

携帯電話の特徴を利用した船員のパーソナルコミュニケーションと人員把握に関する研究 —GPS内蔵型携帯電話と無線LANVoIPの利用—

次世代携帯の姿



GPS内蔵型
携帯電話

+



無線LANVoIP電話

海運ロジスティクス専攻

0555006

指導教官

梅野 智恵

安田 明生教授

船内での船員位置把握装置 開発の問題点

- 特殊小型発信機を利用したもの
 - 微弱無線、特定小電力無線機
- PHS無線機を利用したもの
 - PHS、PHS無線LAN

問題点

試作段階、製品化されていない、小型化が困難、
長時間の利用が難しい、送信のための許可、通話距離、
情報発信間隔、送信する情報の自由度が無い

洋上の船内での パーソナルコミュニケーション手段

- ・ 船上通信装置・・・高価、音声通信装置のみ
- ・ 特定小電力・・・国内のみ。範囲が狭い
- ・ 船内電話(コードレス、PHS)
- ・ ようやくPCによるネットワーク

では、「携帯」は？



次世代携帯の特色・利用

次世代携帯電話には携帯電話の機能の他に、GPS受信機と無線LANを使ったIP電話機能(Wireless VoIP: WVVoIP)が内蔵

→ 一部市販開始。事業所等で利用

- ・位置情報の取得にGPS
- ・無線IP(Internet Protocol)電話

050電話の技術

GPSにより船内、船外であれば絶対的な位置と、WVVoIPにより船内での大まかな位置は把握が可能に...



GPS内蔵型
携帯電話



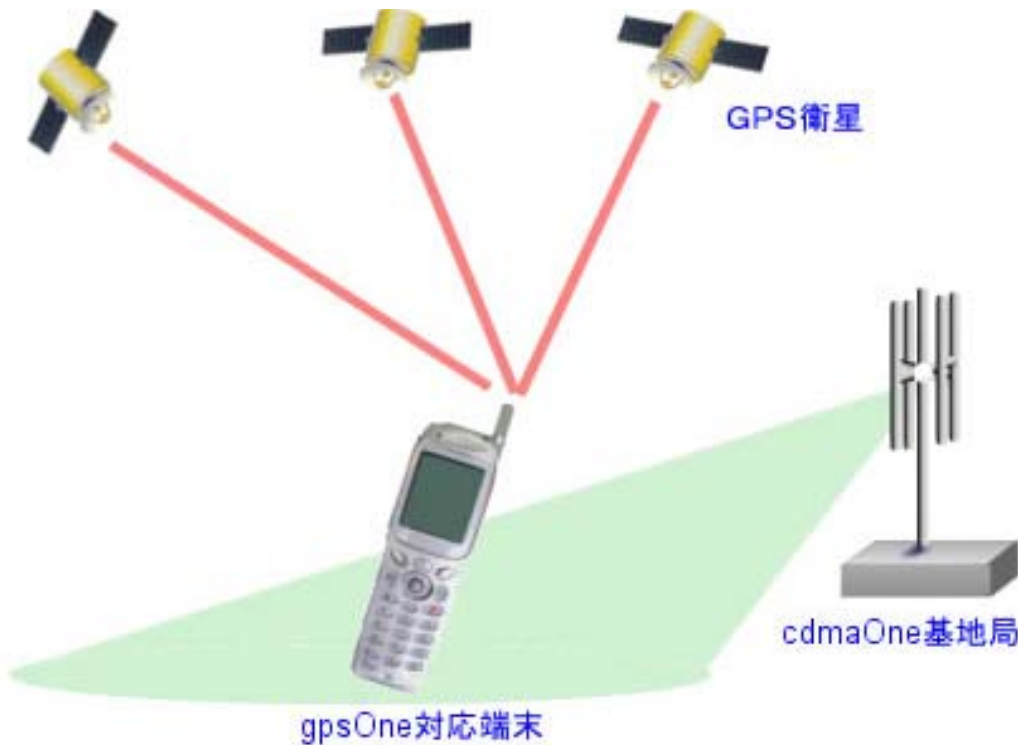
WVVoIP電話端末

研究の目的

- 次世代携帯の機能の検証
 - GPS携帯の位置測定精度(船内外)
 - Wireless Voice Over IP(WVoIP端末の利用、ダブリューボイップ)
- 船内で大まかな位置の検出の仕組
 - VoIPサーバ(ソフトウェア内線交換機)
 - サーバとWVoIP子機通信間隔
- 将来的な船員用船内通信装置兼電話機
 - 船外通信装置とWVoIP端末、データ通信による船上での陸船間パーソナル通信の実現

GPS内蔵型携帯電話の測位方式

外部支援型GPS (A-GPS)



GPS: GPS情報
HYBRID: GPSと基地局
AFLT: 基地局情報
PREFIX: BTS利用
SECTOR: セクターセンタ

AFLT: 複数の基地局

BTS: 単一の基地局

SECTOR: 指向性アンテナがカバーしている区域の中心点

GPS内蔵型携帯電話の特徴

(データ取得方法)

ユーザが作成したJAVAにより様々な用途に利用可能

使用基地局の位置や電界強度などの測位モードを取得する
プログラム作成

メモ帳でプログラムを作成
(javaファイルとして保存)

