UDC 621.394.4

マイクロデータウェイ DPCS-E

＊西田 義彦(にしだ よしひこ)・＊谷本 雅之(たにもと まさゆき)・＊福住 光記(ふくずみ みつのり)

1 まえがき

DPCS-E (Distributed Process Communication System) は，New MICREX システムにおける中核のデータウェイとして開発した制御システム用のローカルネットワークシステムである。本システムは，これまでに豊富な実績を持つ DPCS-μ シリーズの基本設計思想をベースとし，〝より使いやすい通信システムの実現〟を開発の主なねらいとしている。また，データ転送速度の高速化を図るとともに高信頼性システムを実現している。以下に，DPCS-E の特長，構成，仕様，機能を紹介する。

DPCS-E のシステム構成を**図 1** に，仕様を**表 1** に示す。

2 システムの特長

DPCS-E は，分散形プロセス制御システムのデータウェイに適した高速度・高機能・高信頼性通信システムであり，種々の特長を有する。

2.1 高速度通信システムの実現

(1) 実効伝送速度で最大80k バイト/秒という高速度伝送を実現している。

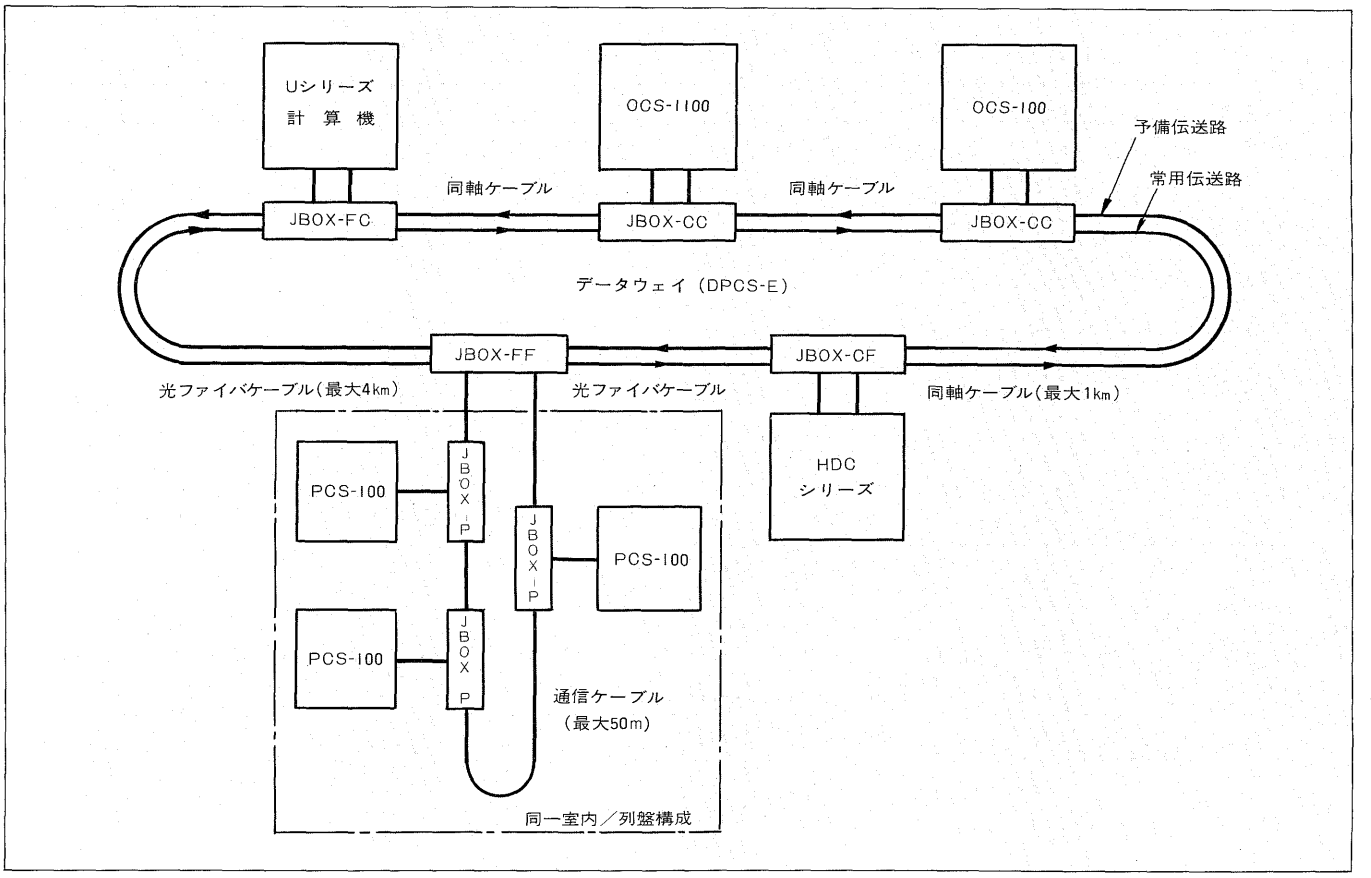
(2) データ伝送路はリング構成で，ステーション間の距離，伝送路の設置環境に応じて一般通信ケーブル，同軸ケーブル，光ファイバケーブルが選択できる。また，これらを同一ループ伝送路内で混在して使用することも可能で，より経済的なデータ伝送路が構成できる。

