

## Navitrol車両の立ち上げ・操作・現場投入を支援するCODESYSベースのソフトウェア / IPC統合パッケージ

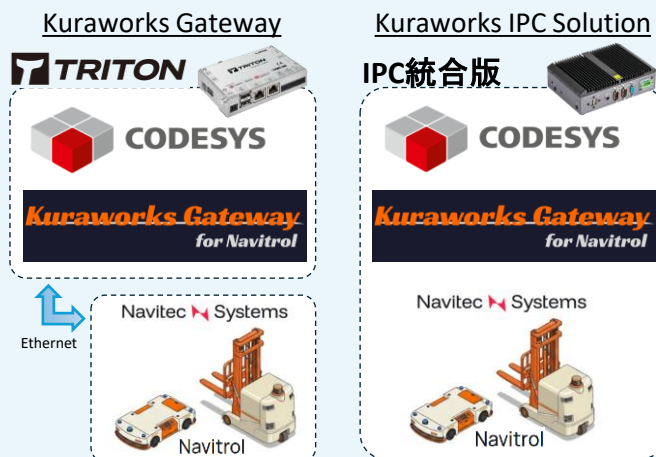
TRITONへの搭載版、お手元環境で試せる評価版、IPCにNavitrolを含めてパッケージしたKuraworks IPCといったバリエーションから、案件条件に合わせて選択できます。

TRITON搭載

評価版

IPC統合

現場投入支援



## Navitrol導入時の課題

- スーパーバイザー通信インタフェースの実装が導入障壁になりやすい
- ソフトウェア体制が限られる場合、立ち上げや現場投入までに時間がかかる
- 設定確認・動作確認・ログ切り分けが現場で難しい
- 簡単操作、音による通知、走行映像の記録などのNavitrolが対応していない機能は、個別に組み合わせる必要がある

## 3種類の導入ルート

TRITON搭載版、評価版、IPC統合パッケージ版から、案件条件に合わせて選択できます。

|                                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>TRITON版</b></p> <p><b>Kuraworks Gateway</b><br/>TRITON搭載の入口商品</p> <p>既にNavitrolを持っているユーザー</p> | <p><b>評価版</b></p> <p><b>評価版</b><br/>お手元環境でまず確認</p> <p>IPCやRaspberry Piで試したいユーザー</p> | <p><b>IPC統合版</b></p> <p><b>Kuraworks IPC Solution</b><br/>環境構築済みIPCパッケージ</p> <p>省力化・省スペース化を望むユーザー</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 選択の目安

既にNavitrolを持っている場合、お手元のTRITONやRaspberry Piで試したい場合はKuraworks Gateway（通信ゲートウェイ）。環境構築の省力化や省スペース化を重視する場合はKuraworks IPC Solution（IPC統合パッケージ）が最適です。

## 用途に合わせて3つの導入形態を選べます

### ■ Kuraworks Gateway for Navitrol (Navitrol向け通信ゲートウェイ)

入口商品 / TRITONパッケージ

CODESYSアクティベーション、通信ゲートウェイのインストール、スクリプトのインストールや自動起動設定まで実施したTRITONを提供します。  
NavitrolがインストールされたIPCはお客様手配となります。



### ■ 評価版 (Navitrol向け通信ゲートウェイの評価版)

お手持ちの環境で評価 / 起動後2時間まで無制限

CODESYSがインストールされたRaspberry Pi、産業用PC、またはお客様にて手配されたTRITONに通信ゲートウェイを導入して評価できます。起動後2時間までは制限なく使用でき、以降は一部のコマンド（移動系コマンド等）が制限されます。



※Raspberry Pi 4 Model Bにて動作を確認しています。

### ■ Kuraworks IPC Solution for Navitrol (Navitrol向けIPC統合パッケージ)

高付加価値 / IPC統合

KURAWORKSが選定した産業用PCにDebian、Navitrol、CODESYS Runtime、通信ゲートウェイ、周辺ツールを構成してご提供します。基本設定と動作確認までKURAWORKS側で対応でき、現場投入前の準備負担を下げます。



