

Internal Use Only (非公開)

TR-SLT-0087

音素ラベリング・ガイドライン

Phoneme labeling guidelines

江良みどり	段原祐子	傍島貴子	稲谷洋子
Midori Era	Yuko Danbara	Takako Sobajima	Yoko Inaya
	平井 俊男		河井 恒
	Toshio Hirai		Hisashi Kawai

2004年12月1日

## 概要

波形接続型の音声合成システムでは、音声認識での音響モデル構築のために付与される音素ラベルと比べて、より時間精度の高いラベルが必要とされる。このレポートでは、音声合成システム向きラベル付与のためのガイドラインについて述べる。

(株) 国際電気通信基礎技術研究所

音声言語コミュニケーション研究所

〒619-0288 「けいはんな学研都市」 光台二丁目 2 番地 2 TEL : 0774-95-1301

Advanced Telecommunications Research Institute International

Spoken Language Translation Research Laboratories

2-2-2 Hikaridai "Keihanna Science City" 619-0288, Japan

Telephone: +81-774-95-1301

Fax : +81-774-95-1308

©2004 (株) 国際電気通信基礎技術研究所

©2004 Advanced Telecommunications Research Institute International

## 目次

1	vs4w ラベリング基本設定	1
2	ラベリングポイント	2
2.1	手動でラベリングポイントを移動させる時の注意点	2
3	合成用音声データベースで用いる音素セット	7
3.1	>と cl に関する早見表	10
3.2	破裂が 2 回以上存在する可能性のある音素	11
4	短母音	12
4.1	短母音と短母音が連続する場合の境界線の付け方	15
5	長母音	17
5.1	二重長母音	17
5.2	三重長母音	19
5.3	長母音化	20
6	無声化母音	21
6.1	無声化と無声化母音の見分け方	24
6.2	ハンドラベリングチェックツール check_seq.pl で出るエラーメッセージ「無声化誤り」の確認方法	26
7	鼻音化母音	29
8	半母音	30
8.1	w の基本的なラベリングポイントの付け方	30
8.2	y の基本的なラベリングポイントの付け方	31
9	鼻音	32
9.1	N,n の連続	34
9.2	ny のラベリングポイント	35
9.3	my のラベリングポイント	35
10	流音	36
10.1	ry のラベリングポイント	38
10.2	rU のラベリングポイント	38
11	無声破裂音・無声破裂音無声化	39
11.1	k の特徴について	39

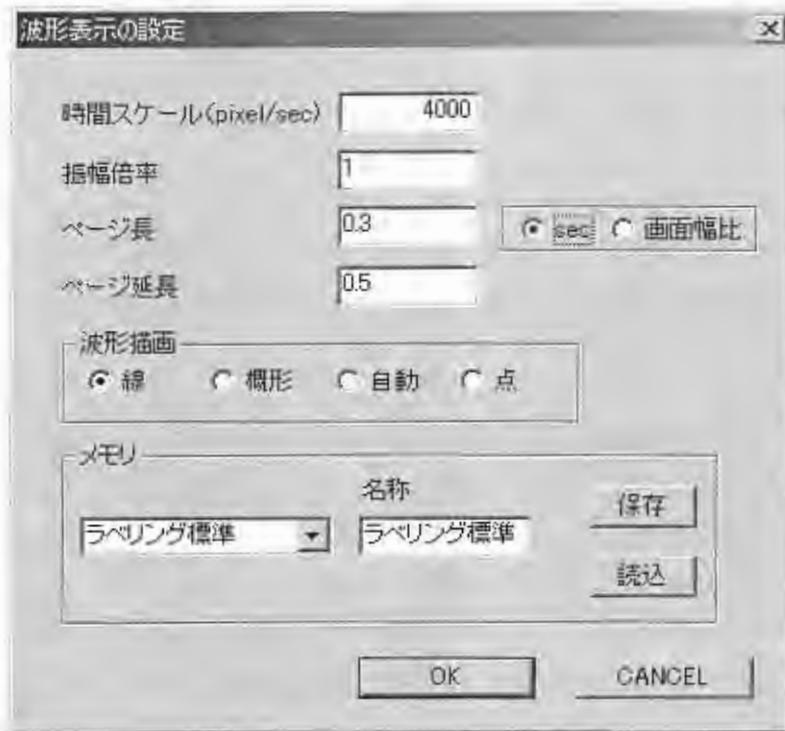
11.2 kの末尾	42
11.3 kのラベリングポイントの付け方	42
11.4 tの末尾	44
11.5 tのラベリングポイントの付け方	44
11.6 pの末尾	47
11.7 pのラベリングポイントの付け方	47
11.8 k/u, k/U, kUの見分け方	51
11.9 kI, kOのラベリングポイント	54
11.10 p/u, p/U, pUの見分け方	56
11.11 pIラベリングポイント	60
12 有声破裂音	61
12.1 byのラベリングポイント	64
12.2 gyのラベリングポイント	65
12.3 dyのラベリングポイント	66
13 無声摩擦音・無声摩擦音無声化	67
13.1 ラベリングポイントの付け方	67
13.2 無声摩擦音の波形特徴	68
13.3 母音痕跡子音を用いる場合	69
13.4 h,fのラベリングポイントの付け方	71
13.5 hyのラベリングポイント	74
13.6 促音+無声摩擦音の取り扱い	74
13.7 連続する無声摩擦音の融合	78
13.8 無声子音と隣り合う子音の間に挟まれて存在する不明瞭な波形区間の取り扱い方	80
14 有声摩擦音・有声摩擦音無声化	83
14.1 ラベリングポイントの付け方	83
14.2 文中にあるzjの前の処理	84
14.3 有声摩擦音の無声化	85
15 促音	86
16 文中ポーズ	88
16.1 clをpauとみなす判別基準	89
16.2 規定外の無音区間が存在した場合の取り扱い方法	91
16.3 文末の処理	92
16.4 文中に存在するリップノイズの処理	92
16.5 文頭・文末に存在するリップノイズの処理	93

17 閉鎖区間	94
17.1 無声破裂音の前が無音でない場合の取り扱い方	95
17.2 無声破裂音には無音区間がある場合と無い場合がある	96
17.3 cl とノイズの判別	96
18 母音末尾	97
18.1 振動不安定区間	98
18.2 摩擦混入区間	98
19 追記1: 女性音声波形の特徴	99
19.1 無声摩擦音のラベリングポイント	99
19.1-1 波形特徴	99
19.1-2 波形の立ち上がり	100
19.1-3 波形の末尾	102
19.2 有声摩擦音のラベリングポイント	103
19.2-1 波形の立ち上がり	103
19.3 母音のラベリングポイント	106
19.3-1 母音末尾の雑音	106
19.3-2 母音末尾のくずれ	108
19.3-3 母音末尾の曖昧な波形の処理	109

## 1 vs4w ラベリング基本設定

ラベリング時には、波形表示設定を以下のように統一して行う。

使い方は メニューバー「設定」→「波形」

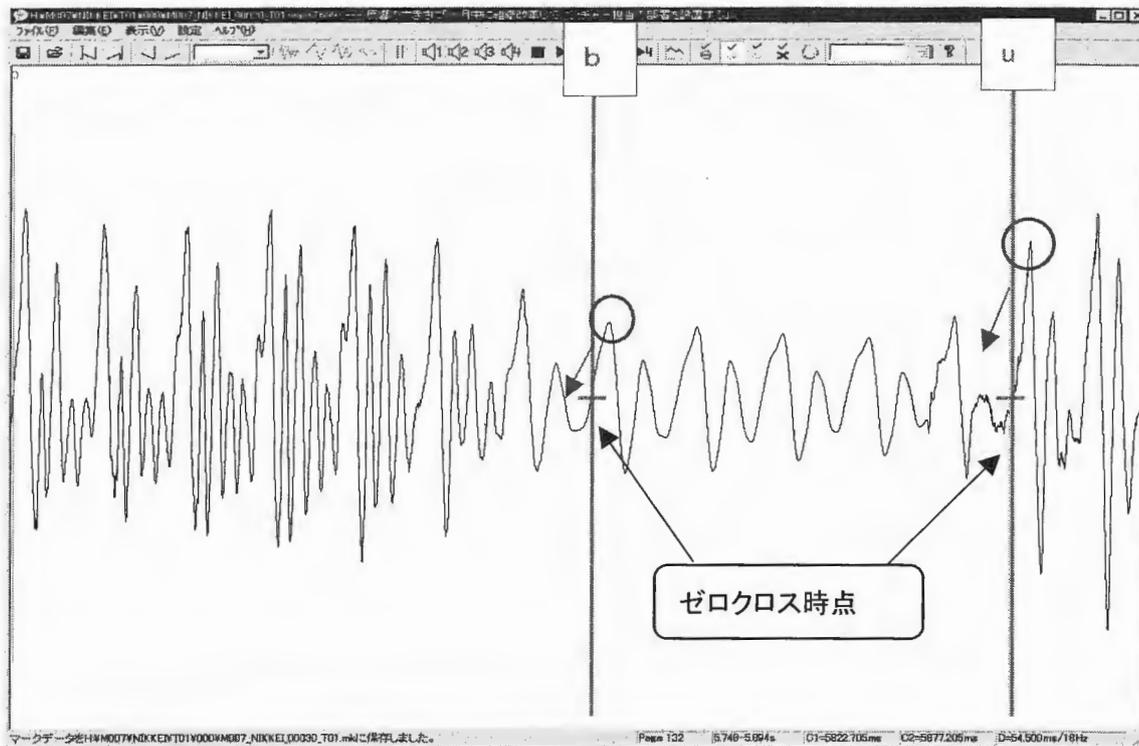


※ スクロールバーの有無は「ページ延長」で決まる。

## 2 ラベリングポイント

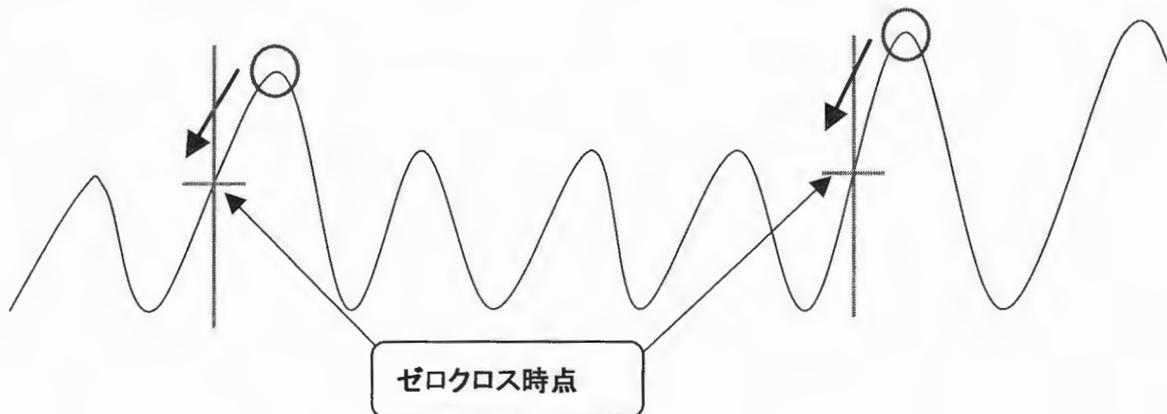
- (1) 音素ラベルの初期値はゼロクロスに付いている。
- (2) セグメントバーの「+」と波形が重なる所がゼロクロス時点

### 【例-1】

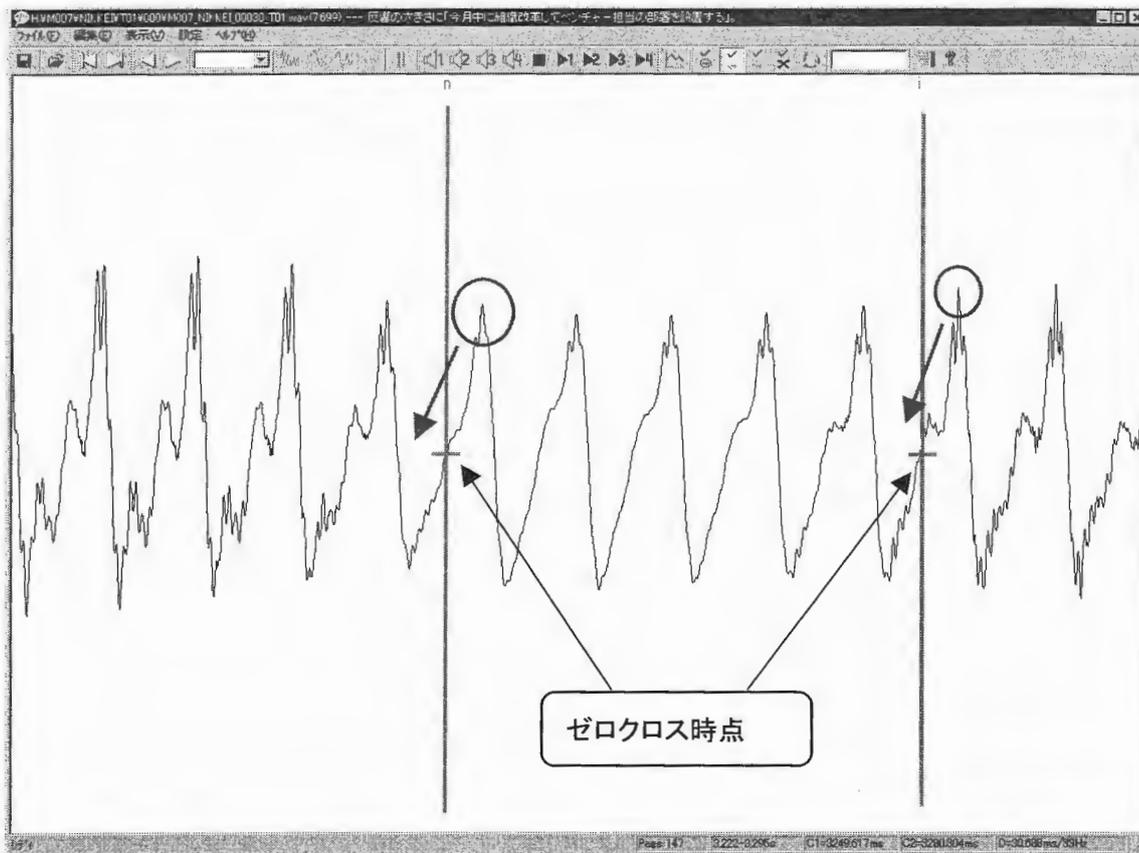


### 2.1 手動でラベリングポイントを移動させる時の注意点

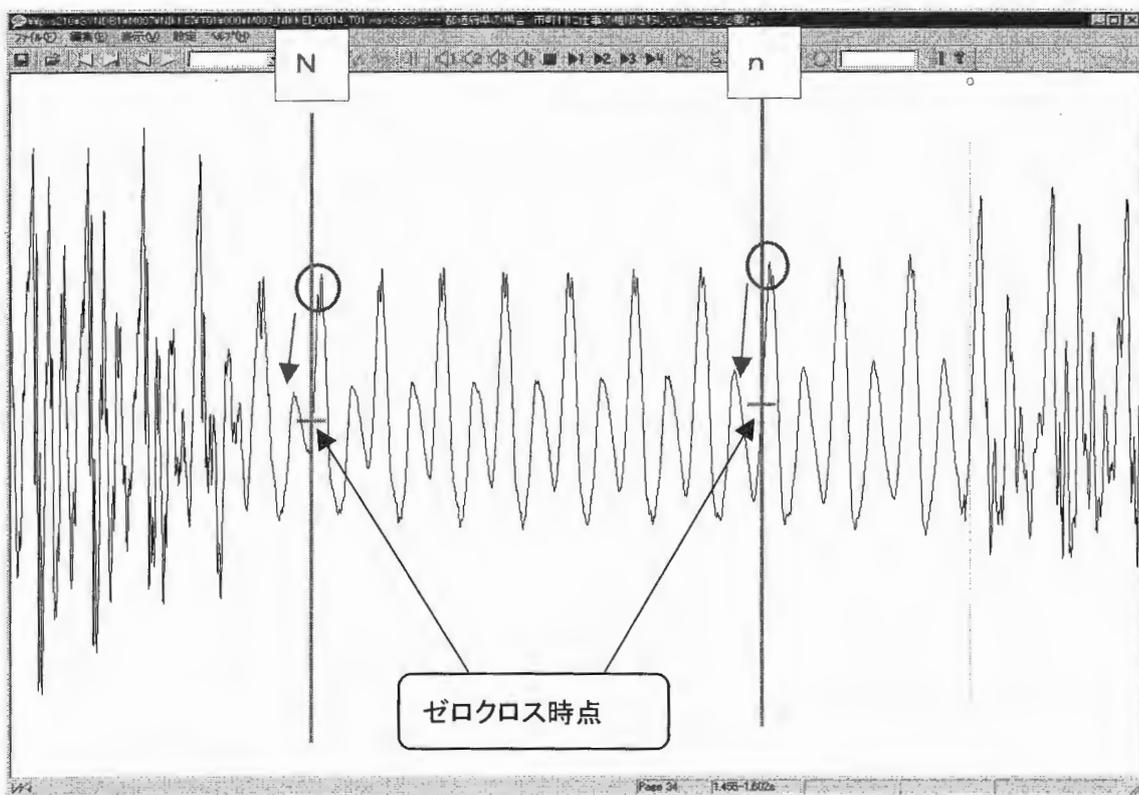
- (1) 波形を切るポイントは、波形周期の一番高いピークから左へ下ってゼロクロスする所でラベリングポイントを付ける。



【例1】

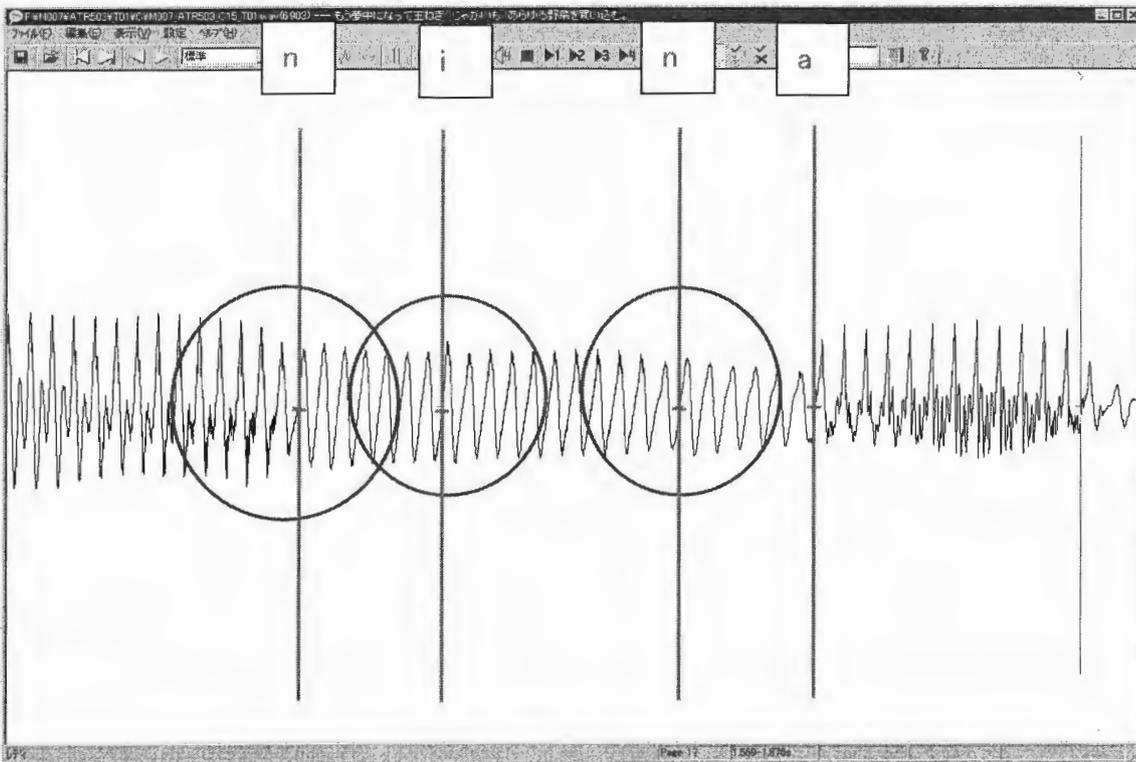


【例2】



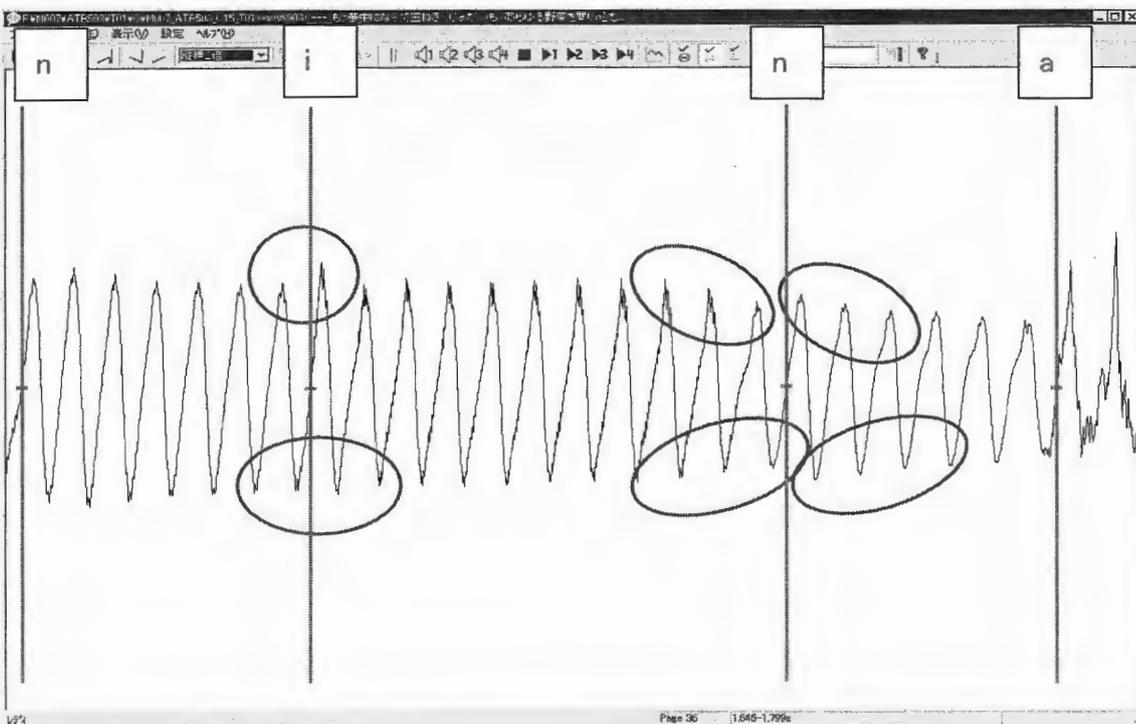
(2) 音を聞いても境界が分かりにくい場合は、波形の時間スケール、振幅倍率を拡大して、  
波形の上下の形の変わり目を確認する

【ラベリング標準表示】

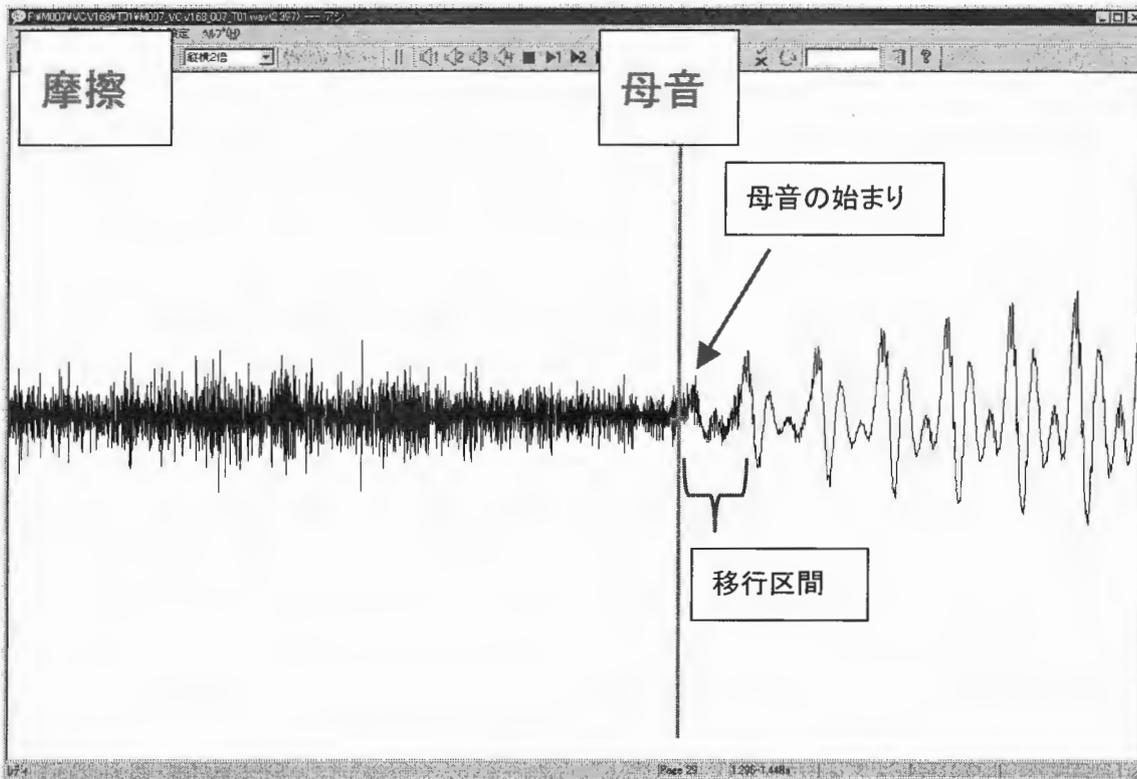


波形周期の変化、波形先端部分の色や形に注目する

【時間スケール・振幅倍率 2 倍表示】



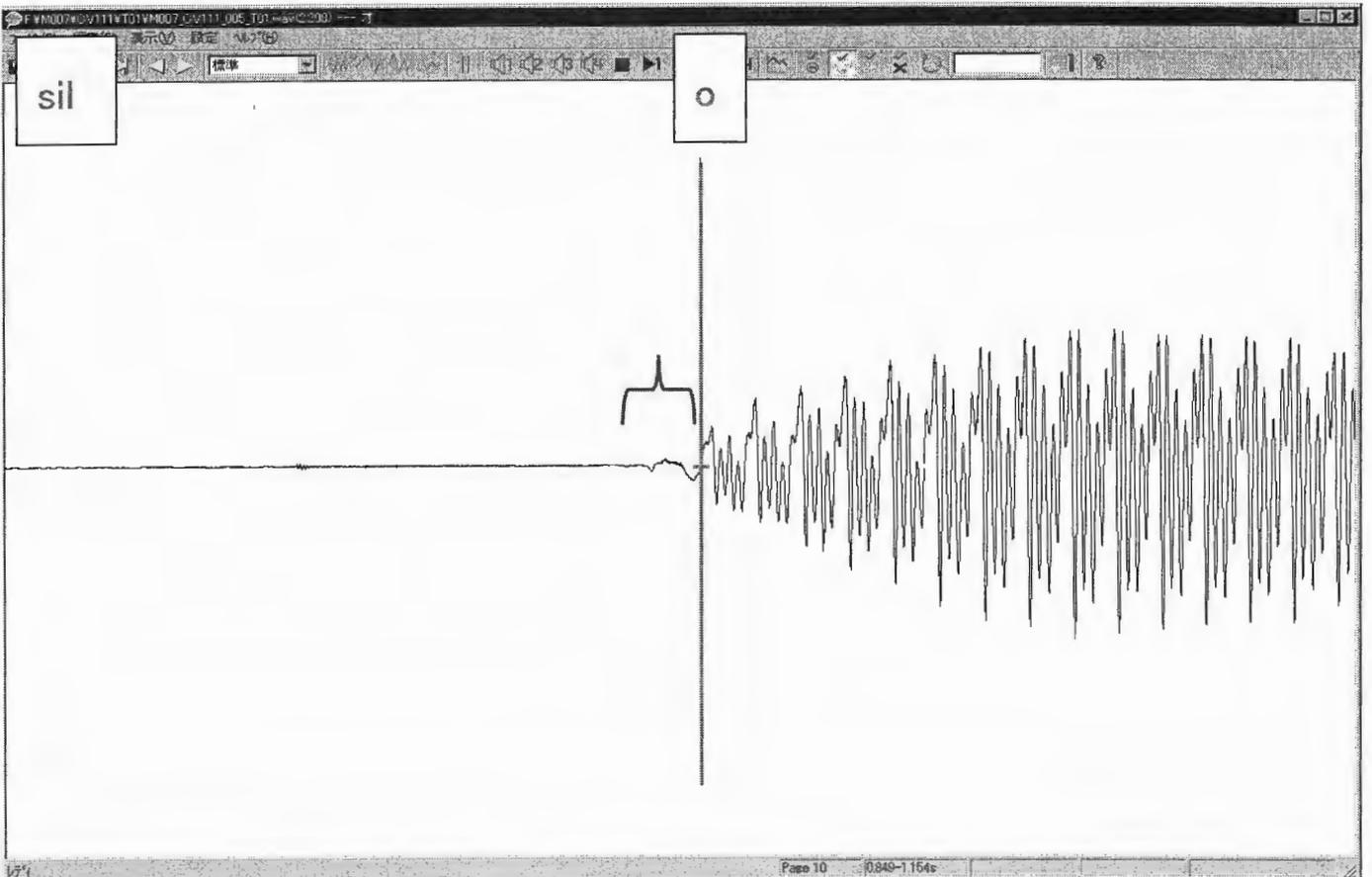
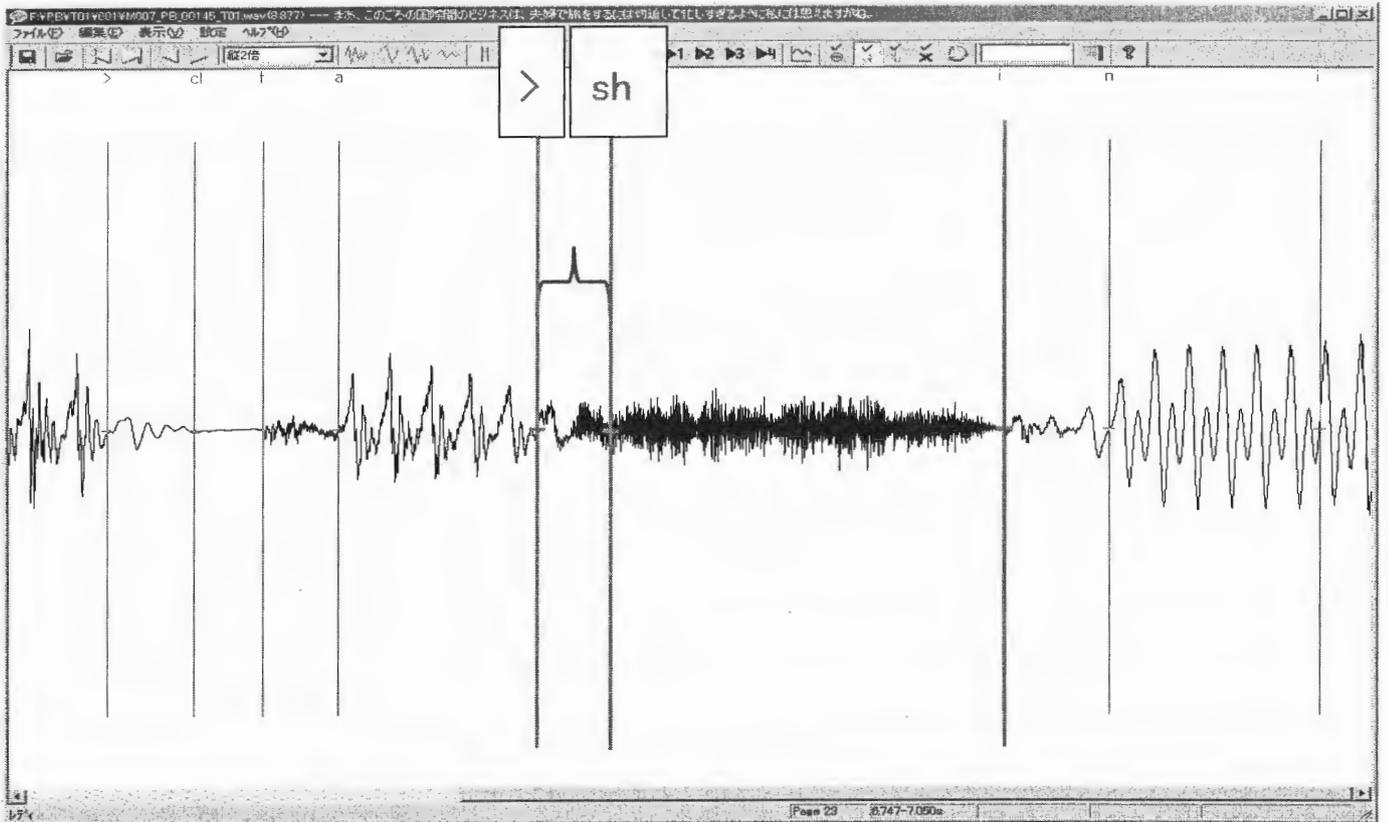
(3) 摩擦音から母音へ続く移行区間は、母音に含める。



(4) 破裂から母音へ続く移行区間は、破裂に含める。



(5) 発声の始まりなどで、波形の立ち上がりが不安定な時は、きれいに音素の特徴が出始めた波形周期の一番高い波のトップから左へ下ってゼロクロスする所でラベリングポイントを付け、その不安定区間は無音区間又は母音のくずれに含める。



## 3. 合成用音声データベースで用いる音素セット

種別	音素							備考
短母音	a	i	u	e	o			
	P.12	P.12	P.13	P.13	P.14			
長母音	aa	ii	uu	ee	oo	eee	ooo	
	P.18	P.17	P.18	P.20	P.17	P.19	P.19	
無声化母音	A	I	U	E	O			くだけた発声では i,u 以外も無声化することがある。
	P.21	P.23	P.23		P.23			
半母音	w	y						
	P.30	P.31						
鼻音化母音	uN	eN						
	P.29	P.29						
鼻音	m	n	N	ny	my			
	P.33	P.32	P.34	P.35	P.35			
流音	r	ry	rU					
	P.36	P.38	P.25					
無声破裂音	p	t	k	py	ky			
	P.47	P.44	P.39	P.50	P.43			
無声破裂音(無声化)	pI	pU	kI	kU	kO			I=後続のiが無声化 U=後続のuが無声化
	P.60	P.59	P.55	P.53	P.55			
有声破裂音	b	d	g	by	dy	gy		
	P.62	P.61	P.63	P.64	P.66	P.65		
無声摩擦音	s	sh	h	f	hy			
	P.67	P.99	P.71	P.71	P.74			
	Qs	Qsh	Qh	Qf	Qhy			促音化した無声摩擦音
P.74	P.74	P.75	P.75	P.75				
無声摩擦音(無声化)	sU	sO	shI	shU	hI	fl	fU	
	P.69	P.70	P.69	P.70	P.72	P.72	P.73	
	hO	hA	sUs					
	P.73	P.73	P.78					
有声摩擦音	z	j	jI	zU				z=ザ, ズ, ゼ, ゾ j=ジ, ジャ, ジュ, ジョ
	P.83	P.83	P.85	P.85				
無声破擦音	ch	ts						
	P.68	P.68						
無声破擦音(無声化)	chI	tsU	tsUs					
	P.91	P.11	P.78					

促音	Q							無音またはバズバー
	P.86							
文中ポーズ	pau							
	P.88							
文頭・文末ポーズ	sil							
	P.93							
閉鎖区間	cl							破裂音または破擦音の破裂前の区間
	P.94							
母音末尾	>							振動不安定区間, 摩擦混入区間
	P.97							

- cl は, 無声破裂音・無声破擦音では無音区間, 有声破裂音・有声無声破擦音ではバズバー。  
いずれも音素の開始時点から破裂の前まで。
- Q は促音の場合の cl。
- cl と Q が連続する場合は Q のみを残す。
- 摩擦音の促音では, Q と当該音素が 1 つの音素を構成するとみなす。
- 摩擦音の促音でも明確な閉鎖がある場合は, Q と当該音素を分離する。  
ただし, 閉鎖区間が短い場合は, 当該区間を先行母音末尾の不安定区間とみなす。
- cl と pau(または sil)が連続する場合は pau(または sil)のみを残す。ただし無声音の場合に限る。

清音					
ア行	a	i	u	e	o
カ行	ka	ki	ku	ke	ko
サ行	sa	shi	su	se	so
タ行	ta	chi	tsu	te	to
ナ行	na	ni	nu	ne	no
ハ行	ha	hi	fu	he	ho
マ行	ma	mi	mu	me	mo
ヤ行	ya		yu		yo
ラ行	ra	ri	ru	re	ro
ワ行	wa				
ン行	N				

拗音					
キャ行	ky a		ky u		ky o
シャ行	sh a		sh u		sh o
チャ行	ch a		ch u		ch o
ニャ行	ny a		ny u		ny o
ヒャ行	hy a		hy u		hy o
ミャ行	my a		my u		my o
リャ行	ry a		ry u		ry o
ギャ行	gy a		gy u		gy o
ジャ行	ja		ju		jo
ビャ行	by a		by u		by o
ピャ行	py a		py u		py o

濁音					
ガ行	ga	gi	gu	ge	go
ザ行	za	ji	zu	ze	zo
ダ行	da	ji	zu	de	do
バ行	ba	bi	bu	be	bo

半濁音					
パ行	pa	pi	pu	pe	po

外来音	
ウィ	wi
ウエ	we
ウオ	wo
シェ	she
チェ	che
ツァ	tsa
ツイ	tsi
ツォ	tso
ティ	ti
テュ	tu
トゥ	tu
ファ	fa
フィ	fi
フェ	fe
フォ	fo
フュ	fyu
ミイ	mii
ヴァ	ba
ヴィ	bi
ヴ	bu
ヴェ	be
ヴォ	bo
ゴォ	go
ジェ	je
ディ	di
ヂャ	dy a
ヂュ	dy u
ドゥ	du

## 3.1 &gt;とclに関する早見表

## ① &gt;

× → 前に&gt;をつけてはいけない音素

○ → 前に&gt;をつけてもよい音素

種別	音素	>
半母音	w y	×
鼻音	m n N my ny	×
流音	r ry rU	×
無声破裂音	p t k py ky	○
無声破裂音(無声化)	pI pU kI kU kO	○
有声破裂音	b d g by dy gy	○
無声摩擦音	s sh h f hy	○
	Qs Qsh Qh Qf Qhy	○
無声摩擦音(無声化)	sU shI shU hI fI fU sO hO hA sUs	○
	QhI QfU QsU QshI QshU	○
有声摩擦音	z j jI zU	○
無声破擦音	ch ts	○
無声破擦音(無声化)	chI tsU tsUs	○

※無声化した母音は子音扱いなので、波形がくずれていても&gt;をとらない。

## ② cl

◎ → 必ずclをつける音素 (もし、clがない場合は前の母音の&gt;区間をclとみなす)

○ → clをつけてもつけなくてもどちらでもよい音素 (もし、破裂部分がない場合はcl区間を破裂とみなす)

× → clをつけない音素

種別	音素	cl
半母音	w y	×
鼻音	m n N ny my	×
流音	r ry rU	×
無声破裂音	p t k py ky	◎
無声破裂音(無声化)	pI pU kI kU kO	◎
有声破裂音	b d g by dy gy	○
無声摩擦音	s sh h f hy	×
	Qs Qsh Qh Qf Qhy	×
無声摩擦音(無声化)	sU shI shU hI fI fU sO hO hA sUs	×
	QhI QfU QsU QshI QshU	×
無声破擦音	z j jI zU	○
無声破擦音	ch ts tsUs	○
無声破擦音(無声化)	chI tsU tsUs	○

## 3.2 破裂が2回以上存在する可能性のある音素

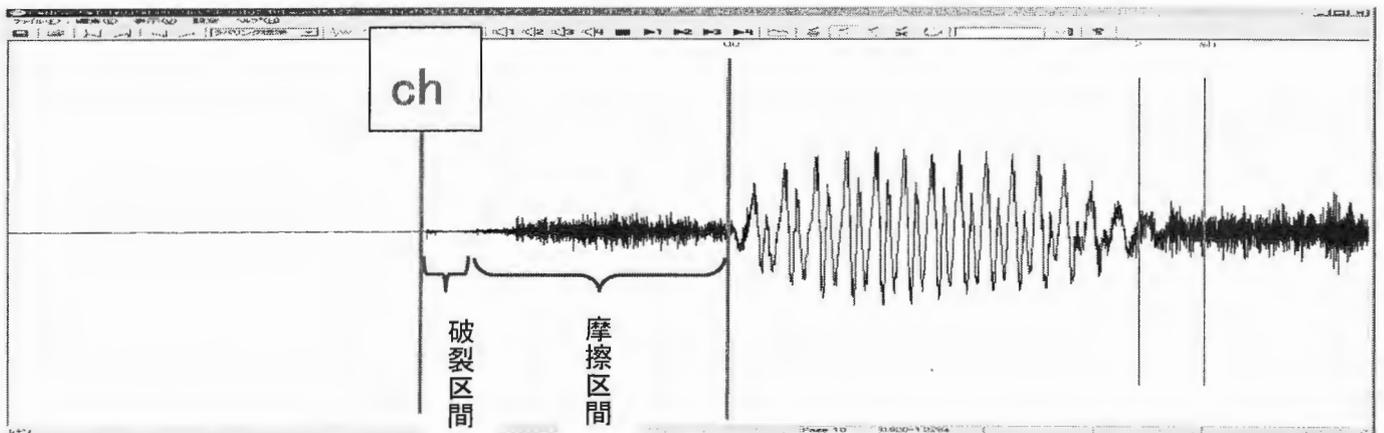
○ → 破裂が2回以上存在することもある。

× → 2回以上破裂が存在しない。

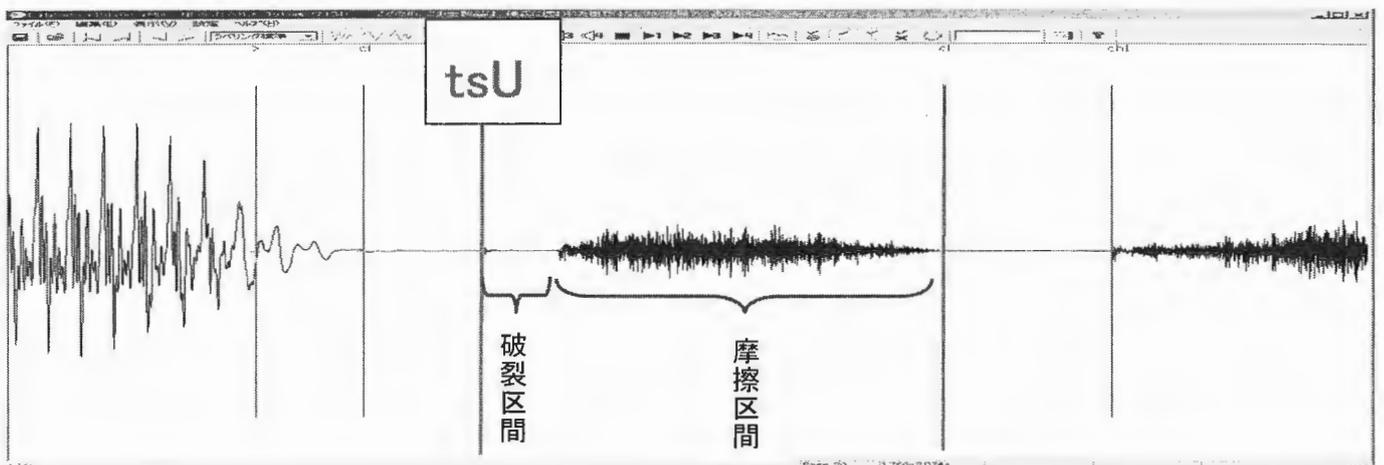
種別	音素	>
無声破裂音	k ky	○
	p t py	○
無声破裂音(無声化)	kI kU kO	○
	pI pU	○
有声破裂音	b d g by dy gy	×
無声摩擦音	s sh h f hy	×
	Qs Qsh Qh Qf Qhy	×
無声摩擦音(無声化)	sU shI shU hI fI fU sO hO hA sUs	×
	QhI QfU QsU QshI QshU	×
有声摩擦音	z j jI zU	文頭○
無声破擦音	ch ts	○
無声破擦音(無声化)	chI tsU tsUs	○

※ ch , ts , chI , tsU , tsUs の波形は、k と似た波形特徴を持っている。

【例-1】



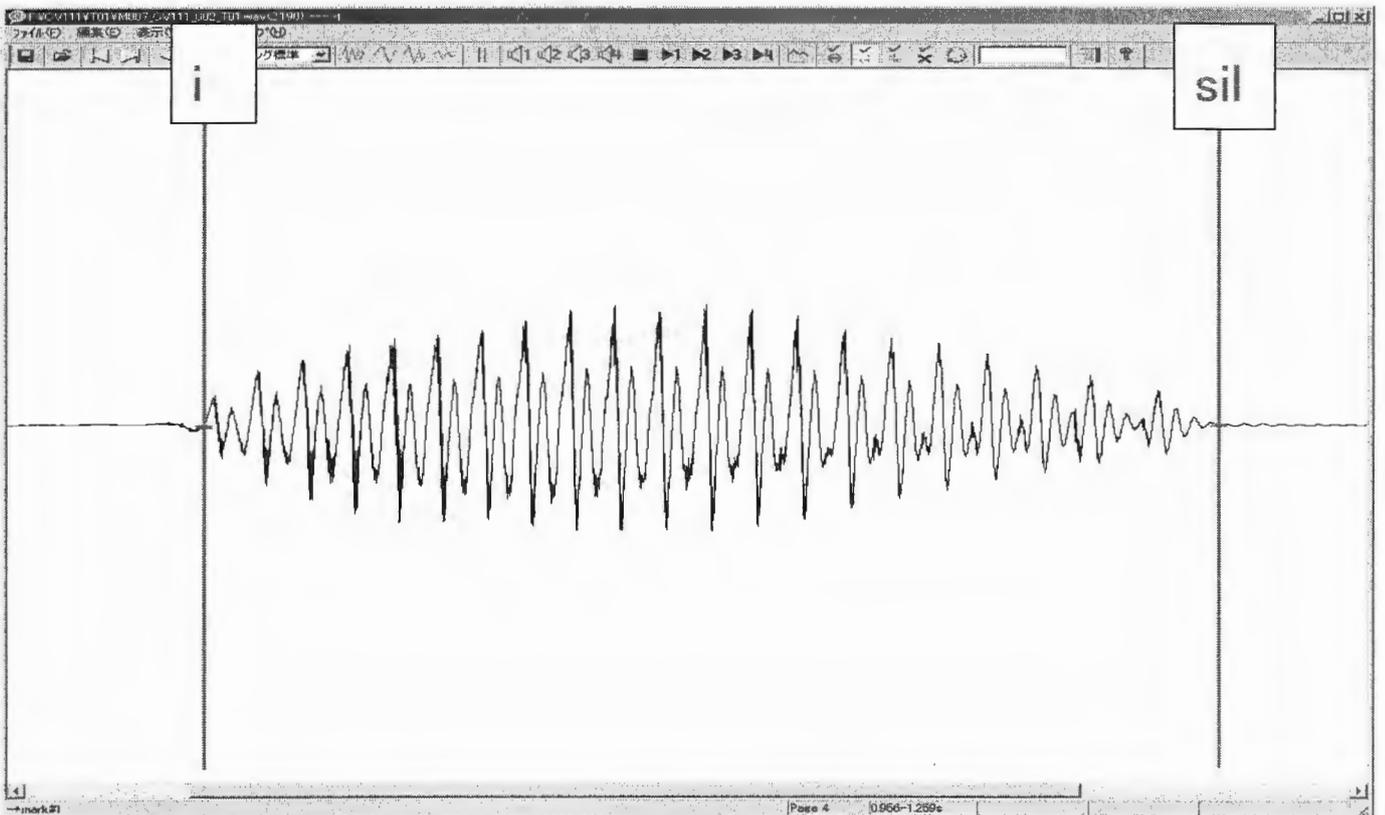
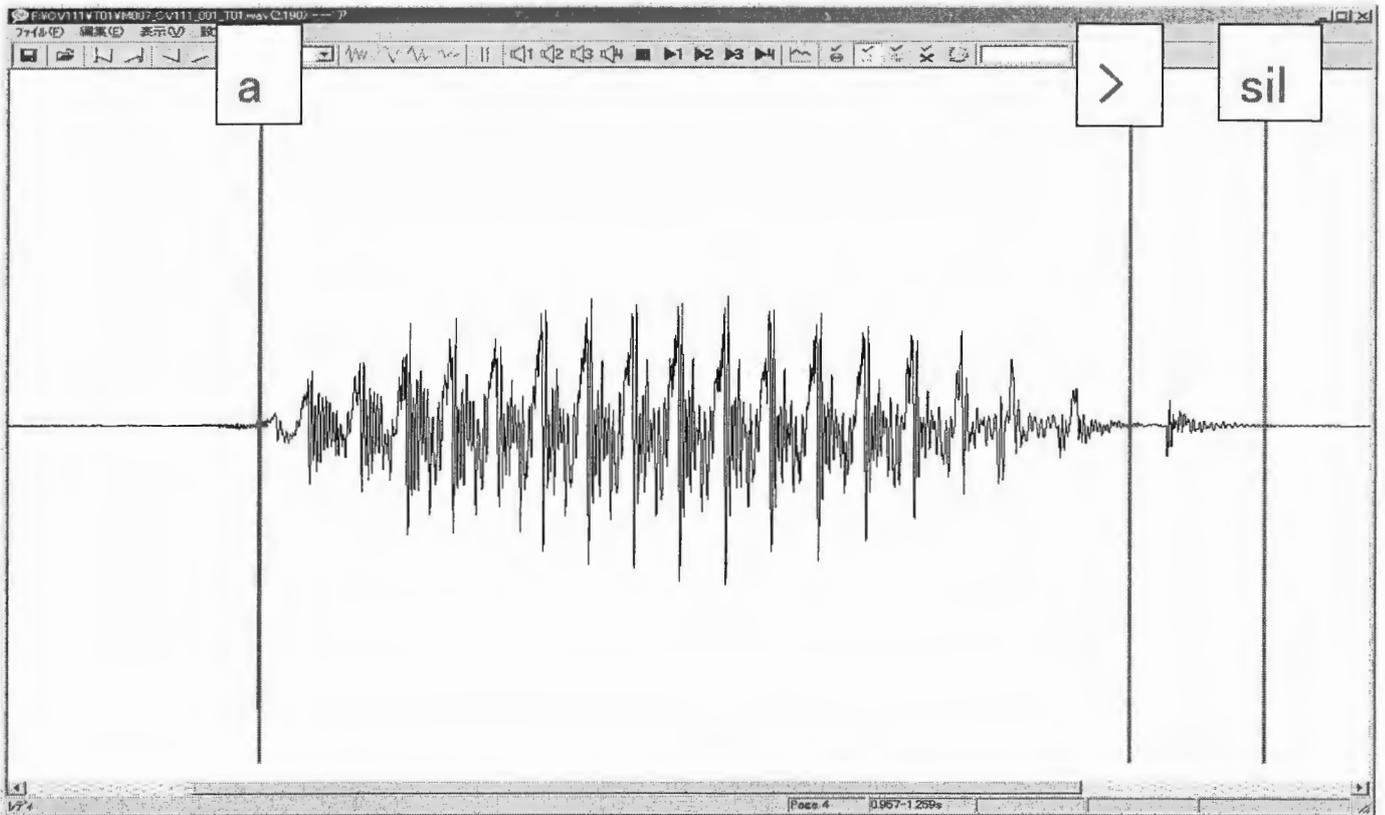
【例-2】

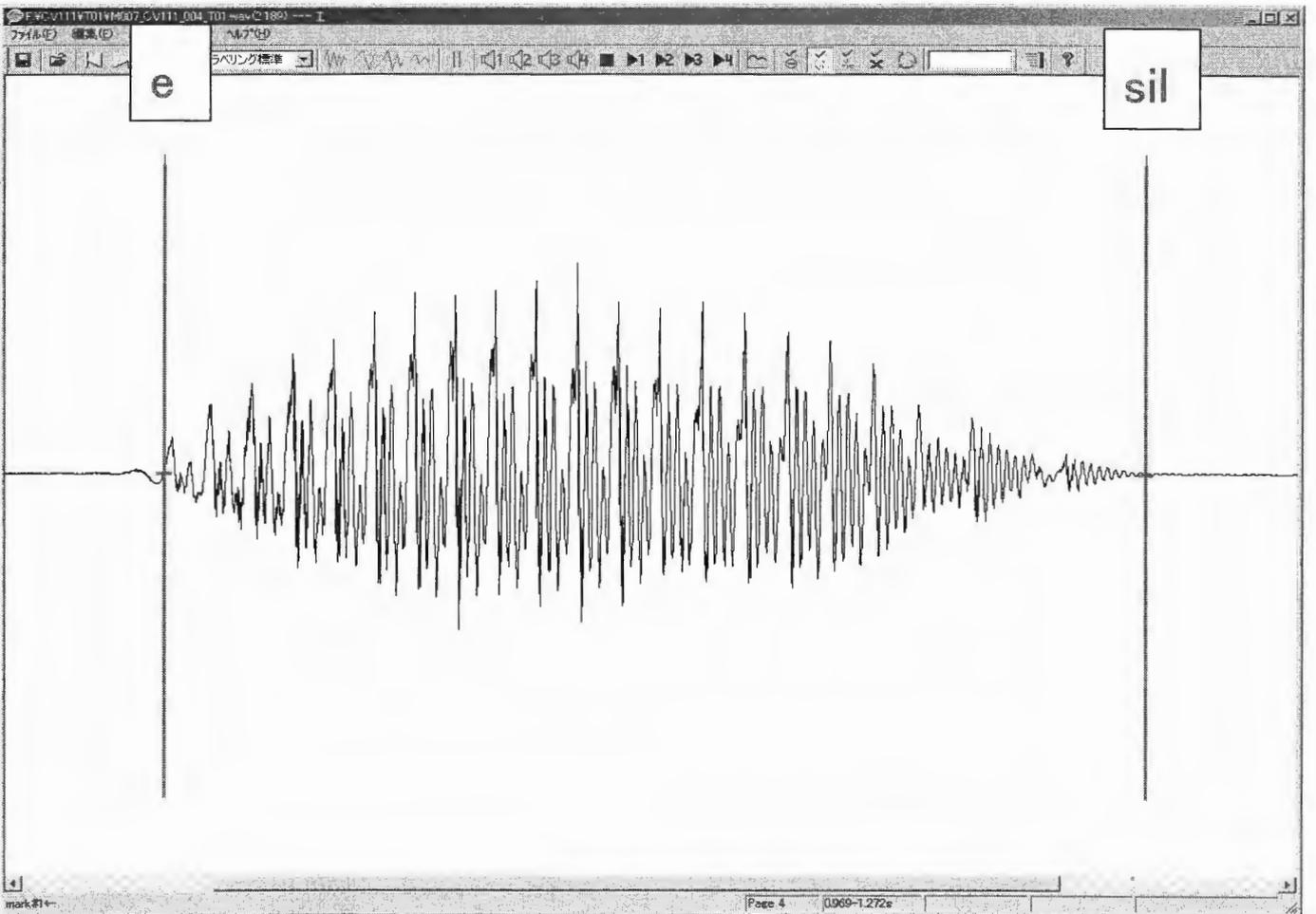
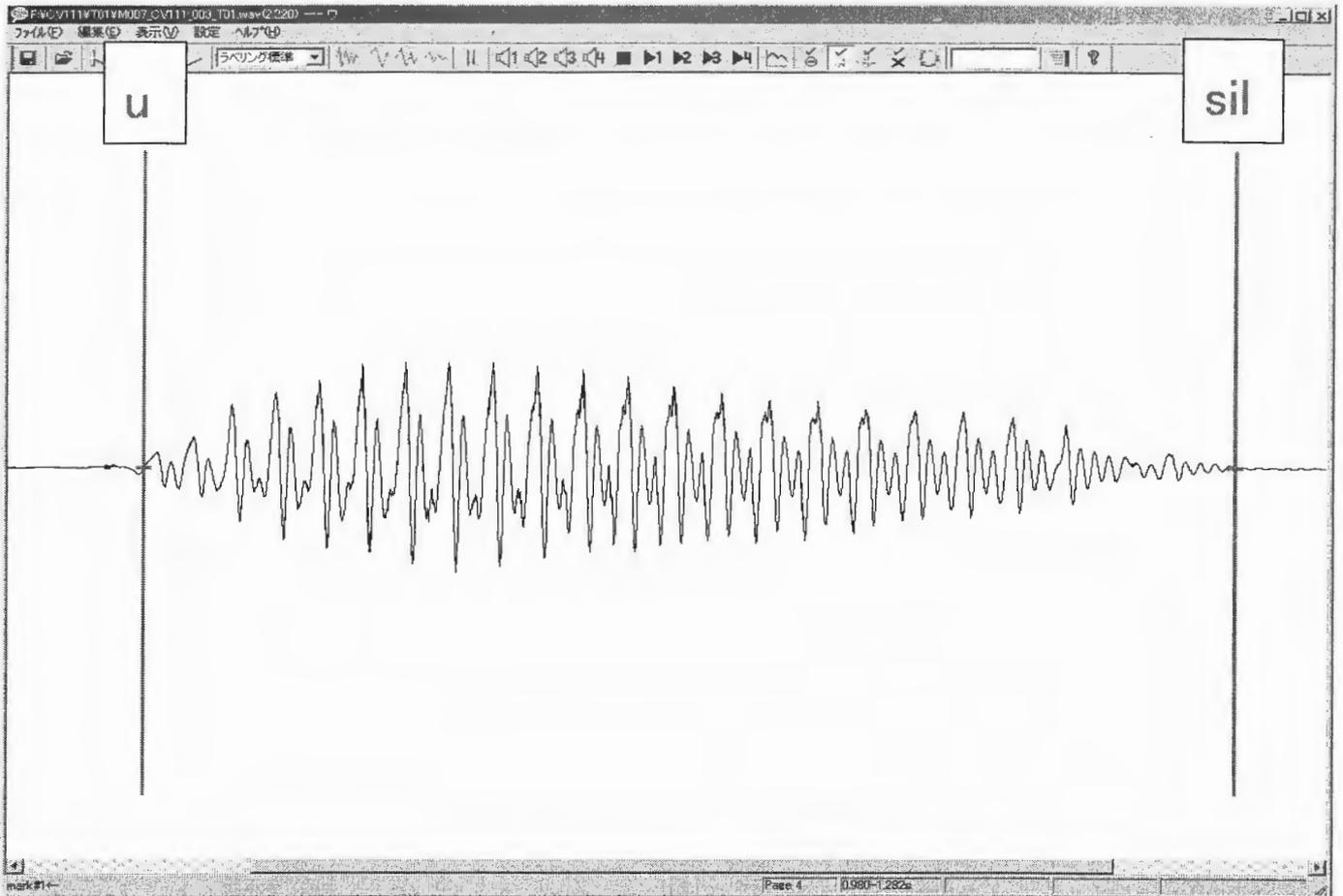


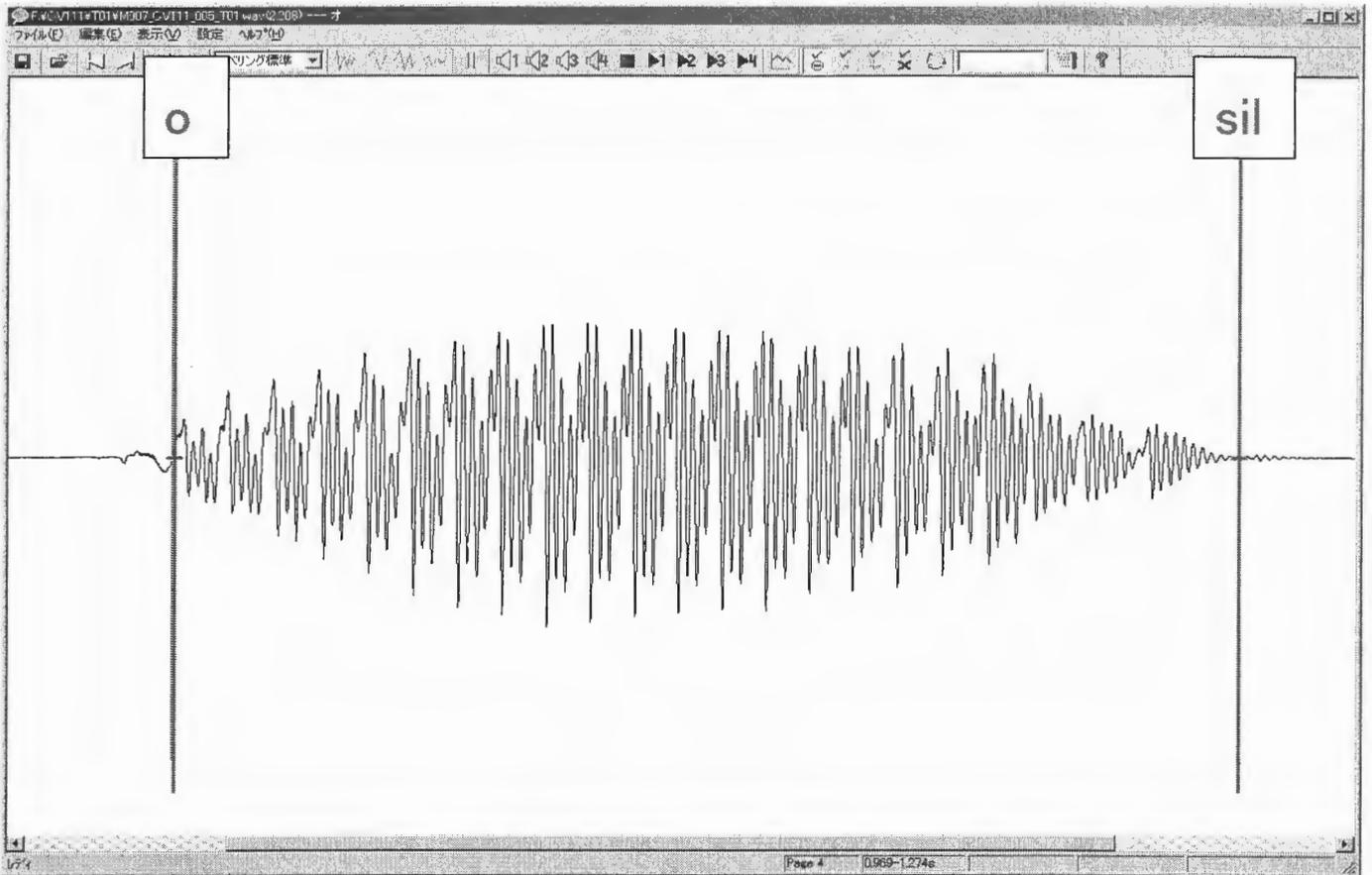
## 4 短母音 (a,i,u,e,o)

### ■特徴

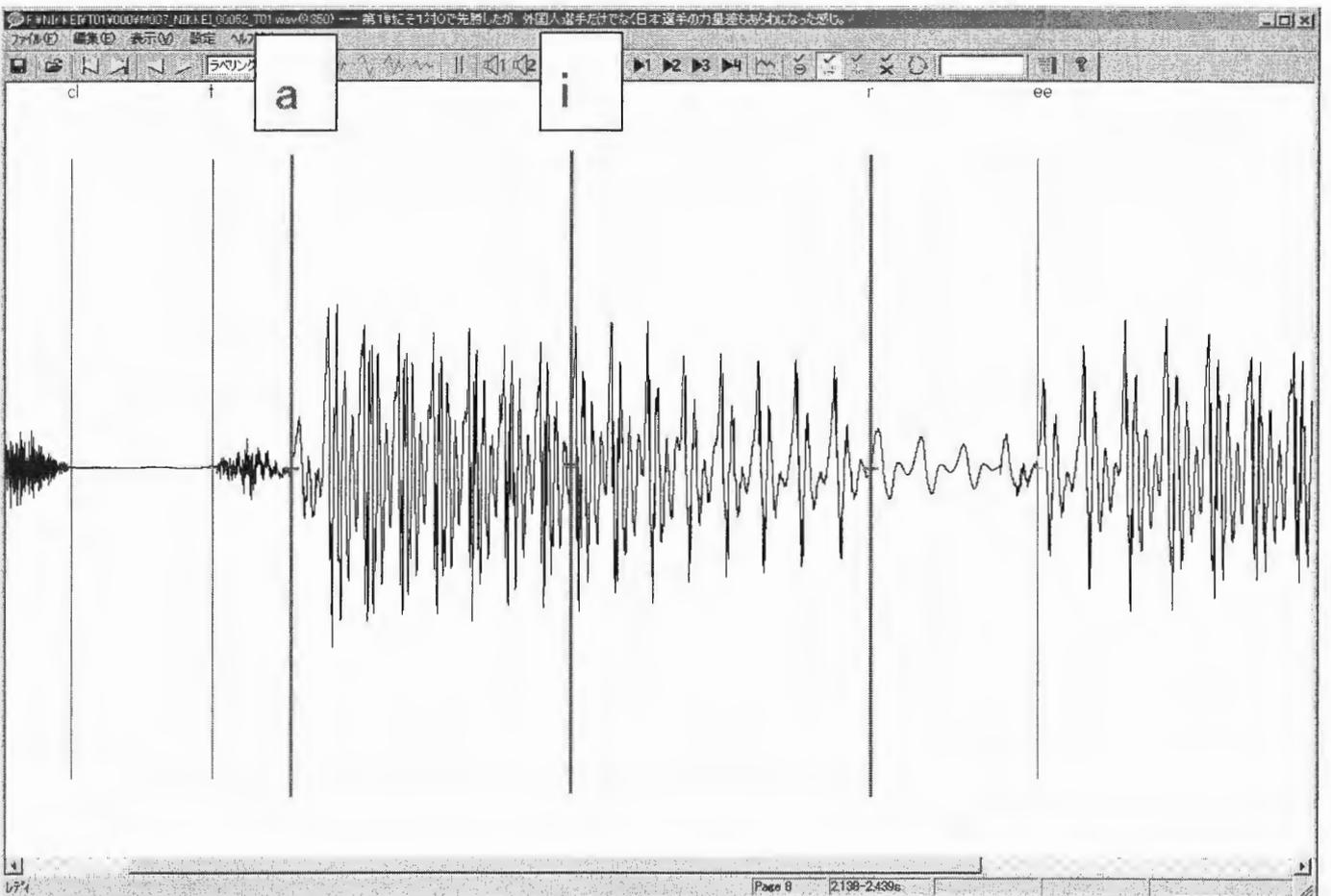
周期的な波形







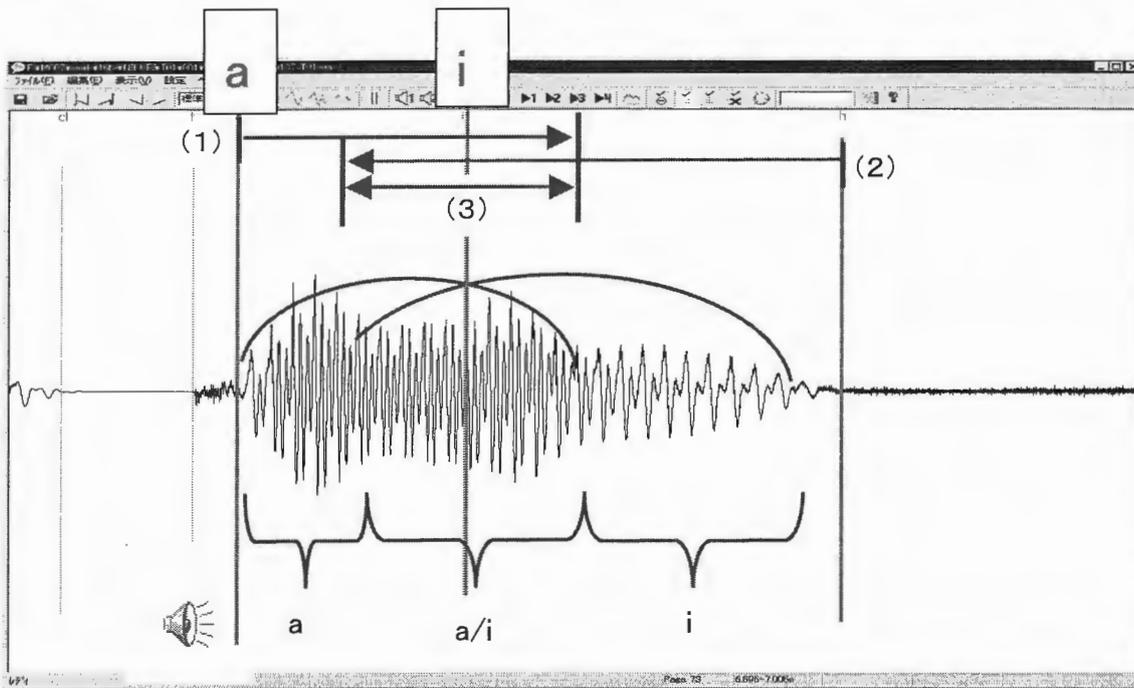
【短母音／短母音】



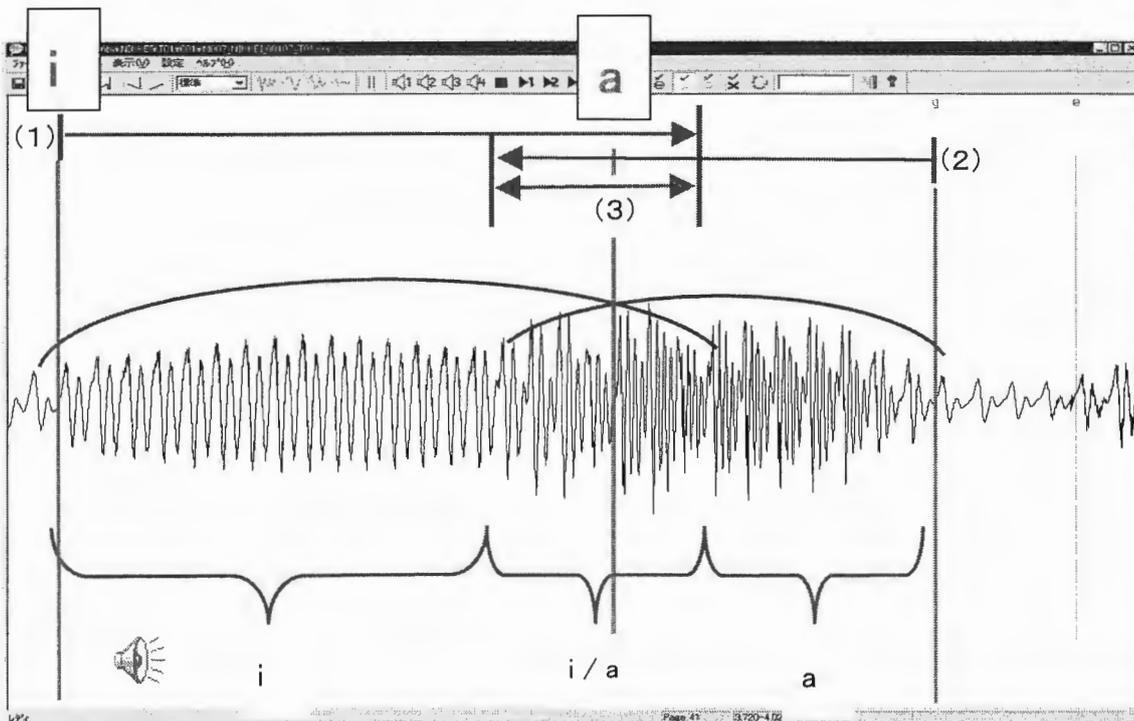
#### 4.1 短母音と短母音が連続する場合の境界線の付け方

- (1) 前の母音の先頭から少しずつ区間を後方に伸ばしていき、後ろの母音が聞こえ始める時点をチェックする。
- (2) 次に、後ろの母音の末尾から少しずつ区間を前方に伸ばしていき、前の母音が聞こえ始める時点をチェックする。
- (3) (1)の時点と(2)の時点の中央を後ろの母音の始まりとする。

##### 【例1】 a / i



##### 【例2】 i / a





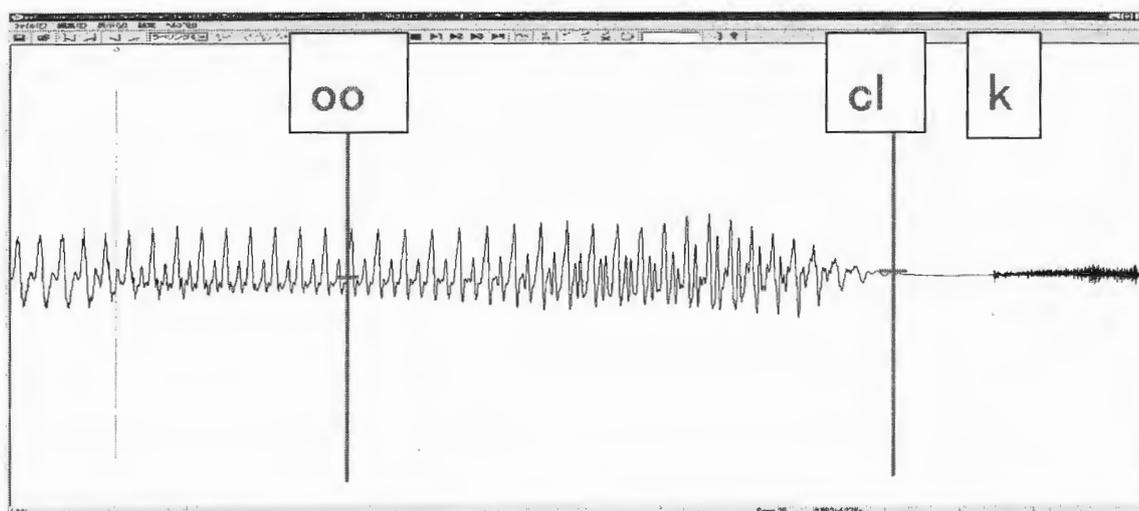
## 5 長母音 (aa,ii,uu,ee,oo)

- ① 同じ母音が並ぶ場合 (aa, ii, uu, ee, oo) は長母音となる場合がある。
- ② テキストで表記すると「ei」「ou」の2音だが、発声では「ee」「oo」の様に1音になる場合を、長母音扱いする事ができる。
- ③「ノート」のような長音記号も長母音とする。

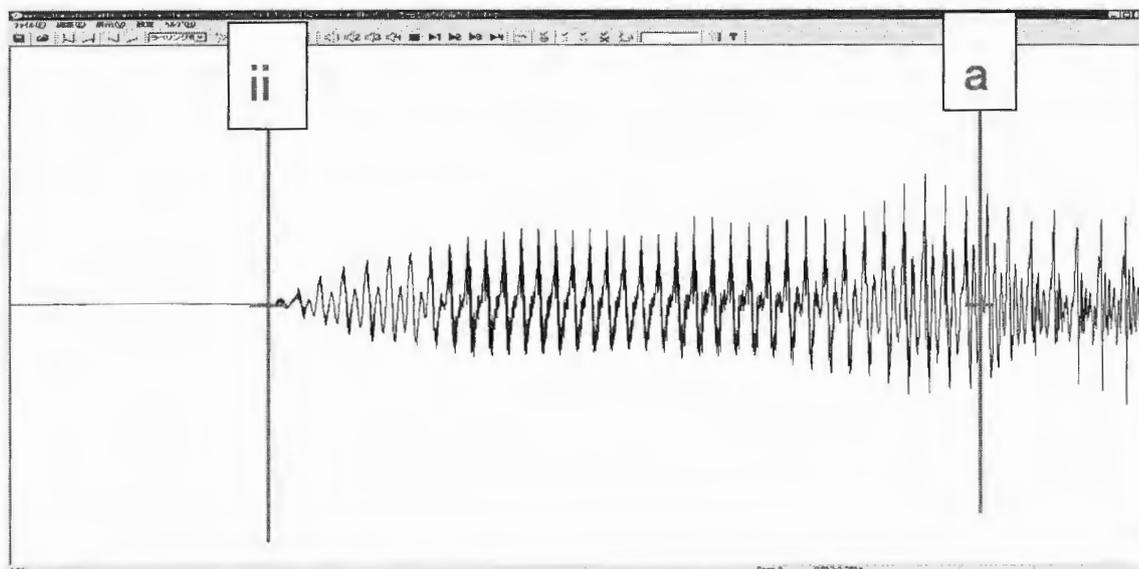
	①母音の重なり	②ou	②ei	③長音記号
テキスト	大きい	会場(かいじょう)	数名(すうめい)	ゲーム
発声	おおきい	かいじょお	すうめえ	げえむ
ラベリング	oo, k, ii	k, a, i, j, oo	s, uu, m, ee	g, ee, m, u

### 5.1 二重長母音

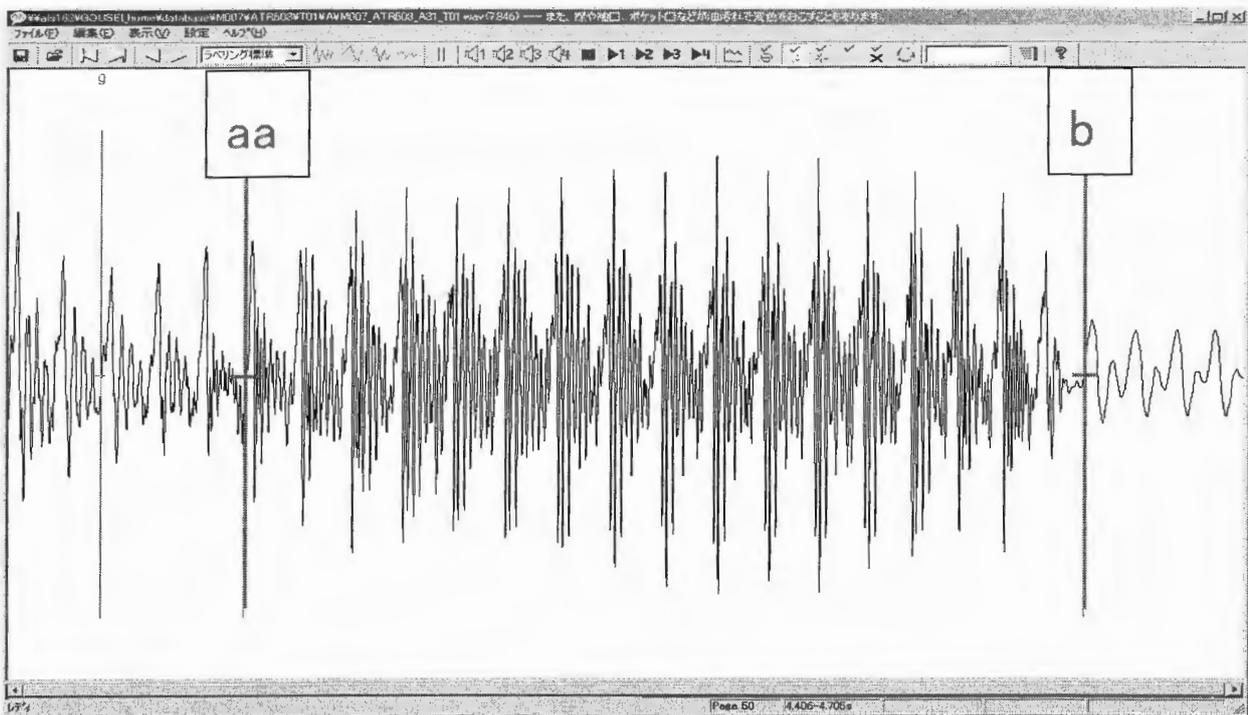
【例1】冬が長くて辛ければ、それだけ飲みも大きいのだ。(ATR503文C32)



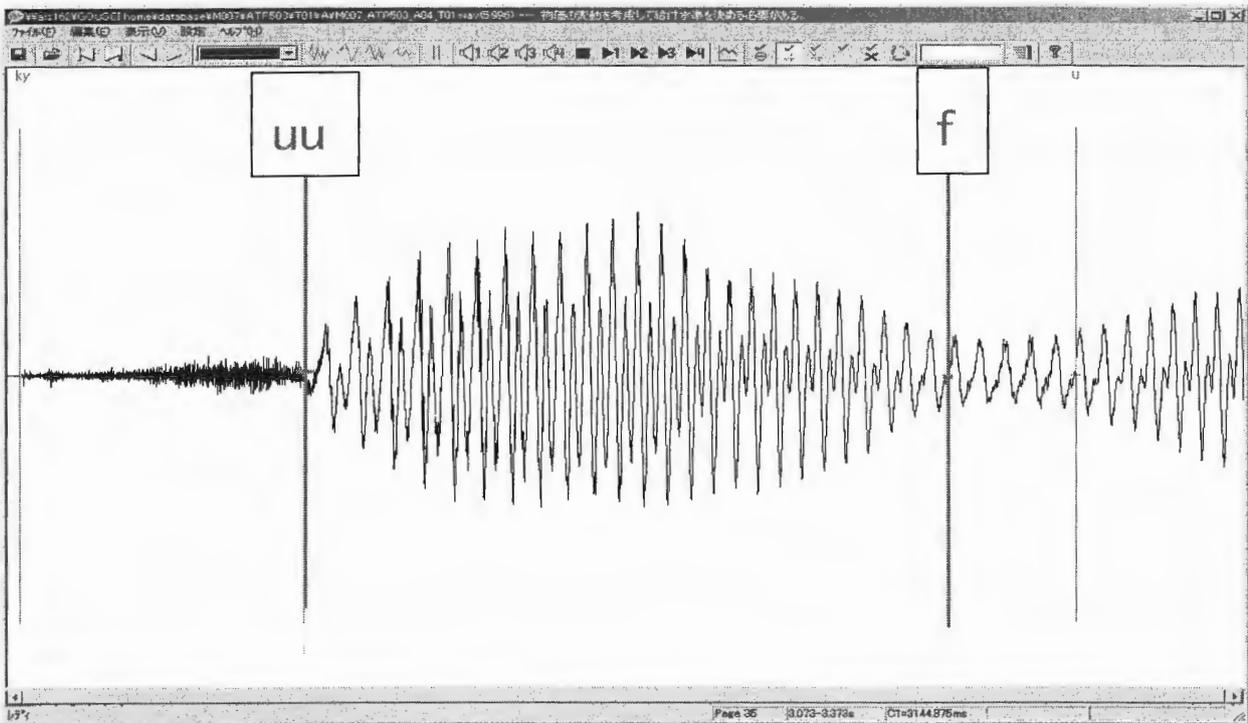
【例2】いい味のワインを売る店なら客があふれる。(ATR503文J10)



【例3】また、襟や袖口、ポケット口などが油汚れで変色をおこすこともあります。(ATR503文 A31)



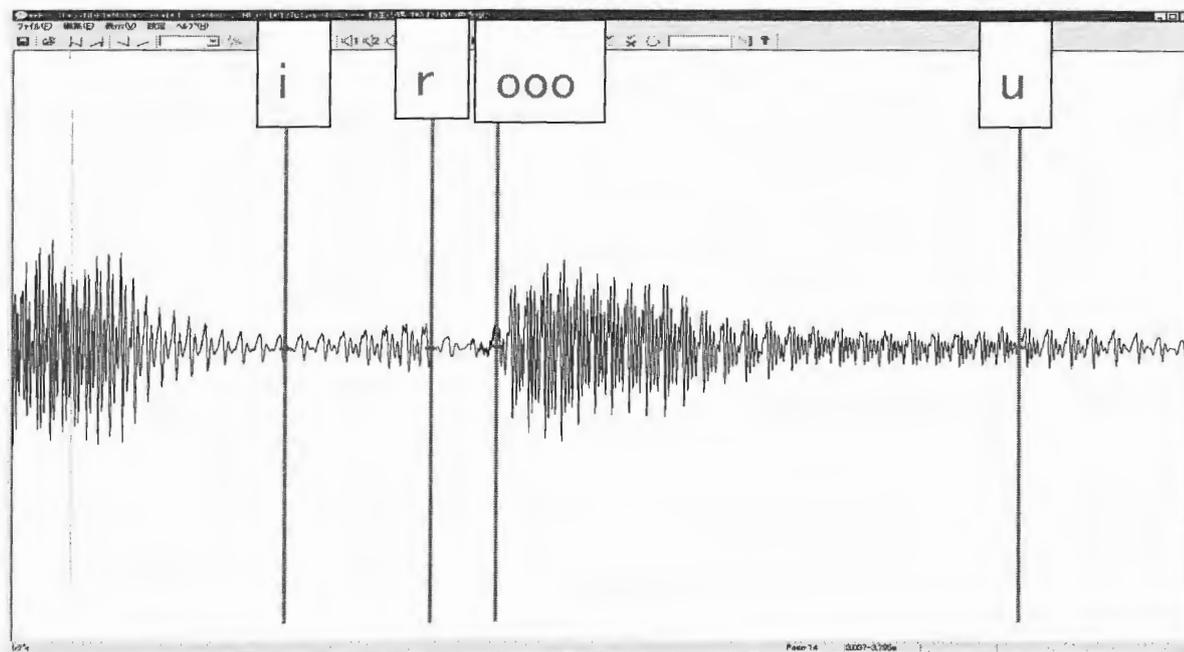
【例4】物価の変動を考慮して給付水準を決める必要がある。(ATR503文 A04)



