

TTTech 社製 HSR/PRP LAN 冗長化 Flexibilis ブランド製品

■ HSR/PRP イーサネット冗長化製品

IEC 61850 に代表される産業用スマートグリッド通信の堅牢化に欠かせない HSR/PRP LAN 冗長化および PTP 高精度ネットワーク同期化対応製品です。当社はこの分野で世界市場を牽引するオーストリアの TTTech 社 Flexibilis ブランドの代理店です。IP コア、チップ、PCIe 基板、PC/マイコンソフトウェアの販売、技術サポート、メンテナンスまで一貫したサービスを提供いたします。

発電所、プラントのイーサネット LAN の信頼性向上、フェールセーフオペレーションを実現するファームウェア、ソフトウェア、ASIC などの製品群です。

本製品は IEC や IEEE で世界標準となっている PTP ネットワーク高精度時刻同期 (1μs 以下) をサポートします。(TC は標準サポート。MC、BC、OC はオプション追加でサポート。)

PTP は標準で以下のプロファイルをサポートします。

IEC 61850-9-3 (Power Profile)

IEEE C37.238-2011

PTP default

ITU-T G.8275.1

ITU-T G.8265.1

その他 TSN 用 PTP プロファイル IEEE 802.1AS-2011 に対応した製品 (DE-PTP Edge) もあります。

Flexibilis Products Supporting HSR/PRP



Flexibilis

IC チップ (IP コア書込み済み)

Switch Chip

PC/マイコンソフトウェア Embedded Software

IP コア (FPGA VHDL コード) Switch IP for FPGA

ANADIG XRS7000E

XRS7000

PCI Express 基板 PCIe Eboard

XR7 PTP and Redundancy Supervision

FRS

FRS, XRS7000, PCIe とも PTP (IEEE 1588-2008) 標準装備

- ネットワーク冗長化監視
- PTP (IEEE 1588-2008)

■ HSR (High Availability Seamless Redundancy = 高可用性シームレス冗長化) 製品

リング構成による可用性保証のシームレスな冗長化を実現します。(標準規格 IEC 62439-3 Clause 5)

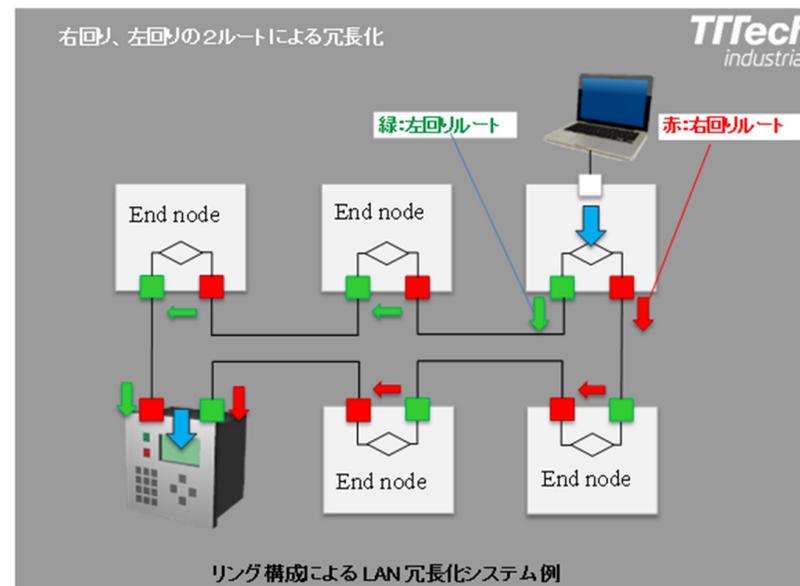
フェールオーバー (故障 → 正常ルートへの切替) もメッセージロス無しで、ユーザー機器側には何事も起きなかったように動作します。

(LAN 回線をリング構成とし、送信側から右回り、左回りルートで同じメッセージを流し、受信側は先着優先、後着破棄でメッセージを受け取ります。これにより、右回り、左回りのどちらかが故障してもメッセージの消失がありません。当然メッセージの送達に故障で遅れることもありません。)

従来機器は RedBox (Redundancy Box) というアダプタで接続すれば冗長化を構成する一端末としてそのまま使えます。

TTTech 社の製品は、標準で IEEE1588 (IEC 61850-9-3 相当) 規格の PTP (Precision Time Protocol) による時刻同期もサポートし、通常 1μs 以下のクロック同期精度が得られます。

HSR



■ PRP (Parallel Redundancy Protocol = 並列冗長化プロトコル) 製品

基本的に LAN 構成自体を2重化し、LAN 回線を並列に接続します。(標準規格 IEC 62439-3 Clause 4)

