

公立はこだて未来大学 2014 年度 システム情報科学実習  
グループ報告書

Future University Hakodate 2014 System Information Science Practice  
Group Report

プロジェクト名

函館湾の海上交通可視化システムの開発

**Project Name**

Development of a Marine Traffic Visualization System on Hakodate Bay

グループ名

サーバ構築班

**Group Name**

Server Build Group

プロジェクト番号/Project No.

11-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

1012189 石川隼人 Hayato Ishikawa

グループリーダー/Group Leader

1012048 坪原琢人 Takuhito Tsubohara

グループメンバ/Group Member

1012048 坪原琢人 Takuhito Tsubohara

1012056 藤山数馬 Kazuma Fujiyama

1012190 伊藤和志 Kazushi Ito

指導教員

長崎健 和田雅昭

**Advisor**

Takeshi Nagasaki Masaaki Wada

提出日

2015 年 1 月 14 日

**Date of Submission**

January 14 2015

## 概要

近年函館湾に来航するクルーズ船の数が増加している。2013年には14隻来航していたのに対し、2014年では約2.6倍である36隻が来航予定である。さらに今年は過去最大級の大きさである「ダイヤモンド・プリンセス」も来航し、その影響での事故が懸念され安全対策が必要である。そこで、函館湾を対象とした船舶情報の可視化ができる海上交通可視化システムを開発し、函館湾での事故を防止することが本プロジェクトの目的である。サーバ構築班はWebアプリケーションを公開するためのサーバの構築や過去の船舶情報を保管しておくためのデータベースの構築を行った。前期ではデータベースと連携したPHPプログラムを正常に動作させることができ、また後期では学内でWebアプリを見れるようにサーバを公開し、安全対策のためセキュリティ強化を行った。

キーワード 函館湾, 船舶, 海上交通, 可視化

(※文責: 坪原琢人)

# Abstract

In recent years, it is increasing the number of cruise ships arrive Hakodate Bay. In 2013, 14 ships arrived. In 2014, 36 ships which is about 2.6 times compared with last year will arrive in this year. And Diamond Princess which is the largest ship in the past has arrived. Thereby, accidents is concerned and safety measures are needed. Then, we are going to develop the marine traffic visualization system of Hakodate Bay shows useful information about ship and prevent accidents on Hakodate Bay. This is the purpose of our project. Server build group built a server to open a Web application, and built a database to keep the information of ships in the past. We was able to get it working PHP program that was in conjunction with the database in the first semester. In the second semester, we published the server to watch the Web application on campus, and were enhanced security.

**Keyword** Hakodate Bay, ship, marine traffic, visualization

(※文責: 藤山数馬)

# 目次

|              |                                    |           |
|--------------|------------------------------------|-----------|
| <b>第 1 章</b> | <b>背景</b>                          | <b>1</b>  |
| 1.1          | 該当分野の現状と従来例 . . . . .              | 1         |
| 1.2          | 現状における問題点 . . . . .                | 1         |
| 1.3          | 課題の概要 . . . . .                    | 1         |
| <b>第 2 章</b> | <b>到達目標</b>                        | <b>2</b>  |
| 2.1          | 本プロジェクトにおける目的 . . . . .            | 2         |
| 2.2          | 具体的な手順・課題設定 . . . . .              | 2         |
| <b>第 3 章</b> | <b>課題解決のプロセスの概要</b>                | <b>6</b>  |
| <b>第 4 章</b> | <b>課題解決のプロセスの詳細</b>                | <b>8</b>  |
| 4.1          | 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ . . . . . | 8         |
| 4.2          | 担当課題解決過程の詳細 . . . . .              | 9         |
| 4.2.1        | 坪原 . . . . .                       | 9         |
| 4.2.2        | 藤山 . . . . .                       | 10        |
| 4.2.3        | 伊藤 . . . . .                       | 11        |
| 4.3          | 担当課題と他の課題の連携内容 . . . . .           | 12        |
| 4.3.1        | 坪原 . . . . .                       | 12        |
| 4.3.2        | 藤山 . . . . .                       | 12        |
| 4.3.3        | 伊藤 . . . . .                       | 12        |
| <b>第 5 章</b> | <b>結果</b>                          | <b>14</b> |
| 5.1          | プロジェクトの結果 . . . . .                | 14        |
| 5.2          | 成果の評価 . . . . .                    | 14        |
| 5.3          | 担当分担課題の評価 . . . . .                | 15        |
| 5.3.1        | 坪原 . . . . .                       | 15        |
| 5.3.2        | 藤山 . . . . .                       | 15        |
| 5.3.3        | 伊藤 . . . . .                       | 16        |
| <b>第 6 章</b> | <b>今後の課題と展望</b>                    | <b>17</b> |
| 付録 A         | 新規習得技術                             | 18        |
| 付録 B         | 活用した講義                             | 19        |
| 付録 C         | 相互評価                               | 20        |
| 参考文献         |                                    | 22        |

# 第 1 章 背景

近年函館湾に来航するクルーズ船の数が増加している。2013 年には 14 隻来航していたのに対し、2014 では 36 隻が来航予定である [1]。さらに今年は過去最大級となる大型船も来航した。それに伴い、函館湾の海上交通において船舶同士の衝突の可能性があり、安全対策が必要である。

(※文責: 坪原琢人)

## 1.1 該当分野の現状と従来例

現在使用可能なものとして Web で一般にも AIS 情報を公開している Marine Traffic という Web サイトがある [2]。ここで AIS とは位置情報などの船舶情報を送信する機器のことであり、一定以上の重さの船舶に搭載が義務付けられている。この Marine Traffic というサイトは函館市役所港湾空港部港湾課の人も参照している。