## 5.2 三重長母音 (aaa,iii,uuu,eee,ooo)

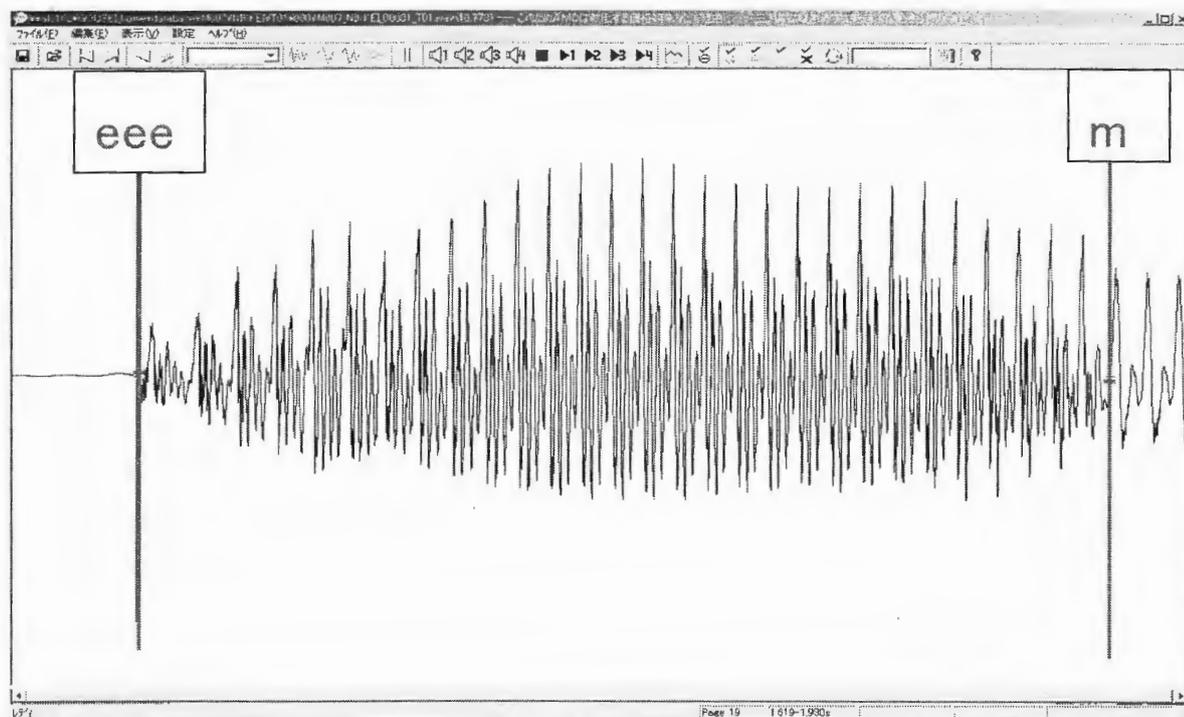
【例1】相生の甥は藍より青い色を追う

i/r/o, o, o/u



【例2】このためAMDは激化する価格競争などを理由に～ (M007\_NIKKEI\_00031\_T01)

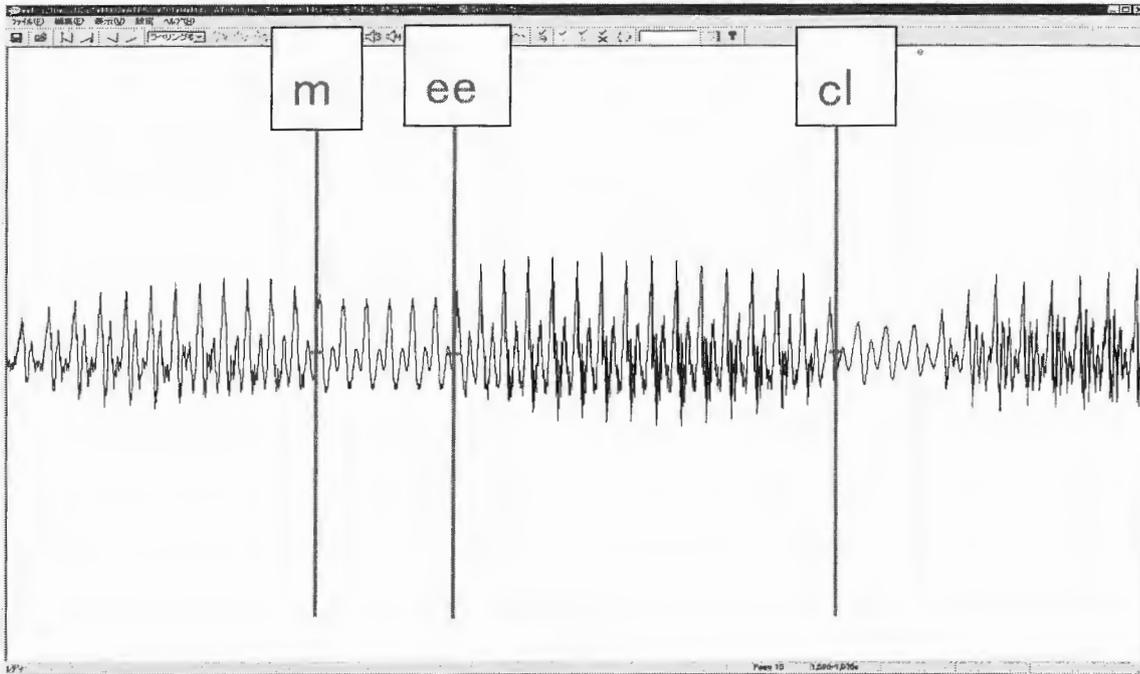
e, e, e/m/u



## 5.3 長母音化

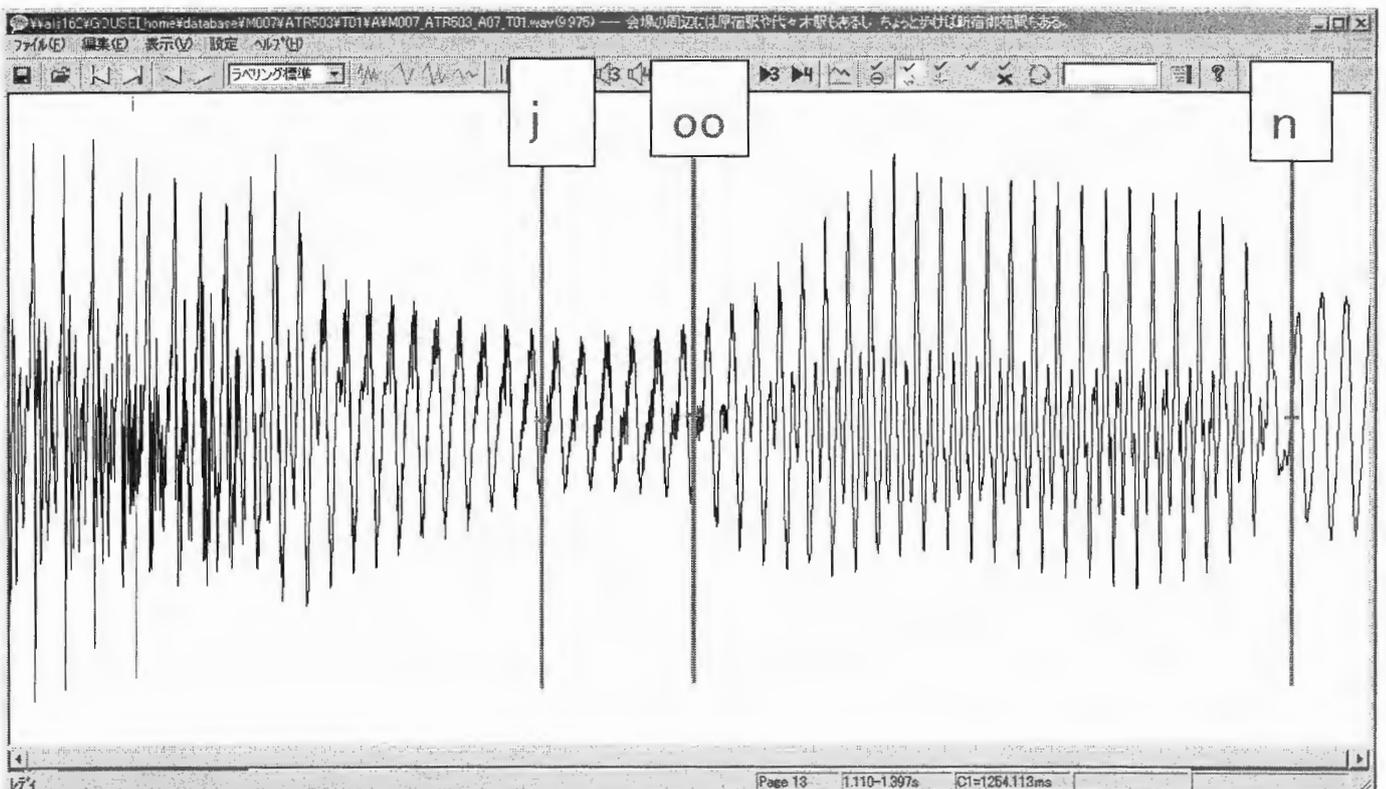
【例1】そのあと、数名で六本木のスシ屋に行(い)った。(ATR503文H20)

m/e/i/ → m/e,e/ ※音に合わせてラベリングをする。



【例2】会場の周辺には原宿駅や代々木駅もあるし、ちょっと歩けば新宿御苑駅もある。(ATR503文A07)

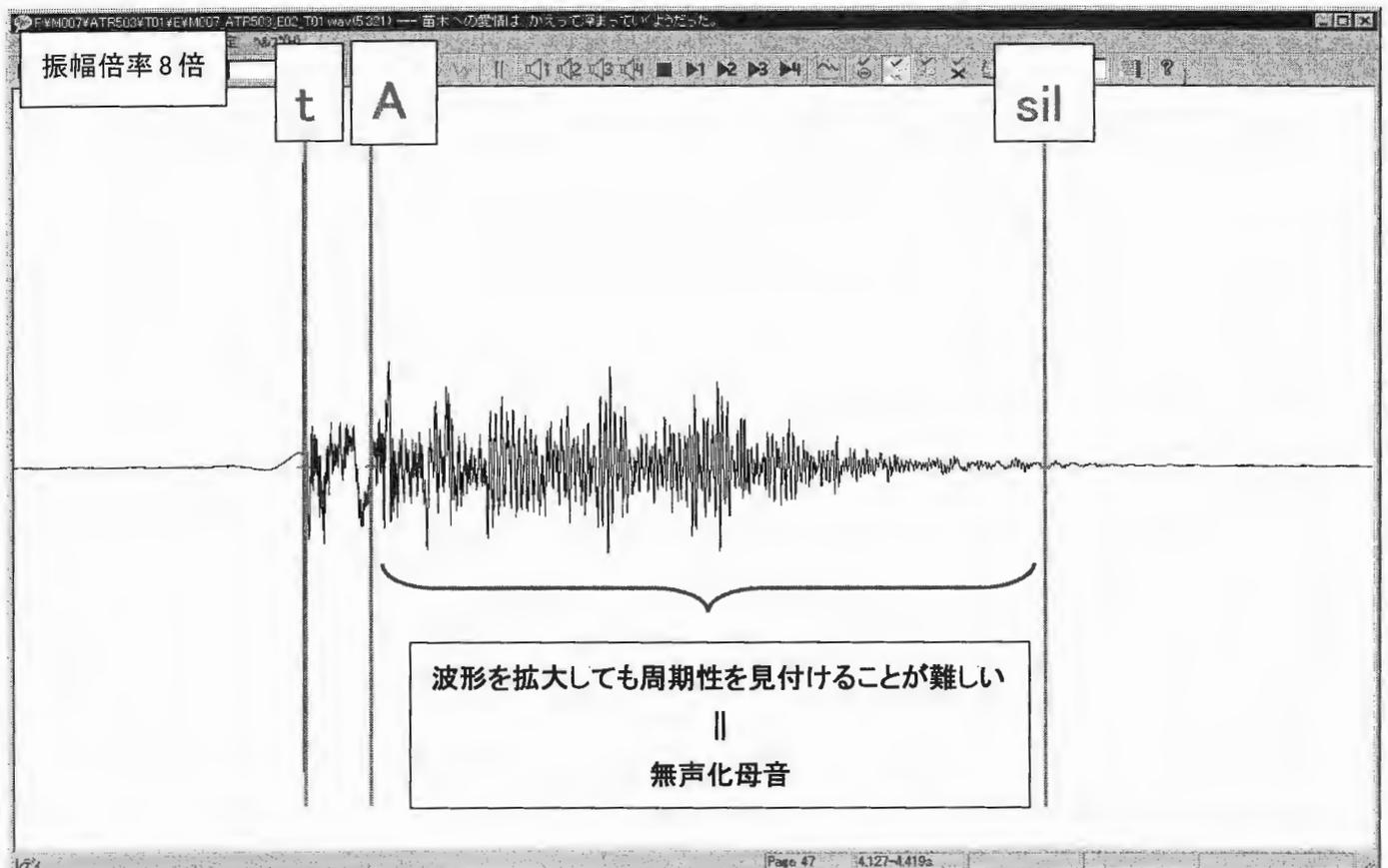
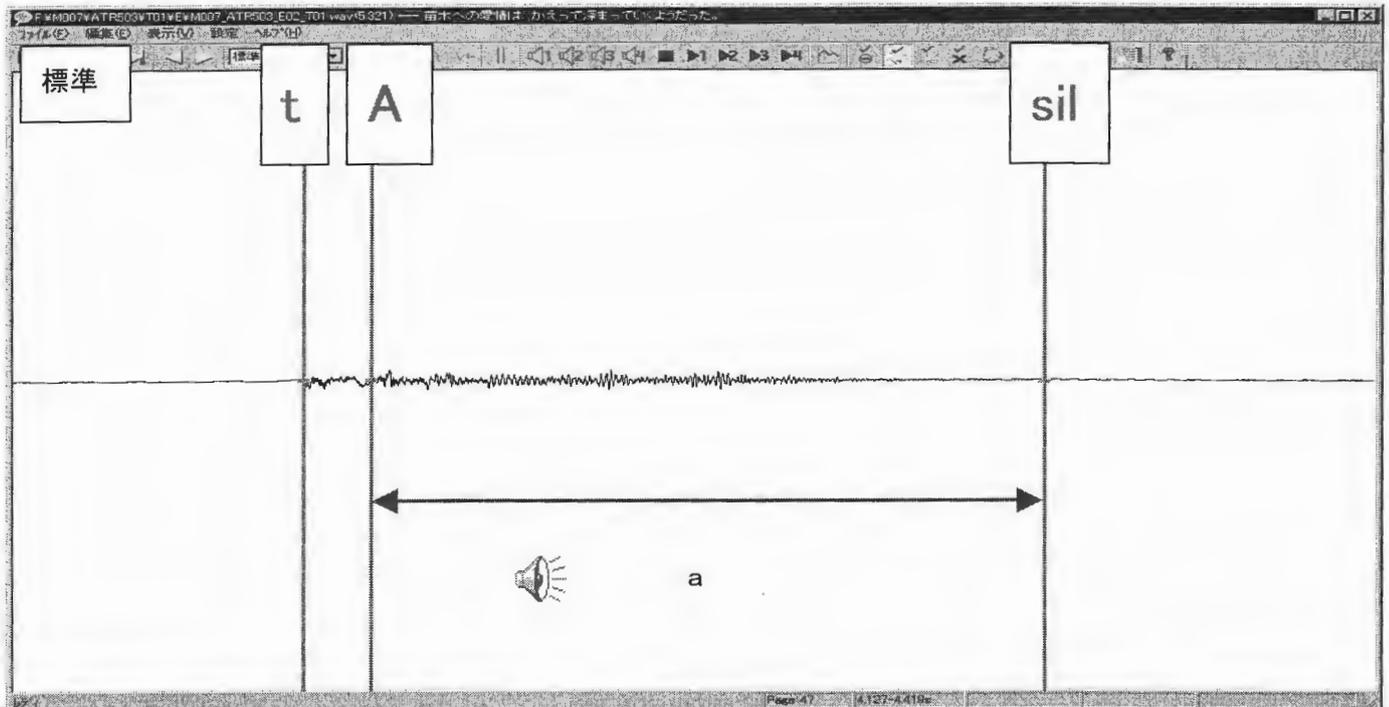
k/a/i/j/o, u/ → k/a/i /j/o, o/ ※音に合わせてラベリングをする。



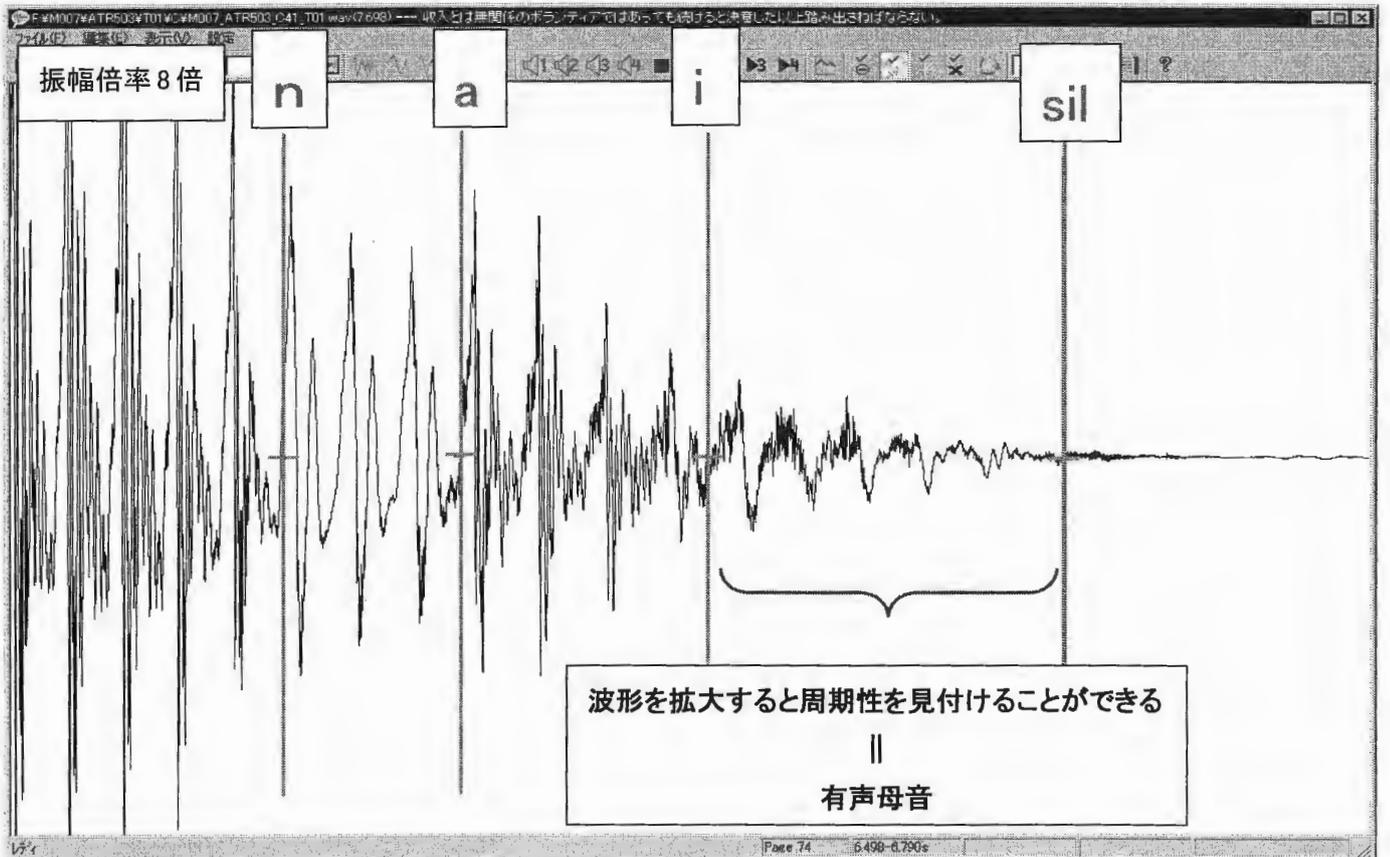
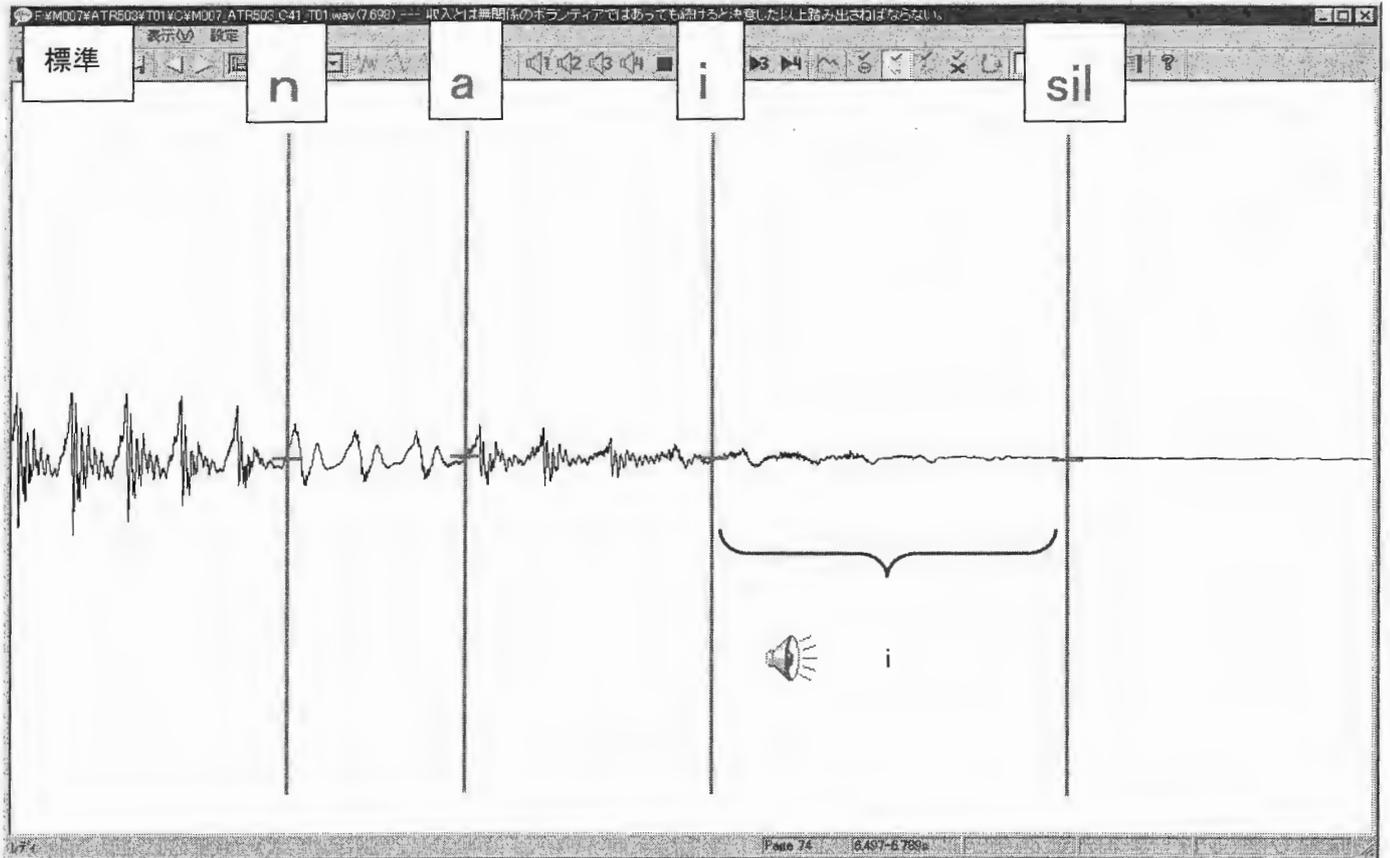
## 6 無声化母音 (A,I,U,E,O)

母音が無声化しているとは、波形を拡大しても母音の規則的な振幅がみられない状態をいう。

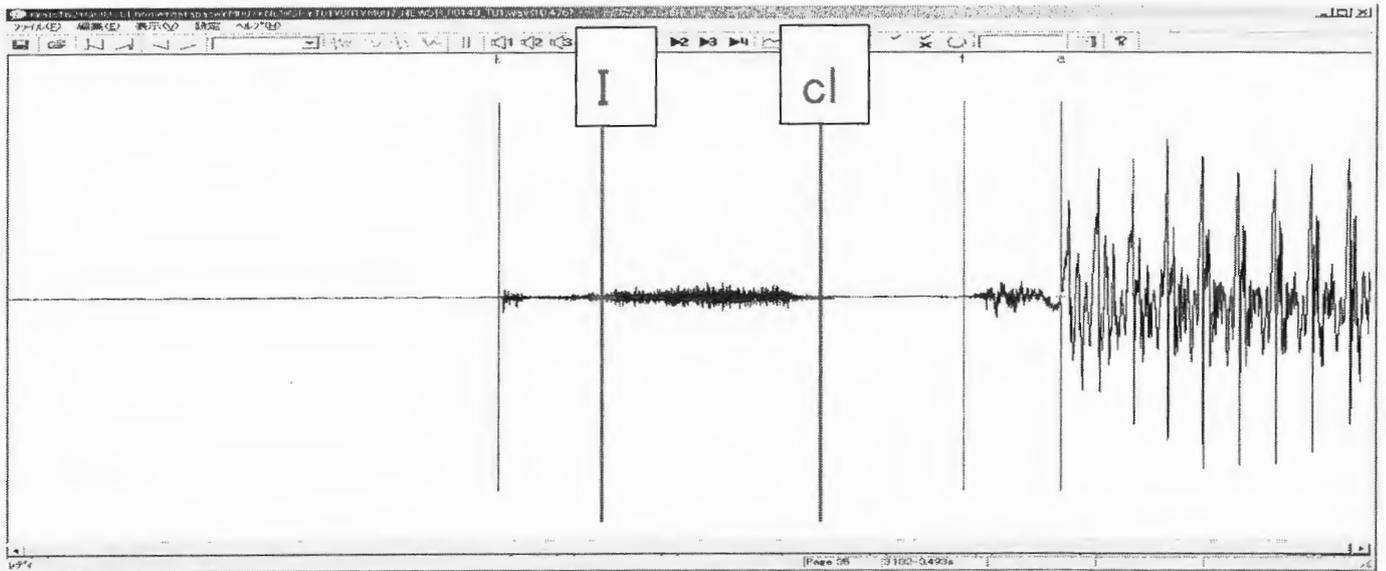
【例 1】



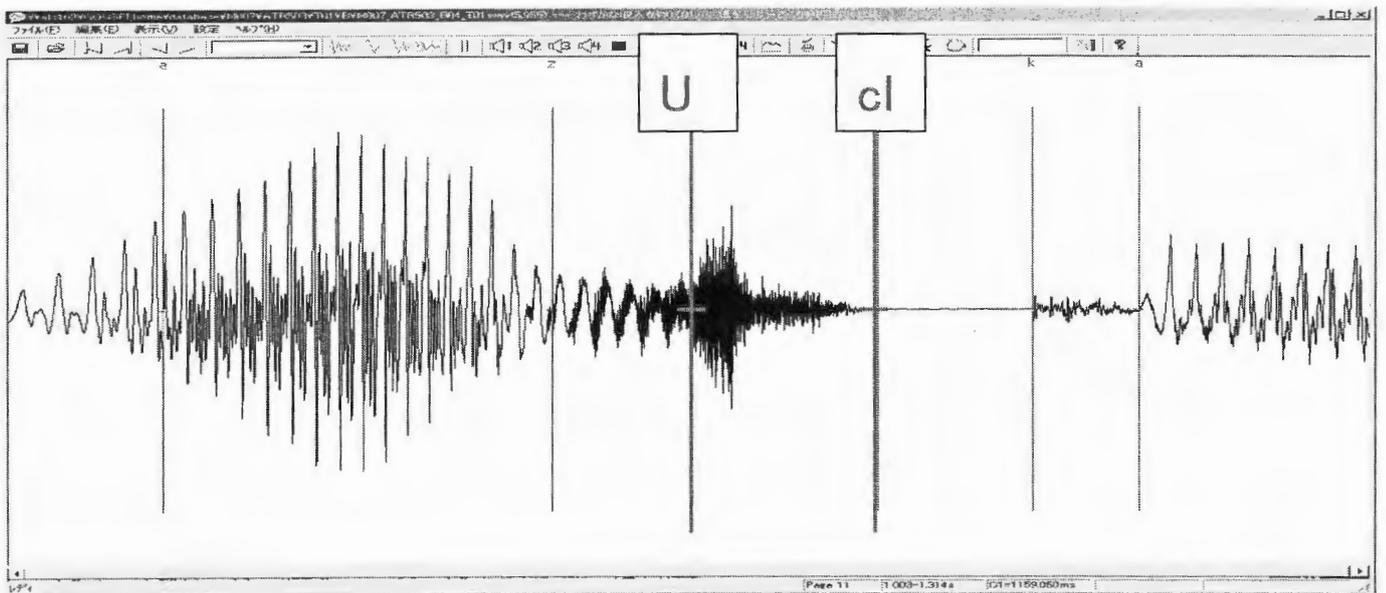
【例 2】



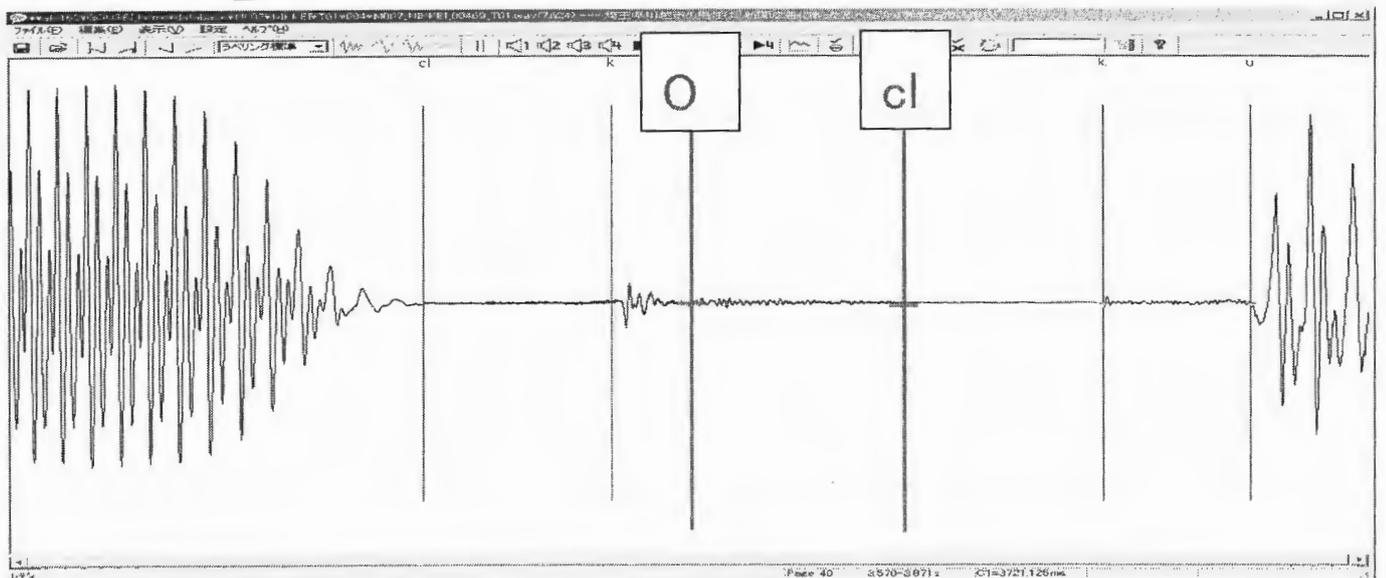
【例 I】 機体(きたい) M007\_NEWSR\_00143\_T01



【例 U】 わずか M007\_ATR503\_B04\_T01



【例 O】 広告(こうこく) M007\_PB\_00469\_T01



## 6.1 無声化と無声化母音の見分け方

無声化とは、母音の周期的な振動がなくなる状態をいう。

無声子音に挟まれた母音(特にi, u)は無声化しやすい。

また、くだけた発声の場合では、i, u以外も無声化することがある。

波形を見て、前にくる子音(※)と区別する事ができる。

母音は無声化母音(A, I, U, E, O)を用いる。

目で見て区別する事ができない波形を無理に子音と母音に分ける必要はなく、

その場合は子音のみの発声とし、**母音痕跡付き子音**を用いる。

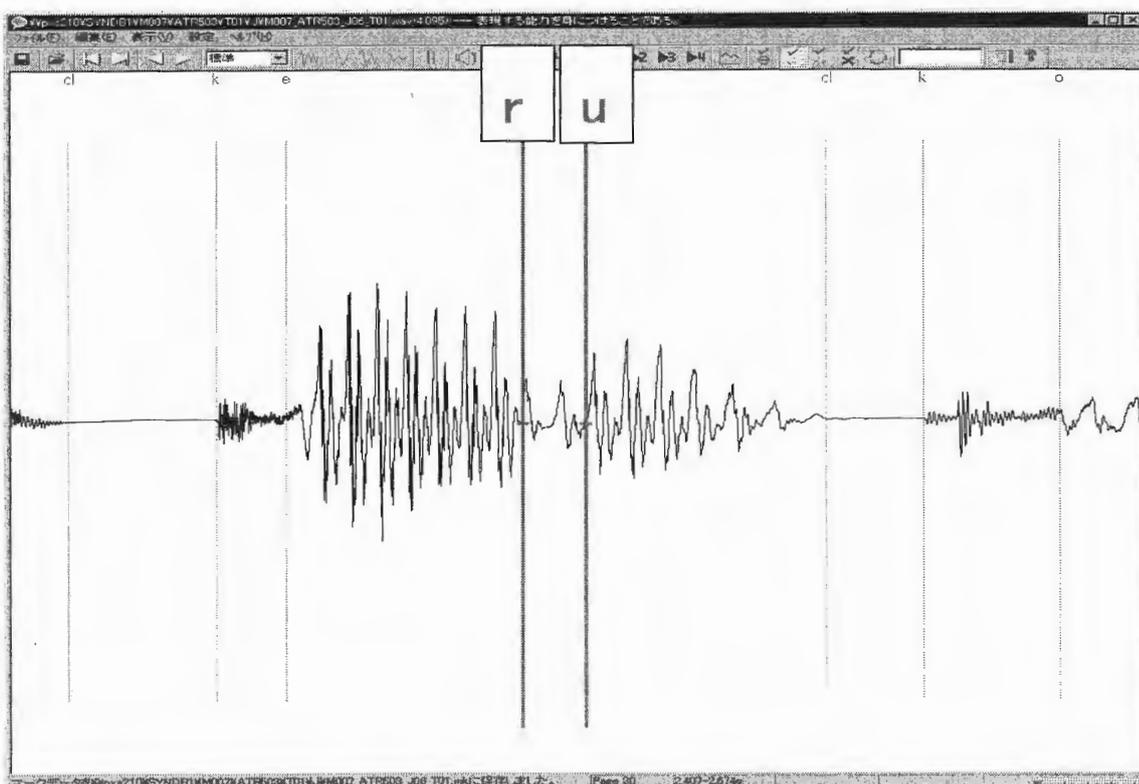
※ 母音痕跡を付けることができる子音

無声子音	k, t, p, s, sh, f, ch, ts
有声子音	g, d, b, z, j, r, n, m

【例】 r/u

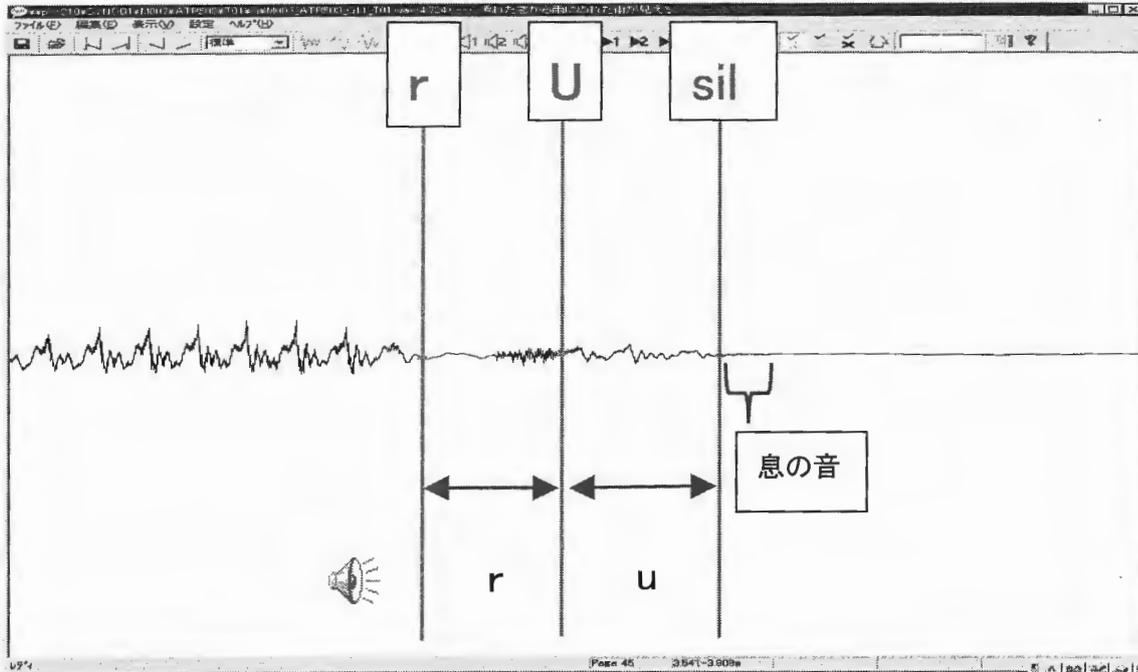
- ① r, u → u(母音)の波形の振動がある
- ② r, U → u(母音)の波形の振動がない
- ③ rU → u(母音)の波形が存在しない=母音痕跡付き子音

① r, u



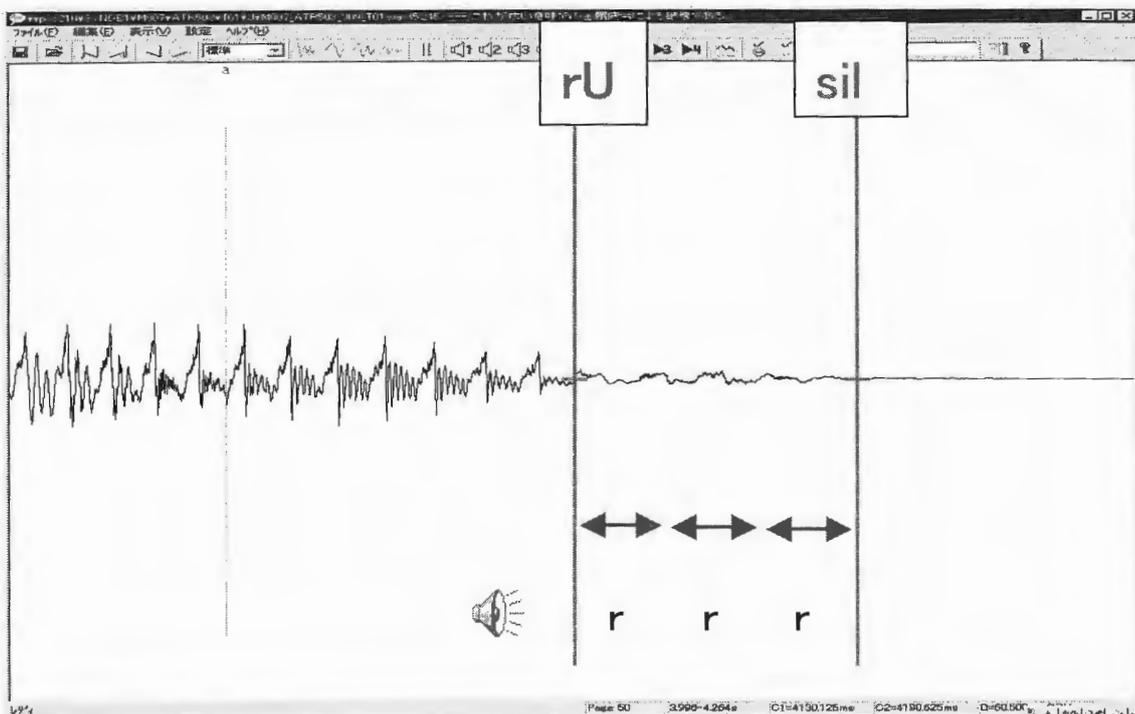
② r, U

- ・ uの部分について、音は聞き取れるが、波形に振動がない場合は無声化Uとしrと区別してラベリングをする。
- ・ 前にある母音との間の不安定区間はrに倒してラベリングをする。
- ・ 文末の息の音(振幅の少ない部分)は sil の一部とみなす。



③ rU

本来あるはずのuの発声がなくなってrのみの発声となっている場合、後ろにuの存在があったことを示すため、rUとラベリングをする。

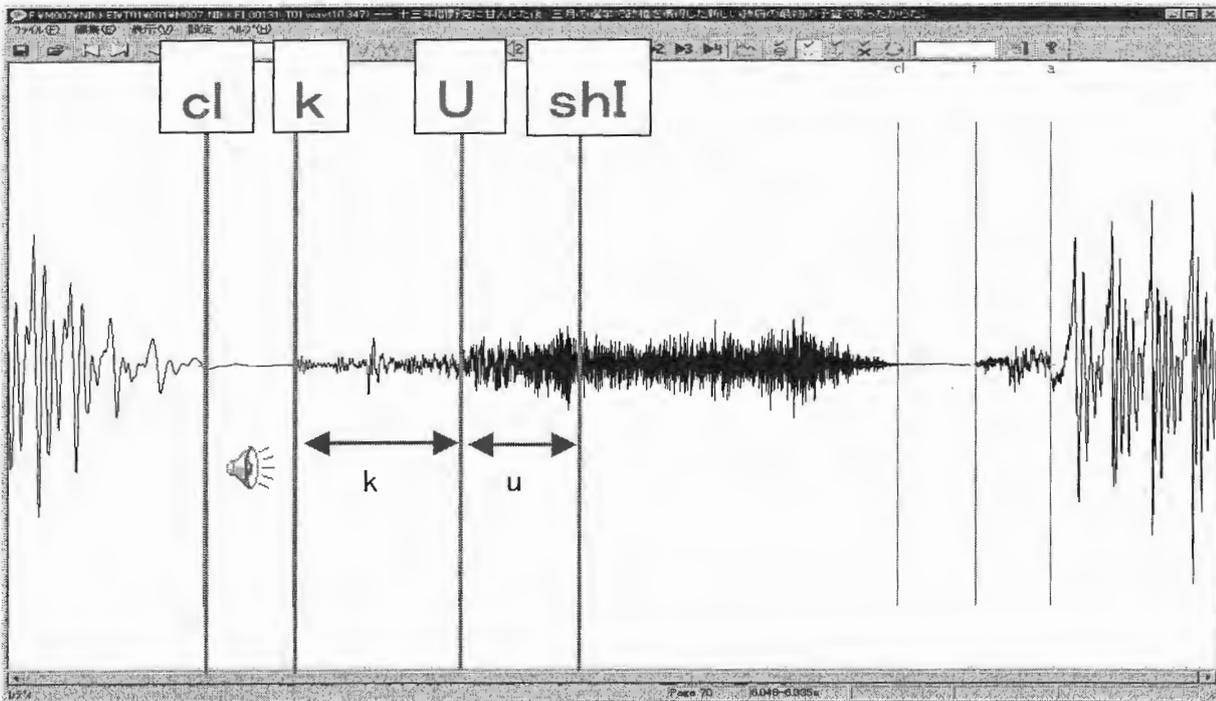


## 6.2 ハンドラベリングチェックツール check\_seq.pl で出るエラーメッセージ「無声化誤り」の確認方法

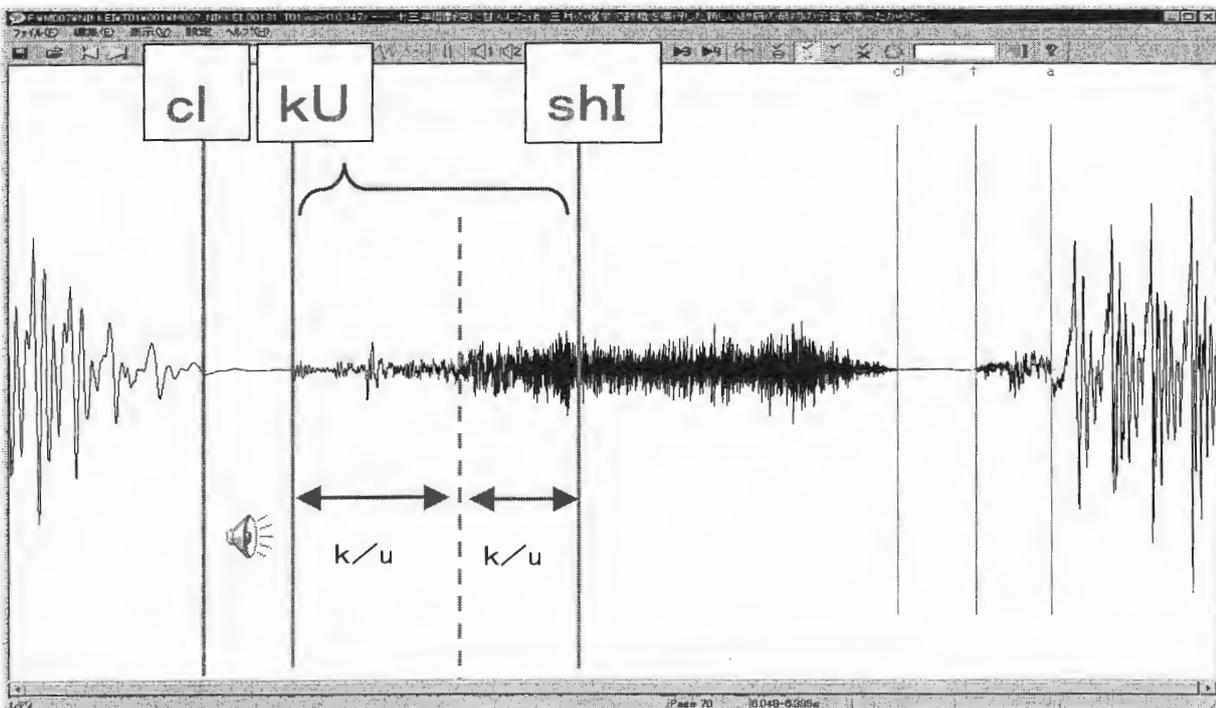
(1) 子音と無声化母音を無理やり分けていないかどうか確認を問うエラーメッセージの場合

前方にリップノイズのような破裂があり、その後、摩擦が続く特徴を持つ音素(k, ch, ts, chI, tsU, tsUs)は、目視だけで、子音と無声化母音を無理やり分けず、音を聞いて、2つが独立して聞き取れれば分ける。

【例：子音と無声化母音を切り分ける場合】



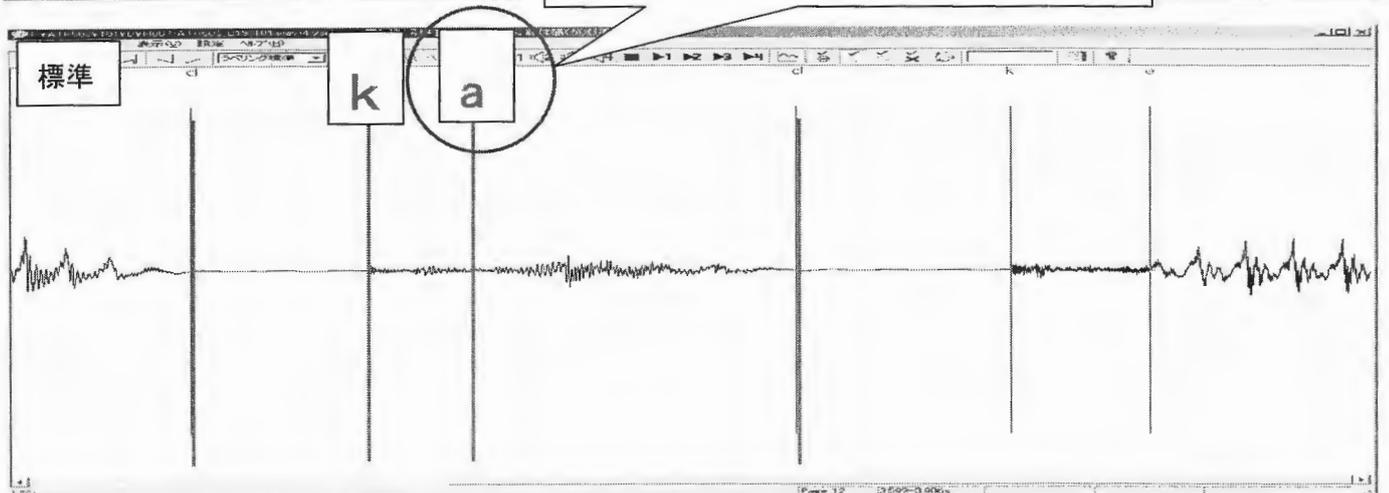
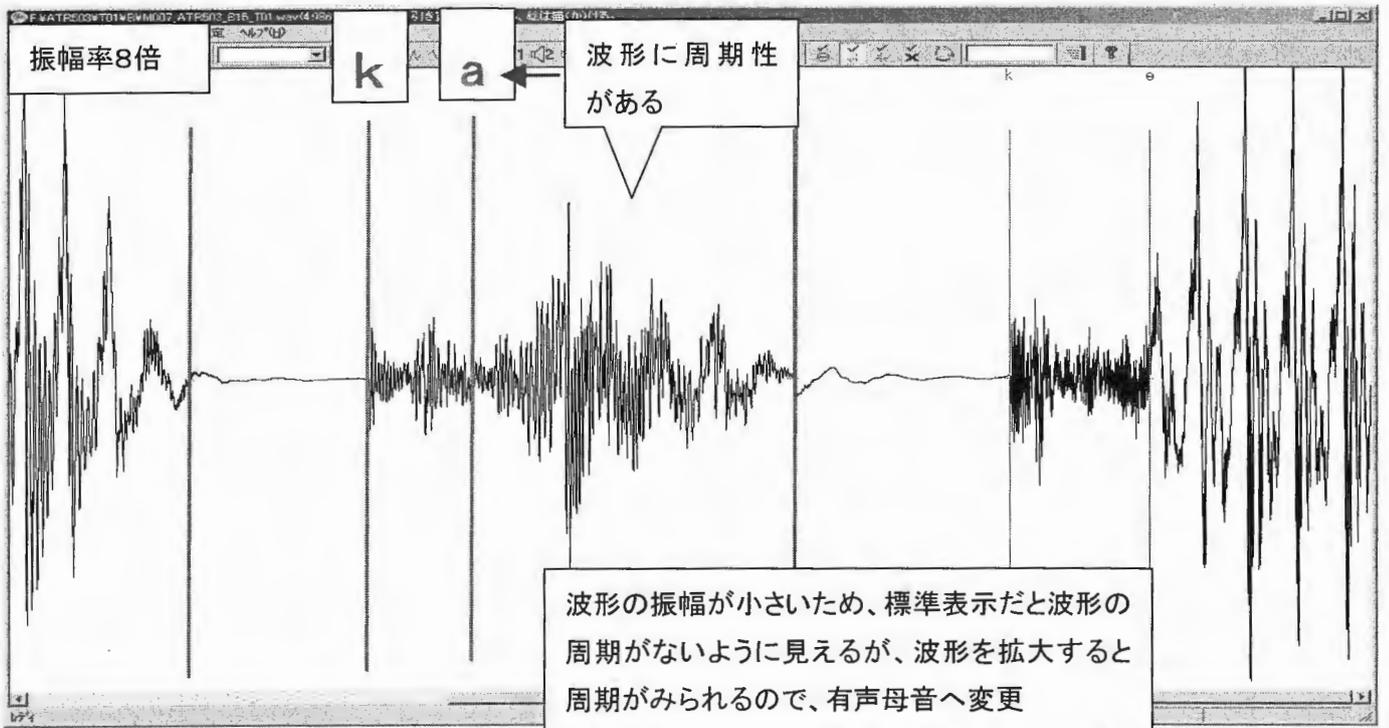
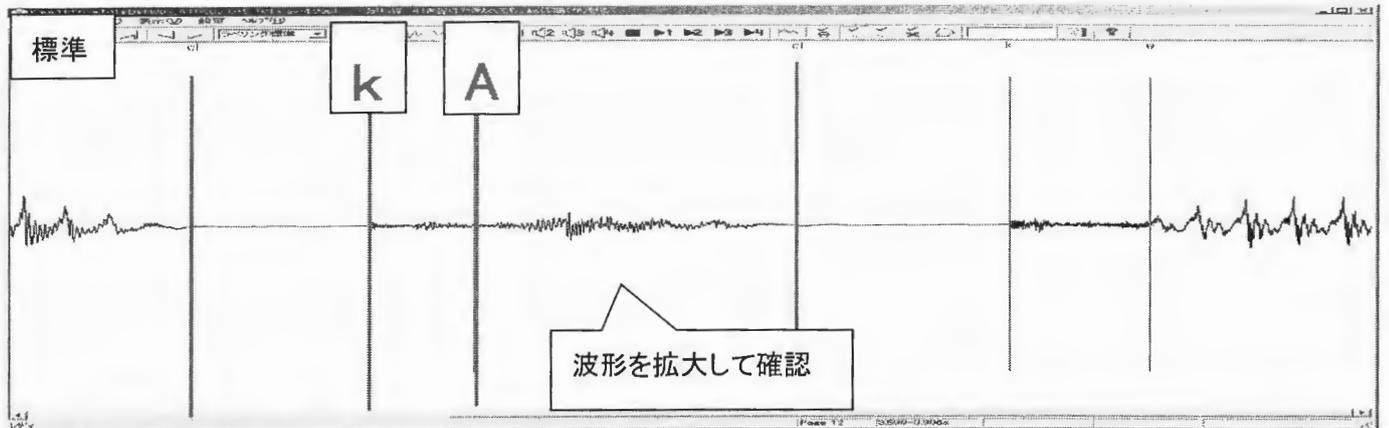
【例：母音痕跡付き子音を用いる場合】



(2) 音素記号が無声化母音で良いかどうか確認を問うエラーメッセージの場合

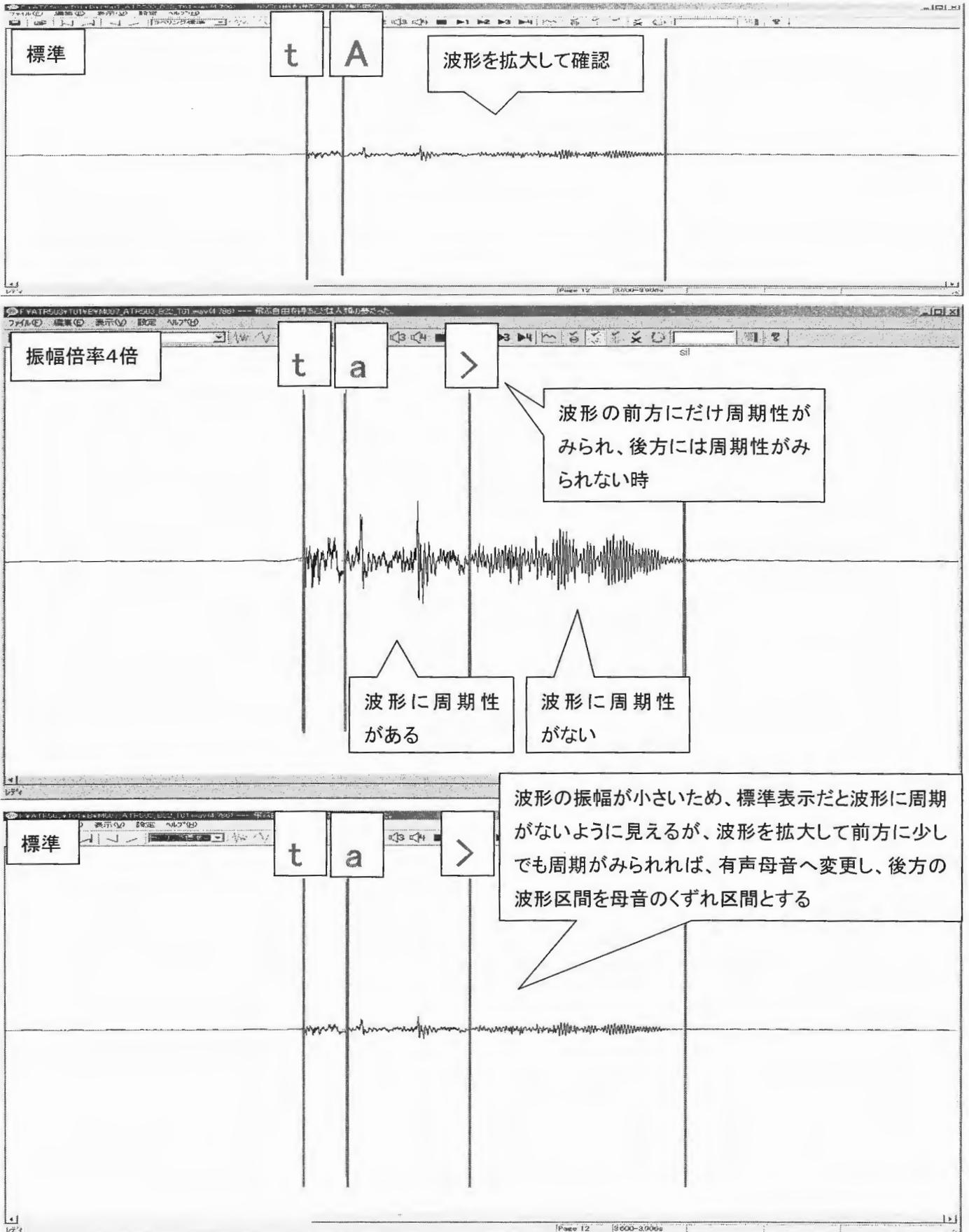
- 波形を拡大し周期をさがす
- 波形に周期がみられる場合 → 有声母音へ変更する
- 波形に周期がみられない場合 → 無声化母音のまま変更なし

【例 1: 無声化母音から有声の母音へ変更が必要な場合】



【例2：無声化母音から有声の母音へ変更が必要な場合】

波形を拡大して確認した時、波形の前方に少しでも周期がみられれば、有声母音へ変更する



## 7 鼻音化母音 (uN,eN)

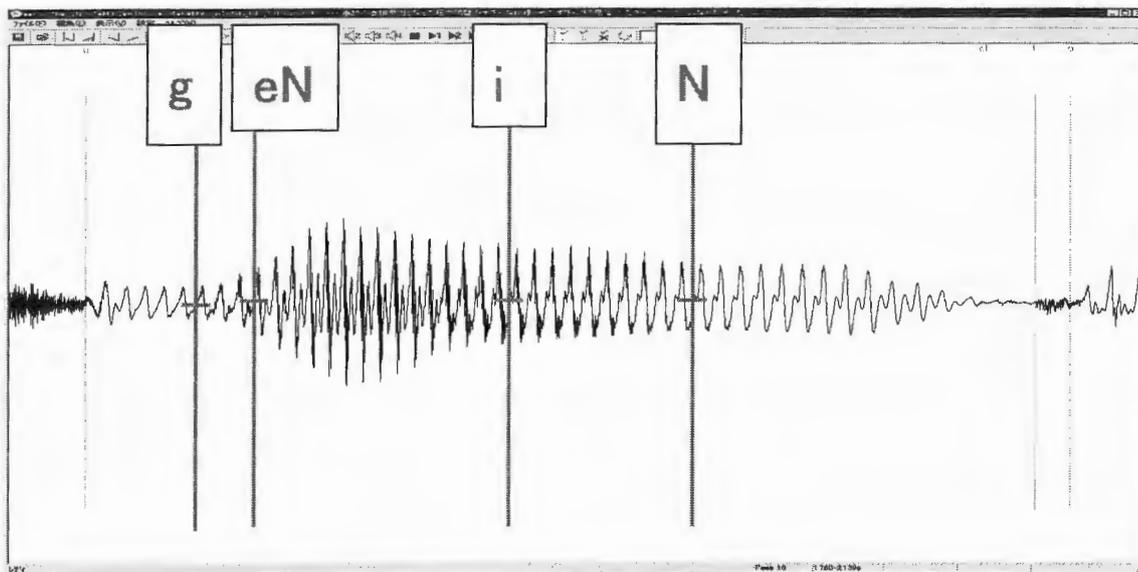
【原因】 げんいん g/e/N/i/N

(○) g/e/i/N → g/eN/i/N

eが鼻音化している場合(はっきりと発声していない)はeNと表記して採用する。

(×) g/ee/i/N

eeと明らかに発声している場合は採用しない。→ 再発声とする。



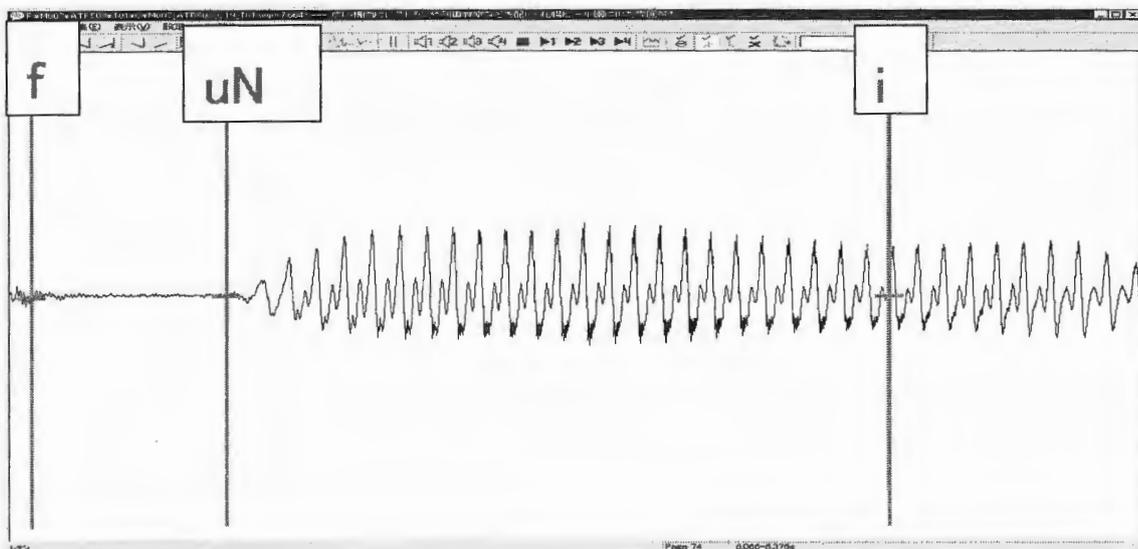
【雰囲気】 ふんいき f/u/N/i/k/i

(○) f/u/i/k/i → f/uN/i/k/i

uが鼻音化している場合(はっきりと発声していない)はuNと表記して採用する。

(×) f/u/i/N/k/i

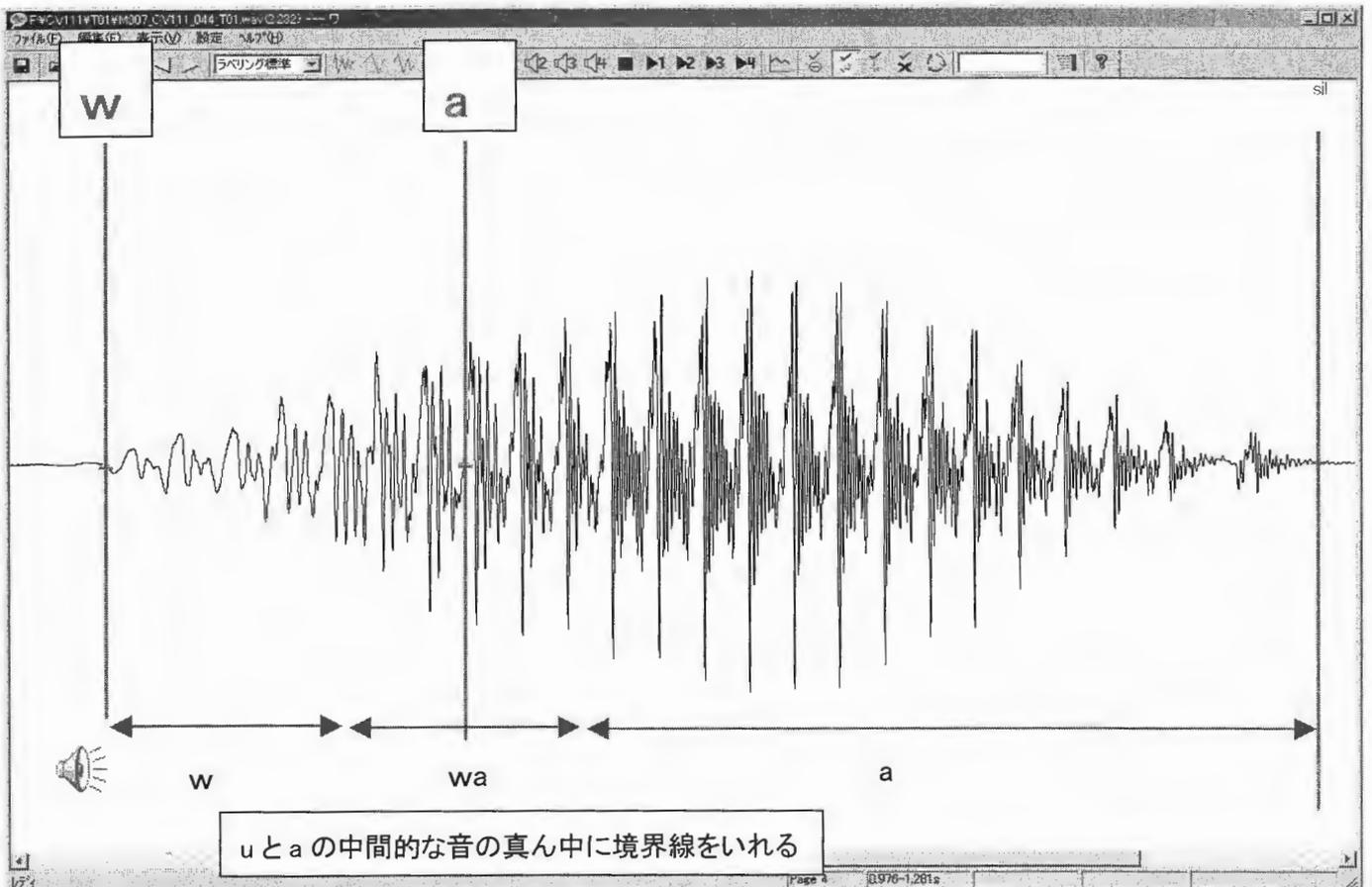
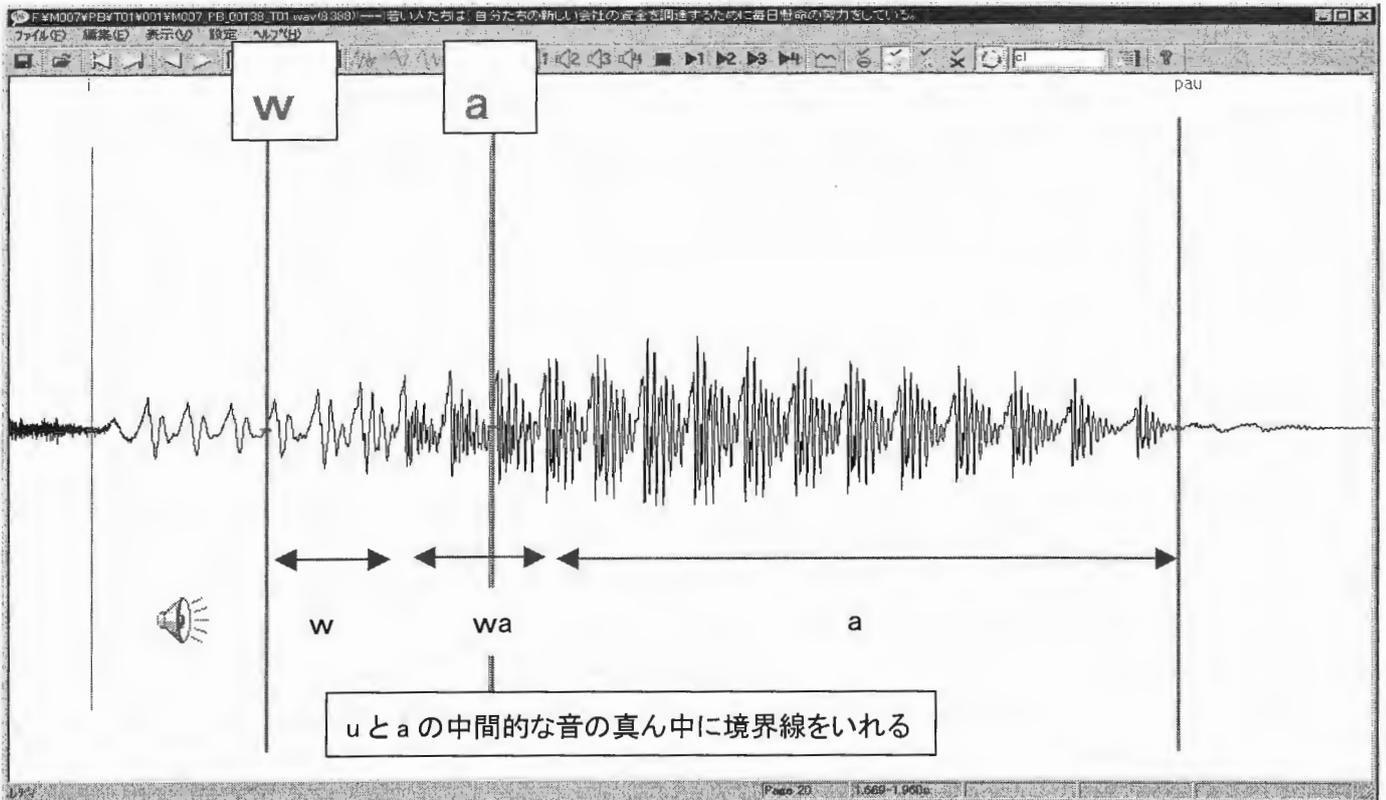
i/N と明らかに発声している場合は採用しない。→ 再発声とする。



## 8 半母音 (w,y)

### 8.1 w の基本的なラベリングポイントの付け方

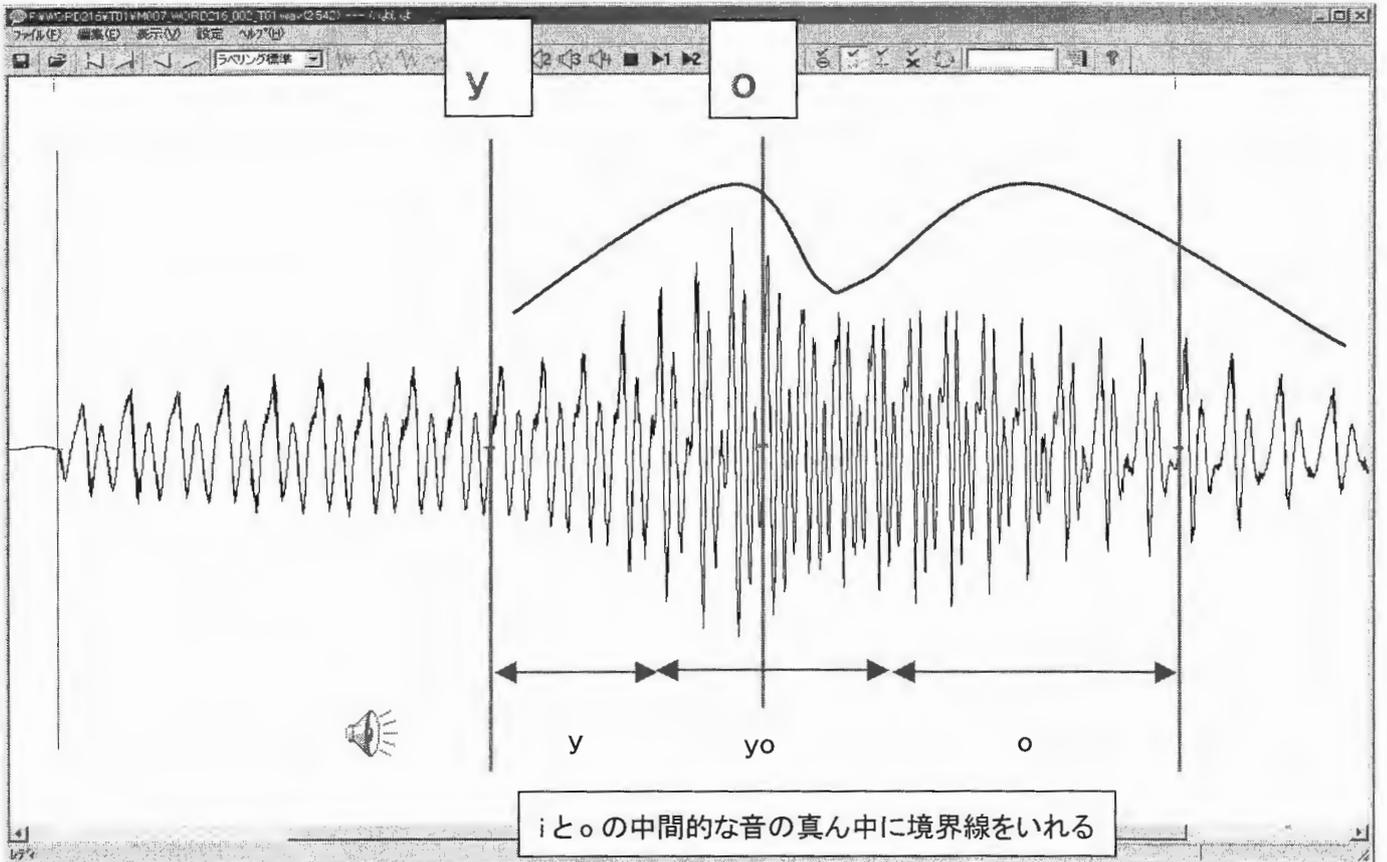
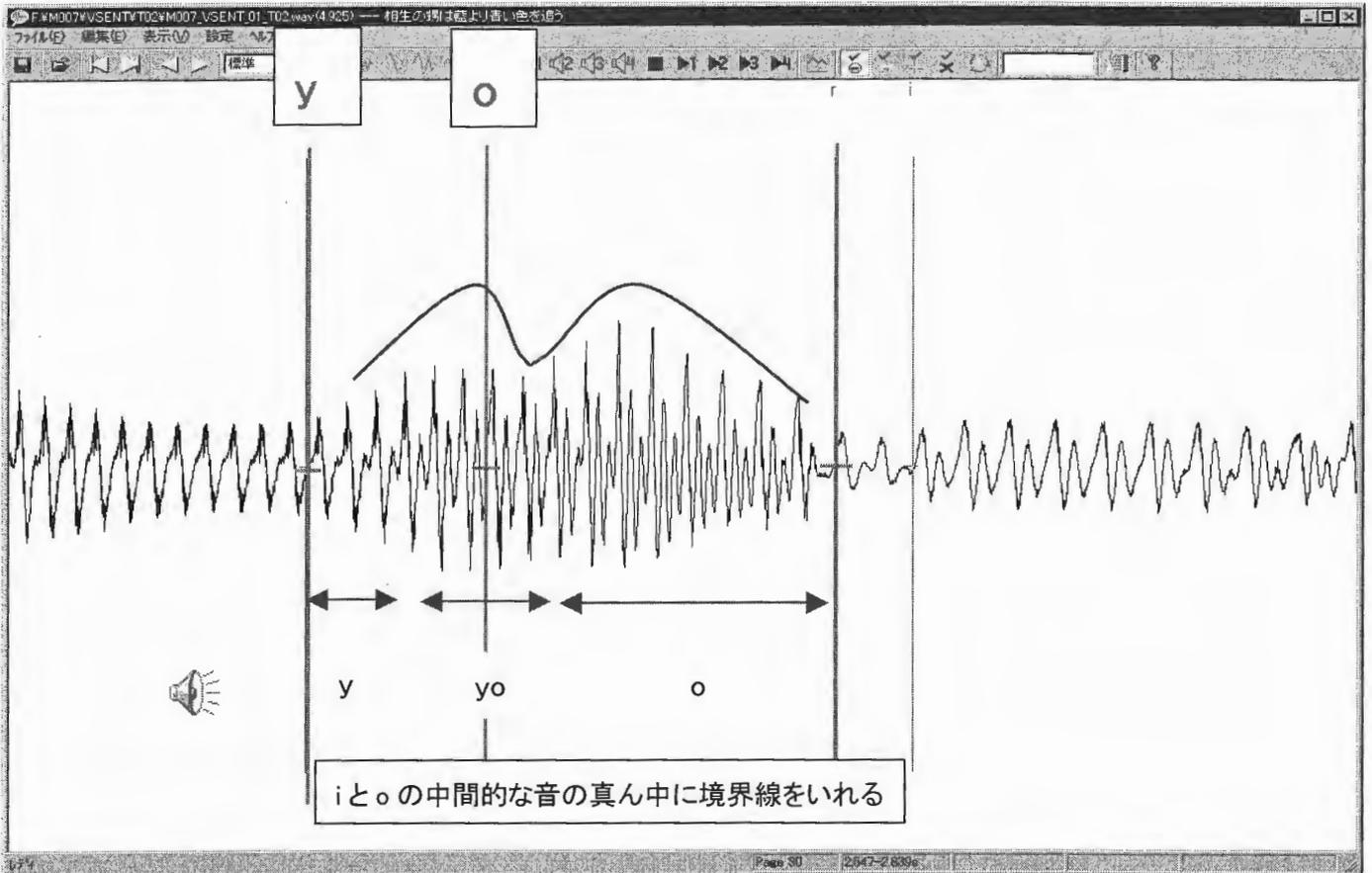
まず音を聞いて、uとaの中間的な音の真ん中に境界線をいれる。



## 8.2 yの基本的なラベリングポイントの付け方

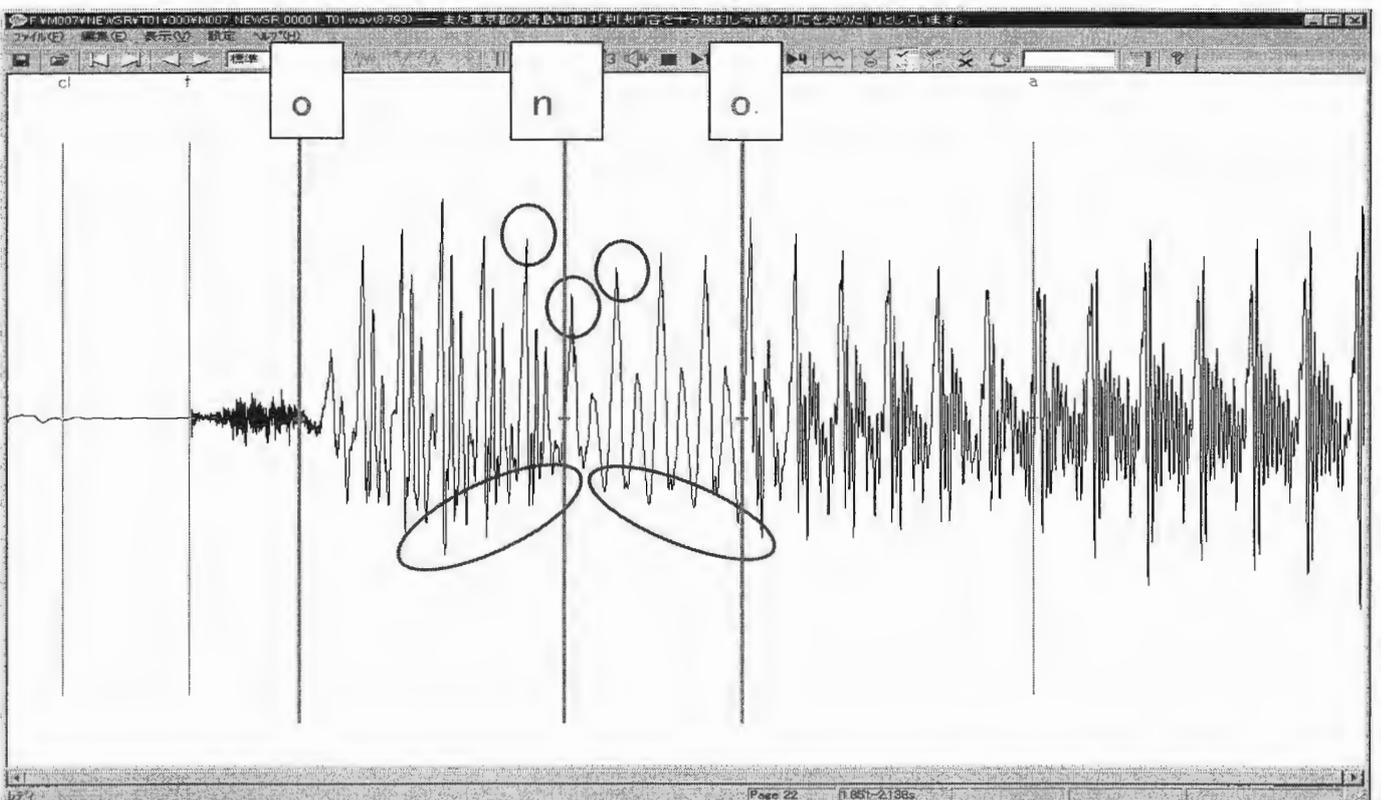
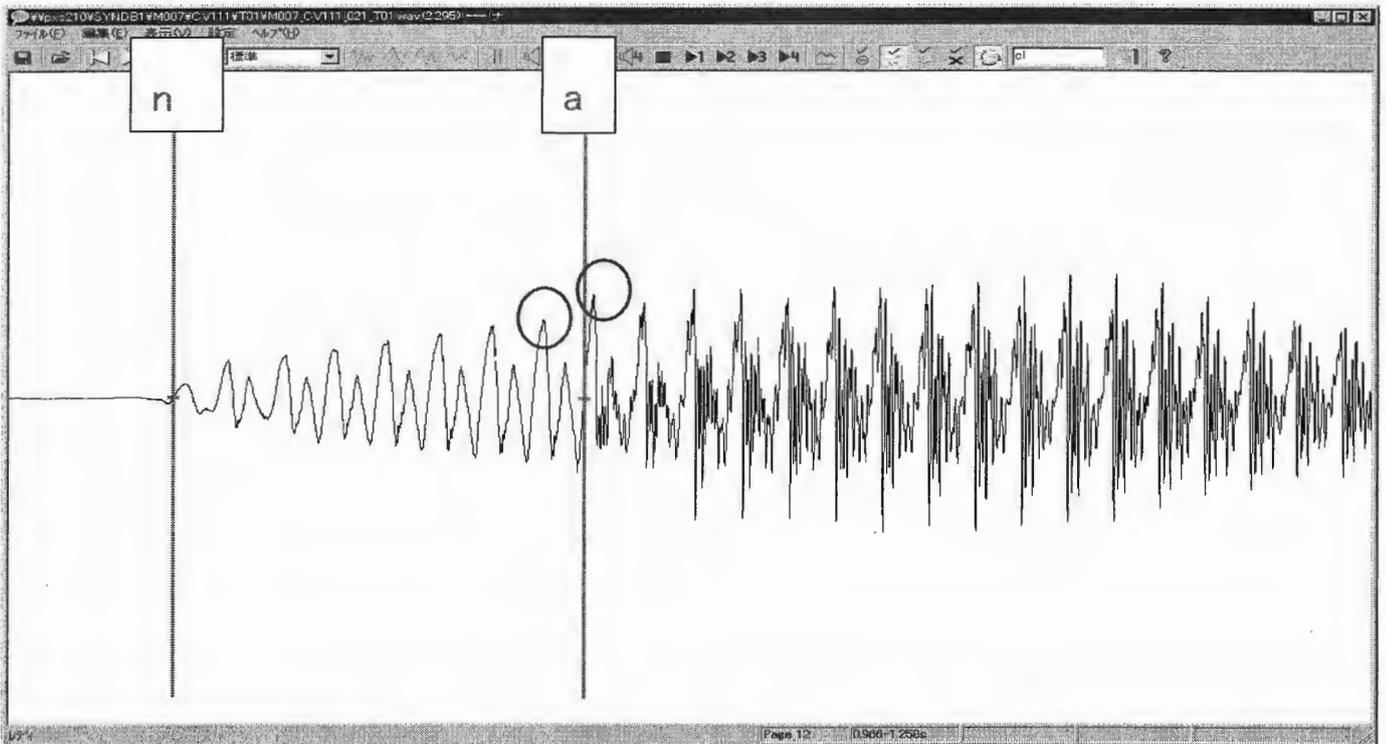
まず音を聞いて、iとoの中間的な音の真ん中に境界線をいれる。

