

## 4 - 6 A\*法

グラフの最短経路を求めるアルゴリズム

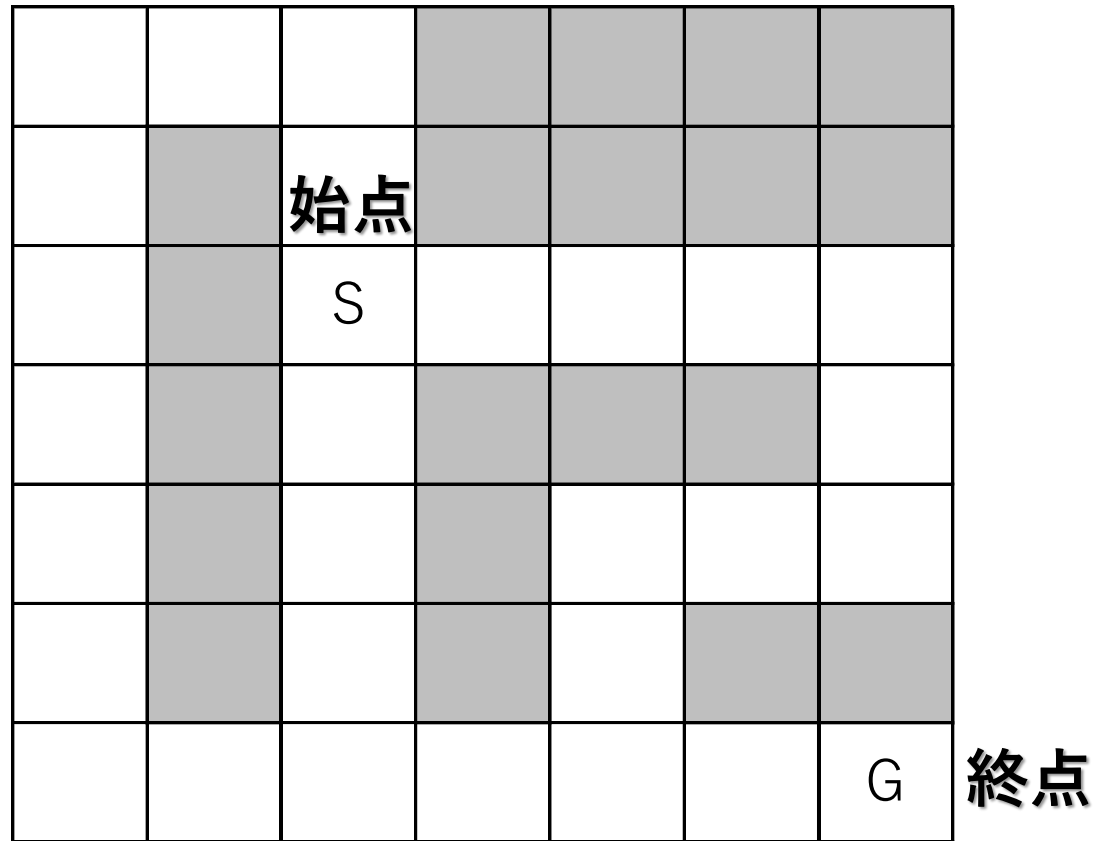
ダイクストラ法を発展させたアルゴリズム

違い：ダイクストラ法は始点に近い頂点から順に最短路を決定

A\*法では、推定コストを用いて終点から遠ざかる方法にある頂点の探索を省くようにしている

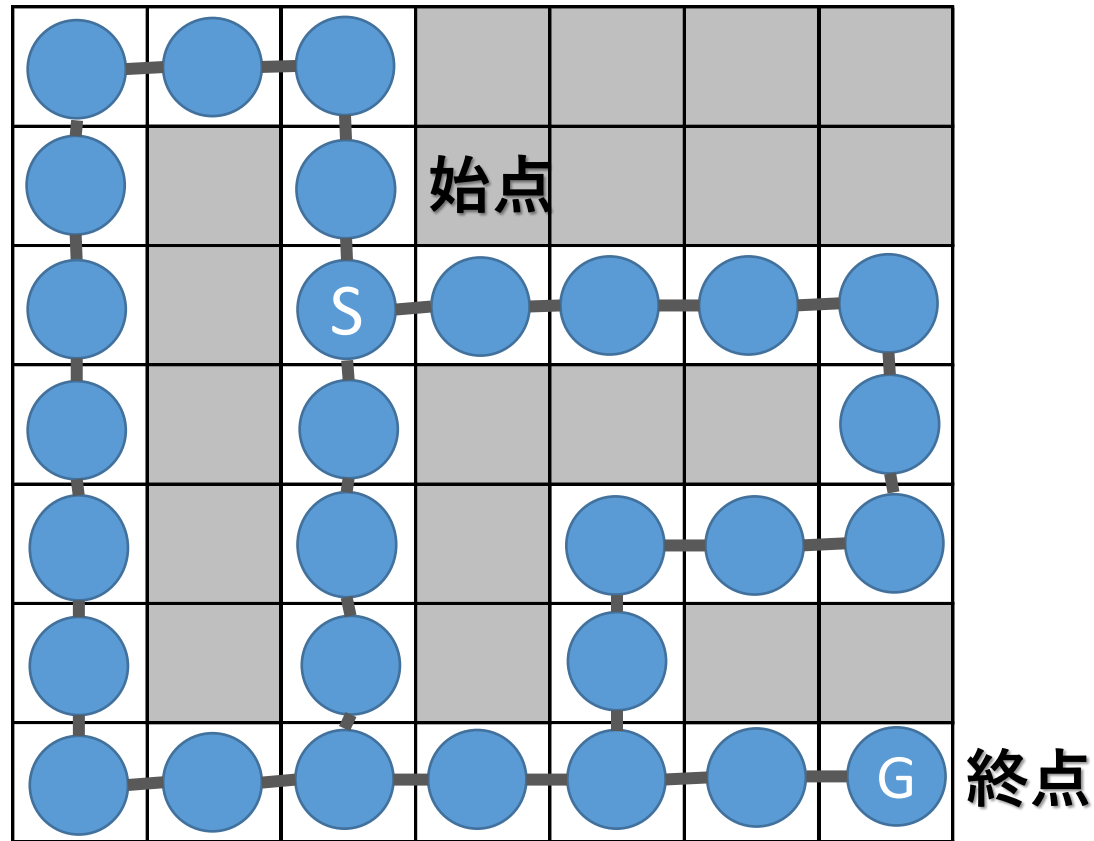
# 迷路の最短経路問題

迷路は各マスを頂点とみなし、各頂点間のコストが1であるグラフとみなせる



# 迷路の最短経路問題

迷路は各マスを頂点とみなし、各頂点間のコストが1であるグラフとみなせる



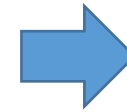
# 迷路の最短経路問題

## ダイクストラ法での最短経路探索

探索済み
  最短経路

1	2	3				
4		5	始点			
6		7	8	9	10	11
12		13				14
15		16		17	18	19
20		21		22		
23	24	25	26	27	28	29

終点



1	2	3				
4		5				
6		7	8	9	10	11
12		13				14
15		16		17	18	19
20		21		22		
23	24	25	26	27	28	29

