

三菱電機製シーケンサ[RJ71GN11-T2]と Hirschmann製スイッチ[RSPE35]を用いた CC-Link IE TSNシステム構築方法



一般社団法人 CC-Link協会
Hirschmann Automation and Control GmbH
三菱電機株式会社

改定履歴

副番	改定内容	発行年月
*	初版	2019年12月

目次

1. はじめに	2
2. CC-Link IE TSN	2
2.1. 概要	2
2.2. 時刻同期方式	2
2.3. 時分割方式	3
3. CC-Link IE TSN システム設定項目	5
3.1. RSPE35/RJ71GN11-T2 共通の設定項目	5
3.2. RSPE35 単独の設定項目	6
4. 設定例	8
4.1. システム構成例	8
4.2. Hirschmann 製 RSPE35 への設定	9
4.3. 三菱電機製 RJ71GN11-T2 への設定	17
5. トラブルシューティング	19
5.1. 現象	19
5.2. 原因と対応	19
6. 制約事項	19
7. 関連文書	19

1. はじめに

CC-Link IE TSN 対応機器を相互接続するためには、各機器に構築したい CC-Link IE TSN システムに対応するための適切な設定を行う必要があります。各機器の設定が TSN システム全体で統一されたものでない場合には、適切な動作が期待できません。

本書では、Hirschmann Automation and Control GmbH(以下 Hirschmann)製 TSN 対応スイッチである RSPE35 と、三菱電機株式会社(以下三菱電機)製 マスタ/ローカル製品である RJ71GN11-T2 を、CC-Link IE TSN の認証 Class B で相互接続する際に必要となる設定内容について記載しています。

本書は以下のファームウェアバージョンを想定した内容となっています。

表 1-1. 通信周期およびタイムスロットの設定項

No	機器	分類	メーカー	F/Wバージョン(※)
1	RSPE35 シリーズ	スイッチ	Hirschmann Automation and Control GmbH	HiOS 08.1.00
2	RJ71GN11-T2	PLC マスタ/ローカル	三菱電機株式会社	Ver. 05

(※) 該当する F/W の取得については各メーカーにご確認ください

2. CC-Link IE TSN

2.1. 概要

CC-Link IE TSN は、ネットワーク内で同期している時刻を活用し、決められた時刻で、出力と入力の通信フレームを双方向に同時に送信する方式を採用しています。この方式と Ethernet で採用された TSN 技術を組み合わせることで、ネットワーク全体のサイクリックデータを更新する時間を短縮させることが可能となります。

TSN 技術は、複数の国際標準規格で構成されており、主なものに時刻同期方式を規定した IEEE802.1AS や IEEE1588v2、時分割方式を規定した IEEE802.1Qbv があります。これらの規格を組み合わせることで、一定時間内での伝送を保証する定時性や異なる通信プロトコルとの混在が同一幹線上で実現可能となります。例えば、機器制御のサイクリック通信に高い優先度を与え、情報通信よりも優先的に帯域を割り当てることで、リアルタイムなサイクリック通信で機器を制御したり、生産現場に UDP や TCP を用いて通信を行う機器を 1 つのネットワークに接続し、ビジョンセンサや監視カメラなどのデータを高精度で蓄積することで監視/分析/解析したりすることも可能です。

2.2. 時刻同期方式

CC-Link IE TSN ネットワークでは、すべての局が IEEE 1588v2 または IEEE 802.1AS のいずれかによる時刻同期を行います。ネットワーク内において、各ノード及びスイッチの時刻同期方式は統一されている必要があるため、IEEE 1588v2 または IEEE 802.1AS のどちらか一方に統一してください。

IEEE802.1AS を使う場合、TSN システム内のすべての機器(マスタ、ローカル、リモート、スイッチ等)が IEEE802.1AS をサポートしている必要があります、それらの機器に対応する設定を行う必要があります。

一方、IEEE1588v2 を使う場合、必ずしも TSN システム内の全ての機器が IEEE1588v2 をサポートしている必要はありません。必要な機器にのみ、対応する設定を行う必要があります。

2.3. 時分割方式

CC-Link IE TSN ネットワークでは、時分割方式として、通信周期をタイムスロットに区切って通信を行います。タイムスロットは最大 8 つまで利用可能で、各タイムスロットを任意の用途に用いることが可能です。各タイムスロットに割り当てた時間の総和が、通信周期となります。

ネットワークマスタに RJ71GN11-T2 を用いる場合、通信周期は 3 つのタイムスロットに区切られ、各タイムスロットは次の用途に利用されます。

- TSLT0: 各ノードが自由に通信を行うことが可能な帯域。トランジェント通信や IP 通信に利用。
- TSLT1: サイクリック通信などに利用。
- TSLT2: IEEE802.1AS や IEEE1588v2 の時刻同期のための通信に利用

表 2.3-1 通信周期およびタイムスロットの設定項目

No	タイムスロット	設定項目			通信周期	RJ71GN11-T2 をネットワークマスタとしたときの使用例
		周期開始オフセット	周期終了オフセット	タイムスロット長		
1	TSLT1	t1	t2	$A(=t2-t1)$	T	サイクリック通信
2	TSLT2	t2	t3	$B(=t3-t2)$		時刻同期 (IEEE802.1AS、IEEE1588v2)
3	TSLT3	t3	t4	$C(=t4-t3)$		未使用
4	TSLT4	t4	t5	$D(=t5-t4)$		未使用
5	TSLT5	t5	t6	$E(=t6-t5)$		未使用
6	TSLT6	t6	t7	$F(=t7-t6)$		未使用
7	TSLT7	t7	t0	$G(=t0-t7)$		未使用
8	TSLT0	t0	t_end	$H(=t_end-t0)$		トランジェント通信 IP 通信 (SLMP) 等