## 提供範囲とライセンス条件

| 項目                     | Kuraworks Gateway<br>for Navitrol<br>(Navitrol向け通信ゲートウェイ) | 評価版                                  | Kuraworks IPC<br>Solution for Navitrol<br>(Navitrol向けIPC統合パッケージ) |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 提供形態                   | TRITON搭載<br>※TRITONに複数の選択肢があるため、お見積もり時に決定。                | ダウンロード / 手順書                         | IPC統合版                                                           |
| ハードウェア                 | TRITONにパッケージング                                            | お客様手配                                | KURAWORKSが選定したIPCにパッケージング                                        |
| Navitrol               | お客様手配                                                     | お客様手配                                | インストール済み<br>(アクティベーションも可能ですが、車両の仕様によるため別途お見積もり)                  |
| CODESYS                | TRITONに搭載済み<br>※アクティベーションして納入                             | お客様手配                                | インストール済み<br>(アクティベーションも可能ですが、CODESYSの仕様によるため別途お見積もり)             |
| Kuraworks Gateway      | インストール済み<br>※アクティベーションして納入                                | 手順書で導入                               | インストール済み<br>※アクティベーションして納入                                       |
| 周辺設定                   | スクリプトのインストール / 自動起動設定                                     | 手順書または個別対応                           | スクリプトのインストール / 自動起動設定                                            |
| Kuraworks Gatewayの使用制限 | なし                                                        | 起動後2時間は無制限。<br>以降、移動系は制限。停止系操作は有効    | なし                                                               |
| Navitrolの初期パラメータ       | 対象外                                                       | 対象外                                  | KURAWORKS経由でのNavitrolご購入時に設定可能                                   |
| 推奨用途                   | 既にNavitrolを持っているユーザー                                      | 既にNavitrolを持っているユーザー、お手元の環境で試したいユーザー | 環境構築の省力化、省スペース化を望むユーザー                                           |

# 代表的な操作・状態取得をCODESYSから扱いやすくします

代表的な操作・状態取得・エラー確認を中心に対応し、用途に応じて拡充・個別調整します。

## ■ 代表操作

位置初期化、目的地移動、ホールド解除、一時停止、再開、運転中止、指定角度への旋回など。  
※主要コマンドは対応済み。それ以外も順次追加予定。

## ■ 状態取得・エラー確認

車両状態やアクティブエラーを操作画面から確認しやすくします。  
※複数コマンドの同時送信、非同期通信によりタイムラグが発生しにくい実装を実現。

## ■ 操作画面

Web Visualizationによる操作画面を提供または搭載します。  
※一般的なブラウザが利用可能なため、汎用のタブレット等をお使いいただけます。

## ■ マニュアル操作

Bluetoothゲームコントローラによる操作に対応可能です。

## ■ サウンド/映像

サウンド再生※1、USB / IPカメラ※2、簡易録画、イベント発生時の動画保存※3、複数視点のプレビューが可能です。

## ■ 現場向け補助ツール

Kuraworks IPCでは、通信ログの簡易解析や動作確認用ツールをIPCのWEBサーバーから提供可能です。  
※インターネットの接続は不要

## 非同期通信への対応

Navitrolの複雑な通信にも遅れなく対応できるよう、非同期通信を前提にした構成としています。サンプルプロジェクトをベースにIPアドレスを設定すれば、実機調整後すぐに実テストへ進めます。

※1 任意のWAVファイルをご利用いただけます。

※2 ネットワーク(IP)カメラ推奨。USBカメラも利用可能ですが、RTSP / H.264対応品が少なく、再エンコードが必要になるためPCの性能によってはコマ落ちすることがあります。

※3 特定のエラー検出時などに保存指示を出すことで、前後の動画を別フォルダにコピーします。

# 現場で欲しい周辺機能をIPC統合パッケージに組み込みます

## ネットワークカメラ(IPカメラ) / 録画

IPカメラを利用した複数視点の映像確認・録画に対応します。前方・後方など2台構成でのサンプル動作を確認済みです。撮影だけではなく、プレビュー表示やエラーなどのイベント発生時に前後の動画を保存し、ネットワーク越しに確認することができます。走行状態や周辺状況の記録、トラブル発生時の状況確認に活用できます。カメラ機種や保存条件は、ご利用環境に合わせて調整します。

