

SEIKO

PTP・IEEE1588 高精度時刻同期プロトコル

- 高精度の理由とサーバー選択方法 -

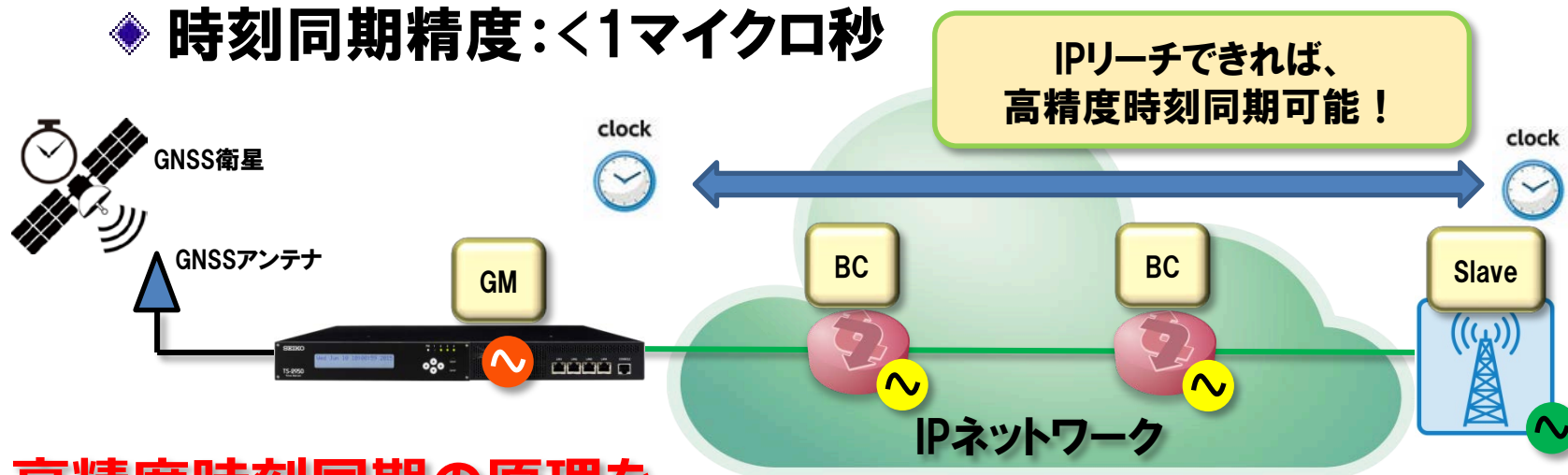
2016

セイコーソリューションズ株式会社



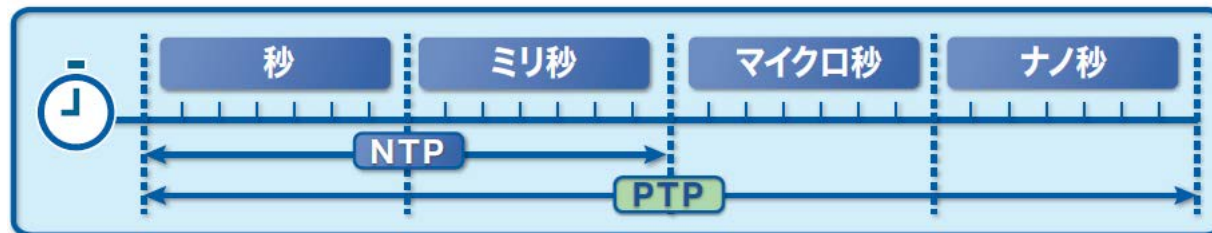
■ 高精度の時刻同期プロトコル

- ◆ 時刻源はGNSS:例えばGPSやQZSS (準天頂衛星みちびき)
- ◆ IPネットワークを利用して時刻同期
- ◆ 時刻同期精度:<1マイクロ秒

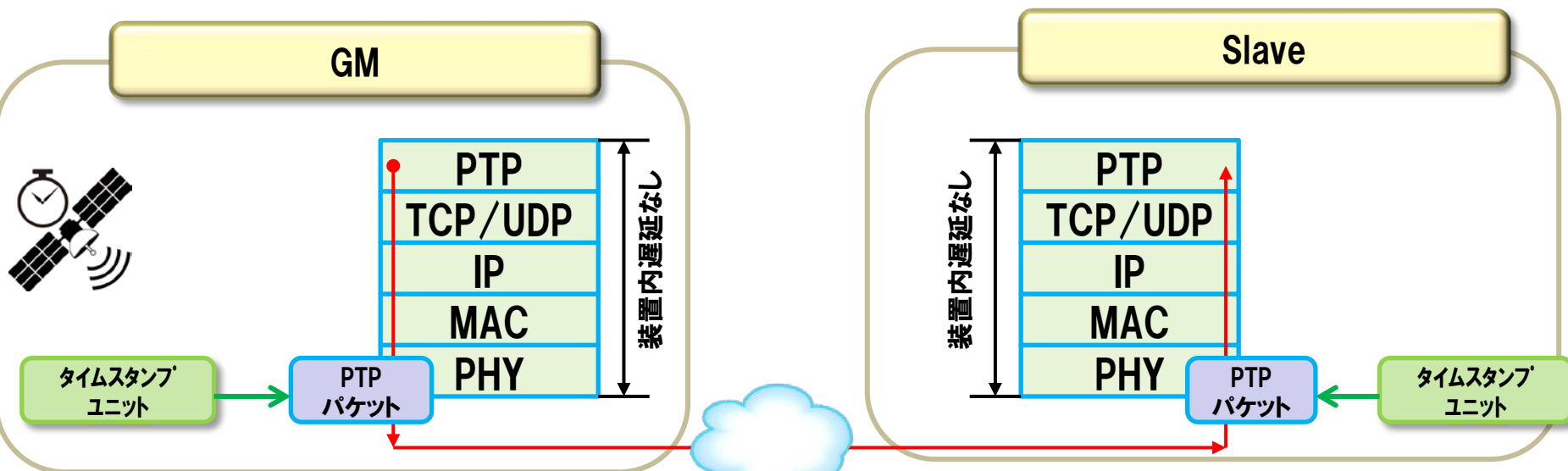


