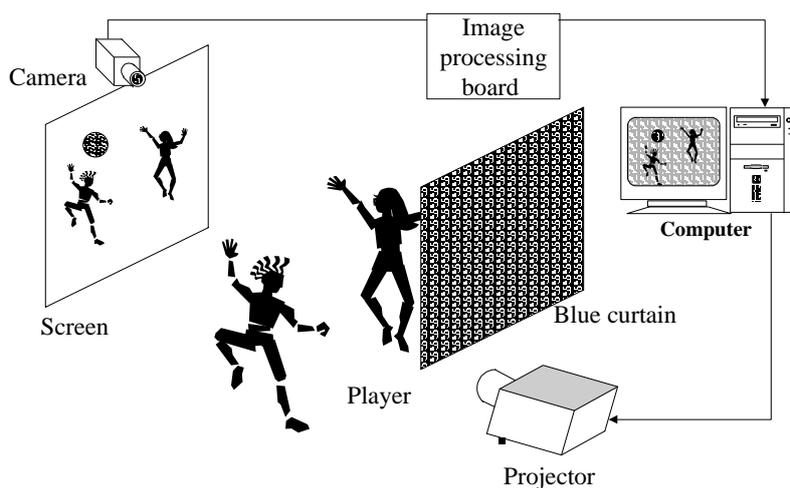


劇場型仮想空間における 痴呆性老人のための リハビリテーションゲーム



東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科
若松研究室

一．遊戯の基本的な概念

1. 概略

1.1 ゲームの概念

このゲームは仮想空間内で様々なオブジェクトと遊ぶことを可能にした遊戯であり、バーチャルリアリティの技術を活用したりハビリテーションゲームである。

ゲームの概念図を Fig.1 に示す。ゲーム機としての概念は比較的簡単である。

まず、ビデオカメラによって撮影した画像を画像処理ボードを介してコンピュータに取り込む。

この実像に仮想の物体を合成し、合成された画像をディスプレイに表示する。

プレイヤーはディスプレイに映し出された自分自身や一緒に遊んでいる隣人、および映し出された仮想の物体を見ながら、ゲームを楽しむ。

このとき、仮想の物体とプレイヤーとの位置関係によって音響効果を加える。

これを連続することによってプレイヤー自身が仮想空間内で遊んでいるような感覚を得ることができる。

