

技術参考資料

Interconnected WAN 時刻配信サービス

第 1.1 版

令和 5 年 9 月

東日本電信電話株式会社

本資料の内容は、機能追加等により追加・変更されることがあります。
なお、内容についての問い合わせは、下記宛にお願い致します。

東日本電信電話株式会社
ビジネス開発本部

目次

第 I 編 用語の定義	4
1. 用語の定義	5
1.1. 英数字	5
1.2. 日本語	9
第 II 編 サービス概要編	10
1. サービス概要	11
1.1 時刻配信サービス概要.....	11
1.2 利用上の留意点	13
1.3 その他の技術条件について	14
2. ユーザ・網インタフェース	15
2.1 ユーザ・網インタフェース	15

まえがき

この技術資料は、「Interconnected WAN 時刻配信サービス」の提供に関する個別契約書に基づき、「Interconnected WAN」サービスにおける時刻配信サービスを利用する際の参考となる技術的情報を提供するものです。東日本電信電話株式会社(以下、NTT 東日本と呼びます)は、この資料の内容によって通信の品質を保証するものではありません。

なお、NTT 東日本の「Interconnected WAN 時刻配信サービス」に接続する端末設備等が必ず適合していなければならない技術的条件は「2. ユーザ・網インタフェース」に定められています。

第I編 用語の定義

1. 用語の定義

1.1. 英数字

(1) 10GBASE-LR

IEEE802.3ae で規定されている光ファイバケーブルを伝送媒体とする 10Gbit/s の LAN インタフェース仕様。10GBASE-R のうち通信可能距離が中程度のもの。

(2) 10GBASE-ER

IEEE802.3ae で規定されている光ファイバケーブルを伝送媒体とする 10Gbit/s の LAN インタフェース仕様。10GBASE-R のうち長距離を接続できるもの。

(3) ClockClass

GMC ならびに時刻信号が経由する装置の時刻同期状態を示すパラメータ。

(4) DIX 規格

DEC (Digital Equipment Corp.)、Intel、Xerox の 3 社共同開発による Ethernet の規格。

(5) ESMC (Ethernet Synchronization Messaging Channel) フレーム

クロック品質情報を送信するために使用するフレーム (ITU-T G. 8264 準拠)

(6) Gbit/s (Gigabit per second)

1 秒間に 1,000,000,000bit のデータを送受信する事ができる通信速度を表す単位。

(7) GMC (Grand Master Clock)

ネットワークを介して、高精度な時刻を配信する装置。

(8) GNSS (Global Navigation Satellite System)

GMC の時刻情報生成に必要な位置情報を配信する衛星測位システム。

(9) Holdover

GMC が GNSS 衛星を捕捉不可となり、GMC の内蔵発振器を用いて時刻信号を配信する状態。

(10) Holdover Out of Spec

GMC が Holdover 状態且つ該当装置が許容する時刻誤差の一定値を超過したと GMC が推定した状態。

(11) Holdover Within Spec

GMC が Holdover 状態且つ該当装置が許容する時刻誤差の一定値を超過していないと GMC が推定した状態。

(12) IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

米国電気・電子技術者協会。1884年に設立された世界的な電気・電子情報分野の学会で、LAN等の標準化を行っている。

(13) Interconnected WAN

西日本電信電話株式会社ならびに東日本電信電話株式会社が提供する契約者回線毎の通信速度を確保するサービス。

(14) IP (Internet Protocol)

レイヤ3(ネットワーク層)におけるインターネットプロトコルで、IPデータグラムの道筋を決めるルート決定等を行う。

(15) ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)

電気通信の標準化することを目的として勧告を作成する国連機関。

(16) kbit/s (kilobit per second)

1秒間に1,000bitのデータを送受信する事ができる通信速度を表す単位。

(17) MAC (Media Access Control)

媒体アクセス制御。レイヤ2(データリンク層)のフレーム送出方法、フレームフォーマット、誤り検出等を規定するレイヤ。フレームフォーマットについてはDIX仕様のEthernet ver.2にも準じる。

