

TR-I-0012

**Basic Speech Processing/Graphic Modules**

音声信号処理の基本操作を提供する  
機能モジュール群の作成

*Katsuteru Maruyama, Takeshi Kawabata*

丸山活輝、川端豪

1987.12

概要

音声処理ワークベンチversion.2の基本機能モジュールについて報告する。ワークベンチversion.2の最大の特徴はその拡張性にあり、各研究者が独自の機能モジュールをメニューシステム内に組み込んで使用できるが、音声信号処理の基本的な機能は初めから提供されている方が親切である。本報告では、この観点のもとに設計及び製作した、音声波形表示、FFTスペクトル表示、自己相関係数、パワー表示、ランニングスペクトル表示などを含む基本機能モジュール群の使用方法について述べる。

ATR Interpreting Telephony Research Laboratories  
ATR 自動翻訳電話研究所

1. 概要	
1.1 機能	1
1.2 起動手順	1
2. ソフトウェア構成	
2.1 ジェネラル・フローチャート	1
2.2 ブロック・チャート	
2.3 各関数の説明	
WB_DefWind	
WB_GetPrm	
WB_MdfyFloat	
WB_MdfyInt	
WB_MdfyString	
WB_UpdatePrm	
WB_correl	
WB_drwave	
WB_fft	
WB_fftslice	
WB_kill	
WB_lpc	
WB_lpcslice	
WB_mkfnam	
WB_power	
WB_runspect	

WB\_set\_window

WB\_valuator

WB\_wave

## 2.4 取り込みファイル

## 3. 入出力ファイル

3.1 パラメータ・ファイル

3.2 データ・ファイル・バージョン管理ファイル

3.3 スライス・プログラム・PID・ファイル

3.4 波形データ・ファイル

3.5 相関データ・ファイル

3.6 ランニング・スペクトログラム・データ・ファイル

3.7 FFTデータ・ファイル

3.8 LPCデータ・ファイル

## 4. 機能説明

4.1 波形出力

4.2 相関計算

4.3 ログ・パワー出力

4.4 ランニング・スペクトログラム出力

4.5 FFTスライス出力

4.6 LPCスライス出力

## 5. 制限／注意事項

## 6. 操作説明

6.1 波形出力

6.2 ログ・パワー出力

6.3 ランニング・スペクトログラム出力

6.4 FFTスライス出力

6.5 LPCスライス出力

## 7. 各種メッセージの説明

7.1 ログ・メッセージ

7.2 警告メッセージ

7.3 エラー・メッセージ

## 1. 概要

### 1.1 機能

本グローバル・ファンクション・プログラム（以下、G.F.P と略す。）は、11のプログラムで構成されている。それぞれ、単独で起動出来るが、メニュー・プログラムより起動させると、より効果的に利用できる。本マニュアルは、メニュー・プログラムより G.F.P を起動するものとして、記述されている。

下記の出力機能、相関及び、ログ・パワー計算（サウンド・スペクトログラム出力の為）を有する。

- ・波形出力。（WB\_wave）
- ・波形データより、相関計算を行う。（WB\_correl）
- ・ログ・パワー出力。（WB\_power）
- ・ランニング・スペクトログラム出力。（WB\_runspect）
- ・FFT・スライス出力。（WB\_fft, WB\_fftslice）
- ・LPC・スライス出力。（WB\_lpc, WB\_lpcslice）
- ・DA（デジタル・トゥ・アナログ）プログラム。（WB\_daout）
- ・サウンド・スペクトログラム出力。（WB\_logpower, WB\_spect）

### 1.2 起動手順

G.F.P は、それぞれのプログラム間で、データの交信を行っている為、起動させる順序に、少し制限がある。

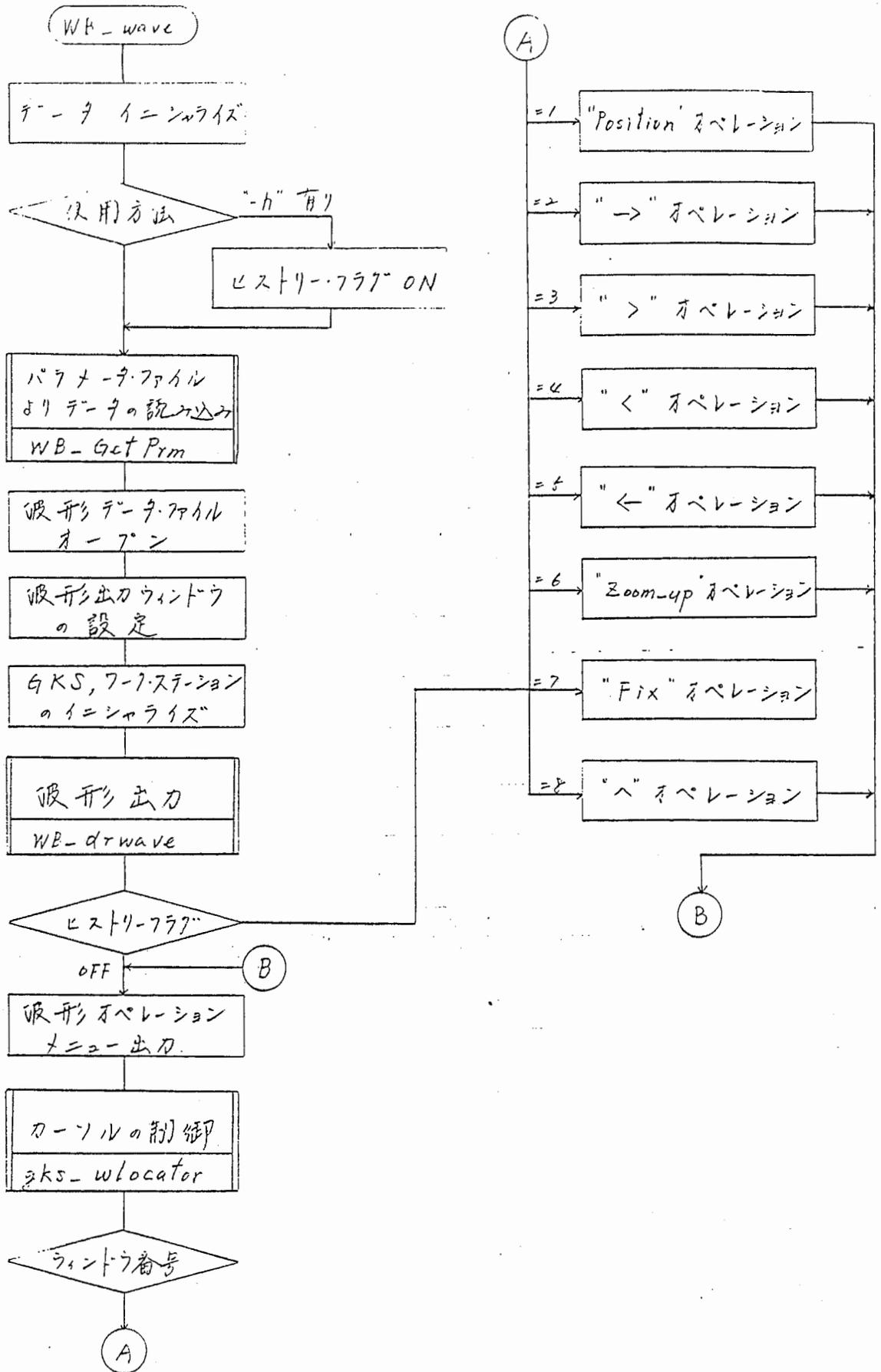
- ・最初に、波形出力を行う。
- ・パワー、ランニング・スペクトログラム及び、LPC・スライス出力プログラムを起動させる前に必ず、相対計算を行うプログラムを起動させねばならない。

