

制御用マイクロコンピュータのシステム開発手法

— シングルボード・コンピュータ・システムの開発 —

機械金属部

中嶋 勝也

内田 佳司*

高橋 一**

大高 功***

1. 緒 言

ワンチップ・マイコン6303MPU を使用したシングルボード・コンピュータ(以下SBC)システムを設計・試作した。

このシステムは、CPUボード、入出力ボード、およびマトリクスキー・液晶表示ボードで構成されている。使用したIC すべてをCMOS としたため、低消費電力のシステムとなった。また、システムの拡張を容易にするため、市販されているボードの接続を考慮した拡張バスを採用した。

また、このシステムを応用する際に有効な、マトリクスキー入力、液晶表示出力、プリンタ出力用のサブルーチン集を、あわせて作成した。

2. 内 容

今回設計・試作したSBC システムの全体の構図を、図1 に示す。

このシステムは、マイクロコンピュータのハードウェアを理解することを目的に、設計・試作を行った。したがって、それぞれの機能ごとにブロック化して回路を検討しながら、設計を進めた。また最近の IC や LSI は CMOSの製品が多いことを考慮し、回路はすべて CMOS構成とした。

またこのシステムは、汎用のSBC として設計したが、この場合に問題となるのが、拡張性である。ハードウェアの拡張性を確保するためには、様々な機能を持ったボードと容易に接続できるよう、バス構成にする必要があるが、ここでは市販のボードとも接続できるよう、あえてオリジナルのバス構成とはせず、既に発表されているバス構成を採用することにした。

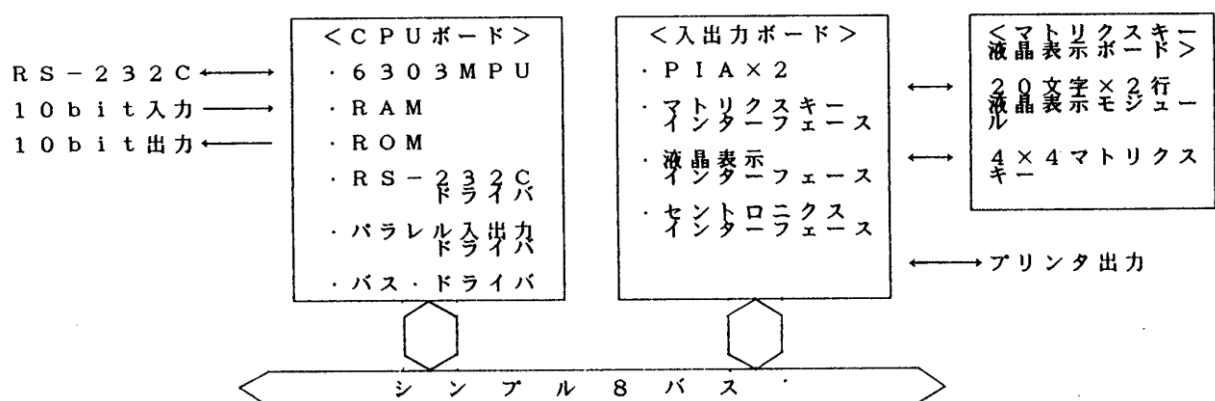


図1 SBC システムの全体構成ブロック図

(1) CPUボード

6303MPU は、ワンチップ・マイコンである6301MCU から、内臓のROM を取り除いたものであるため、シリアル入出力ポート、パラレル入出力ポート、タイマなどを内臓している。これに、バッテリー・バックアップされたRAM(32KB)とROM(16KB)を接続し、CPU ボードを構成した。

シリアル入出力ポートには RS-232Cインターフェース・ドライバを接続し、ホスト・コンピュータなどとの通信を可能にしている。特に研修では、デバック用のモニタ(リモート・モニタ)を動作させるために使用した。またパラレル入出力ポートは、20 bit が使用可能であるため、本ボード単体でも、小規模の制御に利用できる構成となっている。

本ボードの仕様を表1 に、 また回路図を図2, 図3 に示す。

表1 CPU ボードの仕様

項 目	内 容
CPU	・ HD 6 3 B 0 3 Y P (クロック 4. 9 1 5 2 M H z)
メモリ	・ RAM 3 2 K B (ニッカド電池によるバックアップ) ・ ROM 1 6 K B
I/O	・ シリアル RS - 2 3 2 C インターフェース (MPU 内臓のポートを使用) 1 1 0 ~ 3 8 4 0 0 B P S ・ パラレル 1 0 ビット入力、1 0 ビット出力 (MPU 内臓のポートを使用)
拡張バス	・ シンプル 8 バス (古喜工業製) 準拠 (3 4 P コネクタ)
電源	・ 5 V 単一電源
その他	・ リセット回路の検出電圧 - 4. 2 V

