

---

# AutoKey JIGU-Board ハードウェア仕様書

---

2009/1/31

yama

[yama\\_e@users.sourceforge.jp](mailto:yama_e@users.sourceforge.jp)



**注意！**

本ドキュメントの著作権は私 yama に帰属します。BSD ライセンスのもとに公開します。  
本ドキュメント及び本プロジェクトの使用は自己責任で行ってください。本ドキュメント  
及び本プロジェクトによる直接的及び間接的に発生した損害等は一切責任を負  
いません。

ご利用は安全性の検証を十分行った上でご利用ください。

## 変更履歴

2009/1/28 新規作成 yama

2009/1/31 一部変更 (ライセンス GPL v3 BSD) yama

## 目次

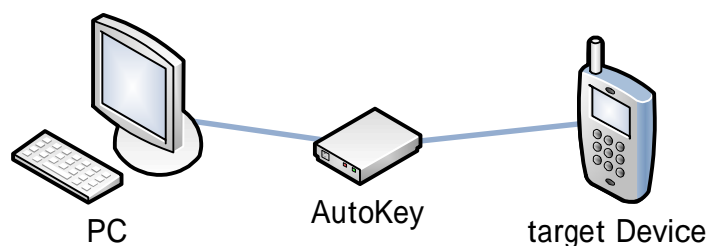
プロジェクトの目的.....	3
システム構成 .....	3
ソフトウェア構成 .....	4
コネクタ .....	4
・ CN4 .....	4
・ CN5 .....	5
・ CN1 .....	5
・ CN7 .....	5
・ CN8 .....	6
・ CN11 .....	6
安全・品質設計 .....	6
基板から外のハードウェアについて .....	7
・ CN2-CN3 .....	7
・ CN6 .....	7
・ CN10 .....	9
ROM 書込み .....	10
マイコン .....	10
シフトレジスタ .....	10
フォトカプラ .....	11
稼働確認 .....	11
システム電源 .....	11
部品形式 .....	11

## プロジェクトの目的

近年組込みシステムの品質向上大きな課題として取り上げられる機会も多くなり、ソフトウェア品質保証・ソフトウェアテストに関する書籍などを見かける機会が増えたものではないかと思います。

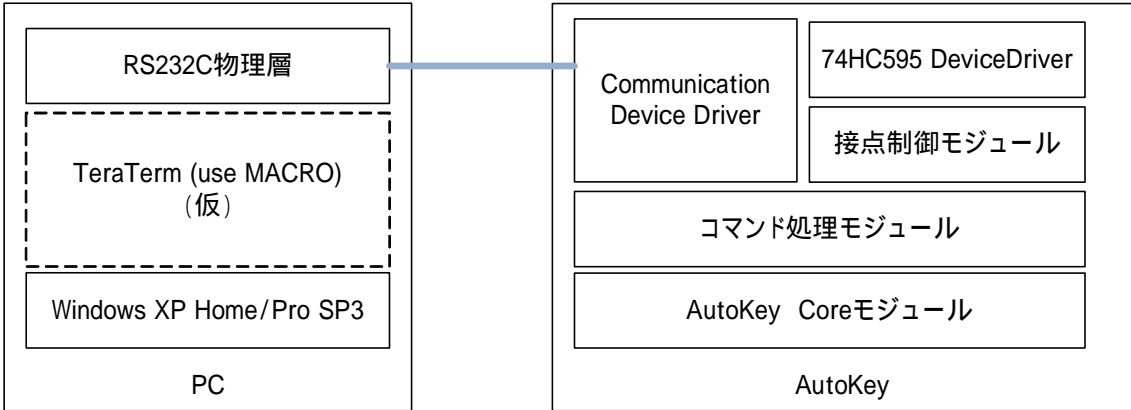
本プロジェクトは組込みシステムのソフトウェアテストフェーズにおいて一定の品質の確保と効率的なテスト作業を行うために役立つツールを提供します。特に単調なキー入力作業はテスト者のモチベーションが下がるだけではなくそれによる作業ミス、注意不足からくるインシデントが操作ミスなのかフォールトなのかを判断できなくなる可能性があり繰り返し安定したテストを行うために本プロジェクトの成果物が大変役に立つと思われます。