高精度時刻同期の原理を
解説します

時刻同期精度

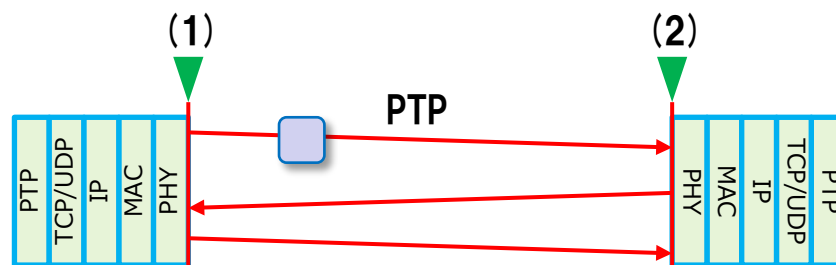


①ハードウェアタイムスタンプ



(1) 装置端面通過時の時刻を
パケットに打刻

(2) 装置端面通過時の時刻を
ディスクリプタに打刻

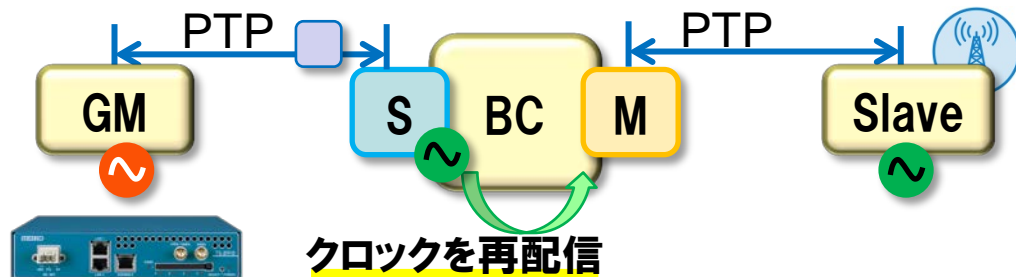


②PTP対応ネットワーク

②PTPに対応したネットワーク機器

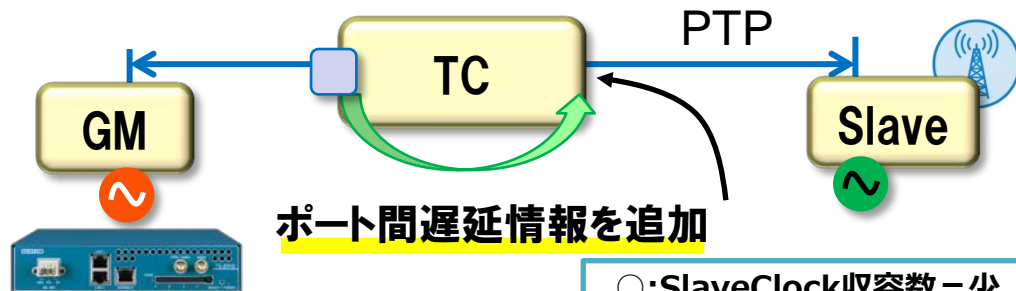
■:PTPパケット

- BC (バウンダリークロック:境界クロック)



