

おりがみはうす ガレージ ブック シリーズ2 |  ORIGAMI

空想おりがみ

川畑文昭・著



川畑文昭
折り紙作品集



川畑文昭

かわはたふみあき●1957年 長野県に生まれる。幼少の頃より紙の工作に親しみ、独学で折り紙に励む。岩手大学機械工学第二学科卒業。現在個展をはじめとして、展示会などに精力的に作品を出品、発表している。特に動物や恐竜をモチーフにした不切一枚折り作品は高い評価を受けている。折り紙探偵団の中心メンバーの一人。トヨタ自動車勤務。愛知県豊田市在住。著書に「恐竜の折り紙」(誠文堂新光社・刊)がある。

おはがきはきす

カレーシ ムービー シンガーズ

I ♥ ORIGAMI

ORIGAMI FANTASY by Fumio Kasahara

川畑文昭折り紙作品集

空想おりがみ

川畑文昭・著



ディメトロドン・P.93



■マイアサウラ親子・P.72



■プロトケラトプス・P.89

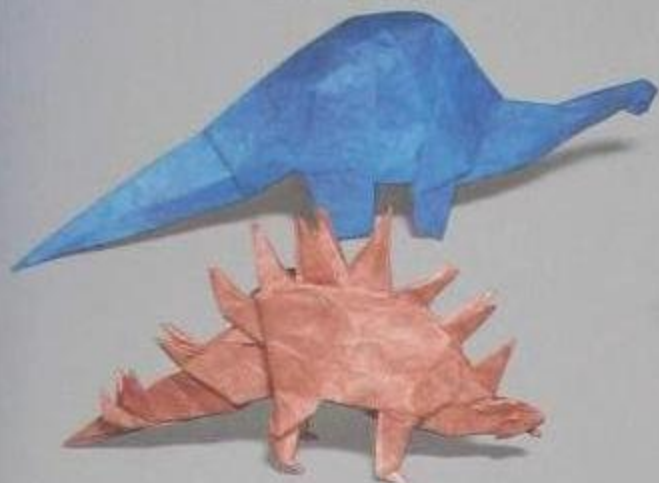
■トリケラトプス・P.25



■ステイラコサウルス・P.85

■アンキロサウルス・P.118

■アバトサウルス P.12

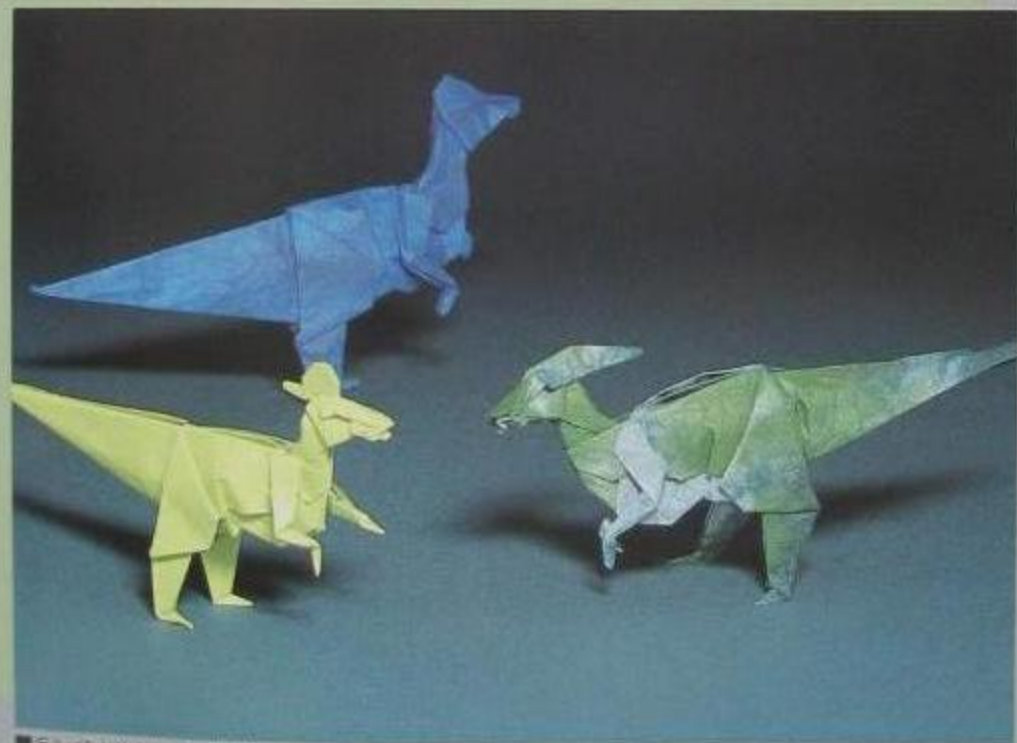


■アロサウルス P.46



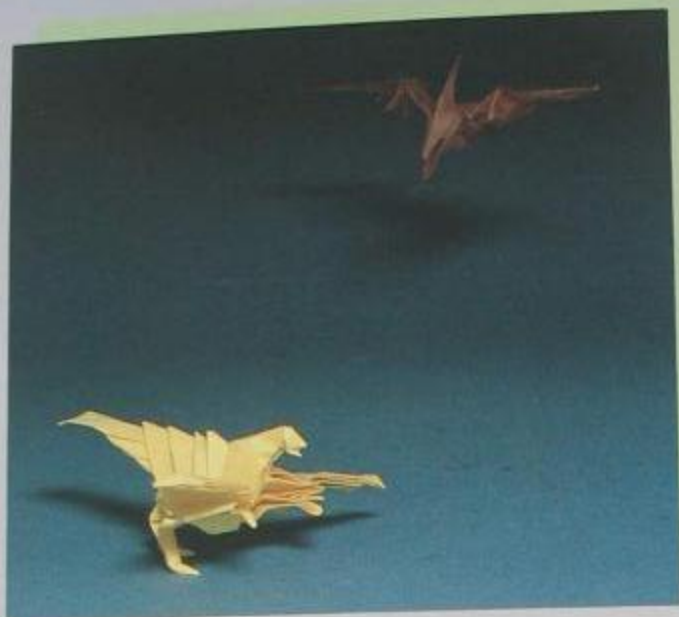
■トウジャンゴサウルス P.105

■コリトサウルス P.69



■ランベオサウルス P.70

■パラサウロロフス P.59



■テラノドン
P.17

■始祖鳥
P.75



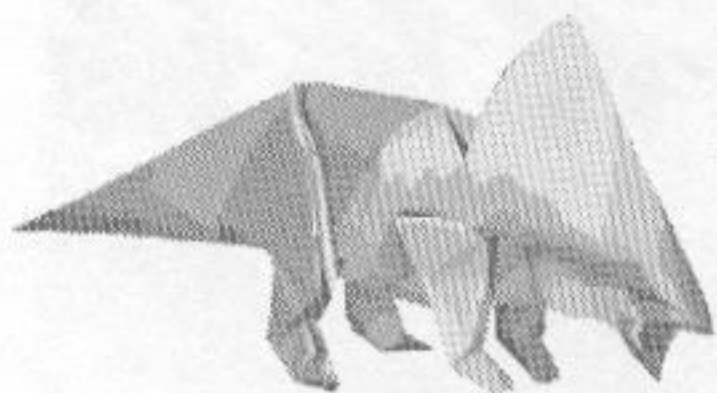
■ユニコーン・P.152

■ペガサス・P.163

目次

【1】 恐竜の世界

1. プロトケラトプス P 9



5. ティラノサウルス P 3 1



6. アロサウルス P 4 6



2. アバトサウルス P 1 2



7. パラサウロロフス P 5 9



3. テラノドン P 1 7



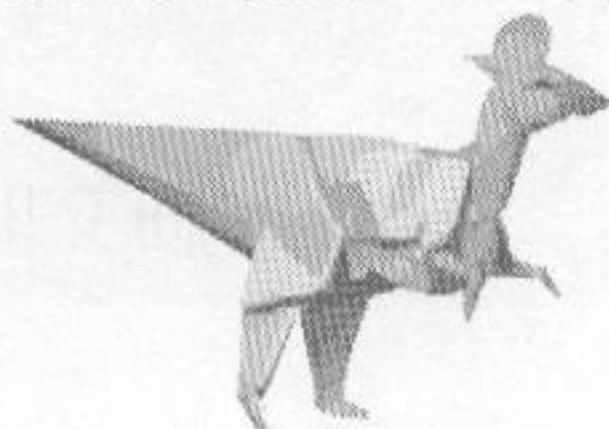
8. コリトサウルス P 6 9



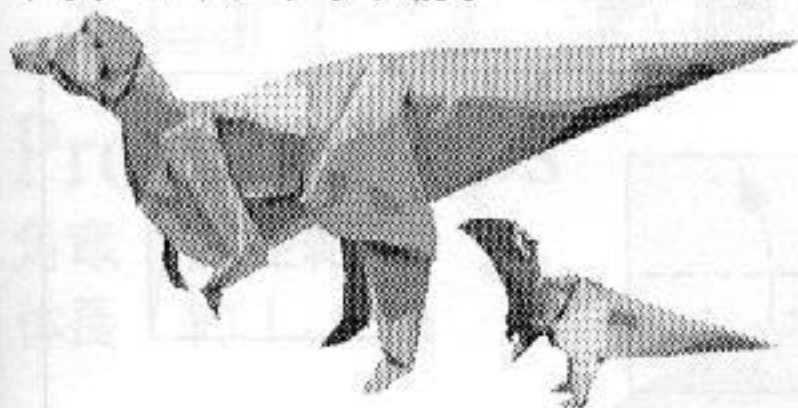
4. トリケラトプス P 2 5



9. ランベオサウルス P 7 0



10. マイアサウラ親子 P72



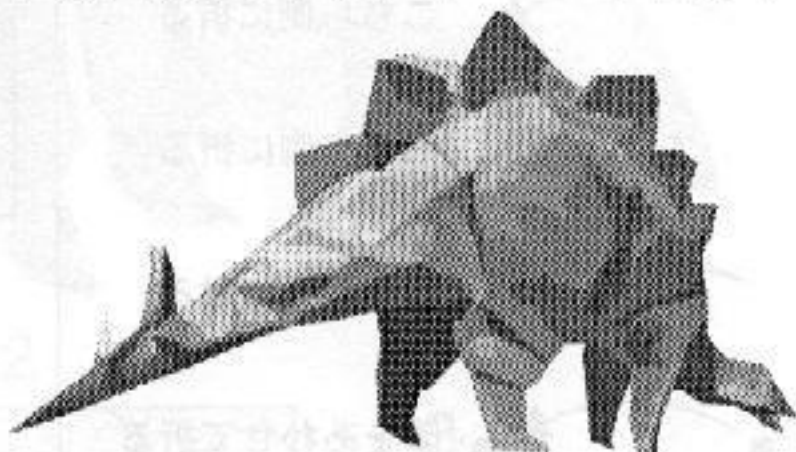
15. アンキロサウルス P118



11. 始祖鳥 P75



16. ステゴサウルス P134

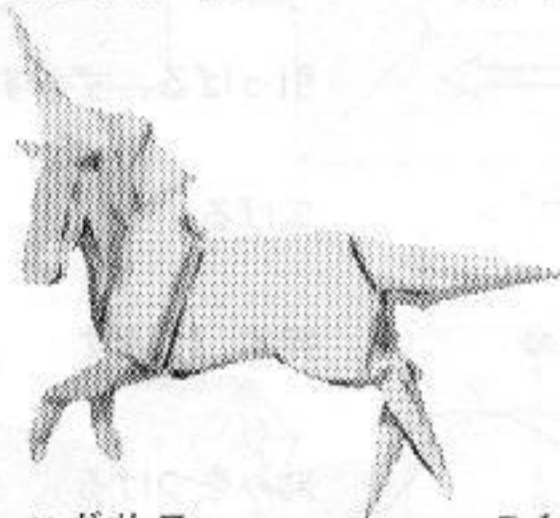


12. スティラコサウルス P85



【2】神話の世界

17. ユニコーン P152



13. ディメトロドン P93



18. ペガサス P163



14. トウジャンゴサウルス P105



【3】カドを折り出す話

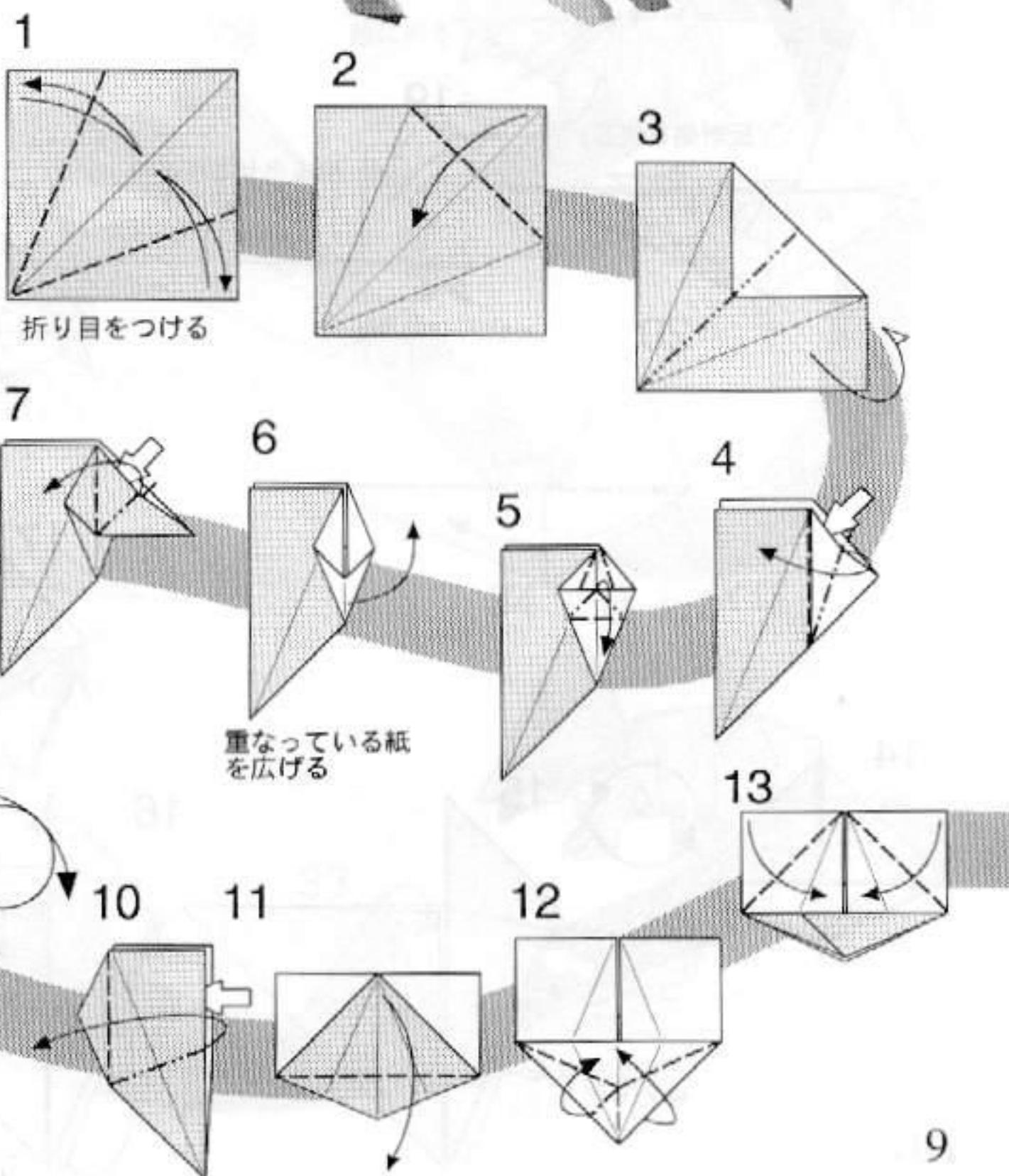
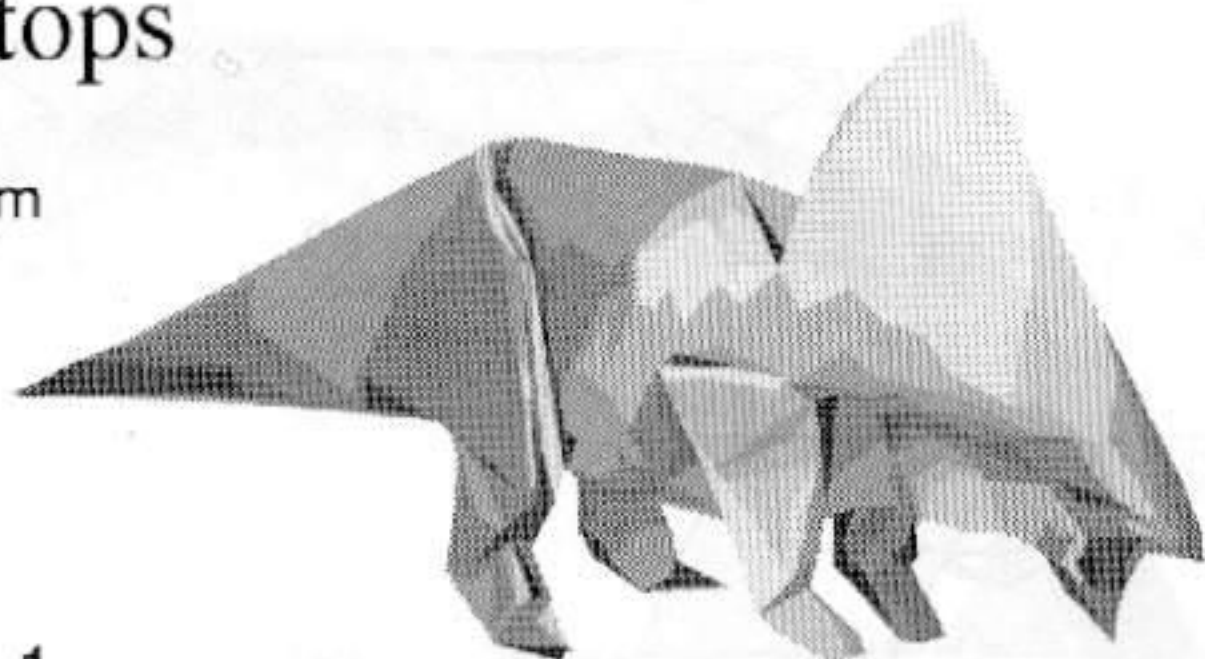
..... P174

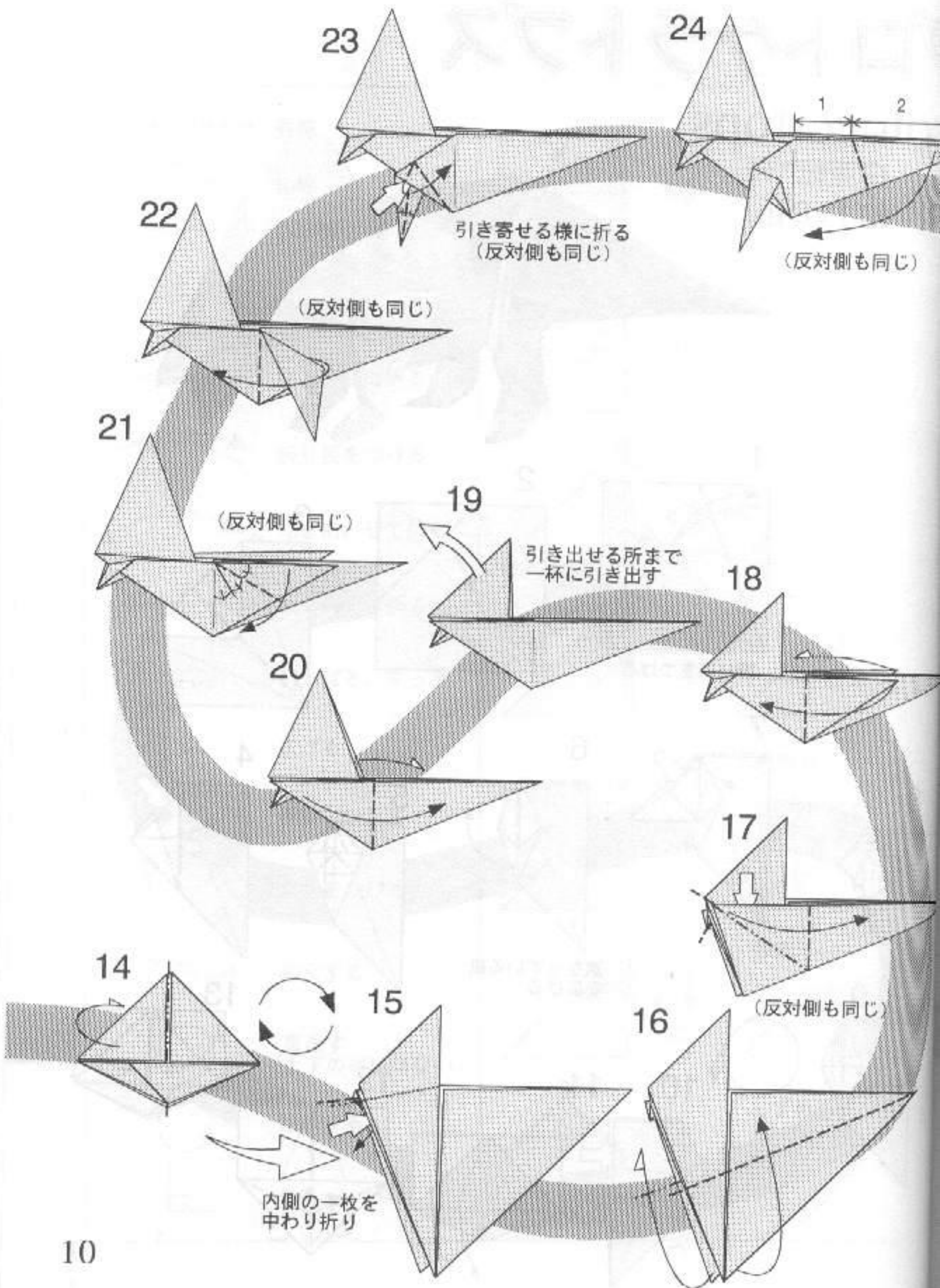
プロトケラトプス

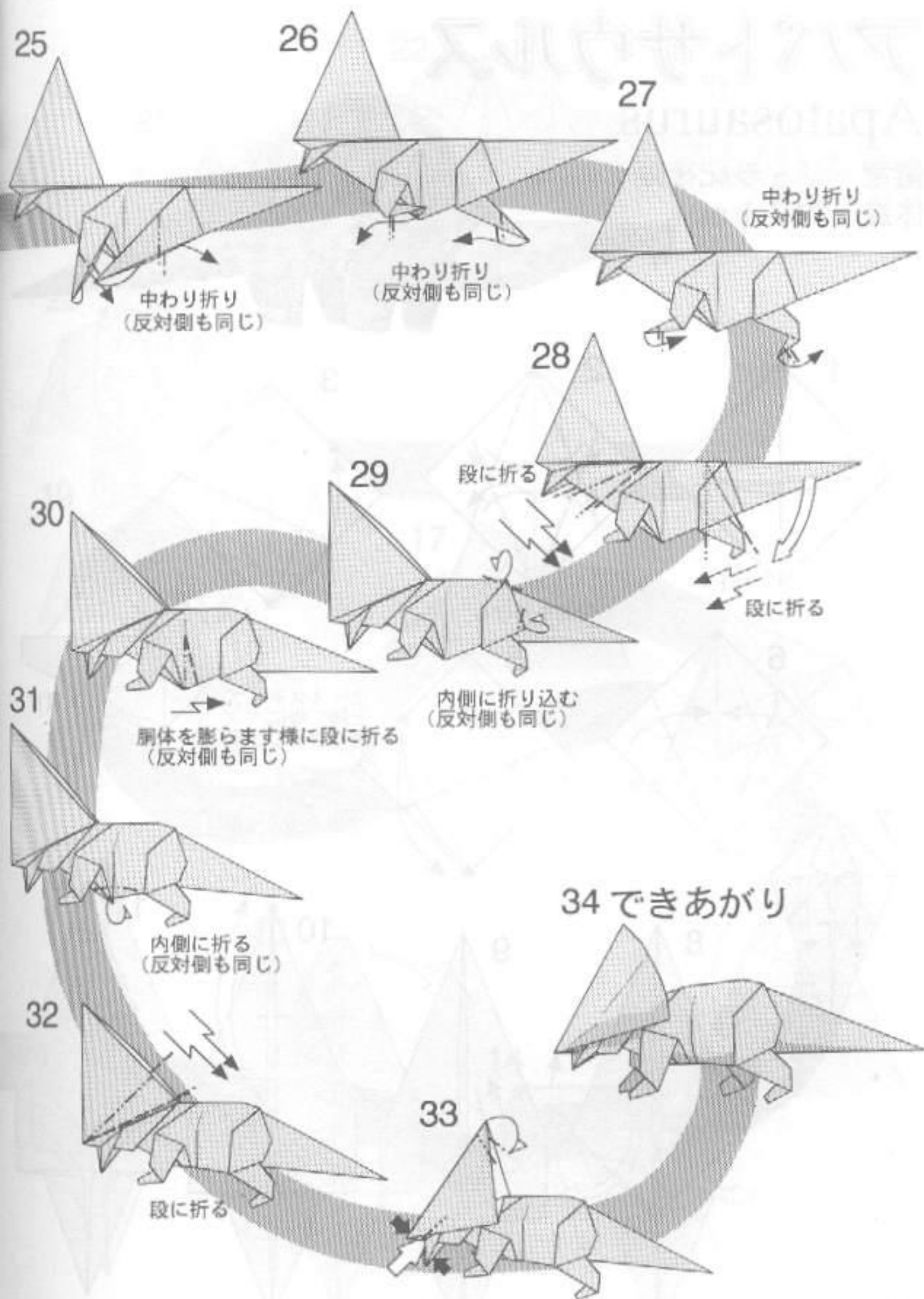
Protocertops

角竜 白亜紀

体長 約1.8m



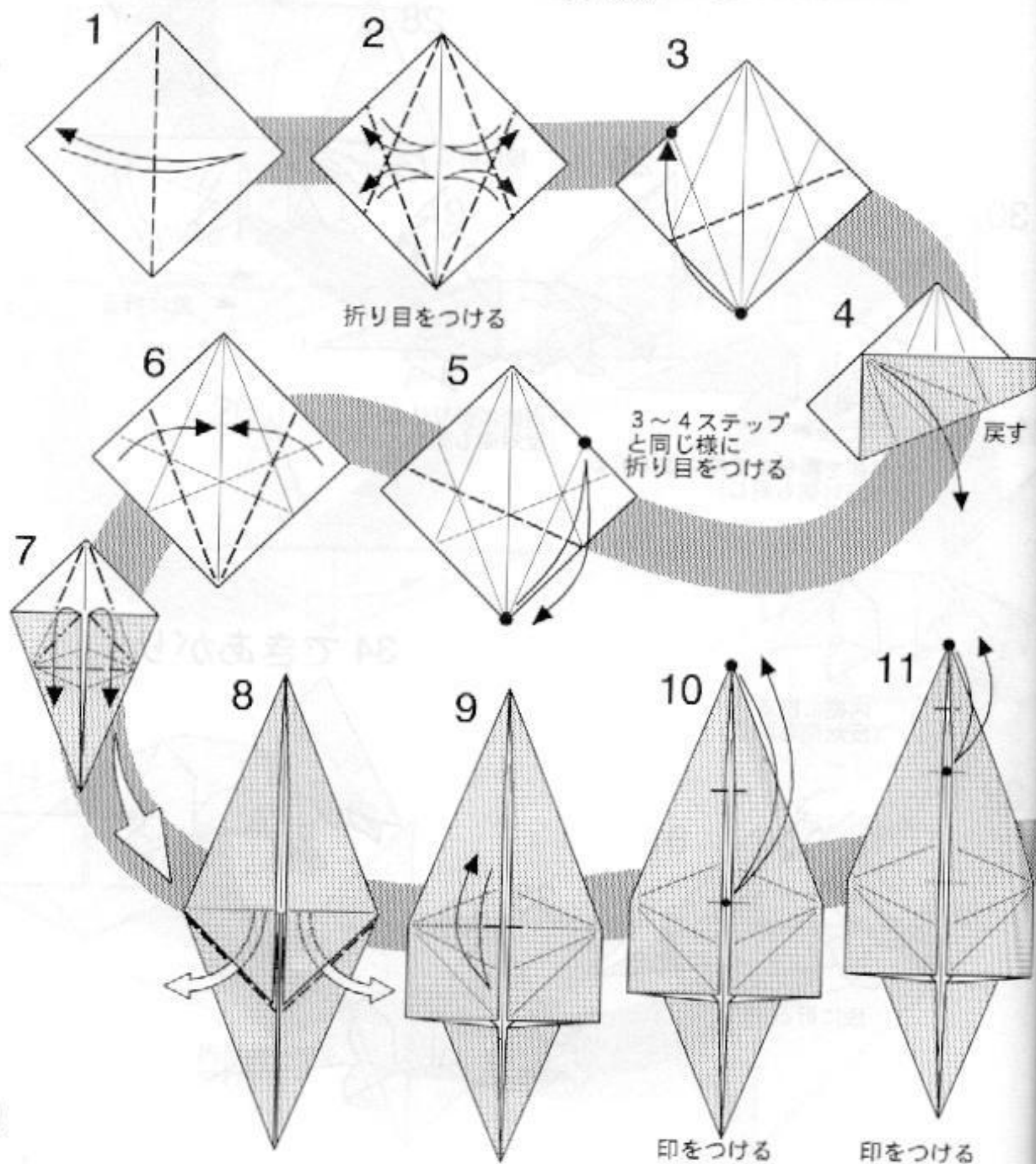
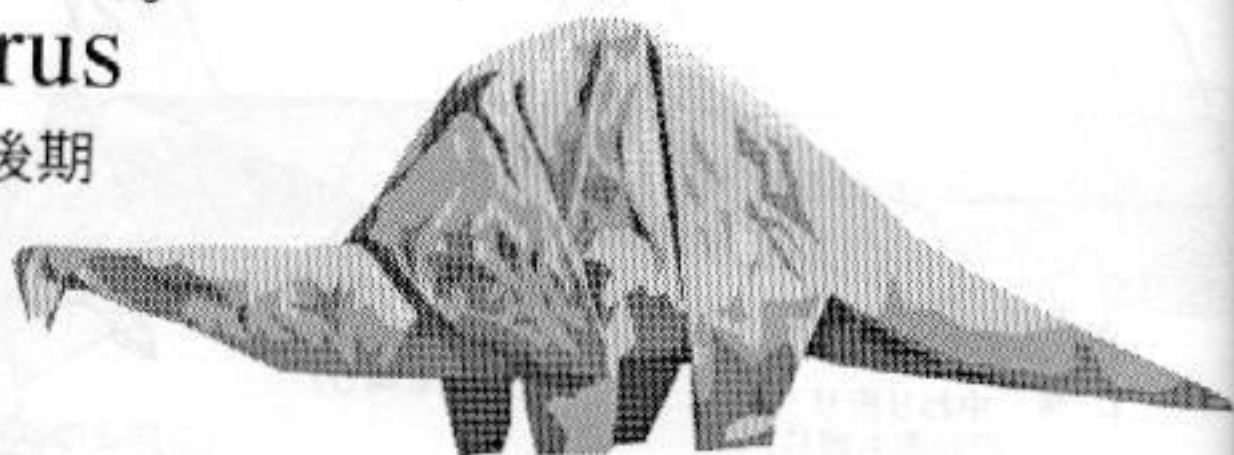


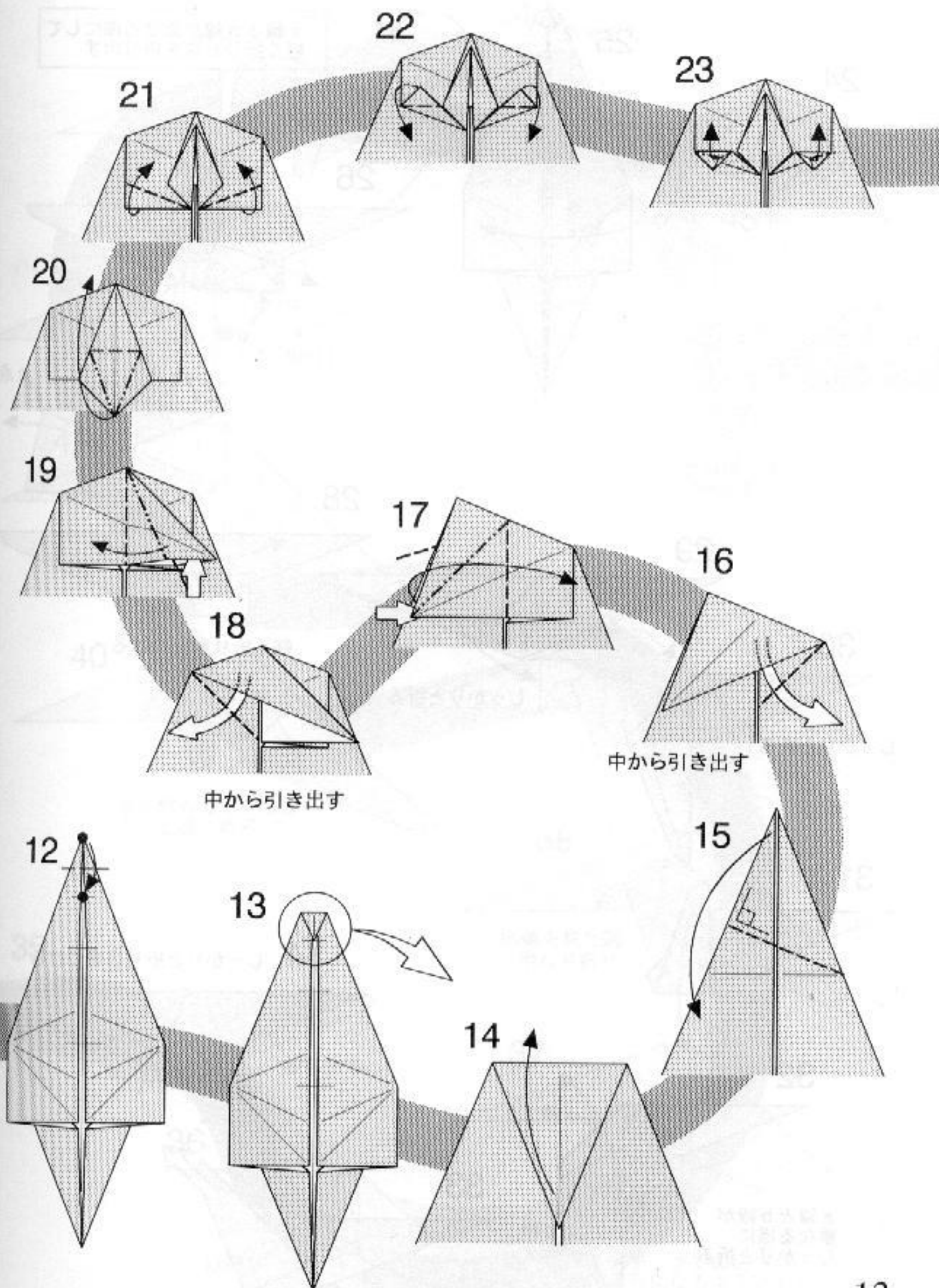


アパトサウルス

Apatosaurus

雷竜 ジュラ紀後期
体長 約21m





24

25



a線とb線が重なる様にして
軽く折りc点を折り出す

26

c点

b線

a線

27

28

29

30

しっかりと折る

しっかりと折る

軽く折り目をつける

31

32

a線

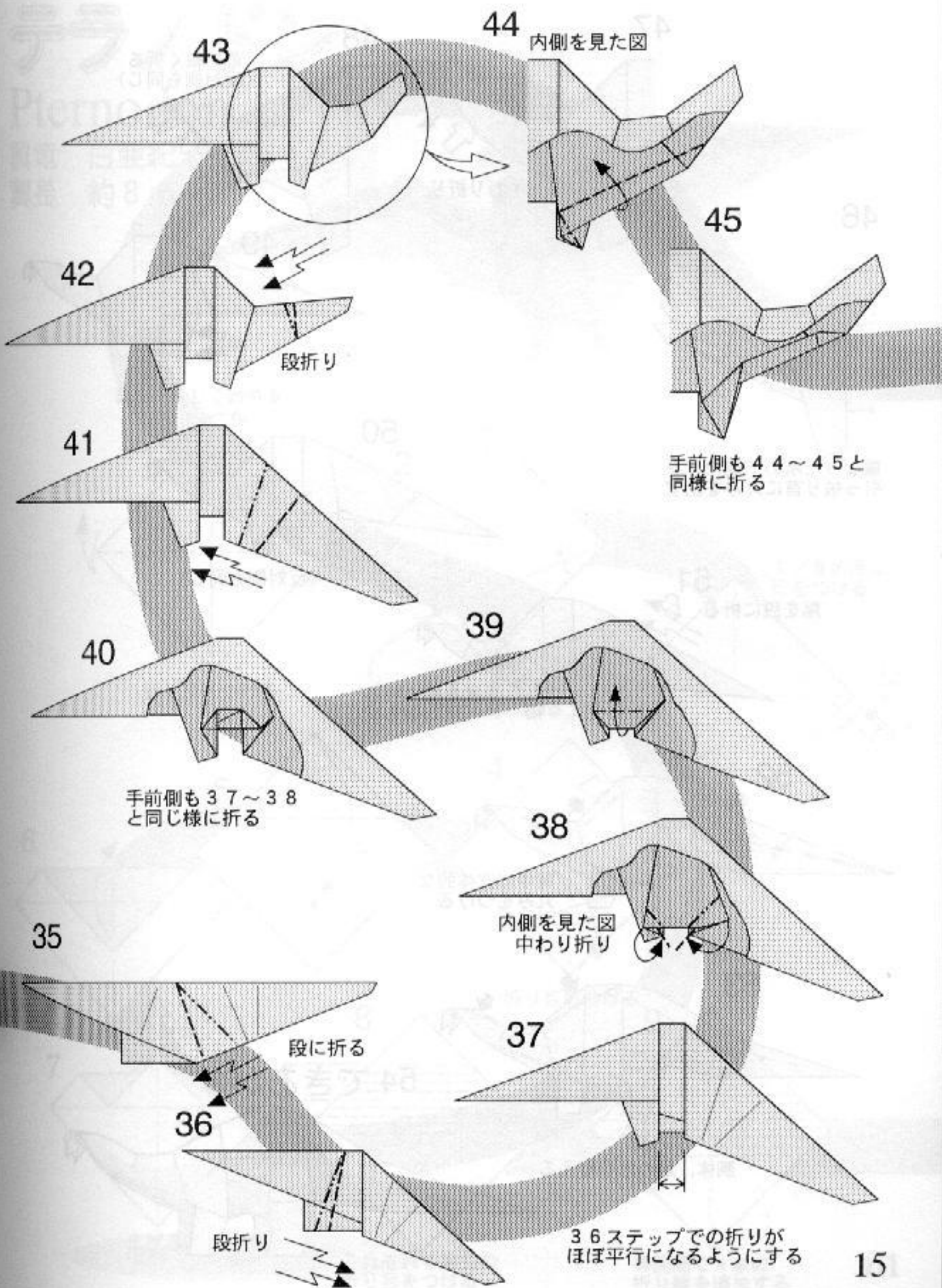
b線

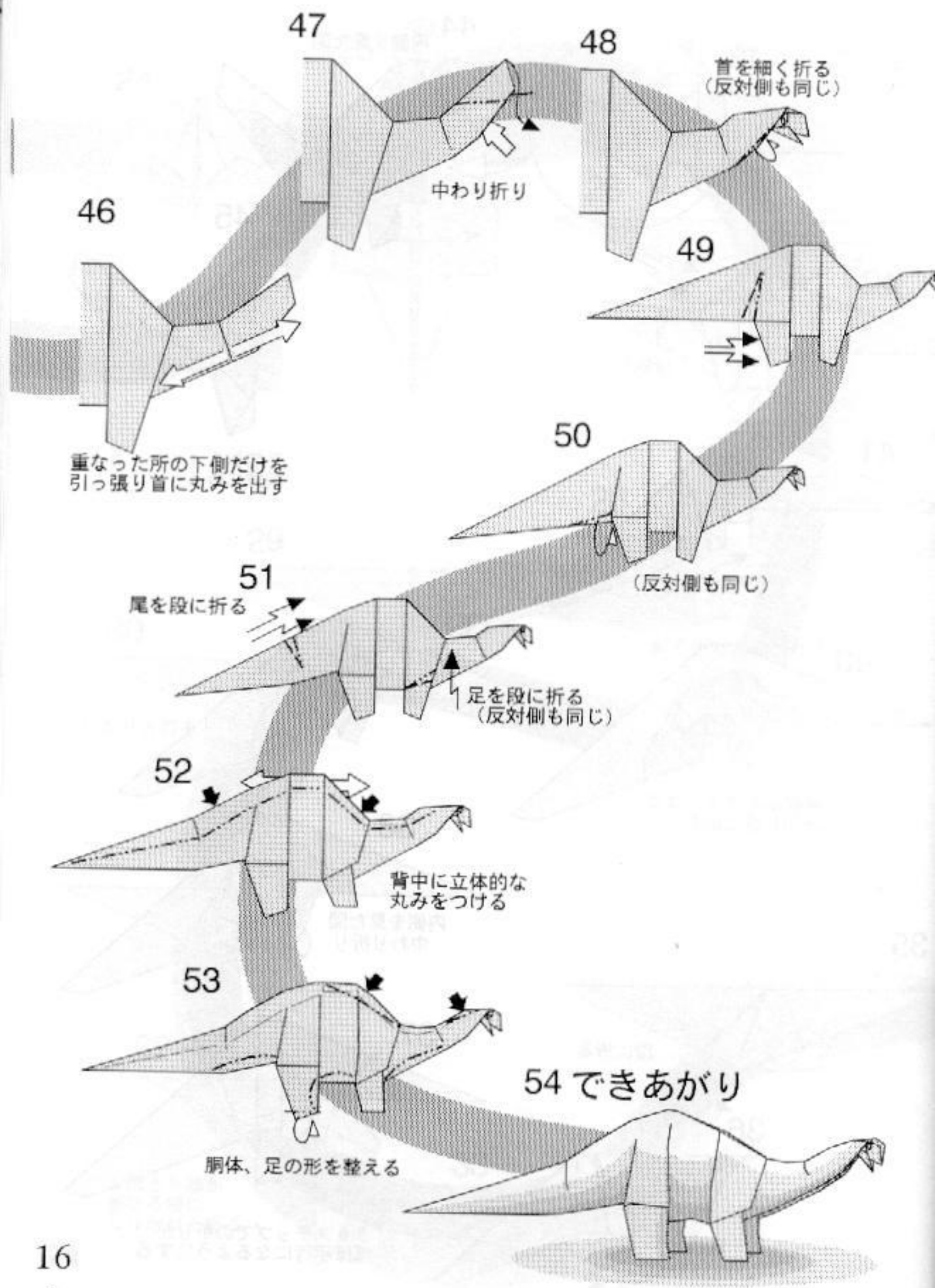
a線とb線が
重なる様に
しっかりと折る

33

34

しっかりと折り目をつける



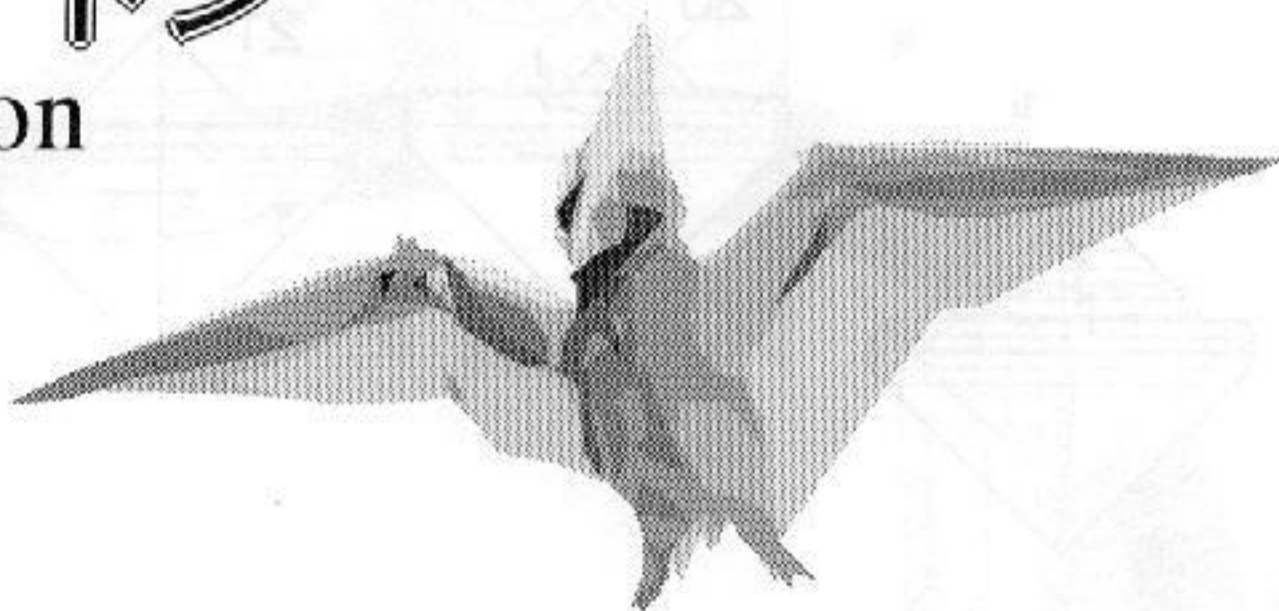


テラノドン

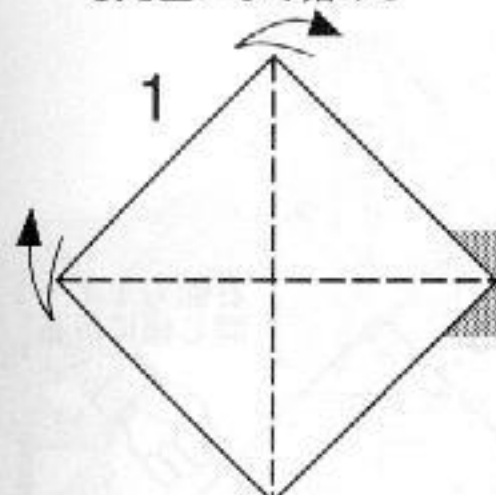
Pternodon

翼竜 白亜紀

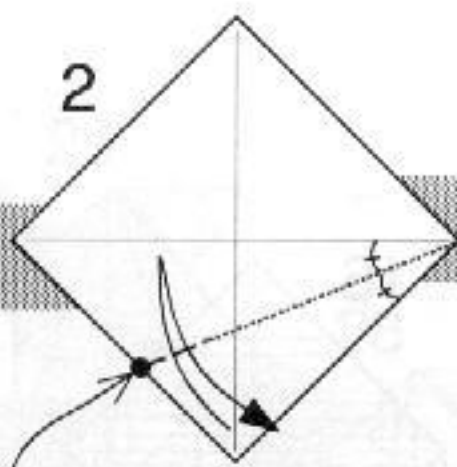
翼長 約 8 m



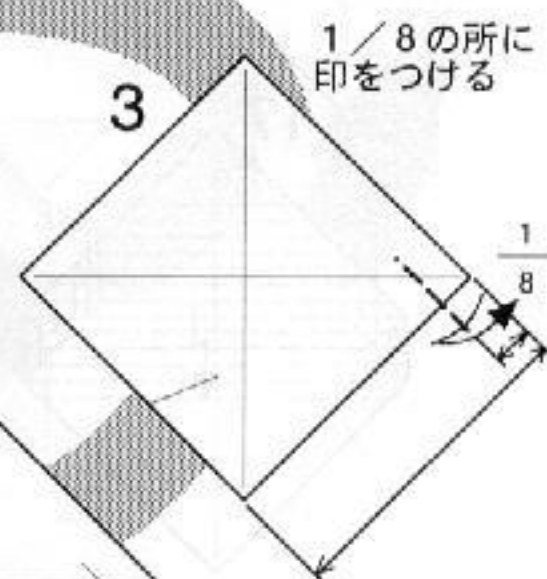
裏を上にして始める



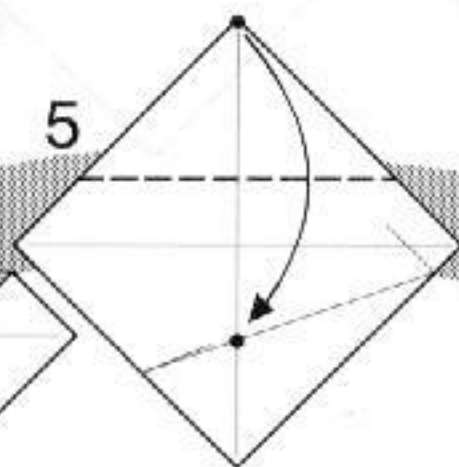
折り目をつける



ここに印だけ
つける様に折る

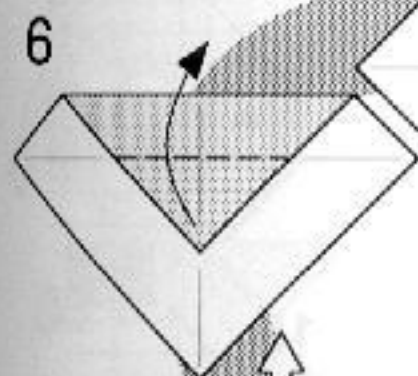


1/8の所に
印をつける

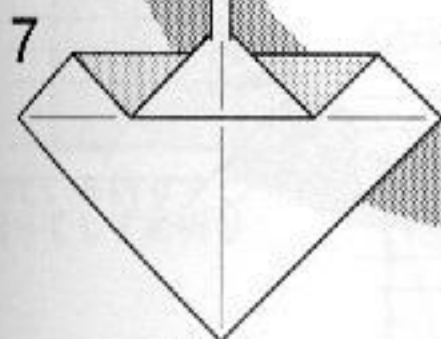


4

折り目をつける

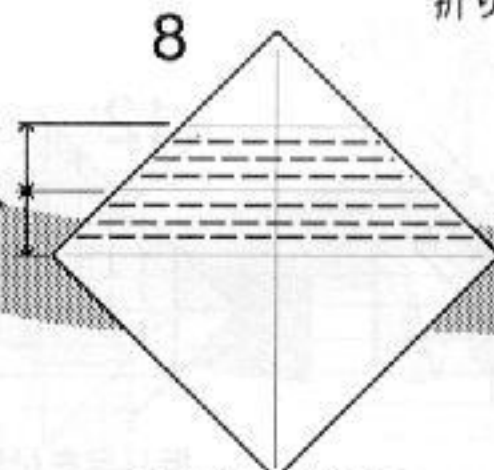


6



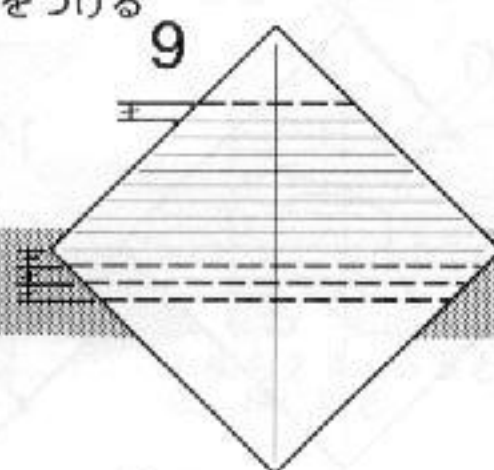
7

広げる



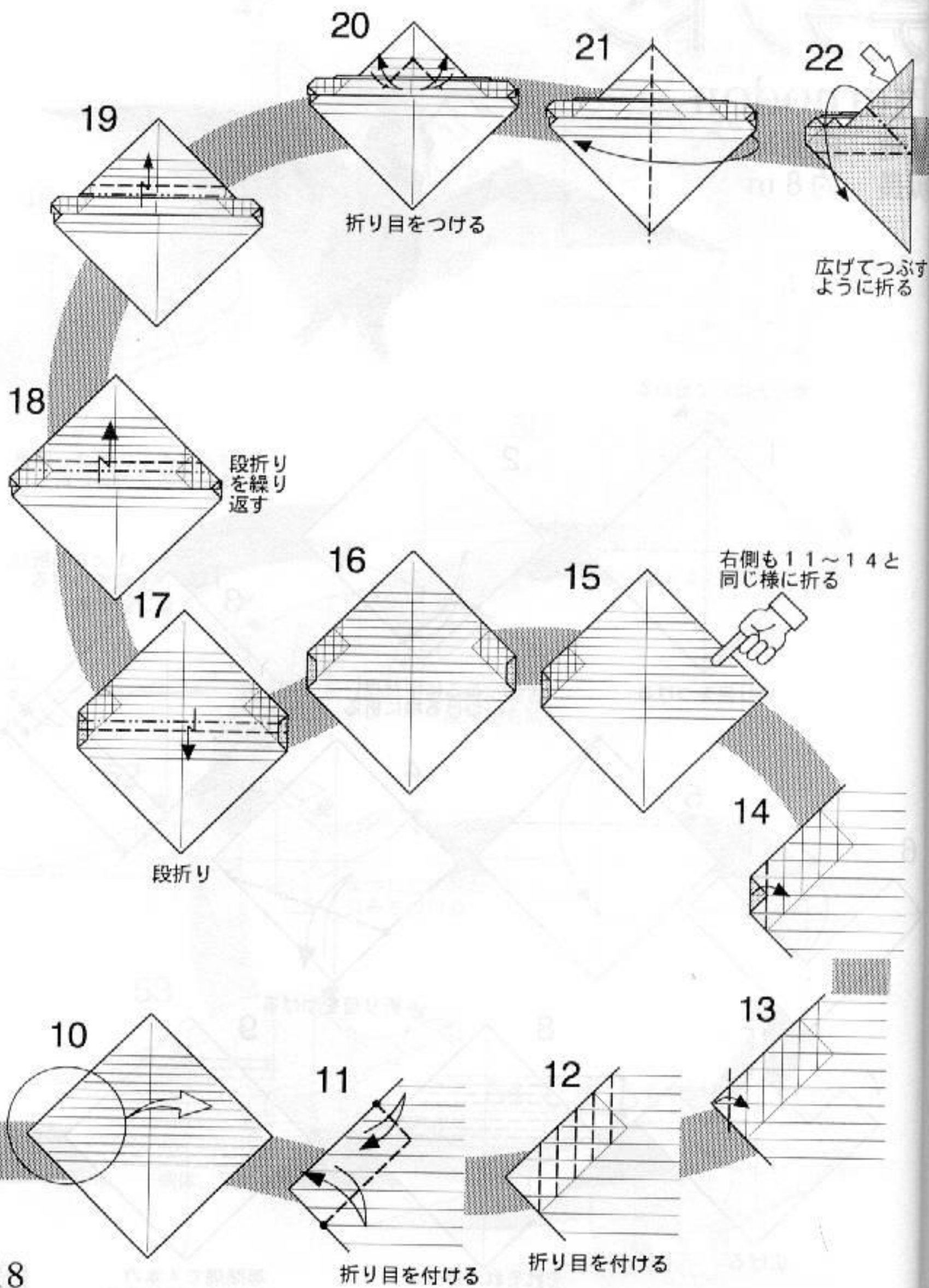
8

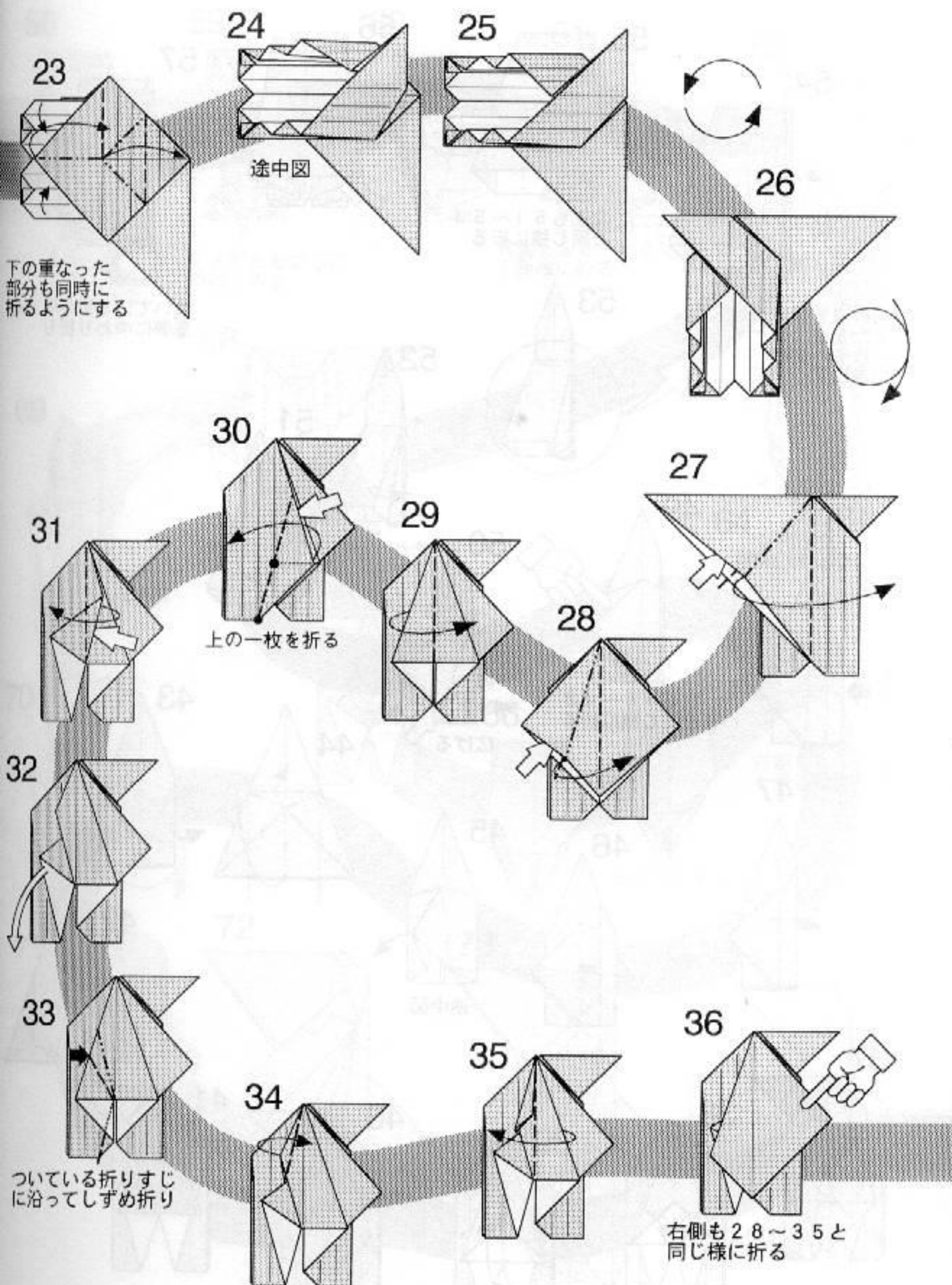
それぞれ4等分の
折り目をつける

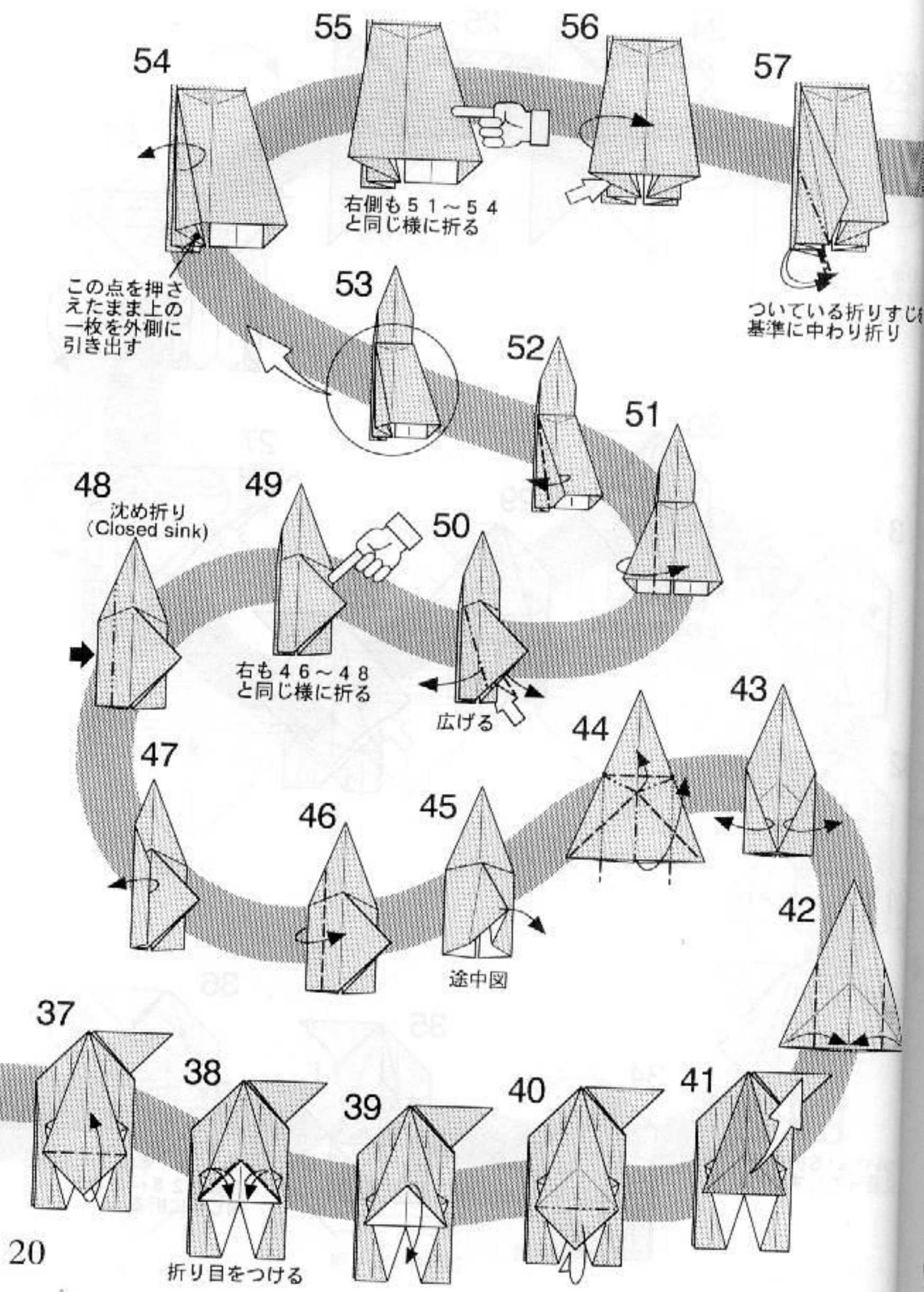


9

等間隔で4本の
折り線を追加する







58



もう一度
2ヶ所とも
中わり折り

59



2ヶ所ともさらに
中わり折り

60

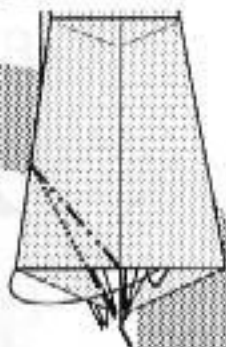


61



右側も56~60
と同様に折る

62



中わり折り

63



64



右側も62~63
と同じ様に折る

65

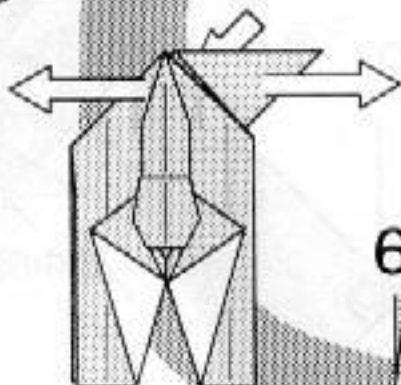


段に沈め折り

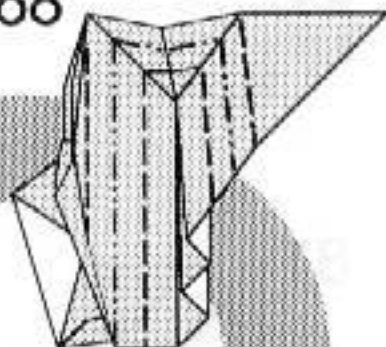
66



67

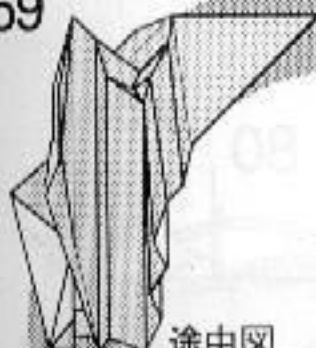


68



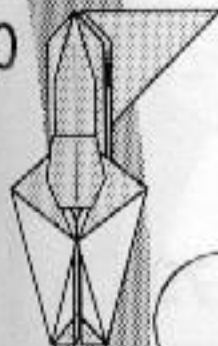
蛇腹折りで
まとめる

69

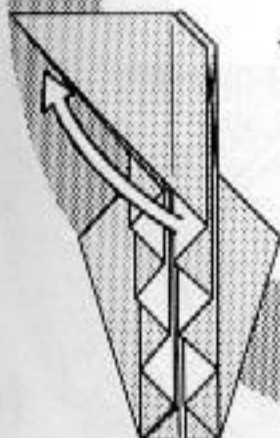


途中図

70

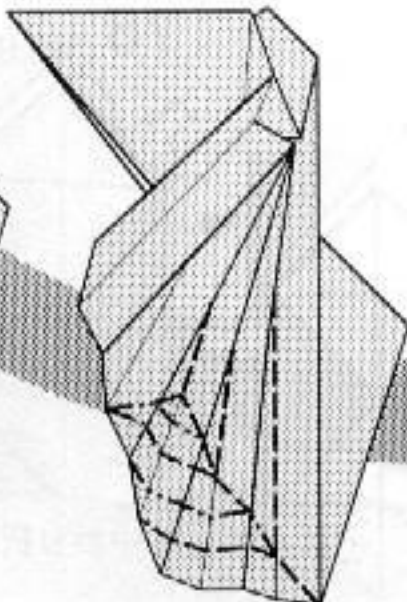


71



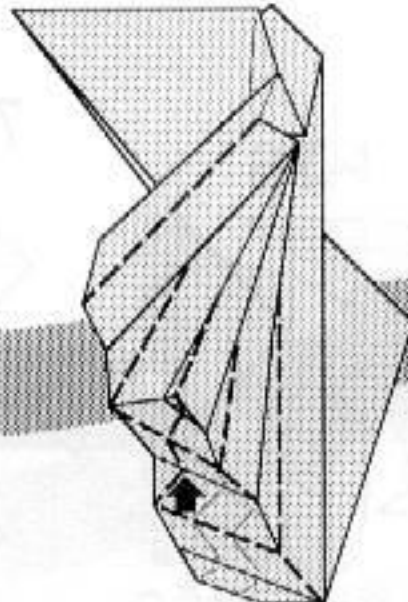
広げる

72



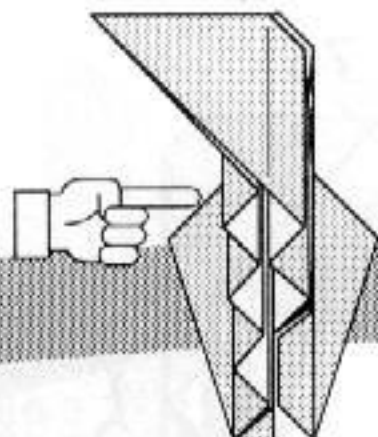
途中図

73

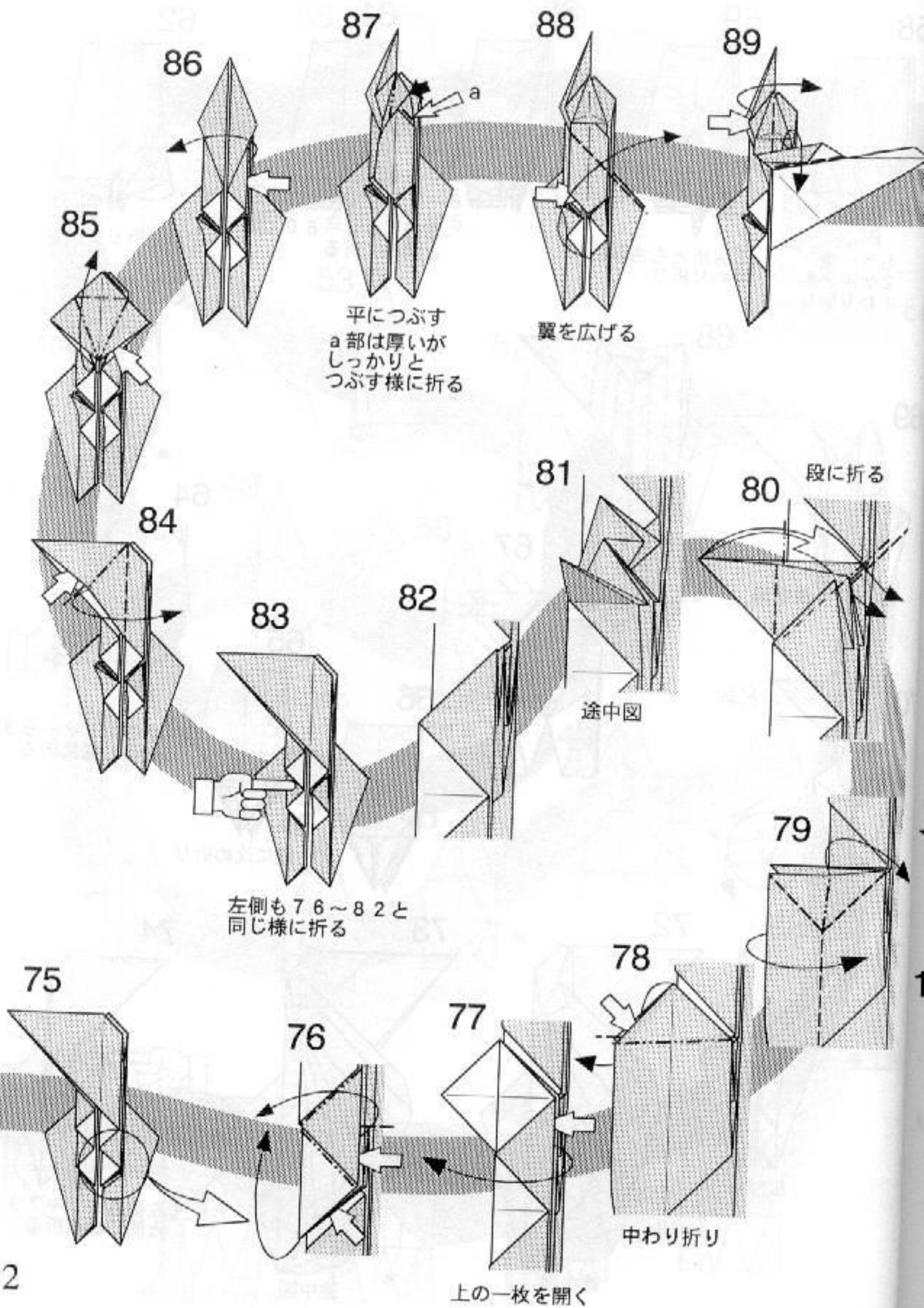


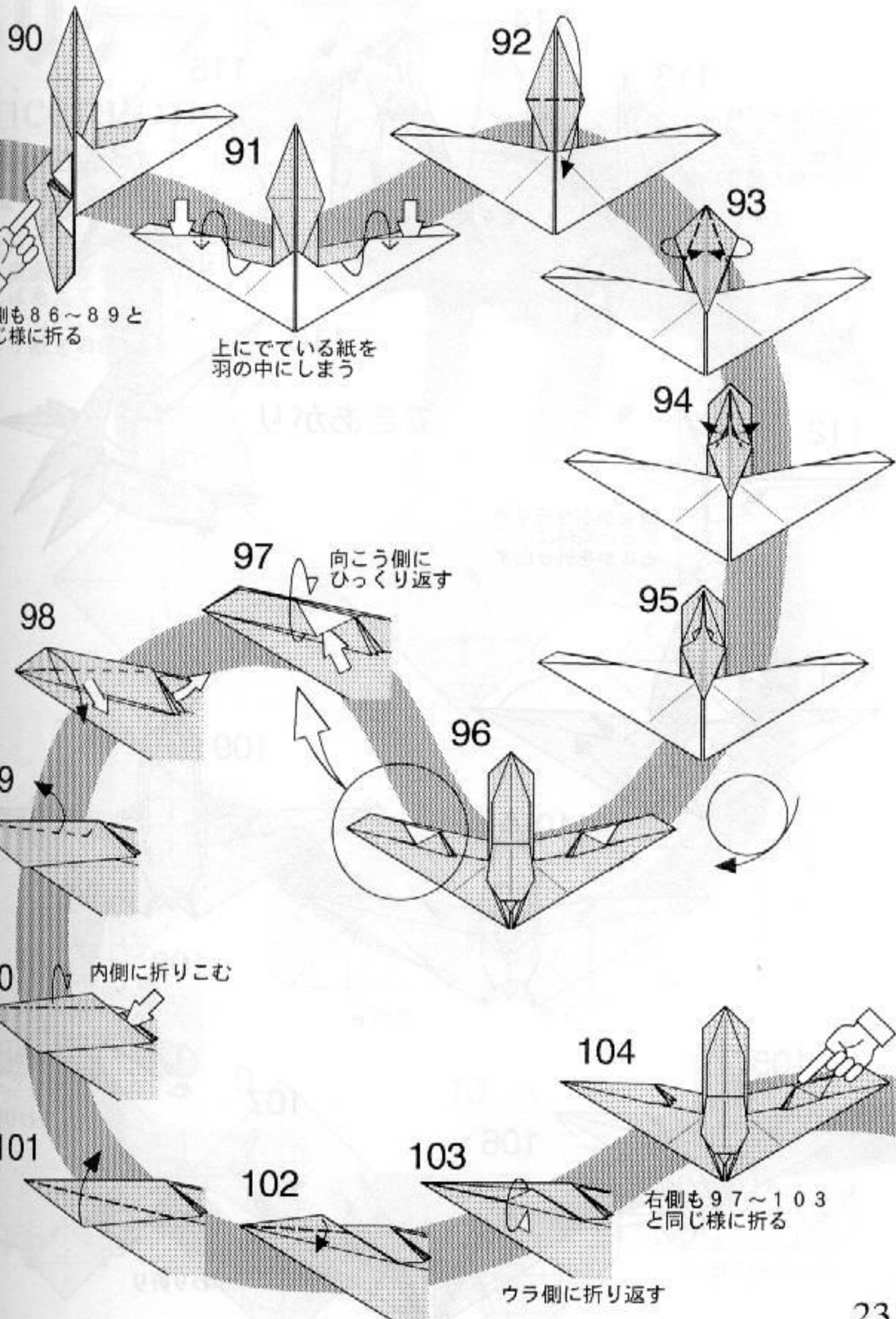
途中図

74



左側も71~73
と同じ様に折る





114

115

113

羽を折ると同時に
指を外側に引き
出す様に折る
(反対側も同じ)

首を段に折る

116

できあがり

112

顔をかぶせ折りで
折ると同時に
とさかを折り出す

111

110

109

108

105

106

107

中わり

中わり折り

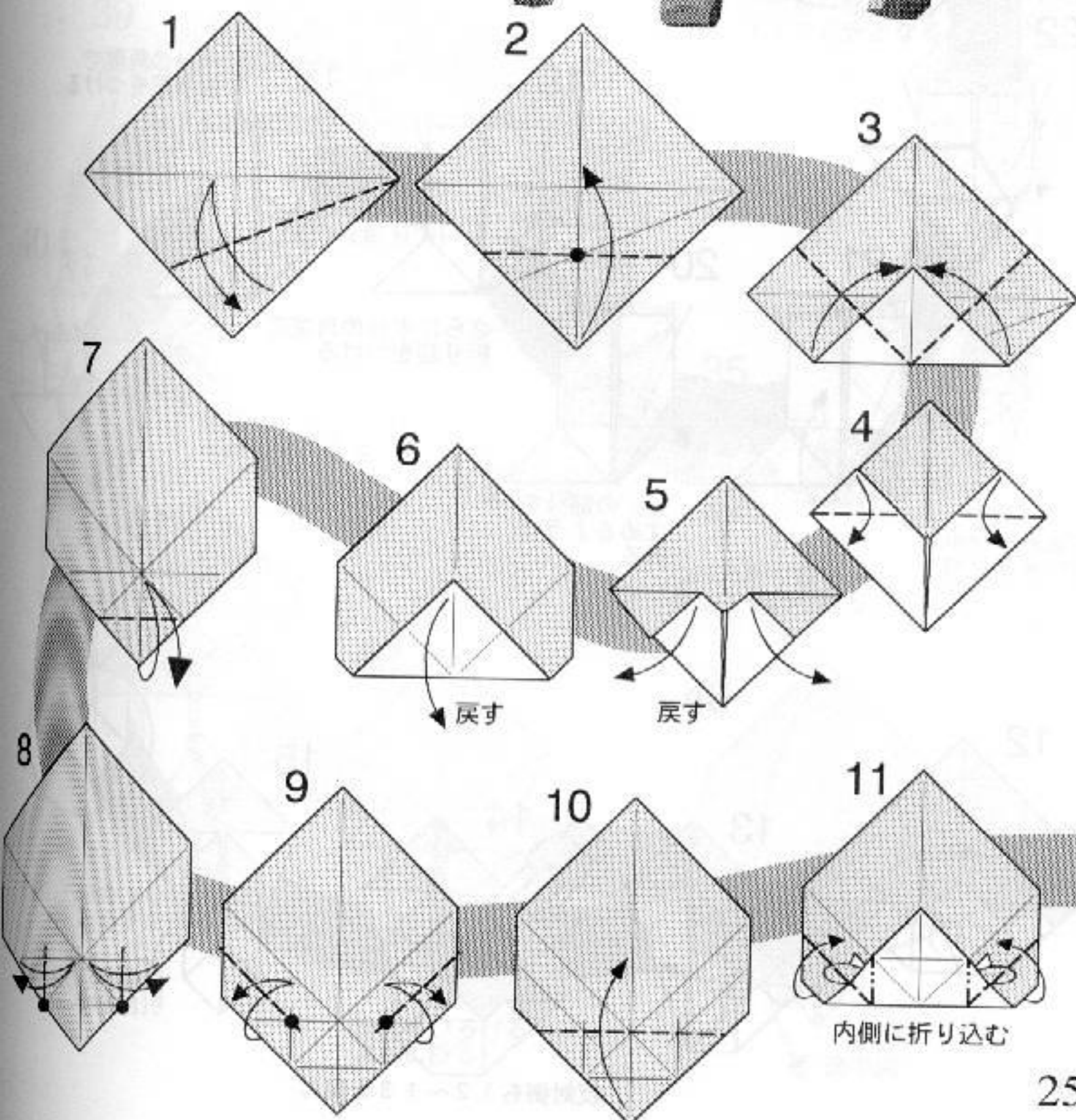
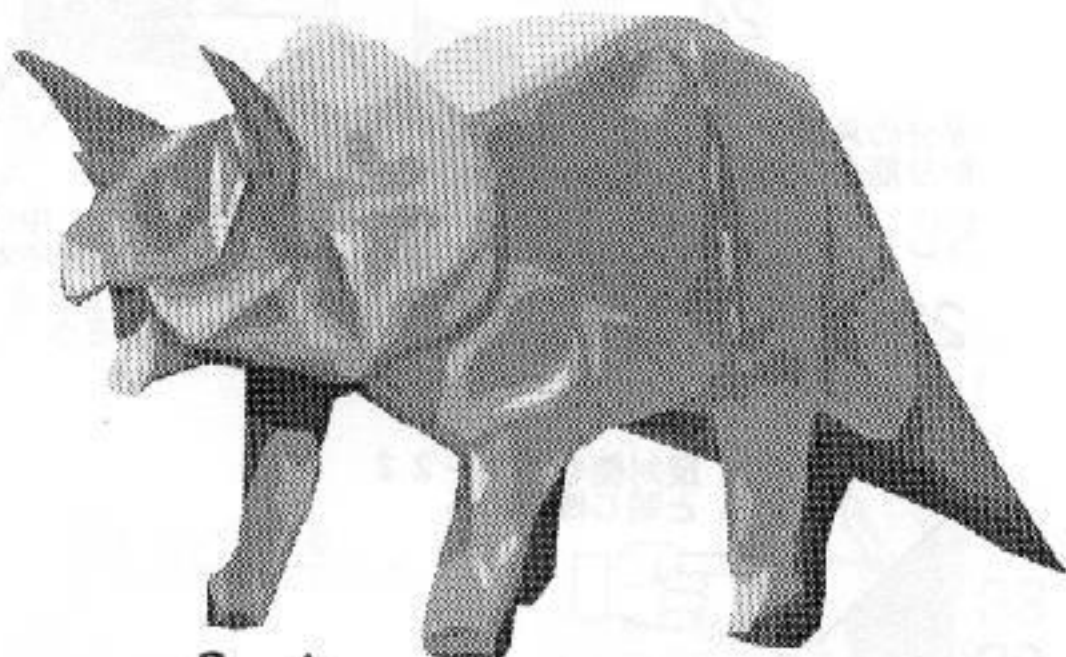
トリケラトプス

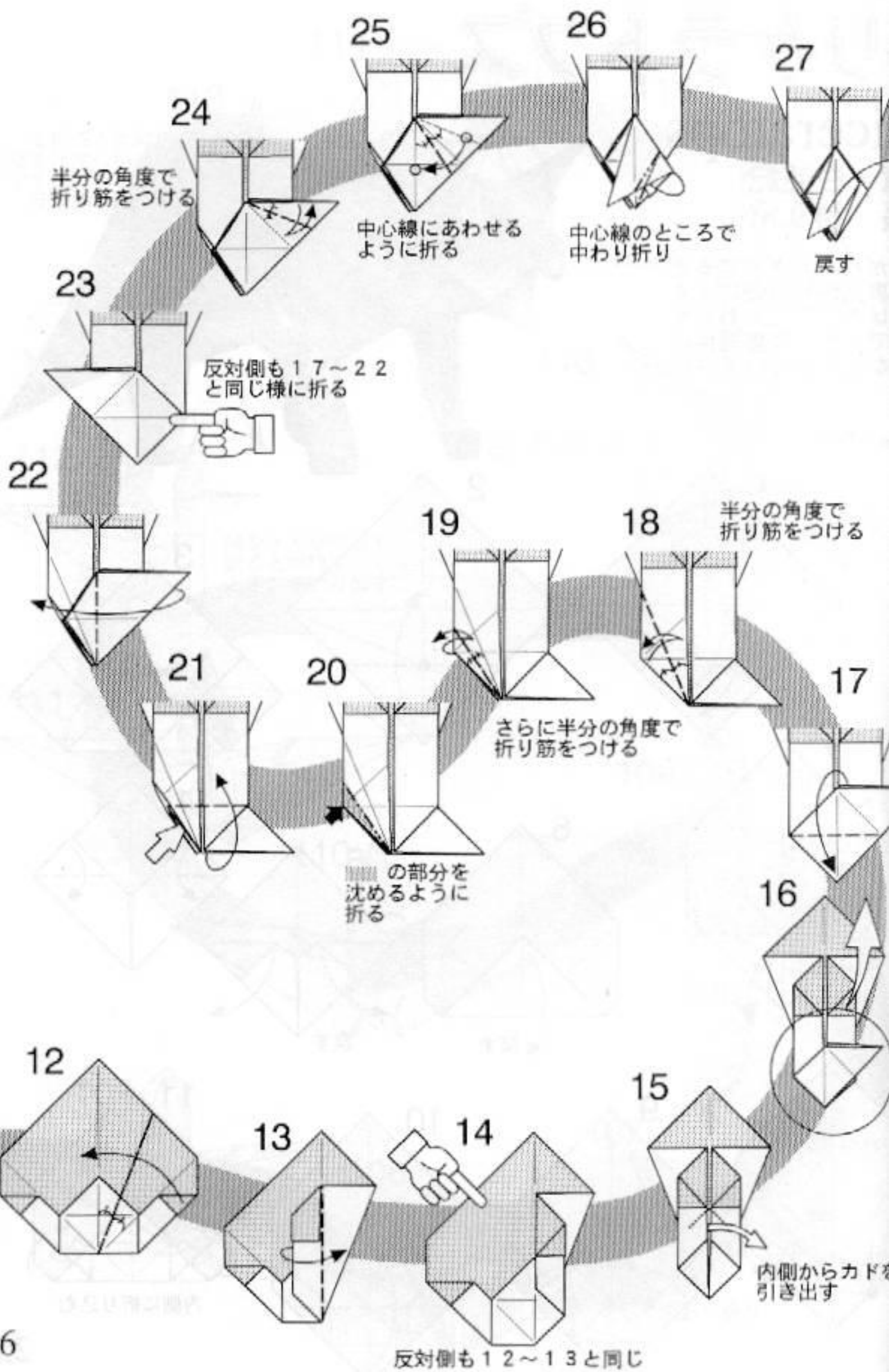
Triceratops

剣竜 白亜紀

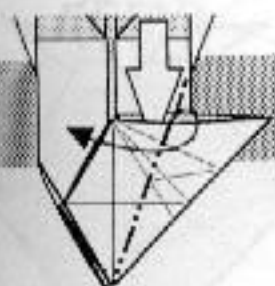
体長 約9m

仕上がりを大きくするため、裏面色が外側にでるのにはあえてこだわりませんでした。表裏同色の大きな紙をお使い下さい。



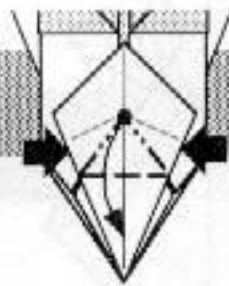


28



内側をひろげて
つぶすように折る

29



27でつけた
折りすじを
使ってまとめる

30



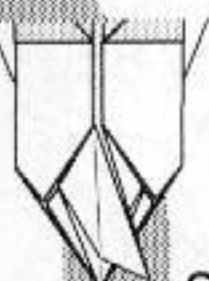
途中の図1

31

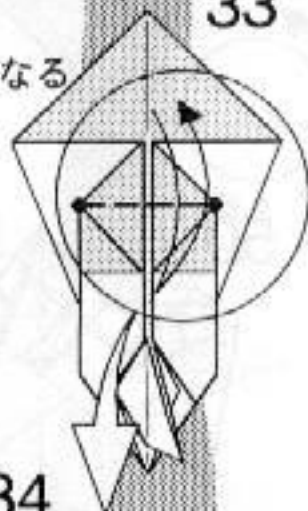


途中の図2

32



33



この折り筋は
70で目安となる

38



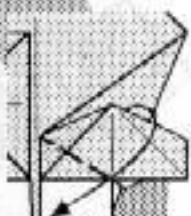
既についている
折り筋を使って折る

39

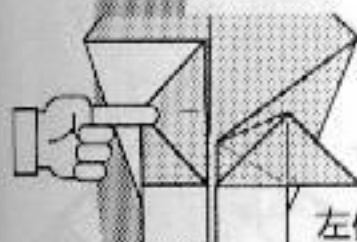


段折り
(段折りという
よりもずらす
ような折り方)

37

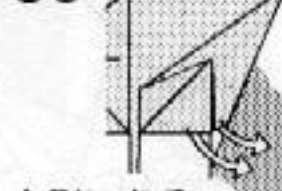


40



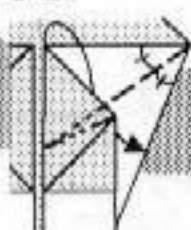
左側も34~39
と同じ様に折る

36



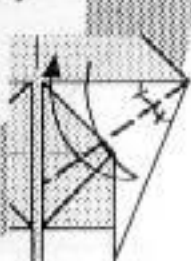
内側にある
紙を引き出す

35



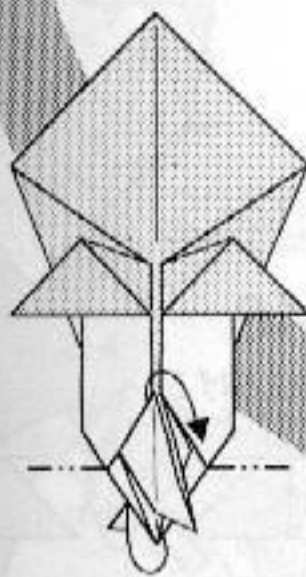
つけた折り筋を
使って中わり折り

34



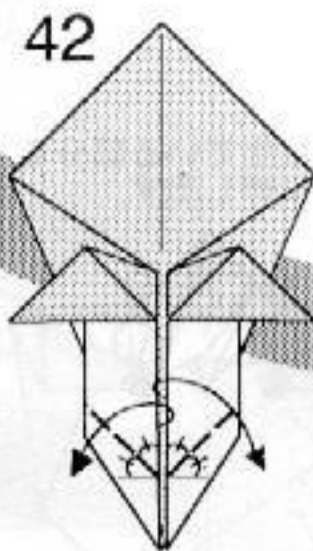
半分の角度で
折り筋をつける

41



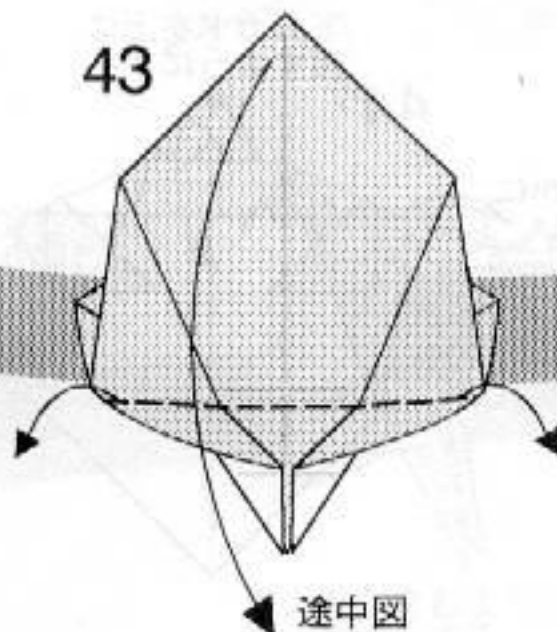
上のカドを折り下げ
下のカドを後ろへ折る

42



全体をひろげる
ように折る

43



途中図

52 下の部分を上に
出すように折る

53

54

半分に折る

51

下の部分を上に
出すように折る



50

48 倒した部分を
折ったまま戻す

48

49

中にあるヒ
内側に倒す

47

44 下のカドを上に
出すようにする

44

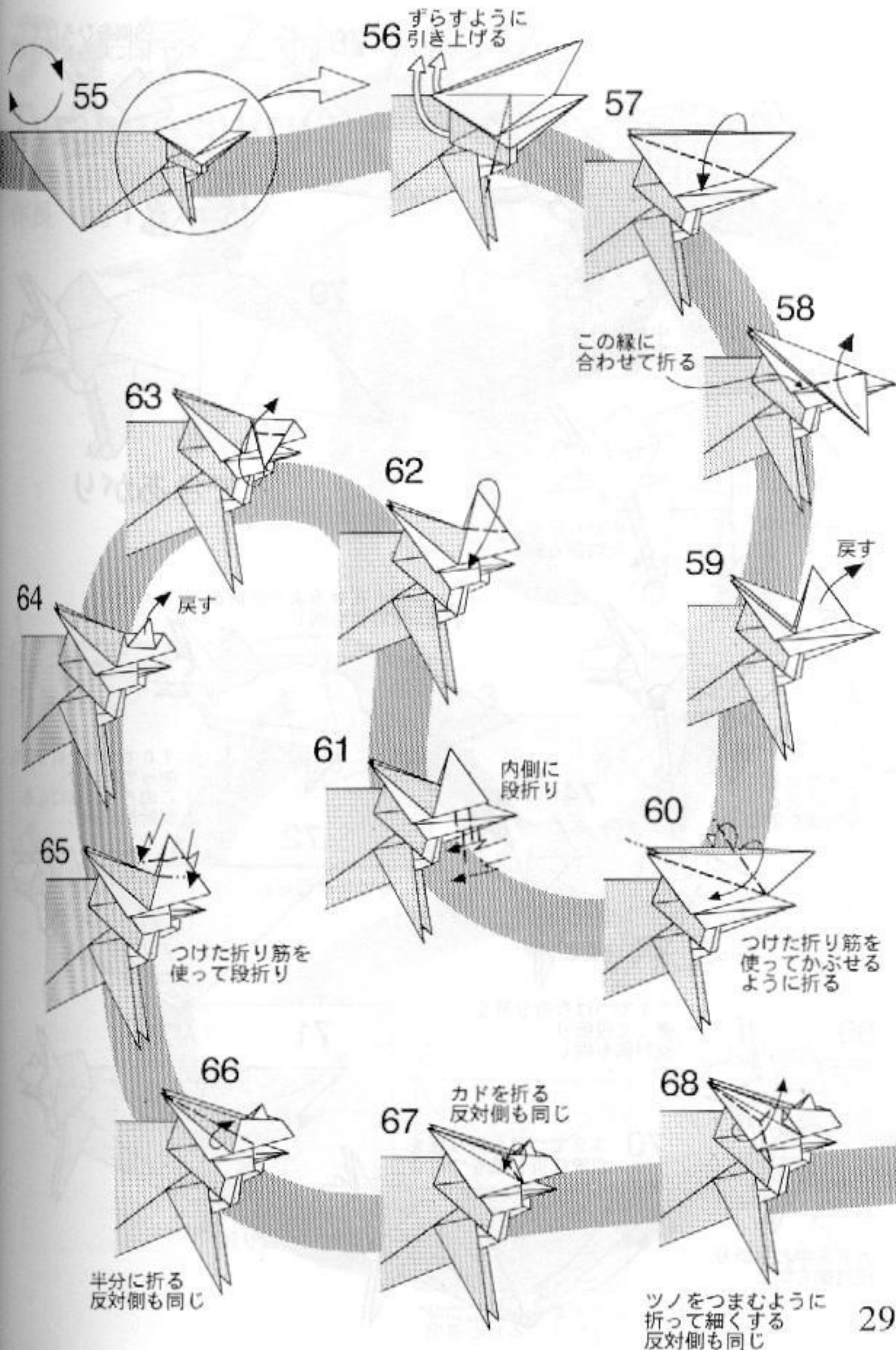
45 下に出ている部分を
上に押し出す

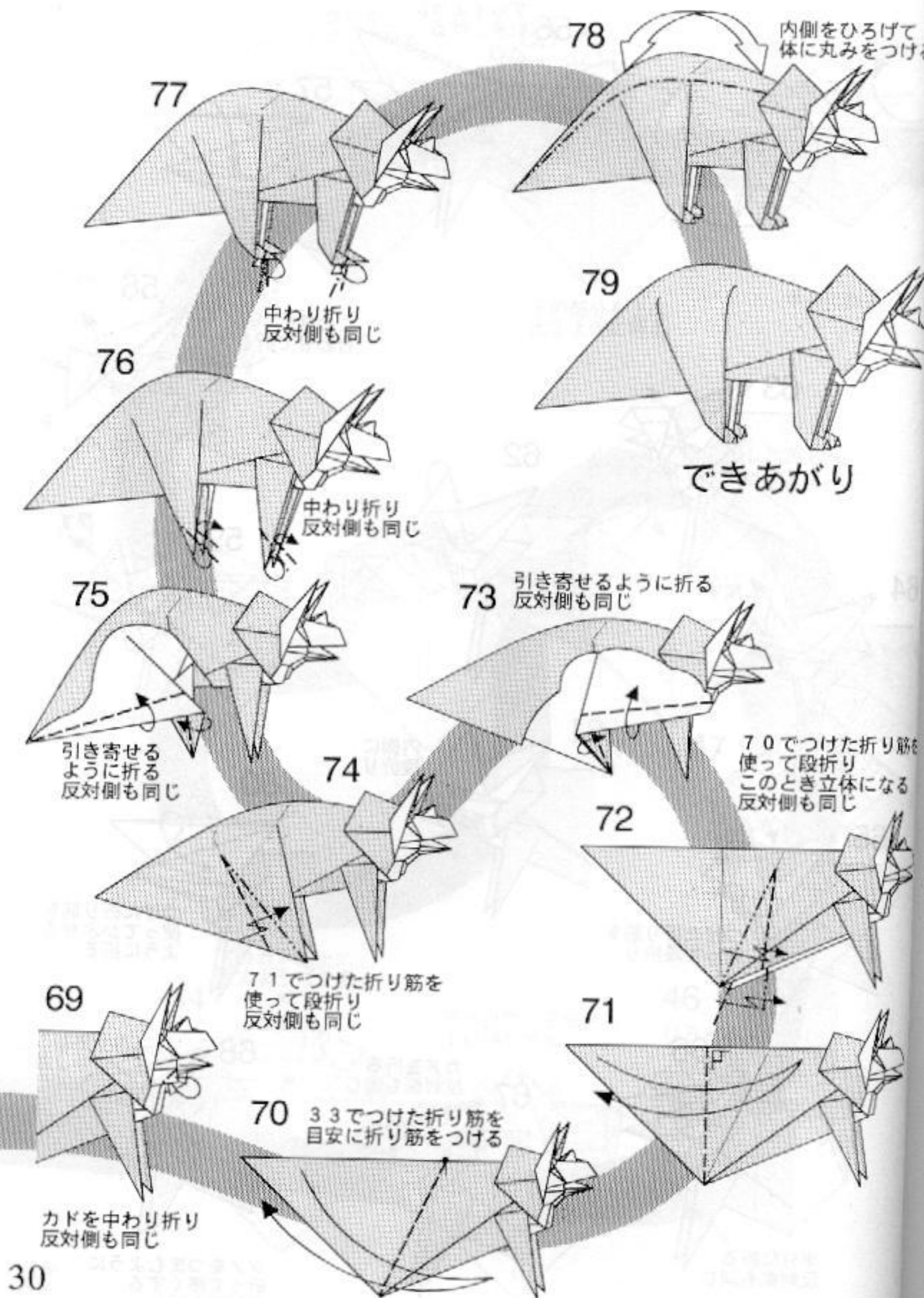
45

46

ひろげる

ここは僅かに
一致しない

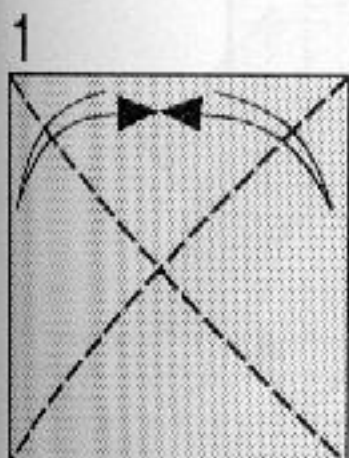
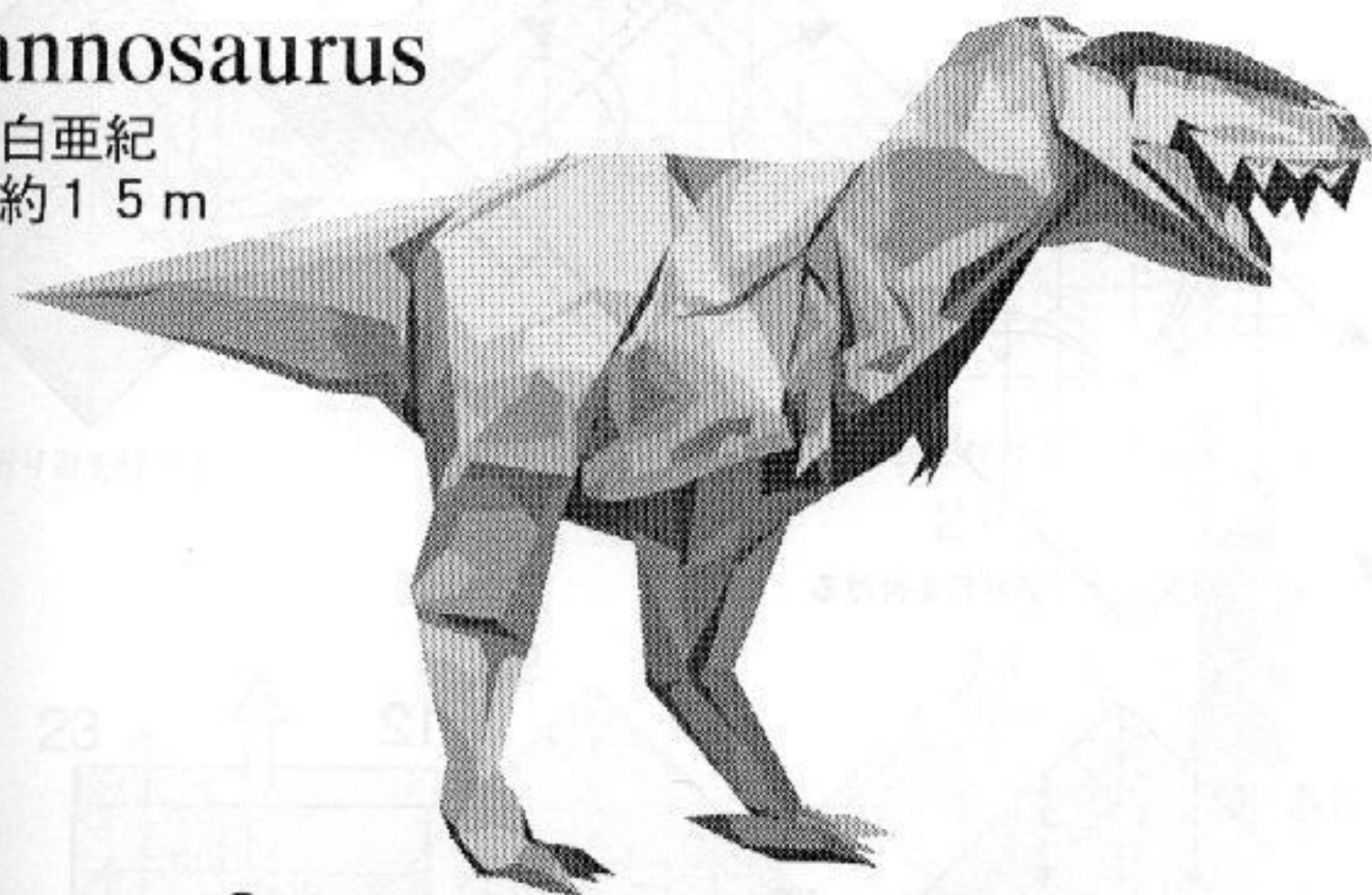




