

TR-A-0030

リスプマシン上の音声処理ユーティリティ

— SPIRE, sythesizer, PEF入門—

山田 玲子

平原 達也

Reiko Yamada

Tatsuya Hirahara

1988. 8. 18

ATR視聴覚機構研究所

# 目 次

1. 概要	1
2. はじめてのシンボリクス	2
2.1 キーボードとマウス	2
2.2 ウィンドウ	5
2.3 リスプ・リスナーとヘルプ機能	8
2.4 メニュー	14
2.5 マシンの起動方法	16
2.6 環境	17
2.7 ファイル・システム	18
2.8 パニック時の対処方法	23
2.9 Garbage Collection について	24
2.10 バックアップ	25
3. SPIRE	26
3.1 アタランスとアット	26
3.2 レイアウト、ディスプレイ、オーバーレイ	27
3.3 カーソルと、マーカー	30
3.4 ディスプレイの作成	31
3.5 パラメータの編集	33
3.6 アタランスの選択	33
3.7 アタランスの kill or save、ディスクからのロード	34
3.8 レイアウトの kill or save、ディスクからのロード	35
3.9 その他のマウスの機能	35
3.10 Recording	36
3.11 Transcription	38
4. Synthesizer	41
4.1 Synthesizer のロード	42
4.2 レイアウトの選択・作成	43
4.3 音声データの選択	46
4.4 ディスプレイパラメータとオーバーレイ	47
4.5 合成パラメータの読み込み、書き込み	49
4.6 合成パラメータの編集	51
4.7 合成	56
4.8 データの属性の変換、セーブ	56
4.9 蛇足	57
5. PEF	58
5.1 PEF のロード	58

5. 2	PEF ウインドウ	59
5. 3	刺激音のロード	60
5. 4	聴取実験の選択	63
5. 5	蛇足	66
6.	Symbolics と他のマシン間のデータ転送	67
6. 1	上位ビットと下位ビットの変換	67
6. 2	データの転送	67
6. 3	ネットワークのリセット	69
7.	エディタ (Zmacs)	70
付録 A	SPIRE 重要コマンド一覧表	73
付録 B	synthesizer 重要コマンド一覧表	74
	謝辞	75
	参考文献	76
	索引	77

## 第 1 章 一 概要

本稿は聴覚研究室のリスプマシン (Symbolics 3650, 3670) 上に install されている音声分析・合成関連のソフトウェア、SPIRE、Synthesizer、PEF を使いこなすための手引書である。

これらのソフトウェアは、MIT の Speech Group の V.W.Zue の指導の下で同グループの人々によって開発されたものであり、リスプマシンの持つ優れたヒューマンインタフェースを活用した比較的ユーザーフレンドリなソフトウェアツールである。従って、リスプ及びリスプマシンに関する知識がほとんど無いユーザであっても、本稿を片手にリスプマシンの前に座って1時間もいろいろと操作してみれば、音声データの収録、分析、フォルマント合成方式による合成音の作成、聴取実験のための刺激音系列の作成、およびそれらのD/A出力を自由自在に行えるようになるであろう。以下、

第2章では、リスプマシンを使用する際に最低限必要な知識と操作方法について概説する。

第3章では、上述したソフトの核となるソフトウェア SPIRE の基本的機能と操作方法について概説する。

第4章では、Klatt 型のフォルマント音声合成ソフトウェア Synthesizer の機能と操作方法について詳説する。

第5章では、聴取実験のための刺激音系列作成ソフトウェア PEF (Perceptual Experiment Facility) の機能と操作方法について概説する。

第6章では、リスプマシンと他の UNIX マシン (VAX, Masscomp) との間での音声データファイルの転送方法について詳説する。

第7章では、リスプマシン上のエディタ Zmacs を使いこなすのに最低限必要な知識と操作方法について概説する。

なお、リスプマシンは奥が深くその全てをここで説明し尽くすことはできない。心ある読者は、その道の先達に学ぶか自らマニュアルを読み進み、さらに理解を深めることをお勧めする。また、SPIRE、Synthesizer、PEF はそのソースリストがあるので、それぞれの機能に満足しない読者、腕に覚えのある読者は自らソースを読み改良を加えることも可能である。

リスプを知らなくても、リスプマシン上のソフトウェアを利用することは可能である。しかし、マシンの起動方法、キーボード等どうしても知っておかねばならない事項がいくつかある。そこで、本章では必要最小限の知識を得ることを目的としてシンボリクスについて解説する。

### 2.1 キーボードとマウス

全部で88個のキーがあり、ファンクションキー(function keys)、キャラクターキー(character keys)、モディファイアキー(modifier keys)の3つのグループに分けることができる。ファンクションキーとキャラクターキーは白い文字のキー、モディファイアキーは黒い文字のキーである。キーの配置を図2.1に示す。

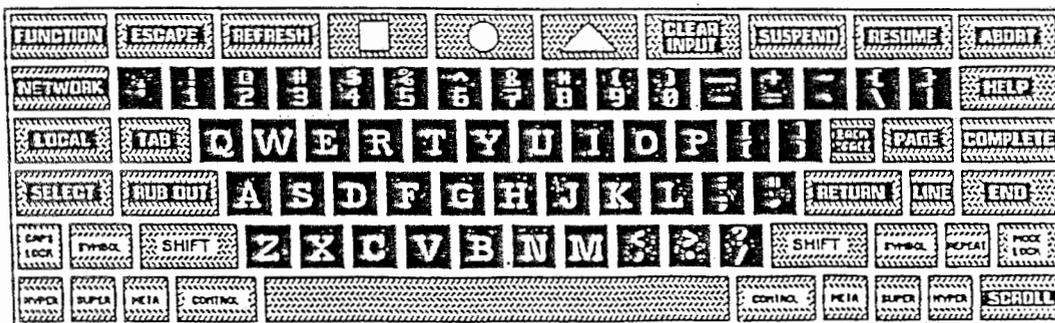


図2.1 キーの配置図

#### ファンクションキー

FUNCTION, ESCAPE, REFRESH, CLEAR INPUT, SUSPEND, RESUME, ABORT, NETWORK, HELP, TAB, BACKSPACE, PAGE, COMPLETE, SELECT, RUBOUT, RETURN, LINE, END, and SCROLL

#### モディファイアキー

LOCAL, CAPS LOCKS, SYMBOL, SHIFT, REPEAT, MODE LOCK, HYPER, SUPER, META and, CONTROL

キャラクターキーやファンクションキーは単独で入力できる。モディファイアキーはそれ自身では機能しないが、ファンクションキーまたはキャラクターキーをタイプするときに押しておくことにより、ファンクションキーやキャラクターキーに別の機能を持たせる効果がある。シンボリクスのマニュアルでは META-X というキーストロークは m-x と略記してあるが、この略記はリスプの初心者にとってわかりにくいいため、本稿では [meta]-x と記すことにした。

モディファイアキーの略記は次のとおりである。

キー	略記(マニュアル)	(本稿)
CONTROL	c-	[control]-
META	m-	[meta]-
HYPER	h-	[hyper]-
SUPER	S-	[super]-
SHIFT	sh-	[shift]-
SYMBOL	sy-	[symbol]-

複数のモディファイアキーを組み合わせることもできる。例えば "[control]-[meta]-Y" は CONTROL キーと META を押しながら Y をタイプすることを意味する。

キャラクターキーおよびファンクションキーがコンビで表記されている場合、順にタイプすることを示している。例えば、"[SELECT] L" は SELECT キーを押し、離してから L キーを押すことを意味する。

LOCAL はこのルールの例外で別のキーを押している間中押し続けなければならない。例えばモニターの像を明るくするためには LOCAL と B を同時に押し続けなければならない。

起動した状態ではキーのオートリピート機構はない。オートリピート機構を使いたい場合は次のように設定すればよい。

```
(setf si:*kbd-auto-repeat-enabled-p* t)
```

ある特定のキーについてオートリピートを解除したい場合、例えば [SQUARE] をオートリピートしないようにしたければ次のように設定する。

```
(si:set-auto-repeat-p #\Square nil)
```

マウスは左 (L)、中 (M)、右 (R) の3つのボタンをもっており、それらのクリックを次のように略記する。

<b>L</b> .....	マウス左クリック
<b>M</b> .....	マウス中央クリック
<b>R</b> .....	マウス右クリック
<b>L</b> -2 .....	マウス左ダブルクリック
[meta]- <b>L</b> .....	META キーを押しながら、左クリック
[shift]-[super]- <b>L</b> ..	SHIFT と SUPER を押しながら、左クリック

## 2.2 ウィンドウ

### 2.2.1 Mouse Documentation Line & Status Line

スクリーンはひとつまたは複数のウィンドウを含む。そのいずれの window が表示されている場合でも mouse documentation line (マウスドキュメンテーションライン)及び、status line (ステータスライン)というふたつの情報が表示される(図2.2)。これらの情報は操作の手助けとなるので説明する。

```
Use what pathname instead [default PEF:PEF;SYSDCL.LISP.NEWEST]: HLM06:>sys>site>pef.system
Warning: the logical host PEF is already defined.
Error: The system PEF has not been defined

SCT:FIND-SYSTEM-NAMED:
  Arg 0 (SCT:SYSTEM-NAME): :PEF
  Arg 1 (SCT:ERROR-P): T
  Arg 2 (SCT:LOADED-ONLY): T
  --Defaulted args:--
  Arg 3 (SCT:UNDEFINED-OK): NIL
s-R, HELP: Return to Lisp Top Level in Dynamic Lisp Listener 1
+ Abort Abort
Return to Lisp Top Level in Dynamic Lisp Listener 1
Back to Lisp Top Level in Dynamic Lisp Listener 1.

⇨ Load System (a system) san
SAM is unknown; looking for HLM05:>sys>site>san.system... not found.
Error: System san not found.
⇨ Logout

Logged out.

You are being asked to enter a command or form.
Use the Help :Format Detailed command to see a full list of command names.

These are the possible command names:
Add Paging File      Disable ... (4)      Initialize ... (4)   Reset ... (2)
Append               Distribute Systems  Inspect             Restart ... (2)
Clean File           Edit ... (8)        Kill Process        Restore Distribution
Clear ... (3)        Enable ... (4)      Load ... (3)        Save ... (4)
Close File           Expunge Directory  Login               Select Activity
Compare Directories Find ... (2)        Logout              Send ... (2)
Compile ... (2)      Flush Process       Monitor Variable    Set ... (17)
Copy ... (4)         Format File          New Show FEP Directory Show ... (52)
Create ... (4)       Halt ... (4)        Optimize World      Start ... (3)
Debug Process        Hardcopy File       Rename File          Undelete File
Delete ... (2)       Help                Report Bug           Unmonitor Variable

Control characters are interpreted as commands to edit input.
Type Control-HELP for a list of input editor commands.
Type Symbol-HELP for a list of special function keys and special character keys.
Type SELECT HELP for a list of programs.
Type FUNCTION HELP for a list of asynchronous and window operations.
Hold down Shift and click the rightmost mouse button to select the System Menu of programs and window operations.

Command: █

Dynamic Lisp Listener 1
```

A Mouse-L: Hardcopy File [will not activate]: Mouse-R: Menu  
To see other commands, press Shift, Control, Control-Shift, Meta-Shift, or Super.  
B [Thu 21 Apr 1:57:14] CL-USER: User Input HLM07's console idle 14 minutes

図 2.2 マウスドキュメンテーションライン と ステータスライン  
A がステータスライン、B がマウスドキュメンテーションライン

### 2.2.2 マウสดキュメンテーションライン

マウสดキュメンテーションラインには、その時にカーソルが置かれている領域におけるマウスの各クリックの情報、メニュー中の項目を選択すると何が起こるか等が表示される。

### 2.2.3 ステータスライン

ステータスラインには、左から右へ次の情報が表示される。

- ・日時
- ・ログイン名
- ・パッケージ名
- ・プロセスの状態
- ・Run bars
- ・Other context-dependent information

### 2.2.4 マウスセンシティブティ

スクリーンはマウスに対してセンシティブな部分とそうでない部分があり、マウスセンシティブな部分の上にマウスを持っていくと、図2.2のように、その項目が枠で囲まれる。マウสดキュメンテーションラインに従ってマウスをクリックすることにより、選択したコマンド等を実行できる。

### 2.2.5 スクロール

多くのウィンドウはスクロール機能を持つ。ウィンドウ左端のスクロールバー(図2.3)内にマウスを移動させると、マウสดキュメンテーションラインに上下のスクロールに関するコマンドが表示される。

クリックの情報は次のとおりである。

- ☒ ポインタの示すライン(破線)がスクリーンの上端になるようにスクロール
- ☒ 2 ポインタの示すラインがスクリーンの下端になるようにスクロール
- ☒ バッファの任意の位置にスクロール。位置はスクロールバー上のマウスの位置により、バー上端がバッファの先頭、下端がバッファの終わりを示す。
- ☒ スクリーンの最上端が現在のラインにくるようにスクロール

Clear ... (3)	Enable ... (4)	Load ... (3)	Save ... (4)
Close File	Expunge Directory	Login	Select Activity
Compare Directories	Find ... (2)	Logout	Send ... (2)
Compile ... (2)	Flush Process	Monitor Variable	Set ... (17)
Copy ... (4)	Format File	New Show FEP Directory	Show ... (52)
Create ... (4)	Halt ... (4)	Optimize World	Start ... (3)
Debug Process	Hardcopy File	Rename File	Undelete File
Delete ... (2)	Help	Report Bug	Unmonitor Variable

Input Editor Commands:  
c-number, c-Minus and c-U provide numeric arguments.

Refresh	Refresh Window	Help	Display Documentation
Page	Erase Typeout	c-Help	Display Commands
n-<	Beginning Of Buffer	Escape	Display Input History
n->	End Of Buffer	c-Escape	Display Kill History
Clear-Input	Clear Input	c-Y	Yank
c-F	Forward Character	n-Y	Yank Pop
c-B	Backward Character	c-n-Y	Yank Input
c-D	Delete Character	c-W	Kill Region
Rubout	Rubout Character	n-W	Save Region
c-T	Exchange Characters	c-Space	Set Mark
c-A	Beginning Of Line	c-<	Mark Beginning
c-E	End Of Line	c->	Mark End
c-P	Previous Line	c-sh-Y	Yank Matching
c-N	Next Line	n-sh-Y	Yank Pop Matching
c-K	Kill Line	c-n-sh-Y	Yank Input Matching
n-F	Forward Word	Scroll	Scroll Vertical Forward
n-B	Backward Word	c-V	Scroll Vertical Forward
n-D	Delete Word	n-Scroll	Scroll Vertical Backward
n-Rubout	Rubout Word	n-V	Scroll Vertical Backward
n-I	Exchange Words	s-Scroll	Scroll Horizontal Forward
n-U	Uppcase Word	s-n-Scroll	Scroll Horizontal Backward
n-L	Downcase Word	c-n-S	Save Scroll Position
n-C	Capitalize Word	c-n-R	Restore Scroll Position
c-n-F	Forward Parentheses	s-W	Kill Ring Push Region Strings
c-n-B	Backward Parentheses	s-S	Scroll Search Forward
c-n-K	Delete Parentheses	s-R	Scroll Search Backward
c-n-Rubout	Rubout Parentheses	c-sh-A	Describe Arguments
Line	New Line	c-sh-V	Describe Variable
Back-Space	Backward Character	c-sh-D	Document Symbol
c-L	Refresh Window	n-sh-A	Lookup Function Documentation
c-O	Open Line	n-sh-V	Lookup Variable Documentation
c-Q	Quote Character	n-sh-F	Lookup Flavor Documentation
c-n-J	Set Typein Style	s-G	Kill Ring Unmark Marked Text

Command: █

Dynamic Lisp Listener 1

[Thu 21 Apr 2:04:52]

CL-USER: User Input

図 2.3 スクリーン

## 2.3 リスプ・リスナーとヘルプ機能

---

立ち上げた状態でのウィンドウはリスプ・リスナーと呼ばれ、コマンドを実行するウィンドウである。リスプ・リスナー上でのヘルプ機能について以下に概略する。

[help]

リスプ・リスナー上で使える全てのコマンドのリストを表示する。

(図2.4)

コマンド入力はコンプリーション機能（識別できるところまで入力すれば、完全なものにする機能）がきく。例えば "Edit Namespace Object" は "e[space]n[space]o[space]" だけで入力可能。

コマンド入力時にキーワードがわからない場合はその時点で[help]を押せば、キーワードとその概要のリストが表示される。

[control]-[help]

インプット、エディット用コマンドのためのキー操作リストを表示する。

(図2.5)

基本的には、

[control]-	文字単位
[meta]-	ワード単位
[control]-[meta]-	Lisp フォーム単位

[symbol]-[help]

特殊キーと特殊文字のリストを表示する。(図2.6)

[select][help]

ウィンドウの選び方のリストを表示する。(図2.7)

[function][help]

ウィンドウ操作のリストを表示する。(図2.8)

These are the possible command names:

Add Paging File	Disable ... (4)	Initialize ... (4)	Reset ... (2)
Append	Distribute Systems	Inspect	Restart ... (2)
Clean File	Edit ... (8)	Kill Process	Restore Distribution
Clear ... (3)	Enable ... (4)	Load ... (3)	Save ... (4)
Close File	Expunge Directory	Login	Select Activity
Compare Directories	Find ... (2)	Logout	Send ... (2)
Compile ... (2)	Flush Process	Monitor Variable	Set ... (17)
Copy ... (4)	Format File	New Show FEP Directory	Show ... (52)
Create ... (4)	Halt ... (4)	Optimize World	Start ... (3)
Debug Process	Hardcopy File	Rename File	Undelete File
Delete ... (2)	Help	Report Bug	Unmonitor Variable

Control characters are interpreted as commands to edit input.

Type Control-**HELP** for a list of input editor commands.

Type Symbol-**HELP** for a list of special function keys and special character keys.

Type **SELECT HELP** for a list of programs.

Type **FUNCTION HELP** for a list of asynchronous and window operations.

Hold down Shift and click the rightmost mouse button to select the System Menu of programs

Command: █

Dynamic Lisp Listener 1

Other commands, press Shift, Control, Meta-Shift, or Super.

in 2:02:31]

CL-USER: User Input

図 2.4 [help]によるヘルプ画面。  
リスプ・リスナー上で使える全てのコマンドを表示。

Input Editor Commands:

c-number, c-Minus and c-U provide numeric arguments.

