

# 技術社会システム

第9回：縮小・分割統治法(続き)

担当教員：蓮池 隆(はすいけ たかし)

連絡先：[thasuike@waseda.jp](mailto:thasuike@waseda.jp)

# (復習)縮小・分割統治法

## 縮小統治法

- 問題をサイズの小さな問題に帰着させることを繰り返す手法.
- 最終的には最もサイズの小さな問題を解決することで、最初の問題の解を得ることができる.

## 分割統治法

- 問題をサイズの小さな問題に分割し、各問題を解決することで、最初の問題を解決する手法

➡これらの考え方は幅広い問題に対して有効！

# それでは今日の演習です

## 演習9-1

- 以下の図1～図3のチェス盤をトロミノで重複なく覆えるか。ここでトロミノは3マスのL字ピースのことであり、黒マスは使用してはならない。

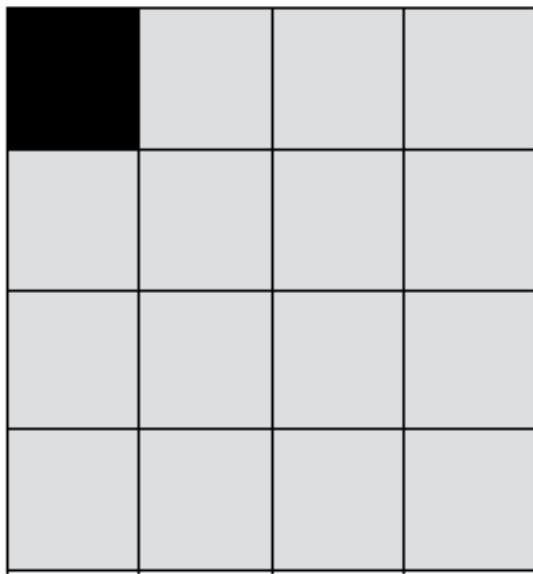
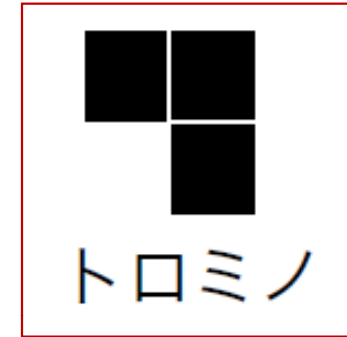