(※) $T=A+B+C+D+E+F+G+H$ (通信周期は全タイムスロットの総和)

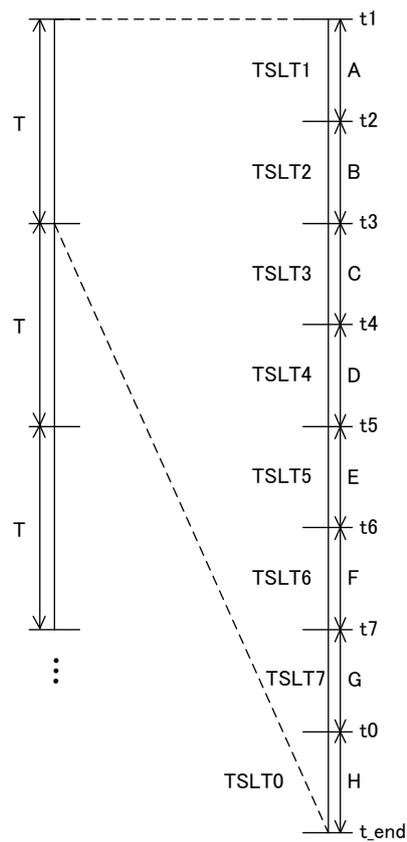


図 2.3-1 通信周期およびタイムスロットの設定項目

3. CC-Link IE TSN システム設定項目

3.1. RSPE35/RJ71GN11-T2 共通の設定項目

本節では、Hirschmann 製 RSPE35 と三菱電機製 RJ71GN11-T2 に共通して設定する項目を記載します。適用する TSN システムの用途に応じて任意の設定が可能ですが、設定内容は TSN システム内で統一されることが必須です。ここでは、時刻同期の方式は IEEE802.1AS に限定して記載を行います。

■時刻同期方式

表 3.1-1 時刻同期方式に関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Time」 → 「PTP」 → 「General」	Operation IEEE1588/PTP	Off
	「Time」 → 「802.1AS」 → 「Global」	Operation	On
RJ71GN11-T2	「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」 → 「基本設定」 → 「接続機器情報」	認証 Class 設定	認証 Class B のみ

上記の設定をすることで、時刻同期の方式に IEEE802.1AS が選択されます。ここでは、RSPE35 と RJ71GN11-T2 は同じ方式を選択している必要があります。

■通信周期

表 3.1-2 通信周期に関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Switching」 → 「TSN」 → 「Configuration」	Cyclic time /Configured	ユーザ任意の通信周期 (※)
RJ71GN11-T2	「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」 → 「基本設定」 → 「接続機器情報」	通信周期間隔設定	ユーザ任意の通信周期 (※)

(※)通信周期は、RSPE35 と RJ71GN11-T2 は同じ値にする必要があります。

■タイムスロット

表 3.1-3 タイムスロットに関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Switching」 → 「TSN」 → 「Gate Control List」 → 「Configured」	Gate states	2.3 の通信用途を参照
		Interval [ns]	タイムスロット時間
RJ71GN11-T2	「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」 → 「基本設定」 → 「接続機器情報」	システム予約時間	時刻同期向けタイムス ロット時間
		サイクリック通信 時間(CC IE TSN)	サイクリック通信向け タイムスロット時間

3.2. RSPE35 単独の設定項目

本節では、RSPE35 のみに設定する項目を記載します。時刻同期に関して、三菱電機製 RJ71GN11-T2 には既に固定値として組み込まれているパラメータがあるため、RSPE35 にはそれに対応するパラメータを設定する必要があります。また、RSPE35 は通信ポート毎に接続される機器の種別や時分割方式の有効化等を設定する必要があります。ここでも、時刻同期の方式は IEEE802.1AS に限定して記載を行います。

■時刻同期パラメータ

表 3.2-1 時刻同期パラメータに関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Time」 → 「802.1AS」 → 「Global」 → 「Configuration」	Priority1	246
		Priority2	248
		Sync upper bound	5,000
		Sync lower bound	30
	「Time」 → 「802.1AS」 → 「Port」	Active	使用ポートのみ
		Announce interval	1
		Announce timeout	3
		Pdelay interval	1
		Pdelay timeout	3
		Pdelay threshold	10,000
		Sync interval	0.125
		Sync timeout	3

設定値は、RJ71GN11-T2 と合わせるため、上記の値を設定します。ただし、「Time」→「802.1AS」→「Port」の「Active」に関しては、CC-Link IE TSN を使用するポートのみチェックを入れます。

■時分割方式に関する設定項目

表 3.2-2 時分割方式に関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Switching」 → 「TSN」 → 「Configuration」	Operation	0n
		Active	使用ポートのみ (※)
		Default gate states	通信の用途

時分割の機能を使用するポートのみ(※)、Active 欄にチェックを入れます。また、Default gate state 欄には、各ポートに流れる通信の用途を設定します。ここで、0 は IP 機器による通信、6 は時刻同期に関する通信、7 は CC-Link IE TSN 機器による通信を表します。

■接続デバイスに関する設定項目

表 3.2-3 接続デバイスに関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Switching」 → 「QoS/Priority」 → 「Port Configuration」	Port priority	TSN 対応機器 : 7 IP 機器 : 0

未使用ポートに関しては、設定不要です。

■不要なトラフィッククラスに関する設定項目

未使用のトラフィッククラスは、不要なフレームが RSPE35 に蓄積しない様に以下の設定を行います。

表 3.2-4 不要なトラフィッククラスに関する設定項目

機器	設定パス	設定項目	設定値
RSPE35	「Switching」 → 「TSN」 → 「SDU」	Max. SDU	0 (Traffic class 0, 6, 7) 1 (Traffic class 1, 2, 3, 4, 5)