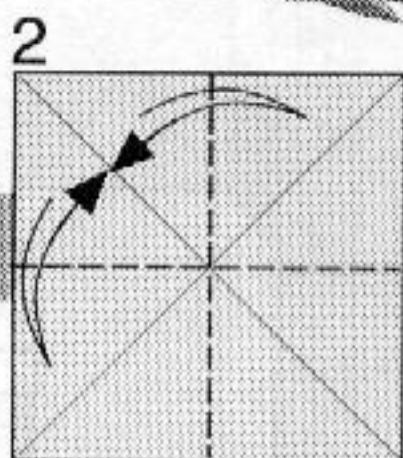
ティラノサウルス

Tyrannosaurus

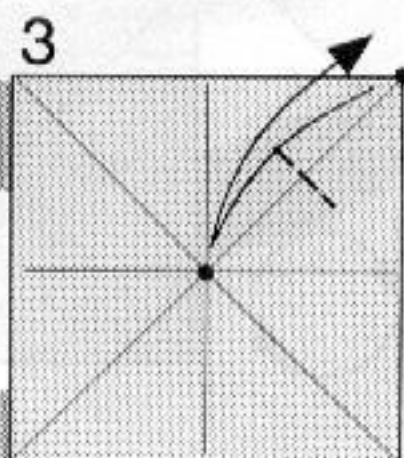
獣竜 白亜紀
体長 約15m



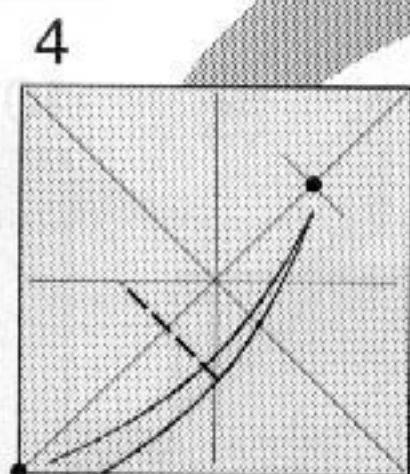
折り目を付ける



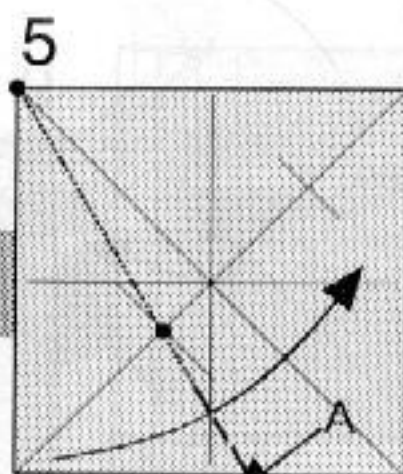
折り目を付ける



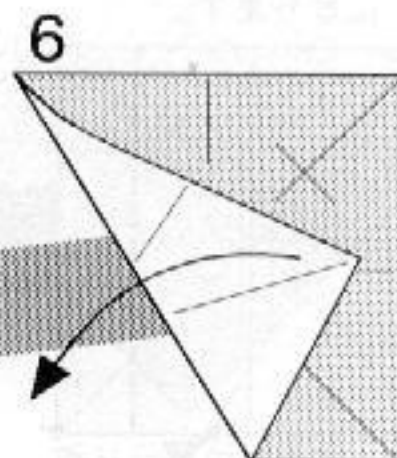
折り目を付ける

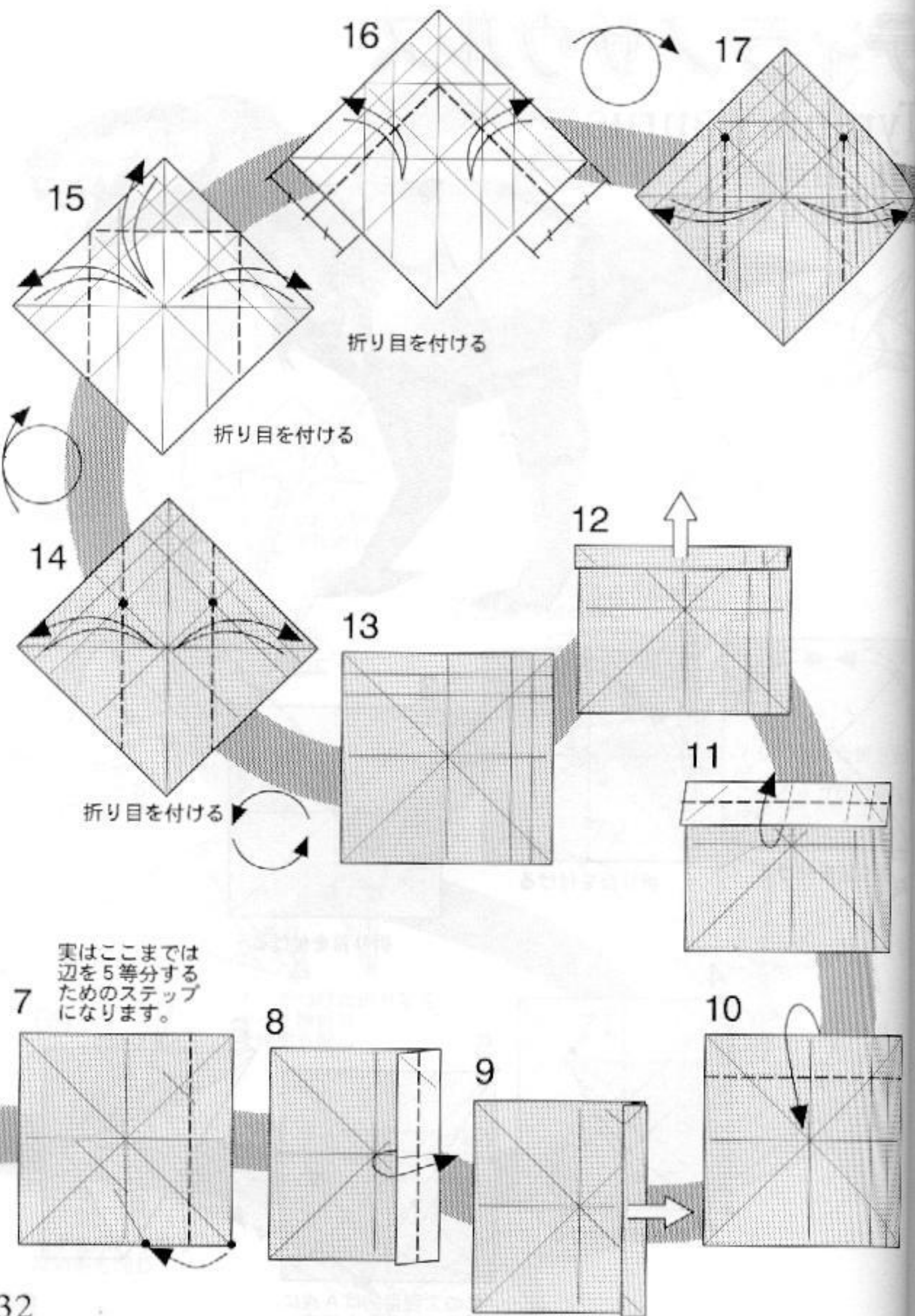


折り目を付ける

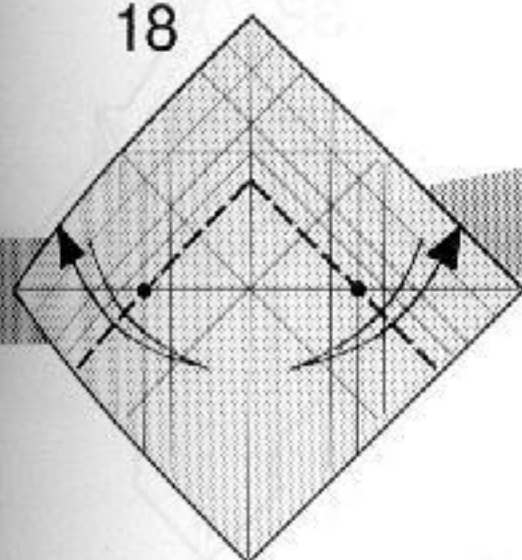


この工程目的はA点に印をつけることです



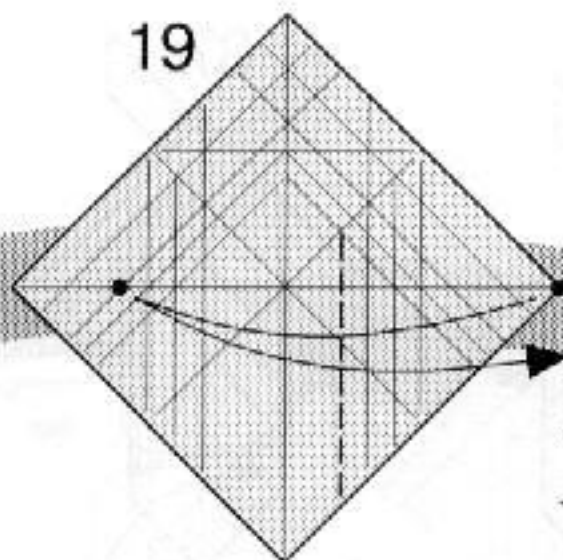


18



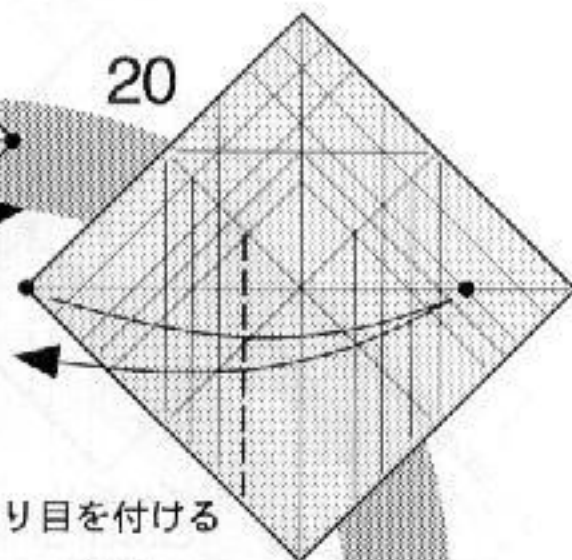
折り目を付ける

19



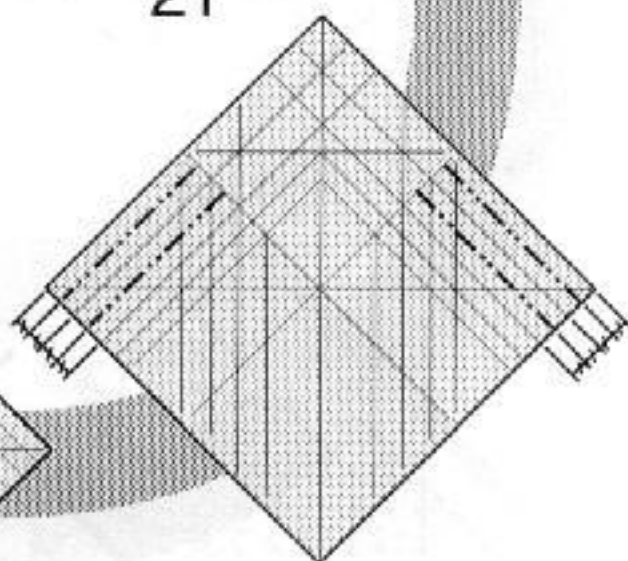
折り目を付ける

20



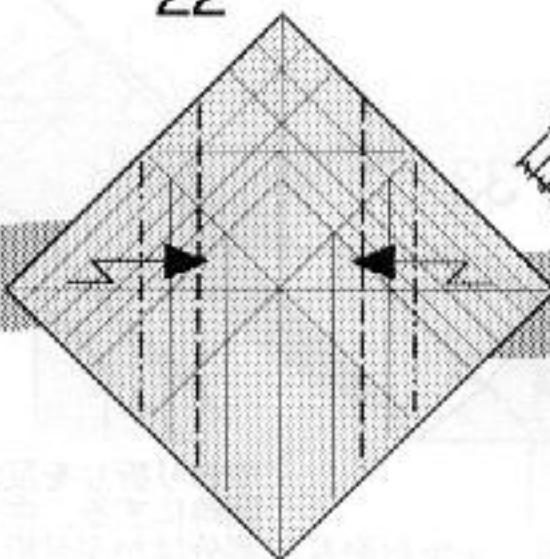
折り目を付ける

21



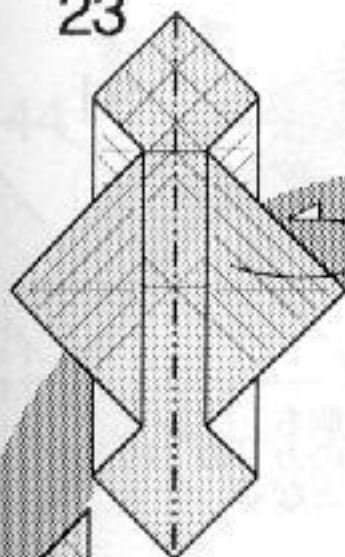
折り目を追加する

22

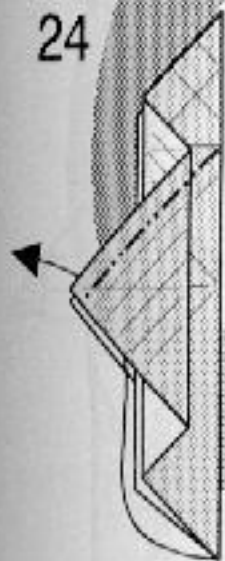


段折り

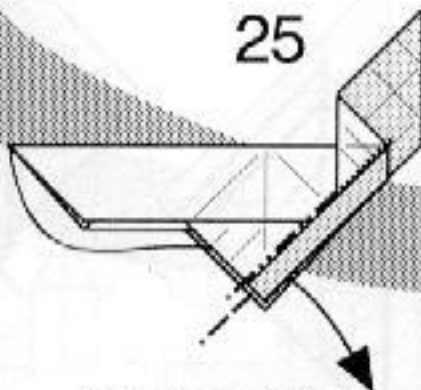
23



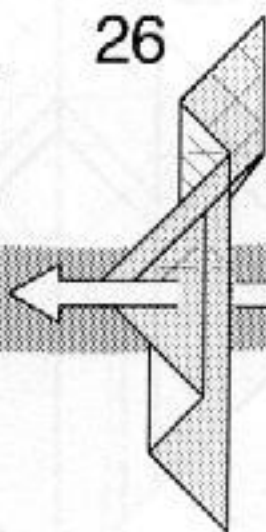
24

全体をついている
折りすじに沿って
中わり折り

25

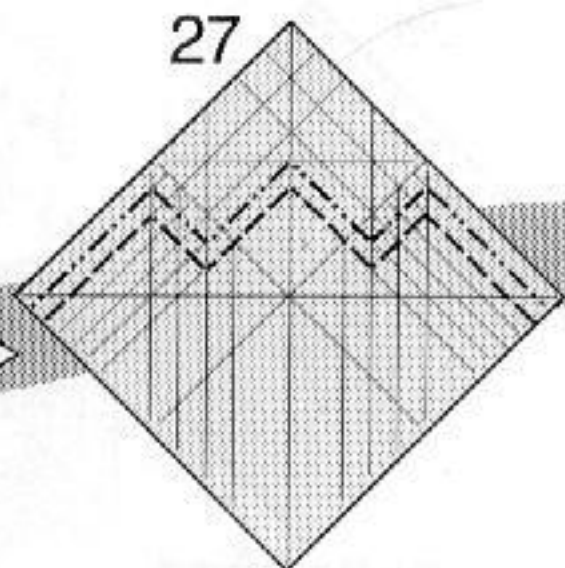
全体をついている
折りすじに沿って
中わり折り

26

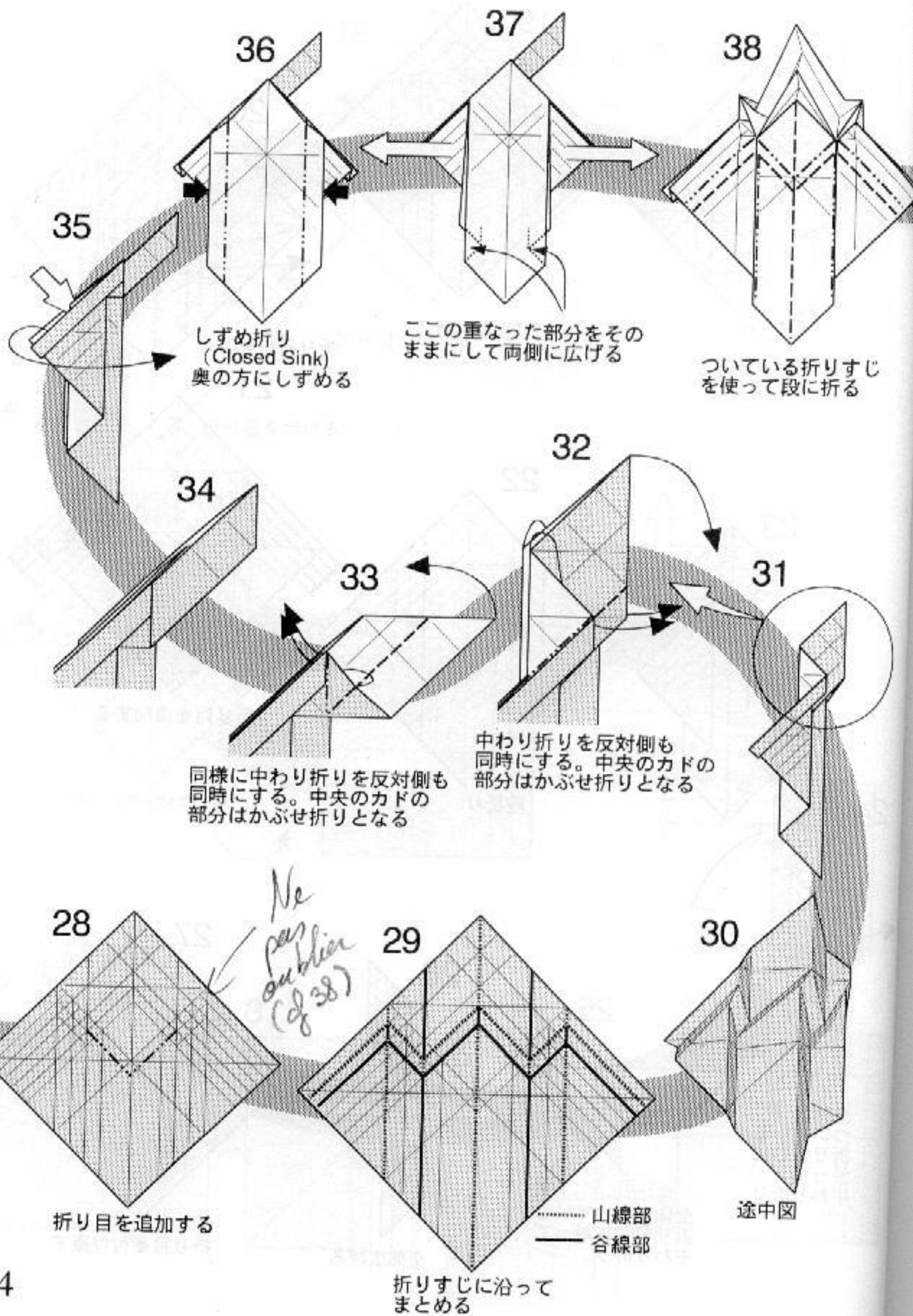


全部広げる

27



折り目を付け直す



39

40

41

42

43

44

45

46

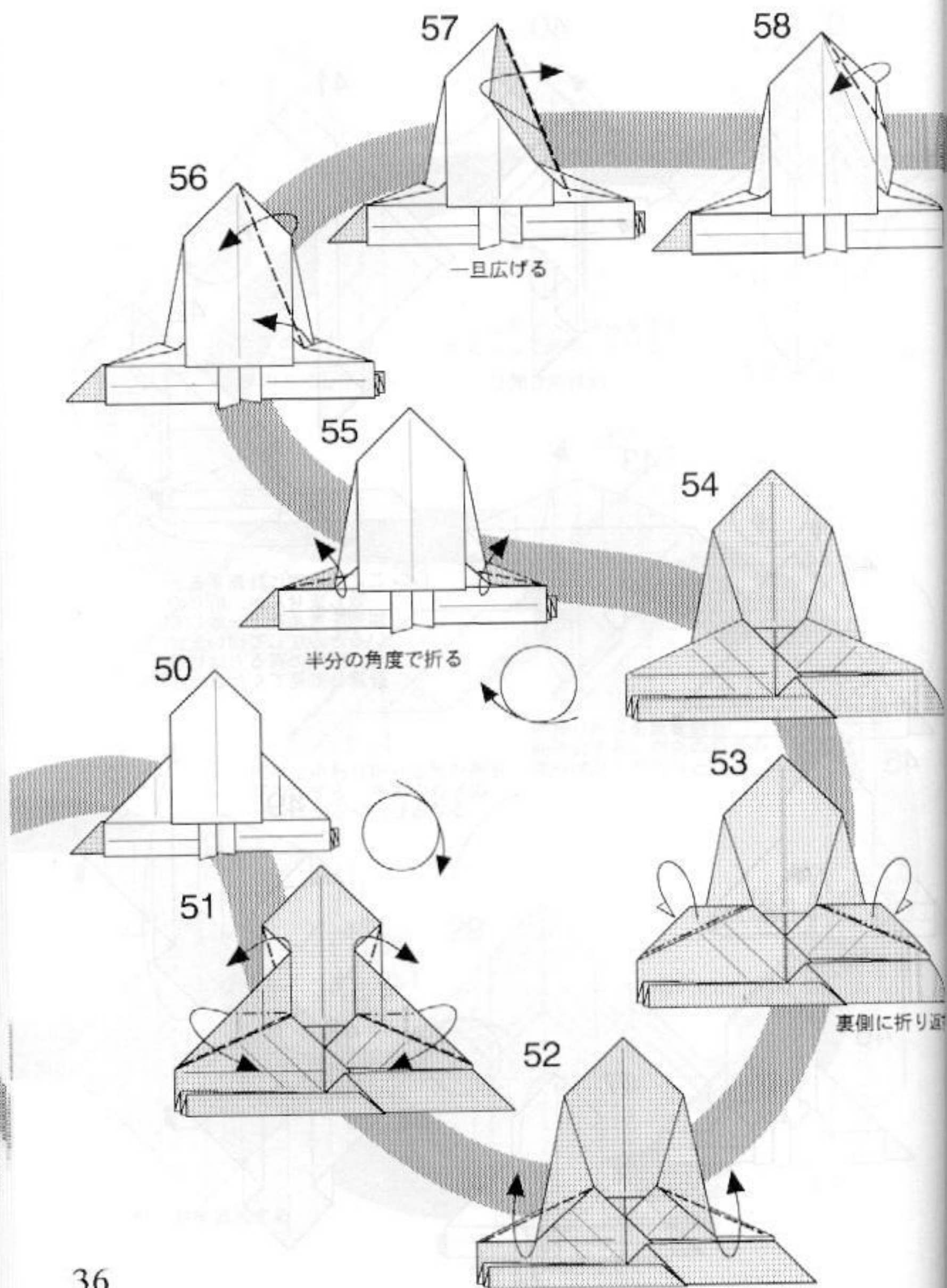
47

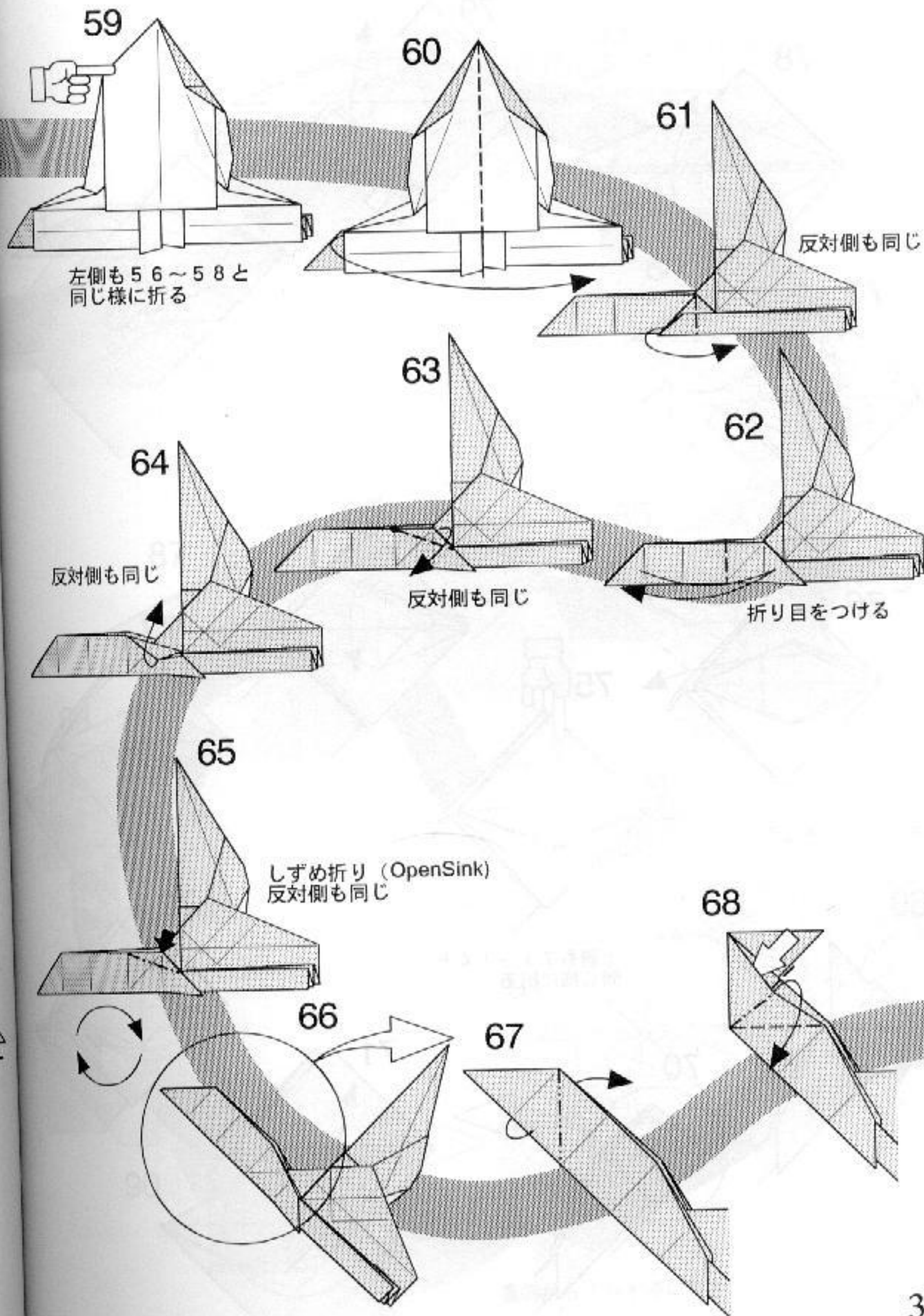
48

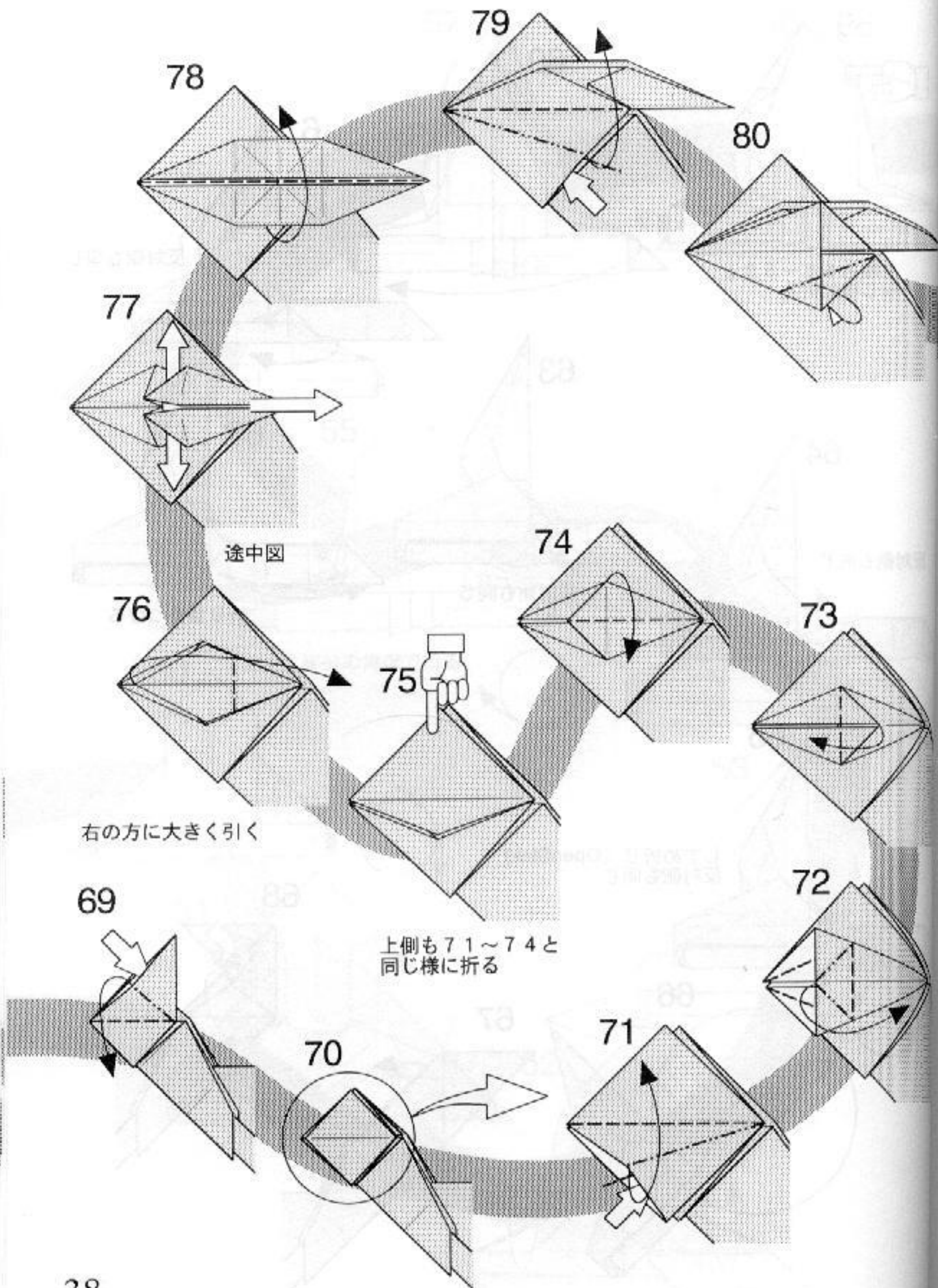
49

反対側も同じ

ここは厳密に計算すると一致しませんが、折りの誤差を考えると一致しているとみなして構いません。興味のある方はぜひ計算してみてください。



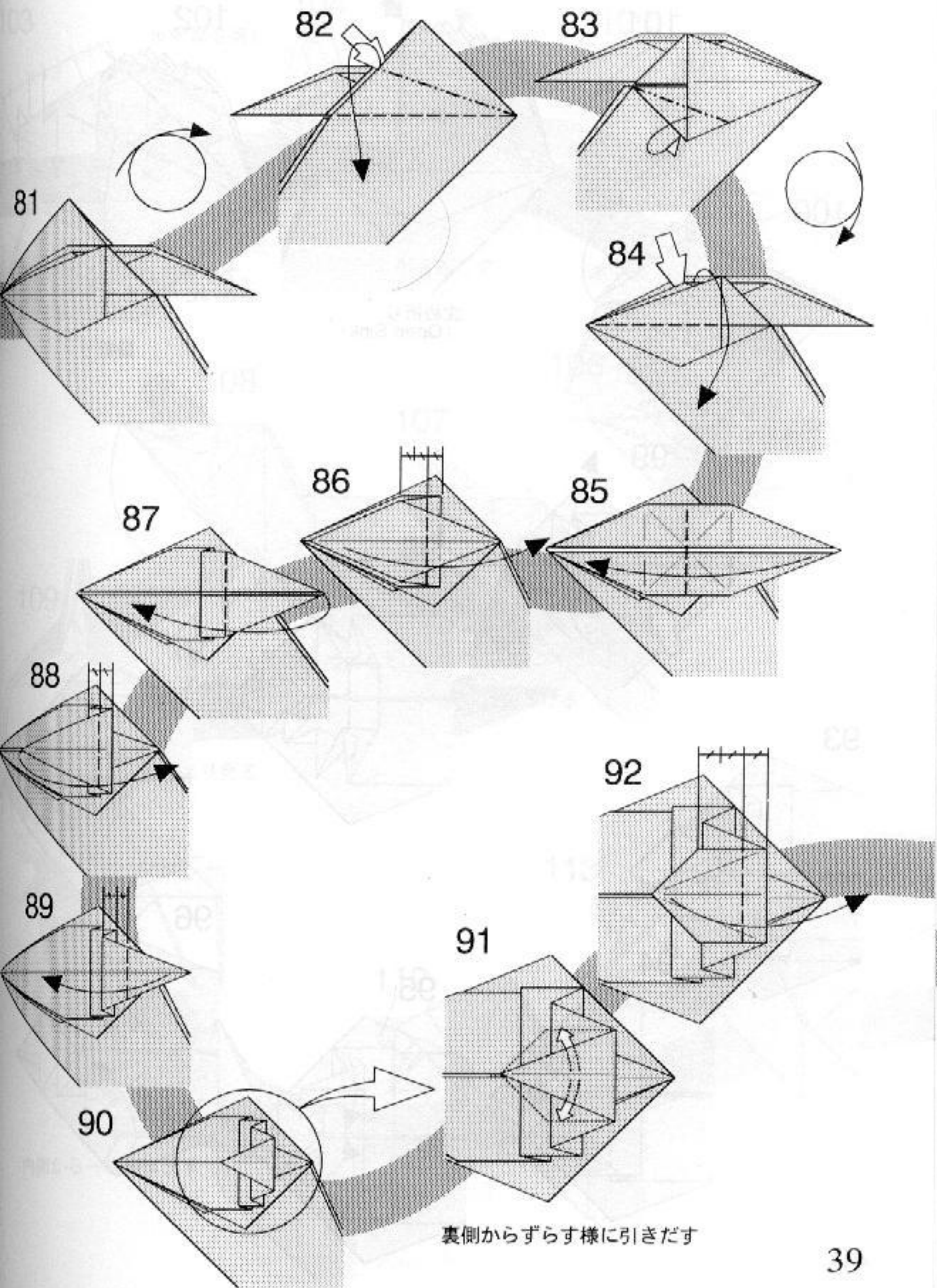


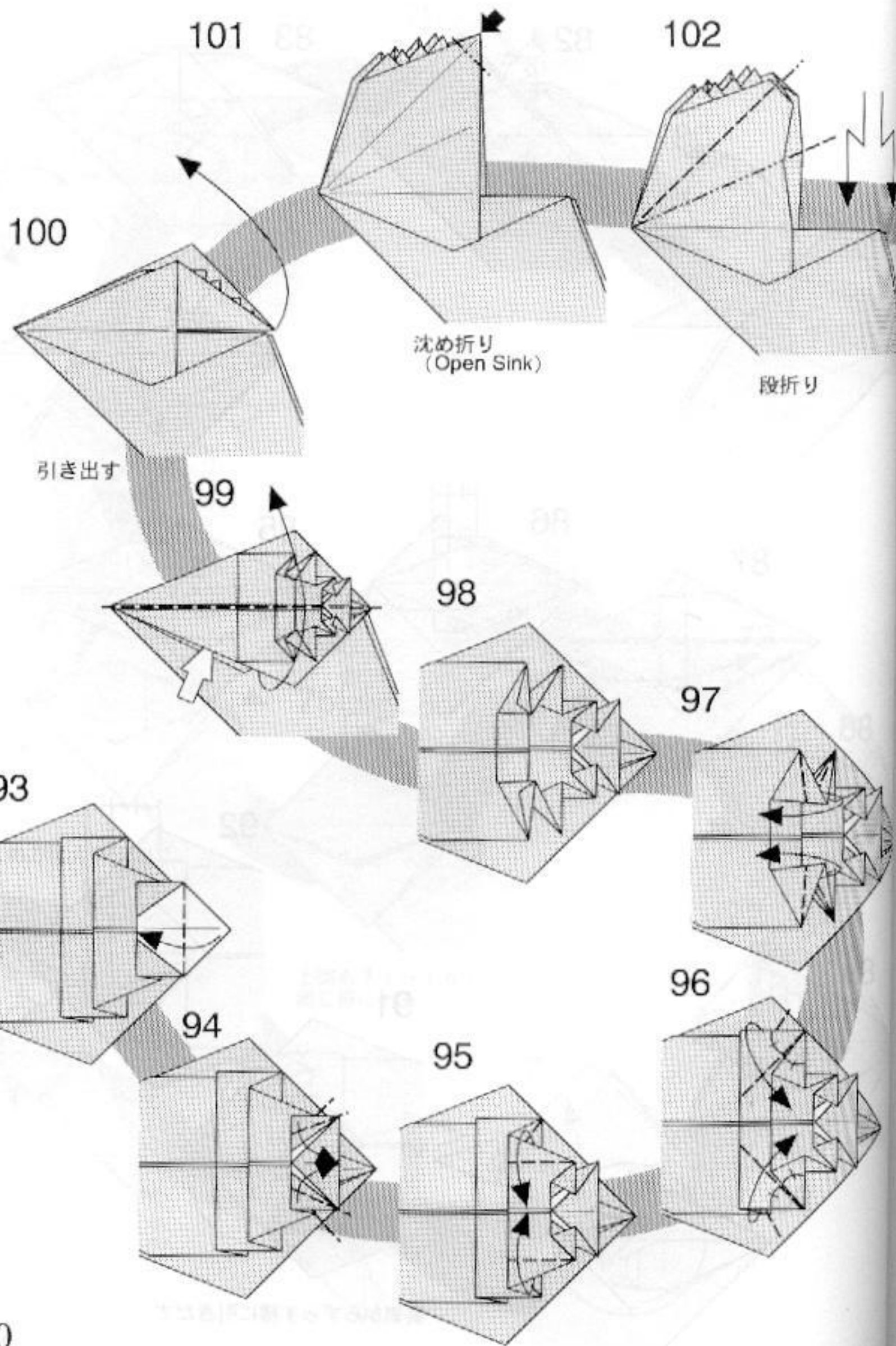


途中図

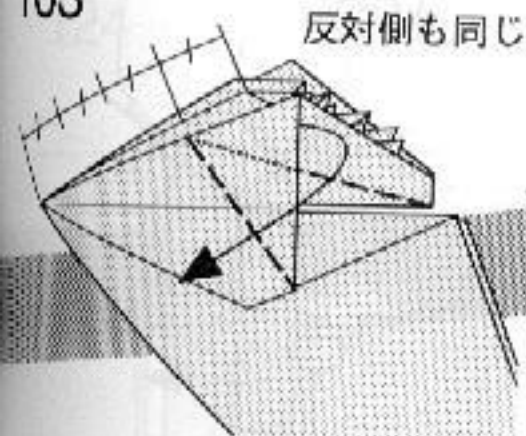
右の方に大きく引く

上側も71~74と
同じ様に折る

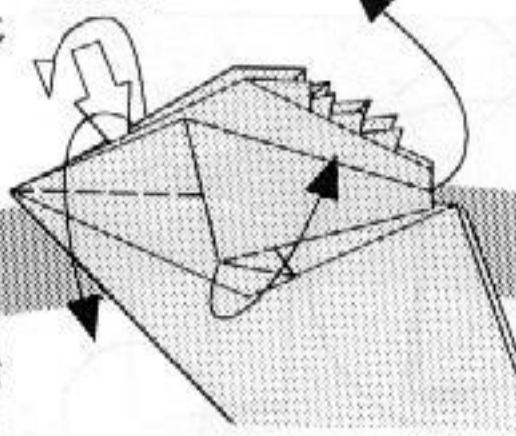




103



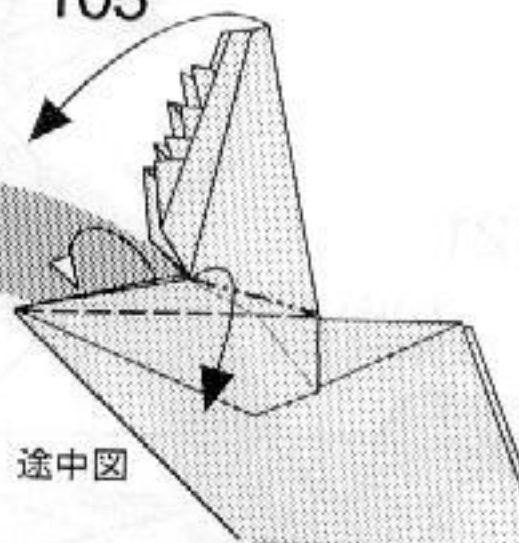
104



この折る比率は目安です。
ここを変えるといろいろな
表情になります

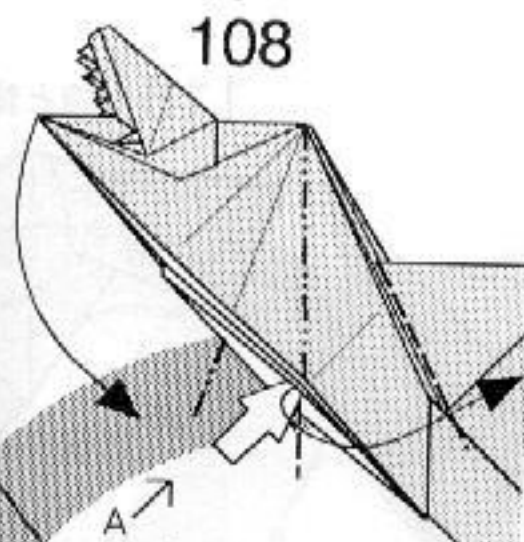
引き起こす

105

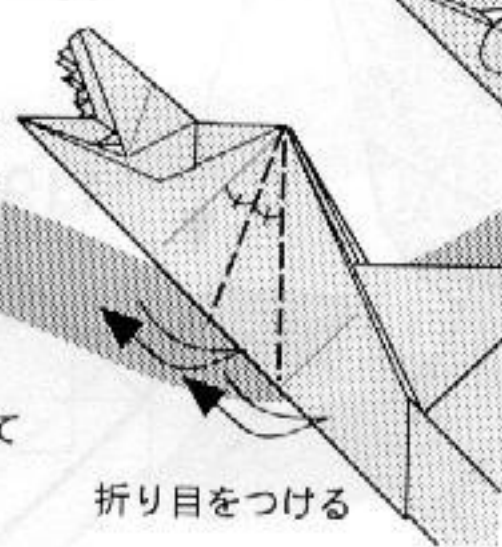


途中図

108

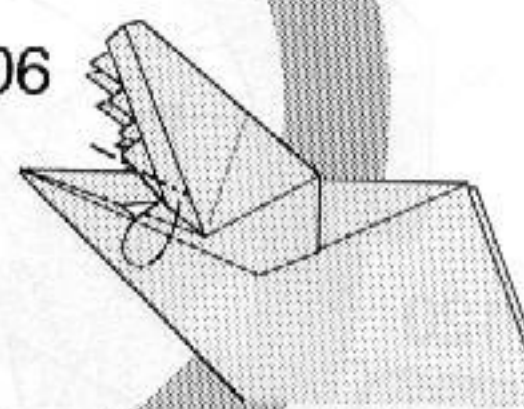


107



折り目をつける

106



反対側も同じ

109

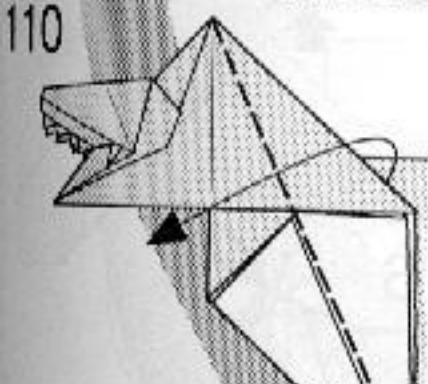


A

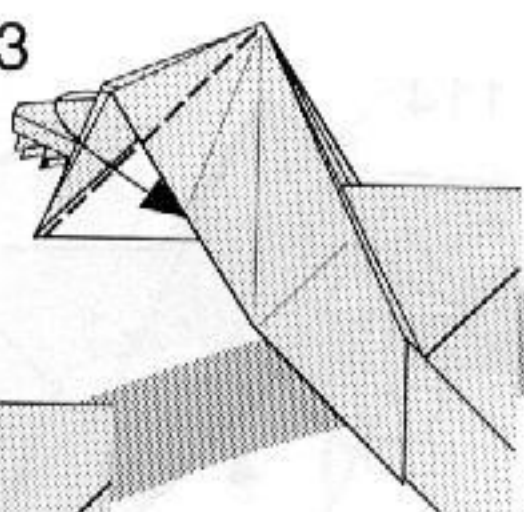
中心分をつぶす様にして
外側に開く

Aの方向より見る

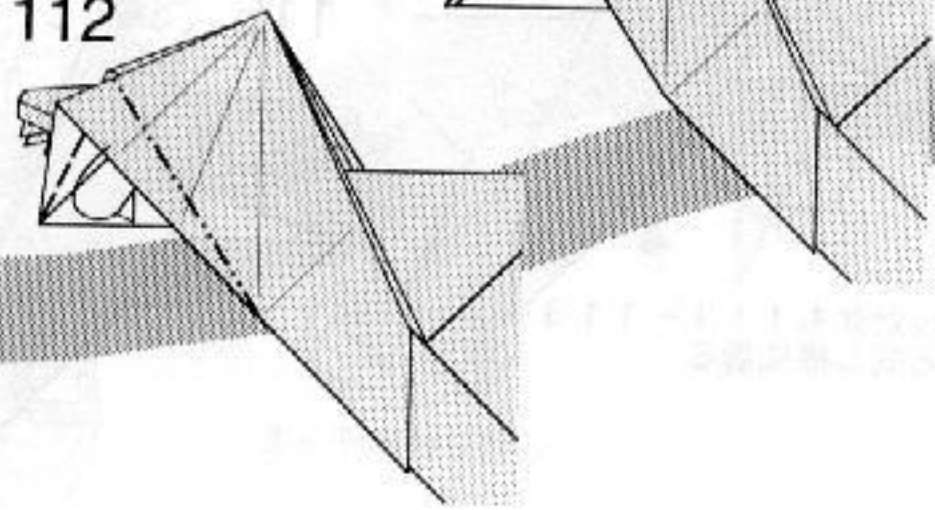
110



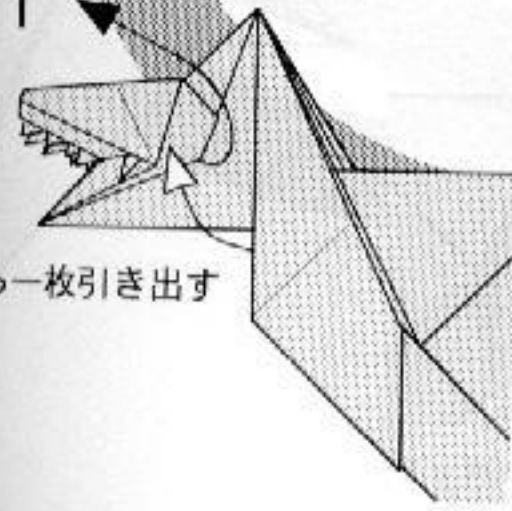
113



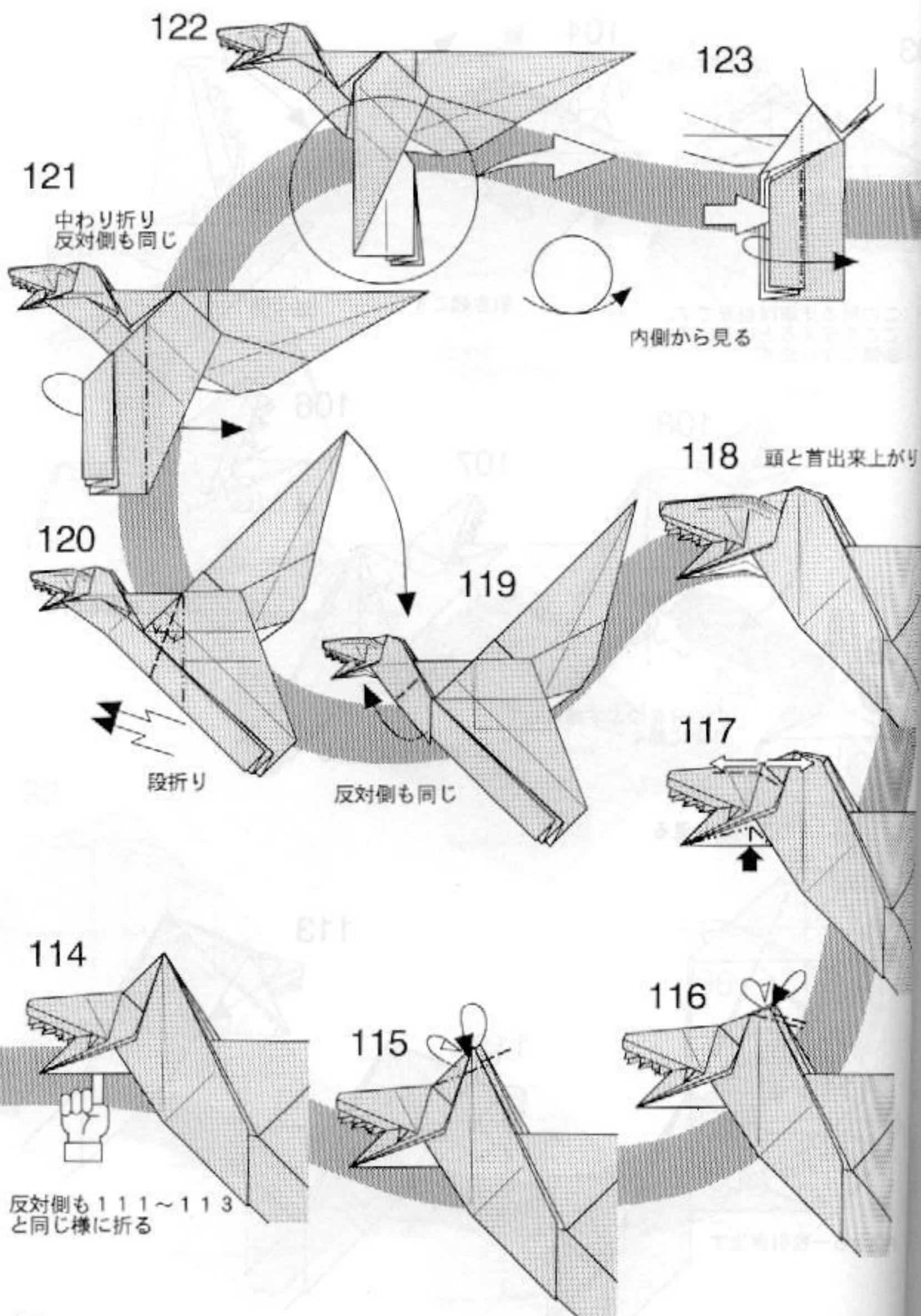
112



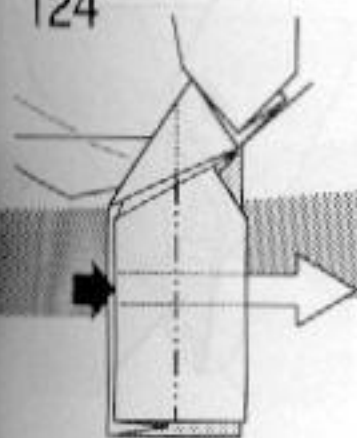
111



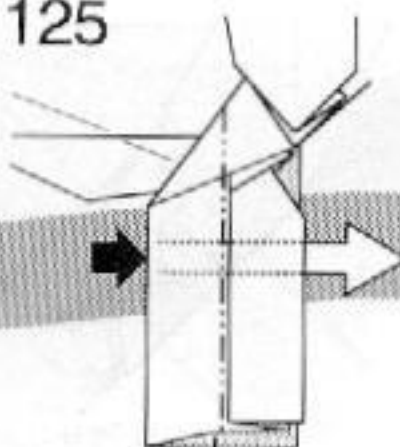
内側から一枚引き出す



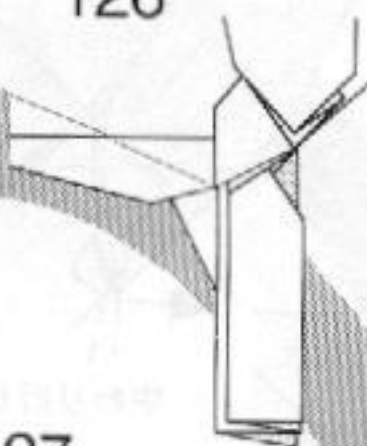
124

沈め折り
(Closed Sink)

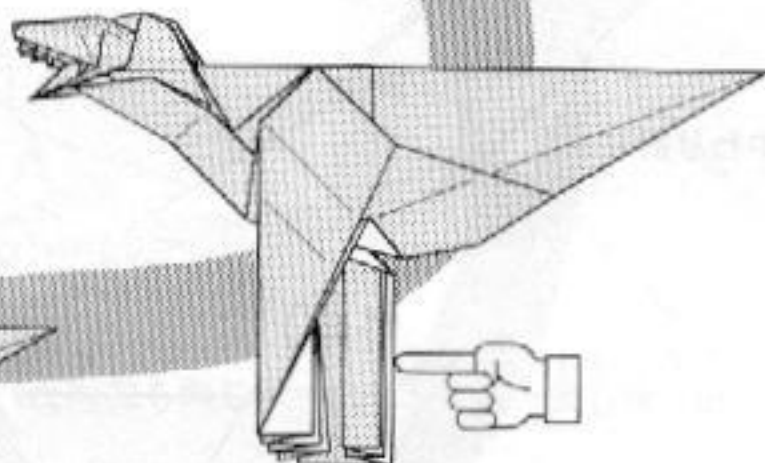
125

沈め折り
(Closed Sink)

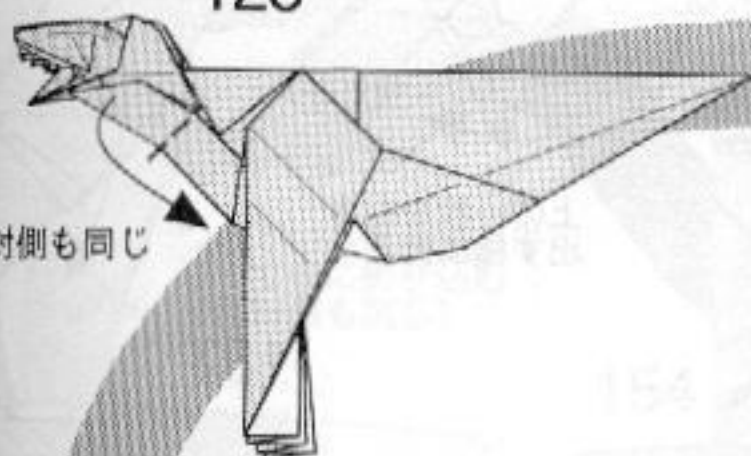
126



127

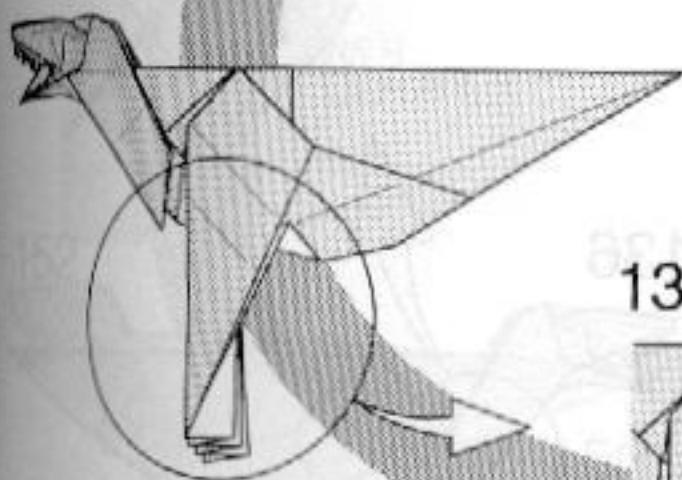
反対側も 1 2 3 ~ 1 2 6
と同じ様に折る

128



反対側も同じ

129



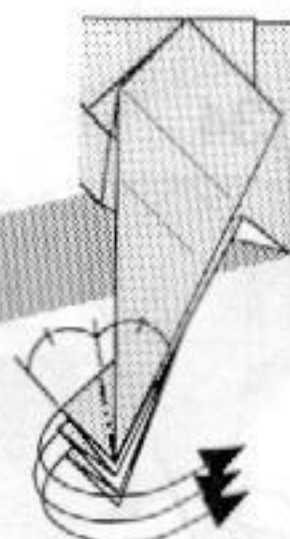
130へ

130



3ヶ所中わり折り

131



3ヶ所中わり折り

132



段折り

142

143

144

141

中わり折り

中わり折り

139

138

140

上の一枚を引き
出す様に折る

137

内側からも同じ様に上の
一枚を引き出す様に折る

133

136

134

135

内側に折り込む

奥のカドを一つ折り返す

反対側の足も130~
134と同じ様に折る

145

146

147

かぶせ折り

148

149

150

段折り
(反対側も同じ)反対側の手も137~
149と同じ様に折るついている折りすじに
沿って中に折り込む
(反対側も同じ)

151

段折り
(反対側も同じ)

154 出来上がり

152

153

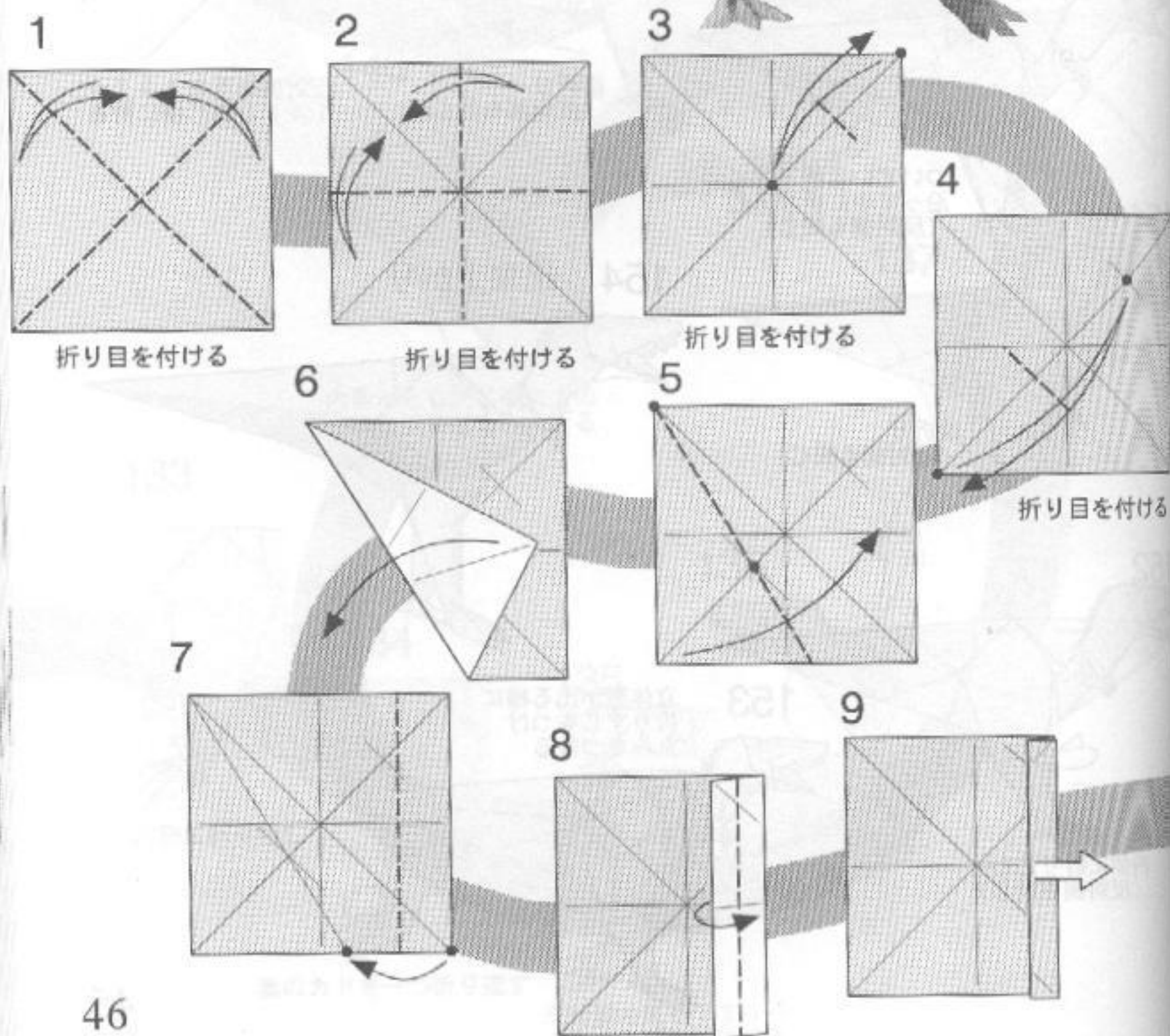
立体感が出る様に
折りすじをつけ
丸みをつける内側に折り込む
(反対側も同じ)

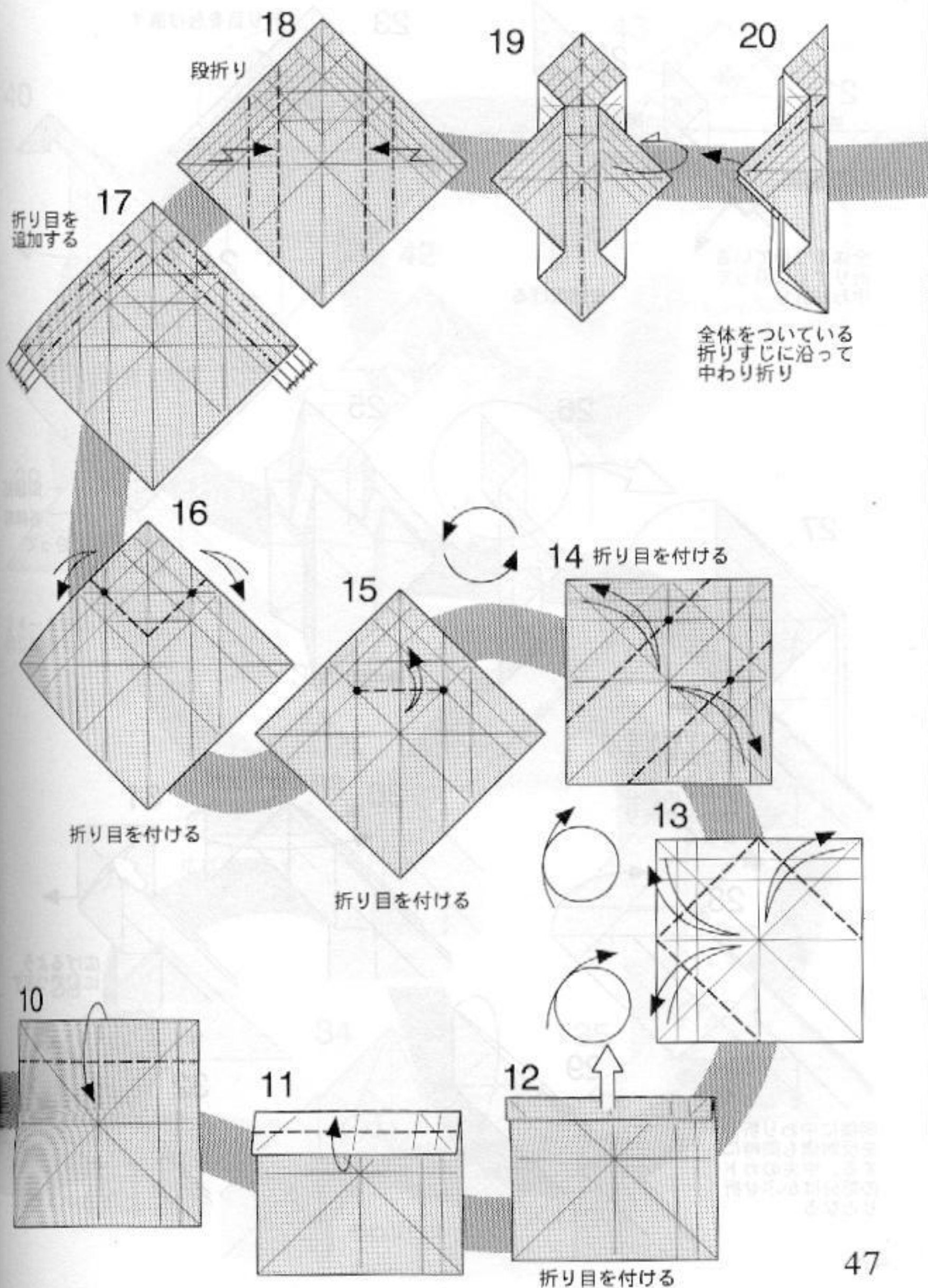
アロサウルス

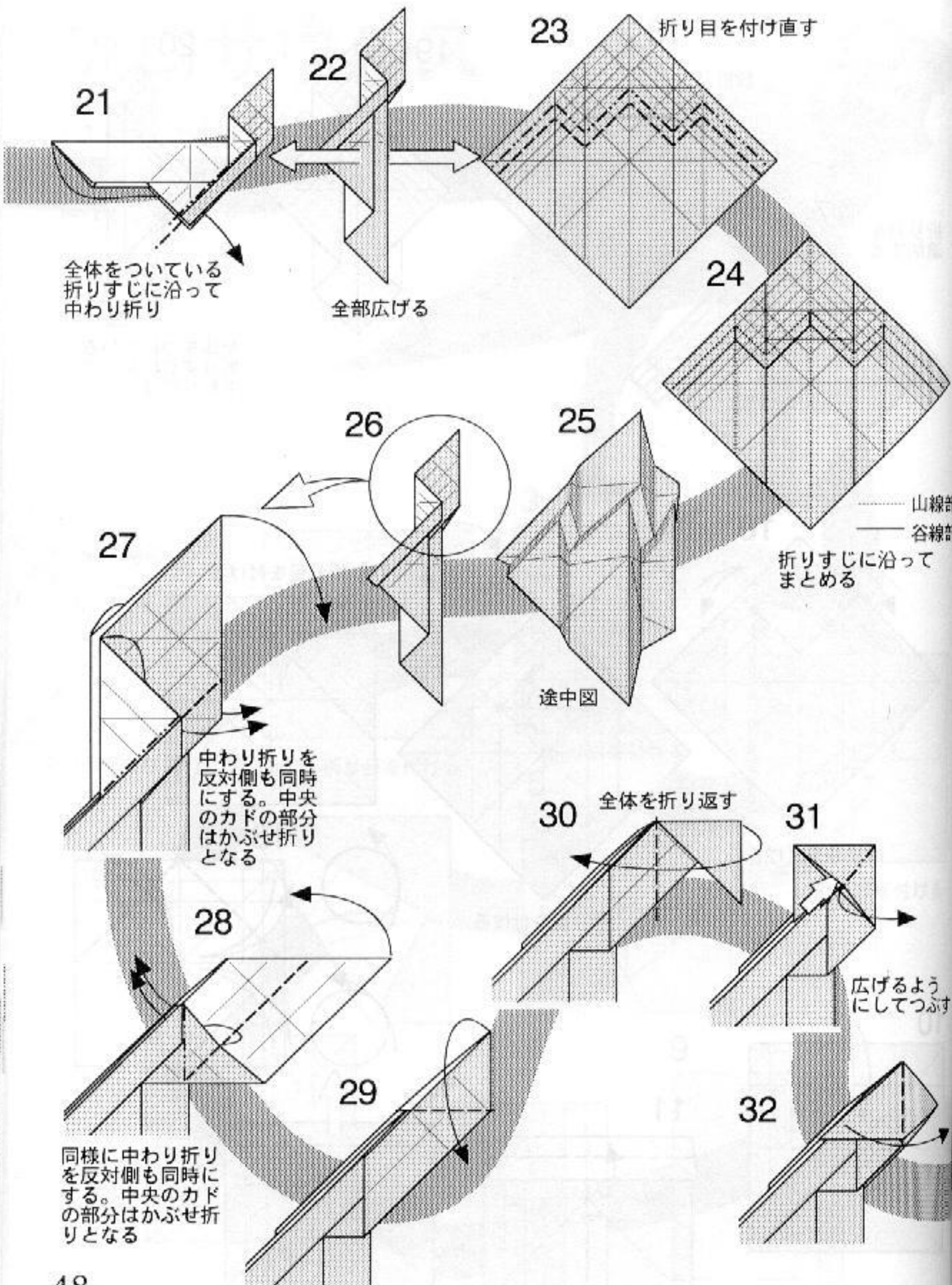
Allosaurus

剣竜 ジュラ紀後期

体長 約12m







21

全体をついている
折りすじに沿って
中わり折り

22

全部広げる

23

折り目を付け直す

24

山線部
谷線部
折りすじに沿って
まとめる

26

25

途中図

27

中わり折りを
反対側も同時
にする。中央
のカドの部分
はかぶせ折り
となる

28

29

同様に中わり折りを
反対側も同時
にする。中央
のカドの部分
はかぶせ折
りとなる

30

全体を折り返す

31

広げるよう
にしてつづ

32

41

40

43

A点

42

A点

A点を押し込む
様にしてまとめる

中央から開く

両側に開く

39

34~36と
同じに折る

37

38

広げてつぶす

36

Closed sink

Open sink
しずめ折り

33

広げてつぶす

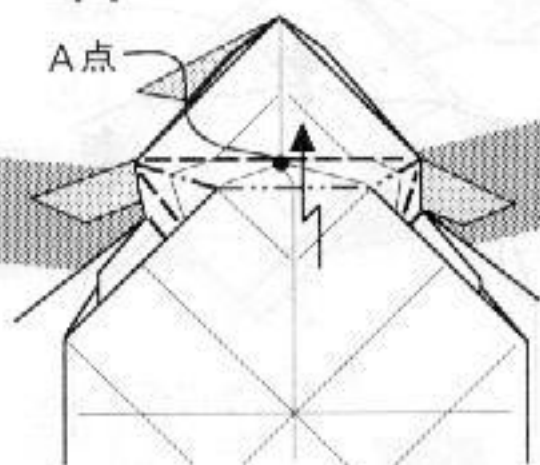
34

中わり折り

35

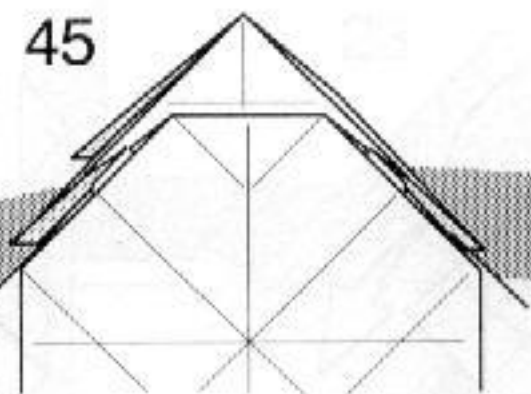
44

A点

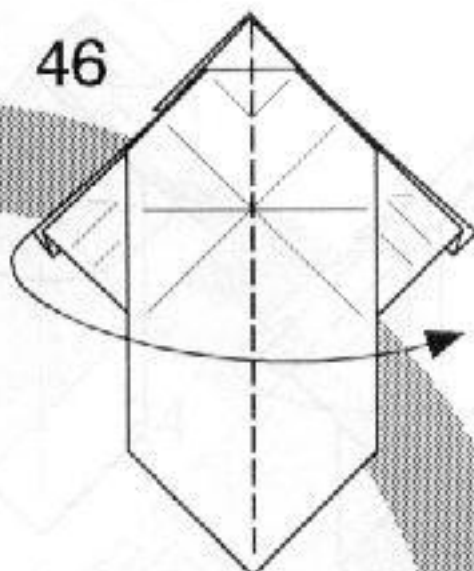


途中図

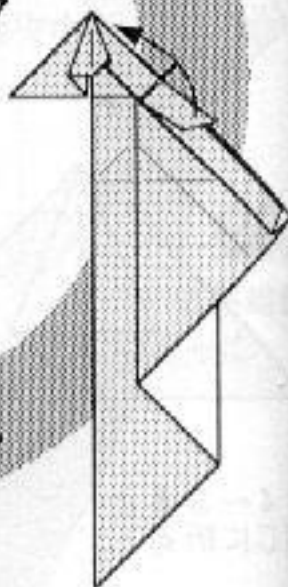
45



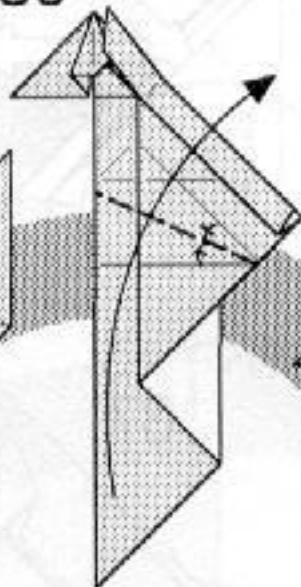
46



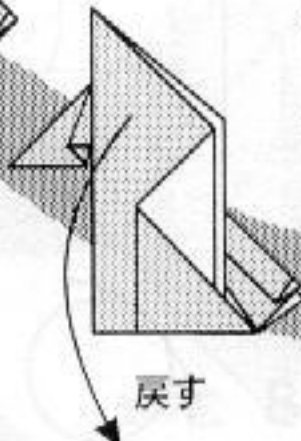
47



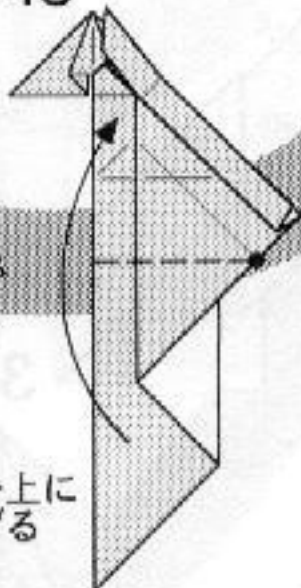
50



49

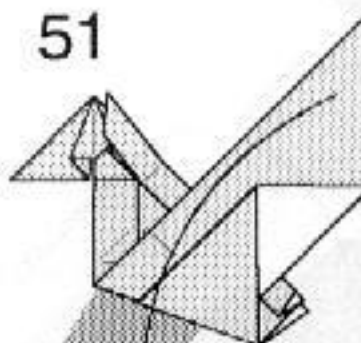


48



反対側も同じ

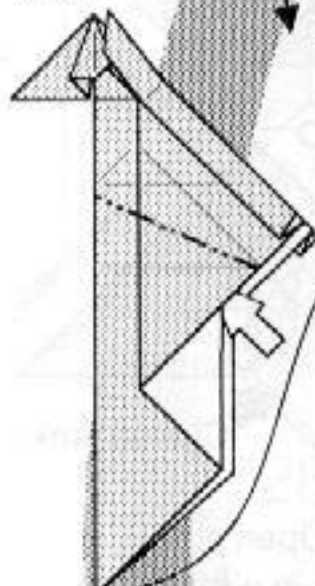
51



戻す

全体を上
に折上げる全体を上
に折上げる

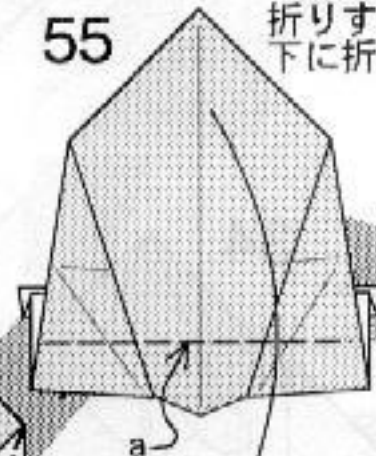
52



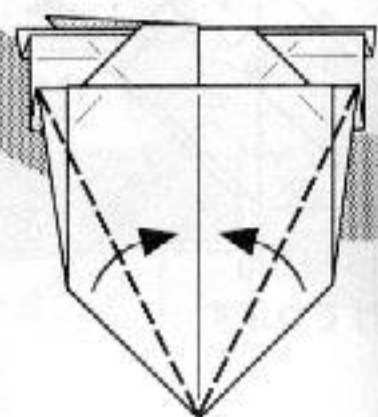
中わり折り

a部について
いる折りすじに
沿って下に折る

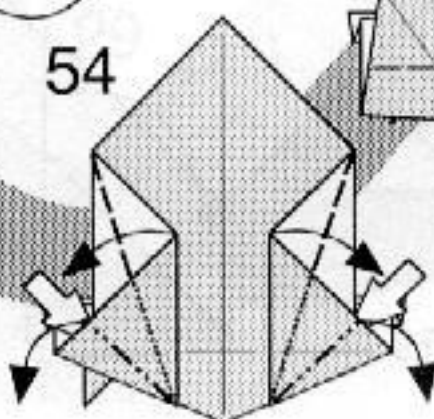
55



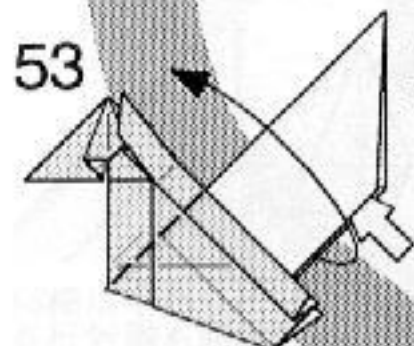
56



54



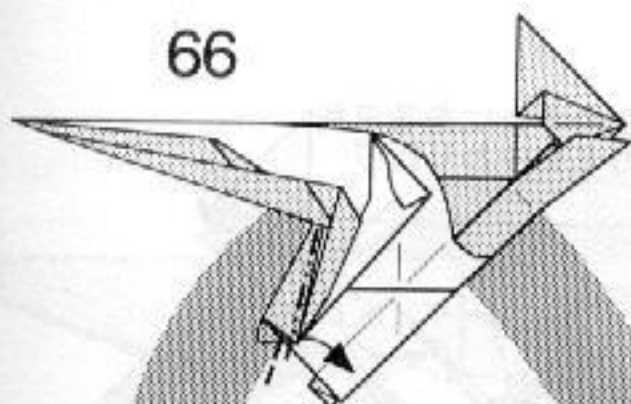
53



中心から開く

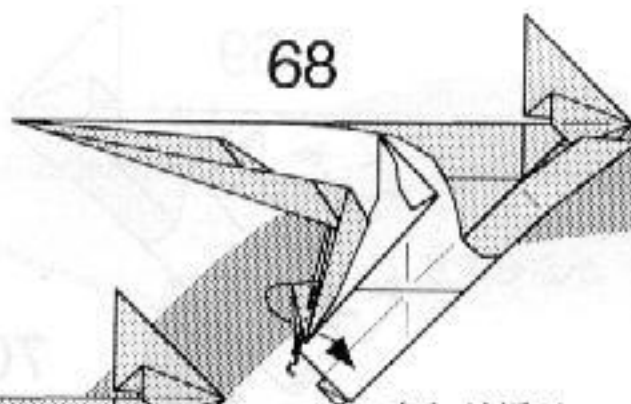
50

66



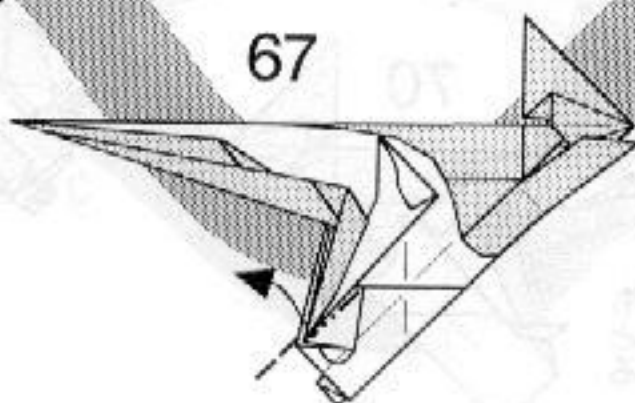
中わり折り

68



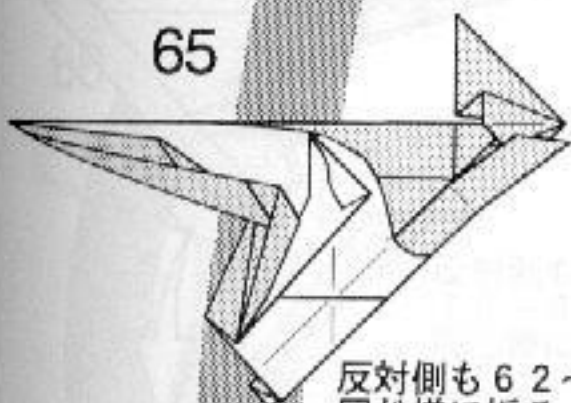
中わり折り

67

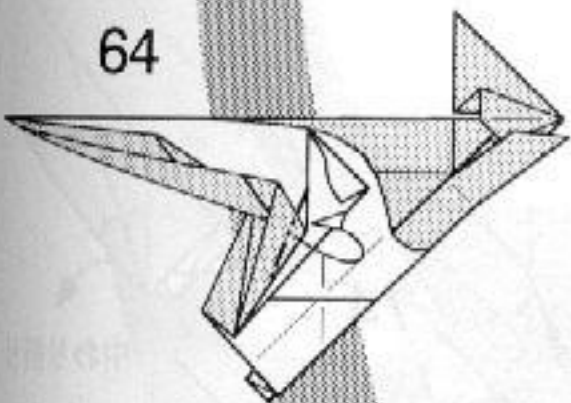


中わり折り

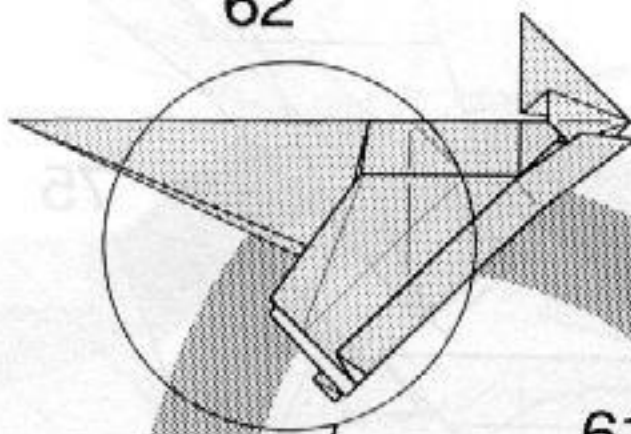
65

反対側も 62 ~ 64 と
同じ様に折る

64

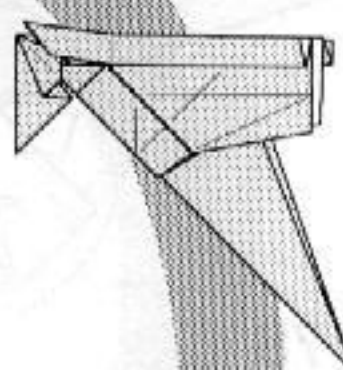


62

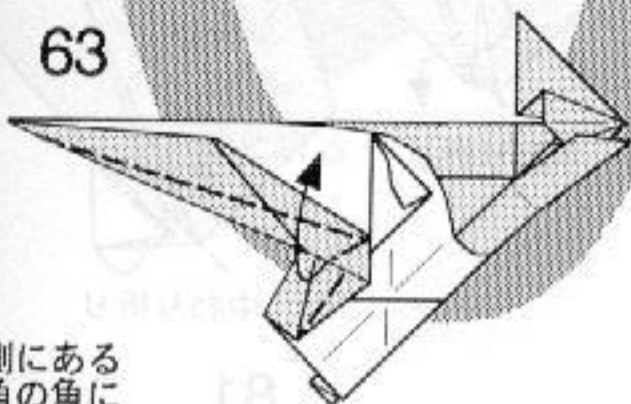


内側を見る

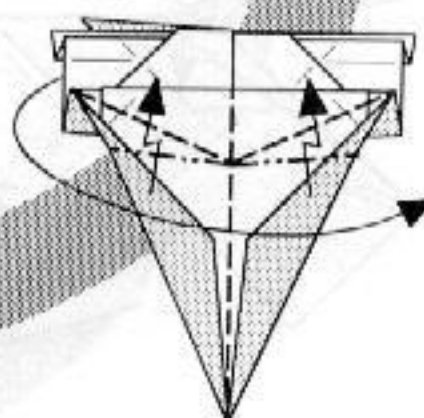
61



63

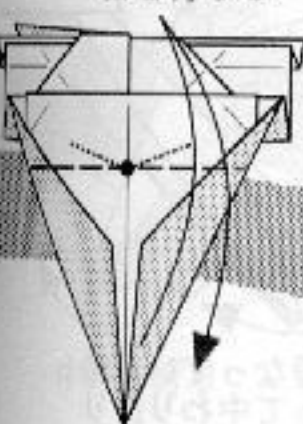


60

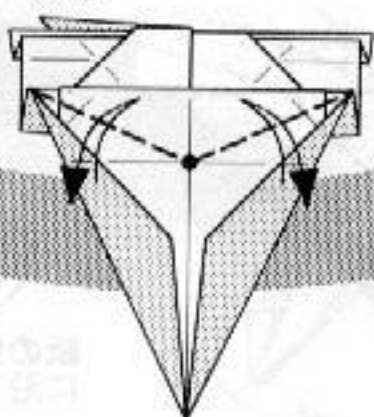


段に折りながら閉じる

57

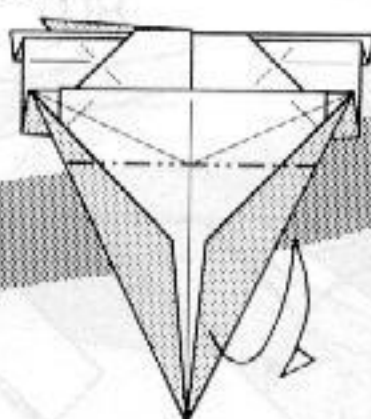
裏側にある
三角の角に
合わせ折り
目を付ける

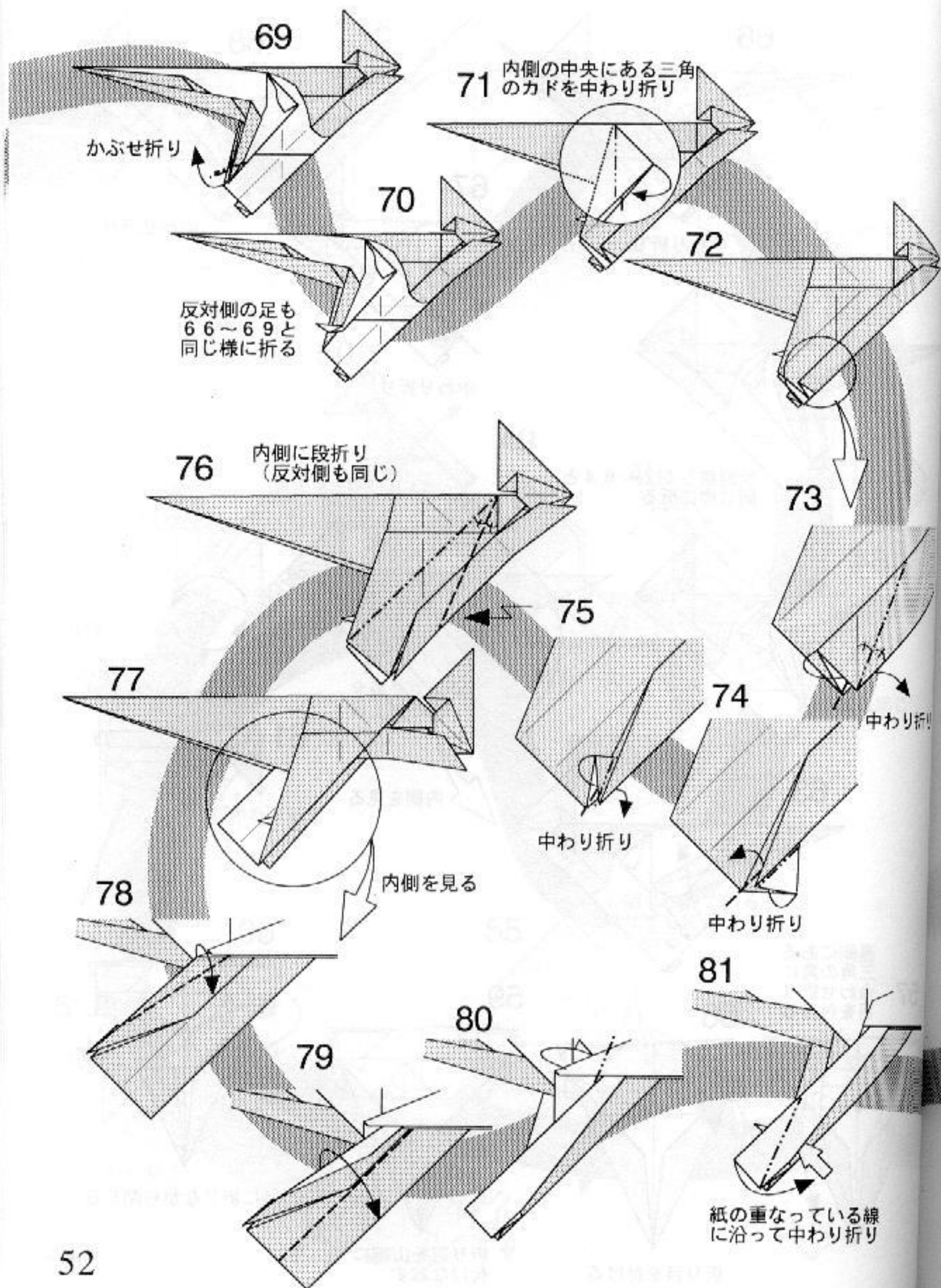
58

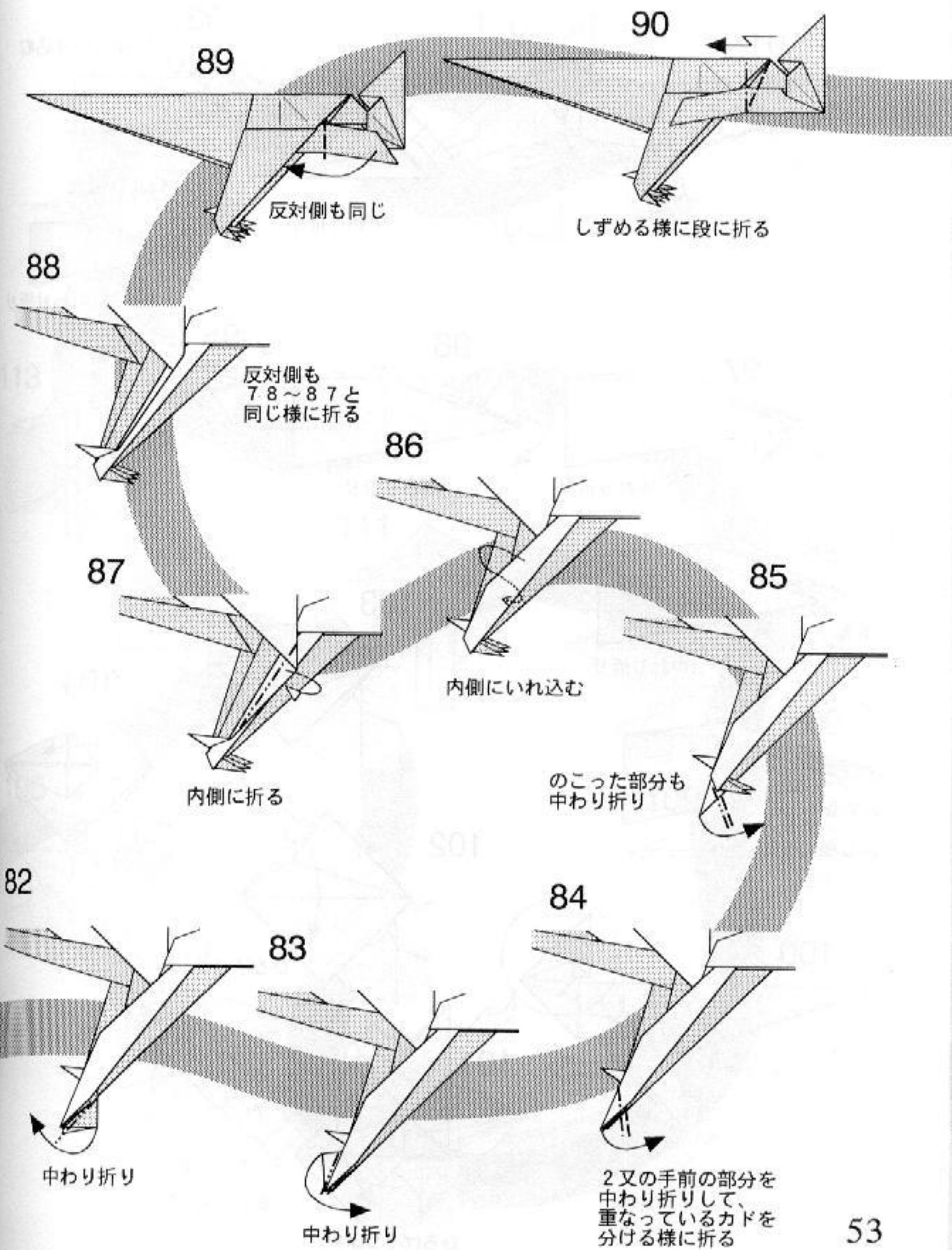


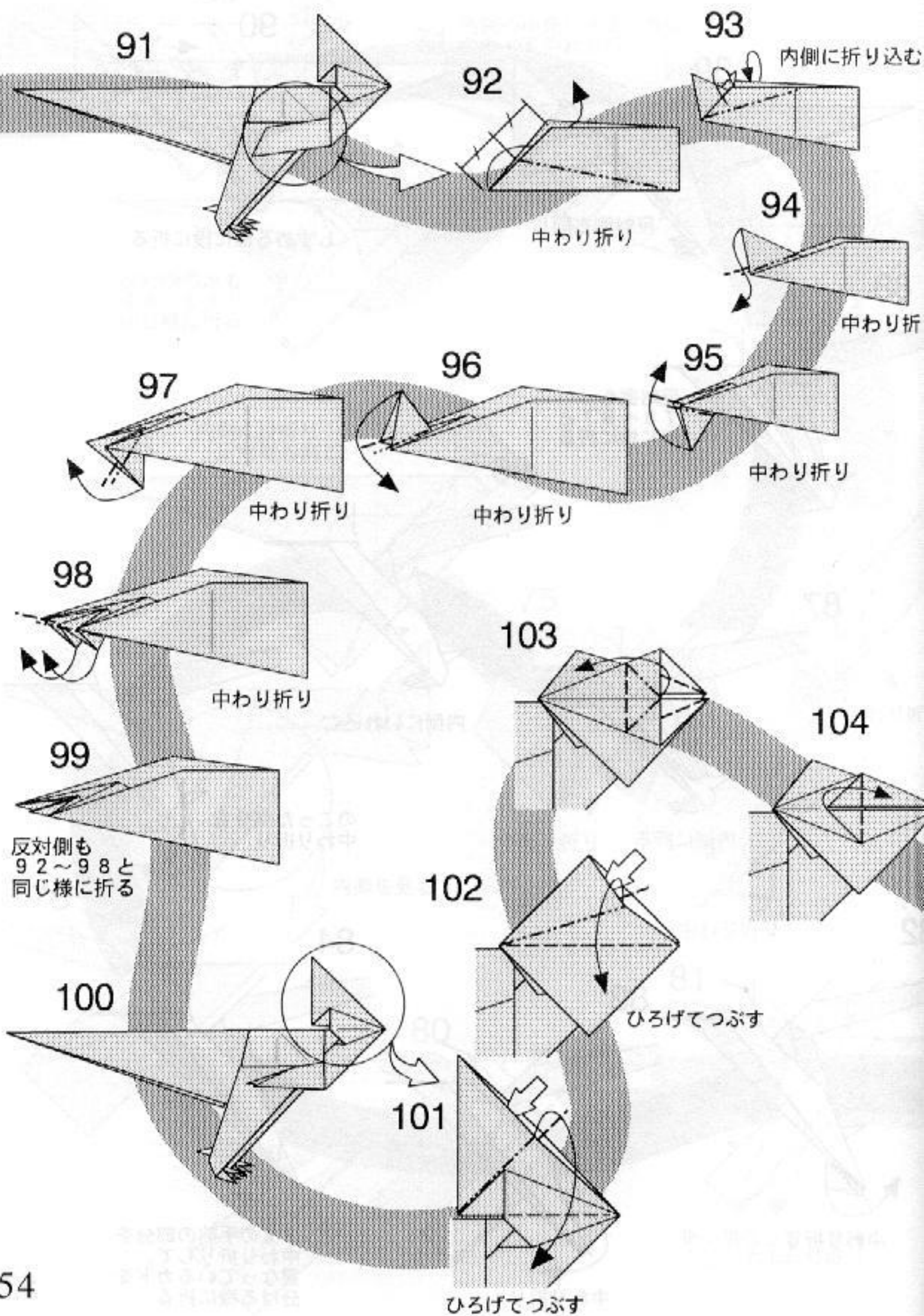
折り目を付ける

59

折り目を山線に
付けなおす







115

116

117

114

113

111

112

110

105

109

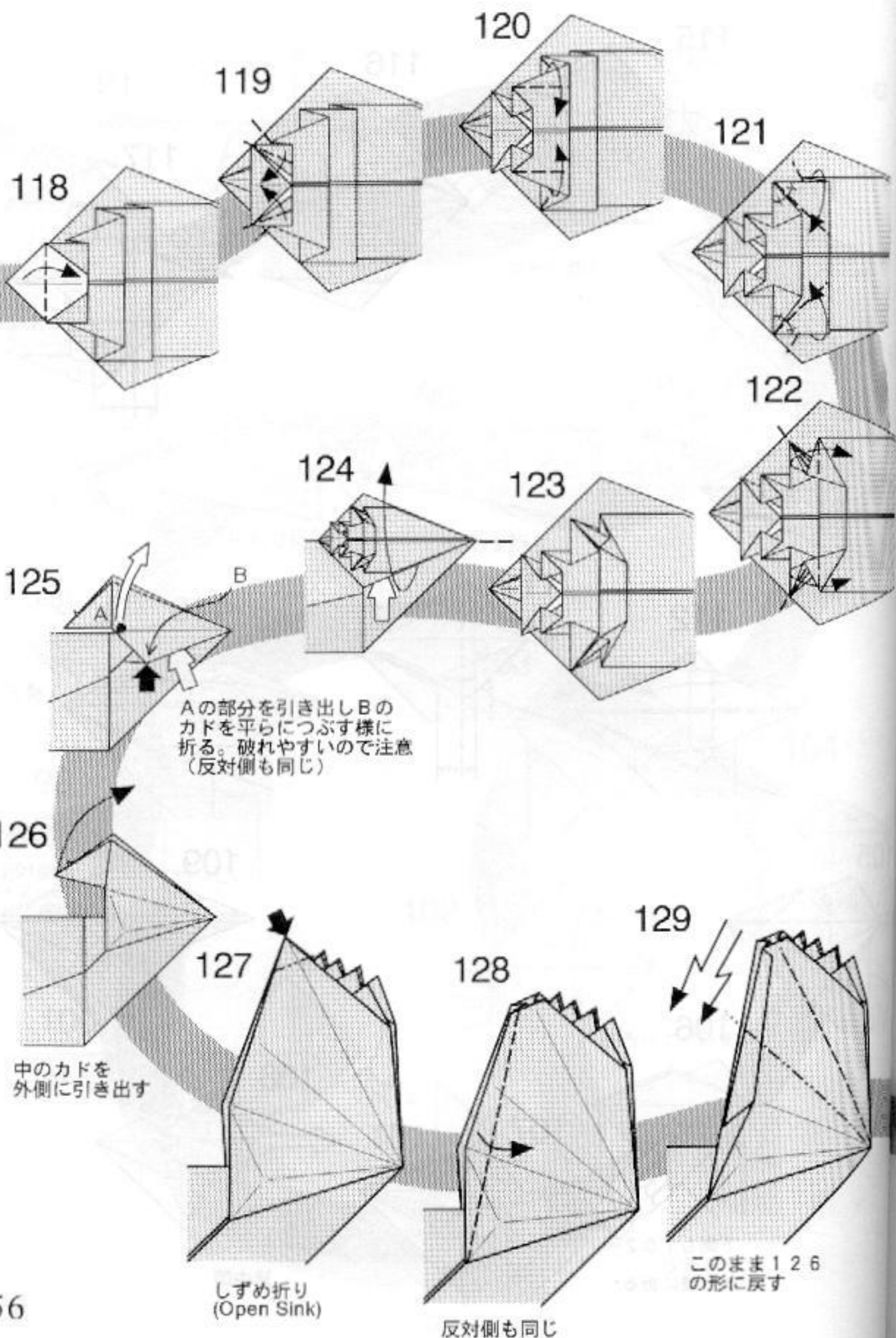
106

107

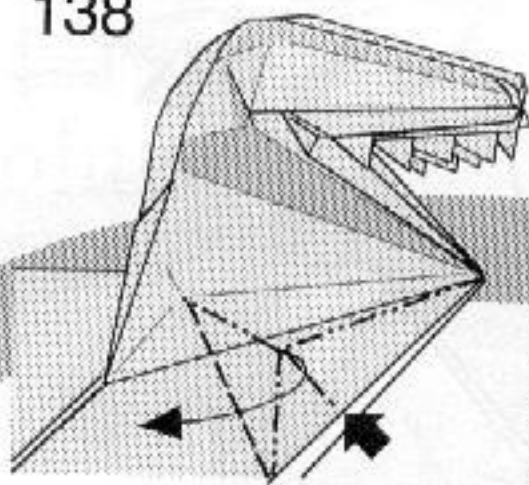
108

下側も102~
105と
同じ様に折る

途中図

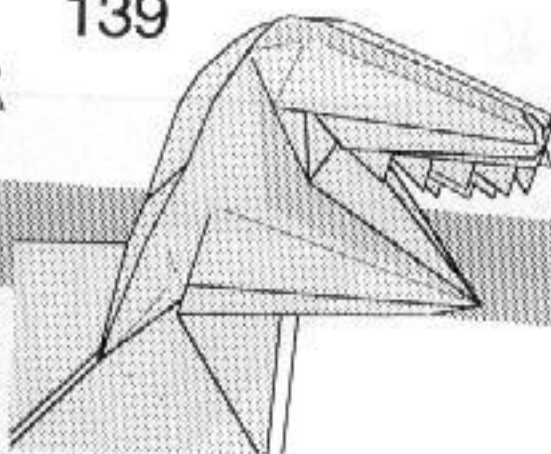


138



下顎を全体を平たく
折る様にして仕上げる

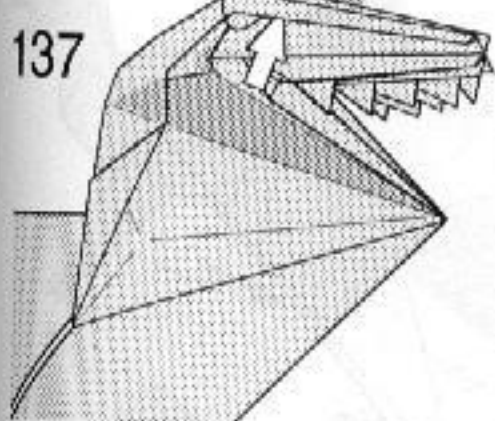
139



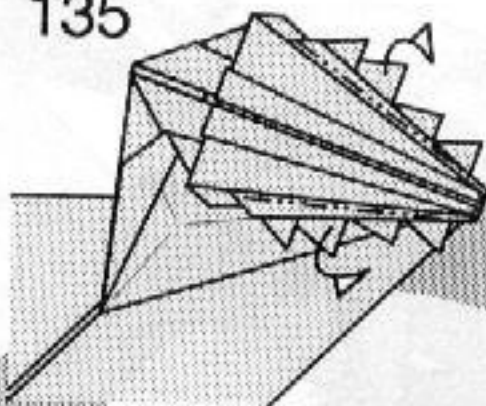
頭の折り方終了

この部分を引き起こす
(反対側も同時)

137

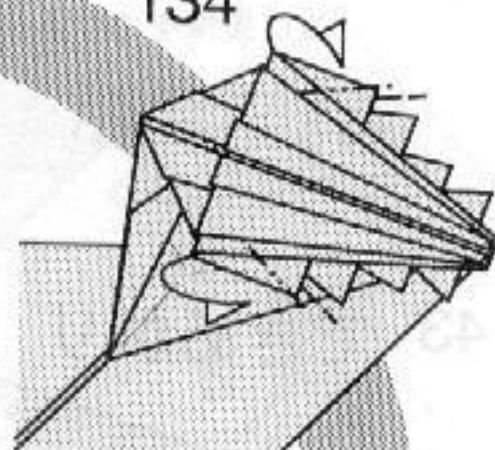


135



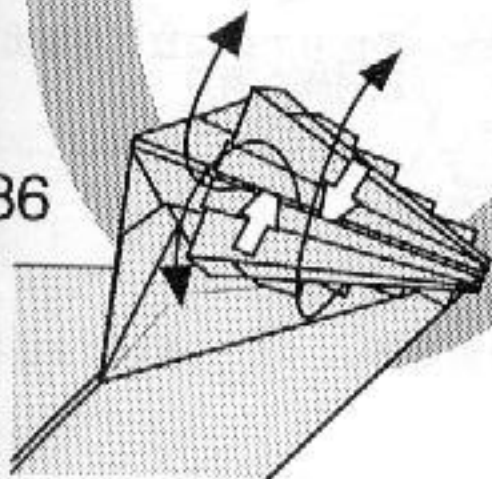
歯の部分に向こう側に
90度だけ倒す様に折る
ここからの折りは頭を
仕上げるために立体的に
なる