図1

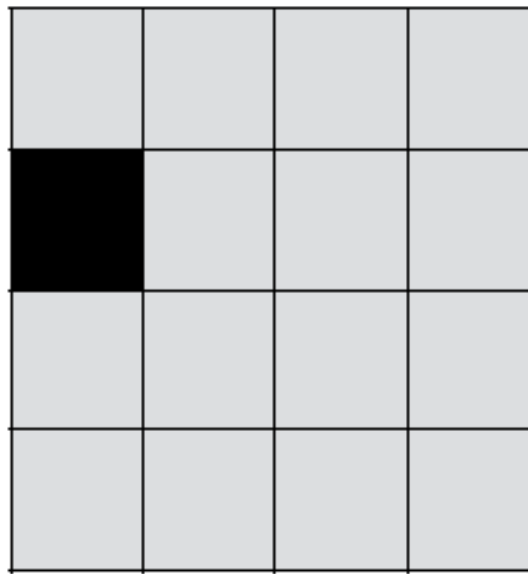


図2

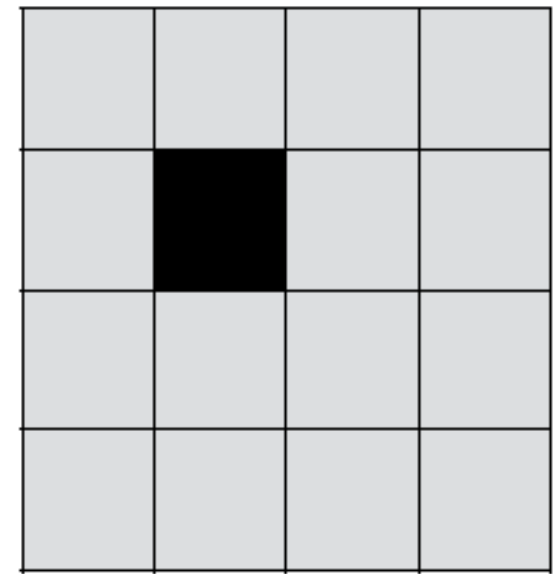
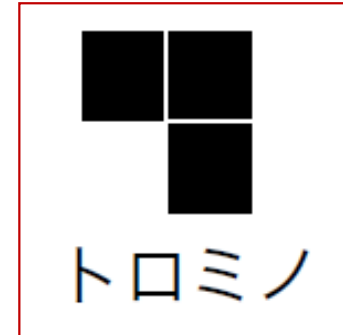


図3

# 解答

## 演習9-1

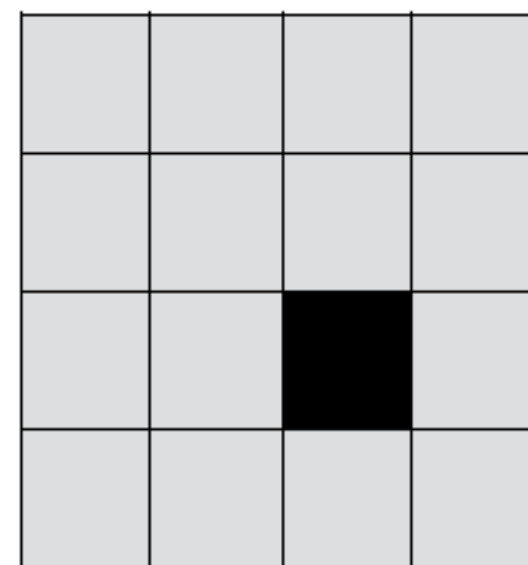
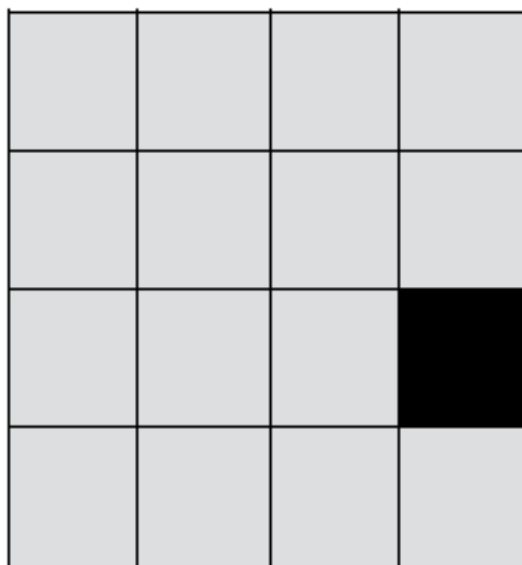
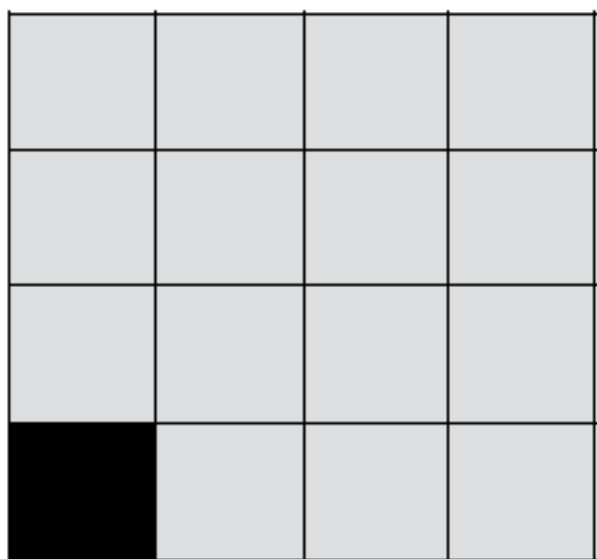
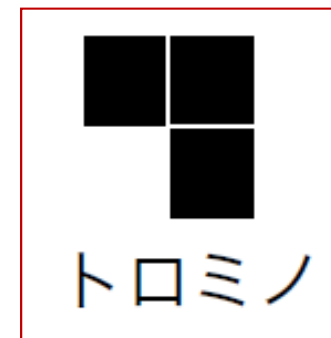
- 図1～図3全て補うことが可能！  
(解答例は黒板参照)



