

レスキューロボットコンテスト 2022

別添 4 Rev.22R-01

<ロボット>

目次

A.	ロボット通信システム	3
B.	貸与機器	6
C.	レスコンボード	7
D.	緊急停止スイッチ	19
E.	ロボット番号	21

A. ロボット通信システム

オペレーターは、コントロールルーム内の PC を使用し、無線通信又は有線通信により、フィールド内のロボットを操縦する。操縦用 PC、無線・有線通信、ロボットコントロール機器を総称し、ロボット通信システムと呼ぶ。従来、無線通信によりロボットの操縦を行ってきた。レスコン 20×21 から、無線 LAN 接続に加え、有線による接続も許可した。有線による接続により安定した通信を確保することができる反面、フィールド上の LAN ケーブルの取り回しなどの問題が発生する。フィールド内の LAN ケーブルの状態を人が直接触って変更することは禁止する。ヘルパーはベースゲート前からケーブルの取り回しを行うことができる。ただし、ケーブルの操作によりロボットの位置・姿勢に影響を与えることは禁止する。

ロボット通信システムについて、無線通信と有線通信について詳細を説明する。

1. 無線通信と有線通信

レスコン 20×21 から、無線 LAN 接続に加え、有線による接続を許可した。1 台のロボットが、無線通信と有線通信の 2 つを同時に利用することもできる。

2. 無線通信

レスコンで使用が認められる遠隔操縦ロボット用無線通信システムについて説明する。競技会のコントロールルームでは、ロボット操作の PC を有線 LAN のハブを介して、アクセスポイントに接続する。アクセスポイントから発せられた電波を無線 LAN 子機（ dongle、カード）で受信し、その信号をロボット制御ボード（無線 LAN 子機を利用するロボット制御ボード）を介して、ロボットを操縦する。ロボット側の信号は、上記の逆の順序で、ロボット操縦用の PC に伝えられる。有線 LAN のハブ、アクセスポイント、無線 LAN 子機は、実行委員会が準備したものを利用することを原則とする。ロボット操作の PC、ロボット制御ボードはチームが準備する。

A. ロボット操作 PC および有線 LAN のハブ

ロボット操作 PC はチームが準備する。使用可能な有線 LAN のポート数は 4 口である。各ポートからロボット操作 PC に接続する LAN ケーブル(4 本)は、実行委員会が準備する。ロボット操作 PC 用のコンセントは、4 口を実行委員会が準備する。

B. アクセスポイントと無線 LAN 子機の通信

アクセスポイントと無線 LAN 子機(dongle、カード)の通信の通信は、IEEE802.11a W52 を使用する。無線 LAN 子機は、dongle 4 個、無線 LAN カード 4 枚を実行委員会が準備する。ロボットにアクセスポイントを搭載するなど、実行委員会が準備した無線機器以外で無線接続を行うことは禁止する。ただし、無線 LAN 子機の数を実行委員会の準備した数では足りない、または、実行委員会が準備した無線 LAN 子機で無線接続ができない場合に限り、実行委員会の許可を得ることで、チームが準備した装置を競技で使用する事が出来る。その他の電波機器に関しては同じ電波帯を利用する機器や、同じ電波規格を利用する機器であっても、上記のシステム以外の利用は認められない。また、指定された電波機器および競技システム

で利用している電波機器の送受信を妨げる機器を使用してはならない。

C. 無線 LAN 子機とロボット制御ボード

無線 LAN 子機と接続して利用するロボット制御ボードとして、レスコンボードを推奨する。ロボット制御ボードとして、レスコンボード以外の機器(マイコンボード、ノート PC など)及び無線 LAN 子機を内蔵したロボット制御ボードをレスコンボードの利用方法に準拠した方法で 사용할 ことが出来る。

D. 申請

競技会で使用するすべての無線 LAN 子機およびロボット制御ボードのリストを実行委員会に申請し許可を得る必要がある。申請の締め切りに関しては別途連絡する。

E. レスコンボード

実行委員会が推奨する無線 LAN 子機と接続して利用するロボット制御ボード。詳細は別添に示す。

- ①レスコンボードは、ハードウェアを改造してはならない。
- ②ロボット操縦に使用するパーソナルコンピュータ側のソフトウェアは、自作したものを利用しても良い。
- ③レスコンボードのうち、**TIPI3(2)**ボードは追加自作ソフトウェアをインストールすることができる。ソフトウェア開発環境は、**TIPI** ユーザコミュニティで公開されているものに限る。追加自作ソフトウェアは、**TIPI3(2)**ボードのメモリ領域にインストールし **TIPI3(2)**の組込 **Linux** にて実行できるものに限る。**TIPI3(2)**ボードに元々プリインストールされているファームウェア・組込 **Linux** の改造は認めない。
- ④ロボット操縦に使用するパーソナルコンピュータ側のソフトウェア、およびレスコンボード用追加自作ソフトウェアを開発した場合、**TIPI** ユーザコミュニティにソースコードを公開する必要がある。**TIPI** ユーザコミュニティとは、レスコンボード (**TIPI** ボード)を使用したソフトウェア・システム開発の情報交換用のウェブサイトである。**TIPI** ボードの利用者のみが、登録および利用ができるウェブサイトである。詳細は、別途指示する。
- ⑤自作ソフトウェアに起因する不具合に関しては、チームの責任とする。
- ⑥無線 LAN の通信規格は、実行委員会が指定したものを使用すること。
- ⑦チームが使用する IP アドレス、帯域は、実行委員会が指定したものを使用すること。
- ⑧利用できるレスコンボードの数 レスコンボードの使用数は制限しないが、台数が増える
と帯域を圧迫し、映像遅延、操作不能などが発生する可能性が高まる。

F. 貸与機器

貸与機器貸与チームに対し実行委員会よりレスコンボードを 2 セット、PWM 増設基板 2 セット、USB 無線 Dongle 2 セット、動作確認用機器を貸与する。

3. 有線通信

コントロールルームの 1 台の PC とフィールド上の 1 台のロボットを LAN ケーブルで接続して、信号を送受信することができる。**TIPI** を使用する場合、**TIPI** ボードの IP アドレスは、「192.168.0. 200」に固定されており変更することはできない。通信用に必要な長さの LAN ケーブルは、チームが用意する。フィールド内の LAN ケーブルの状態を人が直接触って変更することは禁止する。

