

## 興味、感動、幸福を向上させる技術とその研究指針

Interesting, exciting and happy sensations producing technologies, and their advanced applications

古賀 広昭

熊本電波工業高等専門学校 情報通信工学科

〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2

E-mail:koga@knct.ac.jp

### 1. 研究経緯と目的

技術開発の進展によって物が豊かになり、その種類も拡大し、生活の便利さの向上に貢献したことは言うまでもない。

本技術の目的は、これまでのように便利さを求める技術ではなく、人の感性、幸福感、快適感などを積極的に取り入れた技術を作ることであり、そのことによって楽しくて心豊かな生活を与えることである。このような目的に対して、筆者は1997年12月「感性コミュニケーション環境技術研究会」を設立し、さらに2000年より「ヒューマンライフ情報技術研究会」に発展させ、産官学の技術者が参加した研究討論を実施している。本報告では、興味、感動、幸福を向上させるための技術開発の内容と技術指針について示すものであるが、筆者の偏った意見であることを申し添えておく。

### 2. 感性を向上させるための基本技術と問題点

#### 2.1 感性を向上させるための基本技術

楽しさ、快適感、面白さ、美しさなどの感性を豊かにすることは、表1に示すように、生きがい、感動、癒し、創造、教育などの向上に反映するだろう。これらの感性効果を生じさせるために、工学的技術としては、「視覚や聴覚を表現するハード構成技術」、「人が自然な一体感を生じるインタラクティブ技術」、「感性を誘起させる感性表現技術」、「コンテンツのソフトウェア作成とその制御技術」の4つの技術を確立することである。すなわち、「自然にシステムの中に入りこんで、自然なふるまいをすることで、印象強く、感動的な感覚を与える技術」であり、その結果、楽しさ、快適感、面白さ、美しさなどの感性を豊かにし、さらには生きがい、感動、幸福等を感じさせることとなる。

#### 2.2 問題点

2.1で示した感性を向上させるための基本技術を確立するため、これまでの工学技術に加えて以下の問題を解決する必要がある。

(1) 感性表現技術： 何をどのように見せたり、音を聞かせたりすると、感性的にどのような効果を与えるかの問題。

(2) 楽しさ、面白さ、美しさなどの感性向上の評価： 統計的な方法（例えば、SD法や一対比較法など）および、生体特性（脳波、脳内血流量、アイマークレコーダなどによる定量的データ）の利用方法の問題。

(3) 感性向上による生きがい、感動、幸福感への反映： 感性による反映効果の評価の問題。

#### 2.3 実施技術内容の分類と開発技術

著者らが実施している人間の感性を効果的に利用する技術内容の分類と具体的に開発している研究内容を図1に示しており、次の4つの研究分野に分けている。

##### (1) 障害者・高齢者用技術

本報告の内容は直接に障害者・高齢者の利便性を向上させるものではないが、面白く楽しく生活できるシステム作りを考える。開発内容として、「寝たきり者がベッドで快適に過ごせる環境技術」、「車椅子で移動した地域等のナビゲーションや紹介をする技術」などである。

##### (2) 超時空・非日常技術

日常環境を全く変化させて一種の興奮状態を体験できる空間作りを目指す。本報告では、「立体映像の提示技術」、「仮想世界旅行」、「感動美術館」などの作成状況を示す。

##### (3) 快適生活・快適教育

快適生活として「音楽によって映像が自動的に表示される、照明が変化する技術」の内容を示す。快適教育として、楽しく面白く教育できる技術として、「英会話システム」の内容を示す。

##### (4) デザイン・アート

デザインの良さは製品等を人に訴える力が大きい。デザイン創造技術を感性を取り入れて作成支援する、「感性によるフォント自動選定技術」、「和風柄の自動作成技術」などの開発状況を述べる。

以上の4つの分野に分けて、技術開発を行なっているが、次に示す共通技術も重要である。

##### (5) 感性・感情評価技術

「楽しさ、迫力感」などの感性を測定する技術が重要である。本報告では、脳内血流量、脳波、アイマークレコーダなどの特性と感性量との対応づけに対する研究状況を述べる。

表1 感性向上のための技術内容と感性効果

(1) 技術内容

ハード構成技術	インタラクティブ技術	コンテンツソフト・制御技術	感性表現技術
<ul style="list-style-type: none"> <li>立体映像</li> <li>大画面</li> <li>立体音響</li> <li>触覚等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物理センシング</li> <li>生体センシング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CG、制御ソフト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報源（光、色、音等）と感性</li> <li>時間、空間表現と感性</li> </ul>