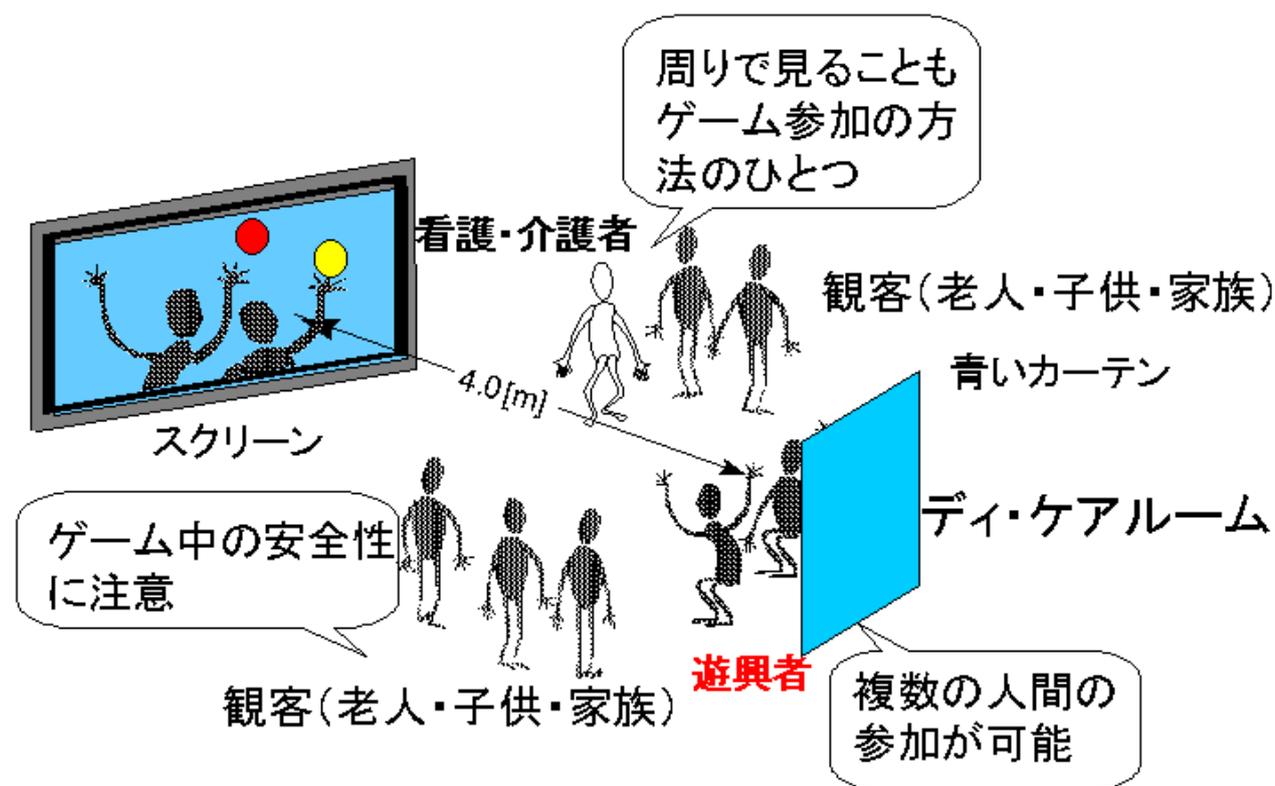


Fig.1 ゲームの概念図

1.2 画像データを中心としたプログラムの流れ

CCD カメラによってプレイヤーを撮影する。

撮影された画像データが画像処理ボードによってコンピュータに取り込まれる。このとき、自動的に赤、青、緑の3色のデータとして処理されている。

3色(赤、青、緑)の中の任意の色を選択して2値化処理を行う。開発したゲームでは一括して緑画面のデータを利用している。

2値化した画像データを用いた衝突判定を行う。例えば、開発したゲームでは中心の

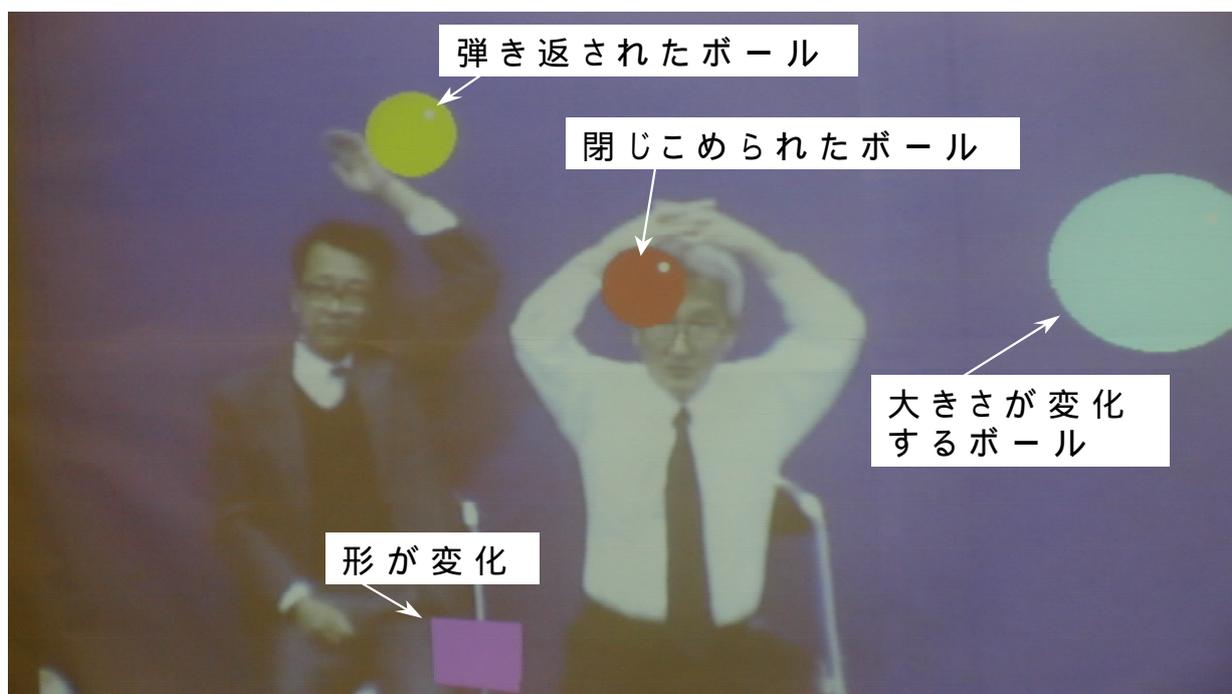


Fig.2 遊戯を行なっている様子

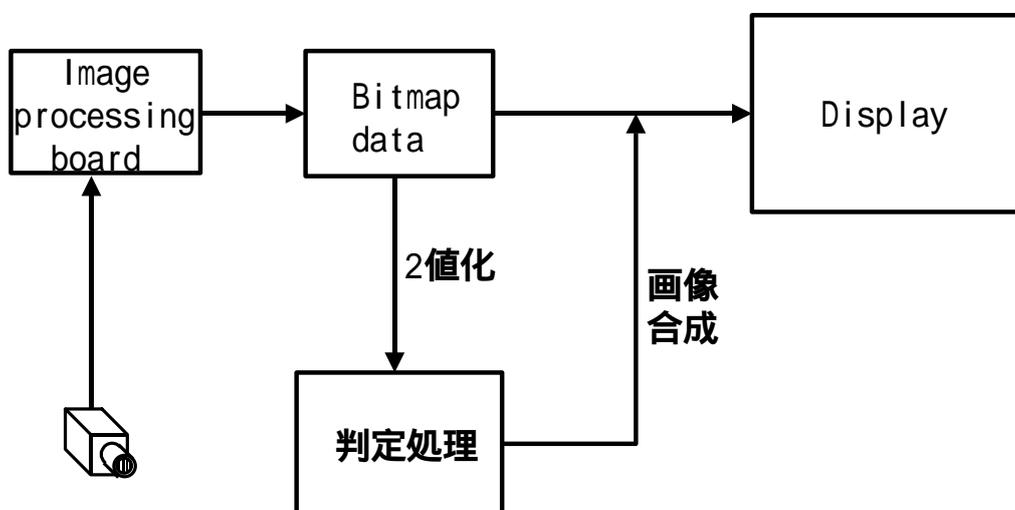


Fig.3 画像データの流れ

座標を (x, y) である仮想物体 (72×72) の存在範囲 $(x \pm 36, y \pm 36)$ に pixel が存在するか否かを判定する。

衝突判定に基づいて表示する仮想物体を選択する。

天然色画像データと仮想物体を合成・表示する。

2. 二値化とは

光は赤・緑・青の3原色の輝度を調節して混合することで様々な色を取り出している。CCDカメラではそれぞれの色ごとの輝度を0~255の256段階に分解し、電気信号に変換している。【 $256^3=16777216$ (1677万色, 24bit True Color)である。】

老人ゲームでは3つの光の中の1色に着目し、しきい値未満を0, しきい値以上を1とする二値化を行なっている。なお、ゲーム中でのしきい値の設定値は140である。

二．遊戯システムの使用法

遊戯の操作方法について

1. 遊戯システムについて

この老人遊戯はパーソナルコンピュータによって試作されたシステムであり、Windows Me を OS とするパーソナルコンピュータを基本として構成されている。

したがって、遊戯用機器という解釈から PLAY STATION(SONY 社製品)をはじめとするテレビゲームと同様に考えて扱うと直ちに不都合を生じる。例えば、電源を切るとき「Windows の終了」という手続きによらなければ、次回起動時にシステムの確認作業が入り、快適な動作が望めないことがある。

