

# 移動ユニット RTC Ver.2.0 操作マニュアル

本書は、著作権法により保護されています。

本書の内容を全部あるいは一部に関わらず、弊社の許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で第3者へ開示、複製することを禁じています。  
本書の内容は予告なく変更されることがあります。



資料番号：RB1400125

改版：第2版



## このマニュアルの使い方

本マニュアルは、(株)安川電機製の移動ユニット(台車)を、移動ユニット RTC Ver2.0 ソフトウェアを介して使用するためのものです。移動ユニットを正しくご使用いただくために、本マニュアルをよくお読みください。

また、必要なときに参照することができるように本マニュアルを大切に保管してください。

### 登録商標など

- Windows, Windows2000/XP は、米国 Microsoft Corporation.の登録商標です。
- Java は、サン・マイクロシステムズの登録商標です。
- Ethernet は、米国 Xerox Corporation の登録商標です。
- 上記の他、本マニュアルに記載した製品名・会社名などの固有名詞は各社の商標・登録商標・商品名です。本文中の各社の商標・登録商標には TM・®マークは表示していません。

### ソフトウェアについて

- 本ソフトウェアの逆コンパイル・逆アセンブルなどを行うことは固くお断りいたします。
- 本ソフトウェアの一部または全部を当社の事前の承認なしに譲渡・交換・転貸などによって第三者に使用させることは固くお断りいたします。

# 安全上の注意

ご使用（運転，保守，点検など）の前に，必ずこのマニュアルとその他の付属書類をすべて熟読し，正しくご使用ください。機器の知識，安全の情報そして注意事項のすべてについても習熟してからご使用ください。お読みになった後は，ご使用になる方がいつでも参照できる場所に保管してください。

# 目次

1. はじめに.....	9
1.1. 安全上の注意.....	9
1.1.1. 適切な設置環境の確保 .....	9
1.1.2. 作業空間の確保 .....	9
1.1.3. 作業路面の確保 .....	9
1.2. 作業上の注意.....	9
1.2.1. 可動制限範囲内で作業を行う作業者の安全確保 .....	10
1.2.2. 実験などの作業開始前の点検.....	10
1.2.3. 確認運転時の注意.....	10
1.2.4. 修理時の注意.....	10
2. システム概要.....	11
2.1. システムの構成 .....	11
2.2. 移動ユニット本体と充電器 .....	13
2.3. 別途準備していただく必要があるもの.....	16
2.4. 非常停止スイッチについて .....	17
2.5. 充電について.....	19
2.6. LRF について.....	20
2.7. 故障時の対応.....	20
3. 動作環境セットアップ .....	21
3.1. PC のセットアップ .....	21
3.1.1. Java のインストール .....	21
3.1.2. omniORB のインストール .....	22
3.1.3. Eclipse のインストール .....	22
3.1.4. OpenRTM-aist のインストール.....	22
3.1.5. ファイルの展開 .....	23
3.1.6. FTP サーバのインストール .....	23
3.1.7. ネットワークの設定.....	24
3.2. omniNamesServer 起動バッチの作成 .....	24
4. 動作準備.....	25
4.1. Ethernet ケーブルの接続 .....	25
4.2. FTP サーバの起動.....	25
4.3. 移動ユニットの電源投入.....	25
4.4. Eclipse の起動.....	25
4.5. コンポーネントの起動.....	26
4.5.1. vehicleServiceConsumer の起動 .....	26
4.6. コンポーネントの接続.....	27
4.7. 非常停止からの復旧方法 .....	29

5. 移動ユニットの操作 .....	30
5.1. VehicleService 画面の説明.....	30
5.2. 基本コマンドエリア .....	31
5.2.1. GetState .....	32
5.2.2. ClearAlarm.....	32
5.2.3. GetActiveAlarm .....	32
5.2.4. Stop.....	32
5.2.5. PowerOn.....	32
5.2.6. PowerOff.....	32
5.2.7. ServoOn.....	32
5.2.8. ServoOff.....	32
5.2.9. Pause .....	33
5.2.10. Resume.....	33
5.3. 拡張コマンドエリア(basicCommand) .....	34
5.3.1. SetPosition .....	35
5.3.2. GetPosition.....	35
5.3.3. MoveForward .....	36
5.3.4. SetVelocity.....	36
5.3.5. SetAcceleration .....	36
5.3.6. MoveLinearRel.....	37
5.3.7. MoveLinearAbs.....	37
5.3.8. SetJogTimeout .....	37
5.3.9. JogContinuousRel.....	38
5.3.10. MoveTurn .....	38
5.3.11. MoveCircularRel.....	38
5.3.12. MoveContinuousRel.....	39
5.3.13. MoveCruiseAbs .....	39
5.4. 拡張コマンドエリア(command).....	40
5.4.1. Unlock .....	40
5.4.2. InputIo.....	41
5.4.3. OutputIo.....	41
5.4.4. GetServoStatus.....	42
5.4.5. GetVersion.....	42
5.4.6. GetIFVersion.....	43
5.5. 拡張コマンドエリア(parameterSetting) .....	44
5.5.1. GetVelocityLimit .....	44
5.5.2. GetAccelerationLimit .....	45
5.5.3. GetDefaultAcceleration .....	45
5.5.4. GetDefaultVelocity.....	46
5.6. 拡張コマンドエリア(extraCommand) .....	47
5.6.1. GetBatteryVoltage .....	47

5.6.2.	TouchSensorOn .....	47
5.6.3.	TouchSensorOff <sup>2</sup> .....	47
5.6.4.	JoyStickOn.....	47
5.6.5.	JoyStickOff.....	47
5.7.	操作手順 .....	48
6.	付録.....	51





# 1.はじめに



## 移動ユニットの設置および取扱上の注意

移動ユニットは、移動能力を有しています。このため、下記の注意事項を熟知し、安全性に関する指示や注意に従ってください。もし、必要な安全対策を怠ったり、誤った使い方をしたりすると、移動ユニットの破損や故障を招くばかりでなく、作業者のけがや、重大な事故につながりかねません。

設置およびご使用になる際には、必ず以下の事項にご留意ください。

### 1.1.安全上の注意

#### 1.1.1.適切な設置環境の確保

移動ユニット、充電器は、防爆・防塵・防滴などの仕様にはなっていないので、屋外環境、風雨に曝される環境、可燃性ガス・引火性液体等の雰囲気中に設置することはできません。

#### 1.1.2.作業空間の確保

移動ユニットが安全に動作できるための作業空間を、十分に確保して設置ください。

#### 1.1.3.作業路面の確保

移動ユニットが安全に走行できるように、段差・傾斜・滑りのない硬質素材の床面に設置ください。

### 1.2.作業上の注意



警告：動作中の移動ユニットに接触すると重傷を負う恐れがありますので、必ず以下のことを守って作業を行ってください。

移動ユニット運転中およびモータ電源が入っているときは、絶対に移動ユニットの可動制限範囲（周囲 500 mm）内に入らないでください。

やむを得ず移動ユニットの可動制限範囲内で、運転を伴う作業を行う場合、必ず「1.2.1 可動制限範囲内で作業を行う作業者の安全確保」に示す措置を講じてください。

移動ユニットを長時間使用しないときは、バッテリーの劣化を防ぐため、移動ユニットの電源スイッチをすべて OFF にしてください。

長時間の連続動作時にモータ及びその周辺が高温になることがあります。触れる場合は、ご注意ください。

バッテリーの充電は、2.5 節の手順に従って行ってください。

### 1.2.1.可動制限範囲内で作業を行う作業者の安全確保

移動ユニットの可動制限範囲（周囲 500 mm）内で作業を行うときは，異常時にただちに移動ユニットの運転を停止することができるように，次のいずれかの措置を講じてください。

- （１）移動ユニットの可動制限範囲外でかつ移動ユニットの作動を見渡せる位置に監視人を配置し，監視業務に専念させて次の事項を行わせてください。  
異常の際にただちに非常停止装置を作動させる。  
作業従事者以外の者を移動ユニットの可動制限範囲内に立ち入らせない。
- （２）可動制限範囲内の作業者自身が，移動ユニット背面，またはケーブル付き非常停止スイッチをすぐ押せるような体勢を維持してください。

### 1.2.2.実験などの作業開始前の点検

実験などの作業を開始する前に次の事項を点検し，異常を認めたときは，ただちに補修その他必要な措置を講じてください。

- （１）移動ユニットの異常の有無（作動時に異常な音，振動がないか）
- （２）非常停止装置の機能
- （３）移動ユニットの可動制限範囲内またはその付近の障害物の有無

### 1.2.3.確認運転時の注意

確認運転を行う場合は，作業者はできる限り可動制限範囲の外に出て，行ってください。

### 1.2.4.修理時の注意

- （１）移動ユニットのカバーは，許可無く取り外さないでください。
- （２）移動ユニット修理に関しては，独自に行わず，必ず当社にお問い合わせください。

## 2. システム概要

### 2.1. システムの構成

本システムのハードウェア構成を図 1 に、ソフトウェア構成を図 2 に示します。

移動ユニット RTC は、RTM に対応したソフトウェアモジュールであり、他の RT コンポーネントと接続して使用することができます。本ソフトウェアの PC へのインストール手順を 3 章で説明します。

実際に移動ユニットを動作させるためには、以下の 2 つの方法があります。

- A) ユーザが開発した移動ユニット RTC クライアントの使用 (図 2 の A)
- B) 安川電機が開発した YE 製移動ユニット RTC クライアントの使用 (図 2 の B)

本マニュアルでは B のシステム形態について説明します。全体の起動手順を 4 章で、YE 製移動ユニット RTC クライアントの操作方法を 5 章で説明します。

A のシステム形態に関しては、別途移動ユニット RTC に対応したクライアントソフトウェアをユーザで準備してください。移動ユニット RTC のサービスポートの IDL ファイルについては、付録を参照ください。

