

産業用計測・制御システムへの情報系機器導入時の注意点・考え方

(社)電子情報技術産業協会
制御システム専門委員会
情報・制御融合調査WG

[1]はじめに

制御システムのオープン化の流れに対して、情報システムと制御システムとをネットワーク上で融合したシステムを構築する、もしくは、制御システムにおいて、主に情報システムで使用する製品(PC: Personal Computer など)を部分的に組み込むといったケースが増えている。そして情報システムとして使用する製品の高性能化によって今後ますます情報分野と制御分野を融合する動きが加速されると予想される。しかし、当協会が扱う制御システム関連製品は、民生機器の制御からFA(Factory Automation)、PA(Process Automation)と呼ばれる産業分野まで幅広く使用されているのに対して、情報システム関連製品は、OA(Office Automation)などの事務分野が主用途であるため、安全性、信頼性、製品供給寿命などにおける考え方が必ずしも一致していない。また両分野が発展してきた背景を考えても製品仕様に対する設計思想に隔たりがあるため、システム運用における問題点の表面化が懸念される。当ワーキンググループ(WG)では、情報システムと制御システムを融合する技術を調査し、懸念される問題点の洗い出し整理を行う活動を進めている。

このような背景から、「産業用システムにおける情報システムと制御システムを融合する技術に関するアンケート調査」を実施した。

その結果、情報系機器を導入するにあたっての期待している事と懸念される事が顕在化した。

期待している事としては、価格や最新技術の導入などであり、懸念される事として以下に挙げたキーワードが抽出された。

- ・ 信頼性
- ・ 互換性
- ・ トラブル解析
- ・ サポート体制

これらのキーワードに対して、システム導入時の注意点・考え方を纏めた。

更にキーワードに対し、産業用に使用されている機器及び情報系機器のカタログ記載の仕様を比較・分析し、カタログ調査にあたっての考慮すべき点を纏めた。

産業用計測・制御システムへの情報系機器導入時の参考にしていただければ幸いである。

[2] 産業系システムと情報系システムの相違

一般的な産業系システムと情報系システムの相違を下表に纏める。

項目	産業系システム	情報系システム	関連するキーワード
生産方式	小量・長期	大量・短期	互換性
対象	機械(プラント)	人(社会)	信頼性
顧客	特定	不特定	サポート体制
使用条件	24 時間連続	8 時間 / 日	信頼性
耐環境	生産現場	オフィス	信頼性
保守・サービス	現場保守	センズバック	サポート体制
ソフトウェア	専用	汎用	トラブル解析

ここでは、アンケートから抽出されたキーワードを各項目に関連付けた。

また、情報系システムとしては、24 時間稼動を前提としたサーバ等も有るが、汎用の PC 相当を対象とした。

産業系システムと情報系システムの比較において特長的な相違は、次の内容に集約される。

- (1) 供給期間 (生産方式の相違)
- (2) 使用条件と耐環境で示される製品の耐久性

従来の産業系システムにおいては、10 年以上の利用(使用)が期待されている。

このシステムに情報系機器を導入する場合は、保守を含めた供給期間をどの様に確保するかが課題となる。

また、利用形態としてオフィス環境を前提に製品化されている情報系機器を産業用途の 24 時間連続稼動や生産現場の環境に導入するには、使用環境改善等の対策が必要となる。

一方、耐環境性に優れた装置として産業用パソコンも選択肢として有る。

[3] システム導入時の注意点・考え方

以下に、従来の計測・制御専用設計された機器(専用機)と産業用パソコン及び汎用パソコンについて、抽出されたキーワード毎にアンケート結果における指摘事項を整理し、導入する機器の特長を挙げ、システム導入時の考え方を提案する。

1 . 信頼性

1) アンケートの指摘

産業用途に情報系機器(汎用パソコン)を使用する場合の信頼性に不安を感じている。

2) 導入機器の特長

・専用機は用途や使用環境に合わせた設計が成されており、必要とされる信頼性が確保されている。

・産業用パソコンのハードウェアについては、産業用途に合わせて24時間連続稼動や耐環境性が確保されており、信頼性が確保されている。

- ・汎用パソコンは本来事務用途の設計であるため、24時間連続稼働可といった仕様は明示されていない。

3) 考え方

- ・製品仕様範囲内で使用する。又は使用環境を改善する。
- ・要求される仕様に沿った機器を選定する。
- ・重要部位の冗長化等、システムの構成により信頼性を高める。