(2) 感性効果

生きがい	感動	癒し	教育	創造
<ul style="list-style-type: none"> <li>つながり感</li> <li>存在感</li> <li>行動感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>臨場感</li> <li>没入感</li> <li>迫力感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>美感</li> <li>自然感</li> <li>雄大感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>興味感</li> <li>魅力感</li> <li>充実感</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新鮮感</li> <li>驚き感</li> <li>意外感</li> </ul>

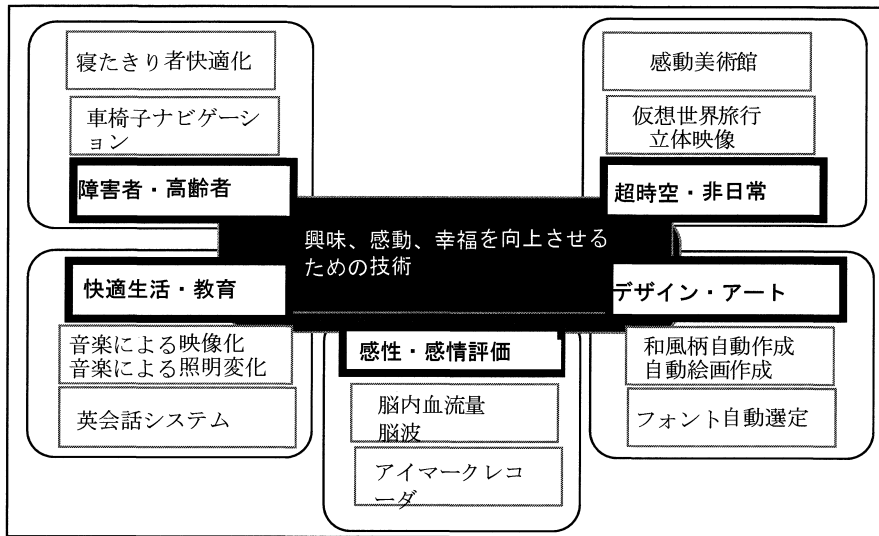


図1 ヒューマン情報技術の研究分野

3. 実施技術内容

本章では、著者らが実施した技術例について紹介する。

3.1 寝たきり者用快適環境技術（障害者・高齢者用技術）

高齢になると寝たきりになったり、歩くことが困難になりベッド生活が多くなる人が増えるであろう。寝たきり者用快適環境技術というのは、寝たままでも多くのことができ楽しい生活を送れるためのベッドやその周辺設備を考慮した環境技術であり、その研究内容を述べる。

(1) 寝たきり者の快適環境イメージ

図2に寝たきり者の快適環境イメージを示しており、そのねらいとして、楽しさや面白さを感じさせる環境（感性向上環境）、行動や体験できる環境（活動向上環境）、会話や自由さを感じる環境（精神向上環境）の作成を行なうものである。

(2) 設備構造内容

- 二段テーブル：
  - ・スライドさせて位置を調節可能
  - ・上板と下板の二枚からなり、下板の引き出しができる。上板は日用品を置く場所であり、下板はキーボードを収納でき、引き出し後キーボードを立てる角度は可変
- 棚：
  - ・ベッドに固定
  - ・DVD、ラジオ、プロジェクタなどを設置しリモコンでコントロール可
- スクリーン：
  - ・映画などの大画面表示
  - ・角度を調節しベッドの背もたれ角度に対応可能
- 照明：
  - ・眩しさを防止のため頭上から照明
  - ・左右に移動可
  - ・ライトの点灯個数が可変。
- パソコン：
  - ・寝たきり者の目前にモニター設置
  - ・キーボード、マウスはテーブル上に設置
  - ・モニター及びキーボードは傾き調節が可能
  - ・書画装置を利用してモニターに表示し読書可。

