

スネーキーの置き石 1 の必勝法

宮川 博光 伊藤 大雄

平成 19 年 3 月 16 日

1 はじめに

フランク・ハラリイの提案した一般化三並べとは、碁盤状の盤面に二者が交互に石を一つずつ置き、予め定められた、連結した石で定義されるある形を、回転と反転を許して、先に作った方が勝ちというゲームである。両者が最善を尽くしたとき、先手必勝である形を「勝ち型」、無限に続けても決着がつかない形を「負け型」と呼ぶ。なおゲームの性質上、後手必勝ではありえない。これまでの研究でスネーキー (図 1-a) と呼ばれる図形のみ、勝ち型か負け型か未解明であり、さらにスネーキーのハンディキャップ数 (勝ち型になる必要最小限の置き石数) についても、2 以下であることが分かっているのみであった。本研究では、スネーキーの置き石 1 の先手必勝手順を示す。この結果、スネーキーのハンディキャップ数が 0 または 1 であることが分かった。まず 2 章では、先手が簡単に勝てる特定の局面を紹介する。3 章では、先手の最初の 4 手 (置き石含む) の置き方とその後の流れを示し、2 章で紹介した特定の局面になるように石を打っていくことを考えこの工程を示す。また以後の図ではすべて先手が黒石、後手が白石としている。

2 先手勝利の局面

今章では先手と後手がある程度石を打った後にたどり着く局面で、先手の勝ちが決定する盤面を紹介する。

最初にスネーキー成立の直前の状態を考える。先手がスネーキーを作り上げる手数を先手のみで数え n 手とすると、 $n - 1$ 手目の局面で次が後手の番のある例として (図 1-b) が考えられる。このようなあと 1 手でスネーキーが成立する盤面を 1-リーチと呼ぶことにする。当然、後手は図中の黒い点に打たざるをえない。

次に $n - 2$ 手目の盤面で (図 1-c)

- 黒石が一直線上に 5 つ並んでいる
- 太線枠内にどちらの石も存在しない
- 斜線部分の石でスネーキーが成立していないような配置
- 次は後手の番

を満たす局面を考える。この時、後手は太線枠内 (3 箇所) のどこかに打つ必要がある。もし打たなければ、先手が黒い点に打ち 2 箇所 1-リーチが成立してしまい、先手の勝ちが決まる。このような (図 1-c) の盤面を 2-リーチと呼ぶことにする。

以上を踏まえて、先手終了時点での盤面 (図 1-d)(図 1-e)(図 1-f) を考える。これはそれぞれ 1-リーチが 2 つ、1-リーチと 2-リーチが 1 つずつ、2-リーチが 2 つ存在するという局面である。この 2 種類のリーチが合わ

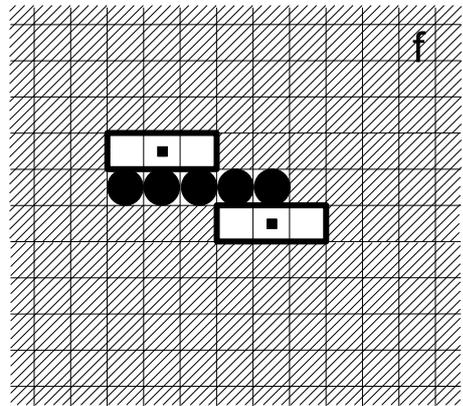
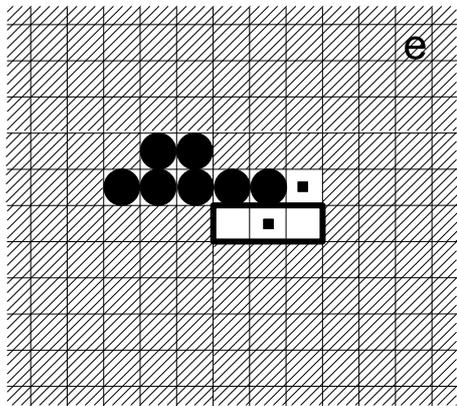
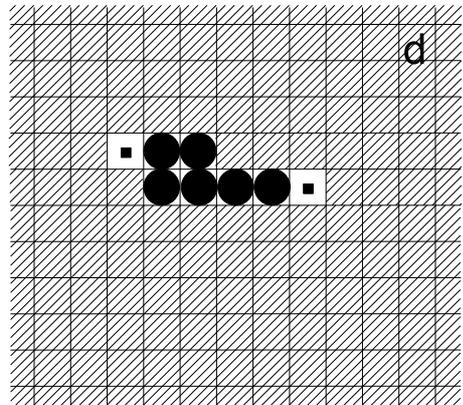
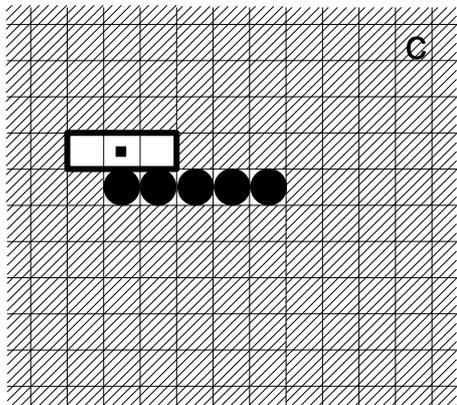
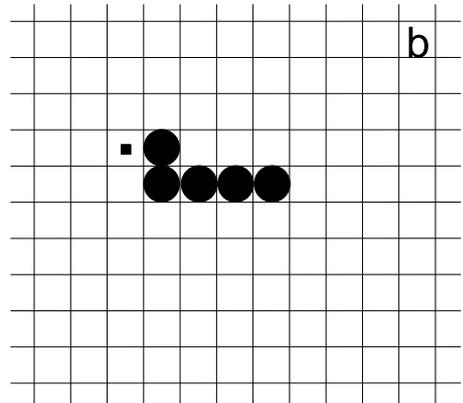
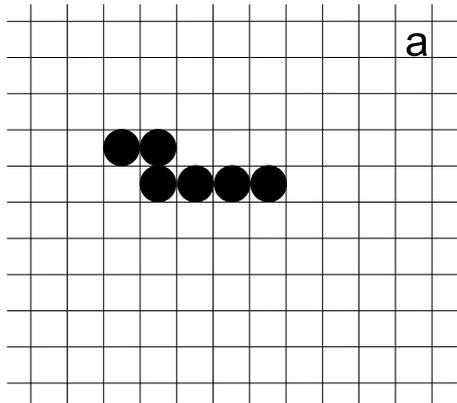


図1 スネーキーとスネーキー成立のリーチ

せて2つある場合、先手の勝ちが決まる。以後、先手がこの2種類のリーチを2つ作ることを考える。

2.1 3種類の必勝パターン

先手が必ず勝てる3つのパターンを挙げる。図2-aを「勝ち型1」、図5-eを「勝ち型2」、図8-aceを「勝ち型3」と呼ぶことにする。図を説明のために多用しているので、特別な記号について最初に説明しておく。特別な記述がない限り以下の箇条書きに従うものとする。

- 図2-bの白石1Aや1Bは図2-aからの後手の1手目の選択肢である。
- 太線枠内の白石はその枠内のどこかに存在する。特に注釈のない限り図では後手にとって最善の場所に置いている。
- 図2-cの中の黒の点は1-リーチ又は2-リーチを表す。
- 図2-dの矢印は後手が矢印の範囲内に打つということを表す。図では後手にとって最善の手となる場所に置いている。
- 図12-a中の1Aの左側の太直線はこの直線上に1Aが存在するという。図では同様に後手の最善の手に置いている。

2.1.1 勝ち型1

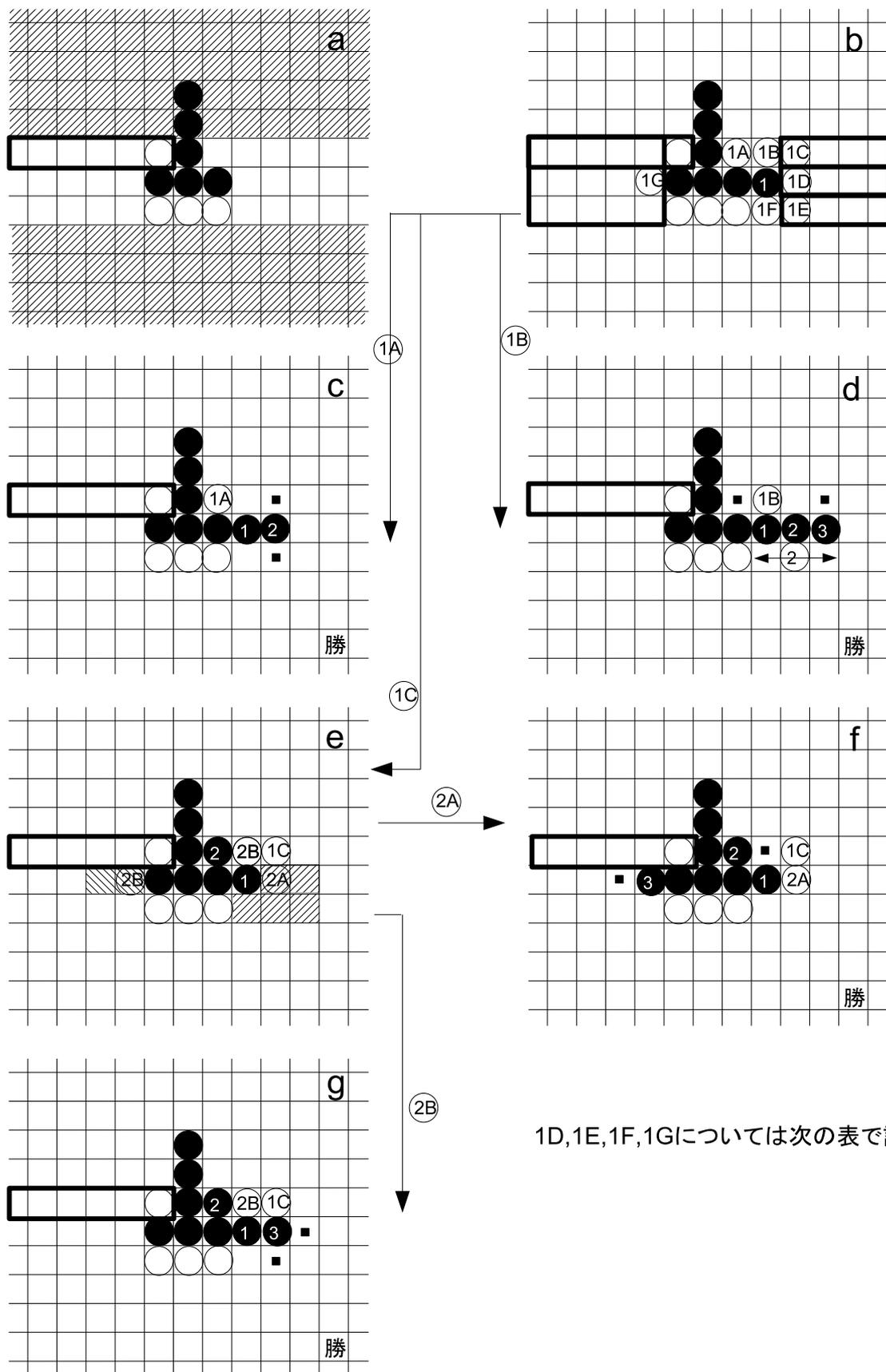
図2-aの斜線部分はまったく関係ないということを表している。(すべて後手の白石でも構わない。) 図はaから順番に見て頂きたい。

2.1.2 勝ち型3

図8-aceはすべて、先手が置石を含めて6手後手が4手打ったときの後手の番を迎えたときに、

- 斜線部分に白石が1つ以上ある。
- 点線上に白石が1つ以下存在する。1つも存在しない場合は斜線部分に2つ以上存在する。
- 先手の黒石は一直線上に5つ並んでいる。