## システム構成



Item	Description
PC	AutoKey へ接点信号のコマンド（指令）を送ります。 RS232C で接続します。
AutoKey	開発対象です。 PC からコマンドを受け接点信号を制御します
Target Device	制御対象です。 キーの接点を電氣的に AutoKey により ON/OFF されます。

ソフトウェア構成



Item	Description
Windows XP Home/Pro SP3	テスト環境の都合で Windows XP Home/Pro SP3 としていますが、それ以外でも使えると思います。
TeraTem	TeraTerm のマクロ機能を使用します。
RS232C 物理層	USB タイプの RS232C ポートでも対応可能です。 ただし TeraTerm で使用できれば OK です
AutoKey Core Module	AutoKey のコア部分です。 起動処理およびコマンド処理への導き処理を行います。
コマンド処理モジュール	PC から受け取るコマンド処理を行います エラー処理や各コマンドに対する処理を含めます
Communication Device Driver	RS232C の送受信を行うためのデバイスドライバーです
接点制御モジュール	74HC595*へ接点信号を出力する前処理などを行います
74HC595 Device Driver	74HC595 を制御します

\*シフトレジスターです。

コネクタ

・ CN4

用途：シリアル通信ポート

Pin	Name	Direction	Feature
1	TXD	AutoKey PC	RS232C 信号*

マーク(1) : 0V スペース(0) : 3.3V			
2	RXD	PC AutoKey	RS232C 信号
3	GND	-	信号 GND

\* RS232C レシーバデバイス MAX3232 の場合 Input Low : 1.2V Input High : 1.5V  
@Vcc=3.3V

・ CN5

用途 : ISP コネクタ

Pin	Name	Direction	Feature
1	MISO	-	データ信号 (マスターIN スレーブ OUT)
2	VCC	-	VCC
3	SCK	-	クロック
4	MOSI	-	データ信号 (マスターOUT スレーブ IN)
5	/RES	ISP AutoKey	リセット信号
6	GND	-	GND

・ CN1

用途 : 電源供給

Pin	Name	Direction	Feature
1	VCC	-	電源 3.3VDC 0.5A
2	GND	-	電源グランド

・ CN7

用途 : 接点信号出力。キーパットなどに接続します。(3×4 のマトリックス配線)

Pin	Name	Direction	Feature
1	rsv	-	予約
2	KIN1	-	キー接点信号入力 1
3	KIN2	-	キー接点信号入力 2
4	KIN3	-	キー接点信号入力 3
5	KOUT0	-	キー接点制御信号 0
6	KOUT1	-	キー接点制御信号 1
7	KOUT2	-	キー接点制御信号 2
8	KOUT3	-	キー接点制御信号 3

用途に応じて配線を変えることによって他のアプリケーションでの使用できます。

## ・ CN8

用途：キーパッドの置換え（必要な場合のみ使用）

Pin	Name	Direction	Feature
1	rsv	-	予約
2	KIN1	-	キー接点信号入力 1
3	KIN2	-	キー接点信号入力 2
4	KIN3	-	キー接点信号入力 3
5	KOUT0	-	キー接点制御信号 0
6	KOUT1	-	キー接点制御信号 1
7	KOUT2	-	キー接点制御信号 2
8	KOUT3	-	キー接点制御信号 3

## ・ CN11

用途：LED 表示用（LED で制御状態を目視で確認したい場合のみ使用）

Pin	Name	Direction	Feature
1	VCC	-	電源 3.3V
2	SW1	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
3	SW2	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
4	SW3	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
5	SW4	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
6	SW5	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
7	SW6	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
8	SW7	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
9	SW8	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
10	SW9	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
11	SW10	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
12	SW11	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
13	SW12	Out	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA
14	GND	-	LED 駆動 Vf=1.5V 時電流 1.8mA

## 安全・品質設計

Item	Description
保護装置	0.5A 管ヒューズ使用

電源逆接続	一般的にはダイオードを電源に直列に挿入し電源逆接続時に電流を阻止する対策を行うが、本治具は電源 3.3V を AC アダプターから直接入力する設計としたため、逆電流阻止ダイオードはありません。 逆接続時は電源のマイナスからプラス側へ電流が流れるようにしたダイオードに電流が流れるようにして、回路を逆電圧から保護します。 またこの逆電流によりヒューズが切れる仕組みとなっているため、逆接続のミスをした場合はヒューズ交換が必要となります
ノイズ	ノイズに関する検証は未検証です。対象とするターゲットがノイズに弱い設計の場合などは十分考慮する必要があります。
静電気・サージ	静電気・サージ保護は入っておりません。静電気・サージを考慮する必要がある場合はシステムに合わせて対策をしてください。
絶縁	接点信号はフォトカプラを使用して電氣的に絶縁している。これにより AutoKey 治具ボードとターゲットの GND 電位が異なっても電氣的な障害がなくなる。

