



2011年 ETアワード
最優秀賞 受賞

高レジリエンス・システム、FUJIMI 止まらないマイコン・システム

マイコンの異常動作への対策技術

マイコンは家庭、工場、車、多くの用途で使われており、無くてはならない物です。
ところがマイコンには困った問題があります。壊れてはいないが動いてくれない、というトラブルを高い頻度で起こす問題です。

【マイコンのトラブル】

身近な例を挙げます：

- ルーターやモデムが動作しなくなりネットが使えない。
誘導雷、等の影響で異常になります
- スマホ、携帯の画面が表示されない。熱くなる。
内部に静電気の放電が入り異常になった場合です
- エレベータが予定の位置で止まらない。
動いているのにドアが開く。
制御のマイコンが電動機からのノイズで誤動作した場合です
- エアコンが冷房中に温かい風を出す。
電源経由の誘導雷の影響でおきます
- 車の運転操作が異常となる。
レーダーからのパルス電波、誘導雷、等の影響です

工場、屋外の施設では：

- 計測器が異常な値を示す。動作を停止する。
誘導雷、静電気の影響です
- ロボットが変な動作をする。停止する。
電気溶接の放電からの影響でしょう。
- 自動のラインが不良品を作りだす。勝手に停止する。
電源からのサージ、コンベアの静電気、他の影響でしょう。
- 温室の温度が制御できなくなる。
温度コントローラが誘導雷やサージの影響を受けたのでしょう。

上記の様な様々な問題が起きて一旦、電源を切って入れ直すと正常になってしまいます。
これがマイコン特有の問題で、ほぼ全てのマイコンに共通します。
この現象を、暴走する、フリーズする、等と言っていますが、いずれも故障ではなく、
正常な装置が異常な動作を起こすものです。（稀には本当の故障も有ります）



誘導雷の侵入



エレベータ事故



溶接ロボットの火花



指先からの放電



センサーへの落雷

【トラブルの原因】

このトラブルの原因：マイコンは電気で動いていますが、その動作できる範囲を超えた電気がマイコンに入ると起きます。
動作できる範囲を超えた電気とは？ どの様なものでしょう。一番多いのは高圧の静電気です。 他には、多いのは雷が原因の
誘導雷、電動機やリレーが停止する時に出すサージ電圧、レーダーからのパルス電波、等が知られています。

静電気は乾燥した場所では溜まり易く、冬場に着替えの際にパチパチと放電しているのは皆様、御経験が有ると思います。
この数千ボルトから数万ボルトもの静電気がマイコンに飛び込みますと、数ボルトで動作しているマイコンですから、マイコンは
壊れないとしても、どうしても、その動作はほとんどの場合、異常になります（静電気、自体のエネルギーは小さいので破壊には
至らない場合がほとんどです）。
静電気が体に溜まった状態でスマホを机から持ち上げようとする時、指先からスマホに向けて火花が飛びます。
この電気火花が運悪くマイコンに侵入するとスマホの画面が出なくなる、電池が熱くなるといった異常が起きます。

インターネットのモデムや無線ルーター等は、電話線や100Vにつながっていて、これら電話線や100Vの電源線が遠くの
雷からの高電圧パルスを引き入れてきて、動かなくなっていました。

【現状】

この様なマイコンの問題は技術者の間では良く知られており様々な対策が施されています。しかし、この問題は解決されていま
せん。様々な機器が異常を起こし、止まっています。これは機器側の対策には限界がありますが、静電気や落雷の大きさはま
ちで限度が無い上に、何時、何処で、どの様に起きるかが分からないので完全な対策は不可能なのです。

【内部の問題点】

マイコンは、マイクロ・コンピュータの略で、コンピュータです。コンピュータでは自分から動く部分の一つだけ、人間の脳に
相当する部分があります。これをCPUと呼んでいます。この脳の部分、CPU、は指令書（プログラム）を読んで様々な仕事を
しますが、先の静電気等の影響で、指令書の何処を読めばよいか分からなくなる状態に陥ります。
これが問題発生の根源です。そして、この状態から脱するには電源を切ると同じ状況を作る信号、リセット、といいますが、
これを脳、CPU、へ与れば、脳（CPU）は正しい状態に戻り、症状は直ります。

【対策】

ここで紹介させて頂く技術、高レジリエンス・システム、FUJIMI では1秒間に100回以上もの高頻度でCPUの特殊なリセットを行います。これにより、高圧の静電気が飛び込んできて機器が異常になる事は避けられませんが、異常になっても極めて短時間の内に特殊なリセットを行い、正常に戻します。