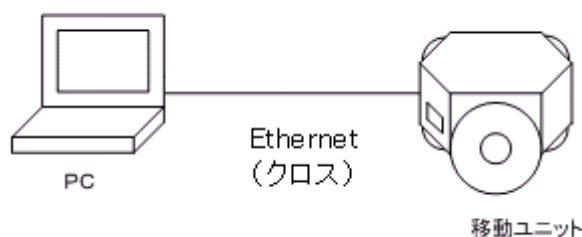


図 1 ハードウェア構成

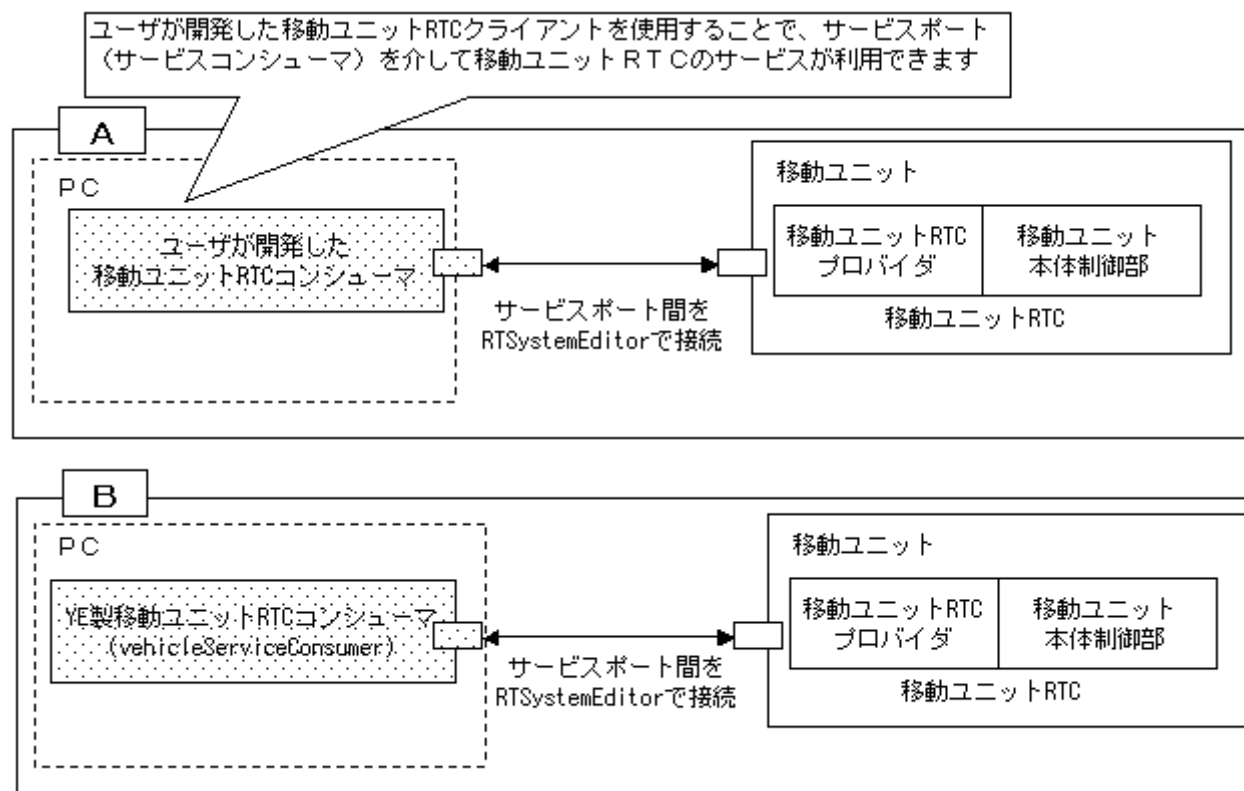


図 2 ソフトウェア構成

## 2.2.移動ユニット本体と充電器

### (1) 移動ユニット

移動ユニットの外観を図 3 と図 4 に、概略仕様を表 1 に、ロボット前面の操作パネル部を図 5 に示します。

表 1 移動ユニットの仕様

自由度	3
全高	453mm(300mm) ( )内は天板までの高さです。
全幅	590mm
全長(奥行)	520mm
重量	約 70kg
稼働時間	連続 4H

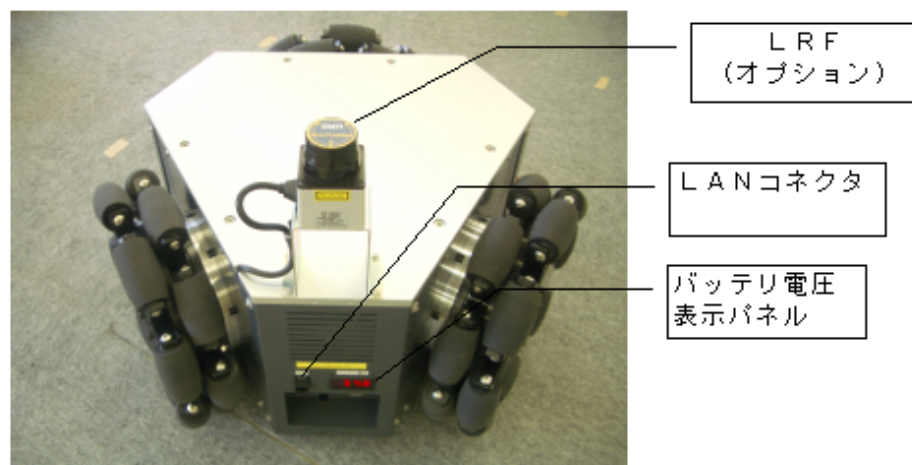


図 3 移動ユニットの前面

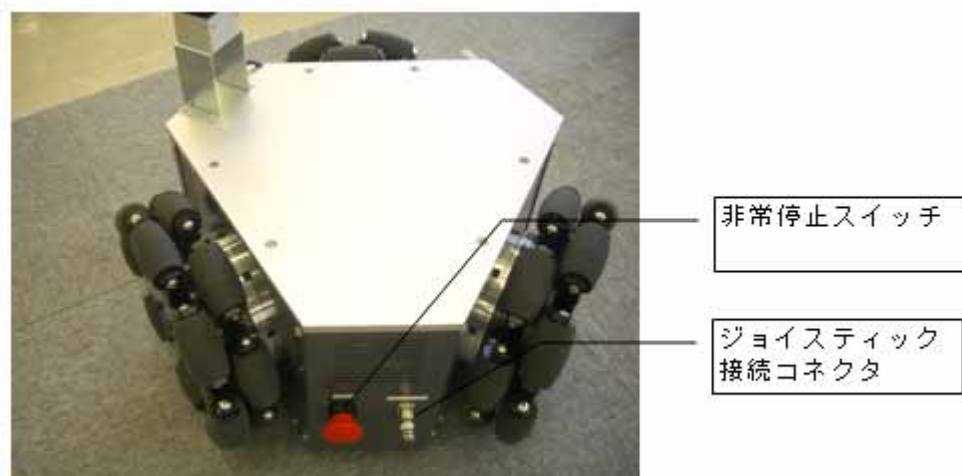


図 4 移動ユニットの背面



図 5 移動ユニットの操作パネル

## (2) 座標系の定義

図 6 に移動ユニットの座標系(X 軸, Y 軸, theta 軸)を示します。X 軸は台車中心から前方がプラス, Y 軸は台車中心から左手方向がプラスです。theta 軸は, 反時計回りがプラスです。右図は, 移動ユニットの座標系を示した縮小図で, 本文中で使用します。

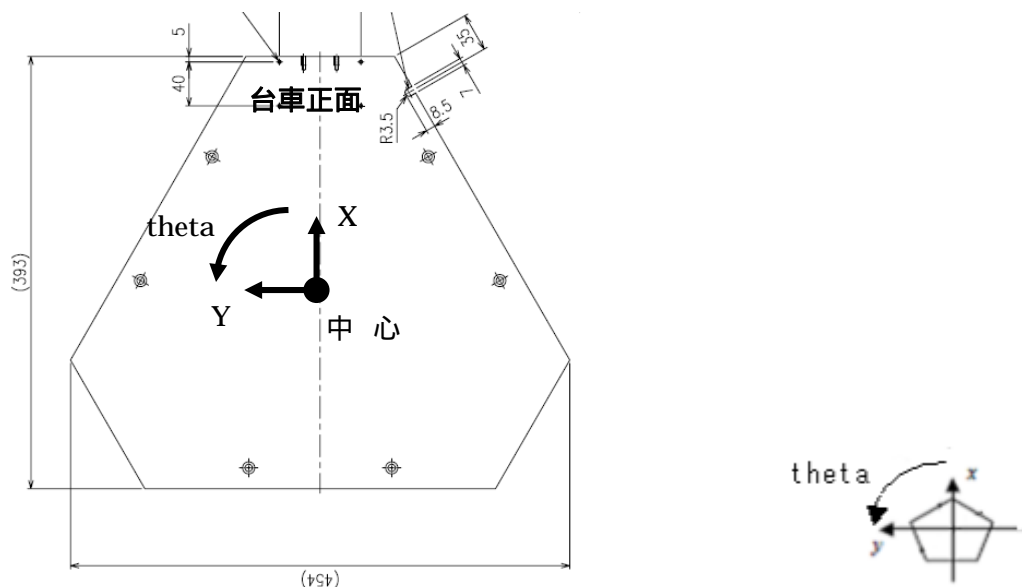


図 6 移動ユニットの座標系定義

### (3) 充電器

移動ユニットのバッテリー充電に使用する充電器の外観を図 7 に示します。

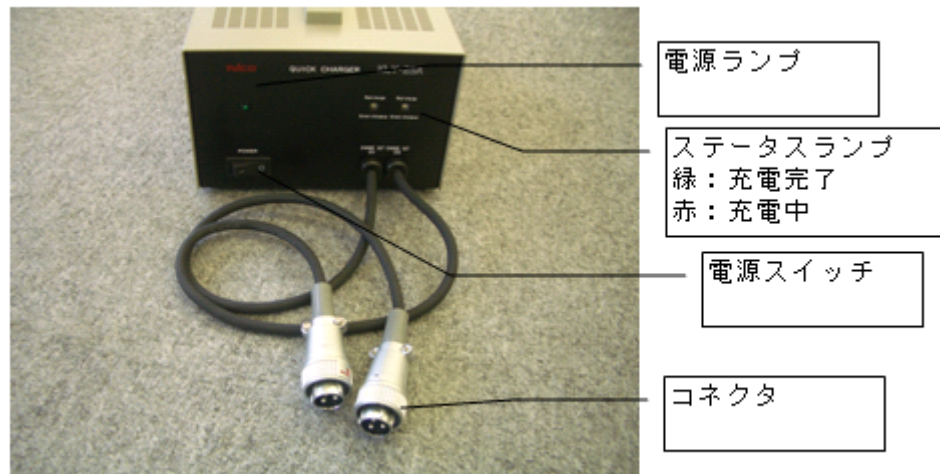


図 7 充電器の外観

## 2.3. 別途準備していただく必要があるもの

移動ユニットを操作するにあたって、下記のことを別途準備していただく必要があります。

- パーソナルコンピュータ (以下、「PC」と記述)
- Ethernet ケーブル (クロス)
- 移動ユニット RTC モジュール
- Java
- Eclipse
- OpenRTM-aist(Java 版)
- OmniORB
- FTP サーバ

### (1) PC

移動ユニットを操作するために「移動ユニット RTC モジュール」に含まれるファイルを PC にコピーする必要があります(「3.1PC のセットアップ」を参照)。HDD の空き容量が 500MB 以上あることを確認してください。

製品名称	形式・仕様
PC	Eclipse が動作すること HDD 空き容量：500MB 以上

### (2) Ethernet ケーブル (クロス)

移動ユニットと PC を Ethernet ケーブル (クロス) で接続します。Ethernet ケーブル (ストレート) を使用する場合は、HUB を中継させてください。

製品名称	形式・仕様
Ethernet ケーブル (クロス)	10BASE 又は、100BASE

### (3) 移動ユニット RTC モジュール

移動ユニット RTC モジュールは、移動ユニットの RTC ソフト本体であり、移動ユニットを動作させるために必要です。

### (4) Java

Java は、移動ユニット RTC および RT ミドルウェア (以下 RTM と記述) を動作させるために必要です。

バージョン 1.6 を推奨します。

### (5) Eclipse

Eclipse は、RTSystemEditor(旧 RTCLink)を動作させるために必要です。

バージョン 3.4 を推奨します。



(6) OpenRTM-aist

OpenRTM-aist は、移動ユニット RTC を動作させるために必要です。  
バージョン 1.0.0 を推奨します。

(7) omniORB

omniORB は、NameService 機能を RTM や移動ユニットを利用するために必要です。  
バージョン 4.1.2 を推奨します。

(8) FTP サーバ

移動ユニット本体から RTC モジュールをダウンロードするために必要です。

## 2.4. 非常停止スイッチについて

非常停止スイッチには、移動ユニット背面の非常停止スイッチ(図 9 の A)とケーブル付き非常停止スイッチ(図 8, 図 9 の B)の 2 種類あります。どちらの非常停止スイッチを押しても移動ユニットを停止することができます。非常停止スイッチを押すと、移動ユニット駆動部の主回路が OFF になり、移動ユニットが停止します。非常停止からの復旧方法は、「4.6 非常停止からの復旧方法」を参照ください。

非常停止スイッチの接続は、必ず移動ユニットの電源を切った状態で、図 9 のように移動ユニットのジョイスティック接続コネクタに接続されているダミーコネクタを、ケーブル付き非常停止スイッチに差し替えます。ケーブル付き非常停止スイッチを使用する際は、ケーブルを移動ユニットの車輪などに巻き込まないようにご注意ください。

ケーブル付き非常停止スイッチをご使用しない場合は、必ずダミーコネクタをジョイスティック接続コネクタに接続してください。接続していない場合、移動ユニットは動作しません。



図 8 ケーブル付き非常停止スイッチ

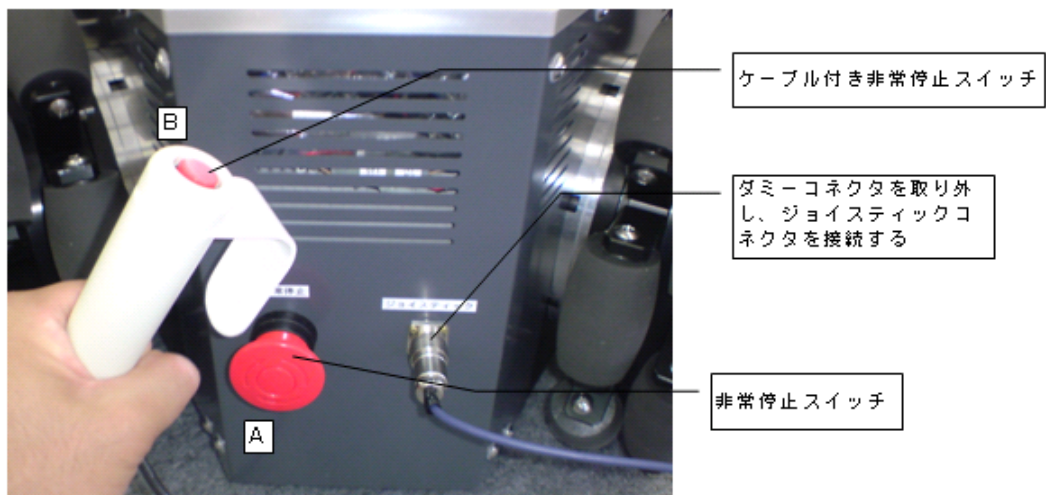


図 9 非常停止スイッチの接続

## 2.5.充電について

移動ユニットのバッテリー電圧が 48.0[V]を下回ったら移動ユニットの使用を中止し、バッテリーを充電してください。バッテリーの充電は専用の充電器で行います。コネクタをバッテリーに接続した後、充電器の電源スイッチを ON にすると充電器の電源ランプが点灯し、充電を開始します。充電が完了すると、ステータスランプの色が赤から緑になります。充電の詳細ステップを以下に示します。

移動ユニットのブレーカ、制御スイッチが OFF になっていることを確認してください。

移動ユニットのバッテリー充電口と充電器のコネクタを接続してください。

(充電器のコネクタが 2 つありますが、どちらでもかまいません)

充電器の電源スイッチを投入してください。

充電器のステータスランプが緑色になったら充電完了です。

## 2.6.LRF について

本移動ユニットには、オプションとして北陽電機製のレーザレンジファインダ（以下 LRF と記述）を搭載しています（図 3 参照）。

## 2.7.故障時の対応

移動ユニットが起動しない、あるいは損傷したなどトラブルが発生した場合は、まず下記対応をお試しく下さい。それでも復旧しない場合は、状況を下記担当者までご連絡ください。

（想定される故障と対応）

### A. 納入時と動きが違う。

移動ユニット背面、またはケーブル付き非常停止スイッチを押して、全モータの電源を停止してください。  
モータの制御装置にエラーが発生し、モータが動作しなくなったと考えられます。そのまま動作させますと、お客様が負傷したり、移動ユニットが破損したりして危険です。その後全ての電源を落としてください。この際、移動ユニットが熱い場合は発熱によるエラーの可能性がありますので、2 時間程電源 OFF の状態で冷ました後、再度電源を入れて操作してみてください。