A. ロボット操作用 PC・LAN ケーブル

ロボット操作用 PC と通信用に必要な長さの LAN ケーブルはチームが準備する。

B. 通信の方法

コントロールルームの 1 台の PC とフィールド上の 1 台のロボットを LAN ケーブルで接続して、信号を送受信することができる。ハブ等を介して、他の PC やロボットとネットワークを組むことを禁止する。信号の送受信の目的にのみに LAN ケーブルを使用することができる。電気エネルギーを供給する目的で LAN ケーブルを使用することはできない。

C. NTSC カメラとビデオケーブル(コンポジット映像信号)・オーディオケーブル

カメラへの電源供給は、ロボット又はロボットベース上の電池から供給する。NTSC カメラのコンポジット映像信号を伝送する目的で、ビデオケーブルをコントロールルームまで引き、コントロールルーム内のモニタに映像を映すことができる。カメラ映像を映すためのコントロールルーム内のモニタはチームが準備する。コントロールルーム内のモニタはコントロールルーム内の電源を使用することができる。マイク(内蔵電池の使用禁止)及び、オーディオケーブルを利用できる。

D. HDMI ケーブル

HDMI 出力を持つカメラ及び HDMI ケーブルを使用することができる。HDMI 出力を持つカメラへの電源供給は、規定で定められた電池から供給され、緊急停止スイッチにより停止可能である必要があり、カメラに電池が搭載された機器であったとしても、その電池の利用はできない。HDMI ケーブルを使用し、映像信号、および音声信号が、利用できる。

E. 申請

競技会で使用するすべての有線通信に関係する機器のリストを実行委員会に申請し許可を得る必要がある。申請の締め切りに関しては別途連絡する。

F. 上記以外の有線通信について

上記の LAN ケーブル、オーディオ・ビデオケーブル、HDMI ケーブル以外の方法は利用できない。

4. 申請書

IP アドレスや通信方式等を示した「ロボット通信システム申請書」を本選前に提出しなければならない。

B. 貸与機器

1. 主要な貸与機器

- レスコンボード : サンリツオートメーション社製 TPIP3(SEB9519 SEB9520 SEB9522)
レスコンボード=[A : TPIP-画像ボード]+[B : TPIP-制御ボード]
- PWM 増設基板 : サンリツオートメーション社製 [C : TPIP-PWM 基板]

各チームに、[1. レスコンボード]+[2. PWM 増設基板]を 2 セット貸与します。

2. 貸与予定機器の詳細

2.1 2021 年 12 月 1 日で、30 チーム分の貸与を予定している機器

1	TPIP3 無線セット[赤] 11 点	2	TPIP3 無線セット[青] 11 点	動	動作確認セット 8 点
A	TPIP-画像ボード	A	TPIP-画像ボード	①	USB メモリ (32GB)
B	TPIP-制御ボード	B	TPIP-制御ボード	②	TPIP 用電源ケーブル
C	TPIP-PWM 基板	C	TPIP-PWM 基板	③	サーボモータ
①	TPIP 用 LAN ケーブル	①	TPIP 用 LAN ケーブル	④	可変抵抗器 (ボリューム)
②	制御基板用電源ケーブル	②	制御基板用電源ケーブル	⑤	TPIP カメラケーブル
③	PWM 用電源ケーブル	③	PWM 用電源ケーブル	⑥	動作確認用基板
④	I2C ケーブル/5 ピン	④	I2C ケーブル/5 ピン	⑦	DIDO ケーブル
⑤	SI0 ケーブル/3 ピン	⑤	SI0 ケーブル/3 ピン	⑧	フィードバック付きサーボモータ
⑥	PWM 用信号ケーブル	⑥	PWM 用信号ケーブル	⑨	マイク
⑦	USB 無線 LAN ケーブル	⑦	USB 無線 LAN ケーブル	⑩	スピーカ
⑧	USB 無線 LAN	⑧	USB 無線 LAN	⑪	カメラ
動作確認セット-⑨~⑮は、貸与機器に含みませんが、動作確認に必要な機器です。チームで準備してください。				⑫	カメラ用電源
				⑬	ゲームコントローラ
				⑭	ノート PC
				⑮	LAN ケーブル

2.2 2021 年 12 月 1 日で、20 チーム分の貸与を予定している機器

測域センサー

北陽電機株式会社製 URG-04LX-UG01 一式

(北陽電機株式会社様の技術者のたまご応援プログラムによるご支援です)。

2.3 2021 年 12 月 1 日で、貸与を検討している機器

- ・ TPIP-3 との無線接続確認用のアクセスポイント
- ・ 競技会予選 競技課題用レスキューダミー (ダミヤン)

C. レスコンボード

レスコンボードとは

インターネットプロトコルを利用した遠隔操縦および画像配信システムは、サンリツオートメーション社製の画像処理ボードとI/O制御ボードで構成される遠隔操作IPシステム(TPIP)を使用する。レスキューロボットコンテスト用に用意された画像受信および制御コマンド送信アプリケーションも含めたシステムを「レスコンボード」と呼ぶ。

レスキューロボットコンテストでは、TPIP2(画像処理ボード SEB9516 と I/O 制御ボード SEB9512)と TPIP3(画像処理ボードと I/O 制御ボード)が使用できる。

2. システム構成

レスコンボードシステムのシステム構成は以下の通りです。

- (1) 遠隔操作 IP (TPIP : TelePresence over IP) システム
- (2) 画像受信および制御コマンド送信アプリケーション
- (3) コントローラー接続および映像受信用 PC
- (4) コントローラー
- (5) USB to PS ゲームパッドコンバータ
- (6) 無線 LAN アクセスポイント, 11a,b,g 対応