あくまでもシステムの中核はパソコンであることを忘れてはならない。

2. 機器の設置

基本的にはトランクに入れた状態で使用する。

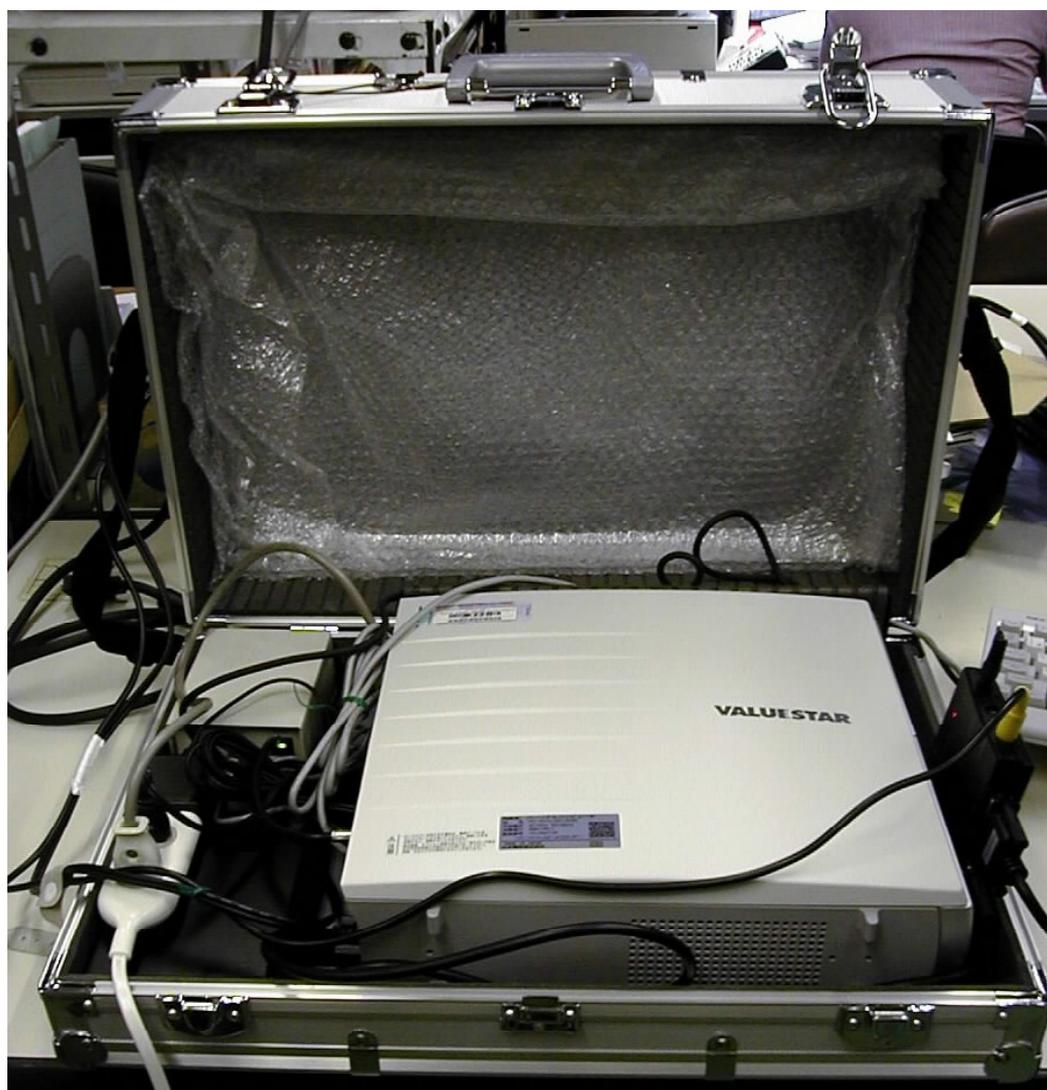


Fig.4 遊戯システムの概要

．コンセントの使用

パソコン・ビデオカメラ・スキャンコンバータなど、遊戯を行なうときに必要な電源はすべてテーブルタップから供給されるので、テーブルタップをコンセントに接続して使用する。