(2) 入出力ボード

入出力ボードは、パラレル入出力用LSI(6321PIA)2 個で構成されている。PIA1 は、マトリクスキー(4×4)入力と液晶表示モジュール(20 文字×2 行)とのインターフェースに使用し、また PIA2 は、プリンタ用のセントロニクス・インターフェースとして使用している。

本ボードの回路図を図 4 に、 またマトリクスキー・液晶表示ボードの回路図を図5 に示す。

(3) 入出力サブルーチン

今回は特定のアプリケーション・プログラムの開発は行わなかったが、開発したボードに実装されている各種の入出力機器を簡単に利用できるようサブルーチン・ライブラリを作成した。作成したサブルーチンを表2 に示す。

表2 入出力用サブルーチン一覧

入出力機器名	機能
液晶表示器	・ 1 文字の表示 ・ 文字列の表示 ・ 文字の消去 ・ 全表示の消去 ・ カーソル位置の読出し ・ カーソル位置の指定 ・ カーソルの右移動 ・ カーソルの左移動
マトリクスキー	・ 1 回スキャン（入力チェック） ・ キー・コードから A S C I I ・コードへの変換 ・ 1 文字の入力
プリンタ	・ 1 文字の印字 ・ 文字列の印字
その他	・ ソフトウェア・タイマ ・ A S C I I コード（10進数）・16進数変換 ・ 16進数・10進数（A S C I I コード）変換

3. 結果

SBCは、130mm×180mm のユニバーサル・ボードを使用して試作した。

全回路をCMOS構成としたため、消費電流は小さく、CPUボード単体で 24mA(実測値)であり、また50mAH のニッカド電池によるRAM のバックアップ時間は800 日以上となった。

またプログラムのデバッグは当センターで開発した 6301/03用リモート・モニタを移植して行ったが、サブルーチン・ライブラリ作成に十分な威力を発揮し効率のよい開発が行えた。