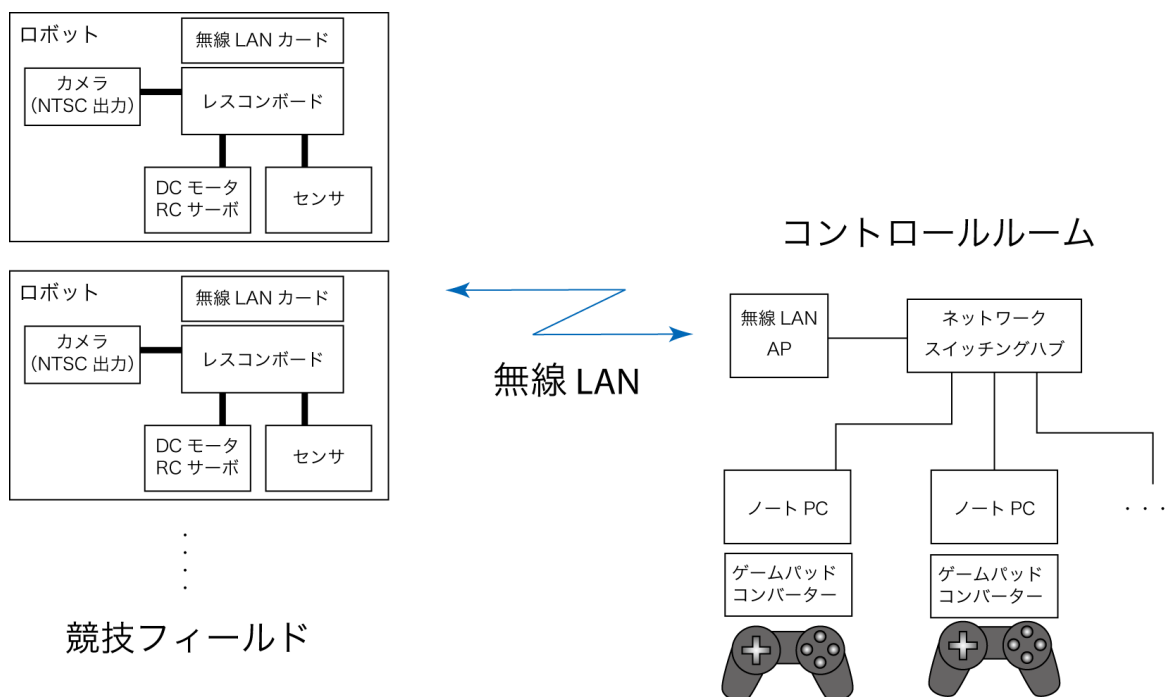


図 1 レスコンボードシステム構成図

3. 機器仕様一覧

- (1)遠隔操作 IP (TPIP : TelePresence over IP) システム TPIP2
(サンリツオートメーション社製 SEB9506 および SEB9502)

画像処理ボード [型式:SEB9516]

No	項目	仕様	
1	CPU	SH7763 (ルネサス製 SH4)	
2	メモリ	BOOT 用 ROM	FlashROM 512KByte
		APP 用 ROM	FlashROM 16MByte
		RAM	SDRAM 128MByte
3	入出力	ビデオ I/F	入力 3ch、NTSC 出力 1ch、NTSC
		Ethernet	10Base-T/100Base-TX RJ-45 × 1Port
		CardBus I/F	TypeII × 1Slot 無線 LAN カードを使用
		UART	RS-232C 準拠、3Port #1 : USB ターゲット(miniB)、Linux ターミナル出力用 #2 : 外部 UART#2 、RC-CNT ボード(SEB9512) I/F #3 : 外部 UART#1 、汎用 RS-232、Dsub9P
4	電源	入力電源	DC5V (4.90～5.25V)

I/O 制御ボード [型式:SEB9512]

No	項目	仕様	
1	CPU	SH7047 (ルネサス SH2)	
2	入出力	アナログ入力	13ch (0～5V 入力、分解能 10bit) 内 1ch は、ボード内部でバッテリーモニタに使用、外部入力コネクタは、4ch (Ain1～Ain4)
		パルス入力	2ch (A/B/Z、TTL、10bit カウンタ)
		サーボ出力	10ch (CMOS 出力、電源 6V 出力)
		モーター出力	1ch (DC モーター、40W)
		ビデオスイッチ	3 入力 1 出力、NTSC (カメラ電源 5Vor12V スイッチ選択)
		デジタル入出力	13ch 内、デジタル入力とアナログ入力の兼用ポートが 4ch
		CAN	1ch
		UART	RS-232C 準拠、3Port
3	電源	入力電源	DC7.2V (6～16V)

