

# 船内LANおよび船舶3D情報の 高度利用に関する研究

九州大学 大学院工学研究院

九州大学 工学部地球環境工学科

九州大学 工学部地球環境工学科

木村 元

藤原 祐二

小川 智比古

# 目次

1. 研究の背景
  - 船内LANおよびISO16425
  - 船舶における3D情報の利用
  - ロボットの活用
2. 研究の目的および手段
3. シミュレーション実験の概要
4. デモンストレーション
5. 考察
6. 結論

# 船内LANにおける近年の動向

- 船舶における通信環境の問題点

- 船内の機器増加、それらの専用線での接続 → 配線増加
- それぞれの機器の通信形式が異なる

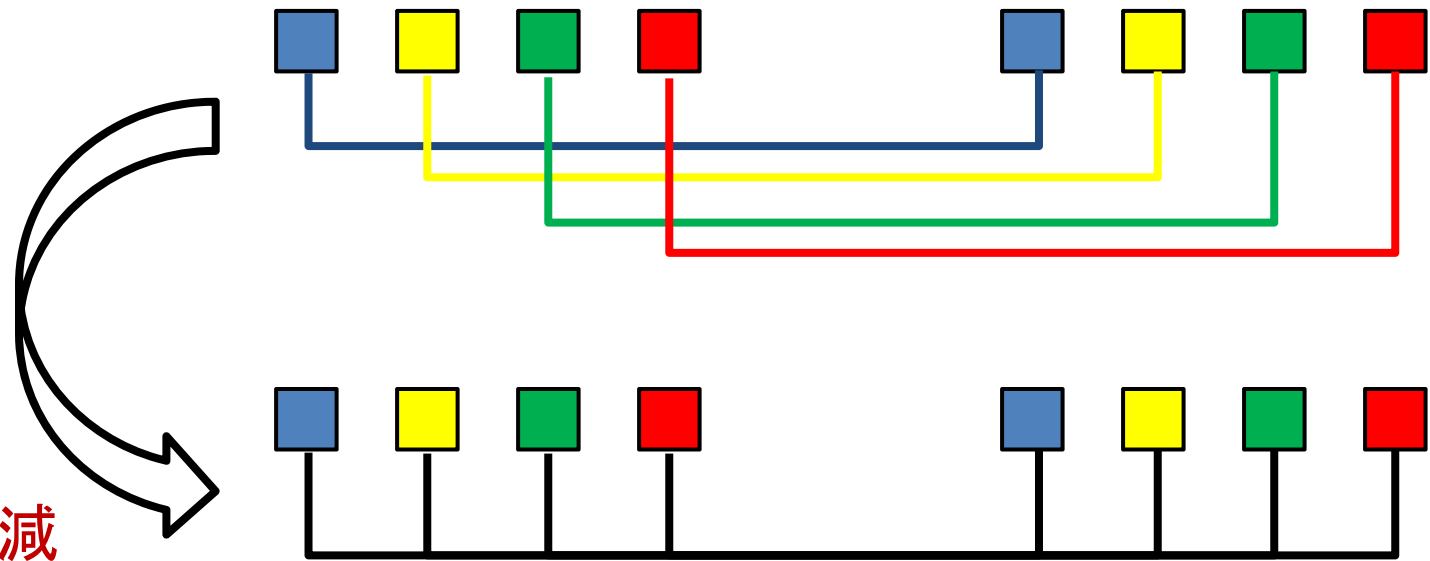
→ 機器同士の情報共有がされない

- 2013年2月、日本発のISO規格  
ISO16425「船内LAN装備指針」が制定

- 船内に分散した機器を共通のLANに接続し、ネットワークを構築するための指針
- ネットワーク構成や、送受信するデータの形式を規定



# 船内LANの構築によるメリット



## 1) 配線の削減

- 専用のケーブルが不必要
- 船内機器の増設に低コストで柔軟な対応が可能

## 2) 情報の相互利用による効率化の推進

- 機器同士での情報の共有

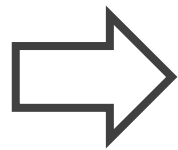
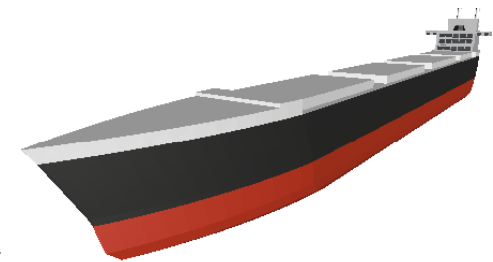
## 3) 信頼性、保守性の向上