この時、後手は図8-bdfの中の黒い点4箇所以上を3手(1手は斜線部、1手は点線上にあるため)で抑えることはできない。よって先手が勝つ。



1D,1E,1F,1Gについては次の表で記す

図2 勝ち型1の紹介と証明

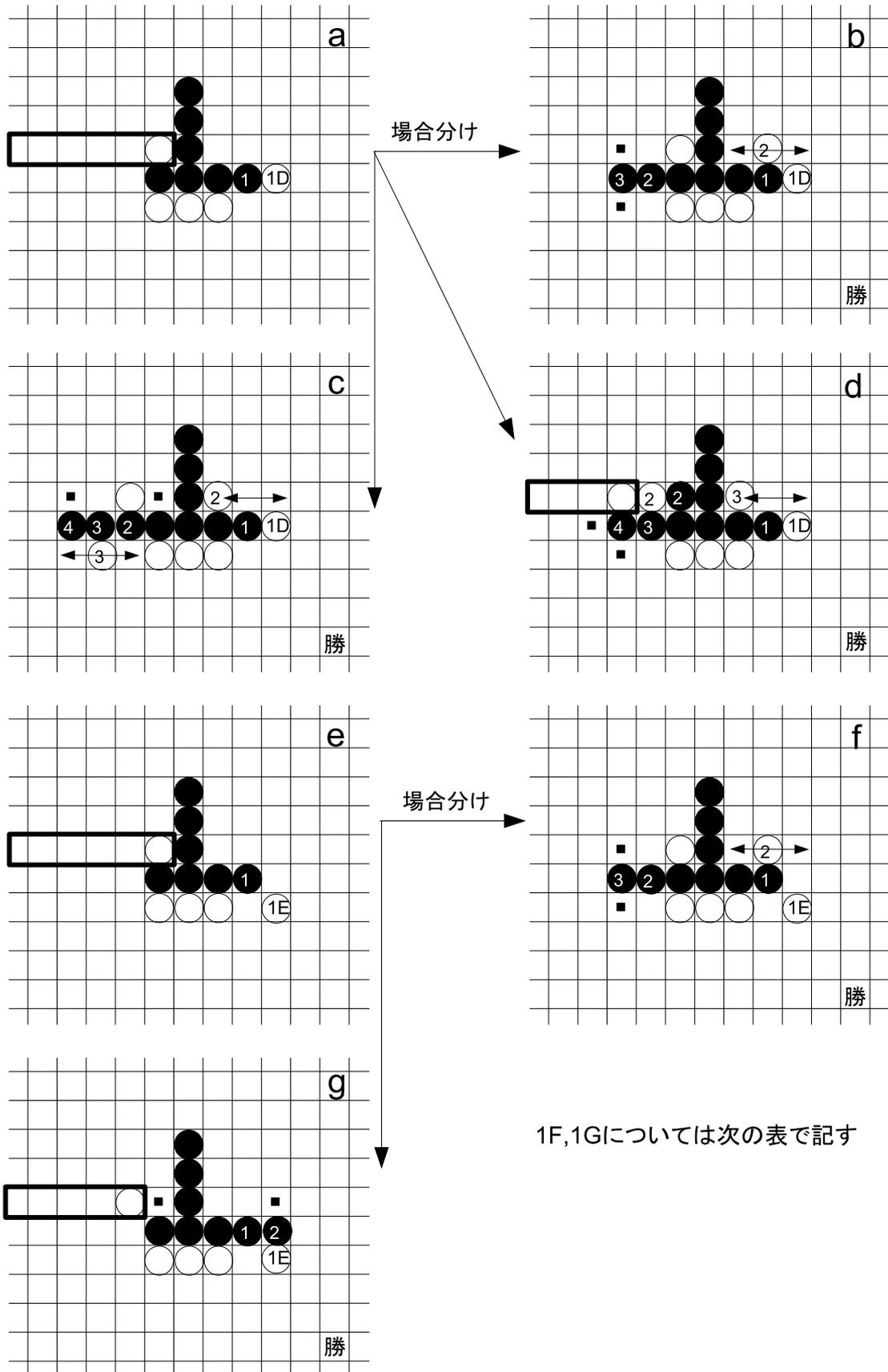


図3 勝ち型1の証明

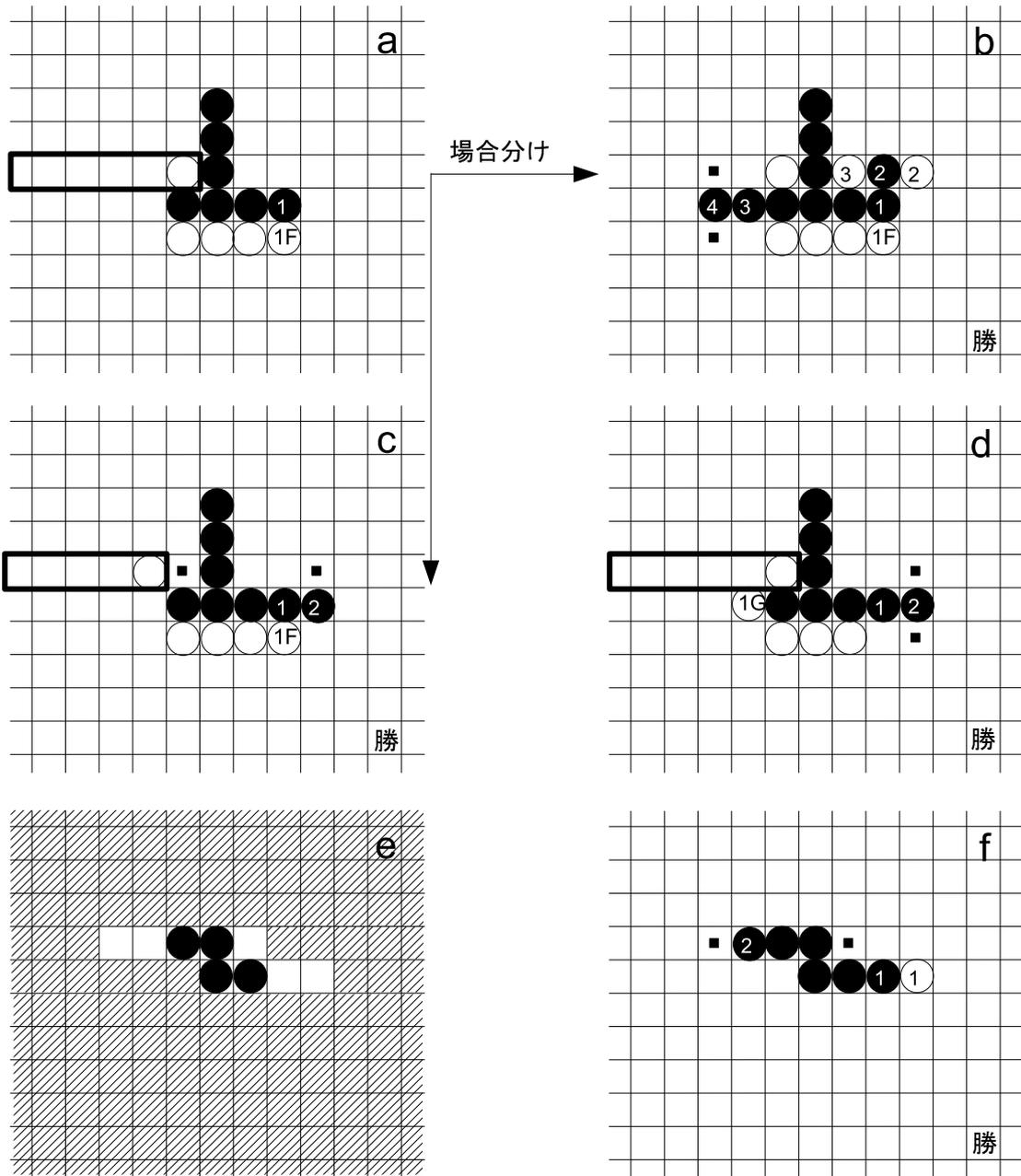
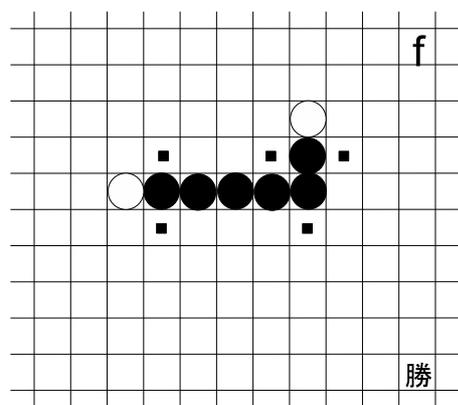
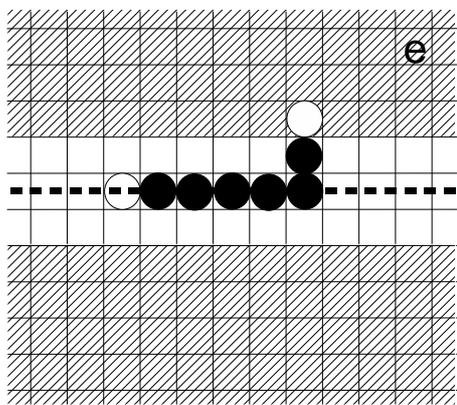
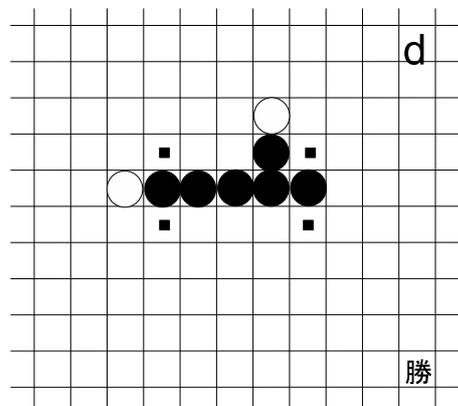
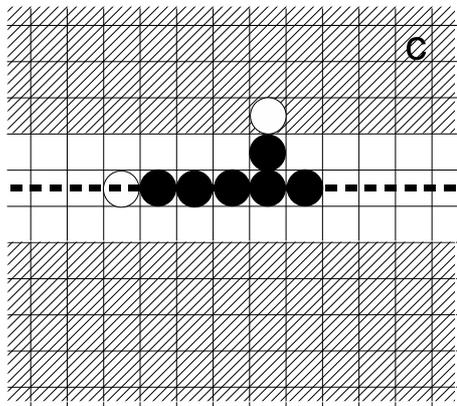
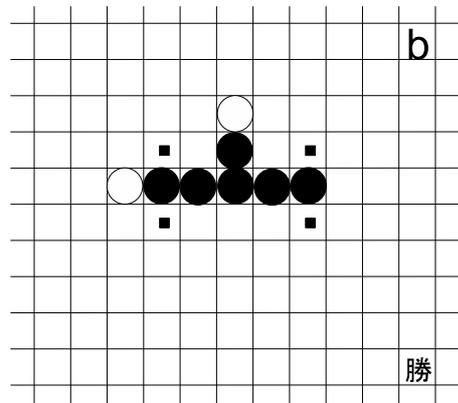
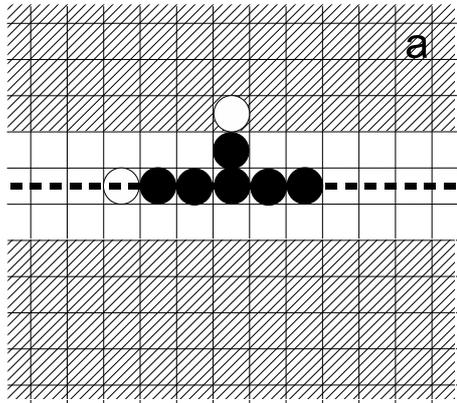


図4 勝ち型1の証明と勝ち型2の紹介と証明



先手が6手、後手が4手打った後に以下の条件を満たすときを考えている。

- 斜線には後手の白石が1つ以上ある
- 点線上に後手の白石が1つある
- 先手の黒石は一直線上に5つ並んでいる

- 斜線には後手の白石が2つ以上ある
- 点線上には後手の白石が1つもない
- 先手の黒石は一直線上に5つ並んでいる

後手は、1手で4又は5点すべてを抑えることはできない。

3 勝ち型 1,2,3 の利用

3.1 最初 4 手までの流れ

先手の最初の 2 手 (置石含む) は図 6-a であり、図 6-bcd は 3 手までを表している。この 3 手までで図 6-efg を除くものを非正方形と呼び 3.1 章で扱う。図 6-efg に対しての先手の第 4 手目の図が図 6-hij であり、後手の 3 手目までを表したものが、図 7 である。この図 7 を正方形と呼び 3.2 章で扱う。

3.2 非正方形

先手が置石を含めて 3 手、後手が 2 手置いたもので、図 6-bcd から図 6-efg を除くものは、すべて図 8-a, 図 13-a のいずれかに該当する。それぞれの勝ち型 1,2,3 までの工程は図を順番に見てもらいたい。

3.3 正方形

図 7 に含まれるものはすべて図 26-a, 図 28-a, 図 30-a, 図 31-a に含まれる。勝ち型 1,2 までの工程はそれぞれ順番に図を追っていただきたい。

