

# ロボットサービスにおける 非常時サービス実現のための サービスサーバの開発

公立はこだて未来大学

○仲尾 裕樹  
鈴木 昭二

# 背景

多くの利用者を対象とする場所でのロボットサービスにおいて・・・

- ・商品説明
- ・施設案内

といった通常時のサービスの他に災害などの  
非常時を対象としたサービスが考えられる

- ・音声による防災情報の通知
- ・避難経路図の表示
- ・避難誘導

# 課題

## 非常時サービスを実現する上での課題

1. 事前のスケジューリングは不可能
2. 迅速な対応が必要
3. 状況に応じたサービスを提供するためにロボットの居る場所や状況に即したサービス内容が必要

# 課題

## 非常時サービスを実現する上での課題

1. 事前のスケジューリングは不可能
2. 迅速な対応が必要
3. 状況に応じたサービスを提供するためにロボットの居る場所や状況に即したサービス内容が必要

# 課題

## 非常時サービスを実現する上での課題

1. 事前のスケジューリングは不可能
2. 迅速な対応が必要
3. 状況に応じたサービスを提供するためにロボットの居る場所や状況に即したサービス内容が必要

# 課題解決のために

ロボットに求められる振る舞い

○課題1.のために

- 防災情報の受信をイベントとして扱い、サービスを即時実行

○課題2.のために

- 迅速な対応のため、通信量を少なく

○課題3.のために

- 位置情報を利用しての、定期的な非常時サービスの更新

# 課題解決のために

## サービスサーバを設置する

- ロボットの台数の変化への対応が容易
- ロボットが提供するサービスの一元管理が可能
- 防災情報取得の仕様変更への対応が容易

# 本研究の目的

課題解決の提案を踏まえて以下に取り組む

- ・非常時サービス実現のための枠組みを提案
