

欧州の安全装置専門メーカーの動向

横浜国大 福田隆文・清水久二

1. 始めに

機能安全の国際規格 IEC61508⁽¹⁾ の作業部会に参加して7 - 8年になるが、当初は議論が抽象的で全くついて行けなかった。しかしこれだけ熱心に作業に参加するには何か現物か具体的な技術かがあるはずだ、という思いが湧いてきた。

そこで色々欧州の委員に聞いてみたり、日本の知人に当たってみると安全装置・部品の専門メーカーが現に存在することが判ってきた。

我が国では現今、安全解析、リスク解析が盛んだが、いまだにプラントや設備が生み出す危険現象の本質と防護・安全化の機能とが概念の中で旨く分離されていない。この辺は時間を考慮した解析の原理原則が十分に吟味されていない為と考える。

ISO/IEC ガイド 5 1 の原則によればリスク最小を追求することは、安全装置の信頼性をその極限において追求することと等価となる。その為には理論のみならず経験豊かな技術者の養成が不可欠であり、それを業とする企業組織も必要である。欧州には安全を専業とするメーカーは10社にのぼるとされ、日本の様に片手間で安全解析をやっている現状から見ると羨ましい限りである。

今回、筆者等は国際会議への出張の折り、暇を見て訪問したもので、十分な時間もとれず調査が十分でない点も多いと思う。その点は何卒ご容赦頂きたい。

2. ピルツ社を訪ねて

2.1 会社の由来と活動

シュツットガルト空港から至近距離にあるピルツ社の事業所を訪問した。工業団地の中にこじんまりとしたビル工場である。ここは主力工場であり、他にドイツ国内では10カ所に事業所がある。海外では約30カ所に支店、販売店があり、総従業員数は約800人である。

この会社は1948年にハーマン・ピルツにより創立された。ガラスと金属の接合技術をベースに水銀スイッチとその応用技術による高性能の製品を開発してきた。幾つかの技術開発の成功の後、1978年にはプログラムコントローラを開発し、1978年にはこれを発展させた安全リレーユニットのシリーズ化(PNOZシリーズ)を発表する。これらがプログラム安全コントローラ PSS3000 シリーズとなる。この製品は安全技術の世界では当時最も先進的な製品群であった。2000年には電子式安全リレーユニット PNOZelp シリーズ(無接点リレー使用)を発表、2002年にはこれを大容量化した多機能電子式モジュール安全コント

ローラ PNOZmulti 製品へと発展させた。現在では安全リレーユニットだけで 400 機種が市場に提供されており、この分野での国際的な市場占有率は第 1 位を誇っている。

将来的に安全制御の中核となるのはフィールドバスシステムと見ており、ピルツ社の SafetyBUS p はオープンフィールドバスのデファクト標準として定着しつつある。現在まで 3000 システムが実際に稼働している。

以上のように水銀リレーから製品開発をスタートしたことが当社の方向性を決定づけたと思われる。何故ならこの製品は本来的に信頼性を重視する顧客を相手にした訳であり、信頼性という品質が顧客の維持と拡大のキーワードになったと推測されるからである。

2.2 国際規格との適合について

当社製品は国際規格のあるものについては認証を獲得している。しかしまだ EN 規格（欧州規格）しかないものであればそのレベルでの認証を取得している。この様に製品の大部分は第三者認証団体の認証を取得していると考えて差し支えない。その他米国では OSHA, ANSI 規格に対応済のように国毎に対応を進めている。なお国内での連絡先はピルツジャパン社・三平氏 (mihira@pilz.co.jp) である。

3 シュメアザール社を訪ねて

筆者がドイツのデュッセルドルフ市近郊のブッパタール(Wuppertal)市の工業団地にある当社の本社・工場を訪問したのは 2000 年 9 月である。全体として機械加工や樹脂成形などの機械作業が目につくが、工員の手作業による組み立て工程も多い。多品種の製品を作るにはこの方が合理的であるためであろう。訪問の印象であるが、会社の規模はとりたてて大きいわけではないが、安全装置の専門メーカーとしての自信と自負が感じられた。

シュメアザール社 (K.A.Schmersal GmbH) は 1945 年にエレベータの制御部品を生産する事で創業した。1950 年代より安全に関する制御装置の製造を始め、その後も安全関連の構成機器、システムの開発、製造に力を注ぎ業務を拡大してきた。1970 年代には近接スイッチを、また 1988 年にはレーザー式スキャナーなど光電式の安全装置を市場に出している。現在ではドイツ国内、ヨーロッパ域内は勿論、世界各国に安全制御関連製品を供給している。