(18) ONU (Optical Network Unit)

光回線終端装置。

(19) OSI 参照モデル(Open Systems Interconnection)

データ通信を体系的に整理し、異機種相互間の接続を容易にするためにISOが共通する枠組みを定めたモデル。

(20) PTP (Precision Time Protocol) フレーム

高精度な時刻情報を配信するために使用するフレーム (IEEE1588v2 準拠)

(21) QL (Quality Level) 値

GMC ならびに時刻信号が経由する装置の周波数同期状態を示すパラメータ。

(22) TE (Terminal Equipment)

データの送受信を行う装置(契約者側のスイッチ、PC、ルータ等)

(23) UNI (User Network Interface)

ユーザ・網インタフェース。ユーザがネットワークを利用するためのインタフェースを規定するもの。

(24) VLAN (Virtual Local Area Network)

仮想 LAN。物理的な LAN 構成とは独立に、ネットワークに接続した端末をグループ化する機能。または、その機能を使って論理的に構成した LAN のこと。

(25) VLAN タグ (Virtual LAN tag)

VLAN を利用して通信を行う際にデータの先頭に付与される制御用のデータ。

(26) VID (Virtual LAN Identifier)

VLAN タグ内の VPN を識別する 12 ビットの情報。

(27) VPN

データ転送を行うことが可能な契約者回線の集合。

1.2. 日本語

(1) オートネゴシエーション

自動折衝機能。複数の伝送方式が混在する装置間で情報をやりとりし、最適な通信モード(伝送速度等)を自動的に設定する機能。

(2) テレコムプロファイル

テレコム用のパケットフォーマットを持つ PTP フレーム。

(3) リンクアグリゲーション

IEEE802.3ad で標準化されており、複数の物理回線を仮想的に 1 つの回線として扱う技術。

(4) 時刻誤差

協定世界時(Coordinated Universal Time)と比較して乖離した時間の程度。

(5) 主信号

「Interconnected WAN」サービスを利用するお客様端末から送受信される通信信号。

(6) 全二重通信

端末間のデータの送信と受信を双方から同時に行える通信方式。

第II編 サービス概要編

1. サービス概要

1.1 時刻配信サービス概要

本サービスのご利用により、PTP フレームをお客様機器に供給することで、高精度な時刻同期が実現可能です。PTP フレームと「Interconnected WAN」サービスの主信号を重畳した提供も可能であり、提供メニューの詳細を表 1 に示します。