### B. 突然移動ユニットの電源が切れて停止してしまった。

電源のスイッチを OFF にしてください。

バッテリーが切れてしまったことが考えられます。

バッテリーの充電後、再度電源を入れて操作してみてください。

復旧しない場合、下記担当者までご連絡ください。

安川電機 技術開発本部 開発研究所（ロボット技術開発グループ）

担当者 足立勝（アダチマサル）






亀井泉寿（カメイモトヒサ）

Tel :093-571-6026

## 3.動作環境セットアップ

### 3.1.PC のセットアップ

移動ユニットを操作するために、以下の手順に従って PC をセットアップしてください。それぞれの手順に関する詳しい説明は、右欄に記載した各節をご覧ください。

1. Java のインストール	「3.1.1 Java のインストール」
	
2. omniORB のインストール	「3.1.2 omniORB のインストール」
	
3. Eclipse のインストール	「3.1.3 Eclipse のインストール」
	
4. OpenRTM のインストール	「3.1.4 OpenRTM-aist のインストール」
	
5. ファイルのコピー 移動ユニット RTC モジュールから必要なファイルを PC へコピーします。	「3.1.5 ファイルの展開」
	
6. FTP サーバのインストール	「3.1.6 FTP サーバのインストール」

#### 3.1.1.Java のインストール

下記 URL を開き、JDK(バージョン 1.6)ファイルをダウンロードし、インストールを行ってください。

URL: <http://java.sun.com/>

インストール手順は下記 URL を参照してください。

URL:<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/ja/install-windows.html>

### 3.1.2.omniORB のインストール

CD-ROM あるいは下記の URL から omniORB のパッケージ( omniORB-4.1.2-x86\_win32\_vc8.zip ) をダウンロードし、適当な場所に解凍してください。

URL: <http://sourceforge.net/projects/omniorb/>

システム環境変数の設定を行います。「スタート」メニューから、「設定」-「コントロールパネル」を選択し、表示されたコントロールパネル画面から「システム」を選択します。「システムのプロパティ」画面では「詳細設定」タブを選択し、「環境変数」ボタンをクリックします。

「システム環境変数」の環境変数 PATH に以下の内容を追加してください。

<解凍先ディレクトリ>%omniORB-4.1.2%bin%x86\_win32

ディレクトリ

<解凍先ディレクトリ>%omniORB-4.1.2%log

を作成してください。

設定ファイル“ omniORB.cfg ”を CD-ROM から以下の場所にコピーしてください。

<解凍先ディレクトリ>%omniORB-4.1.2

「システム環境変数」から、「新規」ボタンをクリックし「新しいシステム変数」画面で、以下の内容を入力してください。

変数名	変数値
OMNINAMES_LOGDIR	<解凍先ディレクトリ>%omniORB-4.1.2%log
OMNIORB_CONFIG	<解凍先ディレクトリ>%omniORB-4.1.2%omniORB.cfg

### 3.1.3.Eclipse のインストール

下記 URL の「TOP>ダウンロード>GUI ツール関係」の、「Eclipse3.4.2+RTSE+RTCB Windows 用全部入り」をダウンロードしてください。

ダウンロードしたファイルを任意のフォルダ(C:%Program Files 等)へ解凍してください。

URL:<http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/openrtm-eclipse-tools-10-release>

### 3.1.4.OpenRTM-aist のインストール

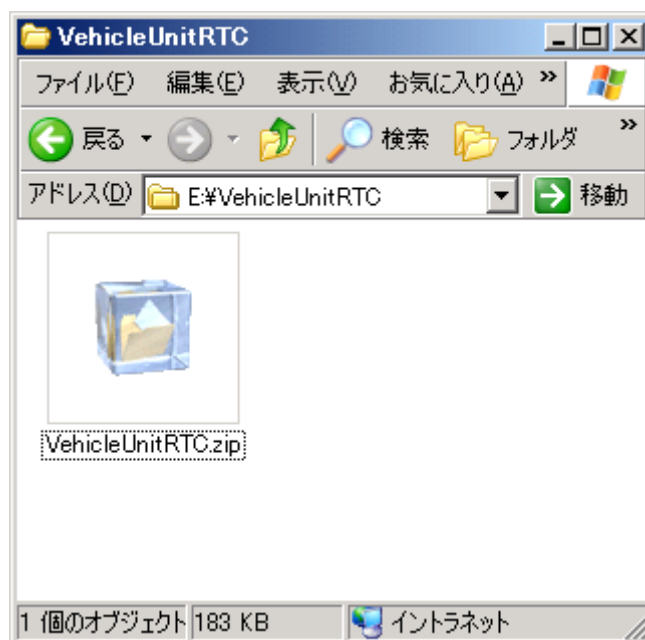
下記 URL の「OpenRTM-aist-Java-1.0.0.msi」をダウンロードし、インストールを行ってください。

URL: <http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/openrtm-aist-java-100-release>

### 3.1.5. ファイルの展開

「移動ユニット RTC モジュール」に含まれている ZIP ファイルを展開し、展開されたファイルを PC のフォルダに保存してください。以下の手順に従って、PC に保存してください。

「移動ユニット RTC モジュール」に含まれる "VehicleUnitRTC¥VehicleUnitRTC.zip" を C ドライブの直下に展開してください。



"VehicleUnitRTC.zip" を展開するとフォルダ(RTC)が生成されます。

### 3.1.6. FTP サーバのインストール

任意の FTP サーバをインストールしてください。

以下で設定してください。

カレントフォルダ：C ドライブ直下

ユーザ ID：fmk

パスワード：fmk

移動ユニット本体からモジュールをダウンロードする為に必要です。

“192.168.11.70”に設定された PC にて FTP サーバをインストールしてください。

### 3.1.7. ネットワークの設定

PC の IP アドレスとサブネットマスクを移動ユニットと接続可能な IP アドレス(たとえば"192.168.11.xx")とサブネットマスク("255.255.255.0")に変更してください(図 10)。CORBA のネームサービスを本 PC で起動する場合は、必ず"192.168.11.70"に変更してください。移動ユニットが使用するネームサービスの IP アドレスの出荷値は、"192.168.11.70"に設定しているためです。

移動ユニット自体の IP アドレスの出荷値は 192.168.11.73 に設定しています。

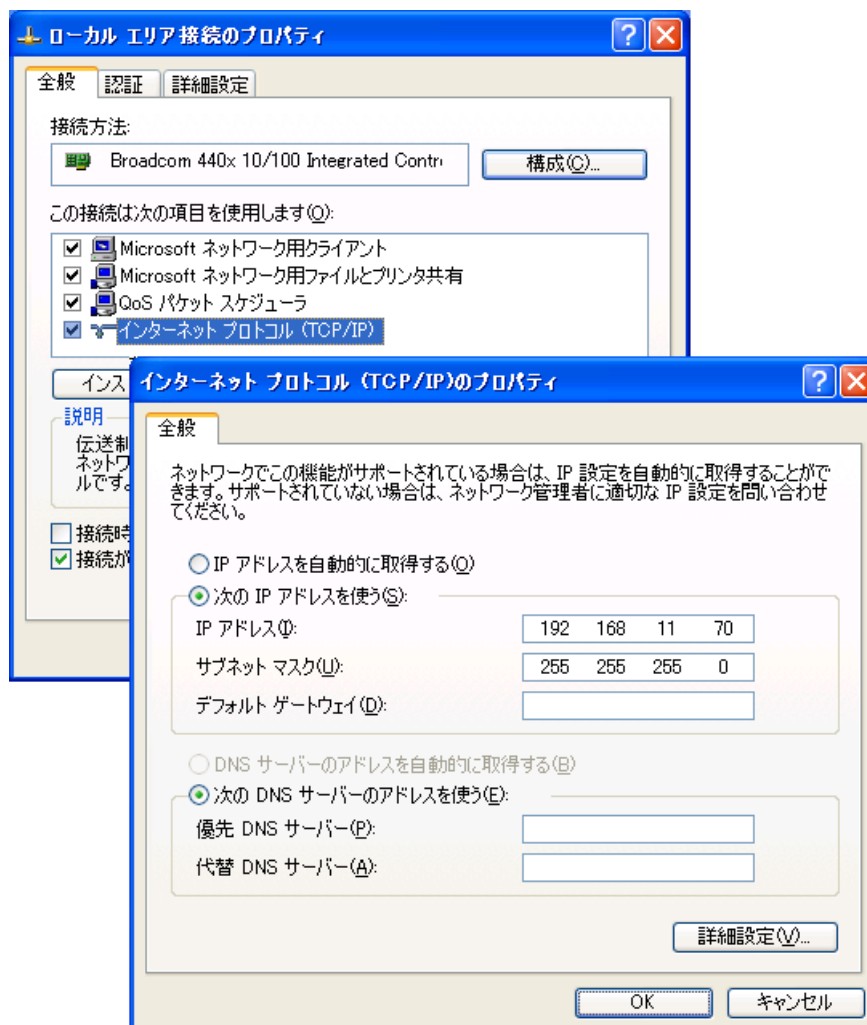


図 10 ネットワークの構成

### 3.2. omniNamesServer 起動バッチの作成

[スタート]メニューから[すべてのプログラム] - [アクセサリ] - [メモ帳]を開きます。  
下記を記述してください。

```
del %OMNINAMES_LOGDIR%\%*.*/Q
omninames -start 5005
```

[ファイル] - [名前を付けて保存]でデスクトップに「omniNamesStart.bat」で保存してください。



## 4.動作準備

### 4.1.Ethernet ケーブルの接続

Ethernet ケーブルを使用して、移動ユニットと PC を Ethernet で接続してください。

### 4.2.FTP サーバの起動

3.1.6 でインストールした FTP サーバを起動してください。

### 4.3.移動ユニットの電源投入

3.2 で作成した「omniNamesStart.bat」をダブルクリックし実行してください。  
移動ユニットの電源を ON にしてください。

### 4.4.Eclipse の起動

PC にインストールした Eclipse を起動してください。  
ワークスペースを選択してください。(図 11)

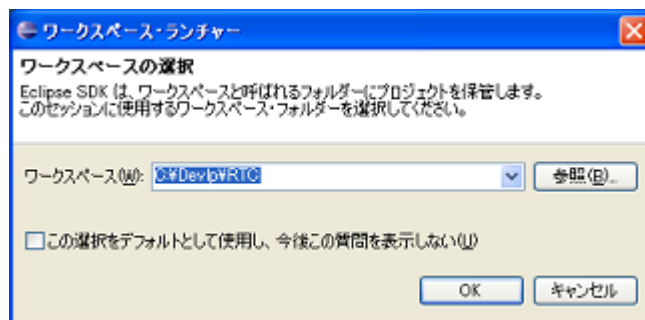


図 11 ワークスペースの選択

## 4.5. コンポーネントの起動

### 4.5.1. vehicleServiceConsumer の起動

下記手順で vehicleServiceConsumer を起動してください。

"C:¥RTC¥RTCWrapVehicleUnit¥VehicleServiceConsumer.bat を実行してください。

VehicleService 画面 ( 図 12 ) が表示されます。





図 12 VehicleService 画面

## 4.6. コンポーネントの接続

NameServiceView の領域内に「localhost:5005」が無い場合は、右クリックを行ってコンテキストメニューを表示し、「Add Name Server」を選択し、コンボリスト内の「localhost:5005」を選びます。コンボリスト内にない場合は「localhost:5005」を入力してください。

NameServiceView 内の「vehicleServiceConsumer0/rtc」と「vehicleServiceProvider0/rtc」を SystemDiagram へドラッグしてください。

SystemDiagram 内の「」と「」をマウスでドラッグして結びつけます。

下記画面(図 13)が表示されますので「OK」ボタンを押下してください。



図 13 ポートプロファイル設定画面

SystemDiagram 内で右クリックし、「All Activate」を選択してください。確認のメッセージボックスが表示されますので、「OK」ボタンを押下してください。

画面(図 14)のようになることを確認してください。

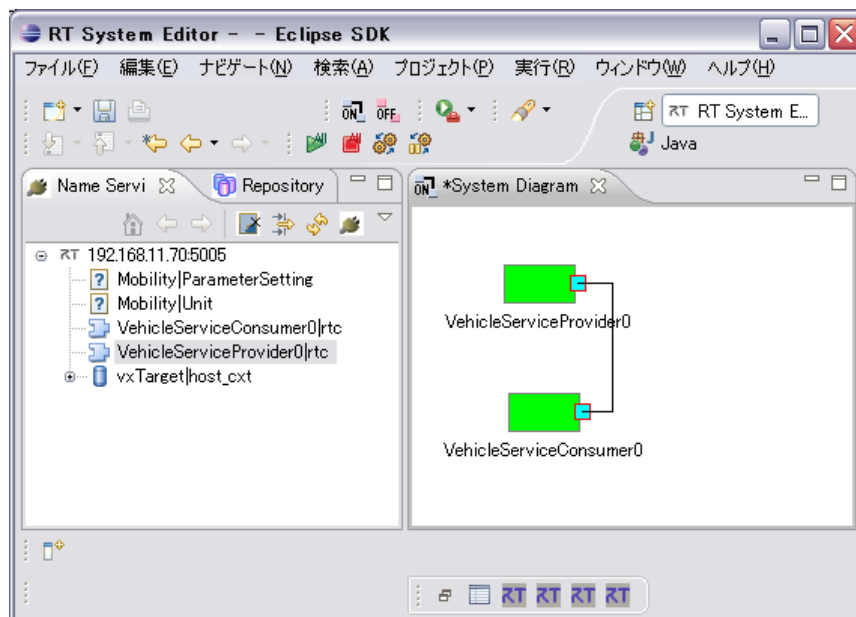


図 14 RT SystemEditor 接続画面

VehicleService 画面の各ボタンが押せるようになります。(図 15)

