

# 心理的要因を考慮したコロナ感染拡大 を防止するための施策の効果分析



早稲田大学大学院  
創造理工学研究科  
竹崎 裕



# 対象システムと目的

## 対象システム | 日本の東京の各市内

人々の移動、接触によってコロナウイルスの感染が拡大する場

## システムの目的

実行施策によって、システム内の感染者数がどのように変化するかを観測する



# 問題状況

## 一政府

1月末に一人目の新型コロナウイルスの発症者が発見され、この**半年で**政府は感染拡大を防止するために、自粛呼びかけなど**様々な対策を実施**していたのに、未だに**完全に収束していない**...



## 一市民A

「不要不急の外出を控えてと言われたが、  
**仕事で外出しないといけない**...」



## 一市民B

「**自分はどうせかからない**から大丈夫でしょ！」

エージェントの心理的要因（コロナへの不安度）の変化と実行施策により、  
コロナウイルスの感染状況および感染者数の推移の変化を直観的に観測し、  
コロナウイルスの収束に有効な施策を検討する

# 分析シナリオ

	グループA	グループB
◆状況シナリオ	わがままタイプ（100人）	情報通用タイプ（100人）

- ① グループBの不安度が通常
- ② グループBの不安度が広報活動によりやや高い

## ◆施策シナリオ

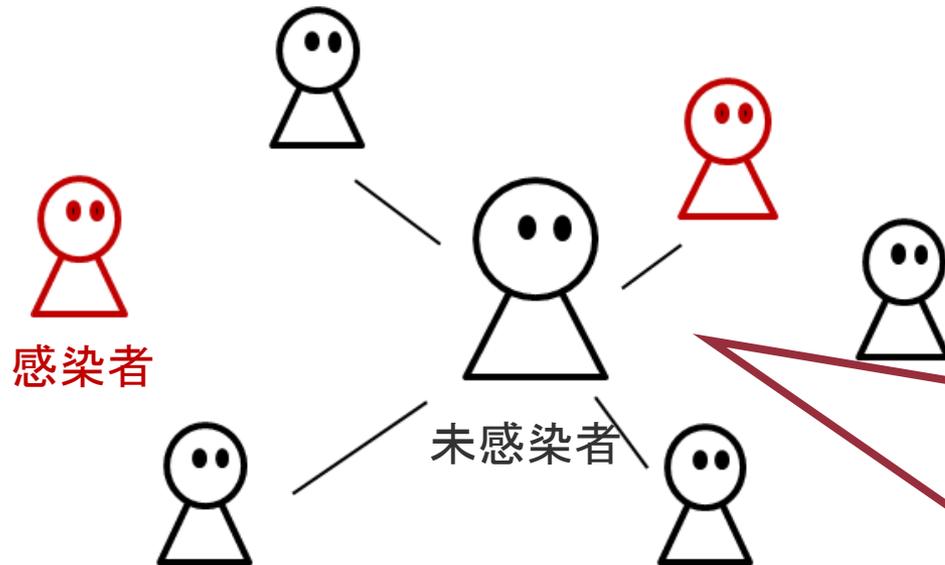
- ① 対策なし
- ② 感染者数の公表
- ③ アラート1（学校と職場リモート化）
- ④ アラート2（娯楽施設が休業）
- ⑤ 緊急事態宣言（スーパーのみ営業）



