



## 2008 年度下期未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

### 1. 担当PM

勝屋 久 PM (Venture BEAT Project 主宰)

### 2. 採択者氏名

チーフクリエイター: 山添 隆文(株式会社 NTTドコモ東海支社 ビジネス事業本部  
ビジネスシステム開発部 ・一般社員)

コクリエイター: なし

### 3. プロジェクト管理組織

日本エンジェルズ・インベストメント株式会社

### 4. 委託金支払額

3,180,000 円

### 5. テーマ名

画像認識に特化した物理シミュレーションエンジンと UI の開発

### 6. 関連Webサイト

<http://www.nicovideo.jp/mylist/4424862>

### 7. テーマ概要

現在、物理シミュレーション技術が発展しつつある。また、カメラからの入力に対しての反応を画像認識によりリアルタイムで提示するシステムが多く開発されている。しかし、現状利用されているシステムは単純に画像に反応するだけであり、挙動として

の現実感が少なく、操作性も悪い。

そこで物理シミュレーションにより実際の挙動を再現した物体の操作を画像認識で行うで、感覚的な操作が可能となり、挙動に不自然さを感じることも少なくなることが期待できる。しかし、既存の物理シミュレーション技術をそのまま画像認識での操作に適用した場合、画像認識を単純に行っただけでは映像中の物体操作に対するフィードバックがないため、操作手段(例:カメラの前に置いた手)の形状が変化したり大きく動いたりすることで、映像中の操作対象を操作手段が覆われたり、貫通したりする。また、操作手段を検出する際に画像にあらわれたノイズの影響を操作対象が大きく受けてしまう。

本プロジェクトでは上記問題を解決するために、画像認識での操作に特化したアルゴリズムによる物理シミュレーションエンジンを開発する。また、剛体の挙動によるユーザーインターフェースのほか、弾性体・流体等の挙動を応用することで従来にない操作性のユーザーインターフェースを実現する。

現状、基礎部分として二次元剛体の挙動を画像認識により操作する技術を確立しており、この技術を用いて映像作品を 2008 年 1 月に作成、動画共有サイト「ニコニコ動画」で発表し、「ニコニコ動画」の全作品中の一日あたりの再生数記録(299,185 再生)となり好評を博した。

また、弾性体、流体の操作への拡張についても独自の技術・ノウハウを保有しており、開発にあたってはこれを応用する。

## 8. 採択理由

本提案プロジェクトである画像認識を特化した物理シミュレーションエンジンと UI は従来手法とは異なるアプローチの独自技術で、今までないような UI を実現する提案である。将来はデジタルエンターティメント分野だけでなく、ウェアラブルコンピューティングなどとビジネスオポチュニティの可能性を見越して、非常に挑戦的であるが試みる価値があり、未踏のテーマとしても良いと考えられる。

## 9. 開発目標

本プロジェクトでは、画像認識での直感的な操作に特化した物理エンジンを開発する。ライブラリとしては、図1のように剛体モジュール、弾性体モジュール、流体モジュールで構成される。剛体モジュールとしては独自アルゴリズムによる挙動計算定義やイベント・モータによる挙動等の物理表現のための機能を実装する。弾性体と流体の表現については剛体の拡張となるが、利用者が拡張作業を行わなくていいようにモジュールとして独立させる。

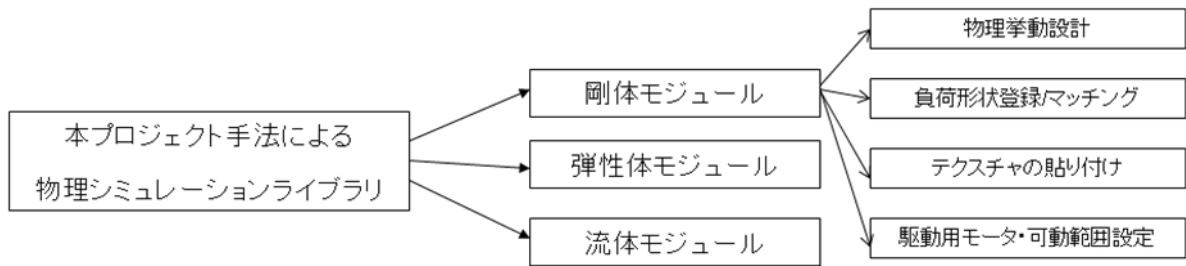


図1 物理エンジンのモジュール構成

ライブラリは、C++、ActionScript3.0での実装を行い、ユーザーインターフェースの実利用シーンのデモンストレーションシステムとオブジェクトを配置・連結するだけで任意の表現が実現できるWebアプリケーションを開発する。