#### 基板から外のハードウェアについて

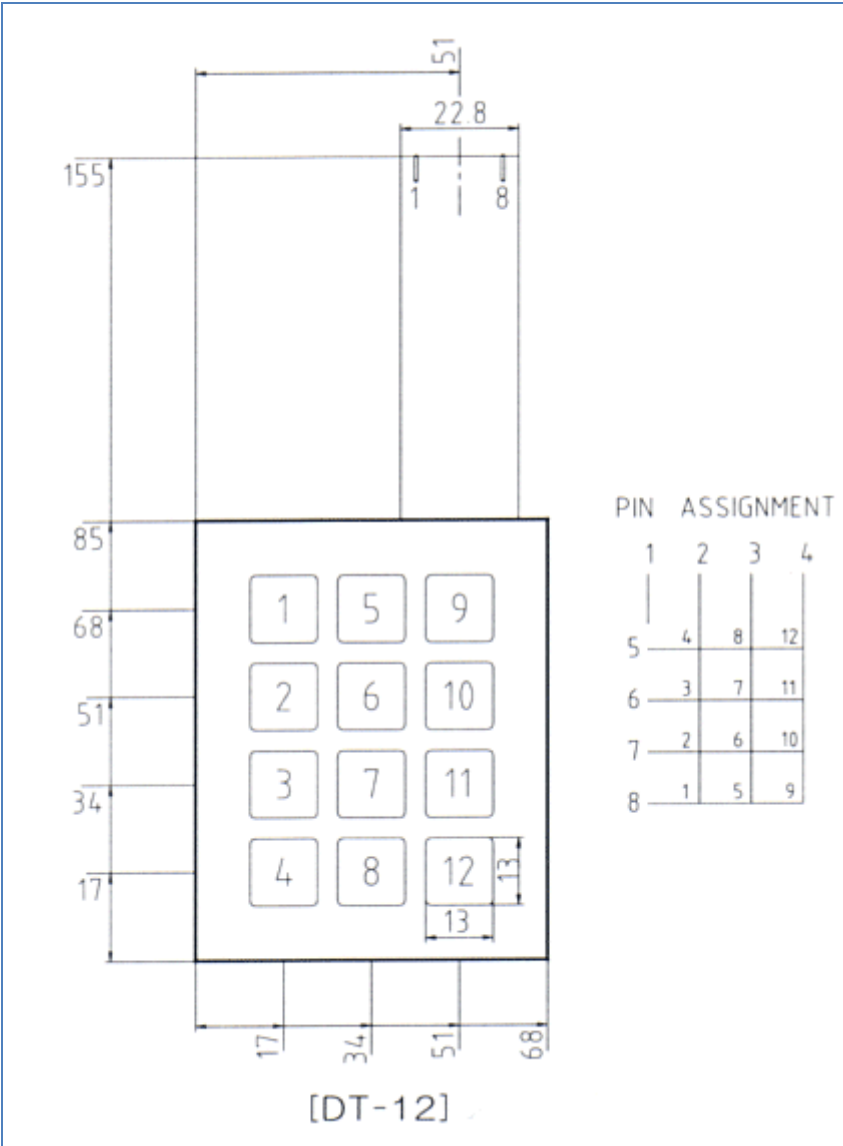
##### ・ CN2-CN3

PC とクロスケーブルで接続します。ストレートケーブルで接続したい場合は、CN2-2 と CN2-3 の配線を交差することで対応出来ます。更に CN2 をメスコネクタにし、ケーブル長を延ばすことで直接 PC へ接続することも可能です。

##### ・ CN6

ターゲットキーボード : DT-12 (メンブレンスイッチ)