(※文責: 坪原琢人)

## 1.2 現状における問題点

函館湾で Marine Traffic を使用する上での問題点として以下が挙げられる。

- (1) 防波堤、航路などのローカルな情報が載っていないため、視界不良時などに岸壁に必要以上に接近してしまう可能性がある
- (2) AIS 搭載船の情報しか取得できないため、AIS 非搭載船の情報が見れない

(※文責: 坪原琢人)

## 1.3 課題の概要

各課題の概要は以下の通りである。

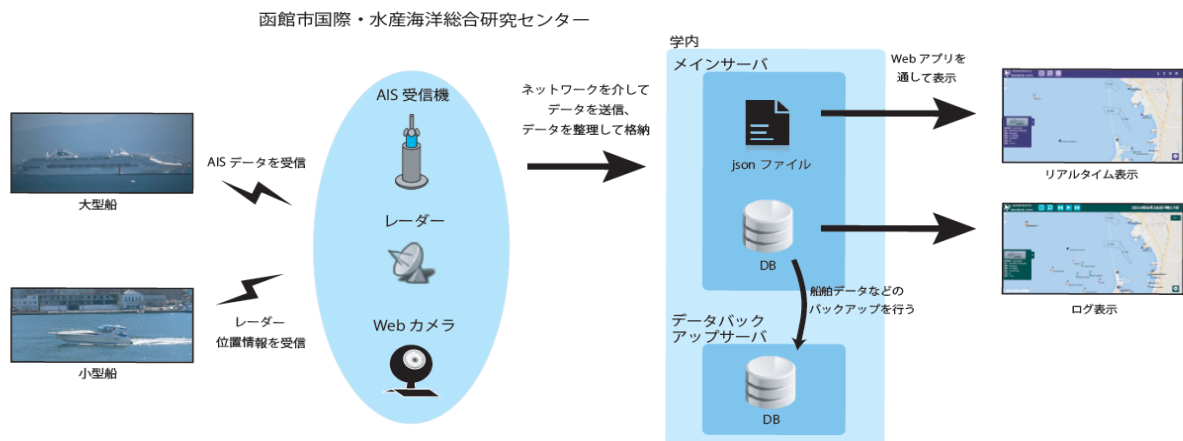
- (1) Web 上のマップでは見られないローカルな船舶情報を載せる  
函館湾と地域を限定してシステムを開発するため、航路や防波堤などローカルな情報を地図上に表示する
- (2) AIS 搭載船以外の船舶の情報の取得  
AIS レシーバー以外に船舶用レーダーを使用し、AIS 非搭載船の情報も地図上に表示する

(※文責: 坪原琢人)

## 第 2 章 到達目標

### 2.1 本プロジェクトにおける目的

本プロジェクトでは、海上交通の可視化が可能なシステムを開発し、函館湾の海上交通を支援することを目的としている。対象ユーザは函館湾の港湾関係者と定めた。そのため、航路や防波堤などを記載し、船舶用レーダーを用いて AIS 搭載船以外の船舶の情報も確認できるローカルな海上交通可視化システムを開発する。このシステムではリアルタイム表示の他に、大型船来航時の影響などを記録しておくために過去のデータも保管し、閲覧できるようにする。サーバ構築班では目標を Web アプリ班が開発するシステムが動作するサーバ構築とした。そのために Web アプリケーションを公開するためのサーバの構築や、データ収集班が収集した過去の船舶情報を保管しておくためのデータベースシステムのインストール及び設定、さらに、サーバ公開のためのセキュリティ強化が課題である。



システムの全体像

(※文責: 坪原琢人)

### 2.2 具体的な手順・課題設定

サーバ構築班の課題として以下の 3 つが挙げられる。

- (1) メインサーバの構築・環境設定
- (2) データベースの構築
- (3) プログラム・ファイルの共有、バージョン管理
- (4) サーバのセキュリティ強化
- (5) サーバ上でのデータのバックアップ

手順及び担当は以下のようにした。

(※文責: 坪原琢人)

(1) メインサーバの構築・環境設定

1. メインサーバで必要とされるであろうサーバのスペックを推定

課題：サーバスペックに関する調査

担当：坪原

2. サーバ構築

課題：メインサーバに CentOS のインストール

担当：坪原

関連講義：システム管理方法論

既存技術：サーバ構築

3. 学内ネットワークの認証を行うための環境設定

課題：Java や X Window のインストール

担当：坪原

4. 学内ネットワークへの接続

課題：固定 IP によるネットワークの設定

担当：伊藤

5. Web アプリケーション動作のための環境設定

課題：Apache や PHP などのインストール及び設定

担当：坪原

6. Web アプリケーション動作環境の確認

課題：メインサーバ上でシステムを動作させると船舶が正常に表示されないバグの修正

担当：坪原

7. Web ページに認証

課題：BASIC 認証の導入

担当：伊藤

8. サーバの時刻設定

課題：公立はこだて未来大学の ntp サーバとの同期

担当：伊藤

関連講義：システム管理方法論

習得技術：サーバ構築、環境設定

(※文責: 伊藤和志)

(2) データベースの構築

1. データベースを管理するシステムのインストール

課題：MySQL のインストール

担当：藤山、伊藤

2. データを正常に表示させる。

課題：データベース内で使われる文字コードの設定

担当：藤山

3. データ収集班から送られてくるデータを格納するデータベースの作成

課題：データベースとテーブルの作成を行う

担当：藤山、伊藤

関連講義：データベース工学

既存技術：SQL 文

新規技術：データベース構築、設定、操作方法

(※文責: 坪原琢人)

