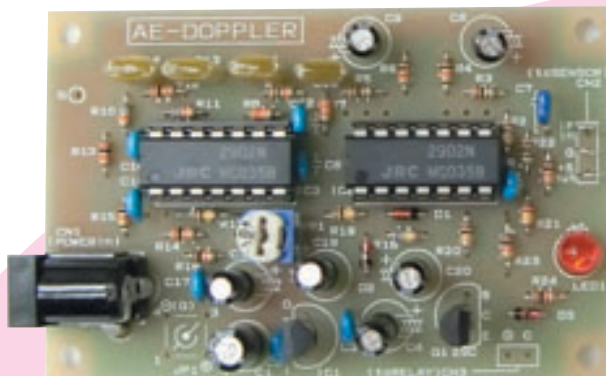


ドップラー動体検知 キット

マイクロ波(電波)を使った人体・物体検出センサー(ドップラーセンサー)・モジュールキットです。

焦電センサや超音波と比べて次のような利点があります。

- ・電波なのでセンサー部を隠蔽できます
 - ・周辺温度の影響を受けない
 - ・検出エリアがワイド
- 赤外線を発しない人体・動物以外の検出が可能です。



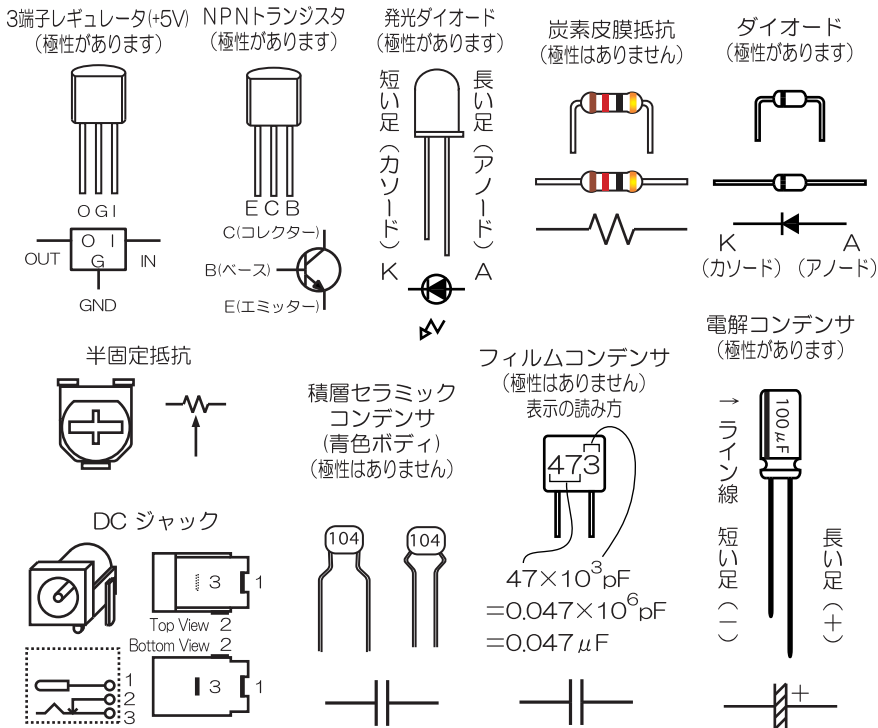
ドップラー動体検知キット

マイクロ波ドップラーセンサモジュール使用
屋内用10.5GHz(Xバンド帯)

特徴

- ・動体(動く物体)であれば、人でも何でも検知します。
 - ・検知感度を大幅UP! 最大20m
 - ・各種フィルタ回路採用で、蛍光灯および家電ノイズにも対応済。
 - ・電源: DC5.5V~12V, 5mA ・専用基板: ガラエポC基板サイズ
- [マイクロ波センサは、焦電センサや超音波センサと比較して次の利点があります。]
■センサ部を隠蔽可/雰囲気温度に鈍感/ワイドな検知エリア■

