

TR-I-0019
TR-A-0019

音声データベース構築のための視察に基づく
音韻ラベリング

Manual Segmentation of Spectrogram for the Acoustic-
Phonetic Transcriptions in a Japanese Speech Database

武田 一哉, 匂坂 芳典, 片桐 滋, 桑原 尚夫
Kazuya Takeda, Yoshinori Sagisaka, Shigeru Katagiri and
Hisao Kuwabara

1988.2

内容更概

ATR音声データベース構築のための視察ラベリングのガイドラインを示すと
ともに、実際のラベリング例を用いてラベリングの実態を紹介する。掲載した
ラベリング例の中には、特殊な発声に対するものも含まれている。これらのラ
ベリング例は、データベース利用者にラベル使用のガイドラインを示すと共
に、スペクトログラムリーディングに基づく音声処理技術に対しても、有益で
あると思われる。

ATR 自動翻訳電話研究所
ATR Interpreting Telephony Research Laboratories
ATR 視聴覚機構研究所
ATR Auditory & Visual Perception Research Laboratories

目次

1. はじめに	1
2. 階層的ラベル構成	1
2.1 ラベリング基本規則	2
2.2 各階層のセグメンテーション及び表記	2
3. ラベリング例1 -標準的なラベリング-	4
4. ラベリング例2 -特殊なラベリング-	6
5. ラベリング結果のチェック	8
5.1 チェック及び修正	8
5.2 チェック項目	9
6.まとめ	9
ラベリング例	
Appendix	

1. はじめに

音声研究における音声データベースの重要性は古くから認識されていたにもかかわらず、今日に至るまで各種研究目的に共同利用可能な音声データベースが十分に整備されてきたとは言いがたい[1]。このような音声データベースの構築を困難にしている要因に、大規模データ収集の困難さとともにラベリングの困難さがあげられる。長い間音声データのラベリング作業は研究者が視察により行ってきたのが実状であった。

ところが、近年、大語彙の音声処理システムに研究の中心が移るにつれ、大規模音声データベース構築の必要性が高まり、種々の効率的なラベリング手法の開発が進められてきた。例えば田中らはラベリングに音声現象の記号的記述という考えを積極的に取り入れた自動システムの開発を行った[2]。一方、小森らも音声データベース構築のため、音響境界ラベルを用いた自動ラベリングシステムの構築を進めている[3]。しかしながらこれらのラベリング手法は、

1. 何等かの尺度を用いた一次元的なセグメンテーションに基づくものであり、音声中に時間的に共存し得る種々の次章を1つのラベルで記述することには限界がある。
2. 出力されるラベルは、いわゆる音素との対応がとりにくく、種々の研究目的に共通に利用することが容易でない。

等の理由から、現段階では視察に基づくラベリングによる詳細な記述を完全に自動的に得ることは難しい。

他方、音声認識の分野では「スペクトログラム特徴に基づく音声認識手法」が関心を集めている[4]。この手法は「エキスパートシステム」との組合せにより高い性能が期待されているが、実現のためには数多くの音声のスペクトログラム特徴に関する知識の蓄積が不可欠である。

これらの背景の中で我々は、種々の研究目的を満たす音声データベースの構築を進めるため、数万語に上る発声に対しスペクトログラムの視察によるラベル付けを行ってきた[5,6]。本稿ではこれらのラベル付けの実態を、実際にラベリングを行った結果に基づいて解説する。即ち2節においてラベリングの基本方針を示し、3,4節では実際のラベリング結果をラベリング例を用いて示す。特に4節では、特殊なラベリング例を示すことによって、音韻の音響的特徴の変動がスペクトログラム特徴上にどの様に現れるかも明らかにする。5節においてはラベリング結果のクリーニング作業について述べる。

本資料はこれらを通じて、ATR音声データベース利用者にラベルの正確な利用法を示すだけでなく、スペクトログラム特徴に基づく音声処理技術に対してもいくつかの示唆を与えている。

2. 階層的ラベル構成

各種研究目的に共同利用可能なデータベースを構築するためには、一次元的なラベルの列記のみならず、各種の言語・音素的単位ごとに、音声信号のラベル付けを、行ってゆく必要がある。そこで我々は、5階層からなる階層的音韻ラベルを設計し、ラベリングを行っている。本ラベルを用いることにより、音声事象(破裂音内の閉鎖, 気音区間等)を単位とした音声波形の記述を行うことが出来ると同時に、カナ表記を単位とする形態素境界, アクセント核の位置等の環境も容易に表現することが出来る。以下本節では、この階層的ラベルの基本的な記述方法について述べる。

2.1 ラベリング基本規則

以下に述べる6階層を設け、各々の層について後述のラベル記号を記述する。各層ともセグメントの境界の値は2.5ms単位で記録する。

a) 音声記号層

発声のヘボン式ローマ字表記(Appendix.A)を母音部と子音部に分割し、対応する音声区間に記述する。

b) イベント層

各音声記号内のより詳細な状態を記述する。

c) 異音化層

無声化及び無声摩擦音の有声化区間を記述する。

d) 融合化層

スペクトログラム上で分離不可能な連続部分を記述する。

e) 母音中心層

母音の中心部分を示すポインターを記述する。

f) コメント層

上記の5層で記述しきれない現象に関してコメントを記述する。

2.2 各階層のセグメンテーション及び表記

a) 音声記号層

セグメント: 発声内容に対応する音韻のスペクトログラム特徴に基づき、セグメンテーションを行う。境界が決定できない場合は、その区間の分割を行わず、ラベル記号をカンマで区切って列記する。

表記: 発声のヘボン式ローマ字表記を母音部と子音部に分割して記述する。
撥音は「N」で、長母音はカンマで区切った母音2文字で、それぞれ記述する。

b) イベント層

セグメント: スペクトログラム特徴の変化に応じて、音声記号層のセグメント内を複数の状態に分割する。

休止区間があればセグメントを設ける。

語頭、語尾に伴う過渡現象、及び何らかの原因でスペクトルパターンに乱れが生じている区間にセグメントを設ける。

表記: イベント層で用いられるイベント記号をTable 1に示す。

b) 異音化層

セグメント: 異音化が発生している区間にセグメントを設ける。

複数の音韻にわたって、異音化が発生している場合は、音声記号層の境界にかかわらず、異音化の発生時点から終了時点までをスペクトログラムから読み取り、セグメントとする。

表記: dv:無声化している区間。

fr:後続の摩擦音の開始後も、母音(撥音を含む)の低域のエネルギーが残留している区間。(この区間は音声記号層・イベント層では摩擦音区間に含む。)

c) 融合化層

セグメント: 融合化が発生して、音声記号層、イベント層で予想される境界が明確でない場合、この層にセグメントを設ける。

セグメントの境界には、イベント層の境界を用いる。

表記: 融合している音声事象のイベント記号を記述する。(但し無声化による融合の場合は、脱落した母音も記述する。)

d)母音中心層

セグメント: スペクトログラムが母音の特徴を顕著に表現しているポイントをマークする。

e)コメント層

各層で記述の困難な現象が発生している場合、コメントを書き込む。

Table 1 イベント記号

注:長母音は母音1文字で記述する。

表記記号	現象
<	語頭の母音(半母音を含む)に伴う過渡区間(低域にエネルギーが存在するにもかかわらず、ホルマント構造がまだ整っていない区間)
>	語尾及び比較的長い無音前の母音(撥音を含む)に伴う過渡区間(低域にエネルギーが存在するにもかかわらず、ホルマント構造が崩れている区間)
*>	母音部(発音を含む)から有声子音部へ遷移してゆく区間
tr	何らかの原因でスペクトルパターンに乱れが生じている区間。
cl,*cl	破裂(破擦)音に伴う閉鎖区間(*clは有声の場合)及び促音に伴う休止区間
p,t,k,b,d,g	破裂音内の閉鎖以外の区間
mm	鼻子音区間
pau	単語境界における休止(pause)区間
s,h,sh,z,dj,f	摩擦音区間
w,y	半母音区間
r	流音区間
a,i,u,e,o	母音区間(注)
j	拗音区間
N	撥音区間
ts,ch	破擦音内の閉鎖以外の区間

3. ラベリング例1 -標準的なラベリング-

本節では実際のラベリング例を用いて、各ラベル記号の使用法及び境界決定の基準を示す。

3.1.a 有声破裂 (/b,d,g/)

一般に有声破裂音は、有声の閉鎖部("cl")と、それに続く破裂部("b,d,g")の2つの音声事象から構成される。しかし破裂部は、無声破裂のそれほど明確ではない場合が多く見受けられる。Fig.a-1～Fig.a-4には、語頭、語中に分けて、有声破裂音に対するラベリング例を示した。

Fig.a-5は、閉鎖部に先行する母音の出渡り("*>")のラベリング例を示している。Fig.a-6は、閉鎖部が脱落した場合のラベリング例である。

3.1.b 無声破裂 (/p,t,k/)

無声破裂音は無声閉鎖部("cl")とそれに続く破裂気音部("p,t,k")とで構成される。無声破裂音が語頭に位置する場合は、Fig.b-1のように破裂部よりラベリングが開始される。Fig.b-2は語中に位置する場合の例である。促音に後続する場合は、促音と破裂音の閉鎖部とを合わせた部分に"cl"の記号が付与される。

3.1.c 有声摩擦 (/j,z/)

有声摩擦音は、有声の摩擦部"dj,z"で構成される。また発声によっては、有声の閉鎖部"cl"が先行する例もある。これらの例を、Fig.c-1～4に示す。Fig.c-5は、先行する母音に出渡りの記述を行った例である。

Fig.c-6は、有声摩擦音と後続する母音との境界の決定例である。図に見られる通り、母音の低域エネルギー(ボイスバー)の立ち上がりを母音の開始と見なしている。

3.1.d 無声摩擦 (/s,sh,h,f/)

Fig.d-1,2に無声摩擦音のラベリング例を示す。Fig.d-3は先行する母音の出渡り区間の記述例である。図のように、母音の低域エネルギーが存在し、ホルマント構造が崩れ、かつ摩擦性の高域スペクトルが開始していない区間は、母音の出渡りとして記述される。

Fig.d-4に示す通り、先行する母音の低域エネルギーが残留していても、摩擦性の高域スペクトルが開始した時点を摩擦音の開始としている。また、後続母音との境界は、母音の低域エネルギーの立ち上がりで判断される。

3.1.e 破擦音 (/ts,ch/)

破擦音は、閉鎖部("cl")と、摩擦部("ts,ch")から構成される。これらのラベリングは無声破裂の場合とほぼ同様である。ラベリング例は、Fig.e-1～3に示した。

3.1.f 鼻子音及び流音 (/m,n,r/)

鼻子音の音声事象は、"mm"(murmur)から、流音は"r"から、それぞれ構成される。これらのラベリング例は、Fig.f-1~3に示した。

3.1.g 半母音 (/w,y/)

半母音の音声事象は、記号"w,y"で記述される。これらと隣接する母音との境界には、ホルマントの変化が最大である点を用いている。Fig.g-1,2にラベリング例を示す。また、半母音については無音区間からの入り渡り、("<")の記述も行っている。(Fig.g-3)

3.1.h 撥音 (/N/)

撥音に対しては、母音に準じ有声,無声区間への出渡り("*>,>")の記述を行っている。これらの例を、Fig.h-1に示す。

3.1.i 母音 (/a,i,u,e,o/)

母音区間は、入り渡り,定常部,出渡りの3つの記号を用いて記述される。Fig.i-1,2は、語頭に位置する母音に入り渡りが存在しない場合と、する場合のラベリング例である。

母音間の境界には、ホルマントの動きに着目し最も変化の激しい点を用いている。Fig.i-3に母音間の境界決定の例を示す。Fig.i-4は、拗音と母音間の境界決定の例を示す。Fig.i-5は語尾における母音の出渡りのラベリング例である。

長音化した母音では、ローマ字表記に準じて音声記号層に複数の母音記号を付与している(4.G参照)。一方イベント層では、単一の音声事象記号(及び入り/出渡り記号)が付与される。長母音のラベリング例をFig.i-6,7に示す。

Fig.i-8は無声化母音のラベリング例である。音声記号層には、子音と無声化した母音が併記される。一方イベント層では子音を構成する記号のみが記述される。

3.1.j 拗音

拗音節における拗音部分は、イベント層において記号("j")で記述される。この部分は音声記号層では子音部分に含めている。拗音区間のラベリング例をFig.j-1に示す。しかし拗音区間がスペクトログラム上で分離できない場合は、Fig.j-2に示すように拗音部のラベリングは行われない。

3.2 融合ラベル・異音化ラベル

3.2.k 無声化("dv")

Fig.k-1は無声化による融合のラベリング例である。融合化層には子音を構成する音声事象の記号及び、無声化した母音の記号が併記される。さらに異音化層には無声化を表す記号"dv"が記述される。

3.2.l 無声摩擦音の有声化("fr")

無声摩擦音区間に、先行する母音の低域エネルギーが入り込む場合がある。この現象は、異音化記号"fr"を用いて記述している。Fig.I-1はこの例である。また無声化とこの現象とが同時に生じた場合のラベリング例をFig.I-2に示した。

4. ラベリング例2-特殊なラベリング-

前節では標準的な発声に対するラベリングの例を示した。しかし、実際の発声には発声上の微妙な調音制御の違いに起因する種々のバリエーションが存在する。本節ではそのようなバリエーションがスペクトログラム上にどのような特徴として現れ、どのようにラベリングされるかを示す。さらに、文章発声に伴う特殊なラベル記述法についても述べる。

4.A 有声破裂

有声破裂に先行する有声の閉鎖区間が無声化している例が若干見られた。これらのラベリング例をFig.A-1に示す。また有声破裂音が撥音に後続する場合、通常は撥音と破裂音の有声閉鎖部との分離が可能な例(Fig.A-2)は少なく、多くの場合Fig.A-3に示すとおり、"N"と"*d"の融合としてラベリングされている。

4.B 無声破裂

無声破裂の中には、破裂部が存在しないもの、あるいは閉鎖・破裂部とも存在しないものが存在した。これらのラベリング例をFig.B-1,2に示した。

4.C 有声摩擦

有声摩擦音/j/,/z/では摩擦部に先行して有声の閉鎖部が存在する場合がある(Fig.e-1~4)。これらの有声閉鎖区間が無声化した場合のラベリング例をFig.C-1に示した。また前述の有声破裂音同様、有声の閉鎖部が撥音に先行される場合両者の分離が可能な場合と、不可能な場合とがある。これらのラベリング例を、Fig.C-2,3に示した。さらに、有声摩擦音が無声化して発声されている場合のラベリング例をFig.C-4に示した。

4.D 無声摩擦

無声摩擦音の有声化については3.2.kで述べたが、発声によっては摩擦音全体が有声化する場合も存在する。これらのラベリング例をFig.D-1に示した。

4.E 破擦音

一般に無声破擦音/ts,ch/は無声閉鎖部("cl")と破擦部("ts,ch")とで構成されるが、無声閉鎖部が欠落する場合もある。これらのラベリング例をFig.E-1に示した。

4.F 鼻子音

Fig.F-1は語頭の鼻子音が欠落した場合のラベリング例である。また、母音、鼻子音間の境界付近にパワーの落ち込みが存在する場合のラベリング例をFig.F-2に示した。

撥音に鼻子音が後続する場合、両者を分離するのは困難であるため、原則的にはFig.F-3に示すとうりそれらを融合現象として扱っている。さらにFig.F-4には、語頭の鼻子音が非常に短くなっている場合のラベリング例を示した。

4.G 半母音・拗音

拗音節における母音の無声化はFig.G-1のようにラベリングされる。即ち融合化層において子音記号"sh",拗音記号"j",及び母音記号"u"が併記される。

また半母音と母音、撥音の連続/i,y/,/u,w/,/N,w/等では、両者の分離が困難であり、多くの場合Fig.G-2に示すように融合として扱っている。さらにその他の母音と半母音が融合した場合のラベリング例をFig.G-3に示した。

4.H 母音

Fig.H-1,2に、母音間にスペクトルの乱れ("tr")あるいは閉鎖("cl")が存在する場合のラベリング例を示している。図で見ると通り音声記号層におけるこれらの母音間の境界は、イベント層における"tr","cl"の中央としている。

Fig.H-3は無声化により母音を含む3つの音韻が融合化した例を示している。またFig.H-4には母音間の境界が決定できず融合化としてラベリングした例を示す。またFig.H-5に有声摩擦音に後続する母音が無声化した場合のラベリング例を示す。

4.I 文章発声の特例

助詞「を」の扱い

助詞「を」のラベリングには、音声記号層で/wo/を、イベント層では"o"を用いる。また、助詞「を」が隣接する/o/と融合化した場合は長音化として扱わず、2つの音声事象"o"の融合としてラベリングを行う。これらの例をFig.I-1に示した。

休止区間の扱い

休止区間(呼気段落の切れ目)には、音声記号層、イベント層とも"pau"の記号を付与している。Fig.H-2(1.45[s]付近)では、本来"pau"があるべき文節末で、完全に無音になることなく次の文節が発声されている。この場合のラベリングには、図のように"<",">"等が用いられる。

4.J 語幹、活用語尾間の境界の考慮

Fig.J-1は、長母音の一般的なラベリング例である。この場合音声記号層の/o,u/に対してイベント層ではイベントラベル"o"のみが付与される。またこの"o"の最も安定した部分には、母音中心のマークが付与される。

一方Fig.J-2では、語尾の/i,i/が長母音のように発声されているが、両者の間には語幹、活用語尾間の境界が存在している。このような場合、長音化とは考えず

母音中心層の記述は行わない。また形態素境界についても同様のラベリングを行っている。

4.k 同一仮名表記に対する複数発声

Fig.K-1には、表記「手術」に対する複数発声のラベリング例を示す。同一表記に対する複数発声は、イベント層で発声に応じて記述される。

5. ラベリング結果のチェック

前節までの例が示す通り、視察によりスペクトログラム上の総合的な特徴に基づく柔軟なラベリングを行うことができる。反面、人間による作業には何等かの誤りが避けられない。そこでラベリングされたデータのチェック修正作業が必要となる。本節では、ラベリング結果に対して行っているチェック修正作業について述べる。

5.1. チェック及び修正

チェックは全て計算機上で自動的に行われる。Fig.1にチェック修正作業の流れ図を示す。まずラベルファイルの形式をチェックした後、発声内容と音声記号層のラベルシーケンスとの整合性を確認する(第1段階)。次に各層のラベリング及び、層間のラベ

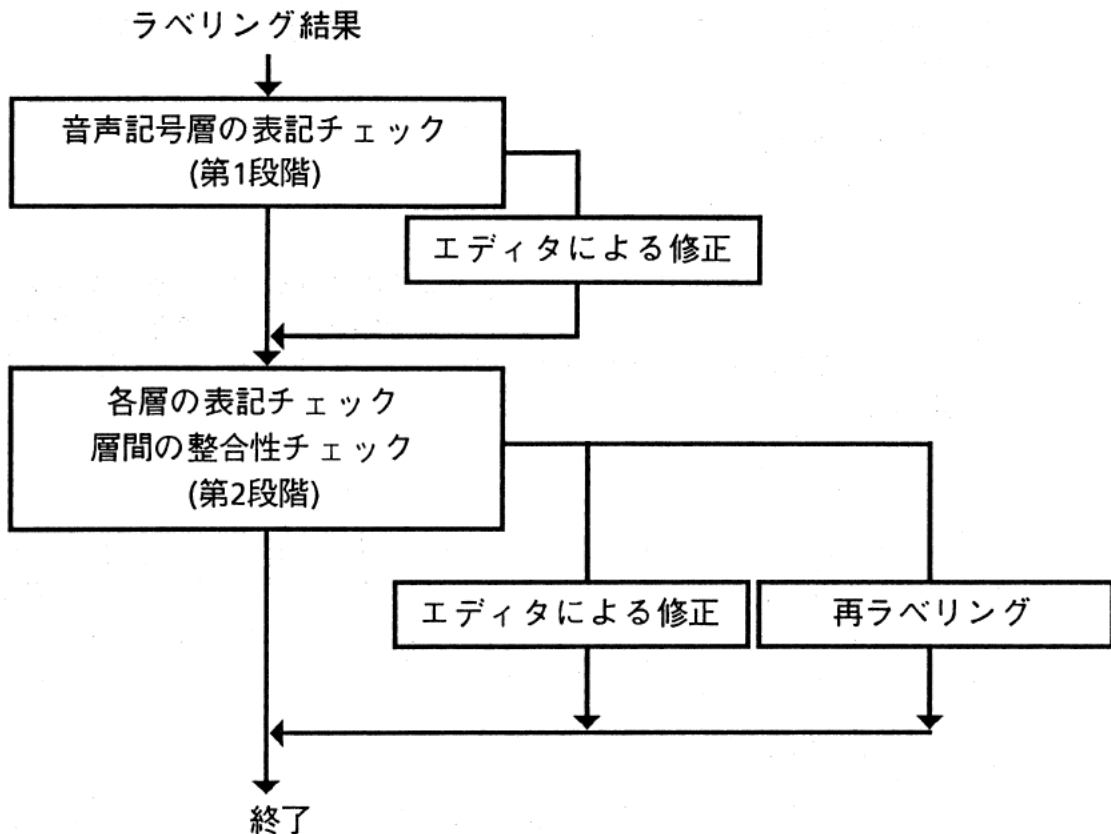


Fig. 1 ラベルチェック修正手順

Table 2 第2段階におけるチェック項目

1.	セグメント境界の連続性,時間の単位(2.5[ms])
2.	音声記号層,異音化層,融合化層,母音中心層とイベント層との時間整合性
3.	各層ごとのラベルの正当性
4.	イベント層と音声記号層との整合性
5.	異音化層とイベント層との整合性
6.	融合化層とイベント層との整合性
7.	母音中心層とイベント層との整合性
8.	イベント層における記号"<"の使用法の検証(語頭あるいは無音区間に後続しているか)
9.	イベント層における記号"tr"の使用法の検証
10.	イベント層における記号"*>"の使用法の検証
11.	融合化時の記述法の検証
12.	無声化時の記述法の検証
13.	融合化時の母音中心層のチェック
14.	拗音が存在する場合の記述チェック
15.	助詞「を」に対するラベリングのチェック

ルの整合性について細かいチェックを加える(第2段階)。これらの結果何等かの誤りが発見されたラベルについては、修正が加えられる。修正にあたって、誤記入等のミスはラベルファイルが直接修正されるが、基本的にはスペクトログラムを再出力し、ラベリングを再度行うことにより正確さを確保している。

5.2. チェック項目

Table 2 に第2段階における主なチェック項目を示す。15項目に渡り詳細なチェックが行われている。Table 3 は、音声記号層とイベント層との整合性のチェックに用いられるラベルの対応である。表中下線で示されたイベントラベルが各音声記号ラベルに対応する必須ラベルであり、これを含まない場合はエラーが出力される。

これらのチェックの結果全ラベルの約1割に何等かの誤りの疑いが指摘され、そのうちの半数は再度ラベリングを行う必要があった。

6. まとめ

音声データベース構築のための視察による音韻ラベリングのガイドラインを示し、その実施例を紹介した。最初に音韻ラベルの階層的構成について述べ、本ラベル手法が音声事象レベルでの音声ラベリングを行うと同時に、音韻単位のラベリングさらに複数の音韻にまたがって生じる音声現象等についても効率的にラベリングが行えることを示した。さらに実際のラベリング例を用いて、ラベル境界決定の基準,特殊な音声現象のラベリング方法を示した。またマニュアル作業に伴う不注意なミスを回避するためのチェック・修正作業についても述べた。

Table 3 音声記号層とイベント層とのラベル対応表
(表中の下線は基本的に必須のラベルを示す)

音声記号層	イベント記号	音声記号層	イベント記号
N	<u>N</u> , >, * >	ny	<u>mm</u> , j
a	<, <u>a</u> , >, * >	o	<, <u>o</u> , >, * >
b	*cl, <u>b</u>	p	cl, <u>p</u>
by	*cl, <u>b</u> , j	py	cl, <u>p</u> , j
ch	cl, <u>ch</u> , j	r	<u>r</u>
d	*cl, <u>d</u>	ry	<u>r</u> , j
e	<, <u>e</u> , >, * >	s	<u>s</u>
f	<u>h</u> , <u>f</u>	sh	<u>sh</u> , j
g	*cl, <u>g</u>	t	cl, <u>t</u>
gy	*cl, <u>g</u> , j	ts	cl, <u>ts</u>
h	<u>h</u> , <u>w</u>	u	<, <u>u</u> , >, * >
hy	<u>h</u> , j	v	*cl, <u>v</u>
i	<, <u>i</u> , >, * >	w	<, <u>w</u>
j	*cl, <u>d</u> , j	wo	<, <u>o</u> , >, * >
k	cl, <u>k</u>	y	<, <u>y</u>
ky	cl, <u>k</u> , j	z	*cl, <u>z</u>
m	<u>mm</u>	he	<, <u>e</u> , >, * >
my	<u>mm</u> , j	pau	<u>pau</u>
n	<u>mm</u>		

今後も本ラベリング手法によりデータベースの充実を図って行くとともに、スペクトログラム上での音声特徴に関する知見を深めて行く。

謝辞

本研究を進める機会を与えて下さった樽松社長ならびに淀川社長に深謝いたします。また日頃有益な討論をいただく鹿野室長,東倉室長をはじめとする、音声情報処理研究室,聴覚研究室の諸氏に感謝いたします。

ATRデータベースの構築は、シャープ中央研究所,松下電器中央研究所,三菱電機情報電子研究所,日立中央研究所及びNEC C&C情報研究所の協力の下に進められており、関係各

位に感謝いたします。さらに、ラベリング資料の整理に協力いただいた橋本(TIS),中家(通信協会)の両嬢に感謝いたします。

文献

- [1] 板橋, "単語音声データベース," 音響学会誌, 41, 1985, pp.723-726
- [2] 田中, 速水, 太田 "音声の音素片ネットワーク表現と時系列のセグメント化法を用いた自動ラベリング手法," 音響学会誌, 42, 1986, pp.860-868
- [3] 小森, 小坂, 大洞, 内山, 城戸, "連続音声の自動ラベリングについて," 音講論集, 2-5-8 (1987. 3)
- [4] Victor W.Zue, Lori F.Lamel, "An expert spectrogram reader: A knowledge-based approach to speech recognition," IEEE ICASP 86, pp.23.2.1-23.2.4
- [5] 武田, 匂坂, 片桐 "音声データベース構築のための音韻ラベリング," 音講論集, 2-5-10 (1987. 3),
- [6] 武田, 匂坂, 片桐, 桑原, "音韻ラベルを持つ日本語音声データベースの構築," 音声研資, sp87-19, (1987).

ラベリング例

目次

一般的なラベリング例

Fig. a-1(1)	語頭の有声破裂/b/に破裂部が存在する例(分量)	S1
Fig. a-1(2)	語頭の有声破裂/d/に破裂部が存在する例(大学)	S2
Fig. a-1(3)	語頭の有声破裂/g/に破裂部が存在する例(銀行)	S3
Fig. a-2(1)	語頭の有声破裂/b/に破裂部が存在しない例(文明)	S4
Fig. a-2(2)	語頭の有声破裂/d/に破裂部が存在しない例(出来上がる)	S5
Fig. a-2(3)	語頭の有声破裂/g/に破裂部が存在しない例(現役)	S6
Fig. a-3(1)	語中の有声破裂/b/に破裂部が存在する例(産毛)	S7
Fig. a-3(2)	語中の有声破裂/d/に破裂部が存在する例(たどる)	S8
Fig. a-3(3)	語中の有声破裂/g/に破裂部が存在する例(類義語)	S9
Fig. a-4(1)	語中の有声破裂/b/に破裂部が存在しない例(つぼみ)	S10
Fig. a-4(2)	語中の有声破裂/g/に破裂部が存在しない例(手紙)	S11
Fig. a-5	有声破裂/b/に先行する母音の出渡りの記述例(アルバム)	S12
Fig. a-6	有声破裂/g/の閉鎖部が欠落した例(下旬)	S13
Fig. b-1(1)	語頭の無声破裂/p/(ピン)	S14
Fig. b-1(2)	語頭の無声破裂/t/(特別)	S15
Fig. b-1(3)	語頭の無声破裂/k/(戸籍)	S16
Fig. b-2(1)	語中の無声破裂/p/(完璧)	S17
Fig. b-2(2)	語中の無声破裂/t/(板ぶき)	S18
Fig. b-2(3)	語中の無声破裂/k/(異国)	S19
Fig. b-3	促音に後続する無声破裂/t/(ずっと)	S20
Fig. c-1	語頭の有声摩擦/z/に閉鎖部が存在する例(図形)	S21
Fig. c-2(1)	語頭の有声摩擦/j/に閉鎖部が存在しない例(時代)	S22
Fig. c-2(2)	語頭の有声摩擦/z/に閉鎖部が存在しない例(ずれる)	S23
Fig. c-3	語中の有声摩擦/j/に閉鎖部が存在する例(お辞儀)	S24
Fig. c-4	語中の有声摩擦/z/に閉鎖部が存在しない例(風車)	S25
Fig. c-5	有声摩擦/j/に先行する母音の出渡りの記述例(あじさい)	S26
Fig. c-6(1)	有声摩擦/j/と後続母音との境界決定例(いじる)	S27
Fig. c-6(2)	有声摩擦/z/と後続母音との境界決定例(以前)	S28
Fig. d-1(1)	語頭の無声摩擦/sh/(市議会)	S29
Fig. d-1(2)	語頭の無声摩擦/s/(砂)	S30
Fig. d-1(3)	語頭の無声摩擦/f/(筆箱)	S31
Fig. d-1(4)	語頭の無声摩擦/h/(隼)	S32
Fig. d-2(1)	語中の無声摩擦/sh/(年ごろ)	S33
Fig. d-2(2)	語中の無声摩擦/s/(遊び)	S34
Fig. d-2(3)	語中の無声摩擦/f/(祖父母)	S35
Fig. d-2(4)	語中の無声摩擦/h/(お日柄)	S36
Fig. d-3	無声摩擦/s/に先行する母音の出渡り記述例(そろそろ)	S37
Fig. d-4(1)	無声摩擦/s/と母音の境界決定例(椅子)	S38
Fig. d-4(2)	無声摩擦/s/と母音の境界決定例(粗筋)	S39
Fig. e-1	語頭の破擦/ts/(つま先)	S40
Fig. e-2(1)	語中の破擦/ch/(もち米)	S41
Fig. e-2(2)	語中の破擦/ts/(熱弁)	S42

Fig. e-3(1)	促音に後続する破擦/ch/(密着)	S43
Fig. e-3(2)	促音に後続する破擦/ts/(六つ)	S44
Fig. f-1(1)	語頭の“mm”(結び)	S45
Fig. f-1(2)	語頭の“mm”(日没)	S46
Fig. f-1(3)	語頭の/r/(来月)	S47
Fig. f-2(1)	語中の“mm”(海辺)	S48
Fig. f-2(2)	語中の“mm”(谷間)	S49
Fig. f-2(3)	語中の/r/(そろばん)	S50
Fig. f-3	/m/に先行する母音の出渡り記述例(署名)	S51
Fig. g-1	語頭の半母音/w/(わざわざ)	S52
Fig. g-2(1)	語中の半母音/y/(暦)	S53
Fig. g-2(2)	語中の半母音/w/(仕分け)	S54
Fig. g-3(1)	半母音/y/の入り渡り記述例(薬品)	S55
Fig. g-3(2)	半母音/w/の入り渡り記述例(災)	S56
Fig. h-1(1)	撥音/N/の出渡り記述例(さん)	S57
Fig. h-1(2)	撥音/N/の出渡り記述例(緊迫)	S58
Fig. i-1	語頭の母音に入り渡りが存在しない例(あやめ)	S59
Fig. i-2(1)	語頭の母音に入り渡りが存在する例(移転)	S60
Fig. i-2(2)	語頭の母音に入り渡りが存在する例(一番)	S61
Fig. i-3(1)	母音間の境界決定例(間)	S62
Fig. i-3(2)	母音間の境界決定例(匂い)	S63
Fig. i-4	拗音/y/と母音の境界決定例(庶民)	S64
Fig. i-5	語尾の母音の出渡り記述例(除く)	S65
Fig. i-6(1)	母音の長音化(頂上)	S66
Fig. i-6(2)	母音の長音化(提案)	S67
Fig. i-7	拗音に後続する長母音の例(上演)	S68
Fig. i-8	母音の無声化(腫)	S69
Fig. j-1	拗音部がラベリングされた例(行列)	S70
Fig. j-2	拗音部がラベリングされない例(出世)	S71
Fig. k-1	異音化ラベル“dv”の記述例(ポンプ)	S72
Fig. l-1	異音化ラベル“fr”の記述例(参照)	S73
Fig. l-2(1)	“fr”と“dv”が同時に記述された例(夫婦)	S74
Fig. l-2(2)	“fr”と“dv”が同時に記述された例(ポスト)	S75

特殊なラベリング例

Fig. A-1(1)	有声破裂/b/に“cl”が先行する例(結び)	S76
Fig. A-1(2)	有声破裂/d/に“cl”が先行する例(この間)	S77
Fig. A-1(3)	有声破裂/d/に“cl”が先行する例(ベッド)	S78
Fig. A-2(1)	撥音“N”と“*cl”の分離が可能な例(饞別)	S79
Fig. A-2(2)	撥音“N”と“*cl”の分離が可能な例(全部)	S80
Fig. A-3	撥音“N”と“*cl”の融合(演劇)	S81
Fig. B-1(1)	無声破裂/k/の破裂部が存在しない例(発行)	S82
Fig. B-1(2)	無声破裂音/p/の破裂が存在しない例(原っぱ)	S83
Fig. B-2	無声破裂全体が欠落した例(...あけて下さい)	S84
Fig. C-1	有声摩擦音/j/に無声閉鎖区間が先行する例(ページ)	S85

Fig. C-2(1)	撥音“N”と“*cl”の分離が可能な例(断然)	S86
Fig. C-2(2)	撥音“N”と“*cl”の分離が可能な例(男女)	S87
Fig. C-3(1)	撥音“N”と“*cl”の融合(先祖)	S88
Fig. C-3(2)	撥音“N”と“*cl”の融合(根性)	S89
Fig. C-4	有声摩擦“z”が無声化した例(雑誌)	S90
Fig. D-1(1)	無声摩擦“h”全体が有声化した例(地方)	S91
Fig. D-1(2)	無声摩擦“h”全体が有声化した例(公平)	S92
Fig. E-1(1)	破擦音/ts/に先行する無声閉鎖部が存在しない例(地下鉄で..)	S93
Fig. E-1(2)	破擦音/ts/に先行する無声閉鎖部が存在しない例(期日と..)	S94
Fig. F-1	語頭の“mm”が欠落した例(もみ消し)	S95
Fig. F-2	“mm”区間内にパワーの落ち込みが存在する例(娘)	S96
Fig. F-3	撥音“N”と“mm”の融合(専門)	S97
Fig. F-4(1)	語頭の“mm”が非常に短い例(日没)	S98
Fig. F-4(2)	語頭の“mm”が非常に短い例(もっとも)	S99
Fig. F-4(3)	語頭の“mm”が非常に短い例(物語)	S100
Fig. G-1	拗音節における母音の無声化(歌手)	S101
Fig. G-2(1)	母音と半母音/i,y/の融合(いよいよ)	S102
Fig. G-2(2)	母音と半母音/i,y/の融合(着やせ)	S103
Fig. G-2(3)	母音と半母音/u,w/の融合(上辺)	S104
Fig. G-2(4)	撥音と半母音/N,w/の融合(電話)	S105
Fig. G-3(1)	半母音/y/と母音/a/の融合(甘やかす...)	S106
Fig. G-3(2)	半母音/y/と母音/u/の融合(小雪)	S107
Fig. H-1(1)	母音間に波形の崩れがある例(埋め合わせる)	S108
Fig. H-1(2)	母音間に波形の崩れがある例(中央)	S109
Fig. H-2	母音間に無音部がある例(誠意)	S110
Fig. H-3(1)	母音の無声化による融合化の例(写す)	S111
Fig. H-3(2)	母音の無声化による融合化の例(色彩)	S112
Fig. H-3(3)	母音の無声化による融合化の例(窒息)	S113
Fig. H-4	母音の融合例(...カルシウムが...)	S114
Fig. H-5	有声摩擦/z/に後続する母音の無声化(相変わらず)	S115
Fig. I-1	助詞『を』のラベリング例(国際会議場を...)	S117
Fig. I-2	文節境界のラベリング例(..資料を お送り...)	S119
Fig. J-1	長母音のラベリング例(母音中心層あり)(東北)	S121
Fig. J-2	語幹,活用語尾を考慮した例(母音中心層なし)(素晴らしい)....	S122
Fig. K-1(1)	同一表記に対応する複数発声の記述(手術1)	S123
Fig. K-1(2)	同一表記に対応する複数発声の記述(手術2)	S124

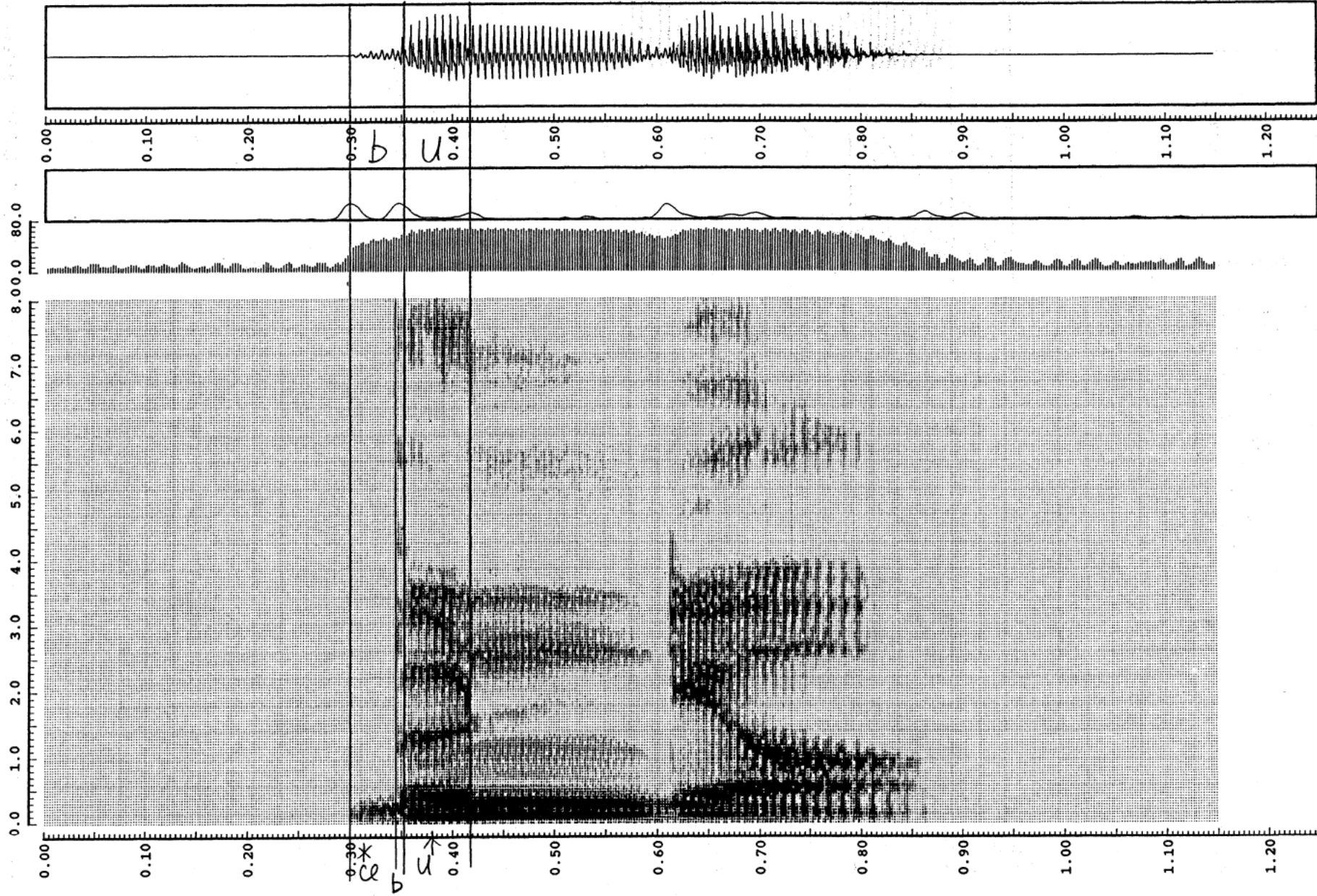


Fig. a-1(1) 語頭の有声破裂/b/に破裂部が存在する例 (分量)

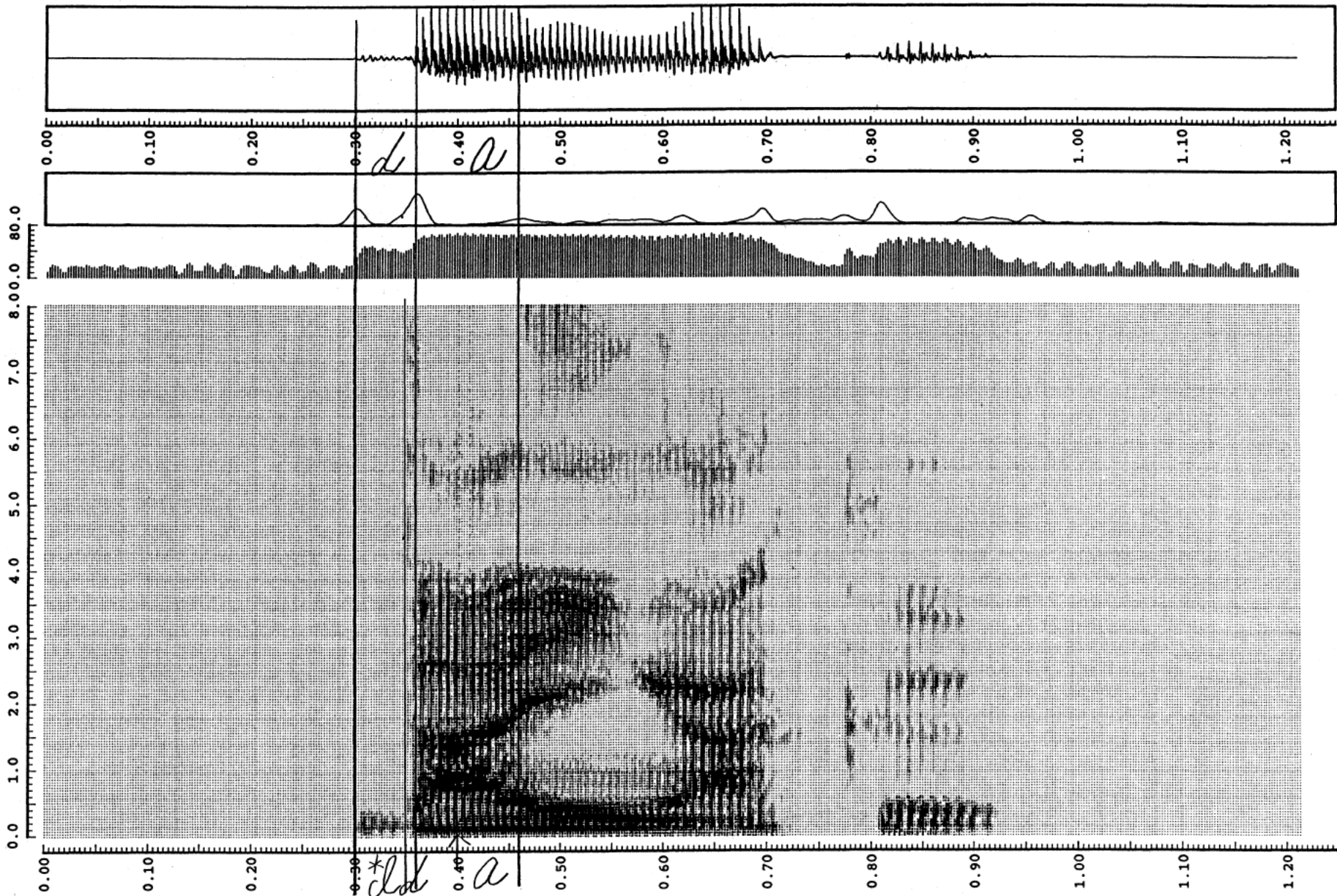


Fig. a-1(2) 語頭の有声破裂/d/に破裂部が存在する例 (大学)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_3/MMS_1_3067.ADpage -1
 sampling freq. -20.0 (KHz) window -10.0, shift -2.5 (msec) var.max log -67.8

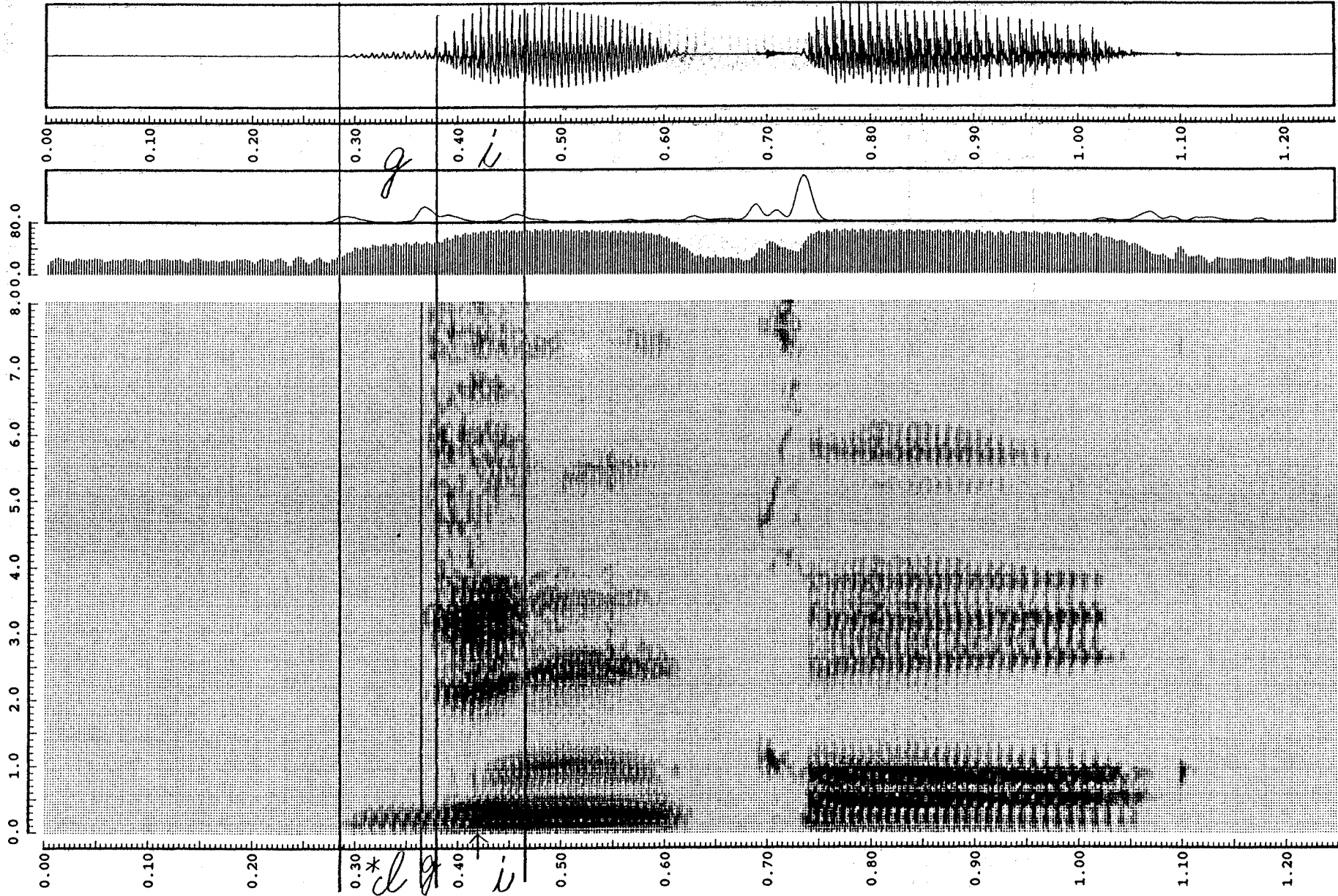


Fig. a-1(3) 語頭の有声破裂/g/に破裂部が存在する例 (銀行)

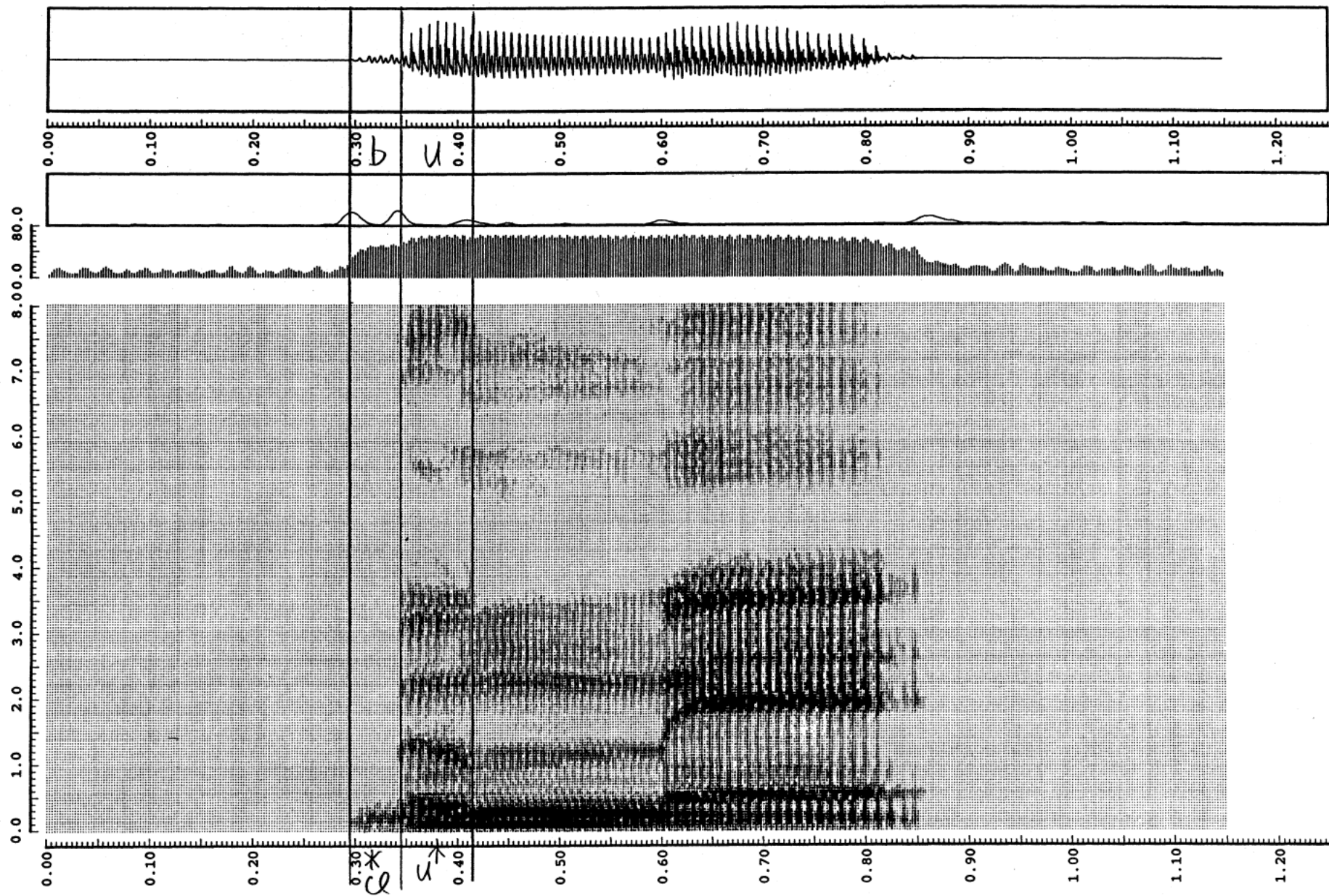


Fig. a-2(1) 語頭の有声破裂/b/に破裂部が存在しない例 (文明)

*** file = /CONTIG1/sakamoto5/MMS_1_4346.AD
 sampling freq. -20.0 (KHz) window -10.0, shift -2.5 (msec) var.max log -65.9

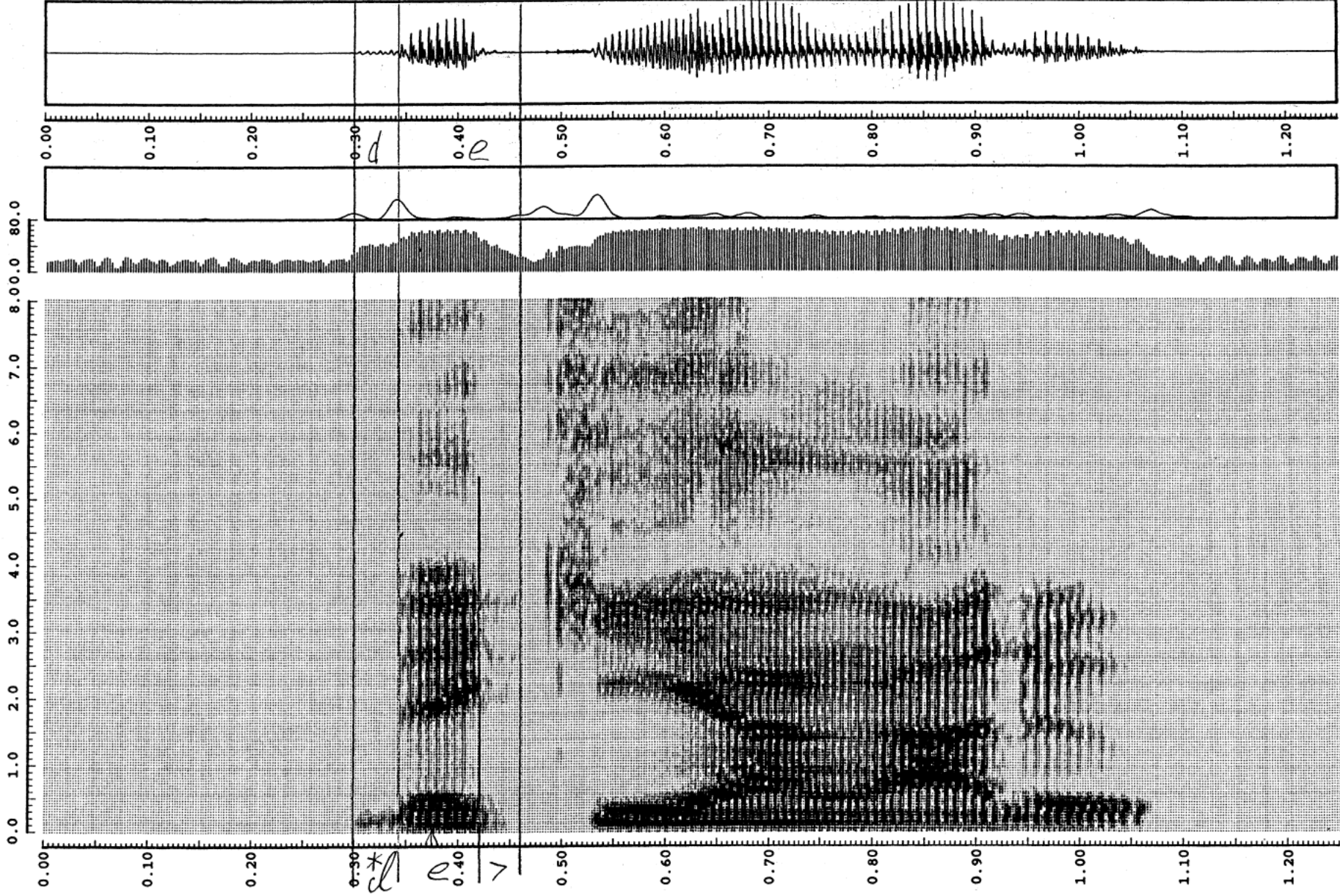


Fig. a-2(2) 語頭の有声破裂/dに破裂部が存在しない例 (出来上がる)

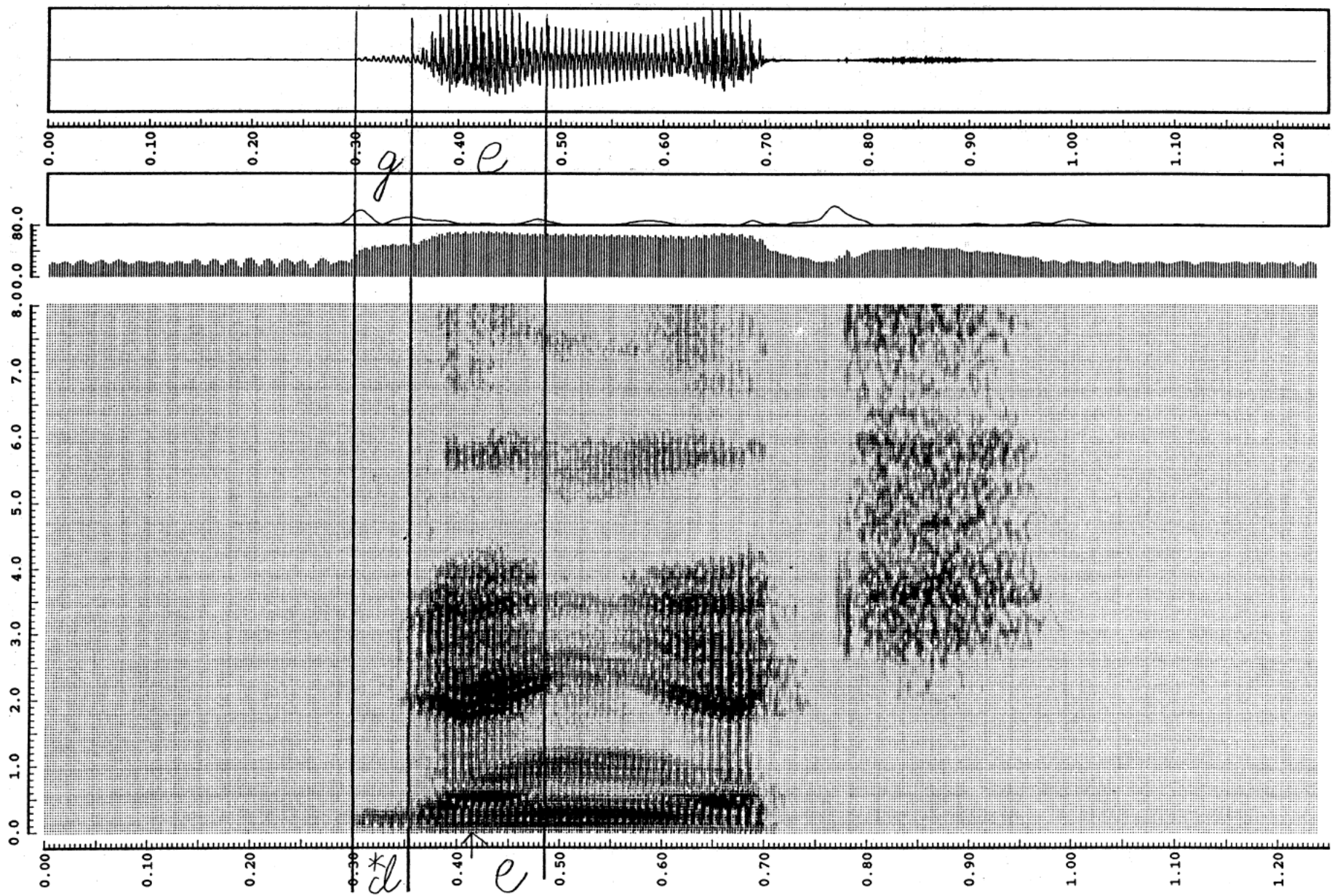


Fig. a-2(3) 語頭の有声破裂/g/に破裂部が存在しない例 (現役)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_1/MMS_1_1481.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =69.9

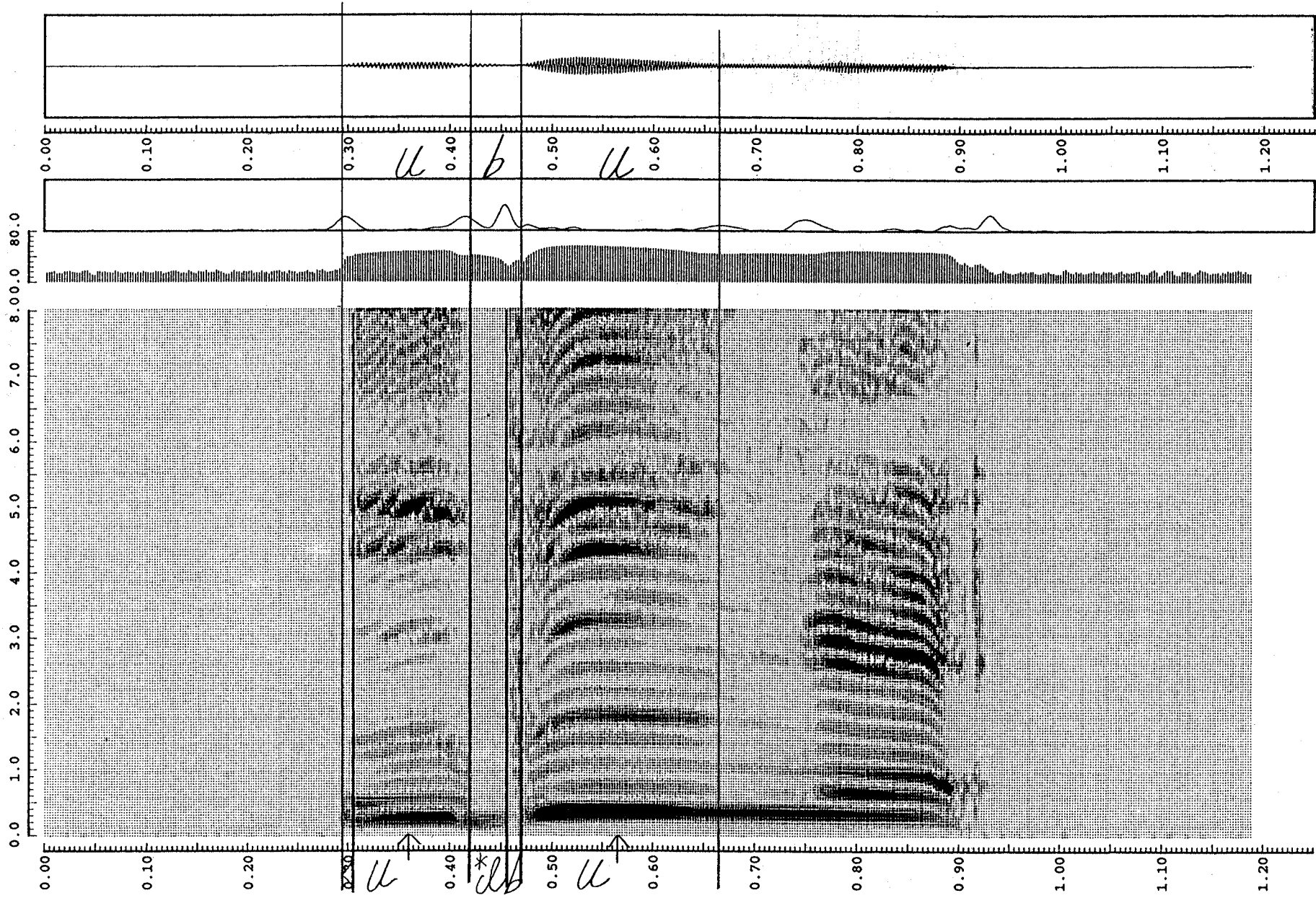


Fig. a-3(1) 語中の有声破裂/b/に破裂部が存在する例 (産毛)