Refresh	Refresh Window	Help	Display Documentation
Page	Erase Typeout	c-Help	Display Commands
m-<	Beginning Of Buffer	Escape	Display Input History
m->	End Of Buffer	c-Escape	Display Kill History
Clear-Input	Clear Input	c-Y	Yank
c-F	Forward Character	m-Y	Yank Pop
c-B	Backward Character	c-m-Y	Yank Input
c-D	Delete Character	c-W	Kill Region
Rubout	Rubout Character	m-W	Save Region
c-T	Exchange Characters	c-Space	Set Mark
c-A	Beginning Of Line	c-<	Mark Beginning
c-E	End Of Line	c->	Mark End
c-P	Previous Line	c-sh-Y	Yank Matching
c-N	Next Line	m-sh-Y	Yank Pop Matching
c-K	Kill Line	c-m-sh-Y	Yank Input Matching
m-F	Forward Word	Scroll	Scroll Vertical Forward
m-B	Backward Word	c-V	Scroll Vertical Forward
m-D	Delete Word	m-Scroll	Scroll Vertical Backward
m-Rubout	Rubout Word	m-V	Scroll Vertical Backward
m-T	Exchange Words	s-Scroll	Scroll Horizontal Forward
m-U	Uppcase Word	s-m-Scroll	Scroll Horizontal Backward
m-L	Downcase Word	c-m-S	Save Scroll Position
m-C	Capitalize Word	c-m-R	Restore Scroll Position
c-m-F	Forward Parentheses	s-W	Kill Ring Push Region Strings
c-m-B	Backward Parentheses	s-S	Scroll Search Forward
c-m-K	Delete Parentheses	s-R	Scroll Search Backward
c-m-Rubout	Rubout Parentheses	c-sh-A	Describe Arguments
Line	New Line	c-sh-V	Describe Variable
Back-Space	Backward Character	c-sh-D	Document Symbol
c-L	Refresh Window	m-sh-A	Lookup Function Documentation
c-O	Open Line	m-sh-V	Lookup Variable Documentation
c-Q	Quote Character	m-sh-F	Lookup Flavor Documentation
c-m-J	Set Typein Style	s-G	Kill Ring Unmark Marked Text

Command: █

Dynamic Lisp Listener 1

図 2.5 [control]-[help] によるヘルプ画面。  
インプット、エディット用コマンドのためのキー操作リストを表示。

## Symbol Help

These are the special-function keys:

Abort	Throw to command level	Suspend	Get read-eval-print loop
c-Abort	To command level immediately	c-Suspend	Suspend immediately
m-Abort	Throw out of all levels	m-Suspend	Get to the debugger
c-m-Abort	Out of all levels immediately	c-m-Suspend	Debugger immediately
Function	Asynchronous commands	Resume	Continues from break/error
Select	Select a program	Return	Carriage return
Refresh	Refresh the screen	Line	Next line and indent (editor)
Clear-Input	Erase typein	End	Terminate input
Network	Commands for Terminal program	Help	Print documentation
Escape	Input editor history commands	Symbol-Help	Pop up this display
Complete	Completion of partial input	Scroll	Scroll forward by screens
c-m-Function	Keyboard macros (editor)	m-Scroll	Scroll backward by screens

h-c-Function stops the machine and connects you to the FEP.  
 Local-G rings the bell (press the Local and G keys simultaneously).  
 Local-n Local-C (where n is a digit from 1 to 4) changes the contrast.  
 Local-D makes the screen dimmer. Local-B makes it brighter.  
 Local-Q makes the audio quieter. Local-L makes it louder.

Square, Circle, Triangle, and Hyper are reserved for users.

These are the special-character keys:

Center-Dot	Symbol-'	↓ Down-Arrow	Symbol-h
α Alpha	Symbol-A	β Beta	Symbol-B
^ And-sign	Symbol-q	¬ Not-sign	Symbol-Minus-sign
ε Epsilon	Symbol-E	π Pi	Symbol-P
λ Lambda	Symbol-L	γ Gamma	Symbol-G
δ Delta	Symbol-D	↑ Up-Arrow	Symbol-g
± Plus-Minus	Symbol-:	⊕ Circle-Plus	Symbol-Plus-sign
∞ Infinity	Symbol-i	∂ Partial-Delta	Symbol-p
⊃ Left-Horseshoe	Symbol-t	⊃ Right-Horseshoe	Symbol-y
⊃ Up-Horseshoe	Symbol-e	∪ Down-Horseshoe	Symbol-r
∀ Universal-Quantifier	Symbol-u	∃ Existential-Quantifier	Symbol-o
⊗ Circle-X	Symbol-*	↔ Double-Arrow	Symbol-l
← Left-Arrow	Symbol-j	→ Right-Arrow	Symbol-k
≠ Not-Equals	Symbol-Equal-sign	◇ Lozenge	Symbol-Escape
≤ Less-Or-Equal	Symbol-,	≥ Greater-Or-Equal	Symbol-.
≡ Equivalence	Symbol-'	∨ Or-sign	Symbol-w
∫ Integral	Symbol-/		

space to refresh the screen: █

図 2.6 [symbol]-[help] によるヘルプ画面。  
 特殊キーと特殊文字のリストを表示。

---

## Select Help

The Select key is a prefix for a family of commands, generally used to select an activity of a specified type.

Type one of these Select combinations to select the corresponding activity:

Select	SPIRE
Select C	Converse
Select D	Document Examiner
Select E	Editor
Select F	File system operations
Select I	Inspector
Select L	Lisp
Select M	Zmail
Select N	Notifications
Select P	Peek
Select Q	Frame-Up
Select S	Print Spooler
Select T	Terminal
Select X	Flavor Examiner

To create a new activity of the specified type, hold down the Control key while typing the letter. For instance, to create a new Lisp Listener, type Select c-L. If you typed Select by accident, type Rubout. That is, Select Rubout does nothing.

You may also select activities by using the Select Activity command.

図 2.7 [select][help] によるヘルプ画面。  
ウィンドウの選び方のリストを表示。

## Function Help

The Function key is a prefix for a family of commands relating to the display, which you can type at any time, no matter what program you are running. These are the Function commands:

Function Rubout	Do nothing. (Use this to cancel Function if you typed it by accident.)
Function 0-9, -	Specify a numeric argument to the command that follows.
Function Control-Refresh	Dim the screen to 0% of its present brightness, as if the console had been idle for 20 minutes.
Function Clear-Input	Discard type-ahead.
Function Refresh	Clear and redisplay all windows.
Function End	Insert an EOF indicator into the currently selected I/O buffer.
Function A	Arrest process in the status line (minus means unarrest).
Function B	Bury the selected window.
Function C	Toggle black-on-white state of whole screen. An argument of 1 means white-on-black; 0 means black-on-white.
Function Control-C	Toggle black-on-white state of the selected window. Args like C.
Function Meta-C	Toggle black-on-white state of the mouse documentation line. Args like C.
Function F	Display a list of ("finger") users logged in to DISTRIBUTION DIS-SYS-HOST. 0 prompt, 1 local machines.
Function H	Show status of CHAOSnet hosts. With an argument, prompt for hosts.
Function M	Toggle global **MORE** processing. An argument of 1 turns it on; 0 turns it off.
Function Control-M	Toggle **MORE** for the selected window. An argument of 1 turns it on; 0 turns it off.
Function O	Select another exposed window.
Function Q	Hardcopies the screen on lgp8-j on HLM06.
Function Control-Q	Hardcopies the selected window on lgp8-j on HLM06.
Function Meta-Q	Hardcopies the screen, without the status line, on lgp8-j on HLM06.
Function S	Select the most recently selected window. With an argument, select the nth previously selected window and rotate the top n windows. (Default arg is 2). With an arg of 1, rotate through all the windows. With a negative arg, rotate in the other direction. With an argument of 0, select a window that requires attention, e.g. to report an error.
Function I	Control the selected window's notification properties. Toggle output notification, making input notification the same as output. 0 Input and output notification off    3 Input on, output off 1 Input and output notification on    4 Input on, output proceeds deexposed 2 Input off, output on                5 Input off, output proceeds deexposed (You can also use the Attribute command in the Screen Editor.)
Function W	Switch which process the status line reports. Default is just to refresh it. 0 gives a menu of all processes, 1 means selected-window's process,    3 means rotate among all processes, 2 means freeze on this process,        4 means rotate other direction.
Function Escape	Assist with window problems such as "Output Hold" or "Sheet Lock"
Function Control-A	Arrest all processes except the status line one (minus unarrests them)
Function Suspend	Get to cold-load stream (use with caution)
Function Control-T	Flush temporary windows (use with caution)
Function Control-Clear-Input	Clear window-system locks (use with caution)

oard documentation

21 Apr 2:04:13]

CL-USER: User Input

図 2.8 [function][help] によるヘルプ画面  
ウィンドウ操作のリストを表示。

## 2.4 メニュー

### 2.4.1 メニュー

マウスによるアプリケーションのひとつにメニューがあり、マウスセンシティブな選択枝を表示する。メニューはスクリーン上でマウスをクリックした位置に表示される。

### 2.4.2 メニューのスクロール

左端にスクロールバーの付いたメニューはウィンドウのスクロール(p.6; 2.2.5)と同様に行う。スクロールバーの付いていないメニューはメニューの枠の左辺をななめに横切ると(早すぎても遅すぎてもだめ。要習熟。)スクロールバーが出現し、同様の操作でスクロールできる(図2.9)。

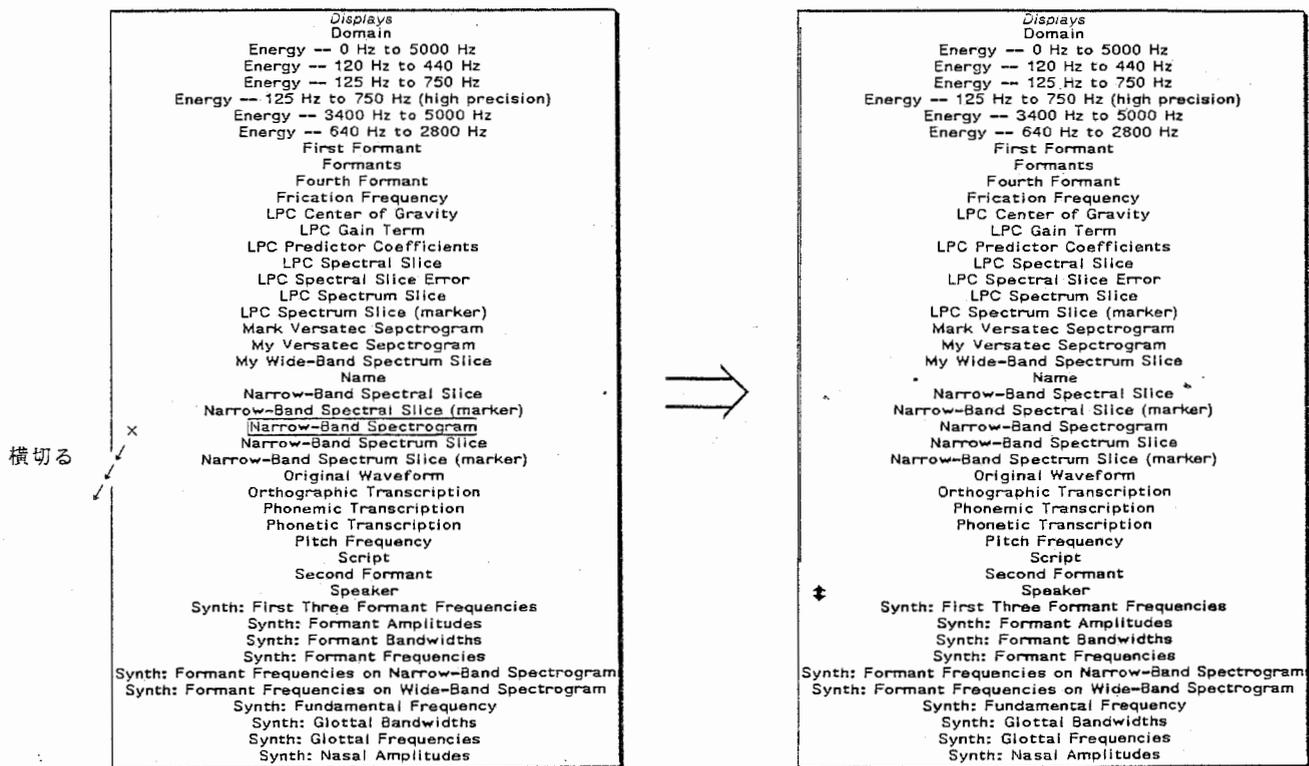


図 2.9 メニューのスクロール

### 2.4.3 メニューから出る方法

いくつかの方法がある。選択項目のなかに "Exit" が入っているメニューもある。マウスをメニューの枠の外に移動させることによっても消えるものもある。また、[Do it]、[Exit]、[Abort]の選択コマンドが用意されており、どれかをクリックしなければ消すことができないメニューもある。

### 2.4.4 システムメニュー

システムメニューはウィンドウに関する操作、または、プログラム呼び出し等の選択枝を持つ（図2.10）。システムメニューは常時、[shift]-、または-2によって表示される。

<i>The System Menu</i>		
<i>Windows</i>	<i>This window</i>	<i>Programs</i>
Create	Move	Lisp
Select	Shape	Edit
Split Screen	Expand	Inspect
Layouts	Hardcopy	Mail
Edit Screen	Refresh	Font Edit
Set Mouse Screen	Bury	Trace
	Kill	Emergency Break
	Reset	Frame-Up
	Arrest	Namespace
	Un-Arrest	Hardcopy
	Attributes	File System
		Document Examiner

図 2.10 システム・メニュー

## 2.5 マシンの起動およびログイン、ログアウト

---

### 2.5.1 マシンの起動方法

画面が暗い時は[shift]キー等支障のないキーをひとつたたいてみる。これで明るくならないければ [local]-B を押し続ける。マシンが立ち上がっていないときは、電源を確かめて、次の操作によりブートを行う。

FEP Command: というプロンプトが現れたら、

```
hello [return]
boot[space] spire.boot[return]
```

と入力する。

#### リブートの方法

```
halt machine [return]
または
[hyper]-[control]-[function]
```

とした後、FEP Command: というプロンプトが現れたら、

```
boot[space] spire.boot[return]
```

### 2.5.2 ログイン、ログアウト

#### login

```
login[space] yamada[space] :host[space] (ホスト名(ex.hlm07))[return]
```

#### logout

```
logout[return]
```

save していないアタランスやファイルがあると "save or not" ときいてくるので、選択する。save せずにログアウトしても、buffer 上には残る。ただし、buffer は ユーザー全員共通なので、killされる可能性もあるので注意。マシンから離れる時は、必要なファイルはセーブした後、自分の使ったバッファは kill しておく配慮が必要である。

## 2.6 環境

---

リスプマシンはエディタ、ファイル、SPIRE 等、アクティビティと呼ばれるいくつかの環境から構成されている。各アクティビティはそれぞれのウインドウを持っており、SELECT キーを押すと、status line に select: と表示されるので、次に E (エディタ) F (ファイル) 等を入力することによって別のウインドウに移動することができる。アクティビティの一覧は [SELECT]-[HELP] でみることができる (図2.7)。主として使用するアクティビティは次のとおりである。

SELECT [SPACE]	SPIRE (第3章、p.26- )
SELECT F	ファイルシステム・オペレーション (p.18- )
SELECT E	エディタ (第7章、p.66- )
SELECT L	リスプ・リスナー (p.8)
SELECT T	ターミナル

## 2.7 ファイルシステム

---

### 2.7.1 パスネーム

通常ファイル名は次の様な形式をとり、パスネームと呼ぶ。

```
host:>directory>name.type.version
```

host           マシン名  
directory      ディレクトリ名  
name           ファイル名  
type           ファイルのタイプ (lisp、text等)  
version        バージョン番号 (ファイルが更新されると自動的に増える)

パスネームのデフォルト値が与えられている場合、パスネームを全て入力する必要はなく、異なる部分以下を入力すればよい。例えばディレクトリ名以下が違っているときは、ディレクトリ名以下のみ入力すればよい。以下に例を示す。

デフォルトが hlm06:>yamada>param>test1.lisp だったとする。

希望するパスネーム	入力
hlm06:>yamada>param>test5.lisp	test5
hlm06:>yokota>temp.lisp	>yokota>temp.lisp

### 2.7.2 ファイルシステム・オペレーション

[select] F で図 2.11 の様なファイルシステム・オペレーションというウィンドウに移行することができる。ここで、ファイルの削除、ディレクトリの作成等、ファイルシステムの内容を実行することができる。

このウィンドウ上部に表示されるメニューから

```
Tree edit root  
Tree edit any  
Tree edit Homedir
```

のどれかを  することによって、ディレクトリ名、ファイル名を表示させることができる。操作したいディレクトリまたはファイルにマウスをあわせてクリックすることにより、そのディレクトリ、ファイルに対して次のような操作を実行できる。

- I** オープンオブジェクト (そのディレクトリをオープンして、その下のディレクトリ、ファイルのリストを表示)
- M** クローズオブジェクト (そのディレクトリをクローズする)
- R** 操作メニュー表示 (詳細は以下に記す)

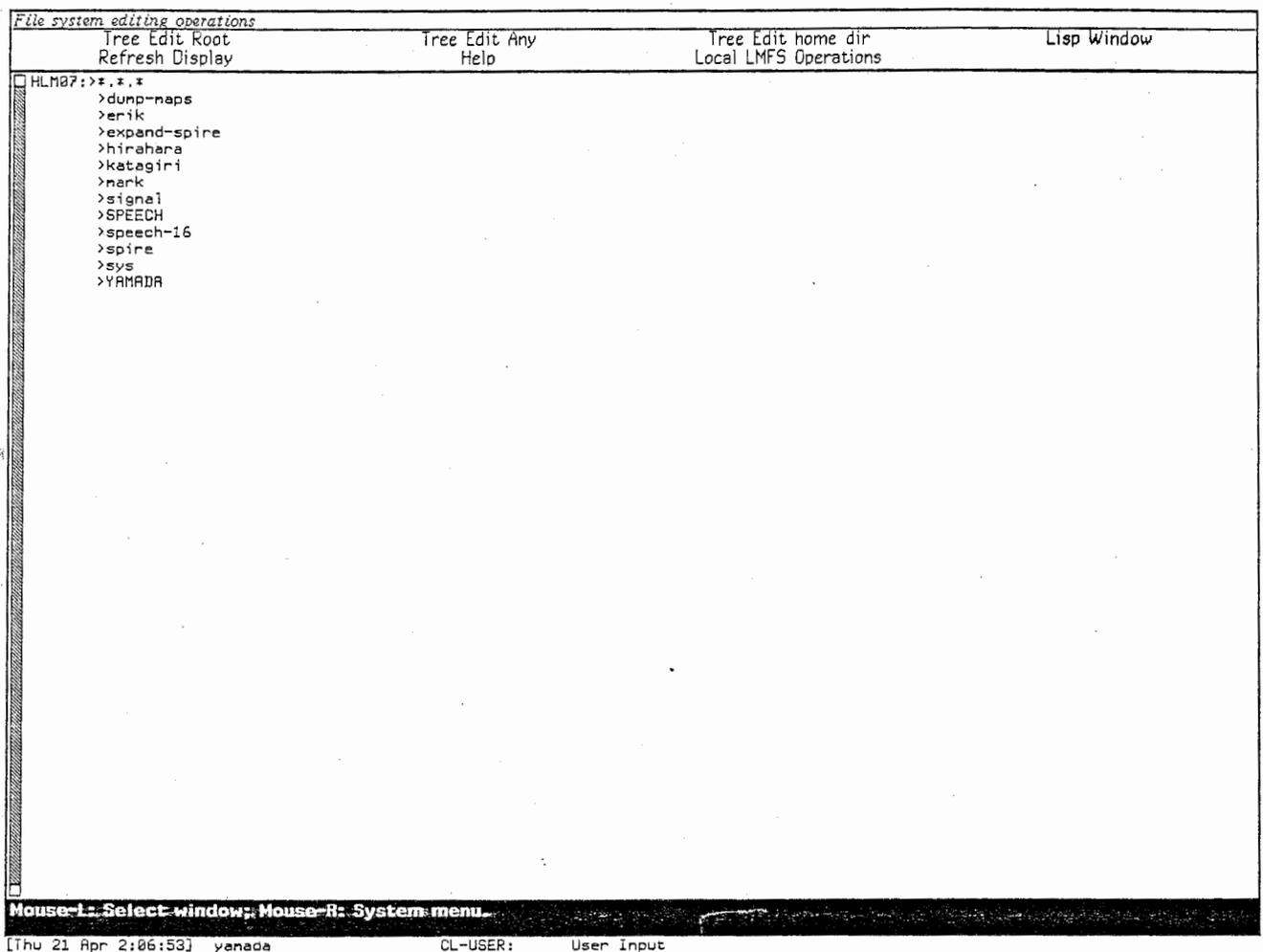


図 2.11 ファイルシステム・オペレーション

## ファイル・メニュー操作

ファイル名上でマウスを置いた際表示されるメニュー（図 2.12）のうち、主として使用する項目の内容について Table 2.1 に示す。また、リスプ・リスナー上で、同じ機能を持つコマンドを記す。

