

5.4 オンラインソフトウェア

5.4.1 概要

運用管制オンラインソフトウェアは、ETS-V のテレメトリデータの取得、CRT 表示、実時間監視、及びコマンドの発生、送出、そして送出後の実行確認等を行うためのものである。第 5.4-1 図に本システム概念及びデータの流れを示す。また、第 5.4-2 図にオンライン記録ファイルの構造を示す。本システムの運用は、リアルタイム処理によるテレメトリ処理運用とコマンド処理運用及びバッチ処理によるサポート処理運用と記録出力処理運用に大別される。

(1) テレメトリデータ処理運用

衛星からのテレメトリデータを、工学値変換、ステータス変換を行うと共にリミットチェックを行い、結果を CRT 表示及びディスクファイル、MT に記録する。

(2) コマンド処理運用

コマンド処理運用には、自動/半自動/手動の三つの運用モードがある。送信したコマンド履歴をディスクファイル及びタイプライタに出力する。

(3) サポート処理運用

サポート処理運用は、テレメトリ処理及びコマンド処

理に必要なデータをあらかじめデータベースに設定するものである。

(4) 記録出力処理運用

記録出力は、テレメトリ処理及びコマンド処理により記録されたディスクファイル又は MT からのデータを読み込み、日報出力、テレメトリの X-Y プロットグラフ出力、統計処理、及びテレメトリ MT 再生処理を行うものである。

これらは、M-70MX/3000 により処理が行われる。以下に各々の処理運用の詳細について述べる。

5.4.2 テレメトリデータ処理機能

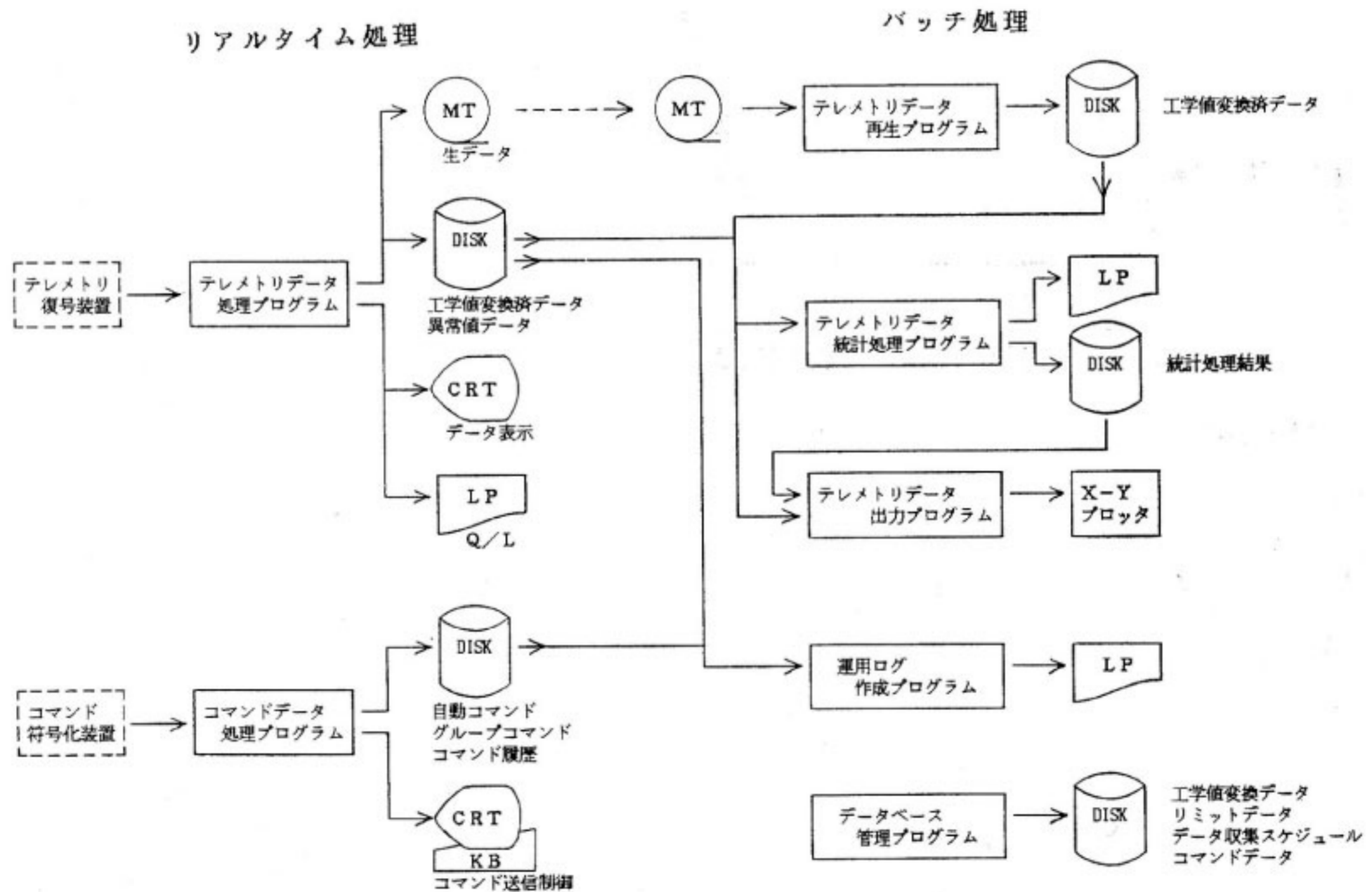
テレメトリ装置経由で逐次送られてくるテレメトリデータの工学変換を行い、CRT 表示又は LP へ出力するとともに工学値/ステータス変換及びリミットエラーデータをディスクファイルに、生データを MT に記録する。第 5.4-3 図にテレメトリデータ処理ソフトウェアの構成を示す。