## 2. ソフトウェア構成

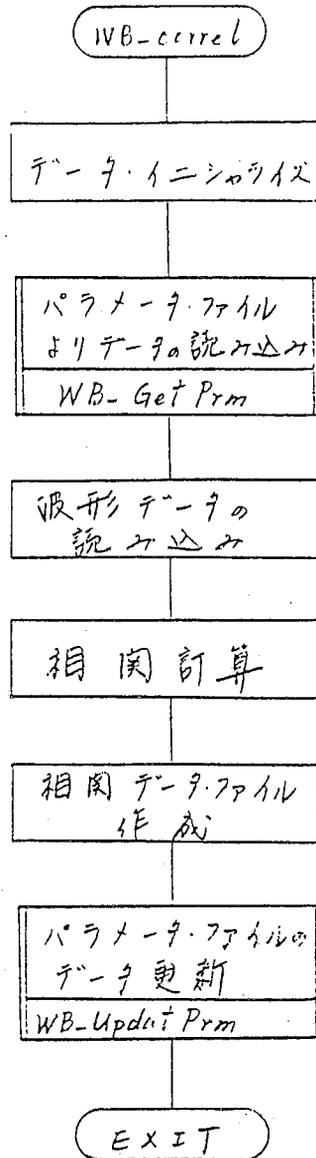
### 2.1 ジェネラル・フロー・チャート

各プログラム別に、処理の流れの概略を示したチャートである。本節は、各プログラム別に次頁より記述する。

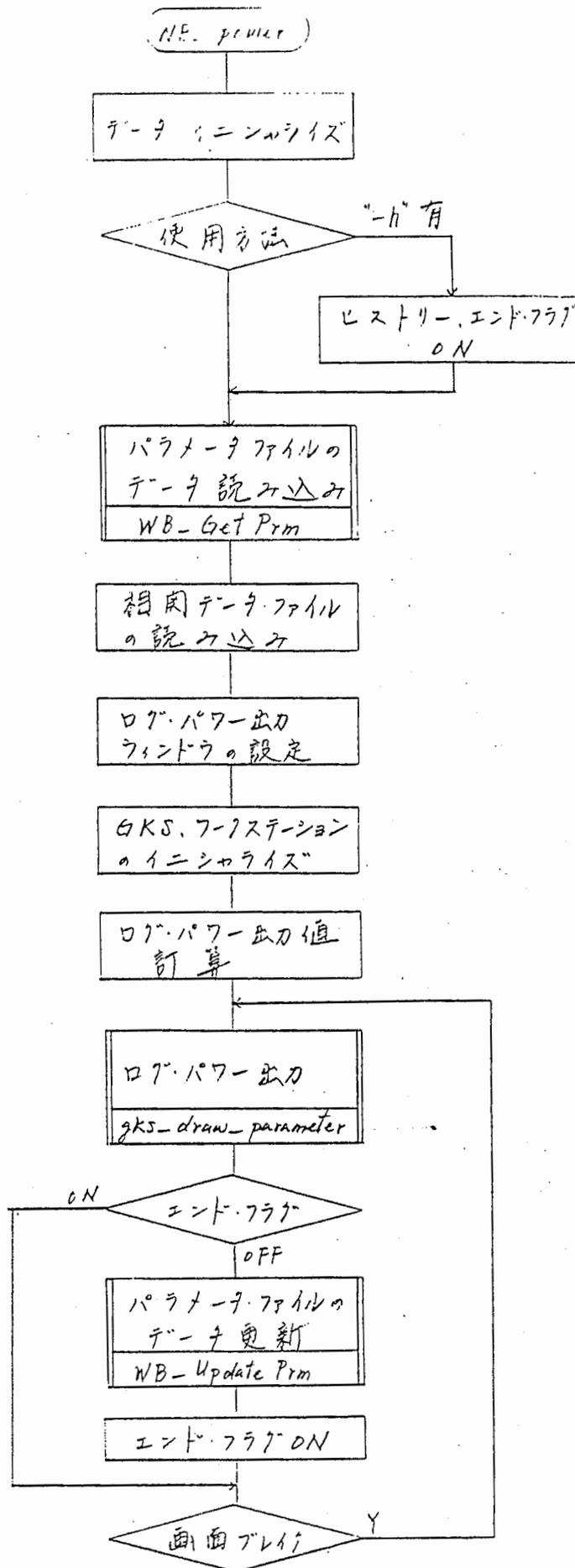
1. 波形出力プログラム (WB.wave)



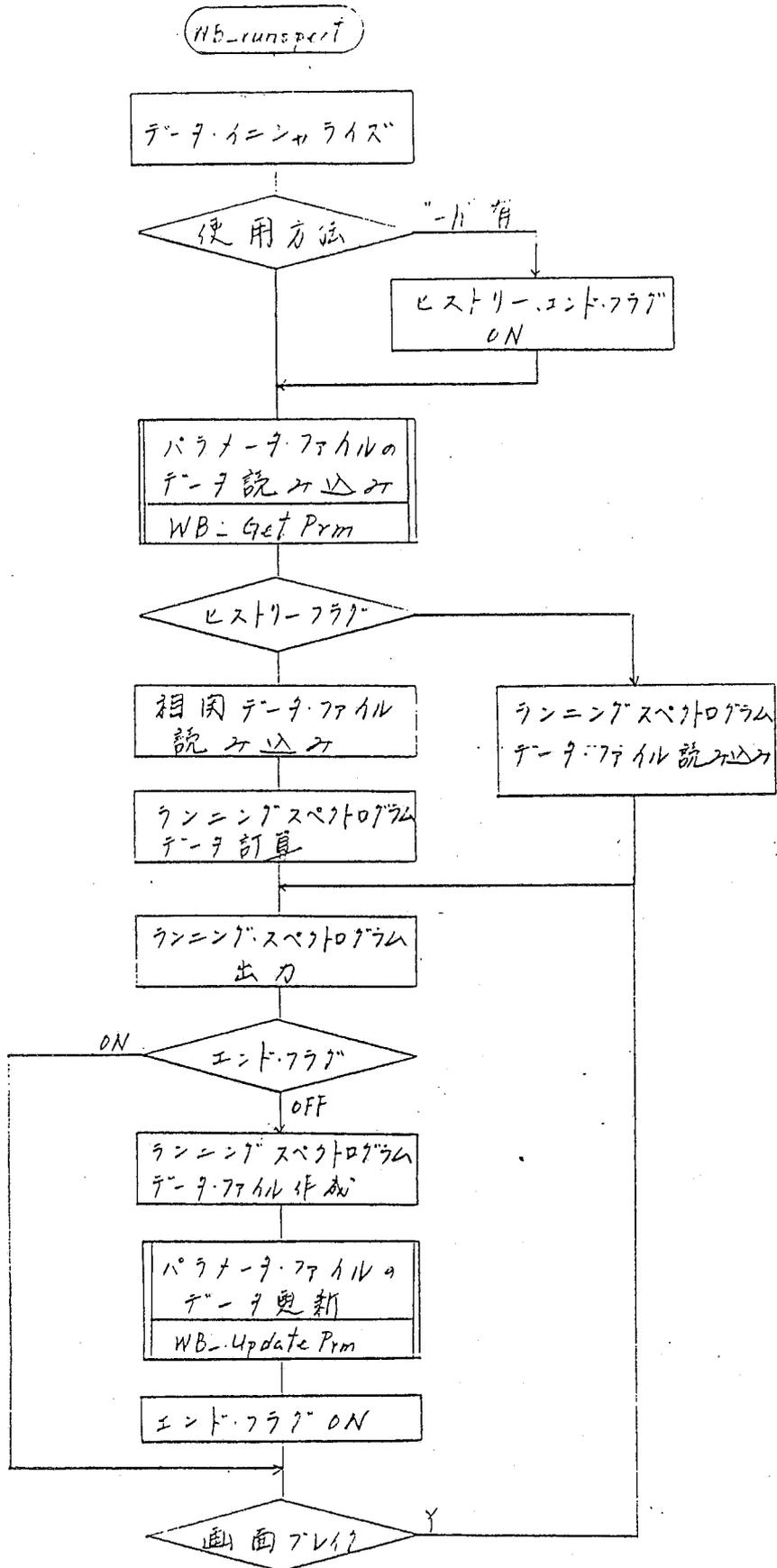
2. 相関計算プログラム (WB\_correl)



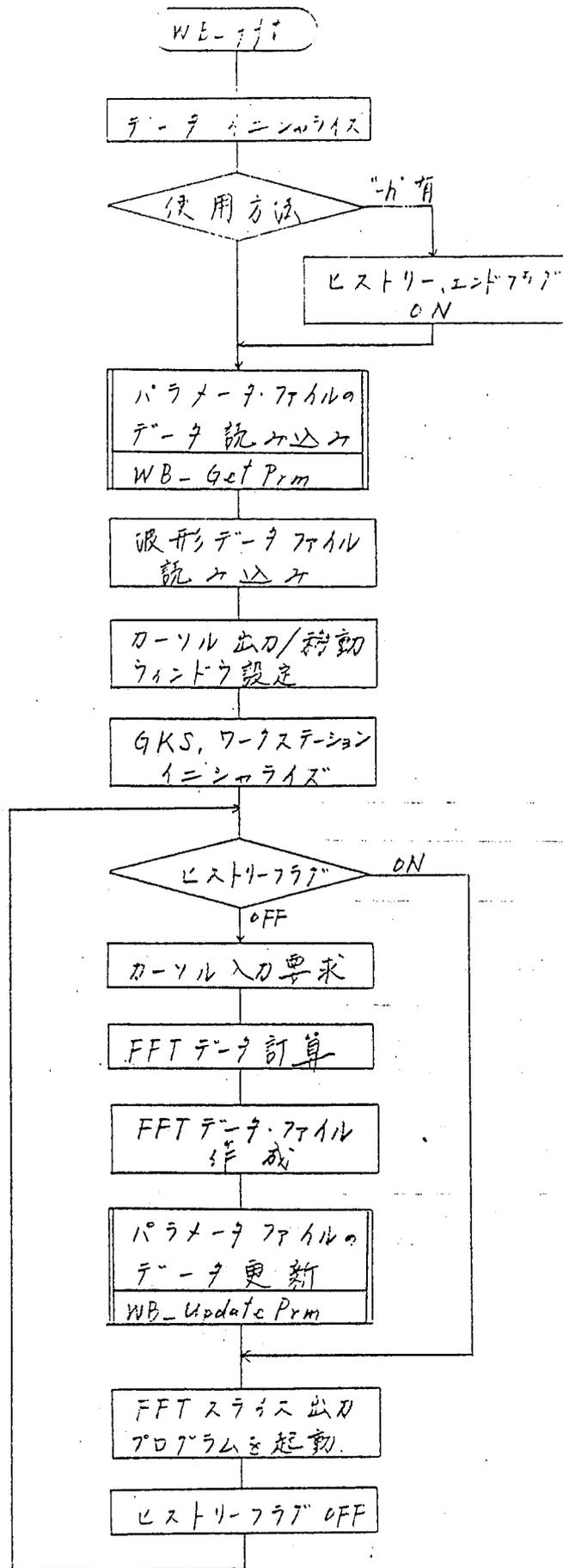
3. ログ・パワー出力プログラム (WB.power)



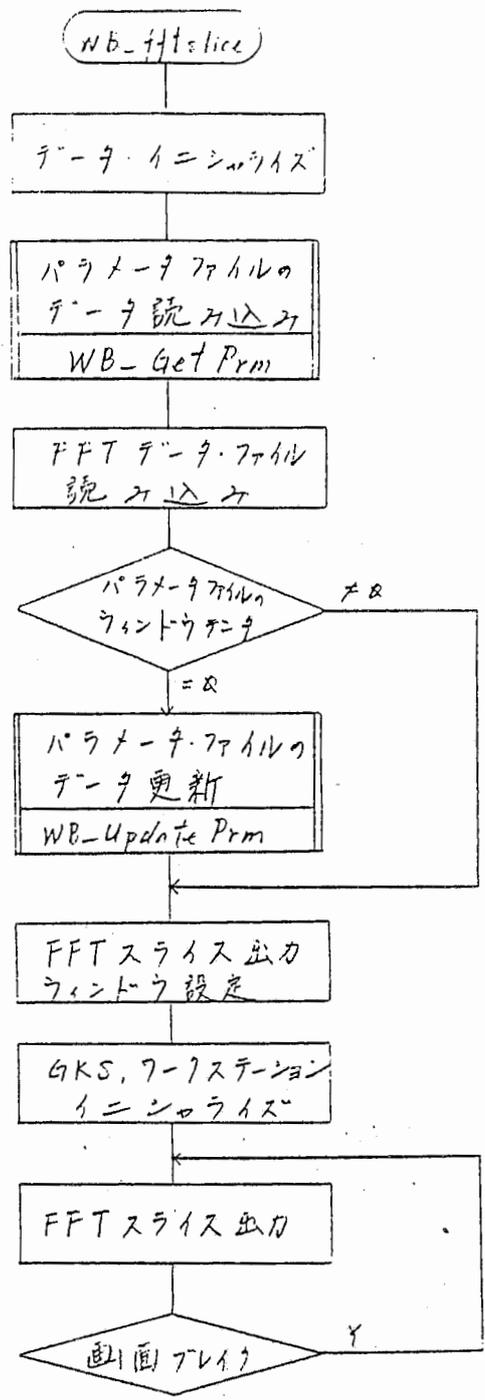
4. ランニング・スペクトログラム出力プログラム (WB\_runspect)



