

# 航空宇宙技術研究所報告

TECHNICAL REPORT OF NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

TR-1086

NSシステム用光磁気ディスク装置  
管理運用プログラムの開発

土屋雅子

1990年11月

航空宇宙技術研究所  
NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

# NSシステム用光磁気ディスク装置 管理運用プログラムの開発\*

土 屋 雅 子\*\*

## The Development of Magneto-Optic Disk Operation Managing Programs for NS System

Masako TSUCHIYA

### ABSTRACT

In this paper, magneto-optic disk operation managing programs for the NAL computer system (NS system) are discussed. The programs realize the transference of amount of data between magnetic and magneto-optic disks. One of the important functions of the programs is to convert user's data in variable format to fixed sector format in order to store them in the magneto-optic disk. Another important function is user command languages by which the transference is easily implemented.

Experiments have shown that the designed effectiveness of the magneto-optic disk operation managing programs has been achieved. The results imply that utilization and convenience of the NS system are increased.

### 略 語

BMC : チャネル装置  
CHP : チャネル処理装置  
CTC : システム間通信装置  
DCB 属性 : レコード編成, レコード形式等の  
データセットの属性  
DK データセット : 磁気ディスク装置上のデー  
タセット  
DIR : ディレクタ  
FBA : Fixed Block Architecture  
FEP : M780  
JCL : ジョブ制御言語  
NS システム : 数値シミュレータシステム  
OK データセット : 光磁気ディスク装置上のデー  
タセット

OSC : 光磁気ディスク制御装置  
OSU : 光磁気ディスク装置  
SHP1 : VP-400  
SHP2 : VP-200  
VTOC : Volume Table of Contents

### 1. はじめに

航技研では昭和62年2月に, 中核に2台のスーパーコンピュータを据えた数値シミュレータシステム(以降, NSシステムと呼称する)の運用を開始し, 航空宇宙技術の開発のための先端的な大規模数値シミュレーションジョブを実行処理している。NSシステムは, 航技研が独自に開発したシステム管理運用プログラム“ジョブ・ジョブステップ・スケジューラ”<sup>1)</sup>の搭載により, 以下に示すシステム運用を特長としている。

(1) スーパーコンピュータの処理装置を99%以上もの高稼働率で利用し得る。

\* 平成2年5月31日受付

\*\* 数理解析部

(2) 最大1ギガバイトまでの主記憶量を使用する大規模ジョブが実行可能である。

(3) 大規模ジョブコードの開発に不可欠な最善のデバッグ処理環境を有している。

システム導入以来、NSシステムが処理した多数の数値シミュレーションジョブの実行結果から、最先端の多くの研究成果が挙げられているが、数値シミュレーションを実行し、有用な結果を得るまでには、プログラム・コードの開発に始まり、実行、実行結果解析、検証等の複雑多岐にわたる種々な処理フェーズを順次踏破する必要がある。各種の処理フェーズでは多数のファイルを入力して膨大な計算を行い、その実行結果として、また新たなデータを生成し、ファイルに出力する。数値シミュレーションは非常に大規模なプログラムの実行処理であるため、上記のように言わば、“ファイリング処理”が実質的に重要な処理となる。また、近年、数値データの可視化技術が非常に進歩し、数値シミュレーション実行結果を各種の図形・画像端末装置で端的に可視化することが可能となり、大量データの解析・検証処理が非常に容易になった。さらに、ジョブの大規模化に伴い、数値シミュレーション実行時に生成される数値データ量も非常に膨大となり、益々、格納に要する磁気ディスク装置容量は増加の一途を辿っている。NSシステムでは上記動向をいち早く察知し、本システム構築当初より、従来の磁気ディスク装置より低ビットコスト、省スペースならびに省エネルギー等が図れ、コストパフォーマンスの高い外部記憶装置の導入を計画した。それは世界に先駆けて開発された書き換え可能な光磁気ディスク装置<sup>2-4)</sup>(Optical Storage Unit, 以降 OSU と略記: FACOM 6443)として結実し、平成元年4月から一般運用に供している。本 OSU は主として航空宇宙技術の研究開発用データベース用大容量記憶装置として利用することを目的としたが、数値シミュレーションジョブの実行に必要な各種のユーザデータセットの一時退避用の外部記憶媒体としても利用できることも目指した。しかし、OSU の信頼性向上のためにリードソロモンコード<sup>5)</sup>を使用していることから、OSU に格納できる

データ形式は固定長に限られるため、ユーザデータセットの格納装置としてそのまま一般運用することはできなかった。このため、NSシステム独自の光磁気ディスク装置管理運用プログラム<sup>6)</sup>を開発することによって、OSU を一般運用に供することを可能にした。本報告では、その光磁気ディスク装置管理運用プログラムの開発について述べる。

## 2. OSU のハードウェア構成概要

### 2.1 NSシステム中核部のハードウェア構成概要

図 2.1 は NS システム中核部のハードウェア構成概念図を示す。同図に示すとおり、NS システムの中核部は疎結合複合システムの構成とし、M-780(以降、FEP と呼称する)をグローバルプロセッサ、スーパーコンピュータ VP-400(以降、SHP1 と呼称する)および VP-200(以降、SHP2 と呼称する)をローカルプロセッサとしている。この構成では、グローバルプロセッサとローカルプロセッサ間の少量データはシステム間通信装置(CTC と略記)を介して通信し、大量データは磁気ディスク装置を介して通信しながら、それぞれのプロセッサ機能を遂行する。NS システムでは特に SHP1 の高効率利用を図る上から、磁気ディスク装置を SHP1 専用磁気ディスク装置、SHP1-FEP 共用磁気ディスク装置および FEP-SHP2 共用磁気ディスク装置に配置して、SHP1 から発生する入出力処理が FEP と SHP2 から発生する入出力処理と競合しないようにしている。また、半導体ディスク装置には、管理運用上で必要な各種管理簿ならびにアクセス頻度の高いシステムプログラムを格納し、FEP、SHP1 および SHP2 の 3 システムから発生する入出力処理の高速化を図っている。OSU は FEP にのみ接続し、SHP1 および SHP2 からはアクセスできない構成としている。

