

# 新競技会競技内容

I. 競技名                    MIRSAC  
(Micro Intelligent Robot for Security Auto Keeping)

II. 競技内容                警備ロボットとなって怪盗から宝物を守る

## III. 競技概要

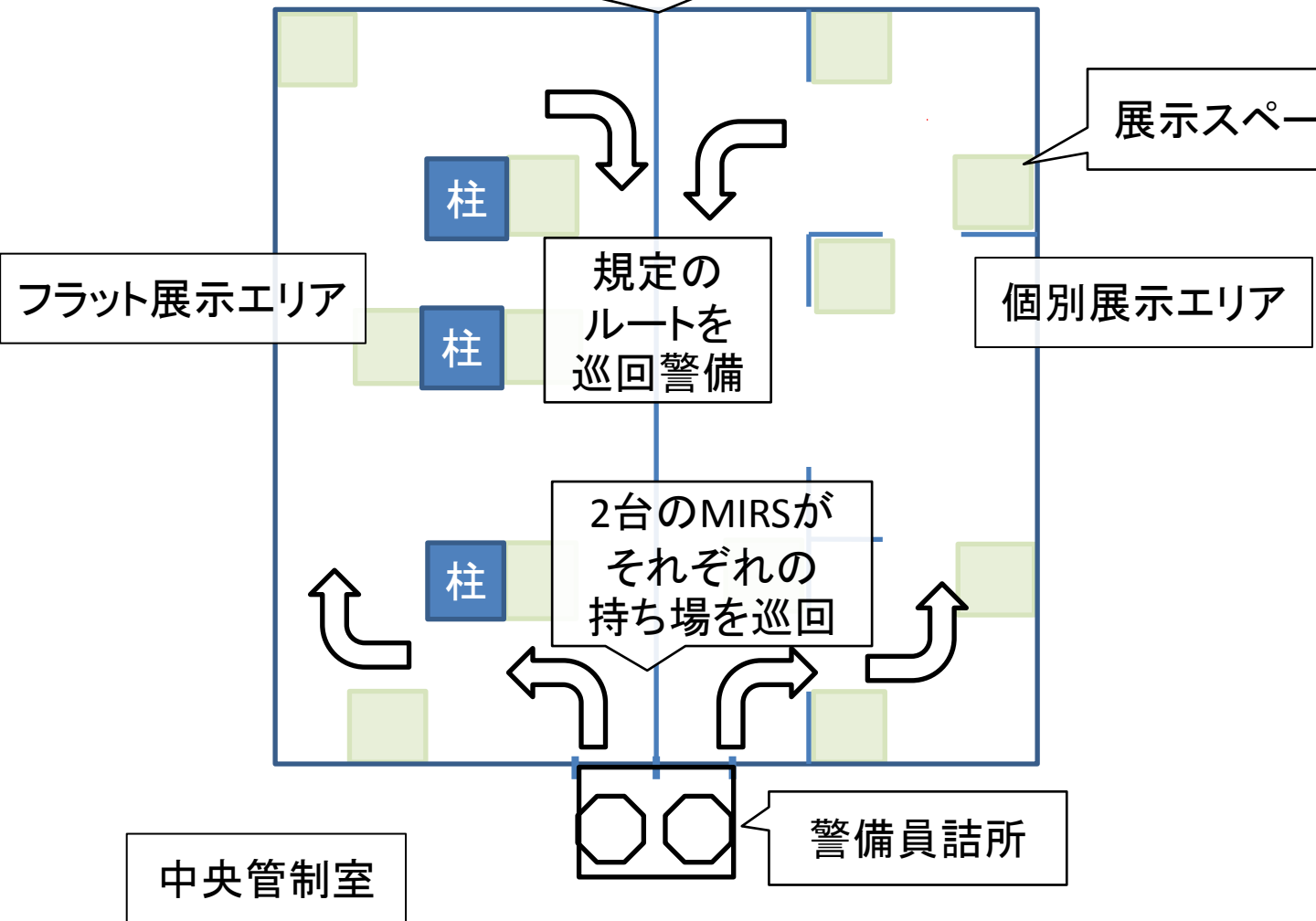
- MIRSが警備ロボットとなって施設を巡回
  - 怪盗の侵入を検知したら怪盗の情報を収集する
  - 怪盗を追い詰める
  - 人間が入れない極限環境下でのロボットと人間の協調
  - 人間の負担軽減など
- 追いかけてこが出た背景
  - MG3になってからMIRS1台がもたもたしてるだけなので、スピードを上げたい
  - エンターテインメント性
  - やっている側も一緒に盛り上げたい
- 競技概要
  - MIRSが怪盗役のロボットから宝物を守る
  - 競技場は博物館のような展示スペースを模擬
    - フラットな展示エリアと各部屋に仕切られた個別展示エリア
    - フラットな展示エリアには柱のような障害物がある
  - 競技場を半面に区切ったの競技(各チーム、各エリアを1回ずつ)
    - 二つの展示エリアで、警備と怪盗ロボットをそれぞれ1台ずつ投入し、同時に競技を行う
    - それぞれのエリアで1回ずつ競技を行う
  - 競技場全体を使っの競技(各チーム1回)
    - 競技場を一つにして、警備ロボット1台と怪盗ロボット2台での競技を1回行う
  - MIRSはそれぞれの持ち場を巡回
    - 警備の仕事は異常がないかの確認(競技場情報はあらかじめ知っている)
    - 各巡回ポイント(チェックポイント)を通過する事で得点
  - 情報収集, 怪盗確認・確保
    - 宝物が取られたなど, 怪盗の情報はサーバを経由してMIRSに伝えられる
    - MIRSは怪盗に関する情報を収集する
    - 怪盗を発見したことをオペレータに送信(正確な位置情報を送れば加点)
    - 怪盗に貼ってある数字を認識(数字と顔を対応させ, 顔を認識したとみなす)
    - 最終的には怪盗を確保したら(当たりまたは逃げられないように追いつめれば)競技終了

