

第5章 . 保守・その他

5-1. 故障・トラブル等の原因と対処

本機は【DOS / V系パソコン】 + 【拡張ボックス】のシステム構成で全数検査のうえ出荷されています。お手元での動作確認方法は1 - 5項に記されています。動作に不具合があるときは以下の諸点を再点検してください。それでも不明なときは巻末の【Q & Aフォーム】にシステム構成（特に外部機器の接続回路）等の動作条件を御記入のうえ、技術部宛FAXしてください。

迅速に応答する体制となっています。なおTELいただく場合も、客観情報の整理・評価は問題解決のスピードアップにつながりますから、事前に【Q & Aフォーム】をFAXしてください。

再点検・確認ポイント

- | | |
|---------------|--|
| (1) I / Oアドレス | IBMPC / AT互換機の規定範囲か？(1 - 3項)
他のボードと重複していないか？ |
| (2) 割り込みレベル | 他のボードと重複していないか？(3 - 4項) |
| (3) デジタル入出力 | 本ボードのTTL入力（外部割り込み、および汎用2ビット）に接続できる信号源はTTL（LS、CMOS等の5V電源動作素子）に限ります。現場で不適切な信号源を接続したために本ボード内のTTL入力素子を破損する事故が頻発していますので御注意ください。（次ページ / 図5 - 1 参照） |

動作確認方法

当社では原則として、ユーザ作成のソフトウェアについては評価しません。動作確認は本製品添付の当社製プログラム（1 - 5項）の実行結果について推測・適否・判定を行います。

QAリクエスト時には当プログラムの実行結果をレポートしてください。

ボード内TTL入力素子破損の主な原因

TTL入力素子の絶対最大定格は【負側：- 0.6 v】【正側：+ 7 v】です。このレベルを一瞬でも超えると入力素子破壊の原因になります。主な危険要素は、

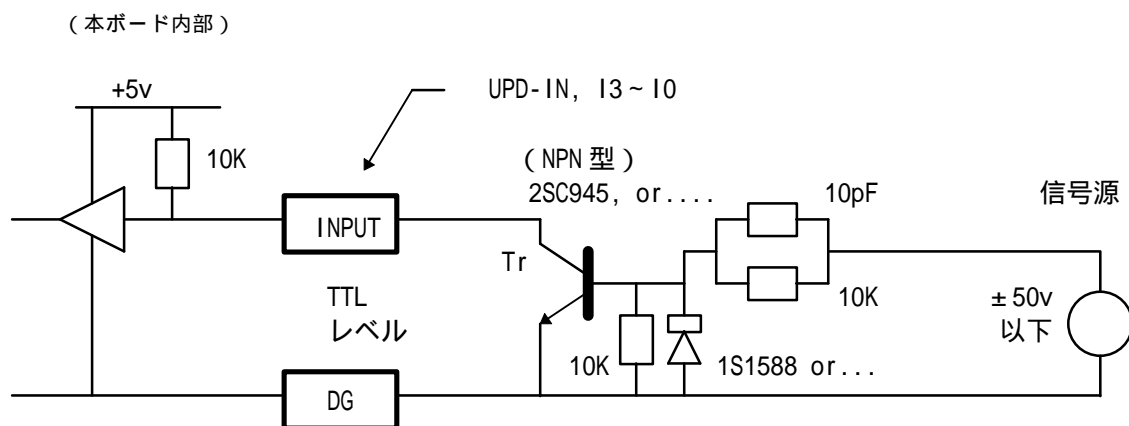
ファンクション・ジェネレータ等の交流信号出力を接続して破損させる例が多いようです。矩形波でも±に振れる信号は接続できません。特に、負側の許容レベル【- 0.6 v】が低いことに注意してください。

+ 5 v以上に振れるロジック信号も接続できません。12 v ~ 24 v電源を使用する機器からのデジタル信号は不可、信号レベルが不明なときは信号源の電源電圧が目安になります。

