

万国博データ通信システム

—システム設計—

Data Communication System at EXPO '70

—System Design—

伊 佐 進*

Susumu Isa

松 尾 士 郎*

Shirô Matsuo

塚 本 和 孝*

Kazutaka Tsukamoto

Abstract

This article gives the outline of the data communication system at the EXPO '70 fair grounds, with emphasis on system design.

1. 緒 言

日本万国博覧会データ通信システムは、会場の管理・運営を円滑にかつ効果的に実施しうるよう必要な情報を適切な時期に必要な場所に提供するように計画されたオンラインシステムである。

このシステムはさる昭和42年7月日本万国博覧会協会から依頼を受け、約2年半の歳月を費やして設計・建設されたもので、その規模やシステムの多様性などにおいて従来にその例をみないものである。

本稿では適用業務の選定およびその概要、システム構成の決定にあたっての基本的な考え方を中心としてシステム設計の概要について述べる。

2. 適 用 業 務

2.1 適用業務選定上の考え方

万国博データ通信システムにおける適用業務を選定するにあたってシステム設計上の基本的な考え方を述べれば、

(1) 第1は時間的な制約である。

万国博覧会はその開催期日は既に確定されており、システムはこの期日までに絶対に完成させねばならない。

(2) 第2はすべての面で未経験・未実施の新しい業務を対象とせねばならない。

他のシステムにおいては既成の業務があって、その上に立ってシステムを考えるが、万国博覧会自体がわが国において初めてであり、その会場の管理・運営に関する組織・形体などすべての面で不確定要素が多く、新しく考えをまとめねばならない。

(3) 第3に可能な限り新しい技術を採用入れてゆかねばならない。

近年のデータ通信技術は発展の一途をたどっており、1970年代にふさわしいデータ通信として、新しい技術を極力採用する必要がある。

(4) 第4に高い信頼性が要求される。

万国博覧会の中心は観客であり、すべての管理・運営業務は観客が対象となる。特に会場管理は観客の安全を確保するためのものであり、そのために必要な情報は高い信頼性が要求される。また万国博データ通信システムは、万国博覧会の運営時間帯に応じて運転されるが、従来のシステムに比べて、運転時間が長く、さらに開催期間中は1日たりとも運転を休止することができない。したがって機器やシステムの信頼性のきわめて高いことが要求される。

万国博覧会は人口50万、使用電力30万kVAの都市（国際都市

* 日本電信電話公社データ通信本部



図1 万国博協会本部ビル別館 電子計算機室に設置されたセンタ設備

Fig. 1. Center Equipment Installed at the Computer Room of Japan Association for 1970 World Exposition

ともいえる)の出現ともいえる。したがって、その準備期間中、ならびに開催期間中に発生し、あるいは必要とされる情報の量はぼう大なものになると考えられる。これらの情報の概念は図2に、また情報の提供周期は表1に示すとおりである。

これらの情報は時々刻々の状況を収集し、関係部門の必要とする形に処理して、必要に応じて提供されねばならない。このためにはいろいろな手段が用いられるが、データ通信システムを利用する場合、その特質がじゅうぶん発揮されるよう配慮する必要がある。

データ通信システムの適用業務を選定するにあたり、以上のような考え方を持つとともに、

「システムはあくまでも協会が会場の管理運営を円滑に、かつ効果的に実施するために必要な情報を提供する」という方針をとった。

その結果以下のような業務が選定された。

- 展示・催物など主要行事案内情報システム
- 入退場者情報システム
- 場内混雑情報システム
- 駐車場情報システム
- 迷子・遺失物案内情報システム
- 待合せ案内情報システム
- 上下水道制御情報システム
- 情報交換システム