曖昧な場合は、1つ目に弧を描いて膨らんだ所のトップのから下り始める辺りを目安とする。



## 9 鼻音 (m,n,N,ny,my)

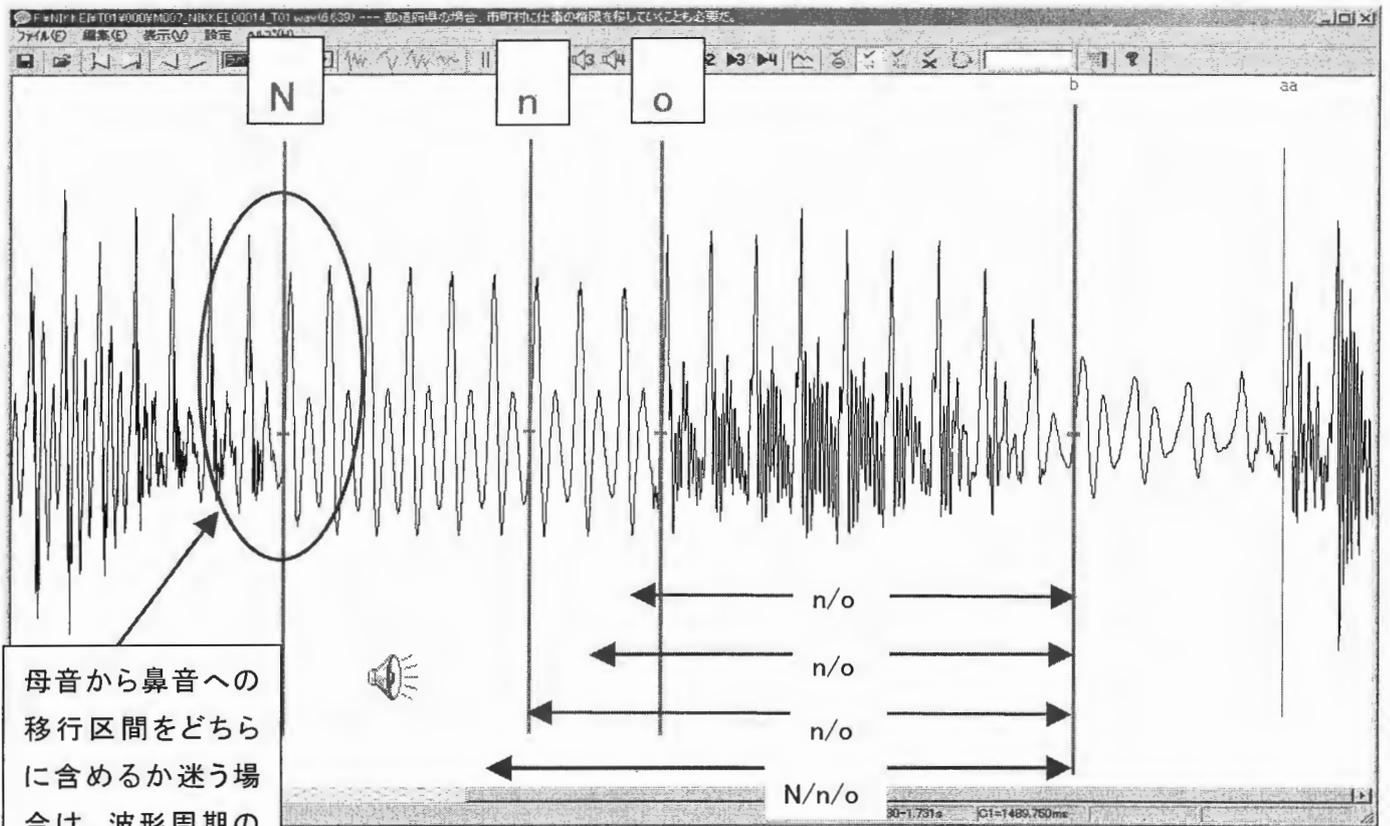
- 特徴
  - ・有声音である。
  - ・前後の母音より振幅が小さい波形である。
  - ・母音に比べ、波形の先端が丸い。
- 注意点
  - ・鼻音の前に「>」を付けてはいけない。



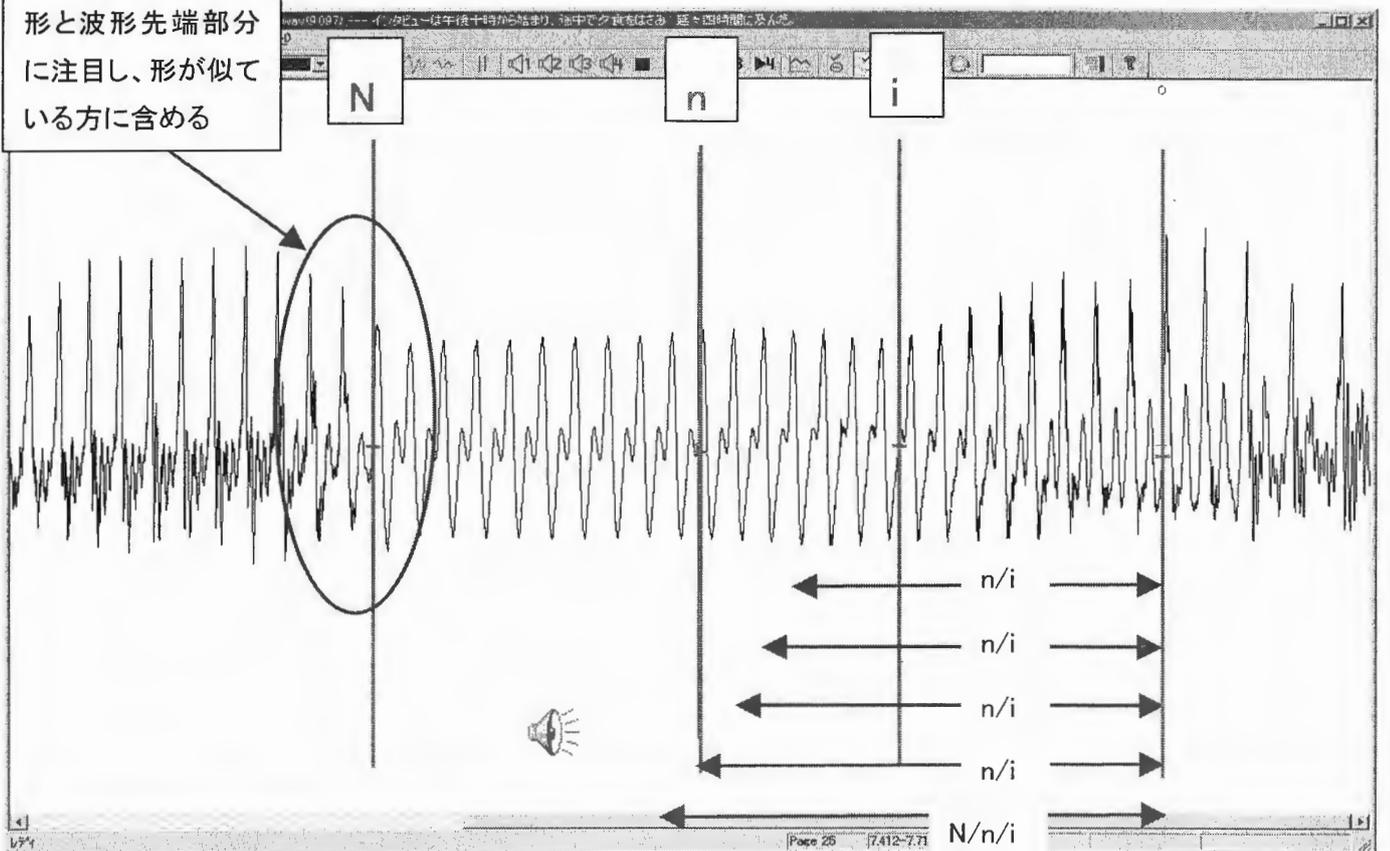


### 9.1 N,n の連続

N の終わりと n の立ち上がりは、波形を拡大しても区別が付き難いので、nらしき波形を見つけたら、1周期ずつ左方向へ下って音を聞き、N の音が入らない所までをnの区間とする。

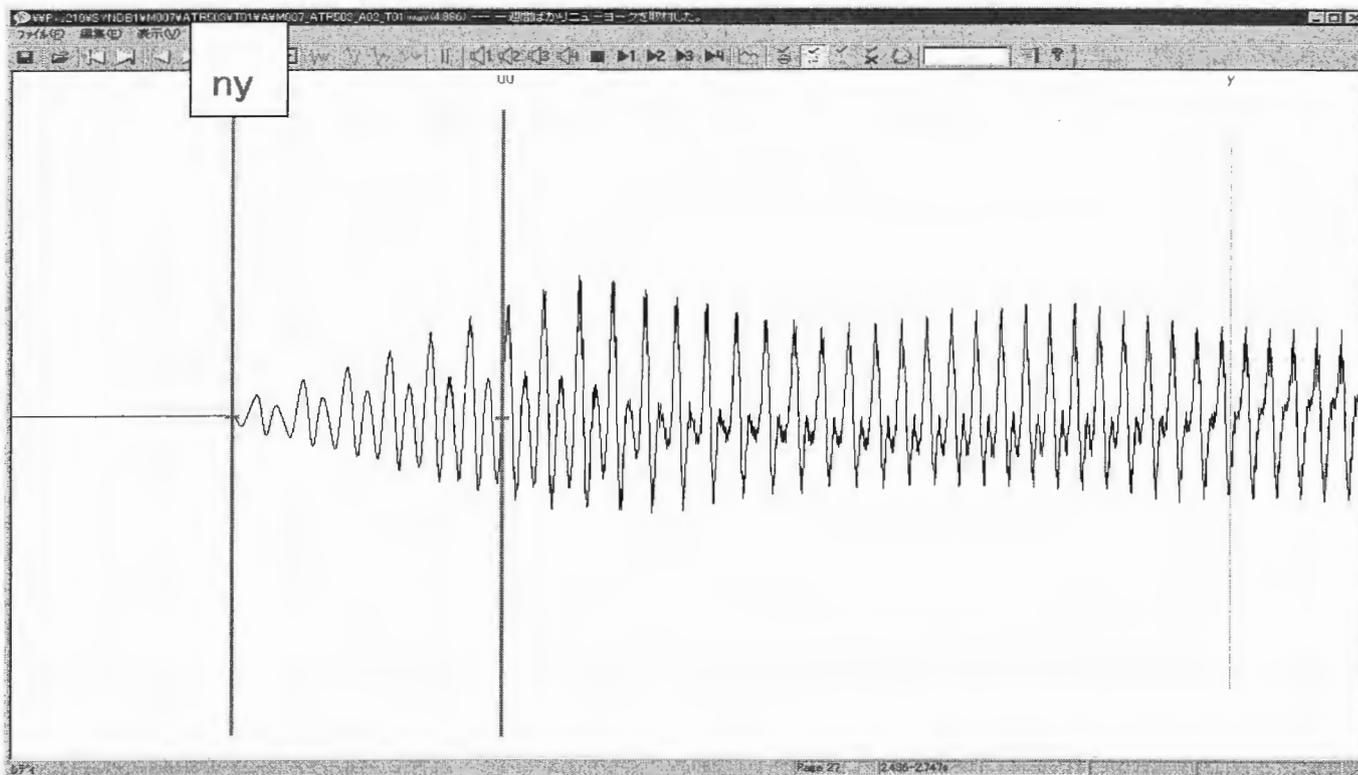


母音から鼻音への移行区間をどちらに含めるか迷う場合は、波形周期の形と波形先端部分に注目し、形が似ている方に含める



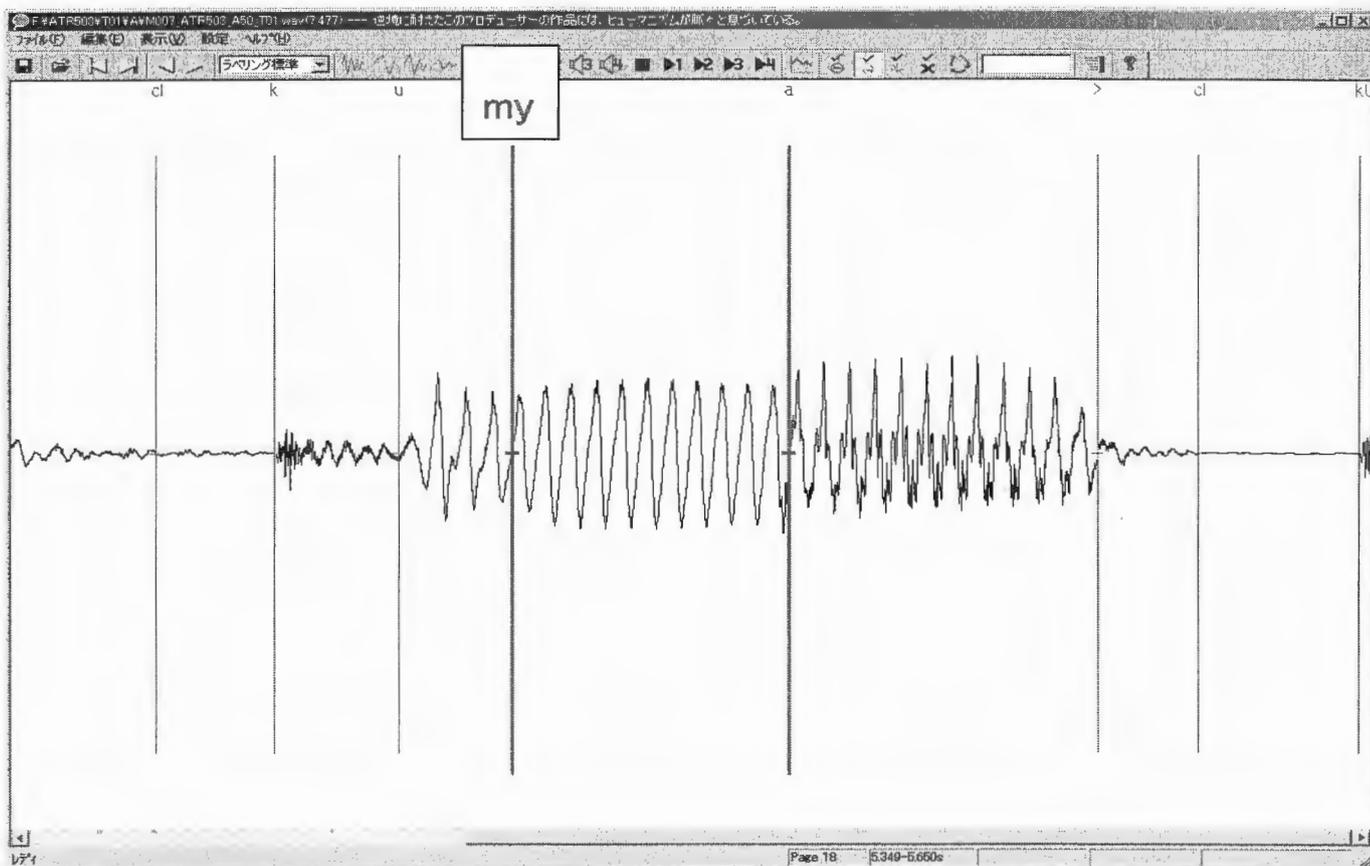
### 9.2 ny のラベリングポイント

yは ny に含めず、n の区間を ny とする。



### 9.3 my のラベリングポイント

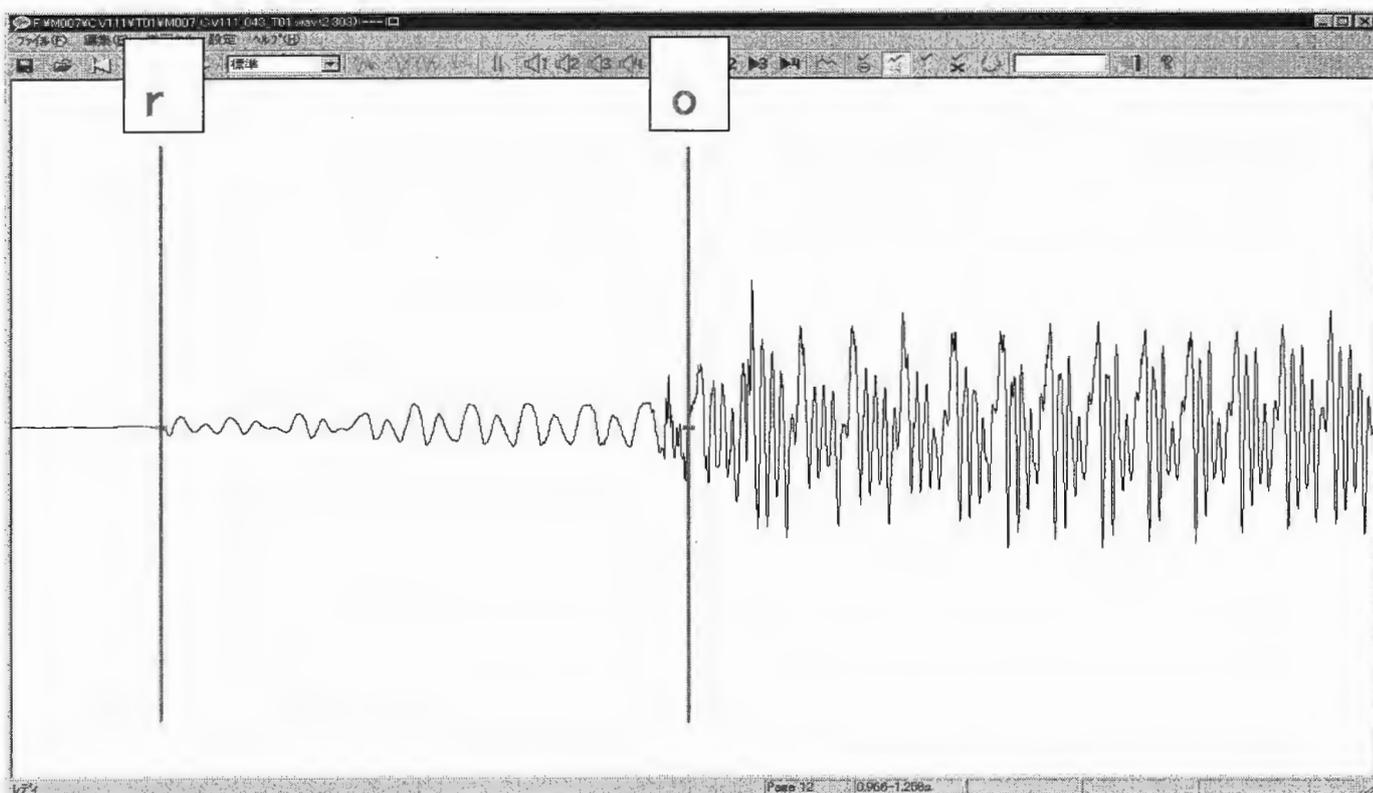
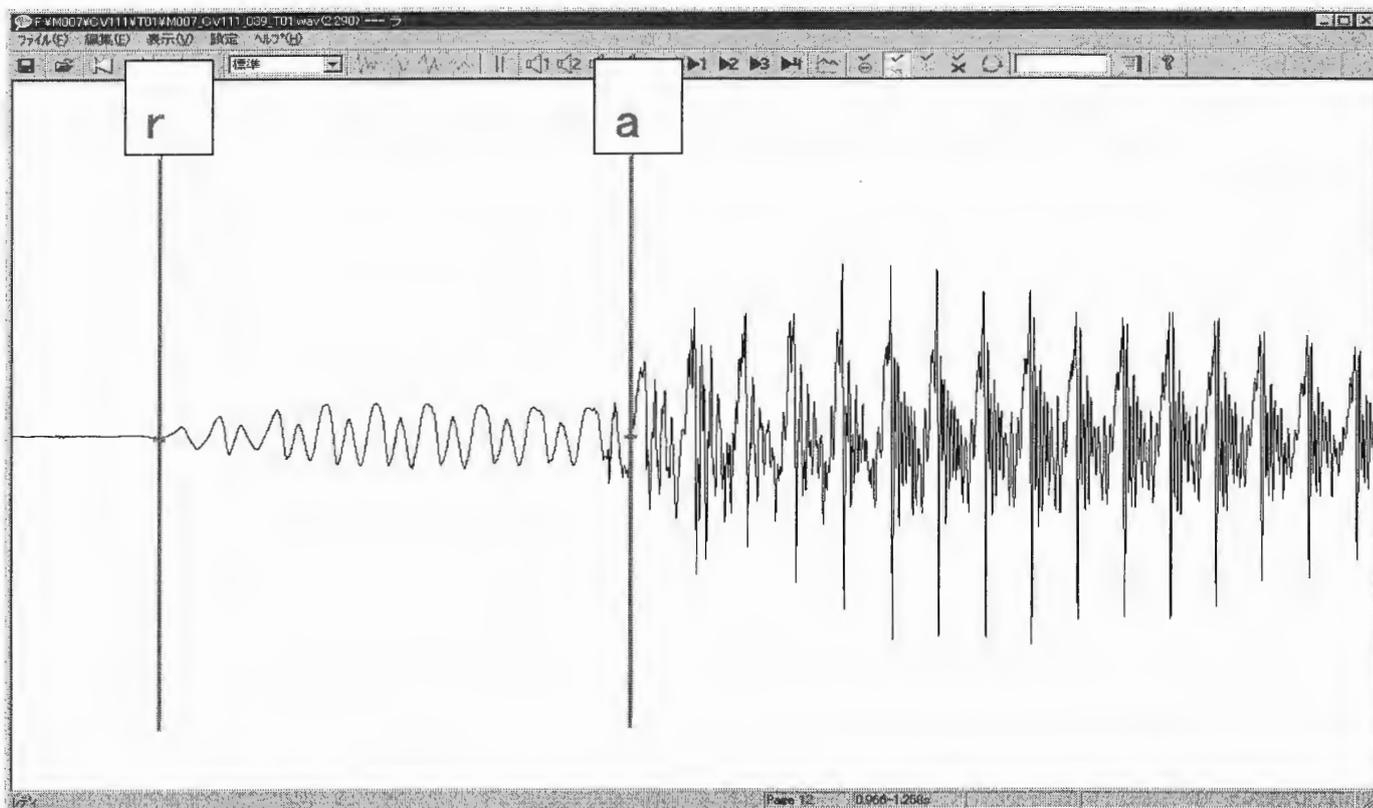
yは my に含めず、m の区間を my とする。

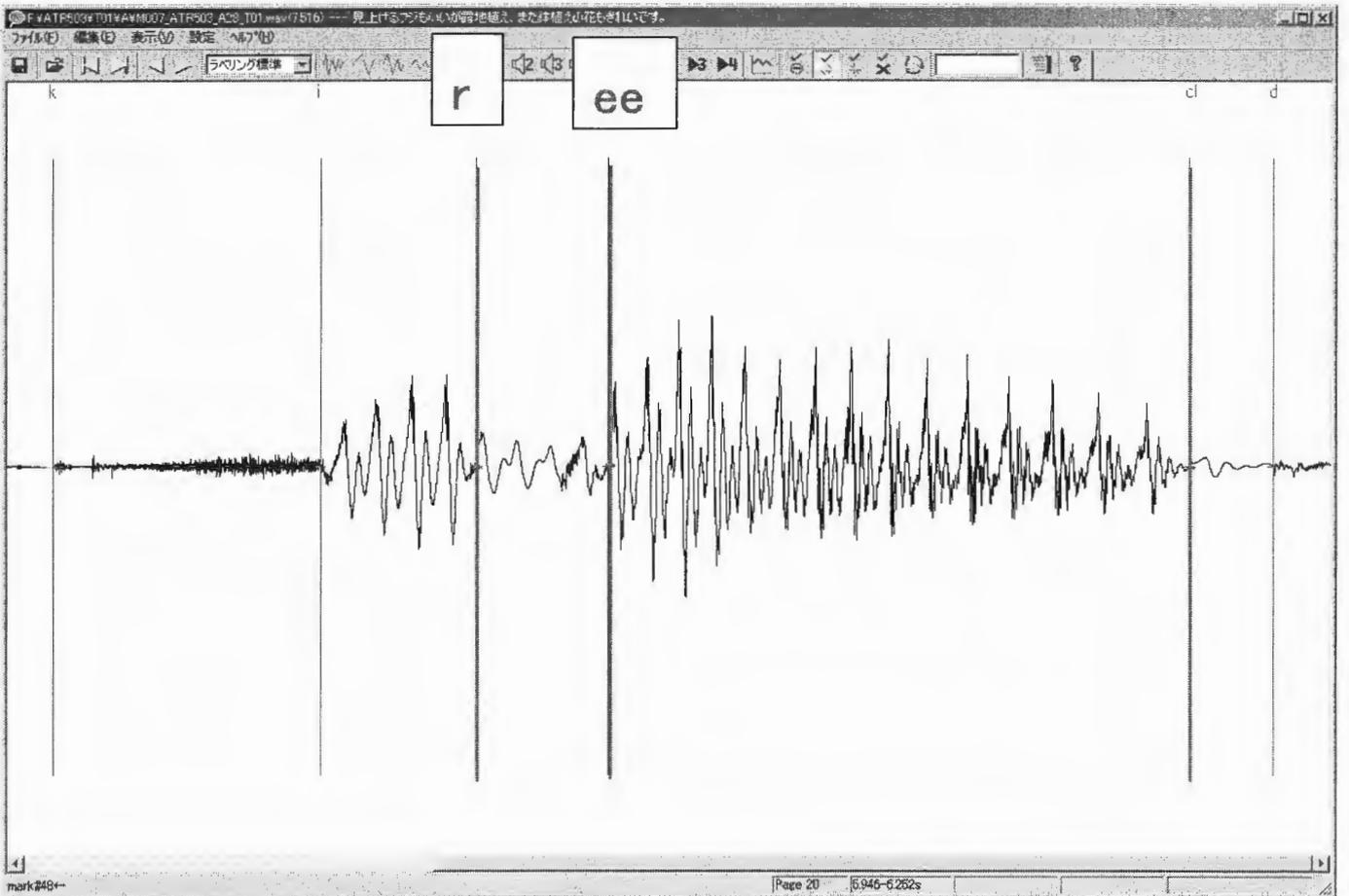
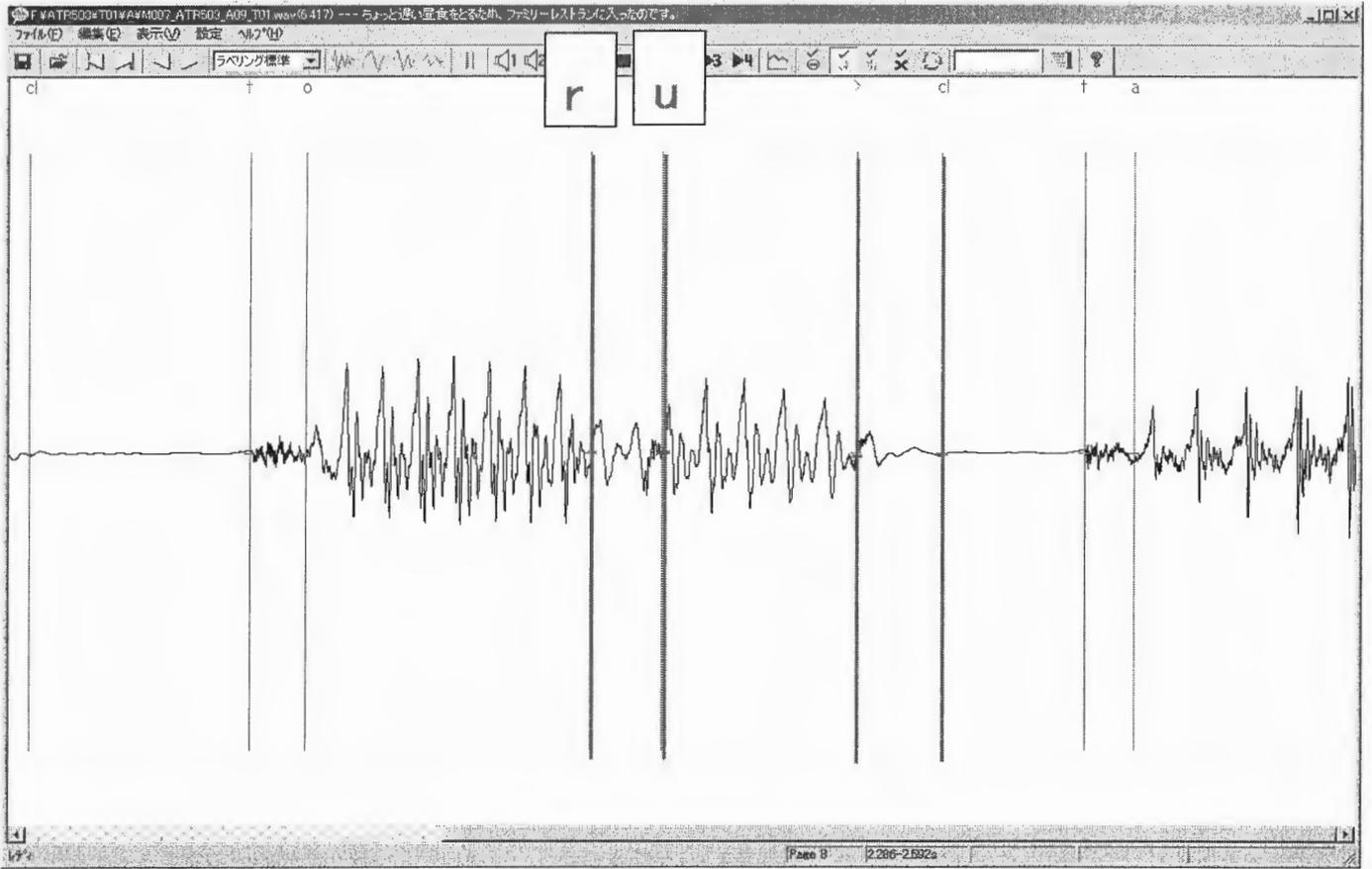


## 10 流音 (r,ry,rU)

有声音である。

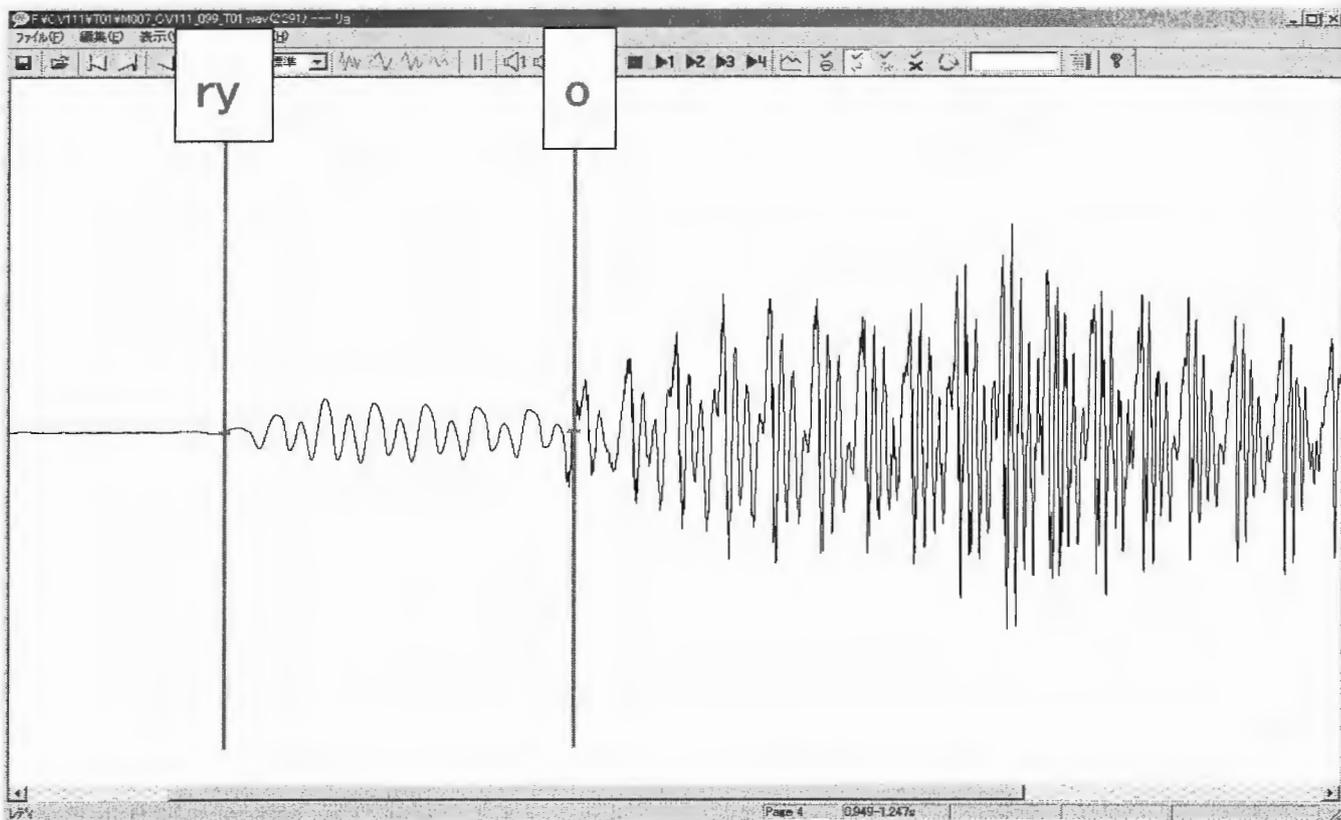
rと後ろに続く母音との境界付近に破裂区間(バースト)のような波形があらわれる場合があるので、この波形も含めてrとする。





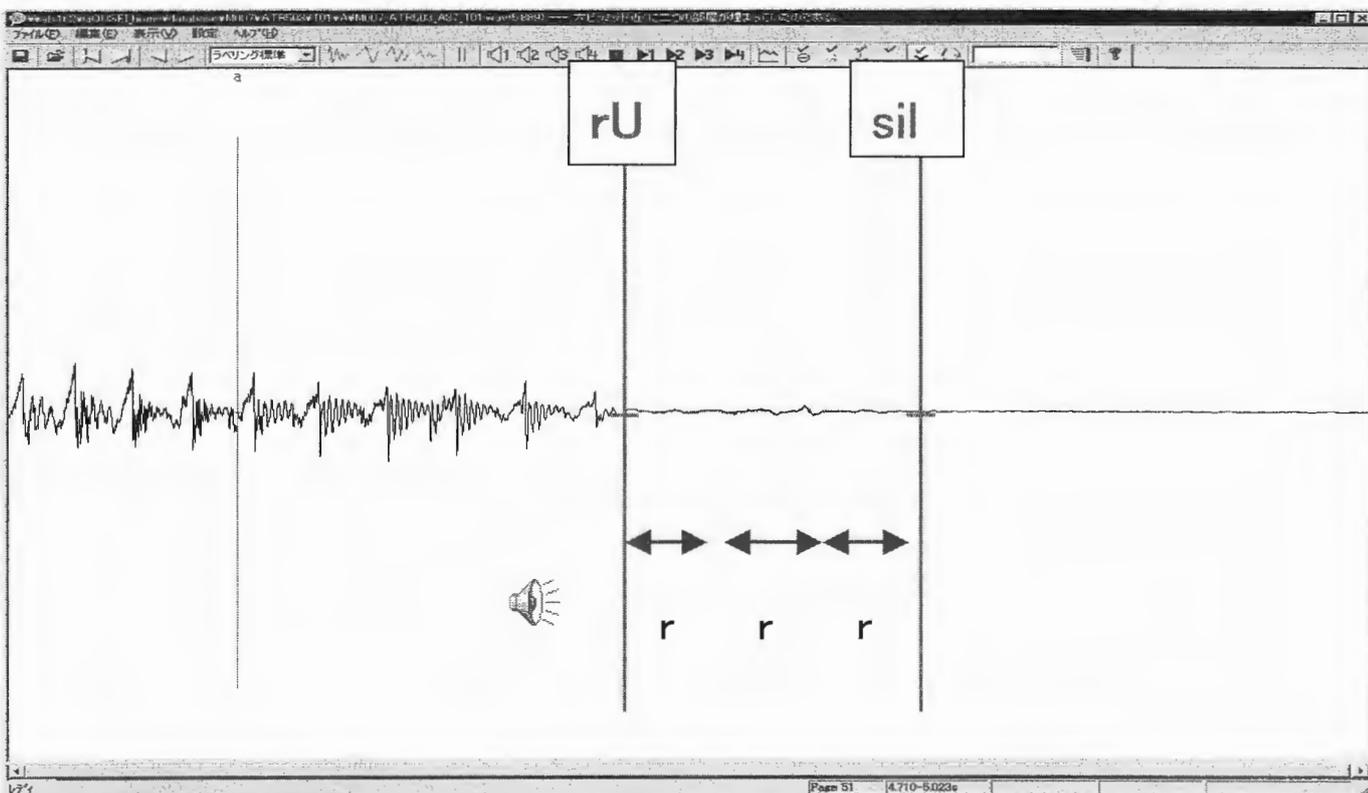
### 10.1 ry のラベリングポイント

yはryに含めず、rの区間をryとする。



### 10.2 rU のラベリングポイント

本来あるはずのuの発声がなくなってrのみの発声となっている場合、  
後ろにuの存在があったことを示すため、rUとラベリングをする。



## 11 無声破裂音 (p ,t ,k ,py ,ky) ・ 無声破裂音無声化 (pI ,pU ,kI ,kU ,kO)

無声破裂は無音区間(cI=クロージャー)と破裂区間(バースト)から構成されている。

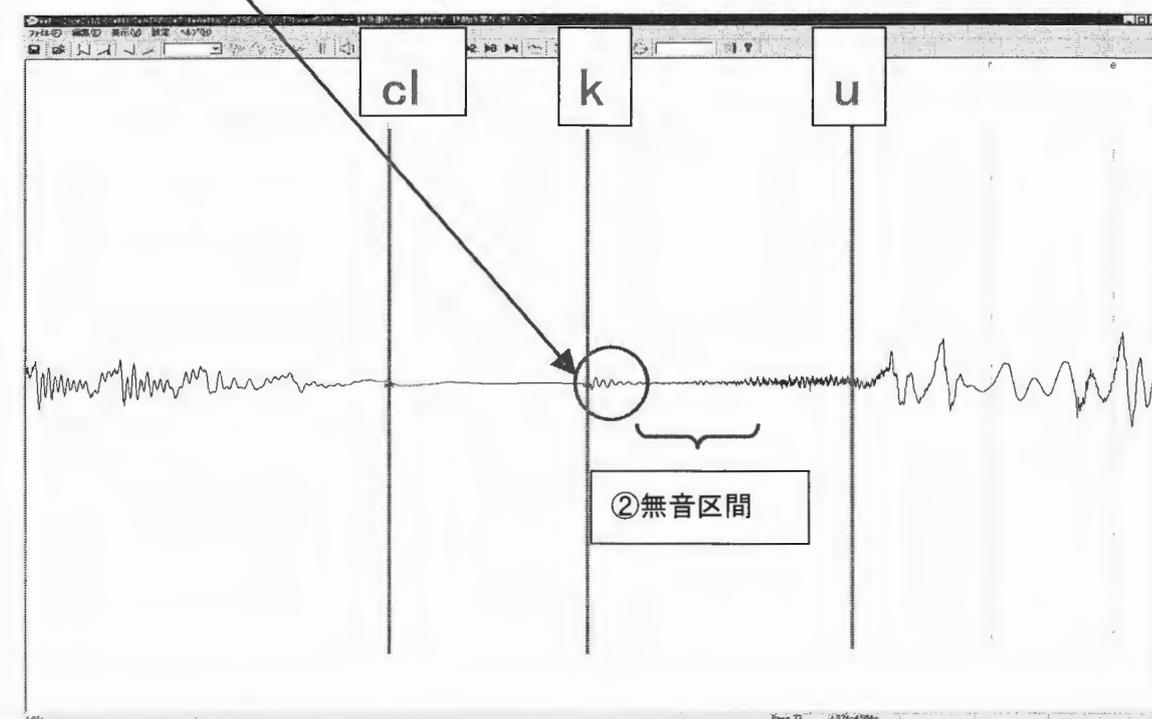
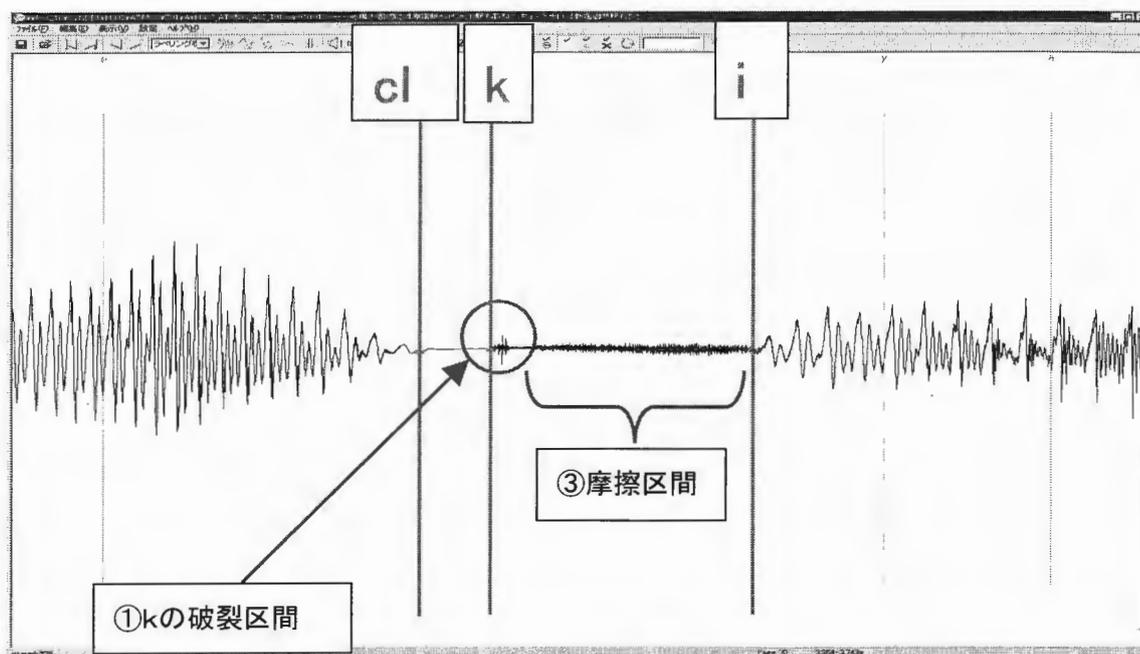
破裂区間の前には必ず「cI」があると考えるので、もし、cI区間がない場合は前の音素の崩れをcIとみなす。

### 11.1 kの特徴について

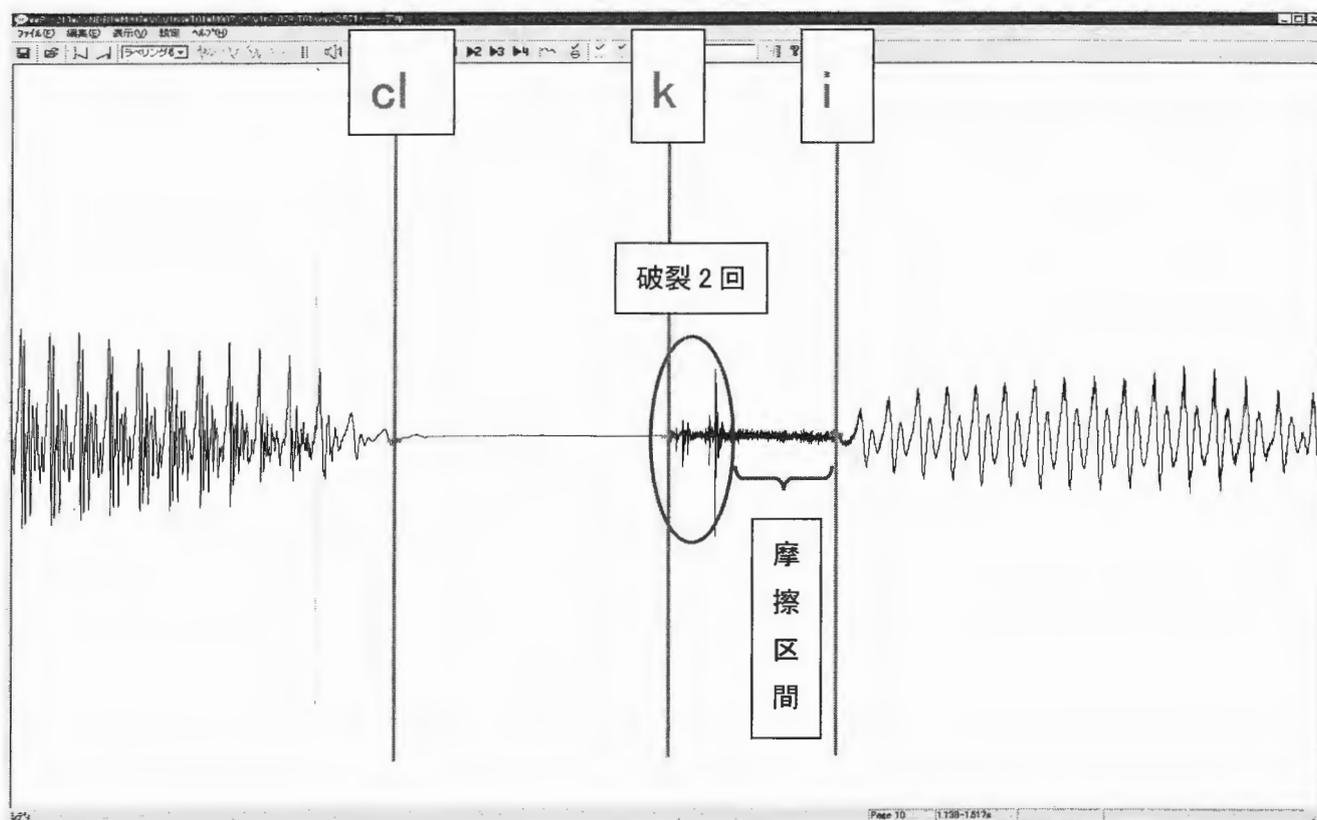
頭にリップノイズのような破裂がある。(①)

破裂と摩擦の間に少し無音区間が存在する場合がある。(②)

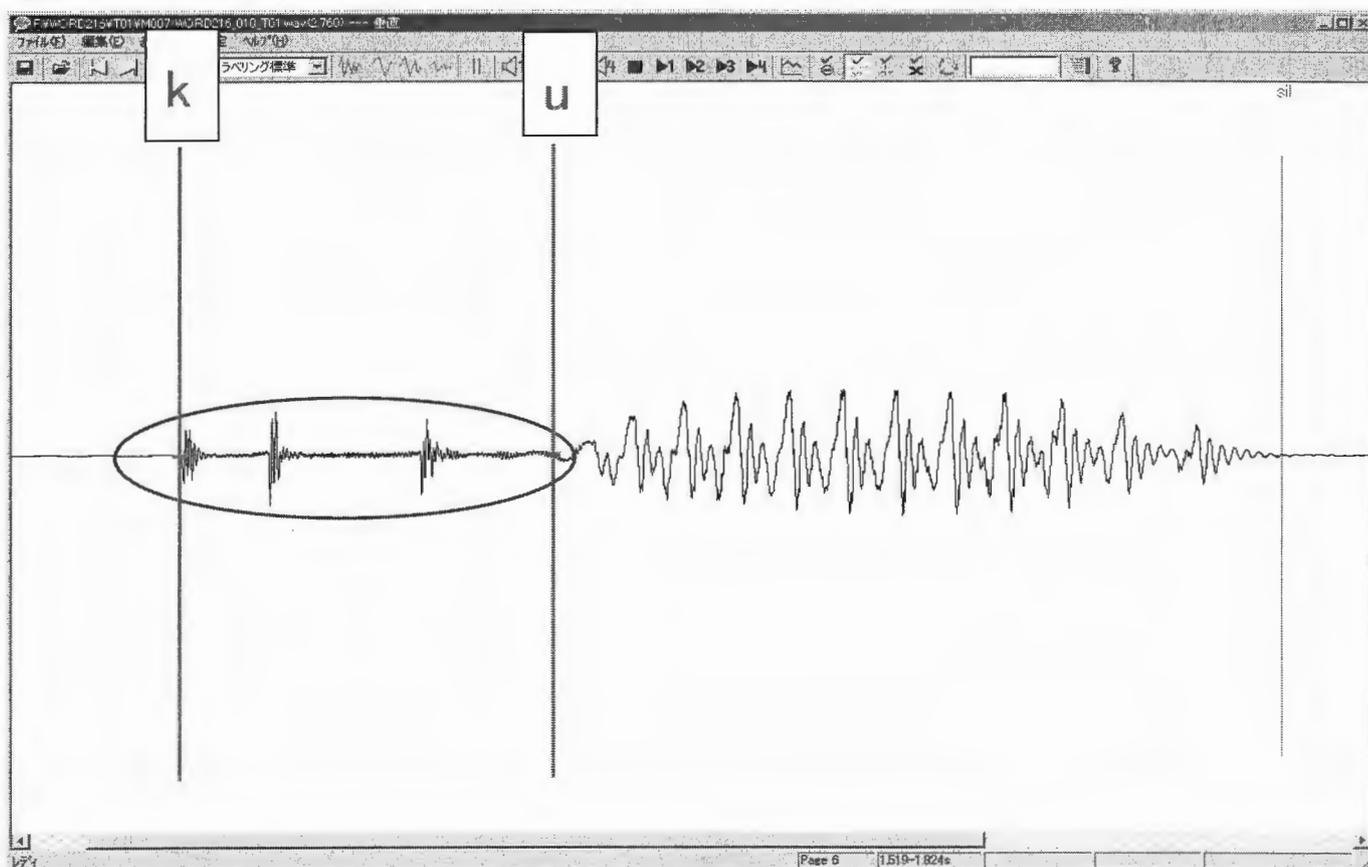
破裂の後に摩擦区間が続く場合がある。(③)



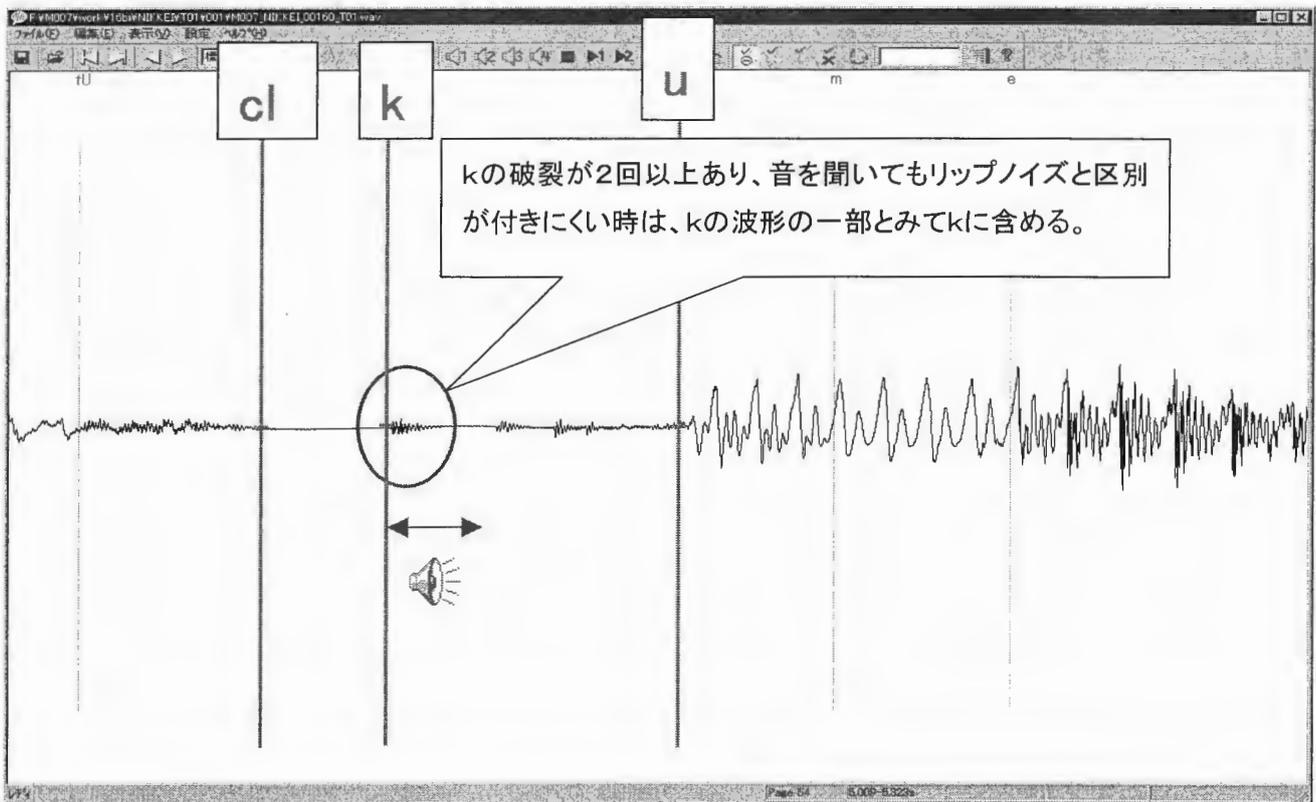
kの特徴として破裂区間が2回以上ある場合がある。



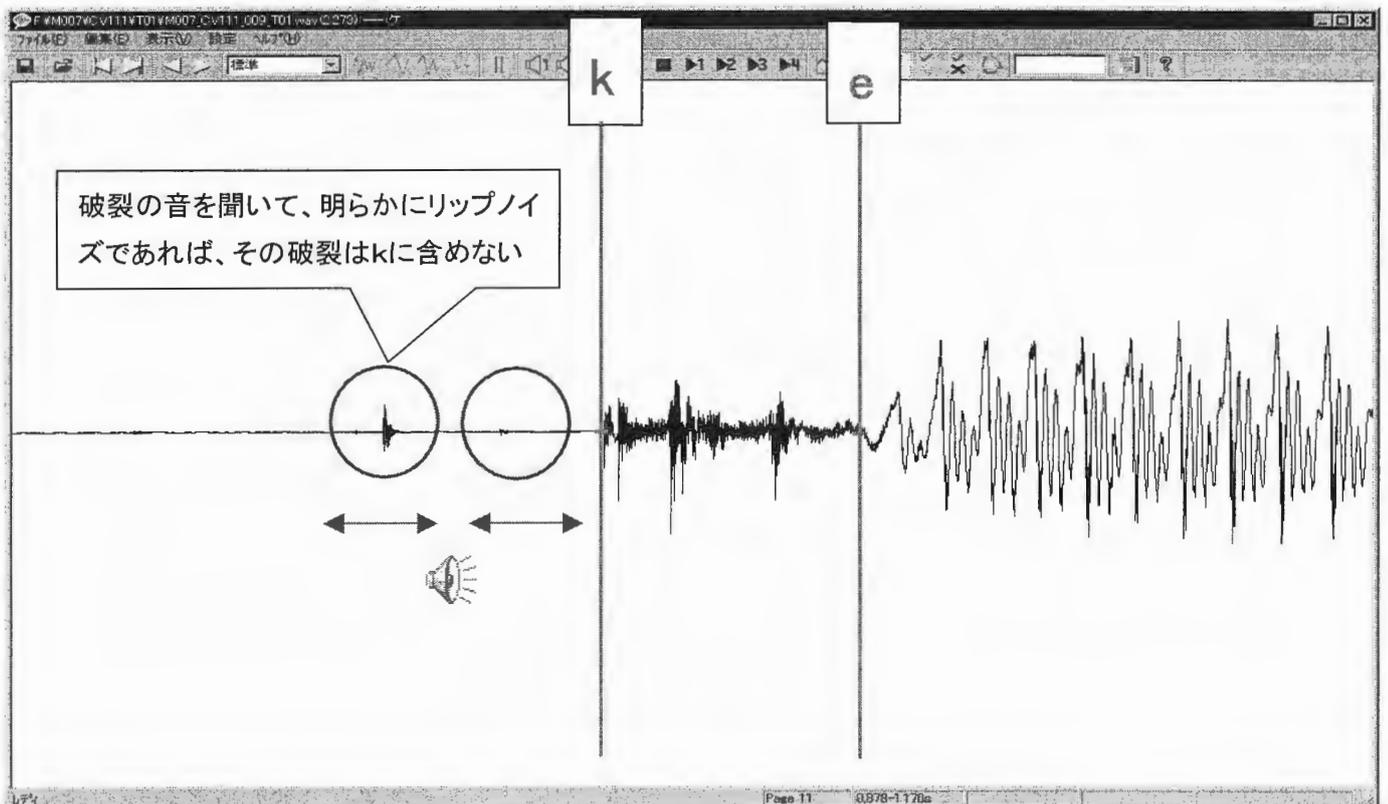
【例1】kの破裂が3つ存在する場合



【例2】kの破裂がリップノイズか区別が付きにくい破裂の波形が存在する場合



【例3】波形はkの破裂に似ているが、音を聞くと明らかにリップノイズである波形が存在する場合

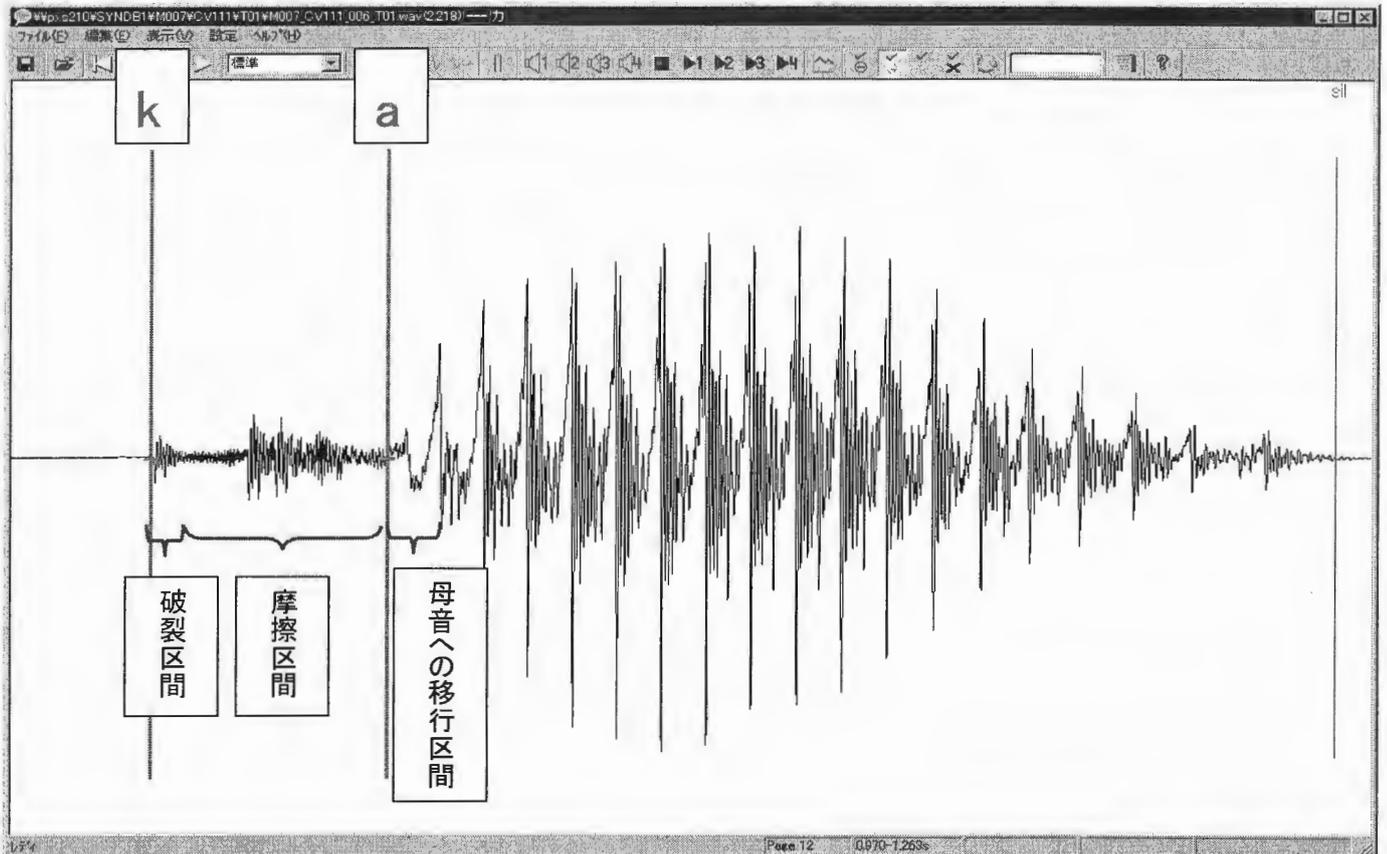


## 11.2 kの末尾

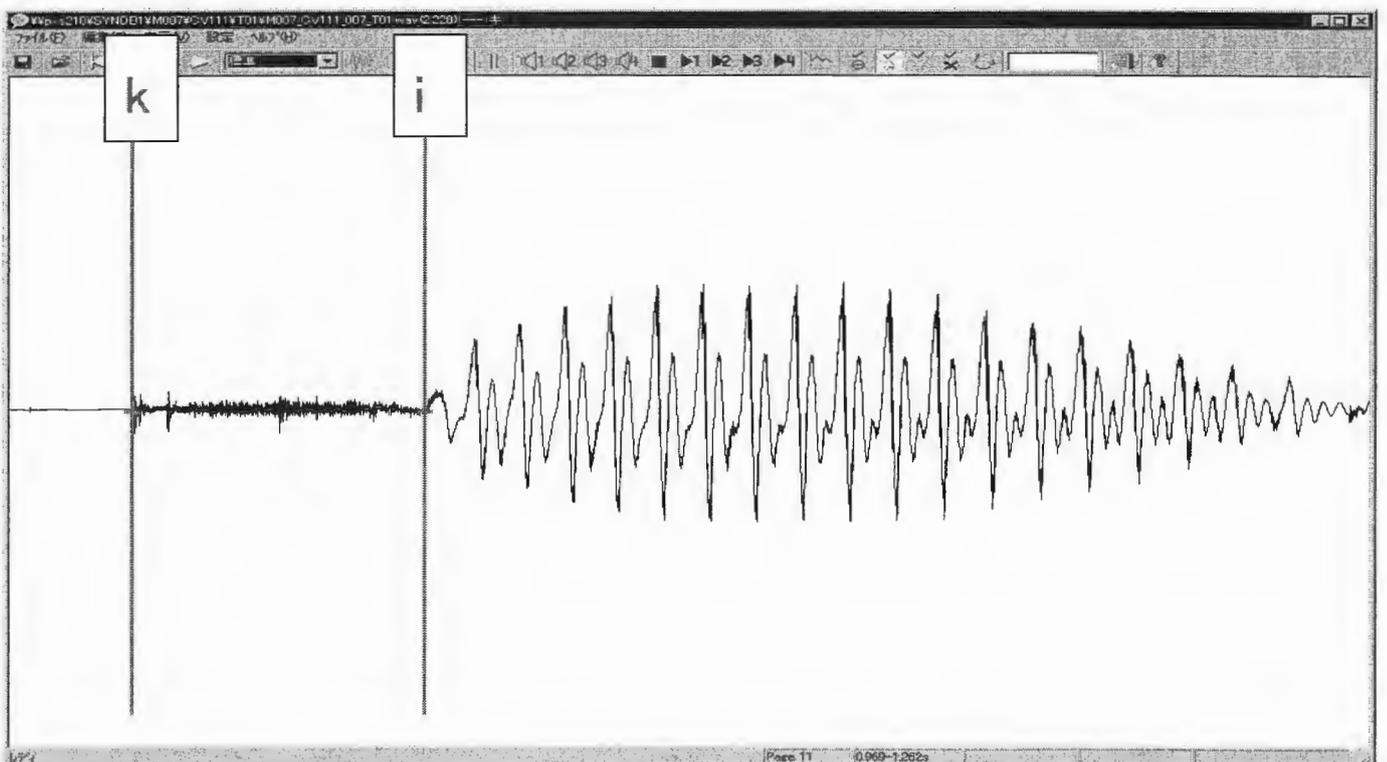
破裂+摩擦区間のみをkとし、母音への移行区間はkに含めない。

## 11.3 kのラベリングポイントの付け方

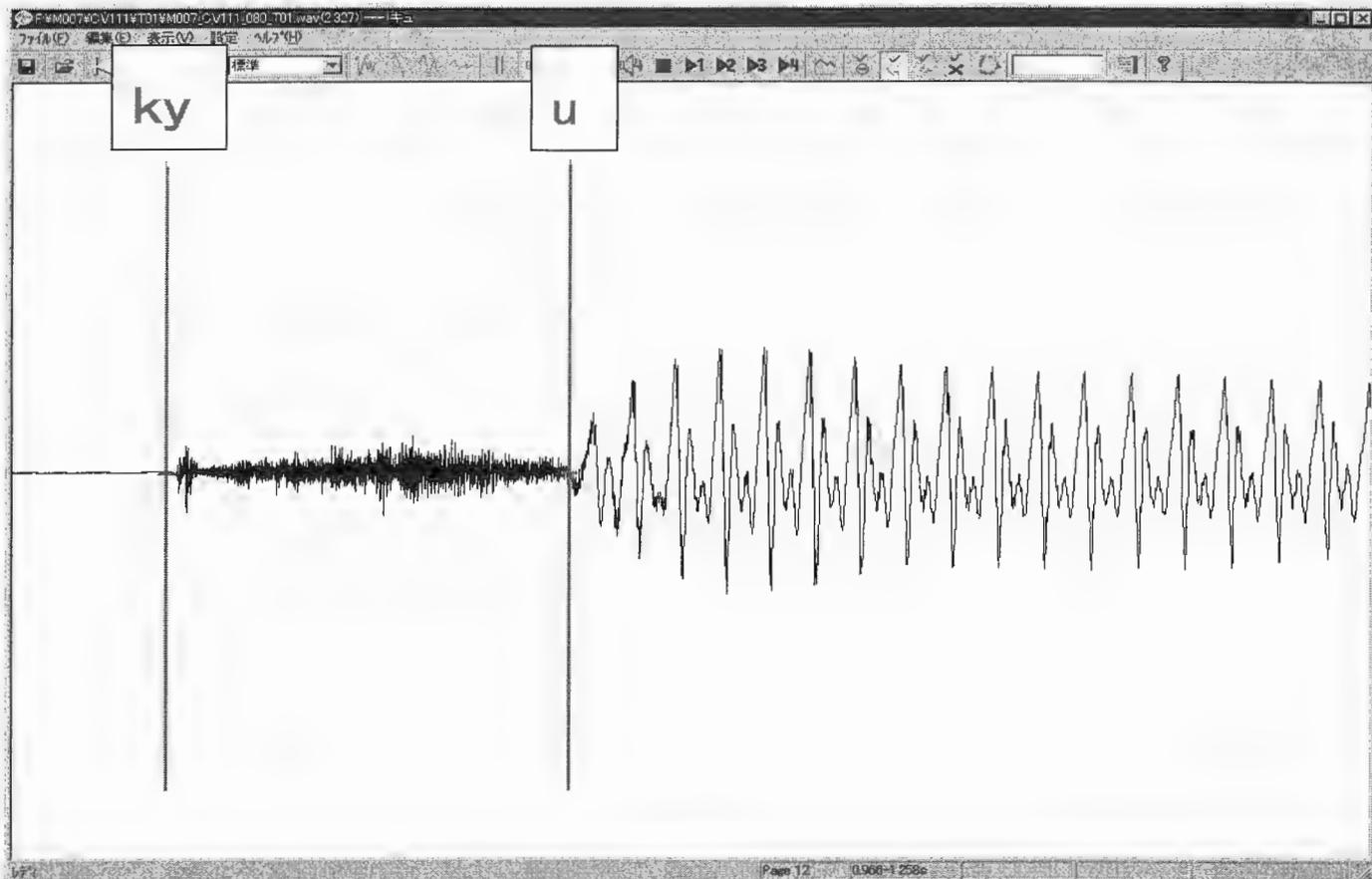
【例1】



【例2】



y は ky に含めず、k の破裂区間を ky とする

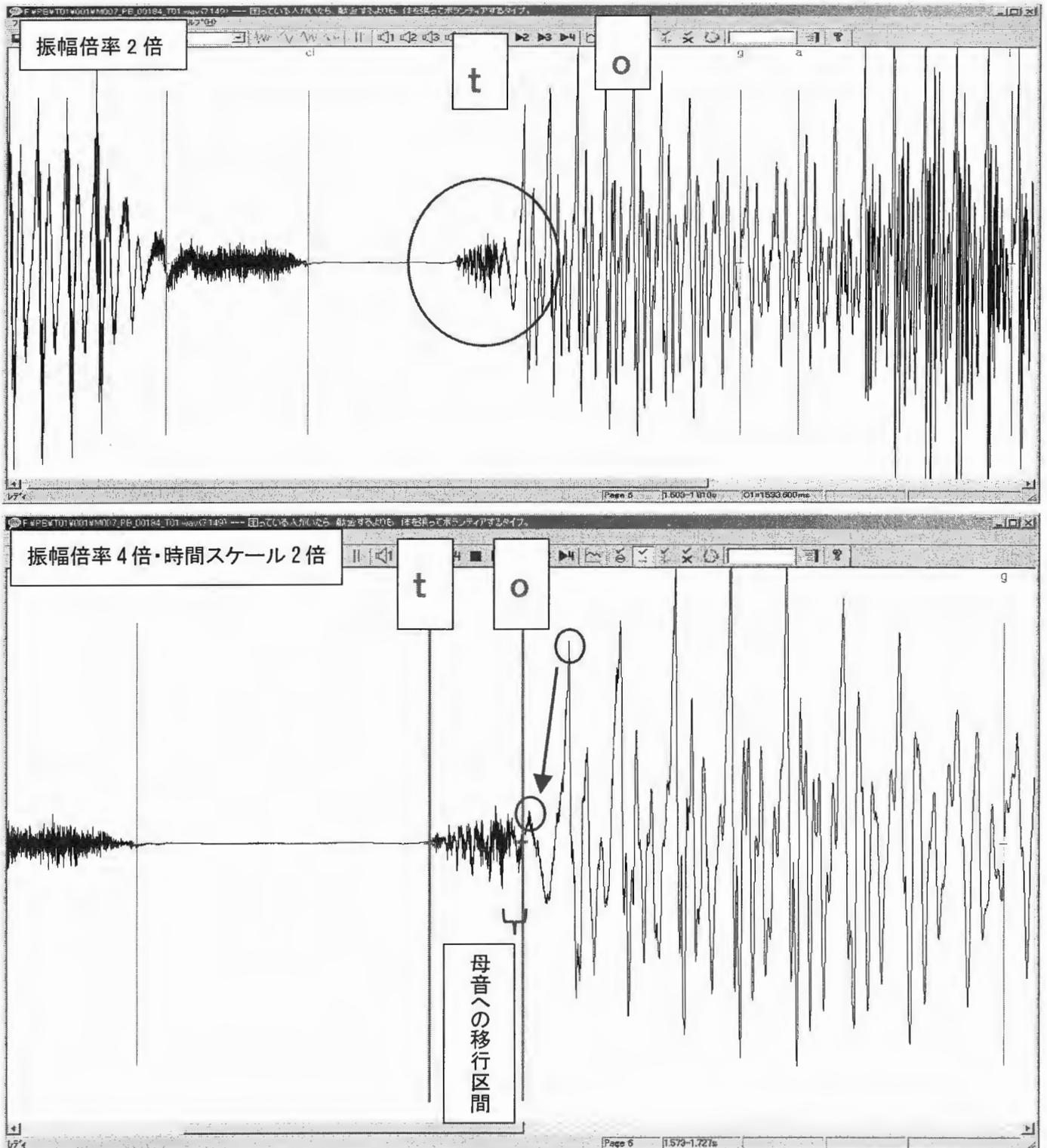


### 11.4 tの末尾

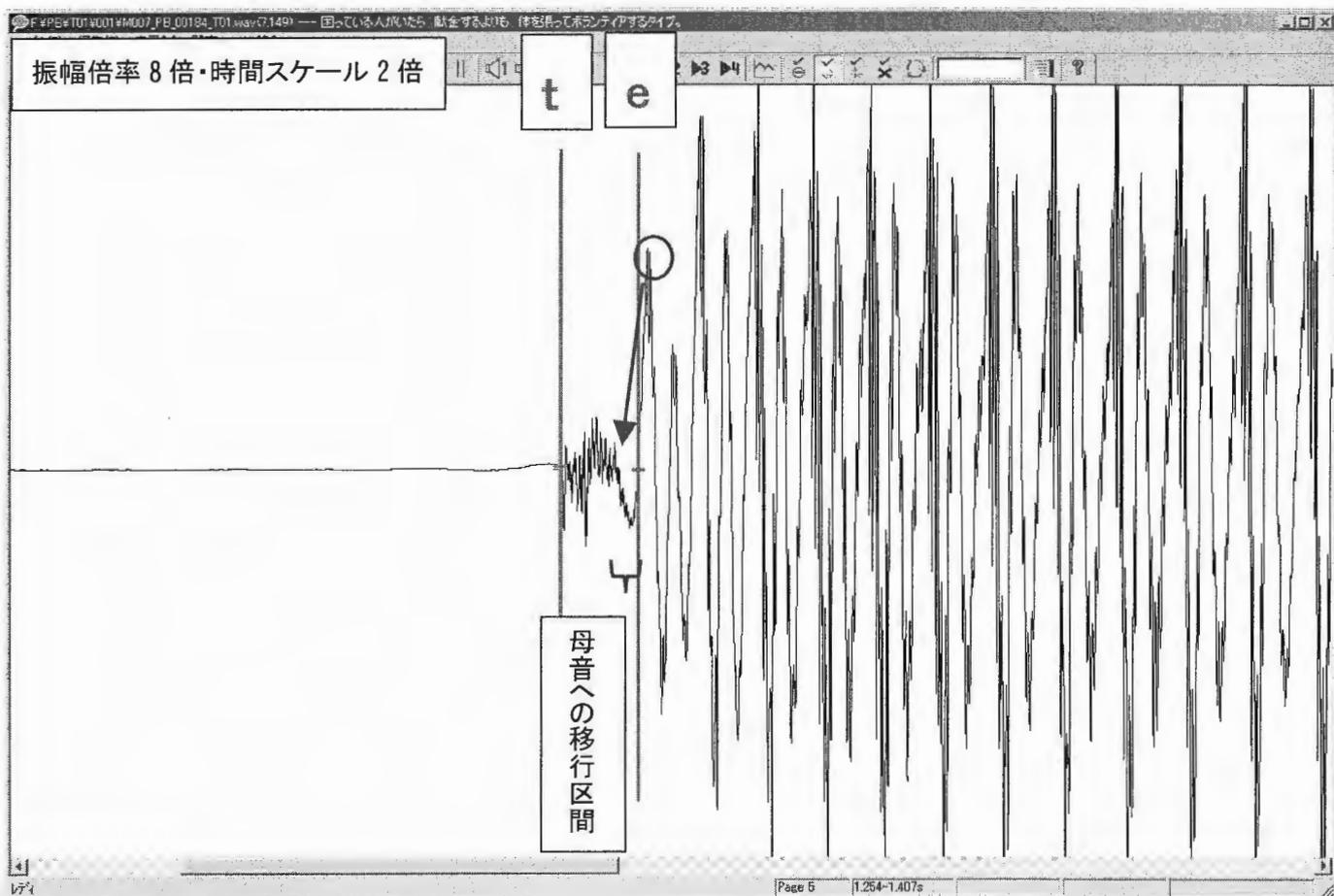
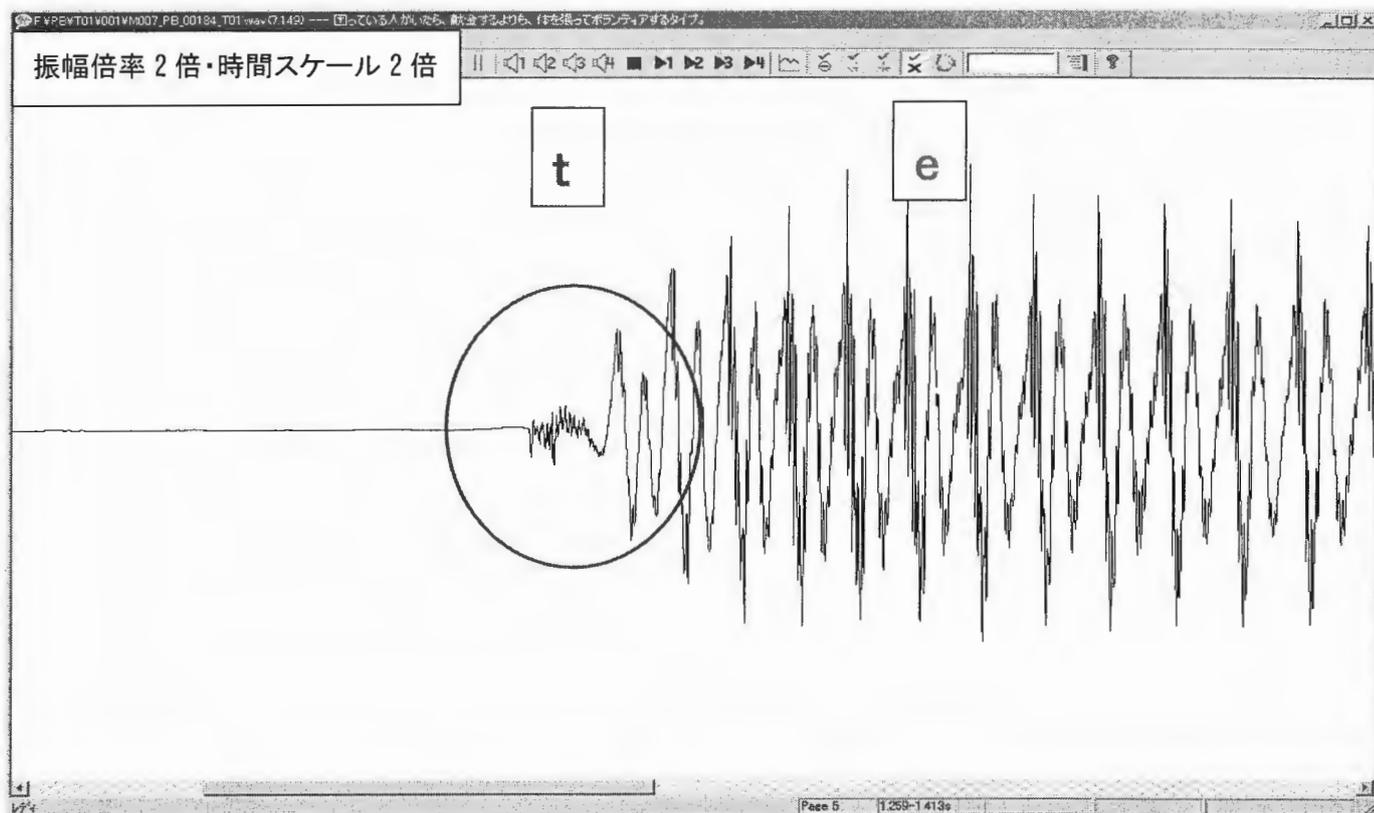
母音への移行区間はtの破裂に含め、続く母音の波形周期の一番高い波のトップから左へ下ってゼロクロスする所でラベリングポイントを付ける。