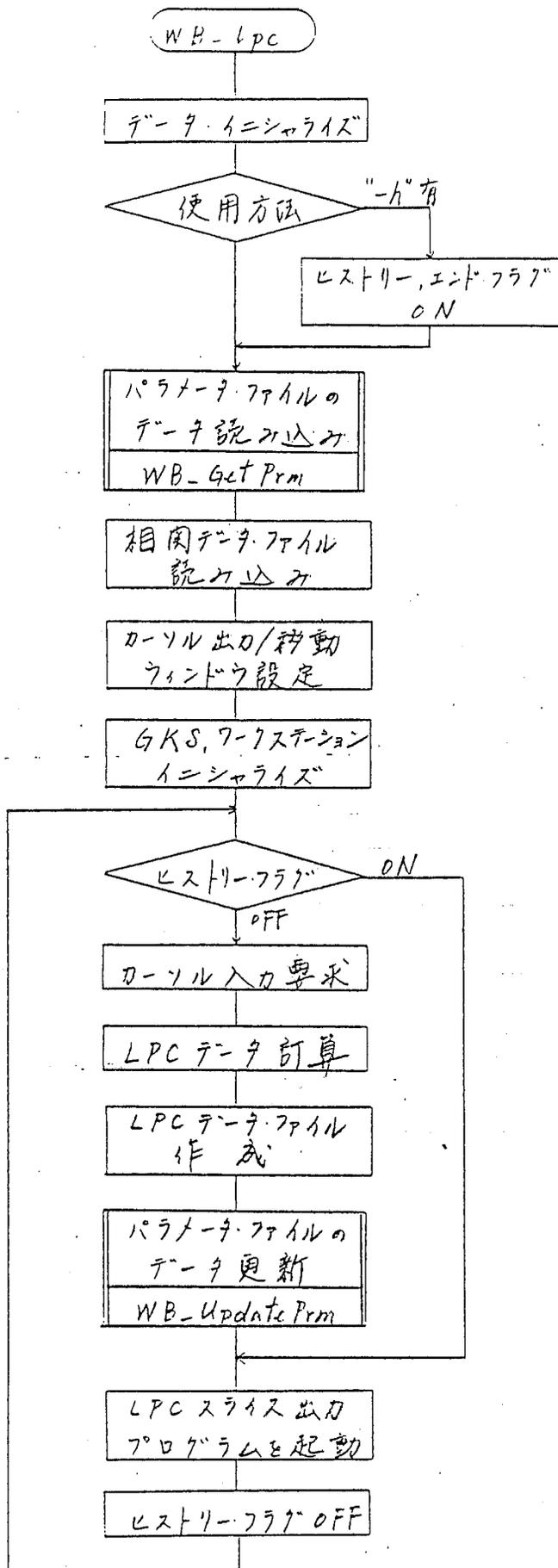
5. FFTカーソル制御プログラム (WB\_fft)



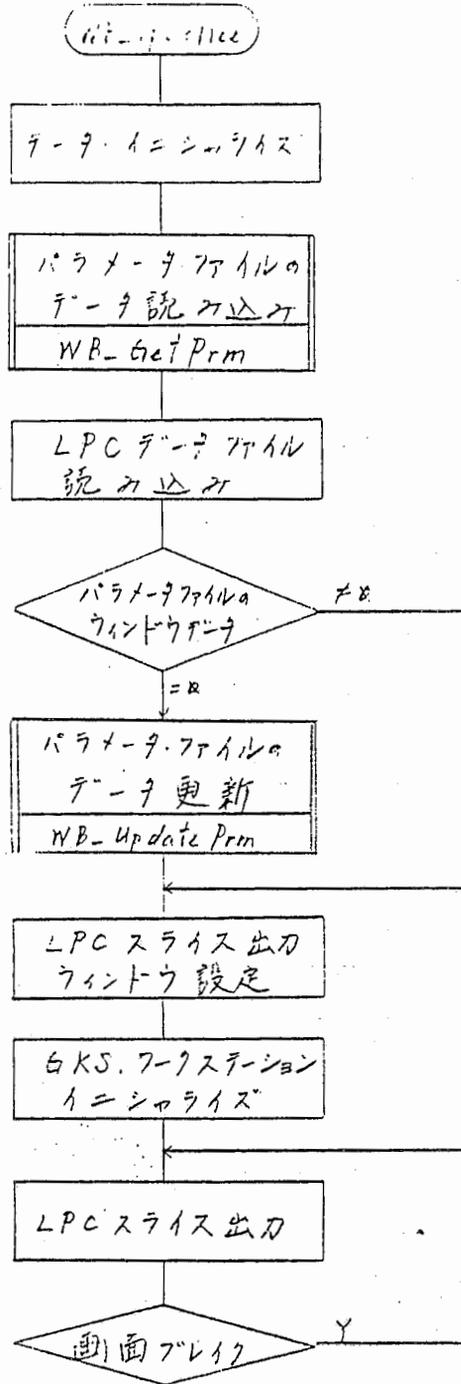
6. FFTスライス出力プログラム (WB\_fftslice)



7. LPCカーソル制御プログラム (WB.lpc)



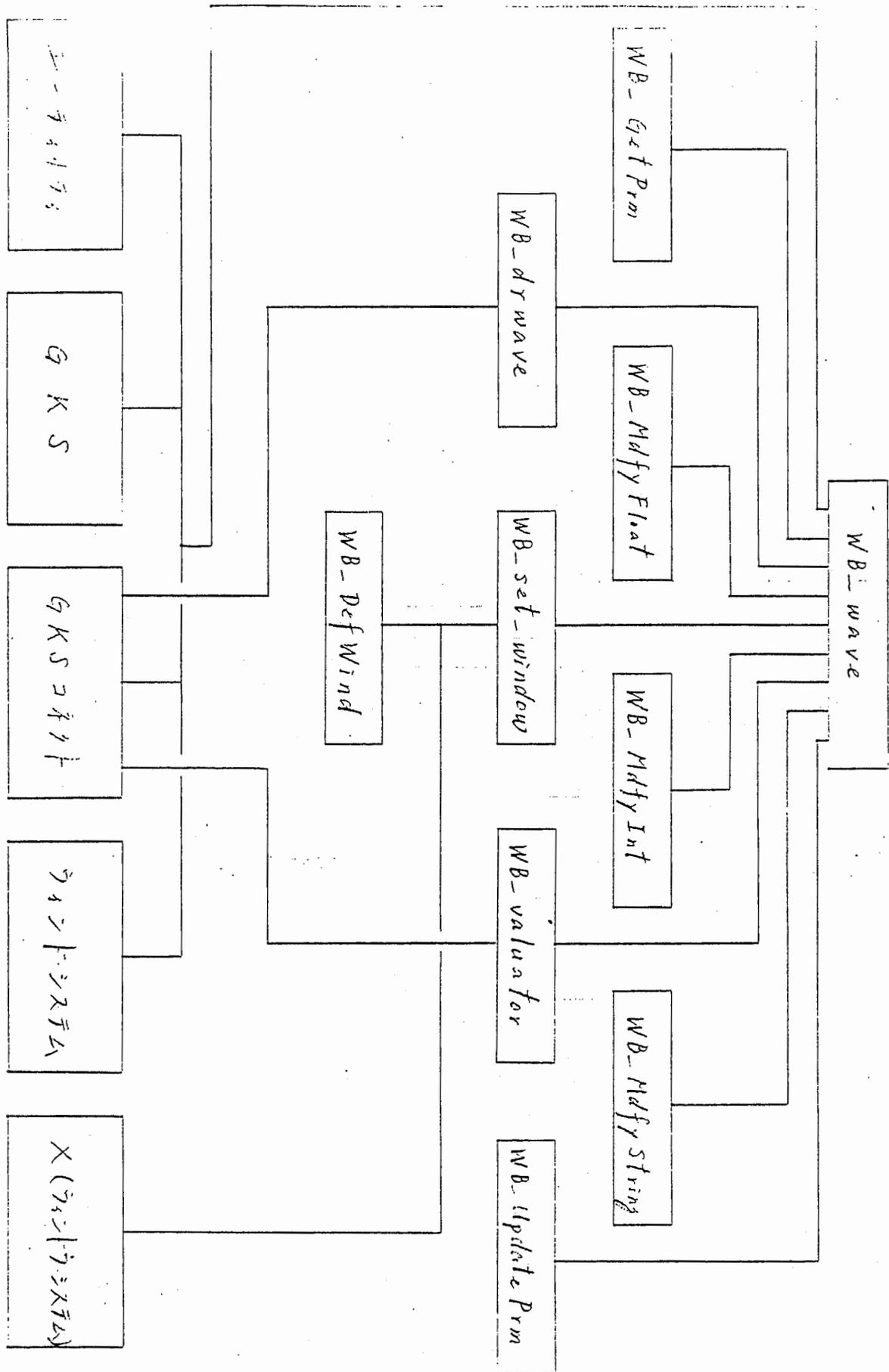
8. LPCスライス出力プログラム (WB\_lpcslice)



