*TOJICHECK
' -- par. SMCHTY, P1,P2,Q1,Q2 --
for RQ=1 to 2
if RQ=1 then CJT=P1:CJY=P2:DJT=Q1:DJY=Q2 else CJT=Q1:CJY=Q2:DJT=P1:DJY=P2
MT=CJT:MY=CJY: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
SENSU=MNUM: for TC9=1 to MNUM: SEN(TC9)=MD(TC9): next TC9
for TC9=1 to SENSU
GWN=0: QT=CJT:QY=CJY:QD=SEN(TC9): gosub *SUSUMERU
if (LT=DJT)and(LY=DJY) then
if SMCHTY=-1 then FBBH=1
if SMCHTY=1 then FALLZ=1:GLN=0:GBN=0:TBN=LL(Q,5): gosub *BUBUNHAN1
if SMCHTY=2 then
TBN=0: if M(P1,P2)=1 then TBN=TBN+1
if M(Q1,Q2)=1 then TBN=TBN+1
FALLZ=1:GLN=0:GBN=0:gosub *BUBUNHAN2
end if
if FBBH=1 then UT=CJT:UY=CJY:UD=SEN(TC9):UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
next TC9
if ZOKA=1 then return
next RQ
return
::
*SUSUMERU
' -- par. QT,QY,QD --
IF M(QT,QY)=1 THEN QT=QT+ZT(QD):QY=QY+ZY(QD)
'
FSMEND=0:LOOPN=0
WHILE (FSMEND=0)AND(LOOPN<MAXKOSISU(LEVEL))
FSMEND=1
NWT=QT+ZT(QD):NWY=QY+ZY(QD)
MT=NWT:MY=NWY: GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
NWMNUM=MNUM:NWPNUM=PNUM:NWSNUM=SNUM: for W4=1 to 4: KTI1(W4)=fnK(W4): next W4
' tugi_masu( aki_case )
if (M(NWT,NWY)=0)and(NWSNUM=2)and(NWMNUM=2) then
FSMEND=0:LOOPN=LOOPN+1
QT=NWT:QY=NWY: if QD=fnD2(MD(1)) then QD=MD(2) else QD=MD(1)
end if

```

```

    ' tugi_masu( siro_case )
if M(NWT,NWY)=2 then FSMEND=0: QT=NWT:QY=NWY: GWN=GWN+1
    ' Level3_case
if (LEVEL=3)and(M(NWT,NWY)=0)and(NWPNUM=0)and(NWMNUM>=3) then
STOPN=0: NOKORI=10
FOR SM4=1 TO 4
    IF (KTI1(SM4)=0)AND(SM4<>FND2(QD)) THEN
        SMT=NWT+ZT(SM4):SMY=NWY+ZY(SM4)
        IF (SM4<>QD)AND(M(SMT,SMY)=1) THEN STOPN=STOPN+1:NOKORI=NOKORI-SM4
        if (SM4=QD)and(M(SMT,SMY)=2) then
            MT=SMT+ZT(SM4):MY=SMY+ZY(SM4): gosub *MAWARIK
            if (M(MT,MY)=2)or(fnK(SM4)=1) then STOPN=STOPN+1:NOKORI=NOKORI-SM4
            END IF
        ELSE
            NOKORI=NOKORI-SM4
        END IF
    NEXT SM4
    IF (NWMNUM-1)-STOPN=1 THEN FSMEND=0:LOOPN=LOOPN+1: QT=NWT:QY=NWY:QD=NOKORI
END IF
WEND
LT=NWT:LY=NWY
RETURN
::
*TOJIWA2
for Q=1 to KD18N
T=KKL(Q,0):Y=KKL(Q,1):D=KKL(Q,2):GD=KKL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): STSU=KKL(Q,4)
gosub *T1Y1T9Y9:gosub *T2T9PSTY
FGO=0: FALLZ=1:GLN=0:GWN=0:GBN=0
    ' -- case_A --
if STSU=1 then
    LT1=T1:LY1=Y1
    if T5PSTY=1 then gosub *TJ2CSAT5PS
    if (FGO=0)and(T9PSTY=1) then gosub *TJ2CSAT9PS
end if
    ' -- case_B --
if (STSU=2)and(T2PSTY=2)and(T5PSTY=1) then
    LT1=T5:LY1=Y5: UT=T3:UY=Y3:UD=D
    if (M(T3,Y3)=2)or((M(T5,Y5)=1)and(K5TI=0)) then
        if (T9PSTY=1)and(K7TI=-1) then FGO=1: LT2=T9:LY2=Y9
        if (T7PSTY=1)and(K9TI=-1) then FGO=1: LT2=T7:LY2=Y7
        if (FGO=1)and(M(T3,Y3)=2) then GWN=1
    end if
end if
    ' -- case_C --
if (STSU=4)and(M(T2,Y2)=2)and(M(T3,Y3)=2)and(T9PSTY=1) then
    FGO=1: LT1=T4:LY1=Y4:LT2=T9:LY2=Y9: UT=T2:UY=Y2:UD=RD: GWN=2
end if
    ' -- case_D --

```

```

FGGO=0
if (STSU=6)and((M(T2,Y2)=2)or((M(T9,Y9)=1)and(K9TI=0))) then FGGO=1
if (STSU=8)and(M(T9,Y9)=1)and(K9TI=0) then FGGO=1
if (FGGO=1)and(T8PSTY=1)and(T9PSTY=1) then
  FGO=1: LT1=T9:LY1=Y9:LT2=T8:LY2=Y8: UT=T2:UY=Y2:UD=RD
  if STSU=6 then GWN=1
  if (STSU=6)and(M(T2,Y2)=2) then GWN=2
end if
  ' hantei
UA=-1:gosub *BUBUNTOJIWACH
if ZOKA=1 then return
next Q
RETURN
::
*T1Y1T9Y9
  ' -- par. D,GD,RD,DP --
  T1=T+ZT(D):Y1=Y+ZY(D):T2=T+ZT(GD):Y2=Y+ZY(GD):T3=T2+ZT(D):Y3=Y2+ZY(D)
  T4=T1+ZT(D):Y4=Y1+ZY(D):T5=T3+ZT(D):Y5=Y3+ZY(D):T6=T4+ZT(D):Y6=Y4+ZY(D)
  T7=T2+ZT(GD):Y7=Y2+ZY(GD):T8=T1+ZT(DP):Y8=Y1+ZY(DP):T9=T2+ZT(RD):Y9=Y2+ZY(RD)
  return
::
*T2T9PSTY
QT=T2:QY=Y2:gosub *PSTY:T2PSTY=PSTY: K2TI=fnK(D):K7TI=fnK(GD):K9TI=fnK(RD)
QT=T3:QY=Y3:gosub *PSTY:T3PSTY=PSTY: K5TI=fnK(D):K3TI=fnK(D)*fnK(GD)
T5PSTY=-1:T7PSTY=-1:T8STY=-1:T9PSTY=-1
if (T5>0)and(Y5>0) then QT=T5:QY=Y5:gosub *PSTY: T5PSTY=PSTY
if (T7>0)and(Y7>0) then QT=T7:QY=Y7:gosub *PSTY: T7PSTY=PSTY
if (T8>0)and(Y8>0) then QT=T8:QY=Y8:gosub *PSTY: T8PSTY=PSTY
if (T9>0)and(Y9>0) then QT=T9:QY=Y9:gosub *PSTY: T9PSTY=PSTY
return
::
*PSTY
  ' -- par. QT,QY, D,GD,RD,DP --
  PSTY=0
  MT=QT:MY=QY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
  if PNUM=1 then PSTY=1: return
  if (SNUM=1)and(MNUM=3) then PSTY=2
  if (fnK(RD)=-1)and(fnK(GD)=-1) then PSTY=3
  if (fnK(RD)=-1)and(fnK(DP)=-1) then PSTY=4
  if (fnK(D)=-1)and(fnK(GD)=-1) then PSTY=5
  if (fnK(D)=-1)and(fnK(DP)=-1) then PSTY=6
  return
::
*WSTY
  ' -- par. QT,QY, GD --
  MT=QT:MY=QY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
  if (M(QT,QY)=2)or((fnK(GD)=-1)and(MNUM=3)) then WSTY=1 else WSTY=0
  return

```