134



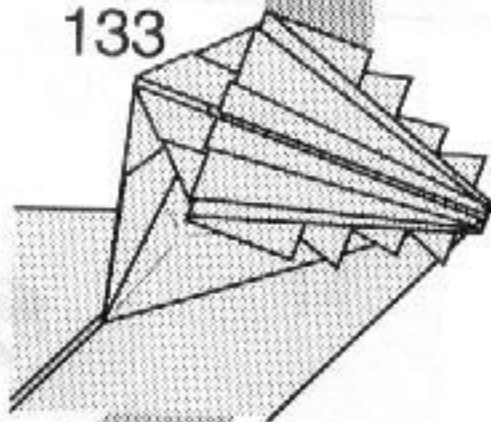
中わり折り

136

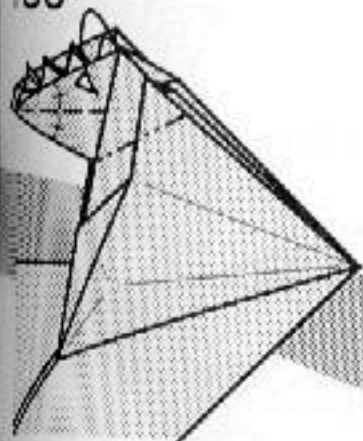


横に倒れている顔全体を
起こしながら、上の袋の
部分を広げる

133

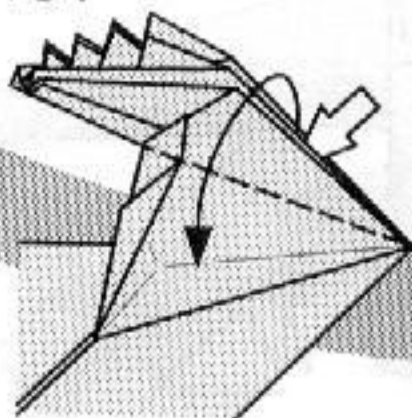


130

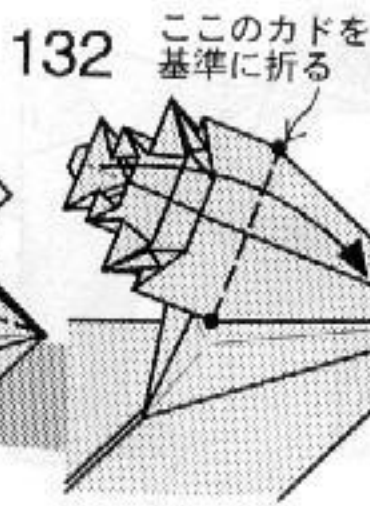


反対側も同じ

131

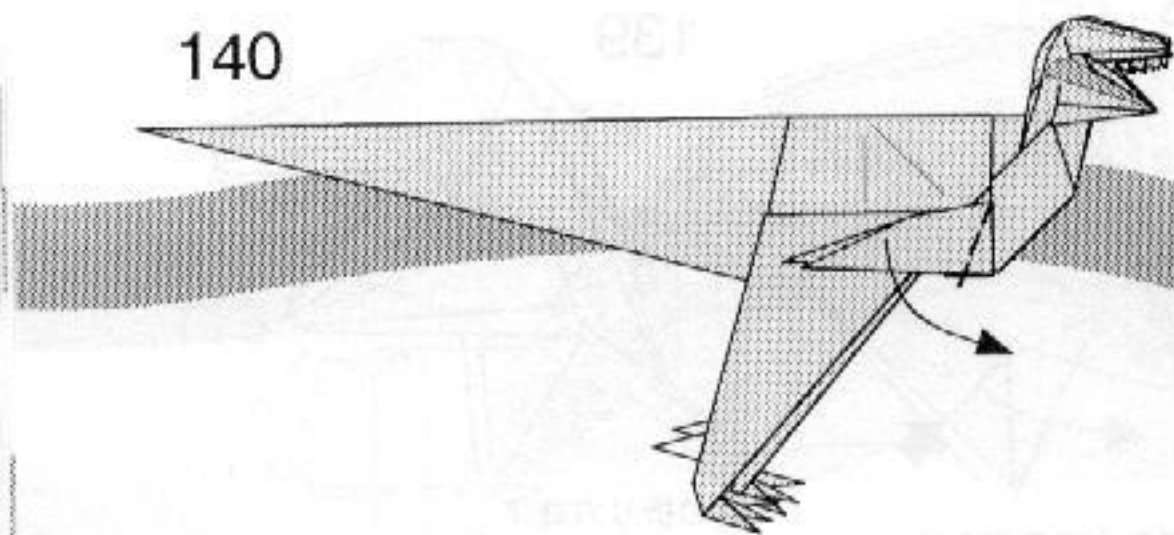


132



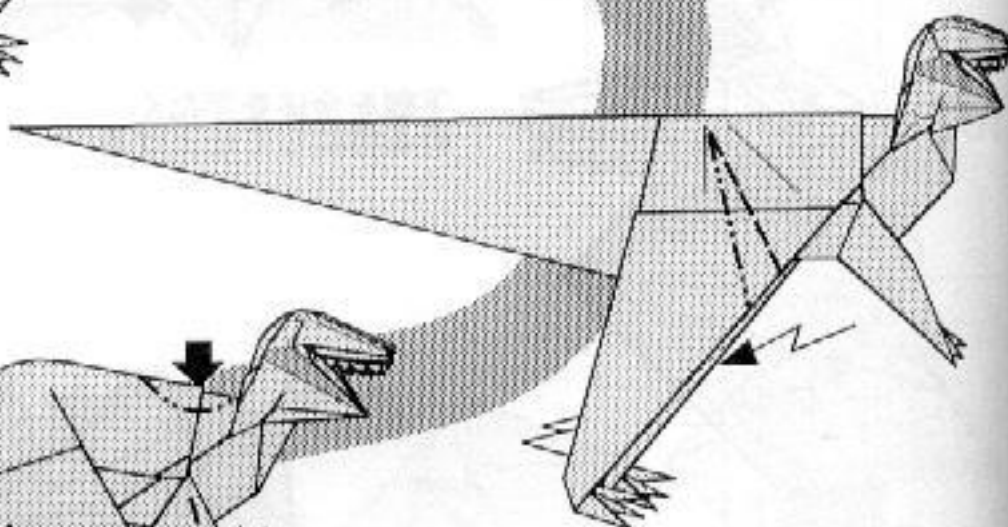
ここのカドを
基準に折る

140



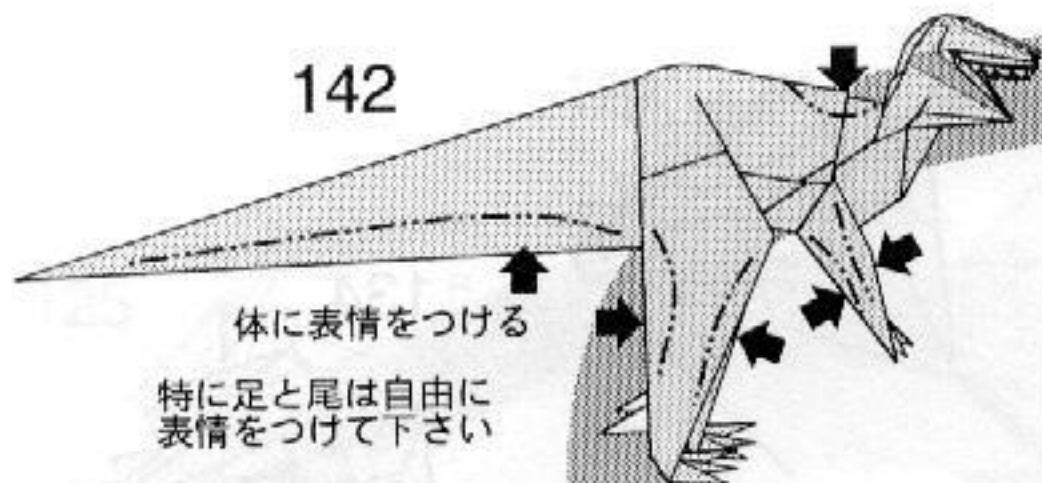
反対側も同じ

141



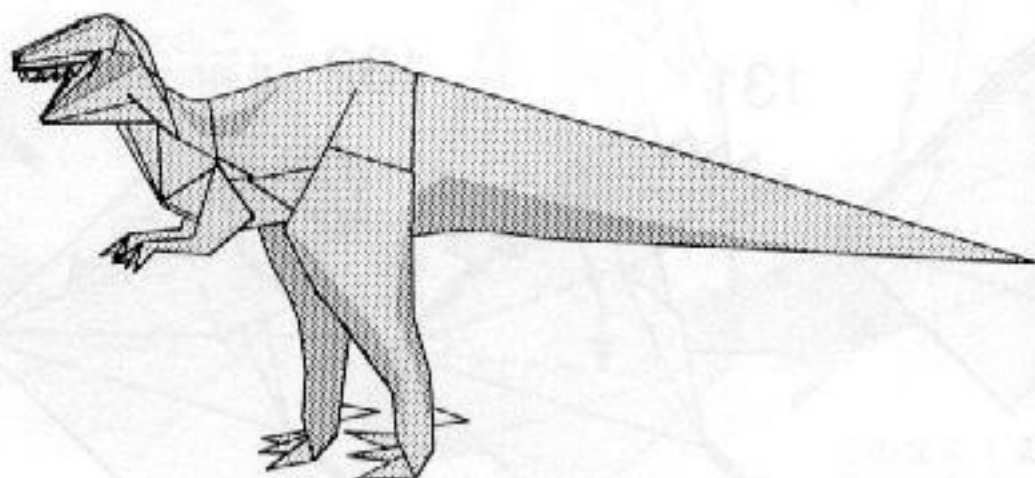
段折りで体に立体感を出す
反対側も同じ

142



体に表情をつける
特に足と尾は自由に
表情をつけて下さい

143 できあがり

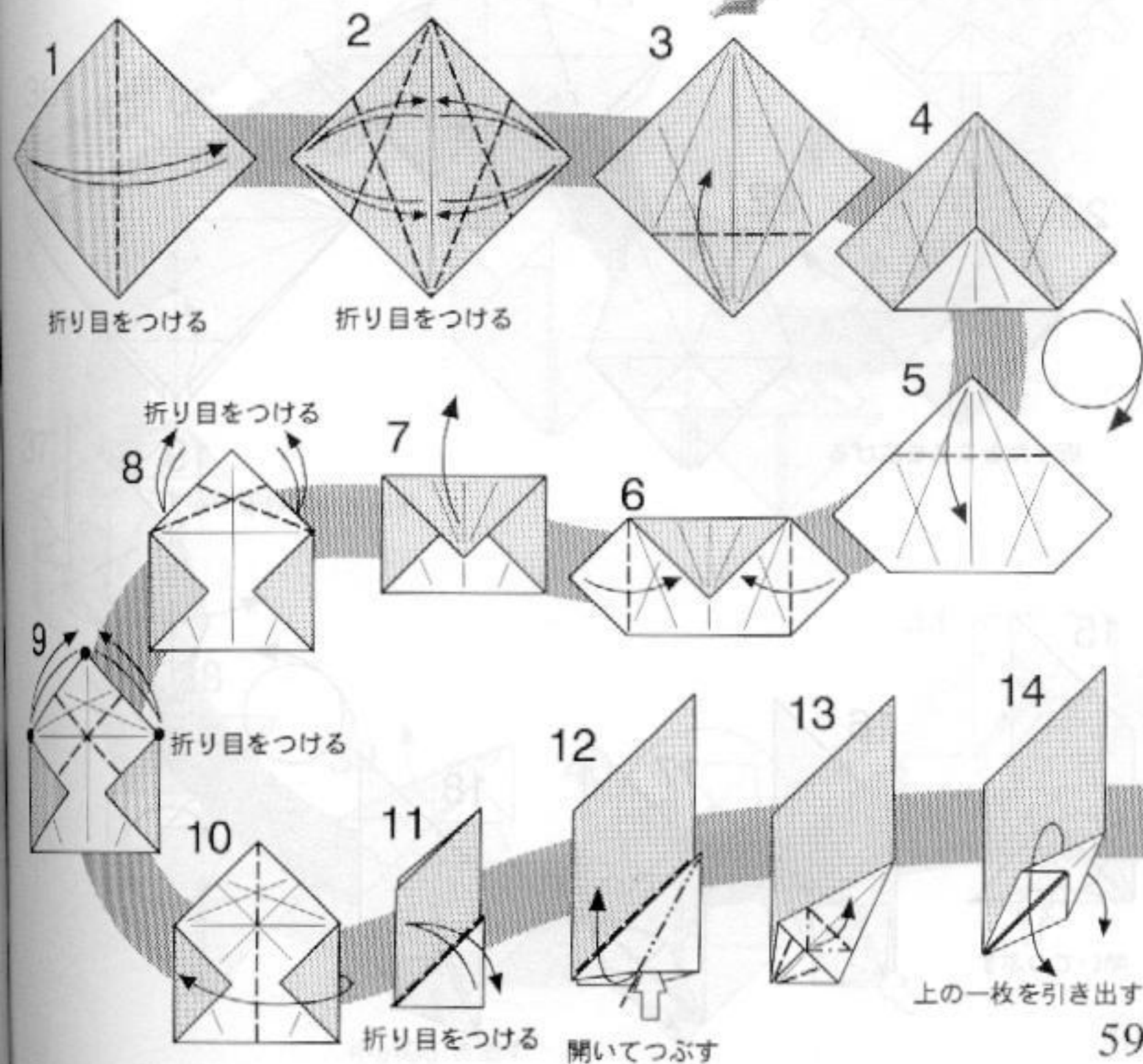


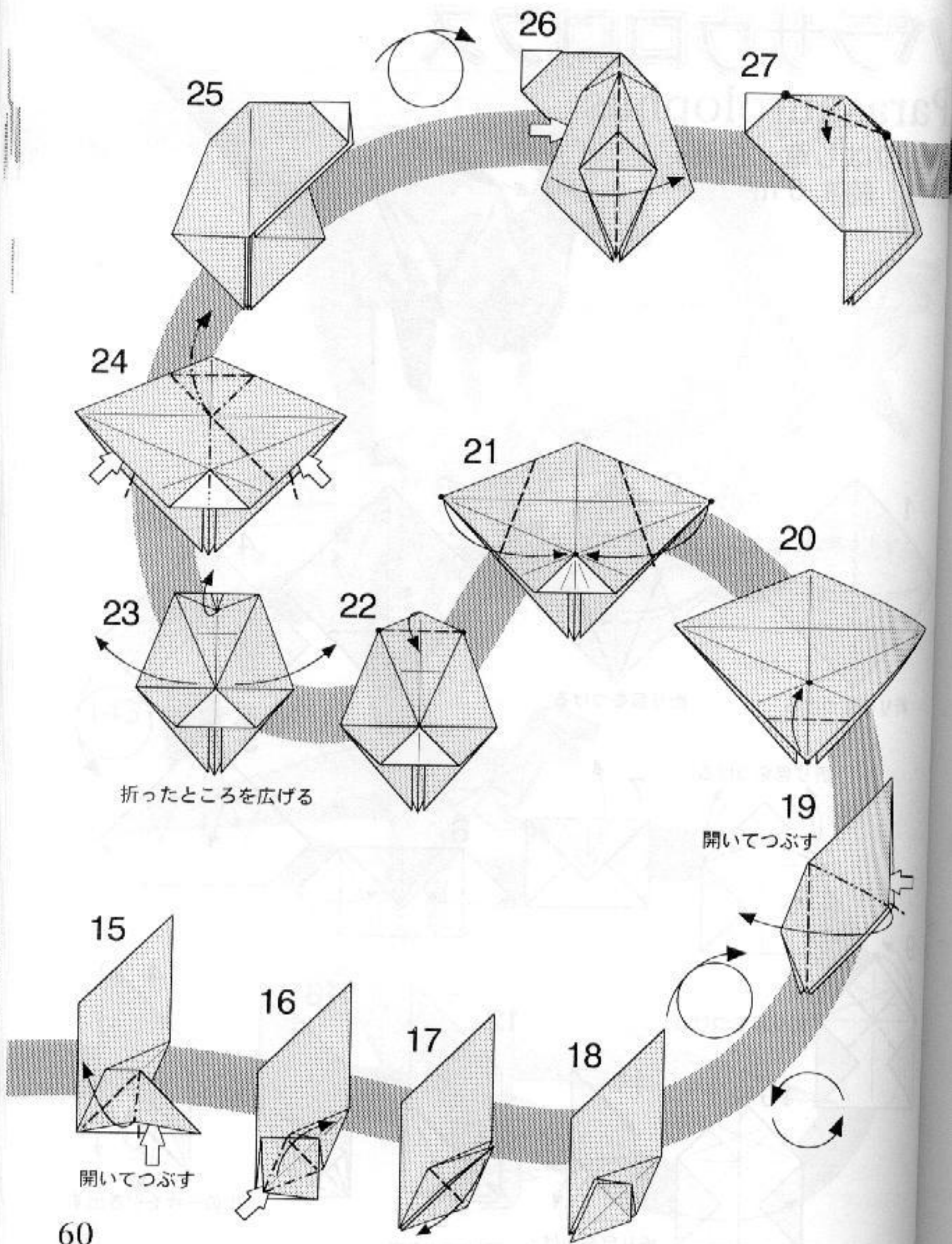
パラサウロロフス

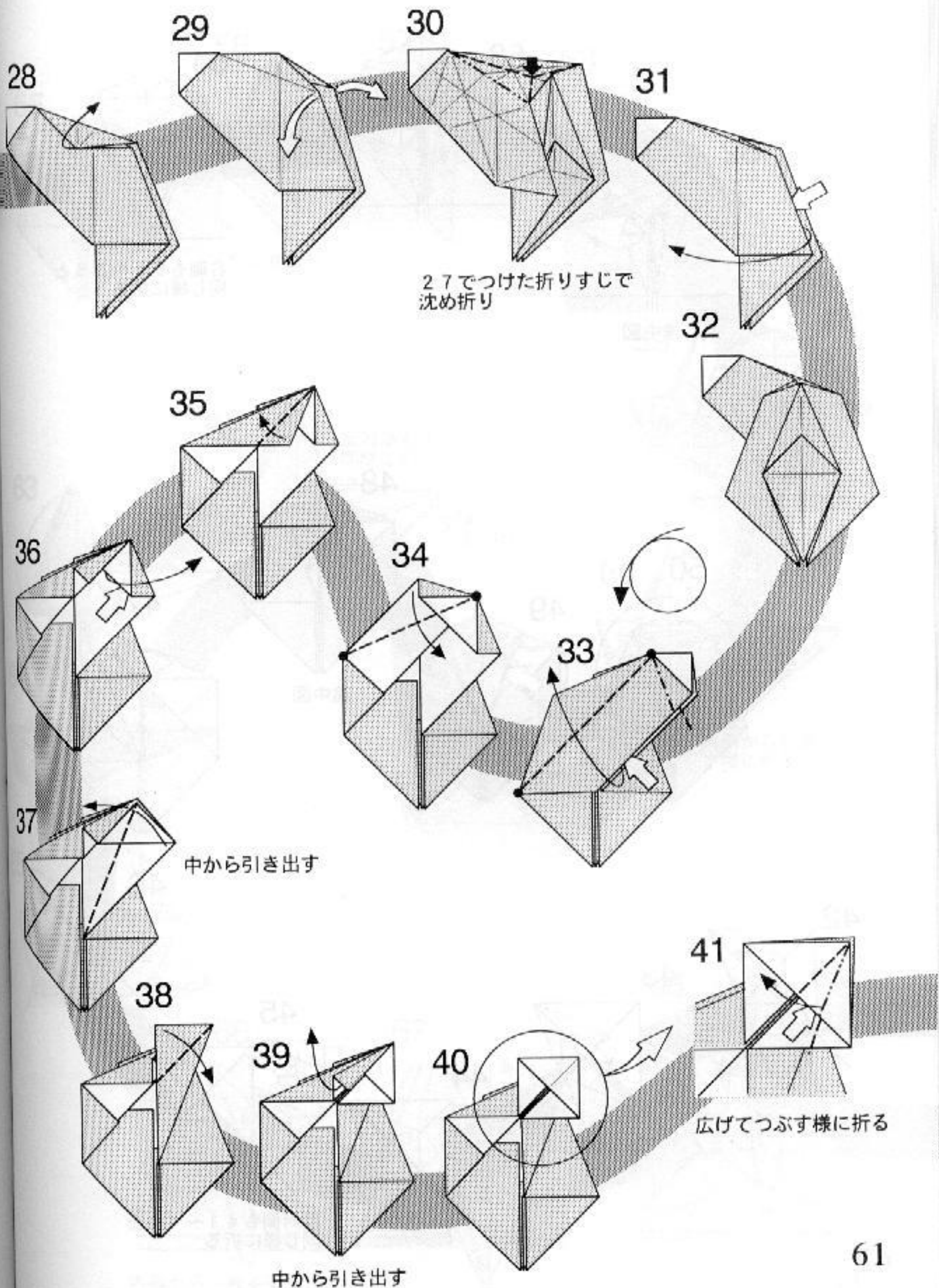
Parasaurolophus

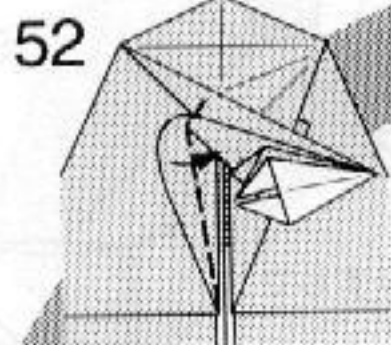
かものはし竜 白亜紀

体長 約10m



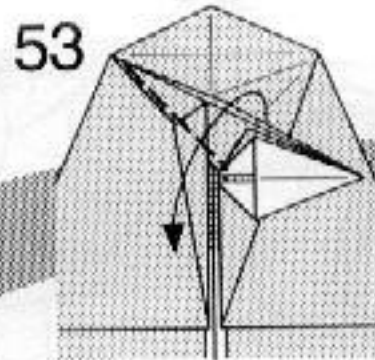




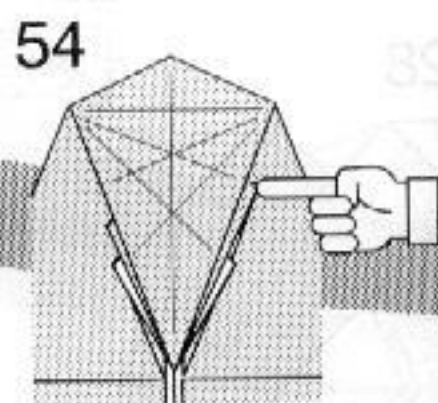


52

途中図

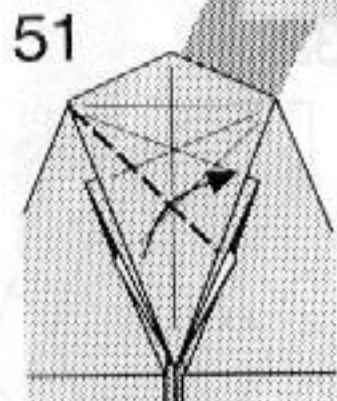


53

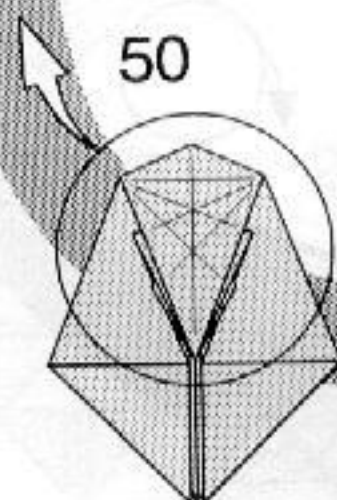


54

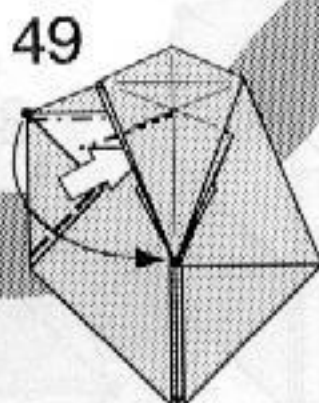
右側も51~53と同じ様に折る



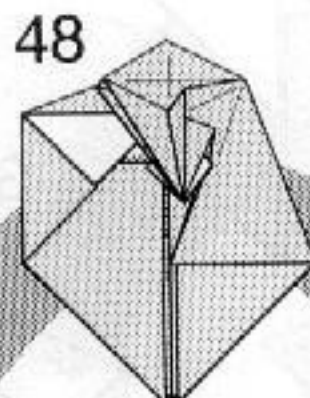
51



50

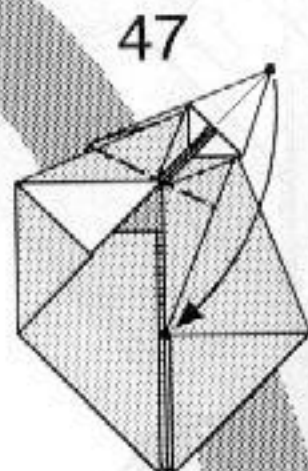


49

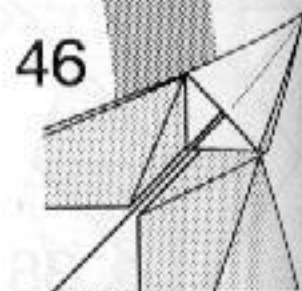


48

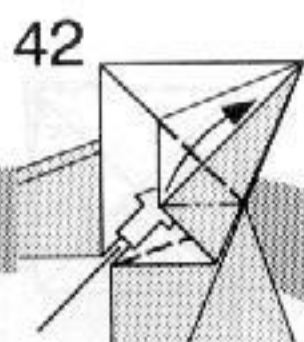
途中図



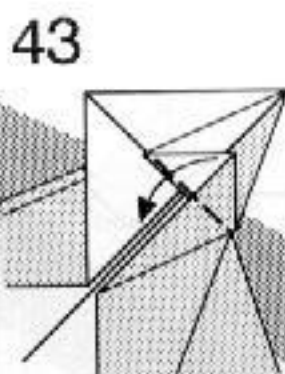
47



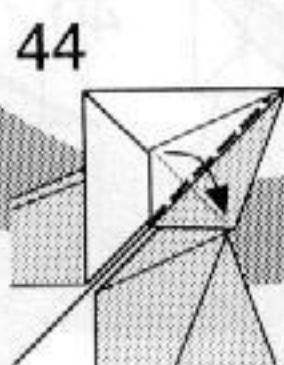
46



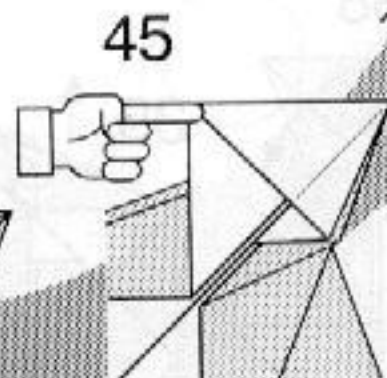
42



43

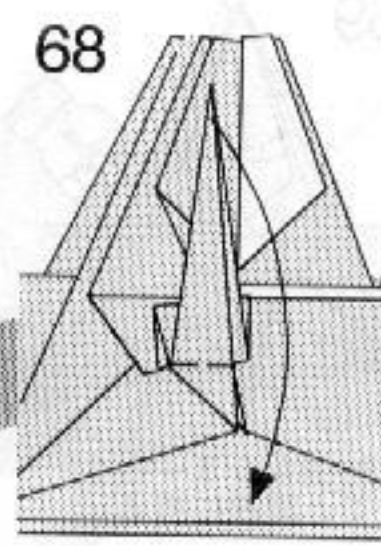
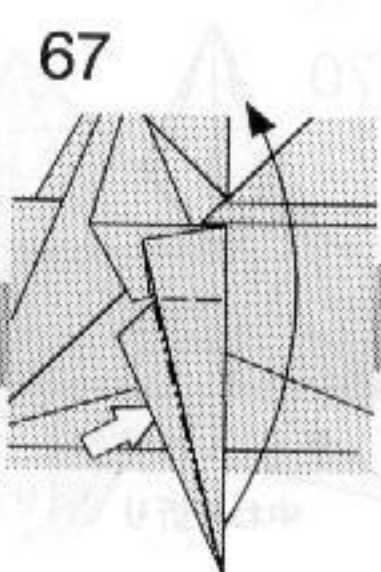
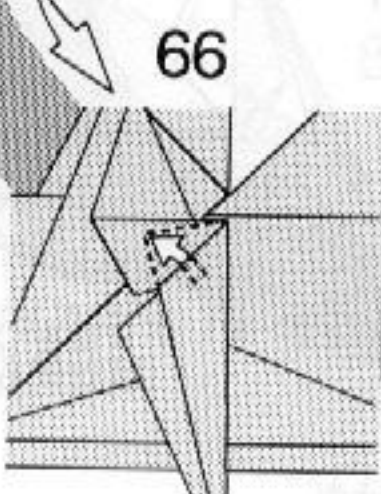
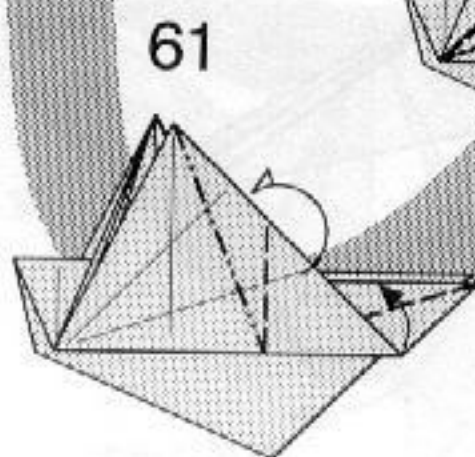
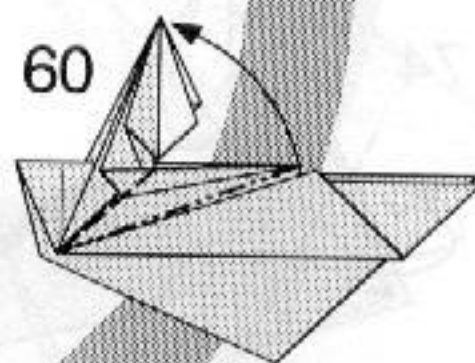
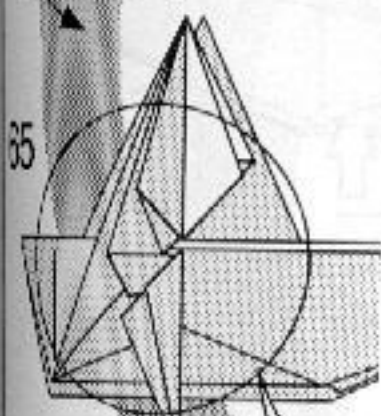
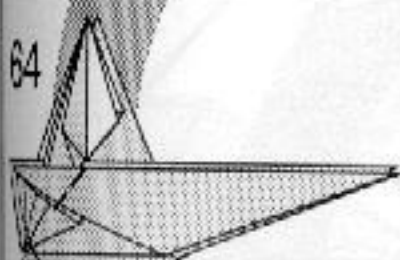
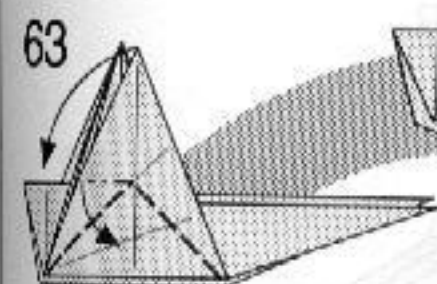
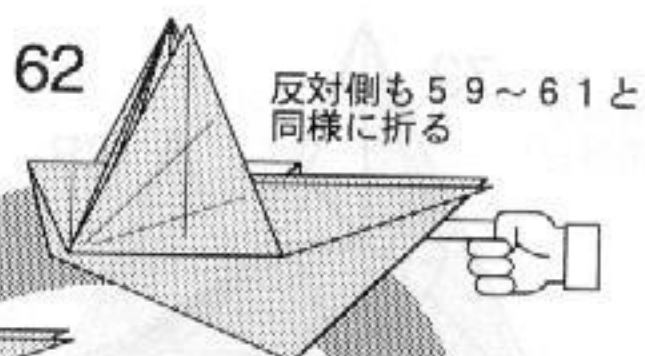
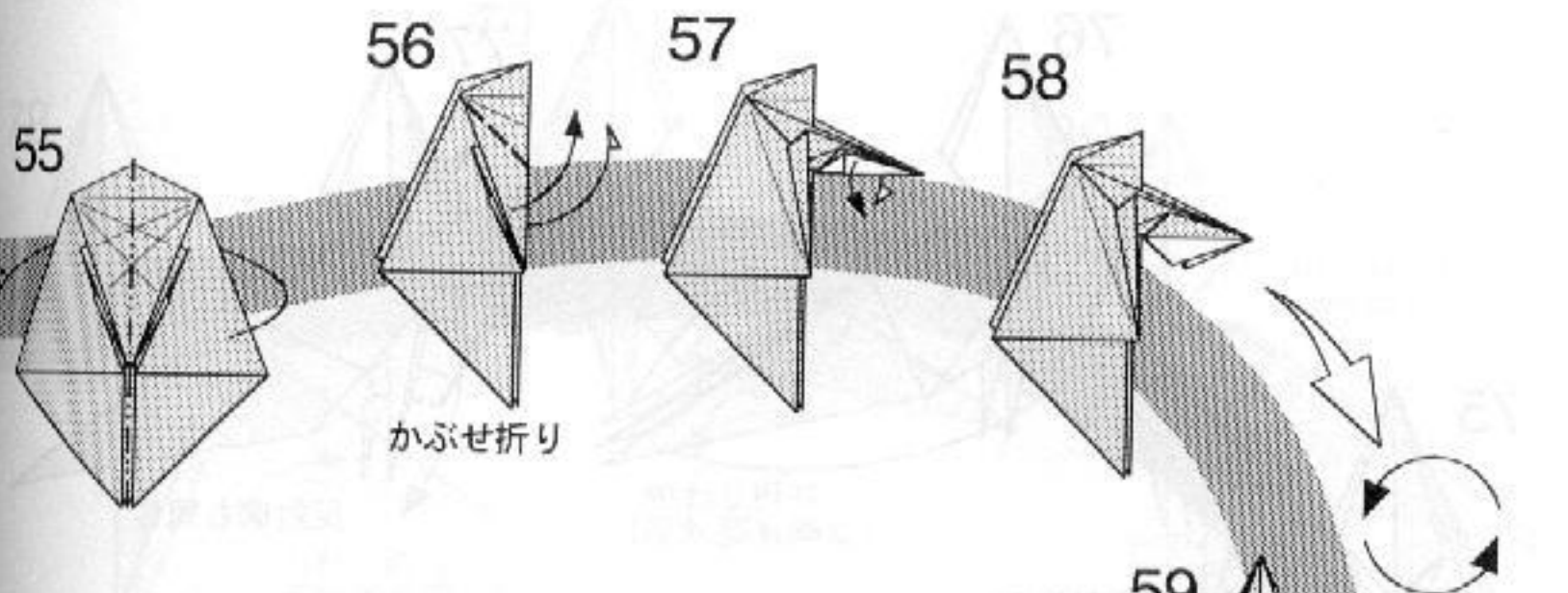


44



45

反対側も41~44と同じ様に折る



76

77

75

内側に折り込む

反対側も同じ

73

内側に折り込む

74

内側に折り込む

72

段折り

69

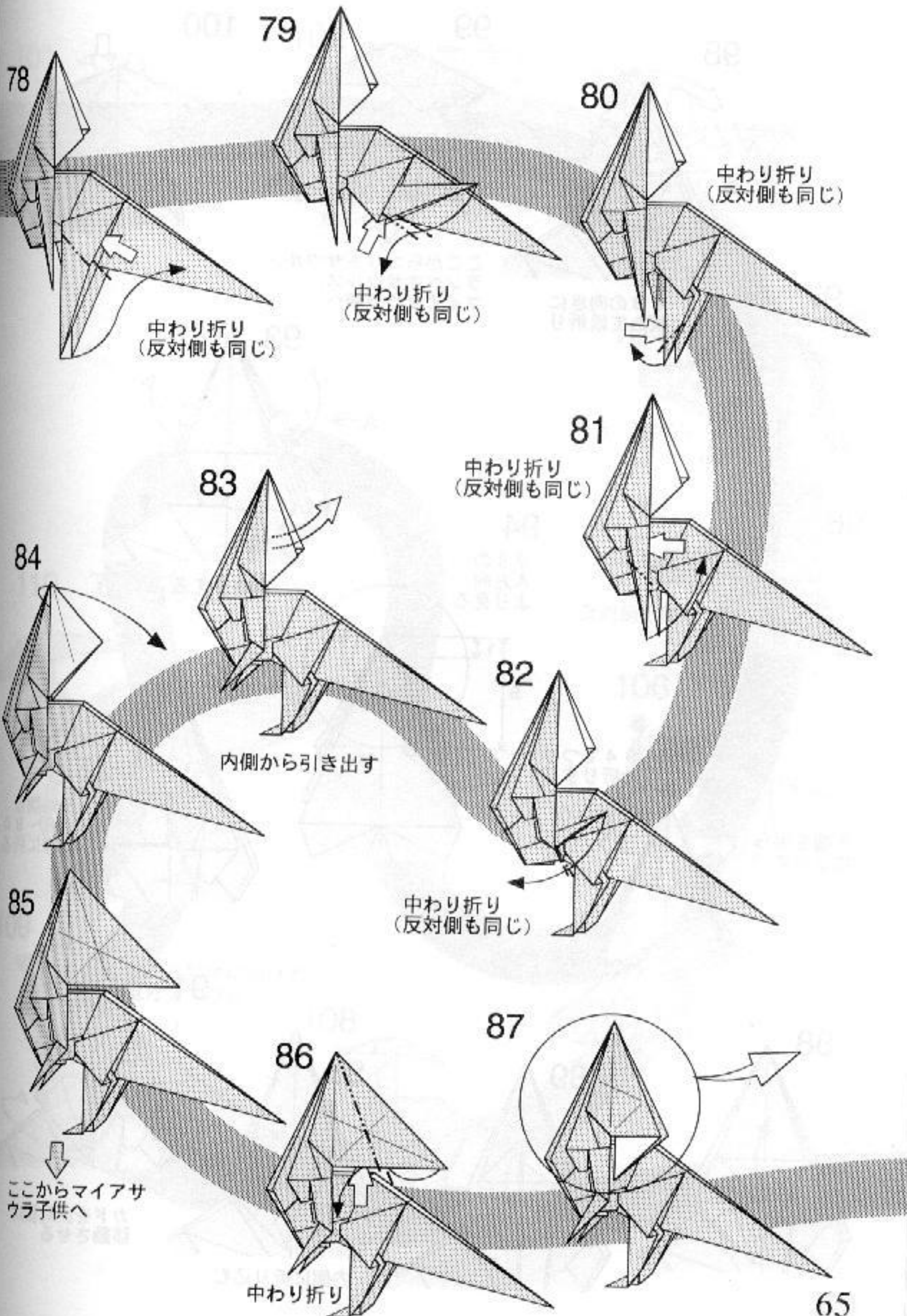
反対側も 63~68
までと同様に折る

70

中わり折り

71

折り目をつける
(反対側も同じ)



78
中わり折り
(反対側も同じ)

79
中わり折り
(反対側も同じ)

80
中わり折り
(反対側も同じ)

81
中わり折り
(反対側も同じ)

82
中わり折り
(反対側も同じ)

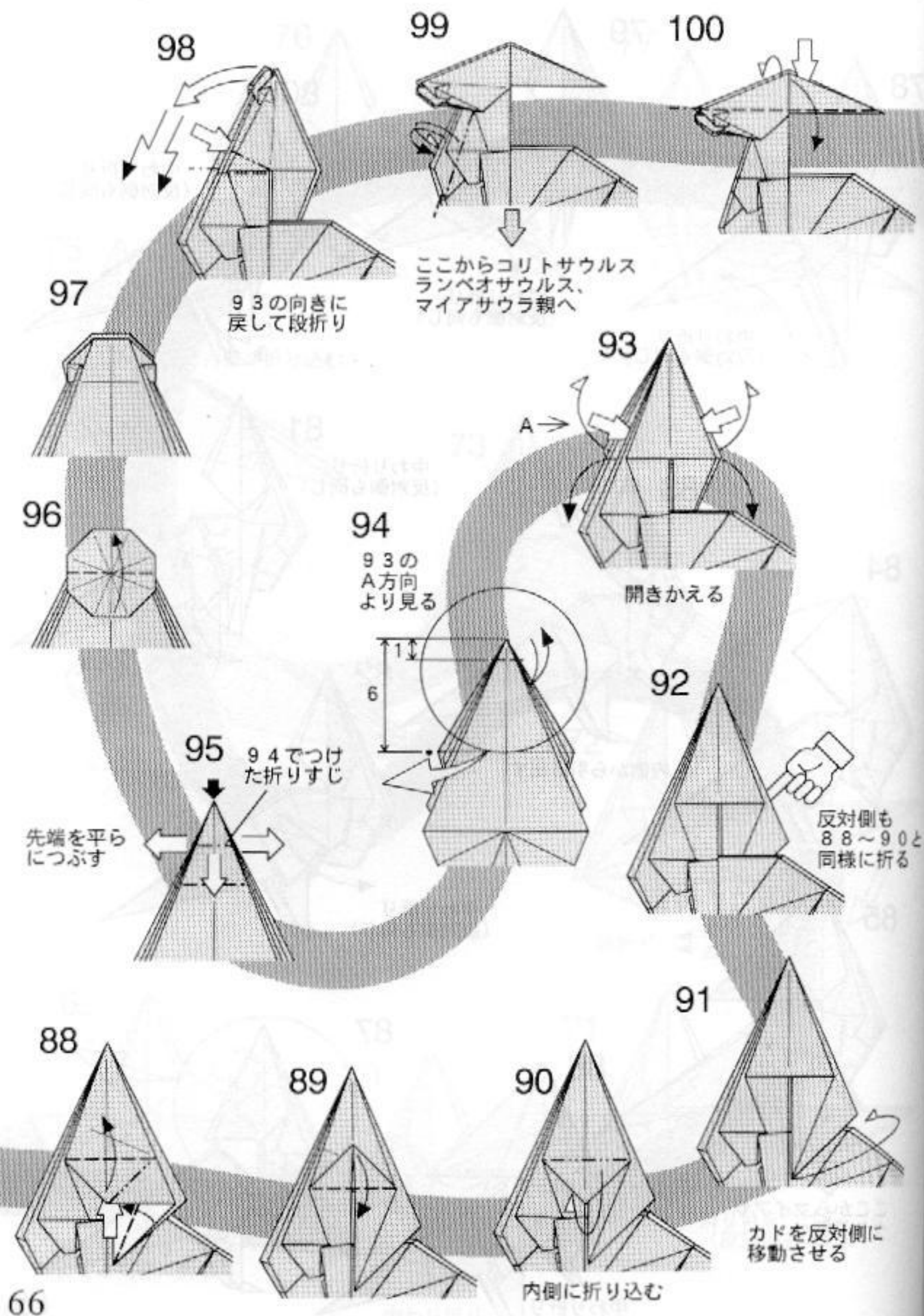
83
内側から引き出す

84

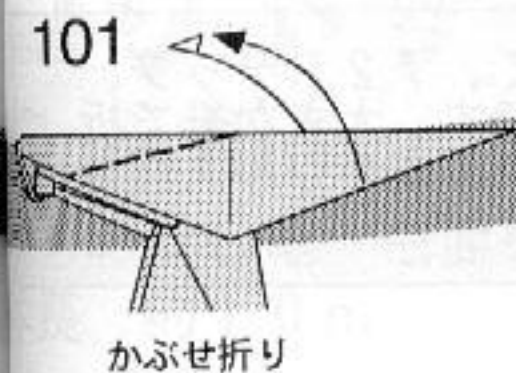
85
ここからマイアサ
ウラ子供へ

86
中わり折り

87

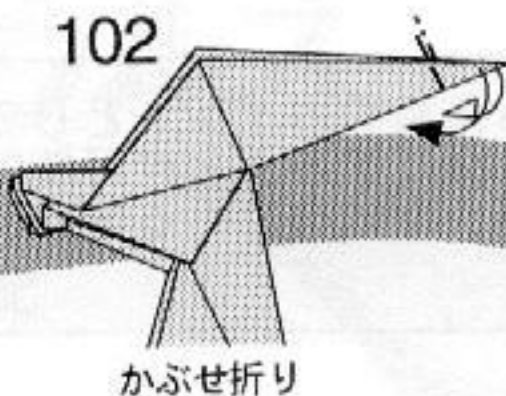


101



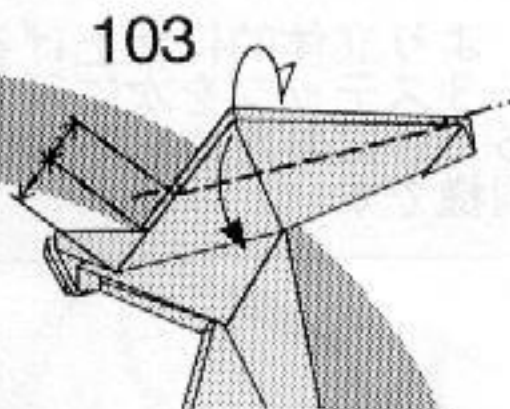
かぶせ折り

102

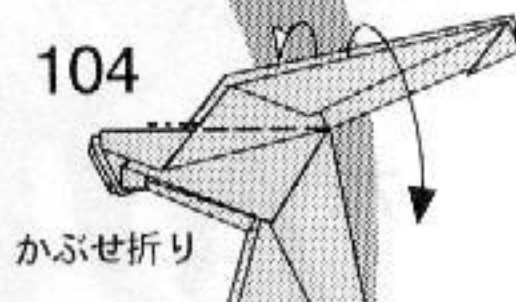


かぶせ折り

103

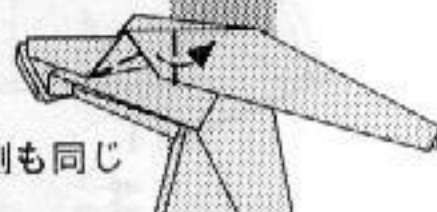


104



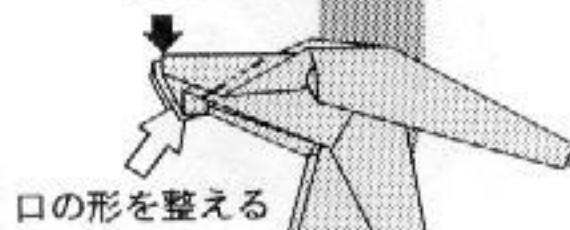
かぶせ折り

105



反対側も同じ

106



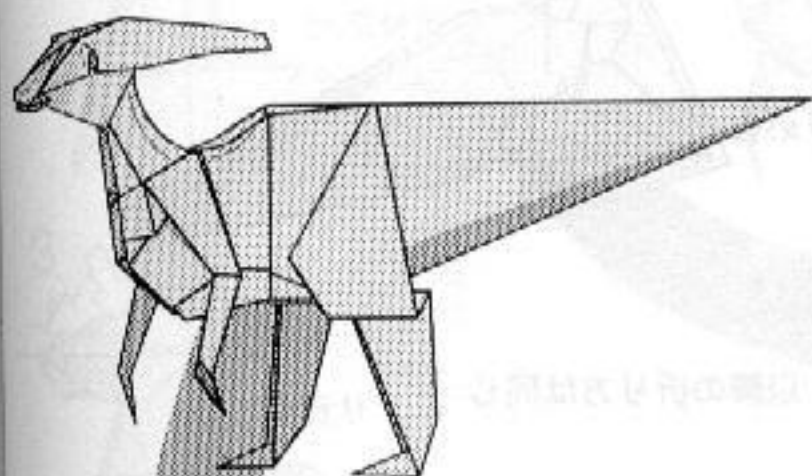
口の形を整える

107

頭部完成



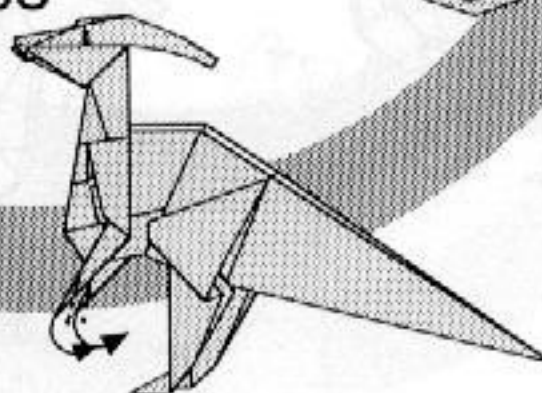
110 できあがり



109

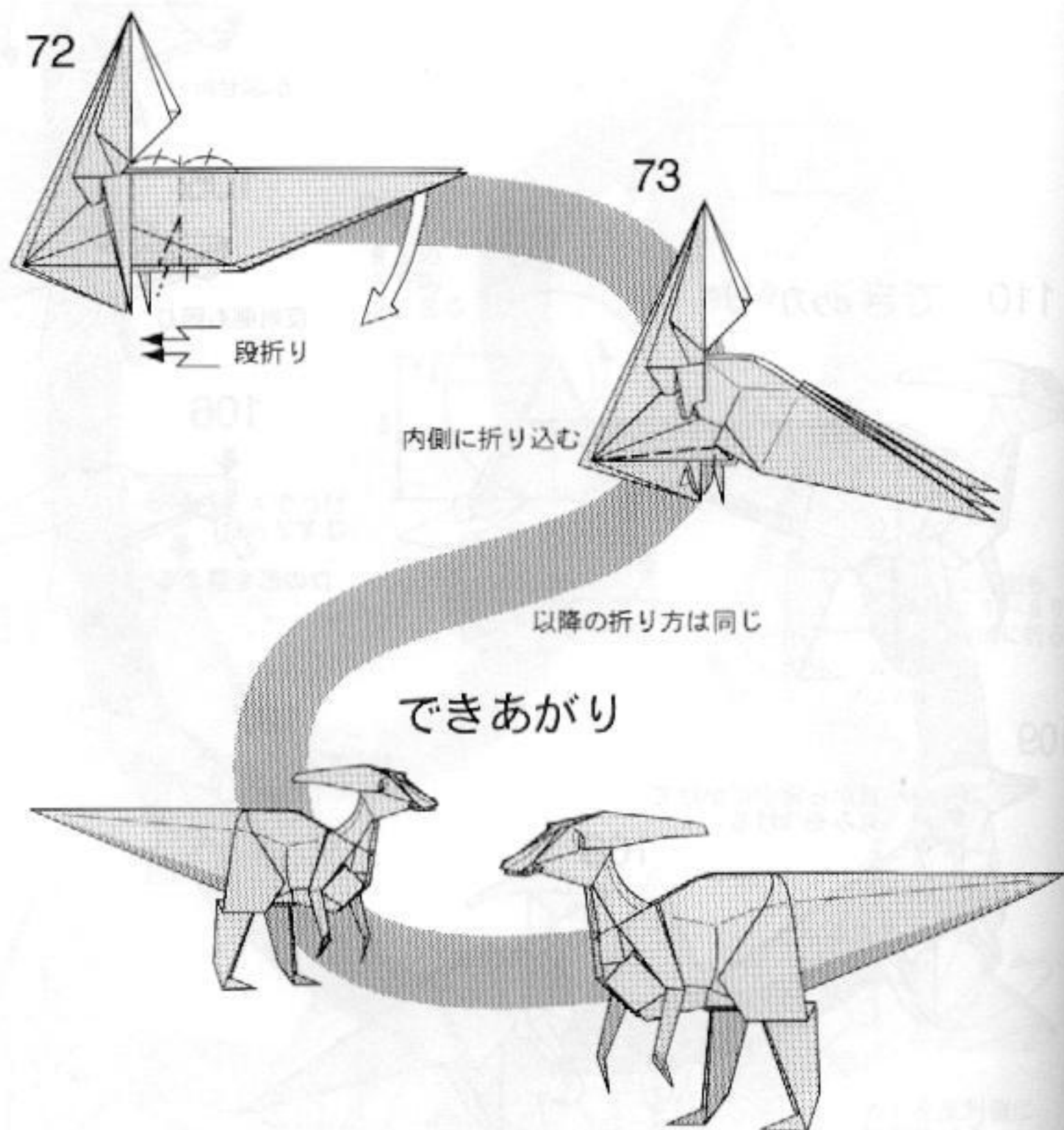
首から背中にかけて
丸みをつける

108



中わり折り

より立体的に仕上げるためのポイントとして、72ステップ、73ステップを次に示す様にすることが可能です。大きな紙で折るときにおためし下さい。次に出てくる他のハドロサウルス類も同様です



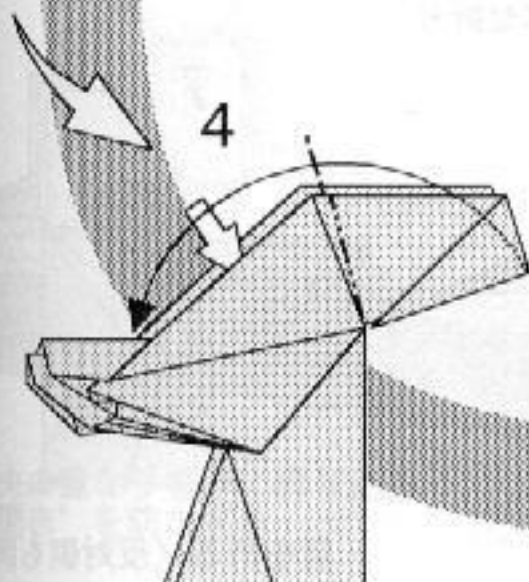
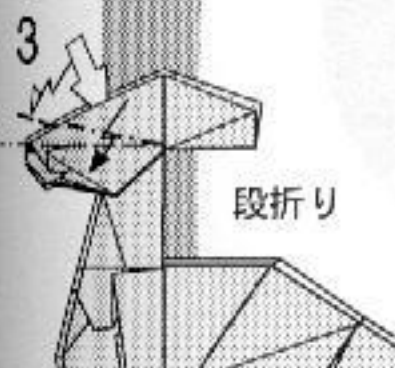
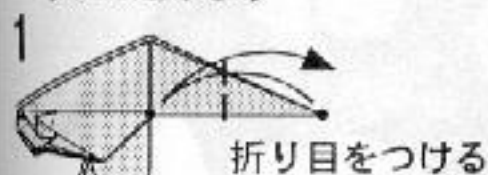
コリトサウルス

Corythosaurus

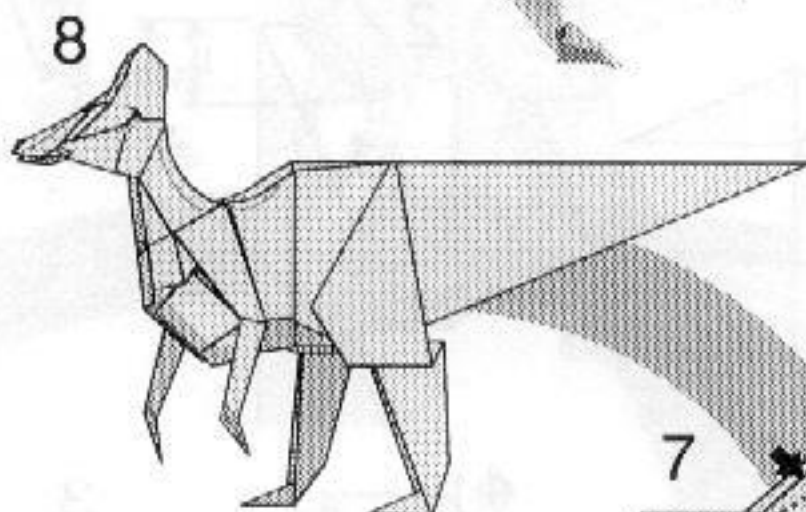
かものはし竜 白亜紀

体長 約10m

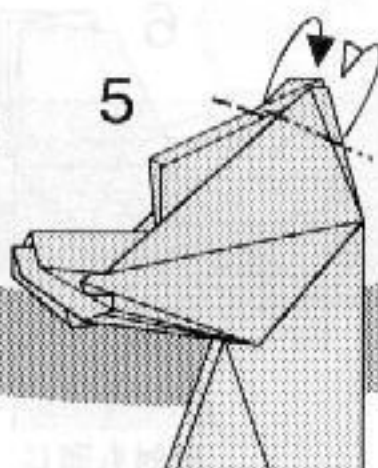
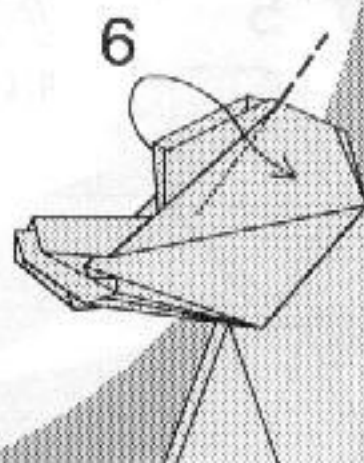
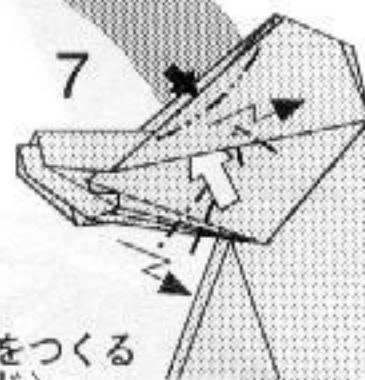
パラサウロロフスの99まで折ったあと下記の1ステップに進みます



できあがり



パラサウロロフスと同様に体を仕上げる

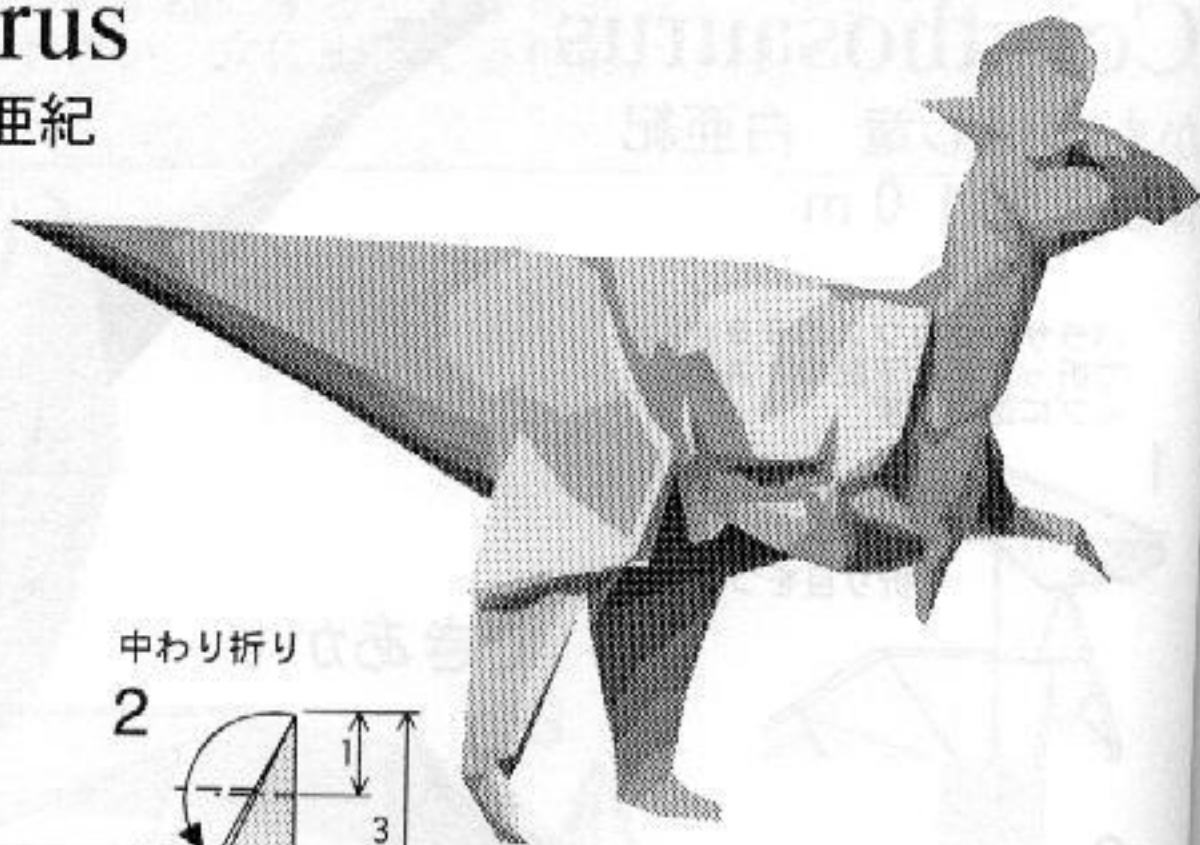


ランベオサウルス

Lambeosaurus

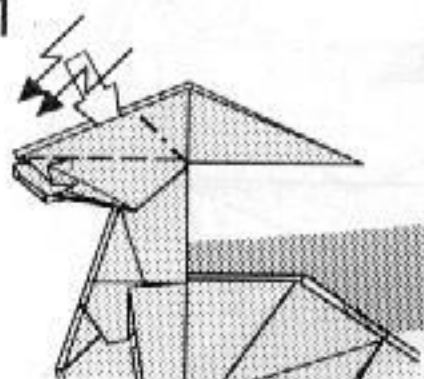
かものはし竜 白亜紀

体長 約10m



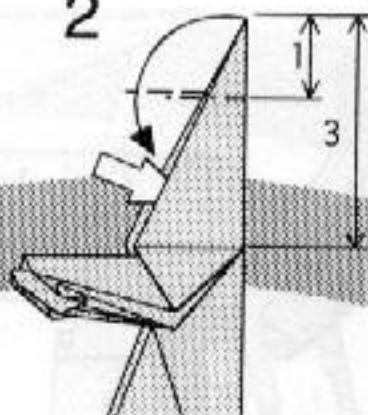
バラサウロロフスの99
まで折り進み、
下記1ステップより折る

1

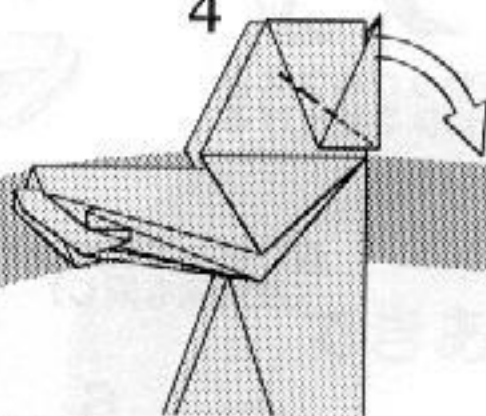


中わり折り

2

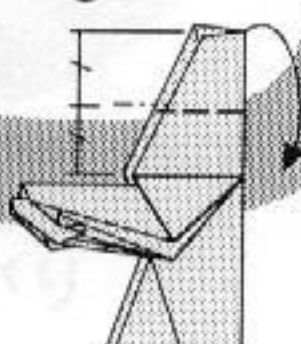


4



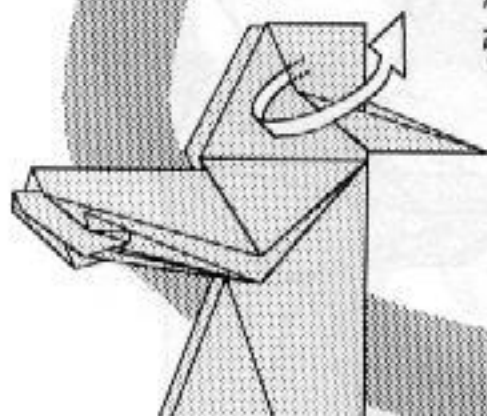
引いてずらす

3



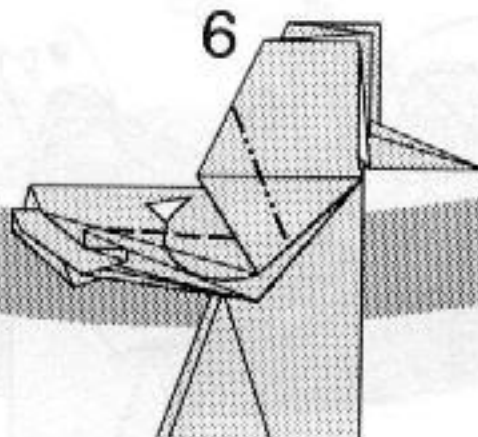
かぶせ折り

5



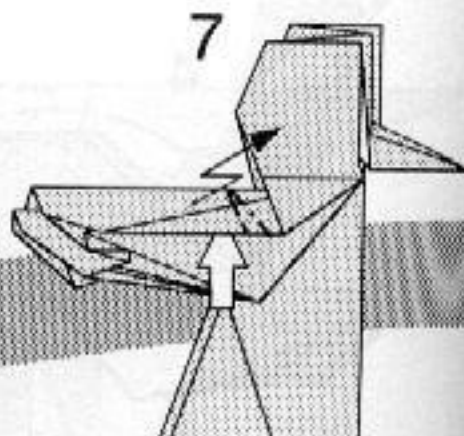
内側の紙を外に引き出す
(反対側も同じ)

6

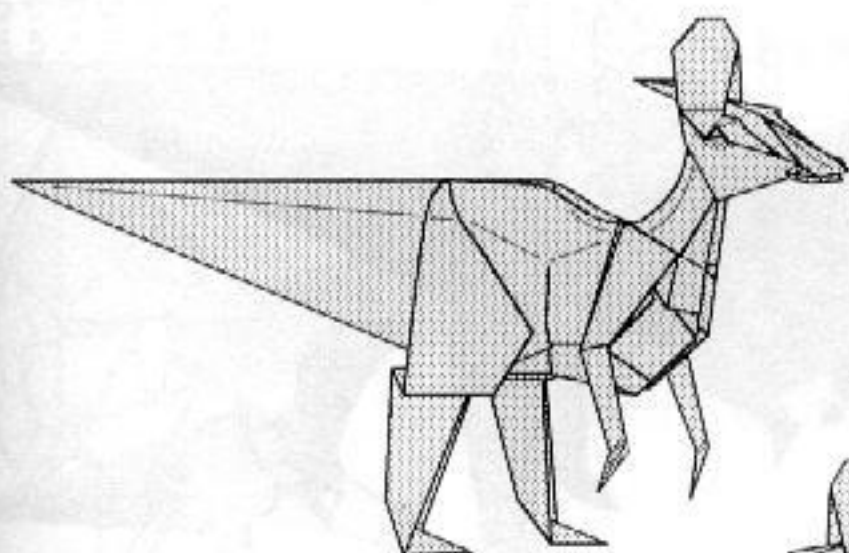


反対も同じ

7

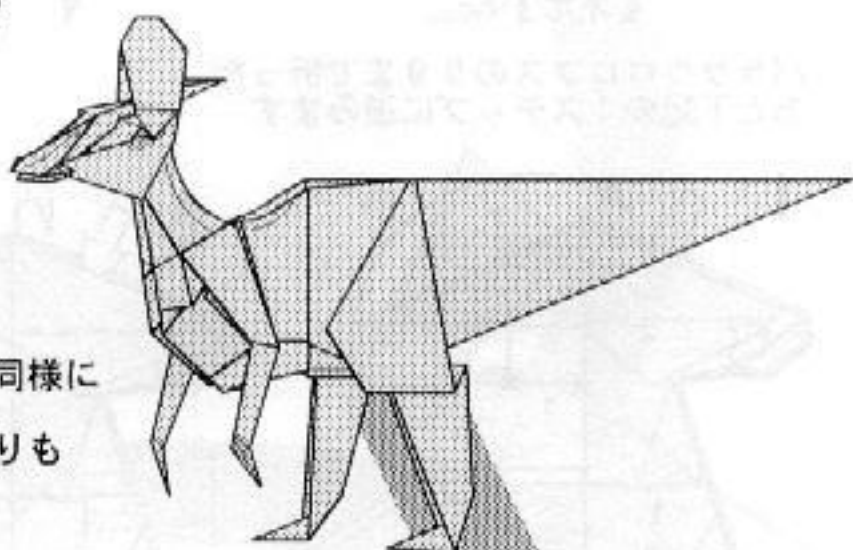


目を折る (反対側も同じ)



11 できあがり

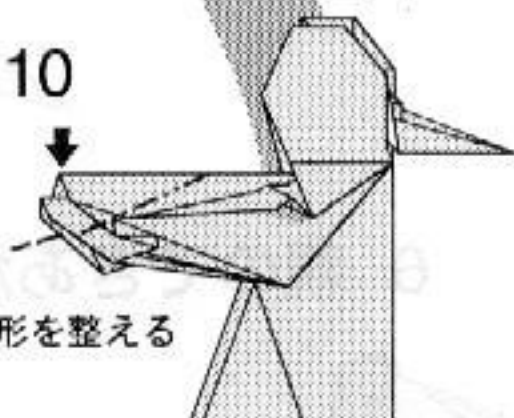
パラサウロロフスと同様に
体を折上げて完成
もちろん立体的な折りも
使えます



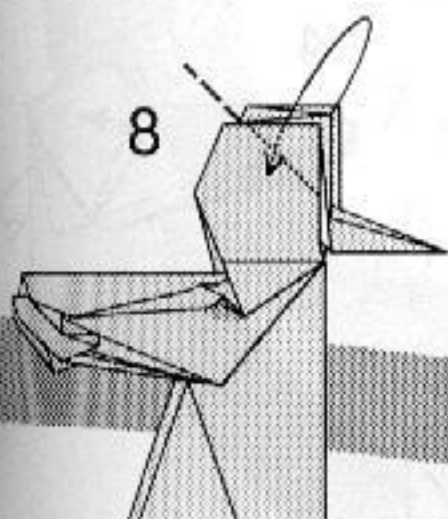
10



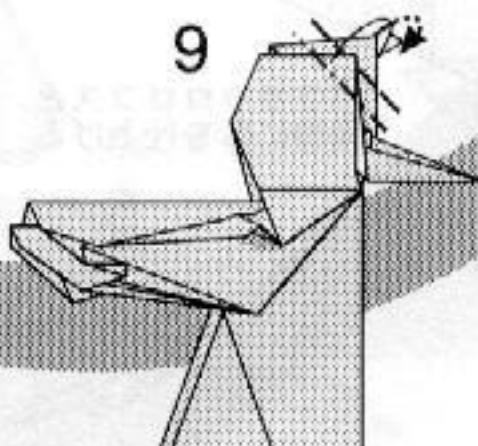
口の形を整える



8



9



中央の重なりを中に折り込み
“開き”を防止する

マイアサウラ

Maiasaura

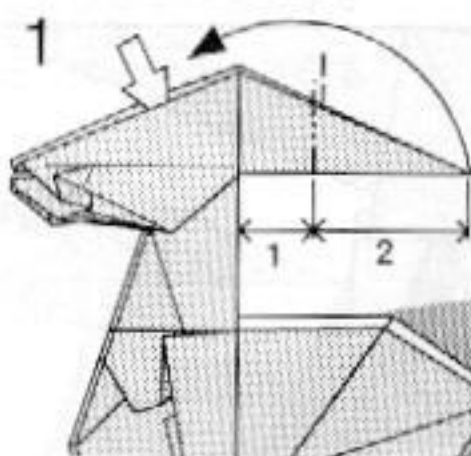
かものはし竜 白亜紀

体長 約9m

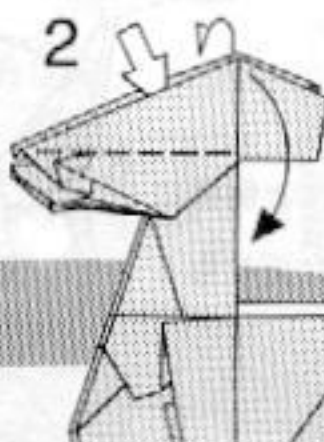


【親】

パラサウロロフスの99まで折ったあと下配の1ステップに進みます



中わり折り



3



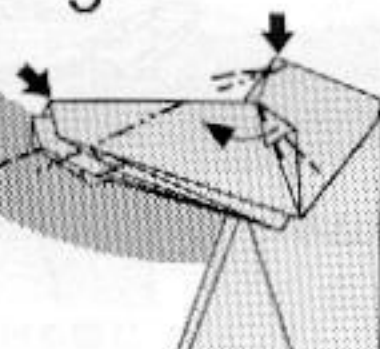
かぶせ折り

6 親のできあがり



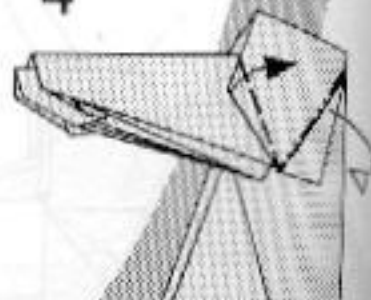
パラサウロロフスと同様に体を仕上げる

5



顔の形を整える

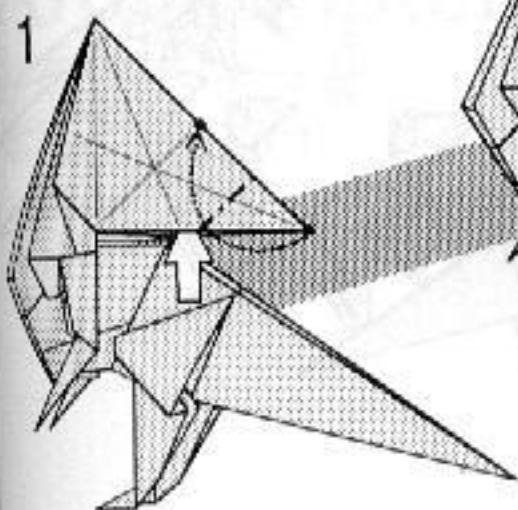
4



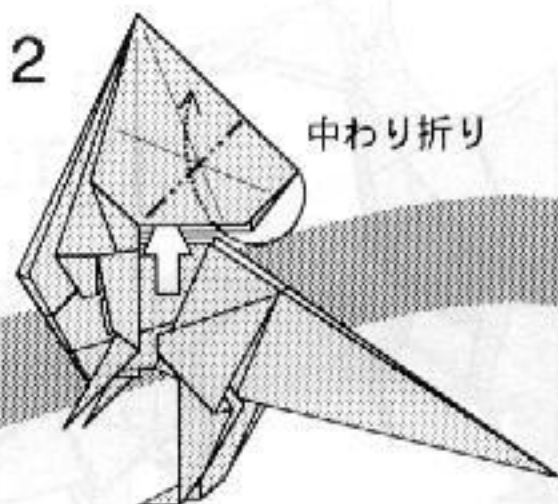
反対側も同じ

【子供】

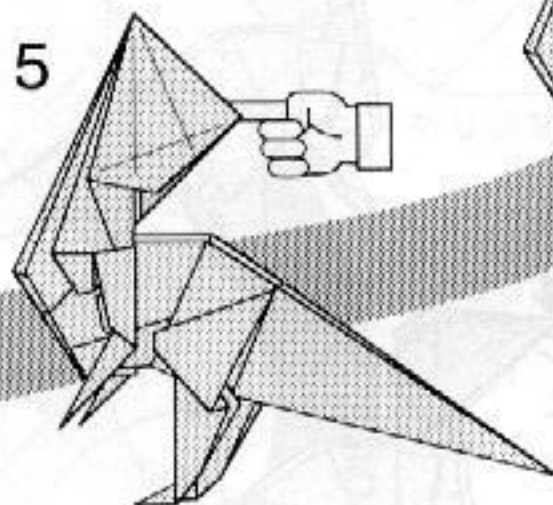
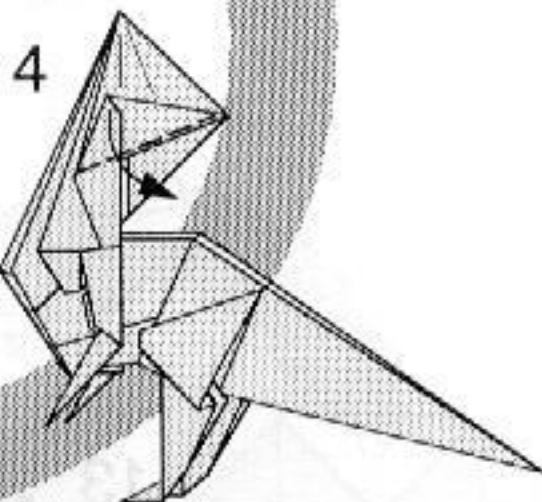
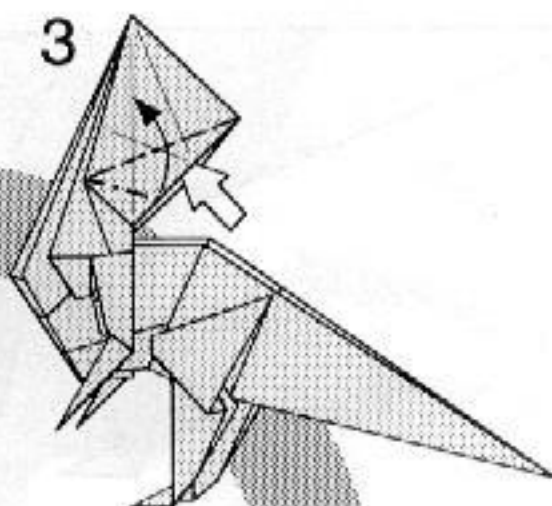
パラサウロロフス
の85ステップより



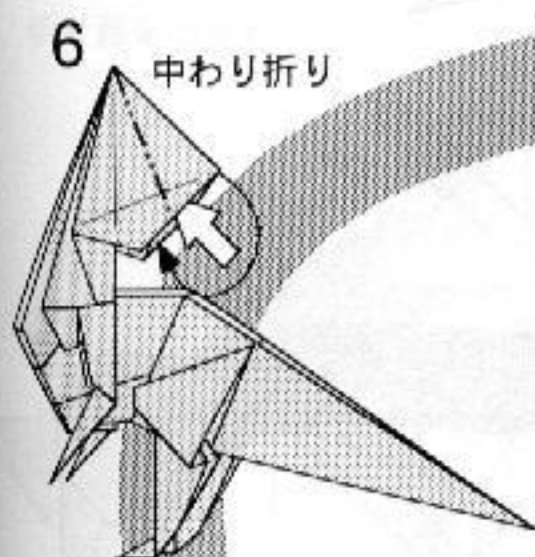
中に折りこむ



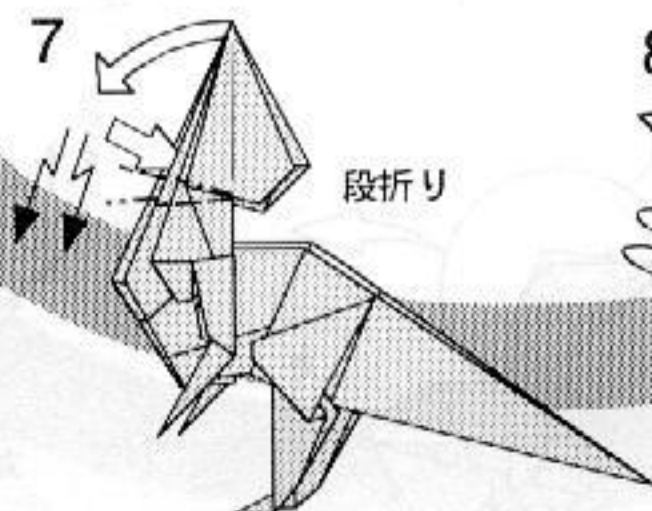
中わり折り



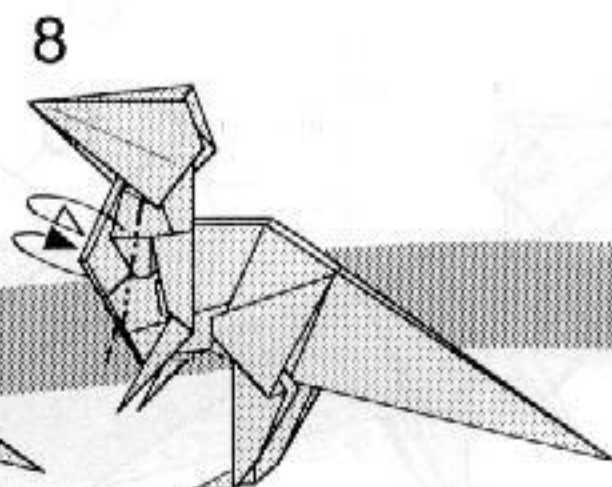
反対側も3～4と
同様に折る



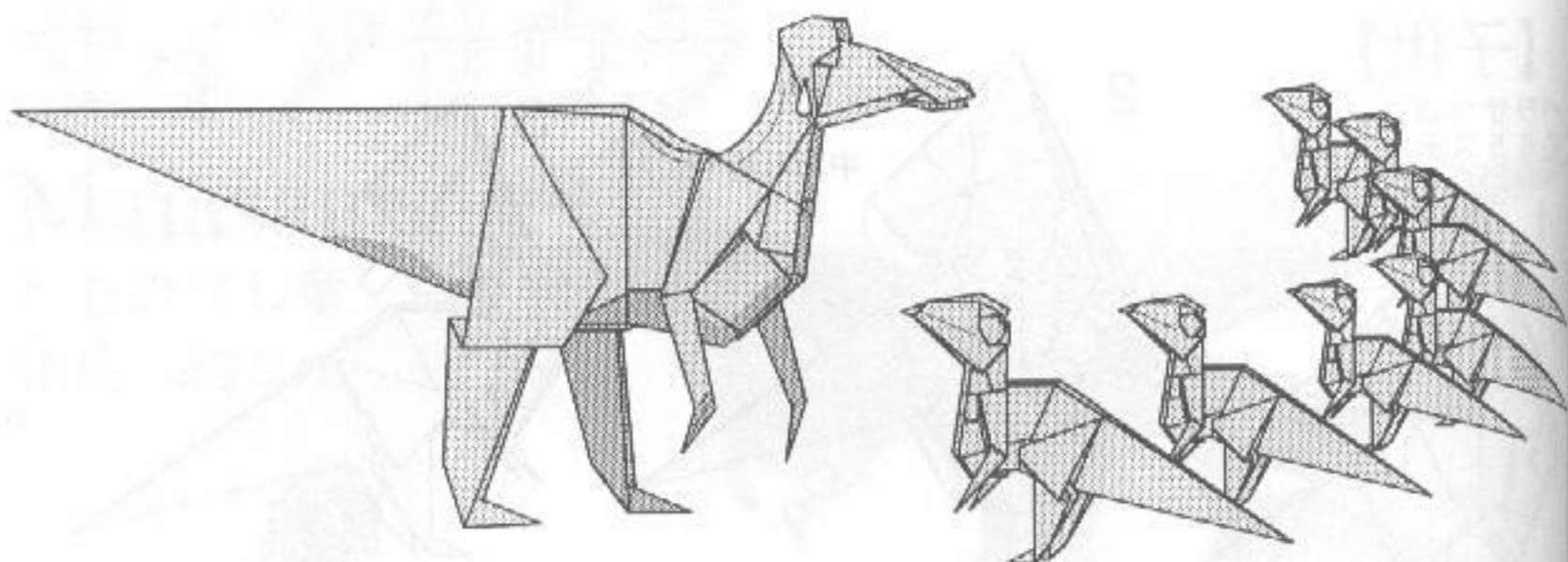
中わり折り



段折り



中に折り込む



14

子供できあがり

13

先端をつぶす様に
して口をつくる

12

9

10

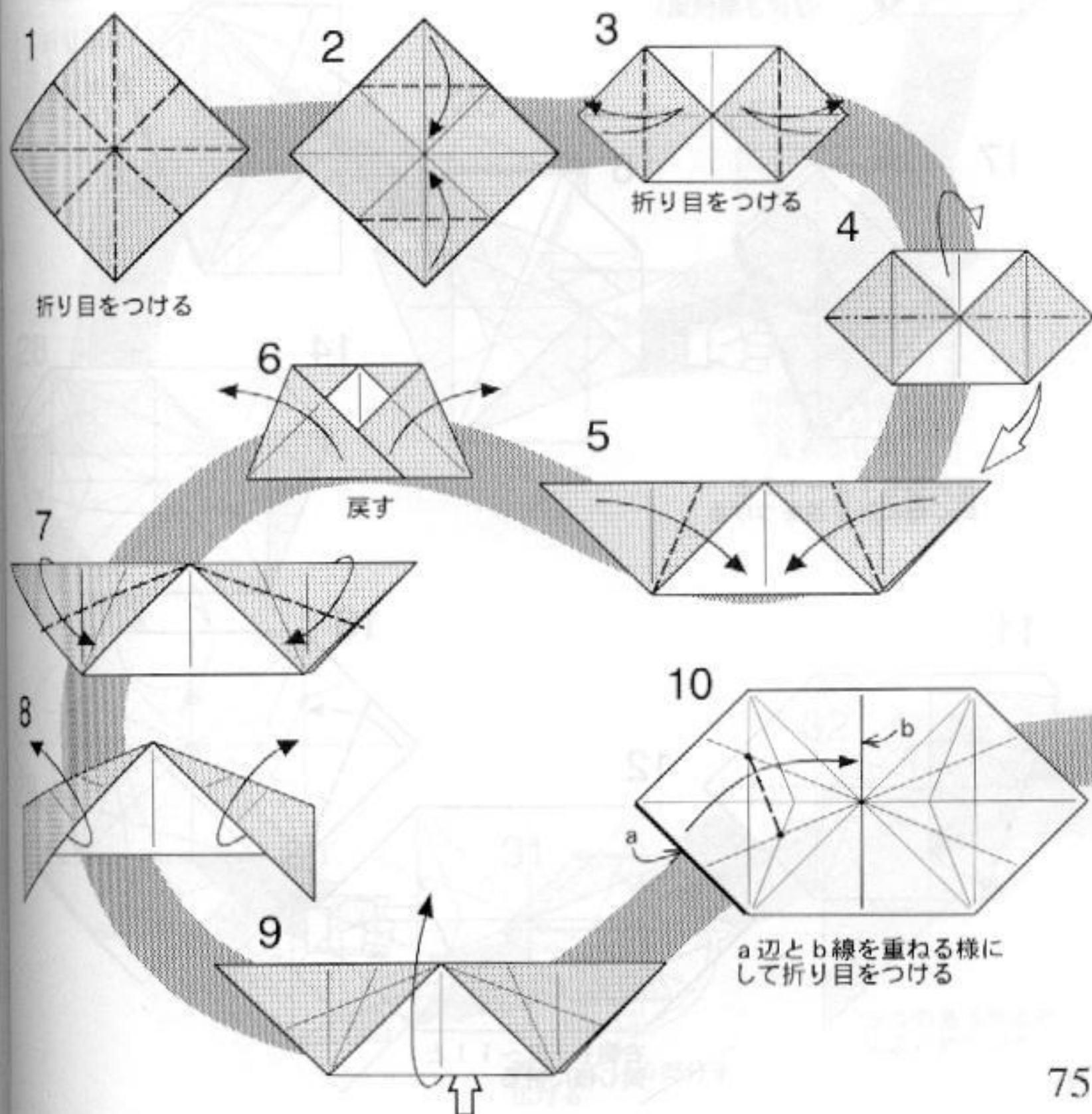
11

丸く広げて目をつくる

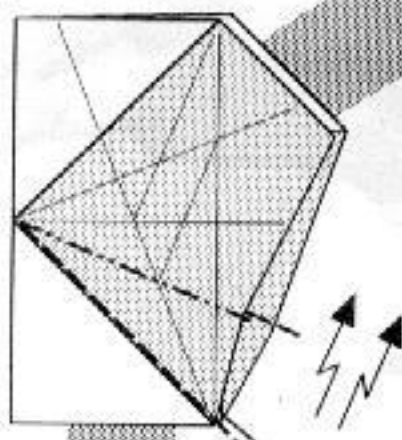
始祖鳥

Archaeopteryx

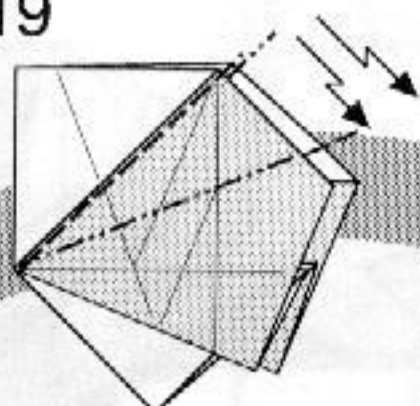
中生代 ジュラ紀
体長 約1m



18 段に折る

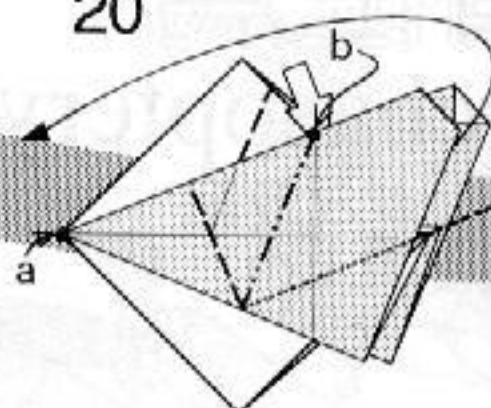


19



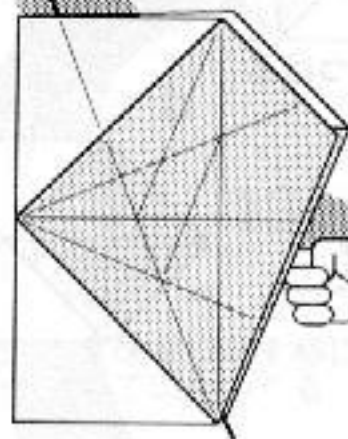
段に折る

20

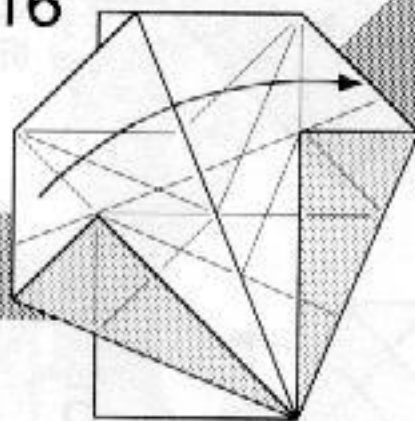


b点をa点にあわせる様に折る

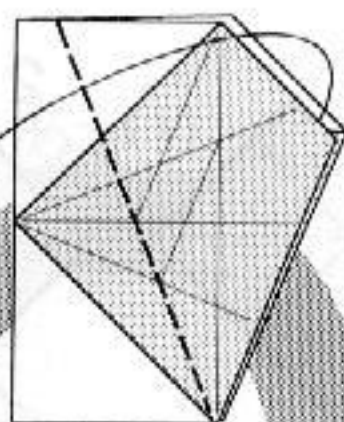
17



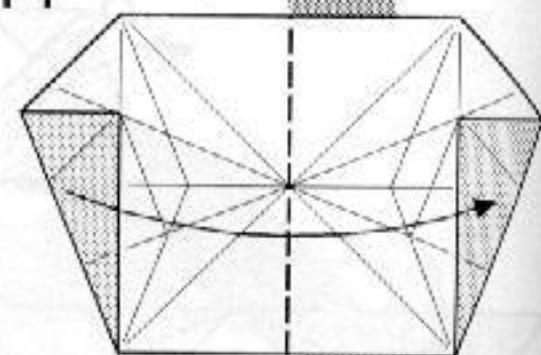
16



15

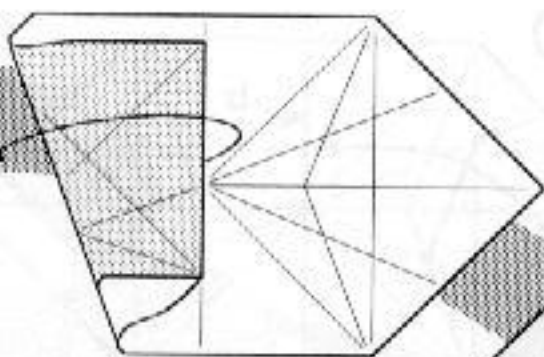


14

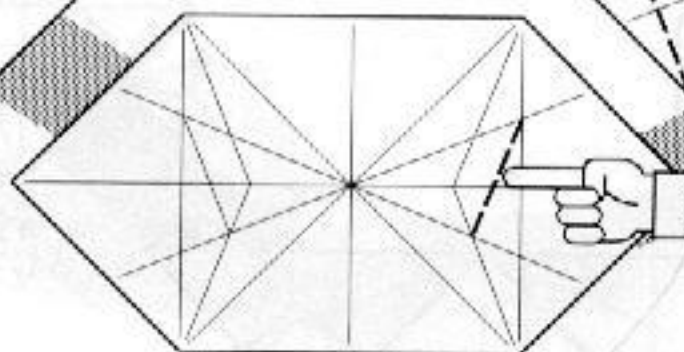


反対側も15~16と同じ様に折り目をつける

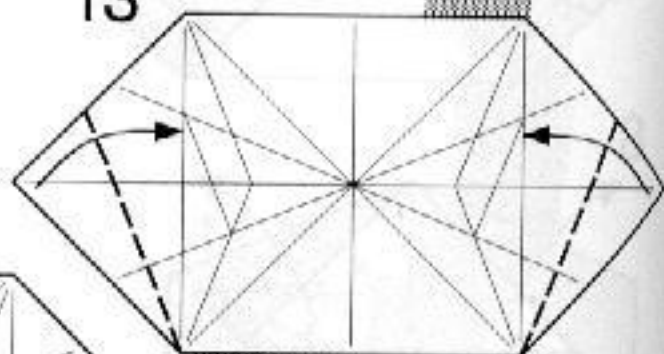
11



12



13



右側も10~11と同じ様に折る

21

22

23

反対側も
20~22と
同じ様に折る

24

手前に折る
(反対側も同じ)

26

25

内側の三角のカド
を外側に折り返す
(反対側も同じ)

27

26

25

内側の三角のカド
を外側に折り返す
(反対側も同じ)

27

上に折り返す
注意！！
(反対は折ら
ないこと)