(1) データ取得処理

テレメトリデータ及び時刻信号を取得する。

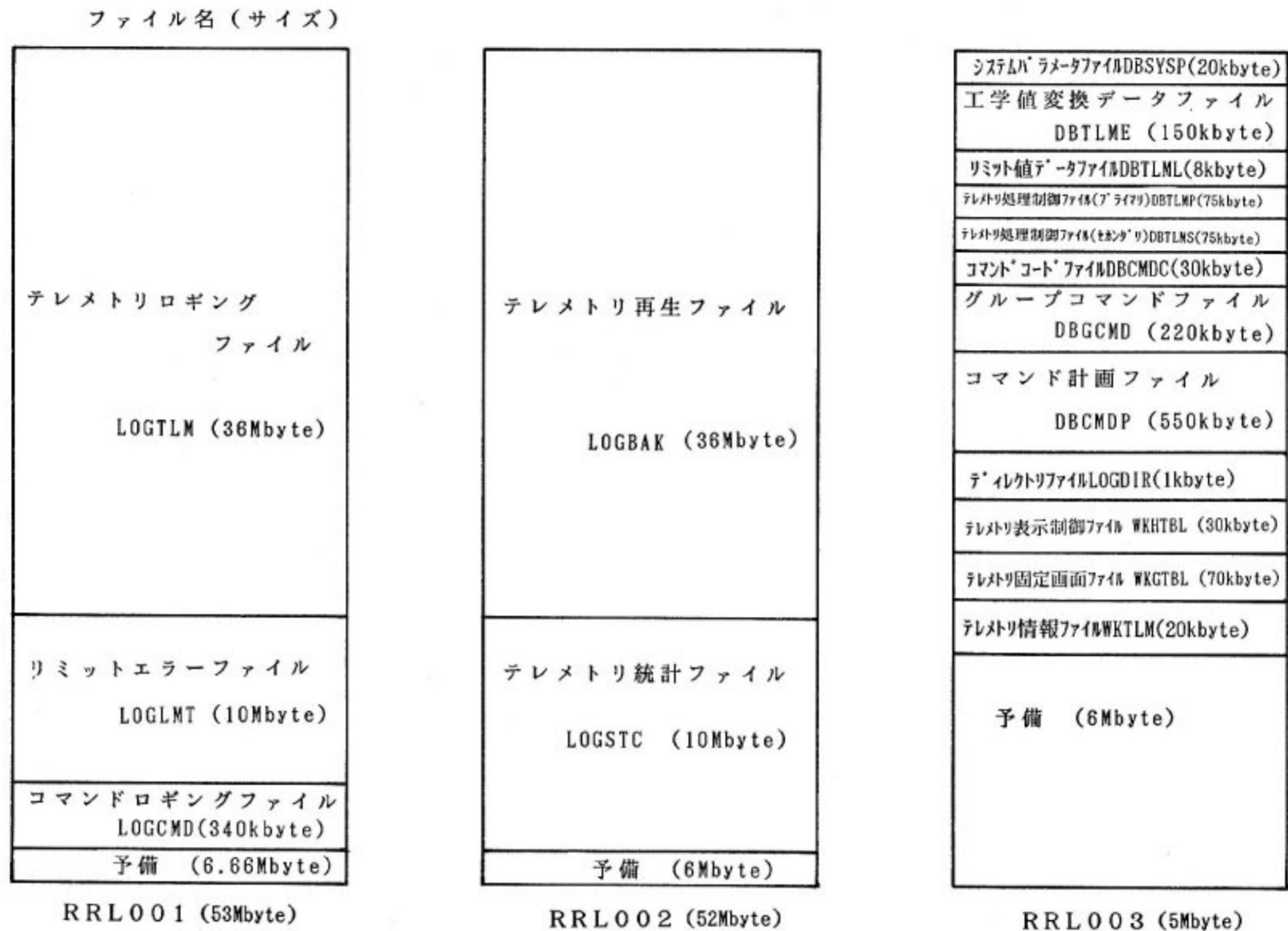
(2) テレメトリフォーマット処理

テレメトリデータをマイナフレームとサブフレームに展開し、アナログデータとデジタルデータに分離設定

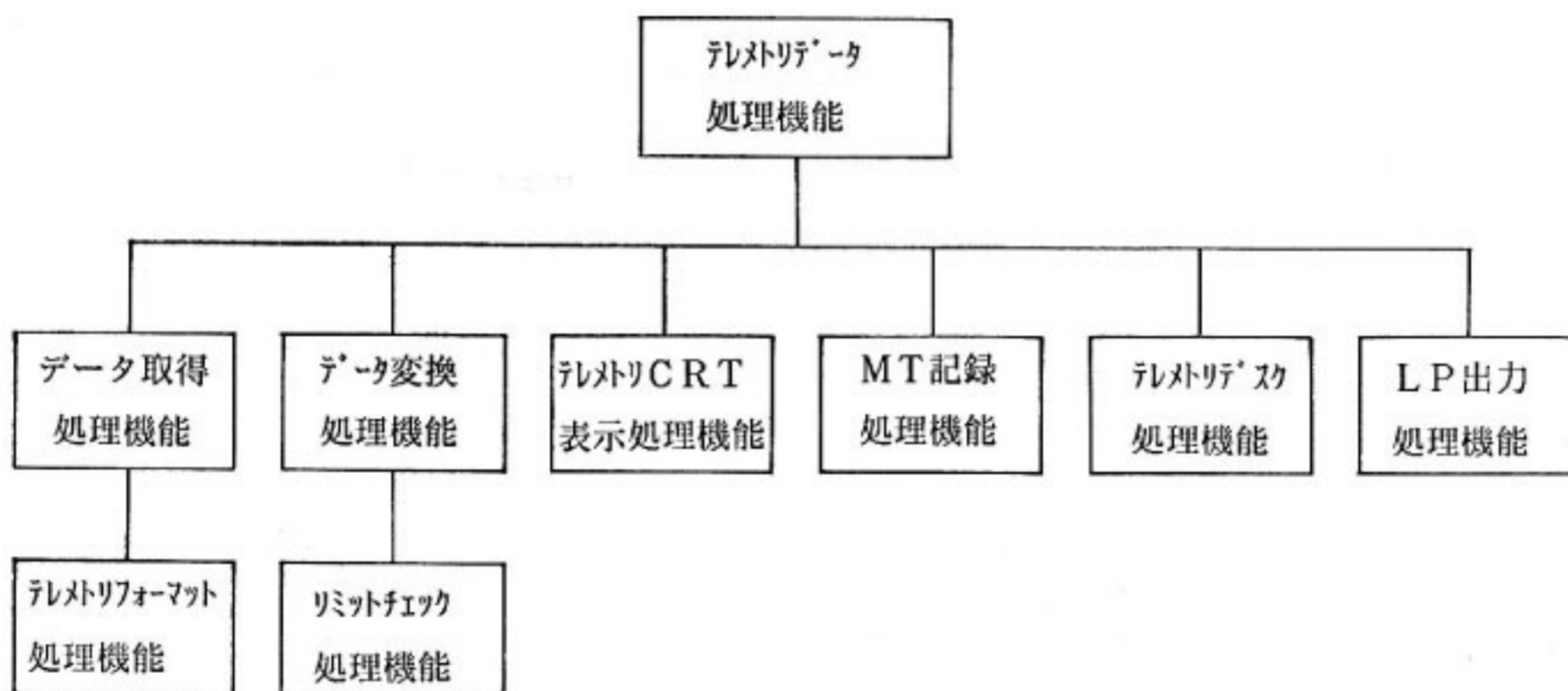


第 5.4-1 図 オンラインソフトウェアの概念及びデータの流れ

佐藤正樹, 鈴木健治 (鹿島支所 衛星管制課), 小池国正 (標準測定部 測定技術研究室)



第 5.4-2 図 オンラインファイルの構成



第 5.4-3 図 テレメトリデータ処理機能構成

する。また、プライマリフォーマット又はセカンダリフォーマットかを判断しデータベースを切り換える。

(3) データ変換処理

サポート処理で作成された工学値変換データにより、アナログデータは単一曲線又は複数曲線を用いて工学値変換を行い、デジタルデータについてはステータス変換を行う。

(4) リミットチェック処理

工学値変換されたデータのうち、必要な項目に対し(3)同様サポート処理で作成されたリミット値データを用いてリミットチェックを行う。

(5) CRT テレメトリ表示処理

各サブシステムの工学値や生データを CRT へ表示する。表示内容として、第 5.4-1 表のような機能を持つ。とくに AMEX についてはスイッチ類が多く機器の状態が多岐に渡るため、オペレータが機器状態を容易に把握

第5.4-1表 テレメトリ CRT 表示画面

ページ	表示内容	プライマリ	セカンダリ
1	TTC サブシステム	○	○
2	EPS サブシステム	○	○
3	ACS サブシステム (1/2)	○	○
4	ACS サブシステム (2/2)	○	○
5	AMEX サブシステム (1/2)	○	—
6	AMEX サブシステム (2/2)	○	—
7	TEDA/LEM サブシステム	○	○
8	RCS サブシステム	○	○
9	温度モニタ (1/2)	○	○
10	温度モニタ (2/2)	○	○
11	マイナーフレーム	○	○
12	サブフレーム (1/2)	○	○
13	サブフレーム (2/2)	○	○
14	AMEX グラフィック	○	—
15	トレンド画面	○	○

できるように第5.4-4図に示すようなグラフィック表示を採用した。機器の動作状態による表示色が変化する機能を持ち、ステータスがオンの場合は緑色と黄色、オフの場合は青色とし、リミットエラーが発生した機器につ