```

::
*TJ2CSAT5PS
  ' -- par. T3,Y3,T5,Y5, K5TI --
  UT=T3:UY=Y3:UD=D
  QT=T3:QY=Y3:gosub *WSTY
  if (WSTY=1)or((M(T5,Y5)=1)and(K5TI=0)) then
    FGO=1: LT2=T5:LY2=Y5
    if M(T3,Y3)=2 then GWN=1
  end if
  return
::
*TJ2CSAT9PS
  ' -- par. T2,Y2,T9,Y9, K9TI --
  UT=T2:UY=Y2:UD=RD
  QT=T2:QY=Y2:gosub *WSTY
  if (WSTY=1)or((M(T9,Y9)=1)and(K9TI=0)) then
    FGO=1: LT2=T9:LY2=Y9
    if M(T2,Y2)=2 then GWN=1
  end if
  return
::
*SETUDANSEN1
for Q=1 to KD18N
  T=KKL(Q,0):Y=KKL(Q,1):D=KKL(Q,2):GD=KKL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): STSU=KKL(Q,4)
  gosub *T1Y1T9Y9:gosub *T2T9PSTY
  ' -- case_A --
  if (STSU=1)and(K2TI=0) then gosub *SD1CSA
  ' -- case_B --
  if ((STSU=3)or(STSU=6)or(STSU=7))and(T2PSTY=1)and(K2TI=0)and(K3TI=-1) then
    if (STSU=3)or(STSU=6) then UT=T:UY=Y else UT=T1:UY=Y1
    UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI
  end if
  if ZOKA=1 then return
next Q
return
::
*SD1CSA
  ' -- par. T2PSTY, K9TI --
  QT=T3:QY=Y3:gosub *PSTY:T3PSTY=PSTY: K5TI=fnK(D)
  if (((M(T2,Y2)=2)or(T2PSTY=1))and(T3PSTY=1))or((M(T3,Y3)=2)and((M(T2,Y2)=2)or(T2PSTY=1)))) then
    UT=T2:UY=Y2:UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI: return
  end if
  if (M(T5,Y5)=1)and(K5TI=0)and(T2PSTY=1) then UT=T3:UY=Y3:UD=D :UA=-1:gosub *SETKOSITI:
return
  if (M(T9,Y9)=1)and(K9TI=0)and(T3PSTY=1) then UT=T2:UY=Y2:UD=RD:UA=-1:gosub *SETKOSITI
  return
::
*TY1RYOIKI

```

```

for Q=1 to KDMN
SPTYPE=0: AKRTY=1:ST=KDLT(Q,0):SY=KDLT(Q,1): gosub *TYRYOIKIMAKE
if FARYOIKI=1 then
select case DEGUTI
case 0
for RW=1 to RYSU: FM(RY(RW,0),RY(RW,1))=1: next RW
case 1
if (DGLT(1,4)=1)or((DGLT(1,4)=2)and((DGLT(1,3)+DGLT(2,3)=0)or(LEVEL=3))) then
UT=DGLT(1,0):UY=DGLT(1,1):UD=DGLT(1,2):UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
case 2
' -- case_A( MSti=0 or DBLsu=1 ) --
if (DGLT(1,4)*DGLT(2,4)=1)or((DGLT(1,3)+DGLT(2,3)=0)and(LEVEL=3)) then
T0(1)=DGLT(1,0):Y0(1)=DGLT(1,1):T0(2)=DGLT(2,0):Y0(2)=DGLT(2,1):gosub *TY1TJCH
end if
' -- case_B( MSti>0, DBLsu>=2 ) --
if (LEVEL=3)and(ZOKA=0) then
for ID=1 to 2
QT=DGLT(ID,0):QY=DGLT(ID,1):QD=DGLT(ID,2):MSTI=DGLT(ID,3):DBSU=DGLT(ID,4)
if (DBSU=2)and(DGLT(3-ID,4)=1) then
RI=3-ID: ABSD=abs(DGLT(ID,2)-DGLT(ID,5))
if MSTI=1 then MT=QT:MY=QY: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if ((MSTI=2)and(ABSD<>2))or((MSTI=1)and(PNUM=1)) then
UT=DGLT(RI,0):UY=DGLT(RI,1):UD=DGLT(RI,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
if ZOKA=1 then return
end if
end if
next ID
end if
' -- case_C --
if (DGLT(1,4)*DGLT(2,4)=1)and(LEVEL=3) then
for ID=1 to 2
MT=DGLT(ID,0):MY=DGLT(ID,1):QD=fnD2(DGLT(ID,2)): gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=1 then T0(ID)=MT:Y0(ID)=MY
if M(MT,MY)=2 then
NT1=MT+ZT(QD):NY1=MY+ZY(QD):NT2=NT1+ZT(QD):NY2=NY1+ZY(QD)
if M(NT1,NY1)=2 then T0(ID)=NT2:Y0(ID)=NY2 else T0(ID)=NT1:Y0(ID)=NY1
end if
next ID
gosub *TY1TJCH
end if
end select
if ZOKA=1 then return
end if
next Q
return
::
*TY1TJCH

```

```

' -- par. T0(1),Y0(1),T0(2),Y0(2) --
LT1=T0(1):LY1=Y0(1):LT2=T0(2):LY2=Y0(2):gosub *RENKETUCH
if FRENK=1 then FALLZ=0:gosub *BUBUNHAN1
if (FRENK=1)and(FBBH=1) then
  UT=DGLT(1,0):UY=DGLT(1,1):UD=DGLT(1,2):UA=-1:gosub *SETKOSITI
  UT=DGLT(2,0):UY=DGLT(2,1):UD=DGLT(2,2):UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
return
::
*TY2RYOIKI
for Q=1 to LLN: for I2=1 to 2
  if I2=1 then AT=LL(Q,0):AY=LL(Q,1):BT=LL(Q,2):BY=LL(Q,3) else
AT=LL(Q,2):AY=LL(Q,3):BT=LL(Q,0):BY=LL(Q,1)
  if M(AT,AY)=0 then
    SPTYPE=0: AKRTY=2:ST=AT:SY=AY: gosub *TYRYOIKIMAKE
  if FARYOIKI=1 then
    select case TJNYU
      case 1
        ' -- case_1 --
        if (DEGUTI=1)and(DGLT(1,4)=1) then
          UT=DGLT(1,0):UY=DGLT(1,1):UD=DGLT(1,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
        end if
        ' -- case_2 --
        if DEGUTI=2 then
          for ID=1 to 2
            QT=DGLT(ID,0):QY=DGLT(ID,1):QD=DGLT(ID,2): RI=3-ID
            if (BT=QT)and(BY=QY) then
              FALLZ=0:TBN=LL(Q,5):gosub *BUBUNHAN1
              if FBBH=1 then
                if (DGLT(ID,4)=1)or(DGLT(ID,3)=0) then UT=QT:UY=QY:UD=QD:UA=-1:gosub *SETKOSITI
                if DGLT(RI,4)=1 then UT=DGLT(RI,0):UY=DGLT(RI,1):UD=DGLT(RI,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
                if ZOKA=1 then return
              end if
            end if
          next ID
        end if
      case 2
        if (LEVEL=3)and(DEGUTI=2)and((DGLT(1,4)=1)or(DGLT(2,4)=1)) then
          if (BT=TJNLT(2,0))and(BY=TJNLT(2,1)) then
            if DGLT(1,4)=1 then UT=DGLT(1,0):UY=DGLT(1,1):UD=DGLT(1,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
            if DGLT(2,4)=1 then UT=DGLT(2,0):UY=DGLT(2,1):UD=DGLT(2,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
          end if
        end if
      end select
    if ZOKA=1 then return
  end if
end if
next I2,Q

```



```

return
::
*TYRYOIKIMAKE
  ' -- par. SPTYPE, ST,SY, AKRTY --
DEGUTI=0: RLN=0:RWN=0:RBN=0
MT=ST:MY=SY: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=1 then TOTALNYU=1 else TOTALNYU=0
if AKRTY=2 then TJNYU=1:TJNLT(1,0)=ST:TJNLT(1,1)=SY
.

RYSU=1: RY(1,0)=ST:RY(1,1)=SY
if SPTYPE=0 then LOOPSU=15 else LOOPSU=50
R=1
WHILE (R<=RYSU)AND(R<=LOOPSU)
  OT=RY(R,0):OY=RY(R,1)
  MT=OT:MY=OY: GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
  MTIN=MNUM: for WW=1 to MNUM: MTI(WW)=MD(WW): next WW
  ' new_sagasi
for WW=1 to MTIN
  WD=MTI(WW): NT=OT+ZT(WD):NY=OY+ZY(WD)
  select case SPTYPE
    CASE 0
      if M(NT,NY)<>0 then
        gosub *DEGUTISYORI
      else
        MT=NT:MY=NY: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
        if AKRTY=1 then
          if PNUM=1 then gosub *DEGUTISYORI else gosub *RYMSSYORI
        else ' AKRTY=2
          gosub *RYMSSYORI
          ' nyuMS_syori
          if (FDBL=0)and(PNUM=1) then
            if TJNYU>=2 then FARYOIKI=0:return
            TJNYU=TJNYU+1: TJNLT(TJNYU,0)=NT:TJNLT(TJNYU,1)=NY
          end if
        end if
      END IF
    CASE 1
      gosub *RYMSSYORI
      if FDBL=0 then
        MT=NT:MY=NY: gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
        if PNUM=1 then TOTALNYU=TOTALNYU+1
        if M(NT,NY)=1 then RBN=RBN+1
        if M(NT,NY)=2 then RWN=RWN+1
      end if
    end select
  next WW
  ' R_zoka
R=R+1

```