CC-Link IE TSN を使うすべてのポートに設定を行ってください。

4. 設定例

4.1. システム構成例

本章では、図 4.1-1 のシステムを構築する際に、RSPE35 および RJ71GN11-T2 にどのような設定をするべきか記載します。

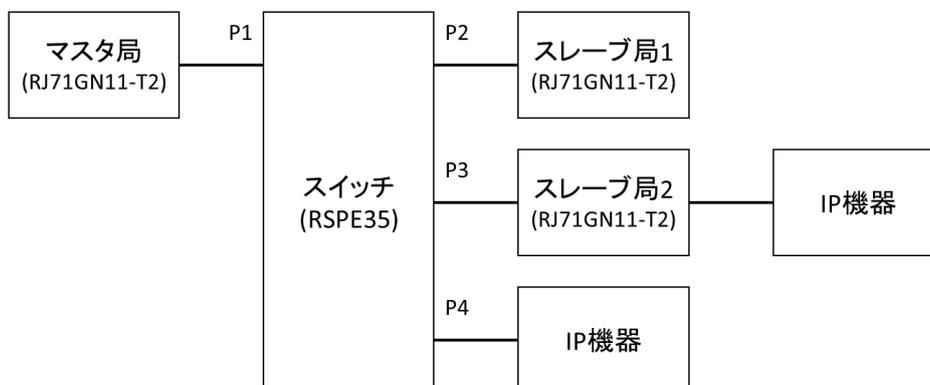


図 4.1-1 システム構成

CC-Link IE TSN に対応する機器は、マスター局、スレーブ局 1、スレーブ局 2 およびスイッチで、IEEE802.1AS を用いて時刻同期を実現し、IEEE802.1Qbv を用いた時分割方式を利用することで、認証クラス B のシステムを構築します。

ここで、上図のマスター局及びスレーブ局は RJ71GN11-T2、スイッチは RSPE35 に対応し、IP 機器は PC 等の一般的な TCP/IP ベースで通信を行う情報機器に対応します。

すべての機器は、1Gbps の Ethernet で接続されるものとし、スイッチのポート 1~3 は CC-Link IE TSN 機器の接続として、ポート 4 は IP 機器の接続として利用します。

また、通信周期は 1ms とし、3 つのタイムスロットに分割し、表 4.1-1 の通り時間を割り当てるものとします。

表 4.1-1 システム構成例のタイムスロット割り当て

タイムスロット	用途	割り当て時間
TSLT1	サイクリック通信	500[μ s]
TSLT2	時刻同期通信 (IEEE802.1AS)	20[μ s]
TSLT0	トランジェント通信 IP 通信	480[μ s]

4.2. Hirschmann 製 RSPE35 への設定

時刻同期方式及び時分割方式の設定は、Web インターフェースにおける GUI で実施します。（他に、コンソール接続や ssh/telnet 経由の CLI、もしくは管理ツールからも設定が可能です。）

以降の設定画面は、設定用 PC と RSPE35 を Ethernet ケーブルで接続し、Web ブラウザ経由でアクセスした際のものです。

■時刻同期方式

本システムでは、時刻同期方式として IEE802.1AS を用いるために 2 箇所設定をします。まず、IEEE1588v2 を無効化するため、「Time」→「PTP」→「General」→「Operation IEEE1588/PTP」を off に設定します。

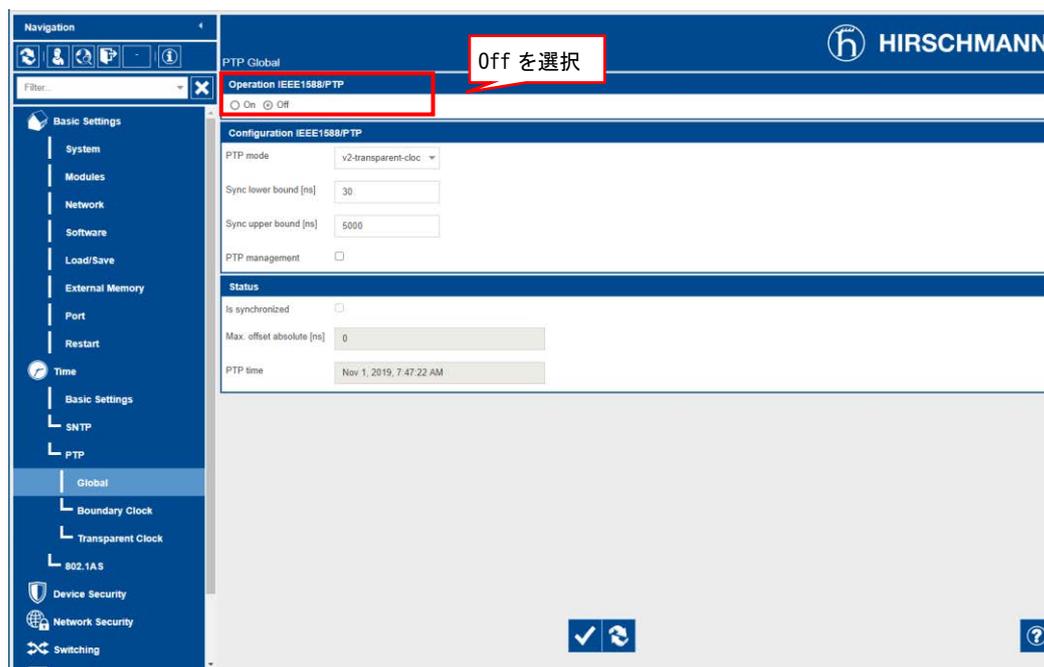


図 4.2-1 RSPE35 時刻同期方式の選択 (1/2)