- 競技の流れ(警備エリアを分担する場合)
  - 2台の警備ロボットが、同時にそれぞれのエリアの詰所から巡回開始
  - 決められた巡回ルートをとる(警備エリアを1周)
  - 一定時間経過後(1周巡回できる2分程度)に怪盗が現れて宝物に向かって移動
  - 巡回途中で怪盗を認識できれば、怪盗の情報をオペレータに連絡しつつ確保に向かう
  - 巡回中に怪盗を認識できずに宝物を取られても、どこの宝物が取られたという情報がサーバに伝わり、サーバ経由でMIRSに伝わる
  - 怪盗を確保するか一定時間経過で競技終了(5, 6分程度)
  - 怪盗に全ての宝物を回収され、逃走されても競技終了
  - 正しく巡回できたか、怪盗の情報を集めたか、怪盗を確保したか、怪盗に宝を回収されたかを考慮して得点をつける
  - MIRSが障害物に引っかかるなどして動けなくなった場合は手を入れてよい(ただし、減点する)
- 競技の流れ(警備エリアを分担しない場合)
  - 1台の警備ロボットが詰所から巡回開始
  - 巡回開始と同時に2台の怪盗が現れる
  - 巡回途中で怪盗を認識できれば、怪盗の情報をオペレータに連絡しつつ確保に向かう
  - 以降は警備エリアを分担する場合と同じ
- 競技場の仕様
  - 広さは5m × 5m
  - 周囲は警備ロボットよりも高い透明な壁で囲む
  - 個別展示エリアで展示を仕切る壁は、壁の向こうが透けないように白色とする
  - 警備エリアを仕切る壁は警備ロボットが乗り越えられない程度に低い
    - 警備ロボットがぶつかってもずれないが、比較的容易に取り外せるように
- 警備ロボット(MIRS)の仕様
  - 競技フィールド内の壁や柱の配置は事前に知らされている
  - 宝物がどこにあるかもわかる
  - 怪盗のトレース用ラインは知らない
  - 標準機と同程度の大きさ制限を設ける