# 演習9-1を活かして...

## 演習9-2

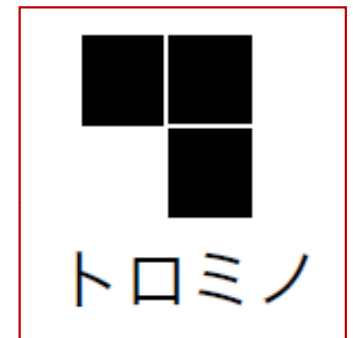
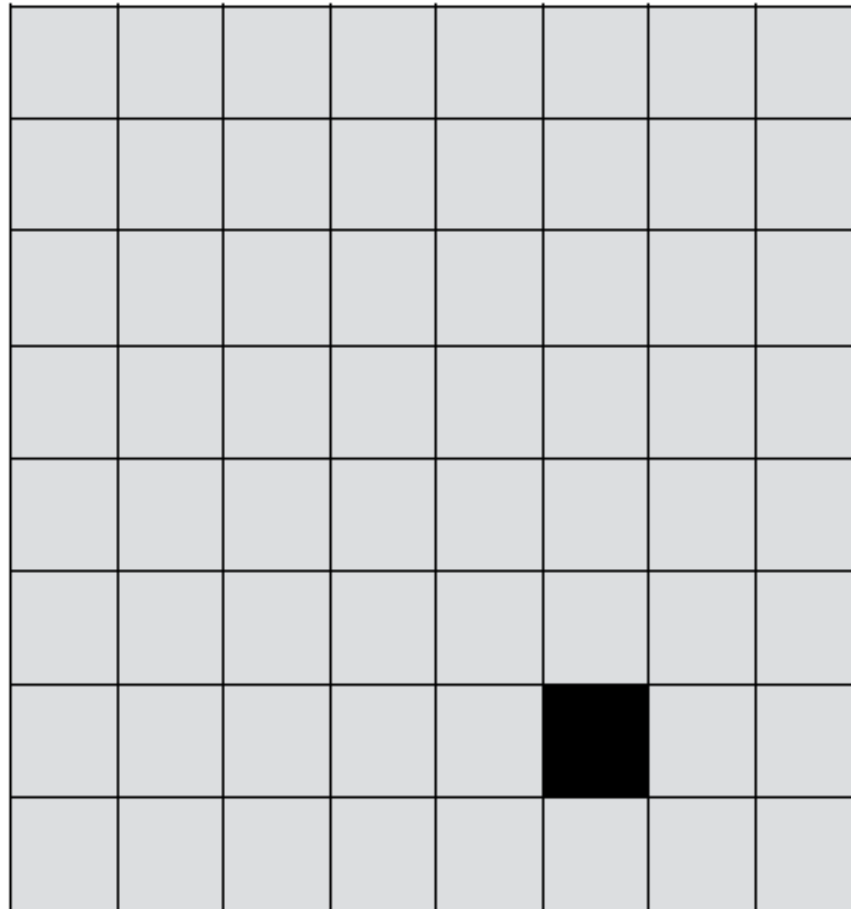
- 1マスが欠けた 4×4 の任意のチェス盤  
(以下は一例)はトロミノで重複なく覆えるか？  
理由も述べなさい。



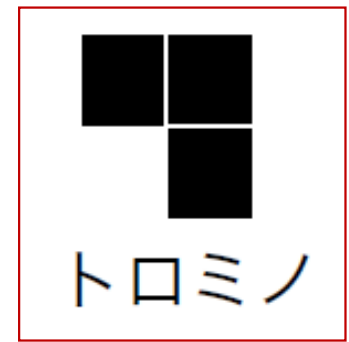
# 盤面を大きくしましょう

## 演習9-3

- 1マス欠けた任意の8×8のチェス盤をトロミノで重複なく覆えるか.

