

1. はじめに

高齢者や障害者を対象とした歩行者移動支援システム (Robotic Communication Terminals, RCT) は、屋外に設置したカメラからリアルタイムで人や車の往来等を自動検出し、道路状況を歩行者の携帯型情報端末に提供する [1] .

本研究では、RCT システムにおいて道路状況等をリアルタイムにクライアントへ配信するサーバ (以下: Objectサーバ) の構築を目的とし、通信時間による評価実験により、本システムの有効性を示す。

2. RCT システム

RCT システムは、道路等に設置されている環境端末 (Environment-Embedded Terminal, EET) よりリアルタイムで提供される物体情報 (クラス, 位置) と、掲示板により歩行者間で共有される情報を歩行者が携帯するマップ型情報端末上に表示することで歩行者の最適な経路選択を支援する。マップ型情報端末には、検出された物体情報に応じたオブジェクトアイコンと歩行者から提供された道路状況の情報を掲示板アイコンとしてマップ上に表示する (図 1 参照)。マップ型情報端末は、Flash を用いて作成されているため、Web ブラウザ内で実行可能である。



図 1: マップ型情報端末上での情報表示例

現在、中部大学のキャンパスに構築中の RCT システムでは、物体情報を検出する EET (2 台), 物体情報をクライアントに配信する Objectサーバ, 掲示板データを管理する BBSサーバ, マップ型情報端末から構成される (図 2 参照)。以下に本 RCT システムにおける Objectサーバについて述べる。

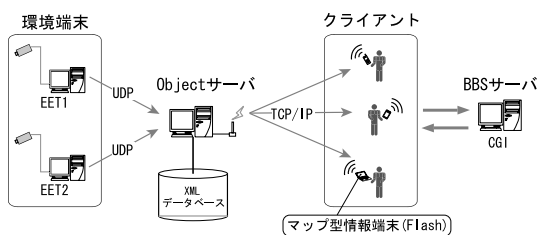


図 2: RCT システムの構成

3. Objectサーバ

Objectサーバは、EETで自動検出された物体情報 (クラス, 位置) を受信後 XML 形式に変換し、各クライアントである情報端末へ配信する。

3.1. Objectサーバの構成

Objectサーバでは、EET (2 台) から物体情報を受信し XML 形式に変換する EET スレッド, それぞれ受信した物体情報を結合する fusion スレッド, クライアントへ最新の物体情報を送信する Client スレッドと、各スレッドの起動とクライアントの接続要求を待つ main スレッドで構成されている (図 3 参照)。Client スレッドは接続要求毎に生成し、複数クライアントへの対応を可能としている。Flash は TCP/IP 通信対応のための、Objectサーバ-クライアント間では TCP/IP 通信となる。EET-Objectサーバ間は最新のデータを速く送信する必要があるため、UDP 通信とする。

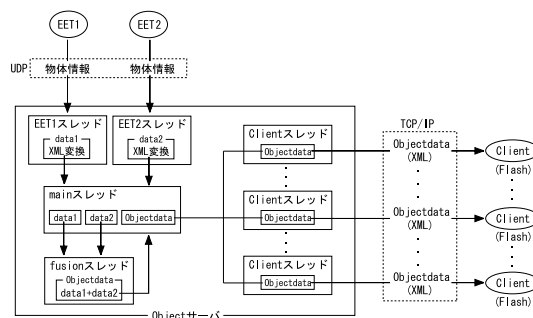


図 3: Objectサーバの構成

3.2. 物体情報の XML 化

EETにより検出した物体情報は、XML形式を用いて記述する。物体情報タグを 8 種類、2 台の EET を区別するための Camera タグを 2 種類、送信する際に一つにまとめる OBJECTs タグを使用した (図 4 参照)。XML を用いることで、解析が容易になり他のアプリケーションとのデータ通信が可能になる。また、XML データベース化することで実データに基づいた交通量の再現や調査が可能になる。

```

<OBJECTs updatetime="最新データ更新時間">
  <Camera1 time="検出時間" number="物体数">
    <Object>
      <x> "X" </x>
      <y> "Y" </y>
      <latitude> "緯度" </latitude>
      <longitude> "経度" </longitude>
      <class> "種類" </class>
      <color> "色" </color>
      <width> "幅" </width>
      <height> "高さ" </height>
    </Object>
    ...
  </Camera1>
  <Camera2 time="検出時間" number="物体数">
    <Camera2>
    ...
  </Camera2>
</OBJECTs>
    
```

図 4: 物体情報の XML フォーマット

4. 通信評価実験

歩行者が安全に移動するためには、EET が自動検出した物体情報をより速くクライアントに配信する必要がある。そこで、EET 上で物体検出されてから端末のマップ上に表示されるまでの時間を測定した結果を図 5 に示す。クライアントには、同一サブネット内のコンピュータを 10 台用いて評価した。自動車が時速 40[km/h] で走行している場合、クライアント数 1 台であれば、マップ上に表示されるまでに 0.055[sec] の通信時間を要し、その際に自動車は 0.61[m] 進んでいることになる。突発的な危険や事故等の事前回避を行うには、クライアント数 3 台 (1.40[m]) までが許容範囲であることが分かる。

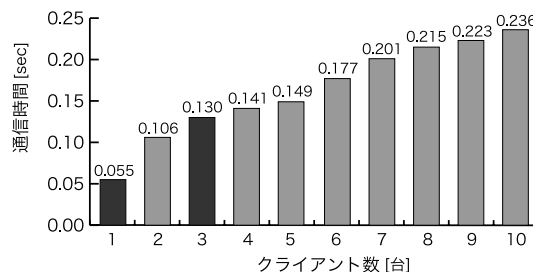


図 5: 通信時間の評価

5. まとめ

本研究では、RCT システムにおける Objectサーバについて検討し、その有効性を通信時間により示した。今後は、通信速度の向上を目指しクライアント数の許容範囲を広げていく必要がある。

参考文献

[1] 矢入, 猪木: “高齢者・障害者の自立的移動を支援する Robotic Communication Terminals(3)”, 人工知能学会誌, Vol.18, No.1, pp.29-35(2003) .