※将来的には4台まで対応予定

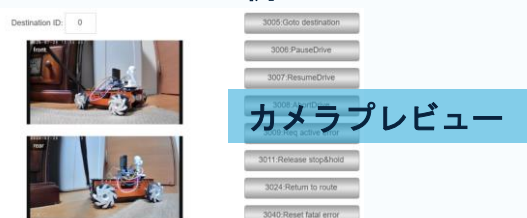
## KURAWORKS Field Tools

インターネットからご利用いただけますが、IPC統合パッケージでは、IPC上のWebサーバーにインストールします。通信ログの簡易解析や動作確認用ツールをインターネット接続のないオフライン環境でもご利用が可能です。

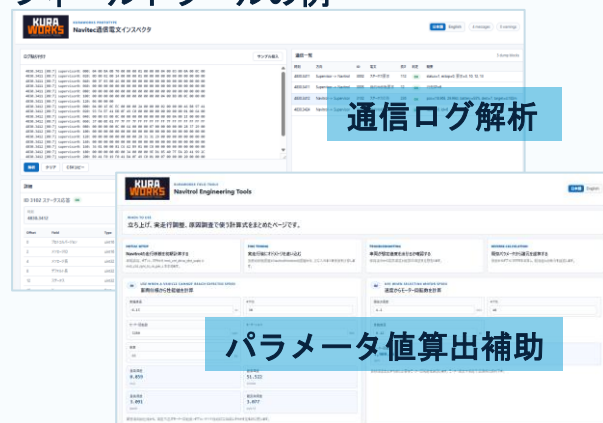
## KURAWORKS利用の利点

NavitrolライセンスをKURAWORKS経由で導入する場合、車両仕様に基づき、手間のかかりやすい初期パラメータ設定まで含めて提供できます。

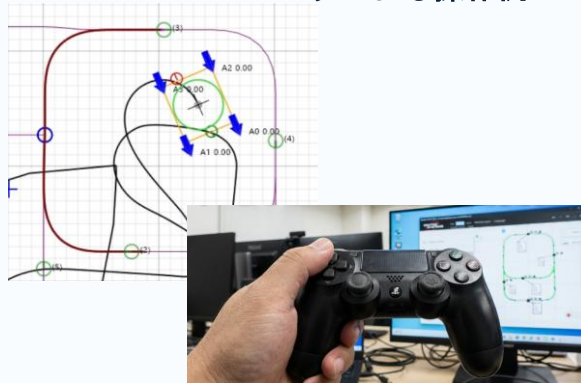
### WebVisualizationの例



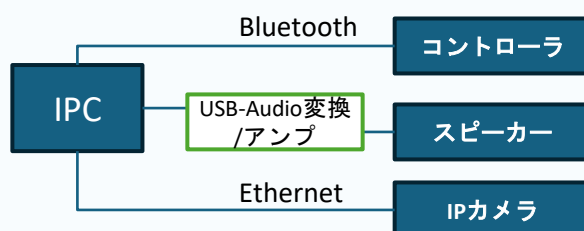
### フィールドツールの例



### Bluetoothコントローラによる操作例



### 各種デバイスの接続例



## 価格は構成内容により個別見積です

ライセンス、周辺機器、現地導入支援は条件に応じて確認します。注文票では、製品本体・ライセンス・周辺機能・導入支援を分けて選択します。

### ■ Kuraworks Gateway for Navitrol (Navitrol向け通信ゲートウェイ)

KURAWORKSにてTRITONの手配、CODESYSアクティベーション、Kuraworks Gateway導入、スクリプトのインストール / 自動起動設定を実施します。

### ■ Kuraworks Gateway評価版

手順書提供。お客様の環境へインストールしご利用いただけます。  
※起動後2時間までは機能制限なし。

### ■ Kuraworks IPC Solution for Navitrol (Navitrol向けIPC統合パッケージ)

KURAWORKSにてIPCの手配、Debian、Navitrol、CODESYS Runtime、Kuraworks Gateway、周辺ツール、基本動作確認を実施します。

### ■ CODESYS / Navitrol

CODESYSとNavitrolの導入も可能（別途見積もり）。KURAWORKS経由でNavitrolを導入する場合、初期パラメータを設定可能。

## 別途確認項目

- Navitrol / CODESYS Runtimeのライセンスアクティベーションの要否
- DIO / CAN / IMU / カメラ / スピーカー / その他周辺機器の要否
- 現地導入支援、個別カスタマイズ、その他
- Navitrol / CODESYSのライセンス：KURAWORKS手配、またはお客様手配