## ◆概念モデル

### • モデルコンポーネント

モデルの全体構造：エージェント，エージェントネットワーク，町（各自の自宅と学校・仕事場・KTV・居酒屋・レストラン・スーパー・病院一つずつ想定）

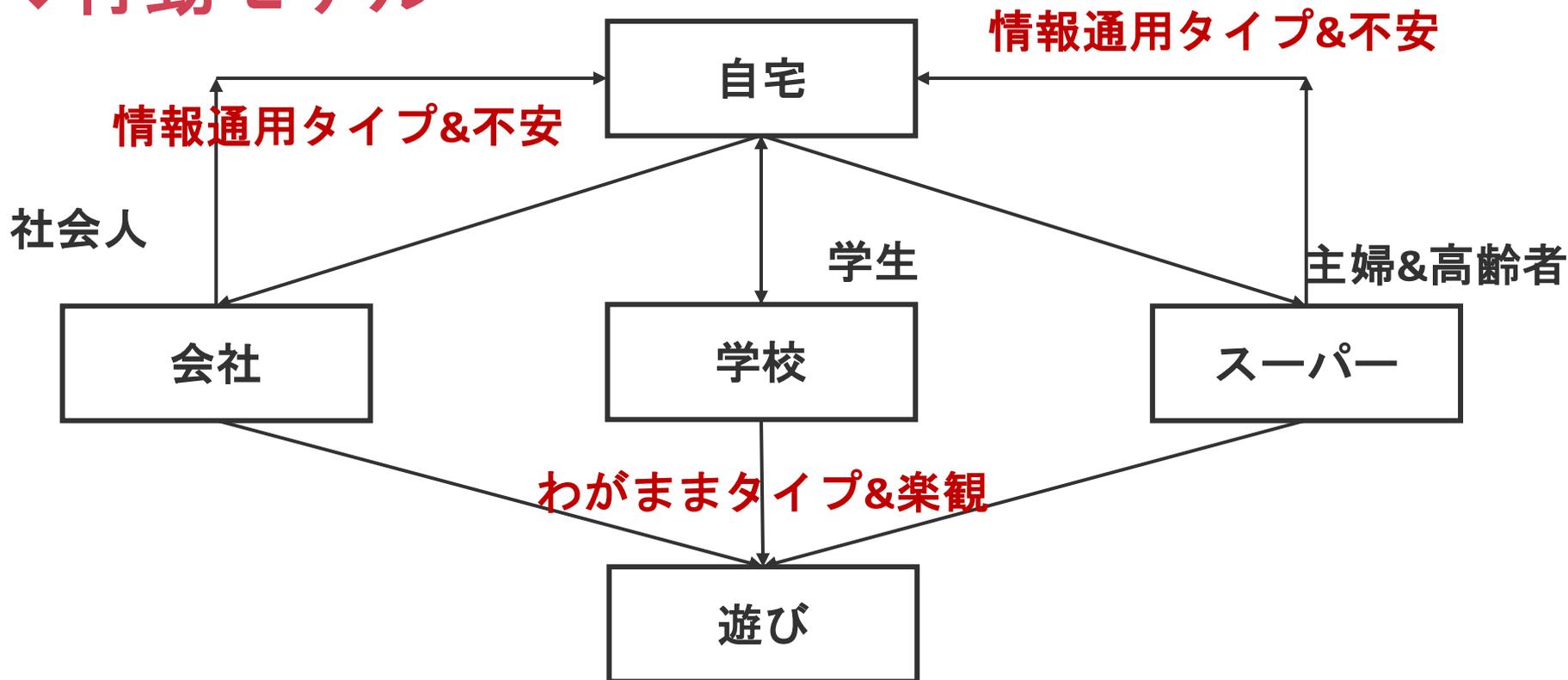


エージェントはそれぞれ**属性を持ち**、各自日常生活の中で行動し、感染者と接触すると一定の確率で感染される

（行動モデルは次のページで記述）

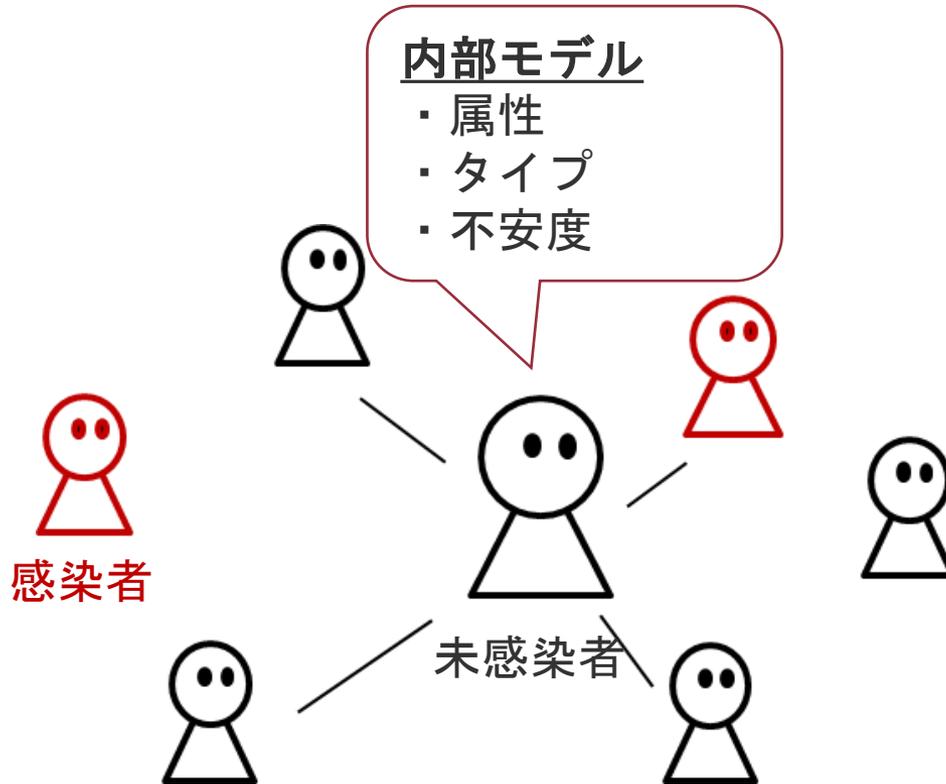
# モデル

## ◆行動モデル



一日150ステップの中、会社・学校にいる期間は15ステップ  
スーパーにいる期間は5ステップ  
居酒屋や遊びにいる期間は10ステップ

## ◆内部モデル

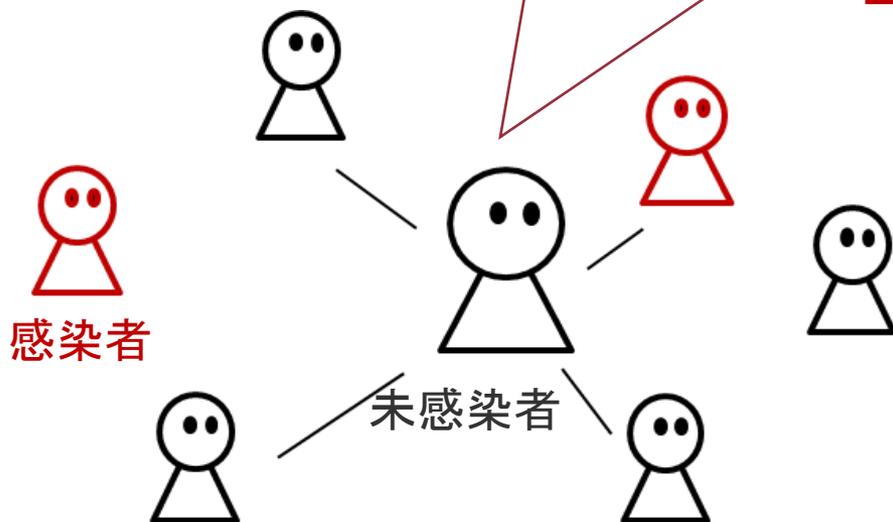


- ・ エージェント集合  $Agt_i$  (計200)
- ・  $IM_i = \langle \text{属性}, \text{タイプ}, \text{不安度} \rangle$
- ・ 属性  $attribute_i = \langle st, sl, ag, hw \rangle$
- ・ タイプ  $type_i \in \{0, 1\}$  (100人ずつ)  
0=わがまま, 1=情報通用
- ・ 不安度  $anxiety_i \in [0, 100]$
- ・ 1stepあたり
  1. 他の感染者との接触
  2. 感染情報との接触 (0~1)

## ◆学習モデル

### 学習モデル

毎日の感染者数情報を受けると不安度が増減し、行動を選択する



$$A_x = A_{x-1} + 0.1 \times \begin{cases} 0 & (I \leq B) \\ 1 & (I > B) \end{cases}$$

$I$  : 個人が受け取る情報量  
(施策によって変化)