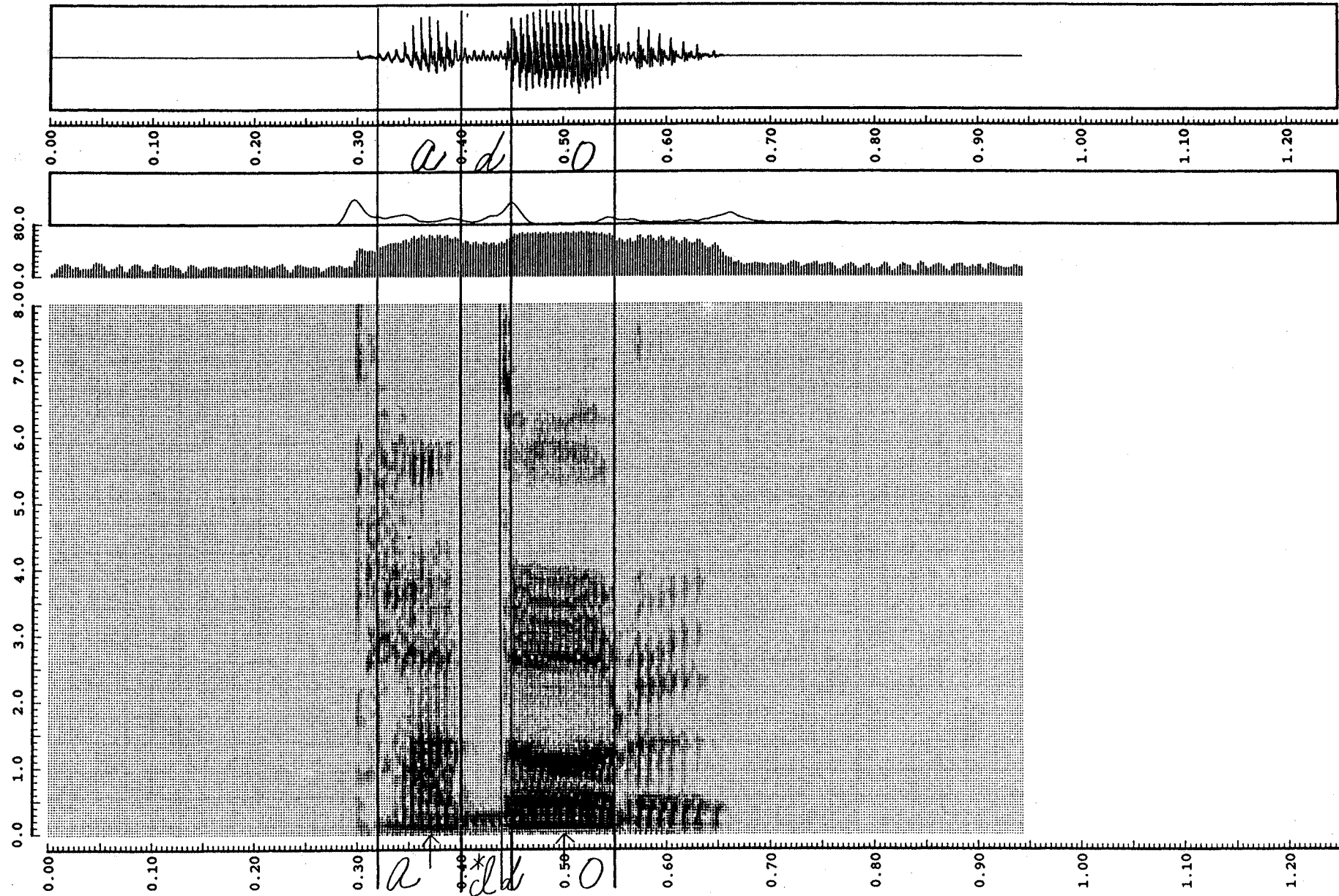


Fig. a-3(2) 語中の有声破裂/d/に破裂部が存在する例 (たどる)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_3/MMS_1_3005.AD page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =69.2

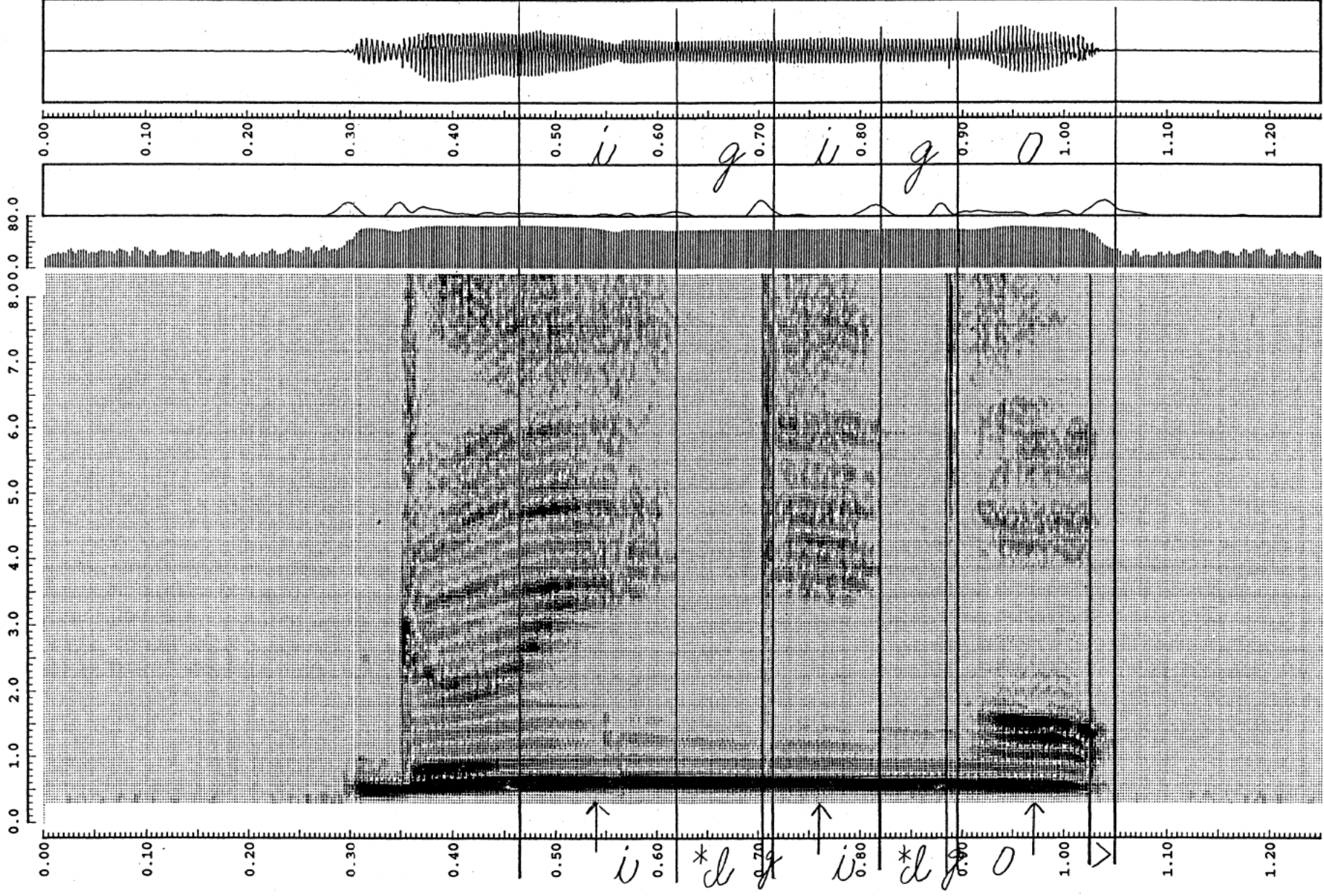


Fig. a-3(3) 語中の有声破裂/gに破裂部が存在する例 (類義語)

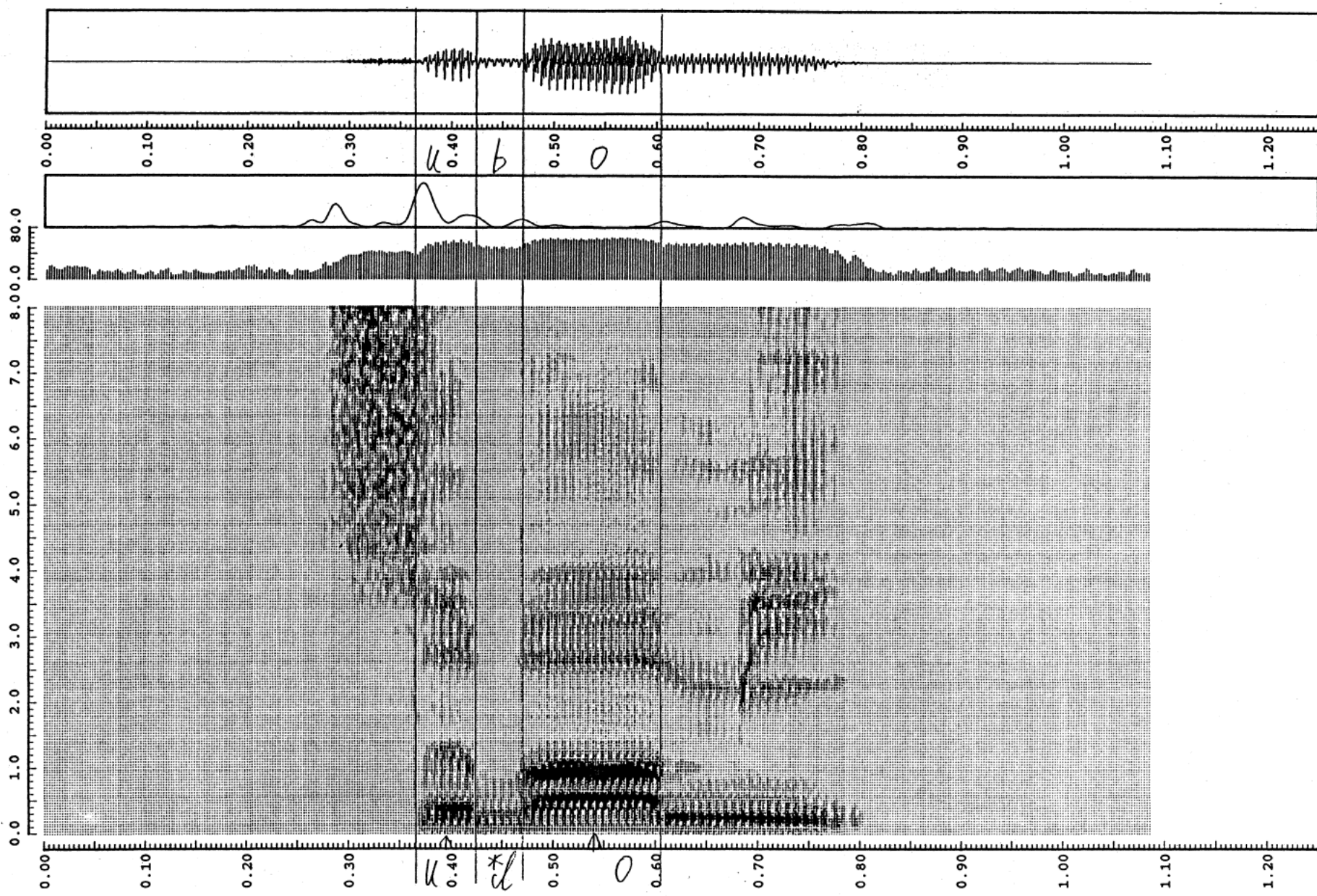


Fig. a-4(1) 語中の有声破裂/b/に破裂部が存在しない例(つぼみ)

*** file = ../TAKEDA/CVM/DATA/CVM_1/CVM_1_000285
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0. shift =2.5 (msec) var.max log =64.4

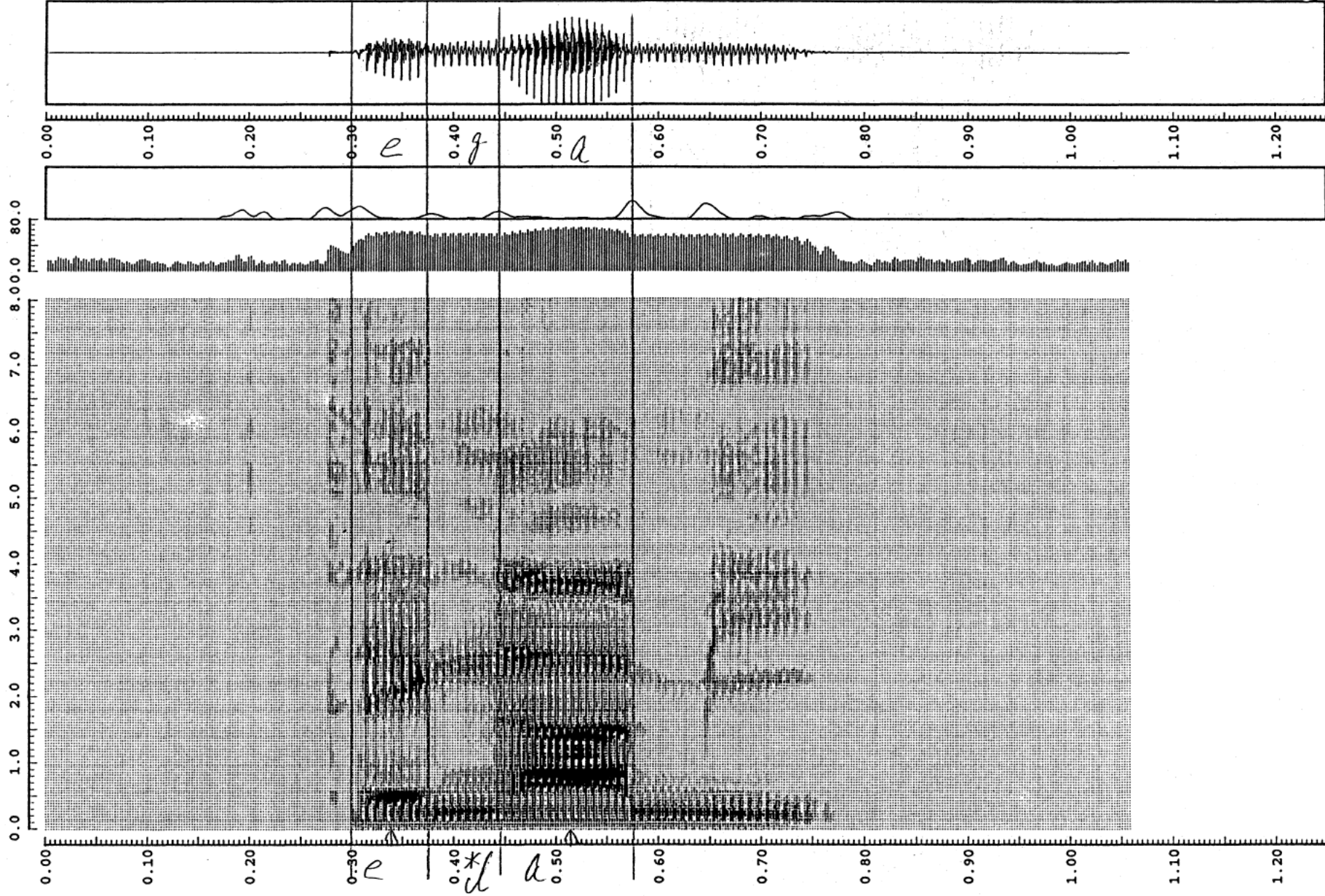


Fig. a-4(2) 語中の有声破裂/g/に破裂部が存在しない例 (手紙)

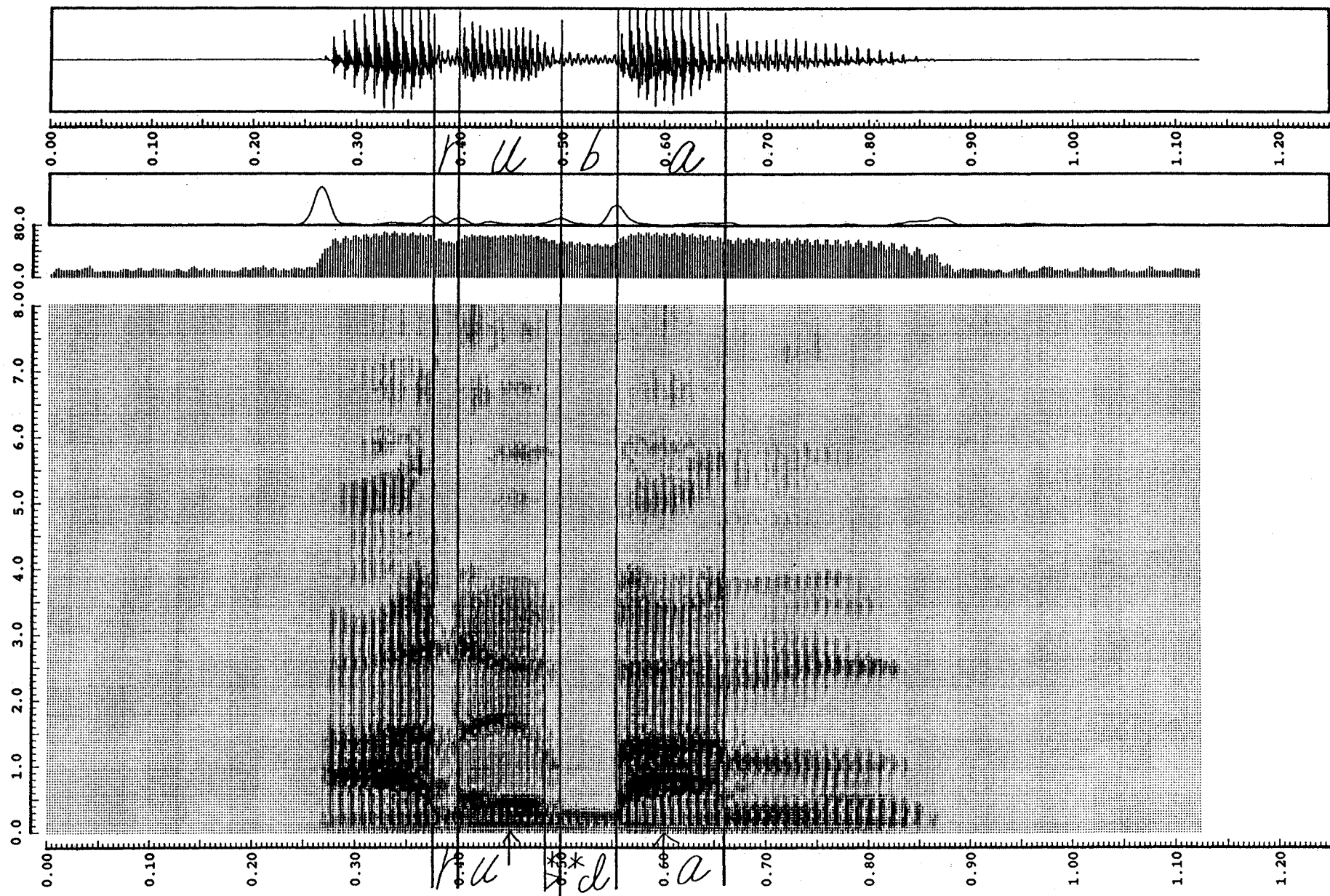


Fig. a-5 有声破裂/b/に先行する母音の出渡りの記述例 (アルバム)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto/MMS_1_0157.AD page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =69.6

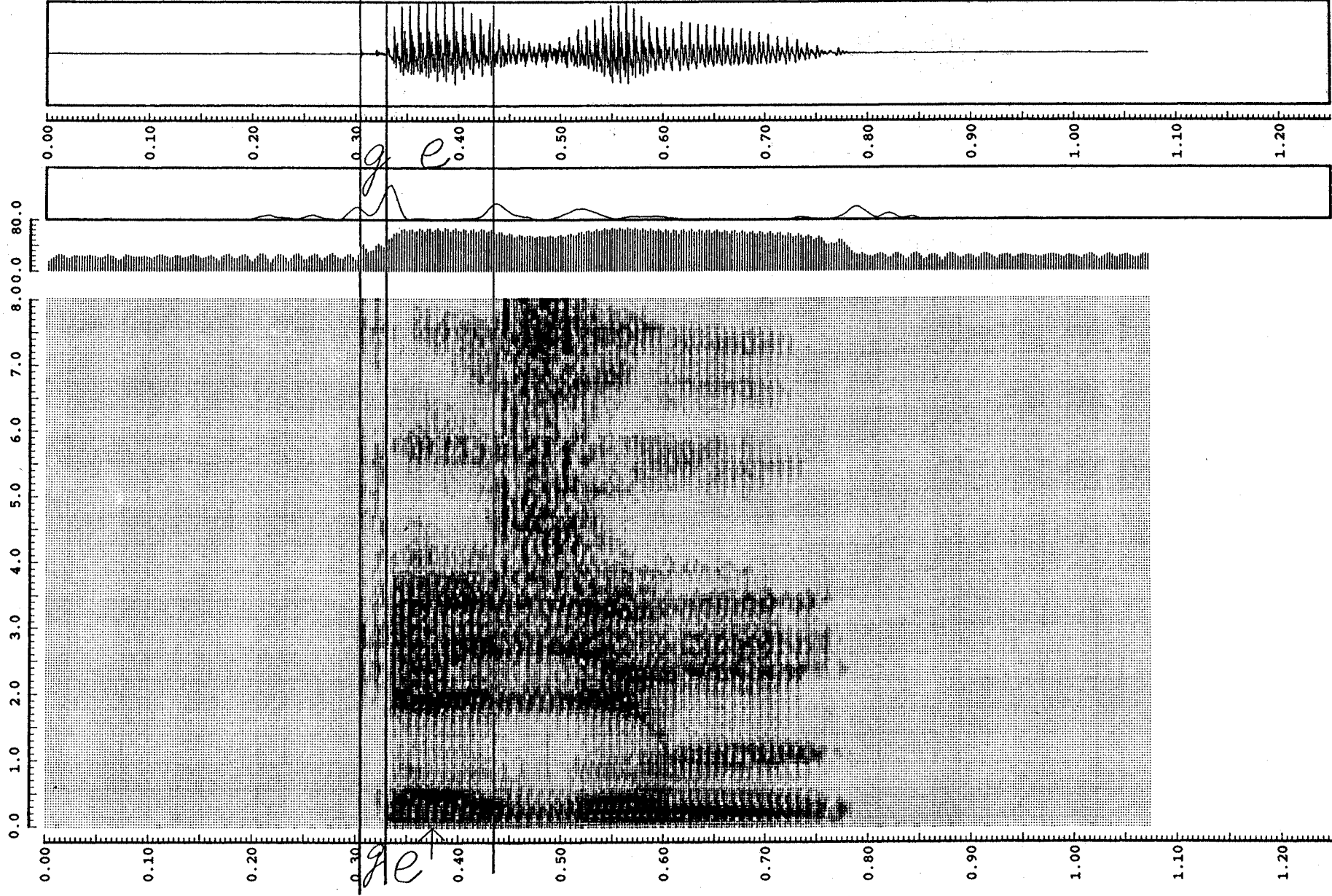


Fig. a-6 有声破裂/q/の閉鎖部が欠落した例 (下旬)

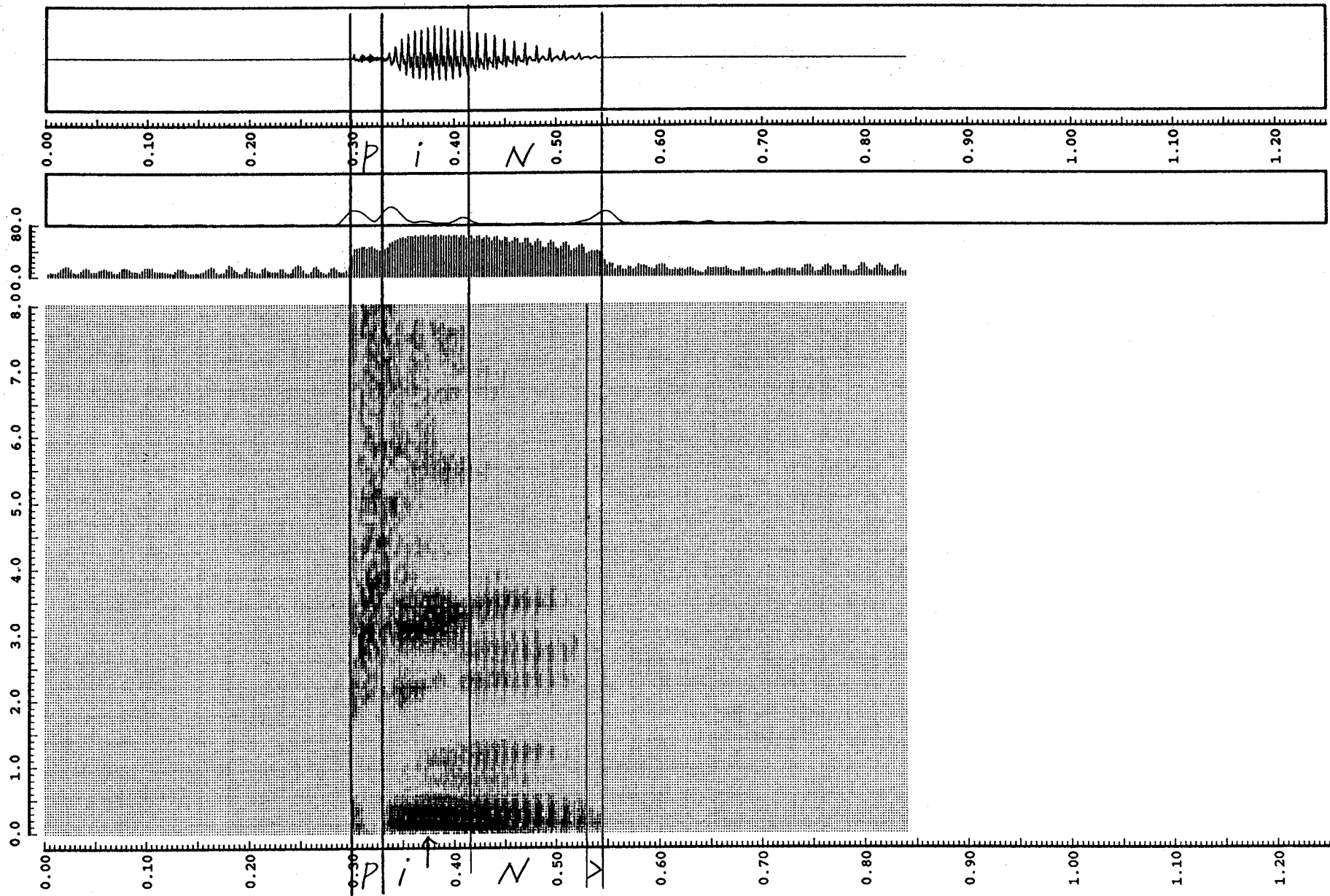


Fig. b-1(1) 語頭の無声破裂/p/(ピン)

*** file = /CONTIG1/sakamoto5/MMS_1_4192.AD
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =65.4

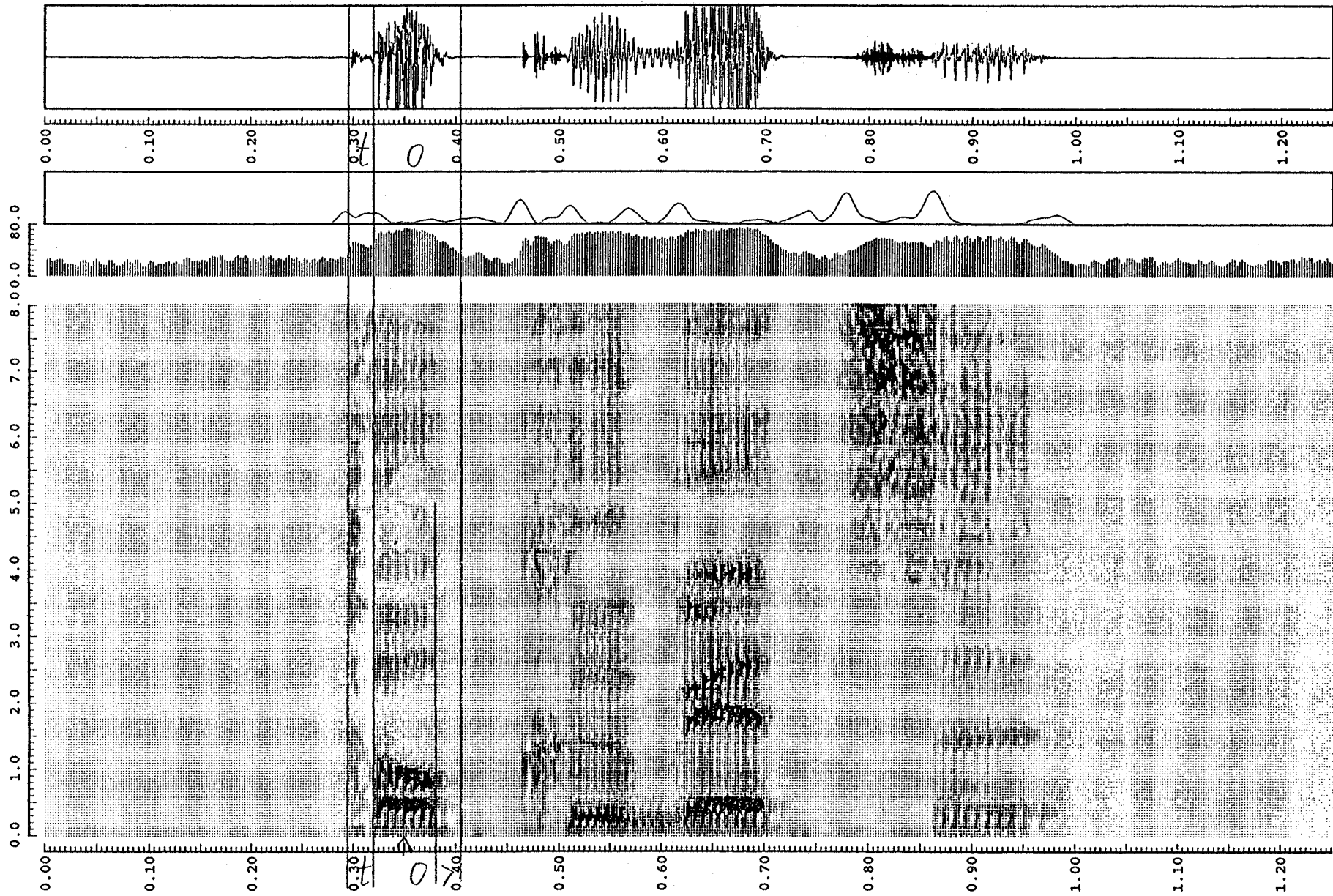


Fig. b-1(2) 語頭の無声破裂/t/(特別)

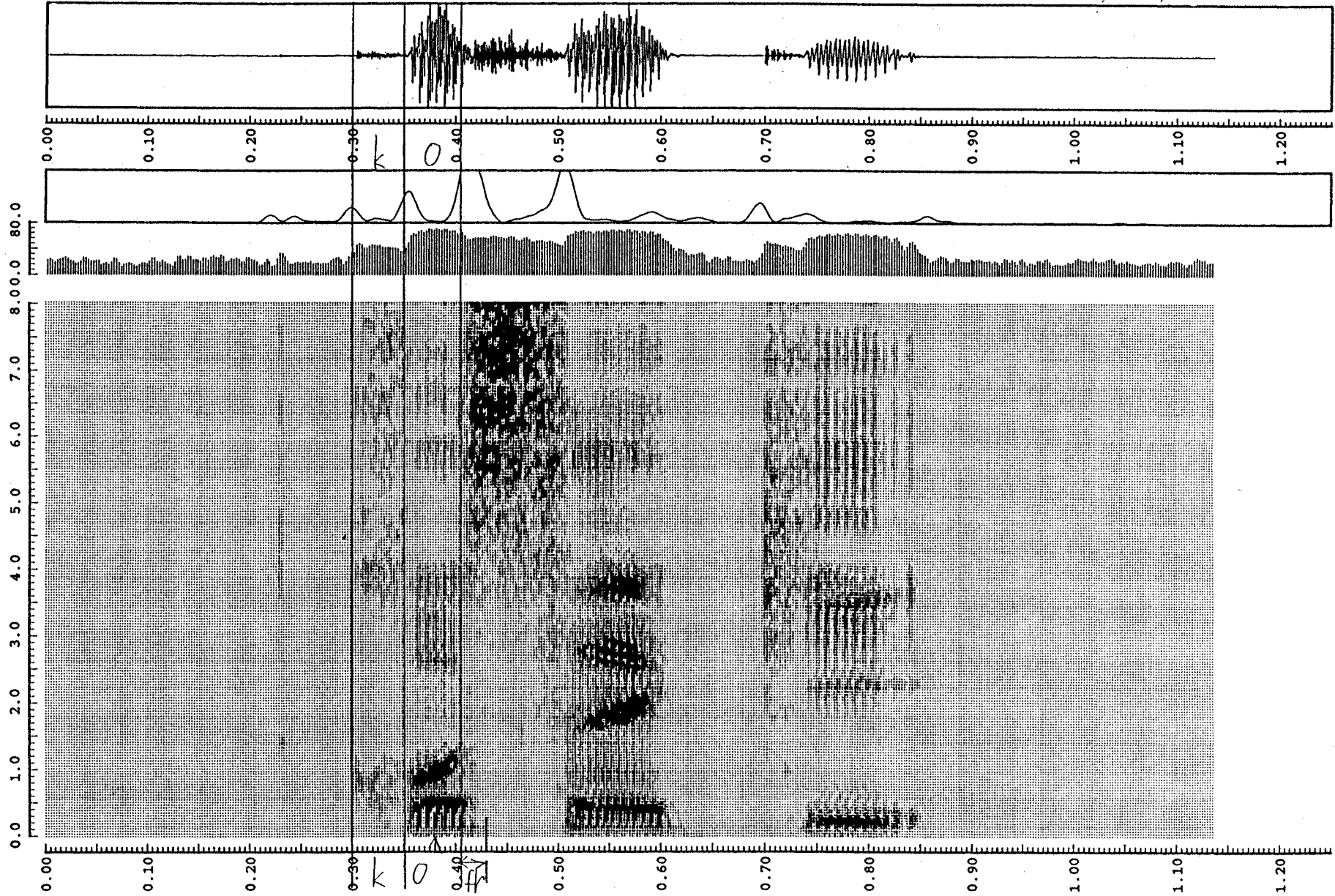


Fig. b-1(3) 語頭の無声破裂/k/(戸籍)

*** file = ../DATA/CVgk_1_000355
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =70.7

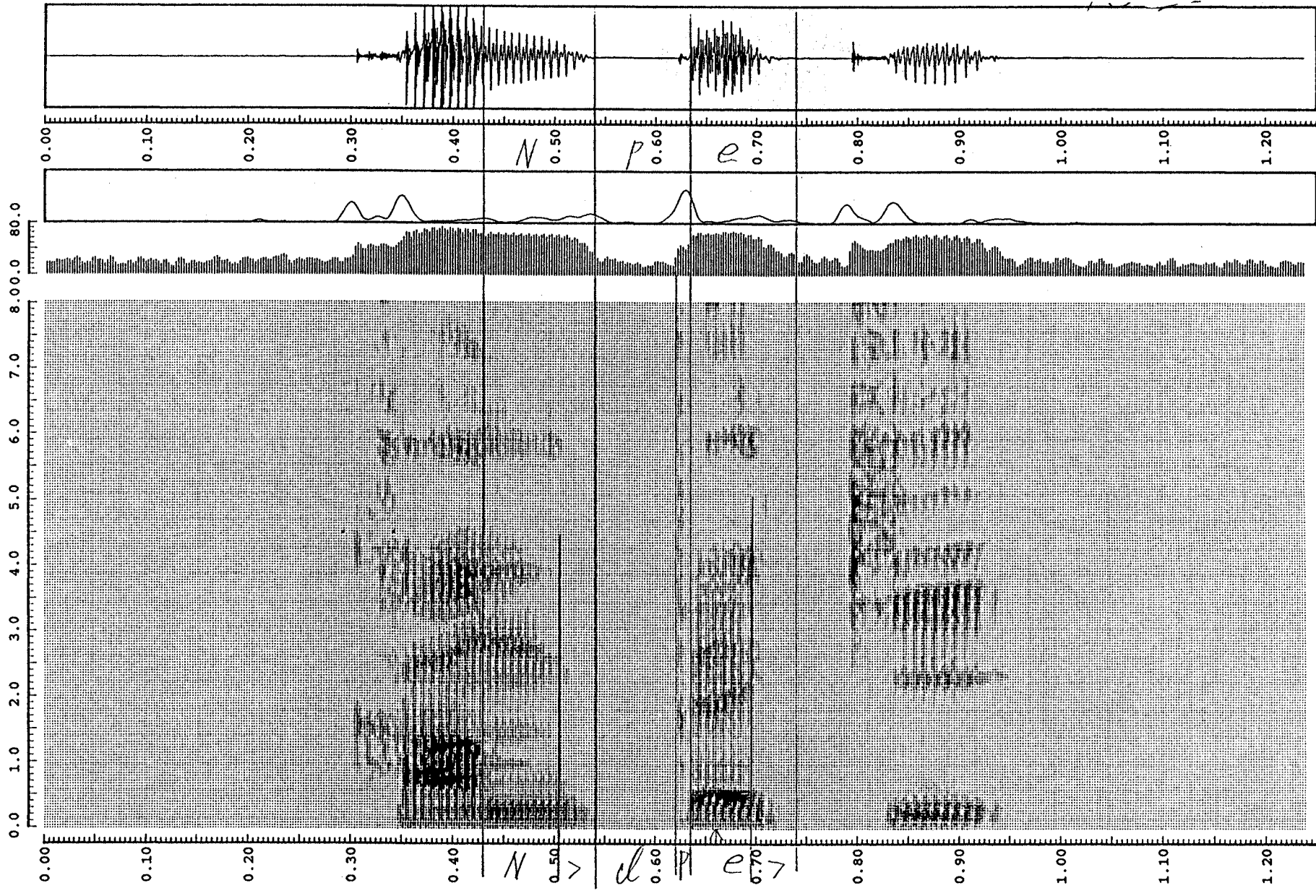


Fig. b-2(1) 語中の無声破裂/p/ (完璧)

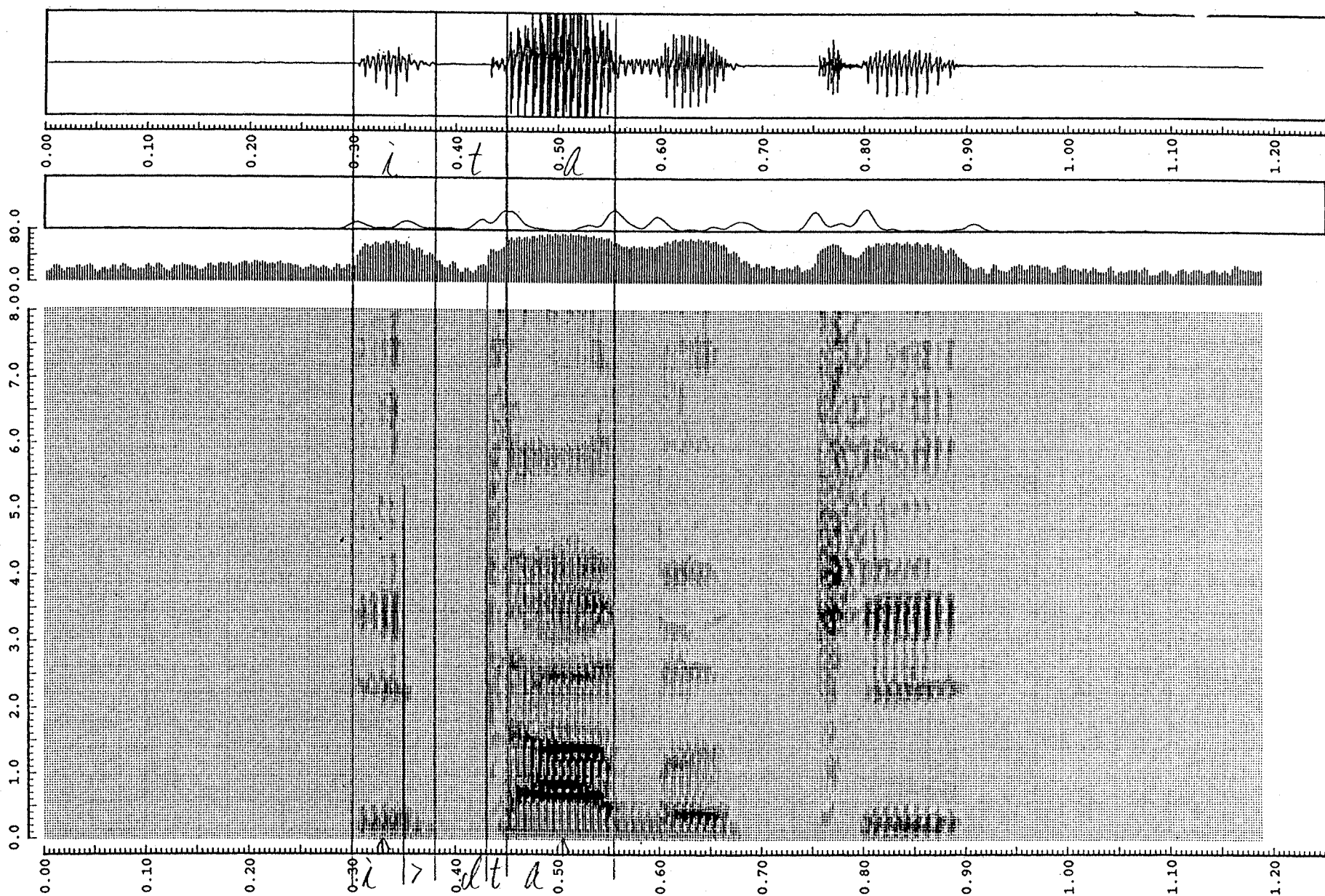


Fig. b-2(2) 語中の無声破裂/t/(板ぶき)

*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/TAKEA/CVB_2/CVB_2_000370 page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =75.7

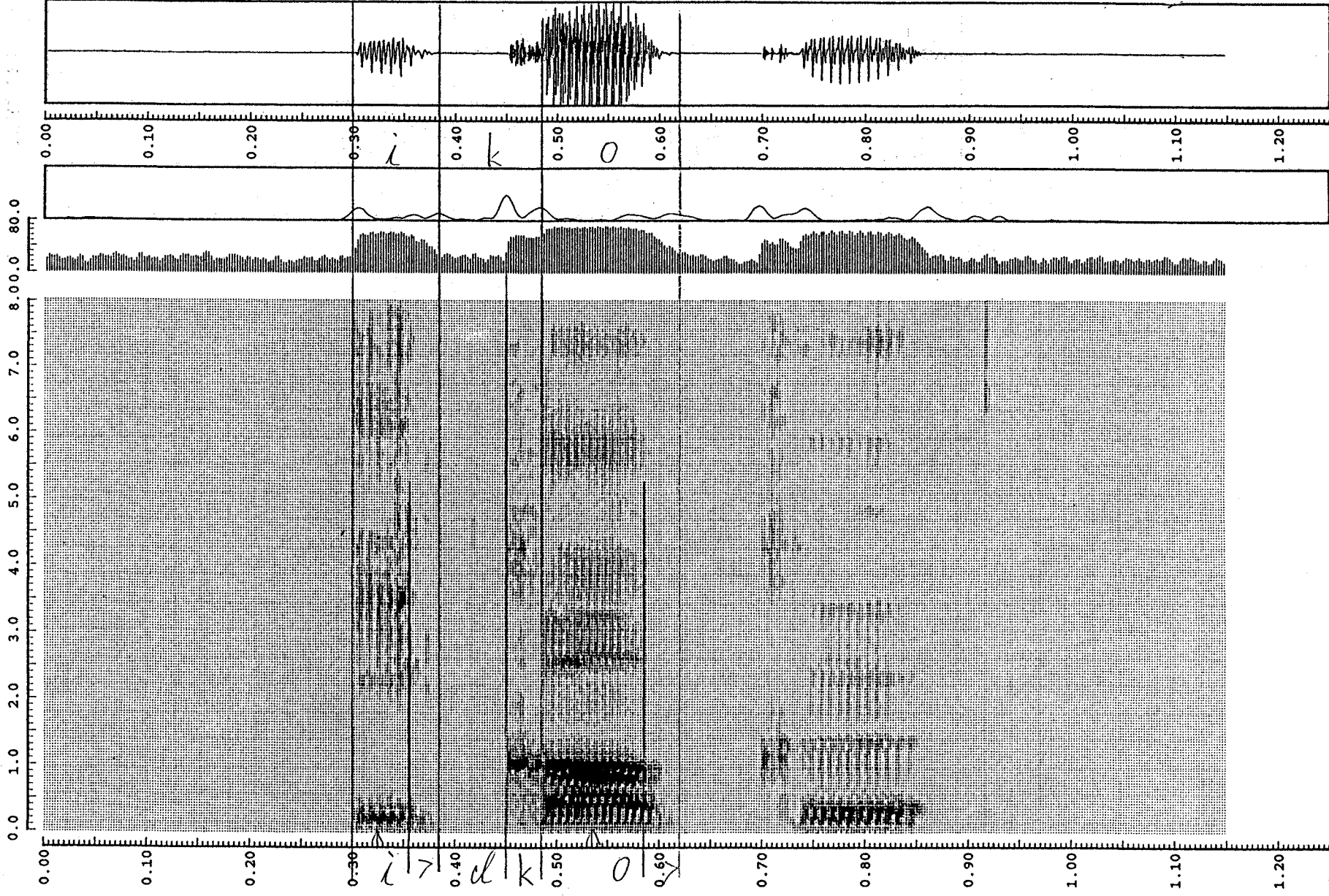


Fig. b-2(3) 語中の無声破裂/k/(異国)

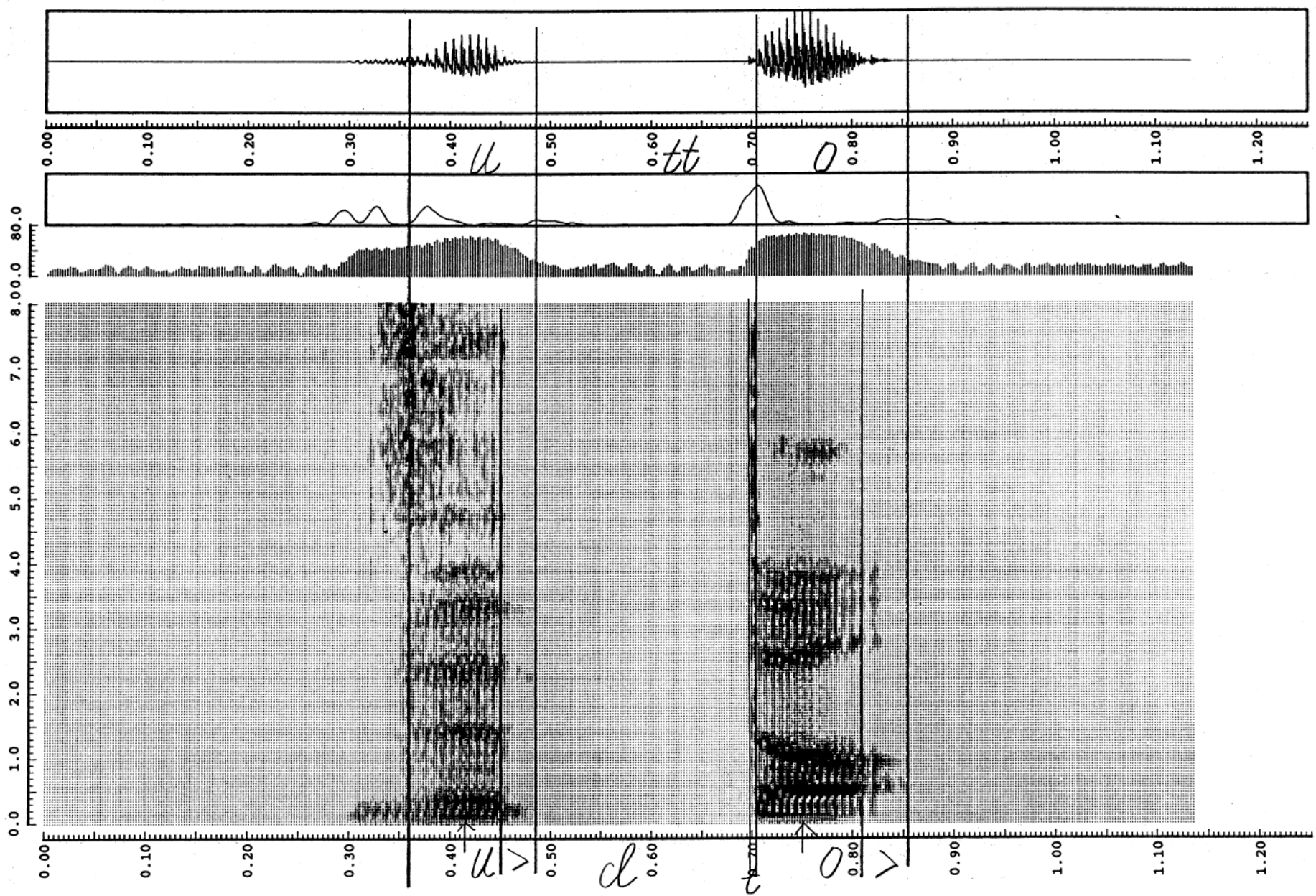


Fig. b-3 促音に後続する無声破裂/t/(ずっと)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_2/MMS_1_2636.ADpage -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =66.7

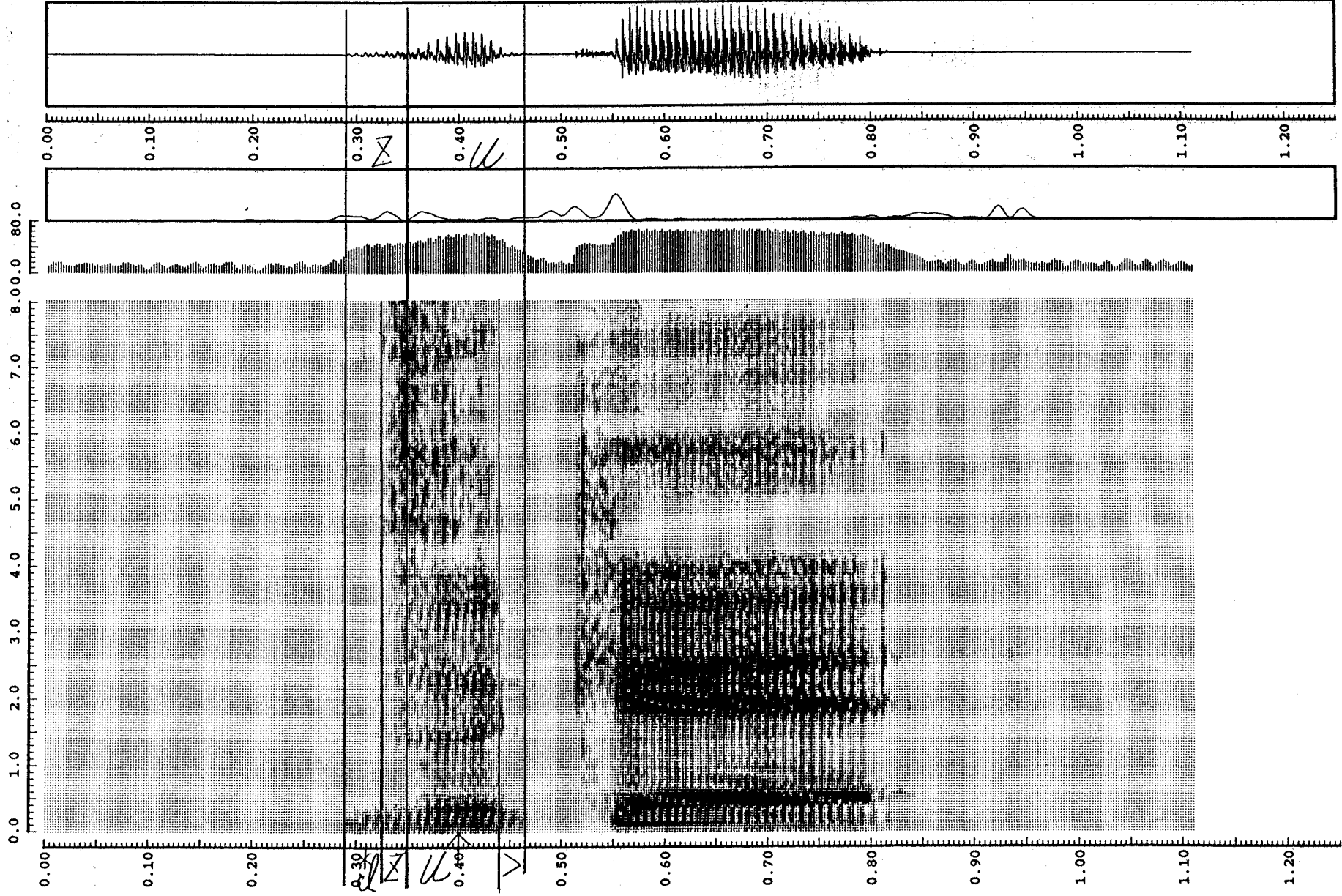


Fig. c-1 語頭の有声摩擦/z/に閉鎖部が存在する例 (図形)

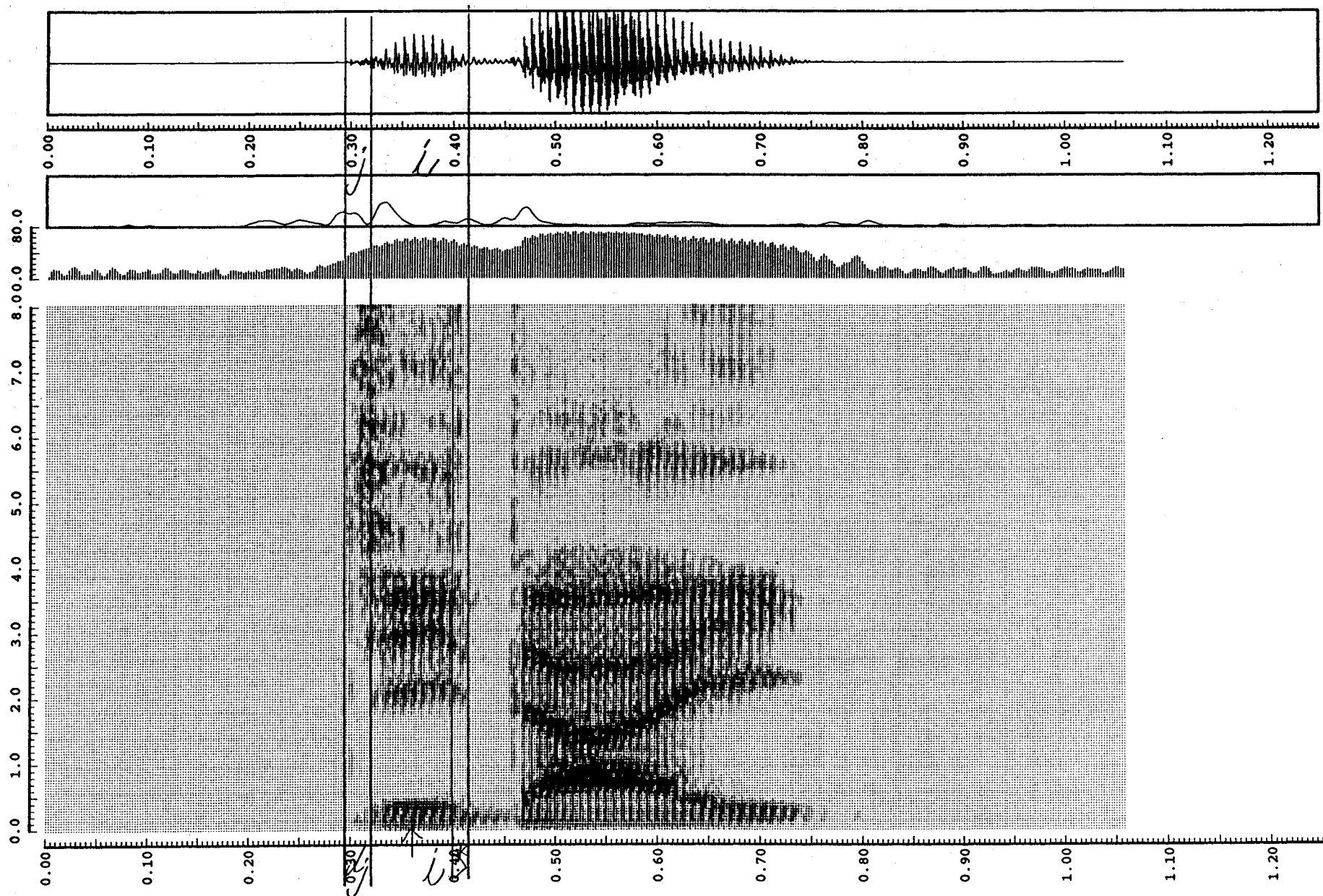


Fig. c-2(1) 語頭の有声摩擦*h*に閉鎖部が存在しない例 (時代)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto 2/MMS_1_2389.ADpage -1
 sampling freq. -20.0 (KHz) window -10.0, shift -2.5 (msec) var.max log -71.2

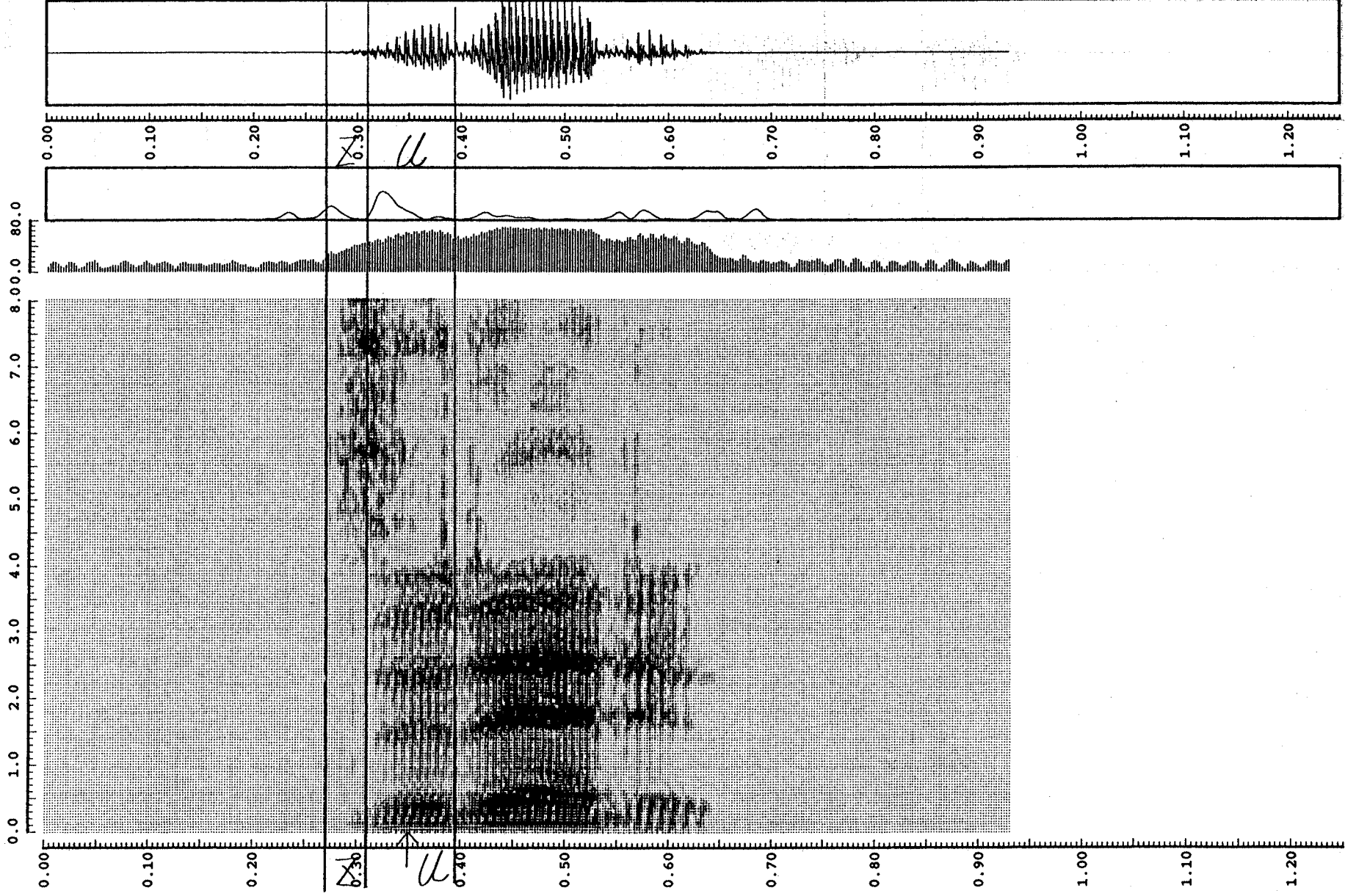


Fig. c-2(2) 語頭の有声摩擦/z/に閉鎖部が存在しない例(ずれる)

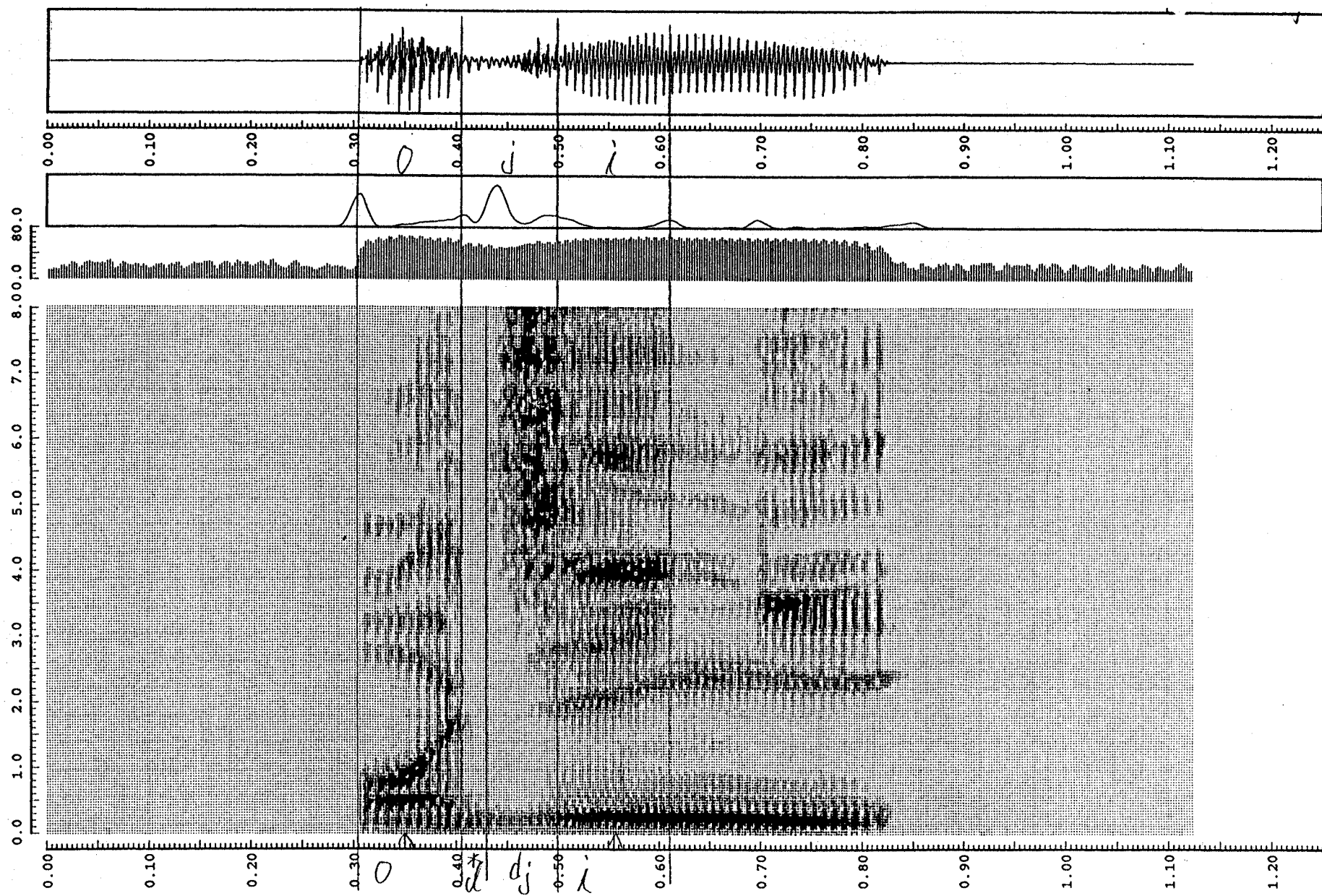


Fig. c-3 語中の有声摩擦/lに閉鎖部が存在する例 (お辞儀)