ezplus Toolでjava実行ファイルを作成

エミュレータでkjxファイルを実行・確認

携帯電話に転送



通常表示さ
れる画面

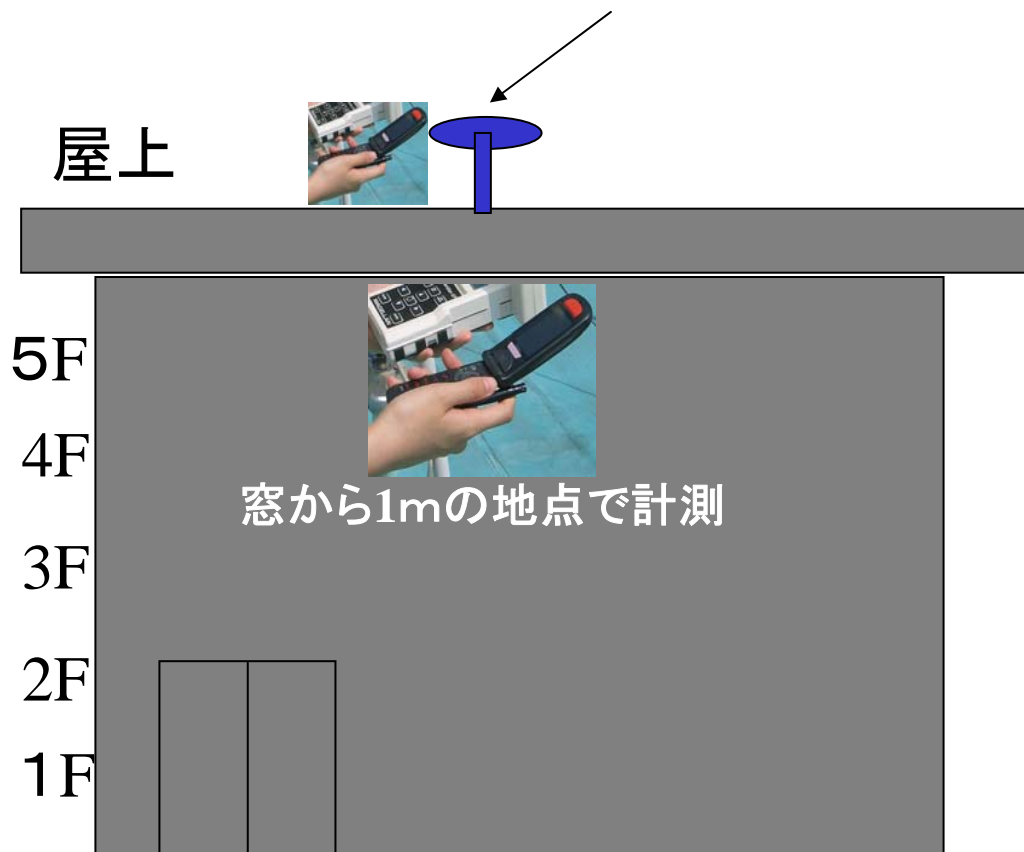
Ant: iv
Lat: + 34.28.56.46
Lon: +136.49.30.09
BATT: Full
LAT: + 34.29.11.50
LON: + 136.49.45.75
FixMode: GPS-FIX

評価用画面

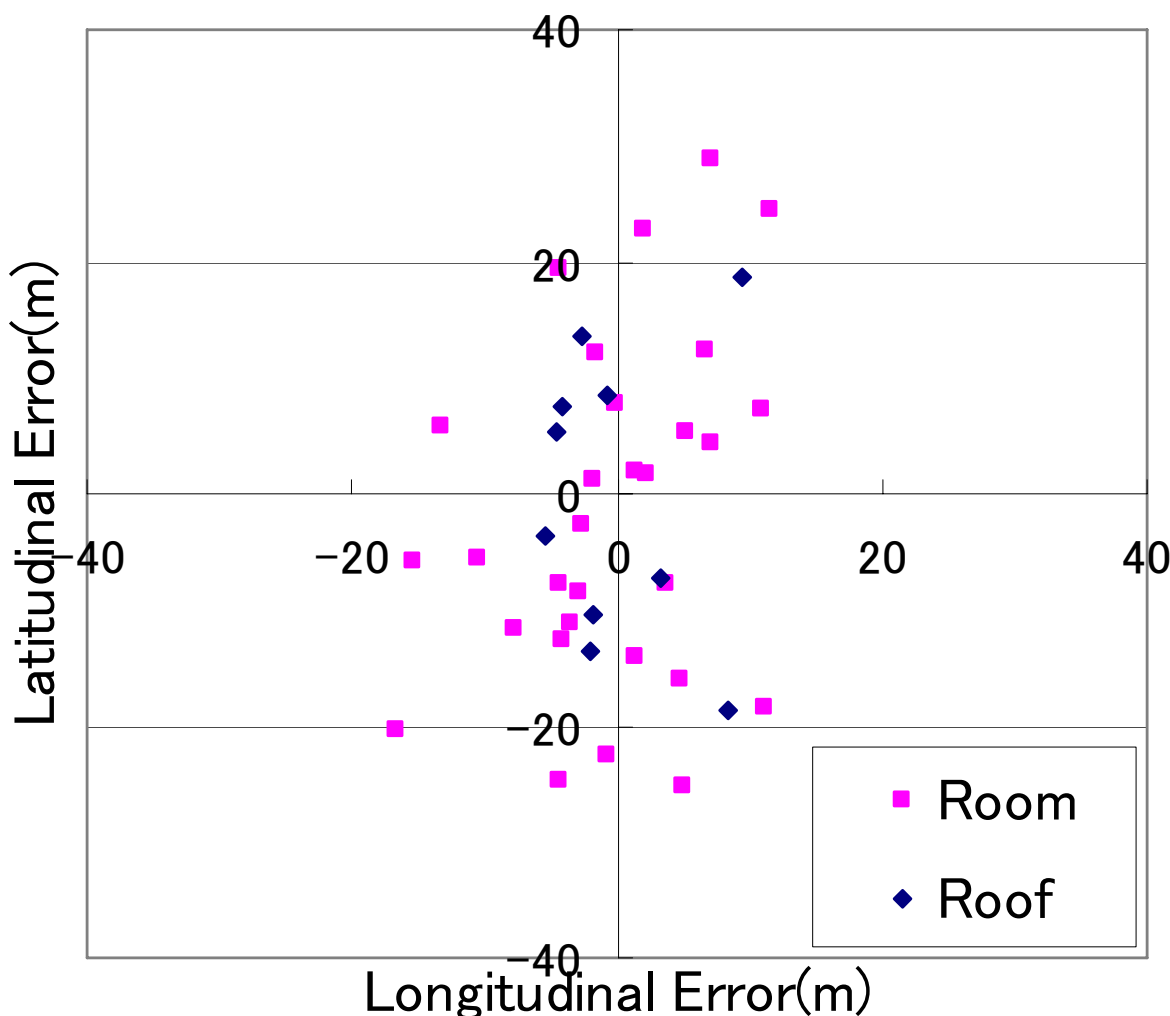
固定点のGPS携帯の測位実験

—GPS内蔵型携帯電話(室内・屋上)の精度測定—

位置が既知なGPSアンテナを基準



固定点におけるGPS内蔵型携帯電話の測位精度評価



測位結果

(GPSモードのみを使用)

