

# 一般社団法人日本電機工業会 平成26年度(第63回)電機工業技術功績者奨励賞 受賞 広島電鉄株式会社1000形電車用列車情報システム

## 1. まえがき

鉄道車両用通信ネットワークの国際規格IEC 61375の大規模な改訂作業が進み、固定編成を対象とする鉄道車両用イーサネット規格 IEC 61375 Part 3-4 ECN(Ethernet Consist Network)が正式発行された。

このたび、このECN規格に準拠する鉄道車両用イーサネットを適用した新しい列車情報システムを開発し、広島電鉄株式会社1000形電車にご採用いただく機会を得た。

## 2. 概要

図1に広島電鉄1000形電車用列車情報システム(TTCS: Total Train Control System)の構成を示す。ECN規格に準拠する車両間伝送系として、産業用EthernetのひとつであるPROFINETを採用するとともに、列車情報システムの中核を担う制御ユニットとして産業用PLCを適用した。力行・ブレーキ指令の伝送など制御伝送機能の信頼性を高めるため、制御伝送/モニタ装置を両先頭車に配置する二重系構成とするとともに、車両間伝送系にリングトポロジを適用した。

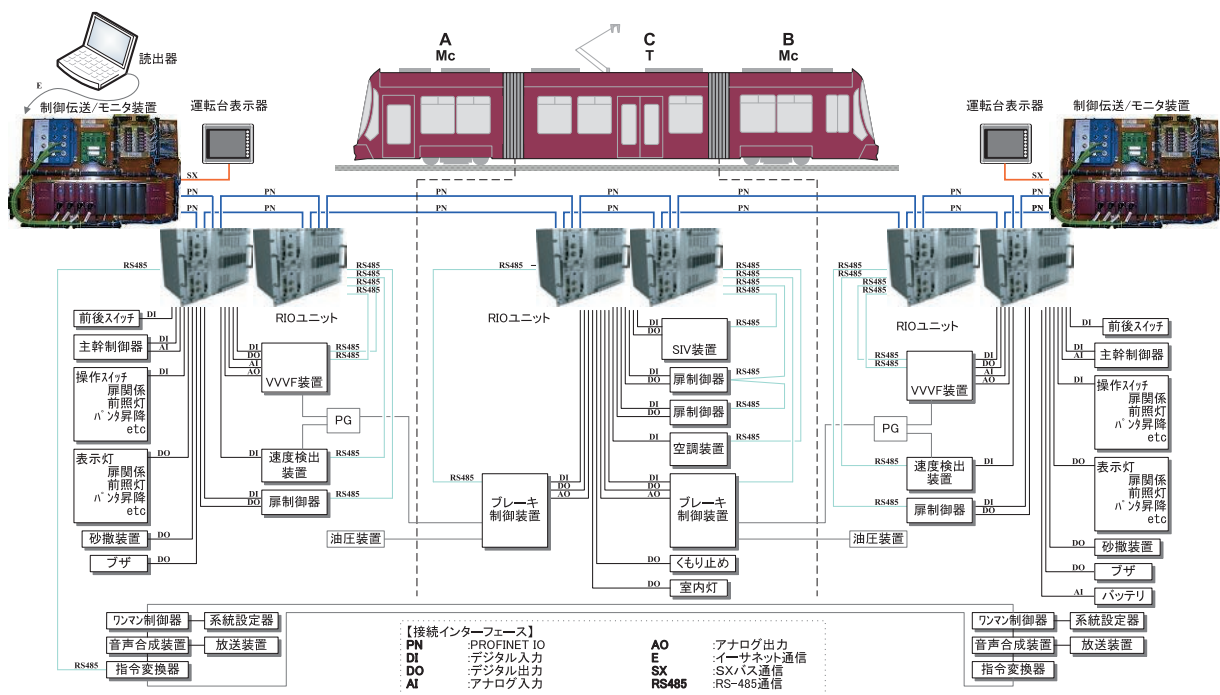
表1に、広島電鉄1000形電車用TTCSの仕様諸元を示す。

イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

PROFINETはプロフィバス協会の登録商標です。

■ 表1 1000形電車用TTCS 諸元

1. 車両形式	広島電鉄1000形		
2. 装置名称	TTCS: Total Train Control System (列車情報システム)		
3. 伝送系 (車両間)	(1) 区分	制御系・モニタ系	
	(2) 伝送路	ツイストペアシールド線	
	(3) 伝送速度	100Mbps(100BASE-TX)	
	(4) 制御方式	PROFINET IO	
	(5) 伝送手順	PROFINET IO	
	(6) 変調方式	ベースバンド	
	(7) 伝送周期	リフレッシュサイクル16ms	
	(8) 冗長系	二系統(完全二重系)	
(車両内)	(1) 区分	制御系・モニタ系	
	(2) 伝送路	ツイストペアシールド線	
	(3) 伝送速度	9.6 ~ 250kbps	
	(4) 制御方式	ポーリング・セレクトイング	
	(5) 伝送手順	HDLCまたは調歩同期式	
	(6) 変調方式	ベースバンド	
	(7) 伝送周期	20 ~ 2000ms(対象機器による)	
	(8) 冗長系	二系統(対象機器による)	
4. 入出力	(1) 表示装置	TFTカラー 10.4インチ, 800×600	
	(2) 入力装置	タッチパネル	
	(3) 補助記憶	SDカード(PLC内蔵)	
	(4) 記録出力	PLC→読出器→プリンタ	
5. 機能	(1) 制御	○ 運転指令	力行・ブレーキ制御
		○ 補機制御	空調制御
	(2) モニタ	○ 故障表示	各機器の異常を検知し、運転台表示器に表示するとともに、故障情報を記録。
		○ 処置ガイダンス	運転台表示器に緊急処置ガイダンスを表示。
	(3) 検修	× 出庫検査	
		× 車上検査	
	(4) 運転	○ 仕業表示	種別, 行き先, 区間表示



■ 図1 1000形電車用TTCS構成図