- 情報の統合化による故障の診断の効率化
- 衛星通信を用いた船陸間のインターネット接続が容易に



# 船舶における3D情報の利用

- 船舶の設計・建造においては、**3DのCAD/CAMが普及**
- 3D情報の運用時の有効利用は不十分  
ex.)検査、点検、メンテナンス
  - 造船所が**知的財産権の侵害**を危惧
  - 造船所ごとに**異なる3Dのデータ形式**である



造船所が所有する3D情報を知的財産を保護しつつ、ユーザーと造船所の間で船舶の情報を共有する技術の開発



3D情報の活用の機会が増える

# ロボットの活用

- 船舶の運航における人件費の割合は50%超

⇒ ロボットによる無人化・省力化

- センサーや監視カメラを船内各所に設置するのは、コストが掛かり、維持管理が煩雑

⇒ ロボットにセンサーやカメラを搭載し  
**移動**した方が合理的

- 船舶は**人間が移動するように設計**

⇒ **人型のロボット**であれば船内空間に適応させやすい

- 船内空間は既知情報であり、特殊な制御システムが必要無い



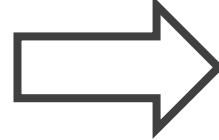
3D-CADデータより得られる

**人型のロボットを用いた実用的なシステムの構築を目指す**

# 研究の目的および手段

- 船内LAN
- 船舶の3D情報
- ロボット

組み合わせる



- 新たな付加価値を創造
- 造船業界の競争力を強化

## 研究のアプローチ

- 仮想的な船内LANにアクセスするシステムの構築
- 船舶の3D情報を利用したビューアーの導入
- 監視や作業を効率化するためロボットの遠隔操作を可能にする

# シミュレーション実験の概要

- 船内を想定した簡単なシステムを構築
  - 船内にアクセスするためのWebサーバーを設置
  - 船内の映像を表示するためのWebカメラを設置



## Webサーバー

- OS : Ubuntu 13.10 saucy
- CPU : Pentium Dual-Core CPU E5400 @2.70GHz
- RAM : 7.9GB
- Java, Apache, PHPをインストール