同社は従業員 500 名、2000 年度の単独の売り上げは 70 億円である。他にエラン社などグループ 5 社に 1200 名の従業員がおり、その総売り上げは 100 億円に達する。国外では英国、米国、日本など 11ヶ国に子会社を擁している。

同グループの主力製品は安全関連の磁気/光電センサー、フットスイッチ、ポジションスイッチ等の開閉器類、光電素子、安全リレー、安全装置用 PLC 及

び防爆センサー/スイッチ，機器類で製品は約 18000 種になる．最近はネットワーク化に対応して，安全 LAN システムの一環である ESLAN を開発し，そのコンセプトを提唱している．

同社は製造販売のみならず，客先のニーズに合わせた設計，製造及びコンサルタント業務も行っており，「安全制御機器の製造のみならず，客先に合わせた最適統合システムを提案する」サービスを行っている．

本邦における窓口はエラン・シュメアザール日本支社の支社長加部隆史氏 (tkabe@elanjp.com) である．メールによる情報提供は単なる同社の製品紹介のみならず，欧州安全規格の紹介等幅広い．

4．Y I S S (Yokogawa Industrial Safety Systems B.V.)

4.1 会社の由来

筆者は 1996 年頃に，I E C の会議がこの会社の Apeldoorn 事業所で開催された折に訪問している．その頃は GTI という会社名で市の近郊の工場団地の中にあった．Apeldoorn はアムステルダムから約 100 km 東の距離にある古い町で昔の王家の別荘が観光地として残されている．2000 年の日本～オランダ国交 400 年記念の際には天皇陛下が訪問されている．

この町を見ればオランダ人の徹底した合理主義精神の発露を垣間見ることが出来る．商業的な施設は全て市の中央に集約・統合し，住宅地には煙草屋が一軒もない．全て買物は中央のマーケットまで行かなければならない．小国でありながら独特の文化と気風でその存在価値を誇示しているオランダの文化，特にその教育制度については学ぶべき点が多い．

GTI は 1938 年に設立され，1962 年よりリレーに代わるソリッドステート製品を市場に供給してきた．特に 1960 年代後半に至り独自の技術による安全システム用の製品を開発し，専業メーカーとして認められてきた．安全計装では欧州でも草分け的存在して高い評価を得ている．現在の社員は約 160 名である．

4.2 企業活動の範囲

主として Oil & Gas の上流 (採掘から移送)，リファイナリー，石油化学，一般化学産業の緊急遮断装置 (ESD)，防消火施設 (Fire & Gas Protection)，及びパーナマネージメントシステムとして用いられる安全システムの問題解決プランを提供している．即ち IEC61508 の安全ライフサイクルに適合した安全システムの構築においてリスク解析，安全計装エンジニアリング，同規格に適合した製品モジュールの提供を行っている．

客先には Shell, NAM, Dow Chemical, Dupont, DSM, BP, Exxon, Phillips Petroleum 等の錚々たる企業が含まれている．

4.3 技術の特色と規格による認証

安全システム用の製品としてはソリッドステート型とプログラム可能型（いわゆる PLC）の 2 機種のリジックソルバーを扱っている。前者の製品は 60 年代前半より安全システムの先駆けとして発表してきた製品で、磁気コアとトランジスタを核として構成され、安全なフェイル・セーフを実現している。

IEC61508 が制定される以前は、安全システム関連の規格としてはドイツで制定された規格が事実上国際的に広く認知されていた。1989年に制定された DIN V 19250 ではプラントにおけるリスク解析手法を規定しており、その安全度水準（AK 1-8）が定められている。

上記のソリッドステート型の高い技術水準は安全度水準で DIN 規格の AK7（SIL 4 相当）を世界で始めて獲得したことで判る。この製品は現在でも油田やガスの井戸元などの安全クリティカルな分野で広く使われている。

後者はマイクロプロセッサを使用した PLC 型の機種で、SIL 3 の認証を受けた機種で 1002D という二重化構成である。応用プログラム作成の柔軟性、多種類の入出力機能、その他の豊富な機能により、石油、石油化学、ガス、電力などの広範囲な産業分野に普及している。

プラント事故損害の処理に当たり、その原因の徹底的究明によって、プラント事業者が瑕疵を問われる損害賠償訴訟を受けた場合に、その事業者からの製品メーカーへの対応要請にも備え、YISS 社としては安全システムが安全計装エンジニアリングの内容を含めて規格に合致していることを検証するための特別部門を設置し、その部門の認定を得て出荷する仕組みにしているという。