** file = ../DATA/cvg_2_000555

sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =67.7

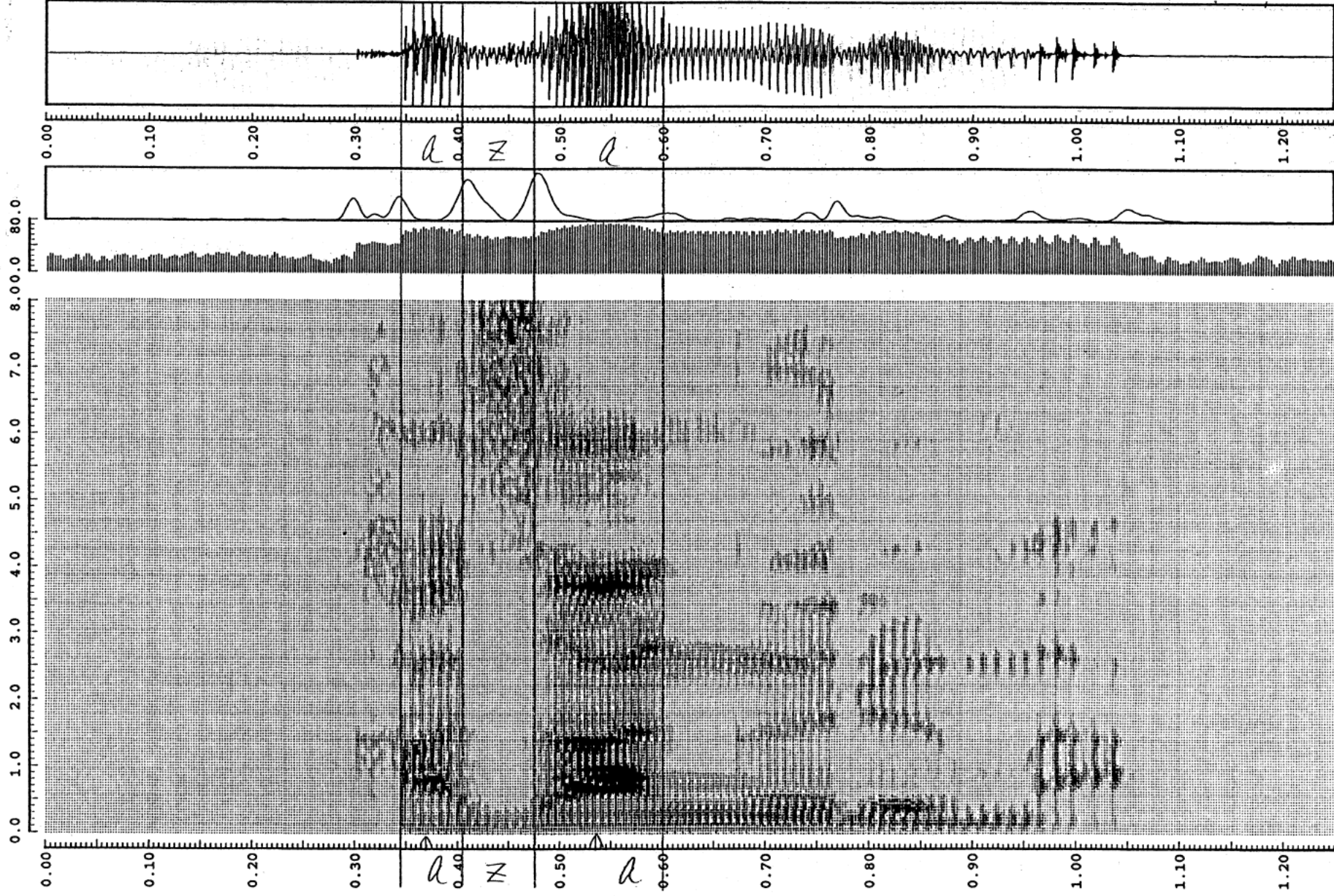
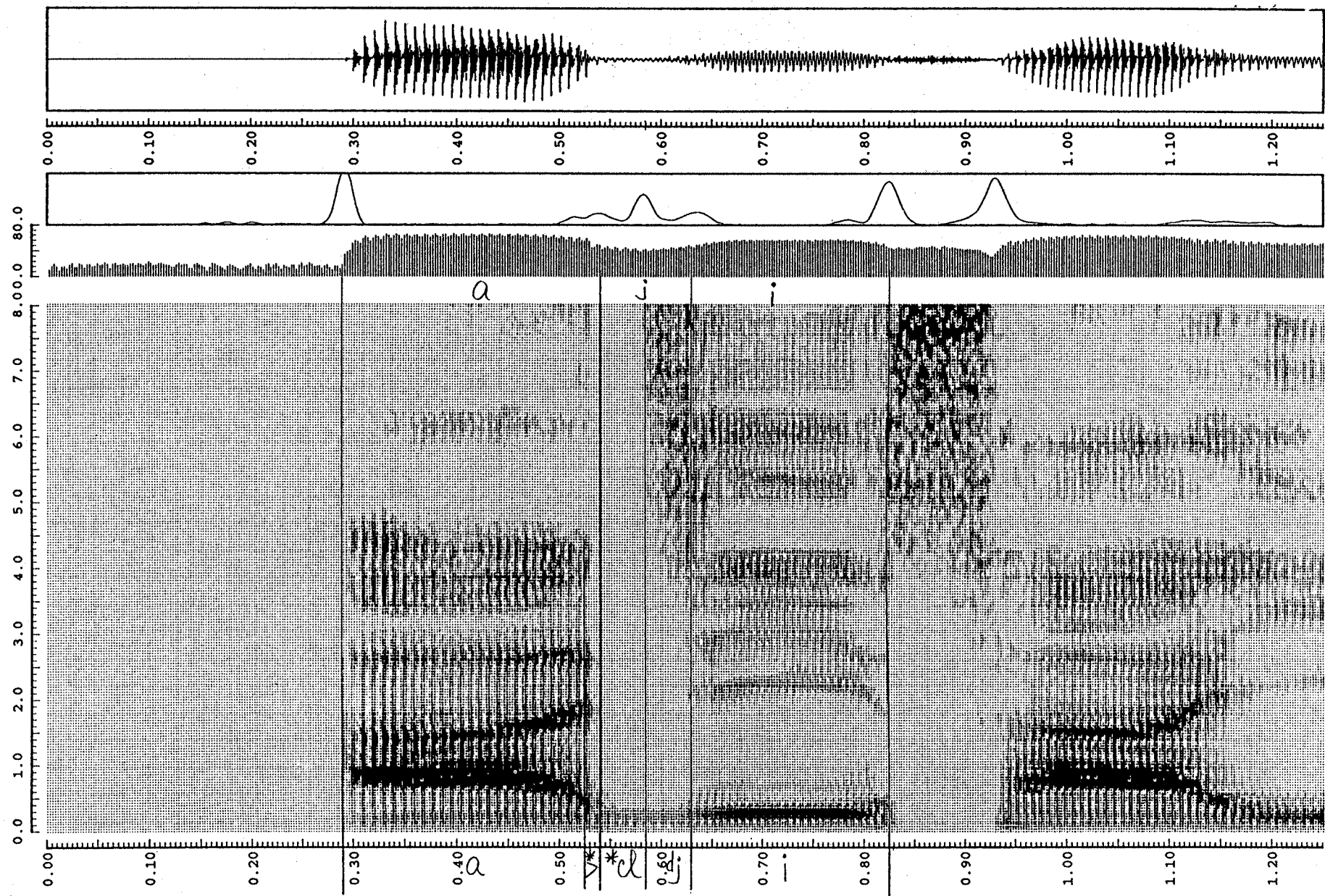


Fig. c-4 語中の有声摩擦/z/に閉鎖部が存在しない例 (風車)



*** file = ../TAKEDA/CVS/DATA/CVS_2/CVS_2_000850
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =66.4

Fig. c-5 有声摩擦/j/に先行する母音の出渡りの記述例 (あじさい)

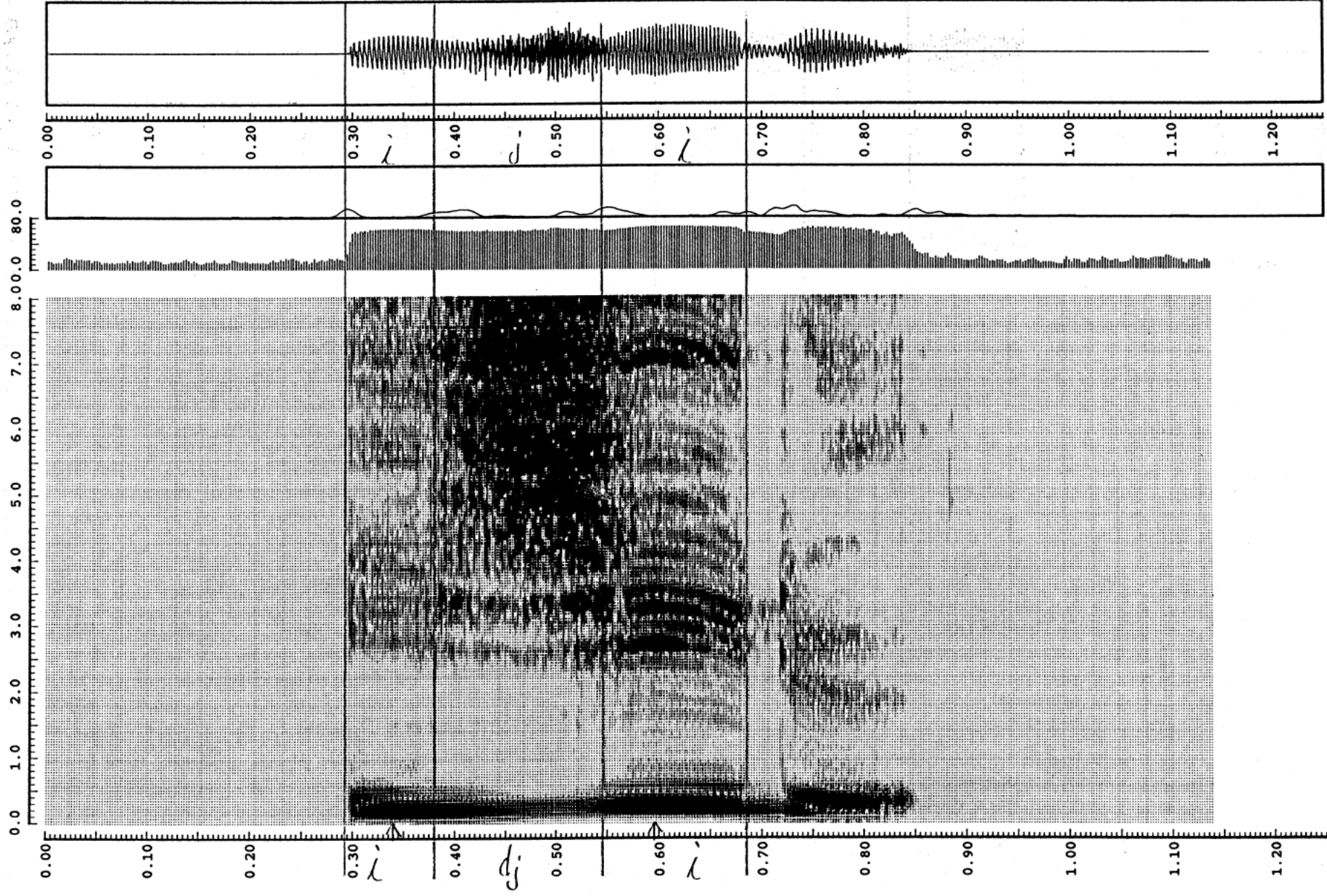


Fig. c-6(1) 有声摩擦*l*と後続母音との境界決定例(いじる)

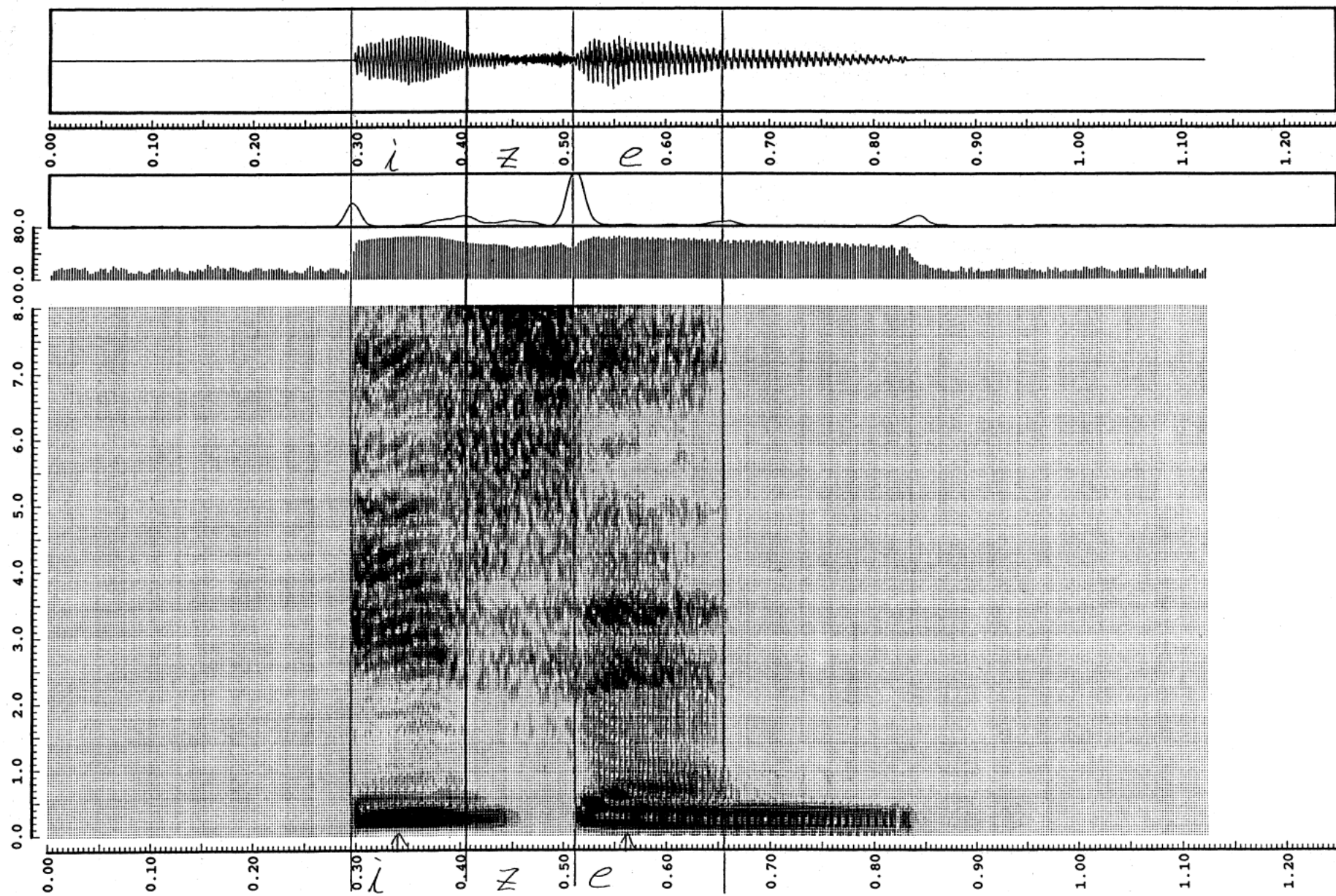


Fig. c-6(2) 有声摩擦/z/と後続母音との境界決定例 (以前)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/nakamura1/FYN_1_0231.ADe -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =8.0, shift =2.5 (msec) var.max log =64.9

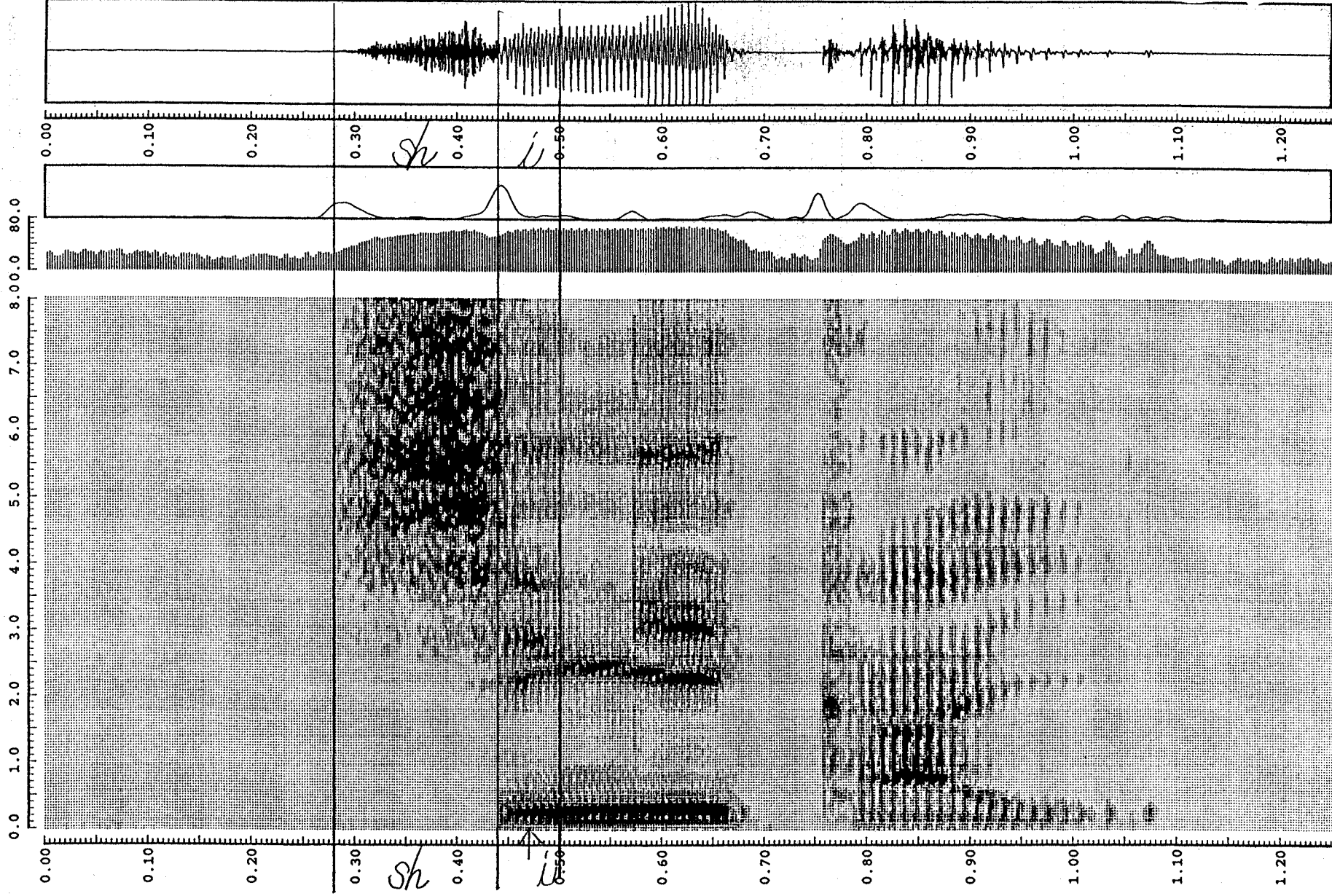


Fig. d-1(1) 語頭の無声摩擦/sh/(市議会)

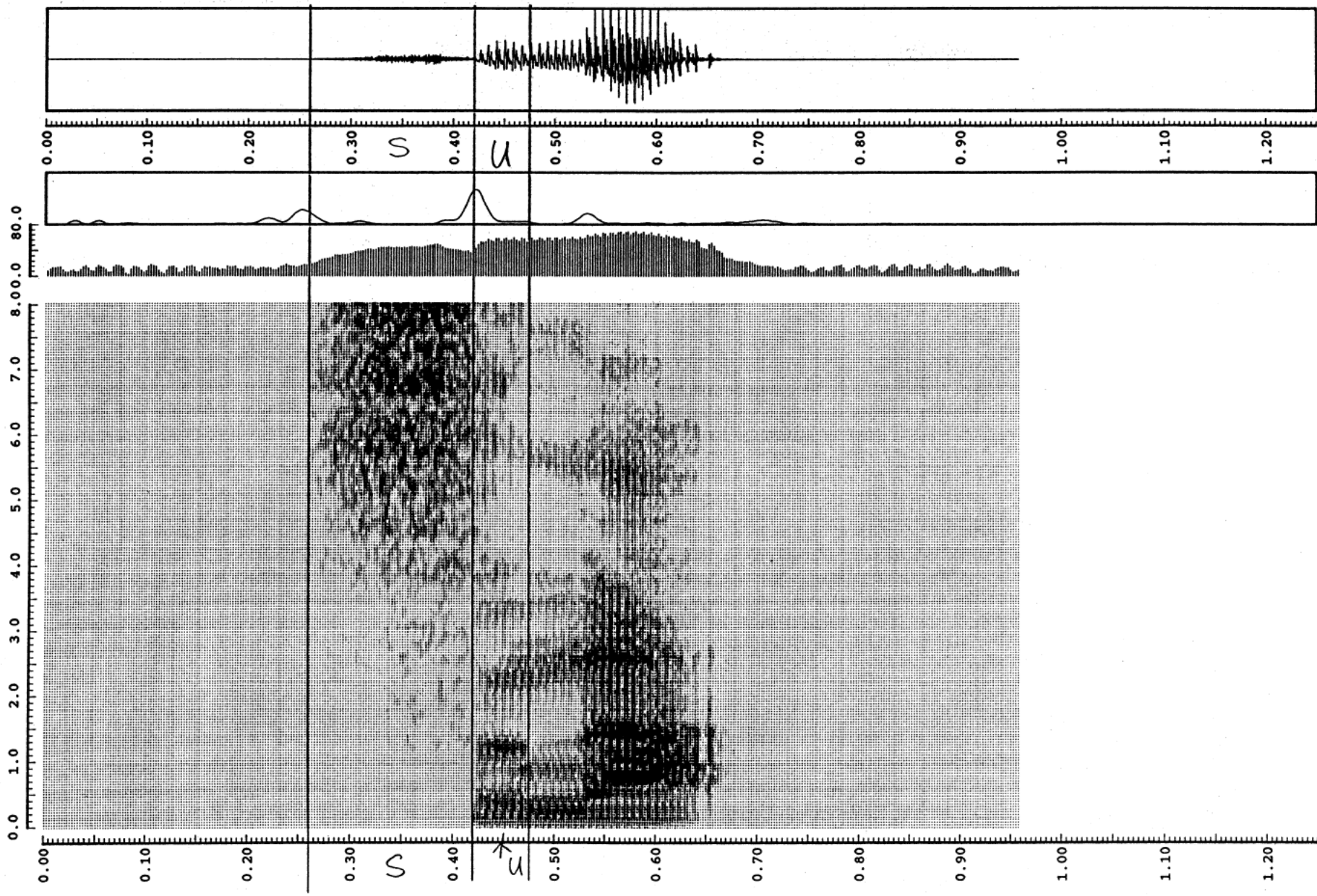


Fig. d-1(2) 語頭の無声摩擦/s/ (砂)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_2/MMS_1_2598.AD page -1
 sampling freq. -20.0 (KHz) window -10.0 shift -2.5 (msec) var.max log -68.9

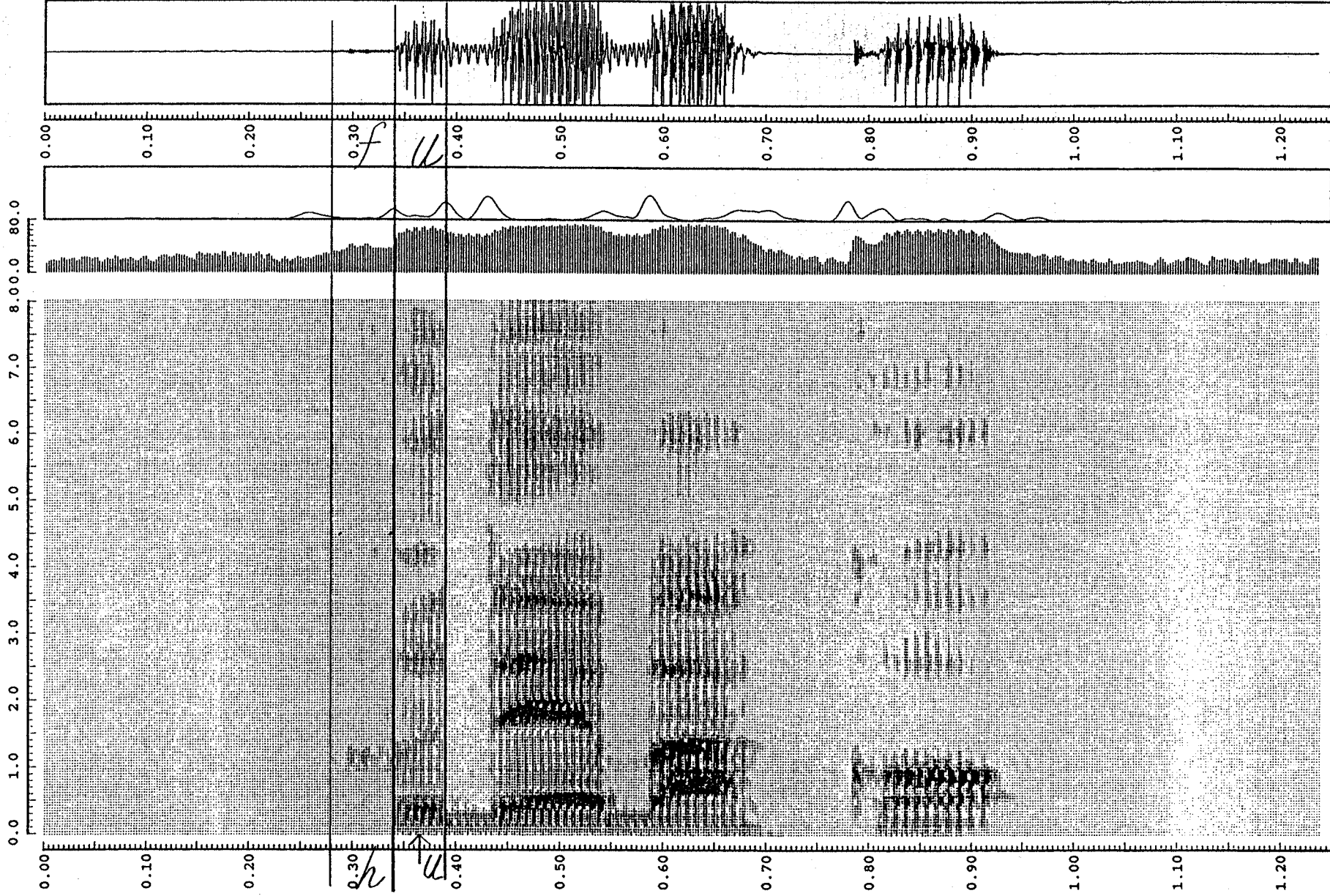


Fig. d-1(3) 語頭の無声摩擦/f/(筆箱)

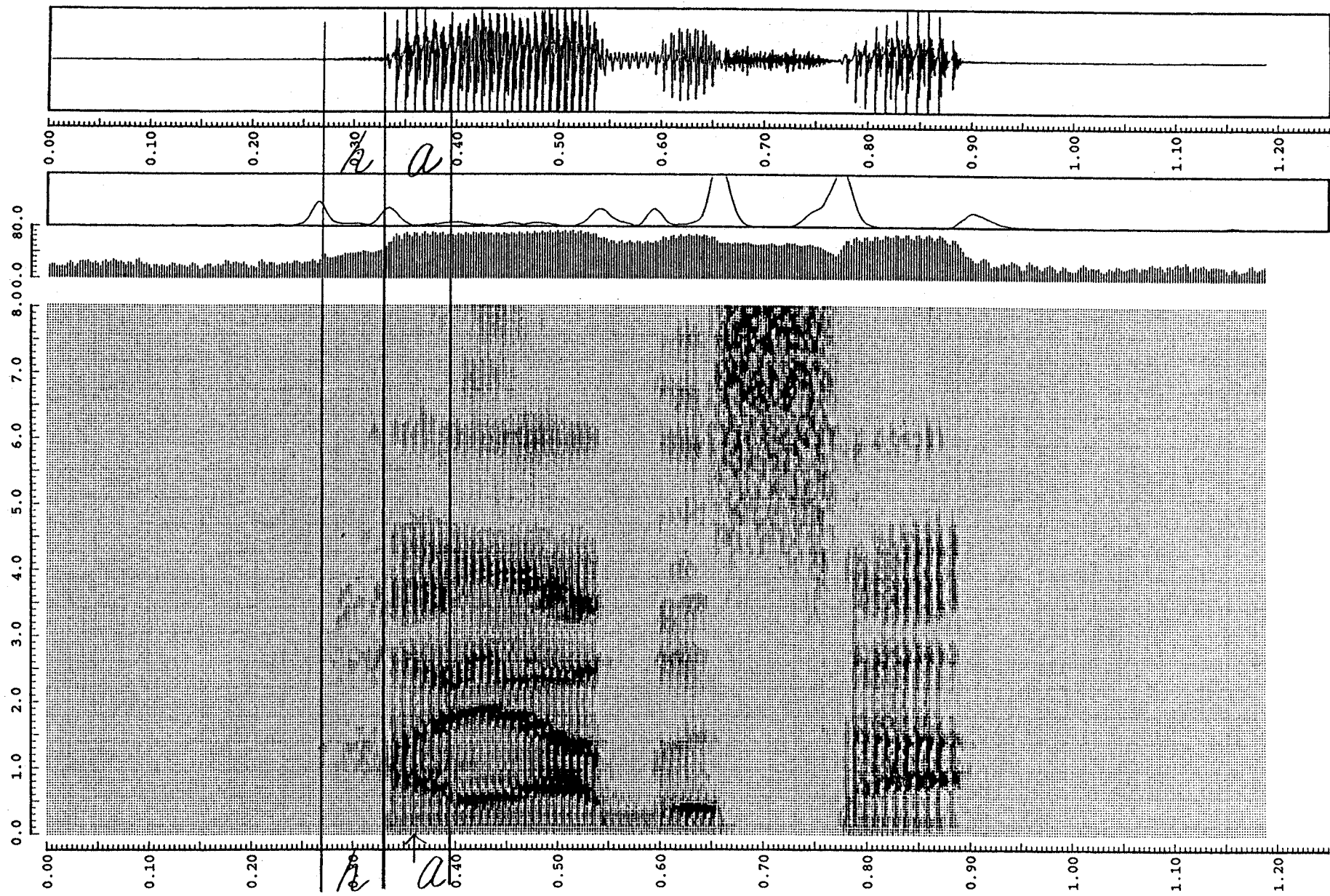


Fig. d-1(4) 語頭の無声摩擦/h/(隼)

*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/DAI/CVB_2/CVB_2_000470 page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =73.9

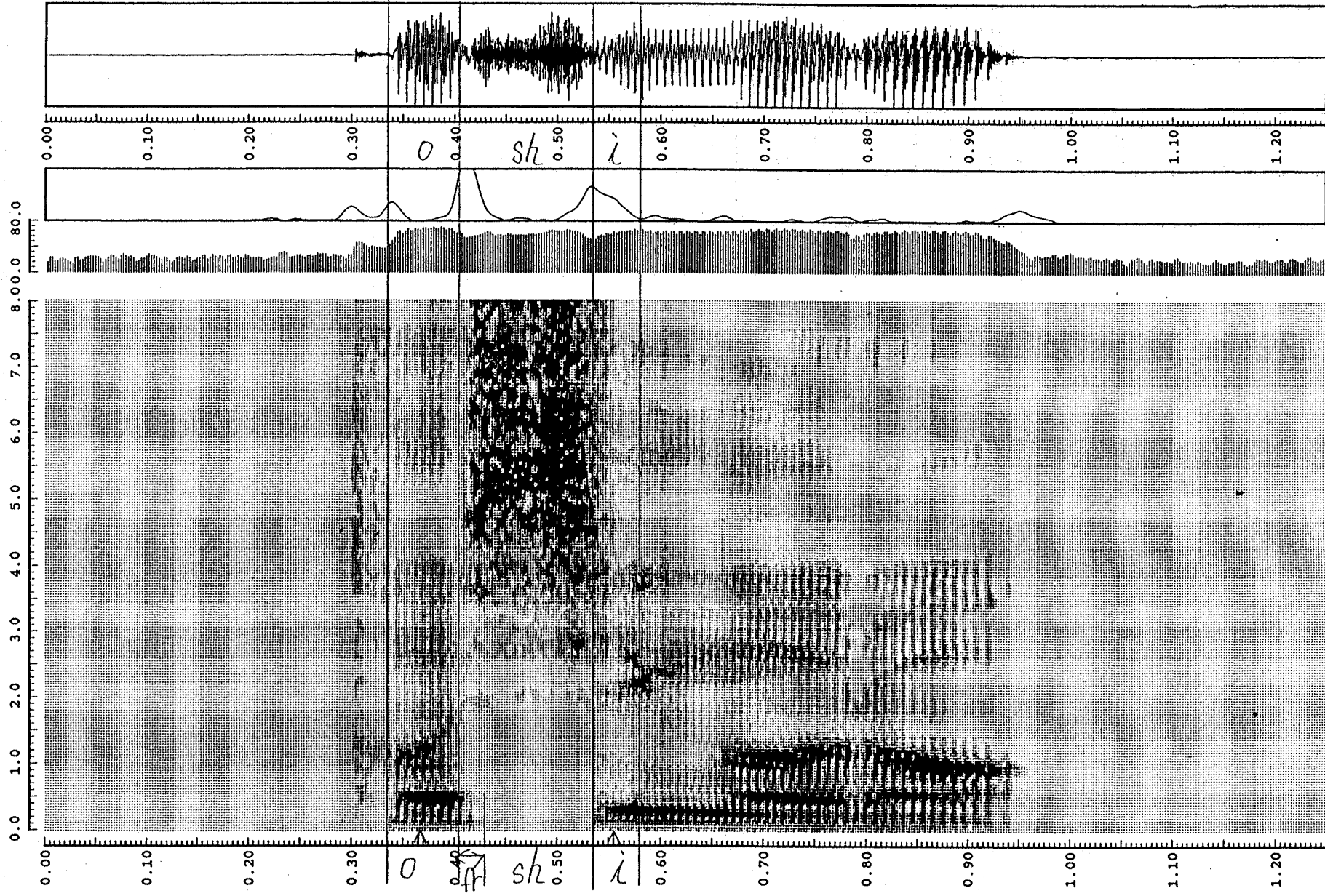


Fig. d-2(1) 語中の無声摩擦/sh/(年ごろ)

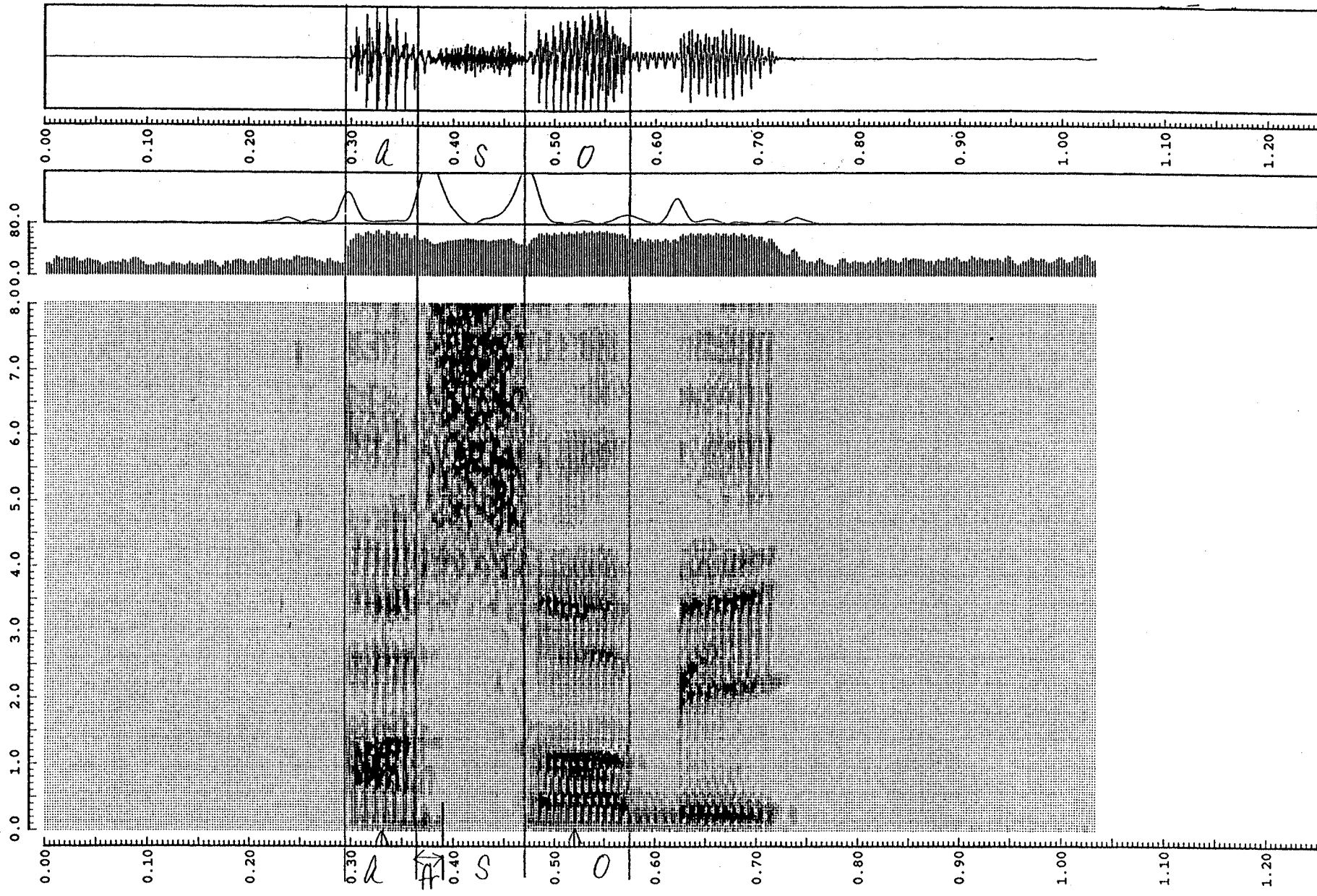


Fig. d-2(2) 語中の無声摩擦/s/(遊び)

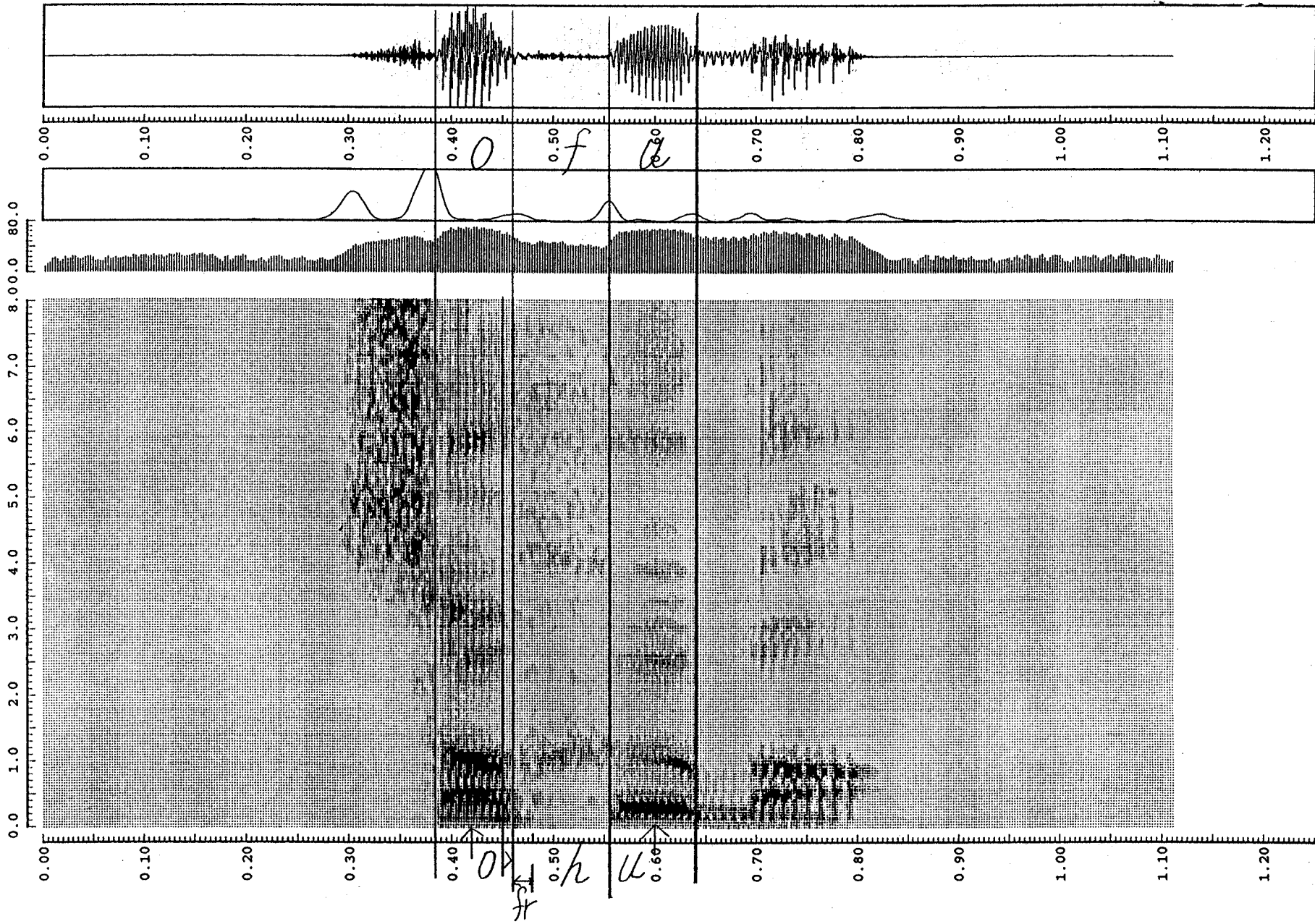
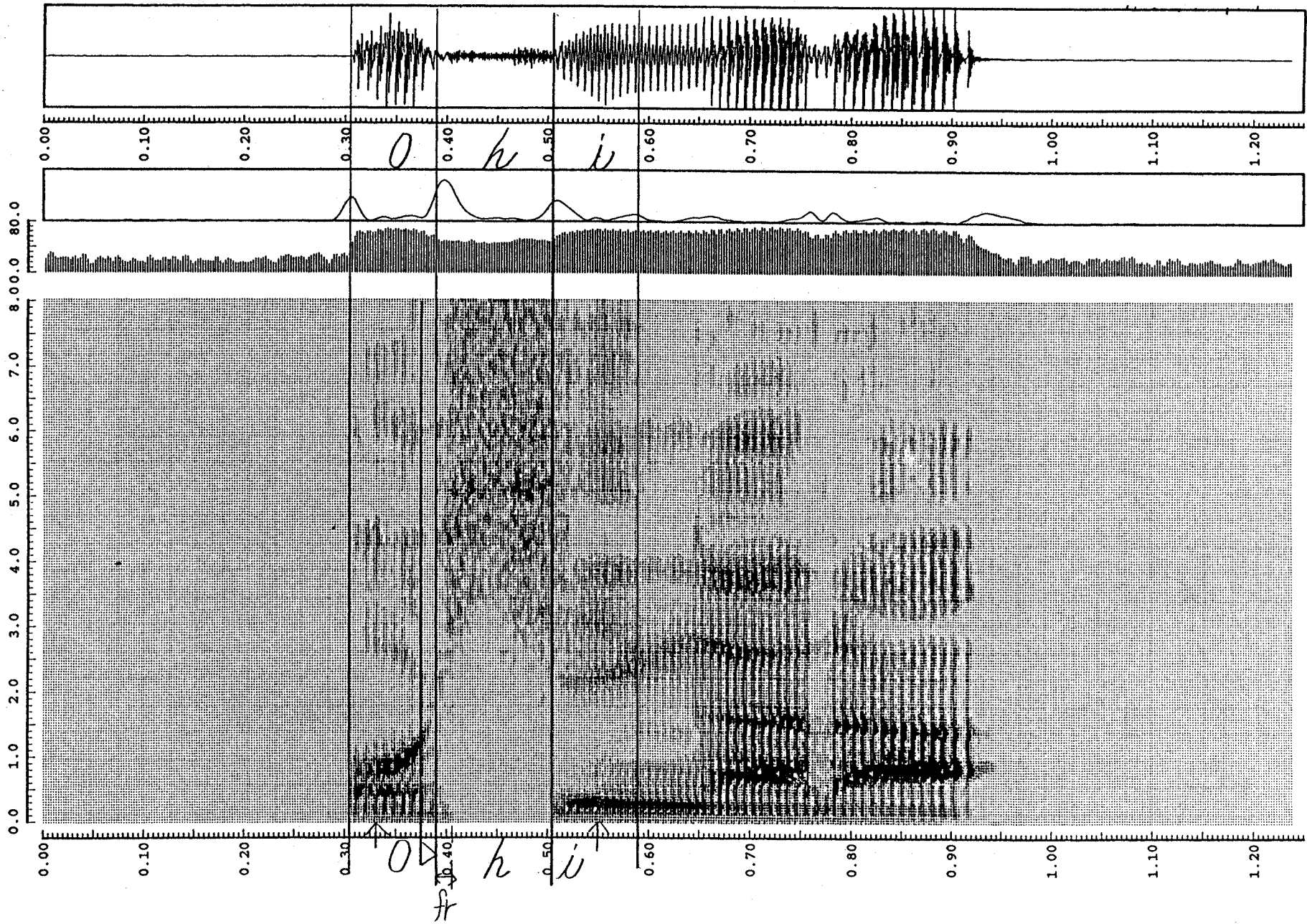


Fig. d-2(3) 語中の無声摩擦/f/ (祖父母)



*** file = ../DATA/cvgk_1_000110
 sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var. max log =72.8
 page =1

Fig. d-2(4) 語中の無声摩擦/h/(お日柄)

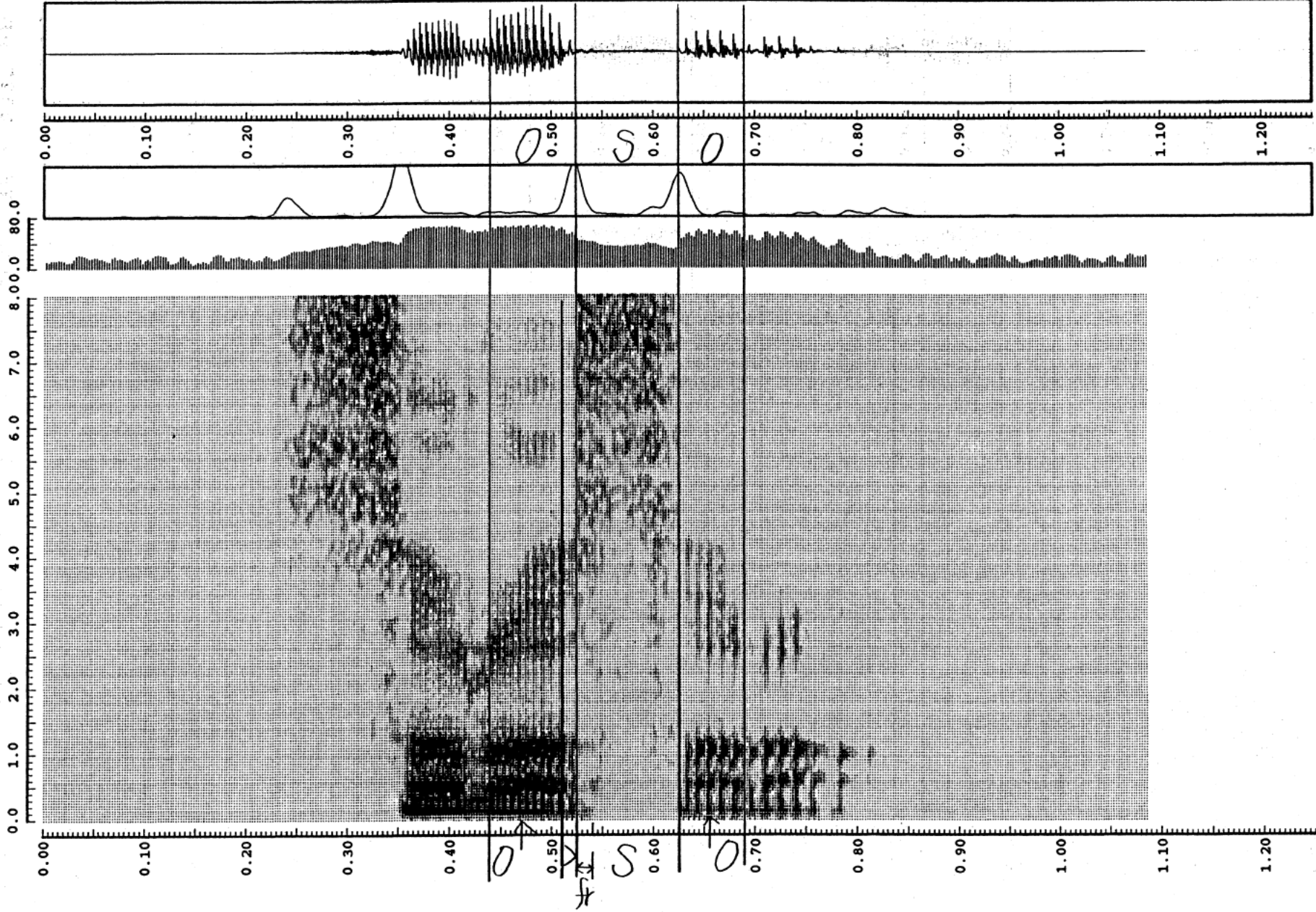


Fig. d-3 無声摩擦/s/に先行する母音の出渡り記述例(そろそろ)

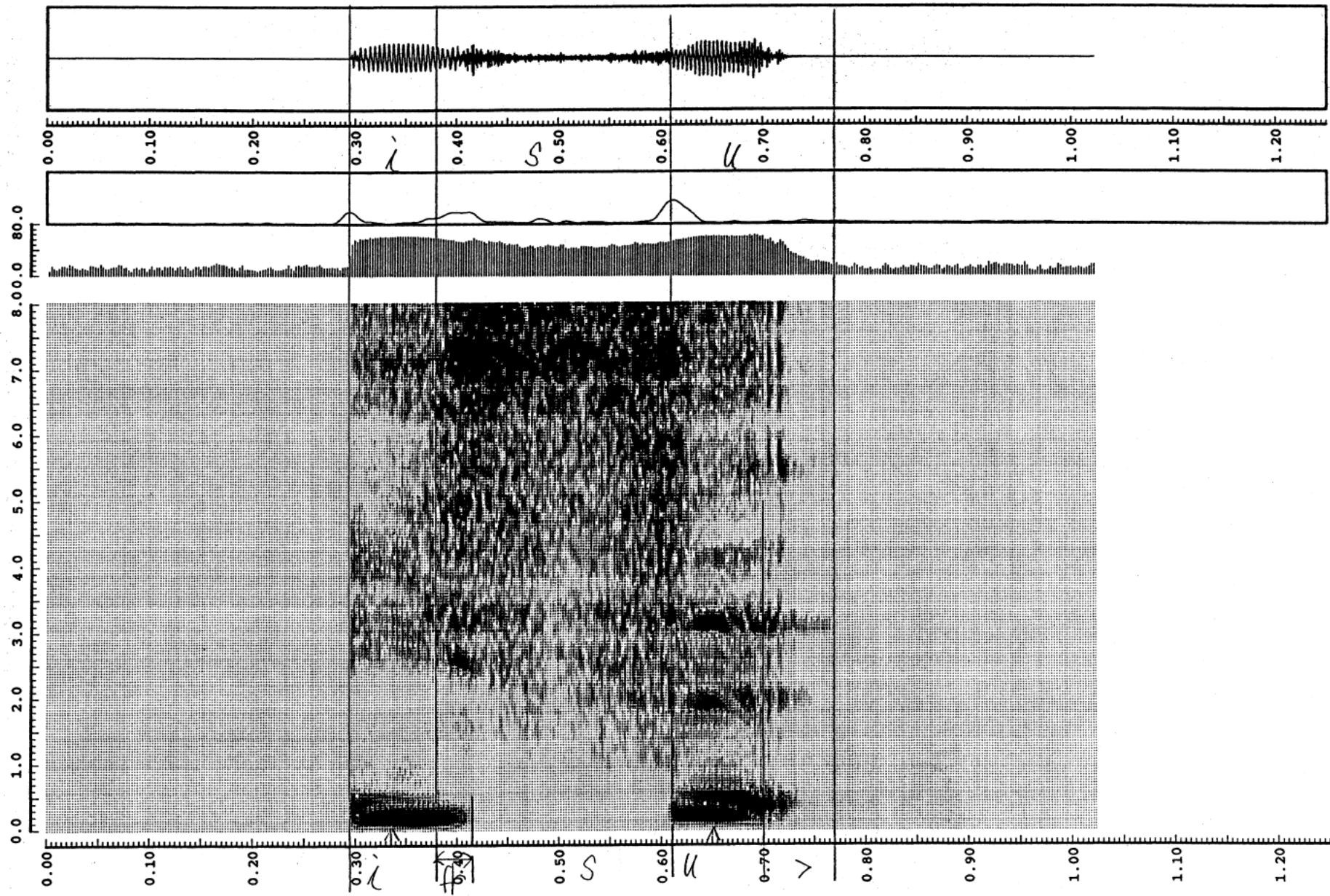


Fig. d-4(1) 無声摩擦/s/と母音の境界決定例 (椅子)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/nakamura1/FYN_1_0227.ADe-1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =8.0, shift =2.5 (msec) var.max log =62.6

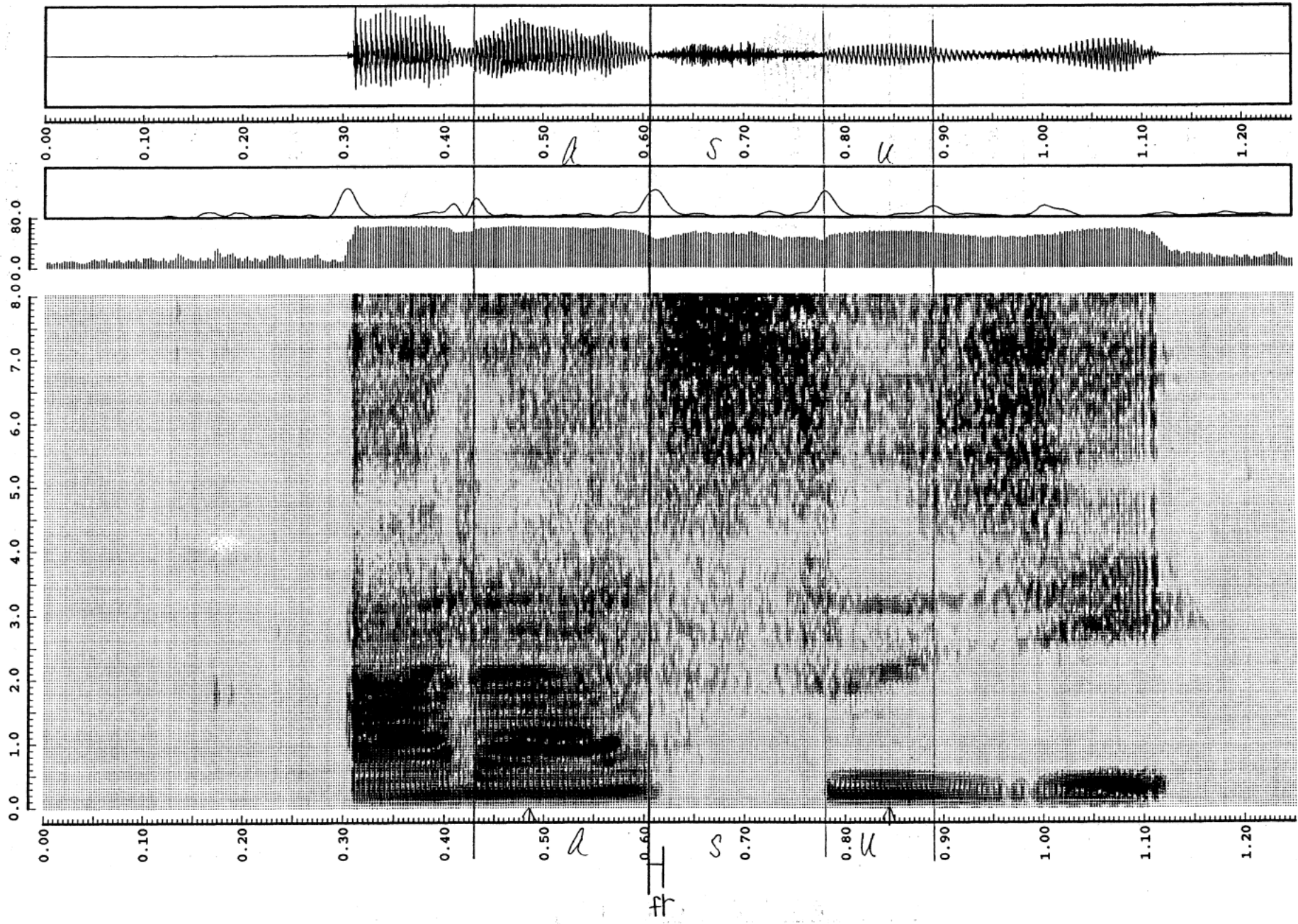


Fig. d-4(2) 無声摩擦/s/と母音の境界決定例(粗筋)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/nakamura1/FYN_1_0139.ABt -1
sampling freq. =20.0 (KHz) window =8.0. shift =2.5 (msec) var.max log =66.3

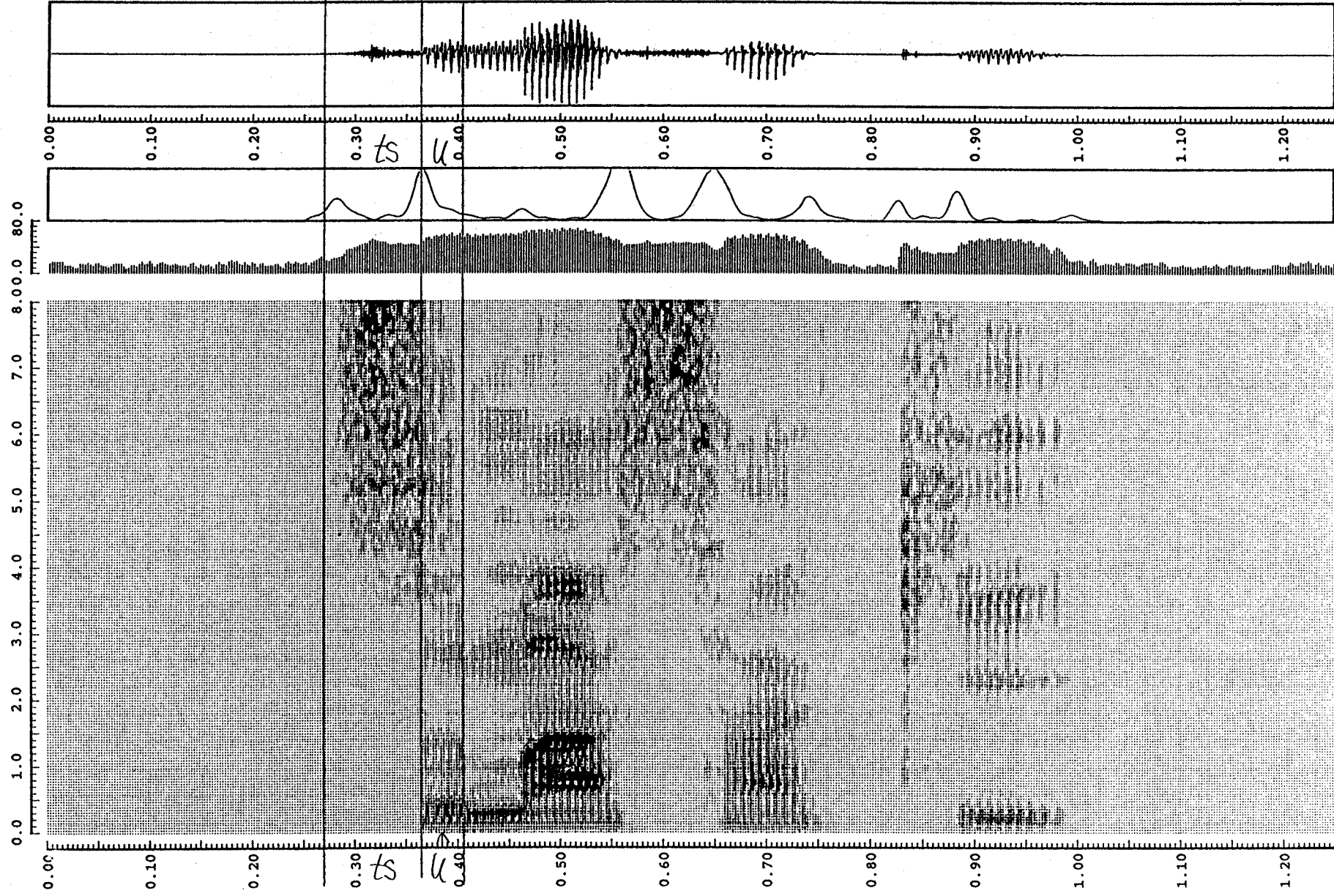


Fig. e-1 語頭の破擦/ts/(つま先)

*** file = ../TAKEDA/CVS/DATA/CVS_1/CVS_1_000130
 sampling freq. *20.0 (KHz) window *10.0, shift *2.5 (msec) var.max log *68.0

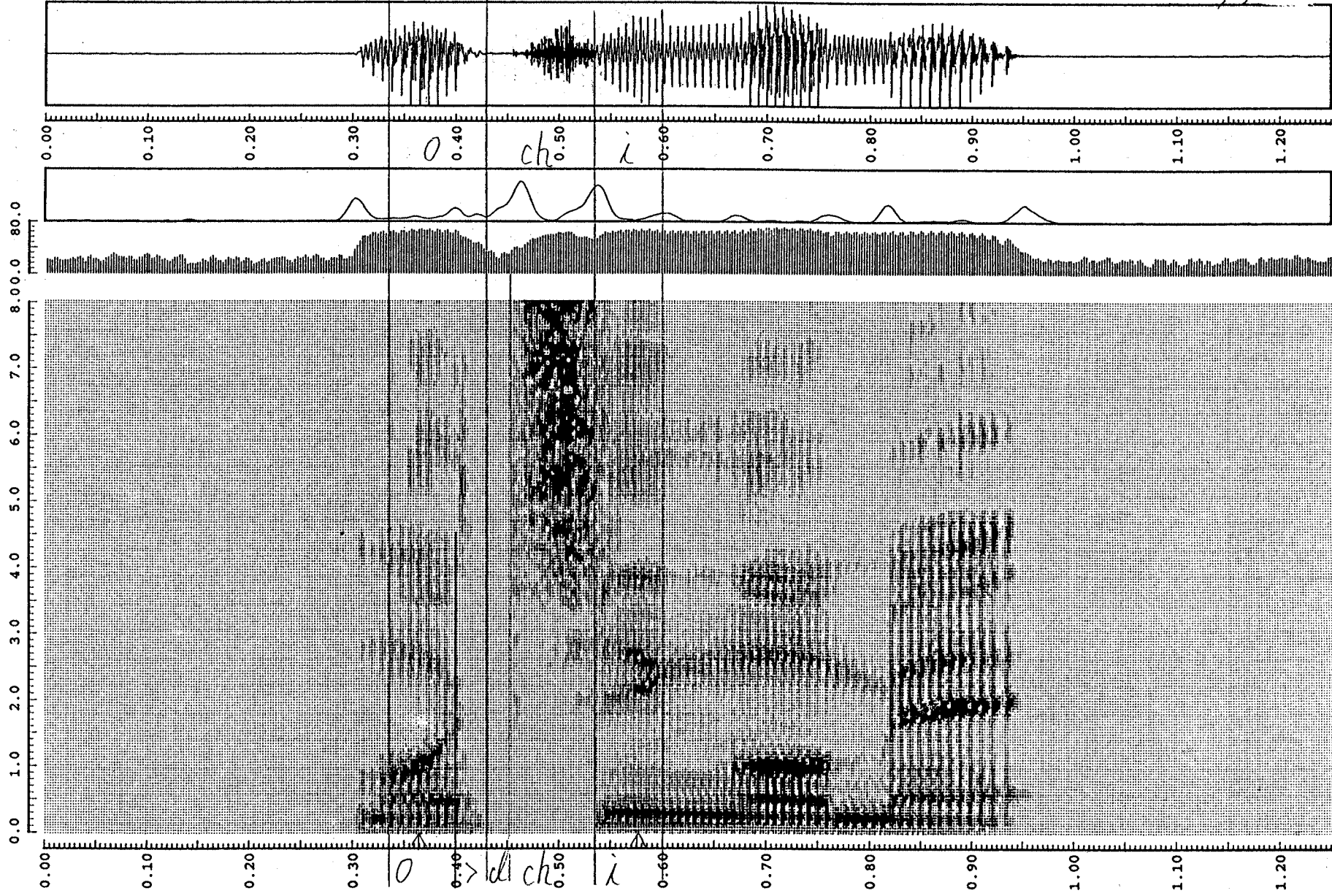


Fig. e-2(1) 語中の破擦/ch/(もち米)