- ・ロボット、サービスサーバのプログラム開発

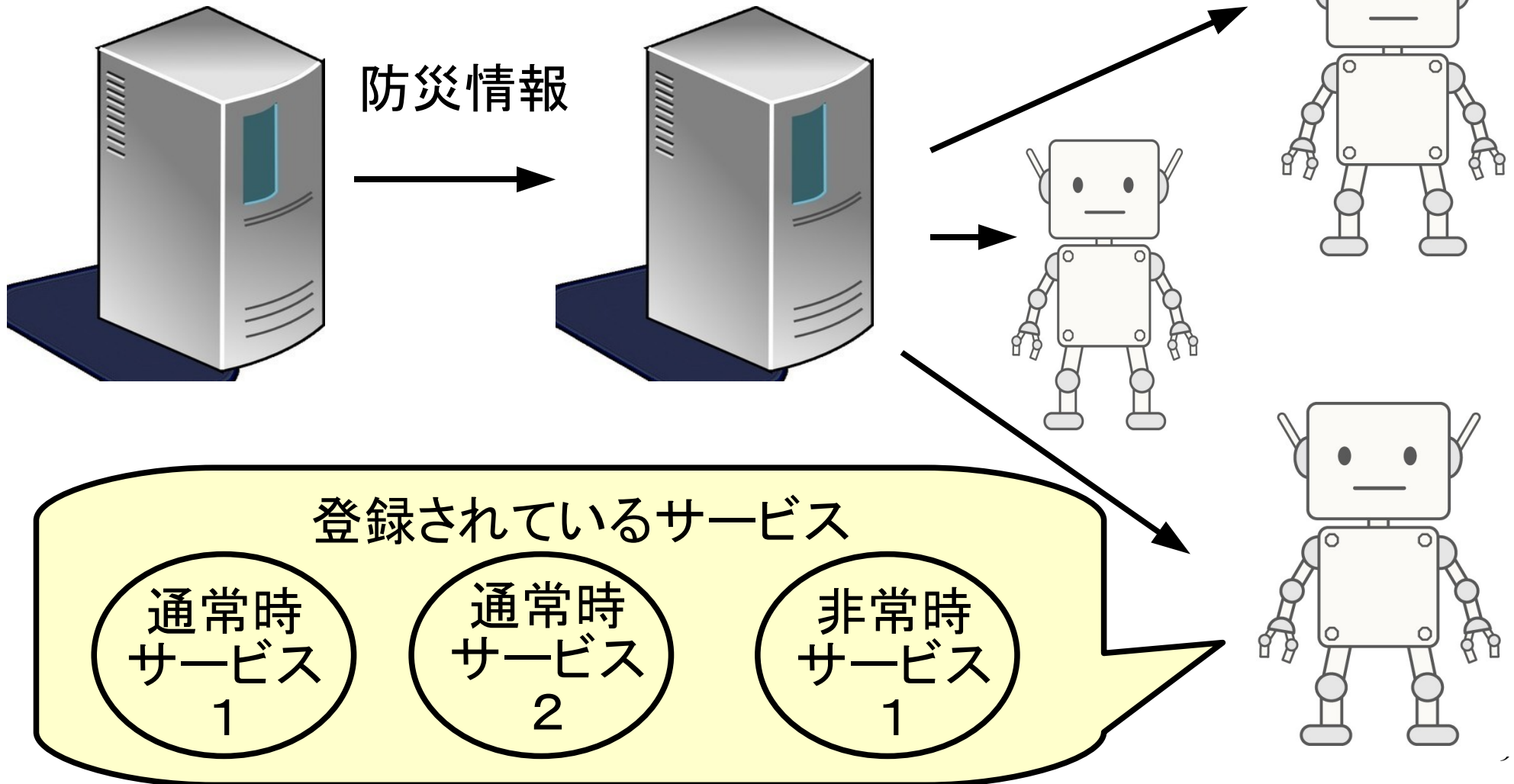


# システムの基本構成

サービスロボット

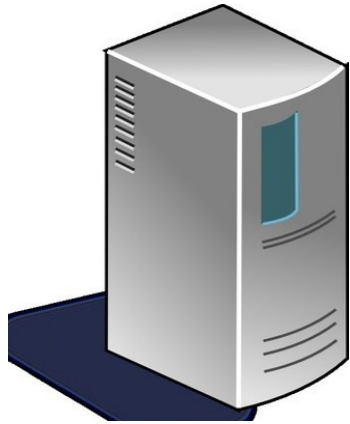
防災情報サーバ

サービスサーバ 防災情報



# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

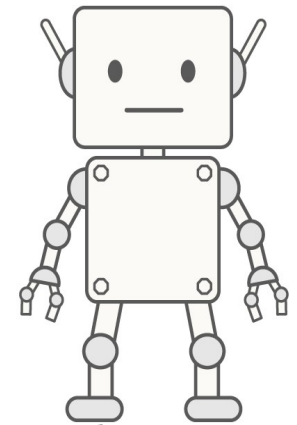


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



1. 登録情報



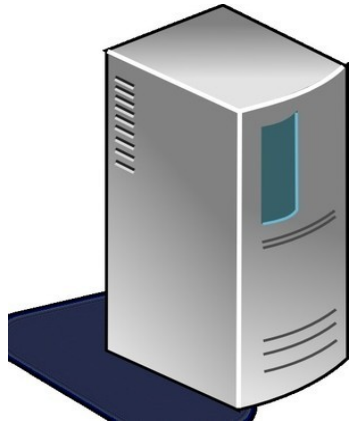
3. 正否情報



- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}

# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

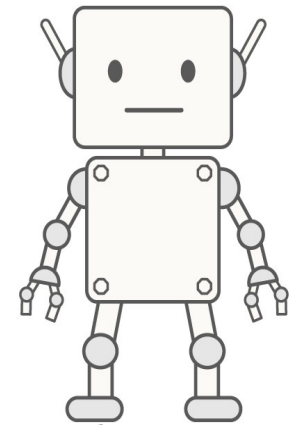


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



インターネット

1. 登録情報



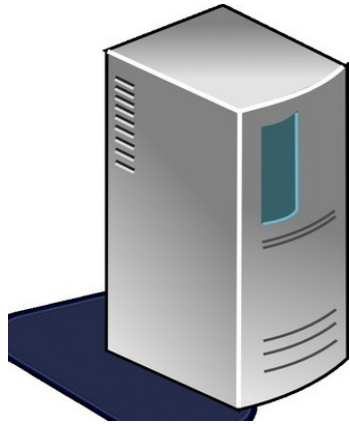
3. 正否情報



- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}

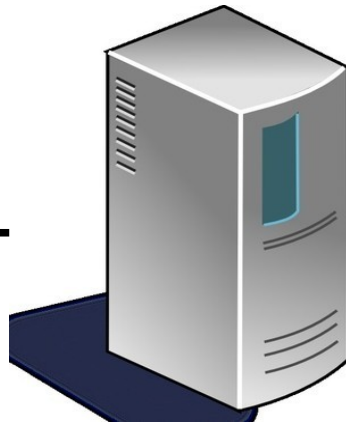
# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