(3) プログラム・ファイルの共有、バージョン管理

1. プログラムのコード管理ソフトのインストール

課題：Subversion のインストール

担当：伊藤

2. Subversion を使用するための環境設定

課題：リポジトリの作成やユーザの作成

担当：伊藤

3. Windows 上で Subversion を使えるように設定

課題：TortoiseSVN のインストール及び設定

担当：伊藤

プログラム・ファイルの共有・バージョン管理

(※文責: 伊藤和志)

(4) サーバのセキュリティ強化

1. 公開鍵認証による SSH ログイン

課題：公開鍵暗号方式を用いた SSH ログイン設定

担当：坪原

2. 不要なサービスの停止

課題：システムを動かす上でサーバ上で必要のないシステムの停止

担当：坪原

3. Apache セキュリティ対策

課題：プラットフォームの情報の漏洩の阻止

担当：坪原

4. パッケージのバージョン管理

課題：定期的に全パッケージのアップデートを行う設定

担当：藤山

5. ログ監視ツール

課題：logwatch のインストール及び設定

担当：藤山

6. ファイアウォールの強化

課題：tcp のポート番号の変更

担当：伊藤

7. ウィルス対策ソフトのインストール及び設定

課題：Clam Antivirus のインストール及び設定



担当：伊藤

関連講義：ネットワークセキュリティ

習得技術：セキュリティ強化方法の習得

(※文責: 伊藤和志)

(5) メインサーバ上のデータのバックアップ

1. データバックアップベースサーバの構築

課題：メインサーバと同様にデータベースを扱えるサーバの構築

担当：坪原

2. サーバ間のログファイルの共有

課題：crontab と scp を shell を用いてのログファイルの自動転送

担当：藤山

関連講義：システム管理方法論

既存技術：サーバ構築

3. 船データのバックアップ

課題：レプリケーションによる MySQL のバックアップの設定

担当：伊藤

関連講義：データベース工学

新規技術：サーバ上のデータのバックアップ方法の習得

(※文責: 伊藤和志)

サーバの構築及び設定は以前に取り組んだことがあったため主に坪原が担当とした。データベースの構築はデータベース工学の講義にて良い成績であったため藤山が担当とした。伊藤には Subversion や BASIC 認証など個別の機能とデータベースの設定を担当とした。後期では、セキュリティの強化は作業を分担し、各々で作業を行った。メインサーバ上の船舶データのバックアップではデータバックアップサーバの構築は坪原が担当し、ログファイルの自動転送は藤山が担当し、船舶データのバックアップは伊藤が担当した。

(※文責: 伊藤和志)

## 第 3 章 課題解決のプロセスの概要

### 1. メインサーバの構築・環境設定

解決過程：前期ではメインサーバで必要とされるサーバのスペックを推定し、仮想サーバを借り、メインサーバ内に CentOS をインストールし、ブラウザ表示をするためのサーバを構築した。学内ネットワークの認証を行うため、Java や XWindow のインストールを行った。また、Apache や PHP などインストールを行い、MySQL や PHP を連動させる設定を行った。そして実際に Web アプリ班で作成された Web ページのサンプルプログラムを設置しシステムの動作確認を行った後に BASIC 認証を用いて Web ページに認証を掛けた。後期ではリアルタイム表示に対応させるために ntp サーバを使用し、サーバ上の時間を日本標準時間に設定した。また、サーバにアクセスする上で IP アドレスが再度別のものに割り当てられてしまうのを防ぐために、固定 IP を取得し、サーバに割り当てた。

### 2. データベースの構築

解決過程：メインサーバに MySQL を導入し、データ収集班からのデータが受け取れるようにデータベースを構築し、その中に「MMSI (識別番号)」「Latitude (緯度)」「Longitude (経度)」「Speed (速度)」などのフィールドを含むテーブルを作成した。Web アプリ班へ必要なデータだけを送るために受け取った船舶の動的データと静的データを不必要なデータや同じデータを削除したうえで一つのテーブルに結合することやデータベース内で正常にデータが表示されるよう文字コードの設定などを行った。

### 3. プログラム・ファイルの共有、バージョン管理

解決過程：バージョン管理には Subversion をインストールし、プログラムやファイルのグループ間での共有を行えるようにサーバにグループメンバーがログインできるようにしたり、構築したメインサーバから Web アプリ班の作成した Web ページの表示を学内で閲覧出来るように設定した。

### 4. サーバのセキュリティ強化

解決過程：サーバが攻撃されたときや、サーバの管理の負担を減らすためにサーバのセキュリティとサーバ自体の強化を行った。まず 1 つ目として、公開鍵認証による SSH ログインを導入し、サーバの管理を行うために遠隔ログインする際には班で作成した鍵がなければログインできないように設定した。2 つ目として、サーバ内で起動しているシステムを動かす上で不要なサービスを停止し、サーバの負担を軽減した。3 つ目として、Apache のセキュリティ対策として、Apache のバージョンや Apache を稼働させているサーバの OS などのプラットフォームの情報を外部から取得できないようにした。4 つ目として、crontab を用いて、一週間に一度サーバ内のアップデートのあるパッケージを全て自動的にアップデートし、パッケージの自動管理を可能とした。5 つ目として、ログ監視ツールとして logwatch をインストールしてアップデートの履歴やメールの送受信などの確認を行えるようにし、管理者以外のアクセスなどの不穏な動きの有無を週に一度チェックした。6 つ目として、ファ

ファイアウォールを強化するために iptables の設定のデフォルトの 22 番のポート番号から別の番号へと変更し、管理者以外からのアクセスを予防した。7つ目として、ウイルス対策ソフトである Clam Antivirus のインストール及び設定を行い、取得したファイルなどはこのソフトを起動することでウイルスチェックできるようにした。

