

## 音楽における印象語検索システムの開発と その有用性

### The database system for music title with the impression words

原田 章, 吉田 光雄

Akira HARADA, Mitsuo YOSHIDA

大阪大学人間科学部, 吹田市山田丘 1-2

Faculty of Human Sciences, Osaka University

1-2, Yamadaoka, Suita, Osaka

#### 要約:

本研究は音楽の検索に印象語を利用することができるかどうかの可能性について考察することを目的として、クラシック音楽のデータベースシステムを構築し、そのシステムを用いて印象語による検索の実験を行ったものである。システムの構築では、SD法による印象評価の実験を行い、印象語と音楽との関連付けをその実験の結果から算出した。次に、そのシステムを使って、提示した音楽の題名を検索させる実験を行った。検索課題の正答率や検索に要した時間を分析した結果、題名を知らない音楽についても印象語を入力することによって曲名を検索できることが分かった。また、題名を知らない場合でもその音楽を聴いたことがある場合の方が容易に検索できることや、印象評価が明確にできた音楽の方が容易に検索できることが示唆された。この結果を受け、本研究では印象語を用いた検索システムは題名や作曲者名を知らない場合に利用できるものであると考え、題名や作曲家名を入力するシステムとの併用によって音楽の検索可能性を広げるものとして重要であると考えた。

#### Summary:

It is the aim of this study to examine the efficiency of the impression words in searching for music title. If the title of music is unknown, it is difficult to search for it. We think it easier to do if we can input the impression of music as search words. Therefore, we constructed the system with the impression words and tested its efficiency. The first, we experimented with the semantic differential method to measure the impression on classical musics and the database system to search for the music title by the impression words was made up.

Second, we experimented on this database system to inquire the usability of it. we found that the system was usable when subjects didn't know the music title to search for. And if subjects listened to the music although the title is unknown, they could search the title on the system in high rate.

Therefore we suggested that the search system with impression words was efficient and that it was more usable when it was added to the system on which a user could input the title or the composer's name.

キーワード: SD法, 印象語, 音楽, データベース

Keywords: Semantic Differential Method, impression, music, database

## 1 研究目的

聴いたことはあるものの、題名や作曲者名が分からないといった音楽の検索は困難であり、思いどおりに検索できる可能性は低い。しかし、音楽の印象を検索のキーとして利用することができれば、検索できる可能性はさらに高くなるように思われる。本研究は、検索語として音楽の印象を利用することができるかどうかについて考察することを目的としている。

まず、データベースを構築するにあたって、印象語を検索語として利用するためには印象語と音楽との関連付けを行う必要がある。本研究ではそのための方法として、Semantic Differential法(SD法)を用いることとした。SD法は、Osgoodによって言語の背景概念を調べるために考案されたものであるが、現在ではイメージを測定する方法として人文科学の諸分野で利用されている。本研究では、SD法を用いた実験によって得られた値を印象語と音楽との関係を示す値と考え、その値を利用する検索システムを構築することとした。

次に、印象語による検索の可能性についてみると、印象語を入力するシステムは、音楽の題名や作曲者名が不確実な場合に利用価値があると思われる。題名や作曲名を直接入力するシステムでは、検索者の検索したい内容は明確であるが、印象語を入力するシステムでは、検索者の検索したい内容は曖昧であり、検索者が意図通りの検索結果を導くことは難しいと思われる。したがって、題名や作曲者名などが既知である場合は、それを検索語として入力した方が効率的であり、印象語検索はそうした情報が欠如している場合に有効であると言える。ところが、音楽によっては、印象評価が明確に可能であるものとそうではないものが考えられ、前者は印象語を入力するようなシステムで検索は可能であるが、後者は検索が困難であると思われる。

本研究では、このような問題を考えるために、印象評価の程度、またシステム利用者の音楽知識から検索結果がどのように変わるかについても調べることとした。

## 2 印象評価実験

### 2.1 用いた音楽刺激

本研究では、クラシック音楽を題材として用いた。音源は同朋舎出版の“THE GREAT COMPOSERS”に付属したコンパクトディスクから90曲(表1参照)を選択し、DATに録音したものを用いた。録音部分は各曲の先頭から90秒程度とし、不自然なところで録音が終わらないように留意した。