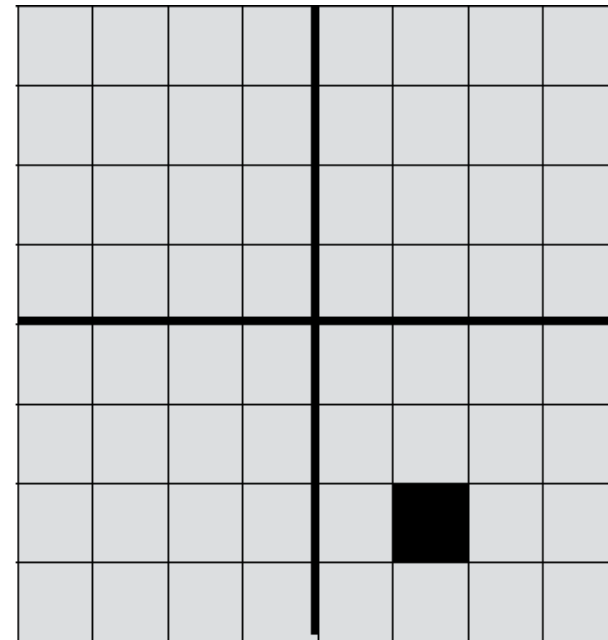
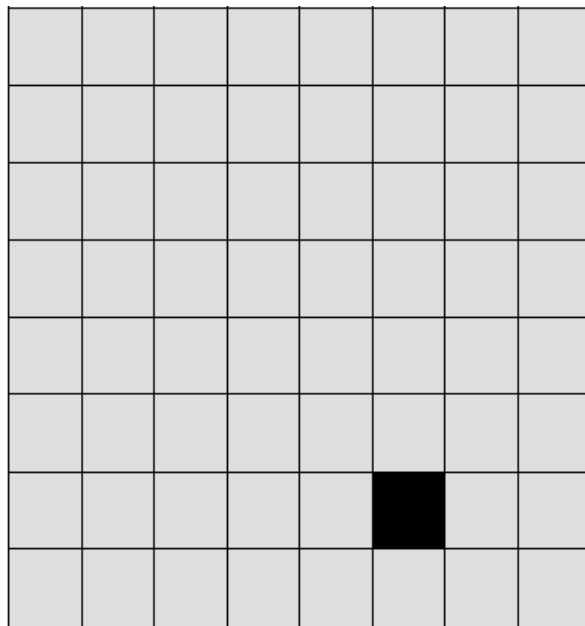


# ヒント

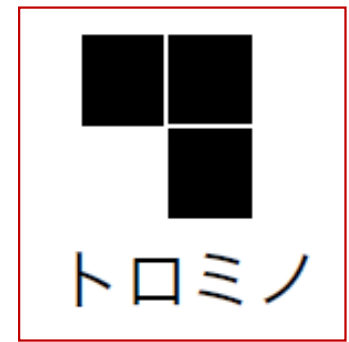


## 演習9-3

- 以下のように4つの4×4のチェス盤の集合とみなす.
- 簡単のため, 元々かけているマスは右下の4×4のチェス盤に含まれているとする.
- (対称性より, 欠けたマスは右上, 左上, 左下のいずれに含まれていてもよい.)