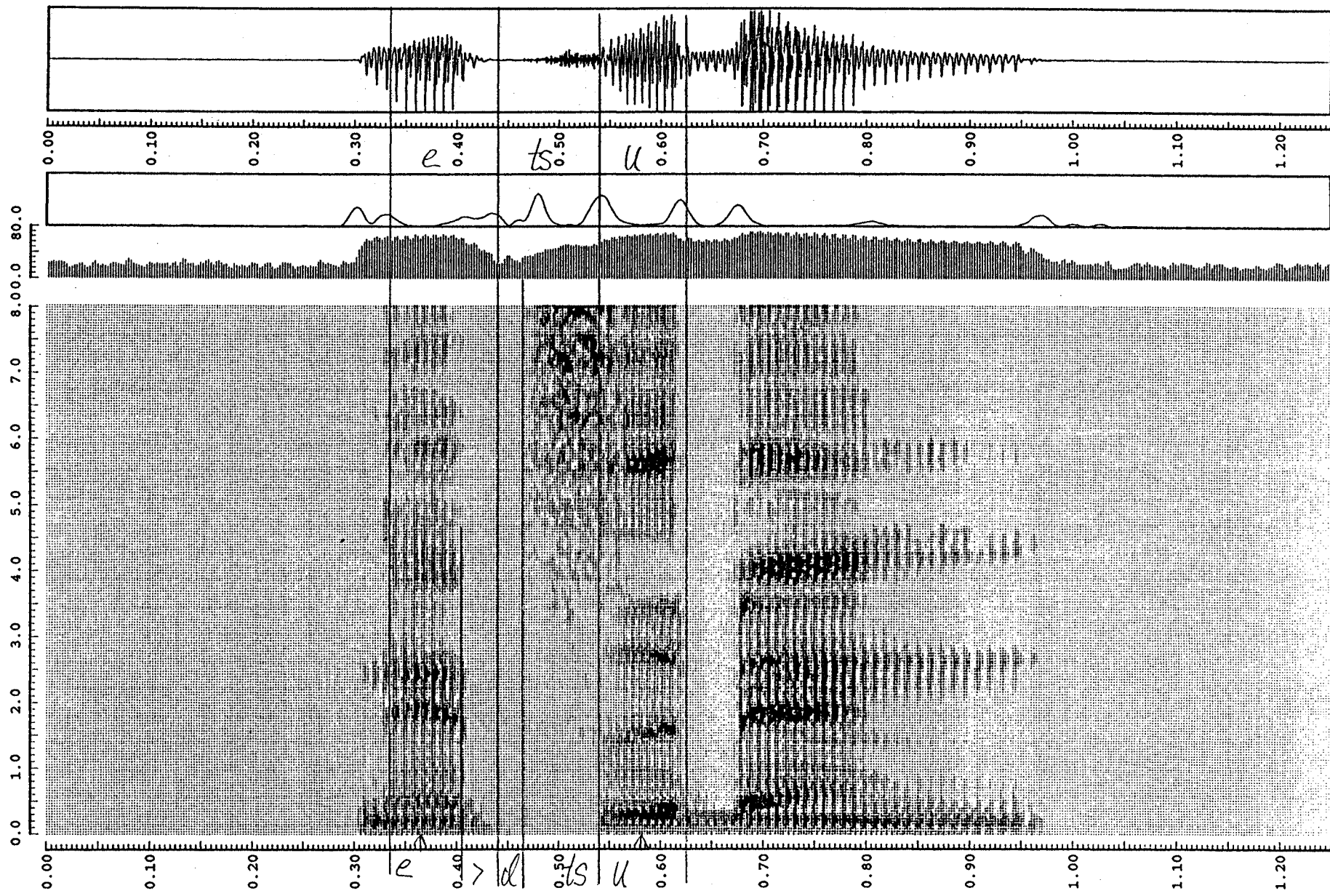


Fig. e-2(2) 語中の破擦/ts/(熱弁)

*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/ATA/Cvb_1/Cvb_1_000065 page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =72.8

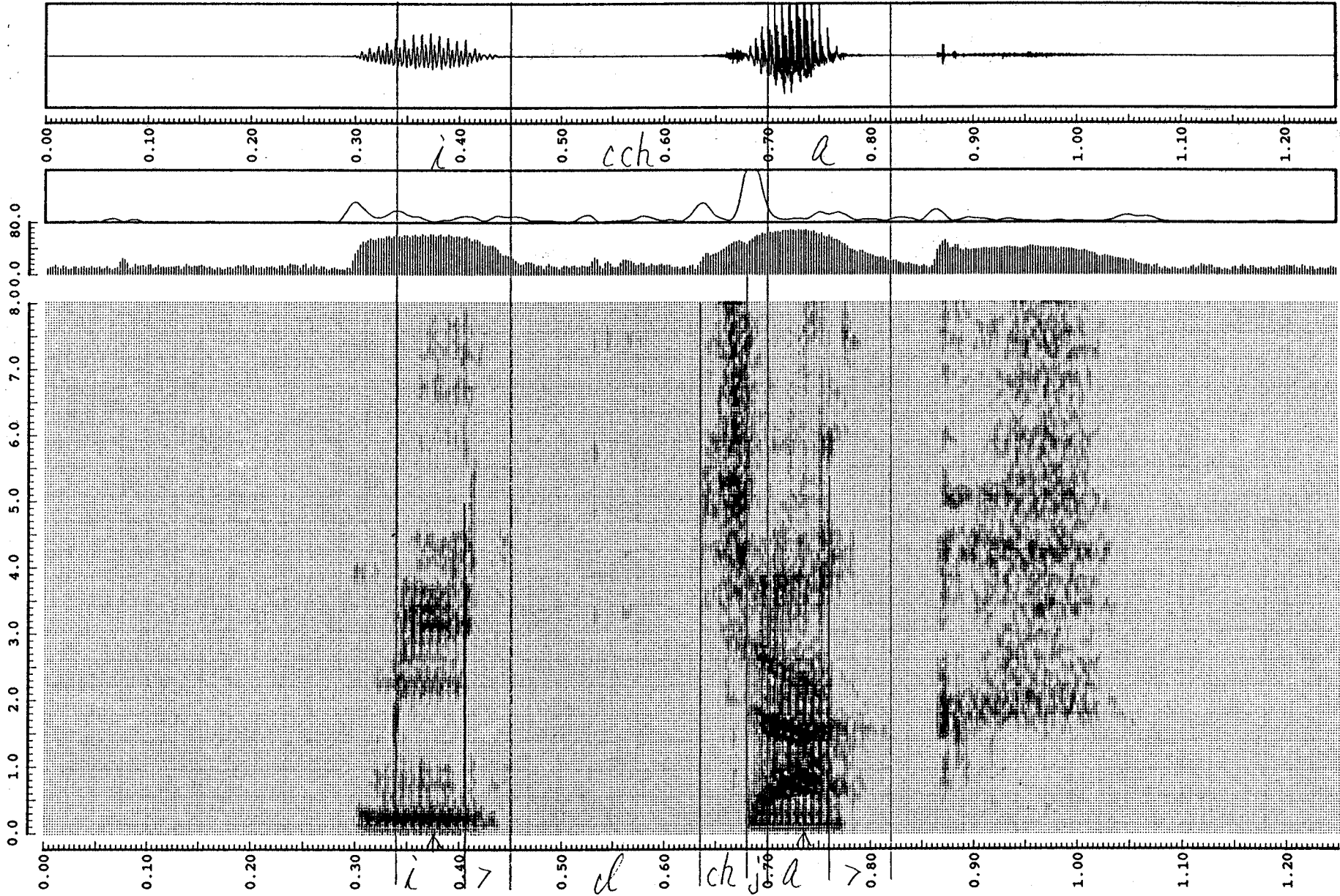


Fig. e-3(1) 促音に後続する破擦/ch/(密着)

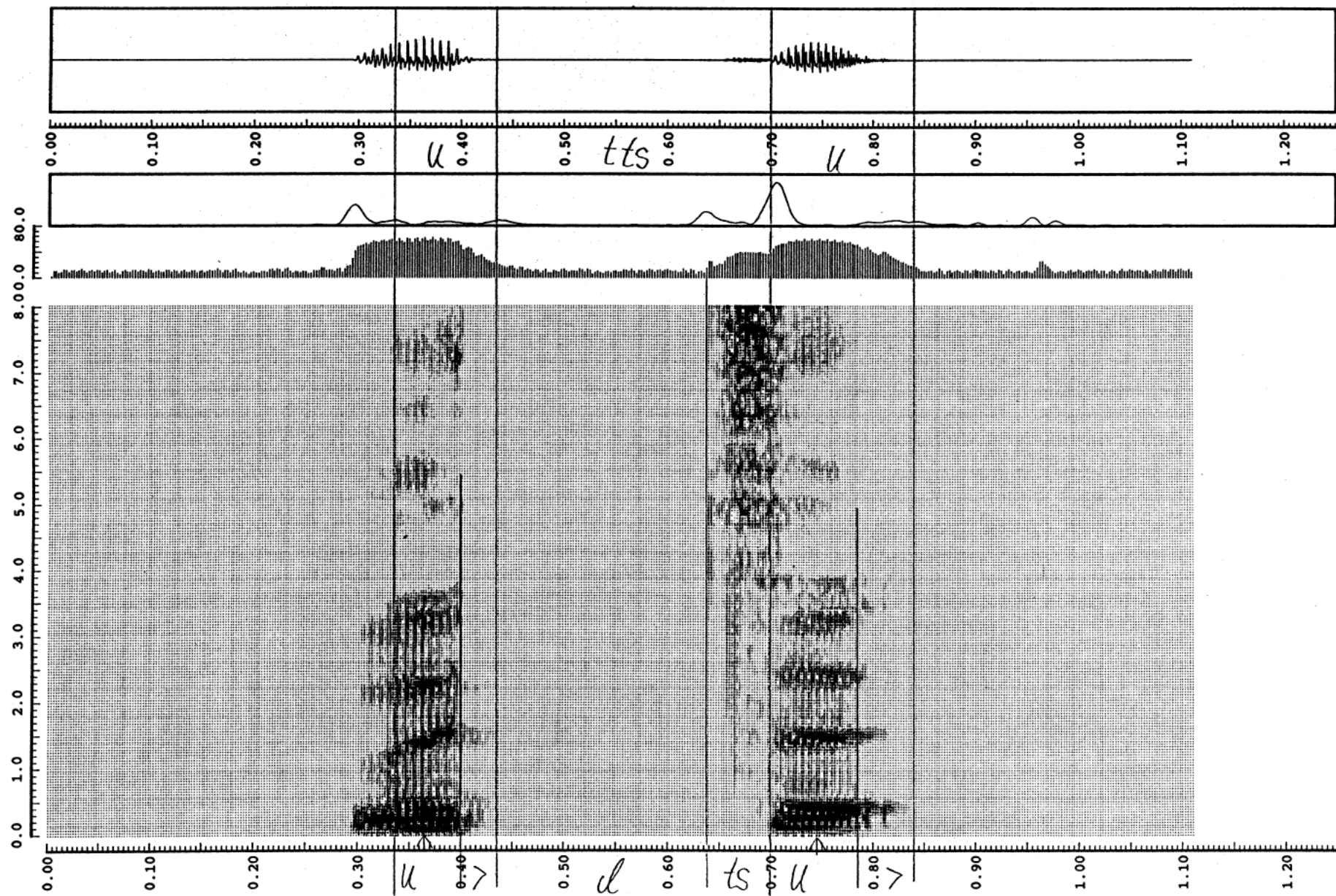


Fig. e-3(2) 促音に後続する破擦/ts/(六つ)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/saka_4/MMS_1_4739.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0. shift =2.5 (msec) var.max log =61.9

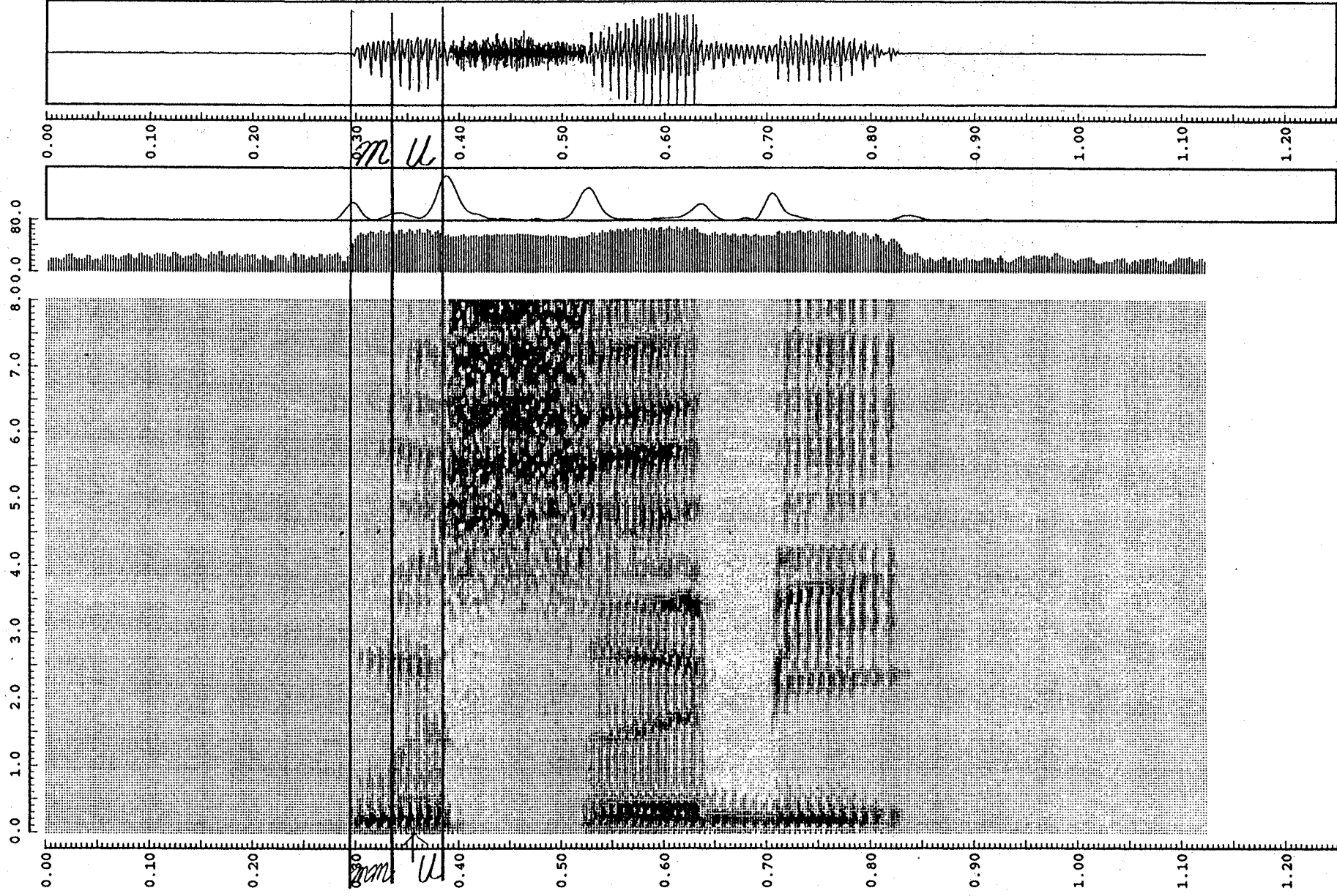


Fig. f-1(1) 語頭の"mm" (結び)

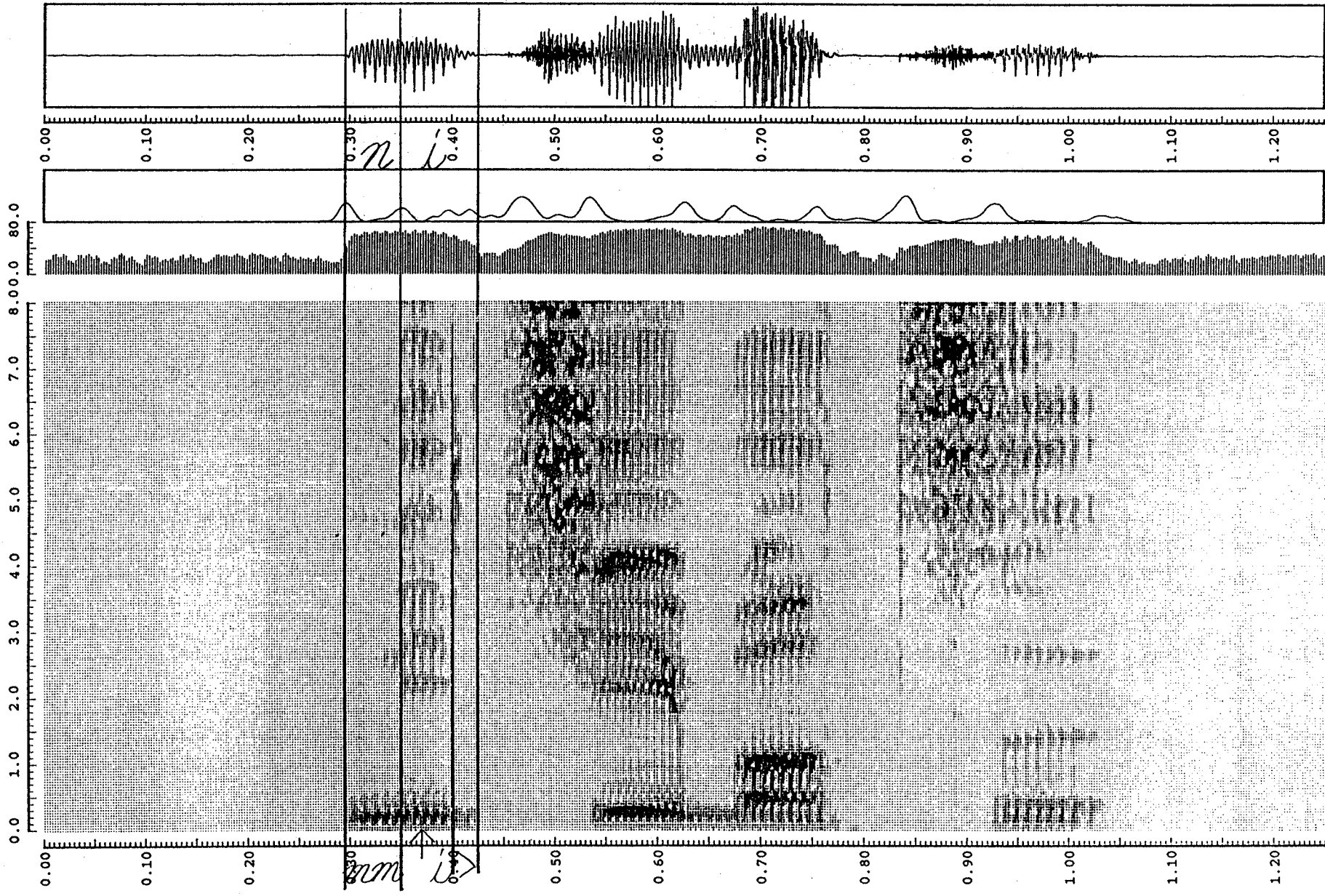


Fig. f-1(2) 語頭の“mm”(日没)

*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/ATA/CVb_1/CVb_1_000060 page = 1
 sampling freq. = 20.0 (kHz) window = 10.0, shift = 2.5 (msec) var. max log = 73.0

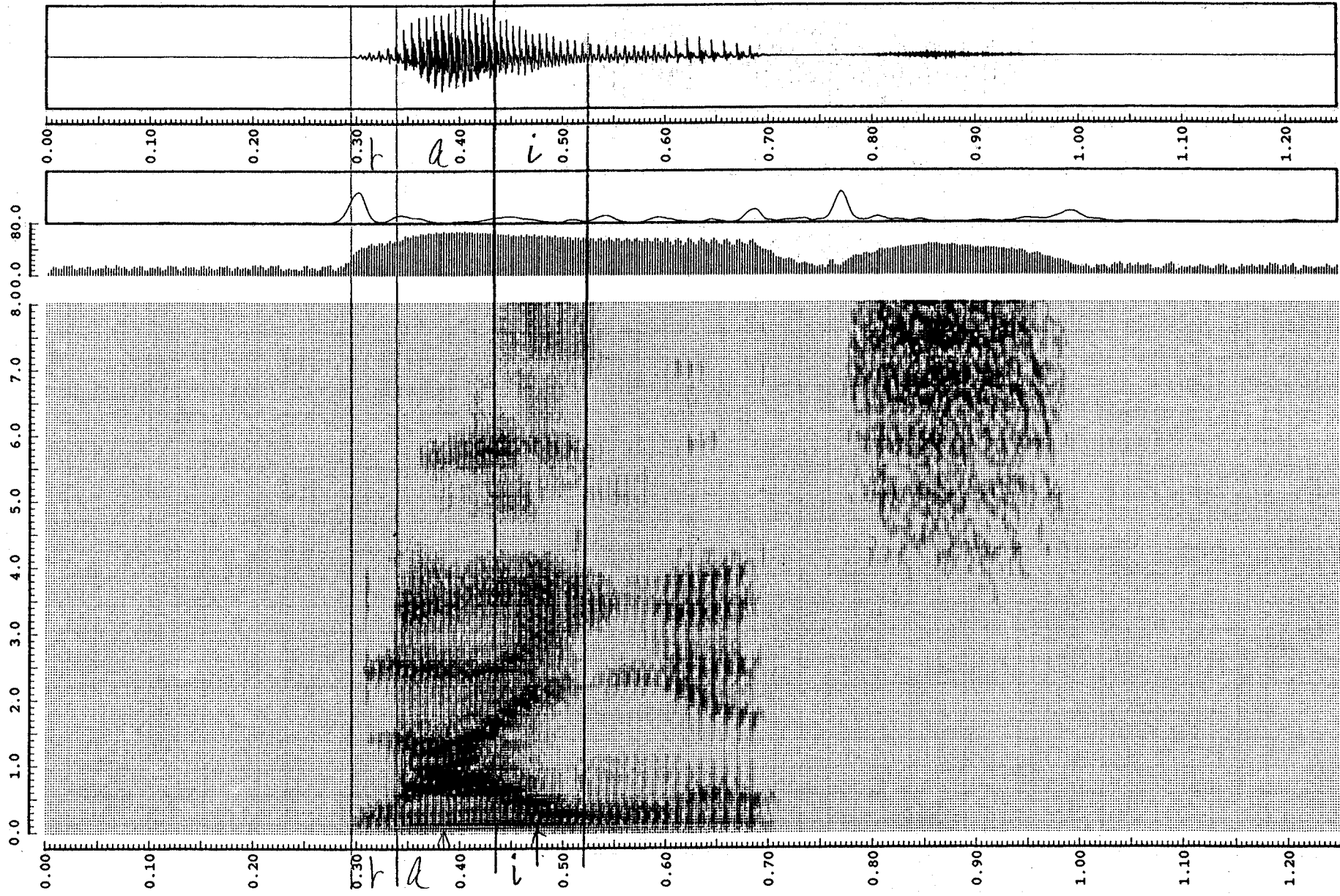


Fig. f-1(3) 語頭の/r/(来月)

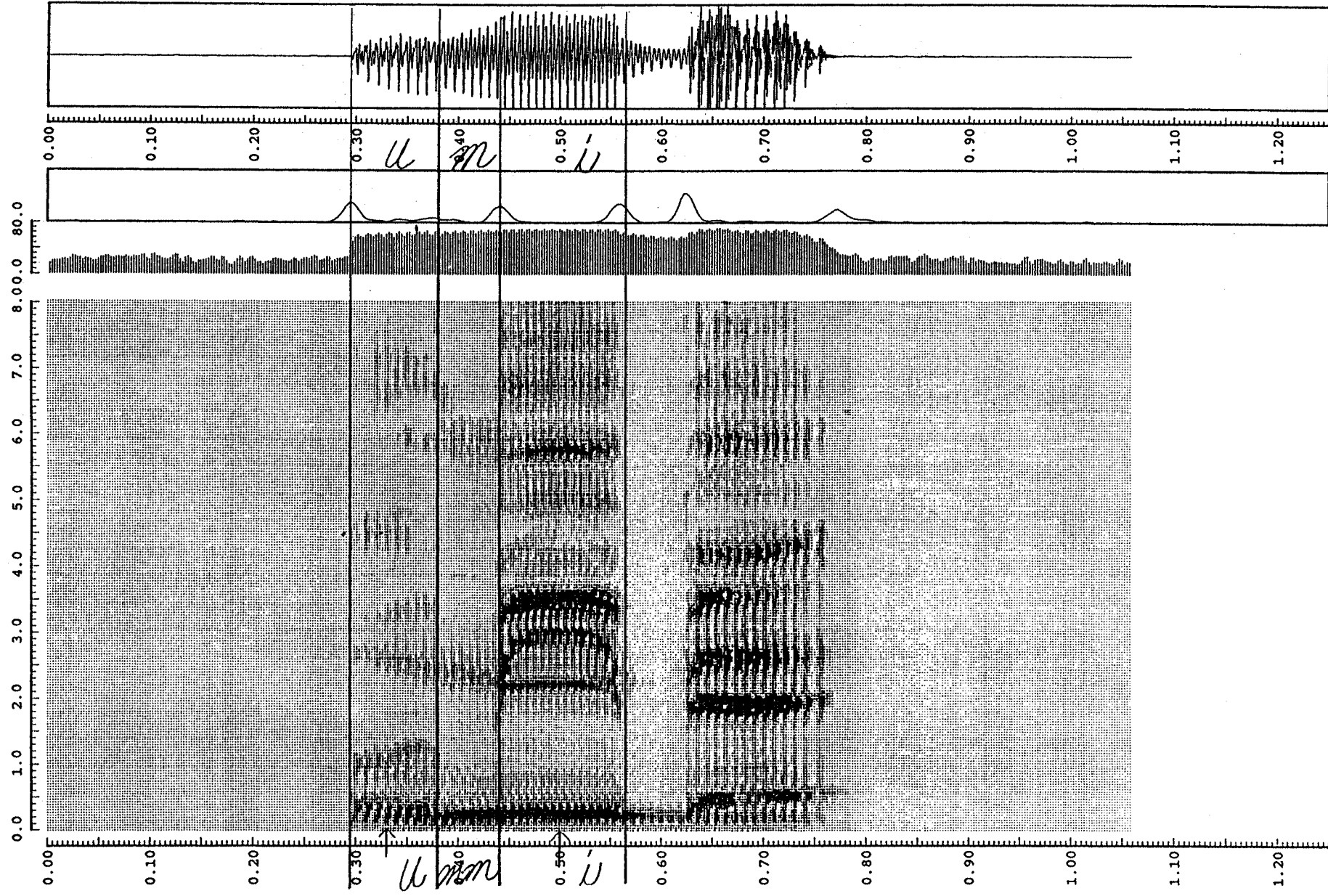


Fig. f-2(1) 語中の“mm” (海辺)

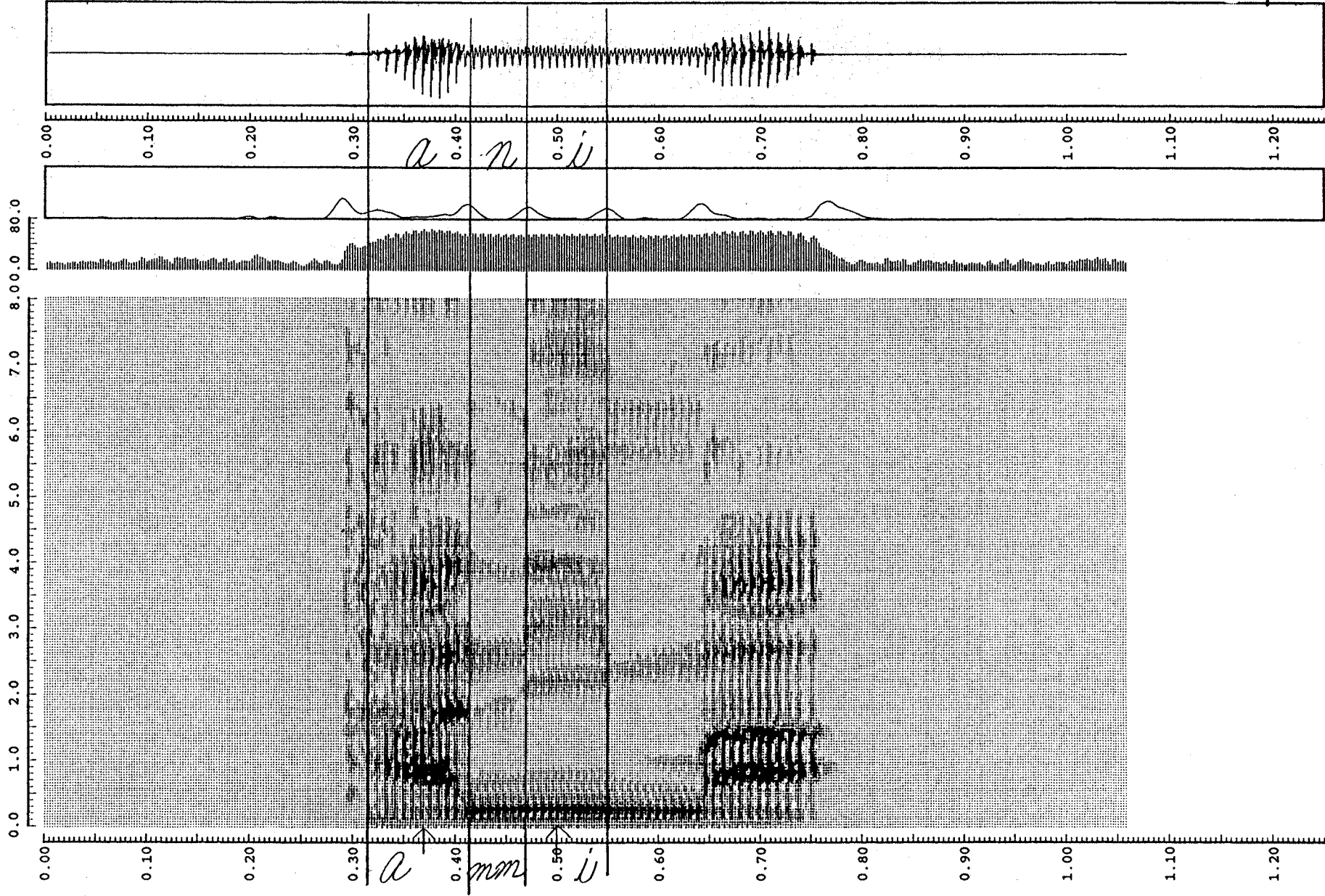


Fig. f-2(2) 語中の"mm" (谷間)

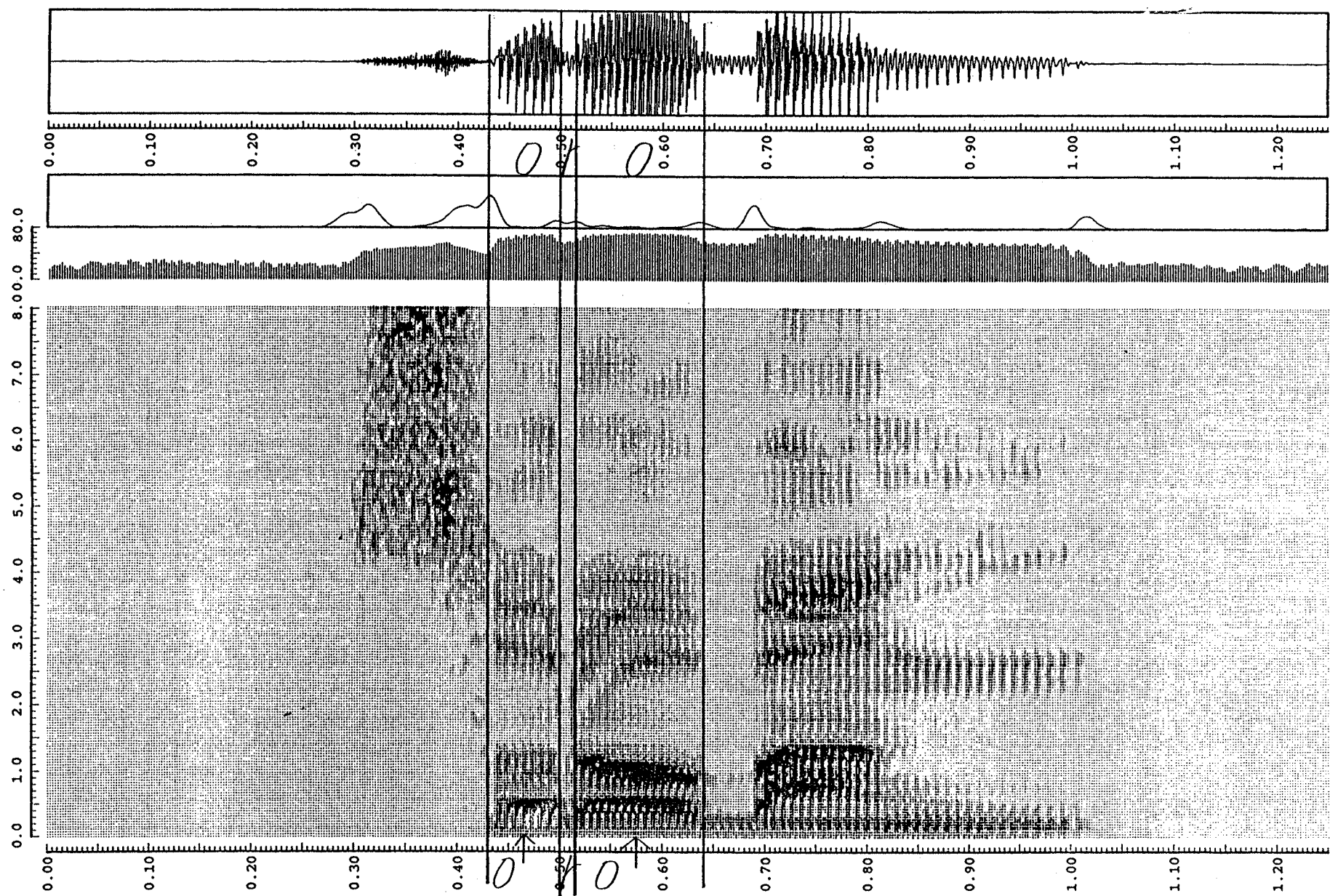


Fig. f-2(3) 語中の/r/ (そろばん)

*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/DATA/CVb_1/CVb_1_000190 page -1
 sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0. shift =-2.5 (msec) var.max log =73.6

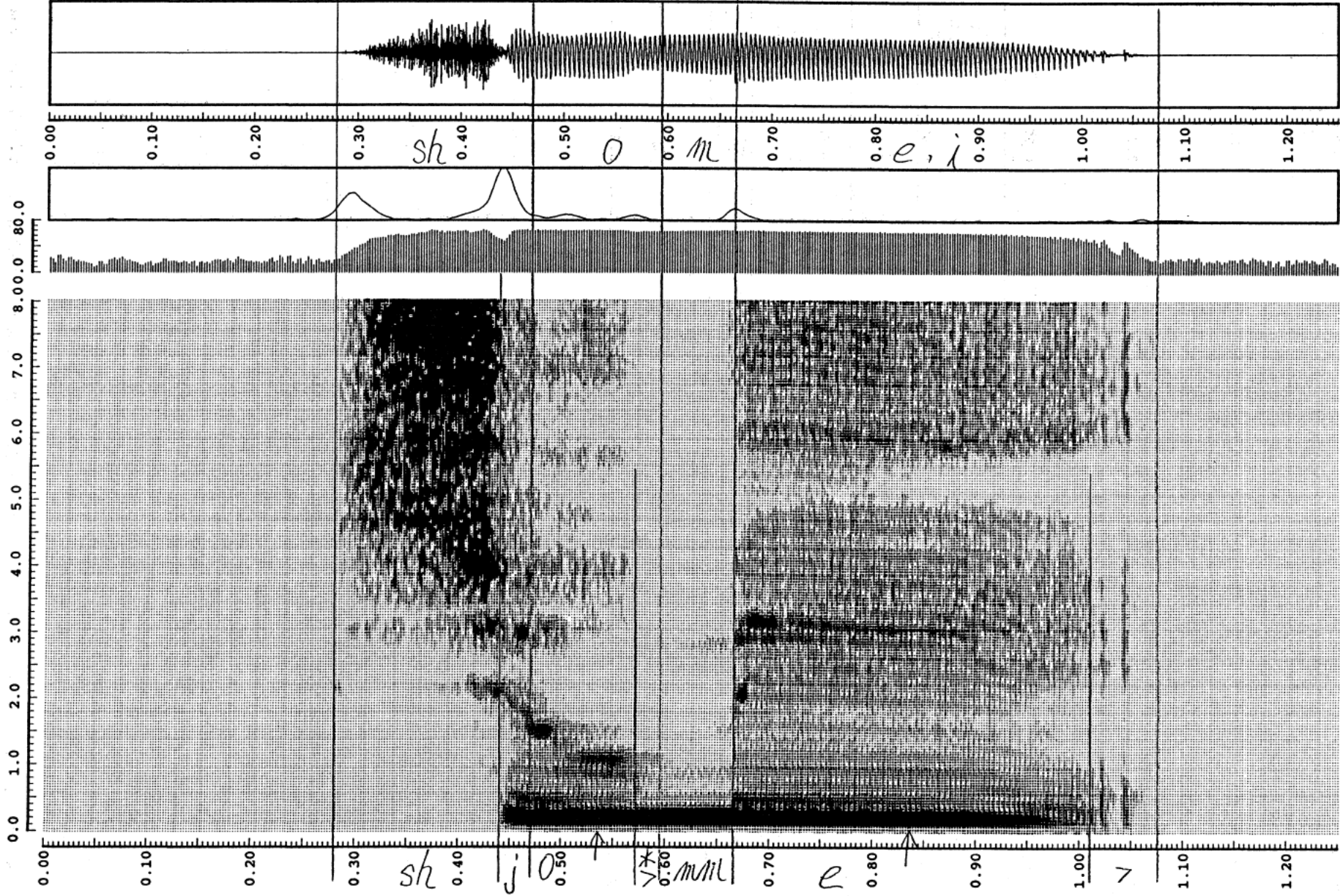


Fig. f-3 /m/に先行する母音の出渡り記述例 (署名)

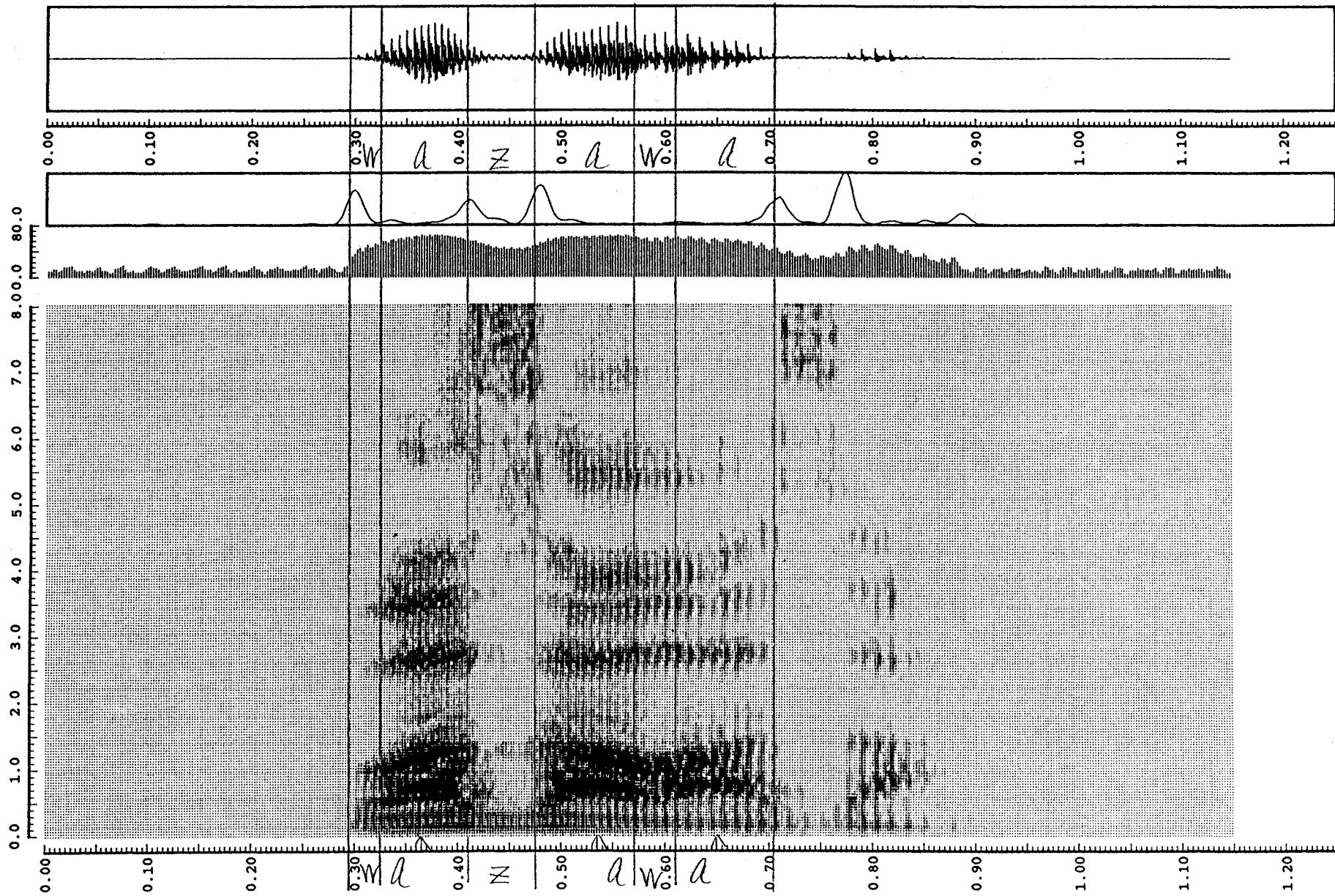


Fig. g-1 語頭の半母音/w/(わざわざ)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/saka_4/MMS_1_5218.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =64.7

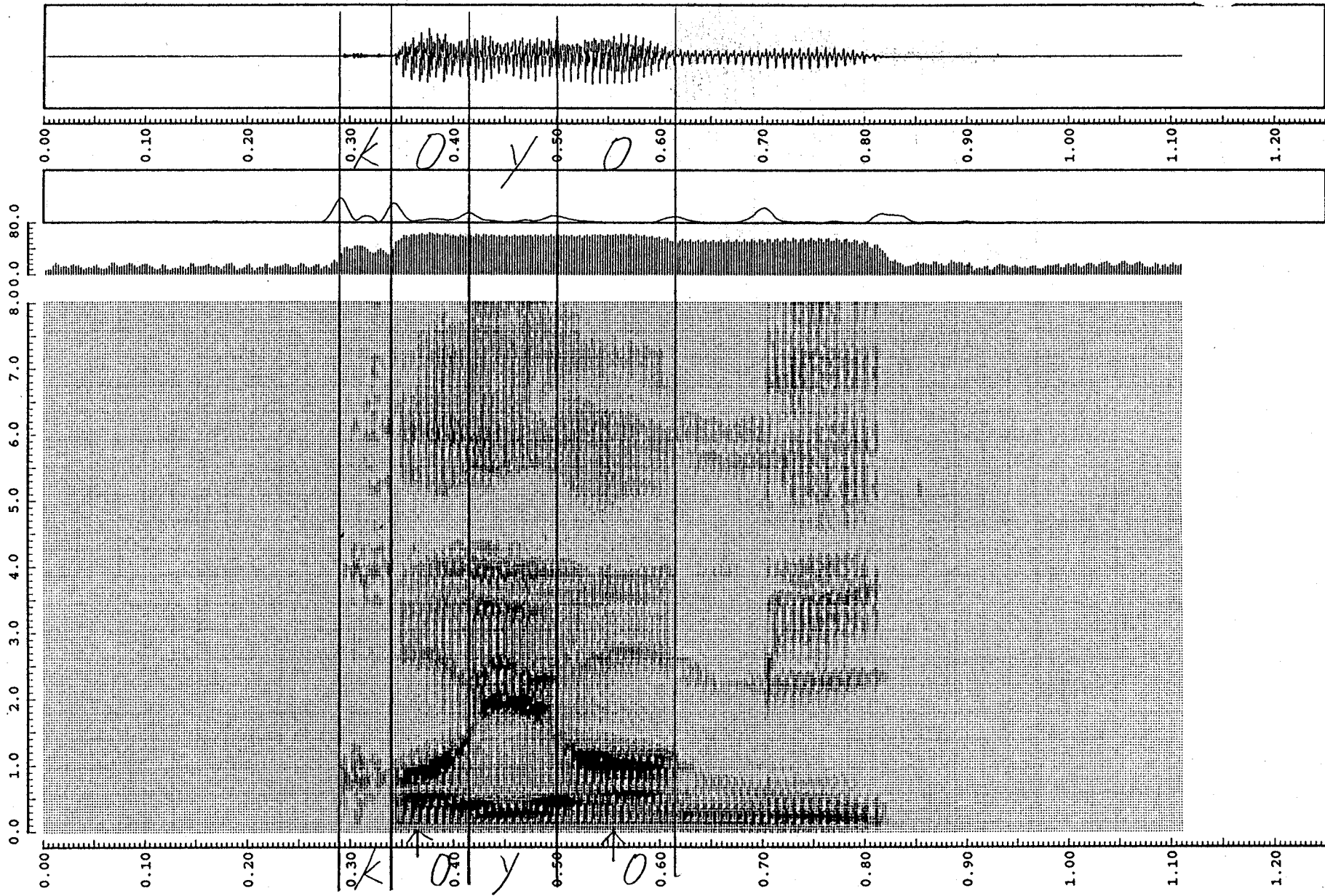


Fig. g-2(1) 語中の半母音/y/ (唇)

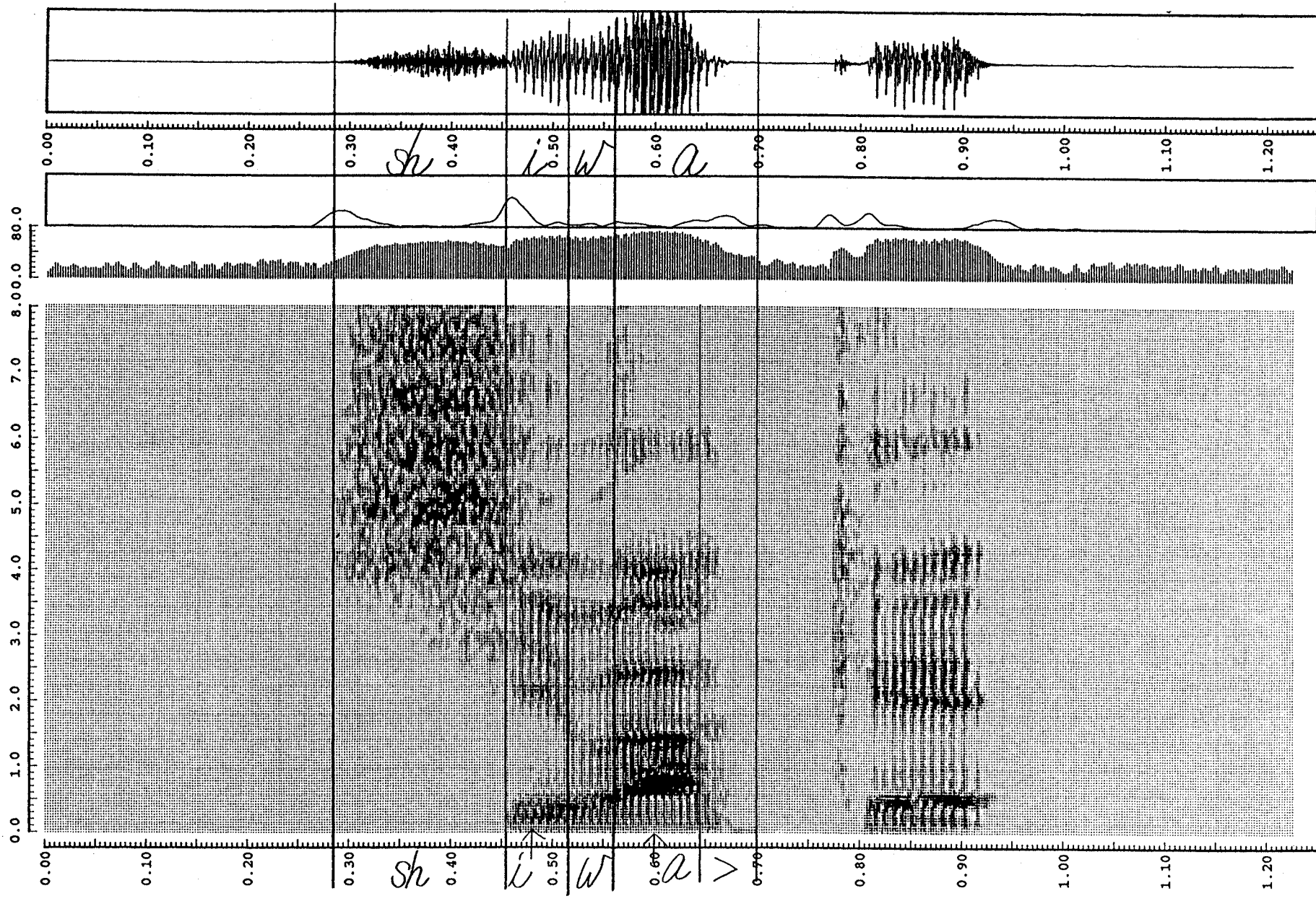


Fig. g-2(2) 語中の半母音/w/ (仕分け)

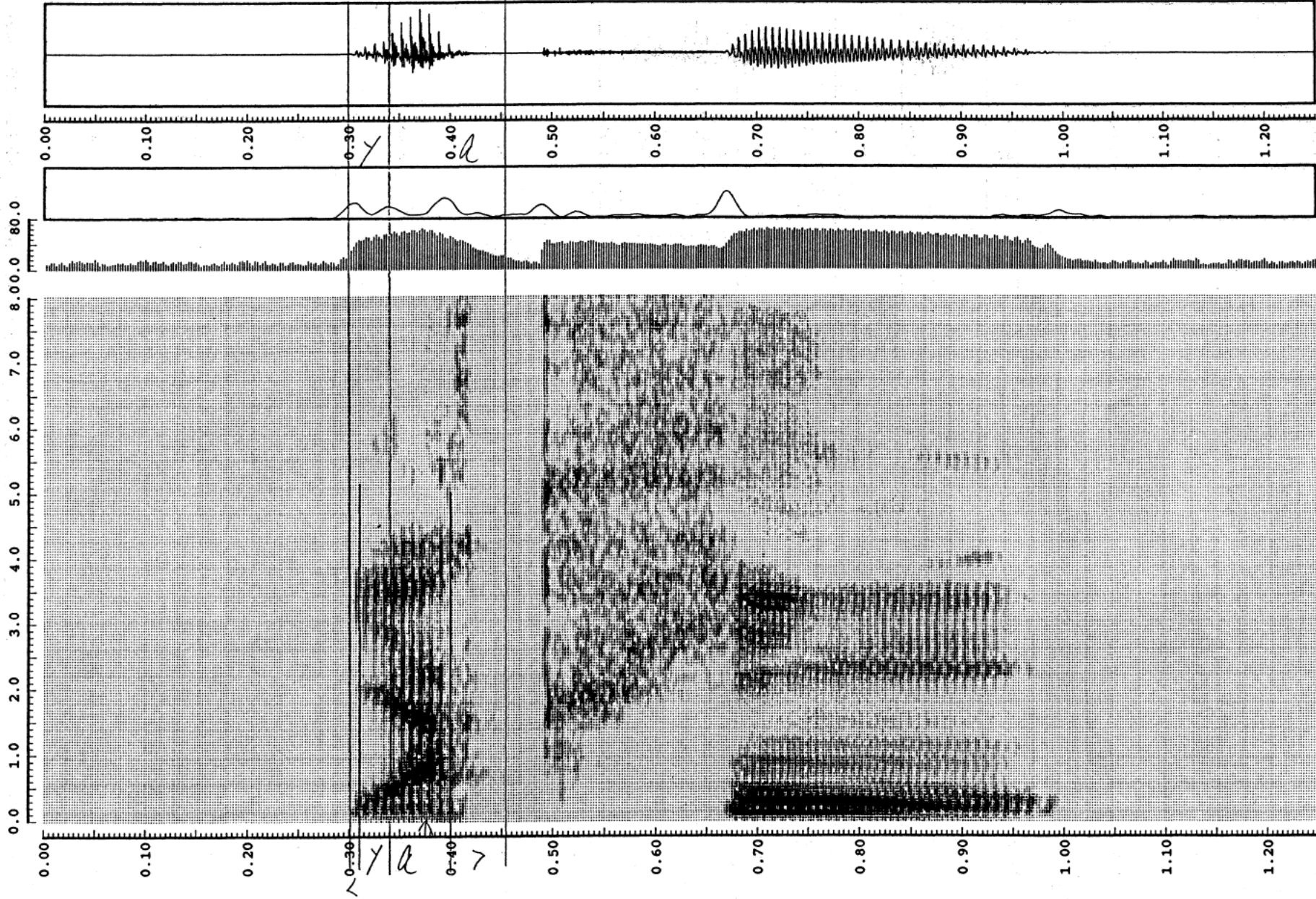


Fig. q-3(1) 半母音/y/の入り渡り記述例 (薬品)

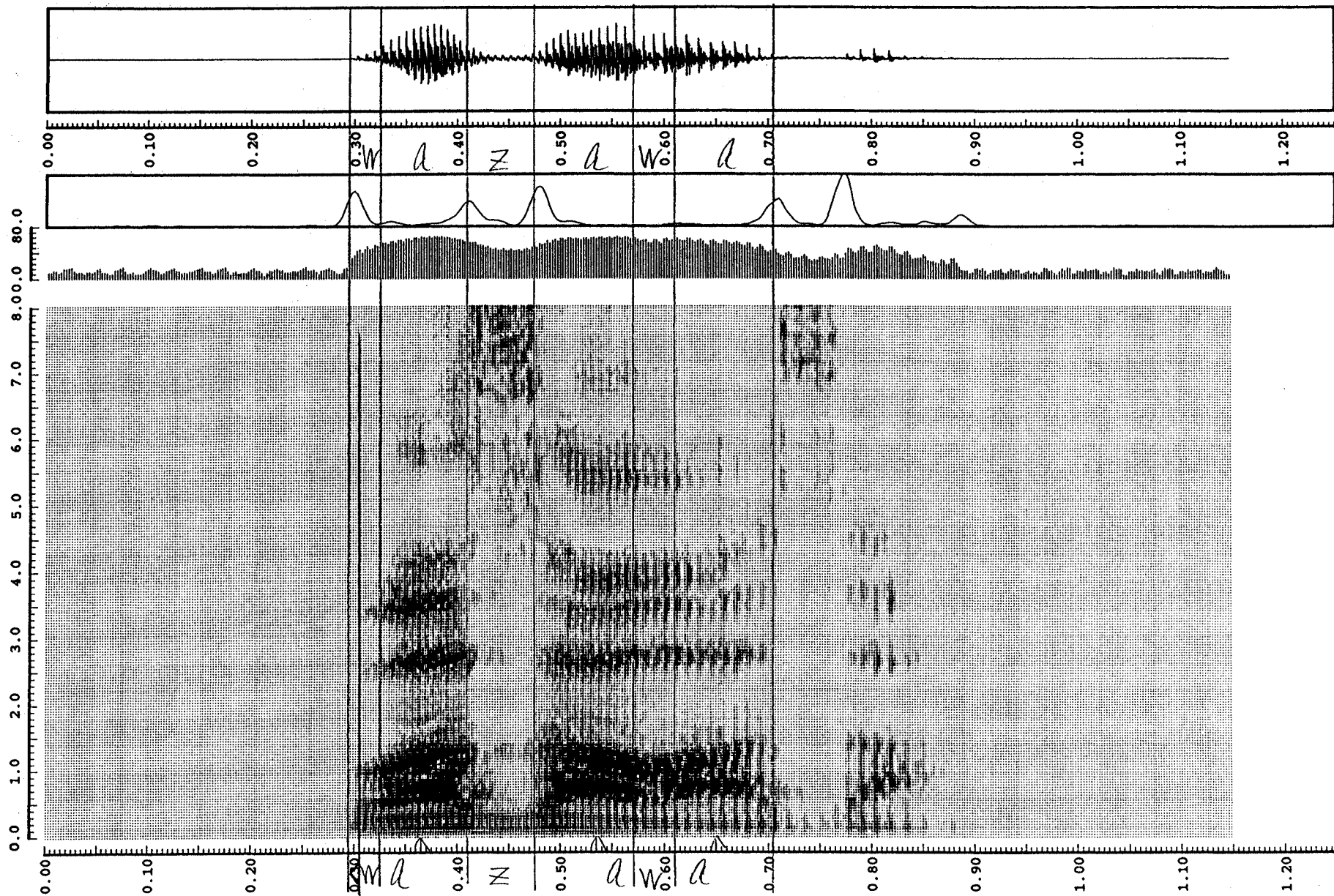


Fig. g-3(2) 半母音/w/の入り渡り記述例 (災)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/saka_4/MMS_1_5218.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =64.7

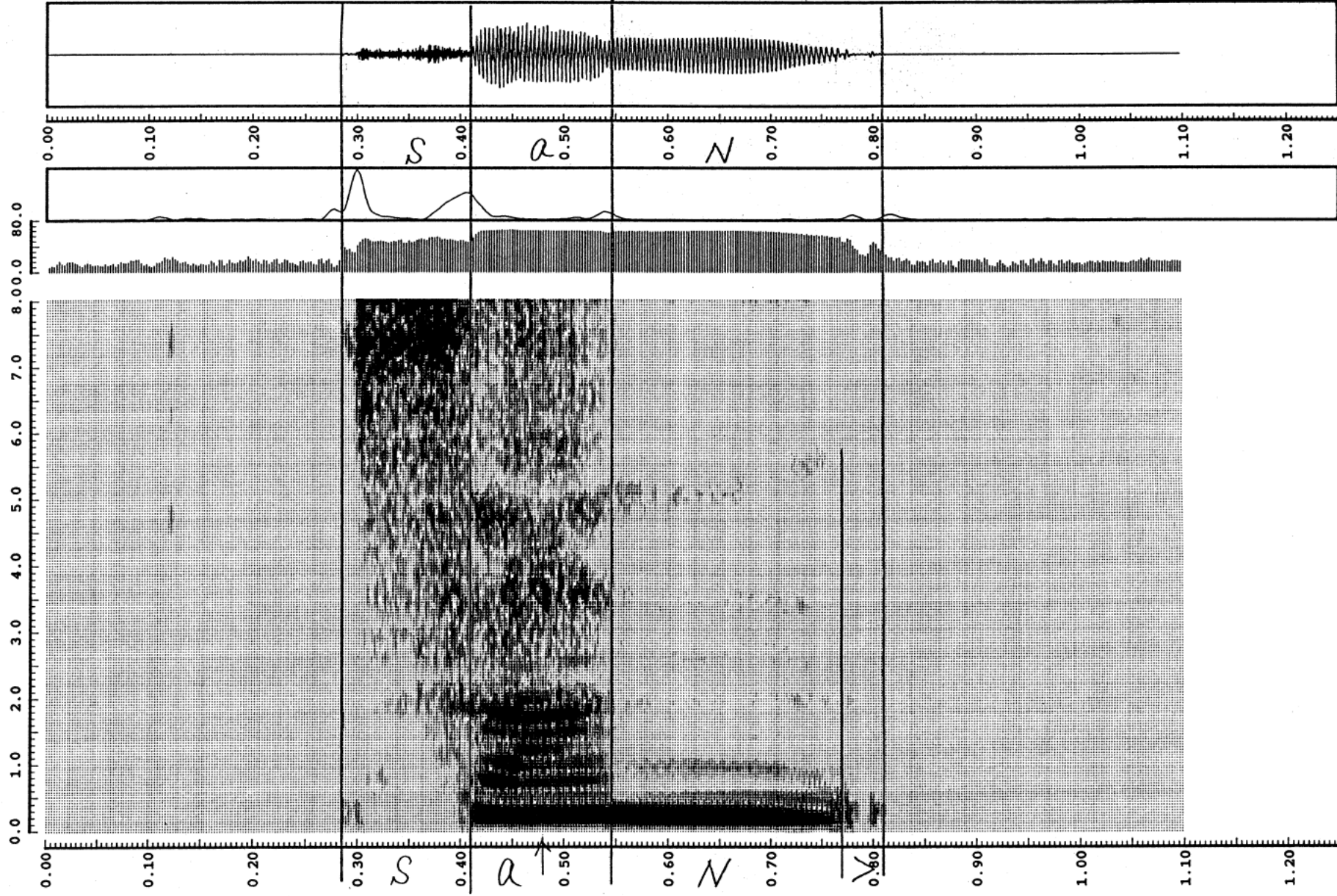


Fig. h-1(1) 撥音/Nの出渡り記述例 (さん)

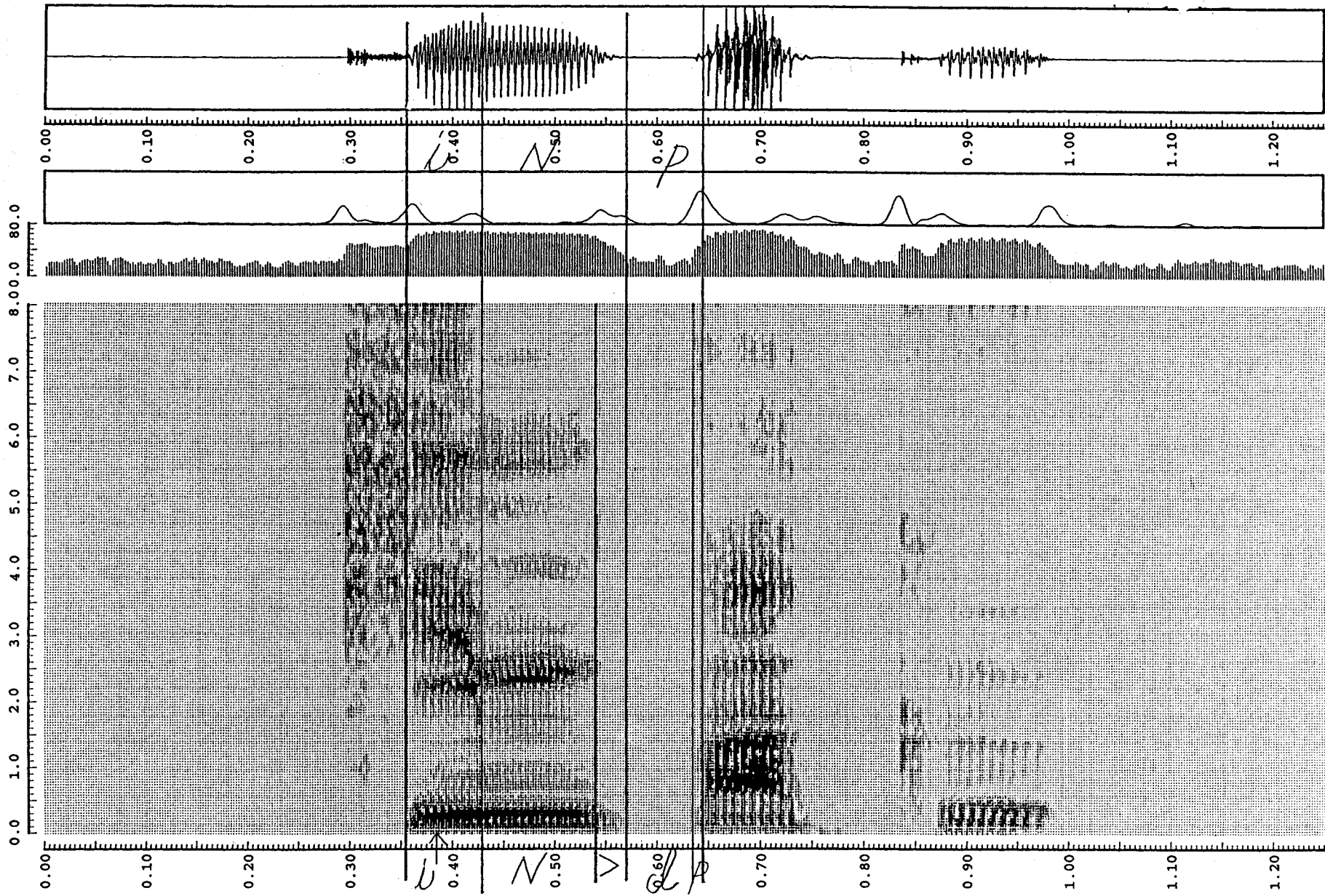


Fig. h-1(2) 撥音/Nの出渡り記述例 (緊迫)