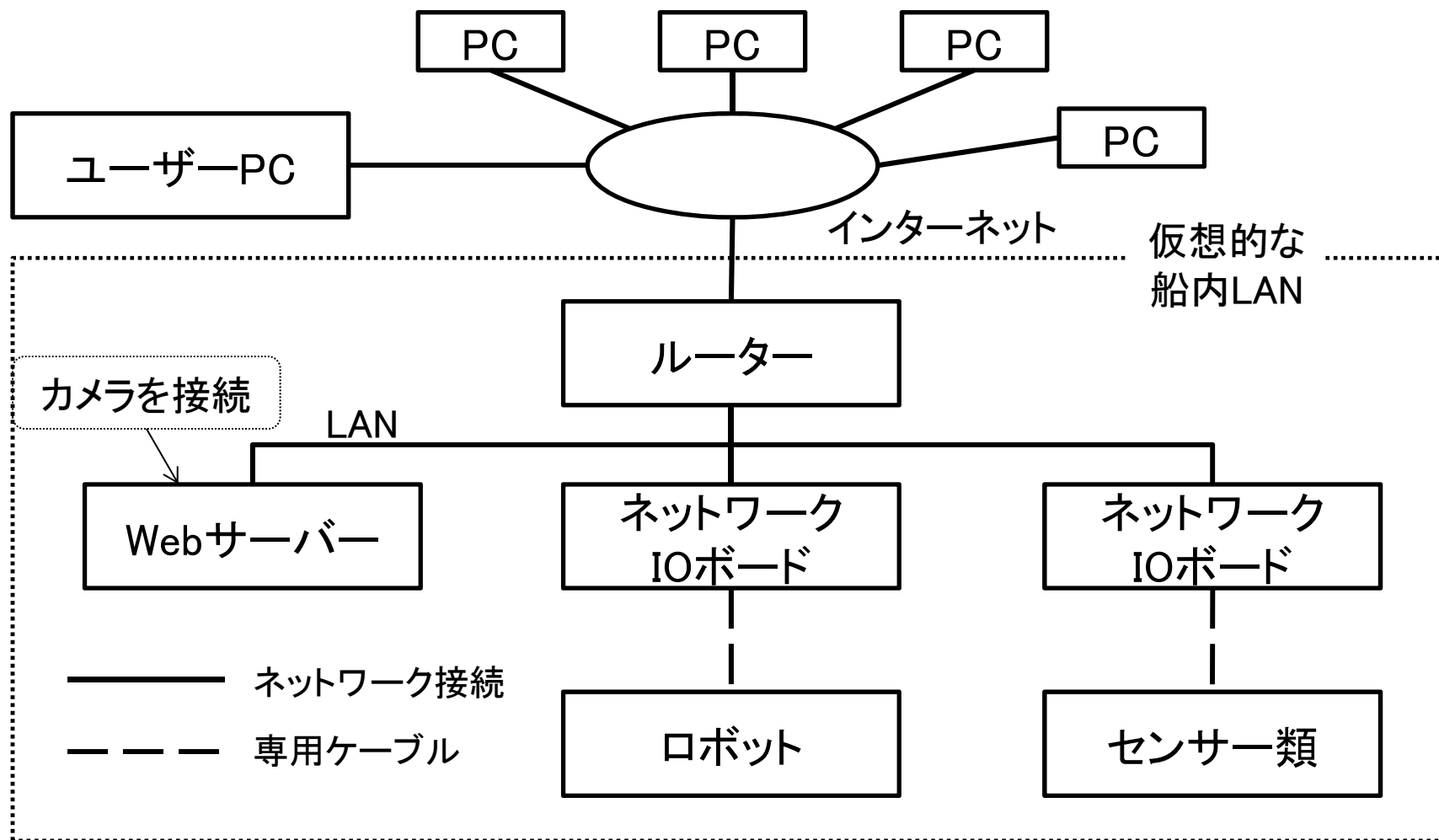


## Webカメラ

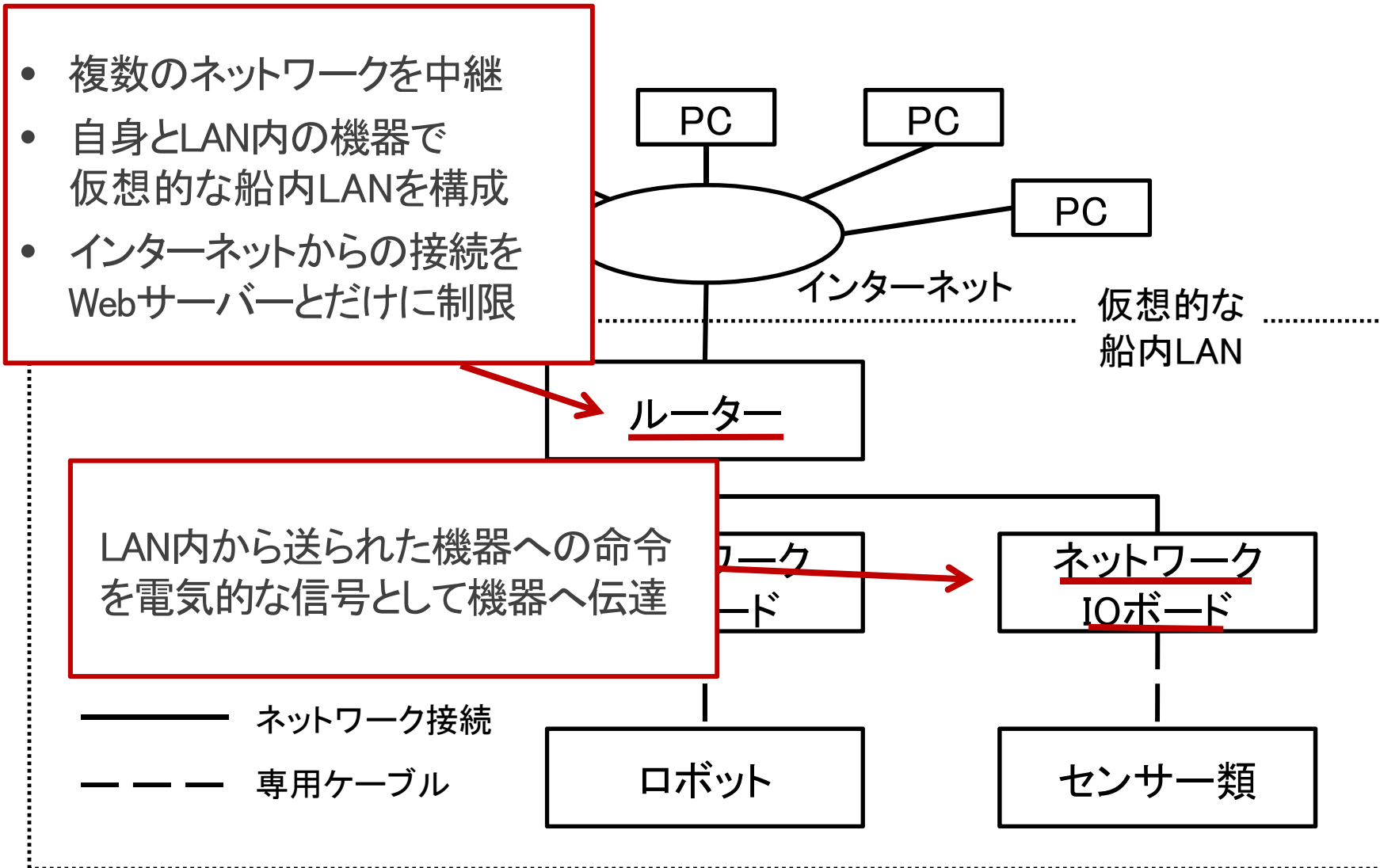
- WebサーバーにUSB接続
- MJPG-streamerを用いて配信



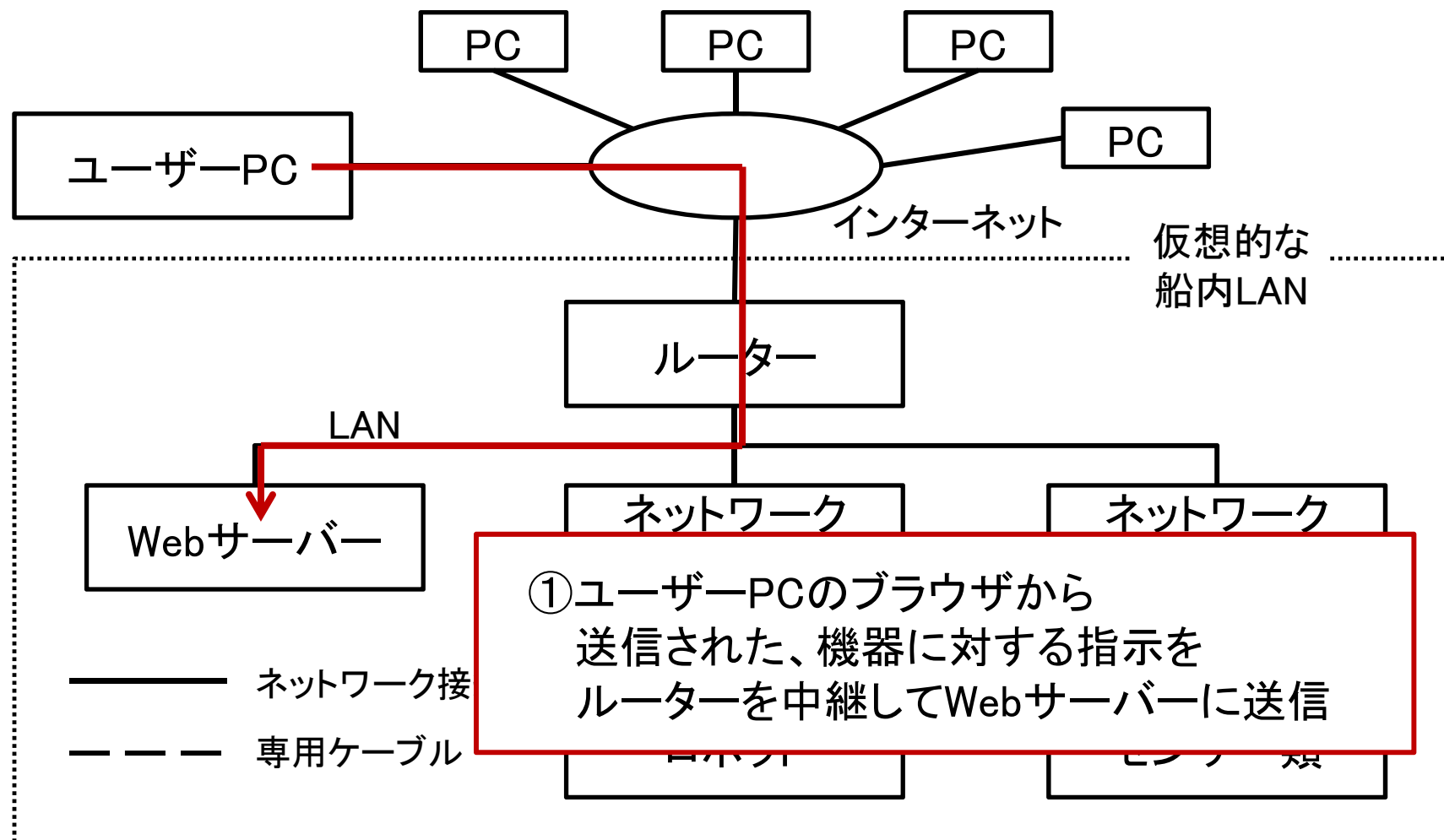
# 構築したネットワークの概略図



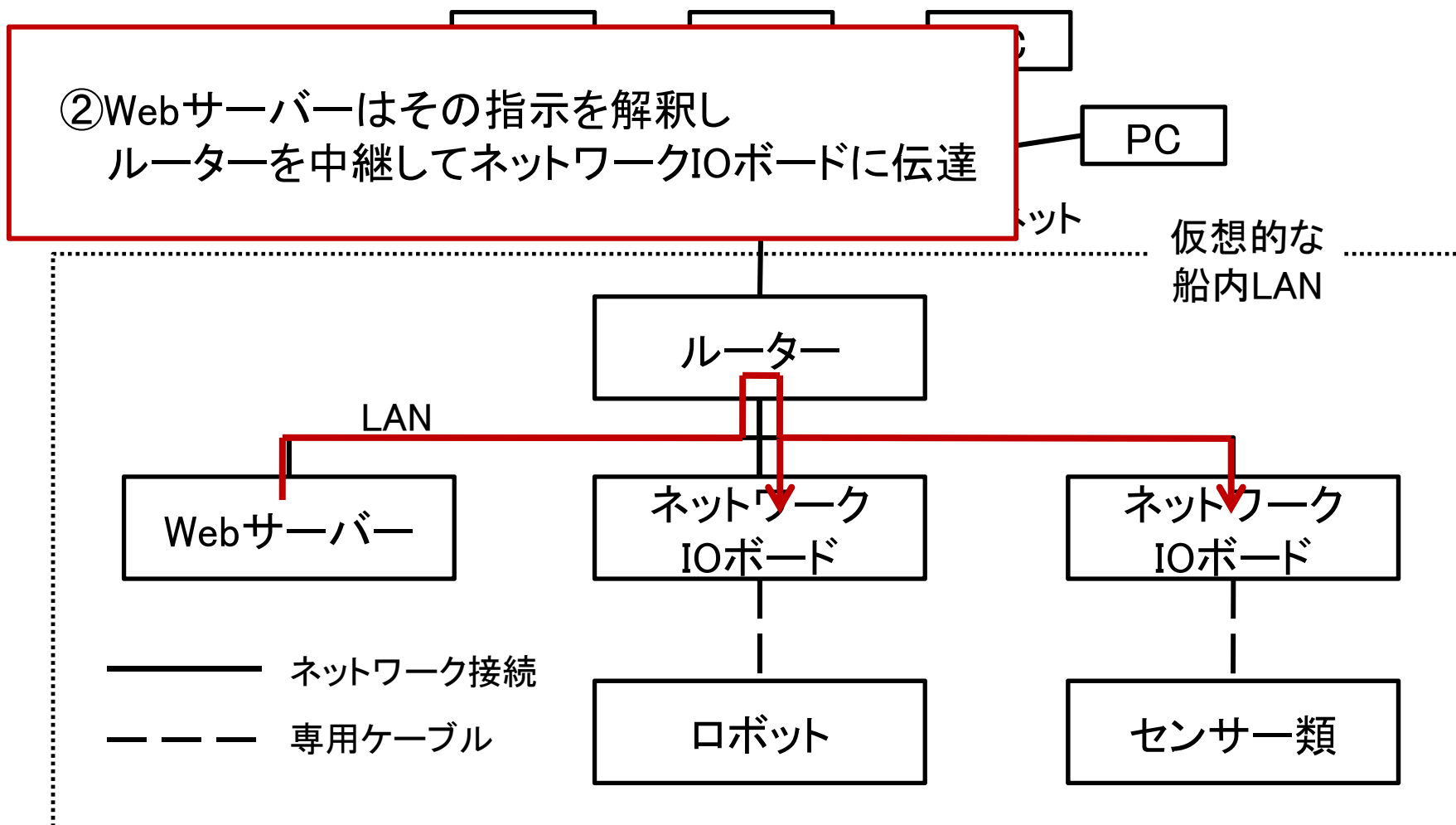