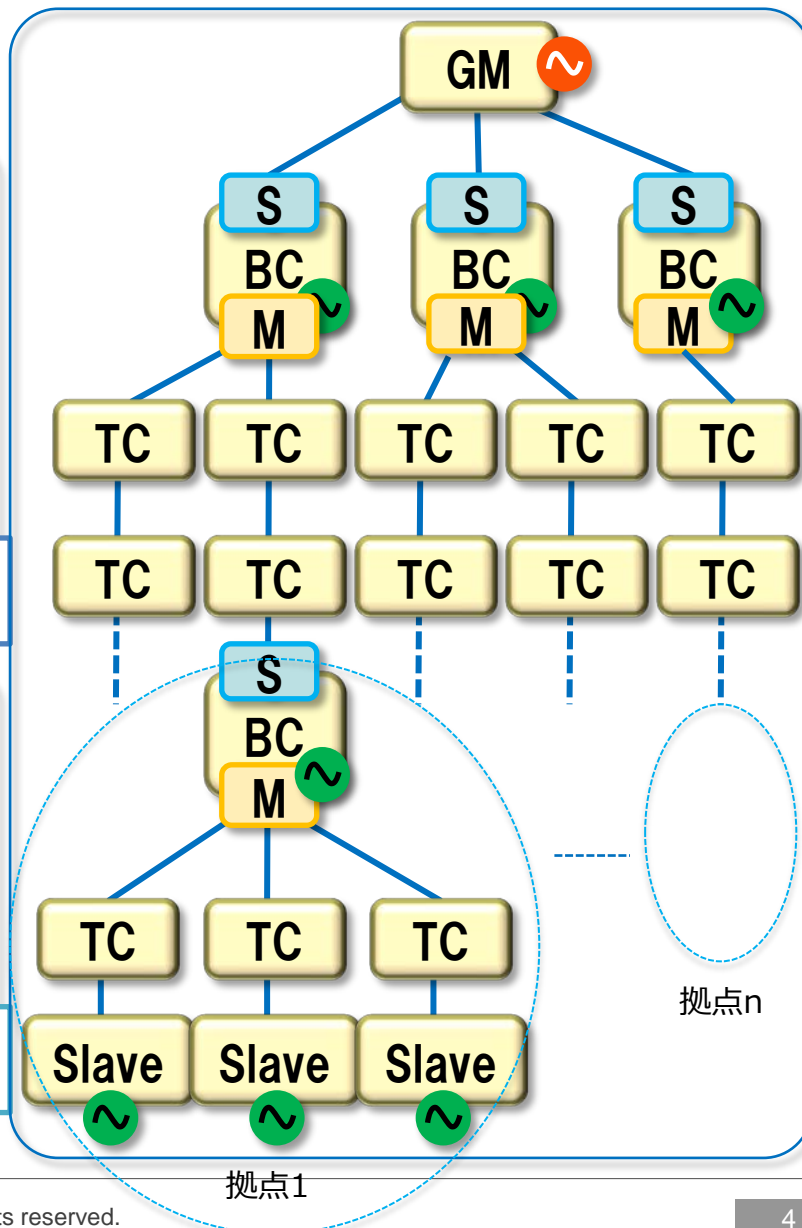
○:SlaveClock収容数=大
×:精度=劣化

- TC (トランスペアレントクロック:透過クロック)



○:SlaveClock収容数=少
×:精度=劣化しない

大規模ネットワークへのPTP適用



■ 高精度時刻同期の最低条件

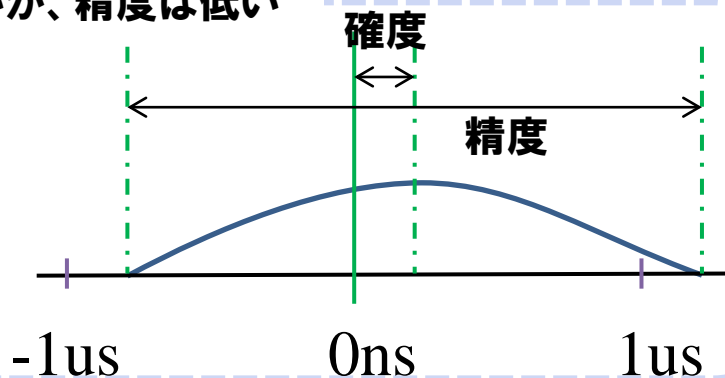
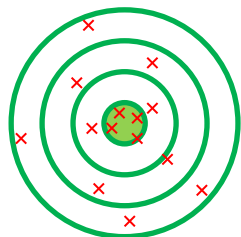
- ◆ 高確度かつ高精度のグランドマスターを選択

■ 確度と精度