アナログ信号源は± 15 v電源によるオペアンプ出力が多く危険です。なお、TTL入力にアナログ信号を接続しても立上り / 立下り特性等が仕様を満足せず、正常な動作は期待できないでしょう。

信号源と本ボードのグランド・レベルに差があるときも危険です。（テストで測定可能）

図5 - 1 . 【高レベル信号】 【TTLレベル】変換回路例



《注》本回路はインバータ（極性反転）です。

5-2. 修理のときは

入手経路の如何にかかわらず当社宛に直接お申しつけください。 商社等を経由されますと時間がかかるだけでなく、情報交換の不便、費用の面でも不利になります。 なお当社では修理依頼を受けた製品が検査の結果、良品と判定された場合は（保証期間内でも）手数料を申し受けます。

特に最初からの不具合には誤解や情報不足によることが多いので、事前に御相談ください。

【Q & A フォーム】が便利です。

無償修理

納入後 1 年以内の自然故障、および当社製造上の問題に起因した故障に対しては無償修理を行います。 但し、故障・不具合の原因や無償修理の対象となるか否かは（過去の経験等に照らして）当社側で判定させていただきます。

なお当社では保証書を発行していませんが、社内では製造番号と出荷年月日の記録を基に判定しています。

有償修理

落雷等の自然現象、漏電・過電圧印加・機械的破損・その他、ユーザ側の責に帰する故障品、または納入後 1 年間を経過した製品の自然故障に対しては実費・有償にて修理をお請けします。 性格上、事前見積もりは不可能ですが、制限額を事前通知いただければ、作業過程で制限を超えそうな見通しがたった時点で連絡・相談させていただきます。

受け渡し : 宅配便によるセンドバックで行います。

修理期間 : 全んどの場合、当社内で 24 時間以内に完了・返送しています。時間を要する場合は御連絡いたします。

費用の目安 : 修理費用は事務管理手数料、技術者の所要時間（1 時間単位）手数料、および交換部品代の合計です。 2000 年 1 月現在（時勢により変動します）では、

事務管理手数料（1 件当り、返送運賃含）：＝ ¥ 4,000

修理時間手数料：＝（時間単価 ¥ 6,000）× 所要時間

交換部品代 : ＝ ¥ 実費

故障経緯、システム客観情報の添付は時間の節約・コストダウンに有効です。典型的な事例では費用合計が ¥ 20,000 を超えることは希れです。

【注 2】 当社製品に対してユーザが改造を行った場合は、当社サポートの対象外になります。 改造とは製品に新たな部品を追加実装、または実装部品を削除したり、回路パターン・接続に変更を加えることです。 なお、当社がオプションとして供給、または指定した部品の追加実装・交換はこの限りではありません。

5-3. アナログ入出力範囲の再調整

動作テスト・確認の方法は【1 - 5 項】のとおりです。同テストから得られた値に入出力範囲の変化やオフセットが認められるときは再調整が必要です。アナログ回路は経年・環境変化に対する保守を定期的に行うことが望ましく、夏冬の使用環境・周囲温度に差がある場合は季節単位、通年安定した使用環境の場合は1～2年に1度は校正することが理想的です。

再調整の方法・手順を以下に記しますが、極細のドライバ、デジタル電圧計を必要とし、手順もやや複雑ですから御希望により当社でも（実費で）お請けします。

== 準備 ==

本ボード上の諸設定は出荷時の状態（1 - 2 項、1 - 3 項）とします。

パソコン本体または拡張 I / O ボックスの電源を切った状態でカバーを外し、任意の拡張（ISAバス用）I / O スロットに本ボードを無理なく押し入れ装着します。このとき、

パソコン本体または拡張 I / O ボックスの電源を必ず切っておく。電源を入れたまま本ボードを抜き差しすることは双方の故障原因となります。

本ボードのカードエッジ（金メッキ端子）に手を触れないこと。手を触れると、（油脂成分の付着等により）接触不良の原因となることがあります。もし、触れてしまった場合はアルコール等で拭き清めてください。