### 11.5 tのラベリングポイントの付け方

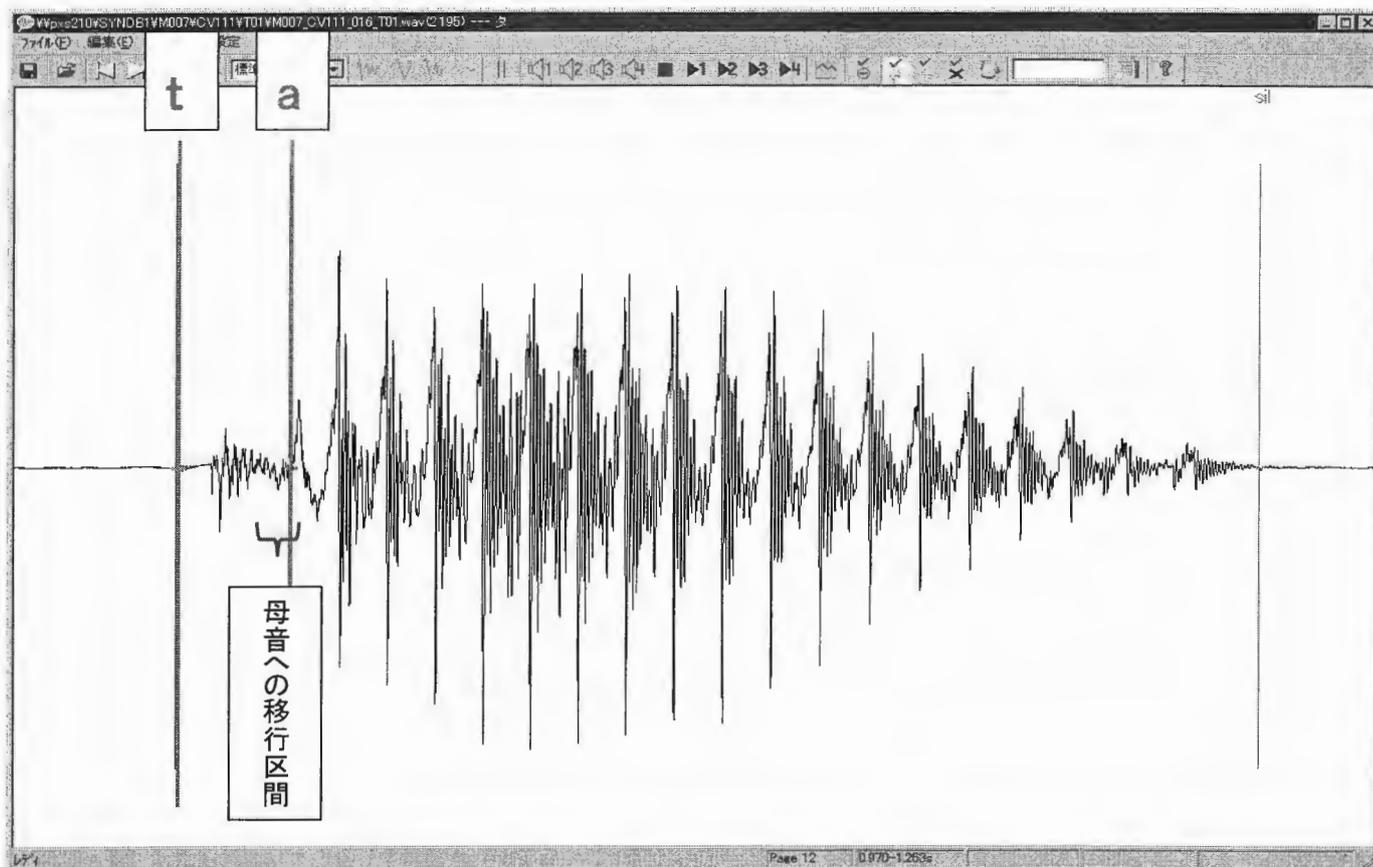
【例1】



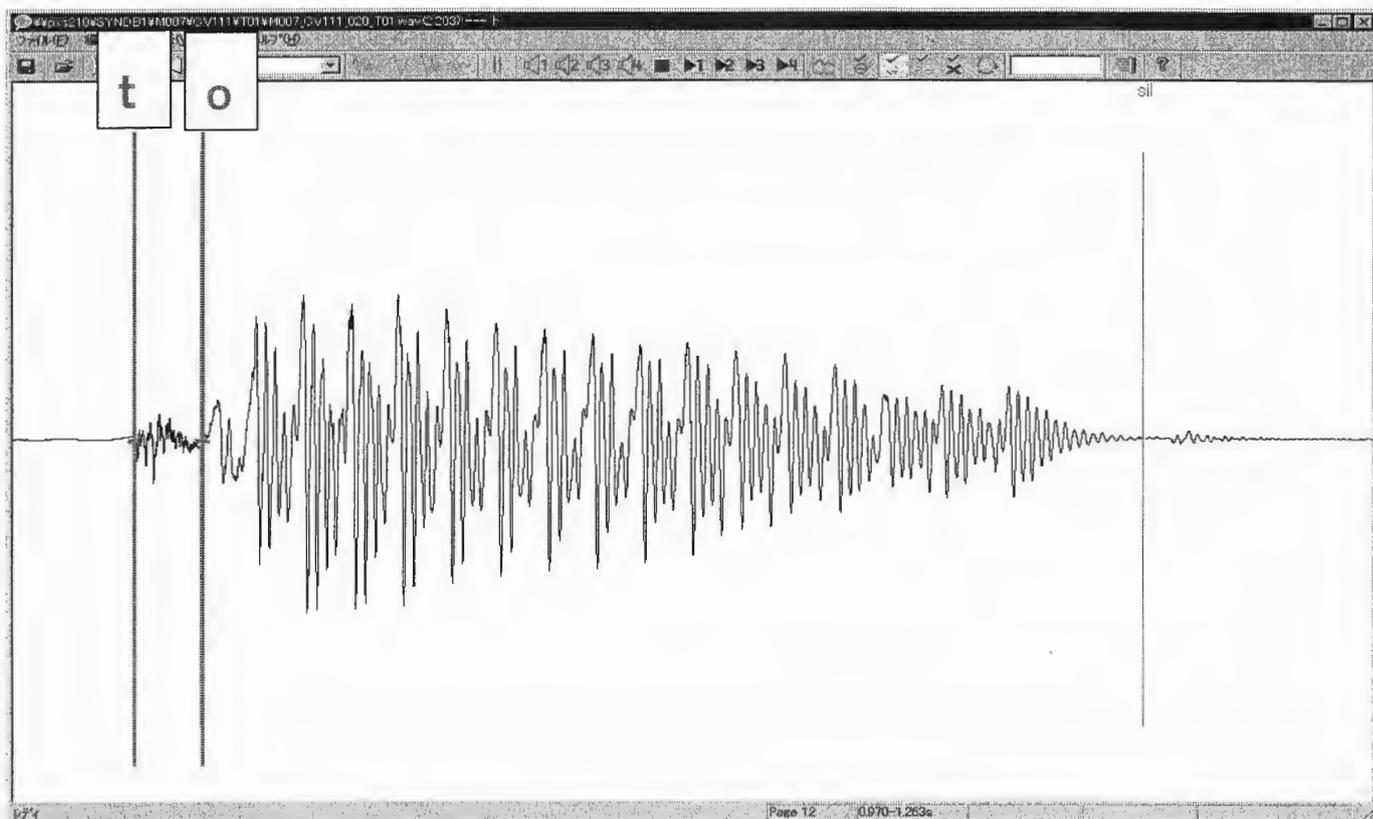
【例 2】



【例 3】



【例 4】

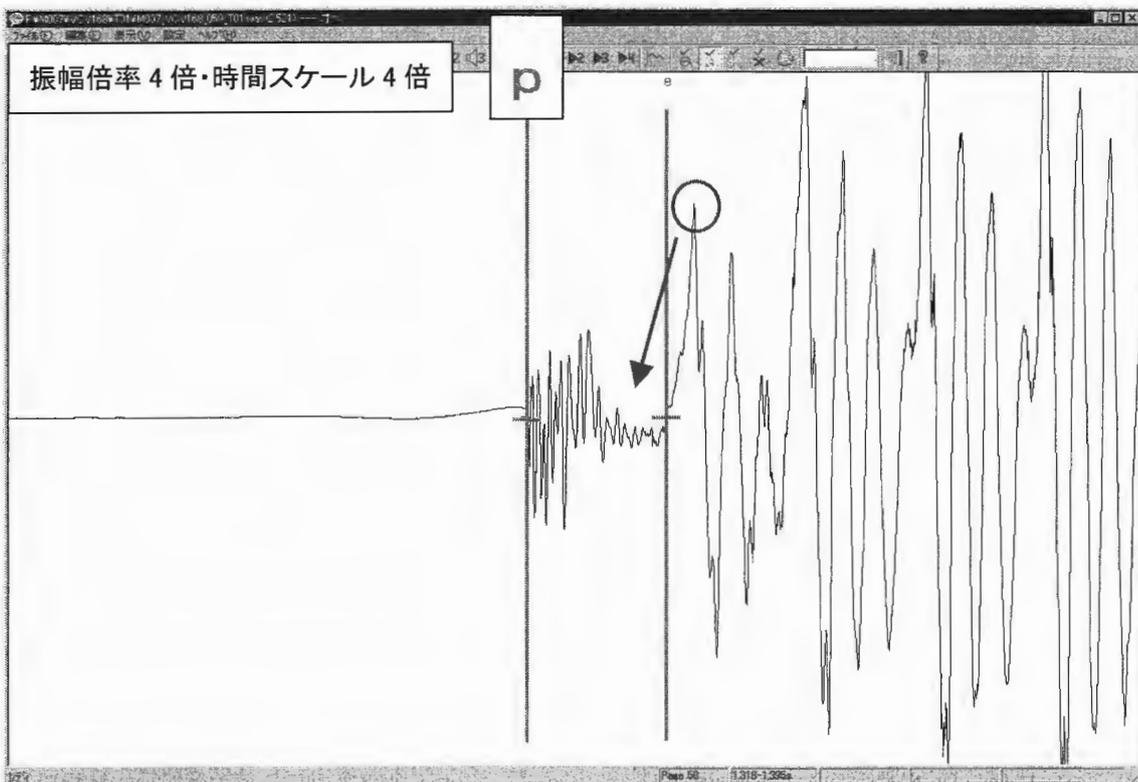
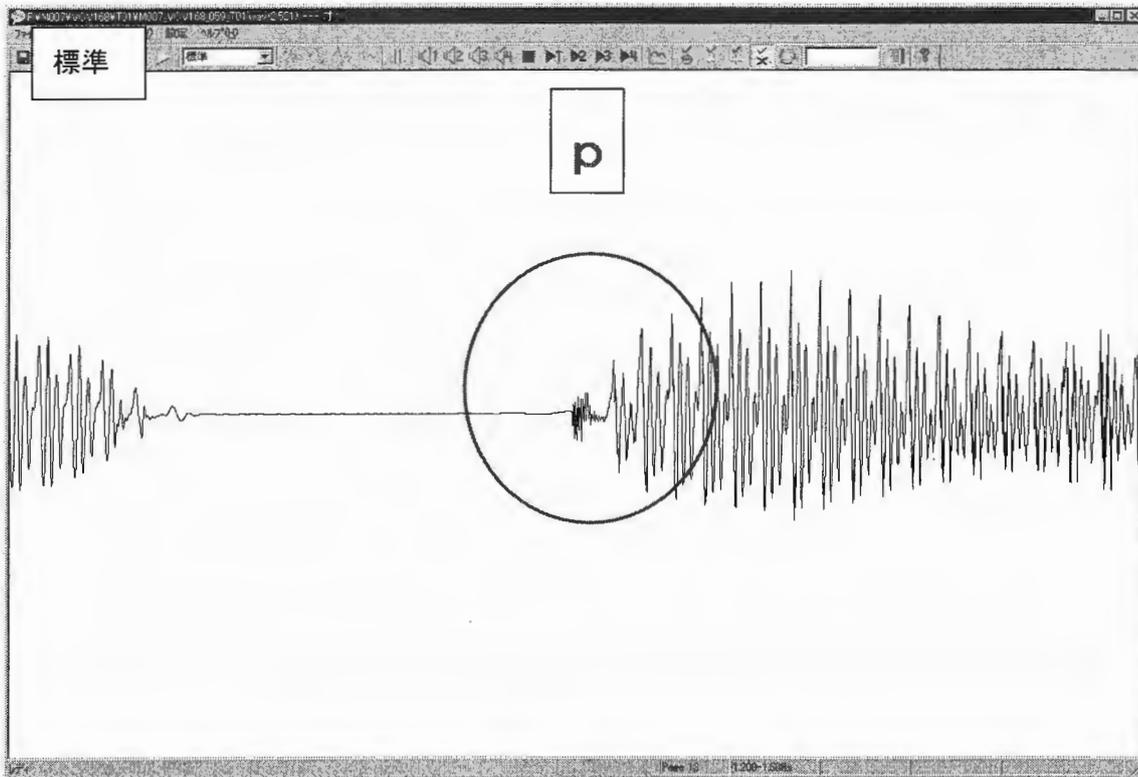


### 11.6 pの末尾

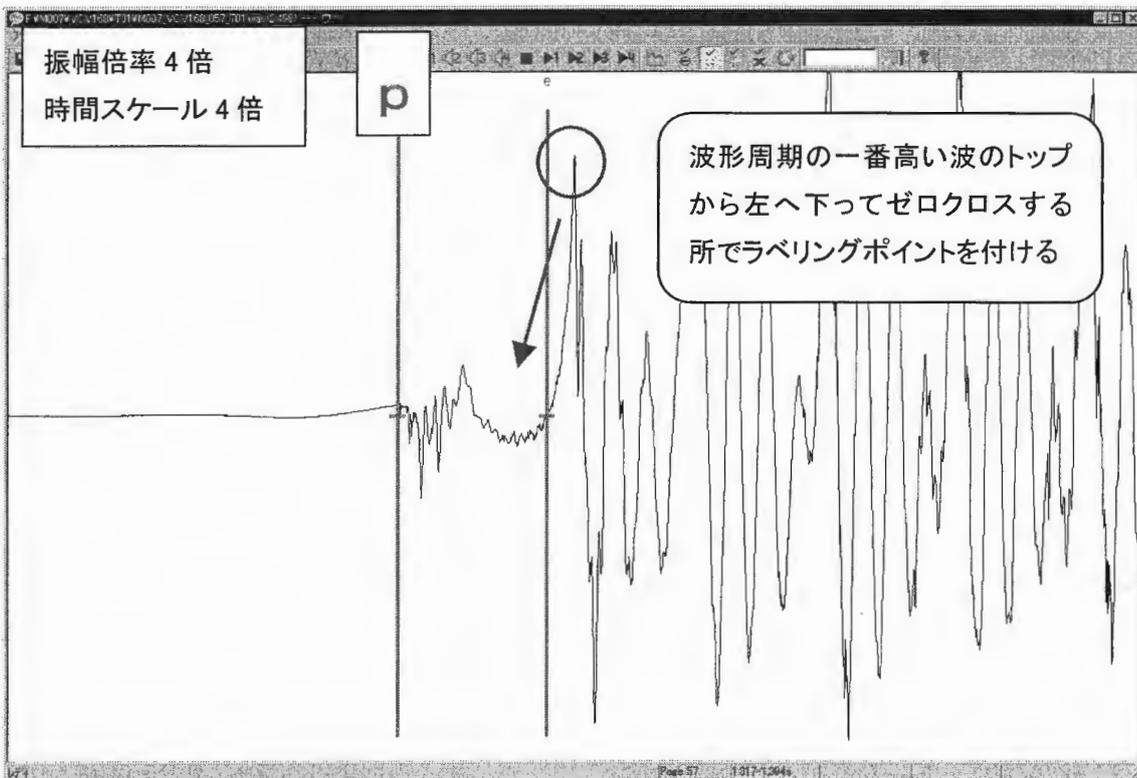
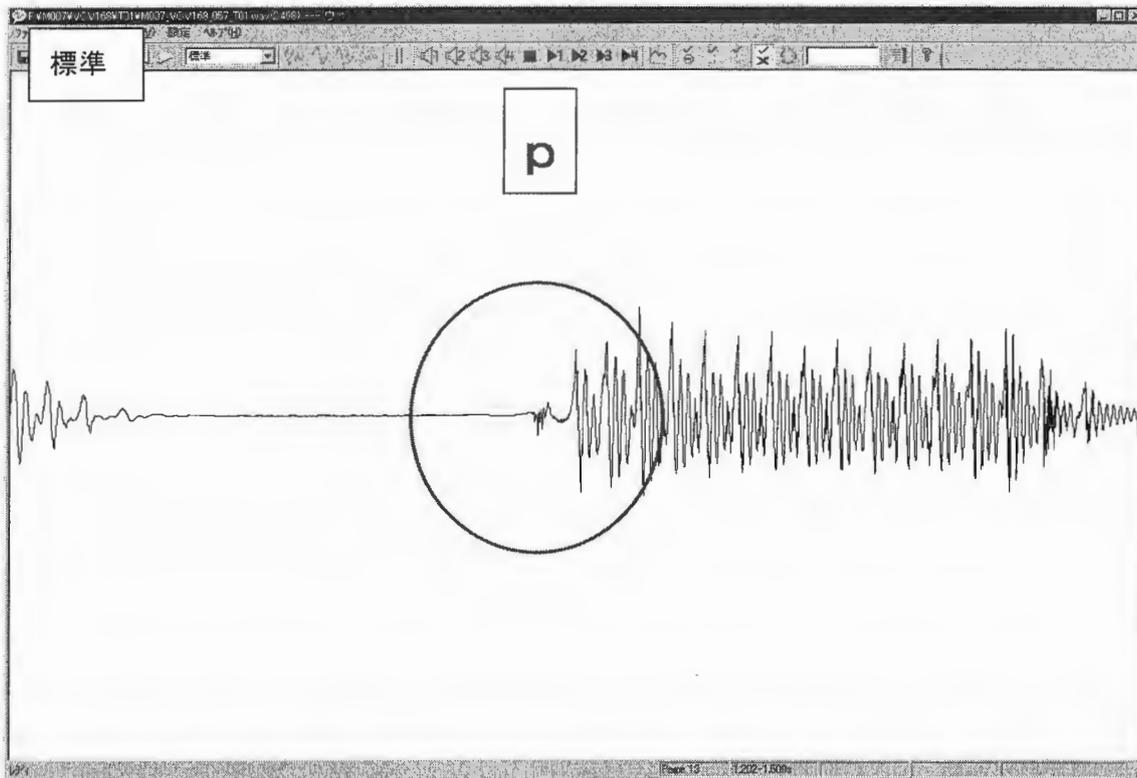
母音への移行区間はpの破裂に含め、続く母音の波形周期の一番高い波のトップから左へ下ってゼロクロスする所でラベリングポイントを付ける。

### 11.7 pのラベリングポイントの付け方

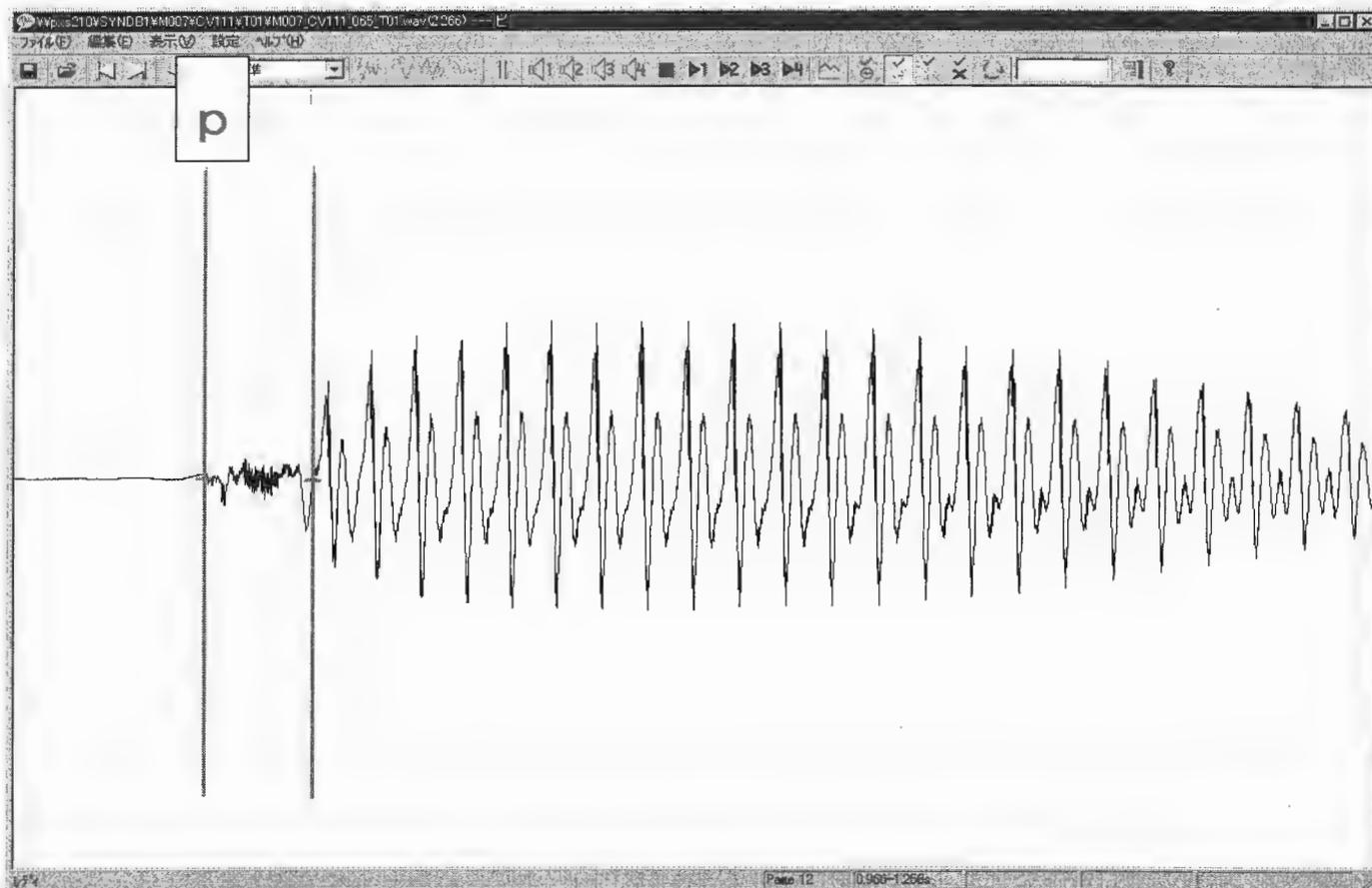
【例1】



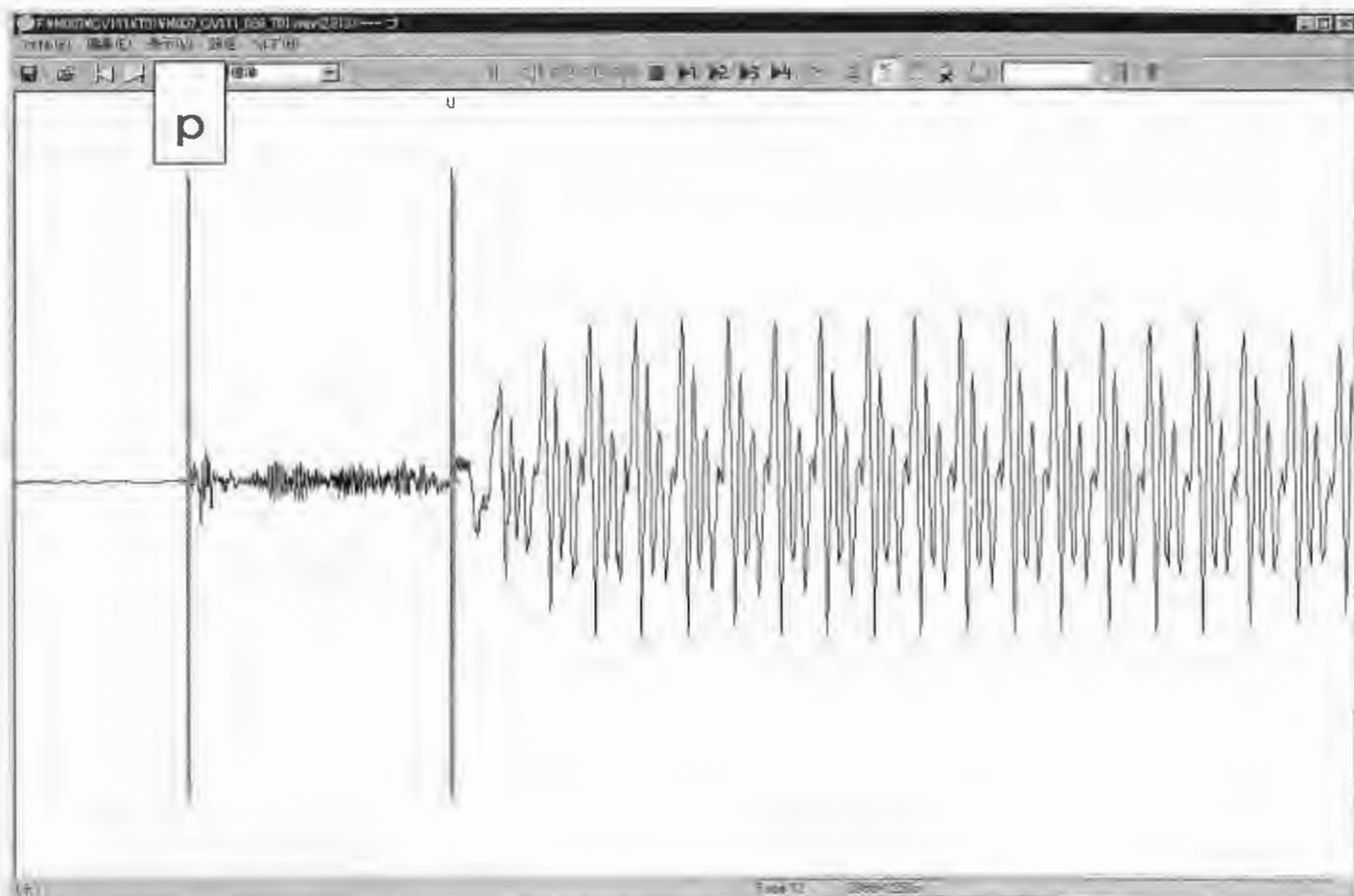
【例 2】



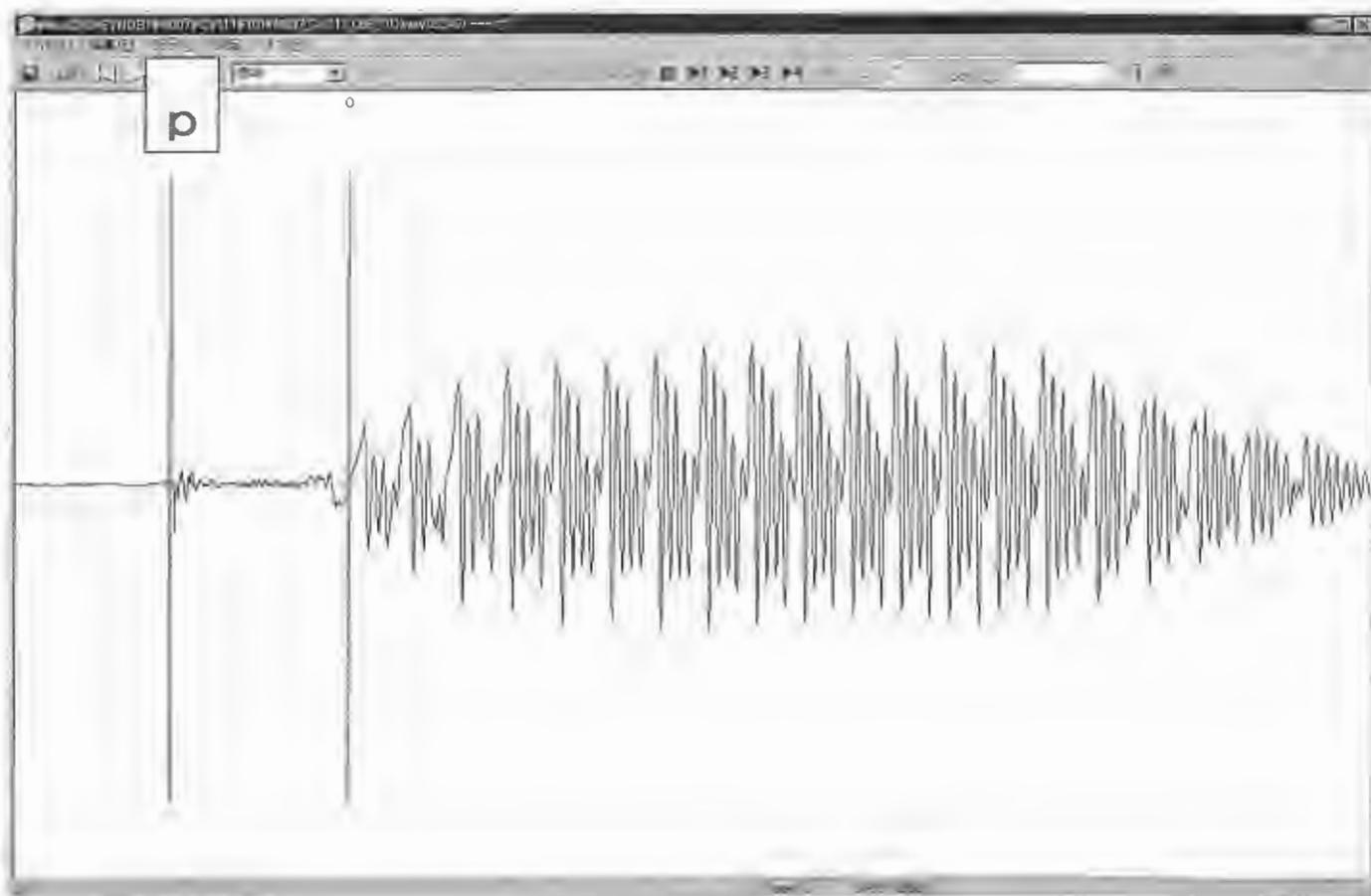
【例 3】



【例 4】



【例 5】



y は py に含めず、p の破裂区間を py とする

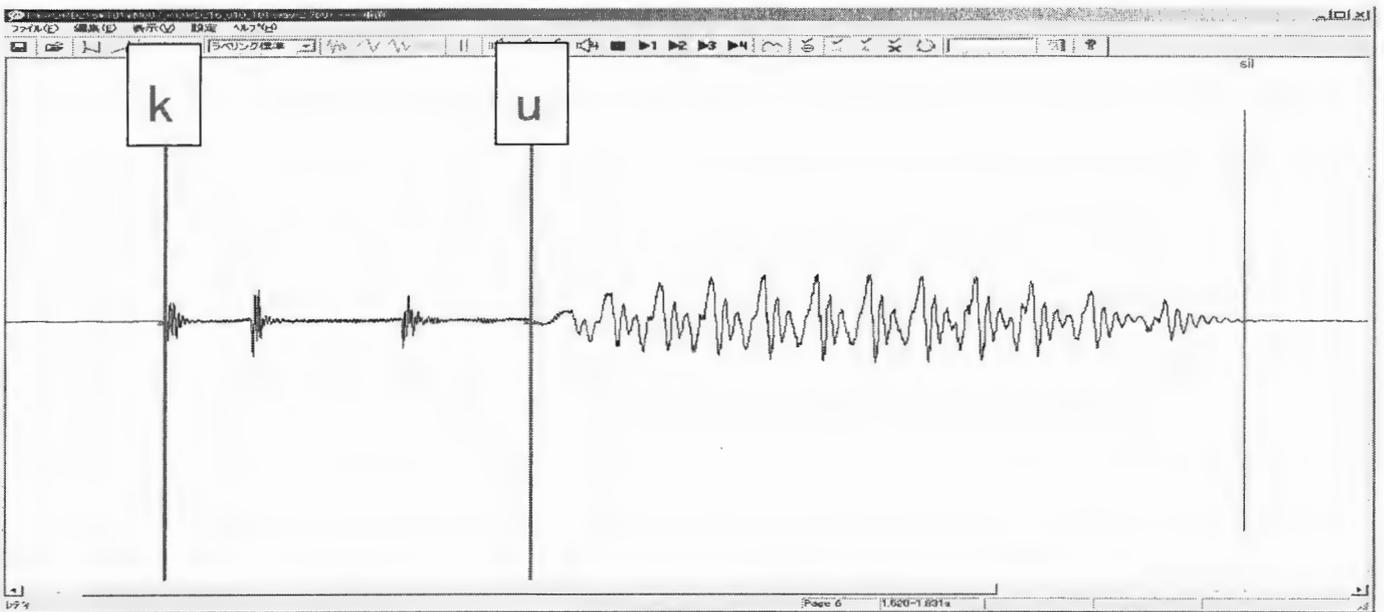


### 11.8 k / u, k / U, kU の見分け方

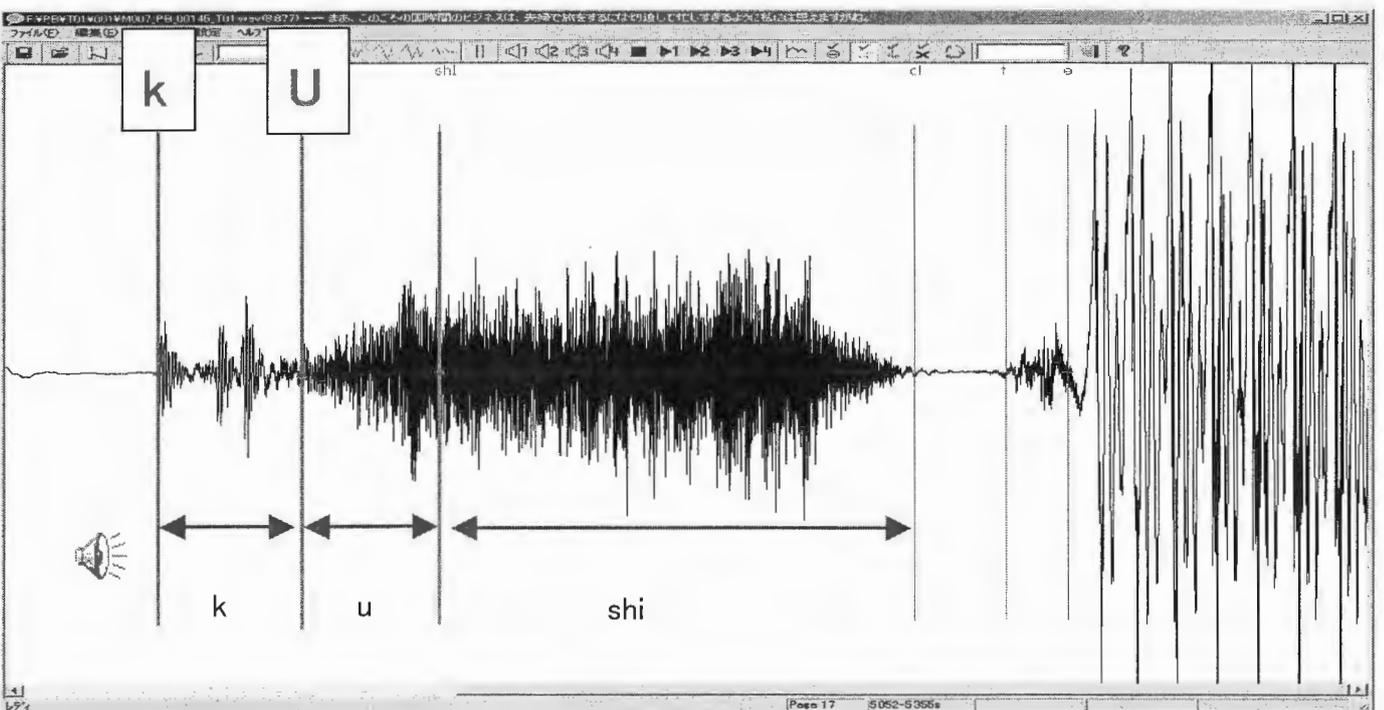
kの破裂の後に、kの破裂および摩擦以外の振動が少しでも存在すれば、その波形区間を母音または無声化母音とする。

- ① k / u → u (母音)の波形の周期的な振動がある。  
または、声帯音源によると見られる波形が1周期以上ある。
- ② k / U → u (母音)の波形の周期的な振動がない。
- ③ kU → u (母音)の波形がなく、k の破裂と摩擦しか存在しない。=母音痕跡付き音

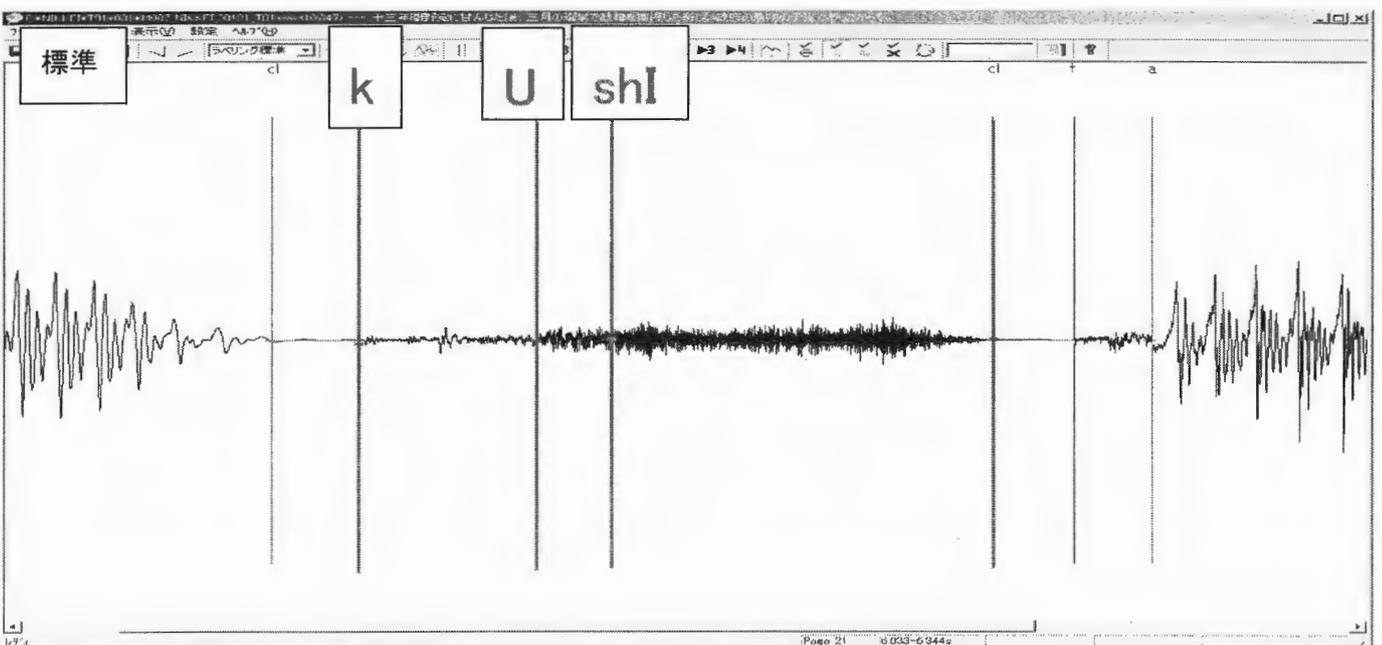
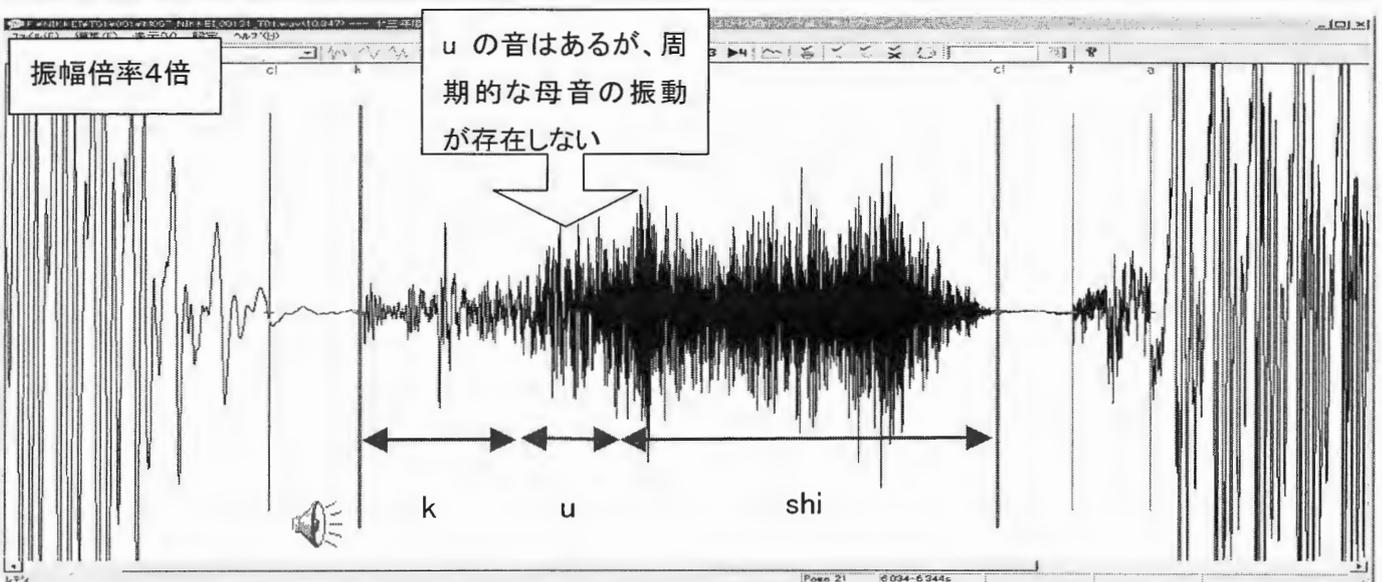
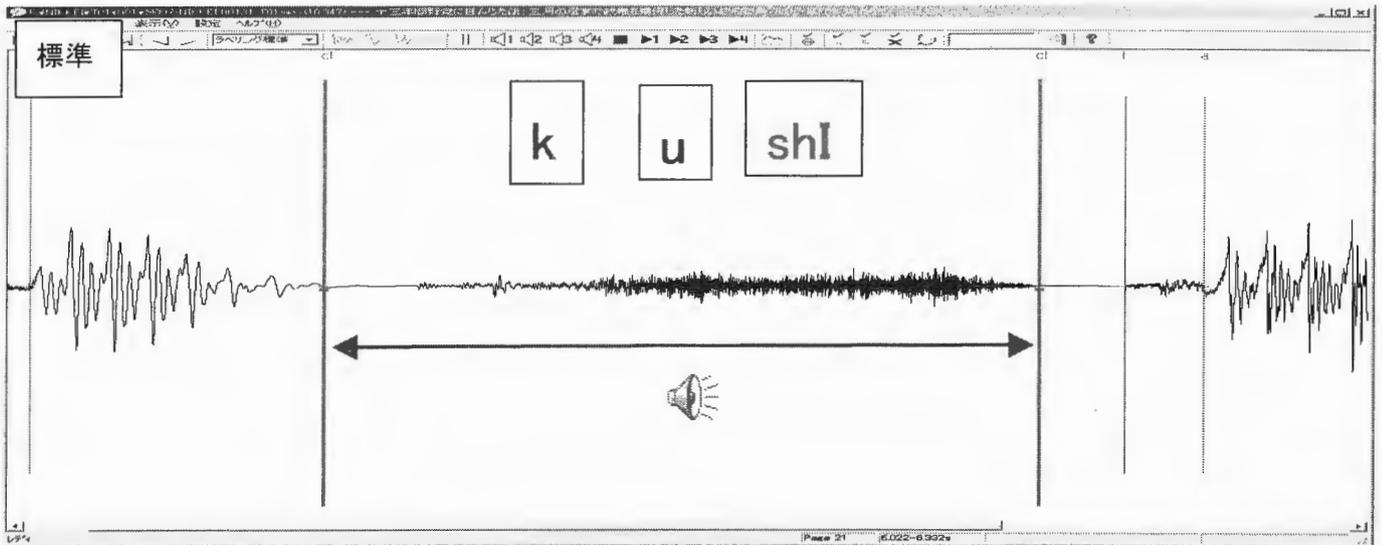
#### ① k / u



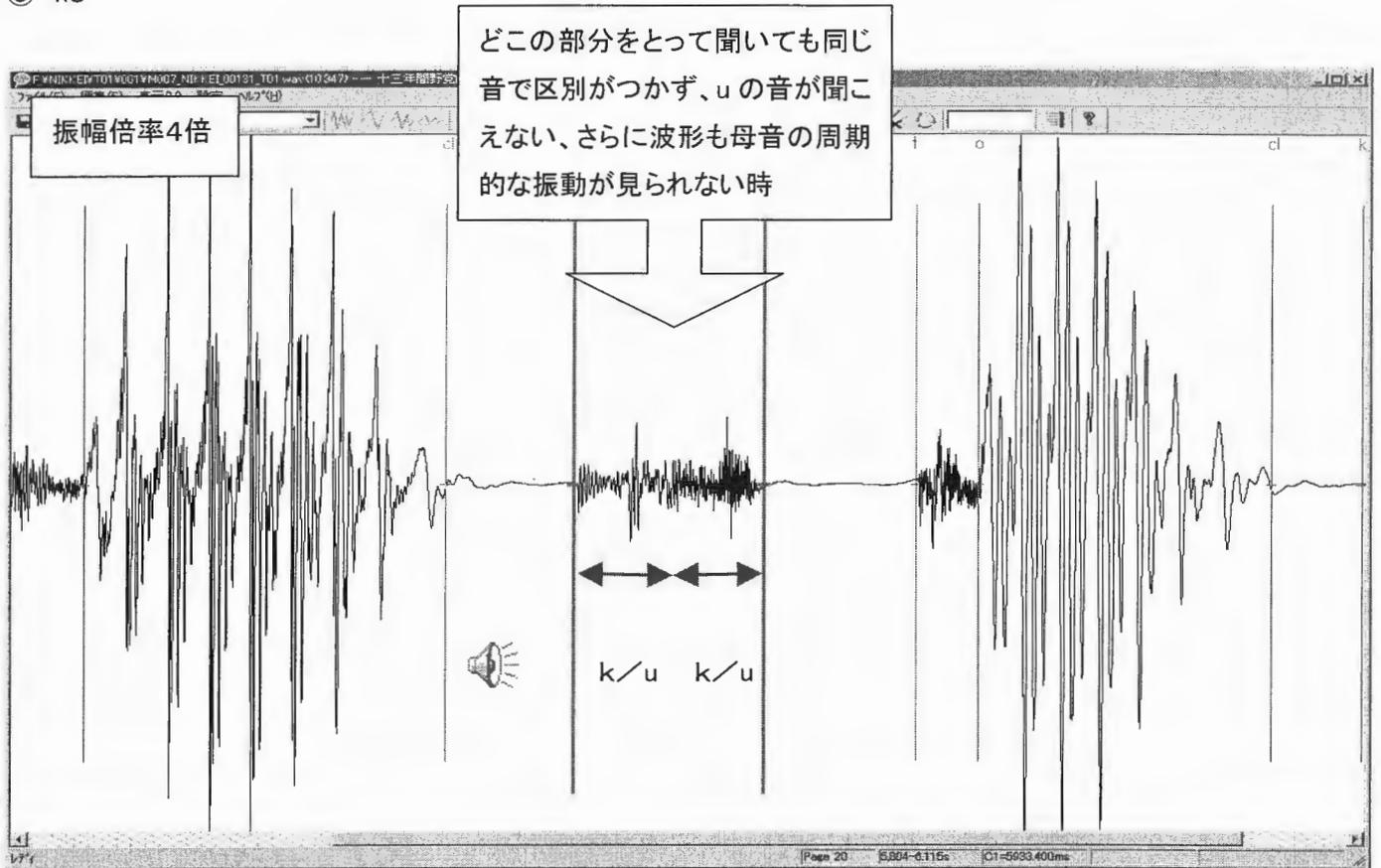
#### ② k / U



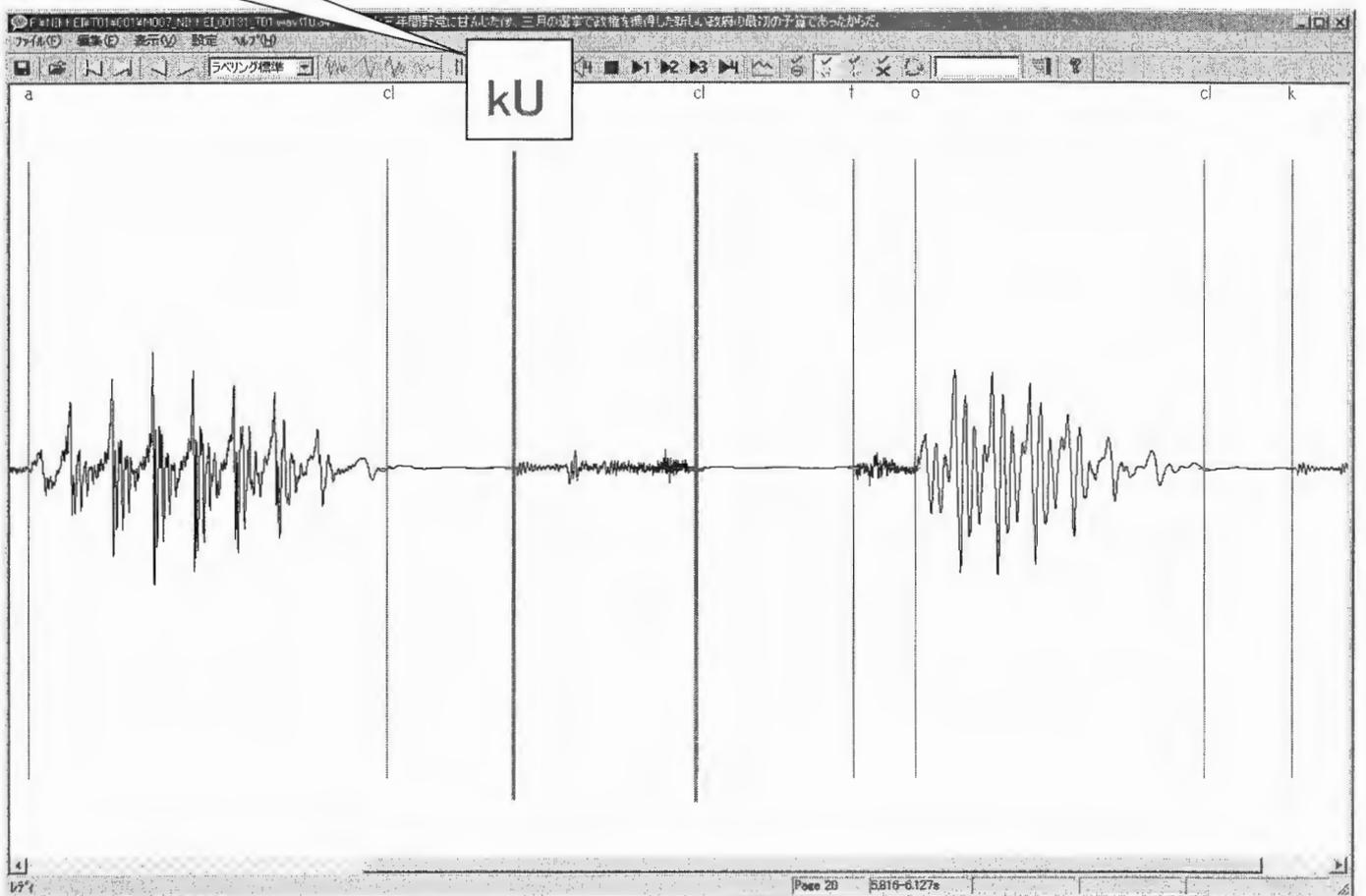
【例】 k / U / shI



③ kU



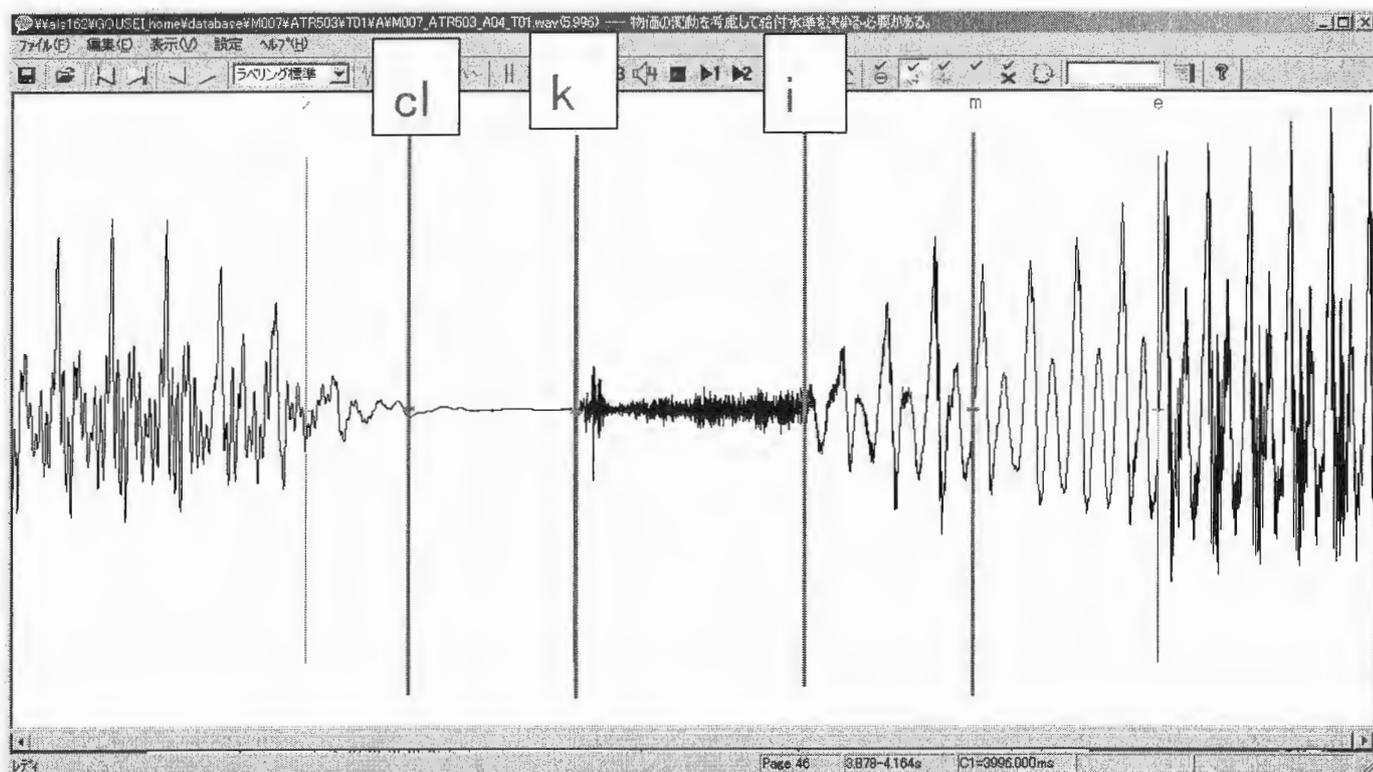
母音痕跡付き子音を用いる



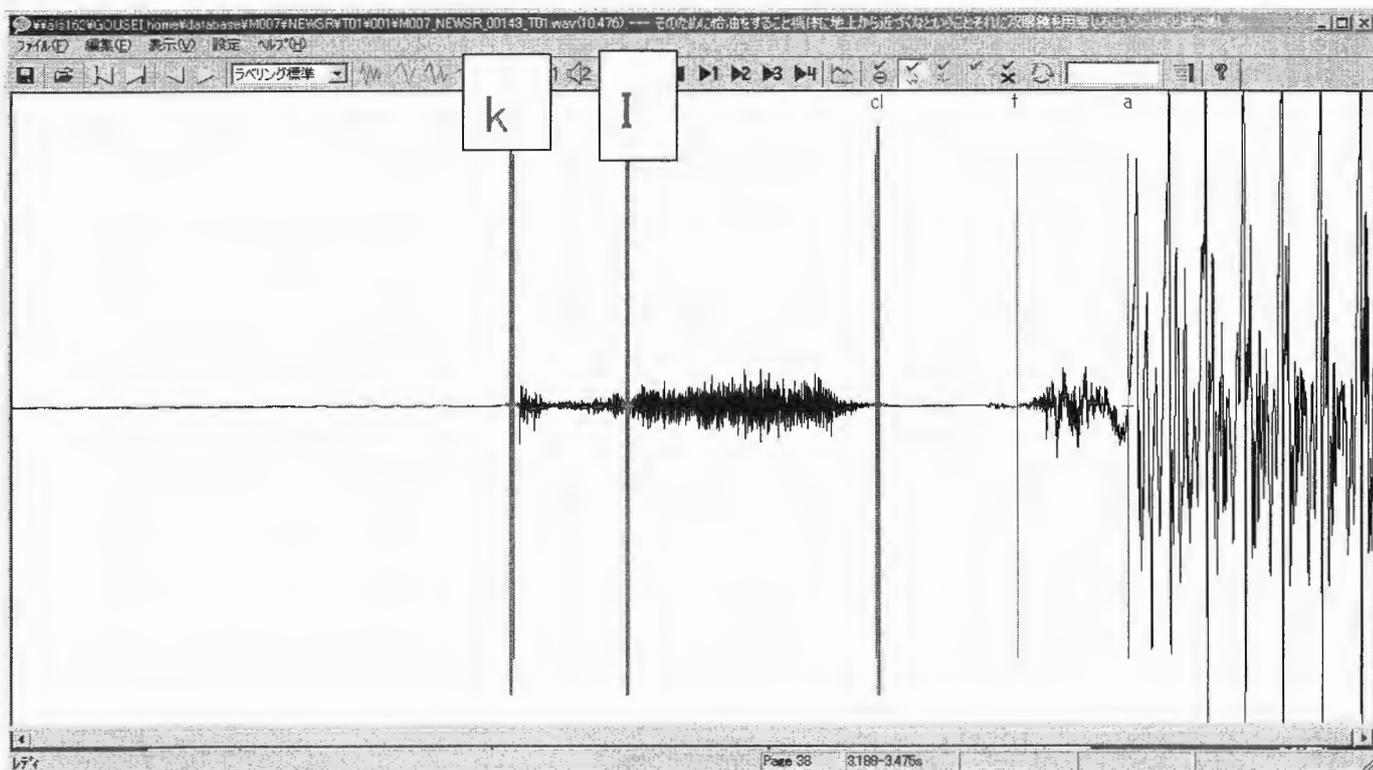
## 11.9 kI, kO のラベリングポイント

前項「11.8 k / u, k / U, kU の見分け方」と同じようにラベリングポイントをつける。

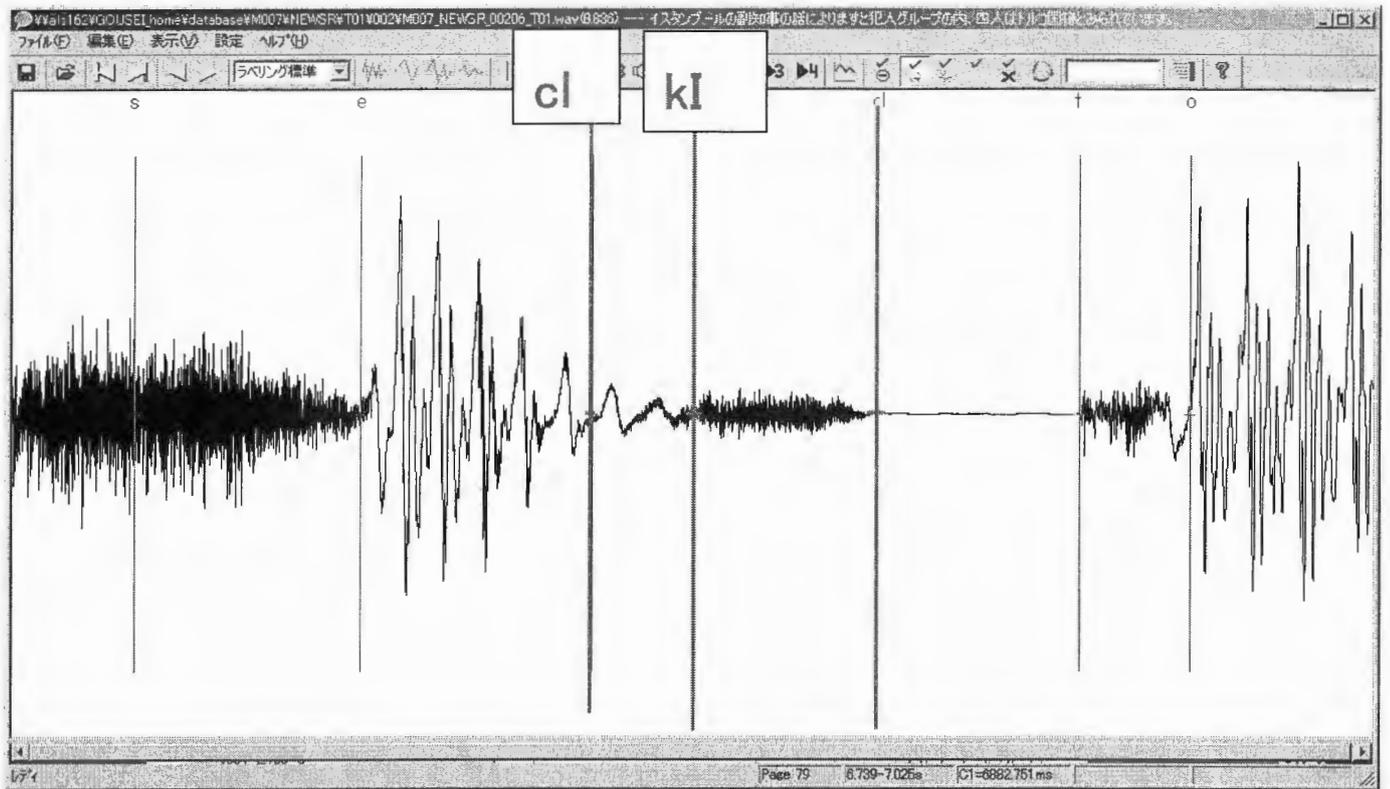
【例】 k / i



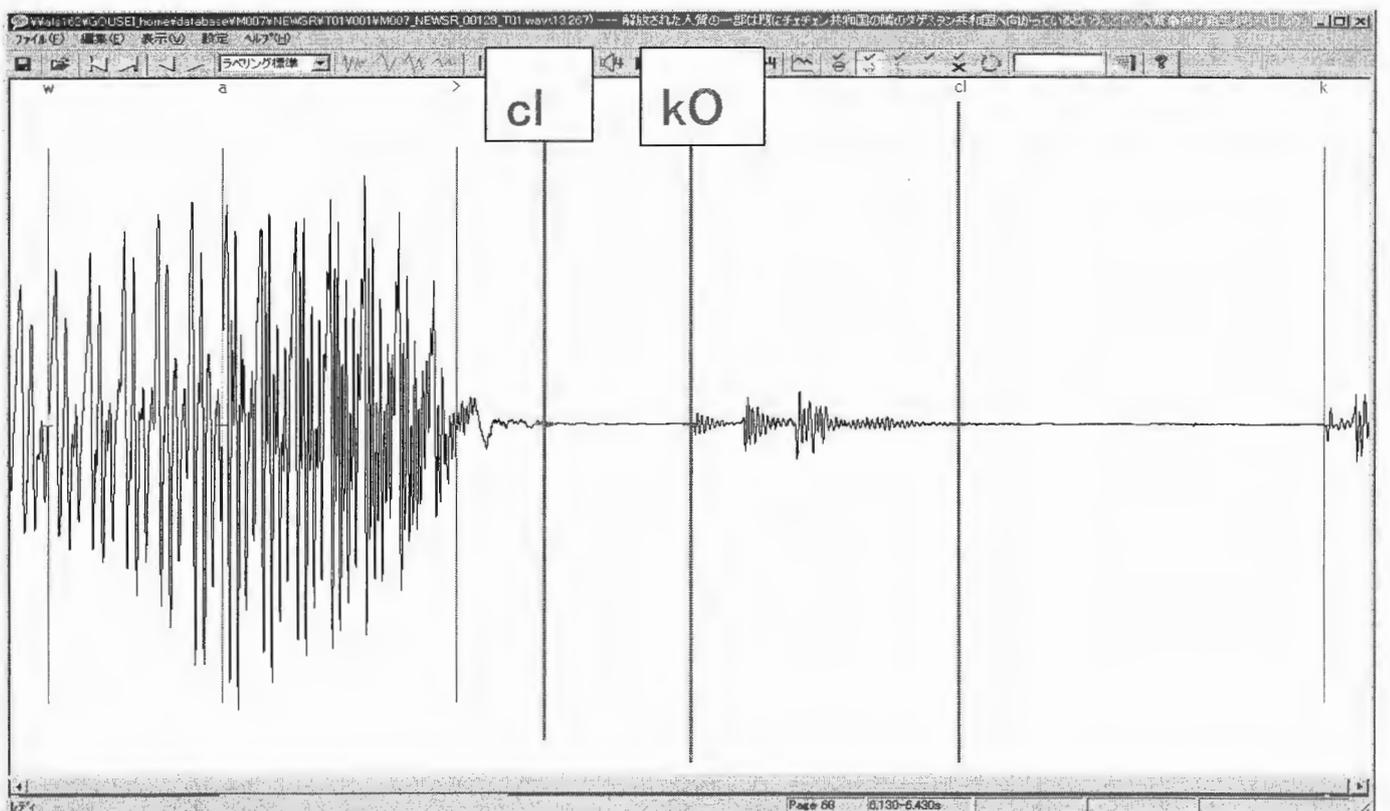
【例】 k / I



【例】 kI



【例】 kO

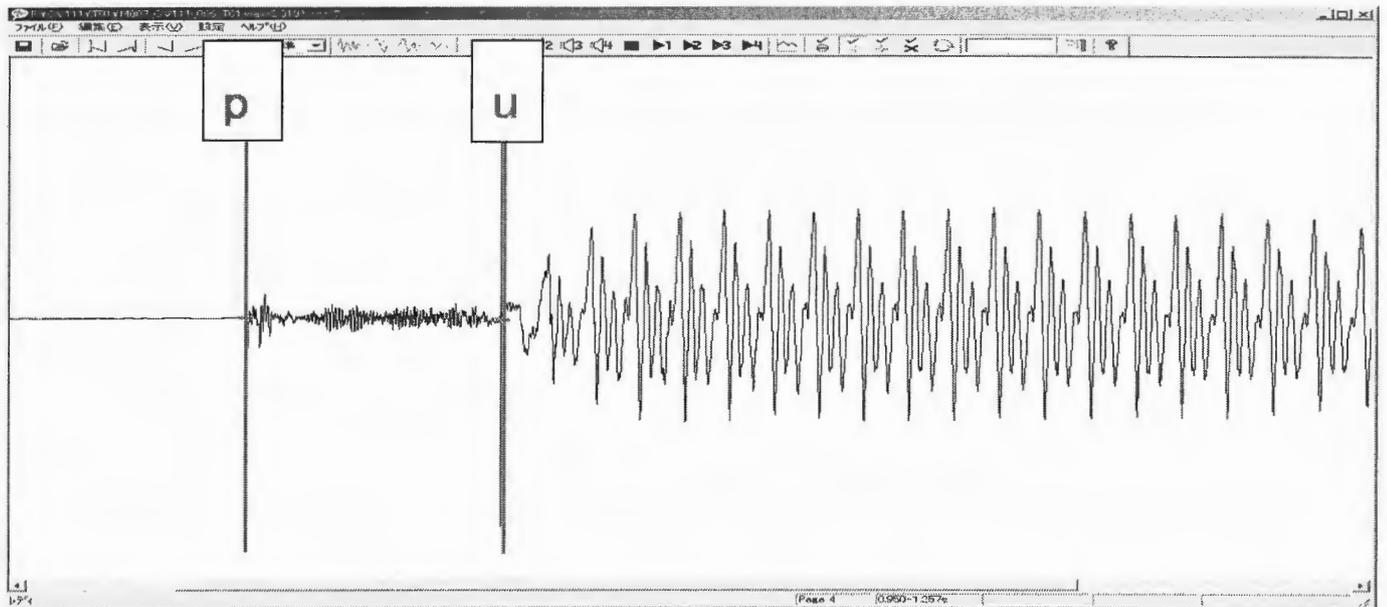


### 11.10 p / u, p / U, pU の見分け方

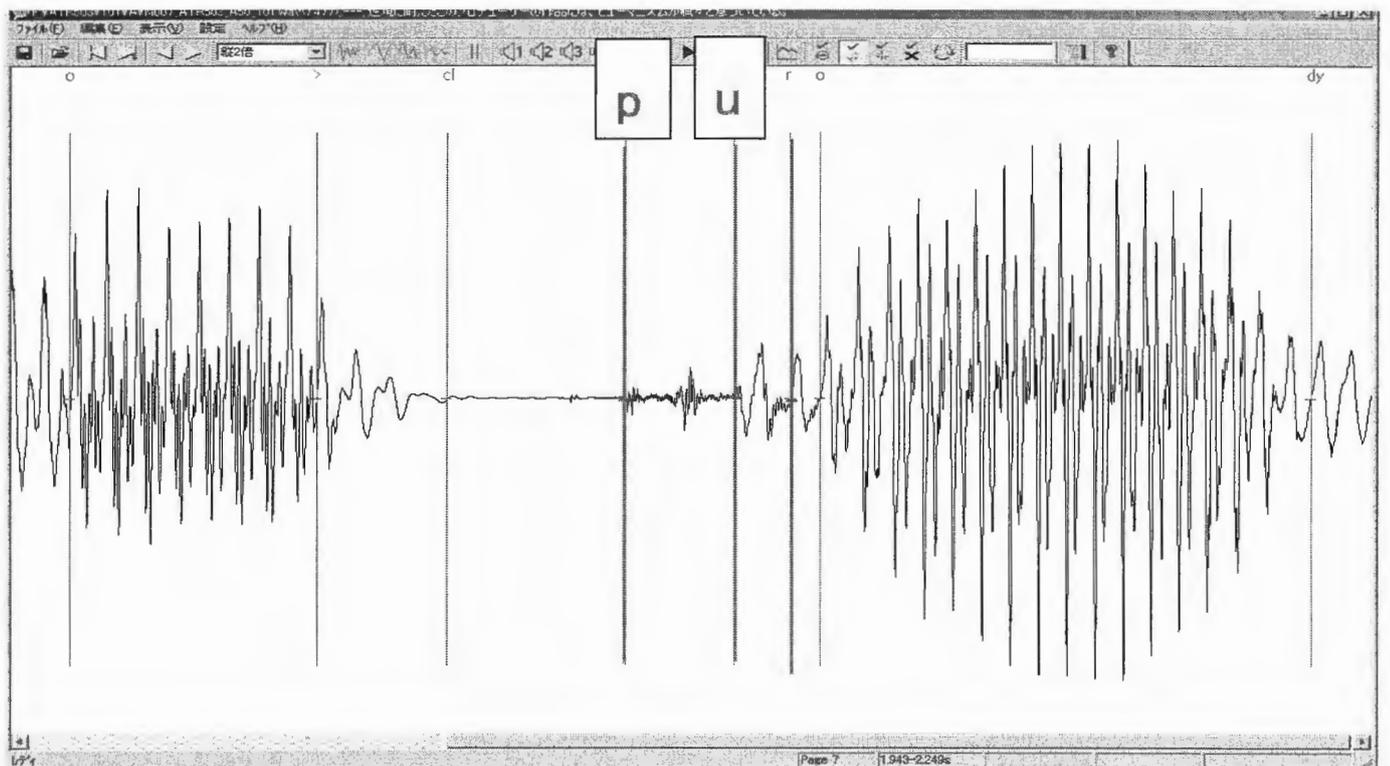
p の破裂の後に、p の破裂以外の振動が少しでも存在すれば、その波形区間を母音または無声化母音とする。

- ① p / u → u (母音) の波形の周期的な振動がある。  
または、声帯音源によると見られる波形が1周期以上ある。
- ② p / U → u (母音) の波形の周期的な振動がない。
- ③ pU → u (母音) の波形がなく、p の破裂しか存在しない。=母音痕跡付子音

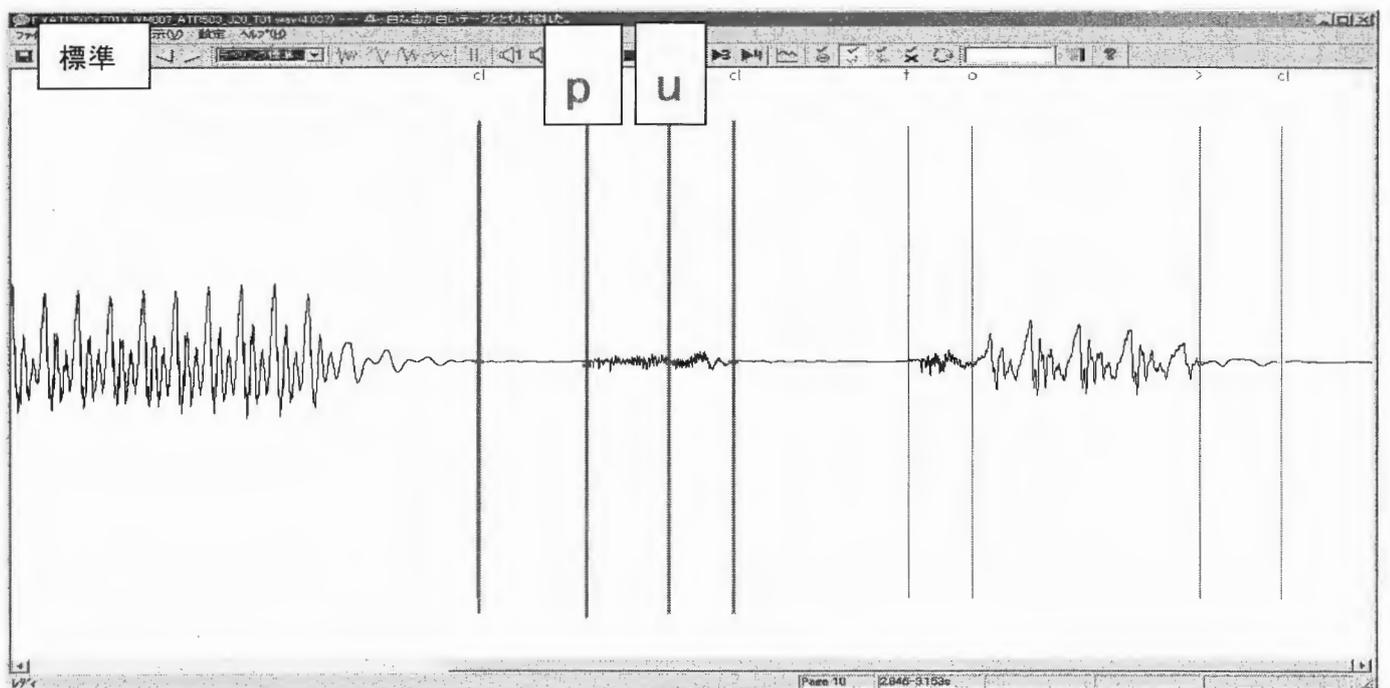
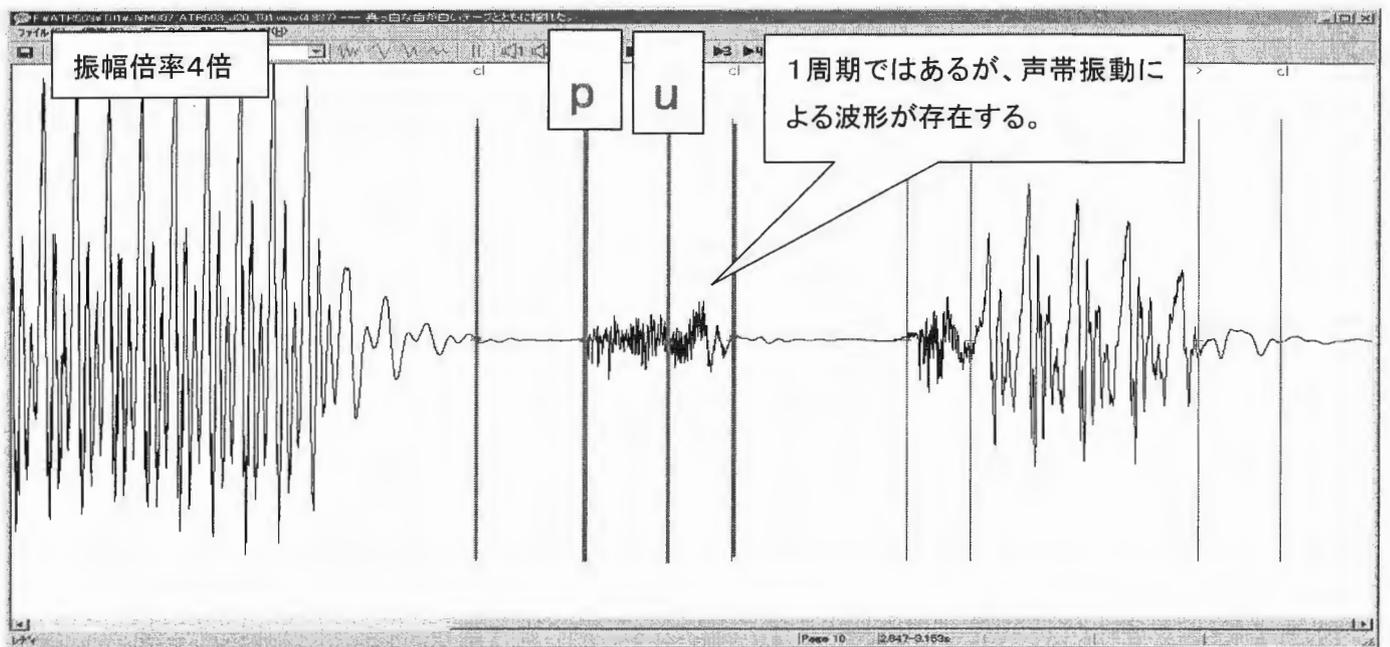
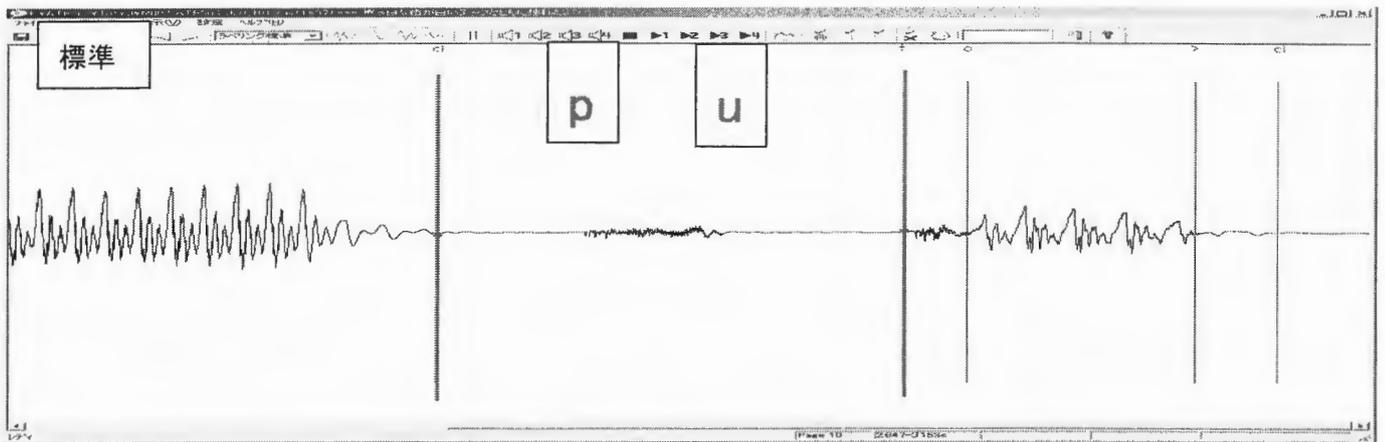
#### ① p / u



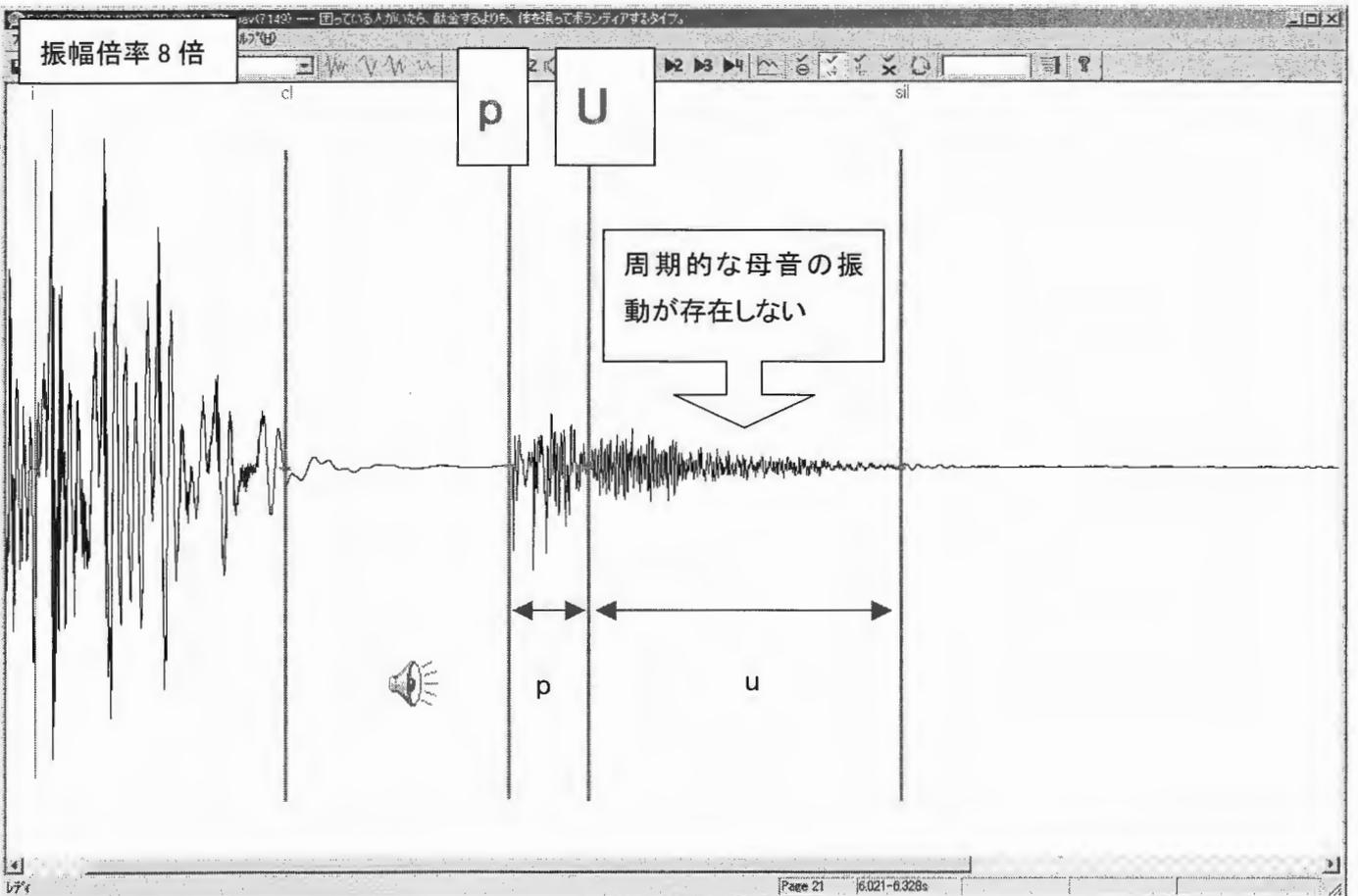
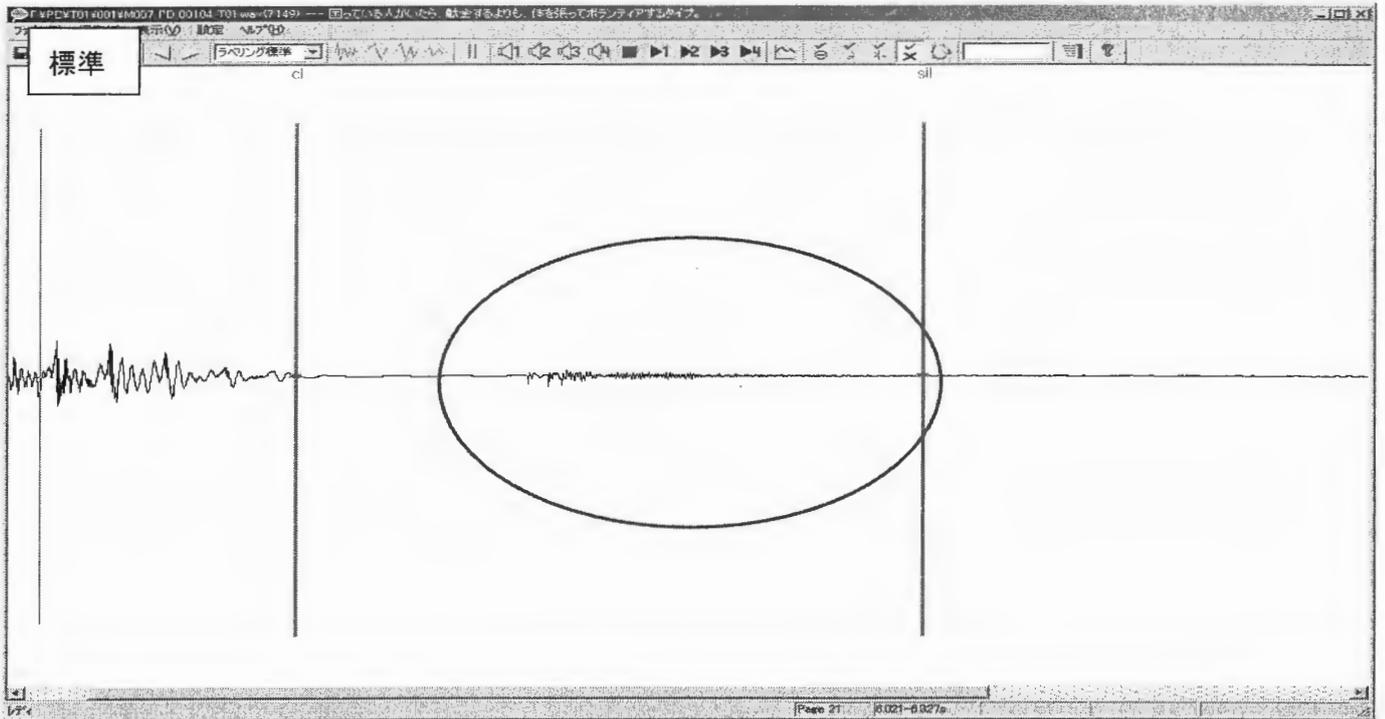
#### ① p / u



