

## 78K0/LF3 キースキャン (ASM ソース版)

本サンプル・プログラムでは、キー割り込み機能を使用したキースキャンを行うプログラムを提供します。出力ポートと組み合わせて、キー・マトリクスを構成しています。キー・マトリクスは、出力ポートを使って、スキャン・ラインを順番に一ラインずつロウ・レベルにして入力ポートから読むことで、どのキーが押されたかを判定します。

対象製品 : uPD78F049x

### 【目次】

1	概要 .....	2
2	回路図 .....	3
2.1	回路図 .....	3
2.2	使用する周辺ハードウェア .....	3
3	ソフトウェアの構成 .....	4
3.1	ファイルの構成 .....	4
3.2	マイコン周辺機能リソース .....	5
3.3	動作概要 .....	6
3.4	フローチャート .....	6
3.5	関数説明 .....	7
3.5.1	関数構成図 .....	7
3.5.2	各種設定一覧 (Lx3_Key.asm ファイル内) .....	8
3.5.3	関数一覧 (Lx3_Key.asm ファイル内) .....	9
3.5.4	関数詳細 .....	9
3.6	ソフトウェアの説明 .....	12
4	リファレンス .....	12
5	Programming Code .....	13
6	改版履歴 .....	14

#### 《使用許諾条件》

本サンプル・プログラムおよび本資料は予告なく変更する場合があります。本サンプル・プログラムおよび本資料に記載された情報の使用に際して当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありません。本サンプル・プログラムおよび本資料に記載された情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。したがってこれらの情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。

上記内容に合意の上で、ご使用ください。

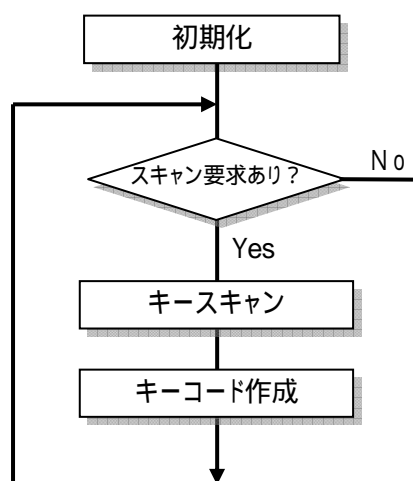
## 1 概要

本書は、NEC 製マイコン 78K0/LF3 シリーズ上で動作するキースキャンのプログラムについての仕様説明とその開発環境の仕様について示したものです。

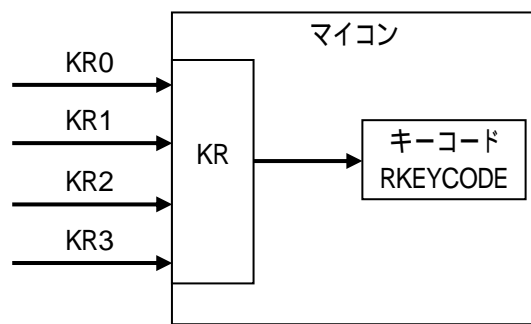
( 本サンプル・プログラムのハードウェアは uPD78F049x を対象としています。)

本サンプル・プログラムでは、出力ポートと組み合わせて、キー・マトリクスを構成しています。キー・マトリクスを構成した場合には、出力ポートを使って、スキャン・ラインを順番に一ラインずつロウ・レベルにして入力ポートから読むことで、どのキーが押されたかを判定します。

