

レスキューロボットコンテスト実行委員会

別添 4 Rev.17-01

(1) 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

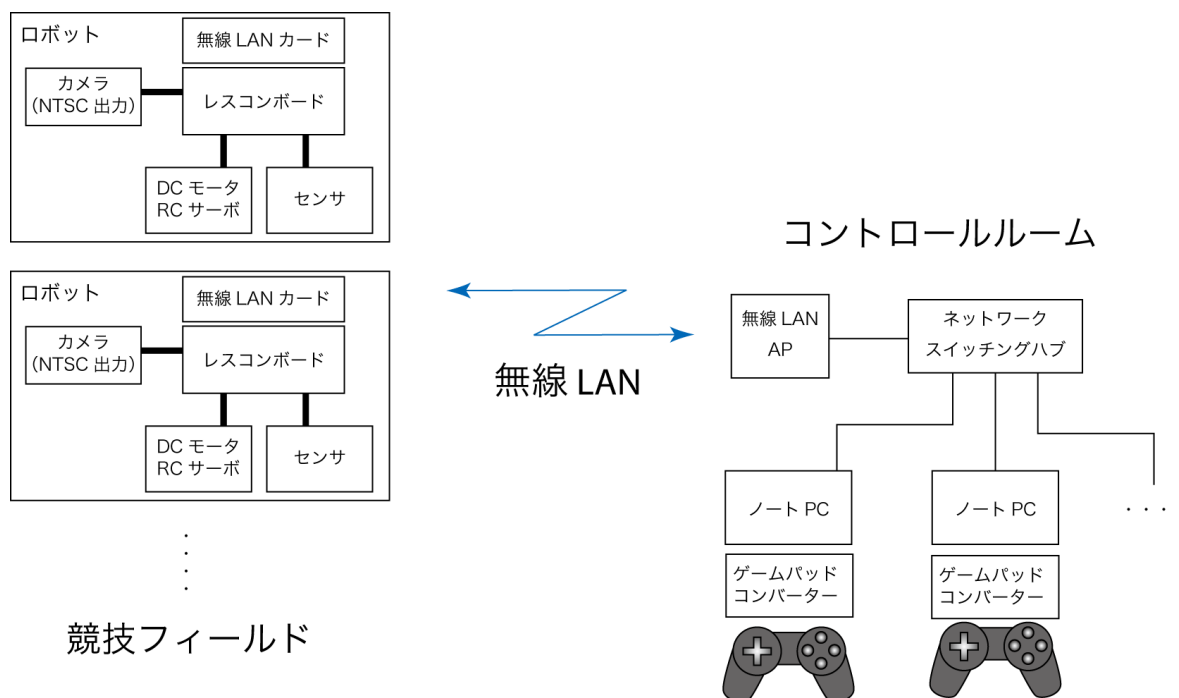


図 1 レスコンボードシステム構成図

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)
		モータ出力	1ch (DC モータ、40W)
		ビデオスイッチ	3 入力 1 出力、NTSC (カメラ電源 5V or 12V 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
3	電源	UART	RS-232C 準拠、3Port
		入力電源	DC7.2V (6～16V)