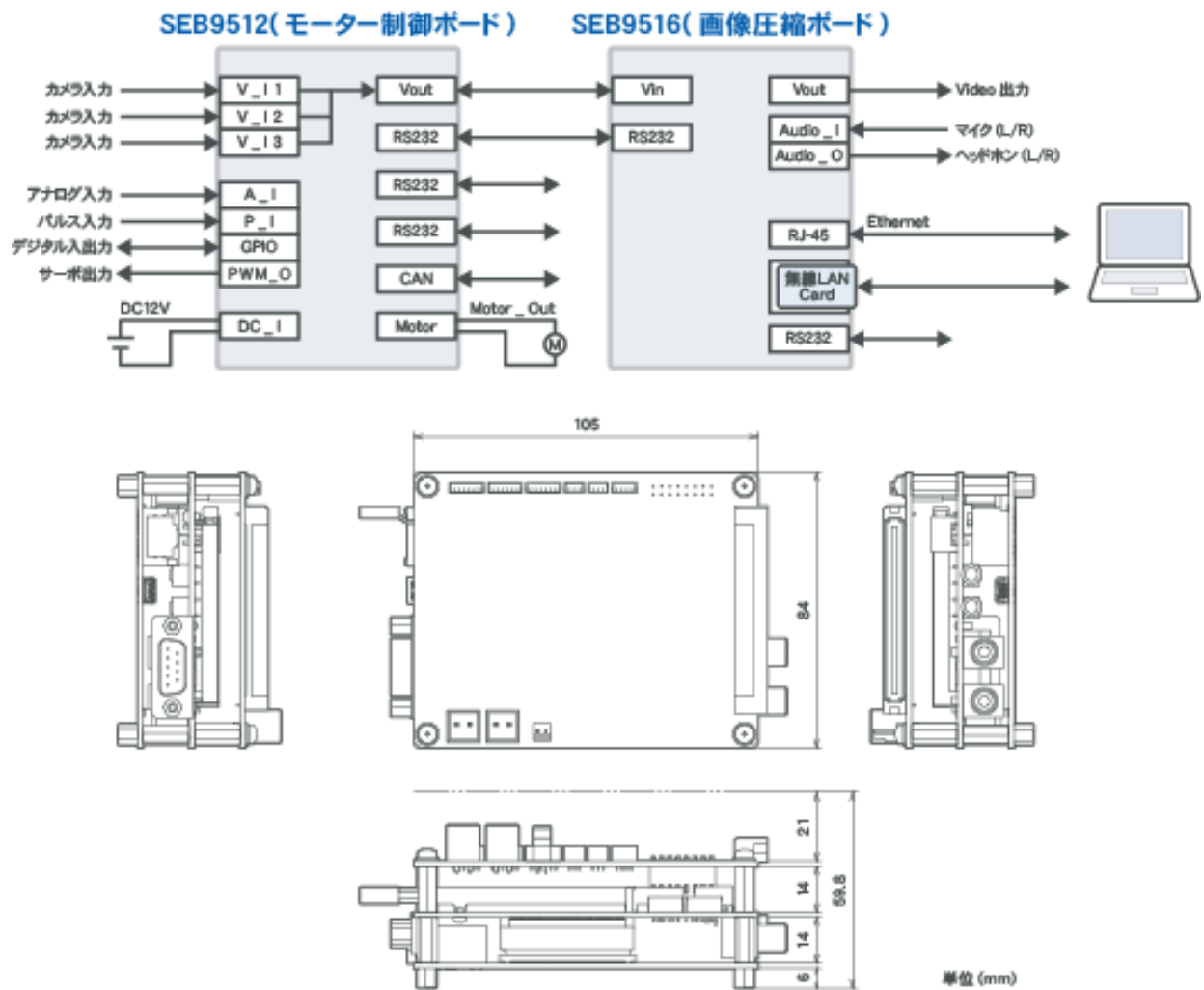


図 2 内部構成および基板寸法

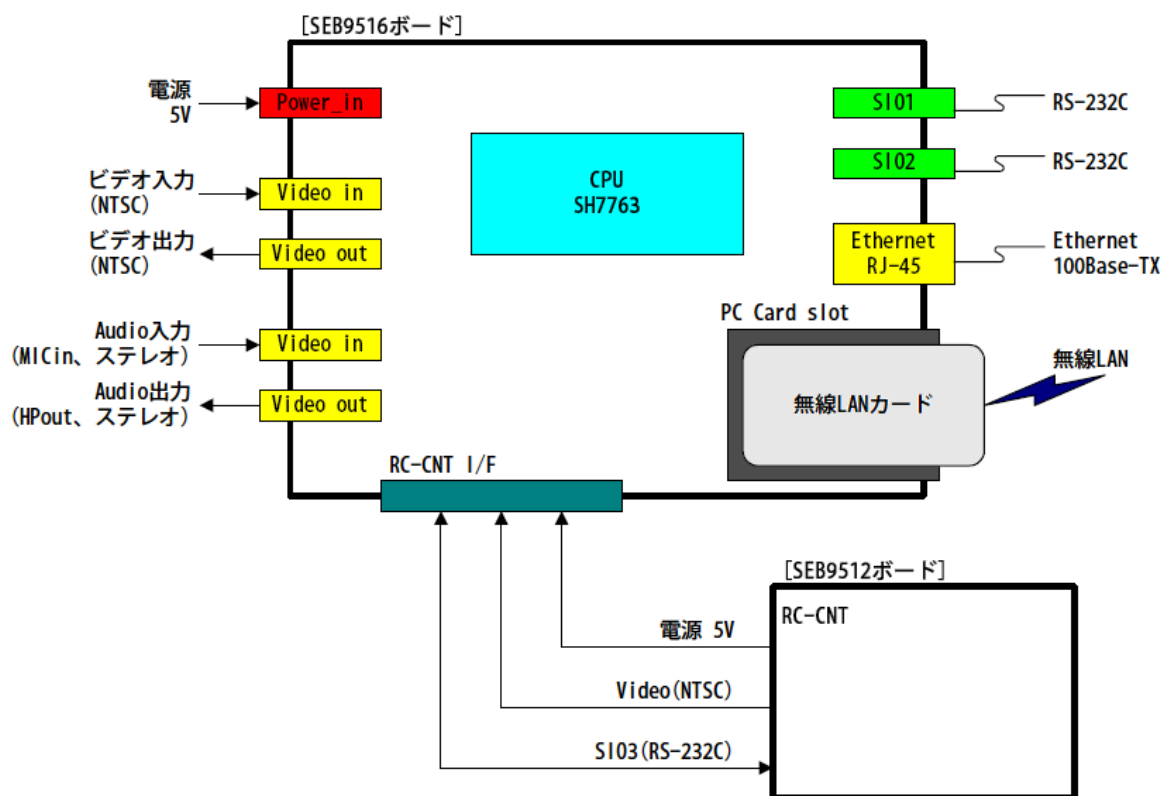


図 3 TPIP2 画像処理ボード 機能ブロック図

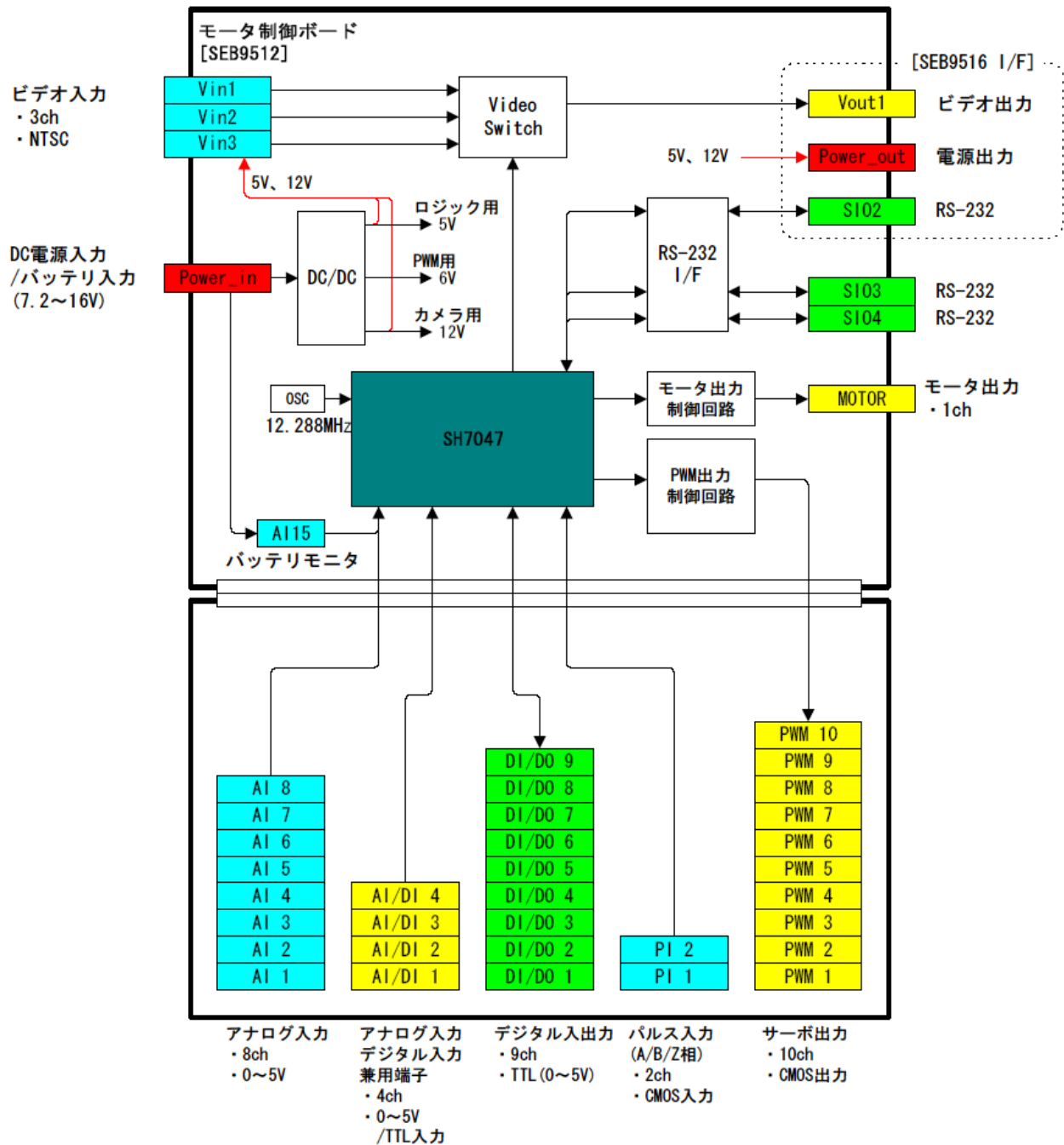


図 4 TPIP2 I/O 制御ボード 機能ブロック図

(2)遠隔操作 IP (TPIP : TelePresence over IP) システム TPIP3
 (サンリツオートメーション社製 SEB9519 SEB9520 SEB9522)

画像ユニット (SEB9520 V 基板/P 基板/J 基板)

No.	項目		仕様
1	CPU		Freescale 社製 iMX537 Core : ARM Cortex-A8 L1 Cache : 32KB(Instruction)、32KB(Data) L2 Cache : 256KB 動作クロック : 800MHz 入力クロック : 24MHz 発振子
2	メモリ	ROM	FlashROM 256MB
		SDRAM	DDR3 512MB
		SD カード	Micro SD カードソケット×1 SD Host Controller Standard Specification version 2.0
3	外部入出力	Video	入力 : NTSCx4Port、ビデオマルチプレクサ 4to1 による選択 コントローラ : TI 社製 TVP5150AM1 出力 : NTSCx1Port、TVDAC 分解能 : 10bit コントローラ : Freescale 社製 iMX537 内蔵
		Audio	マイク入力 ×1 (モノラル) ヘッドホン出力 ×1 (ステレオ) コントローラ : Freescale 社製 SGT5000
		Ethernet	1Port、100Base-TX
		RS-232	3Port (信号は TXD、RXD のみ)
		USB	2Port、USB2.0、Micro-AB コネクタ
		CAN	信号形式 : CAN2.0B
		I2C	I2C-1 : Video Decoder(TVP5150AM1)及び PMIC(MC34708) I2C-2 : Audio Codec(SGT5000) I2C-3 : 制御ユニット用
		制御ユニット用電源	DC5V 出力
4	電源	入力電源	DC6~24V
		消費電流	TBD
5	環境条件	動作時	-25~80℃、20~80%RH
