演習２：集合の知性を設計する

(05) 05/15

A｜Unity環境の整備・簡単なルールの設計

(06) 05/22　(07) 05/29

B｜ボイドルール１・２・３の実装

(08) 06/05 (09) 06/12

C｜課題１：集合知の解析

(10) 06/19

D１｜SIR（感染モデル）

(11) 06/26　(12) 07/03　(13) 07/10

D２｜課題２：マイルール・感染ルール・視点操作

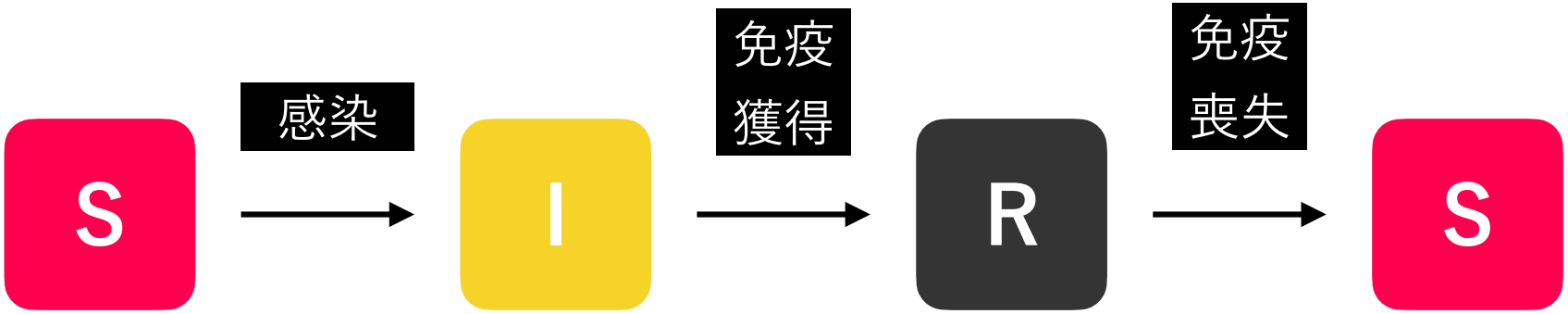
(14-15) 07/17

D３｜発表（One-Minute Movie）

SIRSモデル

感染状態

Infected



Susceptible

感受性保持状態

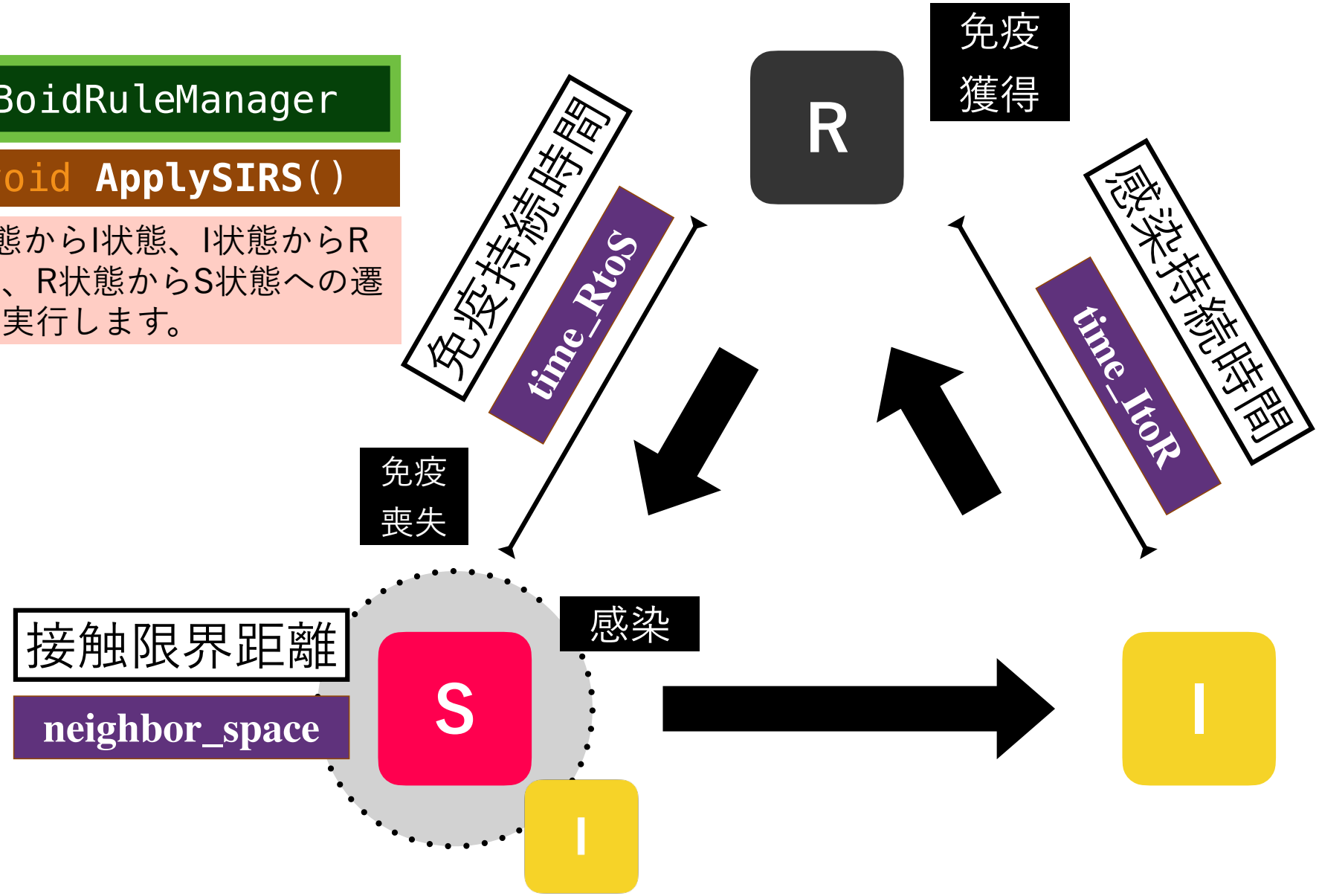
Recovery

回復状態

BoidRuleManager

void ApplySIRS()

S状態からI状態、I状態からR状態、R状態からS状態への遷移を実行します。



BoidManager

<int> neighbor_space

各々のボイドの接触限界距離

BoidRuleManager

<float> time_ItoR,time_RtoS

感染持続時間・免疫持続時間（秒）

SingleBoidクラスの拡張

SingleBoid

<bool> infection

感染の有無

<bool> susceptible

感受性保持状態の有無

<float> timeI, timeR

感染後の経過時間, 回復後の経過時間（秒）

string SIRS()

現在のSIRの状態を返す。S状態の場合”S”を、I状態の場合”I”を, R状態の場合 “R”を返す。

void ResetInfection()

感染状態をリセットする。

個々のボイドが、「S状態」「I状態」「R状態」のうち、どの状態にあるかを調べるために, 本プログラムでは、SingleBoidクラスのSIRSメソッドと、StringクラスのContainsメソッドを組み合わせて使っています。右の例は、i番目のボイドが「I状態」のときの処理を記述したものです。

String

bool Contains(String str)

引数の文字列を含む場合はTRUEを、含まない場合はFALSEを返す。

BoidRuleManager.cs

```
if(boid[i].SIRS().Contains("I")){

    boid[i].timeI += Time.deltaTime;

    if(boid[i].timeI > time_ItoR){
        if(Random.value < 0.05f){
            boid[i].infection = false;
            boid[i].susceptible = false;
            boid[i].timeR = 0f;
        }
    }
}
```

void ApplySIRS()

感染のトリガー（例）

BoidManager.cs

```
/* Sボタンでランダムに感染を発生させる #SIRS */
if (Input.GetKeyDown(KeyCode.S))
{
    this.setRandomInfection();
}
```

Update())

Sボタンを押すと、setRandomInfection関数を実行します。

S ランダムな感染トリガー

```
/* 感染をランダムに発生させる（1%の確率） #SIRS*/
1 reference
private void setRandomInfection()
{
    for (int i = 0; i < pop; i++)
    {
        if (Random.value < 0.01)
        {
            boid[i].infection = true;
