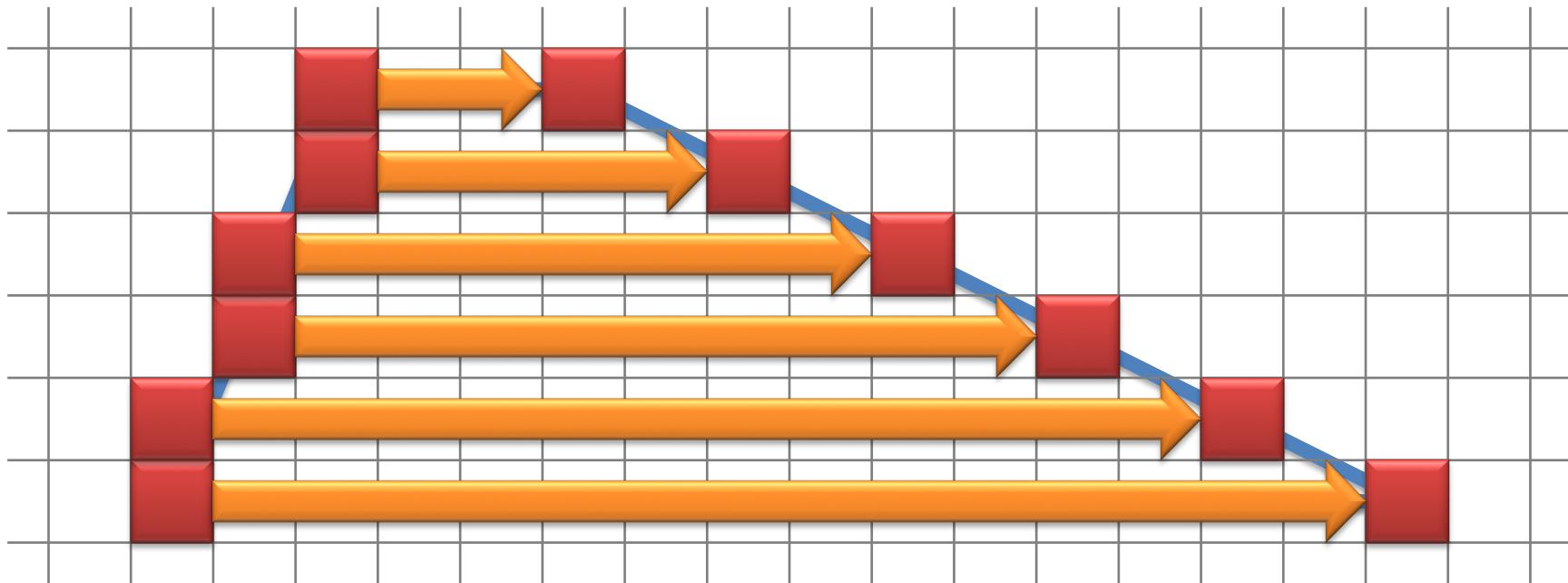


コンピュータグラフィックス

第4回：多角形を描く

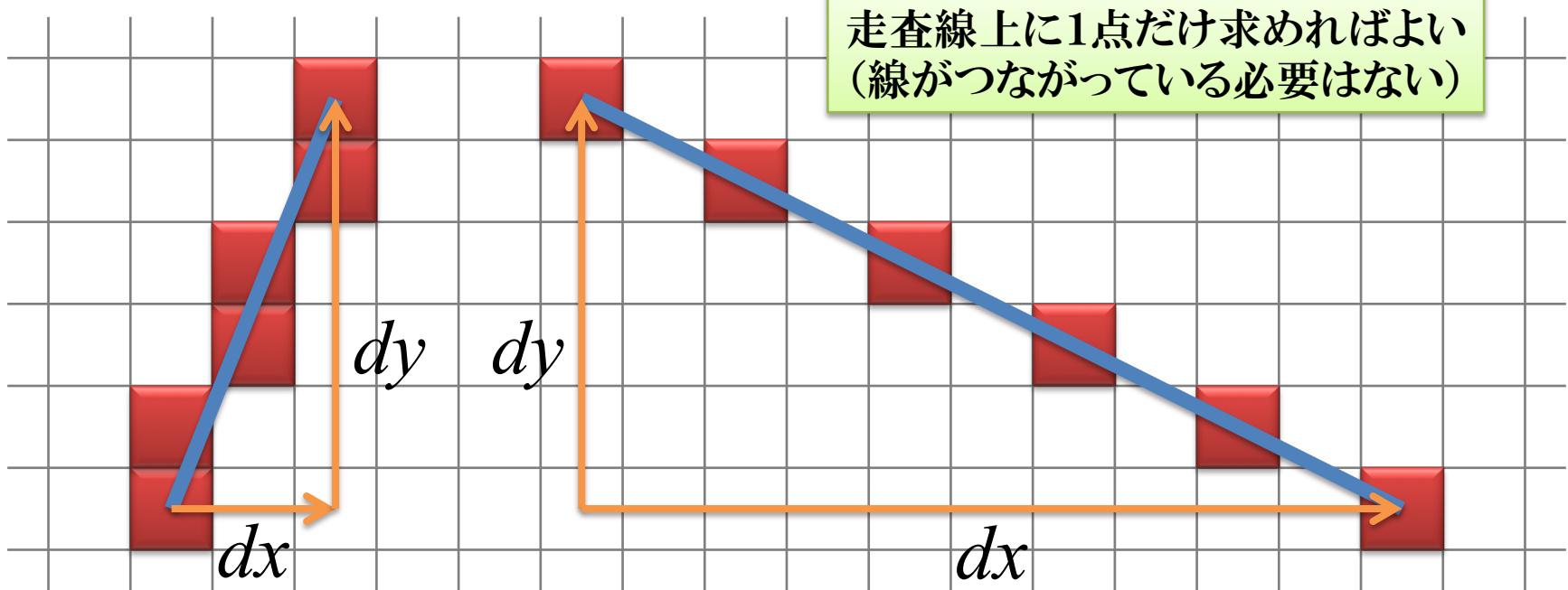
台形を描く

- 上底と下底がX軸と平行な台形を塗りつぶす
 - 左右の斜辺上の画素の位置を求める
 - 左右の斜辺上の画素の間に水平線を描く



左右の斜辺上の画素の位置

- $|dx| < |dy|$ なら線分生成のアルゴリズムと同じ
- $|dx| > |dy|$ なら隣接する画素の間に隙間が空く



傾きを整数部と小数部に分ける

$$a = \frac{dx}{dy}$$

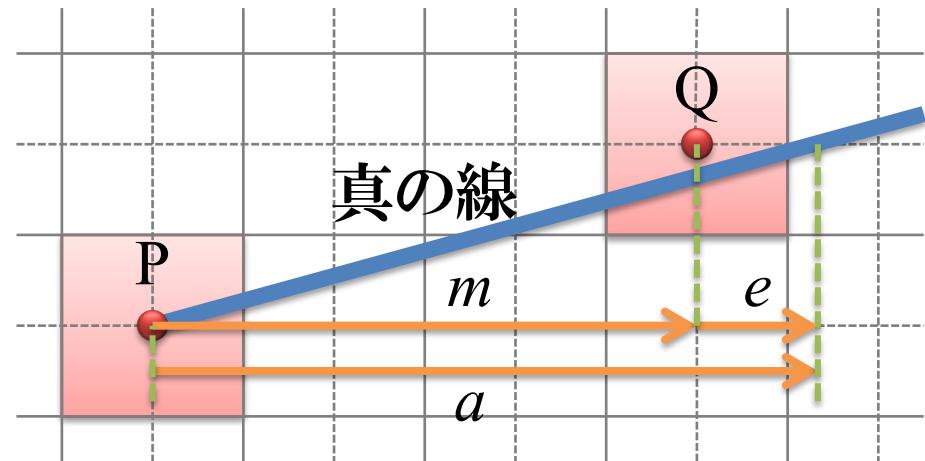
a は斜辺の傾き

$$m = \lfloor a \rfloor$$

m は a を超えない最大の整数
(floor)

$$e = a - m$$

e は傾き a の
小数部(誤差)