## 次のステップ

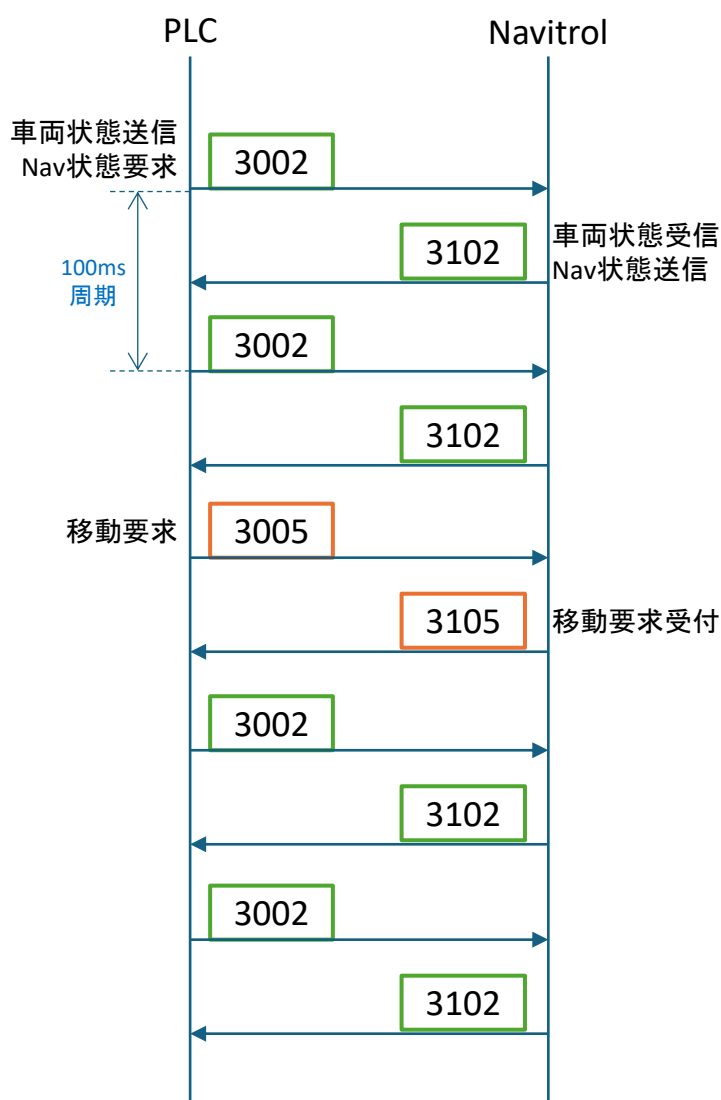
評価版で確認後、Kuraworks Gateway（TRITON版）、IPC統合パッケージ、またはKuraworks Gatewayライセンス購入へ進めます。

NavitrolでAGV/AMRを運用するには、PLCや現場設備との情報連携が欠かせません。PLC側からは目的地への移動指令や停止要求を送り、Navitrol側からは到着状態、車両状態、エラー情報などを取得する必要があります。