続いて、IEEE802.1AS を有効化するため、「Time」→「802.1AS」→「Global」→「Operation」を on に設定します。

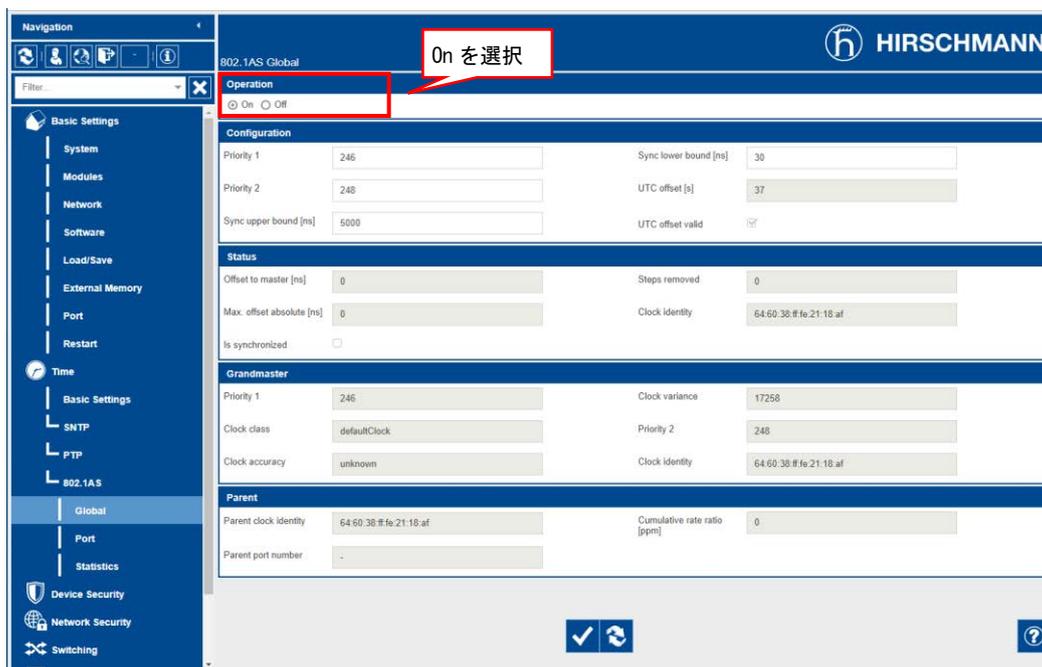


図 4.2-2 RSPE35 時刻同期方式の選択 (2/2)

■通信周期

RSPE35 に通信周期を設定するため、「Switching」→「TSN」→「Configuration」の「Cycle time[ns]」→「configured」に本システムで用いる通信周期である 1,000,000[ns]を入力します。設定例を図 4.2-3 に示します。

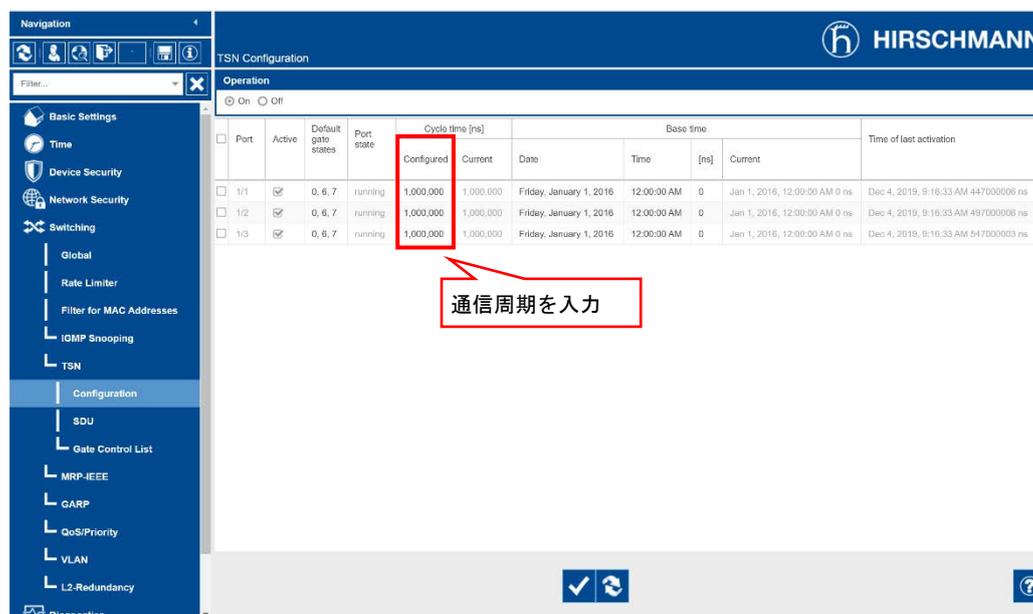


図 4.2-3 RSPE35 通信周期の設定

■タイムスロット

タイムスロットを設定するため、表 4.1-1 に従い「Switching」→「TSN」→「Gate Control List」→「Configured」の各ポートに対し、「Gate states」および「interval[ns]」に入力します。ここで、indexの順に、TSLT1、TSLT2、TSLT0 となります。

サイクリック通信は、TSN 機器からのみ受信するため index1 の Gate states 欄には 7 のみ設定。トランジェント通信や IP 通信は TSN 機器、IP 機器双方から受信するため、index3 の Gate states 欄には 0 および 7 を設定する。