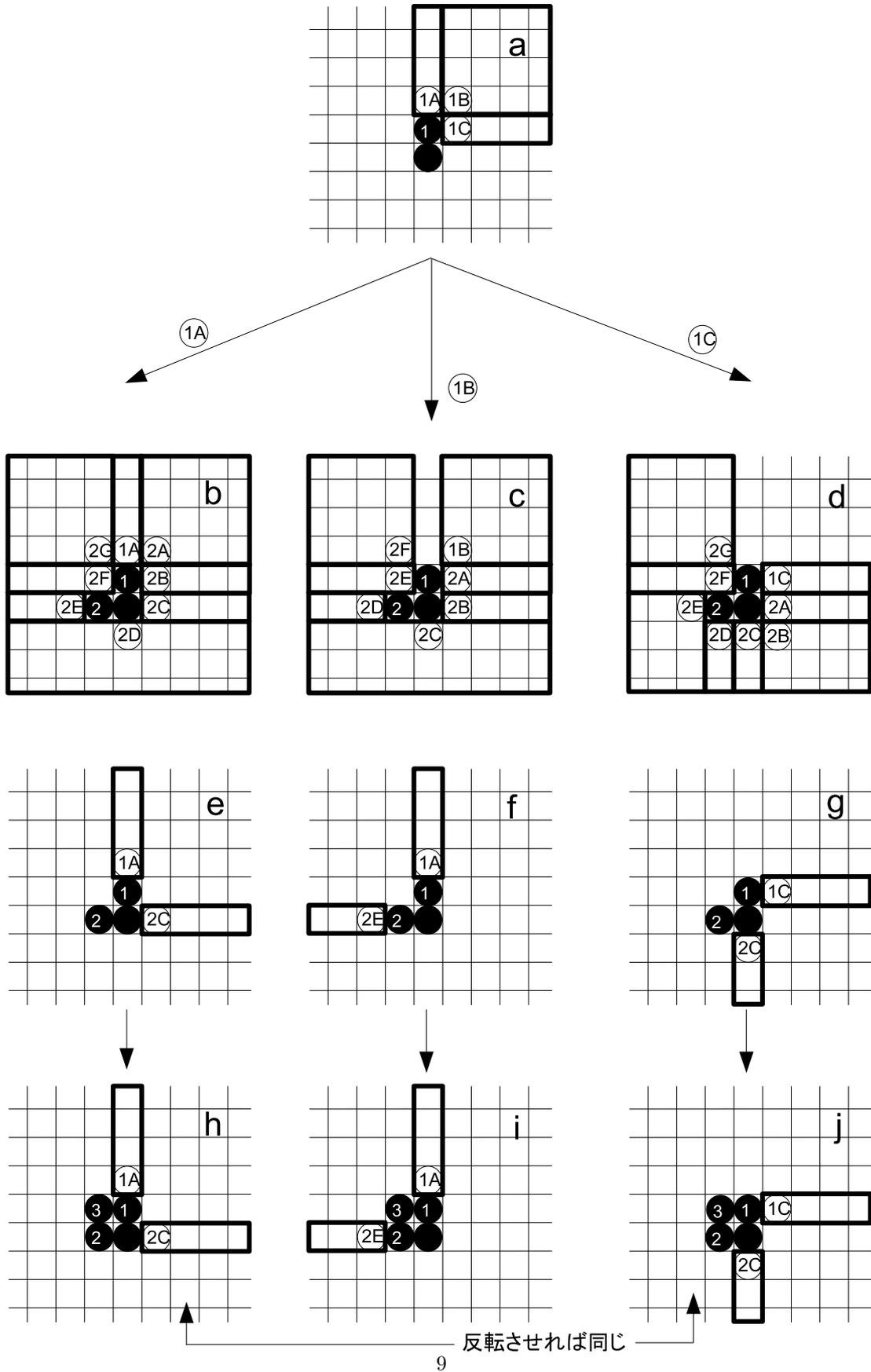
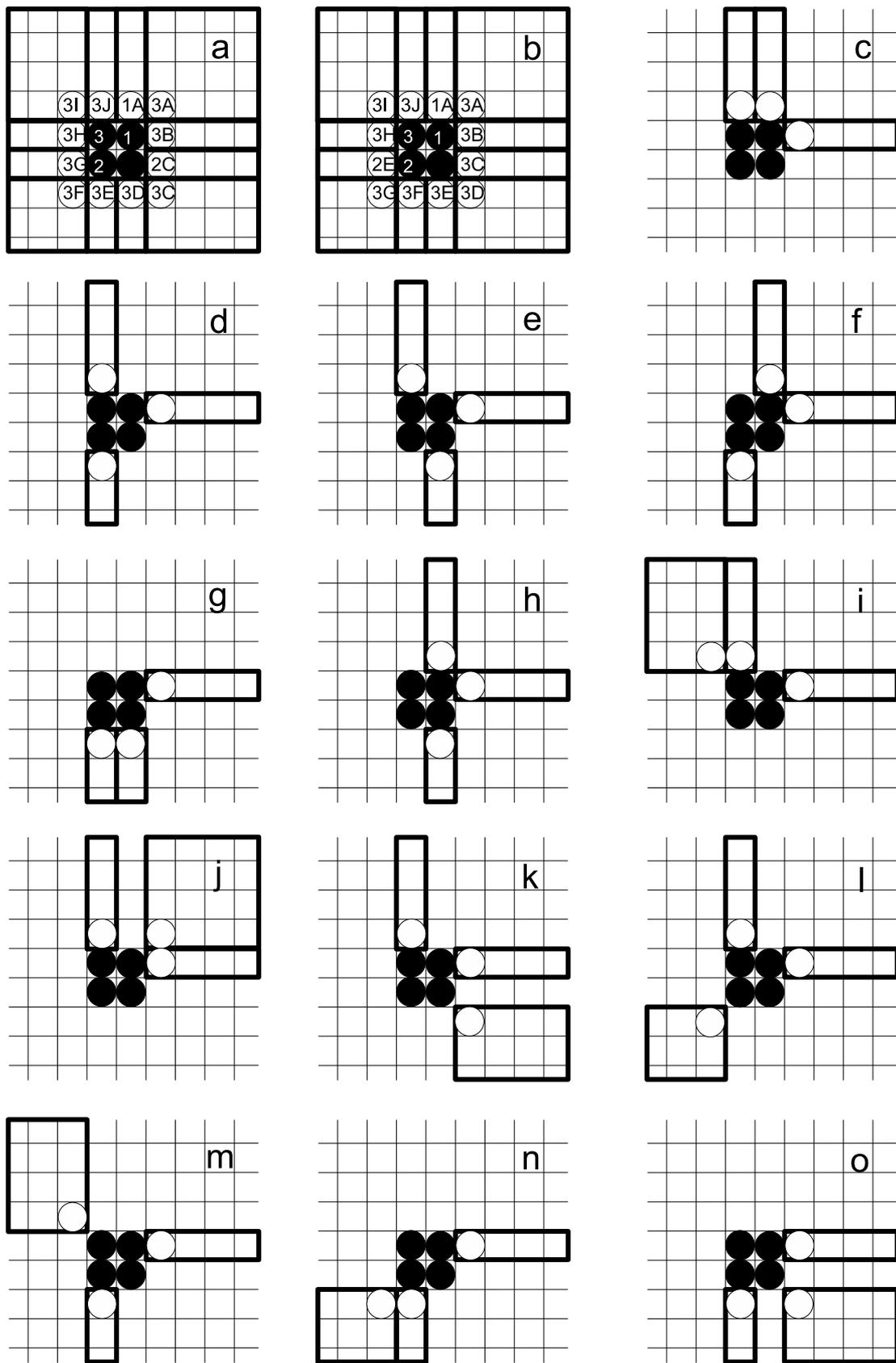
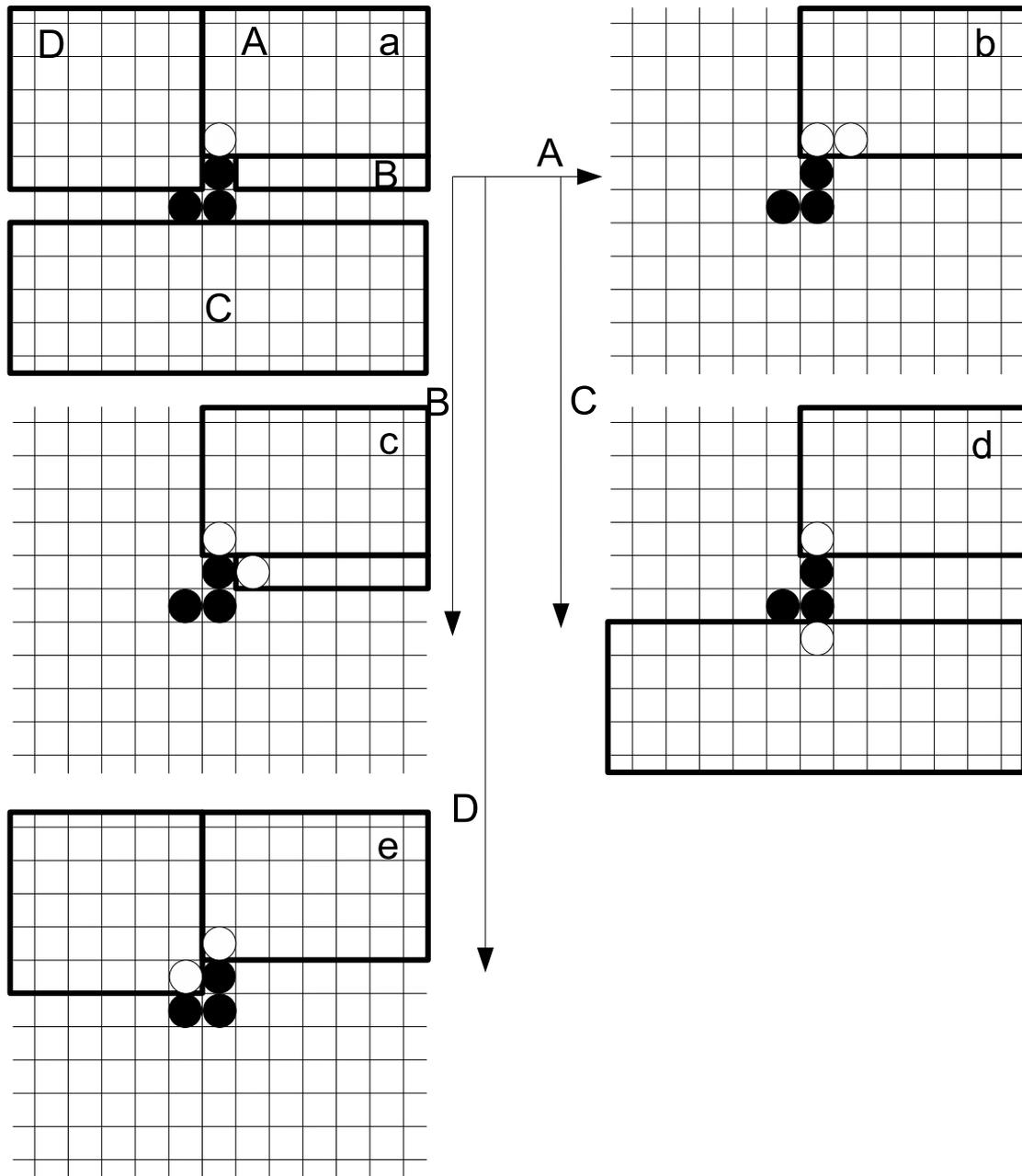
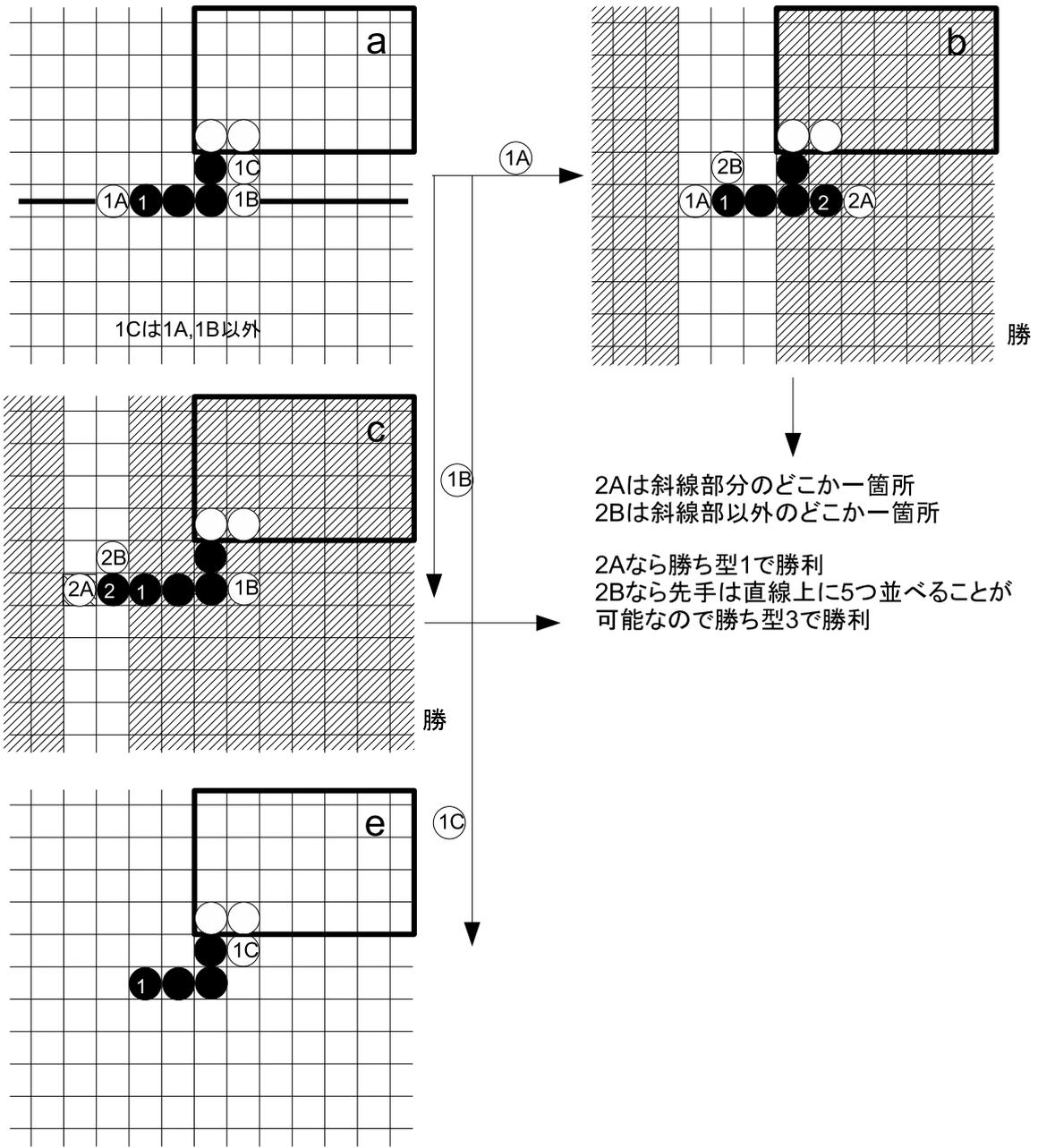