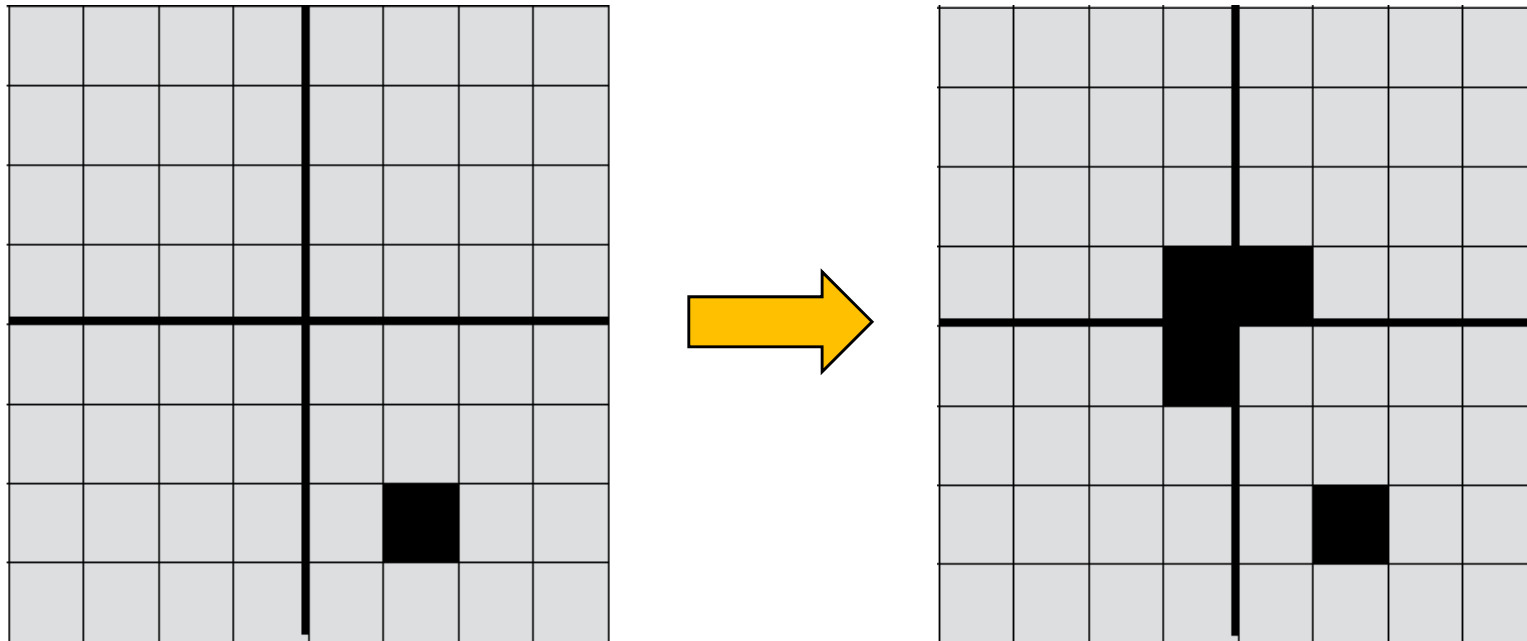


# ヒント



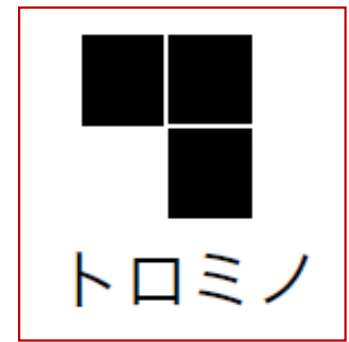
## 演習9-3

- 欠けたマス以外の4×4のチェス盤にかかるとように、トロミノを1つ置く。