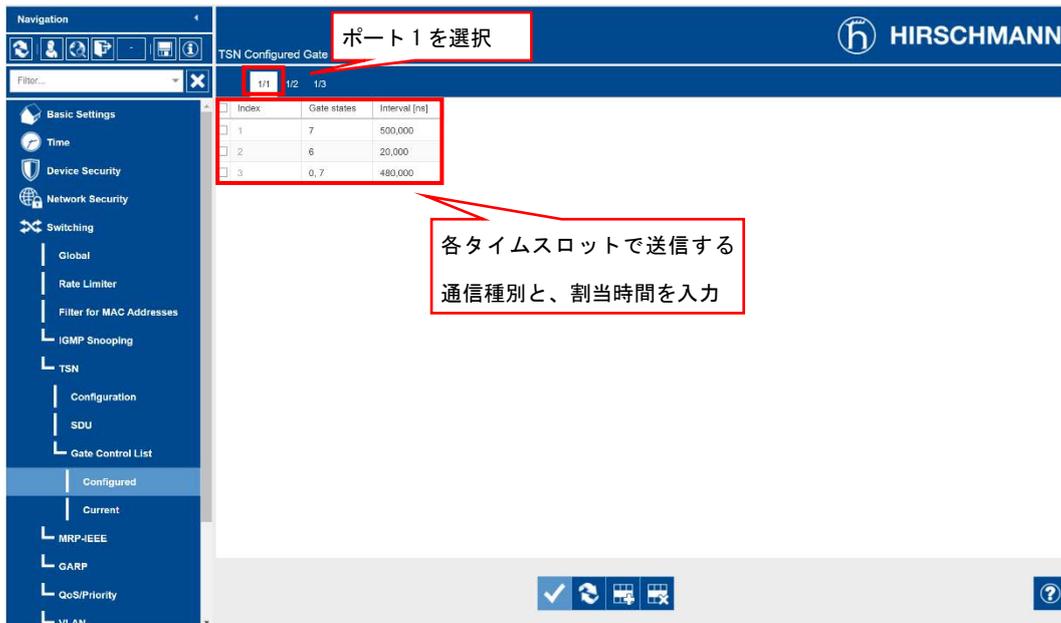


図 4.2-4 RSPE35 タイムスロット設定 (port1)

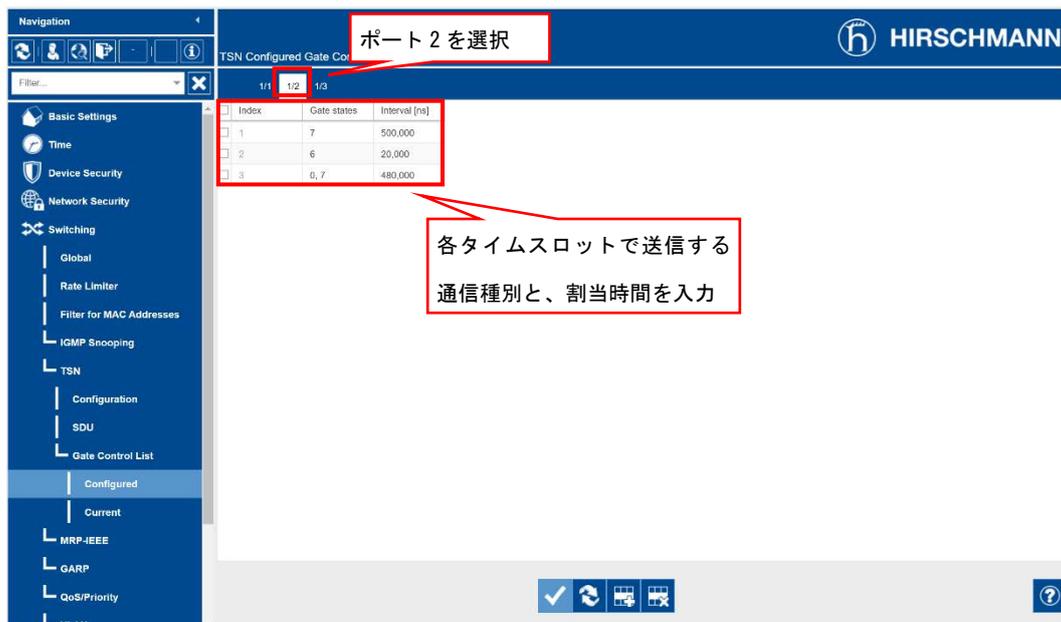


図 4.2-5 RSPE35 タイムスロット設定 (port2)

RSPE35 では、機器の制約からポート 3 のみ、TSLT1 および、TSLT0 の最後 $13\mu\text{s}$ をガードバンドとして、何も送信しない時間を設ける必要があります。このため、TSLT1 および TSLT0 のタイムスロット時間は、システムで設計した時間(今回の構成では、 $500\mu\text{s}$ および $480\mu\text{s}$)からそれぞれ $13\mu\text{s}$ を引いた値となります。ガードバンドとなる時間は、「Gate states」欄に「-」と入力します。