# 迷路の最短経路問題

A\*法    コスト = スタートからのコスト + ゴールへのコストの推定値

ゴールへのコストの推定値 = ゴールからの直線距離

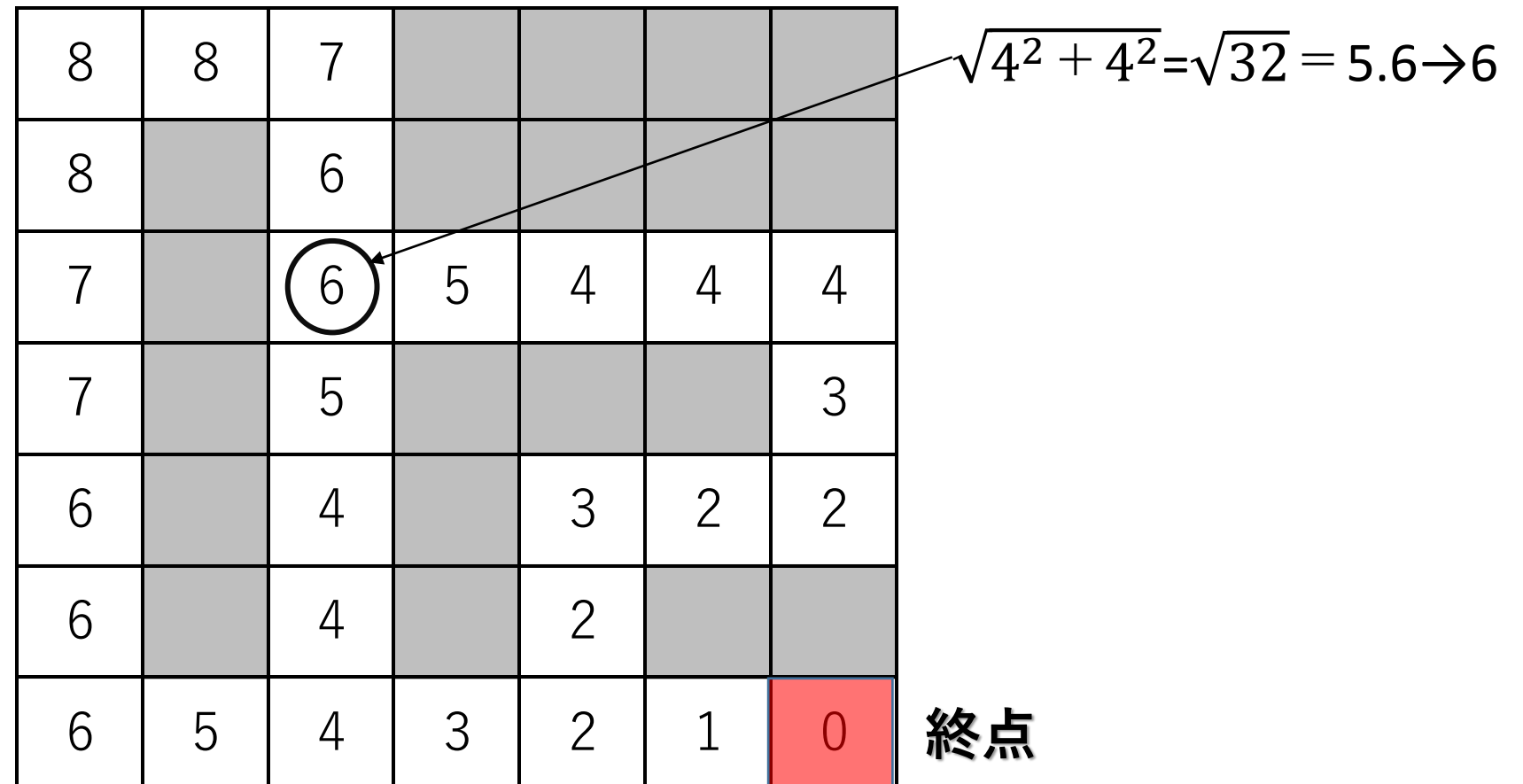
1	2	3				
4		5	始点			
6		7	8	9	10	11
12		13				14
15		16		17	18	19
20		21		22		
23	24	25	26	27	28	29