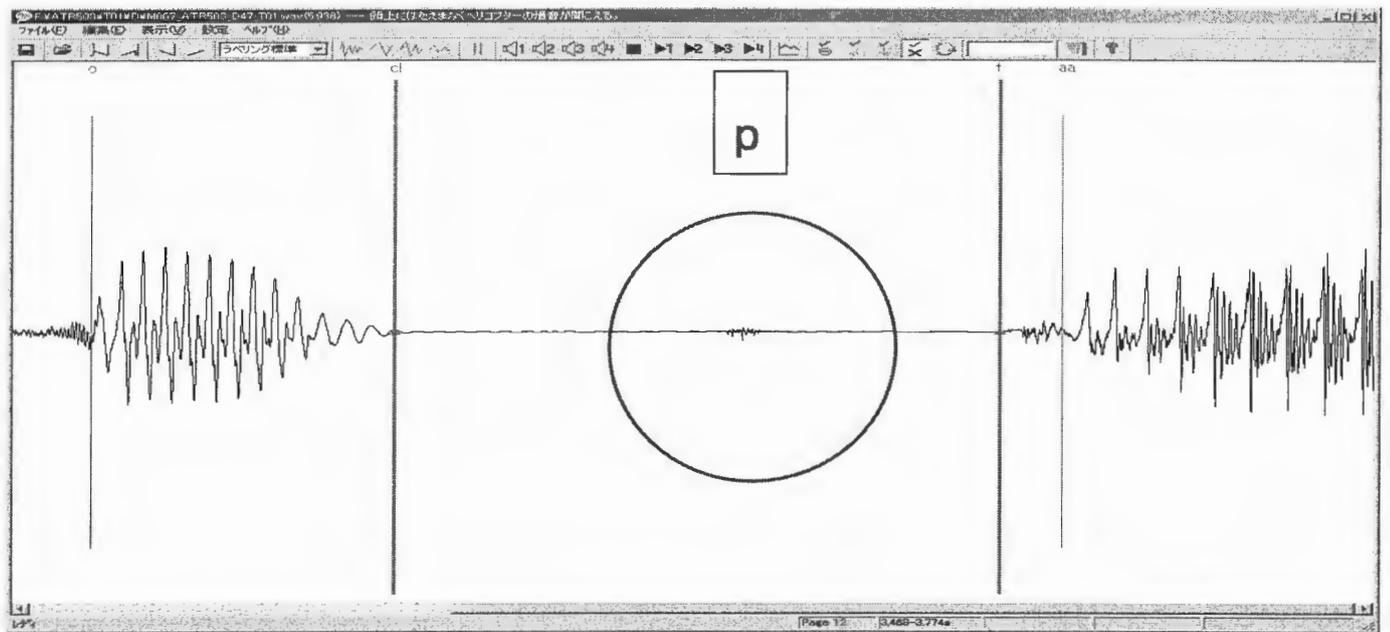
① p / u



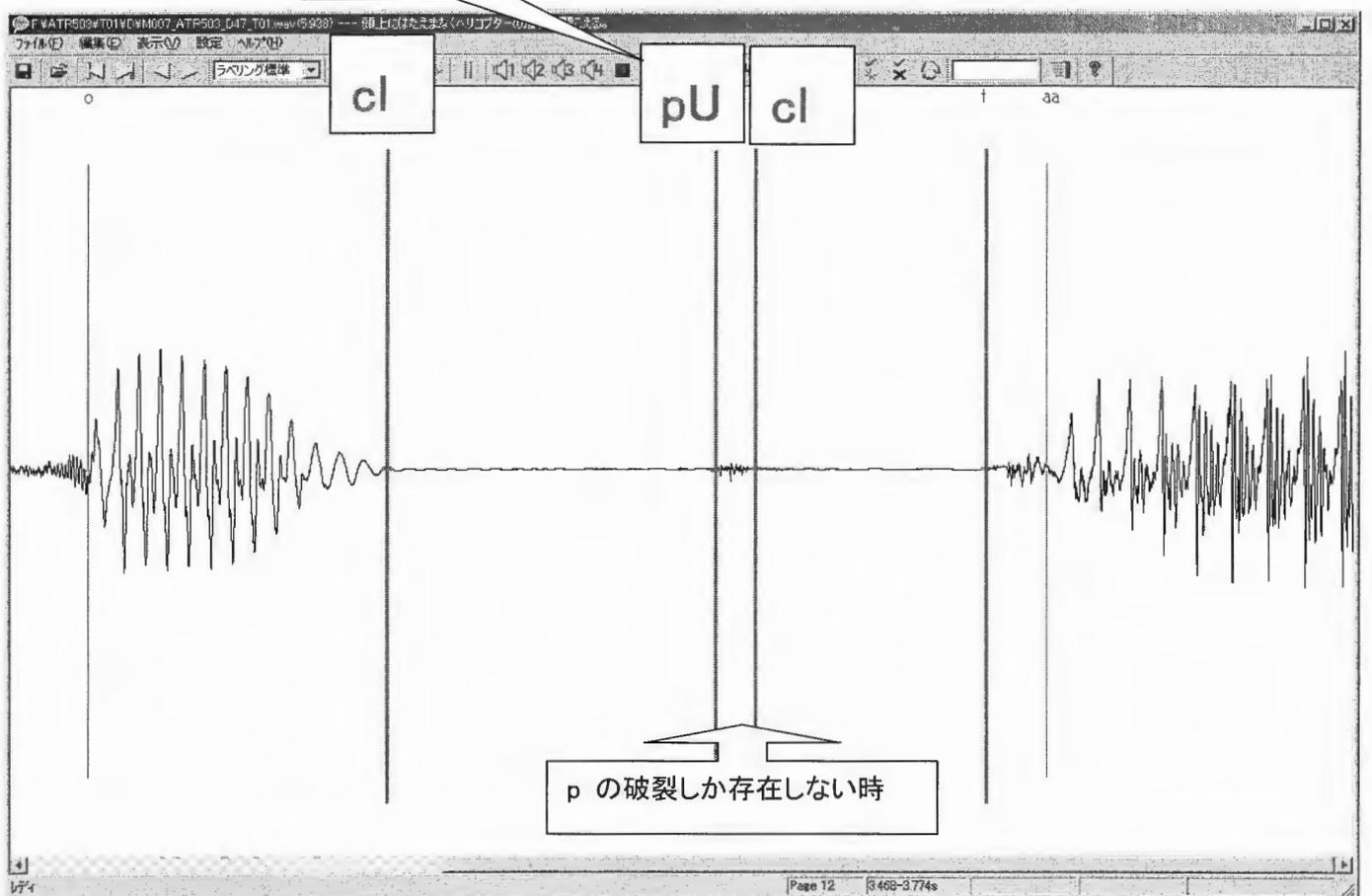
② p / U



③ pU



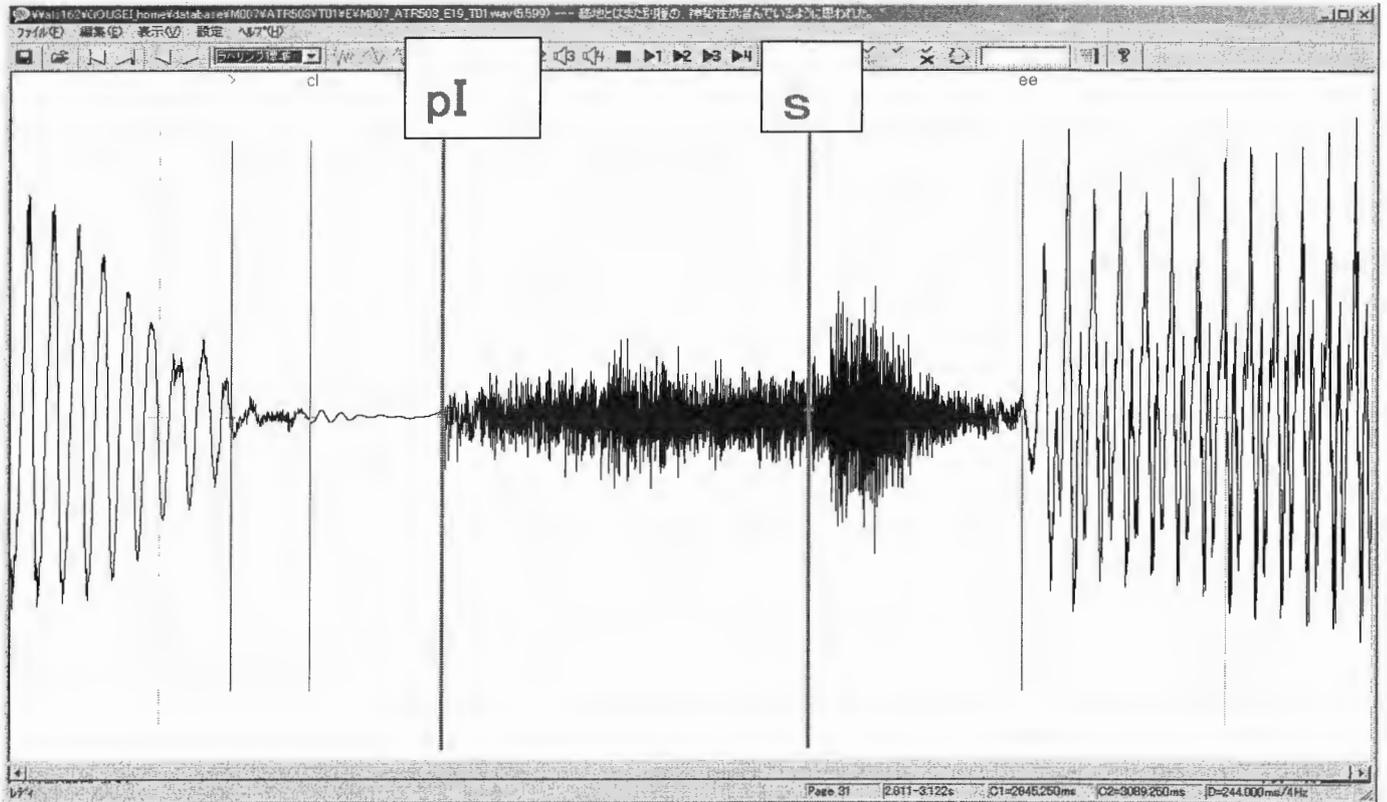
母音痕跡付子音



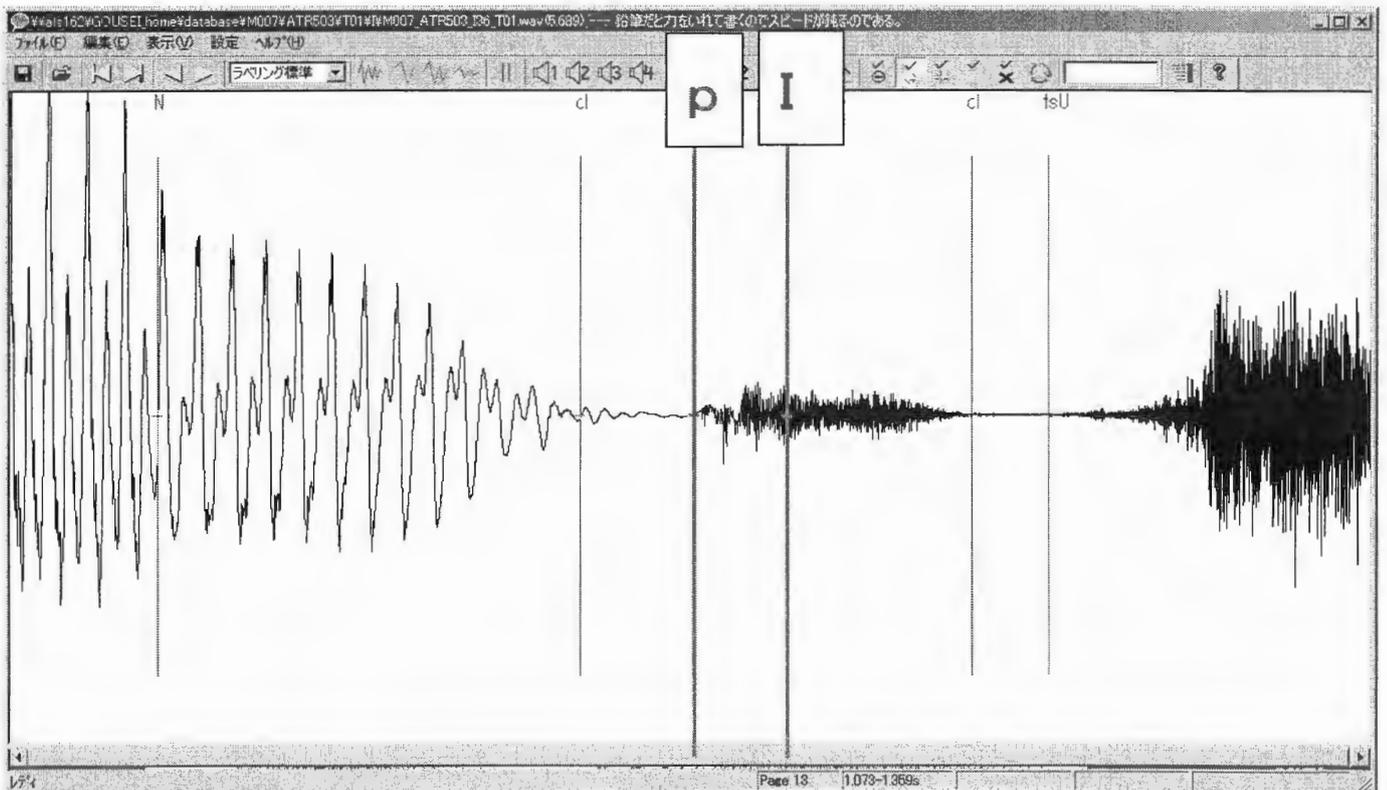
### 11.11 pI のラベリングポイント

前項「11.10 p / u, p / U, pU の見分け方」と同じようにラベリングポイントをつける。

【例】 pI

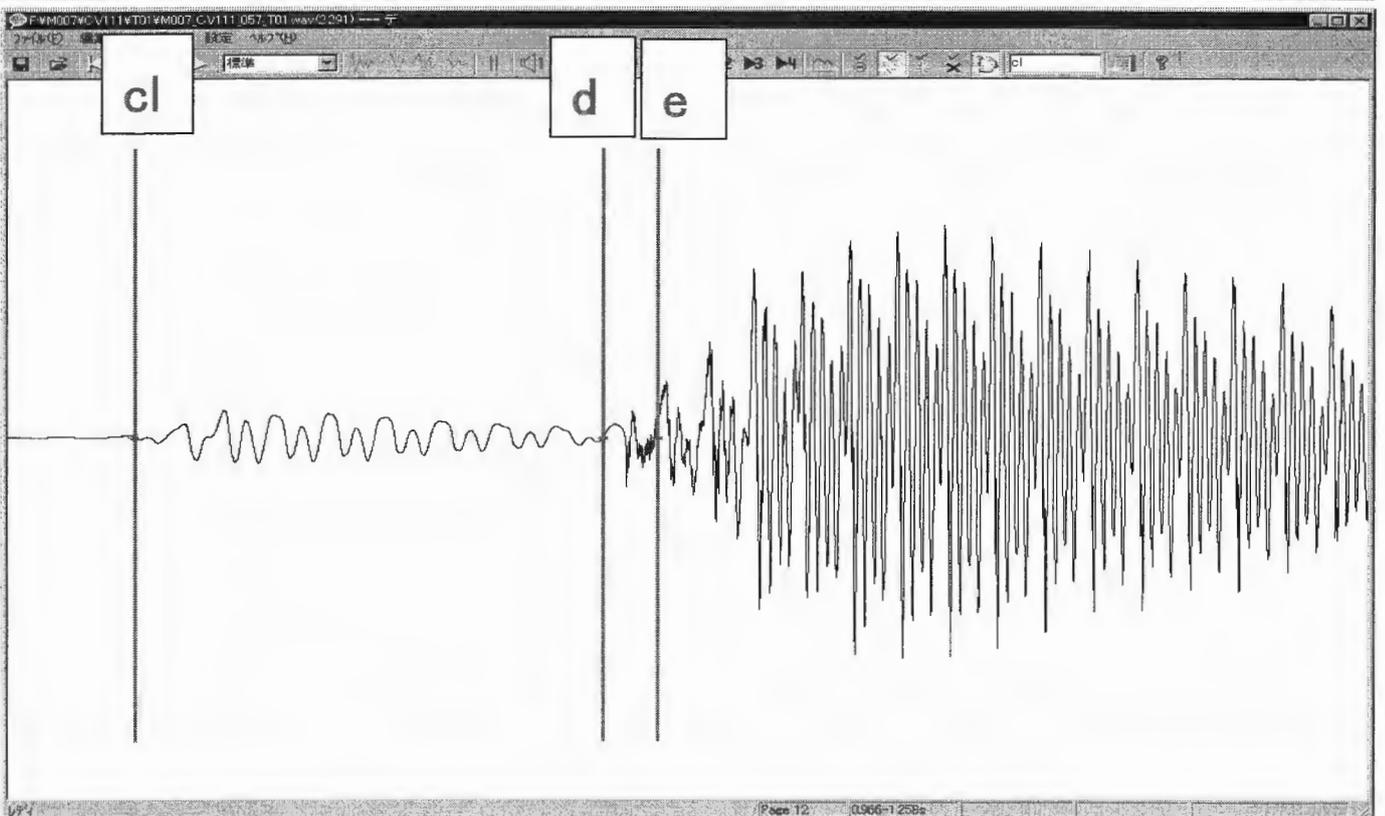
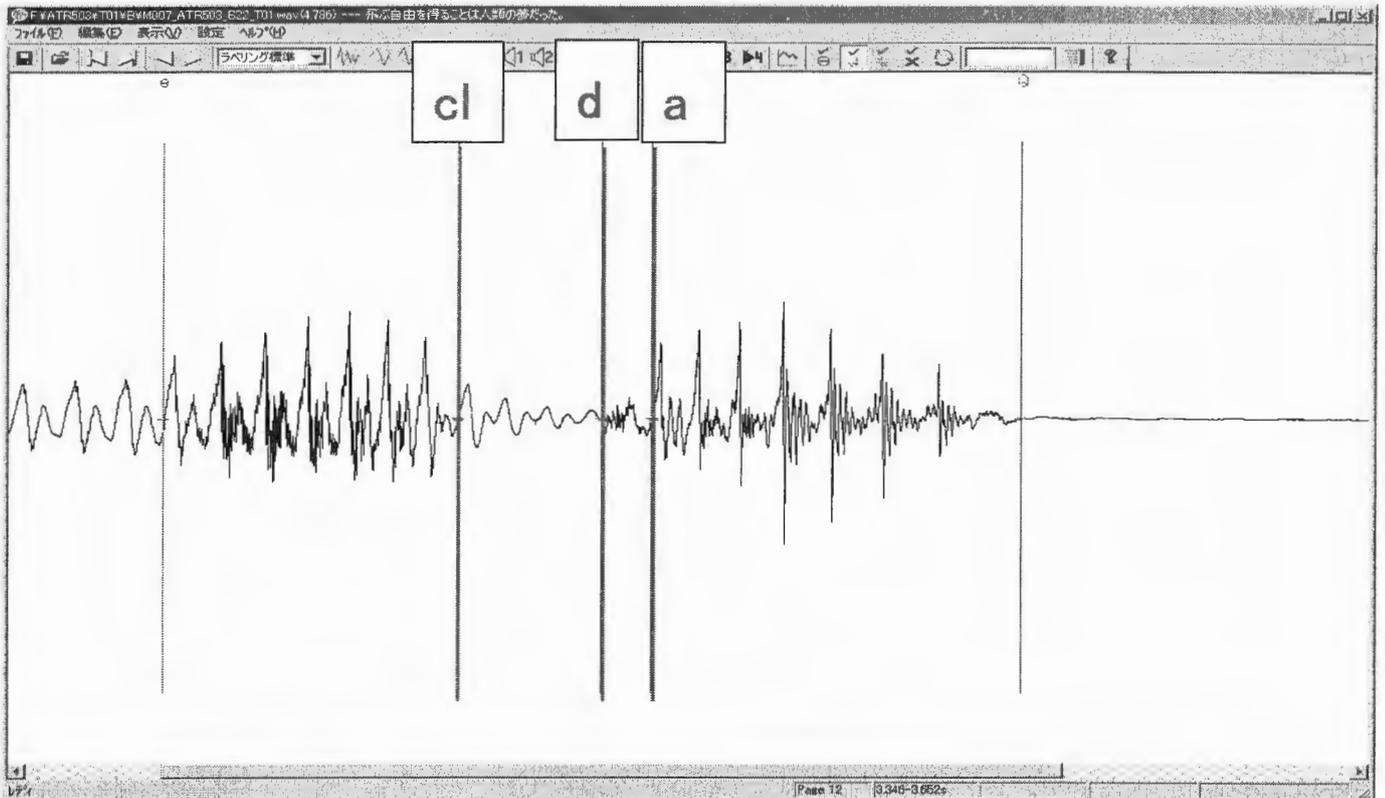


【例】 p / I



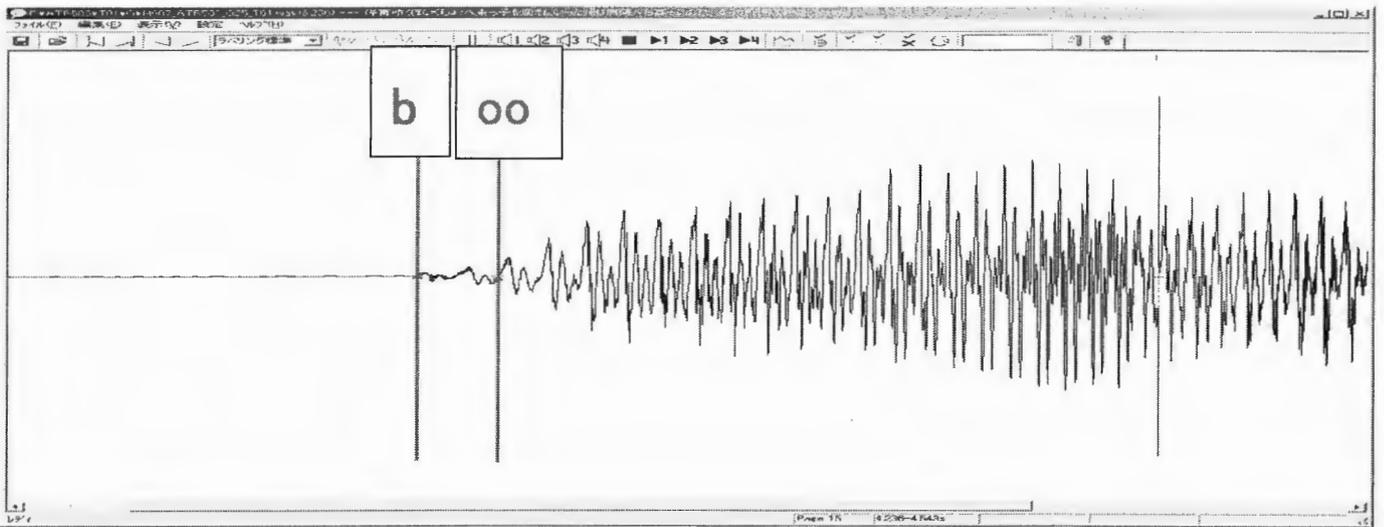
## 12 有声破裂音 (b,d,g,by,dy,gy)

有声破裂は有声を表す区間(c1)と破裂区間(バースト)とから構成されている。  
 この場合の c1 は多くの場合有声(周期性がある)であり、バズバーと呼ばれる。  
 ただし、無声または無音の場合もある。

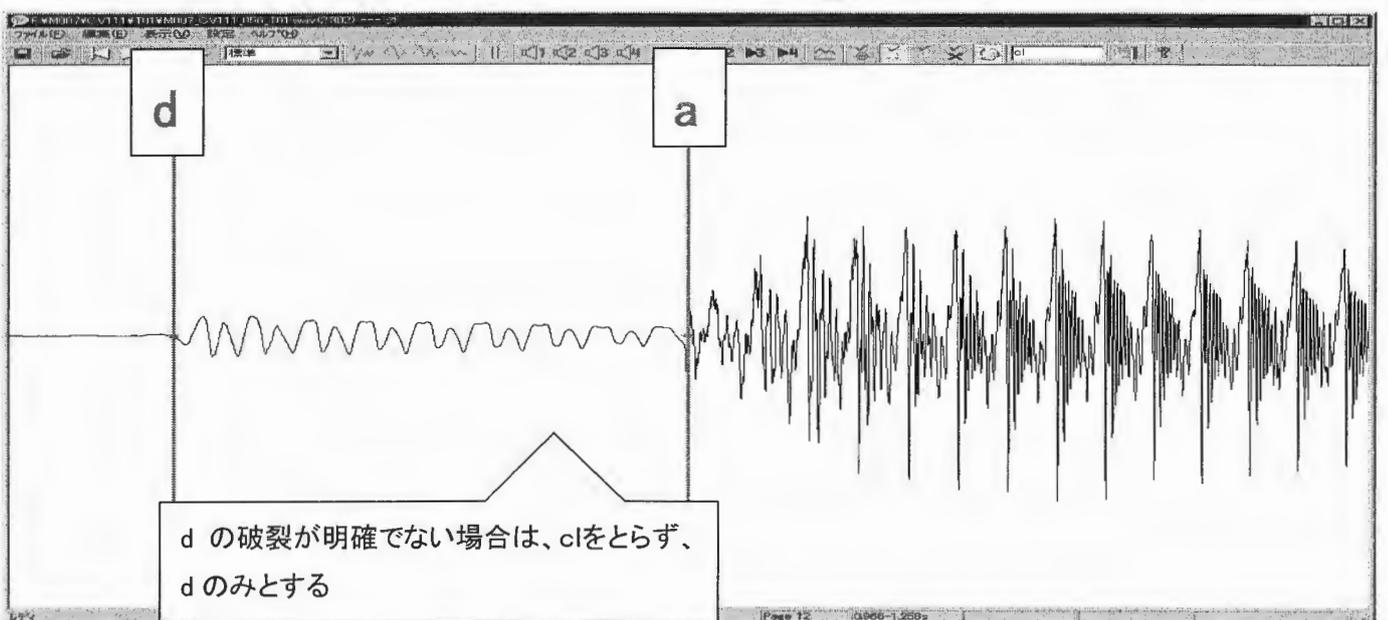
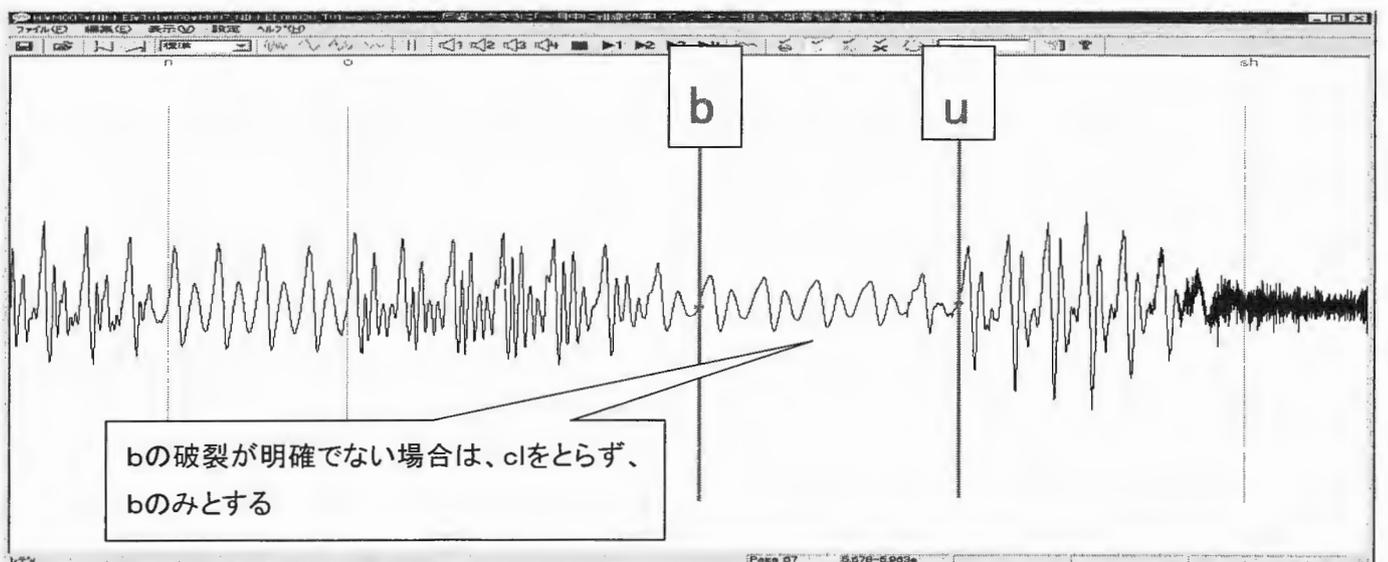


cl区間のない場合がある、また破裂区間がなくcl区間を破裂とみなす場合がある。

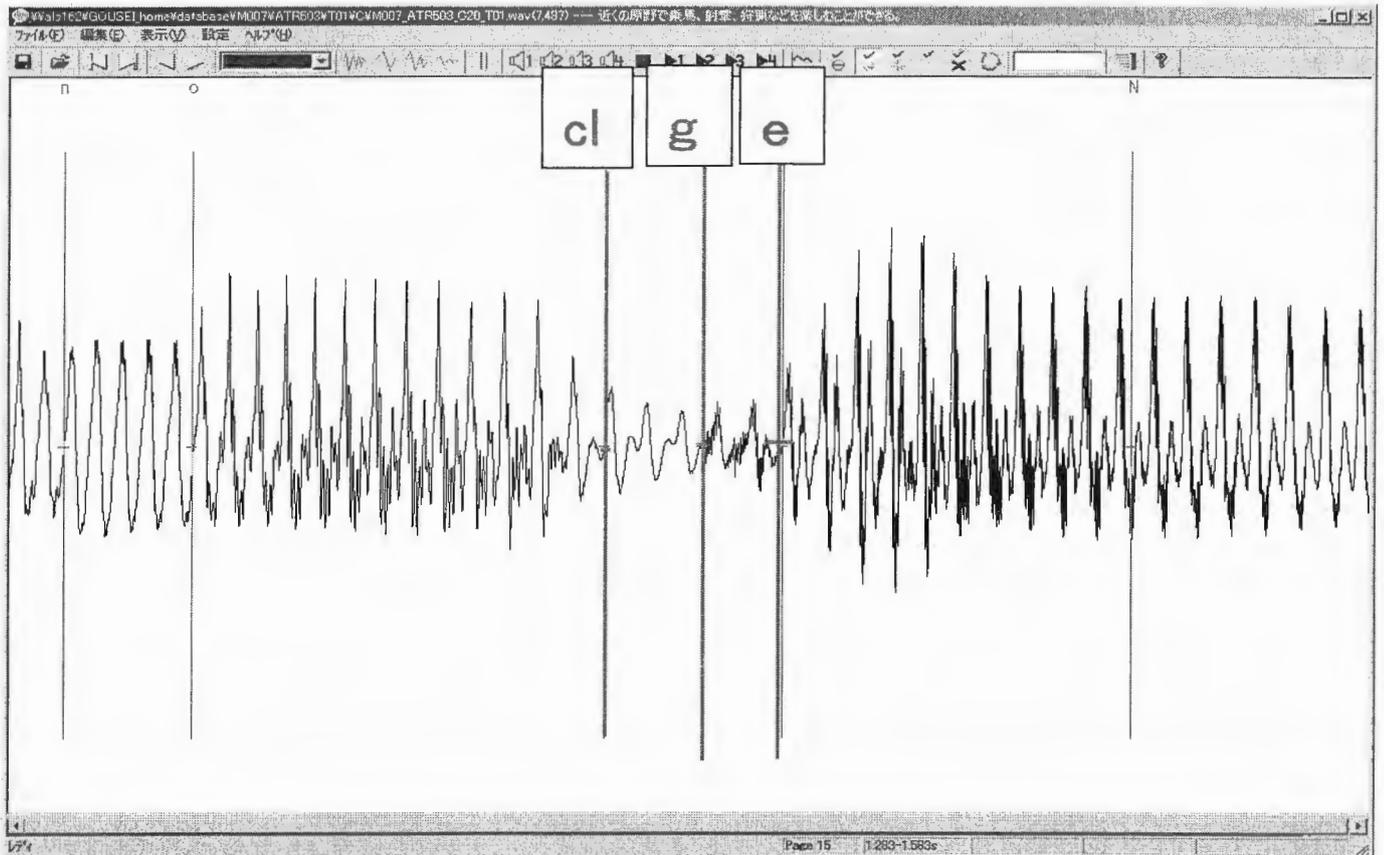
【cl区間のない例】



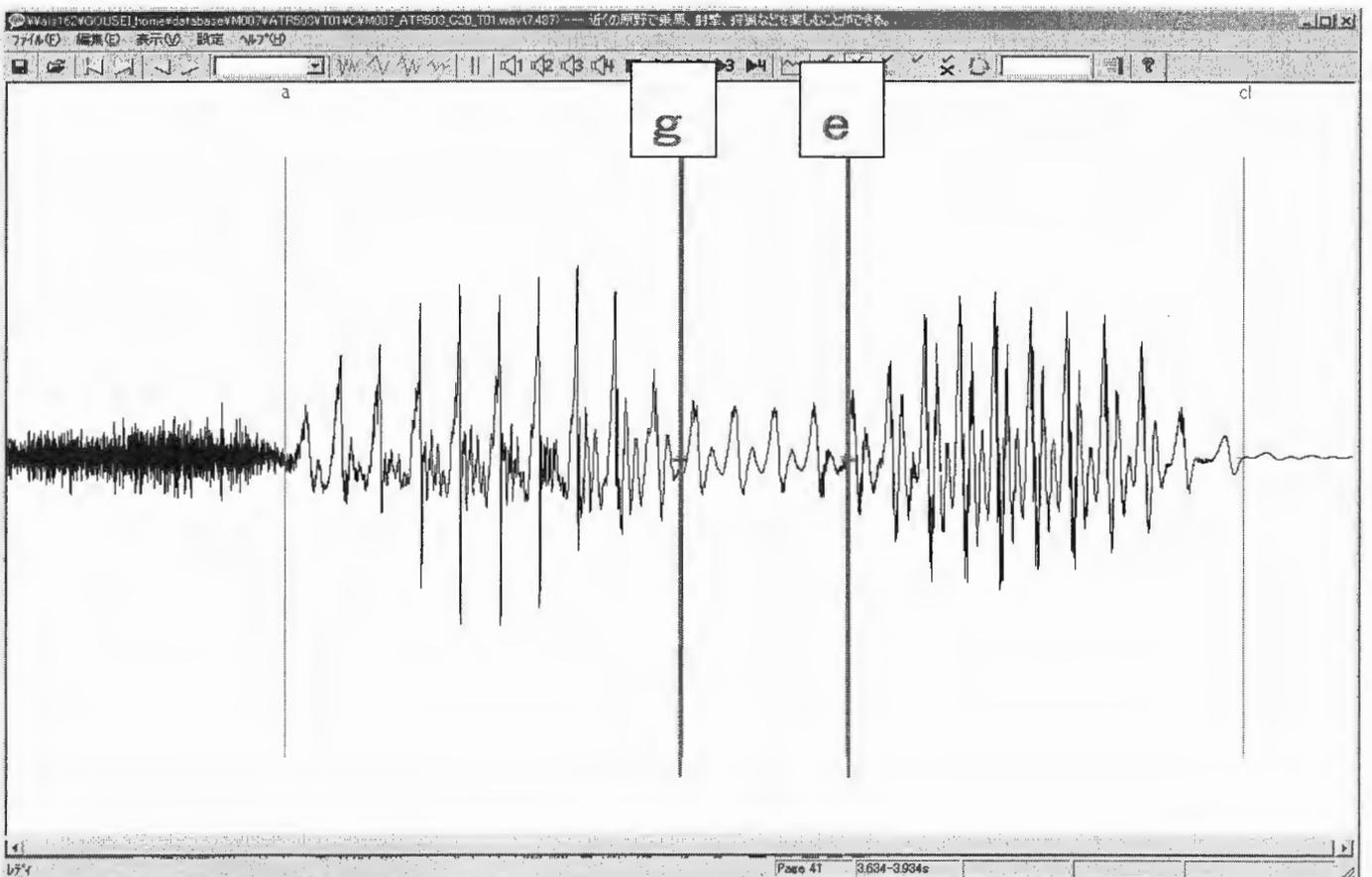
【破裂区間がなくcl区間を破裂とみなす例】



【g cl間がある例】 原野(ゲンヤ) M007\_ATR503\_C20\_T01

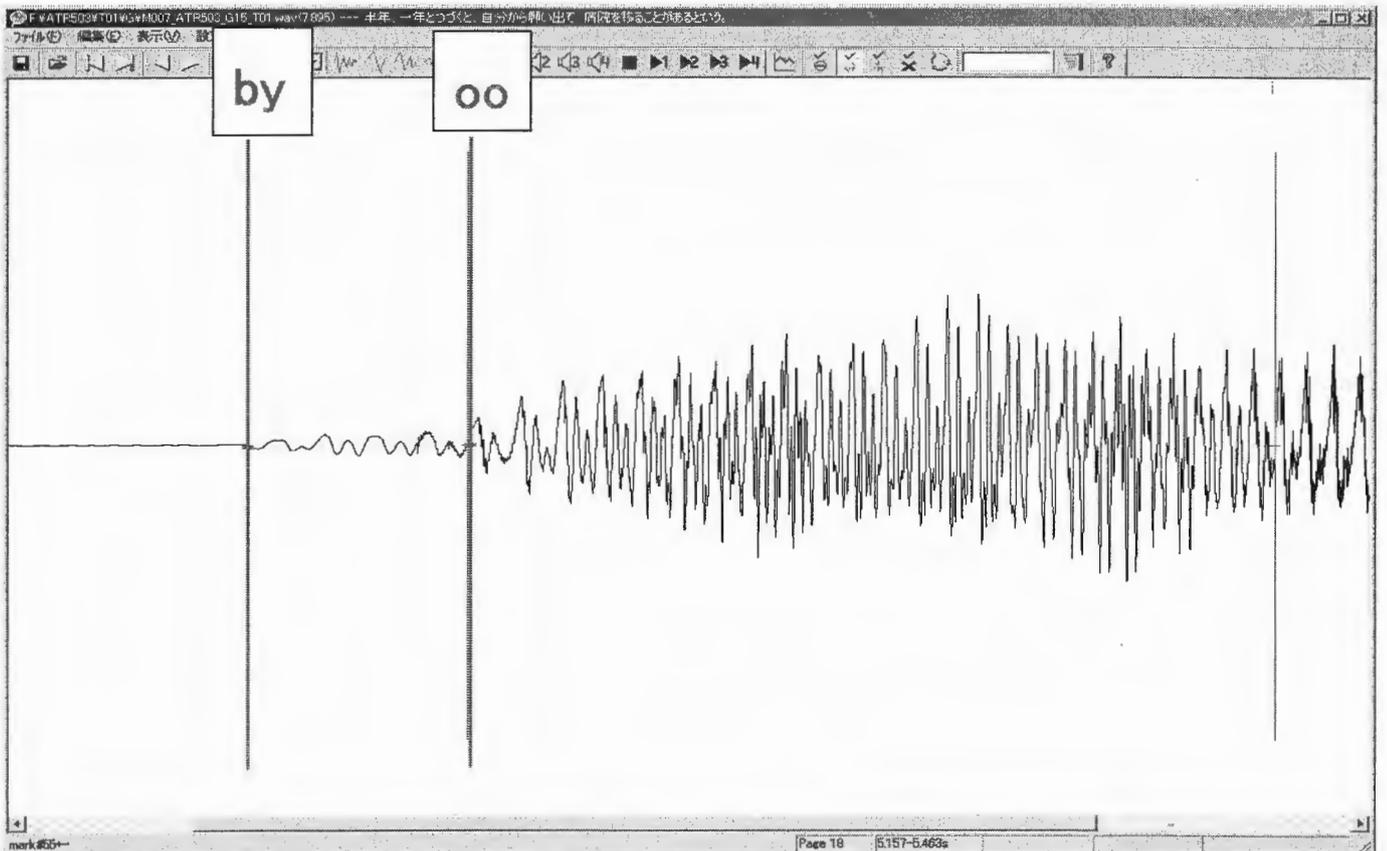
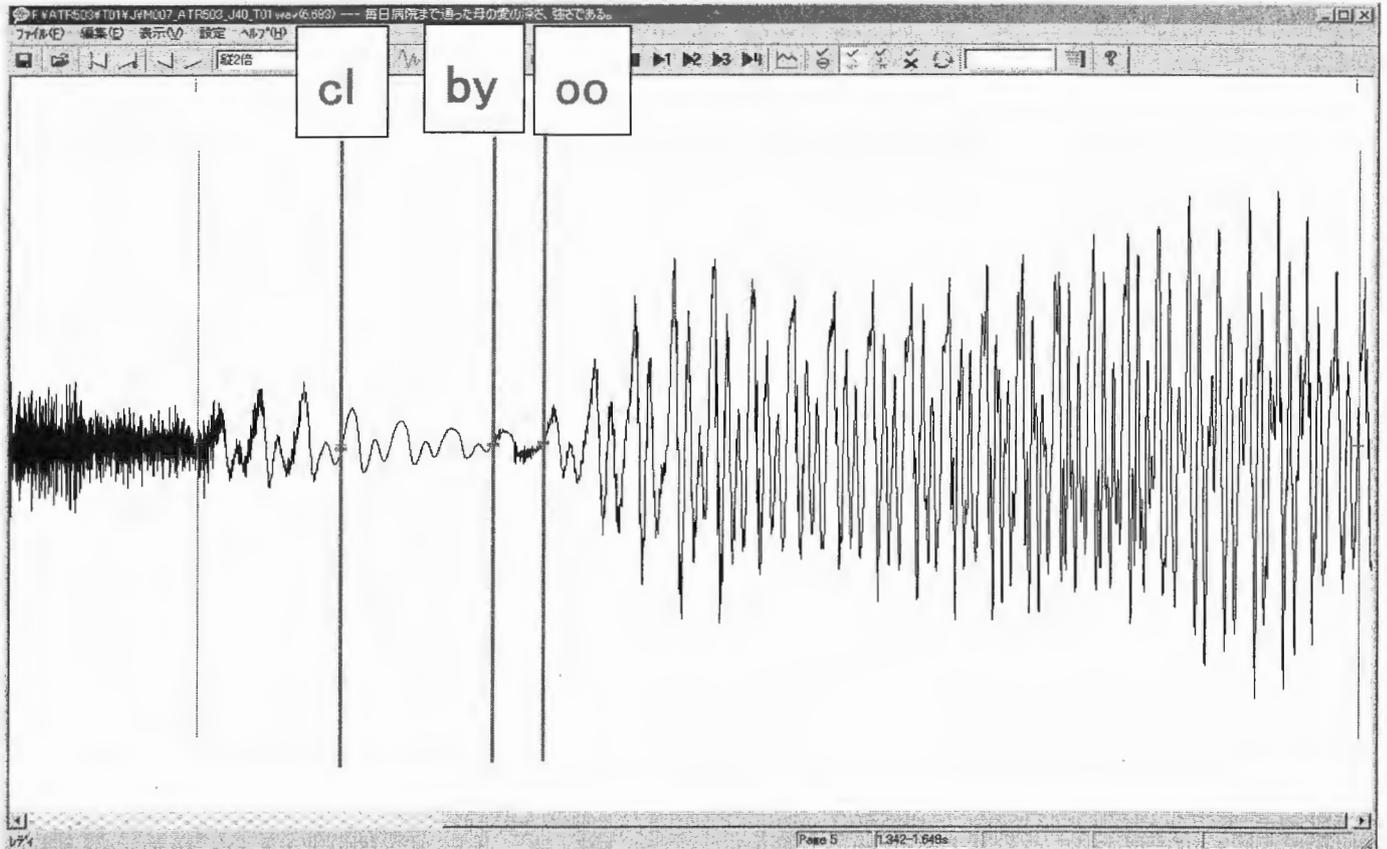


【g cl間のない例】 射撃(シャゲキ) M007\_ATR503\_C20\_T01



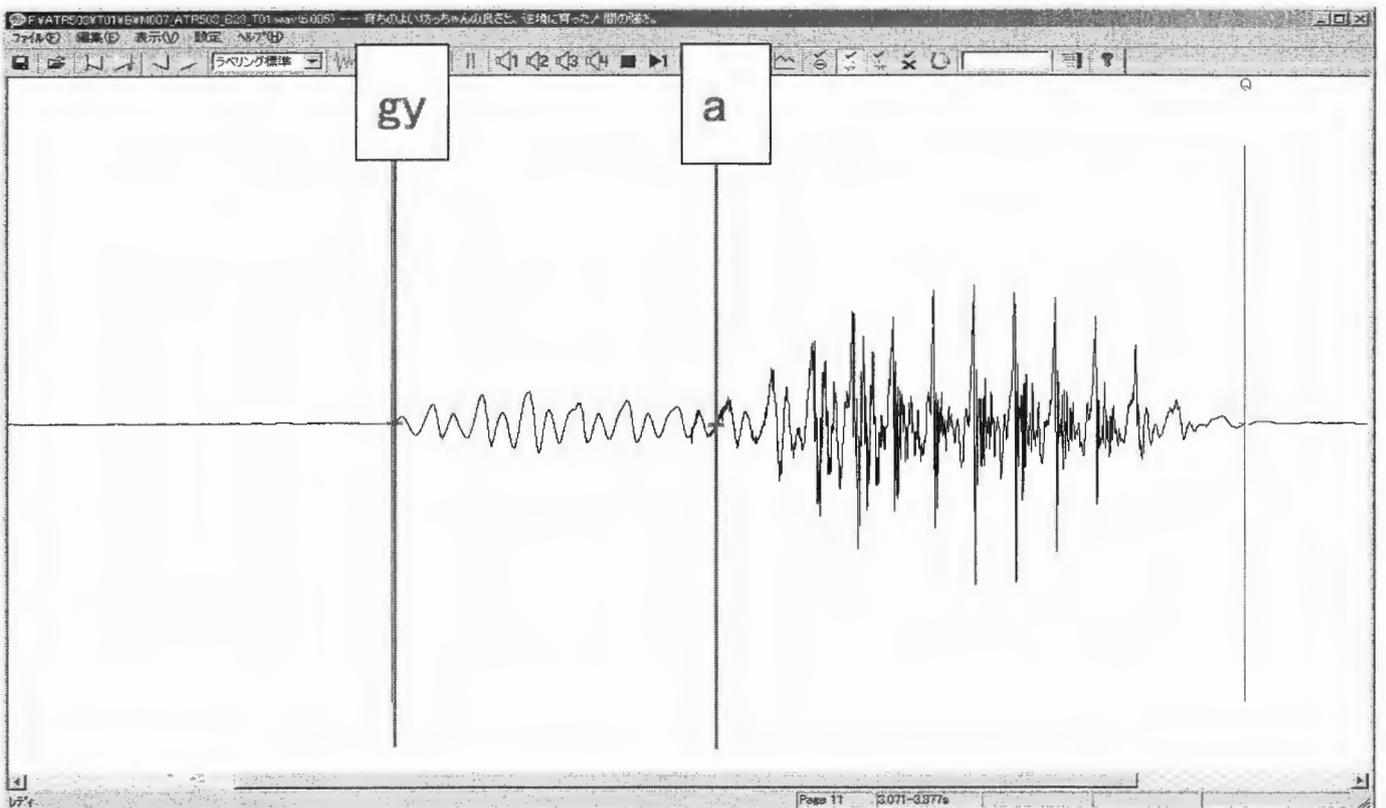
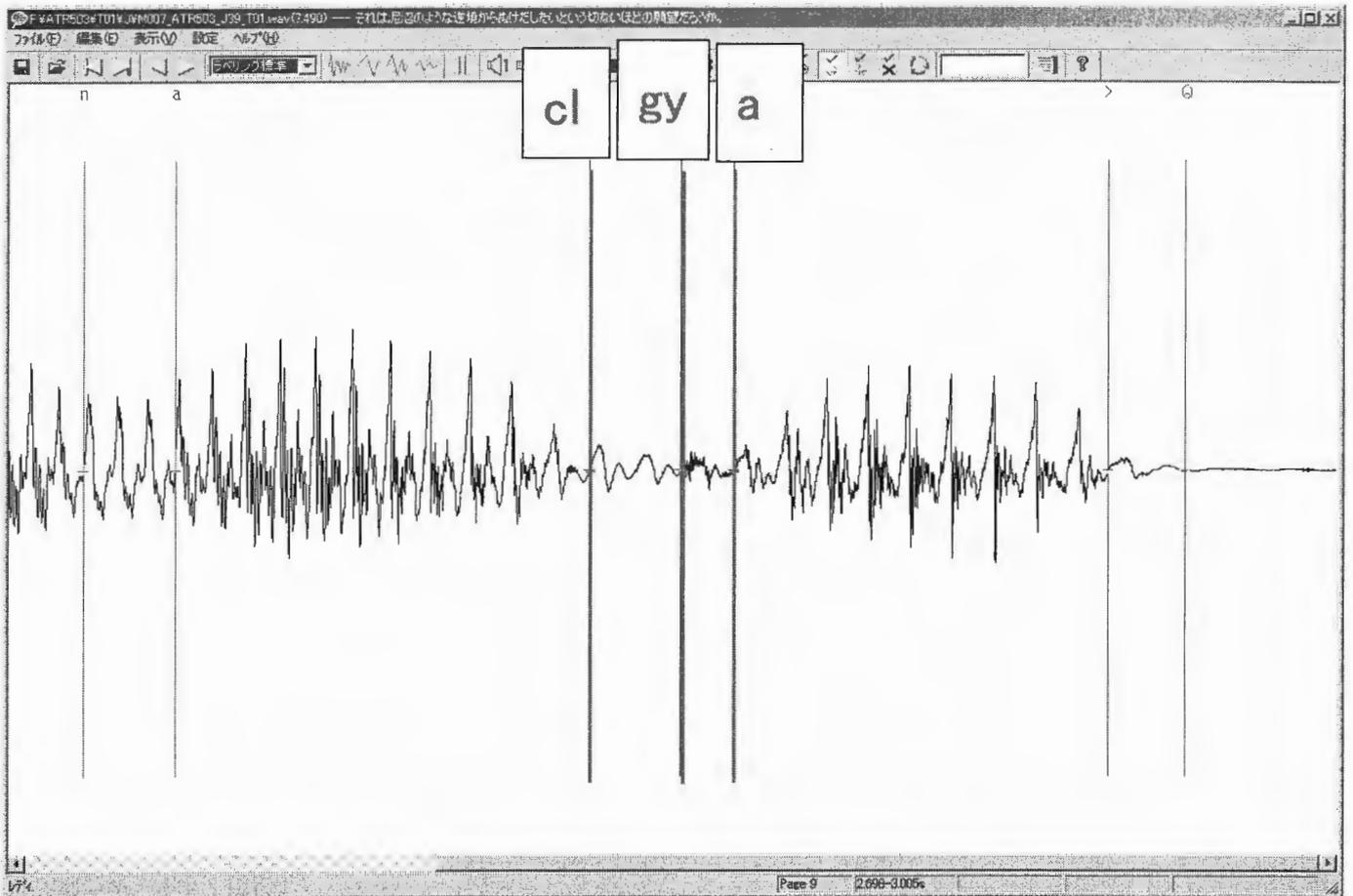
## 12.1 byのラベリングポイント

y区間は後ろの母音に含め、bの区間をbyとする。



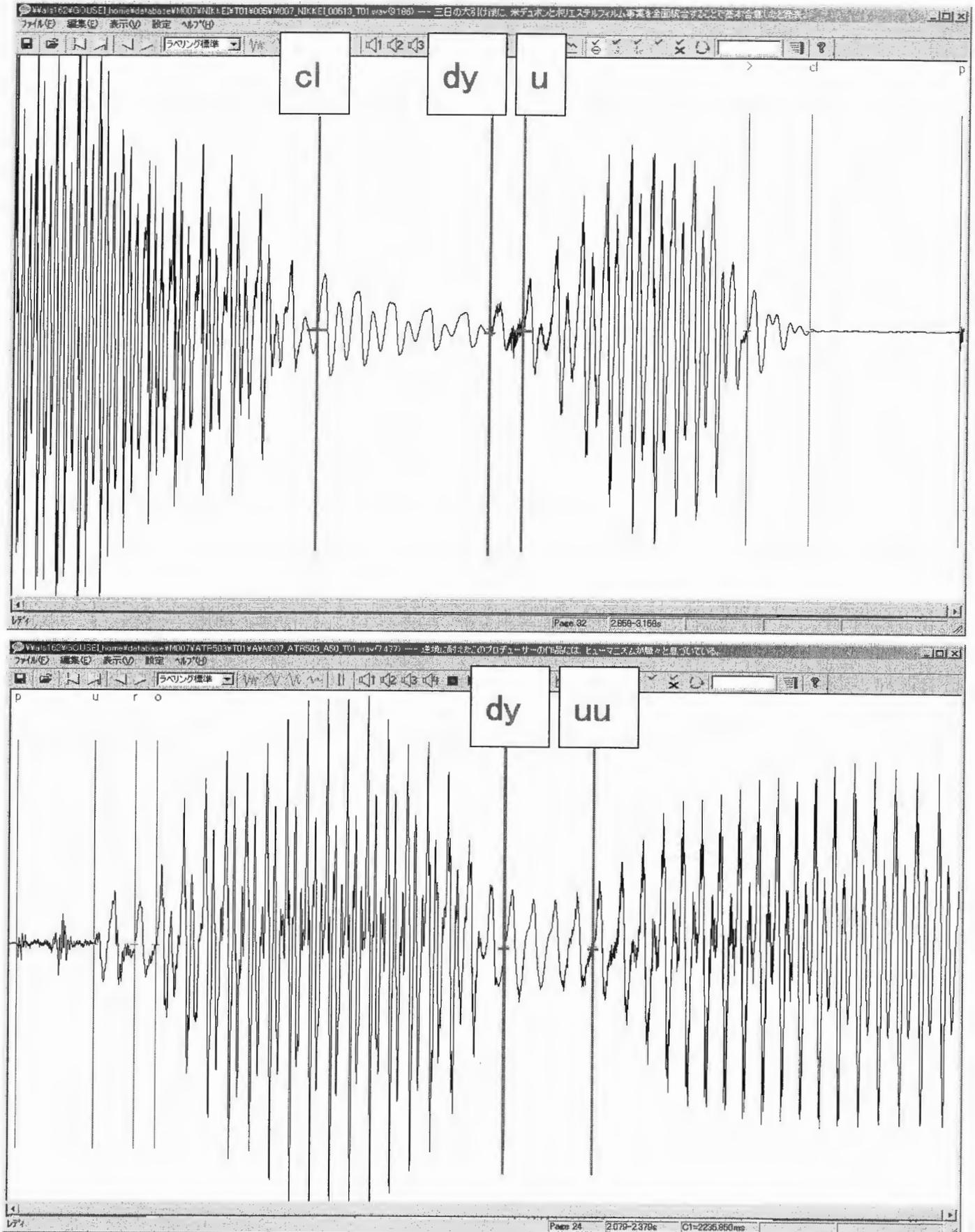
## 12.2 gyのラベリングポイント

y区間は後ろの母音に含め、gの区間をgyとする。



## 12.3 dyのラベリングポイント

y区間は後ろの母音に含め、dの区間を dyとする。

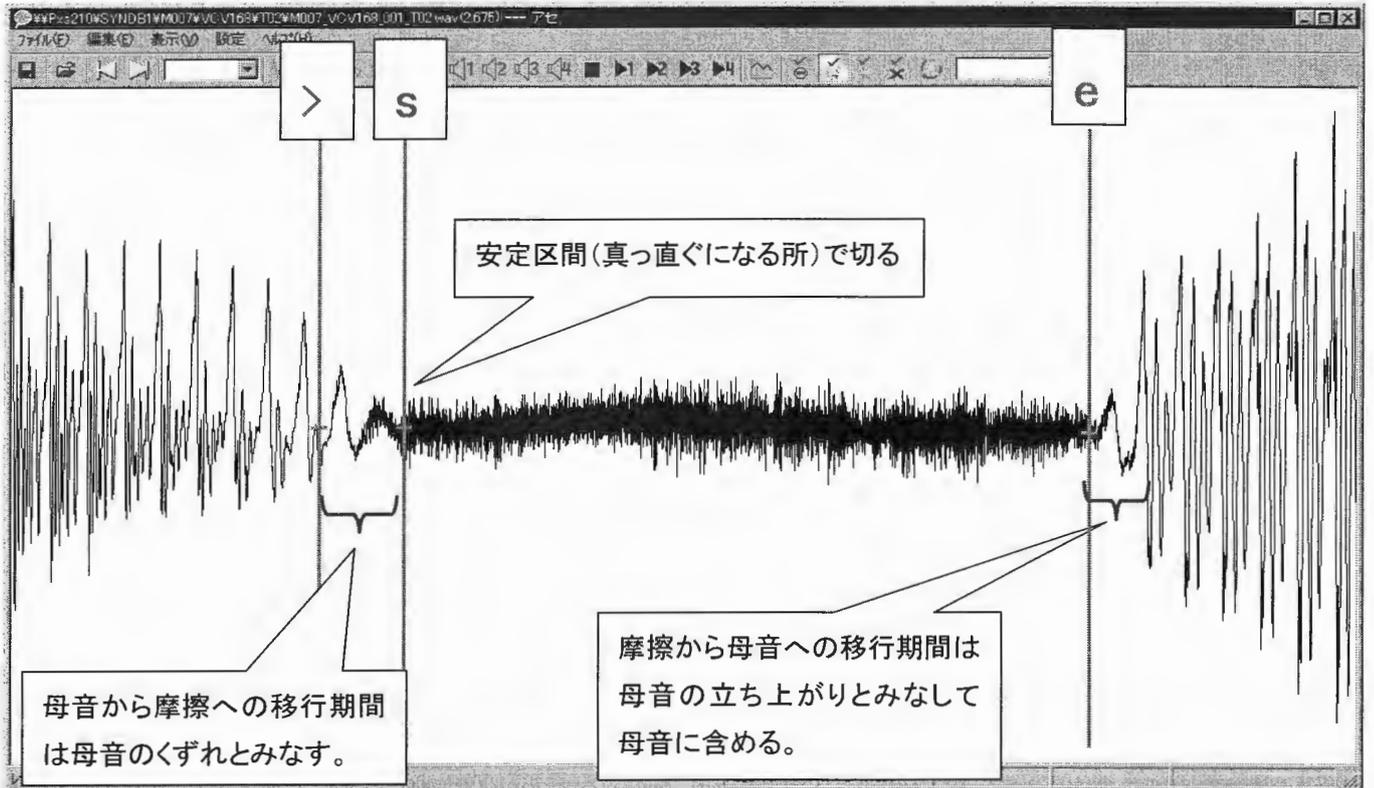


### 13 無声摩擦音 (s,sh,h,f,hy,Qs,Qsh,Qh,Qf,Qhy,)

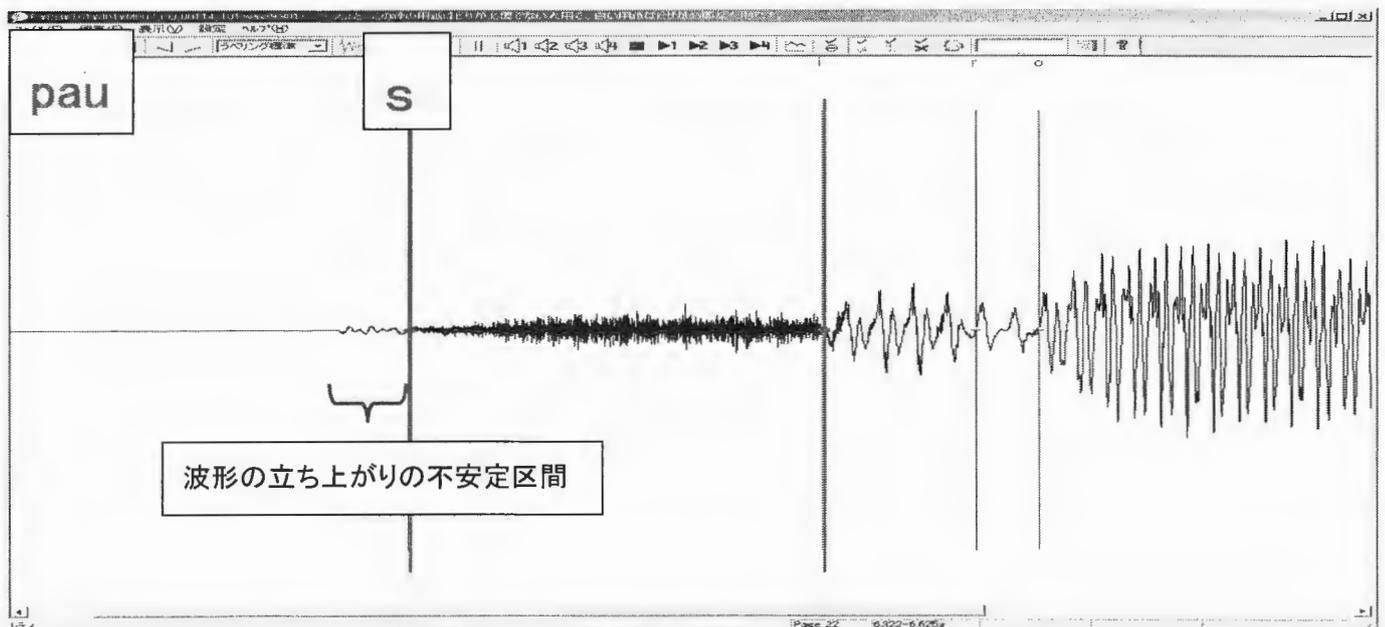
#### 無声摩擦音無声化 (sU,shI,shU,hI,fi,fU,sO,hO,hA,sUs,QhI,QfU,QsU,QshI,QshU)

##### 13.1 ラベリングポイントの付け方

摩擦の波形の波が安定した真っ直ぐなところでラベリングポイントをつける。摩擦の前の母音のくずれか、摩擦の始まりの揺れかどうか分からない曖昧な区間は、前の母音の >(くずれ)の部分とする。

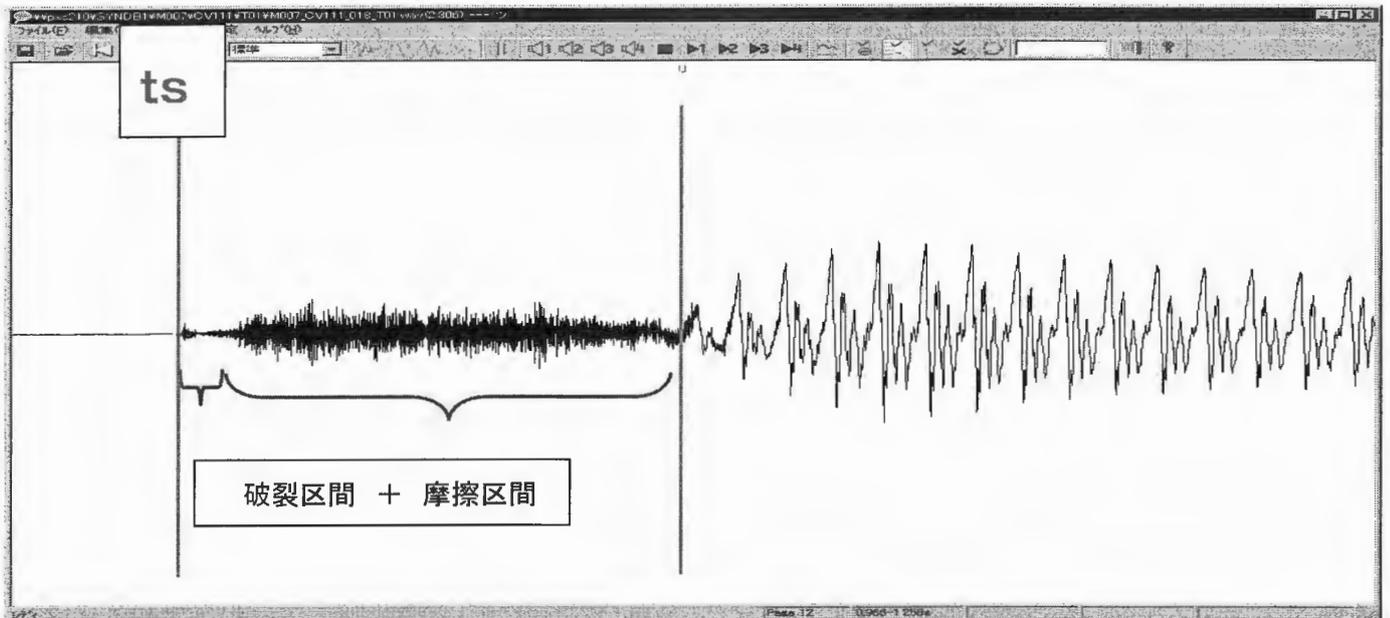


発声開始時などで、波形の立ち上がりが不安定な場合は、きれいに摩擦の音素の特徴が出始めた所から摩擦区間の始まりとし、不安定な区間は文頭ポーズ(sil)、又は文中ポーズ(pau)に含める。



## 13.2 無声摩擦音の波形特徴

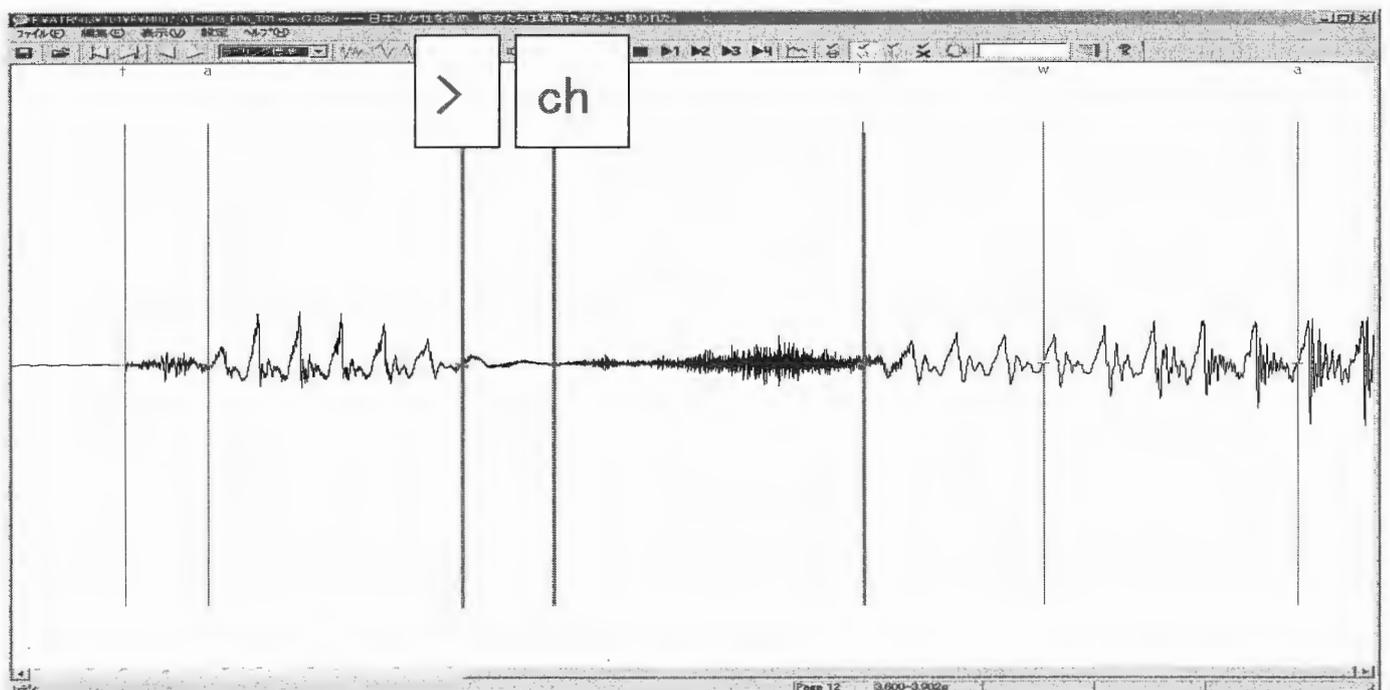
(1) ch , ts , chI , tsU , tsUs の波形は、k と似た波形特徴をもっているため、前方にリップノイズのような破裂が存在する場合がある。



(2) 無声摩擦音には無音区間が存在する場合と無い場合がある。

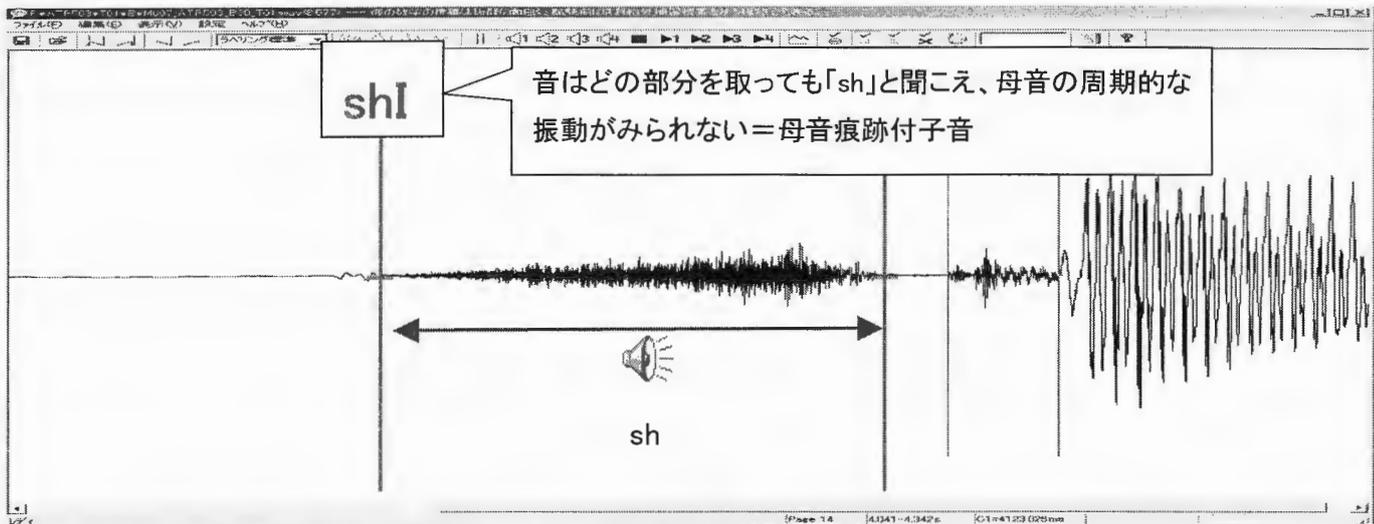
無音区間がなくても、無声摩擦音は「cIを付けても付けなくてもどちらでもよい音素」であり、また「前に>を付けてもよい音素」であるので、無理にcIを付ける必要はない。

【cIが無い場合の例】

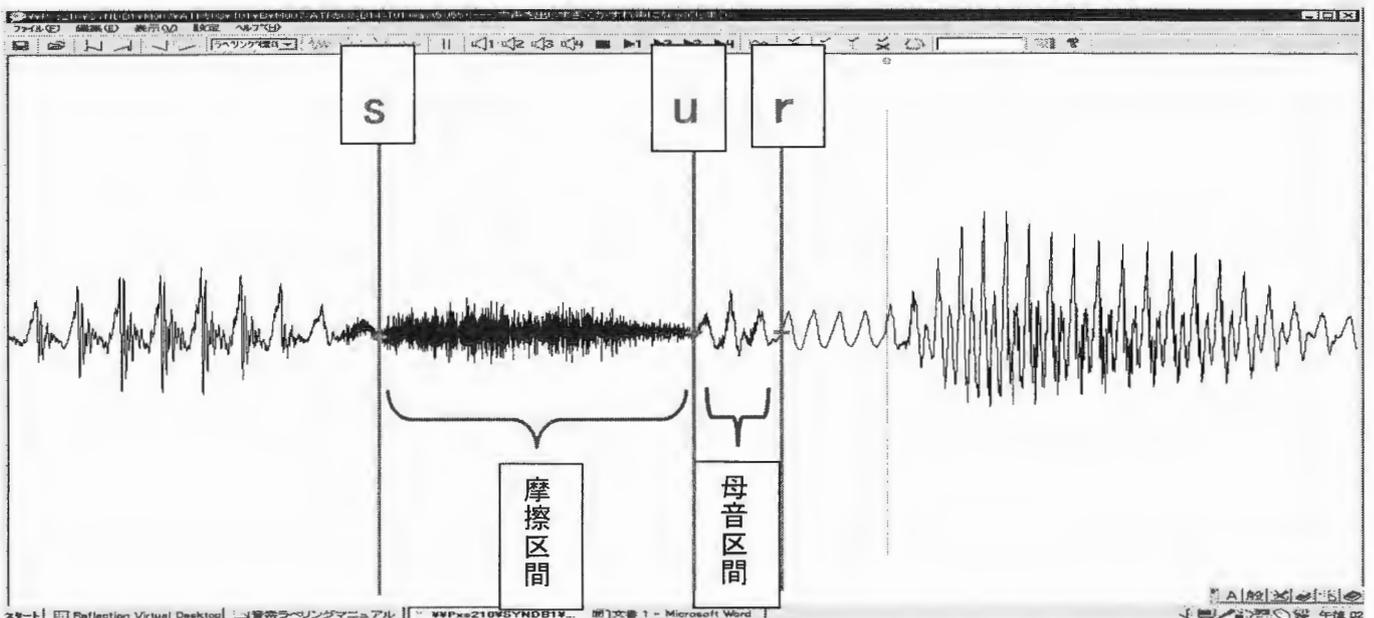


### 13.3 母音痕跡付子音を用いる場合

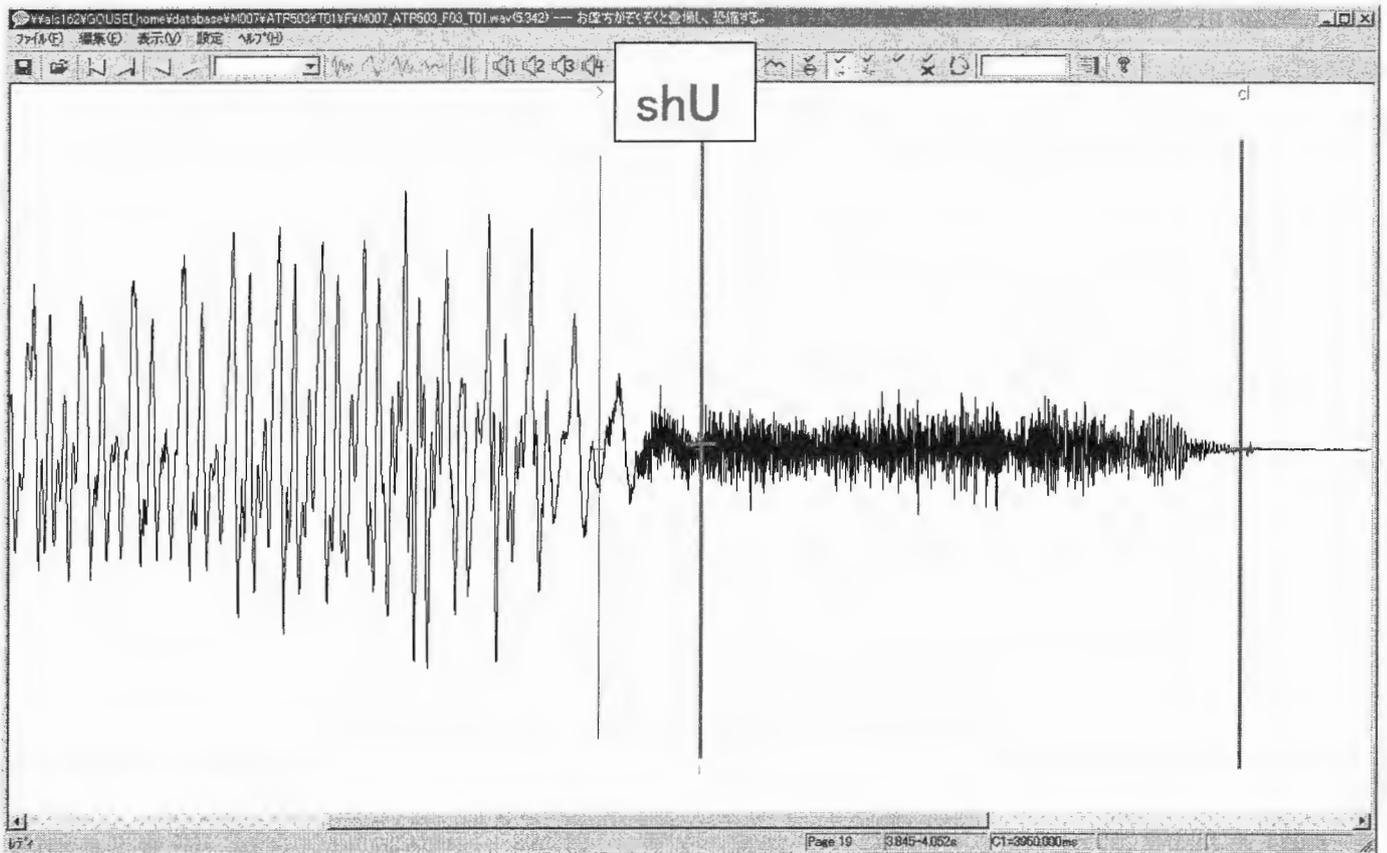
本来あるはずの母音の発声がなくなって、摩擦のみの発声となっている場合、後ろに母音の存在があったことを示すため、母音痕跡付子音を用いてラベリングをする。



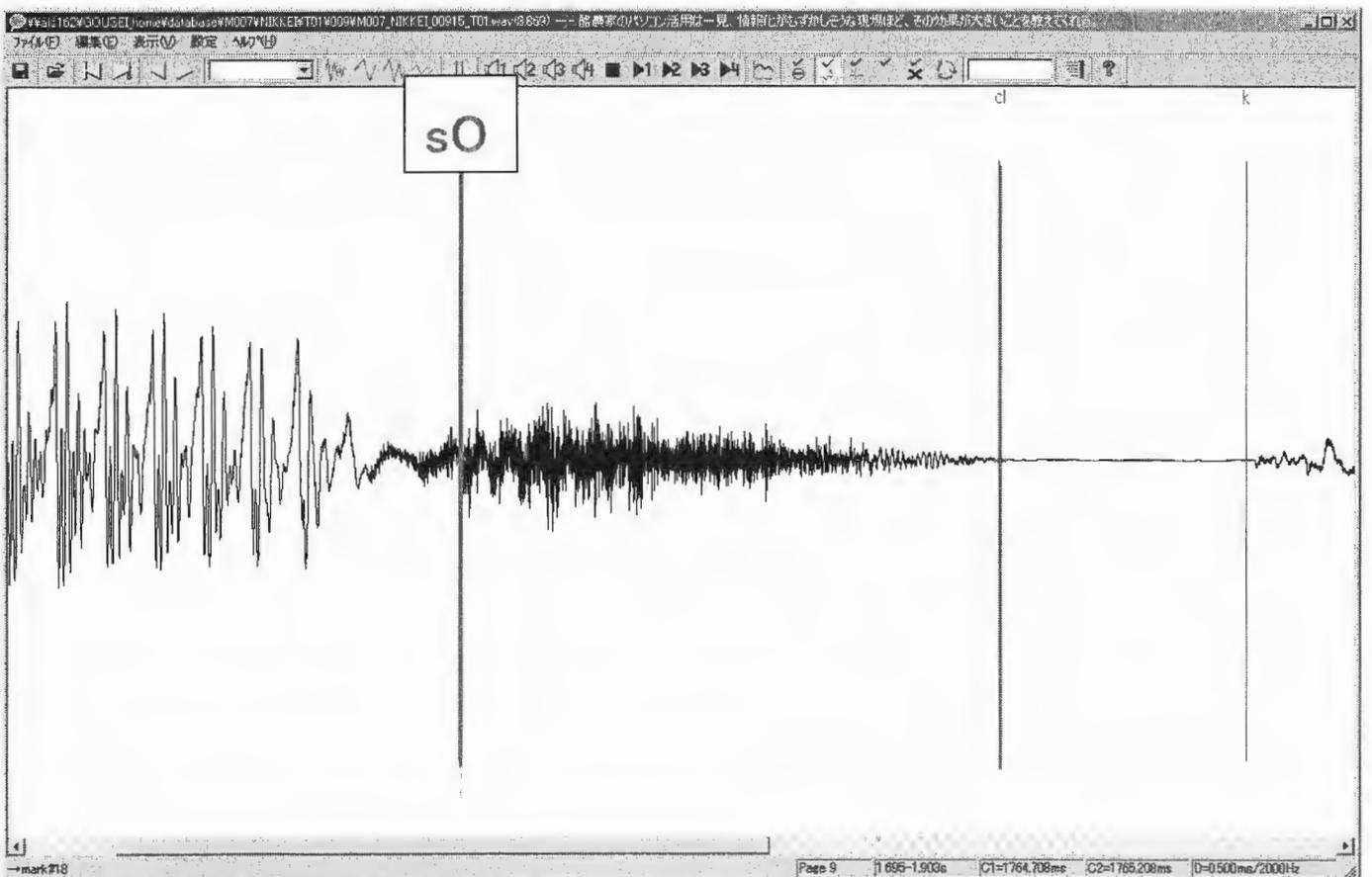
母音が聞き取れれば、母音区間が短くても摩擦区間と母音区間を分ける。



shU 【例: 恐縮(キョウシュク)】

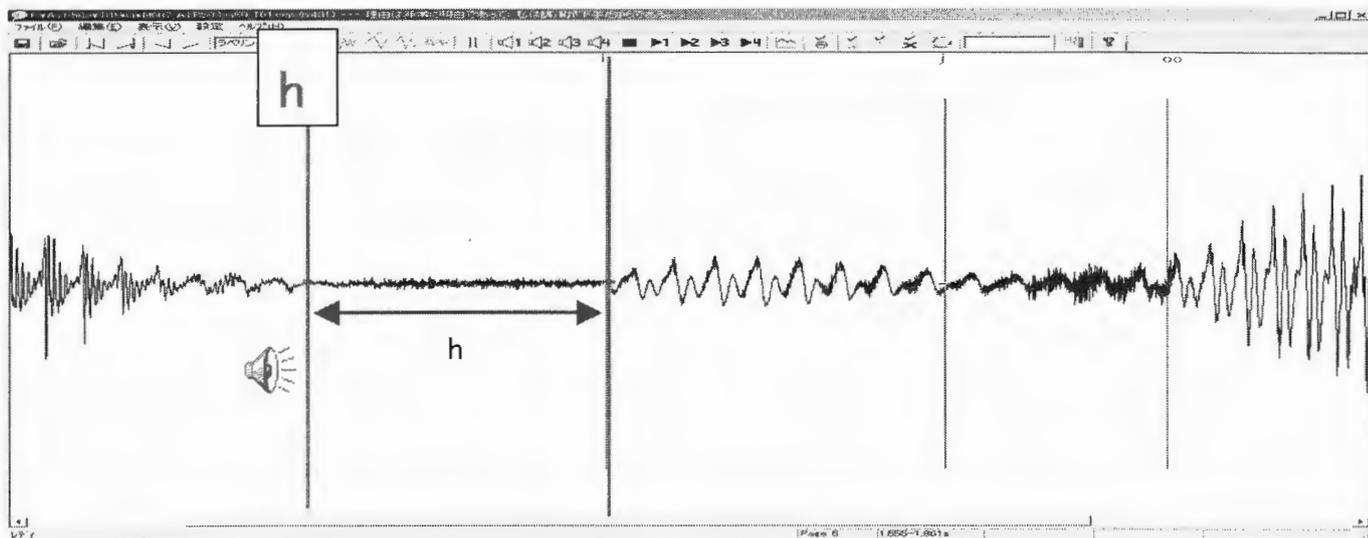
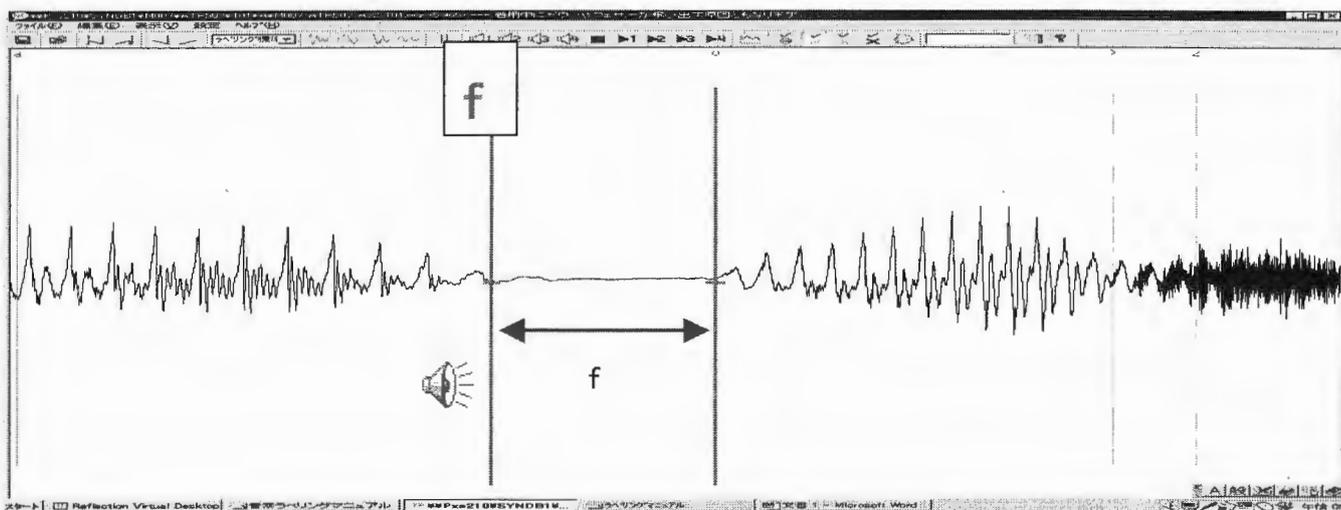
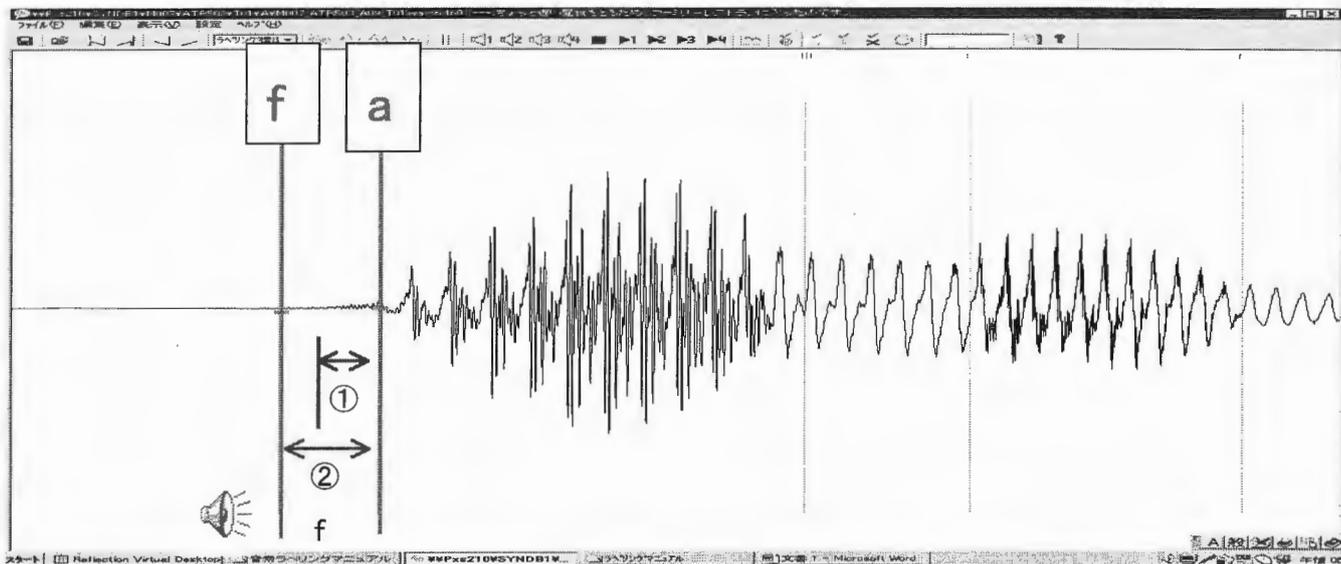