### 2.2 OSU のハードウェア構成概要

図 2.2 は OSU のハードウェア構成概念図を示す。同図に示すとおり、OSU と光磁気ディスク制御装置(OSC と略記)で 1 サブシステムを構成し、

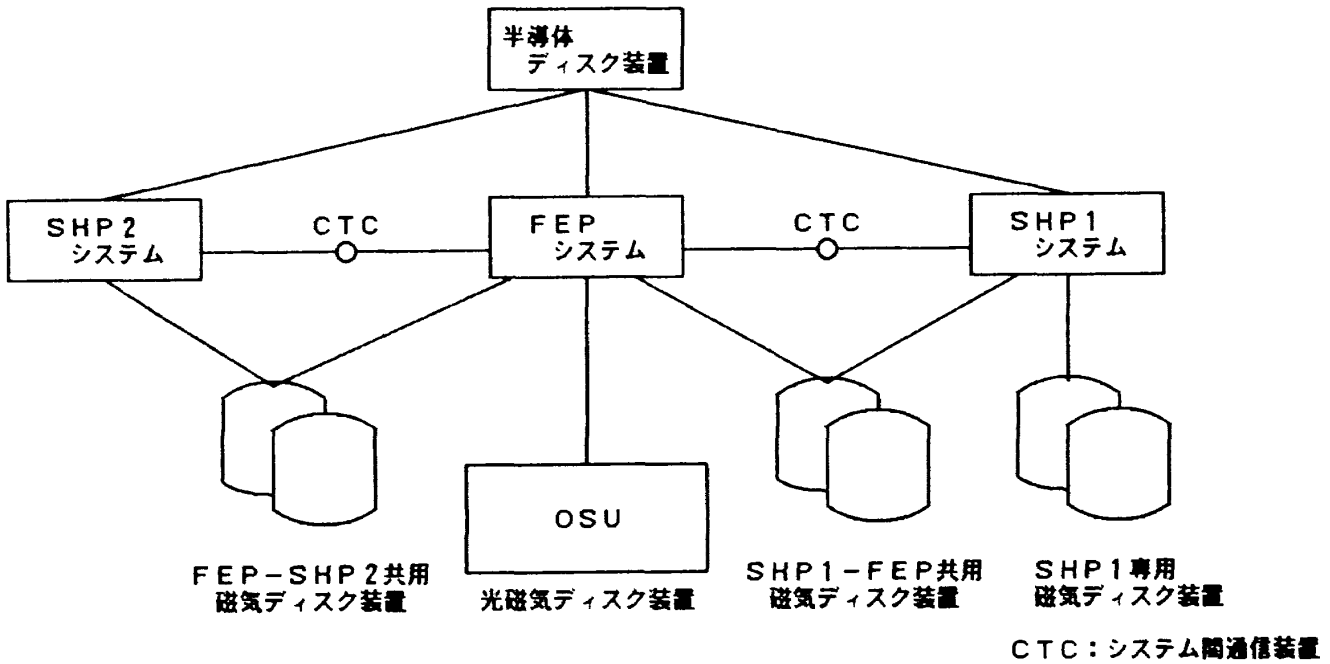


図 2.1 NS システム中核部のハードウェア構成概念図

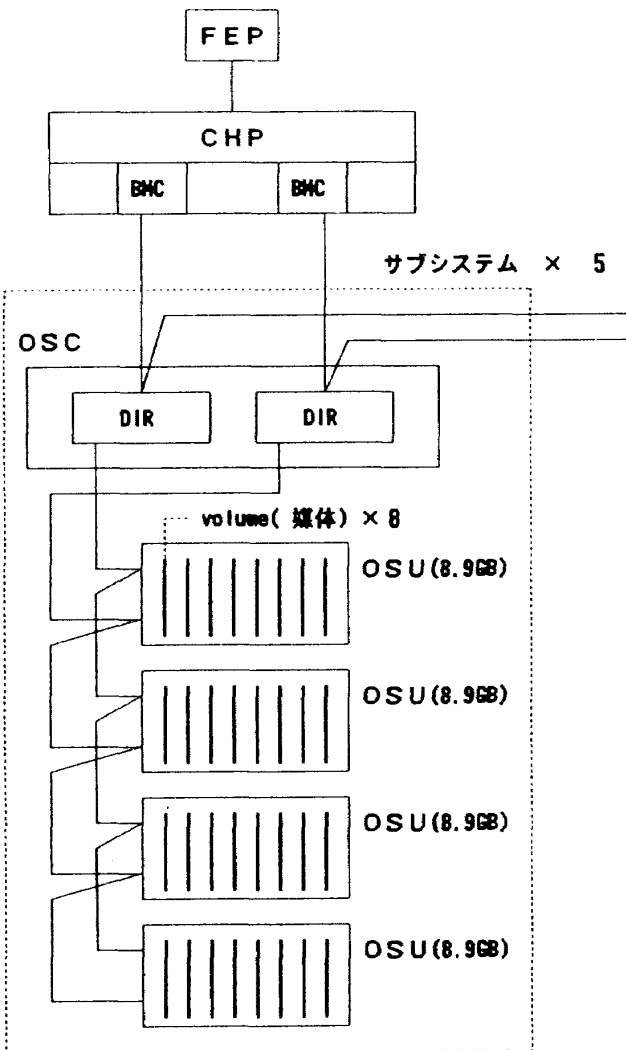


図 2.2 OSU のハードウェア構成概念図

NS システムでは合計 5 台のサブシステムを設置している。また、各サブシステムはそれぞれ 8 ボリュームの光磁気媒体を積層固定した OSU を 4 台実装している。この場合、1 サブシステムで 35.6 GB の容量の情報が格納できる。また、光磁気ディスク制御装置は FEP にチャンネル処理装置 (CHP と略記)、チャンネル装置 (BMC と略記) 経由で接続されている。OSC は二組のディレクタ (DIR と略記) が内蔵され、入出力経路を二重化させ得るクロスコール機能を有し、1 サブシステム内で同時に 2 ボリュームの OSU が読み書き動作できるようになっている。以上のとおり、FEP から発信される入出力処理命令により、CHP、BMC を経由して、入出力スケジューリングされた DIR、OSU の特定ボリュームに対してアクセスが行われ、データの転送が実行される。

### 3. OSU 管理運用プログラムの機能概要

第 1 章で述べた理由により、OSU を一般ユーザデータセットの格納媒体として使用するためには、ユーザからは磁気ディスク装置と同等に見える OSU 用管理運用プログラムを開発しなければならない。本章では、有効なハードウェアとして、

OSUを使用するため、航技研が独自に開発したOSU管理運用プログラムの機能概要について述べる。まず、本プログラムの開発に当たり、目標として掲げた基本方針を簡潔に示すと以下のとおりである。

第1の目標：NSシステムの高度有効利用

第2の目標：DCB属性のトランスペアレンス

第3の目標：OSUの高度有効利用

以下に、上記基本方針に基づいて開発したOSU管理運用プログラムの機能について述べる。

### 3.1 OSUのデータセット利用機能

第1の目標については、冒頭でも述べたとおり、NSシステムでは、特に2台のスーパーコンピュータを99%という、ほぼ限界率で高稼働させており、高度有効利用はNSシステム運用における最重要課題としている理由によるものである。表3.1と表3.2はそれぞれ、OSUと磁気ディスク装置のハードウェア性能を示す。二つの表により、OSUは磁気ディスク装置と比較すると、平均アクセスタイムで約12倍の時間を要する。また、データ転送性能に関しては、読込時で約1/3、書込時で1/10の能力である。このため、バッチジョブやTSSコマンド処理等のユーザプログラムの実行において、磁気ディスク装置と同様に、OSUを直接アクセス可能な装置として運用した場合には、入出力処理の経過時間を徒に長引かし、システムの利用効率を低下させる。したがって、第1の目標を実現するためには、OSUは磁気ディスク装置の下位に位置づける装置として運用する必要がある。すなわち、OSU上のデータセット（以降、OKデータセットと呼称する）をアクセスする場合には、当該データセットを磁気ディスク装置上に予めステージングし、ユーザプログラム実行時にはOKデータセットに代わって磁気ディスク装置をアクセスする。また、磁気ディスク装置上のデータセット（以降、DKデータセットと呼称する）で回避可能となったものは、当該データセットをOSU上にディスステージングする、という運用方式を採る必要がある。OSUを上記運用方式とした場合、OKデータセットを利用するために必要となる機

表3.1 OSUのハードウェア性能

項目	性能仕様
記録再生方式	光磁気記録（媒体：ガラス基盤）
記憶容量/サブシステム	35.6GB(4スピンドル実装)
記憶容量/スピンドル	8.9GB(8ボリューム実装)
記憶容量/ボリューム	1.1GB
セクタ数/トラック	23
記憶容量/セクタ	1024バイト
記録形式	F B A (Fixed Block Architecture)
データ転送速度	READ : 979KB/S WRITE: 326KB/S
平均アクセスタイム	200ms (面内平均) 3.0s (面間最大)
回転数	1800RPM
ヘッド数/スピンドル	計4 (2ヘッド/7トラック × 27トラック)
1GB当たりの設置面積	0.013㎡
1GB当たりの消費電力	0.067KVA

表3.2 磁気ディスク装置のハードウェア性能

項目	性能仕様
記憶容量/きょう体	5.2GB(4ボリューム実装)
記憶容量/ボリューム	1.2GB
トラック数/ボリューム	26,565
記憶容量/トラック	47,476バイト
記録形式	C K D (Count Key Data)
データ転送速度	3.0MB/S
平均アクセスタイム	17ms
回転数(平均回転待時間)	3,620RPM(8.3ms)
ヘッド数	16
1GB当たりの設置面積	0.15㎡
1GB当たりの消費電力	0.4KVA

能を列挙すると、以下のとおりである。

- (1) DKデータセットをOKデータセットに永久移動する機能（以降、この機能をマイグレーションと呼称する）
- (2) OKデータセットをDKデータセットに永久に移動する機能（以降、この機能を永久リコールと呼称する）
- (3) OKデータセットをDKデータセットに一時的に呼び戻す機能（以降、この機能を一時リコールと呼称する）

- (4) OK データセットを DK データセットに複製する機能
- (5) DK データセットを OK データセットに複製する機能
- (6) OK データセットを消去する機能
- (7) OK データセットの情報を表示する機能
- (8) OK データセットを改名する機能
- (9) DK データセットを OSU にバックアップする機能

### 3.2 DCB 属性自動変換処理機能

第2の目標は以下の理由により重要である。OSUはビットエラーレートを $10^{*-5}$ から $10^{*-12}$ までに下げるため、エラー訂正符号として強力なリードソロモンコードを使用している。このコードに対しては、データの記録形式をFBA (Fixed Block Architecture) 方式としなければならない制約があり、このため、OK データセットは全てレコード編成は順編成、レコード形式は固定長形式となる。図3.1はOK データセットの記録形式を示す。同図に示すとおり、OK データセットは1ブロック、1レコードを1024バイトの固定セクタ方式でデータを格納する。一方、磁気ディスク上のデータセットについては、レコード編成、レコード形式等 (DCB属性という) は多種多様である。したがって、磁気ディスクとOSU間でデータセットを移動・複製等を行う場合、DCB属性を記録媒体に応じたものに変換する処理が必ず

生じる。このため、データセットの利用において、DCB属性をトランスペアレントとするためには、OSU上に存在する場合にも、ユーザが創成時のDCB属性のみが見えるシステムとしなければならない。すなわち、ユーザがデータセットをステージング/ディスステージングする際に、DCB属性の変換処理を一切意識しないでもよい機能が必要である。以上の観点から、第2の目標に応じたOSU管理運用プログラムに搭載すべき機能として、DCB属性自動変換処理機能を開発した。

なお、本機能によりサポートすべきデータセットのDCB属性を列挙すると、以下のとおりである。

- (1) データセット編成については、順編成と区分編成をサポートする。
- (2) レコード形式については、固定長レコード形式、可変長レコード形式、可変長スパンレコード形式、ならびに不定長レコード形式をサポートする。
- (3) ブロック長とレコード長については、いかなる長さのものもサポートする。

### 3.3 OSU 利用コマンドの開発

一般に、会話型処理には、各種の機能を有するTSSコマンドが多数標準提供されている。一方、これらの標準TSSコマンドでは、要求が十分に満足し得ない場合、運用上不都合である場合、ならびに新たな処理機能を有するコマンドが必要となる場合等、様々な状況が多々発生する。NSシス

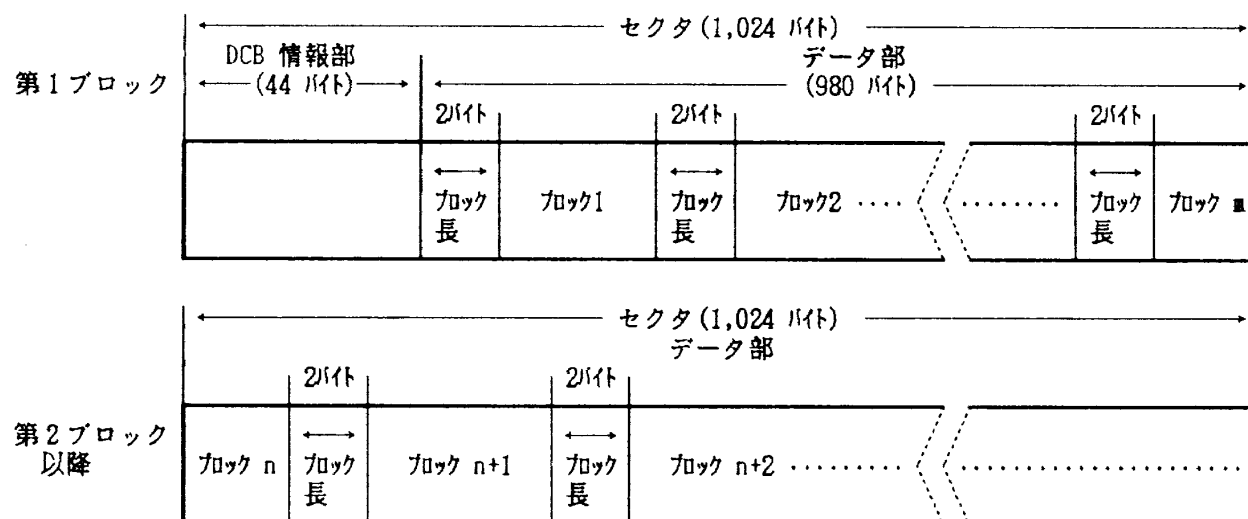


図3.1 OK データセット記録形式

テムではこれらの状況に対処して、独自のコマンド（NS コマンドと呼んでいる）を多数開発している。日々のシステム運用において、これらのNS コマンドは頻繁に使用されており、システムの利用性向上に大きく貢献していることが確かめられている。第3.1節では、第1の目標実現に必要な各種機能を提示した。第3の目標として掲げたOSUの高度有効利用性も他の観点と同様に重要な意味を持つ。すなわち、高コストパフォーマンスなOSUを最大限に活用することは、延いては磁気ディスク装置の有効利用に繋がり、その波及効果は大きいと考えられる。まず、OSUの利用性を高めるには、ユーザが上記の機能を容易に駆使し得るためのシステム環境の整備が必要条件となる。以上の要件により、第3.1節の各種機能を容易に起動し得るためのNS コマンドを開発した。以降、これらのNSコマンドをOSU利用コマンドと呼称する。本節では、OSU利用コマンド開発におけるいくつかの工夫について述べる。なお、詳細な各OSU利用コマンドの機能設計については第4章で記述する。