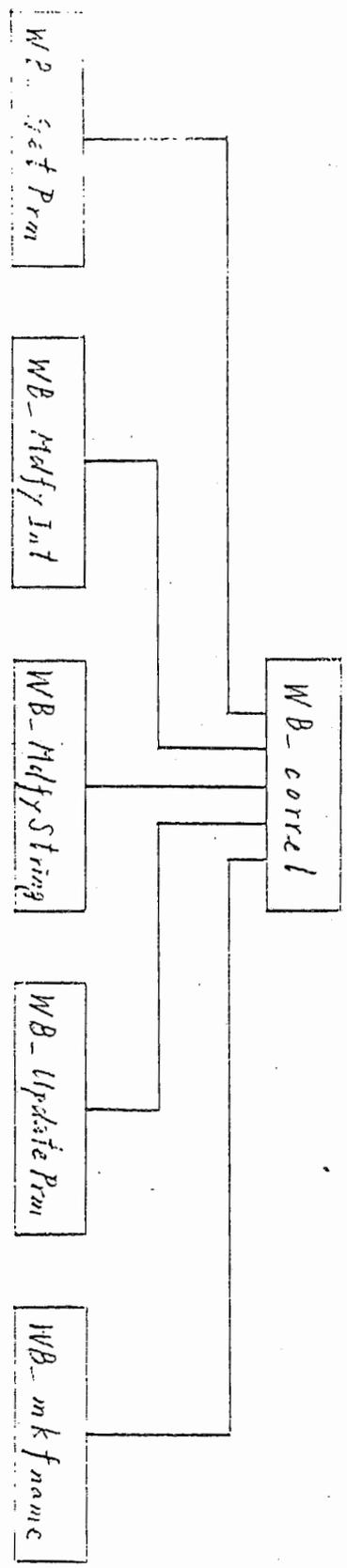
## 2.2 ブロック・チャート

各プログラム別に、モジュールの構成を示したチャートである。

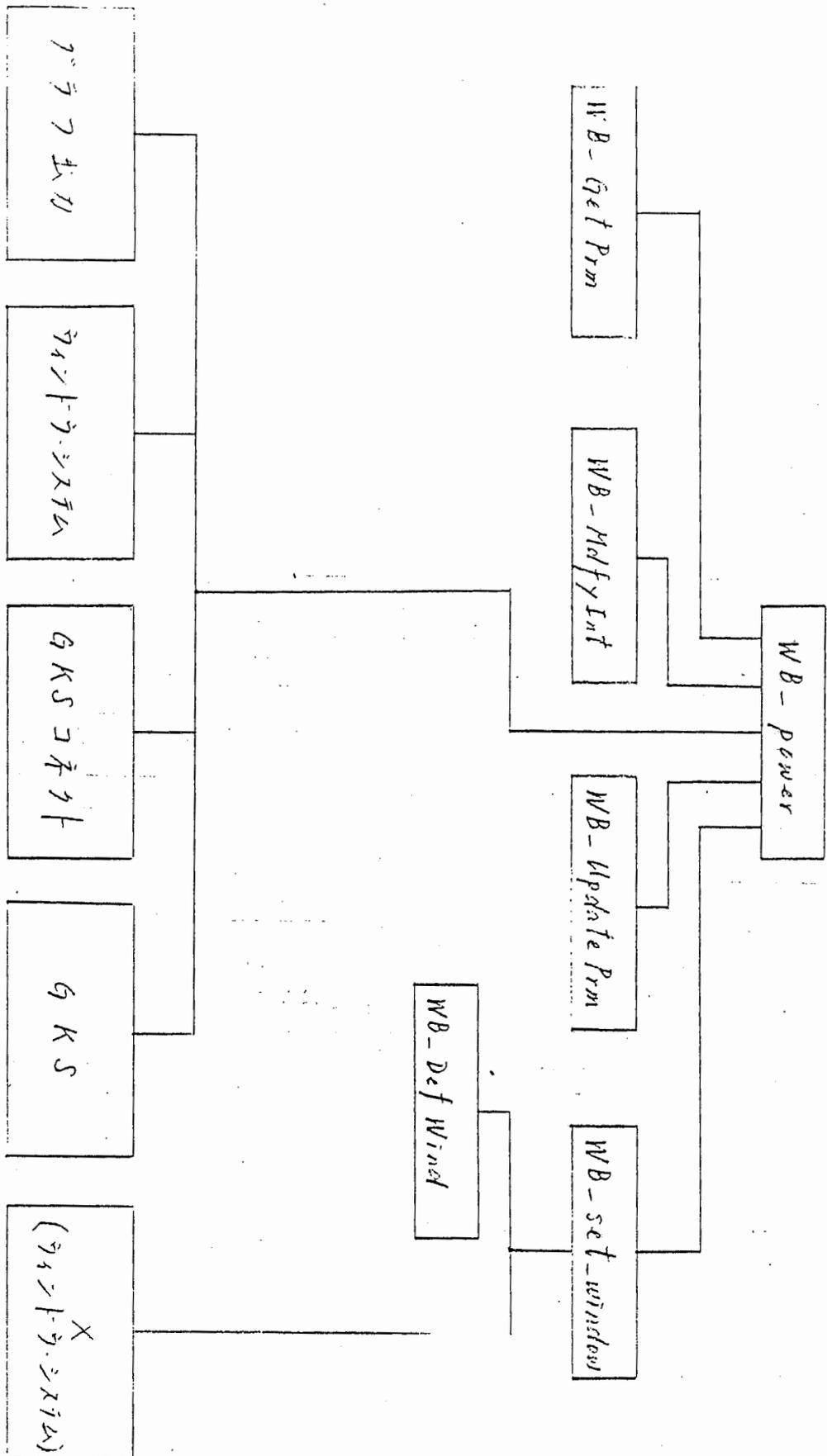
### 1. 波形出力プログラム (WB wave)



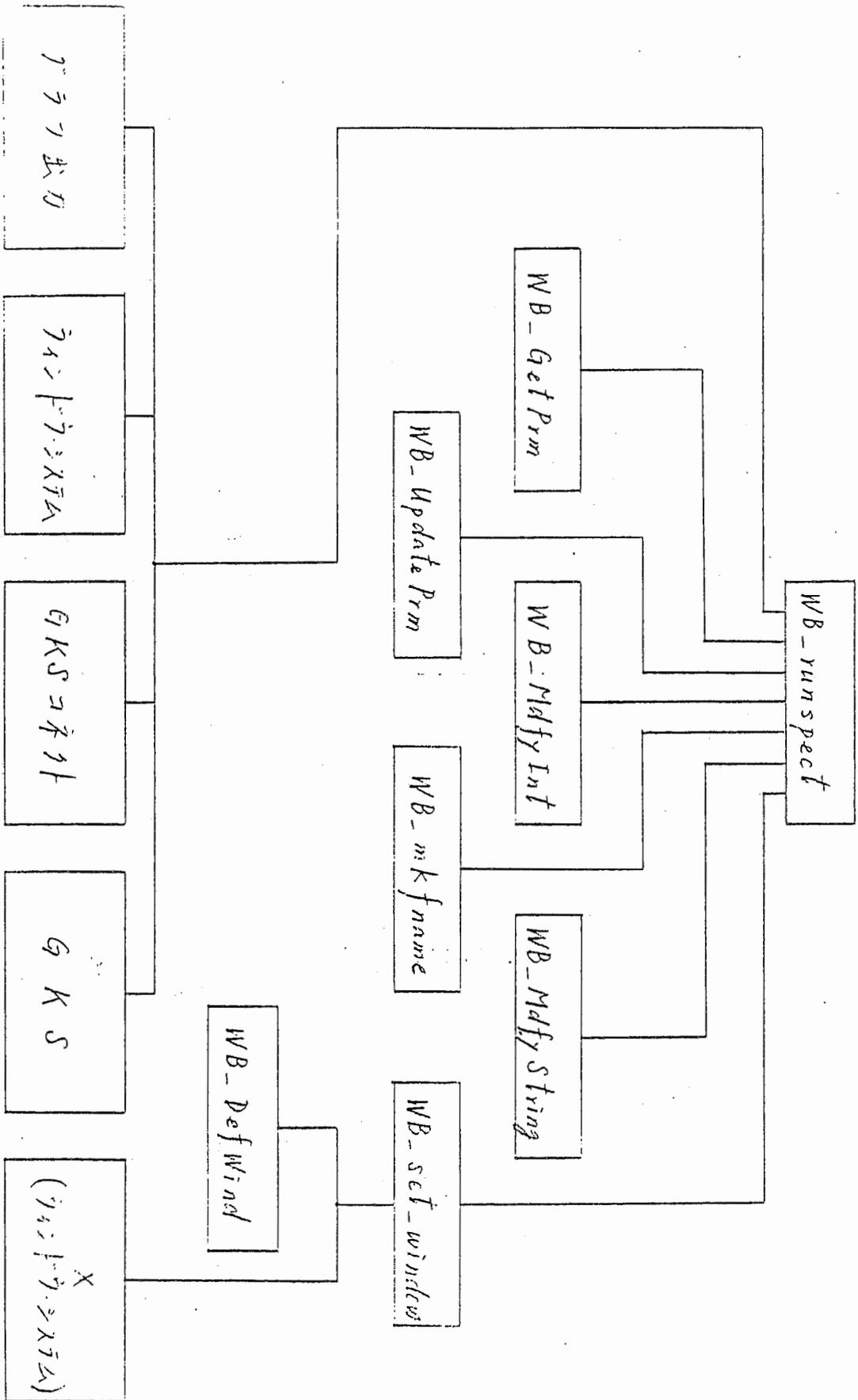
2. 相関計算プログラム (WB correl)



3. ログ・パワー出力プログラム (WB\_power)