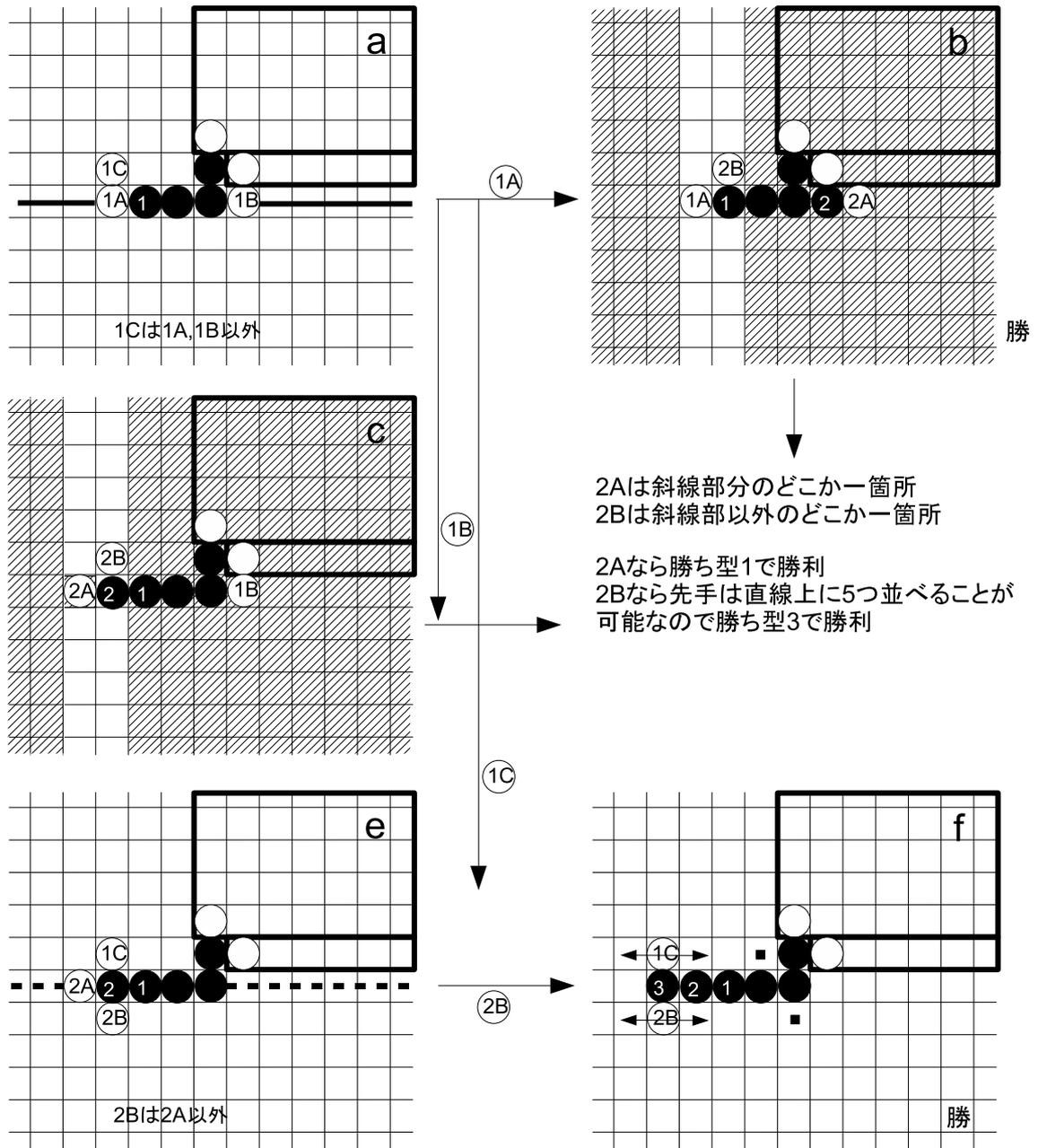
図6 最初の4手







1Cなら先手は一直線上に5つ並べることができる。よって、勝ち型3より勝利



2Aは点線上にどこか。このとき一直線上に5つ並べれる。よって勝ち型3により勝利

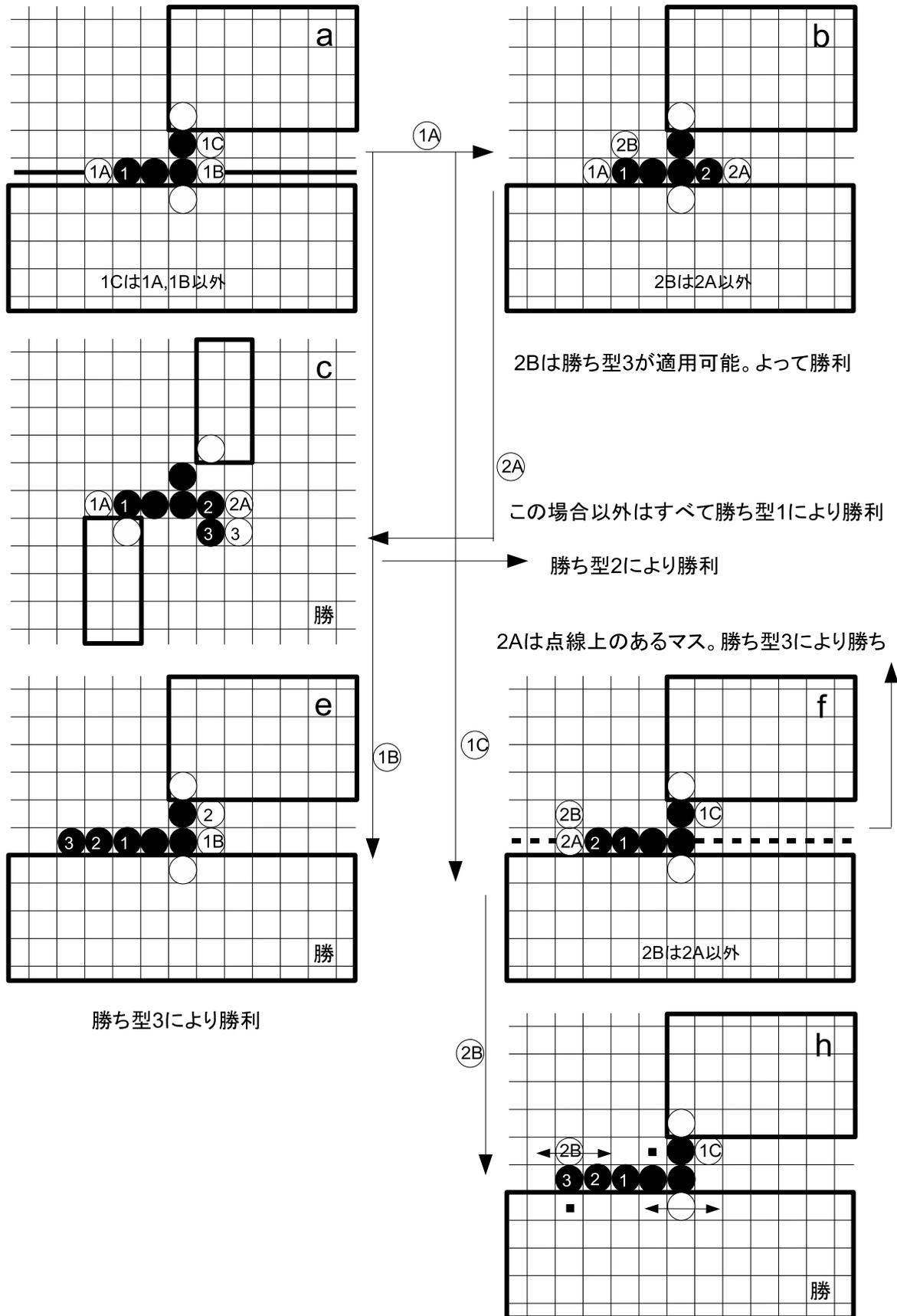


図 11 非正方形の証明

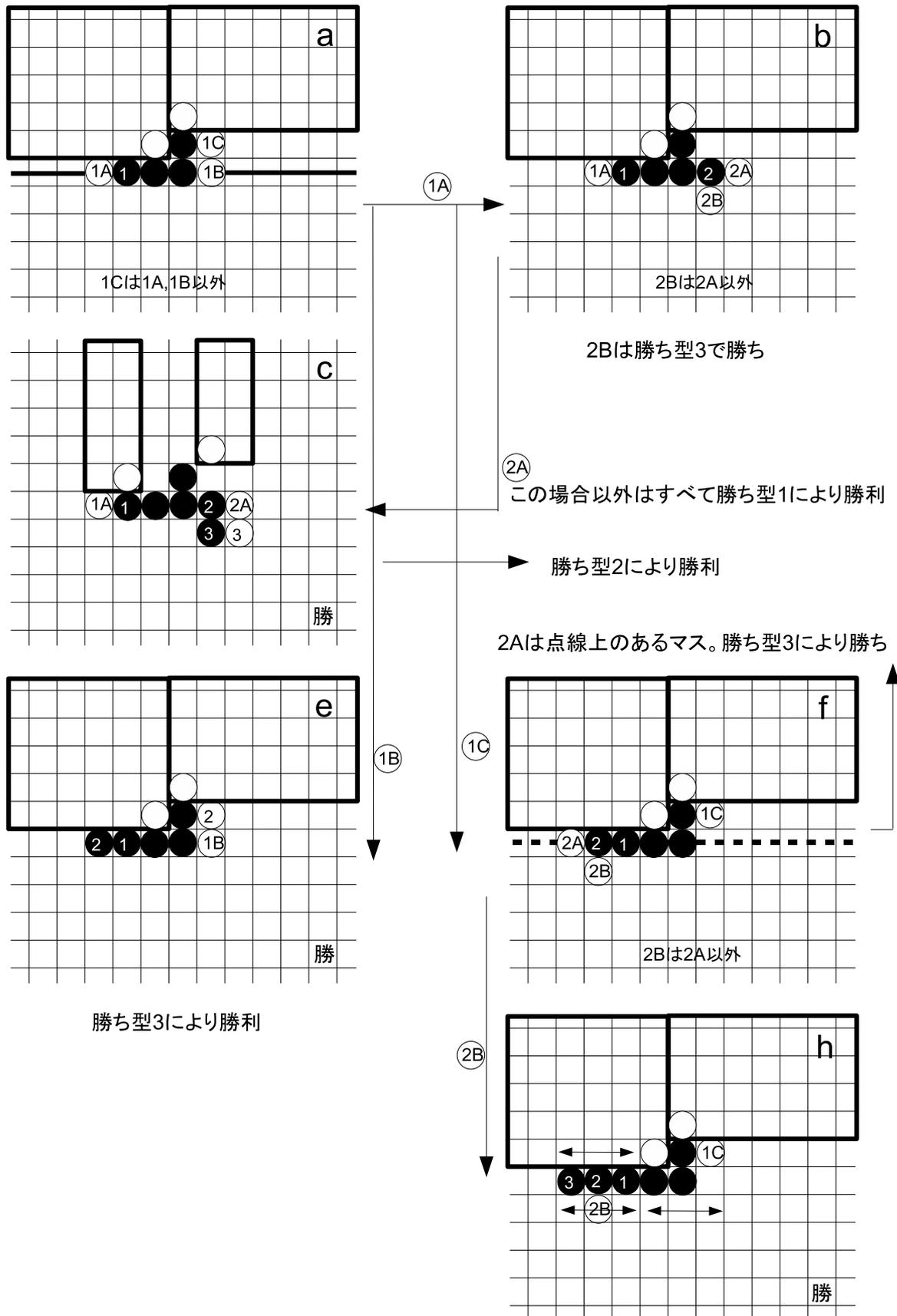
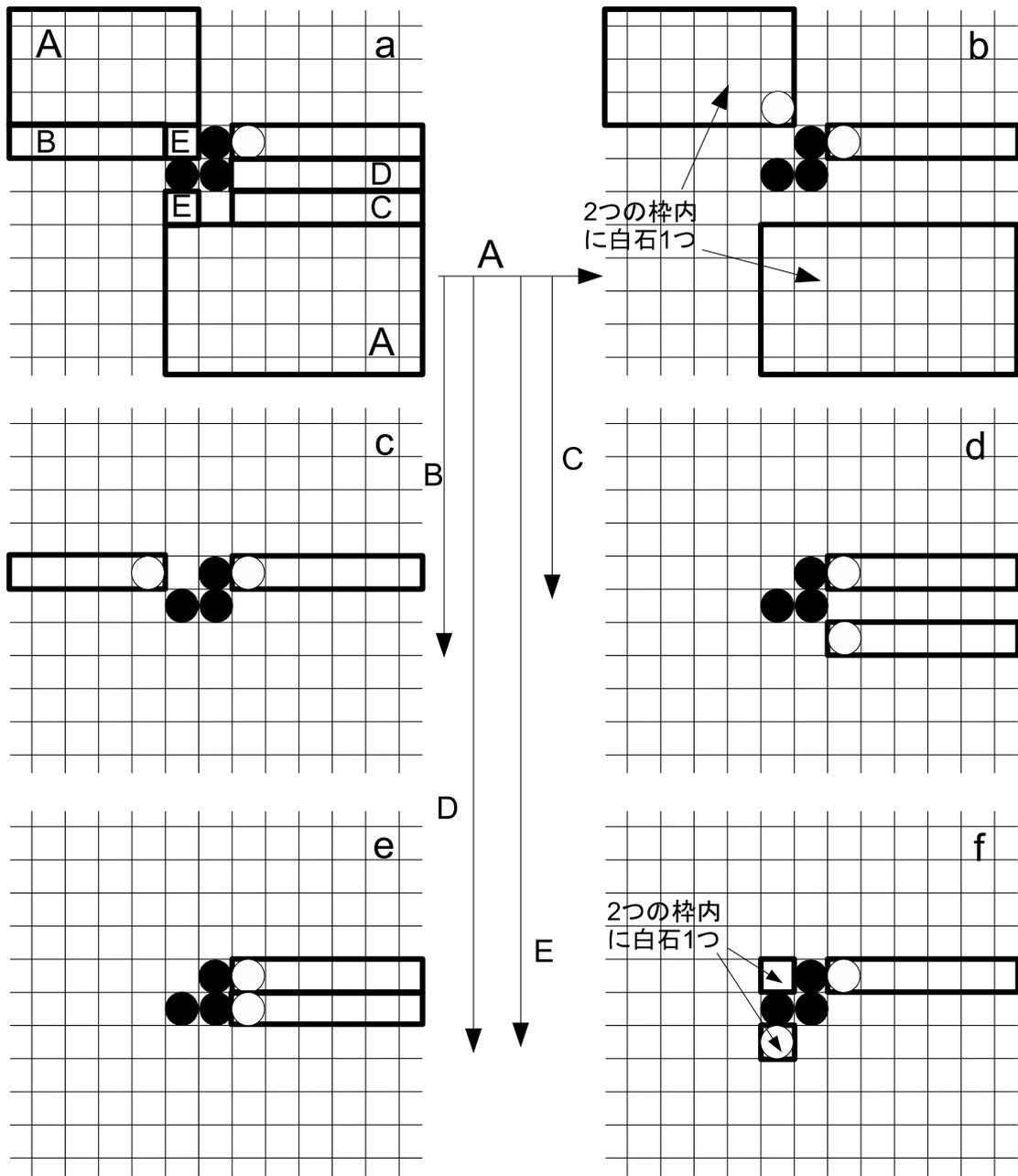