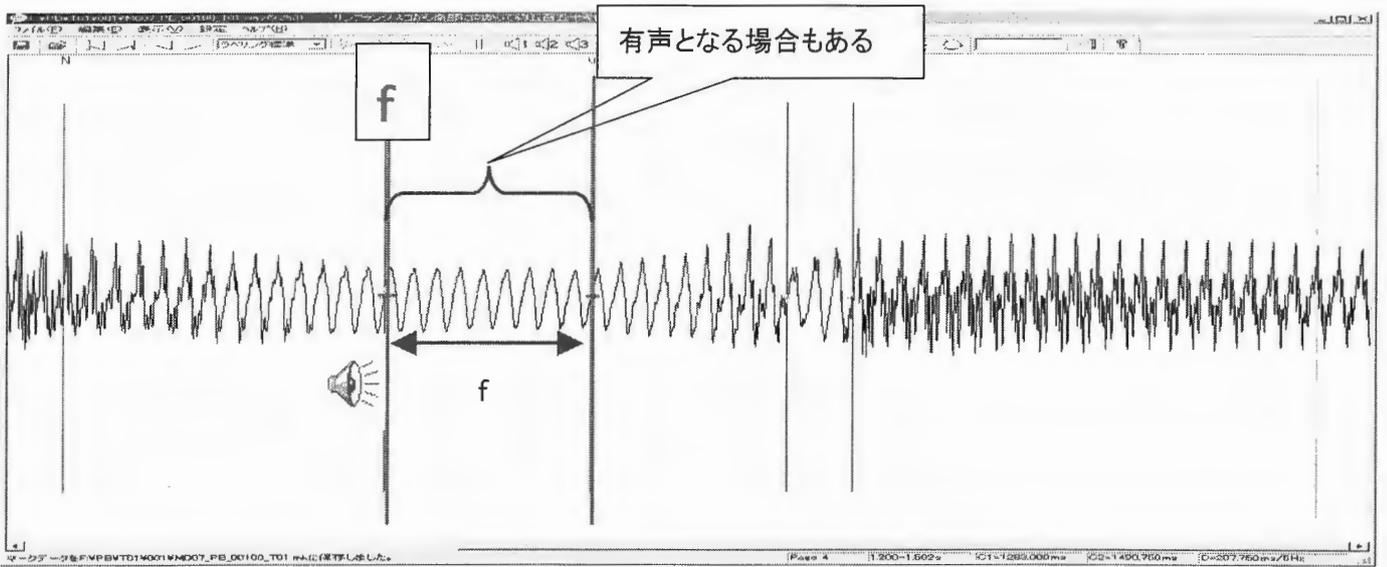
sO 【例: パソコン】



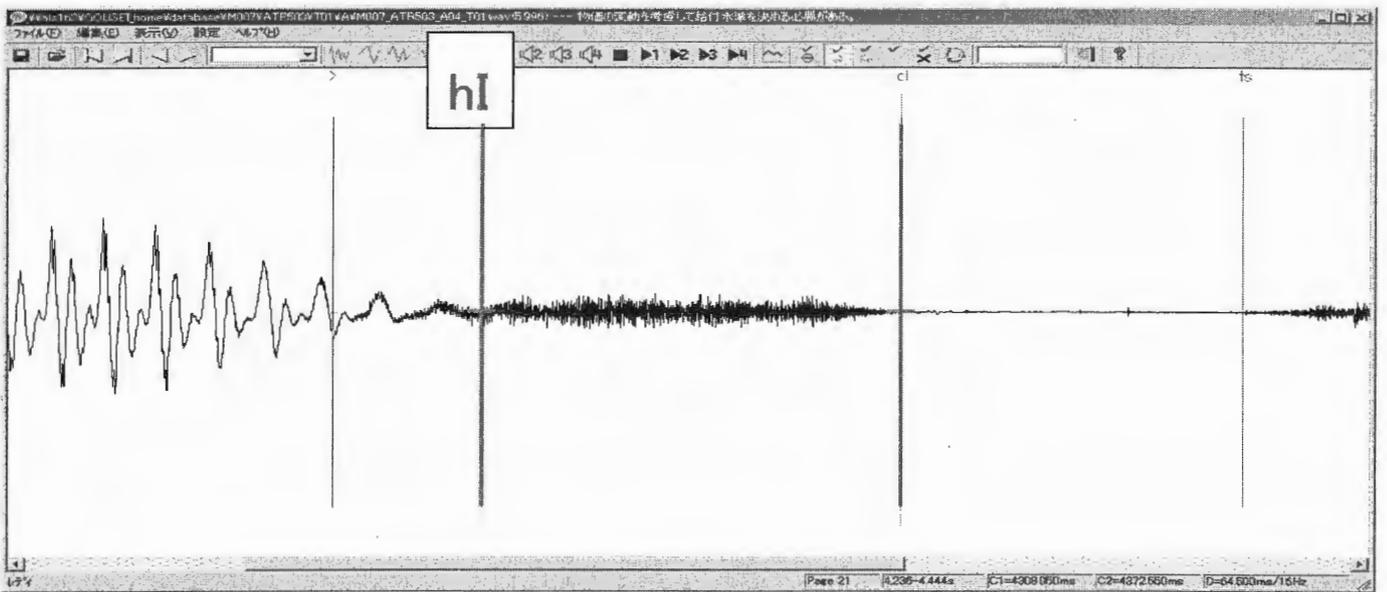
### 13.4 h, f のラベリングポイントの付け方

- ① 波形の振幅が小さいので、前に無音がある場合に波形が見えなければ短くてもよい。
- ② ただし、波形を拡大して振幅が出てこなくても、音が聞き取れれば、波形が出ていない区間も h 又は f とみなしてラベリングポイントを付ける。
- ③ 波形前後の不安定区間は含めず、安定した摩擦区間のみをとる。

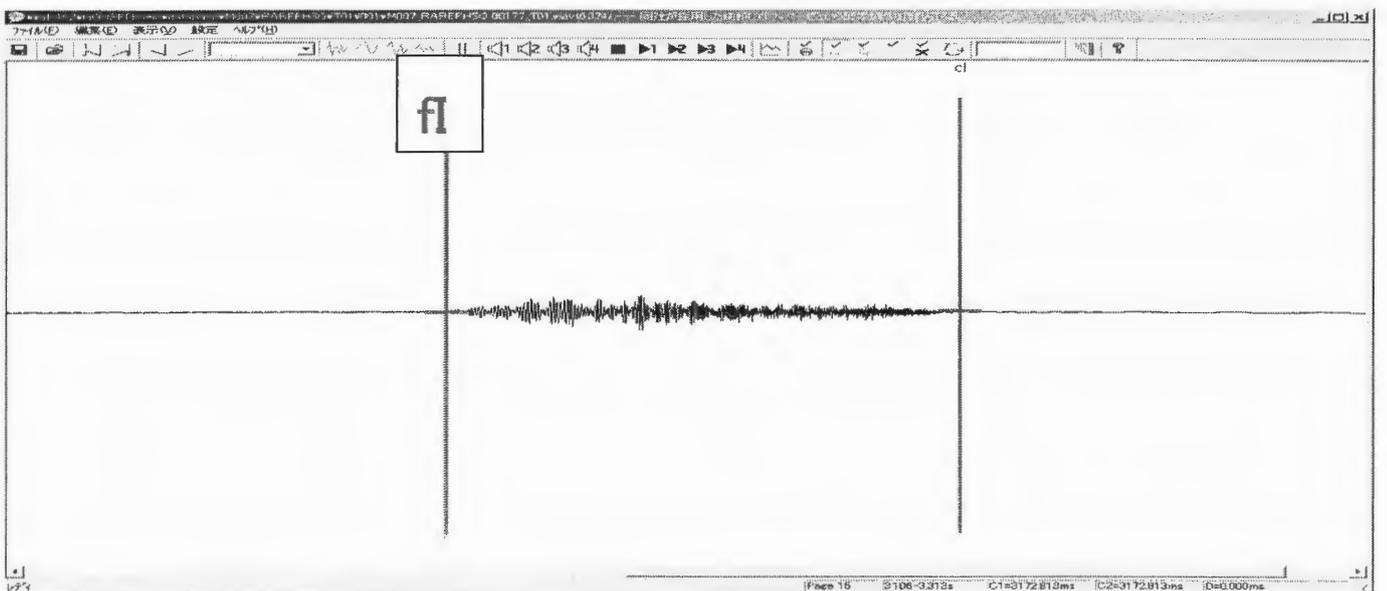




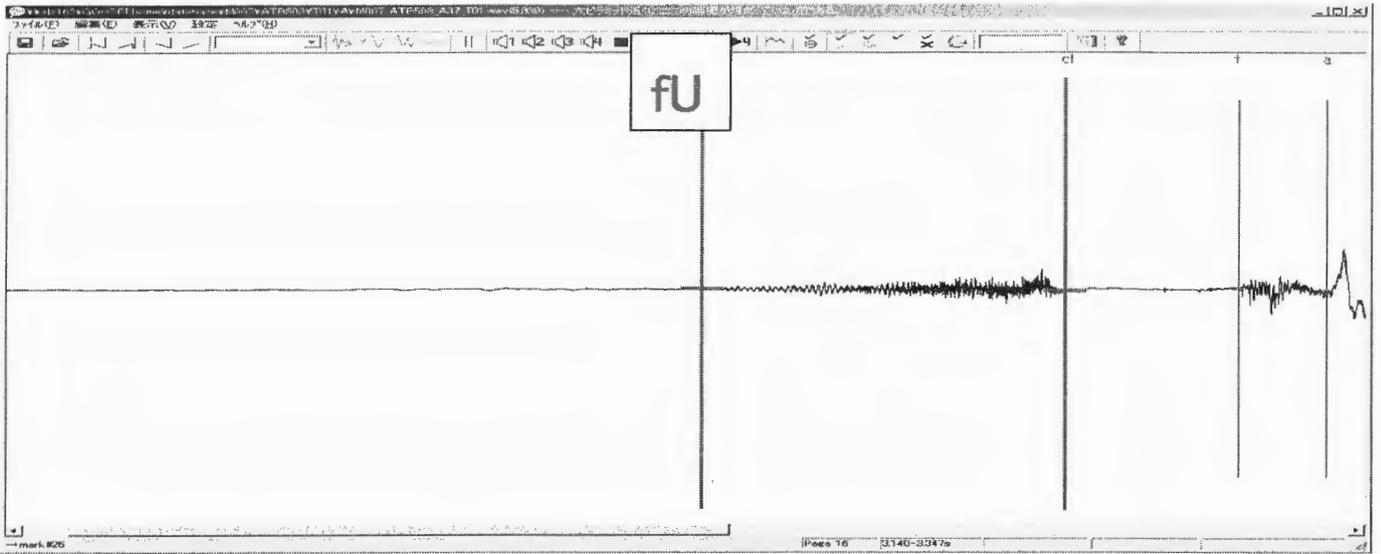
hI 【例: 必要(ヒツヨウ)】



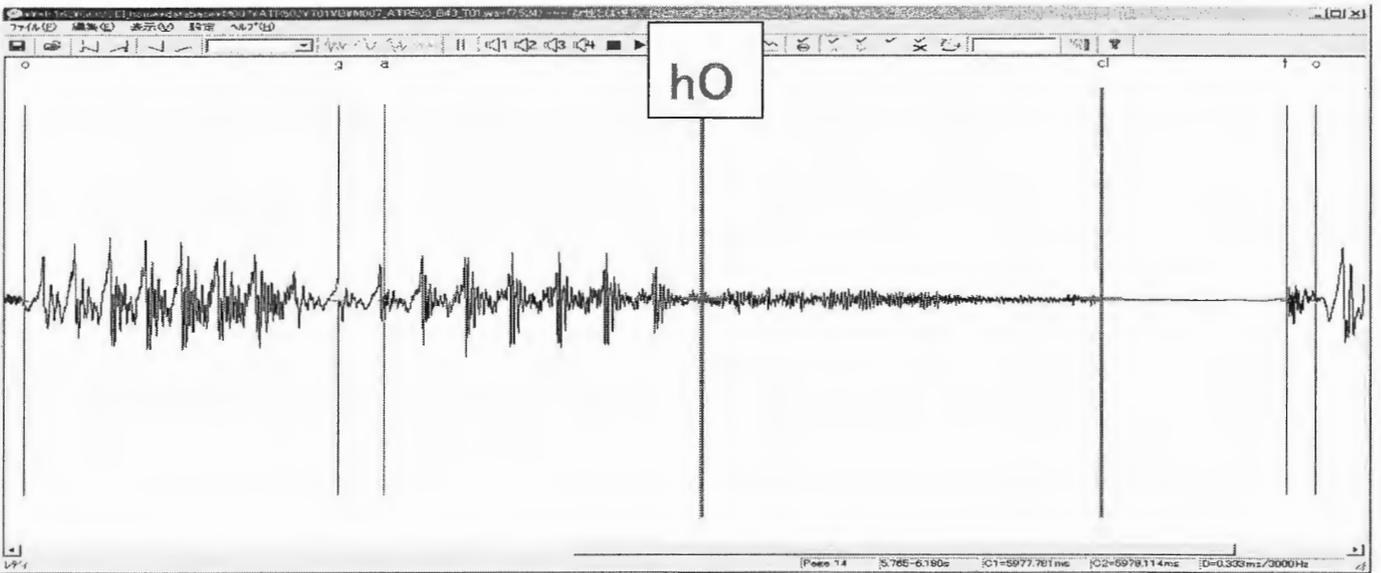
fI 【例: フィターゼ】



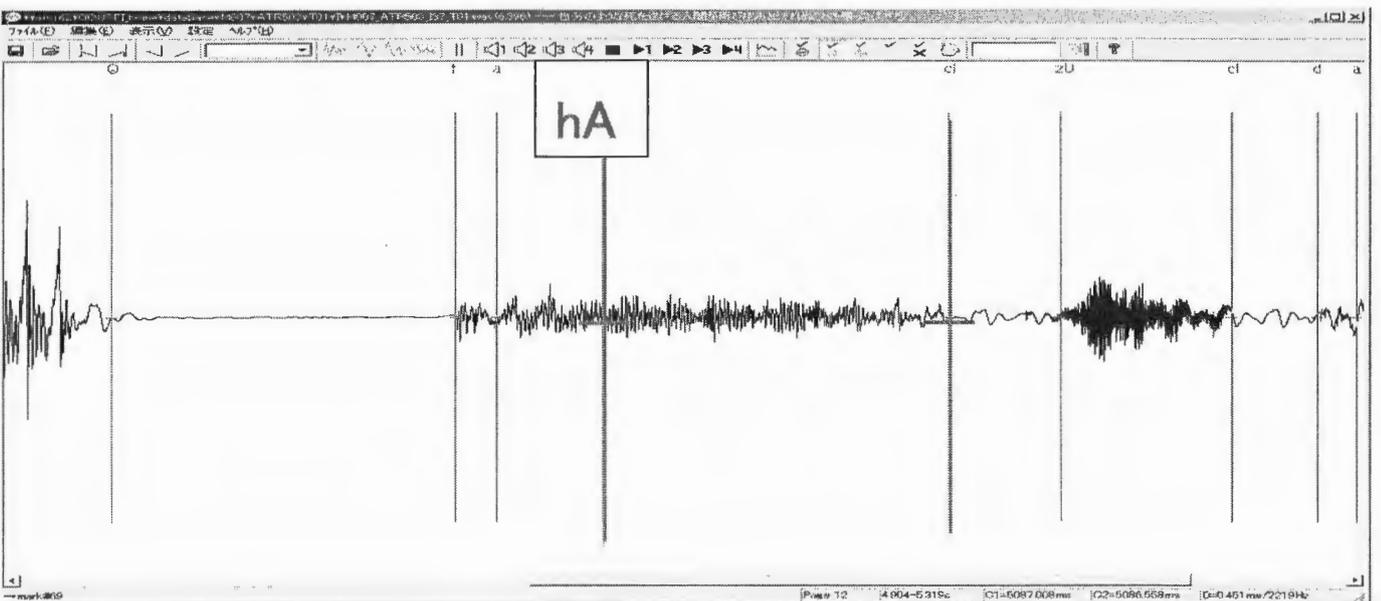
fU 【例:ニつ(フタツ)】



hO 【例:ほとんど】

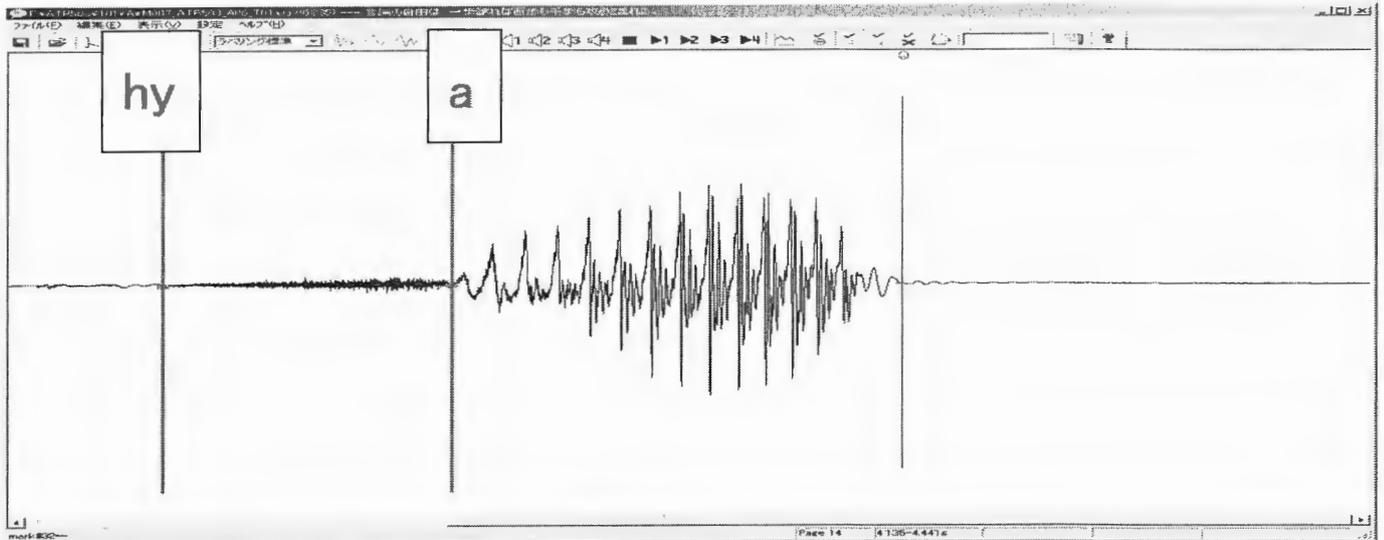


hA 【例:はずだ】



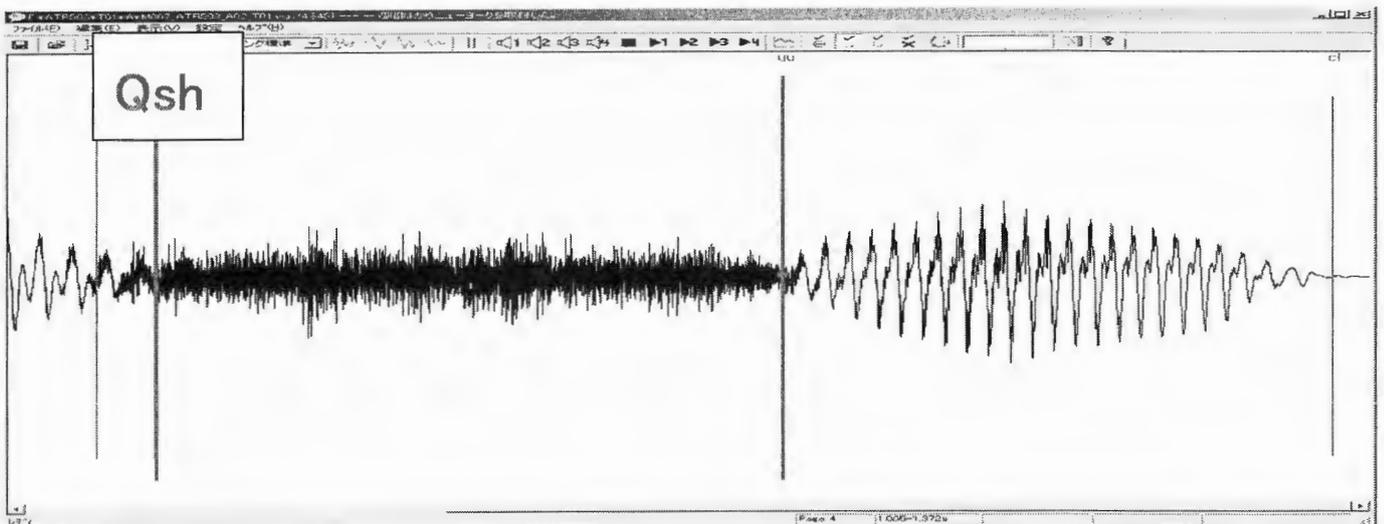
### 13.5 hyのラベリングポイント

y 区間は hy に含めず、hの摩擦区間だけをhyとする。

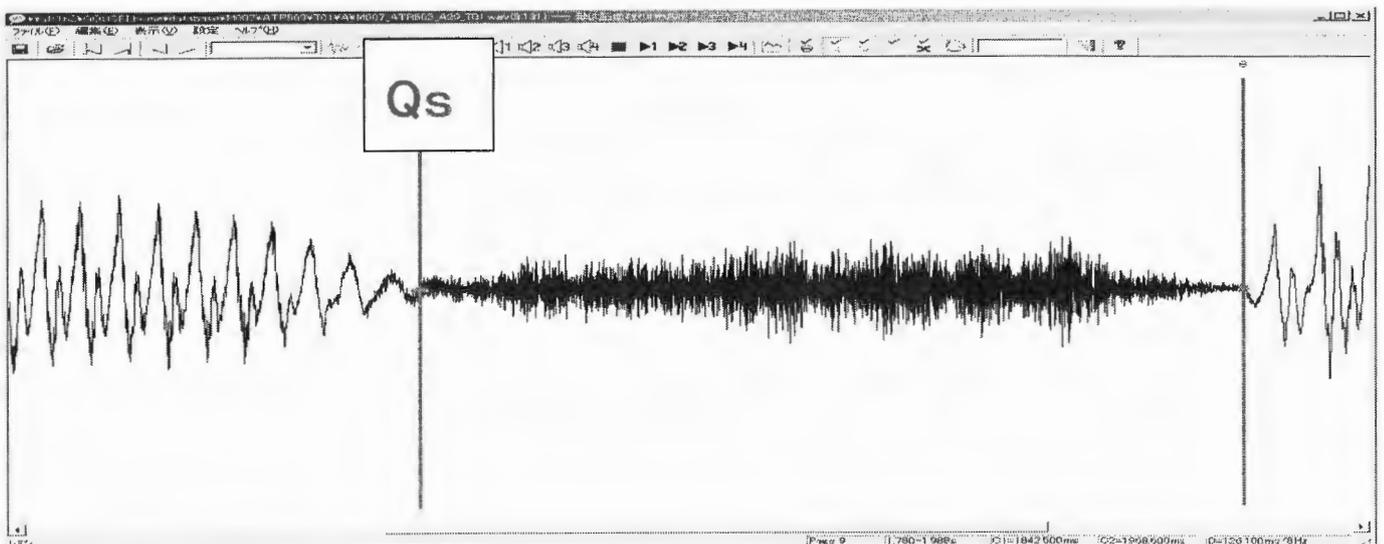


### 13.6 促音+無声摩擦音の取り扱い

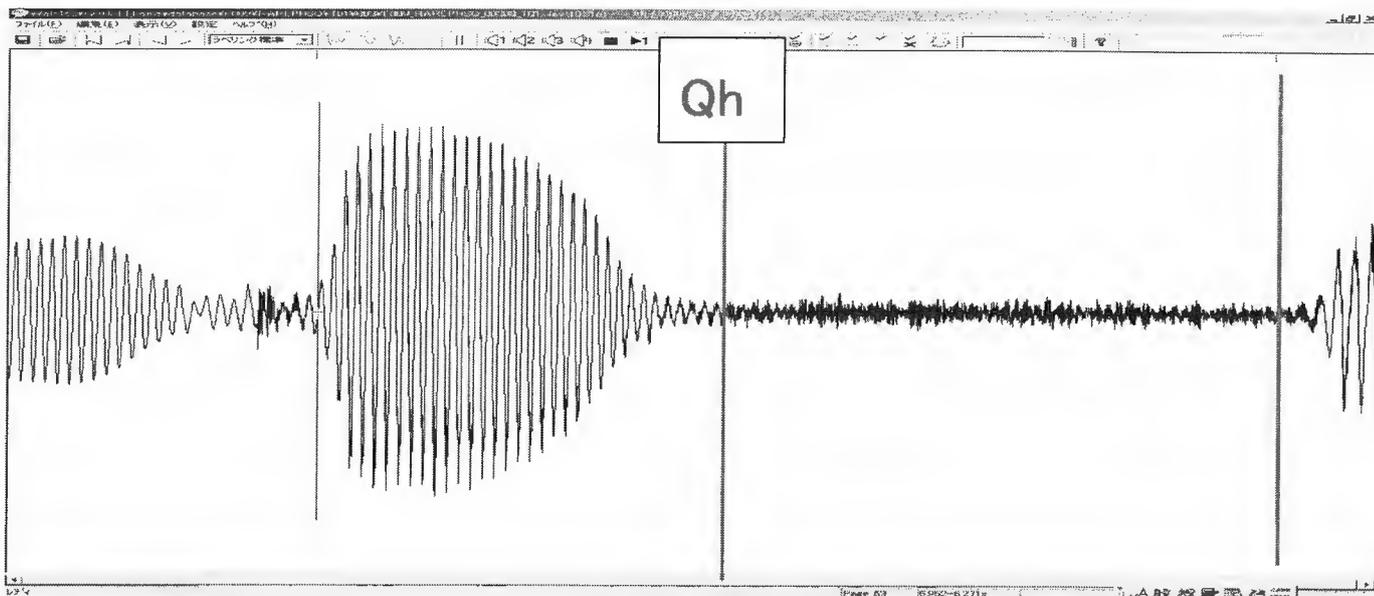
閉鎖区間がなく、単に子音(sh)が伸びている場合は、Qshとしてラベリングポイントをつける



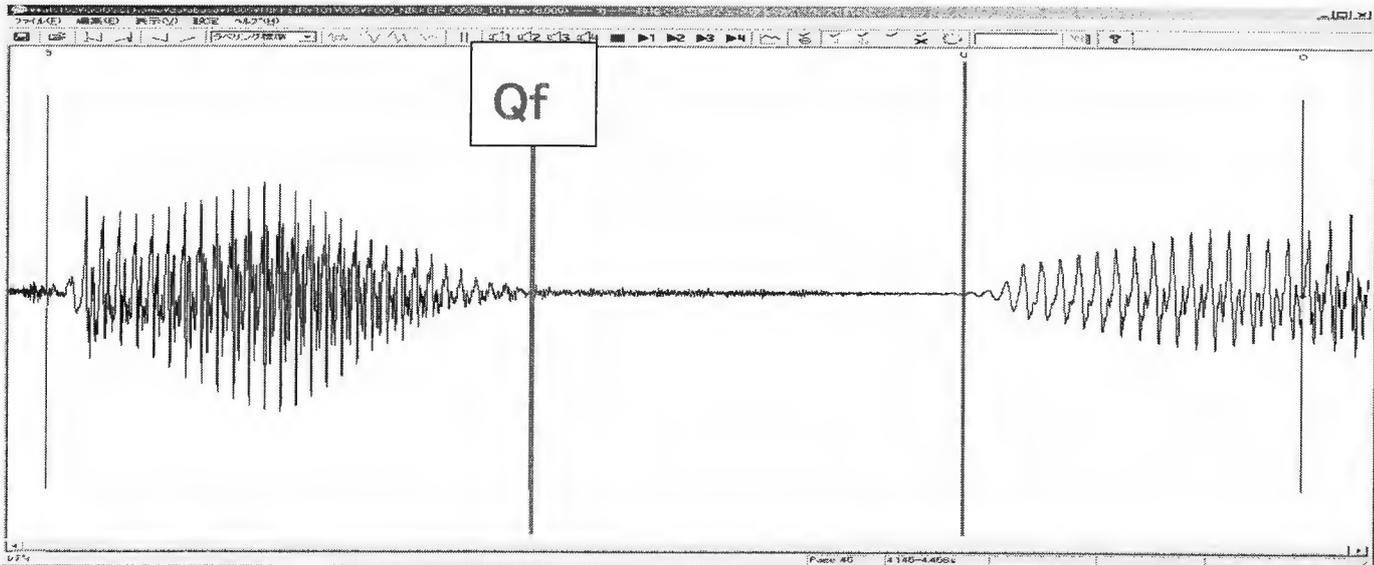
### Qs 【例: 血栓(ケツセン)】



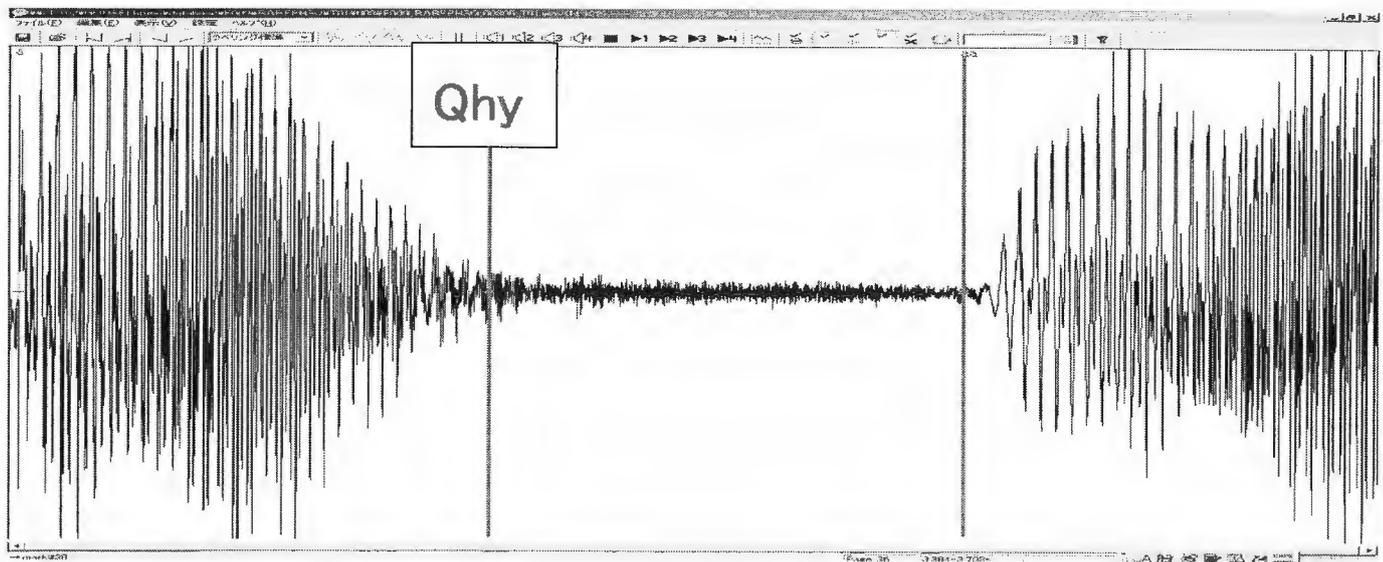
Qh 【例:ハイソリット】



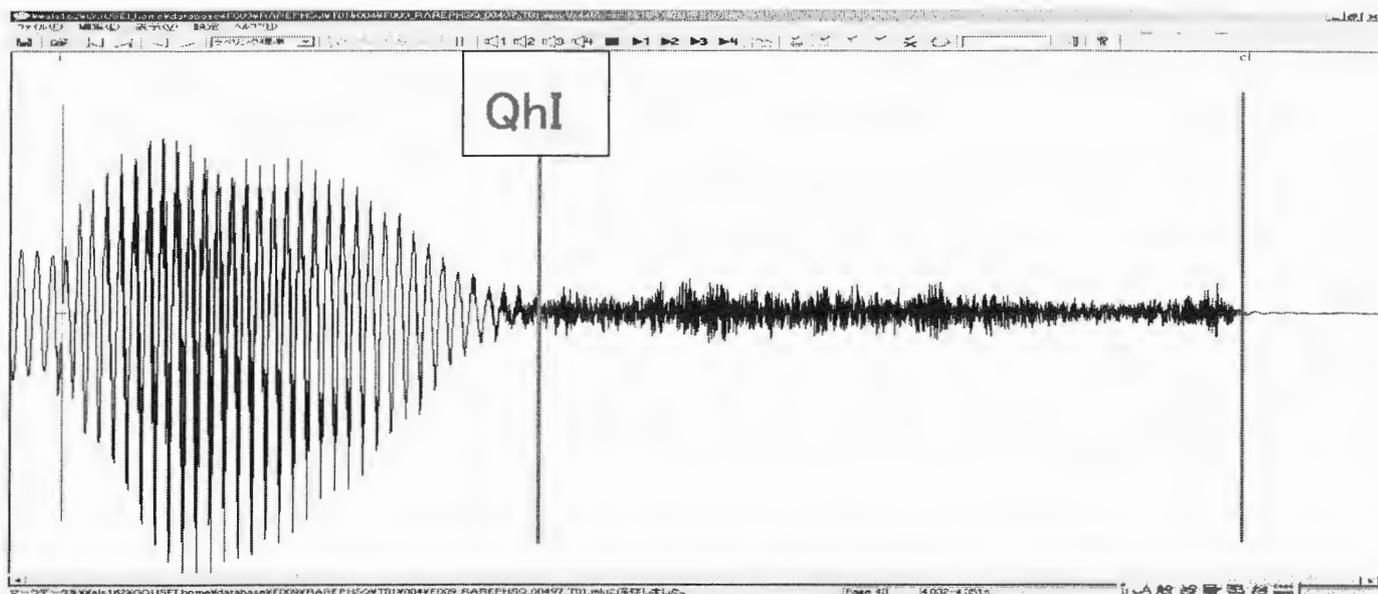
Qf 【例:スタッフ】



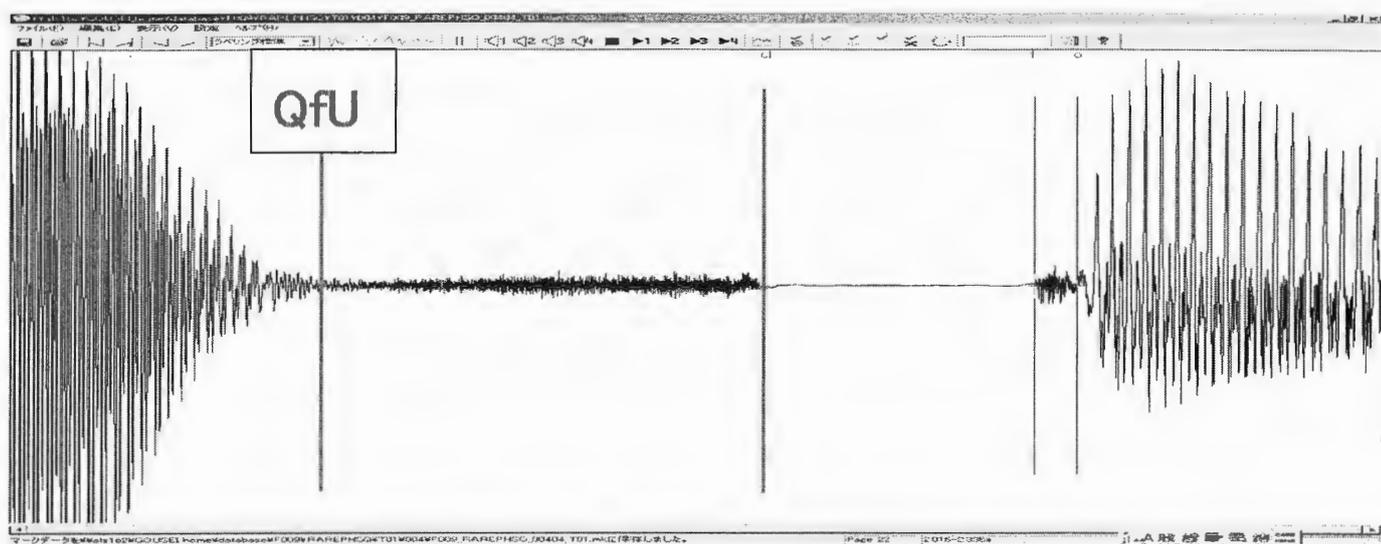
Qhy 【例:ブラッヒャー】



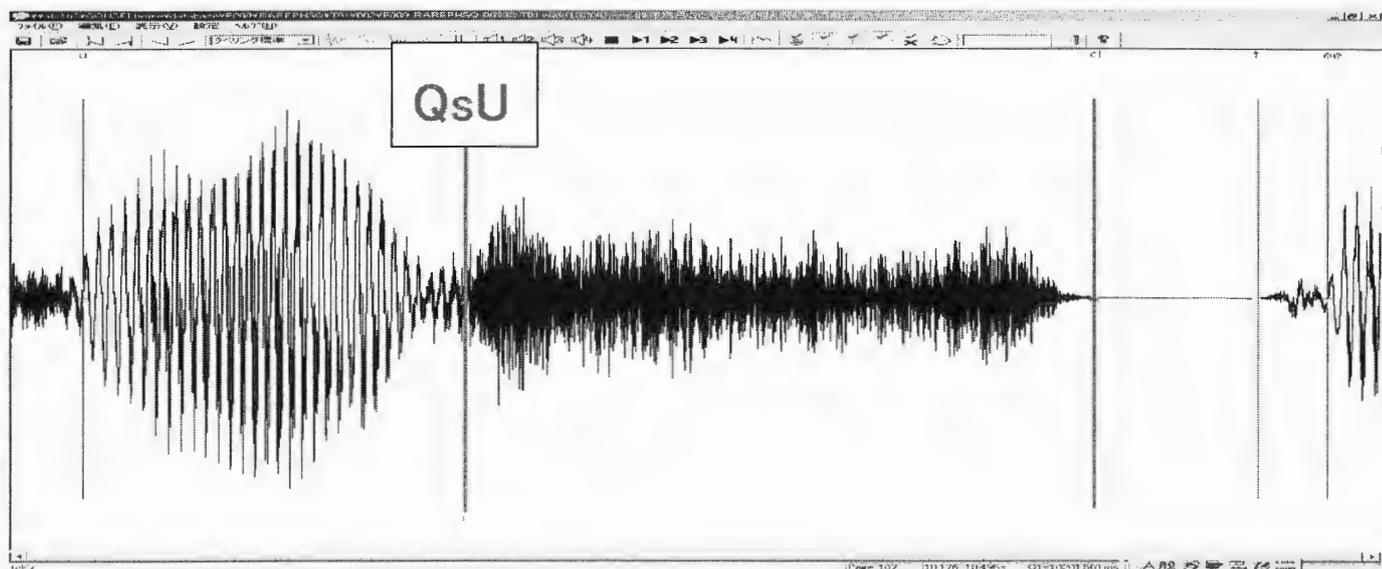
QhI 【例: ヴンダーリッヒ】



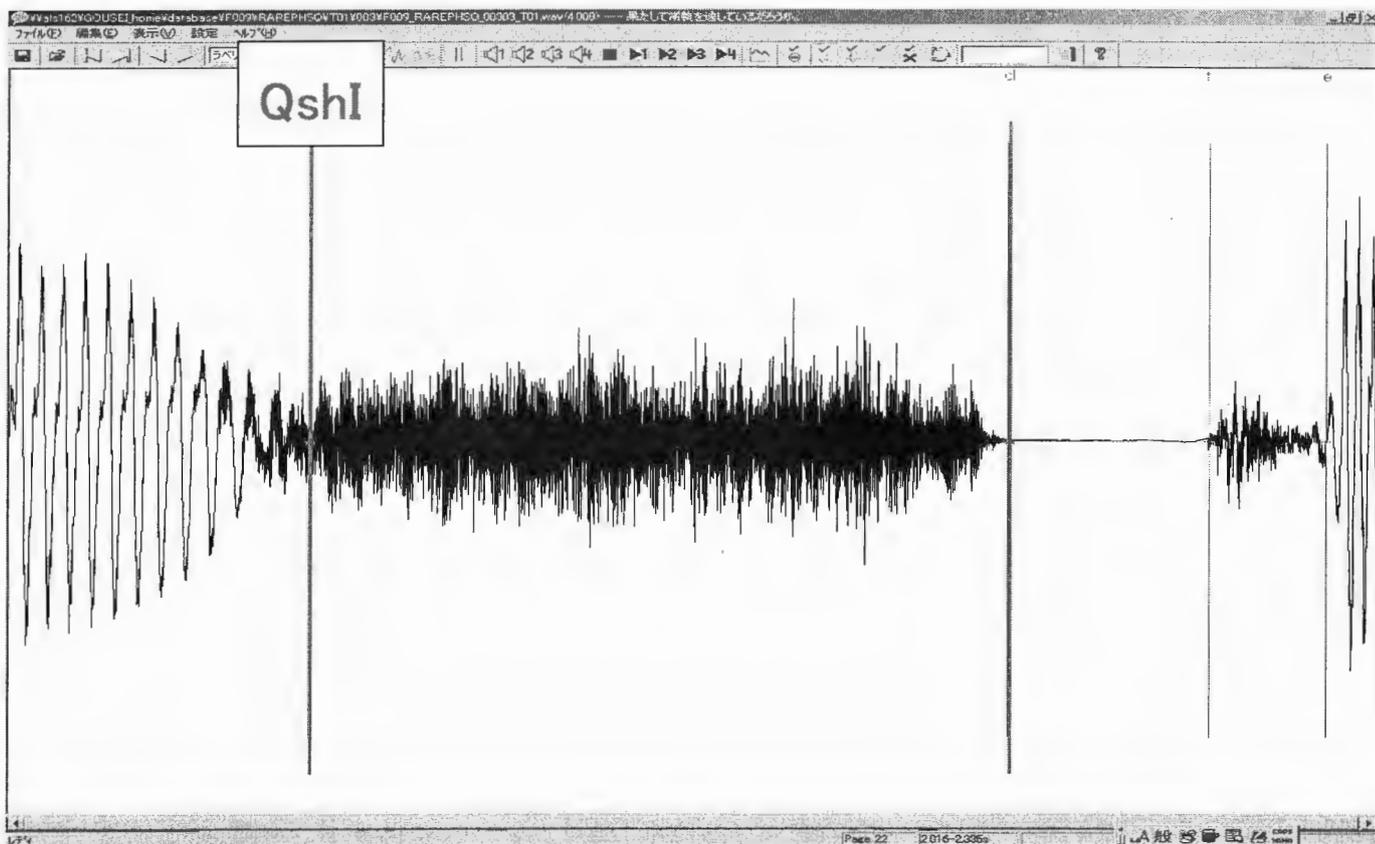
QfU 【例: スタッフ】



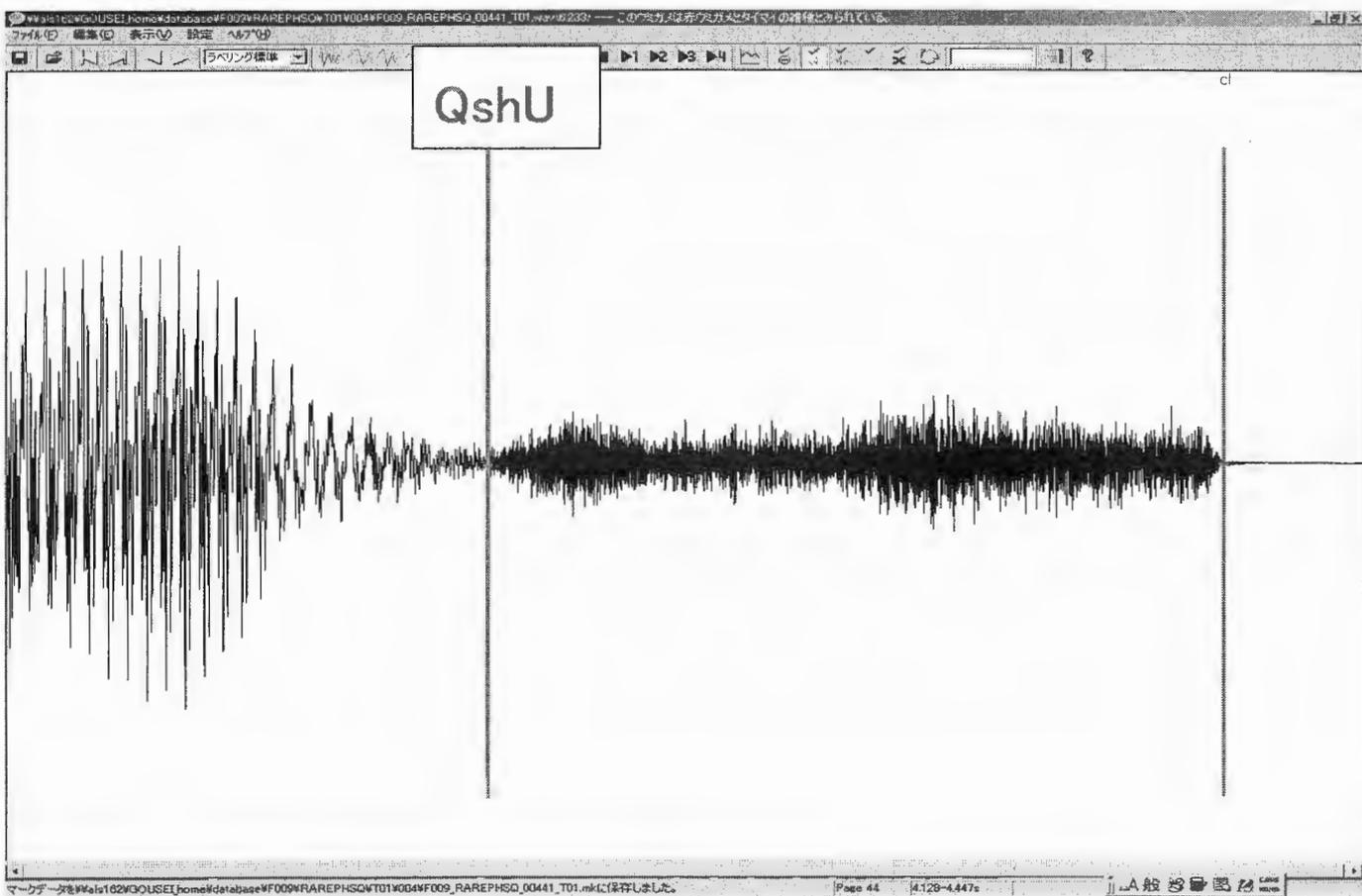
QsU 【例: 三十ステージ(サンジュッステージ)】



QshI 【例:逸して(イッシテ)】



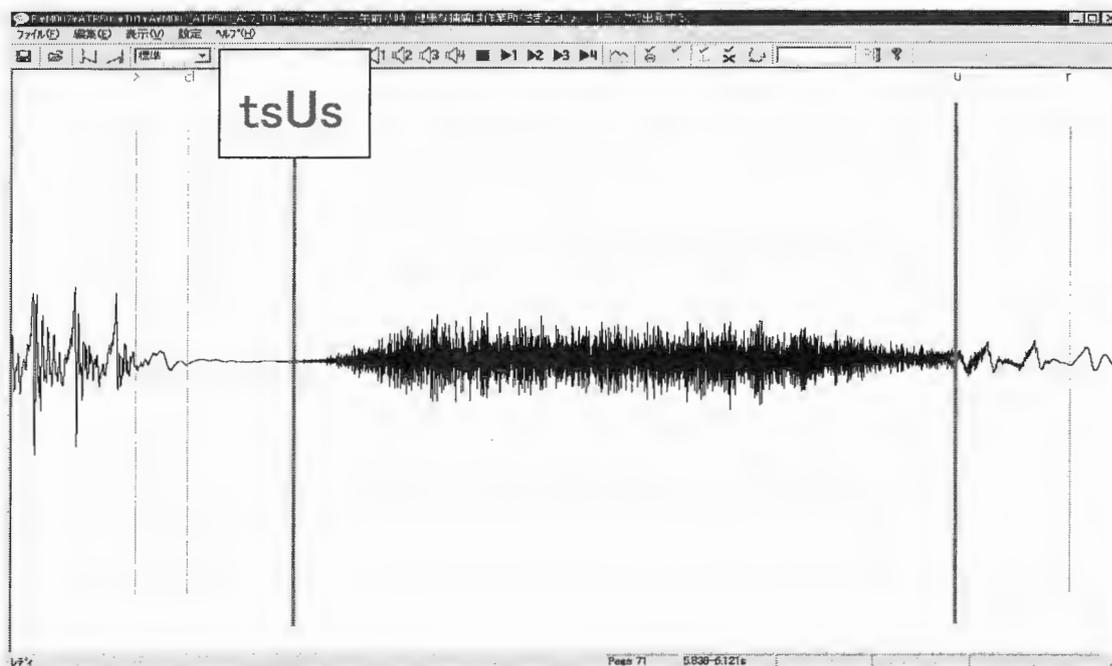
QshU 【例:雑種(ザッシュ)】



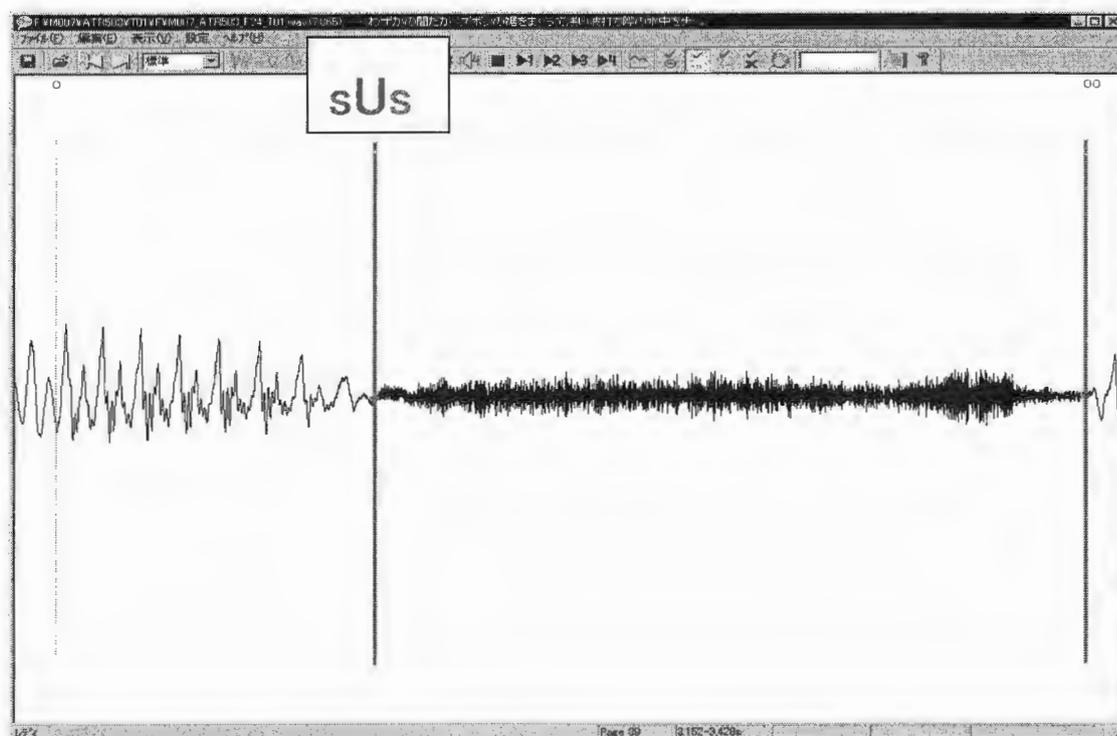
## 13.7 連続する無声摩擦音の融合 (tsUs,sUs)

(1) 無声化母音を挟んだ前後の摩擦音の音素、sが連続する場合は融合する。

## ① tsU とsの場合



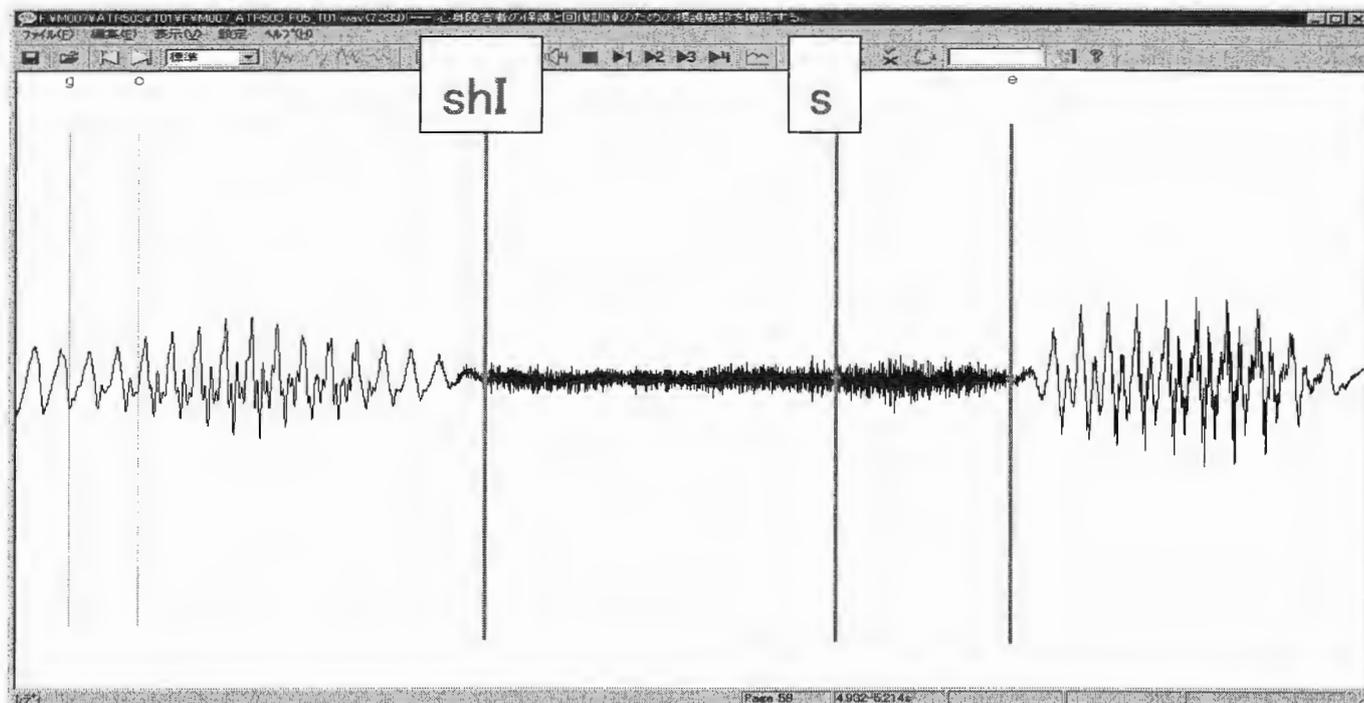
## ② sU とsの場合



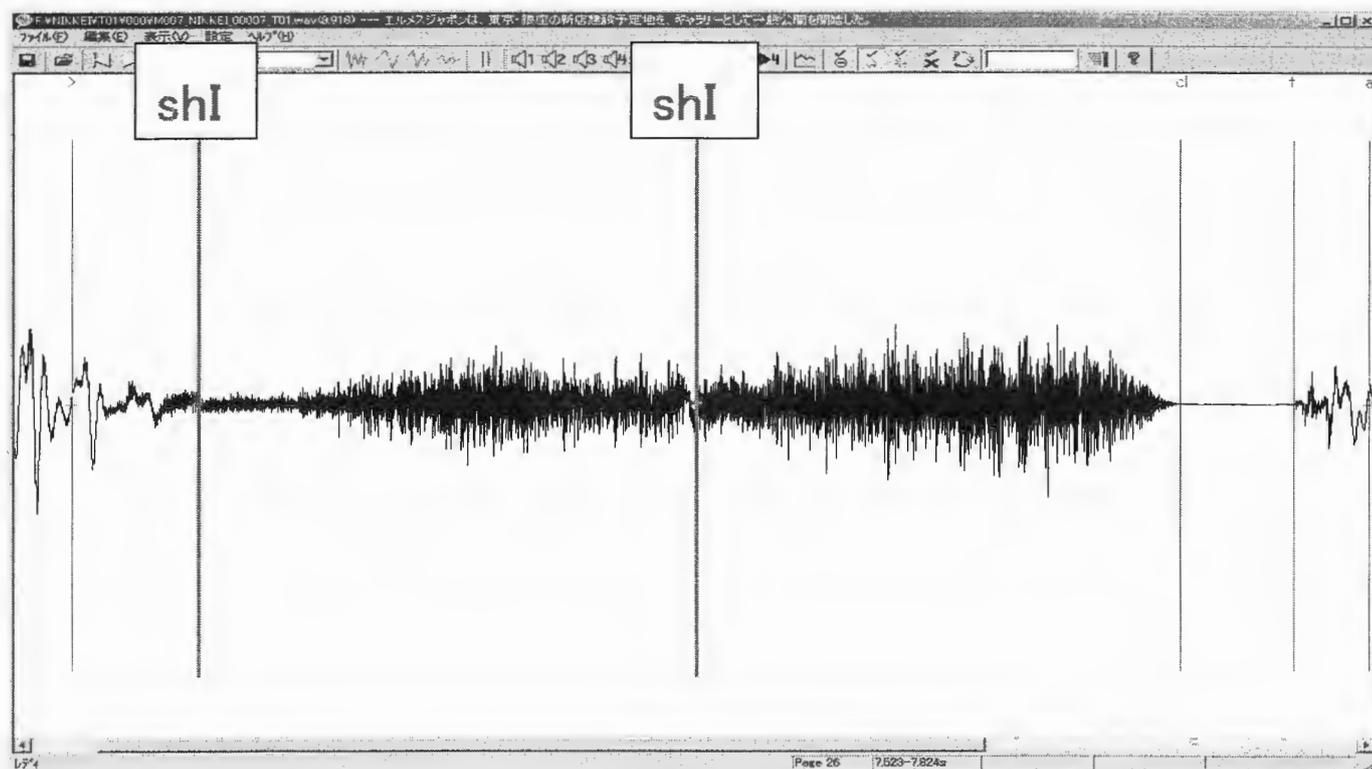
(2) 聴感上、音素が連続しない場合は融合にせず、音に合わせて切り、ラベリングをする。

(誤)	(正)
shIs	shI/s
shIsh	shI/sh
tsUsh	tsU/sh

① shI とsの連続

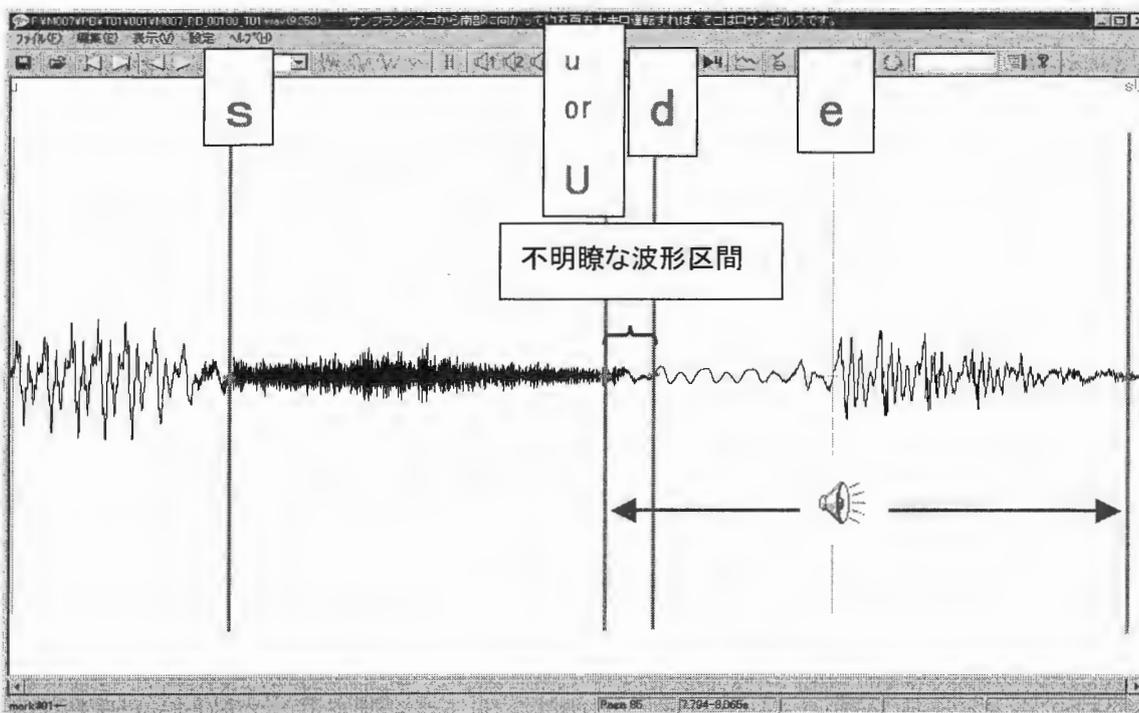


② shI とshIの連続



### 13.8 無声子音(無声破裂音、無声摩擦音、無声破擦音)と隣り合う子音の間に 挟まれて存在する不明瞭な波形区間の取り扱い方

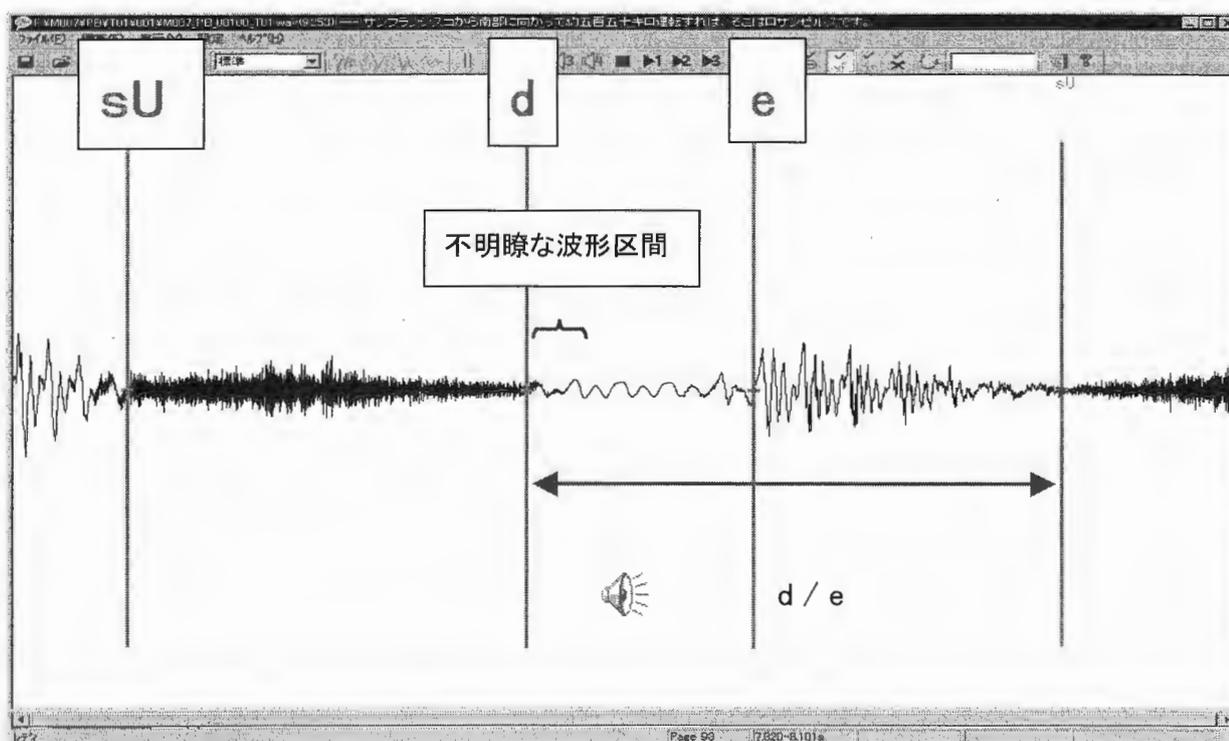
(1) 不明瞭な波形区間とその後ろに続く有声音を範囲指定して音を聞く。



■ A. 母音の音が聞こえなかった場合

不明瞭な波形区間は、後ろに続く有声音の一部とする。

【A一例1】



■ B. 母音の音が聞こえた場合

不明瞭な波形区間は、独立の有声母音、又は無声母音とする。

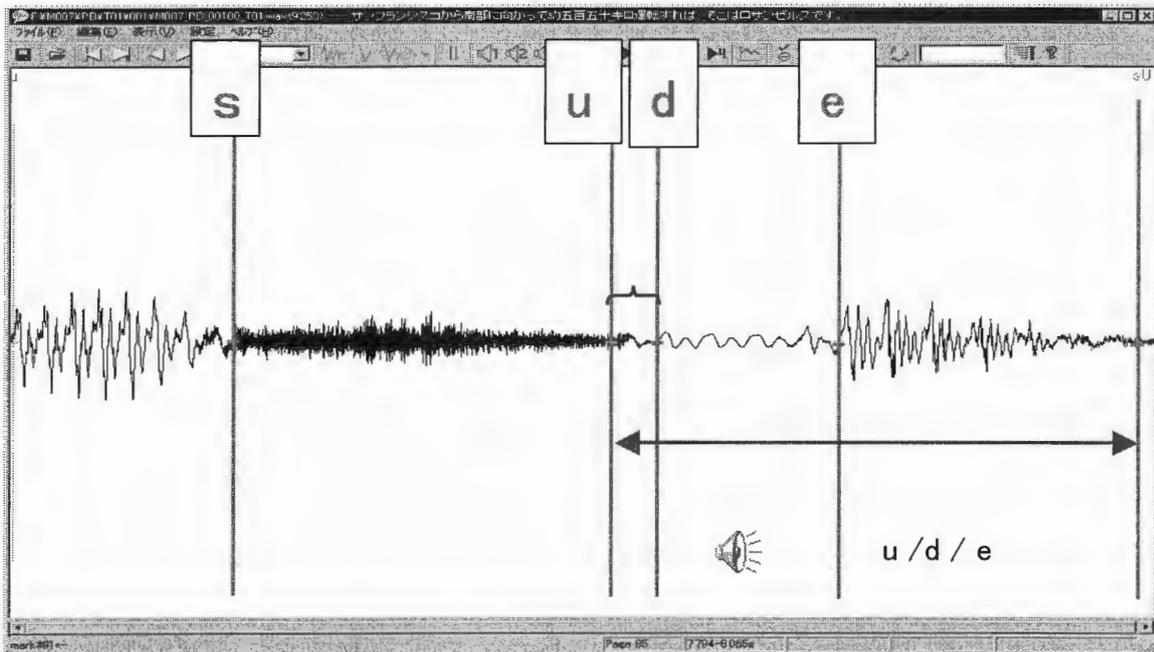
波形に周期性がある場合は有声母音、ない場合は無声母音とするが、後者の例はまれである。

有声母音と無声母音の見分け方は、母音が聞き取れる、聞き取れないではなく、  
波形周期のある、なしで判断する。

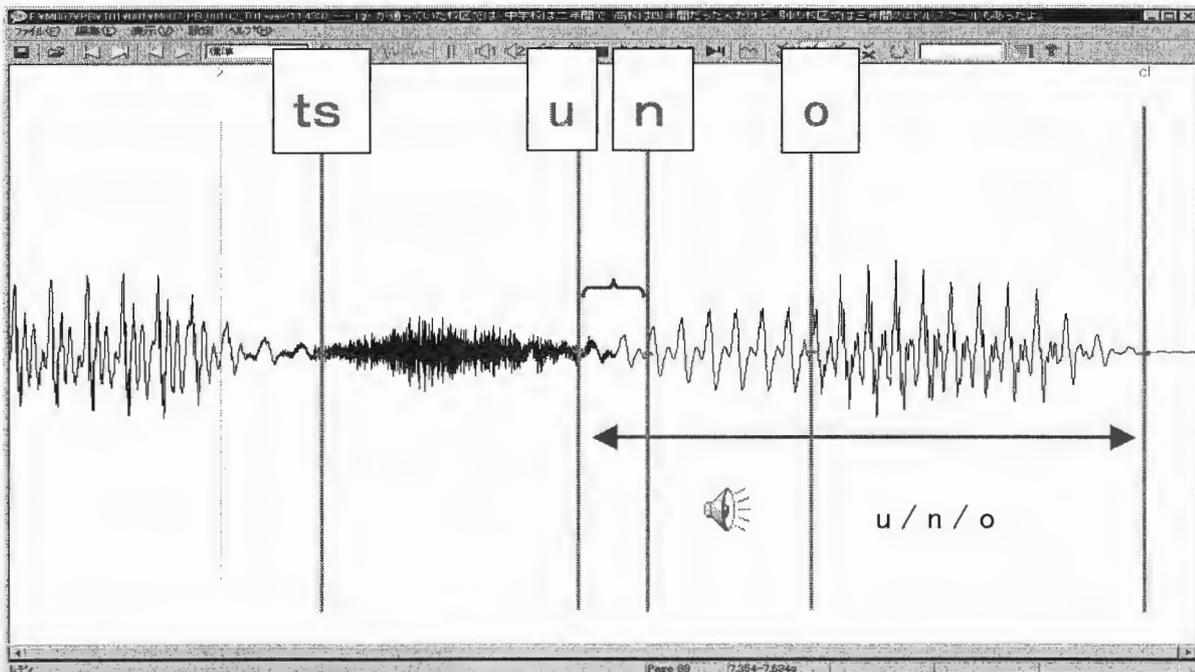
■ ■ B-パターン 1

不明瞭な振動区間が1周期と短くても、後ろに続く有声子音の波形周期に似た振動があれば、  
その区間を有声母音とする。

【B-パターン 1-例 1】



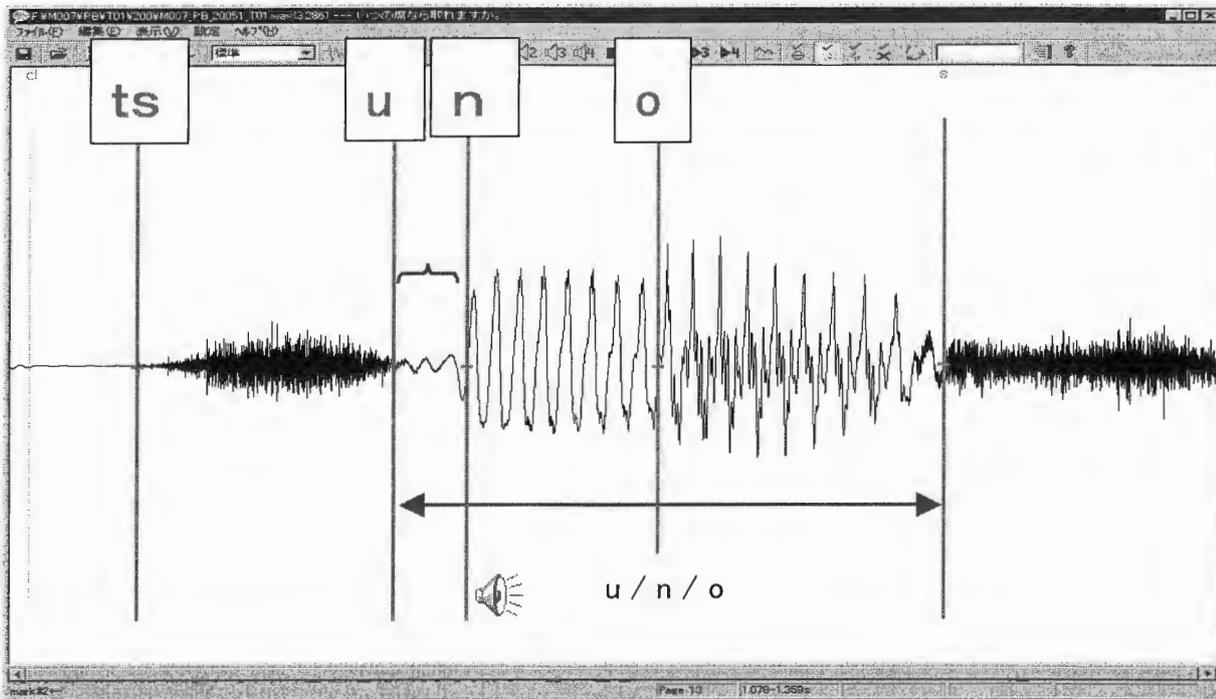
【B-パターン 1-例 2】



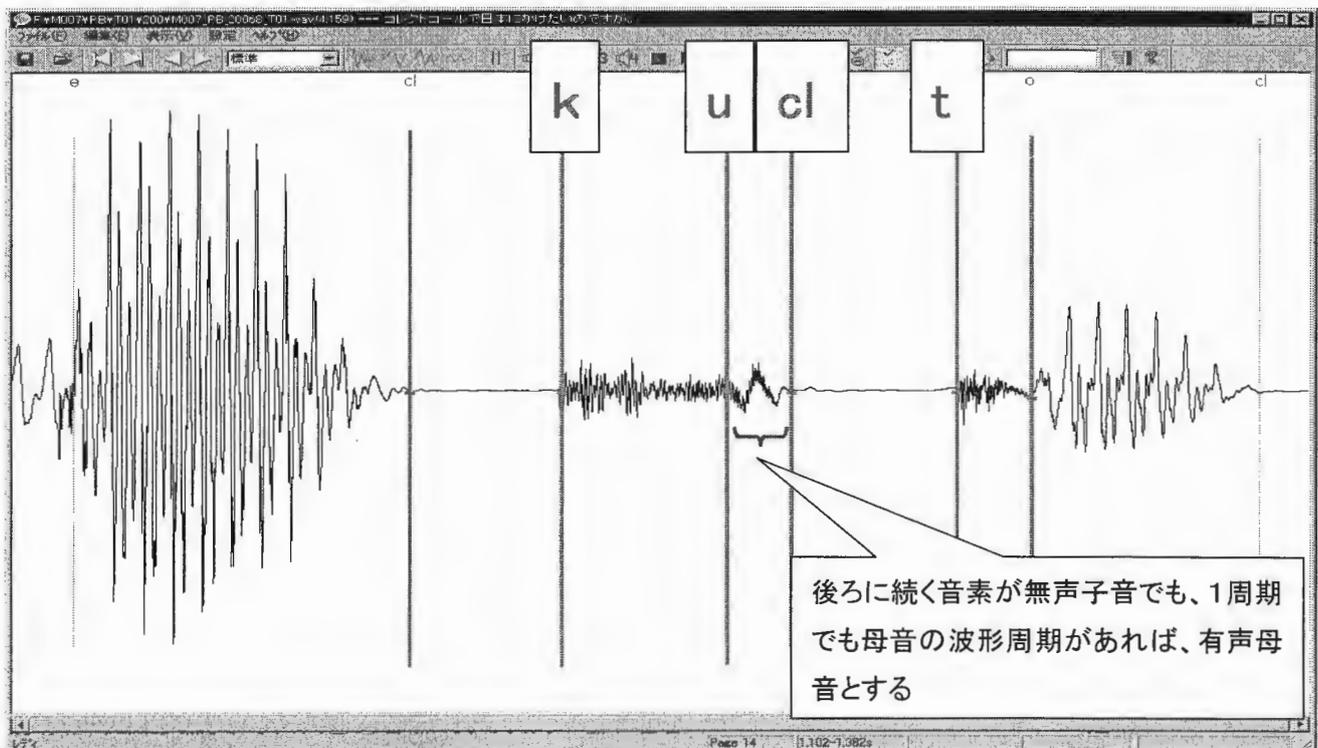
■■B-パターン 2

不明瞭な振動区間が、後ろに続く有声子音の波形周期と似ていなくて迷う場合は、その区間を有声母音とする。

【B-パターン 2-例 1】



【B-パターン 2-例 2】



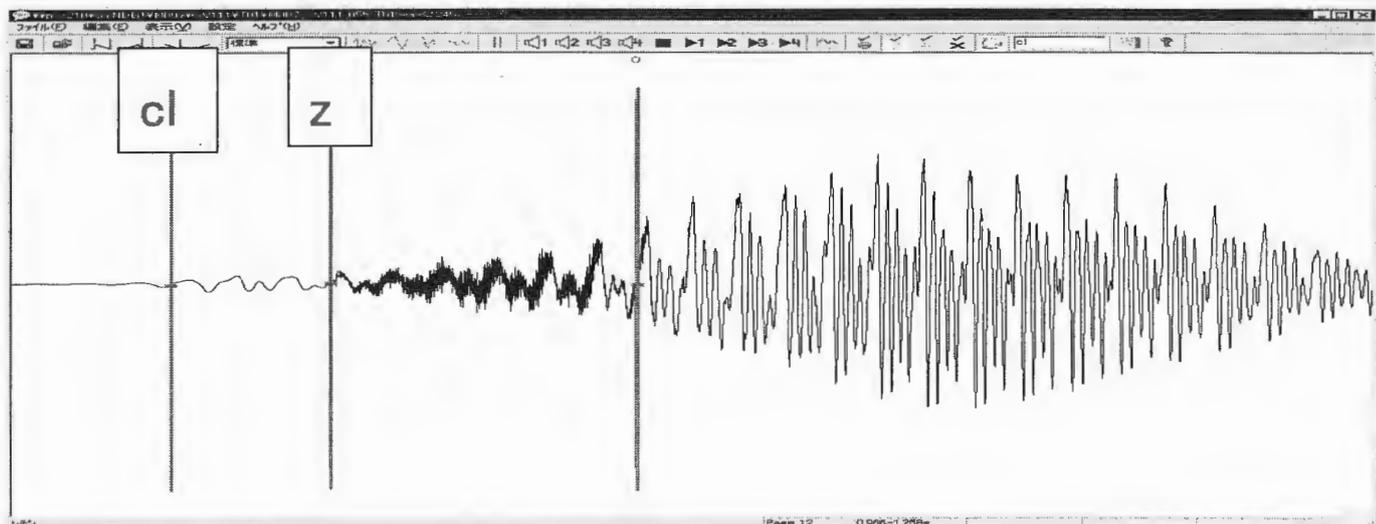
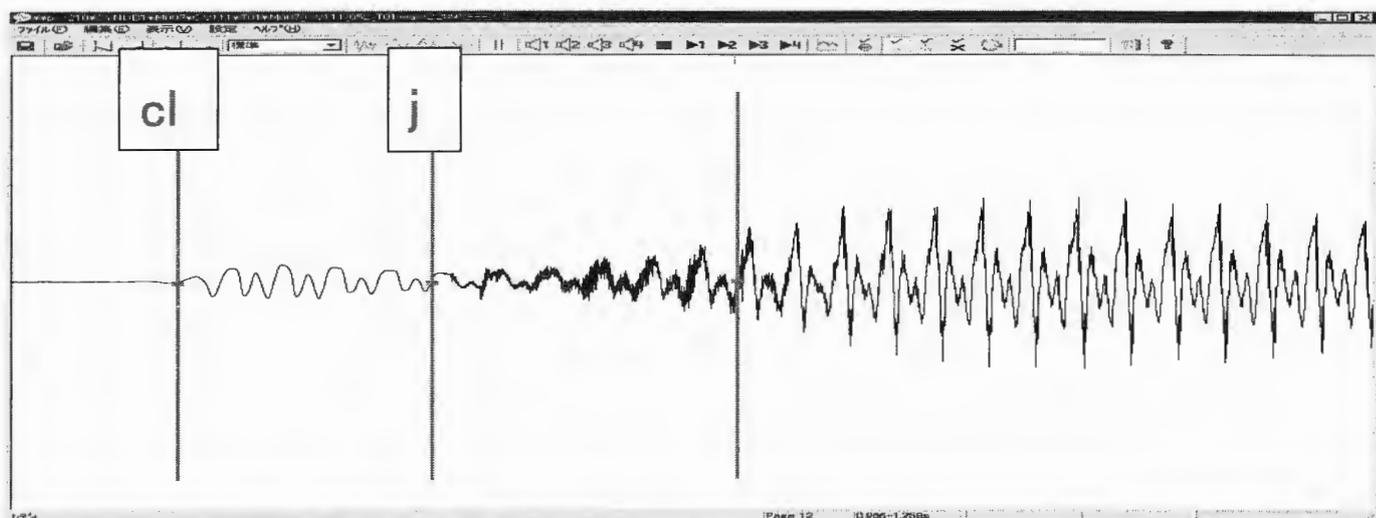
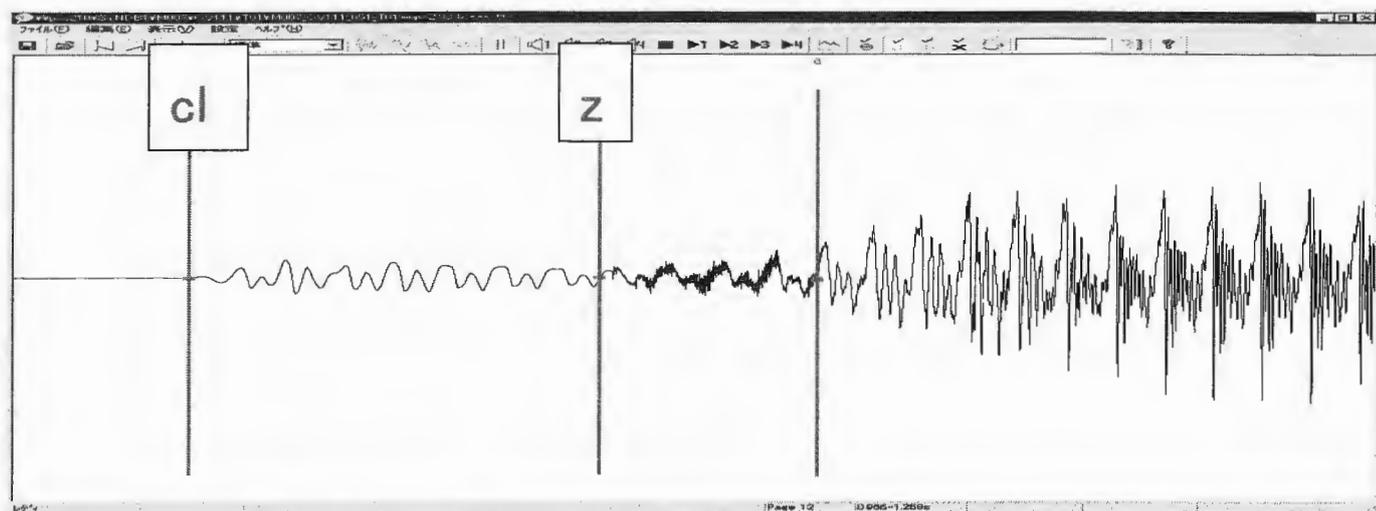
## 14 有声摩擦音 (z, j) ・ 有声摩擦音無声化 (jI, zU)