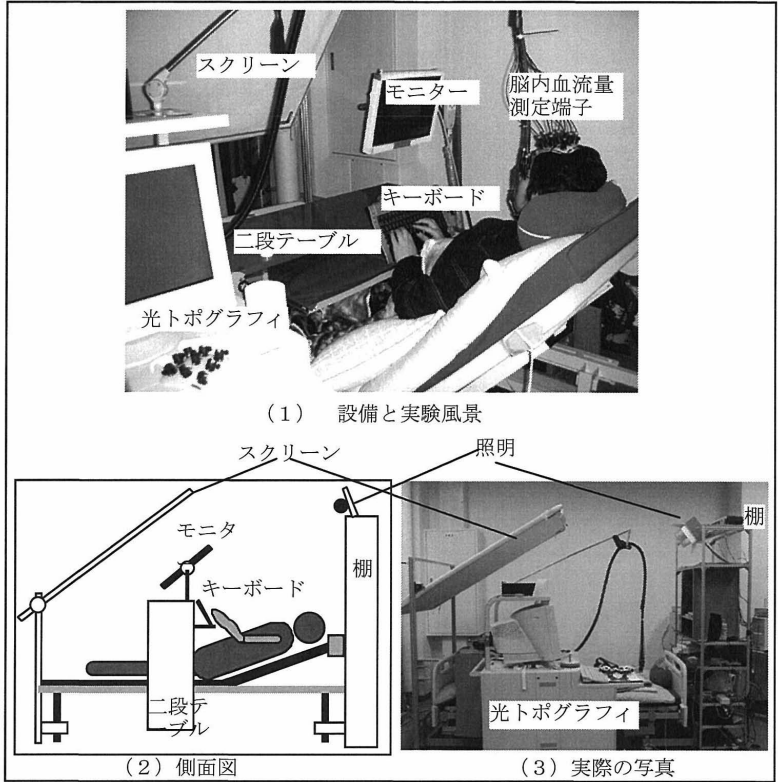


図2 寝たきり者快適環境イメージ図

### 3.2 実験結果

#### (1) 設備の設計、効果

スクリーン： テレビ等を見る時に迫力あり、疲れにくい、ベッド脇のテレビに比べ格段に良い。

照明： 雑誌が見やすい、明るさ切り替え、寝返りなど快適

キーボード： 立てた状態の使い易さ良く、コンピュータ作業ができる（二段テーブルの効果）

#### (2) 各種作業および会話の効果

暗算、朗読を聞く、HP作成、会話、映画鑑賞

の5作業を実施し、脳内血流量を測定した。「HP作成、会話、映画鑑賞」作業が楽しさ、充実感が大きい。なお、遠方（ベッドと別の部屋）と会話できる効果が大きい（図3）。会話時の脳内血流量（oxy-Hb、deoxy-Hb変化）の結果は以下の通り。

- 前頭葉部のヘモグロビン変化は、見られない。
- 前頭葉部のヘモグロビン変化は、「寝た状態」では図4のように起こるが、「座った状態」では変化がない。

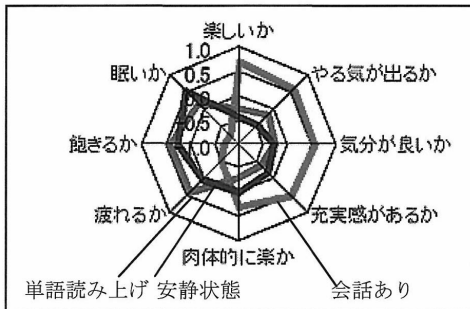


図3 会話をするときの感性アンケート

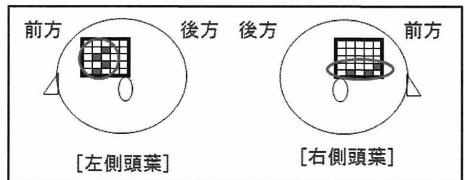


図4 会話時の側頭葉のdeoxy-Hb濃度変化（安静時と比較）

### 3.2 感動美術館、仮想世界旅行技術（超時空・非日常技術）

出歩くことも少なくなった老人の快適な生活では、思い出や参加行動ができ、趣味や鑑賞などが自由にできる感動美術館および、昔の時代、別の場所に移動できる仮想世界旅行技術を開発する。

#### 3.2.1 感動美術館システム

(1) バーチャル美術館をソフトウェアで作ри、移動しながら好きな鑑賞ができる。図5(1)が入口、図5(2)が「絵画」の廊下である。好きな所で立ち止まって見たり、説明を聞いたりできる。