### 2.2 印象評価語

印象評価語としては、岩下(1979)をもとに40対80語(図1参照)を選択した。印象評価の実験としてはこの語数は多いが、印象語検索システムで利用する印象語を選択する際の指標として利用することも考慮し、あえて多くした。

### 2.3 実験手順

被験者は、健全な聴力を有する大阪大学人間科学部の大学生45名であった。曲の呈示は全部で3回行われ、被験者は図1に示した回答用紙を用い、40対の印象評価語それぞれにつき7段階で印象を評価した。ただし、呈示1回目は聴取のみとし、回答用紙への記入は2回目の呈示以降とした。

### 2.4 結果と考察

分析には、被験者が○印をつけた1から7までの数値( $a$ )をそのまま点数と考え、

$$x = \frac{a-4}{7} + 0.5 \quad (1)$$

ど ど  
ち ど ち  
ら ち ら  
か ら か  
と で と  
非 か い も い か 非  
常 な え な え な 常  
-に-り-ば-い-ば-り-に-

明るい-1-2-3-4-5-6-7-暗い  
テンポのおそい-1-2-3-4-5-6-7-テンポのはやい  
ありきたりな-1-2-3-4-5-6-7-特色のある  
うすっぺらい-1-2-3-4-5-6-7-深みのある  
変化に富んだ-1-2-3-4-5-6-7-単調な  
貴族的な-1-2-3-4-5-6-7-庶民的な  
にぎやかな-1-2-3-4-5-6-7-おちついた  
いやらしい-1-2-3-4-5-6-7-好ましい  
力強い-1-2-3-4-5-6-7-弱々しい  
素朴な-1-2-3-4-5-6-7-洗練された  
のんびりした-1-2-3-4-5-6-7-せわしい  
うきうきした-1-2-3-4-5-6-7-しみじみとした  
激しい-1-2-3-4-5-6-7-穏やかな  
古風な-1-2-3-4-5-6-7-モダンな  
おどけた-1-2-3-4-5-6-7-深刻な  
のどかな-1-2-3-4-5-6-7-緊迫した  
俗っぽい-1-2-3-4-5-6-7-高尚な  
哀調をおびた-1-2-3-4-5-6-7-明朗な  
風変わりな-1-2-3-4-5-6-7-型にはまった  
上品な-1-2-3-4-5-6-7-下品な  
固い-1-2-3-4-5-6-7-やわからい  
生き生きした-1-2-3-4-5-6-7-生気のない  
ユーモラスな-1-2-3-4-5-6-7-きまじめな  
はりつめた-1-2-3-4-5-6-7-ゆったりした  
憂いをおびた-1-2-3-4-5-6-7-晴れやかな  
軽やかな-1-2-3-4-5-6-7-重々しい  
動的な-1-2-3-4-5-6-7-静的な  
やぼったい-1-2-3-4-5-6-7-しゃれた  
若々しい-1-2-3-4-5-6-7-ふけた  
沈んだ-1-2-3-4-5-6-7-陽気な  
がさつな-1-2-3-4-5-6-7-優雅な  
派手な-1-2-3-4-5-6-7-地味な  
不安定な-1-2-3-4-5-6-7-安定した  
美しい-1-2-3-4-5-6-7-みにくい  
さっぱりした-1-2-3-4-5-6-7-ねっとりした  
親しみやすい-1-2-3-4-5-6-7-親しみにくい  
複雑な-1-2-3-4-5-6-7-単純な  
健全な-1-2-3-4-5-6-7-退廃的な  
男性的な-1-2-3-4-5-6-7-女性的な  
好き-1-2-3-4-5-6-7-きらい

この曲を聴いたことがありますか? はい いいえ  
知っていれば、括弧内に曲名を書いてください。( )

図 1: 実験 1 で用いた回答用紙

表 1: 音楽刺激で用いた音楽 (一部)