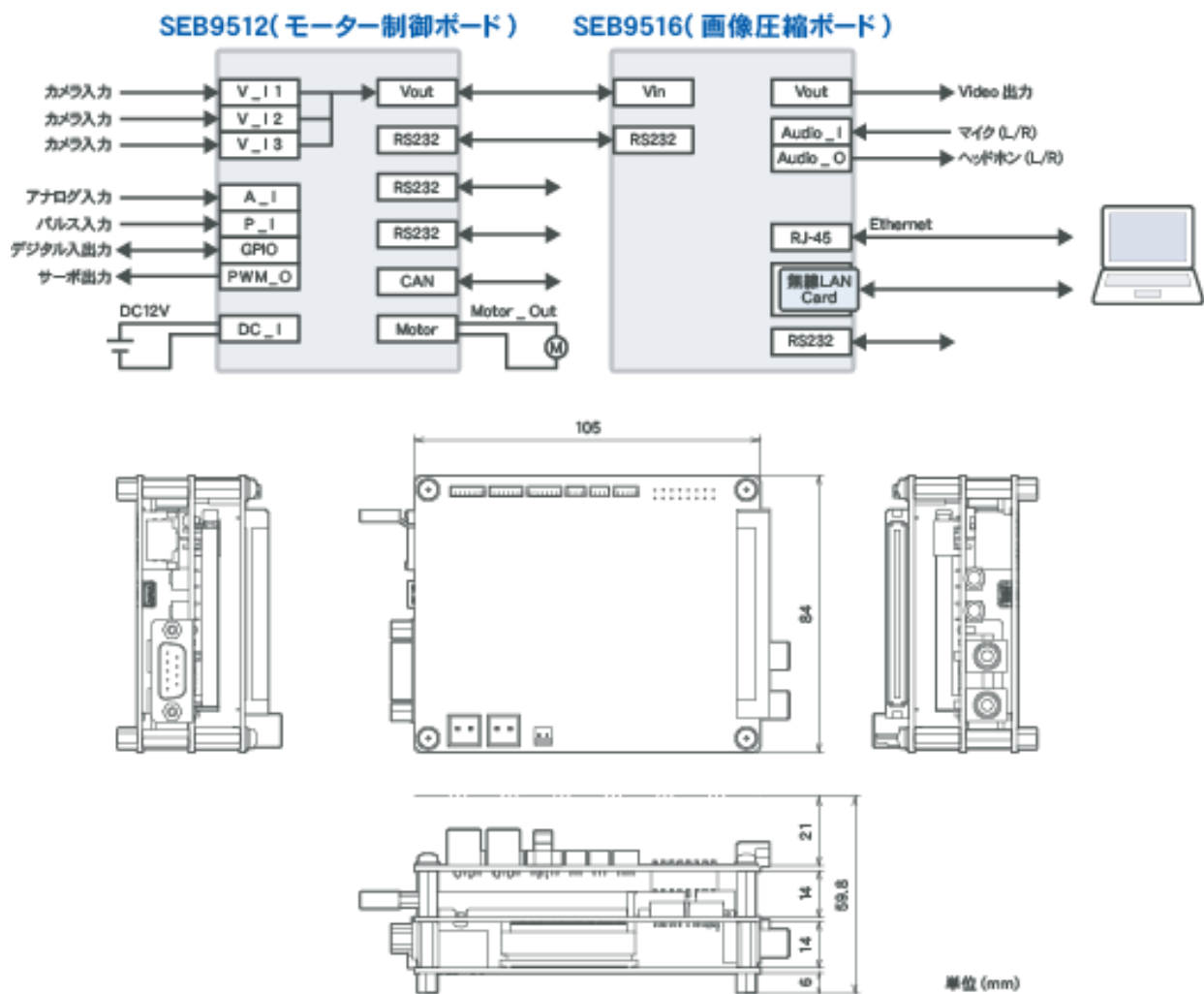


図 2 内部構成および基板寸法

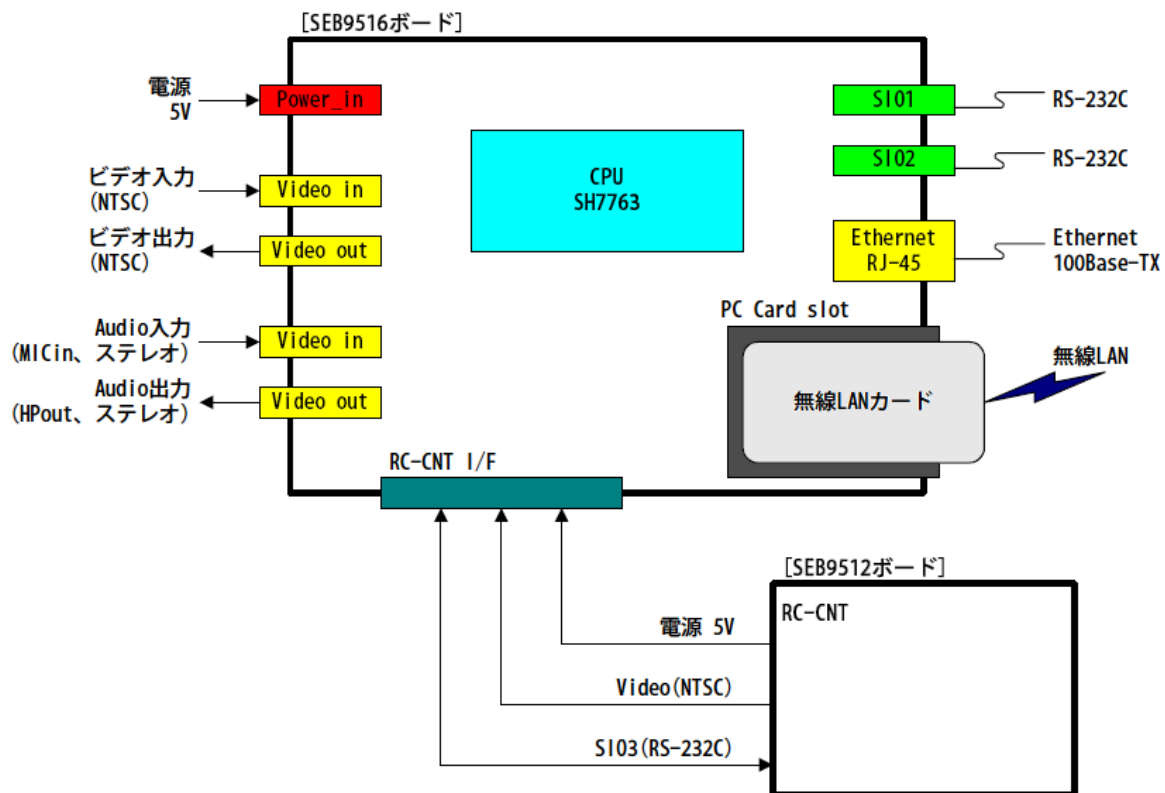


図 3 TPIP2 画像処理ボード 機能ブロック図

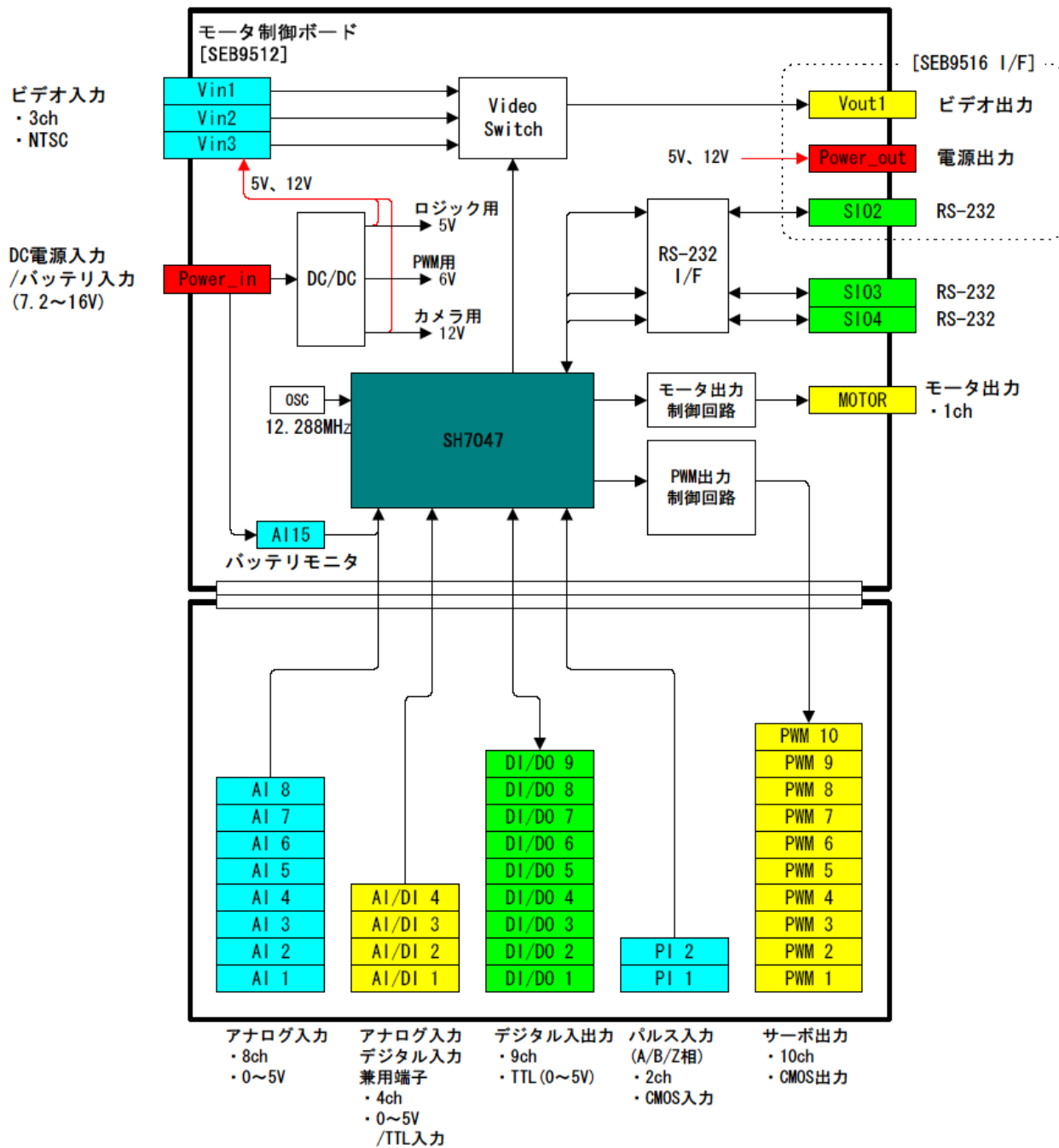


図 4 TPIP2 I/O 制御ボード 機能ブロック図

(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 : NTSC×4Port、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 : NTSC×1 Port、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 (SGTL5000) 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) × 55.2mm(D) × 32.1mm 94.2mm(W) × 70.2mm(D) × 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]