```

wend
'
FARYOIKI=1: if R>LOOPSU then FARYOIKI=0
RETURN
::
*DEGUTISYORI
DCHTY=1: gosub *DOBLECHECK
if FDBL=0 then
  DEGUTI=DEGUTI+1: DGLT(DEGUTI,0)=NT:DGLT(DEGUTI,1)=NY:DGLT(DEGUTI,2)=fnD2(WD)
  DGLT(DEGUTI,3)=M(NT,NY):DGLT(DEGUTI,4)=1
else
  DBSU=DGLT(DBAN,4)+1: DGLT(DBAN,4)=DBSU:DGLT(DBAN,3+DBSU)=fnD2(WD)
end if
return
::
*RYMSSYORI
DCHTY=2: gosub *DOBLECHECK
' tuika
IF FDBL=0 THEN RYSU=RYSU+1:RY(RYSU,0)=NT:RY(RYSU,1)=NY
return
::
*DOBLECHECK
' -- par. DCHTY --
if DCHTY=1 then CHECKSU=DEGUTI else CHECKSU=RYSU
FDBL=0
for DCH=1 to CHECKSU
  if DCHTY=1 then CHT=DGLT(DCH,0):CHY=DGLT(DCH,1) else CHT=RY(DCH,0):CHY=RY(DCH,1)
  if (NT=CHT)and(NY=CHY) then FDBL=1: DBAN=DCH: return
NEXT DCH
RETURN
::
*SETUDANSEN2
for Q=1 to KD18N
T=KKL(Q,0):Y=KKL(Q,1):D=KKL(Q,2):GD=KKL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): STSU=KKL(Q,4)
gosub *T1Y1T9Y9:gosub *T2T9PSTY
' -- case_A --
if (STSU=4)and(M(T3,Y3)=2) then
if (((M(T2,Y2)=2)or(T2PSTY=1))and(T5PSTY=1))or((M(T5,Y5)=2)and(T2PSTY=1))) then
  UT=T2:UY=Y2:UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
end if
' -- case_B,C --
if (STSU=5)and(M(T3,Y3)=2)and(M(T5,Y5)=2)and(T2PSTY=1) then
MT=T5+ZT(D):MY=Y5+ZY(D): gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=1 then UT=T2:UY=Y2:UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
if ((STSU=1)or(STSU=3))and(M(T2,Y2)=2)and(M(T3,Y3)=2) then
  UT=T:UY=Y:UD=GD:UA=-1:gosub *SETKOSITI

```

```

end if
if ZOKA=1 then return
next Q
' -- case_D --
for Q=1 to BMN
if BM(Q,0)=0 then
T=BM(Q,1):Y=BM(Q,2)
MT=T:MY=Y: gosub *MAWARIK
for D=1 to 4: KTI(D)=fnK(D): next D
for D=2 to 3
if KTI(D)=0 then
D1=fnD3(D):D2=fnD1(D)
N1T=T+ZT(D):N1Y=Y+ZY(D): N2T=N1T+ZT(D):N2Y=N1Y+ZY(D)
MT=N1T:MY=N1Y: gosub *MAWARIK
if (M(N2T,N2Y)=1)and((fnK(D1)=-1)or(fnK(D2)=-1)) then
if fnK(D1)=0 then UT=N1T:UY=N1Y:UD=D1:UA=-1:gosub *SETKOSITI: exit for
if fnK(D2)=0 then UT=N1T:UY=N1Y:UD=D2:UA=-1:gosub *SETKOSITI: exit for
end if
end if
next D
if ZOKA=1 then return
end if
next Q
' -- case_E --
for Q=1 to NYMN
T=NYLT(Q,0):Y=NYLT(Q,1):NYTY=NYLT(Q,2)
for I2=1 to 2
if I2=1 then D=NYTY:GD=fnD1(NYTY) else D=fnD1(NYTY):GD=NYTY
RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): gosub *T1Y1T9Y9
if (M(T1,Y1)=2)and(M(T2,Y2)=2) then
MT=T3:MY=Y3: gosub *MAWARIK: KTI3=fnK(D)
MT=T8:MY=Y8: gosub *MAWARIK: KTI8=fnK(DP)
if (KTI3=-1)and((M(T8,Y8)=2)or(KTI8=1)) then UT=T1:UY=Y1:UD=DP:UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
if ZOKA=1 then return
next I2
next Q
return
::
*TOJIWA3
for Q=1 to NY15N
T=NNL(Q,0):Y=NNL(Q,1):D=NNL(Q,2):GD=NNL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): STSU=NNL(Q,4)
gosub *T1Y1T9Y9:gosub *T2T9PSTY
FGO=0: FALLZ=1:GLN=0:GWN=0:GBN=0
' -- case_A --
gosub *TJ3CSA
' -- case_B --
if (FGO=0)and(STSU<=3)and(M(T2,Y2)=2)and(M(T3,Y3)=2)and(T5PSTY=1)and(T9PSTY=1) then

```

```

if STSU=1 then LT2=T1:LY2=Y1 else LT2=T4:LY2=Y4
LT1=T5:LY1=Y5:gosub *RENKETUCH
if FRENK=1 then FGO=1: GLN=1:GWN=2:GBN=TBN: LT1=T:LY1=Y:LT2=T9:LY2=Y9
end if
' -- hantei --
UT=T2:UY=Y2:UD=D:UA=-1: gosub *BUBUNTOJIWACH
if ZOKA=1 then return
next Q
RETURN
::
*TJ3CSA
QT=T2:QY=Y2:gosub *PSTY: T2PSTY=PSTY: K2TI=fnK(D)
LT1=T:LY1=Y: if STSU<4 then LT2=T4:LY2=Y4 else LT2=T6:LY2=Y6
' -- case_ STSU=2 --
if (STSU=2)and((M(T3,Y3)=2)or((M(T2,Y2)=1)and(K2TI=0))) then
FGO=1: if M(T3,Y3)=2 then GWN=1 else GBN=1
end if
' -- case_ STSU=3 --
QT=T3:QY=Y3:gosub *PSTY: T3PSTY=PSTY
if ((STSU=2)or(STSU=3))and(T2PSTY=1)and(K2TI=0)and((M(T3,Y3)=2)or(T3PSTY=1)) then
FGO=1: if M(T3,Y3)=2 then GWN=1
end if
' -- case_ STSU=4,5 --
if ((STSU=4)or((STSU=5)and(T2PSTY=1)))and(M(T3,Y3)=2)and(M(T5,Y5)=2) then
FGO=1: GWN=2
end if
return
::
*TOJIWA4
for Q=1 to KD18N
T=KKL(Q,0):Y=KKL(Q,1):D=KKL(Q,2):GD=KKL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): STSU=KKL(Q,4)
gosub *T1Y1T9Y9:gosub *T2T9PSTY
FGO=0: FALLZ=1:GLN=0:GWN=0:GBN=0
' -- case_A --
for I2=1 to 2
if I2=1 then QT=T2:QY=Y2:TPSTY=T9PSTY: TY1=3:TY2=4: VT=T9:VY=Y9: UD=RD
if I2=2 then QT=T3:QY=Y3:TPSTY=T5PSTY: TY1=5:TY2=6: VT=T5:VY=Y5: UD=D
gosub *WSTY
if (STSU=1)and(WSTY=1)and((TPSTY=TY1)or(TPSTY=TY2)) then
gosub *TANTENKIME
if FGO=1 then
LT1=T1:LY1=Y1: UT=QT:UY=QY
if M(QT,QY)=2 then GWN=1
goto *TJ4HANTEI
end if
end if
next I2
' -- case_B --

```

```

if (STSU=2)and(M(T3,Y3)=2)and(T2PSTY=2)and(T5PSTY>=5) then
  FGGO=0
if (T9PSTY=1)and(K7TI=-1) then FGGO=1: LT1=T9:LY1=Y9
if (T7PSTY=1)and(K9TI=-1) then FGGO=1: LT1=T7:LY1=Y7
if FGGO=1 then
  VT=T5:VY=Y5:gosub *TANTENKIME
  if FGO=1 then GWN=1: UT=T3:UY=Y3:UD=D: goto *TJ4HANTEI
end if
end if
' -- case_D --
FGGO=0
if (STSU=6)and((M(T2,Y2)=2)or((M(T9,Y9)=1)and(K9TI=0))) then FGGO=1
if (STSU=8)and(M(T9,Y9)=1)and(K9TI=0) then FGGO=1
if (FGGO=1)and(T9PSTY=1)and((T8PSTY=4)or(T8PSTY=6)) then
  VT=T8:VY=Y8:gosub *TANTENKIME
  if FGO=1 then
    LT1=T9:LY1=Y9: UT=T2:UY=Y2:UD=RD
    if STSU=6 then GWN=1
    if (STSU=6)and(M(T2,Y2)=2) then GWN=2
  end if
end if
' hantei
*TJ4HANTEI
LT2=T10:LY2=Y10: UA=-1: gosub *BUBUNTOJIWACH
if ZOKA=1 then return
next Q
' -- case_C --
for Q=1 to NY15N
T=NNL(Q,0):Y=NNL(Q,1):D=NNL(Q,2):GD=NNL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD): STSU=NNL(Q,4)
gosub *T1Y1T9Y9:gosub *T2T9PSTY
if (STSU=1)and(M(T2,Y2)=2)and(M(T3,Y3)=2) then
  FGO=0: FALLZ=1:GLN=0:GWN=0:GBN=0
  for I2=1 to 2
    if I2=1 then VT=T5:VY=Y5: TPSTY1=T9PSTY:TPSTY2=T5PSTY: TY1=5:TY2=6
    if I2=2 then VT=T9:VY=Y9: TPSTY1=T5PSTY:TPSTY2=T9PSTY: TY1=3:TY2=4
    if (FGO=0)and(TPSTY1=1)and((TPSTY2=TY1)or(TPSTY2=TY2)) then
      if I2=1 then LT1=T:LY1=Y:LT2=T9:LY2=Y9 else LT1=T1:LY1=Y1:LT2=T5:LY2=Y5
      gosub *RENKETUCH
      if FRENK=1 then
        gosub *TANTENKIME
        if FGO=1 then GLN=1:GWN=2:GBN=TBN
        if I2=1 then LT1=T1:LY1=Y1 else LT1=T:LY1=Y
      end if
    end if
  end if
next I2
' hantei
LT2=T10:LY2=Y10: UT=T2:UY=Y2:UD=RD:UA=-1: gosub *BUBUNTOJIWACH
if ZOKA=1 then return

```