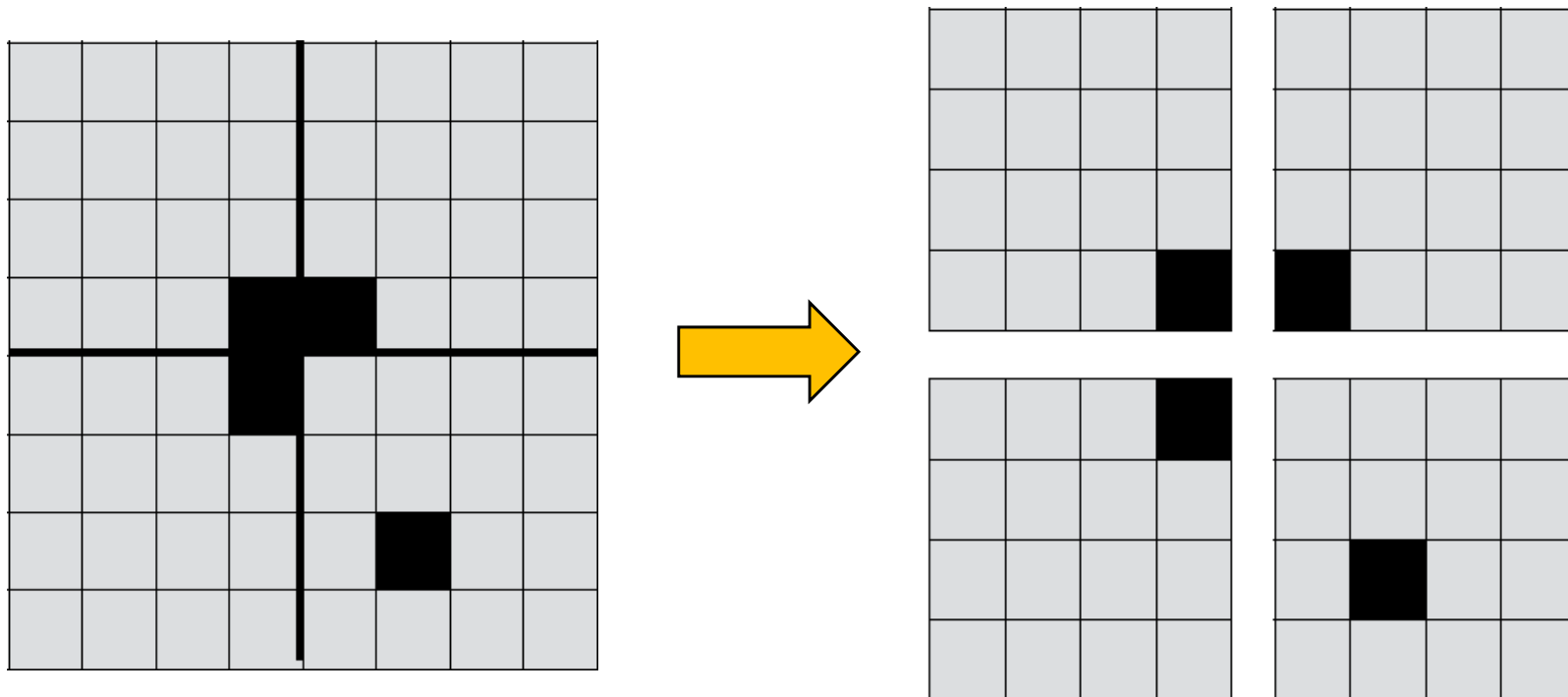


# ヒント



## 演習9-3

- 問題は以下の4つの4×4のチェス盤に分割すれば、1つ1つのチェス盤の敷き詰めには帰着される(**分割統治法**).
- あとは演習9-2を利用する.