なお営業担当者は Mr.Rolf Spiker(Rolf.Spiker@nl.yokogawa.com)、国内は横河電機の赤井創氏(Hajime.Akai@jp.yokogawa.com)である。

5 . Hima-Sella 社

後述の SIRA が初期に手掛けた製造会社の一つがこの会社である。活動の本拠は英国マンチェスター空港から車で 30 分位の市の郊外にある。迎えてくれたのは営業技術担当の Ian Parry 氏である (iparry@hima-sella.co.uk)。

Hima-sella 社が得意とするのはビルディング・ブロック方式の安全計装システムの設計、製造、販売である。製品群は H41q/H52q システムファミリーと呼ばれるプログラム可能な電子防護系である。主に石油精製、石油化学、エネルギー産業がその応用分野であるが、具体的には

- ・ 高圧の圧力防護系
- ・ 緊急遮断系
- ・ 防消火系
- ・ バーナー制御系
- ・ 反応炉の監視と制御系

- ・電力プラントの制御
- ・タービン制御
- ・荷揚げ自動システム
- ・水処理プラントの制御

等の実績がある。

この H41q/H52q システムは ELOP 言語を用いて安全に、且つ簡単な方法でプログラム可能である。この ELOP は国際規格 IEC61131-3 に対応しプログラミングの生産性は高い。

Hima-Sella 社の安全システムの各製品は TUEV により、DIN V-19250 のクラス 1-8、及び IEC61508 の SIL1-4 に相当するものとして認証を受けている。

ビルディング方式の特徴を生かして、既存の工業計器の代替製品として小型化、簡素化が容易であり、経済性も改善されるのが成長の秘密である。

6 . ABB グループ

最後に専門メーカーではないが、北欧に拠点を置く ABB グループについて触れておかなければならないだろう。筆者はノルウエーのオスロで IEC の会議が開かれた時に訪問している。このグループは 100 ヶ国以上に 15 万の従業員を擁し、総売り上げも Billion Dollar に達する。事業内容は電力・オートメーションを中心とし、計装機器・分析器、回転機器、電力保護機器等の各種産業向けのシステム、単体機器を製造販売している。注目すべきは国際規格の動向については早くからその重要性に着目し、所定の認証を段階的に獲得してきた点である。特に IEC61508 では部品やモジュールまで第三者機関の認証が前提となるが、グループ内で全ての部材が調達できる事が認証獲得性を有利にする要因となっている。このグループの東アジア地域への進出は最近目覚しく、今後日本の良きライバルとなりつつある¹⁾。

7 . 終わりに

欧州の安全装置専門メーカー数社を回った印象は規格が産業界で非常に重要視されている点である。我が国で「規格と規律」は混同される事が多く、欧州北部でもややその傾向は残っている。しかし南部では規律は北部ほどでもないが、法(義)の具体的規範である規格への尊重心は高い。これは歴史的な文化と関係がある。規律への極度の依存は人を拘束し、自由を奪う。

今後グローバルな自由競争が更に一般化すれば、安全装置専門メーカーへの関心は一層高まる事に違いない。なお文中の製品群のバージョンについては脱稿直前に各社に問い合わせしており、最新の情報に改訂されている。

付録 機能安全認証

IEC61508 に適合していることを証明する認証制度が既に英国で 2001 年より開始されている。CASS(Conformity Assessment of Safety related System)と呼ぶ認証制度では 5 つのタイプの認証形式が考えられる。その認証は部品供給者からエンドユーザに至る各段階までの技術的営為を対象とする。これを CASS スキームと称する。詳細は東芝の電力システム社・田辺安雄氏 (yasuo.tanabe@toshiba.co.jp) へ照会されたし。

CASS スキームは製品 / プロセスの認証体系であり、これを実現するために非営利組織である The CASS Scheme Ltd を発足させ、全ての産業界からの代表が入った技術委員会がルール作りを行っている。なお審査員には独立性、中立性が強く求められ、事前に被審査側の同意が必要である。英国では一昨年 SIRA(Sira Test & Certification Ltd) が認定機関の UKAS から世界で始めて IEC61508 に関する認証機関として認定された。

昨年からは計装や石油化学の会社を皮切りに SIRA が前述の 5 つのタイプの認証を開始した。今後更に多くの企業でタイプ 5 認証やそれ以外の認証を受けるものと予想される。

また英国はヨーロッパへも戦略的に展開するスタンスをとっており、電子産業強化という明確な目標をもって機能安全認証の仕組みを構築しつつある。

参考文献

(1) 福田隆文・清水久二：機械安全工学、養賢堂、2000

脚注

*1 ABB 株式会社：(150-8512) 東京都渋谷区桜丘町 26 セルリアンタワー