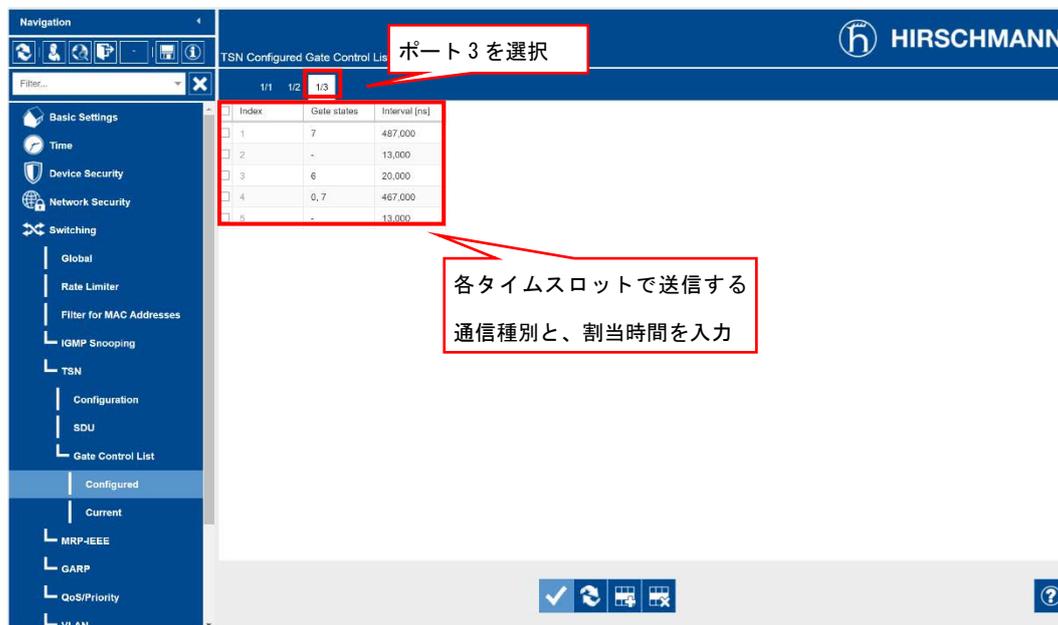


図 4.2-6 RSPE35 タイムスロット設定 (port3)

■時刻同期パラメータ

時刻同期パラメータを、表 3.2-1 に従い「Time」→「802.1SA」→「Port」へ入力してください。

Port	Active	Role	AS capable	Measuring delay	Announce Interval [s]	Announce timeout	Pdelay Interval [s]	Pdelay timeout	Pdelay threshold [ns]	Sync Interval [s]	Sync timeout	Neighbor rate ratio [ppm]	Pdelay [ns]
1/1	<input checked="" type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/2	<input checked="" type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/3	<input checked="" type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/4	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/5	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/6	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/7	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/8	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/9	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/10	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/11	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0
1/12	<input type="checkbox"/>	Disabled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	1	3	10,000	0.125	3	0	0

図 4.2-7 RSPE35 時刻同期パラメータの設定 (1/2)

さらに、「Time」→「802.1SA」→「Global」の「Configuration」も表 3.2-1 に従い入力してください。

Configuration	
Priority 1	245
Priority 2	248
Sync upper bound [ns]	5000
Sync lower bound [ns]	-30
UTC offset [s]	37
UTC offset valid	<input checked="" type="checkbox"/>

図 4.2-8 RSPE35 時刻同期パラメータの設定 (2/2)

■時分割方式

時分割機能を有効化するため、「Switching」→「TSN」→「Configuration」→「Operation」をonに設定します。また、時分割機能を用いるポートは「Active」欄にチェックを入れます。さらに、各ポートは全種類の通信が流れる可能性があるため、「Default gate states」に「0,6,7」を入力します。

On を選択

時分割機能を用いるポートにチェック

時分割機能を用いるポートに「0,6,7」を入力

Port	Active	Default gate states	Port state	Cyclo time [ns]		Base time			Time of last activation	
				Configured	Current	Date	Time	[ns]		Current
1/1	<input checked="" type="checkbox"/>	0,6,7	running	1,000,000	1,000,000	Friday, January 1, 2016	12:00:00 AM	0	Jan 1, 2016, 12:00:00 AM 0 ns	Dec 4, 2019, 9:16:33 AM 447000006 ns
1/2	<input checked="" type="checkbox"/>	0,6,7	running	1,000,000	1,000,000	Friday, January 1, 2016	12:00:00 AM	0	Jan 1, 2016, 12:00:00 AM 0 ns	Dec 4, 2019, 9:16:33 AM 497000006 ns
1/3	<input checked="" type="checkbox"/>	0,6,7	running	1,000,000	1,000,000	Friday, January 1, 2016	12:00:00 AM	0	Jan 1, 2016, 12:00:00 AM 0 ns	Dec 4, 2019, 9:16:33 AM 547000003 ns

図 4.2-9 RSPE35 時分割方式に関する設定

■接続デバイス

各ポートに接続されているデバイスの種類を設定する必要があります。「Switching」→「QoS/Priority」→「Port Configuration」の「Port priority」に、CC-Link IE TSN 機器が接続される場合は7を、PC等のIP通信を行う機器が接続される場合には0を入力します。また、何も接続されない場合には、0を入力します。

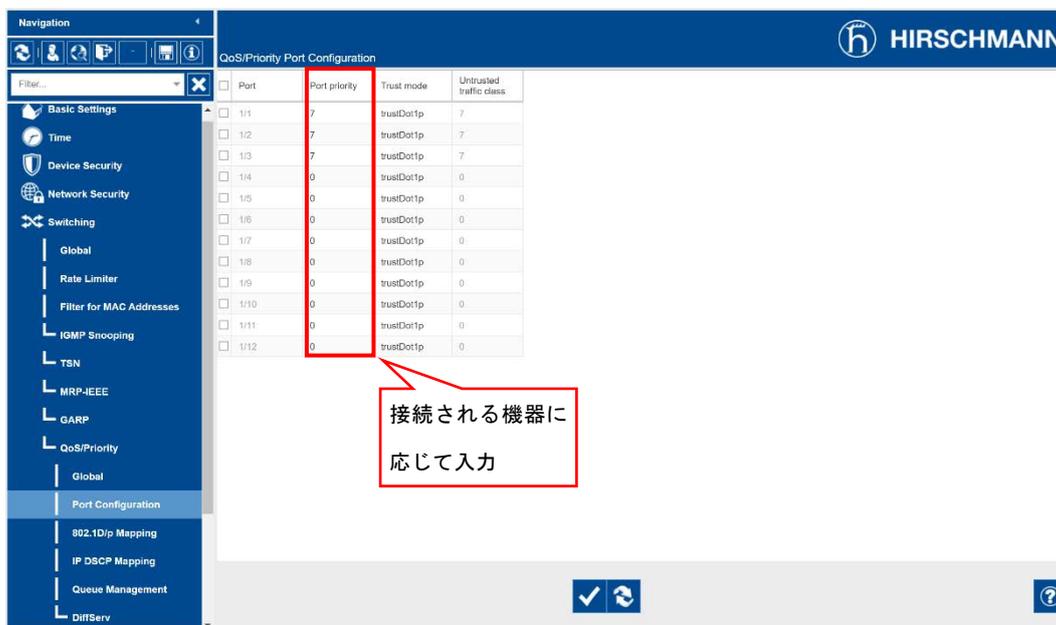


図 4.2-10 RSPE35 接続デバイスに関する設定 (1/2)