2.2 業 務 概 要

前項に述べた業務の概要について述べる。

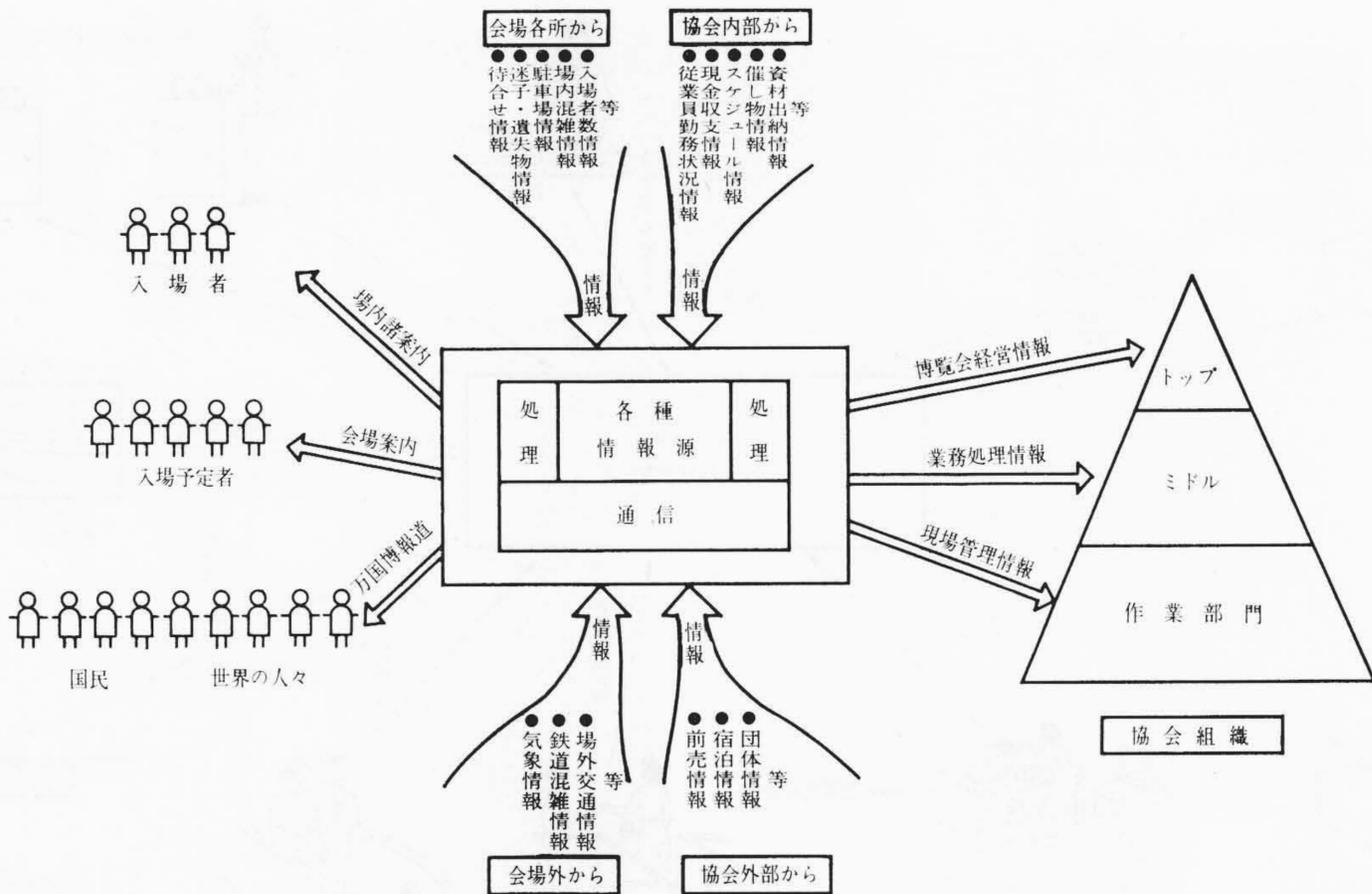


図2 万国博における情報の概念
Fig. 2. Information Concept for EXPO '70

表1 段階別周期別提供情報一覧表

Table 1. A List of Information Offered by Stages and Periods

(1) 展示・催物など主要行事案内情報システム

このシステムは、展示館や協会各施設における展示、催物などのほか、外国貴賓の行動予定について、場所、月日、時間帯および内容などに関する資料を要約し、あらかじめファイルを作成、問い合わせに応じて出力する情報検索システムである。

このシステムは会場内のキーボード・プリンタ (KBP) および文字表示装置 (CRT) からの操作で利用できる。

なお案内業務の能率化を考え、当日分の催物などのリストをまとめて出力するシステムも併用している。

(2) 入退場者情報システム

このシステムは東西南北、中央北・南および団体ゲートなど約180のゲートで、入退場者を計測、収集し、これをゲート別、種類別に処理して関係部門に一定時間ごとに提供するとともに、表示盤に時々刻々の変化を表示する。

また KBP, CRT からの問い合わせにも応じられ、さらに各種統計資料の作成も行なう。

(3) 場内混雑情報システム

会場内の混雑状況をは握するためにこのシステムがある。

会場内には自動計測に適する場所と適さない場所があり、テーマ館、美術館の滞留者および装置道路の通過人数は前者の対象とし、広場などその他の場所は後者として観測結果を、それぞれ自動または押しボタンカードダイヤル電話機 (カードダイヤル電話機) によって収集し、処理を行なって、一定時間ごとに関係部門へ提供するとともに、表示盤に時々刻々の変化をランプ表示する。