部品説明図



部品表

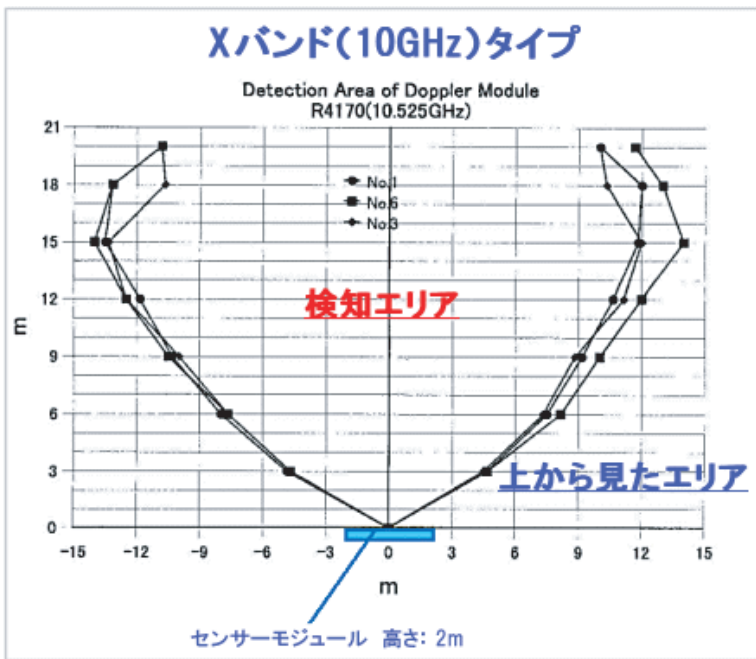
部品記号	部品説明	部品表記	数	
SENSOR	ドップラーセンサモジュール 10.5GHz		1	
IC1	低ドロップ3端子レギュレーター(+5V)	2930L05等	1	
IC2,3	4回路入り単電源オペアンプ LM2902等	2902(324)	2	
Q1	NPNトランジスタ 2SC1213等	2SC1213等	1	
D1,2,3	ダイオード 1S2076等		3	
R24	抵抗(炭素皮膜1/6W)	1KΩ	茶黒赤金	1
R4,6,15,16,22,23	//	10KΩ	茶黒橙金	6
R9(関西)	//	12KΩ	茶赤橙金	1
R9(関東)	//	15KΩ	茶緑橙金	1
R7,8,12(関西)	//	27KΩ	赤紫橙金	3
R12(関東),13,14	//	30KΩ	橙黒橙金	3
R7,8(関東)	//	33KΩ	橙橙橙金	2
R10,11(関西)	//	51KΩ	緑茶橙金	2
R10,11(関東)	//	68KΩ	青灰橙金	2
R17,19,20	//	100KΩ	茶黒黄金	3
R21	//	120KΩ	茶赤黄金	1
R18	//	680KΩ	青灰黄金	1
R2	//	750KΩ	紫緑黄金	1
R1,3,5	//	1MΩ	茶黒緑金	3
VR1	半固定抵抗	100KΩ	104	1
C10,11,13,14	コンデンサ(フィルム等)	0.047μF	473	4
C2,3,5,6,12,15,16,17	コンデンサ(セラミック等)	0.1μF	104	8
C7	コンデンサ(セラミック等)	1μF	105	1
C4,8,9,18,19,20	コンデンサ(アルミ電解,耐圧16V)	10μF	10μF 16V	6
C1	コンデンサ(アルミ電解,耐圧16V)	100μF	100μF 16V	1
LED1	発光ダイオード 赤色(その他)			1
CN1	DCジャック φ2.1mm標準			1
RELAY	機械式リレー			1
AE-DOPPLER	専用基板(ガラスエポキシ)		AE-DOPPLER	1
C基板	ユニバーサル基板(当社呼称:C基板)			1

部品は、性能が同じ互換品となる場合があります。

ご質問

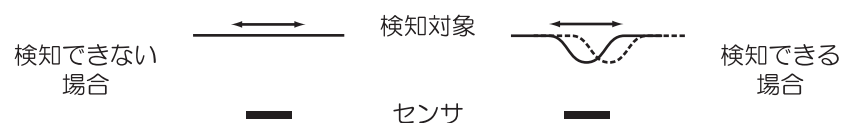
ご質問は、往復ハガキor返信用切手同封の封書でお願い致します。
〒158-0095 東京都世田谷区瀬田5-35-6 (株)秋月電子通商 質問受付係