### 3.3.1 コマンドプロセッサの開発

会話型処理では、セッションを開設すると、セッションユーザ固有のTSS仮想空間が創成され、各種のコマンドはこの空間の下で実行する。コマンドが投入されると、当該コマンドに対応するコマンドプロセッサが空間に呼び出されて処理される。OSUコマンドについても、第3.1節で示した各種の機能に応じたコマンドプロセッサを開発した。本コマンドプロセッサの処理内容については、詳細には各コマンドプロセッサごとにそれぞれ異なっているが、その特長を一口で言うならば、コマンドの実行処理をコマンドモードとバッチモードの二つの処理モードで行うことである。すなわち、コマンドプロセッサは応答性を保証すべき処理フェーズをコマンドモードで実行し、実際にOSUに対してアクセスを行い、経過時間を要する処理フェーズでは、バッチジョブを起動し、バッチモードで実行する。

### 3.3.2 OSU 管理ファイル

ユーザプログラムからデータセットに対して、

実際の入出力を可能にするためには、予めアクセス手法により固有なデータセットのオープン処理が行われる。このオープン処理では、ボリューム上のデータセットを制御するためのボリュームやデータセットの管理情報で構成されているVTOC (Volume Table Of Contents) をアクセスし、情報の検索を行う。したがって、コマンドや各種の処理において、データセットのDCB属性やスペースの情報を取得するためにVTOC 検索処理が頻発する。特に、NS システムでは実行ユーザ数が多いので、コマンドの発生間隔が極めて短かく、かつ、データセットの数も非常に多いので、VTOC 検索のために媒体へアクセスする頻度は大である。一方、VTOC 検索処理は特に高速のレスポンスが要求される処理の中で頻発する。このため、磁気ディスク装置ではシステムの入出力負荷が高い状態にあると、応答性が悪化する。第3.1節で示したとおり、OSUは磁気ディスク装置と比較すると、ハードウェア性能が劣るので、OK データセットと主記憶間における実際のデータ転送で特定のOSU が長時間占有されると、即応性が要求されるVTOC 検索処理のレスポンスが悪化する恐れがある。以上の理由により、本プログラムではOSU のVTOC 検索処理を極力回避する工夫として、OSU のVTOC 上のボリュームやデータセットに関する管理情報を磁気ディスク上で管理するようにした（以降、これをOSU管理ファイルと呼ぶ）。こうすると、OSU のVTOC をアクセスする代わりに、磁気ディスク上のOSU管理ファイルを検索すればよく、OSU利用コマンド処理の高速化が図れる。OSU 管理ファイルの内容は表3.3のOSU ボリューム管理情報、表3.4のOSUのデータセット管理情報にそれぞれ示すとおりである。OSU管理ファイルの内容は、OSU 上のVTOC の内容が作成、更新される都度、バッチモードの処理において作成、更新される。

### 3.3.3 OSU 利用コマンドの処理概要

図3.2はOSU利用コマンドの処理概念図を示す。同図に基づいて、以下にOSU利用コマンドの各処理フェーズの内容について概略する。なお、下記する処理フェーズの内、①～④と⑬はコマンドモ

表 3.3 OSU のボリューム管理情報

NO	項目名	OFFSET	LENGTH (BYTE)	DATA FORMAT	内 容
1	ボリューム通番	0	6	EBCDIC	OSUのボリューム通番
2	残セクタ数	6	4	Binary	当該OKで使用可能な残りセクタ数
3	最大空きエクステント	10	4	Binary	最大空きエクステントの容量
4	( 未使用領域 )	14	2		(RESERVE領域)

表 3.4 OSU のデータセット管理情報

NO	項目名	OFFSET	LENGTH (BYTE)	DATA FORMAT	内 容
1	データセット名	0	44	EBCDIC	OSUのデータセット名
2	作成日付	44	6	EBCDIC	当該データセットの作成日付('YY/MM/DD'の形式で表される)
3	データセット編成	50	3	EBCDIC	DK上のデータセット編成を示す。
4	( 未使用領域 )	53	1		(RESERVE領域)
5	データセット形式	54	1	Binary	DK上のデータセット形式を示す(ビットパターンで表示)。
6	データセット形式	55	5	EBCDIC	DK上のデータセット形式を示す。
7	ブロック長	60	2	Binary	ブロック長を示す。
8	レコード長	62	2	Binary	レコード長を示す('X'の場合には'-1'で表す)。
9	スペース総割当量	64	4	Binary	DK上のスペース総割当量を示す。
10	2次量スペース	68	4	Binary	DK上の2次量スペースを示す。
11	2次量の単位	72	1	EBCDIC	DK上における2次量スペースの単位を示す(トラック:'T'、シンド:'C'、ブロック:'B')。
12	ディレクトリ数	73	1	Binary	ディレクトリ数を示す。
13	ボリューム通番	77	6	EBCDIC	OKのボリューム通番を示す。
14	ブロック長	83	2	Binary	バックアップ形式のブロック長を示す。
15	レコード長	62	2	Binary	バックアップ形式のレコード長を示す。

ードで実行し、⑤～⑩はバッチモードで実行する。

#### ① 構文チェック処理

本処理フェーズでは、コマンドの利用資格ならびにコマンド名やオペランドの入力形式等について確認する。

#### ② プロンプティング表示処理

本処理フェーズでは、必須オペランドを指定しなかったり、誤ったオペランドを入力した場合等に、正しい入力を促す旨のプロンプティングを表示する。



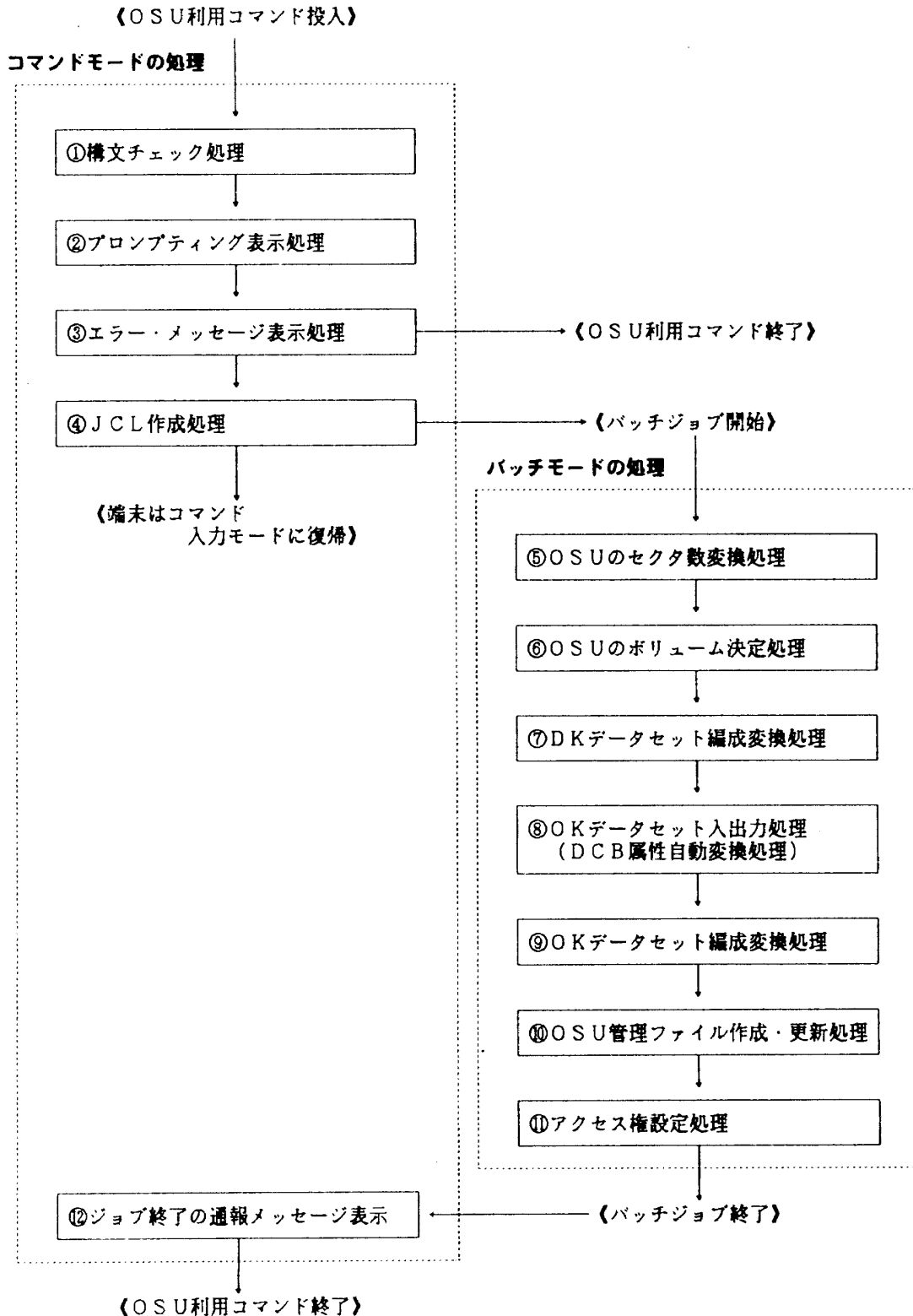


図 3.2 OSU 利用コマンドの処理概念図

## ③ エラーメッセージ表示処理

本処理フェーズでは、エラー内容に対応したエラーメッセージを表示する。このとき、致命傷のエラーが発生した場合には、OSU利用コマンドは終了する。表3.5にOSU利用コマンドエラーメッセージの例を示す。なお、第3.1節の(7)の機能の