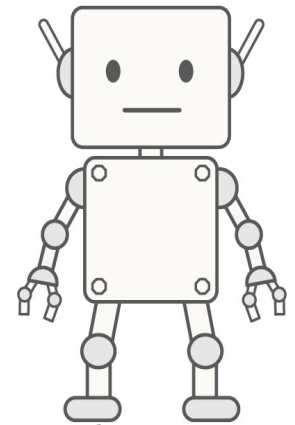


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



インターネット

1. 登録情報



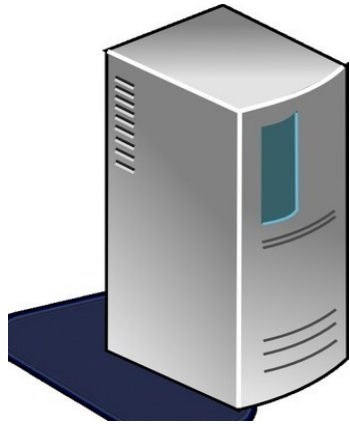
3. 正否情報



- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}

# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

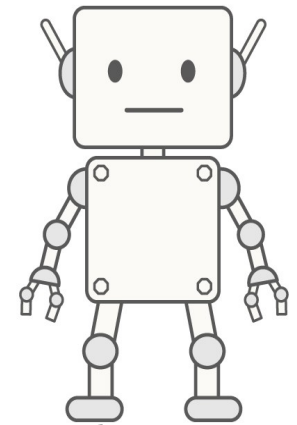


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



インターネット

1. 登録情報



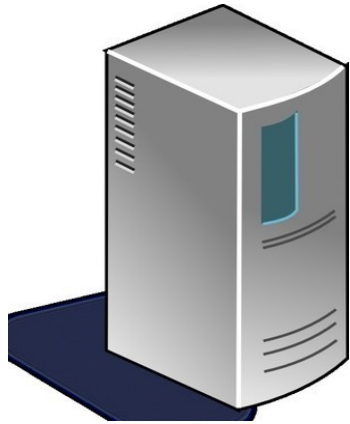
3. 正否情報



- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}

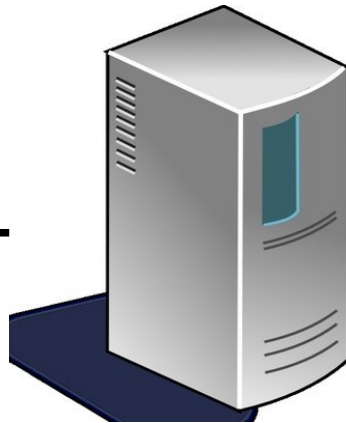
# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

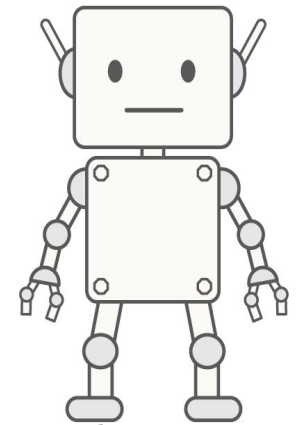


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



インターネット

1. 登録情報



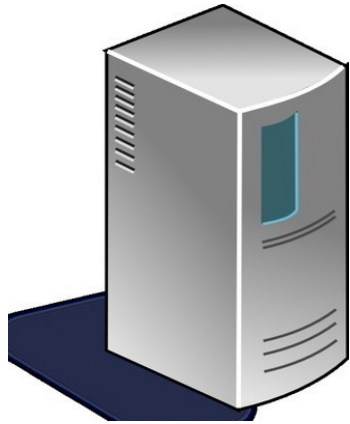
3. 正否情報



- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}

# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

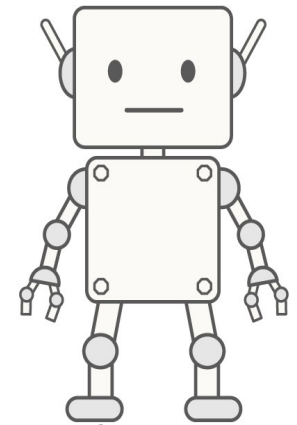


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



1. 登録情報



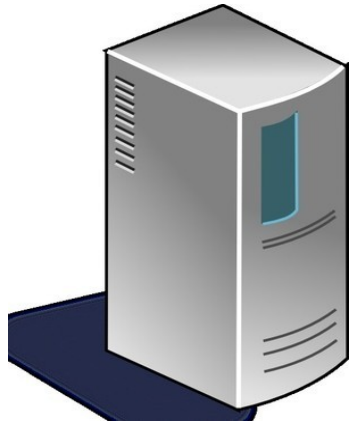
3. 正否情報



- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}

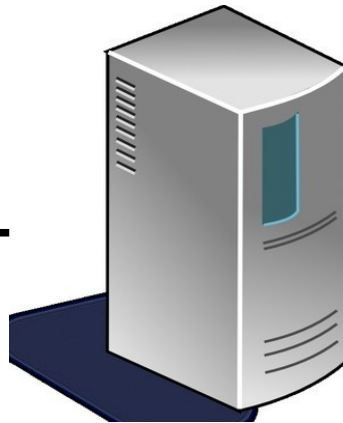
# システムの詳細1-登録時

防災情報サーバ

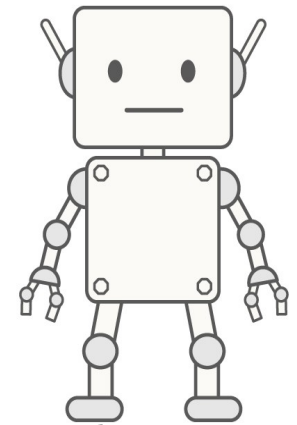


- ・サービス情報の登録
- ・スケジュール情報の登録
- ・イベント駆動情報の登録

サービスサーバ



サービスロボット



インターネット

1. 登録情報



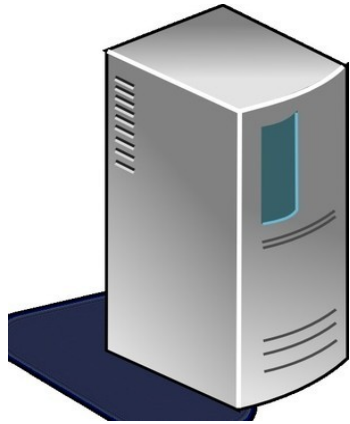
3. 正否情報

- ・サービス情報 {通常時1, 通常時2, 非常時1, 非常時2...}
- ・スケジュール情報 {2012-09-20~2012-09-21 サービスID:1...}
- ・イベント駆動情報 {イベントID:1 サービスID:1優先度:100...}