図 12 非正方形の証明



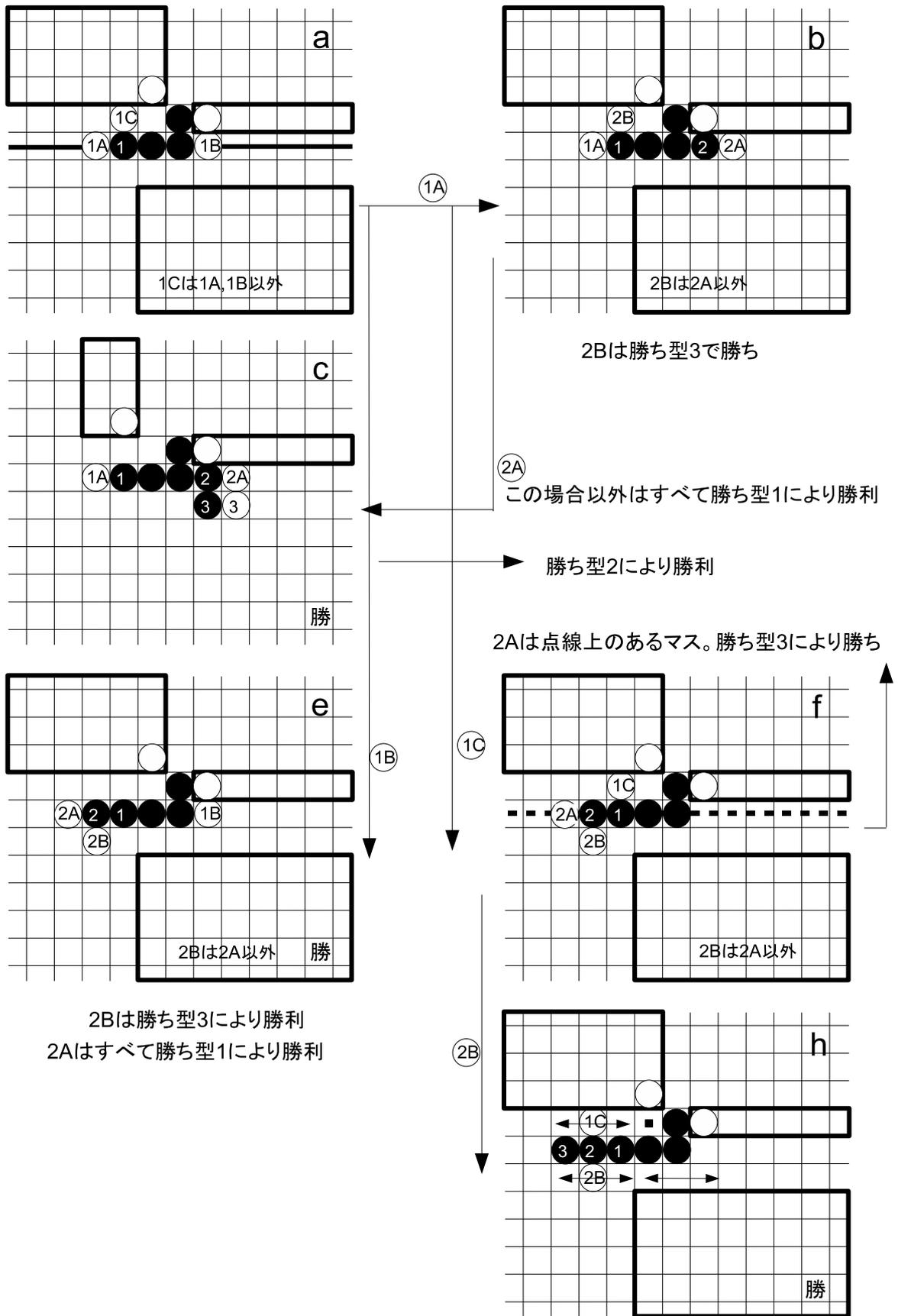
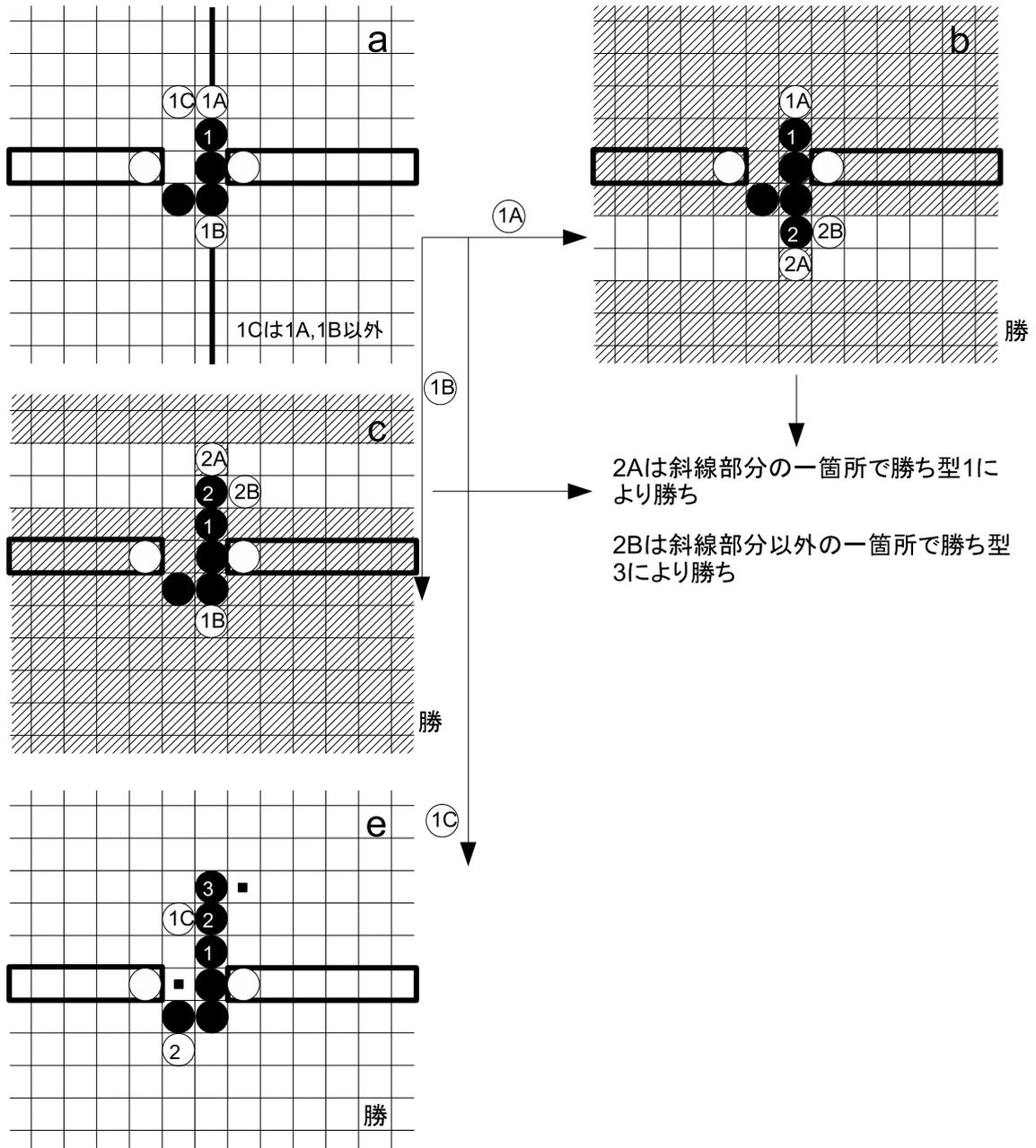
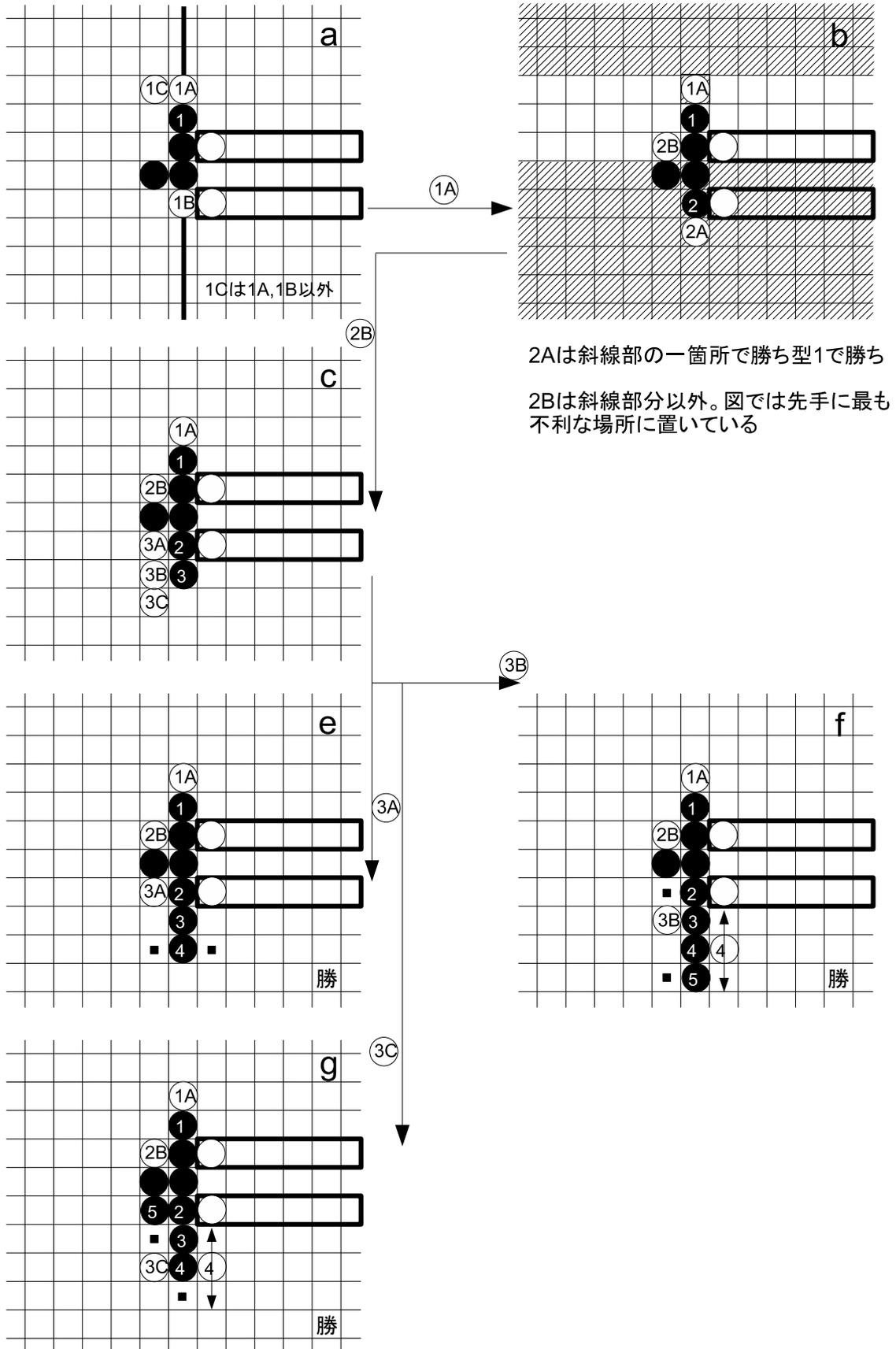
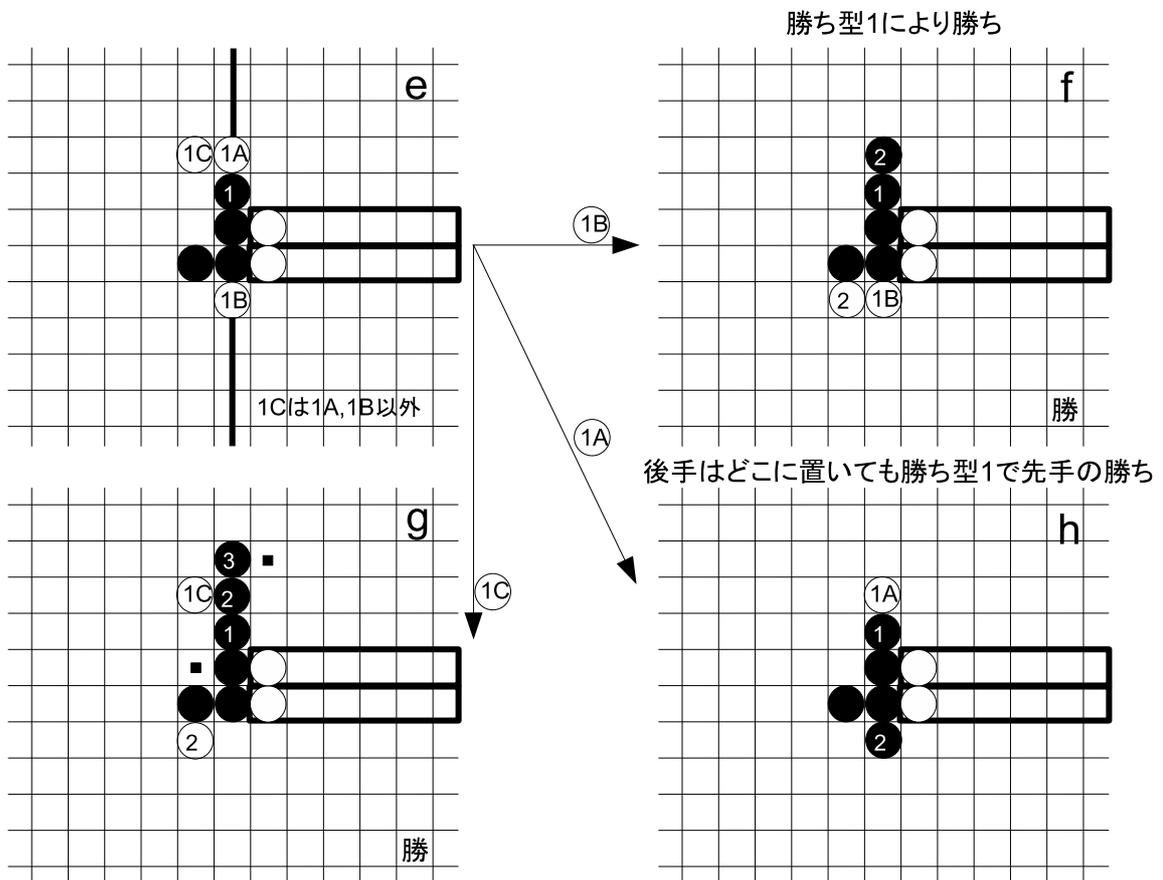
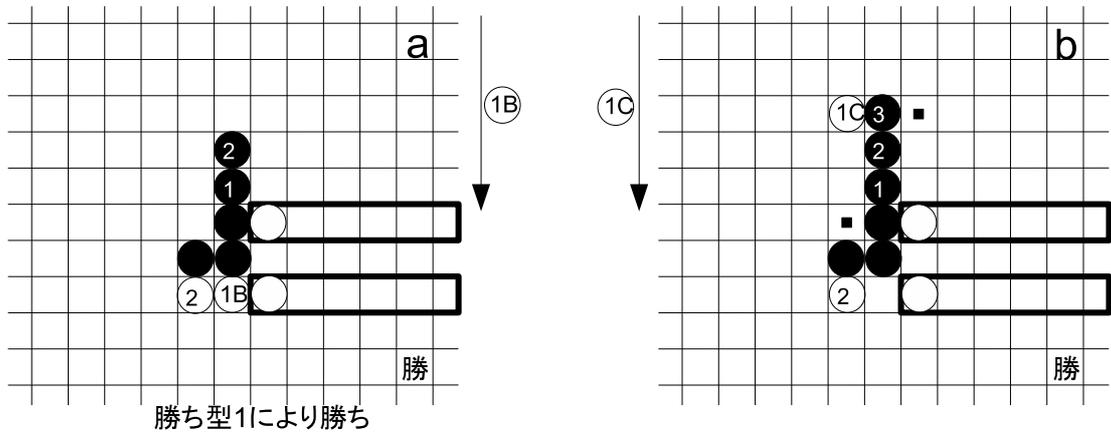