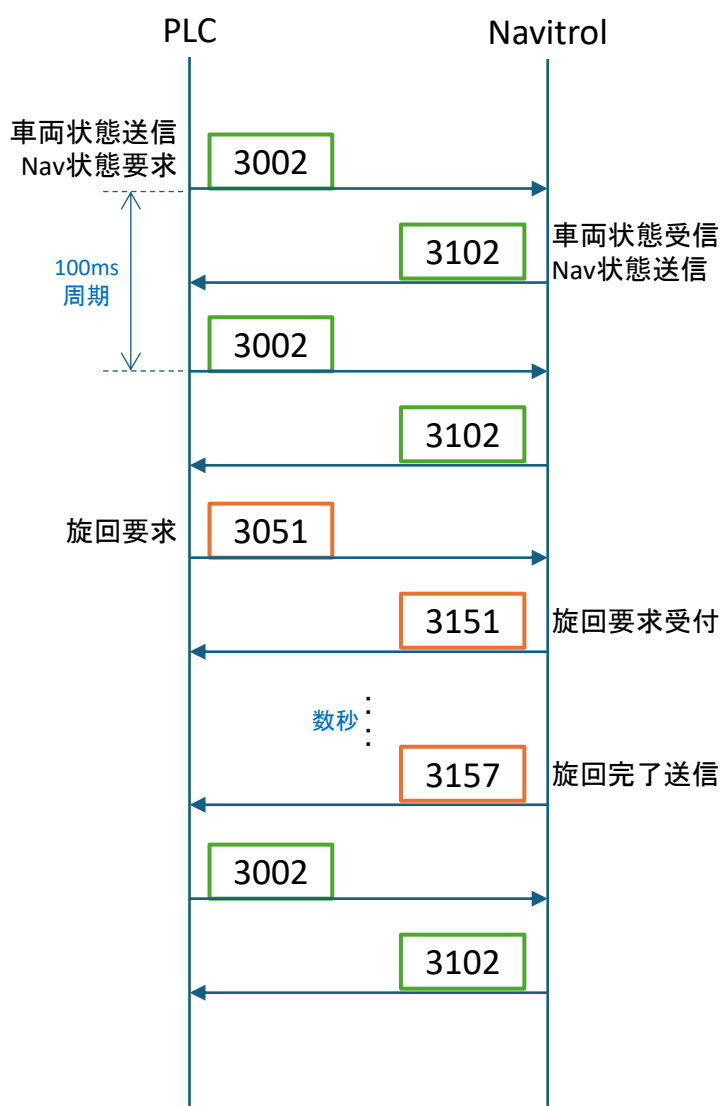
しかし、PLCとNavitrol間の通信は単純な1対1のやり取りではなく、複数の情報を周期的に扱う構造です。実装方法によっては通信に遅れが生じ、特に停止要求など即時性が求められる指令では運用上のリスクにつながります。

Kuraworks Gatewayは、Navitrol特有の通信をCODESYS上で扱いやすくし、周期的な状態取得と即時性の高い指令を安定して処理できるようにします。これにより、PLC連携の実装負荷を下げ、車両の立ち上げや実テストへの移行をスムーズにします。

### 適切な通信ロジックを実装をしていない時の通信例



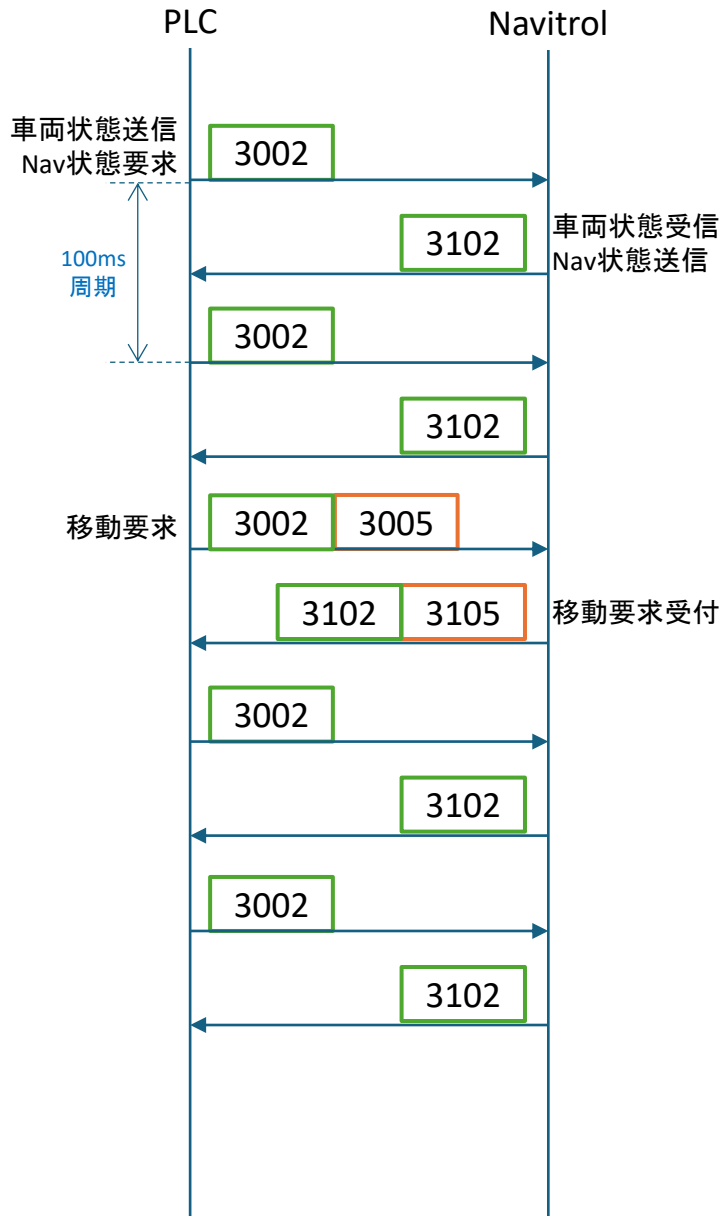
- ・ 周期的に3002/3102によって状態の交換を実施
- ・ 3105の送信時など一時的に状態交換ができないタイミングが発生する。
- ・ 3102にSP到着情報があり到着確認が可能