		保存時	-25~80℃、0~80%RH (結露なきこと)
6	外形寸法	製品外形	91.2mm(W) x 55.2mm(D) x 32.1mm 94.2mm(W) x 70.2mm(D) x 33.1mm (底板含む)

制御ユニット(SEB9519 C1 基板/Z 基板)

No.	項目		仕様
1	CPU		Texas Instruments 社製 LM3S9D96-IQC80-A2 Core : ARM Cortex-M3 動作クロック : 80MHz 入力クロック : 16MHz 発振器 Flash ROM : 512kByte SRAM : 96kByte
2	外部入出力	RS-232	2ch, EIA-232
		RS-485	1ch, EIA-485
		CAN	1ch, CAN2.0B
		SPI	1ch, +5.0V TTL
		I2C	2ch, OD
		AI	8ch, アナログ入力(0~+5.0V)
		PI	4ch, 3 相信号入力(A/B/Z 相) +5.0V TTL 入力
		PWM	4ch, +5.0V TTL 出力
		DO	4ch, +5.0V TTL 出力
		DI	4ch, +5.0V TTL 入力
3	その他機能	バッテリーモニタ	1ch, アナログ入力(0~+30V) 画像ユニット側接続のバッテリーの電圧をモニタする
		パルスカウンタ	コスモテックス製 PCC200 外部 I/F の PI から入力されたパルスをカウントする。 処理部 CPU は、カウント値をローカルバス経由で PCC200 から読み込む。
		LED	緑×1 個
		リセットスイッチ	制御ユニット用リセット
		汎用スイッチ	4bit DIP スイッチ
4	電源	入力電源	DC5V、画像ユニットよりケーブルで供給
		消費電流	TBD
5	環境条件	動作時	-25~80℃、20~80%RH
		保存時	-25~80℃、0~80%RH (結露なきこと)
6	外形寸法	製品外形	91.2mm(W) × 55.2mm(D) × 26.3mm
			94.2mm(W) × 70.2mm(D) × 27.3mm (底板含む)

電源ユニット(SEB9522)

1	電源	入力電源	DC 6 ~ 24V
		出力電源	DC 6V (制御ボード用) × 2
			DC 5V (画像ボード用)
			DC 12V (カメラ電源用)
2	環境条件	動作時	-25~80℃、20~80%RH
		保存時	-25~70℃、20~80%RH
3	外形寸法	製品外形	W: 91×D: 55 ×H: [mm]