ドップラーセンサ補足説明 (詳細は、別紙資料を参考ください)



ドップラーセンサモジュールの検知エリアは、センサ表面に頂点を置く紡錘形(釣りの鐘形)に、前方に向かって、上下左右に広がります。前方が主な検知範囲ですが、近隣(3~4m)では、どこでも検知します。

注意: 動体でも検知できない状況



ドップラーセンサモジュールは、動体を検知するセンサですが、距離の変化を検知していると言えます。上図に示される様に、センサに対して、距離が変化しない動きをする動体は、検知できない場合があります。その際、物体の表面に凹凸があれば、見かけの距離が変化するので、検知できます。

免責事項

本キットは、趣味の範囲で楽しんで戴く物です。安全装置や警報装置など、生命や財産に関わる重要な用途に使用された場合、如何なる補償も致しかねます。

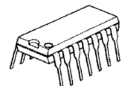
参考資料 (4回路入り単電源オペアンプ)

LM324/LM2902 低消費電力クワッド汎用オペアンプ

概要

LM324は単一電源で動作する、4回路入り演算増幅回路です。LM2902と同様の特性を持ち、特に民生用として開発されたものです。

外形



特徴

- 単電源動作
- 動作電源電圧 (+3~+32V)
- 低消費電流 (0.7mA typ.)
- バイポーラ構造
- 外形 DIP14, DMP14, SSOP14

絶対最大定格 (Ta=25°C)

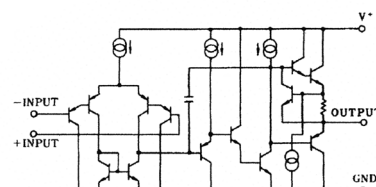
項目	記号	定格	単位
電源電圧	V ⁺ (V ⁻ /V)	32 (または±16)	V
差動入力電圧	V _{ID}	32	V
同相入力電圧	V _{IC}	-0.3~+32 (注)	V
消費電力	P _D	(Dタイプ) 570 (M.Vタイプ) 300	mW
動作温度	T _{OPR}	-40~+85	°C
保存温度	T _{SLK}	-40~+125	°C

(注) 電源電圧が32V以下の場合には電源電圧と等しくなります。

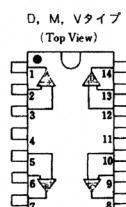
電気的特性 (V⁺=5V, Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力オフセット電圧	V _{IO}	R _S =0Ω, V ⁺ =5~30V _{DC}	-	2	7	mV
入力オフセット電流	I _{IO}		-	5	50	nA
入力バイアス電流	I _B		-	20	250	nA
同相入力電圧範囲	V _{ICM}		0~3.5	-	-	V
消費電流	I _{CC}	R _L =∞	-	0.7	1.2	mA
電圧利得	A _V	R _L ≥2kΩ, V ⁺ =15V	88	100	-	dB
最大出力電圧	V _{OPP}	R _L =2kΩ	3.5	-	-	V
同相信号除去比	CMR	DC	65	70	-	dB
電源電圧除去比	SVR	DC	65	100	-	dB
出力流入電流	I _{SOURCE}	V _{IN} ⁺ /V _{IN} ⁻ =1/0V, V ⁺ =15V	20	40	-	mA
出力流入電流	I _{SINK1}	V _{IN} ⁺ /V _{IN} ⁻ =0/1V, V ⁺ =15V	10	20	-	mA
出力流入電流	I _{SINK2}	V _{IN} ⁺ /V _{IN} ⁻ =0/1V, V _S =200mV	12	20	-	μA
チャンネルセパレーション	CS	f=1kHz~20kHz, 入力換算	-	120	-	dB