$B$  : 個人の恐れる情報量基準  
(人によって乱数的に決定)

$A_x$  : 不安度  
(初期値は人によって乱数的に決定)

# デモ



## ◆例. ②感染者数の公表

A Group  
不安無

時刻	スポット	数
0.000	home	17
0.000	school	14
0.000	ktv	6
0.000	workplace	9
0.000	restaurant	27
0.000	bar	7
0.000	supermarket	20
0.000	hospital	0

19.000	home	52
19.000	school	8
19.000	ktv	4
19.000	workplace	9
19.000	restaurant	27
19.000	bar	0
19.000	supermarket	0
19.000	hospital	0

1067.000	home	19
1067.000	school	7
1067.000	ktv	8
1067.000	workplace	8
1067.000	restaurant	10
1067.000	bar	10
1067.000	supermarket	23
1067.000	hospital	15

B Group  
不安有

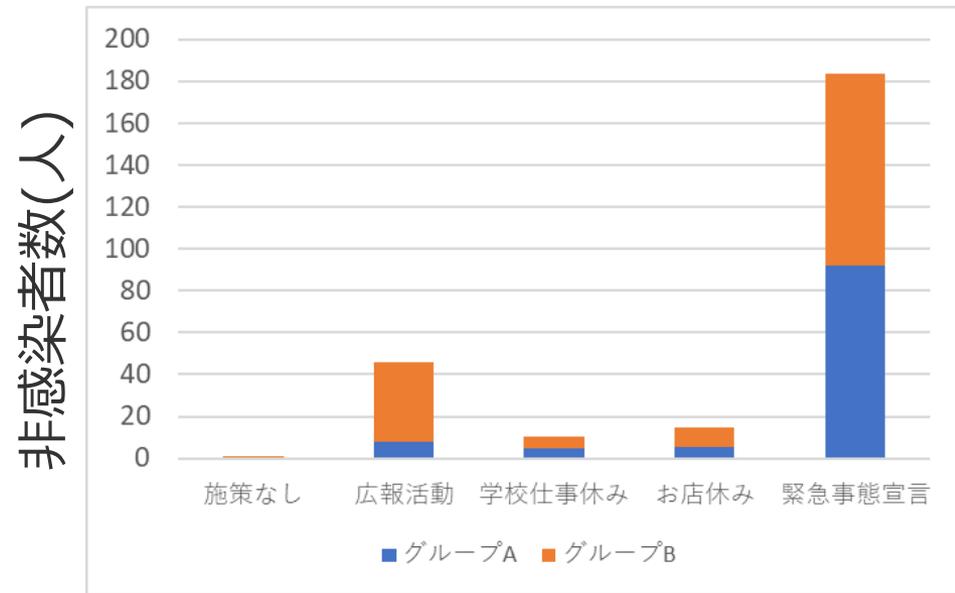
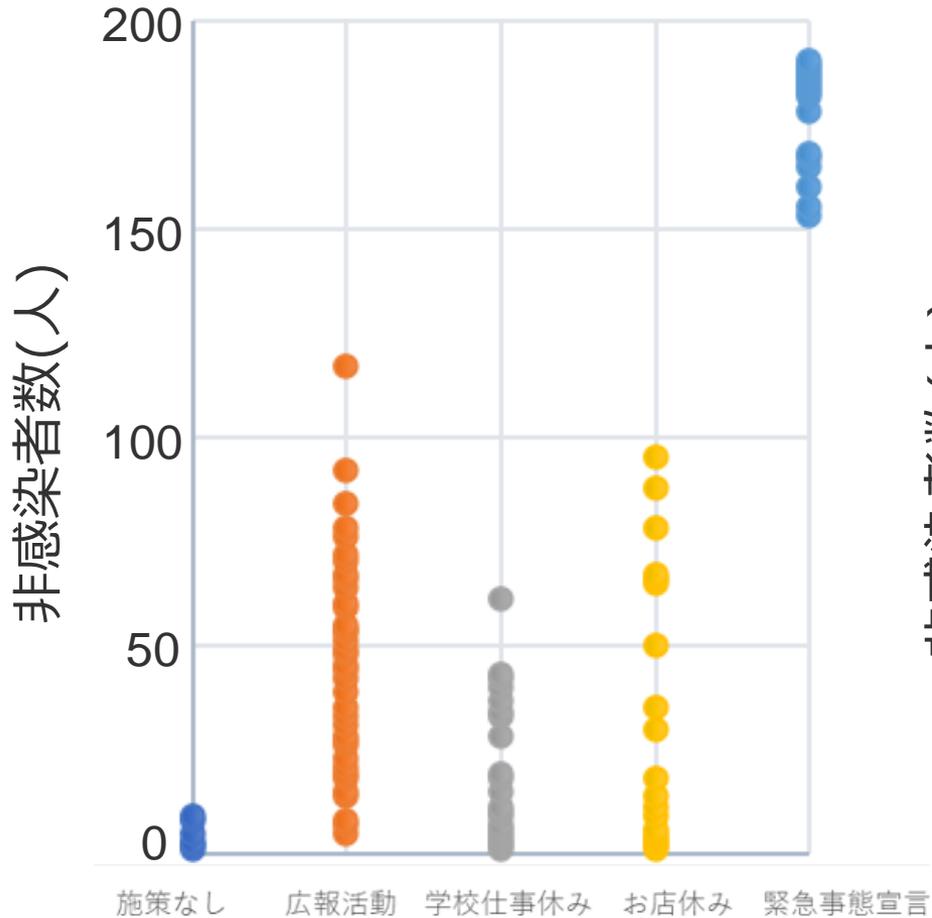
時刻	スポット	数
0.000	home	53
0.000	school	13
0.000	ktv	0
0.000	workplace	15
0.000	restaurant	5
0.000	bar	2
0.000	supermarket	12
0.000	hospital	0