2.2 高機能通信システムの実現

(1) インテリジェント化された通信ユニットが，通信規約をすべて実行するとともに，プロセスステーションの三次元ファイルアクセス管理機能を有しており，分散形制御システムにおける論理通信路としての役目を一層強化している。

(2) マスタユニット（MPU）停止時でも他のステーションから DPCS-E 経由で，主記憶及び PIO のアクセスがで

図 1 DPCS-E システム構成



＊富士ファコム制御(株)技術本部

表 I　DPCS-E 仕様

システム仕様	接続ステーション	・プロセスステーション　：PCS-100，HDC シリーズ ・オペレータステーション：OCS-1100，OCS-100 ・計算機制御システム　　：U-1200/1400/1500，S-3000 シリーズ
	ステーション数	最大 32 ステーション/ループ
	伝送路形態	リング構成（伝送路の二重化構成標準）
	通信権制御方式	トークンパッシング方式（データウェイの共通部なし）
	伝送路	・光ファイバケーブル（GI）：ステーション間　最大 4 km ・同軸ケーブル（5C-2V）　：ステーション間　最大 1 km ・通信ケーブル（C-KPEV）：ステーション間　最大50 m データウェイ内で，3 種の伝送路の混在可能 ・伝送路総延長距離　　：最大 16 km
通信仕様	データ交換方式	*N*：*N*任意ステーション相互間通信
	伝送フレーム構成	HDLC 準拠
	フレームデータ長	ヘッダ部（32 バイト）＋データ部（最大 512 バイト可変）
	伝送速度	1.5 M ビット/秒
	実効伝送速度	最大 80 k バイト/秒
通信機能	データ転送機能	メモリ/ファイルへのリード/ライト処理，ビット処理
	メッセージ転送機能	有り（ステーション間のプログラム間メッセージ転送）
	ブロードキャスト通信機能	有り（ステーション間のサイクリックデータ転送可能）
	システム制御	DPCS-E 経由でプロセスステーションの起動・停止が可能
	IPL 機能	DPCS-E 経由でプロセスステーションの IPL が可能
RAS 機能	自己診断機能	有り（故障時，ハードバイパス機能により伝送路から自動切離し）
	伝送路の二重化	障害発生時，自動ループバック
	通信ユニットの二重化	可能
	障害情報の通知	通信ユニット（DPC），マスタユニット（MPU）の障害・警報情報を，ブロードキャスト通信機能により全ステーションへ同時通知

図 2　ハードバイパス機能

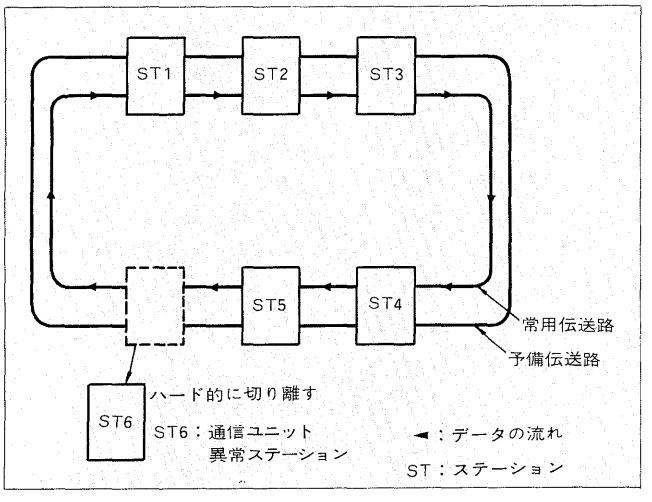
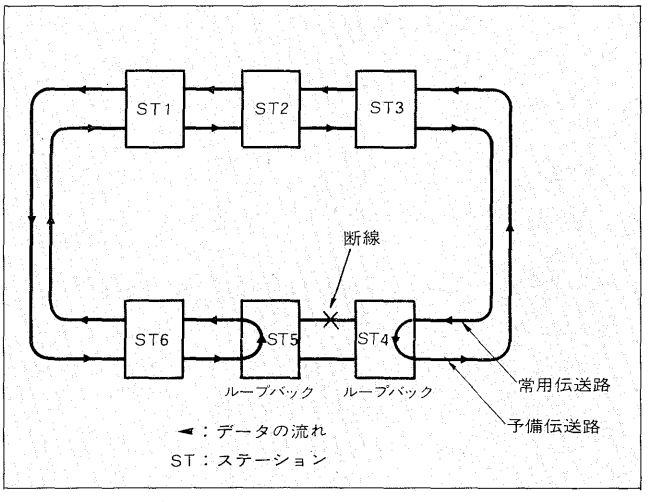