# 続いて演習です

## 演習9-4

- 以下のチェス盤をモノミノ1つと直線トロミノで重複なく覆えるか。
- 直線トロミノはいくつ用いてもよい。またモノミノは用いなくても良い。

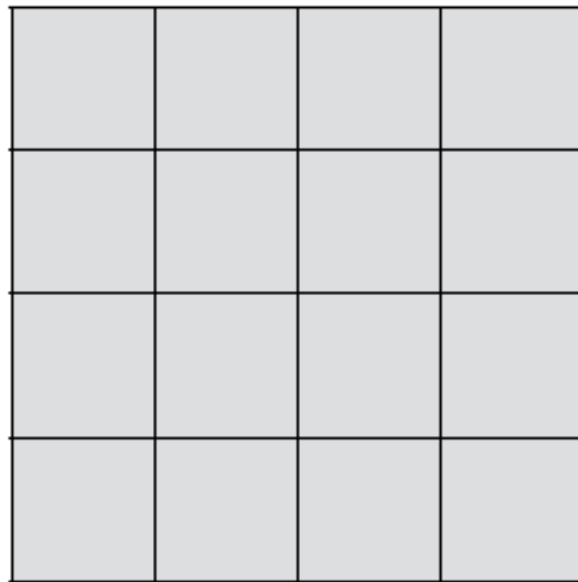


図1

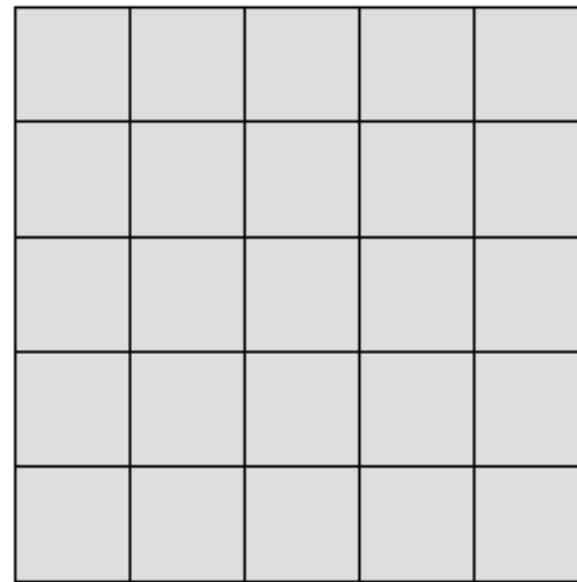


図2

# 解答例

## 演習9-4

- 以下のチェス盤を モノミノ1つと直線トロミノ で重複なく覆えるか.
- 直線トロミノはいくつ用いてもよい. またモノミノは用いなくても良い.

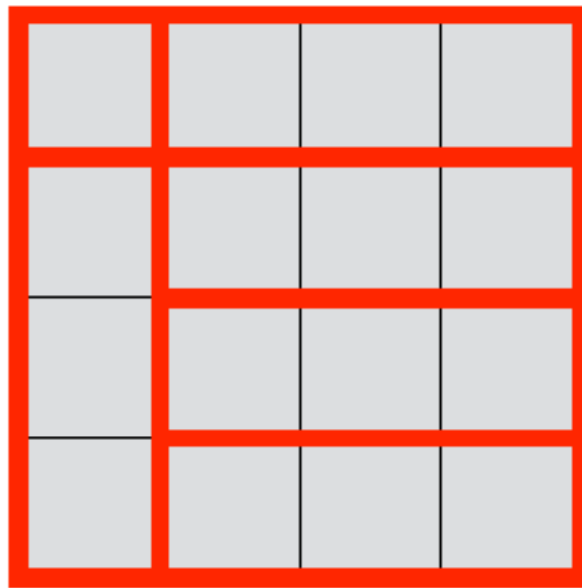


図 1

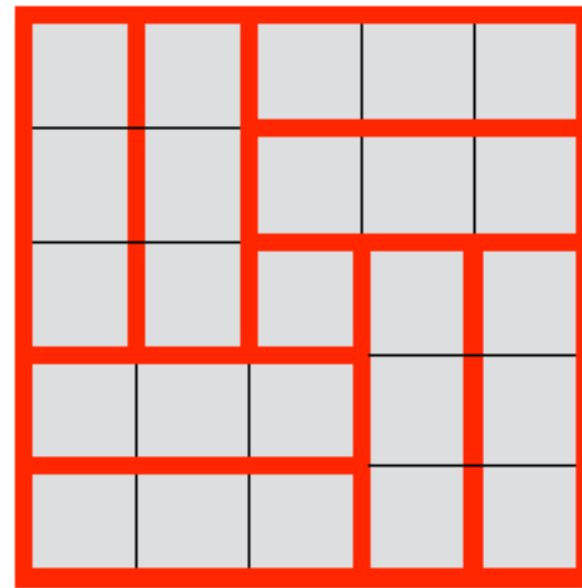


図 2

# 一般化してみよう

## 演習9-5

- $n \times n$ のチェス盤をモノミノ1つと直線トロミノで重複なく覆えるか.
- 直線トロミノはいくつ用いてもよい. またモノミノは用いなくても良い.