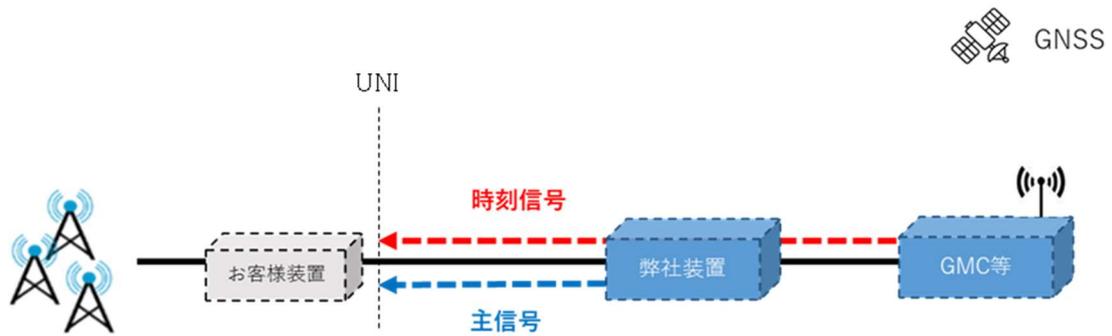


図1. 機能概要

表1. 提供メニュー

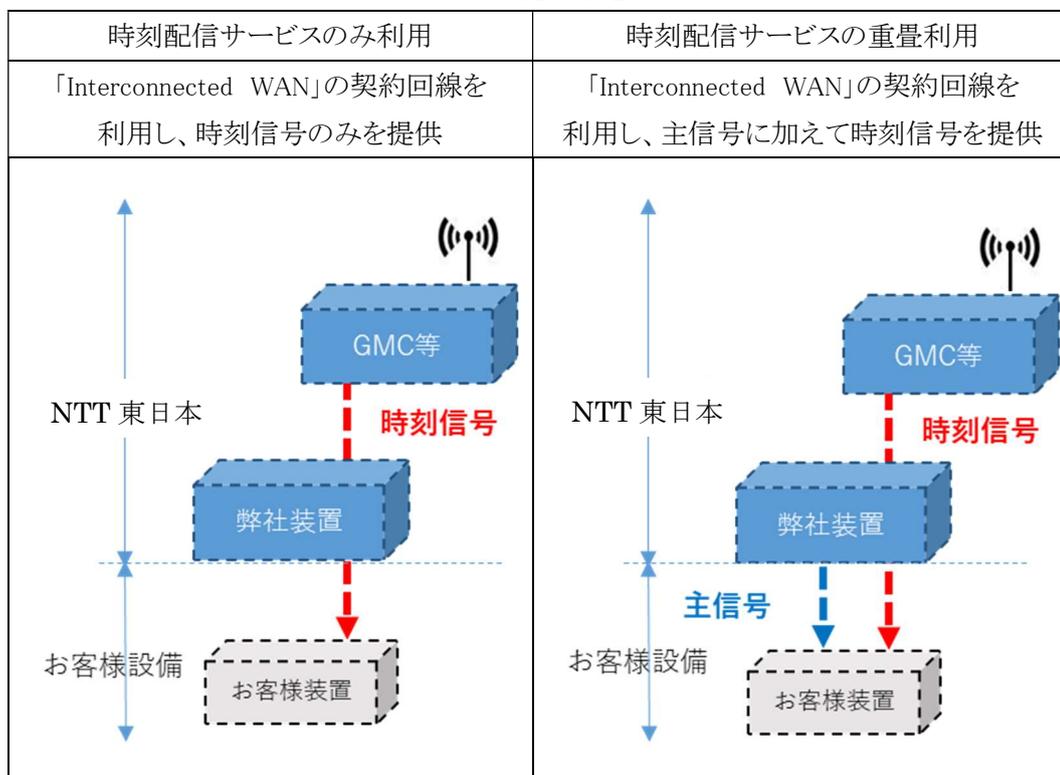
項目	提供メニュー
品目	10Gbit/s
UNI-IF 種別	・10GBASE-LR ・10GBASE-ER (※1)
提供形態(L3)	・PTP(時刻のみ) ・PTP+主信号(重畳型)

※1 オートネゴシエーションを選択した場合でも、全二重通信固定になります。

•提供形態について

PTP(時刻配信)のみと、主信号+PTP で重畳する場合の2パターンで提供します。

表 2.提供形態



1.2 利用上の留意点

・通信帯域について

お客様機器への時刻配信のために「Interconnected WAN」の契約回線を介してお客様機器へ PTP フレームならびに ESMC フレームを送信します。なお、PTP フレームならびに ESMC フレームによって、数百 kbit/s 分の帯域を要します。

・時刻精度について

提供する時刻誤差の理論値は UNI の時点で±500ns 以内となります。また、本サービスでは GMC が GNSS 衛星を捕捉不可(以下、Holdover 状態と記載)となっても時刻信号の提供が可能です。GMC が Holdover 状態へ遷移した場合は、遷移してから 24 時間以内は GNSS 衛星捕捉時と変わらず時刻誤差の理論値は±500ns 以内となります。

・提供する時刻プロファイルについて

本サービスでは IEEE1588v2 準拠した PTP フレームを提供します。なお、この PTP フレームは ITU-T G.8275.1 に準拠したテレコムプロファイルを提供します。PTP フレームの信号受信に必要なパラメータは「2.2 フレーム規定」に記載しております。

