

レスキューロボットコンテスト実行委員会

別添 4 Rev.15-01

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。

現在 TPIP1 (画像処理ボード SEB9506 と I/O 制御ボード SEB9502)、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) の三種類がある。

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

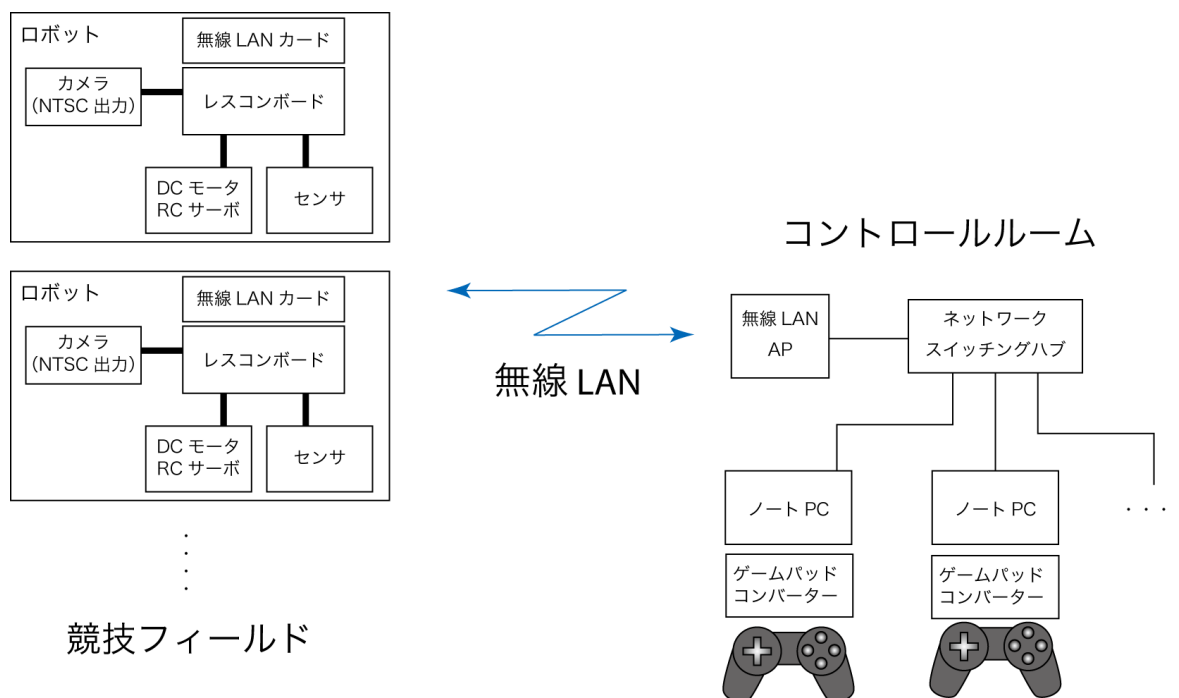


図 1 レスコンボードシステム構成図

3. 機器仕様一覧

- (1) 遠隔操作 IP (TPIP : TelePresence over IP) システム TPIP1
(サンリツオートメーション社製 SEB9506 および SEB9502)

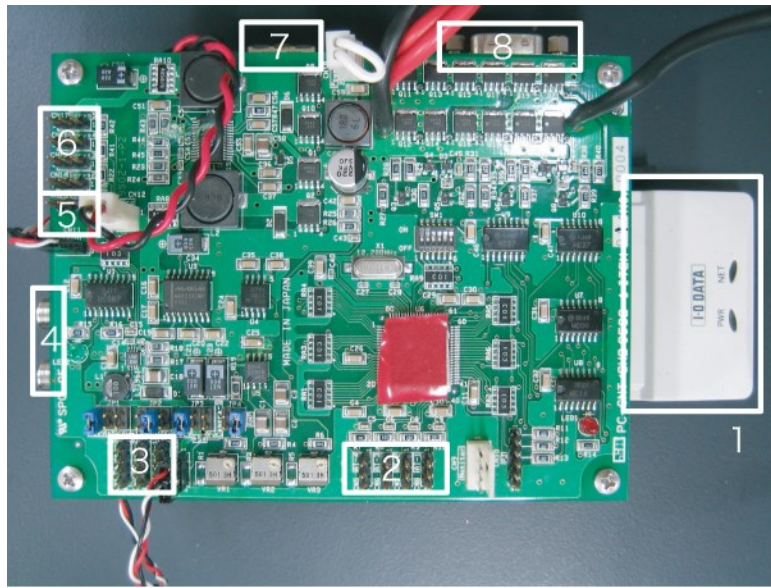
画像処理ボード [型式:SEB9506]