図 14 非正方形の証明







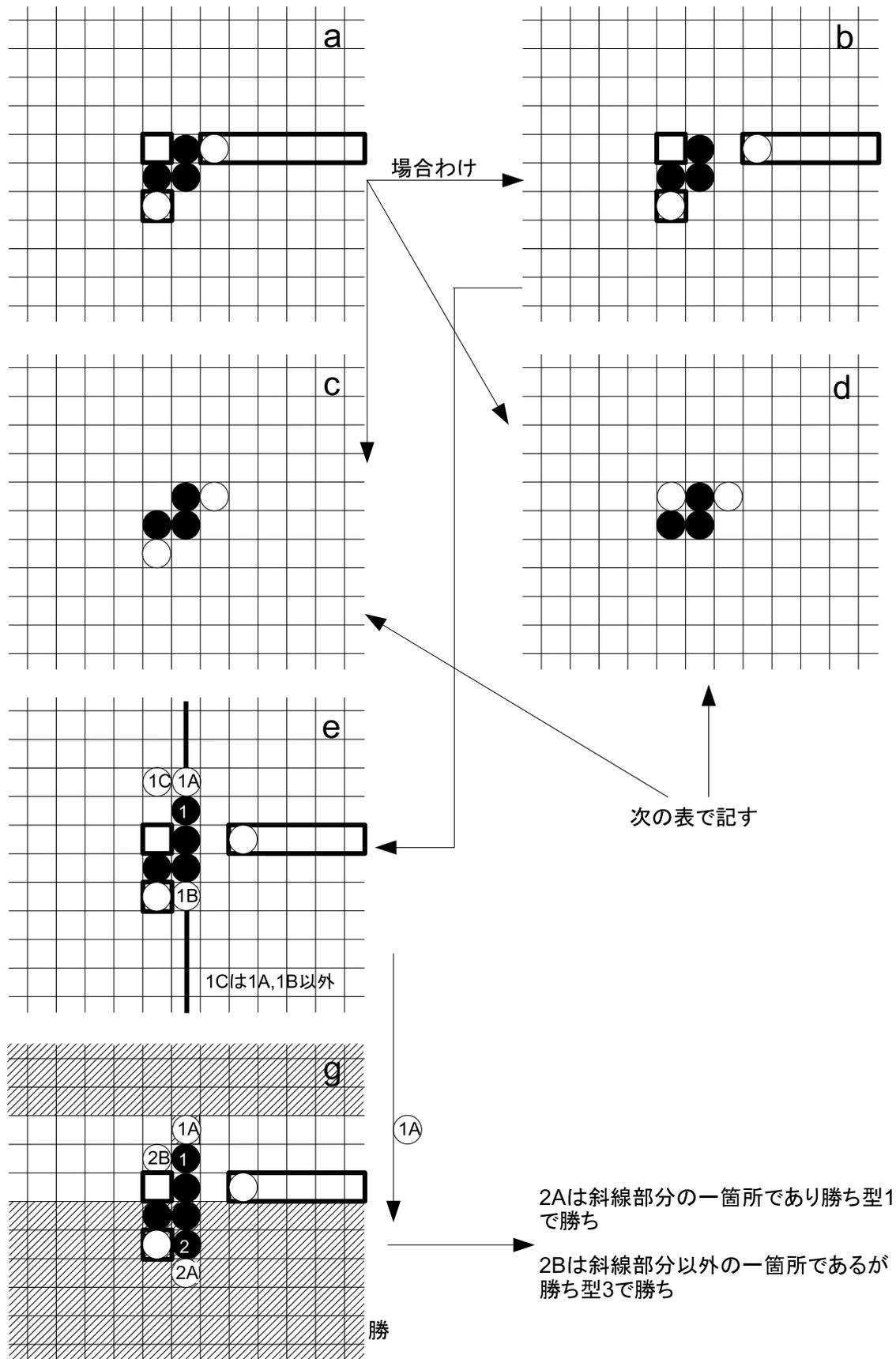
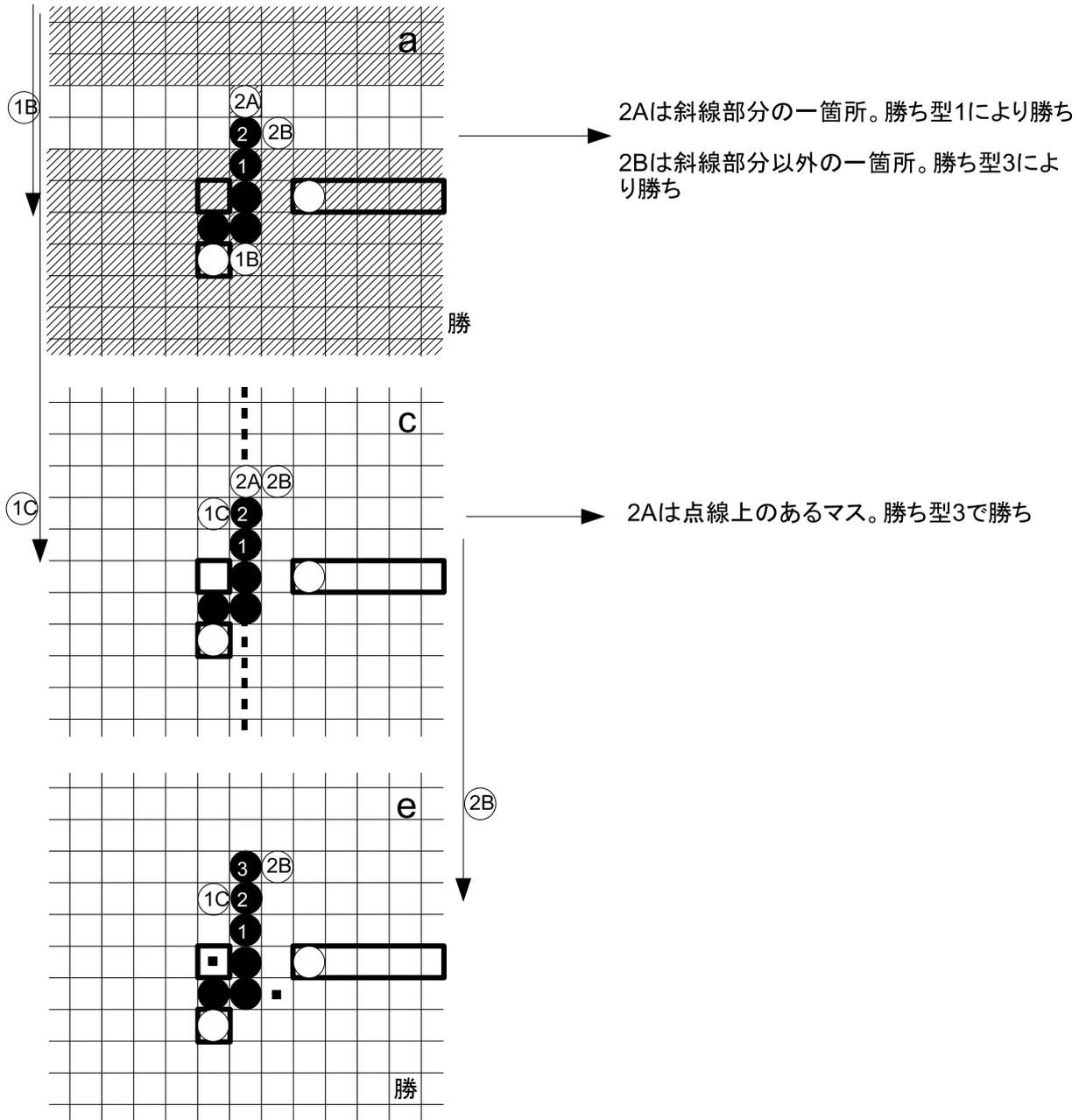


図 18 非正方形の証明



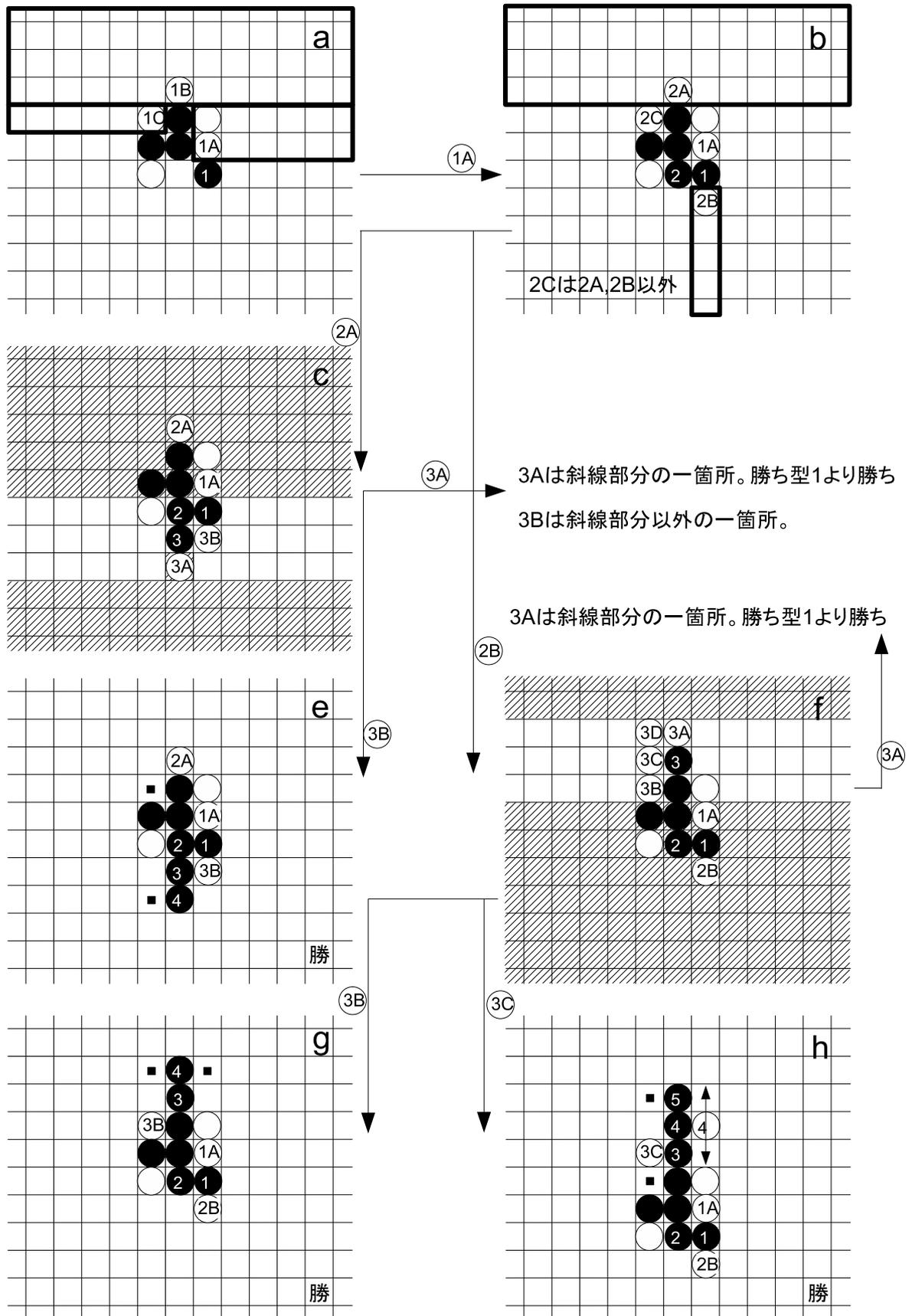


図 20 非正方形の証明

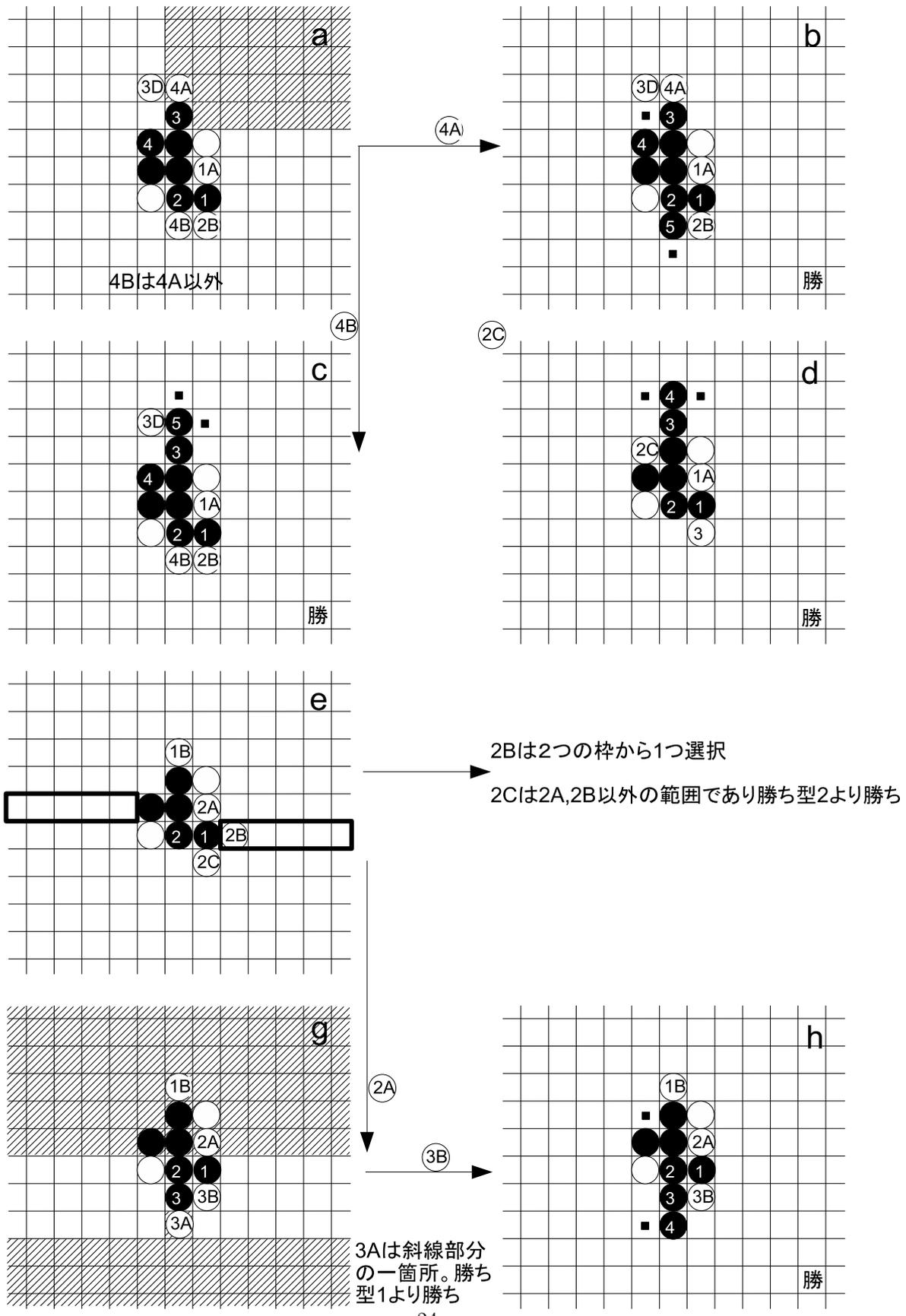
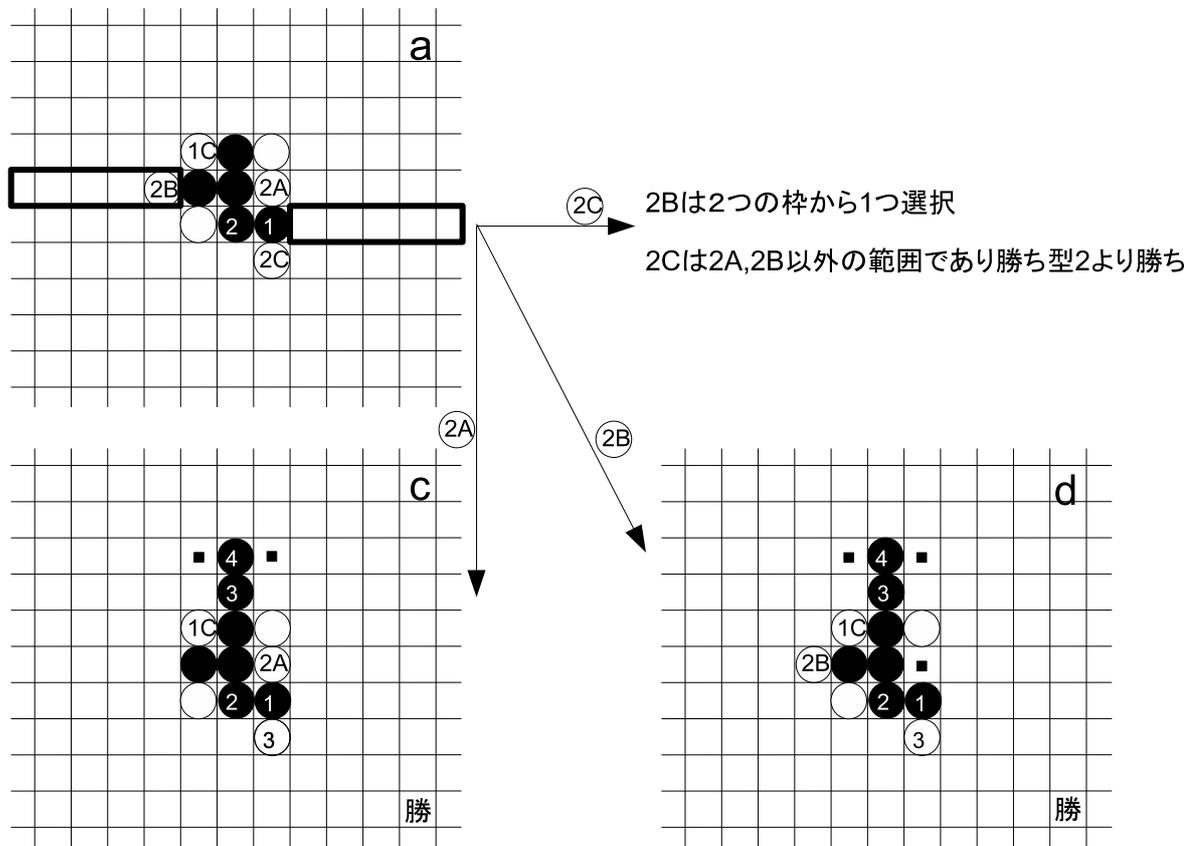


