

## 被災時のバックアップ運用を可能とした2拠点化システムの構築

中部電力 株式会社  
株式会社 シーティーアイ

### ■執筆者Profile■



伊藤 正樹

1973年 中部電力株式会社入社  
1978年 工務関係設備管理業務に従事  
1983年 計算機設備・インフラ関係業務に従事  
現在、情報システム部  
情報技術管理グループ 副長



田中 祐介

1994年 株式会社シーティーアイ入社  
富士通系汎用計算機の設備導入及び、インフラソフトの開発・保守に従事  
現在、電力情報システム本部 システム事業部  
システム技術部 副長

### ■論文要旨■

中部電力の様々な業務に活用されているシーティーアイの富士通機は、1箇所のセンタに計算機本体をはじめとしたH/W機器およびディスク・MT等のデータが集中して設置されている。このため、被災時にセンタが壊滅的な打撃を受けると、業務処理の停止・データの消失という事態になり、企業活動が停止する。

また、電気設備点検などセンタ運用停止日は業務処理も停止していた。

そこで、H/W機器およびデータを業務の種類により2拠点に分散して配置し、相互にデータを保全することで、被災時などに備えたバックアップ運用を可能とした「富士通機2拠点化システム」を構築した。その結果、中部電力という公共性の高い企業の被災時における業務停止の防止及び、電気設備点検時のバックアップ運用による年間業務稼働時間の延長を実現した。

なお、このシステムの最大の特長は、利用者が業務の分散配置やデータの保全を意識することなく利用できる点と、これらの運用を自動化した点である。

## ■論文目次■

1. はじめに .....	《1》
2. <u>富士通機2拠点化システムの構築</u> .....	《1》
2.1 システム構築の背景	
2.2 システムにおける基本方針	
2.3 システムにおけるバックアップ方針	
3. <u>システム全体構成と概要</u> .....	《1》
3.1 従来システムの構成	
3.2 システムの構成	
3.2.1 通常時の構成	
3.2.2 稲永センタでのバックアップ運用時の構成	
3.2.3 名駅南センタでのバックアップ運用時の構成	
4. <u>システムの特長</u> .....	《4》
4.1 支店SUREによる拠点自動振り分けの実施	
4.1.1 ネットワーク構成	
4.1.2 拠点自動振り協機能の実施設備の検討	
4.1.3 支店SUREによる拠点自動振り分けの方式	
4.2 データの種類に応じた保全の実施	
4.2.1 AIM/DB保全方式	
4.2.2 ADABAS/DB保全方式	
4.2.3 一般データセット保全方式	
4.2.4 重要MT保全方式	
5. <u>システム構築・移行作業軽減のための方策</u> .....	《10》
5.1 ログ無しデータ保全ツールの作成	
5.2 BACCASの採用	
5.3 バックアップ環境登録支援ツールの作成	
5.4 データ整合性チェックツールの作成	
6. <u>導入スケジュールと体制</u> .....	《12》
7. <u>今後の計画</u> .....	《13》
8. <u>むすび</u> .....	《13》

## ■ 図表一覧 ■

図1 従来システムの構成 .....	《2》
図2 富士通機2拠点化システムの構成(通常時).....	《3》
図3 システムの構成(稲永センタでのバックアップ運用時).....	《3》
図4 システムの構成(名駅南センタでのバックアップ運用時).....	《4》
図5 ネットワーク全体構成.....	《5》
図6 支店SUREによる拠点自動振り分け .....	《6》
図7 AIM/DBのデータ保全方式(ログ有り更新時).....	《7》
図8 AIM/DBのデータ保全方式(ログ無し更新時).....	《8》
図9 ADABAS/DBのデータ保全方式.....	《8》
図10 一般データセットのデータ保全方式.....	《9》
図11 重要MTのデータ保全方式.....	《10》
図12 導入スケジュール.....	《13》
表1 拠点自動振り分けキー.....	《5》
表2 データ種類と保全方式.....	《6》
表3 AIM/DBバックアップ関連定義体.....	《11》
表4 整合性チェックツール一覧 .....	《12》
表5 導入体制 .....	《13》
付表1 富士通機2拠点化システムにおける必要資源 .....	《15》

## 1. はじめに

中部電力(株)は愛知・岐阜・三重・長野・静岡(富士川以西)の中部5県下約1,000万世帯に電力を供給する電力会社であり、その関係会社である(株)シーティーアイは、平成元年に設立された。(株)シーティーアイ所有の中部電力用の計算機には、富士通機とユニシス機があり、富士通機では経理・資材・工事・各種設備管理などの業務が、ユニシス機では営業・配電といった業務が稼動している。

今回の紹介では平成6年度から計画し、実作業としては平成9年10月から平成11年1月にかけて実施した富士通機2拠点化システムについて、システムの構成やデータ保全方式の特徴について述べる。

## 2. 富士通機2拠点化システムの構築

### **2.1 システム構築の背景**

富士通機(GS8400/500)では、工事・資材・経理総合システム(以下、工資経システム)をはじめ各種設備管理システム、地図情報システム、用地管理システムなど中部電力の様々な業務処理に活用されているが、1箇所のセンタに計算機本体およびディスク・MT等のデータも集中して設置されているため、被災によりセンタが壊滅的な打撃を受けると業務処理の復元は非常に困難であった。また、電気設備点検などのセンタ停止時は、業務処理も停止していた。

そこで、計算機本体およびディスク・MTなどのデータを業務の種類により2拠点(稲永センタ、名駅南センタ)に分散して配置し、相互にデータ保全することで、被災時および電気設備点検等のセンタ停止時のバックアップ運用を可能とするための富士通機2拠点化システムを構築することとした。

なお、ユニシス機については平成5年5月に2拠点化を実施しており、現在データ保全システムについて構築中である。

### **2.2 システムにおける基本方針**

富士通機2拠点化システムでは以下の基本方針の下にシステムを構築した。

- ①センタが機能不全となるような被災時の業務データの喪失を防ぎ、可能な限り速やかに業務処理が稼動可能な状態にする。
- ②電気設備点検などのセンタ運用停止時に、相手拠点でのバックアップ運用により、業務処理の稼動を可能とする。
- ③バックアップ運用のために通常時は遊休しているような、いわゆる「バックアップセンタ」では無く、通常運用時もそれぞれの用途で稼動している計算機による「相互バックアップ」を行う。
- ④2拠点に伴う設備費用は従来構成における設備費用と同等に抑える。