### 5. メインサーバ上の船舶データのバックアップ

解決過程：メインサーバ内で異常が発生し、船舶のログデータが消失してしまう可能性を未然に防ぐために、データバックアップサーバを構築し、ログデータのファイル共有を行える環境を整えた。方法としては、当初は rsync を用いたファイルを同期させる方法を使用しようとしたが、ファイル同期がうまくいかなかったため scp を用いたサーバ間でのファイルのコピーを shell と crontab を用いて自動化、ログデータのファイル共有を可能にした。また、レプリケーションによる MySQL のバックアップの設定を行った。

(※文責: 藤山数馬)

## 第 4 章 課題解決のプロセスの詳細

### 4.1 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

坪原の担当課題は以下のとおりである。

- 4 月 サーバ構築の勉強、MySQL の勉強
- 5 月 サーバ構築の勉強、借りるサーバスペックの推定、サーバに CentOS のインストール
- 6 月 サーバの環境設定、PHP プログラムの動作確認、OSS セミナーへの参加、他グループと連動してシステムの仮実行
- 7 月 Web アプリ班が作成したプロトタイププログラムをサーバ上に置いた際に発生するエラーの修正作業、中間発表の準備
- 9 月 メインサーバ上でシステムを動作させると船舶が正常に表示されないバグの修正
- 10 月 データバックアップサーバの構築、セキュリティ強化
- 11 月 セキュリティ強化及びポスター制作
- 12 月 最終発表の準備

藤山の担当課題は以下のとおりである。

- 4 月 データベースで使用する言語の調査、MySQL の勉強
- 5 月 MySQL の勉強、MySQL のインストール・環境設定、データベース・テーブルの作成
- 6 月 データベースのデータを外部へ取り出す作業、他グループと連動してシステムの仮実行、OSS セミナーへの参加
- 7 月 中間発表用のポスター、スライド作成
- 9 月 セキュリティ強化の勉強
- 10 月 セキュリティ強化
- 11 月 サーバ間のログデータのファイル共有、最終発表の準備
- 12 月 最終発表の準備

伊藤の担当課題は以下のとおりである。

- 4 月 データベースで使用する言語の調査、MySQL の勉強
- 5 月 MySQL の勉強、MySQL のインストール・環境設定、データベース・テーブルの作成
- 6 月 Web ページに認証、他グループと連動してシステムの仮実行、OSS セミナーへの参加、Subversion のインストール
- 7 月 中間発表の準備
- 9 月 固定 IP 振り当て
- 10 月 セキュリティ強化
- 11 月 船舶データのバックアップ、最終発表の準備
- 12 月 最終発表の準備

(※文責: 藤山数馬)

## 4.2 担当課題解決過程の詳細

### 4.2.1 坪原

4月 MySQL の勉強、サーバ構築の勉強：

MySQL とサーバ構築について一から勉強を行った。これらの作業により MySQL の使い方やサーバの構築方法を学んだ。

5月 サーバ構築の勉強、借りるサーバスペックの推定、サーバに CentOS のインストール：

前半は引き続きサーバ構築に関する勉強を進め、後半は使用するサーバのスペックの推定するために調査を行いその結果を元に、借りたサーバに CentOS のインストールを行った。これらの作業によりサーバの構築方法を学んだ。

6月 サーバの環境設定、PHP プログラムの動作確認、OSS セミナーへの参加、他グループと連動してシステムの仮実行：

学内ネットワークに接続するために Java や X Window のインストールを行い、学内ネットワークの認証が正常に行えるようにした。ネットワークに接続した後は Apache や PHP のインストールを行い、想定したシステムが動くようにサーバの環境設定を行った。プロジェクト全体で Web アプリ班が開発したシステムの仮実行を行った。OSS セミナーにて VirtualBox をインストールし、ローカルなサーバ環境を構築、簡易的な Web 表示を行った。これらの作業により、Web サーバの構築方法を学んだ。

7月 Web アプリ班が作成したプロトタイププログラムをメインサーバ上に置いた際に発生するエラーの修正作業、中間発表の準備：

中間発表の準備をメインにポスターやスライドの図の作成やレビュー後のスライドの修正などを行った。

9月 メインサーバ上でのシステムの動作確認：

システム内のバグを探し修正を行うことで、メインサーバ上でシステムを正常に動作することを確認した。

10月 データバックアップサーバ構築、セキュリティ強化：

まず、データバックアップサーバを構築し、そこに MySQL のインストールや設定などを行い、メインサーバと同じようにデータを扱えるように設定を行った。次にセキュリティ強化のために、公開鍵認証による SSH ログインを取り入れ、ログイン規制を強化した。その後サーバ上の不要なサービスを停止する作業にとりかかった。この結果サーバの負担を軽くするとともに、セキュリティホールを少なくすることができた。

11月 セキュリティ強化、最終発表の準備：

先月の続きでサーバのセキュリティ対策を行った。Apache のセキュリティ対策として、Apache の設定を変更することにより、バージョンや Apache を稼働させているサーバの OS などのプラットフォームの情報を外部から取得できないようにできた。これらよりサーバのセキュリティ強化方法を学ぶことができた。それが終わると最終発表の準備としてポスター制作に取り組んだ。

12月 最終発表の準備：

最終発表の準備としてポスターの制作や発表練習に取り組んだ。

(※文責: 坪原琢人)

## 4.2.2 藤山

### 4月 データベースで使用する言語の調査、MySQL の勉強 :

Web アプリ班が用いるプログラミング言語も考慮し、データベース言語との相性を考えながらどの言語がよいか調べ、その結果 MySQL を使用することに決定し、その後 MySQL の仕様やコマンドの種類などの勉強を行った。