いては赤色で表示する。トレンド画面は、グラフ上に工学値をプロットするもので同時に3項目の表示を可能としている。

(6) テレメトリディスク記録処理

テレメトリディスク記録においては、テレメトリ工学値及びリミットエラーの記録がある。いずれもサイクリックファイルとなっており、データがファイル容量を超えた場合一番古いデータ部分に上書きをする。テレメトリデータのディスク記録は、1メジャーフレームのデータが揃ってから行う。連続して記録した場合、最大36時間の記録が可能なファイル容量となっている。また、データの記録モードには一定時間ごとのサンプリングモードもあり、この場合には長時間の記録が可能である。記録モードの切り替えはキーボードのファンクションキーにより行う。

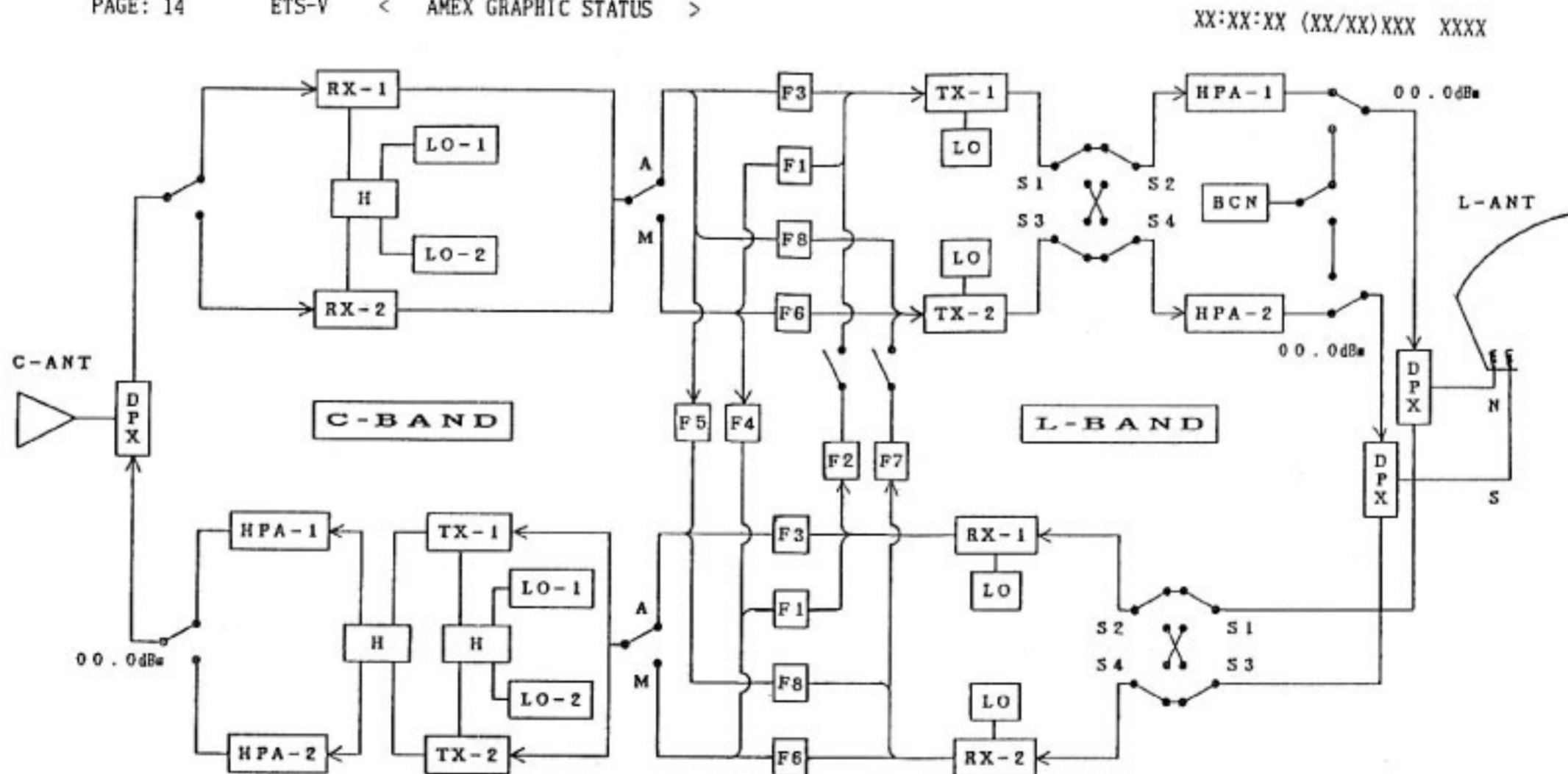
(7) MT 記録処理

テレメトリ生データを MT に記録する。記録開始及び停止はファンクションキーの操作により行う。

(8) LP 出力処理

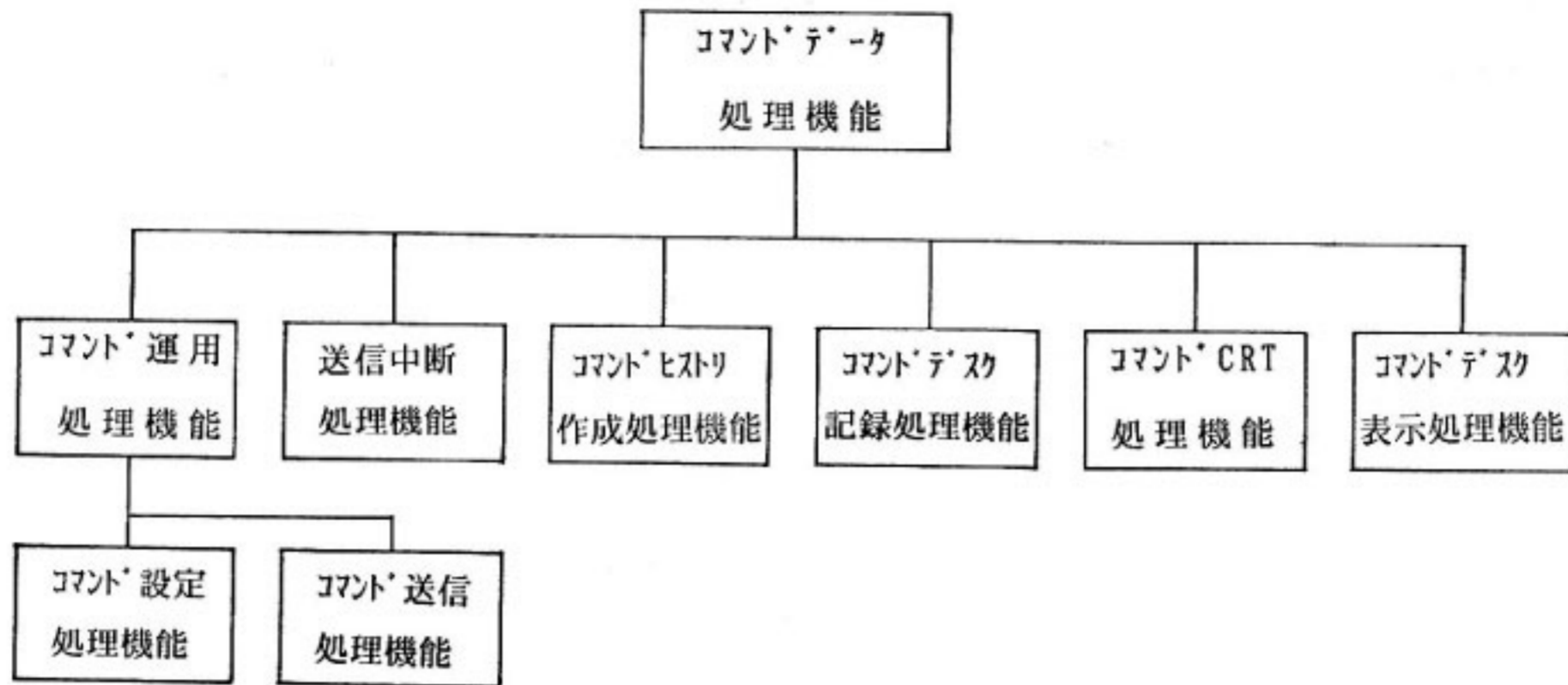