・PTP フレームの ClockClass および QL 値について

本サービスで提供する PTP フレームの ClockClass および QL 値は、NTT 東日本の装置状態によって遷移します。各装置状態におけるそれぞれのパラメータを表 3 に示します。

また、GMC の自己時刻誤差推定により Holdover Within Spec 状態から Holdover Out of Spec 状態への遷移は、Holdover Within Spec 状態となってから最短で約 3 時間後に行われます。

表 3. PTP フレームの ClockClass および QL 値

No	ClockClass	QL 値	状態
①	6	QL-PRC	GMC GNSS 捕捉状態時
②	7	QL-PRC	GMC GNSS 非捕捉状態時(Holdover Within Spec 時) この状態で GNSS を捕捉した場合は No.①へ遷移します
③	165	QL-SSU-B	GMC GNSS 非捕捉状態時(Holdover Out of Spec 時) この状態で GNSS を捕捉した場合は No.④へ遷移します
④	140	QL-SSU-B	GMC GNSS Tracking 直後
⑤		QL-PRC	④状態の経過後

⑥	248	QL-SEC	GMC 起動後から GNSS を捕捉するまでの状態 GNSS 捕捉後は No. ①へ遷移します
---	-----	--------	--

・時刻配信サービスを利用する場合のメニュー制限について

時刻配信サービスのみ利用する場合においては、「Interconnected WAN」サービスで提供しているオプションサービス(QoS 制御機能、VPN 多重機能、リンクアグリゲーション機能、トラフィックレポート機能)はご利用いただけません。

主信号と重畳する場合においては、リンクアグリゲーション機能はご利用いただけません。また、主信号において QoS 制御機能をご利用いただく場合でも、時刻配信サービスには適用されません。