そんなにリセットしたらスマホや機器がちゃんと動作できないのでは？と心配される方は専門家です。しかし心配は御無用です。実際は脳に当たるCPUと言われる部分だけをリセットし、ほとんどのRAMの内容や周辺回路の状態は保持しますので、ロス時間は全体の数パーセントで済み、全体への影響は軽微なものです。

【適用マイコン】

高レジリエンス・マイコン技術は、CPUコアだけをリセットする特殊な回路(特許取得済み)を有するマイコンが必要です。使用可能なマイコンについては当社に御問合せ下さい。

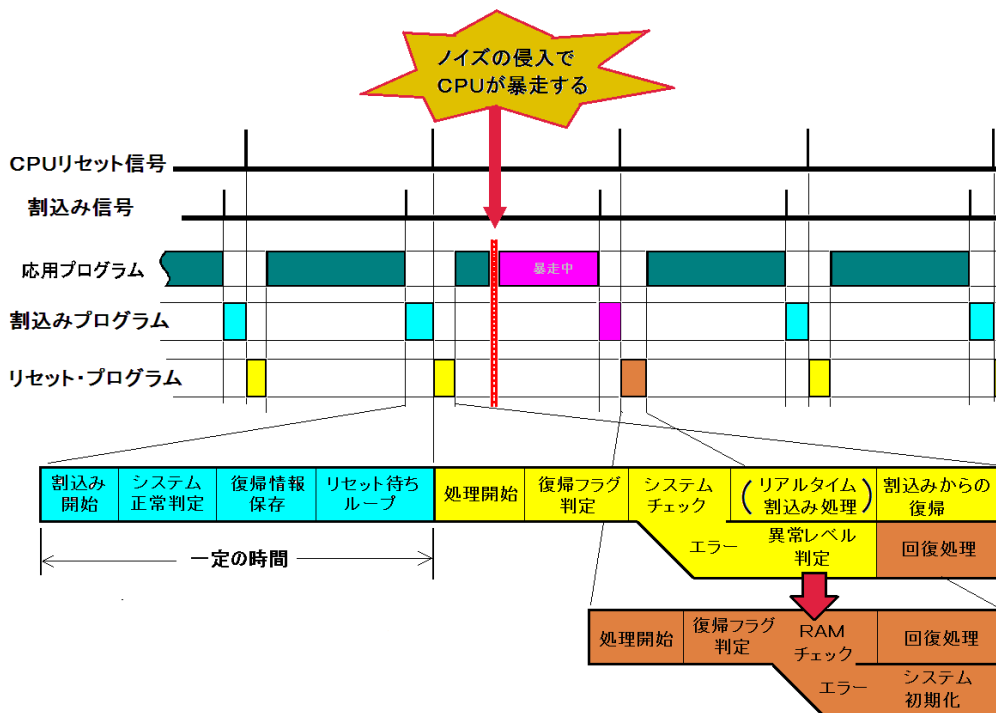
- スパンション・イノベイツ社の、FM3シリーズ、FM4シリーズ、FMO+シリーズ
- ドラゴンチップ社の、8051マイコン
- フリースケール社の、i. MX6

【実際の使い方】

多くの場合、マイコンは内部で作ったタイマーからの一定時間毎に処理を行います。この方法をリアルタイム割込みめと言います。このリアルタイム割込みを、割込みの代わりにリセットを使い、周期的にCPUを初期に戻して動作させる事で全体が誤動作に陥ったままになる事を防ぎます。

この一定周期のリセットをそのまま行くとソフトウェアの作成が難しいので、特殊な割込み処理の中でリセットを行います。このリセットは一定の周期で行われますから、多くの場合のリアルタイム割込みの処理も兼ねて行う事が出来ます。この方法は既に、特許、として成立しています。

FUJIMIの動作概要



割込みの始めにシステムが正常である事を確認します。正常なら復帰の為の情報とフラグを作成し、リセットを待ちます。リセットが来て、最初に、復帰情報の有無を確認します。有効であれば、更にシステムの異常をチェックし、必要な処理を行い、割込みからの復帰をシミュレートします。割込みの開始から、此処までの処理時間は全体の数パーセントとなります。異常が見つければ、その程度に応じて、回復処理を行うか、フェールセーフの様な特殊な処理に移行するか、システムの初期化を行い、システムの停止は防ぎます。

日本発、のマイコンを止まらなくする技術、FUJIMI、を御検討下さい。

株式会社 エルイーテック
アイデアパワー研究部
〒130-0013 東京都墨田区錦糸3-2-1、アルカイスト16階
TEL: 03-5819-5300
URL: http://www.letechjpn.com/mcu/index_mcu.html
Email: support@letechjpn.com