```

end if
next Q
return
::
*TANTENKIME
  ' -- par. VT,VY --
if (VT=T8)and(VY=Y8) then
  TPSTY=T8PSTY:PSTI=4
  if TPSTY=PSTI then HD=D else HD=RD
else
  if (VT=T5)and(VY=Y5) then TPSTY=T5PSTY:PSTI=5 else TPSTY=T9PSTY:PSTI=3
  if TPSTY=PSTI then HD=DP else HD=GD
end if
  .

T10=VT+ZT(HD):Y10=VY+ZY(HD)
if (T10>0)and(Y10>0) then
  MT=T10:MY=Y10:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
  if PNUM=1 then FGO=1
end if
return
::
*TOJIWA5
  ' -- case_A --
for Q=1 to KD18N
  T=KKL(Q,0):Y=KKL(Q,1):D=KKL(Q,2):GD=KKL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD):STSU=KKL(Q,4)
  if (STSU=6)or(STSU=7) then
    gosub *T1Y1T9Y9
    ' syori_condition
    MT=T2:MY=Y2:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: T2PN=PNUM
    MT=T3:MY=Y3:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI:
  T3PN=PNUM:T3K1=fnK(D):T3K2=fnK(RD):T3KTI=fnK(DP)
    MT=T5:MY=Y5:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI:
  T5PN=PNUM:T5K1=fnK(D):T5K2=fnK(RD):T5KTI=fnK(DP)
  if (M(T2,Y2)+M(T3,Y3)=0)and(T2PN+T3PN=0)and(T3K2=0) then
    UT=T1:UY=Y1:UD=RD:UA=1 : OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI ' KARI_OKI1
    KARIN=1: KARI(1,0)=T1:KARI(1,1)=Y1:KARI(1,2)=RD
  if T3KTI=0 then
    UT=T1:UY=Y1:UD=GD:UA=-1: OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI ' KARI_OKI2
    KARIN=2: KARI(2,0)=T1:KARI(2,1)=Y1:KARI(2,2)=GD
  end if
  .

FGO=0
if T3K1=-1 then FGO=1: HAITITY=1
if (T3K1=0)and(M(T5,Y5)=0)and(T5PN=0) then
  if STSU=6 then
    if M(T4,Y4)=2 then
      MT=T5+ZT(D):MY=Y5+ZY(D):gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: T10KTI=fnK(DP)
      if (T5K1=0)and(M(MT,MY)=0)and(PNUM=0) then

```

```

FGO=1: KARIN=3:KARI(3,0)=T4:KARI(3,1)=Y4:KARI(3,2)=GD
UT=T4:UY=Y4:UD=GD:UA=-1 : OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI ' KARI_OKI3
MT=T6:MY=Y6:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=0 then
  KARIN=4: KARI(4,0)=T4:KARI(4,1)=Y4:KARI(4,2)=D
  UT=T4:UY=Y4:UD=D:UA=1: OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI ' KARI_OKI4
end if
if T10KTI=-1 then HAITITY=1 else HAITITY=2 ' haiti_type
end if
else
  FGO=1
  MT=T4:MY=Y4:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
  if PNUM=0 then
    UT=T1:UY=Y1:UD=D:UA=1 : OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI ' KARI_OKI3
    KARIN=3: KARI(3,0)=T1:KARI(3,1)=Y1:KARI(3,2)=D
    end if
    if T5KTI=-1 then HAITITY=1 else HAITITY=2 ' haiti_type
    end if
  else
    FGO=1
    if T5KTI=-1 then HAITITY=1 else HAITITY=2 ' haiti_type
    end if
  end if
  FARYOIKI=0: if FGO=1 then SPTYPE=0:AKRTY=1: ST=T2:SY=Y2: gosub *TYRYOIKIMAKE
  ' atai_modosi
  for I9=1 to KARIN
    UT=KARI(I9,0):UY=KARI(I9,1):UD=KARI(I9,2):UA=0: OKITY=2:gosub *SETKOSITIKARI
  next I9
  ' hantei
  if
(FARYOIKI=1)and(((HAITITY=1)and(DEGUTI=1))or((HAITITY=2)and(DEGUTI=2)and(DGLT(2,4)=1)))
then
  UT=T1:UY=Y1:UD=D:UA=-1: gosub *SETKOSITI
  if ZOKA=1 then return
  end if
end if
end if
next Q
' -- case_B --
for Q=1 to LLN
if (2<=LL(Q,4)and(LL(Q,4)<=4) then
AT=LL(Q,0):AY=LL(Q,1):BT=LL(Q,2):BY=LL(Q,3):gosub *OSDKETU
if (KYORI1*KYORI2=0)and(KYORI=LL(Q,4)) then
MT=AT:MY=AY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: SNUM1=SNUM:KTI1=fnK(fnD2(OSD1))
MT=BT:MY=BY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: SNUM2=SNUM:KTI2=fnK(OSD1)
if (SNUM1=1)and(KTI1=-1)and(SNUM2=1)and(KTI2=-1) then
for I2=1 to 2
if I2=1 then CHD=fnD1(OSD1) else CHD=fnD3(OSD1)

```

```

UT=AT:UY=AY:UD=CHD:UA=-1: OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI  ' KARI_OKI1
UT=BT:UY=BY:UD=CHD:UA=-1: OKITY=1:gosub *SETKOSITIKARI  ' KARI_OKI2
SPTYPE=1:ST=AT+ZT(CHD):SY=AY+ZY(CHD): gosub *TYRYOIKIMAKE
  ' atai_modosi
UT=AT:UY=AY:UD=CHD:UA=0: OKITY=2:gosub *SETKOSITIKARI
UT=BT:UY=BY:UD=CHD:UA=0: OKITY=2:gosub *SETKOSITIKARI
  ' hantei
if (FARYOIKI=1)and(TOTALNYU=2) then
  QT=AT:QY=AY:QD=fnD2(CHD):gosub *SUSUMERU: LT1=LT:LY1=LY
  QT=BT:QY=BY:QD=fnD2(CHD):gosub *SUSUMERU: LT2=LT:LY2=LY
  gosub *RENKETUCH
  if FRENK=1 then
    UT=AT:UY=AY:UD=CHD:UA=1:gosub *SETKOSITI
    UT=BT:UY=BY:UD=CHD:UA=1:gosub *SETKOSITI
    if ZOKA=1 then return
  end if
end if
next I2
end if
end if
end if
next Q
return
::
*SETKOSITIKARI
  ' -- par. UT,UY,UD,UA, OKITY --
  FSET=0
  IF (UD MOD 2)=0 THEN SK01=0:SKX=UY+KY(UD):SKY=UT ELSE
SK01=1:SKX=UT+KT(UD):SKY=UY
  if ((OKITY=1)and(K(SK01,SKX,SKY)=0))or(OKITY=2) then K(SK01,SKX,SKY)=UA: FSET=1
  RETURN
  ::
*RYOIKISYORI1
for Q=1 to KNMN
ST=KNLT(Q,0):SY=KNLT(Q,1):KNTY=KNLT(Q,2): KYORITY=1:gosub *RYOIKISAKUSEI
  ' toji_syori
select case TOJITY
case 1
  ' mujyun_ari
  if (INSU mod 2)=1 then FMU=1: return
  gosub *TJTY1SYORI
case 2
  if (INSU mod 2)=0 then K(KSTY,KSI,KSJ)=-1:ZOKA=1 else K(KSTY,KSI,KSJ)=1:ZOKA=1
end select
if ZOKA=1 then return
next Q
return
::

```



```

*TJTY1SYORI
if INSU=0 then return
.

