

ヒューファク

事故防止の新手法

- 10 -

無視できぬ電磁波の影響

—技術者は柔軟な発想を—

思わぬ原因

2006年、2つのメーカーの製品による死亡事故が社会に衝撃を与えた。一つは、シンドラー製エレベータの事故、もう一つは、パロマ製瞬間湯沸器の事故。どちらも不可解な部分が多く、いまだに明解な原因究明の報告が聞こえてこない。

シンドラー製エレベータは国内外で多くの事故を起こしている。06年6月3日、東京・港区のマンションで、男子高校生が扉を開けたまま上昇したエレベータの籠（かご）と建物の天井に挟まれて死亡。1980年から89年にかけて製造されたパロマ製瞬間湯沸器では、排気ファンの不作動による一酸化炭素中毒事故が相次いだ。

両社の製品には、言うまでもなく安全装置がある。エレベータは、扉が開いていればボタンを押しても動かないよう設計されている。湯沸器は、排気ファンが故障すれば自動的にガスを止める装置がある。安全装置は、シンドラー製エレベータでは不作動、パロマ製湯沸器では頻繁な誤作動を嫌ってパイパス回路の改造が行われていた。

安全装置の不作動や誤作動の原因は特定されていないが、ある仮説に立てば、どちらもすべて説明できる。

それは「電磁干渉」(EMI) と呼ばれる現象だ。EMI が疑われる事故は、航空業界など多くの産業界で報告されている。技術者の間でも横断的な情報交換がされたことがある。

しかし、技術者は顕在意識で実証できない EMI の存在を認めようとしめない。電子機器メーカーはシールドで電磁波を遮断できたと言うが、効果を強調すること自体が、再現性のない EMI の特性を理解しない証しといえる。両社とも、事故を早くから知りながら適切に対応しなかったが、EMI を疑わなかったというのが本音ではないだろうか。

EMI はリレー、タイマー、カウンタなどによる従来のアナログ論理回路には影響しないが、これをデジタル制御回路 (PC) で置き換えたデジタル回路には影響を及ぼす = 図参照。

EMI は、デジタル信号の「1」と「0」を偶発的に入れ替えて、PC 制御に全く逆の信号を出力させることがある。エレベータでは、ドアは「開」でも、EMI により PC 制御が「閉」の誤信号を出してしまう。

EMI が疑われる事故は身近で意外に多く起きているが、実証が難しいため、ほとんどがうやむやになる。94年に名古屋空港で起きた中華航空140便 A300-600型機の事故も、EMI でエンジン推力モードが不意に切り替わったのではないかと疑われている。

対策はある

電磁波の発生源は3種類。周辺環境、他の関連機器、そして人が持ち込む機器類だ。電磁波は電波や磁力波だけとはかぎらない。例えば、火打ち石を打っても電磁波は発生する。実証は難しいが、シンドラーやパロマの事故では、近くにあるモーターの「ブラシ部分」が疑わしい。

米国の大手航空機メーカーが航空機の EMI 対策を研究したとき、「既存の電線をすべて光ファイバーに換えても、電気信号に変わる制御機器との連結部の EMI は防げない」という結論だった。

それを機に、航空界は発想を大きく転換した。なくせないエラーに対処する考え方に「エラートレランス」(過誤許容)がある。これをシステムの安全に応用したのが「フォールトトレランス (故障許容) 設計」だ。

メーカーが違う3台のコンピュータを並列に接続して、「多数決の原理」で判断させる。これなら、1台が EMI で異常な信号を出力しても全体は狂わない。ハイテク航空機の重要システムの多くは、この概念で設計される。

医療など人命にかかわるシステムでも、コンピュータやマイクログセッサによるデジタル化が急速に進む。病院で電子機器の使用を禁じるだけでは、EMI は防げない。相次ぐ EMI の事故は、すべての分野における技術者が発想を変えて、EMI 対策に真剣に取り組む必要性を示唆している。

株式会社 ヒューファクソリューションズ
代表取締役 佐久間 秀武

(フジサンケイ ビジネスアイ 2007.5.23)