《フローチャート概要》



《ブロック図/回路図イメージ》

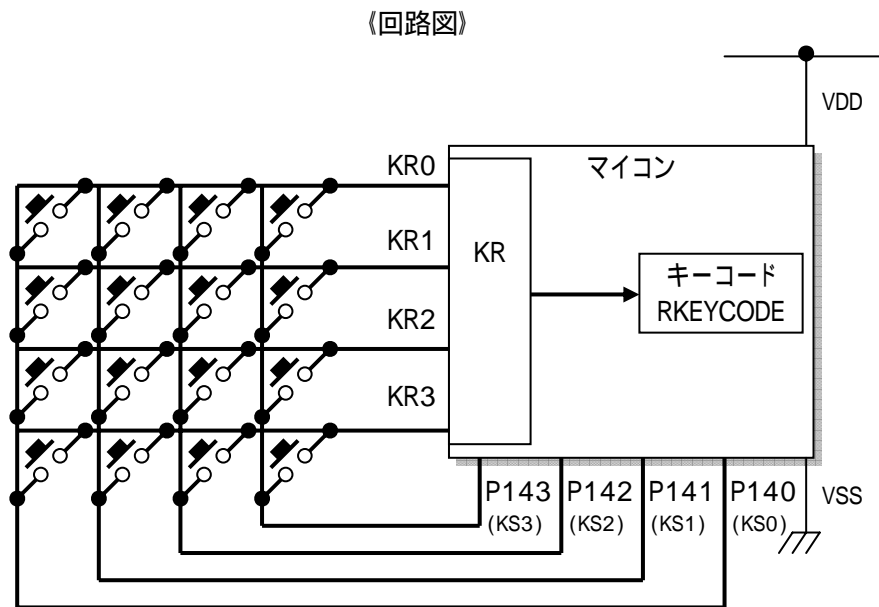


本サンプルプログラムのデフォルト設定では KR0 ~ KR3 の4本を使用したものとなっています。

## 2 回路図

本サンプル・プログラムを動作させるための、回路図の例および使用する周辺ハードウェアを示します。

### 2.1 回路図



上図はリセット処置等のすべての必要な処置を示しているとは限りません。  
 本サンプルプログラムのデフォルト設定ではリターンラインとして KR0 ~ KR3、スキャンラインとして P140 ~ P143 (KS0 ~ KS3) を使用した 4 × 4 のキーマトリクスになっています。

### 2.2 使用する周辺ハードウェア

#### (1) キースイッチ

本サンプルプログラムのデフォルト設定では、4 × 4 キーマトリクスの 16 個のキースイッチを使用しています。

### 3 ソフトウェアの構成

#### 3.1 ファイルの構成

本ソフトウェアは、以下のファイルで構成されています。

ファイル名	機能	種別
Lx3_Mem.inc	オプション・バイトの設定値の定義 スタック・アドレス / サイズの定義	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Res.inc	メモリ・サイズ (IXS、IMS) の定義 RAM 先頭 / 終端アドレスの定義	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Opt.inc	オプション設定 (クロックの設定を行います。)	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Sfr.inc	ハードウェア初期設定値 (SFR) の定義	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Init.asm	ハードウェア初期化処理	ソース・ファイル (ユーザ向けインタフェース処理)
Lx3_Key.asm	キースキャン処理	ソース・ファイル (ユーザ向けインタフェース処理)

上記、6つのファイルはすべてアセンブルの対象としてください。インクルード・ファイルはソースと同じディレクトリ、またはサーチパスの通ったディレクトリに置いてください。

アセンブラオプション (-D) 設定にて、品番の選択 (記述) を行ってください。

【品番の選択】

品番	ROM	RAM
uPD78F0495	60KB	2KB
uPD78F0494	48KB	2KB
uPD78F0493	32KB	1KB
uPD78F0492	24KB	1KB
uPD78F0491	16KB	768B

上記、品番のシンボル定義により、Lx3\_Res.inc ファイルの各定義が品番別に定義されます。

その他、Lx3\_Mem.inc ファイルにて、オプション・バイトの内容を選択定義、スタック・サイズの設定を行ってください。また、Lx3\_Sfr.inc ファイルにて各種 SFR レジスタの初期値の設定、Lx3\_Opt.inc ファイルにて使用するクロックの設定を行ってください。