No	項目	仕様	
1	CPU	SH7751R (ルネサス製 SH4)	
2	メモリ	BOOT 用 ROM	FlashROM 512KByte
		APP 用 ROM	FlashROM 4MByte
		RAM	SDRAM 32MByte
3	入出力	ビデオ I/F	入力 1ch、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、2Port #1 : ターミナル #2 : モータ制御ボード I/F
4	電源	入力電源	DC5V (4.90～5.25V)

I/O 制御ボード [型式:SEB9502]

No	項目	仕様	
1	CPU	SH7046 (ルネサス製 SH2、ROM/RAM 内蔵)	
2	入出力	アナログ入力	5ch (0～5V 入力、分解能 10bit) 内 1ch (Ain5) 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	1ch (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)
		デジタル出力	1ch (サーボ拡張用)
		UART	RS-232C 準拠、1Port、JPEG ボード I/F
3	電源	入力電源	DC7.2V (6～16V)

※ サーボ出力(Sout1) とモータ出力(Mout1)は、同一データにて制御しておりますので、同時利用は出来ません。



番号	ポート
1	無線LANカード
2	AD入力
3	アナログカメラ入力
4	ビデオ入出力
5	デジタル出力
6	PWM出力
7	有線LANポート
8	RS232C

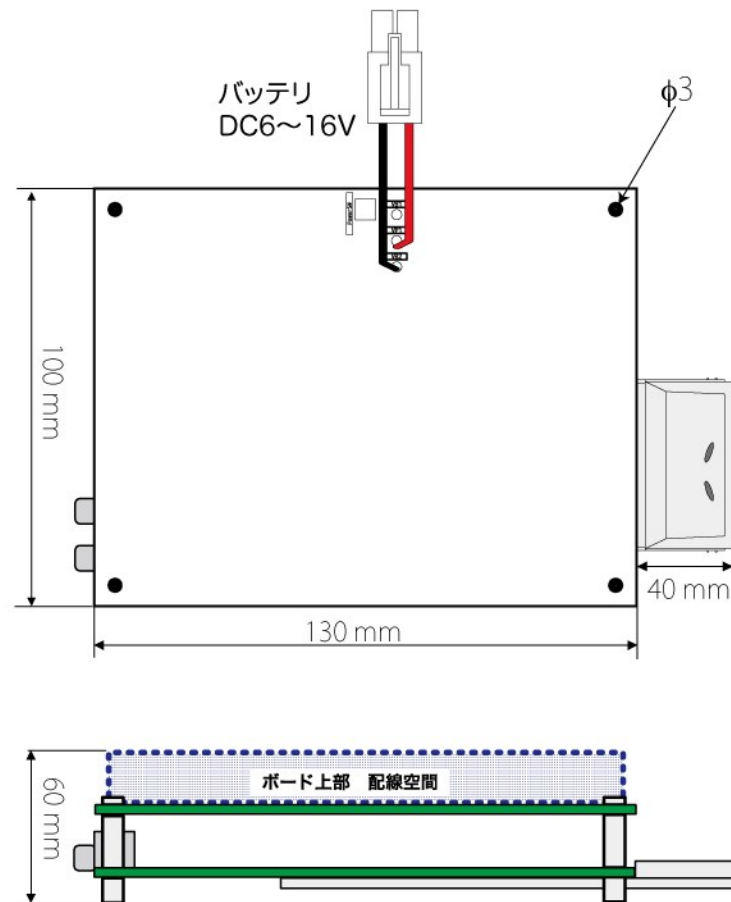


図 2 コネクタ配置および基板寸法

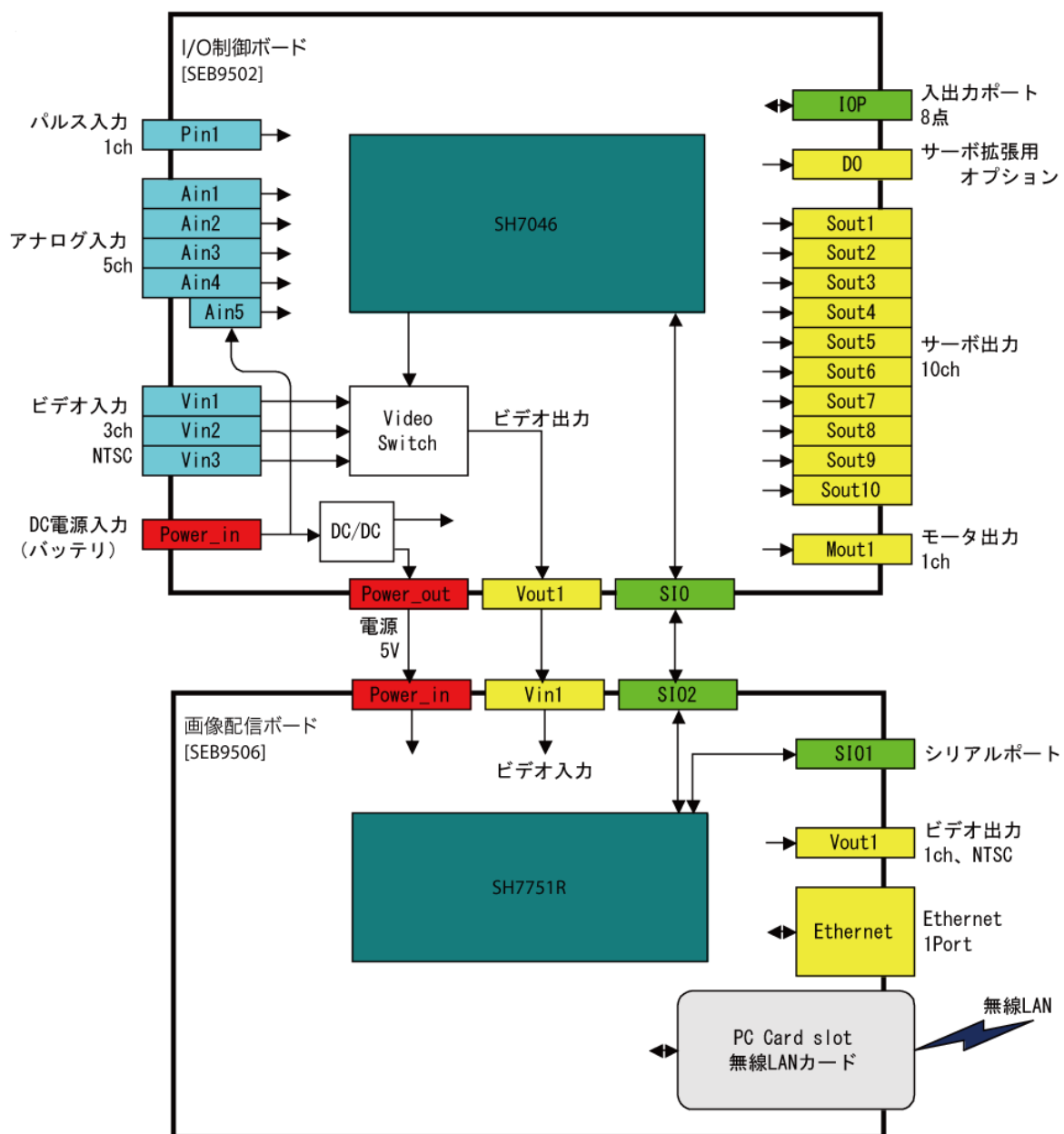


図 3 機能ブロック図

- (2)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
		UART	RS-232C 準拠、3Port
3	電源	入力電源	DC7.2V (6～16V)

