

コンピュータ上における箱庭療法体験シミュレーション

野村 浩毅[†] 桑原 明栄子[‡] 佐々木 和郎^{**} 山川 百合子^{**}

東京工科大学 バイオ情報メディア研究科[†] 東京大学 IML/慶應義塾大学 GCOE[‡]

東京工科大学 メディア学部^{**} 茨城県立医療大学 医科学センター^{**}

1. はじめに

本論文では、現在検討が行われているコンピュータ支援箱庭療法ツール (Computer Aided Sand Play Therapy: CASPT) [1] の実施に有効な 3次元コンピュータグラフィックス (3DCG) による砂の表現手法について提案する。

心理療法の一つである箱庭療法をコンピュータ上でいつでも、どこでも、安全に実施することを目指したCAPSTの検討がされている。箱庭療法はコンピュータ上での実施はほとんどされていない。しかし、箱庭療法をコンピュータ上で実施することはデジタル化による利点であるデータの管理の容易さや効率化、時間や空間に依存することが少なくなる。また、デジタルデータでの管理が行われるため、箱庭療法を実施するための導入コストの低減や施行環境のある程度の統一をすることが可能となる。コンピュータ上で行うため現実空間では不可能な、空中へのモデルの配置や重心に左右されないモデルを使用した施行も可能となるため、より施行者の意図した箱庭を作成することが可能となる。

本研究では、CAPST の実施のために有効な 3DCG 空間における対話的に操作が可能な砂の表現手法について提案する。そのことにより、実施の範囲や表現の向上、導入コストの低減を目指す。

2. 箱庭療法

箱庭療法は箱の中に心理療法を受ける相談者(クライアント)が心理療法を施す人(セラピスト)が見守る中で用意されたアイテム(ミニチュアの玩具)を自由に配置していく。クライアントに作られたもの(出来上がった箱庭、またその制作過程)が伝えるメッセージの変化を手掛かりにセラピストが分析を行う。必要な材料(セット)は箱とそれに入れる砂、ミニチュアの玩具等のアイテムである。箱は明確なサイズは決定していないが、箱を腰に置いたときにだいたい視界に入る程度の大きさとしてされている。また、外側を黒、内側を青く塗り、砂を掘ったときに水が出てくるイメージを表現し

ている。

箱庭療法は、非常に効果的な技法であるが、箱庭療法に使用するセットはその数が多く、自由度が高いため、施行環境によって差が発生する。また、箱庭療法の研究はそのほとんどが実施報告をはじめとした事例研究であり、基礎的研究が進んでいないとされている。その要因として、使用される玩具の数や種類、制作状況、クライアントとセラピストの関係など結果に影響を与えるものが非常に多いことが挙げられる。

3. 提案手法

箱庭療法において、砂の材質の違いは非常に重要な意味を持つ。また、施行の際に一部の砂に水を掛けて性質を変化させて表現する事例が多数存在するため、砂の材質変化が可能である必要である。そのため尾上ら[2]が行ったハイトフィールドによる砂の表現法では砂が持つ個々の状態を再現するのは難しい。

よって本研究では、砂および人形などの玩具モデルを剛体粒子の集合体として構成し物理演算を行う粒子ベース剛体シミュレーションによって実装する。これにより粒子ごとに材質の設定を行うことができるため、砂の状態の違いが再現できる。また砂と同様に玩具モデルごとの材質の違いも再現することが可能となる。

粒子ベースでの砂のシミュレーションとして Narain らによるシミュレーション[3]や映画『Spider-Man 3』で使用された砂の表現[4]がある。『Spider-Man 3』はプリレンダリングムービーでのリアリティを主目的とし、Narain らが行った研究でもリアルタイム性は対象としていない。箱庭療法をコンピュータ上で再現するには砂やモデルを動かした時にリアルタイムで反応する必要がある。

よって本研究ではリアルタイム性を重視した粒子ベース剛体シミュレーションによって実装を行う。砂を模した粒子および玩具モデルを構成する粒子は物理挙動に違和感を覚えない程度の粒子数に設定して粒子数を減らし、処理負荷を軽減する。また砂の粒子モデルをすべて描画するのではなく、砂を構成する粒子の位置情報からポリゴンメッシュを生成し、砂の表現に適

Simulation for Computer Aided Sand Play Therapy
†Kouki NOMURA, Tokyo University of Technology,
Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences

したテクスチャを貼りつけて表現する．これによって少ない粒子でも違和感を軽減することができる．なお本研究では高スペックなコンピュータだけでなく，一般普及しているコンピュータでも体験可能なシミュレーションを目指すため，CPU による演算でシミュレーションを動作する．

