

## 産業用スイッチングハブ SW/TWシリーズ

🔊 スイッチングハブ、Ethernet、高信頼性、耐環境性、ループ接続、冗長化、マルチメディア、マルチキャスト、グリーンIT

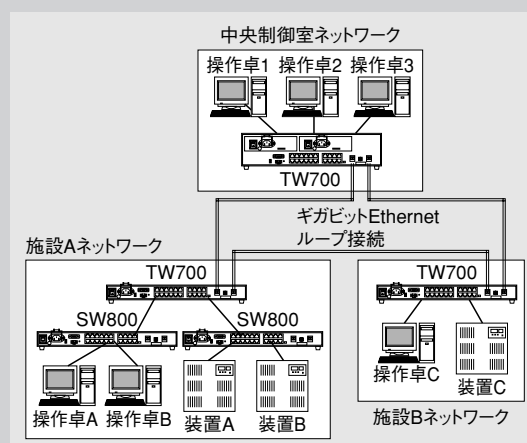
\* 土屋紀雄 Norio Tsuchiya

### 概要

メイスウェイ  
MEISWAY SW/TWシリーズは電力、プラント、交通などの高信頼性、耐環境性が要求される市場に最適な産業用スイッチングハブである。

高速化されたスパニングツリープロトコルにより、ループ形に構成されたネットワークの冗長性と障害発生時の高速復旧機能を実現している。

産業用ネットワークのマルチメディア化にも対応し、ギガビットEthernetによる帯域確保と、通信種別により伝送優先度を設定できる機能による高い伝送品質を実現している。



ギガビットEthernetによる  
監視制御ネットワーク

### 1. ま え が き

電力・産業（プラント・電鉄など）の監視制御システムにおいて、IP（Internet Protocol）ネットワークの適用が急速に進んでいる。

IP化とは、Ethernetなどの高速な物理層を用い、TCP/IPベースのプロトコルを実装して、従来の独自伝送方式からIPネットワークに置き換えることを指す。IP通信機器はEthernetとプロトコルの仕様が標準に準拠し相互接続性の確保が容易であるため、システムの開発並びに導入コストの低減と信頼性向上に役立つ。

監視制御分野では、従来からのリアルタイムベースでの制御情報の伝送に加え、画像や音声などのマルチメディア情報伝送がその重要度を増している。これらのデータは大容量且つ高速化が要求されるため、ネットワーク帯域の効率的利用が

\*電子機器工場

必須である。

また、産業用ネットワークに対するセキュリティ要求も高まっており、ネットワーク間のアクセス制限や外部からの侵入に対する防御機能の実装が不可欠である。

プロセス制御分野においては、情報共有手段として従来からの一斉同報通信に加え、マルチキャスト通信（Multicast：指定されたグループ間通信）も採用されるようになった。

本稿では、産業用IPネットワークのバックボーンを構成する当社の産業用スイッチングハブ メイスウェイ MEISWAY SWシリーズ及びTWシリーズの概要を紹介する。

### 2. ロードマップ

当社の産業用スイッチングハブは、レイヤ2スイッチングハブSW1000を皮切りに1998年から供給



を開始し、工場及びプラントシステムなどのリアルタイム性・耐環境性を重視する監視制御分野に適合するスイッチングハブとして広範に適用されている。2002年にリリースしたSW700以降は、従来製品にインテリジェント性を付加し、より柔軟なネットワーク構成に対応することが可能になった。

第1図にSW/TWシリーズ・インテリジェントスイッチングハブ系製品のロードマップを示す。SWシリーズはレイヤ2、TWシリーズはレイヤ3のスイッチングハブである。

スイッチングハブSW/TWシリーズは、電力・産業分野に特化したスイッチングハブとして以下の特長を有している。

(1) 耐環境性・信頼性

(a) 耐ノイズ性 電源インパルスノイズ (2kV)・静電気ノイズ (6kV) など、外来ノイズに対する耐量が高い。

(b) 広い動作温度範囲 0~55℃の広い温度範囲での動作を保証する。

(c) ファンレス 冷却ファンを使用していないため、ファンやエアフィルタの定期交換が不要である。

(d) 長寿命 高信頼性部品の搭載による機器の長寿命化により、10年間の無保守稼働が可能であり、システム維持に要するトータルコストを削減できる。

(e) 電源二重化 電源部の冗長化による稼働上の信頼性向上と交直流の電源使用が可能である。

(f) 機器監視機能 自己診断・各種ログの参照

や保存機能など、機器本体の監視機能が充実している。一部機種においては、異常検出を外部に通知する異常出力接点を搭載している。

(2) ネットワーク機能

(a) 柔軟なインタフェース構成 ツイストペア線を用いた、10/100/1000BASE-T及び光ファイバを用いた100BASE-FX・1000BASE-LXなど、システムや伝送距離に適したポート構成を選択することができる。

