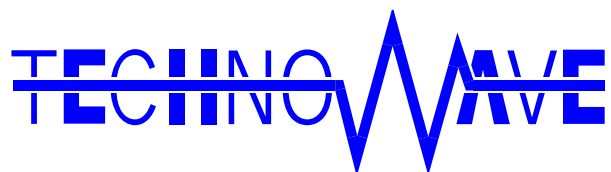


# LANM3069C ユーザーズマニュアル



テクノウェーブ株式会社

---

## 目次

<b>1. はじめに</b> .....	<b>4</b>
□ 安全にご使用いただくために .....	4
□ その他の注意事項 .....	4
□ マニュアル内の表記について .....	5
□ 関連マニュアル .....	5
<b>2. 製品概要</b> .....	<b>6</b>
□ 特徴.....	6
□ 『LANM3069C』の I/O 機能 .....	6
□ 製品の用法について .....	7
ホストパソコンから制御する.....	7
機能を追加する／単体で動作させる .....	8
ハードウェアのみ利用する .....	8
<b>3. 製品仕様</b> .....	<b>9</b>
□ 仕様概略 .....	9
□ 端子説明 .....	12
□ ジャンパースイッチ .....	15
モード設定 .....	15
□ メモリマップ .....	16
□ フラッシュメモリ .....	17
<b>4. 使用準備</b> .....	<b>18</b>
□ ライブラリ、設定ツールのインストール .....	18
□ VI ライブラリのインストール .....	18
□ 設定ツール .....	18
『LANM3069C』のネットワーク設定 .....	19
製品情報の設定 .....	21
端子初期状態の設定 .....	22
ファームウェアの更新.....	23
<b>5. トラブルシューティング</b> .....	<b>24</b>
□ 製品と接続できない場合 .....	24
<b>6. APPENDIX</b> .....	<b>25</b>
□ 製品の応答時間.....	25
□ 「W3150A+」とのインタフェース .....	26

---


□ ネットワーク用語集.....	27
保証期間.....	29
サポート情報.....	29


# 1. はじめに


このたびはマイコンボード『LANM3069C』をご購入頂き、まことにありがとうございます。以下をよくお読みになり、安全にご使用いただけますようお願い申し上げます。

## □ 安全にご使用いただくために

製品を安全にご利用いただくために、以下の事項をお守りください。

	<b>危険</b>	これらの注意事項を無視して誤った取り扱いをすると人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じる可能性があります。
<ul style="list-style-type: none"><li>引火性のガスがある場所では使用しないでください。爆発、火災、故障の原因となります。</li></ul>		

	<b>警告</b>	これらの注意事項を無視して誤った取り扱いをすると人が死亡または重傷を負う可能性があります。
<ul style="list-style-type: none"><li>水や薬品のかかる可能性がある場所では使用しないでください。火災、感電の原因となります。</li><li>結露の発生する環境では使用しないでください。火災、感電の原因となります。</li><li>本製品のネットワークコネクタに、屋外や雷の影響を受けやすい場所に設置されたケーブルを直接接続しないでください。感電の原因となります。</li><li>定格の範囲内でご使用ください。火災の原因となります。</li></ul>		

	<b>注意</b>	これらの注意事項を無視して誤った取り扱いをすると人が傷害を負う可能性があります。また物的損害の発生が想定されます。
<ul style="list-style-type: none"><li>製品のコネクタには尖った部分がありますので、取り扱いの際には十分ご注意ください。</li><li>本製品は製品の性質上、電源も含めて信号線が露出している部分があります。信号線同士がショートしないように注意してください。製品、接続したパソコンやその他の機器などが故障する恐れがあります。</li><li>濡れた手で製品を扱わないでください。故障の原因となります。</li><li>異臭、過熱、発煙に気がついた場合は、ただちに電源を切断してください。</li><li>製品を改造しないでください。</li></ul>		

## □ その他の注意事項

<ul style="list-style-type: none"><li>本製品は一般民製品です。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある機器に使用することを前提としていません。本製品をこれらの用途に使用される場合は、お客様の責任においてなされることとなります。</li><li>お客様の不注意、誤操作により発生した製品、パソコン、その他の故障、及び事故につきましては弊社は一切の責任を負いませんのでご了承ください。</li><li>本製品または、付属のソフトウェアの使用による要因で生じた損害、逸失利益または第三者からのいかなる請求についても、当社は一切その責任を負えませんがご了承ください。</li></ul>		
---	--	--

## □ マニュアル内の表記について

本マニュアル内では対応製品『LANM3069C』を、単に「製品」または「デバイス」と表記する場合があります。

本マニュアル内でハードウェアの電氣的状態について記述する必要がある場合には、下記のように表記します。

表 1 電氣的状態の表記方法

表記	状態
“ON”	電流が流れている状態、スイッチが閉じている状態、オープンコレクタ(オープンドレイン)出力がシンク出力している状態。
“OFF”	電流が流れていない状態、スイッチが開いている状態、オープンコレクタ(オープンドレイン)出力がハイインピーダンスの状態。
“Hi”	電圧がロジックレベルのハイレベルに相当する状態。
“Lo”	電圧がロジックレベルのローレベルに相当する状態。
“Z”	端子がハイインピーダンスの状態。

数値について「0x」、「&H」、「H」はいずれもそれに続く数値が 16 進数であることを表します。「0x10」、「&H1F」、「H'20」などはいずれも 16 進数です。同様に「B」に続く数値は 2 進数であることを表します。例えば“B'01000001”のように表記されます。数値の最初に特別な表記が無い場合は 10 進数です。

## □ 関連マニュアル

製品の使用方法に関して、以下のドキュメントを用意しております。合わせてご参照ください。

表 2 製品関連マニュアル

マニュアル名	内容
LANM3069C ユーザーズマニュアル (本マニュアル)	基本事項、ハードウェア、設定など
M3069 マイコンボード プログラミング・リファレンス	パソコンのアプリケーションプログラムから製品を制御する方法、TWB ライブラリの各関数の説明
M3069 マイコンボード ユーザーファーム開発マニュアル	ユーザーファーム(マイコン用プログラム)の開発方法
VI ライブラリヘルプファイル	LabVIEW 用ライブラリの使用方法

---

## 2. 製品概要

### □ 特徴

- 『LANM3069C』はマイコンチップ「H8/3069RF」(ルネサス エレクトロニクス株式会社)とハードウェア TCP/IP チップ「W3150A+」(Wiznet 社)<sup>1</sup>を搭載したマイコンボードです。
- 「W3150A+」がネットワークプロトコル処理のほとんどをハードウェアで処理するため、マイコンへのオーバーヘッドは最小限となり、高速なネットワークデバイスを作成することができます。
- 搭載されたマイコンには、あらかじめ内蔵の周辺機能を簡単に利用するためのファームウェアが書き込まれ、すぐにネットワーク I/O ボードとして使用できます。そのため高価なエミュレータや開発環境、マイコンの知識などは必ずしも必要ではありません。
- ネットワーク I/O ボードとして簡単に使用できるように専用ライブラリが付属します。パソコン上のアプリケーションソフトからライブラリ関数を呼び出すことで、簡単に『LANM3069C』の I/O 機能を利用できます。ネットワークに関わる操作は専用ライブラリ内部で処理されるので、Winsock などのネットワーク API の呼び出しは必要ありません。
- ユーザー独自のマイコンプログラムを作成し、デフォルトのファームウェアに追加することができます。I/O 機能はそのまま利用できますので、タイムクリティカルな処理や、オリジナルの機能だけをプログラミングして追加可能です。
- 『LANM3069C』ボードの物理的なレイアウトや I/O 機能のほとんどは、弊社製品『USBM3069F』と互換性を持っています。専用ライブラリも共通となっていますので、多くのアプリケーションプログラムは変更なくネットワークインタフェースにも USB インタフェースにも対応することができます。
- DHCP 対応です。DHCP サーバーがある環境では IP アドレスを自動で取得できます。
- GUI で操作できる各種設定ツールが付属しています。
- ボードには正式な MAC アドレスが付与されていますので、OUI を取得する必要はありません。
- Visual C++<sup>®</sup>、Visual Basic<sup>®</sup>、Visual C#<sup>®</sup>、Visual Basic for Applications(VBA)、LabVIEW<sup>™</sup> に対応しています。

### □ 『LANM3069C』の I/O 機能

- デジタル I/O
- 8 ビットバス(1M バイト×4 のアドレス空間)
- AD コンバータ(10 ビット)
- DA コンバータ(8 ビット)
- PWM 出力
- 16 ビットハードウェアカウンタ
- 32 ビットソフトウェアカウンタ
- シリアル通信(RS-232C 信号レベル、調歩同期、300~38400bps)
- Windows<sup>®</sup> メッセージを利用したハードウェアイベントの通知機能