# 構築したネットワークの概略図



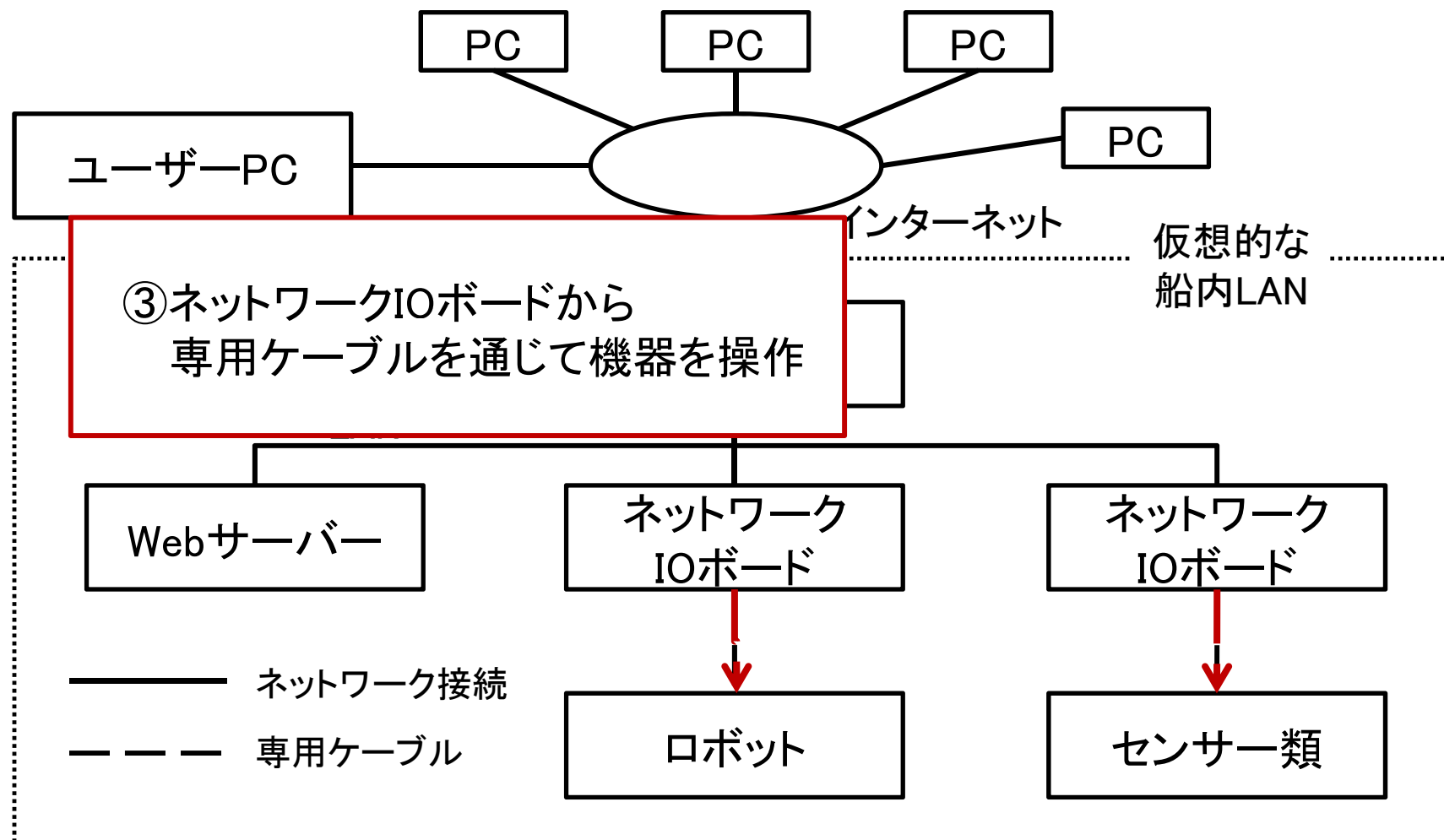
# 構築したネットワークの概略図



# 構築したネットワークの概略図



# 構築したネットワークの概略図

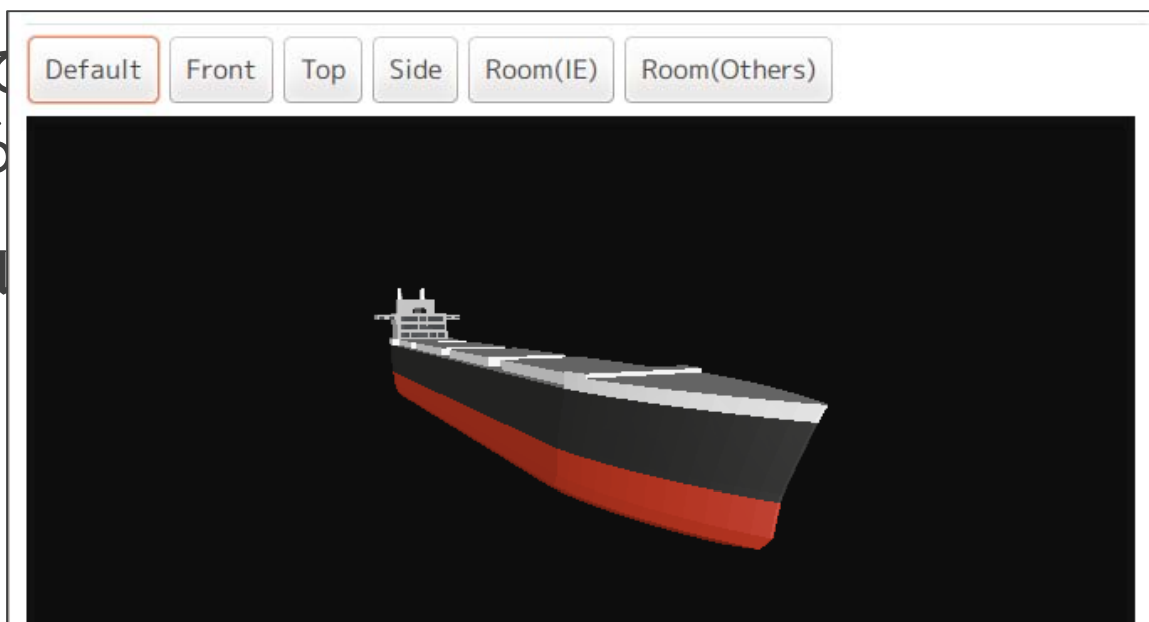


# 作成したWebページの概要

- Webページ内に船舶の**3Dモデルのビュー**を埋め込む
  - 3DモデルのファイルはWebサーバー内に保存
  - 標準化の観点から、**ISOの国際規格である「X3D」**形式を利用