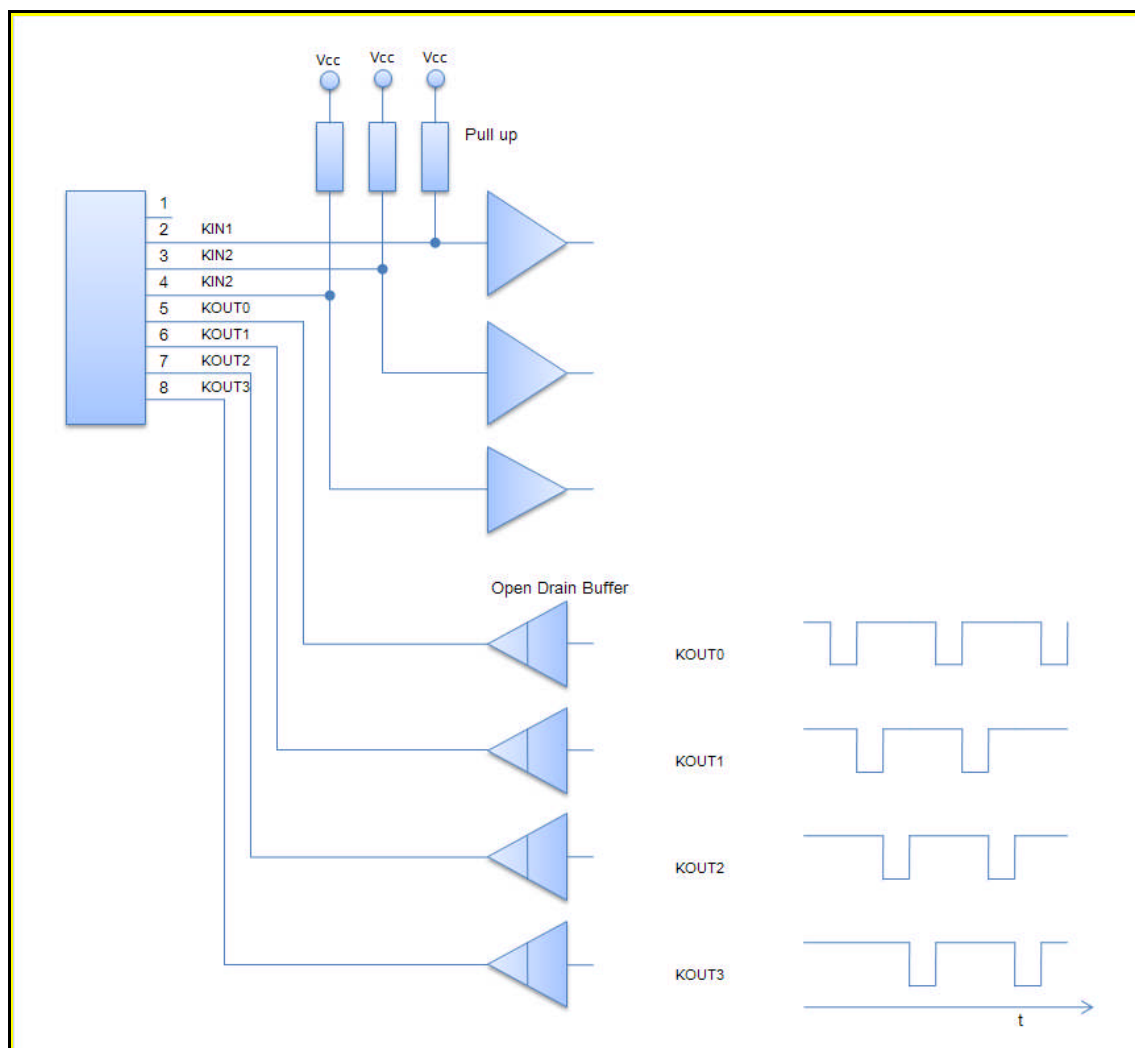
<http://www.jw-shop.com/product10/page90/detail.htm> ( 参照 )



図は上記 URL からの抜粋



ターゲット側のキーパッド読み取り回路（参考）



KOUT0 から KOUT3 を順次 L に落としてゆくことで KOUT の位置と KIN に現れる信号の状態でどのスイッチが押されたかを判断する。

本プロジェクトでは KOUT と KIN をフォトカブラのオープンコレクタで接続することにより、対象の KOUT が L になっているときに未フォトカブラが ON になれるので実際にキーを押している動作と変わらない信号を得られることになる。