- ◆ 確度とは：真値に対する正確度、PTPの場合TAIが真値
 - ◆ TAI=国際原子時 (Temps Atomique International フランス語)
- ◆ 精度とは：ばらつきの小ささ

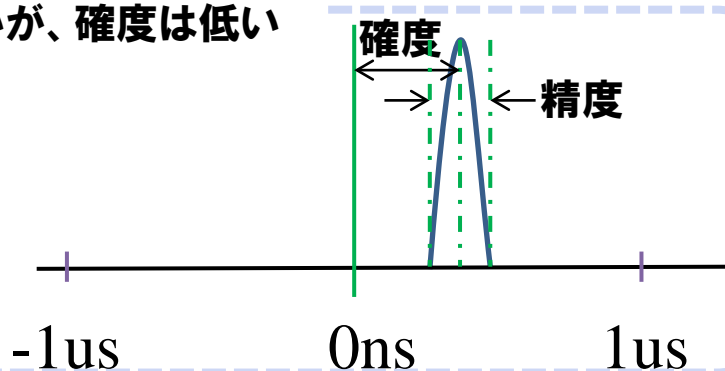
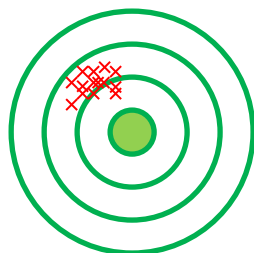
■ 確度と精度

確度は高いが、精度は低い



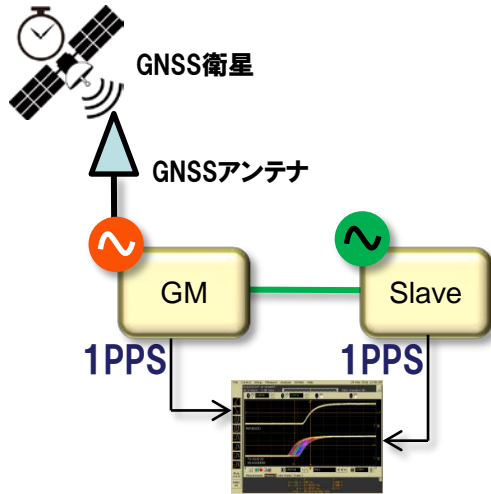
- ① グランドマスターが不安定
- ② スレーブが不安定
- ③ ネットワークに揺らぎがある