### 5月 MySQL の勉強、MySQL のインストール・環境設定、データベース・テーブルの作成 :

引き続き今後のデータベース運用で使われると想定されるコマンドを調査、使い方を勉強した。実際に自分の PC に MySQL をインストールし、使用する文字コードなどの環境設定をおこなった。インストールした MySQL を使用して、新たなデータベースやテーブルを作成した。これらの作業によって、MySQL の使い方やデータベースの作り方など学んだ。

### 6月 データベースのデータを外部へ取り出す作業、他グループと連動してシステムの仮実行、OSS セミナーへの参加 :

Web アプリ班が用いるプログラミング言語も考慮し、データベース言語との相性を考えながらどの言語がよいか調べ、その結果 MySQL を使用することに決定し、その後 MySQL の仕様やコマンドの種類などの勉強を行った。OSS セミナーにて VirtualBox をインストールし、ローカルなサーバ環境を構築、簡易的な Web 表示を行った。これらの作業によって、VirtualBox を用いたサーバ環境の構築方法やデータベースのテーブルの出力方法などを学んだ。

### 7月 中間発表用のポスター、スライド作成 :

7月からは中間発表用のポスターの内容の構成やイラストレーターを用いてポスターの作成を行った。また、ポスター作成後は発表時に使われるプロジェクト内容を説明したスライドの作成に携わった。これらの作業によってイラストレーターの使い方やポスターの構成を学んだ。

### 9月 セキュリティ強化の勉強 :

セキュリティ強化において必要とされるものの調査及び勉強を行った。

### 10月 セキュリティ強化 :

調査したセキュリティ強化で必要とされる作業を個人個人に振り分けた。その中でパッケージのバージョン管理とログ監視ツールの導入を行った。まず、パッケージのバージョン管理については、crontab を用いて、一週間に一度サーバ内のアップデートのあるパッケージを全て自動的にアップデートし、パッケージのバージョン更新の自動管理を可能にした。ログ監視ツールについては、logwatch を導入し、アップデートやメールの送受信の履歴などが一目でわかるようになり、導入後も一週間に一度何か変わったことが起きていないかをチェックするようにした。

### 11月 サーバ間のログデータのファイル共有、最終発表の準備 :

メインサーバ内で異常が発生し、船舶のログデータが消失してしまう可能性を未然になくすために、データバックアップサーバとログデータのファイル共有を行えるようにするために scp を用いたサーバ間でのファイルのコピーを shell と crontab を用いて自動化し、ログデータの共有を可能とした。

### 12月 最終発表の準備 :

最終発表の準備としてポスターの制作や発表練習に取り組んだ。

### 4.2.3 伊藤

#### 4月 データベースで使用する言語の調査、MySQL の勉強

Web アプリ班が用いるプログラミング言語も考慮し、データベース言語との相性を考えながらどの言語がよいか調べ、結果、MySQL を使用することとなり、MySQL のコマンドや使い方を学んだ。

#### 5月 MySQL の勉強、MySQL のインストール・環境設定、データベース・テーブルの作成

4月に引き続き、MySQL のコマンドや使い方を学んだ。次に、自分の PC に MySQL をインストールし、実際に MySQL でデータベース、テーブルを作成したりして、MySQL の使い方を学んだ。

#### 6月 Web ページに認証、他グループと連動してシステムの仮実行、OSS セミナーへの参加、Subversion のインストール

Web ページに認証、他グループと連動してシステムの仮実行、OSS セミナーへの参加、Subversion のインストール BASIC 認証を用いて、Web ページに認証を行い、特定のユーザからしか閲覧できないように設定した。3つのグループで過去の船舶情報を受信、送信、格納、Web 表示までを連動して行った。OSS セミナーでは、Virtualbox をインストールし、ローカルなサーバ環境の構築、PHP や JavaScript を用いた簡易的な Web 表示の仕方を学んだ。また、Subversion をインストールし、Windows 上でプログラムファイルの共有、バージョン管理を行えるようにした。

#### 7月 中間発表の準備

サーバ構築班の作業が一段落してから、中間発表用のポスター、スライド作成の作業に取り掛かった。ポスターやスライドをレビューをしてもらいながら、ポスターやスライドの構成を学び、中間発表へ向け、発表練習を行った。

#### 9月 固定 IP の振り当て

前期では、メインサーバとデータバックアップサーバの IP アドレスは DHCP で自動的に IP アドレスを割り当てていたのをそれぞれ固定 IP を振り当てた。

#### 10月 セキュリティ強化

セキュリティ対策のために、ファイアウォールの強化と、ウィルス対策ソフトのインストール及び設定を行った。まず、ファイアウォールの強化では、tcp のポート番号を変更し、SSH からのアクセス規制を強化した。次に、保険として Clam Antivirus をインストール及び設定を行い、メインサーバのウィルス対策を行った。

#### 11月 船舶データのバックアップ、最終発表の準備

過去の船舶情報を保管する方法として、MySQL でのレプリケーションを行った。それにより、メインサーバにある船舶データのデータベースをデータバックアップサーバに複製することにより、データベースのバックアップとメインサーバの負荷分散を行った。船舶データのバックアップ作業が終わったら、最終発表の準備としてポスターやスライドの制作を行った。