### 3.2 マイコン周辺機能リソース

本ソフトウェアでは、マイコンの以下のリソースを使用します。

#### マイコン初期化部

リソース	内容		備考
RAM	スタック領域の確保	32 byte	Lx3_Mem.inc ファイルにて変更可能です。
ROM	ベクタテーブル	64 byte	セグメント定義擬似命令により確保しています。
	オプション・バイト	5 byte	セグメント定義擬似命令により確保しています。
	マイコン初期化 / メイン処理	約 450 byte	ROM サイズはシリーズ、初期化ルーチンの呼び出し等により異なります。
割り込み	リセット入力 (RESET)		
その他	未使用		

#### キースキャン処理部

リソース	内容		備考
RAM	キーコード関連	2 byte	
	チャタリング関連	2 byte	
	キーオフタイム関連	2 byte	
	各種通知フラグ	1 byte	
ROM	キースキャン処理	232 byte	
関連ハードウェア	時計用タイマ		
I/O PORT (端子)	Pxx	キー・スキャン・ライン	N-ch オープン・ドレイン出力使用
	P7/KR	キー・リターン・ライン	
割り込み	INTKR	キーオフ時のスタンバイ解除にて使用。	
	INTTMH1	キーオフ時間、チャタリング・タイマのカウントにて使用。	
その他	未使用		

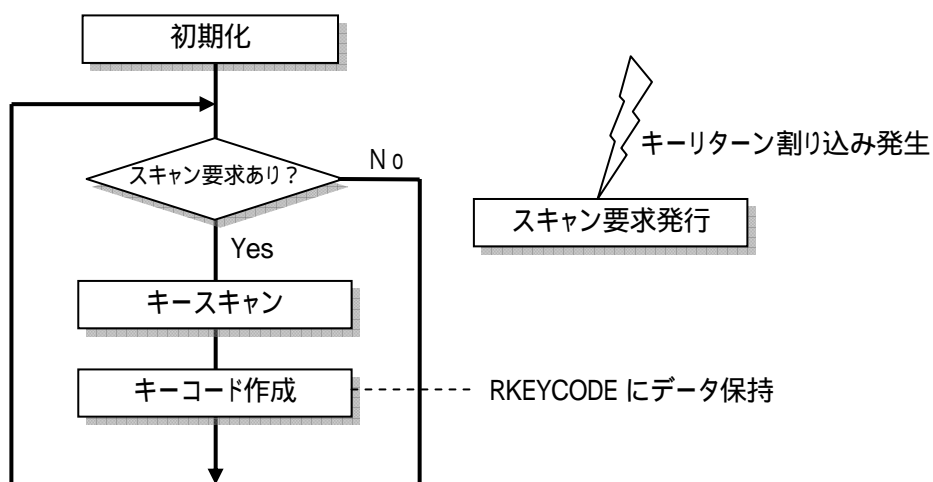
### 3.3 動作概要

本サンプル・プログラムでは、出力ポートと組み合わせて、キー・マトリクスを構成しています。キー・マトリクスを構成した場合には、出力ポートを使って、スキャン・ラインを順番に一ラインずつロウ・レベルにして入力ポートから読むことで、どのキーが押されたかを判定します。