VehicleService 画面の操作については、「5 移動ユニットの操作」をご参照ください。

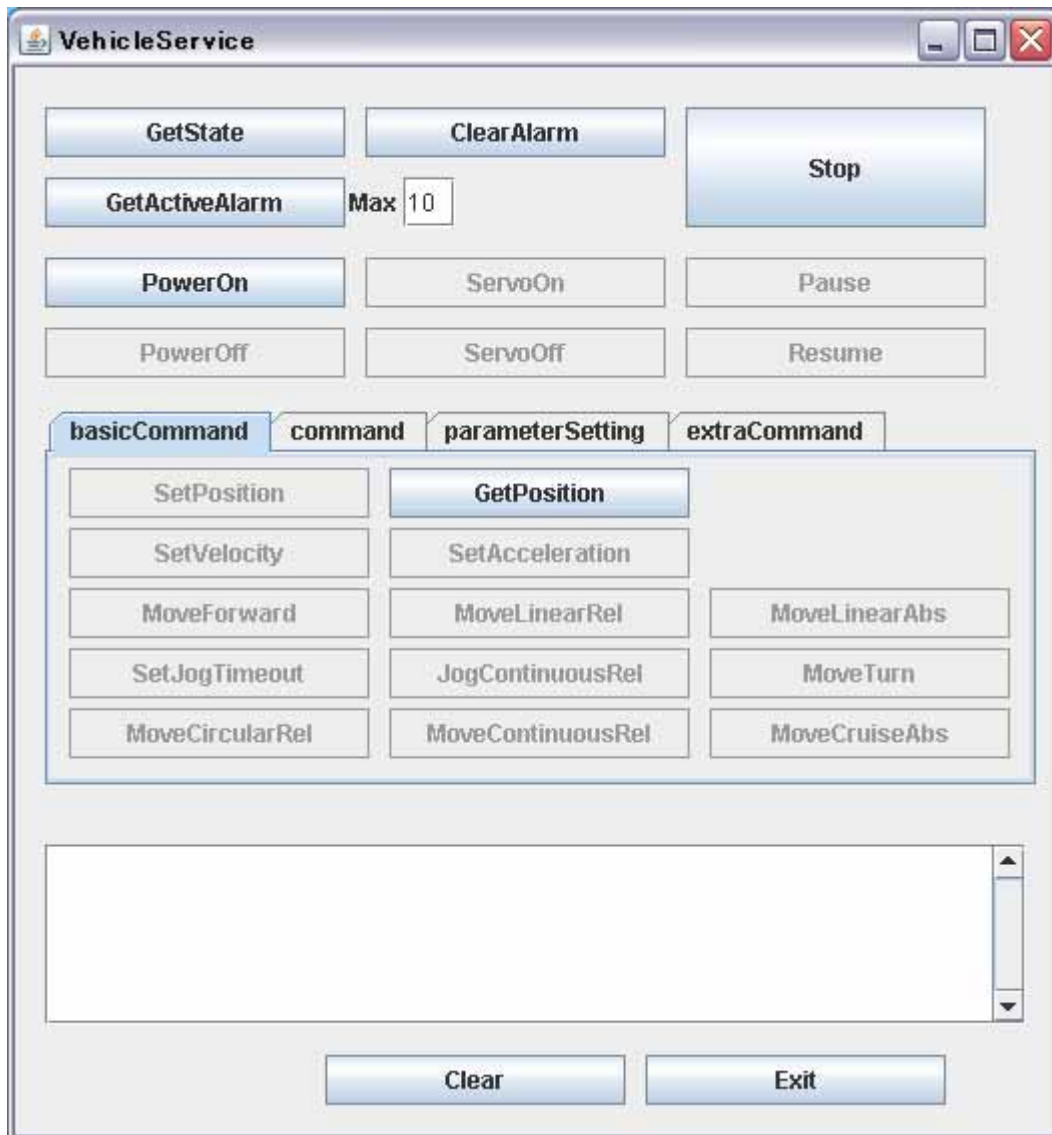


図 15 VehicleService 画面

## 4.7. 非常停止からの復旧方法

移動ユニット背面 ,またはケーブル付き非常停止スイッチを押すことで 移動ユニット駆動部の主回路が OFF になり , 移動ユニットを停止させることができます。( 非常停止スイッチは押し込んだ状態でロックされます。) 非常停止した状態から動作復旧させるには次の手順で操作します。

### < 1 > 電源再投入

移動ユニットの制御スイッチを OFF にします。

非常停止スイッチを時計回りに回転させ , ロックを解除します。

(ジョイスティックにて非常停止スイッチを押した場合は , 必要ありません。)

「4.3 移動ユニットの電源投入」の手順に従って , 移動ユニットの電源投入を行います。

Eclipse を終了させます。

「4.4Eclipse の起動」「4.5 コンポーネントの起動」「4.6 コンポーネントの接続」の手順に従って復旧させます。

### < 2 > VehicleService 画面による動作復旧 :

移動ユニットの電源を遮断することなく非常停止状態から普及させる方法です。

非常停止スイッチを時計回りに回転させ , ロックを解除します。

(ジョイスティックにて非常停止スイッチを押した場合は , 必要ありません。)

VehicleService 画面の ClearAlarm ボタンを押下します。

VehicleService 画面の ServoOff ボタンを押下します。

VehicleService 画面の PowerOff ボタンを押下します。

VehicleService 画面の PowerOn ボタンを押下します。

VehicleService 画面の ServoOn ボタンを押下します。

## 5. 移動ユニットの操作

### 5.1. VehicleService 画面の説明

VehicleService の画面は図 16 のように、基本コマンドエリア・拡張コマンドエリア・実行結果表示エリア・取得情報表示エリアから構成されます。基本コマンドエリアは、ユニットに共通なコマンドの集まりです。拡張コマンドエリアは、基本コマンド以外の機能の集まりです。機能ごとにタブで分かれています。実行結果表示エリアは、各コマンドの実行結果を表示します。取得情報表示エリアは、各コマンドの実行によって取得した情報を表示します。

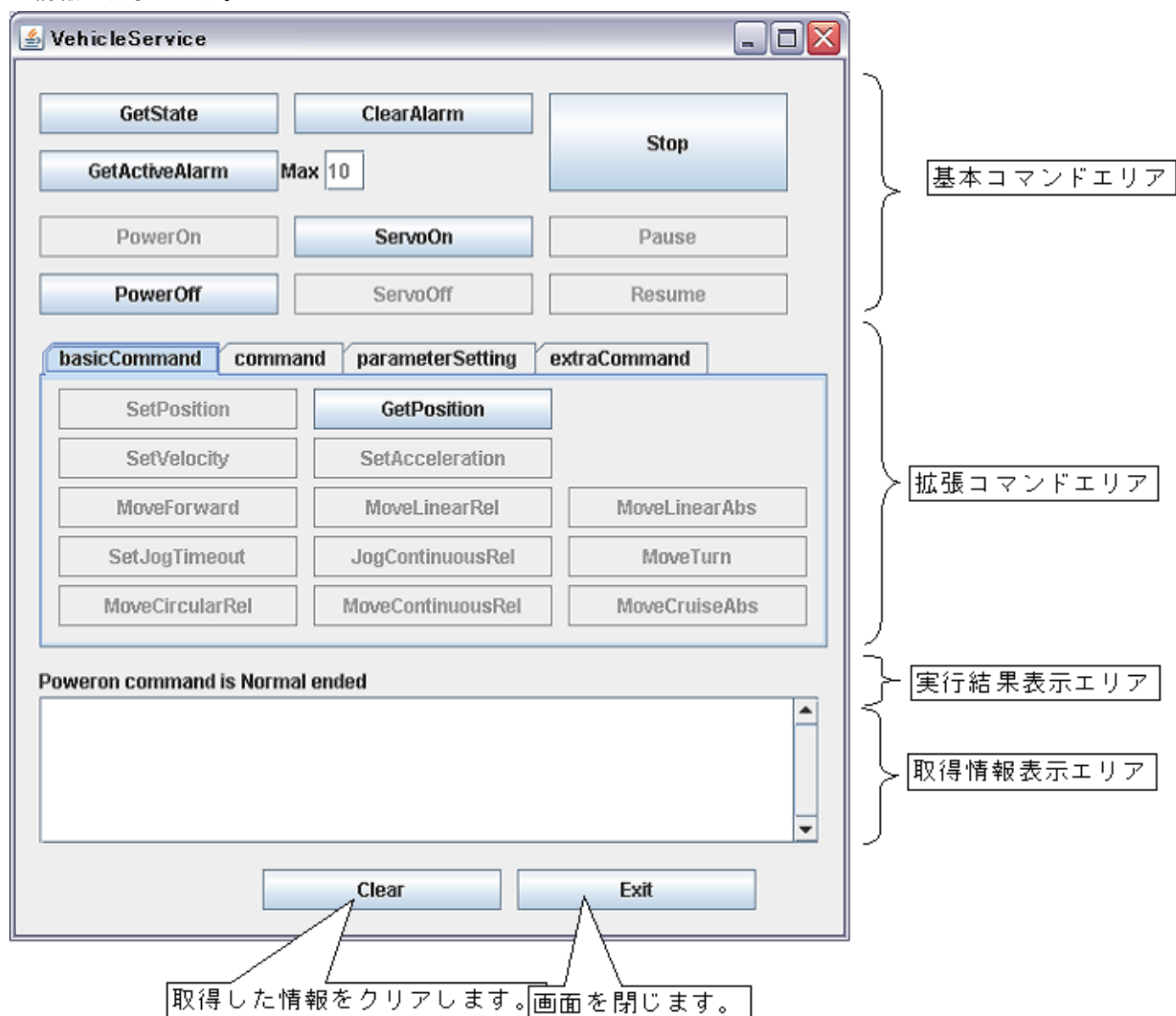


図 16 VehicleService の画面

## 5.2. 基本コマンドエリア

基本コマンドエリアのボタン配置を図 17 に示します。

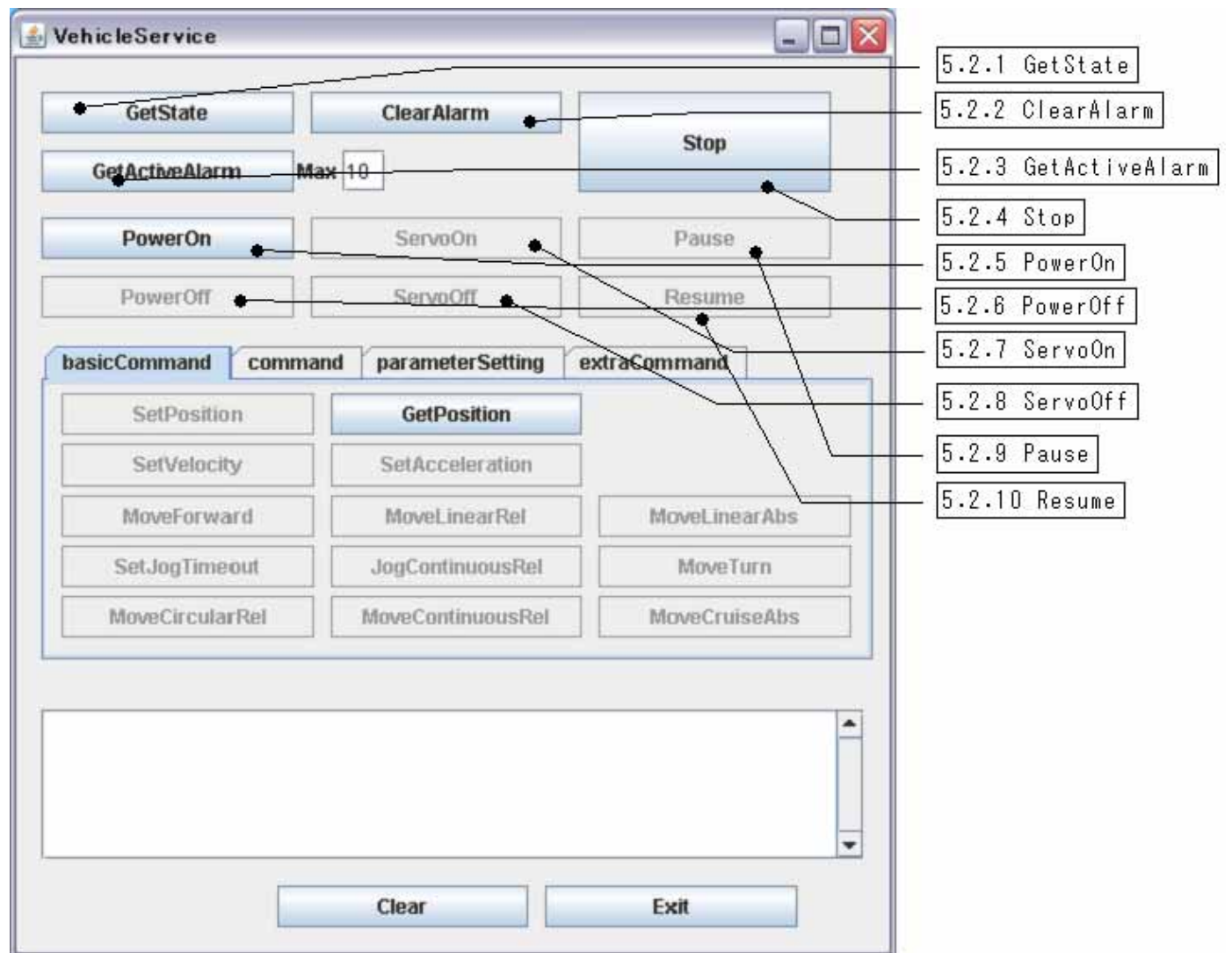


図 17 基本コマンドエリア

### 5.2.1. GetState

移動ユニットの状態を取得します。

以下にユニットの状態一覧を示します。(表 2)

表 2 移動ユニット状態一覧

ステータス	状態	意味
0x010	Ready	指令待機状態
0x011	Busy	動作指令実行中
0x012	Warning-***	警告発生(不正な指令を受信)
0x013	Alarm-***	警報発生(解除指令受信まで動作指令拒否)
0x014	Stuck	障害物検知・停止状態
0x015	Paused	動作一時停止状態(実行途中および一時停止後に受け付けた動作指令は内部に保持し, Resume 後に実行します)
0x016	Avoid	障害物回避動作中
0x017	Locked	接触検出停止状態(停止状態解除指令受信までは動作指令を受け付けません)
0x018	Powered	主回路入, モータ制御切状態
0x019	Unpowered	主回路切状態