終点

# 迷路の最短経路問題

A\*法 コスト = スタートからのコスト + ゴールへのコストの推定値

ゴールへのコストの推定値 = ゴールからの直線距離



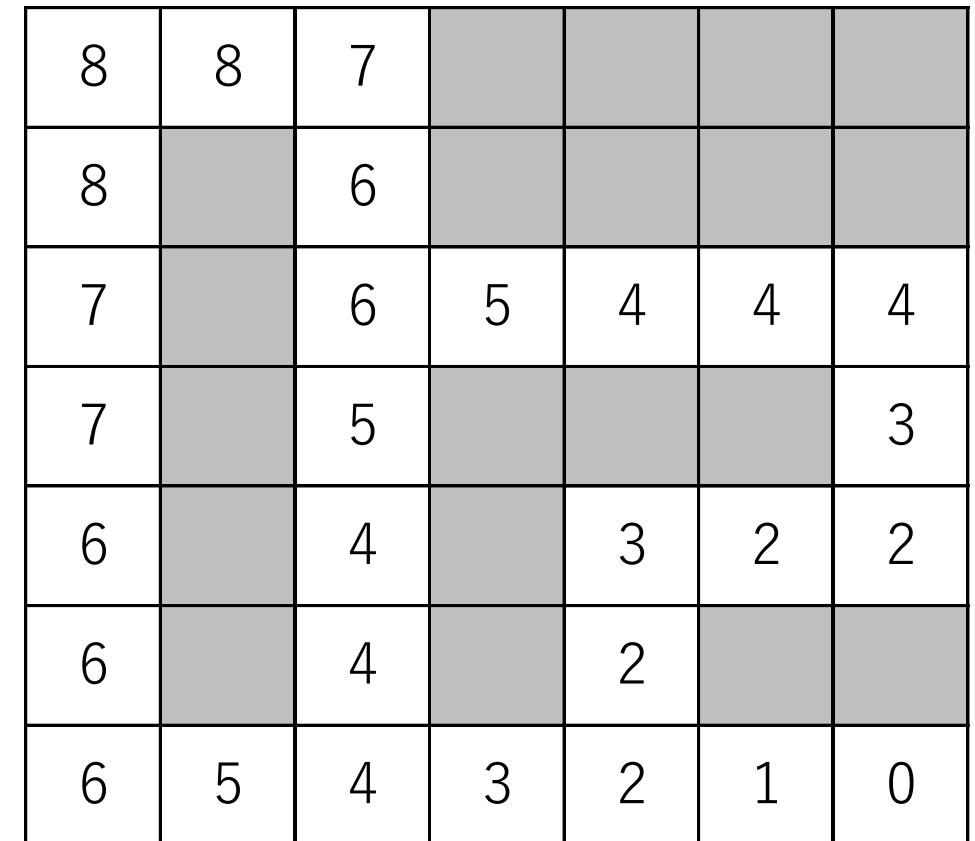
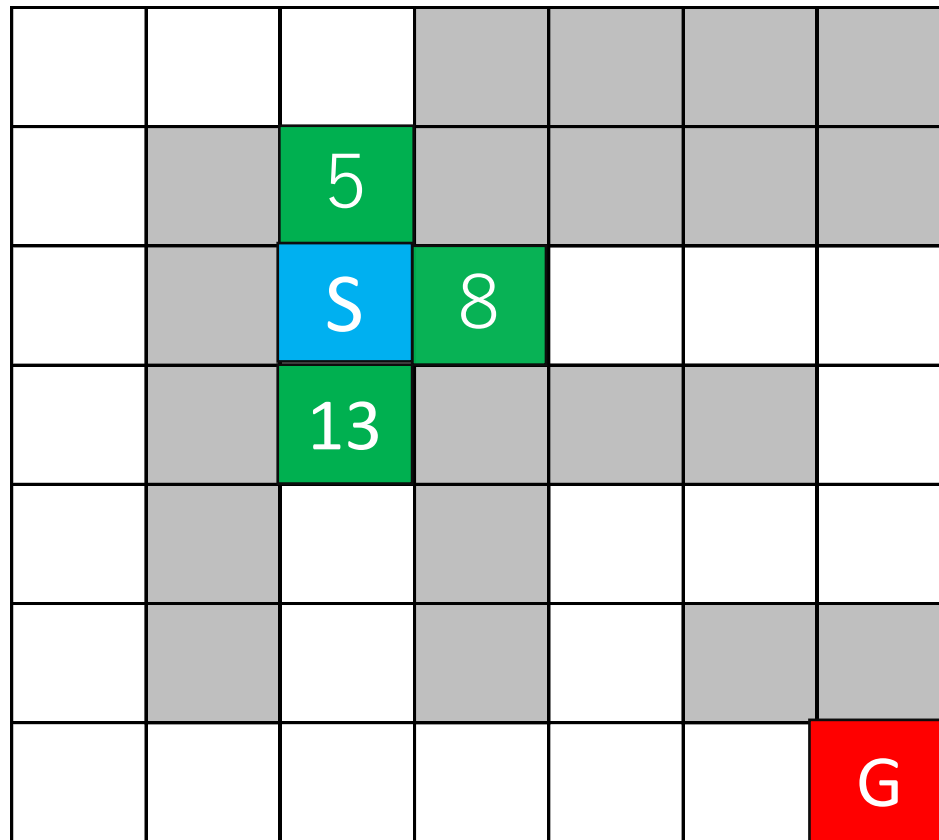
スタートからのコスト（距離）が1のマスは3つ（5、8、13）