作曲家名	曲名
ヴィヴァルディ	協奏曲集「四季」より「春」第1楽章
ガーシュウィン	ラプソディー・イン・ブルー
ショパン	ワルツ第1番変ホ長調「華麗なる大円舞曲」
スクリャーピン	「法悦の詩」第1楽章
チャイコフスキー	交響曲第6番「悲愴」第1楽章
テレマン	トランペット協奏曲ニ長調第1楽章
バッハ	ブランデンブルク協奏曲第3番ト長調 BWV1048 第1楽章
ベートーヴェン	交響曲第5番ハ短調「運命」第1楽章
モーツァルト	アイネ・クライネ・ナハト・ムジーク K.525 第1楽章
メンデルスゾーン	「真夏の夜の夢」結婚行進曲

という変換によって、0から1の間の値( $x$ )になるようにしたのち、各印象評価語対ごとに平均値を求め、各曲のプロファイルを作成した。また、印象評価が十分なされたかどうかを調べるための指標として、値 $x$ の0.5からの平均平方を求めた。すなわち、ある曲 $M$ の第 $i$ 番目( $i=1,2,3,\dots,40$ )の印象評価語対の平均値が $\bar{x}_i$ であるとき、

$$L_M = \frac{1}{40} \sum_{k=1}^{40} (\bar{x}_k - 0.5)^2 \quad (2)$$

によって求まる $L_M$ を印象評価が十分なされたかどうかの指標として利用した。この値 $L_M$ を印象評価尺度値と呼ぶこととする。

表2に印象評価尺度値の上位3曲と下位3曲を示した。印象評価尺度値の高い曲は90秒程度の中で明確な旋律を持つものが多く、それが呈示中に一貫していたものが多かった。ところが、印象評価尺度値の低い曲は、呈示中にはっきりとした旋律が認められない曲であるか、呈示時間中に激しく変化する曲であった。

いずれにせよ、呈示した時間が90秒程度であったため、その曲全体の印象というよりは曲の一部に対する印象を評価したことになり、楽曲全体

の雰囲気として一般的に言われているものと、この実験で得られた印象評価とは異なっていることが予想される。

### 3 印象語検索システムの構築

印象語検索システムは次のようにして構築した。まず、印象評価実験で得られた結果を因子分析し、共通性の高い印象語対を15対選択し、その中から検索に不適切であると思われる印象語を除いたり、共通性が低いものでも検索には必要であると思われるものを追加したりすることによって、32語の印象語を選んだ。

次に、印象語と曲との関係を示す値として、2.4節で挙げた $x$ の値を、ファジイメンバーシップ関数と考えた。これは複数の印象語によってあらわされる曲の印象をファジイ演算によって求めるためであった。

表 2: 印象評価尺度値の上位曲と下位曲

作曲者名	曲名	印象評価尺度値
ショパン	ワルツ第1番変ホ長調「華麗なる大円舞曲」	.21228
モーツァルト	アイネ・クライネ・ナハト・ムジーク K.525 第1楽章	.20343
コダーイ	組曲「ハーリヤーノシュ」より「ウィーンの音楽時計」	.20179
ブラームス	ヴァイオリン協奏曲ニ長調第1楽章	.06149
ベートーヴェン	ヴァイオリン協奏曲第1楽章	.07241
リムスキ・コルサコフ	祝祭序曲「ロシアの復活祭」	.07455

## 4 印象語検索システムの妥当性に関する実験

印象語による検索システムがどの程度利用可能であるかを調べるために、題名や作曲者から曲名を検索できるシステムと、印象語から曲名を検索できるシステムを作成し、両者のシステムを使った実験を行った。

### 4.1 検索に用いたシステム

作成した2種類のアプリケーション(図2参照)は検索語入力欄に入力できる内容が題名や作曲者名であるか、印象語であるかだけが異なるもので「かつ」、「または」を使って検索語の和や積を求めることも可能なものであった。このシステムはMS-Windows3.1上に構築した。題名や作曲者名から検索できるシステムは、入力された文字に適合する曲名をデータの中から見つけ出して表示するもので、印象語から検索できるシステムは、印象評価実験で得られたデータに照らして入力された語の印象に近いと思われる曲名を表示するものであった。