処理については、本処理フェーズ実行後にコマンドモードで結果を表示し、以降の処理を省略する。

## ④ JCL 作成処理

投入されたOSU利用コマンドが正しく受け付けられた場合には、本処理フェーズにおいて、バッチジョブを起動するためのJCLを作成し、ジョブ

表 3.5 OSU 利用コマンドのエラー・メッセージの例  
( ¥MIGOK コマンドによる主なエラー・メッセージ )

エラー・メッセージ	エラーメッセージの意味
NSOKA26E THERE IS NO SPECIFICATION OF THE DS-NAME.	DSまたはLEVELオペラントでデータセット名の指定がない。
NSOKA27E DS-NAME QUALIFY ENCLOSED BY '.	LEVEL指定のデータセット修飾子がアポストロフィで囲まれている
NSOKA28E THERE IS SPECIFICATION OF THE MEMBER.	DSまたはLEVEL によりメンバ名の指定がある。
NSOKA30E LENGTH OF THE DS-NAME EXCEEDS 43 (DS).	指定のデータセット名が43文字を超えている。
NSOKA31E SPECIFIED DATA SET IS SHPI-FILE.	SHPI専用データセット名が指定されている。
NSOKA33E SPECIFIED DATA SET DOES NOT EXIST.	指定のデータセットが存在しない。
NSOKA34I SPECIFIED DATA SET IS EMPTY.	指定のデータセットは空きファイルである。
NSOKA35E NUMBER OF DATA SET SPECIFIED BY DS OPERAND EXCEEDS 10.	DS指定におけるデータセットが10を超えている
NSOKA40E NUMBER OF DATA SET SPECIFIED BY LEVEL OPERAND EXCEEDS 100.	LEVEL指定のデータセット修飾子に対応するデータセットが100 を超えている。
NSOKA41I SPECIFIED DATA SET IS DISREGARD BY EXCEEDS 43.	LEVEL指定のデータセットの内、データセット名が43文字を超えているものがある(当該データセットは処理の対象から外す)。
NSOKA44I DATA SET IN LEVEL SPECIFICATION DOES NOT EXIST.	LEVEL指定のデータセット修飾子に対応するデータセットが存在しない。
NSOKA47E SPECIFIED DATA SET IS OPTICAL-FILE.	指定のデータセットはOKデータセットである。
NSOKA48E SPECIFIED DATA SET IS SHORT TIMES FILE.	指定のデータセットは短期保存データセットである。
NSOKA49E VOLUME ENTRY UNREGISTERED BY VOL-I-FILE.	指定のOSU ボリューム名に誤りがある。

として起動する。なお、OSU利用コマンドのバッチジョブ処理専用ジョブクラスとして“OKSP” (クラス名: Z)を設定した。また、表 3.6 はOSU利用コマンドのバッチモードにおける実行ステップのプログラム名を示す。実行時には、各OSU利用コマンドごとに設定されたプログラム名のモジュールが呼び出されて処理が行われる。

#### ⑤ OSU のセクタ数算出処理

本処理フェーズでは、OSUにスペースを割り当てるために、必要なセクタ数を算出する。セクタ数は指定のDKデータセットのスペース割当の単位(トラック単位、シリンダ単位またはブロック単位)を確認し、スペース総割当量(トラック数に換算する)から、以下に示すセクタ数算出式により計算する。

$$\begin{aligned} 1 \text{ 次セクタ数} &= \text{スペース総割当量} \times 47 \\ 2 \text{ 次セクタ数} &= 2 \text{ 次量} \times 47 \\ & \quad (\text{トラック単位の割当のとき}) \end{aligned}$$

または、

$$\begin{aligned} 2 \text{ 次セクタ数} &= 2 \text{ 次量} \times 15 \times 47 \\ & \quad (\text{シリンダ単位の割当のとき}) \end{aligned}$$

または、

$$\begin{aligned} 2 \text{ 次セクタ数} &= \text{ブロック長} \times 2 \text{ 次量} / 1024 \\ & \quad (\text{ブロック単位の割当のとき}) \end{aligned}$$

#### ⑥ OSU のボリューム決定処理

本処理フェーズでは、割り当てを行うOKデータセットを格納するボリューム名を決定する。一般に、DKデータセットが一旦創成されると、データセット名とそれを格納しているボリューム名との対応関係は、標準OSが有するカタログ管理機能により、システムがダイナミックに管理している。従って、既存データセットはその名前を指定するだけで、その格納ボリューム名が確認できる仕組みになっている。一方、DKデータセットを新規作成する場合には、標準OSが有する資源

表 3.6 バッチモードにおける実行ステップのプログラム名

コマンド名	プログラム名
¥MIGOK	NSOK¥MIG
¥RECOK	NSOK¥REC
¥STAGE	NSOK¥STG
¥OKTODK	NSOK¥OTD
¥DKTOOK	NSOK¥DTO
¥DELOK	NSOK¥DEL
¥LISTOK	NSOK¥LST
¥RENOK	NSOK¥REN
¥BACKOK	NSOK¥BAC

管理機能により、入出力負荷が最も軽負荷であり、かつ、スペース要求量を確保可能なボリュームを決定する。したがって、ユーザは DK データセットを利用する上で、ボリューム名は一切意識する必要はない。OK データセットについては、カタログの管理は DK データセットと同様に標準 OS 機能により、システムが自動管理するが、本 OSU 管理運用プログラムでは、OK データセットの新規作成時におけるボリューム名の決定を以下の手順で行うようにした。まず、入力されたコマンドオペランドの指示により、アクセスすべき OSU の運用グループを確認する。すなわち、NS システムではデータベース用以外の OSU を、一般ユーザデータセット用、画像データセット用および運用管理データセット用の三つの OSU 運用グループに分けて定義しており、それらの何れを使用するかをまず決定する。次に、OSU 管理ファイルのボリューム管理情報を参照し、OSU 運用グループのボリューム群から、割当要求量を満たし得るための空きセクタ数を保有し、かつビジュー状態でないボリュームを確認し、順次割当セクタを決定する。

#### ⑦ DK データセット編成変換処理

OSU に記録するデータセットの編成は第 3.2 節に述べたとおり、全て順編成としなければならない。本処理フェーズは第 3.1 節の(1)、(5)および(9)の機能の DK、OSU 間の媒体変換処理で入力元が区分データセットの場合に、必要となる手続きで

あり、OSU にアクセスを行う前にデータセット編成を順データセットに変換する。当該処理では、まず、データセット内のメンバ名を表示する機能を持つ TSS コマンドを実行し、指定区分データセットの全メンバ名を確認する。次に、標準提供のユーティリティプログラムを使用し、メンバを順次入力し、一個の順編成のデータセットを DK 上のワークデータセットとして出力する。このワークデータセットは、⑧の OSU をアクセスする処理フェーズにおいて、入力元データセットとして使用される。

#### ⑧ OK データセット入出力処理 (DCB 属性自動変換処理)

本処理フェーズは実際に OSU にアクセスを行い、入出力処理を実行するフェーズである。第 3.1 節の(1)~(5)および(9)の機能の DK、OSU 間でデータセットを移動・複写する機能の処理において、DCB 属性自動変換処理と媒体変換処理を合わせて処理する。このとき、(2)、(3)および(4)の機能の処理では、区分データセットに復元して DK データセットに出力する場合には、一旦 DK のワークデータセットとして出力する。このワークデータセットは処理フェーズ⑨のデータセット編成変換処理において、入力元データセットとなる。(6)、(8)の機能の処理については、OSU の VTOC のみをアクセスし、OK データセットならびにボリューム等の管理情報を削除 / 更新する。

#### ⑨ OK データセット編成変換処理

(2)、(3)および(4)の機能の処理において、当該 OK データセットが DK 上では、区分データセットであった場合に必要となる処理フェーズである。本処理フェーズは⑦の処理フェーズと処理内容は同じであるが、入力元データセットを OK データセット、出力先データセットを DK データセットと定義する点において相違する。

#### ⑩ OSU 管理ファイルの作成・更新処理

本処理フェーズでは、VTOC の情報を採取し、OSU 管理ファイルの OK データセット管理情報と OSU ボリューム管理情報を作成・更新する。

#### ⑪ アクセス権設定処理

NS システムではデータセットの機密保持の観

点から、DK データセットに対して実行権 / 参照権 / 更新権 / 削除権等の複数レベルのアクセス権を任意に設定し得る運用を行っている。したがって、アクセス権が賦与されていない DK データセットに対しては、ユーザおよびユーザグループは何人もアクセスすることはできないシステムとなっている。一旦、設定されたアクセス権は当該データセットが削除されるまで、およびアクセス権を変更するまで有効となる。(1)および(2)の機能の処理において、本処理フェーズでは、入力元データセットのアクセス権の設定状況を確認し、出力先データセットに対して、同じアクセス権を設定する。したがって、データセットを移動した場合にも、既に設定されたアクセス権が自動的に有効となり、ユーザが再設定するための煩雑な処理を省略している。

#### ⑫ バッチジョブ終了通報メッセージの表示処理

本処理フェーズでは、バッチモードの処理が終了したとき、その旨のメッセージをOSU利用コマンドを起動した当該TSSセッションに表示する。このとき、メッセージは表示すべきセッションが開設されている場合は、直ちに通知され、セッションが開設されている場合は、当該情報をメッセージ通報用データセットに一旦格納する。セッションが再度開設されたときに、当該ジョブ終了通報メッセージを表示する。