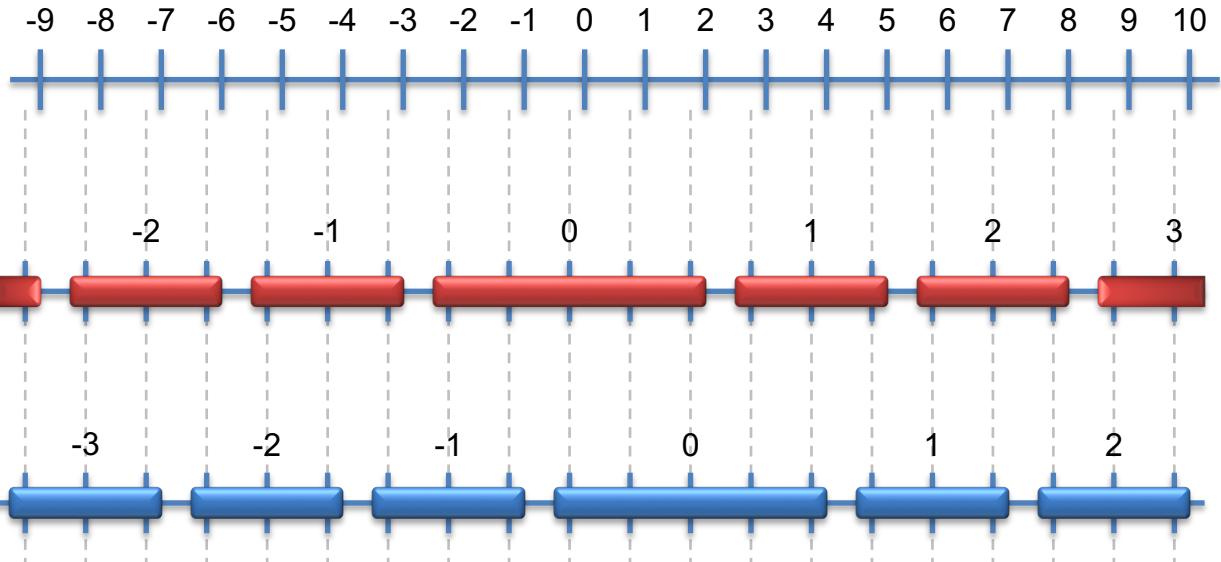


整数の除算を使ってfloorを求める

dx

$\frac{dx}{dy}$ 整数で除算
 $dy=3$ の場合

$\frac{dx - dy + 1}{dy}$



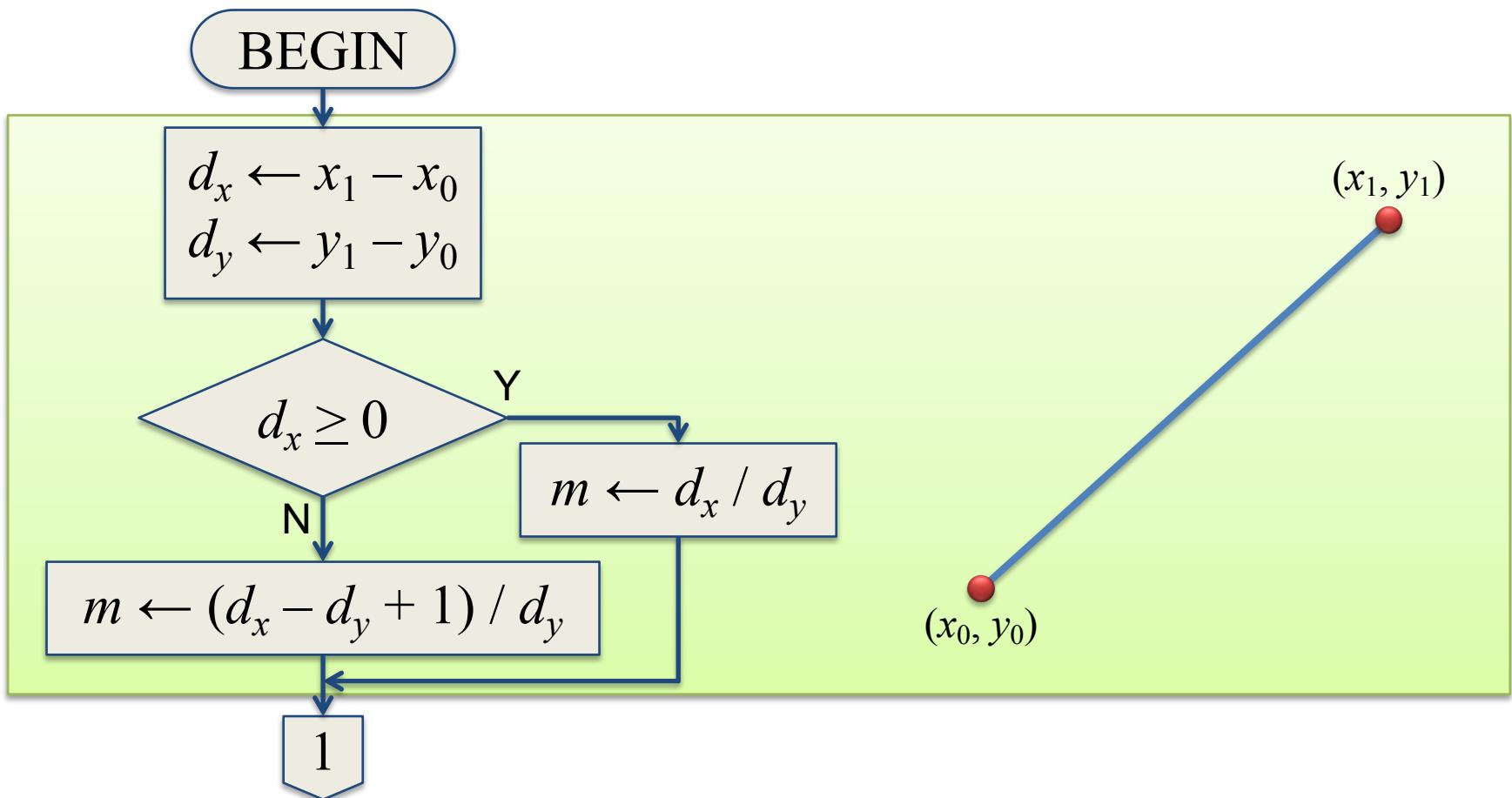
$$dx \geq 0 \Rightarrow m = \frac{dx}{dy}$$