(2) 例えば骨董品などの自分の趣味、自分の昔の写真の張り付けその時代の音楽・説明等自由に表示できる。

(3) 将来、インターネット上に開示し、新しい作品が掲示され見飽くことのないようにする。

#### 3.2.2 美術館システム開発と問題

(1) ハンドル操作などの移動方法を検討している。これらは高齢者に応じた判断が必要である。

(2) 大画面サイズ、コンテンツの変化などにより臨場感・楽しさが失なわれないようにする。

(3) 音楽、絵画などの利用による著作権問題がある

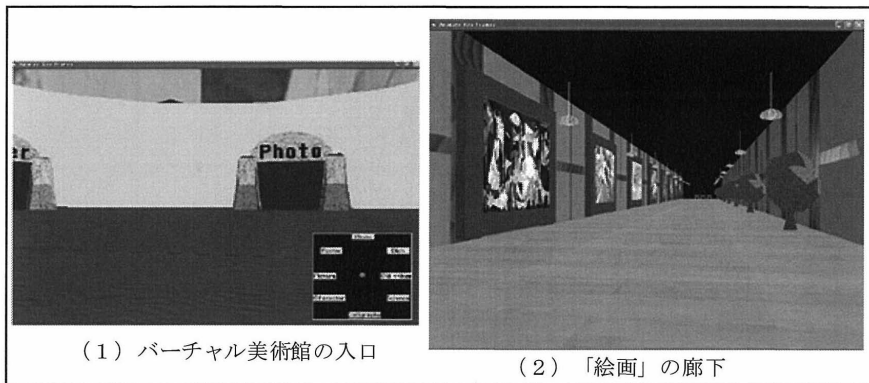


図5 バーチャル美術館

#### 3.2.3 仮想世界旅行システム

昔の時代、別の場所に移動できる「仮想世界旅行システム」の技術内容をに示す。本技術は、「立体映像」、「振動椅子」、「大画面」などから成っており、図6にそのイメージを示している。

(1) ジェットコースタ体験、各地の旅行、宇宙空間の旅など臨場感があり、かつ行きたい所へ行くことができるシステムとする。その技術として、CG映像空間、立体表示技術、振動椅子の振動設計など、映像技術、ソフト技術、制御技術を複合している。

(2) アルバムと連係して、自分の昔の時代にも

いくことができることも考えている。

仮想世界旅行システムの開発と問題を以下に示す。

(1) 本システムは「立体映像装置」、「振動椅子装置」、「大画面装置」などが必要になり、これらの総合的な設計技術が必要である。また映像に対して振動椅子の設計が映像を変更するたびに設計する必要があり、コンテンツの充実とそれによる振動椅子や制御技術の変更などが複雑である。

(2) 以前、身動きがほとんどできない養護学校の生徒（女、12歳位）を「ジェットコースタ体験」させたことがあるが、極めて喜ばれた。

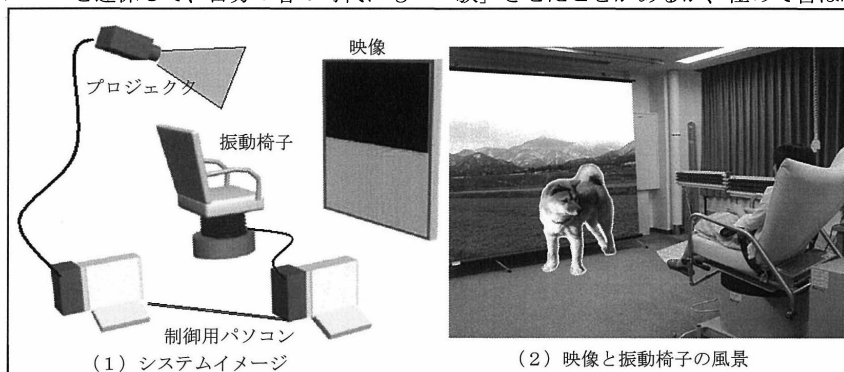


図6 立体映像、動く椅子の実験風景



### 3.3 快適生活・快適教育

快適生活として「音楽によって映像が自動的に表示される、照明が変化する技術」を作成している。快適教育として、楽しく面白く教育できる「英会話システム」を作成している。

#### 3.3.1 音楽による映像提示システム（快適生活用）

本報告では、映像としては誰にも親しめるように「花火」が表現されるとした。本技術において花火の数、色、光って消えるまでの時間などを変化させて、音楽の雰囲気合った状態にする。この技術を作成するために、以下の手順で実施した。