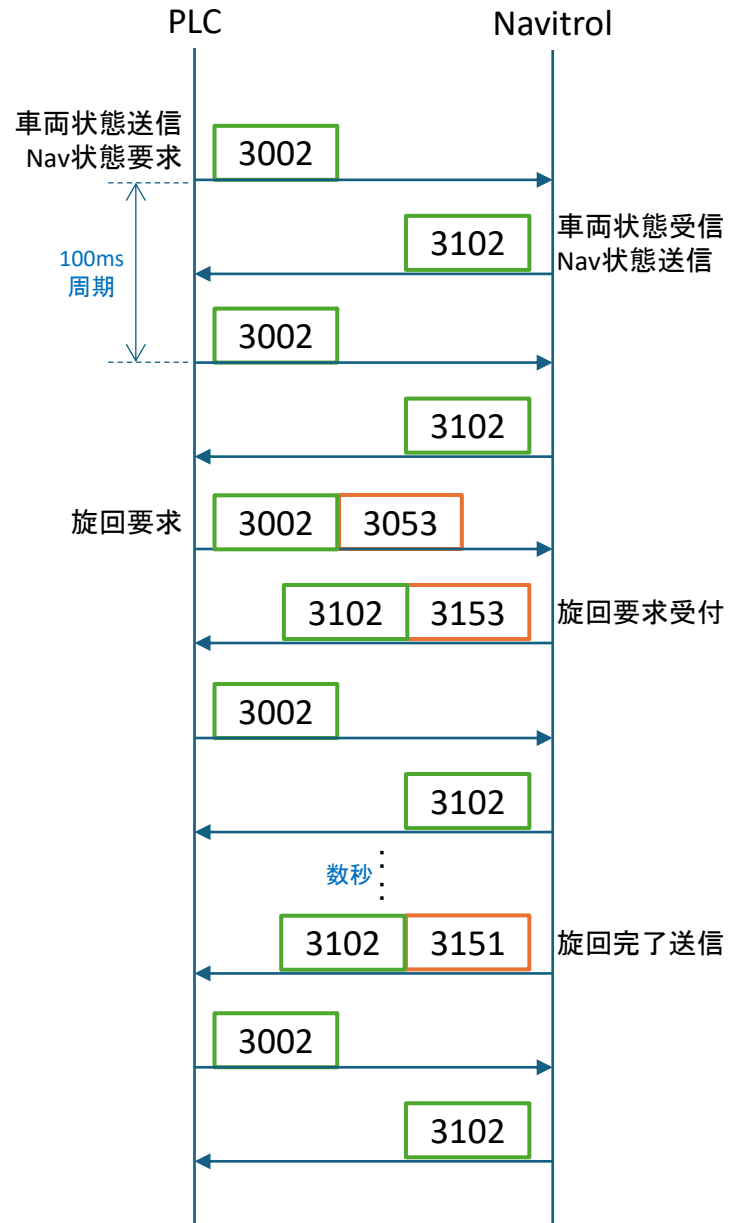
- ・ 周期的に3002/3102によって状態の交換を実施
- ・ 3151の送信時に一時的に状態交換ができない
- ・ 旋回完了の3157を受信するまでの間の状態交換に工夫が必要。単に待つとタイムラグが発生する。