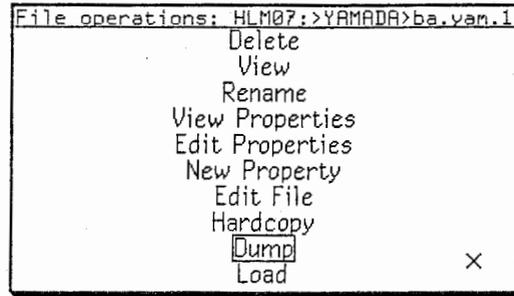


図 2.12 ファイル・メニュー

Table 2.1 ファイル・メニューの内容

メニュー	内 容	コマンド
Delete Undelete	ファイルに delete フラグをつける。これが実行されると、ファイル名の左に "D" が表示される。Delete フラグのついたファイルにアクセスすることはできないが、ディレクトリで "expunge" するまでは、すでに delete フラグがついたファイルでメニューを呼び出すと、Undelete が表示され、delete フラグをとることができる。	Delete File Undelete File
View	エディタ内にファイルを読み込まずにファイルの内容をみる。	Show File
Rename	ファイル名を変更する。	Rename File
Edit File	ファイルを Zmacs buffer に読み込み、Zmacs ウィンドウを選ぶ。	Edit File
Load	ファイルをロードする。	Load File

## ディレクトリ操作

ディレクトリ名上でマウスを置いた際表示されるメニュー（図 2.13）のうち、主として使用する項目の内容について Table 2.2 に示す。また、リスブ・リスナー上で、同じ機能を持つコマンドがある場合はそれを記す。

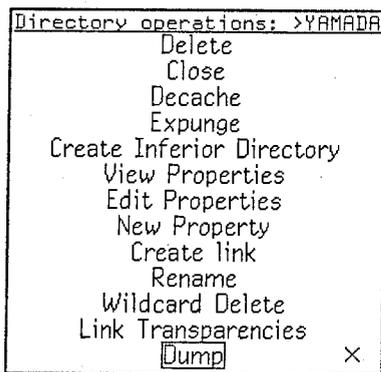


図 2.13 ディレクトリ・メニュー

Table 2.2 ディレクトリ・メニューの内容

メニュー	内 容	コマンド
Delete Undelete	ディレクトリに delete フラグをつける。すでについているディレクトリでは Undelete によりフラグを取ることができる。Delete はディレクトリにファイルがひとつも存在しない場合だけ使うことができる。	
Open	そこに含まれているディレクトリとファイルのリストを表示する。ディレクトリ名上でマウスと同一機能。	
Expunge	そのディレクトリ内で delete フラグが付いているファイルをすべて削除する。	Expunge Directory
Create Inferior Directory	このディレクトリの下にサブディレクトリを作成する。	Create Directory
Rename	ディレクトリ名を変更する。	

### 2.7.3 ワイルドカード

"\*" は「任意の」という意味を持ち、これを含むパスネームをワイルドカードと呼ぶ。"\*" がディレクトリ部で使われるときは次の様な意味になる。

- \*           そのレベルでの全ディレクトリ
- \*\*          全ディレクトリとサブディレクトリ

ファイル名に使用する場合は次のような使い方をする。

\*.\*.\* 全ファイル

例えば、自分のディレクトリ下の全てのファイルは次のように示される。

```
hlm07: >yamada >** > *.*.*
```

## 2.8 パニック時の処理方法

---

リスプマシンは、プログラムの実行中に誤操作を含む何等かの形でエラーに遭遇すると、自動的にデバッガーが起動され、デバッグ環境に入る。そしてプログラムのどこでどのような状態でデバッガーが起動されたかという情報とともに、オペレータが次にとるべき反応がスクリーンの左上に表示される（タイプアウトウィンドウ）。多くの場合は [abort] または [control]-[abort] で元の状態に復帰するのでもう一度最初から操作をしなおせばよい。

どうしてもなくなった場合は、むやみにキーをたたき、マシンを攻撃することを止め、マニュアルを読むなり、生き字引に教えを請うなりして、適切な対処方法を学ぶことをお勧めする。

計算機の最大の敵はバカである。なぜなら、際限のない非論理的な攻撃をしかけてくるから……。

## 2.9 Garbage Collection

---

割り当てられたメモリーを使いきってしまうと、マシンは止まり、リブートしなければならなくなる。それを回避するために定期的に garbage (必要のないオブジェクト) を一掃しておく必要がある。

マシンを起動した状態では、定期的に garbage collector(GC) が走るモードになっている。この状態で使用するのが好ましいが、GC が走っている間はマシンの反応が遅くなる。ジョブの性質上どうしても GC が作動しないようにしておきたい場合は次の方法で GC のオン、オフを切り替えることができる。

リスブ・リスナーで

```
(si:gc-on)          GC をオンにする。
(si:gc-off)         GC をオフにする。
```

また、

```
gc-immediately
```

とすると、GC が数分間走るが、GC にはいくつかのレベルがあり、この GC は浅いレベルの garbage しか掃除しないので、あまり効果がない。

深いレベルの GC として、

```
(si:full-gc)
```

があるが、これには数時間要するのでリブートした方が早い。

## 2.10 バックアップ

---

バックアップテープは次の方法で作成する。

ファイルシステム・オペレーション・ウィンドウで自分のディレクトリを $\text{ⓧ}$ して、dump を選択し、incremental backup を実行する。

Local LMFS Operation を選択すると、ファイルシステムのメニューが表示される。そこで Complete Dump を選択しても同じである。

バックアップテープのロードは、Local LMFS Operation の中の、Read Backup Tape を選択して実行する。

本章ではSPIREの基本的な機能について解説する。SPIREとは“Speech and Phonetics Interactive Research Environment”の頭文字を取ったもので、その名が示すように、様々な音声処理をリスブマシン上で効率よく実行できるソフトウェアである。現在 install されている SPIRE は version 18.3 であるが、そのユーザーズガイドは未刊である。そこで version 18.2 のユーザーズガイドを参考にし、version up に伴ういくつかの変更点について考慮して解説した。また、利用の一助とするために、重要コマンドの一覧表を本稿の最後(p. )に付した。

### 3.1 Utterances (アタランス) and Atts (アット)

---

音声 (utterance; アタランス) には、アタランスの話者、アタランスにより生成される音、話者が意図したことば、話者が実際に発音したことば等様々な事柄が関連している。この様なアタランス自体に関する事以外にも関連事項がある。

例えば、アタランスを一連の A/D 操作によりコンピュータにとりこんだ信号をアタランスの “Original Waveform” と呼ぶ。その零交差を計算したものは、正確に言うと、“Original Waveform” の “Zero Crossing Rate” であるが、SPIRE ではアタランスの “Zero Crossing Rate” と呼ぶ。

SPIRE では “Att; アット” という特殊なことばを用いてこの関係を表現している。例えば “Original Waveform” や “Zero Crossing Rate” はアタランスのアットであると表現する。もちろんもっと多くのアットが存在する。アットはアタランスの性質を表す場合にのみ用いる。

“アット”は造語であり、“attribute (属性)”の略と間違えないように注意しなければならない。いくつかの SPIRE のコマンドは誤ってアットを “attribute” と呼んでおり、アットと attribute の混乱を増大させている。

### 3.2 レイアウト、ディスプレイ、オーバーレイ

[SELECT]-[SPACE] とタイプすることによって SPIRE にはいることができる。この時、リスプマシンを立ちあげてから、はじめて SPIRE を使用した場合は左上隅に "SPIRE Layout 1" と書かれた空白のスクリーンが表示される。

SPIRE はすべての表示を layout (以下 "レイアウト" と記) 上で行う。このレイアウトはフルスクリーンを用いたスペースで、その中に display (以下 ディスプレイと記) と呼ばれる領域を含む。このディスプレイ上に図が描かれる。

SPIRE はレイアウトを通してスクリーンを制御しており、複数 (いくつでも可) のレイアウトを持つことができるが、一度にひとつのレイアウトしか表示することはできない。

SPIRE では、操作は主としてマウスクリックによって行う。最も基本的な操作は次のとおりである。先ず、 することによって、SPIRE Menu を表示させる。そこにはいくつかの選択枝が用意されている (図 3.1) ので、そのなかのどれかを  によって選択し、次のメニューを表示させ、またその選択枝のなかから、 によって選択するという操作の繰り返しである。



図 3.1 SPIRE メニュー

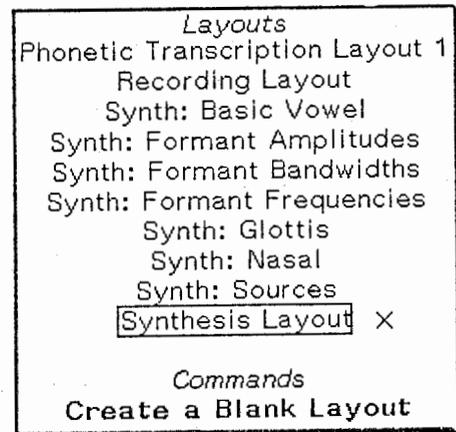


図 3.2 レイアウト・メニュー

項目を選択する場合、必ずしも  だけが機能するのではなく、場合によっては 、 も別の機能を持つ場合がある。しかし、どの場合にどのクリックがどのような機能を持つかを覚える必要は全く無く、そのマウスカーソル (x 印) がおかれている位置で、その時点でのクリックの機能がマウスドキュメンテーションラインに表示されているので、それに従って、操作を行なっていけばよい。また、メニュー表示以外のクリックの情報 (例えば、 がアタランスの再生等) についてもマウスドキュメンテーションラインに表示されている。言い替えれば、

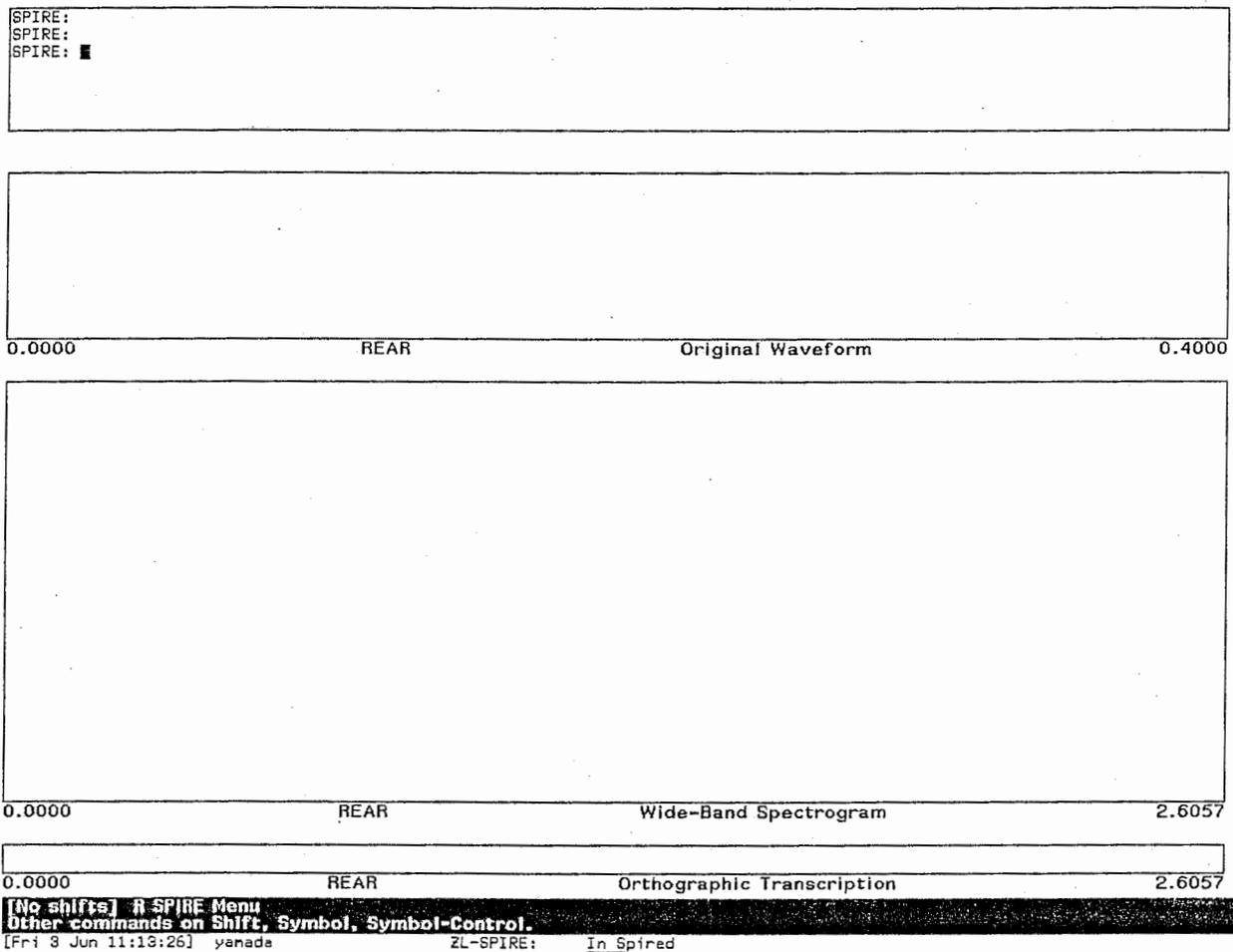
☒ …… SPIRE Menu の表示

ということだけ覚えておけば（実はこれもマウスドキュメンテーションラインに表示されているので覚える必要はなく、メニューを出すということさえ覚えて置けばこと足りるのだが）、SPIRE を使うことができる。従って、ここでこのマニュアルを手放して、試行錯誤的に操作をしても一応は使えるようになるが、要領よく使用法を学習するために、以下の説明にそって操作を行い、アウトラインを理解することをお勧めします。

例えば、☒して、Select Layout を☒すると、図3.2のようなレイアウトのリストが表示される。先ず、Phonetic Transcription Layout を☒によって選択してみよう。図3.3 の様な画面が出現する。複数あるレイアウトのうち、現在表示されているレイアウトをカレント・レイアウトと呼ぶ。

Phonetic Transcription Layout は3つのディスプレイとコマンド領域を持つ。コマンド領域ではマウスとメニューを使うかわりにコマンドをタイプすることができる。[help]によって SPIRE のコマンドリストをみることができる。

Phonetic Transcription Layout 1



☒ 3.3 Phonetic Transcription Layout

☒、Select Utterance Menu を☒して、アタランスのリストを表示させて、  
 "newscast.utt" というアタランスを☒によって選択してみよう。この選択された  
 アタランスをカレント・アタランスと呼ぶ。

アタランスを選択すると SPIRE はディスプレイ上のアットについて計算を開始  
 する。ひとつめのディスプレイには "Orthographic Transcription"、2 番目には  
 "Original Waveform" と "Phonetic Transcription"、3 番目には "Wide-Ban  
 d Spectrogram" と "Phonetic Transcription" が表示される (図3.4)。

レイアウトのうちの2つに、2種類のアットが同時に表示されていることに注  
 意せよ。これは overlay (以下 オーバーレイと記) が働いているからで、各デ  
 イスプレイにはいくつでもアットをオーバーレイすることができる。

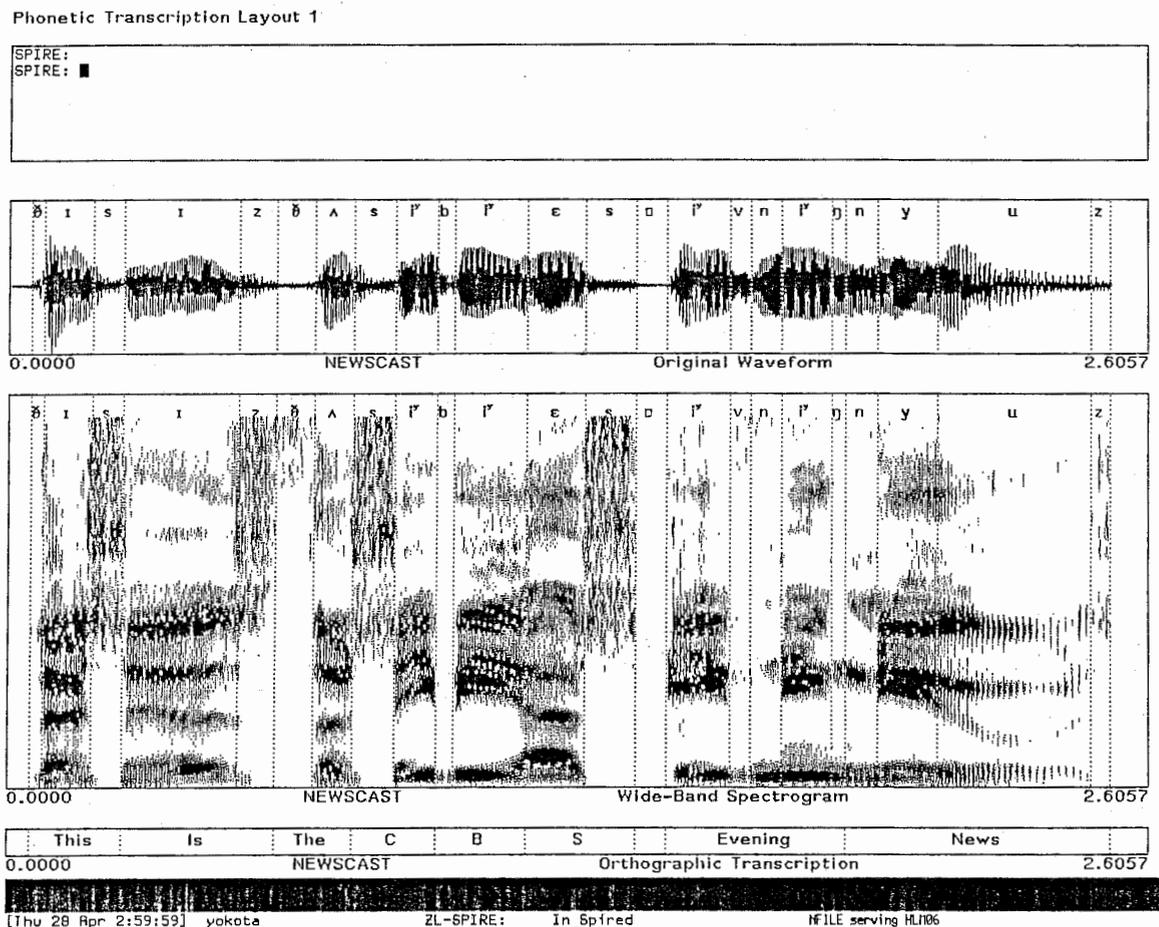


図 3.4 Phonetic Transcription Layout

"This is the CBS evening news" というアタランスがバインドされている。

### 3.3 カーソルとマーカ

---

各ディスプレイには、カーソル（実線）とマーカ（破線）を表示することができる。

カーソルの位置をセットするにはマウスの左ボタンを使う。ディスプレイ内（コマンド領域、ディスプレイ外の領域ではだめ）のカーソルをセットしたい位置にマウスカーソルを移動させ、によってカーソルがセットされる。他のディスプレイのカーソルも自動的に同時に移動する。[symbol]-でカーソルが消去される。