2. 互換性

1) アンケートの指摘

長期使用における安定供給に不安を感じている。

2) 導入機器の特長

- ・専用機と産業用パソコンは使用部品の変更は有っても、提供される機能は互換性が保たれ、長期供給を保証しているケースが多い。
- ・汎用パソコンは、供給期間については明示されていない。モデルチェンジによって機能の一部が失われたりするため、互換性維持に対しては不安が有る。

3) 考え方

- ・互換性のレベルは、電子部品、ユニット、筐体、機能と幅が有り、どのレベルで互換性を維持することが必要なのか、システム検討時に考慮することが重要である。一般的には機能レベルの互換性維持が容易である。
- ・メーカーとしては部品、機器のラストオーダの実施等で、自ら互換性の維持に努めることも必要である。
- ・ユーザとしては予備機器の準備を考慮する。
- ・複数ベンダが提供している標準規格に準拠した機器を選定する。

3. トラブル解析

1) アンケートの指摘

機器のブラックボックス化により、解析困難になっている。

2) 導入機器の特長

- ・専用機はソフトウェア、ハードウェア共に自前の技術で設計、開発しているので、障害時の原因解析・対策が比較的容易である。
- ・産業用パソコンは汎用の部品やOSを採用しているが、障害時の原因解析のためのハードやミドルウェアが準備され、対策が取れるよう考慮されている。
- ・汎用パソコンはソフトウェア、ハードウェア共にブラックボックスとなっており、障害時の原因解析・対策は困難である。

3) 考え方

- ・採用しようとするシステム構成に極力近い形態で事前評価を充分に行う。
- ・障害解析ツールを準備する。
- ・メーカーへの問い合わせ窓口(ルート)を確保しておく。
- ・保守や技術サポート契約が有れば、締結する。

4 . サポート体制

1) アンケートの指摘

24時間即時対応、現場保守を期待している。

2) 導入機器の特長

- ・専用機は使用現場での保守対応が基本である。
- ・産業用パソコンと汎用パソコンは、返送修理や、保守契約等によっては使用現場での保守対応が可能である。

3) 考え方

- ・保守契約が用意されていれば締結する。
- ・故障時の即時復旧が必要であれば、バックアップ機器を準備しておく。
- ・メーカー、システムインテグレータは、ユーザとの契約の一部として、下記を申し出、極力文書で了承を得ておく。

1) 情報系機器につき、自社開発していた従来の制御系・産業系機器とは異なり、障害等発生時は製造メーカーの品質管理・保守体制に従っての保守対応となる。

2) 汎用のハードウェア、ソフトウェアの組合せにより実現しているシステムにつき、障害発生時は原因の特定が不可能であったり、仮に特定できてもメーカーの方針によっては対策せずとの結論が出た場合は、ユーザ、インテグレータが代案を講じることによって、障害回避対応となる。

[4] カタログ記載仕様の比較

産業用機器として、シーケンサと産業用パソコンを、情報系機器として汎用パソコンを各 2 機種ずつ、カタログを調査した。ここでは、汎用パソコンの中にサーバは含めない。