### 5.2.2. ClearAlarm

サーボアンプとコントローラに発生した全てのアラームを解除します。

### 5.2.3. GetActiveAlarm

発生中のアラームを取得します。

画面の MAX に指定されている数を取得します。

### 5.2.4. Stop

現在の動作を中止します。

### 5.2.5. PowerOn

モータ駆動用の主回路電源を入れます。

### 5.2.6. PowerOff

モータ駆動用の主回路電源を切ります。

### 5.2.7. ServoOn

車輪駆動用モータのサーボ制御を入れます。

### 5.2.8. ServoOff

車輪駆動用モータのサーボ制御を切ります。



#### **5.2.9.Pause**

一時停止状態になります。

一時停止状態中に指示された動作指令は内部に蓄積され、一時停止状態から復帰した後に実行されます。

#### **5.2.10.Resume**

一時停止状態から復帰します。

## 5.3. 拡張コマンドエリア(basicCommand)

拡張コマンドエリア(basicCommand)のボタン配置を図 18 に示します。

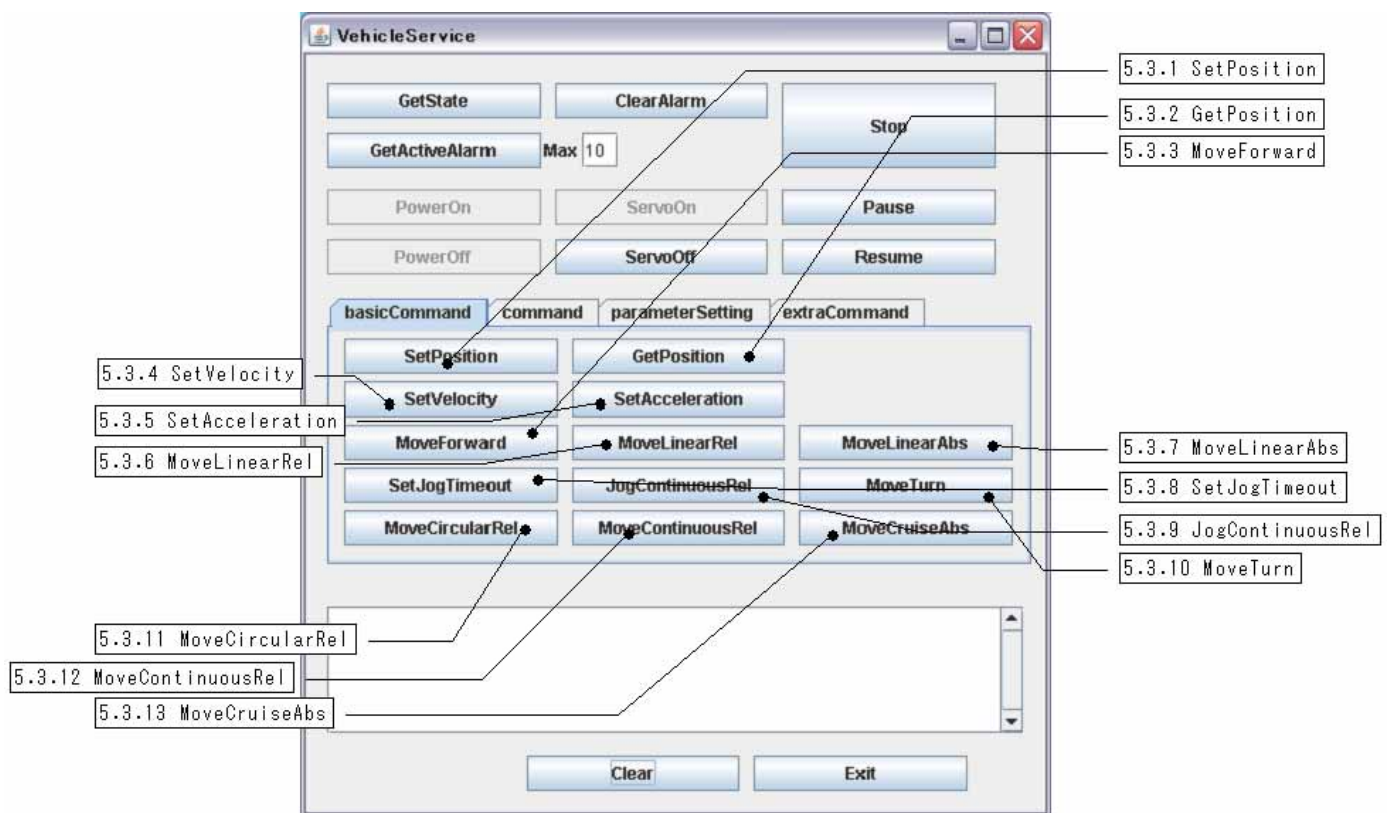


図 18 拡張コマンドエリア(basicCommand)

### 5.3.1.SetPosition

移動ユニットの現在位置を再定義します。

移動ユニットの座標系を図 19 に示します。

X・・・移動ユニット位置 x 座標[mm]

Y・・・移動ユニット位置 y 座標[mm]

theta・・・移動ユニット姿勢角度[deg]

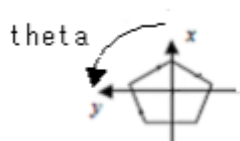


図 19 移動ユニットの座標

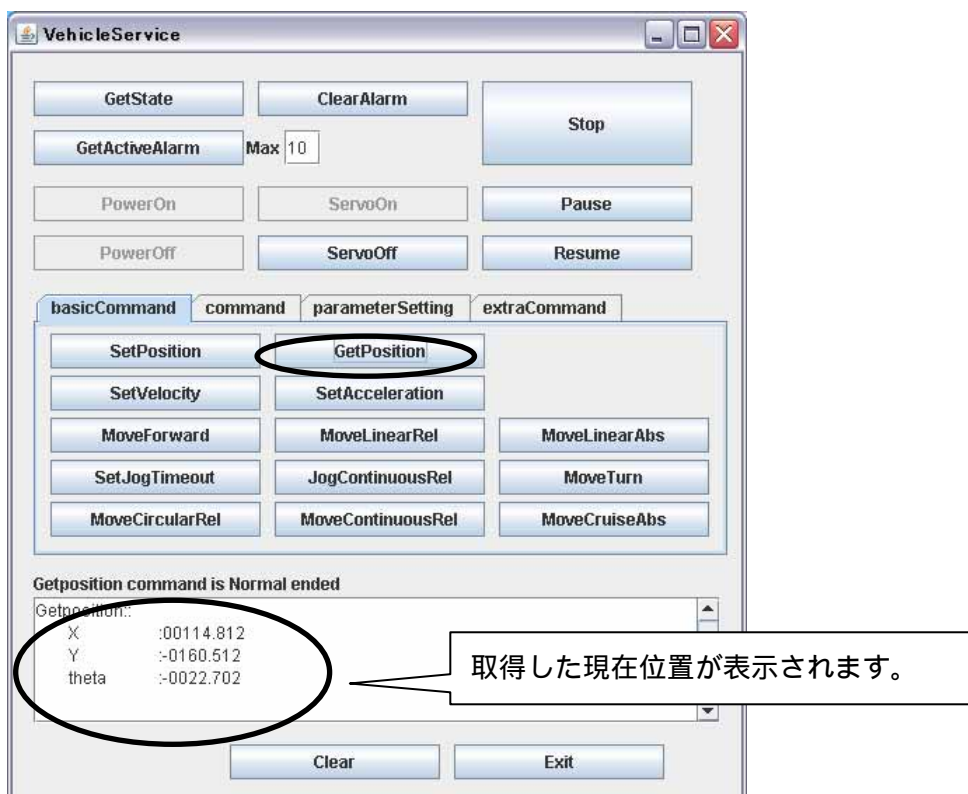
### 5.3.2.GetPosition

移動ユニットの現在位置を取得します。

X・・・移動ユニット位置 x 座標[mm]

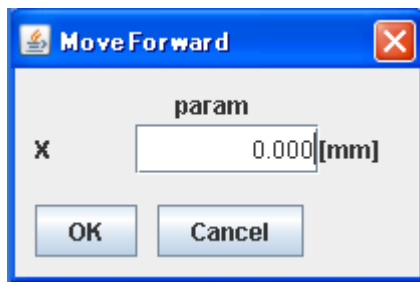
Y・・・移動ユニット位置 y 座標[mm]

Theta・・・移動ユニット姿勢角度[deg]



### 5.3.3.MoveForward

前方向に指定した距離だけ移動します。負の値の場合は、後方向に移動します。

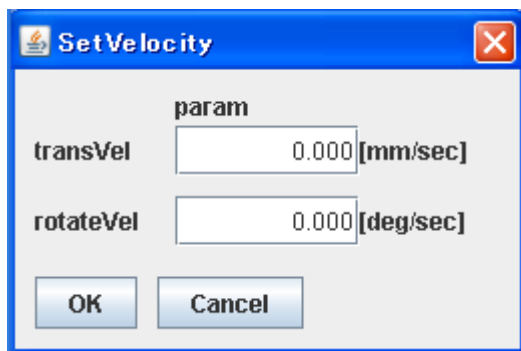


### 5.3.4.SetVelocity

移動速度を設定します。

transVel・・・並進速度[mm/sec] (設定範囲：0～1000)

rotateVel・・・回転速度[deg/sec] (設定範囲：0～100)

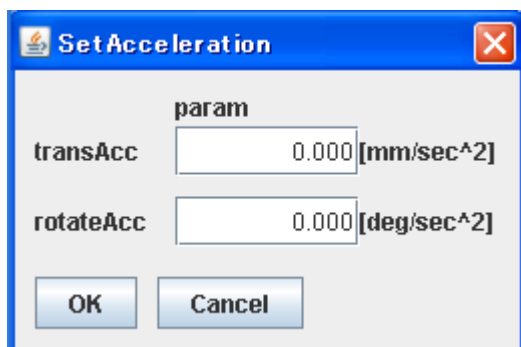


### 5.3.5.SetAcceleration

移動時の加速度を設定します。

transAcc・・・並進加速度[mm/sec<sup>2</sup>] (設定範囲：0～1000)

rotateAcc・・・回転加速度[deg/sec<sup>2</sup>] (設定範囲：0～100)



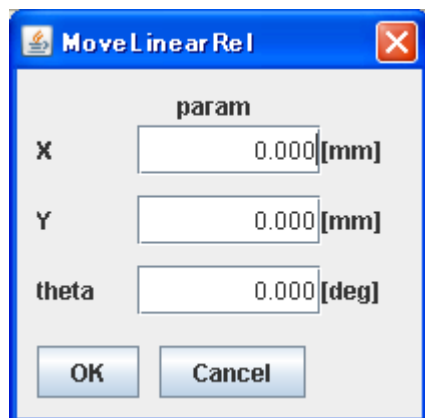
### 5.3.6.MoveLinearRel

移動ユニットからの相対位置として指定された目標位置に移動します。

X・・・移動ユニットからの目標位置 x 座標[mm]

Y・・・移動ユニットからの目標位置 y 座標[mm]

theta・・・移動ユニットからの目標姿勢角度[deg]



The screenshot shows a dialog box titled "Move Linear Rel" with a blue border and a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a section labeled "param" containing three input fields: "X" with a value of "0.000[mm]", "Y" with a value of "0.000[mm]", and "theta" with a value of "0.000[deg]". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

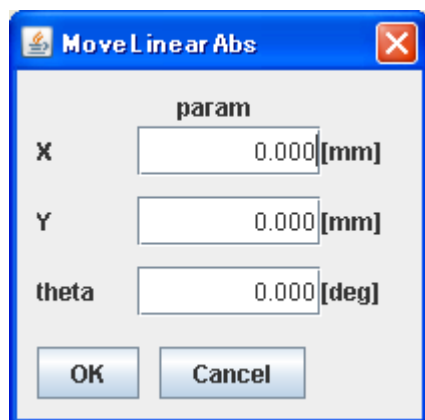
### 5.3.7.MoveLinearAbs

絶対座標系において指定された目標位置に移動します。

X・・・絶対座標系における目標位置 x 座標[mm]

Y・・・絶対座標系における目標位置 y 座標[mm]

theta・・・絶対座標系における目標姿勢角度[deg]

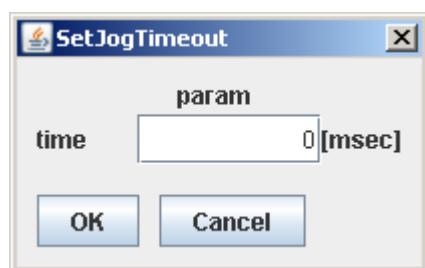


The screenshot shows a dialog box titled "Move Linear Abs" with a blue border and a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a section labeled "param" containing three input fields: "X" with a value of "0.000[mm]", "Y" with a value of "0.000[mm]", and "theta" with a value of "0.000[deg]". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

### 5.3.8.SetJogTimeout

速度指定 jog 走行時に速度指令(JogContinuous)を受けてからの減速開始時間を設定します。

time・・・減速開始時間[msec]



The screenshot shows a dialog box titled "Set Jog Timeout" with a blue border and a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a section labeled "param" containing one input field: "time" with a value of "0[msec]". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

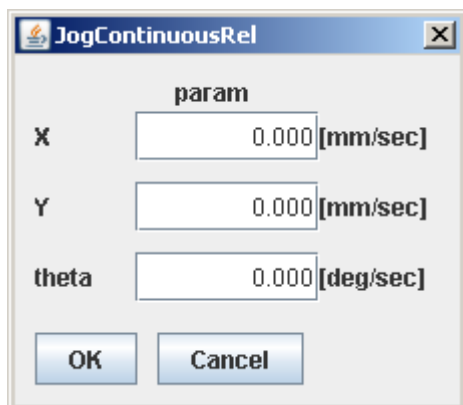
### 5.3.9.JogContinuousRel

速度指定 jog 走行時の速度を指定します。

X・・・移動ユニット固定座標系における X 方向並進速度[mm/sec]

Y・・・移動ユニット固定座標系における Y 方向並進速度[mm/sec]

theta・・・回転角度[deg/sec]

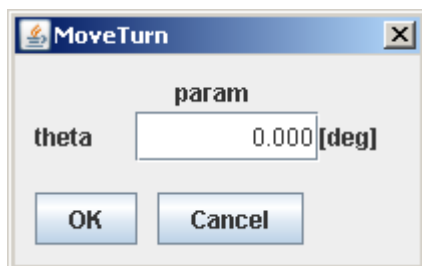


The dialog box titled "JogContinuousRel" contains a "param" section with three input fields: "X" with a value of 0.000 [mm/sec], "Y" with a value of 0.000 [mm/sec], and "theta" with a value of 0.000 [deg/sec]. At the bottom are "OK" and "Cancel" buttons.