カーソルをセットした後、-2 によってマーカをカーソルと同じ位置にセットすることができる。マーカは破線で描かれ、カーソルとマーカが同じ位置にある場合は1本の破線で表示される。

セットしたい位置ですることによってカーソルを移動させることができる。別の方法としてマウスボタンを押したままカーソルを動かす方法がある。これによると、マウスの左ボタンを押したままマウスカーソルを動かすとそれに伴ってカーソルが移動し、ボタンを離れたところにマウスがセットされる。

マーカを移動させる方法は多少間接的である。先ずマーカを移動させたい位置にカーソルを移動させる。次にカーソルとマーカの間領域にマウスカーソルを置いて-2 するとカーソルとマーカが入れ替わる。もしくは、カーソルとマーカの間領域の外側の領域で-2 するとカーソルとマーカが同じ位置（マウスカーソルに近い方）に移動する。マーカを消去するにはカーソルとマーカを同じ位置にセットしておき、-2 する（マーカのみ消え、カーソルが残る）。

カーソルとマーカは領域を示す。[shift]-によってこの領域をD/Aすることができる。また、によってカーソルとマウスカーソルの間領域をD/Aすることができる。

### 3.4 ディスプレイの作成

自分の希望する分析を行うためには目的に応じたディスプレイを表示するレイアウトを作成するのが望ましい。これには、SPIRE Layout を用いる。まず、SPIRE Layout 1 を選択する。もし、SPIRE Layout 1 がすでに使用されている場合は Select Layout、Create a blank layout を選択すると空白の SPIRE Layout 2 ができる。順次いくつでもレイアウト画面をもつことができるので、ひとつのレイアウトでは足りない場合は複数のレイアウトを用意しておけばよい。

次に、SPIRE menu から Edit Layout を  によって選択し、Edit Layout Menu を表示させる。メニューの中の Create Display を  で選択するとディスプレイのリストが表示される (図3.5)。このなかからひとつのディスプレイを  で選択し、レイアウト上で左上隅の位置と右下隅の位置を  で決定する。この作業の繰り返しにより、いくつでもディスプレイを表示できる。また、Edit Layout Menu を使用することによって、それらの形を変えたり (reshape display)、除去したり (kill display)、移動させたり (move display) することができる。

- Displays  
Domain

  - Energy -- 0 Hz to 5000 Hz
  - Energy -- 120 Hz to 440 Hz
  - Energy -- 125 Hz to 750 Hz
  - Energy -- 125 Hz to 750 Hz (high precision)
  - Energy -- 3400 Hz to 5000 Hz
  - Energy -- 640 Hz to 2800 Hz
  - First Formant
  - Formants
  - Fourth Formant
  - Frication Frequency
  - LPC Center of Gravity
  - LPC Gain Term
  - LPC Predictor Coefficients
  - LPC Spectral Slice
  - LPC Spectral Slice Error
  - LPC Spectrum Slice
  - LPC Spectrum Slice (marker)
  - Name
  - Narrow-Band Spectral Slice
  - Narrow-Band Spectral Slice (marker)
  - Narrow-Band Spectrogram
  - Narrow-Band Spectrum Slice
  - Narrow-Band Spectrum Slice (marker)
  - Original Waveform
  - Orthographic Transcription
  - Phonemic Transcription
  - Phonetic Transcription
  - Pitch Frequency
  - Script
  - Second Formant
  - Speaker
  - Third Formant
  - Total Energy
  - Total Energy (high precision)
  - Waveform Envelope
  - Wide-Band Spectral Slice
  - Wide-Band Spectral Slice (marker)
  - Wide-Band Spectrogram
  - Wide-Band Spectrum Slice
  - Wide-Band Spectrum Slice (marker)
  - Wide-Band Spectrogram (high precision)
  - Zero Crossing Rate
  - Zero Crossing Rate (high precision)

図 3.5 ディスプレイのリスト

Create display 上で **C** することにより別のタイプのウィンドウを作成することができる。よく使われるのはコマンド領域 (command area) である。ひとつのレイアウト上にはコマンド領域をひとつしか作成してはならない。複数のコマンド領域が存在した場合には、そのうちのひとつしか機能せず、しかもどれが機能するかは一定ではない。

ひとつのディスプレイに別のディスプレイをオーバーレイすることができる。Edit Overlay を **E** することによって、Edit Overlay Menu を表示させ、そのなかの Add Overlay を **A** すると Create Display の時と類似したディスプレイ項目が表示されるので、そのなかからオーバーレイしたい項目を **O** で選択する。

オーバーレイには、アタランスのアットを基本とするもの以外に、アタランスのアットに関係のないもの (スケール等) が存在し、それらのオーバーレイを行う場合は Add Overlay を **A** するとその項目のリストが表示される。

オーバーレイを除くには、Edit Overlay Menu のなかの Remove Overlay を選択するとオーバーレイしている項目が表示されるので除きたい項目を **R** すればよい。

### 3.5 パラメータの編集

---

各オーバーレイは表示に際して4つのパラメータを必要とする。それらは :bottom-value、:range、:left-value、:duration と呼ばれる。

これらのパラメータを変更するには  Edit Layout、Edit Display Parameters を用いる。いくつかのスケールングのための数値が表示されるので、編集したい項目を  した後、数値をキーボードから入力、リターンすることによって変更することができる。 :range と :duration を 0 に設定してはならない。

### 3.6 アタランスの選択

---

ディスプレイもオーバーレイも :utterance パラメータを持っている。これはディスプレイおよびオーバーレイに結合しているアタランス、つまりカレントアタランスのことである。

アタランスの結合、つまりアタランスの選択を行うには、Select Utterance を  すると、現在結合しているアタランスが表示されるので  によって選択する。Select Utterance を 、希望のアタランス名を  する方法でもよい。

ディスプレイまたはオーバーレイのパラメータを編集している時にはアタランスをクリックするとアタランス名が表示されるのでそのなかから選択する。

### 3.7 アタランスの kill or save、ディスクからのロード

メニューのなかの kill or save を選択することにより、アタランスを kill または save できる。この場合の "kill" はバッファからの消去、"save" はファイルへのセーブを意味する。Kill or save を選択すると、図3.6 のようなリストが表示されるので、kill したければ "kill" に x 印、save したければ "save" に x 印を付ける。x の on-off は  で行う。Kill も save もしたくないものについては空白にしておく。

Select Utterance を 、Load Utterance from Disk を  することによって、新たに別の アタランスをファイルからロードすることができる。この時、ファイル名は、キーボードから入力する。ファイル名の書き方は p.18 を参照。

Kill or Save Utterances	Save	Kill	Print
HLM07:>yamada>laa.2.dat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HLM07:>yamada>laa.1.dat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HLM07:>yamada>raa.2.dat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HLM07:>yamada>raa.1.dat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AUD HLM06:>spine>g7-0g1>speech-layouts>newscast.utt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do It <input type="checkbox"/>	Abort <input type="checkbox"/>		

図 3.6 アタランスの kill or save メニュー

### 3.8 レイアウトの kill or save、ディスクからのロード

---

レイアウトをセーブするためには、し、Edit Layout、Save Layout を選択し、ファイル名をキーボードから入力する。

ただし、synthesizer 関係のディスプレイについては、いったんセーブして再ロードしても正常に作動しない（理由は不明）。従って、毎回レイアウトを作成し直す必要がある。

ディスクからレイアウトをロードするためには、リスプ・リスナー（[select]-[L]）で次の入力を行うと、ロードされる。

```
load[space] file[space] (filename ex.hlm07:)yamada>layout_t.lisp)
```

この時、元のレイアウト番号でロードされるので、同一番号のレイアウトがある時は、注意する。同一番号のレイアウトが存在した場合は、それを無視してロードしてよいかどうかきいてくる。

SPIRE Menu、Edit Layout、Kill Layout を選択してレイアウトを削除することができる。ただし、ファイルからロードしたレイアウトの削除はできない（エラーが起こる）。

### 3.9 その他のマウスの機能

---

通常のマウスの機能に加えて、[control]、[meta]、[super]、[hyper] を押しながら同時にマウスをクリックすることによって、別のコマンドを入力することができる。[control]-[help]でコマンドの一覧をみることができる。また、各キーを押した状態でのクリックの機能は、そのキーを押した状態でマウスドキュメンテーションラインに表示される。クリックの機能はマウスカーソルの位置によって異なることがあるので注意。例えば、ディスプレイの内と外、次章の synthesizer がオーバーレイされているディスプレイとオーバーレイされていないディスプレイでは異なる。主として使用するコマンドを付録 A (p.73)に示す。

### 3.10 Recording

録音するには、先ず recording layout を選択する。右上のコーナーが Recording Menu で、ここで操作を行う（図 3.7）。

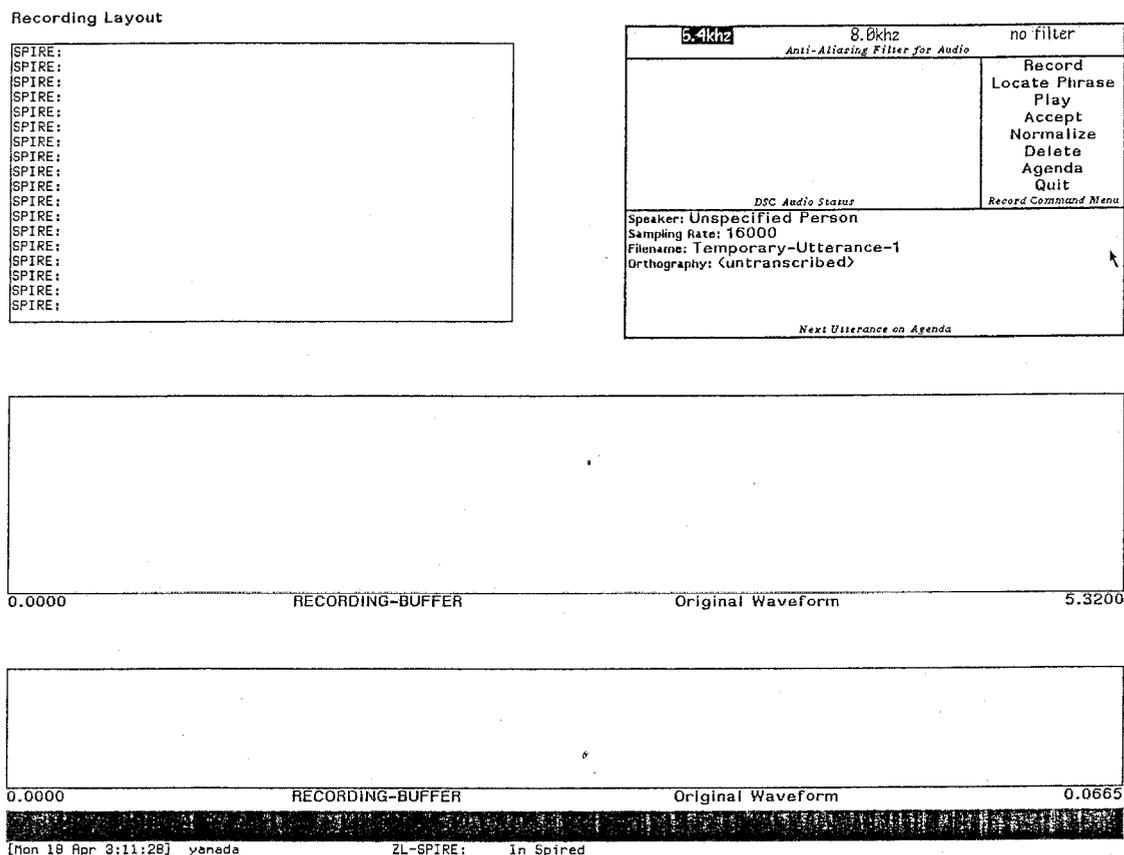


図 3.7 Recording Layout

録音前にフィルターと sampling rate をセットする。フィルターのリストはメニューの上部に表示されており、そのなかからクリックによって選択する。選択されているフィルターが黒抜きで表示されている。Sampling rate はクリックして、新しい値を入力する。

次に、メニューの Record の上にマウスカーソルを置き、左ボタンを押し下げる。"Setting Up" という表示に続いて、"Recording" という表示が現れ、A/D が開始される。マウスボタンを離すと、または、エラーが起こると A/D は終了する。

A/D が終了すると、"speaker"、"filename"、"orthography" を入力する。Orthography には句読点を付けてはならず、単語間はシングルスペースで区切る。

これらの作業が完了したら、Accept を  することによってアタランスをアク

セプトする。この操作により、選ばれた領域が SPIRE がアタランスとして扱う領域に変換される。

Recording を終えたら、別のレイアウトを選択するか、メニューのなかの Quit をクリックする。

A/Dしたアタランスは自動的にセーブされないので、ファイルに保存しなければ、"Kill or Save" によってセーブしなければならない。

#### Agenda Files (アジェンダファイル)

多くのデータの録音をする場合、次のようなアジェンダファイルを作成して利用すれば便利である。

```
;;; -*- Mode: Lisp; Syntax: Zetalisp; Package: USER; Base: 10; -*-
(spire:set-recording-agenda
  '(("hlm07:)yamada>rcdat1>TH-1.UTT"
     "The birch canoe slid on the smooth planks"
     "Anthony J. Smith")
    ("hlm07:)yamada>rcdat1>TH-2.UTT"
     "Glue the sheet to the dark blue background")
    ("hlm07:)yamada>rcdat1>TH-3.UTT"
     "It's easy to tell the depth of a well")
    ("hlm07:)yamada>rcdat1>TH-4.UTT"
     "These days a chicken leg is a rare dish"
     "Laura B. Kouvla")
    ("hlm07:)yamada>rcdat2>AR-1.UTT"
     "Rice is often served in round bowls")
    ("hlm07:)yamada>rcdat2>AR-2.UTT"
     "The juice of lemons makes fine punch")))
```

spire:set-recording-agenda というのは、アジェンダアイテムのリストで、各アイテムはファイル名、つづり、話者名から成る。話者名が記載されない場合は、その前の話者名が default となる。

アジェンダファイルを使用するには、アジェンダファイルをロードしさえすればよい。各アタランスがアクセプトされると、アジェンダファイルのなかの次のアイテム（ファイル名、つづり、話者名）がロードされる。メニューのなかの Agenda によって前後のアイテムへの移動が可能である。

### 3.11 Transcription

**\*\* 注意 \*\***

現在、この "Transcription" 機能には**バグ**がある。他のマシンから転送した音声データについては正常に作動するが、"Recording Layout" を用いてA/Dしたデータについては、作動しない。次のバージョンでは改良される予定である。

Transcription は波形の時間軸にそって音韻、またはつづりを表記する方法である。Phonetic Transcription Layout を用いて行う。通常、音韻表記を先に行う。

#### Phonetic Transcription Layout 1

Phonetic Transcription tokens:

Unvoiced Stops:	p t k ʈ
Voiced Stops:	b d g ɟ
Stop Gaps:	p̣ ṭ ḳ ʈ̣ ḅ ḍ g̣ ɟ̣
Nasals:	m n ŋ ɲ
Syllabic Nasals:	ɱ ɳ ʎ
Unvoiced Fricatives:	s ʃ f θ
Voiced Fricatives:	z ʒ v ð
Glides:	l r w y
Vowels:	i̥ i e e̥ æ a ḁ ɶ ʌ ɔ ɔ̥ ɔ̄ u u̥ ʊ
Schwa:	ə ə̥ ɪ ɪ̥
H, Silences:	h ḥ ʘ ʘ̣
Special Markings:	# * \$ + - ' " ~

Token label: re<sup>y</sup>t

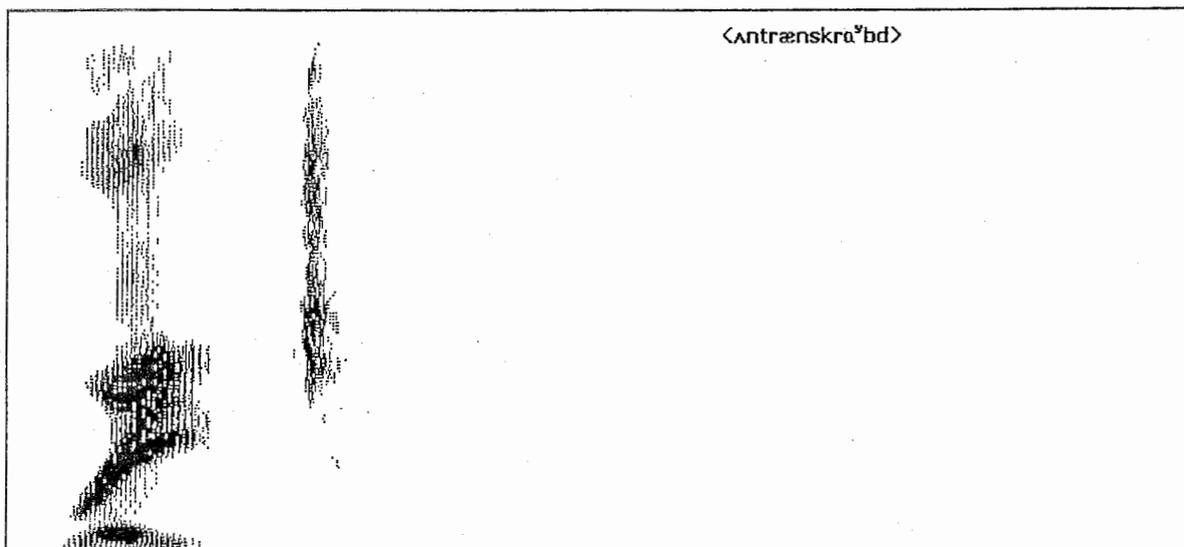


図 3.8 音韻記号の入力

マウスカーソルを波形またはスペクトログラムのディスプレイ上にあわせて、[control]-[meta]- と入力する。これは、Edit Token の意味である。音韻記号が表示され（図3.8）、入力するよう要求してくる。表示された音韻記号はマウスセンシティブなので、マウスクリックによって入力すればよい。アタランス全体、または見える範囲全体について入力が終了すれば、[RETURN] を入力する。