精度は高いが、確度は低い

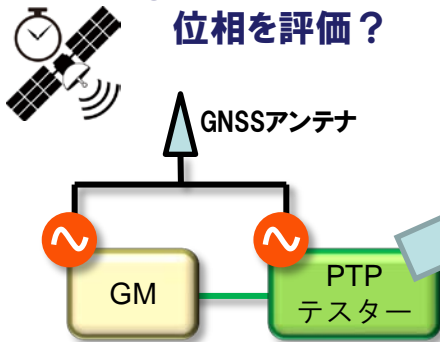


- ① ネットワーク遅延差 (上り-下り)
- ② タイムスタンププレーンのズレ

GM精度評価:「精度と確度」

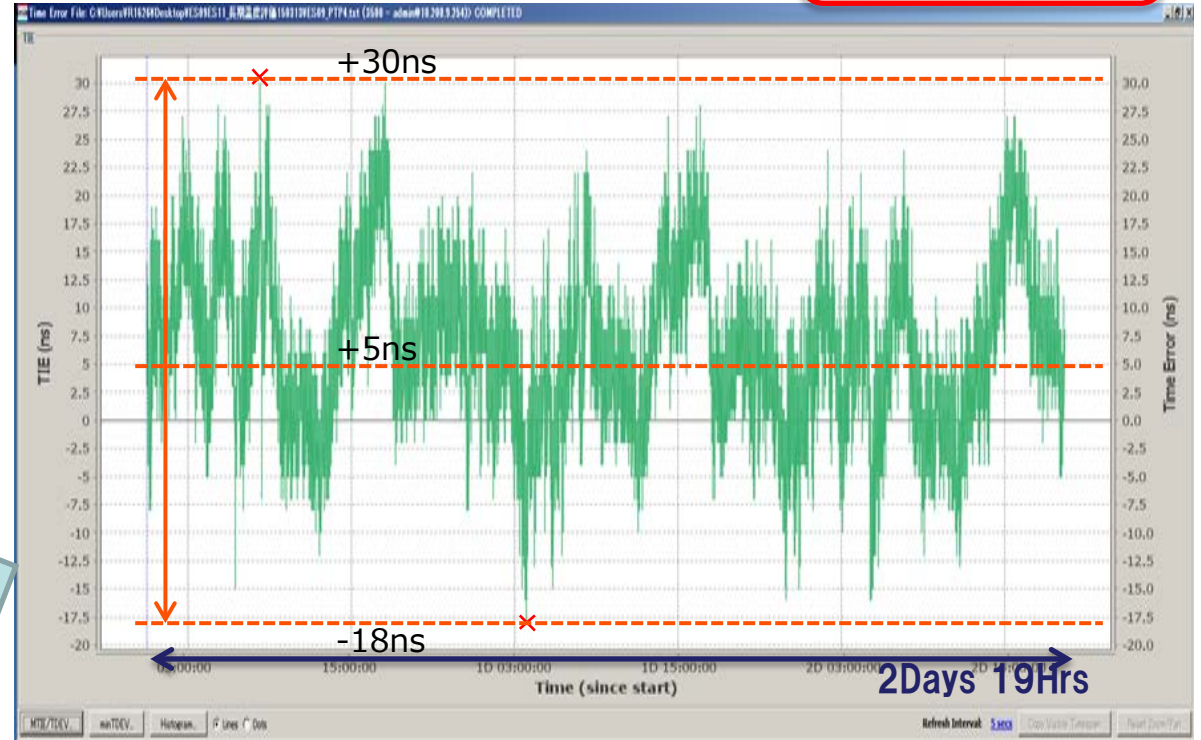


①オシロでPPS位相を評価?