Fig.5 テーブルタップで電源を供給

．ビデオカメラの設置

遊戯を行なう人物を正面から撮影するために、ビデオカメラはテレビの上などに設置する。

このとき、カメラの角度などを適切に設定し、三脚で固定する。

被写体との距離によって、ピントの調節が必要である。

また、絞りは開放するのが望ましいが、収納時にずれることがあるので遊戯画面を見て確認する。



ピントの調節 絞りの調節
Fig.6 ビデオカメラの設置

なお、レンズ保護のために収納時にはカメラにレンズカバーをつけるのを忘れてはならない。

普通の家庭用ビデオカメラも使えます。
AF のものを使えばピントの調節は不要
です。



Fig.7 収納時にはレンズカバーを装備

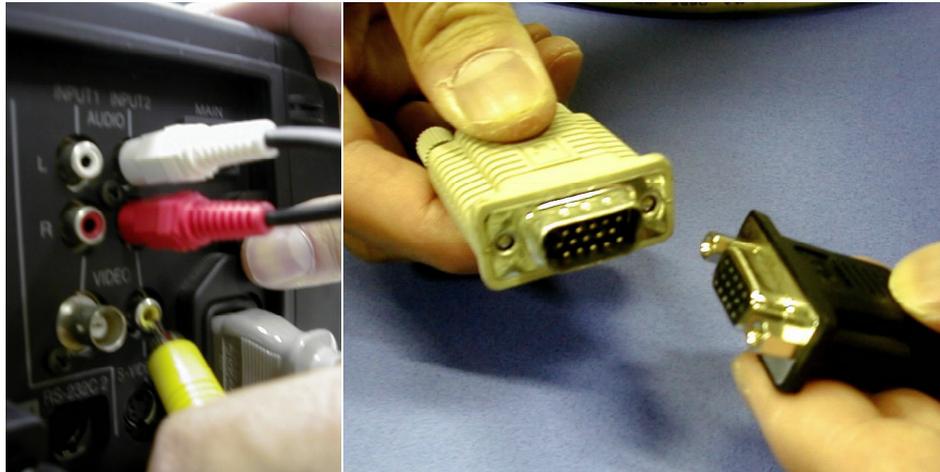
．ビデオケーブルの接続

黄色のケーブルがビデオ信号であり、赤と白のケーブルが音声信号である。テレビ・ビデオなどの色の合う入力端子にケーブルを接続すれば良い。スキャンコンバータによって 640×480 の解像度が 640×263(NTSC 方式の走査線 525 本の半分)相当になるので

若干画像がくっきりとしないが、普通のテレビ画面を利用する際の仕様である。

なお、S端子も用意されているので、S端子に接続すれば解像度は若干向上する。

また、プロジェクターなどを利用すればD-sub15ピンで接続して、パソコンと同等の解像度が望めるので予算の都合がつかう場合は、そちらをお勧めする。



AVケーブルの場合

D-sub接続の場合

Fig.8 ディスプレイ装置との接続

・パソコンの起動

2001年6月現在で最新のパソコンを使用しているが、基本的な操作は他のパソコンと同様である。起動に30秒程度の間を必要とする。



Fig.9 OSの起動

．CD による音楽の起動

パソコン内蔵の CD を使用すれば簡便であるが、他のオーディオ機器を併用しても良い。

パソコンの CD を使用した場合、BGM も効果音もテレビから出力されるので、テレビのボリュームを適切に調整する。

当方で用意する CD には「太陽と月(風船)」「将棋」「魚つり」「達磨」の順に選択した音楽が編集して用意してある。バッチファイルを使用すれば、一曲のみをくり返し連続再生するモードで CD PLAYER ソフトを起動できる。