イクステンダ等により本ボードを I / O スロットから引き出した状態では誤動作を起こすこともありますから、必要以外は使用しないでください。

同時に使用する他の I / O ボードがあり、これに設定されている I / O アドレスが本ボードの（出荷時）設定と重なる場合は、本ボードの I / O ベースアドレスをシステムの許す範囲で変更・設定してください。その場合は、試運転プログラムの冒頭で本ボードの I / O ベースアドレスを初期値から変更した値に設定する必要があります。【1 - 3 項 . 参照】

図1 - 5のように、本ボードの任意チャンネルのAD入力を基準電圧源に接続します。またDAチャンネル出力をデジタル電圧計に接続します。デジタル入出力の接続は不要です。

以上で準備完了です。電源投入順序は全機器同時、または外部機器を先にパソコン本体を最後に行います。電源切断は逆順序です。

電源を投入、MS - DOS システムを立上げます。再調整に使用するプログラムは試運転でも使用した“513QB1”です。>513QB1【ENTER】でプログラムが走り始めます。

DA出力値およびデジタル出力値を指定して【Do】操作により、AD・DA各々目標値を得よう、オフセット調整とゲイン調整を交互に2～3回繰り返して最適位置を求めます。

調整はユーザシステムに都合のよい出力範囲で実施してください。なお、本機の製造時はAD入力：±10V、DA出力：0～+10V範囲、各Aモードで最適調整されています。

A/D入力調整

- オフセット調整： 入力電圧が0 Vのとき、A/D変換値（表示）が0 VとなるようにTM - A0を調整する。
- ゲイン調整： 入力電圧がフルスケール付近のとき、A/D変換値（表示）が整合値となるようにTM - A1を調整する。

D/A（電圧）出力調整

- オフセット調整： 指定出力値を0 V（0 digit）とし、出力電圧が0 VとなるようにTM - D0を調整する。
- ゲイン調整： 指定出力値をフルスケール付近とし、出力電圧が指定値と一致するようにTM - D1を調整する。

D/A（電流）出力調整

電流出力付のモデルは0 ~ +10 V出力をハード的に4 ~ 20 mAに変換するものですから、最初に電圧出力調整を行ってから電流出力調整を実施してください。

- オフセット調整： 指定出力値を0 V（0 digit）とし、出力電流が4 mAとなるようにTM - I0を調整する。
- ゲイン調整： 指定出力値を+10 V（付近）とし、出力電流が20 mA（整合値）となるようにTM - I1を調整する。

$$\begin{aligned} \text{【注】電圧・電流出力値の換算式：} & V = (10/16) I - (10/4) \\ & (V) \quad (mA) \qquad I = (16/10) V + 4 \end{aligned}$$

得られる正確度

通常、パソコン用のボードでは製造・調整環境と実機を含む現場環境が一致しませんから、現場での絶対正確度を保証することはできませんが、ボード自体の性能を規定する相対正確度（＝較正可能限度）と製造・調整環境で使用する測定器で決まる絶対正確度（製造時・常温）は下表のとおりです。

表5 - 3 A . 正確度

アナログ入出力範囲	非直線性 % F S	相対正確度 % F S	絶対正確度 % F S
最終調整範囲（各Aモード）	0.01	0.06	0.09
その他の入出力範囲		0.08	0.11

定義

- （a）非直線性： 使用されるA/D / D/A変換素子に固有の性能。
- （b）相対正確度： 非直線性を含む、回路全体の性能。（＝較正可能限度）
- （c）絶対正確度： 相対正確度に較正測定器の正確度を加算した値。（製造時・常温）

【注1】 当製品は正確度0.03%の測定器を使用し、常温で最終調整を行っています。
当表に表示した相対正確度と絶対正確度の差はこれによるものです。
なお、周囲温度の変化が大きいときは温度ドリフト（typ. 25 ppm/ ）による誤差も加算されます。 また、経年変化のデータや保証はありません。