## 4. OSU 利用コマンドの機能設計

第3章ではOSU利用コマンド開発の背景ならびに機能および処理概要について述べた。本章では、各OSU利用コマンドごとの機能設計について記述する。

### 4.1 記述上の説明事項

各コマンドごとの機能設計については第4.2節以降に述べる。本節では、全体的な説明事項について述べる。

#### 4.1.1 記述項目

##### (1) コマンドの機能概要

各コマンドの主な機能を記述している。

##### (2) コマンドの入力形式

各コマンドの構文を下図の形式で記述している。

コマンド名	設定オペラント
コマンド名や省略名を記述している	コマンドに設定するオペラントを記述している

##### (3) オペラントの定義と機能設定

各オペラントについて、その定義と機能設定を記述している。

## 4.2 ¥MIGOK コマンド

### 4.2.1 コマンドの機能概要

本コマンドはDK上のデータセットをOSU上にマイグレーションすることを指示する。以下に本コマンドの主な処理機能を示す。

(1) 指定 DK データセット名より OK データセット名を決定し、DK データセットを入力元、OK データセットを出力先として複写処理を実行する。

(2) 複写処理の終了状態を確認し、正常終了の場合、入力元 DK データセットを削除し、異常終了の場合には、入力元 DK データセットは保存する。

### 4.2.2 コマンドの入力形式

表4.1に¥MIGOK コマンドの入力形式を示す。

### 4.2.3 オペラントの定義と機能設定

#### (1) DS および LEVEL オペラント

入力元 DK データセットをデータセット名で指示するオペラントとして DS オペラント、およびレベル名で指示するオペラントとして LEVEL オペラントを定義し、以下の機能を設定する。

(1.1) DS および LEVEL オペラントは互いに排他的なオペラントとし、いずれか一方を指定必須なオペラントとする。

(1.2) DS オペラントでは最大10個の DK データセット名を指定可能とする。

(1.3) LEVEL オペラントで指示された修飾子を持つ DK データセットを最大100個まで、移動対象のデータセットとする。該当する DK データ

表 4.1 ¥MIGOK コマンド (DK データセットを OK データセットにマイグレーションする。)

コマンド名	設定オペラント
¥MIGOK ¥MI	{ DS (データセット名 [ , データセット名 … ] ) LEVEL (データセット修飾子) [ VOLUME (OKボリューム名) ]           }

セットが100個以上存在する場合にはエラーとする。

(1.4) DK データセット名の先頭に 'O' を付加して、対応する複写先 OK データセット名を設定する。

(1.5) DK データセット名が以下を満足する場合に当該データセットをマイグレーションする。満足しない場合には、DS 指示では処理を中断し、LEVEL 指示の場合にはこれを無視して処理を続行する。

- a. 43文字を超えない。
- b. 先頭文字が 'Z' および 'O' でない。
- c. 第2修飾子は 'SMWORK'、および 'LG-WORK' でない。

(2) VOLUME オペラント

OK データセットを格納する OSU のボリューム名を指示するオペラントとして、VOLUME オペラントを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 省略可能なオペラントとする。本オペラントが省略された場合には、一般ユーザ用 OK データセットの格納ボリュームとして定義されているボリュームに格納する。

#### 4.2.4 自動マイグレーション機能

自動マイグレーション機能はシステムが ¥MIGOK コマンドを自動発信し、任意の DK データセットを OSU 上にマイグレーションする機能である。本機能をコンソール装置より起動するためには、表 4.2 に示す入力形式のコンソールコマンドを作成した。本コマンドでは、マイグレーションの対象となるデータセットを特定する任意のユーザおよびユーザグループと、任意のアクセス期間等が指定できる。

### 4.3 ¥RECOK コマンド

#### 4.3.1 コマンドの機能概要

本コマンドは OK データセットを DK 上に永久リコールすることを指示する。以下に本コマンドの主な処理機能を示す。

(1) 指定 OK データセット名より DK データセット名を決定し、OK データセットを入力元、DK データセットを出力先として複写処理を実行する。

(2) 複写処理の終了状態を確認し、正常終了の場合、入力元 OK データセットを削除し、異常終了の場合には、入力元 OK データセットは保存する。

#### 4.3.2 コマンドの入力形式

表 4.3 に ¥RECOK コマンドの入力形式を示す。

#### 4.3.3 オペラントの定義と機能設定

(1) DS および LEVEL オペラント

入力元 OK データセットをデータセット名で指示するオペラントとして DS オペラント、およびレベル名で指示するオペラントとして LEVEL オペラントを定義し、以下の機能を設定する。

(1.1) DS および LEVEL オペラントは互いに排他的なオペラントとし、いずれか一方を指定必須なオペラントとする。

(1.2) DS オペラントでは最大10個の OK データセット名を指定可能とする。

(1.3) LEVEL オペラントで指示された修飾子を持つ OK データセットを最大100個まで、移動対象のデータセットとする。該当する OK データセットが100個以上存在する場合にはエラーとする。

(1.4) 本オペラントで指定された OK データセット名の先頭の 'O' を削除して、対応する複写先 DK データセット名を設定する。

表 4.2 自動マイグレーションコマンド

コマンド名		設定オペランド
#AUTOMIG		{ TIME= 'マイグレーション起動時刻' [,DAY= 未参照期間] [,OUT= 印刷出力クラス]
オペランド	省略値	オペランドの意味
TIME	00:00:00	マイグレーション起動時刻を24時間表示 ('hh:mm:ss' 形式) で指定する。
DAY	40	マイグレーション対象とするデータセットの未参照期間の日数を指定する。
OUT	0	本コマンドの印刷出力クラスを指定する。
<p>&lt;特記事項&gt;</p> <p>(1) コマンド発信はコンソール装置から行う。</p> <p>(2) マイグレーション対象とするユーザ、ユーザグループ名の指定方法 システムデータセット 'SYS1.NSOK.AUTORILE' (レコード形式; 固定長、レコード長; 80 バイト) 内に、1データ/レコードで格納する。</p> <p>(3) ユーザおよびユーザグループ名の入力例</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>.....+.....1.....+.....2.....+.....3 ~ .6.....+.....7.....+.....8</p> <p>① X01</p> <p>② X03.ABCD</p> <p>③ NALGRP</p> <p>④ NSSGRP.USER1</p> </div> <p>① ユーザX01 のデータセットをマイグレーション対象とする。</p> <p>② ユーザX03 の第2修飾子がABCDのデータセットをマイグレーション対象とする。</p> <p>③ グループNALGRPのデータセットをマイグレーション対象とする。</p> <p>④ グループNSSGRPの第2修飾子がUSER1 のデータセットをマイグレーション対象とする。</p>		

表 4.3 ¥RECOK コマンド (OK データセットを DK データセットに永久リコールする。)

コマンド名	設定オペランド
¥RECOK #RE	{ DS(データセット名 [,データセット名... ] ) LEVEL(データセット修飾子) [ VOLUME (DKボリューム名) ]

(1.5) OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合、DS指示では処理を中断し、LEVEL 指示のときには、これを無視して処理を続行する。

(2) VOLUME オペランド

DK データセットを格納する DK のボリュームを指示するオペランドとして VOLUME オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 省略可能なオペランドとする。本オペランドが省略された場合には、一般ユーザ用 DK データセットの格納ボリュームとして定義されてい

るボリュームに格納する。

4.4 ¥STAGE コマンド

4.4.1 コマンドの機能概要

本コマンドは OSU 上のデータセットを DK 上に一時リコールすることを指示する。以下に本コマンドの主な処理機能を示す。

(1) 指定 OK データセットを入力元、指定短期保存データセット<sup>7)</sup>を出力先として複写処理を実行する。

表 4.4 ¥STAGE コマンド (OK データセットを短期保存データセットに一時リコールする。)

コマンド名	設定オペランド
¥STAGE ¥SG	入力OKデータセット名 出力短期保存データセット名 { NEW OLD }

(2) 入力元 OK データセットは保存する。

#### 4.4.2 コマンドの入力形式

表 4.4 に ¥STAGE コマンドの入力形式を示す。

#### 4.4.3 オペランドの定義と機能設定

(1) 第 1 番目の位置オペランド

第 1 番目の位置オペランドとして入力元 OK データセットを指示するオペランドを定義し、以下に示す機能を設定する。

(1.1) 指定必須なオペランドとする。

(1.2) 入力 OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合にはエラーとする。

(2) 第 2 番目の位置オペランド

第 2 番目の位置オペランドとして出力先短期保存データセットを指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 指定必須なオペランドとする。

(2.2) 出力短期保存データセット名の先頭文字が 'Z' および 'O' である場合、第 2 修飾子が 'SM WORK'、および 'LGWORK' でない場合にはエラーとする。

(3) NEW および OLD オペランド

複写先 DK データセットが新規作成データセットであることを指示するオペランドとして NEW オペランド、および既存データセットであることを指示するオペランドとして OLD オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(3.1) NEW および OLD オペランドは互いに排他なオペランドとする。また、省略可能なオペランドとし、省略値に NEW を設定する。

(3.2) NEW オペランドが指定されたとき、出力短期保存データセット名が既存データセットである場合にはエラーとする。

(3.3) OLD オペランドが指定されたとき、出力

短期保存データセット名が既存データセットでない場合にはエラーとする。

(3.4) 出力短期保存データセットのデータセット編成が OK データセットに関するデータセット管理情報のそれと一致しない場合には、警告メッセージを出力する。

## 4.5 ¥OKTODK コマンド

### 4.5.1 コマンドの機能概要

本コマンドは OK データセットを DK データセットに複写することを指示する。以下に本コマンドの主な処理機能を示す。

(1) 指定 OK データセットを入力元、指定 DK データセットを出力先として複写処理を実行する。

(2) 入力元 OK データセットは保存する。

### 4.5.2 コマンドの入力形式

表 4.5 に ¥OKTODK コマンドの入力形式を示す。

### 4.5.3 オペランドの定義と機能設定

(1) 第 1 番目の位置オペランド

第 1 番目の位置オペランドとして入力元 OK データセットを指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(1.1) 指定必須なオペランドとする。