調査機種は、インターネット等で仕様が公開されている中から無作為に選定した。

各仕様項目に対して、カタログ(公開されている仕様)に記載が有る場合を とした。また、アンケート調査結果から、各仕様項目に求められる内容を付した。

仕様項目は性能を除き、耐環境性を中心に表 1 の通りとした。

表1 カタログ記載仕様の比較

仕様項目		対象製品	シーケンサ		産業用パソコン		汎用パソコン		アンケート結果	
		メーカー	A	B	C	D	E	F	理想(要求)	現実
電源	定格電圧								100V	100V
	電圧許容範囲							-	± 10%	± 10%
	定格周波数								50, 60Hz	50, 60Hz
	周波数許容範囲		-	-				-	5 ~ 10%	5 ~ 10%
	瞬停許容時間			-				-	-	-
	消費電力				-				-	-
	漏えい電流		-	-		-	-	-	-	-
耐環境性	周囲温度	動作時						-	5 ~ 40	5 ~ 40
		非動作時		-	-			-	-	-
	周囲湿度	動作時						-	10 ~ 90%RH	10 ~ 90%RH
		非動作時	-	-		-	-	-	-	-
	振動	動作時						-	0.1m/s ²	0.1m/s ²
		非動作時	-	-	-	-	-	-	1m/s ²	1m/s ²
	衝撃	動作時						-	-	-
		非動作時	-	-	-	-	-	-	5m/s ²	5m/s ²
	塵埃			-				-	0.3mg/m ³	0.3mg/m ³
	腐食性ガス							-	無し	無し
	ノイズ耐量							-	-	-
	耐電圧					-		-	-	-
絶縁抵抗							-	-	-	
耐静電気性		-	-				-	-	-	
RAS (Reliability Availability Serviceability) 機能			-	-				-	必要 (温度上昇検出)	必要 (電源断・回復検出)
構造	寸法、質量								-	-
	設置方法							-	-	-
	防塵・防滴		-	-			-	-	-	-
保守性	寿命		-	-	-	-	-	-	10年	5年
	部品交換		-	-	-	-	-	-	-	-
供給	製造期間		-	-				-	5年	3年
	メンテナンス		-	-				-	-	-
適合規格			-					-	JIS、ISO、 UL、CE	JIS、ISO、 UL、CE
保守対応	保守(クレーム)受付	時間形態	-	-	-			-	24時間 オンサイト	平日9時~17時 オンコール
		保守契約	-	-	-			-	締結する	締結しない
	無償保証期間	-	-	-			-	3年	1年	
	稼動に関する制約(24時間稼動)		-	-				-	24時間連続	24時間連続

カタログ調査する上で、各仕様項目について考慮すべき内容を下記に纏める。

1．電源

- ・産業用パソコンは詳細の記載が有るが、汎用パソコンは定格電圧、定格周波数、消費電力程度の記載である。
- ・産業用途では、一般商用電源以外から電源供給を受ける場合も有り、供給電源及び機器側の仕様詳細を確認する必要がある。
- ・特に海外で機器を使用する場合は、現地の供給電源仕様詳細を事前に調査しておく必要がある。
- ・供給電源に瞬停等が懸念される場合は、UPS(無停電電源装置)等の導入も検討する必要がある。

2．耐環境性

- ・汎用パソコンは、一般事務室と家庭での使用を前提としているため、耐環境性に関する仕様の記載がほとんど無い。
- ・汎用パソコンに比べて産業用パソコンは、周囲温度、振動、塵埃、耐ノイズ等、産業用途の環境について考慮された設計となっている。
- ・産業用途の場合、環境は劣悪な場合も有り、使用する環境に合わせて機種選定をする必要がある。
- ・汎用パソコンは耐ノイズ、耐静電気等の記載が無いが、産業用パソコンより実力が劣っているとは判断できない。

3．RAS 機能

- ・基本的に汎用パソコンには無い機能なので、システムにおける重要度に応じて、高い信頼性やパソコン自体の動作状態監視が必要な場合は、産業用パソコンの採用や冗長構成を考慮する必要がある。

4．構造

- ・産業用パソコンは、大型筐体の実装する構造が考慮されている。

5．保守性

- ・産業用パソコンは、ハードディスクや防塵フィルタ等の交換容易性についても優れている機種が有り、長期にわたって使用する場合や、故障時の早急な復旧が必要な場合は考慮が必要である。

6．供給

- ・汎用パソコンが頻繁に新モデルがリリースされるのに対して、産業用パソコンは長期安定供給を特長としている。
- ・産業用途では長期使用が多いので、ハードウェア、ソフトウェアの互換性を保つ上で、長期安定供給が重要である。

7. 適合規格

- ・海外に機器を納入する際は、納入先国で遵守すべき安全・電磁波等の規格を事前に調査し、適合した機器の選定が必要である。

8. 保守対応

- ・基本的に汎用パソコン、産業用パソコン共に返送(持込み)修理であるが、産業用パソコンは出張修理も含めて即時対応等、保守メニューが用意されている。
- ・故障時のメーカー対応が必要な場合は、適切な保守契約を締結し、備えておく必要がある。
- ・即時復旧が必要であれば、ユーザが適切なバックアップ機器を準備する必要がある。

9. 稼動に関する制約(24時間稼動)

- ・24時間稼動が可能な産業用パソコンでも、消耗部品交換の認識が必要である。
- ・汎用パソコンは産業用途と異なり連続稼動を前提としていないため、24時間連続使用する場合は、機器の劣化や寿命についての留意が必要である。

情報システムと制御システムを融合する技術の調査・検討WG 委員名簿

主査	橋本 央	(株)東芝
副主査	畠山 央	(株)日立製作所
委員	高橋 義雄	ソニー・テクトロニクス(株)
"	三田 善郁	三菱電機(株)
"	石川 靖彦	緑屋電気(株)
事務局	内田 光則	(社)電子情報技術産業協会