### 3.4 フローチャート

以下に、本ソフトウェアのフローチャートを示します。

《フローチャート概要》

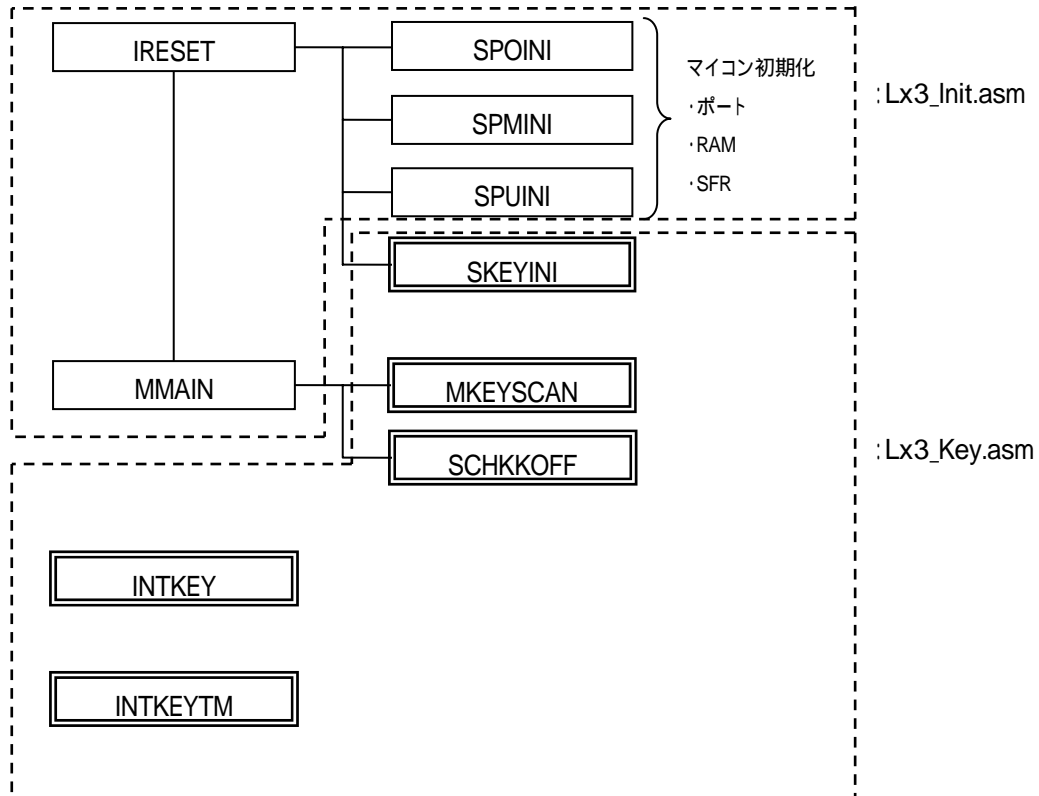


## 3.5 関数説明

## 3.5.1 関数構成図

関数との関係を示します。

  : キースキャン処理部の関数、   : マイコン初期化部の関数



## 3.5.2 各種設定一覧(Lx3\_Key.asm ファイル内)

Lx3\_Key.asm ファイル内で定義している定数は、以下に説明する値となっています。

## スキャンラインの定義

シンボル	値	初期設定値	内容
PKS	Pxx	P14	スキャン・ポートの定義
PMKS	PMxx	PM14	スキャン・ポートモードの定義
CKSL	1 ~ 8	4	スキャン・ライン数の定義
CKSLB	00000001B ~ 11111111B	00001111B	使用キー・スキャン・ラインの定義 0ビット詰めであること

## リターンラインの定義

シンボル	値	初期設定値	内容
PKR	Pxx	P4	リターン・ポートの定義
PMKR	PMxx	PM4	リターン・ポートモードの定義
PUKR	PUxx	PU4	リターン・プルアップ抵抗の定義
CKRL	1 ~ 8	4	リターン・ライン数の定義
CKRLB	00000001B ~ 11111111B	00001111B	使用キー・リターン・ラインの定義 0ビット詰めであること

## チャタリング関連

シンボル	値	初期設定値	内容
CKEYCHAT	1 ~ 255 / 1	3	チャタリング回数の定義
CKEYTIME	1 ~ 255 / 1	10 / 1	チャタリング間隔の定義

## キーオフ時間

シンボル	値	初期設定値	内容
CKOFFTIME	1 ~ 65535 / 1	1000 / 1	キーオフ時間の定義

## 3.5.3 関数一覧(Lx3\_Key.asm ファイル内)

関数の一覧を以下に示します。

関数名	処理概要	引数	戻り値
SKEYINI	キースキャン初期化	なし	なし
INTKEY	キースキャン開始割り込み	なし	なし
INTKEYTM	タイマ処理(INTTMH1 使用)	なし	なし
MKEYSCAN	キースキャン処理	なし	なし
SGETKEY	キーコード取得	なし	あり
SCHKKOFF	キーオフチェック	なし	あり