- 怪盗の仕様
  - ライントレースと方向指示による半自律型
    - 操作者は競技毎に選ばれる観客
    - 分岐のあるトレース用ラインを設置
    - 分岐では左右どちらに行くか、または直進するかを操作者が指示
    - 操作者は怪盗に搭載したカメラからの映像だけを見て操作
    - 操作者は競技場の情報(壁, 柱, 宝物の位置)および競技中の自己位置を確認できる
    - 操作者が可能な操作は分岐での判断, 反転して来た道に戻る, 停まる
  - 怪盗はレゴNXTで作成(怪盗ネクスト)
    - 速度の上限を設定(30cm/s程度)
    - 周囲をフレームで囲み, MIRSに体当たりされても壊れないようにする
    - 認識が容易な目印を付ける(数cmのカラーボールのようなもの)
    - 後方には赤外線投光器を搭載し, 機体の後方斜め下に向かって照射
    - 後方に超音波センサを取り付け, 後方の警備ロボットを検知したら操作者にその情報を送信する
    - 大きさは30cm立方程度(MIRSの超音波センサによる検知が可能な程度)
  - 目印以外にも数字が書かれたボードを付ける
    - 怪盗の顔情報として取り扱う
  - 固定の置物にスイッチを付け, それを押すことで宝物を盗んだと判定
    - 置物のあるマットは異なる色にする
    - 宝物の前で数秒停止(盗むのに時間がかかる)