フォルダを開いてバッチファイルで起動

Fig.10 パソコンの CD ドライブによる音楽の再生

．遊戯の起動

遊戯ソフトの起動

アプリケーションを起動する。リンクファイルを用意してあるので、これをダブルクリックすればアプリケーションが起動する。

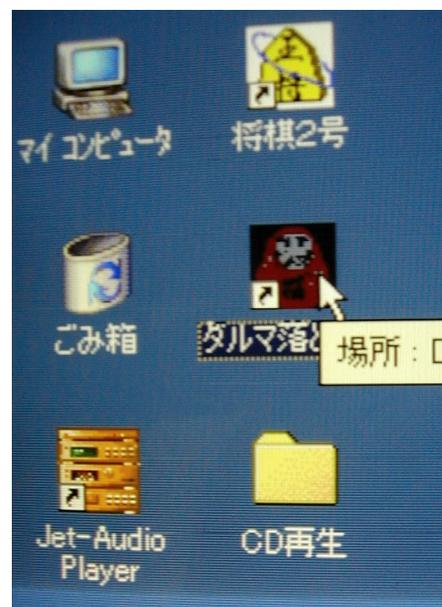


Fig.11 遊戯システムの起動

遊戯の起動

アプリケーションが起動したら，ウインドウのメニューバーにある【取込み(C)】をクリックする．

すると図のように5つのメニューがポップダウンするので，Fig.12 の「取込み開始(P)」を選択する．

この時点では何も画面に表示されないが，既にカメラからの入力が始まっている．エラーなどを示すメッセージボックスが出てきたら，取込動作がうまく作動していないということなので機械の調整を行なわなければならない．

問題がなければ再度同様にして Fig.12 の「カラー表示(C)」を選択する．これで遊戯が始まる．遊戯の内容に応じてそれぞれ表示されるオブジェクトが異なるので内容を確認する．