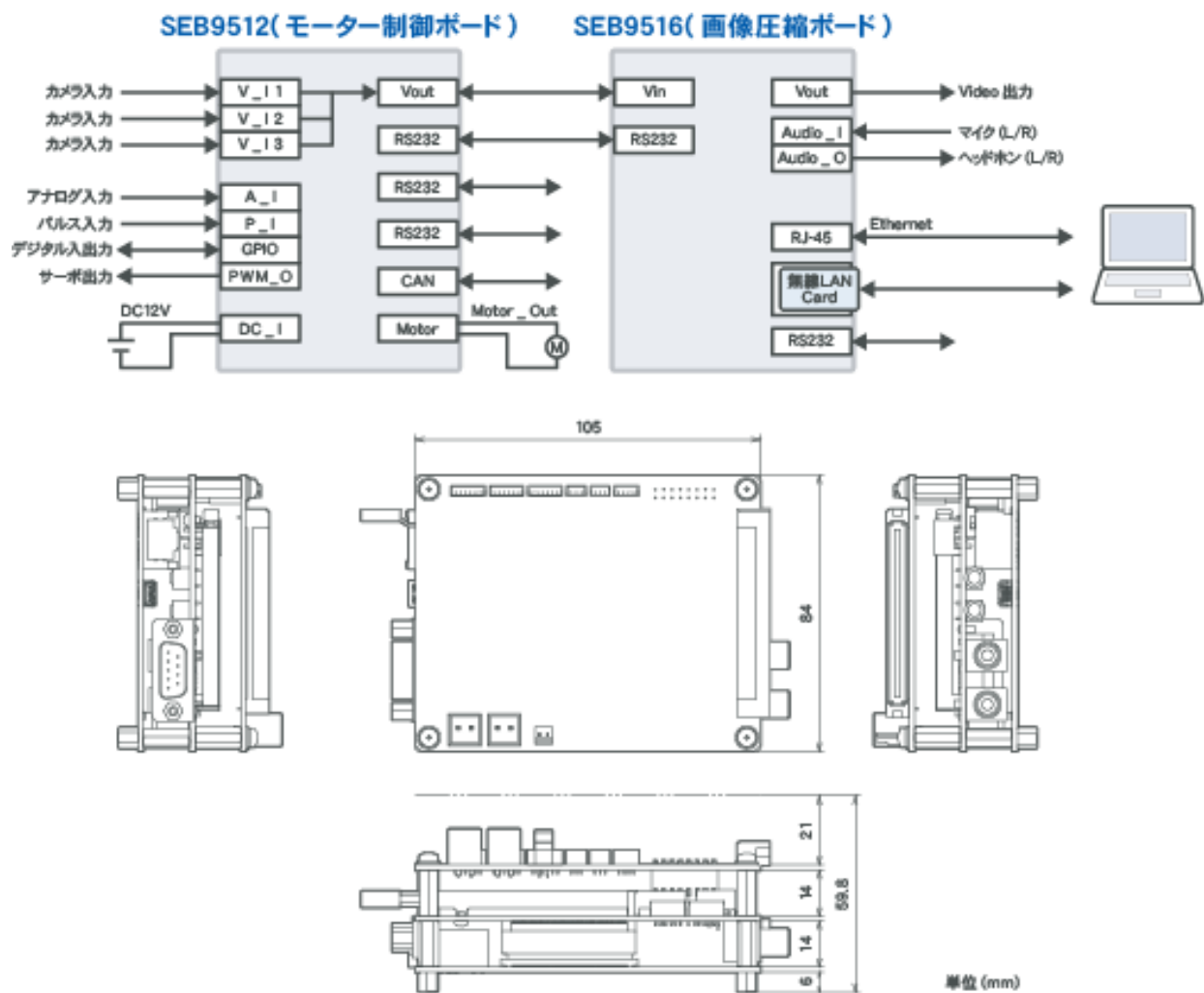


図 4 内部構成および基板寸法

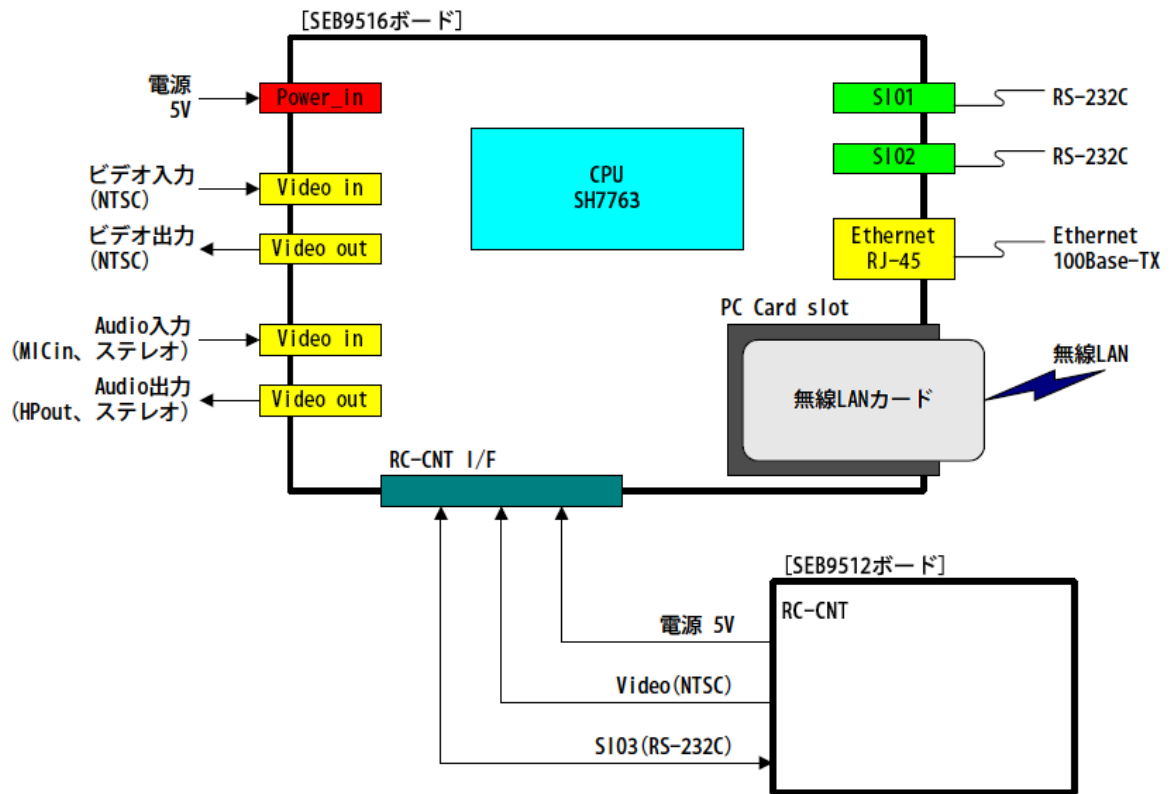


図 5 TPIP2 画像処理ボード 機能ブロック図

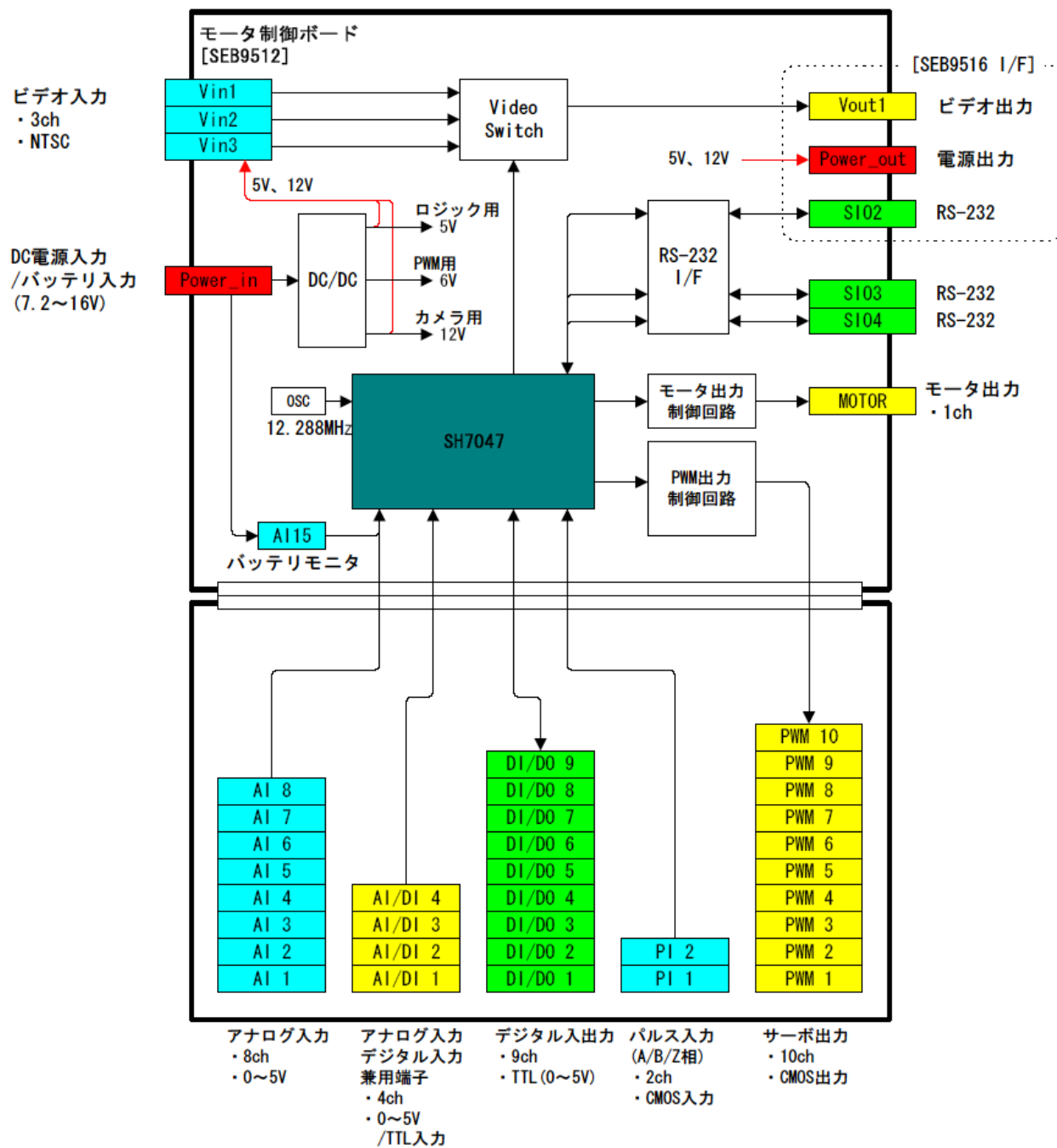


図 6 TPIP2 I/O 制御ボード 機能ブロック図

(3)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 SGTL5000
		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]