---

<sup>1</sup> 「W3150A+」はインダイレクトモードでの制御となります。ダイレクトモードには対応していません。

Windows、Visual C++、Visual Basic、Visual C#は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

LabVIEW は、National Instruments Corporation の商標です。

## □ 製品の用法について

### ホストパソコンから制御する

製品には、あらかじめ専用のマイコンプログラムが用意されています。このプログラムのことを**システムファーム**と呼びます(パソコン上で動作するプログラムやソフトウェアと区別するために、マイコン用のプログラムのことをファームウェア、または単にファームと呼びます)。

システムファームの役割は、LAN インタフェースを通じてホストパソコンから送られてくる命令(制御コマンド)を解釈し、I/O やタイマなどのマイコン機能を制御することです。

製品の最も基本的な使用方法是、このシステムファームを利用してハードウェアを制御することです。下の図はこの場合の階層図を示しています。システムファームに命令を送るには、ホストパソコン上で動作するアプリケーションプログラムを作成し、用意された専用ライブラリの API 関数を呼び出します。この専用ライブラリのことを **TWB ライブラリ** と呼びます。

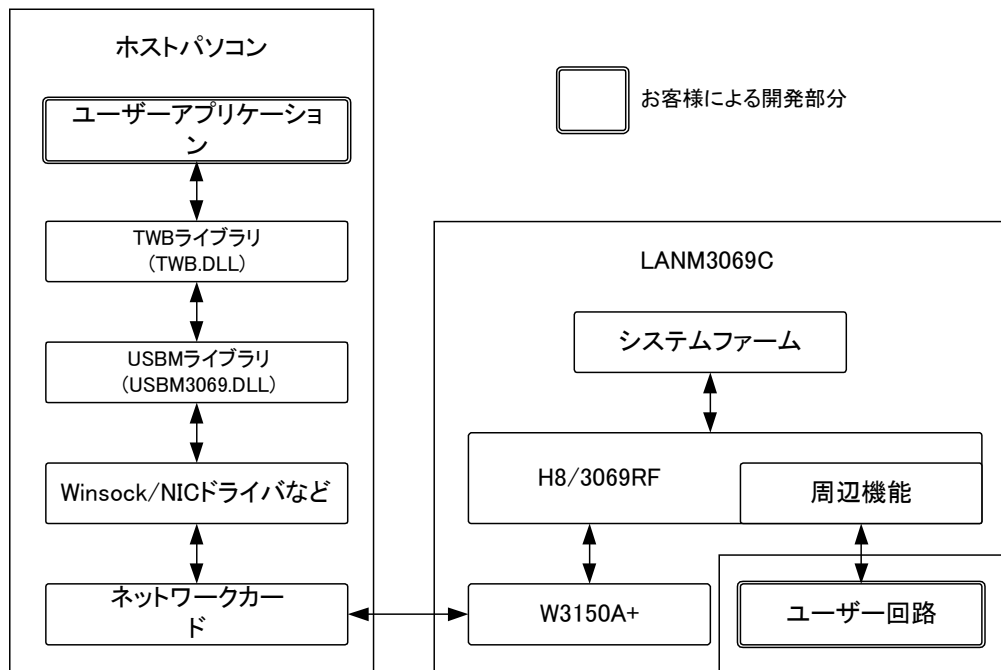


図 1 システムファームと TWB ライブラリによる制御

TWB ライブラリによる制御では、ホストパソコンと製品との通信には TCP プロトコルが使用されます。ホストパソコンと製品の接続方法は、ホストパソコンから製品に接続する **サーバーモード**、製品からホストパソコンに接続する **クライアントモード** を選択することができます。接続完了後の制御は、接続モードにかかわらずホストパソコンからコマンドを送ることで行われます。

## 機能を追加する／単体で動作させる

ホストパソコンから制御する方法の他に、ボード上のマイコン用プログラムを効率よく開発できる仕組みも用意されています。そのため、マイコン上のプログラムでなければ実現が困難な複雑な制御や、リアルタイム性が要求される処理にも対応可能です。この、マイコン上で動作する追加プログラムのことを**ユーザーファーム**と呼びます。

ユーザーファームを利用することで、システムファームではサポートされない新しいコマンドを追加したり(図 2)、ホストパソコンと無関係に自律的に動作させたりが可能になります。

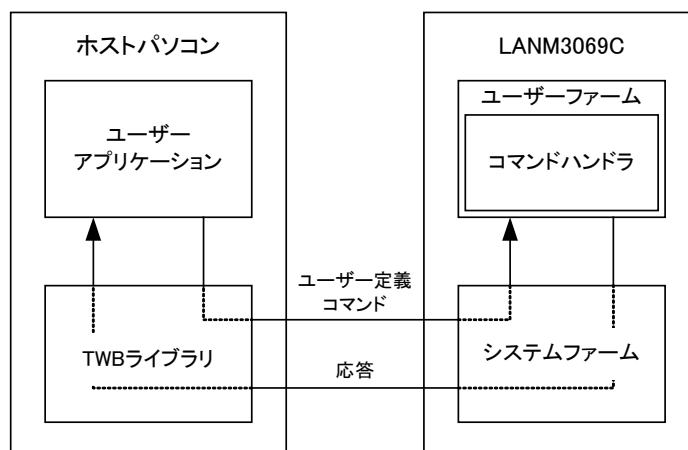


図 2 新しいコマンドの追加

ユーザーファームの開発言語は C 言語、開発環境は『YellowIDE(YCH8)』、『イエロースコープ(YSH8)』<sup>2</sup>をサポートしています。

## ハードウェアのみ利用する

一般のマイコンボードと同様に市販の開発ツールを利用して、マイコンのプログラムを開発し、内蔵フラッシュを書き換えて使用することも可能です。この方法では、マイコンの内蔵機能<sup>3</sup>や、割り込みなどを自由に利用できます。しかし、TWB ライブラリによる制御はできなくなります。

内蔵フラッシュメモリにプログラムをダウンロードするには、専用のフラッシュライティングツールを使用します。ツールの詳細は 18 ページを参照してください。

- 製品では H8/3069RF をモード 5 で利用しています。その他のモードには設定できません。
- 市販のフラッシュライティングツールを使用し、SCI 経由でフラッシュメモリを書き換えると、LAN 経由でのプログラムのダウンロード及びファームウェアの更新ができなくなります。必ず付属ツールを使用するようにしてください。

<sup>2</sup> 『YellowIDE(YCH8)』及び『イエロースコープ(YSH8)』は株式会社エル・アンド・エフの製品です。

<sup>3</sup> ボードの仕様上、外部に接続されない信号がありますので利用できない機能があります。回路図で確認してください。



### 3. 製品仕様

#### □ 仕様概略

表 3 仕様概略

項目		仕様	備考
基板寸法		95 × 72 [mm]	コネクタ等の突起部含まず
電源電圧		4.5~5.25[V]	
消費電流(ボード単体、無負荷時)		130 [mA]	
動作温度範囲		0~70[°C]	
フラッシュメモリのプログラム保持年数		10 年	
インタフェース		10BASE-T、100BASE-TX	AUTO-MDIX 対応
I/O ポート数	入力専用ポート	最大 20 ピン	
	出力専用ポート	8 ピン	オープンコレクタ出力
	入出力兼用ポート	最大 16 ピン	
AD コンバータチャンネル数		4	入力範囲 0V~5V
DA コンバータチャンネル数		2	出力範囲 0V~5V
ハードウェアカウンタ入力数		最大 2	
ソフトウェアカウンタ入力数		4	立下りのみカウント可能
シリアルチャンネル数		2	RS-232C 準拠の信号レベル
PWM 出力数		最大 3	16 ビットタイマ機能を利用
通信速度 (参考値)	ライト(PC→ボード)	2.0 [MByte/sec] <sup>4</sup>	DMA 使用時
	リード(PC←ボード)	2.0 [MByte/sec] <sup>4</sup>	DMA 使用時
付属ライブラリ対応 OS		Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10	32bit, 64bit