フェールオーバー (故障 → 正常ルートへの切替) もメッセージロス無しで、ユーザー機器側には何事も起きなかったように動作します。

(同じメッセージが同時に2つの LAN 構成に流れるので、受信側は先着優先、後着破棄でメッセージを受け取ります。これにより、どちらか一方の回線が故障してもメッセージの不達が無くなります。)

当然メッセージの送達に故障で遅れることもありません。)

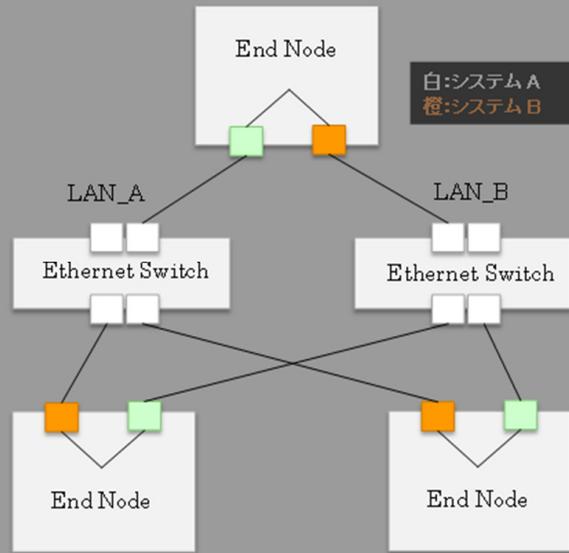
従来機器は RedBox (Redundancy Box) というアダプタで接続すれば冗長化を構成する一端末としてそのまま使えます。

TTTech 社の製品は、標準で IEEE1588 (IEC 61850-9-3 相当) 規格の PTP (Precision Time Protocol) による時刻同期もサポートし、通常 1μs 以下のクロック同期精度が得られます。

PRP

システム A, B の2システム同時並列動作による冗長化

TTTech
industrial



機器並列構成による LAN 冗長化システム例

■HSR-PRP と他の冗長化方式との比較

プロトコル	故障時切替時間
通常のLAN回線	10 秒
ラビッド・スパニング・ツリー (RSTP)	1 分 30 秒
カップルド・リダンダンシー・プロトコル (CRP)	200 ~ 400ms
メディア・リダンダンシー・プロトコル (MRP)	30 ~ 500ms
デバイス・レベル・リング (DLR)	3ms
パラレル・リダンダンシー・プロトコル (PRP)	ゼロ
ハイ・アベイラビリティ・シームレス・プロトコル (HSR)	ゼロ

■HSR/PRP 適用例

IEC 61850 は変電所、発電所等の機器をネットワークで結びデジタル化することにより自動化を実現する国際標準の規格です。スマートグリッドでは産業用機器に適用されるべき標準規格となっております。

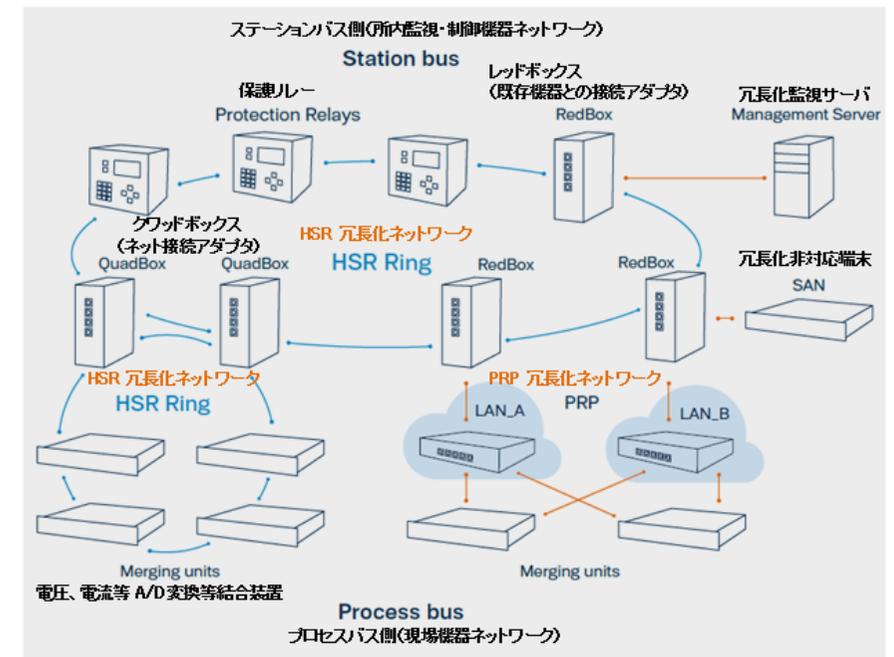
HSR/PRP は IEC 61850 でも標準化されておりますので、図に例示されたようなシステムの LAN 冗長化が可能です。