また、「Switching」→「QoS/Priority」→「802.1D/p Mapping」は図 4.2-11 の通りに設定します。

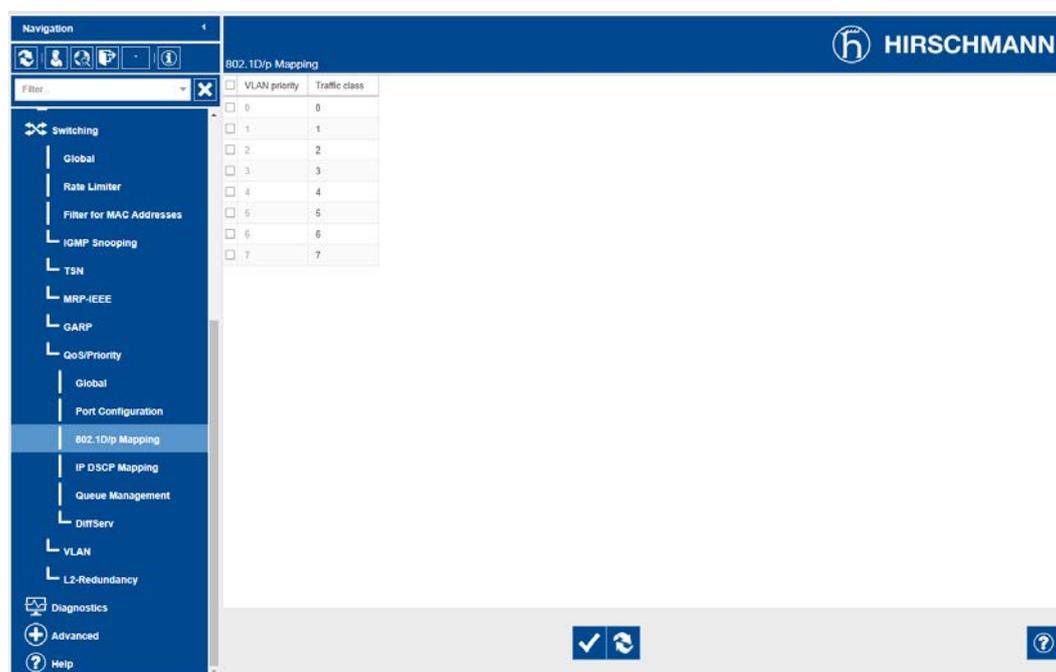


図 4.2-11 RSPE35 接続デバイスに関する設定 (2/2)

■不要なトラフィッククラス

「Switching」 → 「TSN」 → 「SDU」 は、図 4.2-12 の通りに設定します。この時、ポート 1、2、3 に対して同じ設定にします。

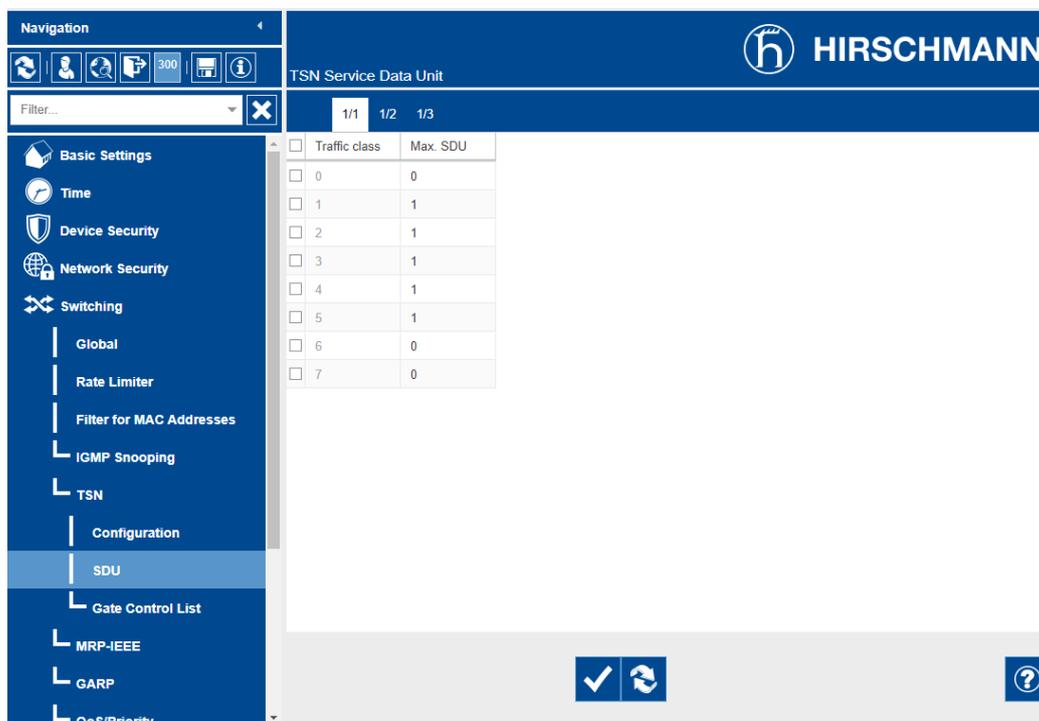


図 4.2-12 RSPE35 不要なトラフィッククラスに関する設定項目

4.3. 三菱電機製 RJ71GN11-T2 への設定

時刻同期方式、通信周期及びタイムスロットの設定は、エンジニアリングツール(GX Works3)のユニットパラメータで実施します。

以降の説明で現れる「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」へは、GX Works3 上で「ナビゲーション」→「パラメータ」→「ユニット情報」にある RJ71GN11-T2 と記載された項目をダブルクリックすることでアクセス可能です。