$$dx < 0 \Rightarrow m = \frac{dx - dy + 1}{dy}$$

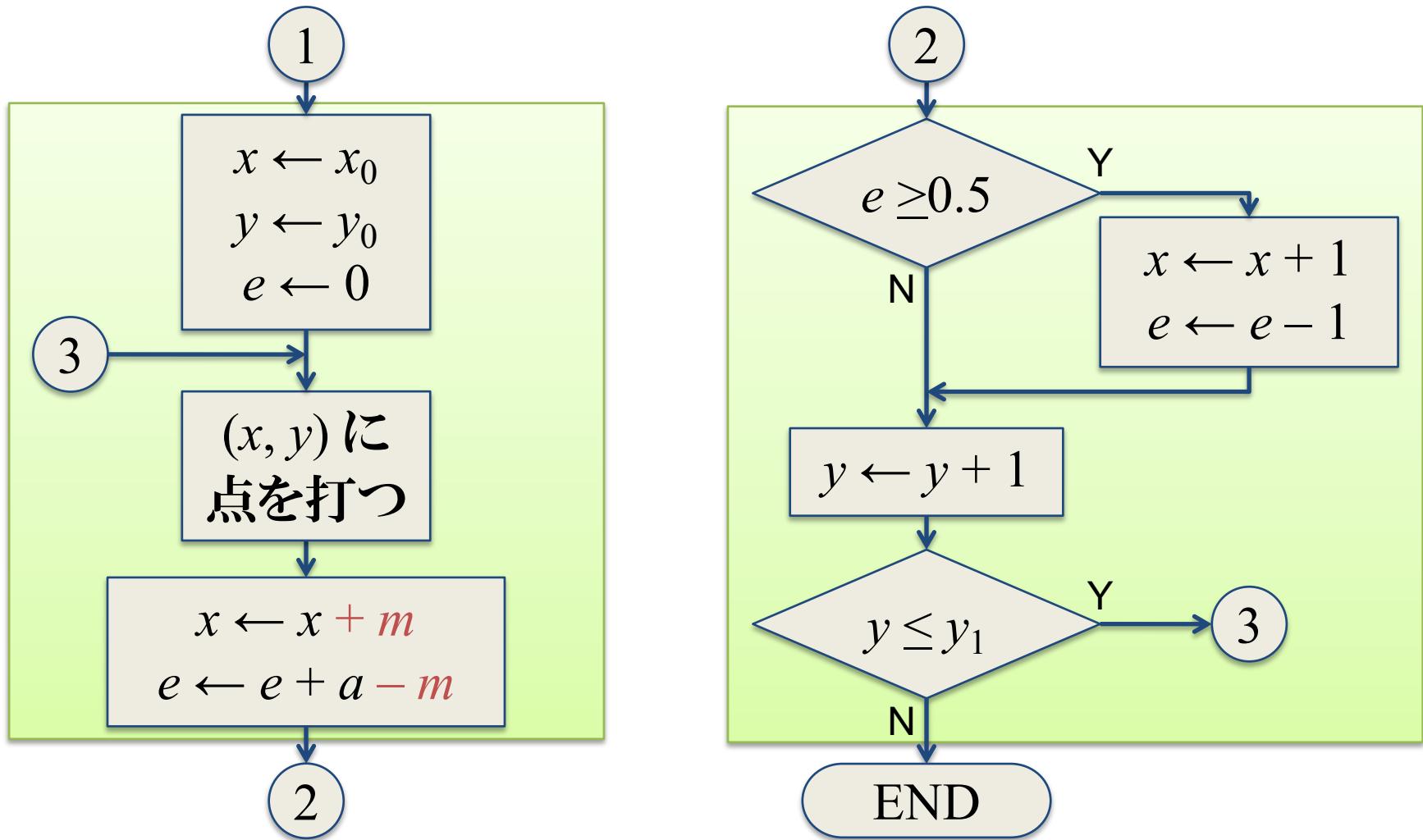


$$m = \lfloor a \rfloor$$

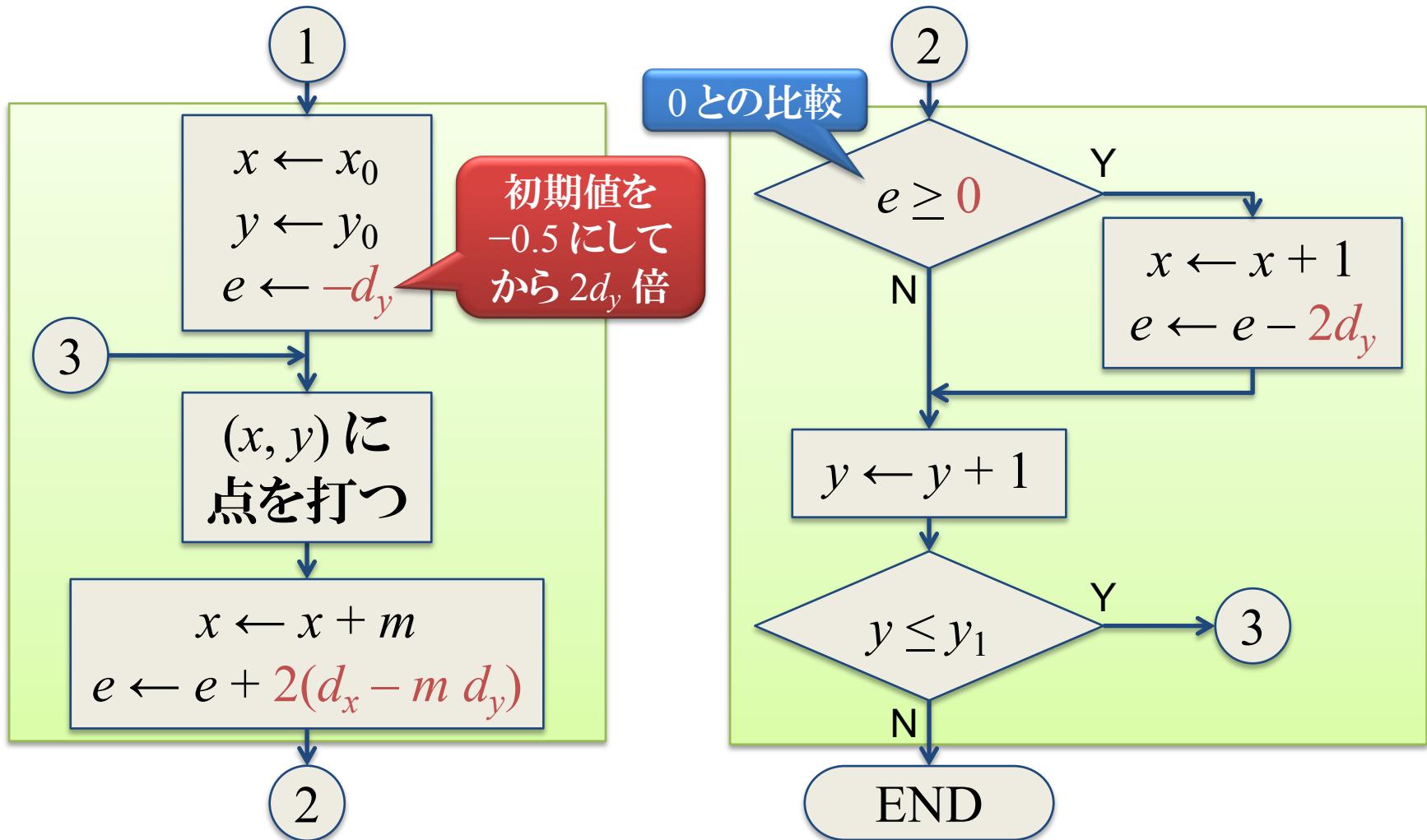
斜辺の位置の算出 (1)