for I9=1 to INSU
  AT=NYUL(I9,0):AY=NYUL(I9,1):gosub *LINEHASI: NYUL(I9,2)=BT:NYUL(I9,3)=BY
next I9
if INSU=2 then
  P1=NYUL(1,2):P2=NYUL(1,3):Q1=NYUL(2,2):Q2=NYUL(2,3)
  SPTYPE=1:ST=KNLT(Q,0):SY=KNLT(Q,1): AKRTY=1:gosub *TYRYOIKIMAKE
  TJCH=2:PAIRSU=0:gosub *TOJIWASIRABE
else      ' INSU>=4
  PAIRSU=0
  for I9=1 to INSU: N(I9)=0: next I9
  for I9=1 to INSU-1
    if N(I9)=0 then
      BT=NYUL(I9,2):BY=NYUL(I9,3)
      for J9=I9+1 to INSU      ' itti_syori
        if (BT=NYUL(J9,0))and(BY=NYUL(J9,1)) then
          PAIRSU=PAIRSU+2:N(I9)=1:N(J9)=1: exit for
        end if
      next J9
    end if
  next I9
  ' toji_ryoiki
  SPTYPE=1:ST=KNLT(Q,0):SY=KNLT(Q,1): AKRTY=1:gosub *TYRYOIKIMAKE
  if (FARYOIKI=1)and(TOTALNYU=INSU) then
    if (LLN>PAIRSU/2)and(INSU-PAIRSU=0) then FMU=1: return
    if INSU-PAIRSU=2 then
      ATI=0
      for I9=1 to INSU
        if N(I9)=0 then ATI=ATI+1:TJSL(ATI)=I9
      next I9
      ' ketugo_line( case_B1 )
      P1=NYUL(TJSL(1),0):P2=NYUL(TJSL(1),1):Q1=NYUL(TJSL(2),0):Q2=NYUL(TJSL(2),1)
      TJCH=1:gosub *TOJIWASIRABE
      if ZOKA=1 then return
      ' ketugo_line( case_B2 )
      P1=NYUL(TJSL(1),2):P2=NYUL(TJSL(1),3):Q1=NYUL(TJSL(2),2):Q2=NYUL(TJSL(2),3)
      TJCH=2:gosub *TOJIWASIRABE
      if ZOKA=1 then return
    end if
  end if
end if
return
::
*LINEHASI
' -- par. AT,AY, LNSTR,LNLST --
BT=0:BY=0

```

```

for WLH=LNSTR to LNLST
for LH2=1 to 2
  if LH2=1 then CT=LL(WLH,0):CY=LL(WLH,1) else CT=LL(WLH,2):CY=LL(WLH,3)
  if (AT=CT)and(A Y=CY) then BT=LL(WLH,4-2*LH2):BY=LL(WLH,5-2*LH2):return
next LH2
next WLH
return
::
*TOJIWASIRABE
  ' -- par. P1,P2,Q1,Q2, TJCH, (PAIRSU) --
  ' toji_syori-1
if TJCH=1 then SMCHTY=-1
if TJCH=2 then SMCHTY=2: HLN=LLN-(PAIRSU/2+1):HWN=MITIWN-RWN:HBN=MITIBN-RBN
GOSUB *TOJICHECK
IF ZOKA=1 THEN RETURN
  ' toji_syori-2
gosub *TOJIHAITI
if FHAITI=1 then
select case HAITY
case 1
  T=KKL(HB,0):Y=KKL(HB,1):D=KKL(HB,2):GD=KKL(HB,3):STSU=KKL(HB,4)
  RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD):gosub *T1Y1T9Y9
  FGO=0: FALLZ=1:GLN=0:GWN=0:GBN=0
  if STSU=1 then
    if T5PSTY=1 then MT=T5:MY=Y5 else MT=T9:MY=Y9
    gosub *MAWARIK
    if T5PSTY=1 then K5TI=fnK(RD):gosub *TJ2CSAT5PS else K9TI=fnK(D):gosub *TJ2CSAT9PS
    if ((T5PSTY=1)and(M(T5,Y5)=1))or((T9PSTY=1)and(M(T9,Y9)=1)) then GBN=1
    else
      if (M(T2,Y2)=2)and(M(T3,Y3)=2)and(T9PSTY=1) then FGO=1: GWN=2
    end if
  case 2
    T=NNL(HB,0):Y=NNL(HB,1):D=NNL(HB,2):GD=NNL(HB,3):STSU=NNL(HB,4)
    RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD):gosub *T1Y1T9Y9
    FGO=0: FALLZ=1:GLN=0:GWN=0:GBN=0
    gosub *TJ3CSA
  end select
  ' hantei
if FGO=1 then
if HAITY=2 then UT=T2:UY=Y2:UD=D
if TJCH=1 then
  UA=-1: gosub *SETKOSITI
else ' TJCH=2
  HLN=LLN-(PAIRSU/2+1):HWN=MITIWN-RWN:HBN=MITIBN-RBN:TBN=0:gosub *BUBUNHAN2
  if FBBH=1 then UA=-1: gosub *SETKOSITI
end if
if ZOKA=1 then return
end if

```

```

end if
return
::
*TOJIHAITI
FHAITI=0
KR1=abs(P1-Q1):KR2=abs(P2-Q2)
if (KR1+KR2)<=4 then
for W2=1 to 2
if W2=1 then CT=P1:CY=P2:DT=Q1:DY=Q2 else CT=Q1:CY=Q2:DT=P1:DY=P2
' type_KD
for W9=1 to KD18N
T=KKL(W9,0):Y=KKL(W9,1):D=KKL(W9,2):GD=KKL(W9,3):STSU=KKL(W9,4)
if (STSU=1)or(STSU=4) then
RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD):gosub *T1Y1T9Y9
if STSU=1 then TT=T1:YY=Y1 else TT=T4:YY=Y4
if (CT=TT)and(CY=YY) then
FGGO=0: T5PSTY=0:T9PSTY=0
if (DT=T5)and(DY=Y5) then FGGO=1: T5PSTY=1
if (DT=T9)and(DY=Y9) then FGGO=1: T9PSTY=1
if FGGO=1 then FHAITI=1: HAITY=1:HB=W9: return
end if
end if
next W9
' type_NYU
if (KR1*KR2=0)and((KR1+KR2=2)or(KR1+KR2=3)) then
for W9=1 to NY15N
T=NNL(W9,0):Y=NNL(W9,1):D=NNL(W9,2):GD=NNL(W9,3):STSU=NNL(W9,4)
if STSU>=2 then
RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD):gosub *T1Y1T9Y9
if STSU<=3 then TT=T4:YY=Y4 else TT=T6:YY=Y6
if (CT=T)and(CY=Y)and(DT=TT)and(DY=YY) then
FHAITI=1: HAITY=2:HB=W9: return
end if
end if
next W9
end if
next W2
end if
return
::
*RYOIKISYORI2
for Q=1 to KNMN
ST=KNLT(Q,0):SY=KNLT(Q,1):KNTY=KNLT(Q,2): KYORITY=2:gosub *RYOIKISAKUSEI
' toji_syori
if TOJITY=3 then return
if TOJITY=4 then
LT1=NY1T:LY1=NY1Y:LT2=NY2T:LY2=NY2Y:gosub *RENKETUCH
if (FRENK=1)and(LLN>1) then K(KSTY,KSI,KSJ)=1:K(KSTY,KSI,KSJ+1)=1: ZOKA=1:return

```

```

end if
next Q
return
::
*RYOIKISAKUSEI
  ' -- par. ST,SY,KNTY, KYORITY --
TOJITY=0: INWA1=0:INWA2=0: NYULN=0
  ' kosi_zahyo( start_iti)
KSL(1,0,0)=SY+ZRT(KNTY):KSL(1,0,1)=ST+ZRY(KNTY)
KSL(2,0,0)=KSL(1,0,0) :KSL(2,0,1)=KSL(1,0,1)
SD1=fnD3(KNTY):SD2=fnD2(KNTY)
  ' new_kosi-zahyo
FOR KSN=0 TO MAXKOSISU(LEVEL)
FOR RT=1 TO 2
  KX=KSL(RT,KSN,0):KY=KSL(RT,KSN,1)
  FOR D3=1 TO 4
    IF RT=1 THEN SD=RL(SD1,D3) ELSE SD=TL(SD2,D3)
    ' keisen_atai
    if SD=1 then KTI=K(0,KX,KY-1)
    if SD=2 then KTI=K(1,KY,KX)
    if SD=3 then KTI=K(0,KX,KY)
    if SD=4 then KTI=K(1,KY,KX-1)
    IF (KTI=-1)OR(KTI=1) THEN
      IF RT=1 THEN SD1=SD ELSE SD2=SD
      KSL(RT,KSN+1,0)=KX+ZY(SD):KSL(RT,KSN+1,1)=KY+ZT(SD)
      ' nyuline_syori
      IF KTI=1 THEN
        NYULN=NYULN+1: IF RT=1 THEN NYD=SD ELSE NYD=FND3(SD)
        NYUL(NYULN,0)=KY-ZRY(NYD):NYUL(NYULN,1)=KX-ZRT(NYD)
        IF RT=1 THEN INWA1=INWA1+1:INUM(1,INWA1)=NYULN ELSE
INWA2=INWA2+1:INUM(2,INWA2)=NYULN
      END IF
      ' INWA_kiroku
      IF RT=1 THEN KSL(1,KSN+1,2)=INWA1 ELSE KSL(2,KSN+1,2)=INWA2
      EXIT FOR
    END IF
  NEXT D3
NEXT RT
  ' tojity_kettei
IF (KSL(1,KSN+1,0)=KSL(2,KSN+1,0))AND(KSL(1,KSN+1,1)=KSL(2,KSN+1,1)) THEN
  TOJITY=1: INSU=NYULN: RETURN
END IF
IF KYORITY=1 THEN KYORI=1 ELSE KYORI=2
FOR RT=1 TO 2
  KX=KSL(RT,KSN+1,0):KY=KSL(RT,KSN+1,1): NYWA=KSL(RT,KSN+1,2)
  FOR KS9=1 TO KSN+1
    CHX=KSL(3-RT,KS9,0):CHY=KSL(3-RT,KS9,1)
    IF ((KX=CHX)AND(ABS(KY-CHY)=KYORI))OR((KY=CHY)AND(ABS(KX-CHX)=KYORI)) THEN

```