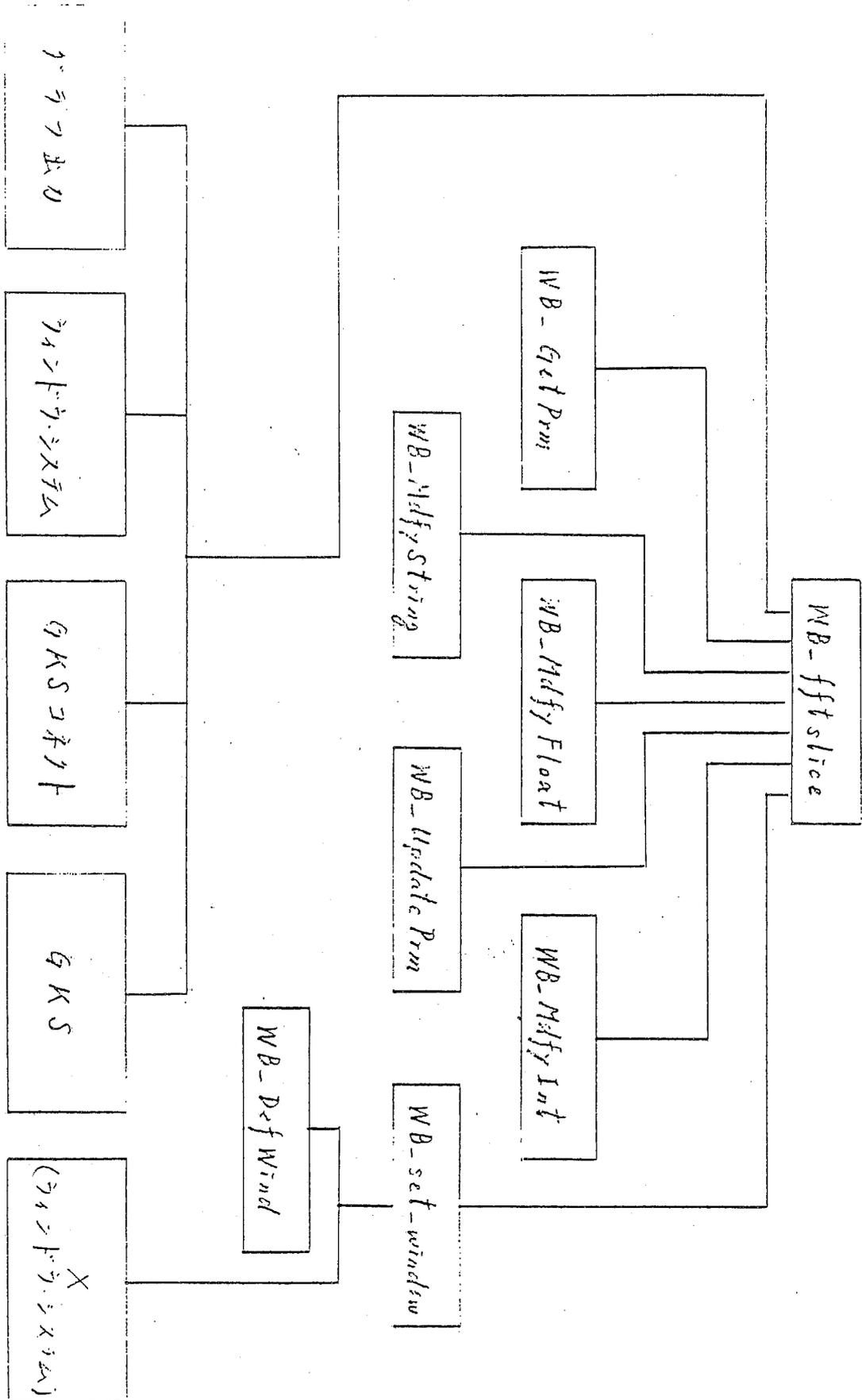


4. ランニング・スペクトログラム出力プログラム (WB\_runspect)

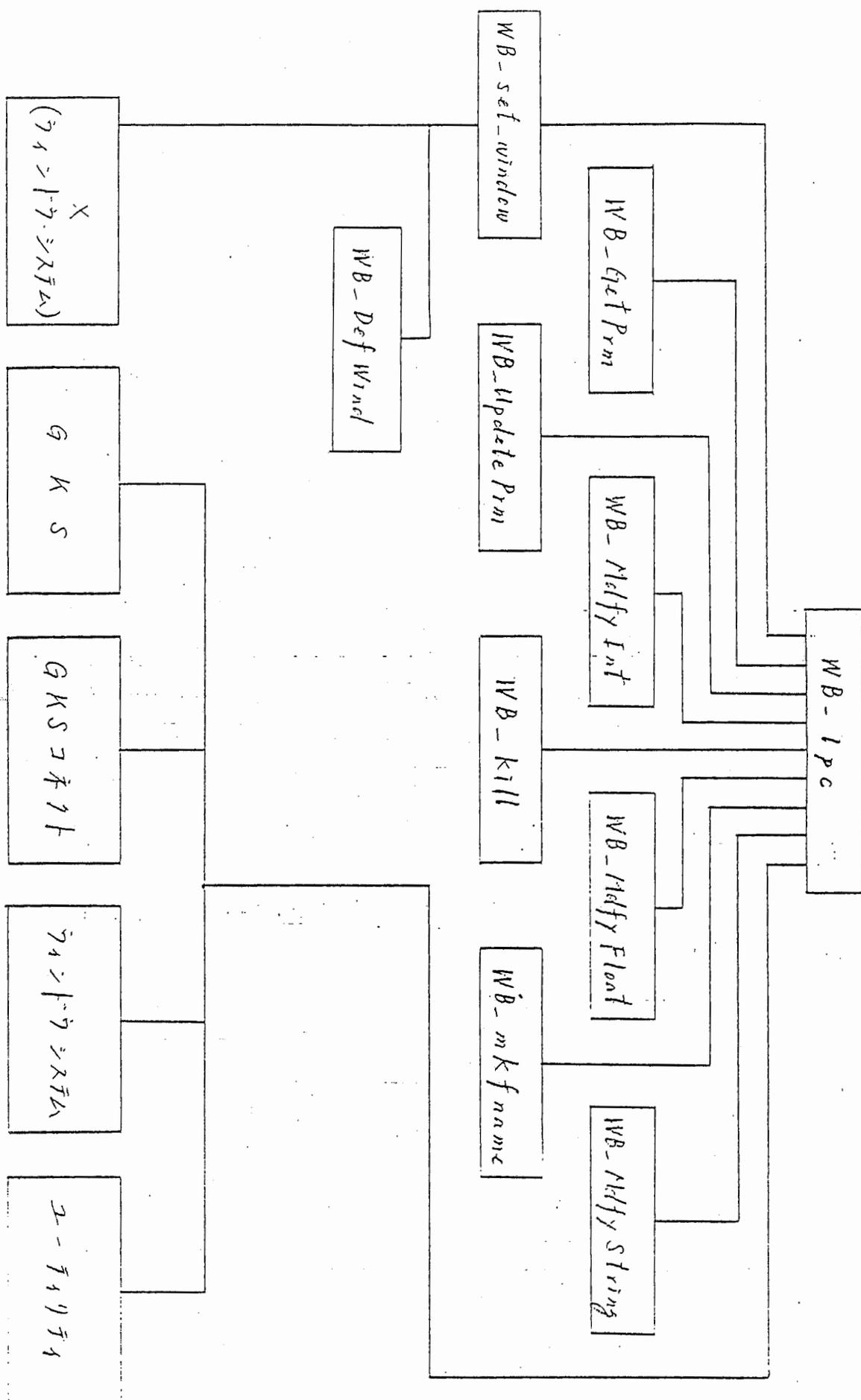




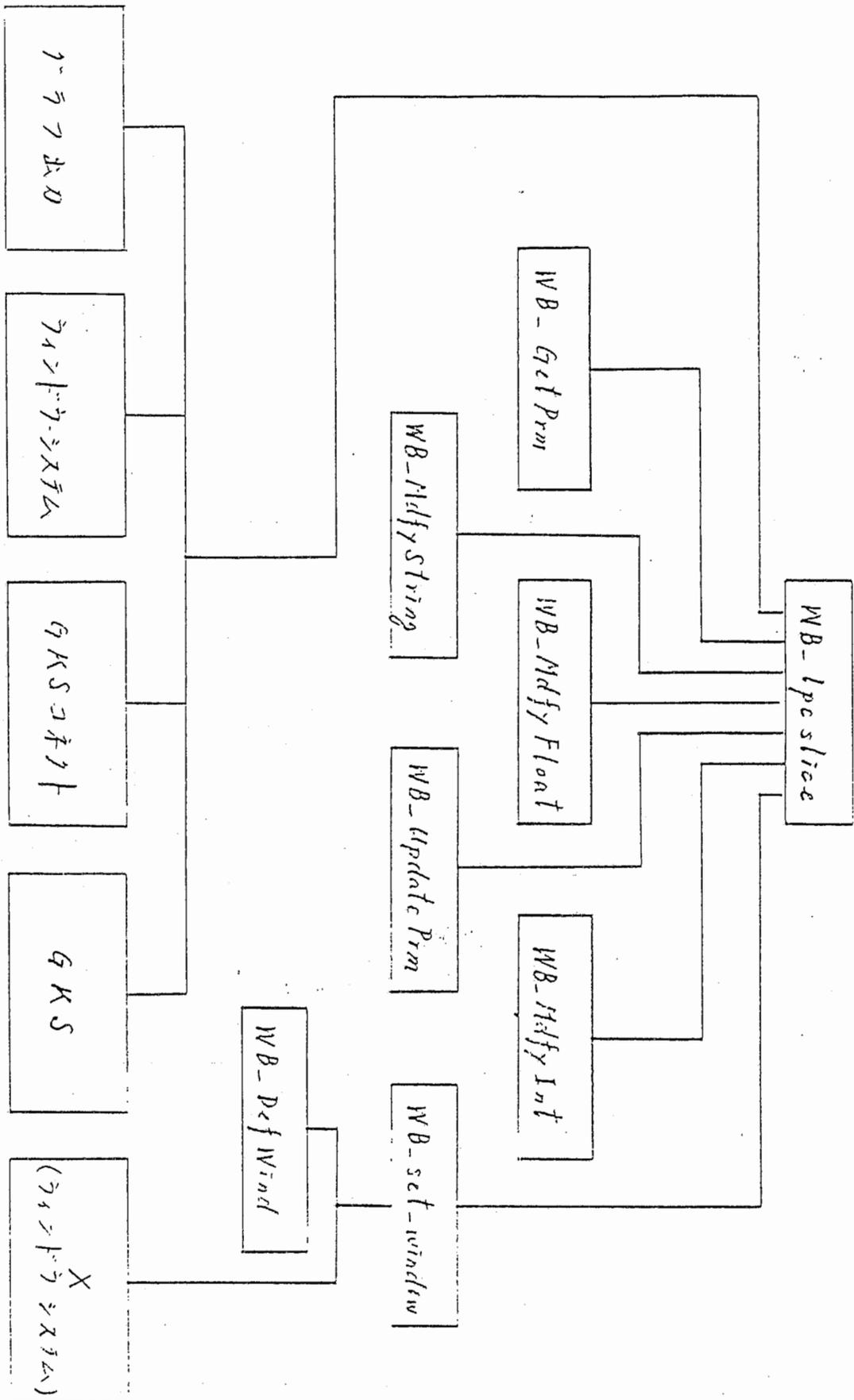
6. FFTスライス出力プログラム (WB\_fftslice)



7. LDCカーソル制御プログラム (WB.lpc)



8. LPCスライス出力プログラム (WB\_lpcslice)



## 2.3 各関数の説明

今回作成した、関数の機能及び、コーリング・シーケンスについて説明する。  
(GKS、GKS コネクト、ウィンドウ・システム、ユーティリティ及び、  
グラフ出力関数については、それぞれのマニュアルを参照のこと。)

### (1). WB\_DefWind

#### 1). 機能

アーギュメントで指定された、ウィンドウ情報 (width,height,X,Y) を  
"widthxheight+X+Y" の文字列に変換し、そのポインタを返す。