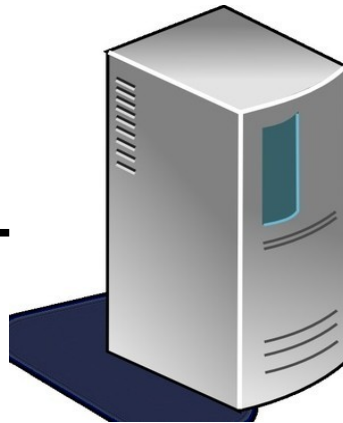
# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

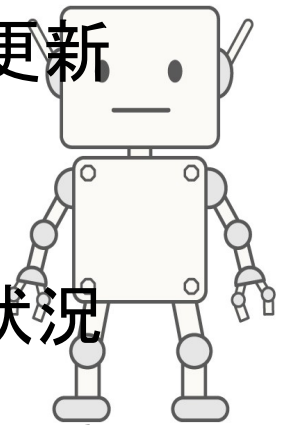


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



3. 非常時サービス更新



1. サービスの実行状況

2. ロボット位置情報

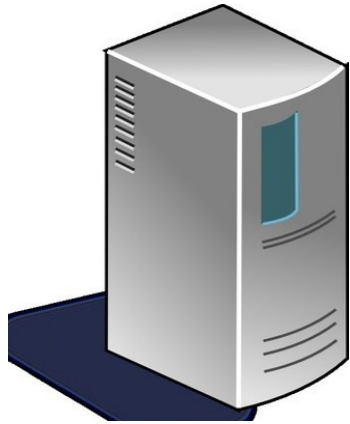


インターネット

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

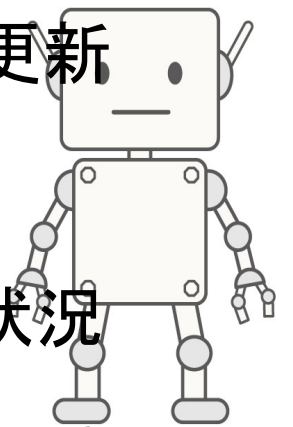


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



3. 非常時サービス更新



1. サービスの実行状況  
2. ロボット位置情報

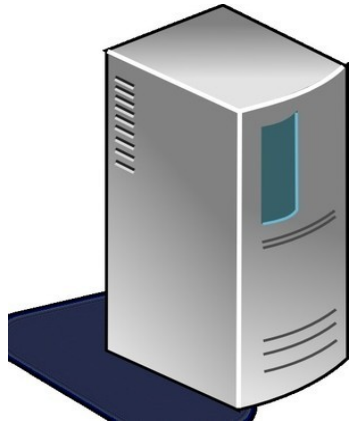


インターネット

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

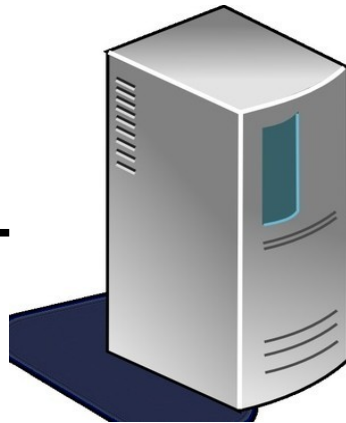
# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