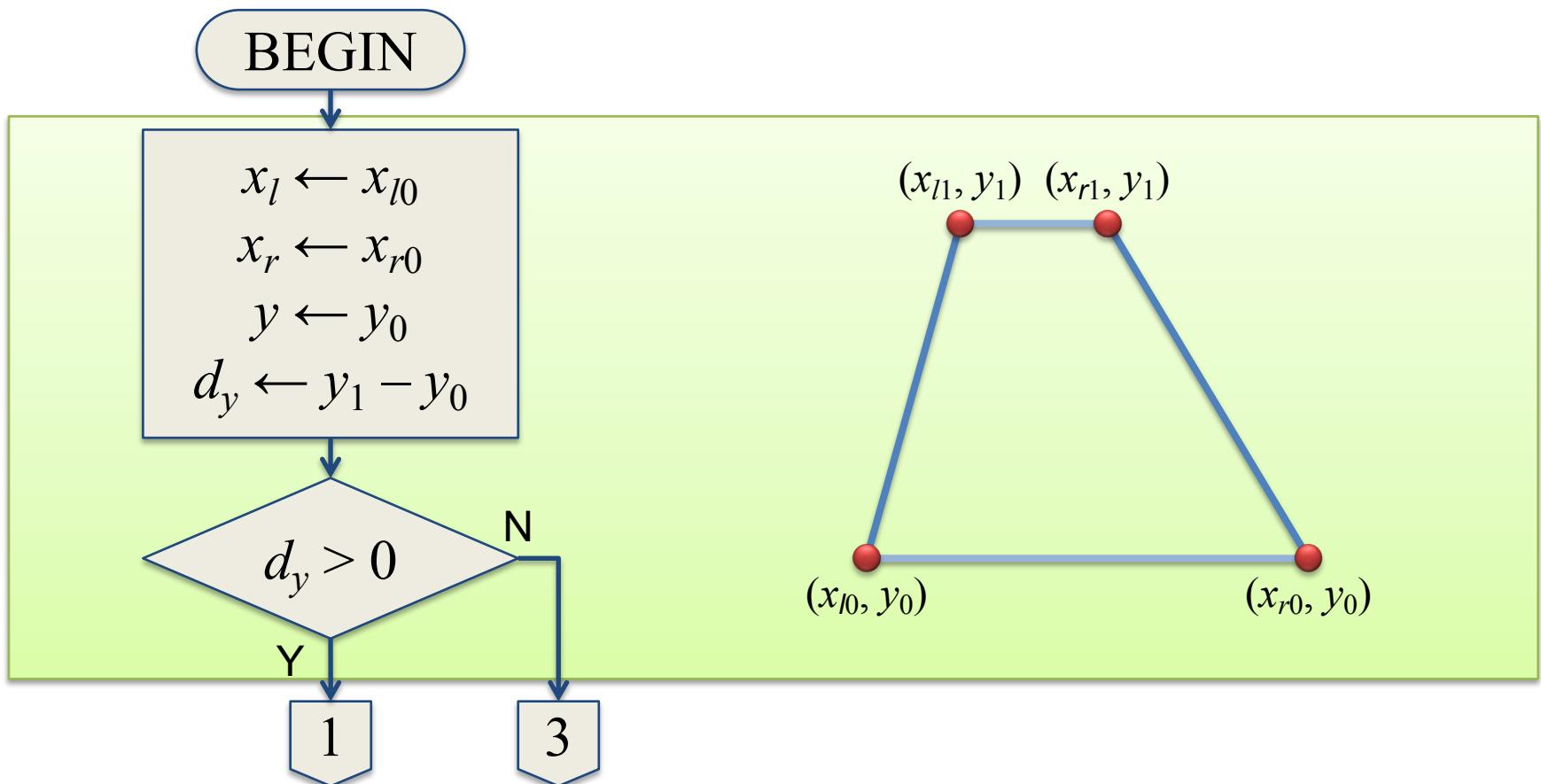
斜辺の位置の算出 (2)