ただし、印象語を入力するシステムでは、入力欄の下に利用できる印象語を表示し、そこをクリックすることによってその印象語を入力することができるようになっていた。

また、データベース化する際に、印象評価実験で用いた音楽をサンプル周波数22kHz、量子化ビット数8でサンプリングし、MS-Windowsで利用可能なWAVE形式にした。

### 4.2 実験手順

実験では印象評価実験で用いた曲の中から、印象評価尺度値の上位を12曲、中位を4曲、下位を4曲の計20曲を選択し、これを10曲ずつ2つの系列に分けて用いた。

被験者は健常な聴力を有する大学生および大学院生9人であった。実験では、まず、題名を検索すべき曲が呈示され、被験者は検索システムを使って曲名の候補リスト(図3参照)を表示させた。その際、呈示する曲は系列の中でランダムに選択された。次に、表示された候補リストの中に目指す曲名があった場合、そのリストを選択した上で、「これだ!」というボタンをマウスでクリックした。このとき、正しい曲名であった場合は、それを通知するメッセージが表示され、次の曲の検索に移るが、間違っていた場合はもう一度、間違いであったことを知らせるメッセージが表示され、候補リストから別の曲を選択するか、検索をやり直すこととなった。

呈示された曲は呈示後も被験者が聴き直したい場合には聴くことができ、候補リストに表示され

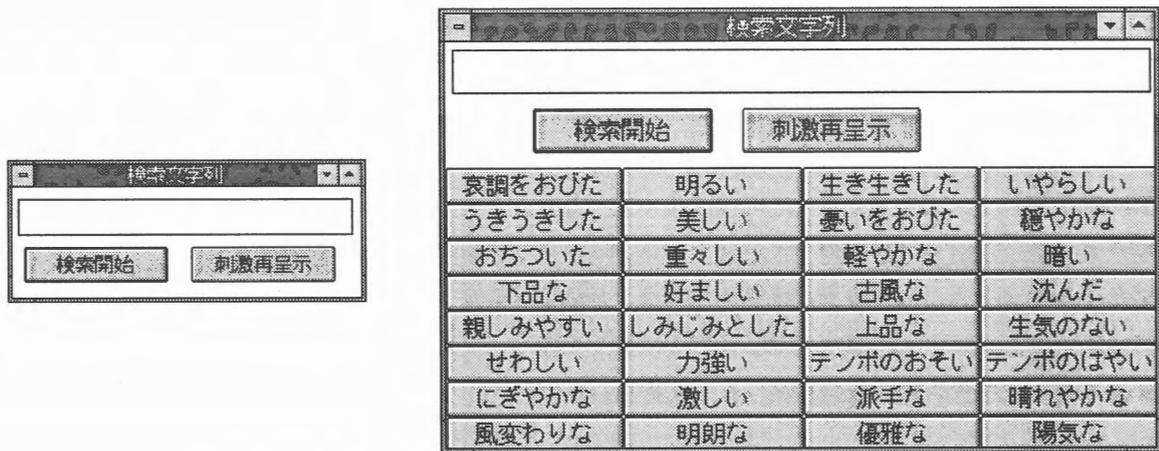


図 2: 検索語入力ウィンドウ (左:題名検索, 右:印象語検索)

た曲の内容も選択して聴くことができた。ただし、聴き直した回数や間違いメッセージが表示された回数が8回を越えた時点でその曲に対する検索は中断され、次の曲の検索に進んだ。

被験者はこの手順で10曲について検索を行い、すべての検索が終了した後、呈示されたそれぞれの曲について、「題名を知っていた」、「題名は知らないが音楽を聴取した経験はあった」、「題名も知らず、音楽を聴取した経験もない」の3段階で聴取経験について質問され、回答した。