②PTP テスターでGM評価

TE max	TE min	TE mean	ΔTE
+30.0ns	-18ns	+5.0ns	48.0ns

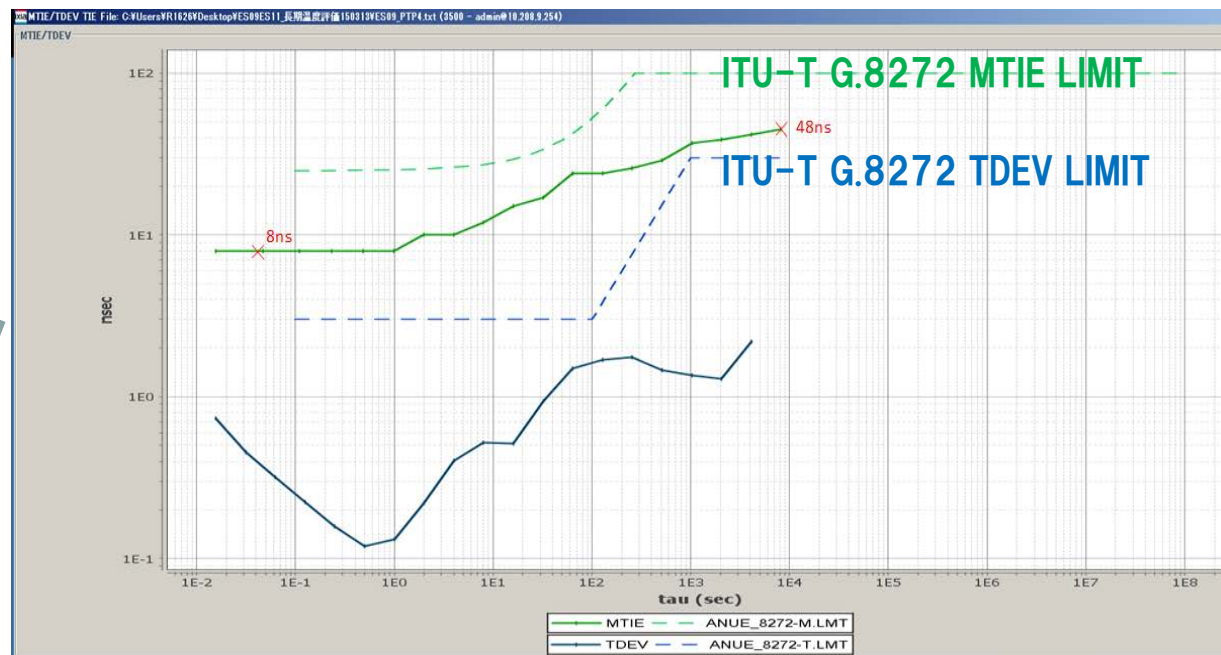
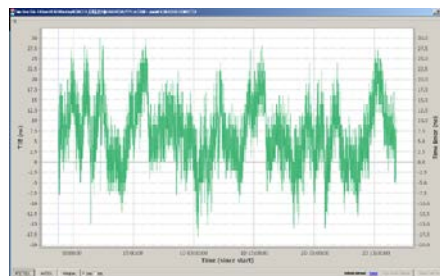