(b) ネットワーク障害迂回機能 スパニングツリープロトコル (STP: Spanning Tree Protocol/RSTP: Rapid Spanning Tree Protocol) 及び当社独自の改良形スパニングツリープロトコル (RTP: Ring Topology Protocol) などにより、障害発生時における伝送路の復旧が可能であり、ネットワークシステムの信頼性向上を図ることができる。







STP及びRSTPの2種類のSTPによる標準的な迂回機能と産業分野で要求されるリアルタイム性を重視した、当社独自のRTPによる迂回機能を実装している。

STPによる迂回方式は、IEEE802.1D及びIEEE802.1wの標準規格に準拠した迂回方式である。標準方式であるため相互接続性が確認されたマルチベンダ間での接続は可能であるが、迂回終了までに数十秒から数分 (STP)、数秒から数十秒 (RSTP) という時間が必要であり、最大接続数も7ノードに制限されている。

当社独自機能であるRTPは、産業分野で要求されるリアルタイム性を考慮し、ループ形接続により

最大接続数32で0.5~1秒以内に迂回処理を実行する。ループ形接続という条件下でSTPアルゴリズムを最適化することにより、高速な迂回処理時間を実現している。ループ形接続は敷設費用が最小限で済むトポロジであるため、高速且つ長距離伝送が可能なギガビット光インタフェースとRTPとの併用により、ノード間の距離が長い電鉄・河川監視などのアプリケーションに適している。

(c) ネットワーク監視機能 ネットワーク及び構成機器の状態監視を容易に提供するSNMP (Simple Network

年度	2002	2003	2004	2005~2008	2009~
機能	インテリジェント				
TWシリーズL3スイッチングハブ			 TW700		L3スイッチングハブ (検討中)
SWシリーズL2スイッチングハブ	 SW700	 SW4000	 SW800	 SW2000	新L2スイッチングハブ ・L2プラス機能 ・GbE対応 (計画中)
		 SW500			小形化対応 (検討中)

第1図 スwitchングハブロードマップ  
2002年の発売開始から現在、将来にわたる機種展開を示す。

Management Protocol：簡易ネットワーク簡易プロトコル) を実装している。これにより、信頼性が高いネットワーク構築が可能である。

(d) マルチメディア対応 画像及び音声などのマルチメディア情報に対応するため、2~4レベルのCoS (Class of Service) 機能を持つ。伝送パケットのクラス(用途)を判別し、優先度が高いパケットを優先的に処理することにより音声や画像の品質を維持できる。マルチメディア伝送に対応する帯域を確保するため、ギガビットEthernetインタフェースを搭載するタイプを用意している。

(e) マルチキャスト対応 マルチキャスト通信の適用により、伝送負荷低減とセキュリティの確保が実現できる。SWシリーズではマルチキャスト通信の一部機能を実装しマルチキャストネットワークの構築に適している。TWシリーズではマルチキャストルーティング機能を実装し、効率的なマルチキャストネットワークが構築可能である。

(f) ルーティング機能 (TW700) ネットワーク運用においては、用途や部門単位でのネットワーク分割が行われる。レイヤ3スイッチングハブを用いたネットワークでは、VLAN (Virtual LAN) によるネットワーク分割が行われ、ルーティング機能によりVLAN間の通信を行う。ルーティングプロトコルとして、静的 (Static)、RIP (Routing Information Protocol)、OSPF (Open Shortest Path First) をサポートしている。IPパケットのスイッチングをワイヤスピードで実現する。

(g) セキュリティ機能 (TW700) 送受信するパケットに対して、フィルタリングルールを設定することにより、許可外の通信パケットを廃棄する、許可されていないプロトコルでの通信を禁止するなどのセキュリティ制御が可能になる。フィルタリングルールは、一般的にはACL (Access Control List) と呼ばれる。これらのルールを設定することにより、ネットワークごとに決められたアクセスポリシーを実現することができる。

(6) 環境対応 地球環境への影響を低減した設計・素材を採用し、グリーンIT実現の一環としてRoHS (Restriction of Hazardous Substances) 指令に対応している。RoHS指令は、電気・電子機器に対する特定有害物質の使用制限に関するEU (欧州連合) の指令であり、生産から廃棄・処分にいたる