推定コストは、（6、5、5）

コストは（ $1 + 6$ 、 $1 + 5$ 、 $1 + 5$ ） = （7、6、6）

ここではマス8

を選択する



探索済みのマス (S、8) からのコスト (距離) が 1 のマスは  
 3つ (5、9、13)  
 推定コストは、(6、4、5)  
 コストは  $(1 + 6, 2 + 4, 1 + 5) = (7, 6, 6)$   
 ここではマス13を選択する

		5				
		S	8	9		
		13				
						G

8	8	7				
8		6				
7		6	5	4	4	4
7		5				3
6		4		3	2	2
6		4		2		
6	5	4	3	2	1	0



探索済みのマス (S、 8、 1 3)

コスト (距離)が 1 のマスは ( 5、 9、 1 6)

推定コストは、 ( 6、 4、 4)

コストは ( 1 + 6、 2 + 4、 2 + 4) = ( 7、 6、 6)

ここではマス9を選択する

		5				
		S	8	9		
		13				
		16				
						G

8	8	7				
8		6				
7		6	5	4	4	4
7		5				3
6		4		3	2	2
6		4		2		
6	5	4	3	2	1	0

同様の手順を繰り返していく

マス 1、2、3などはゴールから離れているので選ばれない

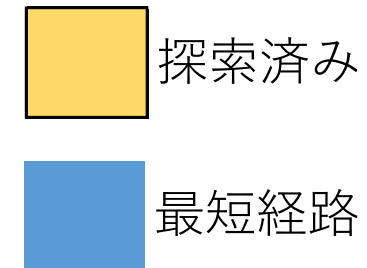
1	2	3				
		5				
		S	8	9	10	
		13				
		16				
						G

8	8	7				
8		6				
7		6	5	4	4	4
7		5				3
6		4		3	2	2
6		4		2		
6	5	4	3	2	1	0

始点（7）から終点（29）までの最短経路は

7 → 13 → 16 → 21 → 25 → 26 → 27 → 28 → 29

1	2	3				
4		5				
6		7	8	9	10	11
12		13				14
15		16		17	18	19
20		21		22		
23	24	25	26	27	28	29



# A\*法のプログラム

赤字はDijkstra\_Mazeと異なるところ

'ゴールまでの距離

$XG = .Cells(G\_no + 3, 35)$

$YG = .Cells(G\_no + 3, 36)$

For i = 1 To n

$X = .Cells(i + 3, 35)$

$Y = .Cells(i + 3, 36)$

$D = Round(Sqr((X - XG) ^ 2 + (Y - YG) ^ 2), 0)$

$.Cells(i + 3, 40) = D$

Next i

## 処理

Do

  Cmin = 1000

  For i = 1 To n

    If .Cells(i + 3, 39) = "" Then

      HC = .Cells(i + 3, 40)

      If .Cells(i + 3, 37) + HC < Cmin Then

        Cmin = .Cells(i + 3, 37) + HC

        i\_min = i

      End If

    End If

  Next i

Cmin = Cmin - .Cells(i\_min + 3, 40)

'コスト確定

.Cells(i\_min + 3, 39) = .Cells(i\_min + 3, 37)

X = .Cells(i\_min + 3, 35) + 1

Y = .Cells(i\_min + 3, 36) + 1

Cells(X, Y).Interior.ThemeColor = xlThemeColorAccent4

For j = 1 To n

costj = .Cells(j + 3, 37)

If .Cells(j + 3, 39) = "" And cost(i\_min, j) > 0 Then

    If costj > Cmin + cost(i\_min, j) Then

        .Cells(j + 3, 37) = Cmin + cost(i\_min, j)

        .Cells(j + 3, 38) = .Cells(i\_min + 3, 34)