### 14.1 ラベリングポイントの付け方

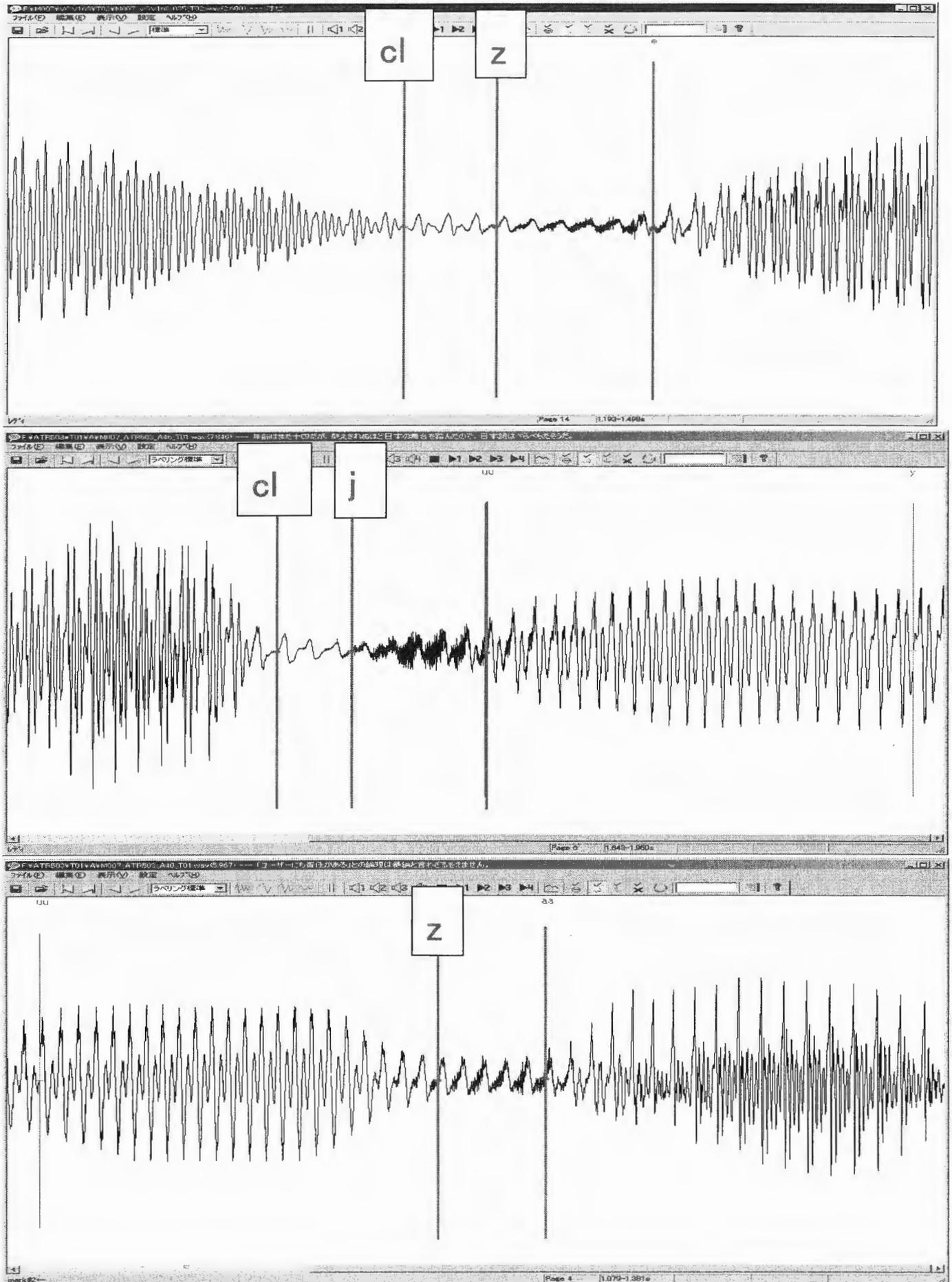
摩擦の波形の波が安定したところでラベリングポイントをつける。

有声摩擦音とその前の母音との間の移行区間は、明らかに母音のくずれでなければcIとする。

ただし曖昧な波形は全て前の母音のくずれとみなして>処理する。

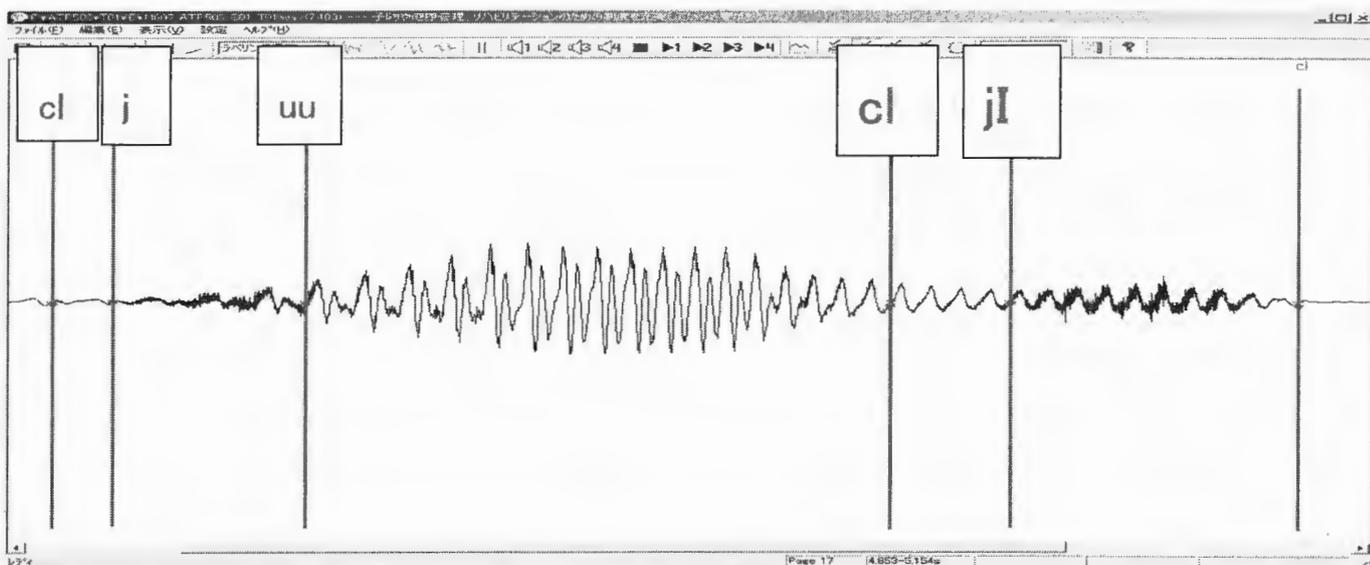


## 14.2 文中にあるz,j(有声破裂音)の前の処理

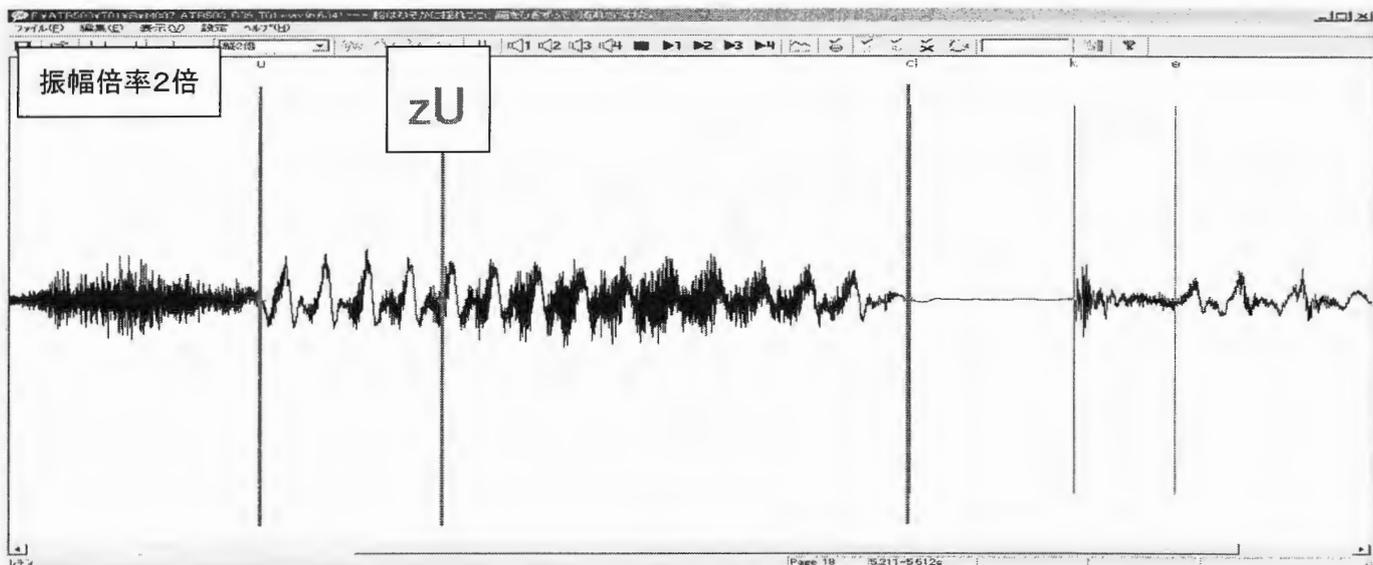


### 14.3 有声摩擦音の無声化

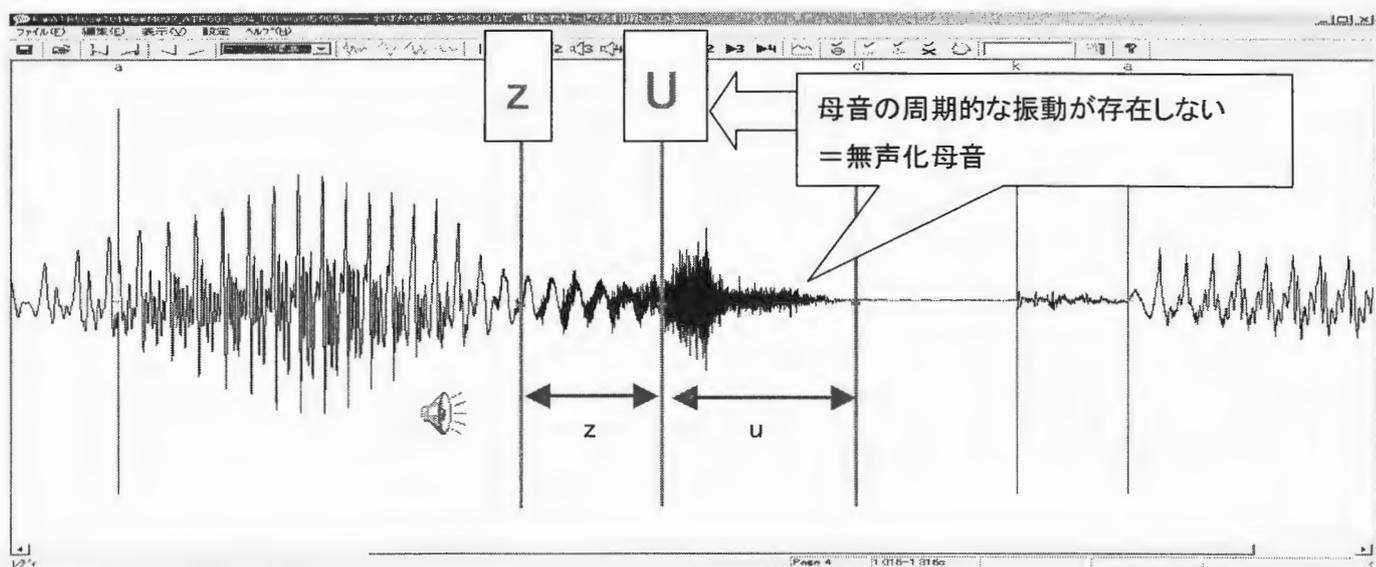
【例: jI】jiのiが消失して、波形を見て区別することができない場合は、jI を用いる。



【例: zU】zuのuが消失して、波形を見て区別することができない場合は、zU を用いる。



【例: z/U】子音(z)と母音(u)が独立して聞き取れ、且つ波形を見て区別することができれば、切り分ける。



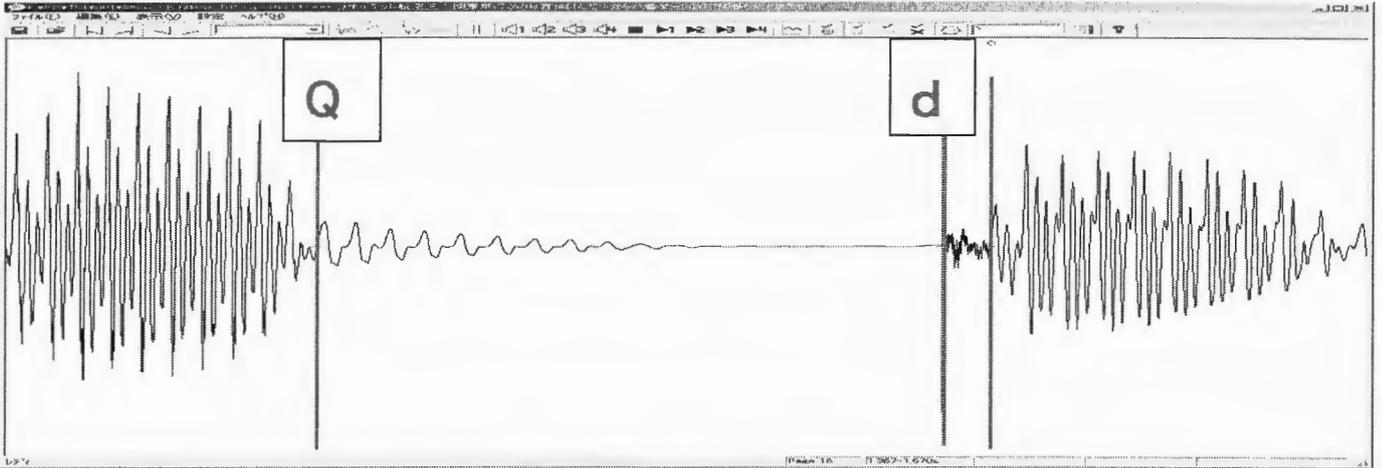
## 15 促音 (Q)

cl と Q が連続する場合は、Q のみを残す。

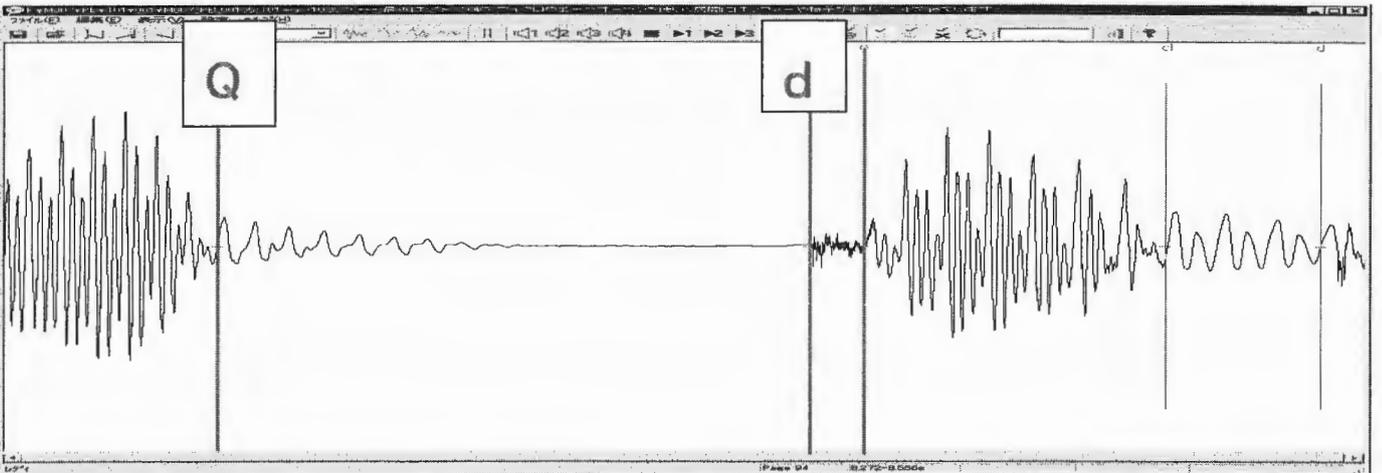
促音区間が150msec以上ある場合は pau 扱いとする。

ただし、上記の条件に該当していても、音を聞いてスムーズに連続している場合は、音を重視し、Q 扱いとする。

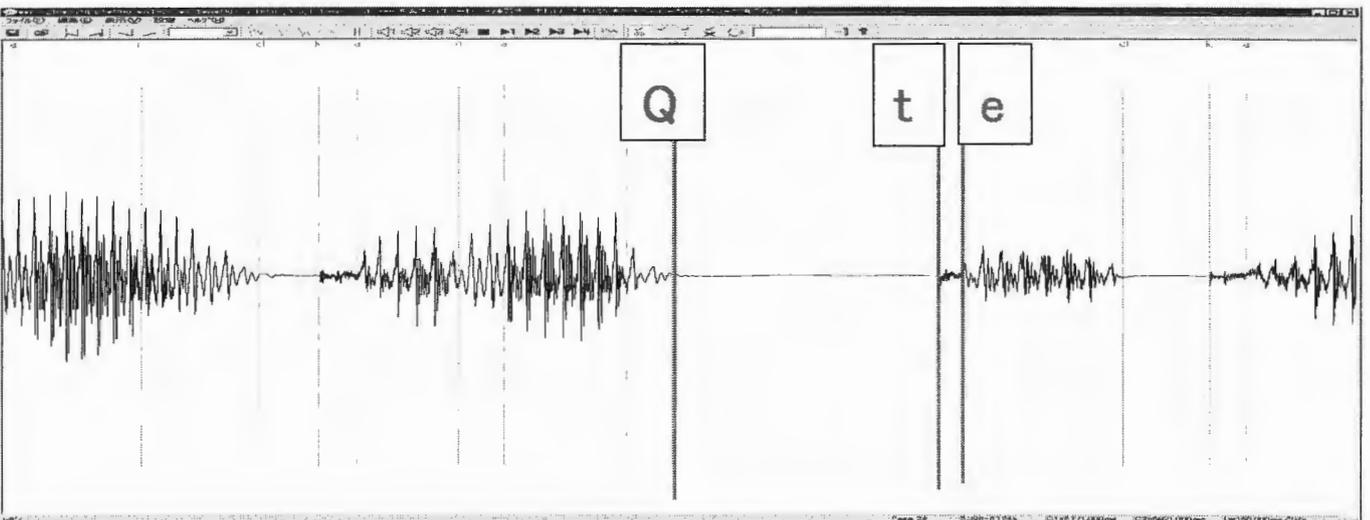
【例: ユナイテッド】



【例: ベッド】

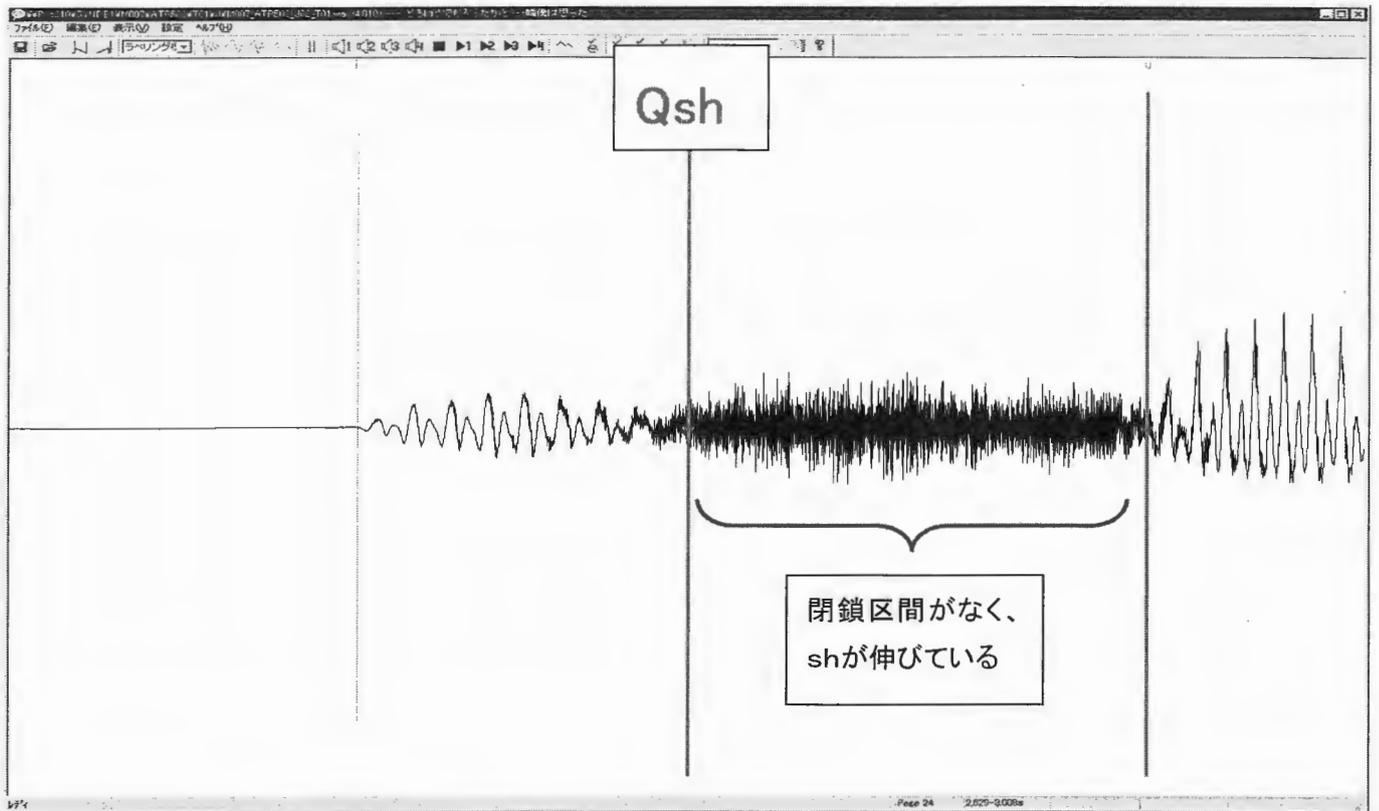


【例: お客さんはそれじゃ練習さえすれば、だれにでもできるんじゃないかな、って考え始めるよ。】



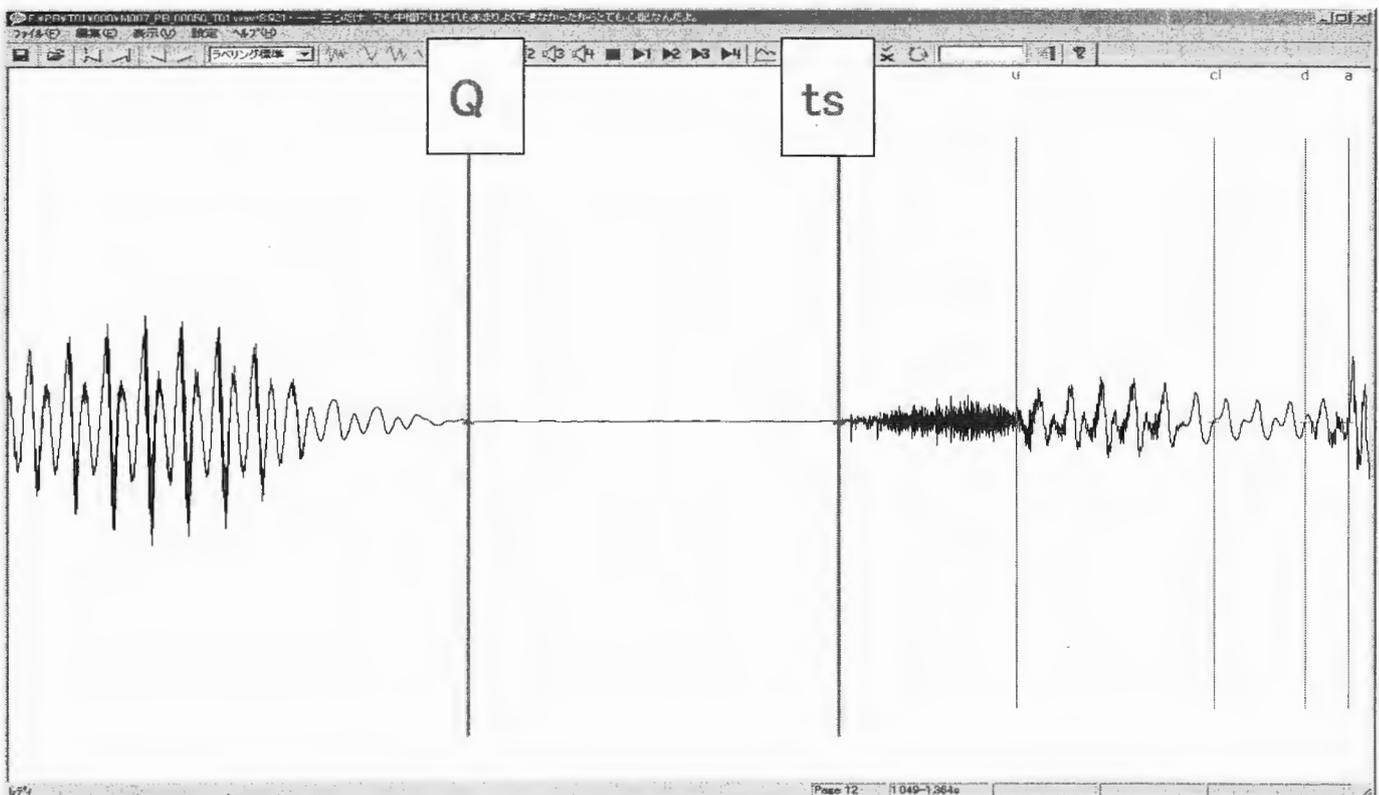
摩擦音の促音は、Qと当該音素が1つの音素を構成するとみなす。

【例：一瞬(いっしゅん)】



ただし、摩擦音の促音でも明確な閉鎖がある場合は、Qと当該音素を分離し、閉鎖区間が短い場合は、当該区間を先行母音末尾の不安定区間とみなす。

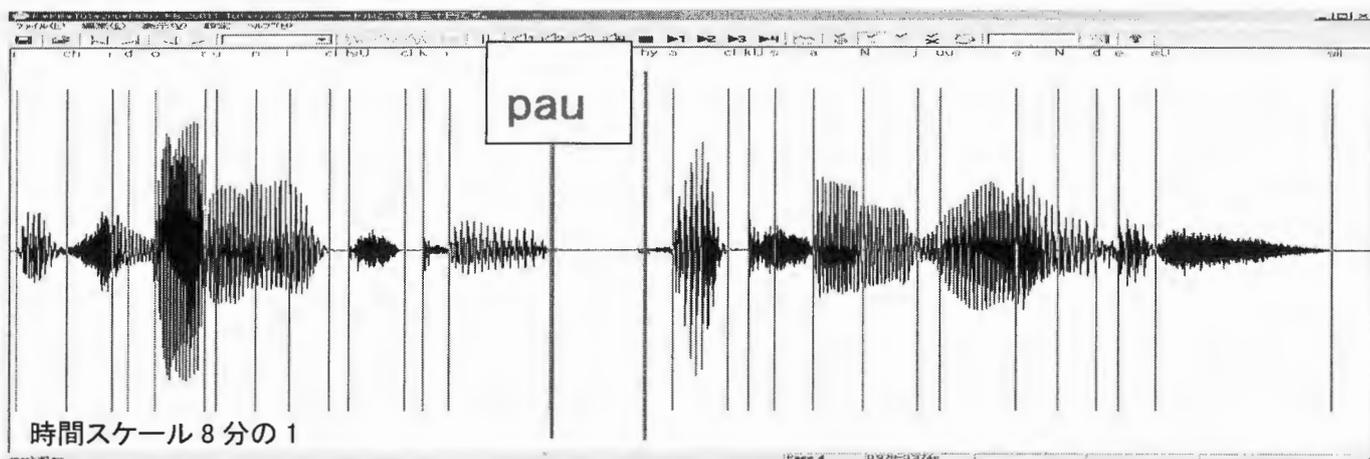
【例：三つ(みつ)】



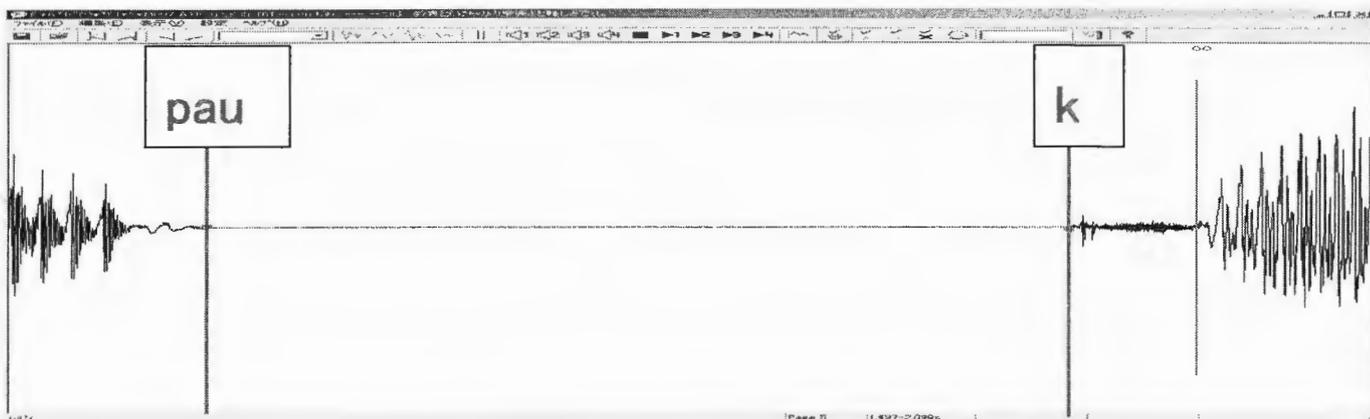
## 16 文中ポーズ (pau)

文中ポーズとは、文節、単語の境の無音区間(呼気段階の切れ目)

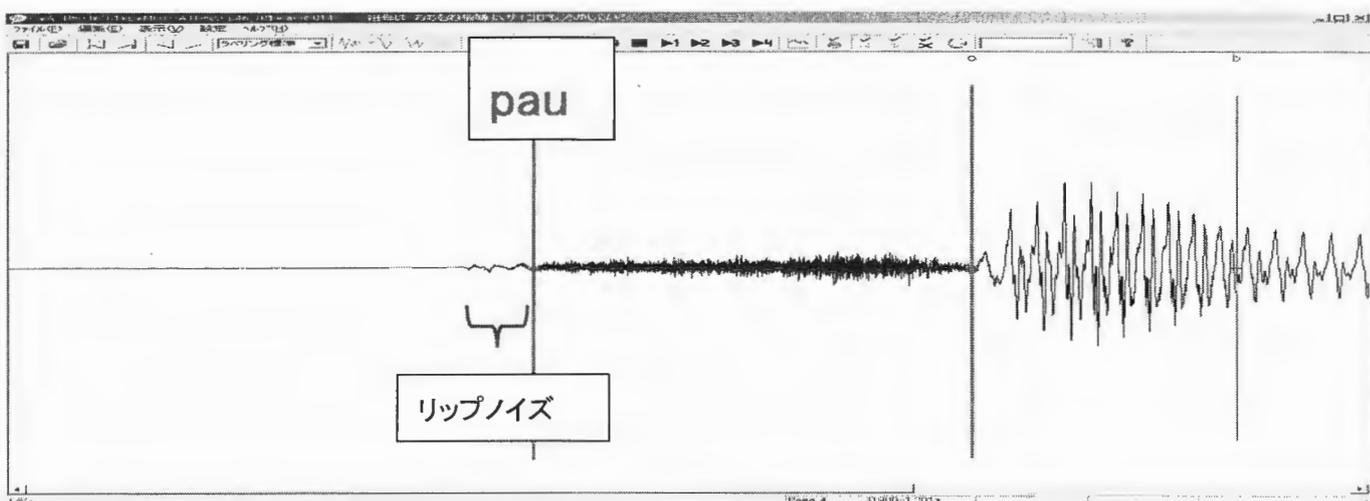
【例】—ドルにつき／百三十円です。



clとpauが連続する場合はpauのみ残す。ただしclが無声の場合に限る。



文中にリップノイズが出ている場合は、pauの一部に含める



## 16.1 cl を pau とみなす判別基準 は、次の3点が同時に満たされることである

- (1) 文節境界である。
- (2) 80ms以上である。(従来は100msだが、少し短く設定)

### 無音区間を時間長で判別する時の基準

時間長	聴取した時の「間」	該当音素
150ms以上		必ず pau
80～150ms以上	ある	pau
	なし	cl
80ms以下		cl
母音・半母音・鼻音・流音の前にあり40ms以上		必ず pau

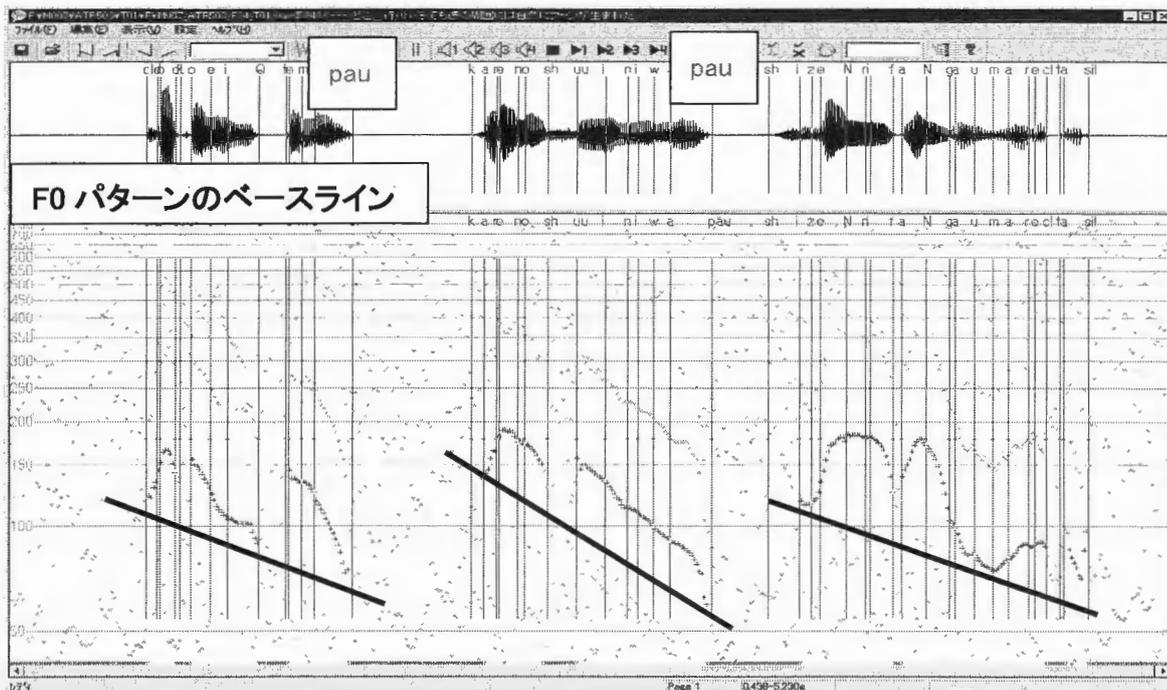
### 無音区間の時間長設定基準

種別	最小値	最大値
pau	40ms	—
cl	—	80ms
Q(促音)	—	—

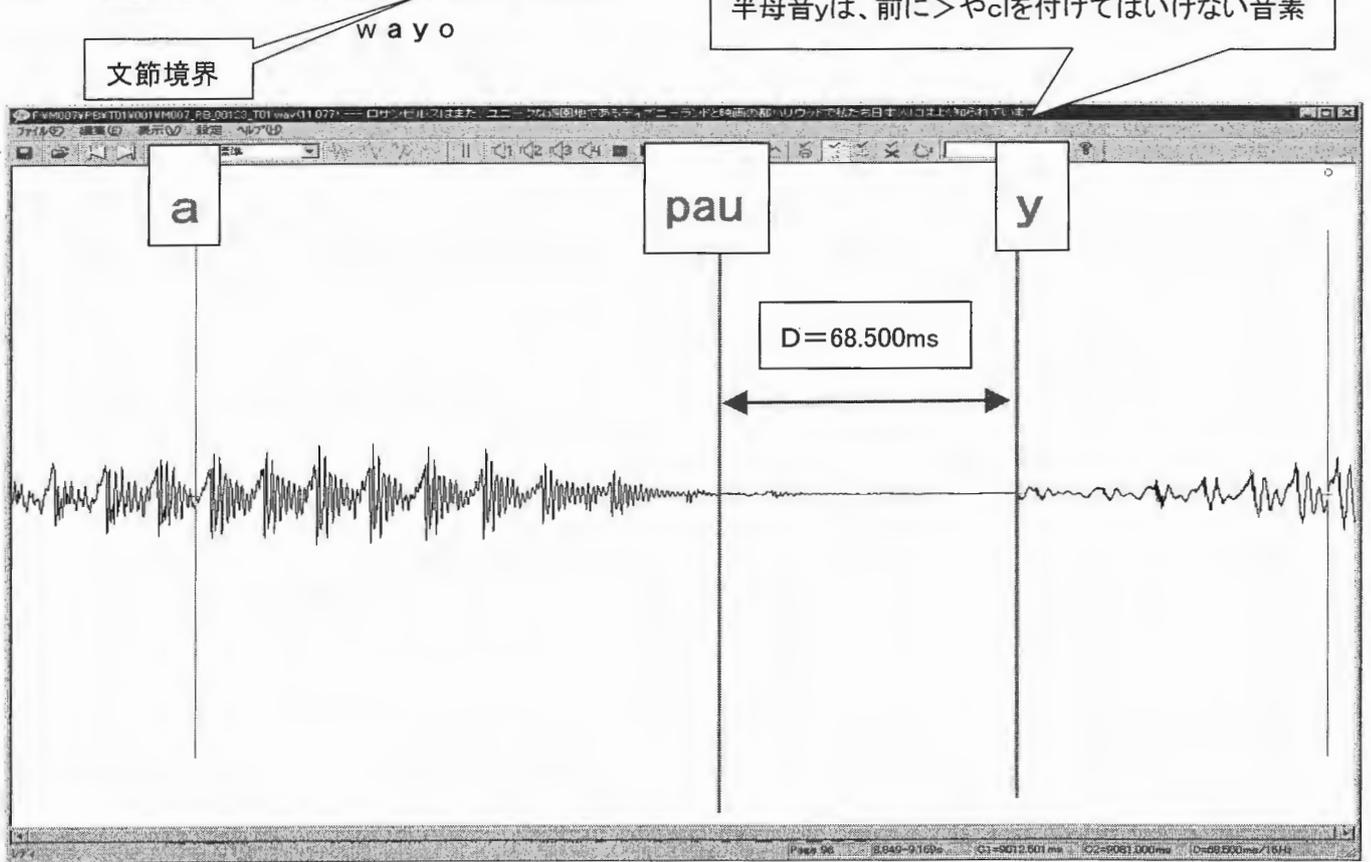
参考: cl の平均的な時間長は 50ms

- (3) 聴取した時、「間」がある感じがする。

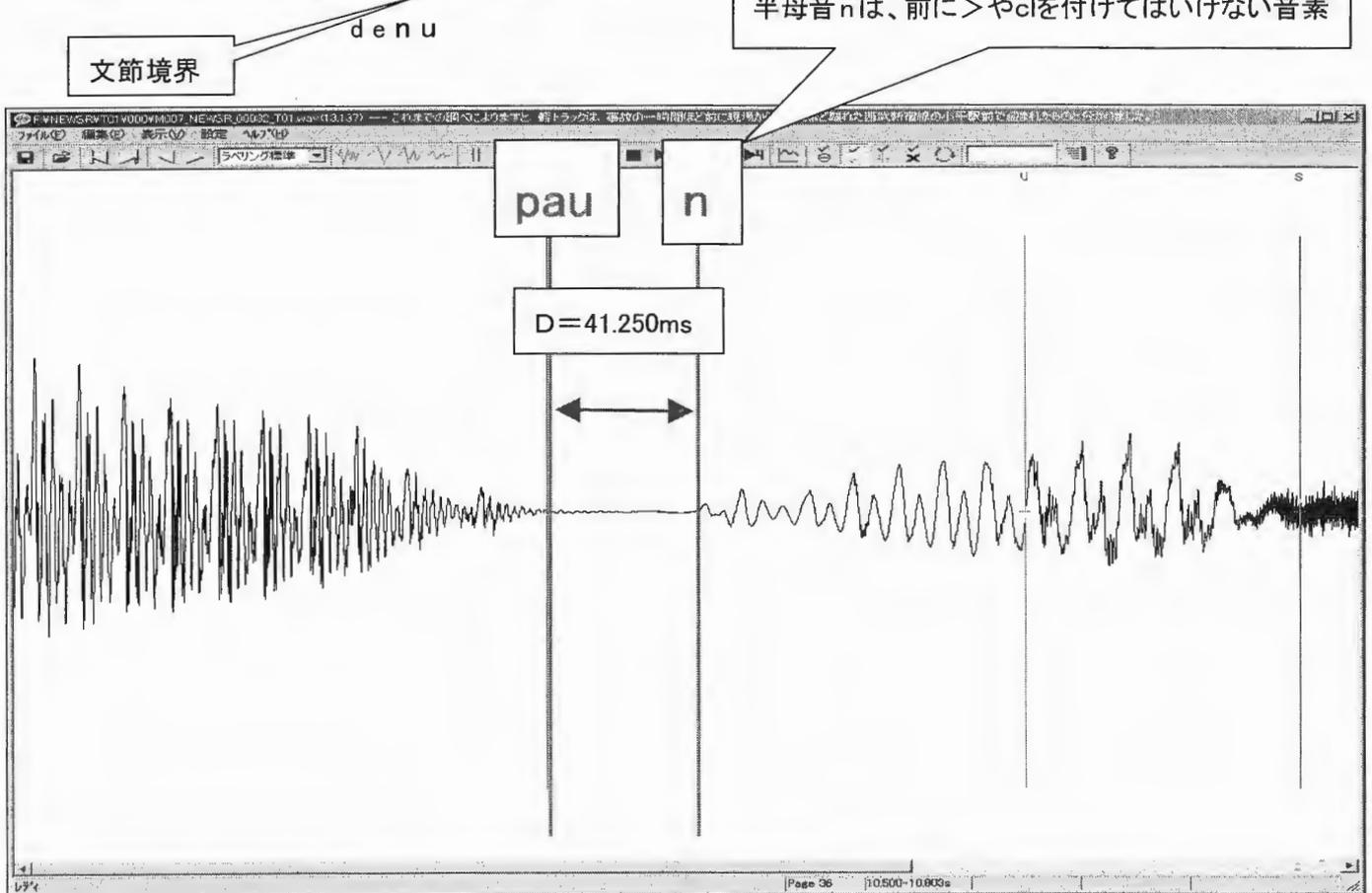
これは、F0パターンのベースラインが再び高くなっていることによっても確認できる。



【例1】 テキスト内容:日本人にはよく知られています。

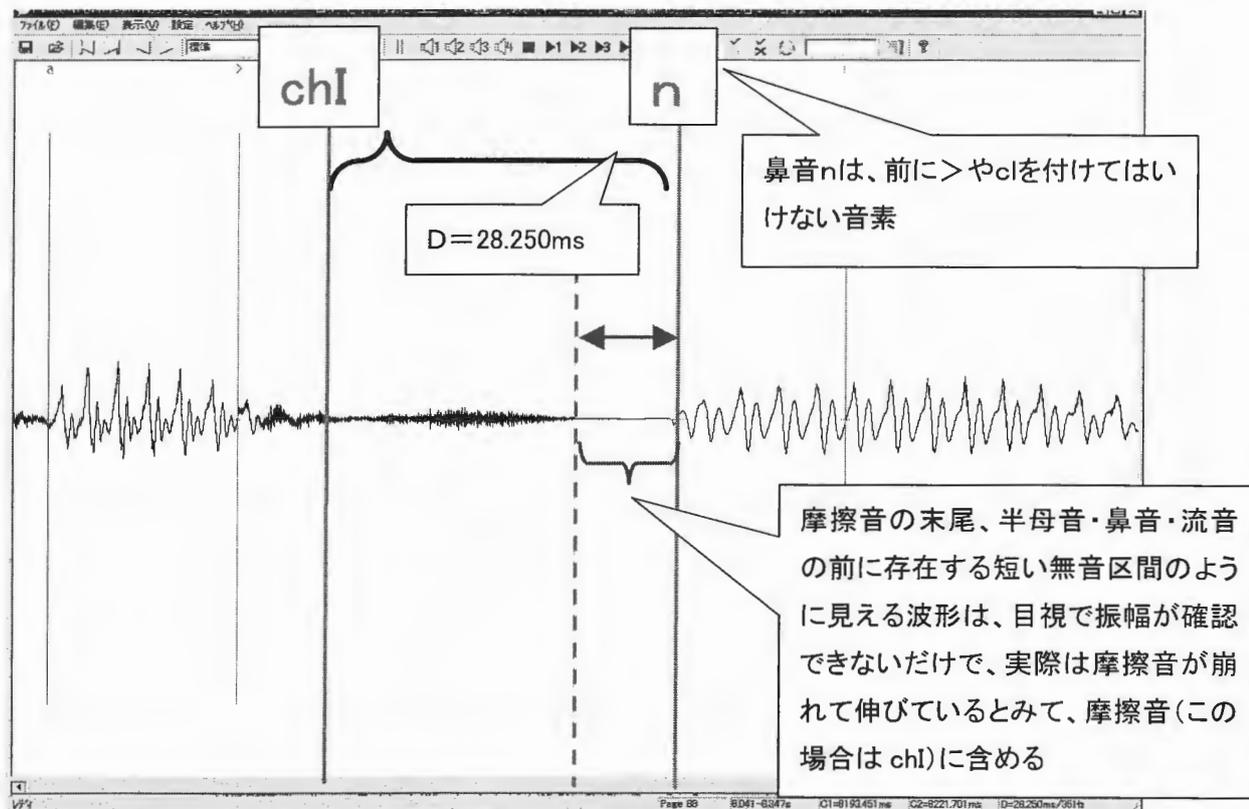


【例2】 テキスト内容:小平駅前で盗まれた。

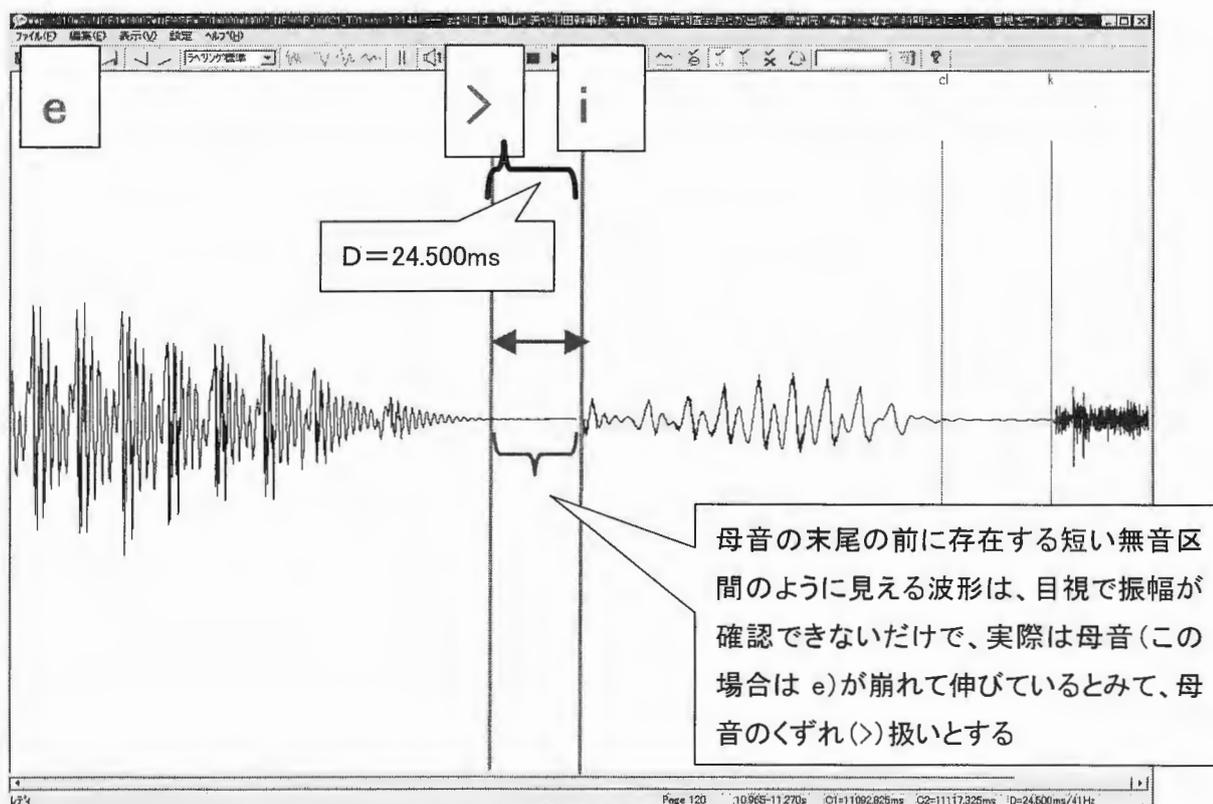


## 16.2 規定外の無音区間が存在した場合の取り扱い方法

【パターン1】pauの時間長最小値 40ms より短い無音区間 → 前の摩擦音に含める

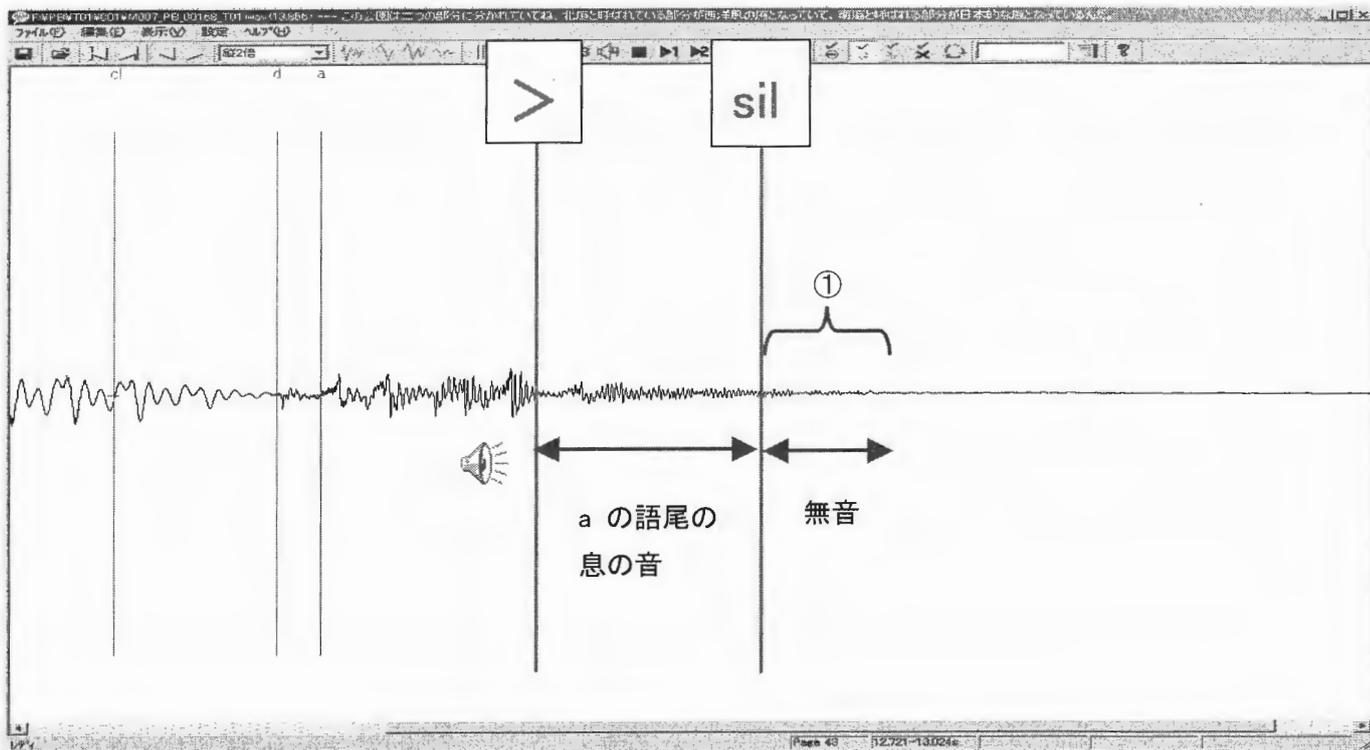


【パターン2】pauの時間長最小値 40ms より短い無音区間 → 前の母音のくずれに含める



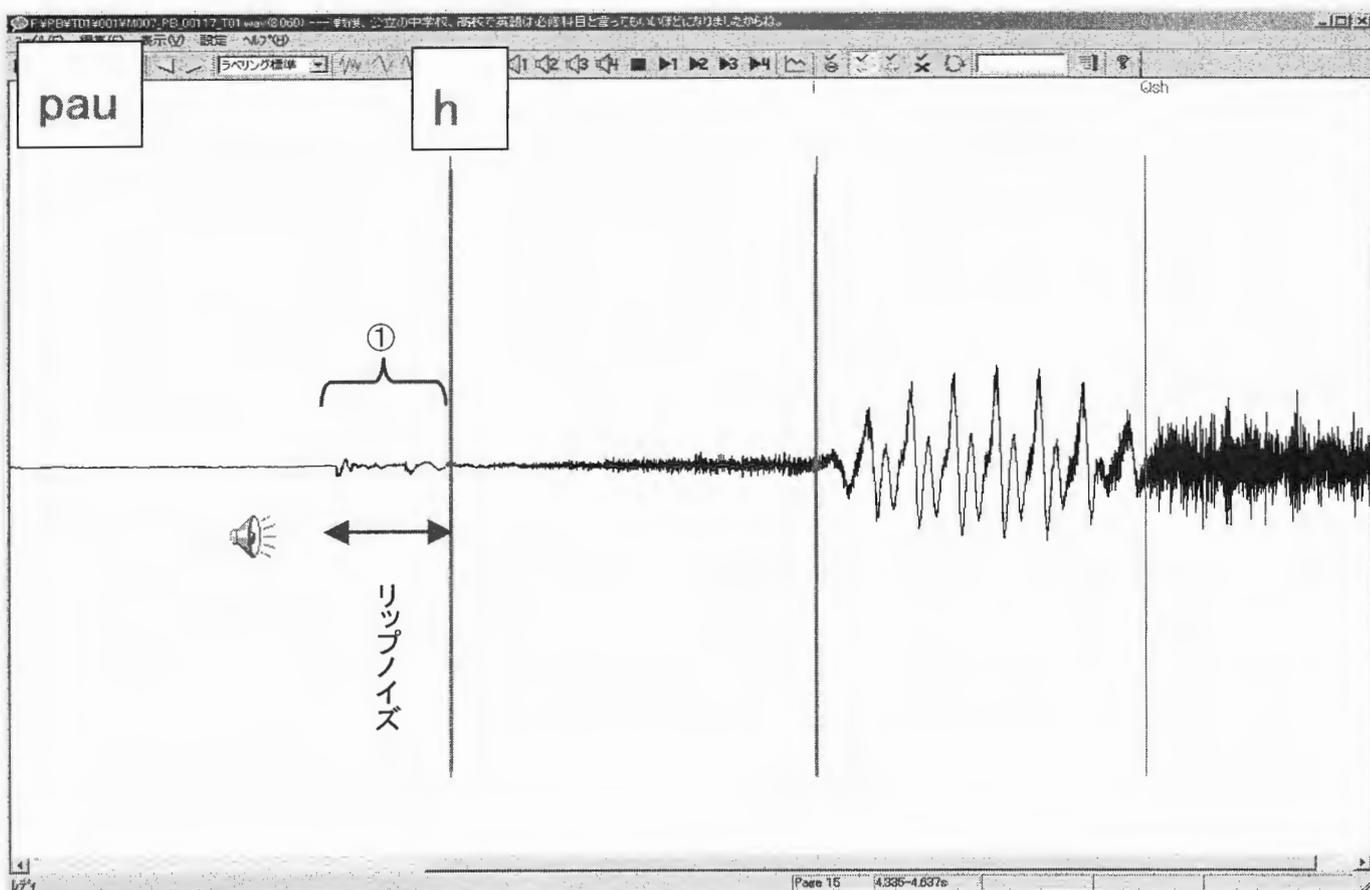
### 16.3 文末の処理

文末の音素らしい音が聞き取れなければ、振動があっても切り落とし、終わりとする。(①)



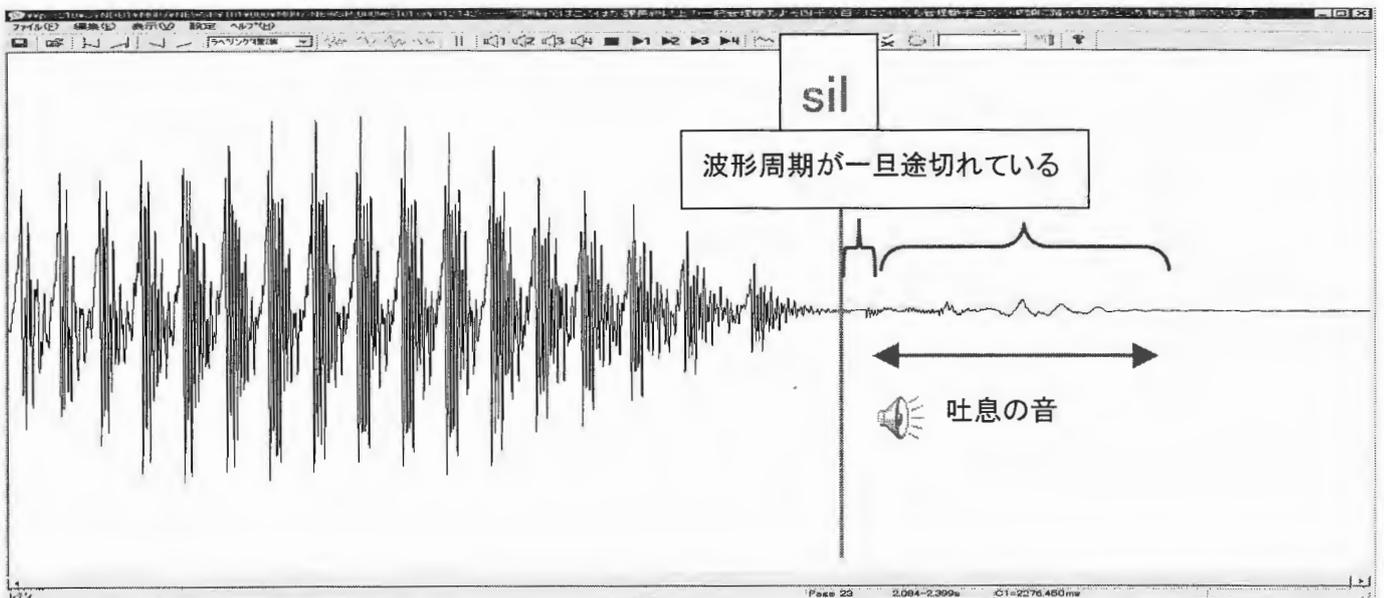
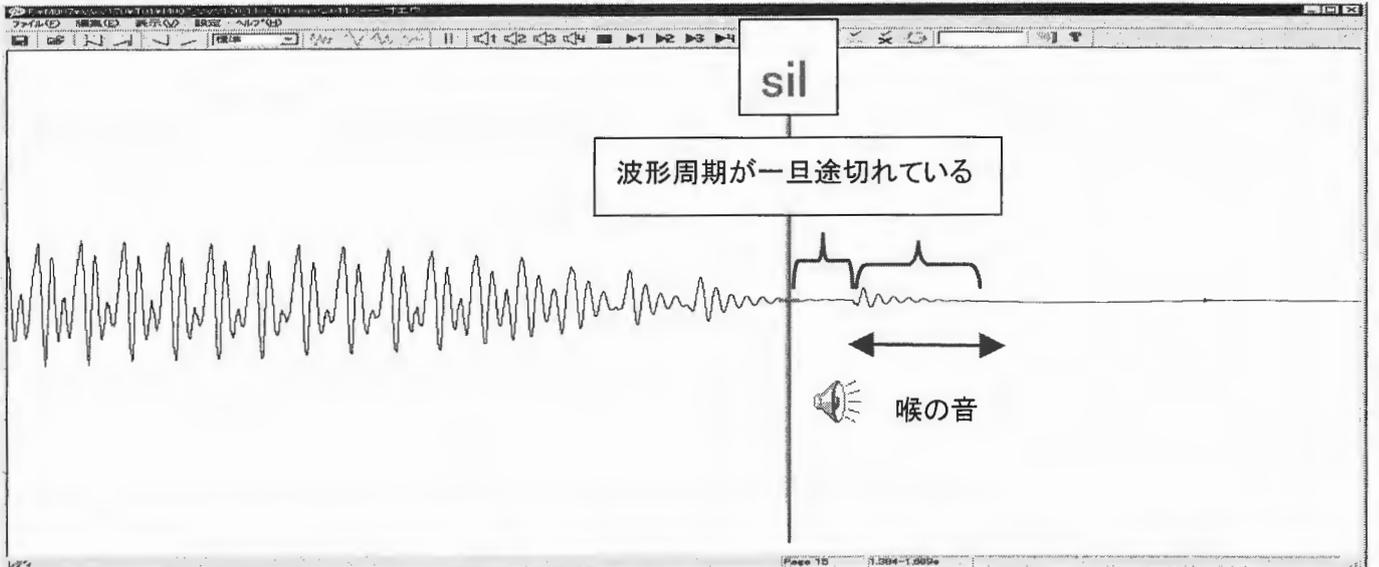
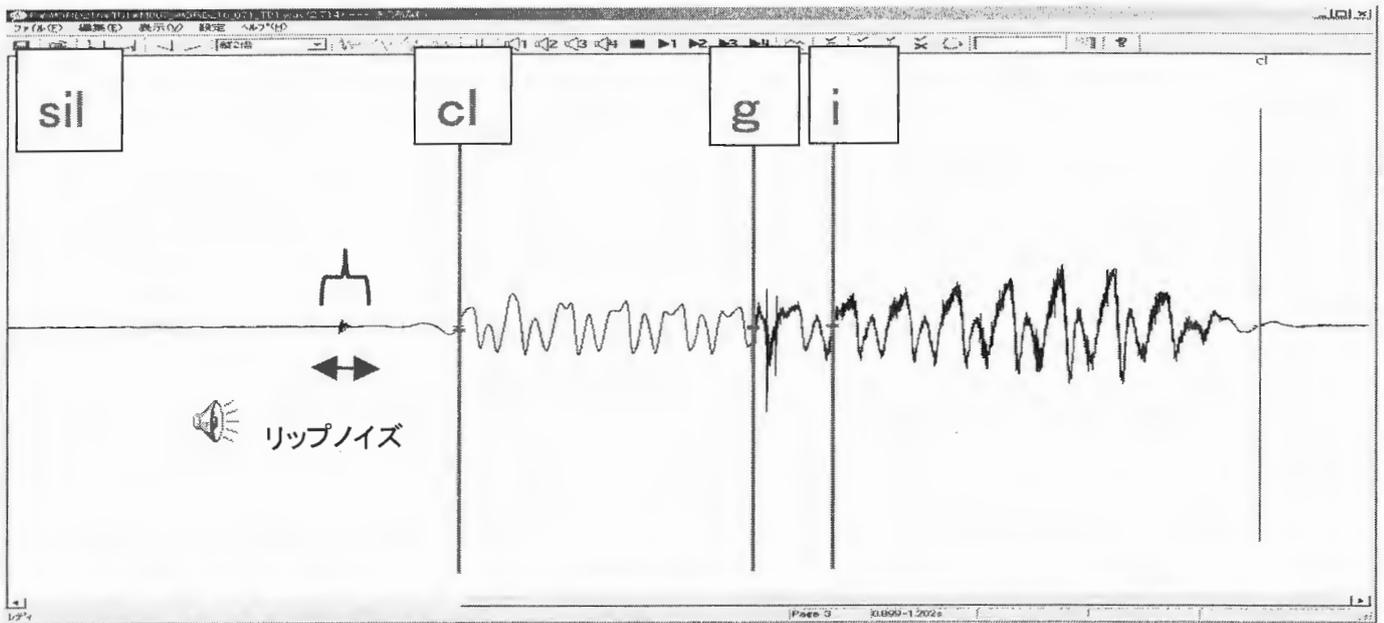
### 16.4 文中に存在するリップノイズの処理

文中にリップノイズの波形が出ている場合は、pauの一部に含める。(①)



### 16.5 文頭、文末に存在するリップノイズの処理

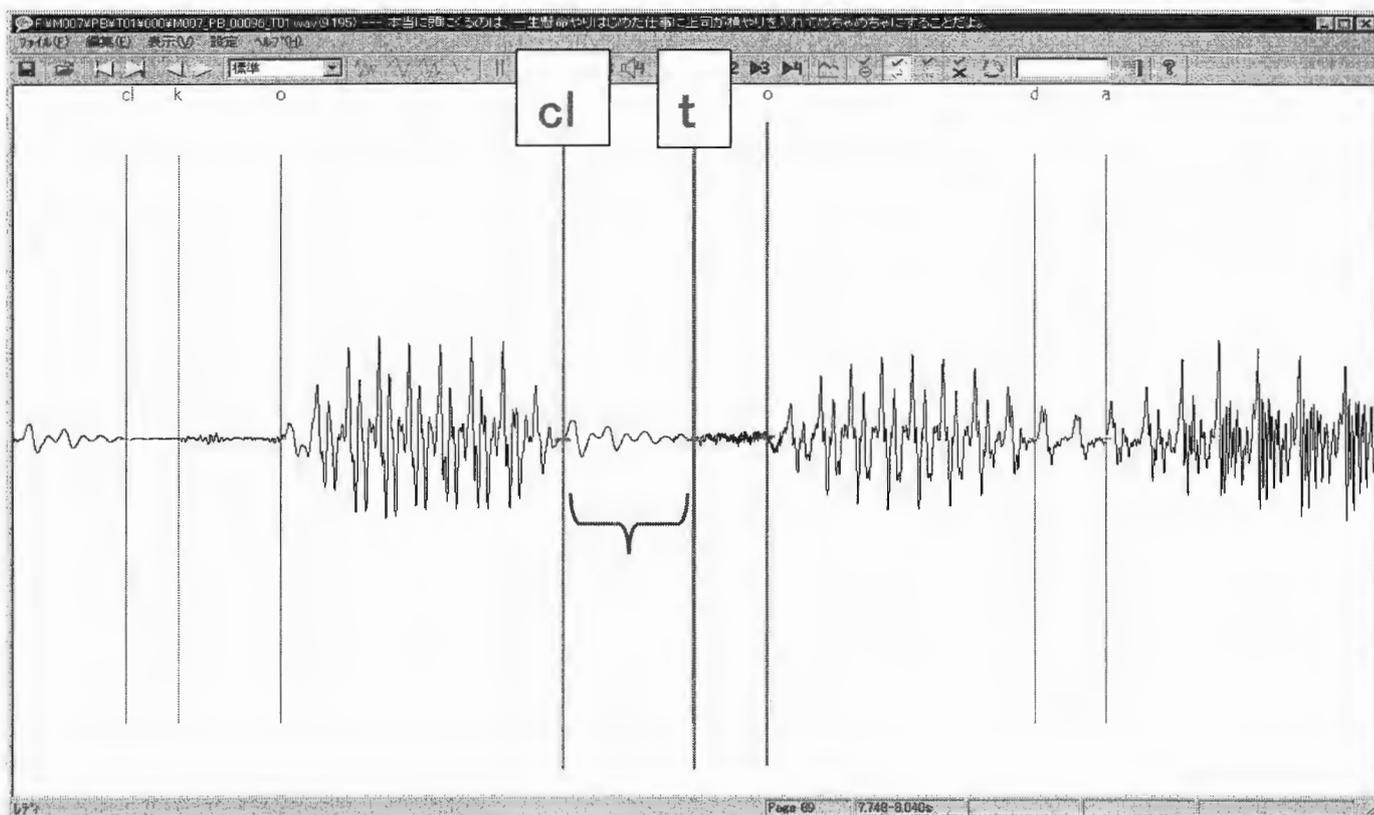
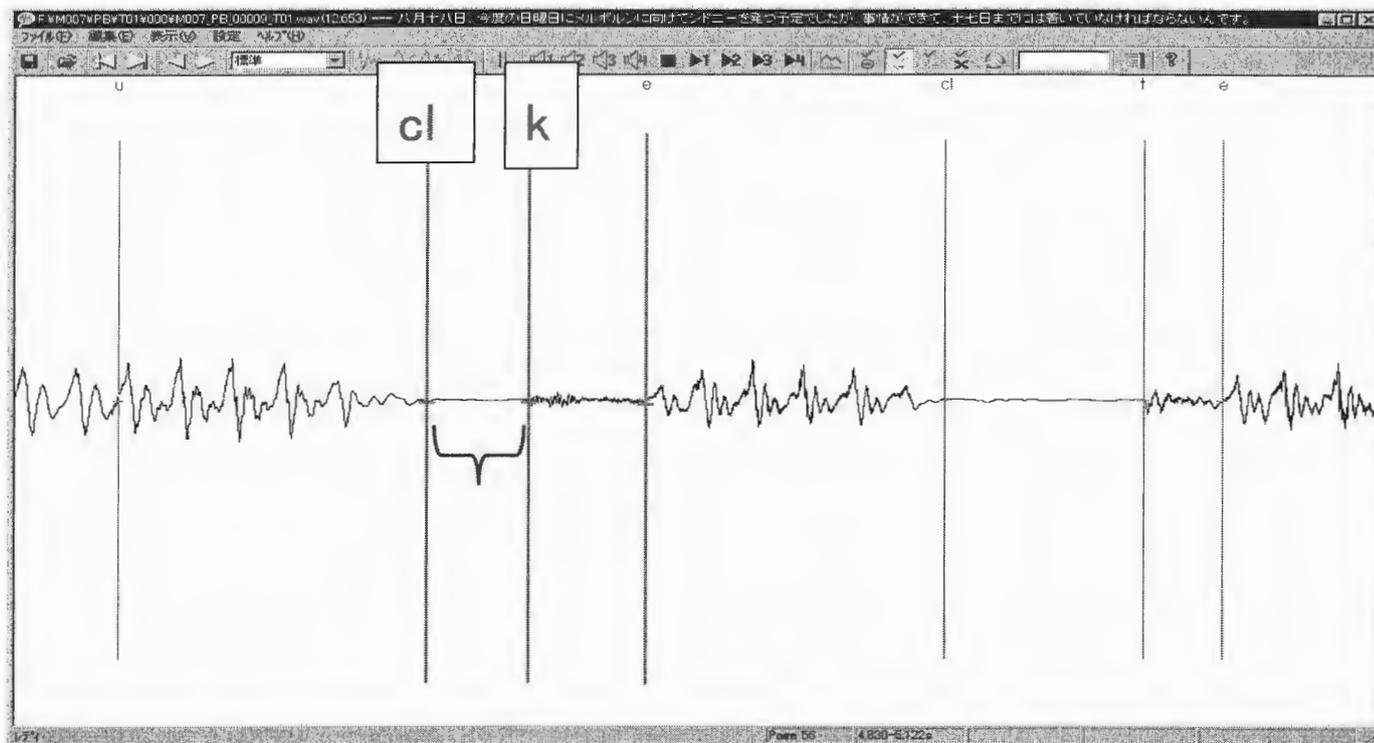
文頭、文末に、リップノイズ、又は喉の音などの雑音の波形が出ている場合は、silの一部に含める。



## 17 閉鎖区間 (cl)

無声破裂音(p, t, k, py, ky)の前には、必ずclを付ける。

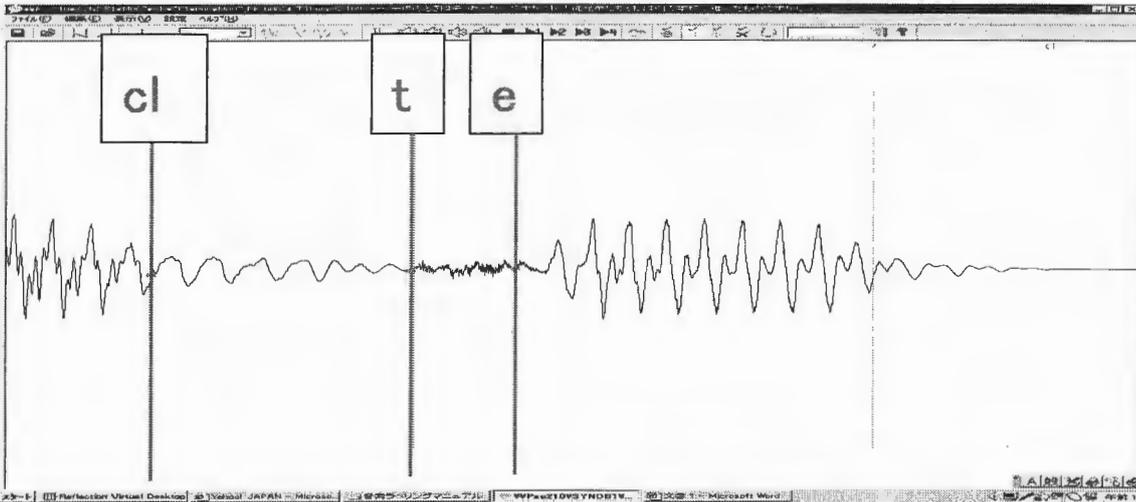
取れない場合は前にある母音のくずれをclとする。



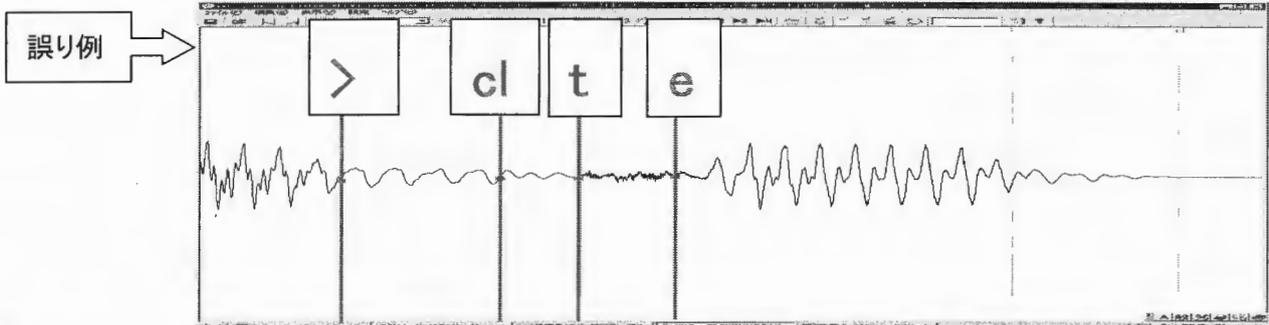
## 17.1 無声破裂音(p, t, k)の前が無音でない場合の取り扱い方

まず音を聞いて判断し、有声の場合(例えばto→do)は再発声へまわす。  
無声の場合は、前にある母音のくずれをclとする。

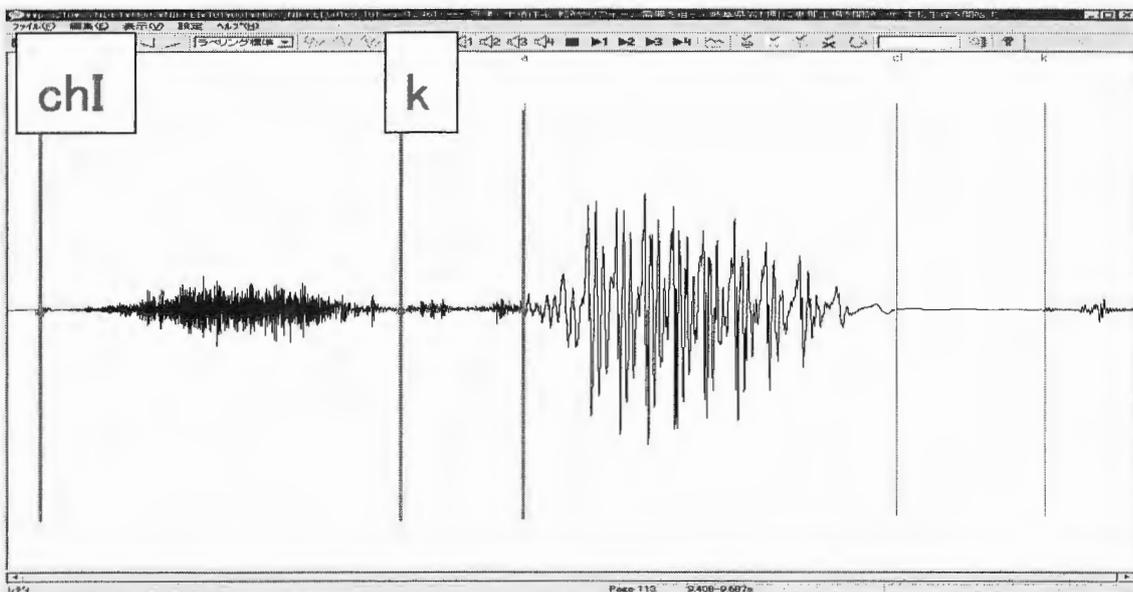
■ clとするか、前の母音のくずれ(>)とするか、判断に困る場合は、それらの区間をclに統一する。



■ 下記の例のように、「>」「cl」両方の記号をつけたラベリングをしてはいけない。



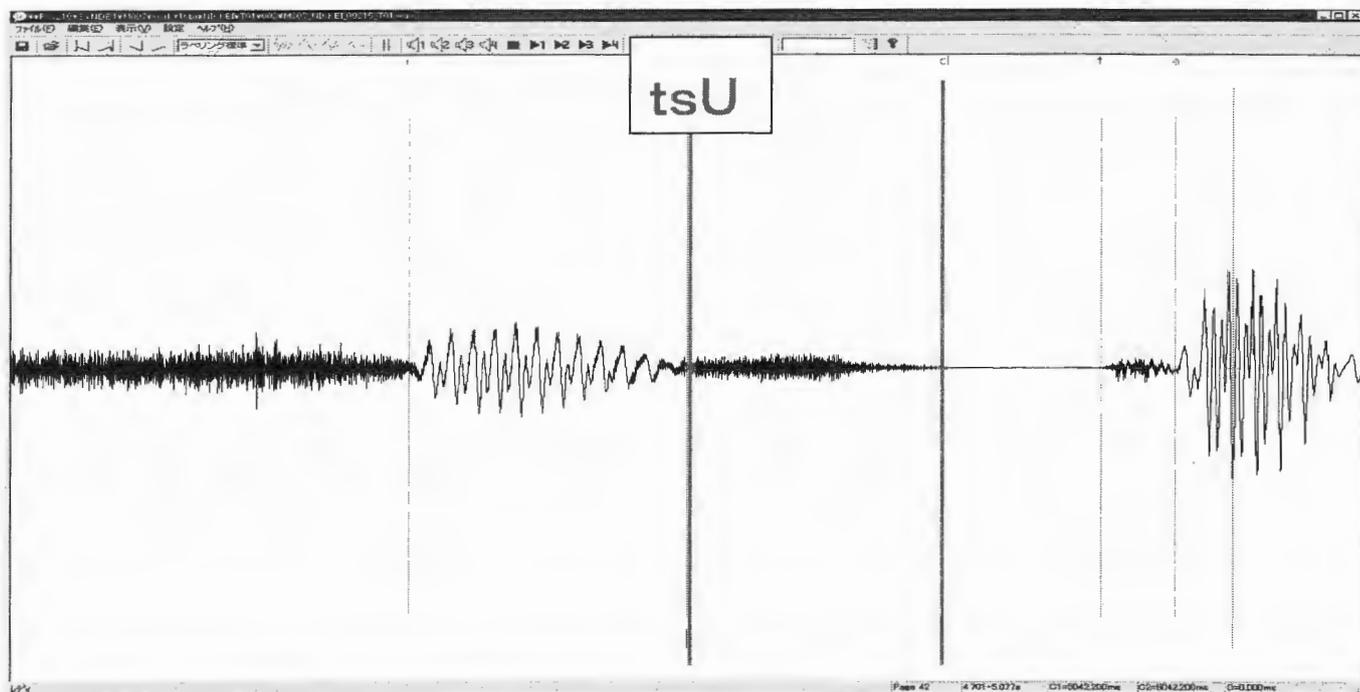
■ 基本的に、無声破裂音(p, t, k)の前には、必ずclを付けなければいけないが、まれに、無声破裂音の前に無声化した無声破裂音や破擦音が存在してcl区間を設けることができない場合は、clを取らなくてもよい。



## 17.2 無声破擦音には無音区間がある場合と無い場合がある

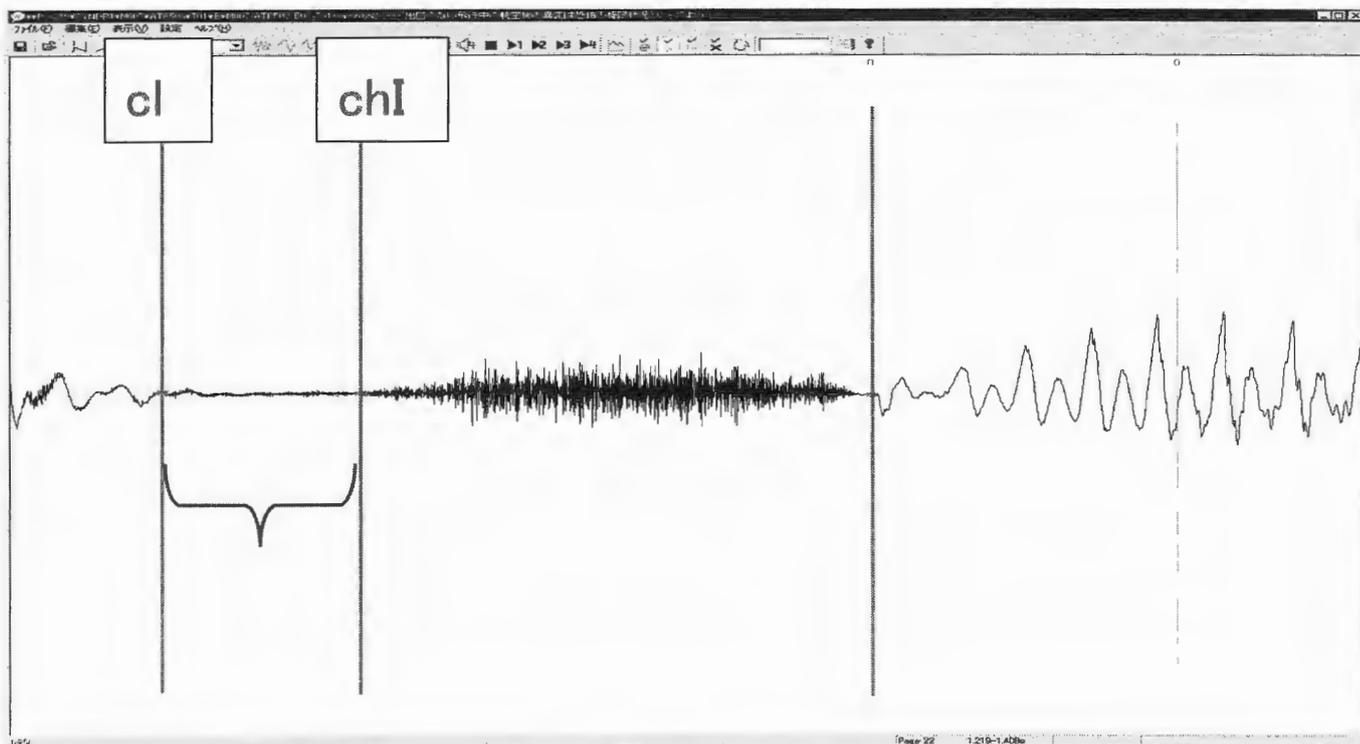
無音区間がなくても、無声破擦音は「clを付けても付けなくてもどちらでもよい音素」であり、また「前に>を付けてもよい音素」であるので、無理にclを付ける必要はない。

【clが無い場合の例】



## 17.3 clとノイズの判別

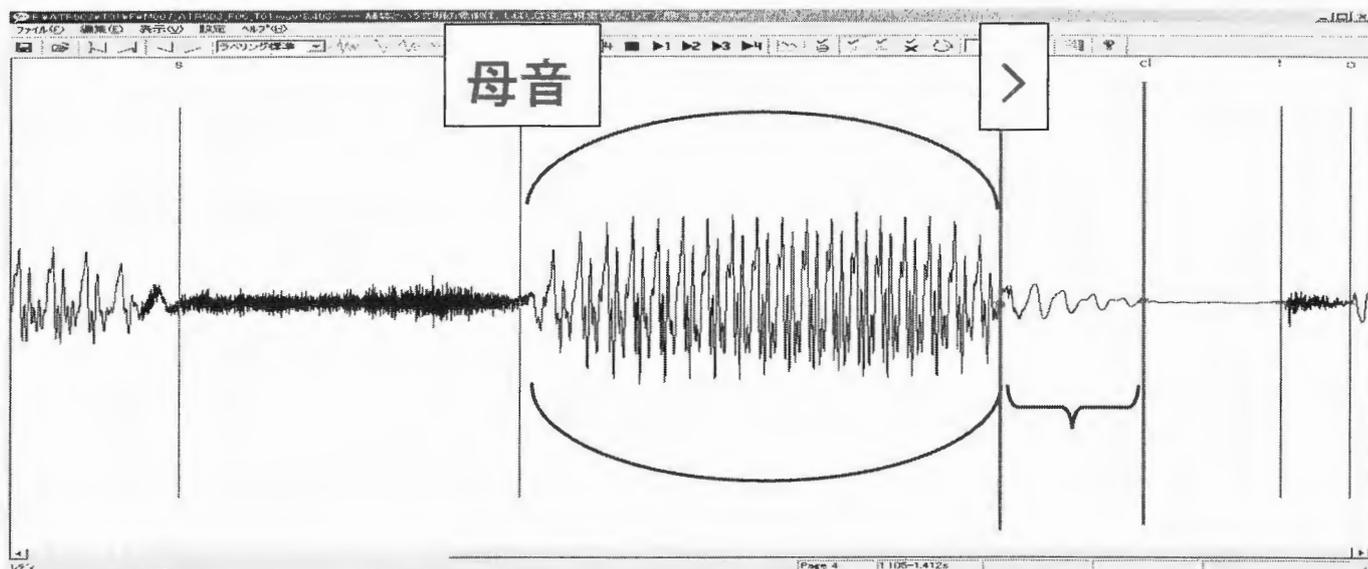
無声破裂(p, t, k, py, ky, ch, ts)の前に存在するcl区間は、きれいな揺れの無い無音区間になるとは限らない。微妙に振動している区間に音声が入っていなければ、収録時や波形表示を調整する時のノイズと考えると、迷わずcl区間とする。