室内 2drms:23.4m

屋上 2drms:17.3m

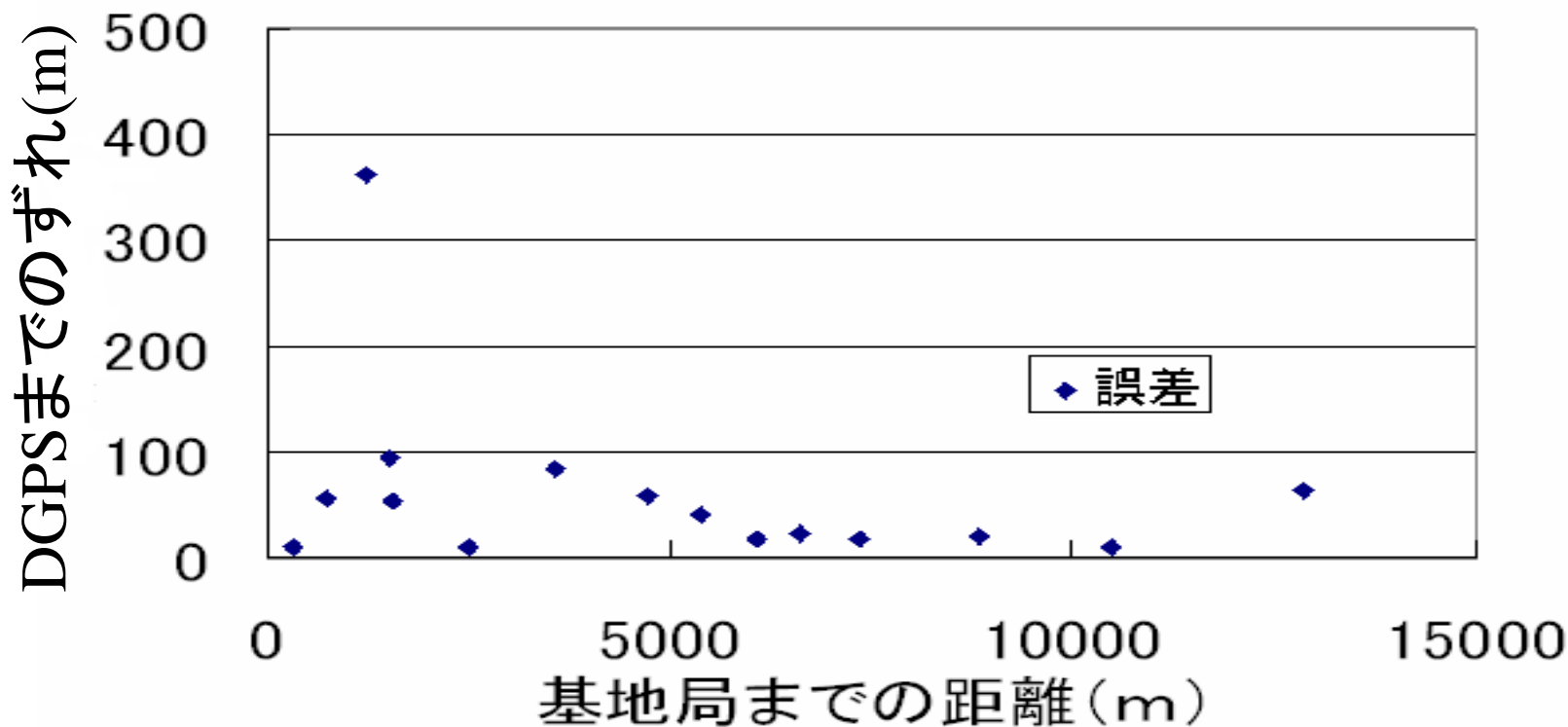
2drmsとは測位精度を表す
(twice the distance of root-mean-square)

半径2drmsを描けば、内側に全測位点の95%以上が含まれる

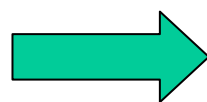
基地局までの距離と誤差の関係

(HYBRIDモード:GPS衛星と基地局)

汐路丸 DGPS(NAVCOM SF-2050G)受信機を基準
(勝どき~館山湾の航海中)



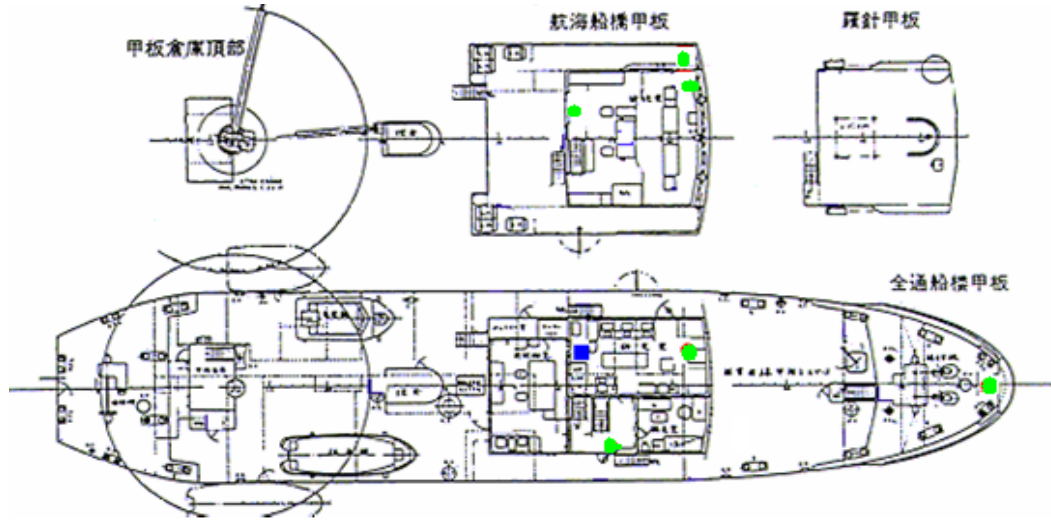
・基地局との通信で測位を行っている測位モード(HYBRID)