#### 2). コーリング・シーケンス

```
char *WB_DefWind ( fd )
```

```
fd[6]      :   ウィンドウ情報。 (DC)  
             fd[1] : width  
             fd[2] : height  
             fd[3] : X (LEFT)  
             fd[4] : Y (TOP)  
             fd[0],fd[5] : 未使用  
             (input) integer array
```

## (2). WB\_GetPrm

### 1). 機能

- ・パラメータ・ファイルより、指定されたファンクション、全ての項目のデータをデータ格納エリア（アーギュメント）に設定する。又、項目数を返す。

### 2). コーリング・シーケンス

```
int WB_GetPrm ( fp, func, item, data, j )
```

- \*fp : パラメータ・ファイル構造体のポインタ。  
(input) FILE \*fp
- \*func : パラメータ定義ファイル中のファンクション名。  
(input) character reference
- item[][] : パラメータ定義ファイル中の項目名。  
(input) character array
- data[i][j] : データ格納エリア。  
(output) character array
- j : 格納データ文字サイズ。MAXDATA (固定)  
(input) integer value

## (3). WB\_MdfyFloat

### 1). 機能

- ・実数データ（アーギュメント）を文字列に変換し、頭に #（シャープ記号）を付けて、文字データ（アーギュメント）に設定する。

### 2). コーリング・シーケンス

```
WB_MdfyFloat ( in_float, ot_string )
```

- in\_float : 実数データ。  
(input) float value
- \*ot\_string : 文字データ。  
(output) character reference

#### (4). WB\_MdfyInt

##### 1). 機能

- ・ 整数データ（アークギュメント）を文字列に変換し、頭に #（シャープ記号）を付けて、文字データ（アークギュメント）に設定する。

##### 2). コーリング・シーケンス

WB\_MdfyInt ( in\_value, ot\_string )

in\_value : 整数データ。  
(input) integer value

\*ot\_string : 文字データ。  
(output) character reference

#### (5). WB\_MdfyString

##### 1). 機能

- ・ 文字データ（入力アークギュメント）の頭に "（ダブルクォテーション）を付けた文字列を、出力アークギュメントに設定する。

##### 2). コーリング・シーケンス

WB\_MdfyString ( in\_string, ot\_string )

\*in\_string : 文字データ。  
(input) character reference

\*ot\_string : 文字データ。  
(output) character reference

## (6). WB\_UpdatePrm

### 1).機能

- ・アーギュメントで指定された、ファンクション、全ての項目のデータをパラメータ・ファイルに設定する。
- ・パラメータ・ファイルに、指定されたファンクションの項目数の右横に"\*"を付ける。

### 2).コーリング・シーケンス

WB\_UpdatePrm ( fp, func, item, data, j )

- \*fp : パラメータ・ファイル構造体のポインタ。  
(input) FILE \*fp
- \*func : パラメータ定義ファイル中のファンクション名。  
(input) character reference
- item[][] : パラメータ定義ファイル中の項目名。  
(input) character array
- data[i][j] : データ格納エリア。  
(input) character array
- j : 格納データ文字サイズ。MAXDATA (固定)  
(input) integer value

## (7). WB\_correl (相関計算メイン・プログラム)

### 1).機能

- ・本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、相関計算に必要なデータを読み込む。
- ・相関計算を行う各計算関数を制御/管理する。
- ・相関計算結果をファイルにする。

## (8). WB\_drwave

### 1). 機能

- ・波形データをプロットする。

### 2). コーリング・シーケンス

WB\_drwave ( np, wave, y\_scale )

- np : 波形データの数。  
(input) integer value
- wave[] : 波形データ格納アレイ。  
(input) short array
- y\_scale : プロット・データ変換定数。  
( wave x y\_scale )  
(input) float value

## (9). WB\_ffft (FFTカーソル制御メイン・プログラム)

### 1). 機能

- ・本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、FFT計算に必要なデータ及び、波形データ・ファイルを読み込む。
- ・波形ポイント選択の為のウィンドウを出力し、カーソル入力の管理を行う。
- ・入力ポイントの波形データを基にFFT計算を行い、結果をファイルにする。
- ・FFTスライス出力プログラムの制御（起動/停止）を行う。

## (10). WB\_ffftslice (FFTスライス出力メイン・プログラム)

### 1). 機能

- ・本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、FFTスライス出力に必要なデータを読み込む。
- ・FFTスライスの出力ウィンドウの設定を制御する。
- ・FFTスライスを出力する関数を制御する。
- ・出力ウィンドウの状態（ブレイク）を管理する。

(11). WB\_kill

1). 機能

- ・指定されたPIDを停止(kill)する。そして、アーギュメントに0を設定する。

2). コーリング・シーケンス

WB\_kill ( pid )

\*pid : プロセスID。  
(input/output) integer reference

(12). WB\_lpc (LPCカーソル制御メイン・プログラム)

1). 機能

- ・本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、LPC計算に必要なデータ及び、相関データ・ファイルを読み込む。
- ・波形ポイント選択の為のウィンドウを出力し、カーソル入力の管理を行う。
- ・入力ポイントの波形データを基にLPC計算を行い、結果をファイルにする。
- ・LPCスライス出力プログラムの制御(起動/停止)を行う。

(13). WB\_lpcslice (LPCスライス出力メイン・プログラム)

1). 機能

- ・本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、LPCスライス出力に必要なデータを読み込む。
- ・LPCスライスの出力ウィンドウの設定を制御する。
- ・LPCスライスを出力する関数を制御する。
- ・出力ウィンドウの状態(ブレイク)を管理する。

(14). WB\_mkfname

1). 機能

- ・ アーギュメントの文字列の語尾に ” . バージョン番号 ” を付ける。  
（文字列の語尾が既に、 ” . バージョン番号 ” であれば、バージョン番号のみ入れ換える。）
- ・ 文字列のポインタを返す。

2). コーリング・シーケンス

```
int WB_mkfname ( strng, no )
```

```
*strng      :   文字列。  
              (input/output) character reference
```

```
no          :   バージョン番号。  
              (input) integer value
```

(15). WB\_power (ログ・パワー出力メイン・プログラム)

1). 機能

- ・ 本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、ログ・パワー出力に必要なデータ及び、関連データ・ファイルを読み込む。
- ・ 読み込んだデータより、ログ・パワーの計算を行う。
- ・ ログ・パワーの出力ウィンドウの設定を制御する。
- ・ ログ・パワーを出力する関数を制御する。
- ・ 出力ウィンドウの状態（ブレイク）を管理する。

(16). WB\_runspect  
(ランニング・スペクトログラム出力メイン・プログラム)

1). 機能

- ・ 本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、ランニング・スペクトログラム出力に必要なデータ及び、関連データ・ファイルを読み込む。
- ・ 読み込んだデータより、ランニング・スペクトログラムの計算を行い、計算結果をファイルにする。
- ・ ランニング・スペクトログラムの出力ウィンドウの設定を制御する。
- ・ ランニング・スペクトログラムを出力する関数を制御する。
- ・ 出力ウィンドウの状態（ブレイク）を管理する。

## (17). WB\_set\_window

### 1). 機能

- ・ マウス入力 (Mボタンのヒット/リプレス) によて、ウィンドウの設定 (位置、サイズ) を行う。 (Xウィンドウ・システム関数使用)
- ・ 正常の時 0、異常の時 -1 を返す。

### 2). コーリング・シーケンス

```
int WB_set_window ( fd )
```

```
fd[6]      :   ウィンドウ情報。 (DC)  
            fd[1] : width  
            fd[2] : height  
            fd[3] : X (LEFT)  
            fd[4] : Y (TOP)  
            fd[0],fd[5] : 未使用  
            (input/output) integer array
```

## (18). WB\_valuator

### 1). 機能

- ・ アーギュメントで指定された、変数の値を表示し、キーボード入力でその変数の変更処理を行う。

### 2). コーリング・シーケンス

WB\_valuator (wsid, devno, echo\_type, minval, maxval, valu, sts)

- wsid : ワークステーションの識別子。  
(input) integer value
- devno : デバイス番号。  
(input) integer value
- echo\_type : エコー・タイプ。  
(input) integer value
- minval : valu の最小値。  
(input) float value
- maxval : valu の最大値。  
(input) float value
- \*valu : 表示/設定する変数。  
(input/output) float reference
- \*sts : gks\_request\_valuator 関数の status パラメタの内容。  
(output) integer reference
- devno : デバイス番号。  
(input) integer value

## (19). WB\_wave (波形出力メイン・プログラム)

### 1). 機能

- ・ 本プログラム起動時の、アーギュメントであるパラメータ・ファイルより、波形出力に必要なデータを読み込む。
- ・ カーソル制御、波形出力関数の管理をする。
- ・ 波形の出力ウィンドウの設定を制御する。
- ・ 出力ウィンドウの状態（ブレイク）を管理する。
- ・ ユーザが選択する、波形オペレーションの制御をする。
- ・ 波形出力ウィンドウの状態（ブレイク）を管理する。

## 2.4 取り込みファイル

本プログラム（関数）中で、プリ・プロセッサ `#include` によって取り込むファイルについて説明する。  
尚、システム、GKS 及び、X（ウィンドウ・システム）に関するファイルは除く。

### (1). `WB_limits.h`

- ・各種データの値及び、バッファ・サイズの最大値を定義している。

### (2). `WB_files.h`

- ・本プログラムで、入出力するファイル名を定義している。

## 3. 入出力ファイル

### 3.1 パラメータ・ファイル

G.F.P に必要なデータを、格納するファイルである。  
以下に内容と、そのデータについて説明する。

GLOBAL	6		
	WAVE	WAVE	
	CORREL	CORREL	
	POWER	POWER	
	RUNSPE	RUNSPE	
	FFT	FFT	
	LPC	LPC	
WAVE	9		
	file	"wave_file	波形データファイル名（ユーザ・セット）
	fp	#0	波形データファイル・リードポインタ(ms)
	intval	#819	波形データファイル・リード間隔 (ms)
	hz	#12	サンプリング周波数 (khz)
	scale	#1.0	波形データ変換定数 (波形データ x scale)
	width	#0	波形出力ウィンドウの幅
	height	#0	波形出力ウィンドウの高さ
	X	#0	波形出力ウィンドウの (TOP) LEFT
	Y	#0	波形出力ウィンドウの TOP (LEFT)