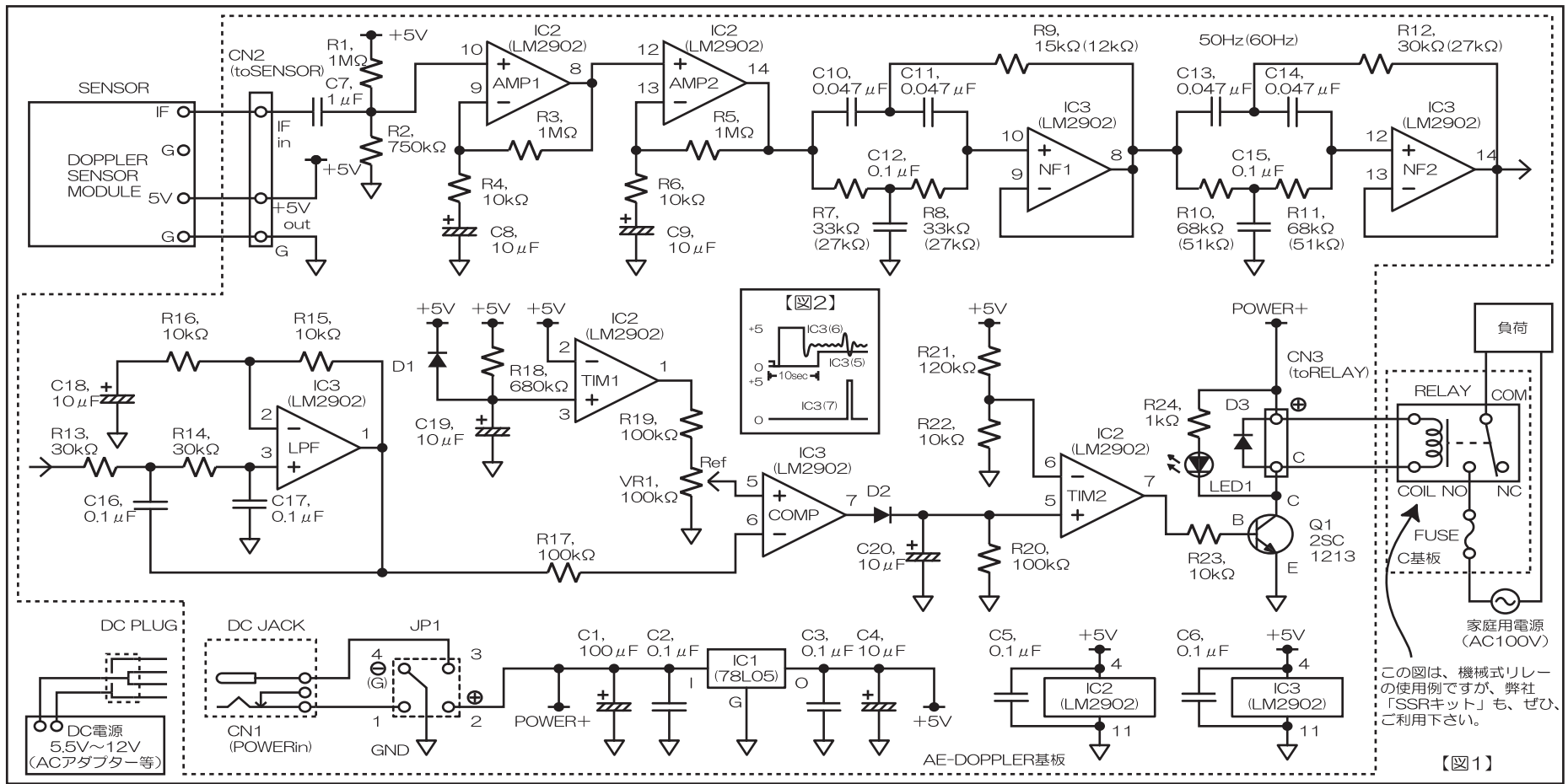
等価回路図



端子配列



- ピン配置
1. A OUTPUT
2. A-INPUT
3. A+INPUT
4. V⁺
5. B+INPUT
6. B-INPUT
7. B OUTPUT
8. C OUTPUT
9. C-INPUT
10. C+INPUT
11. GND
12. D+INPUT
13. D-INPUT
14. D OUTPUT