*** file = ../DATA/cvgk_1_000600

sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =72.0

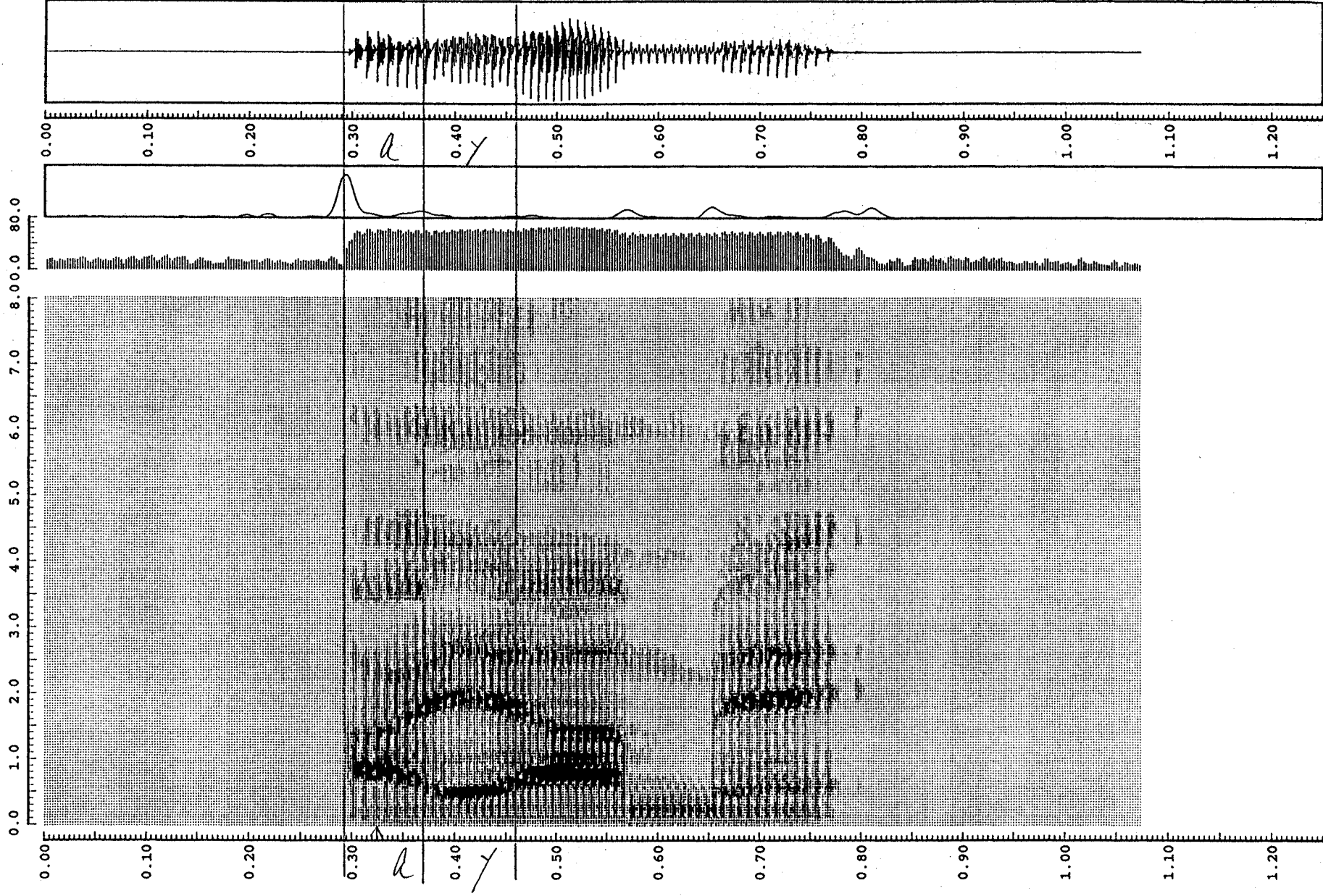


Fig. i-1 語頭の母音に入り渡りが存在しない例 (あやめ)

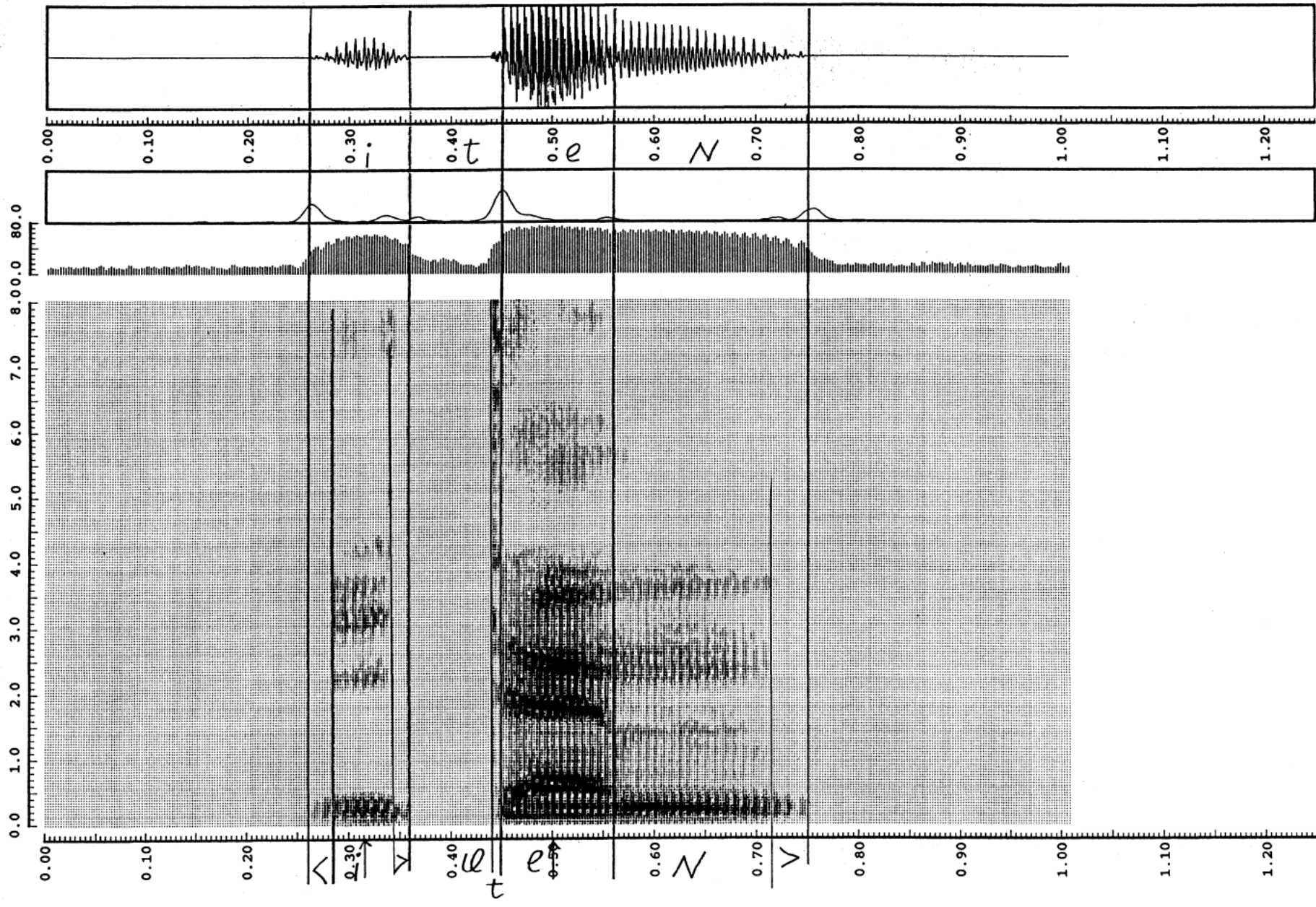


Fig. i-2(1) 語頭の母音に入り渡りが存在する例 (移転)

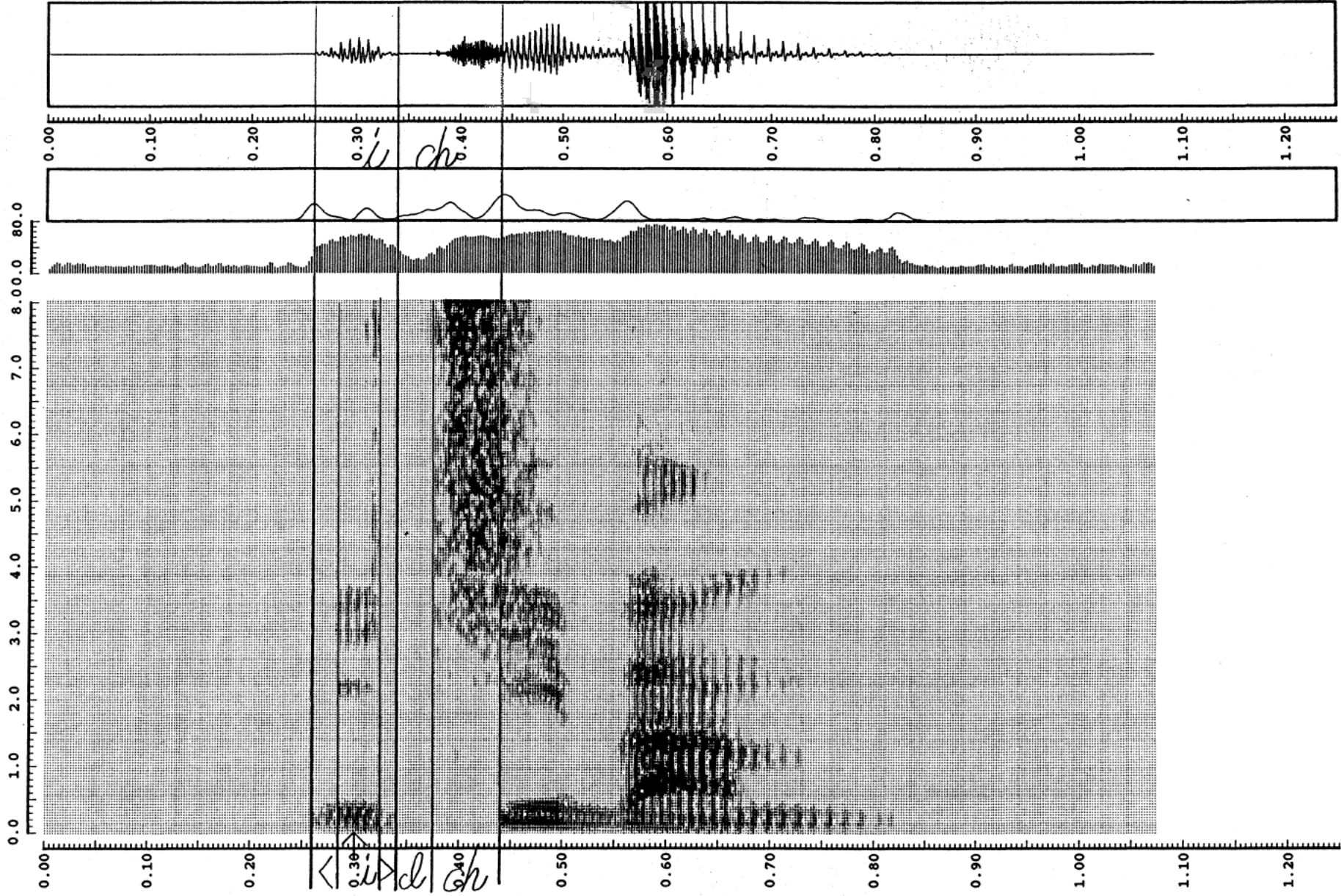


Fig. i-2(2) 語頭の母音に入り渡りが存在する例 (一番)

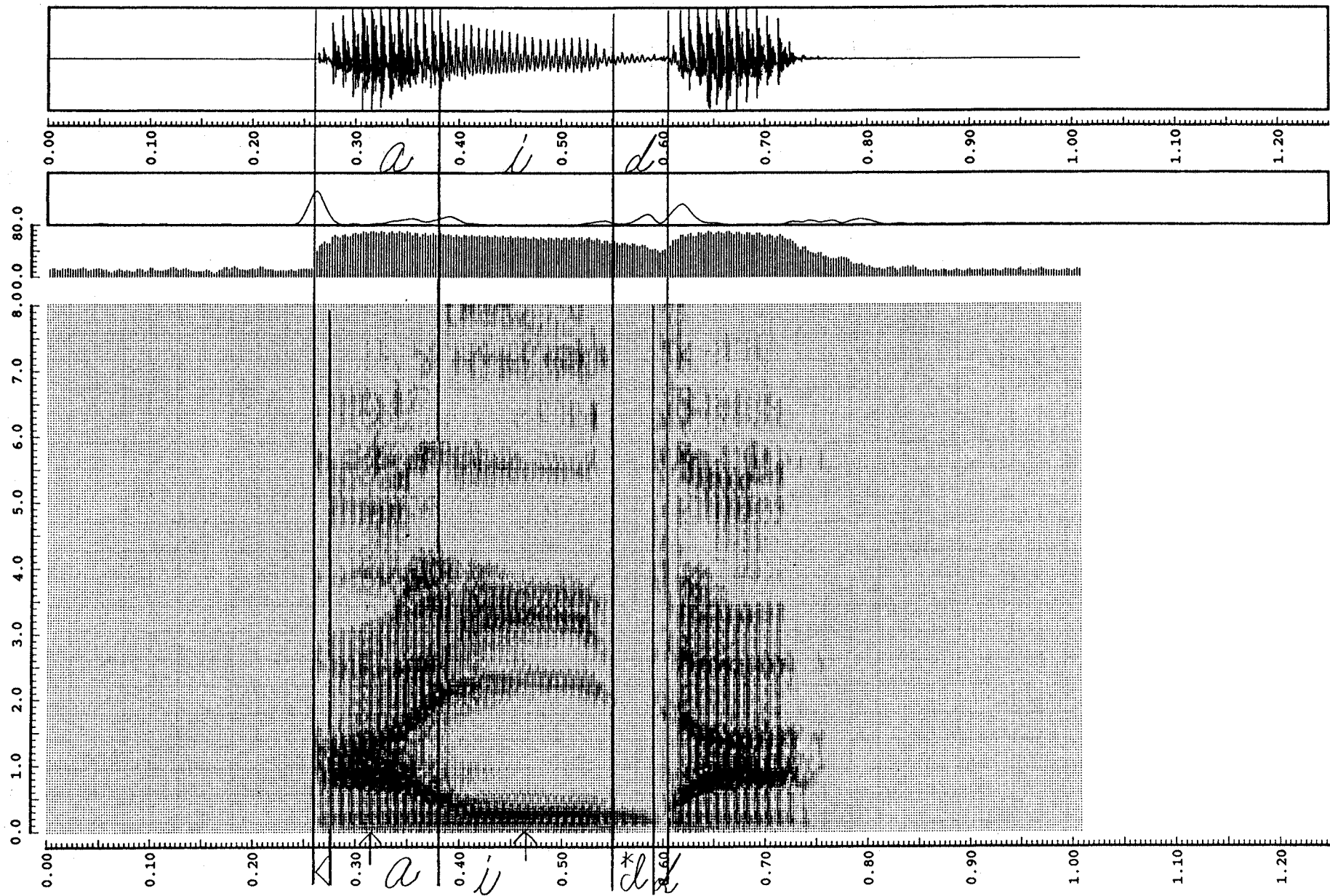


Fig. i-3(1) 母音間の境界決定例 (間)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto/MMS_1_0010.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =71.2

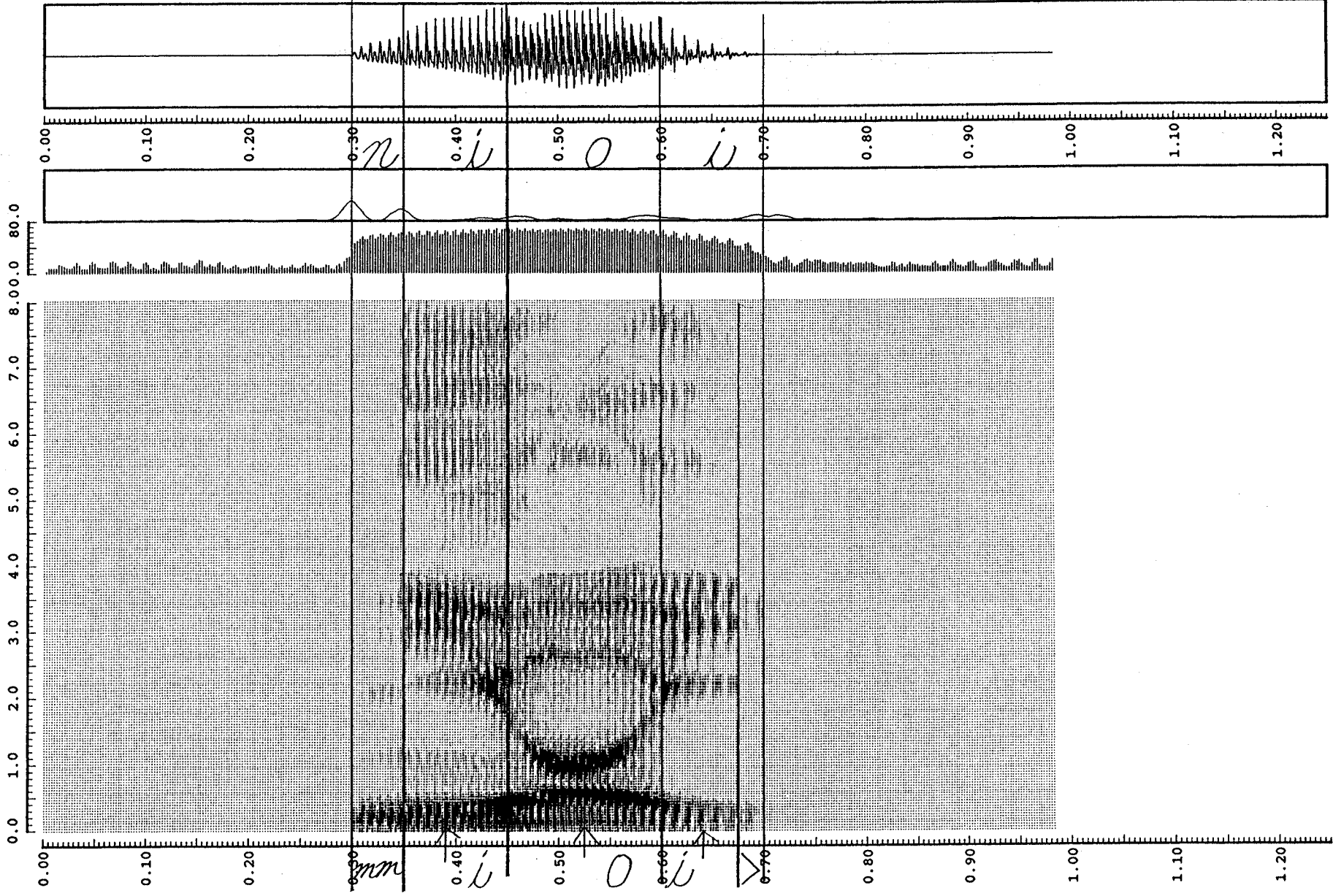


Fig. i-3(2) 母音間の境界決定例 (匂い)

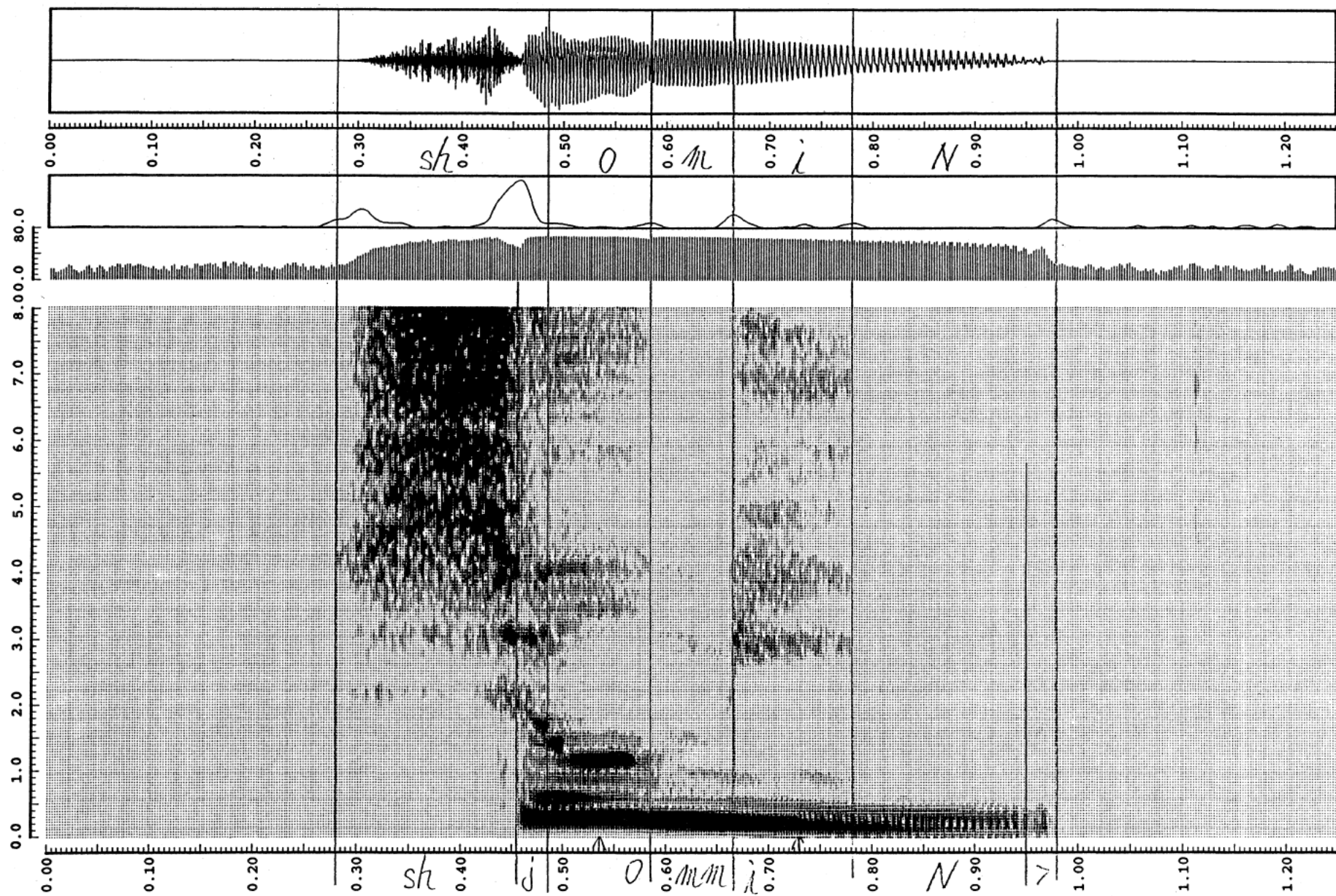


Fig. i-4 拗音/iy/と母音の境界決定例 (庶民)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDATA/nakamura5/naka5_000300page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =8.0, shif1 (msec) var.max log =67.2
 S64

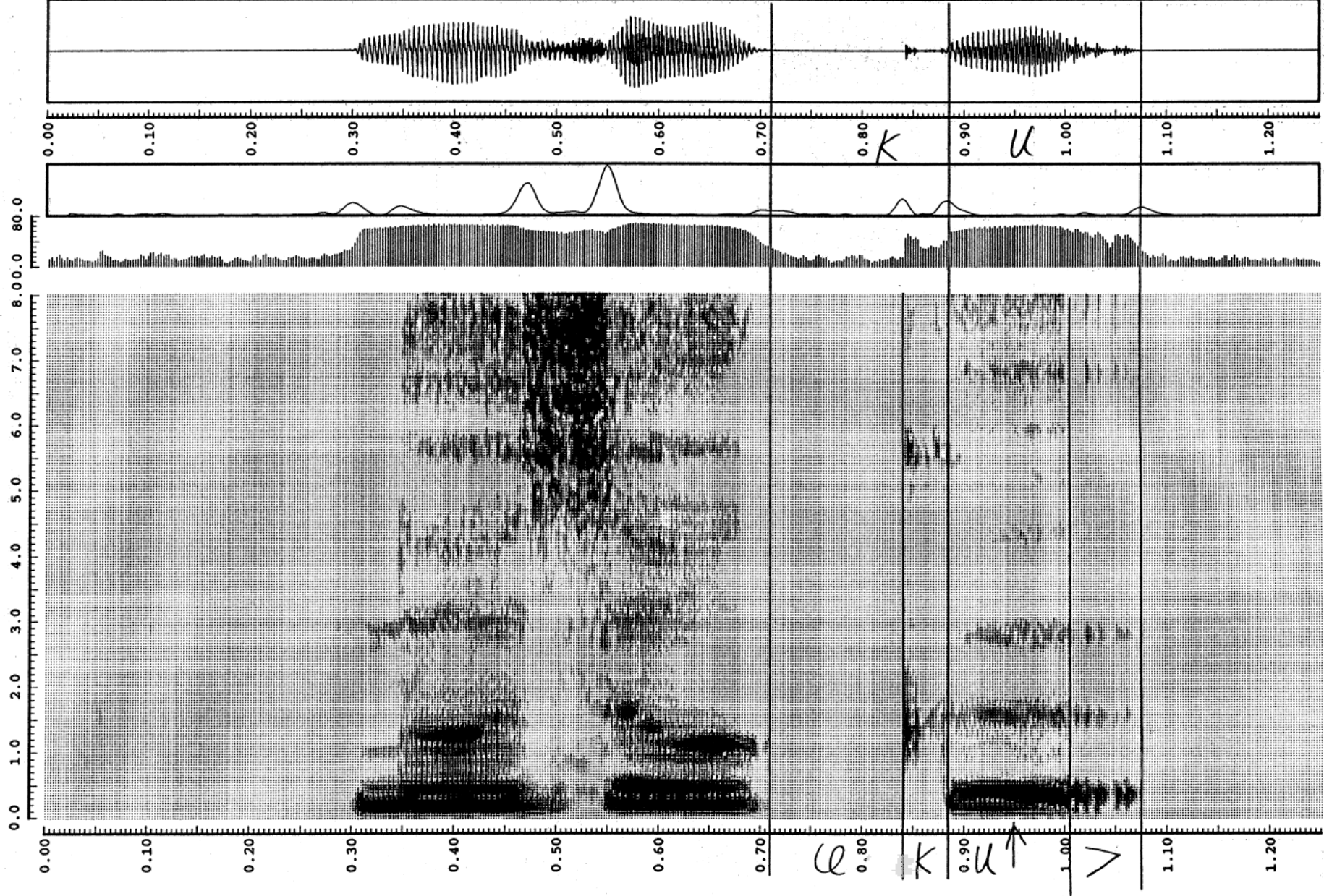
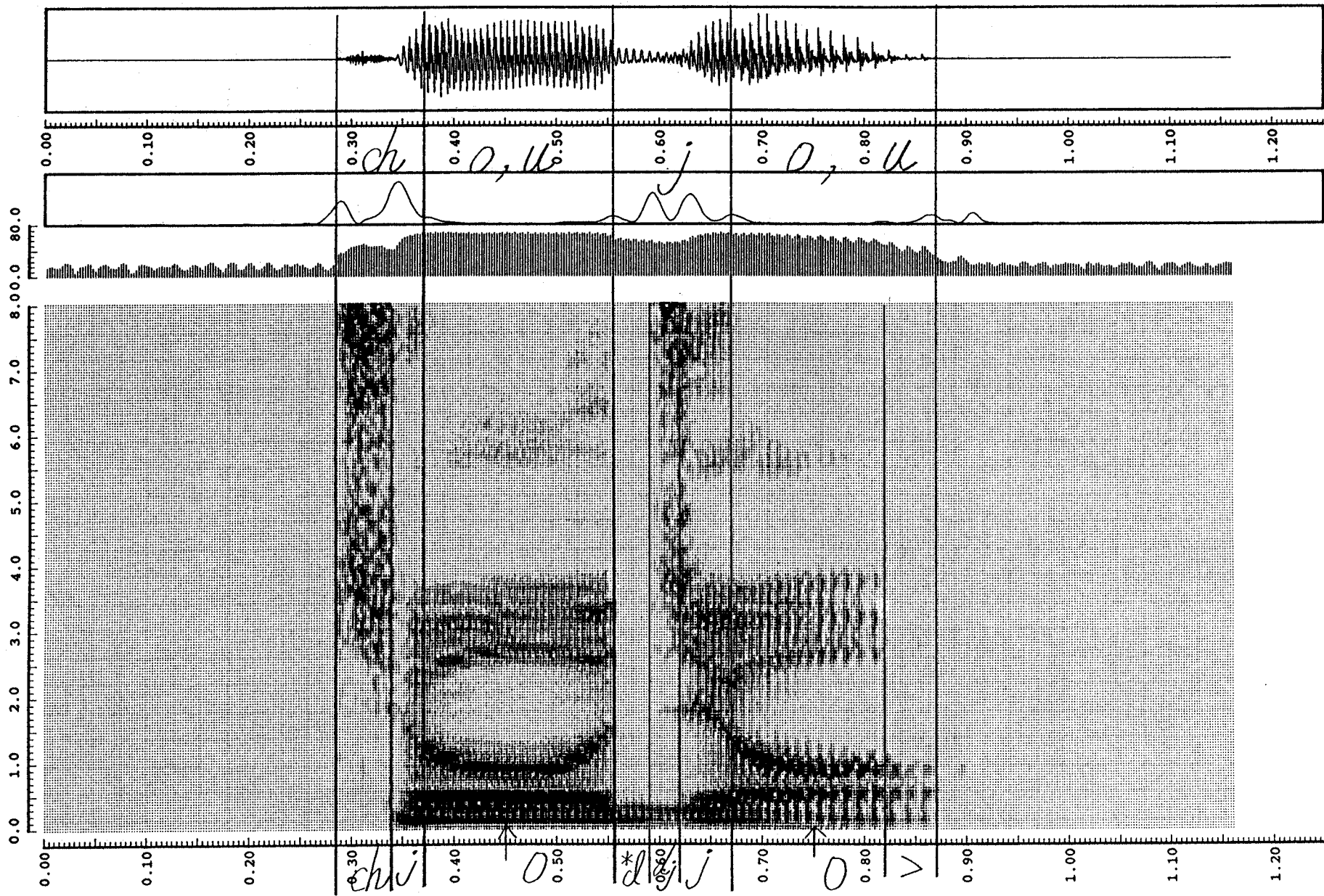


Fig. i-5 語尾の母音の出渡り記述例 (除く)



*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_3/MMS_1_3192.AD page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0. shift =2.5 (msec) var.max log =68.1

Fig. i-6(1) 母音の長音化(頂上)

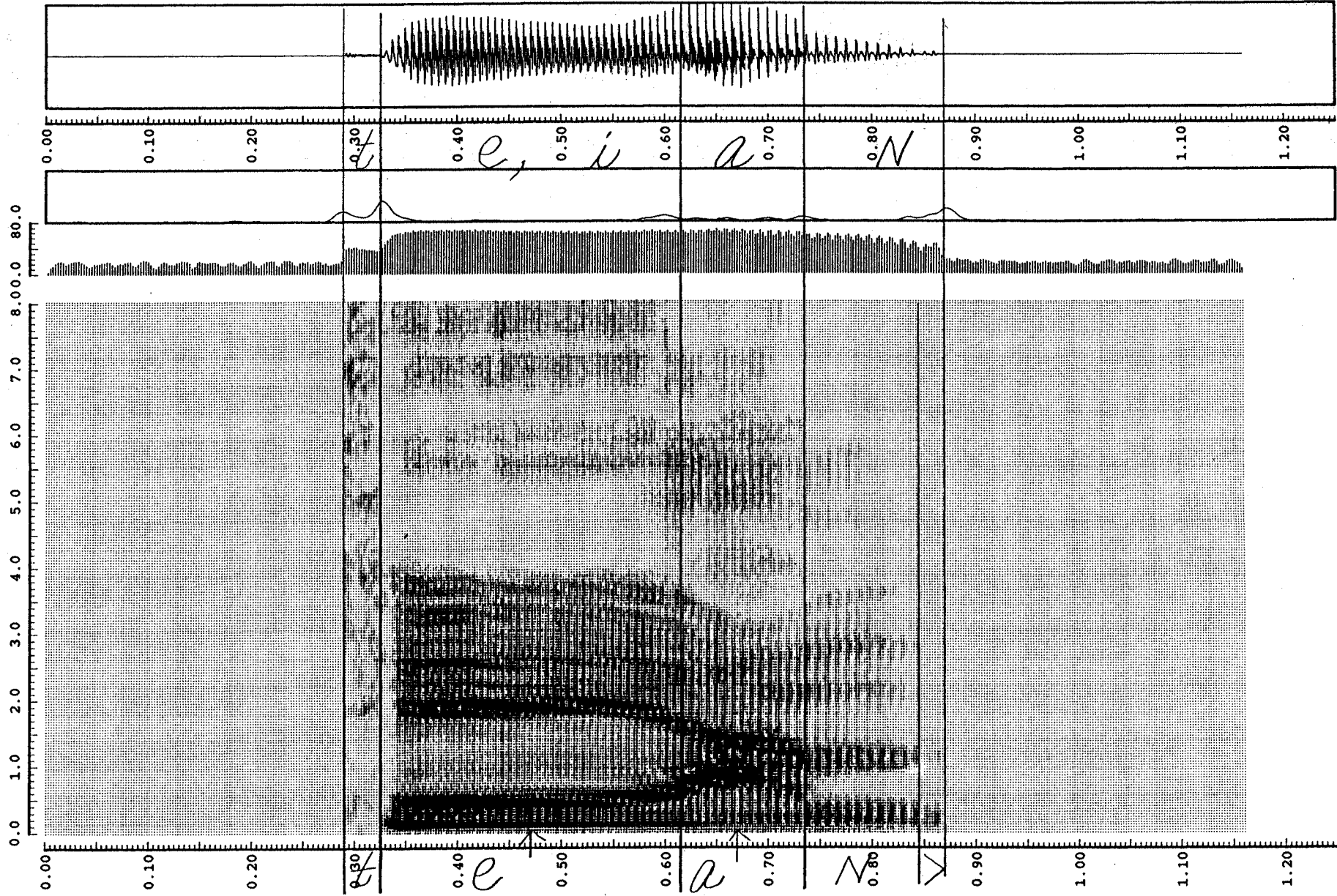


Fig. i-6(2) 母音の長音化(提案)

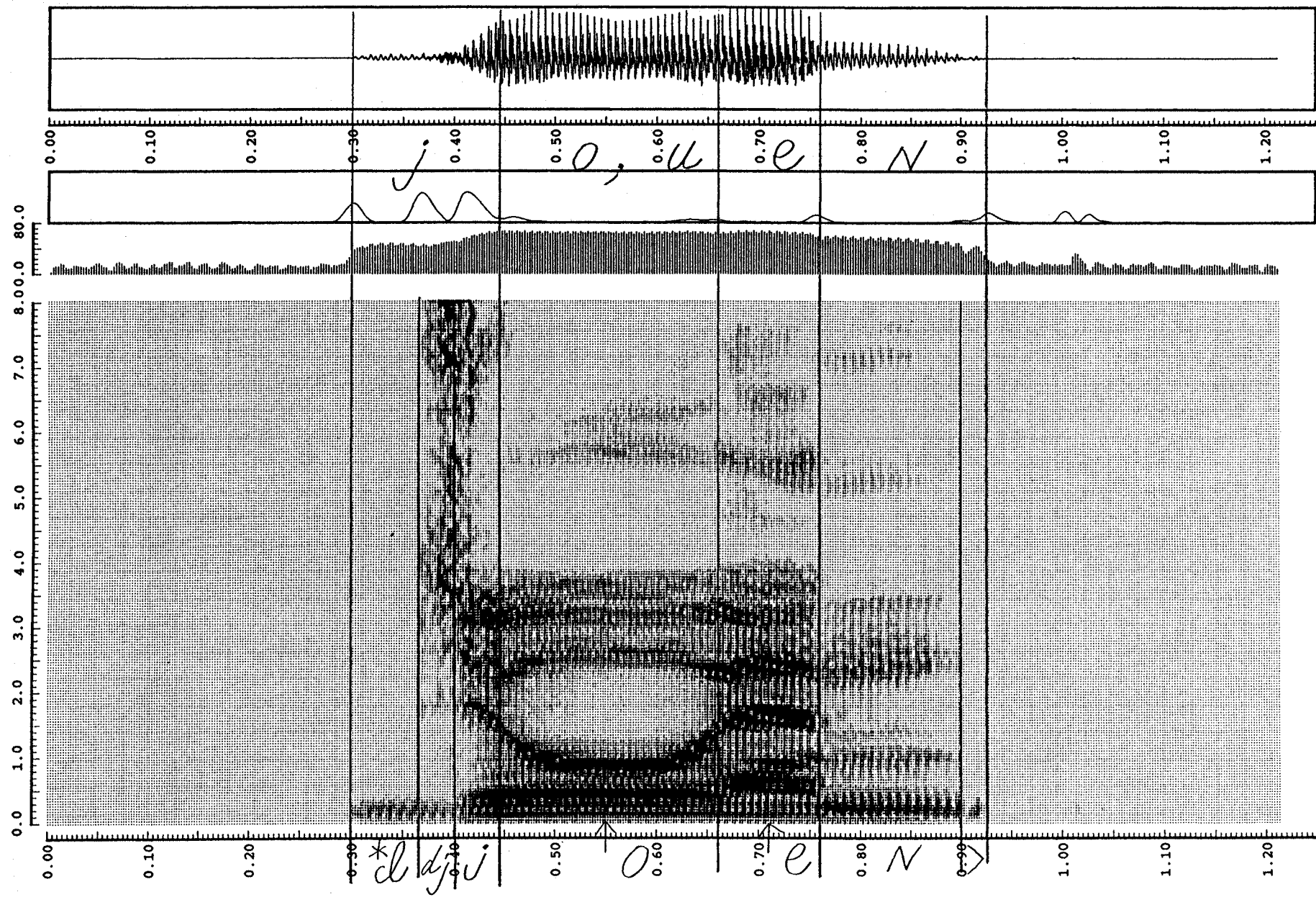


Fig. i-7 拗音に後続する長母音の例 (上演)

*** file = /data/speech/ADDDATA/sakamoto_2/MMS_1_2475.ADpage -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =68.4

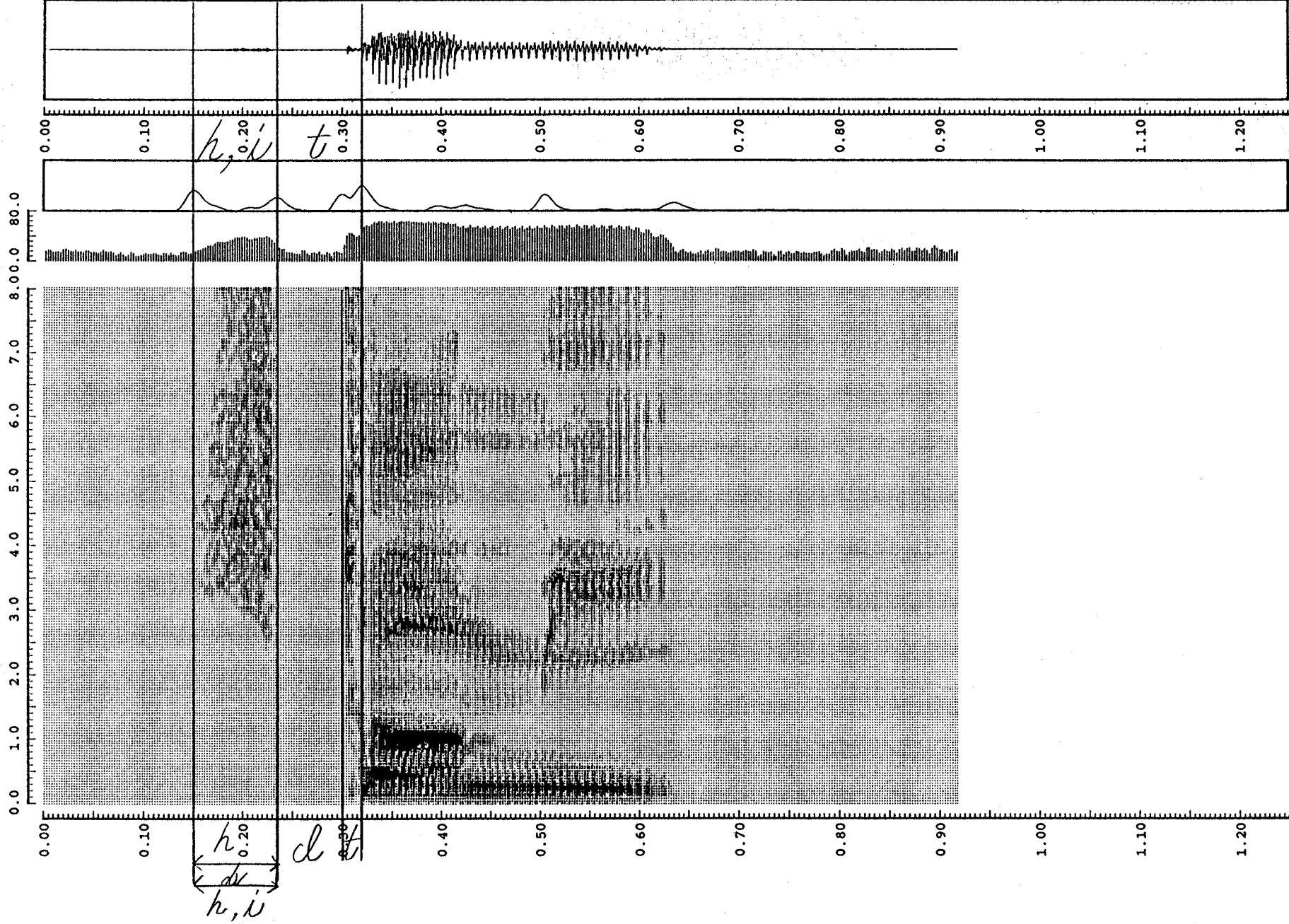


Fig. i-8 母音の無声化(瞳)

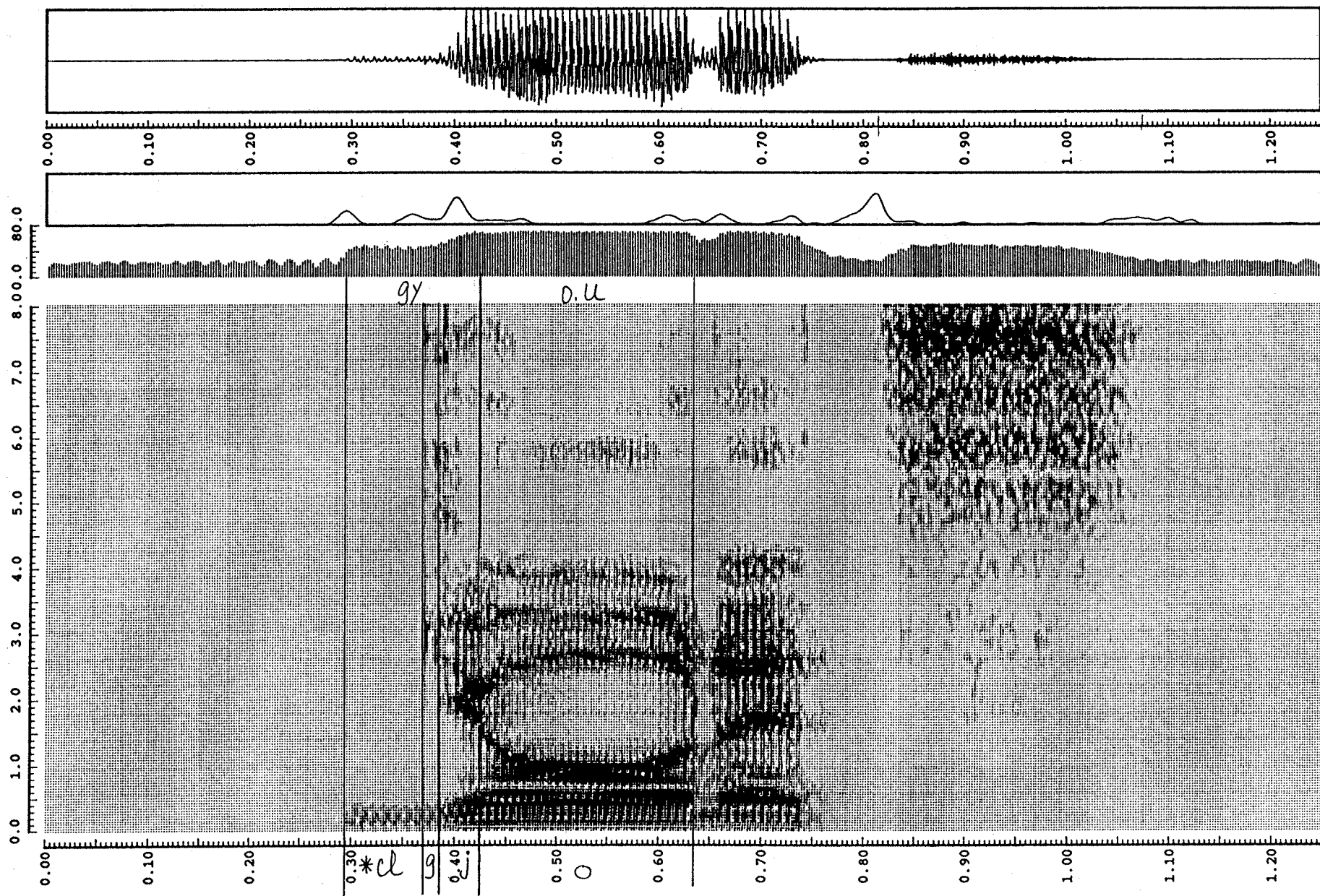


Fig. j-1 拗音部がラベリングされた例 (行列)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto1/MMS_1_1244.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0 shift =2.5 (msec) var.max log =70.3

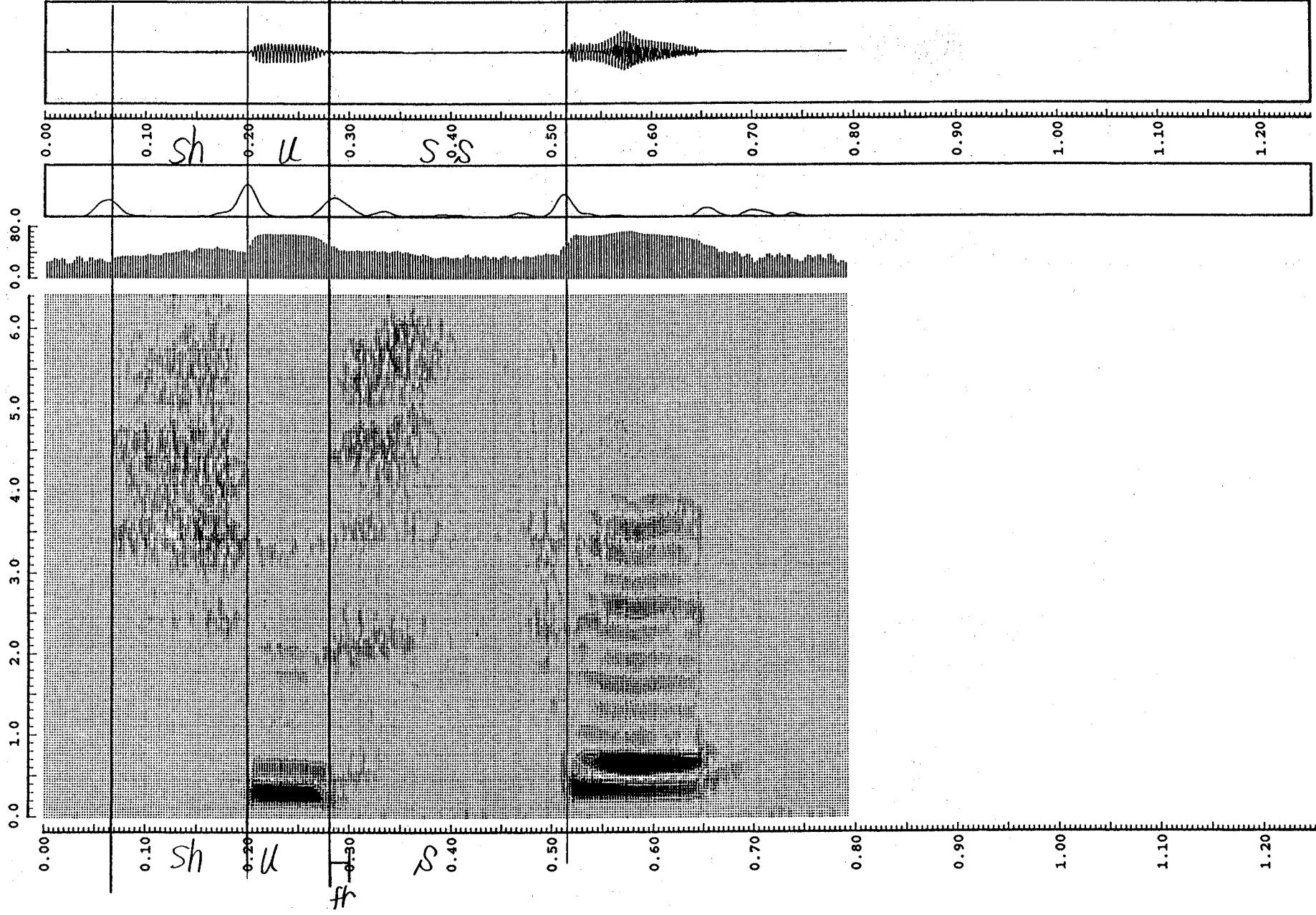


Fig. j-2 拗音部がラベリングされない例 (出世)

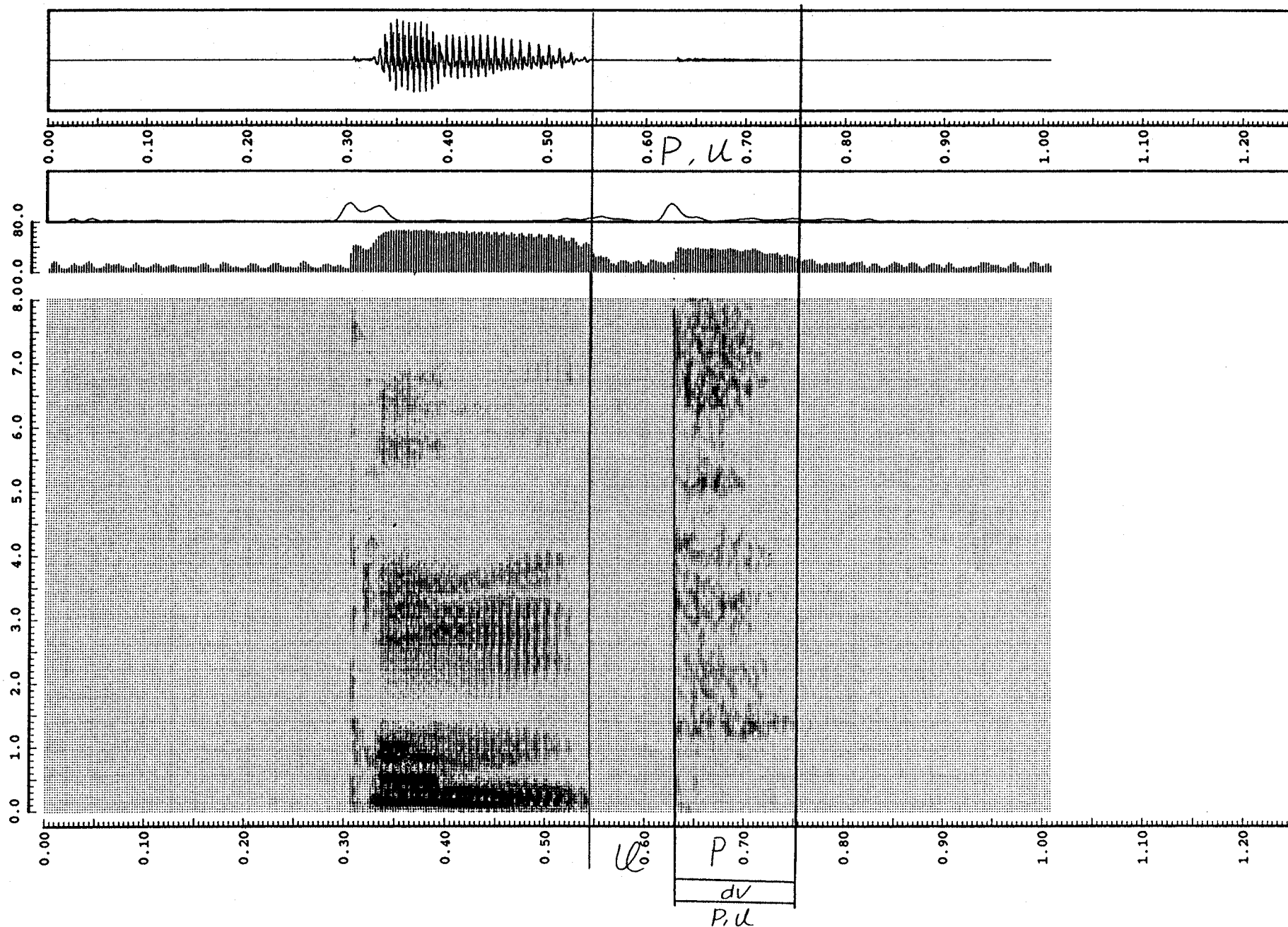
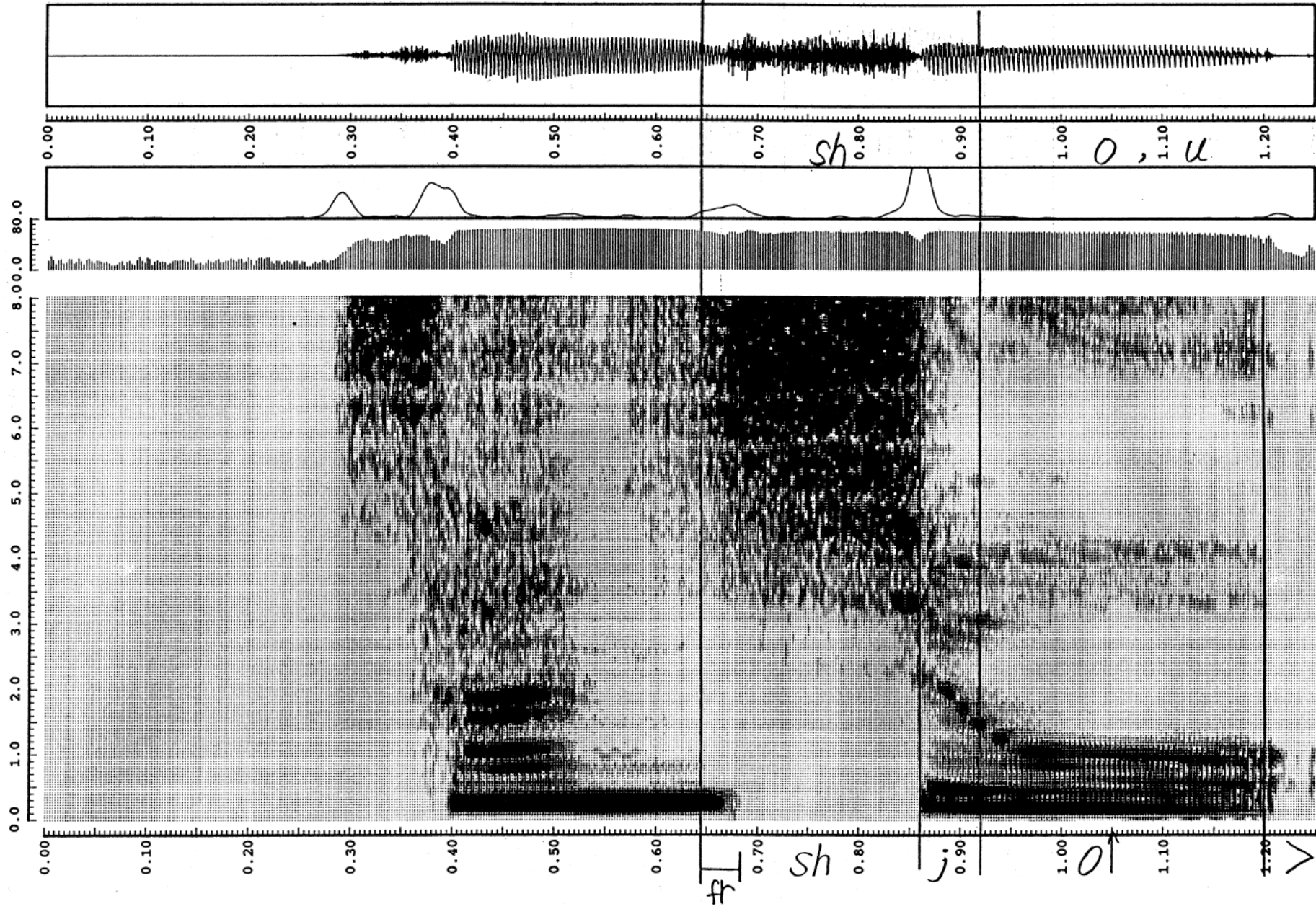


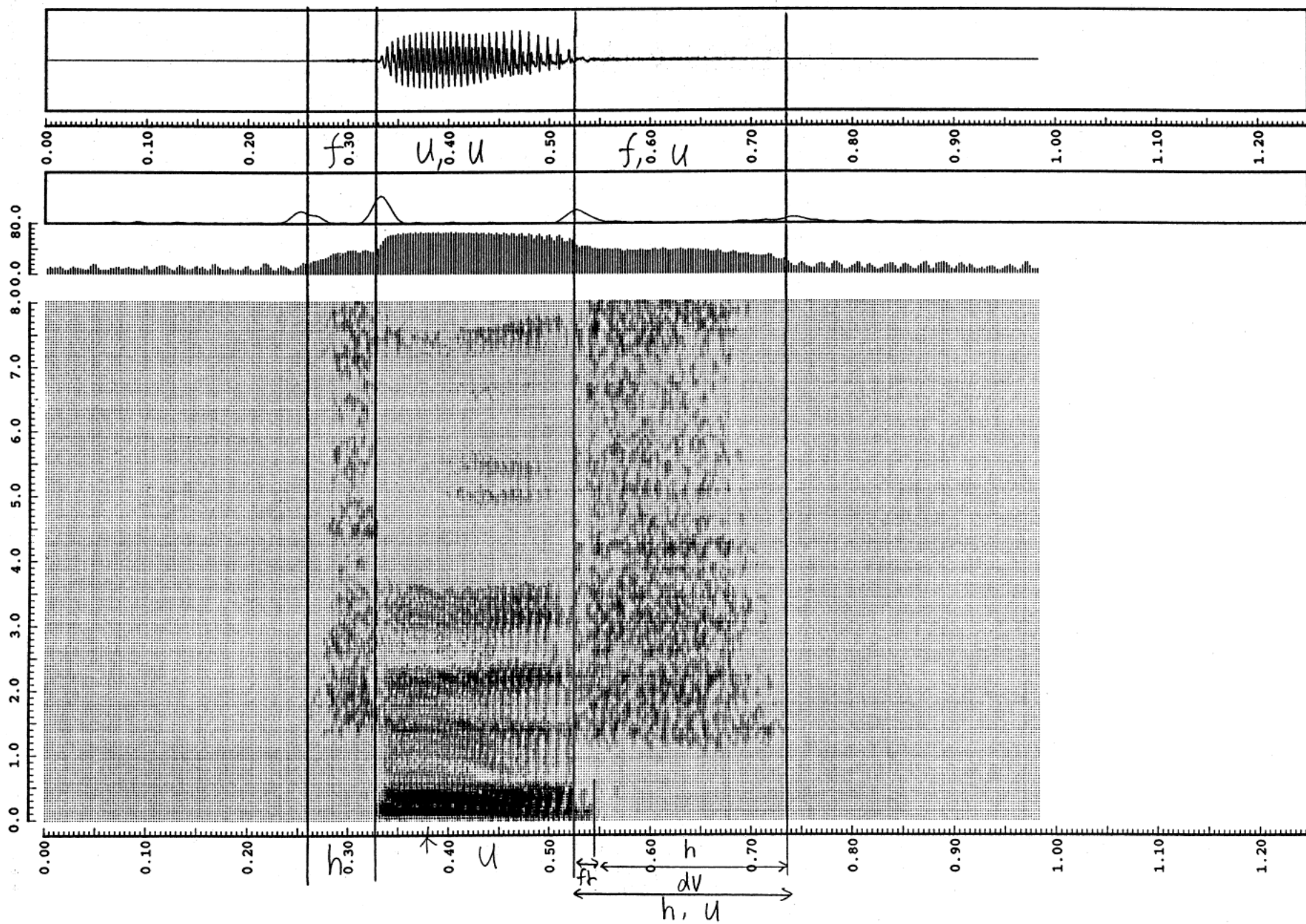
Fig. k-1 異音化ラベル"dv"の記述例 (ポンプ)

*** file = /CONTIG1/sakamoto5/MMS_1_4506.AD
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =66.7



*** file = /usr/speech/ATR/ADDA/nakamura4/nakamura4_00106page -1
sampling freq. =20.0 (KHz) window =8.0, shift =2.5 (msec) var.max log =63.8

Fig. I-1 異音化ラベル"fr"の記述例 (参照)



*** file = /CONTIG1/sakamoto5/MMS_1_4204.AD
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =66.5

Fig. I-2(1) "fr"と"dv"が同時に記述された例(夫婦)