本例は、トランス、CVT、CT、遮断機など主に屋外機器のネットワーク(プロセスバス)を冗長化するとともに、プロセスバスからのデータを収集し、監視・制御する所内機器のネットワーク(ステーションバス)も冗長化した例です。

プロセスバス、ステーションバス間は4ポートを有するクワッドボックス (QuadBox) により接続されます。

既存の端末やネットワークシステムは3ポートを有するレッドボックス (RedBox) により中継され冗長化のメンバーとなります。

IEC 61850 Substation Automation (電気所自動化) システムでの適用例



お問い合わせは

TTTech 社 Industrial/Flexibilis 製品本邦代理店



〒200-1144 千葉県君津市東坂田 1-5-15 新昭和第5ビル 2F

株式会社オリオンコーポレーション

TEL 0439-27-0319

Email tkojima@orion-corp.co.jp

<https://www.orion-corp.co.jp>

TTTech 社製 TSN リアルタイムネットワーク製品

リアルタイム監視・制御の LAN 通信方式として脚光を浴びている TSN (Time Sensitive Network) を実現する製品です。

世界標準となっている IEEE 802.1 規格によるリアルタイムネットワーク制御を実現する端末、スイッチ、ブリッジ用ファームウェア、ソフトウェアなどの製品群です。TSN ネットワーク上では従来端末 (スイッチ、ブリッジ、ルータ以外) もそのまま接続して使用できます。

ロボティクス、プラント自動化、モビリティなど、また ASIC 化により家電品にまで裾野が広がる広範なアプリケーションの市場が存在します。

当社はこの分野で世界市場を牽引するオーストリア TTTech 社の代理店です。IP コア、チップ、PCIe 基板、PC/マイコンソフトウェアの販売、技術サポート、メンテナンスまで一貫したサービスを提供いたします。

プラントのイーサネットワークの信頼性向上、フェールセーフオペレーションを実現します。

ネットワーク経由での監視・制御で遅延の問題を解消するリアルタイムネットワークを実現します。

Slate Products Supporting TSN

TTTech
industrial

The diagram illustrates three product categories supported by TSN:

- Edge IP:** IP コア (FPGA VHDL コード) IP Core
- XNS:** TSN ネットワークスケジューラ (GUIによるトポロジーモデル構成ツール) TSN Network Scheduler with Browser-Based Topology Modeling
- EV PCB + Edge-IP + XNS:** TSN スターターキット TSN Starter Package

※TTTech 社は TSN 業界をリードしております。

以下が TTTech 製品が他社に比べて誇れる特長となっております。

- * 世界で初めて TSN を製品化。
- * 標準採用されている製品でインテルや B&R 社や ASIC メーカー (現在3社) と契約している。
- * IEEE やその他の業界標準に多大な貢献をしておりますオープンでメーカーに依らない共通規格としている。
- * IIC (Industrial Internet Consortium) における Testbed による厳しい試験で実証。
- * OPC-UA 等の ecosystem への導入や CC-Link などへの適用。
- * TSN のスケジューリング、トポロジーのモデリング (CUC/CNC) のソフトウェアで同レベルの GUI ベース。
の使いやすいものは TTTech でしかやっていない。(Slate XNS/CNS/YNS)。
- * TSN IP コアは 2+1 end node から 4+1 ports、加えて HW Acceleration (optional) まで完全対応。
- * 長期供給保証。

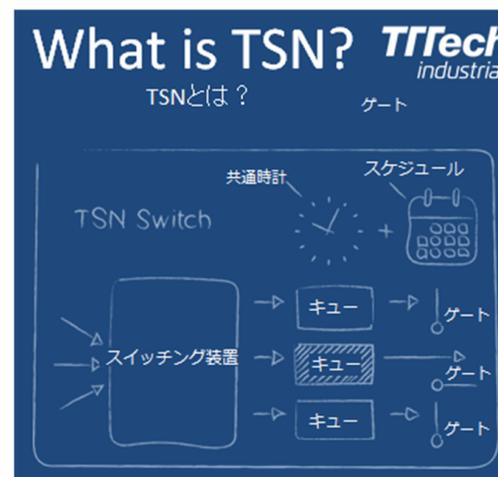
■TSN (Time Sensitive Network) とは？

TSN ネットワーク上では、全ての TSN 対応の端末、スイッチ、ブリッジなどは、高精度 (1 μs 以内) の時計を持てるようクロック同期メカニズムが構築されます。(PTP = Precision Time Protocol)

この同期時計により、送達時間について優先度の異なる電文をギガビットの伝送速度でも、時分割通信によりスケジューリングで送達保証する伝送メカニズムが実現可能となります。