  - 怪盗は競技会プロジェクトと卒研のチームが個別に製作を担当
    - できがよい方を採用する
- 怪盗を捕まえるために必要なMIRSの改良点は？
  - 開発要素は巡回, 認識, 追跡
    - それぞれの機能と性能をどこまで追求するか
    - 怪盗を認識するためのカメラ変更や画像処理
    - 足回りの変更
    - 移動の高速化(そのための軽量化)
  - オペレータとの情報のやりとり
- 競技会までに必要な準備
  - 怪盗の機能・性能の早期決定
  - 新規作成の仕掛けやサーバの設定など
  - 競技会準備や後片付け
  - 事前に公開する情報と公開しない情報の決定
  - 司会や実況方法の検討

# 競技場の概略と競技の流れ

各MIRSの持ち場を仕切る壁  
最終競技では仕切りを取り払う  
(最終競技はMIRS1台, 怪盗2台)



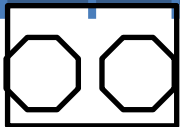
展示スペース

フラット展示エリア

個別展示エリア

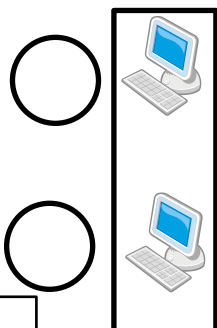
規定の  
ルートを  
巡回警備

2台のMIRSが  
それぞれの  
持ち場を巡回



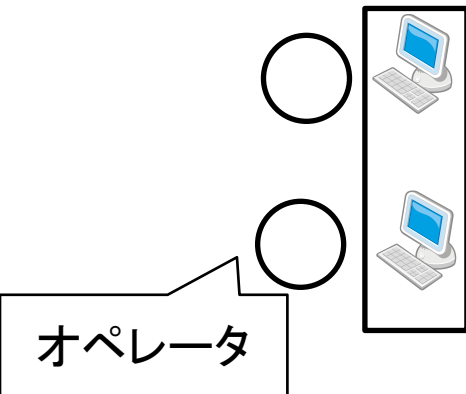
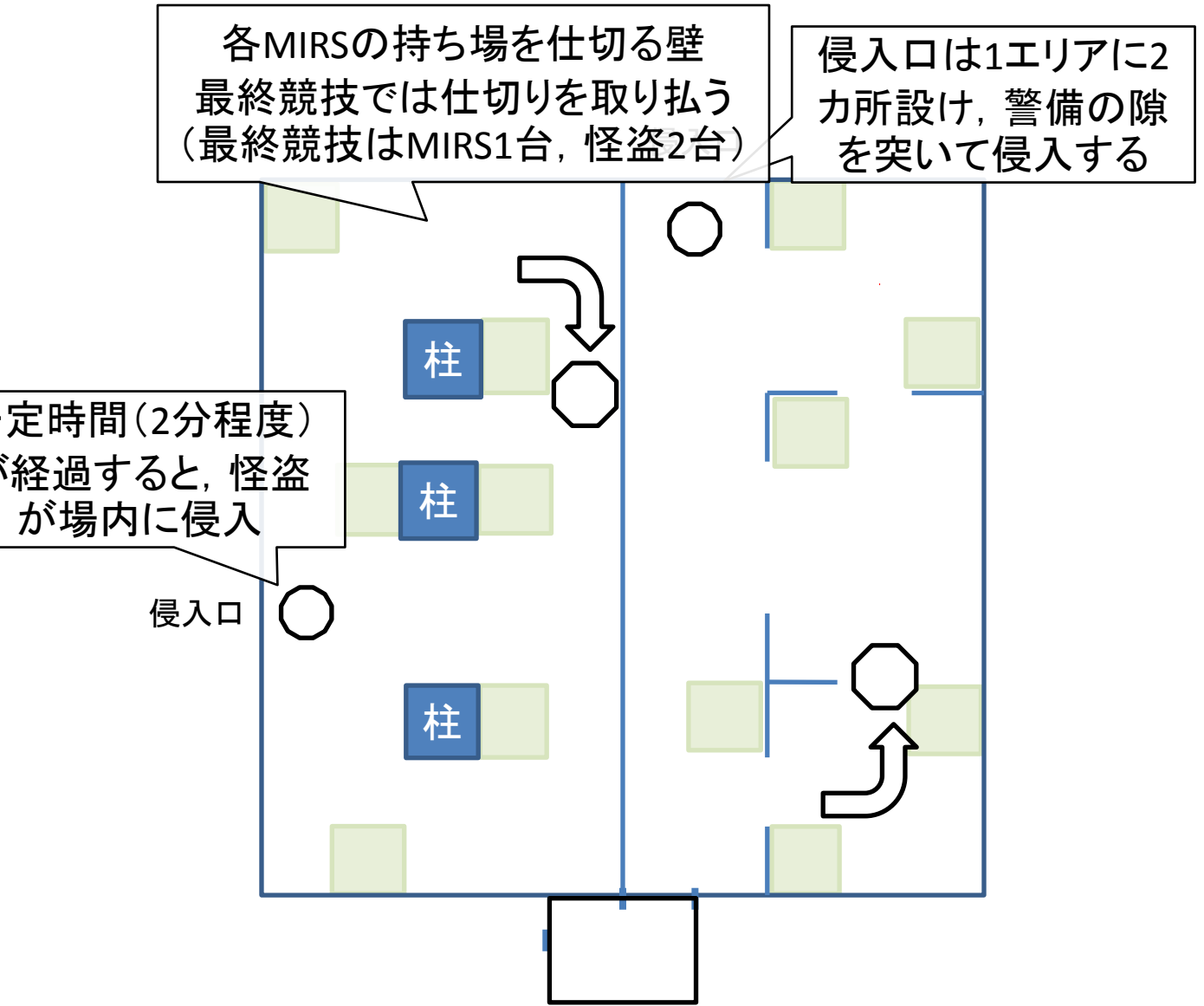
警備員詰所