(1.2) 入力 OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合にはエラーとする。

(2) 第 2 番目の位置オペランド

第 2 番目の位置オペランドとして出力先 DK データセットを指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 指定必須なオペランドとする。

(2.2) 出力 DK データセット名の先頭文字が 'O' および 'Z' である場合にはエラーとする。

表 4.5 ¥OKTODK コマンド ( OK データセットを DK データセットに複写する。)

コマンド名	設定オペランド
¥OKTODK ¥OO	入力OKデータセット名 出力DKデータセット名 { NEW } OLD [ VOLUME (DKボリューム名) ]

### (3) NEW および OLD オペランド

複写先 DK データセットが新規作成データセットであることを指示するオペランドとして NEW オペランド、および既存データセットであることを指示するオペランドとして OLD オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(3.1) NEW および OLD オペランドは互いに排他なオペランドとする。また、省略可能なオペランドとし、省略値に NEW を設定する。

(3.2) NEW オペランドが指定されたとき、出力 DK データセット名が既存データセットである場合にはエラーとする。

(3.3) OLD オペランドが指定されたとき、出力 DK データセット名が既存データセットでない場合にはエラーとする。

(3.4) 出力 DK データセットのデータセット編成が OK データセットに関するデータセット管理情報のそれと一致しない場合には警告メッセージを出力する。

### (4) VOLUME オペランド

DK データセットを格納する DK のボリューム名を指示するオペランドとして VOLUME オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(4.1) 省略可能なオペランドとする。本オペランドが省略された場合には、一般ユーザ用 DK データセットの格納ボリュームとして定義されているボリュームに格納する。

## 4.6 ¥DKTOOK コマンド

### 4.6.1 コマンドの機能概要

本コマンドは DK データセットを OK データセットに複写することを指示する。以下に本コマン

ドの主な処理機能を示す。

(1) 指定 DK データセットを入力元、指定 OK データセットを出力先として複写処理を実行する。

(2) 入力元 DK データセットは保存する。

### 4.6.2 コマンドの入力形式

表 4.6 に ¥DKTOOK コマンドの入力形式を示す。

### 4.6.3 オペランドの定義と機能設定

(1) 第 1 番目の位置オペランド

第 1 番目の位置オペランドとして入力元 DK データセットを指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(1.1) 指定必須なオペランドとする。

(1.2) 入力 DK データセット名の先頭文字が 'Z' および 'O' である場合にはエラーとする。

(2) 第 2 番目の位置オペランド

第 2 番目の位置オペランドとして出力先 OK データセットを指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 指定必須なオペランドとする。

(2.2) 出力 OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合、および第 2 修飾子が 'SMWORK'、または 'LGWORK' である場合にはエラーとする。

(3) NEW および OLD オペランド

複写先 OK データセットが新規作成データセットであることを指示するオペランドとして NEW オペランド、および既存データセットであることを指示するオペランドとして OLD オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(3.1) NEW および OLD オペランドは互いに排他なオペランドとする。また、省略可能なオペランドとし、省略値に NEW を設定する。



表 4.6 ¥DKTOOK コマンド (DK データセットを OK データセットに複写する。)

コマンド名	設定オペランド
¥DKTOOK ¥DO	入力DKデータセット名 出力OKデータセット名 { NEW } { OLD } [VOLUME (OKボリューム名)]

表 4.7 ¥DELOK コマンド (OK データセットを消去する。)

コマンド名	設定オペランド
¥DELOK ¥DE	OKデータセット名

(3.2) NEW オペランドが指定されたとき、出力OK データセット名が既存データセットである場合にはエラーとする。

(3.3) OLD オペランドが指定されたとき、出力OK データセット名が既存データセットでない場合にはエラーとする。

(3.4) 出力OK データセットに関するデータセット管理情報のデータセット編成が DK データセットのそれと一致しない場合には、警告メッセージを出力する。

(4) VOLUME オペランド

OK データセットを格納するボリューム名を指示するオペランドとして VOLUME オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(4.1) 省略可能なオペランドとする。本オペランドが省略された場合には、一般ユーザ用 OK データセットの格納ボリュームとして定義されているボリュームに格納する。

## 4.7 ¥DELOK コマンド

### 4.7.1 コマンドの機能概要

本コマンドはOK データセットを削除することを指示する。

### 4.7.2 コマンドの入力形式

表 4.7 に ¥DELOK コマンドの入力形式を示す。

### 4.7.3 オペランドの定義と機能設定

(1) 第1番目の位置オペランド

第1番目の位置オペランドとして削除する OK データセット名を指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(1.1) 指定必須なオペランドとする。

(1.2) 入力OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合にはエラーとする。

## 4.8 ¥LISTOK コマンド

### 4.8.1 コマンドの機能概要

本コマンドはOK データセットのDCB属性やスペース割当量等の情報表示を指示する。本コマンドは処理の全過程をコマンドモードで実行する。

### 4.8.2 コマンドの入力形式

表 4.8 に ¥LISTOK コマンドの入力形式を示す。

### 4.8.3 オペランドの定義と機能設定

(1) 第1番目の位置オペランド

第1番目の位置オペランドとして情報を表示する OK データセット名を指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(1.1) 指定必須なオペランドとする。

(1.2) 入力OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合にはエラーとする。

(1.3) 指定OK データセットに関する OSU 管理ファイルのデータセット管理情報を参照し、以下

表 4.8 ¥LISTOK コマンド (OK データセットの情報を表示する。)

コマンド名	設定オペランド
¥LISTOK ¥LO	OKデータセット名

表 4.9 ¥RENMOK コマンド (OK データセット名を改名する。)

コマンド名	設定オペランド
¥RENMOK ¥RO	OKデータセット名 新OKデータセット名

の情報を表示する。

- a. データセット作成年月日
- b. データセット編成
- c. レコード形式
- d. ブロック長
- e. レコード長
- f. 総割当量
- g. 二次割当量
- h. ディレクトリ量

#### 4.9 ¥RENMOK コマンド

##### 4.9.1 コマンドの機能概要

本コマンドはOK データセットの改名を指示する。

##### 4.9.2 コマンドの入力形式

表 4.9に ¥RENMOK コマンドの入力形式を示す。

##### 4.9.3 オペランドの定義と機能設定

###### (1) 第1番目の位置オペランド

第1番目の位置オペランドとして改名するOK データセットの名前を指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

- (1.1) 指定必須なオペランドとする。
- (1.2) 入力OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合にはエラーとする。

###### (2) 第2番目の位置オペランド

第2番目の位置オペランドとして、新OK データセット名を指示するオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 指定必須なオペランドとする。

(2.2) 入力OK データセット名の先頭文字が 'O' でない場合、および第2修飾子が 'SMWORK' または 'LGWORK' である場合にはエラーとする。

#### 4.10 ¥BACKOK コマンド

##### 4.10.1 コマンドの機能概要

本コマンドはDK上のデータセットをOSU上にバックアップすることを指示する。以下に本コマンドの主な処理機能を示す。

(1) 指定DK データセット名からOK データセット名を決定し、DK データセットを入力元、OK データセットを出力先として複写処理を行う。

(2) 入力元DK データセットは保存する。

##### 4.10.2 コマンドの入力形式

表 4.10に ¥BACKOK コマンドの入力形式を示す。

##### 4.10.3 オペランドの定義と機能設定

###### (1) LEVEL オペランド

入力元DK データセットをレベル名で指示するオペランドとしてLEVELオペランドを定義し、以下の機能を設定する。

- (1.1) 指定必須なオペランドとする。
- (1.2) LEVEL オペランドで指示された修飾子を持つDK データセットを最大100個まで、バックアップ対象のデータセットとする。該当するDK データセットが100個以上存在する場合にはエラーとする。

(1.3) DK データセット名の先頭に 'O' を付加

表 4.10 ¥BACKOK コマンド (DK データセットを OK データセットにバックアップする。)

コマンド名	設定オペランド
¥BACKOK ¥BO	LEVEL(データセット修飾子) [ VOLUME(OKボリューム名)]

して、対応する複写先 OK データセット名を設定する。

(1.4) DK データセット名が以下を満足する場合に当該データセットをバックアップする。満足しない場合には、これを無視して処理を続行する。

- 43文字を超えない。
- 先頭文字が 'Z' および 'O' でない。
- 第 2 修飾子が 'SMWORK' および 'LGW ORK' でない。

## (2) VOLUME オペランド

OK データセットを格納するボリューム名を指示するオペランドとして、VOLUME オペランドを定義し、以下の機能を設定する。

(2.1) 省略可能なオペランドとする。本オペランドが省略された場合には、一般ユーザ用 OK データセットの格納ボリュームとして定義されているボリュームに格納する。

## 5. OSU 管理運用プログラムの検証と考察

NS システム用に開発された OSU 管理運用プログラムの諸機能の概要は第 3 章で示したとおりである。OSU 管理運用プログラムには、NS システムの高度有効利用、DCB 属性のトランスペアレンスならびに OSU の高度有効利用という 3 つの観点のもとに多数の機能が用意されており、それらの機能はユーザインタフェースとして OSU 利用コマンドに集約している。本章では、OSU 管理運用プログラムが所期の目標どおりに所有の機能を確実に遂行しているかどうかを検証するとともに、その有用性について考察する。

### 5.1 OSU 管理運用プログラムの検証

OSU は既に平成元年 4 月から一般運用に供しており、OSU 利用コマンドを介して多数のデータセ

ットの格納に利用されている。そこで、OSU 管理運用プログラムの検証のため、OSU 利用コマンドのジョブ実行処理が正常に実行終了しているかどうかの状況を調べる。表 5.1 は、システム運用時にオペレーティングシステムが時々刻々と収集記録するジョブの実行状況や資源利用状況等のアカウント・ログ情報をもとに、正常に実行終了した OSU 利用コマンドに関するジョブ処理状況を一部抽出し、まとめたものである。また、図 5.1 は ¥LISTOK コマンドの出力情報を示したものである。