#### 12月 最終発表の準備

最終発表の準備として、ポスターやスライドの制作や発表練習に取り組んだ。

## 4.3 担当課題と他の課題の連携内容

### 4.3.1 坪原

前期では、メインサーバの構築、サーバの環境設定の Web アプリケーション動作環境の確認までを行った。サンプルプログラムや Web アプリ班のプロトタイプシステムで用いたのは、藤山・伊藤が構築・設定をしたデータベースにデータ収集班が格納したデータを用いた。また、3つのグループで過去のデータを用いてデータの受信、送信、格納、Web 表示を連動して仮実行を行ったときには、自分はその作業の中でプログラムの配置や設定などを行った。中間発表の準備においては、ポスター・スライドで使用したイラストの作成や、レビューを受けたスライドの修正などを行った。後期では、まず前期に残ってしまったバグの修正を行い、正常にシステムが動作することを確認した。それが終わるとデータバックアップサーバの構築を行い、藤山と伊藤はそのサーバをメインサーバのバックアップ先とした。セキュリティ強化では割り振られた項目の実施を行った。最終発表の準備としては、主にポスターの制作と発表練習に取り組んだ。

(※文責: 坪原琢人)

### 4.3.2 藤山

前期では、グループ内の課題であるメインサーバの構築、サーバの環境設定、データベース構築、プログラム・ファイルの共有、バージョン管理のうち、自分はデータベース構築の部分を担当した。MySQL を用いてデータ収集班が収集したデータをデータベースに格納し、Web アプリ班へデータを渡すためにテーブルとして受け取ったデータの中から必要なものを取り出してテーブルの整理や結合を行った。また、3つのグループで過去のデータを用いてデータの受信、送信、格納、Web 表示を連動して仮実行を行ったときには、自分はその作業の中でデータの格納部分をおこなった。ポスターの作成の際には自分はポスターで概要や成果や考察などポスターに必要とされる情報の調査を行い、ポスター全体のレイアウトや文章の内容を作成した。発表用のスライド作成については、初期から中期までのスライドの大まかな構成や内容の書き込みを行った。後期では、まずグループ内の課題であるセキュリティ強化の中のパッケージのバージョン管理とログ監視ツールの導入を担当した。バージョン管理としては crontab を用いて週に一度パッケージの自動更新を可能とし、ログ監視ツールとしては logwatch を導入し、アクセス履歴などのログを監視を可能とした。また、メインサーバ上のデータバックアップとしては、サーバ間のログデータのファイル共有を担当し、シェルと crontab を用いて自動化を行った。最終発表の準備では、自分はポスターとスライドの制作と発表練習を行った。

(※文責: 藤山数馬)

### 4.3.3 伊藤

グループ内の課題であるメインサーバの構築、サーバの環境設定、データベース構築、プログラム・ファイルの共有、バージョン管理、サーバのセキュリティ強化、船舶データのバックアップのうち、自分はデータベース構築、プログラムファイルの共有、バージョン管理、サーバのセキュリティ強化、船舶データのバックアップを行った。前期では、サーバに Subversion をインストール



## Development of a Marine Traffic Visualization System on Hakodate Bay

及び設定を行い、自分のノート PC には、TortoiseSVN をインストール、設定を行ってプログラムファイルの共有、バージョン管理を行った。また、3つのグループで過去のデータを用いてデータの受信、送信、格納、Web 表示を連動して仮実行を行ったときには、自分はその作業の中で船舶情報の格納部分を行った。中間発表の準備では、自分はポスター・スライドの内容の文章を作成した。スライド作成については、スライドの大まかな流れ、構成を行った。後期では、まず、メインサーバに固定 IP の振り当てを行った。サーバのセキュリティ強化では3人で課題を分担した。その中で自分はファイアウォールの強化とウィルス対策ソフトのインストール及び設定を担当した。また、船舶データのバックアップでは、メインサーバ上の船舶データをデータバックアップサーバと2つのサーバ間でファイル共有を行うときには、自分は MySQL のレプリケーションを行い、船舶データのバックアップを行った。最終発表の準備では、自分はポスターとスライドの制作と発表練習を行った。

(※文責: 伊藤和志)

## 第 5 章 結果

### 5.1 プロジェクトの結果

前期のプロジェクトでは、AIS を用いて船舶情報を収集し、その収集したデータをデコードしたものをデータベースに格納し、その格納されたデータを用いて Web のマップ上に船舶情報を表示するシステムを作成した。その中で、サーバ構築班はメインサーバを構築し、システムがメインサーバ上で動くようにネットワークの設定、Apache や php、MySQL をインストールして、MySQL や php を連動させるよう設定した。また、メインサーバに船舶データを格納できるようにデータベースを作成した。また、バージョン管理を行うのに、Subversion をインストールし、グループ間でのプログラムやファイルの共有・バージョン管理を行えるようにした。後期では、函館湾に特化したマップを使用して、現在の船舶情報と過去の船舶情報を提供するシステムを開発し、海上交通を支援するシステムの基盤を築くことができた。その中で、サーバ構築班は主にバグ修正、サーバのセキュリティ強化、サーバ内の船舶データのバックアップを行った。バグ修正では、サーバ上で Web アプリ班が開発したシステムの動作に不具合が発生していたので、その修正を行い、動作確認を行った。また、サーバが攻撃されたときのデータの流出やデータの悪用を未然に防ぐために、システムへのログイン規制やファイアウォールの強化などを行うことでサーバのセキュリティの強化を行った。サーバ内の船舶データのバックアップはバックアップ先となるデータバックアップサーバの構築をし、過去の船舶情報の管理を行えるように、レプリケーションによる MySQL の船舶データのバックアップとメインサーバとデータバックアップサーバ間でファイルの共有の設定を行った。

(※文責: 伊藤和志)