LP の出力には、現在 CRT へ表示中の画面を連続的に出力するモードと全画面の内容 (AMEX グラフィック画面、トレンド画面を除く) を出力するモード及び生データを出力するモードがある。LP 出力の起動は、ファンクションキーの操作による。また、サポート処理で設定されたシステムパラメータの時間間隔で定期出力を

PAGE: 14 ETS-V < AMEX GRAPHIC STATUS >

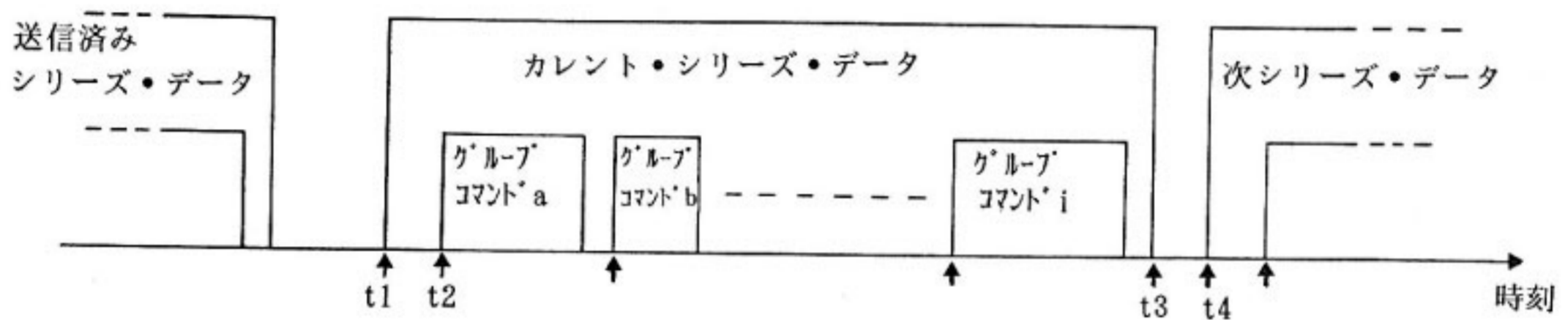


----- < TLM FORM : XXXX FRAME ID : XX >
 LIMIT ERR : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 TLM DISK : XXXX MT : XXXX
 F1: DISP, F2: MENU, F3: , F4: DISK, F5: MT , F7: S-LP, F8: A-LP, F9: R-LP, F10:

第5.4-4図 AMEX グラフィック・ステータス画面



第 5.4-5 図 コマンドデータ処理機能



- t1 : カレント開始予報時刻
- t2 : グループコマンド a の送信時刻
- t3 : カレントシリーズ終了時刻
- t4 : 次シリーズ開始予報時刻

第 5.4-6 図 コマンド送出タイミング

行う。

5.4.3 コマンドデータ処理機能

コマンドデータを GPIB インターフェース経由でコマンド信号発生装置へ送出する。また、送信後サクセス照合を行いコマンド履歴をディスクにログイングする。コマンド送信の運用は、前述したように自動/半自動/手動の三つに分けられる。自動モードにおいては、あらかじめサポート処理により入力された指定時刻に自動的にコマンドデータを設定送信し、半自動モードでは、CRT 端末のキーボードからオペレータの起動により登録されているコマンドの順に送出する。手動モードでは任意の時刻にオペレータが CRT 端末のキーボードよりコマンドデータを設定し送信する。コマンド処理におけるソフトウェアの構成を第 5.4-5 図に示す。

(1) コマンド処理

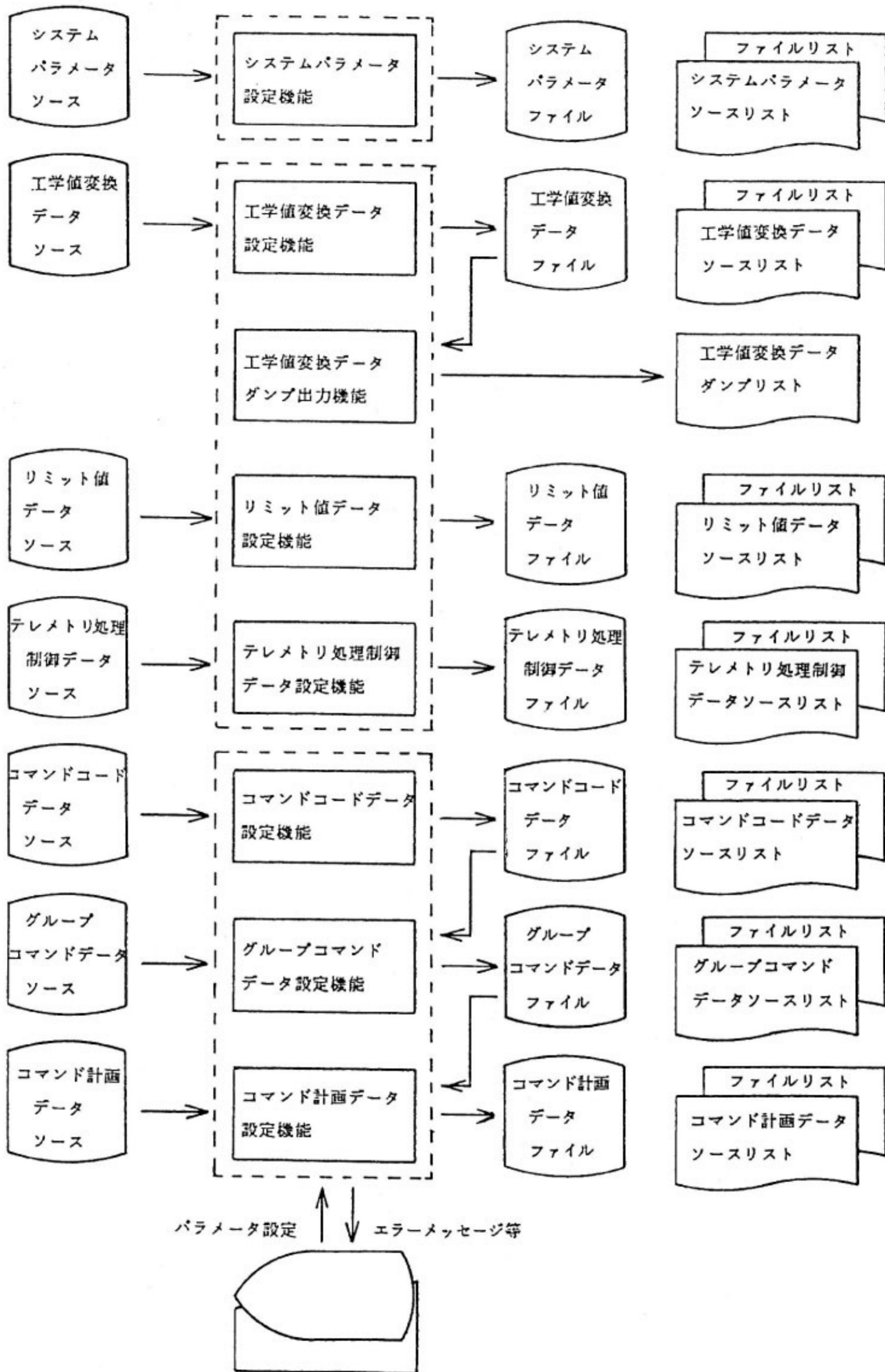
自動及び半自動モードでの運用は、シリーズデータ(グループコマンドの集合)単位で行う。第 5.4-6 図にコマンド送信タイミングを示す。

(2) コマンド設定及び送信処理

コマンド設定処理は、自動設定と手動設定で構成される。コマンド送信条件には、コマンド運用画面表示中、テレメトリ同期ロックオン及び衛星の S-band 受信機ロックオンの三つがある。また、冗長系の機能を持つデータバスに対するコマンドは、テレメトリの内容から現在