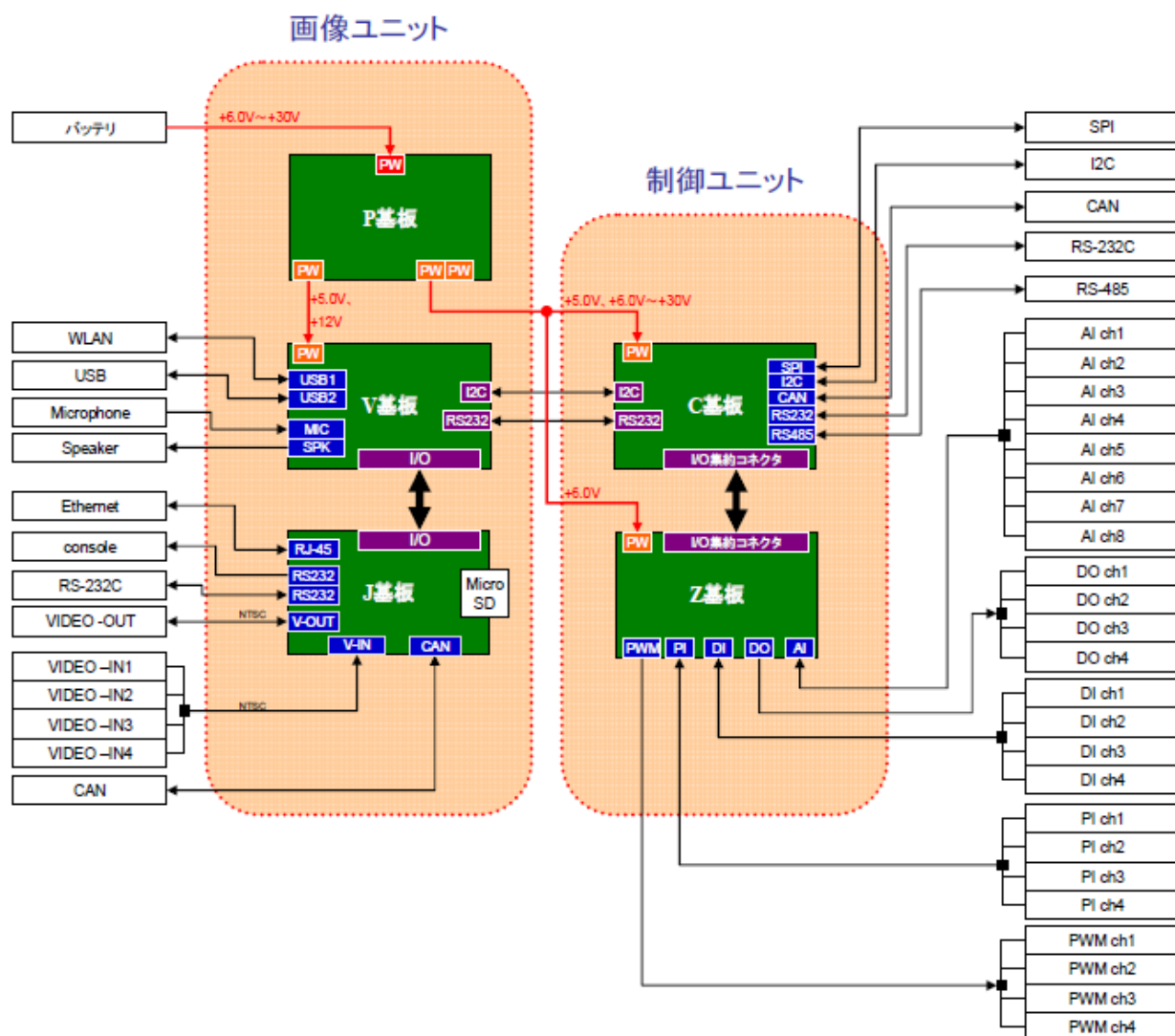


図 7 TPIP3 ボード ブロック図

TPIP仕様比較

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

ボード構成は次の通りです。

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

既存品「TPIP2」＝「SEB9512」＋「SEB9516」

既存品「TPIP」＝「SEB9502」＋「SEB9506」

仕様に変更がある箇所には網掛けさせて頂きました。ご参考ください。

■モータ制御ボード「TPIP3-SEB9519」／「TPIP2-SEB9512」／「TPIP-SEB9502」

No.	項目	新製品 SEB9519 (TPIP3)	既存品 SEB9512 (TPIP2)	既存品 SEB9502 (TPIP)
1	CPU	LM3S9098 (1 ARM Cortex-M3 50MHz (80MHz))	SH7047 (ルネサス SH2 49.152MHz)	SH7048 (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-232C	2ch ch1: 画像ボード通信用 ch2: 汎用ポート	1ch S103: 使用不可 (デバッグ回線のみ) S104: 汎用ポート 無線LAN経由で使用可 (remoteS1042)	なし S103: デバッグ回線のみ なし
	RS-485	1ch (シリアルサーボ接続 [Futaba])	なし	なし
	CAN	1ch	1ch	なし
	I2C	1ch (他の制御ボード接続用)	なし	---