修正する場合は、また [control]-[meta]- により入力しなおせばよい。

すべての表記を入力しおえたなら、マウスにより境界を入力していくことによってそれらを時間軸上に配列しなければならない。まず波形上で境界を入れたい位置にマウスカーソルを移動して、[super]-、、 を行って境界を入れる。例えば、第1番目の音韻の終端部にマウスカーソルを移動して [super]- (Insert Boundary on Right)すると、カーソルの位置に第1番目の音韻の終わりが設定される。この作業を繰り返して行う（図3.9）。

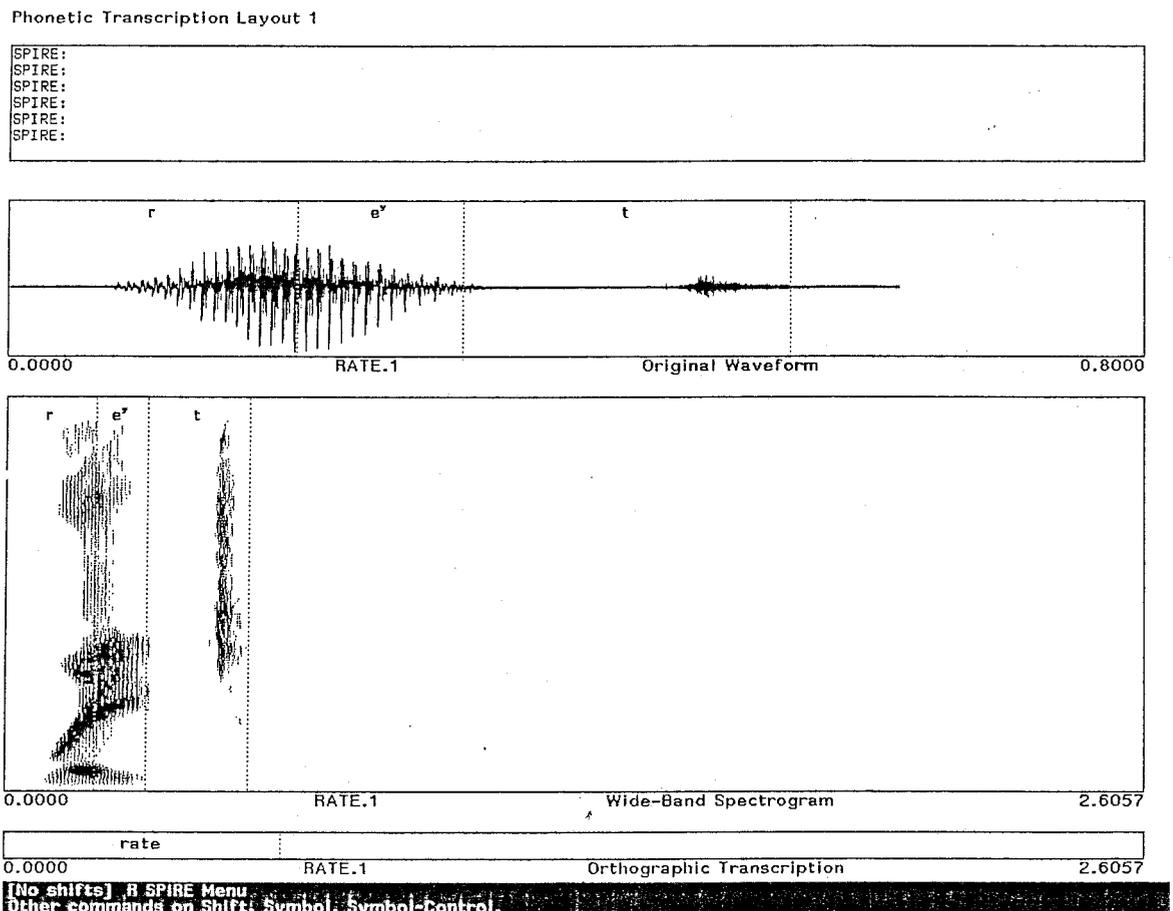


図 3.9 音韻表記の入力結果

つづりの表記方法もほぼ同様である。"Orthographic Transcription" というディスプレイ上で [control]-[meta]- を行い、つづりを入力する。録音時につづりを入力した場合は、この作業を行う必要はなく、境界を入力(Insert Boundary on Right)するだけでよい。

つづりを表記すると、アタランスのファイル名に表記前に "untranscribed" と表示されていた箇所につづりが入る (図3.10)。

自動的にセーブされるわけではないので、表記を残したければファイルに保存しなければならない。

```

                                Utterances
[HLM07:>YAMADA>rate.1.dat "<untranscribed>"] X
HLM06:>yokota>Synthesizer.utt "Synthesizer Utterance"
HLM06:>yokota>FSU_1_2107.AD "<untranscribed>"
HLM06:>yokota>FSU_1_2108.AD "<untranscribed>"
HLM06:>yokota>FSU_1_2109.AD "<untranscribed>"
HLM06:>yokota>FSU_1_2110.AD "<untranscribed>"
AUD|HLM06:>spire>g7-0g1>speech-layouts>newscast.utt "This Is The CBS Evening News"

                                Commands
                                Record New Utterance
                                Load Source Utterance
                                Load Utterance from Disk

```

```

                                Utterances
[HLM07:>YAMADA>rate.1.dat "rate"] X
HLM06:>yokota>Synthesizer.utt "Synthesizer Utterance"
HLM06:>yokota>FSU_1_2107.AD "<untranscribed>"
HLM06:>yokota>FSU_1_2108.AD "<untranscribed>"
HLM06:>yokota>FSU_1_2109.AD "<untranscribed>"
HLM06:>yokota>FSU_1_2110.AD "<untranscribed>"
AUD|HLM06:>spire>g7-0g1>speech-layouts>newscast.utt "This Is The CBS Evening News"

                                Commands
                                Record New Utterance
                                Load Source Utterance
                                Load Utterance from Disk

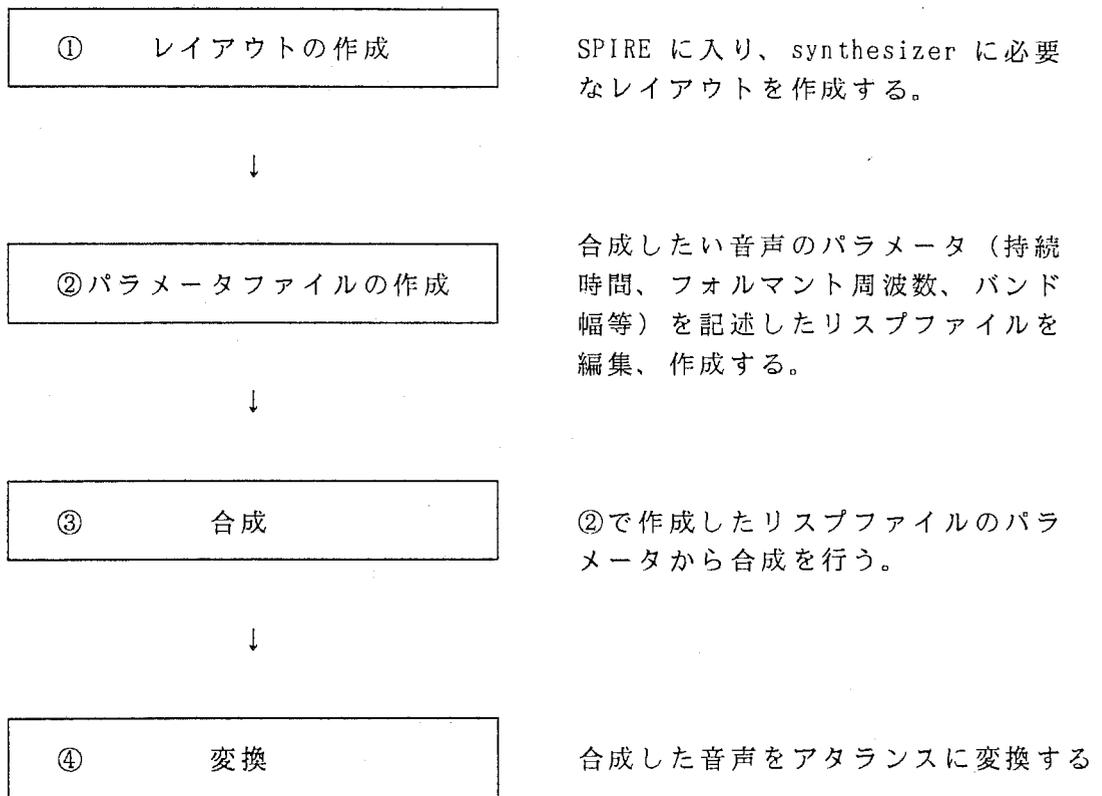
```

図 3.10 音韻表記入力に伴うファイル名の変化

## 第 4 章 - Synthesizer -

本章では synthesizer の使用方法について説明する。本プログラムは MIT の D.H.Klatt が JASA に発表した Cascade/Paralell 型 synthesizer を symbols 上に移植し、ユーザフレンドリなインタフェースを付加したもので、SPIREとリンクして用いるようになっている。

合成音を作成する手順の概略は次のとおりである。



#### 4.1 Synthesizer のロード

---

SPIRE と違い、syntheizer はマシンをブートするたびにロードしなければならない。Synthesizer がロードされているかどうかは SPIRE に入り、synthesizer の機能が付加されているかどうかみればよい。例えば SPIRE menu の Select Layout を選択し、synthesizer 関係のレイアウトが存在するかどうかで判断できる。まだ synthesizer がロードされていない場合は次の要領で synthesizer をロードする。

login した後、リスブ・リスナー上で、次のコマンドを入力し、synthesizer をロードする。

hlm06 上で load する場合：

```
load[space] system[space] synthesizer{return}
```

hlm07 上で load する場合：

```
load[space] file[space] hlm05:>sys>site>spire.translations
load[space] file[space] hlm05:>sys>site>synthesizer.translations
load[space] system[space] synthesizer
```

次に、以下のコマンドを入力して、computeb をロードする。

```
load[space] file[space] hlm06:>spire>g7-0g1>synth>computeb
      (ホストが hlm07 の場合は hlm07)
```

(Y, P or N) ときいてくるので P。

## 4.2 レイアウトの選択・作成

Synthesizer を使用するためには、SPIRE に入り、合成に適したレイアウトを準備しなければならない。まず、SPIRE menu のなかの select layouts を選ぶ (  ) といくつかの default のレイアウト画面がメニュー表示される ( 図4.1 )。

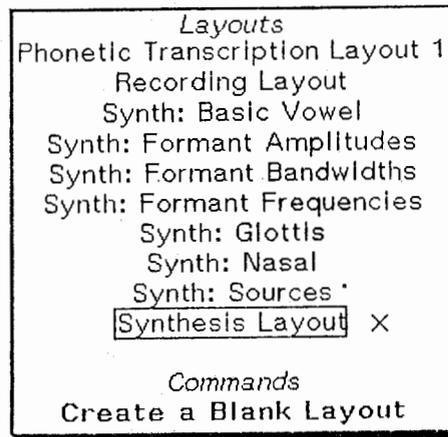


図 4.1 レイアウトのメニュー

ここで synthesis layout 等 synthesizer 関係のレイアウトを選び、default のレイアウトを得るか、Create a Blank Layout を選択してまっさらのレイアウト上にユーザー独自のレイアウトを作成する。

Synthesizer 関係のレイアウトとは synthesizer がオーバーレイされているディスプレイを含むレイアウトのことで、synthesis layout または、レイアウト名の頭に "Synth: " が付加されている ( 図4.1 )。

ユーザー独自のレイアウトを作成する方法、アタランスの binding、各ディスプレイ・パラメータの編集等、合成音を作成する準備作業等について以下に詳述する。

### オリジナルレイアウトの作成方法

SPIRE Layout 上で、し、Edit Layout、Create Display を選択すると、図 4.2 のようなメニューがでてくる。Synthesizer: が頭についているものが Synthesizer 関係のディスプレイである。このメニューの中から必要なディスプレイを選択して希望するレイアウトを作成する。

それでは、A/Dしたデータ (アタランス) を参考にしながら、音声を合成する場合を例にとって説明をすすめてよう。アタランスを参考にしてホルマント周波数、基本周波数、振幅のパラメータを決定したい場合は、例えば、図4.3 に示す様な画面を構成すればよい。

Displays  
 Domain  
 Energy -- 0 Hz to 5000 Hz  
 Energy -- 120 Hz to 440 Hz  
 Energy -- 125 Hz to 750 Hz  
 Energy -- 125 Hz to 750 Hz (high precision)  
 Energy -- 3400 Hz to 5000 Hz  
 Energy -- 640 Hz to 2800 Hz  
 First Formant  
 Formants  
 Fourth Formant  
 Frication Frequency  
 LPC Center of Gravity  
 LPC Gain Term  
 LPC Predictor Coefficients  
 LPC Spectral Slice  
 LPC Spectral Slice Error  
 LPC Spectrum Slice  
 LPC Spectrum Slice (marker)  
 Name  
 Narrow-Band Spectral Slice  
 Narrow-Band Spectral Slice (marker)  
 Narrow-Band Spectrogram  
 Narrow-Band Spectrum Slice  
 Narrow-Band Spectrum Slice (marker)  
 Original Waveform  
 Orthographic Transcription  
 Phonemic Transcription  
 Phonetic Transcription  
 Pitch Frequency  
 Script  
 Second Formant  
 Speaker  
 Synth: First Three Formant Frequencies  
 Synth: Formant Amplitudes  
 Synth: Formant Bandwidths  
 Synth: Formant Frequencies  
 Synth: Formant Frequencies on Narrow-Band Spectrogram  
 Synth: Formant Frequencies on Wide-Band Spectrogram  
 Synth: Fundamental Frequency  
 Synth: Glottal Bandwidths  
 Synth: Glottal Frequencies  
 Synth: Nasal Amplitudes  
 Synth: Nasal Bandwidths  
 Synth: Nasal Frequencies  
 Synth: Noise Amplitudes  
 Synth: Voicing Amplitudes  
 Synthesized Waveform  
 Third Formant  
 Total Energy  
 Total Energy (high precision)  
 Waveform Envelope  
 Wide-Band Spectral Slice  
 Wide-Band Spectral Slice (marker)  
 Wide-Band Spectrogram  
 Wide-Band Spectrum Slice  
 Wide-Band Spectrum Slice (marker)  
 Wide-Band Spectrogram (high precision)  
 Zero Crossing Rate  
 Zero Crossing Rate (high precision)

図 4.2 ディスプレイ・メニュー

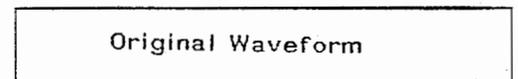
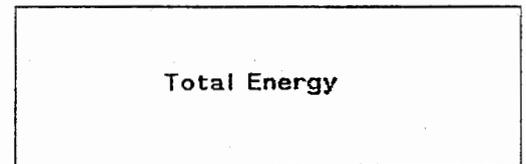
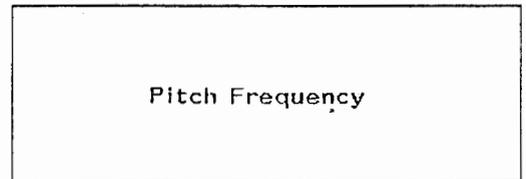
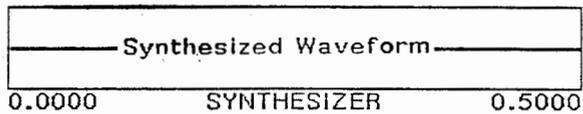
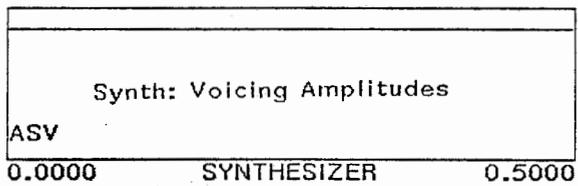
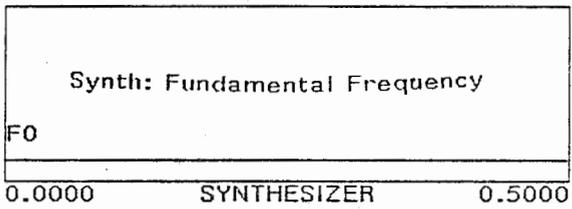
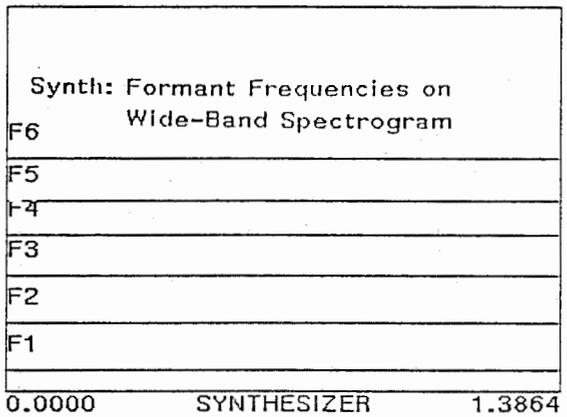


図 4.3 オリジナル・レイアウトの一例

### 4.3 アタランスの選択

それでは、合成する際に参考とするアタランスを選択する方法について簡単に説明する。これは第3章の内容と重複するので、詳しくはそちらを参照(p.32-)。

#### アタランスのロード

まず、Select Utterance、を選択すると SPIRE のバッファ上にロードされているデータファイル名 (アタランス) のリストが表示される (図4.4)。バッファ上に目的とする音声データがない場合は Commands のなかのLoad Utterance from Diskを選択することによりディスクから音声データをロードすることができる。