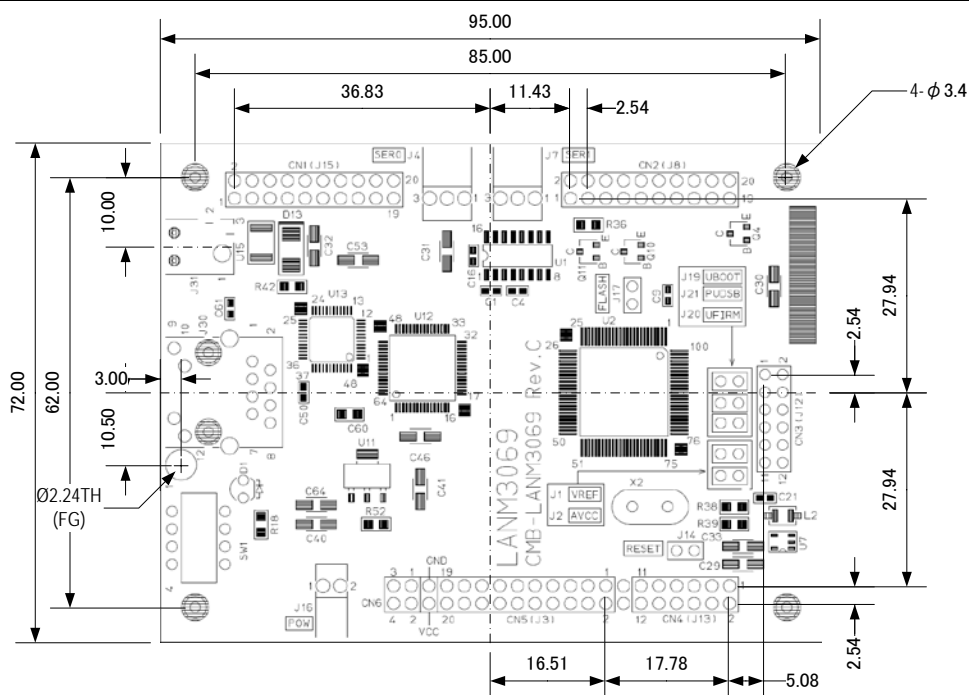


図 3 基板図

<sup>4</sup> 4KByte のデータを内蔵ファームの DMA 転送機能を使用して入出力することで測定した参考値です。パソコン、搭載マイコン、ネットワークなどの使用状況により変化します。

表 4 定格

項目		記号	Min	Max	単位	測定条件
電源電圧		VCC	-0.3	5.25	V	
アナログ電源電圧		AVCC	-0.3	5.25	V	
入力電圧	AD0~AD3, RSV0,PUENB,VREF	Vin	-0.3	AVCC+0.3	V	
	LAN_RES#	Vin	-0.5	15	V	25°C
	上記以外	Vin	-0.3	VCC+0.3	V	
出力電圧	POUT#	Vout	0	50	V	DC 出力時,25°C
出力 Lo レベル 許容電流	P1,P2,P5, PA0,PA1	I <sub>OL</sub>		10	mA	
	POUT#			0.2		
	上記以外			30		
				2		
出力 Hi レベル 許容電流	POUT#以外	I <sub>OH</sub>		2	mA	
総和出力 Lo レベル 許容電流	P1,P2,P5 の総和	$\Sigma$ I <sub>OL</sub>		80	mA	
	POUT#以外でP1,P2,P5を 含む総和			120		
総和出力 Hi レベル 電流	POUT#以外の総和	$\Sigma$ I <sub>OH</sub>		40	mA	
電源コネクタ(J16)許容電流		I <sub>vcc</sub>		3	A	25°C
動作温度		T <sub>opr</sub>	0	70	°C	

ネットワーク端子、シリアル入出力端子は含まれません。

測定条件、本書に記載されない特性については「H8/3069R F-ZTAT™ ハードウェアマニュアル」をご参照ください。

表 5 DC 特性

項目		記号	Min	Max	単位	測定条件
シュミットトリガ 入力電圧	PA0~PA7,PC2#,PC3#	V <sub>t</sub> <sup>-</sup>	1.0		V	
		V <sub>t</sub> <sup>+</sup>		VCC × 0.7		
		V <sub>t</sub> <sup>+</sup> - V <sub>t</sub> <sup>-</sup>	0.4			
入力 Hi レベル電圧	RES#,PA0~PA7, PC2#,PC3#以外	V <sub>IH</sub>	2.0		V	
	RES#			VCC-0.7		
入力 Lo レベル電圧	RES#,PA0~PA7, PC2#,PC3#以外	V <sub>IL</sub>		0.8	V	
	RES#			0.5		
出力 Hi レベル電圧	PA0,PA1,POUT#以外	V <sub>OH</sub>	3.5		V	I <sub>OH</sub> = -1mA
	PA0,PA1		3.5			I <sub>OH</sub> = -200 μA
出力 Lo レベル電圧	PA0,PA1,POUT#以外	V <sub>OL</sub>		0.4	V	I <sub>OL</sub> = 1.6mA
	PA0,PA1			1.0		I <sub>OL</sub> = -200 μA
	POUT#			1.0		I <sub>OL</sub> = 30mA

ネットワーク端子、シリアル入出力端子は含まれません。

測定条件、本書に記載されない特性については「H8/3069R F-ZTAT™ ハードウェアマニュアル」をご参照ください。

表 6 内蔵アナログリファレンス特性

項目	Min.	Max.	単位	条件
電圧	4.985	5.015	V	全温度範囲
温度偏差	-	25	ppm/°C	

表 7 AD 変換特性<sup>5</sup>

項目	Min.	Typ.	Max.	単位
アナログ入力範囲	0	-	VREF	V
分解能	10	10	10	bit
アナログ入力容量		-	20	pF
許容信号源 インピーダンス		-	5	kΩ
非直線性誤差		-	±3.5	LSB
オフセット誤差		-	±3.5	LSB
フルスケール誤差		-	±3.5	LSB
量子化誤差		-	±0.5	LSB
絶対精度		-	±4.0	LSB

表 8 DA 変換特性<sup>5</sup>

項目	Min.	Typ.	Max.	単位	測定条件
アナログ出力範囲	0	-	VREF	V	
分解能	8	8	8	bit	
絶対精度	-	±1.5	±2.0	LSB	負荷抵抗 2MΩ
	-	-	±1.5		負荷抵抗 4MΩ

表 9 PWM 出力特性

項目	仕様
周波数	最大 12.5 [MHz]
デューティ分解能	出力周波数に依存

表 10 ハードウェアカウンタ特性

項目	仕様
周波数	最大 2.5 [MHz]
カウンタビット数	16 [bit]

表 11 ソフトウェアカウンタ(パルスカウンタ)特性

項目	仕様	備考	
周波数	チャンネル 0	33.3 [KHz]	1チャンネルのみ使用時の最大値。複数使用、他機能と同時使用で低下。
	チャンネル 1~3	40 [KHz]	
カウンタビット数	32 [bit]		

表 12 シリアルポートの仕様

項目	仕様
方式	調歩同期式(フロー制御なし)
ビットレート	300~38400 [bps]
信号レベル	RS-232C 準拠

<sup>5</sup> 搭載マイコンの仕様に準じます。詳細は「H8/3069R F-ZTAT™ ハードウェアマニュアル」を参照してください。

## □ 端子説明

以下は『LANM3069C』のピン説明です。右の列には参考として H8/3069RF の対応するピン番号と信号名を示します。POUT0#~POUT7#についてはトランジスタを介してオープンコレクタ出力となっていますので、H8/3069RF の端子とは直結されていません。詳しくは回路図をご参照ください。

表中の OC はオープンコレクタ、#は負論理の信号、SH は入力ピンとして機能するときにシュミットトリガ入力となることを示します。

表 13 CN1 端子

LANM3069C での番号/名称/機能/方向				H8/3069RF の番号/名称	
コネクタ-ピン番	信号名	説明	方向	番号	信号名
CN1-1	D15	データバス	I/O	34	D15/P37
CN1-2	D14	データバス	I/O	33	D14/P36
CN1-3	D13	データバス	I/O	32	D13/P35
CN1-4	D12	データバス	I/O	31	D12/P34
CN1-5	D11	データバス	I/O	30	D11/P33
CN1-6	D10	データバス	I/O	29	D10/P32
CN1-7	D9	データバス	I/O	28	D9/P31
CN1-8	D8	データバス	I/O	27	D8/P30
CN1-9	D7/P47	データバス/デジタル入出力	I/O	26	D7/P47
CN1-10	D6/P46	データバス/デジタル入出力	I/O	25	D6/P46
CN1-11	D5/P45	データバス/デジタル入出力	I/O	24	D5/P45
CN1-12	D4/P44	データバス/デジタル入出力	I/O	23	D4/P44
CN1-13	D3/P43	データバス/デジタル入出力	I/O	21	D3/P43
CN1-14	D2/P42	データバス/デジタル入出力	I/O	20	D2/P42
CN1-15	D1/P41	データバス/デジタル入出力	I/O	19	D1/P41
CN1-16	D0/P40	データバス/デジタル入出力	I/O	18	D0/P40
CN1-17	PC1#	パルスカウンタ 1 入力	I	17	IRQ5#/P95/SCK1
CN1-18	PC0#	パルスカウンタ 0 入力	I	16	IRQ4#/P94/SCK0
CN1-19	GND	電源			
CN1-20	VCC	電源			