第 5.4-2 表 コマンド実行照合確認条件

No.	ステータス	内 容
1	ECHO NG	コマンド“信号発生装置より受信した SEND ステータスのフラグ”がエコー照合エラーであった。
2	REJECT	コマンド“信号発生装置より受信した SEND ステータスのアクセプトカウンタが送信コマンド”数と一致しない。
3	NORMAL	サクセス照合条件が設定されていない。
4	NORMAL 2	テレメトリ照合時、テレメロックオフ状態であった。
5	TLM NG	テレメトリ照合エラーであった。
6	NORMAL 1	テレメトリ照合 OK であった。



第 5.4-7 図 サポート処理機能構成図

動作している機器を調べ、コマンドの補足を行ってから送信する。

(3) 送信中断処理

送信中断処理には、クリア機能とキャンセル機能がある。クリア機能は、自動モードにおいて強制的に半自動モードに移行させ、キャンセル機能はカレントシリーズ内の未送信コマンドや送信コマンドをキャンセルする。

(4) コマンドヒストリ作成処理

コマンド送出後、第 5.4-2 表に示す照合条件によりテレメトリデータの照合を行い、コマンドの履歴を作成する。

(5) コマンドディスク記録処理

コマンドヒストリ処理により作成したデータをコマンド記録ファイルに記録する。コマンド記録ファイルはテレメトリ記録ファイルと同様サイクリックファイルとなっている。

(6) コマンド CRT 表示処理

コマンドに関する CRT 表示画面は、コマンド運用画面とコマンド計画画面で構成される。運用画面は最新のコマンドヒストリと未送信のグループコマンドを表示する。計画画面は自動及び半自動モード時に使われ、サポート処理により登録したコマンド計画ファイル内の未送信コマンドをシリーズデータごとの時刻順に表示を行う。

5.4.4 オンラインサポート処理機能

オンラインサポート処理は、システムパラメータ設定処理とテレメトリ処理及びコマンド処理に必要なデータをあらかじめデータベースに設定するものである。第 5.4-7 図に機能構成図を示す、これらの運用は、オフライン端末より UNIX 上でプログラムを起動することにより行う。

(1) システムパラメータ設定処理

システムパラメータは、例えば、データ収集スケジュールなどのオンラインソフトウェアの運用条件を与える変数（システム定数）であり、システムパラメータの内容を変更することによりシステム動作を間接的に変更することが可能である。この機能は、システムパラメータをディスクファイルに設定、リスト出力、ダンプ出力する。第 5.4-3 表にシステムパラメータ一覧表を示す。

(2) テレメトリ系サポート処理

オンラインテレメトリ処理が参照するテレメトリ系データベース（工学値変換データファイル、リミット値データファイル、テレメトリ処理制御データファイル）のデータを設定し、リスト出力する。この処理は、それぞれのデータソースファイルを UNIX 標準エディタで編集したものを、内部形式データに変換しテレメトリ系デ

第 5.4-3 表 システムパラメータ一覧表

内	容
MT	ユニット番号の指定
MT	記録情報
MT	記録の有無
	ディスク記録レート
LP	定期出力間隔
	初期コマンド運用モード
	シリーズコマンド開始予報時刻から第一送信時刻間隔
	トレンド画面のプロットラインの色指定
	トレンド開始時刻、時間間隔の指定
	衛星識別
	テレメトリ処理ステーション識別

ータベースに登録する。その他、工学値変換データファイルからデータを読み込み、補間計算を行い LP にダンプ出力する機能もある。

(3) コマンド系サポート処理

コマンド系サポート処理機能は、オンラインコマンド処理が参照するコマンド系データベース（コマンドコードファイル、グループコマンドファイル、コマンド計画ファイル）にデータを設定しリスト出力する。テレメトリ系サポート処理と同様に、それぞれのデータソースファイルからコマンド系データベースに登録する方法をとる。ただし、これらの設定に際しコマンドの妥当性のチェックを行い、不正があった場合はデータベースに登録されない。