	モータ出力	なし	1ch ・ DCモータ PWM出力制御 ・ 連続電流 10A、ピーク電流 50A	---
	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)	10ch ・ 5つのパルス出力を2系統で切替え ・ 1.5msec ± 0.8msec 出力 / 20msec 周期	---
	パルス入力	4ch ・ A/B/Z 相、xxx 入力	2ch ・ A/B/Z 相、CMOS 入力	1ch ・ A/B/Z 相、CMOS 入力
	アナログ入力	8ch (0~5V) ・ 12bit 分解能	12ch (0~5V) : 内 4ch (9~12ch) は デジタル入力と併用 ・ 10bit 分解能	4ch (0~5V) ・ 10bit 分解能
	デジタル入出力	出力 4ch (TTL) 入力 4ch (TTL)	9ch (TTL) 入出力設定は、1ch 単位で設定可	デジタル出力のみ 1ch (TTL) なし
	デジタル入力	---	4ch : アナログ入力 9~12ch を併用	なし
	カメラ I/F	なし	・ 3入力出力のカメラスイッチ ・ カメラ入力: 3ch (NTSC)、5V 又は 12V のカメラ用電源供給 ・ カメラ出力: 1ch (NTSC)、上位へ接続	---
4	電源	電源入力	DC 12V	---
5	環境条件	動作時	0~50℃、20~80%RH	---
6	外形寸法	製品外形	・ 本体基板 W: 91 × D: 55 × H: xx [mm]	・ 本体基板 W: 105 × D: 84 [mm]
			・ コネクタ基板 W: 84 × D: 38.2 [mm]	なし