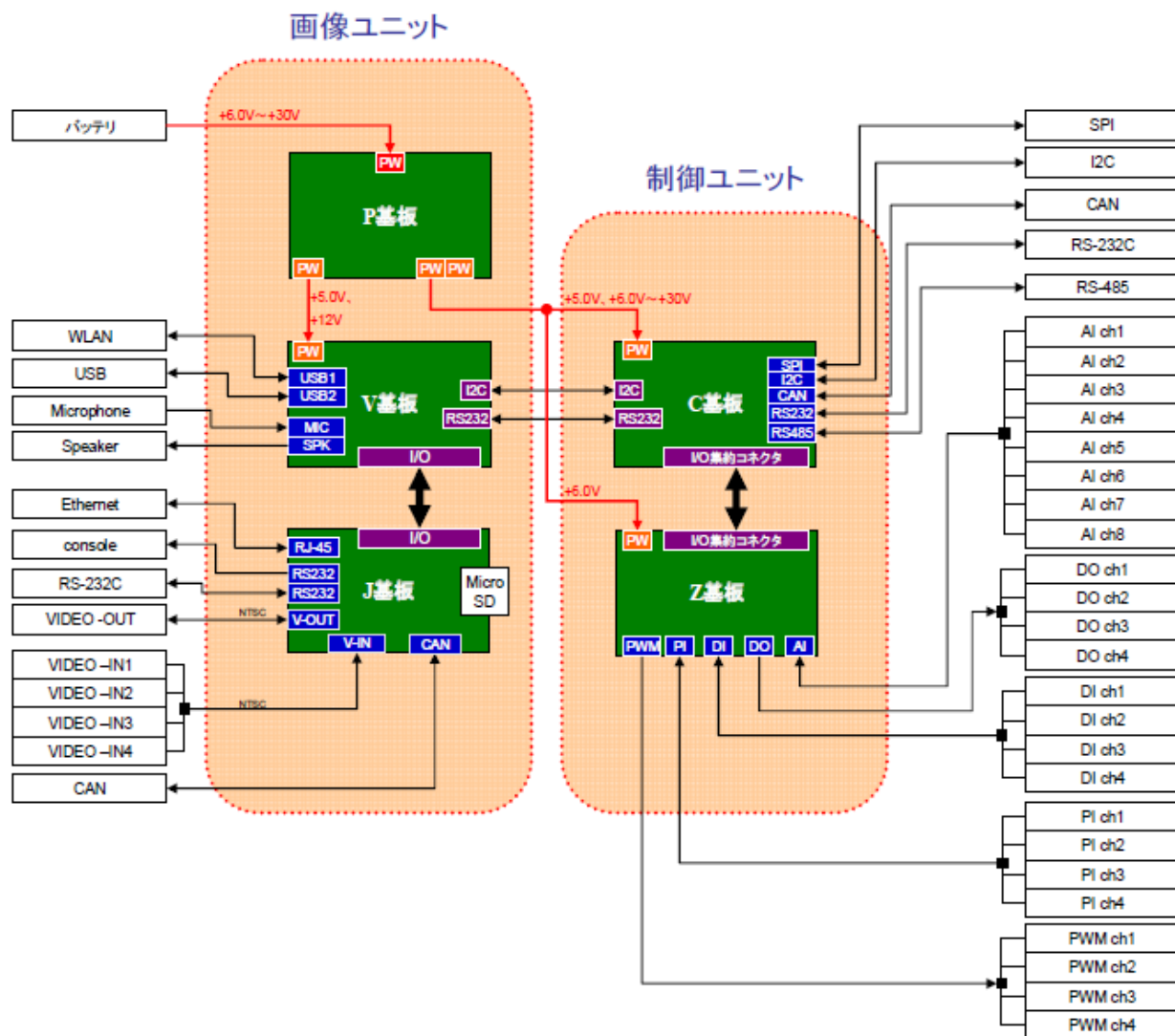


図 5 TPIP3 ボード ブロック図

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 12kByte
		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)
			・本体基板 W:105xD:84[mm] ・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) 256MByte	512kByte (Socket)
		APP用ROM	FlashROM
3	外部入出力	SDRAM	16MByte
		DDR3 512MByte	DDR2 (133MHZ) 128MByte
		Video	なし
		・4入力to1出力のカメラスイッチ	
		・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)
		マイク入力 x1(モノラル)	ヘッドホン出力 x1(ステレオ)
		ヘッドホン出力 x1(ステレオ)	コントローラ AK4554(旭化成)
		コントローラ	コントローラ
4	電源	Ethernet	10Base-T/100Base-TX(フラットケーブルコネクタを含む)
		USB2.0	10Base-T/100Base-TX, RJ-45 x 1ポート
		Host 2ch	なし
		ch1: USB 無線LAN用	
		ch2: 汎用ポート	
		RS-232	3ch: ch1: コンソール用 ch2: 制御ボード通信用 ch3: 汎用ポート
		CAN	1ch
		I ² C	1ch(制御ボード通信用)
5	環境条件	動作時	-25~50℃, 0~80%RH
		保存時	-25~80℃, 0~80%RH
6	外形寸法	製品外形	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を含む