### 5.3.10.MoveTurn

指定した角度だけ回転動作を行います。

theta<sup>1</sup>・・・回転角度[deg]



The dialog box titled "MoveTurn" contains a "param" section with one input field: "theta" with a value of 0.000 [deg]. At the bottom are "OK" and "Cancel" buttons.

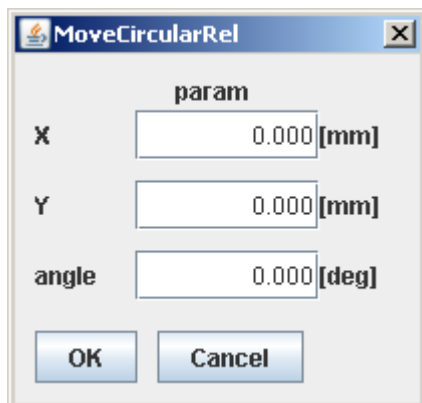
### 5.3.11.MoveCircularRel

指定された相対位置を中心に、指定した角度だけ円弧運動を行います（図 20）。

X・・・移動ユニットからの円弧中心 X 座標[mm]

Y・・・移動ユニットからの円弧中心 Y 座標[mm]

angle・・・円弧周りの回転角度[deg]



The dialog box titled "MoveCircularRel" contains a "param" section with three input fields: "X" with a value of 0.000 [mm], "Y" with a value of 0.000 [mm], and "angle" with a value of 0.000 [deg]. At the bottom are "OK" and "Cancel" buttons.

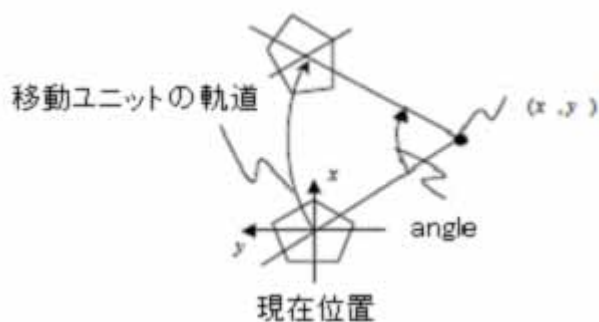


図 20 移動ユニットの動作イメージ

<sup>1</sup>負の値を指定した場合は、時計回りに回転します。

### 5.3.12. MoveContinuousRel

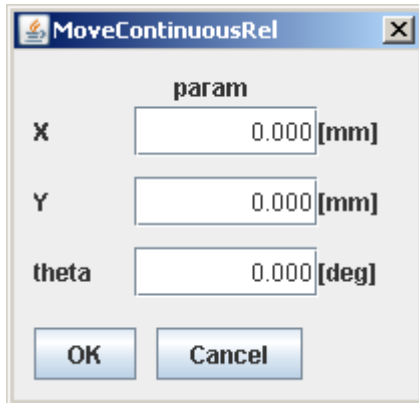
移動ユニットからの相対位置として指定された目標位置に移動します。

連続実行した場合、最後に指定された目標点以外は消去され指定された目標に向かって移動します。移動中に実行すると、速度が連続的に変化するように加減速しつつ、新たな目標点へと向かって移動します。

X・・・移動ユニットからの目標位置 x 座標[mm]

Y・・・移動ユニットからの目標位置 y 座標[mm]

theta・・・移動ユニットからの目標姿勢角度[deg]



### 5.3.13. MoveCruiseAbs

現在位置から指定された座標系において指定された目標位置に向かって滑らかな曲線軌道を描きながら移動します。連続実行した場合、実行回数に等しい目標点列が蓄積され、順に再生されます。途中の目標点では停止せず、滑らかに加減速して最終目標点に向かいます（図 21）。

X・・・絶対座標系における目標位置 x 座標[mm]

Y・・・絶対座標系における目標位置 y 座標[mm]

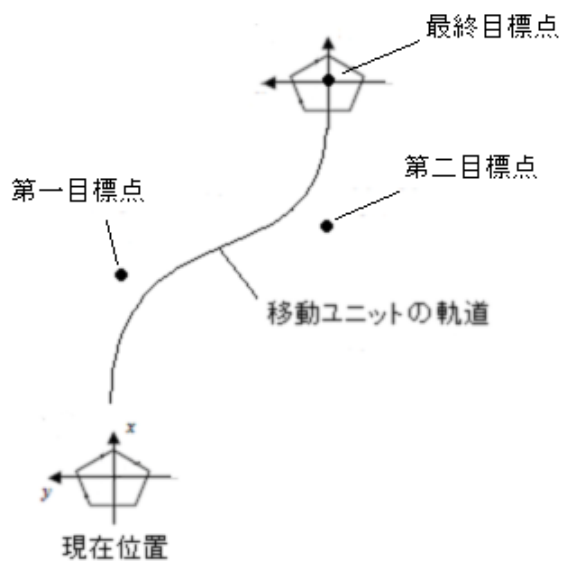
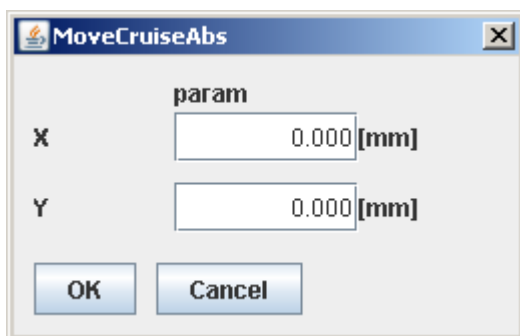


図 21 移動ユニットの動作イメージ

## 5.4. 拡張コマンドエリア(command)

拡張コマンドエリア(command)のボタン配置を図 22 に示します。

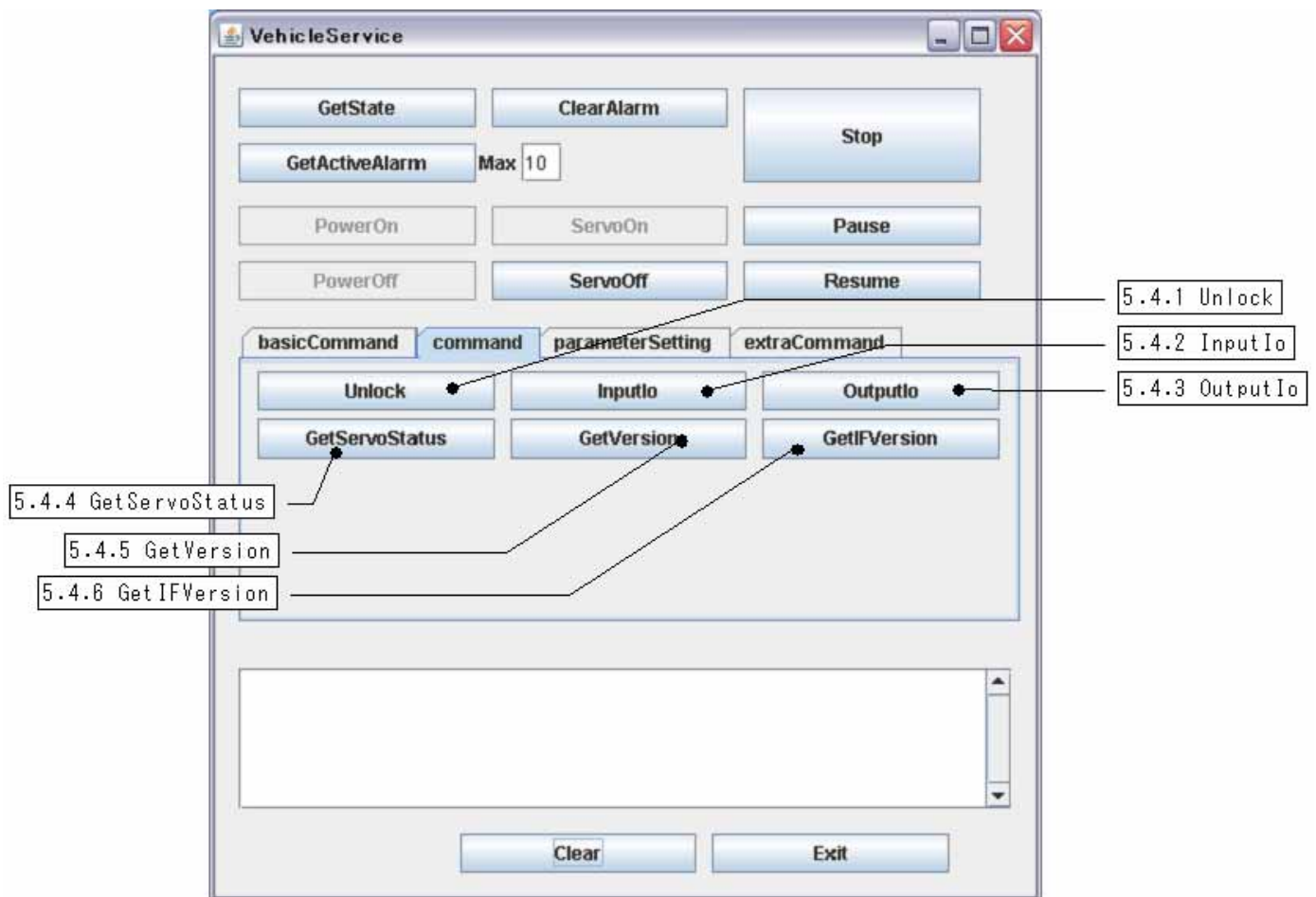


図 22 拡張コマンドエリア(command)