■時刻同期方式

「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」→「基本設定」→「接続機器情報」の「認証 Class 設定」で認証 Class B のみを選択します。

設定項目	項目	設定	
ネットワーク構成設定	ネットワーク構成設定	<詳細設定>	
	リフレッシュ設定		<詳細設定>
	伝送路形式設定		ライン接続、スター接続、またはスター接続とライン接続の混在
	通信周期設定		
	基本周期設定		
	1us単位の設定	設定する	
	通信周期間隔設定(1us単位で設定しない)		
	通信周期間隔設定(1us単位で設定する)	1000.00 us	
	システム予約時間	20.00 us	
	サイクリック通信時間(CC IE TSN)	500.00 us	
トランジエント通信	480.00 us		
複数周期設定	中速	4 倍	
	低速	16 倍	
	接続機器情報		
認証Class設定	認証Class Bのみ		
スレーブ局設定			
解列検出設定	2 回		

IEEE802.1AS を使う場合は「認証 Class B のみ」を選択

図 4.3-1 RJ71GN11-T2 時刻同期方式の設定

■通信周期

「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」→「基本設定」→「接続機器情報」の「通信周期間隔設定(1μs 単位で設定する)」に、本システムで用いる 1ms 周期に該当する 1000μs を入力。

設定項目	項目	設定	
ネットワーク構成設定	ネットワーク構成設定	<詳細設定>	
	リフレッシュ設定		<詳細設定>
	伝送路形式設定		ライン接続、スター接続、またはスター接続とライン接続の混在
	通信周期設定		
	基本周期設定		
	1us単位の設定	設定する	
	通信周期間隔設定(1us単位で設定しない)		
	通信周期間隔設定(1us単位で設定する)	1000.00 us	
	システム予約時間	20.00 us	
	サイクリック通信時間(CC IE TSN)	500.00 us	
トランジエント通信	480.00 us		
複数周期設定	中速	4 倍	
	低速	16 倍	
	接続機器情報		
認証Class設定	認証Class Bのみ		
スレーブ局設定			
解列検出設定	2 回		

システムで用いる通信周期を入力

図 4.3-2 RJ71GN11-T2 通信周期の設定

■タイムスロット

「RJ71GN11-T2 ユニットパラメータ」→「基本設定」→「接続機器情報」の「システム予約時間」および「サイクリック通信時間(CC IE TSN)」に入力します。システム予約時間が TSLT2 に、サイクリック通信時間が TSLT1 に自動的に適用されます。通信周期と上記 2 つの設定から、TSLT0 に対応するトランジェント通信欄は自動で入力されます。

設定項目			
項目	設定		
ネットワーク構成設定	<詳細設定>		
リフレッシュ設定	<詳細設定>		
伝送路形式設定	ライン接続、スター接続、またはスター接続とライン接続の混在		
通信周期設定			
基本周期設定			
1us単位の設定	設定する		
通信周期間隔設定(1us単位で設定しない)			
通信周期間隔設定(1us単位で設定する)	1000.00 us		
システム予約時間	20.00 us	システム予約時間	TSLT2 20.00 μs
サイクリック通信時間(CC IE TSN)	500.00 us	サイクリック通信時間(CC IE TSN)	TSLT1 500.00 μs
トランジェント通信	480.00 us	トランジェント通信	TSLT0 480.00 μs
複数周期設定			
中速	4 倍		
低速	16 倍		
接続機器情報			
認証Class設定	認証Class Bのみ		
スレーブ局設定			
解列検出設定	2 回		

図 4.3-3 RJ71GN11-T2 タイムスロット設定

5. トラブルシューティング

5.1. 現象

各設定や接続を誤ると、以下の現象を RJ71GN11-T2 で検出することがあります。

- データリンクが開始しない/遅い
- ノードがエラーを検出する
- ノードが解列する
- 時刻同期外れが発生する

5.2. 原因と対応

5.1 に示す現象が現れた場合には、各製品のマニュアルを確認するとともに、以下の対応を実施してください。

確認観点	機器	対応
配線	共通	1Gbps のみ対応局を 100Mbps のポートに接続していないか確認する
	共通	TSN が有効化されていないポートに TSN 機器を接続していないか確認する
	共通	システム内にループとなる接続が出来ていないか確認する
時刻同期設定	共通	時刻同期方式が有効化されているか確認する
	共通	時刻同期方式がシステム内で統一したものに設定されているか確認する
	RSPE35	時刻同期パラメータが正しく設定されているか確認する
時分割の設定	共通	時分割機能が有効化されているか確認する (装置全体、ポート単位)
	共通	通信周期がシステム内で統一されているか確認する
	共通	タイムスロット時間がシステム内で統一されているか確認する
	共通	タイムスロットは RSPE35 の伝送遅延が考慮されているか確認する
	RSPE35	Gate states が正しく設定されているか確認する
	RSPE35	Port3 に限り、ガードバンドの設定がされているか確認する
	RSPE35	各ポートの Priority が正しく設定されているか確認する
	RSPE35	802.1D/p Mapping が正しく設定されているか確認する
その他	共通	システム内で IP アドレスが重複していないか確認する

6. 制約事項

- RSPE35 では、TSN 機能は port1、2、3 のみ利用可能
- RJ71GN11-T2 を含んだシステムでは、タイムスロットは 3 つまで利用可能 (8 つまで利用出来ない)

7. 関連文書

- CC-Link IE TSN 仕様書
- CC-Link IE TSN 敷設マニュアル

CC-Link **IE TSN**

2019年12月作成