(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

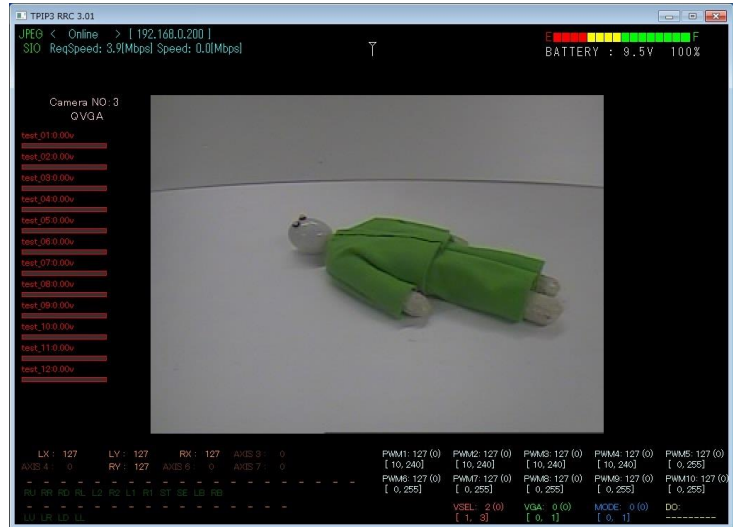


図 6 画面の例

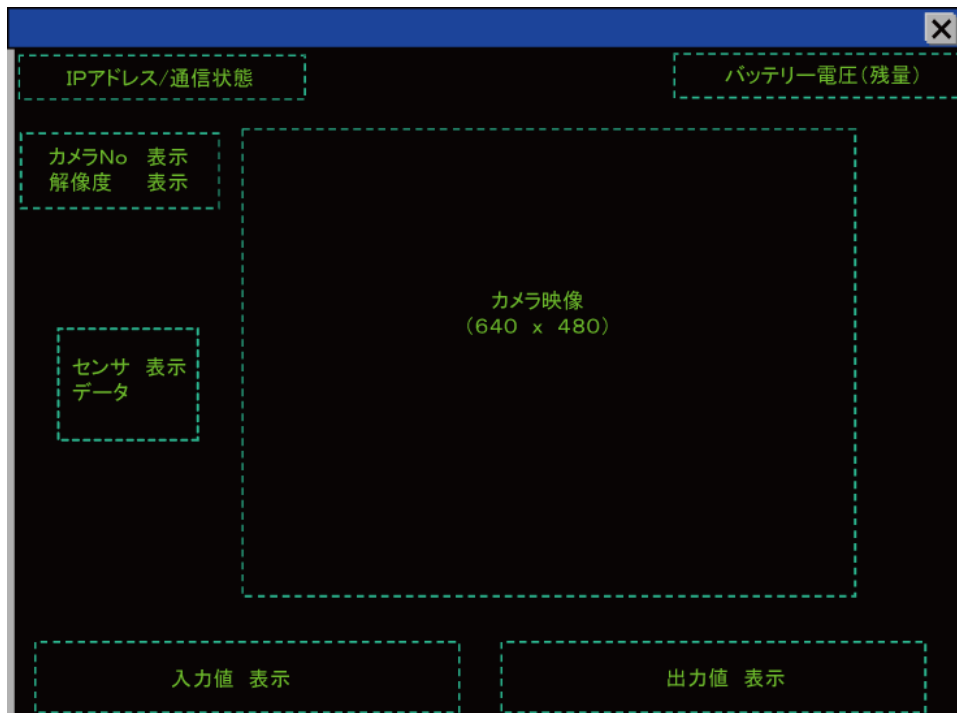


図 7 画像受信および制御コマンド送信アプリケーション画面

(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。

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も良い。
- (3)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。
- (4)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。
- (5)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用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。
- (6)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。
- (7)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。
- (8)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。
- (9)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。