基地局までの距離と精度の関係はない

船内でのGPSの測位状況

- 汐路丸船内30箇所の測位率を実験

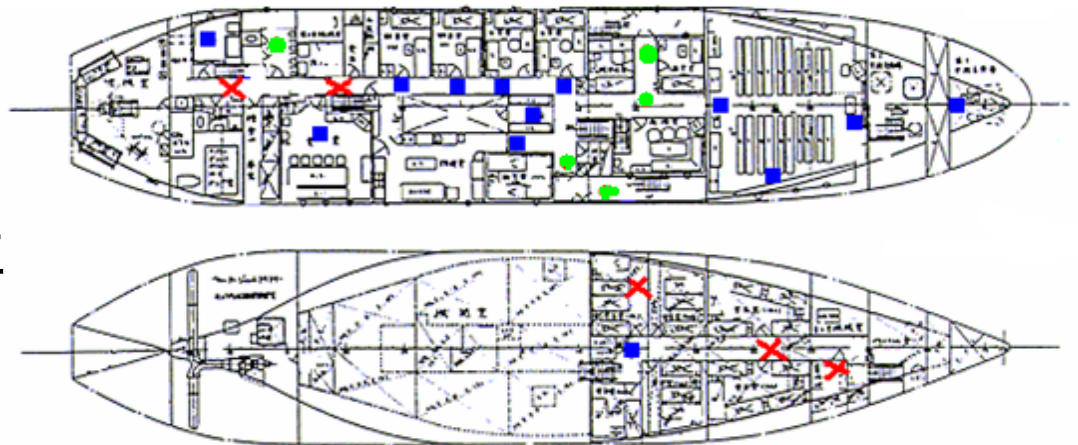


船橋での測位実験の様子

● GPS測位

■ 基地局を使った測位

✕ 測位不可能



船内の測位状況

—窓からの距離と誤差—

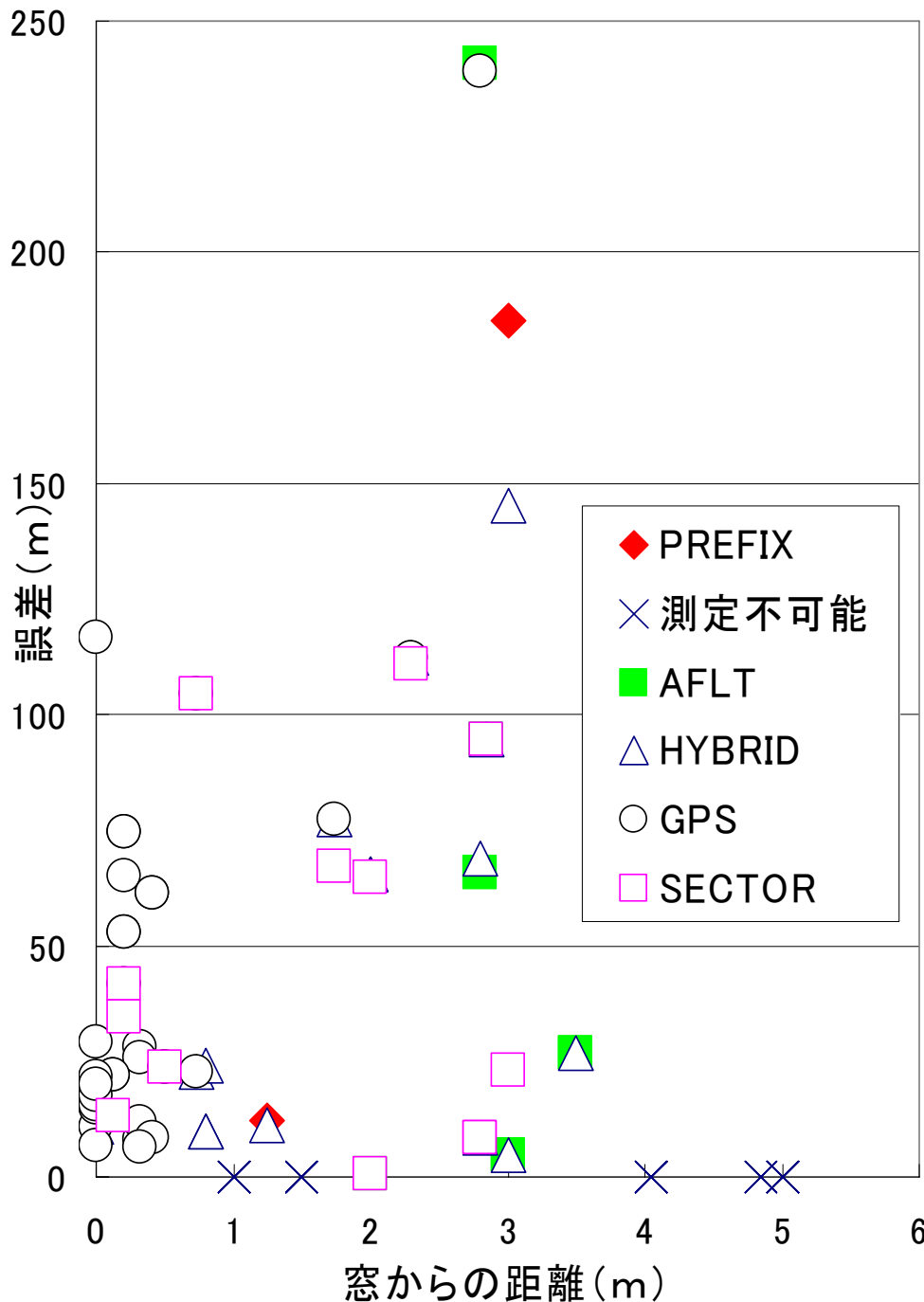
	GPS	基地局	測位不可能
1m以内	66.7	30	3.3
2m以内	8	76	16
3m以内	6.7	90	3.3
3m以上	0	68.6	31.4

- ・1m以内ではGPSモードが多い
- ・窓から離れるほど基地局を使った測位モードが多くなる

2drms:67.8m(すべての測位モード)