まず、表 5.1 の最下行に付した番号①～⑬に対応する各列のデータについて説明する。

①は、OSU 利用コマンドの処理においてサブミットされたバッチジョブのジョブ番号を示す。

②は、バッチ処理における実行ステップのプログラム名を示し、実行した OSU 利用コマンドの種類を意味する。入力コマンドの中で指定されたデータセットの数だけ実行ステップが発生する。なお、コマンド名とプログラム名の対応は表 3.6 に示したとおりである。

③は、実行ジョブクラスを示す。

④は、ジョブがシステムに受け付けられた日時(月/日, 時:分:秒)を示し、システムが異常に過負荷な状態でなければ、ほぼ OSU 利用コマンド入力日時に等しい。

⑤は、ステップ実行開始日時(月/日, 時:分:秒)を示す。

⑥は、ステップ実行終了日時(月/日, 時:分:秒)を示す。

⑦は、ステップ実行開始からステップ実行終了までの所要時間を示す(単位:秒)。

⑧は、データセットのデータ容量(単位:メガバイト)を示す。

⑨は、データセット名(第 1 修飾子と第 2 修飾

表 5.1 OSU 利用コマンド処理状況

JOB-NO	KIND OF COMMAND	JOB CLASS	JOB-INPUT DAY&TIME	STEP-START DAY&TIME	STEP-END DAY&TIME	ELAPSED TIME(SEC)	DATA (MB)	-----DATASET NAME-----	ORG RECORD FORMAT	RECORD SIZE(BYTE)	BLOCK SIZE(BYTE)
A06S947	NSOK*DEL	Z	8/ 1 12:45:20	8/ 1 12:45:23	8/ 1 12:46:28	65	0.00			0	0
A06S948	NSOK*DEL	Z	8/ 1 12:46:3	8/ 1 12:46:6	8/ 1 12:46:53	47	0.00			0	0
A06S949	NSOK*DEL	Z	8/ 1 12:51:44	8/ 1 12:51:47	8/ 1 12:52:29	42	0.00			0	0
A06S950	NSOK*DT0	Z	8/ 1 12:52:37	8/ 1 12:52:42	8/ 1 13: 0:38	476	61.28	..WO01@	PS VBS	23476	23476
A64S853	NSOK*RTD	Z	8/ 1 13:33:31	8/ 1 13:33:33	8/ 1 13:35:19	106	26.49	..DATA	PS VBS	23476	23476
L61S568	NSOK*REN	Z	8/ 1 19: 2:11	8/ 1 19: 2:15	8/ 1 19: 2:34	19	0.00			0	0
L61S569	NSOK*MIG	Z	8/ 1 19: 3:25	8/ 1 19: 3:29	8/ 1 19: 4:28	59	1.23	..FMHEAT2.FORT77	PO FB	80	23440
L61S570	NSOK*MTD	Z	8/ 1 19:15:22	8/ 1 19:15:25	8/ 1 19:15:48	23	0.82	..ATPDYN3.FORT77	PO FB	80	5040
L61S571	NSOK*MTD	Z	8/ 1 19:20:17	8/ 1 19:20:19	8/ 1 19:21:16	57	0.83	..SKYLIN.FORT77	PO FB	80	23440
L61S572	NSOK*REC	Z	8/ 1 19:22:36	8/ 1 19:22:39	8/ 1 19:24:12	93	0.81	..SKYLIN.FORT77	PO FB	80	23440
L61S573	NSOK*MIG	Z	8/ 1 19:25:48	8/ 1 19:25:52	8/ 1 19:26:54	62	0.83	..SKYLIN.FORT77	PO FB	80	23440
P35S814	NSOK*REC	Z	8/ 2 10:45:53	8/ 2 10:45:56	8/ 2 10:47:21	85	7.46	..SMWOK.FLOWC.MOD03	PS VBS	23476	23476
P35S815	NSOK*MIG	Z	8/ 2 10:49:15	8/ 2 10:49:24	8/ 2 10:51: 5	101	7.46	..SMWOK.FLOWC.MOD	PS VBS	23476	23476
Q16S461	NSOK*REN	Z	8/ 2 15: 7:12	8/ 2 15: 7:16	8/ 2 15: 7:41	25	0.00			0	0
Q16S463	NSOK*DEL	Z	8/ 2 15:29:29	8/ 2 15:29:32	8/ 2 15:30:49	77	0.00			0	0
Q16S465	NSOK*STG	Z	8/ 2 16:37:55	8/ 2 16:38: 1	8/ 2 16:38:26	25	0.29	..CURVC2	PS VBS	23476	23476
L61S579	NSOK*STG	Z	8/ 2 19:28:15	8/ 2 19:28:18	8/ 2 19:28:46	28	4.83	..NONSAPW.FORT77	PO FB	80	23440
L61S580	NSOK*STG	Z	8/ 2 19:28:52	8/ 2 19:28:56	8/ 2 19:29:12	16	0.76	..NONSAPD.CNTL	PO FB	80	23440
L61S589	NSOK*STG	Z	8/ 3 9:55:46	8/ 3 9:55:48	8/ 3 9:56:20	32	4.83	..NONSAPW.FORT77	PO FB	80	23440
L61S590	NSOK*STG	Z	8/ 3 9:56:20	8/ 3 9:56:24	8/ 3 9:56:42	18	0.76	..NONSAPD.CNTL	PO FB	80	23440
A66S708	NSOK*STG	Z	8/ 4 12:24:30	8/ 4 12:24:37	8/ 4 12:28:27	230	50.87	..A	PS VBS	23476	23476
A66S709	NSOK*DEL	Z	8/ 4 12:31:15	8/ 4 12:31:20	8/ 4 12:32: 6	46	0.00			0	0
A66S710	NSOK*DT0	Z	8/ 4 12:32:45	8/ 4 12:32:52	8/ 4 12:39:55	423	50.89	..A	PS VBS	23476	23476
A66S711	NSOK*DEL	Z	8/ 4 12:34: 9	8/ 4 12:34:18	8/ 4 12:40:26	368	0.00			0	0
A66S712	NSOK*DEL	Z	8/ 4 12:35:22	8/ 4 12:39:57	8/ 4 12:41: 0	63	0.00			0	0
A66S713	NSOK*DEL	Z	8/ 4 12:44:44	8/ 4 12:44:47	8/ 4 12:45:23	36	0.00			0	0
L61S603	NSOK*STG	Z	8/ 6 11:11: 4	8/ 6 11:11:18	8/ 6 11:11:54	36	1.21	..FMHEAT.FORT77	PO FB	80	23440
P35S842	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 0:33	8/ 6 14: 1: 5	8/ 6 14: 2:30	85	0.13	..SMWOK.STEP.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S842	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 0:33	8/ 6 14: 2:30	8/ 6 14: 3:42	72	0.16	..SMWOK.STEP.DAT43	PS VBS	23476	23476
P35S842	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 0:33	8/ 6 14: 3:43	8/ 6 14: 4:51	68	0.16	..SMWOK.STEP.DAT4	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14: 5:12	8/ 6 14: 6:18	66	0.16	..GRID2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14: 6:18	8/ 6 14: 7:23	65	0.16	..GRID2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14: 7:23	8/ 6 14: 8:32	69	0.07	..GRID2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14: 8:32	8/ 6 14: 9:35	62	0.40	..FLOW2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14: 9:35	8/ 6 14:10:45	70	0.40	..FLOW2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14:10:45	8/ 6 14:11:41	56	0.11	..FLOW2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14:11:41	8/ 6 14:12:51	70	0.02	..VORT2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14:12:52	8/ 6 14:14: 0	68	0.02	..VORT2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14:14: 0	8/ 6 14:15:20	80	0.02	..VORT2D.INTERL.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S843	NSOK*REC	Z	8/ 6 14: 5: 6	8/ 6 14:15:20	8/ 6 14:16:15	175	18.47	..M780.D9007	PS VBS	23476	23476
Y05S104	NSOK*STG	Z	8/ 6 14:13:17	8/ 6 14:13:20	8/ 6 14:16:15	74	2.98	..VP200.D9007	PS VBS	23476	23476
Y05S104	NSOK*STG	Z	8/ 6 14:13:17	8/ 6 14:17:15	8/ 6 14:17:29	74	0.56	..PROC-CLIST	PO FB	255	23464
Y05S104	NSOK*STG	Z	8/ 6 14:13:17	8/ 6 14:17:29	8/ 6 14:18:37	68	2.98	..SOLVER	PO FB	80	3120
P04S651	NSOK*DT0	Z	8/ 6 14:28:24	8/ 6 14:28:27	8/ 6 14:29: 4	37	1.98	..SOLVER	PO FB	80	3120
P35S847	NSOK*MIG	Z	8/ 6 18: 2: 7	8/ 6 18: 2:17	8/ 6 18: 5:37	200	18.47	..FLOW3B4.ROTORC.D.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S847	NSOK*MIG	Z	8/ 6 18: 2: 7	8/ 6 18: 5:37	8/ 6 18: 7: 1	84	2.98	..FLOW3B4.ROTORH.D.DATA	PS VBS	23476	23476
P35S847	NSOK*MIG	Z	8/ 6 18: 2: 7	8/ 6 18: 7: 1	8/ 6 18: 8: 9	68	0.20	..HIST3B4.ROTOR.D.DATA	PS VBS	23476	23476
L61S616	NSOK*DT0	Z	8/ 7 16:59:39	8/ 7 16:59:42	8/ 7 17: 1:32	110	1.32	..FMHEAT.FORT77	PO FB	80	23440
A19S263	NSOK*DT0	Z	8/ 7 18:30:13	8/ 7 18:30:18	8/ 7 18:38:51	513	56.31	..DATASW1	PS VBS	23476	23476
P25S247	NSOK*REC	Z	8/10 16:44:34	8/10 16:44:38	8/10 16:45:51	73	0.92	..MHI-GRIDH	PS VBS	23476	23476
P25S246	NSOK*REC	Z	8/10 16:44: 9	8/10 16:44:13	8/10 16:46:24	131	17.33	..MHI-DATAC	PS VBS	23476	23476
P25S247	NSOK*REC	Z	8/10 16:44:34	8/10 16:45:51	8/10 16:48: 3	132	10.41	..MHI-GRIDC	PS VBS	23476	23476
P25S246	NSOK*REC	Z	8/10 16:44: 9	8/10 16:46:25	8/10 16:49: 5	160	1.52	..MHI-DATAH	PS VBS	23476	23476
P25S249	NSOK*REC	Z	8/10 16:49: 1	8/10 16:49: 7	8/10 16:50:21	74	0.27	..MHI-HIST	PO U	0	12288
P25S250	NSOK*REC	Z	8/10 16:52:21	8/10 16:52:26	8/10 16:54:22	116	10.26	..FAN-LOAD	PO U	0	12288
L61S627	NSOK*STG	Z	8/20 11:50: 3	8/20 11:50: 9	8/20 11:50:39	30	0.81	..SKYLIN.FORT77	PO FB	80	23440
L61S628	NSOK*STG	Z	8/20 11:58:48	8/20 11:58:53	8/20 11:59:14	21	0.81	..SKYLIN.FORT77	PO FB	80	23440