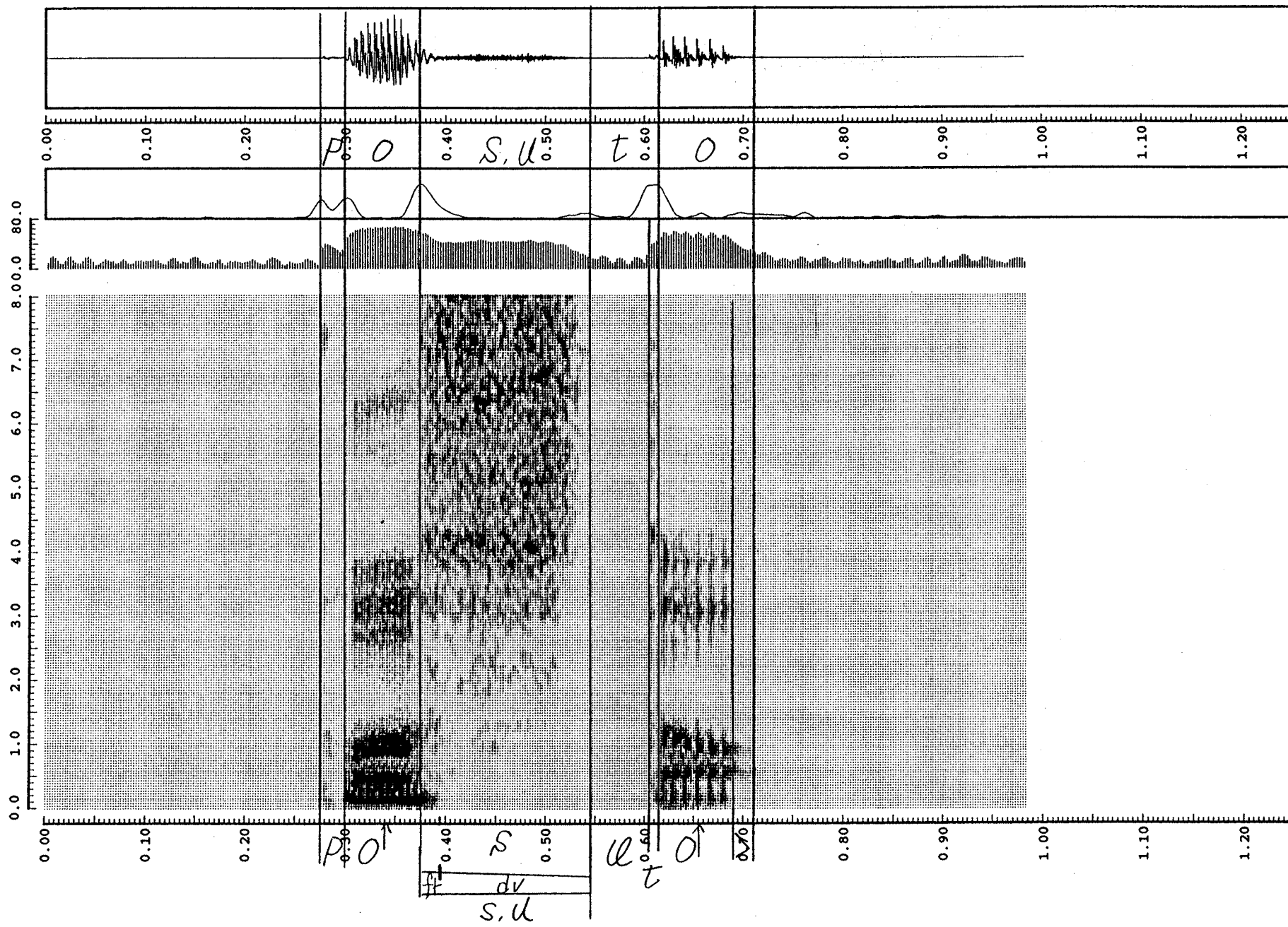
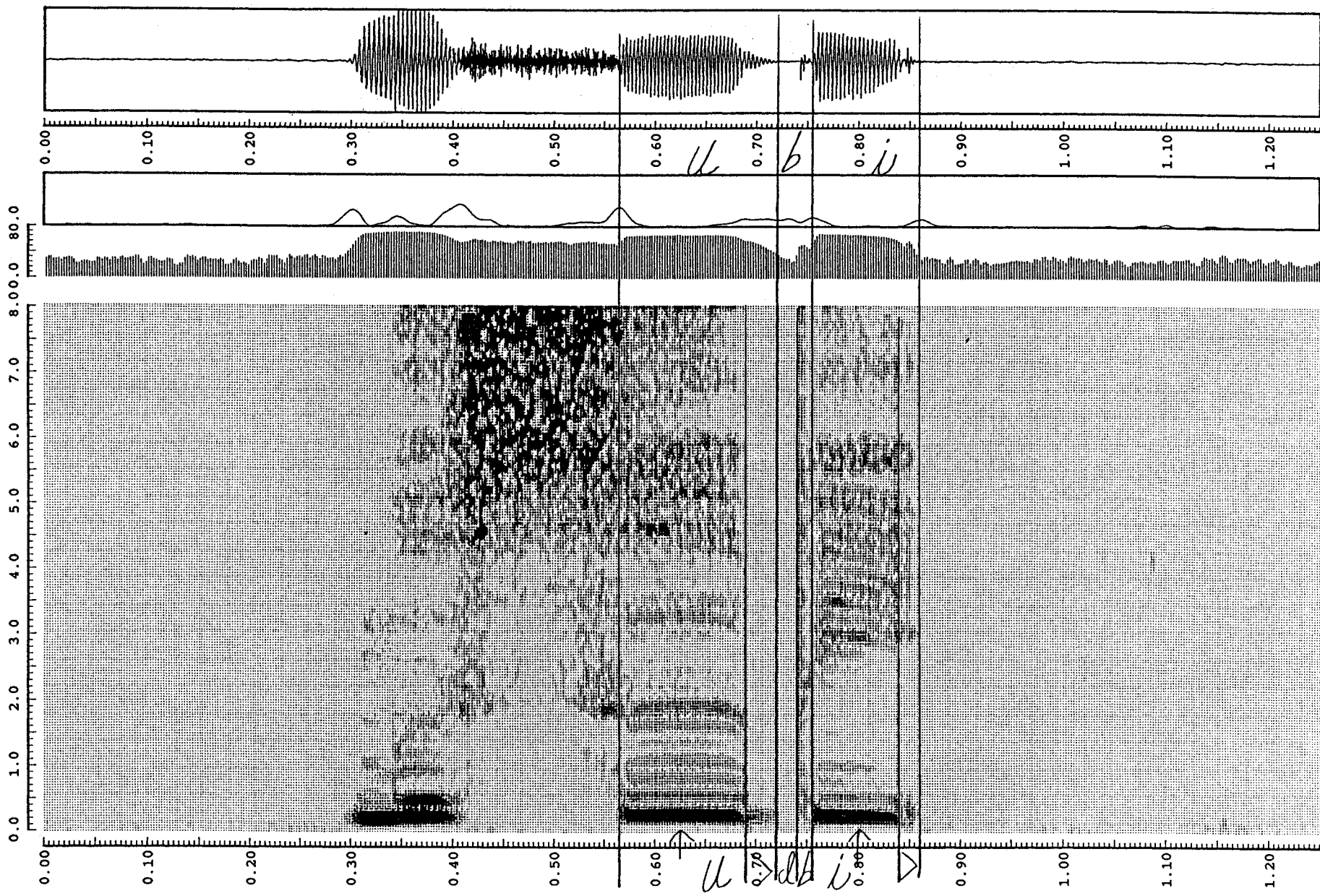


Fig. 1-2(2) "fr"と"dv"が同時に記述された例(ポスト)



*** file = ../NAKAMURA/CVb/DATA/CVb_2/CVb_2_001145 page = 1
 sampling freq. = 20.0 (KHz) window = 10.0, shift = 2.5 (msec) var.max log = 71.4

Fig. A-1(1) 有声破裂/b/に“cl”が先行する例 (結び)

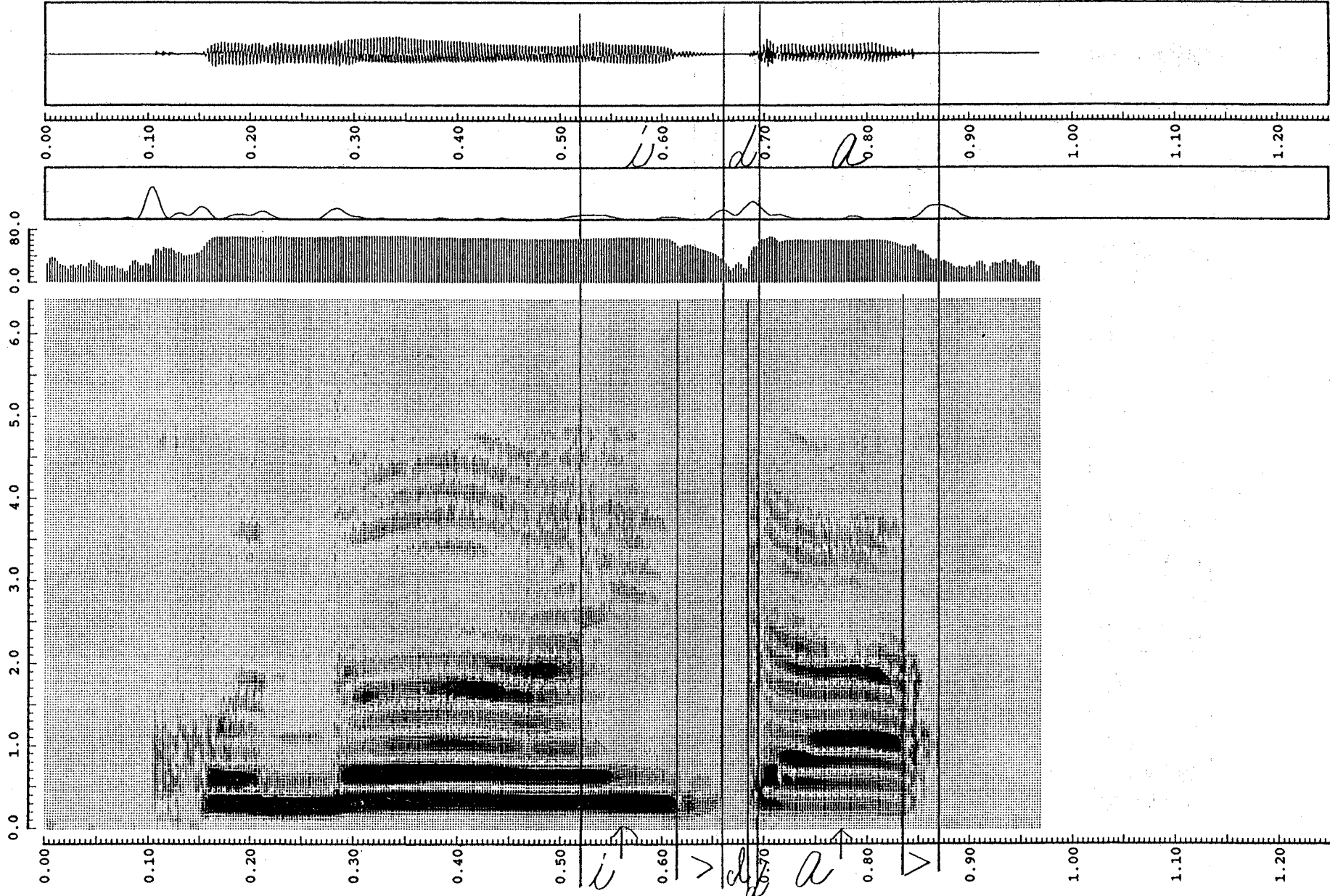


Fig. A-1(2) 有声破裂/dに"ci"が先行する例 (この間)

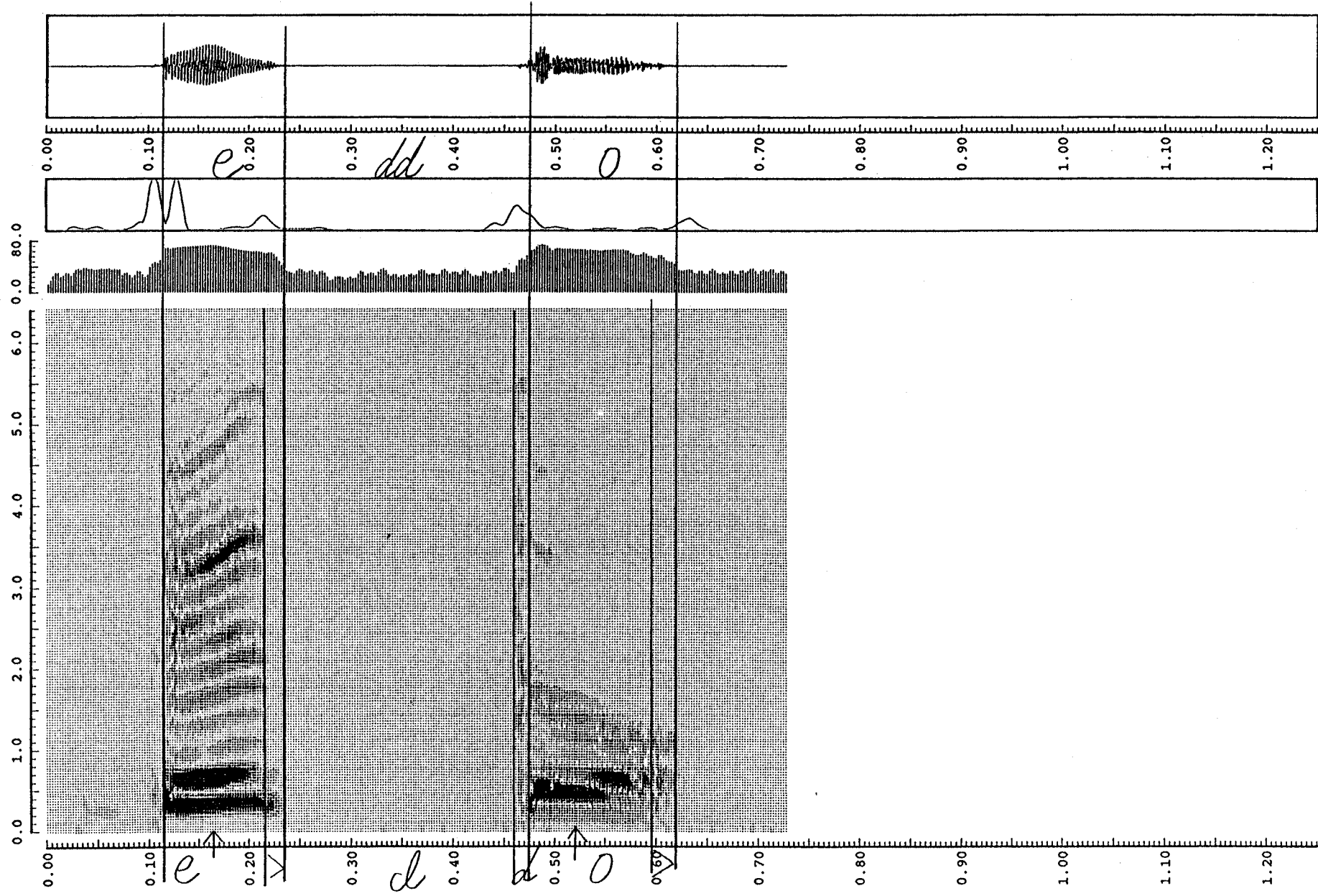


Fig. A-1(3) 有声破裂/d/に"cl"が先行する例(ベッド)

*** file = /usr5/speech/Data/x.takagi.1/135
 sampling freq. =16.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =74.0

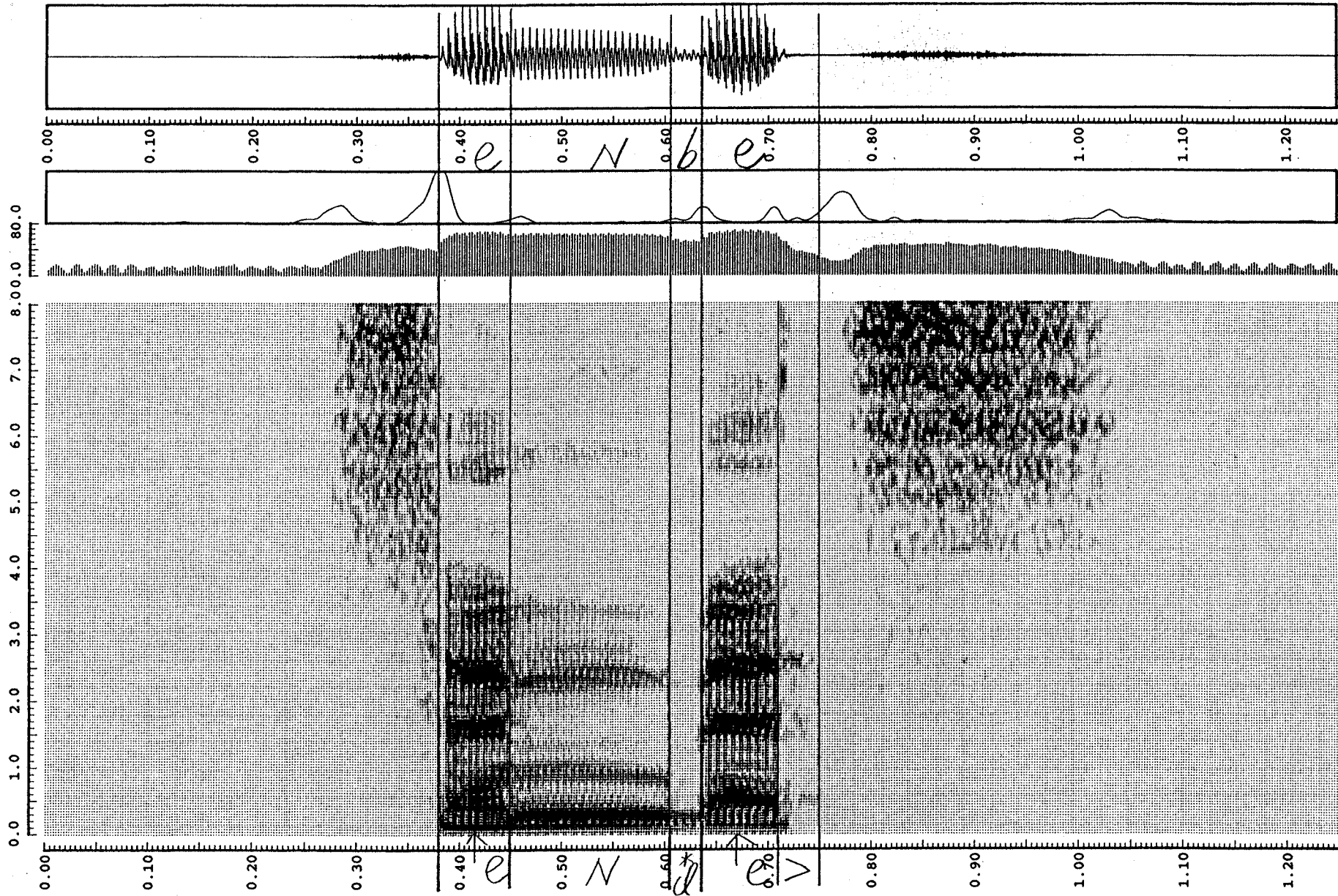
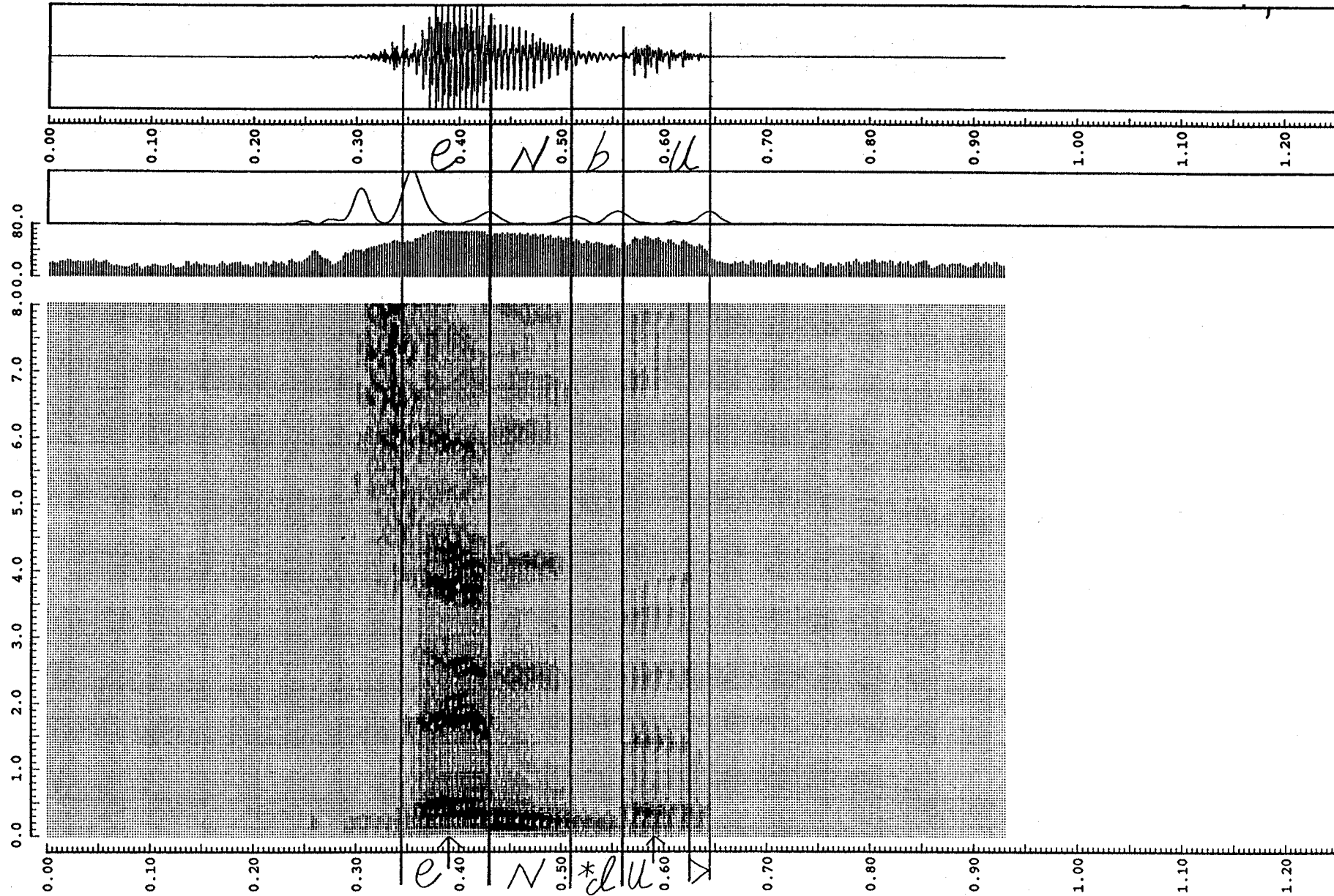


Fig. A-2(1) 撥音"N"と"*cl"の分離が可能な例(餞別)



*** file = ../TAKEDA/A6/DATA/A6_2/A6_2_000020
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =71.1

Fig. A-2(2) 撥音"N"と"*cl"の分離が可能な例(全部)

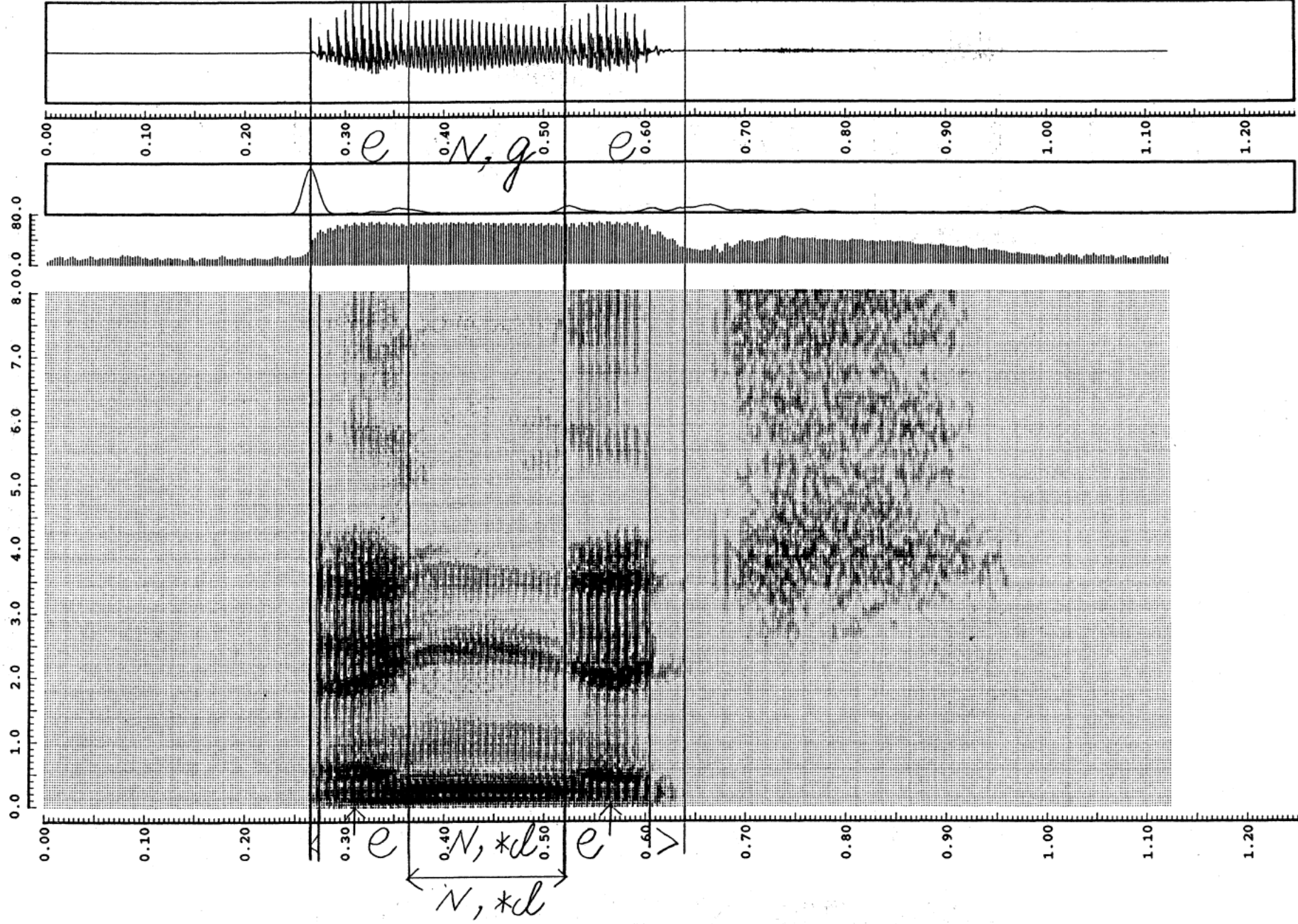


Fig. A-3 撥音“N”と“*cl”の融合 (演劇)

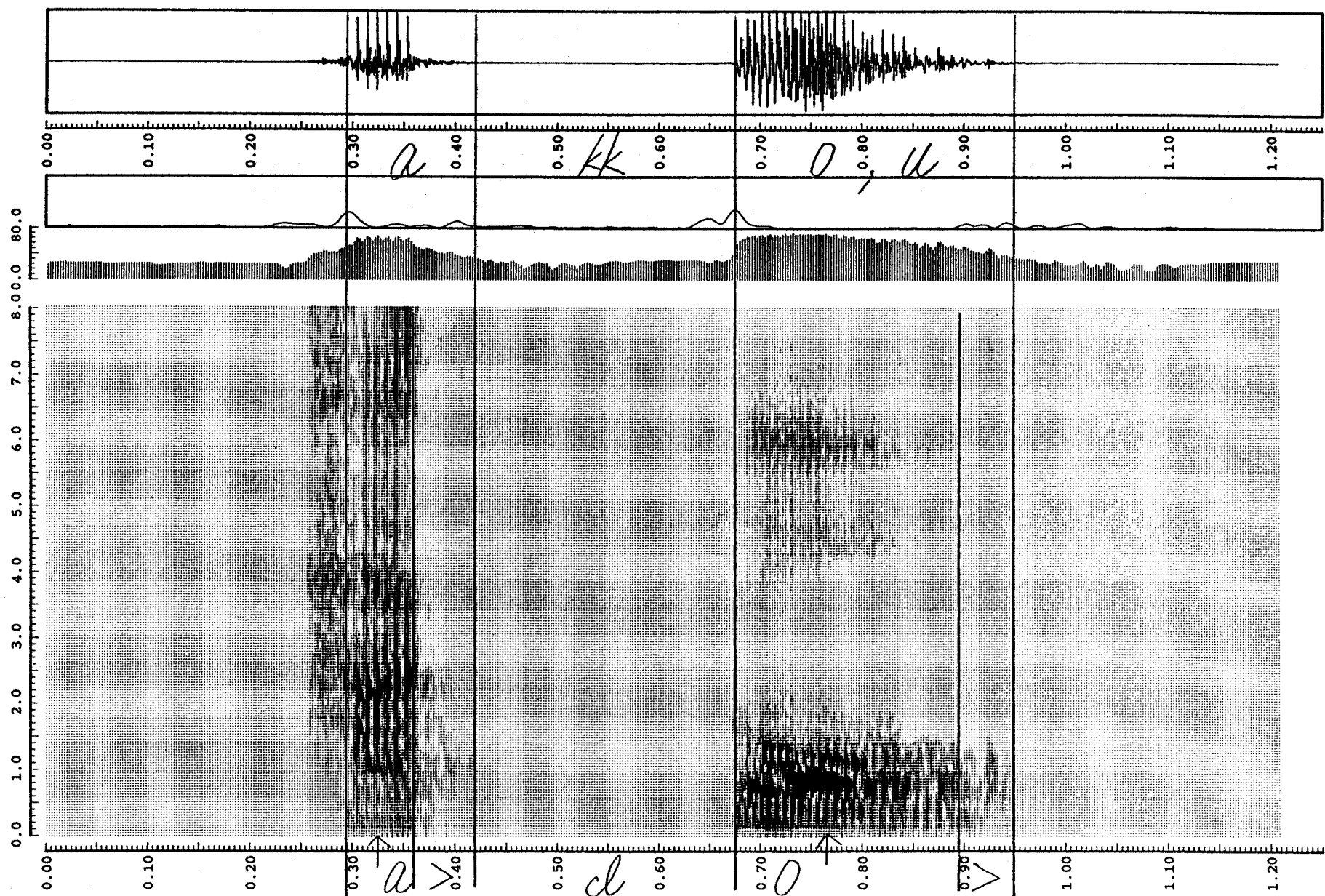


Fig. B-1(1) 無声破裂/kの破裂部が存在しない例 (発行)

*** file = /data1/MNM/DAT/D3/MNM_1_3940.NEW
 sampling freq. =12.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =72.5

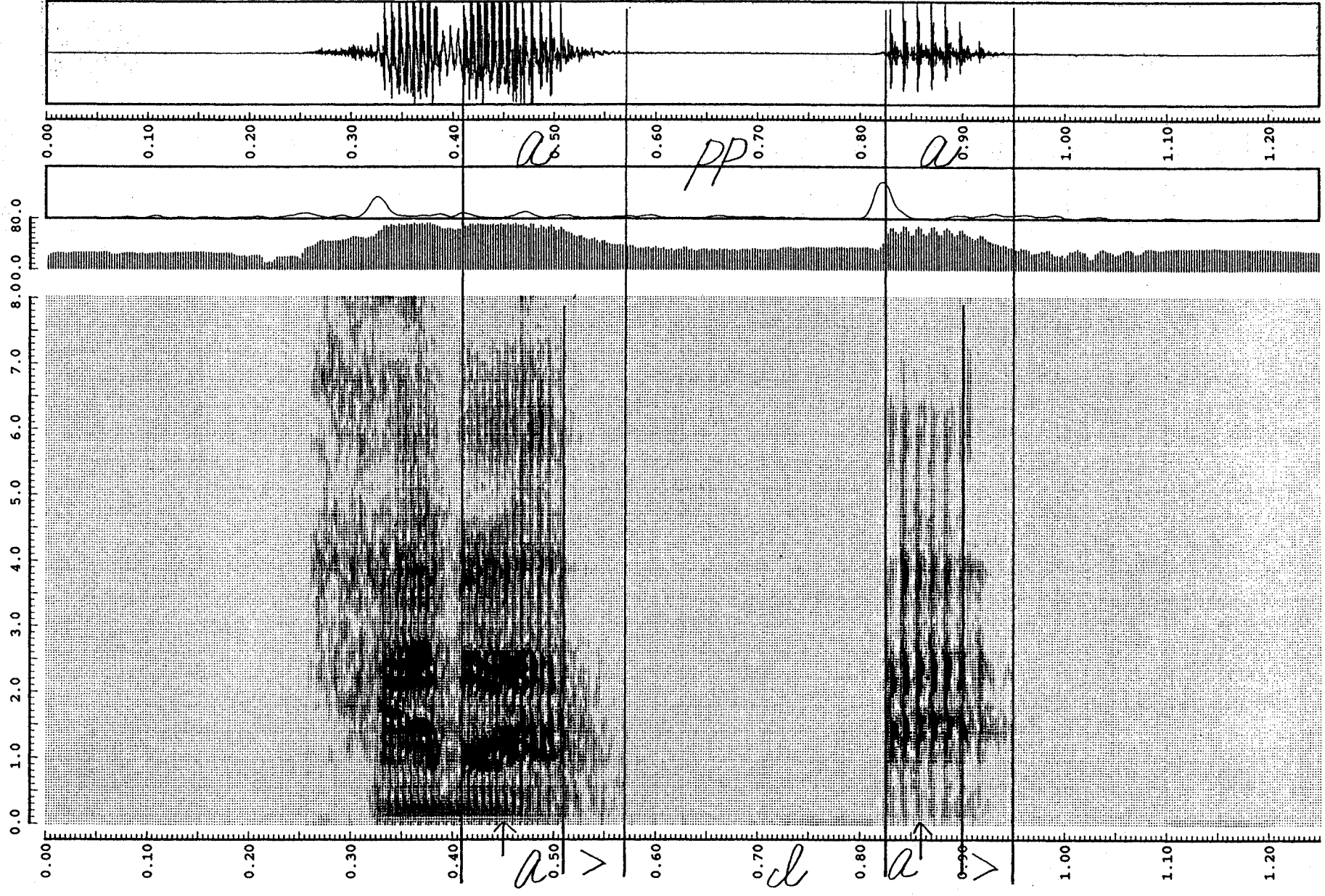
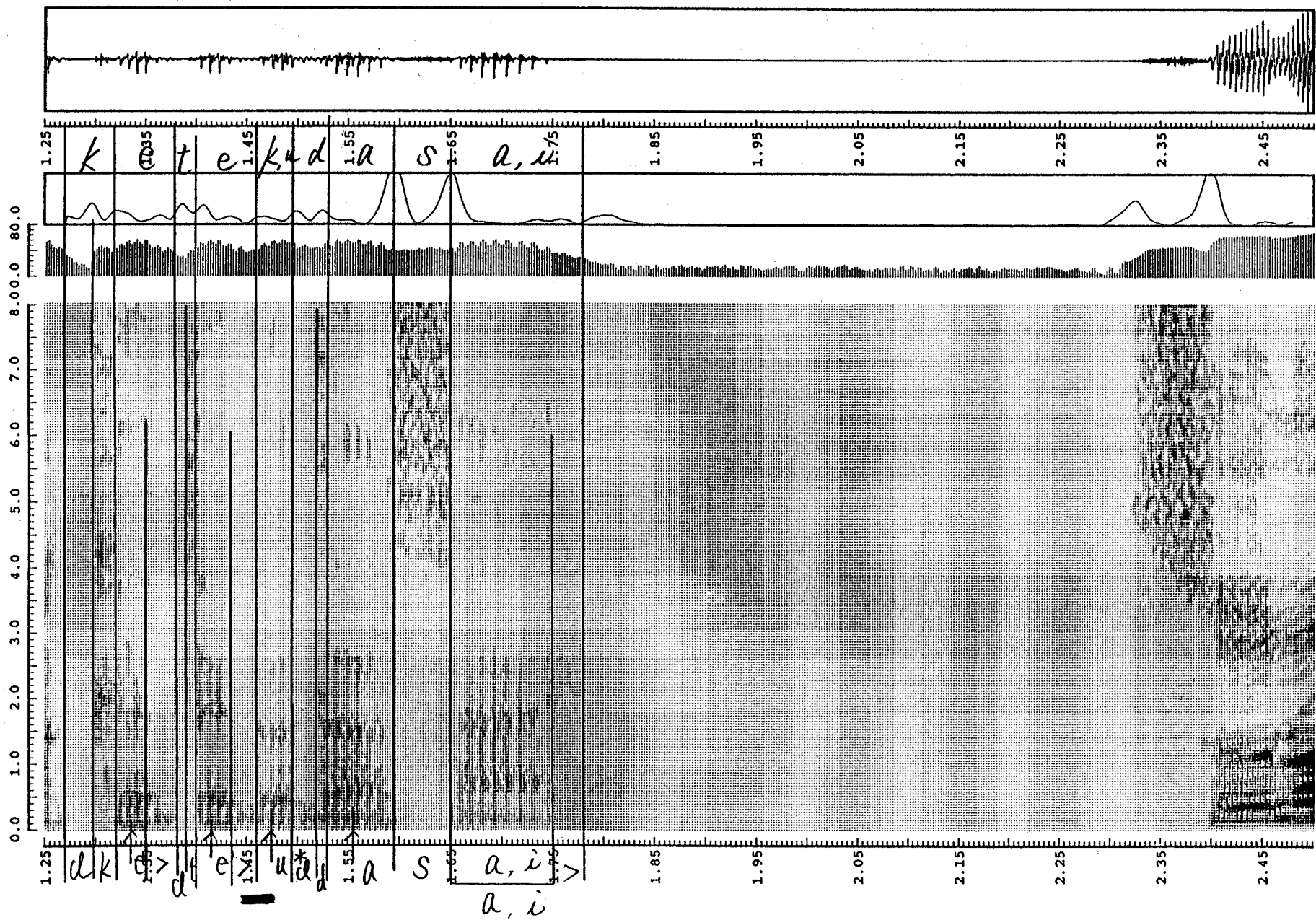


Fig. B-1(2) 無声破裂/pの破裂が存在しない例 (原っぱ)



*** file = /data/TAKEDA/KAIWA_1/isogi/DATA/005.DATA
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =72.6

Fig. B-2 無声破裂全体が欠落した例 (...あけて下さい)

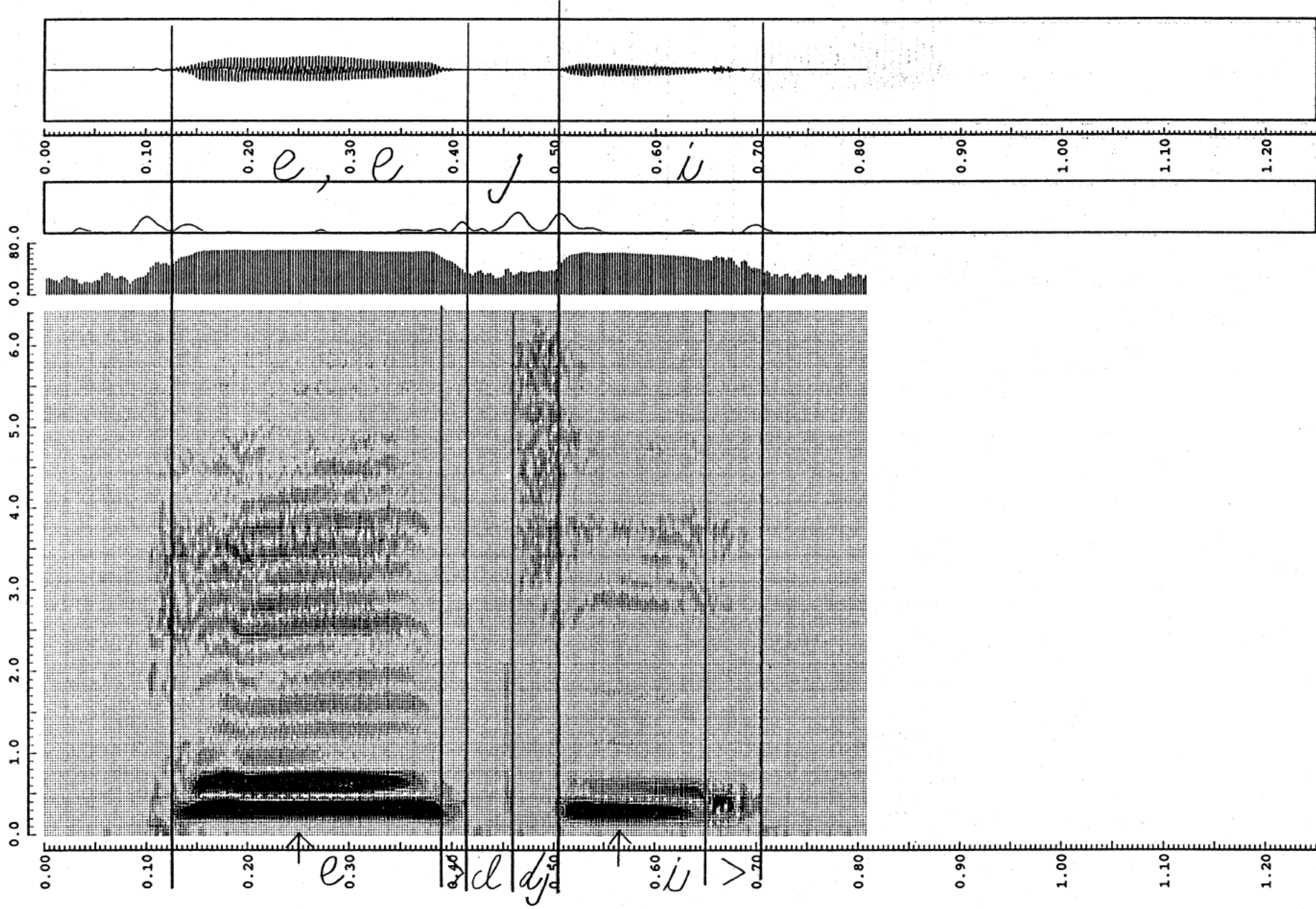


Fig. C-1 有声摩擦/i/に無声閉鎖区間が先行する例 (ページ)

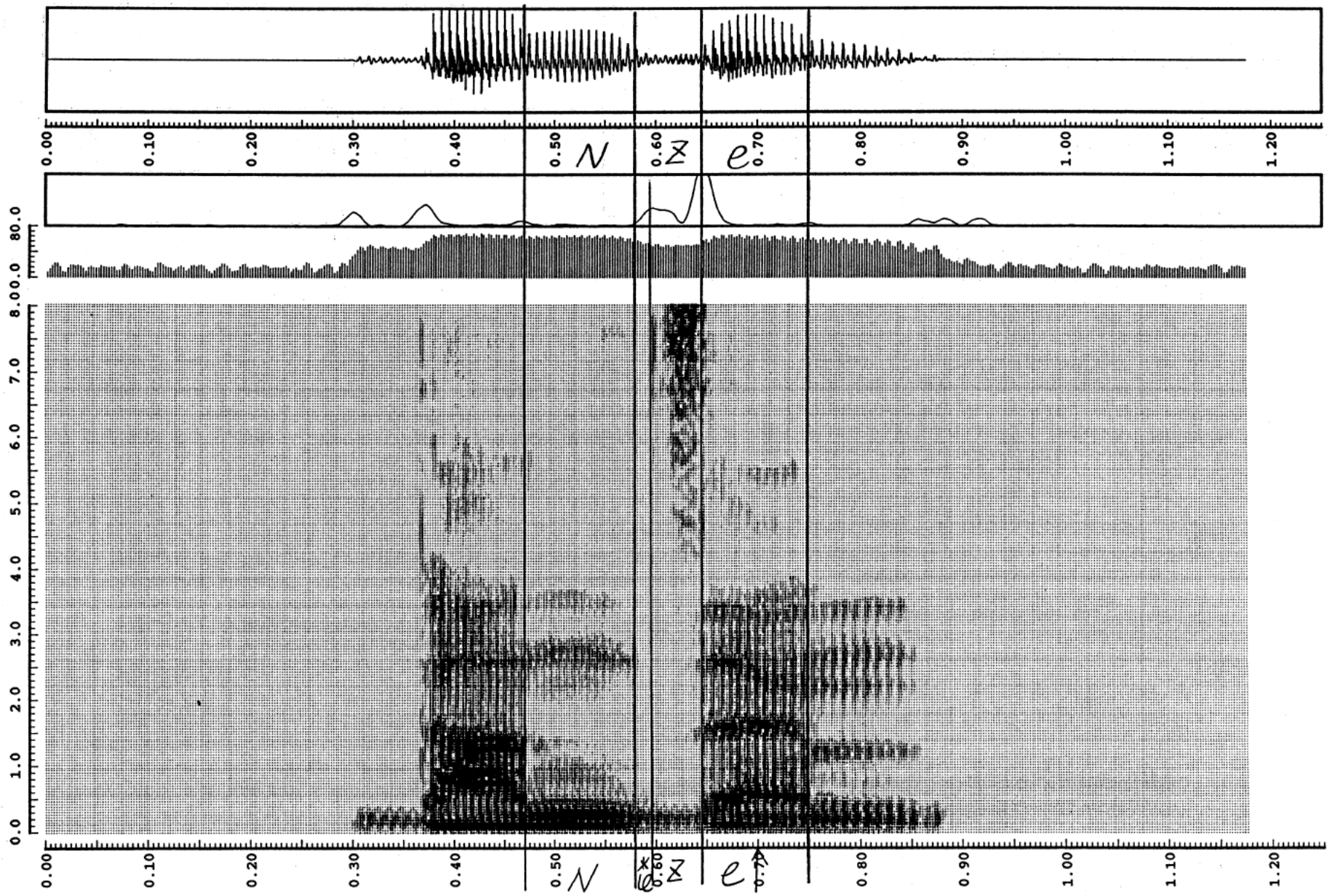


Fig. C-2(1) 撥音“N”と“cl”の分離が可能な例 (断然)

*** file = /data/speech/ADDA/ATA/sakamoto3/MMS_1_3110.AD page -1
 sampling freq. -20.0 (KHz) window -10.0, shift -2.5 (msec) var.max log -68.6

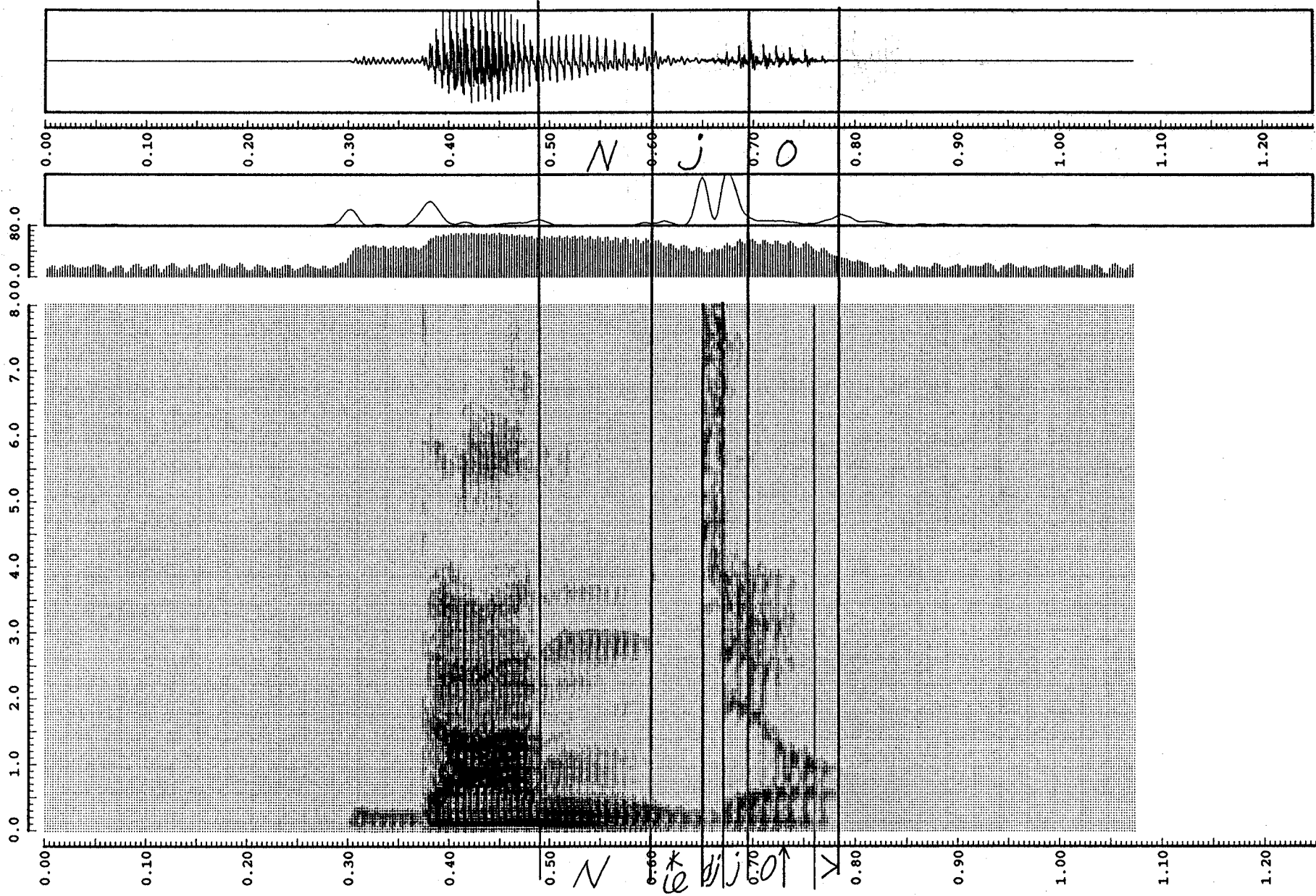


Fig. C-2(2) 撥音"N"と"*cl"の分離が可能な例(男女)

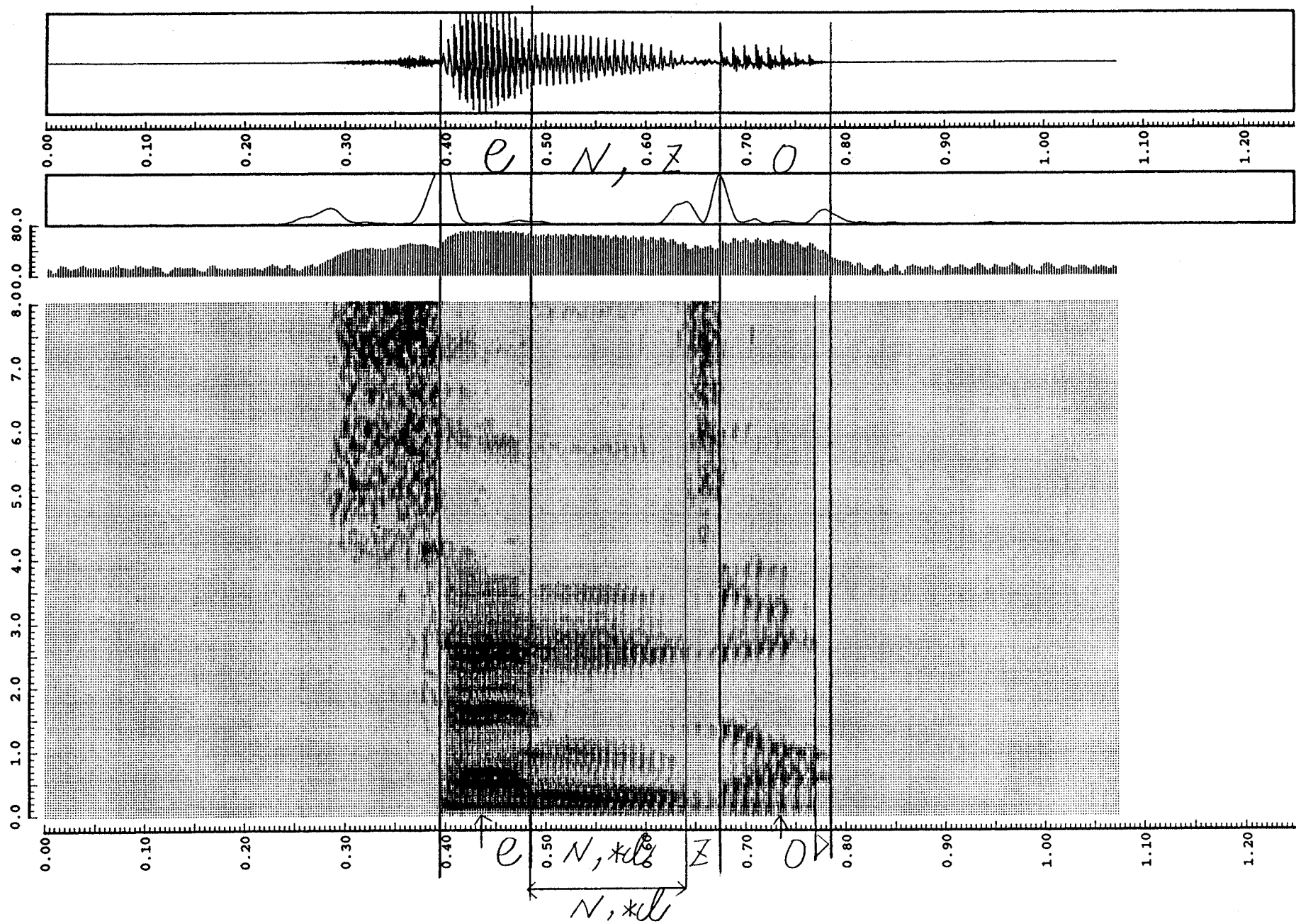


Fig. C-3(1) 撥音 "N" と "*cl" の融合 (先祖)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_2/MMS_1_2748.AD page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =70.1

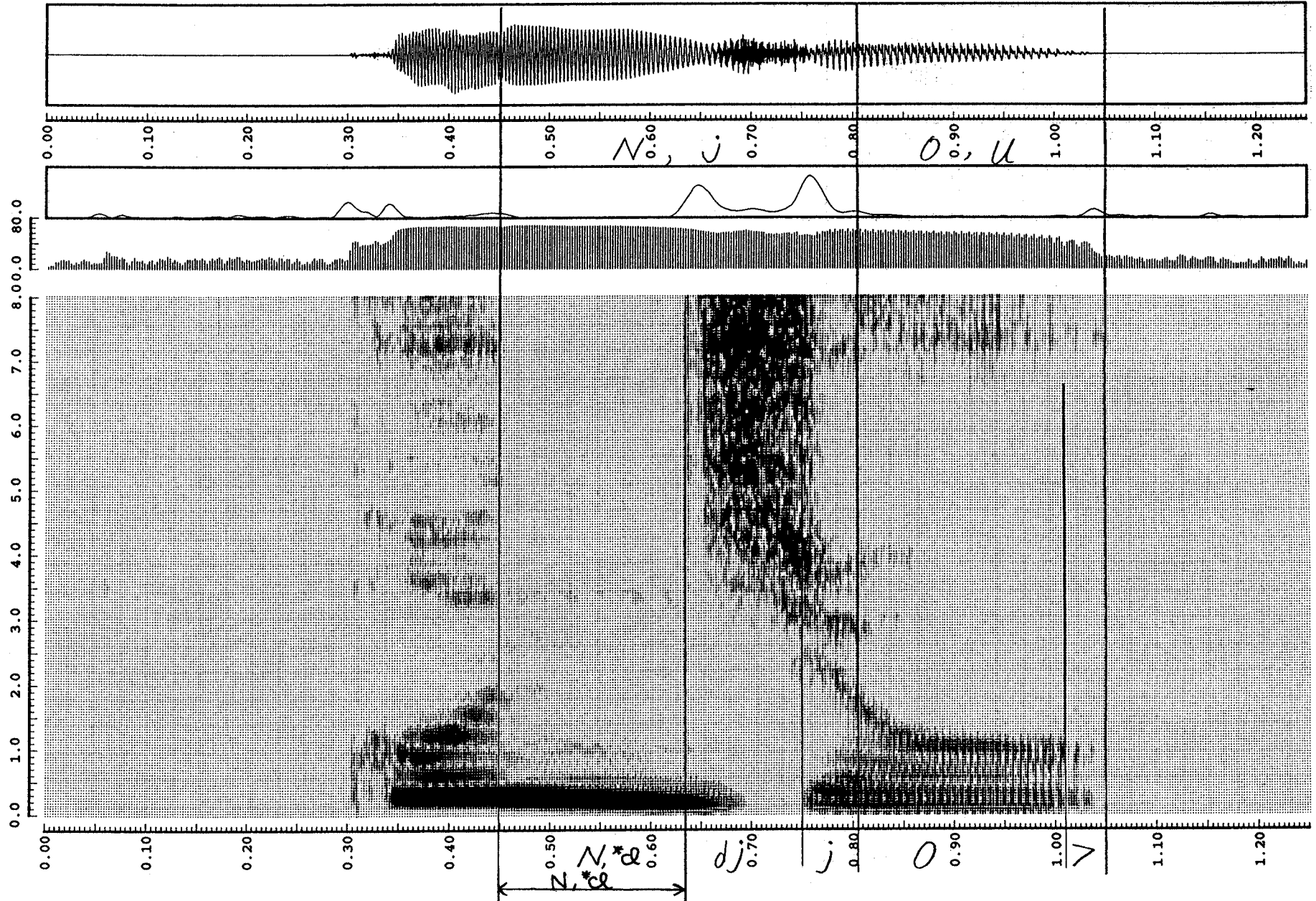


Fig. C-3(2) 撥音 "N" と "*cl" の融合 (根性)

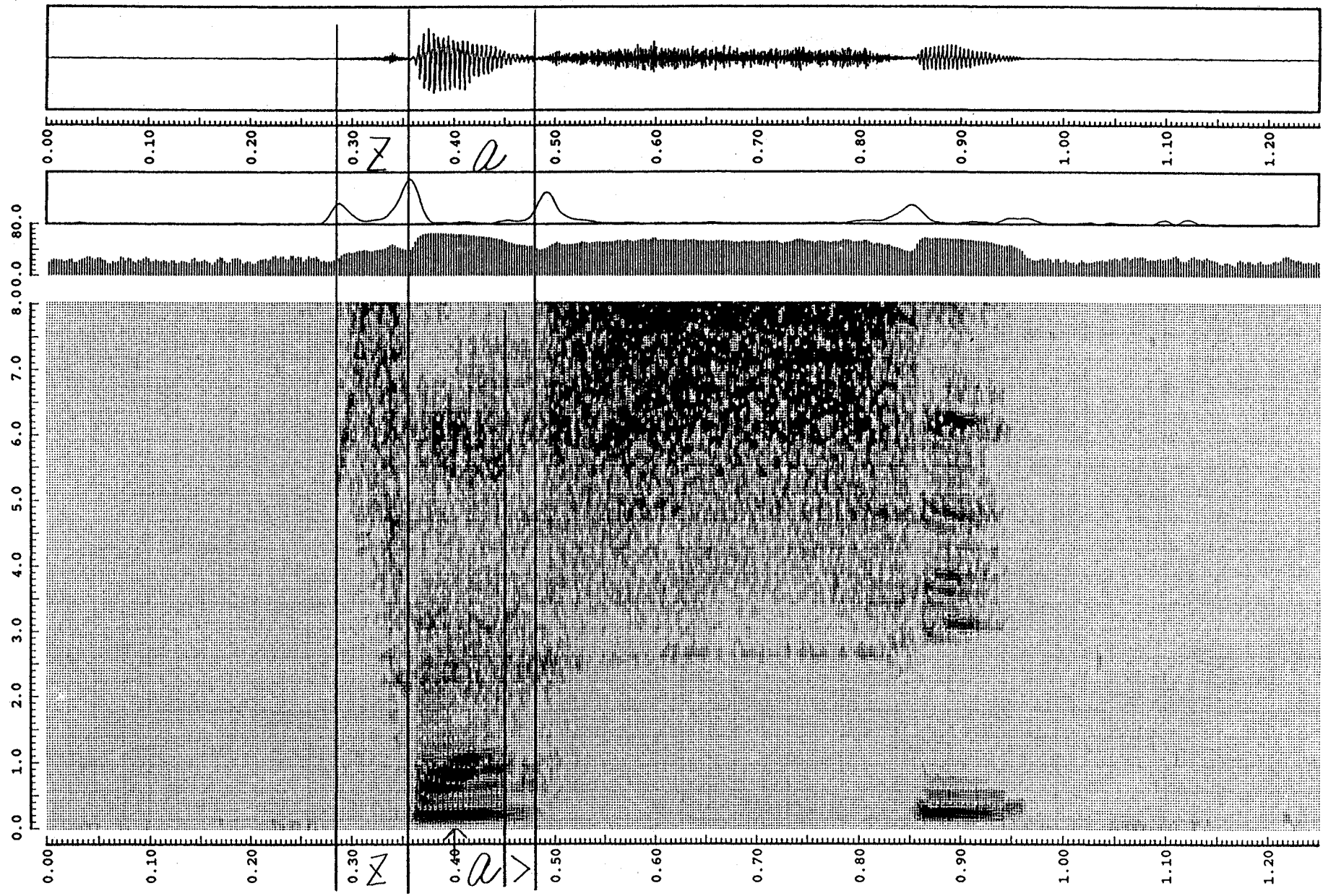


Fig. C-4 有声摩擦"z"が無声化した例 (雑誌)

*** file = ../NAKAMURA/A6/DATA/A6_2/A6_2_000450
 sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =65.9

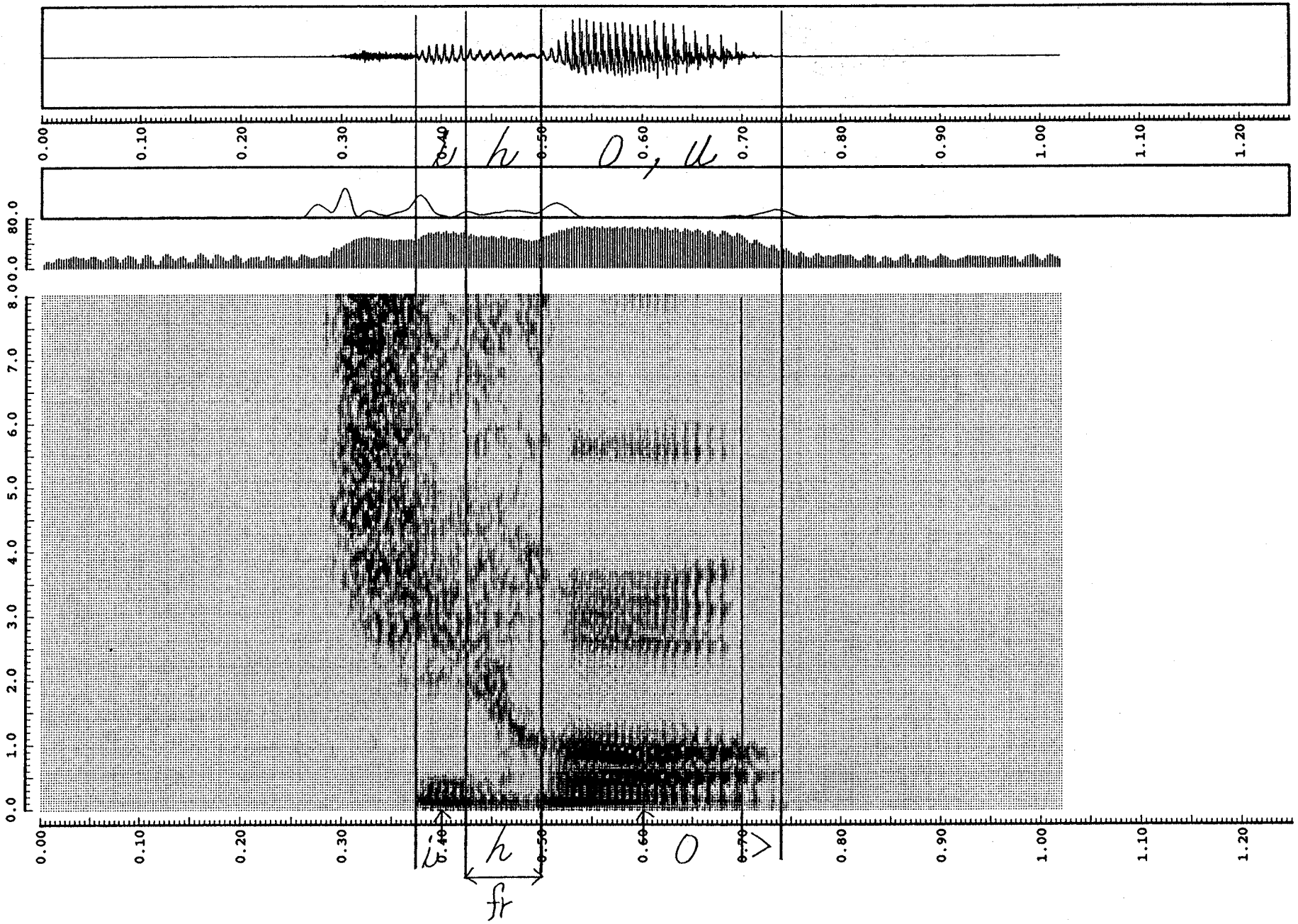
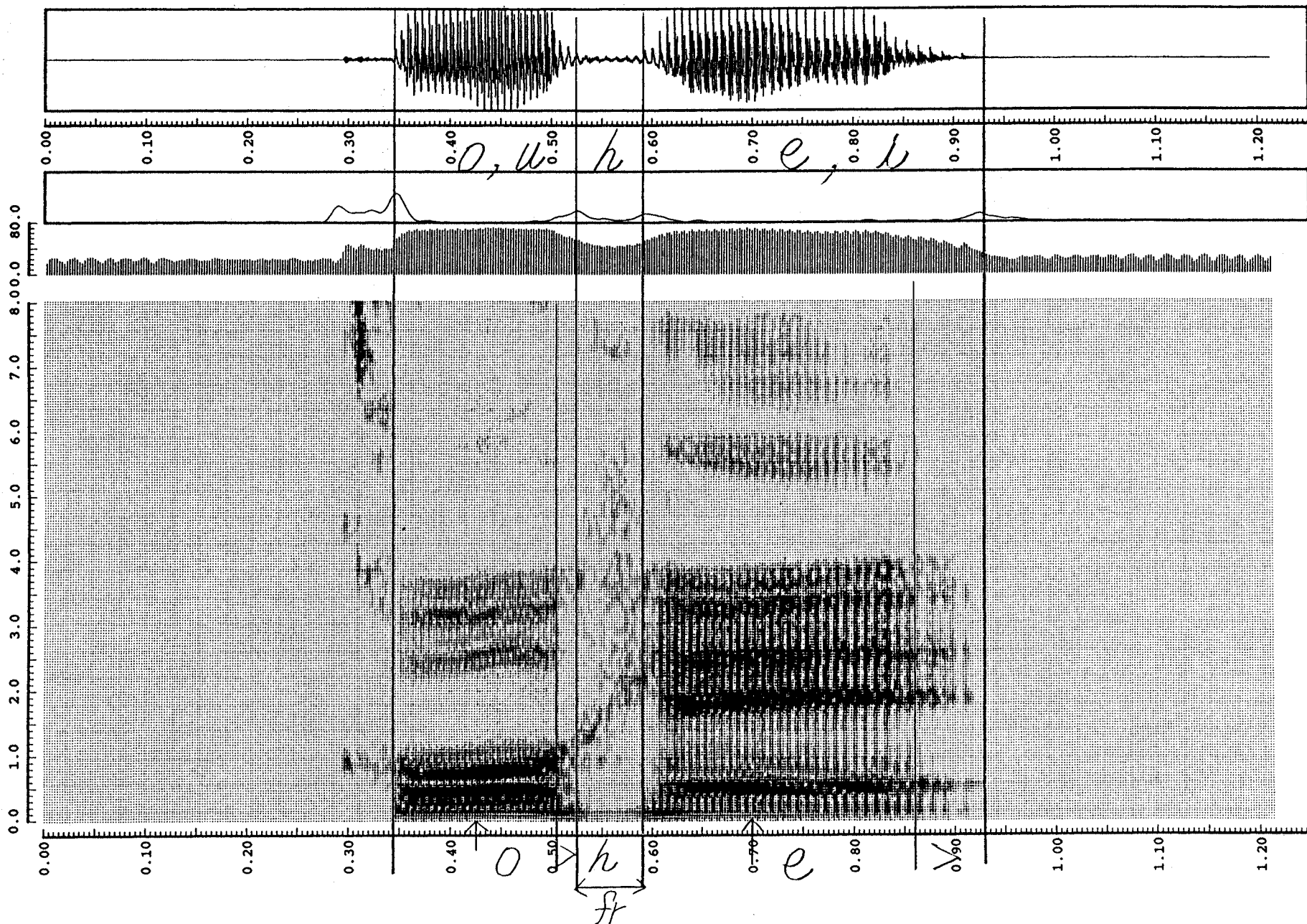


Fig. D-1(1) 無声摩擦“h”全体が有声化した例 (地方)



*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_1/MMS_1_1597.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =72.7

Fig. D-1(2) 無声摩擦“h”全体が有声化した例 (公平)

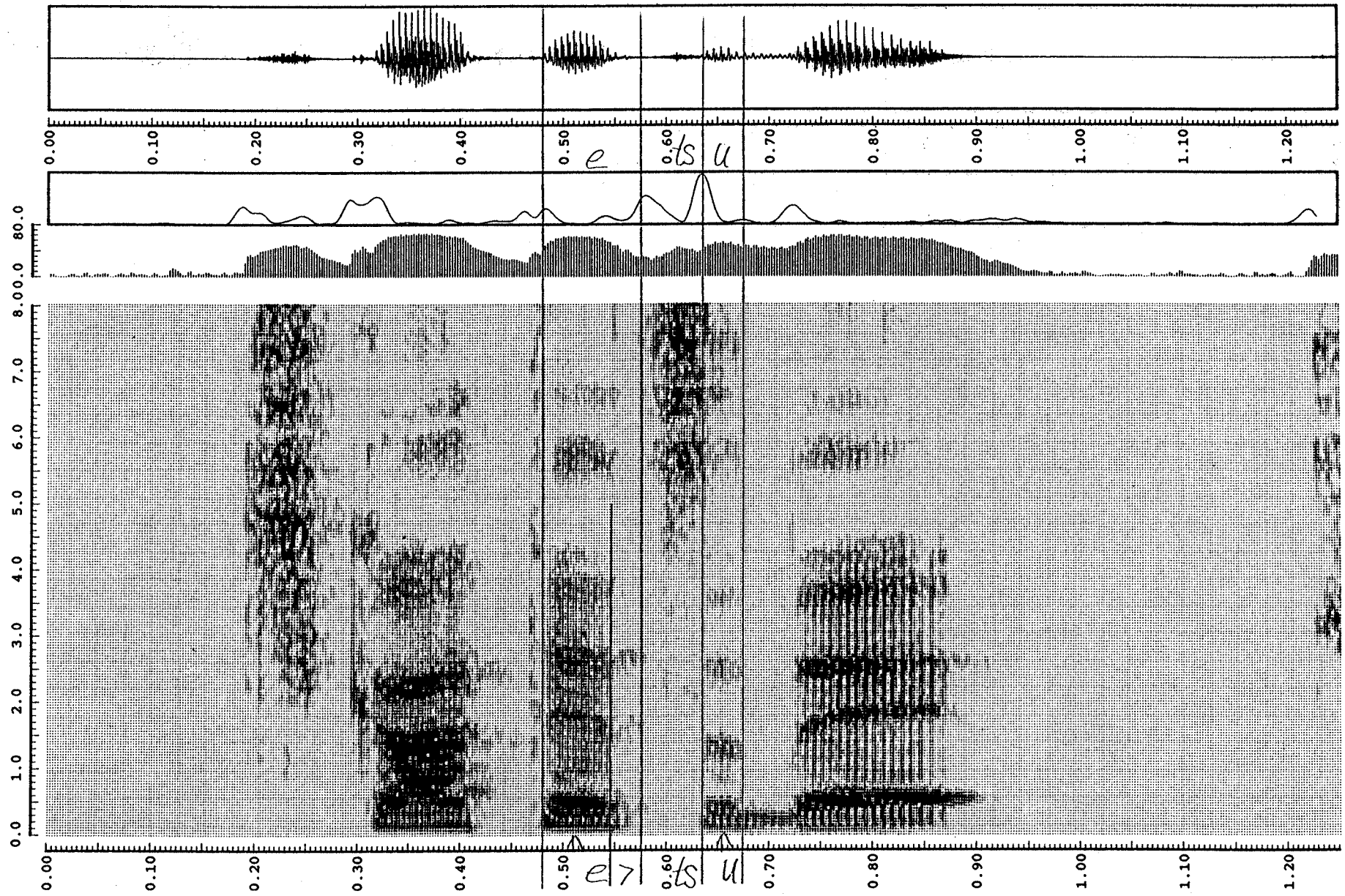


Fig. E-1(1) 破擦/ts/に先行する無声閉鎖部が存在しない例 (地下鉄で...)