    End If

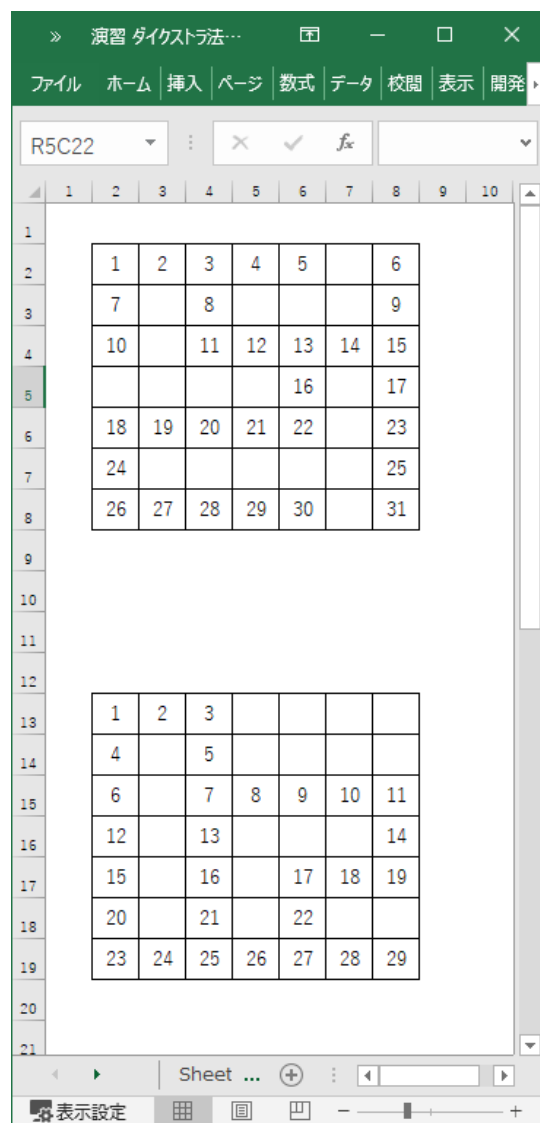
End If

Next j

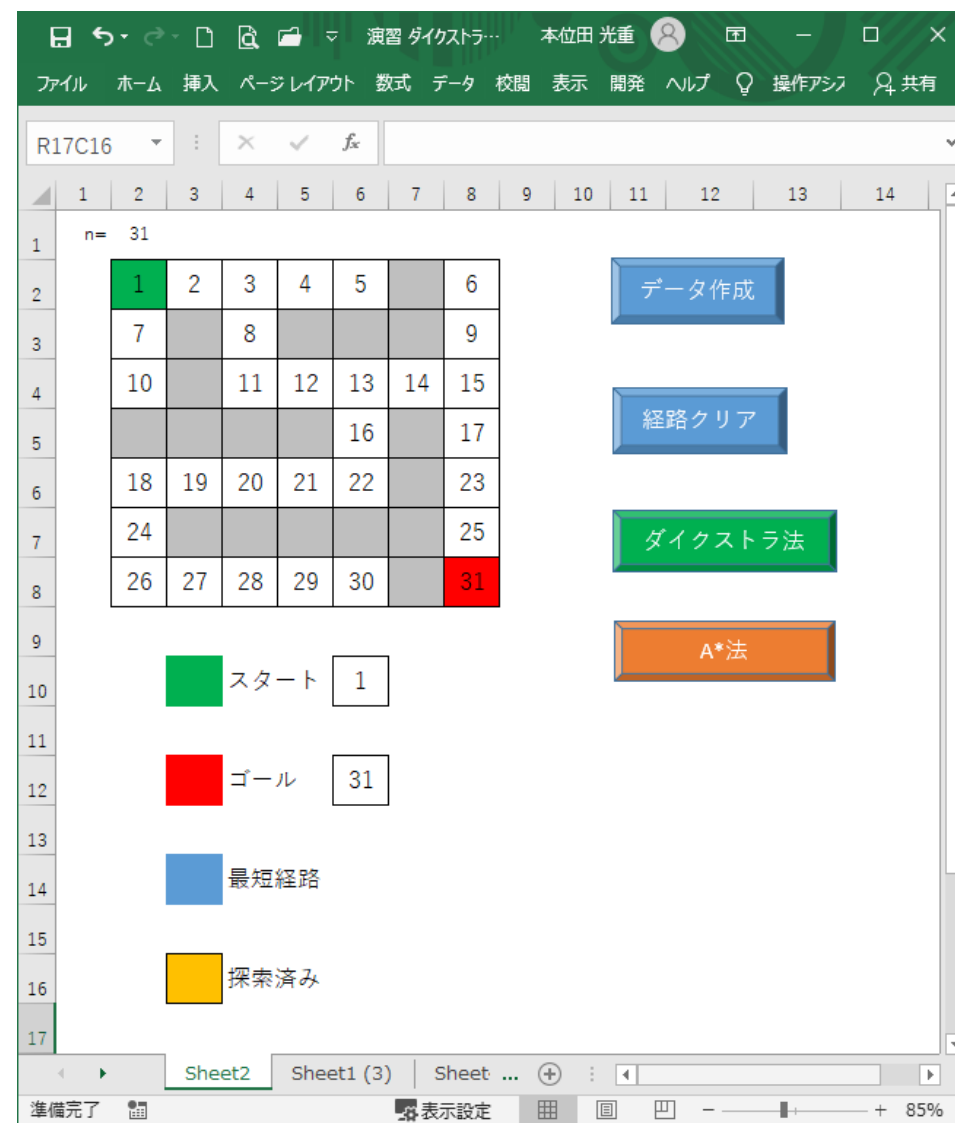
