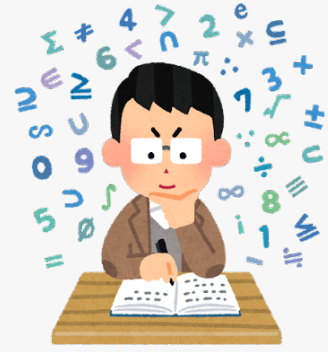


今回作成したモデル The Model Created in This Project

以下は SIR モデルを参考に作成した X 未来祭モデルの説明である。
The following is an explanation of the X FUN Fes model made in reference to the SIR.

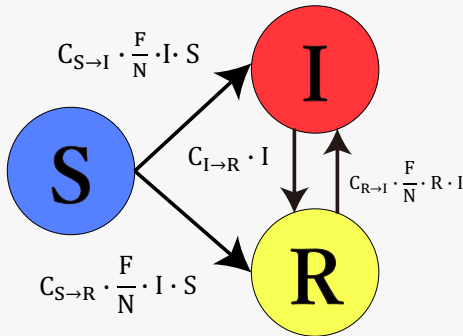
変数 variables

- S(t):** 未来祭についての情報を X 経由で知らない人数
S(t) : The number of people who are unaware of information about the FUN Fes through X.
- I(t):** 未来祭についての情報を X 経由で知っており、
拡散する人数
I(t) : The number of people who are aware of information about the FUN Fes through X and spread it.
- R(t):** 未来祭についての情報を X 経由で知っており、
拡散しない人数
R(t) : The number of people who are aware of information about the FUN Fes through X but do not spread it.



パラメータ parameters

- N:** 未来祭に来る可能性がある人かつ X を使用している人
N : The number of people who may come to FUNFes and are using X.
- F:** N 一人あたりの平均フォロワー数
F : Average number of followers per person of N.
- $P_{(I,R) \rightarrow I}$:** S から I と R へ移動した人数のうち、I へ移動する人数の割合
 $P_{(I,R) \rightarrow I}$: Percentage of the number of people moving from S to I out of the number of people moving from S to I or R.
- $C_{R \rightarrow I}$:** R のうち、一日あたりの I へ移動する人数の割合
 $C_{R \rightarrow I}$: Percentage of the number of people moving from R to I per day.
- $C_{I \rightarrow R}$:** I のうち、一日あたりの R へ移動する人数の割合
 $C_{I \rightarrow R}$: Percentage of the number of people moving from I to R per day.
- $C_{S \rightarrow (I,R)}$:** S のうち、一日あたりの I と R へ移動する人数の割合
 $C_{S \rightarrow (I,R)}$: Percentage of the number of people moving from S to I or R per day.



$$\begin{aligned} *C_{S \rightarrow I} &= P_{(I,R) \rightarrow I} \cdot C_{S \rightarrow (I,R)} \\ C_{S \rightarrow R} &= (1 - P_{(I,R) \rightarrow I}) \cdot C_{S \rightarrow (I,R)} \end{aligned}$$

微分方程式 differential equations

$$\begin{aligned} \frac{dS(t)}{dt} &= -C_{S \rightarrow (I,R)} \cdot \frac{F}{N} \cdot I \cdot S \\ \frac{dI(t)}{dt} &= P_{(I,R) \rightarrow I} \cdot C_{S \rightarrow (I,R)} \cdot \frac{F}{N} \cdot I \cdot S + C_{R \rightarrow I} \cdot \frac{F}{N} \cdot R \cdot I - C_{I \rightarrow R} \cdot I \\ \frac{dR(t)}{dt} &= (1 - P_{(I,R) \rightarrow I}) \cdot C_{S \rightarrow (I,R)} \cdot \frac{F}{N} \cdot I \cdot S - C_{R \rightarrow I} \cdot \frac{F}{N} \cdot R \cdot I + C_{I \rightarrow R} \cdot I \end{aligned}$$



X 未来祭モデルのパラメータと参加率を決定させるために、未来祭当日（2023年10月7日・8日）に選択式のアンケートを行なった。数理モデリングプロジェクトのメンバーが未来祭の会場に赴き、参加者に呼びかけをしアンケートを実施した。結果、146件（うち130件が有効）の回答が得られた。また、パラメータを決定させるために未来祭に参加していない人にもアンケートを実施し18件（うち11件が有効）の回答が得られた。

*本プロジェクトでは2023年度のデータを用いてパラメータと参加率を求めた。

A selective questionnaire was conducted on the day (October 7 and 8, 2023) of the FUN Fes to determine the parameters and participation rate of the X FUN Fes model. The member of Mathematical Modeling Project went to the venue, made announcements, and conducted questionnaire with participants. As a result, 146 responses (130 responses were valid) were received. Also, a questionnaire was conducted for not participants of FUN Fes to determine the parameters and 18 responses (11 responses were valid) were received.

*We determined parameters and participants rate by using data of 2023 in this project.

アンケート結果により定義された各変数の参加率の計算式は以下の通りである。
The calculation formula for participation rates for each variable defined by the questionnaire results are as follows.

$$\text{各変数の参加率} = \frac{(\text{アンケート結果による参加者のうちの各変数の割合}) \times (\text{実際の参加者数})}{(\text{モデルによって出力された各変数の総数})}$$

この定義に従い、S, I, Rの参加率を求める。
S, I, Rの参加率はそれぞれSの参加率、Iの参加率、Rの参加率とする。
また、モデルによって出力された各変数の総数は

- S'**: 未来祭開催日のSの人数
I': SからIへ移動した人数
R': SからRへ移動した人数

参加者数を求める式は以下のようになっている。
The formula calculating the number of participants is as follows.

$$\text{参加者数} = S' \cdot S \text{の参加率} + I' \cdot I \text{の参加率} + R' \cdot R \text{の参加率}$$

Number of participants = S' · participation rate of S + I' · participation rate of I + R' · participation rate of R

To calculate participation rate of S, I and R according to this definition. The S, I and R participation rates are defined participation rate of S, participation rate of I and participation rate of R respectively. Also, total of each variables output from model are

- S'**: The number of S on the day of the FUN Fes
I': The number of people moving from S to I
R': The number of people moving from S to R