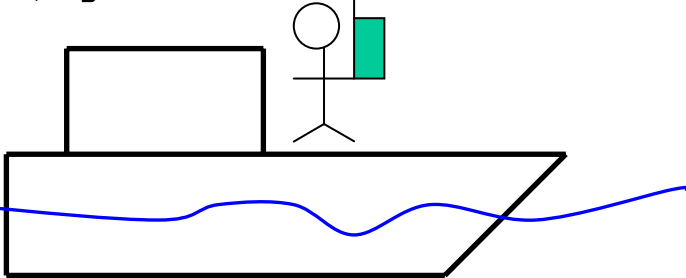
4mまでは測位可能

船外作業などでの
位置把握に利用可能



GPS携帯電話を使った位置管理

海上



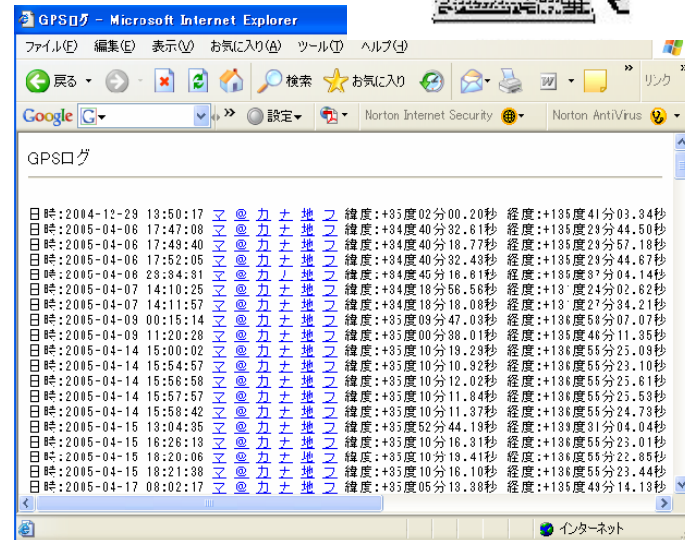
位置情報
インターネット

陸上



サーバ

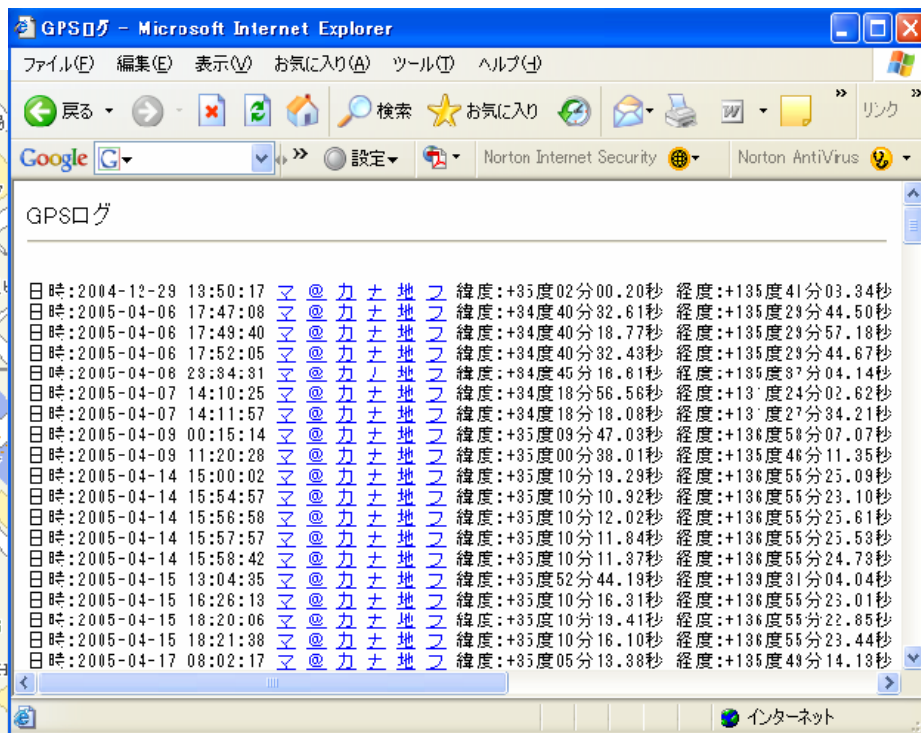
- ・海岸から20~30マイル
- ・通話
- ・最大144 kbpsデータ通信



↑インターネットを使用し、位置情報を通知→PCから(緯度、経度、高度、測位モード)を見ることができる

絶対的な位置の把握??

人員確認の実験(勝どき停泊中)



地図上でも確認

サーバにアクセスすることによって、ログを確認

→船員の位置把握が可能

VoIPとは

- VoIP (Voice over Internet Protocol)

IPネットワーク経由で音声情報を送受信する技術



VoIPのシステム図

・電話網、運用にかかるコストを削減

・IPパケットを利用することから発信元の認識が容易 (監視目的)

ネットワークの規模、回線の品質、使用するVoIP製品、ルータによって音声品質の影響

WVoIP端末の特徴



WVoIP端末

無線LAN
アクセスポイント

- 国際的(ISMバンド)
- 安価(~数万円)
- 手頃な通信速度
 - 数M~IEEE.802.11a 54Mb/s
- ネットワーク上に音声情報を載せる技術Voice OverIP(ボイップ)
- Wireless VoIP: WVoIP(ダブルユーボイップ)が次世代の携帯電話の流れ
 - 携帯電話会社の回線と無線LANの回線を自由に利用可能に
- 050電話やスカイプが利用されている
- 船舶用の回線でもIP通信が可能に
 - インマルサット(9.6kb/s 全世界)、衛星船舶電話(4.8kbp/s 200海里)を使って洋上から手持ちの携帯が利用可能