表 14 CN2 端子

LANM3069C での番号/名称/機能/方向				H8/3069RF の番号/名称	
コネクタ-ピン番	信号名	説明	方向	番号	信号名
CN2-1	POUT4#	デジタル出力 (OC、LED 駆動可)	0	9	RxD2/PB7/TP15
CN2-2	POUT3#	デジタル出力 (OC、LED 駆動可)	0	8	TxD2/PB6/TP14
CN2-3	POUT2#	デジタル出力 (OC、LED 駆動可)	0	7	LCAS#/PB5/TP13/SCK2
CN2-4	POUT1#	デジタル出力 (OC、LED 駆動可)	0	6	UCAS#/PB4/TP12
CN2-5	CS5#	CS5#出力	0	4	CS5#PB2/TM02/TP10
CN2-6	PA7/TIOCB2	デジタル入出力 (SH)	I/O	100	PA7/A20/TP7/TIOCB2
CN2-7	PA6/TIOCA2	デジタル入出力 (SH) /PWM 出力	I/O	99	PA6/A21/TP6/TIOCA2
CN2-8	PA5/TIOCB1	デジタル入出力 (SH)	I/O	98	PA5/A22/TP5/TIOCB1
CN2-9	PA4/TIOCA1	デジタル入出力 (SH) /PWM 出力	I/O	97	PA4/A23/TP4/TIOCA1
CN2-10	PA3/TIOCB0	デジタル入出力 (SH)	I/O	96	PA3/TCLKD/TIOCB0/TP3
CN2-11	PA2/TIOCA0	デジタル入出力 (SH) /PWM 出力	I/O	95	PA2/TCLKC/TIOCA0/TP2
CN2-12	PA1/TCLKB	デジタル入出力 (SH) /ハードウェアカウンタ入力	I/O	94	PA1/TP1/TCLKB/TEND1#
CN2-13	PA0/TCLKA	デジタル入出力 (SH) /ハードウェアカウンタ入力	I/O	93	PA0/TP0/TCLKA/TEND0#
CN2-14	CS0#	CS0#出力	0	91	P84/CS0#
CN2-15	ADTRG#	AD トリガ入力	I	90	P83/CS1#/IRQ3#/ADTRG#
CN2-16	PC3#/CS2#	パルスカウンタ 3 入力 (SH) /CS2#出力	I/O	89	P82/CS2#/IRQ2#
CN2-17	PC2#/CS3#	パルスカウンタ 2 入力 (SH) /CS3#出力	I/O	88	P81/CS3#/IRQ1#
CN2-18	POUT0#	デジタル出力 (OC、LED 駆動可)	0	87	P80
CN2-19	GND	電源			
CN2-20	VCC	電源			

表 15 CN3 端子

LANM3069C での番号/名称/機能/方向				H8/3069RF の番号/名称	
コネクタ-ピン番	信号名	説明	方向	番号	信号名
CN3-1	GND	電源			
CN3-2	DA1	アナログ出力	0	85	P77/AN7/DA1
CN3-3	DA0	アナログ出力	0	84	P76/AN6/DA0
CN3-4	PUENB	P4 のプルアップをコントロール	1	83	P75/AN5
CN3-5	UFIRM#	J20 と同機能。“Lo”でユーザーファーム	1	82	P74/AN4
CN3-6	AD3	アナログ入力	1	81	P73/AN3
CN3-7	AD2	アナログ入力	1	80	P72/AN2
CN3-8	AD1	アナログ入力	1	79	P71/AN1
CN3-9	AD0	アナログ入力	1	78	P70/AN0
CN3-10	VREF	アナログリファレンス		77	VREF
CN3-11	AVCC	アナログ電源		76	AVCC
CN3-12	VCC	電源			

表 16 CN4 端子

LANM3069C での番号/名称/機能/方向				H8/3069RF の番号/名称	
コネクタ-ピン番	信号名	説明	方向	番号	信号名
CN4-1	GND	電源			
CN4-2	LWR#	下位バイトライトストロープ	0	72	P66/LWR#
CN4-3	WR#	上位バイトライトストロープ	0	71	P65/HWR#
CN4-4	RD#	リードストロープ	0	70	P64/RD#
CN4-5	AS#	アドレスストロープ	0	69	P63/AS#
CN4-6		未使用	1	64	NM1#
CN4-7	RES#	リセット	1	63	RES#
CN4-8		未使用	1	62	STBY#
CN4-9	CLK	25MHz クロック出力	0	61	CLK
CN4-10	POUT7#	デジタル出力 (OC, LED 駆動可)	0	60	P62#
CN4-11	POUT6#	デジタル出力 (OC, LED 駆動可)	0	59	P61#
CN4-12	POUT5#	デジタル出力 (OC, LED 駆動可)	0	58	P60#

表 17 CN5 端子

LANM3069C での番号/名称/機能/方向				H8/3069RF の番号/名称	
コネクタ-ピン番	信号名	説明	方向	番号	信号名
CN5-1	P53/A19	デジタル入力/アドレスバス	1/0	56	A19/P53
CN5-2	P52/A18	デジタル入力/アドレスバス	1/0	55	A18/P52
CN5-3	P51/A17	デジタル入力/アドレスバス	1/0	54	A17/P51
CN5-4	P50/A16	デジタル入力/アドレスバス	1/0	53	A16/P50
CN5-5	P27/A15	デジタル入力/アドレスバス	1/0	52	A15/P27
CN5-6	P26/A14	デジタル入力/アドレスバス	1/0	51	A14/P26
CN5-7	P25/A13	デジタル入力/アドレスバス	1/0	50	A13/P25
CN5-8	P24/A12	デジタル入力/アドレスバス	1/0	49	A12/P24
CN5-9	P23/A11	デジタル入力/アドレスバス	1/0	48	A11/P23
CN5-10	P22/A10	デジタル入力/アドレスバス	1/0	47	A10/P22
CN5-11	P21/A9	デジタル入力/アドレスバス	1/0	46	A9/P21
CN5-12	P20/A8	デジタル入力/アドレスバス	1/0	45	A8/P20
CN5-13	P17/A7	デジタル入力/アドレスバス	1/0	43	A7/P17
CN5-14	P16/A6	デジタル入力/アドレスバス	1/0	42	A6/P16
CN5-15	P15/A5	デジタル入力/アドレスバス	1/0	41	A5/P15
CN5-16	P14/A4	デジタル入力/アドレスバス	1/0	40	A4/P14
CN5-17	P13/A3	デジタル入力/アドレスバス	1/0	39	A3/P13
CN5-18	P12/A2	デジタル入力/アドレスバス	1/0	38	A2/P12
CN5-19	P11/A1	デジタル入力/アドレスバス	1/0	37	A1/P11
CN5-20	P10/A0	デジタル入力/アドレスバス	1/0	36	A0/P10

表 18 CN6 端子

LANM3069C での番号/名称/機能/方向				H8/3069RF の番号/名称	
コネクタ-ピン番	信号名	説明	方向	番号	信号名
CN6-1	FLASH	J17 と同機能。“Hi”でフラッシュ書換え	I		
CN6-2	LAN_RES#	W3150A+、PHY チップのリセット入力。	I		
CN6-3		未使用			
CN6-4	GND	電源			

以下はシリアル通信(調歩同期)のための端子です。ユーザーファームのデバッグを行う場合、シリアル 1 をデバッグで使用します。信号レベルは RS-232C 準拠となっています。

表 19 シリアル通信用端子

コネクタ-ピン番	信号名	説明
J4-1	TxD0	シリアル 0 出力
J4-2	RxD0	シリアル 0 入力
J4-3	GND	
J7-1	TxD1	シリアル 1 出力
J7-2	RxD1	シリアル 1 入力
J7-3	GND	

適合コネクタ：5051-03、51191-0300(日本モレックス株式会社)

表 20 電源端子

コネクタ-ピン番	信号名	説明
J16-1	VCC	DC5V 電源入力端子
J16-2	GND	

適合コネクタ：5051-02、51191-0200(日本モレックス株式会社)