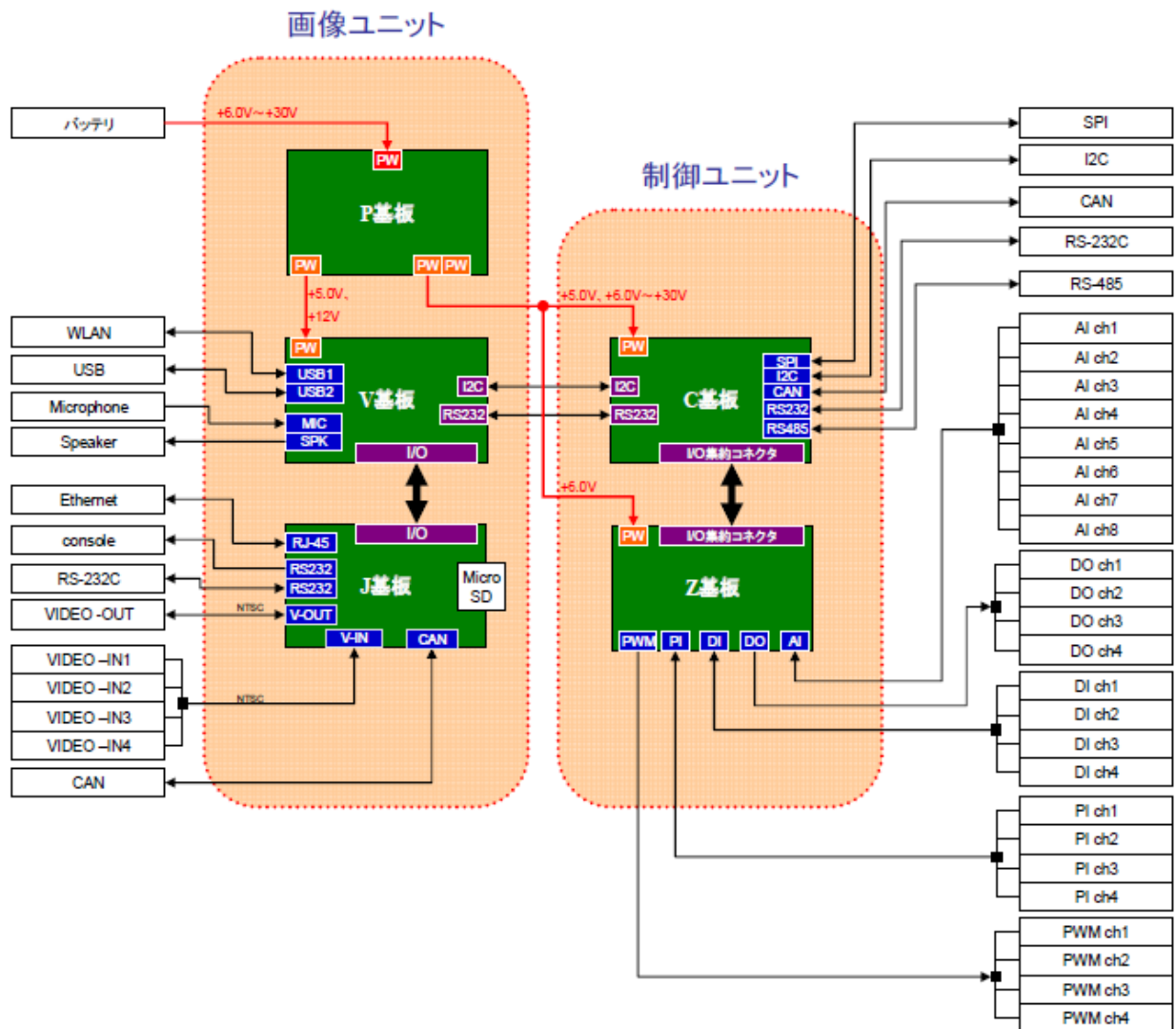


図 5 TPIP3 ボード ブロック図

TPIP3/TPIP2 比較表

遠隔操作IPシステムボード「TPIP3」と「TPIP2」のハードウェア比較表です。

ボード構成は次の通りです。

「TPIP3」 = 「SEB9519」+「SEB9520」+「SEB9522」

「TPIP2」 = 「SEB9512」+「SEB9516」

仕様に差異があるところに網掛けしました。ご参考ください。

■モータ制御ボード「TPIP3-SEB9519」/「TPIP2-SEB9512」

No.	項目	SEB9519(TPIP3)	SEB9512(TPIP2)
1	CPU	LM3S9D96(TI ARM Cortex-M3 80MHz)	SH7047(ルネサスSH2 49.152MHz)
2	メモリ	ROM	Boot ROM
		FlashROM 512KByte	FlashROM 256KByte
3	外部入出力	RAM	CPU内蔵RAM 96kByte
		RS-232	2ch ch1: 画像ボード通信用 ch2: 汎用ポート
		RS-485	1ch(PWM増設基板)
		I ² C	1ch(他の制御ボード接続用)
		CAN	1ch
		モータ出力	なし
		サーボ用PWM出力	4ch ・Full PWM mode (duty 0~100%) ・RC PWM mode (1.5msec±0.8msec出力/20msec周期)
		パルス入力	4ch ・A/B/Z相, TTL入力
		アナログ入力	8ch(0~5V) ・12bit分解能
		デジタル入出力	出力4ch(TTL) 入力4ch(TTL)
		デジタル入力	なし
		カメラI/F	なし
4	電源	電源入力	DC 5V(C基板) DC 6V(Z基板)
5	環境条件	動作時	-25~50℃, 0~80%RH
6	外形寸法	製品外形	・本体基板 W:94.2xD:70.2xH:23.7[mm](突起部除く)
			・コネクタ基板 W:84xD:38.2[mm]

■画像転送ボード「TPIP3-SEB9520」/「TPIP2-SEB9516」

No.	項目	SEB9519(TPIP3)	SEB9512(TPIP2)
1	CPU	i.MX537(Freescale ARM Cortex-A8 800MHz)	SH7763(ルネサスSH4 266.6MHz)
2	メモリ	BOOT用ROM	FlashROM
		FlashROM (APP用と兼用)	512kByte (Socket)
		APP用ROM	FlashROM
		SDRAM	16MByte
3	外部入出力	Video	DDR3 512MByte
		・4入力to1出力のカメラスイッチ	なし
		・カメラ入力:4ch(NTSC)	
		・カメラ出力:1ch(NTSC)	
		5V又は12Vのカメラ用電源供給	
		Audio	マイク入力 x1(ステレオ)
		ヘッドホン出力 x1(ステレオ)	マイク入力 x1(ステレオ)
		コントローラ	ヘッドホン出力 x1(ステレオ)
		Ethernet	コントローラ AK4554(旭化成)
		USB2.0	10Base-T/100Base-TX(フラットケーブルコネクタに含む)
		RS-232	10Base-T/100Base-TX, RJ-45 x 1ポート
		Host 2ch ch1: USB 無線LAN用 ch2: 汎用ポート	なし
4	電源	入力電源	3ch: ch1: USBターゲット(miniB), Linuxターミナル出力用 ch2: 外部UART#2, RC-CNTボード(SEB9512) I/F ch3: 汎用ポート 無線LAN経由で使用可<remoteSIO#1>
		DC 5V : ロジック用メイン電源	なし
		DC 12V : カメラ用電源	なし
			Typell x1slot
5	環境条件	動作時	コントローラ R5C4B5(リコー), PCI接続
		保存時	DC 5V : ロジック用メイン電源
6	外形寸法	製品外形	DC 12V : カメラ用電源
			動作時 -25~50℃, 0~80%RH
			保存時 -25~80℃, 0~80%RH
			W:94.2xD:70.2xH:36.5[mm](突起部除く)
			W:105xD:84xH:32[mm]