図 3　ループバック機能



きる。したがって，プロセスステーションの保守時・故障時に他のステーションからのバックアップも可能である。

(3)　プロセスデータのサイクリック転送に適したブロードキャスト通信機能を有している。

(4)　オペレータステーション又は U シリーズ計算機制御システムから，分散設置されたプロセスステーションのデータを分散化ファイルとして管理できる。

2.3　高信頼性通信システムの実現

(1)　DPCS-E は，データウェイ制御のための特定のマスタステーションを必要とせず，分散形プロセス制御システムに適した信頼性の高いデータウェイを実現している。

(2)　通信ユニットの自己診断機能により，万一通信ユニットに異常が発生しても，障害が他のステーションに波及しないように自動的に伝送路から切り離され，システム全体が停止することなく縮退運転が可能である（ハードバイパス機能），（**図 2** 参照）。

(3) 伝送路は二重化されており，万一伝送ケーブルに断線などの異常が発生しても，各ステーションの通信ユニットのループバック機能により，データ通信は何ら機能を損なわれることなく継続できる（**図3** 参照）。

(4) 各ステーションの通信ユニットを二重化構成（常用・予備通信ユニットのデュープレックス構成）にすることにより，万一通信ユニットに異常が発生しても，自動的に予備ユニットに切り換わりバックアップされるため，高信頼度なデータウェイが構成可能である。

3 システムの構成

3.1 システムの全体構成

DPCS-E のシステム構成を**図1** に示した。

DPCS-E の1回線には，最大32のステーションが結合可能で，接続できるステーションとしては，

(1) プロセスステーション（PCS-100，HDC シリーズ）

(2) オペレータステーション（OCS-1100，OCS-100）

(3) 計算機制御システム（U-1200/1400/1500，S-3000 シリーズ）

がある。

伝送路には，光ファイバケーブル又は同軸ケーブルを使用し，ステーション間の最大距離は，光ファイバケーブル使用時4 km，同軸ケーブル使用時1 km である。

また，プロセスステーションを同一盤内実装や列盤構成にしたり，複数のステーションが同一室内などの近距離設置の場合は，一般通信ケーブルにより結合する。この場合，ステーション間距離は最大50 m となる。

図1 に示したように光ファイバケーブル，同軸ケーブルを使用する場合，遠距離用ジャンクションボックスを使用する。

遠距離用ジャンクションボックスにはケーブルの種類に応じて**表2** に示す4種類が用意されている。

3.2 プロセスステーション用通信装置の構成

図4 にプロセスステーションの通信装置の構成を示す。この図では通信装置が二重化構成となっているが，二重化しない場合には予備通信装置は必要ない。

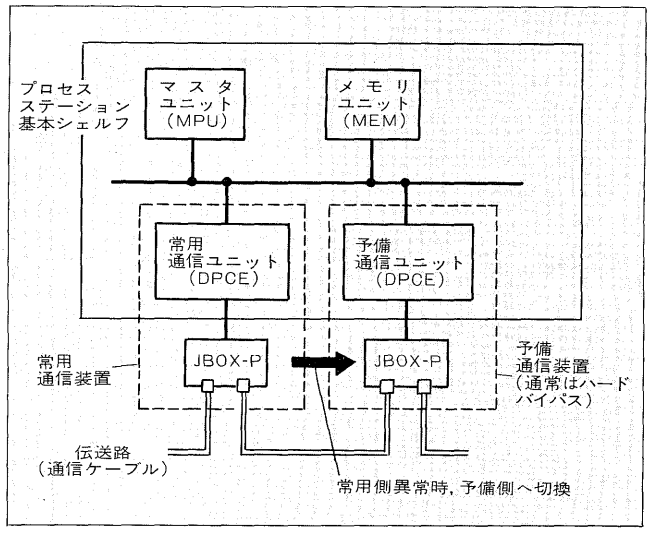
図に示すように通信装置は，通信ユニット（DPCE）とジャンクションボックス（略称 "JBOX-P"）から構成される。

JBOX-P は，伝送路(通信ケーブル)と通信ユニットを結合するもので，ハードバイパス用のリレーを内蔵している。

表2 遠距離用ジャンクションボックス

種　類	ケーブル種類
JBOX-FF	光ファイバケーブル/光ファイバケーブル
JBOX-CC	同軸ケーブル/同軸ケーブル
JBOX-CF	同軸ケーブル/光ファイバケーブル
JBOX-FC	光ファイバケーブル/同軸ケーブル