  - 「X3DOM」というJavaScriptとCSSからなるファイル群をWebページのレンダリングと同時に読み込むことで、Flashや特別なプラグインのインストールをせずにX3Dの表示が可能

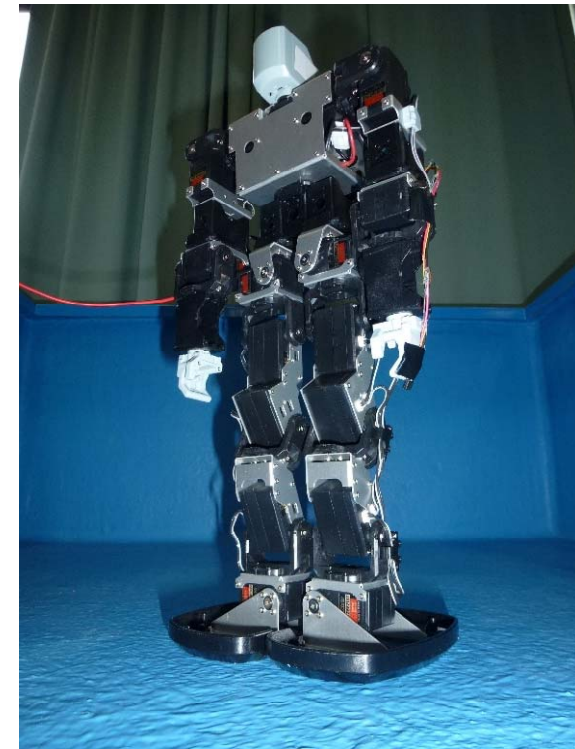
- 3Dモデルのクリックでカメラから配信される

- ウィンドウ上のパネル



# ロボットの概要

- 身長 40cm
- 重量 1.5kg
- サーボモーターの数(自由度) : 17
  - 前後左右への移動、ジャンプなどが可能