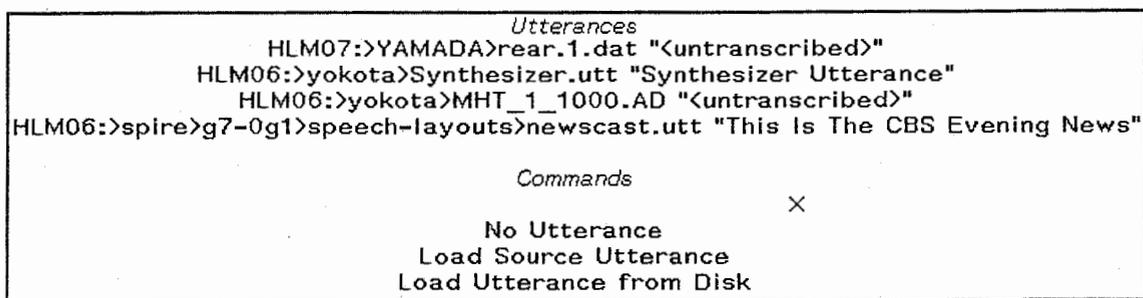


図 4.4 アタランスのリスト

例えば、次の音声データをロードしてみよう。これは、"rear" という英単語を発声したものである。

```
hlm06:>temp>rear.dat
```

#### アタランスの選択

Select Utterance を選ぶと、synthesizer-utterance、utterance それぞれに何が bind されているか表示される (図4.5)。Synthesizer-utterance は synthesizer(utterance) になっていなければならない。変更がない場合は Exit を選ぶ、変更したい場合はカーソルをあわせて選ぶと、それぞれのリスト (図4.6) が表示されるので選択すればよい。

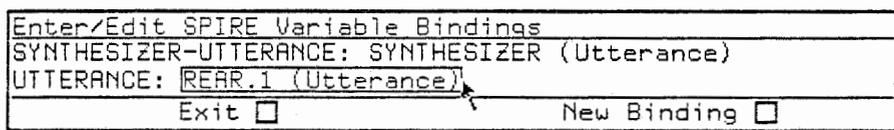


図 4.5 アタランスの結合を示すメニュー

#### 4.4 ディスプレイパラメータとオーバーレイ

##### ディスプレイパラメータの編集

アタランスが選択されると、そのアタランスのアットがディスプレイに応じて表示される（図4.6、次ページ）。各ディスプレイのパラメータは目的に応じて変更しなければならない。スペクトログラムのスケールは固定されているので duration や range を変更することはできない（ディスプレイの大きさによって決定される）。つまり、スペクトログラムを拡大したり縮小したりすることはできない。従って他のディスプレイパラメータをスペクトログラムの横軸にあわせて変更するとよい。

ディスプレイパラメータの変更方法は次のとおりである。まず、Edit Layout、Edit Display Parameters を選択し、マウスカーソル(⊕)を目的のディスプレイ内にあわせて置くすると、パラメータの編集用のメニューが表示される（図4.7）。変更したいパラメータをクリックし、キーボードから値を入力、リターンし、編集が終了すれば Exit を選ぶ。

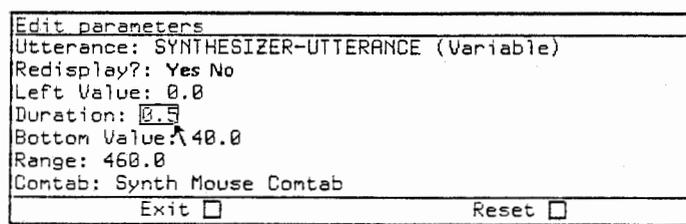


図 4.7 パラメータ編集のメニュー

##### オーバーレイ

ディスプレイ上のオーバーレイの追加および消去ができることは第3章で述べたとおりである。例えば synthesizer のホルマント周波数を表示するディスプレイは default では第6フォルマント（F6）まで表示するが、F6を表示したくない場合は SPIRE menu、Edit Overlay、Remove Overlay、Sixth Formant Frequency を選択すればよい（図 4.8）。

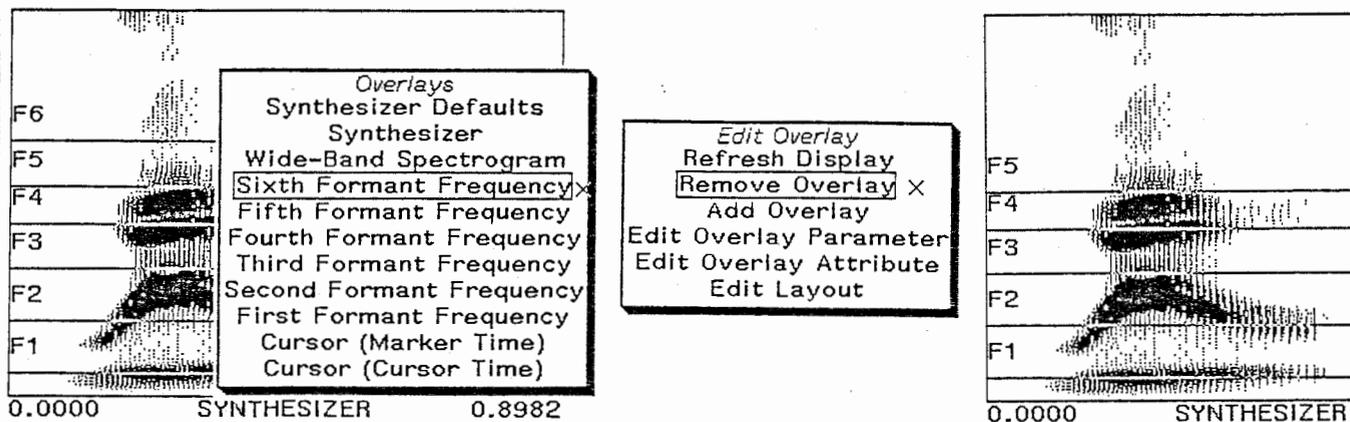


図 4.8 オーバーレイの編集の一例。F6を除去する。

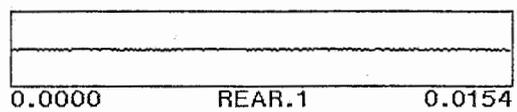
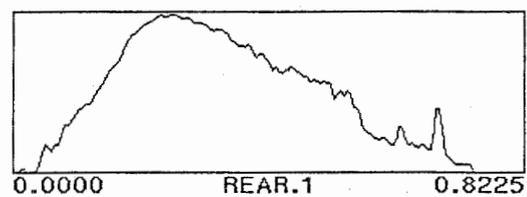
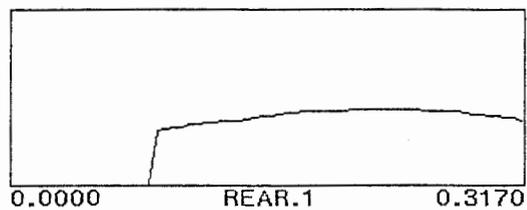
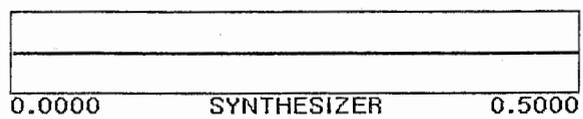
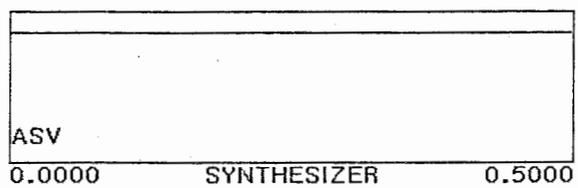
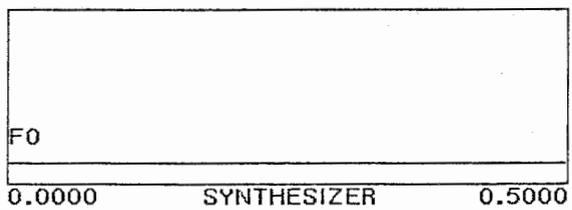
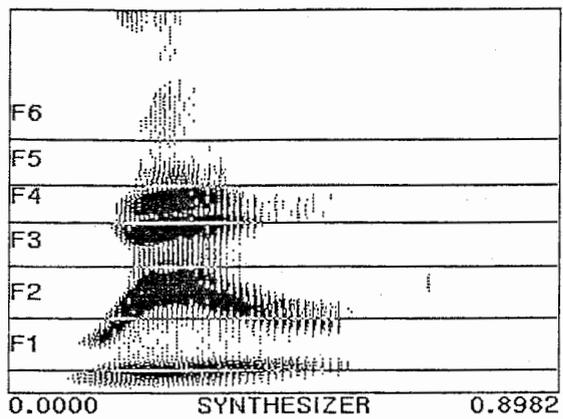


図 4.6 アタランスの結合したレイアウト画面

#### 4.5 合成パラメータの読み込み、書き込み

パラメータのファイルは音声合成に必要な諸パラメータ（フォルマント周波数、持続時間、等）を記述したリスプファイルで図4.9のような形式になっている。synthesizer ではこのファイルの各パラメータ値から合成を行う。レイアウト画面からのパラメータファイルの読み込み、書き込み方法は次のとおりである。

Synthesizer がオーバーレイされているディスプレイの上にマウスカーソルを置いて以下の操作を行う。

```
[meta]-L ..... パラメータファイルのロード
[meta]-M ..... パラメータファイルへの書き込み
```

いずれの場合もファイル名の入力を要求してくるので、入力する（パス名の書き方は、p.18 参照）。このファイルはリスプファイルなので、ファイル名には '.lisp' を付けること。

例えば、synthesizer を立ち上げた状態でのパラメータを自分のディレクトリ下の "test.lisp" という名前のファイルにセーブする場合は以下のコマンドを入力する。

```
[meta]-L
(host-name):)(username)>test.lisp
Ex. hlm07:>yamada>test.lisp
```

これで、図4.9のようなファイルができたことになる。

誤って上記のコマンドを入力した場合は、[abort] でキャンセルできる。

```
;;; SPIRE Version 18.3
;;; Synthesizer State for HLM07:>yamada>Synthesizer.utt.
;;; Written by from HLM06 on 4/11/88 15:48:10.
;;;
(DEFSYNTH (:TRACK-ANALYSIS-RATE 200.0)
 (:CASCADE-OR-PARALLEL :CASCADE)
 (:NUMBER-OF-CASCADES 5)
 (:GAIN 80.0)
 (:DURATION 0.5)
 (:ANALYSIS-RATE 16000.0)
 ("Fundamental Frequency" (100.0) ((0.000 100.0)))
 ("First Formant Frequency" (450.0) ((0.000 450.0)))
 ("Second Formant Frequency" (1450.0) ((0.000 1450.0)))
 ("Third Formant Frequency" (2450.0) ((0.000 2450.0)))
 ("Fourth Formant Frequency" (3300.0) ((0.000 3300.0)))
 ("Fifth Formant Frequency" (4000.0) ((0.000 4000.0)))
 ("Sixth Formant Frequency" (4900.0) ((0.000 4900.0)))
 ("First Formant Bandwidth" (50.0) ((0.000 50.0)))
 ("Second Formant Bandwidth" (70.0) ((0.000 70.0)))
 ("Third Formant Bandwidth" (110.0) ((0.000 110.0)))
 ("Fourth Formant Bandwidth" (250.0) ((0.000 250.0)))
 ("Fifth Formant Bandwidth" (200.0) ((0.000 200.0)))
 ("Sixth Formant Bandwidth" (1000.0) ((0.000 1000.0)))
 ("Amplitude Of Voicing" (70.0) ((0.000 70.0)))
 ("Amplitude Of Aspiration" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Amplitude Of Frication" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Sinusoidal Voicing Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Bypass Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Nasal Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("First Formant Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Second Formant Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Third Formant Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Fourth Formant Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Fifth Formant Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("Sixth Formant Amplitude" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("First Glottal Resonator Frequency" (0.0) ((0.000 0.0)))
 ("First Glottal Resonator Bandwidth" (100.0) ((0.000 100.0)))
 ("Second Glottal Resonator Bandwidth" (200.0) ((0.000 200.0)))
 ("Glottal Zero Frequency" (1500.0) ((0.000 1500.0)))
 ("Glottal Zero Bandwidth" (6000.0) ((0.000 6000.0)))
 ("Nasal Pole Frequency" (250.0) ((0.000 250.0)))
 ("Nasal Pole Bandwidth" (100.0) ((0.000 100.0)))
 ("Nasal Zero Frequency" (250.0) ((0.000 250.0)))
 ("Nasal Zero Bandwidth" (100.0) ((0.000 100.0)))
```

図 4.9 パラメータ・ファイルの形式

#### 補足

この時、入力が要求されずに、default のファイル名のままで読み込み、書き込みが実行されることがある。この原因は今のところ不明である。もし、これが起こってしまったら、もう一度 [meta]-~~XXXX~~ を行って、書き込みを行い、誤って書き込んでしまったファイルは削除 (2.7 p.18- 参照) しなければならない。また、一旦起こり始めると、毎回起こることがある。不幸にしてこの様な状況に落ちたとしても、これはあなたの操作ミスからくるものではない (と思う) ので、どうしても抜きたい場合は気をとりなおして reboot してください。

#### 4.6 合成パラメータの編集

---

次に、自分の目的とする音声のパラメータファイルを作成する方法について説明する。

手順としては、各パラメータに（時刻、値）というデータポイント（サンプル）を入力していく。例えば、基本周波数を時刻 0msec の時には 120Hz、500msec の時には 150Hz、その間は直線的に上昇するとすると、(0, 120) (500, 150) という2点を入力すればよい。サンプルはいくつでも入力でき、各サンプル間は直線補間される。このサンプルを入力する方法には、次の3つの方法がある。

① エディタを用いる方法

エディタにファイルをロードし、それを編集する。

② SPIRE のなかから、ひとつのパラメータ・トラックの内容をキーボードを用いて編集する方法。

Edit Truck というコマンドを用いて、あるパラメータ・トラックをロードし、それを編集する。

③ SPIRE のなかから、ひとつのパラメータ・トラックの内容をマウスを用いて編集する方法。

マウスクリックによって、サンプルを付加、消去しながら編集していく。

以下に、それぞれについて説明する。

① エディタを用いる方法（エディタの使い方は第7章を参照）

これはシンボリクスのエディタを用いて、パラメータファイルの内容を編集する方法である。SPIRE 上で一旦セーブしたパラメータを、エディタ（〔SELECT〕 E）にロード、編集、セーブし、また、SPIRE に戻って（〔select〕〔space〕）ロードするという手順で行う。

Sampling Frequency、Duration 等はこのエディタを用いないと編集できない。

エディタに 4.5 でセーブしたファイル(test.lisp)をロードする方法は次の通りである。もしも "test.lisp" をセーブしていなければ SPIRE 画面にもどって、4.5 の方法でパラメータを自分のディレクトリ下のファイルにあらかじめセーブしておく。

```
[control]-X [control]-F      ファイル名の入力 [return]
```

図 4.9 のファイルが読み込まれる。例えば、"Fundamental Frequency" の行をみると、次のような形になっている。

```
("Fundamental Frequency" (100.0) ((0.000 100.0)))
```

これは、基本周波数のパラメータで、一番内側の括弧の中に並んでいる二つの数字が合成する際に重要なパラメータ、即ち時刻と周波数である。この場合は 0msec の時点で基本周波数が 100Hz ということの意味する。パラメータ値を時間によって変化させたい場合、例えば 0msec から 100msec までは 110Hz で一定、200msec までに 130Hz に変化させ、その後は最後まで 130Hz 一定という場合は、以下のように編集する。各点間は合成時に直線補間される。

```
("Fundamental Frequency" (100.0) ((0.000 110.0) (0.100 110.0)  
                                     (0.200 0.130) (0.500 0.130)))
```

改行はどこでもよい。ただし、後で読みやすいように。

次のふたつの点に注意すること。

- ・括弧の数。すべての括弧が閉じていなければならない。
- ・スペース。")" と "(" の間、数字と数字の間には 1 個以上のスペースを開けること。

② SPIRE のなかからパラメータを編集する方法

まず、編集したいパラメータ・トラックを選択する。

編集したいパラメータ・トラックが表示されている synthesizer display のなかで [super]-M とすると、パラメータ・トラック名が表示されるので、目的のトラックを I で選択 (図4.10)。

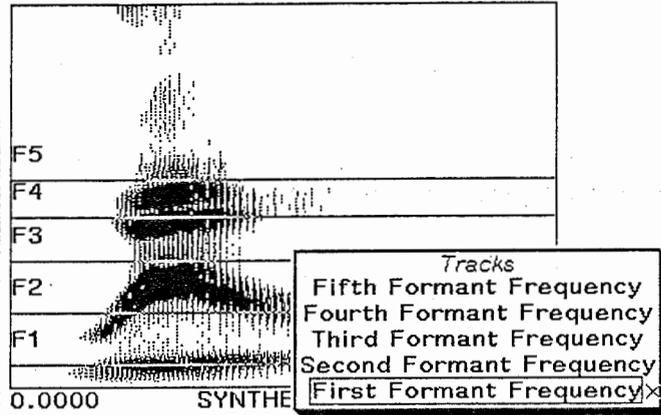


図 4.10 パラメータトラックのメニュー

編集したいトラックが表示されている display 上にマウスをあわせた状態で、[shift]-[super]-M をすると、スクリーン上部にファイルのなかの選択したトラックが表示される (図4.11) のでそれを編集する。この表示部内のエディティングは Emacs と同様の操作で実行できる。編集が終わったら行末にカーソルをもっていき ([control]-E)、リターンするとその値が入力される。

- [super]-M ..... トラックの選択
- [shift]-[super]-M ..... トラックの編集

SPIRE Layout 1  
 Second Formant Frequency: ((0.000 1450.0) (0.000 906.2) (0.123 968.7) (0.157 1125.0) (0.227 1968.7) (0.300 2062.5)  
 (0.384 1625.0) (0.418 1406.2) (0.525 1343.7))

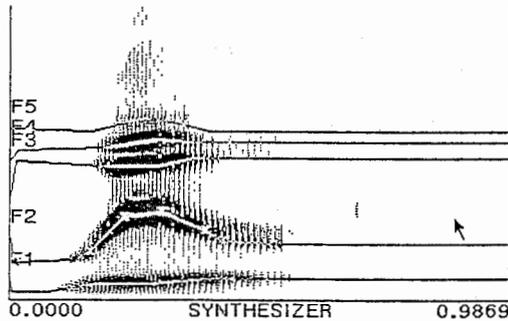


図 4.11 SPIRE のなかからファイルを編集する方法

### ③ マウスを用いる方法

②と同様に [super]- で編集したいパラメータを選択する。

選択したパラメータ・トラックのデータポイント（サンプル）に x 印が表示される（図4.12）。サンプルを付け足したい時は足したい位置にカーソルをあわせて [super]-, サンプルを消去したい時はその点にカーソルをあわせて [shift]-[super]- とする。

[super]- ..... トラックの選択  
[super]- ..... サンプルの付加  
[shift]-[super]- ..... サンプルの消去

例えば自然音声のホルマントをトレースしたい場合は、"synth:formant frequencies on wide-band spectrogram" というディスプレイを作成しておき、その display の上で上記の3つの操作を繰り返すことにより、トレースすればよい（図4.13）。ホルマント周波数以外のパラメータは自然音声のディスプレイと synthesizer のディスプレイをオーバーレイしてトレースしてもよいが表示が見にくくなるので、別々のディスプレイに表示してトレースする方法をとった方がよいかもしれない（図4.13）。各自工夫するように。