図4 プロセスステーション用通信装置の二重化構成



4 仕様及び機能

表1 に本システムの仕様及び機能を示した。

次に本システムの基本機能を説明する。

4.1 通信制御方式

各ステーション間のアクセスに，トークンパッシング方式を採用しており，各ステーションすべてがマスタステーションとしての機能を有している。すなわち，各ステーション間で通信権（トークン）を順次移動させていくことにより，特定のマスタステーションを必要とせずに，$N:N$ 任意ステーション相互間の通信を実現している。

4.2 データ通信機能

4.2.1 データ転送機能

各ステーションに分散化されているメモリ領域を，ファイルアドレス（I・J・K 三次元ファイル），物理アドレス双方で自由にアクセス(データのリード/ライト/ビット処理)できる。

4.2.2 メッセージ転送機能

メッセージデータを転送することができる。メッセージデータ受信ステーションでは受信終了後，マスタユニット（MPU）にデータ受信通知がなされる。本機能により，ステーション間にわたるプログラム間メッセージ転送ができる。

4.2.3 ブロードキャスト通信機能

各ステーションはトークンを次のステーションへ移動させるとき，同時に全ステーションに対し最大256語までのデータを一斉に送信できる（ブロードキャスト送信）。このとき，各受信ステーションは，各々あらかじめ設定された必要データだけを選択して受信できる。本機能により，ステーション間での共用データなどの高速度のサイクリック転送を容易に実現できる。

4.2.4 システム制御機能

プロセスステーションに対し，次の制御機能をそなえている。

(1) リモートスタート/ストップ/リセット制御
(2) メモリプロテクションのオン/オフ制御
(3) 通信ユニットのハードバイパスによる伝送路からの切離し制御
(4) 通信ユニットの送信機能のオン/オフ制御

4.2.5 ステーションの稼動情報，保守情報の通知機能

全ステーションに対し，自ステーションの稼動情報，保守情報をブロードキャストにて通知できる。したがって，ステーション間の相互監視を容易に実現できる。

5 あとがき

以上，DPCS-E データウェイの特長と仕様について述べた。データウェイは産業用ローカルネットワークとして急速に進歩・発展しており，光通信の普及も一段と進んでいる。DPCS-E は最新の技術を駆使した産業用ローカルネットワークであり，プロセス制御及びファクトリーオートメーション分野での通信システムとして多様化するニーズに十分こたえることができると考えている。

技術論文社外公表一覧

題目	所属	氏名	発表機関
化合物半導体 $CdIn_2S_4$ と $CdInGaS_4$ の熱膨張	富士電機総合研究所 〃 〃	豊田 太郎 関 康和 矢部 正也	第4回日本熱物性シンポジウム（1983-10）
2次元磁性体 $K_2Cu_xZn_{1-x}F_4$ の熱膨張	富士電機総合研究所 〃	豊田 太郎 矢部 正也	〃
静電選別の応用	富士電機総合研究所	芳賀 敬二	静電気学会全国大会（1983-10）
最近にみるパワーデバイスの開発動向とその応用	松本工場	稲越 雄司	日本技術情報センターセミナー（1983-10）
「マイクロ水力発電装置」の開発	鈴鹿工場	川村 礼吾	第40回農業土木学会京都支部研究発表会(1983-10)
超小型水力発電の多目的利用	鈴鹿工場	川村 礼吾	日本能率協会（1983-10）
電流しゃ断過程におけるアーク径の変化	富士電機総合研究所 〃 〃 〃	杉山 修一 畠山 吉文 堤 睦生 森田 公	電気関係学会東海支部連合大会（1983-10）
Experiment on the Increase of Impurities in Transformer Oil Suffered from Localized Heating	富士電機総合研究所	仲神 芳武	CIGRE SC-15,WG15-01, in Prague (1983-9)
Class H Insulation System for Railway Traction Motor	富士電機総合研究所	河村 幸則	Electrical/Electronics Insulation Conf. (1983-10)
A Microprocessor Based DC Motor Drive with a State Observer for Impact Drop Suppression	技術統括部	尾崎 覚	IEEE IAS (1983-10)
Back-Electrode for p-i-n a-Si：H Solar Cell	富士電機総合研究所 〃 〃 〃 〃	酒井 博 神山 道也 上野 正和 内田 喜之 春木 弘	1983 Photovoltaic Solar Energy Conference (1983-10)
The temperature dependence of the refractive indices of fused silica and crystal quartz	富士電機総合研究所 〃	豊田 太郎 矢部 正也	J. Phys. D：Applied Physics (1983)

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。