GM精度評価:「マスクテスト」

mode:PTP 64PPS/1GbE

ITU-T G.8272 MTIE/TDEV mask:PASS

マスクテスト



(注) アプリケーションに適したマスクを選択

■ PTPは金融、モバイル分野ですでに活躍

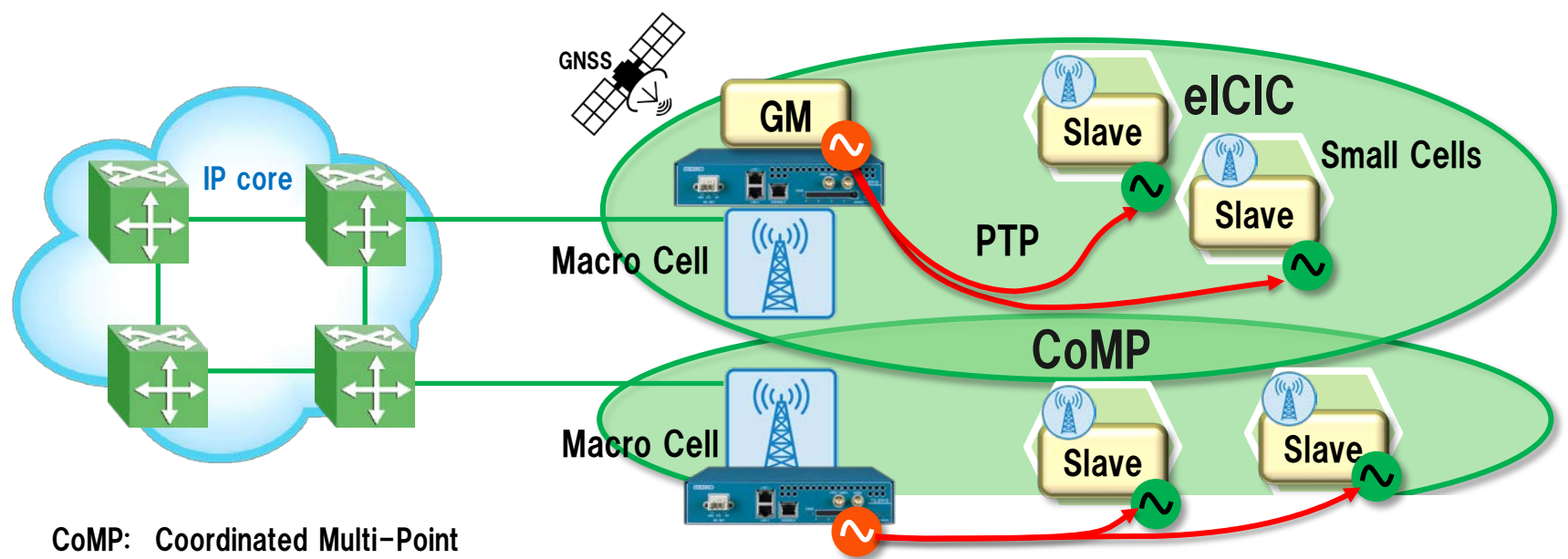
- 第2次金融商品市場指令 (MiFID II)、高頻度取引
- LTE-Advanced, TD-LTE, Small-cell

**2016年～2020年に活躍するアプリケーションを
俯瞰しましょう**



時刻同期要件

対象無線技術	時刻同期区間	要求確度
CoMP 複数基地局間協調送受信	マクロセル to マクロセル	$< \pm 500\text{ns to } 1.1\mu\text{s}$
eICIC 高度セル間干渉制御	マクロセル to スモールセル	$< \pm 1.1\mu\text{s}$