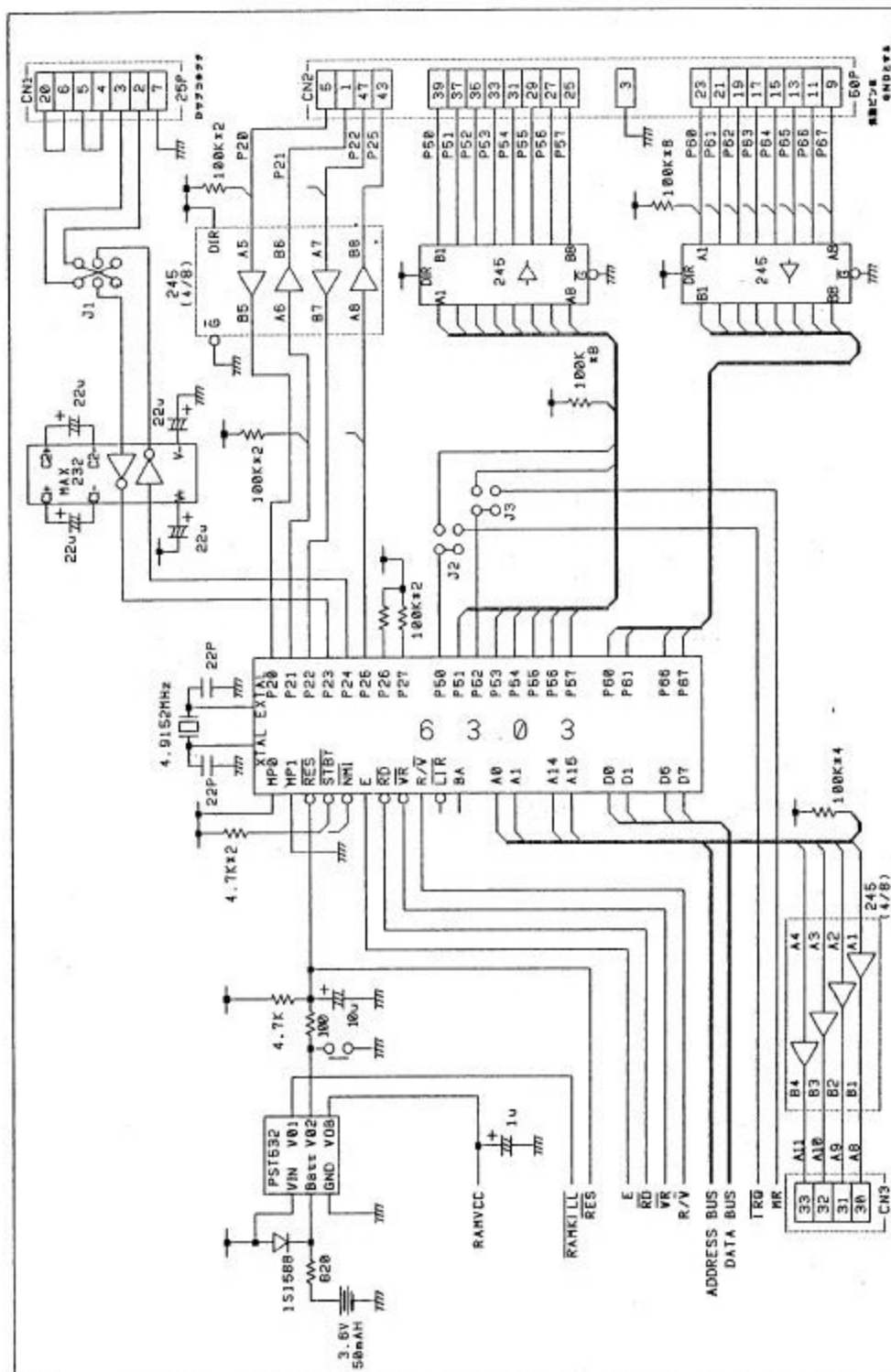


図2 CPUボードの回路図(1)