CORREL	4			
	file	"0		相関データファイル名 (プログラム・セット)
	ns	#64		フレーム・シフト数 (最大値: 64)
	nw	#256		分析ウィンドウの長さ (最大値: 1024)
	window	#0		分析ウィンドウ (0:ham 1:han 2:rect)
POWER	2			
	height	#0		ログ・パワー出力ウィンドウの高さ
	Y	#0		ログ・パワー出力ウィンドウのTOP
RUNSPE	4			
	file	"0		ランニング・スペクト・データファイル名
	lpcorder	#13		LPC分析次数
	height	#0		ランニング・スペクト出力ウィンドウの高さ
	Y	#0		ランニング・スペクト出力ウィンドウのTOP
FFT	8			
	file	"0		FFTデータ・ファイル名
	fftlength	#512		FFTレングス (最大値: 2048)
	locate	#0		カーソル入力値 (プログラム・セット)
	cursor_Y	#0		カーソル出力ウィンドウのTOP
	width	#0		FFTスライス出力ウィンドウの幅
	height	#0		FFTスライス出力ウィンドウの高さ
	X	#0		FFTスライス出力ウィンドウの(TOP)LEFT
	Y	#0		FFTスライス出力ウィンドウのTOP(LEFT)
LPC	7			
	file	"0		LPCデータ・ファイル名
	locate	#0		カーソル入力値 (プログラム・セット)
	cursor_Y	#0		カーソル出力ウィンドウのTOP
	width	#0		LPCスライス出力ウィンドウの幅
	height	#0		LPCスライス出力ウィンドウの高さ
	X	#0		LPCスライス出力ウィンドウの(TOP)LEFT
	Y	#0		LPCスライス出力ウィンドウのTOP(LEFT)

※ file データは、波形データ・ファイルのみ、ユーザで設定する。

※ 出力ウィンドウの幅、高さ、TOP、LEFT を設定すると、その場所に出力される。(カーソルでの、ウィンドウ設定操作が不用となる。)

※ 各データの最大値及び、データの関連は、ユーザ自身で管理する。

### 3.2 データ・ファイル・バージョン管理ファイル

- ・各プログラムで作成される、データ・ファイルのバージョン番号が格納されている。
- ・相関、ランニング・スペクトログラム、サウンド・スペクトログラム、FFT、LPCデータ・ファイルの順番に記述されている。

### 3.3 スライス・プログラム・PID・ファイル

- ・スライス出力プログラム (WB\_fftslice, WB\_lpcslice) の・プロセスIDが、格納されている。

### 3.4 波形データ・ファイル

- ・本プログラムを起動する前に、準備しておくファイルである。
- ・波形プロット・データが、short で格納されている。

### 3.5 相関データ・ファイル

- ・相関計算プログラム (WB\_correl) で、相関計算した結果を格納するファイルである。
- ・データは float で格納されている。

### 3.6 ランニング・スペクトログラム・データ・ファイル

- ・ランニング・スペクトログラム出力プログラム (WB\_runspect) で、計算されたランニング・スペクトログラム・プロット値を格納するファイルである。
- ・データは float で格納されている。

### 3.7 FFT・データ・ファイル

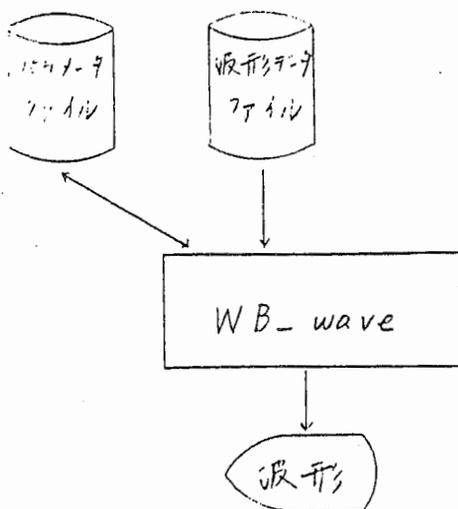
- ・FFTカーソル制御プログラム(WB\_runspect)で、計算されたFFTスライス・プロット値を格納するファイルである。
- ・データは float で格納されている。

### 3.8 LPC・データ・ファイル

- ・LPCカーソル制御プログラム(WB\_runspect)で、計算されたLPCスライス・プロット値を格納するファイルである。
- ・データは float で格納されている。

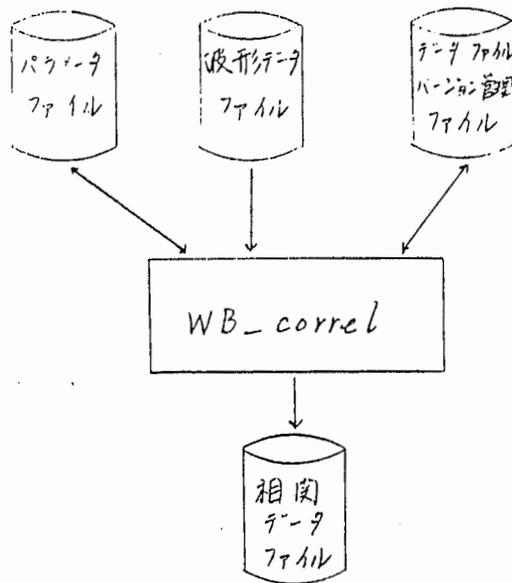
## 4. 機能説明

### 4.1 波形出力



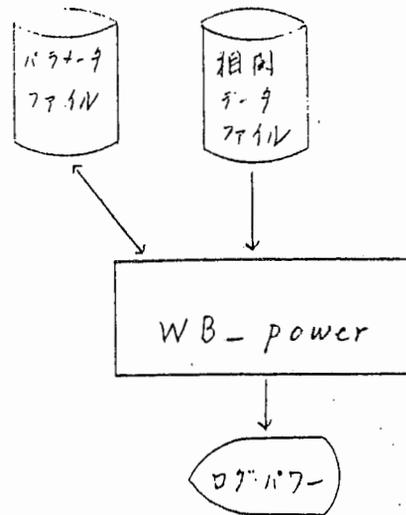
- パラメータ・ファイルのデータを読み込み、波形出力の環境（条件）を設定する。
- 波形オペレーション（"Position", "->", ">", "<", "<", "Zoom\_up", "~"）の選択により、それぞれの条件で波形データ・ファイルを読み込み、波形出力処理を行う。（各オペレーションの説明は、6章 操作説明で行う。）
- X軸は、ティックを100ms毎に、スケール値を500ms毎に（1/100）表示する。（X軸表示の変更は、プログラム変更（WB\_wave.c 中の gks\_util\_xaxis 関数のパラメータを変更する）によって可能である。）
- ヒストリーより起動（# WB\_wave -h paramefile の形式）された場合は、波形オペレーションは、出力されず、波形のみプロットする。

## 4.2 相関計算



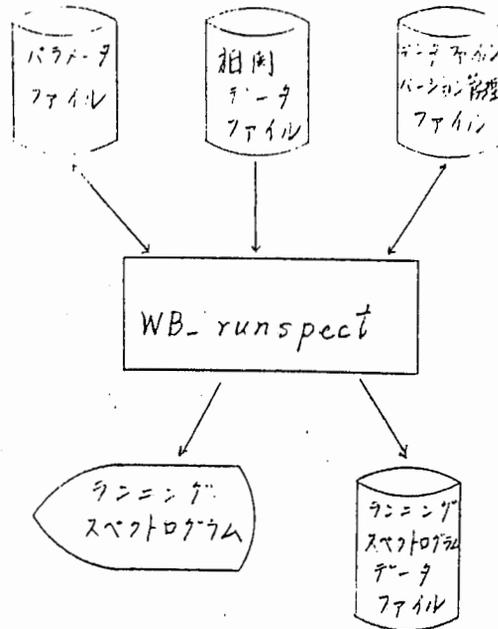
- パラメータ・ファイルより、相関計算に必要なデータを読み込む。
- 相関計算を行い、結果をファイル（相関データ・ファイル）にする。
- 計算中は、経過を示すカウンター（カレント値／終了値）が表示される。又、計算が終了すれば、ベルが3回鳴り、本プログラム(WB\_correl)は終了する。

### 4.3 ログ・パワー出力



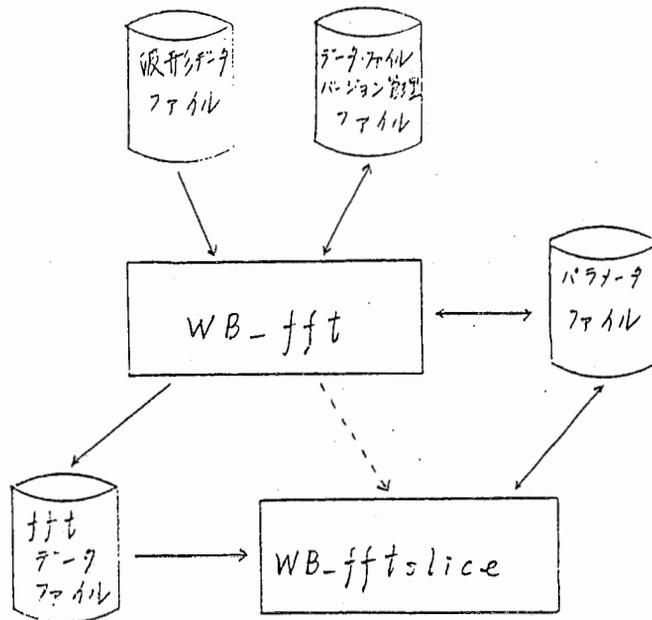
- パラメータ・ファイルのデータを読み込み、ログ・パワー出力の環境（条件）を設定する。
- 相関データ・ファイルを読み込み、ログ・パワー・プロット値を算出する。
- ログ・パワーをプロットする。