ID3002には車両側の非常停止情報を含んでおり、Navitrolに通知できないタイミングが発生する場合があります。一方、ID3102にはNavitrol側の状態やエラー情報が含まれており、Navitrolから受信できないタイミングが発生する場合があります。

Kuraworks Gatewayを使用した場合の通信は次のようになっています。



- ・ 周期的に3002/3102によって状態の交換を実施
- ・ 3105の送信時は**複数コマンドを同時送信**  
受信カウンタの増加によって受信確認可能
- ・ 3102にSP到着情報があり到着確認が可能



- ・ 周期的に3002/3102によって状態の交換を実施
- ・ 3051の送信時は複数コマンドを同時送信
- ・ 旋回完了3151を**待つ間も通信を継続**  
3151の受信カウンタ増加によって受信確認可能

複数コマンドの同時送信や受信待ちの間も通信を継続する非同期通信によって、タイムラグが発生しにくい構造となっています。

## 3種類の指令電文が1パケットに入っている例（生データ）

```

547.9298 [08:7] supervisor0: 000: 04 00 BA 0B 70 00 00 00 01 00 00 00 04 00 03 00 0A 00 0C 00 ←ID3002
547.9298 [08:7] supervisor0: 020: 0D 00 02 00 14 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
547.9298 [08:7] supervisor0: 040: 00 3F 03 00 46 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
547.9298 [08:7] supervisor0: 060: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
547.9298 [08:7] supervisor0: 080: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
547.9298 [08:7] supervisor0: 100: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 FB 03 36 00 00 00 ←ID1019
547.9298 [08:7] supervisor0: 120: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
547.9298 [08:7] supervisor0: 140: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
547.9298 [08:7] supervisor0: 160: 00 00 00 00 00 00 04 00 FC 03 08 00 00 00 ←ID1020
547.9299 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (174 in buffer)
547.9300 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
547.9301 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 1019, len 54 interface 0 (62 in buffer)
547.9301 [08:7] supervisor0: ETH_CTRL_IN: ParseData: Machine type not Ethernet controlled Omni drive
547.9301 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 1020, len 8 interface 0 (8 in buffer)
547.9301 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 1120, length 48
547.9301 [08:7] supervisor0: Warning: Parsed 3 messages at once, last pos msg 0000

```

Id 3051（旋回）にて、3153で即時応答し、旋回完了時に3151を送信する例。

```

行番号 1445951: 563.4655 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (130 in buffer)
行番号 1446032: 563.4657 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
行番号 1446036: 563.4658 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3051, len 18 interface 0 (18 in buffer)
行番号 1446048: 563.4658 [08:7] supervisor0: vehInte -> sent ver 4, id 3153, length 0
行番号 1446859: 563.5649 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (112 in buffer)
行番号 1446940: 563.5651 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
行番号 1447930: 563.6653 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (112 in buffer)
行番号 1448011: 563.6655 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
:
: 旋回中（この間約3.5秒間は、3002/3102の送受信を継続）
:
行番号 1480300: 567.1649 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (112 in buffer)
行番号 1480381: 567.1651 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
行番号 1481383: 567.2652 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (112 in buffer)
行番号 1481464: 567.2654 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
行番号 1482212: 567.3653 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (112 in buffer)
行番号 1482293: 567.3655 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228
行番号 1482747: 567.4112 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3151, length 8
行番号 1483167: 567.4658 [08:7] supervisor0: Got ver 4, id 3002, len 112 interface 0 (112 in buffer)
行番号 1483248: 567.4660 [08:7] supervisor0: sent ver 4, id 3102, length 228

```

PLC側は各コマンドごとに用意されたカウンタの変化を読み取ることで通信確認が可能

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| st3151                        | ST_Rx3151Resp... |
| xValid                        | BOOL TRUE        |
| udiCount                      | UDINT 1          |
| udiPivotToTargetHeadingResult | UDINT 0          |
| Reserved                      | UDINT 0          |
| st3152                        | ST_Rx3152Resp... |
| st3153                        | ST_Rx3153Resp... |
| xValid                        | BOOL TRUE        |
| udiCount                      | UDINT 1          |
| st3157                        | ST_Rx3157Resp... |