また、この実験を被験者一人につき2回繰り返したが、1回目と2回目では検索システムと呈示する曲の系列が異なるようになっていた。

### 4.3 実験結果

実験で作成したシステムでは、被験者の操作内容を実験が開始してからの経過時間とともにログとしてテキストファイル(図4参照)に保存する仕組みとなっており、このログファイルを元に分析を行った。

#### 4.3.1 正答率

呈示された刺激の曲名が検索できたかどうかの正答率を表3に示した。全体の正答率を見ると、題

表 3: 曲名の熟知度別正答率(単位は百分率)

	題名	印象語
題名未知	35.6	58.2
聴取経験有	56.0	81.8
聴取経験無	23.5	42.4
題名既知	100.0	100.0
全体	59.8	74.4

名を入力するシステムでは6割に満たなかったのに対し、印象語を入力するシステムでは7割を超えた。これを熟知度で見た場合、題名を知っていた曲の正答率はどちらの検索システムにおいても100%であったが、題名を知らない曲の検索においては、題名を入力するシステムで4割に満たなかったのに対し、印象語を入力するシステムで6割程度となった。特に、題名を知らない曲であっても聴取経験があった場合、印象語を入力するシステムの正答率が高くなった。

次に、印象語を入力するシステムにおける印象評価尺度値との関連で正答率をみた場合、印象評価尺度値の高かった曲の正答率は、88.9%と高く、尺度値が中位の曲の場合は61.1%、下位の曲は44.4%となった。

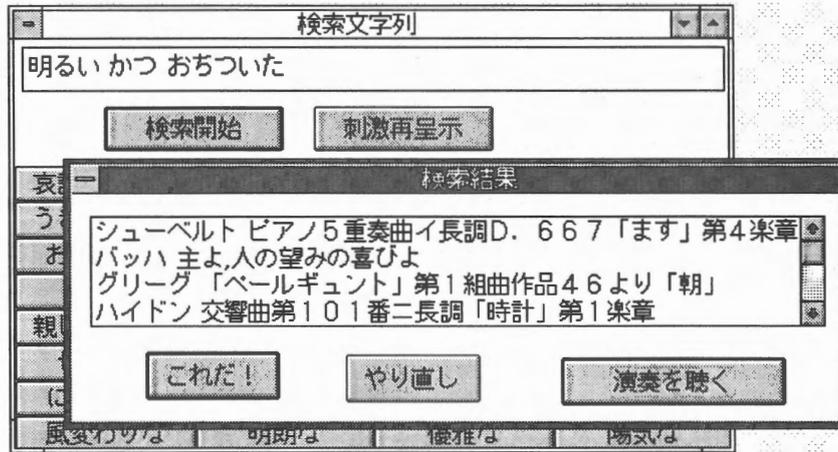


図 3: 検索結果の表示

```

6=108971 検索開始 おちついた かつ テンポのおそい
かつ しみじみとした
7=109246 60,78,87,73,66,71,14,31,57,58,61,80,45,
49,63,65,08,79,55,07,36,54,24,43,11,09,39,68,69,
27,25,28,34,30,81,41,53,13,01,17,12,03,18,76,90,
23,35,
8=116606 「演奏を聴く」ボタン
9=118858 選択音楽再生開始 D:\MUSIC\87.WAV
10=127426 「演奏を聴く」ボタン
11=127591 再生終了
12=128580 選択番号 87
13=130612 正解
14=132369 呈示刺激番号 35

```

⋮

図 4: ログファイルの一部 (=の隣の数値が実験を開始してからの経過時間 [単位:ms] を示す)

表 4: 印象語入力検索システムにおける検索所要時間に関する分散分析表 (A は印象評価尺度値による群, B は熟知度, C は検索結果, D は実験順序という要因をそれぞれ示す. \*\*は有意水準1%で有意差があることを示し, \*は有意水準5%で有意差があることを示す)