図 21 非正方形の証明



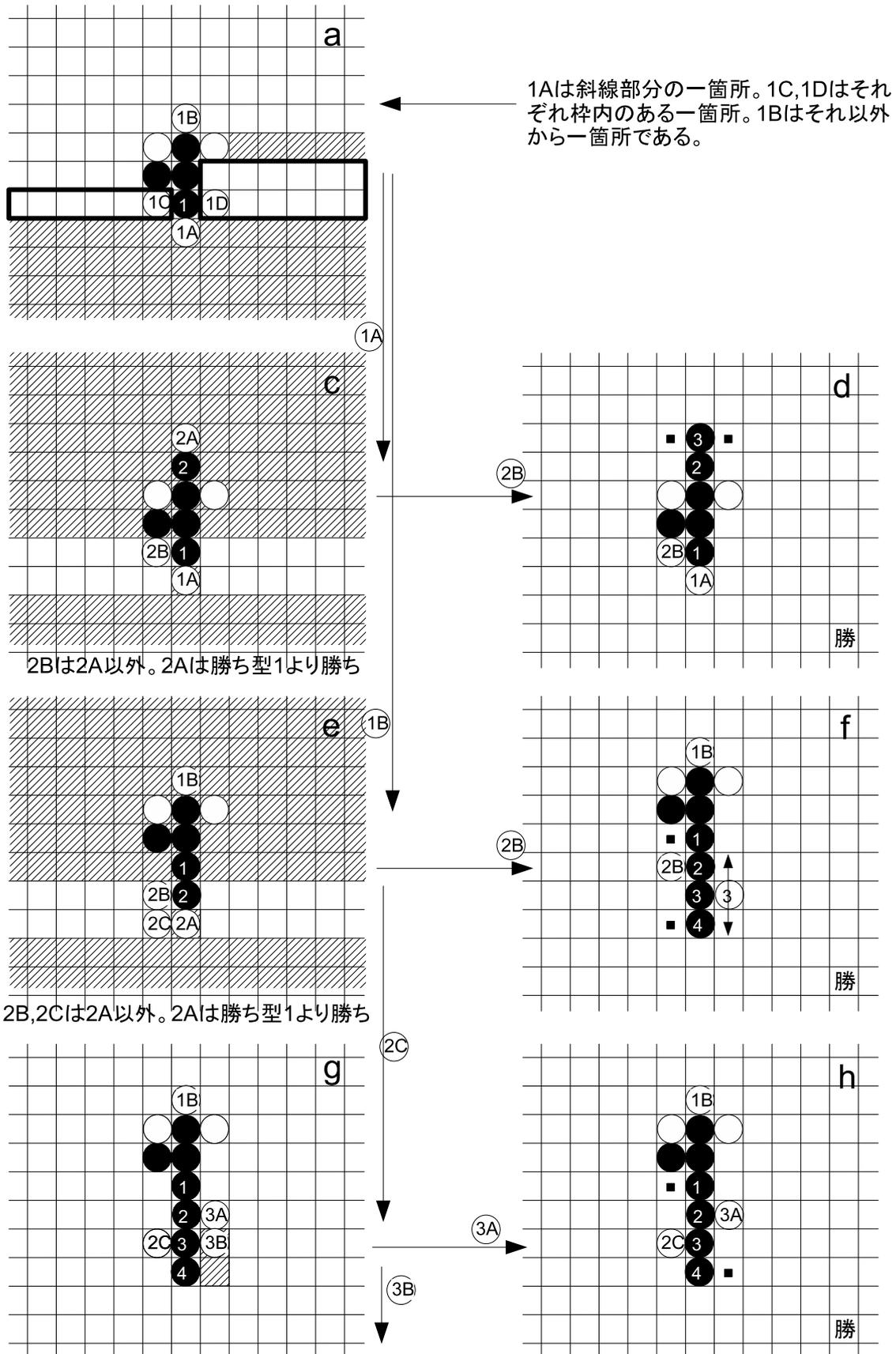


図 23 非正方形の証明

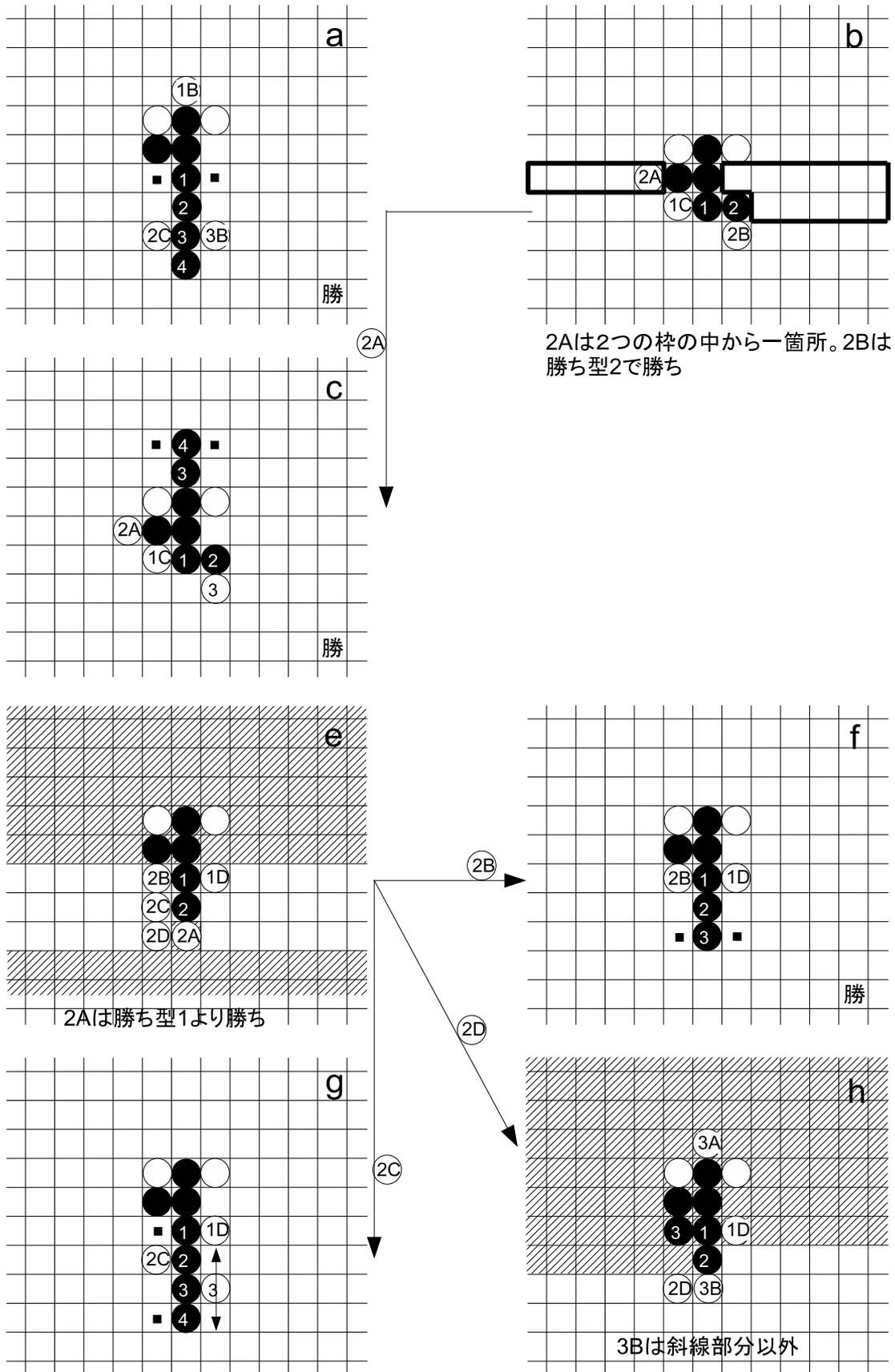
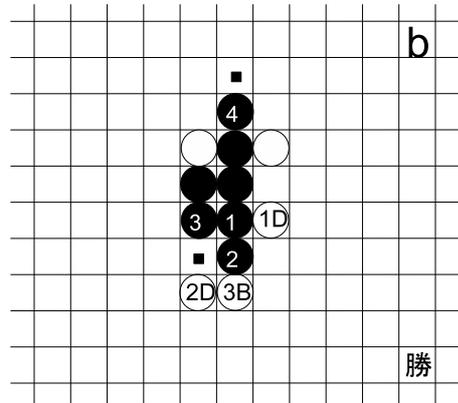
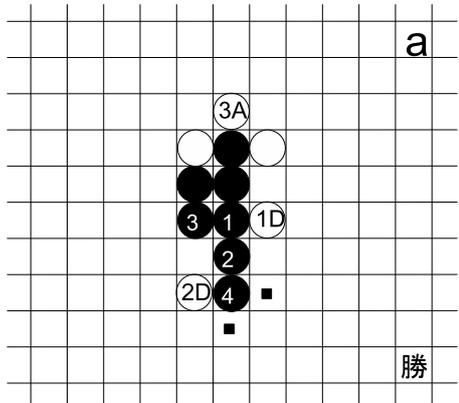
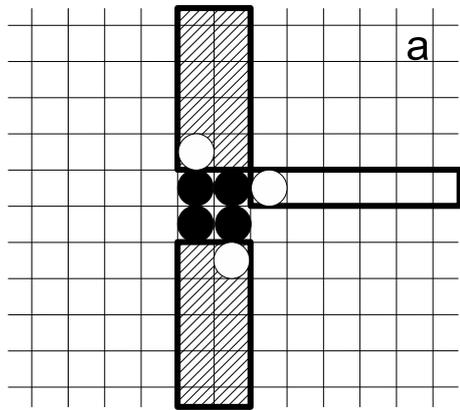
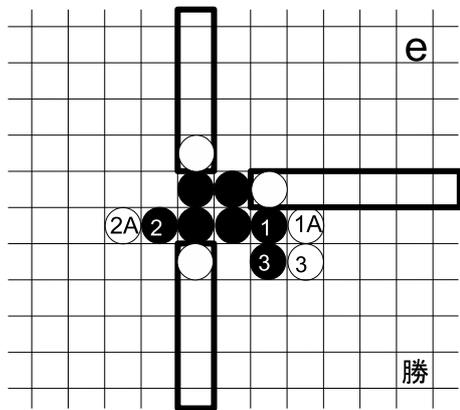
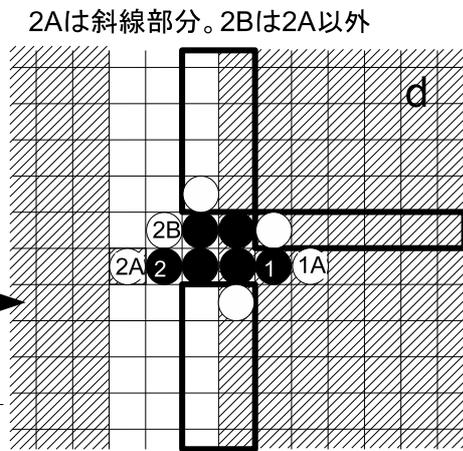
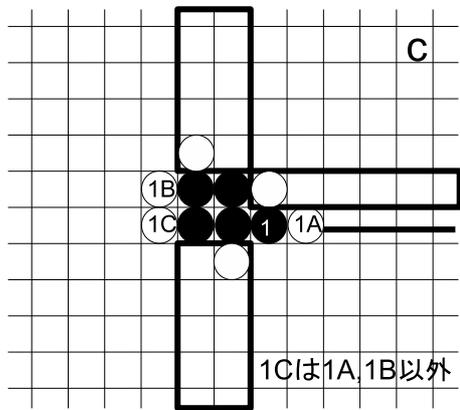


図 24 非正方形の証明





内部に斜線がある2つの枠内に合わせて2つの白石を含んでいる。1つの枠内に2つあっても構わない。以後の図では斜線は省略する。



(2A)
eのケース以外の場合は勝ち型1より勝ち

勝ち型2より勝ち

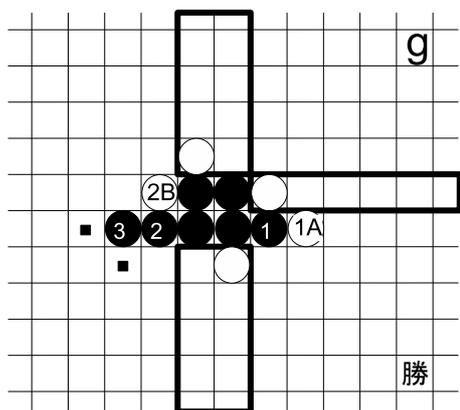
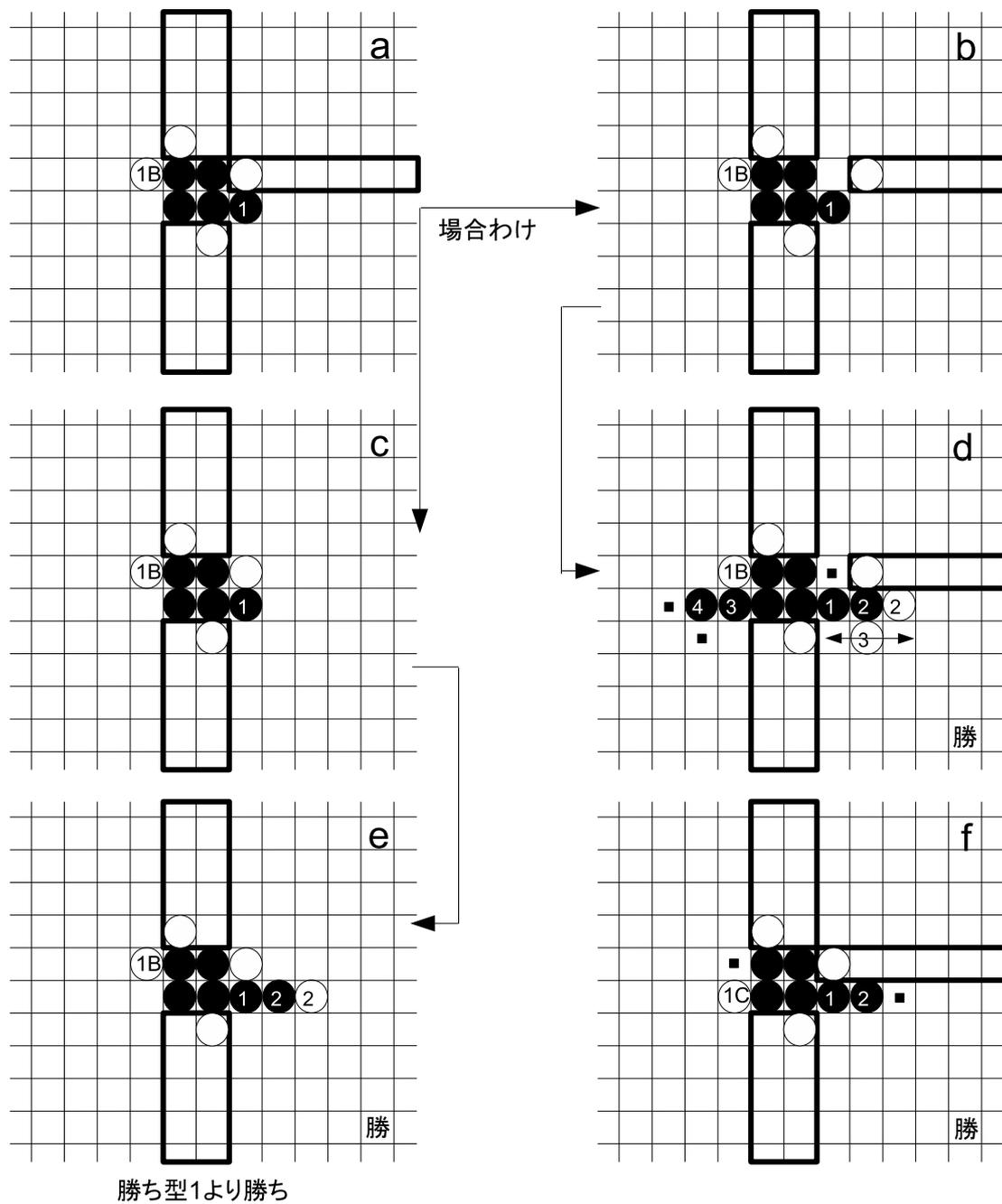
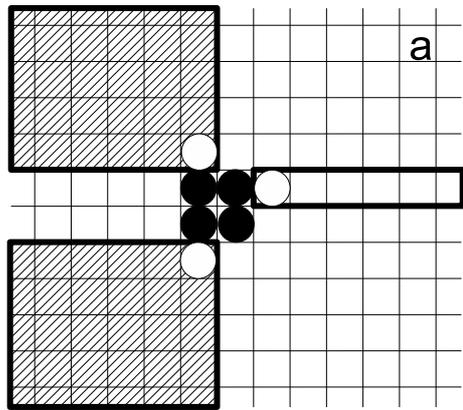
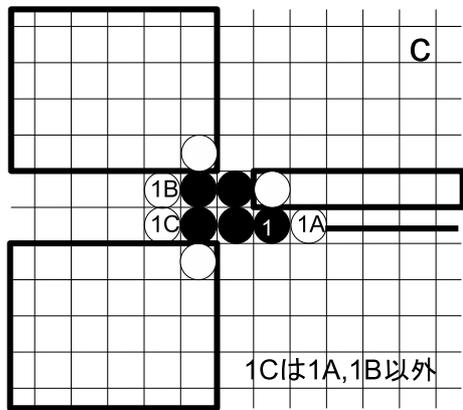