### **2.3 システムにおけるバックアップ方針**

富士通機2拠点化システムでは被災時に可能な限り直前のトランザクションまでを保証することを前提として、以下をバックアップの方針とした。

- ①被災時には、重要なオンライン業務を2～3時間で稼動可能とする。
- ②被災後のバッチ業務については、業務システムを含め2～3日の復旧処理の後に重要ジョブを稼動可能とする。
- ③電気設備点検など(休日)においても、重要なオンライン業務について稼動可能とする。

## 3. システム全体構成と概要

### **3.1 従来システムの構成**

従来システムの構成を図1に示す。

業務システムはGS8400/500により5クラスタを1論理システムとしたマルチクラスタ構成で稼動しており、5クラスタの役割は以下のとおりであった。

- ①運用管理 :外部(他のホスト計算機や各事業所サーバ)連携処理や運用管理システムのコンピュータセンタ操作処理
- ②工資経1, 2 : 工資経システムや地図業務などのAIM系業務処理をロードシェア方式でCPU負荷に応じ, 振り分けして使用
- ③設備管理1, 2: 設備管理業務などのADABAS系業務処理を過去の実績から処理量に応じて, 振り分け配置して使用

また, そのほかとして, M1600/4×2台にてEDI等の対外連携業務を行い, M1800/20にて開発業務を行っていた。

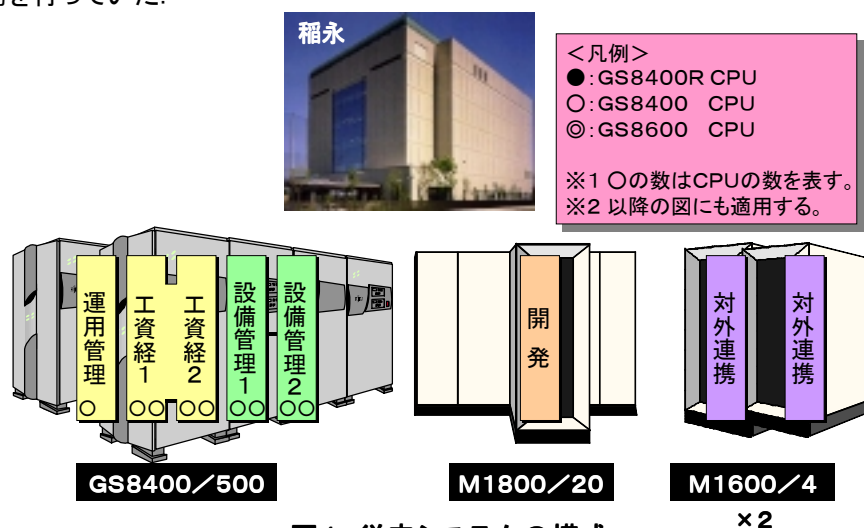


図1 従来システムの構成

### 3. 2 富士通機2拠点化システムの構成

#### 3. 2. 1 通常時の構成

通常時の富士通機2拠点化のシステム構成を図2に示す。

稲永センタ側には工資経1, 2クラスタを残し, 名駅南センタ側に設備管理1, 2クラスタを移設させ, それぞれ相手拠点のデータ保全を専用の保全クラスタにより行う構成とした。

また, 従来別計算機で稼動していた対外連携業務及び開発業務を稲永GS8400・名駅南GS8000のクラスタとして吸収し, すべての計算機やディスク装置をコストパフォーマンスに優れたGSシリーズなどに置き換えることで, 費用を2拠点化実施後も, 従来と同程度とすることができた。

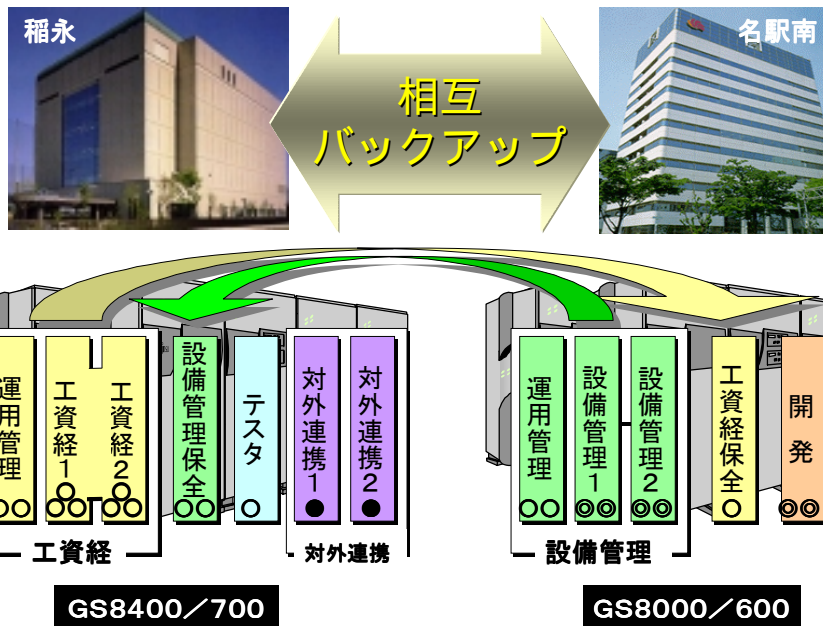


図2 富士通機2拠点化システムの構成(通常時)

3. 2. 2 稲永センタでのバックアップ運用時の構成

稲永センタでのバックアップ運用時のシステム構成を図3に示す。  
 被災または電気設備点検などにより名駅南センタが停止する場合、稲永センタ側の設備管理用保全クラスタを設備管理クラスタとして、テストクラスタを設備管理の運用管理クラスタとしてそれぞれ起動することで、設備管理業務のバックアップ運用を実現している。したがって、バックアップ運用時の設備管理の業務処理は1クラスタでの縮退運転となる。