CoMP: Coordinated Multi-Point
隣接マクロ間で信号強度を強めあう技術

eICIC: enhanced Inter Cell Interference Coordination)
スモールセル送受信時、マクロセル停止

■ スタジオの現状

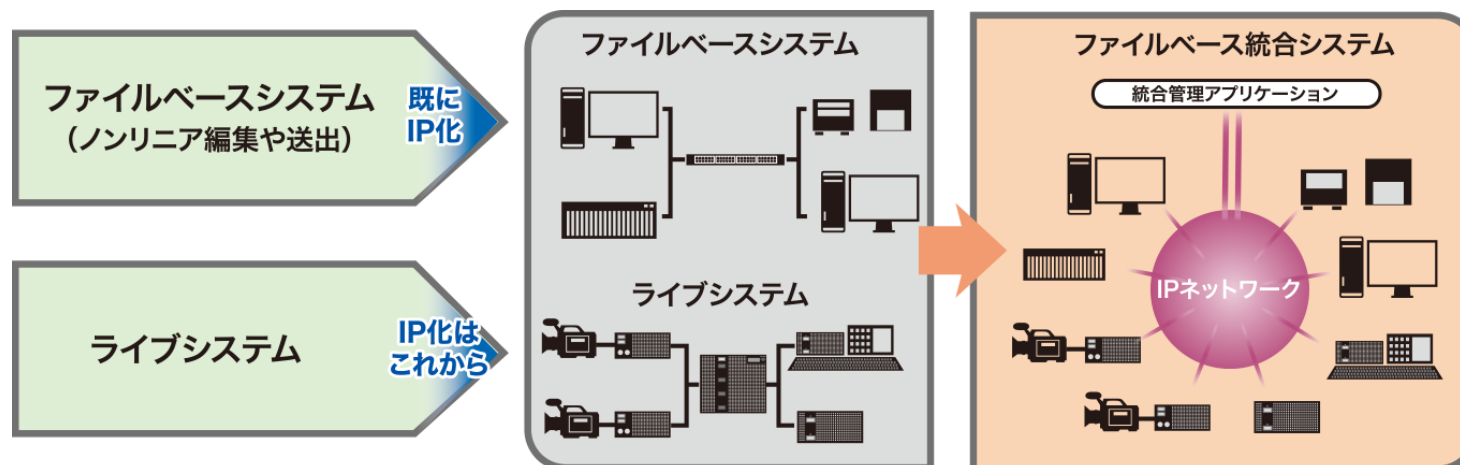
- ◆ SDI同軸ケーブルによる映像/音声伝送: 這い回る同軸ケーブル
- ◆ 高価なスタジオ専用機器 (ex.SDIルーター)

■ スタジオIP化

- ◆ 伝送路は40G/100Gファイバー
- ◆ 安価な汎用IP機器を利用

■ PTP IEEE1588の出番

- ◆ スタジオ機器は同期が必要、同期がなくなると放送事故へ
- ◆ SMPTE 2059-1,2に規定されたPTP IEEE1588プロトコルによる同期



■ 8K非圧縮映像

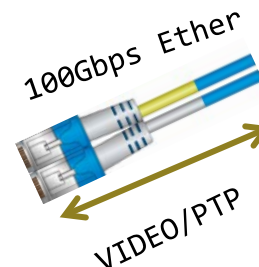
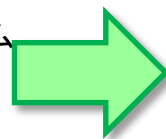
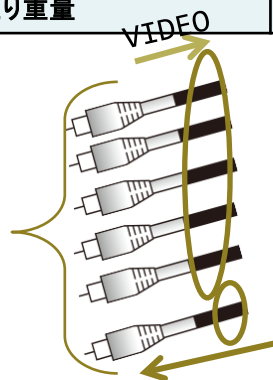
◆ 必要帯域と伝送方式

映像フォーマット	8K full-green 非圧縮	8K full-spec 非圧縮
必要帯域	25Gbps	80Gbps
SDI同軸伝送(現状)	3G SDI x 8本	12G SDI x 8本
Ethernet(IP化)	40Gbps x 1本	100Gbps x 1本

■ 重量で比較

◆ 同軸ケーブルと光ファイバー

	3C2V同軸ケーブル	シングルモード2芯光ファイバー
1本あたり重量	4.8Kg/100m	100g/100m



- **各家庭に光回線経由PTP配信！**
 - NTPプロトコルと比較して高精度であることをメリットに大きく普及する可能性があります。
 - Intel MACやPPCがPTP標準対応している事実からも、遠くない将来に実現する可能性もあると思います。
- PTPはTAI(国際原子時)を時刻系としています。
「うるう秒」は挿入されません。



セイコーソリューションズ株式会社

ネットワークソリューション統括部 NS営業部

TEL	043-273-3184
E-Mail	ts-sales@seiko-sol.co.jp
URL	http://www.seiko-sol.co.jp/

- 本資料の著作権は弊社に帰属します。
- 本資料の一部または全部を弊社に無断で転載、複製、改変など行うことは禁じられています。
- 本資料の内容は断りなく変更することがあります。
- 本資料に記載されている会社名、製品名などは、各社の商標または登録商標です。