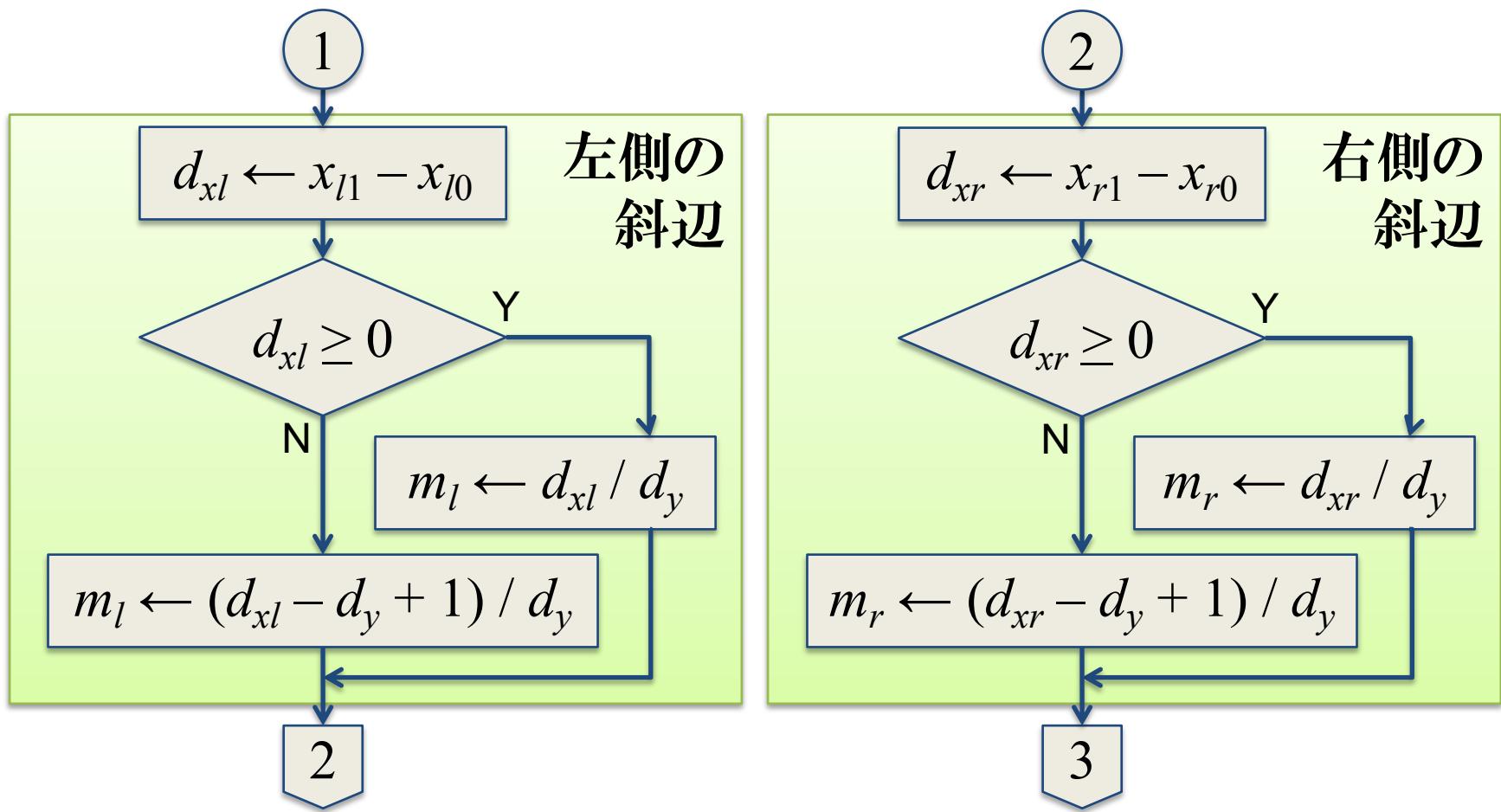
斜辺の位置の算出 (3) - e を $2d_y$ 倍



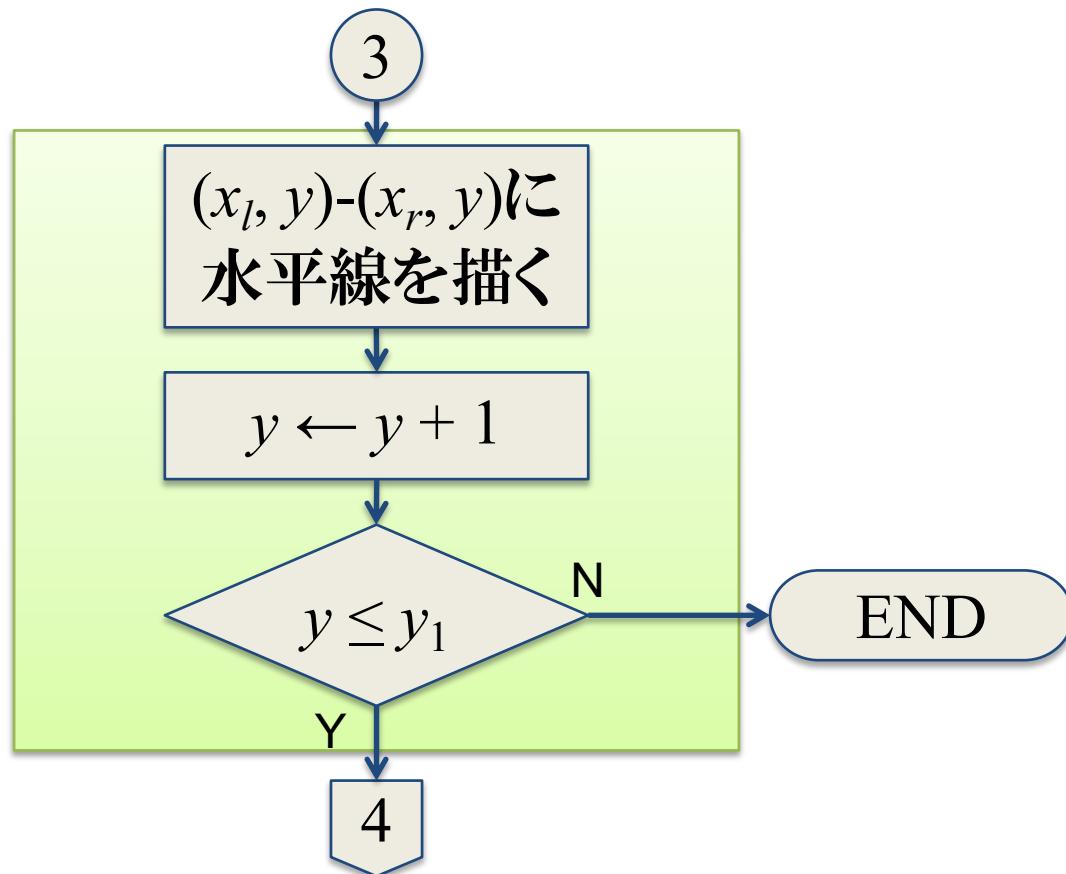
台形の描画アルゴリズム (1)



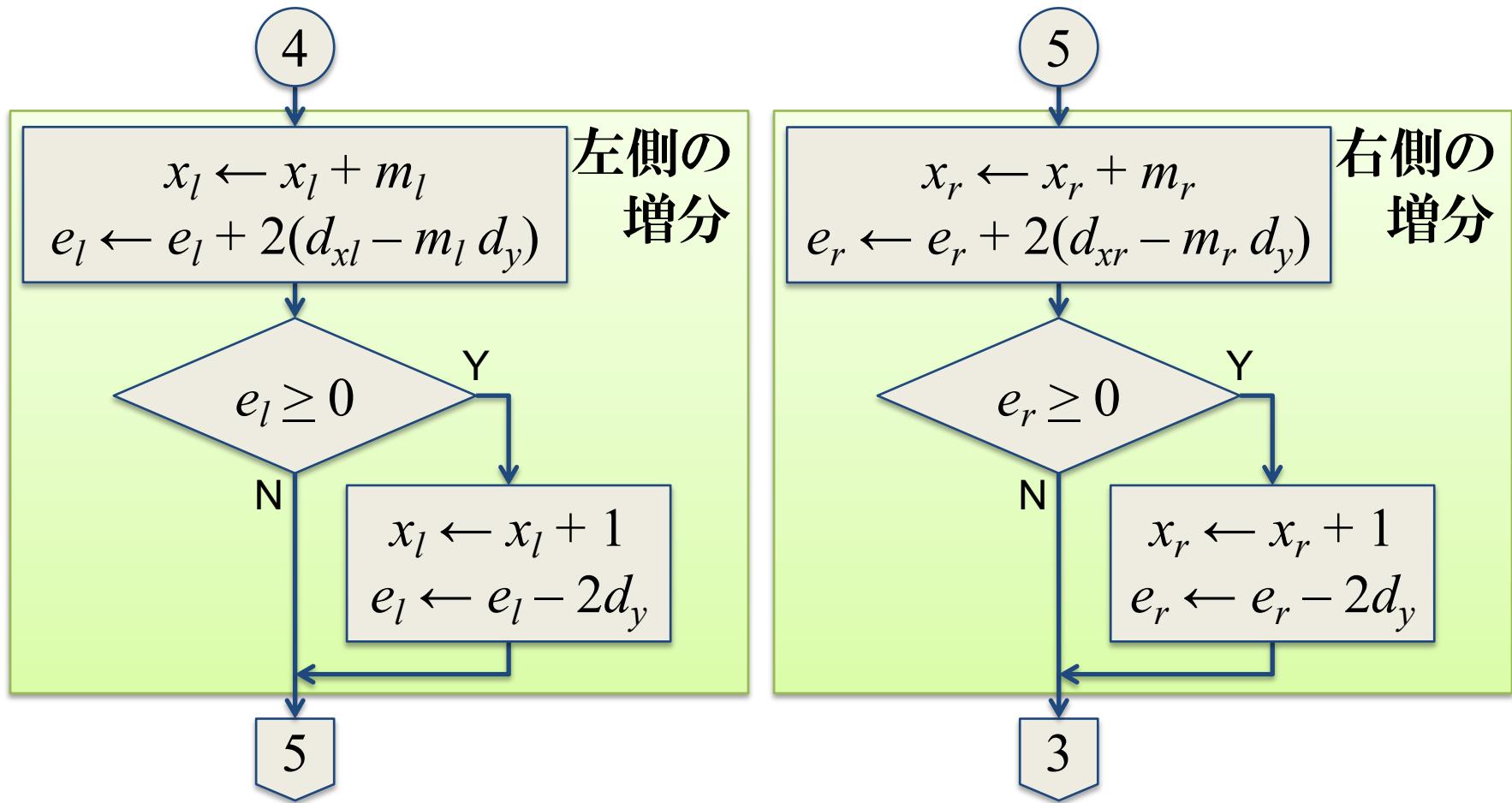
台形の描画アルゴリズム (2)