また問い合わせに応ずることや統計資料の作成についても前項同様である。

(4) 駐車場情報システム

会場周辺東西北各1個所および南3個所の駐車場に出入する車を計測し、駐車台数、充席率などの処理を行ない、関係部門への定時報告や表示盤への表示を行なうとともに、駐車場周辺の誘導標識を制御するほか、問い合わせに応じ、統計資料の作成を行なうことは前項のとおりである。

使用段階	提供情報種別	提供方式種別			リアルタイム				ディレイドタイム			
		要求の都	発生の都	定時間隔	日周期	週周期	月周期	全会期間				
各部門	入場者数	○		○	○	○	○	○				
	滞留者数	○		○	○	○	○	○				
	混雑度	○	○	○	○	○	○	○				
	展示・催物案内	○			○							
協会トップ	入場者内訳統計				○		○	○				
	入場者反響統計					○	○	○				
	場内混雑度報告	○		○			○	○				
	現金収支報告				○		○	○				
協会ミドル	運営計画明細					○						
	迷子・遺失物統計	○			○							
	入場者内訳統計				○		○	○				
	入場者反響統計					○	○	○				
	入場者数推移表				○		○	○				
	混雑度別統計				○		○	○				
	迷子・遺失物統計				○		○	○				
	前売券売上統計				○		○	○				
	入場・駐車料売上統計				○		○	○				
	協会直営売上統計				○		○	○				
協会現場	参加者請求書(含賦課金)発行				○		○	○				
	職員管理等(含賃金計算)				○		○	○				
	資産・資材管理					○	○	○				
	駐車場充席率	○		○	○		○	○				
	駐車場空席数	○		○	○		○	○				
	宿泊予約状況	○		○	○		○	○				
入場者	迷子・遺失物案内		○									
	展示・催物案内	○										
	待合せ案内		○									
入場予定者	迷子・遺失物案内		○									
	混雑情報	○										
	展示・催物(当日)	○	○	○								