■電源ボード「TPIP3-SEB9522」

No.	項目	SEB9522(TPIP3)	なし
1	電源	入力電源	DC6V~30V
		出力電源	DC5V, DC6V (制御ボード用) x2 DC6V (画像ボード用) DC12V (カメラ電源用)
2	環境条件	動作時	-25~50℃, 20~80%RH
		保存時	-25~80℃, 20~80%RH
3	外形寸法	製品外形	画像転送ボード外形寸法に含む

4. 画像受信および制御コマンド送信アプリケーション (動作環境)

Windows7 以上

(主な機能)

- ・カメラ映像表示機能
- ・解像度(VGA および QVGA) 切替表示機能
- ・ネットワーク状況表示機能
- ・バッテリー残量表示機能
- ・センサデータ表示機能
- ・コントローラ情報表示機能
- ・キー設定および調整機能

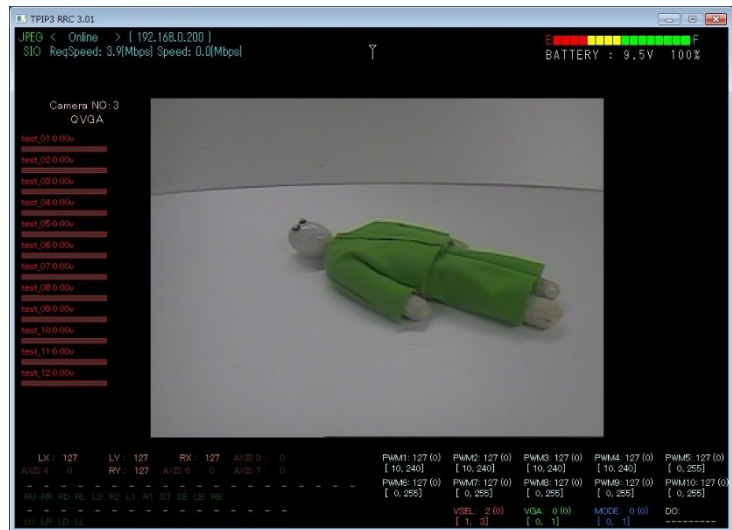


図 6 画面の例

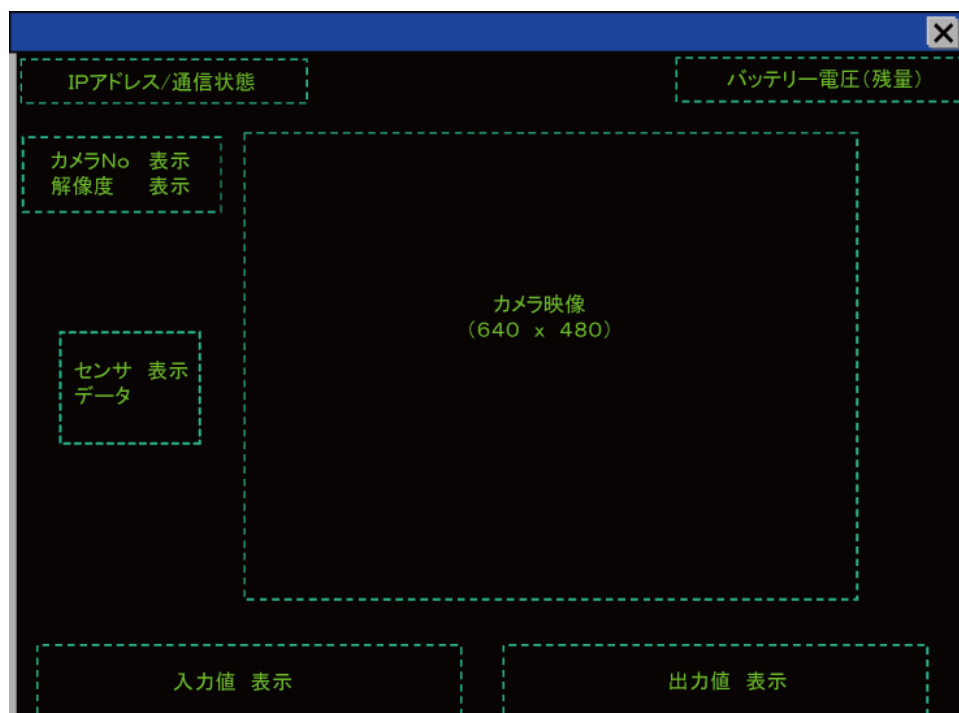


図 7 画像受信および制御コマンド送信アプリケーション画面

5. コントローラー接続および映像受信用 PC

(必要性能)

OS	: Windows7 以上
CPU	: Celeron 1.7GHz 以上
メモリ	: 256MByte 以上
ディスプレイ解像度	: 1024×768 ピクセル、24bit カラー以上
USB	: USB1.1 以上、1 回線以上 (PS2 用 Game Pad を接続)
Ethernet (100Base-Tx)	: 1 回線以上 (無線 LAN ステーションを接続)

6. コントローラー

- ・SONY 社製 PlayStation2 用アナログコントローラ「DUALSHOCK 2」推奨
- ・他のゲームコントローラーおよびジョイスティックについても随時対応予定

7. USB to PS ゲームパッドコンバータ

- ・SONY 社製 PlayStation2 用アナログコントローラ「DUALSHOCK 2」を USB ポート経由で PC に接続する場合、ELECOM 社製 JC-PS101USV の使用を推奨する。

8. 無線 LAN アクセスポイント

- ・11a,b,g 対応
- ・BUFFALO 社製 WHR-AMG54 等を貸与
- ・競技会では、ICOM 社製 AP-50SW を使用予定。

9. 無線 LAN 子機

- ・以下の製品での動作が確認されている。

TPIP2:

I-O DATA 製 WN-WAG/CBH

NEC 製 WL54AG

TPIP3:

BUFFALO 社製 WLI-UC-AG300N

BUFFALO 社製 WI-U2-300D

NEC 製 WL450NU-AG

PLANEX 製 GW-450D

- ・PLANEX 製 GW-450D を貸与

競技会では、PLANEX 製 GW-450D、I-O DATA 製 WN-WAG/CBH を使用予定。

4. レスコンボードの使用方法について

(1)レスコンボードは、ハードウェアを改造してはならない。

(2)ロボット操縦に使用するパーソナルコンピュータ側のソフトウェアは、自作したものを利用して良い。

(2)レスコンボードのうち、TPIP3/TPIP2 ボードは追加自作ソフトウェアをインストールすることができる。
ソフトウェア開発環境は、TPIP ユーザコミュニティで公開されているものに限る。追加自作ソフトウェアは、TPIP3/TPIP2 ボードのメモリ領域にインストールし TPIP3/TPIP2 の組込 Linux にて実行できるものに限る。

(3)TPIP3/TPIP2 ボードに元々プリインストールされているファームウェア・組込 Linux の改造は認めない。

(4)ロボット操縦に使用するパーソナルコンピュータ側のソフトウェア、およびレスコンボード用追加自作ソフトウェアを開発した場合、TPIP ユーザコミュニティにソースコードを公開する必要がある。TPIP ユーザコミュニティとは、レスコンボード (TPIP ボード) を使用したソフトウェア・システム開発の情報交換のウェブサイトである。TPIP ボードの利用者のみが、登録および利用ができるウェブサイトである。詳細は、別途指示する。

(5)自作ソフトウェアに起因する不具合に関しては、チームの責任とする。

(6)無線 LAN の通信規格は、実行委員会が指定したものを使用すること。

(7)チームが使用する IP アドレス、帯域は、実行委員会が指定したものを使用すること。

(8)利用できるレスコンボードの数

レスコンボードの使用数は制限しないが、5 セット以上での動作は保証されない。

(9)無線 LAN の設定について

レスコンボード、操縦用 PC は実行委員会が指定する IP アドレスを設定する。

実行委員会が指定する SSID および WEP キーを設定する。

具体的な設定値は採択チームに個別に連絡する

※レスコンボード以外の機器を使用する場合も、上記の設定ができることが必須である。

D. 緊急停止スイッチ

レスキューロボットコンテスト規定 第2部「2. 6. 1 ロボット G. 緊急停止スイッチ」にもとづき、緊急停止スイッチについて下記を指定する。円型スイッチ本体と赤色ボタンキャップの組み合わせをもって緊急停止スイッチとする。

アールエスコンポーネンツ（株）(<http://jp.rs-online.com/>)にて取り扱いの型番を示す。

- ・円型スイッチ : 型番 319-348 または 319-360
- ・スイッチに使用するボタンキャップ : 型番 319-376 (赤色)

なお、これはアールエスコンポーネンツ（株）での購入を強制するものではない。

上記のスイッチを使用できない特段の理由がある場合は、理由および緊急停止スイッチとして使用する代替のスイッチのメーカ・型番および写真を添えて実行委員会の規定に関する質問受付 (Q-team@rescue-robot-contest.org)へ申請すること。申請の期限は本選の2週間前とする。

申請時は「件名」に「チーム名、代替緊急停止スイッチ申請」と記述し、この申請に応じて実行委員会が認めたものに限り、代替のスイッチを緊急停止スイッチとして使用することができる。

【緊急停止スイッチの動作について】

緊急停止スイッチは、スイッチを押し込んだときにロボットが動作(a 接点(ノーマリオープン注1)かつオルタネイト動作注2)するように配線すること。

(注1) 工作機械等に設置されている産業用の非常停止スイッチとは異なる動作なので、注意すること。

(注2) 「スイッチが下がっている状態」でロボットが動作し、「スイッチが上がっている状態」でロボットのエネルギー源を遮断できなければならない。

【エネルギー源の遮断について】

緊急停止スイッチを操作することによって、動力系・制御系・無線系・カメラ系を含むすべてのエネルギー源を遮断できなければならない。下記に遮断しなければならない機器の具体例を示す。

- ・モーターなどのアクチュエータ、制御ドライバ
- ・レスコンボード、(通信)デバイス
- ・制御ボード、付属マイコン
- ・カメラ
- ・各種センサー
- ・照明（照明灯、警告灯）等

また、複数のエネルギー源をロボットが搭載していても1つの緊急停止スイッチにて、すべてのエネルギー源を遮断できなければならない。

なお、半導体リレーを用いてエネルギー源の遮断を行う場合、リレーが故障した際、エネルギー源を遮断できないので、半導体リレーの使用は認めない。

【エネルギー源をスタートエリア上に置く場合について】

エネルギー源をスタートエリア上に置き、有線によってロボットに電源供給する場合、スタートエリアからロボットまでの間の電源ケーブルトラブルに対応するため、ロボット本体に加えてスタートエリアの電源付近にも緊急停止スイッチを取り付けること。

【緊急停止スイッチの位置について】

ロボット安全性確認およびロボット検査において、緊急停止スイッチが上記の注意通りについてない、機能していないと認められた場合、そのロボットは検査に不合格となり競技会に参加できない場合がある。

特に以下の点に注意して製作すること

- ・ 緊急停止スイッチは、機械的に強固な固定とすること。粘着テープ等での固定、もしくはそれに類似する固定方法は認められない。
- ・ 緊急停止スイッチは、ロボット上部等のわかりやすく、押しやすい位置に設置し、スイッチの上空をカバー等でふさがないこと。
- ・ 緊急停止スイッチは、ロボットの最高部より一段高い位置に設置することを推奨する。

E. ロボット番号

一辺の長さ 10cm、太さ 1cm の正方形の枠の中にロボット番号を表示すること。

番号は枠いっぱいに表示し、視認性の良いフォントを用いること。

表示するロボット番号として下図を印刷したものの使用を推奨する。

- A. ロボットの上面には必ず表示しなければならない。また、競技中に審判によるロボット番号の確認が容易になるよう、上面以外の面にも表示することを推奨する。
- B.
- C. 移動ロボットがオブジェクトを搭載する場合、オブジェクトにも移動ロボットの番号を表示すること。ただし、移動ロボットと同じサイズで表示できない場合には、縮小してもよい。
- D.
- E.