船内での通話実験

—東京海洋大学 練習船汐路丸(425トン)で実験—



WVoIP端末とアクセス
ポイントを各所に設置し、
通話状況、SIPサーバ
への登録状況、伝播状
態を調査



アクセスポイント1、2つで甲板をカバー
直線でカバーできる範囲内で利用可能
透過する壁の数で通話の可否が決定

結果

計測方法

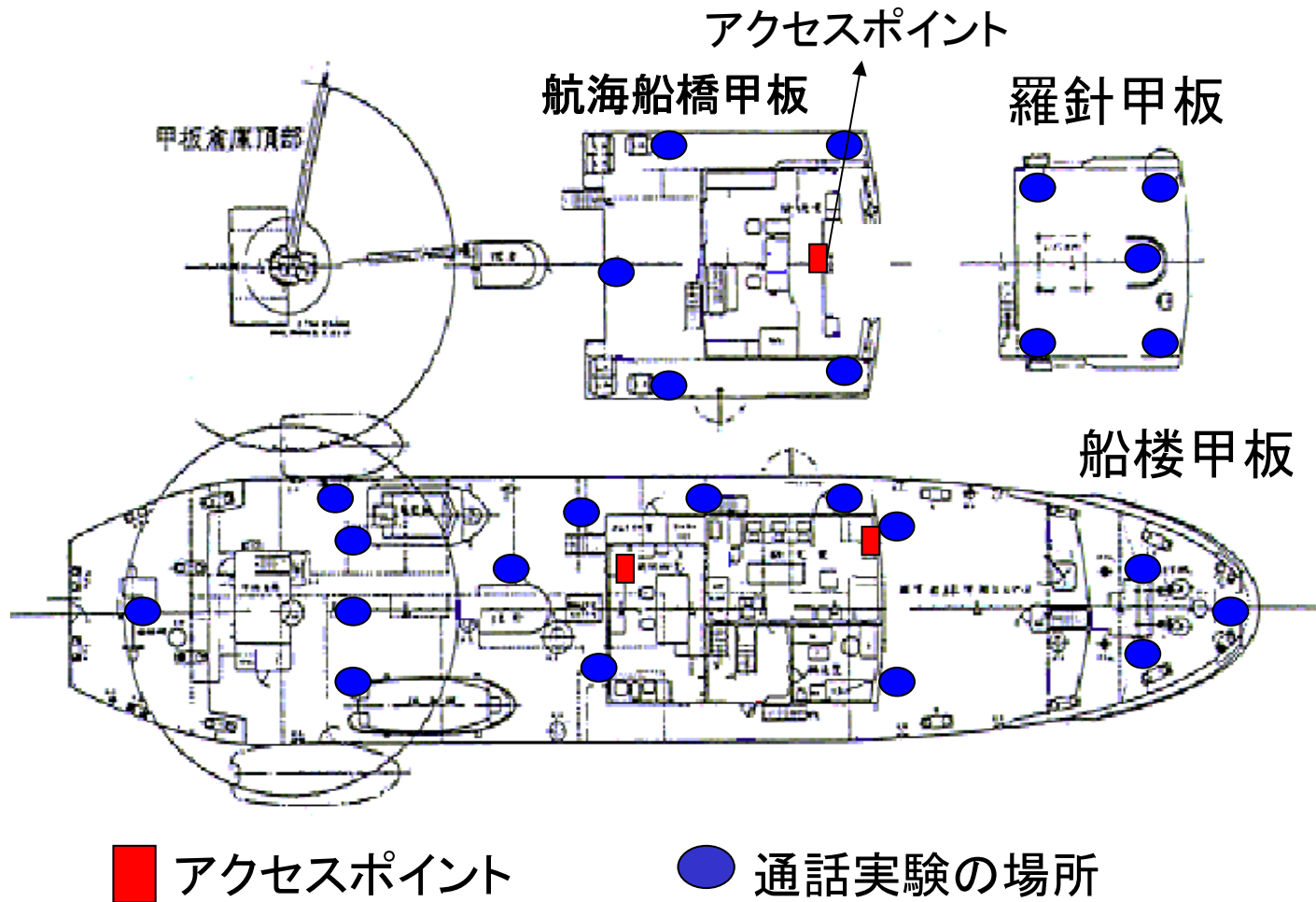
Network Stubmler

信号強度、信号対雑音比、ノイズが測定可能

- 混信を避けるためのネットワーク名
- 無線LANにおけるネットワークの識別
- 複数のアクセスポイントを設置する場合
(2点間での最良の信号を発見)

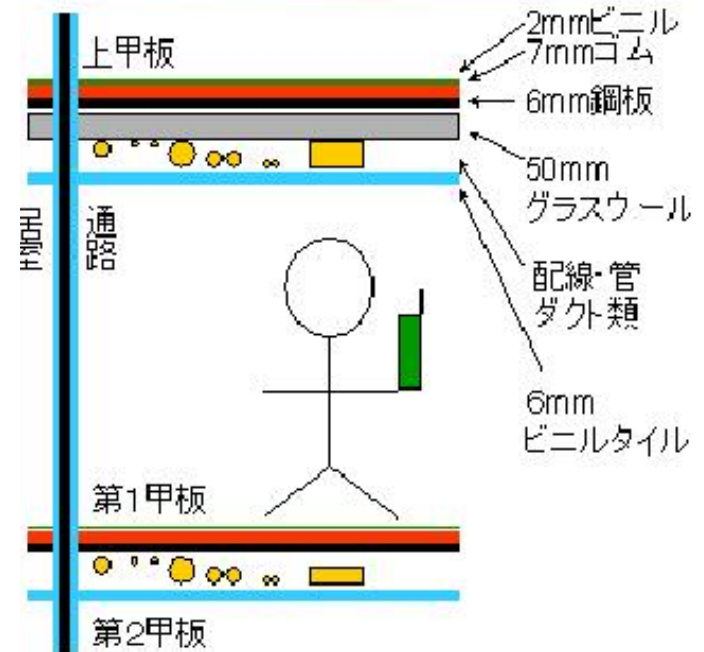
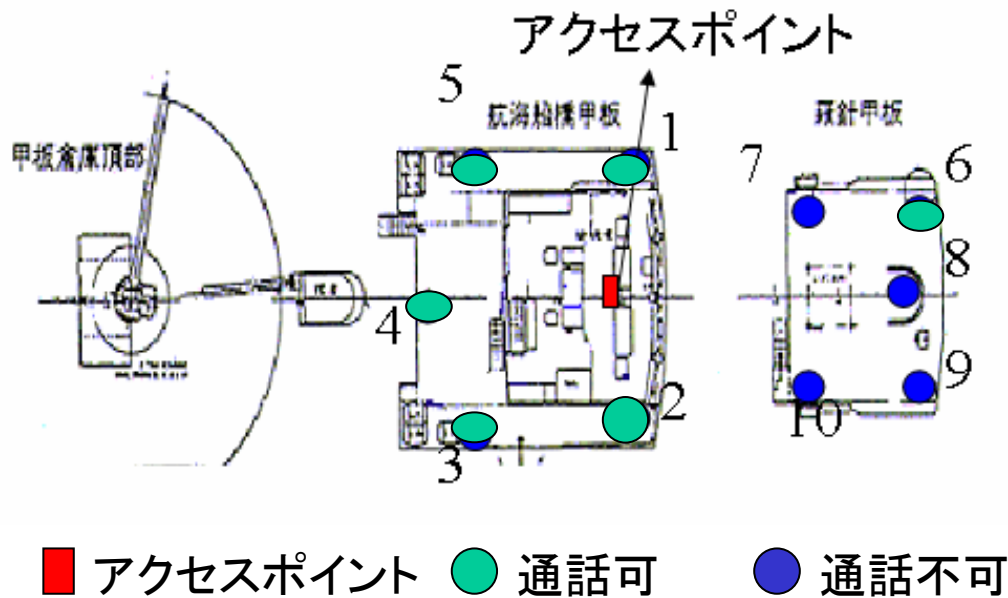
企業やオフィス環境で最良のアクセスポイントの配置を決定する際に利用