Loop Until .Cells(G\_no + 3, 39) > 0

# 新しい迷路の作成方法

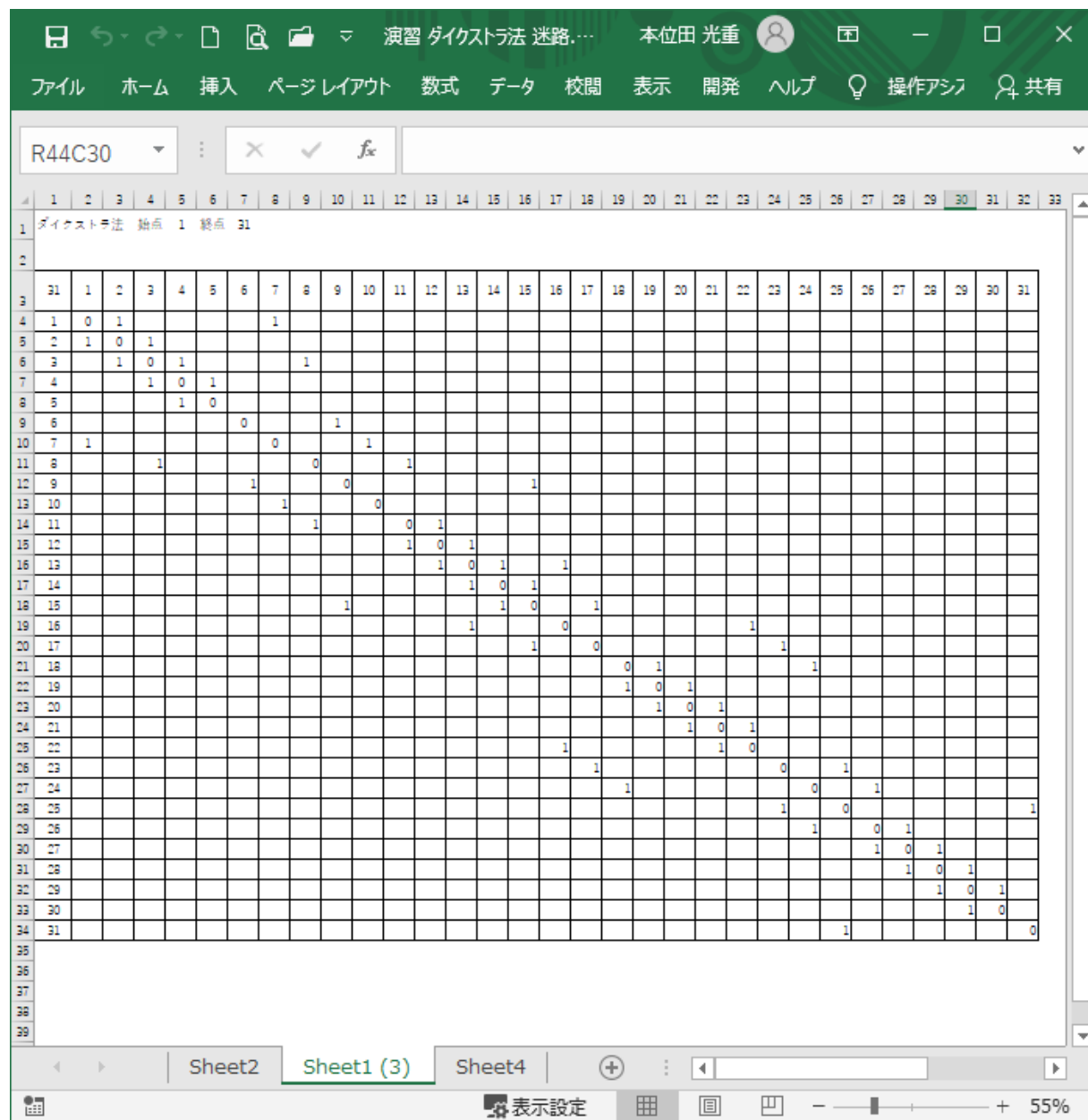
Sheet4の上図をコピー



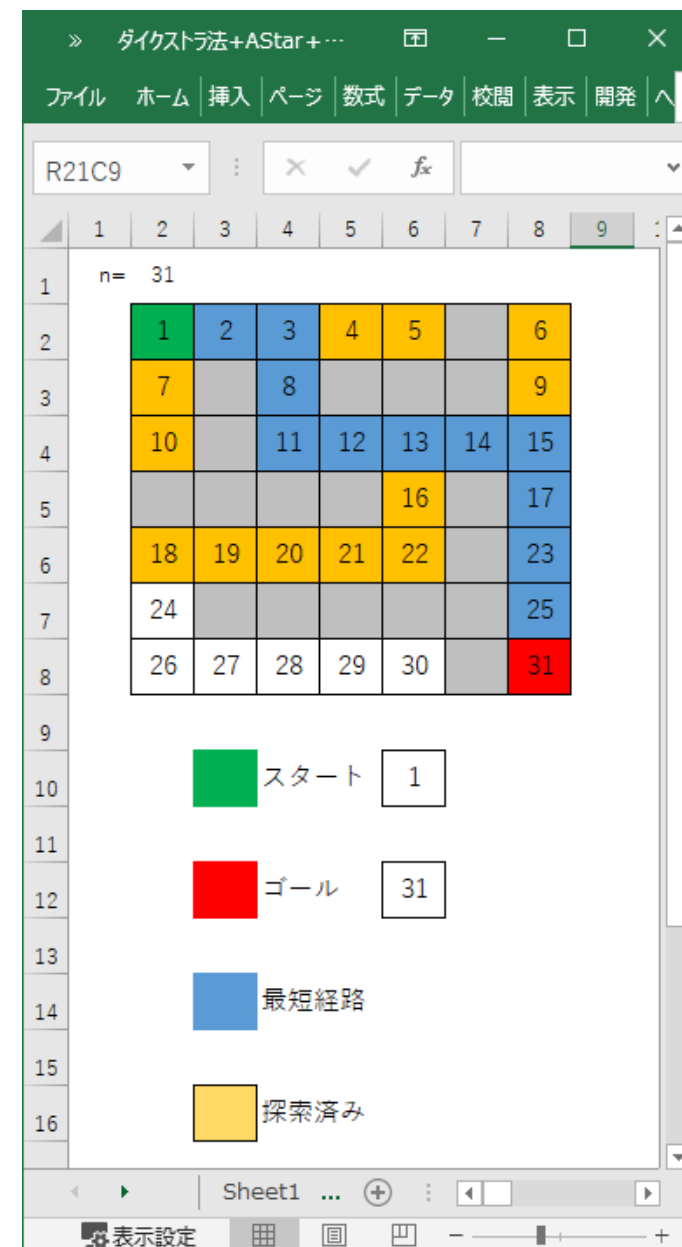
Sheet2に迷路の図を貼り付け  
「データ作成」ボタンをクリック  
スタート、ゴール番号を入力



## Sheet1(3)に新迷路に対応したデータが記入される



## Dijkstra法による探索結果





A\*法による探索結果は？