図 26 正方形の証明

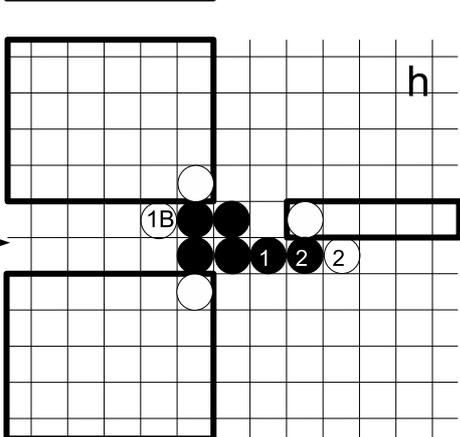
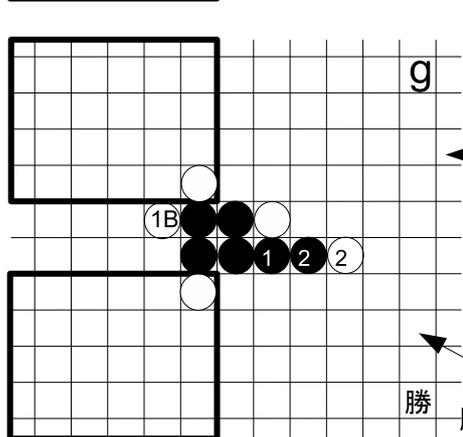
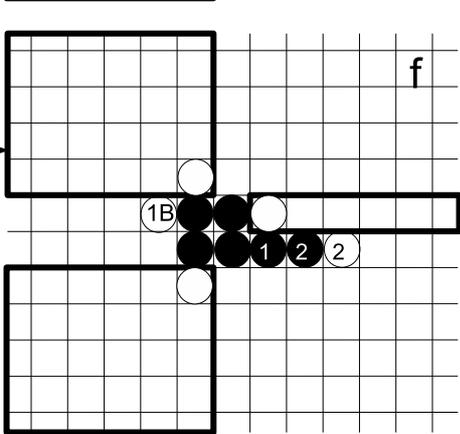
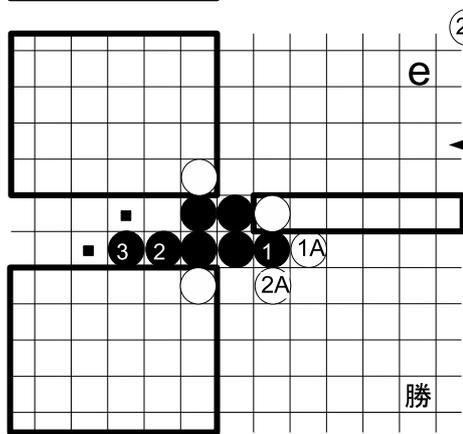
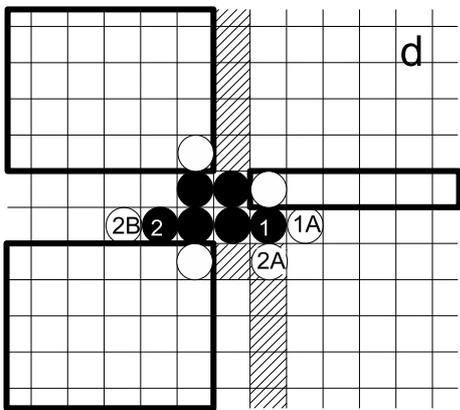




内部に斜線がある2つの枠内に合わせて2つの白石を含んでいる。1つの枠内に2つあっても構わない。以後の図では斜線は省略する。



2Aは斜線部分。2Bは2A以外で勝ち型2より勝ち



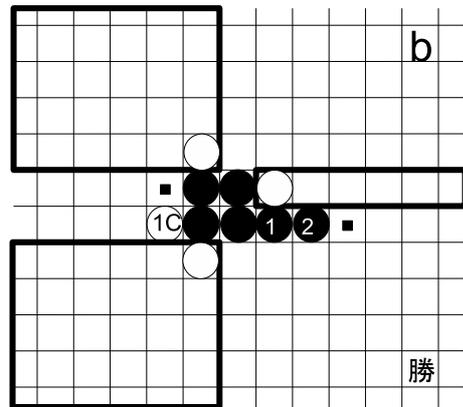
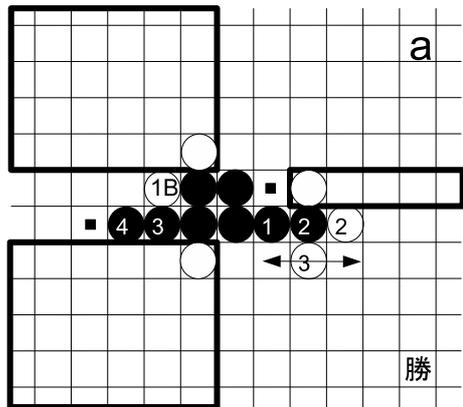
場合分け

勝

勝

勝ち型1より勝ち

図 28 正方形の証明



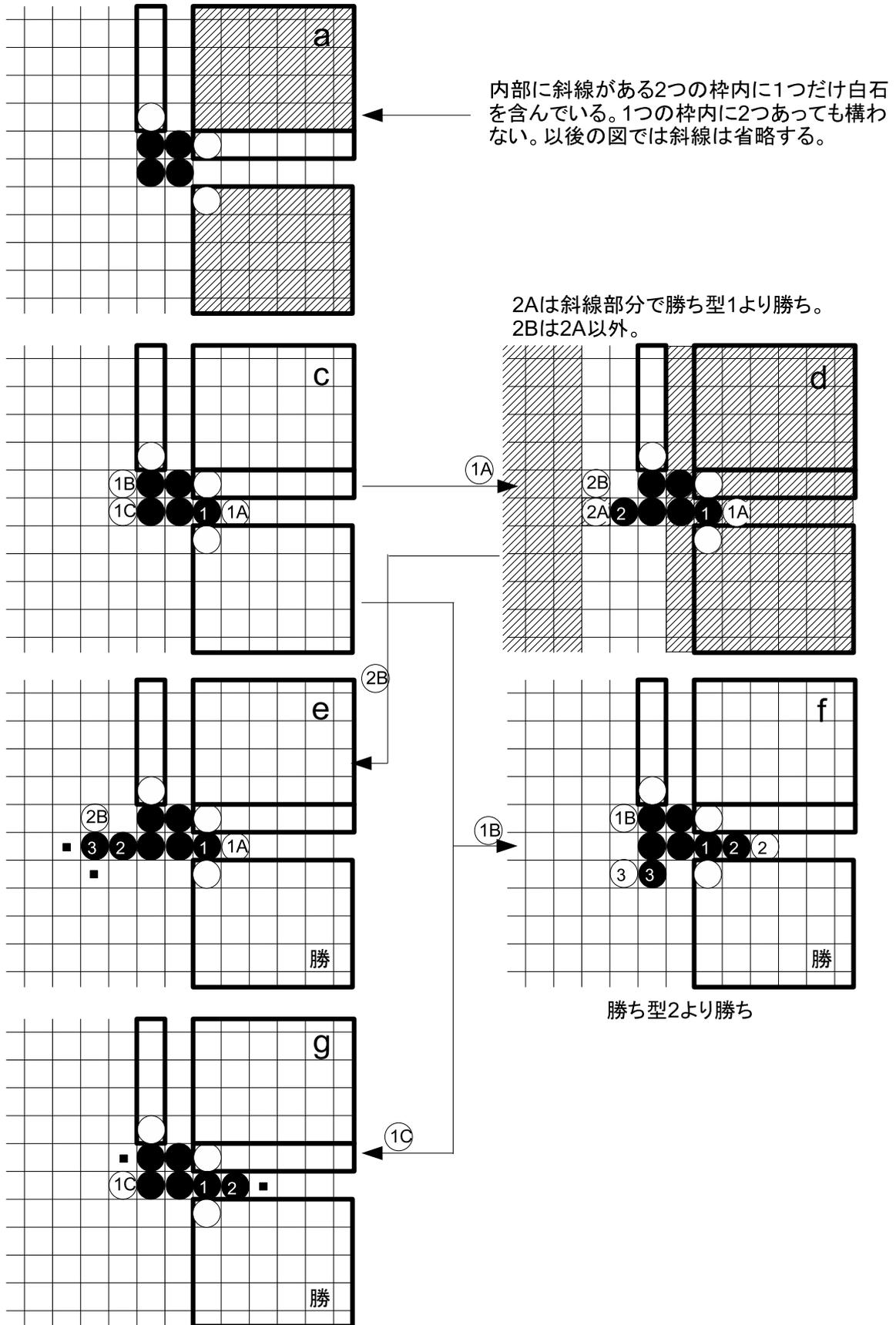


図 30 正方形の証明

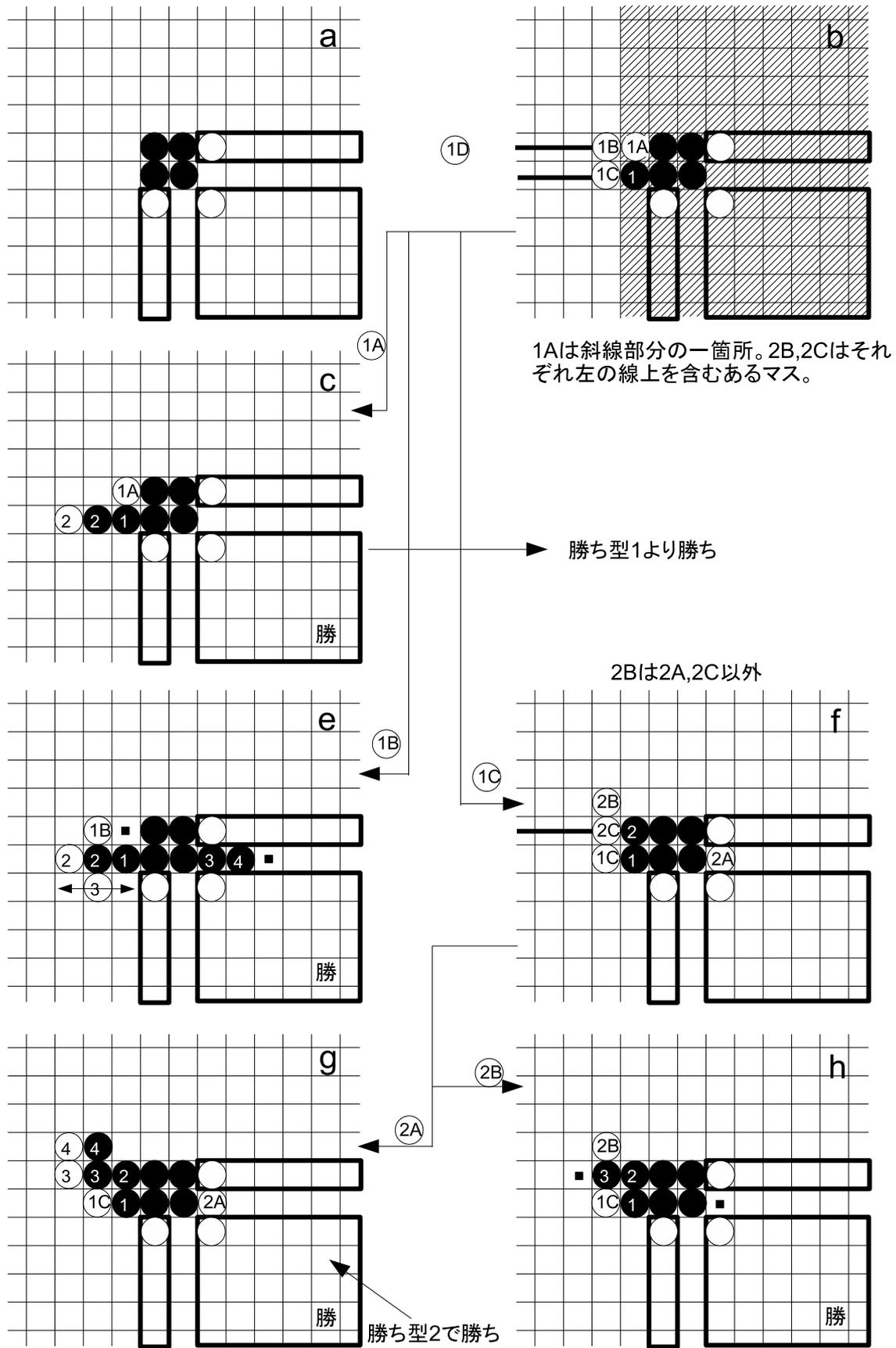


図 31 正方形の証明