■画像転送ボード「TPIP3-SEB9520」／「TPIP2-SEB9516」／「TPIP-SEB9506」

No.	項目	新製品 SEB9520 (TPIP3)	既存品 SEB9516 (TPIP2)	既存品 SEB9506 (TPIP)
1	CPU	1. MX537 (Freescale ARM Cortex-A8 800MHz)	SH7763 (ルネサス SH4 266.6MHz)	SH7751R (ルネサス SH4 240MHz)
2	メモリ	BOOT 用 ROM	FlashROM (APP 用と兼用) 256MByte	---
		APP 用 ROM	FlashROM (Socket) 512KByte	FlashROM 4MByte
3	外部入出力	SDRAM	DDR2 DDR3 (xxxMHz) 512MByte	DDR266 (133MHz) 128MByte
	Video	・ 4入力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	なし	なし
	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	マイク入力 ×1 (ステレオ) ヘッドホン出力 ×1 (ステレオ) コントローラ AK4554 (増化版)	なし なし なし
	Ethernet	10Base-T/100Base-TX (フラットケーブルコネクタに含む)	10Base-T/100Base-TX、RJ-45 × 1Port	---
	USB2.0	Host 2ch ch1: USB 無線 LAN 用 ch2: 汎用ポート	なし	---
	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	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 (remoteS1041)	2ch ch1: Linux ターミナル出力用 ch2: 外部 UART #2、RC-CNT ボード (SEB9502) へ接続 なし
	CAN	1ch	なし	なし
	I2C	1ch (制御ボード通信用)	なし	なし
	PC Card	なし Micro SD x1 (デバッグ BOOT 用)	TypeII × 1 slot コントローラ R50485 (リコー)、PCI 接続	---
5	電源	入力電源	DC 5V : ロジック用メイン電源 DC 12V : カメラ用電源	DC 5V : ロジック用メイン電源 DC 12V : カメラ用電源
6	環境条件	動作時	0~50℃、20~80%RH	---
7	外形寸法	製品外形	W: 105 × D: 84 × H: 32 [mm]	W: 100 × D: 130 × H: 22 [mm]

■電源ボード「TPIP3-SEB9522」

No.	項目	新製品 SEB9522 (TPIP3)	なし	なし
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	
3	外形寸法	製品外形	W: 91 × D: 55 × H: [mm]	

(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)

Windows XP Professional SP2 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



(4)

図 8 画面の例

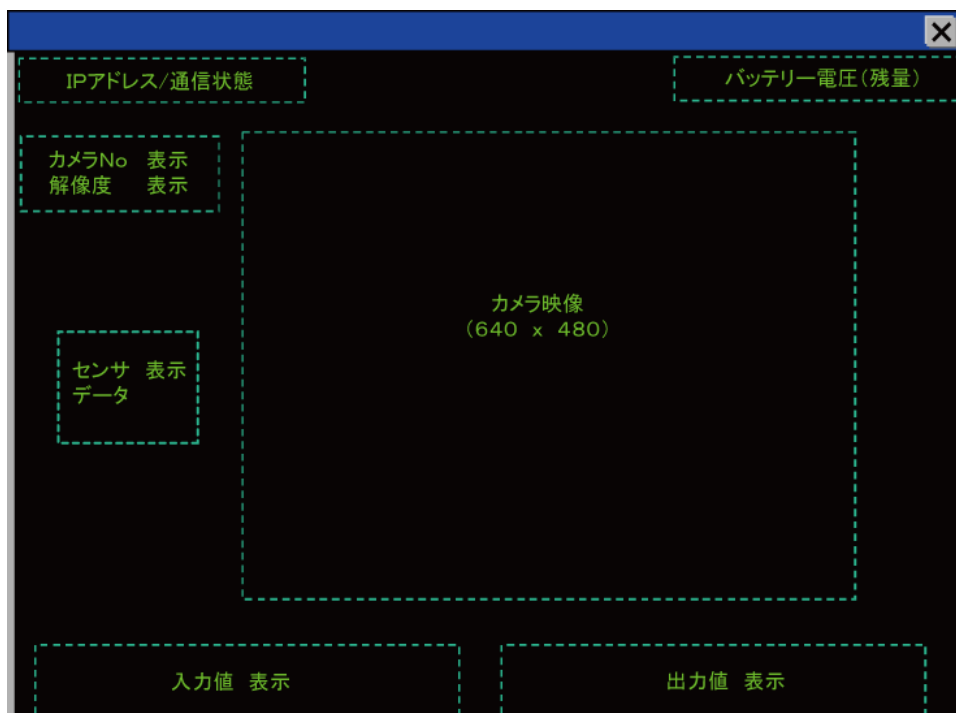


図 9 画像受信および制御コマンド送信アプリケーション画面

コントローラー接続および映像受信用 PC

(必要性能)

OS	:Windows XP Professional SP2 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)

(5) 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

(6) 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。

(7) 無線 LAN アクセスポイント

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