1.3 その他の技術条件について

その他の技術的条件については、LAN 型通信網サービスのインタフェース<Interconnected WAN 編>の技術参考資料を参照して下さい。

2. ユーザ・網インタフェース

2.1 ユーザ・網インタフェース

本インタフェースにおける規定点を図2に示します。

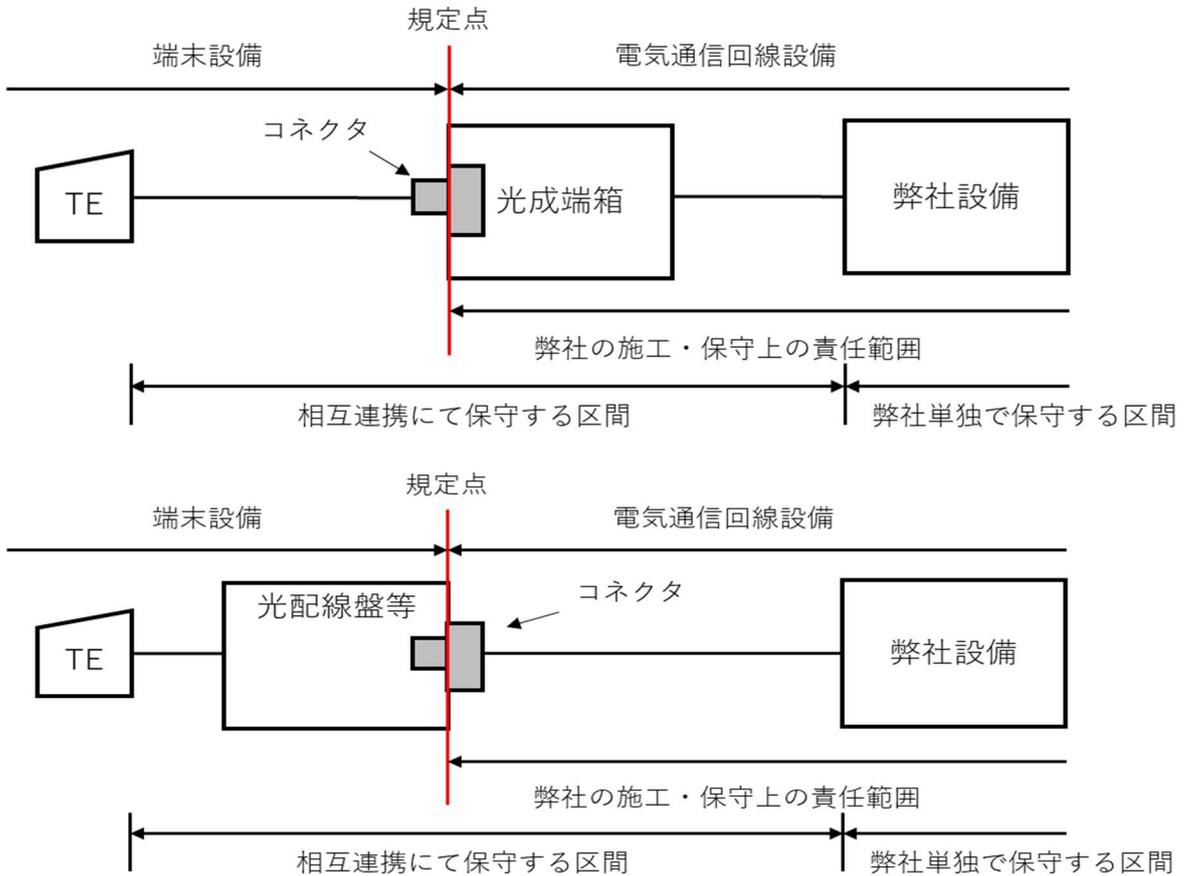


図2. インタフェース規定点

本サービスのPTP通信は PTP over Ethernet にて提供しますので、レイヤ2までのインタフェースの参照する規格を表4に示します。

表4. インタフェース参照規格

OSI レイヤ	規格	標準化
データリンク層(レイヤ 2)	MAC	IEEE 802.3-2005
	VLAN	IEEE 802.1Q
	PTP	IEEE 1588v2
	ESMC	ITU-T G.8264 ITU-T G.781
物理層(レイヤ 1)	10GBASE-LR	IEEE 802.3ae
	10GBASE-ER	IEEE 802.3ae

フレーム規定

時刻信号の利用に必要なパラメータを表 5 に示します。本パラメータは、IEEE1588v2 ならびに ITU-T G.8264 に準拠し、NTT 東日本の設備とお客様機器との間の時刻同期の実現に必要なパラメータとなります。

表 5.時刻信号の受信に必要なパラメータ

	項目	設定値
PTP 関連	VLAN-tag(VID 値)	使用しない
	Priority control	フレーム内フィールドでの優先制御不可
	UNI-IP address,subnet mask	使用しない
	Message formats	PTP over Ethernet
	Unicast message negotiation	使用しない
	Message rate	Announce : 8pkt/s Sync : 16pkt/s Deleay Resp : 16pkt/s
	PTP clock mode	One-step
	domainNumber	24
	PTP Announce Clockclass	6 : GNSS 捕捉時 7 : Holdover Within Spec 時 140 : GNSS Tracking 時 165 : Holdover Out of Spec 時 248 : GMC 起動後
	grandmasterClocckQuality ClockAccuracy	正常時:0x21 異常検出時:0xFE
	grandmasterClockQuality offsetScaledLogVariance	正常時:0x4E5D 異常検出時:0xFFFF
	1way/2way	2Way
	Correction Field	使用しない
	sourcePortIdentity-clockIdentity	EUI-64 形式
	sourcePortIdentity-portNumber	ポート 1 で測定時 : 1 ポート 2 で測定時 : 2
	grandmasterPriority1	128
grandmasterPriority2	128	
ESMC 関連	ESMC message	有効
	SSM code	ITU-T G.781 Option1
	Vlan-tag(VID 値)	使用しない

	Priority control	使用しない
--	------------------	-------