このマウスを使う方法はおおまかな値しか入力できないので、細かい数値はキーボードから入力しなければならない。その際、③の方法を用いればいちいち editor の編集、save、load をしなくてもパラメータを編集することができる。

（注）

②および③で編集したパラメータ値はファイルに書き込まれていないので、最終的な値は [meta]- を入力してパラメータファイルに書き込まなくてはならない。

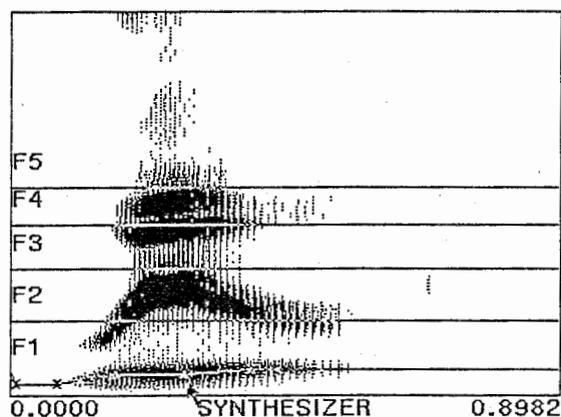


図 4.12 選択したパラメータ・トラックにデータポイントが x で表示される。

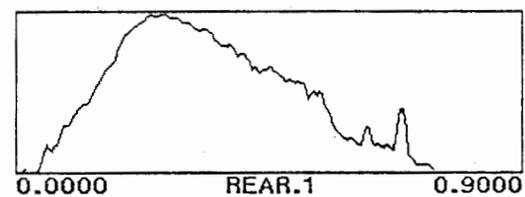
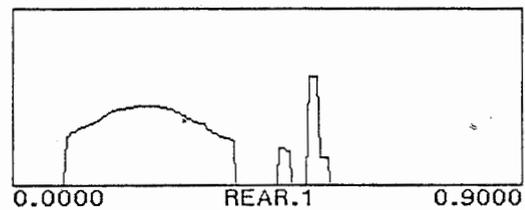
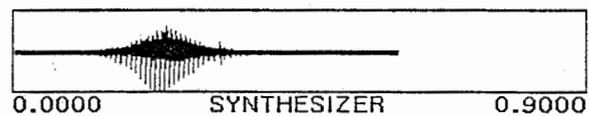
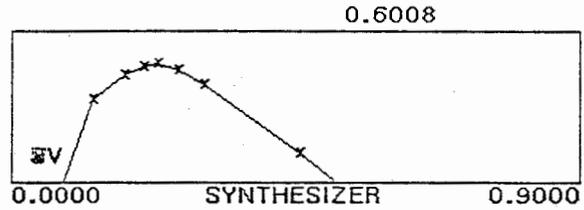
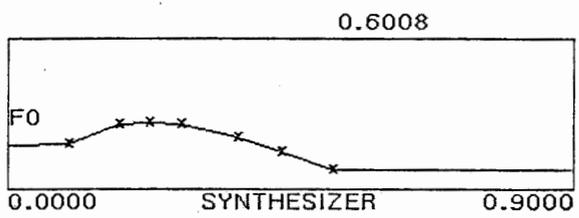
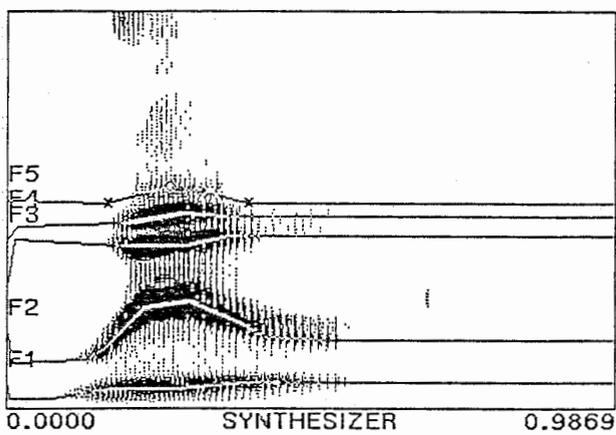


図 4.13 マウスで編集する方法

#### 4.7 合成

---

4.4 の方法で編集したパラメータについて音を合成するには synthesizer display のいずれかのなかにカーソルをおいて、[meta]-[R] とする。

[meta]-[R] ..... 合成

簡易な方法としては、play ([M]) すると、合成をおこなったのち、再生される。合成された信号は synthesizer.utt という buffer に書き込まれる。

#### 4.8 データの属性の変換、save

---

##### Synthesizer Utterance からアタランスへの変換

合成された信号 synthesizer utterance は一般に SPIRE で扱うアタランスとは属性が異なる。Synthesizer utterance をアタランスと同様に扱ったり、ファイルに書き込んだりするためには、synthesizer utterance をアタランスに変換して buffer 上に保存しなければならない。合成された信号を書き込む buffer は "synthesizer.utt" ひとつでなので、この作業をしないで次の合成を行うと、その信号が "synthesizer.utt" に書かれ、前の合成音は消滅する。変換のコマンドは次のとおりである。

[shift]-[meta]-[R] ..... synth.utt. からアタランスへの変換

スクリーン上部に出力 buffer 名の入力を要求してくるので、入力する。これで、合成した信号がアタランスと同様に扱える形式で buffer 上に記録される。

##### save

SPIRE menu のなかの kill or save を選択し、各buffer の kill、save を [R] で x の on、off を変換して、"do it" を [R]。

"kill" は buffer の消去、"save" は buffer のファイルへの書き込みを意味する。どちらもしたくないものについては空白にしておく。

(注)

"This is the CBS evening news"、"synthesizer.utt" を kill してはいけない。間違って kill した場合はマシンをたちあげなおさなければならない。

synthesizer で使用するコマンドの一覧表 (付録 B) を巻末に付けた (p.72)。

## 4.9 蛇足

---

Synthesizer を使用する際のコツを述べる。

- ・パラメータ編集の順序

マウスでは細かい精度は得られないし、エディタや、Edit truck では時間がかかる。従って、次の順序で行うのがよい。

- ①マウスを用いて大ざっぱな値を決定する。
- ②その後、各パラメータ間の時間をあわせる、きっちりした値に変えるなどの編集作業を行う。

- ・マウスを用いて編集する場合の注意

- ①ディスプレイパラメータ

ディスプレイの上端ではマウスクリックが効かない。

例えば、"Amplitude of Voicing" は、デフォルトのディスプレイパラメータで 60-70dB あたり以上をクリックしても反応がない。このような場合は、ディスプレイパラメータの range を大きめにとるとよい。例えば最大値 80dB ならディスプレイの上端は 110dB になるようにする。

- ②大きなディスプレイで

レイアウトいっぱいの大きなディスプレイを使えば、微妙な変化もマウスで操作できる。この時、grid、scale 等をオーバーレイすると便利。

- ・始点と終点を抜いておくと便利

開始部分、終端部分の値はある区間一定にする場合が多い。この作業をマウスで行うことはできないので、いちいち Edit truck しなければならない。しかし、パラメータトラックから端点を抜いておくと、端点の値はその隣の点の値と同じ値になり（①と②は同じ意味）、連動して変化する。

①("Fundamental Frequency" (100.0) ((0.000 110.0) (0.100 110.0)  
(0.200 0.130) (0.500 0.130)))

②("Fundamental Frequency" (100.0) ((0.100 110.0) (0.200 0.130)))

- ・FO の値

FO は低すぎるとエラーが起こる。無音部だからといって、0 とか 50Hz とかにしてはいけない。全区間について常識的な値になるように。

- ・最小限の表示で

欲張ってたくさんのディスプレイをひとつのレイアウトに並べると、計算、及び表示に時間がかかり、イライラする。そこで、複数のレイアウトを用意して、その時に必要最小限のディスプレイを表示するレイアウトを用いることを勧める。

## 第 5 章 - P E F ( Perceptual Experiment Facility )-

本章では、P E F の使用方法について説明する。P E F は、代表的な 4 つの聴取実験、ID-test, Difference-test, AXB-test, 4IAX-test 用の刺激音系列を自動的に作成するソフトウェアツールであり、MIT の Sean Tierney が卒業研究として作成したものである。ここで、各刺激音は SPIRE や Synthesizer で作成したものをそのまま用いることができるので、容易に各刺激音を作成し聴取実験用の刺激音系列を準備することができる。

### 5.1 P E F のロード

---

Synthesizer と同様に、PEF はマシンをブートするたびにロードし直さなくてはならない。PEF がロードされているかどうかを確認するには SELECT R を押し、PEF が起動されるか否かをみればよい。PEF がロードされていない場合は、次の要領で PEF をロードする。

hlm06 上でロードする場合：

```
load[space] system[space] pef
```

hlm07 上でロードする場合：

```
load[space] file[space] hlm05:)\sys:site;spire.translations
load[space] file[space] hlm05:)\sys:site;pef.translations
load[space] system[space] pef
```

次に、以下のコマンドを入力する。

```
Select Activity pef
```

これで、select R によって PEF を起動することができる。

刺激音として、Synthesizer で作成した合成音を用いる場合には PEF と同時に Synthesizer もロードしておかなければならない。そうしないと、PEF の中で合成音を取り扱うことができない。

## 5.2 PEF ウィンドウ

PEF を起動させると図5.1 に示す画面が現れる。これをPEF ウィンドウと呼ぶ。PEF ウィンドウにはタイトルパネル、2つのコマンドメニュー、5つのサブウィンドウがある。重要なのは、2つのコマンドメニューとPEF Listenerウィンドウである。

中央右にあるTop Levelコマンドメニューでは刺激音系列の作成実行、4種類の聴取実験の選択、そのパラメータの設定、Help を選択する。

右上のPEF Listenerでは、PEF に対する様々なコマンドや応答をインタラクティブにキーボードから入力できる。

左下のList Commands コマンドメニューでは、PEF 上に取り込む個々の刺激音ファイルに関する諸命令を選択する。

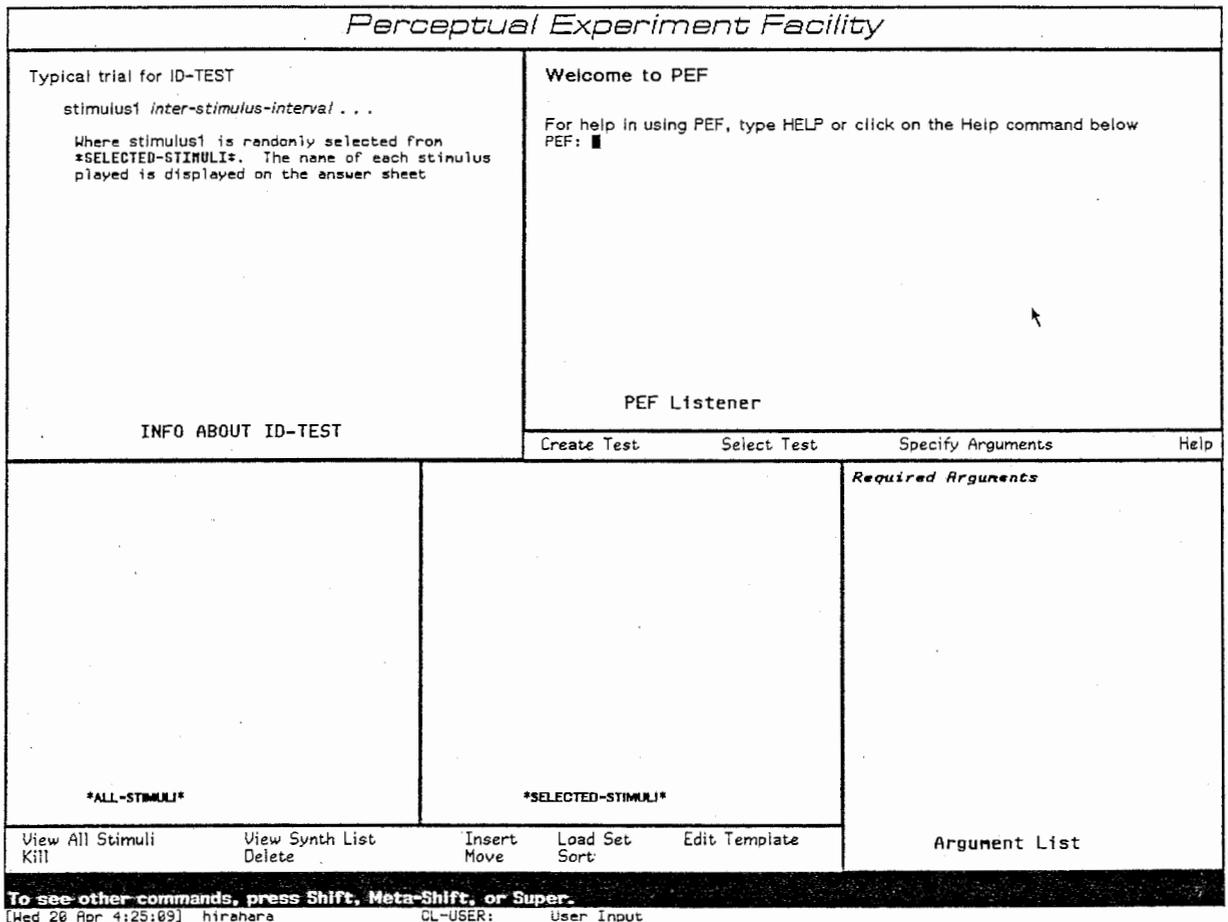


図 5.1 PEF ウィンドウ

### 5.3 刺激音のロード(Edit Template & Load Set)

---

PEF で聴取実験用の刺激音系列を作成するためには、まず、あらかじめ作成した個々の刺激音をPEF 上にロードする必要がある。以下にその手順を示す。

#### 5.3.1 刺激音リストファイルの作成

エディター(Zmacs)を用いて、図5.2 に示すような個々の刺激音のファイル名(パスネーム)を列記した「刺激音リストファイル」を作成する。作成したリストファイルを、例えば、list.psfというファイルにセーブする。

```
a-a0.utt  
a-a1.utt  
a-a2.utt  
a-a3.utt  
a-d0.utt  
a-d1.utt  
a-d2.utt  
a-d3.utt  
a-e0.utt  
a-e1.utt  
a-e2.utt  
a-e3.utt  
a-f0.utt  
a-f1.utt  
a-f2.utt  
a-f3.utt  
a-g0.utt  
a-g1.utt  
a-g2.utt  
a-g3.utt
```

図 5.2 刺激音リストファイル

### 5.3.2 刺激音ファイル情報の設定

List Commands コマンドメニューの中のEdit Template をマウスでクリックする。すると、図5.3 に示すウィンドウが現れるので、そこに示されている各項目を設定する。これは、これからPEF にロードする各刺激音の属性等の情報をあらかじめ設定するものである。

Begin :各刺激音データのスタートポインタ。単位は(sec)  
End :各刺激音データの終端ポインタ。nullは最後までの意味。  
Waveform to Play :各刺激音データのAttribute。  
Analysys Rate :各刺激音データのサンプリング周波数。単位は(Hz)  
Tapering Function :テーパリング関数名。テーパリング無しの場合はnil  
Tapering Arguments :テーパリング関数のパラメータ  
Get name for stimulus:各刺激音の名称の設定法。from file nameとする。

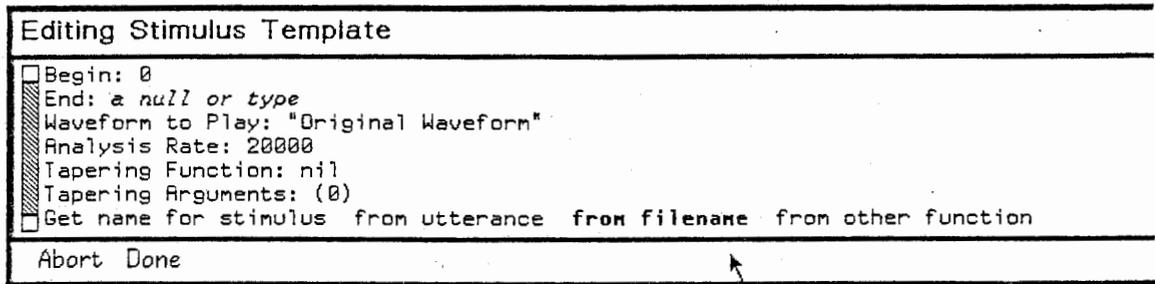


図 5.3 Edit Template のメニュー

### 5.3.3 刺激音データのロード

List Commands コマンドメニューの中のLoad setを、マウス中央ボタンでクリックする。すると、PRF Listener上でファイル名の入力を要求するので、5.3.1で作成したリストファイルのファイル名を入力する。

Enter the pathname of a file : test.psf

各刺激音のロードに成功するとList Commands コマンドメニューの上にある二つのウィンドウにロードされた刺激音のファイル名が表示される(図5.4)。

ここで、マウス中央ボタンでLoad setをクリックした場合には、リストファイルに示された刺激音データはそのままSELECTED-STIMULIとしてロードされ、左のAll-STIMULI ウィンドウ(一種の入力バッファの内容を表示する)に示される内容と右のSELECTED-STIMULIウィンドウ(刺激音系列作成の対象となるデータが入るバッファの内容を表示)に示される内容は同じになる。しかし、そこで左ボタンでLoad setをクリックしてしまった場合には、刺激音データはであるALL-STIMULI にしかロードされないの、必要な刺激音ファイルを1つずつALL-STIMULI からSELECTED-STIMULIへ移動(Move)しなくてはならない。



## 5.4 聴取実験の選択(Select Test)とパラメータの設定(Specify Arguments)

前説で述べた方法で、いくつかの刺激音データをPEF上のバッファに取り込んだ後に、それらのデータを並べ変えて刺激音系列を作成するわけであるが、刺激音系列を作成するためにはいくつかのパラメータを設定する必要がある。。ここでは、もっとも簡単なID-test (Identification Test) を例にとってその手順を説明する。

### 5.4.1 聴取実験の選択(Select Test)

Top LevelコマンドメニューのSelect Test をクリックすると、図5.5 に示すポップアップメニューが現れる。そこで、PEF::ID-TESTを選択する。

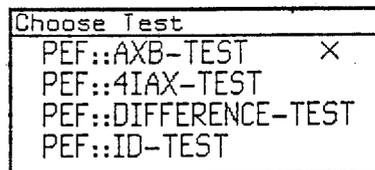


図 5.5 test の選択メニュー

### 5.4.2 パラメータの設定(Specify Arguments)

ID-testに必要なパラメータを設定するために、Top Level コマンドメニューのSpecify Argumentsをクリックする。すると、図5.6 に示すウインドウが現れるので、各パラメータ値を入力し、Doneで設定を完了する。

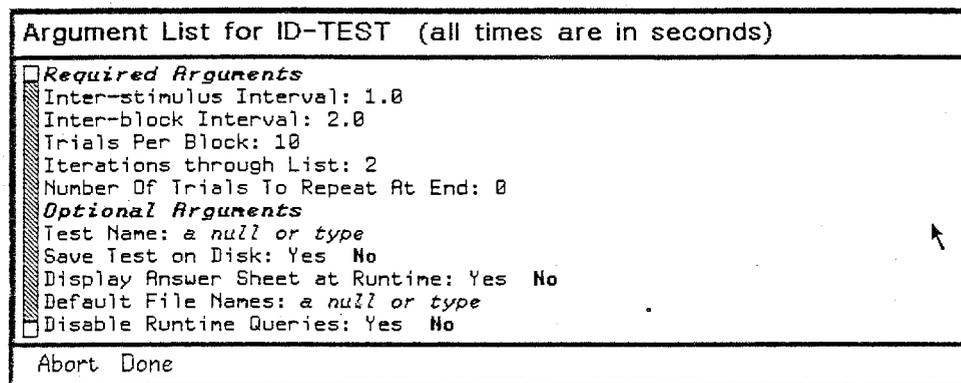


図 5.6 パラメータを設定するためのメニュー

Inter-stimulus Interval: 各刺激音間に挿入する無音区間長。単位は[sec]  
Inter-block Interval : 各ブロック間に挿入する無音区間長  
Trials Per Block : 各ブロックに含まれる刺激音の個数  
Iterations through List: 刺激系列における各刺激音の出現回数  
Number of Trials to Repeat at End: 刺激系列の終端に付加する刺激の個数  
Test Name : 作成する刺激系列の名称

### 5.4.3 刺激音系列の作成 (Create Test)

Top Level コマンドメニューのCreate Test をクリックすると、5.4.2 で設定したパラメータにしたがって、刺激音系列の作成を開始する。

しばらくすると、刺激系列の正解をセーブするファイル名を聞いてくるので、デフォルト名でよければ、単にリターンキーを押せばよい。

Pathname of answer sheet file (default .....)