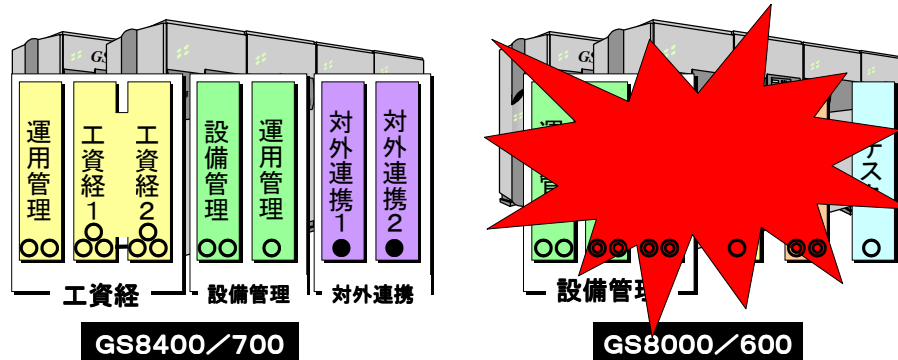


図3 システムの構成(稲永センタでのバックアップ運用時)

3. 2. 2 名駅南センタでのバックアップ運用時の構成

名駅南センタでのバックアップ運用時のシステム構成を図4に示す。  
 被災または電気設備点検などにより稲永センタが停止する場合、名駅南センタ側の開発クラスタを工資経クラスタとして、工資経用保全クラスタを工資経の運用管理クラスタとしてそれぞれ起動することで、設備管理業務のバックアップ運用を実現している。したがって、バックアップ運用時の設備管理の業務処理は1クラスタでの縮退運転となる。

さらに、テストクラスタを対外連携クラスタとして起動することで、対外連携機能のバックアップ運用を実現している。

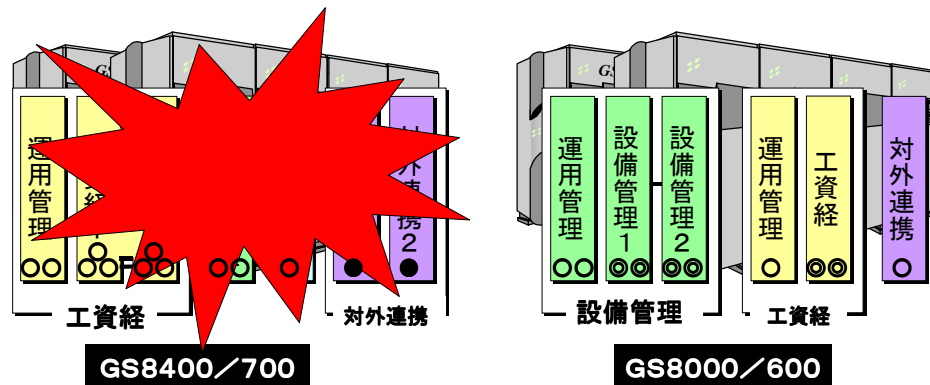


図4 システムの構成(名駅南センタでのバックアップ運用時)

#### 4. システムの特長

##### 4. 1 支店SUREによる拠点自動振り分けの実施

###### 4. 1. 1 ネットワーク構成

従来、基幹系ネットワークは、稲永センタのSUREから100台余りの汎用サーバ(三菱・東芝製オフコン)へパケットまたは専用線で直接接続していた。また、ネットワークプロトコルとしては、OSを採用していた。

しかし、その構成で2拠点化を実施すると全ての回線を2重化する必要があることから、ネットワークプロトコルにTCP/IPを全面採用し、ルータネットワークによる高速通信網へ移行することとなった。

富士通機2拠点化時のネットワーク構成は、図5に示すとおりであり、各拠点のSUREと中部電力の各支店(9箇所)に置かれた支店SUREが6MBの専用線で接続され、支店以下の事業所は、1.5MB~3MBの回線で結ばれたルータネットワークとなっている。

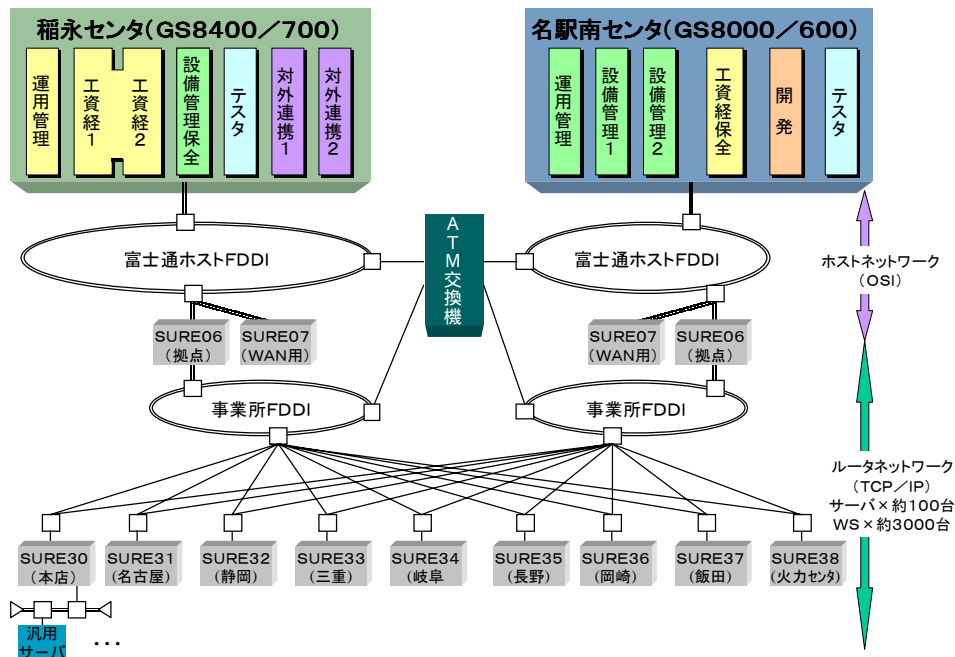


図5 ネットワーク全体構成

#### 4. 1. 2 拠点自動振り分け機能の実施設備の検討

4. 1. 1で示したルータネットワークにより、汎用サーバは稲永・名駅南の両センタに接続可能な構成となったが、業務利用者が1台のWSから両センタの業務を利用する際に、接続先拠点・クラスタの意識をさせないことを前提とすると、各事業所での自動振り分け機能が必要となった。そこで、検討した結果、下記の点により、各支店にリモートSURE(以下支店SUREという)を設置して当機能を実現した。