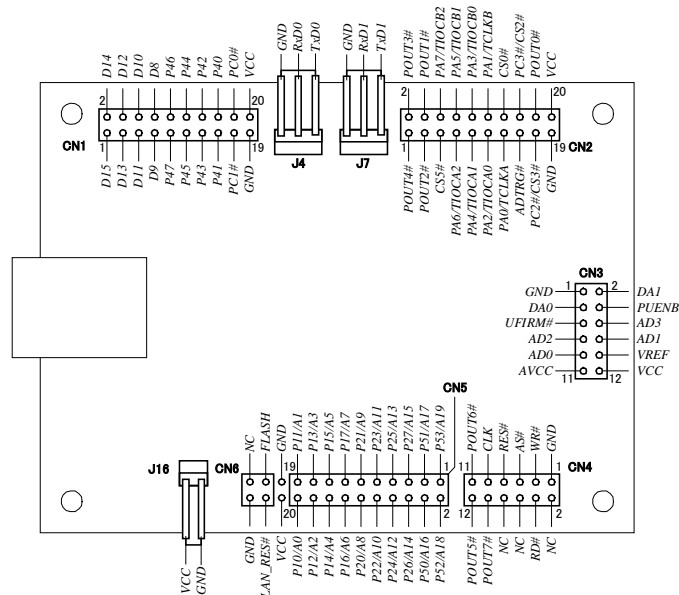


図 4 信号配置図

- システムファームを使用する場合、予約、未使用端子は接続しないでください。

## □ ジャンパースイッチ

ジャンパースイッチの機能を示します。「J14」(リセット)以外のジャンパー設定は電源オフの状態で行ってください。

表 21 ジャンパースイッチ

番号	説明
J1	VREF を外部から与える場合は“OFF”にします。 <b>VREF を入力しない場合は必ずショートしてください。</b>
J2	AVCC を外部から与える場合に“OFF”にします。 <b>AVCC を入力しない場合は必ずショートしてください。</b>
J14	マイコンをリセットする場合“ON”にします。リセット後は“OFF”にしてください。
J17	フラッシュメモリを書き換える場合は“ON”にします。通常使用では“OFF”にします。
J19	ブートモードでフラッシュメモリを書き換える場合は“OFF”にします。通常使用では“ON”にします。
J20	“ON”で起動すると、フラッシュ上のユーザーファームを実行します。“OFF”の場合、システムファームのデフォルト動作を行います。
J21	P4 ポートのプルアップを禁止する場合“ON”にします。プルアップする場合は“OFF”にします。後述の設定ツール「M3069Option」で設定を行った場合はツールでの設定が優先されます。

### SW1 のパターンの使用方法

「SW1」の位置にディップスイッチ (製品には付属しません) を搭載すると、一部のジャンパースイッチによる操作をディップスイッチで行うことができます (下表参照)。

番号	説明
1	接続されていません。
2	“ON”にすると P4 ポートのプルアップを禁止します。J21 と同様の機能です。
3	“ON”にするとユーザーファームを起動します。J20 と同様の機能です。
4	“ON”にするとフラッシュの書換えモードとなります。J17 と同様の機能です。

## モード設定

表 22、図 5 は「J17」、「J19」、「J20」による製品のモード設定をまとめたものです。

表 22 モード設定

モード名	J17 [FLASH]	J19 [UBOOT]	J20	説明
通常モード	OFF	OFF/ON	OFF	通常動作。
ユーザーファーム起動モード	OFF	OFF/ON	ON	通常動作。ユーザーファームが書き込まれていれば起動します。
ブートモード	ON	OFF	OFF/ON	ブートモードで起動。市販のツールでフラッシュメモリを書き換える場合に設定します。
フラッシュ書換えモード	ON	ON	OFF/ON	フラッシュ書換えモード(ユーザーブートモード <sup>6</sup> )で起動。付属のフラッシュライティングツールを使用する場合に設定します。

- ブートモードを使用する市販のライティングツールではユーザーマットの書き換え時に、ユーザーブートマットを消去してしまいます。その場合、付属ツールでのファームアップデート及びフラッシュメモリへのプログラムのダウンロード機能は使用できなくなりますのでご注意ください。

<sup>6</sup> ユーザーブートマットと呼ばれる特殊なフラッシュメモリ領域を使用してマイコンを起動します。『LANM3069C』ではネットワーク経由でフラッシュを書き換えるためのプログラムが起動します。ユーザーブートモードの詳細は H8/3069RF のマニュアルを参照してください。



- ・枠で囲まれたジャンパースイッチが“ON”の箇所です。
- ・J1、J2 はアナログのリファレンスのためのスイッチです。モード設定には関係ありません。

図 5 モード設定例

## □ メモリマップ

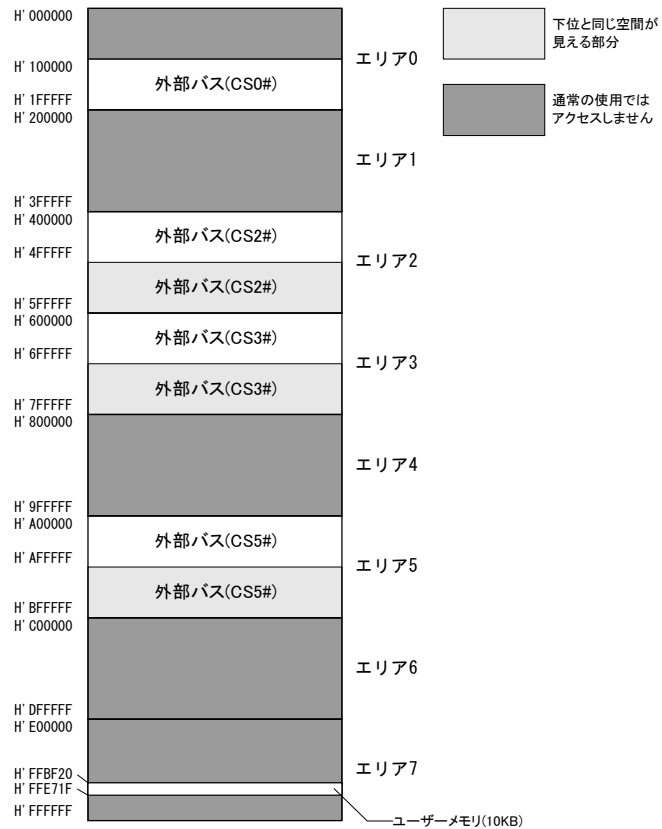


図 6 メモリマップ

製品搭載マイコンが使用できるメモリ空間を図 6 に示します。メモリ空間はエリア 0～7 までの 8 つのブロックに分けられて管理され、デコード回路を単純化できるようにエリア毎に別々の CS#信号が割り当てられています。

図 6 のうち白い四角の領域は、ユーザーが利用できる外部バス空間です。H8/3069RF ではアドレス幅は 24 ビットですが、『LANM3069C』では上位 4 ビットを除く下位 20 ビット(1M バイト分)だけがア



ドレスバスに出力されます<sup>7</sup>。そのため、各エリアの上位 1M バイトは下位 1M バイトと同じアドレスとみなされます。つまり、H'400000 番地と H'500000 番地は同じアドレスと扱われます。エリア 2、3、5 については上位 1M バイト、下位 1M バイトどちらでアクセスしても構いませんが、エリア 0 については下位 1M バイトに外部アドレスとして扱われないフラッシュメモリのエリアが存在するため、H'100000～H'1FFFFFF のアドレス範囲でアクセスするようにしてください。

ユーザーメモリは H8/3069RF の内蔵 RAM のうちユーザーに開放されているエリアで、一時的にデータを格納するのに利用できます。容量は小さいですが、ホストパソコンのメモリにデータを転送する場合と比較して、マイコンのローカルバス同士でのデータ転送は高速に行えます。

「W3150A+」はエリア 7 にマップされています。独自のマイコン用プログラムをご利用の場合には H'E00000 にアクセスすることでご使用になれます。詳しくは「W3150A+」とのインタフェース(26 ページ)を参照してください。

## □ フラッシュメモリ

メモリ空間の H'000000～H'07FFFF の領域はマイコン内蔵のフラッシュメモリに割り当てられています。図 7 はフラッシュメモリ領域を詳しく示した図です。フラッシュメモリは全体で 512K バイト搭載されており、EB0～EB15 の 16 ブロックに分けて管理されます。図のように EB0、EB4～EB11 はシステムファームで利用される領域です。EB12～EB15 はユーザーファームを書き込むための領域として予約されています。EB1～EB3 の 12K バイトの領域はユーザーに開放されており、ボード固有の設定情報やキャリブレーションデータの保存などに利用できます。

フラッシュメモリは各ブロック単位に消去可能で、128 バイト単位での書き込みを行います。書き込みを行う際は、その領域を必ず消去する(全てのビットが”1”となる)必要があります。