また、作成された刺激音系列全体をセーブするか否かを聞いてくるので、Noを入力する。

Save the arrays in a file (Y or N) n

刺激音データの個数と表示の繰り返し回数にもよるが、ほどなくして刺激音系列の作成が終了する。

### 5.4.5 刺激音系列の録音

PEF が刺激音系列の作成を終了するとPEF Listener 上に次のメッセージが出る。

Type Y when ready to begin playing the test (Y or N)

Yes と入力する前に録音装置をセット信号、レベル調整をすることを忘れてはならない。刺激系列のD/A 出力が開始された後に、その出力を停止させたい場合にはRESUMEキーを押せばよい。

### 5.4.6 刺激の順序データ

録音した刺激系列音は、刺激音リストファイルに記されたいくつかの刺激音が5.4.2 で設定したパラメータによって何回かランダムに並べ変えられたものである。その順序は、5.4.3 で述べたように刺激系列の正解を書いたファイルにセーブされるのでそのファイルをエディタでみることによって知ることができる。

図5.7 にその一例を示す。

File system editing operations		
Tree Edit Root Refresh Display	Tree Edit Any Help	Tree Edit home dir Local LMFS Operations
File "HLM07:>HIRAHARA>test0-answer.text"		
Created Friday the twenty-second of April, 1988; 2:58:46 pm		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. a-f3</li> <li>2. a-f2</li> <li>3. a-g2</li> <li>4. a-e3</li> <li>5. a-a2</li> <li>6. a-a0</li> <li>7. a-g1</li> <li>8. a-d2</li> <li>9. a-f1</li> <li>10. a-a1</li>   <li>11. a-f0</li> <li>12. a-d0</li> <li>13. a-g0</li> <li>14. a-e0</li> <li>15. a-d3</li> <li>16. a-e2</li> <li>17. a-a3</li> <li>18. a-e1</li> <li>19. a-g3</li> <li>20. a-d1</li>   <li>21. a-g3</li> <li>22. a-f3</li> <li>23. a-d1</li> <li>24. a-d3</li> <li>25. a-a3</li> <li>26. a-e2</li> <li>27. a-g1</li> <li>28. a-d2</li> <li>29. a-g0</li> <li>30. a-a0</li>   <li>31. a-f0</li> <li>32. a-e3</li> <li>33. a-a2</li> <li>34. a-a1</li> <li>35. a-d0</li> <li>36. a-e0</li> <li>37. a-f1</li> <li>38. a-g2</li> <li>39. a-f2</li> <li>40. a-e1</li> </ol>		
<p>◀PAGE▶</p> <p>Name: _____</p>		
<p><b>To see other commands, press Shift, Meta-Shift, or Super.</b></p>		
[Fri 22 Apr 3:05:10] hirahara	CL-USER: User Input	← HLM07: ▶

図 5.7 刺激音系列のリスト

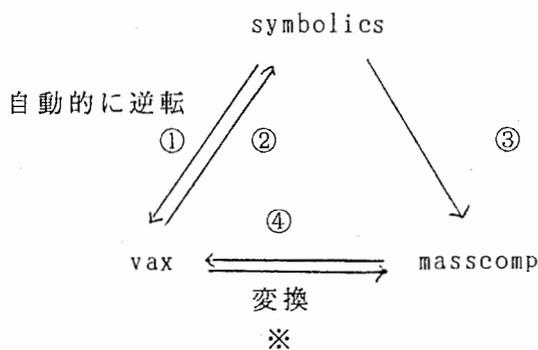
## 5.5 蛇足

---

以上、簡単にPEF の操作方法について述べてきたが、PEF はここで紹介した以外の機能、例えば、ユーザーが受聴試験の刺激系列の構成を定義できる機能等を持っている。興味のある読者は、参考文献[6] [7] を読むことをお勧めする。

6.1 上位ビットと下位ビットの変換

masscomp と vax 間、vax と symbolics 間では上位ビットと下位ビットを逆転させなければならない。しかし、下図の様に、変換が必要なのは masscomp と vax 間だけで、vax と symbolics 間では自動的にビットが逆転する。



※ 変換するためのコマンド (hr上)

dd if=[input filename] of=[output filename] conv=swab

6.2 データの転送

① symbolics → vax

symbolics上で次のコマンドを入力する。

```
copy file [space] [(filename1)] [space] [(filename2)] [return]
```

```
ex. Copy File [space] hlm07:)yamada>test.dat [space]
    HR:/usr1/yamada/test.dat [return]
```

これで転送終了。ただし、ヘッダーが付いたままなのでそれを除去するため、SoundLAB 等を利用して、編集する必要がある。

② vax → symbolics

symbolics上で先ず次の2つのファイルをロードする。

```
(load"hlm07:>mark>read-wave")
(load"hlm06:>yokota>test")
```

その上で、次のコマンドを入力する。

```
(zl-user:test"(host-name)://[filename]")
  ex. (zl-user:test"atr-hr://usr1//yamada//test.dat")
  注意 ダブルスラッシュを用いること
```

sampling frequency をきいてくるので入力する。

```
ex. sampling rate ==> 20000
```

これでデータの転送が終了する。複数のデータを転送する場合は次の点に注意しなければならない。

転送されたデータは同一のバッファに書かれる。そのため、いくつかのデータを順次転送すると以前にロードしたデータは、名前は違っていても内容は最新のものと同一になってしまう。したがって、1回データを転送するたびにファイルにセーブしなければならない。セーブの方法は SPIRE menu で kill or save を選択する。

③ symbolics → masscomp

リスプリスナーで次のコマンドを入力してデータ転送用のファイルを読み込む。

```
load[space] file[space] hlm06:>spsyn>utilities>file-transfer{return}
```

その後、次のコマンドを入力すると、図 6.1 の様なメニューが表示されるので各項目を選択または入力して Done をクリックすると、転送先のマシンのパスワード入力を要求してくるので、入力する。これで、転送が開始される。

```
convert[sapce] file{return}
```

File transfer utility	
<input type="checkbox"/>	Source file: HLM06:>spsyn>utilities>file-transfer
<input checked="" type="checkbox"/>	Destination file: HLM06:>spsyn>utilities>file-transfer
<input type="checkbox"/>	Byte swap: Yes No
<input type="checkbox"/>	Byte size for destination file: 8 16
<input type="checkbox"/>	File mode: Text Binary
Abort Done	

図 6.1 ファイル転送 (Convert File) のメニュー

④ masscomp ←→ vax

rep または ftp を用いる。

ftp の場合、binaryにするのを忘れないように！

### 6.3 ネットワークのリセット

---

シンボリクスから他のマシンへのファイル転送がうまく実行できないことがしばしばあるが、これはネットワークに異常が生じたためである。その場合、

Reset Network

というコマンドを入力して、ネットワークをリセットすればよい。

## 第 7 章 - エディタ (z m a c s) -

エディタは z m a c s を使用する。

z m a c s はマウスの使用 (カーソルの位置を指定等) 以外は e m a c s とほぼ同一の機能を持つので、詳細な説明は割愛するが、いくつかの基本的コマンドを以下に記す。

### ファイルの読み書き

[control]-X [control]-F	.....	ファイルをバッファに読み込む
[control]-X [control]-S	.....	ファイルのディスクへのセーブ
[control]-X [control]-W	.....	ファイルを別のファイル名に書き換えてセーブ

### バッファの選択

マウスの  によってエディタメニューがでるので選択する。別の方法としては以下のような方法がある。

[control]-X B	.....	異なるバッファを選択
[control]-X [control]-B	.....	バッファのリストを表示。マウスで選択できる。
[control]-[meta]-L	.....	現在のウィンドウで直前に選ばれたバッファを画面に出力

### バッファの kill or save

マウスの  によってエディタメニューがでるので kill or save を選択する。別の方法として、以下のような方法がある。

[control]-X [control]-B	.....	目的のバッファ名の上で  して、メニューを選択
[control]-X K	.....	バッファを kill。バッファ名を入力。Default はカレントバッファ。

### カーソルの移動

マウスをカーソルを移動させたい位置にあわせ、クリックする。別の方法として、以下のような方法がある。

文字単位

[control]-B	.....	1 文字左に移動
[control]-F	.....	" 右に移動
[control]-P	.....	" 上に移動
[control]-N	.....	" 下に移動

ワード単位

[meta]-B	.....	1 ワード左に移動
[meta]-F	.....	" 右に移動

行単位

[control]-A	.....	行の先頭に移動
[control]-E	.....	行の終わりに移動

スクリーン (約 1 画面) 単位

[scroll]	.....	次のスクリーンを表示
[control]-V	.....	"

[meta]-[scroll]	.....	前のスクリーンを表示
[meta]-V	.....	"

[control]-O [control]-L	.....	カーソルのある行を画面の先頭に
-------------------------	-------	-----------------

バッファ単位

[meta]-[shift]-<	.....	カレントバッファの先頭に
[meta]-[shift]->	.....	カレントバッファの終わりに

削除

文字単位

[rubout]	.....	カーソルの左 1 文字を削除
[control]-D	.....	カーソル上の文字を削除

ワード単位

[meta]-D	.....	カーソルから後ろの 1 ワードを削除
[meta]-[rubout]	.....	カーソルより前の 1 ワードを削除

行単位

[clear input]	.....	カーソルから行の先頭までを削除
[control]-K	.....	カーソルから行の終わりまでを削除

検索と置換

[control]-S string	.....	前向きに string を検索 [end] によって終了
[control]-R string	.....	後ろ向きに string を検索

[end] によって終了

[control]-(shift)-% string1 [return] string2 [return]  
string1 を string2 に全て置換

[meta]-(shift)-% string1 [return] string2 [return]  
string1 を string2 に置換  
string1 を検索し、待状態になるので  
置換する場合は [space]  
置換しない場合は [rubout]

### 領域指定と領域削除

#### 領域指定

[control]-(space) ..... 現在のカーソル位置から領域を指定することを宣言。その後カーソルを動かして領域を指定する。下線が領域を示す。

[control]-(shift)-< ..... 現在のカーソルからバッファの終わりまでを領域指定。

[control]-(shift)-> ..... 現在のカーソルからバッファの先頭までを領域指定。

[control]-W ..... 領域を削除。  
キル・ヒストリーへ登録される。

[meta]-W ..... 領域をキル・ヒストリーへ登録。

[control]-Y ..... キル・ヒストリーの最新のものを出力。

### バッファ上のファイルをプリンタに出力する方法

[meta]-X ..... コマンドライン  
Hardcopy Buffer と入力  
ファイル名を入力 (default でよければリターン)  
"Done" という表示がでたらスペースにより Editor に戻ることができる。

付録 A

SPIRE 重要コマンド一覧表 (機能別)

カーソル、マーカー

セット

<b>C</b> (Set Cursor)	マウスの位置にカーソルをセット。
[shift]- <b>C</b> (Set Marker)	カーソルの位置にマーカーをセット。
<b>C</b> -2 ( " )	"

移動

<b>C</b> (Set Cursor)	マウスの位置にカーソルを移動。押したままで移動させて、セットする位置ではなしてもよい。
[shift]- <b>C</b> 、または <b>C</b> -2	カーソル、マーカー間の領域で：カーソルとマーカーが逆転。 カーソル、マーカーの外で：カーソルとマーカーが同じ位置 (マウスに近い方) に重なる。

削除

[symbol]- <b>C</b> (Kill Cursor)	カーソルを消去。
カーソルとマーカーを重ねた状態で [shift]- <b>C</b> または <b>C</b> -2 (Kill Marker)	マーカーを消去。

D/A

<b>M</b> (Play Cursor)	マウスとカーソルの間を再生。カーソルがセットされていない場合はマウス以降をD/A。
[shift]- <b>M</b> (Play Region)	カーソルとマーカーの間をプレイ。
[symbol]- <b>M</b> (Play Utterance)	アタランス全体をプレイ。
[symbol]-[control]- <b>M</b> (Yalp Utterance)	生再転逆を体全スラタア。

Transcription

[control]-[meta]- <b>E</b> (Edit Token)	波形またはスペクトログラムのディスプレイ上で：音韻記号の編集 Orthographic Transcription ディスプレイ上で：つづりの編集
[super]- <b>E</b> (Insert Boundary on Right)	左側に境界を挿入
[super]- <b>M</b> (Adjust Boundary)	マウスに最も近い境界をカーソルの位置にリセット
[super]- <b>E</b> (Insert Boundary on Left)	右側に境界を挿入
[meta]- <b>E</b> (1/3 Token)	マウス下の音韻の1/3の位置にカーソルをセット
[meta]- <b>M</b> (1/2 Token)	マウス下の音韻の1/2の位置にカーソルをセット
[meta]- <b>E</b> (2/3 Token)	マウス下の音韻の2/3の位置にカーソルをセット

## 付録 B

### synthesizer 重要コマンド一覧表

---

#### パラメータの読み込み、書き込み

[meta]- ..... パラメータファイルからのロード  
[meta]- ..... パラメータファイルへの書き込み

#### パラメータの編集

[super]- .....トラックの選択  
[shift]-[super]- .....トラックの編集  
[super]- .....sample の付加  
[shift]-[super]- .....sample の消去

#### 合成

[meta]- ..... 合成

#### 信号の属性の変換

[shift]-[meta]- ..... synth.utt からアタランスへの変換

#### その他

[abort] ..... キャンセル  
^[abort] ..... キャンセル ([abort]より強力)

#### 画面のハードコピー

[function] Q

---

## 謝 辞

本稿を執筆するにあたり、リスプマシンについて多くの御助言および御助力をいただきました、視覚研究室の偉大なハッカー城和貴氏、聴覚研究室の片桐滋氏と、横田まなみ氏に感謝いたします。また、第2章の一部はソフトウェアコンサルタント社の若きハッカー山上雅之氏による "Lisp Lore" の訳（未発表）を参考にさせていただきました。また、本稿を校正するに際して、多くの御助言をいただいた聴覚研究室の各位に感謝いたします。

参 考 文 献

- [1] SPIRE User's Guide SPIRE 18.2 (1986,1987)  
Speech Communication Group Reserch Laboratory of Electronics M.I.T.
  
- [2] SPIRE 18.3 Release Notes (1987)  
SPIRE Release Notes, p.5-7  
Speech Communication Group Reserch Laboratory of Electronics M.I.T.
  
- [3] User's Guide to Symbolics Computers (1986)
  
- [4] Hank Bromley, & Richard Lanson (1987) "Lisp Lore : A Guide to  
Programming the LISP Machine", Kluwer Academic Publishers.
  
- [5] Klatt,D.H.(1980) "Software for a cascade/parallel formant  
synthesizer", J.Acoust.Soc.Am. 67 p.971-995.
  
- [6] Tierney,S.(1987) "Documentation for the Perceptual Experiment  
Facility", Electrical Engineering and Computer Science in  
Massachusetts Institute of Technology.
  
- [7] Tierney,S.(1987) "Extensions to the Perceptual Experiment Facility"  
Graduation Thesis at the Department of Electrical Engineering and  
Computer Science in Massachusetts Institute of Technology.

# 索引

## あ

A/D .....	36
アクティビティ .....	12、 17
アジェンダファイル .....	37
アタランス .....	26、 29、 33、 34、 46
アット .....	26
ウィンドウ .....	5
エディタ (zmacs) .....	17、 51、 52、 70
オーバーレイ .....	27、 32、 47
音韻表記 .....	38、 39

## か

GC (Garbage Collection) .....	24
kill or save .....	16
アタランス .....	34
レイアウト .....	35
カーソル .....	29、 73
カレント・アタランス .....	29
カレント・レイアウト .....	28
環境 .....	17
キーボード .....	2
キャラクターキー .....	2
クリック .....	4
合成 .....	41、 56、 74
合成パラメータ .....	49、 51
コマンド領域 .....	28、 32

## さ

SPIRE .....	17、 26
刺激音系列 (PEF) .....	60
刺激音ファイル (PEF) .....	59
システムメニュー .....	15
スクロール .....	6、 14
ステータスライン .....	5、 6

## た

D/A .....	73
Transcription .....	38
ターミナル .....	17
聴取実験 (PEF) .....	63
つづり表記 .....	38、 40

ディスプレイ	27、28、29
ディレクトリ	18、19、21、22
データ転送	67
<u>は</u>	
PEF	58
ウインドウ	59
コマンドメニュー	59、61
PEF リスナー	59
Phonetic Transcription Layout	28
ビット変換	67
ハードコピー	74
バックアップ	25
パスネーム	18
パラメータファイル(syntyesizer)	41、52
パラメータトラック(synthesizer)	53、54
ファイル	18、19、20、22
ファイルシステムオペレーション	17、18、19
ファンクションキー	2
ヘルプ	8
変換(アタランスへ)	41、56、74
<u>ま</u>	
マウスセンシティビティ	6
マウスドキュメンテーションライン	5、6、27
マーカー	29
メニュー	14、15
モディファイアーキー	2、3
<u>ら</u>	
Recording	36
リスプ・リスナー	8、9
リポート	16、24
レイアウト	27、29、41、42
ロード	
アタランス	34
synthesizer	42
刺激音(PEF)	60
PEF	58
パラメータファイル(synthesizer)	49、74
レイアウト	35
ログイン、ログアウト	16
<u>わ</u>	
ワイルドカード	22