19.000	home	78
19.000	school	0
19.000	ktv	2
19.000	workplace	15
19.000	restaurant	5
19.000	bar	0
19.000	supermarket	0
19.000	hospital	0

1067.000	home	92
1067.000	school	0
1067.000	ktv	0
1067.000	workplace	0
1067.000	restaurant	0
1067.000	bar	0
1067.000	supermarket	2
1067.000	hospital	6

# シミュレーション結果

## ●マクロ視点からの分析

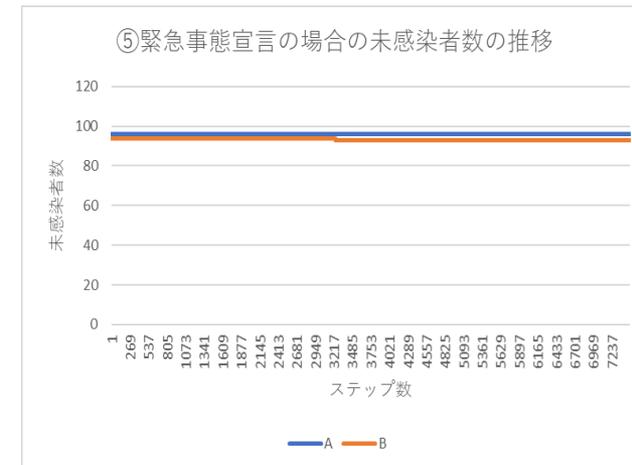
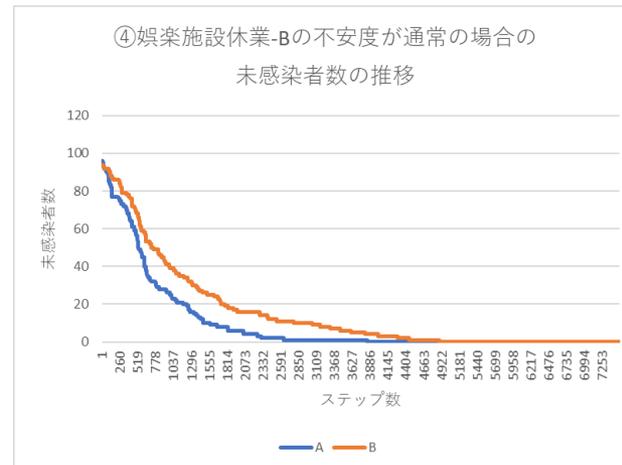
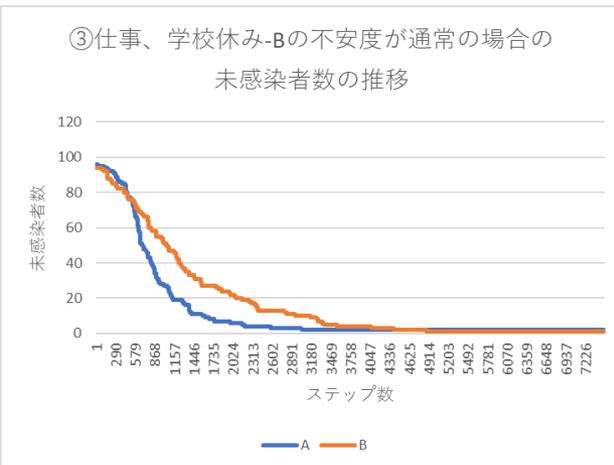
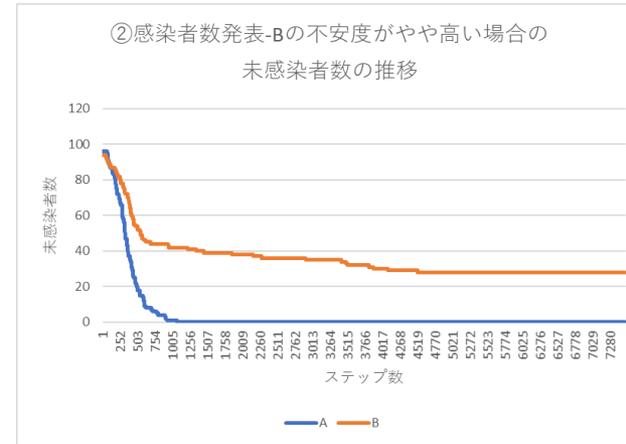
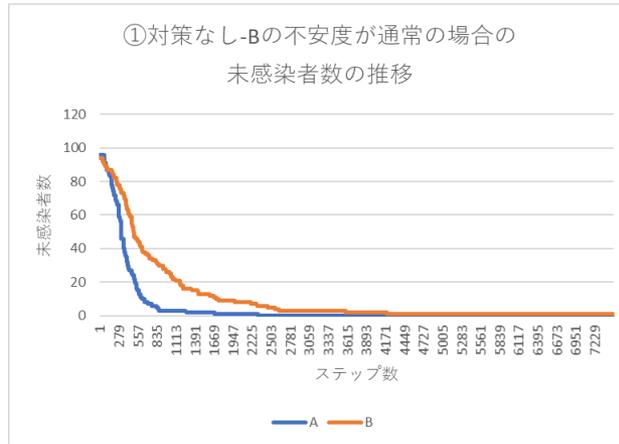


図b. グループでの非感染者数の平均

図a. 各施策における非感染者数(50回)

# シミュレーション結果

## ●ミクロ視点からの分析



## ◆考察

- 公共施設を一部止めても、人々が早く自粛しないと感染は止められない
- 心理的要因（不安度の変化）によって自粛のタイミングが変化する

➡ 目的の心理的要因と実行施策による感染状況の変化を確認できた!!

## ◆今後の課題

- 家族内の感染を加味していない
- 不安度を高める施策の考慮
- 場所による感染率の違い

# 参考文献

---

- [1] 高橋慎吾（2013）：「社会システムの研究動向3—評価・分析手法（1）—モデルの解像度と妥当性評価」，計測自動制御学会誌『計測と制御』，第52巻第7号，pp.582-587.
- [2] 倉橋節也（2020）：「新型コロナウイルス(COVID-19)における感染予防の推定」，計測自動制御学会社会システム部会
- [3] 寺野隆雄（2010）：「なぜ社会システム分析にエージェント・ベース・モデリングが必要か」，横幹，第4巻第2号，pp.56-62
- [4] かわいいフリー素材集いらすとや，  
<https://www.irasutoya.com>，  
最終アクセス日2020/06/08