台形の描画アルゴリズム (3)

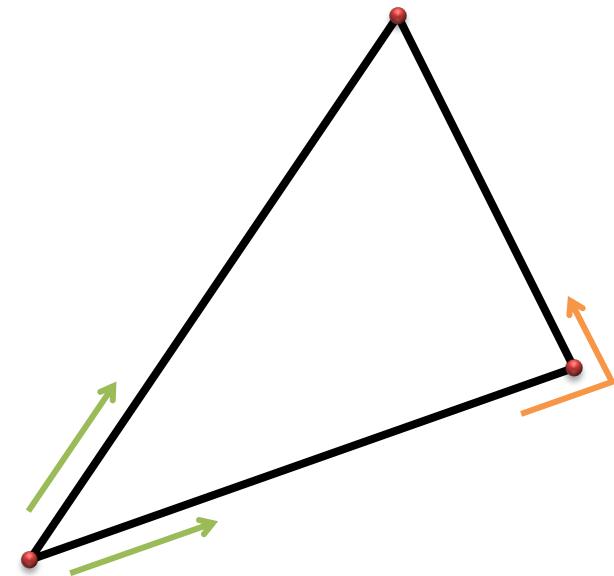
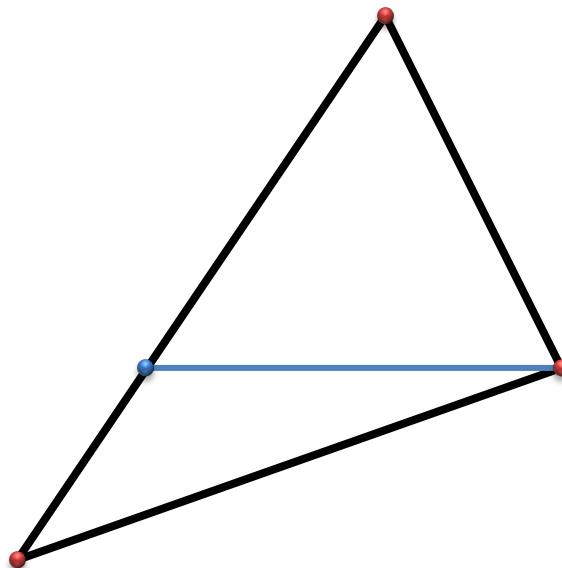


台形の描画アルゴリズム (4)