- ①現行ソフト資産の改修が不要。
- ②振り分けによる処理的遅延がほとんどない。
- ③ホストとの情報伝達が容易。
- ④フォールトトレラントマシンのため、信頼性が高い。
- ⑤振り分け実施箇所が9箇所済むため、運用管理が容易。

#### 4. 1. 3 支店SUREによる拠点自動振り分けの方式

支店SUREによる拠点自動振り分けのキーは、利用するサービスにより下表1のとおり異なるが、基本的には該当業務の動作するホストからの立上げ時の指示により、支店SUREは業務の接続先のクラスタを決定する。この機能により、サーバ側の利用者は、どこのセンタで業務処理されているか意識することがない。

さらに、工資経ホストについてはCPU負荷によりクラスタへの接続セッションを動的に振り分け、負荷を均等化する制御も支店SUREにて実施している。

この支店SURE上の振り分け機能は富士通標準のNETSTAGEを採用することで、開発費用と運用負荷の軽減を図ることができた。

また、被災・電気設備点検時はホスト側からバックアップ状態であることを支店SUREに指示することにより、業務の動作するクラスタへ接続することができる(図6参照)。

表1 拠点自動振り分けキー

サービス	OSIサービス名 *1	振り分けキー	振り分け先
オンライン	F6650 on OSI	プロシージャ名	該当業務の稼動するクラスタへ接続
TSS	〃	ユーザID	〃
メール	MHS	なし	工資経の運用管理クラスタへ接続
ファイル転送	FTAM	なし	〃

\*1 OSIのサービスをTCP/IP上に実現した『RFC1006』により、ルータネットワークに対応。



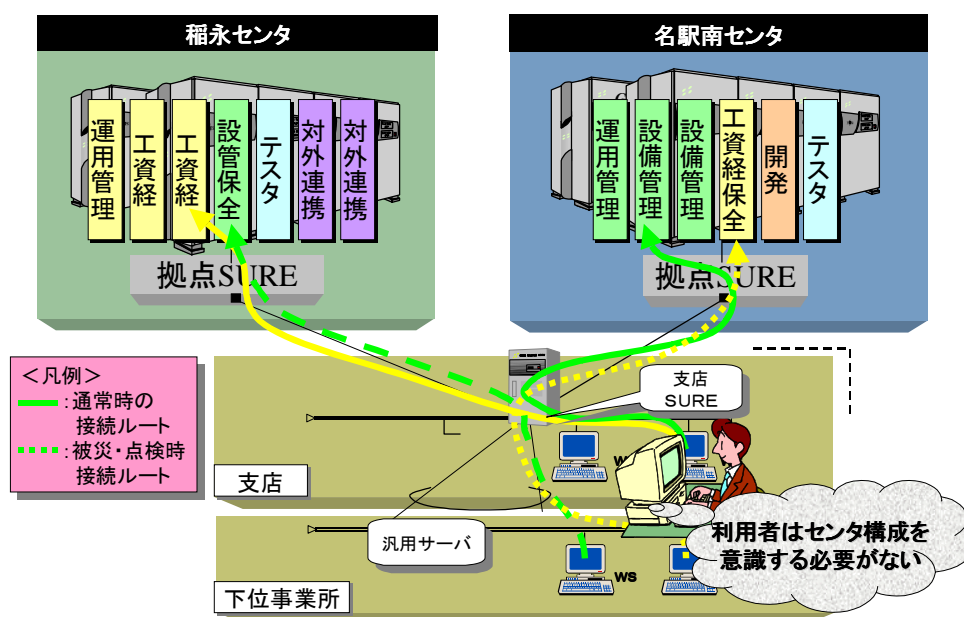


図6 リモートSUREによる拠点自動振り分け

#### 4.2 データの種類に応じた保全の実施

ホスト上に存在する各種のデータ種類に応じ、データ保全の方式も複数構築する必要があった(表2参照)。以下にそれぞれのデータ保全方式の概要を述べる。

表2 データ種類と保全方式

データ種類	保全数	保全容量	データ保全方式	データ保証	説明図
AIM/DB	797スキーマ	51GB	リモートFCUによりTRDログ(差分データのみ)を転送	直前のトランザクション	図7
ADABAS/DB	554ファイル	44GB	ファイル転送によりプロテクションログを転送	1時間前	図9
一般データセット	1,364ファイル	16GB	ファイル転送により前日更新分のデータセットのみを転送	1日前	図10
重要MT	685本	—	リモートMTLにより前日更新分のファイルのみを転送	1日前	図11

##### 4.2.1 AIM/DB保全方式

AIM/DBは工資経システム等AIM系業務にて使用しているデータベースであり、オンライン時間帯はログ有りの更新処理にてDB更新を実施しているが、バッチ時間帯は更新量等によりログ有りとログ無しの更新を組み合わせることでDBを更新しており、業務処理を含めてデータの保全方式について検討する必要が発生した。検討した内容の詳細については次章で述べるが、以下では保全方式の概略を説明する。

##### (1) AIM/DBの保全方式(ログ有り更新時)

オンライン時間帯においてAIM/DBは、常にAIMオンライン処理または汎用サーバからのメールにより更新されているため、被災直前のトランザクションを保証する必要があった。そこで、ログ有りDB更新についてはリモートFCUにより、ログを相手拠点にミラーリングすることでそれを実現した。

また、この方式により、差分データのみを転送する方式でのデータ保全が可能となった。  
 実際のデータ保全の流れを以下に示す(図7参照)。

- ①業務APLにより正センタのAIM/DBが更新される。
- ②AIM/BKUP(バックアップセンタ構築支援機能)がTRD(Transaction processing Data of application)ログを正センタのリモートFCU上に書き込む。
- ③正センタのリモートFCU上に書かれたTRDログは即座に保全センタに転送される。
- ④リモートFCU上のTRDログ切り替え時(通常は30分間隔の強制切り替え)に保全センタにて分類処理が起動され、TRDログが業務単位に分類される。
- ⑤反映処理にて分類後のTRDログを読み込み、保全センタの業務AIM/DBにデータ更新が行われ、正センタのAIM/DBとの同値性が保たれる。