フラッシュメモリの書換え可能回数の目安は 100 回、データ保持年数は 10 年です。

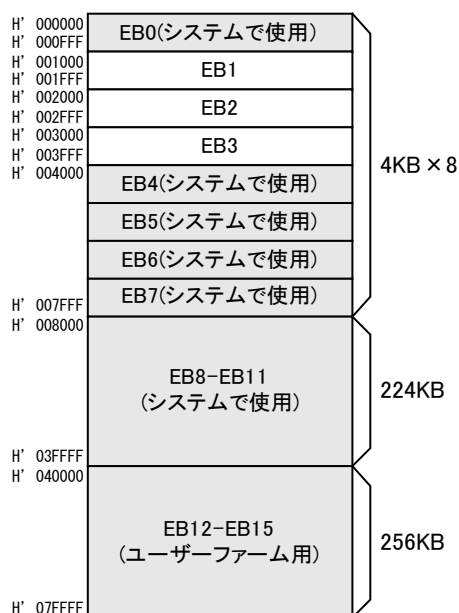


図 7 フラッシュメモリマップ

<sup>7</sup> アドレスを出力するためには P1,P2,P5 ポートを出力に切替える必要があります。

---

## 4. 使用準備

### □ ライブラリ、設定ツールのインストール

付属CDの「¥TOOL¥LANMTools」フォルダから「setup.exe」を実行し、画面の指示に従ってインストールを行ってください。

### □ VI ライブラリのインストール

LabVIEWでご利用の場合は、付属CDの「¥VI¥TWB\_VI¥setup.exe」を実行して、VIライブラリをインストールします。使用方法はライブラリに付属するオンラインヘルプを参照してください。

### □ 設定ツール

標準のインストールでは、[スタート]メニュー→[すべてのプログラム]([プログラム])→[テクノウェーブ]→[LANMTools]を選択すると、製品の設定ツール「LANMTools」(図 8)を起動することができます(画面イメージはバージョンやOSによって異なる場合があります)。

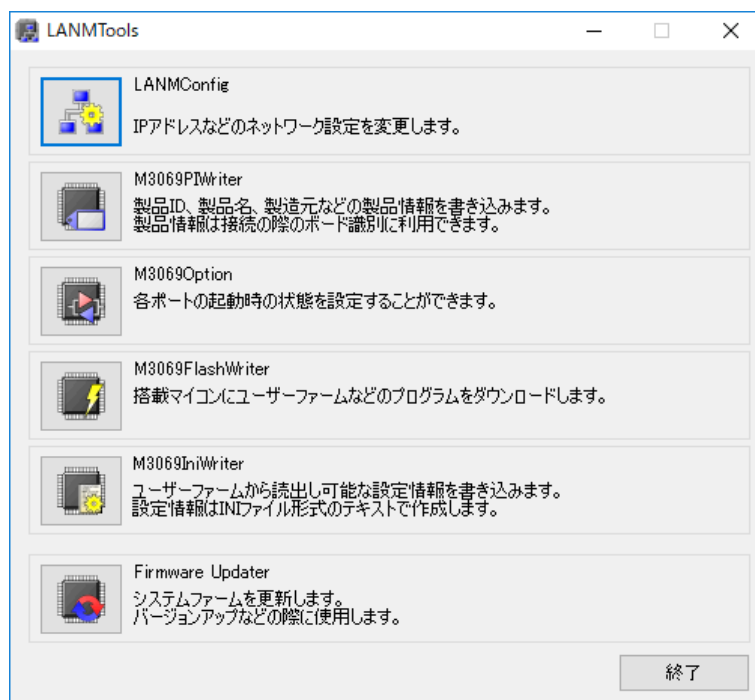


図 8 設定ツールのメニュー画面

表 23 設定ツールの機能説明

プログラム名	機能説明
LANMConfig	IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイなど製品が使用するネットワーク設定を変更します。
M3069PIWriter	製品情報を書き込みます。製品情報については後述の説明を参照してください。
M3069Option	起動時の入出力ポート方向、出力データ、ブルアップ機能の許可／禁止を指定します。
M3069FlashWriter	主に製品のフラッシュメモリにユーザーファームウェアをダウンロードする場合に使用します。
M3069IniWriter	ユーザーファームに動作パラメータを与えたい場合に使用します。
Firmware Updater	製品のシステムファームを更新します。

各設定ツールの使用方法については、オンラインヘルプを参照してください。

## 『LANM3069C』のネットワーク設定

ご使用を開始される前に『LANM3069C』のネットワーク設定を行う必要があります。ネットワーク設定には「LANMTools」の「LANMConfig」を使用します。表 24 は各設定項目の説明です。

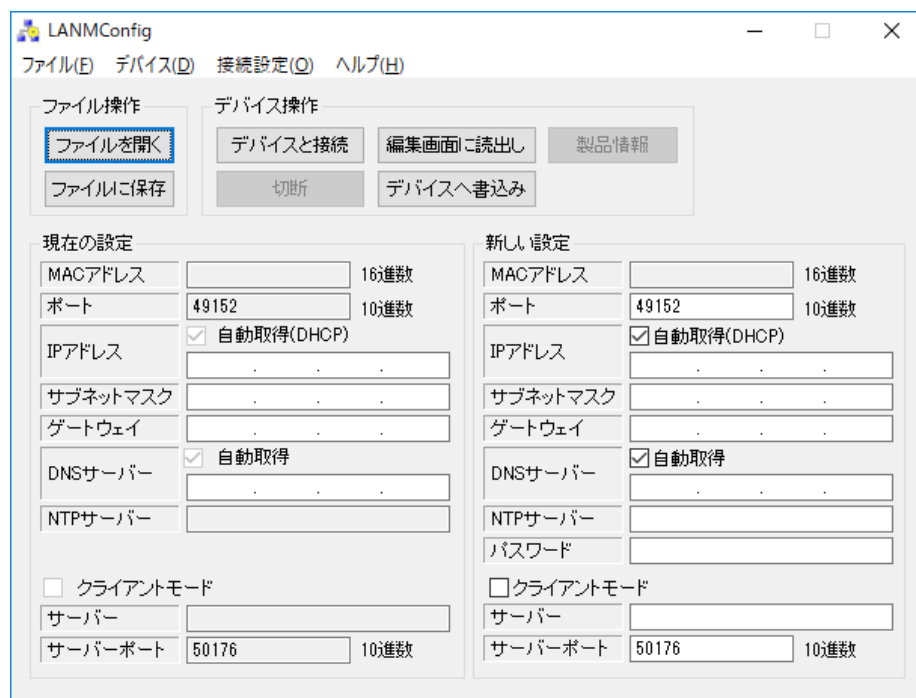


図 9 「LANMConfig」の画面

表 24 「LANMConfig」の設定項目

項目	初期値	説明
MAC アドレス	ボード固有値	通常は変更しないでください。変更方法は「LANMConfig」のオンラインヘルプを参照してください。
ポート	49152	製品をサーバーモードで使用する場合にライブラリから製品に接続するためのポート番号を指定します。通常変更する必要はありませんが、他に 49152 番ポートを使用しているアプリケーションがある場合などには 49152～65535 の範囲で番号を設定してください。TCP と UDP で同じ番号を使用します。
IP アドレス	DHCP による自動取得	製品が使用する IP アドレス。初期状態では DHCP サーバーから割り当てを受けるように設定されています。
サブネットマスク	DHCP による自動取得	初期状態では DHCP サーバーから割り当てを受けるように設定されています。
ゲートウェイ	DHCP による自動取得	ルーターなどを通じて外部と通信する場合のゲートウェイアドレスを指定します。初期状態では DHCP サーバーから割り当てを受けるように設定されています。ローカルネットだけで使用する場合は空欄でも構いません。
DNS サーバー	DHCP による自動取得	クライアントモードやユーザーファームでドメイン名を解決する必要がある場合に指定します。
NTP サーバー	設定なし	ユーザーファームで日時が必要な場合に、時刻合わせをするためのサーバーを指定します。
パスワード	初期パスワード	パソコンからデバイスにアクセスする場合の認証に使用されるパスワード。
クライアントモード	チェックなし	製品をクライアントモードで動作させる場合にチェックします。クライアントモードにすると一定間隔でサーバーアドレスに指定したホストに接続を試みます。
サーバーアドレス	設定なし	クライアントモード時の接続先サーバーを指定します。IP アドレスまたはドメイン名で指定してください。
サーバーポート	50176	クライアントモード時の接続先サーバーのポート番号を指定します。

デバイスを「フラッシュ書換えモード」でパソコンと通信できる状態にし、[デバイスへ書込み]ボタンを押すと設定内容が書き込まれます。「LANMConfig」の詳しい使用 방법은オンラインヘルプを参照してください。

## 製品情報の設定

『LANM3069C』は搭載マイコンのフラッシュメモリを利用して製品に関する情報を記憶することができます。付属の TWB ライブラリでは予め書き込まれた製品情報を指定して、特定のデバイス进行操作することができるようになっておりますので、『LANM3069C』を組み込んだ装置の種類を調べたり、複数の製品を操作したりが簡単に行えます。

また、製品情報は USB インタフェース製品『USBM3069F』でも同様に利用可能となっておりますので、ネットワークと USB の両方のインタフェースに対応したプログラムを作成する場合にも有効です。