Fig.12 メニューバー

遊戯の終了

通常の Windows アプリケーションと同様に右上の×をクリックすれば，遊戯は終了する．

この時，「保存しますか」というメッセージボックスが出てくるが「いいえ」を選択する．

なお「はい」を選択しても実害はないが，保存するファイルネームを尋ねてくるうえに何も保存しないので，時間の無駄である．

二値化状態の確認

アプリケーション起動後，遊戯の起動と同様にして取込を開始する(Fig.12)．

ここで，Fig.12 の「白黒表示(B)」を選択すると，二値化された画像が画面に表示され，その室内での光度や背景色などに応じた二値化の状態が分かる．

これで，著しく背景がマダラになるようならばブルーカーテンなどを利用する必要がある．

遊戯のパラメータの設定

基本時には初期値で良いと考えられるが，被験者によってオブジェクトの速度が速いもしくは遅いと考えられる場合，設定を行なうことができる．

この時，遊戯中であれば必ず Fig.12 を選択して遊戯を一時停止する．

遊戯が一時停止した状態で，Fig.12 の「設定」をクリックすると Fig.15 のような設定画面があらわれる．

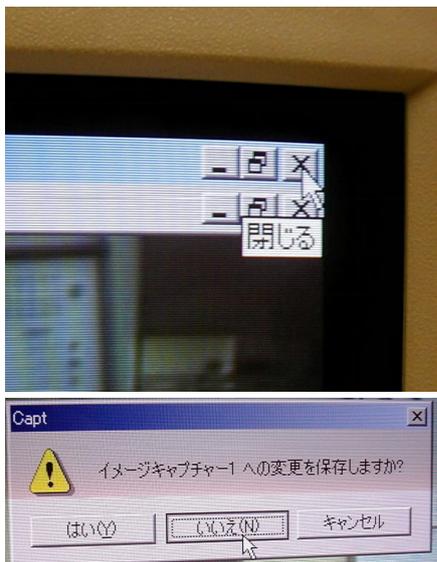


Fig.13 ゲームシステムの終了

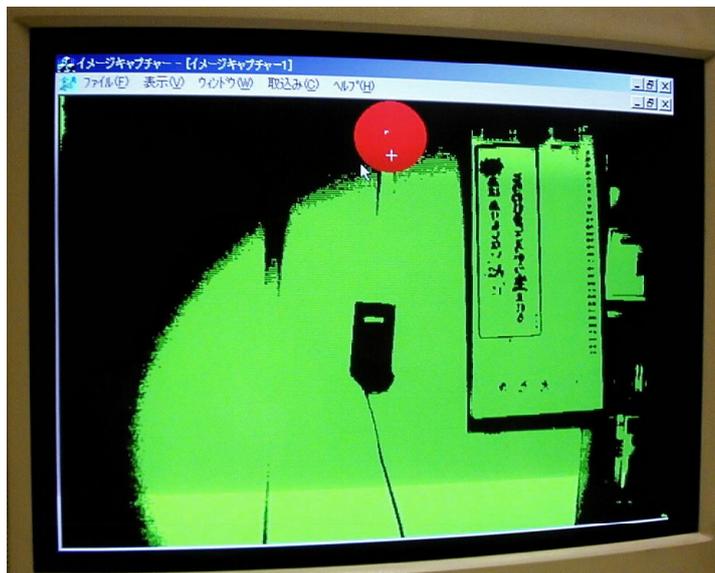


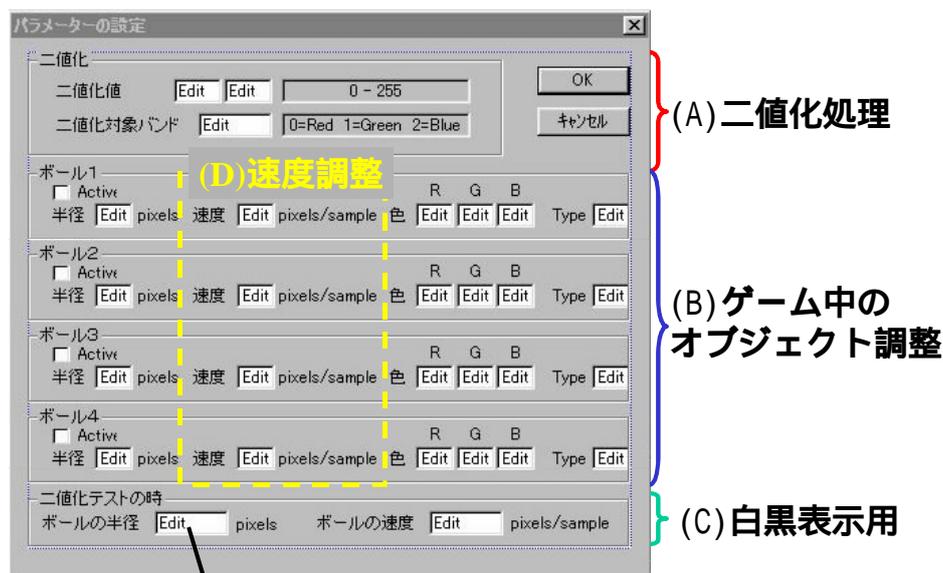
Fig.14 二値化された画像の確認

設定項目のほとんどは開発段階で使用したものであるため、変更しても変化は見られないが、Fig.15中の(D)と(E)のみ調整可能である。

Fig.15(D)のエディットボックス内の数字を大きくすれば、オブジェクトの移動速度は速くなり、小さくすれば遅くなる。どのエディットボックスがどのオブジェクトに対応しているかはケースバイケースで確認してほしい。

設定が終わったら右上の【OK】ボタンを押して、設定を反映する。

このとき、Fig.15(E)のエディットボックス内の数字が41となっていて設定画面を閉じられないことがあるが、この時は数字を40以下の数字(10とか20)を適当に入れば良い。



(E)自動的に40以上の値に変更されている場合
40以下の数値に戻す

Fig.15 パラメータ設定のためのダイアログボックス

三．研究の方針 (試案としての提示)

研究方針について

この研究において試行の可能性をもつものを列挙する。

1. 遊戯本体の調整

人には嗜好があるので全員が同じ遊戯を好むとは限らない。
 仮想オブジェクトの種類(風船・将棋の駒・魚・達磨...etc.)は影響するのか。また数はどうか。
 合成する仮想のオブジェクトの移動速度と老人の反応の相関関係はあるか。
 パターンはどうか オブジェクトには触ると消えて別の場所に移るものと、反射するものがある。どちらのオブジェクトが好まれるか。あるいは他のパターンはどうか。

...etc.