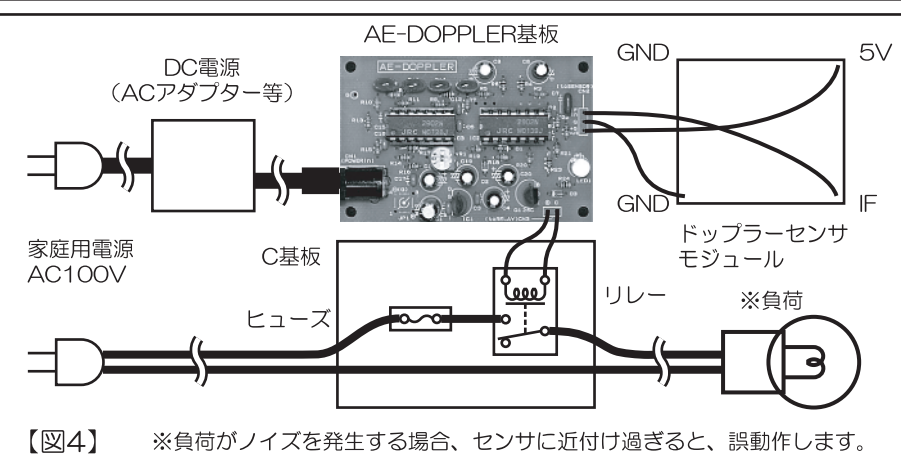
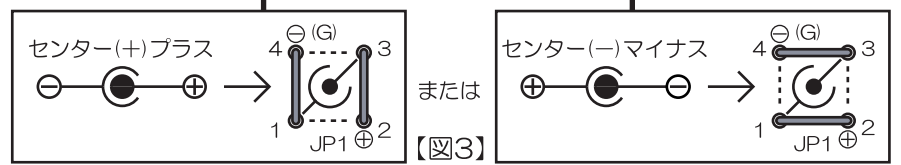
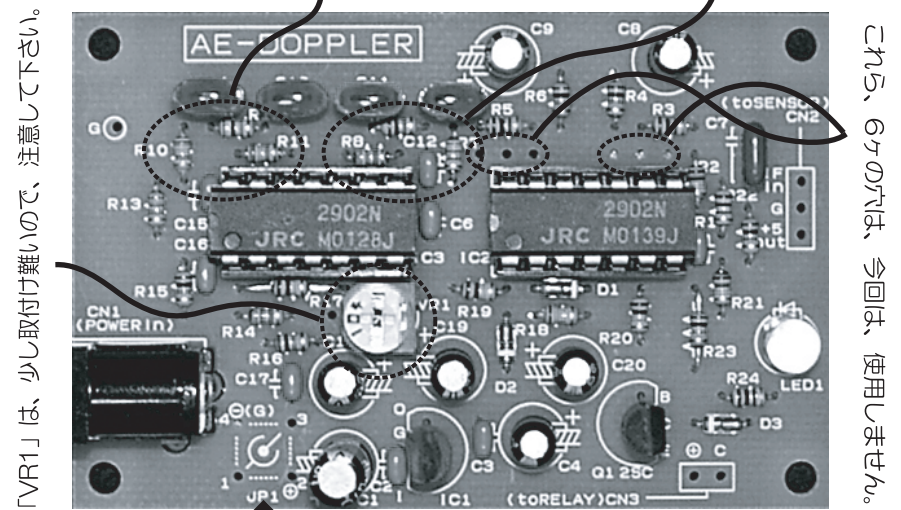


□回路説明（【図1】、【図2】参照）

まず、ドップラーセンサ「SENSOR」からのIF出力を、ACアンプ[AMP1,2]で、約1万倍に増幅します。 $\rightarrow G(\text{ゲイン}) = \{1 + (R3/R4)\} \times \{1 + (R5/R6)\}$
 次に、ノッチフィルター[NF1]で、蛍光灯(従来のトランス安定器式)ノイズをカットします。 $\rightarrow f(\text{カット周波数}) = 1/2\pi RC$, $R=R7,8$, $R/2=R9$, $C=C10,11$, $2C=C12$
 次に、ノッチフィルター[NF2]で、家庭用電源ノイズをカットします。 $\rightarrow f(\text{カット周波数}) = 1/2\pi RC$, $R=R10,11$, $R/2=R12$, $C=C13,14$, $2C=C15$
 次に、ローパスフィルター[LPF]で、蛍光灯ノイズおよび家電ノイズの整数倍(通倍)のノイズ、その他の高周波ノイズをカットします。 $\rightarrow f(\text{カットオフ周波数}) = 1/2\pi RC$, $R=R13,14$, $C=C16,17$