(1) 音楽を聞いたときにどのような感性を与えるかを求める。感性調査の結果、迫力感、軽快感、華やか感、安らぎ感の4つの感性が得られた。

(2) 4つの感性が、どのような音楽の物理量によって生じたかを見出す。本研究では、テンポ、音圧度数分布、周波数変化、高音部（2～5 kHz）と低音部（0.2～0.4 kHz）の音圧比、包絡線波波形平均値などの物理量と感性の関係を表わす式を得た。

(3) (2)の結果により任意の音楽の物理量か

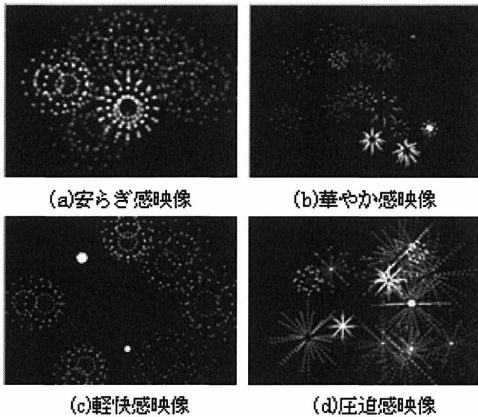


図7 各感性に対する花火の形状等

#### 3.3.3 楽しい英会話システム（快適教育用）

英会話システムを作る上で理想的に言えば、外国にいる状態と全く同じバーチャル空間を作れば良い。外国に行って英語を使うことでいつの間にか上達するということが望ましいが、外国そのもののバーチャル空間作成は現在困難である。

本技術では、3.2で示した「感動美術館システム」を利用して作成した。

(1) 本システムは、大画面で表示された映像の前に3人参加し、この3人で映像が示す様子を話すシステムであり、3人の人間同士で話す（図9（1））。

(2) システムでは質問事項、話題などがあらかじめ作成されていて、かつ音声の途絶えた時間を監視している。一定時間以上会話がないとシステ

ムが名前を呼んで質問する。

(3) 美術館内のブースを移動しながら話す。その表示画像の質問もある。図9（2）に示すように、エントランス、ブース、ラウンジを回り、各種のテーマの質問がある。以下繰り返して別のブースに訪問する。

(4) 感性と花火の数、色、光って消えるまでの時間などを定める。すなわち、音楽の感性が求まれば、花火の数、色、光って消えるまでの時間が定まる。

(5) 音楽を提示すると、ある音圧を超えると花火が発生する、花火の大きさは音圧の大きさに関係し、かつ（4）の動作をする。この例を図7に示す。

#### 3.3.2 音楽による照明提示システム（快適生活用）

本技術は3.3.1を拡張させて、音楽を提示とともに、その音楽に合った照明を表示するものである。この技術は音楽コンサートがあるとき、その背景の照明用として考えたものであるが、結婚式やカラオケなどでも使えるであろう。ここで、音楽の波形の包絡線のなめらかさをどの程度にするか、照明の色を何色を中心として変化させるか（図8）、照明の色変化を決定するための時間幅をどのように決めるか、照明色を変化させたが良いか、明るさを変えたが良いかの決定を行なって、音楽による照明提示システムを作成した。

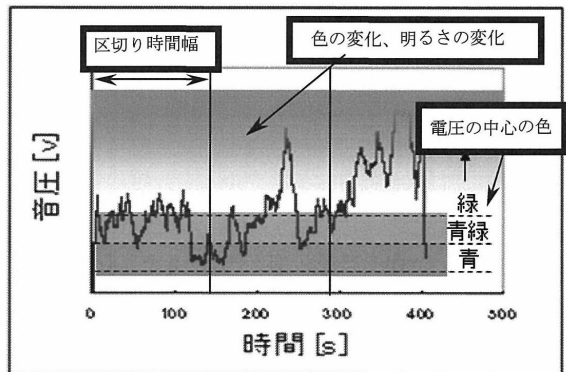


図8 音楽波形と照明色、区切り時間幅、明るさの変化の問題決定

ムが名前を呼んで質問する。

(3) 美術館内のブースを移動しながら話す。その表示画像の質問もある。図9（2）に示すように、エントランス、ブース、ラウンジを回り、各種のテーマの質問がある。以下繰り返して別のブースに訪問する。