現在、「お花畑」「かぐや姫」「桃太郎」を開発中である。
 オブジェクトのデザインは遊戯に組み込む段階で 72 × 72bit, 256 色であることが必要である。
 1つのオブジェクトにつき、「原本」「反転」「抜き」の3つキャラクターが必要である。
 (達磨のようにアニメーションするにはさらに多くのキャラクターが必要)
 これらのキャラクターはプログラム中に組み込むために、Visual C++にて Bitmap を取り扱う知識が必要である。
 リソースとしてプログラムに組み込み、コンパイルしないと遊戯には組み込むことができない。

2. 人数の調整

同時に遊ぶのは何人ぐらいがいいのか。
 室内には何人ぐらいいたほうが良いのか。
 画面に映り込むのは何人ぐらいいたほうが良いのか。
 老人の性格との関連は何かあるか。
 例) 頑固な人は一人でやりたがるか、あるいは遊戯を通じて他の人と仲良くなるか。
 他者依存性のある人は一人では出来ないか。
 看護婦もしくは介護士などの介添えはどのくらい人数がいたほうがいいのか。
 老人との人数比。

...etc.

3. 遊戯への誘導

遊戯への誘導の方法によって、遊戯に参加しやすい老人としがたい老人がいることが確認されている。
 どのように誘うべきか考慮する。
 年齢層はどうか。同年代(60代・70代・80代・90代など)で集めたほうが参加しやすいのか、それとも各年齢層を混在させたほうがよいのか。
 介護側からの押しつけでいいのか。遊戯に熟練した老人が別の老人にコツを教えたりはしないか。これによって老人の自我が確立できないか。

...etc.

4. 音楽の調整

BGM はこちらで用意したものでいいのか。
 人によっては別の曲のほうが良いのか。
 同一の曲ばかりくり返したほうが良いのか。あるいは適当に曲数があったほうがいいのか。
 音の大きさはどうか。

...etc.

・音楽療法との関連について

音楽療法とは

「音楽の持つ生理的、心理的、社会的働きを、意図的・計画的に活用しながら、個人の幸福や人間的成長を追求することを前提に、心身の障害の回復、機能維持・改善、健康増進、生活の質の向上などへの過程をともに歩むことです。簡単に言うと、音楽を聴いたり、唄ったり、楽器を鳴らしたりする中で、心や身体を刺激し、生活をより豊かにしていくための手助けをするのが音楽療法の役目です」
(岐阜県音楽療法研究所の定義)

「音楽療法とは、音楽の持つ生理的、心理的、社会的働きを、心身の障害の回復、機能の維持改善、生活の質の向上に向けて、意図的、計画的に活用して行われる治療技法である。」(臨床音楽療法協会の定義)

「音楽療法とは、音楽の持つ生理的、心理的、社会的働きを応用し、心身の障害の軽減回復、機能の維持改善、生活の質の向上、問題となる行動の変容などの目的のもとに、意図的、計画的に行われる治療プロセスである」(全日本音楽療法連盟の定義)

音楽療法の定義は、自分たちのニーズに合わせて修正されるものであり、いつの時代でも一定とは限りません。音楽療法は目的をもった音楽の利用法の一部であり、相手の向上や改善という目的をもって音楽の力(機能)を活用していくものと考えます。

(音楽の利用すべてを音楽療法とは言わない)

例えば、軍歌や商業ソングは音楽の利用ではあるが、音楽療法ではない)

日本音楽療法学会の定義

「日本音楽療法学会は、疾病と健康にかかわる音楽の機能と役割を学際的に研究し、音楽療法が医療、福祉、健康、教育の領域において積極的に展開することを目指し、音楽療法を通して、人々の健康の維持・促進など、広く社会に貢献することを目的とする」

2001年4月1日付で正式に

1. 臨床音楽療法協会 2. 日本バイオミュージック学会

2つの組織が統合し、新組織「日本音楽療法学会」として新たに発足した。

会長：日野原重明氏 会員数：約4,500人

四．資料