#### 4.4 ランニング・スペクトログラム出力



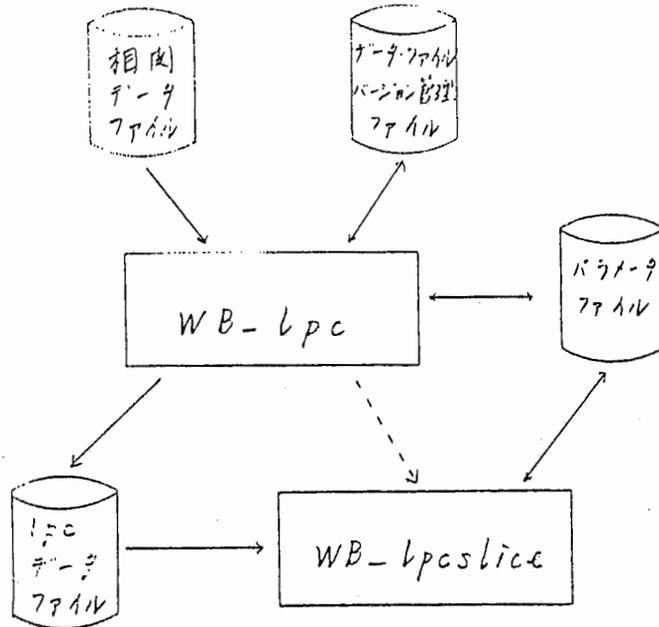
- パラメータ・ファイルのデータを読み込み、ランニング・スペクトログラム出力の環境（条件）を設定する。
- 相関データ・ファイルを読み込み、ランニング・スペクトログラム・プロット値を算出する。そして、ファイルに書き込む。
- ランニング・スペクトログラムをプロットする。
- ヒストリーより起動（# WB\_runspect -h paramfile の形式）された場合は、ランニング・スペクトログラム・データ・ファイルを読み込みプロットする。

#### 4.5 FFTスライス出力



- パラメータ・ファイルより、FFTスライス・プロット値算出に必要なデータ及び、波形データ・ファイルを読み込む。
- 波形データ・ポイント選択のウィンドウを出力し、カーソル入力要求をする。
- 選択された波形データ・ポイントのデータより、FFTスライス・プロット値を算出し、ファイル（FFTデータ・ファイル）に書き込む。
- パラメータ・ファイルの、FFTデータ・ファイル名を更新し、FFTスライス出力プログラムを起動（FFTスライスのプロット）させる。
- ヒストリーより起動（# WB\_fft -h paramefile の形式）された場合は、直ちにFFTスライス出力プログラムを起動させる。

#### 4.6 LPCスライス出力



- パラメータ・ファイルより、LPCスライス・プロット値算出に必要なデータ及び、相関データ・ファイルを読み込む。
- 波形データ・ポイント選択のウィンドウを出力し、カーソル入力要求をする。
- 選択された波形データ・ポイントのデータより、LPCスライス・プロット値を算出し、ファイル（LPCデータ・ファイル）に書き込む。
- パラメータ・ファイルの、LPCデータ・ファイル名を更新し、LPCスライス出力プログラムを起動（LPCスライスのプロット）させる。
- ヒストリーより起動（# WB\_lpc -h paramefile の形式）された場合は、直ちにLPCスライス出力プログラムを起動させる。

## 5. 制限／注意事項

### 5.1 パラメータ・ファイルの更新

- ・波形オペレーションで、“Fix” を選択した時の環境（条件）で、パラメータファイルのデータは更新される。  
（次ぎに、波形出力プログラムを起動させた時、パラメータ・ファイルの内容は、その時と同じ（パラメータ設定をしなければ）である。）
- ・パラメータ・ファイルのバージョン番号の更新は、メニュー・プログラムのパラメータ設定操作を、行えば更新される。

### 5.2 各種データ・ファイルの管理

- ・本プログラムを実行（各種グラフ出力）すると、各種データ・ファイルを作成するが、ファイルの消去は行わない。  
（パラメータ・ファイルは、メニュー・プログラムの終了処理で消去する）

### 5.3 G K S 環境変数の設定

- ・本プログラムを実行する前に、GKSWD を 1 にセットする。  
（.cshrc ファイルで、定義すれば便利である。）

## 6. 操作説明

メニュー・プログラムより、機能選択し起動されるものとして、各出力機能別に操作説明を行う。  
又、ヒストリーから起動した場合は、操作は不用である。

### 6.1 波形出力

#### (1). 出力ウィンドウの設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ（幅、高さ、TOP、LEFT）の設定がされていなければ、マウス（Mボタンのヒット／リプレス）で出力ウィンドウを設定（位置、幅、高さ）する。

#### (2). 波形オペレーションの操作

下記の波形オペレーション指示標と、現在のパラメータ・ファイルの環境で、波形が出力される。

Position	->	>	<	<-	Zoom_up	Fix	^
----------	----	---	---	----	---------	-----	---

波形オペレーション指示標をマウス（Mボタンのヒット）で選択し、処理を遂行する。  
以下に、各オペレーションの機能を説明する。

#### 1). " Position " （波形データ・ファイルのリード・ポジション設定）

- ・ " Position " 指示標に、現在の波形データ・ファイルのリード・ポジション値（ms）が表示される。
- ・ 変更する場合は、デリート・キーで表示されている値を消去後、リード・ポジション値（ms）をキーボード入力する。
- ・ 入力された値（ms）を点数に変換（ms X hz）し、波形データ・ファイルを読み込み、波形の出力を行う。

#### 2). "->" （1画面前進出力）

- ・ 現在のリード・ポジション値より、波形データ・ファイルを読み込み、波形を出力する。

3). " > " (半画面前進出力)

- ・ (現在のリード・ポジション値) - (リード・ポイント数 / 2) の値より、波形データ・ファイルを読み込み、波形を出力する。

4). " < " (半画面後退出力)

- ・ (現在のリード・ポジション値) - (リード・ポイント数) の値より、波形データ・ファイルを読み込み、波形を出力する。

5). " <- " (1画面後退出力)

- ・ (現在のリード・ポジション値) - (リード・ポイント数 × 2) の値より、波形データ・ファイルを読み込み、波形を出力する。

6). " Zoom\_up " (拡大出力)

- ・ 現在出力されている波形上に、ライン・カーソルが、出力される。
- ・ 拡大出力したい、波形上の2点をマウスで選択する。
- ・ 選択した2点間の波形をウィンドウ一杯に出力する。

※拡大した、波形の拡大表示は不可能である。

7). " Fix " (パラメータ・ファイルのデータを設定)

- ・ 現在出力されている、波形データ・ファイル・リード・ポジション、リード間隔及び、ウィンドウ情報をパラメータ・ファイルに書き込む。  
(この情報で、以後の処理を行う。故に、波形の出力位置が決まれば、このオペレーションを選択せねばならない。)
- ・ 波形オペレーション指示標を消去する。
- ・ 画面ブレイクが、起これば復帰する。

## 5). " " (波形の再出力)

- ・現在出力している、波形及び、指示標を再出力する。  
(前述の "Fix" オペレーションを選択しない間は、画面が自動復帰しないので、このオペレーションを選択する。)

## 6.2 ログ・パワー出力

### (1). 出力ウィンドウの設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ (高さ、TOP) の設定がされていなければ、マウス (Mボタンのヒット/リプレス) で出力ウィンドウを設定 (位置、高さ) する。

設定したウィンドウに、ログ・パワーを出力する。

## 6.3 ランニング・スペクトログラム出力

### (1). 出力ウィンドウの設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ (高さ、TOP) の設定がされていなければ、マウス (Mボタンのヒット/リプレス) で出力ウィンドウを設定 (位置、高さ) する。

ランニング・スペクトログラムのプロット値を計算する。  
計算中は、経過を示すカウンター (カレント値/終了値) が、表示される。

設定したウィンドウに、ランニング・スペクトログラムを出力する。

## 6.4 F F T スライス出力

### (1). カーソル制御ウィンドウの設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ (TOP) の設定が、されていなければ、マウス (Mボタンのヒット/リプレス) でウィンドウを設定 (位置) する。

設定したウィンドウに、ライン・カーソルが現れるので、マウス (Mボタンのヒット) で、ポイントを選択する。

### (2). F F T スライスの出力ウィンドウ設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ (幅、高さ、TOP、LEFT) の設定がされていなければ、マウス (Mボタンのヒット/リプレス) で出力ウィンドウを設定 (位置、幅、高さ) する。

設定したウィンドウに、F F T スライスを出力する。  
(2回目以降は、前回設定したウィンドウに出力される。)

## 6.5 L P C スライス出力

### (1). カーソル制御ウィンドウの設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ (TOP) の設定が、されていなければ、マウス (Mボタンのヒット/リプレス) でウィンドウを設定 (位置) する。

設定したウィンドウに、ライン・カーソルが現れるので、マウス (Mボタンのヒット) で、ポイントを選択する。

### (2). L P C スライスの出力ウィンドウ設定

パラメータ・ファイルのウィンドウ・データ (幅、高さ、TOP、LEFT) の設定がされていなければ、マウス (Mボタンのヒット/リプレス) で出力ウィンドウを設定 (位置、幅、高さ) する。

設定したウィンドウに、L P C スライスを出力する。  
(2回目以降は、前回設定したウィンドウに出力される。)

## 7. 各種メッセージの説明

### 7.1 ログ・メッセージ

実行した、オペレーションのログ・メッセージである。

#### (1). 波形出力

” Wave display points mmmm to nnnn ”  
( mmmm : 出力波形のスタート・ポイント )  
( nnnn : 出力波形のエンド・ポイント )

” Zoom\_up display points mmmm to nnnn ”  
( mmmm : 拡大波形のスタート・ポイント )  
( nnnn : 拡大波形のエンド・ポイント )

#### (2). ログ・パワー出力

” Log\_power display points mmmm to nnnn ”  
( mmmm : 波形のスタート・ポイント )  
( nnnn : 波形のエンド・ポイント )

#### (3). ランニング・スペクトログラム出力

” Running spect display points mmmm to nnnn ”  
( mmmm : 波形のスタート・ポイント )  
( nnnn : 波形のエンド・ポイント )

#### (4). FFTスライス出力

” FFT\_slice display points at nnnn ”  
( nnnn : マウスのヒット・ポイント )

#### (5). LPCスライス出力

” lpc\_slice display points at nnnn ”  
( nnnn : マウスのヒット・ポイント )

## 7.2 警告メッセージ

以下の、メッセージを出力する。(ベル1回鳴る)

(1). 波形データ・ファイルのリード・ポジションが、先頭に戻った。

" Begin of file "

(2). 波形データ・ファイルのリード・ポジションが、ファイルの終了である。

" End of file "

## 7.2 エラー・メッセージ

エラーが起これば、以下のメッセージを出力する。(ベル2回鳴る)

(1). 実行したオペレーションが、不正である。

" Illegal operation "

(2). ファイルのオープン・エラー。

" ファイル名 file (read/write/update) open error "

(3). 波形データ・ファイルのリード・ポジションの入力値が、不正(0以下)である。

" Illegal position "