製品のライフサイクルにおいて、人の健康や環境への影響を最小限に抑えることを目的としている。

当社では、TW700及びそれ以降販売する機種については、鉛フリー対応及び、使用部材中の規制6物質の含有量遵守・付属品・梱包材などの規制対応を行っていく。

### 3. 製品仕様

シリーズの代表例として、第2図にSW800、第3図、第4図にTW700の外観を示す。また、



第2図 レイヤ2スイッチングハブ MEISWAY SW800  
レイヤ2スイッチングハブSW800の外観を示す。



第3図 レイヤ3スイッチングハブ MEISWAY TW700  
レイヤ3スイッチングハブである、TW700の外観を示す。



第4図 レイヤ3スイッチングハブ MEISWAY TW700  
レイヤ3スイッチングハブである、TW700二重化電源版の外観を示す。



第1表 仕様一覧

レイヤ2スイッチングハブであるSW800とレイヤ3スイッチングハブであるTW700の基本仕様一覧を示す。

項目		仕様	
		SW800 レイヤ2スイッチングハブ	TW700 レイヤ3スイッチングハブ
伝送方式		全二重/半二重	
ポート数	100BASE-FX 1000BASE-LX	2ポート タイプ1 100BASE-FX : MMF・2km タイプ2 100BASE-FX : SMF・15km タイプ3 光ポート無し	2ポート タイプ1 100BASE-FX : MMF・2km タイプ2 100BASE-FX : SMF・15km タイプ3 1000BASE-LX : SMF・10km タイプ4 1000BASE-LX : SMF・40km
	10/100BASE-TX	20ポート シールドUTPケーブル対応	
フィルタリング機能(レイヤ2)		ショートパケット, ロングパケット, FCSエラーパケット, シンボルエラーパケット	
フロー制御		IEEE802.3x(全二重), バックプレッシャ(半二重)	
障害発生時の 迂回機能 (レイヤ2機能)	サポートプロトコル	改良形スパニングツリープロトコル(RTP:リングトポロジプロトコル) 高速スパニングツリープロトコル(RSTP:IEEE802.1w準拠) スパニングツリープロトコル(STP:IEEE802.1D準拠) <RTPとRSTP, STPの混在は不可>	
	ネットワーク構成	RTP:単純ループ構成・最大64ノード 全ノードRTP対応機種 RSTP:IEEE802.1w, STP:IEEE802.1D準拠	
	迂回処理時間	RTP:断線検出から1秒以内(32ノード時) RSTP:数秒から数十秒(ネットワーク構成又は設定による) STP:数十秒(ネットワーク構成又は設定による)	
	迂回処理対応 ポート	100BASE-FXポート RSTP, STP:全ポート(ポート単位で有効設定可能)	RTP:1000BASE-LX又は100BASE-FXポート RSTP, STP:全ポート(ポート単位で有効設定可能)
レイヤ3ルーティング		無し	Static, RIP, OSPF
マルチキャスト対応		IGMPスヌーピング	IGMPv2, PIM-SM, IGMPスヌーピング
VLAN機能		IEEE802.1Q準拠 タグ及びポートベースVLAN	
パケット優先制御		IEEE802.1p準拠 2レベルのCoSキュー	IEEE802.1p準拠 4レベルのCoSキュー
パケットフィルタリング機能(ACL)		無し	設定されたフィルタリングルールによるパケット フィルタリング機能(ACL:アクセスコントロールリスト)
ネットワーク管理機能		SNMPv1(RFC1157準拠), MIB-II(RFC1213準拠)	
そのほかサポートプロトコル		telnet, ICMP	telnet, ICMP, http
ポートモニタリング		任意ポートのトラフィックのモニタリングが可能	
コンソール設定機能		シリアルポート(EIA/TIA-232-E準拠 Dsub9極)	telnetでのネットワークログイン
設定保存/書込機能		zmodemによる	http又はzmodemによる
異常出力端子		無し	無接点出力1点 耐圧1000V
電源電圧範囲		AC85~242V 47~63Hz	AC85~242V 47~63Hz DC88~143V DCは二重化版のみ (DC80V対応予定)
電源コネクタ		3Pインレット形コネクタ	AC:3Pインレット形コネクタ DC:2P端子台 DCは二重化版のみ
消費電流		約30W	20~25W(タイプによる)
使用温度範囲		0~55℃	-10~55℃
使用湿度範囲		10~90%RH	
耐ノイズ		方形波インパルスノイズ, 静電気ノイズ, 伝送線ノイズほか(主な耐量値については, 2.(1)(a)参照。)	
質量		4kg以下(全タイプ)	シングル電源版:4kg以下(全タイプ) 二重化電源版:10kg以下(全タイプ)
外形寸法(突起を除く)		W420×H43×D280mm	シングル電源版:W420×H43×D280mm 二重化電源版:W420×H100×D345mm

第1表にSW800及びTW700の基本仕様を示す。

レイヤ2機種においては、SW800をベースとしてツイストペア線ポートのギガビットEthernet対応に加え、先進のネットワーク機能を付加した製品を市場に投入する予定である。

4. む す び

当社が製品化した高信頼性と耐環境性を考慮した産業用スイッチングハブSW/TWシリーズを紹介した。

今後、監視制御分野・電力分野・産業分野でのEthernetの適用がますます広がるものと考えられるが、より高度且つ柔軟なシステムの構築を行うためには、ネットワークの高機能化・高性能化が要求される。これらの分野で要求される耐環境性・高信頼性を確保しつつ、より高機能・高性能・環境負荷が少ないスイッチングハブ製品を提供していく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

#### 《執筆者紹介》



土屋紀雄 Norio Tsuchiya  
ネットワーク関連機器の開発に従事