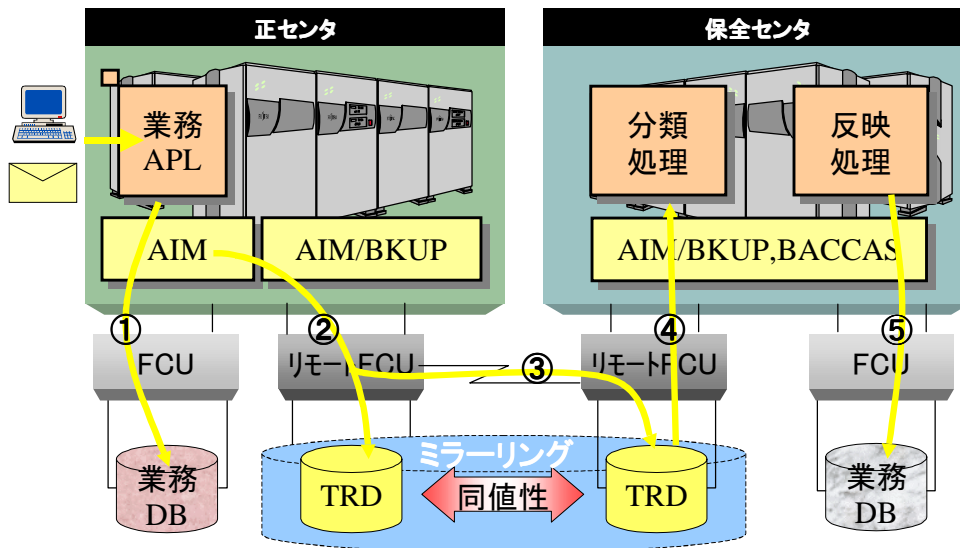


図7 AIM/DBのデータ保全方式(ログ有り更新時)

(2) AIM/DBの保全方式(ログ無し更新時)

バッチによりAIM/DBを大量更新する場合は、処理の高速化とログ量を抑制するために、以前からログを停止して更新処理を実施していた。ログを停止した場合は(1)のようなTRDログによるデータ保全が不可能となるため、特別なデータ保全方式が必要となる。その場合の方式を以下に示す(図8参照)。

- ①業務APLまたはユーティリティにより正センタのAIM/DBが更新される。
- ②業務ジョブに追加したTDUMP取得&転送依頼のステップにより、TDUMPの取得および保全センタへの転送依頼が行われる。
- ③正センタから保全センタへTDUMPデータが転送される。
- ④転送完了およびログ無し処理の開始ポイントまでログ反映処理が進んだタイミングでTLOADジョブが起動されTLOAD処理により該当スキーマ全体が最新状態に更新される。

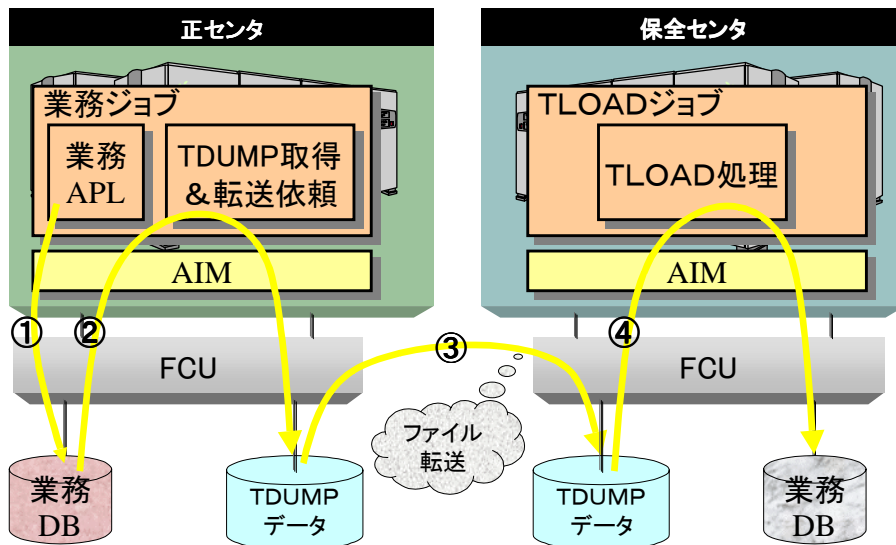


図8 AIM/DBのデータ保全方式(ログ無し更新時)

#### 4. 2. 2 ADABAS/DB保全方式

ADABAS/DBは設備管理などで使用しているDBであり、ADABAS/DBはリモートFCUでのミラーリングは不可能であるため、1時間に1回プロテクションログを保全センタにファイル転送することでデータ保全を実現した。

データ保全の流れを以下に示す(図9参照)。

- ①業務APLにより正センタのADABAS/DBが更新される。
- ②ADABASによりプロテクションログを取得される。
- ③ADABASバックアップシステムが1時間に1回プロテクションログを強制的に切り替え、コピーをディスク上に作成する。
- ④プロテクションログのコピーをファイル転送により保全センタへ送る。
- ⑤ファイル転送完了後、保全センタにてプロテクションログを読み込みADABAS/DBを更新し、正センタのADABAS/DBとの同値性が保たれる。