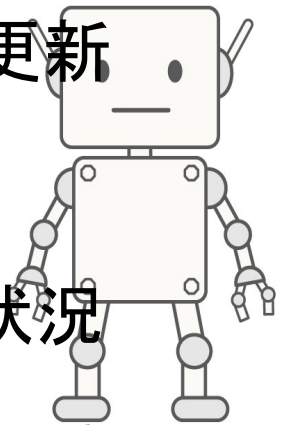


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



3. 非常時サービス更新



1. サービスの実行状況



2. ロボット位置情報

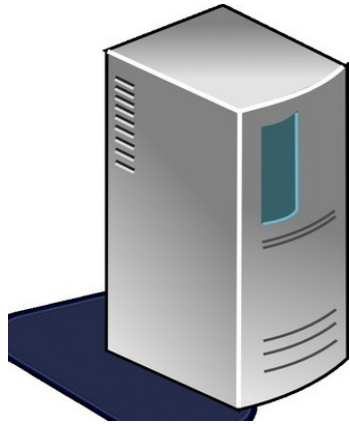


インターネット

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

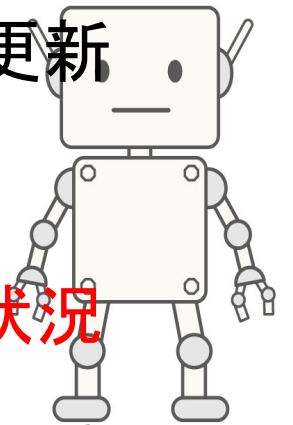


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



3. 非常時サービス更新

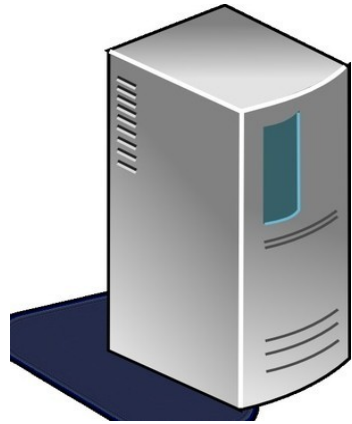


1. サービスの実行状況
2. ロボット位置情報

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

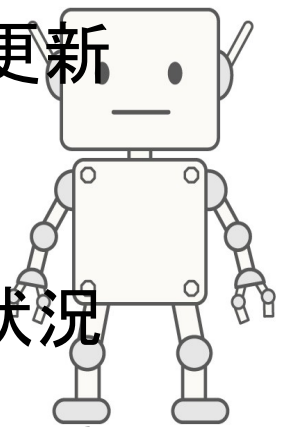


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



3. 非常時サービス更新



1. サービスの実行状況



2. ロボット位置情報

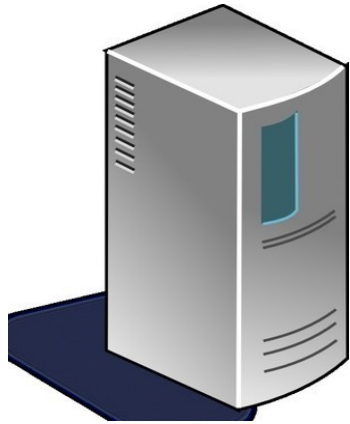


インターネット

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

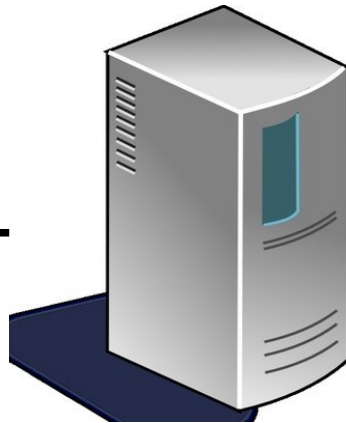
# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