        }
    }
}
```

各ボイドについて、1%の確率で、感染状態をTRUE（つまり「I状態」）とします。

同様のフローで、Iボタンで、感染状態をリセットしています。各自で確認してください。

感染状態のVisualizationの例（1/2）

準備として，**BoidManager.cs** に以下を追記します

BoidManager.cs

宣言部

```
//ボイドの配列（インスペクタには非表示）
[HideInInspector]
public SingleBoid[] boid;
[HideInInspector]
public GameObject[] boidobj;
```

Start()

```
void Start () {

    /* 解析オブジェクトの生成 */

    ana = this.GetComponent<BoidClusterAnalysis> ();

    /* ボイドオブジェクト（SingleBoidクラス｜スクリプト） */

    boid = new SingleBoid[ pop ];
    boidobj = new GameObject[ pop ];

    for (int i = 0; i <  pop; i++) {
        GameObject bobj = Instantiate ((GameObject)Resources.Load ("Boid"));
        boid [i] = bobj.GetComponent<SingleBoid> ();

        boidobj[i] = bobj;
    }
```

プレハブの boid に対応するゲームオブジェクトの配列をパブリックなフィールドにします.

感染状態のVisualizationの例（2/2）

BoidManager.cs

void ShowInfection()

```
/* 感染状態の可視化 #SIRS*/
private void ShowInfection(){

    for(int i=0;i<pop;i++){

        Renderer r = boidobj[i].GetComponent<Renderer>();

        if(boid[i].SIRS().Contains("S"))
        {
            r.material.color = new Color(1f,0f,0.31f);
            boidobj[i].transform.localScale = new Vector3(1f,1f,1f);
        }

        if(boid[i].SIRS().Contains("I"))
        {
            r.material.color = Color.yellow;
            boidobj[i].transform.localScale = new Vector3(0.8f,0.8f,0.8f);
        }

        if(boid[i].SIRS().Contains("R"))
        {
            r.material.color = new Color(1f,1f,1f);
            boidobj[i].transform.localScale = new Vector3(1f,1f,1f);
        }
    }
}
```

boidobjは、各ボイドのゲームオブジェクトレベルの変数です。ゲームオブジェクトのマテリアルを制御するためにRendererコンポーネントを取り出しておきます。

ボイドの感染状態に応じて、色を変えています。
ここでは、感染を黄色で可視化しています。

応用として、感染状態に応じて、大きさを変更することもできます。

実際には、BoidManagerクラスのUpdate関数のなかで、この可視化関数は呼び出されます。