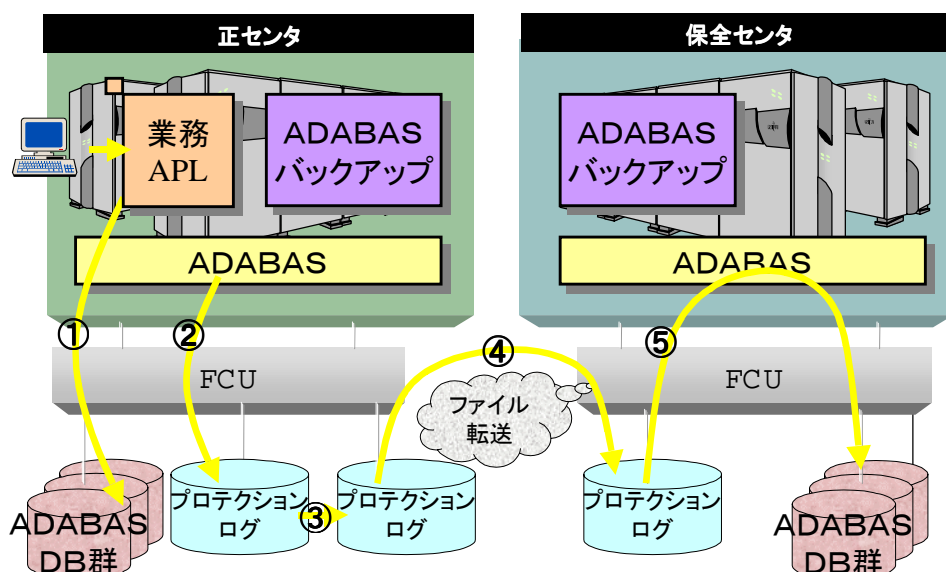


図9 ADABAS/DBのデータ保全方式

#### 4. 2. 3 一般データセット保全方式

一般データセットについては、パラメタデータ等の業務データおよびJCL、ロードモジュール等のライブラリとして利用している。重要データセットとしてマスタ登録されたデータセットの中で、前日に更新のあったデータセットを翌日にまとめてファイル転送することでデータ保全を実現している。データ保全の流れは以下のとおり(図10参照)。

- ①業務システムにより正センタの重要データセットが更新される。
- ②運用終了時データセットバックアップシステムにより、更新のあった重要データセットをARCSバックアップする。
- ③翌日データセットバックアップシステムにより、バックアップしたデータセットを保全センタへファイル転送する。
- ④転送完了後保全センタにてバックアップしたデータセットより該当重要データセットがARCSリストアされ、データ保全が完了する。

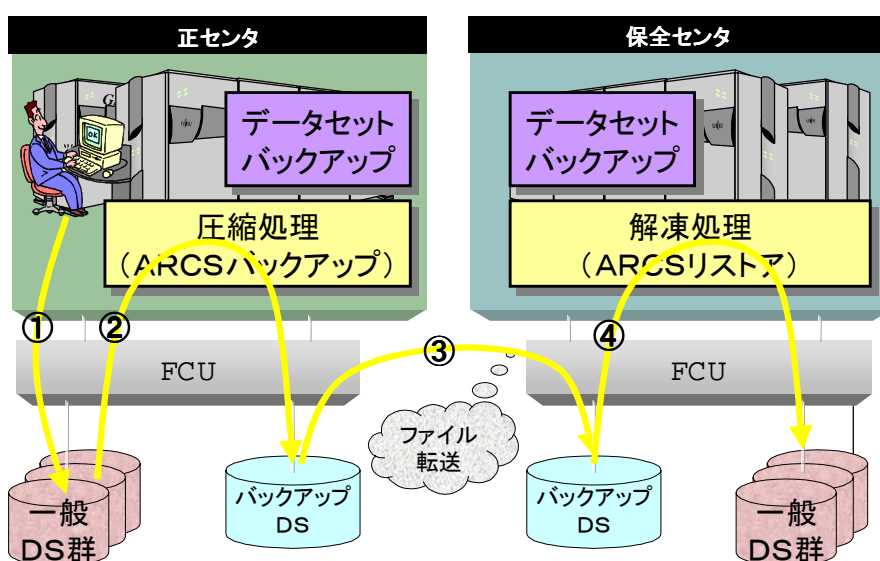


図10 一般データセットのデータ保全方式

#### 4. 2. 4 重要MT保全方式

重要MTについては、各種業務データのバックアップ用として使用している。したがって、重要MT登録されたMTのうち前日に実更新のあったMTを翌日にリモートMTLを利用し、保全センタに複写することでデータ保全を実現している。

データ保全の流れは以下のとおり(図11参照)。

- ①業務APLにより正センタの重要MTが更新される。
- ②翌日MTバックアップシステムにより、更新のあった重要MTをリモートMTLを利用し、保全センタに複写する。

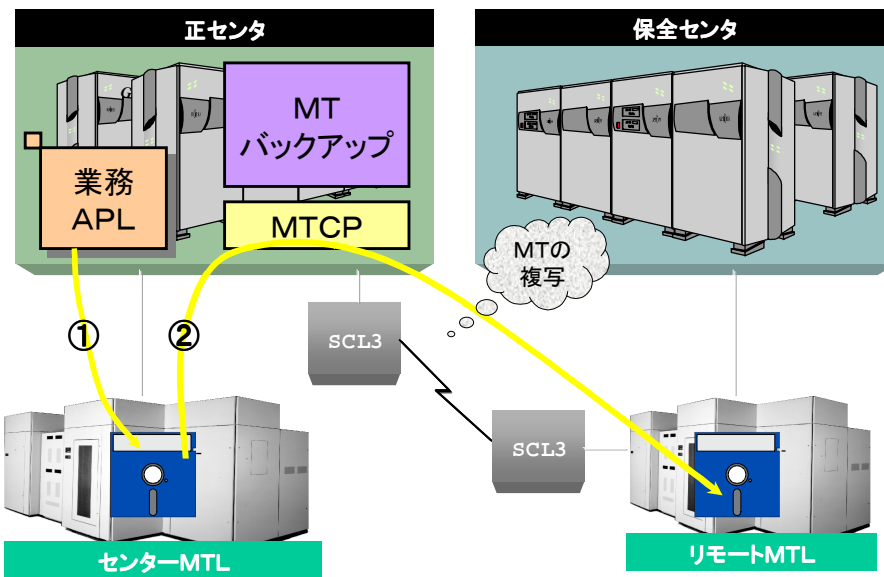


図11 重要MTのデータ保全方式

## 5. システム構築・移行作業軽減のための方策

AIM/DBのデータ保全を実施するためには、富士通提供の標準ソフト(AIM/TJNL, AIM/BKUP)の利用だけでなく、業務システムの変更作業およびセンタ運用作業の軽減などを目的として様々な方策を実施する必要があった。以下ではその方策について説明する。