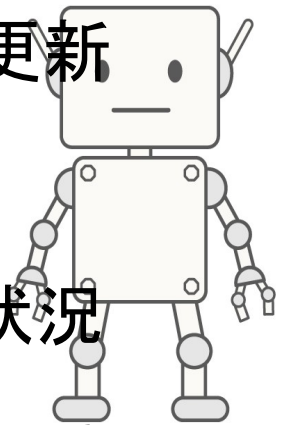


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



インターネット

3. 非常時サービス更新



1. サービスの実行状況

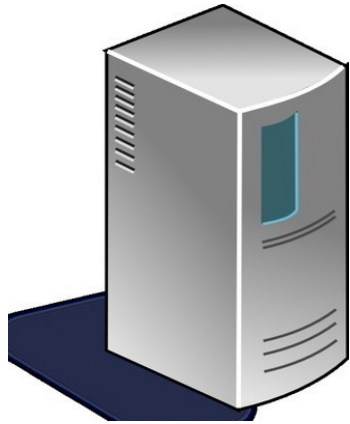


2. ロボット位置情報

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

# システムの詳細2-通常時

防災情報サーバ

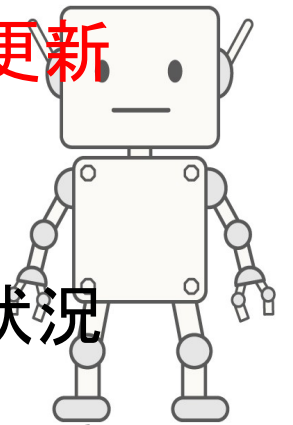


- ・防災情報サーバへ防災情報の提供依頼
- ・受信した位置情報から、非常時サービス更新

サービスサーバ



サービスロボット



3. 非常時サービス更新



1. サービスの実行状況
2. ロボット位置情報

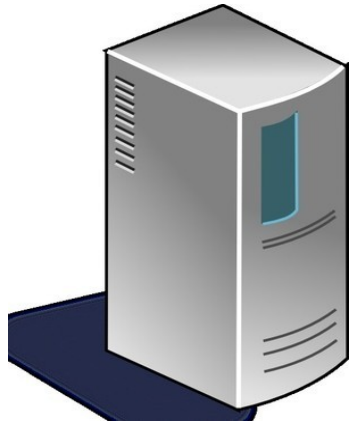


インターネット

- ・登録されたスケジュール情報に基づき、通常時サービスを実行
- ・定期的にロボットの位置情報をサーバへ送信

# システムの詳細3-非常時

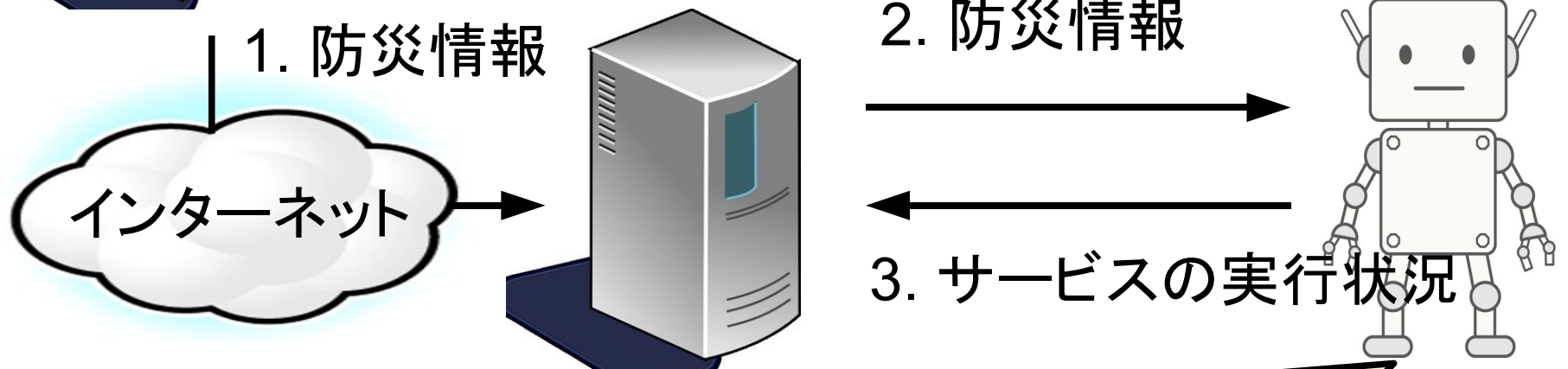
防災情報サーバ



- ・防災情報サーバから防災情報取得
- ・災害の種類、規模からメッセージを作成
- ・作成したメッセージをロボットへ送信

サービスサーバ

サービスロボット

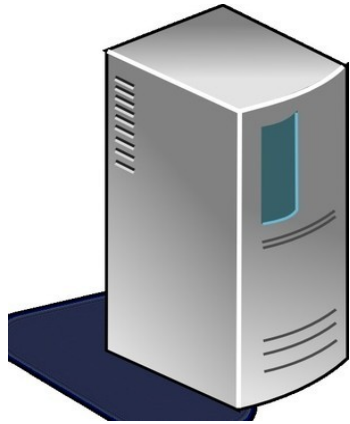


- ・登録されているイベント駆動情報に基づき、非常時サービスを実行



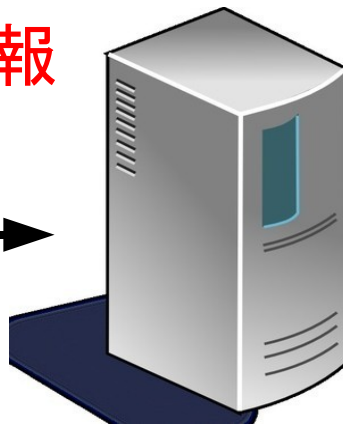
# システムの詳細3-非常時

防災情報サーバ

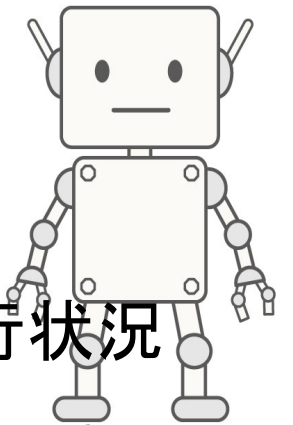


- ・防災情報サーバから防災情報取得
- ・災害の種類、規模からメッセージを作成
- ・作成したメッセージをロボットへ送信

サービスサーバ



サービスロボット

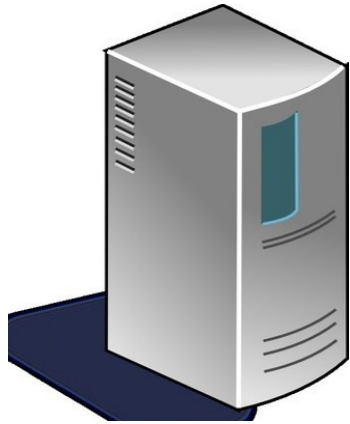


3. サービスの実行状況

- ・登録されているイベント駆動情報に基づき、非常時サービスを実行

# システムの詳細3-非常時

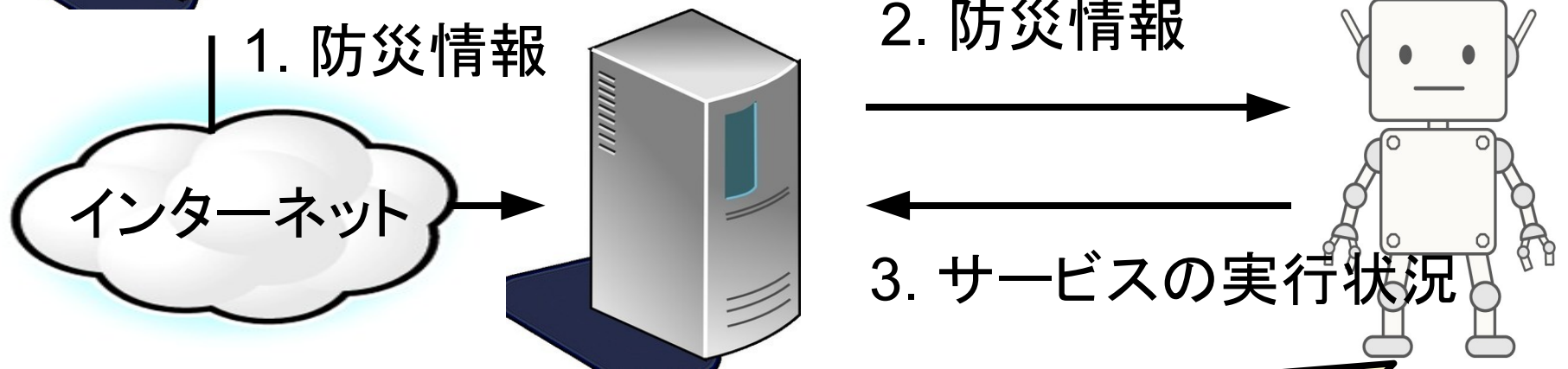