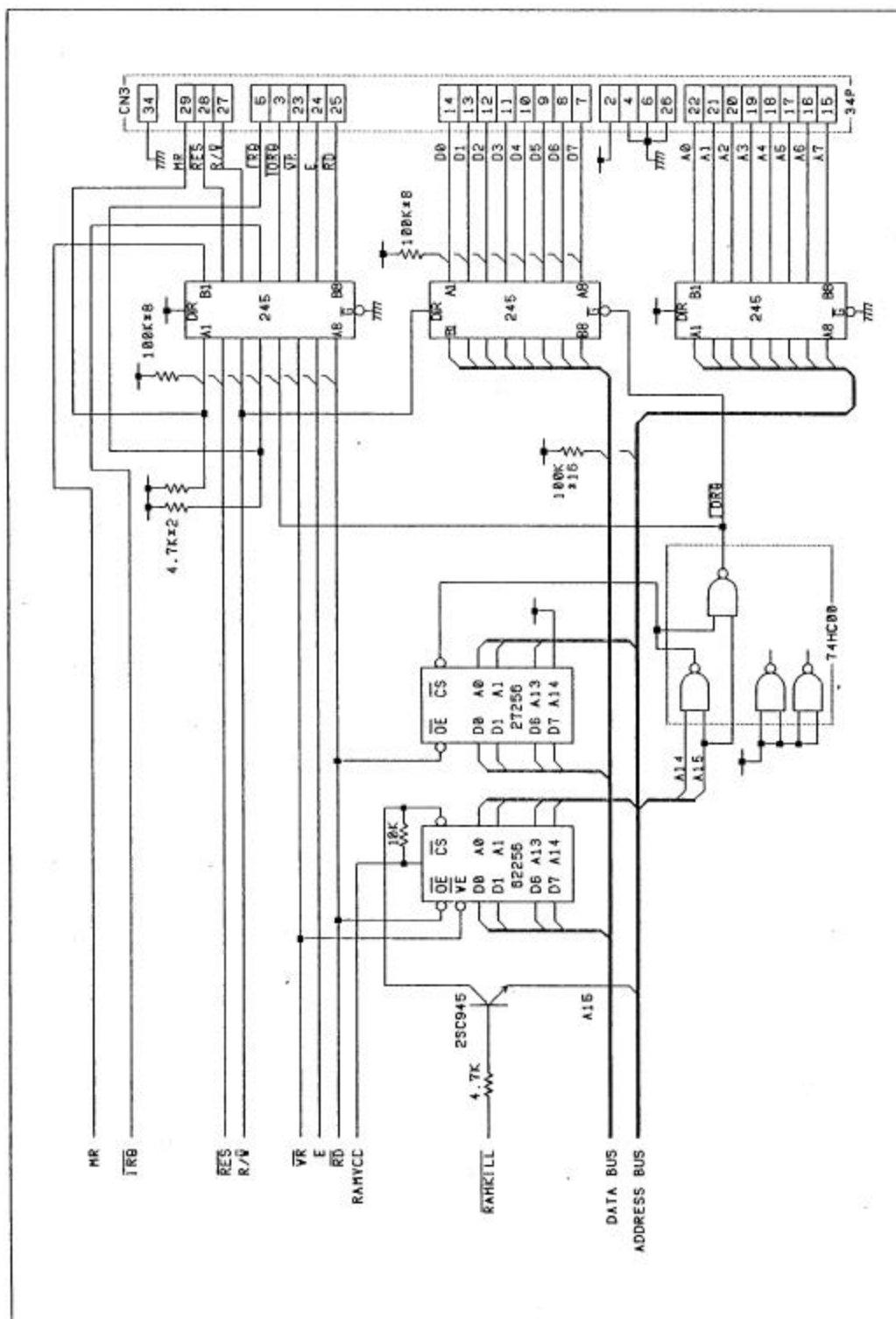


図3 CPUボードの回路図(2)