28

29

30

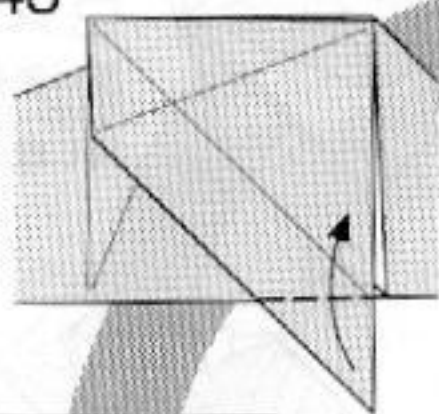
31

32

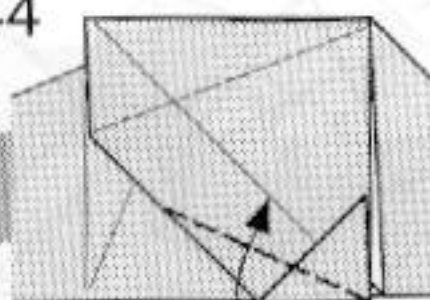
重なっている部分を
広げる

ツルの基本形の形
にまとめていく

43



44

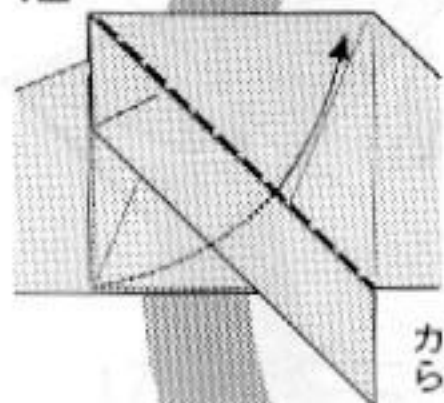


45



折った所を広げる

42

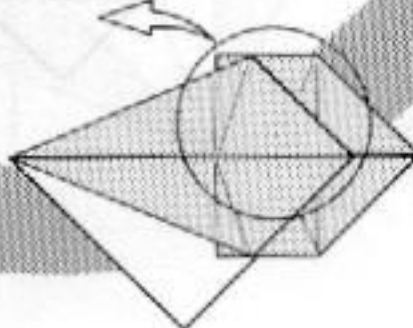


カドを中から引き出す

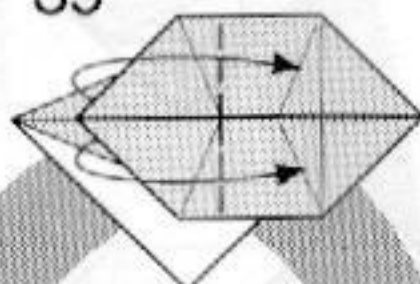
41



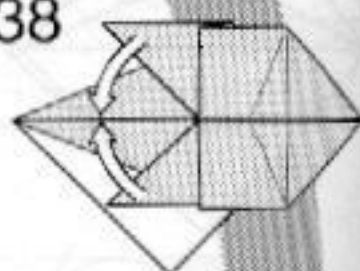
40



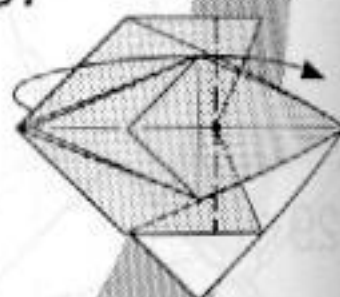
39



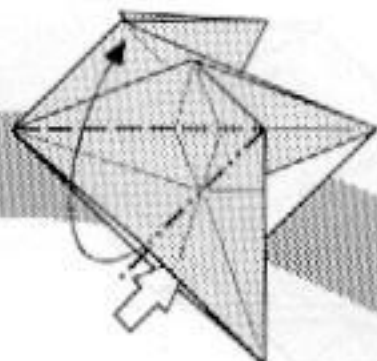
38



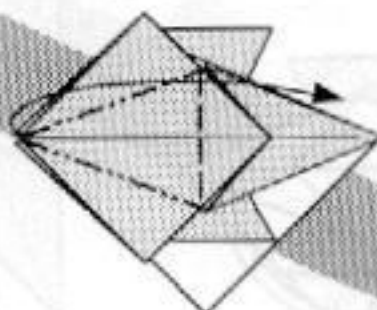
37



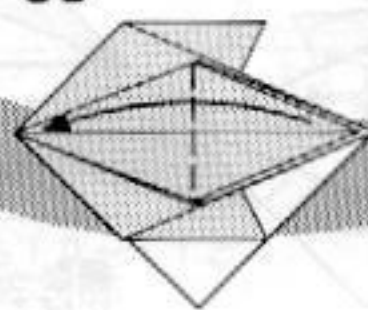
33



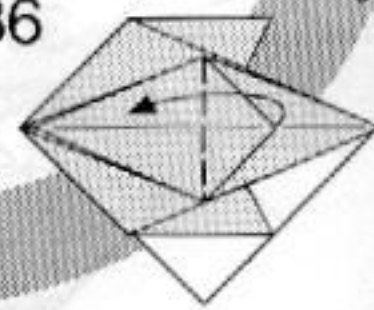
34

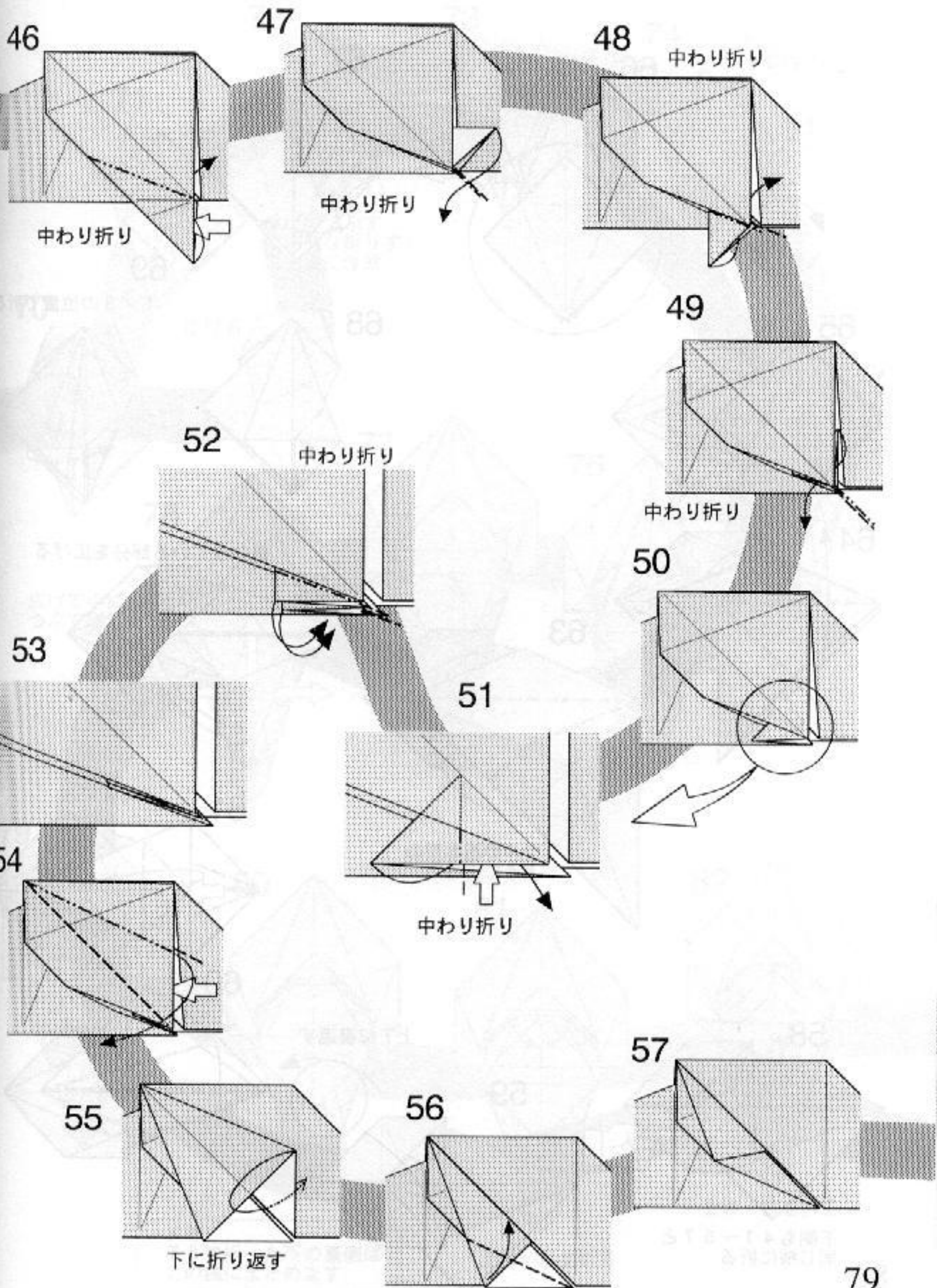


35



36





66

67

69

1 / 3 の位置で折

65

68

64

重なっている部分を広げる

62

63

ツルの基本形の
ように折る

61

60

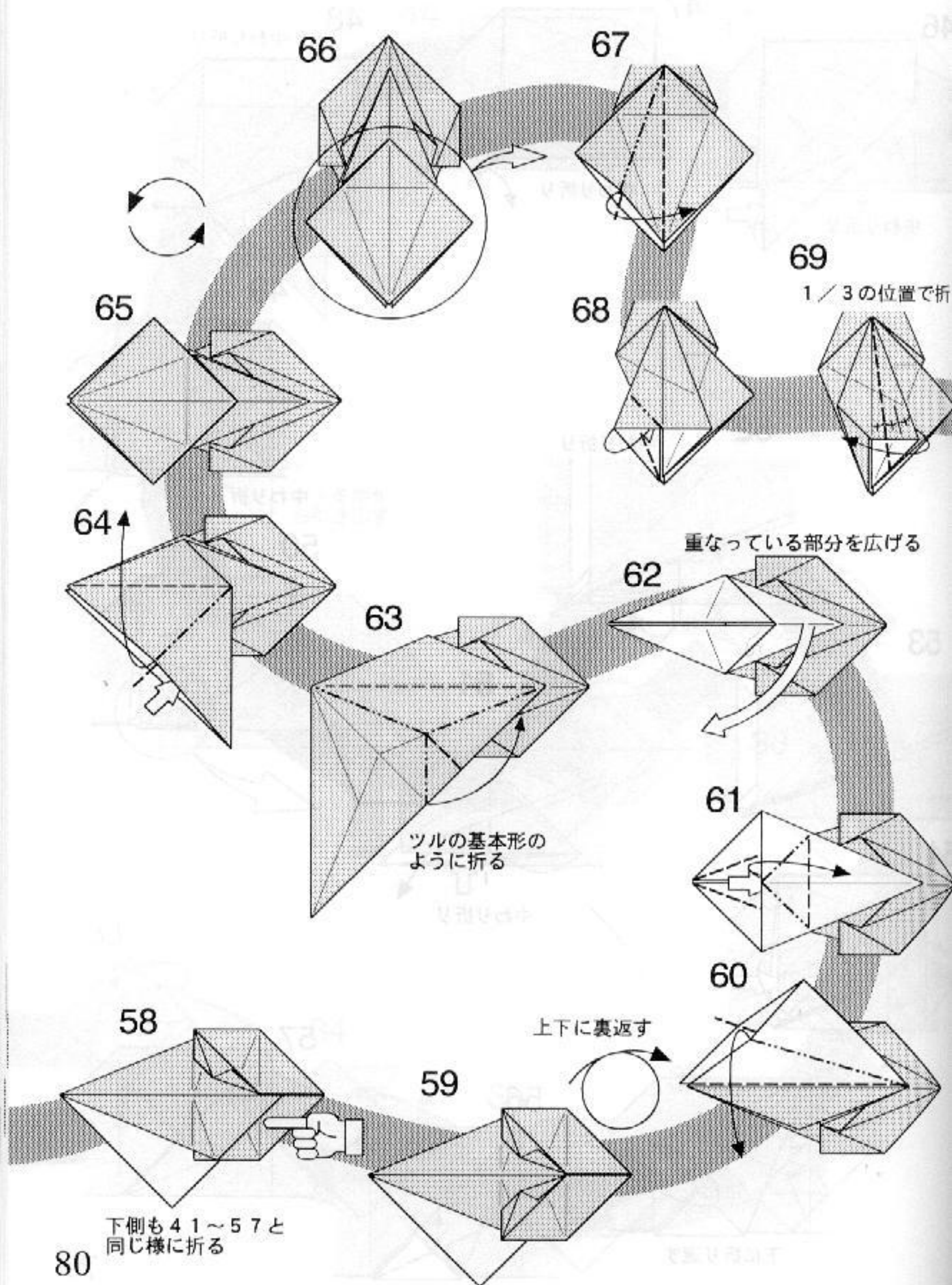
上下に裏返す

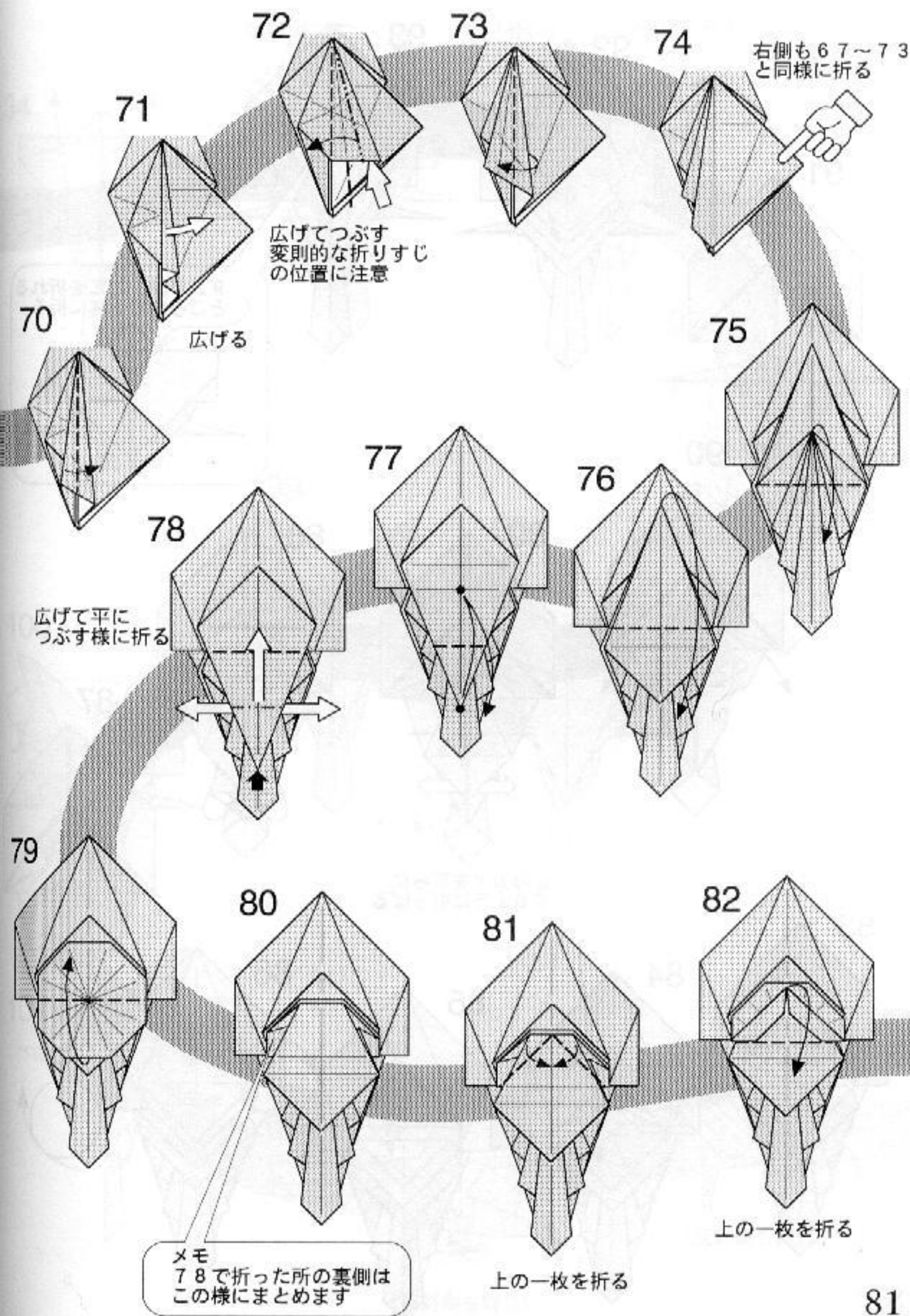
58

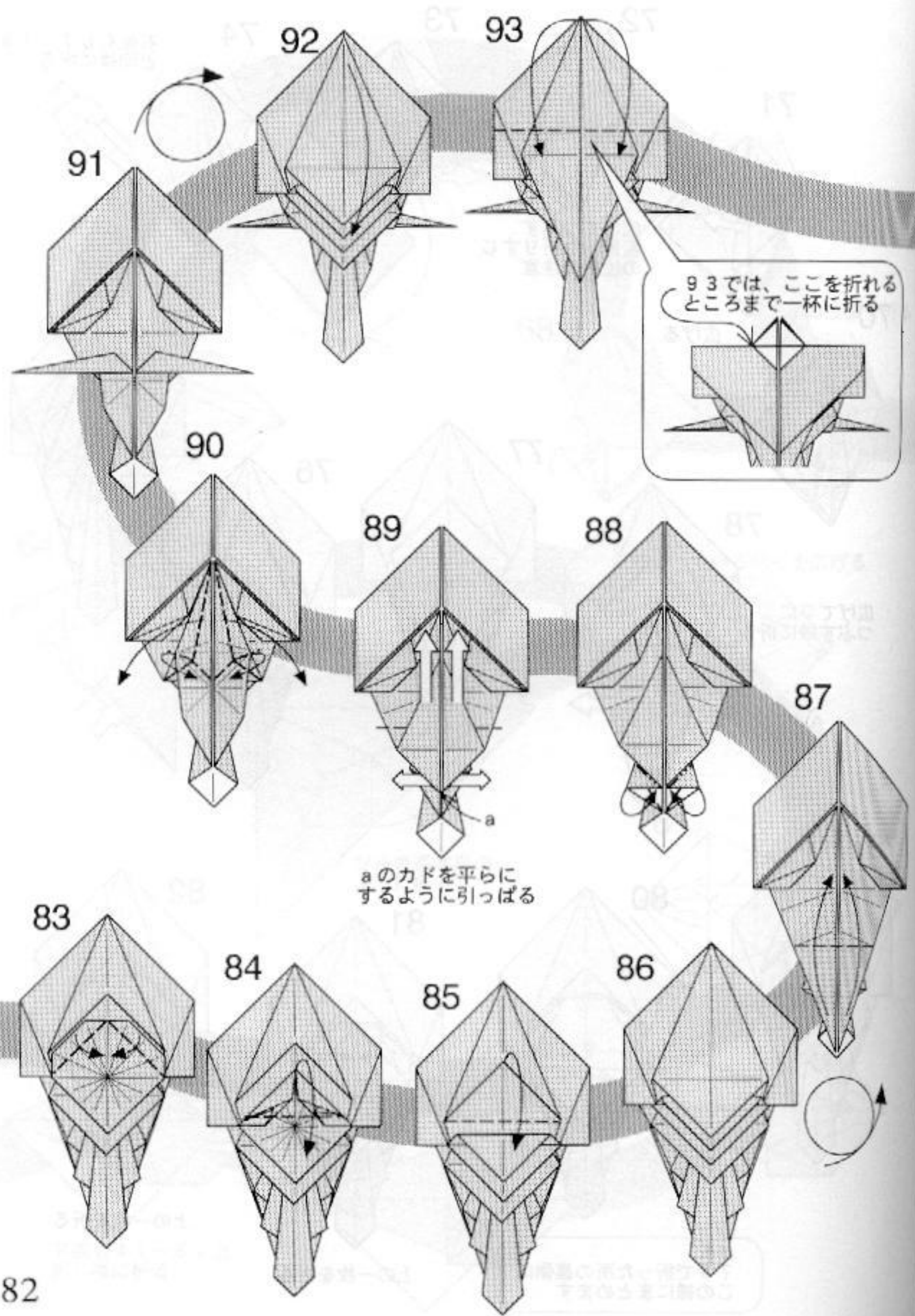
59

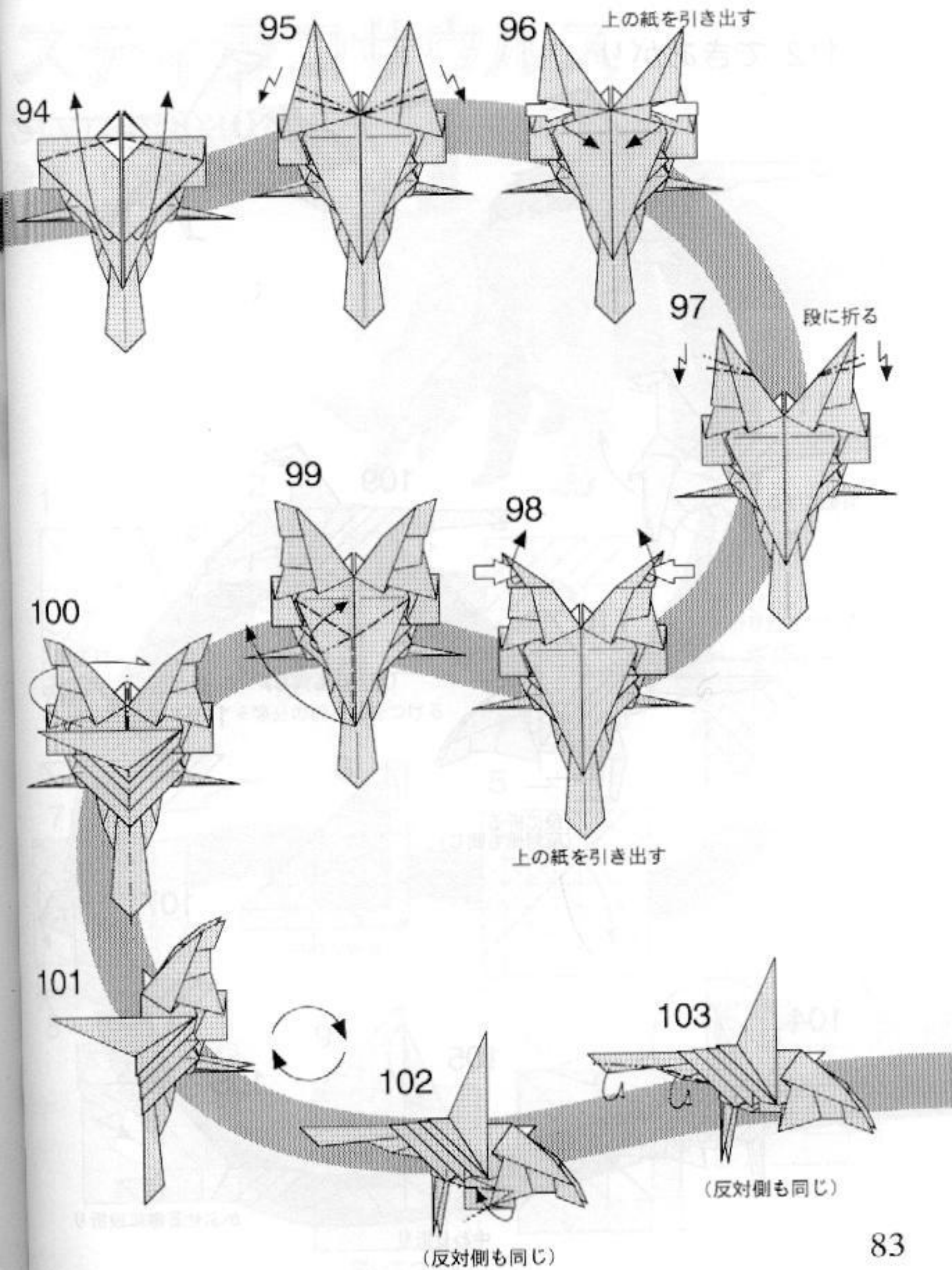
下側も 41 ~ 57 と
同じ様に折る

80

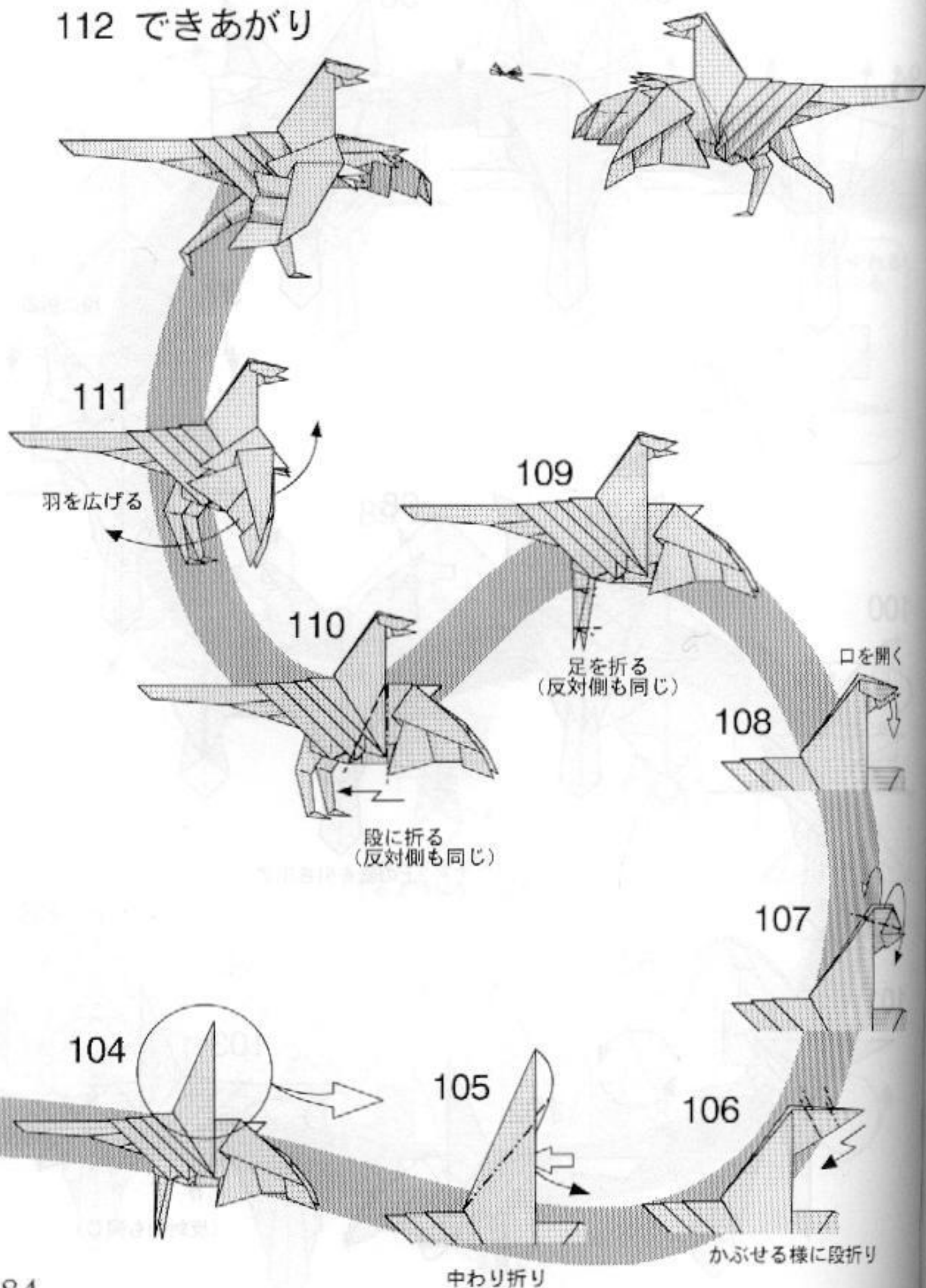








112 できあがり

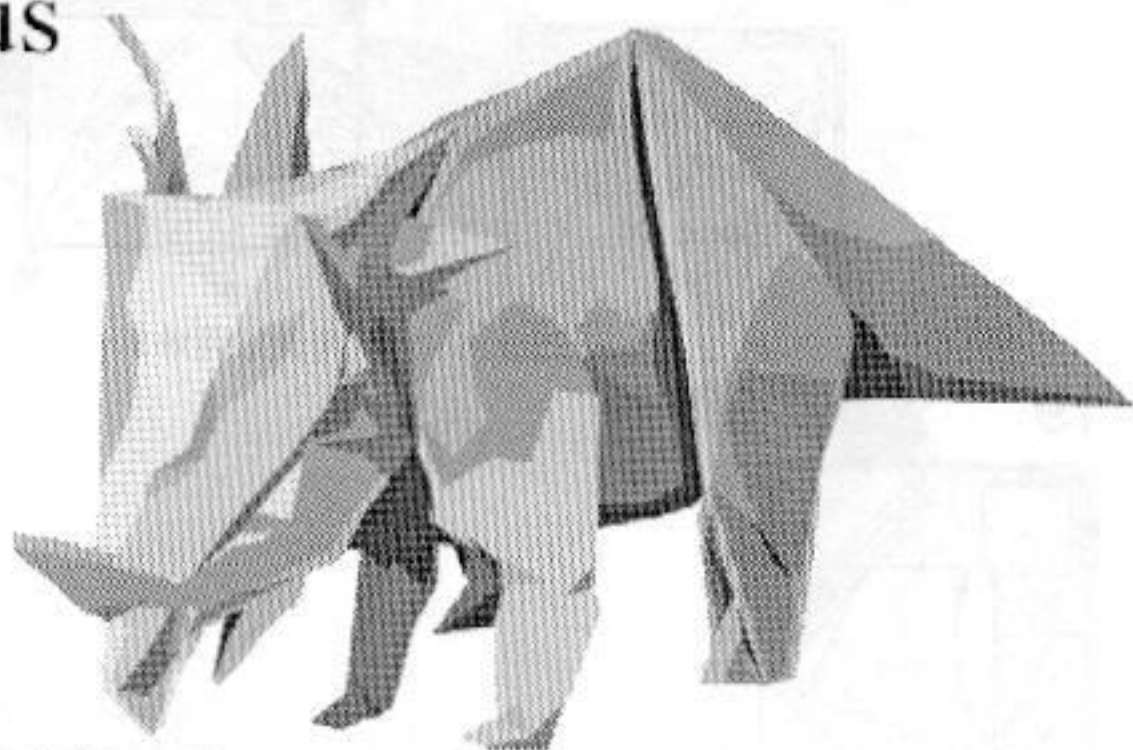


ステイラコサウルス

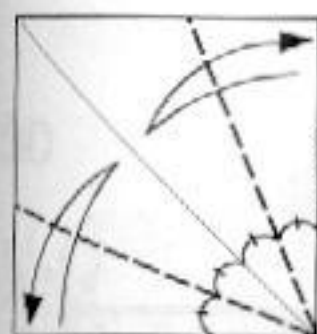
Styracosaurus

角竜 白亜紀

体長 約5m

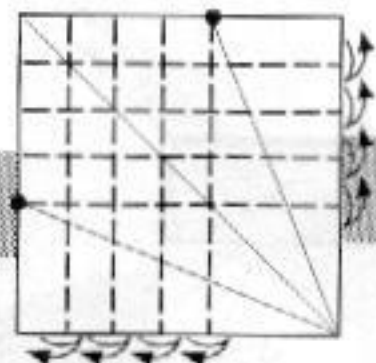


1



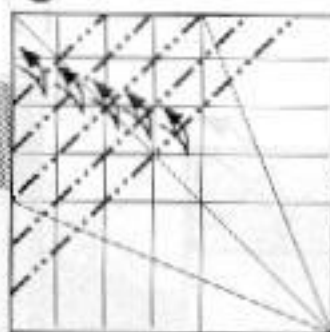
折り目をつける

2



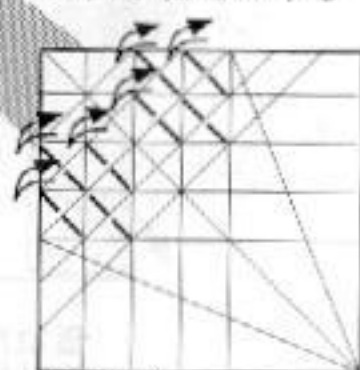
4等分の折り目をつける

3

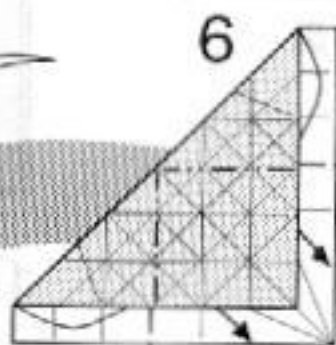


折り目をつける

4 折り目をつける

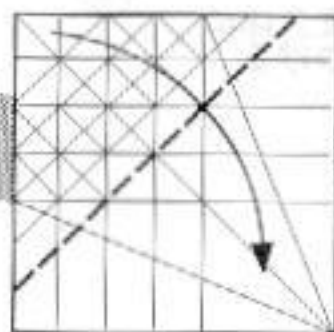


6

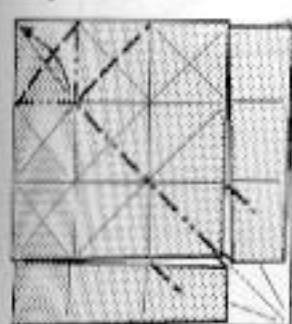


中わり折り

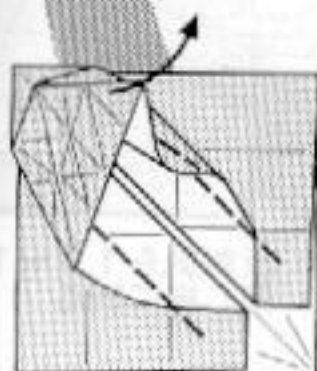
5



7

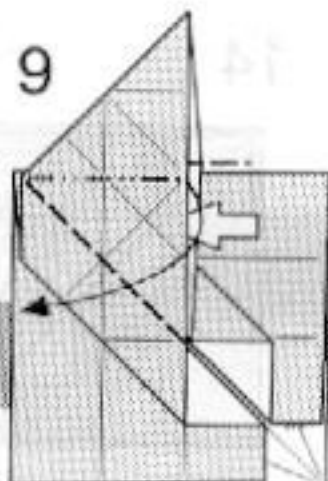


8



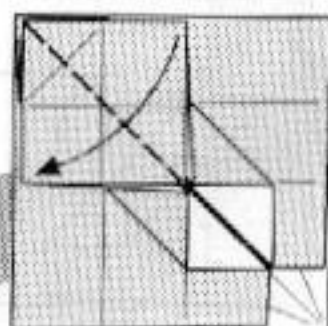
途中図

9

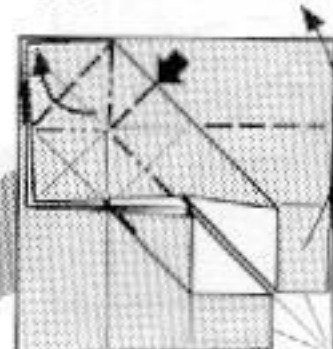


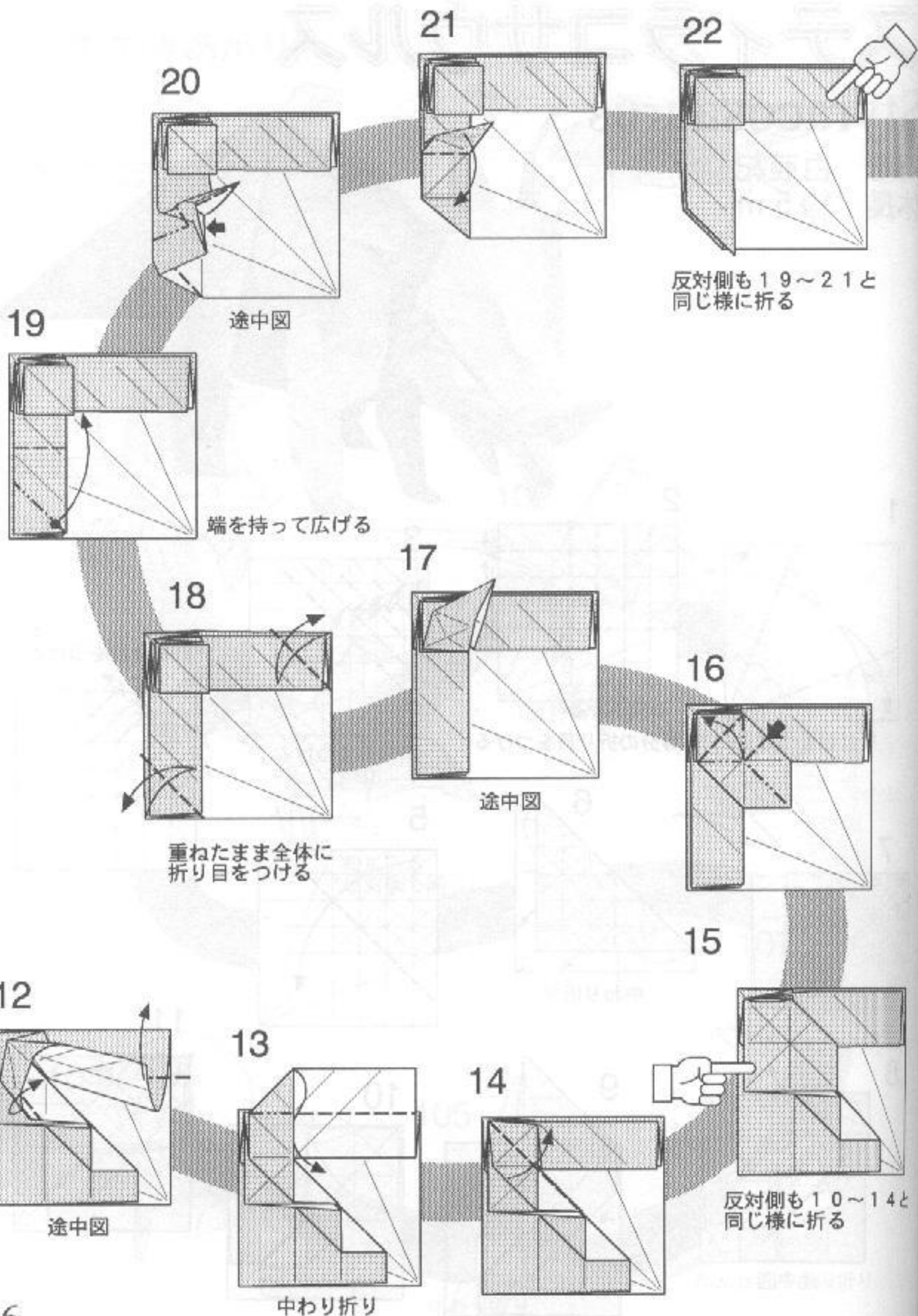
開いてつぶす

10



11

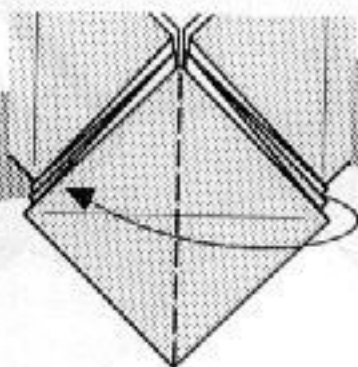
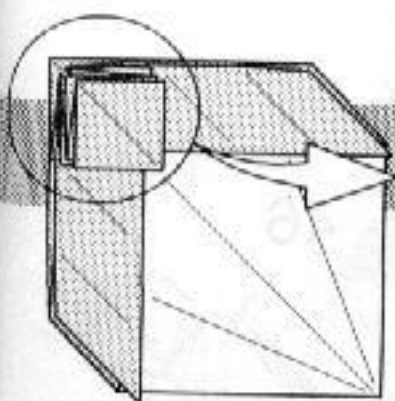




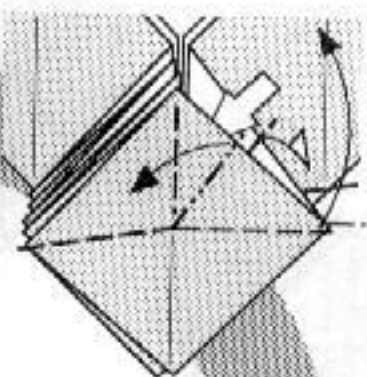
23

24

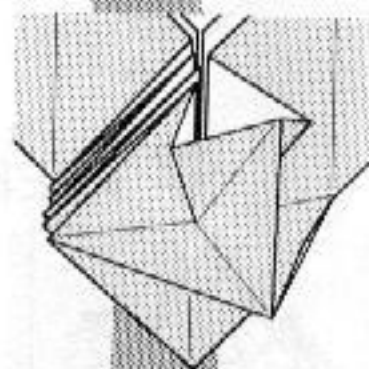
25 広げるように折る



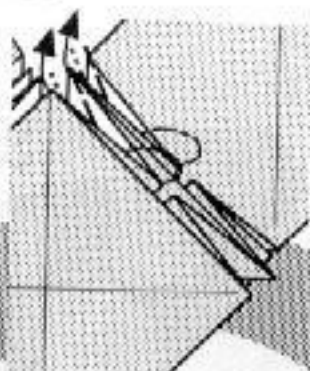
2枚折り返す



26

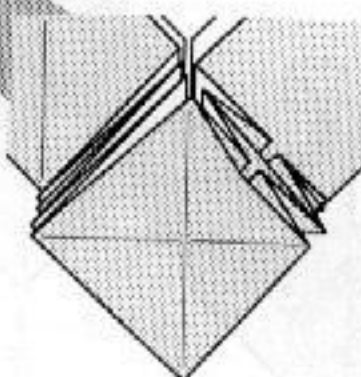


29

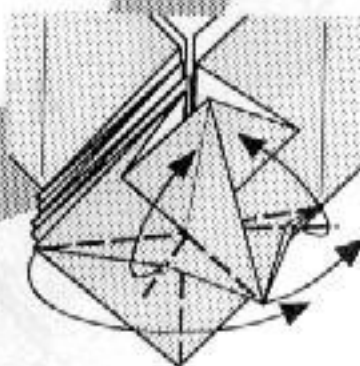


2ヶ所中わり折り

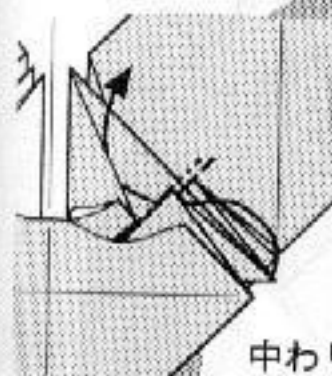
28



27



30



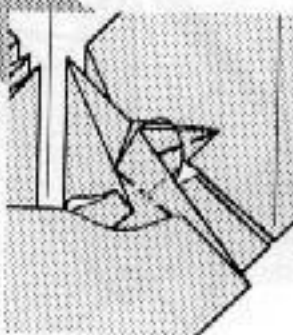
中わり折り

31



中わり折り

32



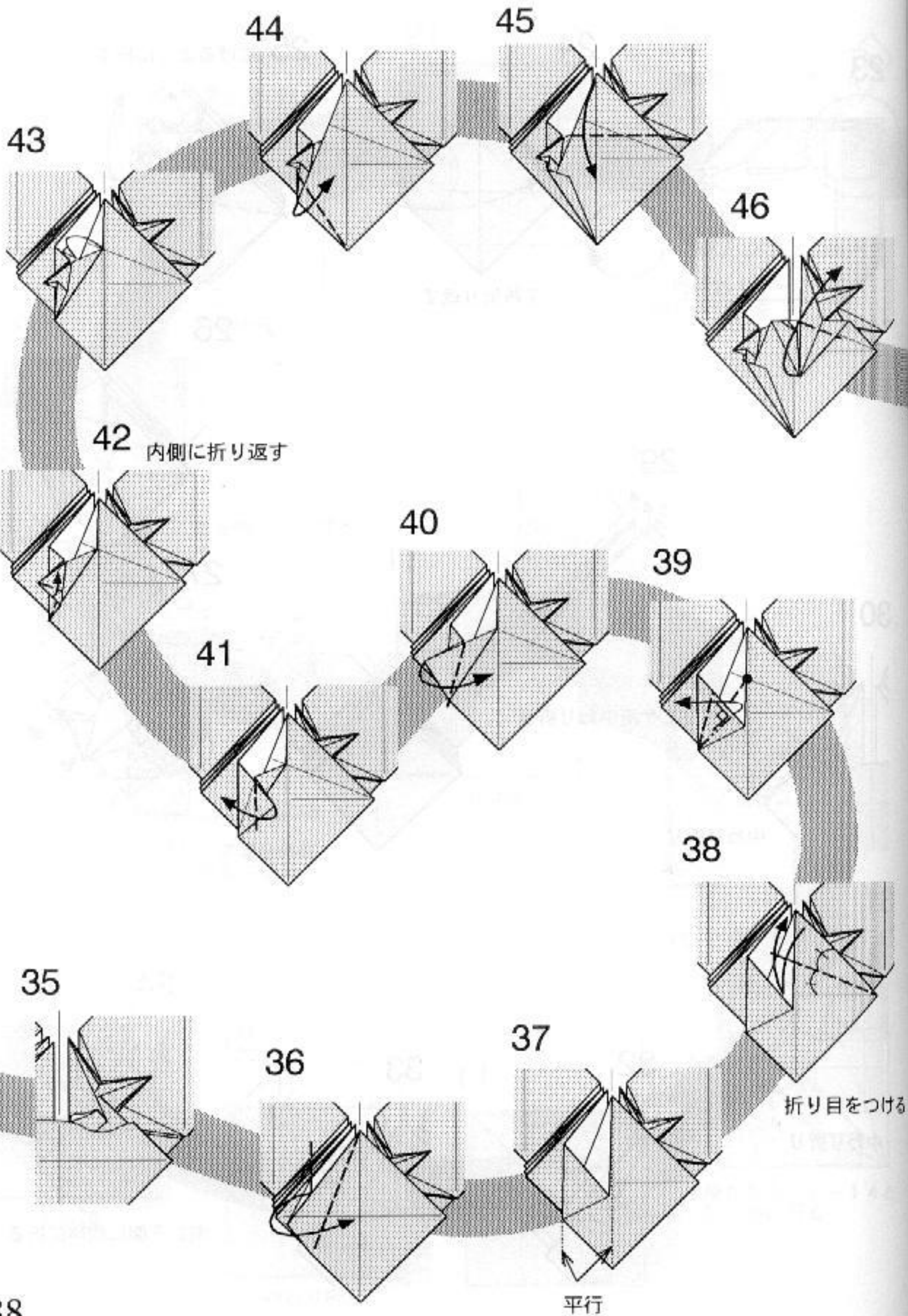
33

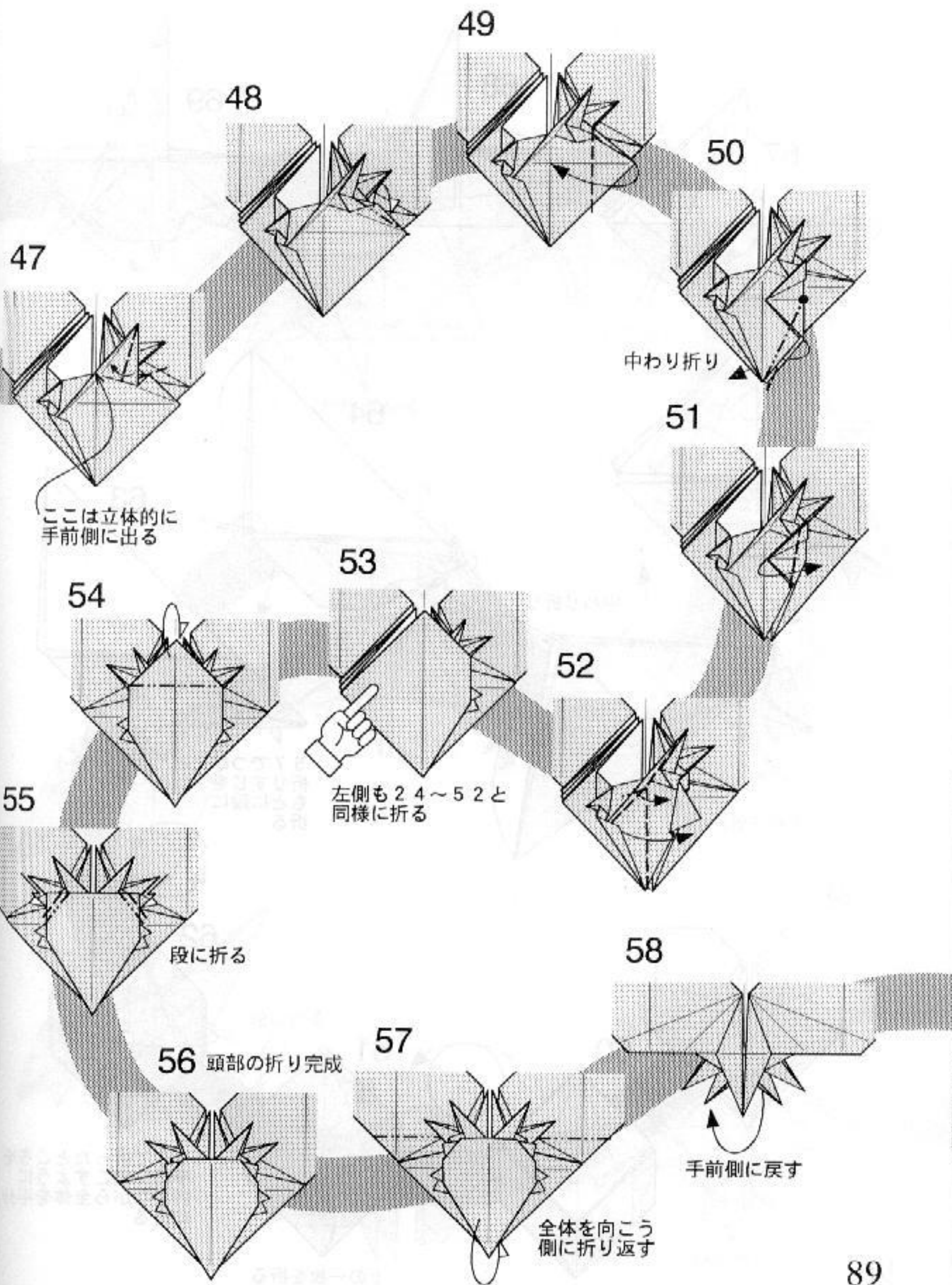


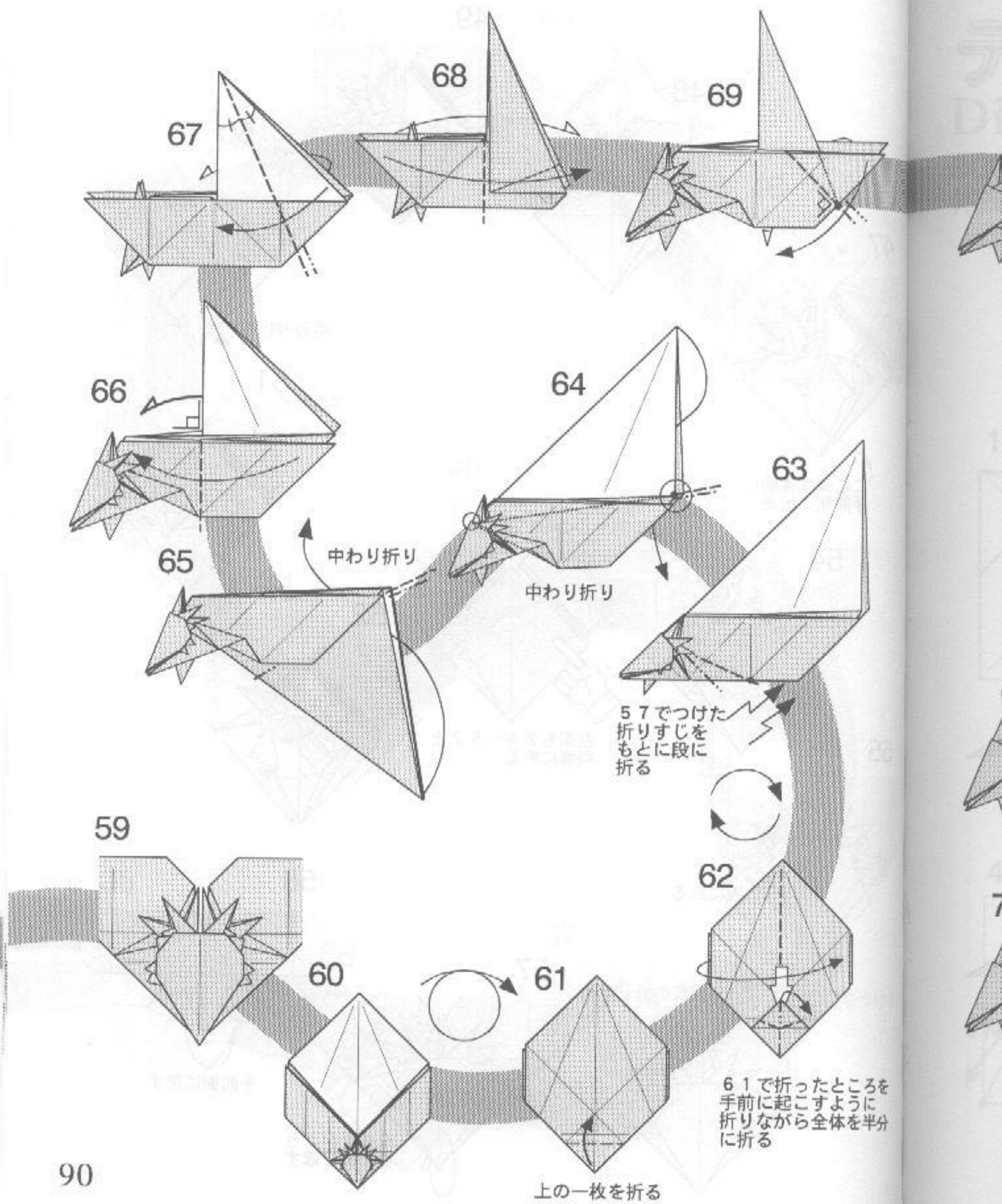
34

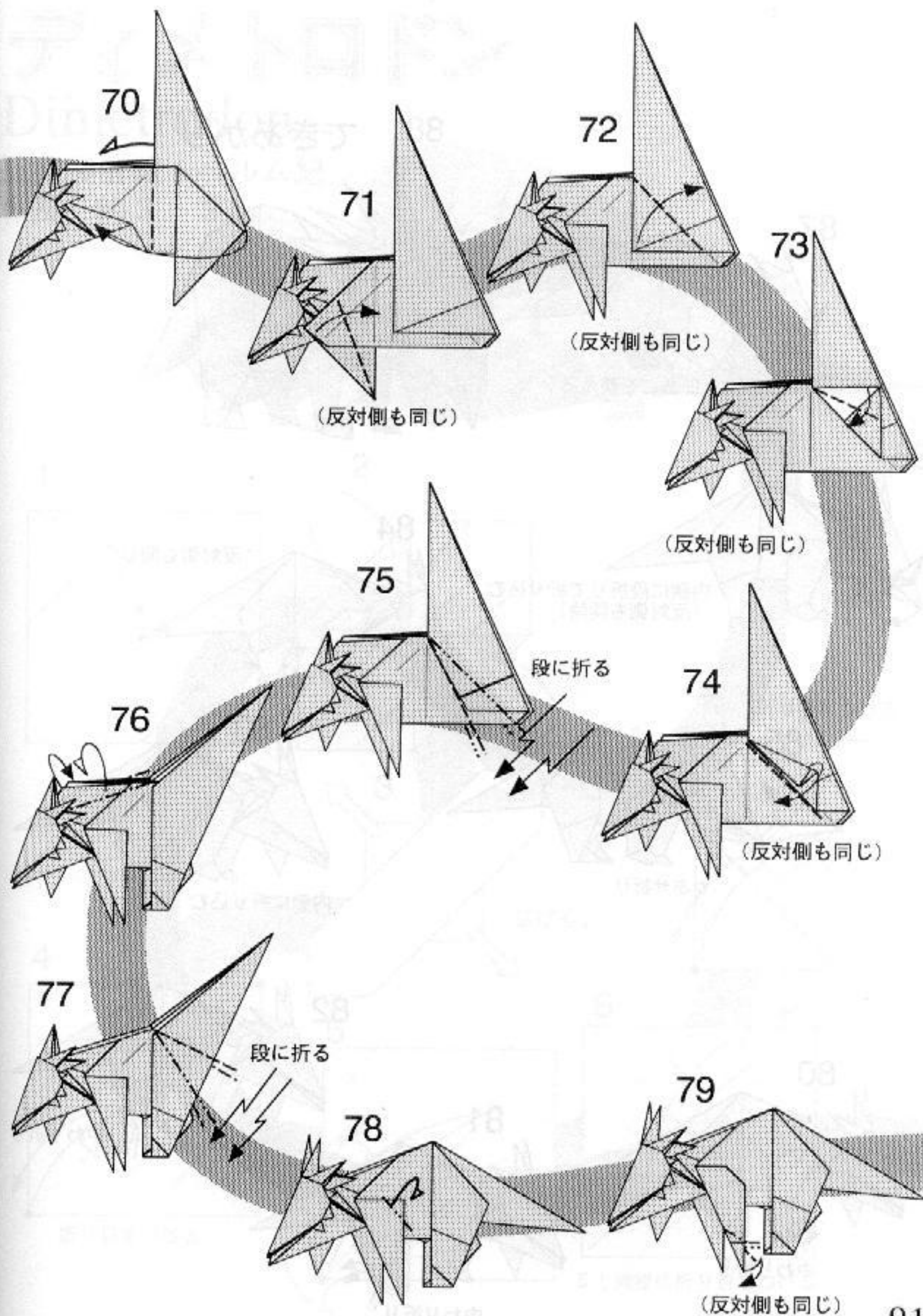


向こう側に同時に折る



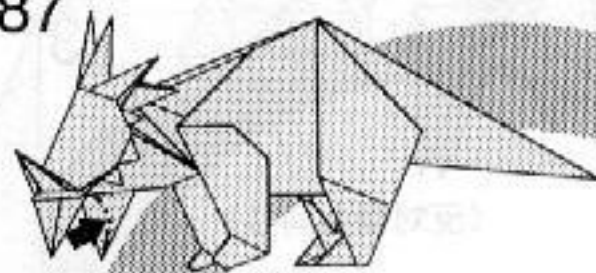




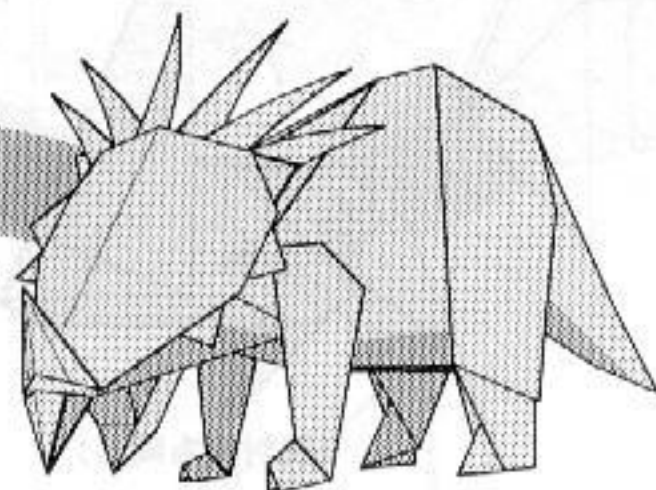


88 できあがり

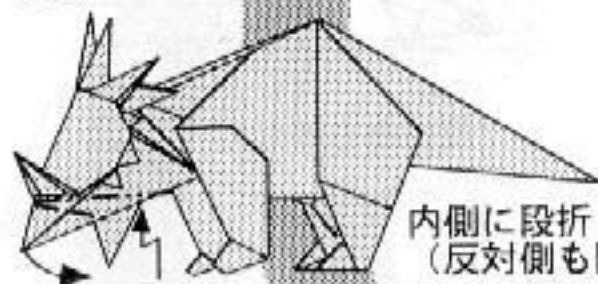
87



下あごを整える

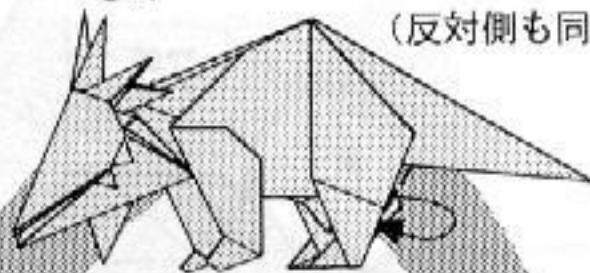


86



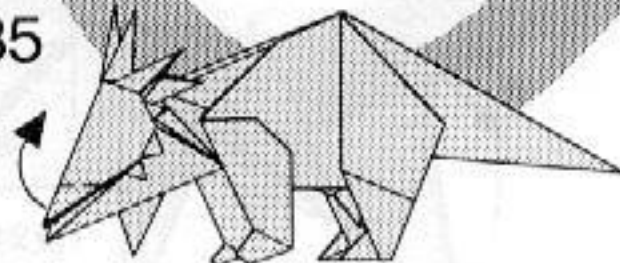
内側に段折りで折り込む
(反対側も同時)

84



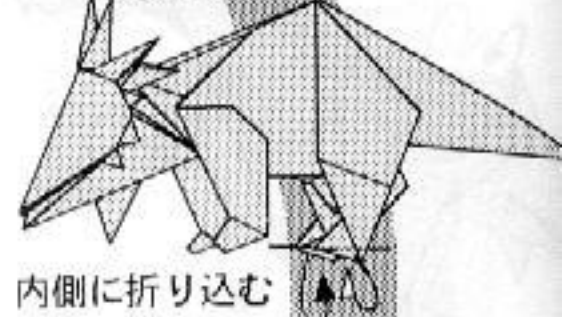
(反対側も同じ)

85



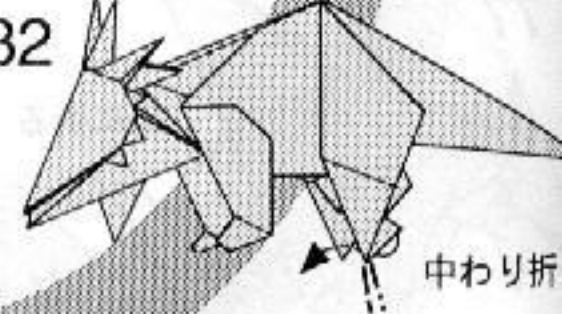
かぶせ折り

83



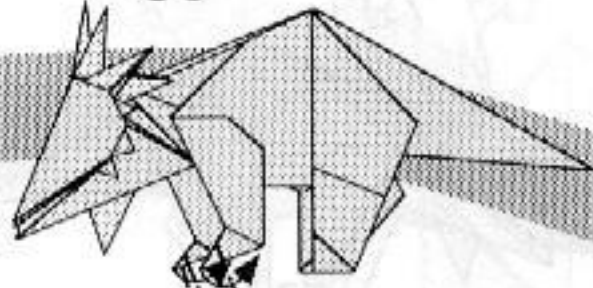
内側に折り込む

82



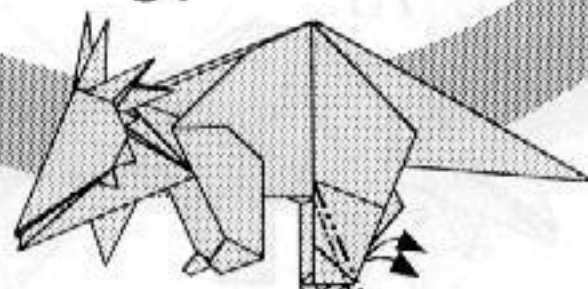
中わり折

80



中わり折り

81



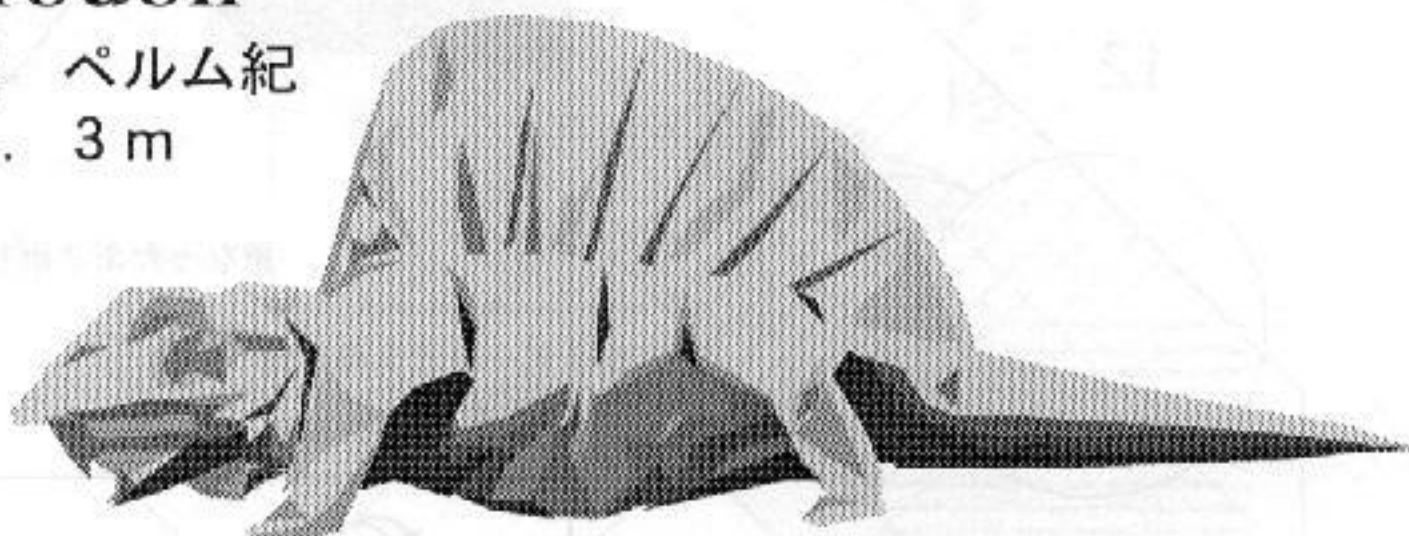
中わり折り

ディメトロドン

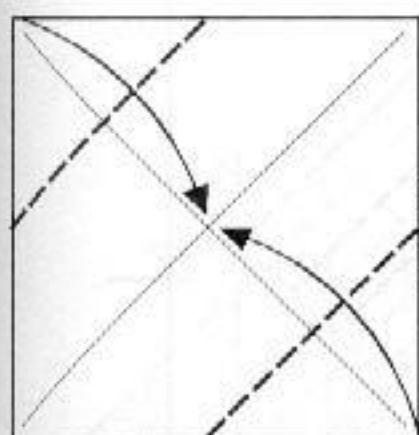
Dimetrodon

獣型爬虫類 ペルム紀

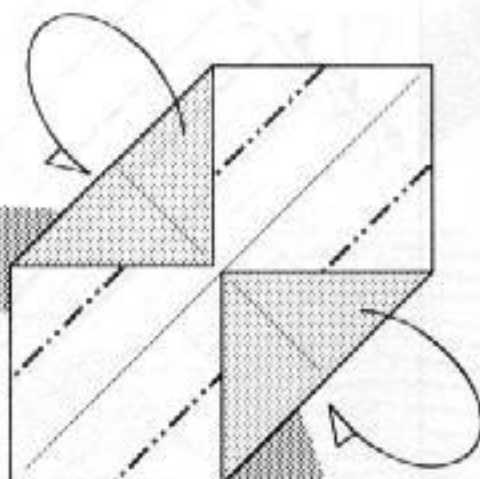
体長 約3.3m



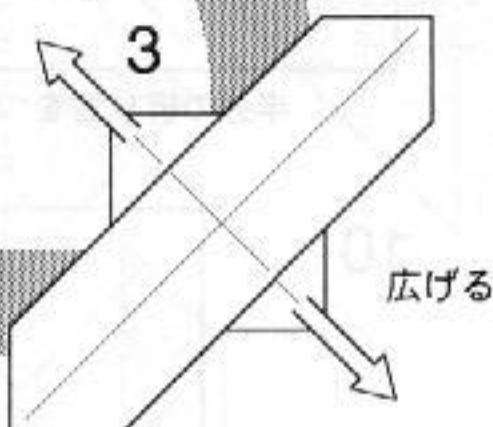
1



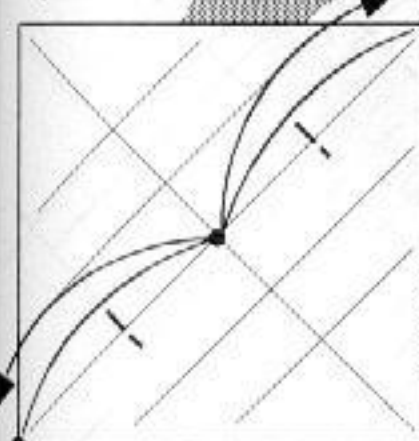
2



3

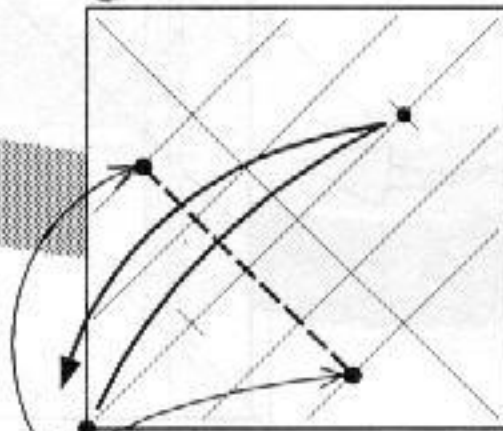


4



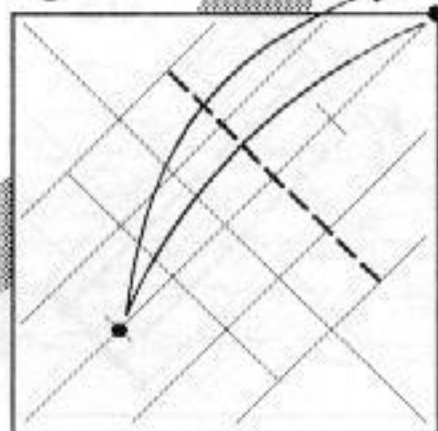
折り目をつける

5



ここまで折り目をつける

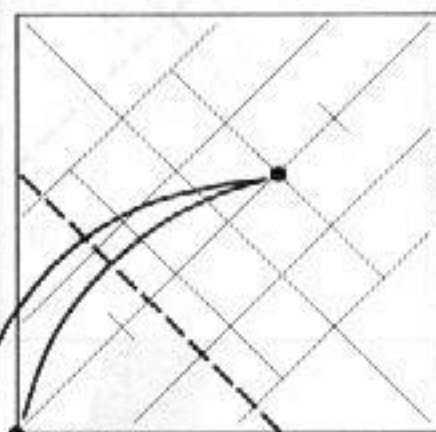
6

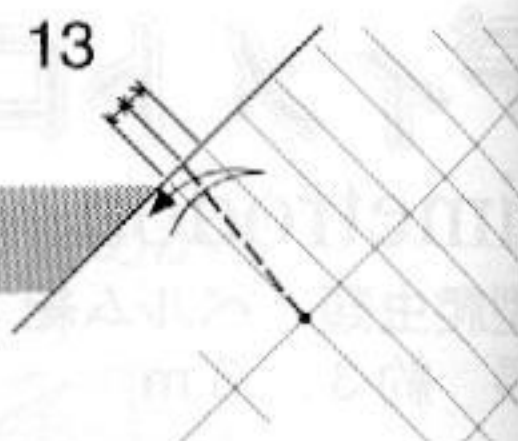
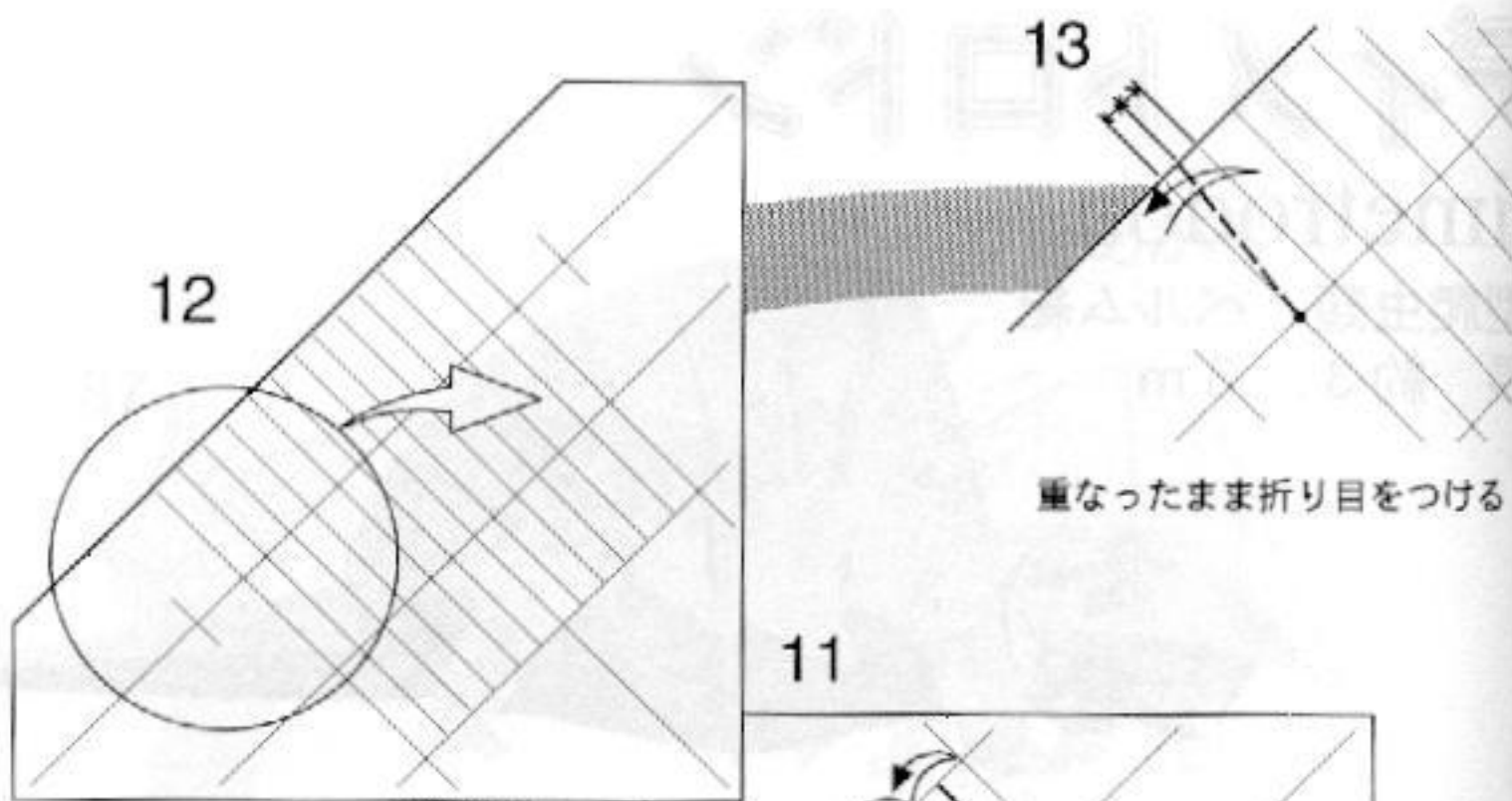


5と同様に折り目をつける

7

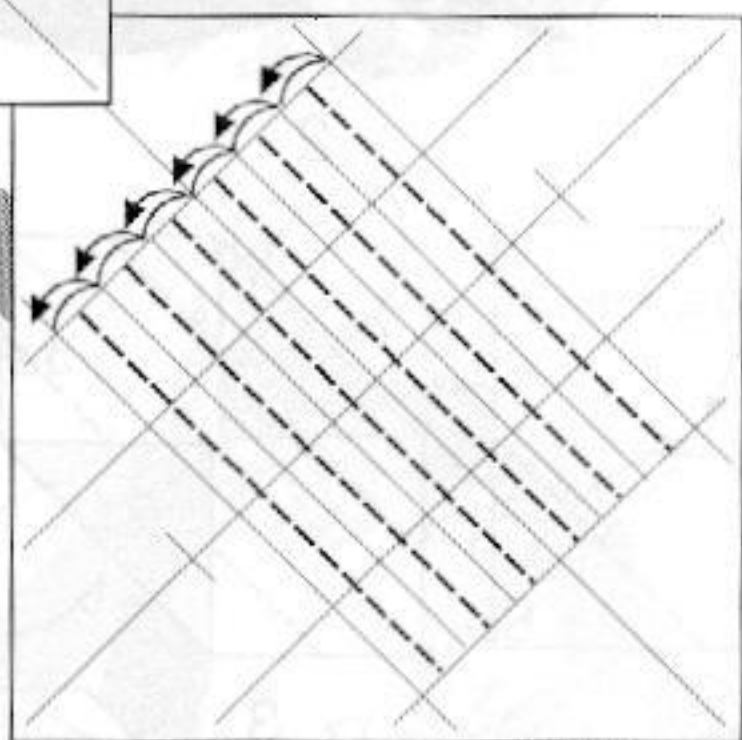
折り目をつける





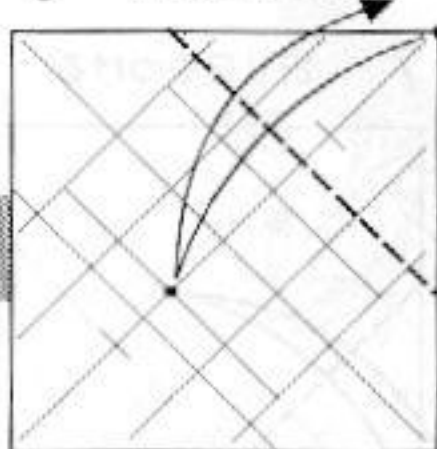
重なったまま折り目をつける

11

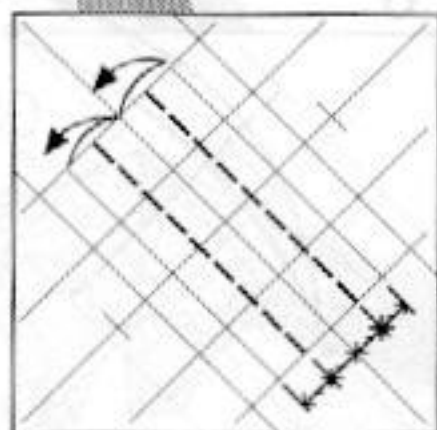


半分の折り目をつける

8 折り目をつける

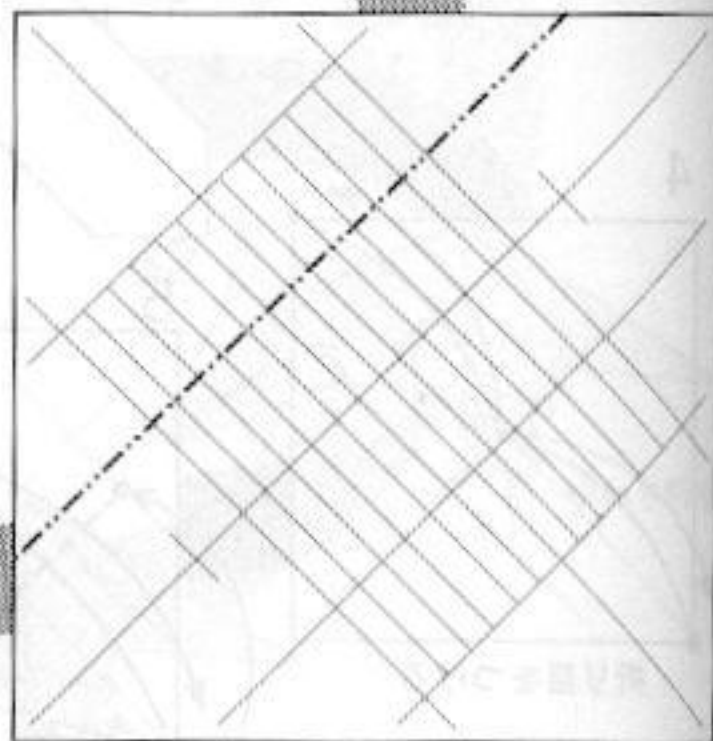


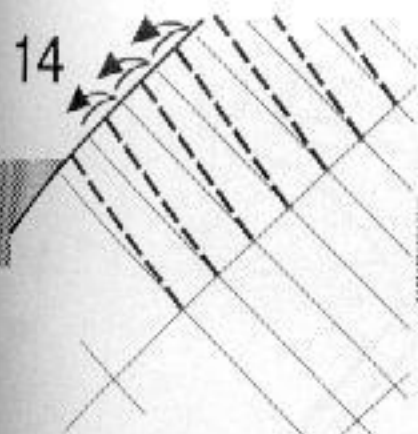
9



半分の折り目をつける

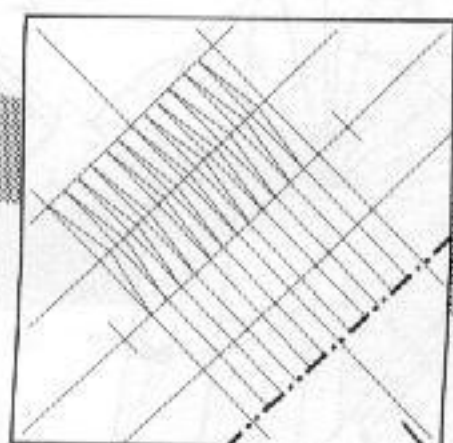
10



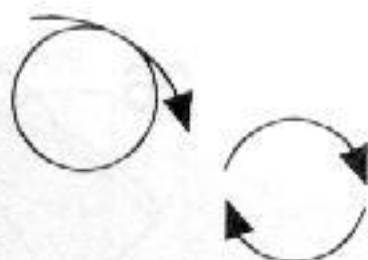


残りの11箇所も同じ様に
折り目をつけていく

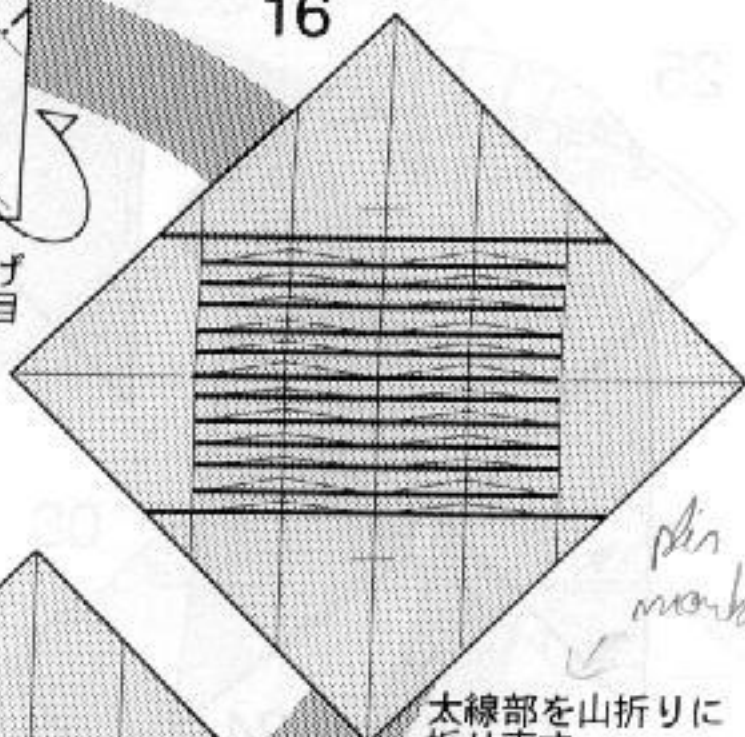
15



折り終わったら一度全部広げ
11~15と同様の折り目
を反対側にもつける



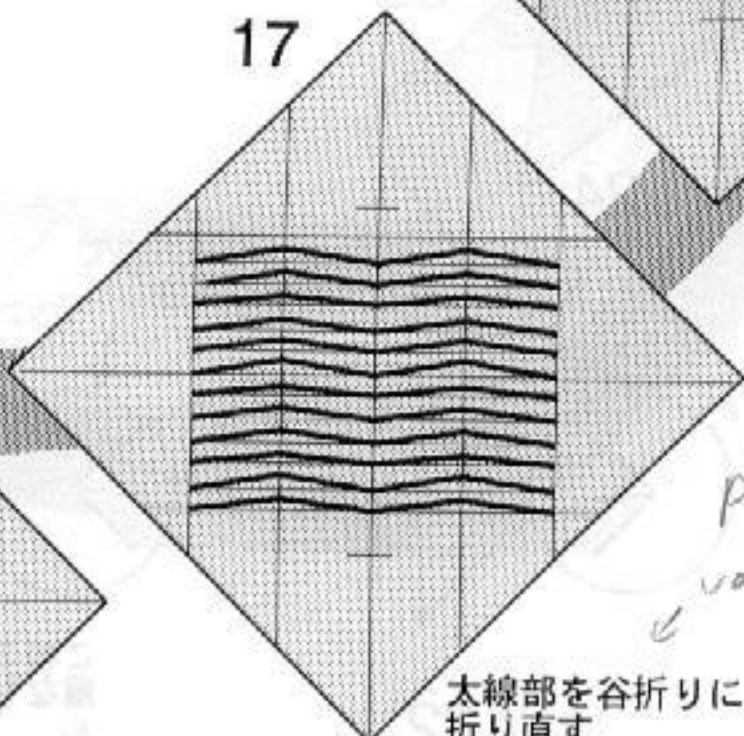
16



*plis
montagne*

太線部を山折りに
折り直す

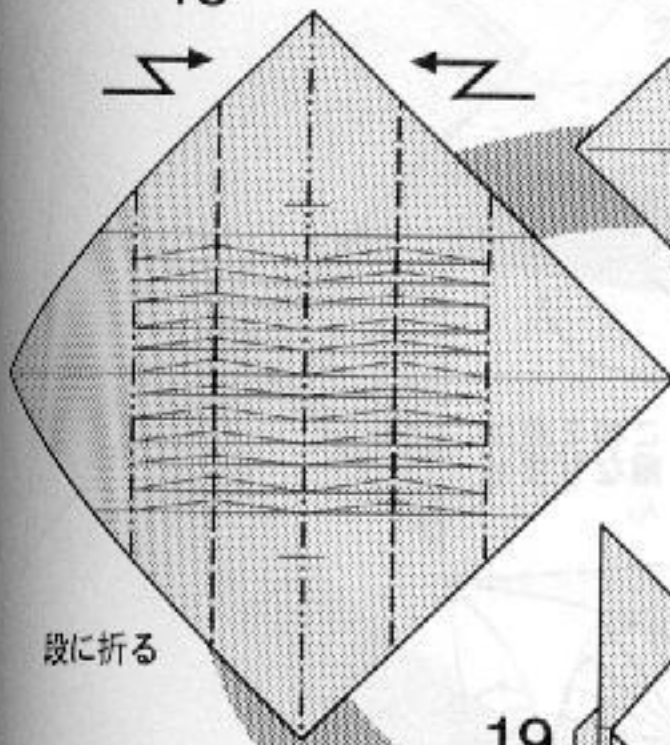
17



*plis
vallee*

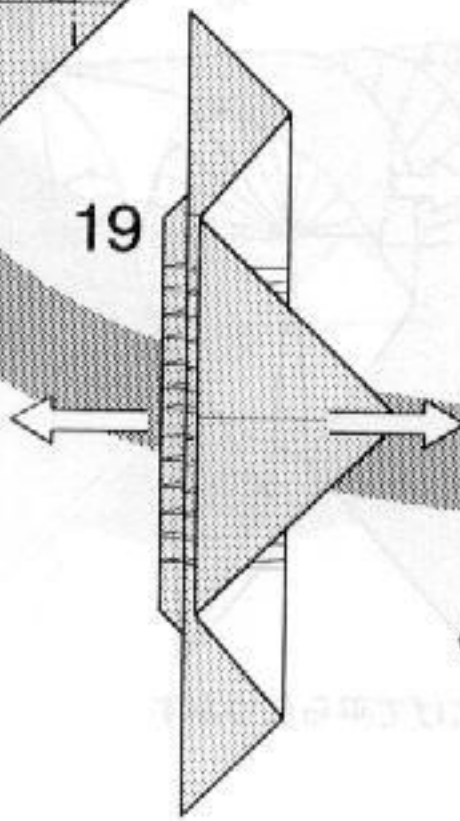
太線部を谷折りに
折り直す

18



段に折る

19



20

ついている折りすじを左右同時に
段に折って立体的にまとめていく

26

27

25

沈め折り

24

広げた部分の内側は端の方まで
きちんと折り目をつけ直す

23

このような平面的な
形にまとめる

この2点は
重なりませ
ん

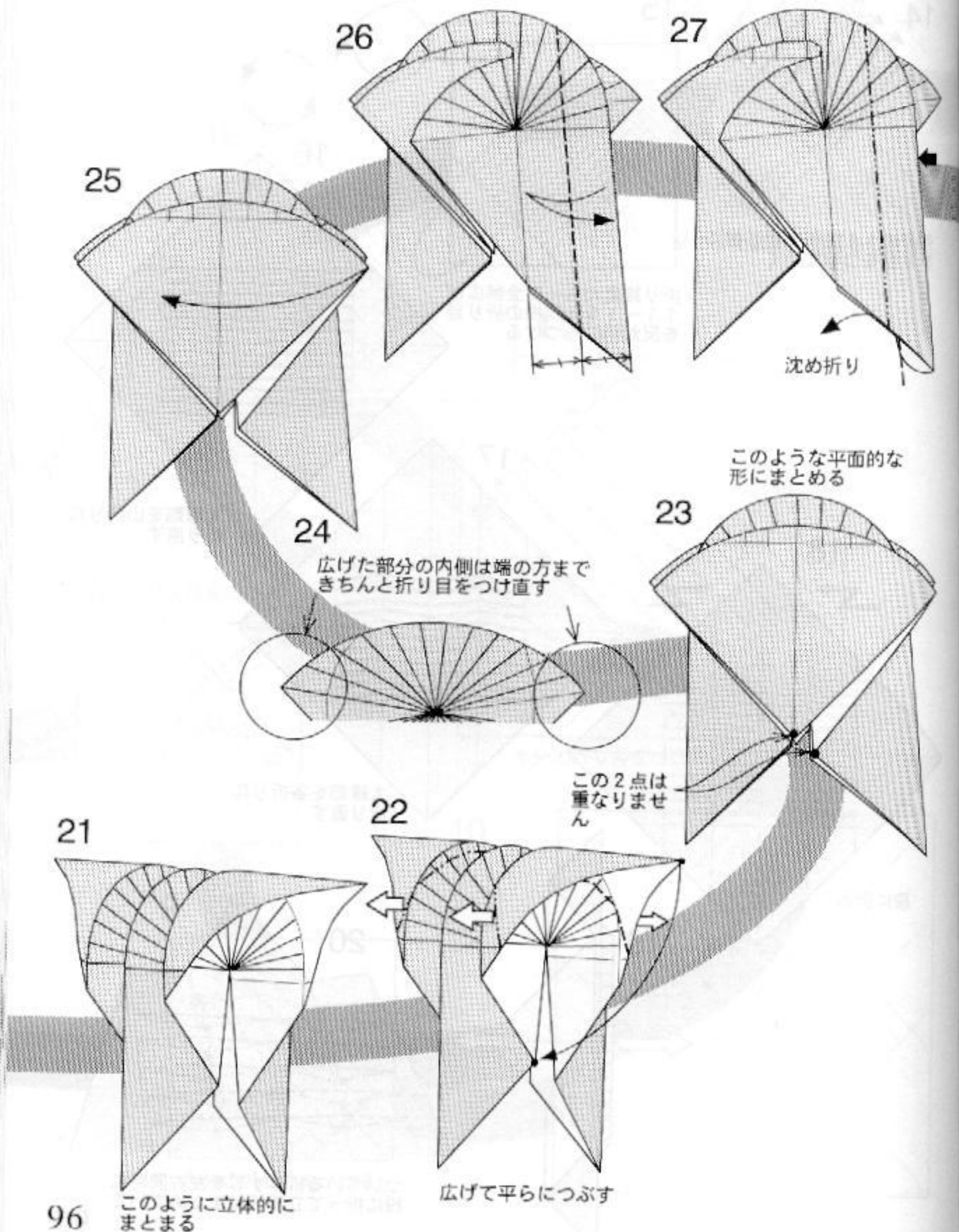
22

21

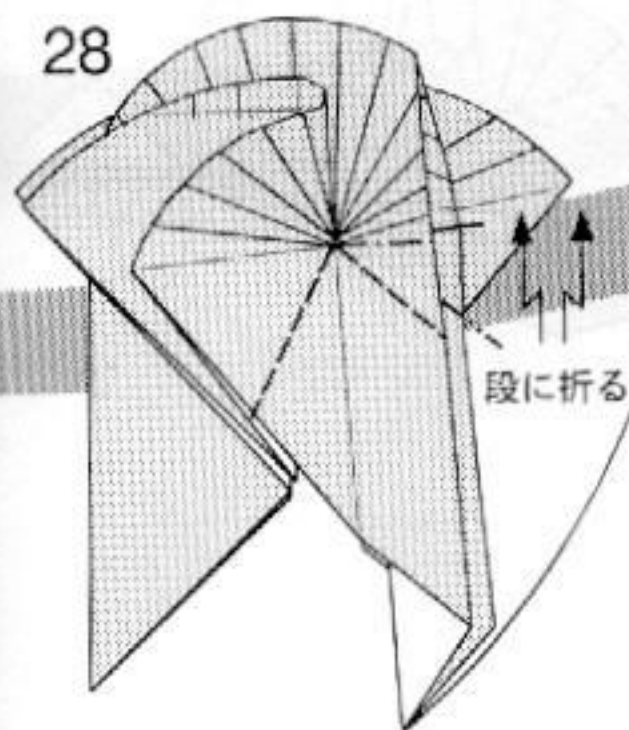
広げて平らにつぶす

96

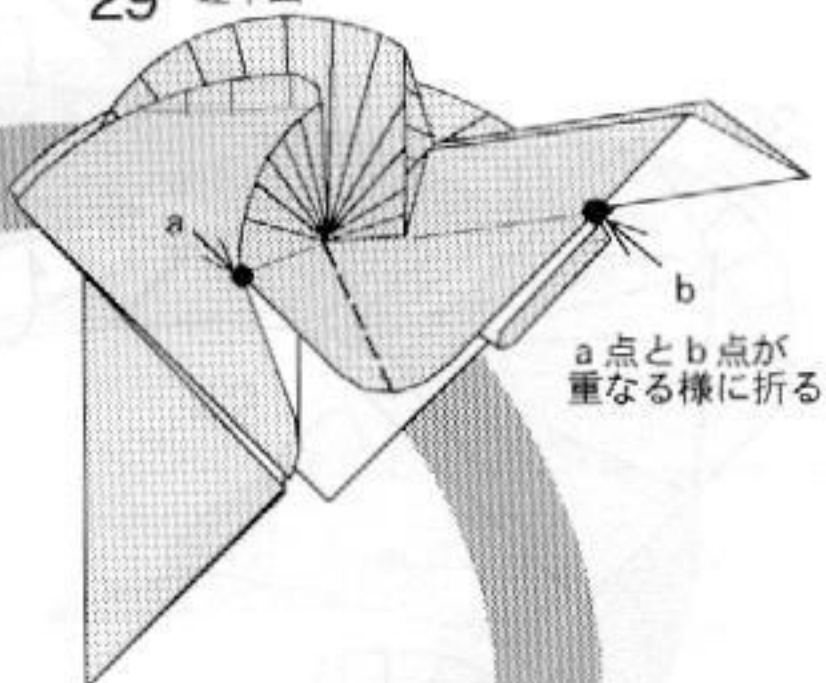
このように立体的に
まとまる



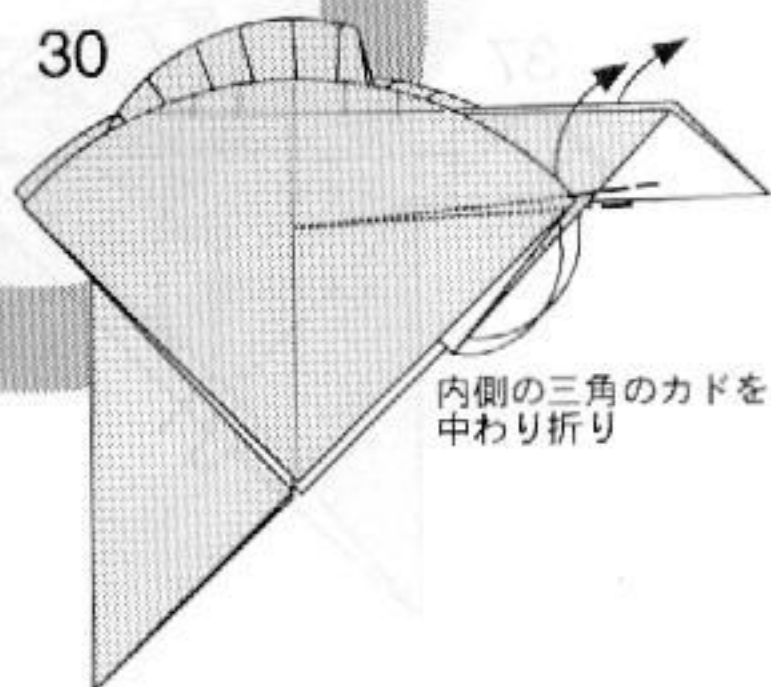
28



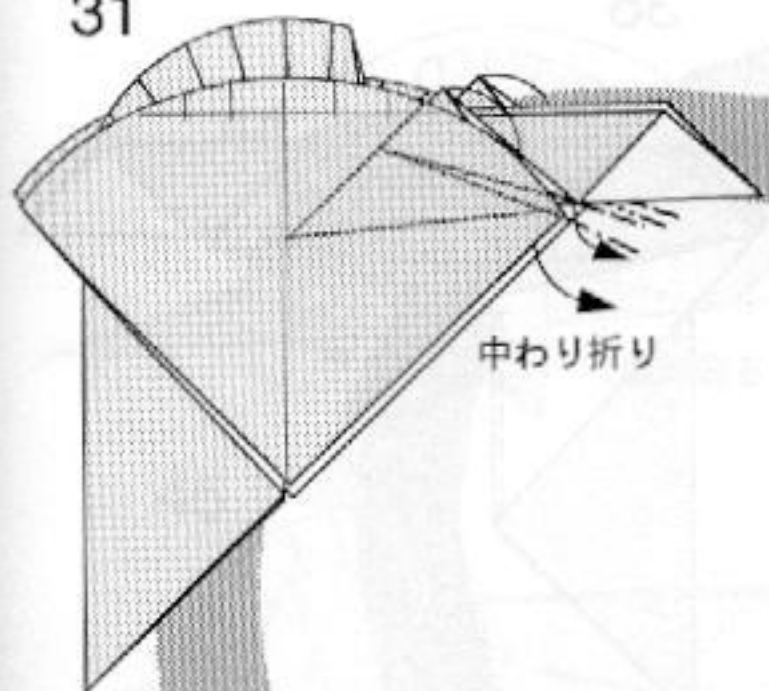
29 途中図

a点とb点が
重なる様に折る

30

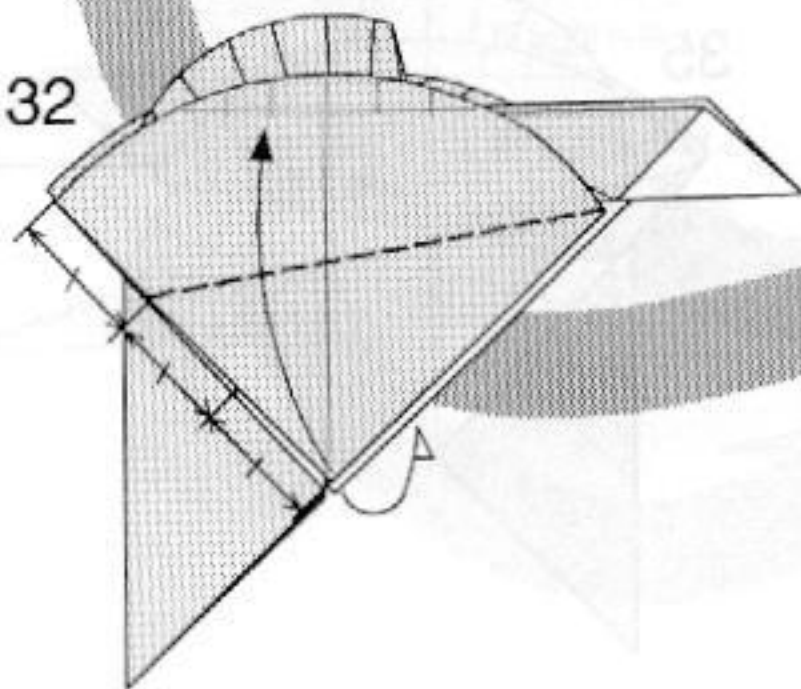
内側の三角のカドを
中わり折り

31

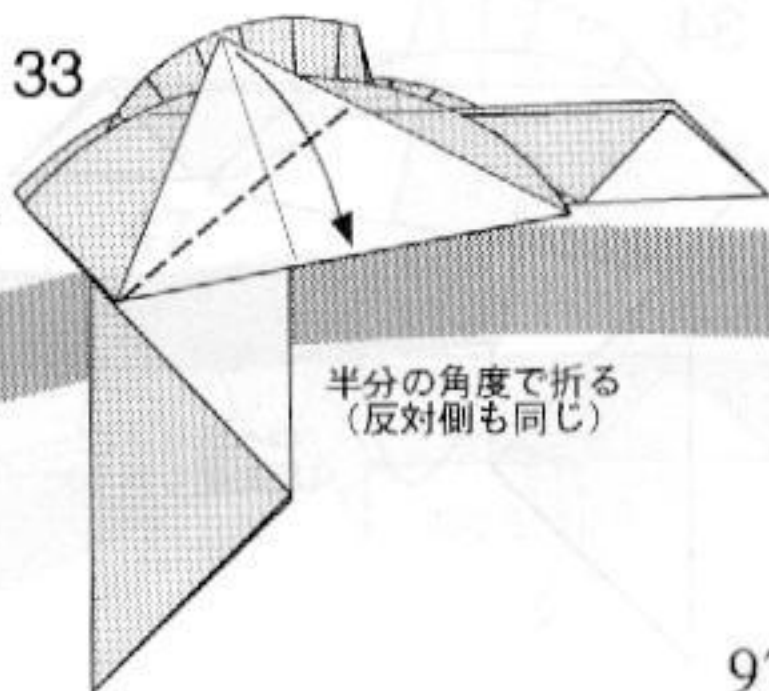


中わり折り

32



33

半分の角度で折る
(反対側も同じ)

38

39

37

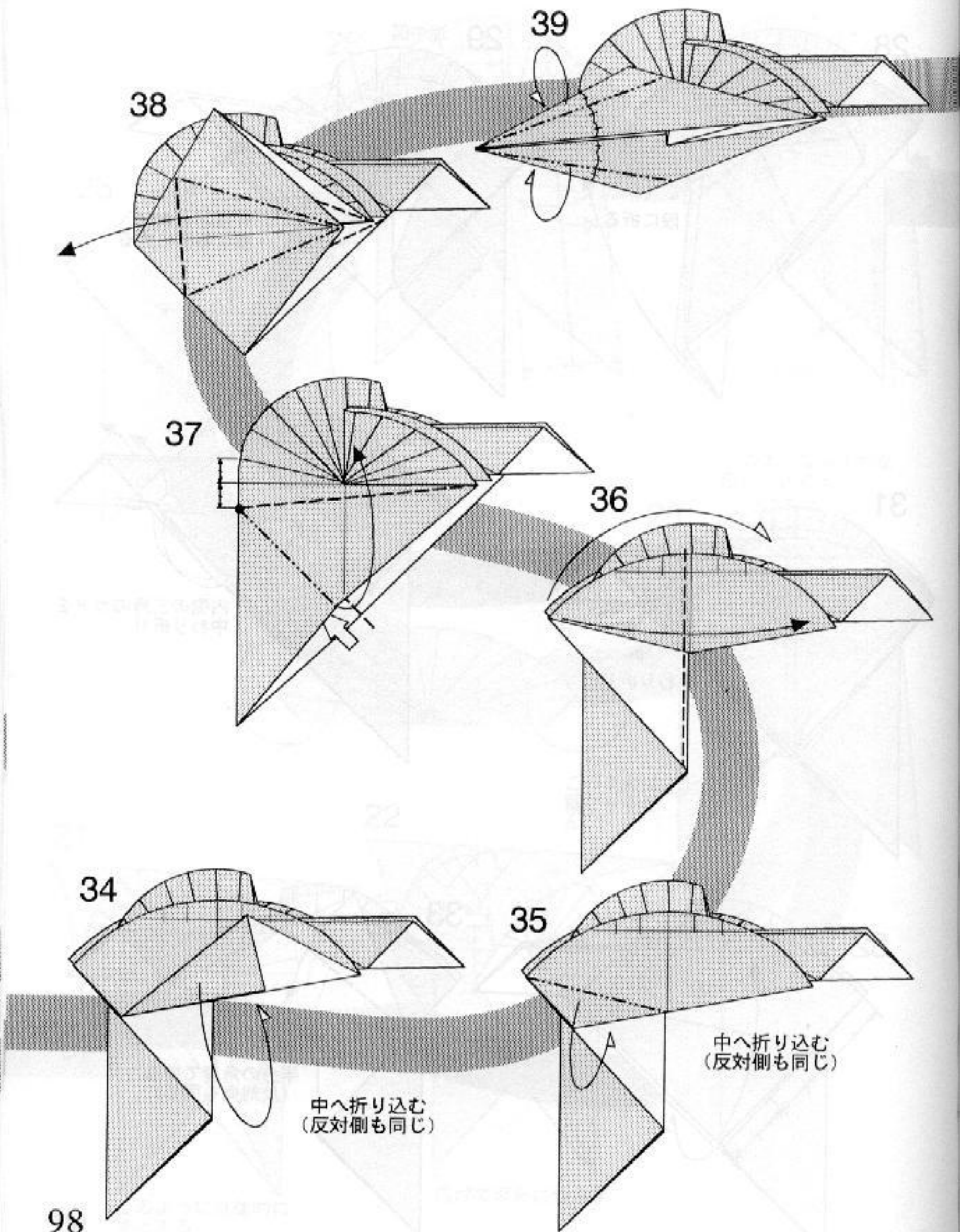
36

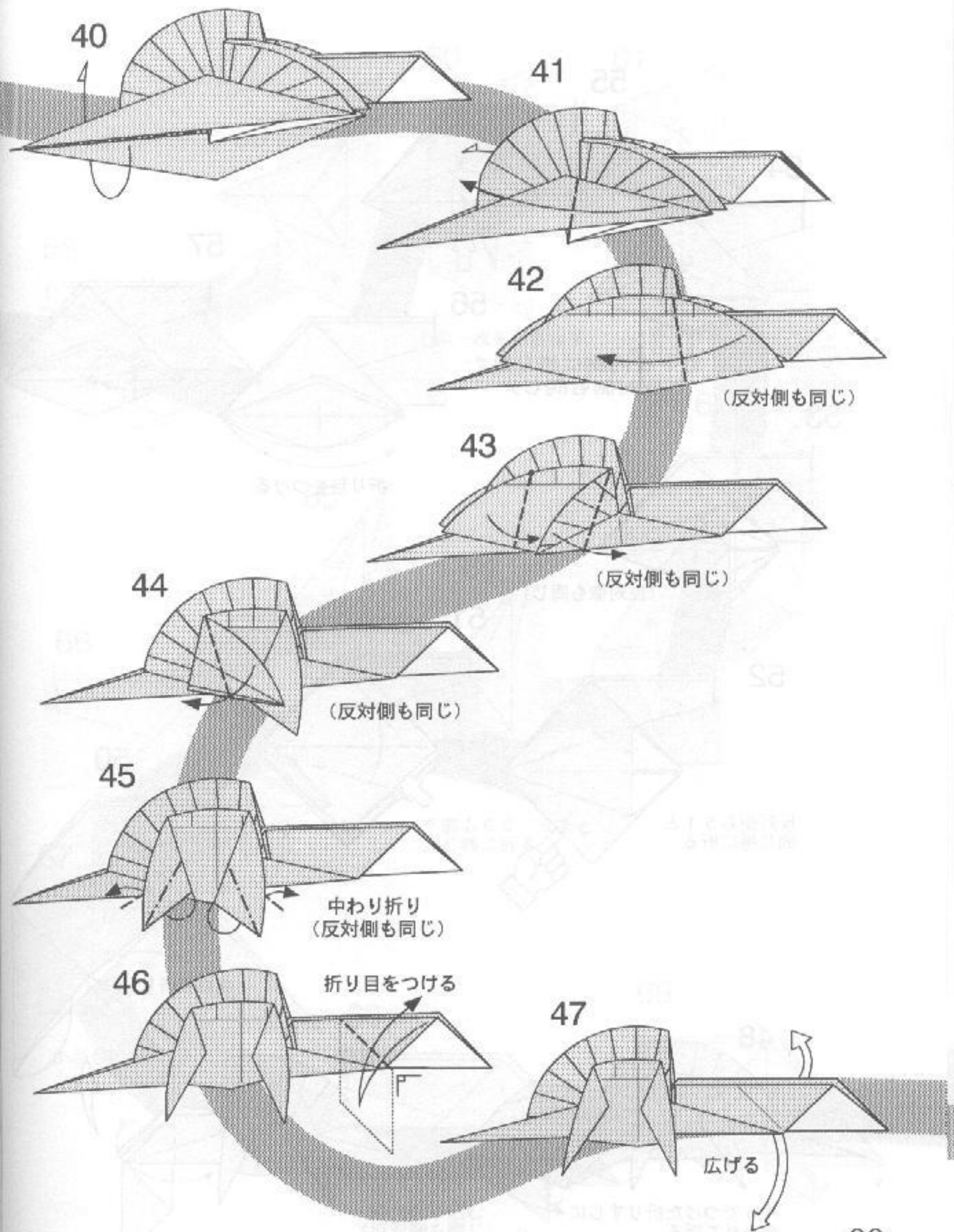
34

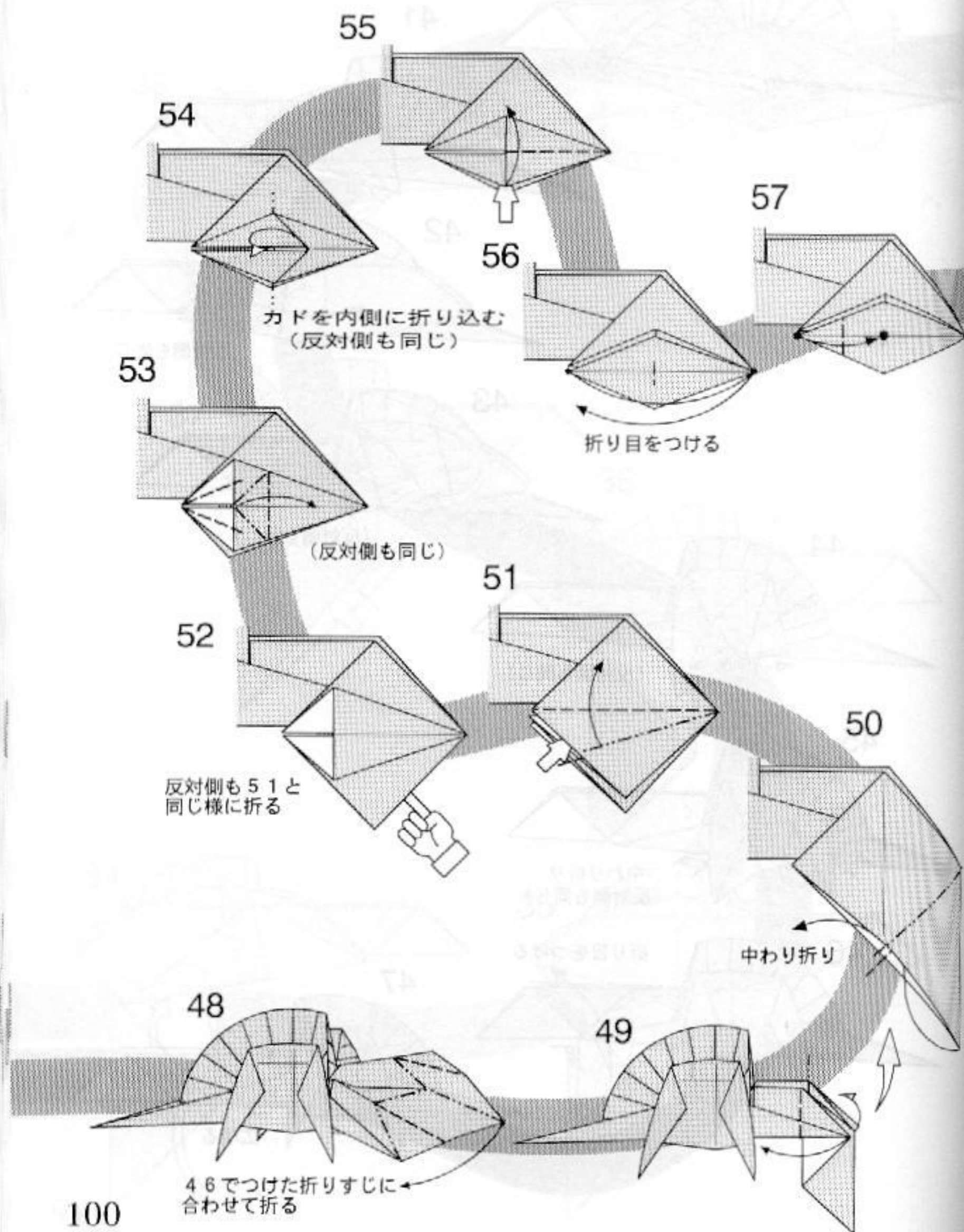
35

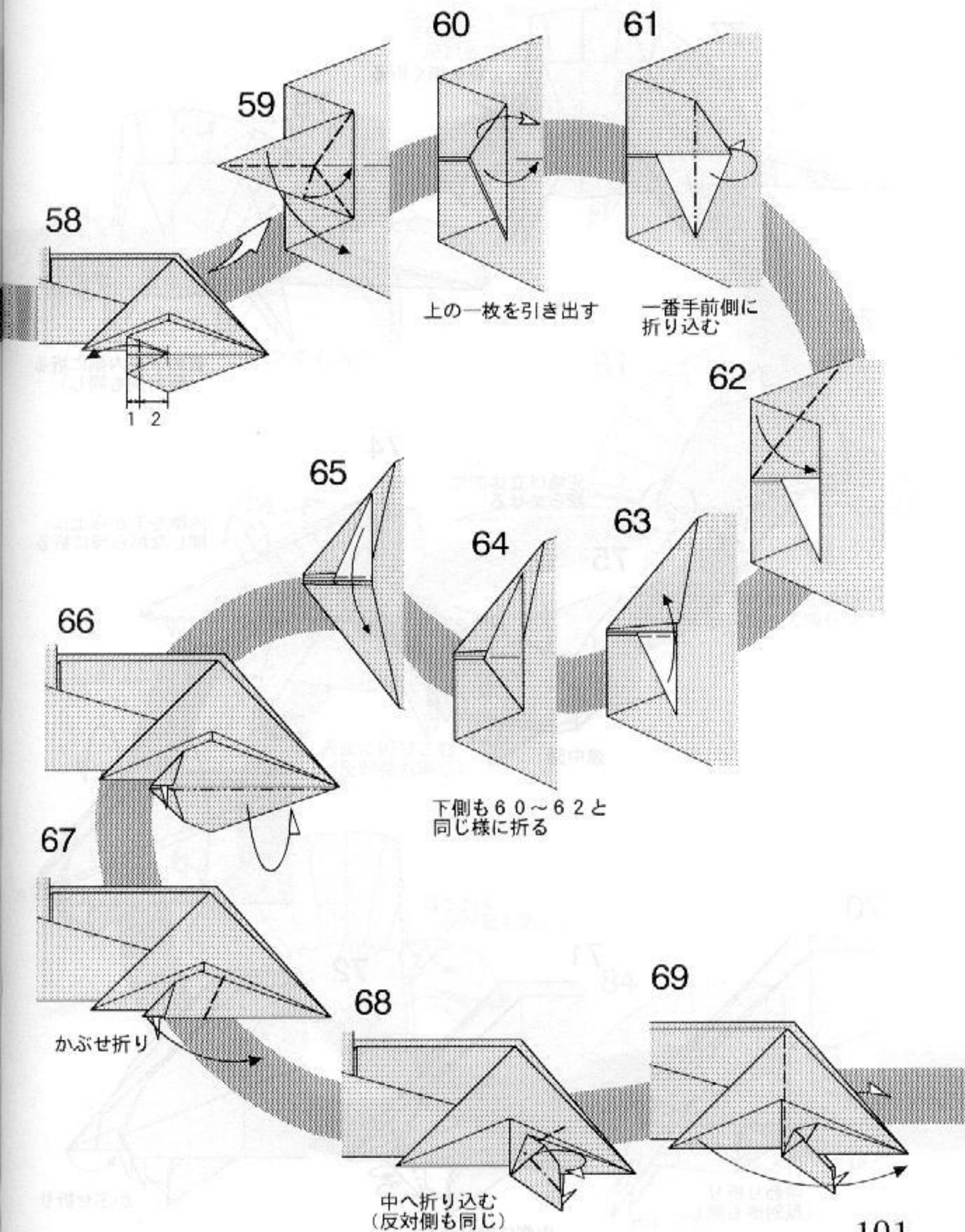
中へ折り込む
(反対側も同じ)