中央管制室



オペレータ

# 競技場の概略と競技の流れ



# 競技場の概略と競技の流れ

侵入口 侵入口

ライト  
レースと分  
岐判断に  
よる半自律  
走行

怪盗は監視カメラの  
位置を知っており、  
避けて侵入

監視カメラエリア

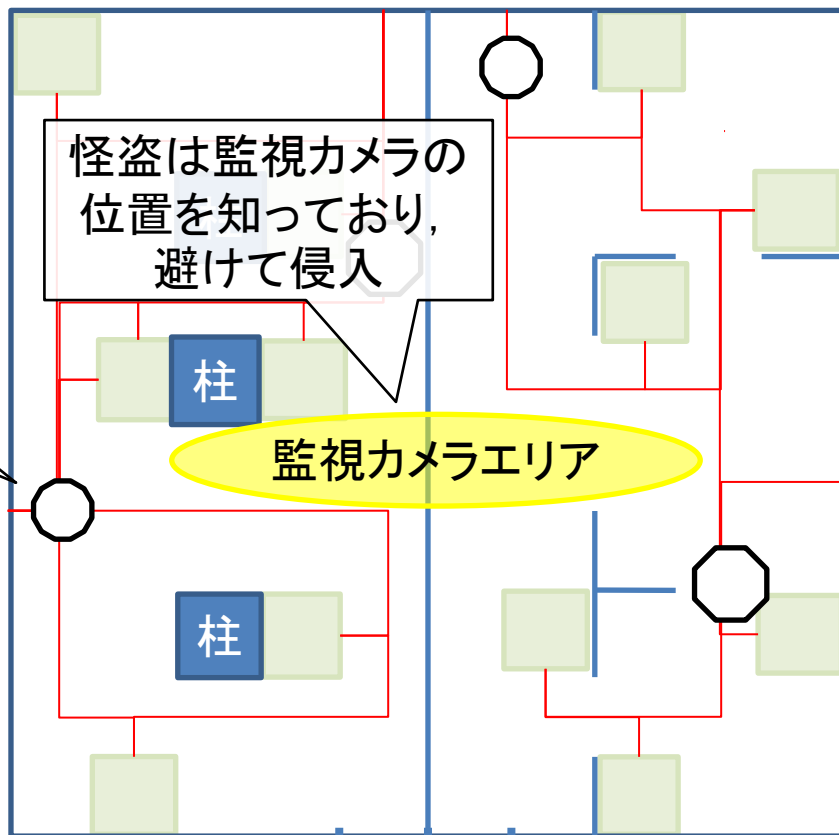
侵入口

侵入口

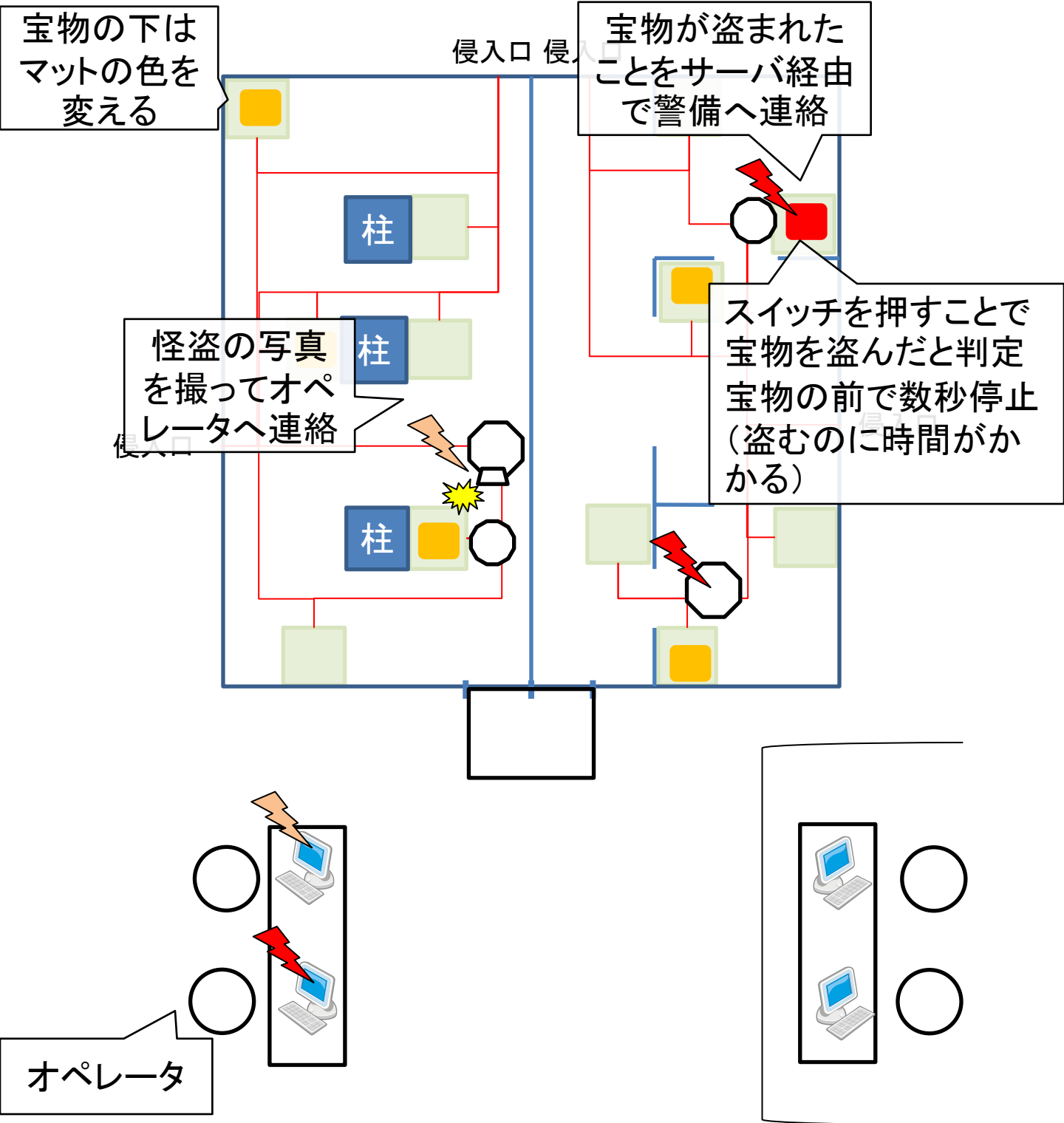
悪の親玉  
(怪盗を操作)

オペレータ

分岐で進む方向を指示  
怪盗に搭載したカメラの映像だ  
けを見て操作



# 競技場の概略と競技の流れ



# 競技場の概略と競技の流れ