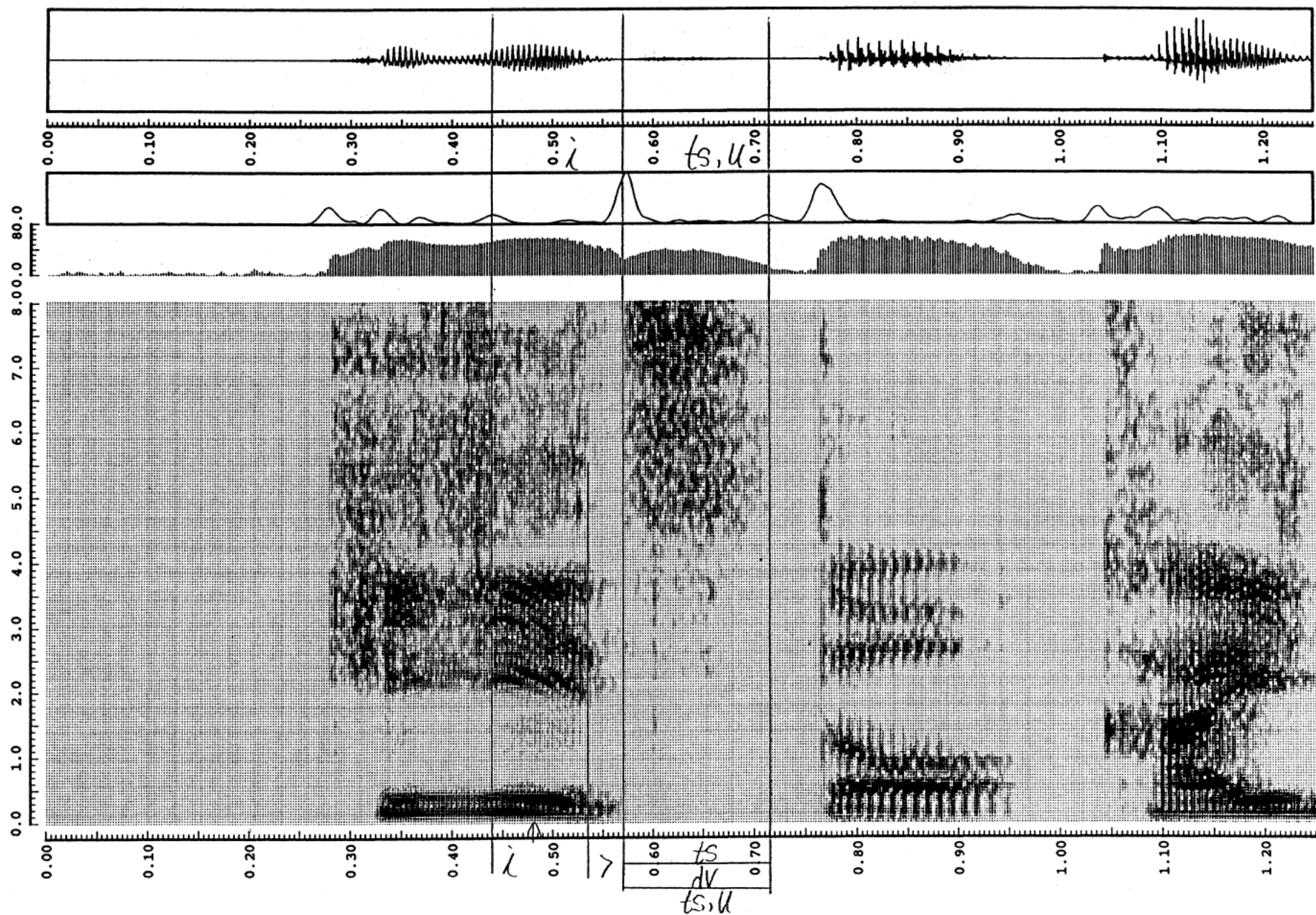


Fig. E-1(2) 破擦/ts/に先行する無声閉鎖部が存在しない例 (期日と...)

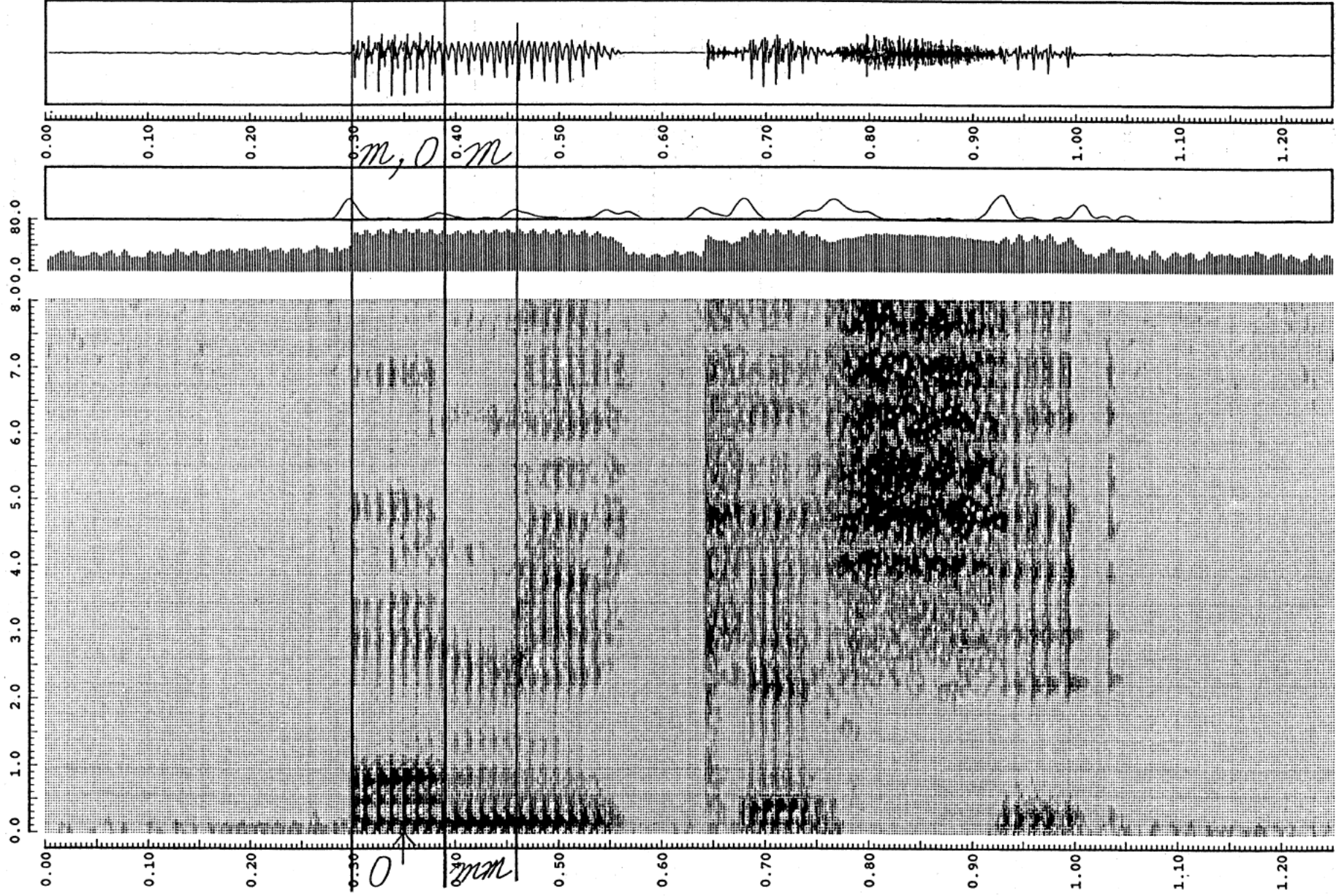
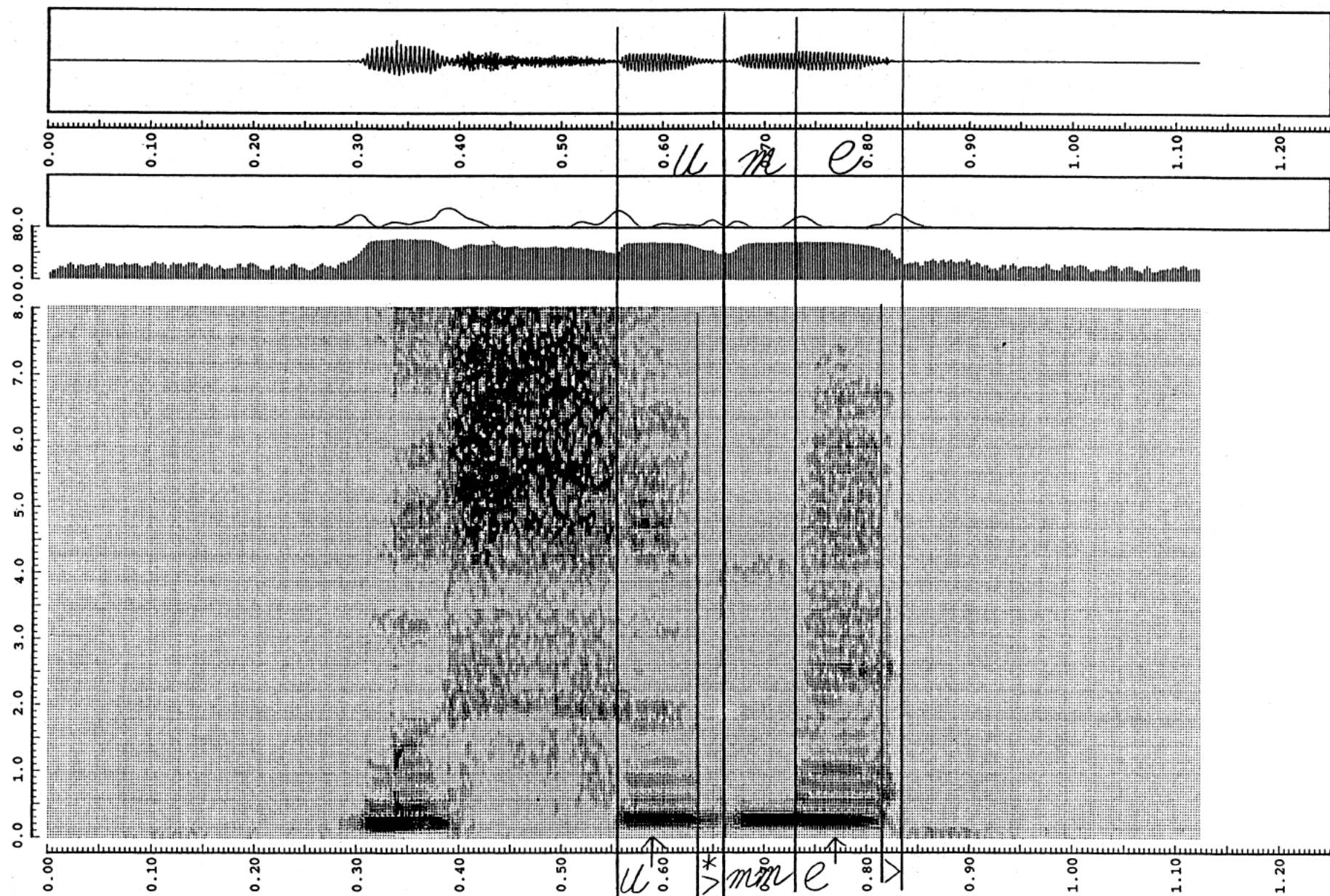


Fig. F-1 語頭の“mm”が欠落した例 (もみ消し)



*** file = ../NAKAMURA/CVm/DATA/CVm_2/CVm_2_001085
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0 shift =2.5 (msec) var.max log =62.3
 page =1

Fig. F-2 "mm"内にパワーの落ち込みが存在する例 (娘)

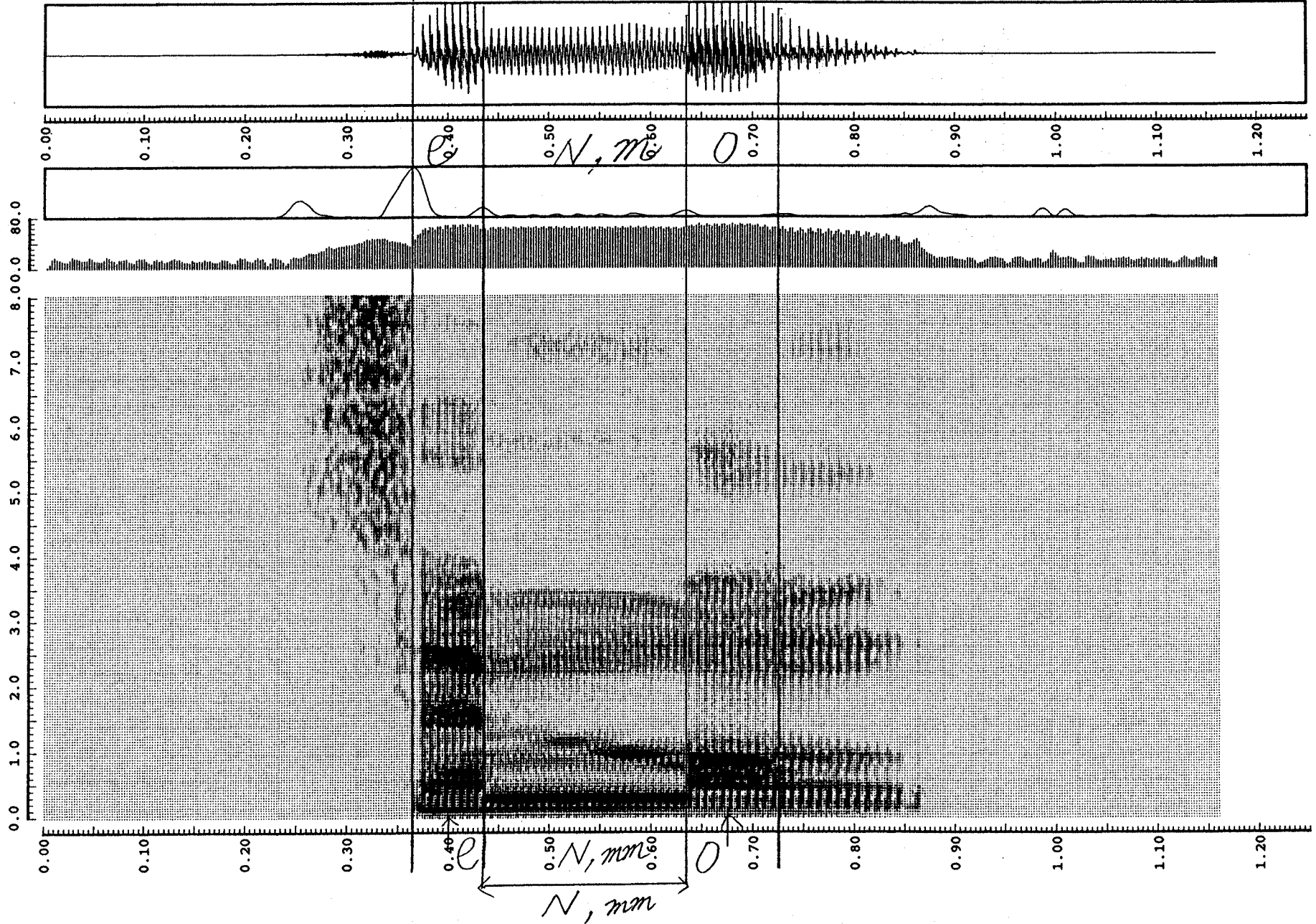


Fig. F-3 撥音"N"と"mm"の融合(専門)

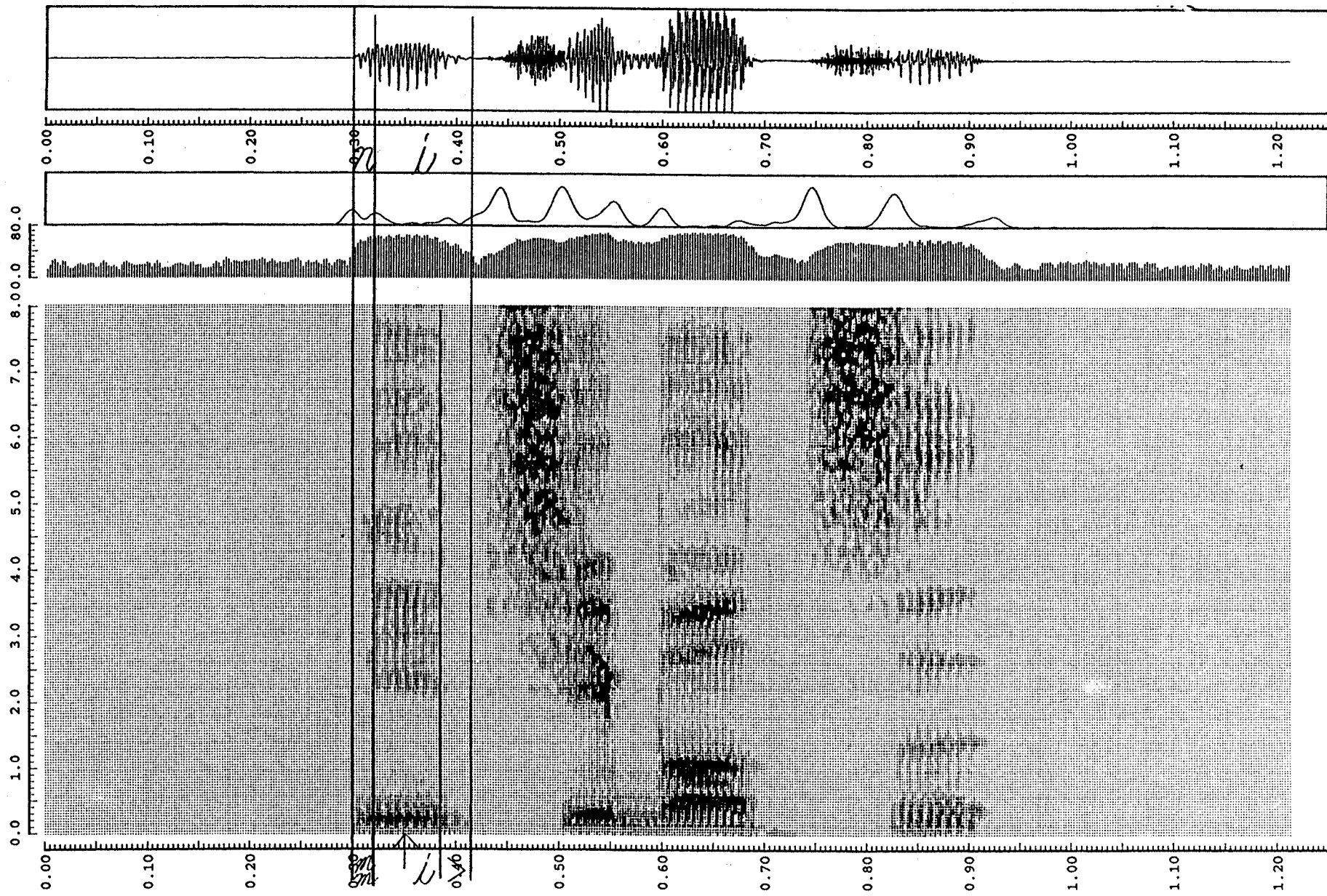


Fig. F-4(1) 語頭の“mm”が非常に短い例 (日没)

*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/ATA/CVB_2/CVB_2_000375 page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =71.1

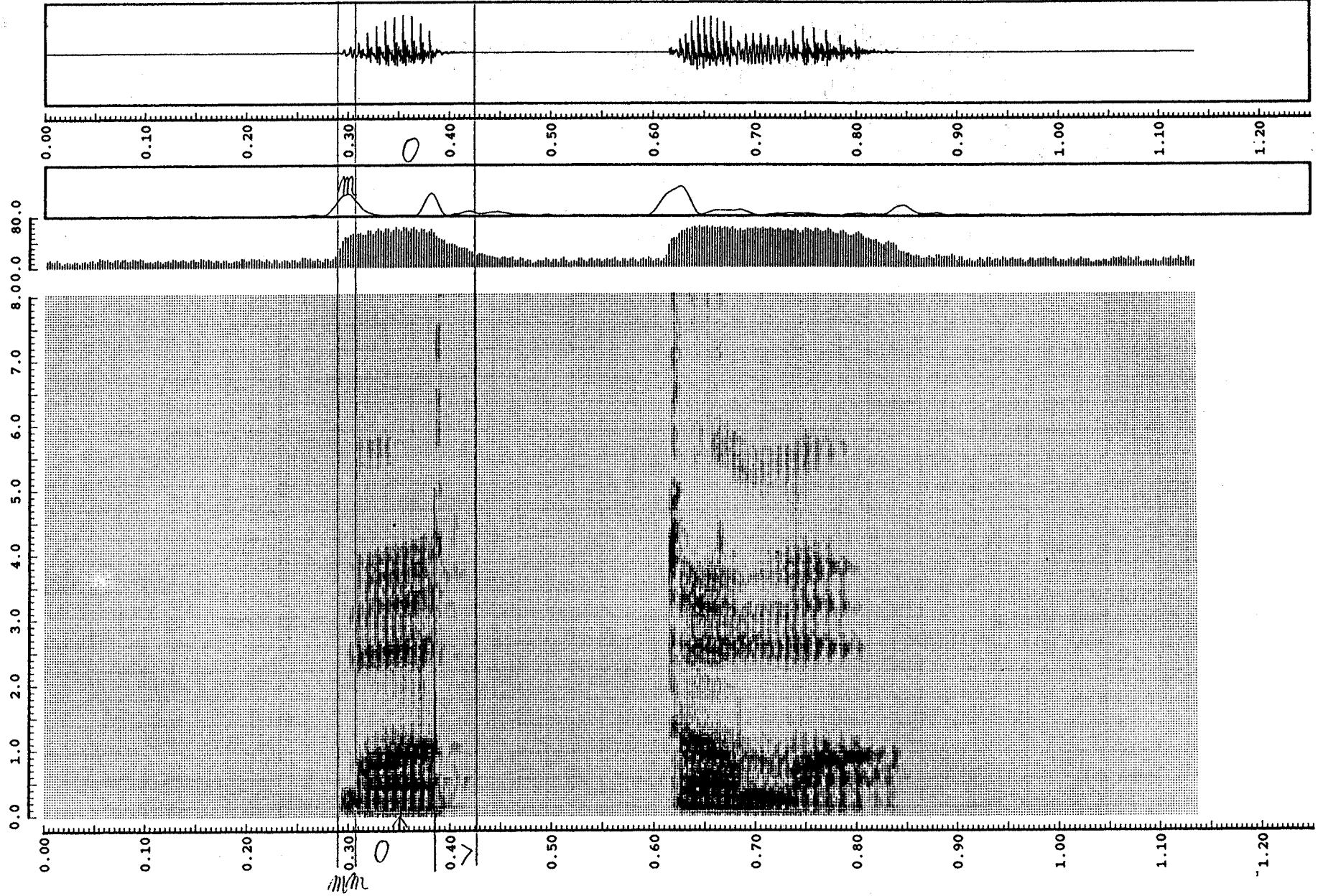


Fig.F-4(2) 語頭の"mm"が非常に短い例(もっとも)

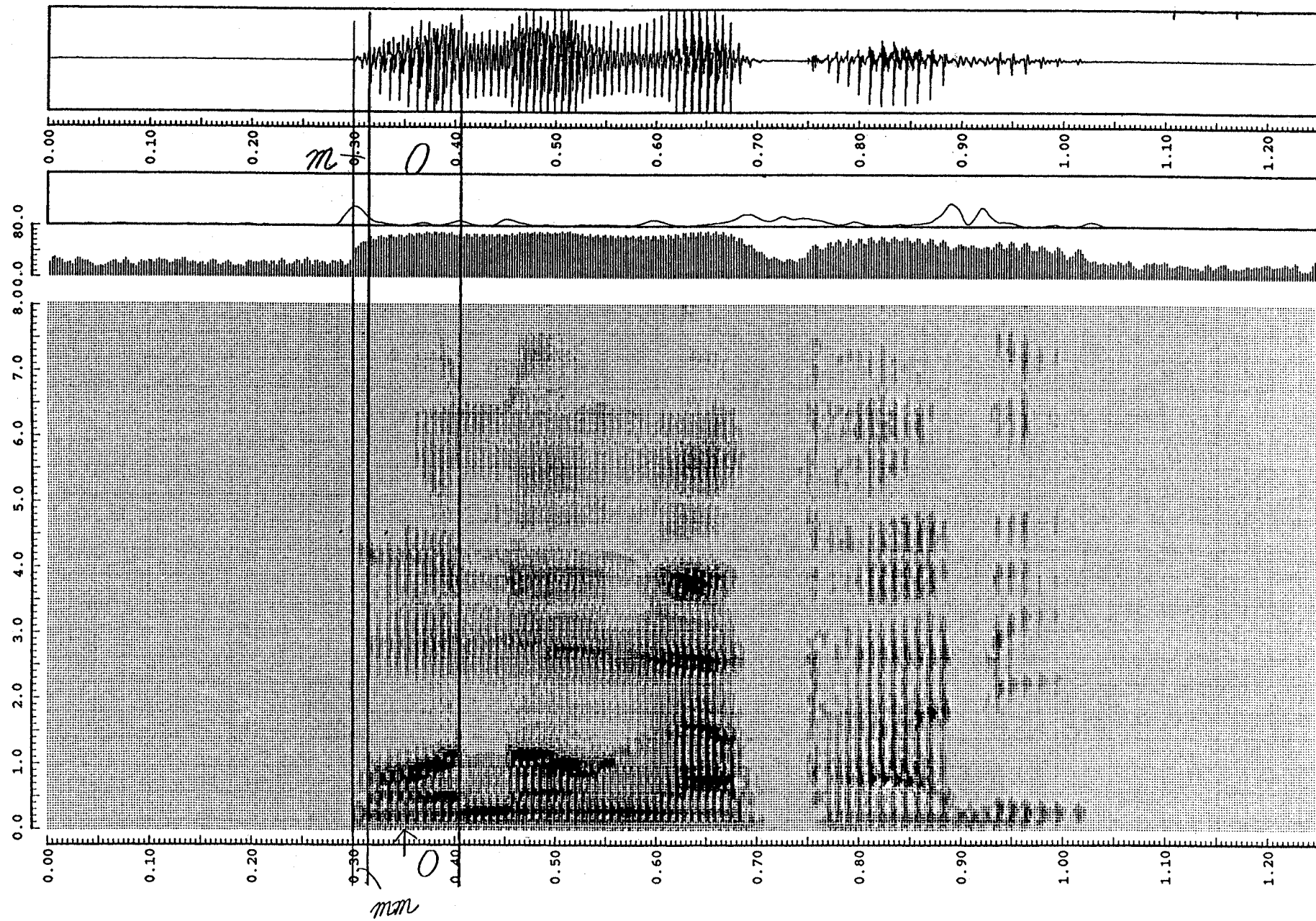


Fig. F-4(3) 語頭の"mm"が非常に短い例 (物語)

*** file = ../DATA/cvgk_1_000100
 sampling freq. =20.0 (kHz) window =10.0 shift =2.5 (msec) var.max log =72.2

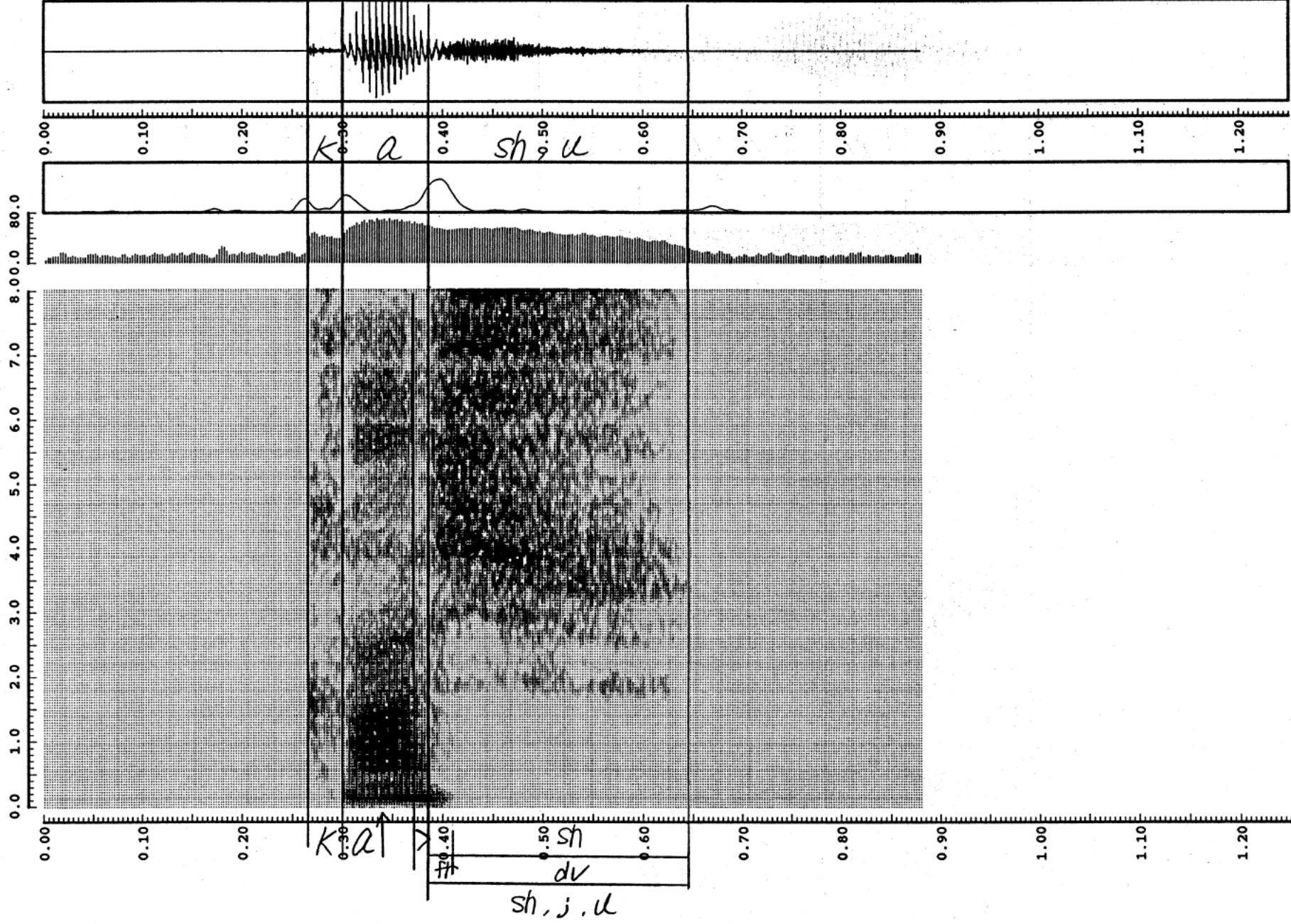


Fig. G-1 拗音節における母音の無声化(歌手)

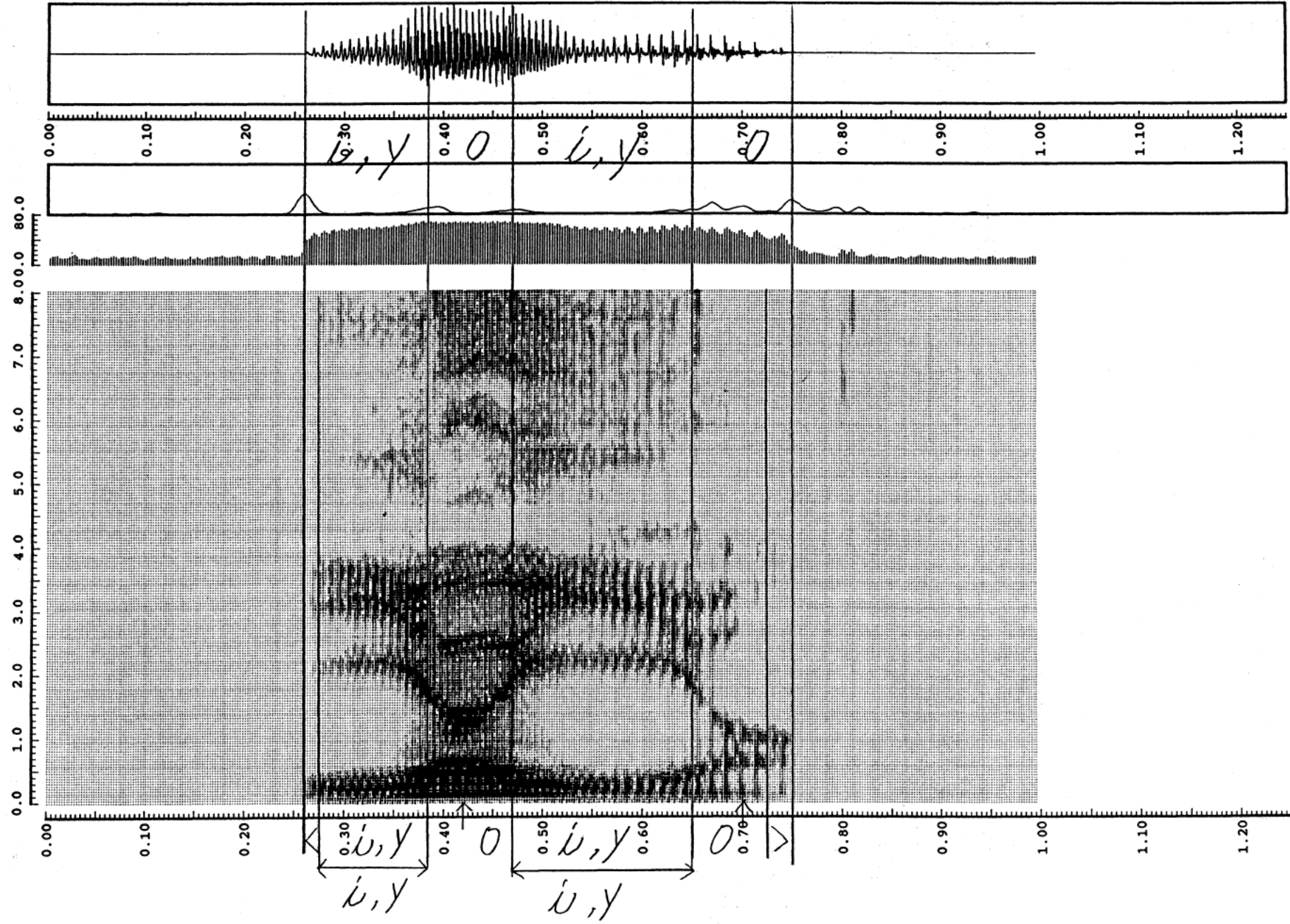


Fig. G-2(1) 母音と半母音*i,y*の融合 (いよいよ)

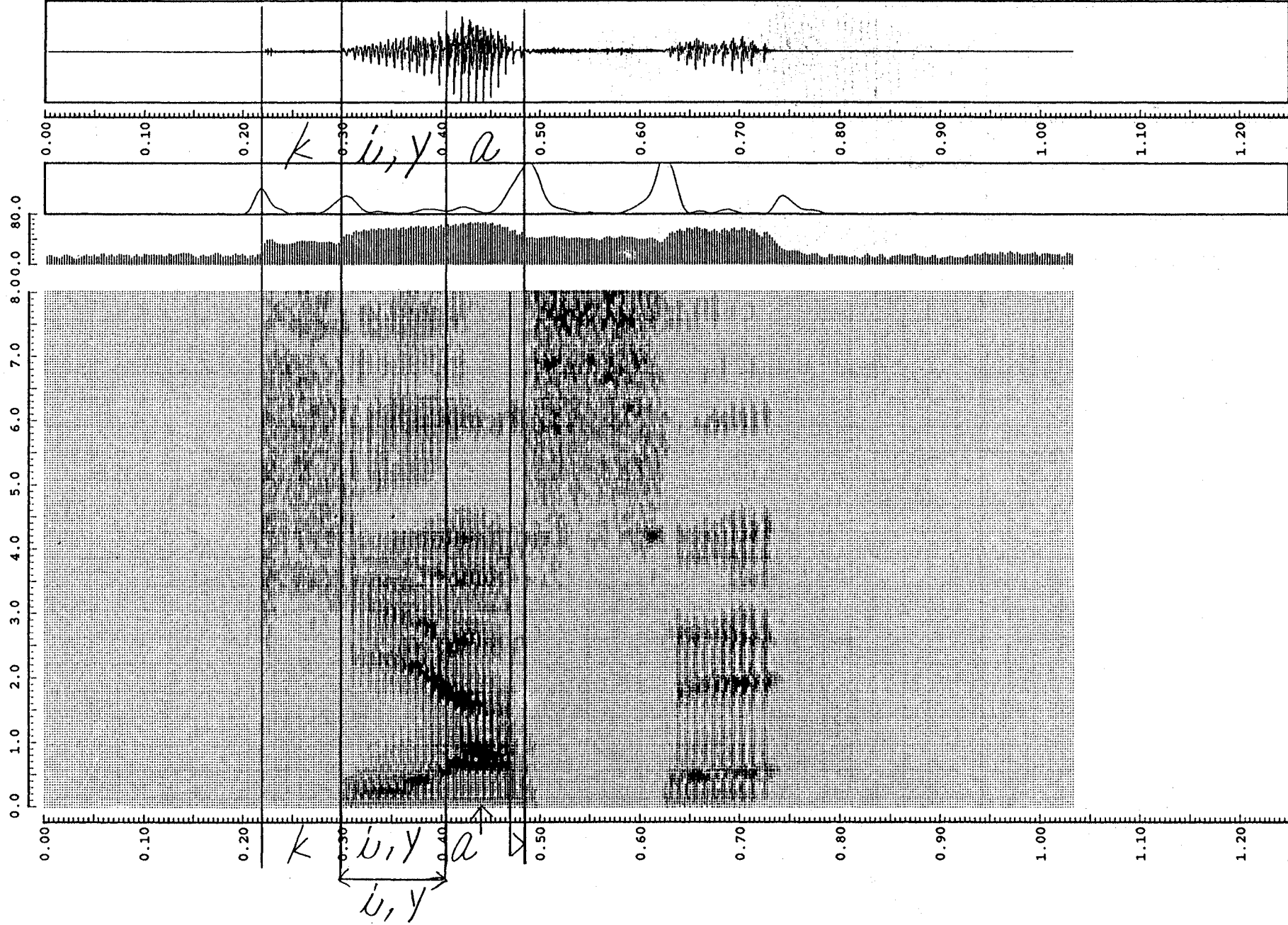
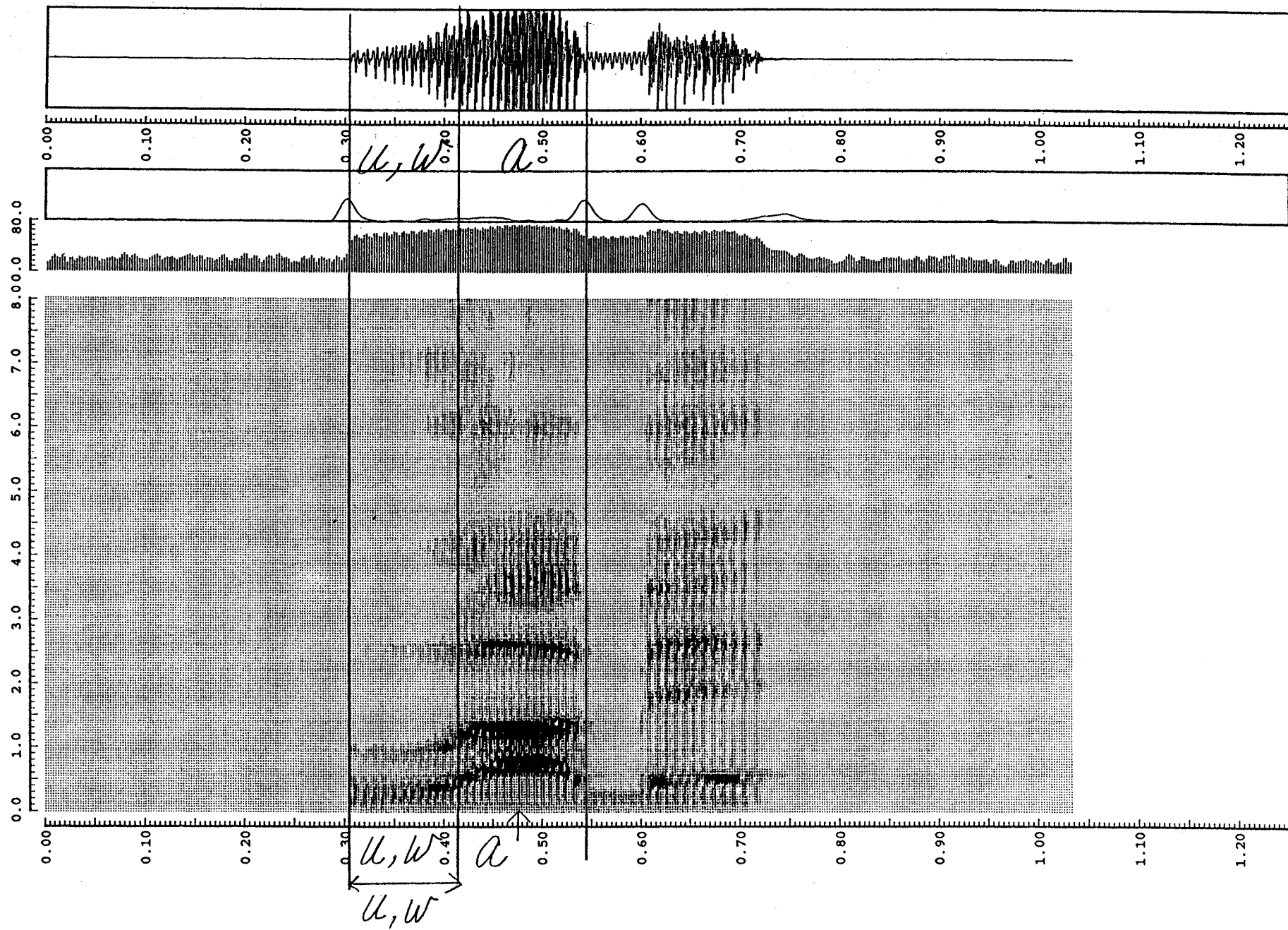


Fig. G-2(2) 母音と半母音*i, y*の融合 (着やせ)



*** file = /usr3/yokota/TAKEDA/ATA/CVB_2/CVB_2_000510 page =1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =-2.5 (msec) var.max log =75.4

Fig. G-2(3) 母音と半母音/u,w/の融合 (上辺)

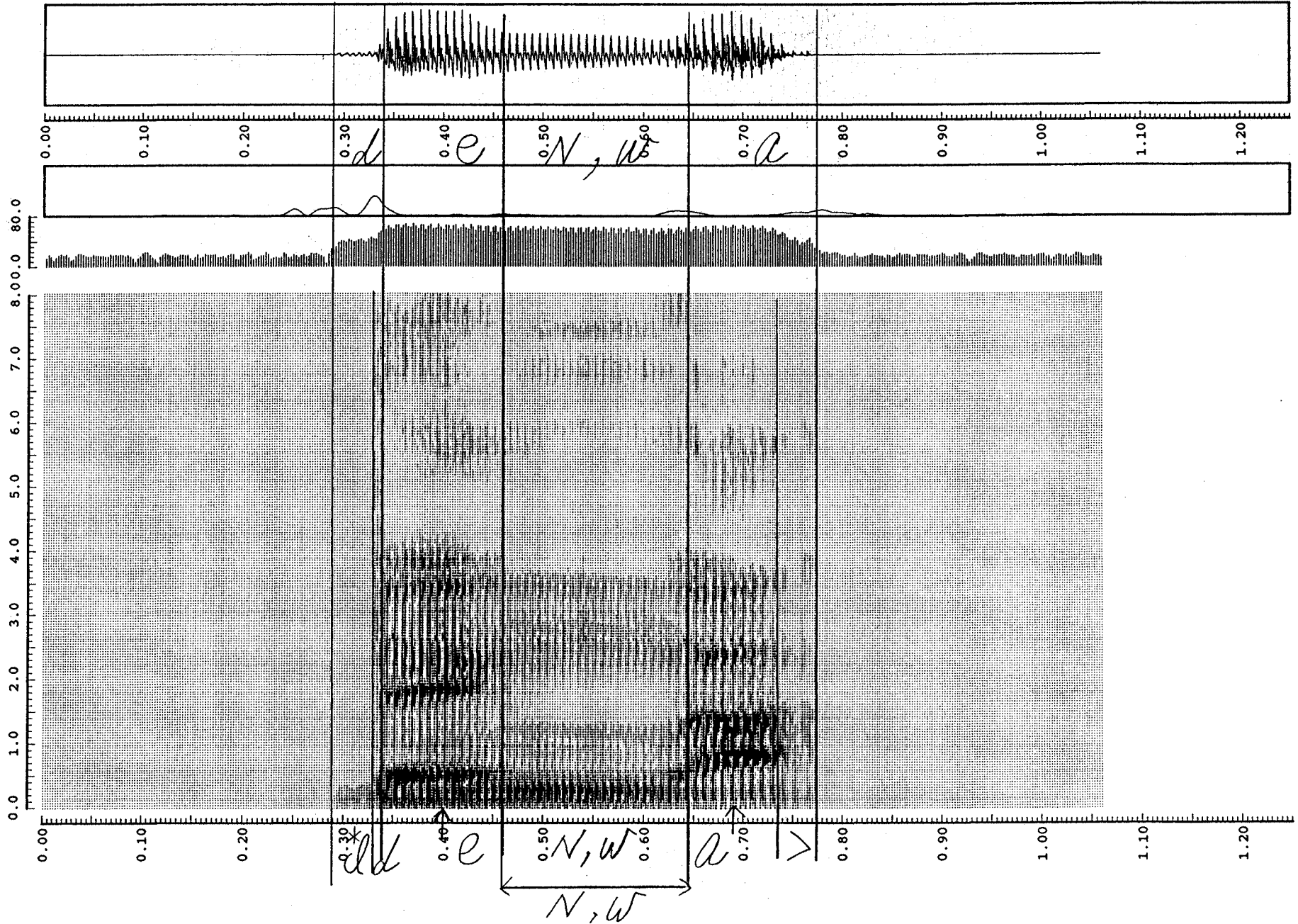
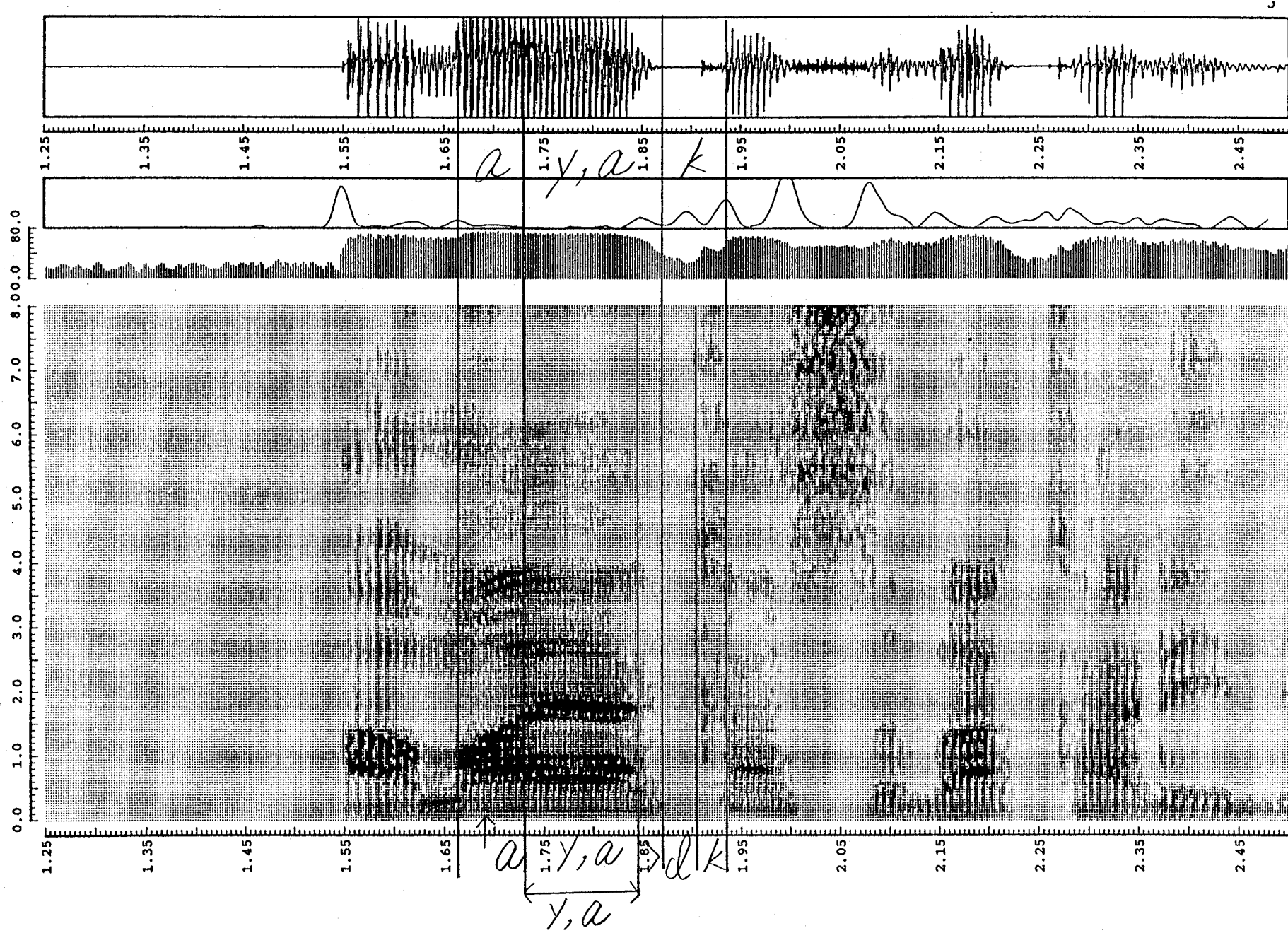


Fig. G-2(4) 撥音と半母音/N,wの融合 (電話)



*** file = /data/TAKEDA/BUN_1/DATA/BUN_1_000995
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =75.0

Fig. G-3(1) 半母音/y/と母音/a/の融合 (甘やかす...)