注 1. 提供情報種別はさらに細分化した出力情報となりうる。
2. 入場予定者とは会場に当日来る予定の観客とする。

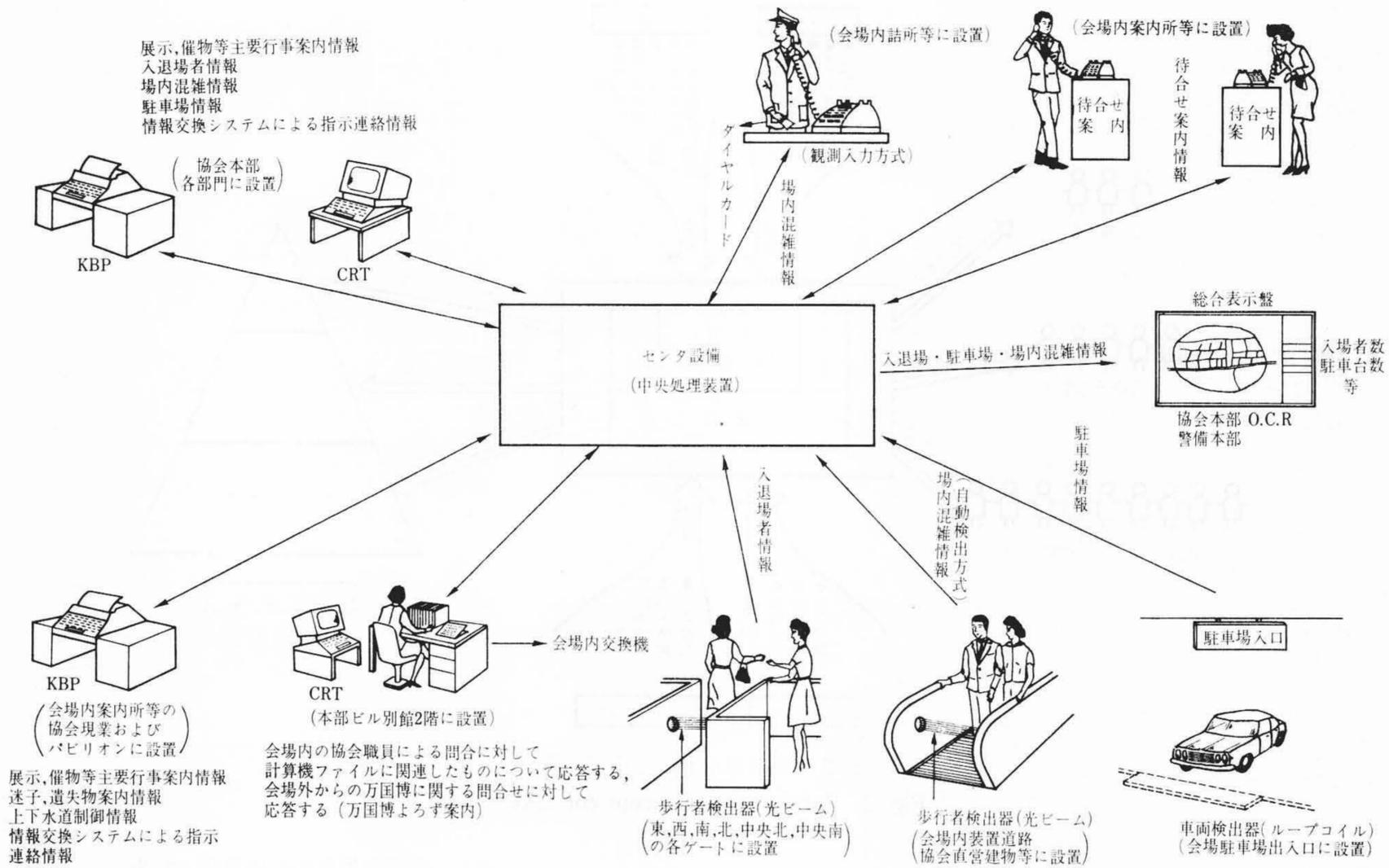


図3 データ通信システム概要図

Fig. 3. Schematic Diagram of Data Communication System

(5) 迷子・遺失物案内情報システム

会場内の案内所に保護される迷子の姓名、年齢、特徴、保護場所などのほか、取り扱い者の便宜のためテレビ電話番号もあわせ登録し、保護者からの申告によって照会、該当の出力をうる。また迷子発見の一助として警備部門への定時的な出力を行なっている。

遺失物は迷子の場合とほぼ同様であるが、取り扱い場所が警備部門であること、定時出力のないことなどの相異がある。

(6) 待合せ案内情報システム

家族、友人などグループで来場し、これらグループからはぐれることがある。このような場合に利用できるのがこのシステムである。

入場したときに、あらかじめファミリー番号をもらっておき、はぐれた場合、会場内に設置してある押しボタンダイヤル電話機によりファミリー番号、待合せ場所、時刻を登録する。

相手の人が照会（ファミリー番号を入力）すると、該当の番号があれば待合せ場所、時刻が音声によって出力され、該当の番号がない場合は、新しく登録される。

(7) 上下水道制御情報システム

会場内は上下水道用の配管が布設されているが、特に上水道の場合その供給量が限られ、入場者数や天候などによってその使用量が変化し、さらに火災などのように特別な措置を要する場合もある。これに対し、配管網における水圧、流量を算出、さらにバルブの調節状況を算出し提供する。

(8) 情報交換システム

協会本部と展示館や案内所、警備員詰所などの協会現業部門などとの相互間における記録通信方式によるいっせい通報および個別の相互通信を行なうシステムである。

以上処理業務の概要を述べたが、端末装置を中心にして図示すると、図3のとおりである。

表2 端末装置一覧表

Table 2. A List of Terminal Equipment

端 末 装 置	所 要 数	接 続 方 式
DT-211形 データ宅内装置	127	コード伝送 (200ビット/s)
DT-1251形 文字表示装置	32	コード伝送 (1,200ビット/s)
押しボタンダイヤル電話機	100	MF入力, 音声出力
P形カードダイヤル電話機	100	MF入力, 音声出力
EX形 歩行者検出器	230	計数パルス
EX形 車 両 検 出 器	52	計数パルス
EX形 表 示 盤	28	コード伝送 (50ビット/s) 制御なし
誘 導 標 識	14	状態伝達

3. システム構成

3.1 構成を決める要因

前項で述べたように本システムは多種多様の端末装置を接続して多彩な業務を処理する必要があるため、設備への展開方法は一律ではない。本システムでは主として以下の項目が検討され基本構成が決定された。