4. 検証

今回実装したシミュレーションに使用した環境を表 1 に示す．

表 1. 実行環境

OS	Windows 7 Home Premium
CPU	Intel® Core™ i7-2630QM CPU @ 2.00GHz
メモリ	4.00GB

図 1 は今回実装したシミュレーションの結果画像である．中央部に砂を集め，玩具モデルを配置した．玩具モデルは桐生ら[5]が作成したモデルから城と家のモデルを使用した．このモデルは実際の箱庭療法に使用されている玩具を元にしてはいるが，施行者に適したモデルの評価検討が必要である．箱の底部分は通常の箱庭療法で用いるのと同様に青色に設定した．使用した粒子数は砂に 150 個，城と家のモデルにそれぞれ 20 個ずつである．操作はすべてマウスで行う．砂が存在する部分でカーソル指定を行い，クリックおよびドラッグすることで，選択した一帯に力場を発生し砂を動かす．

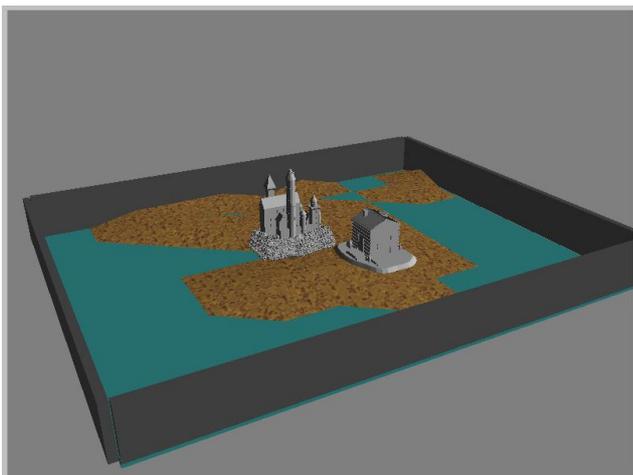


図 1. 実行結果

モデルもクリックおよびドラッグのみの操作で配置を変更する．カメラ移動による視点操作も同様である．コンピュータの入力デバイスとして一般的に普及しているマウスによる操作で砂を操作し，玩具モデルを移動することができ

るため，施行者の熟練度に依らず，操作に抵抗を覚えないと考える．また処理速度においても描画速度を十分な速度に維持することが可能となった．

5. 今後の展望

本研究ではリアルタイム性を重視したためグラフィックの劣化が著しい．そのため，GPGPU 等の高速処理技術を利用したリアリティの高い表現を検討する必要がある．また，空中に浮いたモデルや重心に左右されないモデルの配置が可能にするような通常の箱庭療法では表現できないデジタル化の利点を活かし，より施行者が表現できる幅を広げることを検討する．また，箱庭療法に適した UI の模索も検討する．

6. 終わりに

本研究ではコンピュータ上における箱庭療法の砂と玩具の表現手法を提案し，実装した．箱庭療法をコンピュータ上で再現するにはリアルタイム性が重要になるため，砂や玩具モデルは粒子の集合体で形成し，物理挙動の計算の負荷軽減を行った．また砂をメッシュテクスチャによって描画した．これにより CPU による処理で行うことが可能となりリアルタイムでの体験が可能となった．今後の課題として，一般販売されているコンピュータでも GPU の搭載している場合が多いため，GPU の活用も考慮する必要がある．また，現実には表現できないコンピュータの利点を活かした表現や箱庭療法に適した UI の模索が必要である．

参考文献

- [1] 桑原明栄子．箱庭療法のコンピュータ上での実施に向けての検討．均衡生活学，日本均衡生活学研究会．
- [2] 尾上 耕一，西田 友是．風紋・砂丘を含む砂漠景観の表現法．電子情報通信学会，J. of IEICE, pp. 282-289, 2003-2.
- [3] Rahul Narain, Abhinav Golas, and Ming C. Lin, 2010. Free-Flowing Granular Materials with Two-Way Solid Coupling. In ACM Transactions on Graphics (Proceedings of SIGGRAPH Asia), vol. 29, no. 6, pp. 173:1-173:10
- [4] Spider-Man 3 Director Geeks Out on His Movie's Real Star: Sand.
http://www.wired.com/entertainment/hollywood/news/2007/05/sam_raimi
- [5] 桐生暁，桑原明栄子，山川百合子．コンピュータを利用した箱庭療法における玩具モデルに関する研究．NICOGRAPH International 2011 & 春季大会．