特に『LANM3069C』を組み込んだアプリケーション製品を販売される場合は、誤って他のアプリケーション製品を操作することが無いように製品情報を指定してデバイスに接続することを推奨します。

表 25 は各設定項目の説明です。

表 25 「M3069PIWriter」の設定項目

項目	説明
UUID	世界中で重複することのない番号です。これを製品の ID として使用することで誤った製品の操作を防ぐことができます。
Number	32 ビットの整数を記録することができます。この値はデバイスに接続するときの識別用を使用することができます。ボード毎に違う番号を書き込んでおくと複数のデバイスを同時に操作する際に便利です。
製品名	お客様の製品名を格納することを想定しています。32 バイトまでの文字列を格納できます。
製造元	お客様の会社名を格納することを想定しています。32 バイトまでの文字列を格納できます。

製品情報は「LANMTools」の「M3069PIWriter」で設定します。

UUID は[作成]ボタンを押すと自動的に生成されます。その他の項目は任意で入力してください。

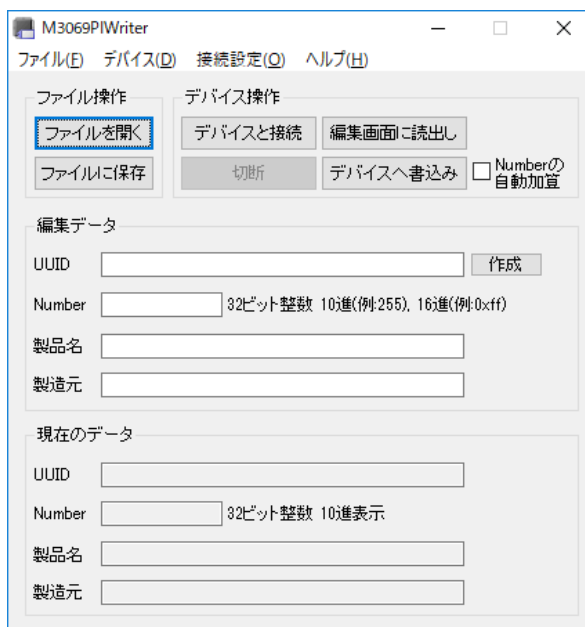


図 10 「M3069PIWriter」の画面

デバイスを「フラッシュ書換えモード」でパソコンと通信できる状態にし、[デバイスへ書込み]ボタンを押すと設定内容が書き込まれます。「M3069PIWriter」の詳しい使用方法はオンラインヘルプを参照してください。

## 端子初期状態の設定

入出力端子の一部は起動時の初期状態を設定することができます。表 26 は初期設定が可能な信号名と設定可能な項目です。

プルアップ設定が可能な端子は、プルアップ機能を有効にすると抵抗(16K~100K $\Omega$ 相当)で VCC に接続された状態になります。

デフォルトでは、入出力切り替え可能な端子は全て入力、出力専用端子は全て“OFF”、プルアップ可能な端子は全てプルアップ機能が有効な状態で起動するようになっています。

表 26 初期設定が可能な信号と設定項目

信号名	設定可能項目	備考
P10~P17	入出力方向	出力するとアドレス信号(A0~A7)となります。 10K $\Omega$ の抵抗でプルアップされています。
P20~P27	入出力方向/プルアップ	出力するとアドレス信号(A8~A15)となります。
P50~P53	入出力方向/プルアップ	出力するとアドレス信号(A16~A19)となります。
P40~P47	入出力方向/出力データ/プルアップ	
PA0~PA7	入出力方向/出力データ	10K $\Omega$ の抵抗でプルアップされています。
POUT0#~POUT7#	出力データ	

各端子の初期状態を設定するには、「LANMTools」の「M3069Option」を使用します。

画面上のチェックボックスを操作し、希望の初期状態を設定します。

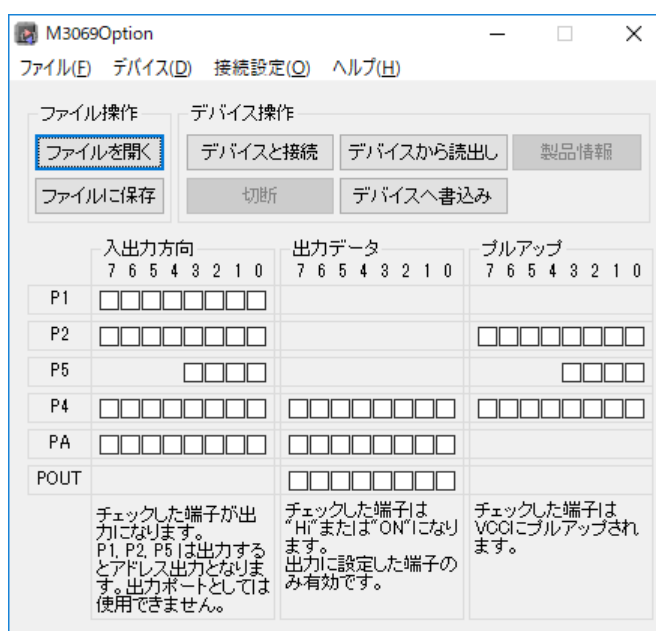


図 11 「M3069Option」の画面

デバイスを「フラッシュ書換えモード」でパソコンと通信できる状態にし、[デバイスへ書き込み]ボタンを押すと設定内容が書き込まれます。「M3069Option」の詳しい使用方はオンラインヘルプを参照してください。

## ファームウェアの更新

製品のシステムファームはバグの修正や、機能追加のために不定期に新しいバージョンのものが公開<sup>8</sup>されます。システムファームの更新ファイルは設定ツールの中に含まれていますので、更新する場合にはまず新しい設定ツールをご利用のパソコンにインストールしてください。

更新を行うには「LANMTools」のメニュー画面から「Firmware Updater」を選択します。



図 12 システムファームの更新画面

デバイスを「フラッシュ書換えモード」でパソコンと通信できる状態にし、[書込み]ボタンを押すと設定内容が書き込まれます。更新ツールの詳しい使用方法はオンラインヘルプを参照してください。

- 製品は製造時期により、出荷時に書き込まれているシステムファームのバージョンが、CD-ROM に収められているのもよりも古い場合があります。ご使用になる前に更新ツールで[接続]を行い、バージョンが古い場合には更新を行ってください。

<sup>8</sup> 弊社ホームページにて随時公開します。

---

## 5. トラブルシューティング

### □ 製品と接続できない場合

LAN デバイスと通信ができない場合、下記の事項をお確かめください。

- ご利用のパソコンで、インターネット通信などを監視するセキュリティソフトを使用されている場合は、セキュリティソフトを一時的に停止し、再度接続してみてください。セキュリティソフトの設定によっては、製品との通信がブロックされる場合があります。
- 「Windows ファイアウォール」が有効になっている場合、一時的に無効に設定し、再度接続してみてください。「Windows ファイアウォール」によって通信がブロックされてしまう場合は、「コントロールパネル→セキュリティセンター→Windows ファイアウォール」を開き、「例外」にアプリケーションを登録することで通信可能になります。
- 製品の IP アドレスを自動取得 (DHCP) に設定されている場合は、固定の IP アドレスを設定してみてください。IP アドレスのリース数の制限や、DHCP サーバーとの通信が上手くいかないことにより、ネットワーク設定ができない場合があります。
- ネットワーク内に、製品、および、ホストパソコンと同一の IP アドレスを使用しているノードが無いこと確認してください。また、制御に使用するポート番号 (TCP、および、UDP の 49152 番) を利用しているアプリケーションが無いことを確認してください。



---

## 6. Appendix

### □ 製品の応答時間

ライブラリ関数の呼び出しに対する応答時間は使用環境によって影響を受けますので一定ではありません。特に実行プロセスやスレッドの切り替えが起こった場合には、関数の実行に 10msec 以上の時間がかかる場合もありますのでご注意ください。