### 5.2 成果の評価

前期の評価としては、前期時点でのプロジェクトの目標だったデータ収集班が収集した AIS 搭載船のデータである船舶の位置情報、速度、識別番号などの船舶情報を Web マップ上に表示することであり、これは達成された。また、AIS 搭載船データをデータベースに格納することはできたが、メインサーバ上でシステムを正常に動作させることは前期までには出来なかった。後期の評価としては、現在の船舶情報と過去の船舶情報を地図上に表示するシステムを開発することで海上交通を支援するシステムの基盤を気づくことができたと考えられる。また、サーバ構築班では、後期の活動内容であるバグ修正、サーバのセキュリティ強化やメインサーバ内の船舶データのバックアップを計画通りに実行することができた。だが、サーバ公開のための知識と技術が不足していたため、システムの一般公開が出来ず、学内ネットワークのみの公開にとどまってしまった。

(※文責: 伊藤和志)

## 5.3 担当分担課題の評価

### 5.3.1 坪原

メインサーバの構築、サーバの環境設定、バグ修正、データバックアップサーバの構築、セキュリティ強化：

前期では、開発するシステムやデータベースを置くためのメインサーバの構築した。サーバの環境設定では学内ネットワークへの接続により、学内ネットワークを通してサーバを使用できるようにし、Apache や php のインストールなど環境設定を行い、Web アプリケーションが動作できるようにした。サンプルプログラムは正常に動作したが、Web アプリ班が開発したシステムの動作に一部不具合が発生した。後期では、その不具合の修正、データバックアップサーバ構築、セキュリティ強化に取り組んだ。不具合の修正では、Web アプリ班からプログラムの内容について教えてもらいながら調査を進め修正を行った。その結果 Web アプリ班の作成したシステムが正常に動作できるようになった。データバックアップサーバ構築は、前期でメインサーバを構築した経験を活かし、必要な機能のみを持ったサーバをスムーズに構築する事ができた。不要なサービスの停止では、当時動いていた全てのサービスの調査を行い、それが開発するシステムに必要かどうか判断してから行った。公開鍵認証による SSH ログインでは、さらなるセキュリティの向上のため、サーバへのログイン時にパスワードのほかにこちらが生成した公開鍵を必要とする用に設定を行った。Apache のセキュリティ対策として、Apache の設定を変更することにより、プラットフォームの情報を外部から取得できないようにできた。セキュリティ強化では、最低限必要とされている方法を取り入れ、実際にセキュリティの強化が達成できたと考えられる。

(※文責: 坪原琢人)

### 5.3.2 藤山

データベースの構築、サーバのセキュリティ強化、サーバ上のデータバックアップ： 前期では、メインサーバ内に MySQL をインストールし、データベースを構築を行った。それによってデータ収集班から送られてきたデータをデータベースのテーブル内に格納し、テーブルの結合や必要なデータのみを取り出したりということが出来た。また、3つのグループで過去のデータを用いてデータの受信、送信、格納、Web 表示の仮実行を行ったときには、自分はその作業の中でデータの格納部分を行い、システムの一連の流れを実行することができた。後期では、セキュリティ強化としてバージョン管理とログ監視ツールの導入、メインサーバ上のデータバックアップとしてサーバ間のログデータのファイル共有を担当した。バージョン管理に関しては、crontab を用いて週に一度、サーバ内のアップデートのあるパッケージを全てアップデートをする、ということ自動化することができた。また、ログ監視ツールの導入に関しては、logwatch を導入し、アップデートの履歴やメールの送受信などを確認できるようになり、ログの管理や監視を容易に行えるようにすることができた。次にサーバ間のログデータのファイル共有に関しては、当初は rsync を用いてファイルを同期させることでファイル共有を可能としようとしたが、同期エラーを解決できなかったため、scp コマンドを用いてサーバ間でファイルのコピーをすることでファイル共有を行い、それらの動作をシェルと crontab を用いて自動化し、ログデータのファイル共有を可能

とした。よって、担当分担課題に関しては達成できたものと考えられる。

(※文責: 藤山数馬)

### 5.3.3 伊藤

データベースの構築、プログラムファイルの共有・バージョン管理、サーバのセキュリティ強化、船舶データのバック

前期では、メインサーバ内にデータベースを構築することにより、データ収集班が収集した AIS 搭載船のデータを格納することが出来た。また、Subversion のインストール及び設定を行うことで、自分の PC 上でプログラムファイルの共有・バージョン管理をすることが出来た。後期では、サーバのセキュリティ強化、船舶データのバックアップを行った。サーバのセキュリティ強化では、ファイアウォールの強化とウイルス対策ソフトのインストール及び設定を行い、SSH のログイン規制などサーバのセキュリティの強化ができたと考えられる。また、船舶データのバックアップでは MySQL のレプリケーションの設定をすることにより、メインサーバの負荷を最小限にして船舶データのバックアップを達成できたと考えられる。

(※文責: 伊藤和志)

## 第 6 章 今後の課題と展望

現状のシステムでは、函館湾内のリアルタイムの船舶情報と過去の船舶情報を Web アプリケーション上に表示することができた。だが、サーバ公開のための知識と技術が不足していたため、システムの一般公開が出来なかった。サーバ構築班としては、前期でのサーバや学内ネットワークの調査、また船舶データ受信環境の調査が足りなかった。改善方法として、学外にサーバを構築することが考えられる。

(※文責: 伊藤和志)

## 付録 A 新規習得技術

- ・サーバ環境の構築・環境設定の方法

サーバに CentOS をインストールする方法や PHP、MySQL などのインストール及び設定方法、学内ネットワークへの接続、Web アプリケーションに認証をかける方法。