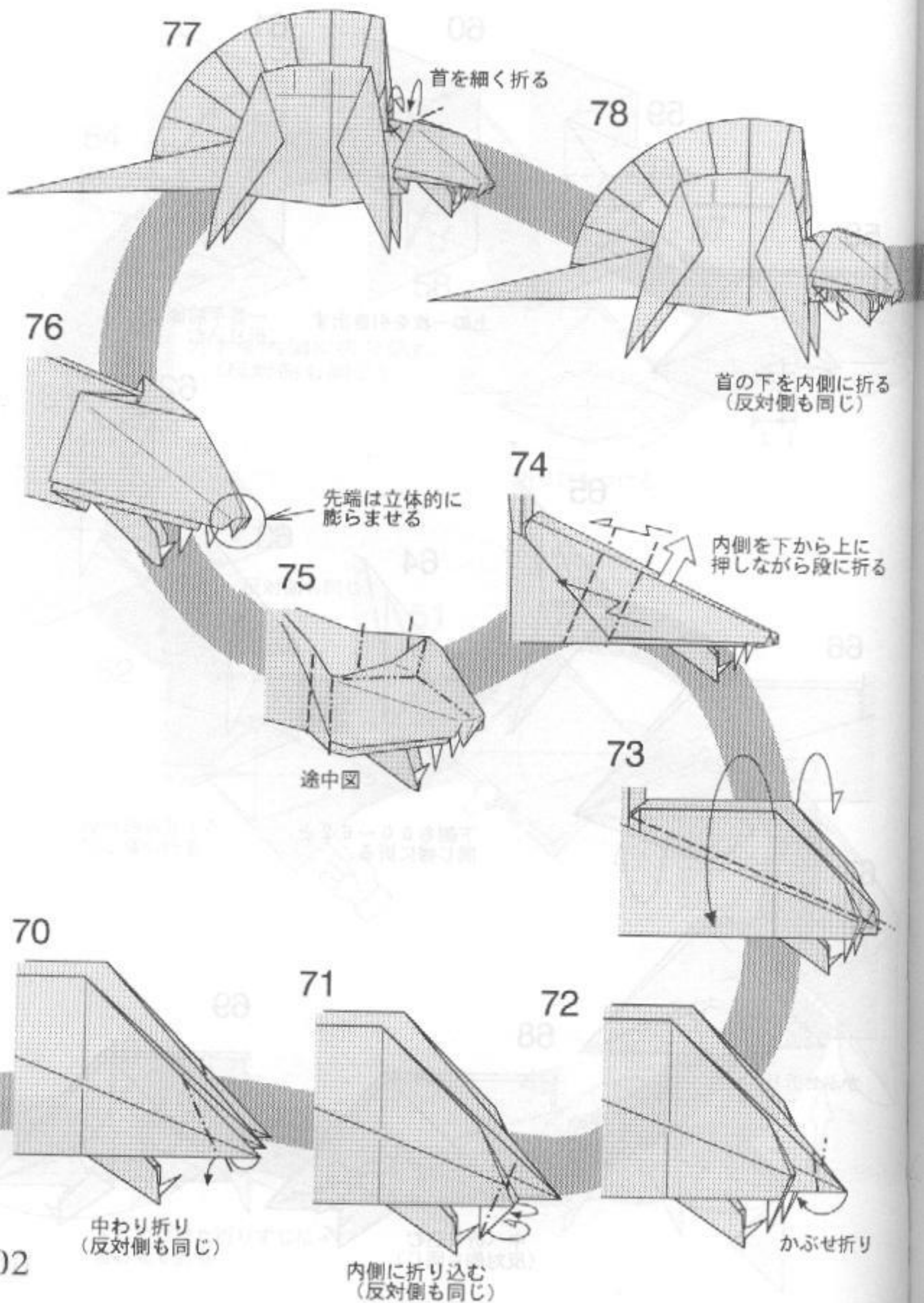
中へ折り込む
(反対側も同じ)











段に折るり胴体に
立体感を出す
(反対側も同じ)

80

79

(反対側も同じ)

81

80でできる帆のたるみは
尾の中で段に折って吸収する

82

内側に折りこむ
(反対側も同じ)

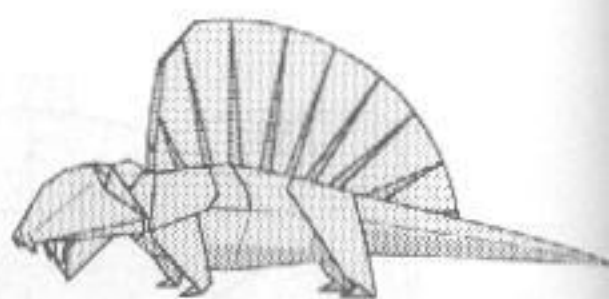
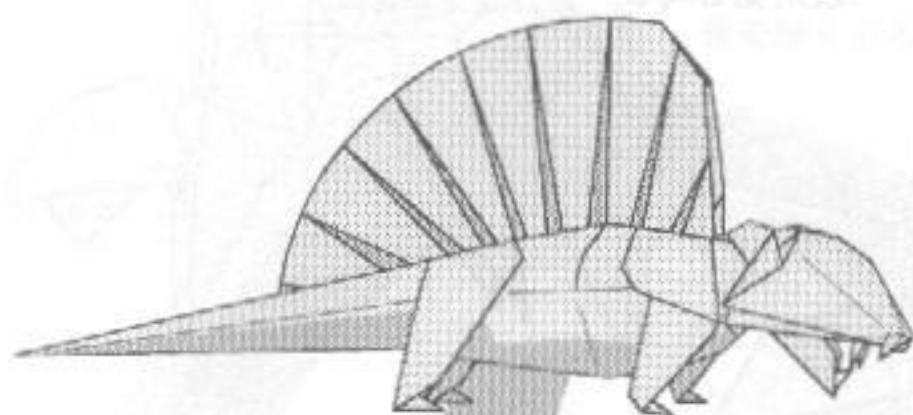
83

目を折る
(反対側も同じ)

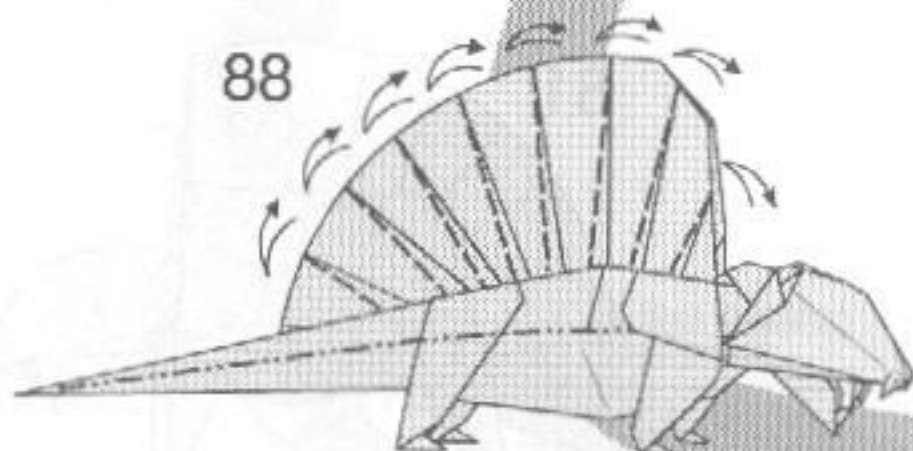
84

中わり折り
(反対側も同じ)

89 できあがり

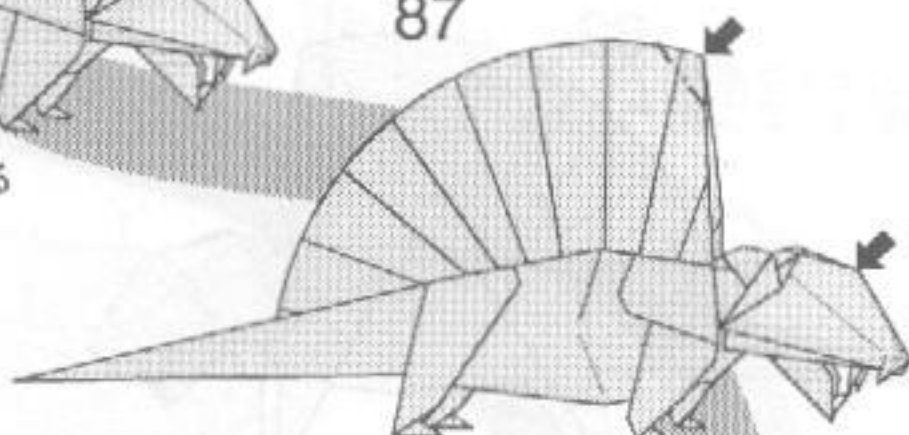


88



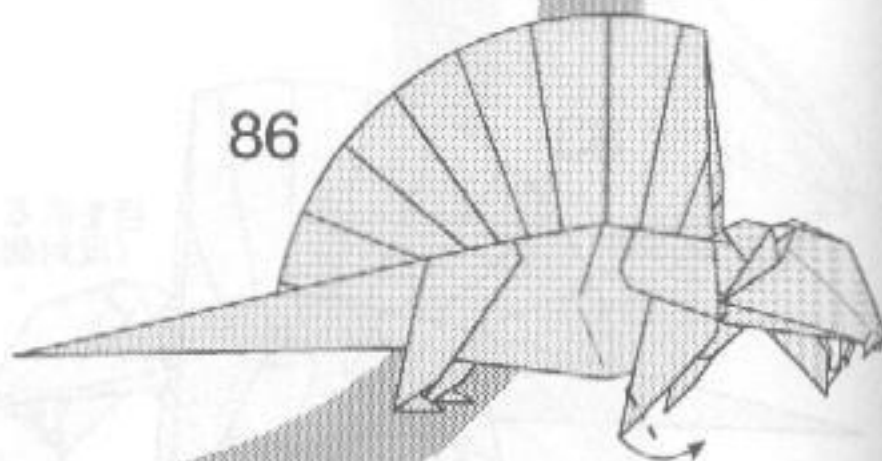
帆の骨をたてる

87



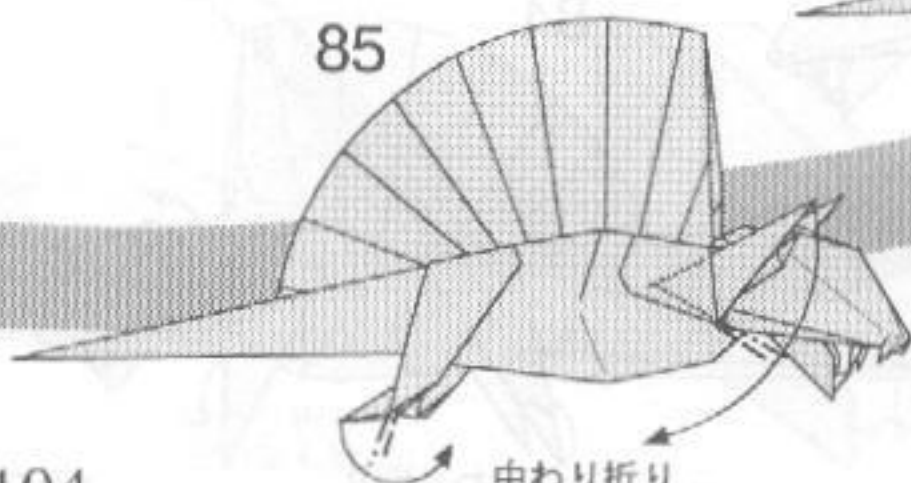
沈め折りでカドを押し込み丸みをつける

86



中わり折り
(反対側も同じ)

85



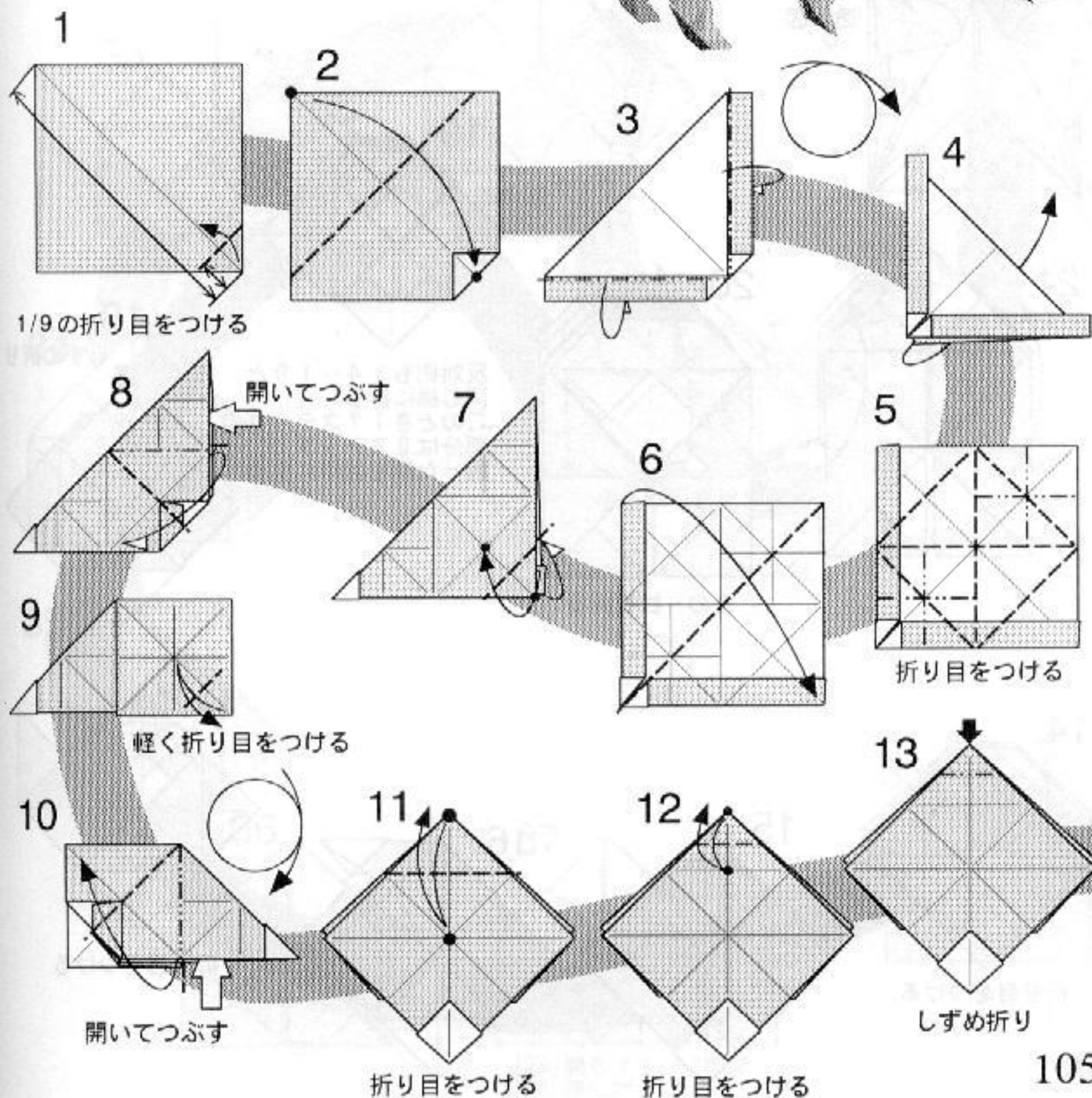
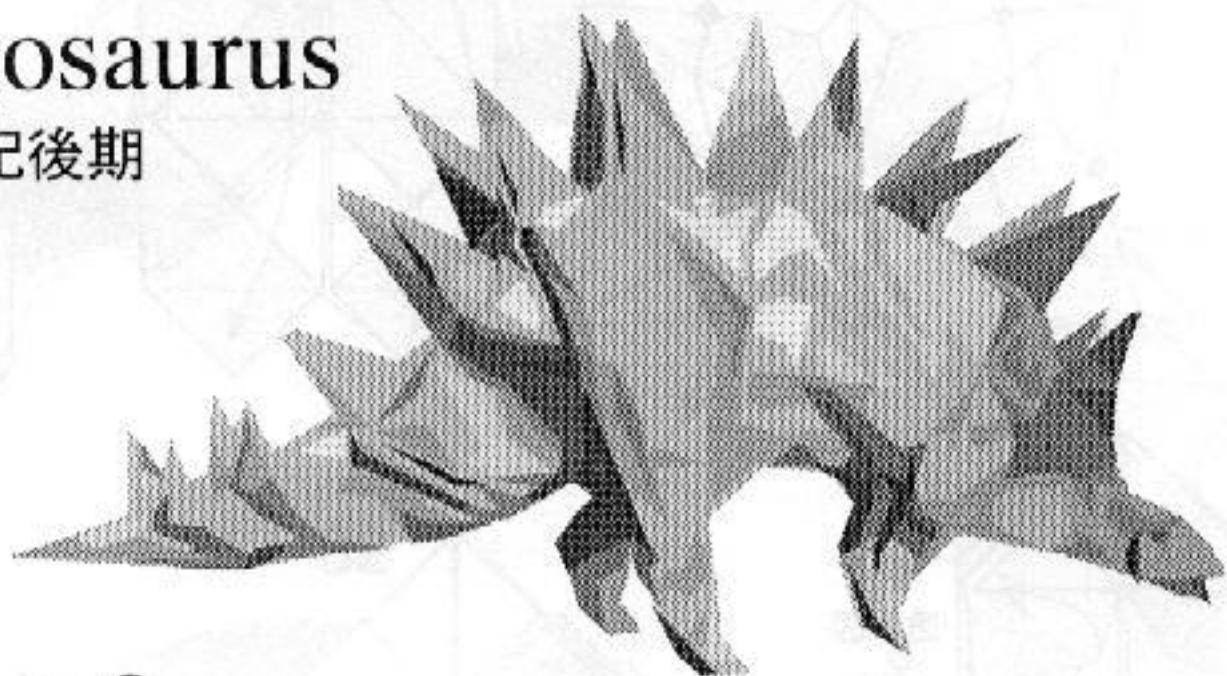
中わり折り
(反対側も同じ)

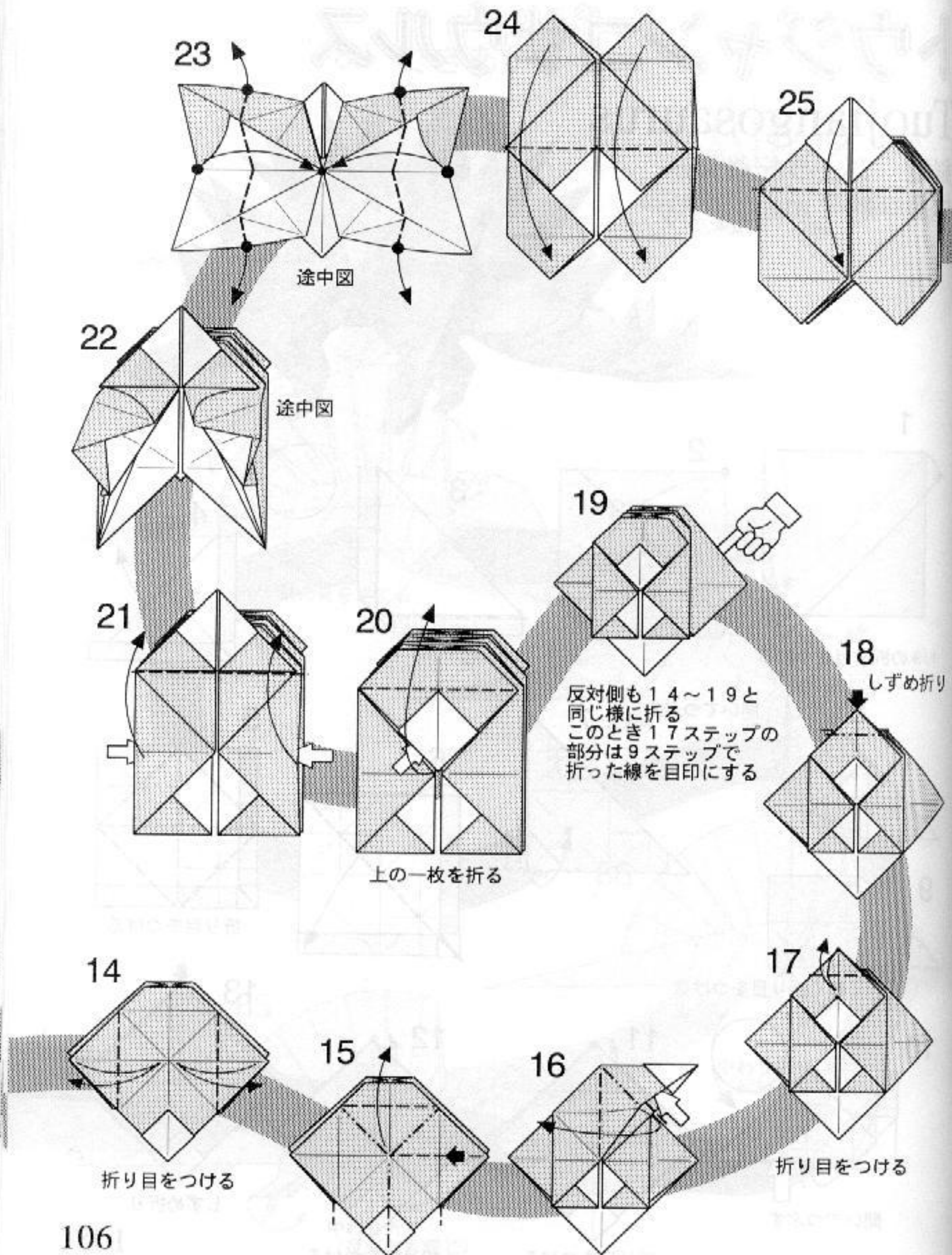
トウジャンゴサウルス

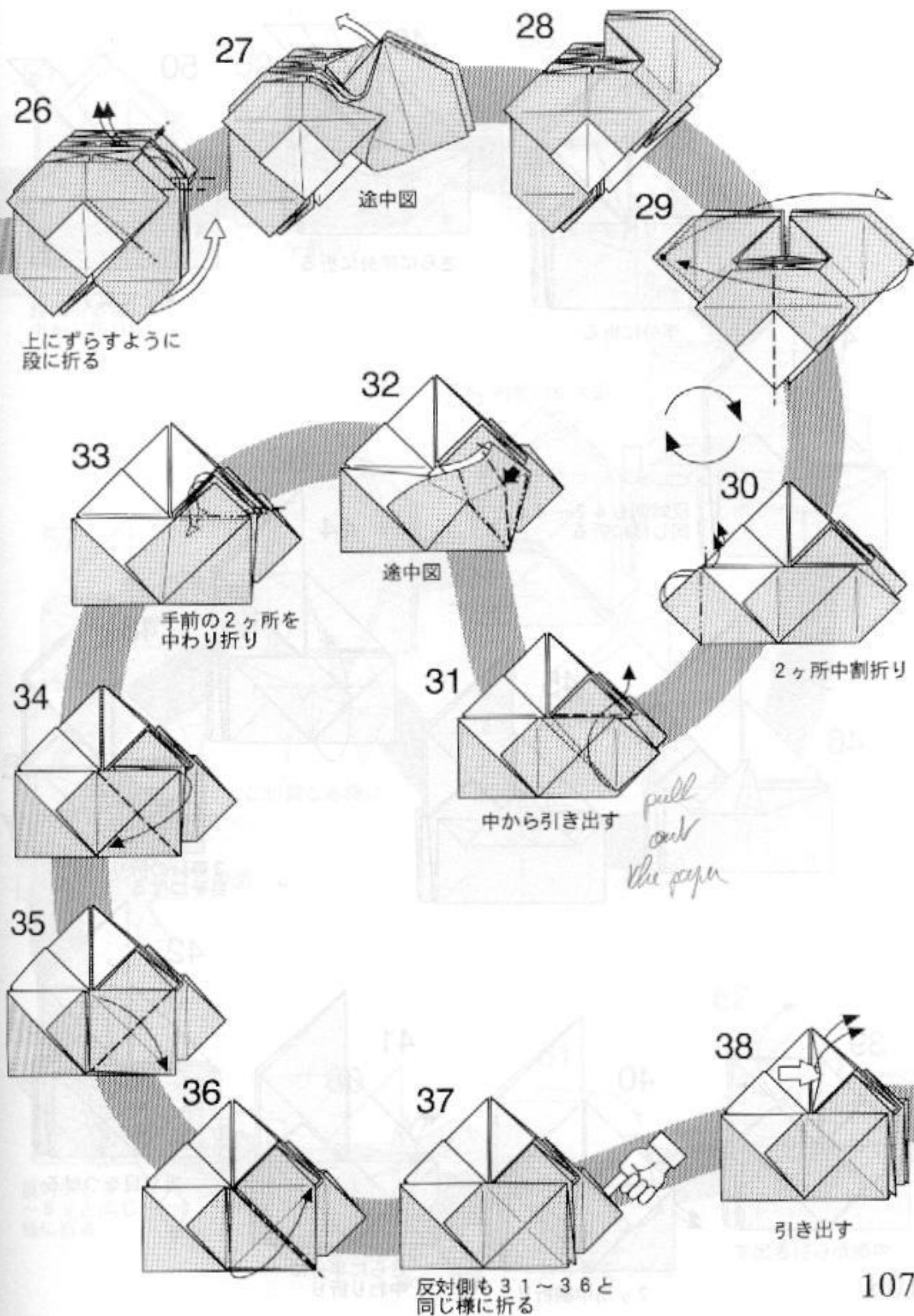
Tuojiangosaurus

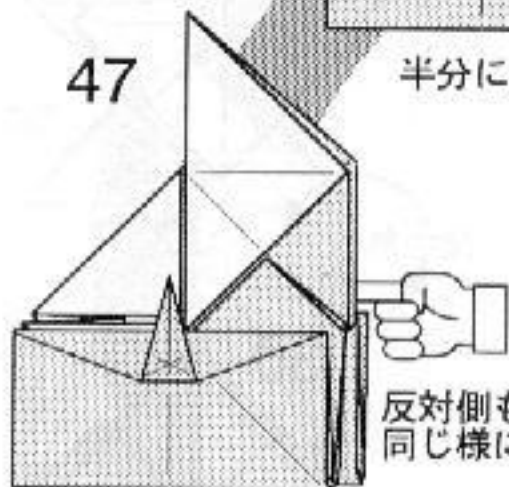
剣竜 ジュラ紀後期

体長 約7m









47

半分に折る

反対側も 42 ~ 46 と
同じ様に折る

46

45

44

43

3等分の折り
目をつける

42

折り目をつける

41

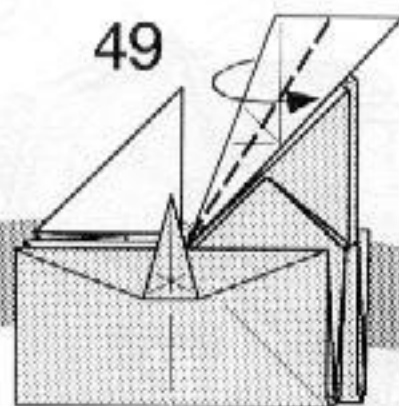
さらに半分に
中わり折り

40

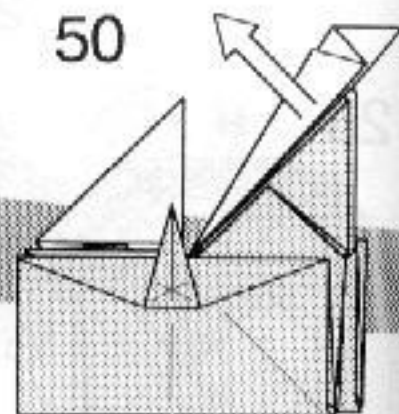
2ヶ所中割折り

39

内側から引き出す

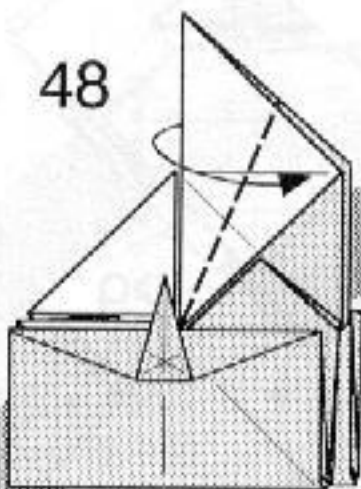


さらに半分に折る

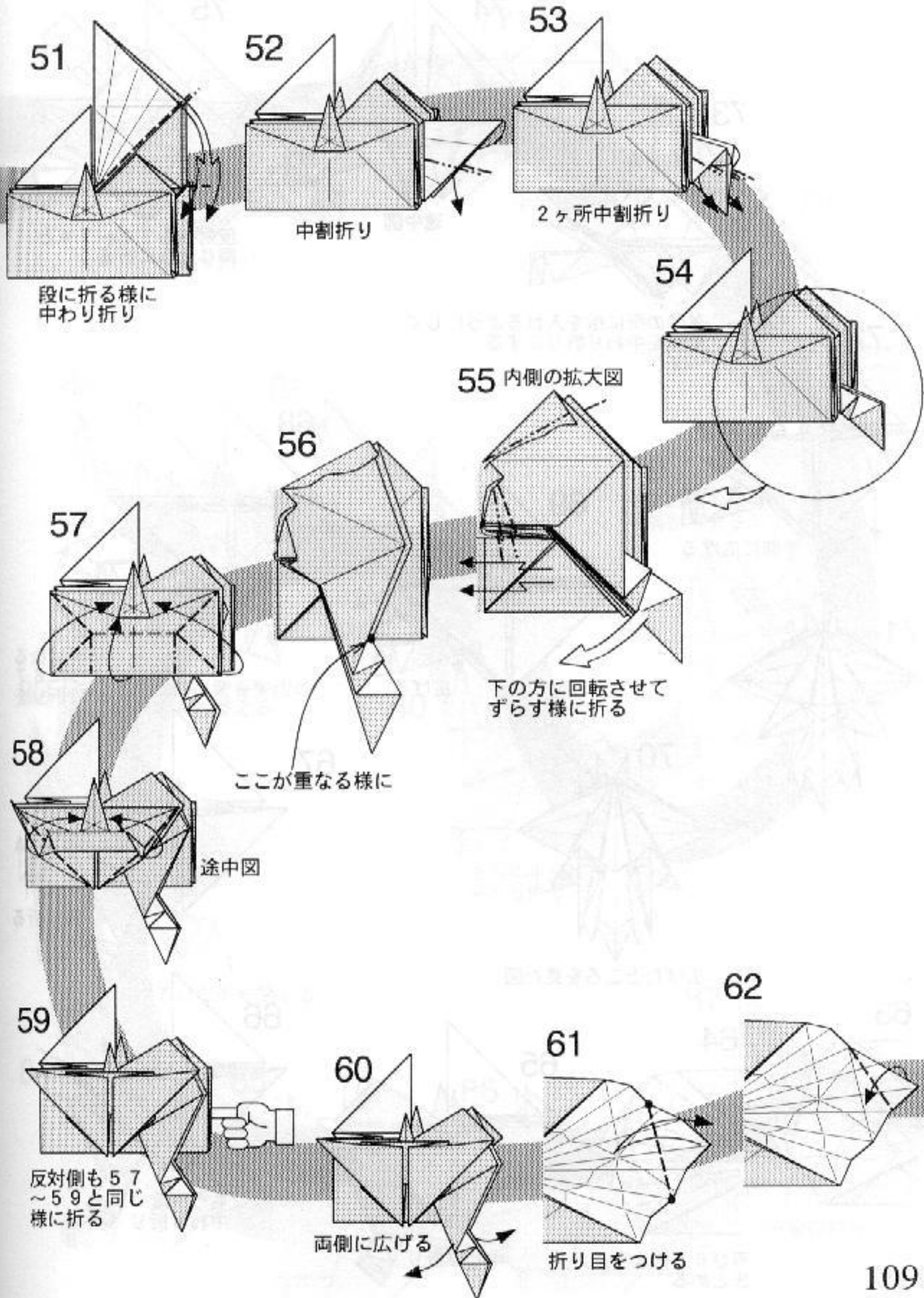


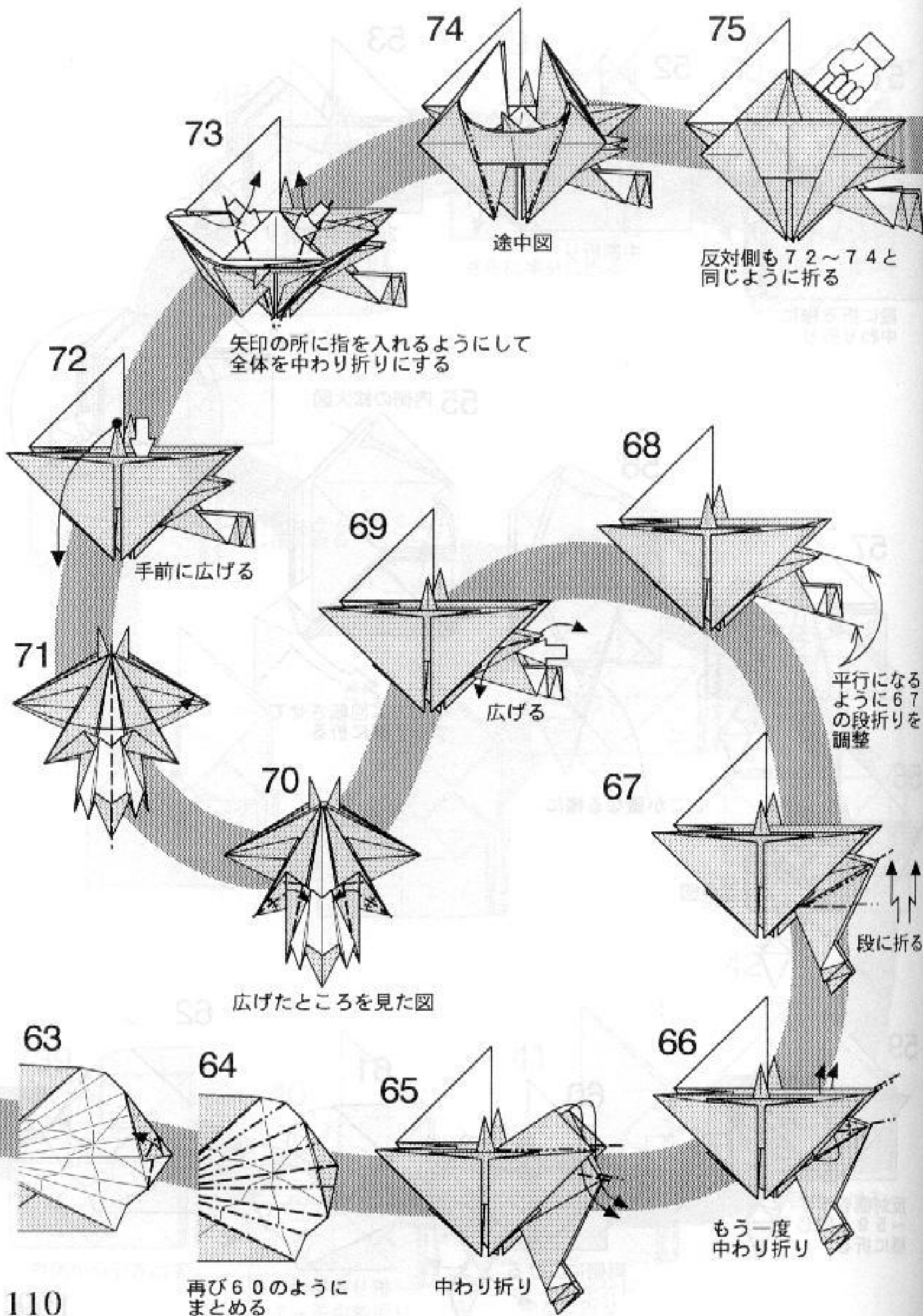
50

もとに戻す

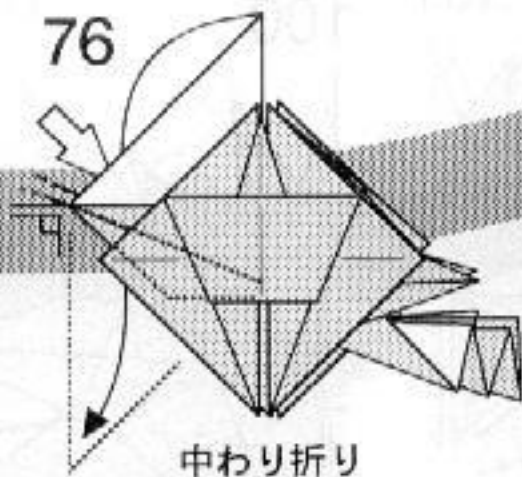


48

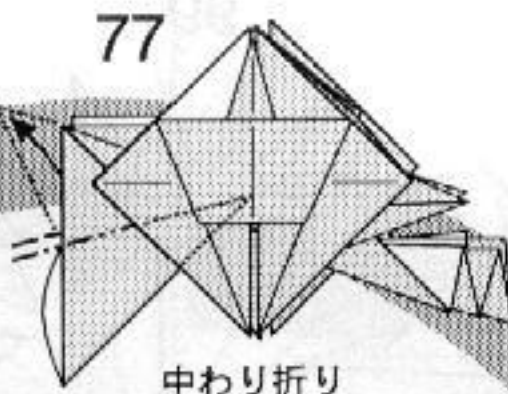




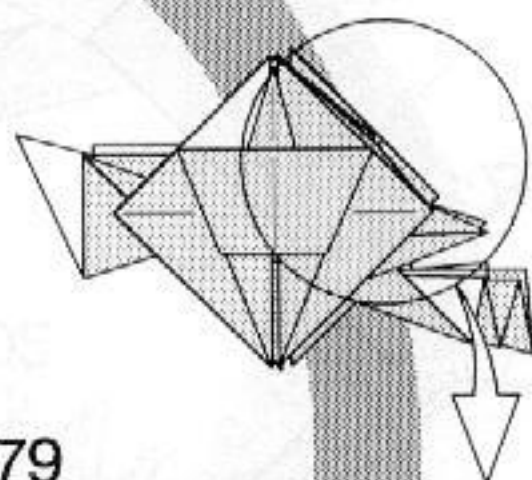
76



77

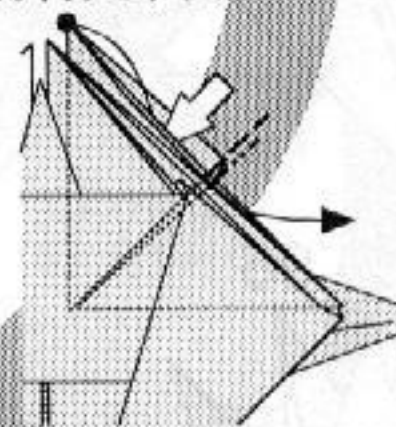


78



79

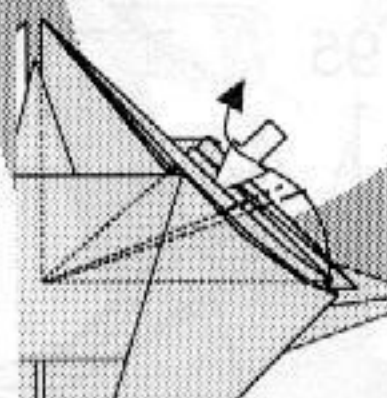
78の円内部分の手前側半分を示す



中わり折り

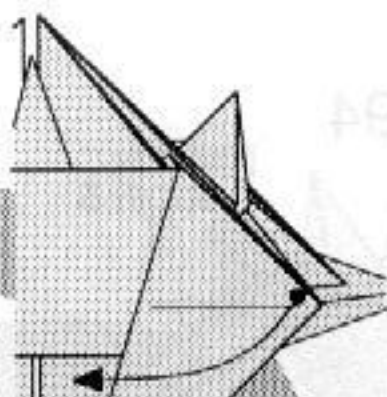
さらに半分に
中わり折り

80

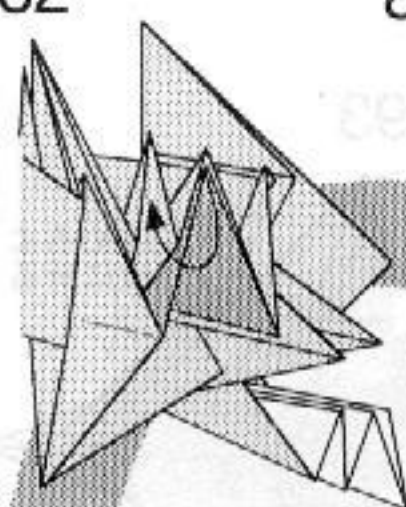


広げる

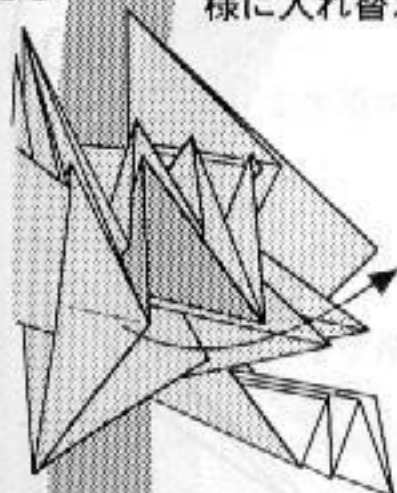
81



82

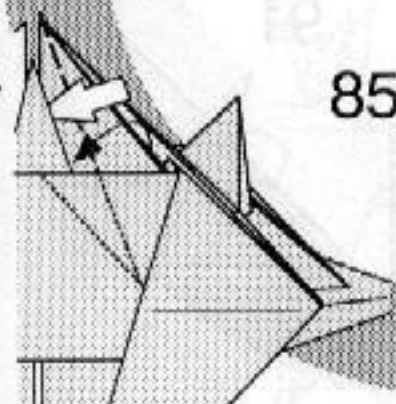


83

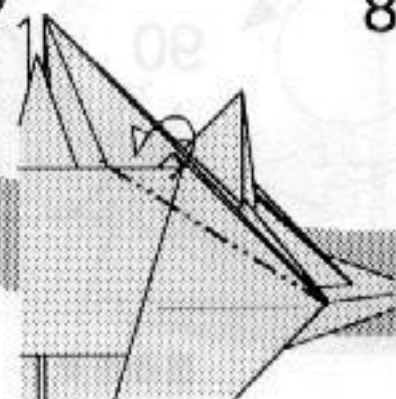


広げていた所を閉じる

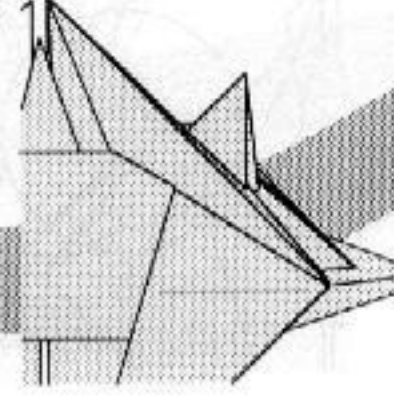
84



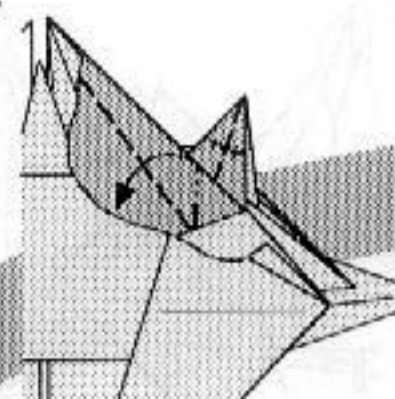
85



86



87



(内側の部分)

98

中わり折り

99

100

97

94

同時に向こう側に折る

93

沈めるように段に折る

96

95

細く折る

92

88

89

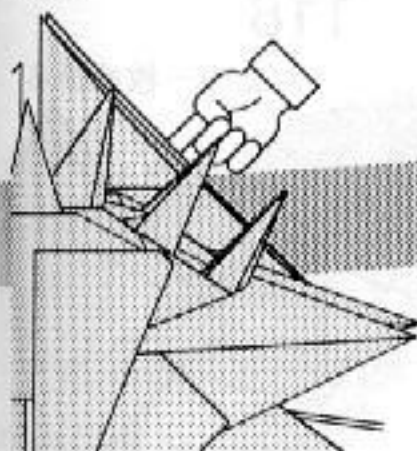
90

91

下になっている部分を
手前に引きだす

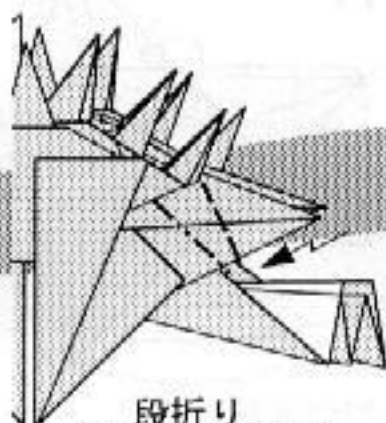
裏側を見る

101



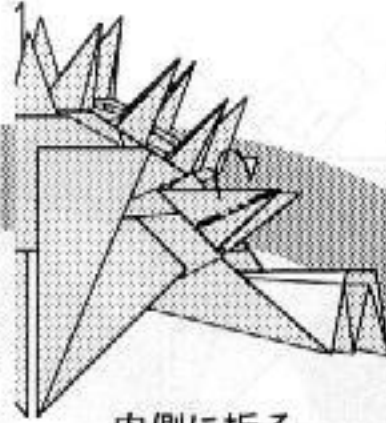
反対側も79~100と
同じように折る

102



段折り
(反対側も同じ)

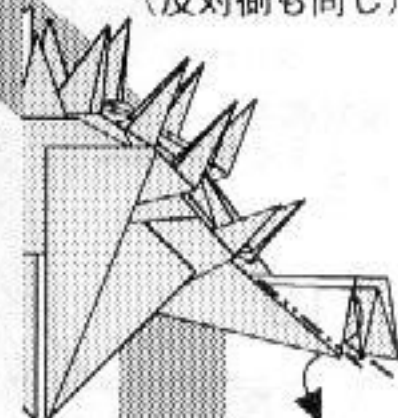
103



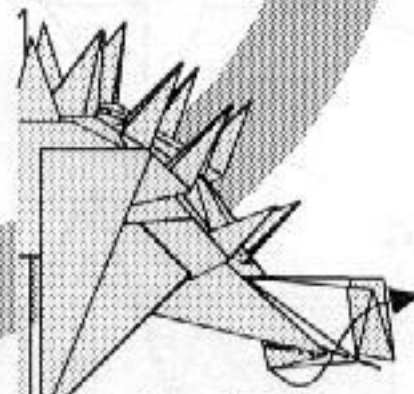
内側に折る
(反対側も同じ)

104

手前の一ヶ所
を中わり折り
(反対側も同じ)

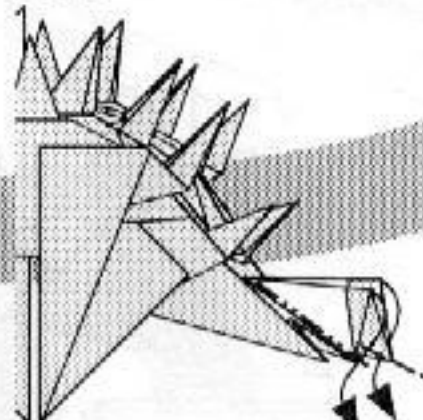


105



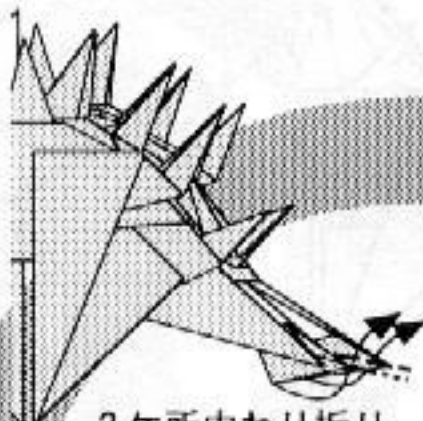
中わり折り
(反対側も同じ)

106



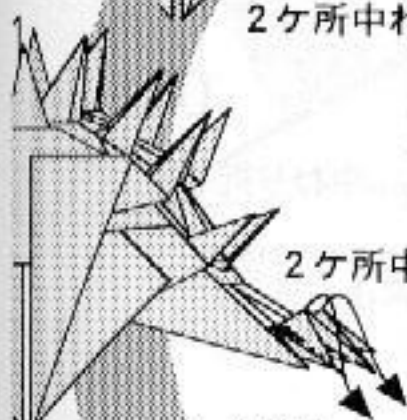
2ヶ所中わり折り

107



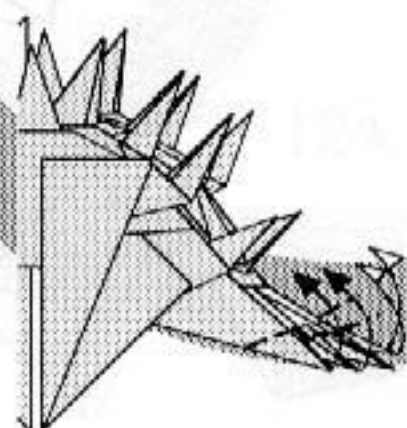
2ヶ所中わり折り

108

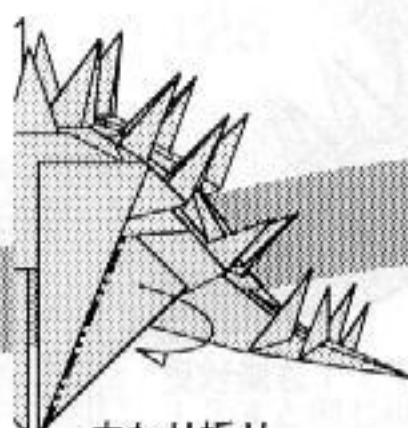


2ヶ所中わり折り

109

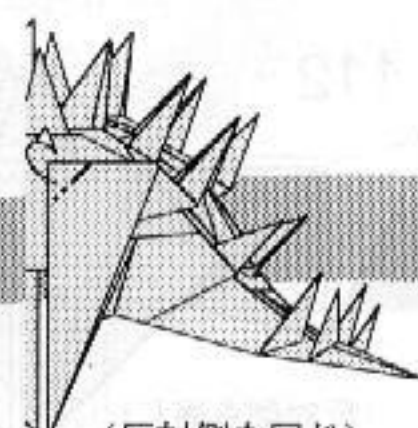


110



中わり折り
(反対側も同じ)

111



(反対側も同じ)

116



反対側も 113 ~
115 と同じ様に
折る

117

118

上の一枚を折る

115

119

114

120

113

121

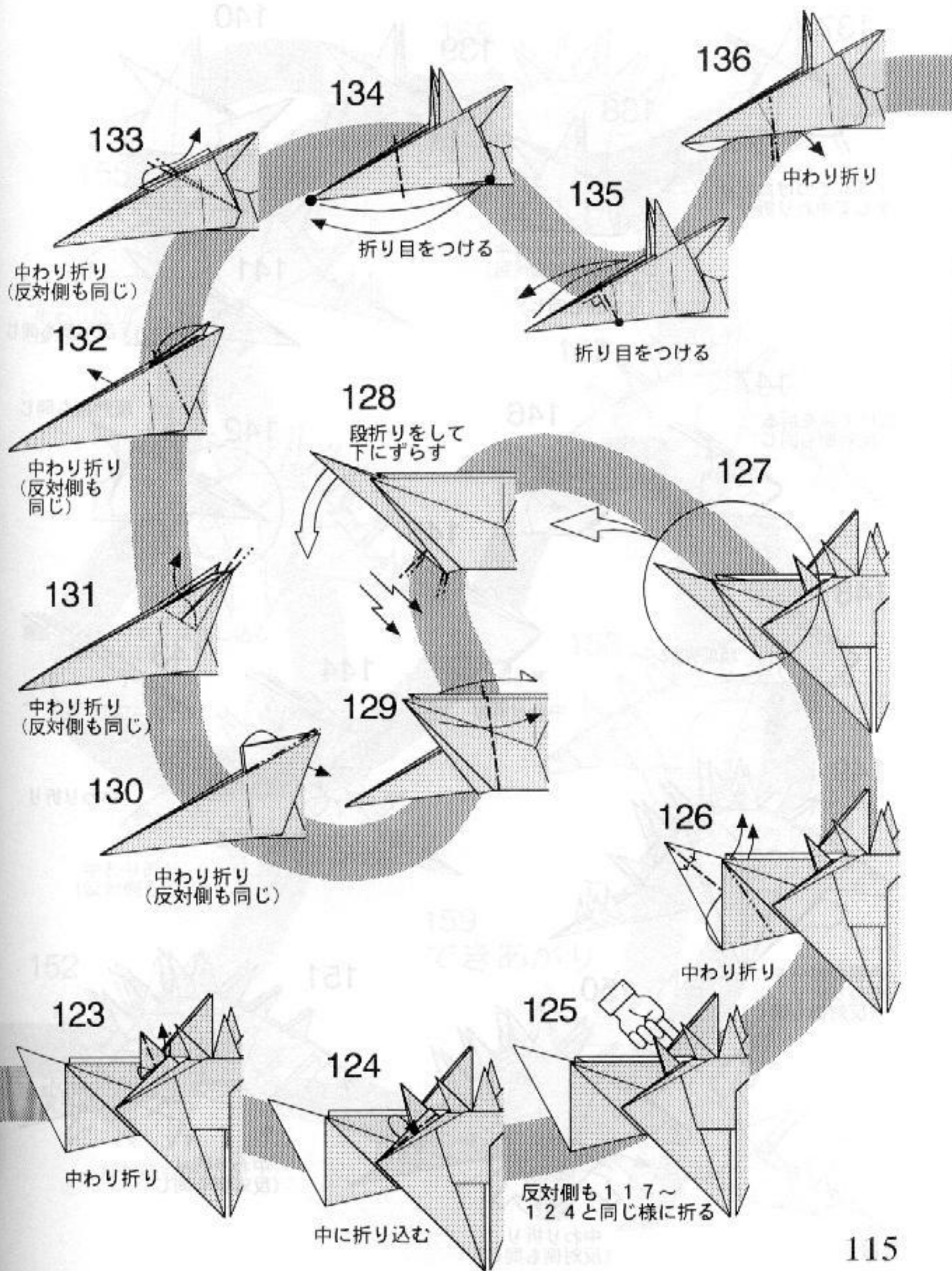
中わり折り

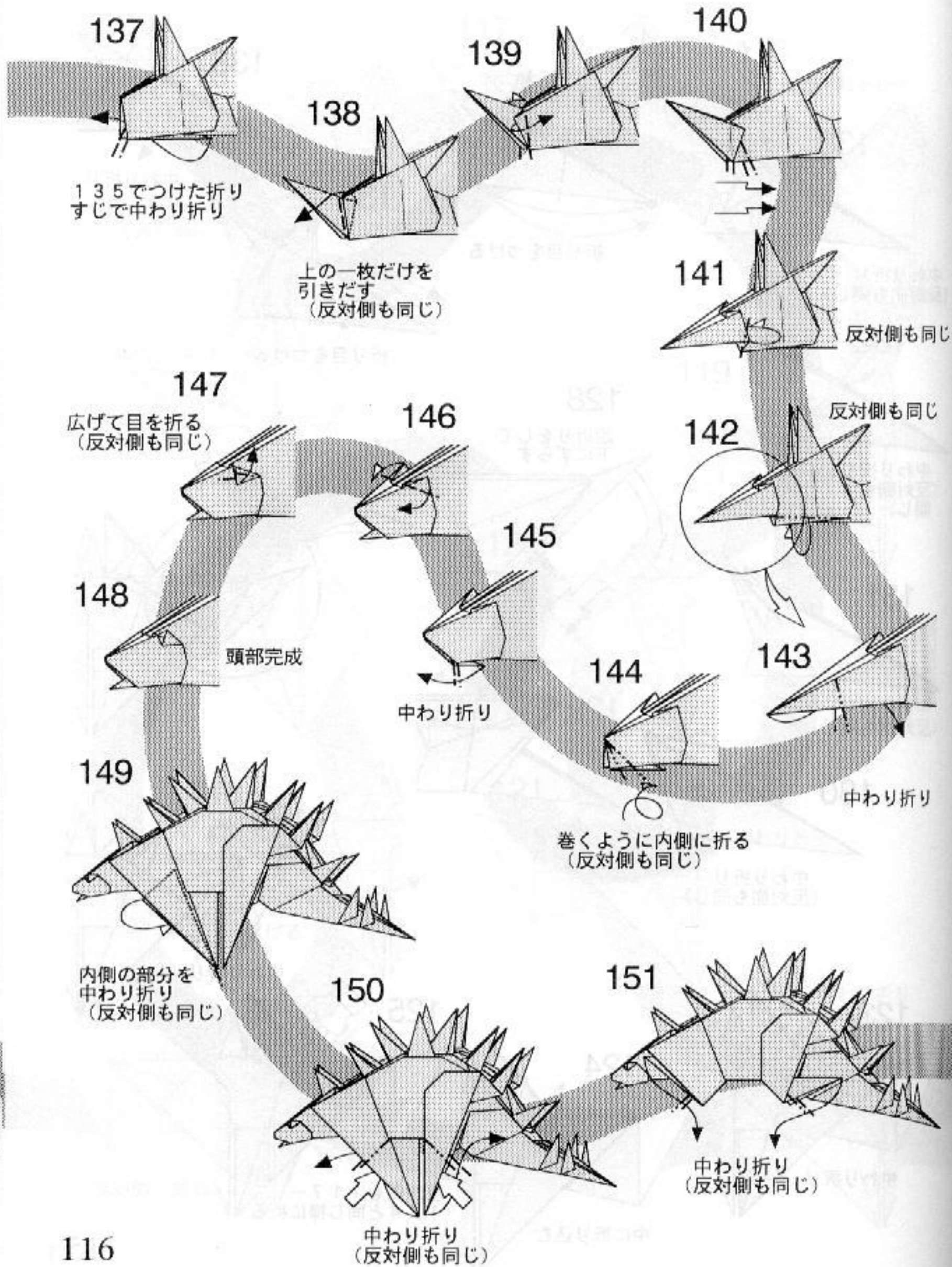
広げる

112

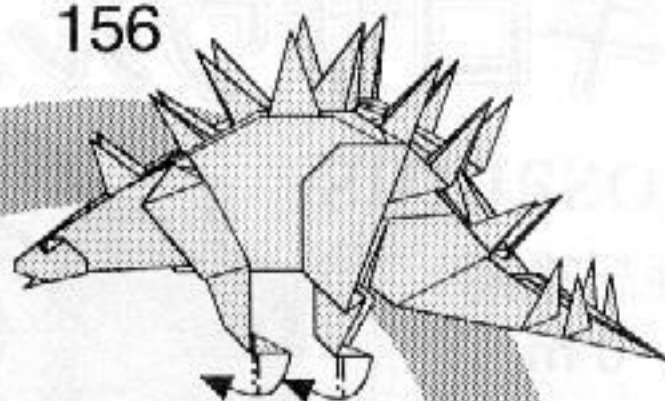
122 中わり折り

(反対側も同じ)



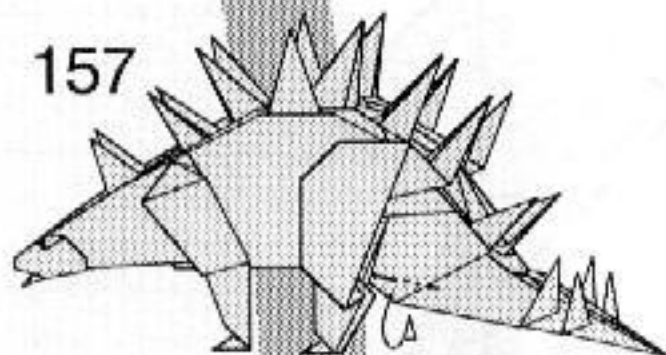


156



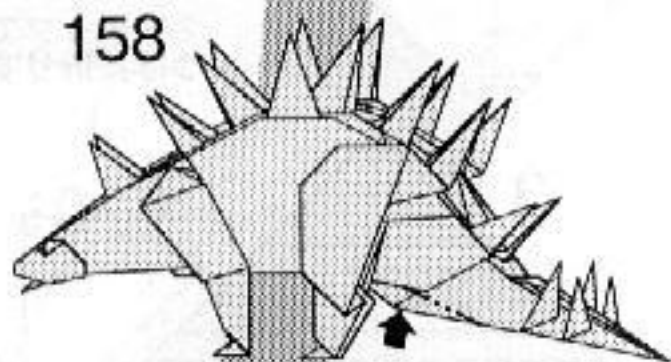
中わり折り
(反対側も同じ)

157



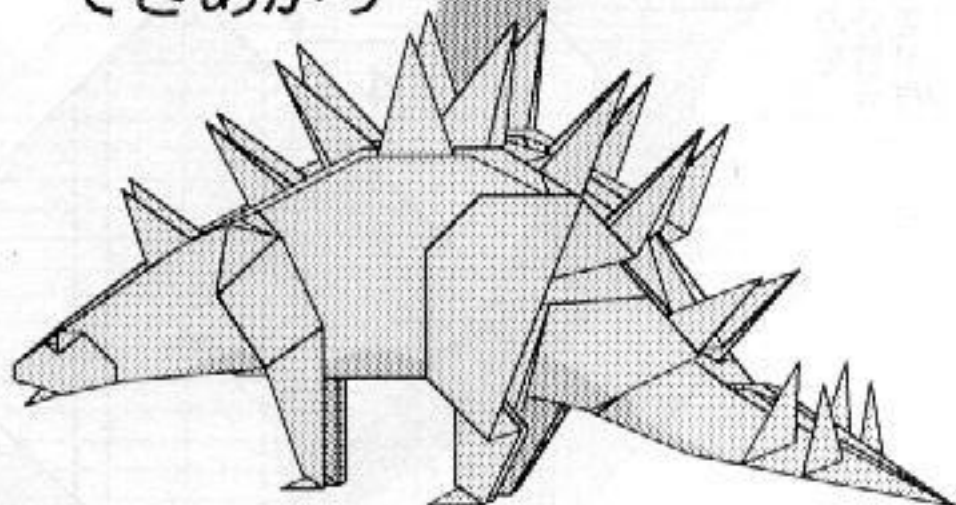
内側に折り込む
(反対側も同じ)

158

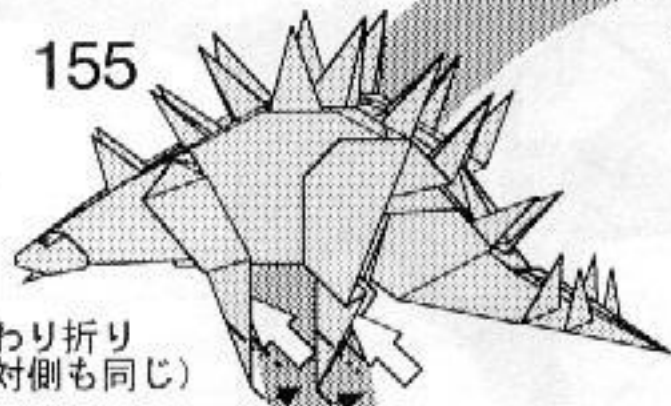


尾の下側を
沈めこみ
細くする

159
できあがり

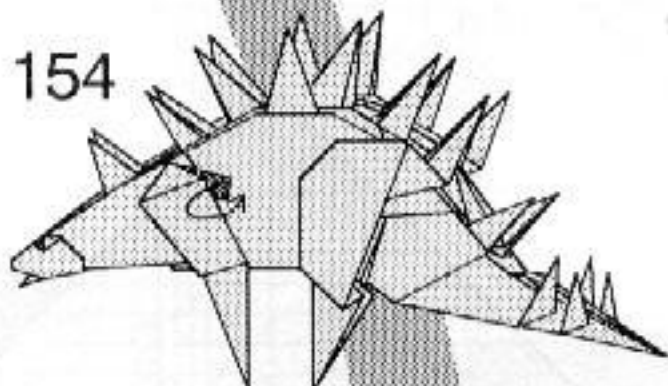


155



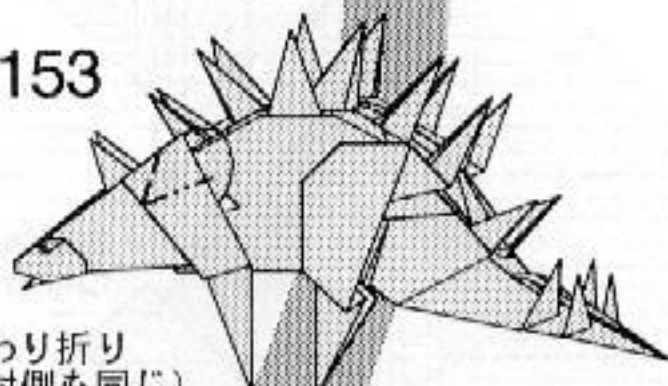
中わり折り
(反対側も同じ)

154



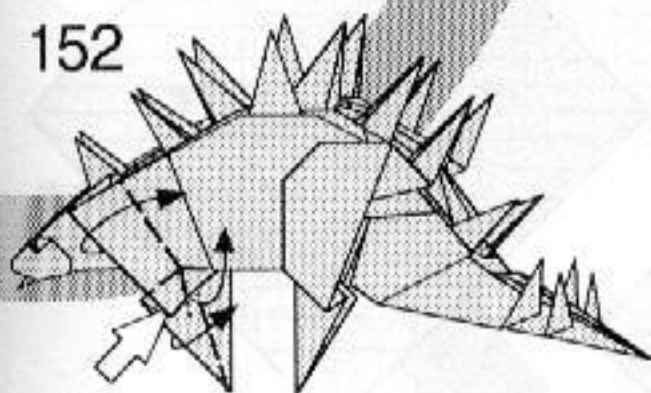
色の部分を下に差し込む
(反対側も同じ)

153



中わり折り
(反対側も同じ)

152



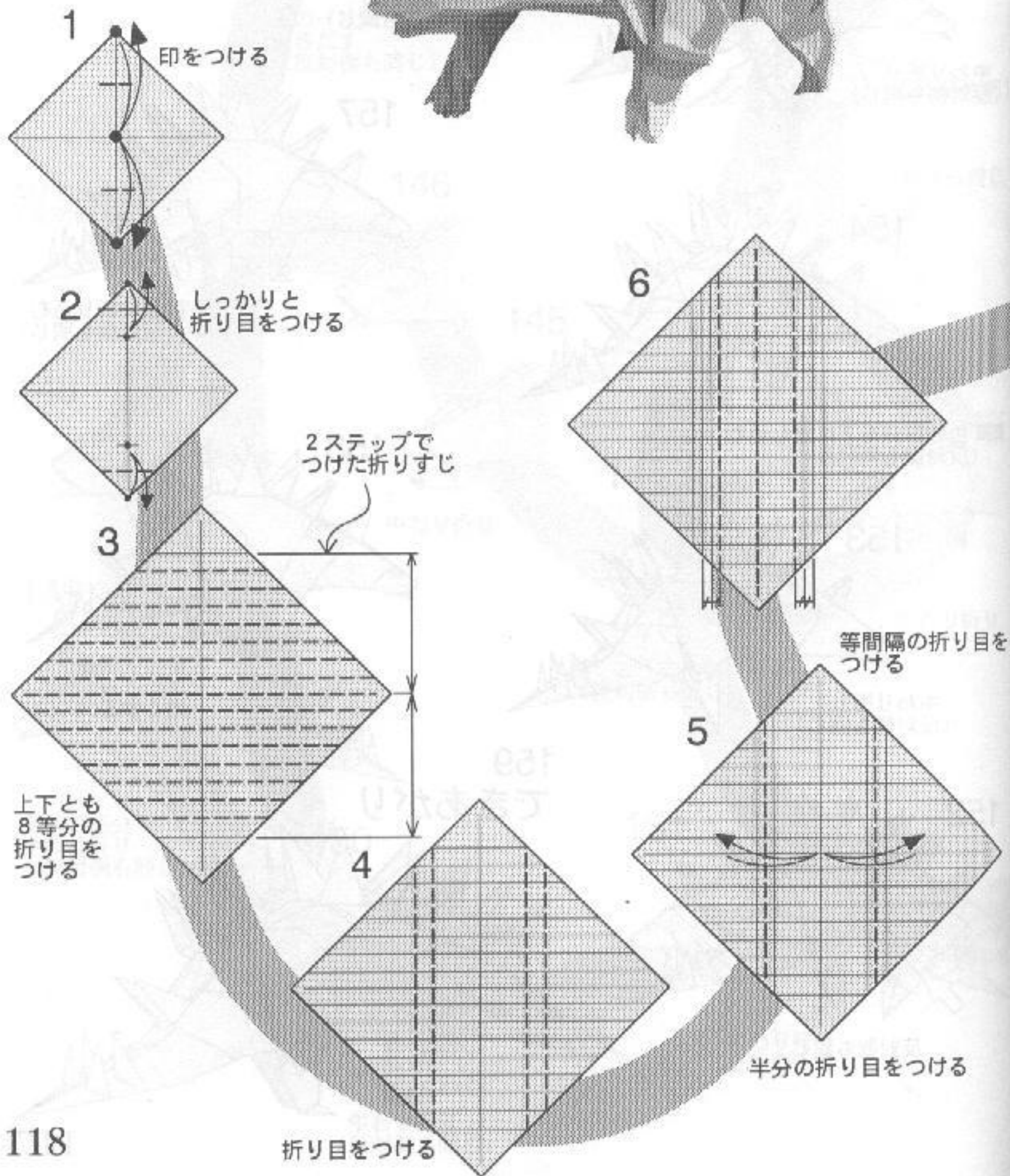
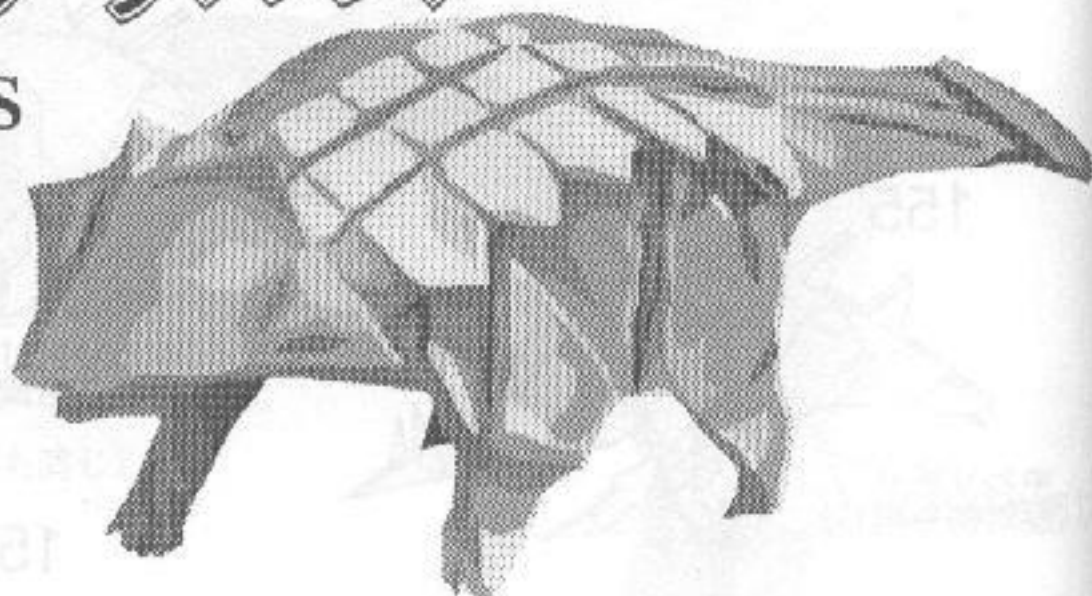
反対側も同じ

アンキロサウルス

Ankylosaurus

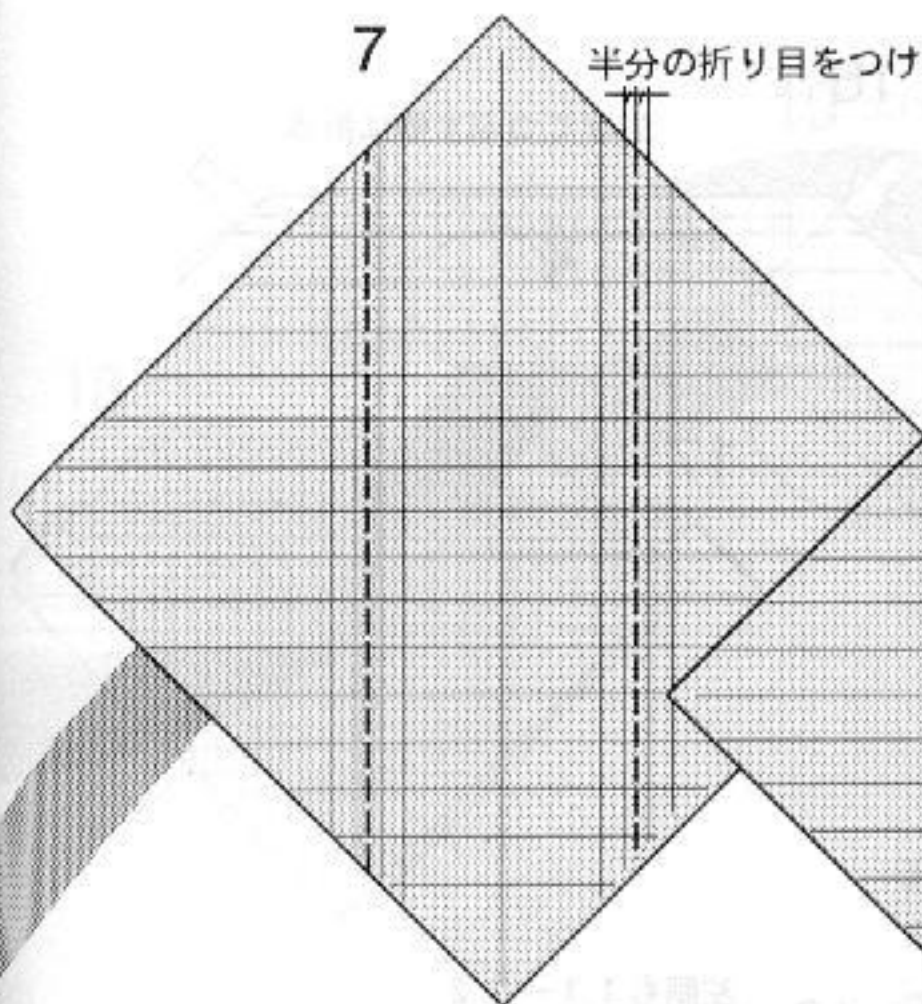
鎧竜 白亜紀後期

体長 約10m



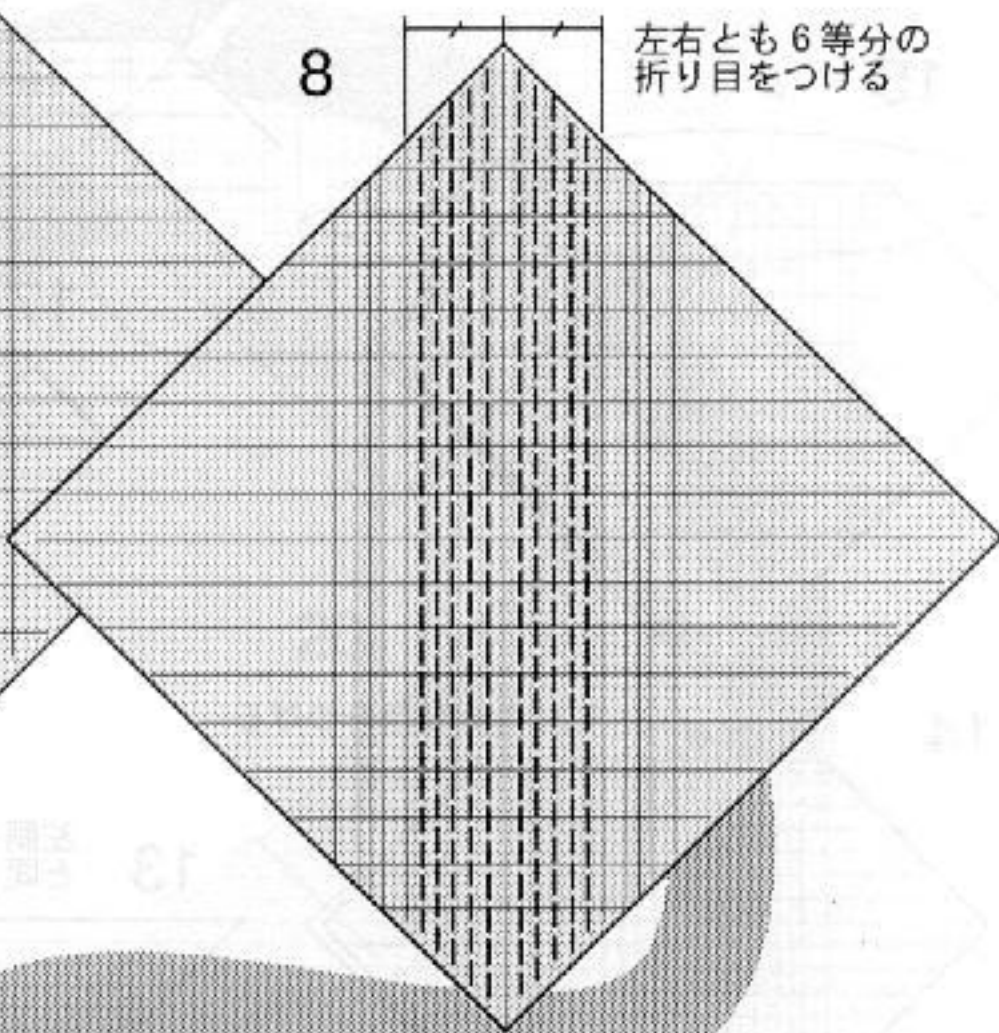
7

半分の折り目をつける

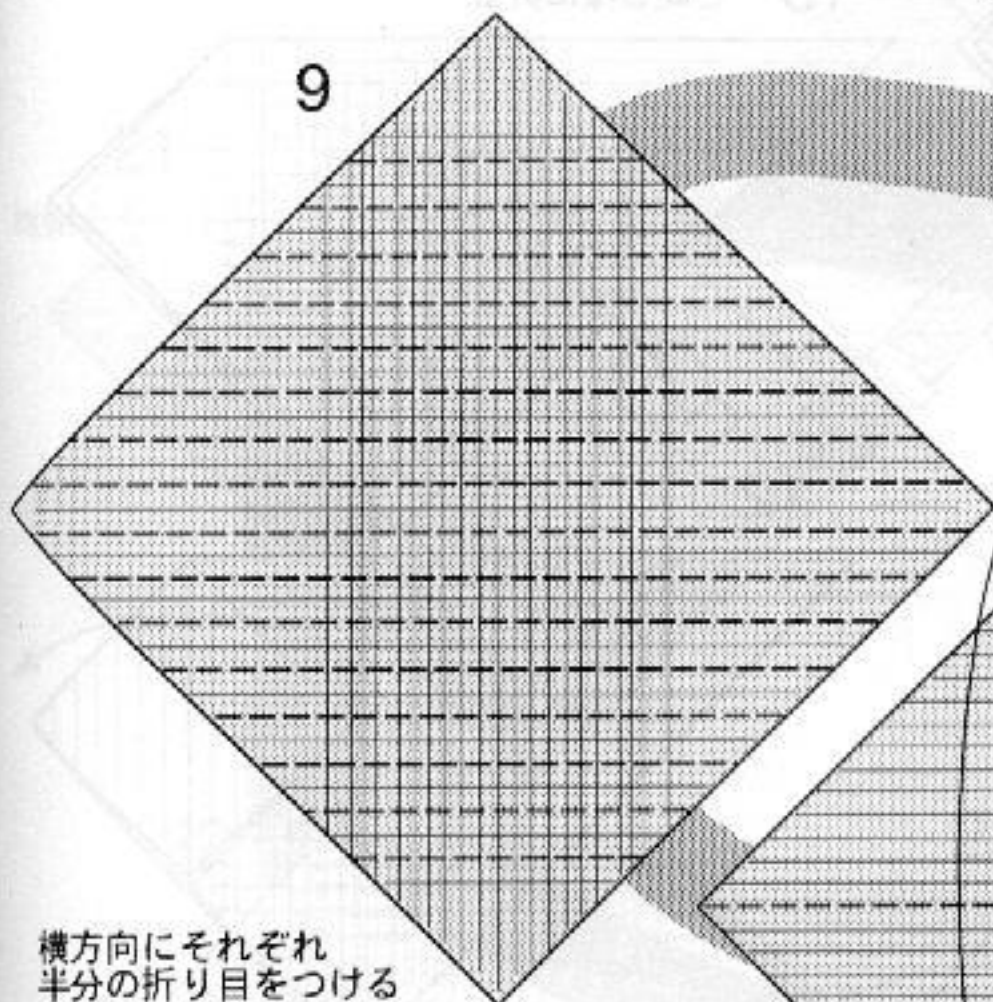


8

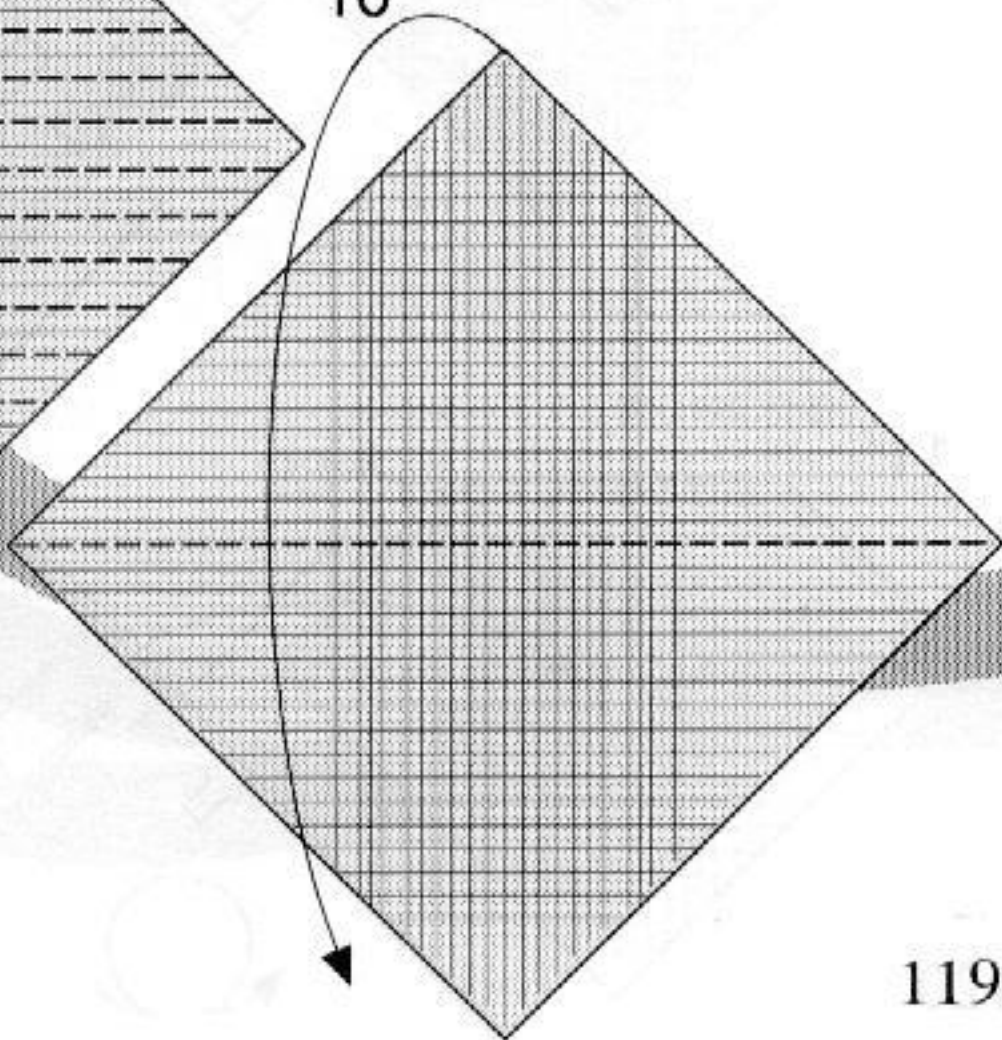
左右とも6等分の折り目をつける

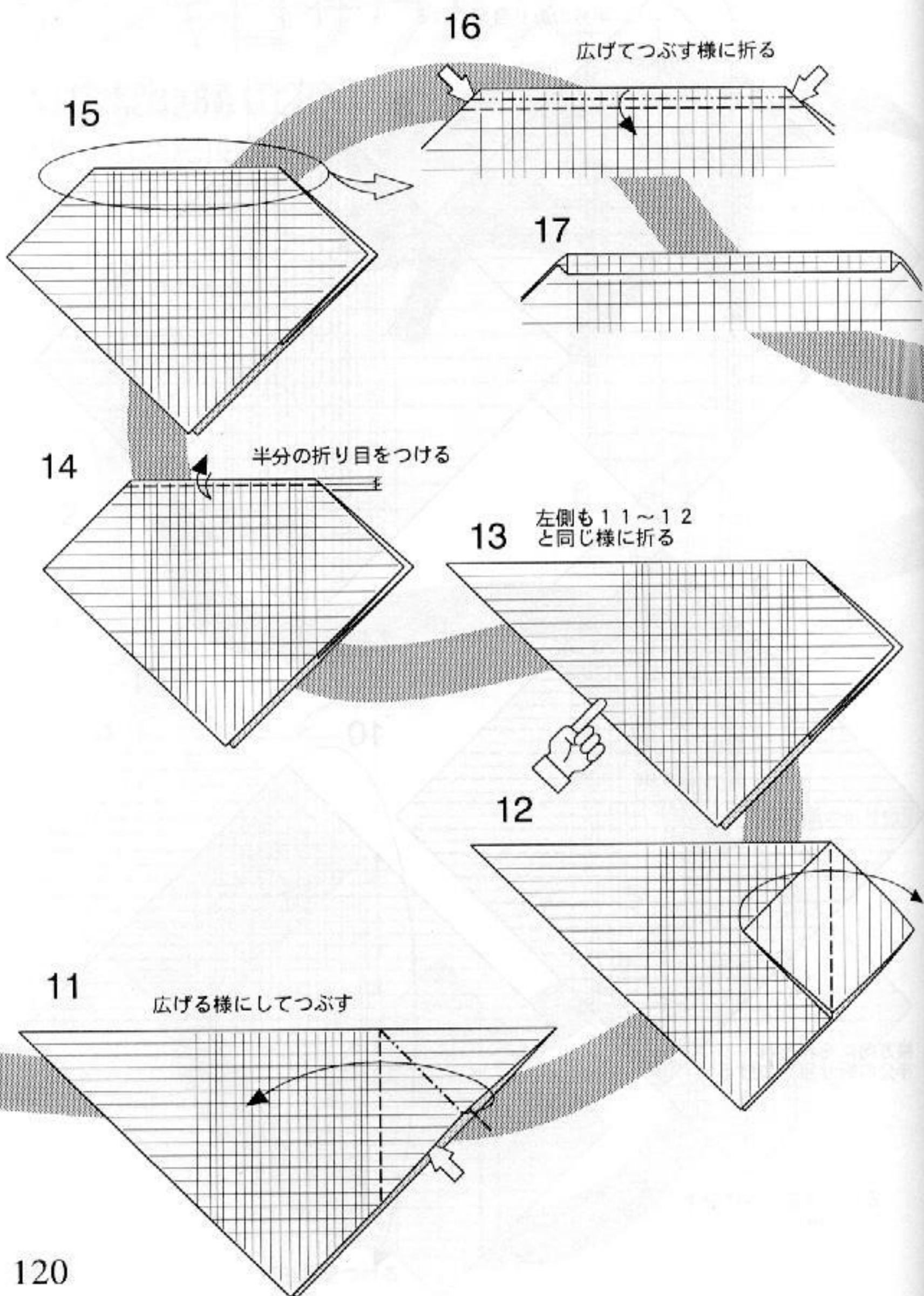


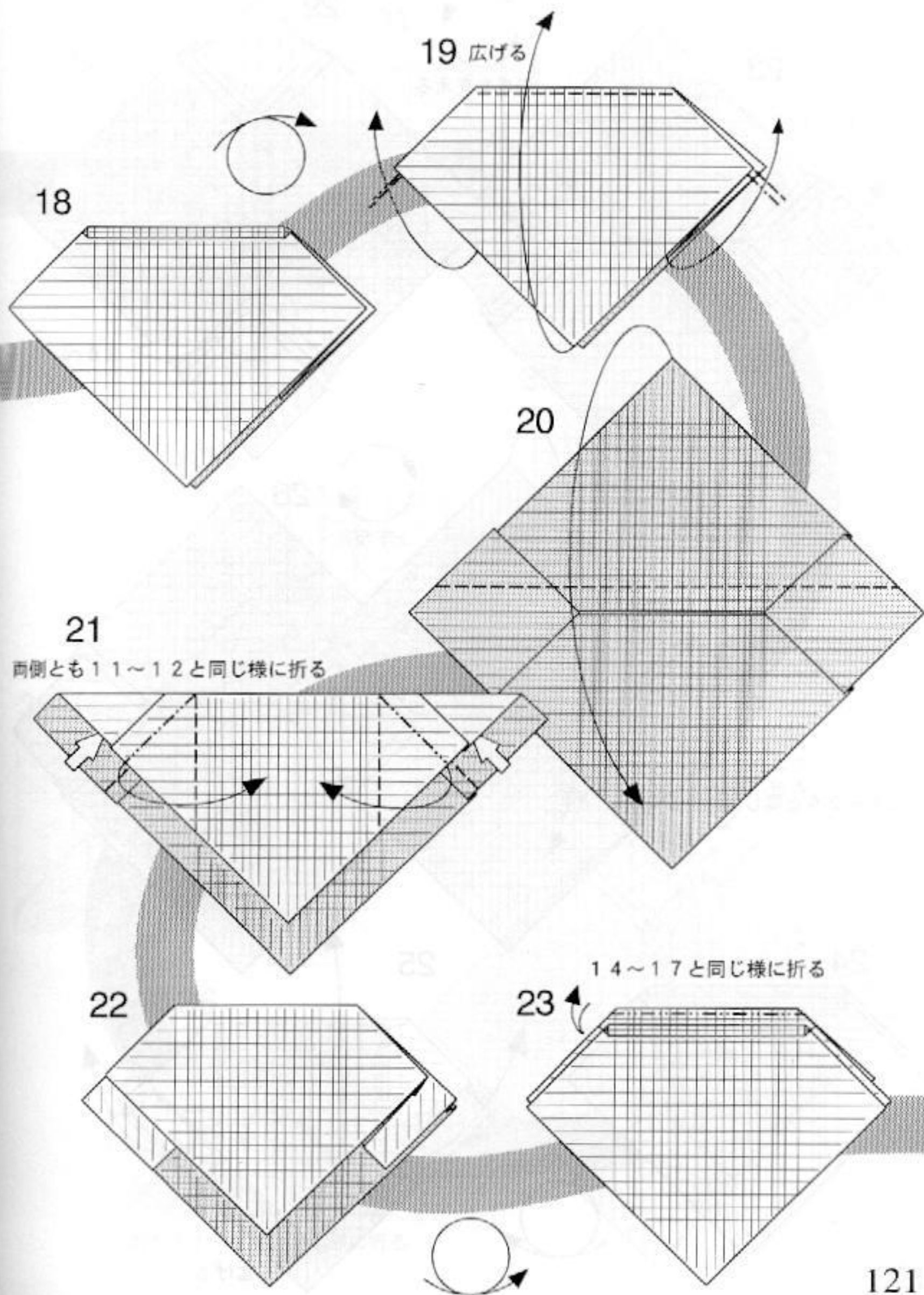
9

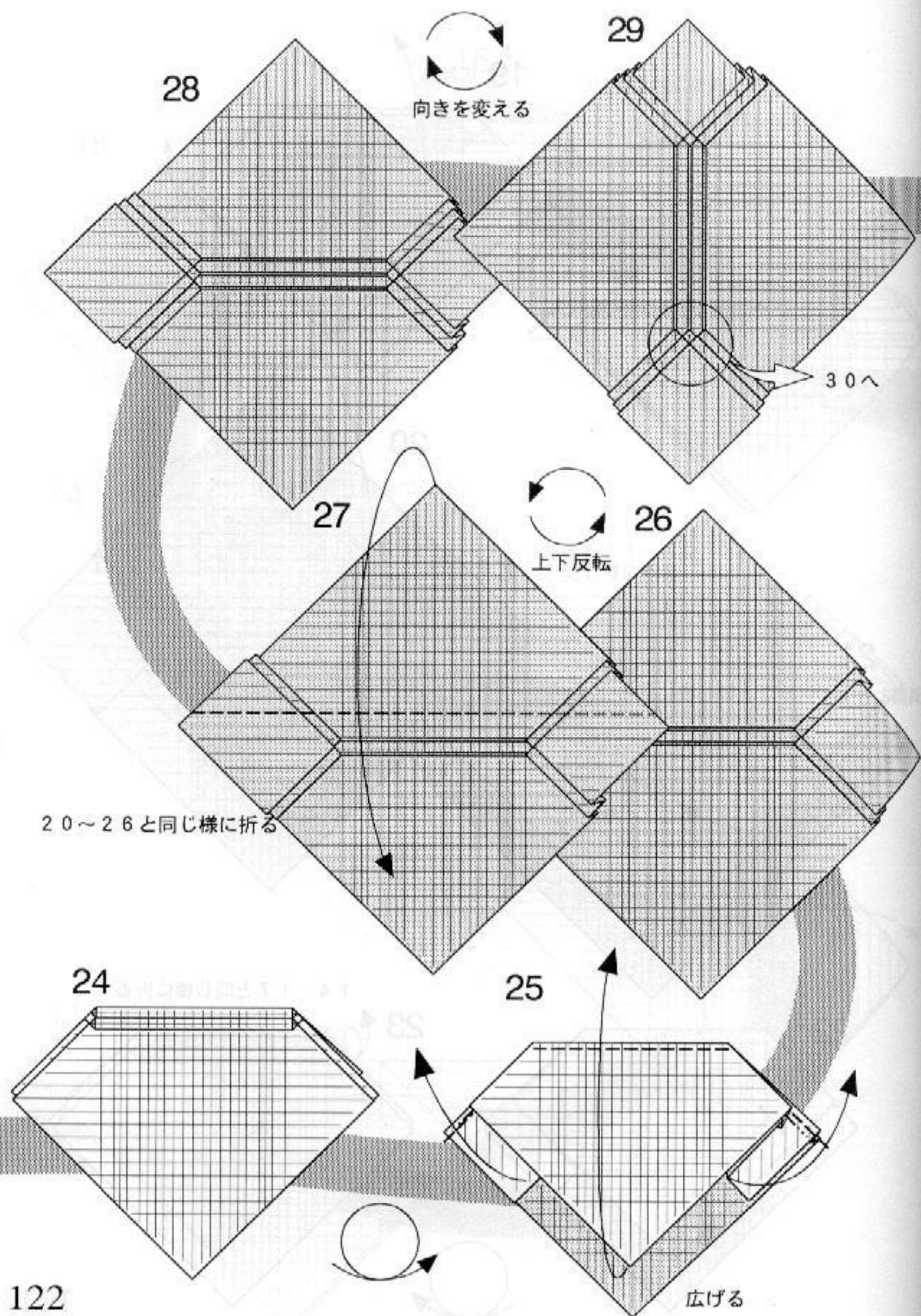


10

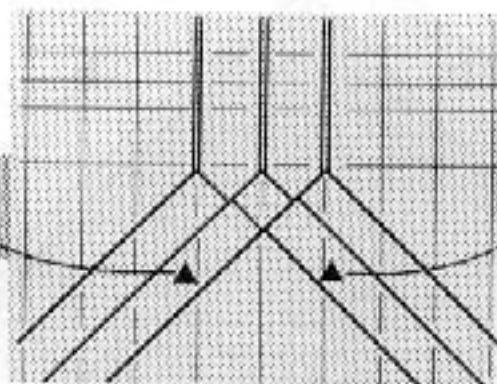
横方向にそれぞれ
半分の折り目をつける





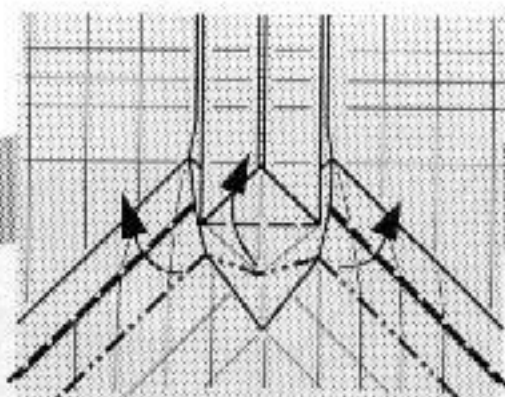


30



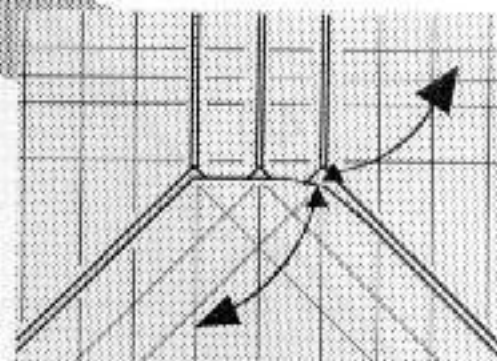
▲をもって広げる

31

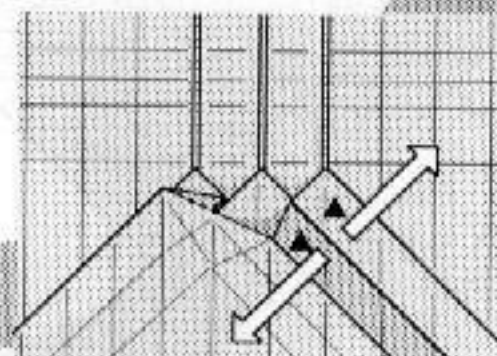


32

▲をもって広げる

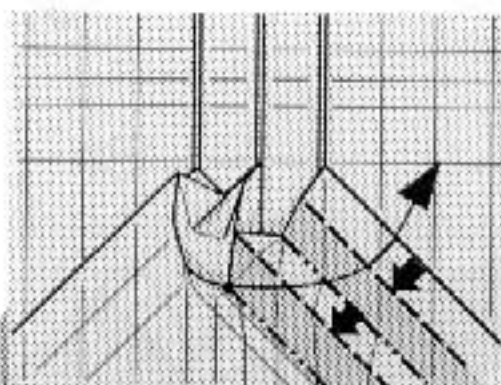


33



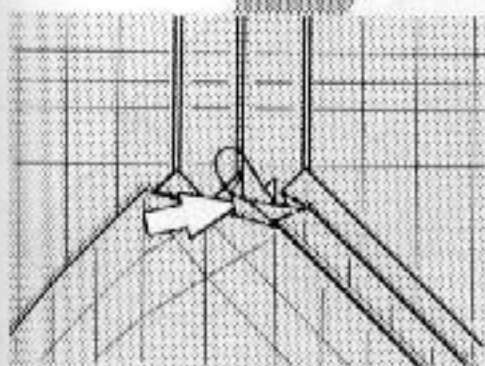
途中図

34

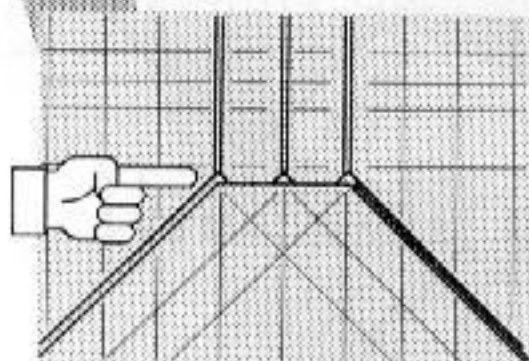


途中図

35 途中図

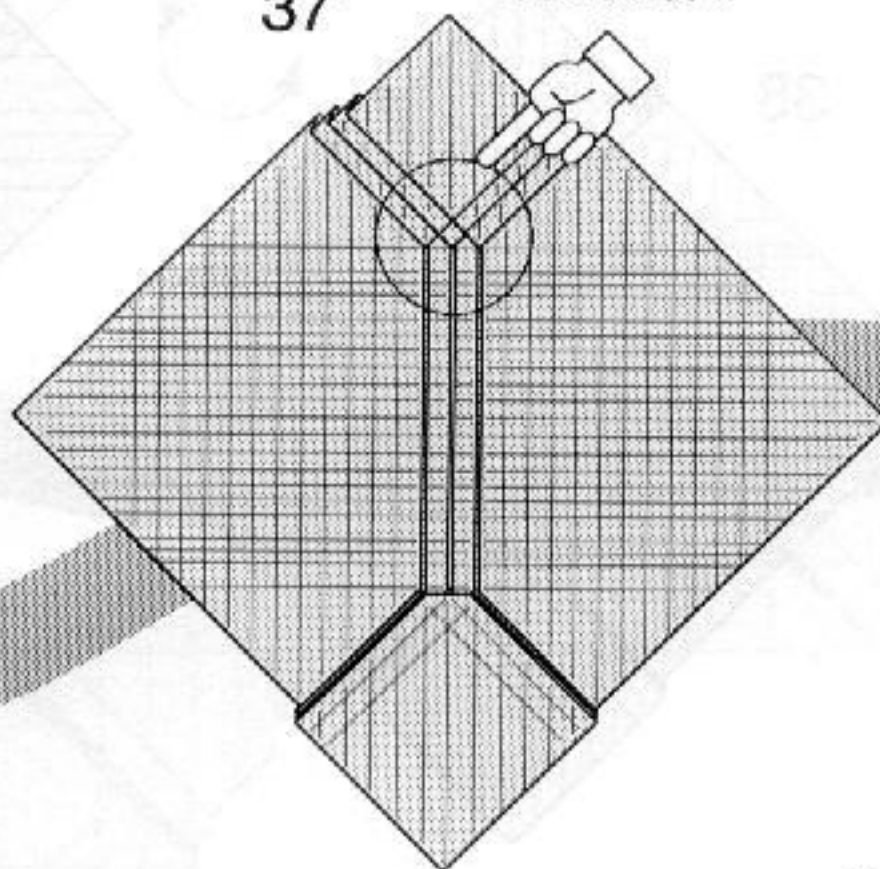


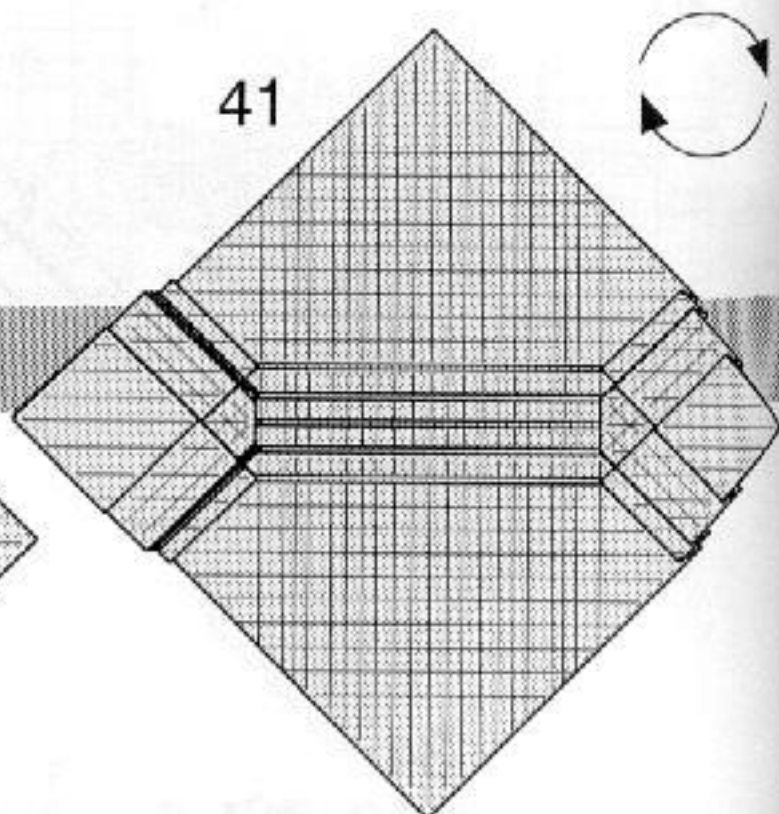
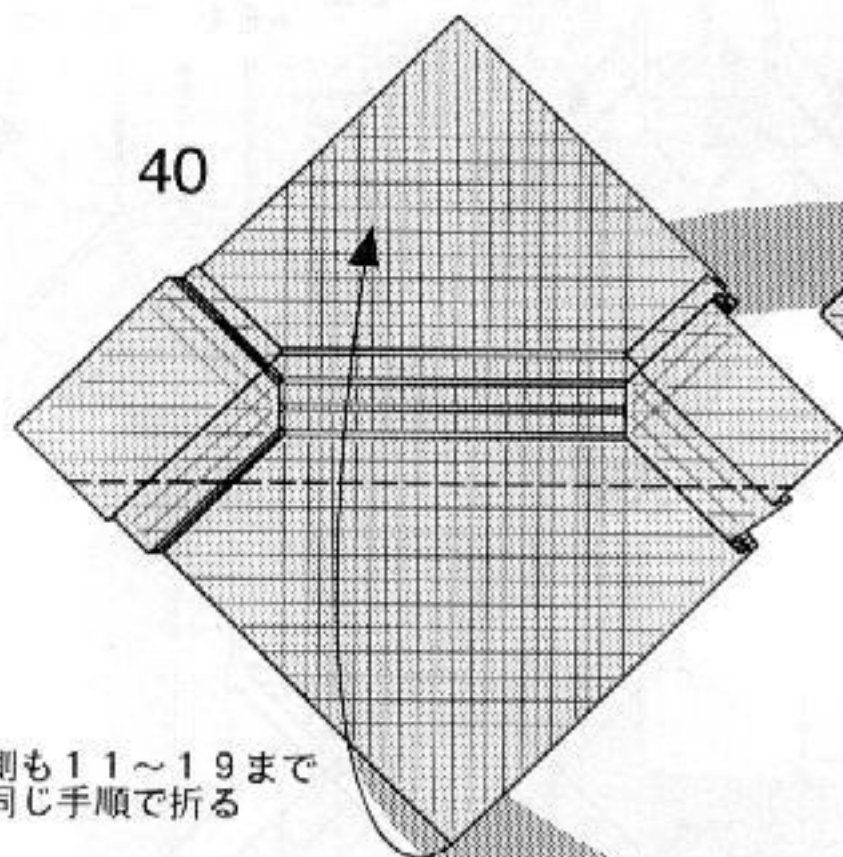
36