通話実験



SNR(信号対雑音比): 30dB以下になると通話不可

通話実験



SNR(信号対雑音比)

実験した場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SNR(dB)	61	50	41	41	49	41	24	21	23	21

汐路丸の場合のネットワーク構成(案)

全通船楼甲板 ■ Access Point 1 (192.168.1.1)

SIP server

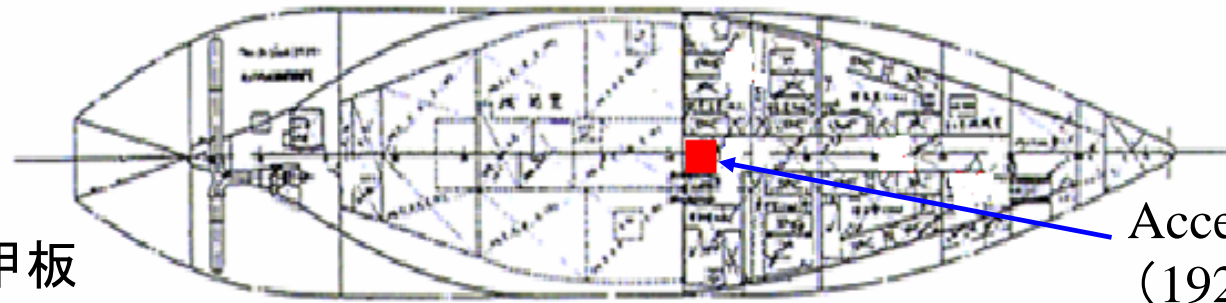
Access Point 2
(192.168.2.1)

Access Point 3
(192.168.3.1)

第1甲板



第2甲板



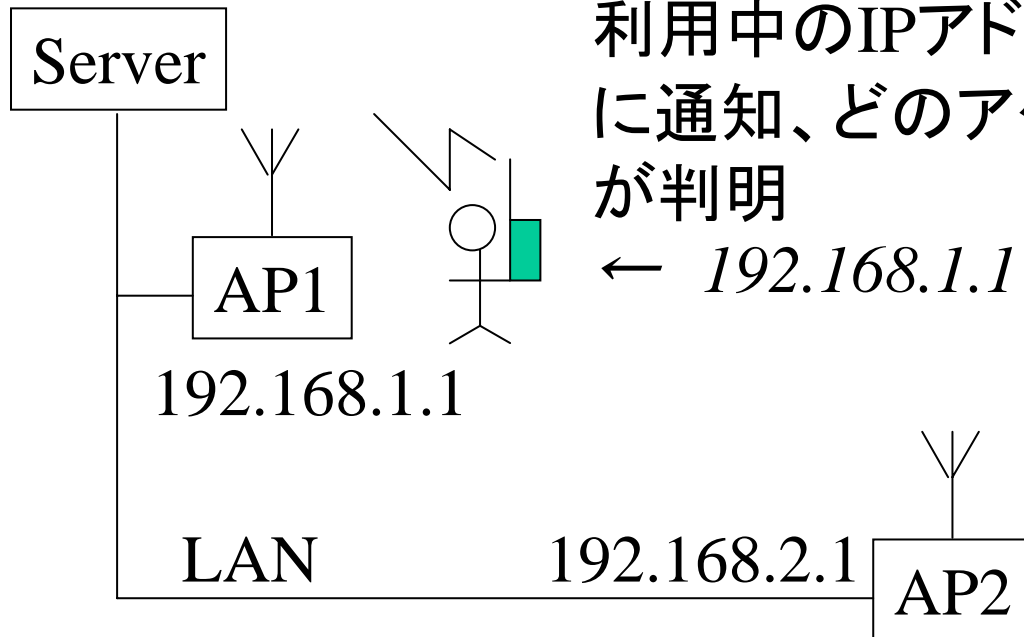
Access Point 4
(192.168.4.1)