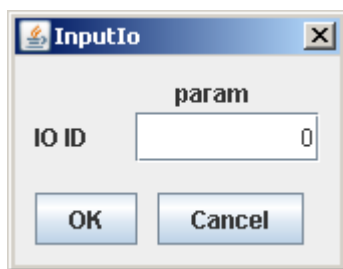
### 5.4.1. Unlock

接触検出停止状態から復帰します。



### 5.4.2.InputIo

移動ユニット内蔵 IO モジュールの入力端子状態を取得します。



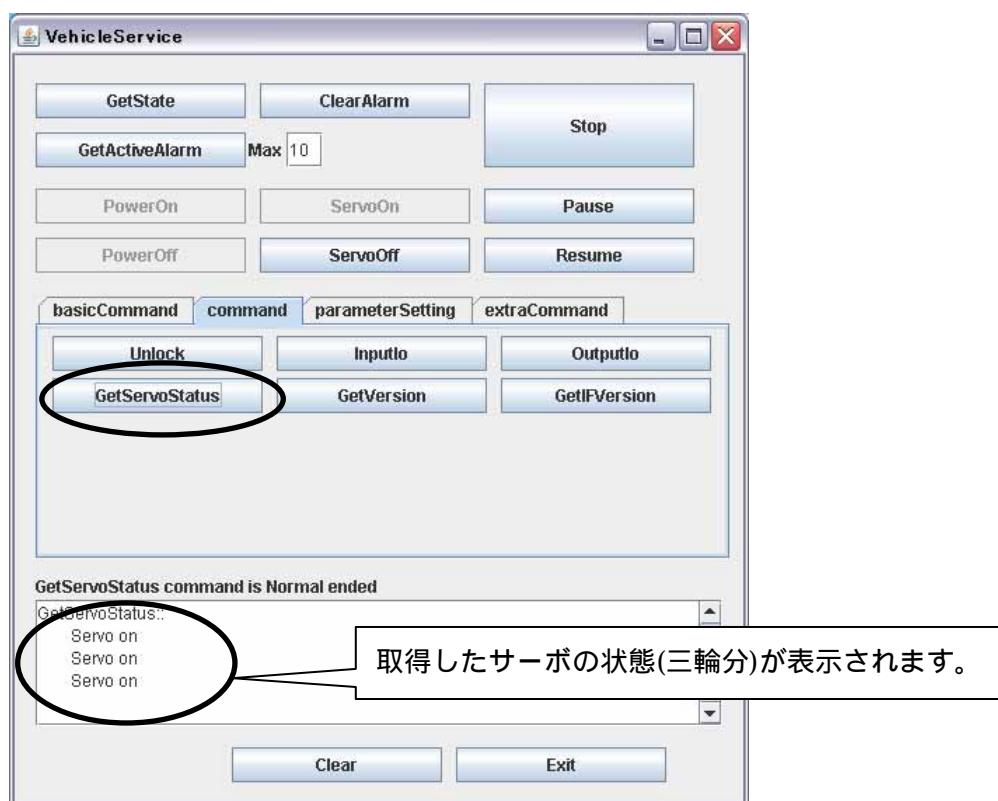
### 5.4.3.OutputIo

移動ユニット内蔵 IO モジュールの出力端子状態を設定します。



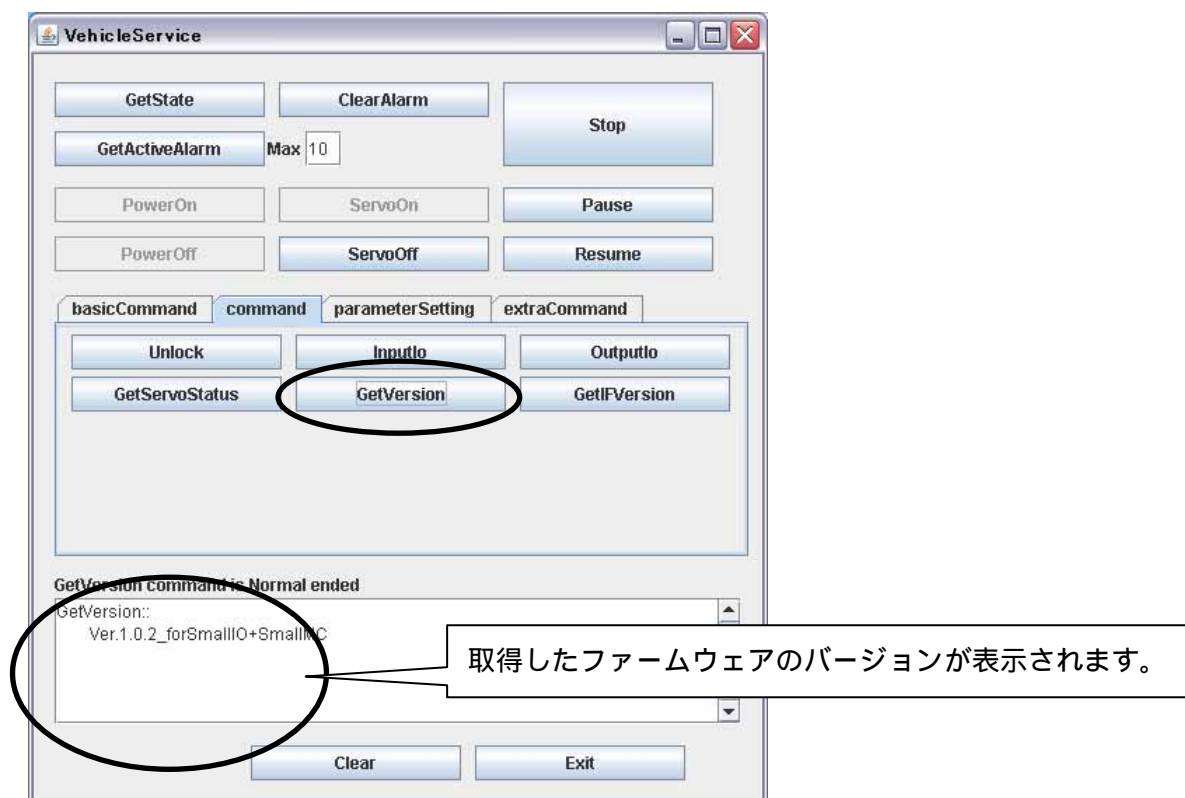
#### 5.4.4. GetServoStatus

車軸駆動用モータのサーボ制御入切状態を取得します。



#### 5.4.5. GetVersion

RT ユニット制御ファームウェアのバージョンを取得します。



#### 5.4.6. GetIFVersion

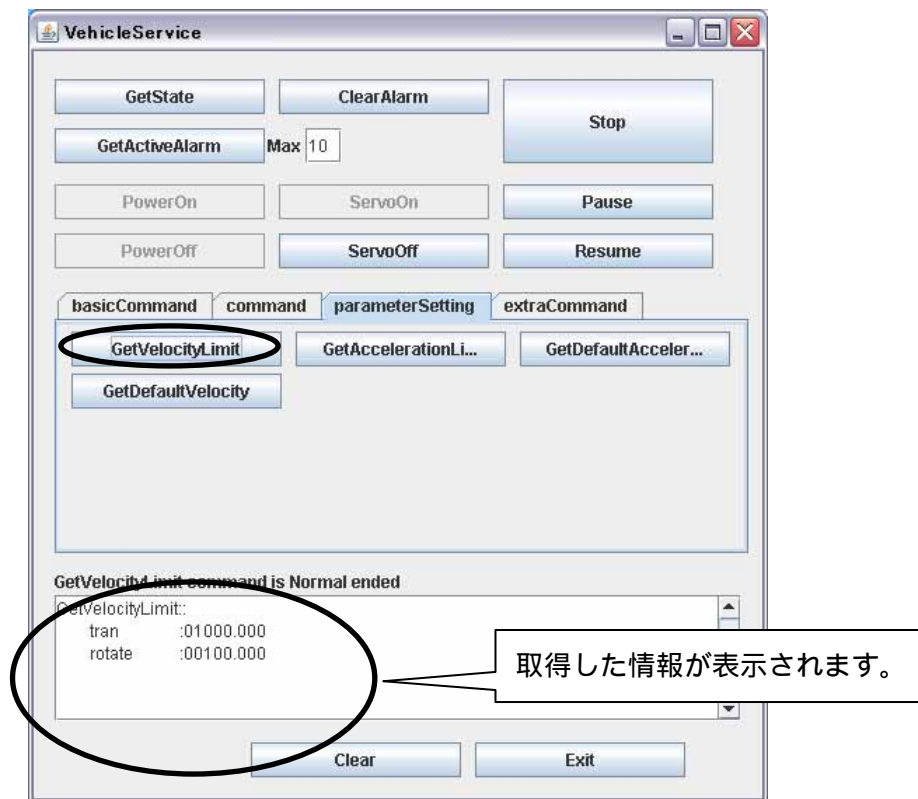
RTC VehicleService のバージョンを取得します。



## 5.5. 拡張コマンドエリア(parameterSetting)

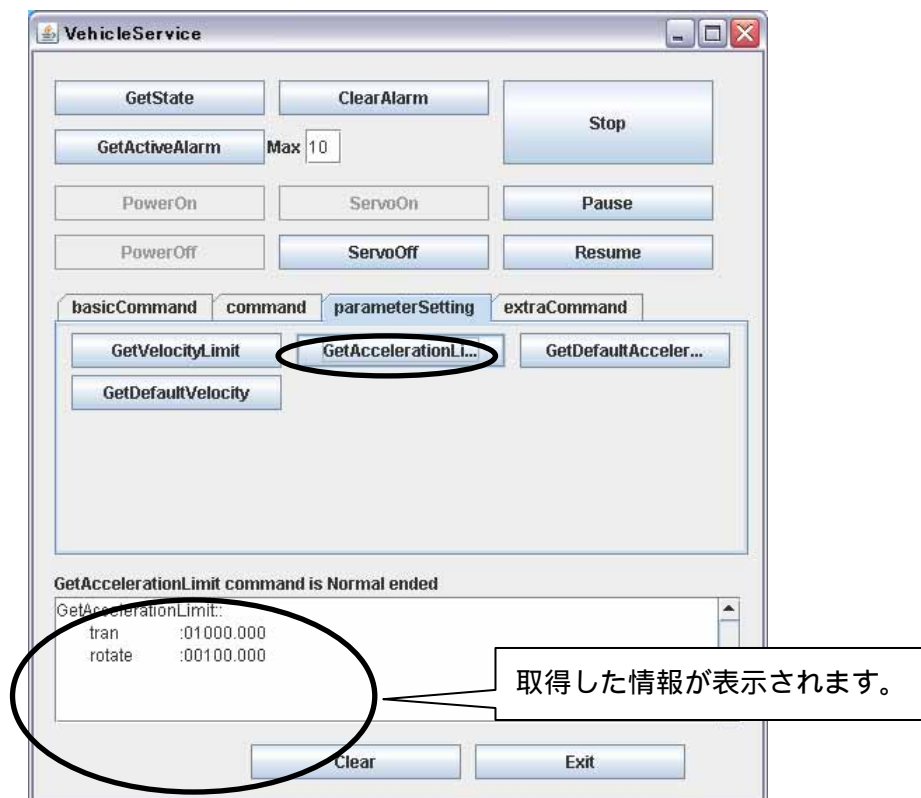
### 5.5.1. GetVelocityLimit

移動ユニット許容最大速度設定値を取得します。



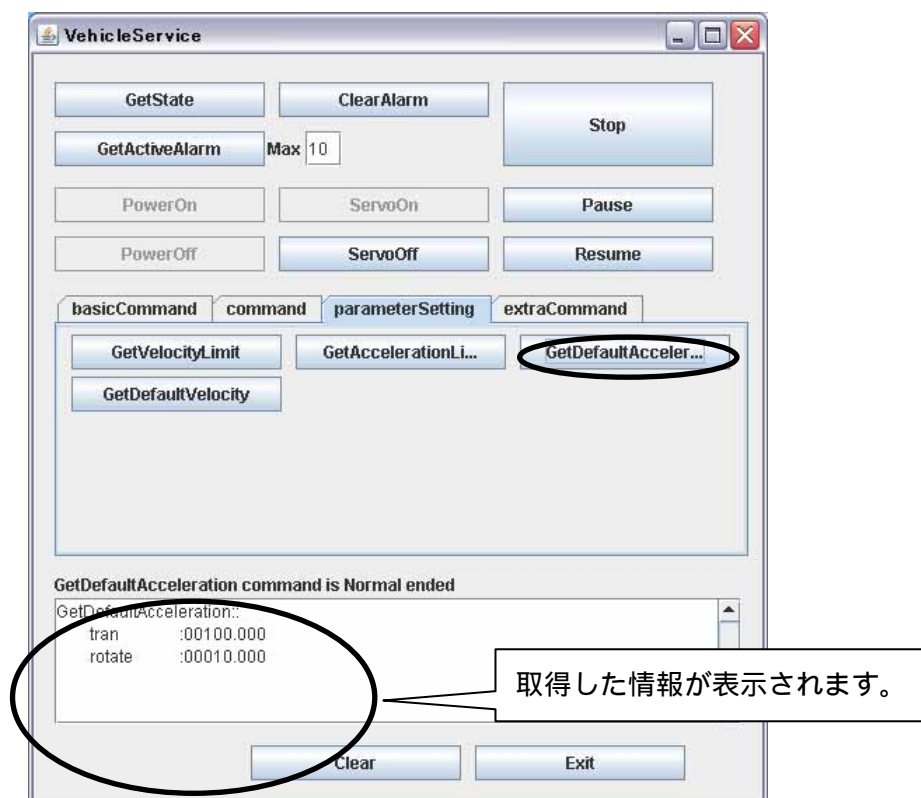
### 5.5.2. GetAccelerationLimit

移動ユニット許容最大加速度設定値を取得します。



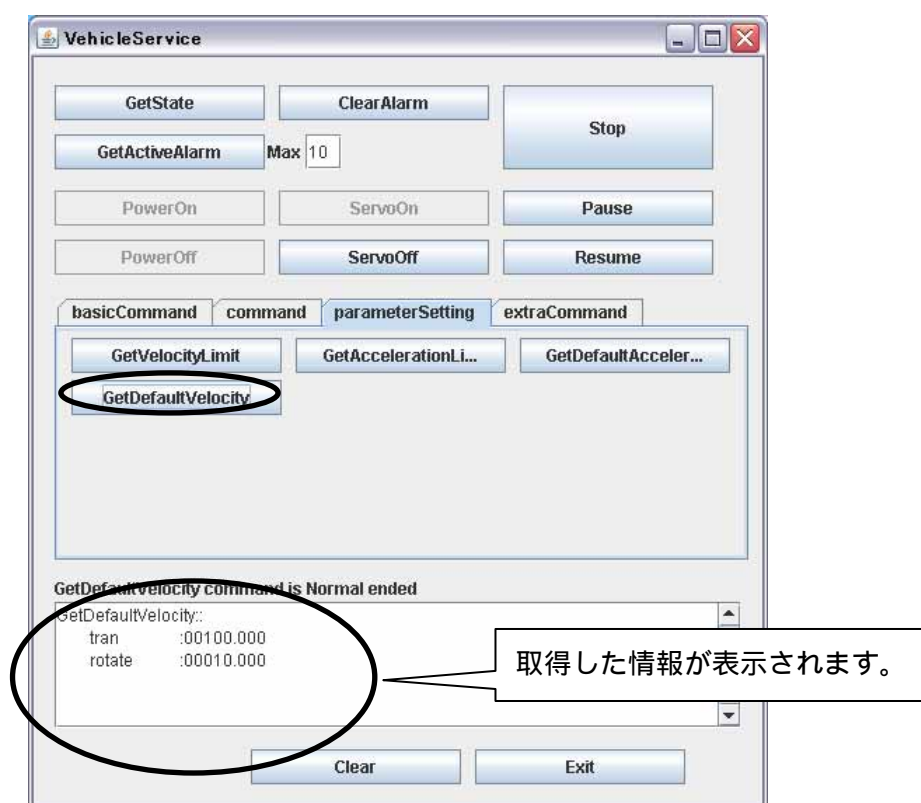
### 5.5.3. GetDefaultAcceleration

移動ユニット起動時の加速度標準値を取得します。



#### 5.5.4. GetDefaultVelocity

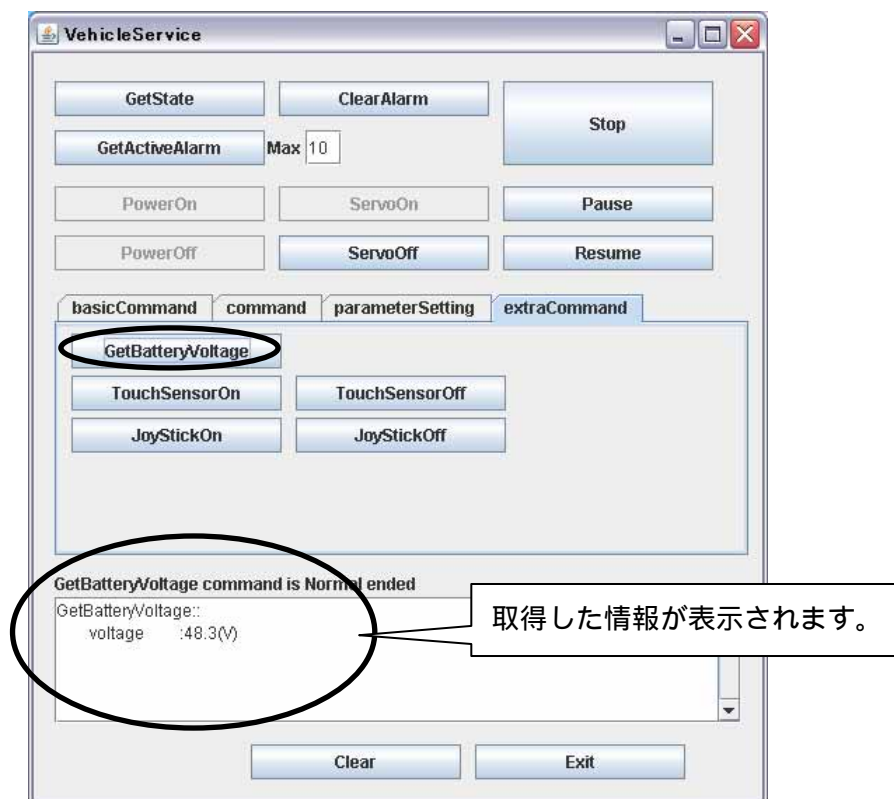
移動ユニット起動時の速度標準値を取得します。



## 5.6. 拡張コマンドエリア(extraCommand)

### 5.6.1. GetBatteryVoltage

内臓蓄電池の出力電圧を取得します。



### 5.6.2. TouchSensorOn<sup>2</sup>

移動ユニット搭載接触センサを有効に設定します。

### 5.6.3. TouchSensorOff<sup>2</sup>

移動ユニット搭載接触センサを無効に設定します。

### 5.6.4. JoyStickOn<sup>3</sup>

ジョイスティックを使用するに設定します。

### 5.6.5. JoyStickOff<sup>3</sup>

ジョイスティックを使用しないに設定します。

<sup>2</sup> 接触センサを搭載した移動ユニットのみで機能します。

<sup>3</sup> ジョイスティックを搭載した移動ユニットのみで機能します。

## 5.7. 操作手順

移動ユニット RTC の簡単な操作手順を下記します。

モータ駆動用の主回路電源を入れます。

PowerOn ボタンを押下してください。

車輪駆動用モータのサーボ制御を入れます。

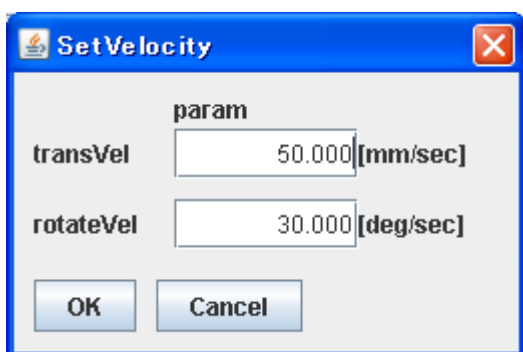
ServoOn ボタンを押下してください。

移動速度を設定します。

SetVelocity ボタンを押下してください。

下記画面が表示されますので、任意の値を入力し、OK ボタンを押下してください。

大きな値を設定する場合は、移動ユニットの移動速度が速くなりますので、  
ご注意ください。

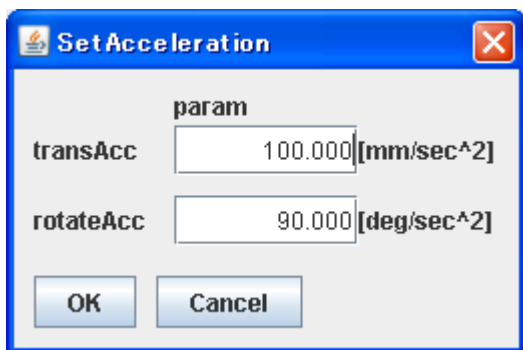


The image shows a Windows-style dialog box titled "SetVelocity". It has a blue title bar with a close button (X) on the right. The main area is light gray. At the top, there is a label "param" in bold. Below it, there are two input fields. The first is labeled "transVel" and contains the value "50.000" with the unit "[mm/sec]" to its right. The second is labeled "rotateVel" and contains the value "30.000" with the unit "[deg/sec]" to its right. At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

移動時の加速度を設定します。

SetAcceleration ボタンを押下してください。

下記画面が表示されますので、任意の値を入力し、OK ボタンを押下してください。



The image shows a Windows-style dialog box titled "SetAcceleration". It has a blue title bar with a close button (X) on the right. The main area is light gray. At the top, there is a label "param" in bold. Below it, there are two input fields. The first is labeled "transAcc" and contains the value "100.000" with the unit "[mm/sec^2]" to its right. The second is labeled "rotateAcc" and contains the value "90.000" with the unit "[deg/sec^2]" to its right. At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

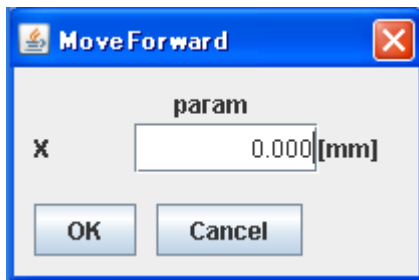


移動ユニットを前後に動かします。

MoveForward ボタンを押下してください。

下記画面が表示されますので、任意の値を入力し、OK ボタンを押下してください。

負の値を入力すると、後方向に移動します。

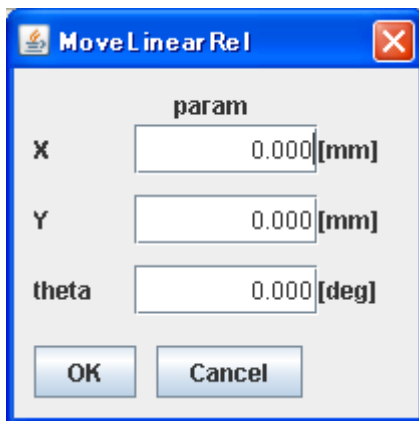


The image shows a dialog box titled "MoveForward" with a blue border and a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a label "param" above a text input field. The input field contains the value "0.000" followed by the unit "[mm]". Below the input field, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

移動ユニットを現在位置から指定された目標位置へ動かします。

MoveLinearRel ボタンを押下します。

下記画面が表示されますので、任意の値を入力し、OK ボタンを押下してください。

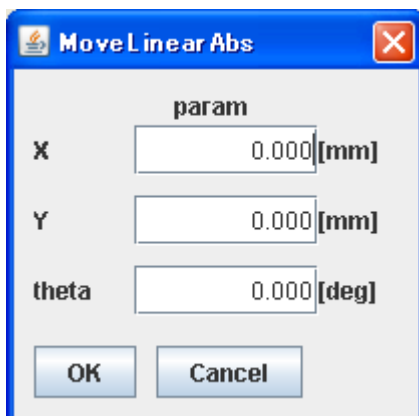