子は削除)を示す。

⑩は、データセットの磁気ディスク上におけるデータセット編成を意味し、PSの表示は順編成、POの表示は区分編成を示す。

⑪は、データセットの磁気ディスク上におけるレコード形式を意味し、VBS, FB, VB, Uの表示はそれぞれ可変長スパンドレコード形式、固定長ブロック化レコード形式、可変長ブロック化レコード形式ならびに不定長レコード形式を意味する。

⑫は、データセットの磁気ディスク上におけるレコードサイズ(単位:バイト)を示す。

⑬は、データセットの磁気ディスク上におけるブロックサイズ(単位:バイト)を示す。

次に、図5.1におけるi)~iv)について説明する。

- i) 入力コマンドを示す。
- ii) 指定OKデータセットがOSUに移動/複写された年月日を示す。
- iii) データセットの磁気ディスク上におけるレコード形式、レコード長、ブロック長ならびにデータセット編成を示す。
- iv) データセットの磁気ディスク上におけるスペース確保総トラック数、二次量ならびに区分編成の場合のディレクトリブロック個数を示す。

さて、表5.1の②から、開発した9種類のOSU利用コマンドのうち、実行モードが終始コマンドモードで実行する ¥LISTOK コマンドを除く8コマンドの実行処理状況を確認することができる。一方、図5.1から明らかなように、¥LISTOK コマンドの実行により、指定OKデータセットに関する情報がTSS出力画面に表示される。このように、表5.1および図5.1により、全OSU利用コマンドの実行が正常終了していることが確認できる。さらに、⑩~⑬の情報から、OSU利用コマンド実行の中で使用されたデータセットのDCB属性を読み取ることができ、第3.2節で示したOSU利用コマンドの処理対象データセットとしてサポートすべきDCB属性が概括されていることが分かる。すなわち、OSU利用コマンドは種々なDCB属性を有する磁気ディスク上の一般データセットに利用

```

¥LISTOK 'OLOG.FCHK50.DATA' .....(i)

--MIGRATED/COPIED--
90/06/25 .....(ii)
--RECFM-LRECL-BLKSZ-DORG--
VBS 23476 23476 PS .....(iii)
--TOTAL---2NDARY---DIR---
(TRK) (TRK) (BLK)
1125 10 .....(iv)

```

図5.1 ¥LISTOK コマンドの出力情報

できることが確認できる。以上から、OSU管理運用プログラムが所期の目標どおり確実に遂行しているという結論を得ることができる。

## 5.2 考察

(1) 磁気ディスク装置は、従来のシステムと同様、また現システムにおいても、二次記憶装置としては最も有効なハードウェア装置である。しかし、格納すべき情報量は増大する一方であり、このため、DKデータセットの退避用媒体としては、主に磁気テープが多く使用されてきた。磁気テープの欠点としては、大容量のデータセットの退避には不適當であること、さらに媒体の装置への取り付けや取り外しのためのハンドリング、またローディングのためのオペレーションが伴うため、ユーザが処理の実行に立ち合わなければならないこと等が挙げられる。このため、磁気テープでは退避するデータセットが限定され、また退避/復元等の処理を頻繁に行えない状況にあった。しかし、本管理運用プログラムの開発により、大容量のデータセットの退避に有用な媒体としてOSUの利用が可能となり、またOSU利用に際しては、コマンドにより会話的に行えるため、退避/復元等の処理も容易となった。さらに、磁気ディスク装置に使用頻度の高いデータセットのためのスペースが用意できるため、磁気ディスク装置の利用性をも一層高めることが期待できる。

(2) OSU上のデータセットは、実際にはデータセット編成、レコード形式、レコード長、およびブロック長がそれぞれ順編成(PS)、固定長レコー

ド形式 (F), 1024バイトおよび1024バイトで格納されている。しかし, 図 5.1 の(iii)に示すとおり, OSU上のデータセットは, 磁気ディスク装置上に格納されているときと同じDCB属性により表示される。すなわち, DCB属性の変更は, OSU管理運用プログラムにより, 自動的に行われる。このため, ユーザはOSUを磁気ディスク装置と同等のものと考えることができる。このこともまた, 本プログラムがシステムの利用率向上に有効であることを示すものである。

(3) OSUのハードウェア性能は磁気ディスク装置に比して低いため, OSUの運用上の位置づけはNSシステムの高度有効利用とトレードオフして, 磁気ディスク装置の下位とした。すなわち, OSUデータセットはコマンドやバッチジョブ実行時には, 直接にはアクセス不可とし, ジョブ実行前に磁気ディスク装置上にリコールしなければならない運用方式とした。もし, この方式を採らず, 実行時のアクセスを可能にした場合, 以下のことが推測できる。NSシステムでは, 夜間運用時間帯を除く通常運用時間では, コマンドやバッチジョブのタスクが平均的に50~60個アクティブ状況にある。この様な平均的な負荷状況においては, 磁気ディスク装置への入出力処理は一回当たり, おおよそ20から30ミリ秒でレスポンスしている。これをOSUに当てはめた場合には, ハードウェア性能を考慮するだけでも, 表 3.1 で示すとおり, 面内平均のアクセスタイムに約200ミリ秒を要し, 磁気ディスク装置の約10倍である。しかも, アクティブタスクが上記のように多数の場合, OSUへの入出力処理の殆どがレコードのシークのため必ず面間を移動することになる。同表より, 面間移動する場合には, アクセスタイムに最大3秒要し, 磁気ディスク装置の約100倍となり, 入出力のための経過時間はいたずらに長引くばかりである。このため, システムの負荷が高い状況においては, 入出力競合による経過時間の徒長は図り知れない。このような入出力処理状況を推測し得る運用方式では, 即応性のレスポンスを保証しなければならないコマンド処理(平均レスポンスタイムは約0.4秒)には全く不適當である。このため, 本管

理運用プログラムではOSU利用コマンドの処理は, コマンドモードの実行と実際にOSUにアクセスを行うために経過時間を要する処理フェーズをバッチモードで実行する方式とした。また, OSUにアクセスするジョブの実行多重度(アクティブタスク数と同義)を2以下に制御することにより, レコードシークのための面間移動が発生しない運用とした。

これにより得られた運用方式の二, 三の利点を以下に示す。

(イ) 即応性を要するコマンドのシンタックスチェックはコマンドモードで処理するので, エラー入力等によるオペランドやコマンド再入力が入力が早急に行える。

(ロ) バッチジョブをサブミットすると, セッションはコマンド入力モードとなり, 他のコマンド処理に利用できる。

(ハ) バッチジョブのJCLは本管理運用プログラムが作成するので, JCLエラーはコマンドモードの処理で解決済であり, 通常のバッチジョブにおけるJCLエラー処理が不要である。

(4) 本管理運用プログラムではOSU管理ファイルを磁気ディスク装置上で管理しており, OSUのデータセット情報を表示するコマンドについては, OSUにアクセスする必要がない。これにより, DK データセットの情報を得るときと同等の応答性が保証される。また, 他のOSU利用コマンドのシンタックスチェックにおいても, OSU管理ファイルを検索することにより, 入力オペランドの整合性が短時間で処理できるため, コマンド処理の高速化を図ることができる。

## 6. おわりに

既に, OSUの一般運用を開始して以来, 1年余りが経過し, OSU管理運用プログラムはバグの除去と機能改善とによって, ほぼ所期の目標どおりのものとなっている。この結果, OSUは大規模数値シミュレーションの実行により生成される大量データの格納媒体として重要な役割を果たしている。今後, OSUの利用率をさらに高めるためには, バッチジョブの実行において, OK データセットを

任意に利用可能とすること(自動ステージング)が必要と考えている。また、OSU管理運用プログラムの開発目標はOSUに限らず磁気ディスク装置に対しても共通なものである。すなわち、これら外部記憶装置の高度有効利用を図るため、ユーザによるデータセットの不適切な定義等に起因する外部記憶装置の非効率な使用を皆無にすることである。外部記憶装置、特に磁気ディスク装置の利用性にはまだ改善の余地があり、今後の計算機システムの構築においてその改善を図ることを計画している。

終わりに当たり、OSU管理運用プログラムの開発に際し、多くの協力を頂いた富士通(株)の森重博司、林秀範の両氏、ティー・アール・シー(株)の明山本行氏に対して感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- 1) 土屋；NSシステム用ジョブ・ジョブステップ・スケジューラの開発，航技研報告 TR-977 (1988.6)
- 2) Inoue, Hatayama；Proceedings SUPER-COMPUTING '88, IEEE (1988.11), p.266～271
- 3) 航技研ニュース(1989.8, No.364), p.4～5
- 4) 航技研ニュース(1989.9, No.365), p.7～9
- 5) 今井秀樹；誤り訂正符号化技術の要点，エレクトロニクスエッセンシャルズ No.20
- 6) 土屋；情報処理学会第40回全国大会講演論文集(1990.3), p.763～764
- 7) 畑山ら；NSシステム利用の手引，航技研技術資料 N-31 (1988.12)

---

## 航空宇宙技術研究所報告1086号

平成2年11月発行

発行所 航空宇宙技術研究所  
東京都調布市深大寺東町7丁目44番地1  
電話三鷹(0422)47-5911(大代表)〒182  
印刷所 株式会社三興印刷  
東京都新宿区西早稲田2-1-18

---