防災情報サーバ



- ・防災情報サーバから防災情報取得
- ・災害の種類、規模からメッセージを作成
- ・作成したメッセージをロボットへ送信

サービスサーバ

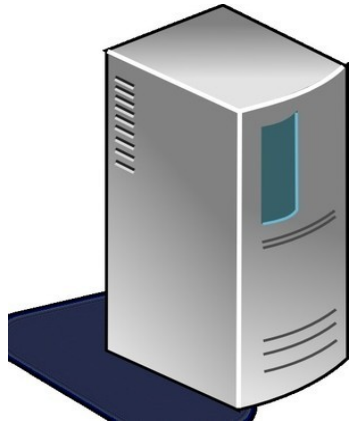
サービスロボット



- ・登録されているイベント駆動情報に基づき、非常時サービスを実行

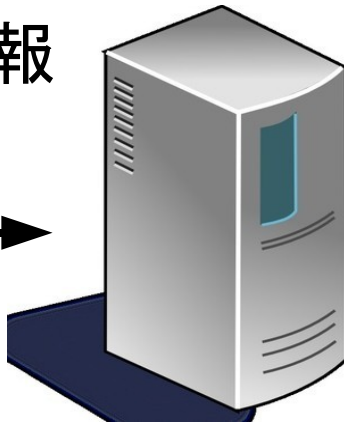
# システムの詳細3-非常時

防災情報サーバ

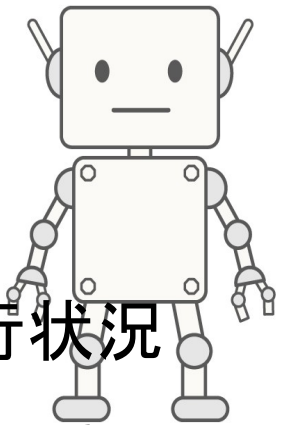


- ・防災情報サーバから防災情報取得
- ・災害の種類、規模からメッセージを作成
- ・作成したメッセージをロボットへ送信

サービスサーバ



サービスロボット



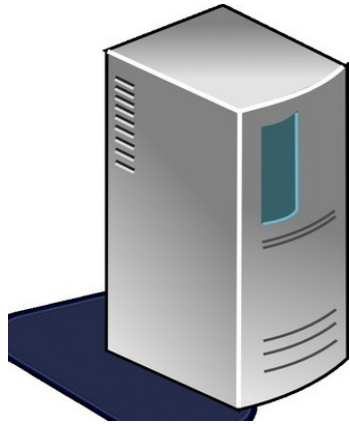
2. 防災情報

3. サービスの実行状況

- ・登録されているイベント駆動情報に基づき、非常時サービスを実行

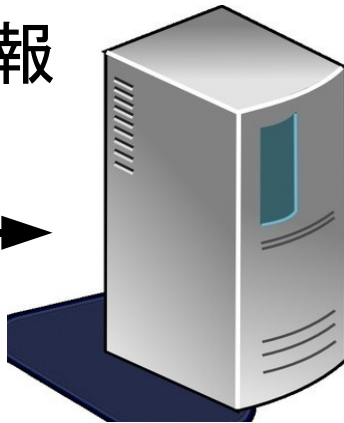
# システムの詳細3-非常時

防災情報サーバ

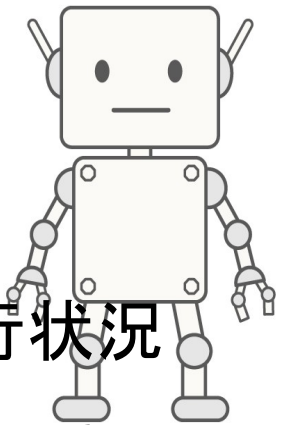


- ・防災情報サーバから防災情報取得
- ・災害の種類、規模からメッセージを作成
- ・作成したメッセージをロボットへ送信

サービスサーバ



サービスロボット

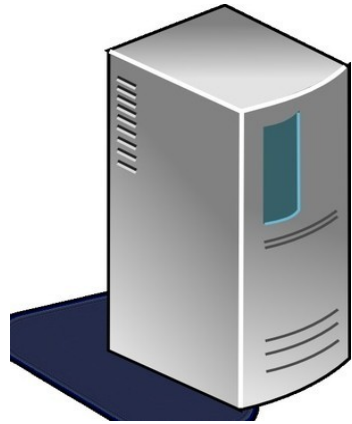


3. サービスの実行状況

- ・登録されているイベント駆動情報に基づき、非常時サービスを実行

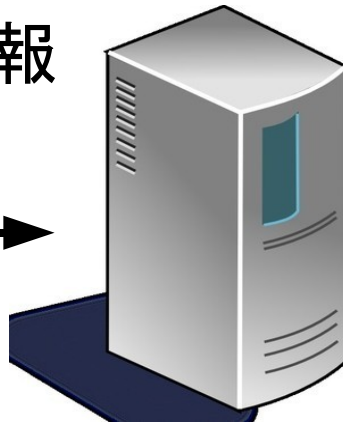
# システムの詳細3-非常時

防災情報サーバ

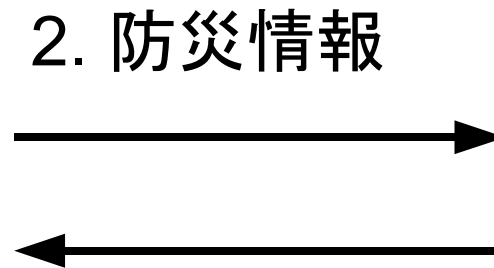
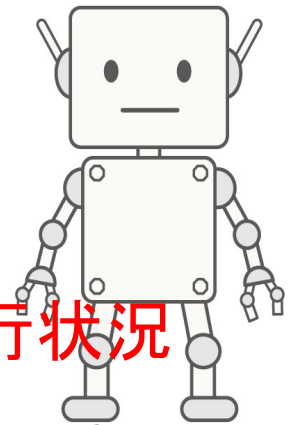


- ・防災情報サーバから防災情報取得
- ・災害の種類、規模からメッセージを作成
- ・作成したメッセージをロボットへ送信

サービスサーバ



サービスロボット



3. サービスの実行状況

- ・登録されているイベント駆動情報に基づき、非常時サービスを実行

# プロトタイプの実装

## サービス情報登録

- ・Task\_profileのset\_service()