```

IF KX=CHX THEN
  KSTY=0:KSI=KX:KSJ=KY:KSD=3: IF CHY<KY THEN KSJ=CHY:KSD=1
  ELSE
  KSTY=1:KSI=KY:KSJ=KX:KSD=2: IF CHX<KX THEN KSJ=CHX:KSD=4
  END IF
INSU=KSL(RT,KSN+1,2)+KSL(3-RT,KS9,2)
  ' type_wake
IF KYORITY=1 THEN
  IF K(KSTY,KSI,KSJ)=0 THEN TOJITY=2: RETURN
  ELSE  'KYORITY=2
  IF (K(KSTY,KSI,KSJ)=0)AND(K(KSTY,KSI,KSJ+1)=0) THEN
    N1=INUM(RT,1):N2=INUM(RT,2):N3=INUM(3-RT,1):N4=INUM(3-RT,2)
    SELECT case INSU
      CASE 1
        if NYWA=1 then NY1T=NYUL(N1,0):NY1Y=NYUL(N1,1) else
NY1T=NYUL(N3,0):NY1Y=NYUL(N3,1)
          ' -- toji-setudan_hantei --
          D=KSD:RD=fnD2(D): if RT=1 then GD=fnD3(D) else GD=fnD1(D)
          T2=KY-1+KT(D)+KT(GD):Y2=KX-1+KY(D)+KY(GD): T3=T2+ZT(D):Y3=Y2+ZY(D)
          T5=T3+ZT(D):Y5=Y3+ZY(D):T9=T2+ZT(RD):Y9=Y2+ZY(RD)
          gosub *TJTY3SYORI
          IF ZOKA=1 THEN TOJITY=3: RETURN
        CASE 2
          if NYWA=2 then NY1T=NYUL(N1,0):NY1Y=NYUL(N1,1):NY2T=NYUL(N2,0):NY2Y=NYUL(N2,1)
          if NYWA=1 then NY1T=NYUL(N1,0):NY1Y=NYUL(N1,1):NY2T=NYUL(N3,0):NY2Y=NYUL(N3,1)
          if NYWA=0 then NY1T=NYUL(N3,0):NY1Y=NYUL(N3,1):NY2T=NYUL(N4,0):NY2Y=NYUL(N4,1)
          TOJITY=4: RETURN
        END SELECT
      END IF
    END IF
  END IF
  NEXT KS9
  NEXT RT
  NEXT KSN
  RETURN
  ::
*TJTY3SYORI
  ' case_A( tojiwa2-A )
  AT=NY1T:AY=NY1Y:gosub *LINEHASI
  for W2=1 to 2
    FGO=0
    if W2=1 then MT=T5:MY=Y5 else MT=T9:MY=Y9
    if (BT=MT)and(BY=MY) then
      gosub *MAWARIK
      if W2=1 then K5TI=fnK(RD):gosub *TJ2CSAT5PS else K9TI=fnK(D):gosub *TJ2CSAT9PS
      if (FGO=1)and(LLN>=2) then UA=-1: gosub *SETKOSITI
      if ZOKA=1 then return
    end if

```

```

next W2
  ' case_B( setudansen1-A )
QT=T2:QY=Y2:gosub *PSTY: T2PSTY=PSTY:K2TI=fnK(D): K9TI=fnK(RD)
if K2TI=0 then gosub *SDICSA
  ' case_C( uti_siroMS2 )
T=T2+ZT(fnD2(GD)):Y=Y2+ZY(fnD2(GD)): T1=T+ZT(D):Y1=Y+ZY(D)
if (M(T,Y)=2)and(M(T1,Y1)=2) then UT=T:UY=Y:UD=D:UA=-1:gosub *SETKOSITI
return
::
*TUTULIST
for I=1 to GN:for J=1 to RN: CH(I,J)=0: next J,I
TUTUN=0
for T=1 to GN:for Y=1 to RN
if (M(T,Y)=0)and(FM(T,Y)=0)and(CH(T,Y)=0) then
MT=T:MY=Y:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if (SNUM=2)and(MNUM=2)and(MD(1)=fnD2(MD(2))) then
if (MD(1) mod 2)=0 then QD=2 else QD=3
FEND=0: QT=T:QY=Y: D1=fnD1(QD):D2=fnD2(QD):D3=fnD3(QD)
while FEND=0
FEND=1: CH(QT,QY)=1
MT=QT+ZT(QD):MY=QY+ZY(QD):gosub *MAWARIK: KTI=fnK(D1)+fnK(D3)
if (KTI=-2)and(fnK(QD)=0)and(fnK(D2)=0) then FEND=0: QT=MT:QY=MY
wend
' kiroku
DG1T=T+ZT(D2):DG1Y=Y+ZY(D2):DG2T=QT+ZT(QD):DG2Y=QY+ZY(QD)
MT=DG1T:MY=DG1Y:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: PNUM1=PNUM:MSTI1=M(MT,MY)
MT=DG2T:MY=DG2Y:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: PNUM2=PNUM:MSTI2=M(MT,MY)
if ((PNUM1=1)or(MSTI1=2))and((PNUM2=1)or(MSTI2=2)) then
TUTUN=TUTUN+1: TULT(TUTUN,0)=DG1T:TULT(TUTUN,1)=DG1Y
TULT(TUTUN,2)=DG2T:TULT(TUTUN,3)=DG2Y:TULT(TUTUN,4)=QD
end if
end if
end if
next Y,T
return
::
*TOJIWA6
' -- case_A --
for Q=1 to KDMN
SPTYPE=0: AKRTY=1:ST=KDLT(Q,0):SY=KDLT(Q,1): gosub *TYRYOIKIMAKE
if (FARYOIKI=1)and(DEGUTI=2)and(DGLT(1,3)+DGLT(2,3)=0)and(DGLT(1,4)*DGLT(2,4)=1) then
gosub *TOJIWA6SYORI
if ZOKA=1 then return
end if
next Q
' -- case_B(tutu_case) --
for Q=1 to TUTUN
DGLT(1,0)=TULT(Q,0):DGLT(1,1)=TULT(Q,1):DGLT(1,2)=TULT(Q,4)

```

```

DGLT(2,0)=TULT(Q,2):DGLT(2,1)=TULT(Q,3):DGLT(2,2)=fnD2(TULT(Q,4))
  ' case_1
if (M(DGLT(1,0),DGLT(1,1))=0)and(M(DGLT(2,0),DGLT(2,1))=0) then gosub *TOJIWA6SYORI
if ZOKA=1 then return
  ' case_2
FGO=1
for I2=1 to 2
QT=DGLT(I2,0):QY=DGLT(I2,1):JGD=DGLT(I2,2):gosub *TEKICHECK
if FTEKI=0 then FGO=0: exit for
next I2
if FGO=1 then
for J1=1 to 2:for J2=3 to 4
  RJ1=3-J1:RJ2=7-J2
  LT1=T0(J1):LY1=Y0(J1):LT2=T0(J2):LY2=Y0(J2) :gosub *RENKETUCH: FRENK1=FRENK
  LT1=T0(RJ1):LY1=Y0(RJ1):LT2=T0(RJ2):LY2=Y0(RJ2):gosub *RENKETUCH: FRENK2=FRENK
  if (FRENK1=1)and(FRENK2=1) then
    UT=DGLT(1,0):UY=DGLT(1,1):UD=DGLT(1,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
    UT=DGLT(2,0):UY=DGLT(2,1):UD=DGLT(2,2):UA=1:gosub *SETKOSITI
  end if
  if ZOKA=1 then return
next J2,J1
end if
next Q
return
::
*TOJIWA6SYORI
  ' -- par. DGLT(1,*), DGLT(2,*) --
for I2=1 to 2
RI=3-I2
AT1=DGLT(I2,0):AY1=DGLT(I2,1):AT2=DGLT(RI,0):AY2=DGLT(RI,1)
  ' line_hasi
AT=AT1:AY=AY1:gosub *LINEHASI: BT1=BT:BY1=BY
AT=AT2:AY=AY2:gosub *LINEHASI: BT2=BT:BY2=BY
  ' one-step_tunagari
AT=AT1:AY=AY1:BT=BT2:BY=BY2: gosub *ONESTEP
if FONESTEP=1 then
for CS=1 to 2
if CS=1 then QT=BT2:QY=BY2:JGD=OSD2 else QT=AT2:QY=AY2:JGD=DGLT(RI,2)
MT=QT:MY=QY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if (PNUM=1)and(MNUM=2) then
if MD(1)=JGD then QD=MD(2) else QD=MD(1)
gosub *SUSUMERU
if (LT=BT1)and(LY=BY1) then
if CS=1 then UT=AT1:UY=AY1:UD=DGLT(I2,2) else UT=BT2:UY=BY2:UD=OSD2
UA=-1: gosub *SETKOSITI
if ZOKA=1 then return
end if
end if
end if

```