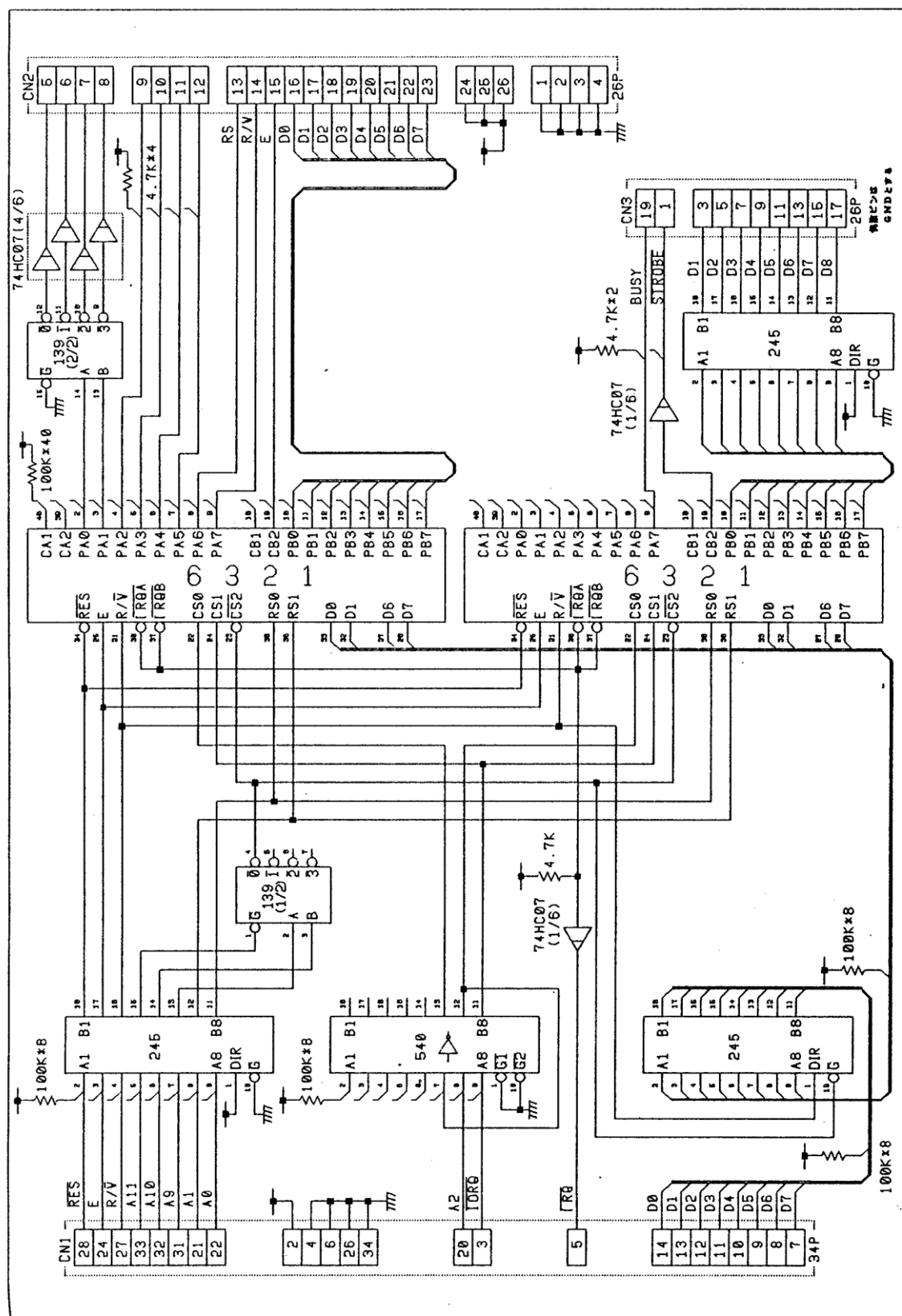


図4 入出力ボードの回路図

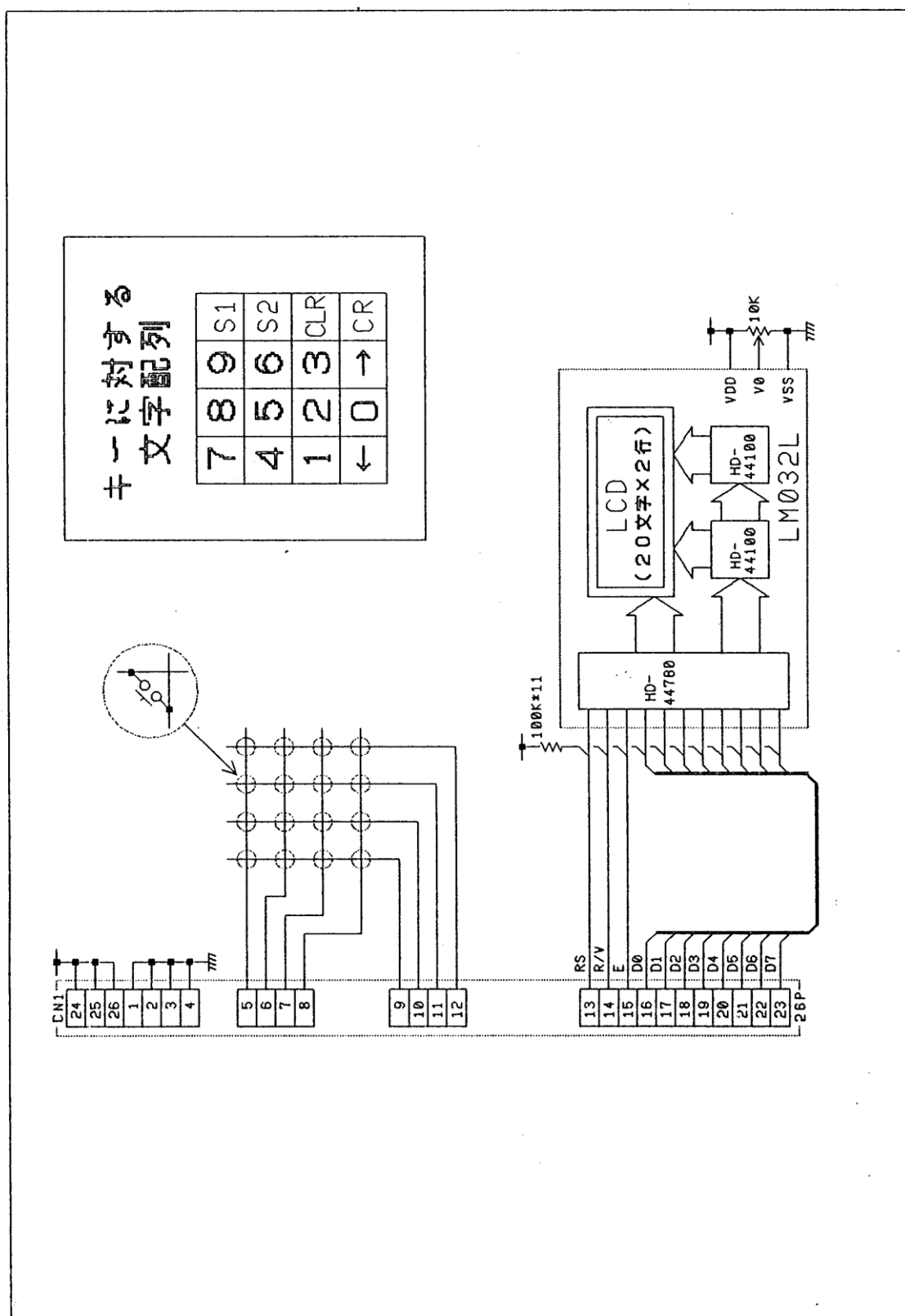


図5 マトリクスキー・液晶表示ボードの回路図