次に、[LPF]の出力を、コンパレータ[COMP]で、基準電圧[Ref]と比較します。
 [LPF]の出力は、動体を検知しない間は、約2.5V近辺にありますが、鋭く動体を検知するほど、+側、-側に大きく振れます。[【図2】IC3(6)]
 [Ref]は、起動タイマー[TIM1]の出力を、抵抗で分圧した値で、「VR1」の調整で、0~2.5Vに調整できます。(右回りで電圧上昇)[【図2】IC3(5)]
 そして、[LPF]の出力が、[Ref]以下になった時のみ、[COMP]の出力がLO(OV)からHI(+5V)になり、動体を検知した状態となります。[【図2】IC3(7)]つまり、「VR1」を右に回す程、[Ref]が[LPF]の出力に近付き、動体を検知し易くなります。

仕様	AC電源ノイズ	R10,11	R12	蛍光灯ノイズ	R7,8	R9
関東	50Hz	68kΩ	30kΩ	100Hz	33kΩ	15kΩ
関西	60Hz	51kΩ	27kΩ	120Hz	27kΩ	12kΩ



なお、[TIM1]の出力は、電源投入時から、約10秒後にOVから立ち上がるので、電源投入時には、[Ref]もOVで、動体を検知する事はありません。[【図2】IC3(5)] $\rightarrow T(\text{起動待ち時間}) \propto R18C19$
 動体を検知して、[COMP]の出力がHIになった際、出力タイマー[TIM2]の出力がLOからHIになり、トランジスタ「Q1」がオン状態となり、電流が流れ、「LED1」が点灯し、リレー「RELAY」のコイルなどを駆動します。
 この際、[TIM2]の出力は、[COMP]の出力がLOになっても、約5秒間HI状態が保持されます。 $\rightarrow T(\text{出力保持時間}) \propto R20C20$
 なお、[COMP]の出力のHI状態が極端に短い場合(動体がハッキリ検出できなかった場合は、コンデンサ「C20」がフル充電されないので、[TIM2]の出力のHI状態は短くなります。
 注意：[NF1,2]が除去できない周波数帯の電波(ノイズ)が大きい場所では、動体を検知しなくても、[LPF]の出力が、+側-側に大きく振れ、常時、[Ref]と交差して、[COMP]の出力がHIになってしまいます。
 これを防ぐには、[NF1,2]の「カット周波数」を変更したり、[AMP1,2]の「ゲイン」を下げるなどすれば、改善できる場合があります。
 なお、[LPF]の「カットオフ周波数」を現状より低くすると、早い動作の検知が困難になります。

□AE-DOPPLER基板製作（【図3】参照）
 背の低い部品からハンダ付けすると、作業性が良いです。回路説明を参考に、各部品をハンダ付けして下さい。
 注1.「JP1」については、「ACアダプターのDCプラグの極性」によって、選択して接続して下さい。接続には、抵抗やコンデンサーの、余りリードを利用します。
 注2.「R7~12」については、ご使用になる地域が、「関東」か「関西」かによって、選択して、取り付けて下さい。

□全体の接続、動作・調整（【図4】参照）
 まず、電源を入れる前に、ハンダ付け配線を確認してください。「IC2,3」および「SENSOR」は、テスターなどで+5V出力を確認してから接続されると、さらに確実です。
 「リレー」や「負荷」を接続せずとも、「LED1」で、動作は確認できます。電源投入後、約10秒後に、検出可能な状態となります。すなわち、この間に、「負荷」を作動させる事なく、部屋から退出できます。
 「VR1」を右回りに回転させる程、感度が上がり、敏感に反応します。感度を上げ過ぎると、常時、検知状態になるので、注意して下さい。
 付属のC基板で、「リレー」を利用した回路を組まれると良いでしょう。この際、「リレー」の定格に合わせた電源をご使用下さい。「ヒューズ」は入れた方が無難です。感電しない様、くれぐれも、ご注意ください。