```

next CS
end if
next I2
return
::
*TEKICHECK
  ' -- par. QT,QY,JGD, I2 --
FTEKI=0
if M(QT,QY)<>2 then
MT=QT:MY=QY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if (PNUM=1)and(MNUM=2) then
T0(2*I2-1)=QT:Y0(2*I2-1)=QY
if MD(1)=JGD then QD=MD(2) else QD=MD(1)
gosub *SUSUMERU
MT=LT:MY=LY:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI
if PNUM=1 then FTEKI=1: T0(2*I2)=LT:Y0(2*I2)=LY
end if
else
QD1=fnD1(JGD): NT1=QT+ZT(QD1):NY1=QY+ZY(QD1):NT2=NT1+ZT(QD1):NY2=NY1+ZY(QD1)
QD3=fnD3(JGD): NT3=QT+ZT(QD3):NY3=QY+ZY(QD3):NT4=NT3+ZT(QD3):NY4=NY3+ZY(QD3)
if M(NT1,NY1)=2 then T0(2*I2-1)=NT2:Y0(2*I2-1)=NY2 else T0(2*I2-1)=NT1:Y0(2*I2-1)=NY1
if M(NT3,NY3)=2 then T0(2*I2)=NT4 :Y0(2*I2)=NY4 else T0(2*I2)=NT3 :Y0(2*I2)=NY3
MT=T0(2*I2-1):MY=Y0(2*I2-1):gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: PNUM1=PNUM
MT=T0(2*I2) :MY=Y0(2*I2) :gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: PNUM2=PNUM
if (PNUM1=1)and(PNUM2=1) then FTEKI=1
end if
return
::
*RESENENTYO
  ' -- case_A --
for Q=1 to KD18N
if KKL(Q,4)=1 then
T=KKL(Q,0):Y=KKL(Q,1):D=KKL(Q,2):GD=KKL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD)
gosub *T1Y1T9Y9
MT=T2:MY=Y2:gosub *MAWARIK:gosub *MAWARITI: HAN1=fnK(GD)*fnK(RD):PNUM2=PNUM
QT=T3:QY=Y3:gosub *PSTY: T3PSTY=PSTY
if ((HAN1=-1)or((PNUM2=1)and(T3PSTY=5)))and(LLN>=3) then
AT1=T1:AY1=Y1:AT2=T2:AY2=Y2: gosub *ENTYOTOJISYORI
if ZOKA=1 then return
end if
end if
next Q
  ' -- case_B --
for Q=1 to NY15N
if NNL(Q,4)=2 then
T=NNL(Q,0):Y=NNL(Q,1):D=NNL(Q,2):GD=NNL(Q,3):RD=fnD2(D):DP=fnD2(GD)
gosub *T1Y1T9Y9
LT1=T2:LY1=Y2:LT2=T5:LY2=Y5:gosub *RENKETUCH

```



```

MT=T1:MY=Y1:gosub *MAWARIK
if (FRENK=1)and(fnK(GD)=-1)and(LLN>=4) then
  AT1=T:AY1=Y:AT2=T4:AY2=Y4: gosub *ENTYOTOJISYORI
  if ZOKA=1 then return
end if
end if
next Q
' -- case_C --
for Q=1 to TUTUN
DGLT(1,0)=TULT(Q,0):DGLT(1,1)=TULT(Q,1):DGLT(1,2)=TULT(Q,4)
DGLT(2,0)=TULT(Q,2):DGLT(2,1)=TULT(Q,3):DGLT(2,2)=fnD2(TULT(Q,4))
FGO=1
for I2=1 to 2
QT=DGLT(I2,0):QY=DGLT(I2,1):JGD=DGLT(I2,2): TUTUTY=2:gosub *TEKICHECK
if FTEKI=0 then FGO=0: exit for
next I2
if FGO=1 then
LT1=T0(2):LY1=Y0(2):LT2=T0(4):LY2=Y0(4):gosub *RENKETUCH
if (FRENK=1)and(LLN>=4) then
  AT1=DGLT(1,0):AY1=DGLT(1,1):AT2=DGLT(2,0):AY2=DGLT(2,1): gosub *ENTYOTOJISYORI
  if ZOKA=1 then return
end if
end if
next Q
return
::
*ENTYOTOJISYORI
AT=AT1:AY=AY1:gosub *LINEHASI: P1=BT:P2=BY
AT=AT2:AY=AY2:gosub *LINEHASI: Q1=BT:Q2=BY
TJCH=1:gosub *TOJIWASIRABE
return
::
*KUROMSFOUR
for T=1 to GN-1:for Y=1 to RN-1
T2=T:Y2=Y+1: T3=T+1:Y3=Y+1: T4=T+1:Y4=Y
T0(1)=T:Y0(1)=Y: T0(2)=T2:Y0(2)=Y2: T0(3)=T3:Y0(3)=Y3: T0(4)=T4:Y0(4)=Y4
' taisyo_masu-gun
if (M(T,Y)+M(T2,Y2)+M(T3,Y3)+M(T4,Y4)=0)and(FM(T,Y)+FM(T2,Y2)+FM(T3,Y3)+FM(T4,Y4)=0) then
' 8-hoko
for I9=1 to 8
SHT=T+SZT(I9):SHY=Y+SZY(I9): SHD=fnSD(I9)
MT=SHT:MY=SHY:gosub *MAWARIK
if (M(SHT,SHY)=1)and(fnK(SHD)=0) then
' jyoken-1
for I8=1 to 4
MT=T0(I8):MY=Y0(I8):gosub *MAWARIK
if (I9 mod 2)=0 then KTI(I8)=fnK(I8) else KTI(I8)=fnK(fnD3(I8))
next I8

```

```

if (KTI(1)+KTI(2)+KTI(3)+KTI(4)=-4) then
  ' jyoken-2
GOSU=0
for I7=1 to 3
  BAN=((I9+2*I7)-1) mod 8)+1
  MT=T+SZT(BAN):MY=Y+SZY(BAN):gosub *MAWARIK
  if (M(MT,MY)=1)or(fnK(fnSD(BAN))=-1) then GOSU=GOSU+1
next I7
if gosub=3 then UT=SHT:UY=SHY:UD=SHD:UA=-1:gosub *SETKOSITI
end if
end if
if ZOKA=1 then return
next I9
end if
next Y,T
return
::
*BADCHECK
' -- iki-domari & sen_jyuhuku --
FOR T=1 TO GN:FOR Y=1 TO RN
  MT=T:MY=Y: GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
  IF ((PNUM=1)AND(SNUM=3))OR(PNUM>=3) THEN FMU=1: RETURN
NEXT Y,T
' -- kuro & siro-masu_mawariTI --
FOR Q=1 TO BMN
  MT=BM(Q,1):MY=BM(Q,2): GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
  if (SNUM>=3)or((PNUM=2)and(PD(1)=fnD2(PD(2)))) then FMU=1: return
  FOR D=1 TO 4
    if (fnK(D)=1)and(fnK2(D)=-1) then FMU=1: return
  NEXT D
NEXT Q
FOR Q=1 TO WMN
  MT=WM(Q,1):MY=WM(Q,2): GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
  if (SNUM>=3)or((PNUM=2)and(PD(1)<>fnD2(PD(2)))) then FMU=1: return
NEXT Q
RETURN
::
*MUJYUNSYORI
FMSTOP=0
IF FMUSY=0 THEN
  FMUSY=1
  ' koho_list
  GOSUB *KOHOLIST
  if KHN=0 then FMSTOP=1: return
  ' hikae_toru
  FOR I=1 TO GN:FOR J=1 TO RN: HFM(I,J)=FM(I,J): NEXT J,I
  FOR W=1 TO BMN: HBM(W)=BM(W,0): NEXT W
  FOR W=1 TO WMN: HWM(W)=WM(W,0): NEXT W

```