## スケジュール情報登録

- ・Task\_profileのset\_schedule()

## イベント駆動情報登録

- ・Task\_profileのset\_driven\_service()

## 防災情報

- ・擬似的にWebGUIからメッセージ送信

## イベント情報

- ・ロボット内部に配列として定義

# ロボット側のコンソール画面

マーカー サーバー データ・ソース・エクスプローラー LogCat コンソール

<終了> RobotMain (2) [Java アプリケーション] C:\Program Files\Java\jdk1.6.0\_21\bin\javaw.exe (2012/08/31 22:28:14)

以上の内容でサービス登録を行いました。

-----

イベントID:1  
サービスID:2  
優先度:100

-----

以上の内容でイベント駆動登録を行いました。

-----

スケジュールID:1  
サービスID:1  
開始日時:2012-08-31T11:11:11.000+0900  
終了日時:2012-09-02T12:00:00.000+0900  
優先度:10

-----

以上の内容でスケジュール登録を行いました。

-----

サービスID:2  
サービス名:emergency1  
サービスの詳細:nothing

-----

以上の内容でサービス登録を行いました。  
通常時サービス「sample1」を実行中・・・  
防災情報を受信しました。  
災害の種類が特定できました。  
提供するべきサービスが選択されました。  
非常時です！非常時サービス「emergency1」を直ちに実行します！  
非常時です！非常時サービス「emergency1」を現在実行中です。  
非常時モードを解除します。  
通常時サービス「sample1」を実行中・・・

- ・サービス情報
- ・イベント駆動情報
- ・スケジュール情報の登録

普段は登録されたスケジュールに従って通常時サービスを実行

防災情報を受信し、災害の種類によって登録されているサービスをイベント駆動で実行

非常時解除の命令で非常時サービスを終了、スケジュール通りのサービスに戻る

# まとめ

- ロボットの位置情報に即した非常時サービスの内容更新を実装
- どういった状況を非常時としてこの枠組みで扱うのか検討
- イベントの登録をサーバから行うことで、外部の事象もイベントとして扱いやすくなる