図 13 は参考として入力端子の読出し関数を 1000 回行い、実行に要した時間をプロットしたものです。

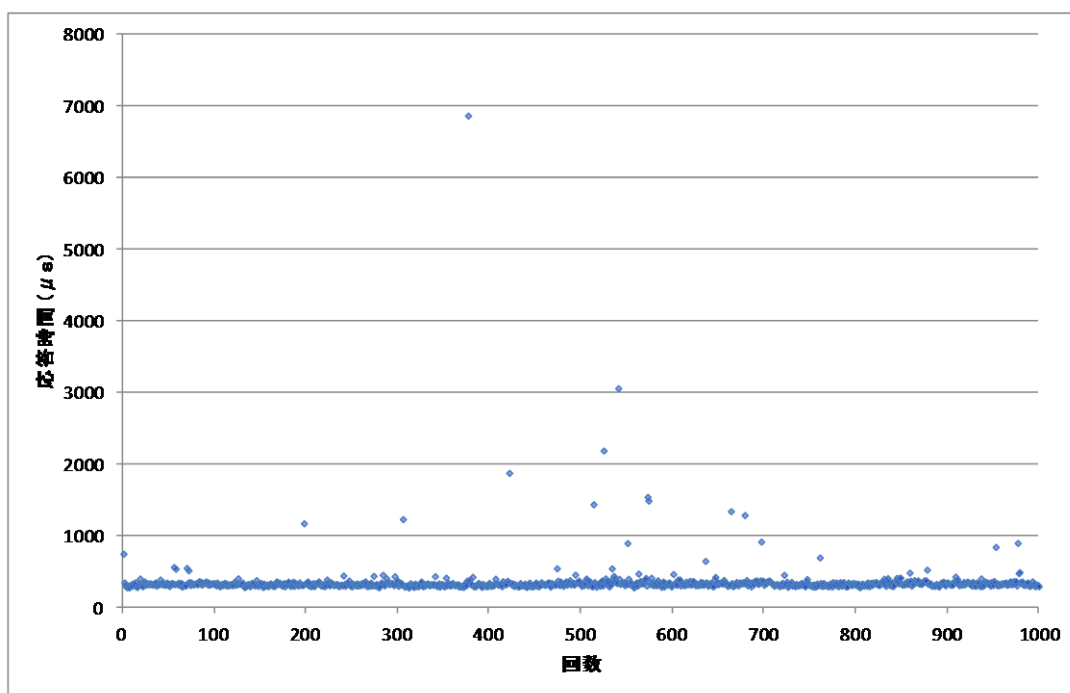


図 13 製品の応答時間

## □ 「W3150A+」とのインタフェース

以下は搭載マイコンと「W3150A+」とのインタフェースについての説明です。搭載マイコンを直接プログラミングしてご使用になる場合にご参照ください。

『LANM3069C』では、「W3150A+」へのアクセスはインダイレクトモードで行います。出荷時のボードの状態では、インダイレクトモードで使用する「A0」、「A1」の2つのアドレス信号はマイコンの「PB1」と「PB3」の2つのポート信号で制御するようになっていました。そのため、「W3150A+」のアクセスレジスタを変更するためにPBポート(PBDR)を操作する必要があります。

ポート操作を省略するには、ボード上の搭載部品を変更し、「W3150A+」のアドレス入力とマイコンのアドレス出力を接続します。具体的な変更箇所を表 27 に示します。「R59」は割り込みを使用する場合に必要です。搭載することで「W3150A+」の「/INT」端子とマイコンの「IRQ4」端子が接続されます。

表 27 変更部品

部品	出荷時	変更後
R54	0Ω	1.5kΩ
R55	0Ω	1.5kΩ
R56	なし	0Ω
R57	なし	0Ω
R59	なし	0Ω

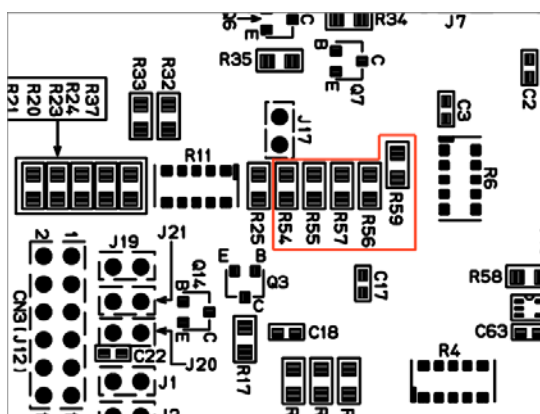


図 14 変更部品位置 (半田面)

部品変更後のアドレスマップを表 28 に示します。

表 28 部品変更後のアドレスマップ

アドレス	出荷時	変更後
H' E00000	MR	モードレジスタ
H' E00001	IDM_AR0	インダイレクトモードアドレスレジスタ
H' E00002	IDM_AR1	
H' E00003	IDM_DR	インダイレクトモードデータレジスタ

---

## □ ネットワーク用語集

### **AUTO-MDIX (Automatic medium-dependent interface crossover)**

通常、ネットワーク機器同士を接続する場合は、接続する機器の種類に応じてストレートケーブルとクロスケーブルを使いわけする必要があります。AUTO-MDIX に対応した機器では、相手機器との接続状態を自動判別して通信を行いますので、ケーブル種別を意識すること無く接続することができます。

### **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**

一時的にネットワークに接続する機器に対して、使用可能な IP アドレスを割り当て、通信に必要な情報を提供するためのプロトコルです。割り当てを行う側の機器やプログラムを DHCP サーバー、割り当てを受ける側の機器やプログラムを DHCP クライアントと呼びます。一般的なブロードバンドルーターには DHCP サーバーとしての機能が備わっています。

### **DNS (Domain Name System)**

ドメイン名と IP アドレスの対応を調べるための仕組みです。一般に DDNS(Dynamic DNS)と呼ばれるサービスを利用することで、DNS データベースを適宜更新することが可能になり、プロバイダから一時的に割り当てられた IP アドレスでもサーバーを公開することができます。

### **PHY チップ (Physical layer Chip)**

回路上のデータ信号を実際にネットワークケーブルを通して送受される信号形式に変換する LSI です。イーサネットなどで機器同士の通信に使われる信号は、一般にデジタル信号として扱われている(TTL 信号などのものとは電圧や振幅が違うために必要となります)。

### **MAC アドレス (Media Access Control address)**

ネットワーク機器を識別するために、1 つ1つの機器に割り当てられた個別の番号です。

### **NTP (Network Time Protocol)**

ネットワーク機器同士がお互いの時計を同期させるためのプロトコルです。『LANM3069C』はリアルタイムクロックを搭載していませんが、NTP サーバーに時刻同期させることで、ユーザーファームで日時の参照が可能になります。

### **OUI (Organizationally Unique Identifier)**

MAC アドレスの一部で製造者を示す番号です。IEEE(The Institute of Electrical and Electronic Engineers)で管理されています。

### **Winsock**

Windows のネットワークインタフェース用 API です。

### **ゲートウェイアドレス**

異なるネットワーク上の機器と通信する場合に、窓口の役割を果たす機器のアドレスです。

### **サブネットマスク**

IP アドレスとのアンド(論理積)をとることでネットワークアドレスを計算できるマスク値です。ネットワークアドレスは管理上の理由などで分割されたネットワークそれぞれを識別するための番号で、ネットワークアドレスが違う機器同士は直接通信することができません。そのため、異なるネットワークへのデータを届ける場合には予め設定されたゲートウェイアドレスに対してデータを送信します。

### **ドメイン名**

インターネット上でホストやネットワークを識別するための名前です。

---

## ブロードキャスト

送信相手を特定せずにパケットを送信することです。同一ネットワークの全ての機器が受信可能です。

## ポート番号

ネットワーク上のサービスやアプリケーションを識別するのに使用される番号です。TCPプロトコルとUDPプロトコルそれぞれで番号が管理されています。1～65535 までの番号が使用可能ですが、1～49151 までは FTP や HTTP といった特定のプロトコルやアプリケーションに使用されることになっています。『LANM3069C』では TCP、UDP 両方のプロトコルを使用しますが、どちらも同じポート番号(デフォルトでは 49152)を使用します。

---

## **保証期間**

本製品の保証期間は、お買い上げ日より1年間です。保証期間中の故障につきましては、無償修理または代品との交換で対応させていただきます。ただし、以下の場合には保証期間内であっても有償での対応とさせていただきますのでご了承ください。

1. 本マニュアルに記載外の誤った使用方法による故障。
2. 火災、震災、風水害、落雷などの天災地変および公害、塩害、ガス害などによる故障。
3. お買い上げ後の輸送、落下などによる故障。

## **サポート情報**

『LANM3069C』に関する情報、最新のファームウェア、ユーティリティなどは弊社ホームページにてご案内しております。また、お問い合わせ、ご質問などは下記までご連絡ください。

**テクノウェーブ(株)**

**URL : <http://www.techw.co.jp>**

**E-mail : [support@techw.co.jp](mailto:support@techw.co.jp)**

- (1) 本書、および本製品のホームページに掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などは、製品の代表的動作・応用例を説明するための参考資料です。これらに起因する第三者の権利(工業所有権を含む)侵害、損害に対し、弊社はいかなる責任も負いません。
- (2) 本書の内容の一部または全部を無断転載することをお断りします。
- (3) 本書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- (4) 本書の内容については、万全を期して作成いたしました。が、万一ご不審な点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がございましたらご連絡ください。

#### 改訂記録

年月	版	改訂内容
2019年4月	初	