【注2】 当表の値にはCPUを含むシステム全体から発生する雑音が含まれていません。
この雑音は12ビットA/D変換で1 LSB（0.025%FS）程度が普通です。
瞬時値を1回だけA/D変換した値には当雑音を考慮する必要があります。

5-4. 16ビット精度オプションによる仕様変更

(MFU-503AT/51xAT/573PCI/583PCI) 共通。

Opt16-1. アナログ仕様の変更

これらの機種は標準ロット生産時点では12ビット精度で製造・調整されています。

16ビット精度オプションの場合は標準品のAD変換素子 (and/or) DA変換素子を高精度の製品に交換、またアナログ回路中の精密抵抗をさらに高精度品に一部交換/追加実装したうえで再度調整することになります。これで(ソフト指定で)12ビット/14ビットでの各入出力範囲、および16ビットの $\pm 10\text{V}$ / $\pm 5\text{V}$ 入出力範囲が使用できるようになります。

【注1】16ビットではユニポーラ(0~5V/0~10V)入出力範囲が使用できません。

<精度>

通常、パソコン用AD/DA変換ボードでは製造・調整環境と実機を含む現場環境が一致しませんから現場での絶対正確度を保証することはできませんが、ボード自体の性能を規定する相対正確度(=校正可能限度)と製造・調整環境で使用する測定器で決まる絶対正確度(製造時)を示すことはできます。そこで当社では以下の表記方法を採用しています。

(1) 当社の製造・調整環境による常温での製造時絶対正確度を(正確度として)記す。

(2) 非直線性、相対正確度、校正測定器の正確度は必要に応じて併記する。

定義

- (a) 非直線性 : 使用されるAD変換素子に固有の性能。 ————— 【注3】
 (b) 相対正確度 : 非直線性を含む、回路全体の性能(校正可能限度)。 ————— 雑音を
 (c) 絶対正確度 : 相対正確度に校正測定器の正確度を加算した値(常温)。 ————— 含まず。

16ビット精度オプション付加時の精度一覧

対応	アナログ入出力範囲	非直線性	相対正確度	絶対正確度
16ビット AD	最終調整範囲: 16BIT / $\pm 10\text{V}$	0.004 %FS	0.008 %FS	0.038 %FS
	その他の全範囲		0.028 %FS	0.058 %FS
16ビット DA	最終調整範囲: 16BIT / $\pm 10\text{V}$	0.002 %FS	0.006 %FS	0.018 %FS
	その他の全範囲		0.026 %FS	0.038 %FS

12ビット調整時の精度一覧

対応	アナログ入出力範囲	非直線性	相対正確度	絶対正確度
12ビット AD	最終調整範囲: 12BIT / $\pm 10\text{V}$	0.01 %FS	0.06 %FS	0.09 %FS
	その他の全範囲		0.08 %FS	0.11 %FS
12ビット DA	最終調整範囲: 12BIT / 0~+10V	0.01 %FS	0.06 %FS	0.072 %FS
	その他の全範囲		0.08 %FS	0.092 %FS

【注2】 当社では正確度0.03%、または0.012%の測定器を使用し、常温で最終調整を行っています。当表に表示した相対正確度と絶対正確度の差はこれによるものです。

当表の値は16ビット機では不足感もありますが、現場環境の違いを加味すればこれ以上の正確度を求めるには実機による現場環境での校正が必要かと思われます。

なお、経年変化のデータや保証が無いことにも御注意ください。

【注3】 当表の値にはCPUを含む固有のシステム全体から発生する雑音が含まれていません。当雑音は12ビットAD機1LSB(0.025%FS)、16ビットADで4LSB(0.0062%FS)程度が普通です。瞬時を1回だけAD変換した値には当雑音を考慮する必要があります。