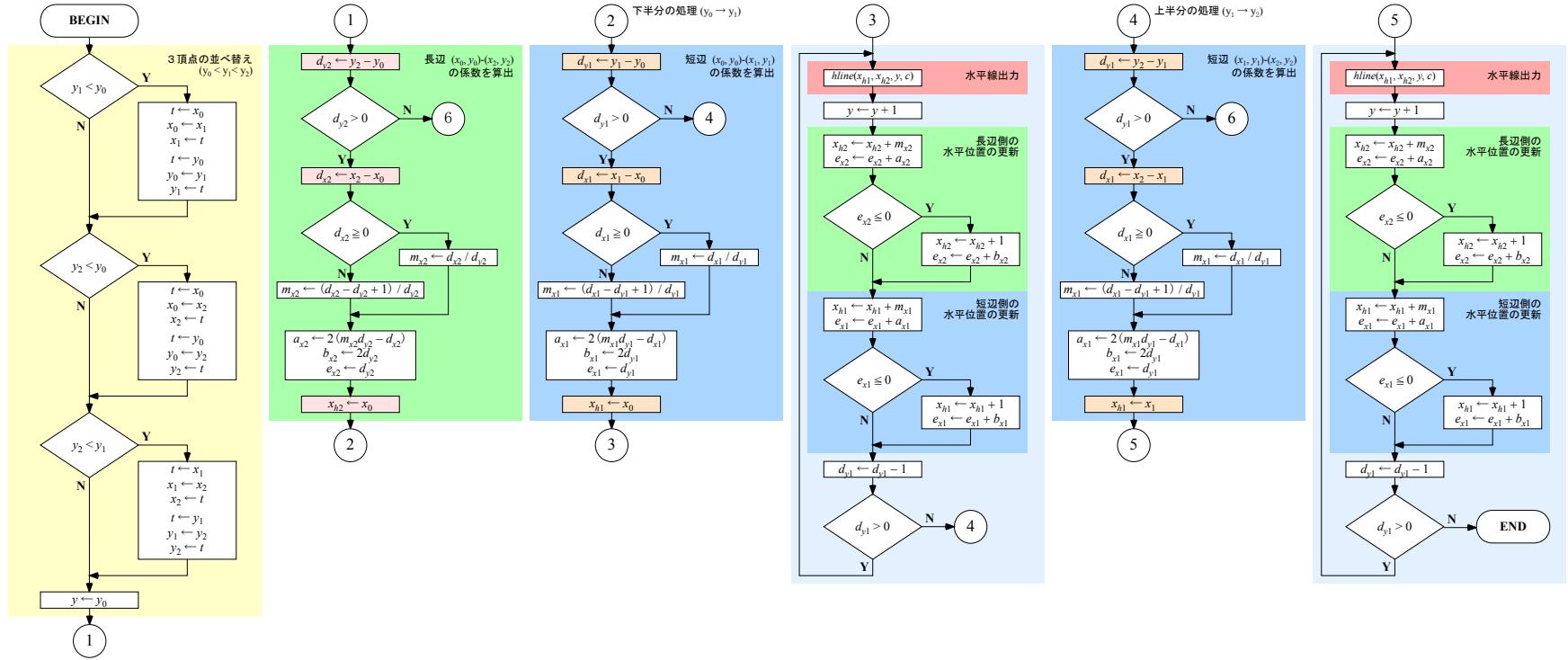
三角形を塗りつぶす

- 台形を2つ描く
 - 三角形を上下に2分割して、それぞれを台形として描く
- 短辺の増分を変える
 - 台形を描いている途中に中間の頂点で増分値を再計算する



三角形の描画アルゴリズム

資料参照

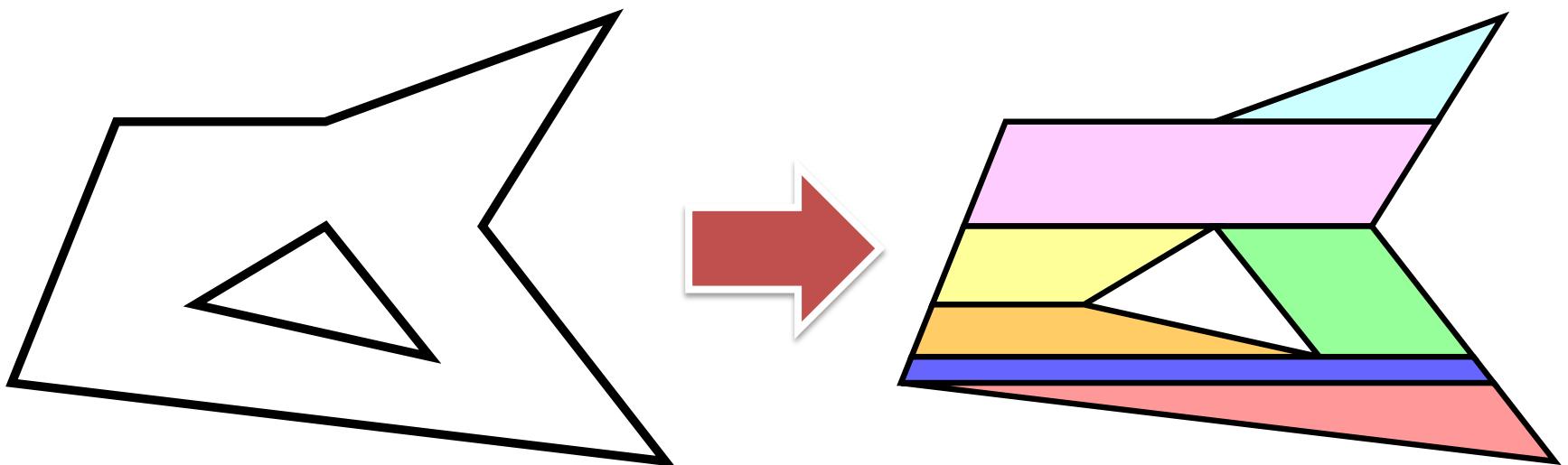


任意の多角形を塗りつぶす

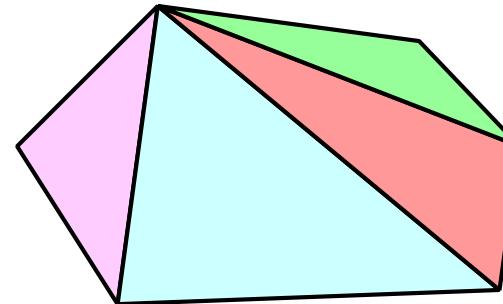
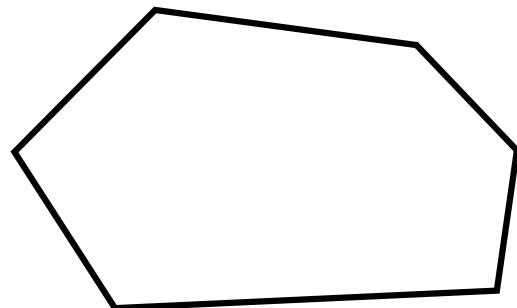
- 台形に分割する
- 三角形に分割する
- 分割しないで対向する辺を水平線で結ぶ

多角形を台形に分割して描く

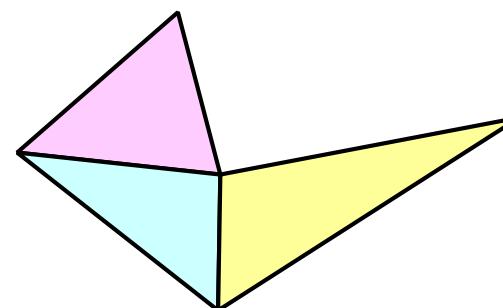
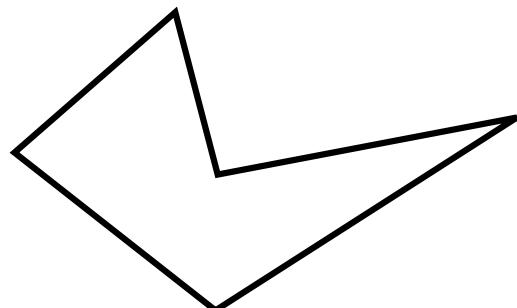
- 各頂点を通る水平線で多角形を分割する



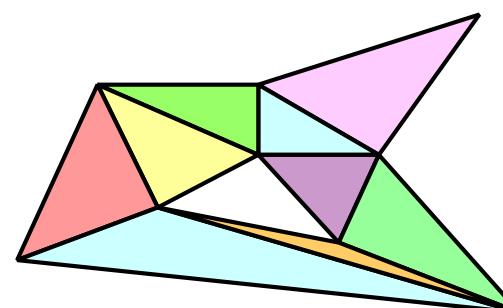
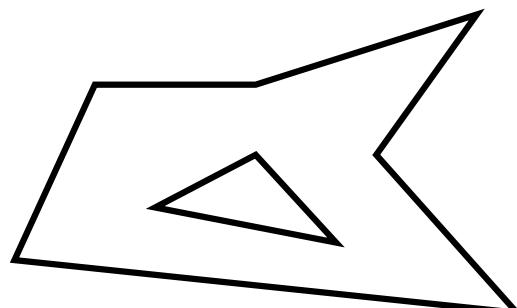
多角形を三角形に分割して描く



凸形状の多角形
なら分割は簡単



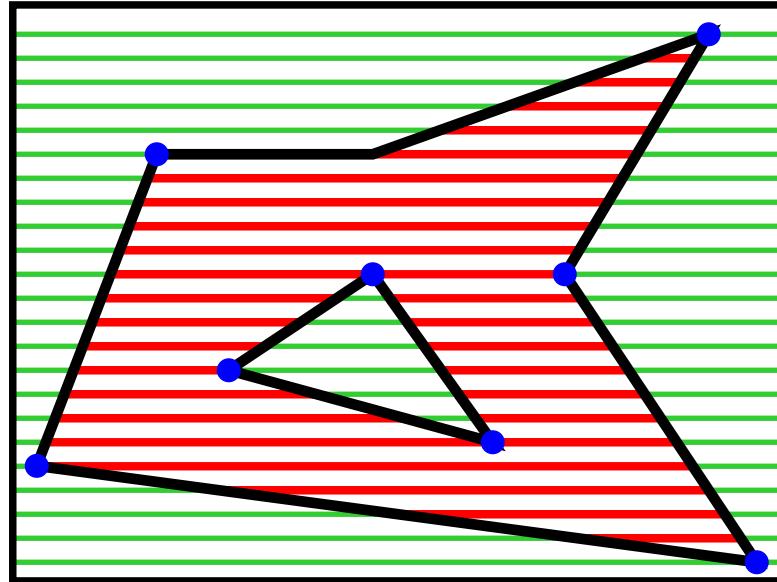
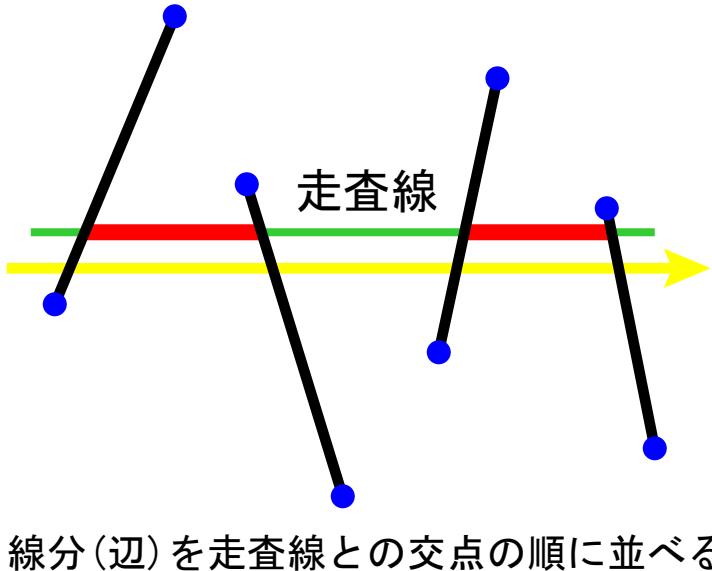
凹部をもつ多角形
だと分割は少し
複雑になる