```

FOR I=2 TO RN:FOR J=1 TO GN: HK(0,I,J)=K(0,I,J): NEXT J,I
FOR I=2 TO GN:FOR J=1 TO RN: HK(1,I,J)=K(1,I,J): NEXT J,I
  ' atai_set
KVA=1
ASETY=1:GOSUB *ATAISET
ELSE
  ' hikae_modosi
FOR I=1 TO GN:FOR J=1 TO RN: FM(I,J)=HFM(I,J): NEXT J,I
FOR W=1 TO BMN: BM(W,0)=HBM(W): NEXT W
FOR W=1 TO WMN: WM(W,0)=HWM(W): NEXT W
FOR I=2 TO RN:FOR J=1 TO GN: K(0,I,J)=HK(0,I,J): NEXT J,I
FOR I=2 TO GN:FOR J=1 TO RN: K(1,I,J)=HK(1,I,J): NEXT J,I
  ' mujyun_ari?
IF FMU=1 THEN
ASETY=2:GOSUB *ATAISET
FMUSY=0
ELSE
KVA=KVA+1
if KVA>KHN then FMSTOP=1 else ASETY=1:gosub *ATAISET  ' atai_set
end if
END IF
RETURN
::
*ATAISET
  ' -- par. ASETY, KVA --
MT=KHL(KVA,0):MY=KHL(KVA,1):GOSUB *MAWARIK
if ASETY=1 then ATAI=1 else ATAI=-1
D=KHL(KVA,2):K(MK(D,0),MK(D,1),MK(D,2))=ATAI: ZOKA=1
RETURN
::
*KOHOLIST
KHN=0
  ' case_1
FOR W=1 TO BMN
IF BM(W,0)=0 THEN
MT=BM(W,1):MY=BM(W,2):GOSUB *MAWARIK:GOSUB *MAWARITI
FOR I4=1 TO MNUM
  KHN=KHN+1
  KHL(KHN,0)=MT:KHL(KHN,1)=MY:KHL(KHN,2)=MD(I4)
NEXT I4
END IF
NEXT W
FOR W=1 TO WMN
IF WM(W,0)=0 THEN
  KHN=KHN+1:KHL(KHN,0)=WM(W,1):KHL(KHN,1)=WM(W,2):KHL(KHN,2)=1
  KHN=KHN+1:KHL(KHN,0)=WM(W,1):KHL(KHN,1)=WM(W,2):KHL(KHN,2)=2
END IF
NEXT W

```

```

' case_2
FOR P=1 TO LLN-1:FOR Q=P+1 TO LLN
FOR I2=1 TO 2:FOR J2=1 TO 2
  if I2=1 then AT=LL(P,0):AY=LL(P,1) else AT=LL(P,2):AY=LL(P,3)
  if J2=1 then BT=LL(Q,0):BY=LL(Q,1) else BT=LL(Q,2):BY=LL(Q,3)
  gosub *OSDKETU
  if (KYORI1*KYORI2=0)and(KYORI1+KYORI2=1) then
    MT=AT:MY=AY: gosub *MAWARIK
    if fnK(OSD1)=0 then KHN=KHN+1:KHL(KHN,0)=AT:KHL(KHN,1)=AY:KHL(KHN,2)=OSD1
  end if
next J2,I2
NEXT Q,P
RETURN

```

5. 問題 [2] の結果とその考察

問題集 [2] の各冊とも、四角枠の大きさにより 4 つの部門 Part1 (10 × 10), Part2 (18 × 10), Part3 (24 × 14), Part4 (36 × 20) に問題が分けられ、全部で 96 題、従って 3 冊合計で 288 題ある。各問題には、その難易度を示す尺度として、問題集 1 では「Easy」,「Medium」,「Hard」という 3 段階が、また問題集 2 と 3 では解に要する標準的時間（初級, 中級, 上級の 3 種類）がつけられている。

3.1 で述べたように、レベルはこの難易基準にマッチするようレベル 1 ～レベル 3 の 3 段階で付けられる。この適合性として、「Easy」にはレベル 1 が,「Medium」にはレベル 2 が,そして「Hard」にはレベル 3 になるべく多く付けられるのが望ましい。

このために、問題集 2 と 3 では、解所用時間をもとにしたレベル換算が必要である。

5.1 解所用時間をもとにしたレベル換算

問題集 1 には「Easy」,「Medium」,「Hard」という 3 段階分けがあるので、この比率を目安にしてレベル換算を行うのがわかりやすい。そこで、

- 1) 各部門において、問題集 1 の 3 段階分け比率を用いまず大まかに分け、加えて
- 2) その比率分けの前後で、中級タイムにはっきりした違いが出るよう調節して決める。その結果はつぎの表にまとめられる。

問題集	Part 1			Part 2				Part 3			Part 4			合計
	E	M	計	E	M	H	計	M	H	計	M	H	計	
1	18	1	19	6	22	1	29	12	19	31	2	15	17	96
2	16	1	17	5	21	1	27	13	20	33	1	18	19	96
3	17	0	17	2	23	2	27	12	19	31	2	19	21	96
合計	51	2	53	13	66	4	83	37	58	95	5	52	57	288

要約すると、288 題中、Easy,Medium,Hard の割合がそれぞれ、64 題、110 題、114 題となる。

5.2 手法だけによる解結果

3.4 で示した「具体的手法のリストとそのレベル」により問題を解いたときのレベル結果[表中の数字は題数を表す]はつぎのようにまとめられる。

レベル	Easy	Medium	Hard
1	53	26	3
2	10	68	49
3	1	16	62
計	64	110	114

例えば、「Easy」の 64 題は、53 題がレベル 1 で解かれ、10 題がレベル 2、1 題がレベル 3 で解ける。この結果からつぎのことがいえる。

(1) 「Easy」のレベル 1 比率,「Medium」のレベル 2 比率,「Hard」のレベル 3 比率はそれぞれ 82.8%, 61.8%, 54.4% となる。

(2) 「Medium」,「Hard」の適合度がかなり低いだけでなく、「Easy」との適合度比率の違いも大きい。表から難易度が全体として低くとられていることがわかり、レベルアップの方策-手間に応じたレベルアップ-が必要である。

5.3 解法の手間を反映するレベルアップ基準

手法の多くに利用されている「閉じ輪の発生禁止」には、2つの端点がつながっていることを調べる必要がある。「線をたどる」作業は非常に手間がかかり、部分線が長いものほど大きい。基準を決めるため、つぎの2つの値を問題集 1 から計算する。

1) 長さ 20 ~ 100 マス分の部分線をたどる手間ポイントを 1 点、長さ 100 マス分以上のものを手間ポイント 2 点とし、ある状況で「2つの端点のつながり」を調べる作業の手間ポイント-つまり、部分線全体の各手間ポイントの合計-を計算する。例えば、長さ 35 と 56 マス分の部分線が 2 本、長さ 130 マス分の部分線が 1 本あるとき、その手間ポイントは 4 点 (1+1+2) となる (長さ 20 マス分以下のものは「目で追える」ので手間ポイント 0 点とする)。

そして、解くまでに要した手間ポイントの最大値を求める。その結果 [表中の数字は題数を表す] はつぎとなる。

最大手間ポイント	0点	1点	2点	3点	4点	5点	6点	7点以上
レベル 1 で解けた問題	12	4	6	8	0	0	1	0
レベル 2 で解けた問題	7	0	4	12	2	3	2	6

これから、手間のレベルアップ基準として、レベル 1 では 3 点以上 (29%)、レベル 2 では 5

点以上（31％）ととれることがわかる。

2) さらに、レベルアップには、1) で決まった手間ポイントが複数回繰返されることが妥当と考えられる。その回数を計算して、つぎの結果[題数]が得られる。

繰返し回数	1回	2回	3回	4回	5回以上	計
レベル1（3点以上）	4	1	4	0	0	9
レベル2（5点以上）	1	0	4	1	5	11

この2つの結果をふまえて、つぎの基準をとる。

[レベルアップ] 最大手間ポイントをレベル1で3点以上、レベル2で5点以上とし、それが3回以上繰返されるなら、それぞれのレベルを1つあげる。

5.4 新しい難易度基準によるレベル付けとの適合性

新しい難易度基準による問題の解結果[題数]はつぎのようにまとめられる。

レベル	Easy	Medium	Hard
1	51	19	2
2	12	70	26
3	1	21	86
計	64	110	114

この結果からつぎのことがいえる。

(1) 「Easy」のレベル1比率,「Medium」のレベル2比率,「Hard」のレベル3比率はそれぞれ79.7％, 63.6％, 75.4％となる。

(2) 「Easy」と「Medium」,「Hard」との適合度比率の違いが約12％ほど改善し、また、適合比率が3つとも63％を超えるなど、それなりの評価はみられるが、充分といえるものではない。

文 献

[1] 佐藤金吾,パズル「へやわけ」の難易度について,法政大学多摩研究報告,21（2006）

[2] ペンシルパズル本「ましゅ」1,2,3（2003年～2005年 株式会社ニコリ）