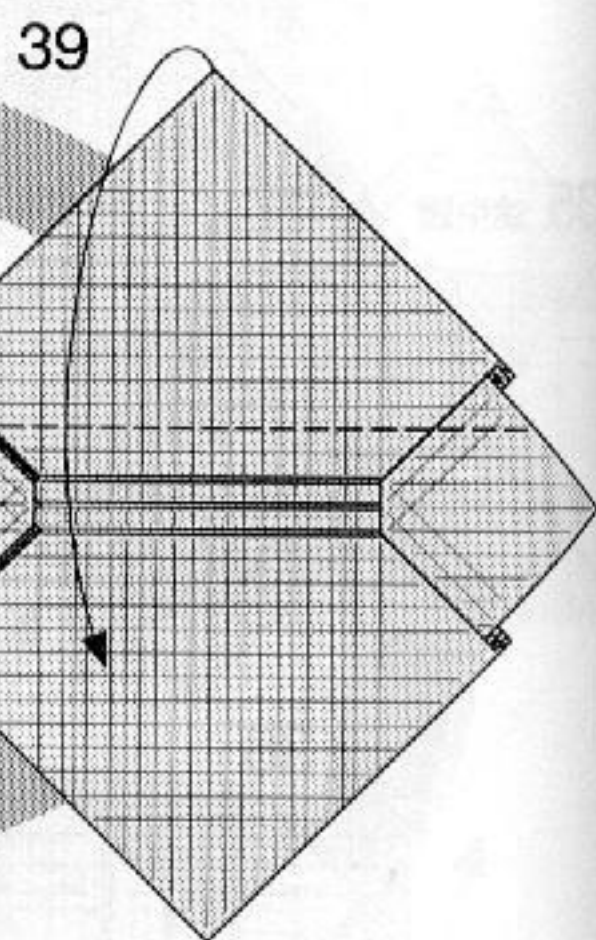
左側も 32 ~ 35 と同じ様に折る

37

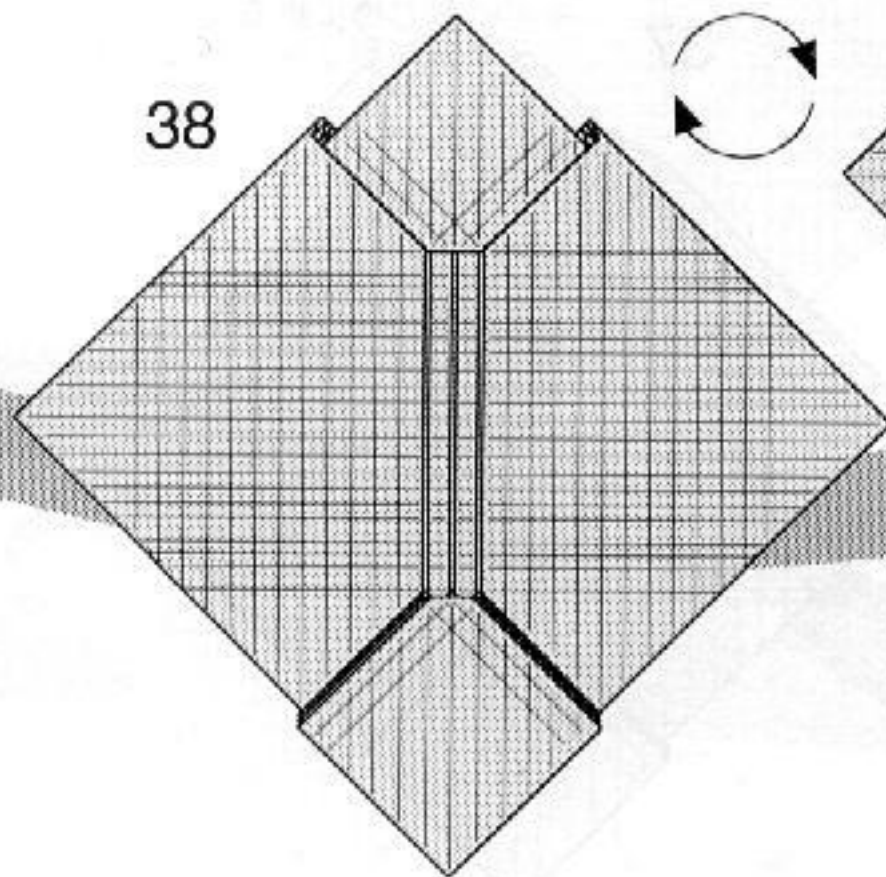
反対側も 30 ~ 36 と
同じ様に折る



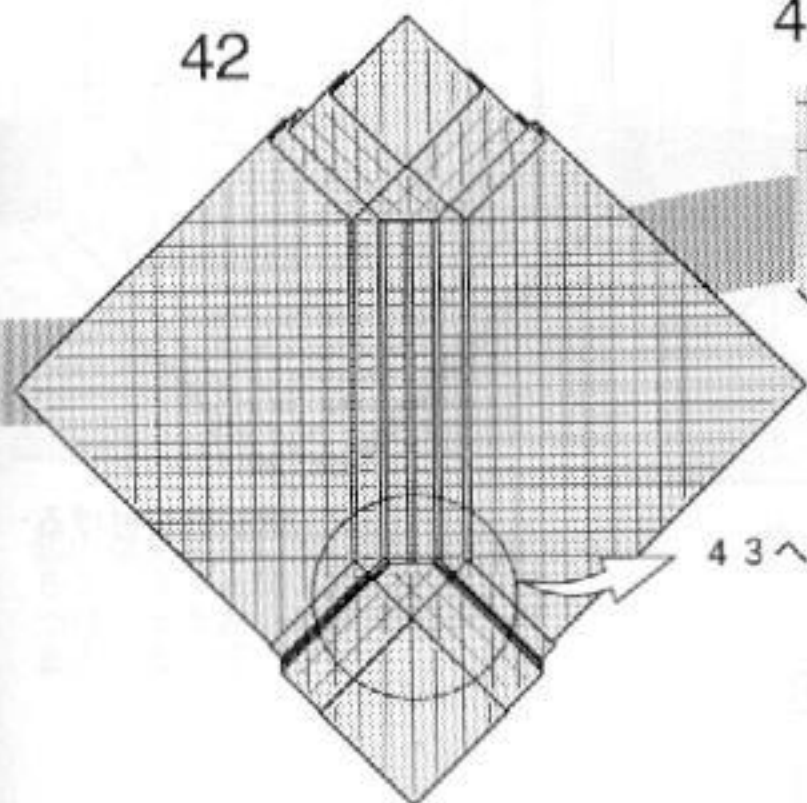
下側も11~19まで
と同じ手順で折る



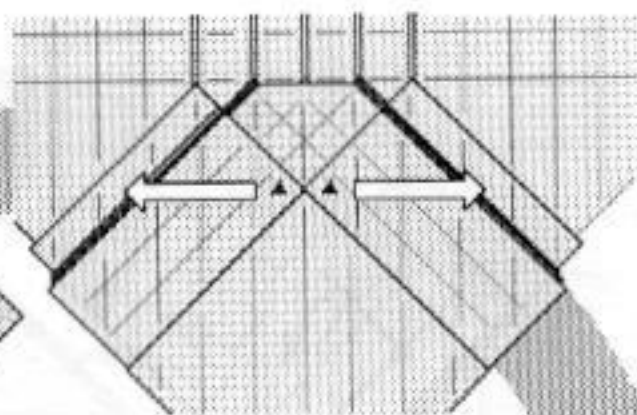
ここからは11~19
までと同じ手順で折る



42

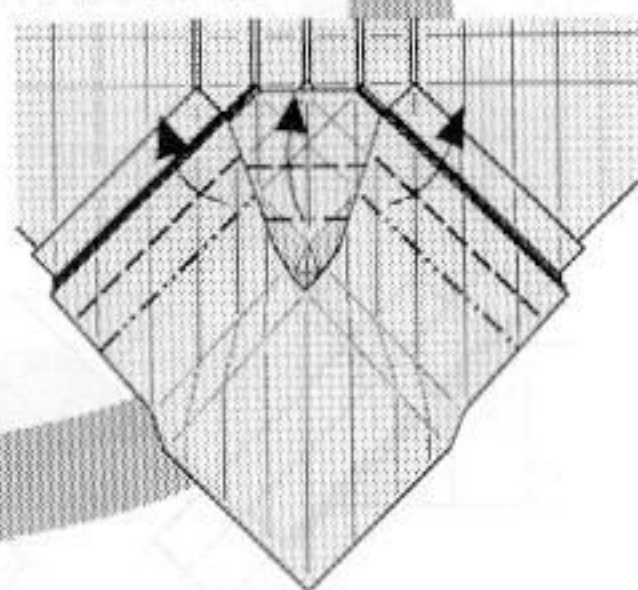


43

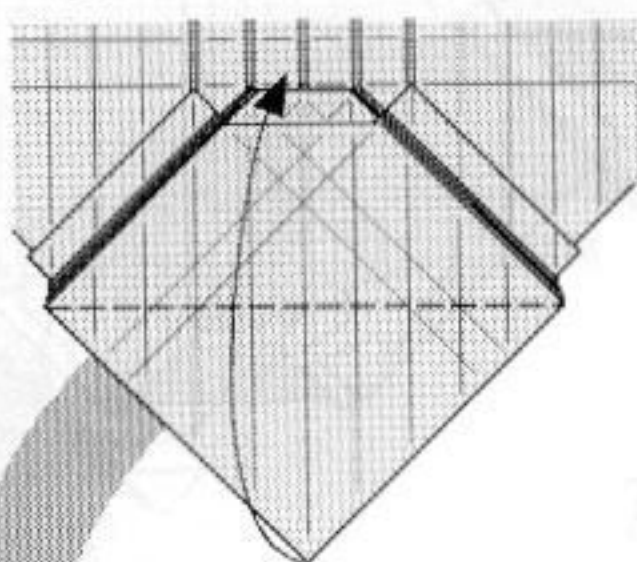


43へ

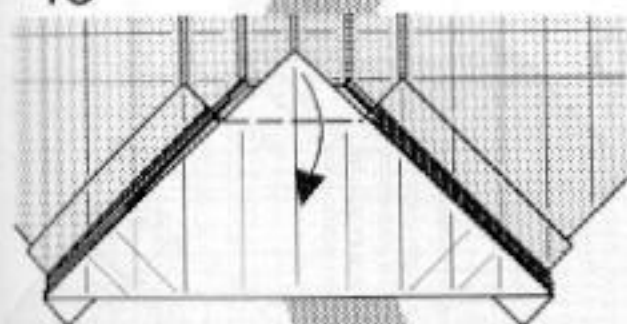
44 途中図



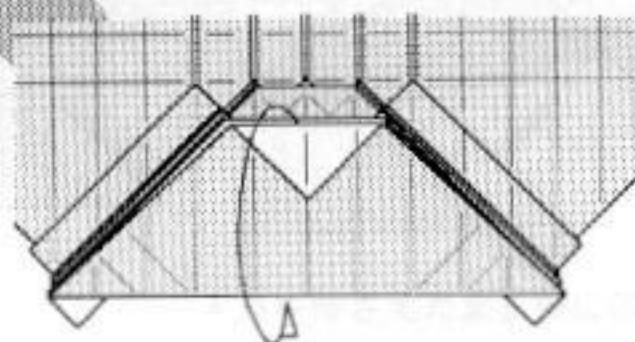
45



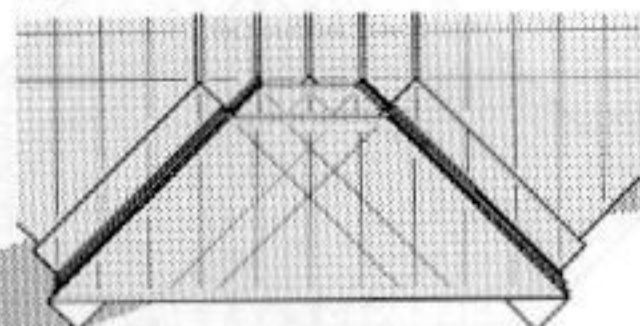
46



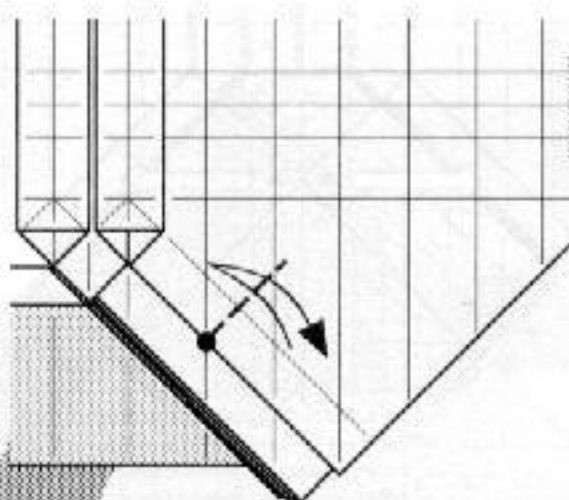
47



48

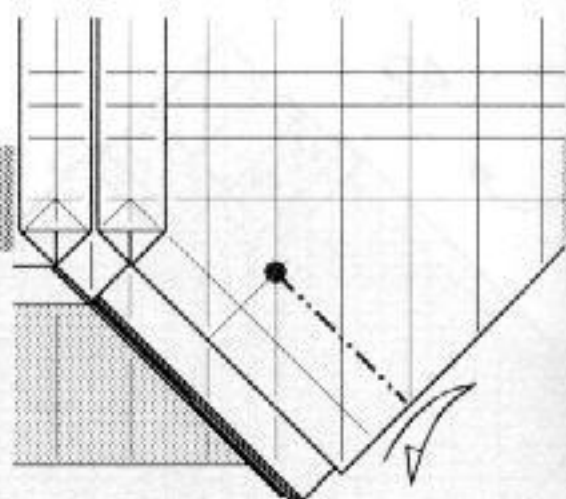


53



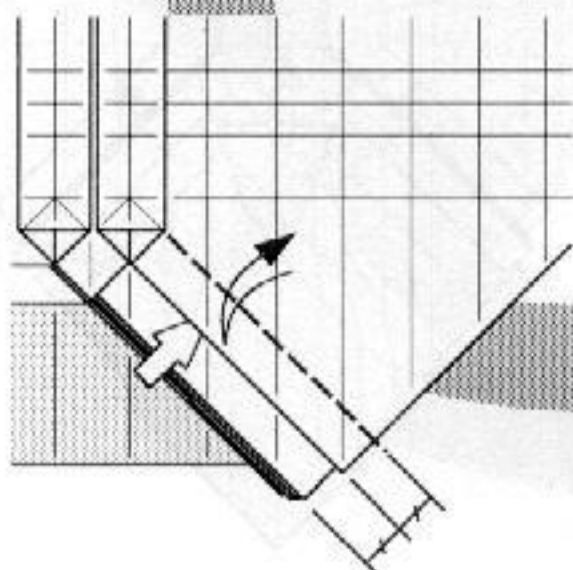
折り目を付ける

54



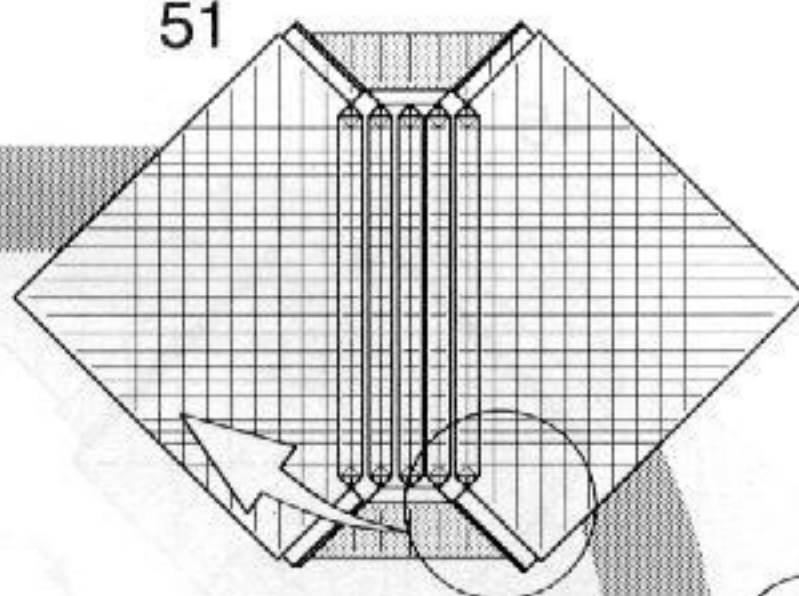
折り目を付ける

52

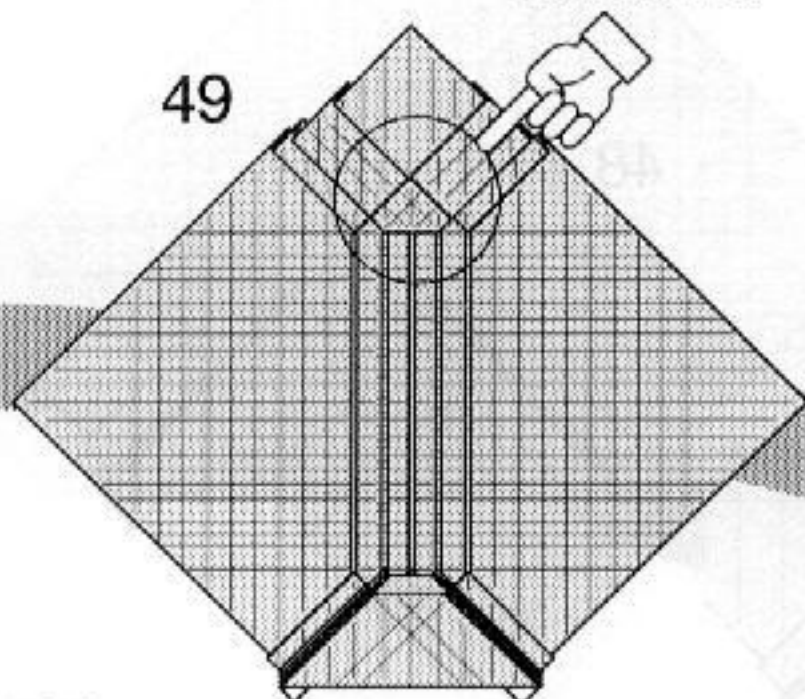


折り目を付ける

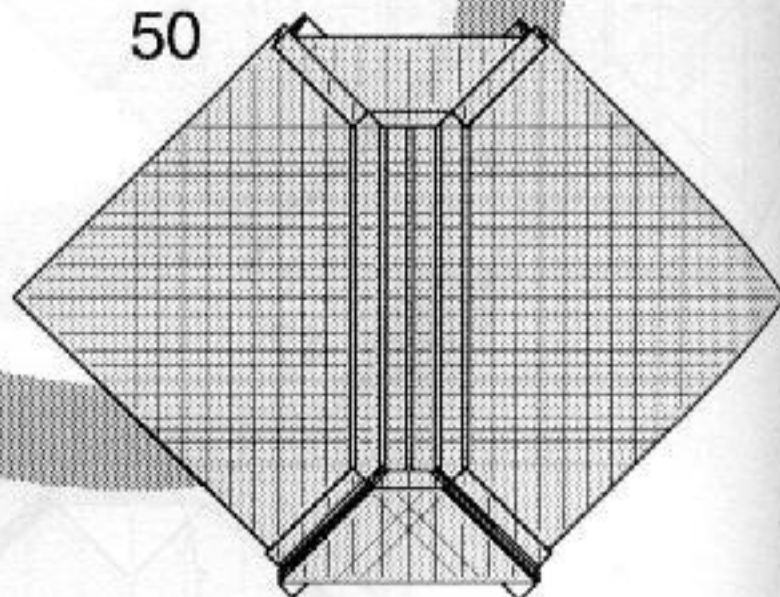
51

42～48まで
と同じ様に折る

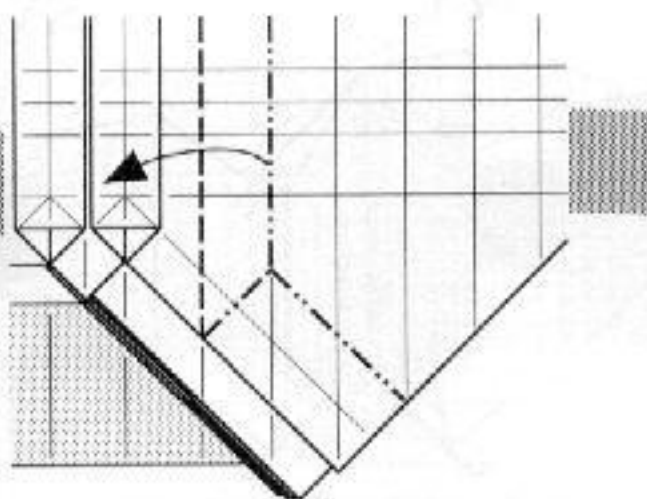
49



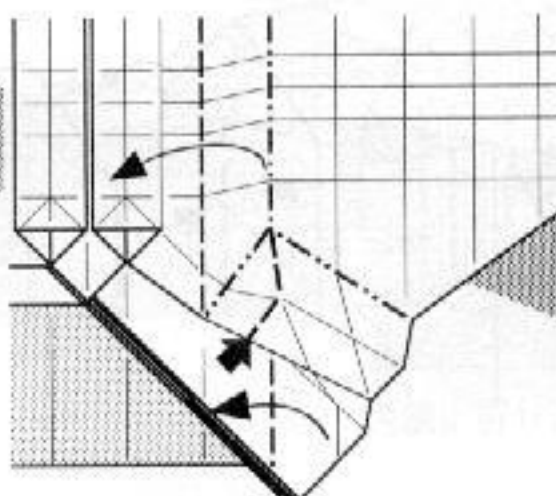
50



55



56

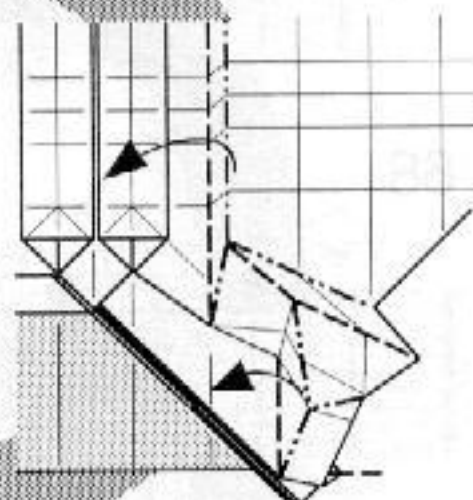


途中図

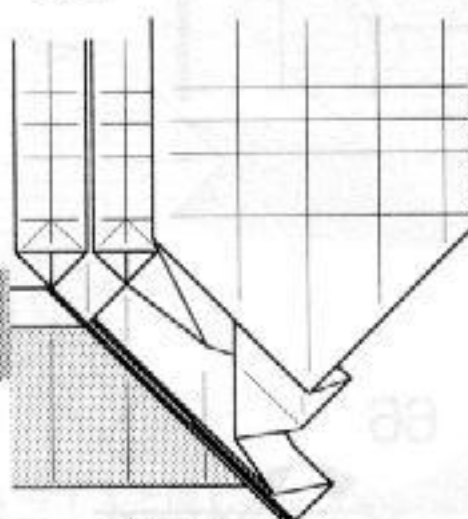
図には見えないが、反対側の部分も
52～54と同じ様に折り目をつ
け、55からは同時に折って
まとめていく

57

途中図



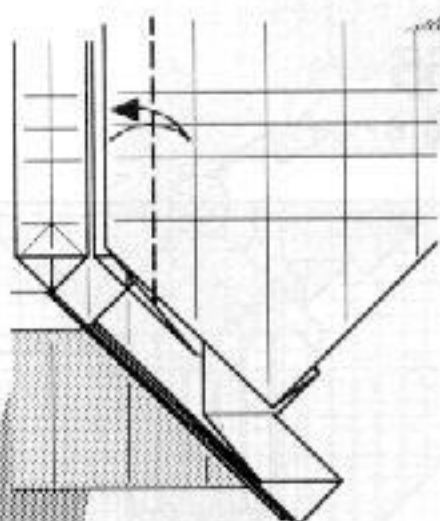
58



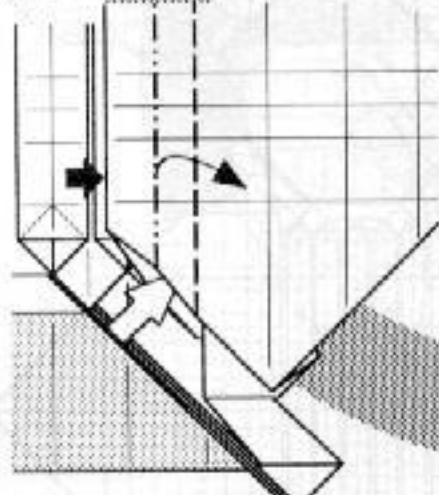
途中図

59

折り目をつける

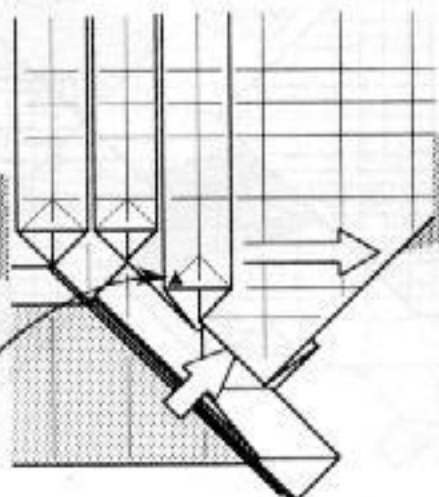


60



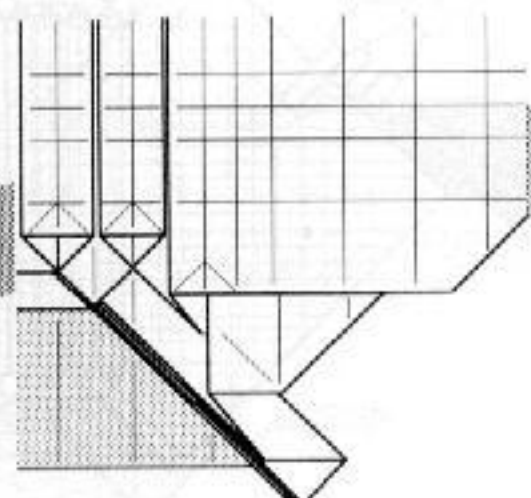
広げる様につぶす

61



▲ 点を押さえたまま横に広げる

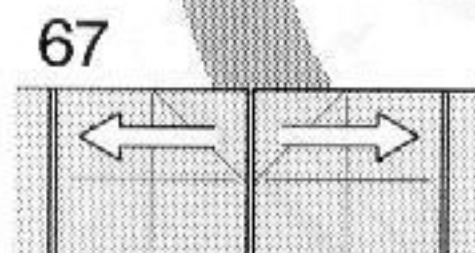
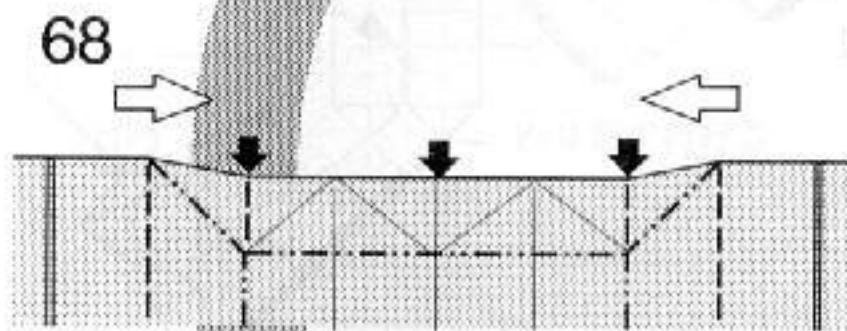
62



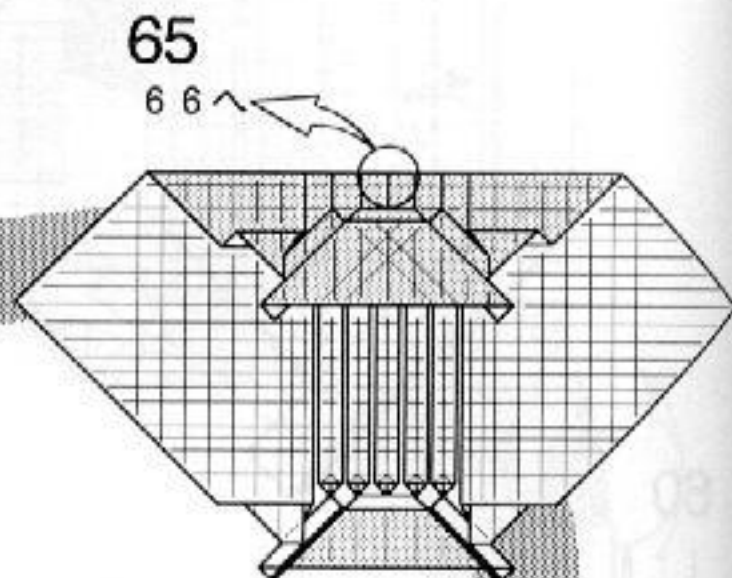
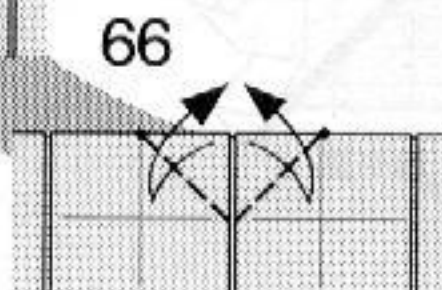
70 途中図

71

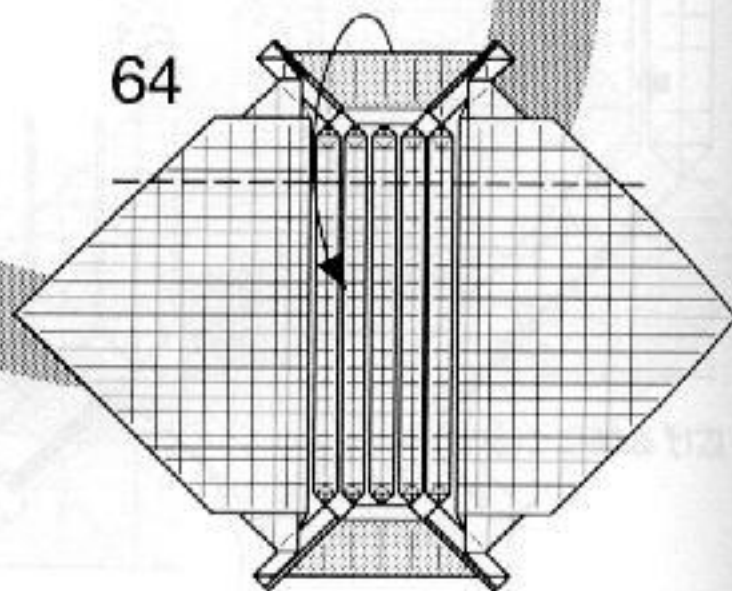
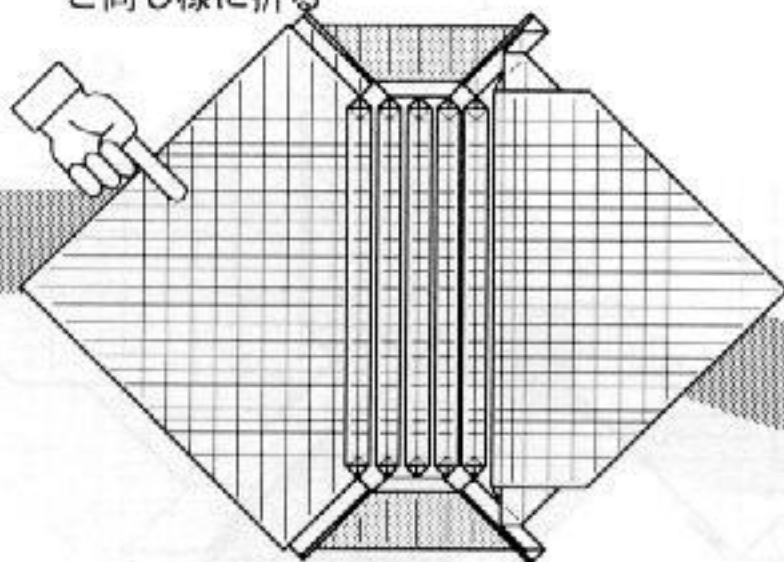
69 途中図



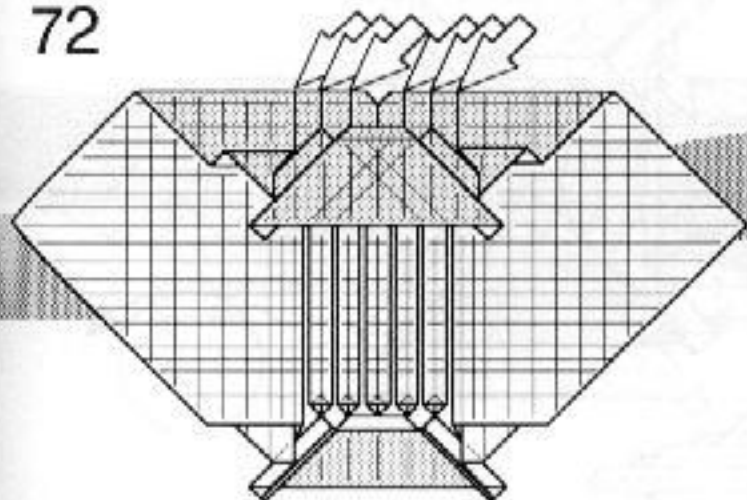
両側に開く



63 左側も 5 2 ~ 6 2
と同じ様に折る

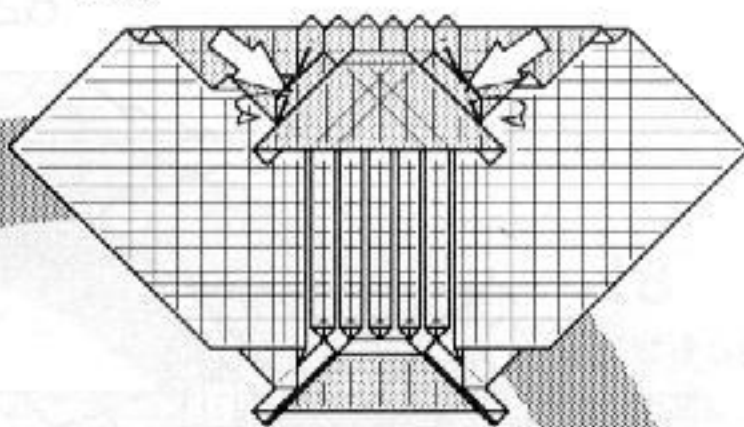


72



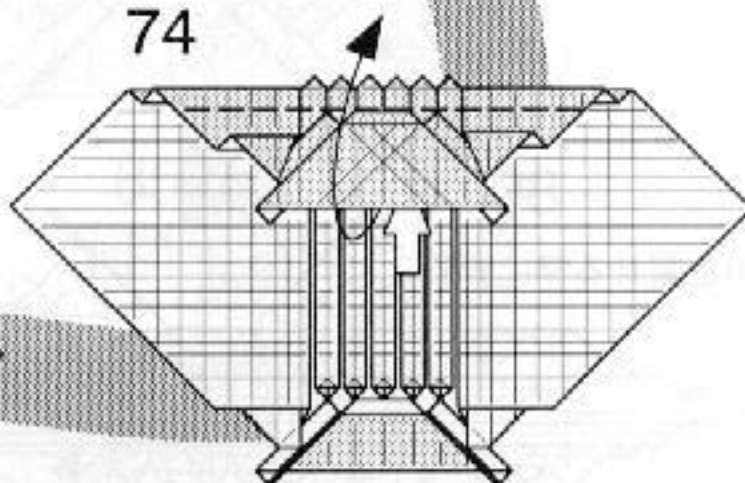
残りの6箇所も同様に折る
ただし両側は73工程の図の様に
片側のみの折りとなる

73

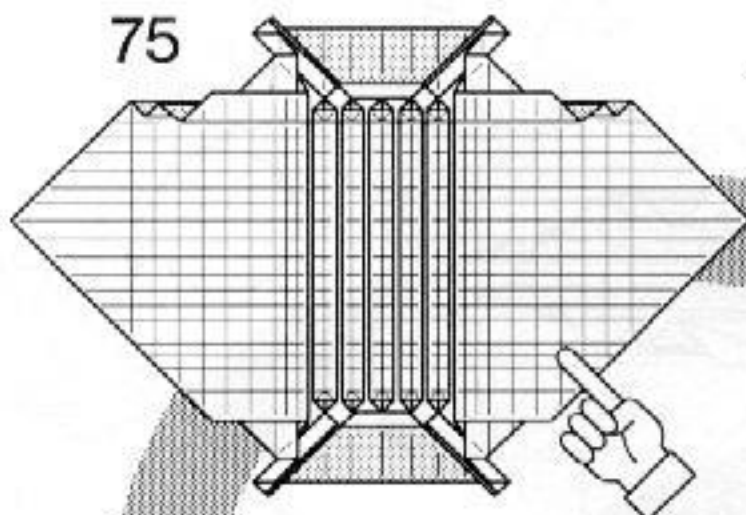


内側に折り込む

74

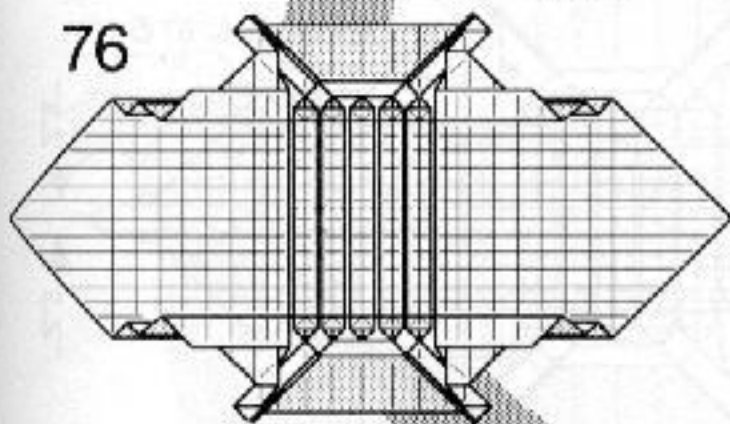


75

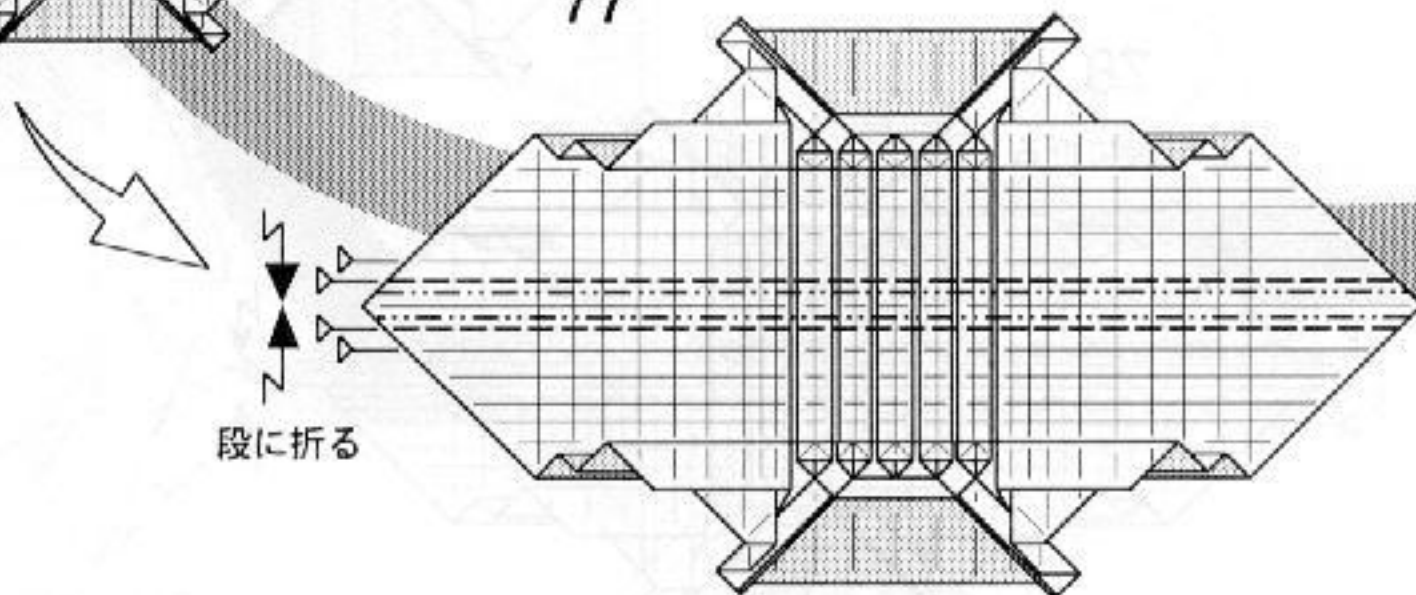


下側も64～74と同じ様に折る

76



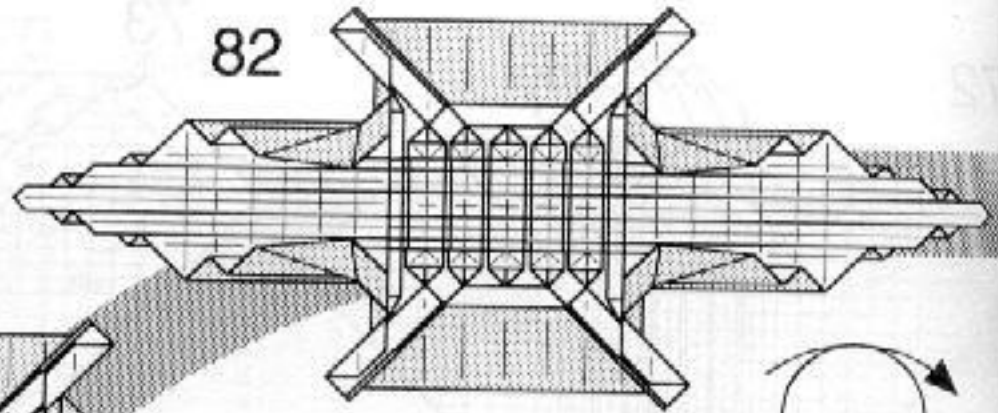
77



段に折る

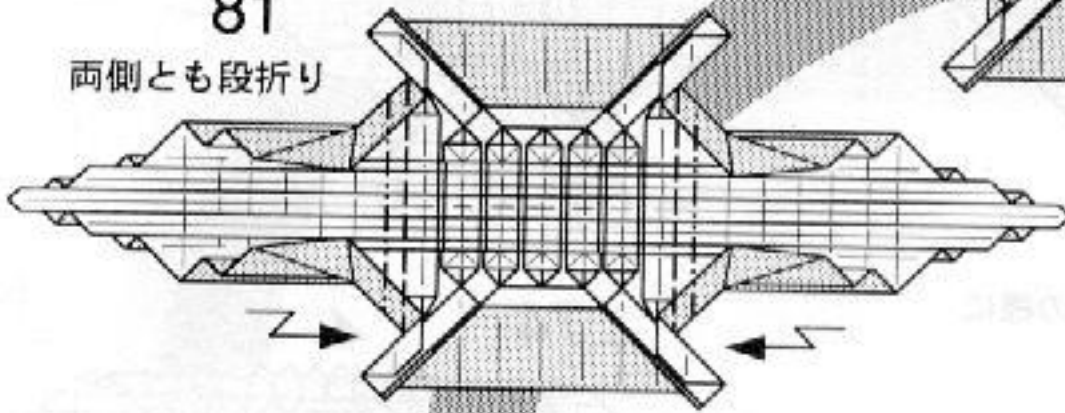
△印はすでについている
折りすじの位置を示す

82



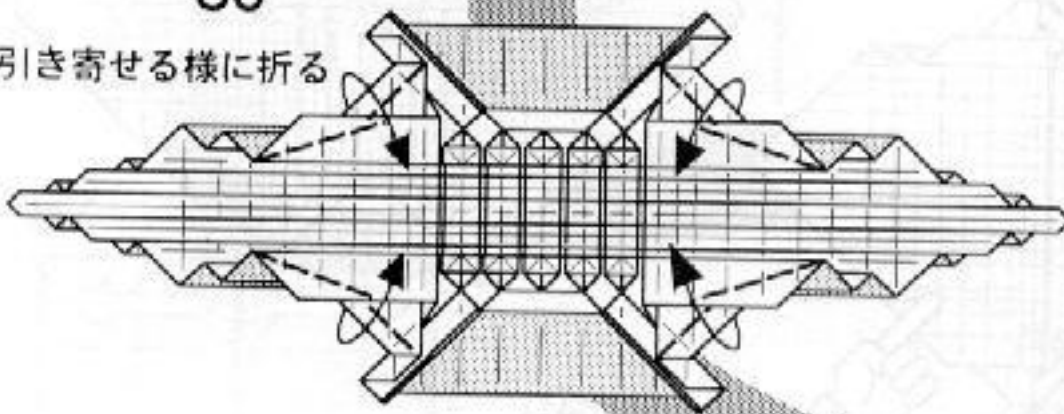
81

両側とも段折り



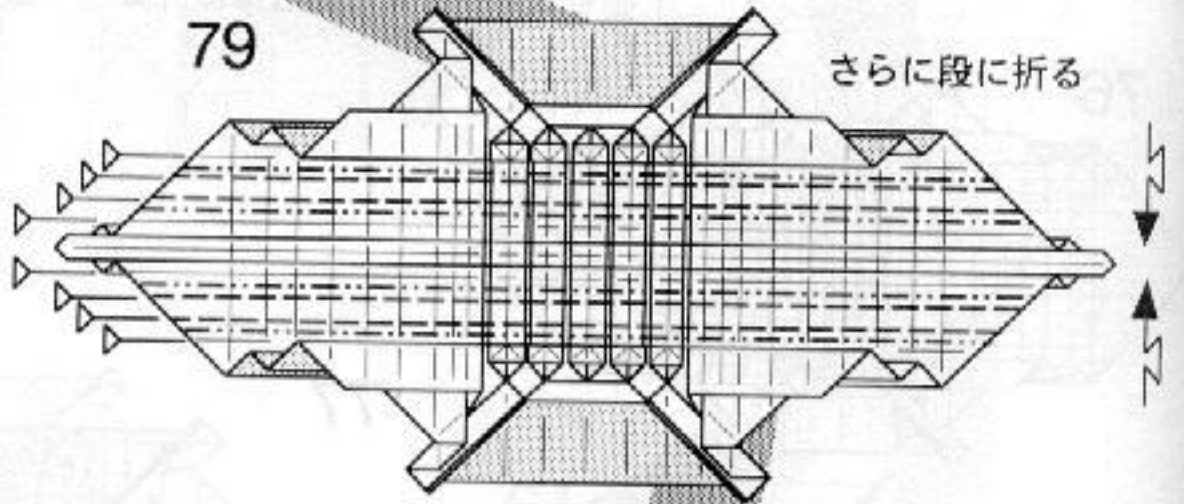
80

引き寄せる様に折る



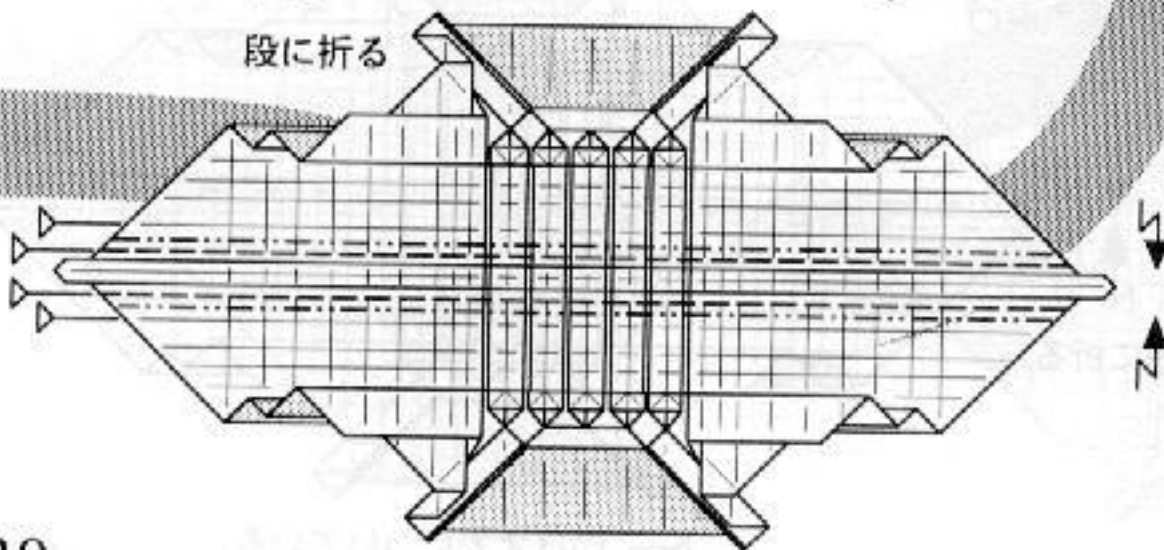
79

さらに段に折る

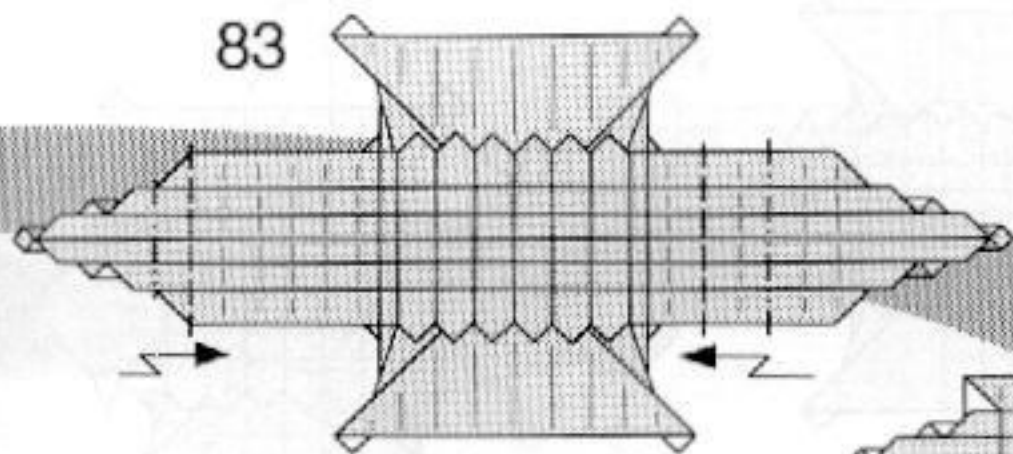


78

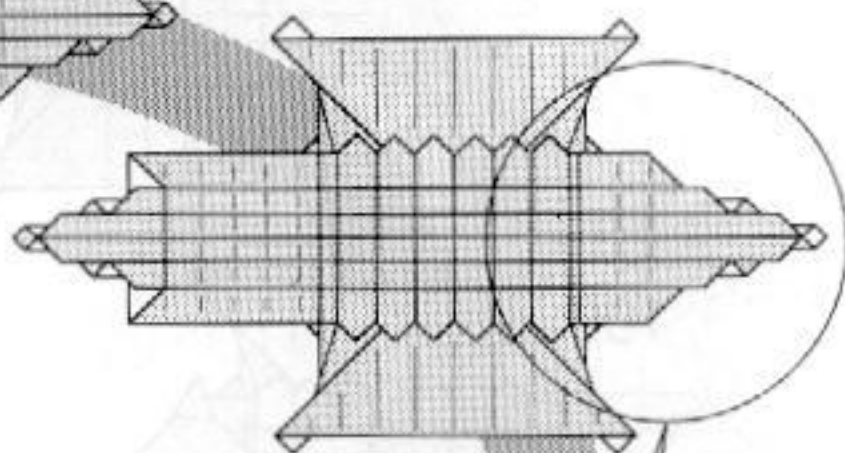
段に折る



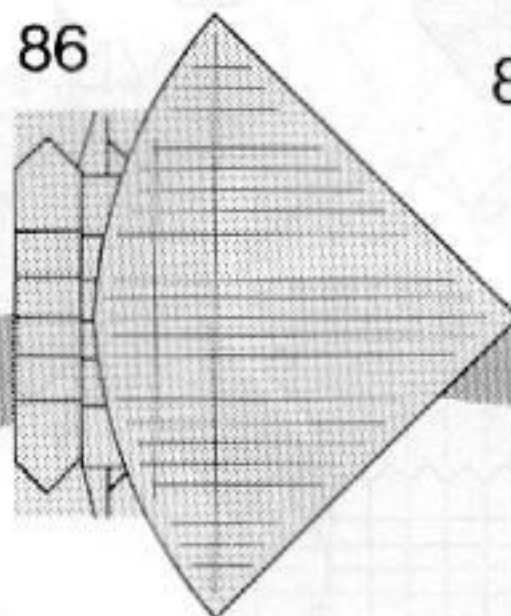
83



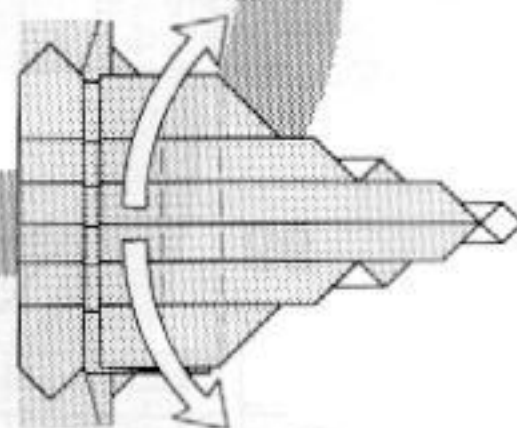
84



86

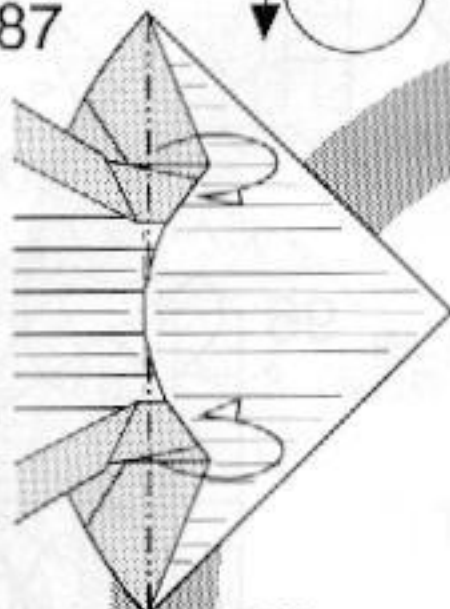


85



重なっている
部分を広げる

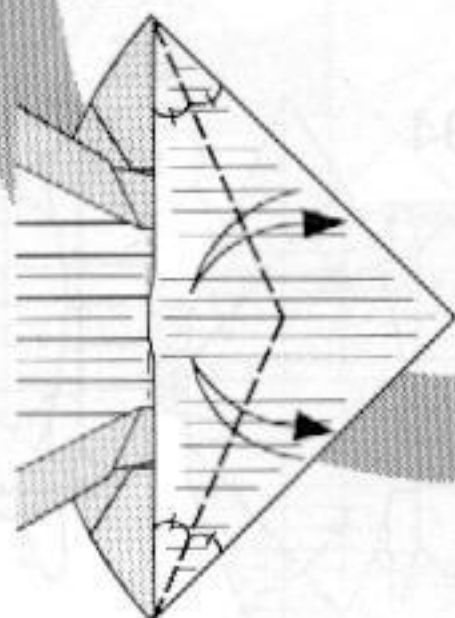
87



上下方向
に裏返す

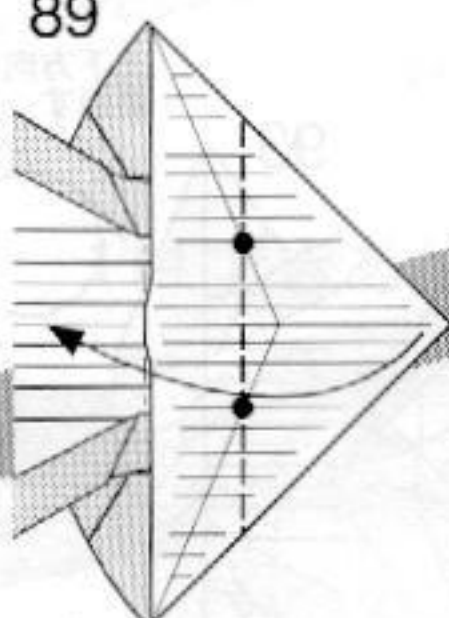


88

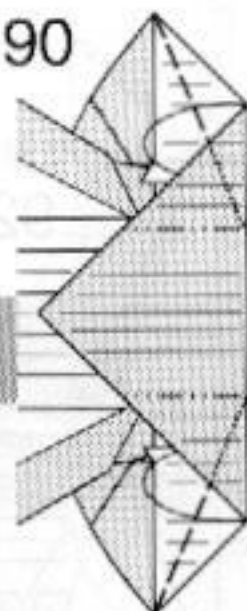


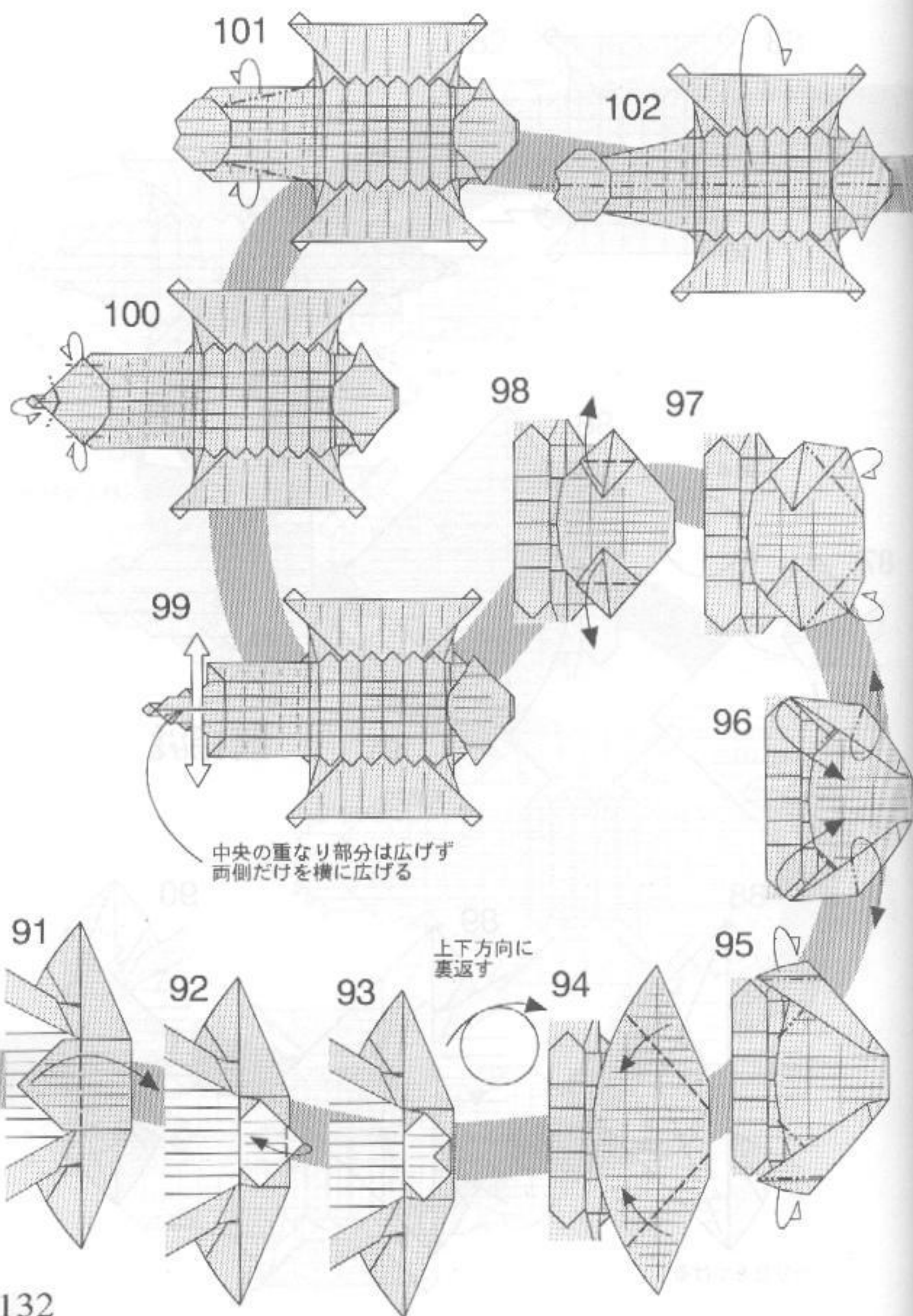
折り目をつける

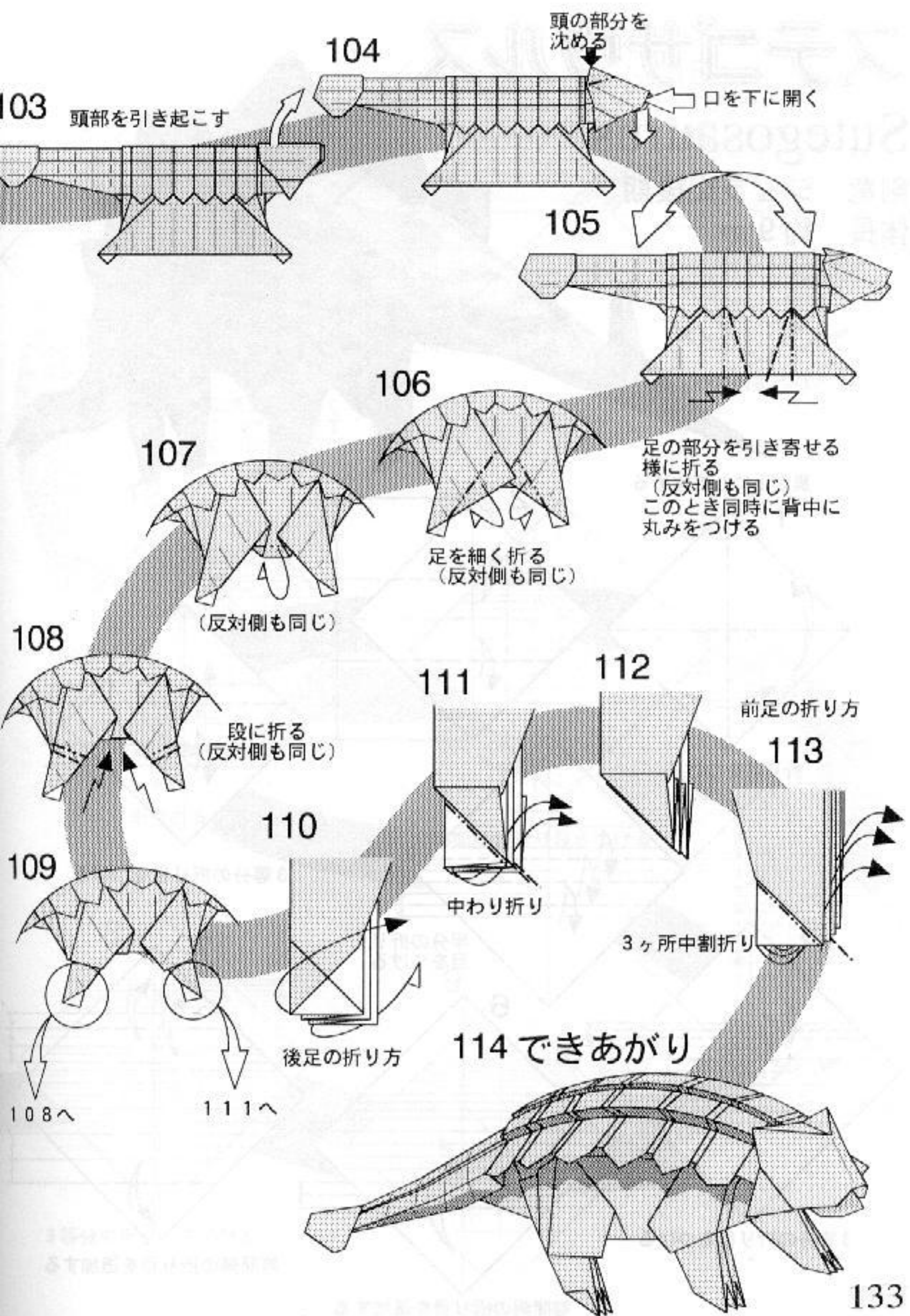
89



90





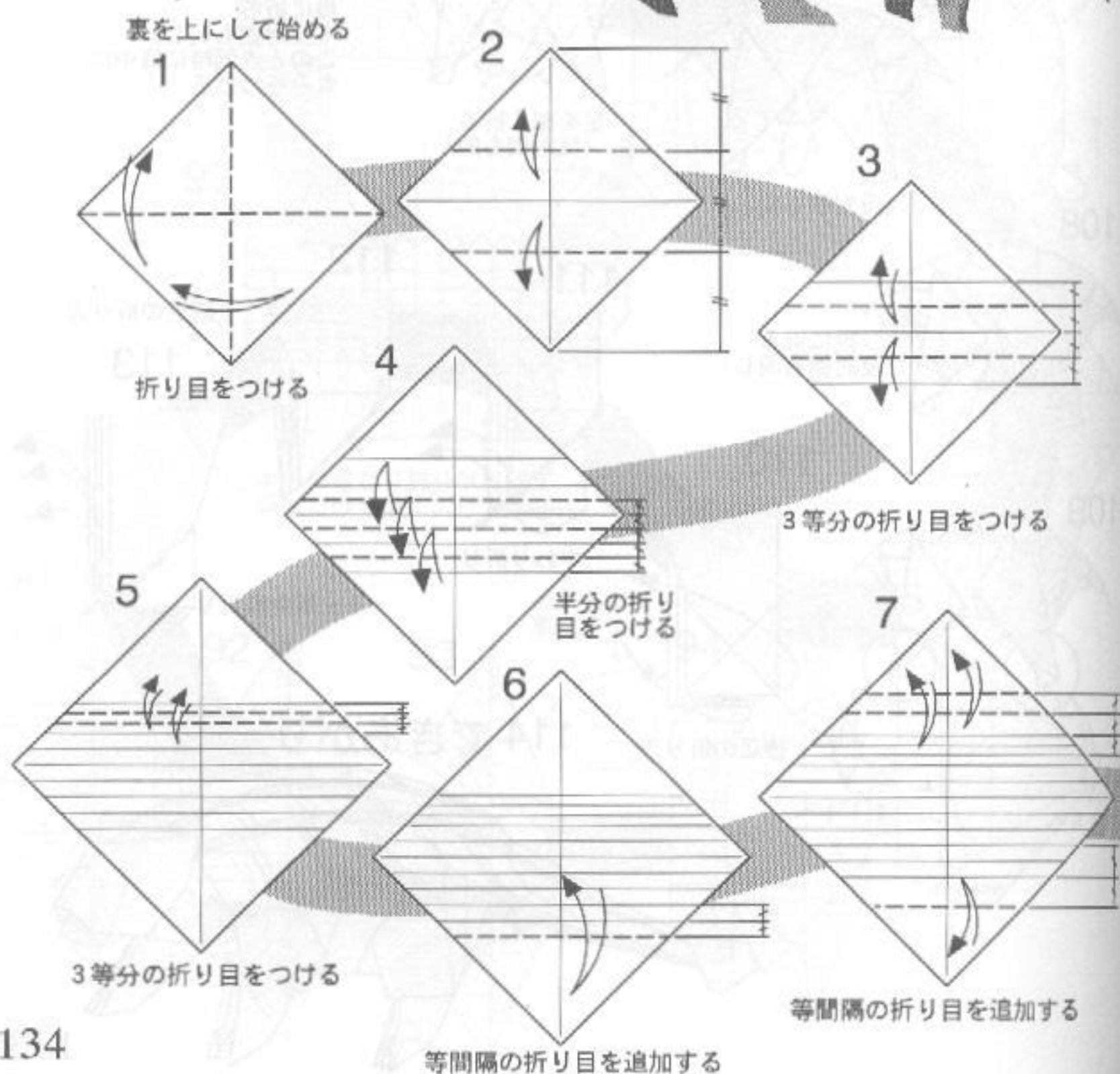


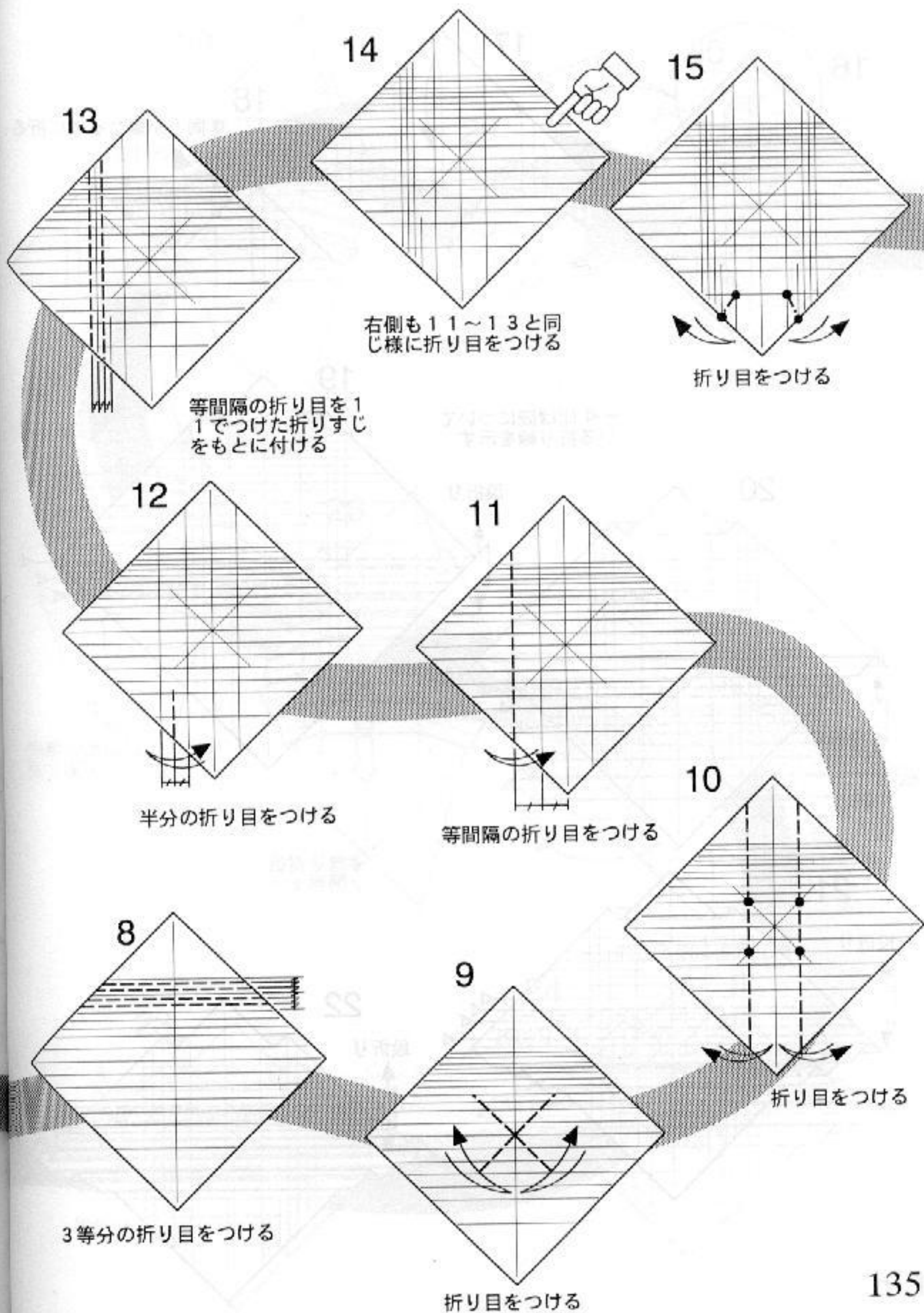
ステゴサウルス

Sutegosaurus

剣竜 ジュラ紀後期

体長 約9m





16

17

18

● 同士が重なる様に折る

印は既について
いる折り線を示す

20

段折り

段折り

21

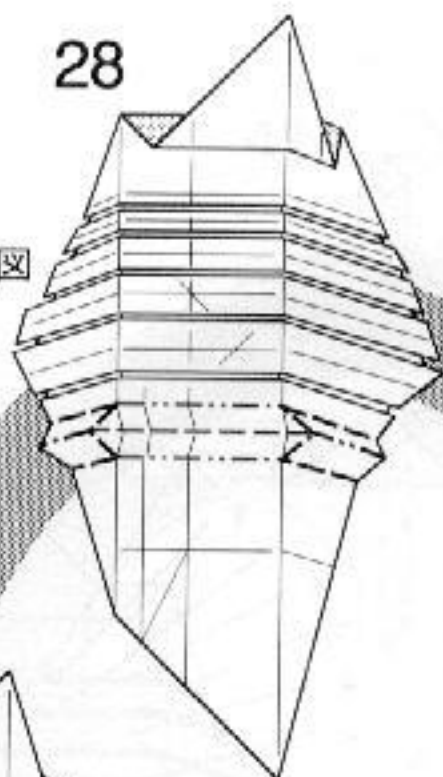
段折り

22

段折り

28

途中図



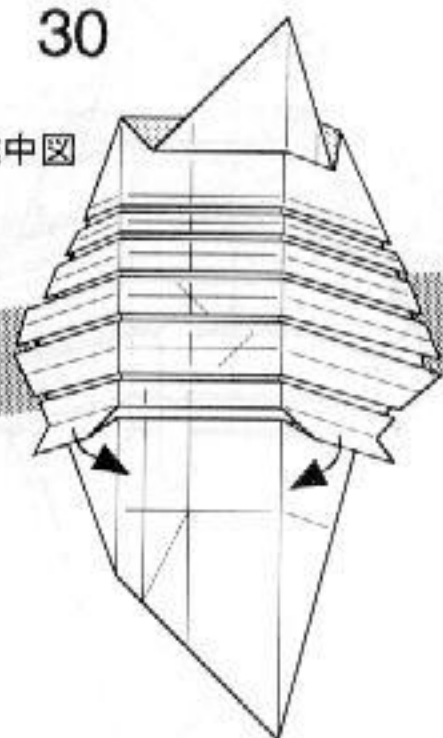
29

立体視

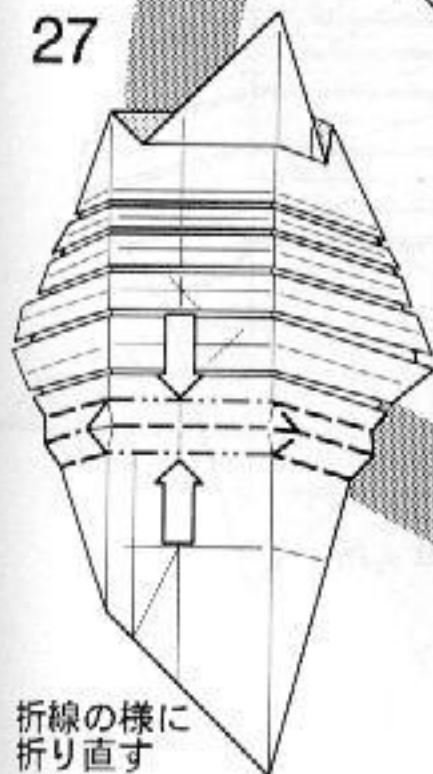


30

途中図

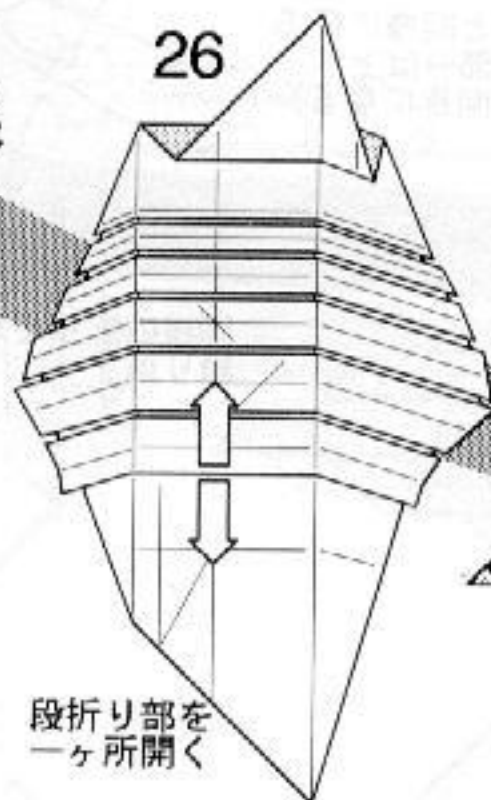


27



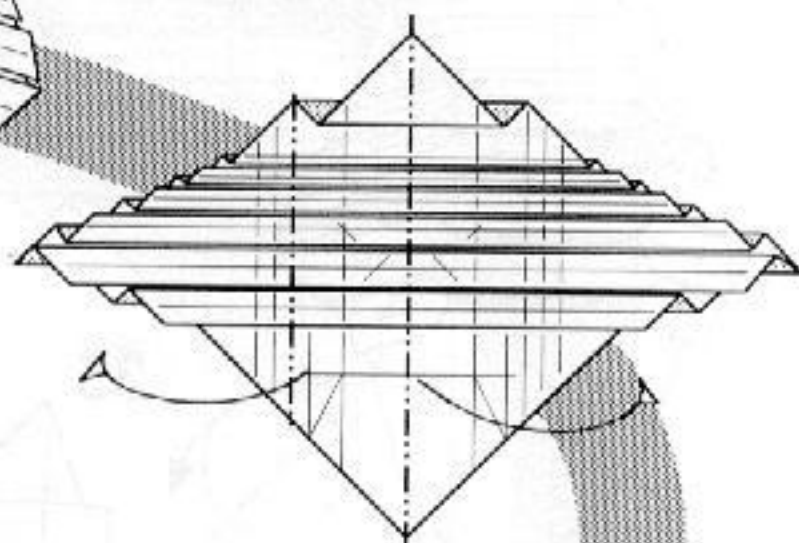
折線の様に
折り直す

26



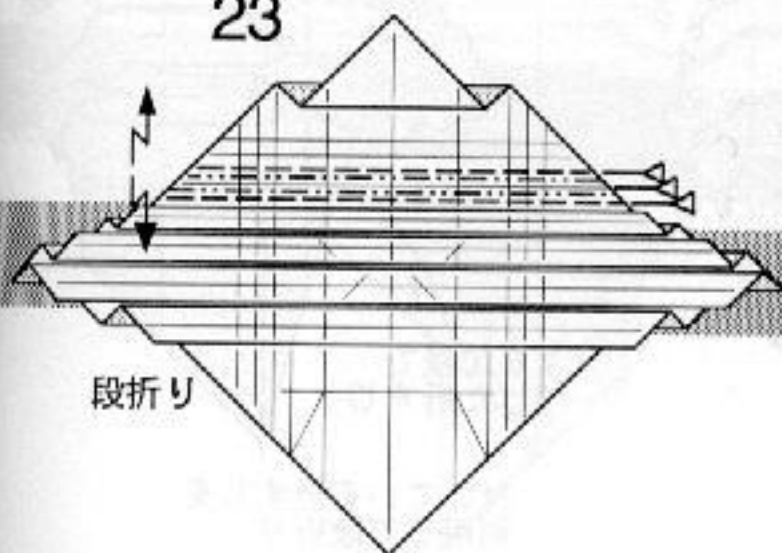
段折り部を
一ヶ所開く

25



向こう側に直角に折る

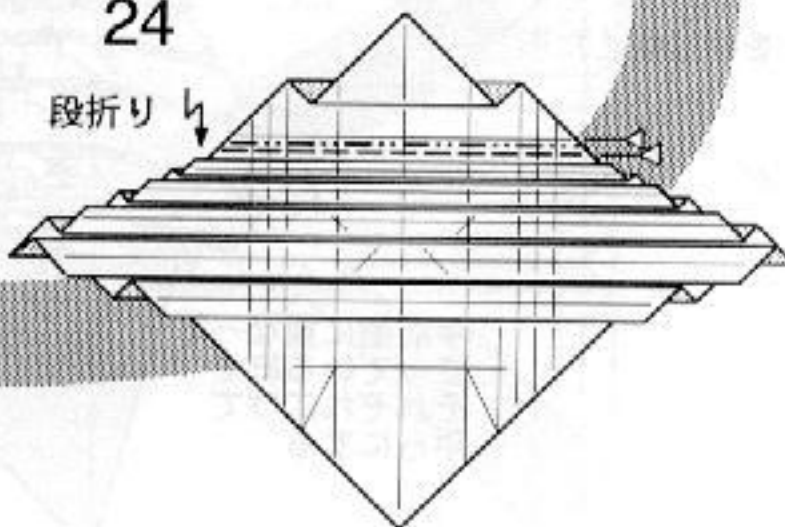
23

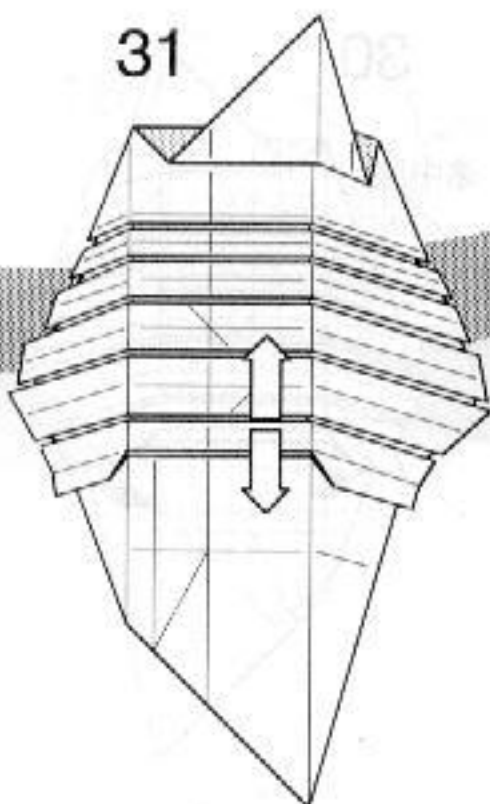


段折り

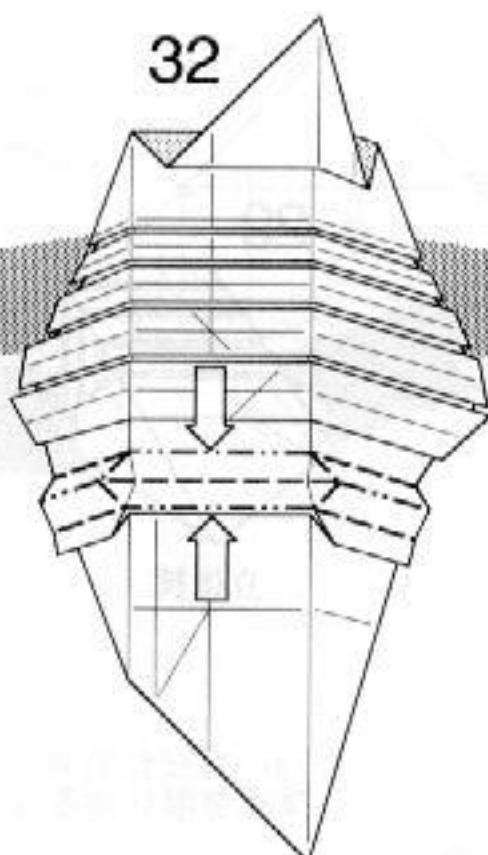
24

段折り

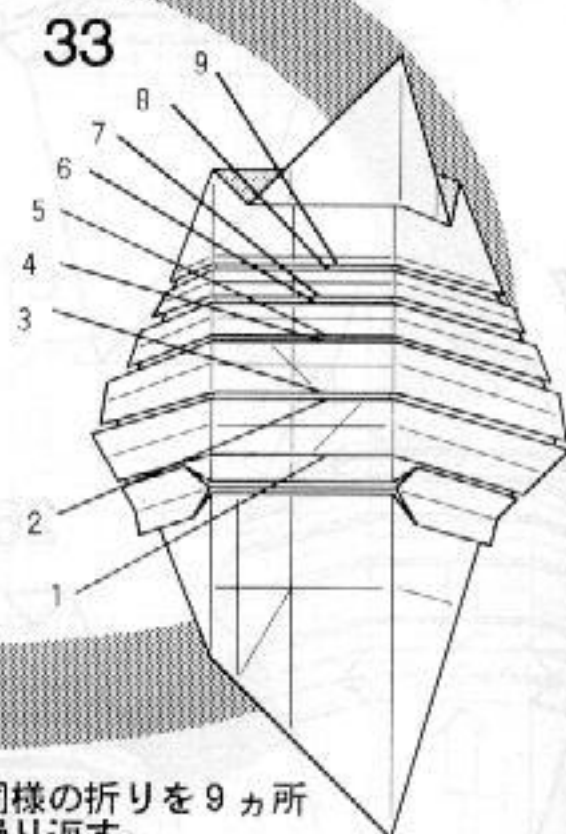




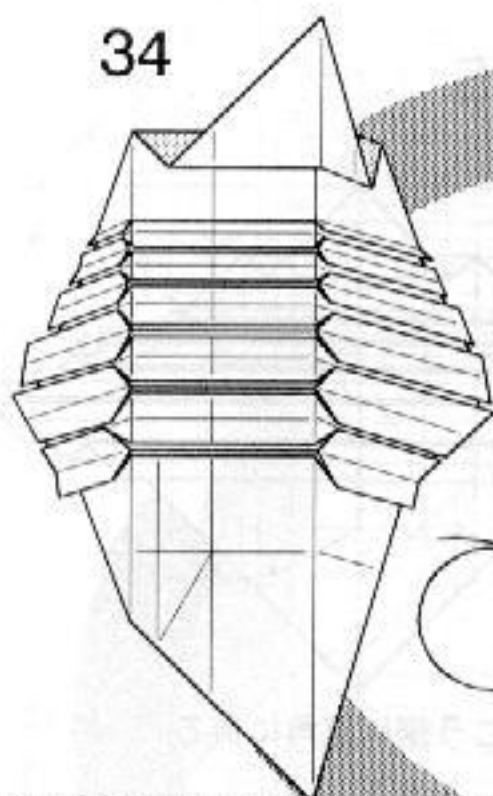
すぐ上にある段折りの
部分を広げる



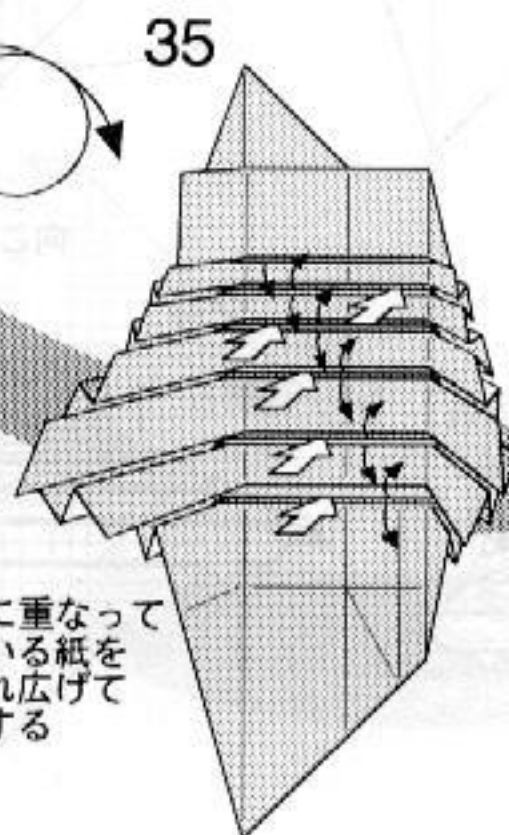
27～30と同様に折る
(但しこの部分は上下
方向が逆向きになる)



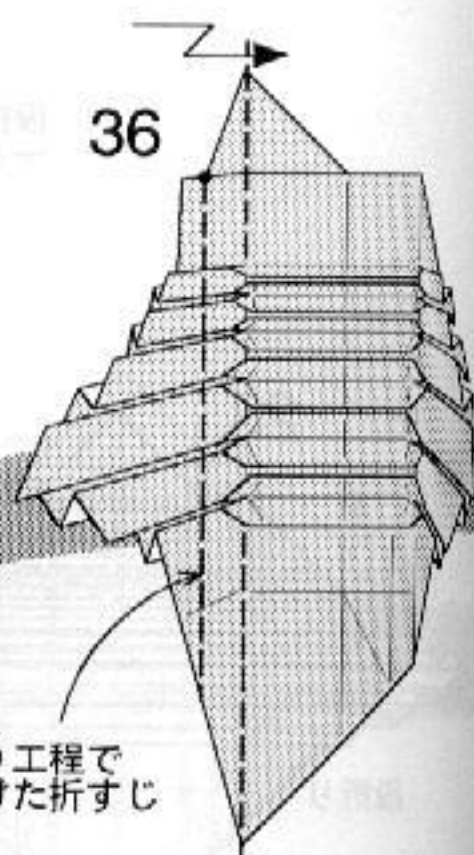
同様の折りを9ヵ所
繰り返す



33を折り終えた形

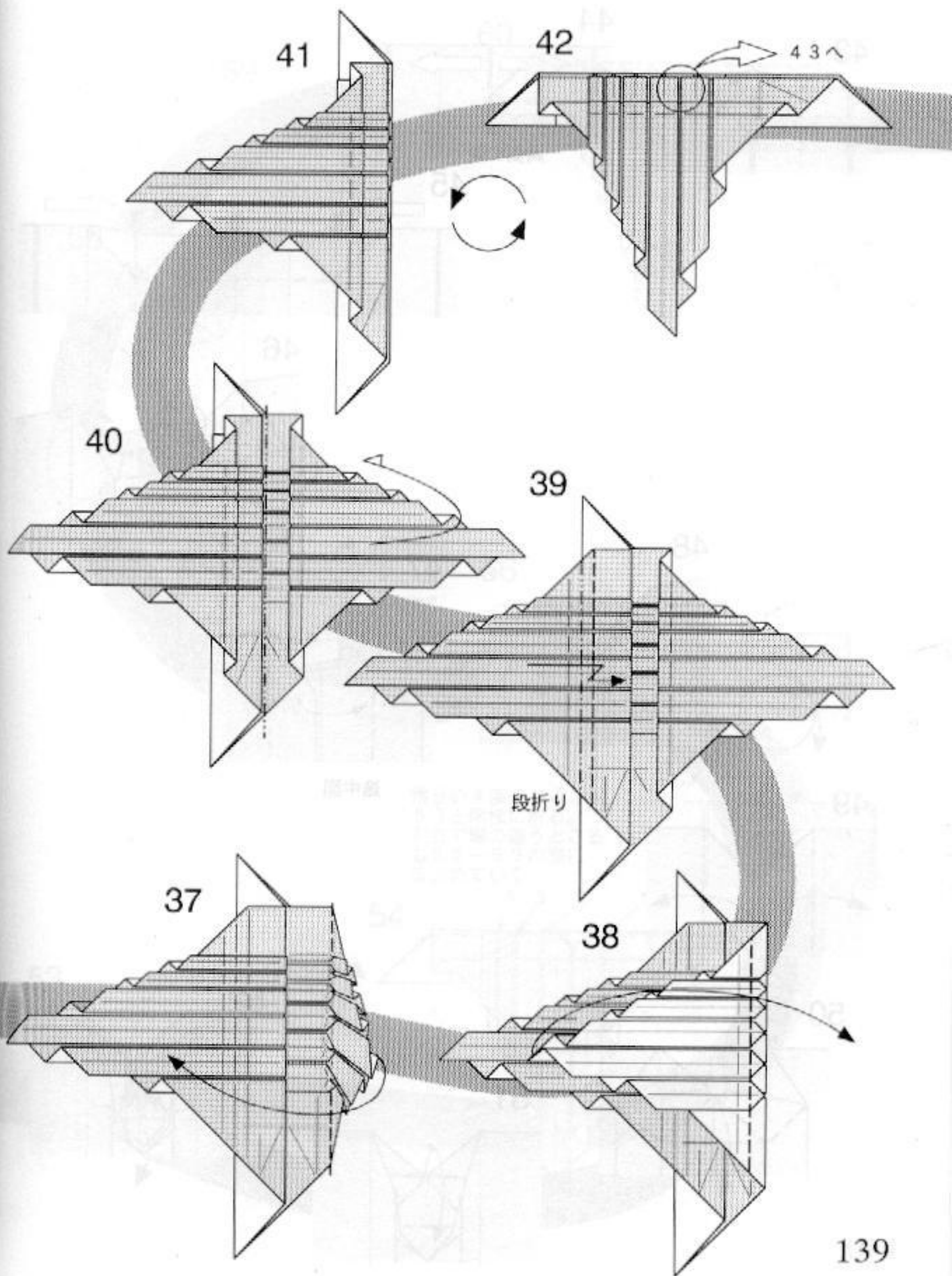


手前側に重なって
立っている紙を
それぞれ広げて
平らにする



10工程で
つけた折すじ

付いている折すじを
利用して段折り



43

44

両側に開く

45

46

途中図

47

途中図

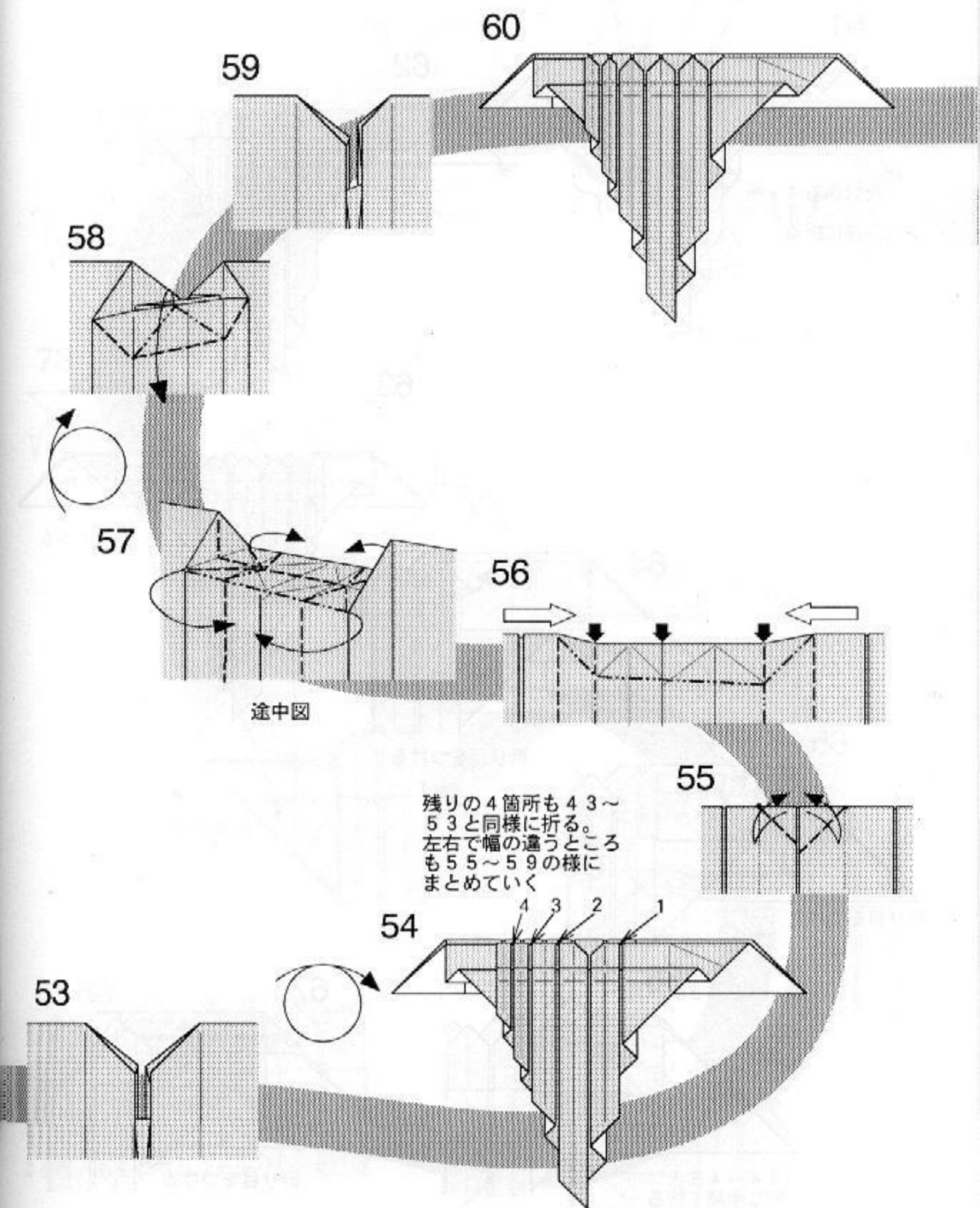
48

49

50

51

52



61

1 2 3 4

反対側も4ヶ所
43~53と
同様に折る

62

63

64

65

折り目をつける

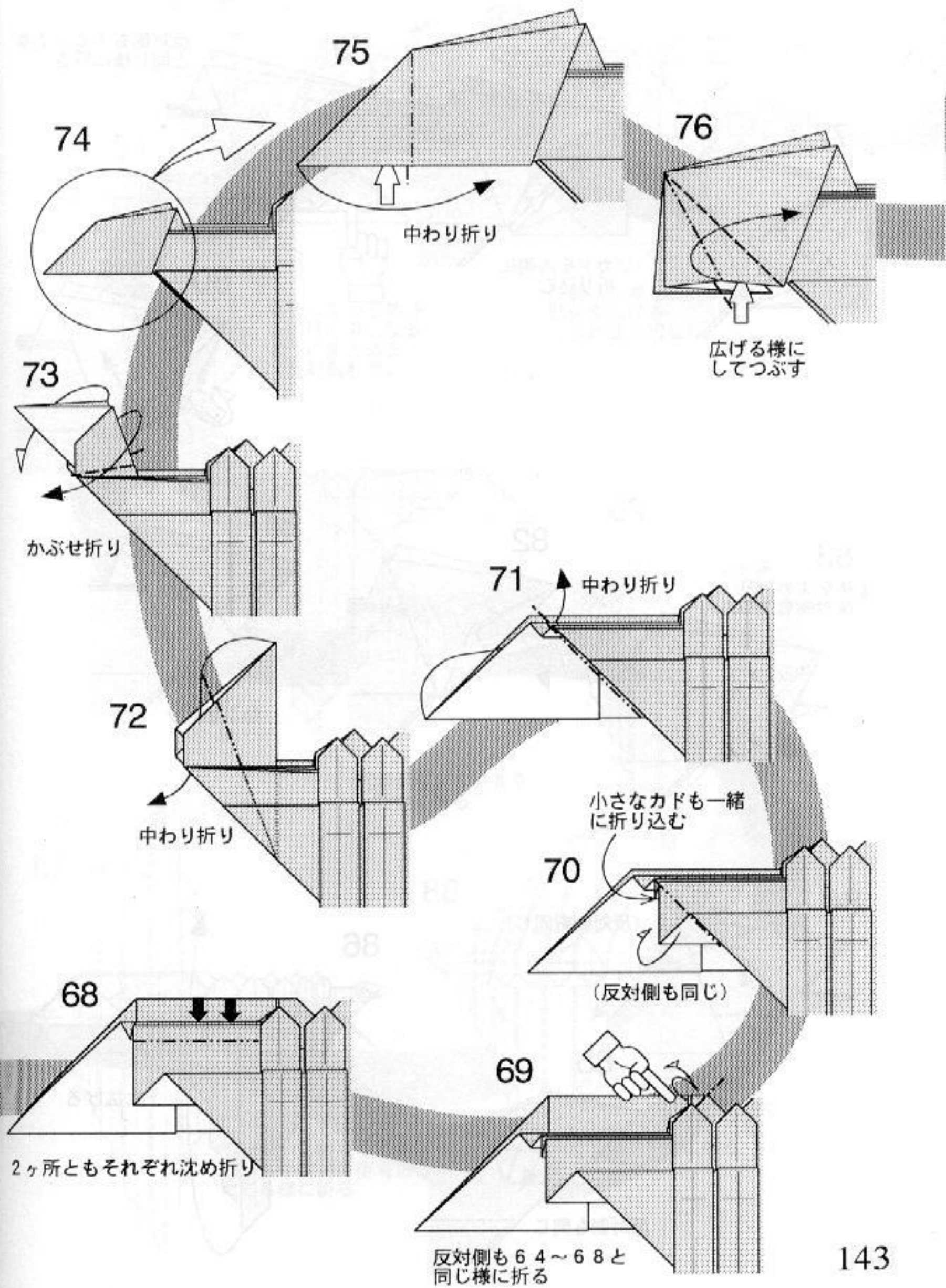
折り目をつける

66

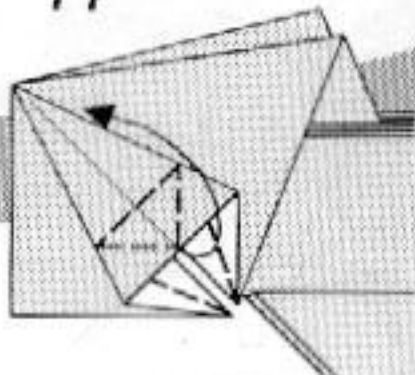
67

44~48と
同じ手順で折る
(半分だけ)