### 5.1 ログ無しデータ保全ツールの作成

前述した様に業務のバッチ処理は、ログ有り更新とログ無し更新の組合せから成っているが、ログ有り更新データの保全は、基本的に標準ソフトにより行われる。しかし、ログ無し更新については、標準ソフトだけでは自動化運用がベースの当社には適応できない点があり、業務ジョブの中にTDUMPの取得・転送・反映を実現するためのログ無しデータ保全ツール開発し、運用の自動化を実現した。

また、このログ無しデータ保全ツールとログ有り更新での保全は方式が異なるため、同期を取る必要があり、その仕組みを開発すると同時に、業務処理運用の推奨パターンを提示し、バッチジョブ構成の標準化も実施した。

#### ①ログ停止:

該当のスキーマに対するリカバリレベルの変更(RISTRIC-DBコマンド)によるHLFログの停止およびSTOP-TRDコマンドによるTRDログの停止を行う。

#### ②TDUMP取得:

ログ無し処理を実施するスキーマ群を全ダンプグループとして予め登録しておくことにより、TDUMPユーティリティの制御文を自動作成し、TDUMPを取得する。

#### ③TDUMP転送:

取得したTDUMPデータの全てまたは指定スキーマ分のデータをファイル転送により、保全センタへ送る。

#### ④TLOADジョブ起動:

保全センタでのTDUMPデータ受信後、TDUMP転送にて指定したTLOADジョブを起動する。

#### ⑤TLOAD処理:

受信したTDUMPデータにより保全センタのDBIにTLOADし、ログ無し更新を反映する。

### 5.2 BACCASの採用

バックアップセンタ自動化用ソフトであるBACCAS(BACk-up Center Auto operation

management System)を採用し、ログ有り更新のデータ保全時での保全センタでの分類・反映処理の実行制御の自動化および実行状況監視におけるインフラシステム構築工数・運用負荷を軽減した。

以下にBACCASの主な機能について述べる。

①TRDログ情報の管理:

ログ切り替えごとに起動される分類処理状況の管理と業務ごとに分類されたログファイルの業務DBへの反映状況を一括管理する。

②TRDログ分類・反映処理の自動起動制御:

予め登録されたBACCAS登録票およびひな形JCLにより、正センタでのログ切り替えを契機にAIM-BKUPと連携して分類ジョブを自動起動する。更に、分類ジョブの終了分類された業務毎に反映ジョブを自動起動する。

### 5.3 バックアップ環境登録支援ツールの作成

AIM/DBのバックアップを行うためには、表3に示す様々な定義体を作成し、登録する必要がある。しかし、これらの情報は基本的に保全対象のスキーマ(XIFスキーマはAIMディレクトリの情報からバックアップ登録支援ツールにより自動展開)を指定すればすべて自動創成可能な定義であるため、自動創成および登録をオンライン画面から指示できるバックアップ登録支援ツールを作成したことで、環境定義における定義量が約1/5(9171/18333ライン)と画期的に軽減され、定義ミスの防止にも絶大な効果を発揮した。

表3 AIM/DBバックアップ関連定義体

定義体名	内容	作成単位	使用センタ	使用ソフト
TRD取得リスト	TRDログを取得する対象のスキーマ(XIFスキーマも含む)を指定する。	1つ	正センタ	AIM-TJNL
TSFスキーマ	TSF(TRDログの反映状態を管理するAIM配下の一般データセット)のスキーマ定義。	業務ごと	保全センタ	AIM-BKUP
反映サブスキーマ	反映ユーティリティで使用するサブスキーマ定義。	〃	〃	〃
反映PED	反映ユーティリティで使用するPED定義。	〃	〃	〃
TSF TDUMPパラメタ	TSFのTDUMPを取得するためのTDUMPユーティリティ実行時のパラメタ。	1つ	〃	AIM
BACCAS登録票	分類・反映ジョブを起動するための情報を管理しているBCF(Baccas Control File)の登録票	1つ	〃	BACCAS
分類ひな形JCL	TRDログを分類グループ(当社では業務単位)へ分類するユーティリティを実行するJCLのひな形。	1つ	〃	BACCAS
反映ひな形JCL	分類後のTRDログから保全センタのDBに反映するためのユーティリティを実行するJCLのひな形。	業務ごと	〃	BACCAS

### 5.4 データ整合性チェックツールの作成

被災および電気設備点検時のバックアップ運用を行うに当たり最も重要なのは正センタと保全センタの間でデータの整合性が保たれていることである。富士通提供ソフトおよび手作りインフラソフトなどが確実に動作していれば整合性は保証されるが、万が一を想定し、各種整合性チェック

ツールを作成した。なお、この整合性チェックツールはAIM/DBのみではなく、ADABAS/DB、一般データセットについても作成した。

**表4 整合性チェックツール一覧**

整合性チェックツールの種類		ツール概要
一般ファイル 整合性確認	DSコンペア	正センタと保全センタ間でVTOC情報を比較チェックする。
	保全対象外DS 存在チェック	保全センタに保全対象外の一般ファイルが存在しないことをVTOC情報によりチェックする。
AIM/DB 整合性確認	DB格納状態 チェック	正センタと保全センタ間でAIM/DB(XIFも含む)のデータ格納状態を比較チェックする。
	DBレコード内容 比較チェック	正センタと保全センタ間で指定したAIM/DBレコード内容を全件比較チェックする。
	保全対象外DB存在 チェック	保全センタに保全対象外のAIM/DBが存在しないことをVTOC情報によりチェックする。
AIM/DB運用ミスチェック		全ダンプグループの情報を定義するマスタ上にスキーマに対応するXIFが全て登録されているかをチェックする。
AIM/DB強制反映		正センタと保全センタのAIM/DBにて整合性異常が発生した場合に、正センタのAIM/DBを、ファイル転送により保全センタのAIM/DBへ強制反映する。
ADABAS/DB 整合性確認	ADAREP比較 チェック	正センタと保全センタ間でADABAS/DBのデータ格納状態を比較チェックする。
	アンロードファイル 比較チェック	正センタと保全センタ間で指定したADABAS/DBファイル内容を全件比較チェックする。