*各アクセスポイントはLAN上で接続

有線LANで接続不可な場合、アクセスポイント間通信でカバー可能

船内でのWVoIP端末とネットワーク構成の利用

- 甲板毎(任意)にアクセスポイント(AP)を設置
- AP毎にネットワークアドレスの異なる構成
- WVoIP端末は近くのアクセスポイントを利用



利用中のIPアドレスをAsterisk(内線交換機)に通知、どのアクセスポイント付近にいるかが判明

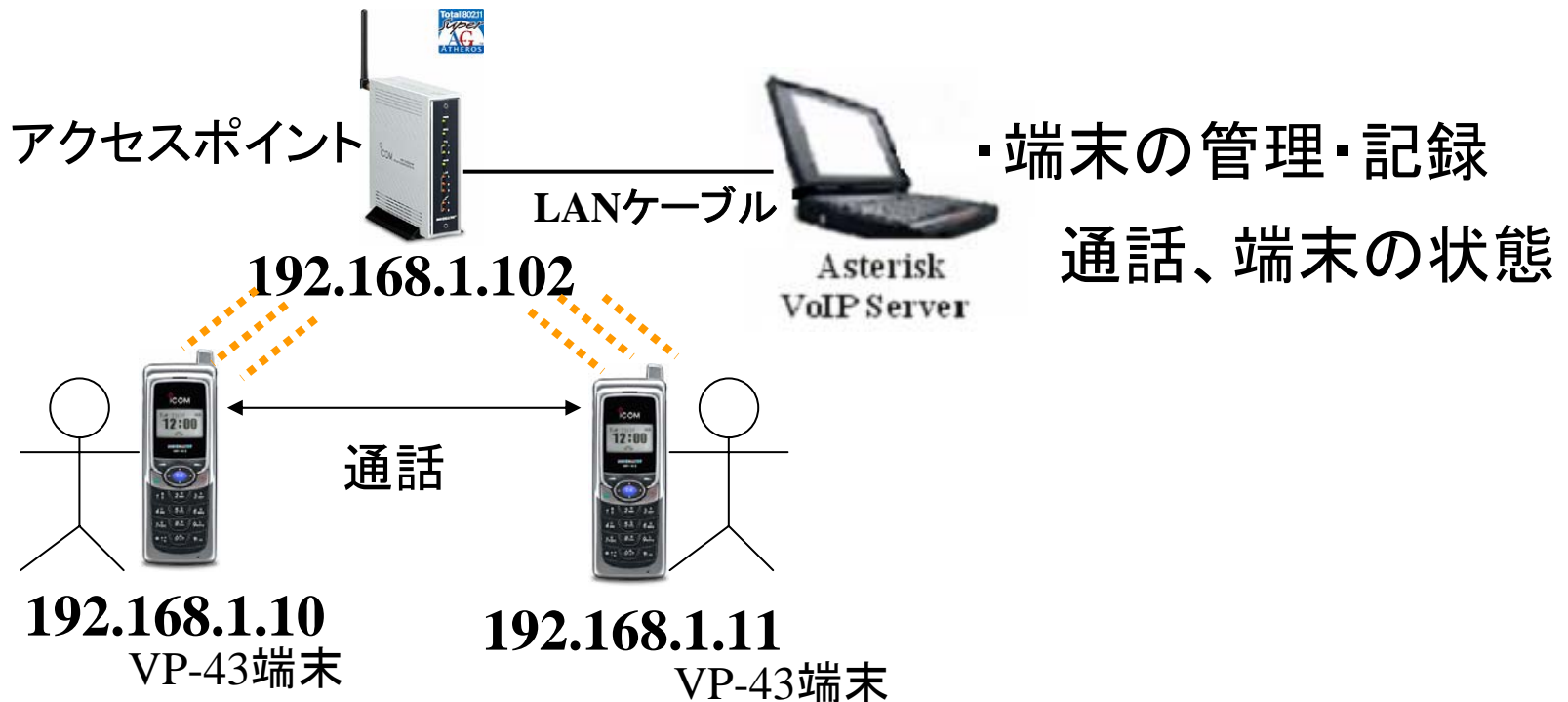
← 192.168.1.1なのでAP1のそばにいる

サーバを外線インターネットに接続で、陸船間で通話可能

Asterisk (IP-PBX) 内線交換機

- PBX (Private Branch exchange)

内線電話同士の接続を行う機器(内線電話網が構築可能)



端末からサーバへの登録手続き

- ・船内を移動時の端末から登録手続きをAsterisk記録
(電源を入れた状態で汐路丸船内を移動)

	time	端末番号
Jul 25	14:29:56	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.102' →AP
Jul 25	14:29:58	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.10' →VP-43
Jul 25	14:29:59	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.11' →VP-43
Jul 25	14:30:28	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.10'
Jul 25	14:30:29	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.11'
Jul 25	14:30:56	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.102'
Jul 25	14:30:58	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.10'
Jul 25	14:31:00	chan_sip.c: Auto destroying call *****@192.168.1.11'

WVoIP端末(VP-43)からの通信可否の状態
(30秒毎のサーバでの記録)

端末のONの記録を自動的に記録、監視することで船員の動きが追跡可能

まとめ

将来、GPSと無線LANが携帯電話に搭載

船内通信と私用通信と安全管理に使いたい.....

- GPS内蔵型携帯電話は窓際4m付近まで測位可能
- WVoIP端末船内での連絡に使用可能
 - WVoIP端末の通信可否等をAsteriskで記録
 - IPアドレス構成を工夫することで、どこのアクセスポイント付近にいるかが判断可能

船員が端末を持つことで、安全確認が可能

今後

陸船間通信の充実化によって船員個人の携帯への私用電話、記録、支払いから、安全管理まで応用的な利用が見込まれる

携帯電話を利用したイメージ図

・GPS内蔵型携帯電話

位置情報

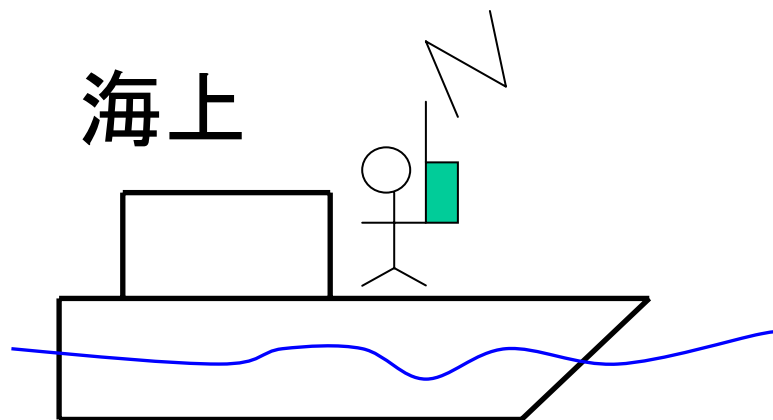
Lat:+ 34.28.56.46

Lon: +136.49.30.09

・WVoIP

音声通話

船内での位置把握



GPS内蔵型携帯電話の特徴

(データ取得方法)

ユーザが作成したJAVAにより様々な用途に利用可能

使用基地局の位置や電界強度などの測位モードを取得する
プログラム作成

メモ帳でプログラムを作成
(javaファイルとして保存)



ezplus Toolでjava実行ファイルを作成



エミュレータでkjsxファイルを実行・確認



携帯電話に転送

自動的に作成

- ・ classファイル
- ・ jarファイル
- ・ kjsxファイル



エミュレータ

Ant: iv
Lat: + 34.28.56.46
Lon: +136.49.30.09
BATT: Full
LAT: + 34.29.11.50
LON: + 136.49.45.75
FixMode: GPS-FIX

画面に表示