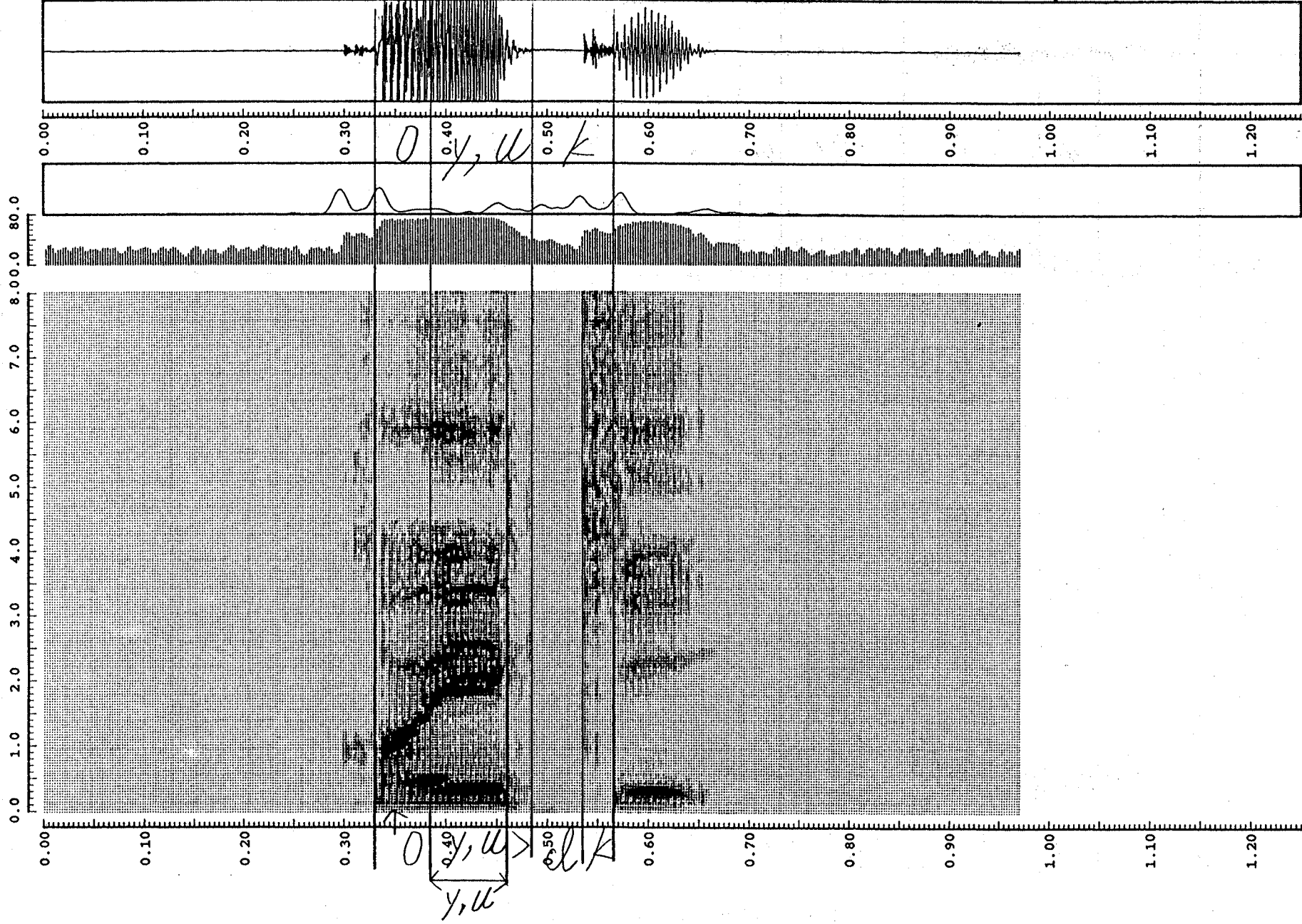
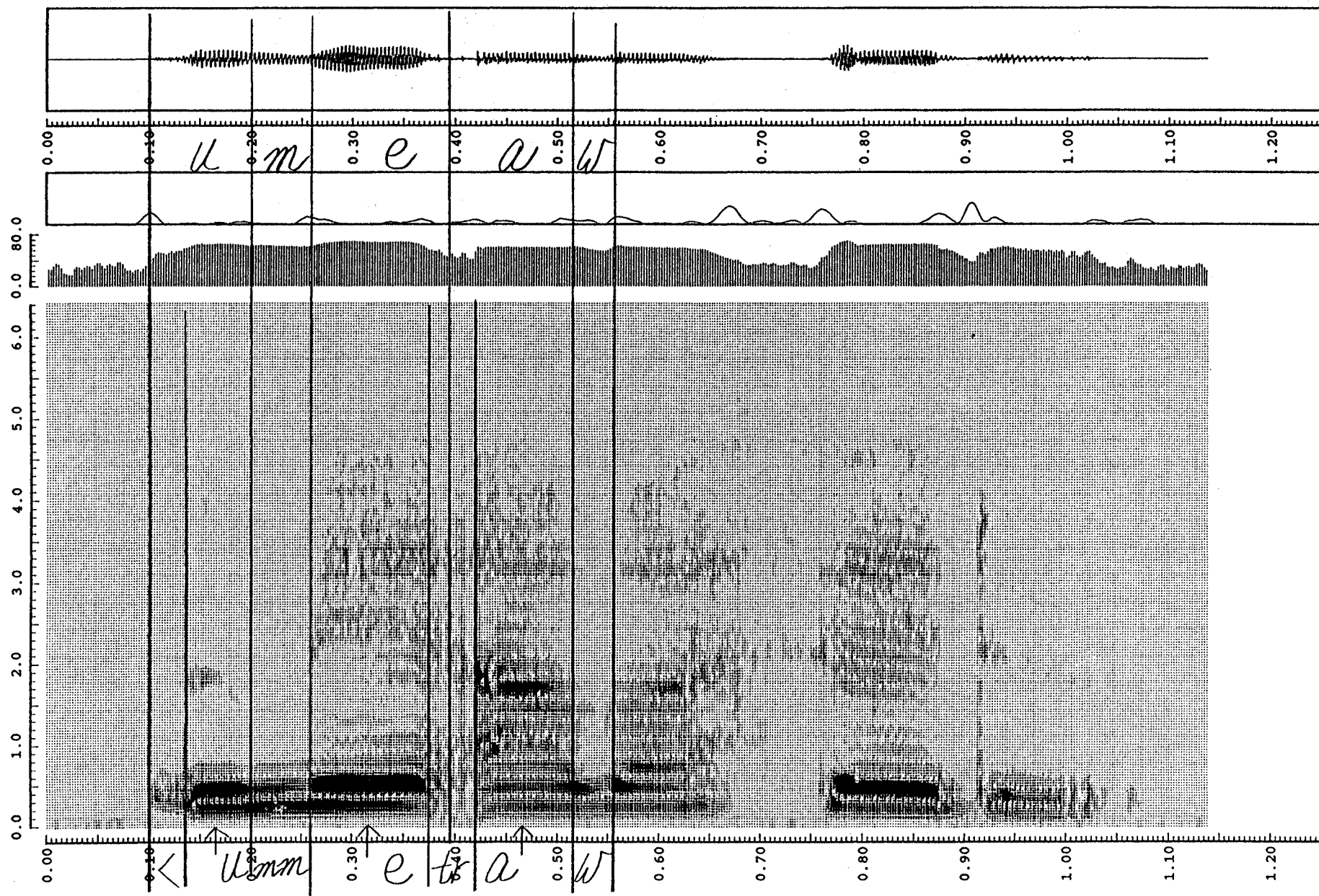


Fig. G-3(2) 半母音/y/と母音/u/の融合 (小雪)



*** file = /usr5/speech/Data/x.nagai.1/056
 sampling freq. =16.0 (kHz) window =10.0. shift =2.5 (msec) var.max log =70.0

Fig. H-1(1) 母音間に波形の崩れがある例 (埋め合わせる)

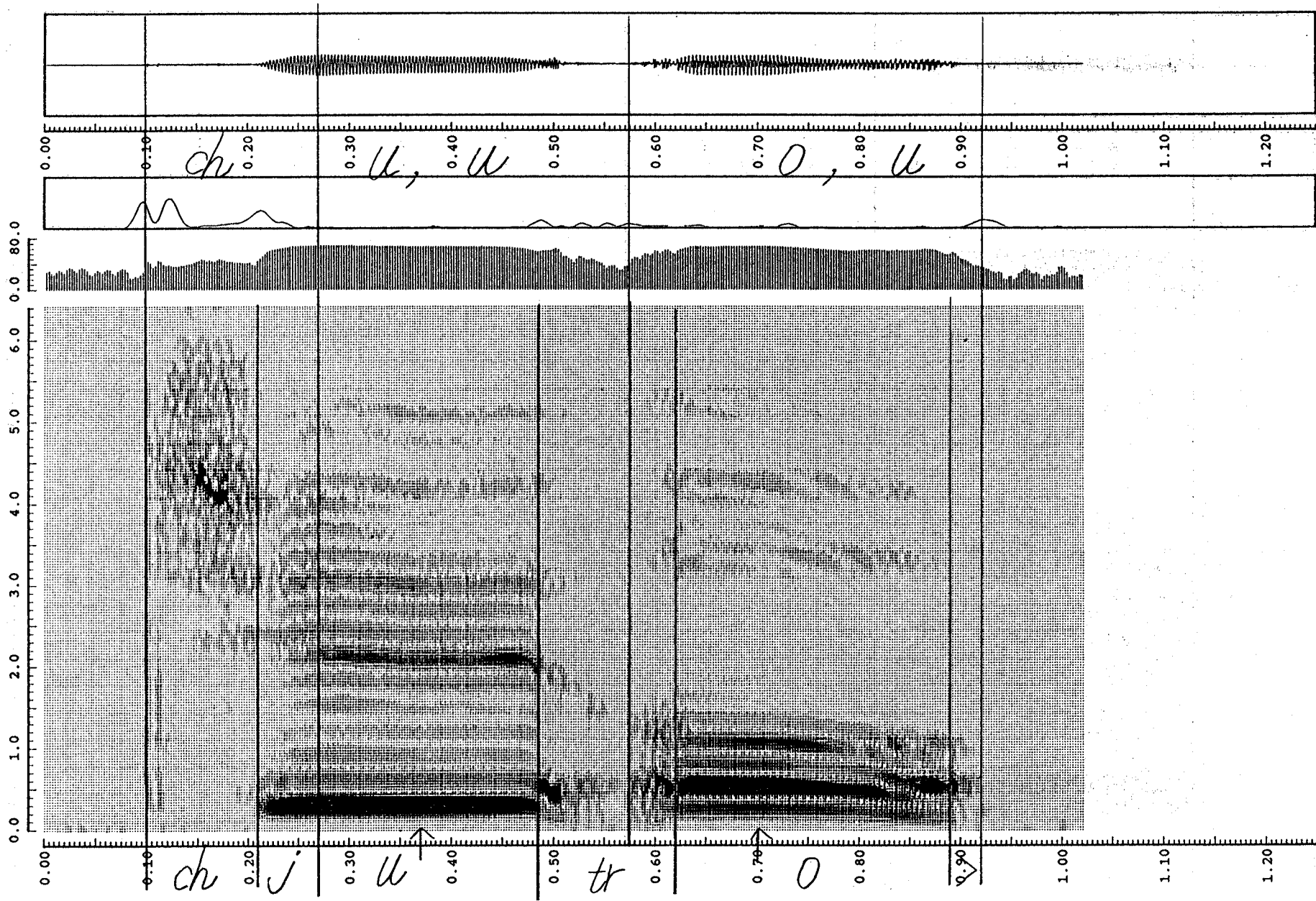


Fig. H-1(2) 母音間に波形の崩れがある例 (中央)

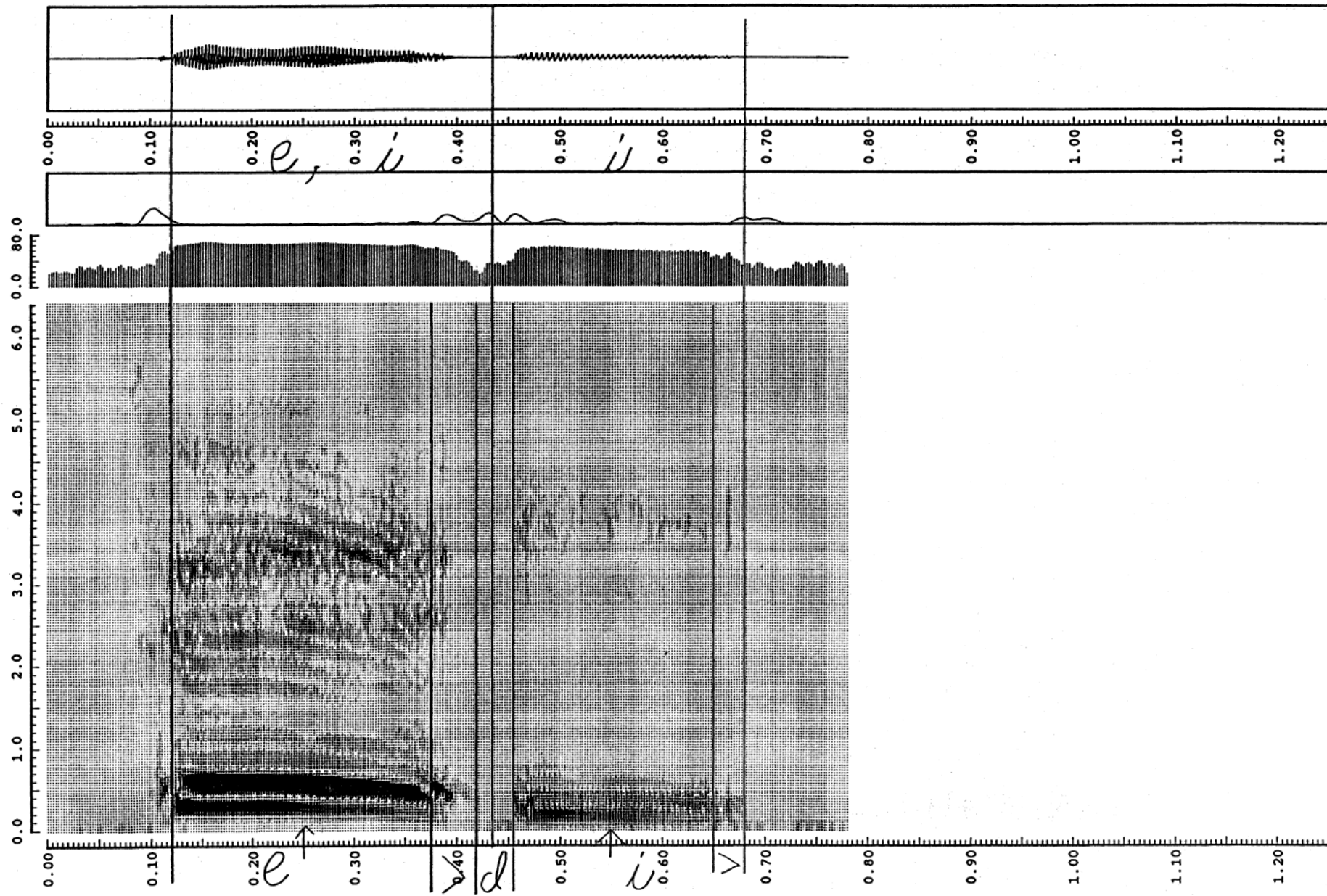


Fig. H-2 母音間に無音部がある例 (誠意)

*** file = /usr5/speech/Data/x.nagai.1/028
 sampling freq. =16.0 (kHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =68.9

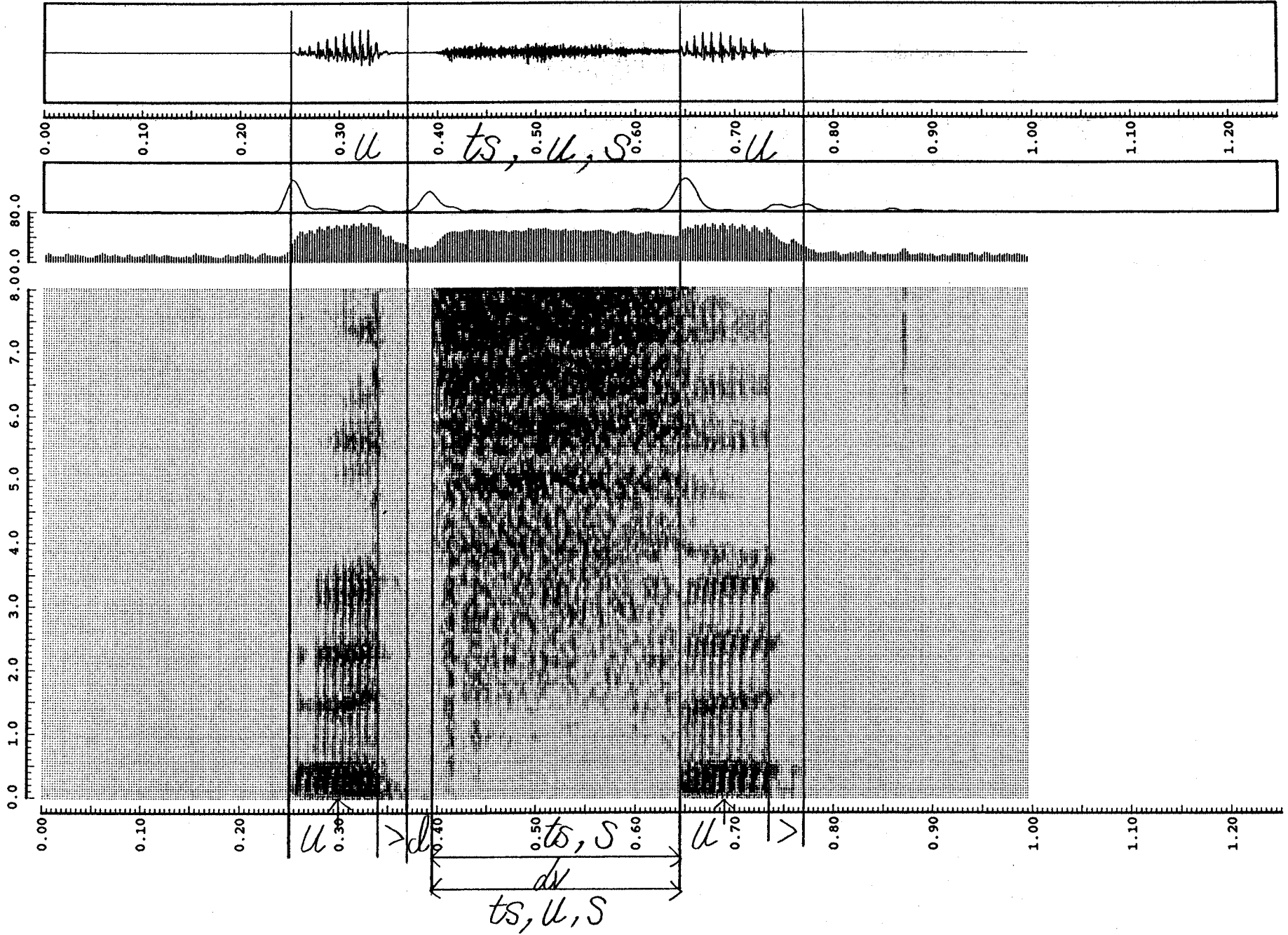
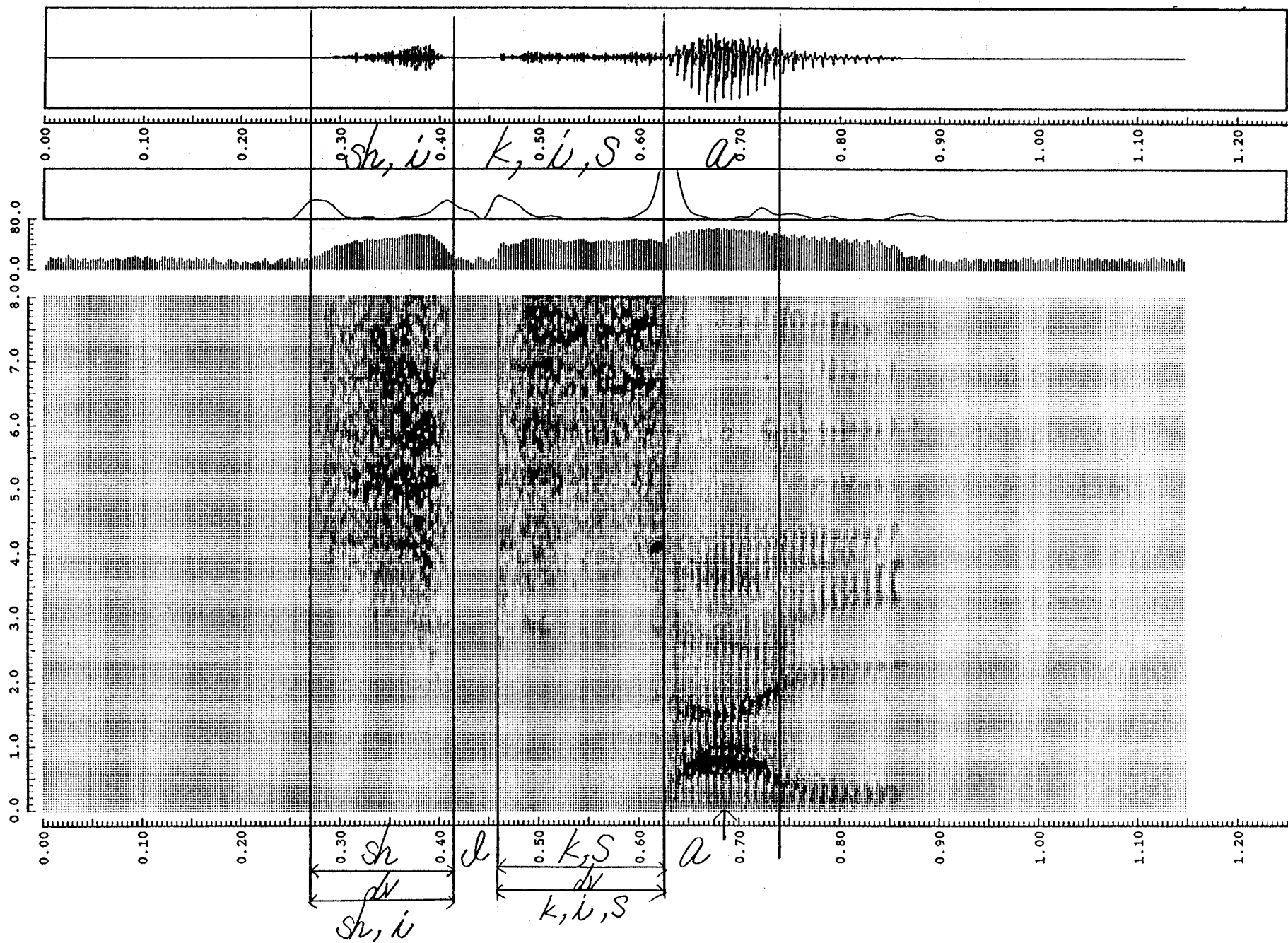


Fig. H-3(1) 母音の無声化による融合化の例 (写す)



*** file = ../TAKEDA/CVS/DATA/CVS_2/CVS_2_000320
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =66.6

page -1

Fig. H-3(2) 母音の無声化による融合化の例 (色彩)

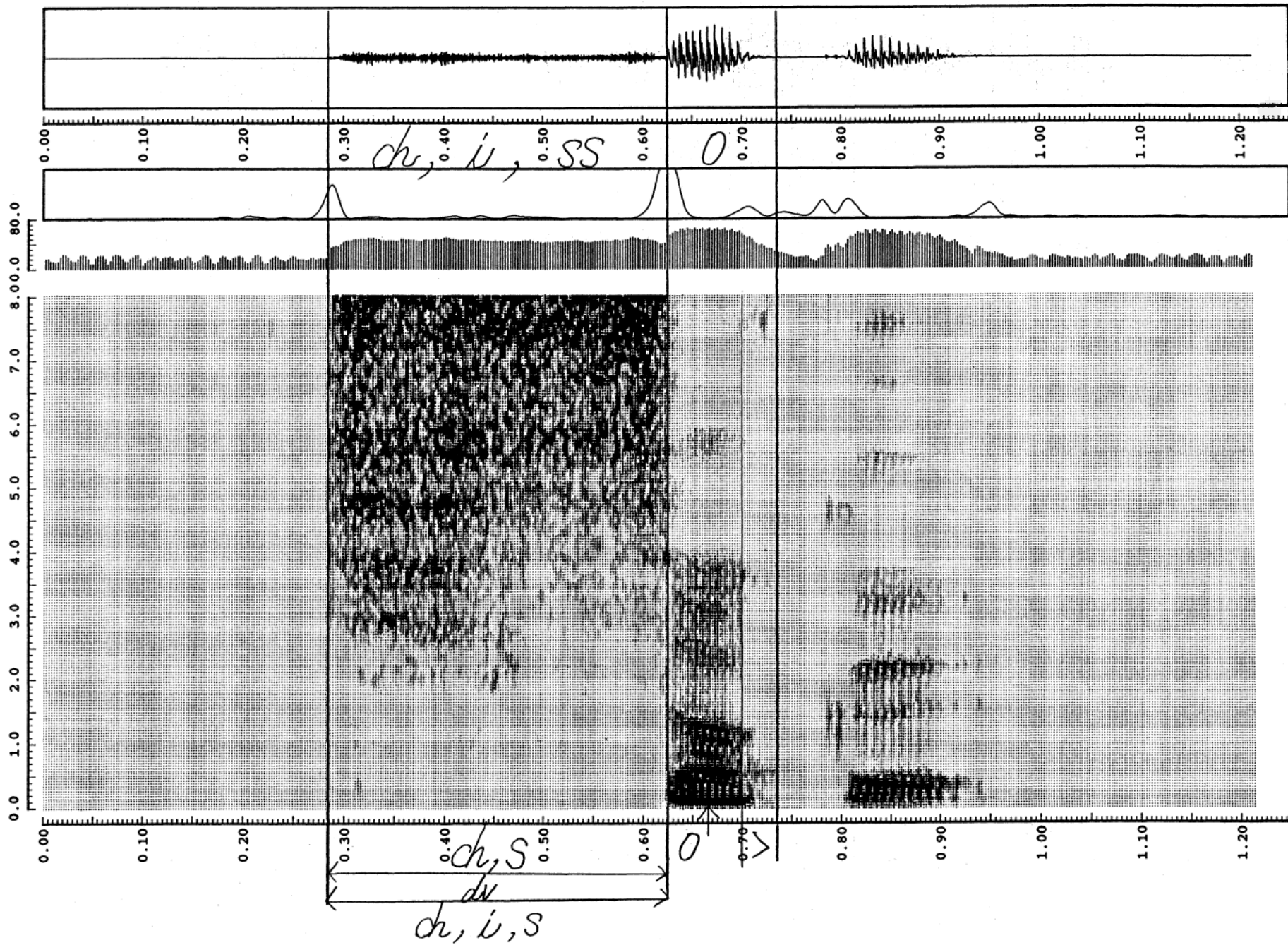


Fig. H-3(3) 母音の無声化による融合化の例 (窒息)

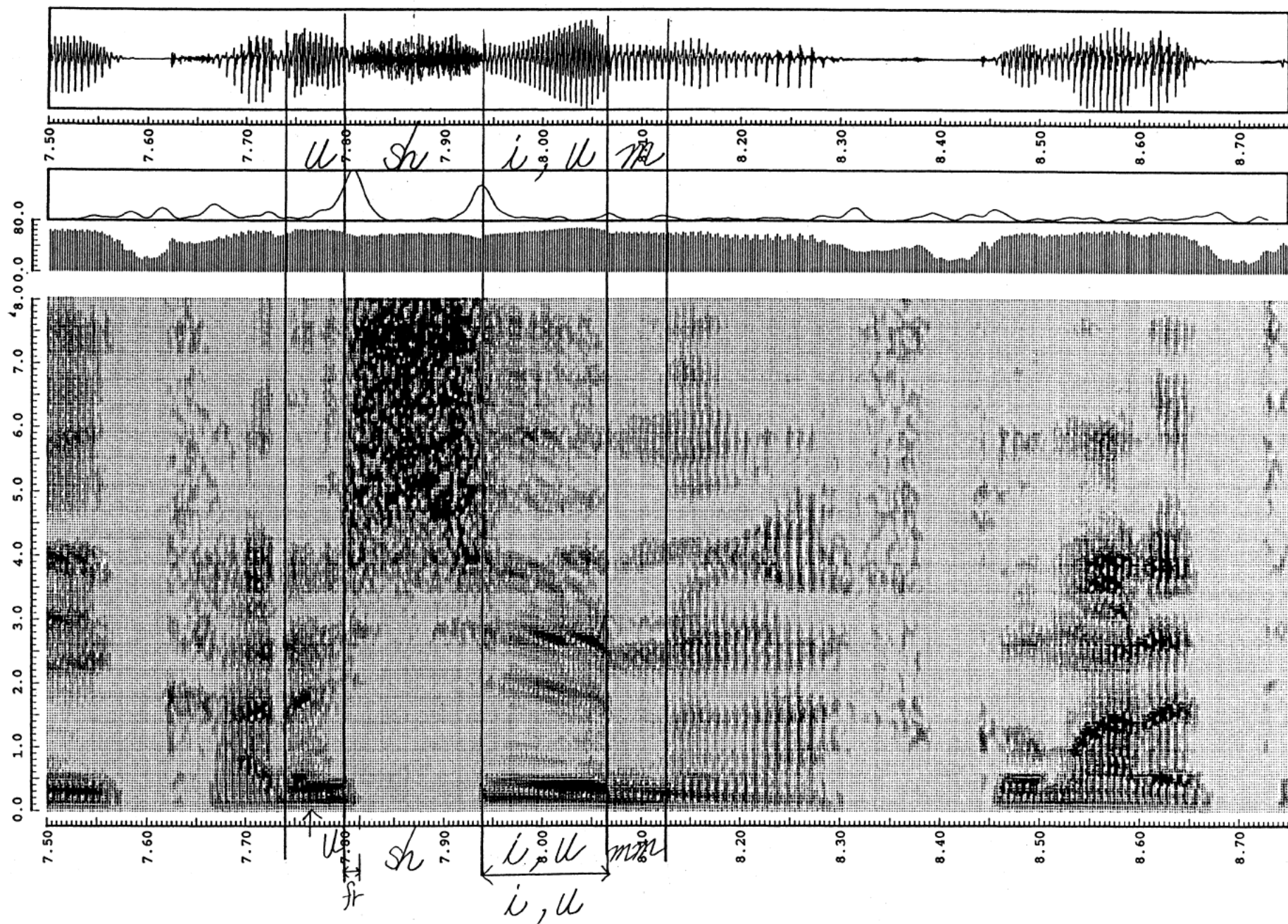


Fig. H-4 母音の融合例 (...カルシウムが...)

*** file = ../TAKEDA/BUN_okinawa/DATA/BUN_okinawa_016 page =7
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0 shift =2.5 (msec) var.max.log =72.1

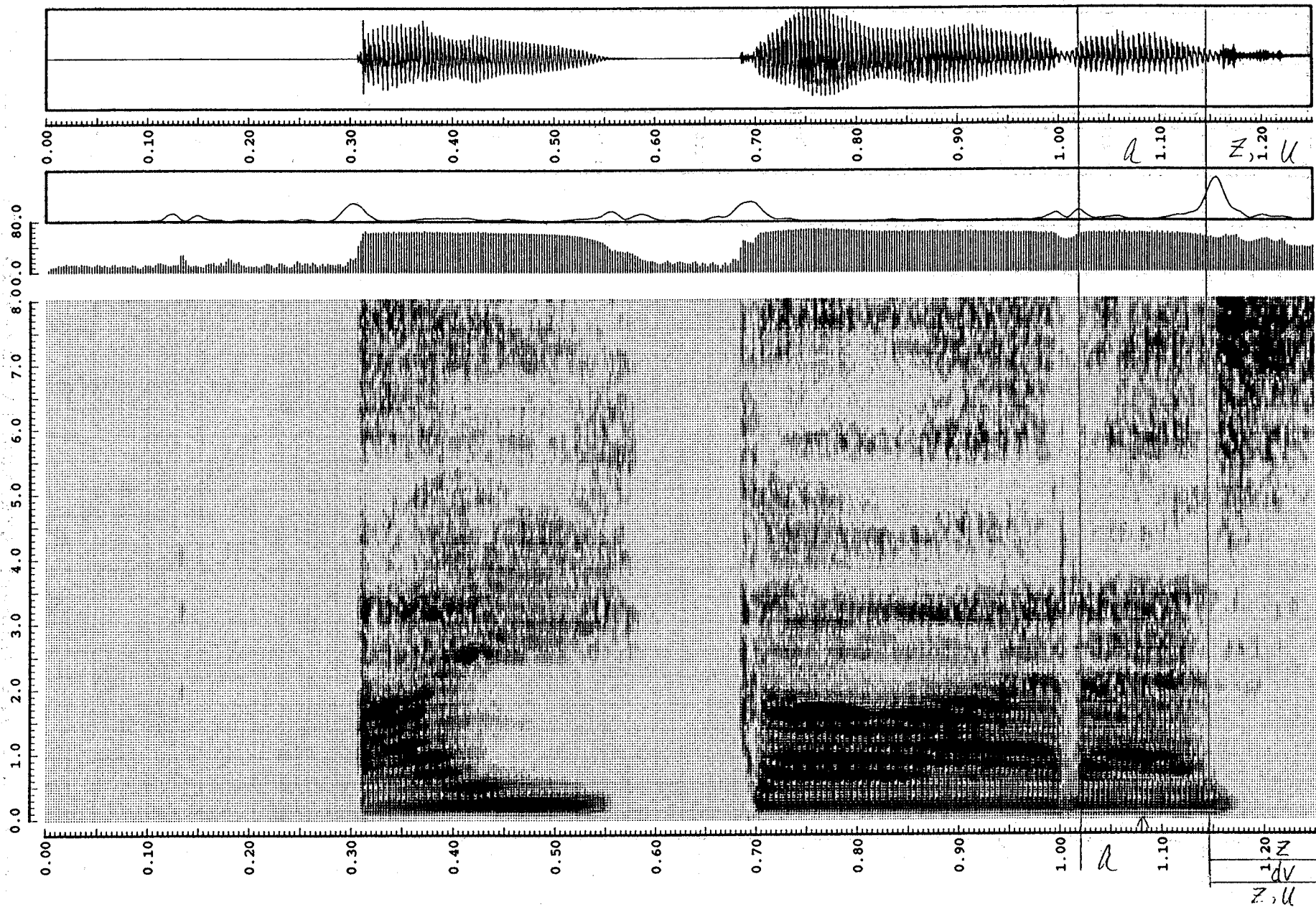


Fig. H-5 有声摩擦/z/に後続する母音の無声化(相変わらず)

*** file = /usr/speech/ATR/ADDA/nakamura1/FYN_1_0003.ABc -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =8.0, shift =2.5 (msec) var.max log =68.5

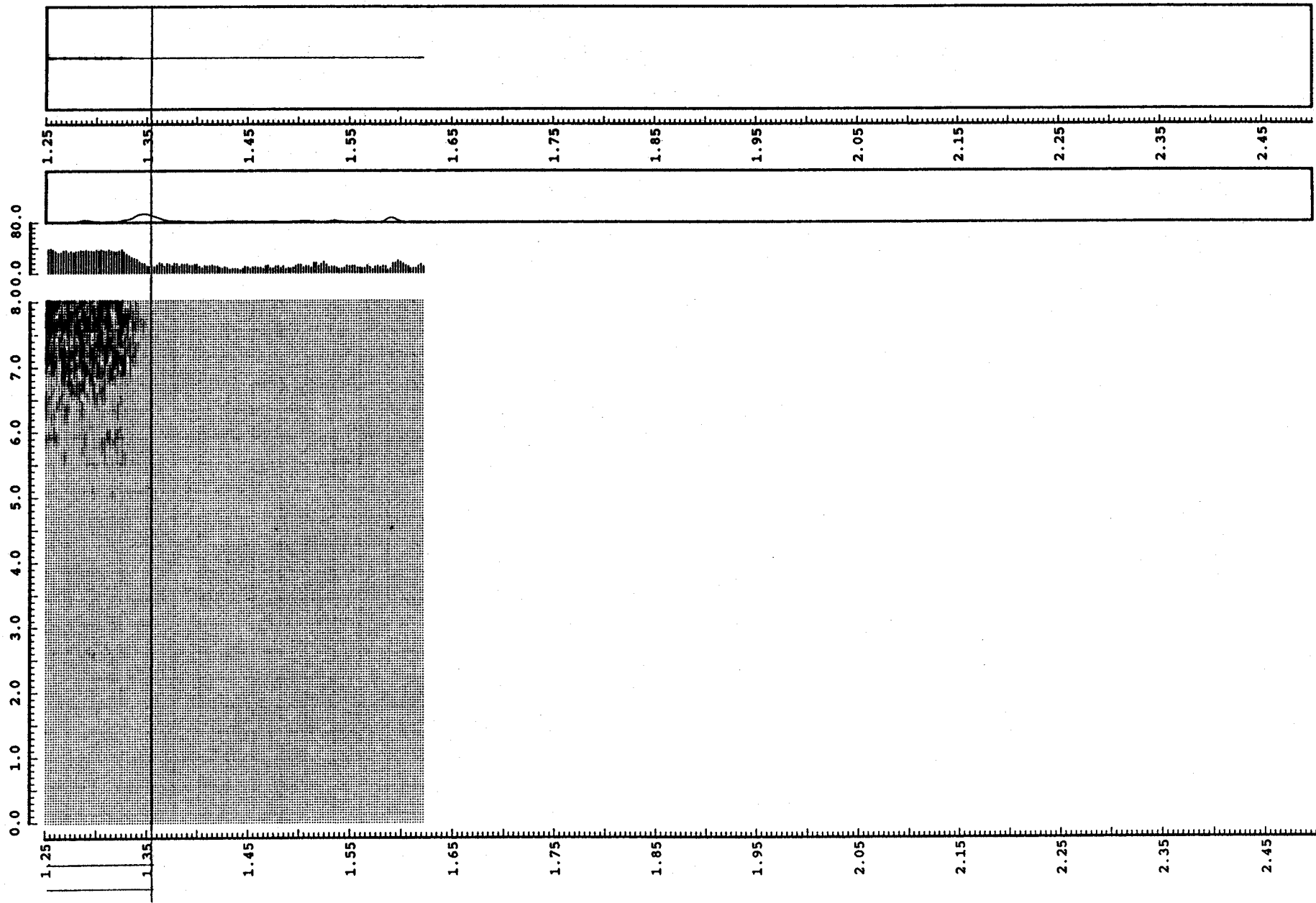


Fig. H-5 続き

*** file = /usr/speech/ARR/ADDDATA/nakamura1/FYN_1_0003.ADF -2
 sampling freq. -20.0 (KHz) window -8.0, shift -2.5 (msec) var.max log -68.5

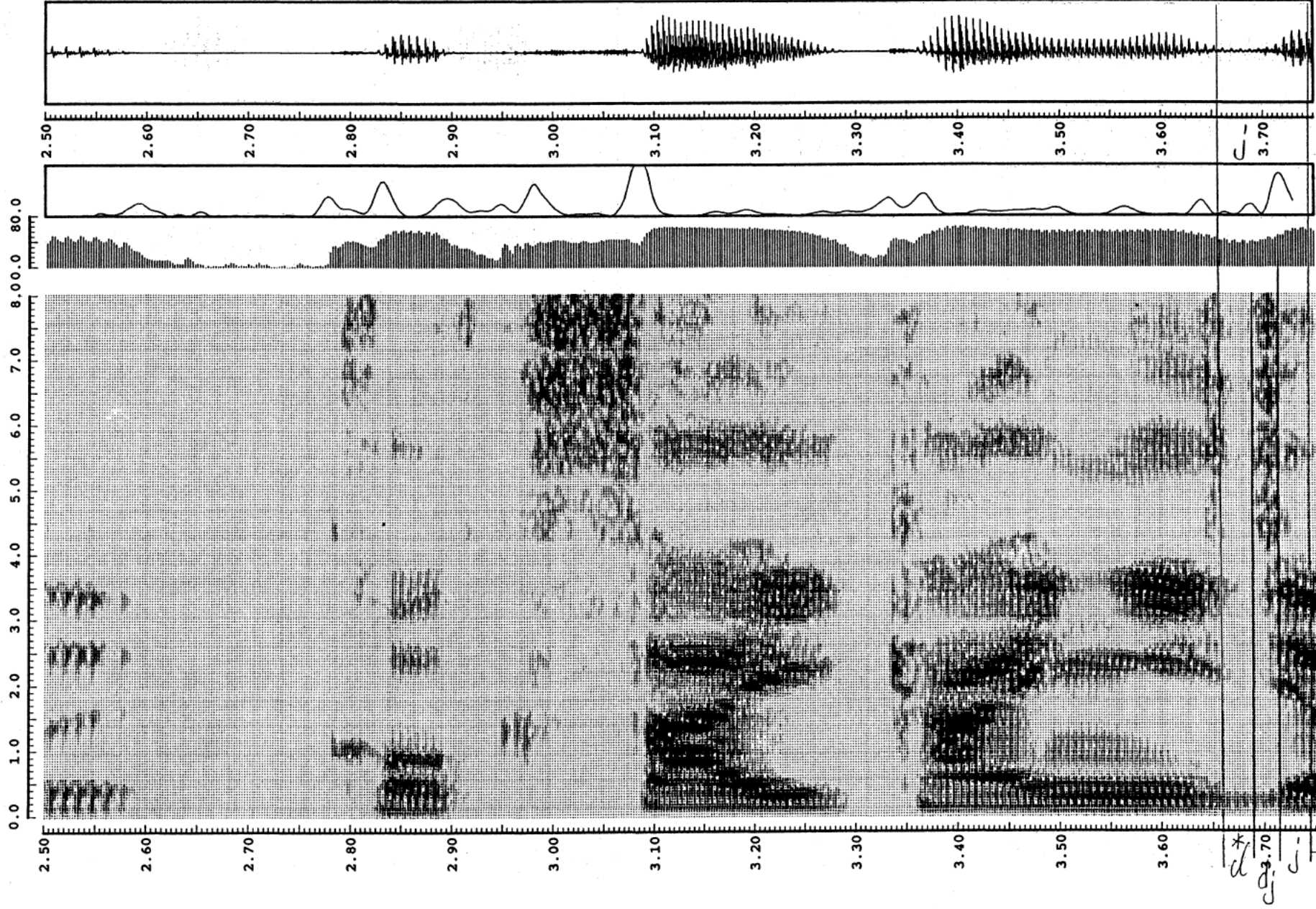


Fig. I-1 助詞「を」のラベリング例 (国際会議場を...)

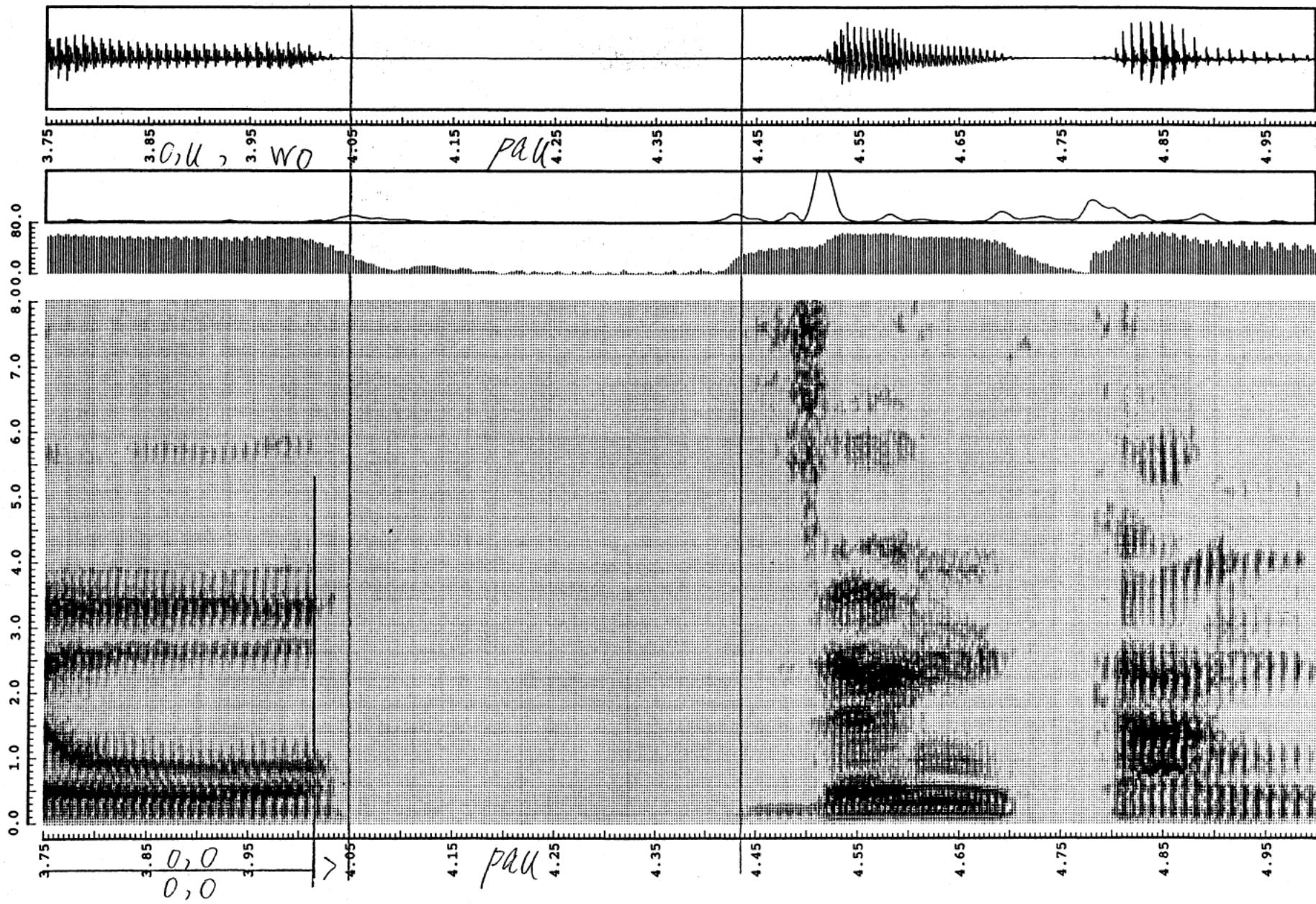


Fig. I-1 続き

*** file = /CONTIG/bun/MMS_SCI_11.AD
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =67.6

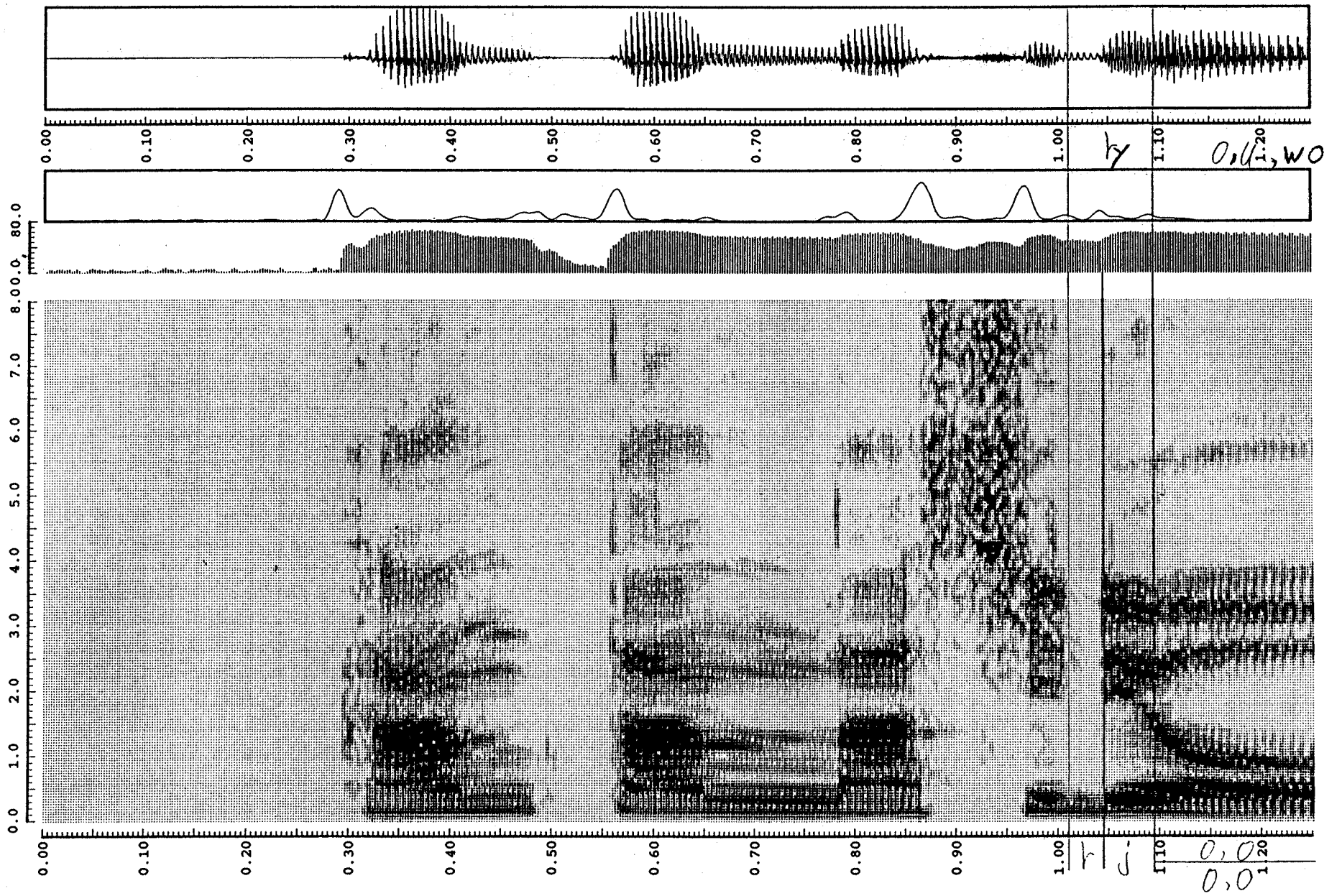


Fig. I-2 文節境界のラベリング例 (..資料を お送り...)

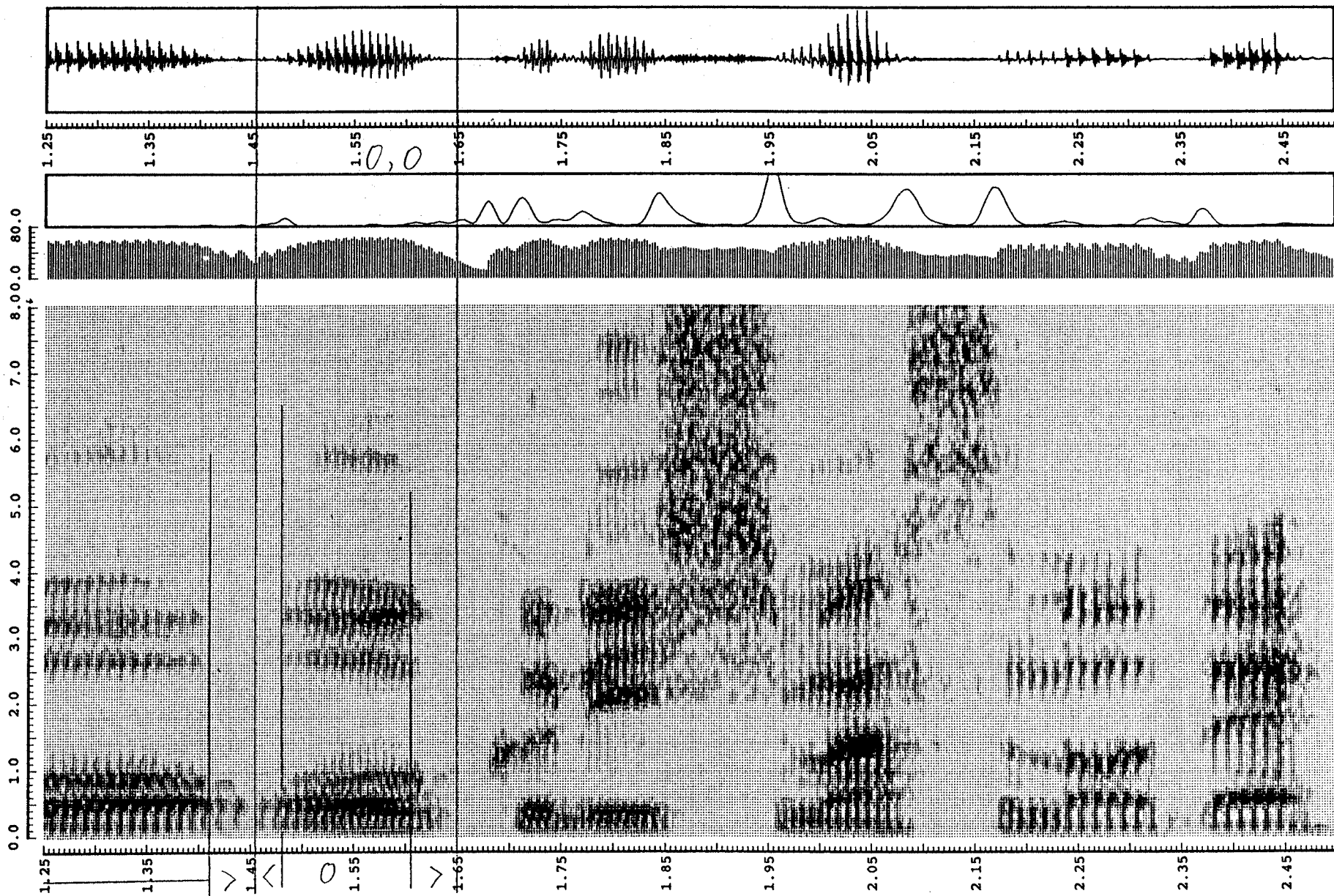


Fig. I-2 続き

*** file = /CONTIG/bun/MMS_SC2_20.AD
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =68.2

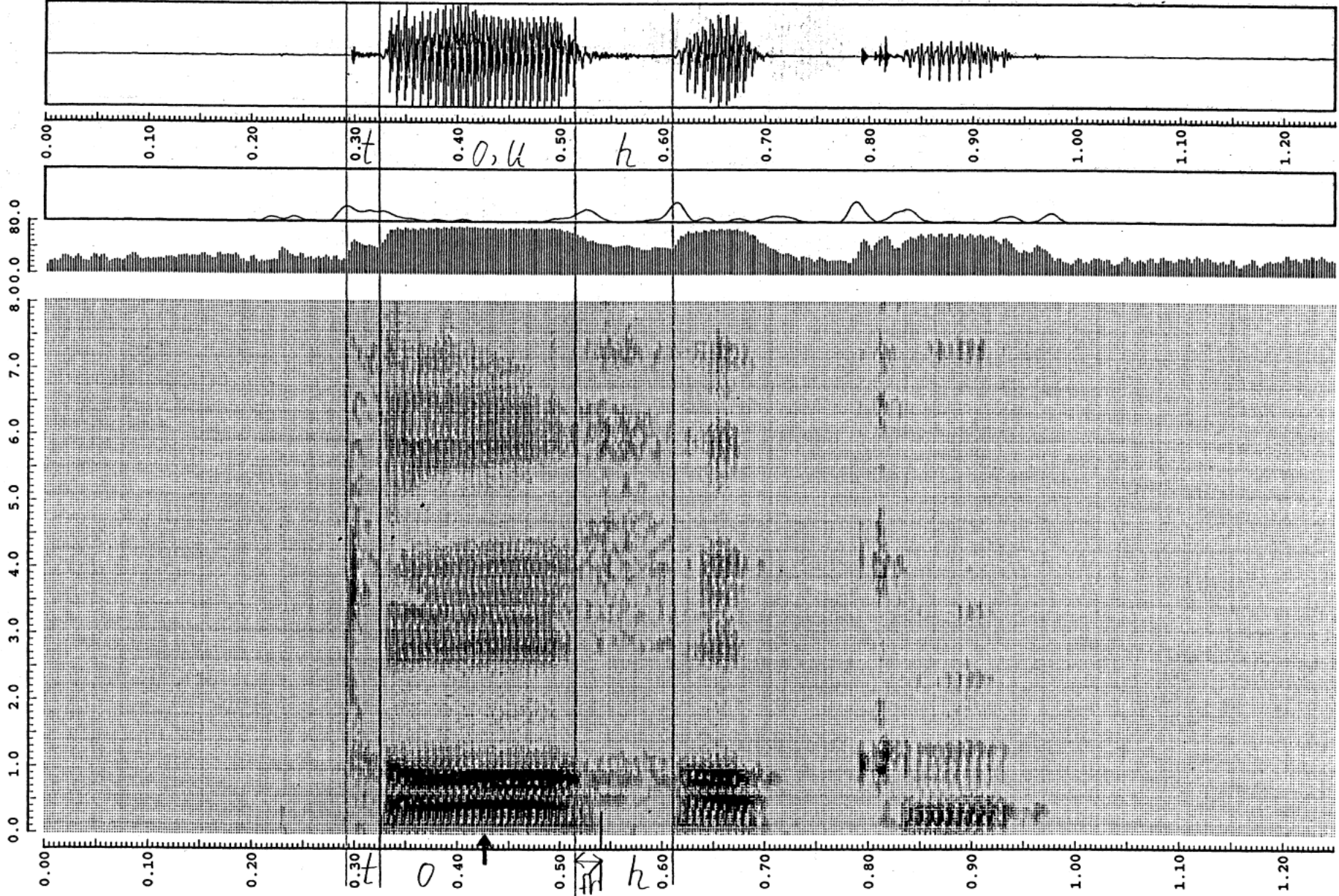
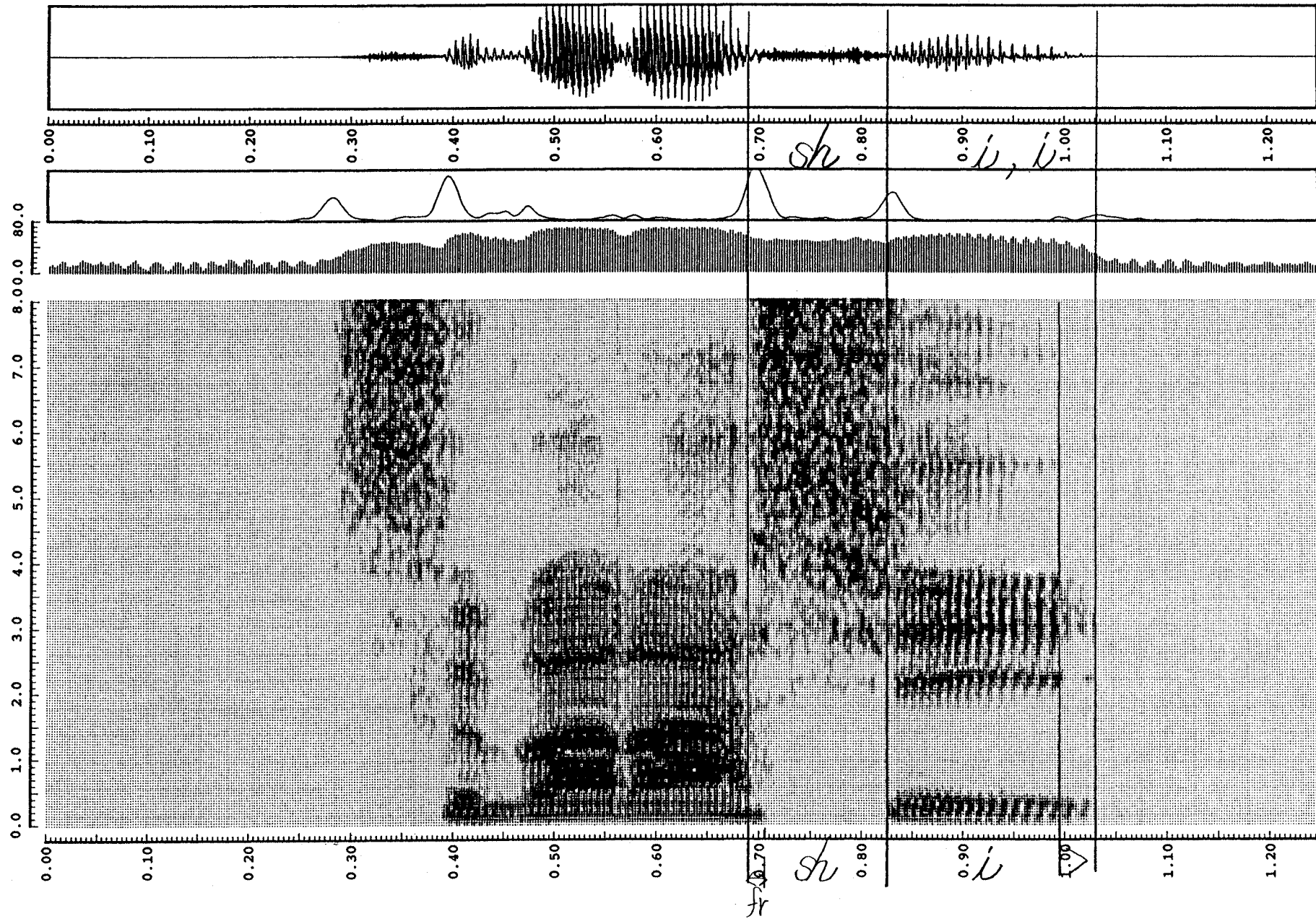


Fig.J-1 長母音のラベリング例(母音中心層あり)(東北)



*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto_2/MMS_1_2601.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =69.3

Fig. J-2 語幹,活用語尾境界を考慮した例(母音中心層なし)(素晴らしい)

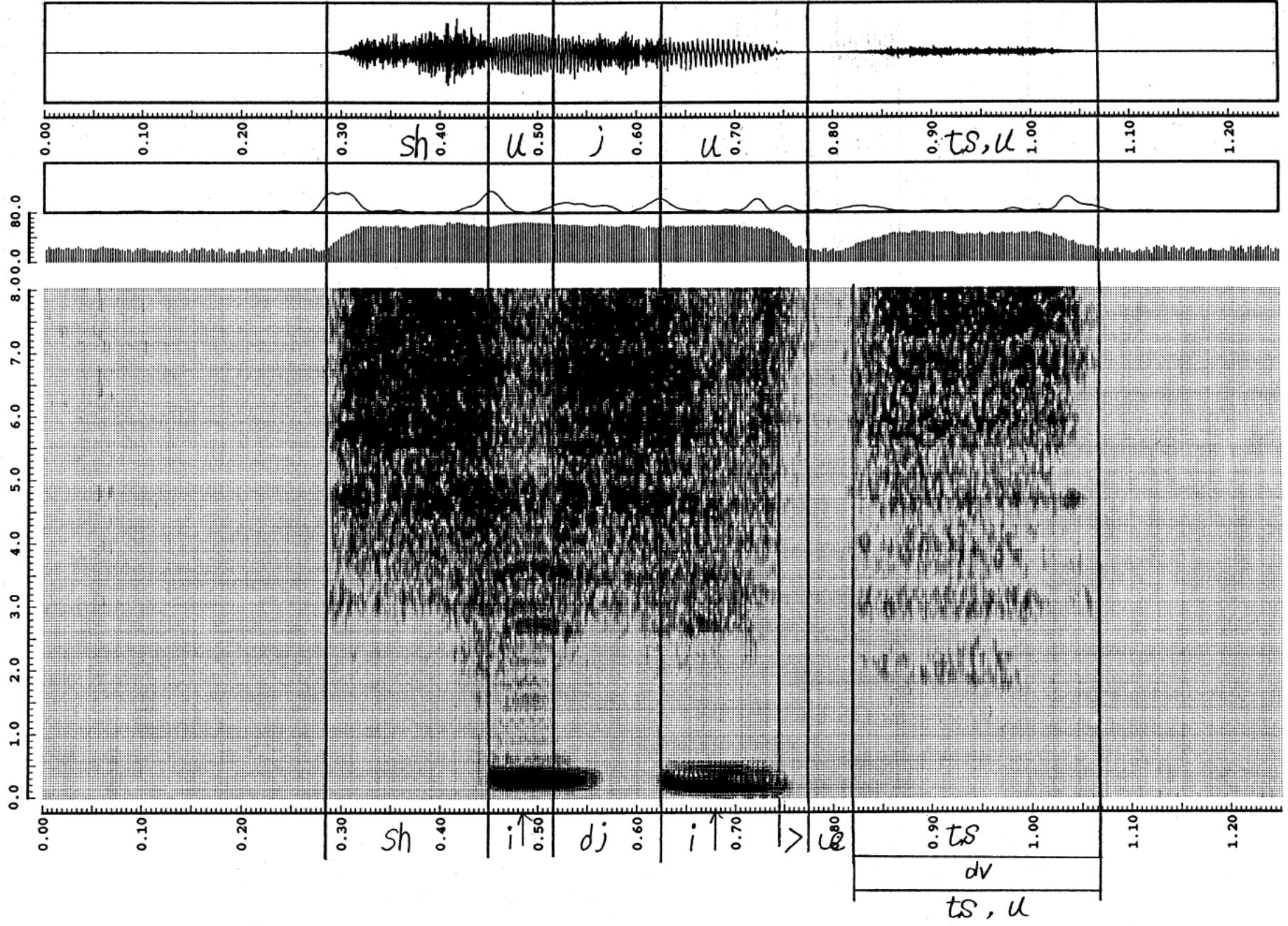


Fig. K-1(1) 同一表記に対する複数発声のラベリング例 (手術1)

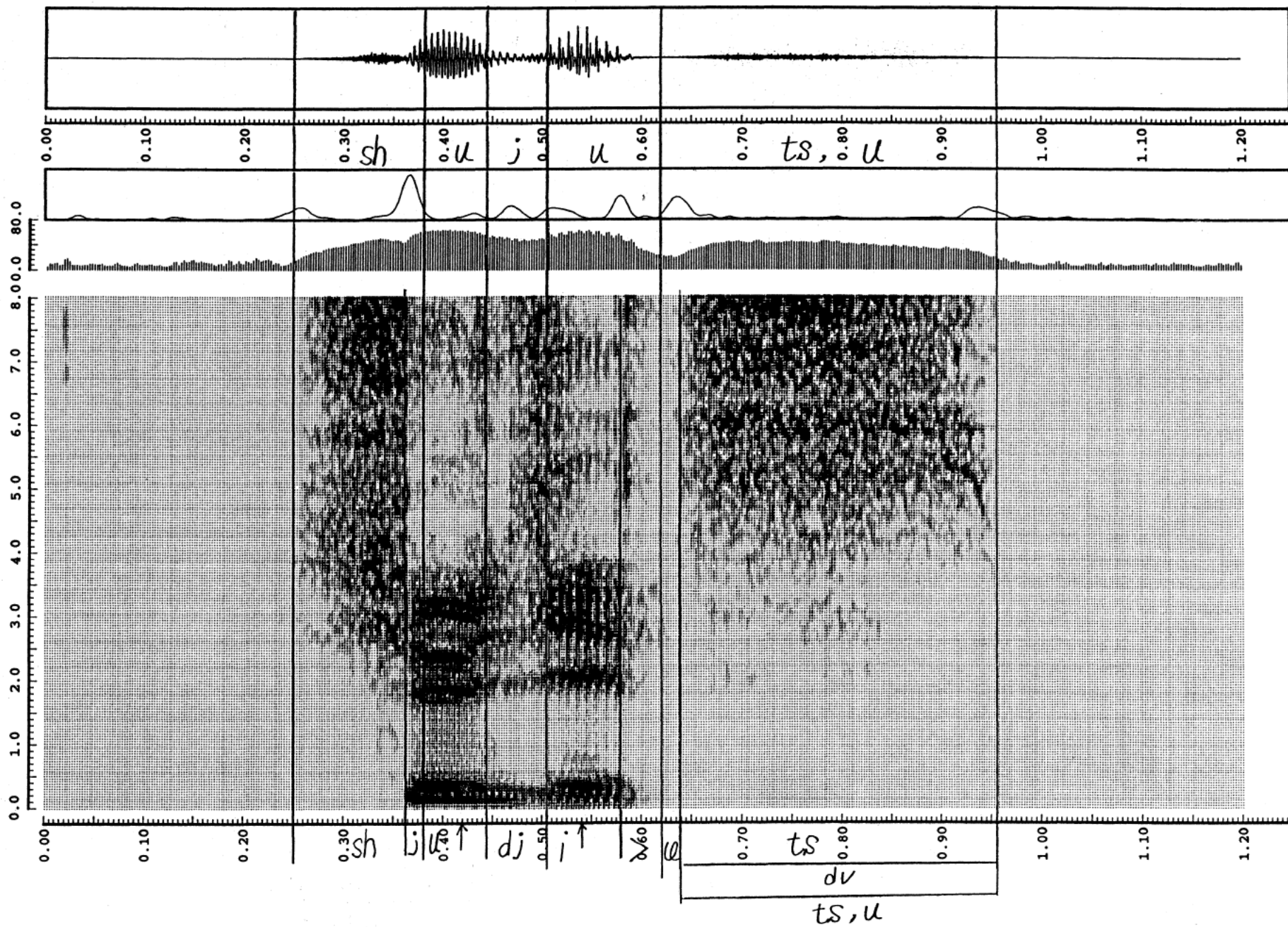


Fig. K-1(2) 同一表記に対する複数発声のラベリング例 (手術2)

*** file = /data/speech/ADDATA/sakamoto2/MMS_1_2184.AD page -1
 sampling freq. =20.0 (KHz) window =10.0, shift =2.5 (msec) var.max log =64.0

Appendix

ヘボン式ローマ字表記及び外来音節のラベリング法

A.1. ヘボン式ローマ字表記法

	ア	イ	ウ	エ	オ
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	n(ラベリングには「N」を用いる)				
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
パ行	pa	pi	pu	pe	po
キャ行	kya		kyu		kyo
シャ行	sha		shu		sho
チャ行	cha		chu		cho
ニャ行	nya		nyu		nyo
ヒャ行	hya		hyu		hyo
ミャ行	mya		myu		myo
リャ行	rya		ryu		ryo
ギャ行	gya		gyu		gyo
ジャ行	ja		ju		jo
ヂャ行	ja		ju		jo
ビャ行	bya		byu		byo
ピャ行	pya		pyu		pyo

音声記号層ではこれらの表記を母音部(a,i,u,e,o)と子音部(a,i,u,e,o以外)に分け、各々を記述する。

A.2. 外来音節のラベリング方法

外来音節の一般的な表記方法を Table A.1 に示す。

Table A.1. 外来音節の一般的な表記法

音節	音声表記	イベント層の表記
テイ	ti	t+i
ジェ	je	dj+e
ファ	fa	f+a
フォ	fo	f+o
シェ	she	sh+e
ディ	di	d+i
フィ	fi	f+i
チェ	che	ch+e
フェ	fe	f+e