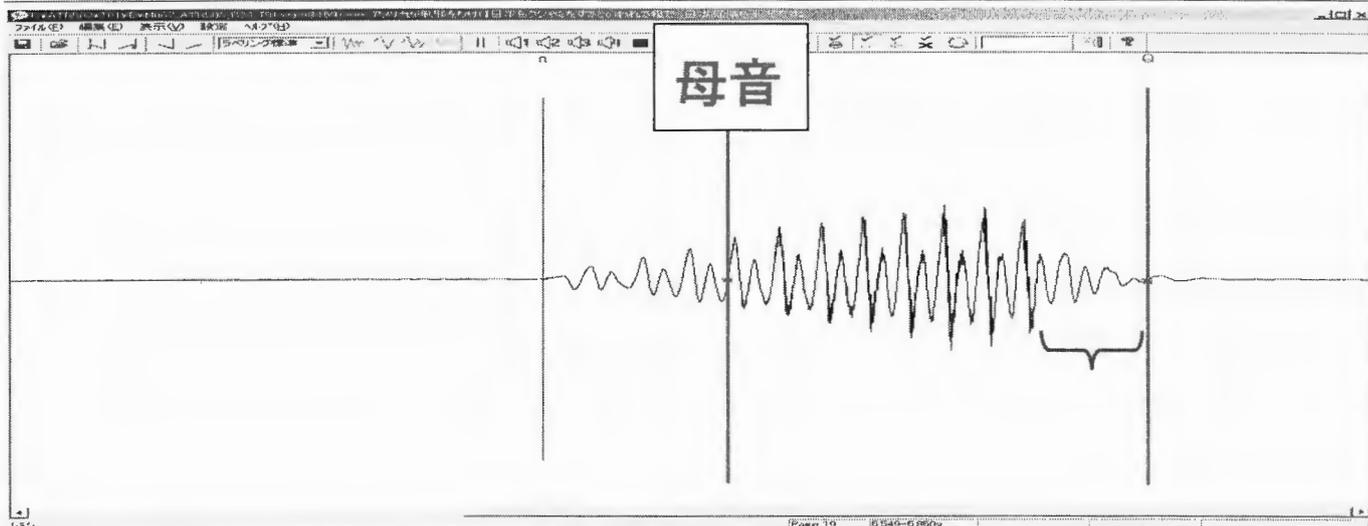
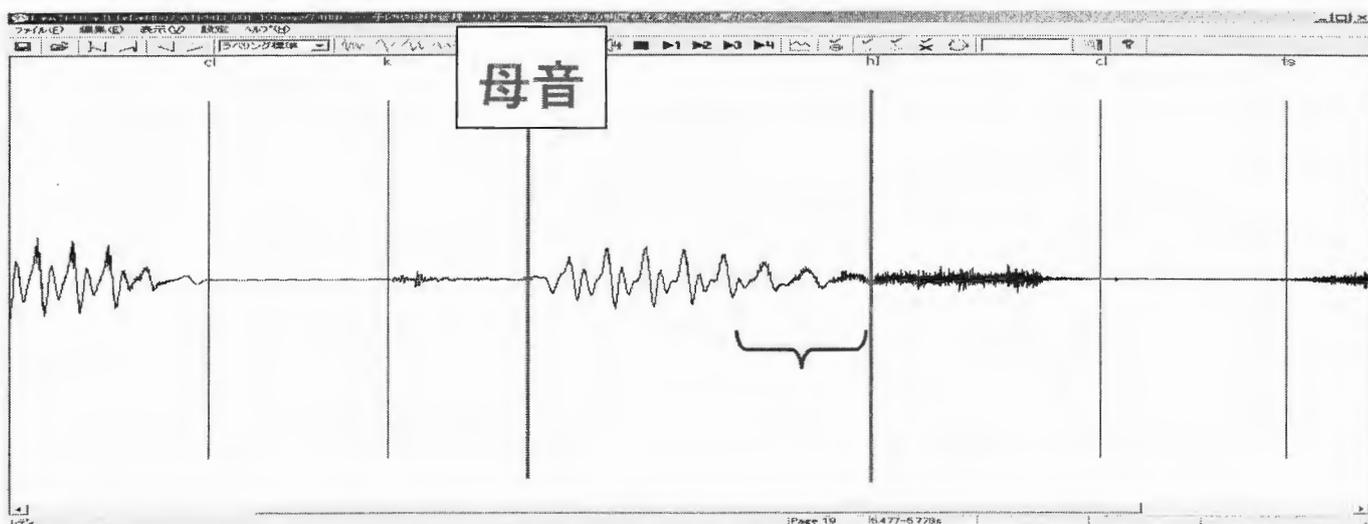
## 18 母音末尾 (>)

母音の振動不安定区間を母音のくずれとし、>で処理する。

母音の崩れは、波形周期が変化した所、母音の膨らみの山から伸びたような所をマークする。

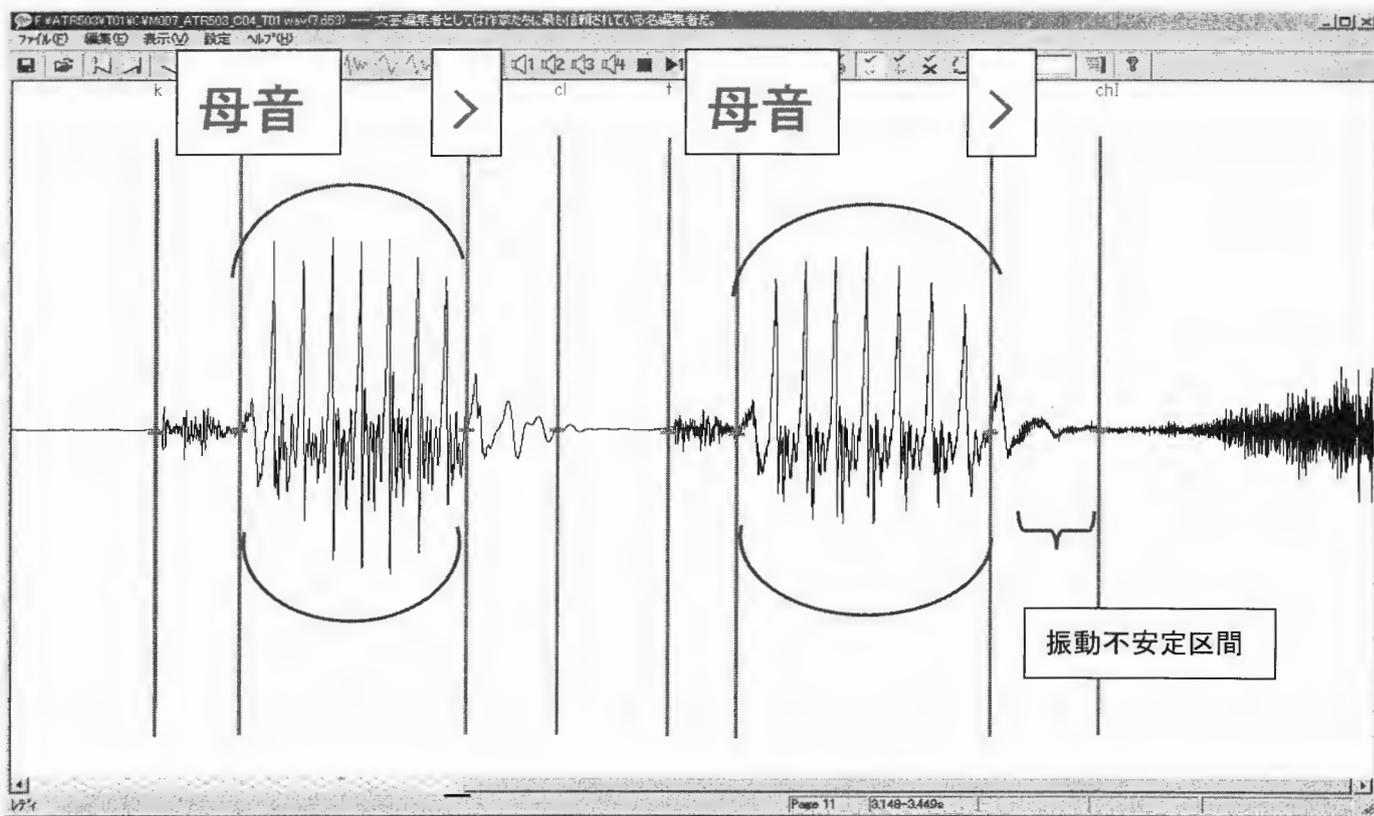


波形が周期的に少しずつ小さくなっていく場合は、母音のくずれ扱いはしない。



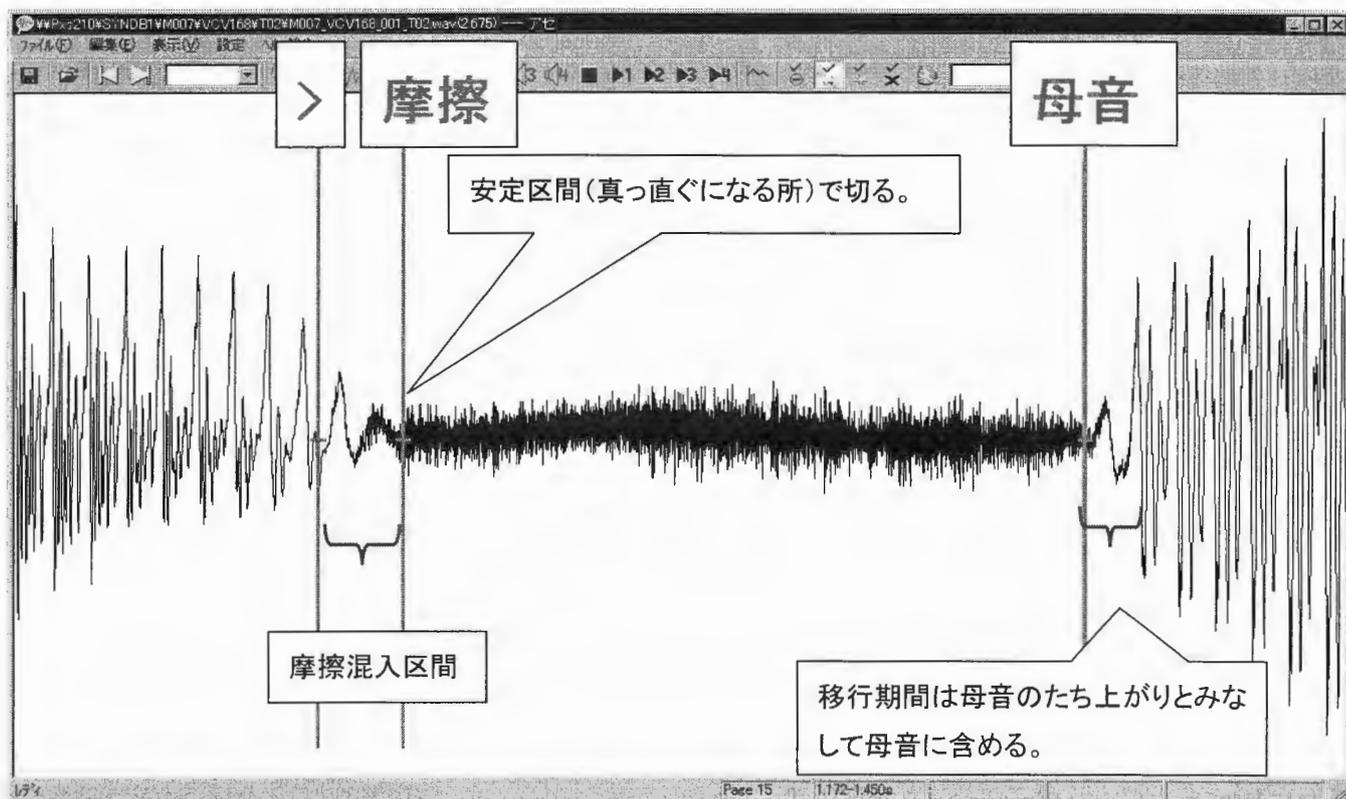
### 18.1 振動不安定区間

摩擦の前の母音の崩れか、摩擦の始まりの揺れかどうか分からない曖昧な区間は、前の母音の >(くずれ)の部分とする。( >①参照)



### 18.2 摩擦混入区間

摩擦の波形の波が安定した真っ直ぐな所をとる。

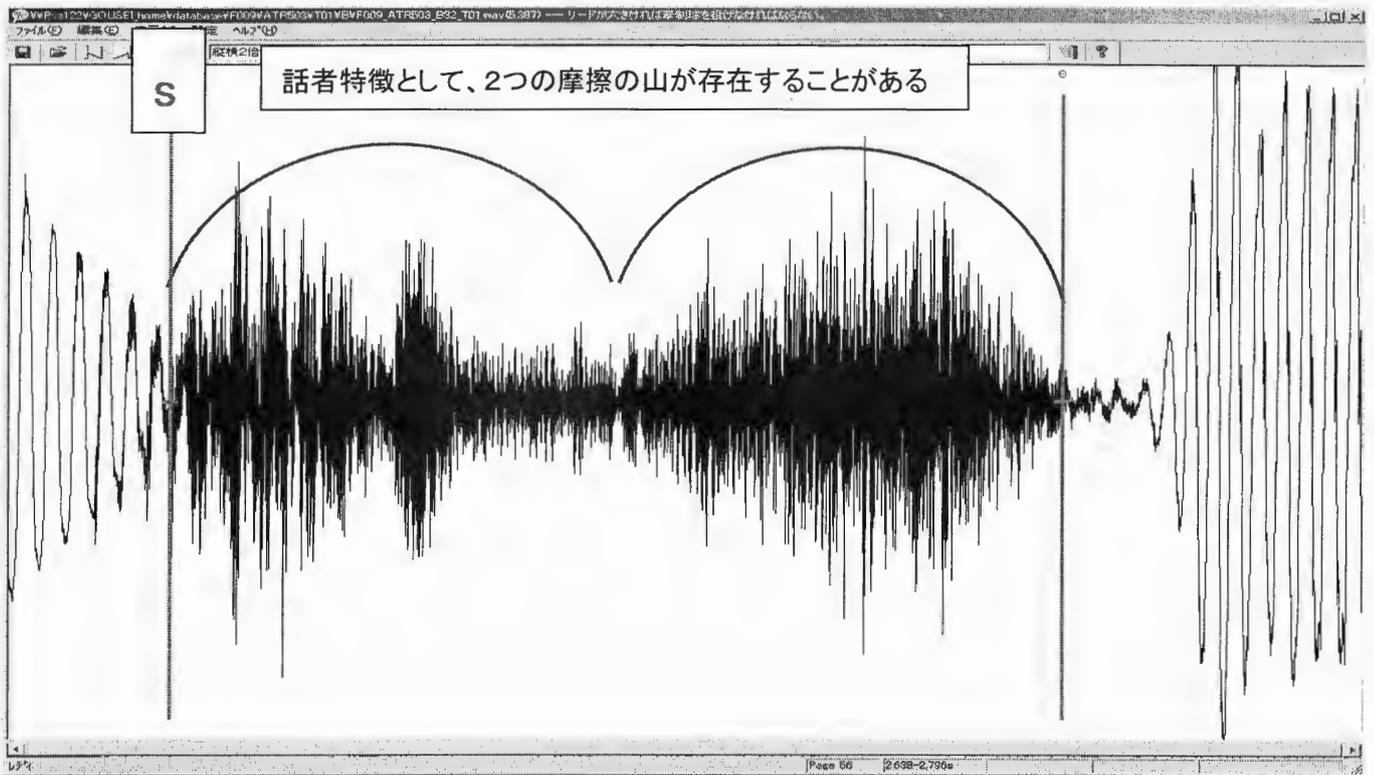


## 19 追記 1: 女性話者の音声波形特徴

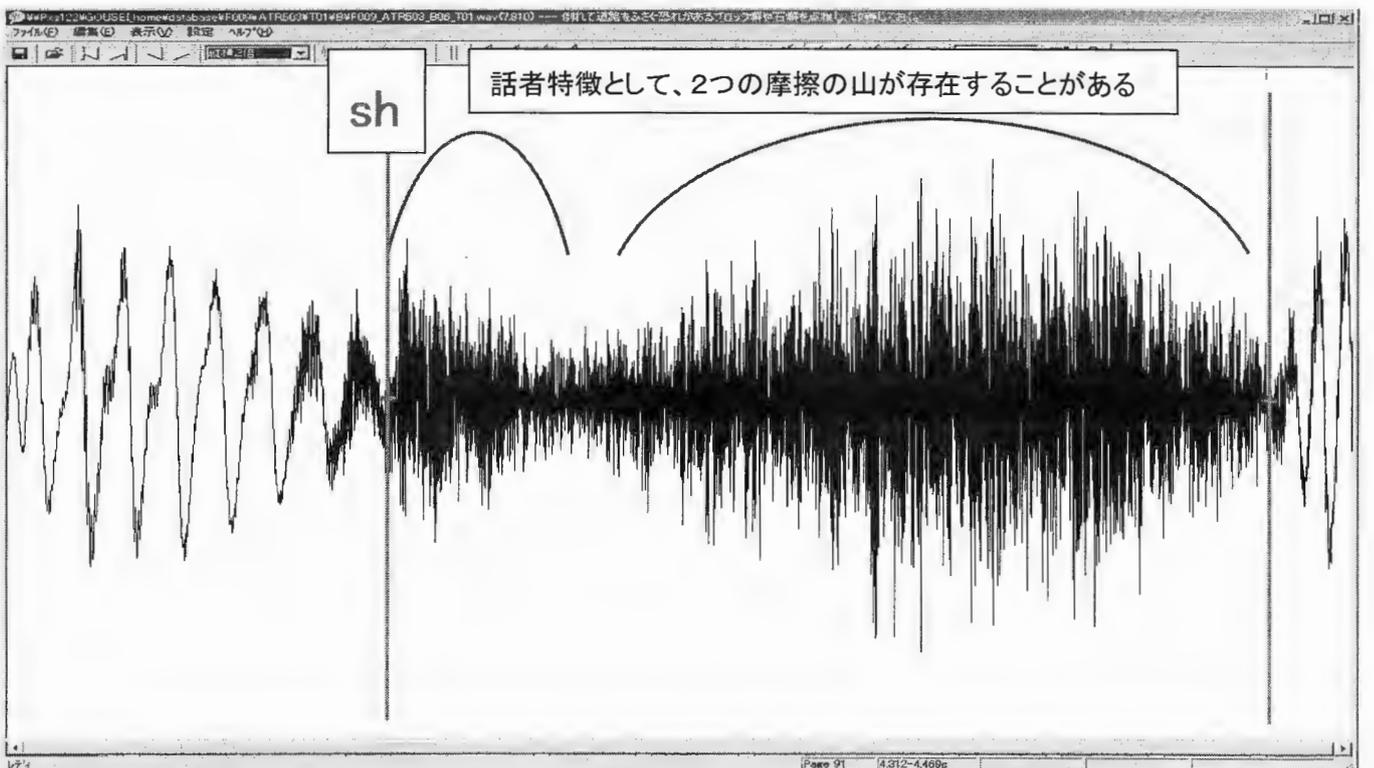
### 19.1 無声摩擦音 (s, sh, h, f, hy, Qs, Qsh, Qh, Qf, Qhy) のラベリングポイント

#### 19.1-1 波形特徴

##### 【例 1】

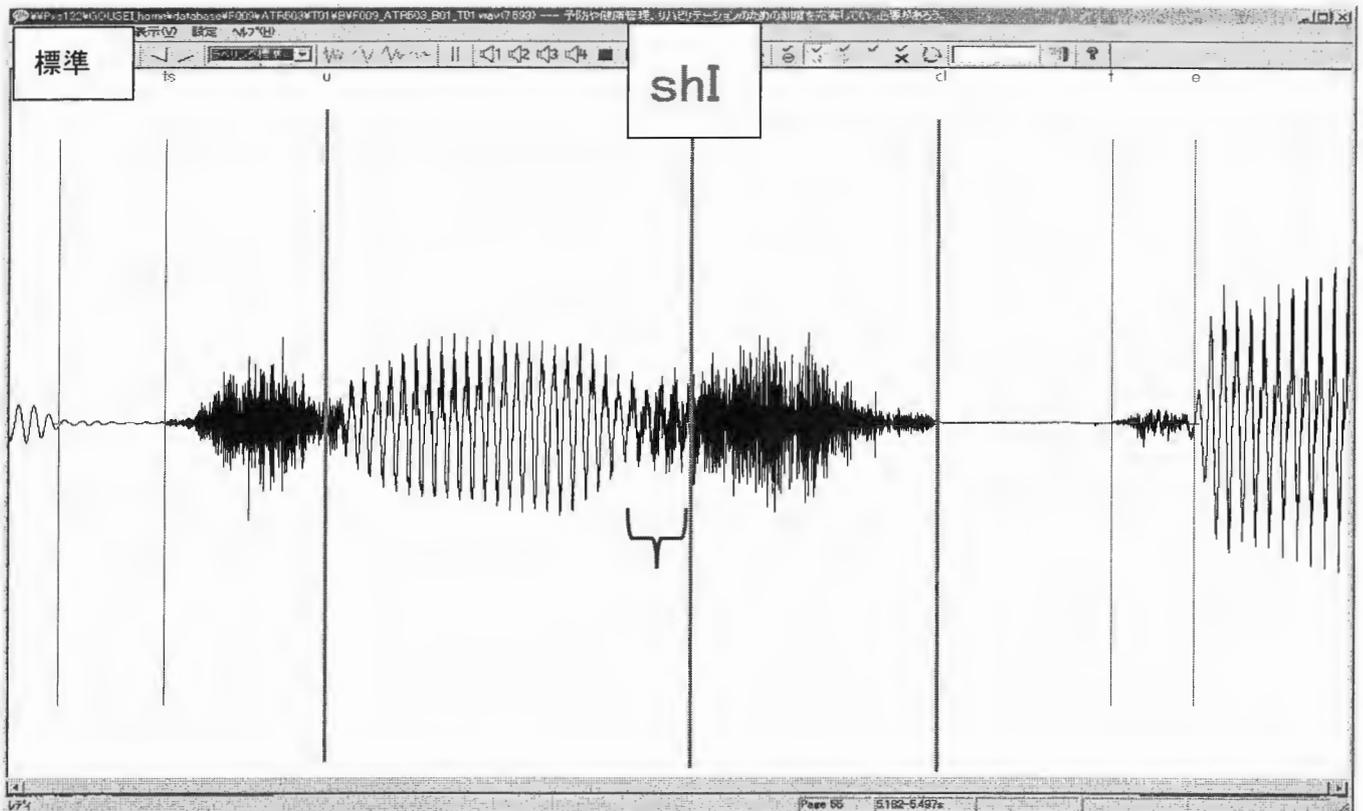


##### 【例 2】

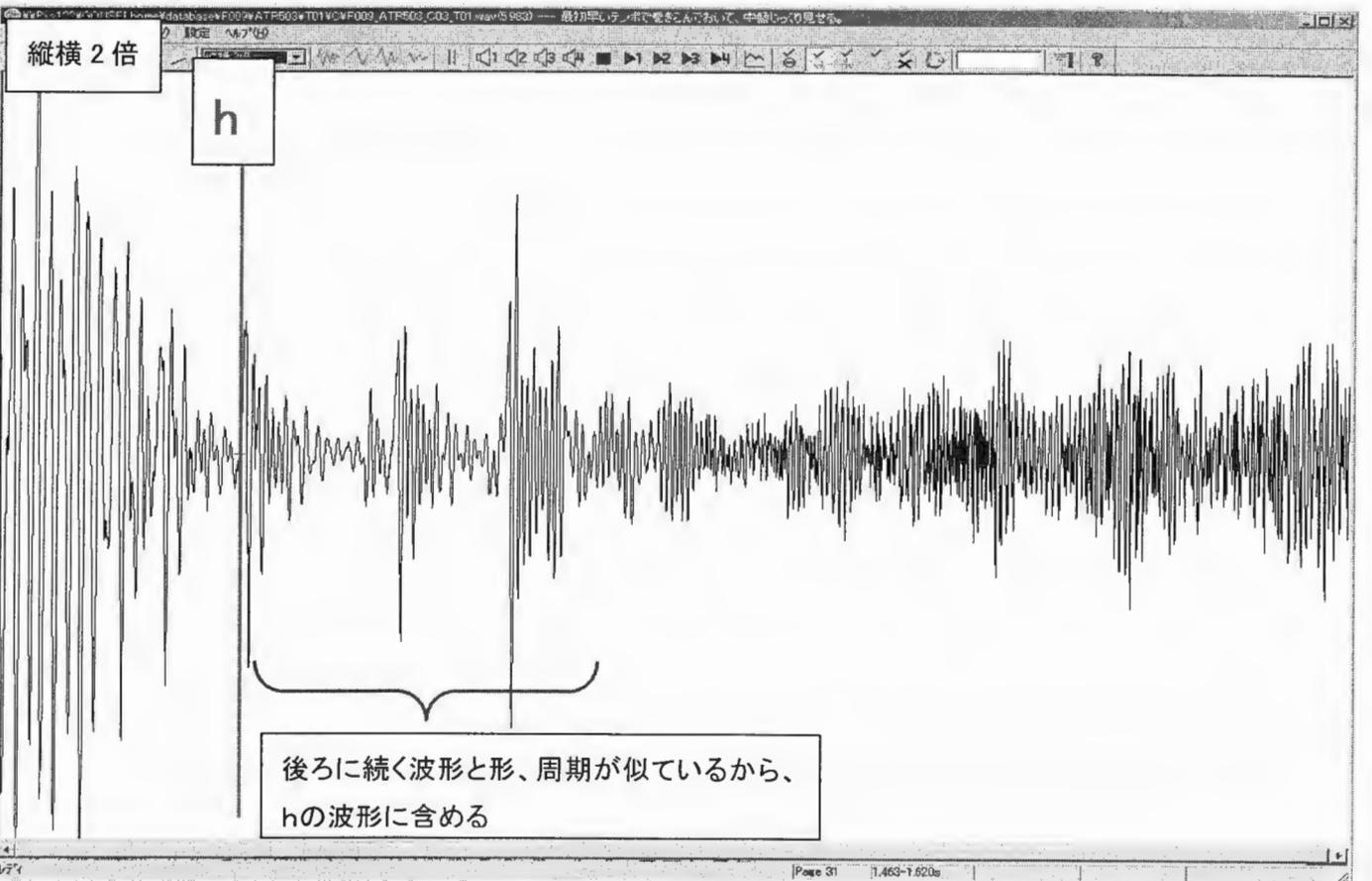
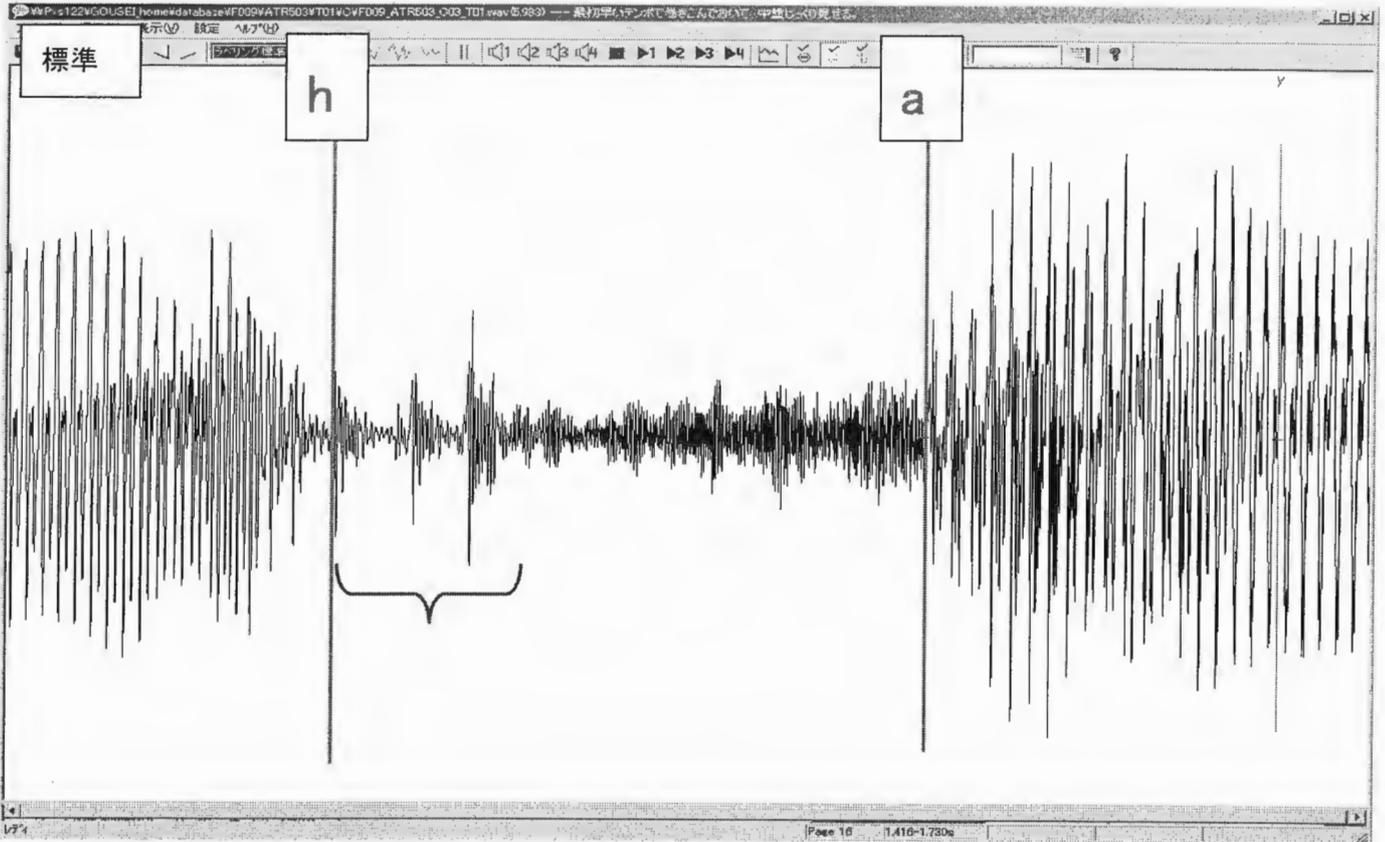


### 19.1-2 波形の立ち上がり

【例 1】

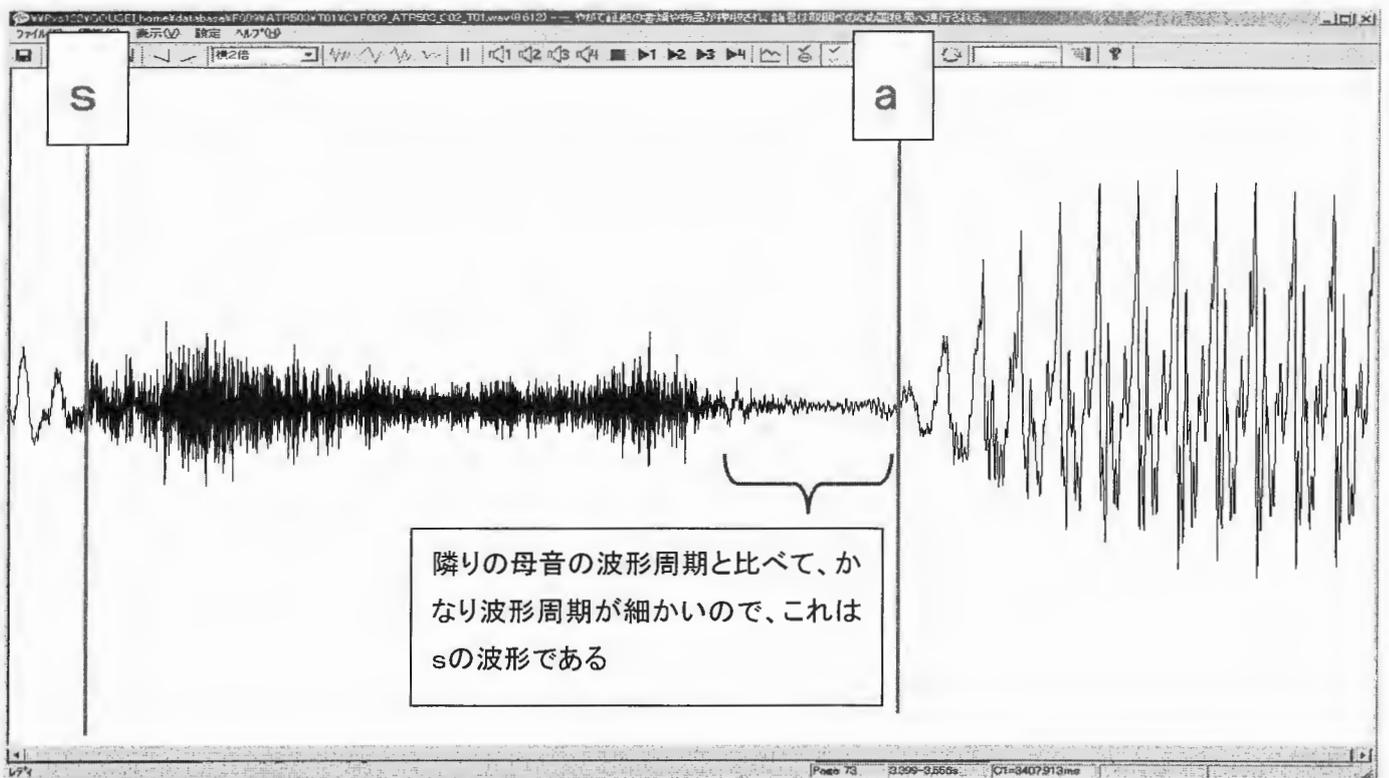


【例2】

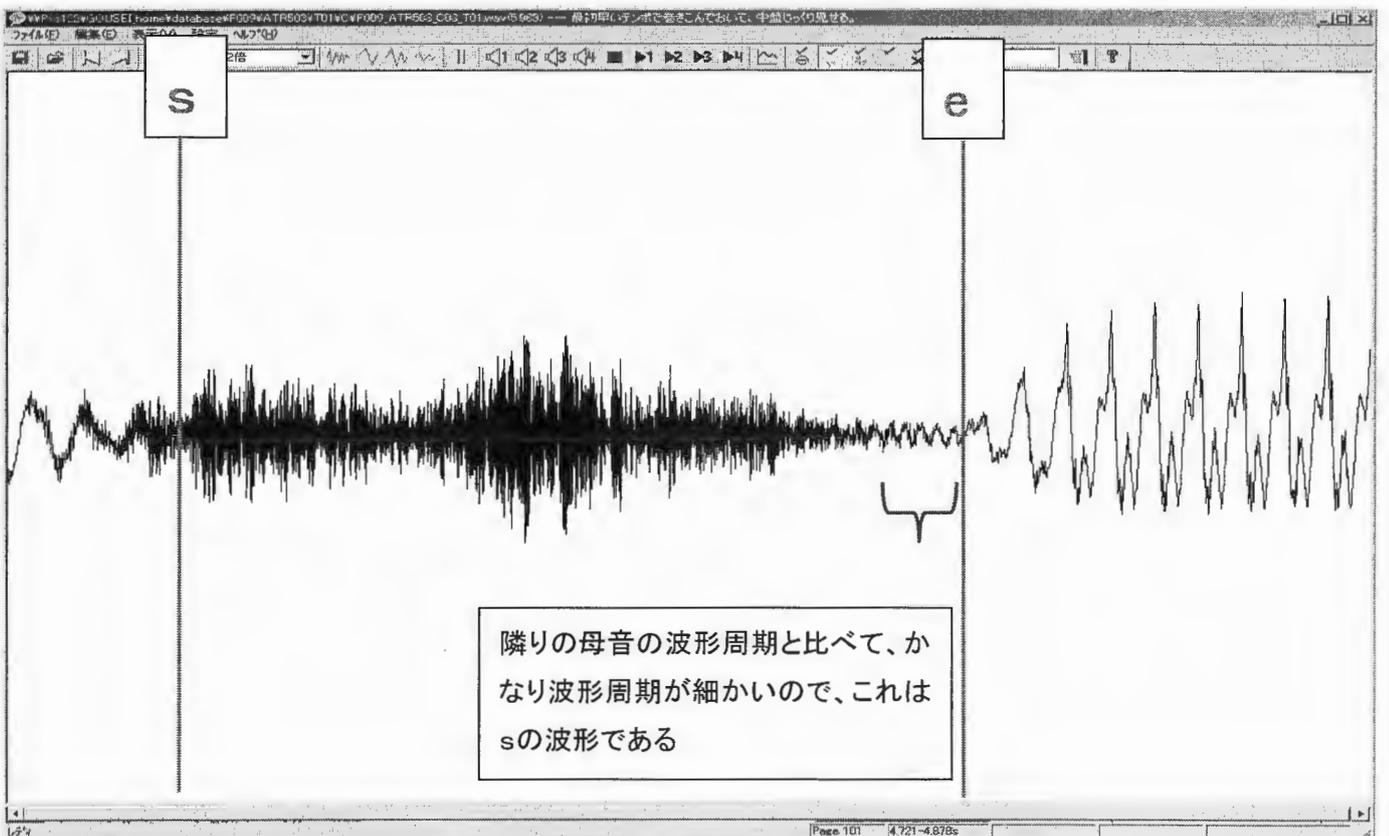


### 19.1-3 波形の末尾

#### 【例 1】



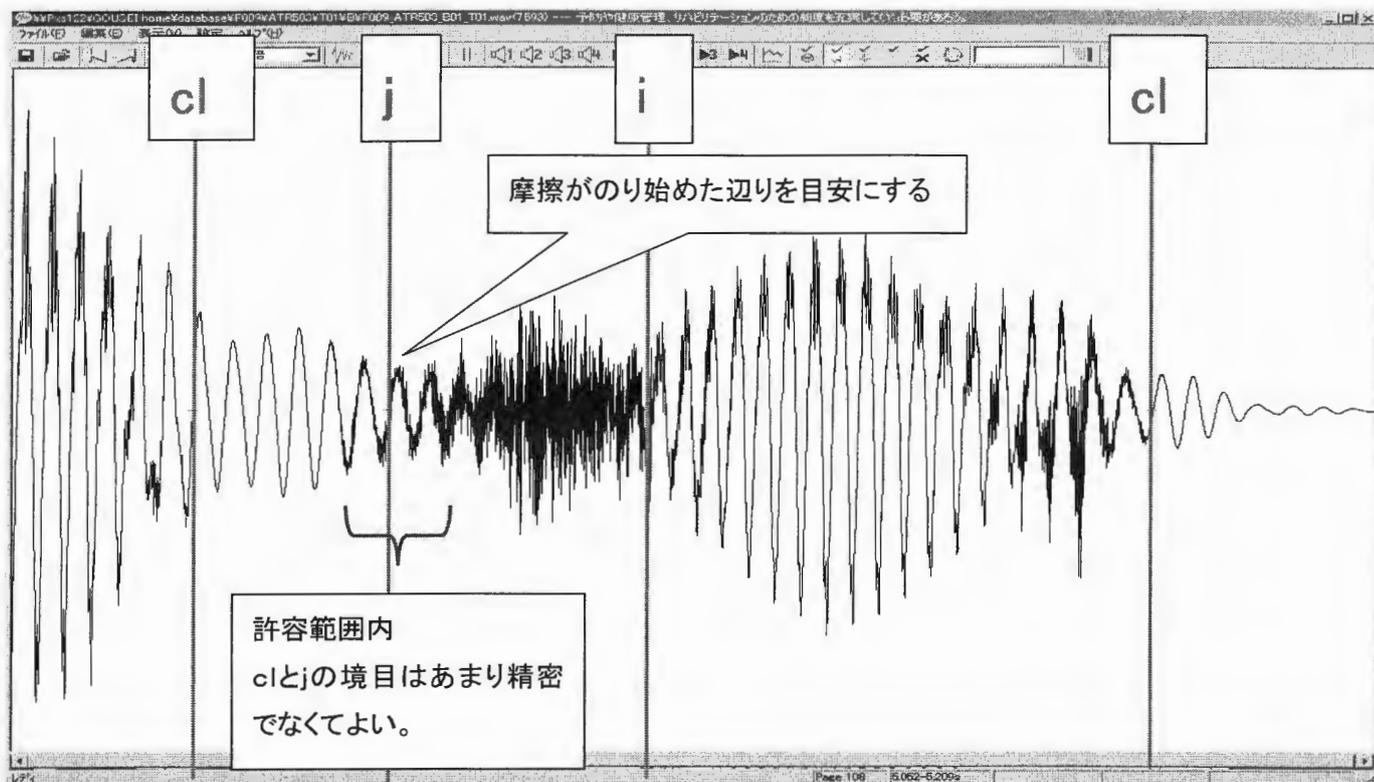
#### 【例 2】



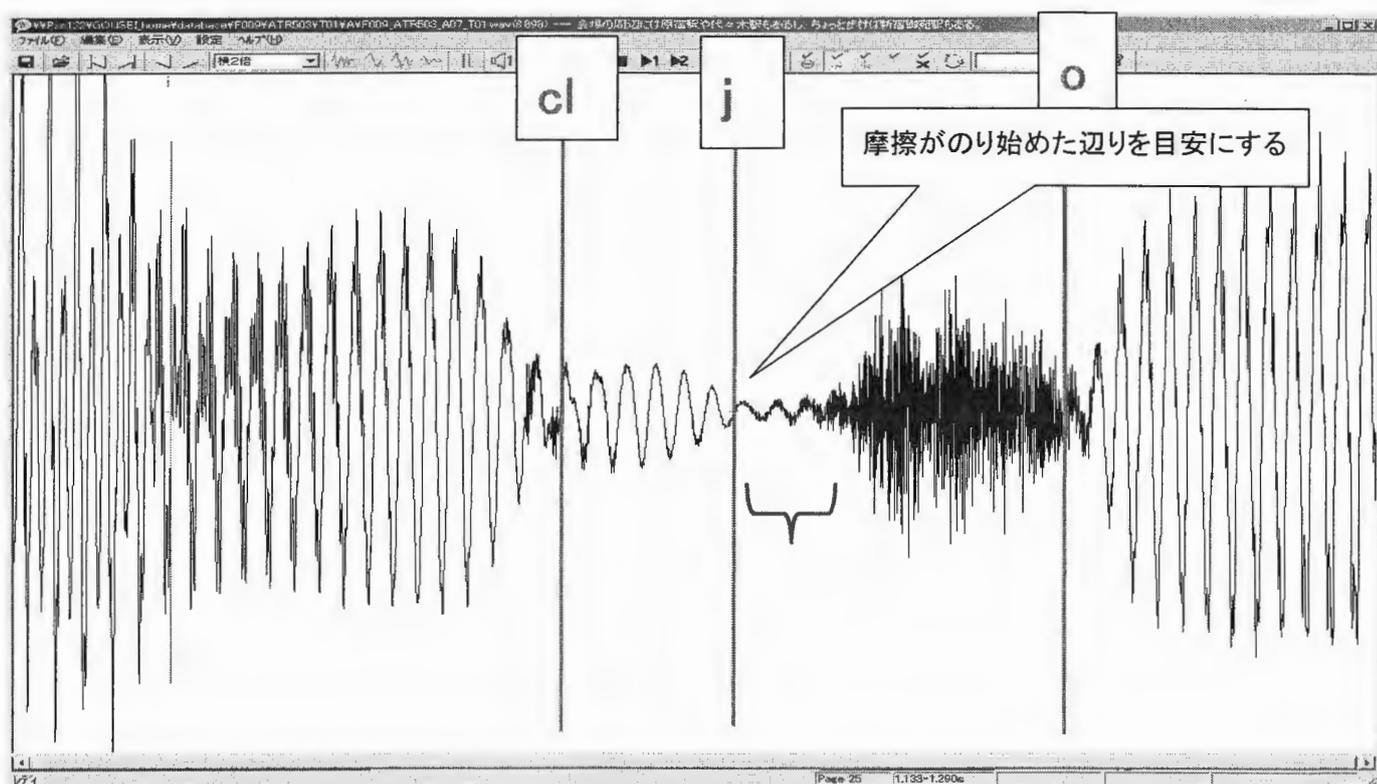
## 19.2 有声擦音 (z,j,l,zU) のラベリングポイント

### 19.2-1 波形の立ち上がり

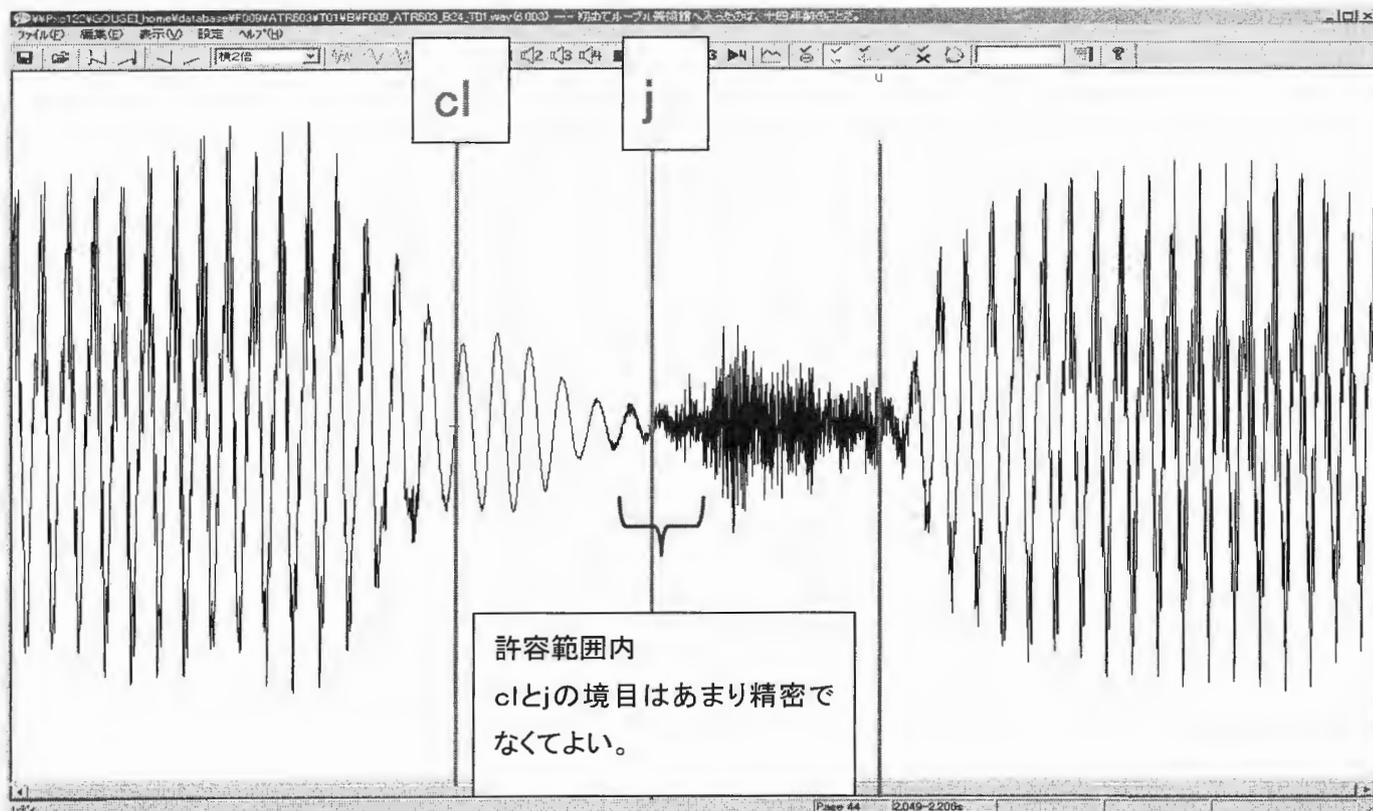
#### 【例 1】



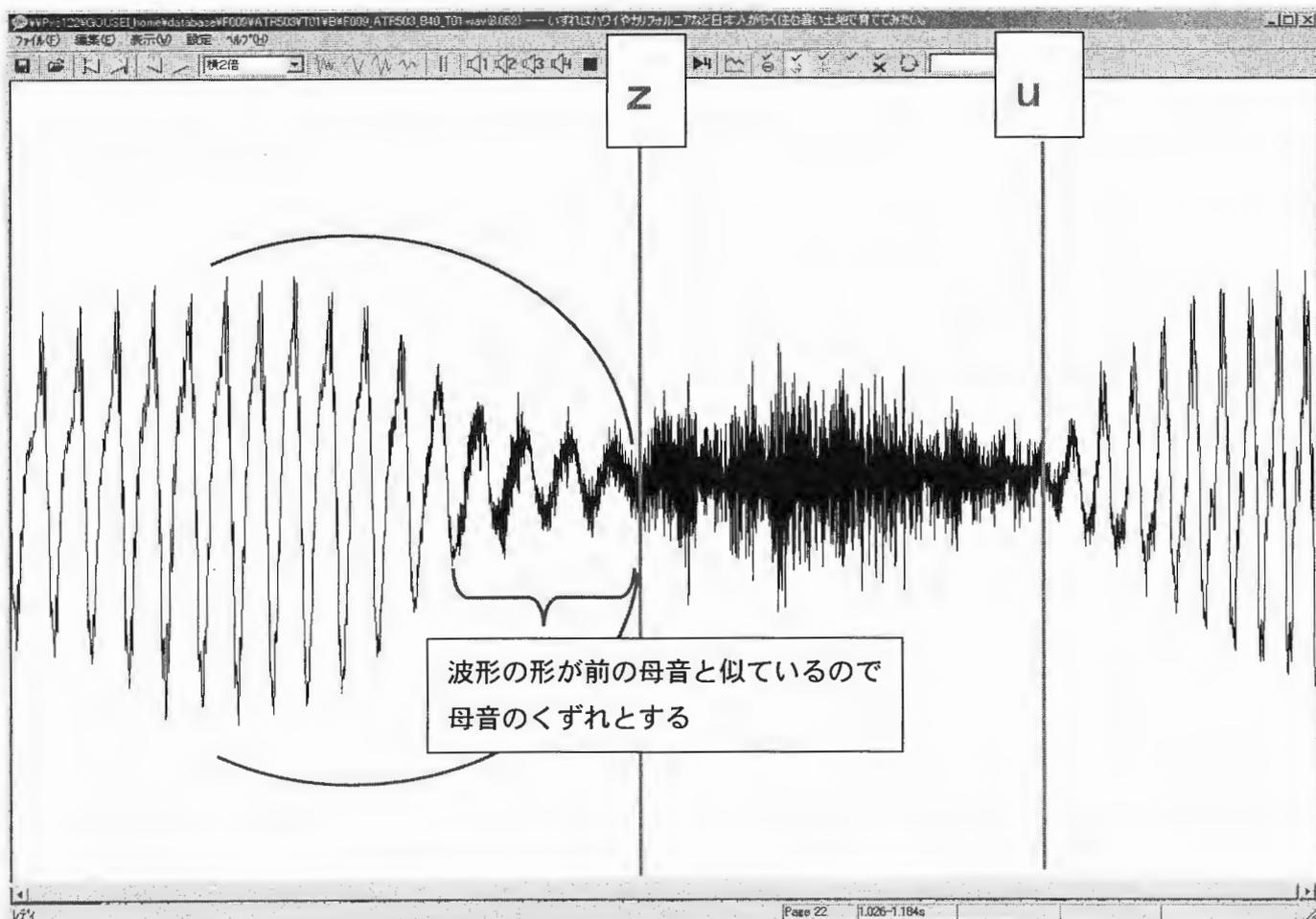
#### 【例 2】



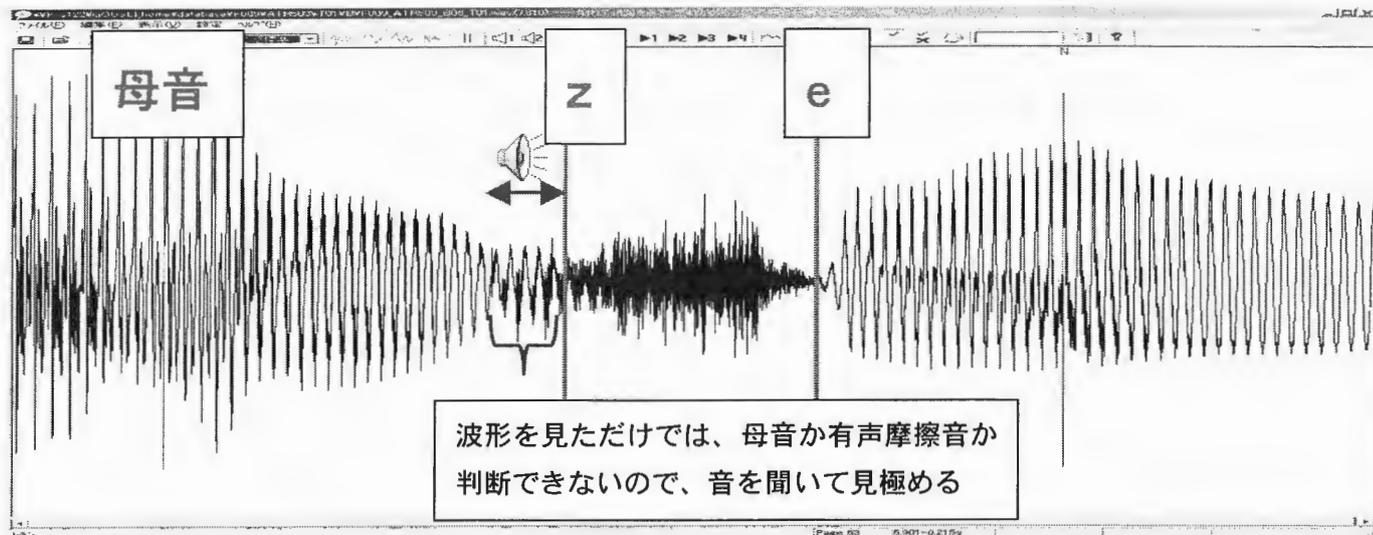
【例 3】



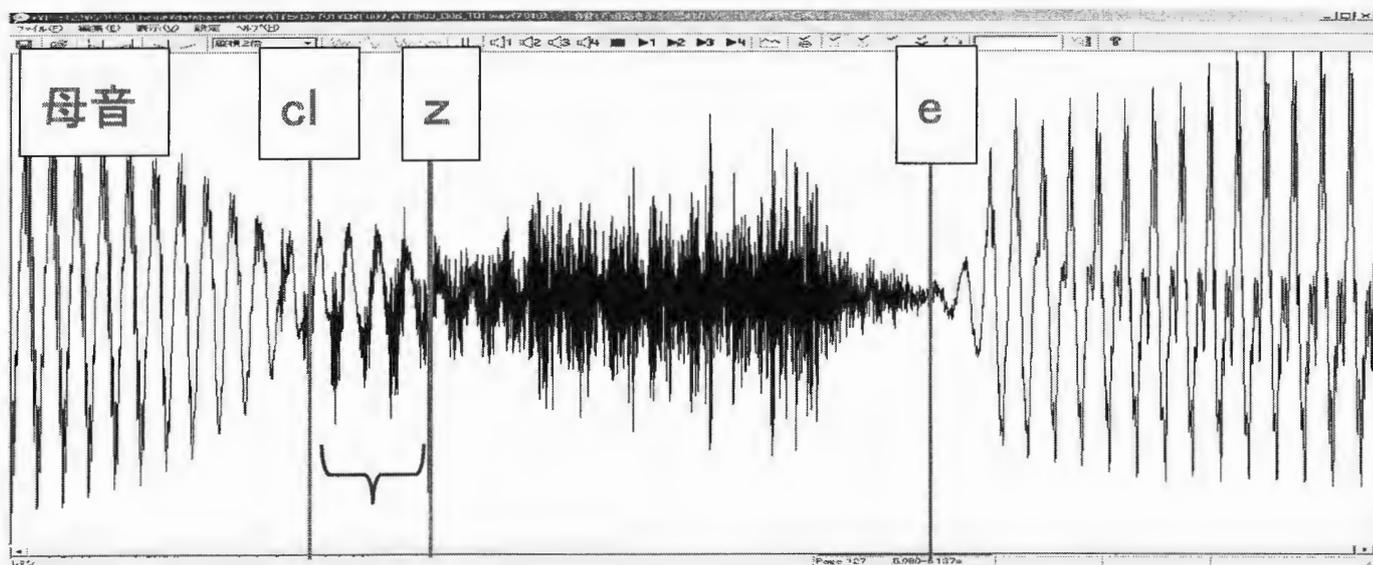
【例 4】



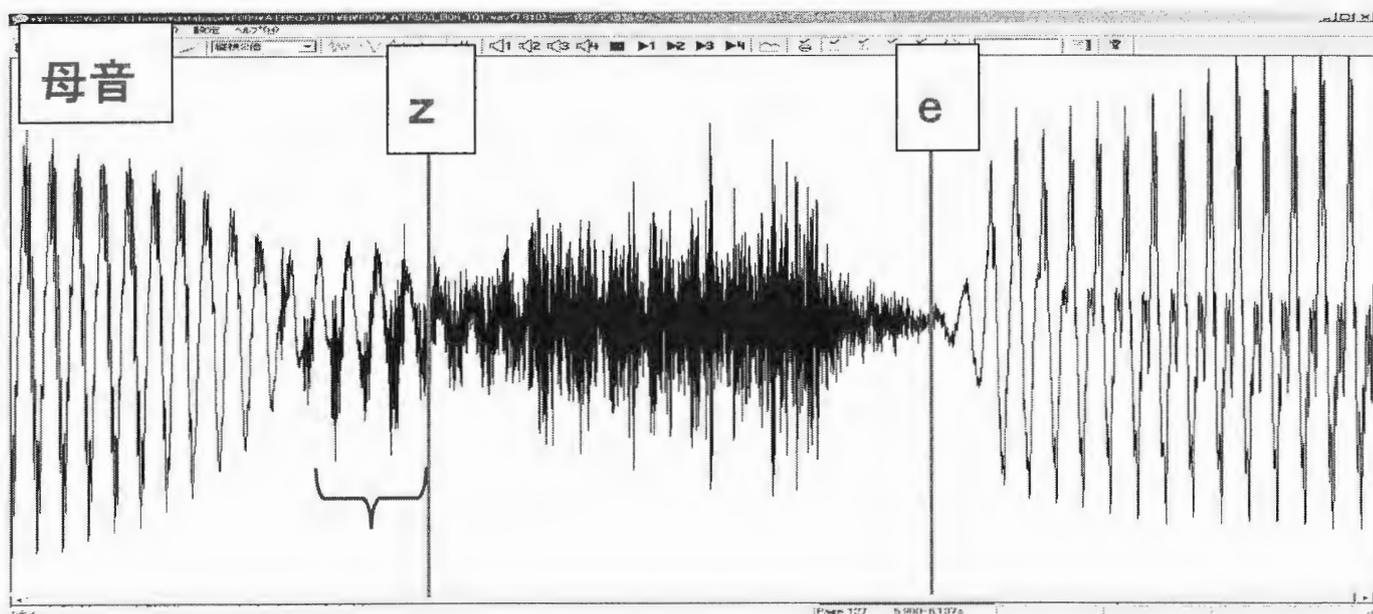
【例 5】



①母音の音でない場合



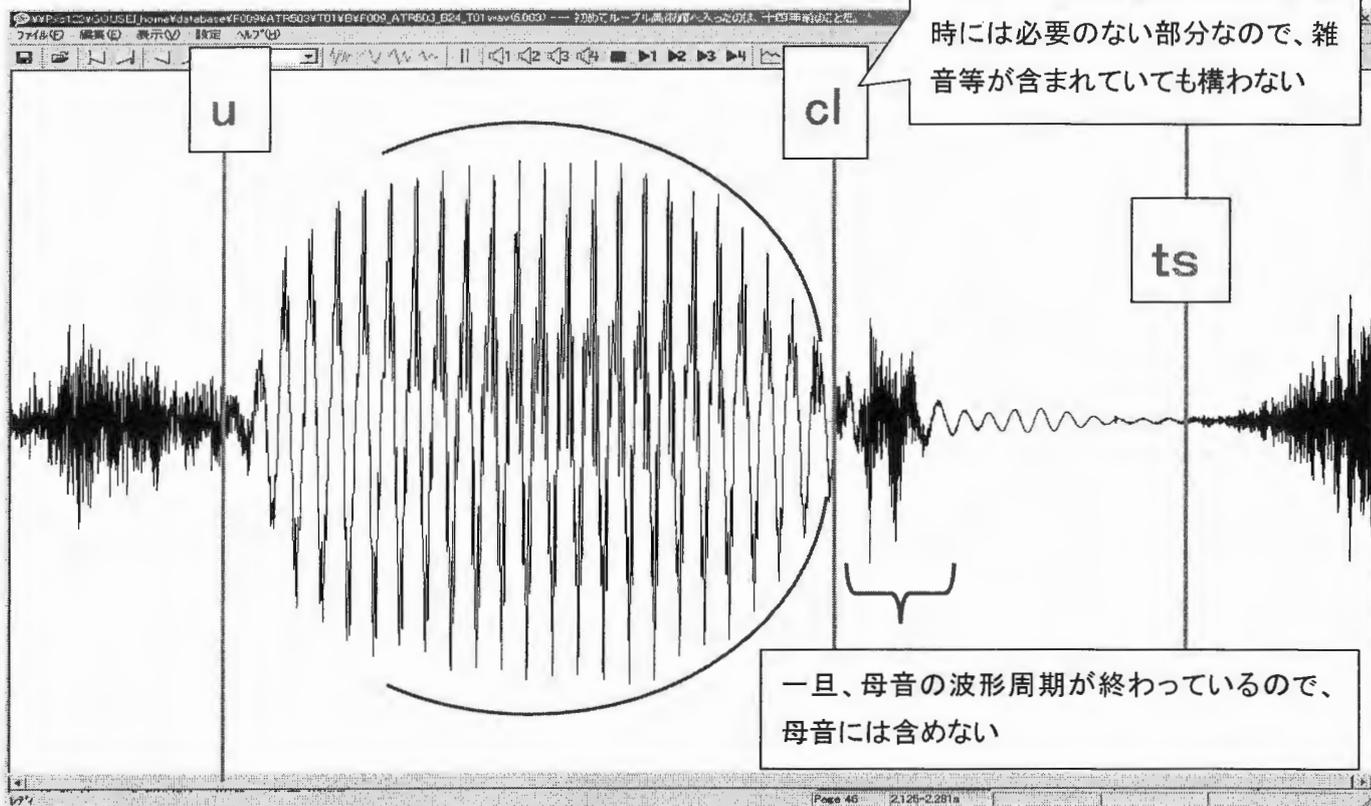
②母音の音が残っている場合



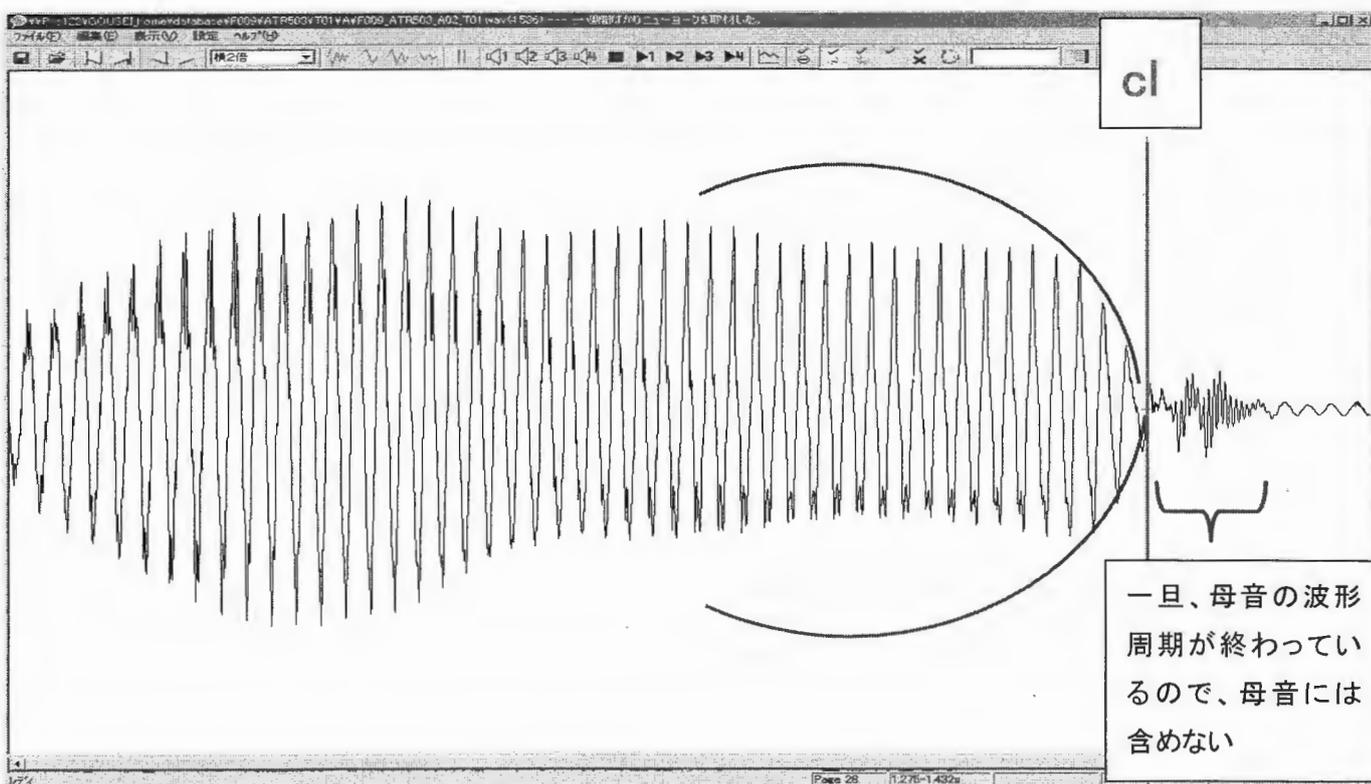
### 19.3 母音 (a,i,u,e,o,aa,ii,uu,ee,oo) のラベリングポイント

#### 19.3-1 母音末尾の雑音

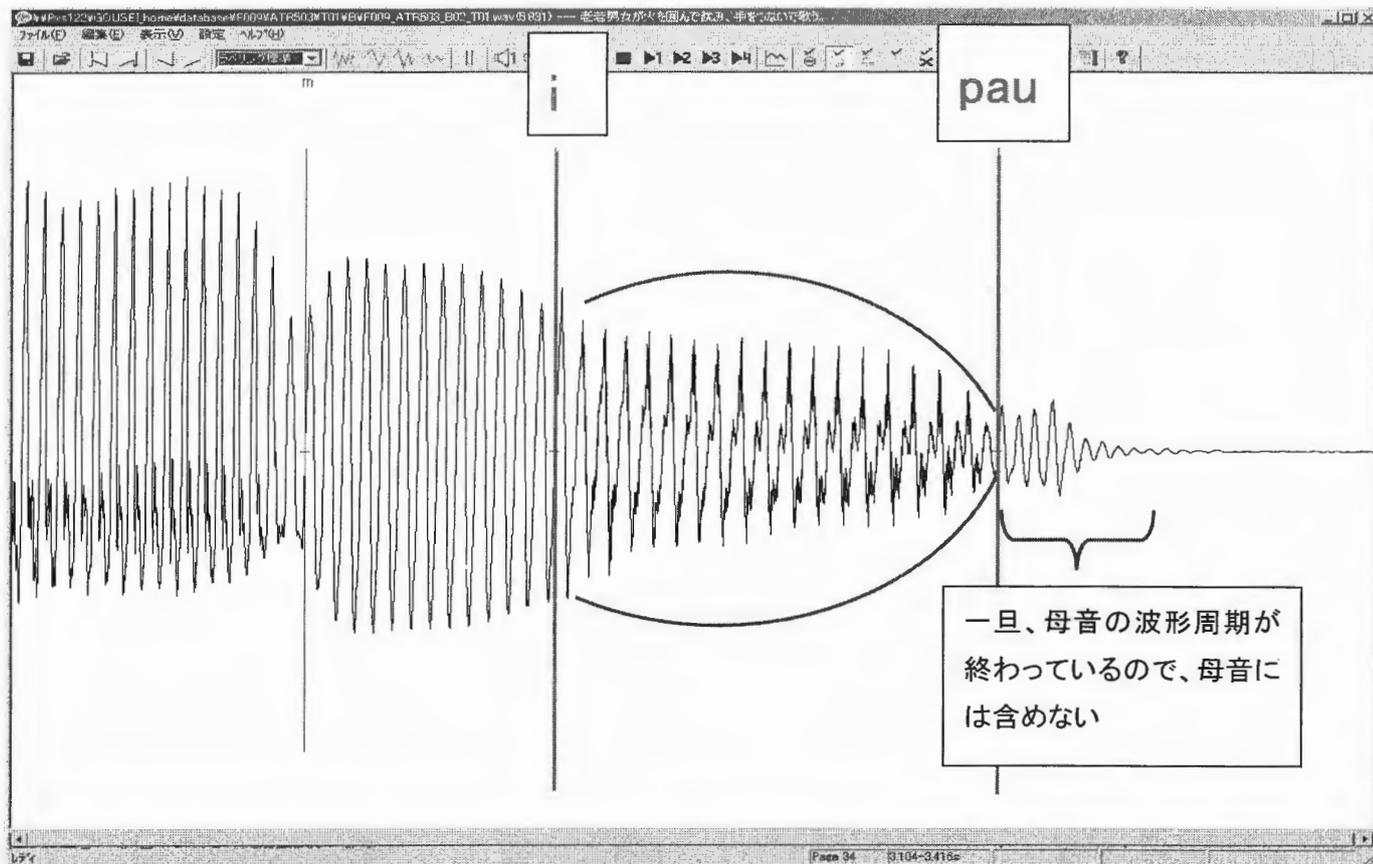
【例 1】



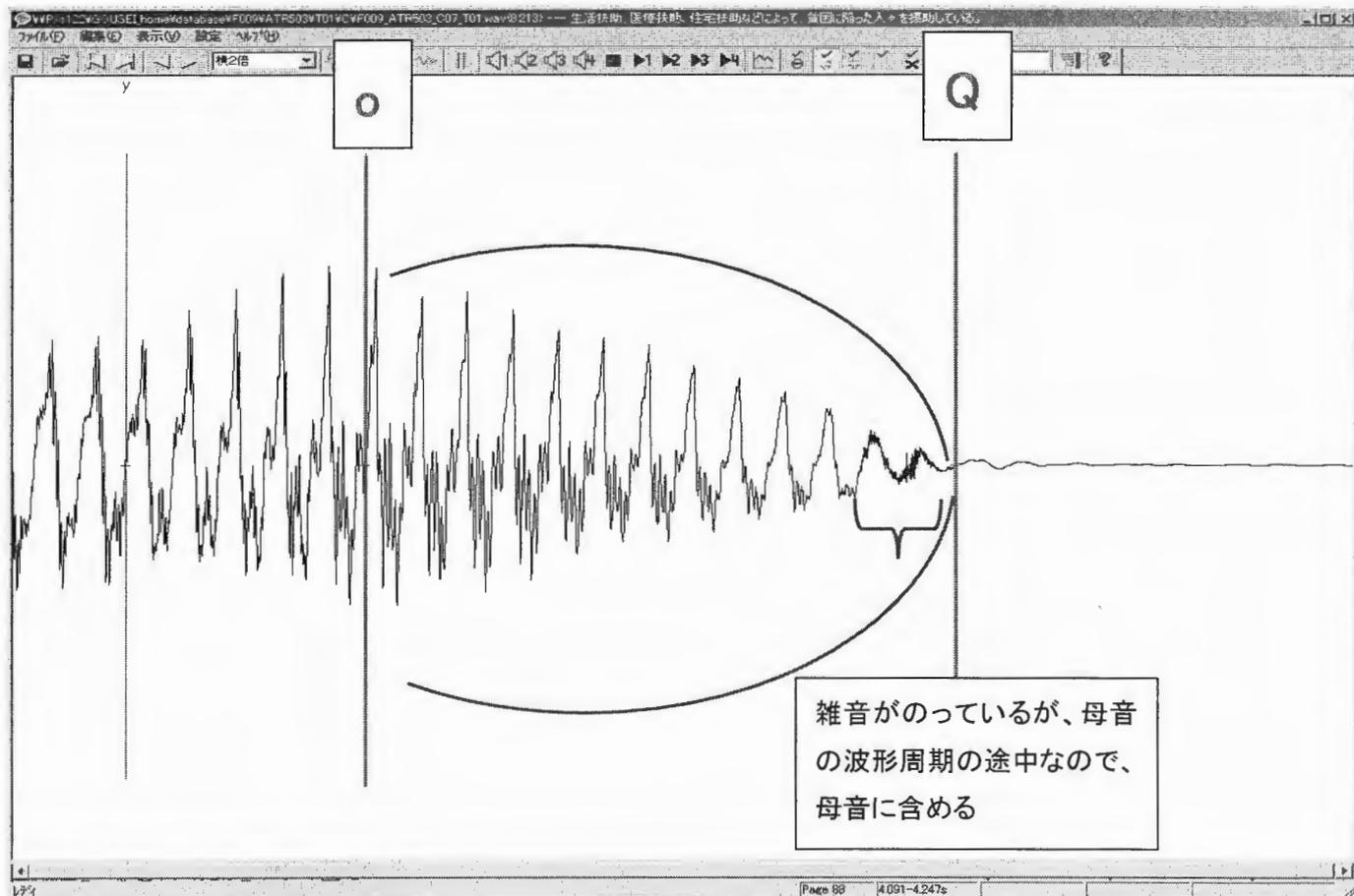
【例 2】



【例 3】



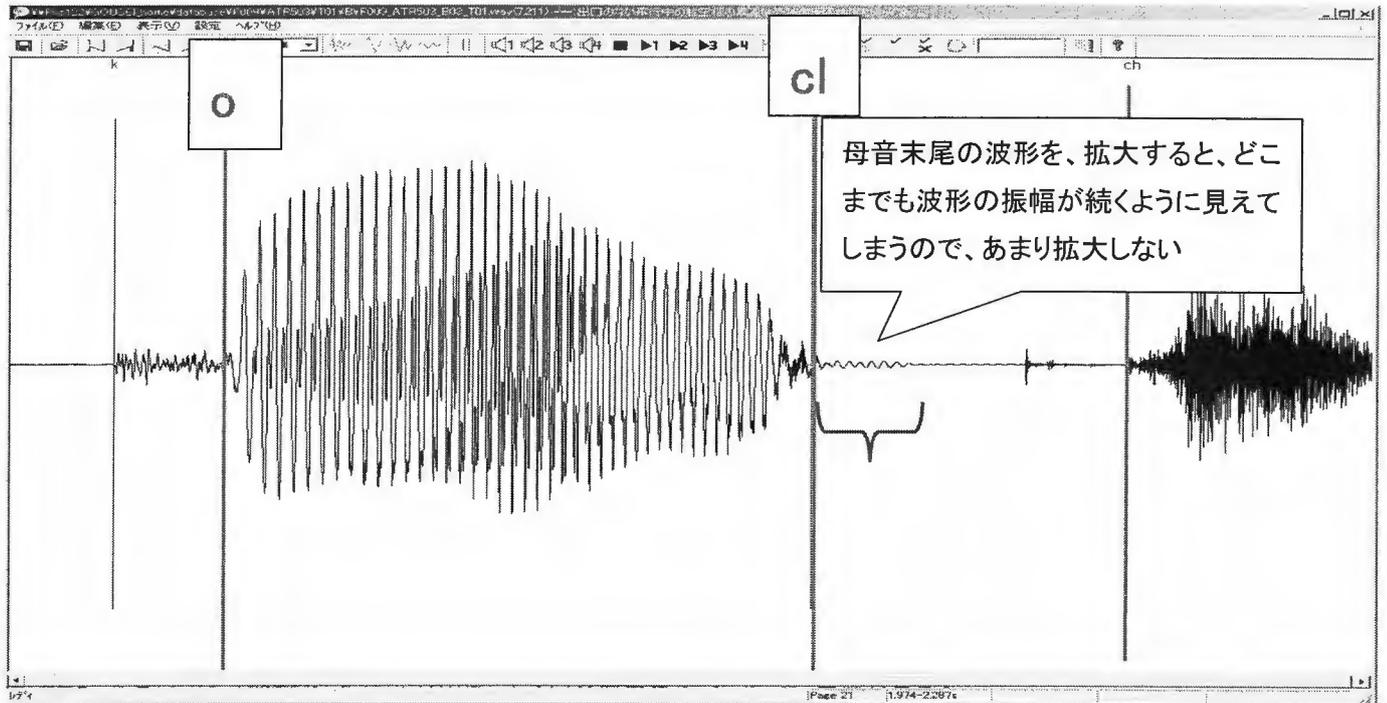
【例 4】



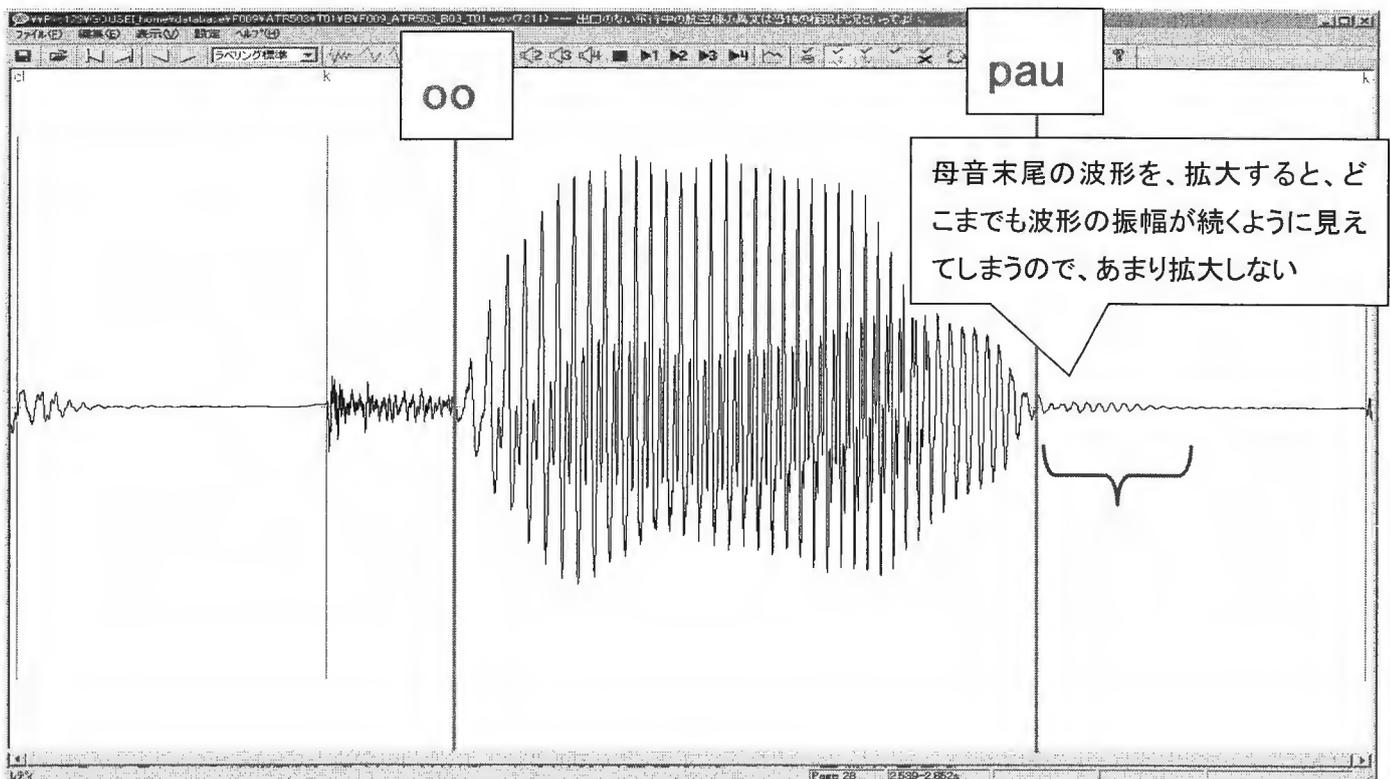
## 19.3-2 母音末尾のくずれ

合成時に必要のない、無声破裂音、無声摩擦音の前に存在する閉鎖区間(closure)、文中ポーズ(pause)、促音(Q)が母音の後ろに続く場合、できるだけ、>(振動不安定区間)は取らず、波形周期が終わってれば、それ以降の振動部分は切り落としてよい

## 【例1】標準



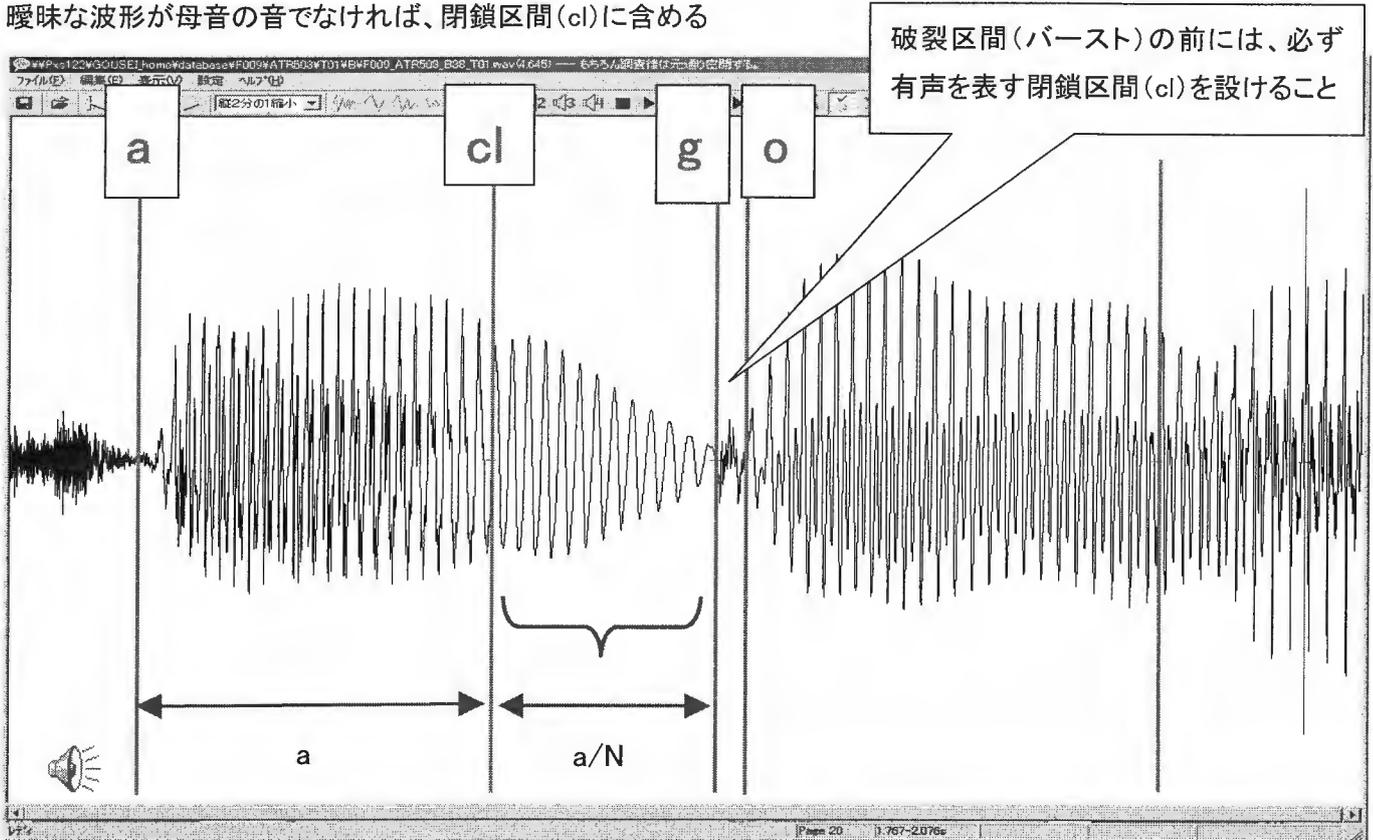
## 【例2】標準



### 19.3-3 母音末尾の曖昧な波形の処理

①母音の後続が有声破裂音 (b,d,g,by,dy,gy) の場合

曖昧な波形が母音の音でなければ、閉鎖区間 (cl) に含める



②母音の後続が、無声破裂音、無声摩擦音の前に存在する閉鎖区間(cl)、文中ポーズ(pau)、促音(Q)の場合

曖昧な波形が母音の波形周期の途中であれば、音に関係なく、母音に含める