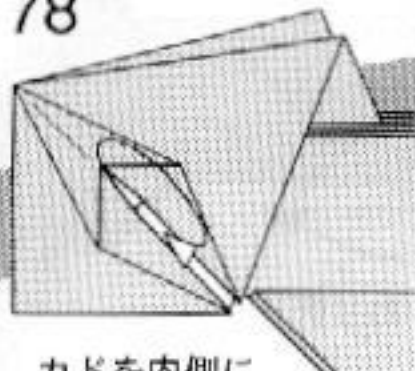
折り目をつける



77

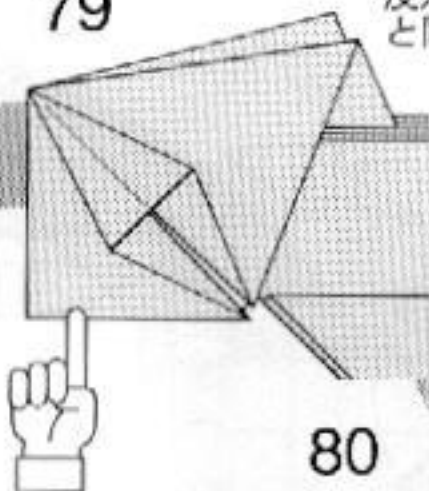


78



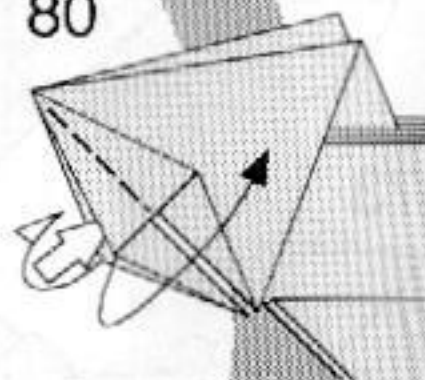
カドを内側に
折り込む

79



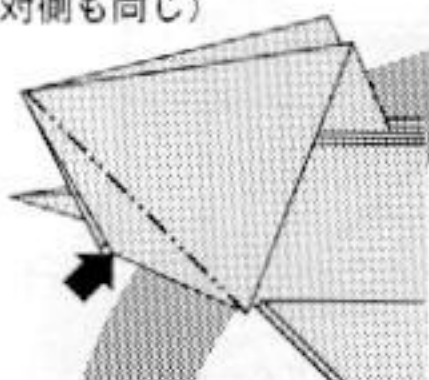
反対側も 76 ~ 78
と同じ様に折る

80

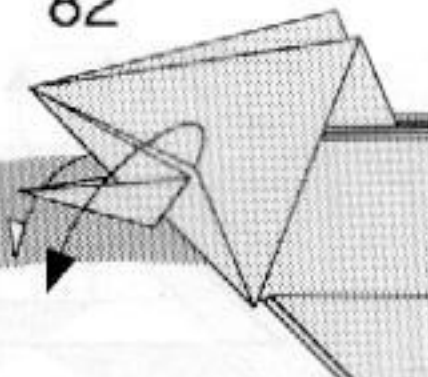


83

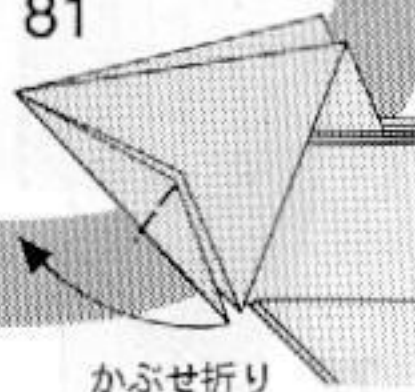
全体を沈め折り
(反対側も同じ)



82

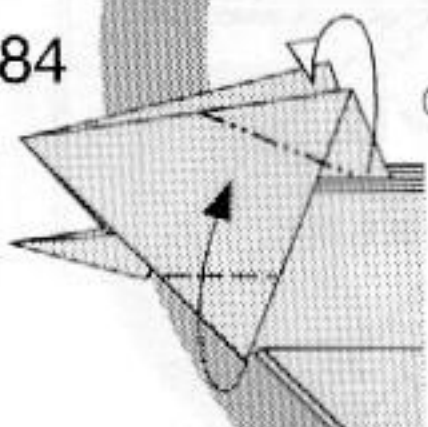


81



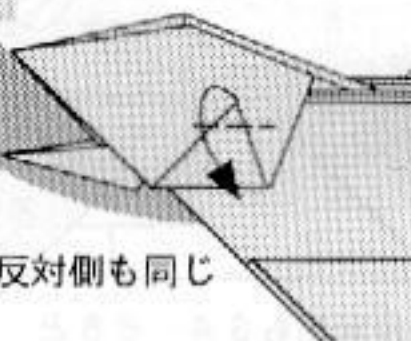
かぶせ折り

84



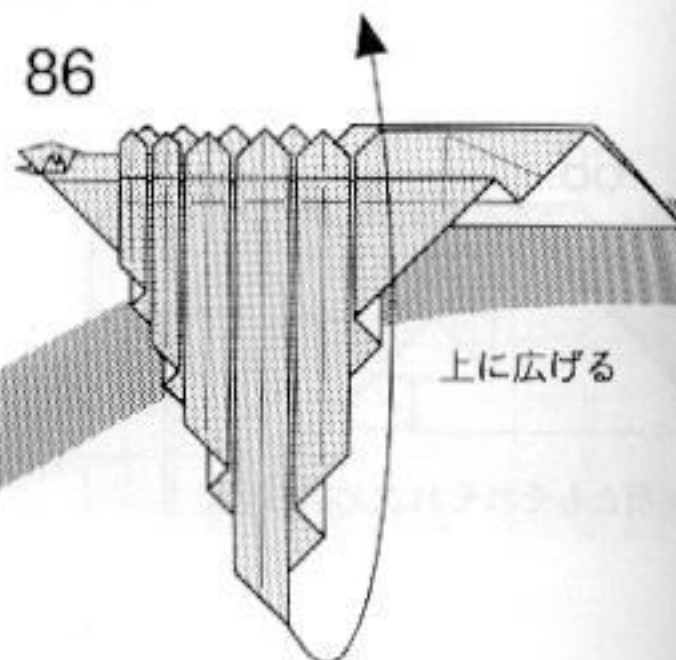
(反対側も同じ)

85



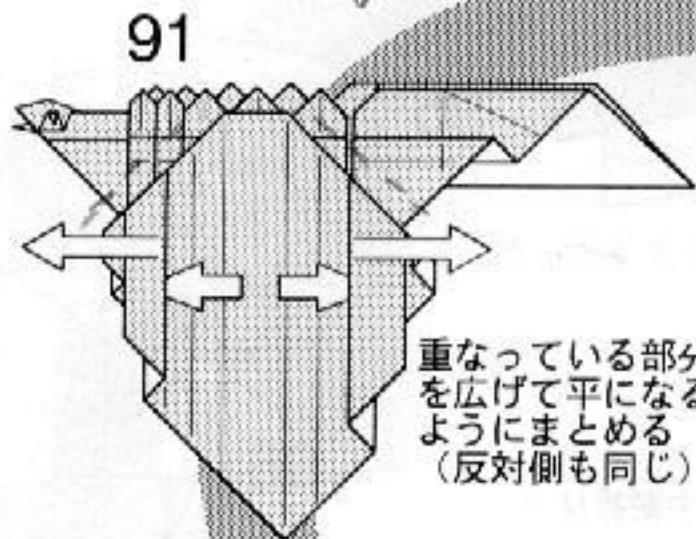
反対側も同じ

86



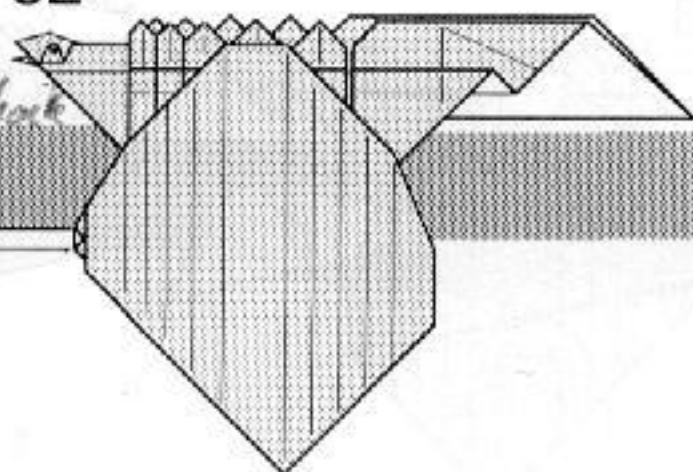
上に広げる

pour de
+ beaux résultats
agrandir
"la zone des pattes"
vers le haut gauche droit



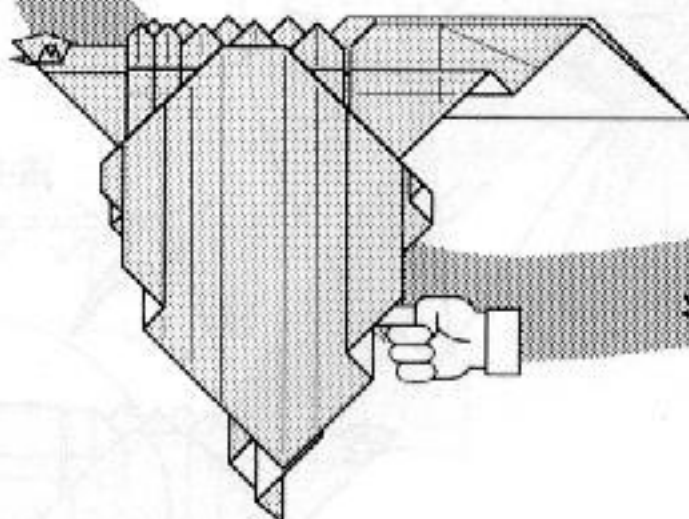
重なっている部分
を広げて平になる
ようにまとめる
(反対側も同じ)

92

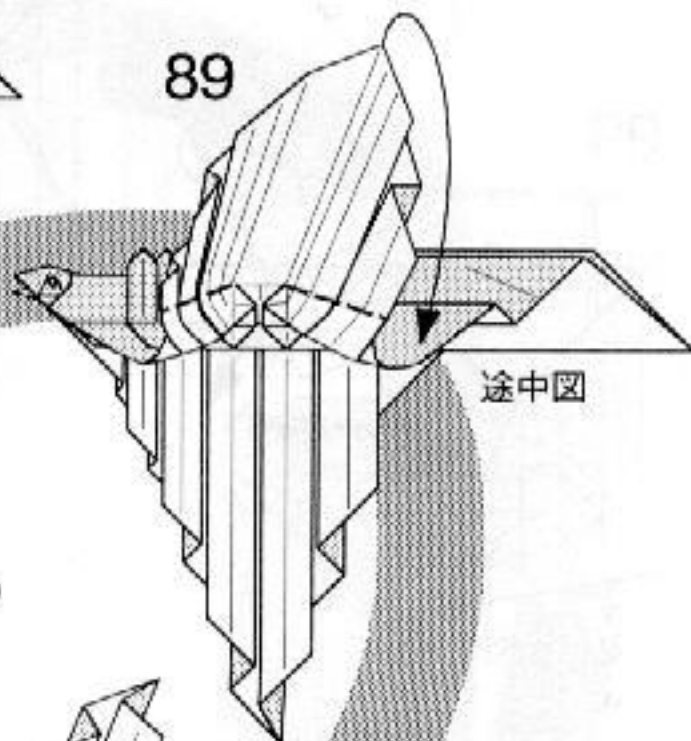


左側のみ重なっている
部分を広げる
(反対側も同じ)

90



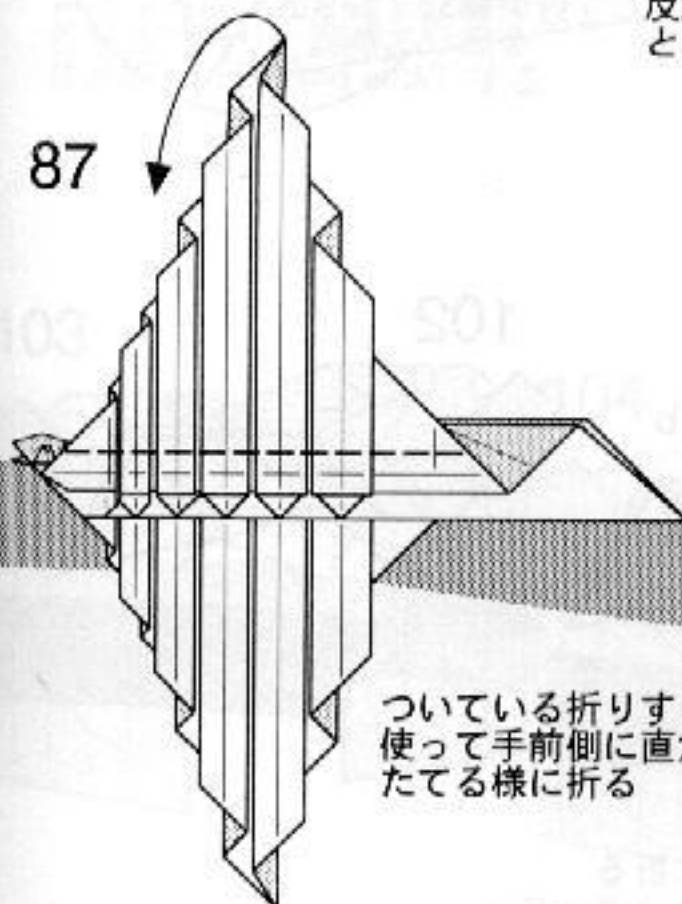
89



途中図

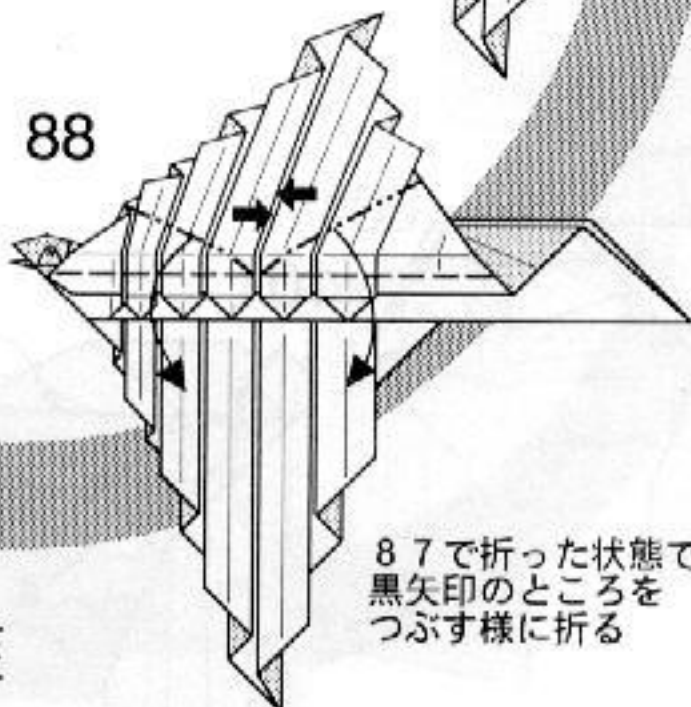
反対側も 86 ~ 89
と同様に折る

87



ついている折りすじを
使って手前側に直角に
たてる様に折る

88



87で折った状態で
黒矢印のところを
つぶす様に折る

93

94

広げる

95

(反対側も同じ)

98 1/3の角度で中割折り

96

途中図

99

中わり折り

97

100

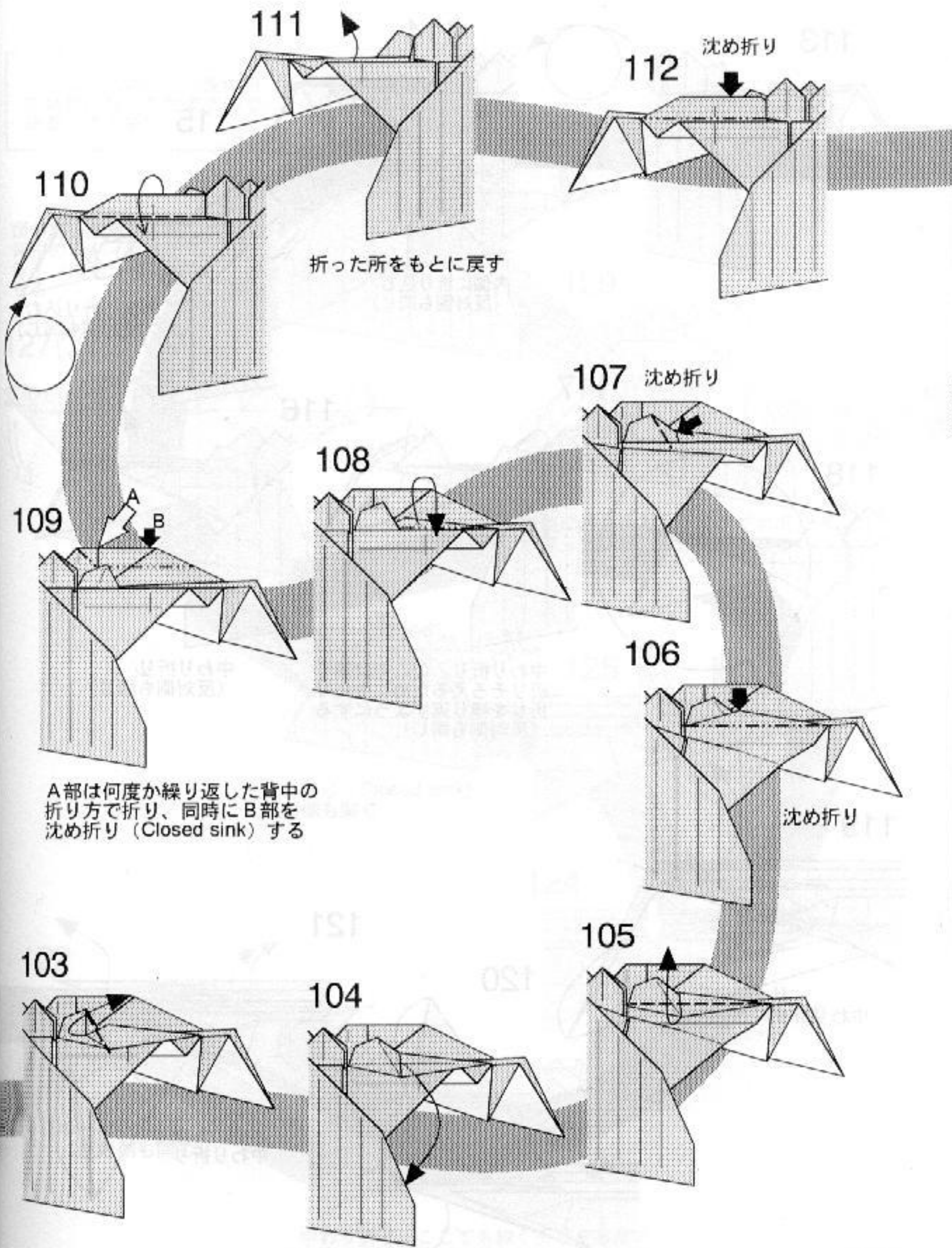
101

102

b

a

a 点が b 線に重なる様に折る



折った所をもとに戻す

沈め折り

沈め折り

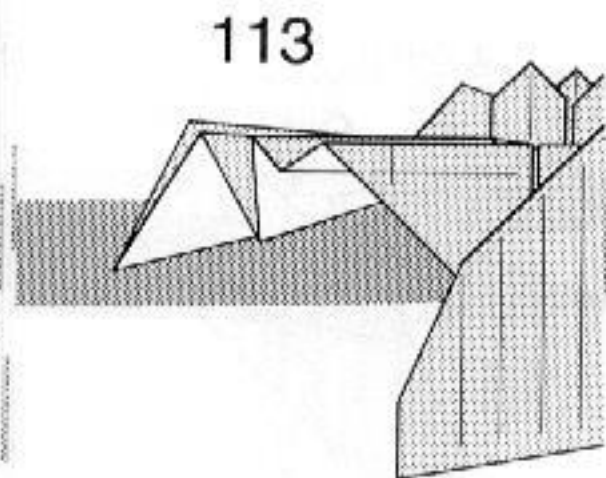
沈め折り

A B

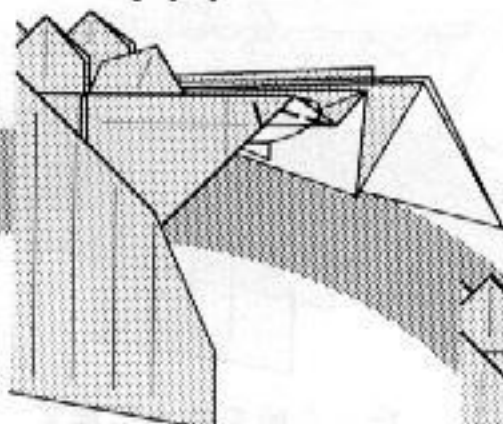
A部は何度か繰り返した背中の折り方で折り、同時にB部を沈め折り（Closed sink）する

内側の重なっている紙を手前に引く

113

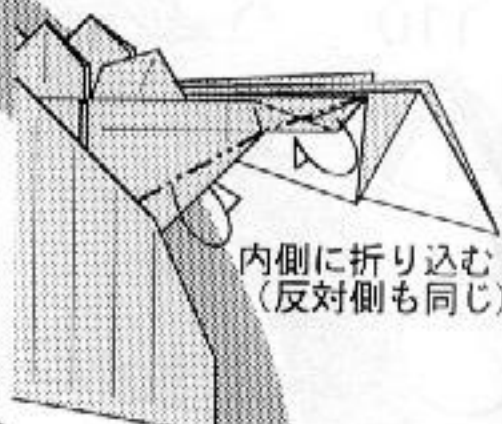


114



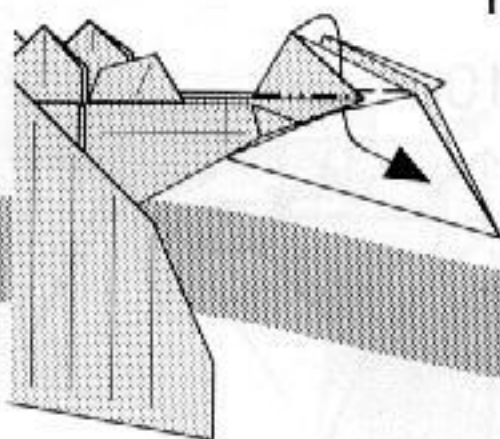
内側に折り込む
(反対側も同じ)

115



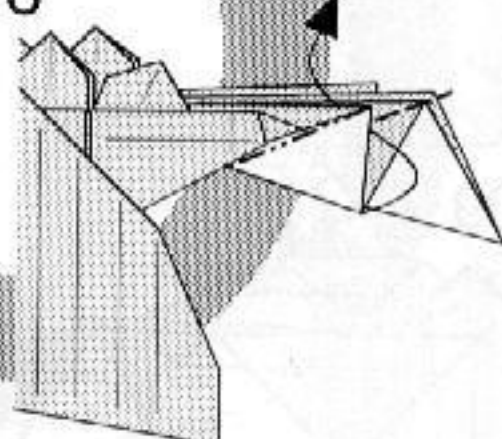
内側に折り込む
(反対側も同じ)

117



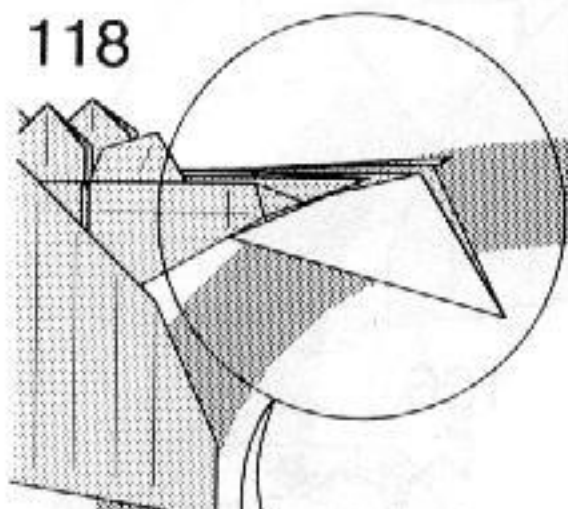
中わり折り。ここでは細く
折りそろえるために中わり
折りを繰り返すようにする
(反対側も同じ)

116



中わり折り
(反対側も同じ)

118

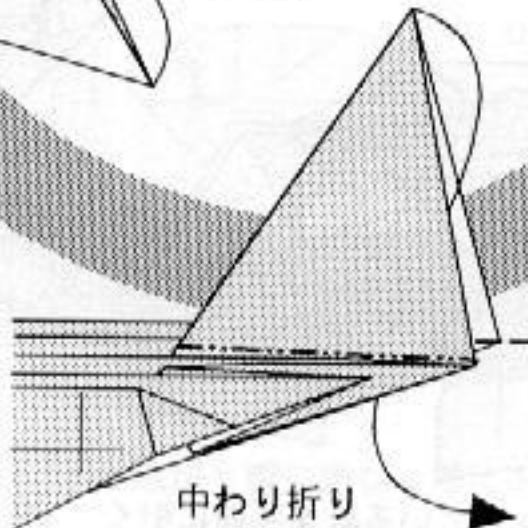


119



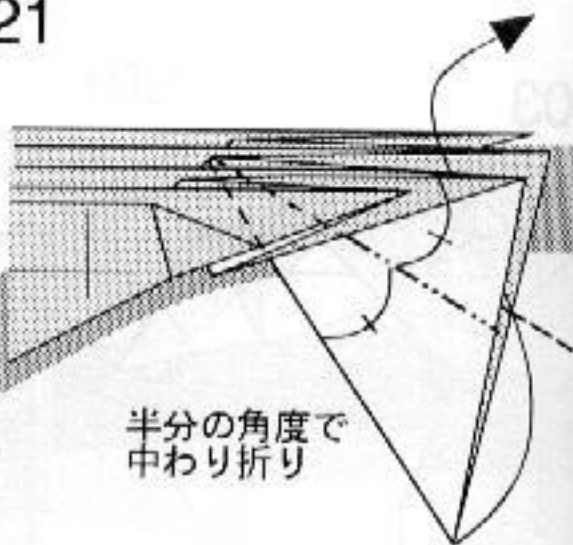
中わり折り

120



中わり折り

121



半分の角度で
中わり折り

148

メモ

ここからの折りは胴体が立体的になってきますので注意して下さい

128 上に開く

頭の部分を下にずらし、背中のスパイクを体のラインに沿う様に合わせる

127

129

内側に折り込み、127での折りが戻らない様に「止め」を行う

126

125

沈め折り (Closed sink)
反対側も同じ

尾の部分完成

124

122

中わり折り
(反対側も同じ)

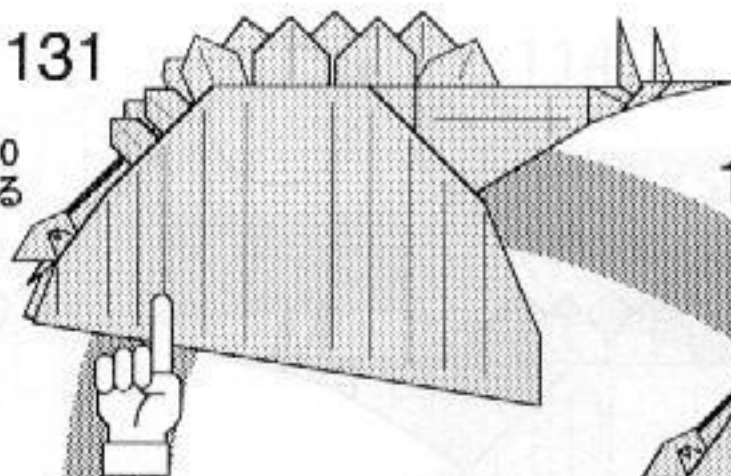
123

中わり折り
(反対側も同じ)

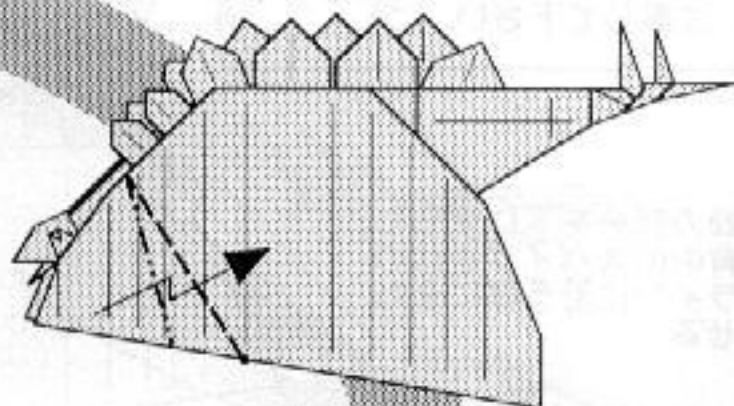
中わり折り。ここでも細く折りそろえるために中わり折りを繰り返すようにする
(反対側も同じ)

131

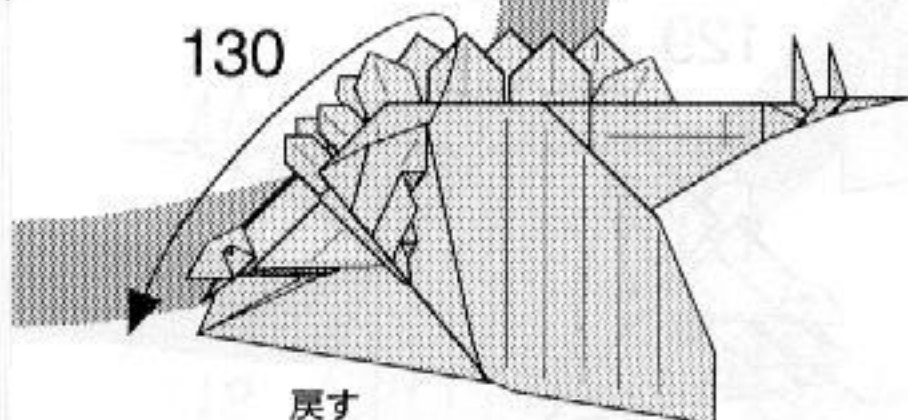
手前側も
128~130
と同じ様に折る



132 段折り。(反対側も同じ)

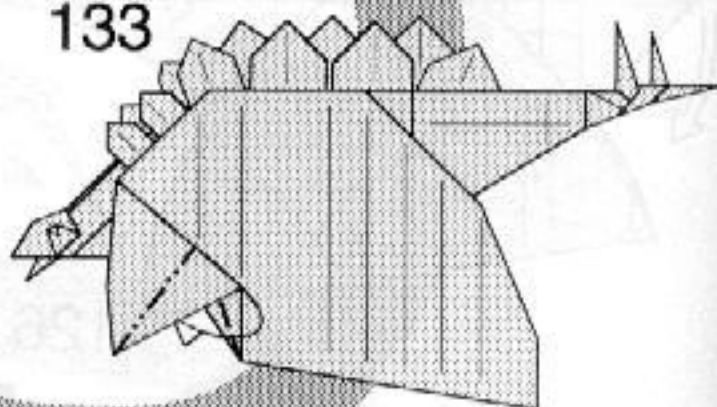


130



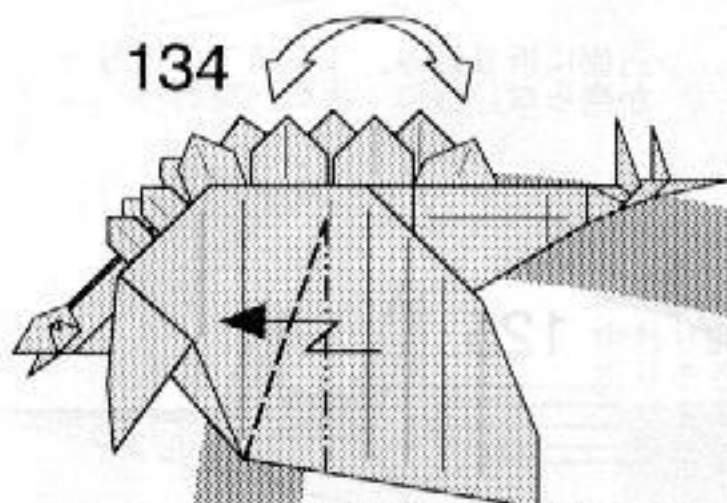
戻す

133



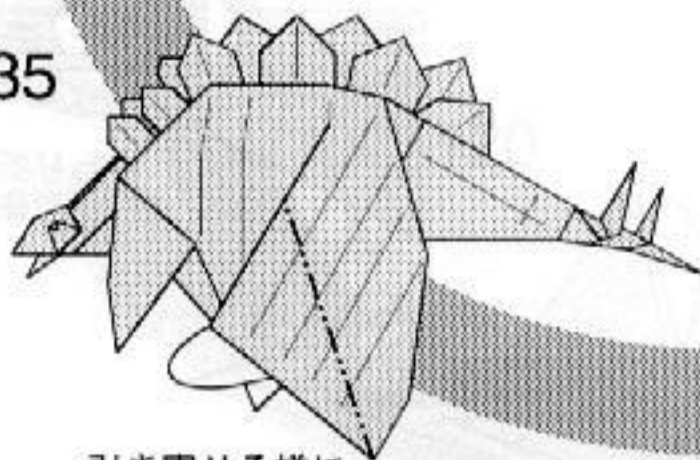
引き寄せる様に
中わり折り
(反対側も同じ)

134



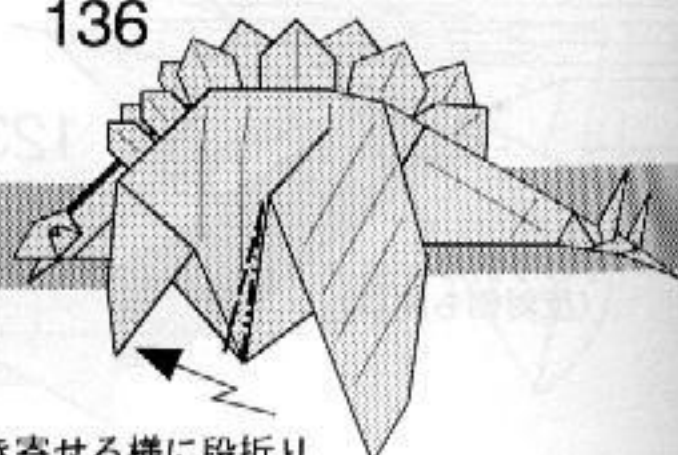
段折り。反対側も同時に折り、胴体全体に
丸みをつける。この時胴体の内部にある
重なり部分を段に折ることにより背中
の開きを防ぐことができる。

135



引き寄せる様に
中わり折り

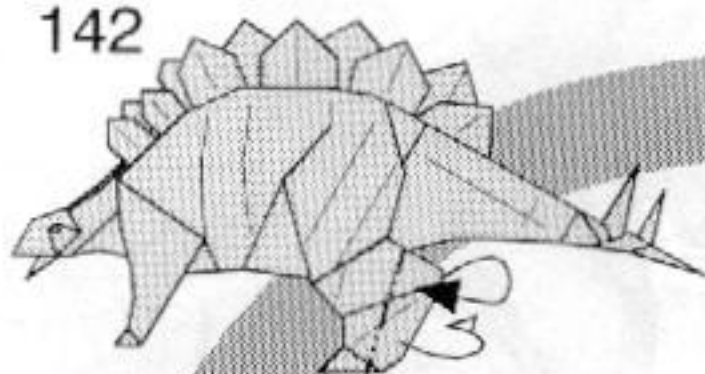
136



引き寄せる様に段折り
(反対側も同じ)

143 できあがり

142



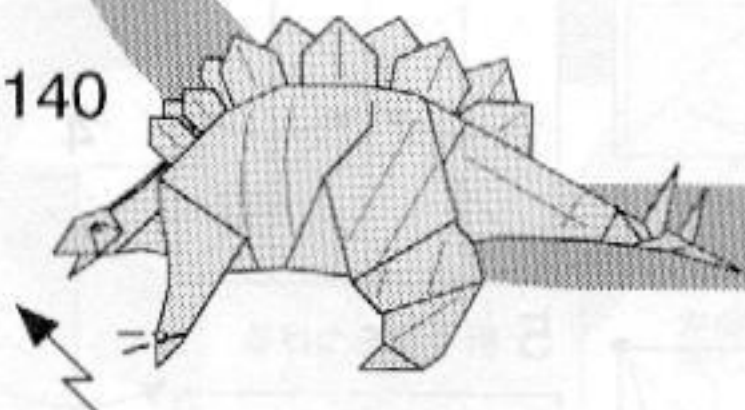
内側に折る
(反対側も同じ)

141



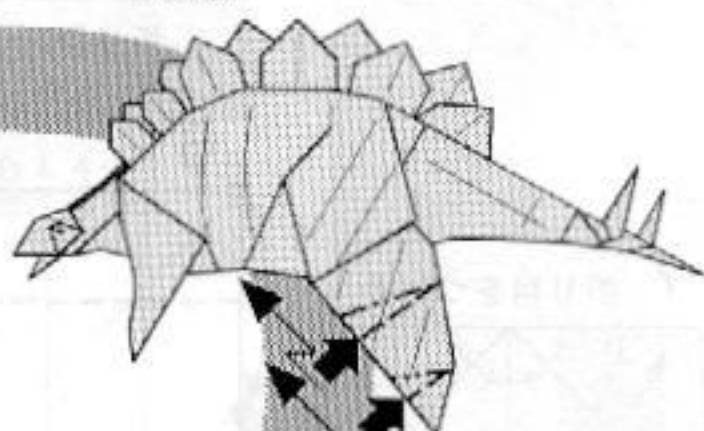
内側に折る
(反対側も同じ)

140



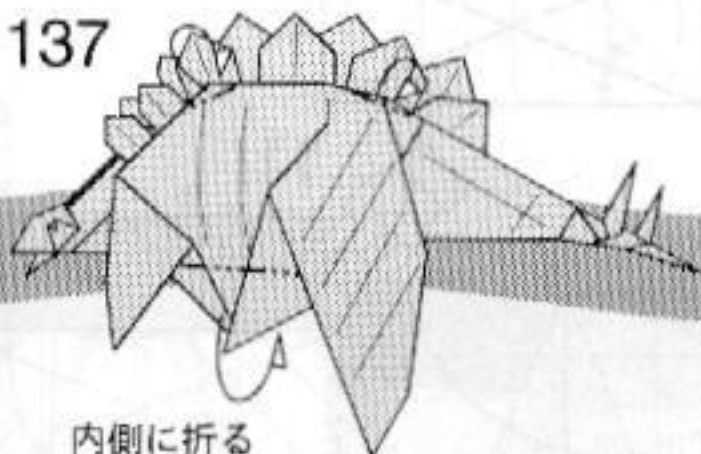
段折り
(反対側も同じ)

139



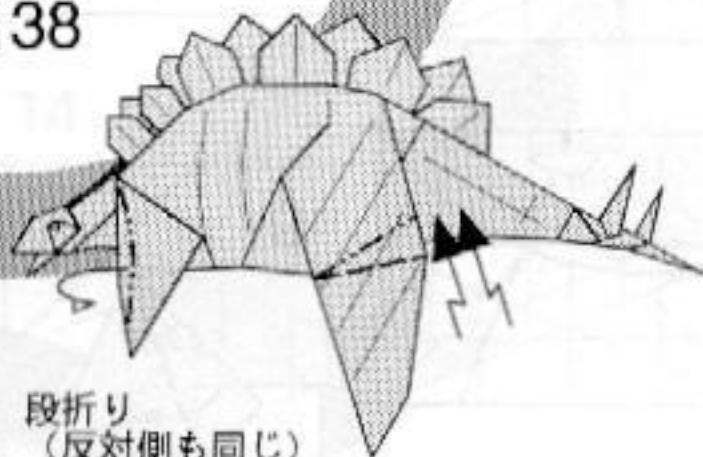
沈める様に段折り
(反対側も同じ)

137



内側に折る
(反対側も同じ)

138



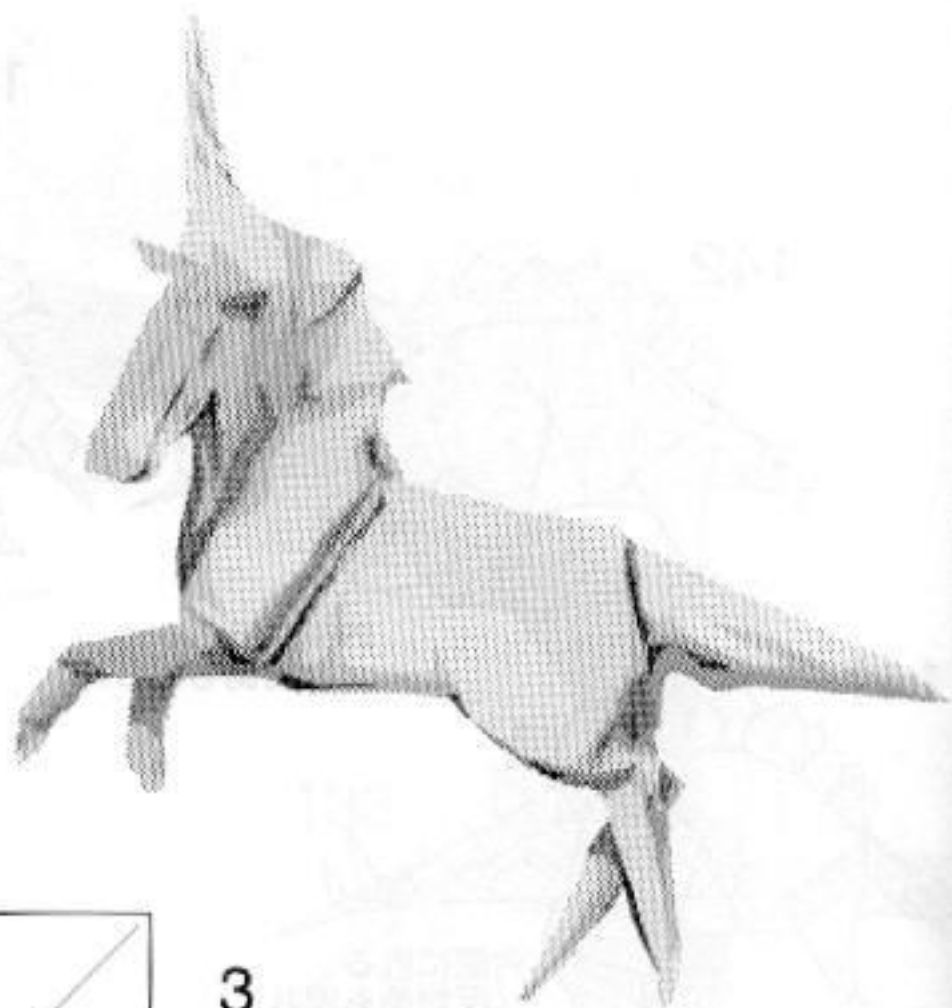
段折り
(反対側も同じ)

ユニコーン

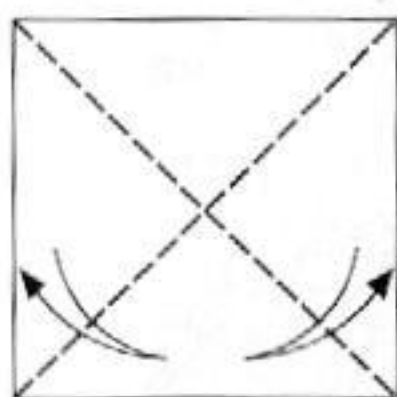
Unicorn

ギリシャ神話

白馬に似た角をもつ動物

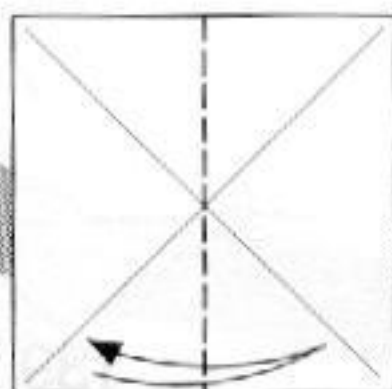


1



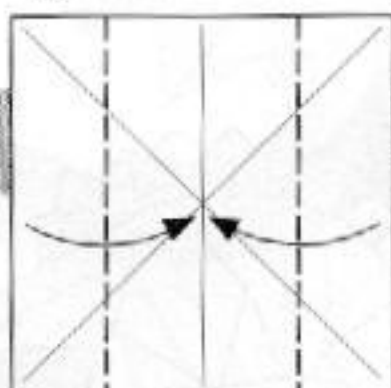
折り目をつける

2

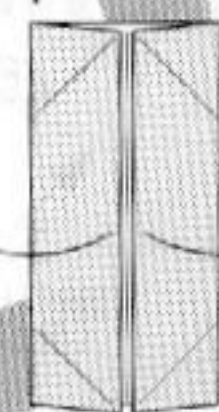


折り目をつける

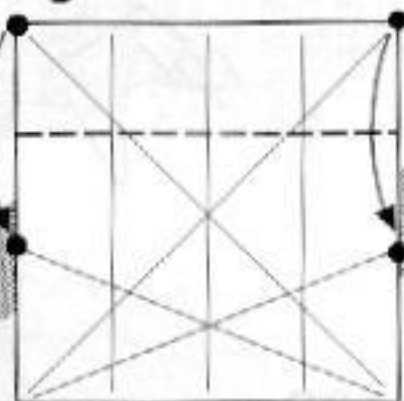
3



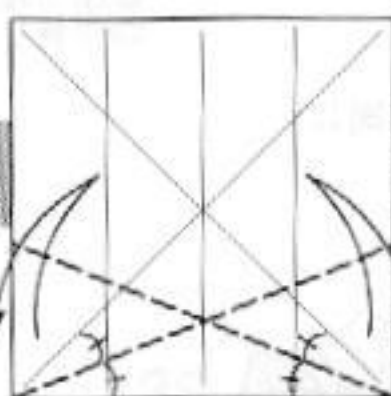
4



6

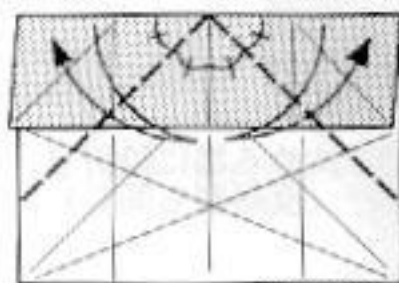


5 折り目をつける

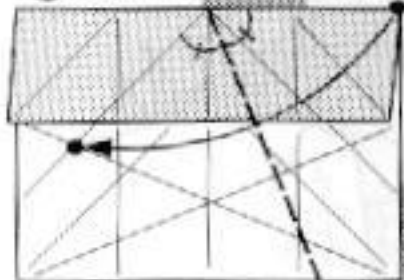


7

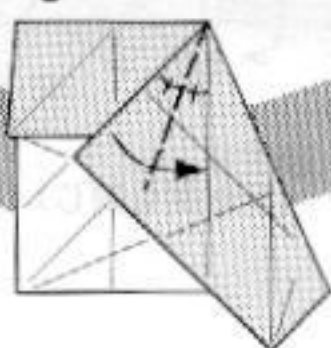
折り目をつける



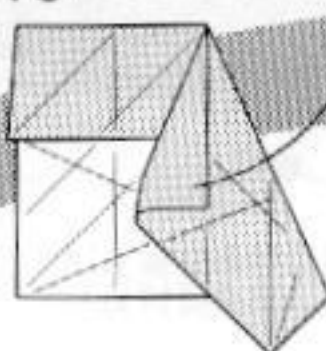
8



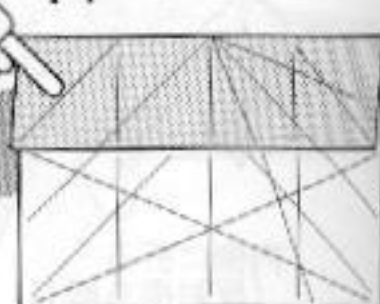
9



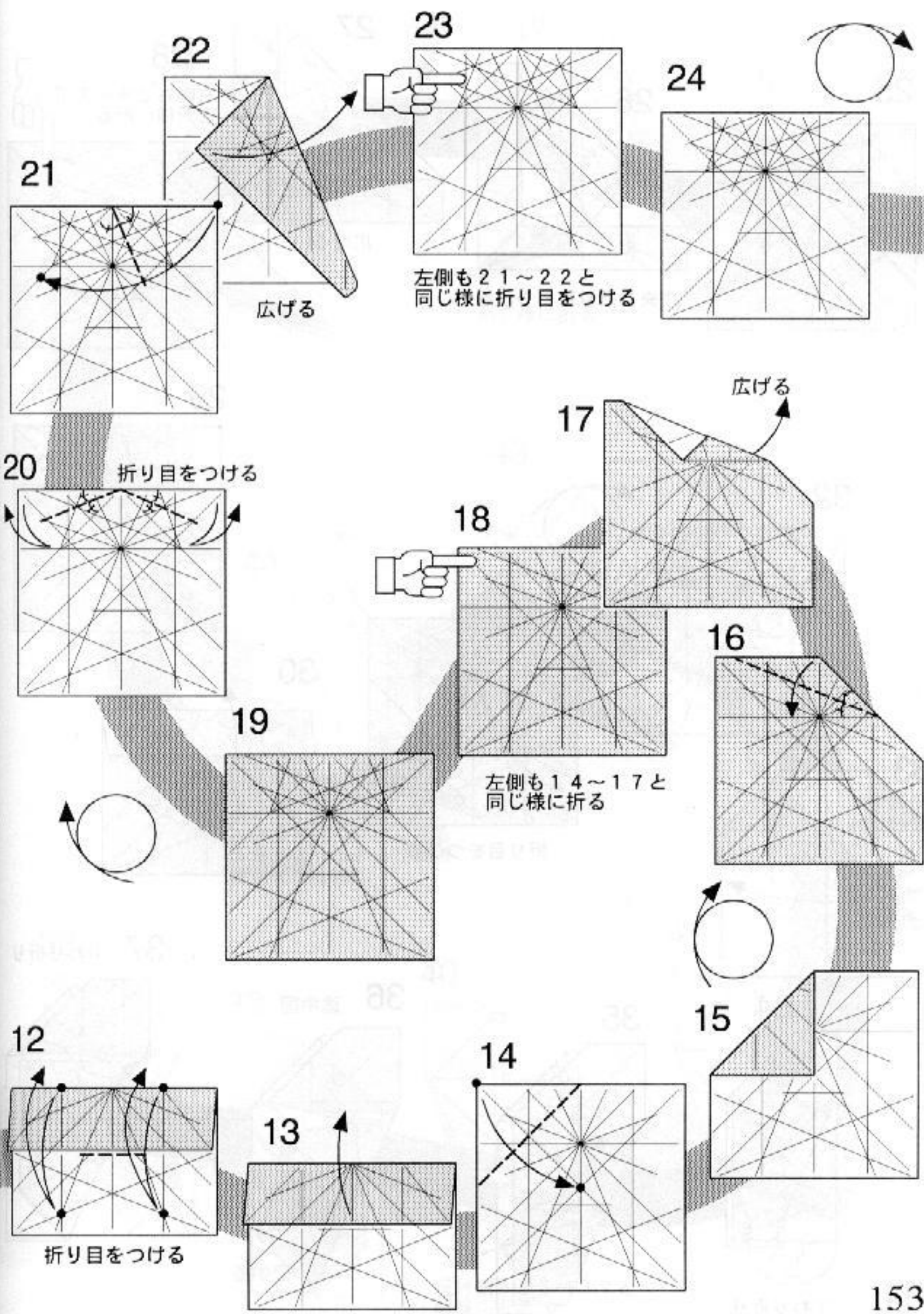
10



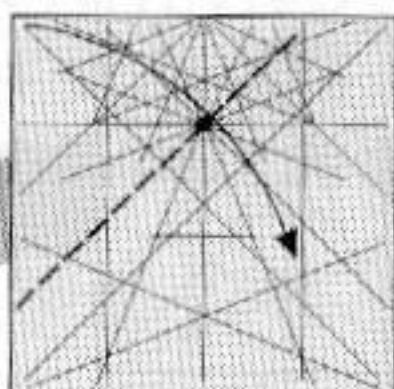
11



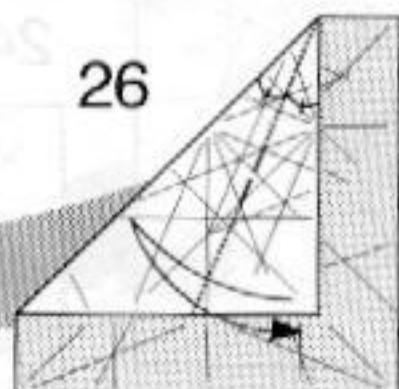
左側も 8～10 と同じ



25

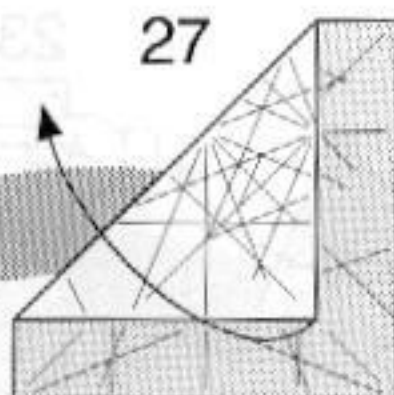


26



中央に折り目をつける

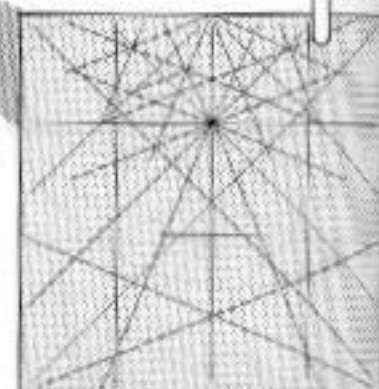
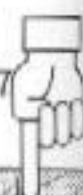
27



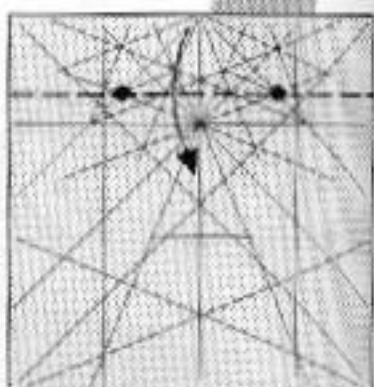
広げる

28

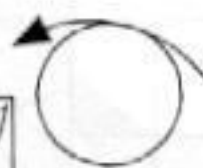
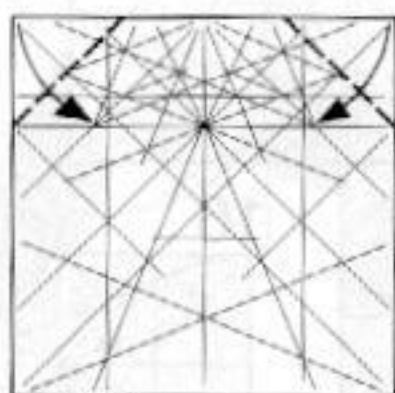
右側も25~27と同様に折る



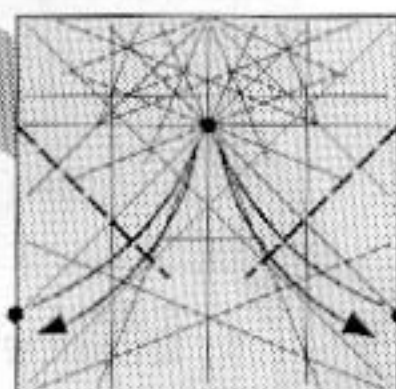
29



32

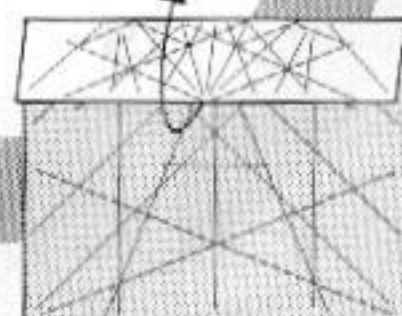


31

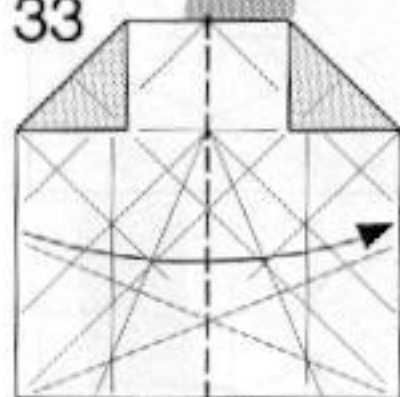


折り目をつける

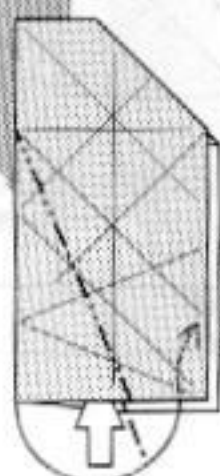
30



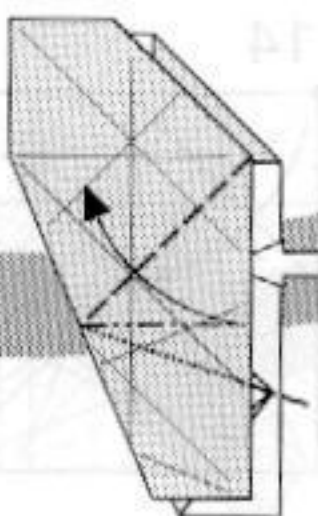
33



34

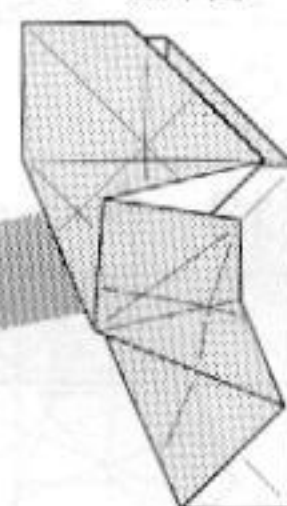


35



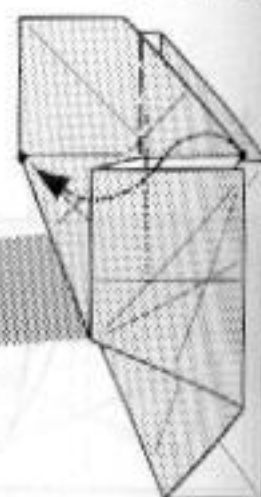
36

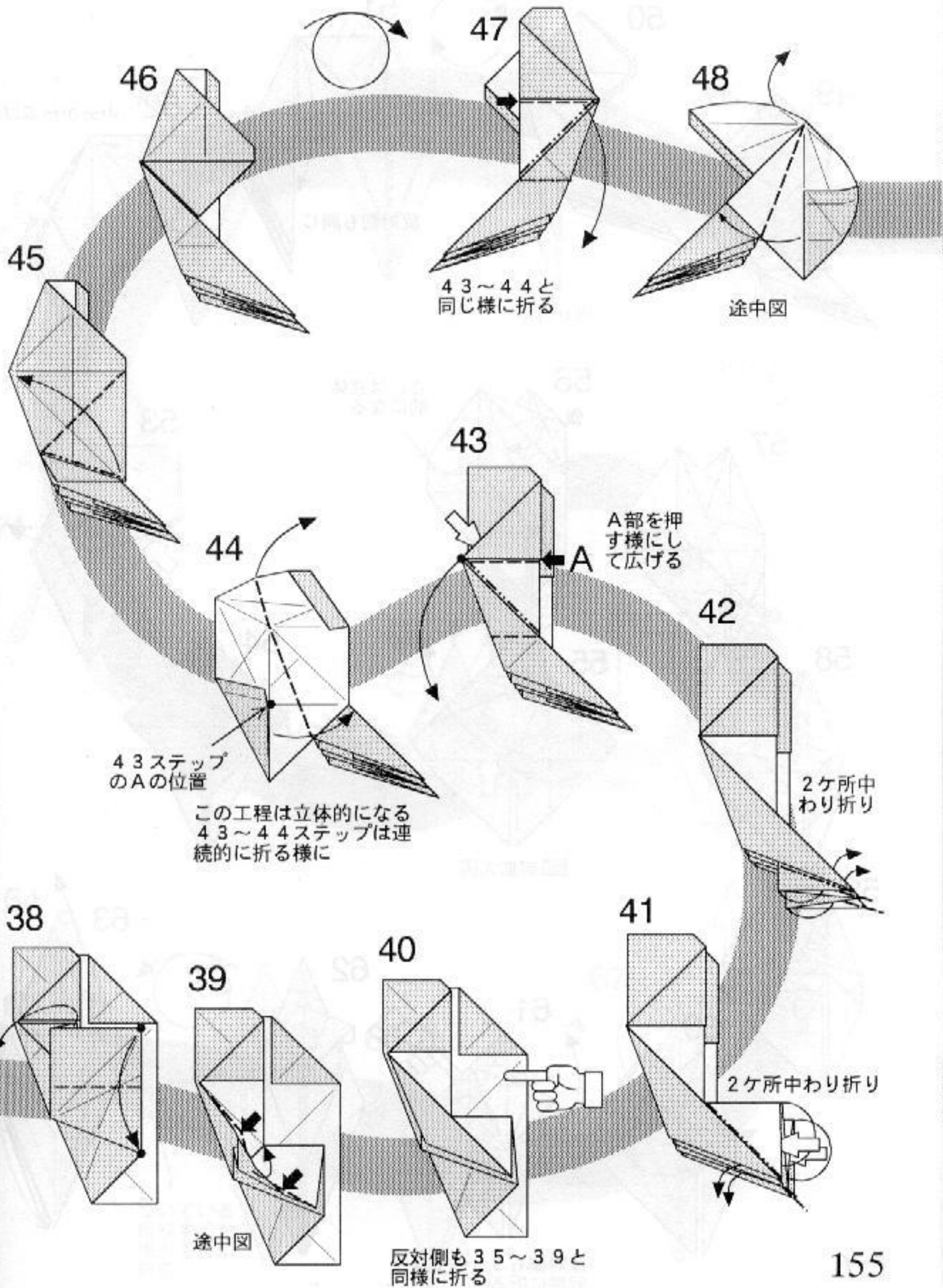
途中図

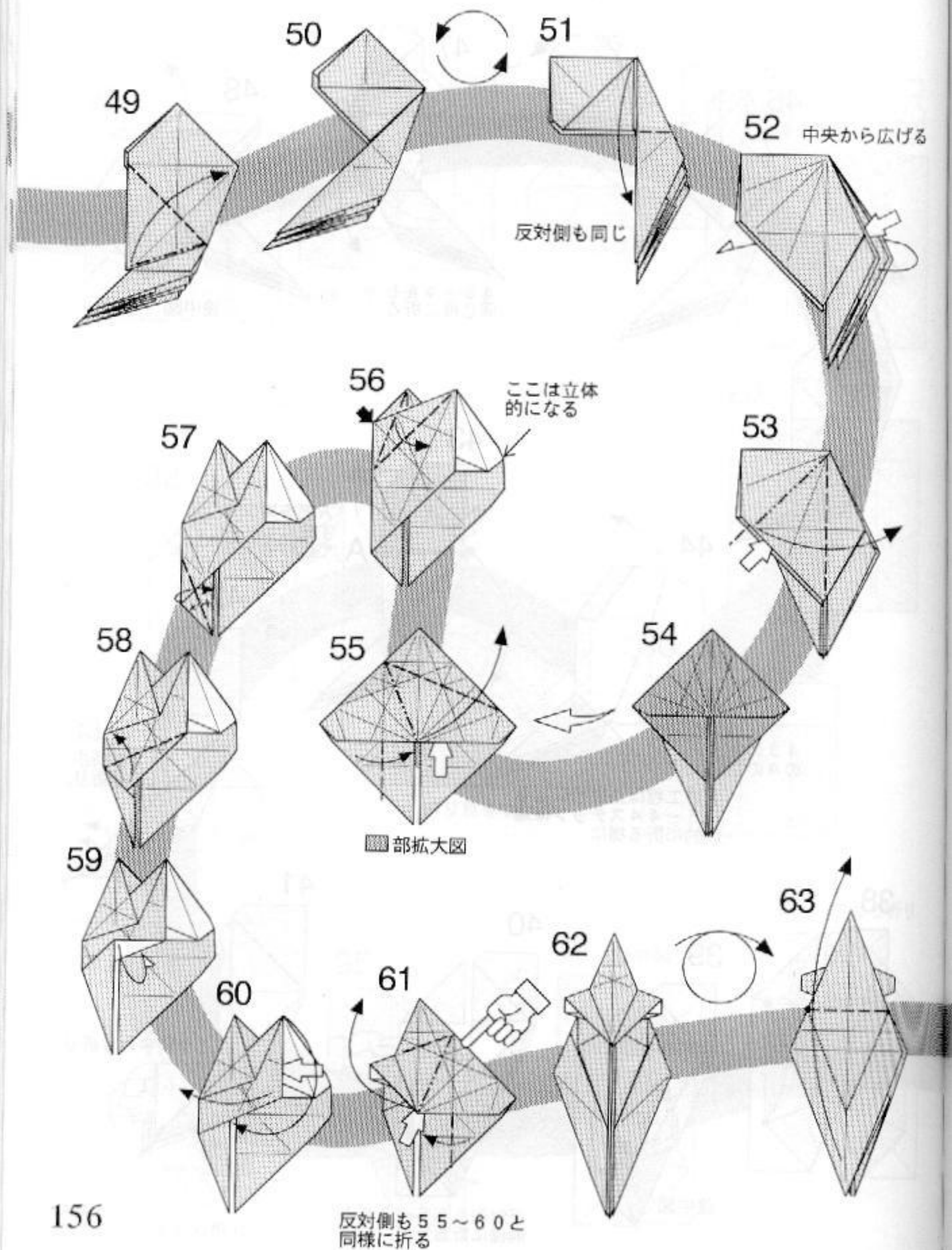


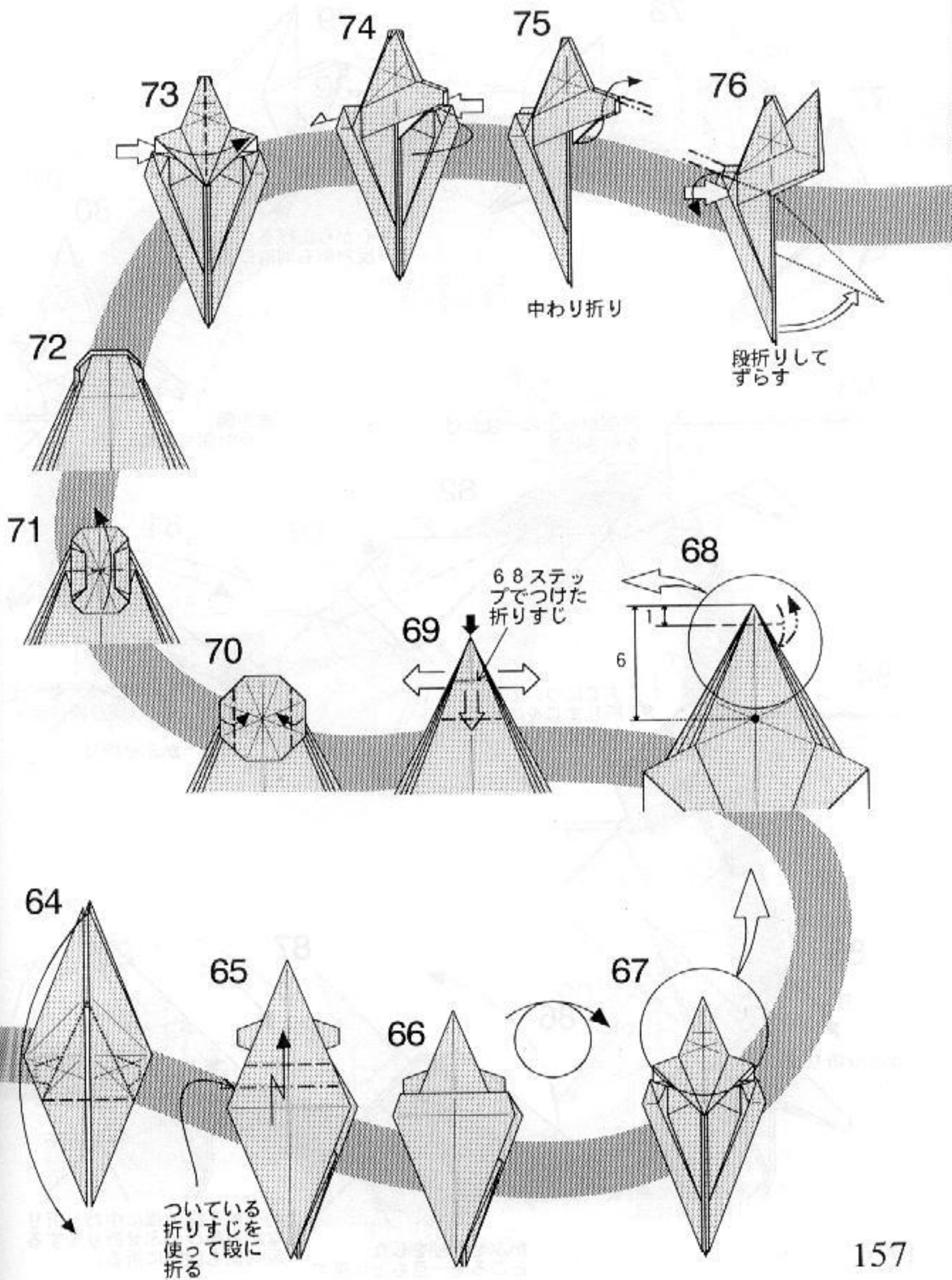
37

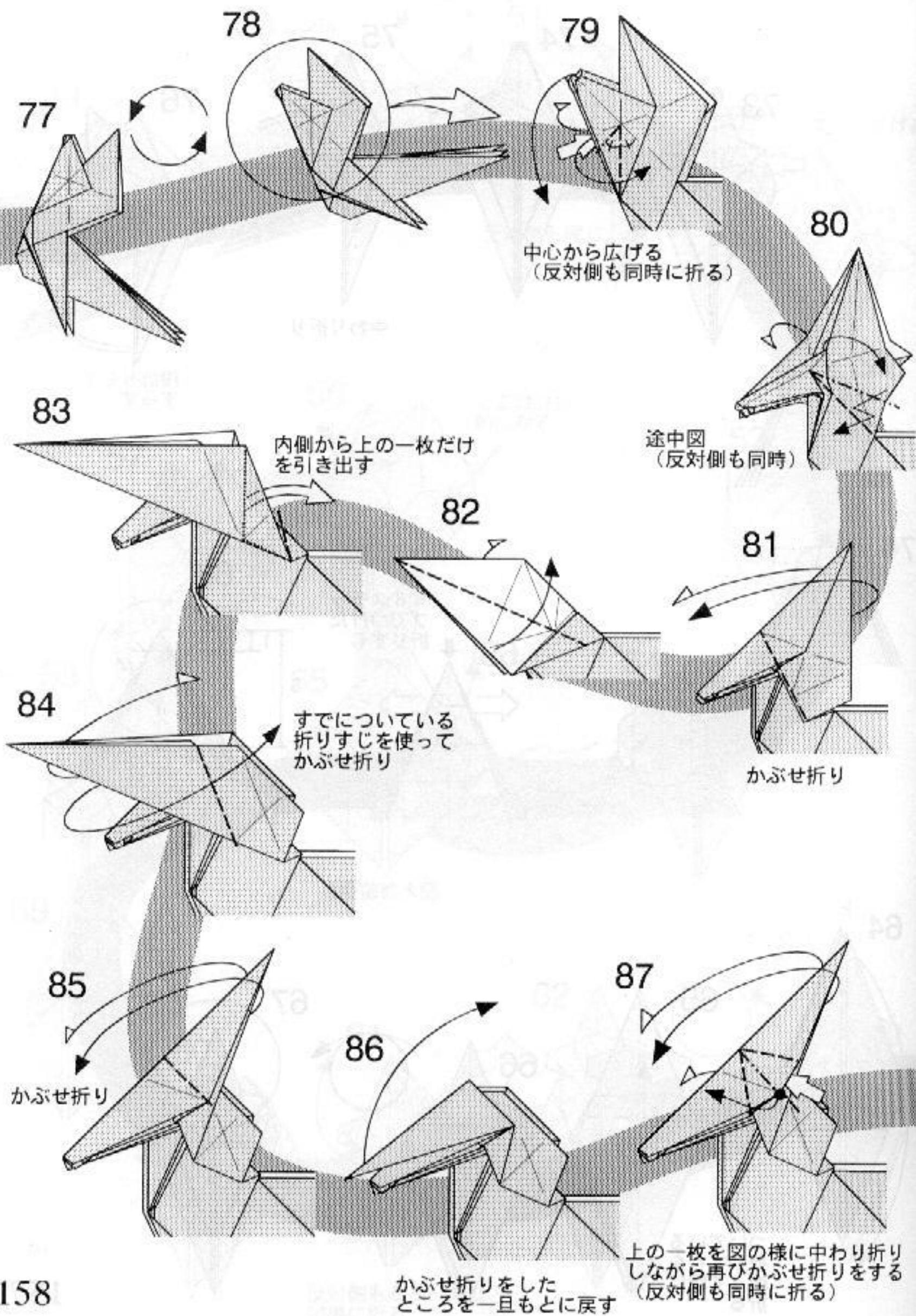
中わり折り

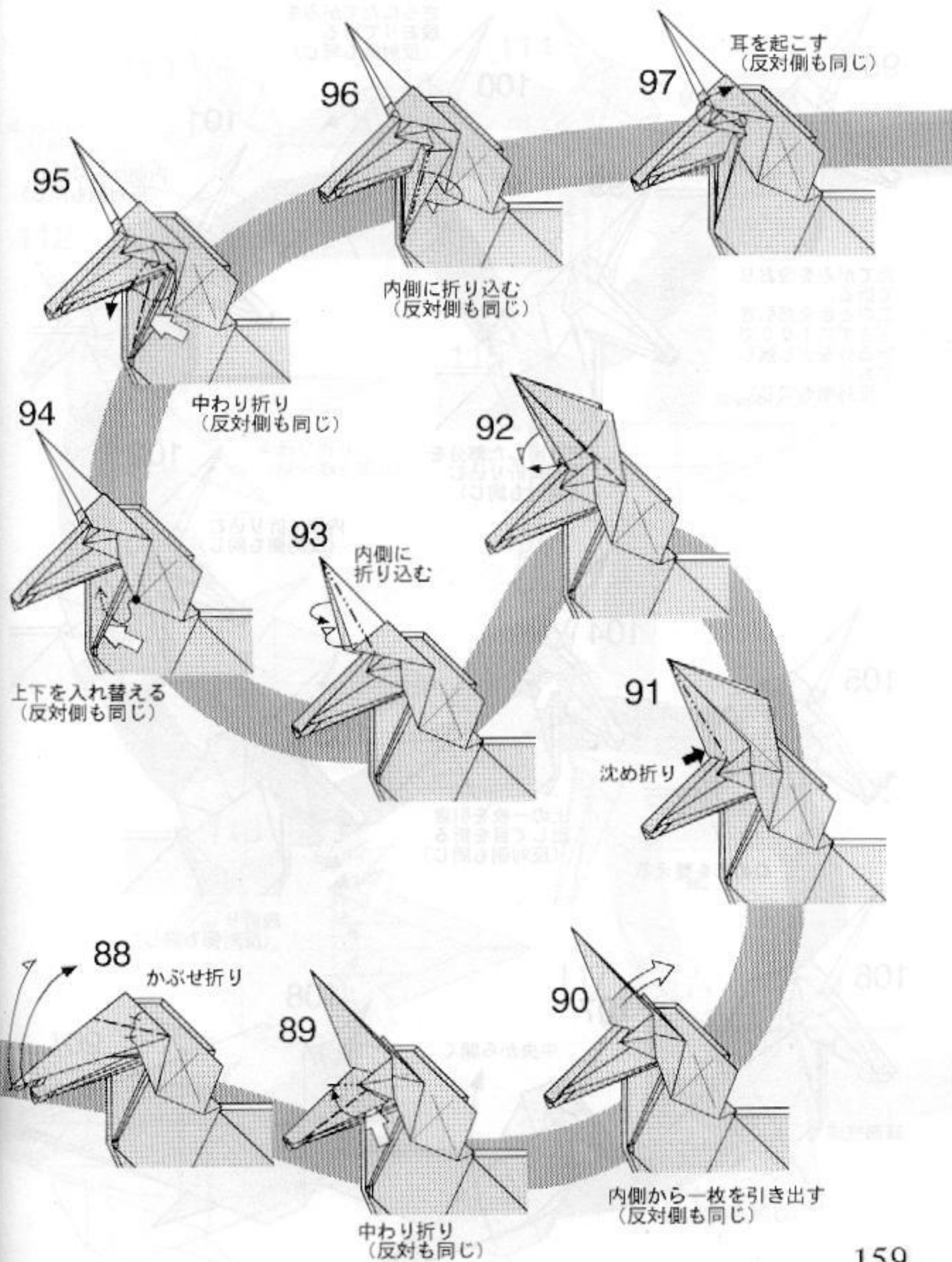




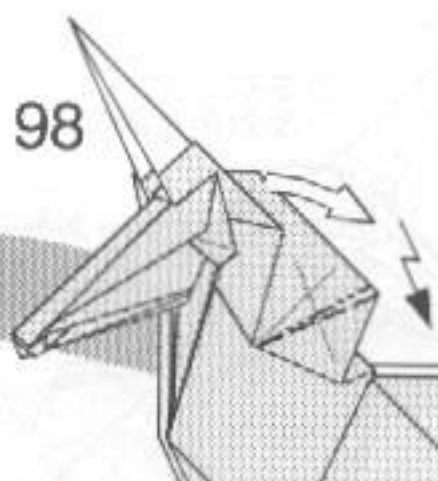








98



たてがみを段おりで折る。
このとき全部引き出さずに100で折る分を少し残しておく
(反対側も同じ)

100



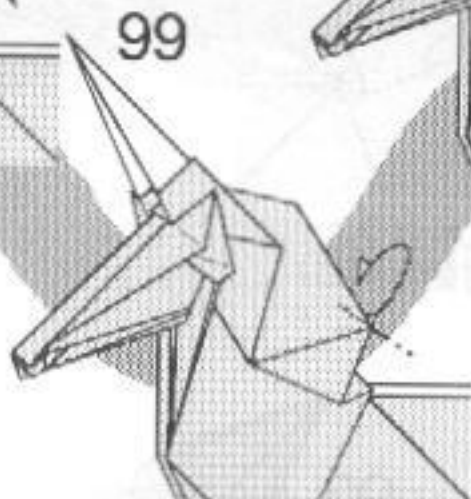
さらにたてがみを段おりで折る
(反対側も同じ)

101



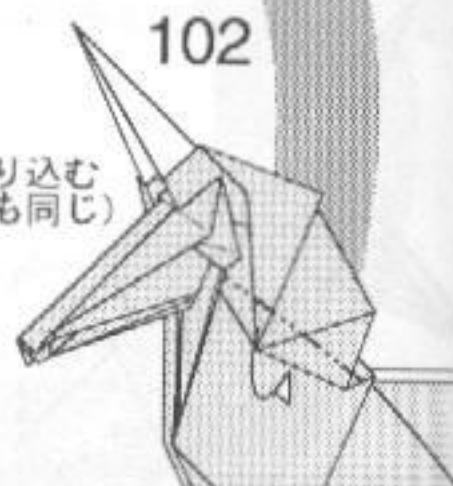
内側に折り込む
(反対側も同じ)

99



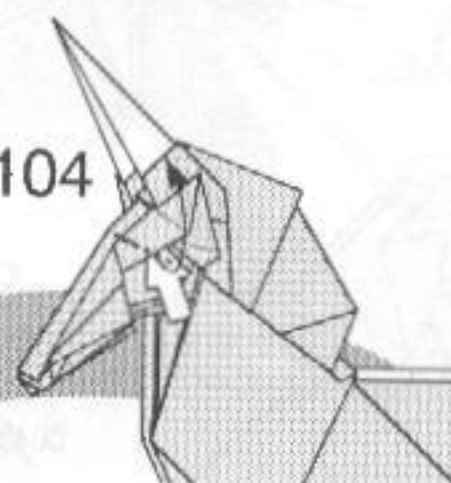
突き出した部分を内側に折り込む
(反対側も同じ)

102



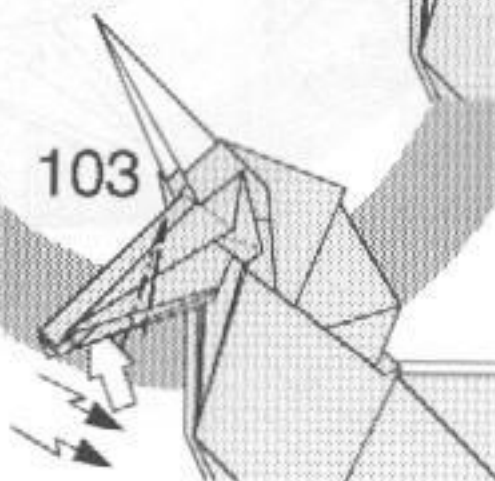
内側に折り込む
(反対側も同じ)

104



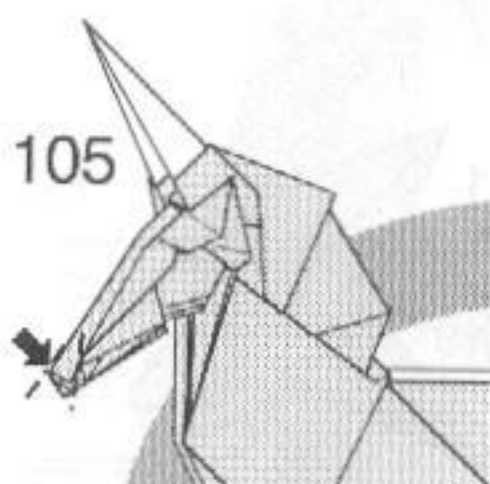
上の一枚を引き出して目を折る
(反対側も同じ)

103



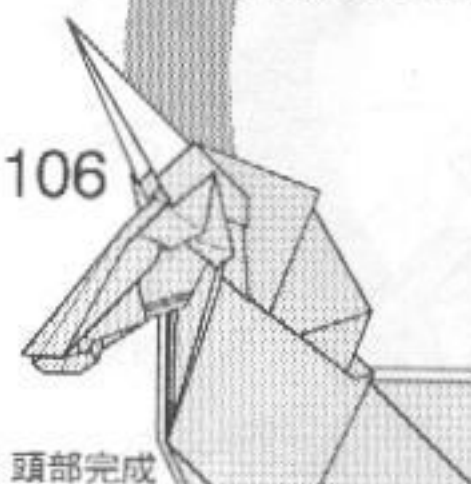
段折り
(反対側も同じ)

105



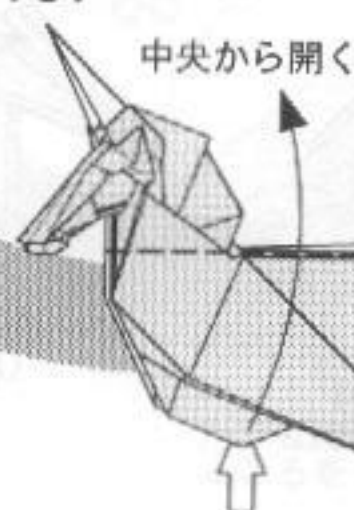
口の形を整える

106



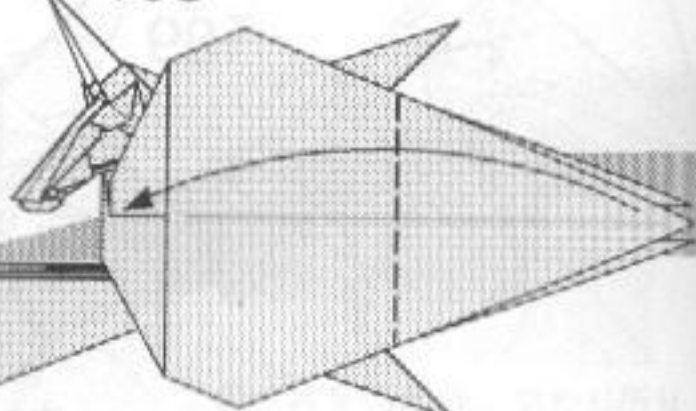
頭部完成

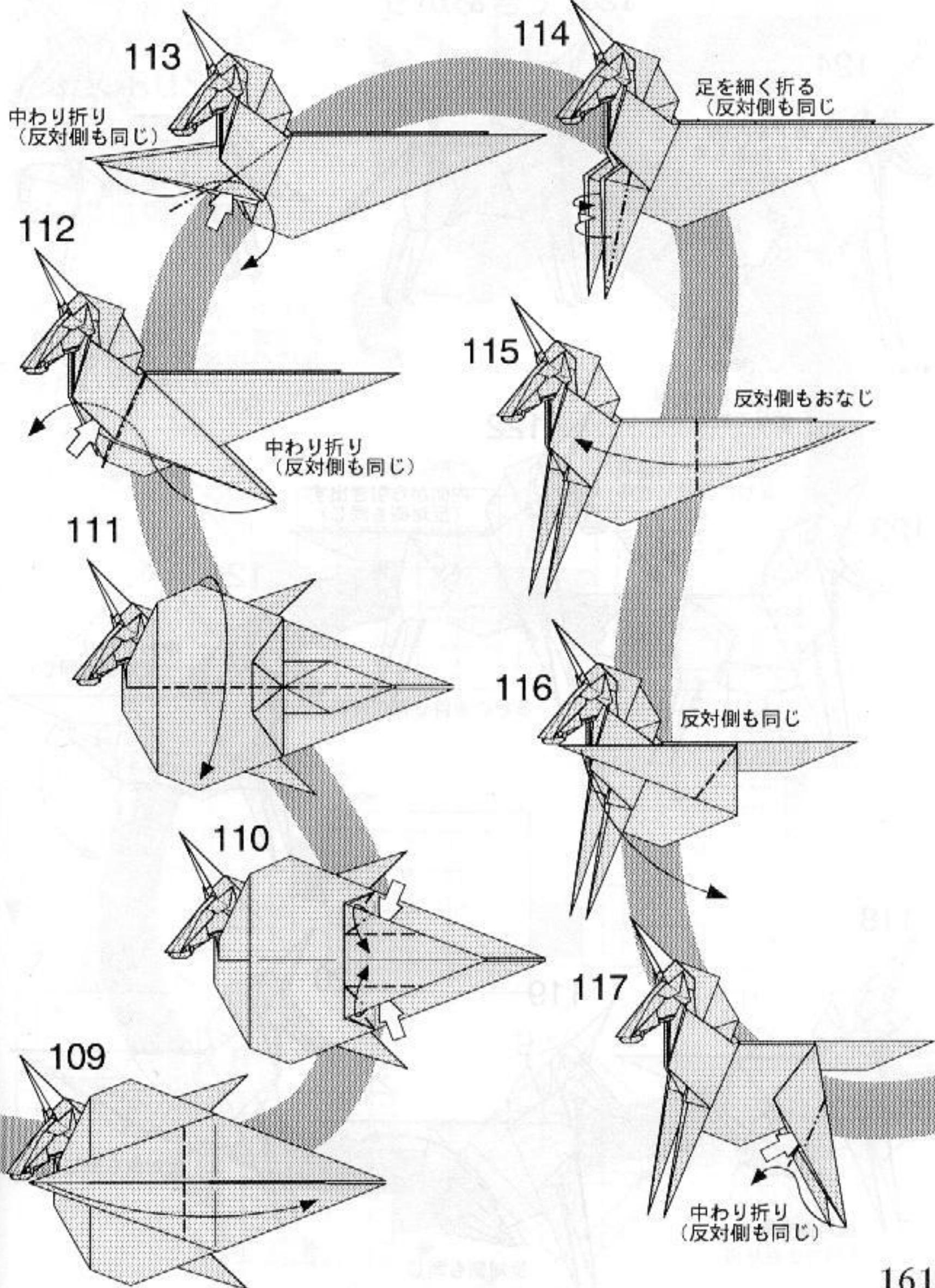
107



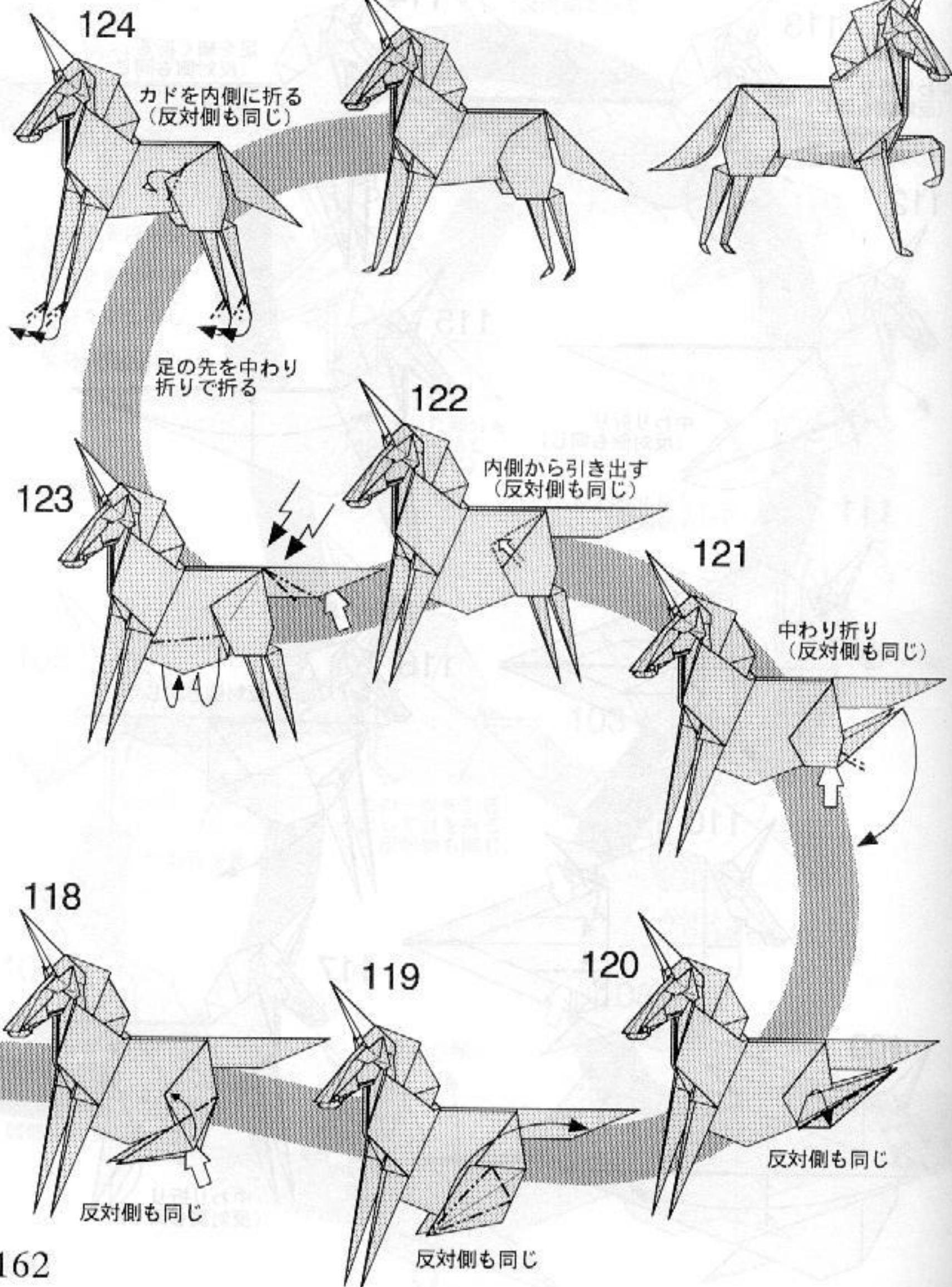
中央から開く

108





125 できあがり



ペガサス

Pegasus

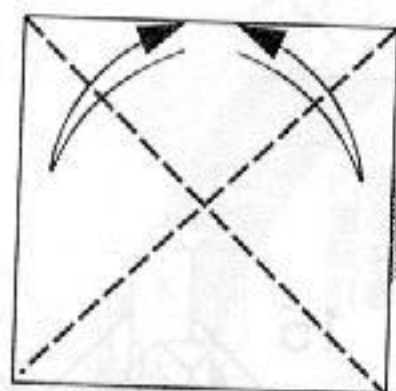
ギリシャ神話

美しい翼をもつ
伝説の白馬



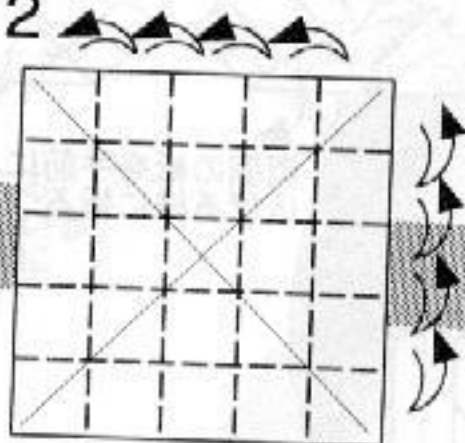
折りが難しいため、大きな紙が必要です。また裏面色がでるため、表裏同色の紙を用いて下さい

1



折り目をつける

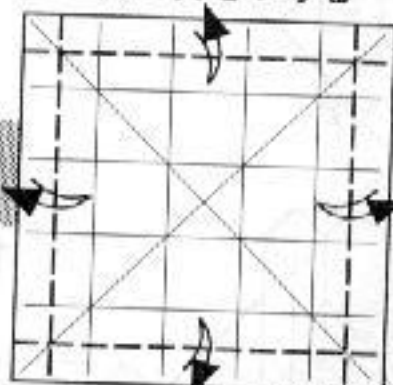
2



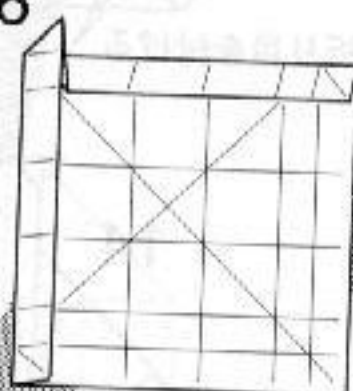
縦横 5 等分の折り目をつける

3

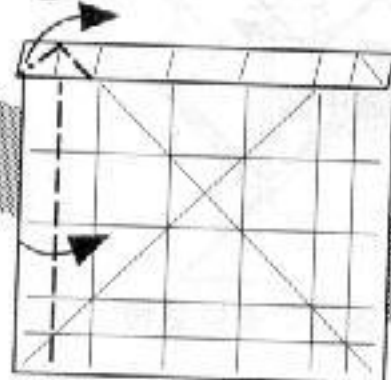
外側にさらに半分の折り目をつける



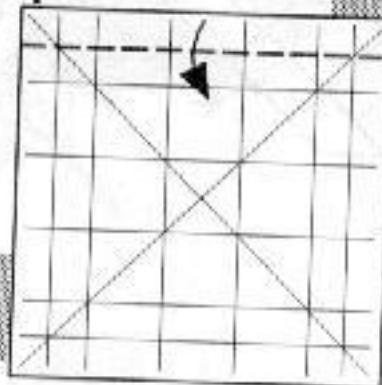
6



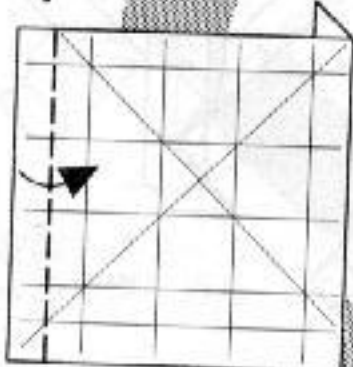
5



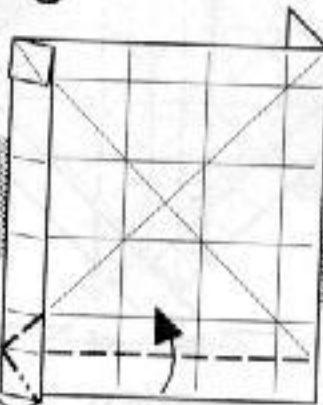
4



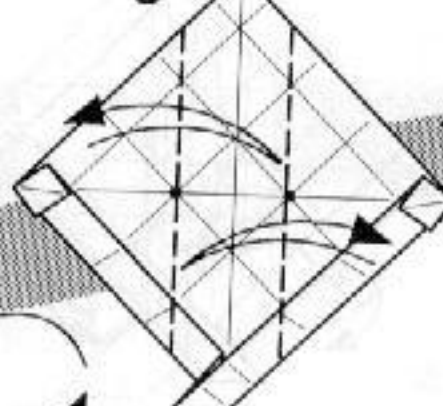
7



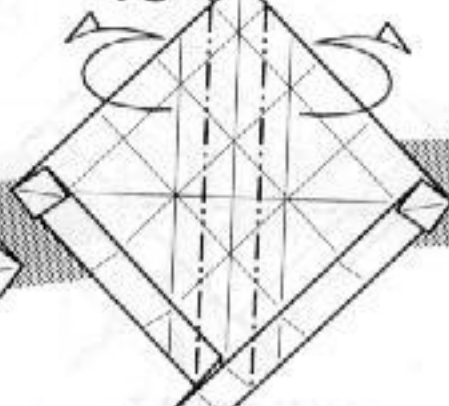
8



9

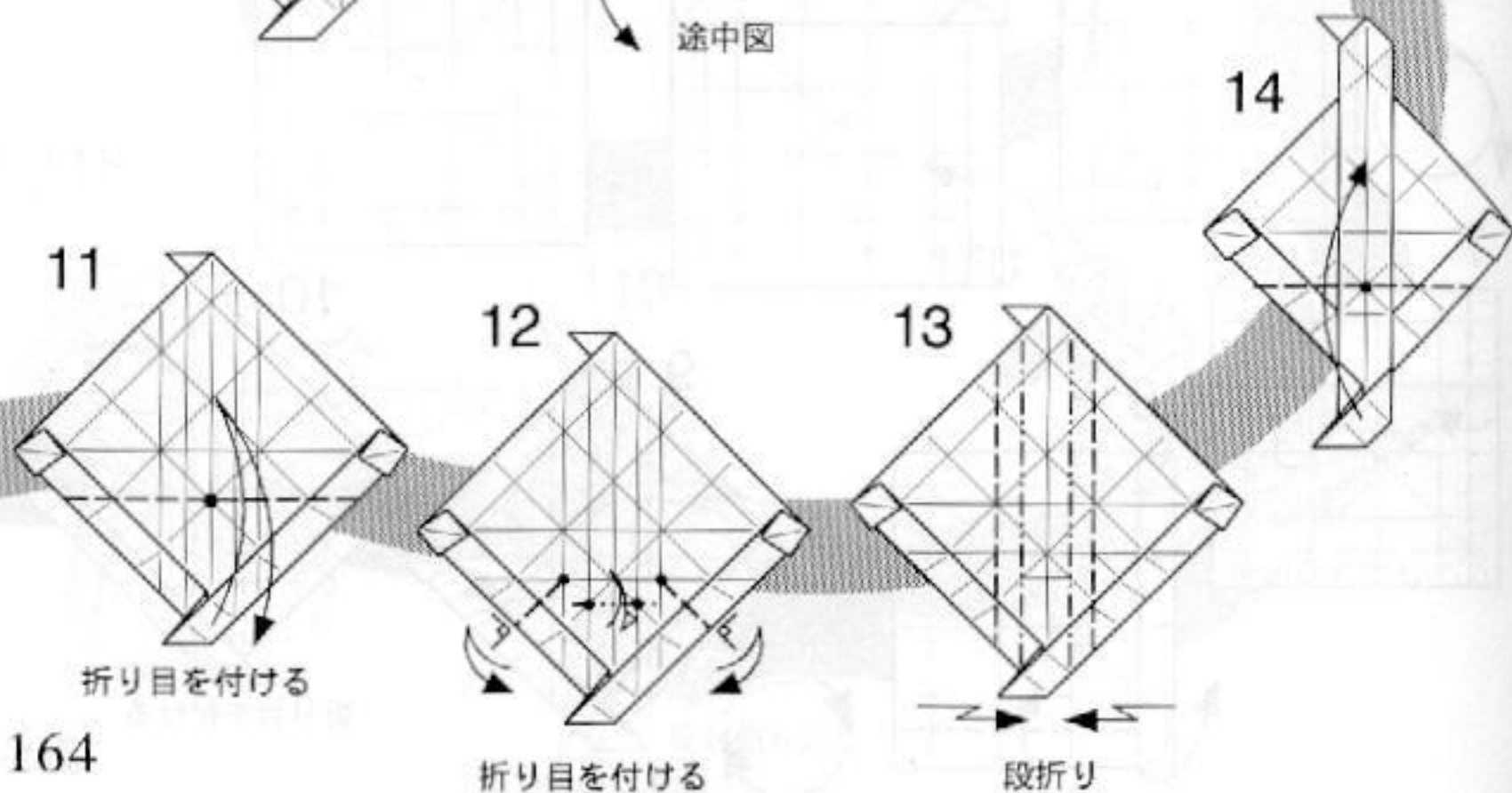
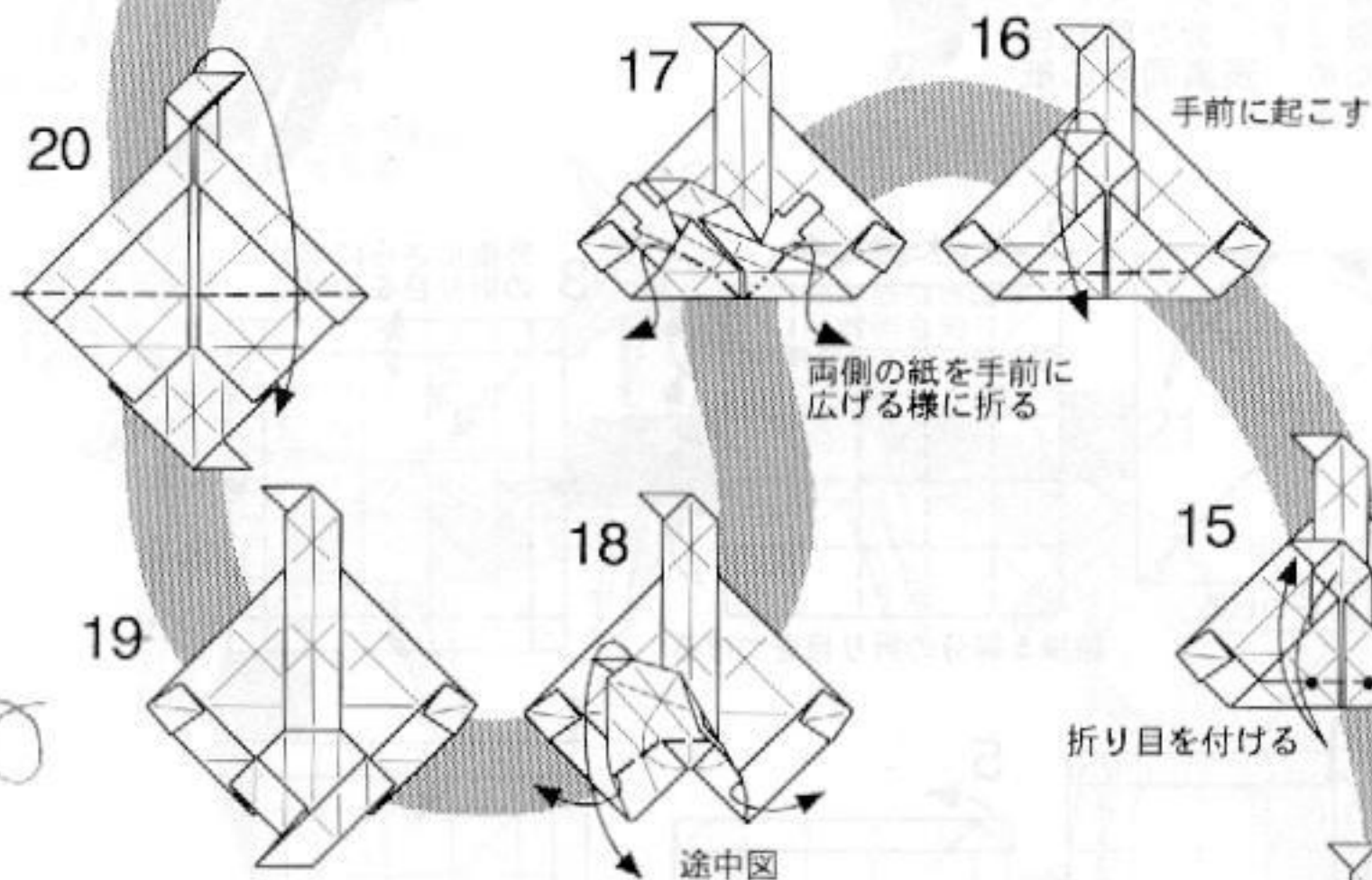
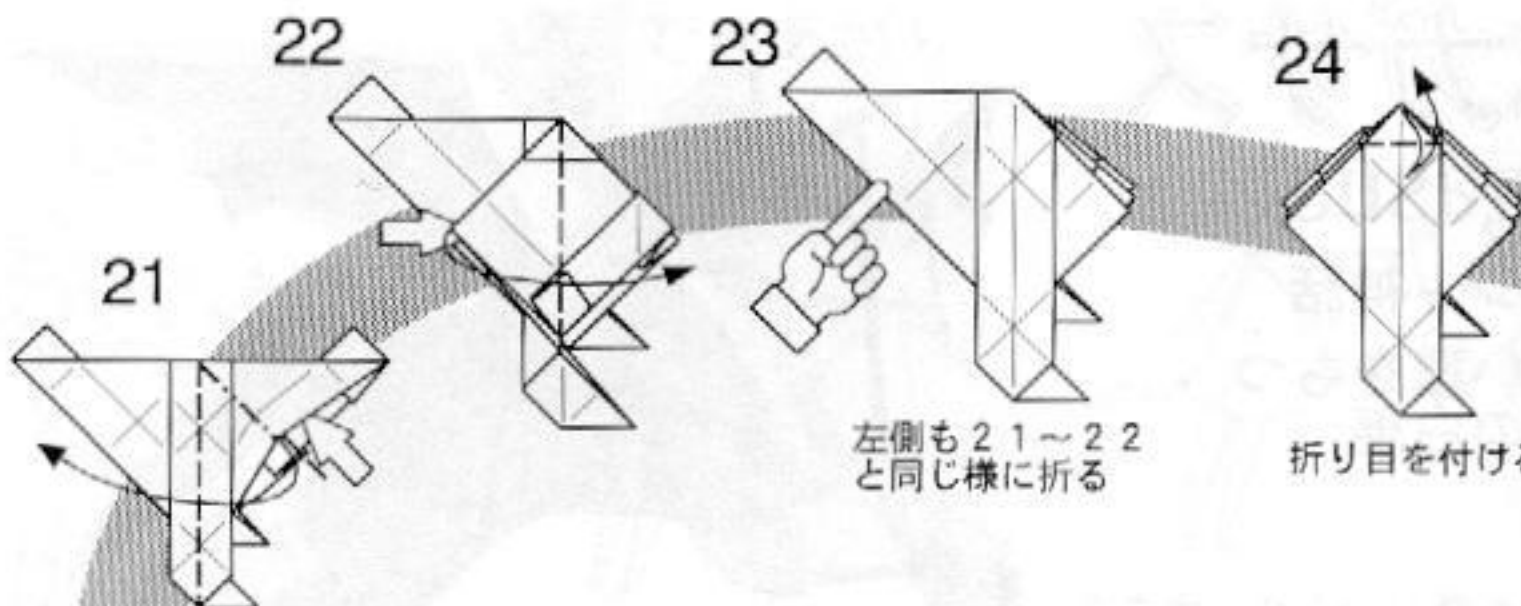