#### 3.4 デザイン・アート

本報告では「感性によるフォント自動選定技術」、「和風柄の自動作成技術」などのデザイン開発内容を述べる。

##### 3.4.1 感性によるフォント自動選定技術

ポスターや看板等を作成するとき、感性によって適切なフォントを自動的に選定する技術を以下のように開発した。

(1) 各種フォントの中から150種類選定して、

フォントの特徴と感性との関係式を求める。  
 (2) 関係式より任意のフォントの感性を自動抽出する。

(3) 欲しい感性を述べると、それに合った適切なフォントを選びだす。

### 3.4.2 和風柄の自動作成技術

花、海、山、木などの自然を撮影した映像から、和風柄を自動的に作成するシステムを開発した。

(1) 自然を撮影した映像の一部を抽出する。その抽出映像を繰り返し替えて何枚も張り付けると和風柄ができる。このとき、繰り返し替えて張り付

ける数、張り付けるときの位相などで和風柄の印象が非常に変わり、その感性の関係を整理する(図10)。

(2) 感性を与えた時、ある映像から繰り返し張り付けて、その感性を表わす和風柄を作る。

### 3.5 感性・感情評価技術

感性・感情評価技術は非常に重要であるが、難しい。現在、生体特性の測定と感性との関係を各種測定しているが、一部の成果が得られた程度であり、今後の課題であろう。

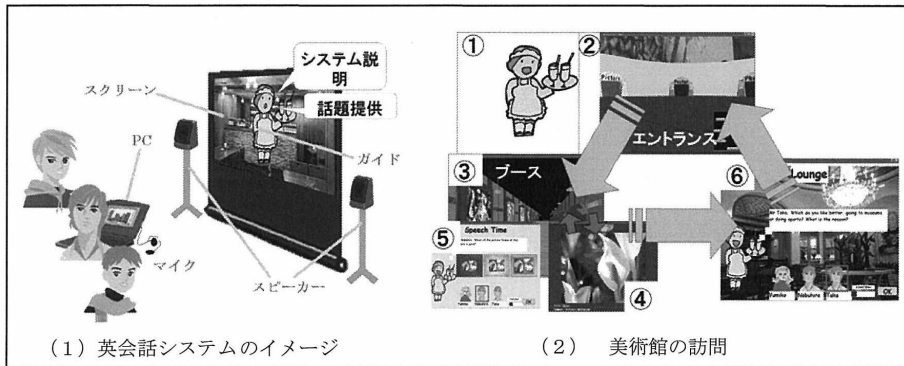


図9 英会話システム

## 4. むすび

興味、感動、幸福などを生じさせるための技術は人間の心理や性質と深く関係があり、これらの特性を知って、かつ工学技術にうまく反映させて

いかなければならない。本報告では、4つの技術分野に分けて開発内容の具体例を示した。このような技術を利用して新しい分野に挑戦していくことが必要であろう。

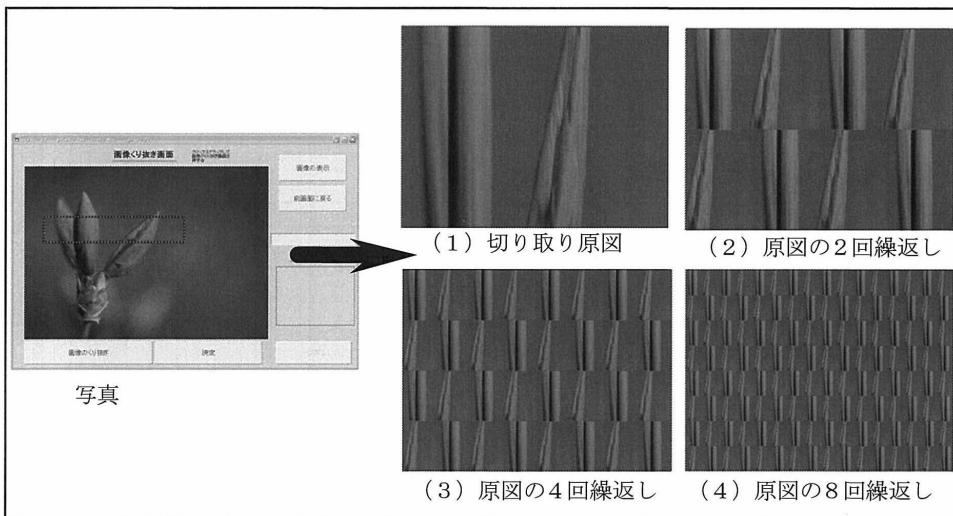


図10 写真から和風柄の作成例