要因	df	平方和	平均平方	F 値	
A	2	183622.51	91811.25	10.36	**
B	2	236931.13	118465.57	13.36	**
C	1	241010.81	241010.81	27.19	**
D	1	2502.09	2502.09	0.28	
A*B	4	223912.23	55978.06	6.31	**
A*C	2	9771.48	4885.74	0.55	
B*C	1	51168.40	51168.40	5.77	*
A*D	2	32271.14	16135.57	1.82	
B*D	2	32107.32	16053.66	1.81	
C*D	1	39574.54	39574.54	4.46	*
誤差	71	629393.54	8864.70		
計	89	1682265.18			

#### 4.3.2 検索時間

印象語を入力するシステムでの検索所要時間を印象評価尺度値, 熟知度, 検索結果, 実験順序の4要因で分散分析した結果(表4参照), 主要因では, 印象評価尺度値, 熟知度, 検索結果, 交互作用では印象評価尺度値と熟知度間に有意水準1%で有意差がみられた。また, 熟知度と検索結果の間, および, 検索結果と実験順序間に有意水準5%で有意差がみられた。

次に, 検索時間を要因別にみると, 印象評価尺度値の群では, 印象評価尺度値の高かった群(上位), 中央の群(中位), 低かった群(下位)の順に検索時間が長くなったが(表5参照), 上位群と下位群の間に, 有意水準5%で有意差がみられた。また, 熟知度別では, 題名を知っていた曲, 聴取経験のみあった曲, 聴取経験さえなかった曲の順に検索時間が長くなったが(表6参照), 題名既知と聴取経験ありとの間および題名既知と聴取経験な

しとの間に有意水準5%で有意差がみられた。さらに, 検索結果別では, 検索に成功した場合の方が失敗した場合に比べて検索時間が短く(表7参照), 有意水準5%で有意差がみられた。

## 5 総合論議

### 5.1 正答率に関する考察

検索実験の結果から, 印象語検索システムの可能性について考えてみる。題名や作曲者名を入力するシステムと印象語を入力するシステムでの正答率を比べた場合, 印象語を入力するシステムの正答率が高くなった。特に, 題名を知らないが聴取経験があるといった場合に正答率の差が顕著にみられた。

題名が分からない状態で題名を検索するためには, 題名以外の情報を用いることが必要であるが, 題名や作曲者名を入力するシステムでは, どうしても曖昧な記憶や推量から検索語を選択することとなり, その結果, 正答率が低くなったものと思われる。ところが, 印象語を入力するシステムでは, 印象という曖昧なものから選ばれた検索語ではあっても, それは呈示された音楽から得たものであり, 前者のシステムに比べて検索語として選ばれた根拠は高いと考えられる。このことが, 題名の分からなかった場合においても印象語を入力するシステムにおいて正答率が高くなった要因のひとつであると思われる。

ただし, この結果が必ずしも印象語を入力するシステムが音楽を検索する上で優位であるということにはならない。本研究の場合, データベース化した音楽の曲数が必ずしも多いと言えず, 入力された印象に近いと思われる曲は必ずしも多くなく, 検索したい音楽が容易に検索結果のリスト上に表示された可能性が考えられる。印象語を入力するシステムの場合, 印象語の選択によっては必要以上に多くの音楽が検索結果として表示される可能

表 5: 印象語入力検索システムでの印象評価尺度群別検索所要時間の平均と標準偏差 (単位は秒)

	平均値	標準偏差
印象評価尺度値上位	85.0	74.4
印象評価尺度値中位	147.1	197.6
印象評価尺度値下位	197.4	178.5

表 6: 印象語入力検索システムでの熟知度別検索所要時間の平均と標準偏差 (単位は秒)

	平均値	標準偏差
聴取経験無	176.7	135.6
聴取経験有	142.7	180.4
題名既知	53.4	63.6

表 7: 印象語入力検索システムでの検索結果別検索所要時間の平均と標準偏差 (単位は秒)