- 無線で操作が可能



**ネットワークを介して遠隔操作ができるように改造した**

# 階段昇降モーションの追加

## ティーチングプレイバック

- ロボットに姿勢を記憶させ、それらの姿勢を繋いで1つの動作にする
- 以後は、記憶させた動作を再生する

- ティーチングプレイバックによって  
階段を昇降するモーションを新しく記憶させた
- 階段の寸法：高さ 5cm, 幅 45cm, 奥行き 15cm





# デモンストレーション

» <http://spfile.nams.kyushu-u.ac.jp/>

# 考察

- 仮想的な船内LANを構築し、船舶の3D情報と組み合わせて、船内の機器を遠隔操作するシステムが技術的に可能であることをシミュレーションにより実証した。
- ブラウザからの操作によって、文字や画像などの情報を3Dモデルに付加し参照できたり、3Dモデル自体の更新ができたりすれば、システムの実用性が向上するだろう。
  - ブラウザからPHPで3Dモデルのファイルを取得し、ファイルを上書きすることで実現可能
- 現状では、同時に複数から機器の操作が出来てしまい、処理が混乱する。

# 結論

## 成果

- 船内LAN規格「ISO16425」について調査し、理解を深めた。
- 仮想的な船内LANを構築し、船舶の3D情報と組み合わせて、船内の機器を遠隔操作する新しいシステムを提案した。
- 船内でのロボットの利用について提案した。
- 上記の提案したシステムについて実装を行い可能性を実証した。

## 今後の課題

- 複数からの同時の機器の操作に関する対応を検討する。
- ロボットにバルブの開け閉めなど、実際の船内での作業を行えるようなモーションを追加する。