The image shows a dialog box titled "MoveLinearRel" with a blue border and a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a label "param" above three text input fields. The first input field is labeled "X" and contains "0.000 [mm]". The second input field is labeled "Y" and contains "0.000 [mm]". The third input field is labeled "theta" and contains "0.000 [deg]". Below the input fields, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

移動ユニットを現在位置から指定された座標位置へ動かします。

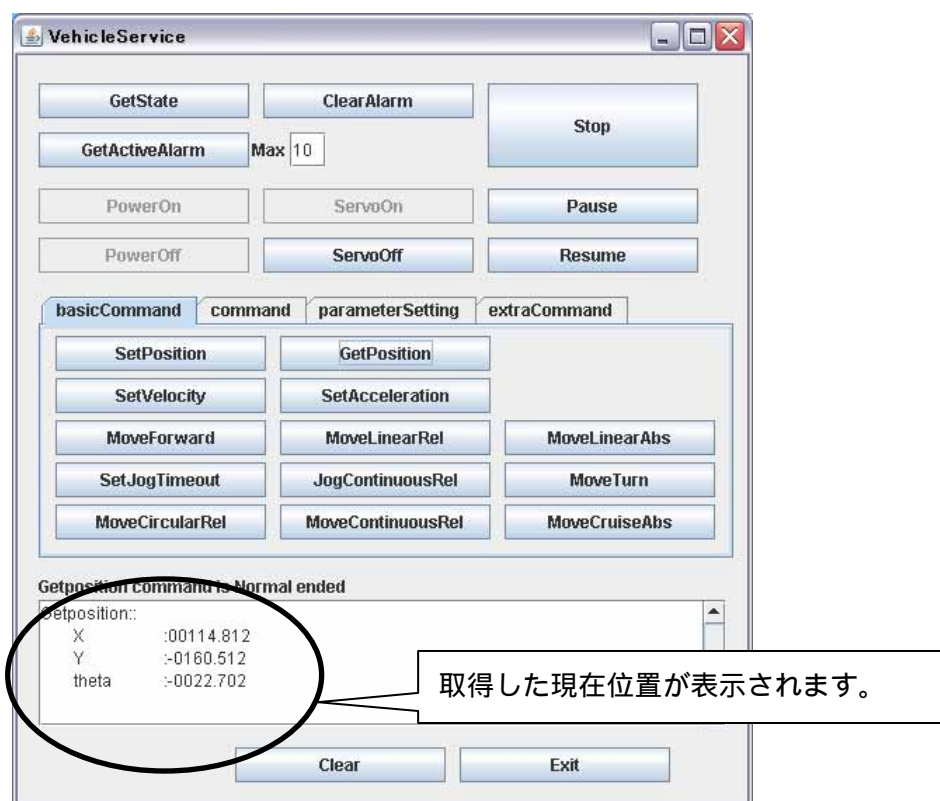
MoveLinearAbs ボタンを押下します。

下記画面が表示されますので、任意の値を入力し、OK ボタンを押下してください。



The image shows a dialog box titled "MoveLinearAbs" with a blue border and a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there is a label "param" above three text input fields. The first input field is labeled "X" and contains "0.000 [mm]". The second input field is labeled "Y" and contains "0.000 [mm]". The third input field is labeled "theta" and contains "0.000 [deg]". Below the input fields, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

移動ユニットの現在位置を取得します。  
GetPosition ボタンを押下します。



移動ユニットの現在位置を設定します。  
SetPosition ボタンを押下します。  
下記画面が表示されますので、任意の値を入力し、OK ボタンを押下してください。  
の GetPosition ボタンを押下することで、指定した値が設定されていることが  
確認できます。



車輪駆動用モータのサーボ制御を切ります。  
ServoOff ボタンを押下してください。  
モータ駆動用の主回路電源を切ります。  
PowerOff ボタンを押下してください。

# 6.付録

移動ユニット RTC のサービスポート定義を表 2 に示します .

表 2 移動ユニット RTC のサービスポート定義

	説明
IDL ファイル	VehicleService.idl
ポート名	VehicleServiceProvider
サービス名	vehicleService
サービスの型	VehicleService

## 移動ユニット RTC の IDL ( VehicleService.idl )

```
enum AlarmType
{
    unknown
    ,fault
    ,warning
};

struct Point
{
    double x;
    double y;
};

struct Position
{
    double x;
    double y;
    double theta;
};

struct Alarm
{
    unsigned long code;
    AlarmType    type;
    string        source;
};

typedef sequence<Alarm> SeqAlarm;

struct Velocity {
    double translation;
    double rotation;
};

typedef Velocity Acc;
```

```

interface VehicleService
{
    const string ifVersion = "RTC VehicleService interface: ver.2.0.0";

    boolean clearAlarm();

    boolean getAccelerationLimit( out double accLimitT, out double accLimitR );

    boolean getActiveAlarm( in short numOfAlarm, out short numOfActiveAlarm, out SeqAlarm activeAlarms );

    boolean getBatteryVoltage( out double voltage );

    boolean getDefaultAcceleration( out Acc defaultAccel );

    boolean getDefaultVelocity( out Velocity defaultVel );

    boolean getIFVersion(out string version);

    boolean getInput(in unsigned long ioid, out unsigned long input);

    boolean getPosition(out Position pos);

    boolean getServoStatus(in unsigned long axisid, out boolean status);

    boolean getState( out short state, out string Msg );

    boolean getVelocityLimit( out double velLimitT, out double velLimitR );

    boolean getVersion( out string ver );

    boolean moveCircularRel(in Point centerPoint, in double theta);

    boolean moveContinuousRel(in Position pos);

    boolean moveCruiseAbs(in Point cruisePoint);

    boolean moveForward( in double x_ );

    boolean moveJog(in double xVel, in double yVel, in double thetaVel);

    boolean moveLinearAbs(in Position pos);

    boolean moveLinearRel(in Position pos);

    boolean moveTurn( in double theta_ );

    boolean pause();

    boolean resume();

    boolean setAcceleration(in Velocity accel);

    boolean setDigitalSensorLock ( in boolean OnOff);

    boolean setJogTimeout( in short timeout );

    boolean setJoystick( in boolean OnOff );

    boolean setOutput(in unsigned long ioid, in unsigned long output, in unsigned long mask);

    boolean setPosition( in Position pos );

    boolean setPower( in boolean OnOff);

    boolean setServo( in boolean OnOff);

    boolean setVelocity( in Velocity vel );

    boolean stop();

    boolean unlock();
};

```