	平均値	標準偏差
検索に成功	68.0	57.5
検索に失敗	273.3	183.7

性があり、それはデータベース化された音楽の数が増加することによって顕著になると思われる。

このようなことから判断すると、印象語入力だけで音楽の題名を検索することは必要とする音楽の検索にとって必ずしも有益な結果を返すとは限らないと言える。ところが、このことは印象語を入力するシステムが無意味であることを示しているのではないと思われる。実験結果では、題名が分からないといった場面でも印象語を入力するシステムでは検索が成功しており、題名や作曲家を入力するシステムと併用するといったことで、検索の効率を高めることはできると考えられる。

## 5.2 検索時間に関する考察

検索時間から印象語を入力するシステムの特長について考察する。印象評価尺度値の上位群で検

索時間が有意に短かった(表5参照)ことから、印象評価が明確に行われたかどうかを検索結果に影響していたことが分かる。印象評価の実験において、形容語対のどちらか一方に評価が偏ったものが多いほど印象評価尺度値は高くなるように定義してあることから、印象評価尺度値の高いものは、その音楽の印象を明確にあらわす印象語が存在していたことを示すと思われる。このことから、明確に印象を評価できる音楽は検索しやすいことが示唆される。

また、題名が分かっている場合は印象語しか入力できなくとも短い時間に検索できており(表6参照)、この場合に、印象語の入力は適切に行われたと思われる。そこで、題名と印象評価尺度値の組み合わせで検索時間をみた場合にどうなるかについて分析したところ、題名を知っている場合には、印象評価尺度値がどうであれ、検索時間に有意差はみられなかった(有意水準は1%)。このことから、印象評価尺度値よりも題名が既知であることの方が検索では重要であると思われる。

次に、検索結果と検索時間の関係についてみると、検索に成功した場合にかかった検索所要時間は失敗した場合の4分の1程度であることが分かった(表7参照)。このことから、検索に成功した場合は検索を始めた早い段階で目的とする音楽の検索が完了したのではないかと予想される。すなわち、検索が成功した場合は、被験者が試行錯誤を繰り返した回数が少なかったのではないかと思われる。そこで、熟知度との関連で検索時間を分析すると、検索に失敗した場合の検索所要時間は聴取経験にかかわらず、検索に成功した場合に比べて有意に長く(有意水準は1%)、検索に成功した場合の所要時間は、聴取経験間で有意差のないことが分かった(有意水準は1%)。このことから、検索に成功した場合は熟知度に関係なく短い時間で正解を検索できたことが分かる。

### 5.3 システムの問題点

本研究では、印象語を入力するシステムの有効性について検証する実験を行ったが、現実の検索場面を想定した場合にいくつかの問題点がある。まず、印象評価の問題を採りあげる。本研究の場合、印象評価の音源としてクラシック音楽を用いたが、印象評価に利用したのは先頭部分であり、音楽全体ではなかった。その音楽の印象という場合には、音楽全体の印象を評価する必要があるが、クラシック音楽の場合、ひとつの音楽の聴取時間が長くなることやひとつの音楽の中で激しく印象の変化するものなどがあり、印象評価を正しく行うことができるかどうか問題となる。

また、現実の検索場面を想定した場合には次のようなことも考えられる。本研究では、呈示した音楽の題名を検索させる課題を遂行する実験を行ったが、この場合、音楽があらかじめ呈示されるため、被験者に明確な印象を与えることが可能であった。ところが、現実場面では、入力された印象がどのような過程で形成されたかを知ることが困難であり、システム側が用意しているデータが適合しているかどうかは不明である。すなわち、入力された印象は検索したい音楽の全体的な印象であったり、特色ある部分の印象であったりする可能性がある。

要するに、音楽の印象形成がどのような要因でなされるのかという問題に帰着すると思われる。この点は今後の研究成果に期待する。

### 参考文献

岩下豊彦 (1979) 「オスグッドの意味論とSD法」：川島書店。

岩下豊彦 (1983) 「SD法によるイメージの測定」：川島書店。

前田博, 石飛康浩, 田熊博美 (1989) 「自

然言語によるファジイ検索を許容したデータベース検索」, 5th Fuzzy System Symposium.

Osgood (1962) "Studies on the generality of affective meaning system", *American Psychologist*, 17, pp.10-28.