## 6. 導入スケジュールと体制

今回の富士通機2拠点化システム構築は、期間にして約1年半、のべ作業工数が約500人月という大規模なものであった。導入スケジュールを図12、導入体制を表5に示す。

この大規模なシステム構築で、運用開始を問題なく実施するためには、第一にインフラグループの打ち合わせ(参加人数約20名)を週に1回ペースで実施し、情報の共有化、問題点の解決、進捗状況の把握、モチベーションの維持を図った。

第二には業務システムグループを交えた全体での工程会議(参加人数約50名)を月に1回実施し、業務システムグループが実施する変更作業の方式、テスト方式についての調整を行った。

最後にもっとも効果があったのは、運用中の計算機停止については制約があるため、平日のテスト環境整備を充実させると同時に、限られた休日テストについては、有効に利用するためテスト項目等を選定し、工数を惜しまず、可能な限り最大限に実施したことである。

その結果、インフラシステムについては運用開始4か月前にはシステムテストを完了し、業務システムについても同じく平成10年8月末には変更を完了した。これにより、運用テストを長期間実施できた。

項目	平成9年			平成10年												H11年	
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	
イベント							▲テスト用GS搬入 ▲MTL搬入 ▲ディスク事前分割				▲インフラテスト1 ▲インフラテスト2 ▲名駅南GS搬入		▲インフラ障害テスト ▲ネットワークテスト1 ▲ネットワークテスト2			▲総合テスト1 ▲総合テスト2	
					展開テスト(富士通沼津工場) (2/2~6/20)						SURE 展開	サーバRFC1006展開					
								テスト用GSでのテスト(稲永)			テスト用GSと名駅南GS の接続テスト		本番環境での 総合テスト				
開発工程	基本 設計	詳細 設計	プログラミング設計/プログラミング /プログラムテスト				結合 テスト	システム テスト	運用 テスト	総合 テスト /移行	運用						
	移行 設計		業務変更詳細検討					移行 計画		業務 テスト							
			テスト 詳細計画	ディスク 分割計画	MTL 移行 計画	総合 テスト 計画	MT移行(稲永)										

図12 導入スケジュール

表5 導入体制

	社名	主な作業内容	作業人数 (総合テスト時)
インフラ関係	中部電力 シーティーアイ 富士通等	全般管理, インフラシステム 開発・管理	120名
業務関係	中部電力 関係会社	業務システム改修, 移行	60名
総合計			180名

## 7. 今後の計画

当社では、平成10年4月に12,000台のWindows端末を導入し、Eメール・ファイル共用などのイントラネットによる業務支援サービスを実現している。このWindows端末を基幹業務に利用したいというのは、コストダウンや利用者の利便性から見ても当然である。また、デファクトスタンダードのアーキテクチャとすることで、運用管理・監視といったインフラソフトのみならず業務ソフトにおいてもパッケージソフトの採用による開発・運用・保守負荷の低減を図ることができる。

そこで、UNIXをサーバとして、Windows端末でホストサーバとの連携はTCP/IPでという、オープン化を推進することを決定し、平成13年4月の運用開始を目指して構築中である。

このオープン化のシステムは、2拠点化よりもさらに大規模なシステム構築となるため、今回の経験を十分生かして開発に当たりたいと考えている。

## 8. むすび

今回の富士通機2拠点化システムの第1の目的である被災時のバックアップ運用については、当然実績は無いが、電力という公共性の高い事業の業務処理が被災時も稼働可能な様にデータ保全されているということは意義深いことだと考えている。

なお、第2の目的であった被災時および電気設備点検等のセンタ停止時のバックアップ運用については、平成11年1月31日に名駅南センタの電気設備点検が行われ、稲永センタでのバックアップ運用により、業務処理の停止を防ぐことができた(今後は年2~3回の予定)。

また、導入スケジュールと体制で述べたとおり、今回のシステム構築は、長い期間に渡る大規模なものであったが、その全体に関わり、ハードウェア・ソフトウェアの選定からインフラシステムの開発、プロジェクト管理、業務システムグループとの調整等を体験し、結果として運用開始を問題



無く迎えることができたのは、今後に生かせる貴重な経験であった。

最後に、今回のシステム構築に関して、ご指導・ご教示いただいた富士通(株)はじめ、その他メーカー・協力会社・およびその関係者に対し、深く感謝申し上げます。

付表1 富士通機2拠点化システムにおける必要資源

種別	資源名	機能	備考
ハードウェア	ATM	拠点間的高速(156MB)通信を実現する.	導入当時リモートFCUはATM対応していなかったため、主にファイル転送で使用.
	CLAD	ATMによる低速通信インターフェスを提供する.	リモートFCU(6MB)、リモートMTL(3MB)で使用.
	リモートFCU	AIMのTRDログを相手拠点へ即時転送し、ミラーリングを実現する.	F1710R, F6493, LX-Rにて構成.
	リモートMTL(SCL3)	相手拠点にあるMTLを遠隔チャンネル接続し、利用する.	
標準PP	PowerAIM/TJNL	AIM/DBの更新差分データであるTRDログを取得する.	AIM/DB差分バックアップの必須ソフト
	AIM/BKUP	バックアップセンタ構築支援機能(TRDの分類, 反映等)	〃
	REMOTEMGR	リモートFCUの設定や状態管理を行う.	リモートFCUによるAIM/DB差分バックアップの必須ソフト
	BACCAS	TRDの分類, 反映の自動化を支援する.	
	NETSTAGE	SURE上で動作し、サーバに対するセッション振り分けを行う.	
開発ソフト	AIM/DBバックアップ支援	AIM/DBのログ無し更新時のデータ保全を自動化する.	
	ADABAS/DBバックアップ管理	ADABAS/DBのデータ保全の制御および、一括管理を行う.	
	データセットバックアップ管理	一般データセットのデータ保全の制御および、一括管理を行う.	
	MTバックアップ管理	MTのデータ保全の制御および、一括管理を行う.	
	バックアップ環境登録支援	バックアップ用に定義する様々な環境定義体を最小の定義内容より、自動創成する.	
	データ整合性チェック	正センタと保全センタ間でのデータの整合性をチェックする.	