変数の一覧を以下に示します。

変数名	内容
RKEYCODE	キーコード
RKEYLAST	キーコードの前回値
RKEYCHAT	チャタリング・カウンタ
RKEYTIME	チャタリング・タイマ
RKOFFTIME	キーオフタイム
RKEYINFO	キースキャン情報フラグエリア

## 3.5.4 関数詳細

**SKEYINI**

関数名	SKEYINI
処理	キースキャン初期化
引数	-
戻り値	-
内容	主にキースキャン処理で使用するレジスタの初期化を行います。 処理内容を以下に示します。  タイマ関連の初期化 キー関連の初期化 RAM 関連の初期化  A レジスタ破壊
備考	リセット後に呼び出します。

## INTKEY

関数名	INTKEY
処理	キースキャン開始割り込み
引数	-
戻り値	-
内容	キースキャン開始割り込み処理です。 キーが押されたことを検知して、マイコンのスタンバイ状態を解除します。  レジスタ破壊なし
備考	

## INTKEYTM

関数名	INTKEYTM
処理	タイマ処理
引数	-
戻り値	-
内容	タイマ処理です。一定のタイミングで呼び出され、以下の処理を実行します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・キーオフタイマの更新</li> <li>・チャタリング・タイマの更新</li> </ul> レジスタ・バンク1使用
備考	

## MKEYSCAN

関数名	MKEYSCAN
処理	キースキャン
引数	-
戻り値	-
内容	キースキャン処理を行う関数です。 キースキャン動作要求があった場合に、キースキャン動作を行います。 Pxx よりストロブ信号を出力し、そのときのキーの状態を P7 へ入力します。 その入力された値を元にキーの ON/OFF と種類を判別します。 キー入力データの3回一致(変更可能)でチャタリング除去処理を行います。 キーコードを生成し、RKEYCODE に保持します。  AX、BC、DE レジスタ破壊
備考	

**SGETKEY**

関数名	SGETKEY
処理	キーコード取得
引数	-
戻り値	キーコード(Aレジスタ)
内容	処理の呼び出しでキーコードを取得することができます。  レジスタ破壊なし
備考	本サンプル・プログラムでは使用していません。

**SCHKKOFF**

関数名	SCHKKOFF
処理	キーオフチェック
引数	-
戻り値	キーオフ期間中(0) / キーオフ期間終了(1) (Zフラグ)
内容	キーオフ期間中か否かをZフラグで返します。  AX レジスタ破壊
備考	

### 3.6 ソフトウェアの説明

以下に、本ソフトウェアの説明をします。

システム設定内容は以下の通りです。

- ・メインシステムクロック : 高速内蔵発振(8MHz(TYP.))

キー割り込みを使用しています。

キーのチャタリングは以下の通りです。

- ・キースキャン周期: 10ms
- ・チャタリング回数: 3 回

キーコード保持 RAM 名称: RKEYCODE

## 4 リファレンス

- ・78K0/LF3 ユーザーズ・マニュアル
- ・78K/0 シリーズ 命令編
- ・RA78K0 言語編
- ・CC78K0 言語編
- ・PM+ ユーザーズ・マニュアル
- ・SM+ システム・シミュレータ 操作編

## 5 Programming Code

弊社 WEB サイトからダウンロードして下さい。以下2種類のサンプル・プログラムが利用可能です。

- ・プロジェクト付
- ・ソースのみ

“プロジェクト付き”サンプル・プログラムとは、統合開発環境 PM+用のプロジェクト(ワークスペース)が添付されています。PM+からオープンすることにより、新たにワークスペースを作成することなく、アセンブル/コンパイルが可能です。

ただし、インストールされた環境によっては、正常にアセンブル/コンパイルができない可能性がありますので、その場合は、一旦、PM+ワークスペースを削除して新規に作成してください。

## 6 改版履歴

	発行日	ページ	改版内容
Rev1.0	2007/03/30	-	初版