5.4.5 ログ出力処理機能

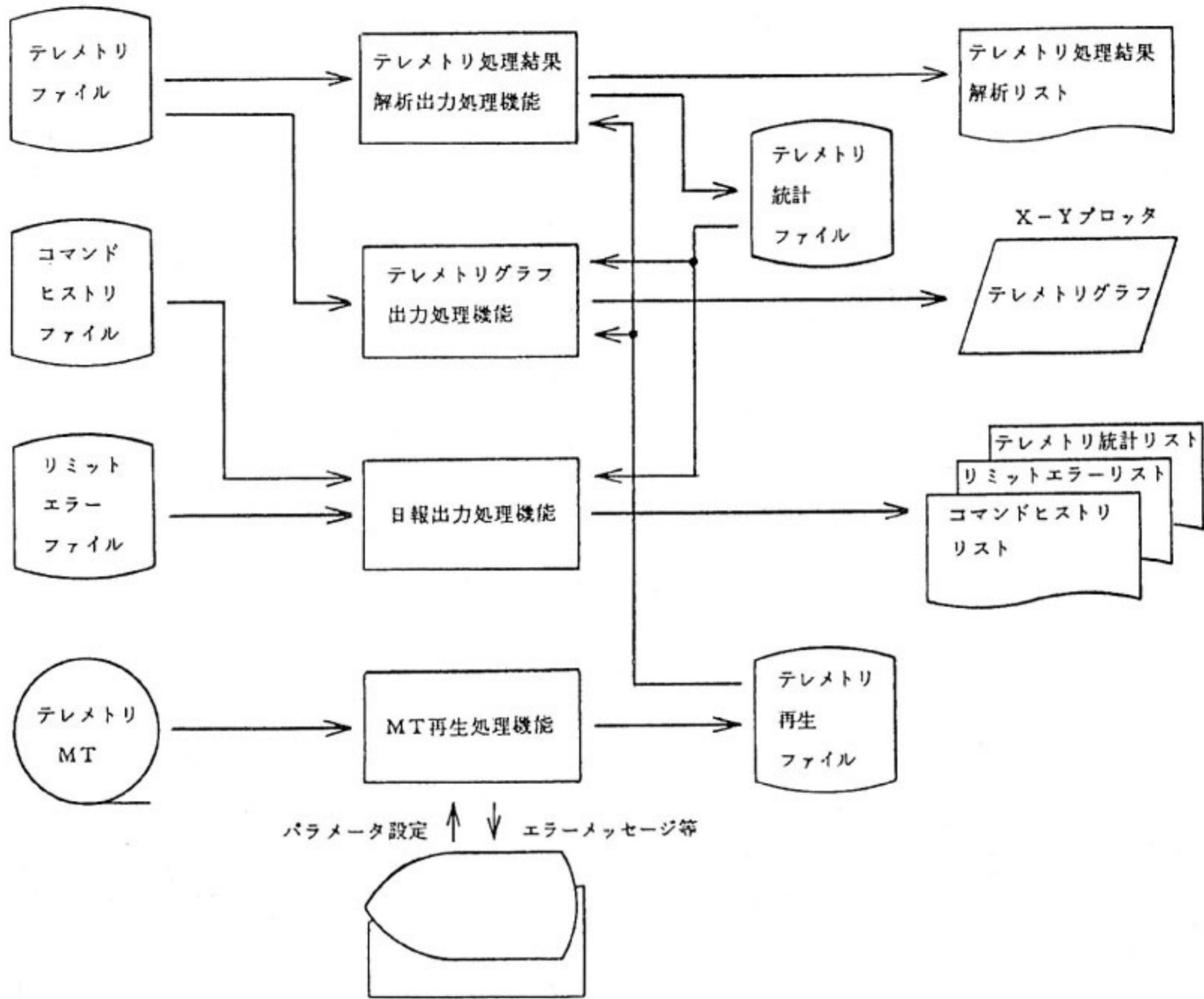
ログ出力処理は、オンラインテレメトリ処理及び、コマンド処理によりディスクファイルに記録された処理データについて、統計値を計算し、結果を LP に出力する。また、テレメトリ処理データを X-Y プロッタにグラフ出力する。その他、運用日報の LP 出力や、テレメトリデータ MT から読み込み処理するテレメトリ MT 再生処理がある。第 5.4-8 図に、ログ出力処理全体機能構成図を示す。これらのログ出力処理の実行は、オフライン端末より OS60 上でプログラムを起動することにより行う。

(1) テレメトリ処理結果解析出力処理

オンラインテレメトリファイル又は、テレメトリ再生ファイルより読み込んだ工学値データを、サブシステムごと又は、全サブシステムについて統計値を計算し、LP 及びテレメトリ統計ファイルに出力する。以下に示す四つの機能から構成される。

●パラメータ入力機能

標準入出力装置（起動端末）に入力示唆メッセージに続き、



第 5.4-8 図 ログ出力処理機能構成図

- 1) 出力開始日時
- 2) 出力終了日時
- 3) サンプリングレート
- 4) 出力対象サブシステム
- 5) 処理内容指定
- 6) 出力対象ファイル (テレメトリファイル, テレメトリ再生ファイル) 指定を入力する.

●テレメトリ統計量算出機能

テレメトリファイル又は, テレメトリ再生ファイルより, 1日分のアナログデータ (工学値) を読み込みパラメータ入力機能で指定した範囲の統計量 (平均値, 分散値, 最大値, 最小値) を計算する. またデジタルデータを読み込み, 1日分のステータス変更回数を集計する.

●ファイル記録機能

オペレータの指示により計算した統計量をテレメトリ統計ファイルに記録する.

●テレメトリ統計データ出力機能

テレメトリ統計データや統計処理のもとになった工学

値データ及びステータスデータをオペレータの指示により LP に出力する.

(2) テレメトリグラフ出力処理

テレメトリファイル, テレメトリ統計ファイル又は, テレメトリ再生ファイルから指定テレメトリ項目三つを, 指定時間分 X-Y プロッタにグラフ出力する機能を有する.

(3) 日報出力処理

コマンド履歴ファイル, リミットエラーファイル, テレメトリ統計ファイルから指定範囲内のデータを入力し, コマンド履歴リスト, リミットエラーリスト, テレメトリ統計リストを LP に出力する.

(4) MT 再生処理

オンライン処理で MT に記録したテレメトリデータを読み込み, 指定した期間について工学値変換及びステータス変換を行い, 結果をテレメトリ再生ファイルに出力する.