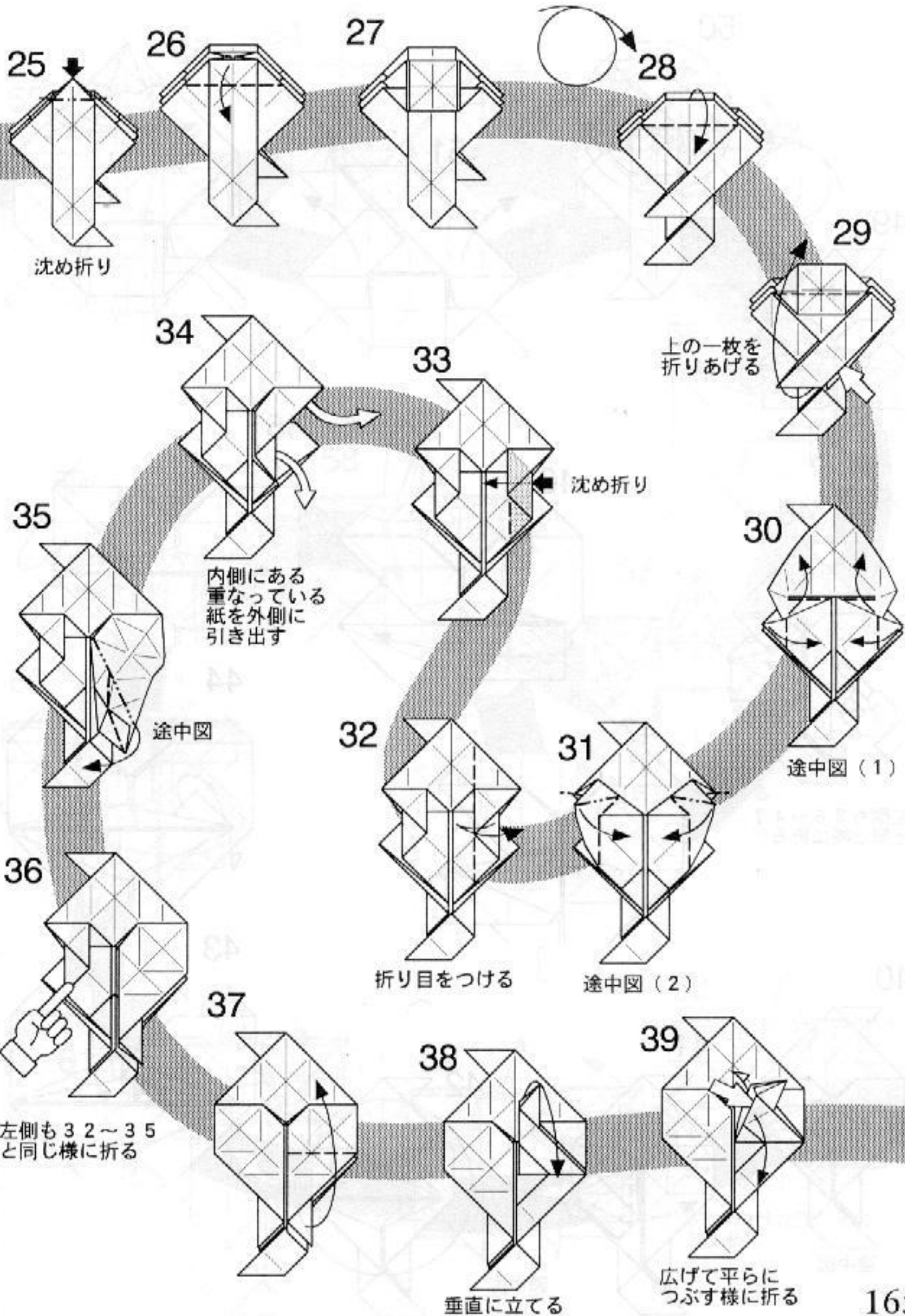
10

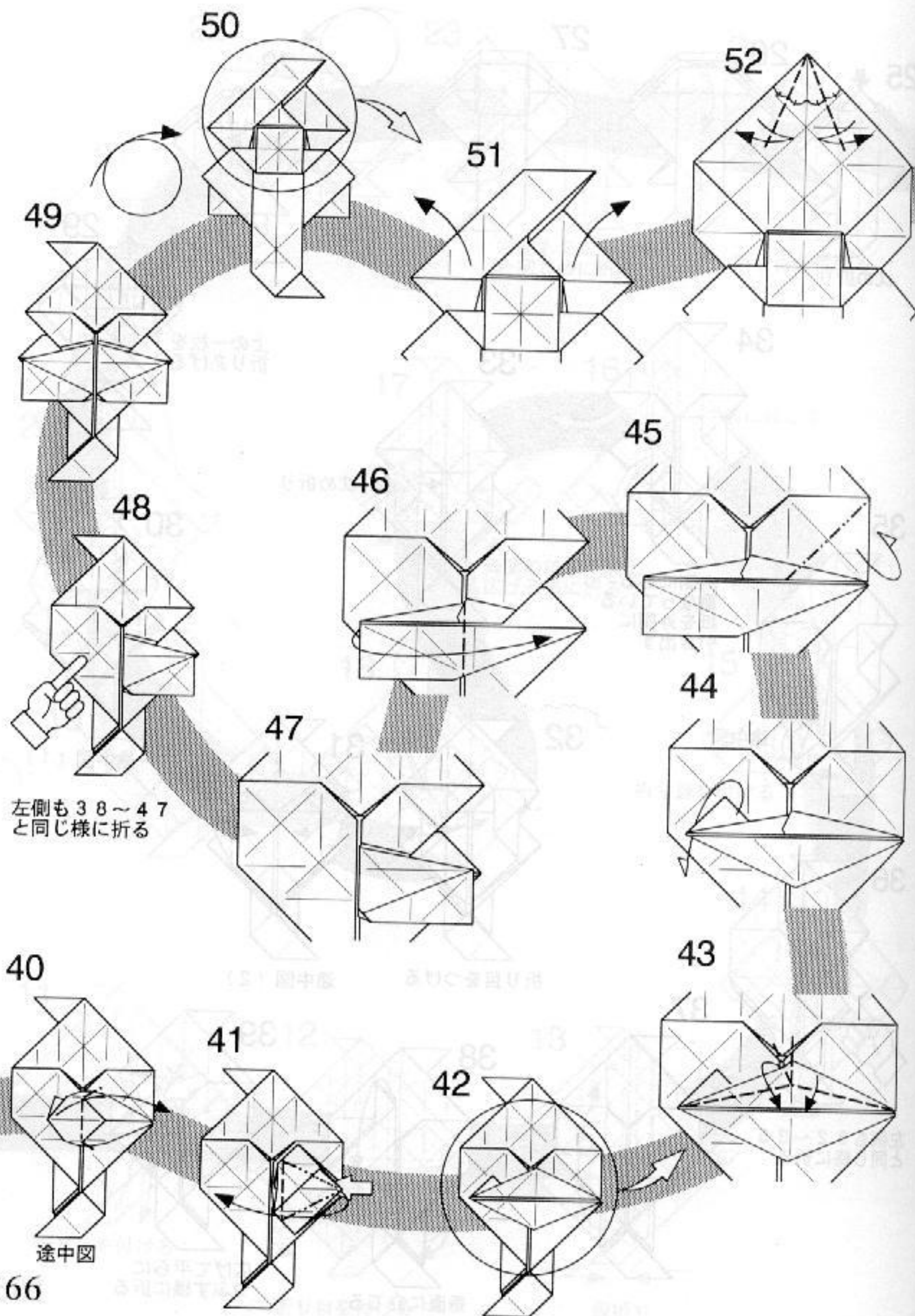


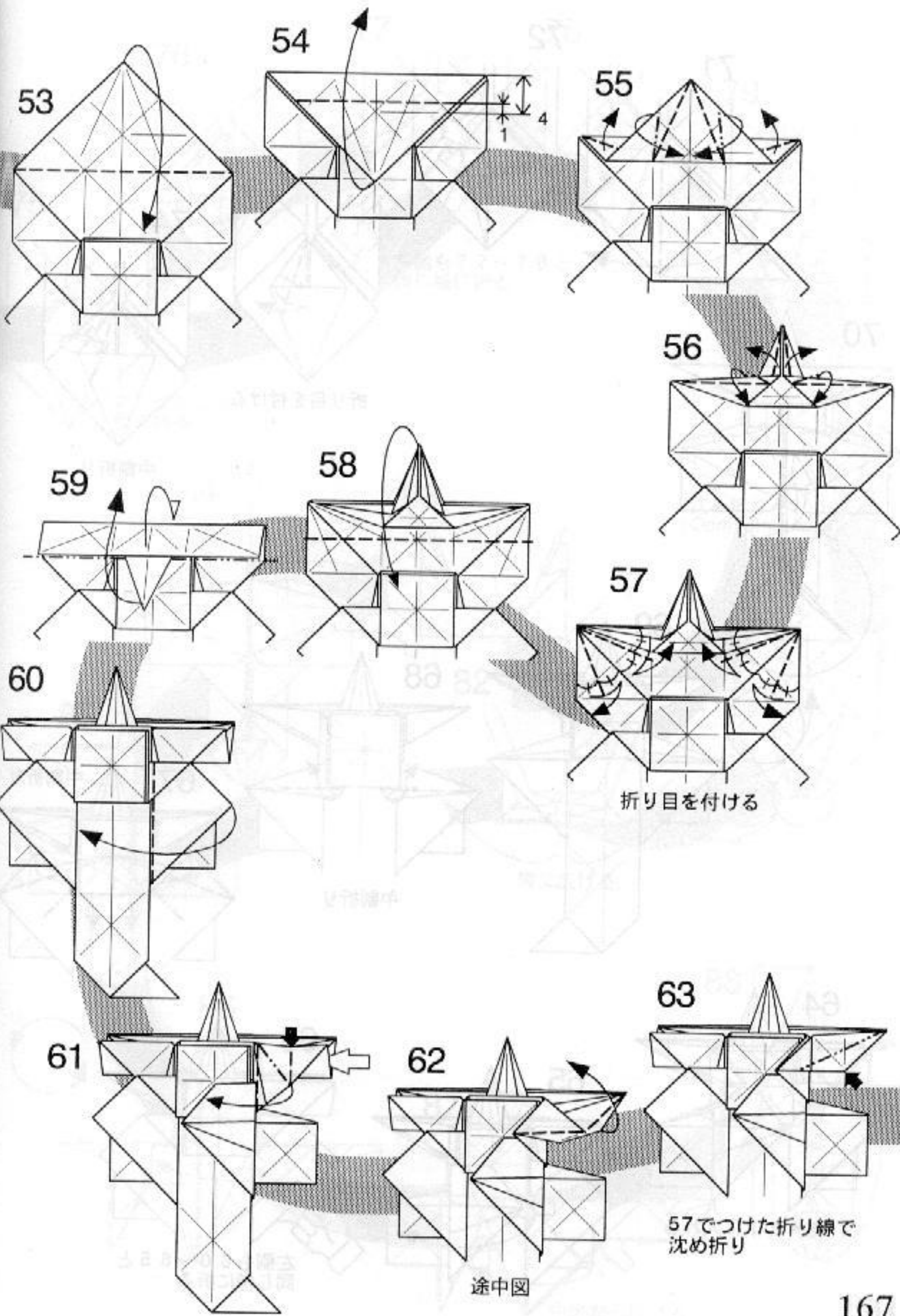
折り目を付ける

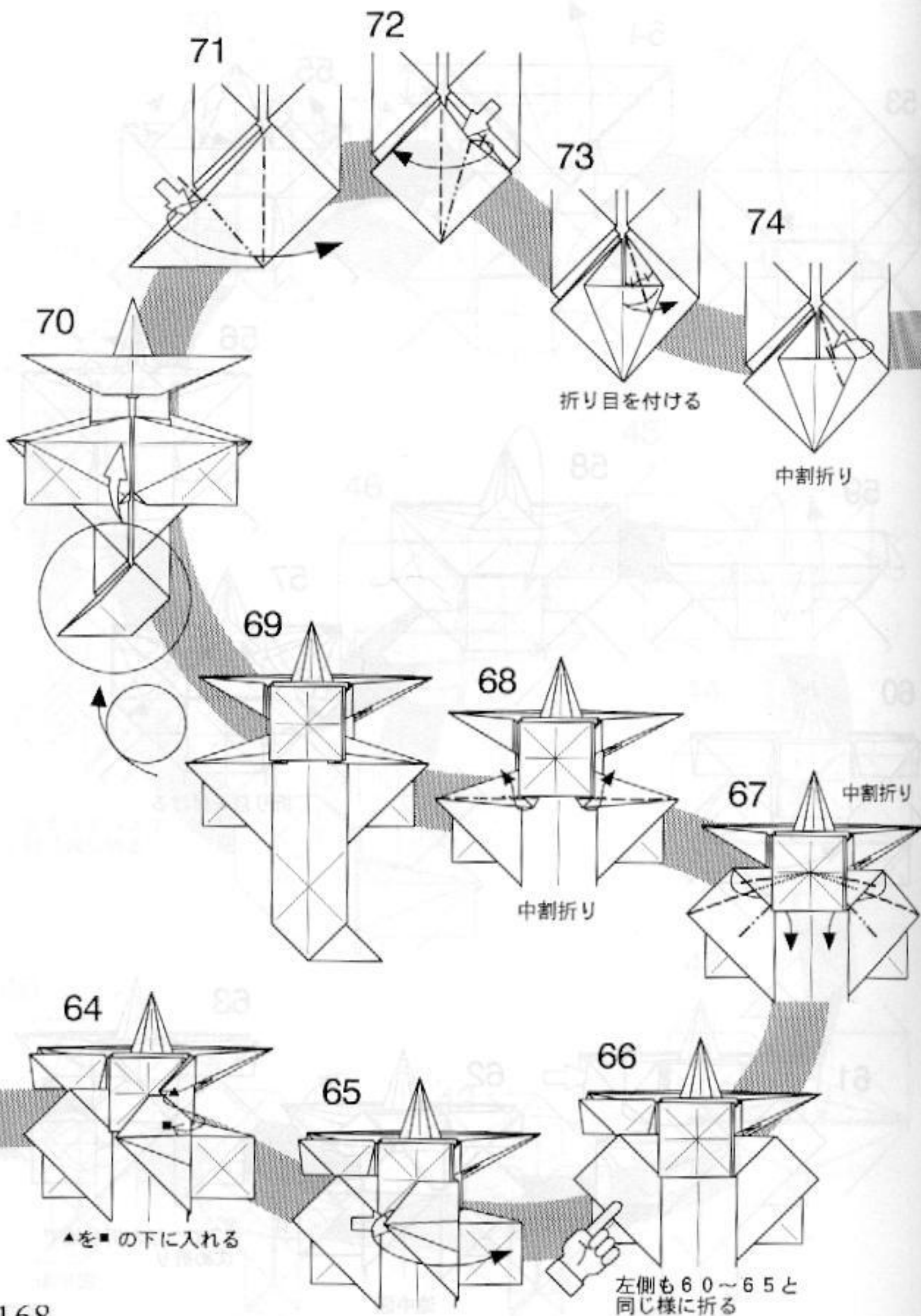
折り目を付ける

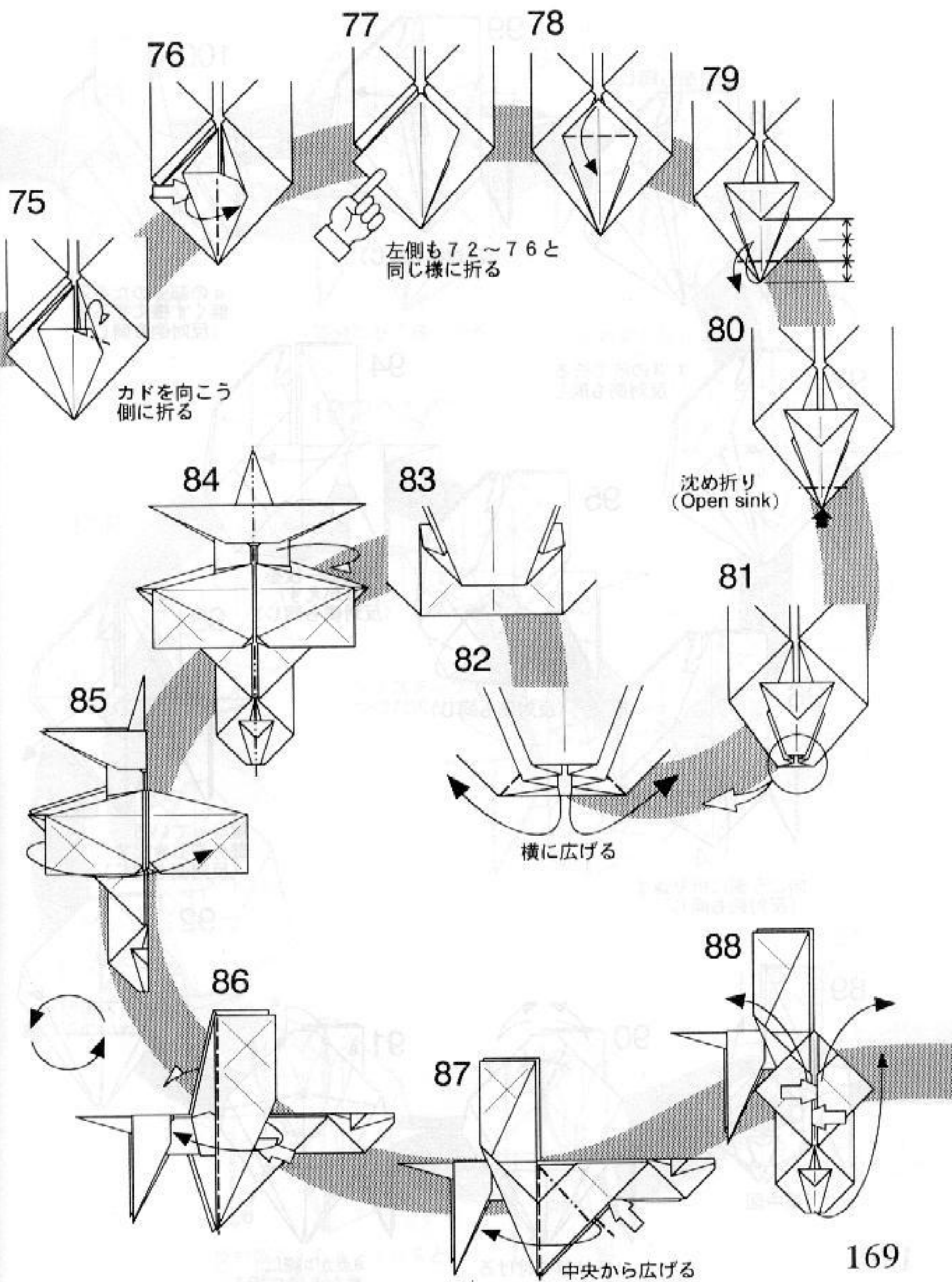












99

(反対側も同じ)

100

aの部分のたるみを
無くす様にずらす
(反対側も同じ)

98

(反対側も同じ)

94

内側の一枚を
折り返す
(反対側も同じ)

93

重なっている
部分を引き出す
(反対側も同じ)

92

95

(反対側も同じ)

96

向こう側に折り返す
(反対側も同じ)1/3の所で折る
(反対側も同じ)

97

89

途中図

90

折り目を付ける

91

a点がb線に
重なる様に折る

(反対側も同じ)

101

(反対側も同じ)

102

4等分に巻く様に折る

103

(反対側も同じ)

104

105

108

107

106

91ステップで
つけた折りすじ

ついている折りすじ
に沿って折る

109

翼

108で折った所を
翼の下にに入れる

110

反対側も104~109と
同じ様に折る

111

112

91ステップで
つけた折りすじで
かぶせ折り

124

125

126

123

上の一枚を引き出す
(反対側も同じ)

耳と口を仕上げる

頭部完成

段に折る

122

反対側も120~121
と同じ様に折る

119

折り目をつける
(反対側も同じ)

118

(反対側も同じ)

121

120

たてがみを段折り
(途中図)

たてがみを段折り

117

中わり折り
(反対側も同じ)

113

内側の一枚を
表に折り返す

114

115

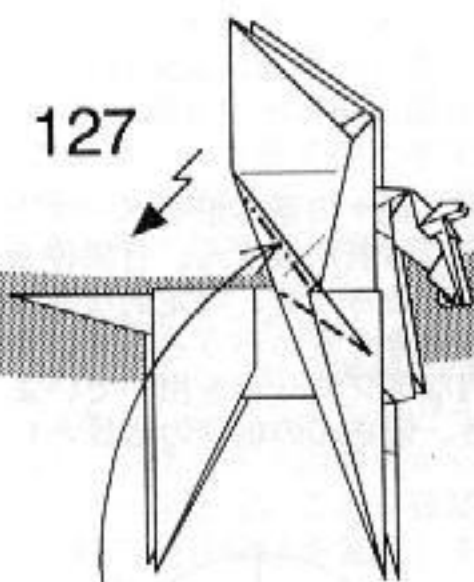
116

(反対側も同じ)

真ん中にある三角の
カドを中に沈め込む

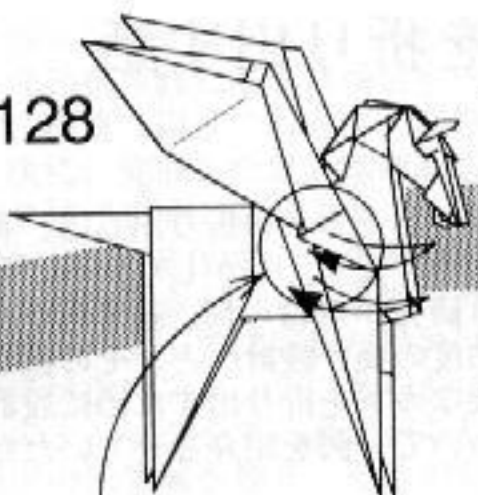
途中図
沈めた部分を後ろ
斜めより見たところ

127



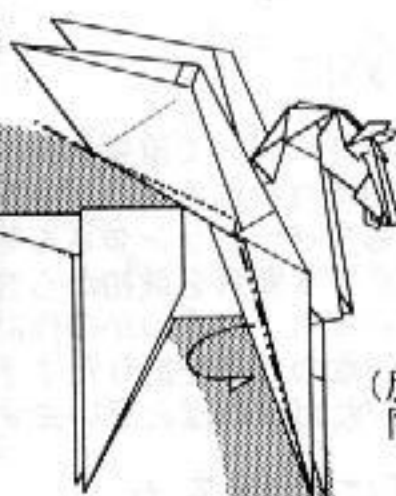
紙が重なり厚くなっているところを目安に折る
(反対側も同じ)

128



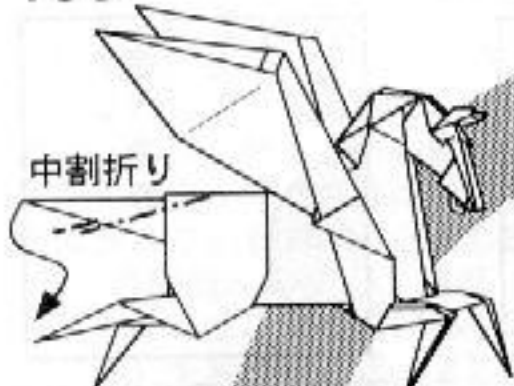
重なって段に折ったところを各々ばらす
(反対側も同じ)

129



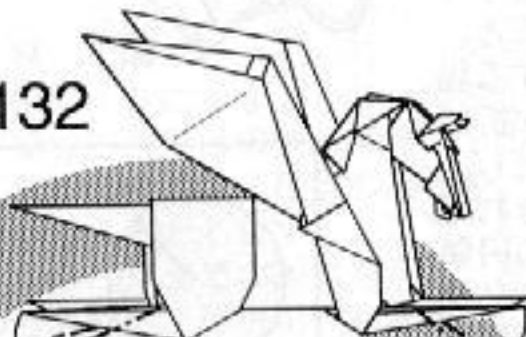
(反対側も同じ)

133



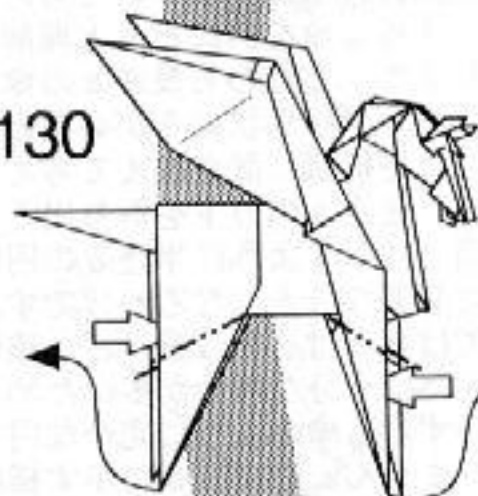
中割折り

132



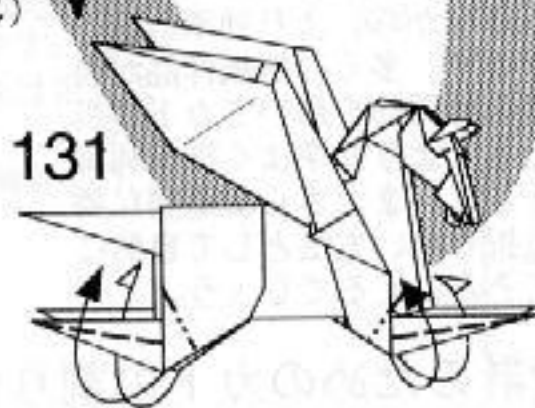
中わり折り
(反対側も同じ)

130



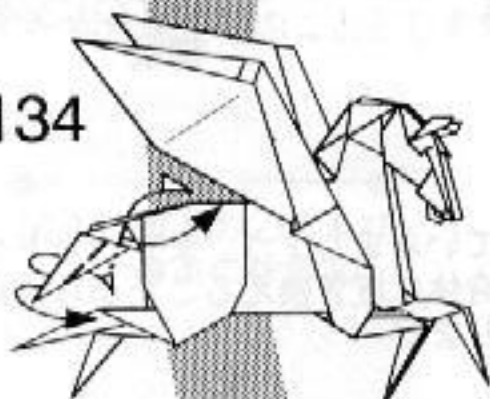
中わり折り
(反対側も同じ)

131



(反対側も同じ)

134



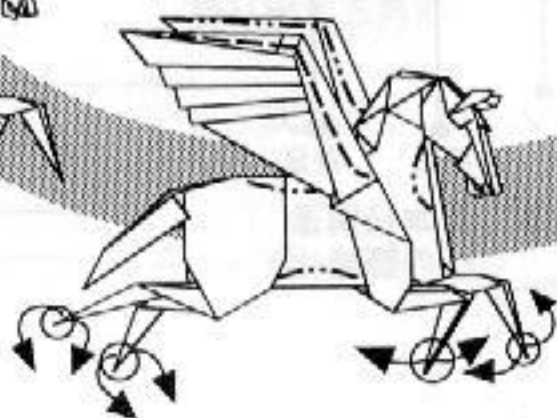
135



翼を段折り

136

足の先を広げて
蹄を折ると同時に
形を整える



137 できあがり



カドを折り出す話

1 はじめに

折紙造形、創作において重要な技法の一つであるカドの折り出しは、従来、種々の基本形をベースとして試行錯誤的に行われることが多かったと思います。しかしながら、現在では前川淳さん、目黒俊幸さん、米国でもロバートラングさん等により研究が重ねられ、基本形ひとつをとっても、固定的な基本形から造形に必要な要素を最初から含む自由度の高い設計へと、その概念も大きく変わろうとしています。本書においても、いくつかの作品は必要なカドを折り出すために設計的なアプローチを用いています。ここでは任意のカドを折り出す手法について一例を紹介させていただき、皆さんの創作の道具として活用させていただければと思います。

2 折紙におけるカド

折紙におけるカドについて考える場合、図1に示す様な傘を例にとると理解しやすいと思われます。すなわち長さ a の傘を作る場合には半径 a の円形状の布が必要となるわけです。これを折紙に置き換えて考えてみると、同様に、長さ a のカドを折り出そうとする場合、図2に示すように半径 a の円領域が折紙の上に必要なことになるわけです。ただし、折紙ではカドは必要な長ささえ確保できれば造形的には十分な場合が多いため、この円領域は必ずしも傘のように完全な円である必要はありません。逆に図3に示す様に折紙の辺や頂点に円領域を配置する方が実際には紙を有効に使うという意味から、より効率の良い設計ができるわけです。多くの折紙作品が角や辺といった折紙の外周部を用いてカドが折り出されていることも、より効率よく紙を利用するための手段として、またさらに重要な要素としては、より折り易い方法として自然に選択されてきたことといえるでしょう。

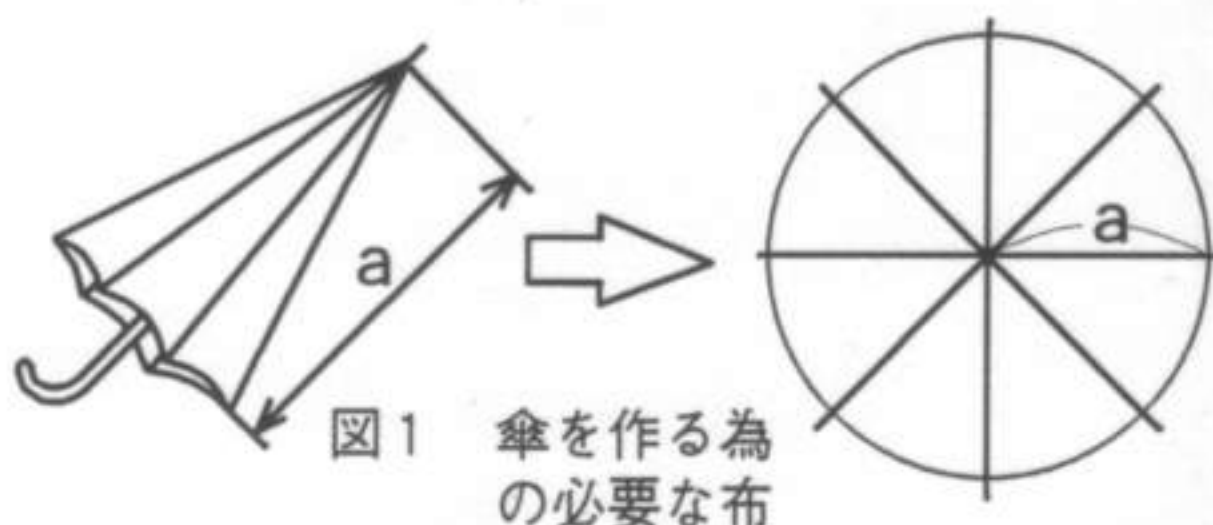


図1 傘を作る為の必要な布

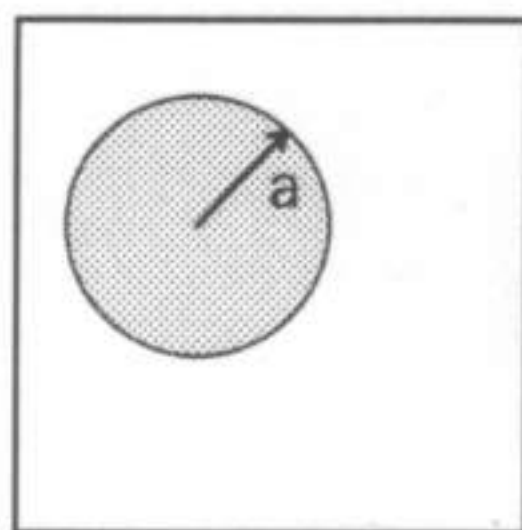


図2 折紙でカドを折り出すのに必要な領域

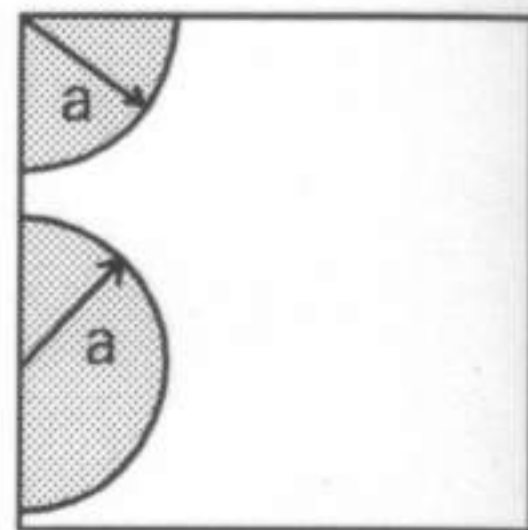


図3 折紙でのカドを外周部から折り出すのに必要な領域

3 折紙設計のためのカドの割り付け

それでは、実際にどのようにカドを折り出す設計をしていくか考えていきましょう。まず、カドを折り出そうとする場合、造形の対象となる形を線で近似し、カドの集合体に置き換えることから始めます。具体例として、図4に示すオリックスを例に取り上げることにします。



図4 オリックスのデザイン

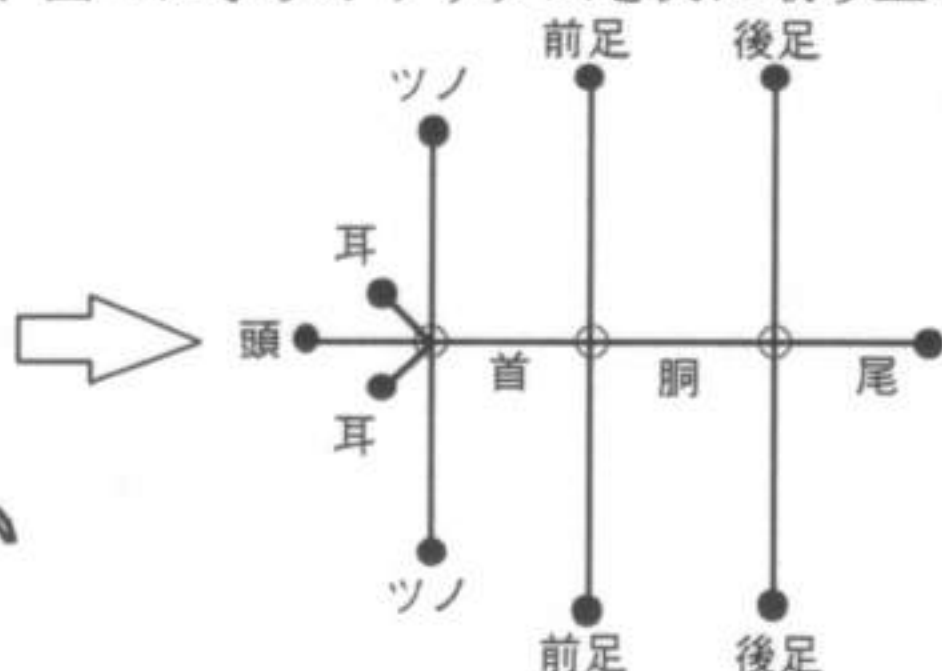


図5 基本枝構造への簡略化

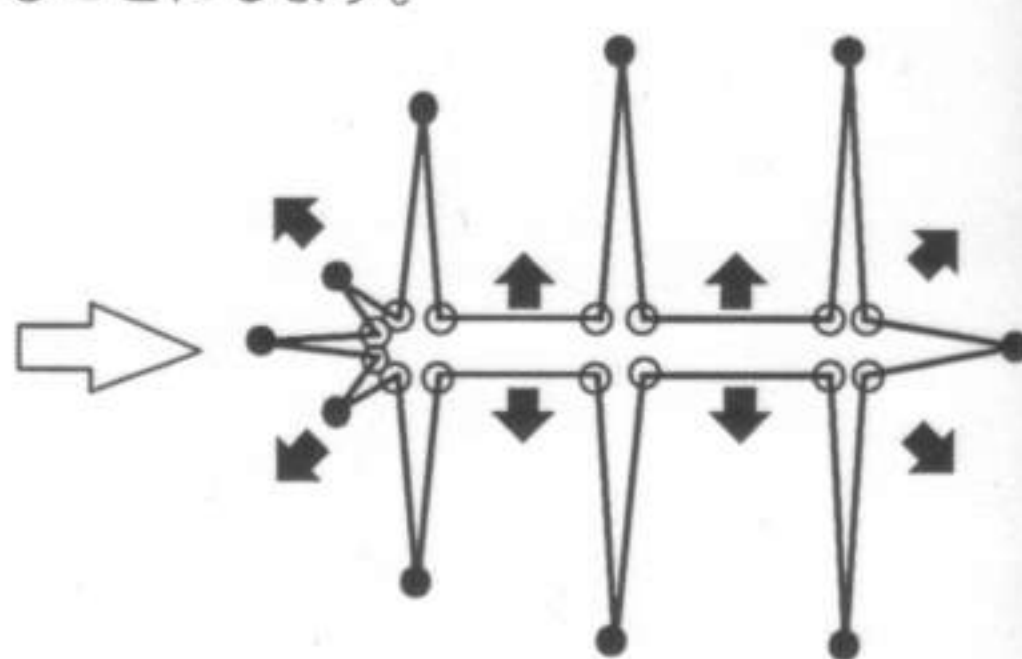


図6 基本枝構造の閉ループ化

図4の完成形のイメージを図5に示す様なカドの集合体である基本枝構造に簡略化します。簡略化された基本枝構造を中心から開き、図6に示す様に閉ループ構造（以下これを設計基準線と呼びます）へと置き換えます。次に、完成した設計基準線を図7の様に正方形の外周に沿って割り付けます。ここでカドの頂点を●で、カドとカドの接点を○で示していますが、この割り付けの時の一つの制約条件として、隣り合う●点どうしは必要なカドの長さを確保するために、互いに直線によって結ばなければなりません。この設計基準線については次のステップに進む前に、必要なカドが確保できるかどうかのチェックをする必要があります。図8に示す様に各々の●点から所定の円領域を描き、それぞれがお互いに干渉しないことを確認します。干渉していた場合は、設計基準線の割り付けを見直しする必要があります。

4 カドの折りだし設計

4-1 基礎式

次に設計基準線上に配置された●点と○点を折り出すための方法について検討を行いましょう。設計基準線上で隣り合う2つの●点を図9に示す様に抜き出して示すと、その時、○部を谷として折り出し可能な図形には図10に示すような三角形があります。○点を折ることが可能な三角形は実際には図11の様に無数に存在し、これらの三角形の共通する頂点の条件を、図12に示す座標系を用いて求めることとします。ここで、Lは原点（●点と●点の中心位置）から○点までの距離を示し、原点から●点までの距離は計算の容易性および汎用性を考慮し、単位長さで定義することとします。その結果、三角形の頂点(x, y)の関係式 $y=f(x)$ は式(1)で与えられ、この式を満たす三角形ならば、すべて○部を折ることが可能となります。また式(1)を変形し、式(2)が得られます。この関係は定規とコンパスさえあれば、容易に図13に示す様に作図により求めることが可能です。この関係式 $y=f(x)$ で描かれる線を以下では設計軌跡線と呼ぶこととします。

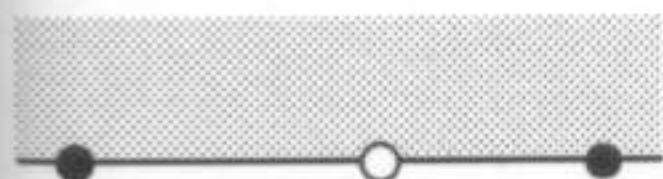


図9 边上の○点及び●点の抜粋図

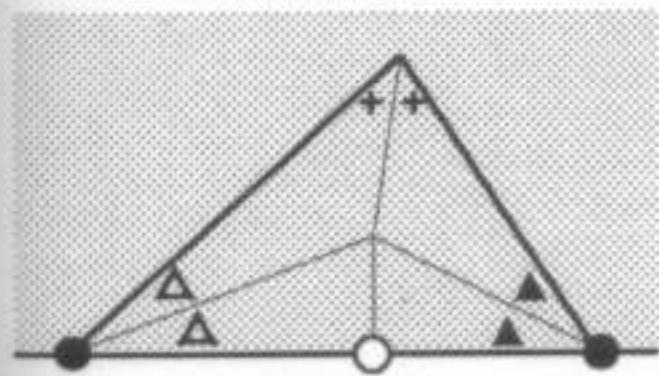


図10 ○点及び●点を折り出す三角形

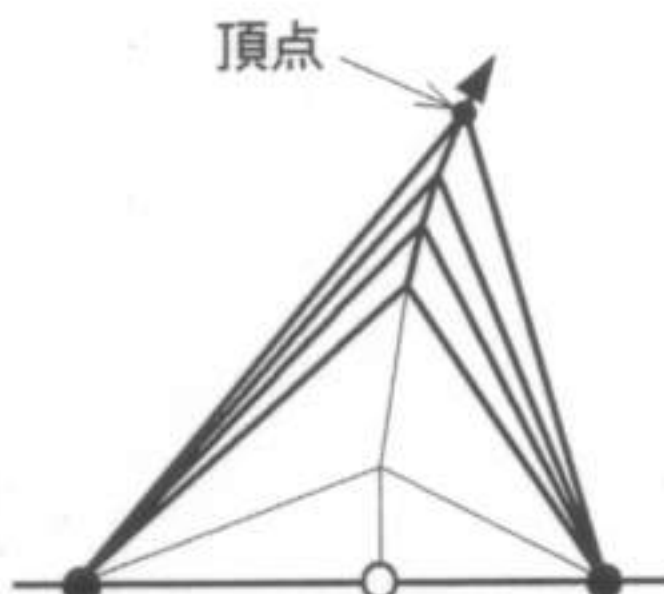


図11 ○点及び●点を折り出す三角形

$$y = \sqrt{\left\{\left(\frac{x}{L}\right)^2 - 1\right\}(1+L)(1-L)} \cdots \text{式(1)}$$

$$x = L \sqrt{1 + \frac{y^2}{(1+L)(1-L)}} \cdots \text{式(2)}$$

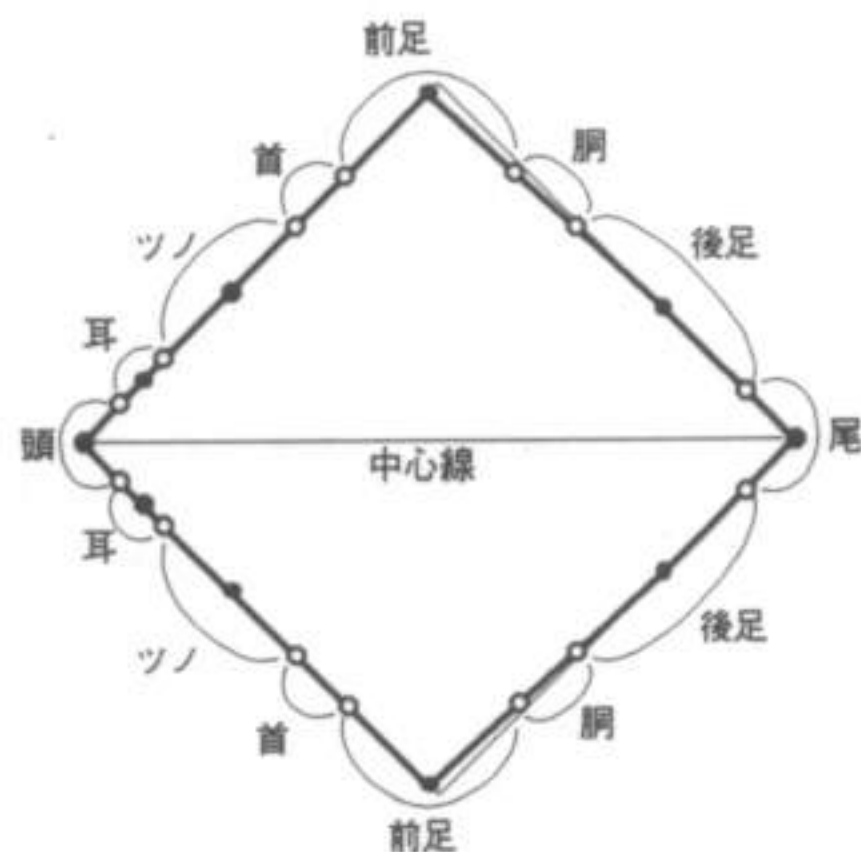


図7 折紙上への設計基準線配置

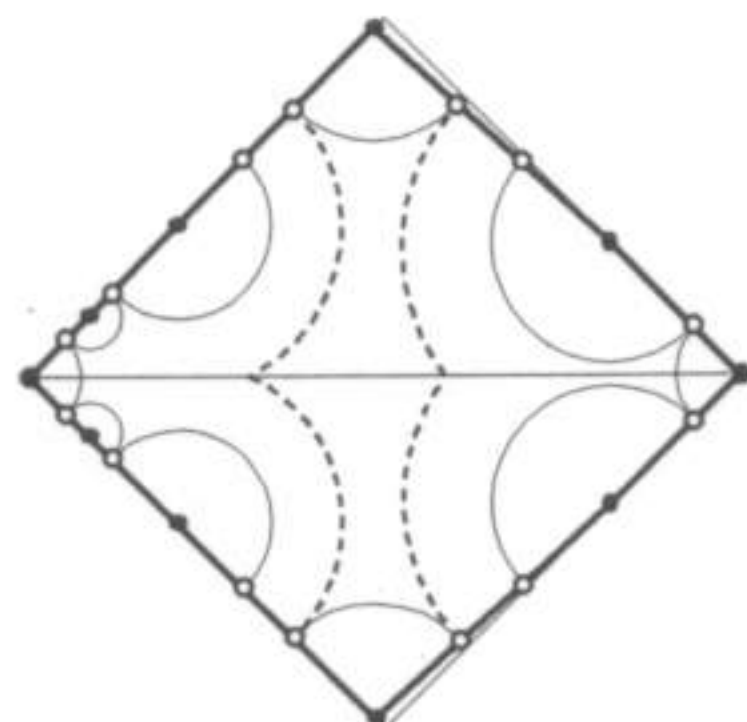


図8 円領域相互干渉のチェック

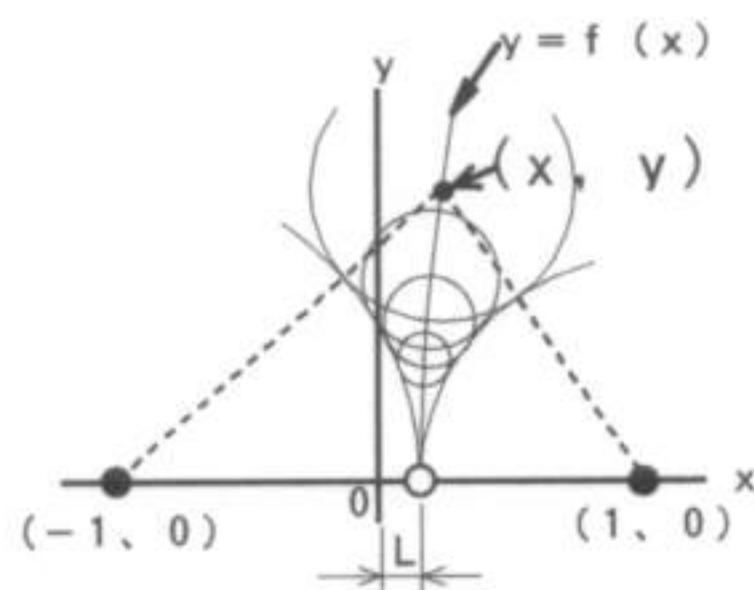


図12 設計軌跡線を求める座標

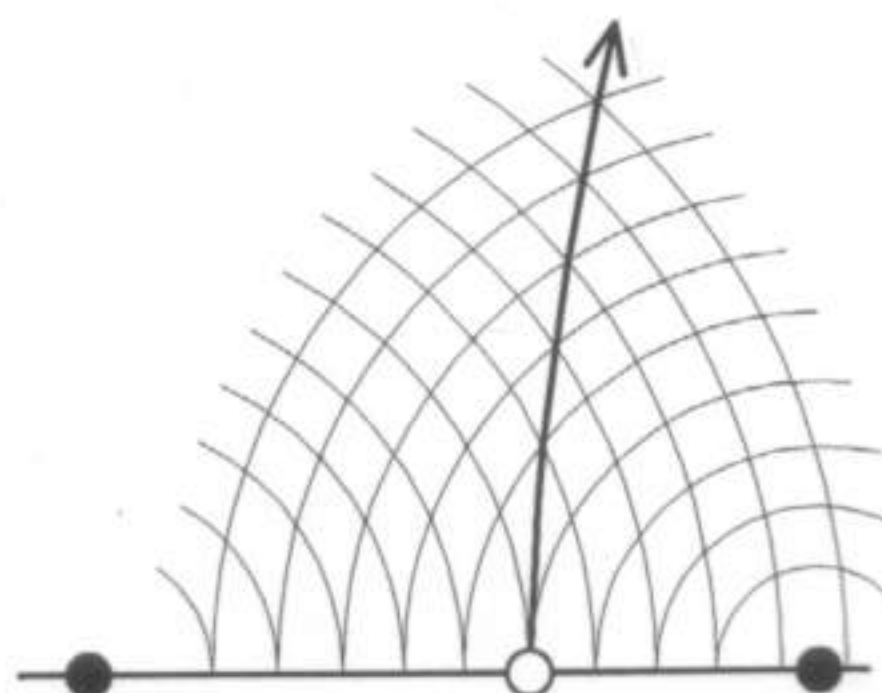


図13 図形的な設計軌跡線の求め方

次に式(1)のもつ意味について考察してみましょう。設計軌跡線を無限に延長した場合、どのような結果が得られるのでしょうか。式(1)より、式(3)を導き、 y/x 、すなわち軌跡上の点と原点を結ぶ線分がX軸と成す傾きを求めることにします。ここで $x \rightarrow \infty$ とおけば、式(4)が得られ、設計基準線とのなす角度 α は式(5)で得られることがわかります。設計軌跡線を無限に延長することは、すなわち折紙でいう蛇腹折りと等価であり、これが図14に示すような蛇腹折りでのカドの分割比を示すこととなるわけです。図15に蛇腹折り設計の一例を示します。これは幹と枝の長さが等しくなる様に $L=0.333$ とし、式(5)により得られる $\alpha=70.5$ 度を用いたものです。折り上がり形状は図16の様になります。

$$\frac{y}{x} = \sqrt{\left(1 - \frac{L^2}{x^2}\right) \frac{(1+L)(1-L)}{L^2}} \dots \text{式(3)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{y}{x}\right) = \frac{\sqrt{(1+L)(1-L)}}{L} \dots \text{式(4)}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{(1+L)(1-L)}}{L} \right) \dots \text{式(5)}$$

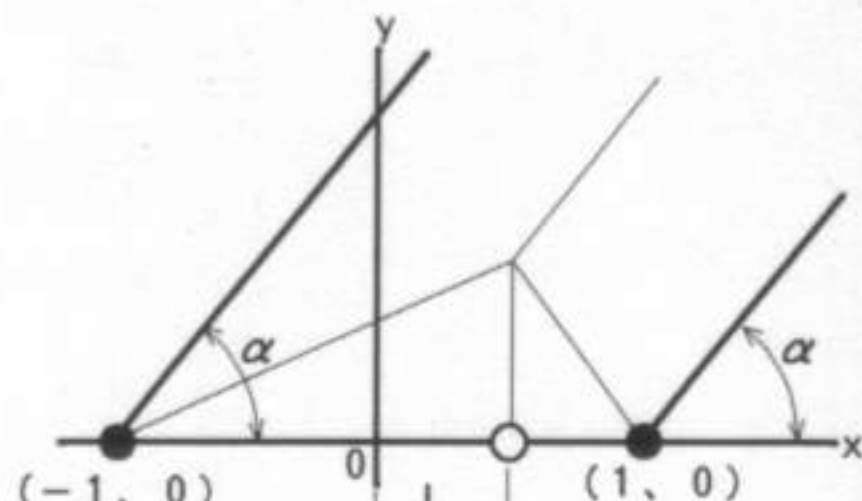


図14 蛇腹折りでのカドの分割比率

次に式(1)の適用拡大について触れてみます。式(1)で求めた条件は、●点間を結ぶ直線上に○点が存在する場合でしたが、○点が直線上に無い場合の適用性を検討してみます。すなわち図17に示すように●点間を結ぶ直線上に○点が存在しない場合であっても式(1)で定義される設計軌跡線を描くことが可能となるということです。これは後述する内部設計の方法として重要な意味をもつこととなります。この場合の折紙としての成立性については以下に示します。

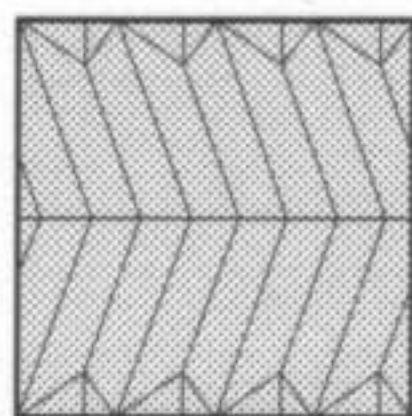


図15 蛇腹折りの設計例

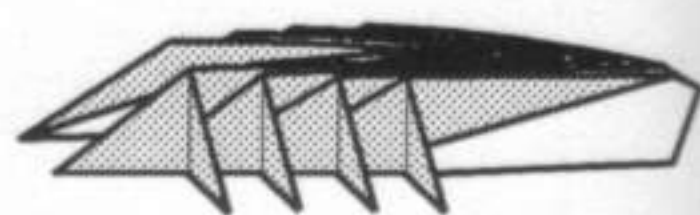


図16 図15の展開図の折り上がり形状

図18に示す様に、 $\angle CAF$ の2等分線を線分AE、 $\angle GBC$ の2等分線を線分BEとすれば、 $\triangle AFE$ と $\triangle ACE$ は合同、 $\triangle BGE$ と $\triangle BCE$ も合同である。従って、線分EF=線分EC=線分EGであるため $\triangle EFD$ と $\triangle EGD$ は合同、 $\angle DFE = \angle DGE$ 、 $\angle AFE = \angle BGE = \angle ACE = \angle BCE$ であり、したがって線分AE、線分DE、線分BE、線分CEの各線分は四角形ADBCの外周を図19に示す様に一直線上にそろえながら折ることが可能である。このことは例えば設計軌跡線を使って図20に示す設計も可能であることを示している。この方法はカドを細く折り出そうとするときに有効な手段となる。

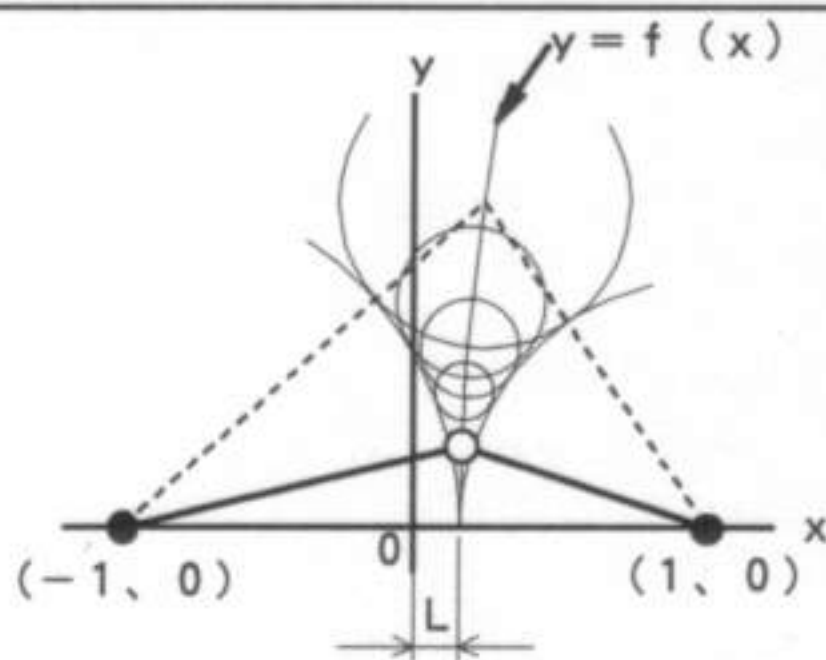


図17

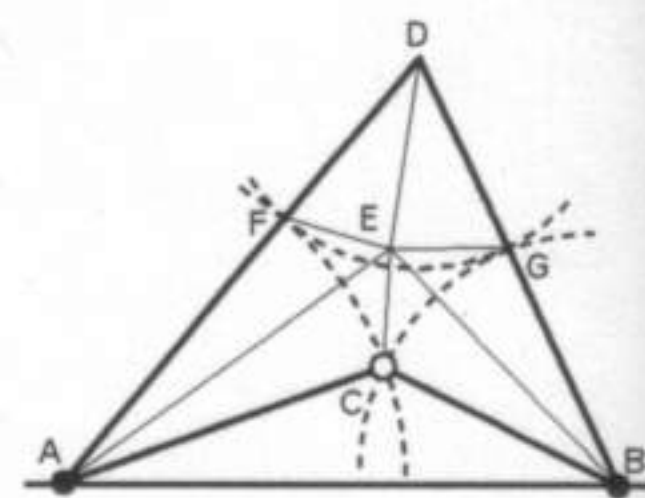


図18

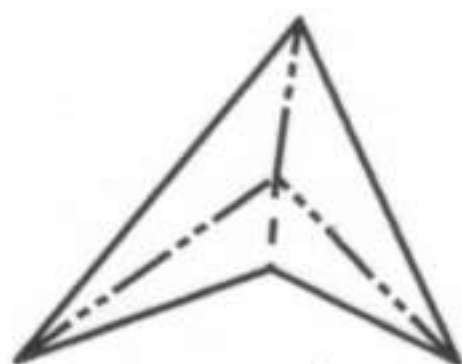


図19

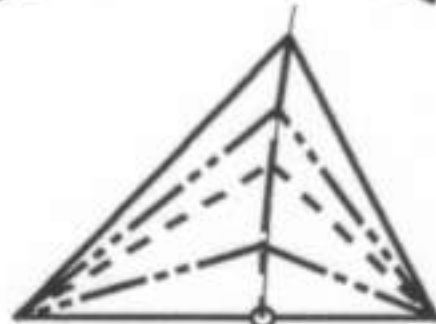


図20

4-2 設計軌跡線による設計

以上設計の基礎となる設計基準線および設計軌跡線の関係について見てきましたが、次にこれらを用いて実際の設計を行なってみましょう。まず設計基準線上の○点より設計軌跡線を図21に示す様に折紙の内部に向かって伸ばします。ここで●点間に2ヶ所○点がある部分については、例えば図22に示す様に○点間の任意の位置から伸ばすことが可能です。実際にはどちらかの○点を選定するか○点間の中心点から伸ばすことにより実際に折りやすくなることもあるので、ここでの選択は展開図を設計する上で重要な役割をもってきます。○点から伸ばす設計軌跡線は、他の設計軌跡線と交わらない限りは図23に示す様にどこまでも延長可能となります（無限に伸ばした場合には蛇腹折りとなることは前述の通り）。但し、線対称の設計基準線に対しては例外となり、図形の対称性により設計軌跡線どうしが交差後も延長可能となることがあります（図24）。設計軌跡線をどこまで伸ばすかは重要な設計要件ですが、他の設計軌跡線と交差しない場合は折紙の中心線までとした方が実際の折り工程は容易となるでしょう。今回の例では設計軌跡線の延長は他の設計基準線との交差点、あるいは折紙の中心線までとして、最終的に図25の設計軌跡線を得ました。次に設計軌跡線の延長端点と設計基準線上の●点を三角形で結ぶことにより即座に、図26に示す様な設計が実施でき、この部分で基本的なカドを折り出す展開図ができることになります。

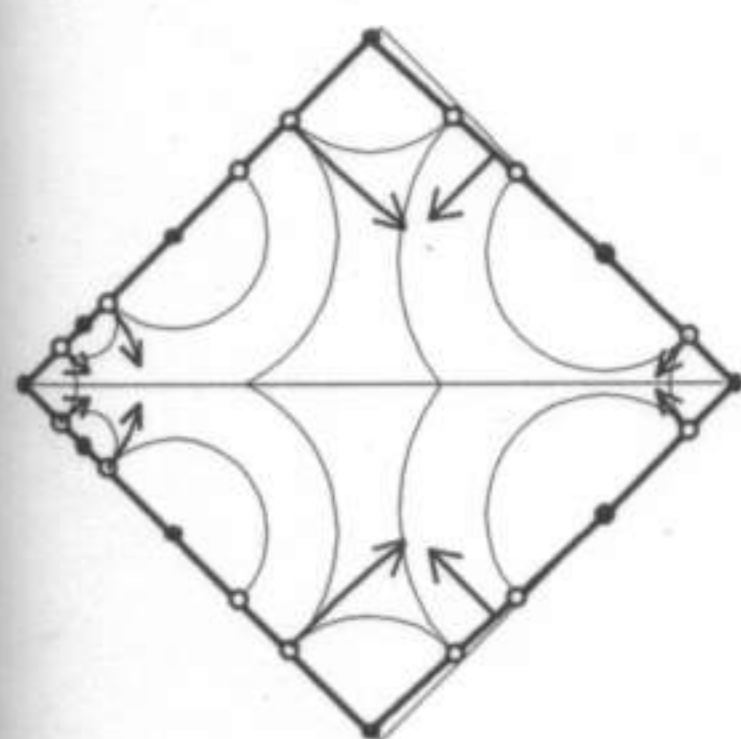


図21

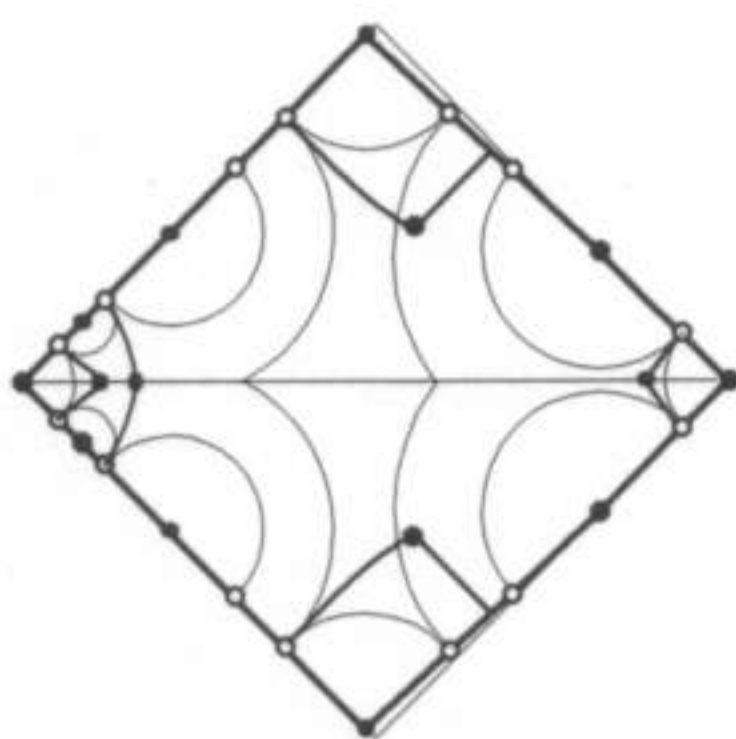


図25

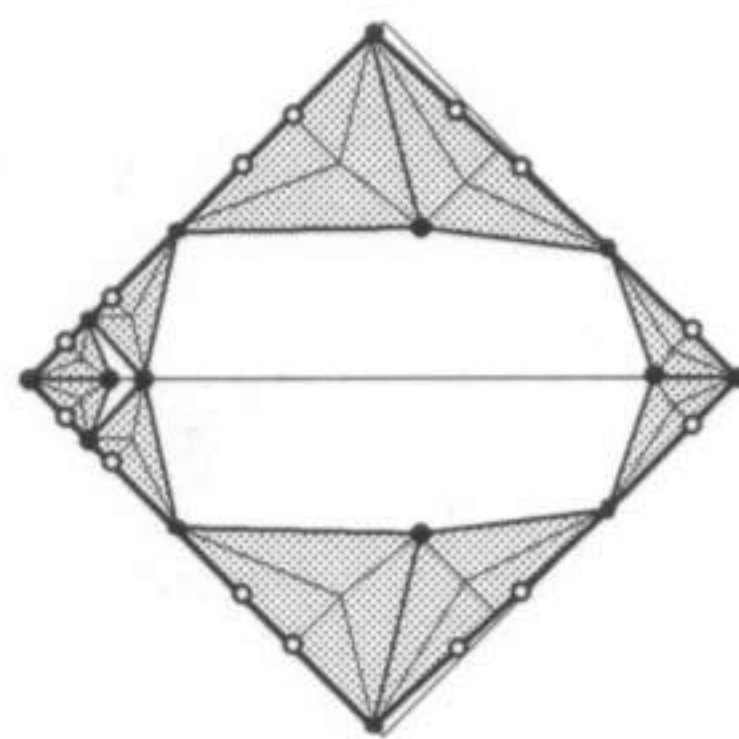


図26

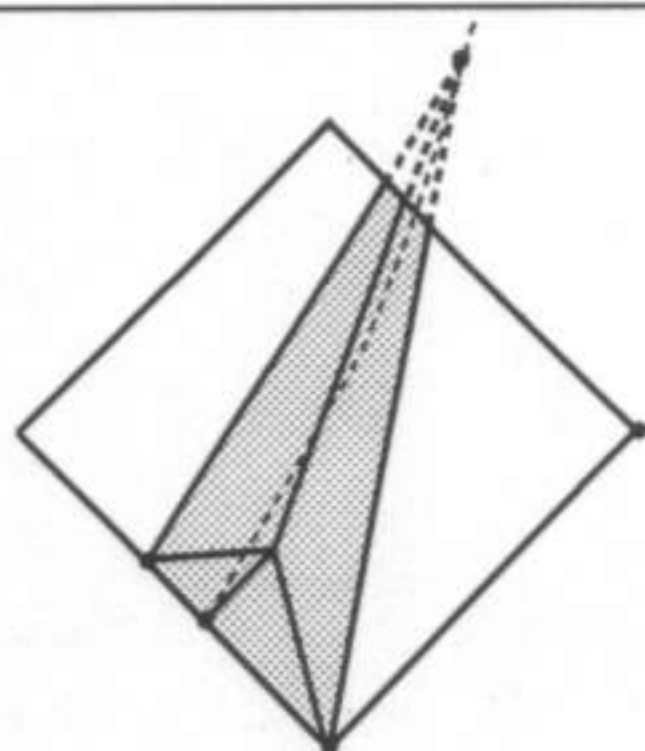
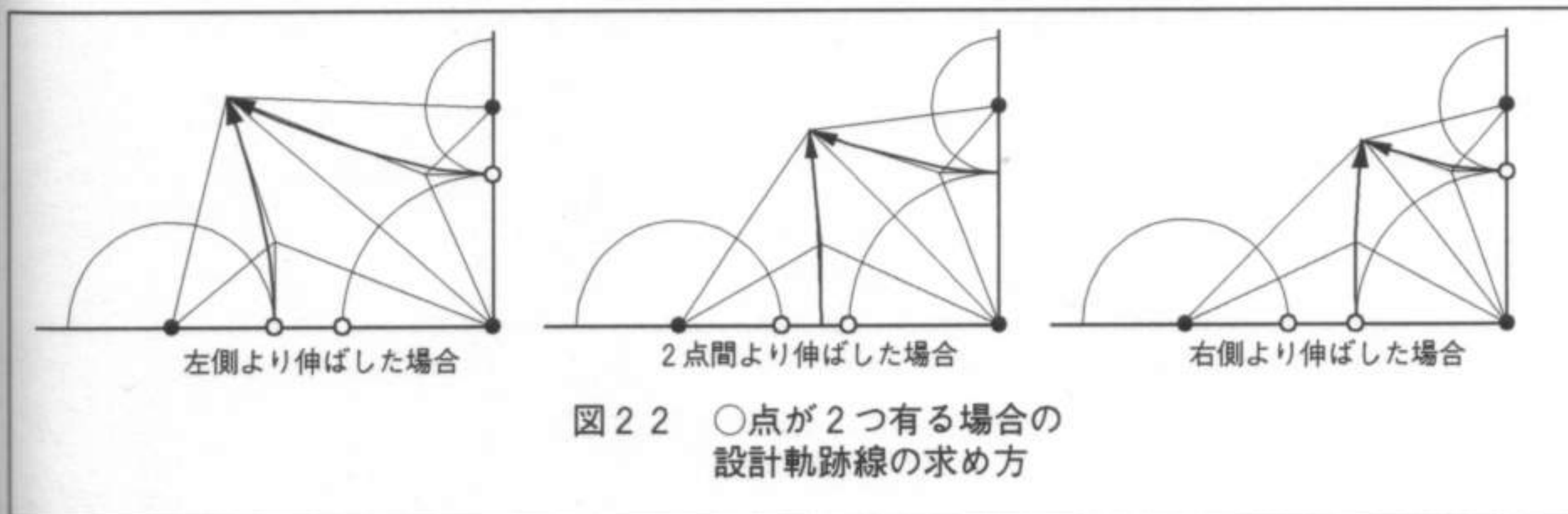


図23

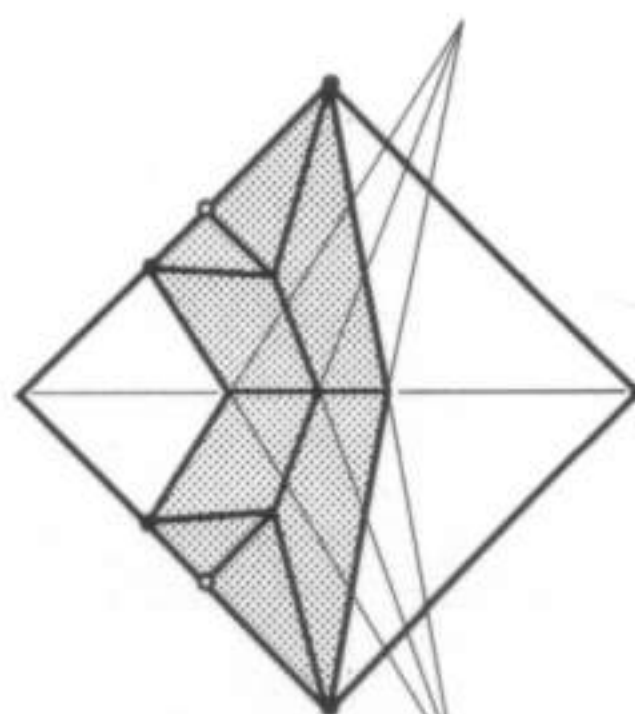


図24

4-3 内部設計

次に、設計軌跡線では設計されていない内部領域の設計を行います。内部設計における留意点は外部のカドに対して影響を与えないことです。この条件を満たす内部設計の方法はいくつかありますが、今回は紙面の関係から設計軌跡線再延長法という方法を紹介します。これは前記4-1で触れた設計基準線の適用拡大を用います。すなわち図27に示すA線とB線を一つの設計基準線として設計軌跡線Cを再延長します。これにより図28に示すような設計が得られ、残った三角形の部分を図29の様に設計します。この結果得られた基本設計の最終チェックとしてカドに必要な円領域を描き、必要なカドの成立性を図30の様に確認します。この場合にはD部にて内部設計が干渉し、必要なカドが出せないことがわかりましたので、これに対して内部設計の部分的な見直しを実施し、図31の様な展開図を得ることができました。これを実際に折って完成したものが図32になります。

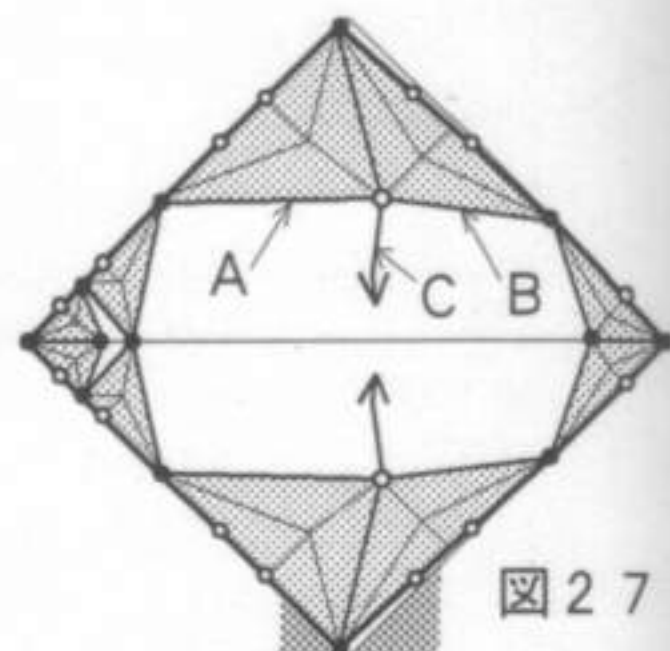


図27

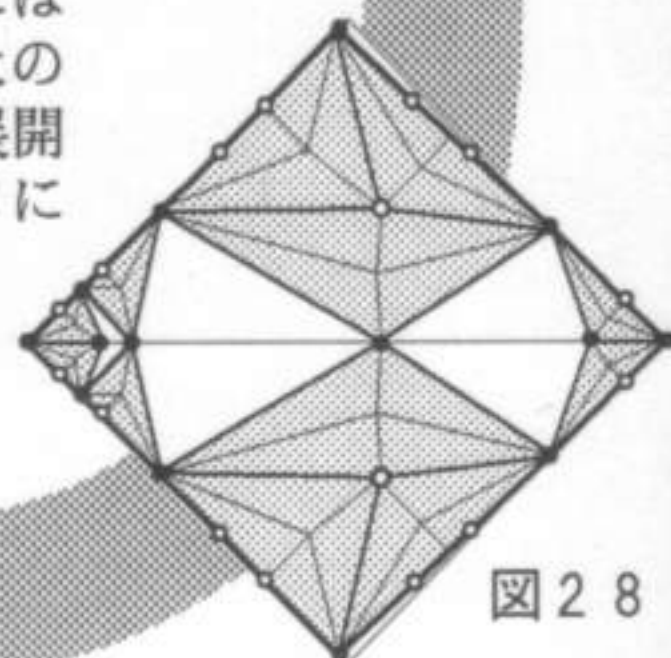


図28

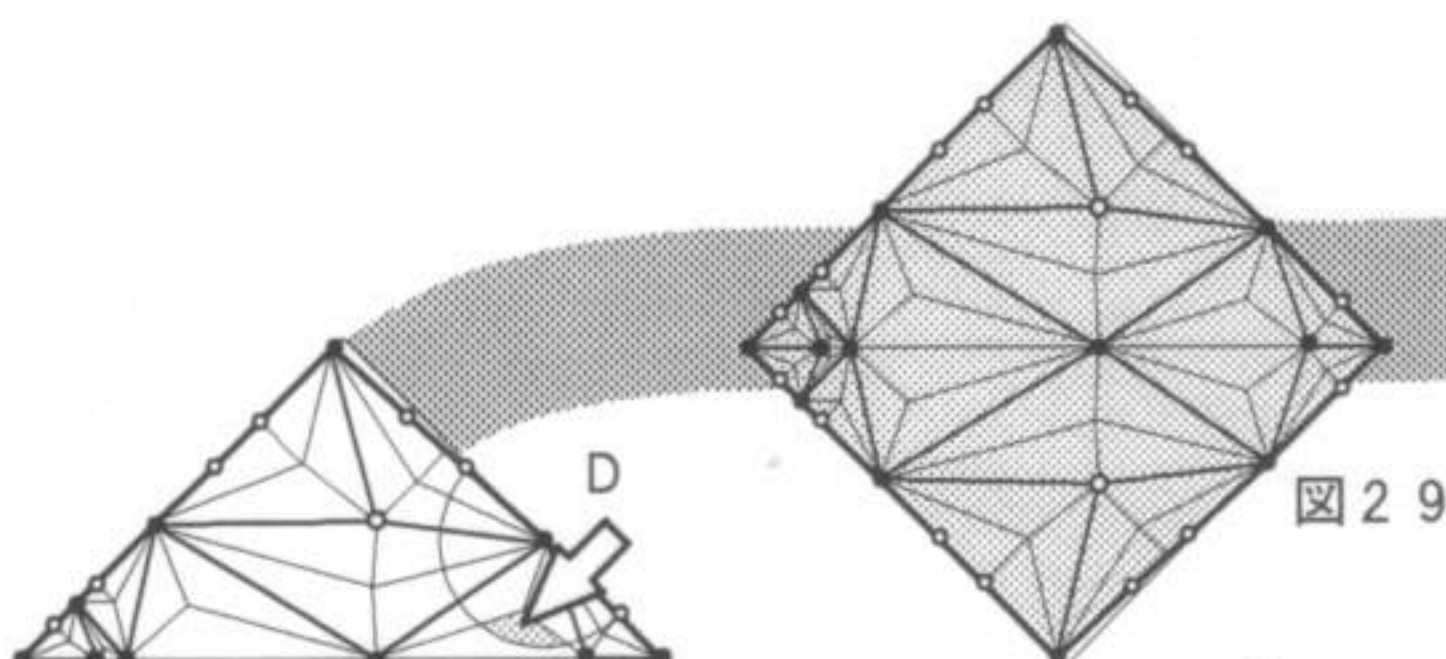


図29



図30

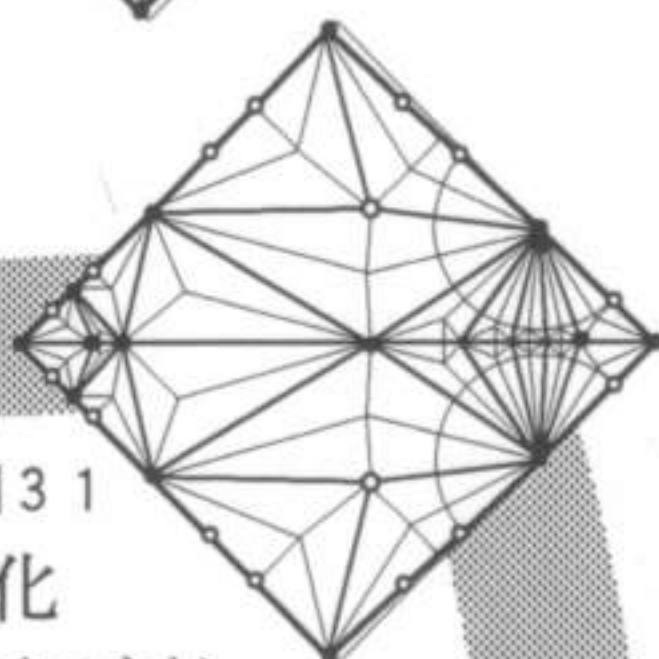


図31

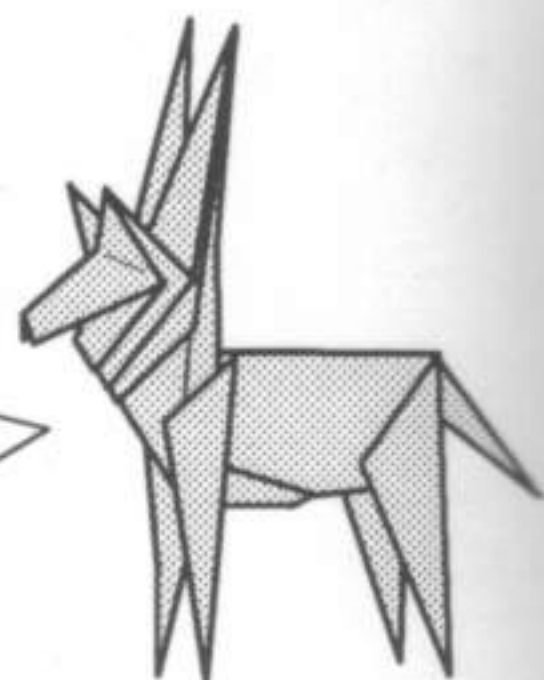


図32 オリックスの折り上がり形状(設計展開図による)



5 折り紙作品としての洗練化

これで設計による作品は出来上がったわけですが、しかしながらこれを実際に折る場合には、その折り工程はかなり難しいものとなることに気がつくられるかと思います。その一つの理由として、不規則な展開図を折る困難さがあります。すなわち折紙の性格上、折ることにより紙を分割していく方法が通常であるため、折り出せる比率や角度はある程度限定されてしまうのに対し、設計が要求するものは、ほとんどの場合、定規やトレースに頼らざるを得ないほど複雑な比率になっており、折り工程だけでは折り出せないからです。そこで折紙作品としての完成度を上げるために、設計により得られた展開図を基に折り工程としても成立するように洗練する必要が生ずるわけです。実際にはそれは比率の見直しや不要な内部設計部の削除などの作業になります。こういったことを考慮すると、設計はあくまでも折紙構造の大まかな決定をおこなう道具であり、やはり最終的な設計は創作者の感性に委ねられるものともいえるでしょう。図33は先に得られた設計(図31)の洗練化を实际に行った例で、これを折り造形的な仕上げを施し最終的に図34のオリックスが完成しました。

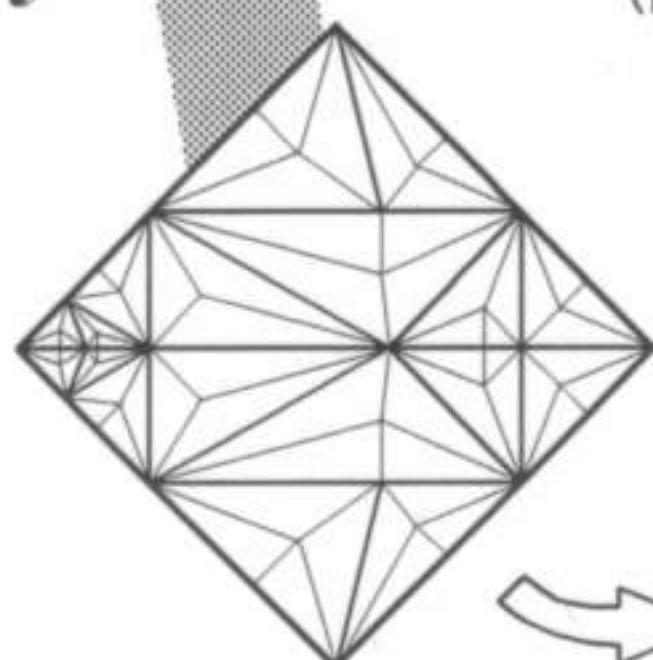


図33 洗練後の展開図

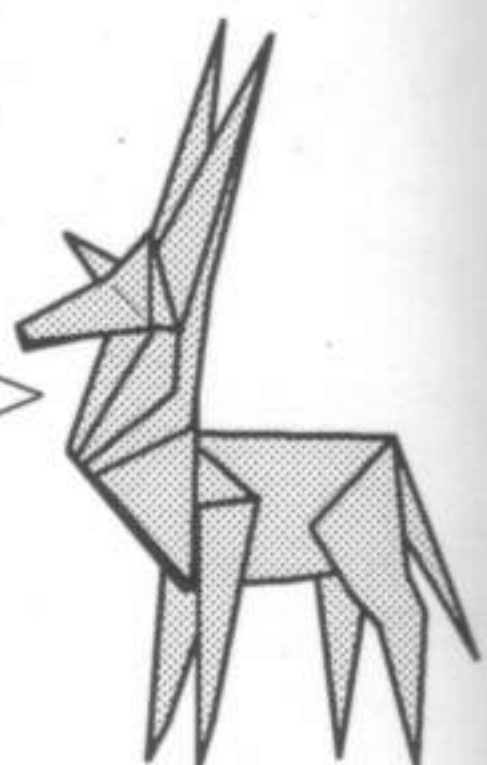


図34 オリックスの折り上がり形状(洗練後展開図による)



最後に

最後に他の設計例を紹介して終わりたいと思います。図36の様な鹿を折る為に、今回紹介したカドの折りだし方法を用、最終的に図39に示すような作品を作ることができました。

以上述べた様なカドの折り出し技法は、まさに造形と理論が融合を続ける最先端であり、今後もさらにさまざまな理論により発展し、新たな作品が創りだされていくことと思います。

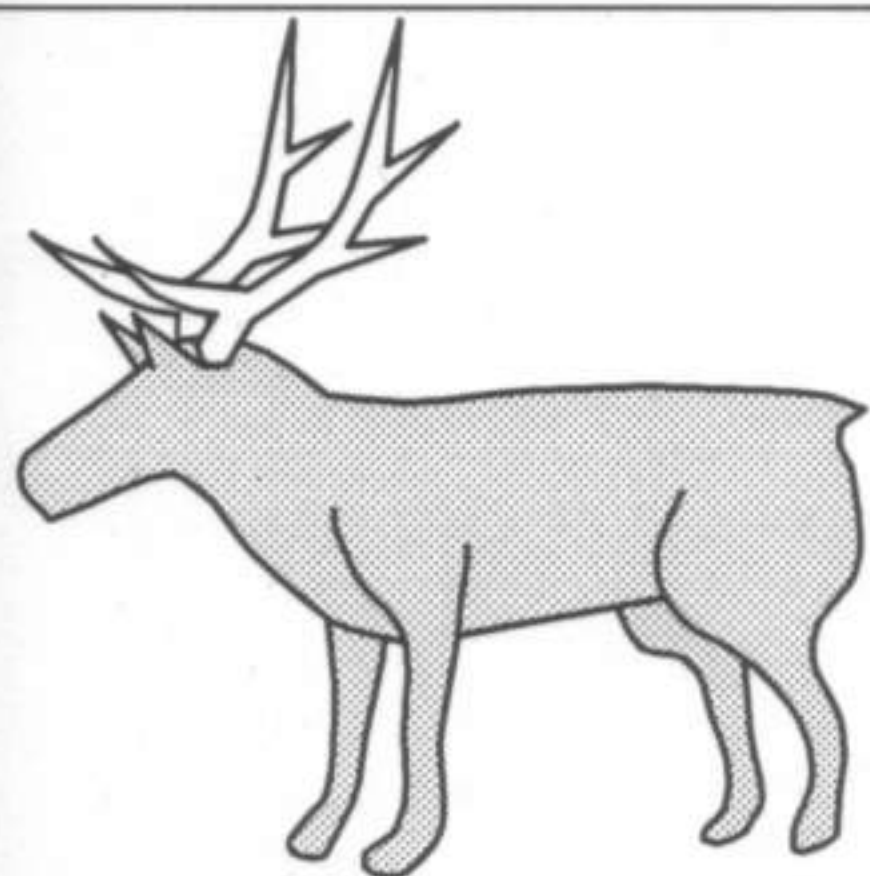


図36 作品のイメージ

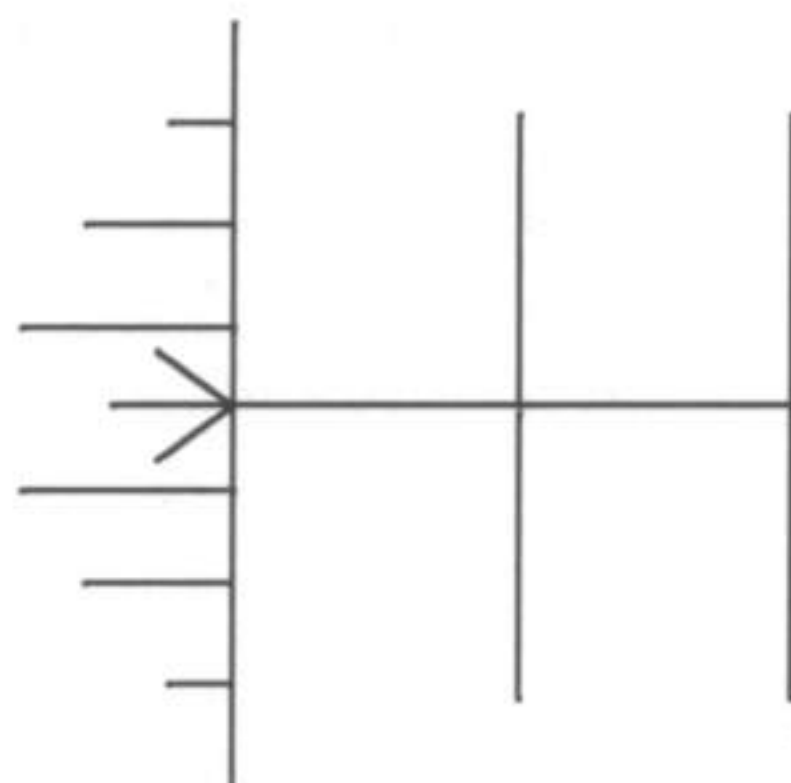


図37 基本枝構造化



内部領域の変則的設計例

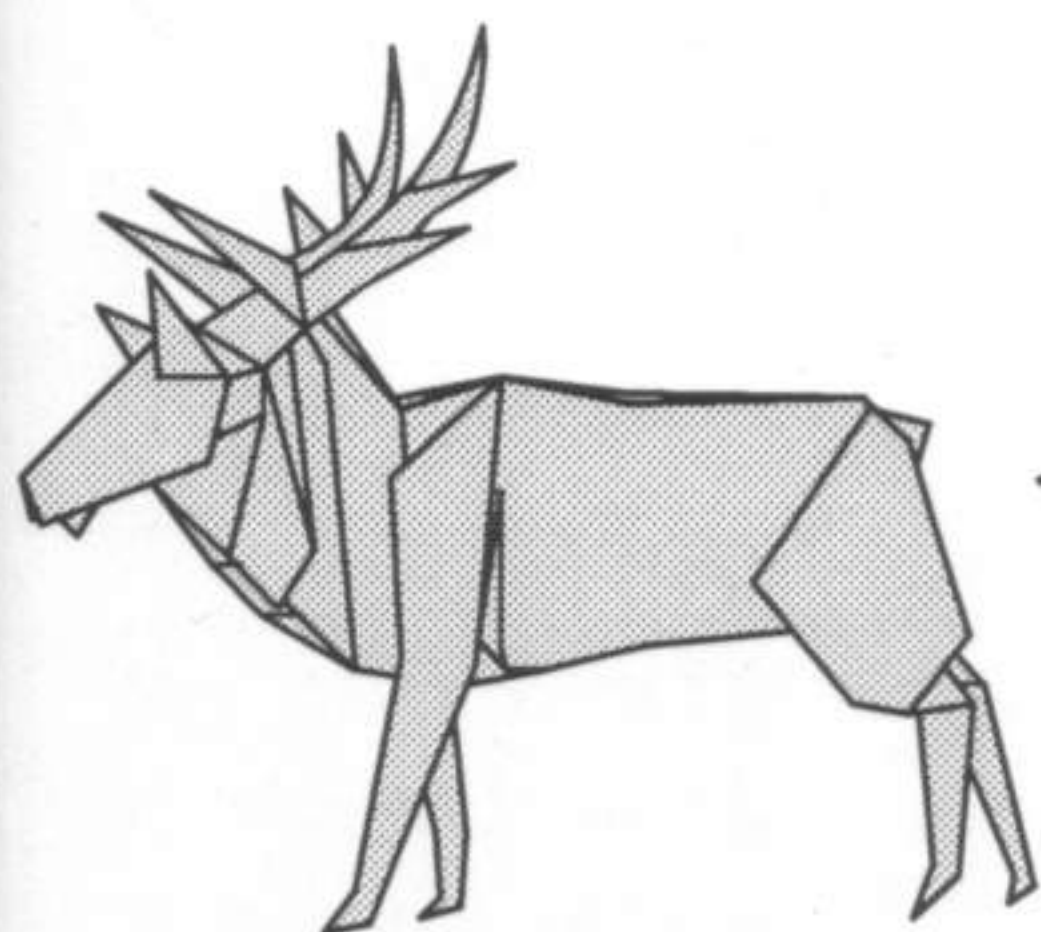


図39 折り上がり

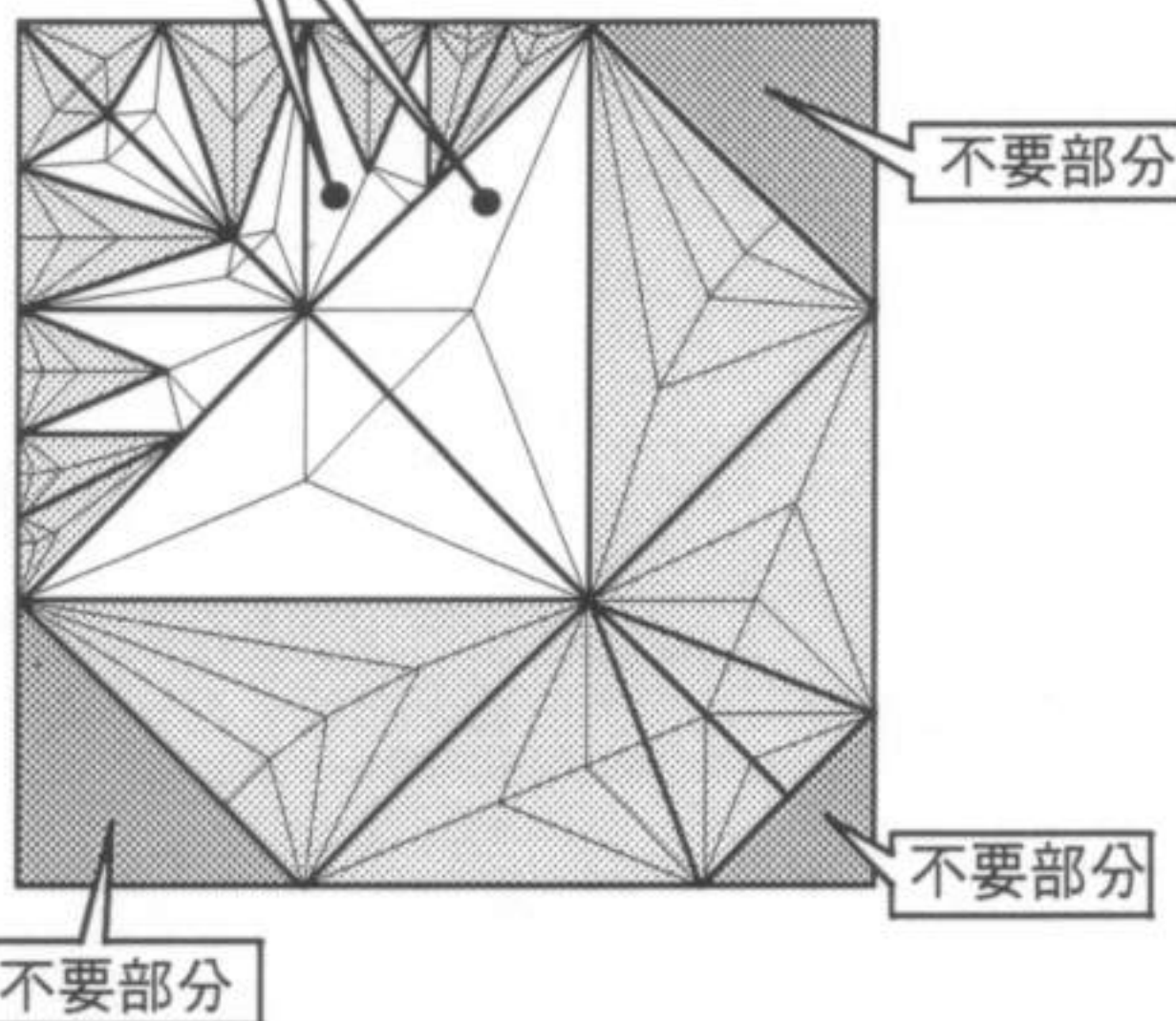


図38 設計された展開図
(洗練化後)

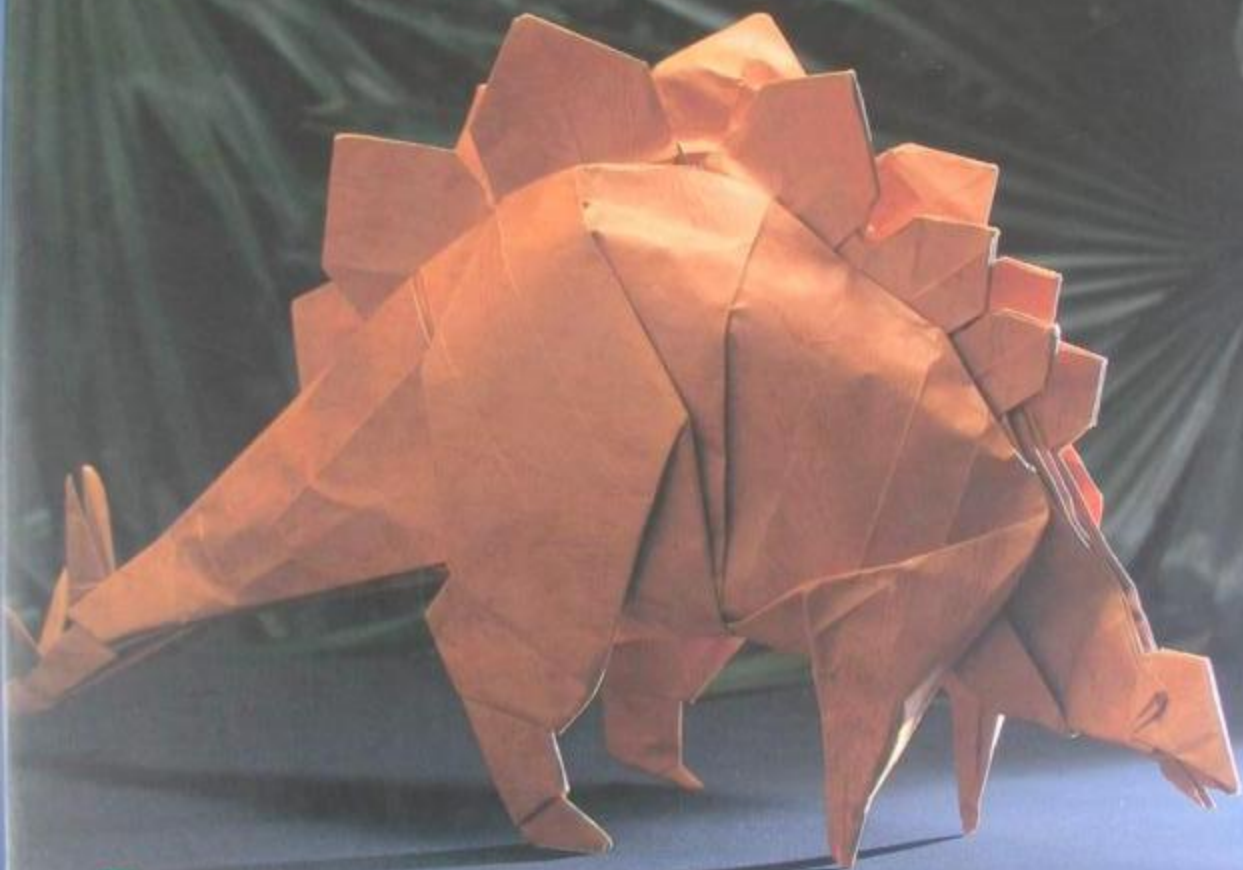
参考文献

- [1] 前川淳・作／笠原邦彦・編 『ビバ！おりがみ』、サンリオ（1982）
- [2] 目黒俊幸 「実用折紙設計法」 折紙探偵団新聞 7～12号（1991）
- [3] 川畑文昭 「折り紙造形におけるカドの折りだし手法」、
第2回折り紙の科学国際会議（1994）

I ♥ ORIGAMI

ORIGAMI FANTASY

by Fumiaki Kawahata



Fumiaki Kawahata ORIGAMI Models

おりがみはうす



定価 2,900円