(1) 処理方式の類形

適用業務は幾つかの類形的な処理方式に分類される。

- (a) 場内各種情報の収集・提供
- (b) 登録、照会方式の案内業務
- (c) 情報交換

案内業務は使用する端末装置の種類によりさらに分類される。

待合せ案内情報システム： 押しボタンダイヤル電話機
その他の案内情報システム： キーボード・プリンタ、文字表示装置

(2) 端末装置の接続

表2はセントラ設備が接続する端末装置の種類、数量を示したものである。

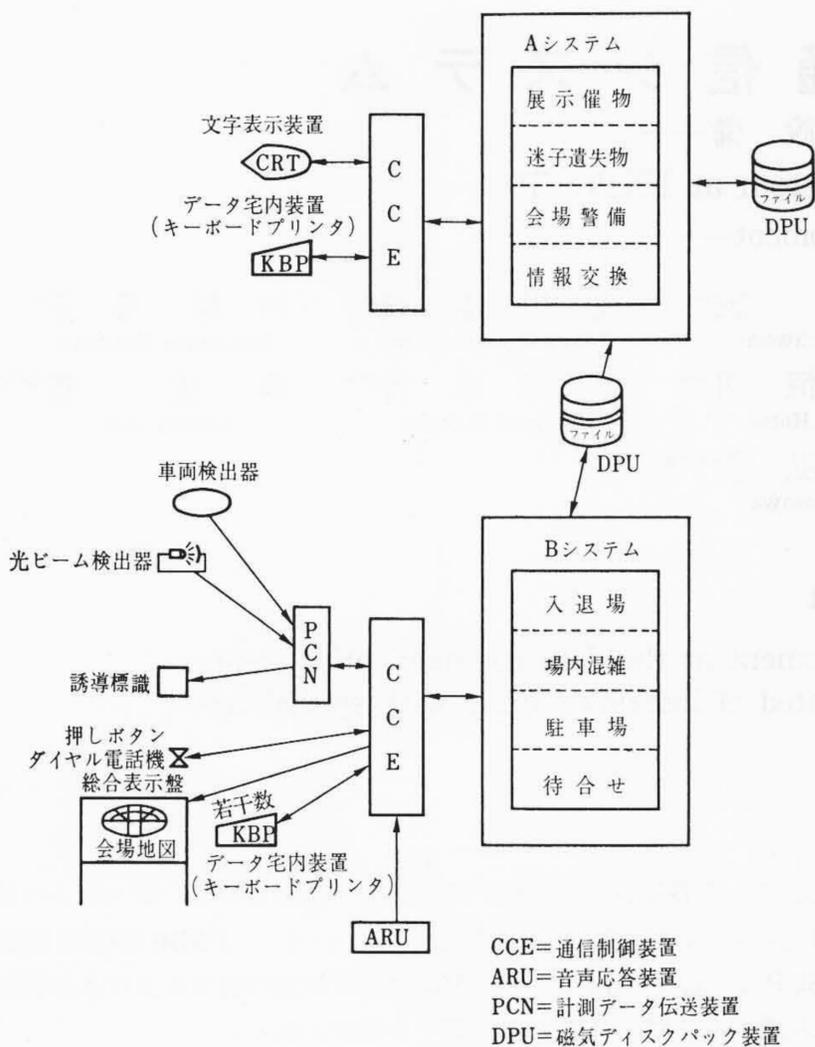


図4 システム構成の基本構想

Fig. 4. Basic Concept of System Configuration

接続方式の分類で5種、台数で総計約700台にものぼるので、センタ設備への収容は接続方式の種別ごとにまとめられるのみでなく、機器構成上の制約と処理能力の配分についての検討も必要である。

(3) 処理能力の配分

処理能力は大形機1台、中形機1台程度を必要とし、このほかに統計処理などの付帯業務を処理する能力も必要である。

建設、運用、保守の面からも設備は適度に分散していることが望ましいが、そのために分散したシステム間で複雑な制御を必要としないよう考慮する必要がある。

3.2 基本構成

各要件をバランスさせた構成として図4に示す基本構成が決められた。

この構成の特徴は情報処理装置を大形機(J4050形情報処理装置、略称Aシステム)と中形機(J4040形情報処理装置、略称Bシステム)とに分割し端末装置の収容と処理業務量をバランスさせ、さらに両システムの間は磁気ディスクファイルを中介としたファイルシェア方式で結ばれてBシステムが収集した各種情報をAシステムが容易に参照できるようにし、両システム間の複雑なからみを取り除いた点にある。

端末装置の収容について特に考慮されている点は、計測データ伝送装置の導入であり、光ビーム検出器、車両検出器、誘導標識などの数が多く単純な接続方式をもつものを一括収容して情報処理装置の負担を軽減している。

さらに両システムとも連続長時間運転を行なうためアベイラビリティの向上を図る必要があり、バックアップとして予備機を設置し、その切換時間の短縮を図るとともに付帯する業務をも処理しうよう配慮している。

4. 結 言

以上本システムの概要について述べたが、本システムは従来になく大規模なシステムであり、時間的な制約や不確定要素の多いなかで開発に当たり、設計・建設の期間を通じて、絶大なご協力をいただいた日立製作所の関係者のかたがたに、紙上をかりて深甚なる謝意を表す次第である。