・ CN10

CN10 で接続する宅とスイッチの配列は前期メンブレンスイッチと同じ配列で構成する。このボードで使用するタクトスイッチは 4 端子（もしくは 5 端子）品を使うと配線が行く場しか楽になる（主観）。

LED 内蔵のタクトスイッチを使用してもよい（私はそうした）。

## ROM 書込み

CN5 へ ISP を接続します。

ISP は AVR ISPmkII を使用します。

購入先参考：<http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-02582/>

## マイコン

Item	Description
CPU	ATMEL 製 ATTINY2313-20PU 内蔵クロック：最大 8MHz
Flash	2k バイト
RAM	128 バイト
EEPROM	128 バイト
動作クロック	外部 Max20MHz 内蔵 Max8MHz
開発環境	AVR Studio 4 WinAVR-20080610
本プロジェクトでの使い方	内蔵クロックを使用：8MHz EEPROM は使用していません。 Flash にはプログラムの他、固定文字列データの領域として使用しています。 割り込みは RS232C の受信割り込みのみ使用 ウォッチドッグリセット：ソフトウェアモード SPI 通信：内蔵モジュール使用 空きピン：プルダウンとして入力ピン設定 書込み用のピン SCK,MISO は衝突が起きないように 100 の抵抗を接続する。

## シフトレジスタ

Item	Description
Device	TC74HC595
特徴	8 ビットシフトレジスタ H'端子を次段の入力にすることで段数を増やせる。
本プロジェクトで	今回は 2 段使用、シフトレジスタ構成の最大としては 2×8 の 16 ビット

の使い方	トの制御が可能 マイコンリセット時に接点が OFF となるように OE はプルアップ、その他信号も適宜プルアップ、プルダウンしておく。
------	--

### フォトカプラ

Item	Description
Device	TLP-621
特徴	<p>フォトカプラ</p> <p>ピンコンパチで有れば他の形式でも良い。</p> <p>ターゲットの接点 ON 時に流れる電圧と電流を加味して設計すること。場合によってはフォト MOS リレーやソリッドステートリレーなどを使用してもよい。</p> <p>部品数を減らしたい場合は設計次第で省力しても良い</p>
本プロジェクトでの使い方	<p>本プロジェクトは AutoKey 治具基板とターゲットの GND 電位が異なっても問題なく動作出来ること。AutoKey 治具基板のノイズが電氣的にターゲットへ流れないようにするためにフォトカプラを使用している。</p> <p>TLP-621 にデータシート上では 5mA の電流を流した場合に良い特性が得られる設計であるが、省電力のために本プロジェクトでは 1.5mA 程度で設計している</p>

### 稼働確認

電源を ON にした状態で基板に通電されているかの確認用として LED (D2) を配置した。実際の稼働状況は PC 再度の RS232C ベースや CN11 へ接続する LED 表示を確認することに対応する。

### システム電源

Item	Description
電源電圧	<p>VCC 3.3VDC</p> <p>(秋月電子 AC アダプターで動作確認済み <a href="http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-01108/">http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-01108/</a>)</p>
消費電流	<p>未検証</p> <p>実稼働で 0.5A 以下</p>

### 部品形式

部品形式は別途示す部品表を参考にしてください。

## フィードバック

本ドキュメントならびに本プロジェクトに関するご意見ご感想などありましたら

[yama\\_e@users.sourceforge.jp](mailto:yama_e@users.sourceforge.jp)

へご連絡ください

## プロジェクトについて

### ・プロジェクトサイト

<http://sourceforge.jp/projects/autokey/>

### ・メーリングリスト

<http://lists.sourceforge.jp/mailman/listinfo/autokey-dev>

上記 URL から購読申込みができます。

### ・フォーラム

<http://sourceforge.jp/projects/autokey/forums/>

上記サイトにフォーラムを用意しています。

### ・文書

本ドキュメントを含むドキュメントは下記 URL に保管しています。

<http://sourceforge.jp/projects/autokey/docman/>

### ・ソースコード（準備でき次第）

組込みソフトウェアのソースコードを提供します

下記 URL からダウンロード可能です

<http://sourceforge.jp/projects/autokey/releases/>

### ・バージョン管理（準備でき次第）

Subversion を使用します。下記 URL 参考

<http://sourceforge.jp/projects/autokey/cvs/>