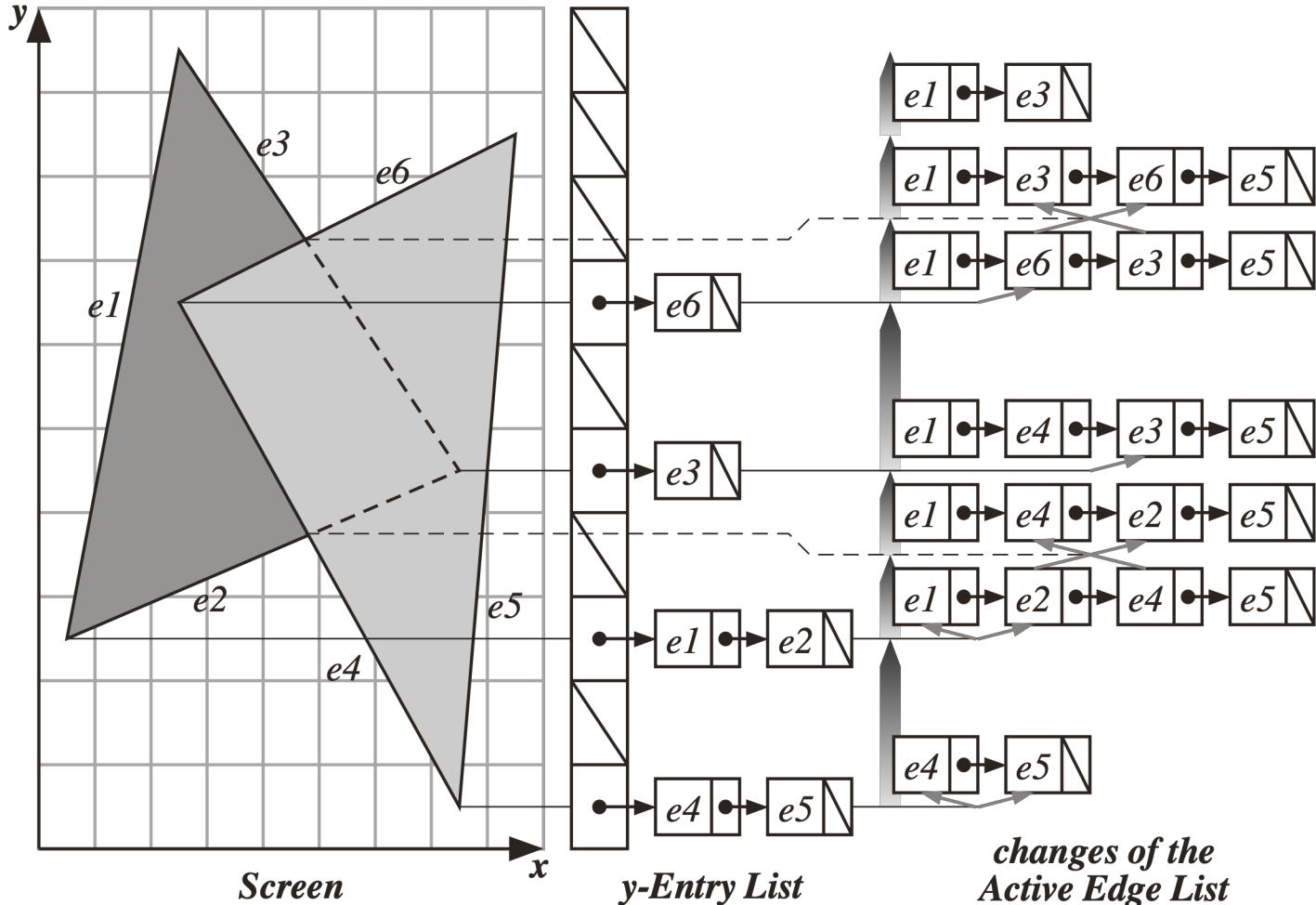
穴のある多角形
だと分割はかなり
複雑になる

任意の多角形を直接描画する

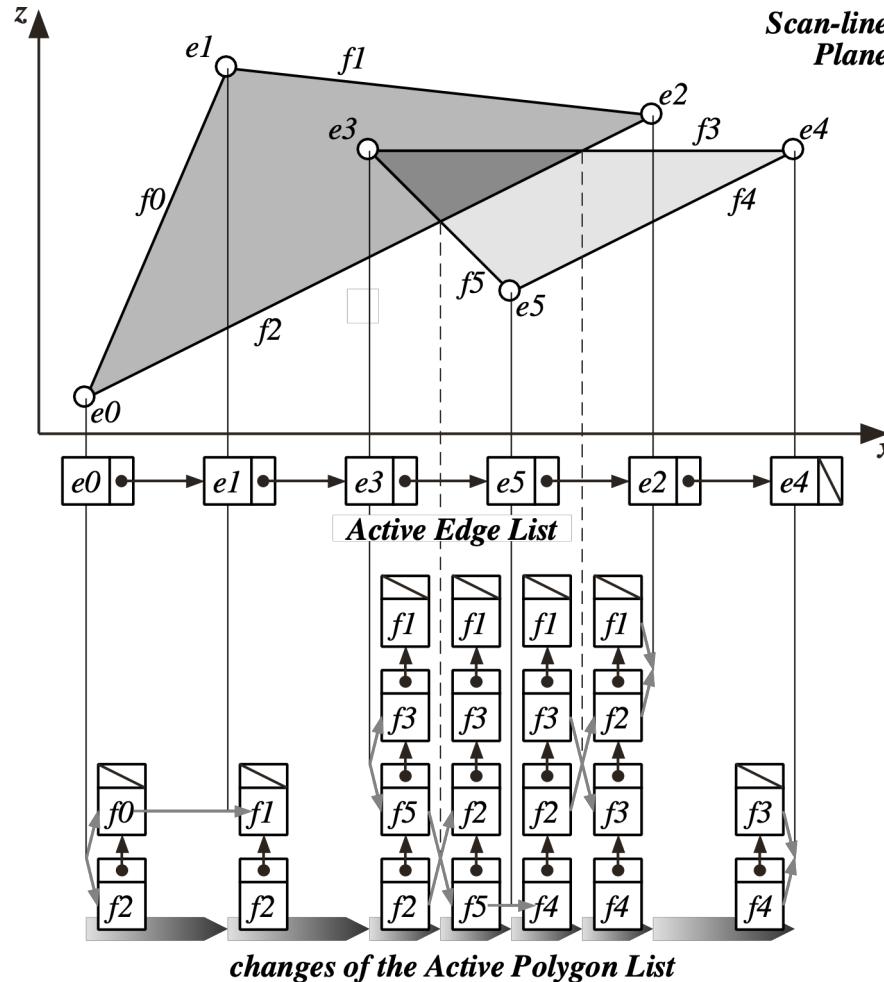
- 辺を独立した線分として扱う
 - ある走査線上で辺を交点の x 座標値の順に並べる
 - 一番左の辺から一対ずつ辺を水平線で結んでいく
 - これを多角形の下端から上端まで繰り返す



稜線をy方向にバケットソート



交差点をx方向にソート



おわり