さらに、長電文が送信中でも、途中で割り込んでひとつの packets を細切れにして時分割で送る方式の規定により送達保証がなされます。

このように従来のイーサネットワークではいつ届くか分からなかった電文送達が時間確定的 (Deterministic) になされます。



TSN のキーメカニズム

●ネットワーク上で共通の時計を持つための時刻同期

●電文の高精度同期転送

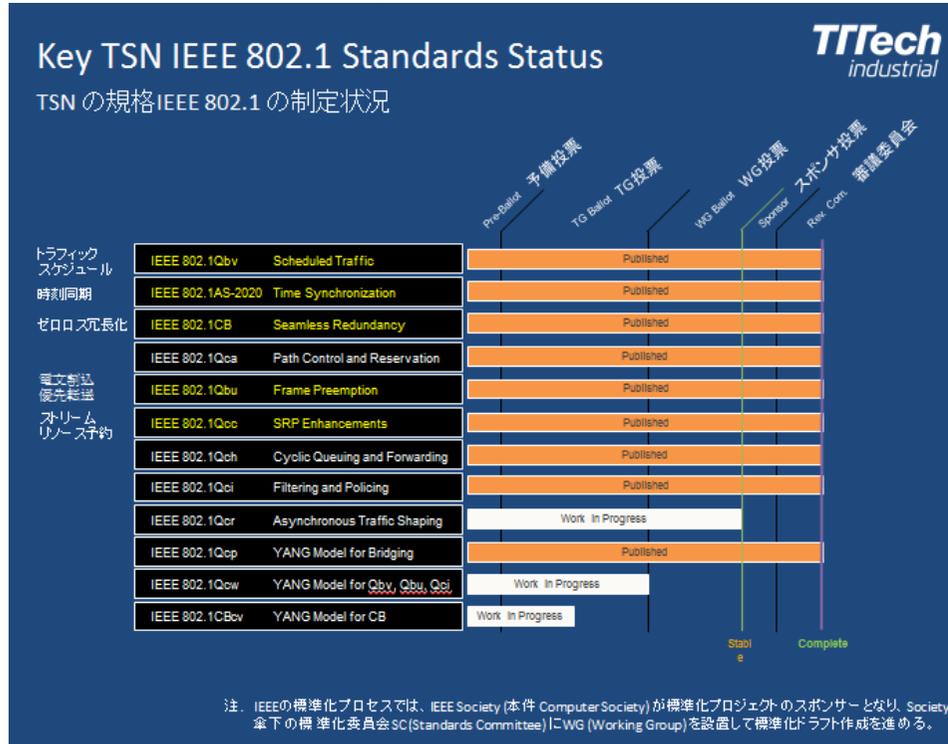
●電文キューから設定時間どおりに発信

●冗長化された伝送路の各々に同一電文発信

●相手先に到達したら後着電文を削除 (電文ループ防止)

●長電文送信中の重要電文の割込優先転送

■TSN の規格 IEEE 802.1 の制定状況



■TTTech の Edge IP コアソリューション

Edge IP Solution

エッジIPソリューション

TSNスイッチIPソフトウェアスタックとオープンインターフェース

- 10/100/1000Mbps x5ポート(2~4ポートまでサポート)
- FPGAで柔軟なシステム構成(ターゲットモデル: Intel Cyclone V SoC, Arria 10 SoC)
- カットスルー方式、ストア&フォワード方式スイッチをサポート
- ugh and store-and-forward switching operation
- Linux Kernel 4.14 LTS/LTSI用のビルド環境を提供(オプションリアルタイムパッチ)
- Intel Qsysツールでシステムパラメータ設定

サポートされるTSN規格

- IEEE 802.1Qbv Time Aware Shaper
- IEEE 802.1Qbu Frame Preemption
- IEEE 802.1CB Redundancy
- IEEE 802.1AS Time Synchronization
- IEEE 802.1Qcc Central Configuration

エッジIPソリューション
2~5ポートスイッチ/端末ファームウェア (FPGA用)

- トラフィックスケジュール
- 電文転送優先転送
- ゼロロス冗長化
- 時刻同期
- SRP ストリームリソース予約プロトコル

■TTTech Slate XNS (TSN ネットワーク構成 & モデリング・ソフトウェア)

Slate XNS: TSNネットワーク構成およびモデリングソフトウェア

ブラウザ GUIベースのTSNネットワーク構成およびモデリングソフトウェア

- どんなTSNデバイスでもネットワーク構成をサポート
- 専門知識が無くとも複雑な TSN ネットワークまで構成可能
- IEEE 802.1Qbv & IEEE 802.1Qcp に基づくYANGモデルをサポート
- スター、ツリー、デジーチェーン、リング、メッシュトポロジーをGUIでオフライン構成可能
- グラフィックエディター上でスイッチ、端末、接続ケーブルをドラッグ&ドロップで構成