- ・イラストレーターの操作方法

イラストレーターを用いたポスターのレイアウトの作成や画像の添付方法。

- ・MySQL を用いたデータベース構築・環境設定の方法

データベースの文字のコードの設定やデータベース、テーブルの作成方法。

- ・MySQL のコマンドやデータ出力などの操作方法

データ収集班から得たデータをデータベースに格納する方法や必要なデータを選択し、外部へ取り出す方法。

- ・プログラム・ファイルの共有方法

Subversion、TortoiseSVN を用いたプログラムファイルの共有方法。

- ・バージョン管理の方法

Subversion、TortoiseSVN を用いて、ファイルをコミットやアップデートを行い、バージョン管理を行う方法。

- ・Web アプリケーションの開発

CakePHP や JavaScript を用いた Web アプリケーション開発の方法。

- ・セキュリティの強化

既存のシステムの設定を変更や新しいソフトを入れることによるサーバのセキュリティの強化法。

- ・バックアップ

シェルなどを用いたサーバ間でのバックアップ方法。

## 付録 B 活用した講義

- ・システム管理方法論

サーバ構築を一から体験でき、プロジェクトでサーバを構築する際にとっても参考になった講義だった。認証などの機能もこの講義から取り入れた。

- ・データベース工学

データベースの基本を学ぶことができ、データベースの構築や SQL 文、データベースの操作などの基礎となった。

- ・OSS セミナー

ローカルでの CentOS の環境の導入方法や、Web アプリケーションの開発、Subversion の使い方まで学ぶことができた。

- ・ネットワークセキュリティ

ネットワークセキュリティの基礎となる理論を学び、実際にいくつか活用することができた。

## 付録 C 相互評価

### 坪原に対する評価

前期では、サーバ構築の際に、サーバの設定や Apache や php をインストールして php と MySQLDB の連携させる作業などをスムーズに達成させ、サーバ構築班として非常に重要な役割を行っていた。また、サーバを学内ネットワークとつなげて学内の Web サイトを閲覧可能にする際にはシステム管理方法論で学んだこと有効に利用していた。後期では、前期で問題とされていたバグの修正をいち早く発見し、そのおかげで後のサーバ構築班全体のスケジュールをより早く取り組むことができた。また、前期後期通して班のリーダーとしてサーバ構築からポスター作成まで様々な場面でとても頼りになった。

(※文責: 藤山数馬)

前期では、サーバ構築では、システム管理方法論で学んだ内容を利用し、学内からシステムを閲覧できるようサーバの設定をしていた。また、Apache や php のインストール、設定をし、Web アプリケーションを動作できるよう環境設定を行っていて、サーバを動作させるのにもとても重要な作業を担っていた。また、グループリーダとして、グループメンバーをうまくまとめていて、作業を効率に進めていた。後期では、データバックアップサーバの構築をメインサーバの構築のときと同様に設定を行っていた。また、自分が船舶データのバックアップ方法がうまくいかないときに、MySQL によるレプリケーションの設定による方法を調査してくれたりなど、他の人の作業のサポートもしてくれた。

(※文責: 伊藤和志)

### 藤山に対する評価

前期では、よく使う SQL 文やデータベース操作の簡単なマニュアルを作ってくれており、軽く自分で操作したい場合などにとても役だった。また、データベース工学で学んだ知識も多く使っておりいろいろと教えてもらった。また視野が広く、ポスター制作なども積極的に取り組んできた。後期では、ログの監視などはほぼ彼一人で行ってくれており、とても助かった。またシェルも提案された機能を素早く作成し、大きく貢献していた。それ以降の最終発表の準備も自主的にどんどん行ってくれた。

(※文責: 坪原琢人)

前期では、データベースの構築では、データベース工学で学んだ内容を利用しながら、MySQL のコマンドや使い方を学習していて、データベースやテーブルを作成、文字コードの設定の際には、中心となって作業を行い、達成していた。また、ポスター作成では、中心となり、レイアウトや構成、文章を作成していた。後期では、サーバのログの監視やメインサーバとデータバックアップサーバ間のファイルの共有を独自に解決方法を調査してもらい、一人で円滑に進めてくれた。

(※文責: 伊藤和志)



伊藤に対する評価

前期では、プロジェクトの作業時間外でも調査を重ねおり、ローカル環境での MySQL のインストール時には率先して作業を行ってくれた。Subversion や Basic 認証の導入もスムーズに行っていた。また、エラー修正時の調査力が高く、とても頼りになった。後期では、固定 IP の振り当ても円滑に終わらせ、その後の作業に早く取り組むことができた。船舶データのバックアップでは独自に調査を重ね、バックアップ方法を出してくれたり、こちらが困っている時に助けてくれてとても頼りになった。

(※文責: 坪原琢人)

前期では、サーバ構築前の MySQL の勉強をしている際に、PC に MySQL をインストールして実際に MySQL を動かす方法を発見してくれたおかげで、MySQL の勉強がより実践的になり効果的なものにできるようになった。データベース構築の際にもデータ収集班から受け取ったデータを日付や船舶ごとなど、どのようにしてデータを整理するかアイデアを提案してもらい、それがデータ整理の際に重要なものとなった。後期では、セキュリティ強化の担当項目を円滑に行い、船舶データのバックアップの設置をする際には rsync を用いて時間がかかってしまっていたところを、シェルと crontab を用いたバックアップ方法を提案してもらったことで、より早く作業を終わらせることができたことや、スライドやポスターを作成する際にも有益な意見を多く発言しており、作業の効率化にとっても貢献してくれた。

(※文責: 藤山数馬)

## 参考文献

- [1] 函館市港湾空港部港湾空港振興課. 平成 26 年度クルーズ客船入港予定 <http://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2014030500155/> January,9,2015.[access]January,9,2015
- [2] Marine Traffic ライブ船舶マップ -AIS- <https://www.marinetraffic.com/jp/> [access]July,18,2014