デモンストレーションの例を図2、図3、図4、図5に示す。



図2 バーチャル衣装

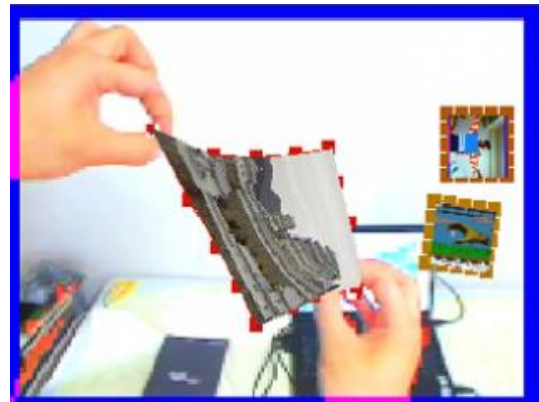


図3 HMD用UI



図4 デジタルサイネージ

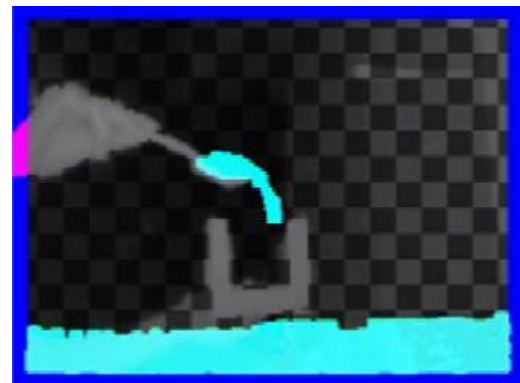


図5 バーチャル液体

## 10. 進捗概要

クリエイターの山添隆文氏は長年、個人的にも画像認識の分野を研究しており、幾つかの開発成果物を手がけてきているが、今回の画像認識を活用した直感的な操作が可能な物理エンジンライブラリ(剛体モジュール、弾性体モジュール、流体モジュール)の開発及び剛体モジュールの独自アルゴリズムによる挙動計算定義やイベント・モータによる挙動等の物理表現のための機能の実装についてはハードルが高かったものと思われた。しかしながら開発期間中に与えられた時間を集中し、当初の開発目標を実現するソフトウェア開発において、高いレベルの完成度を確認することができた。そしてユーザーの利用シーンに合わせたデモプログラムにも工夫がみられ、市場にメッセージできる下地は十分にできたと考える。開発期間中のプログラム開発に対する情熱も感じられた。

## 11. 成果

本プロジェクトにおいて開発したソフトウェアについて下記のような成果を生み出した。

- ・ 仮想の物理的な挙動に対して直接的な操作を実現しているため、用意するモデルデータを変えるだけで、様々なアプリケーションが実現できること。
- ・ 既存の画像認識を利用したUIはポインティングデバイスやボタンといったハードウェアの代替えとして機能するのみだが、本プロジェクトの技術を利用することで、いままでにない概念のUIが実現できる可能性があること。
- ・ 本プロジェクトでは、物理的なフィードバックのためのハードウェアを利用しないため、実際には触感を利用者に与えることができないが、手で操作を行った場合、本当に触っているような感覚が得られる場合がある。これは本プロジェクトでの映像提示が手の動きに応じて実際の物体に触っているように行われているため、実際には触っていないものの、触っている様子として入ってくる視覚から触感が連想されるものと考え。特に、弾性体の場合、元から触っている感覚が剛体に比べて小さく、映像としても変化が大きいため、より錯覚の度合いが強くなる。実際に生理的な検証を行っているわけではなく今後の検討課題となるが、本プロジェクトの技術により、視覚からのフィードバックのみによる疑似的な触感を実現できる可能性がある。

## 12. プロジェクト評価

今回開発したソフトウェア技術により、下記が実現できた。

- 1) 画像認識での操作に特化した物理エンジンにより、バーチャルな物体を、あたかも現実物であるかのように直接操作できること。
- 2) 独自アルゴリズムにより、ジェスチャー等に依存しない操作を実現でき、操作の仕方、操作の手段に依存しなくてもよいこと。
- 3) ハードウェアに依存せず本当に触っているような感覚を実現できること。

この利用分野としてコンシューマ向けとしてはエンターテインメントやエデュケーション、産業向けとしては、デジタルサイネージや擬似触覚の医療・リハビリ用途、携帯電話会社、シースルーヘッドマウントディスプレイメーカーとの新規市場の開拓における技術、AR分野の応用技術など可能性を潜めており、当該プロジェクトにおいて画像認識と物理シミュレーションで前人未踏のUIを実現できたと考えられる。また、数社の事業会社、大学教授にも評価をいただいております、今後多いに期待したい。

また、人材育成的な観点においては本プロジェクトの経験をとおして、自己表現力、コミュニケーション能力、市場・ユーザー志向の考え方の方法、ビジネスマインド、創造力、アントレプレナーシップを向上できたと考えられる。

## 13. 今後の課題

成果物については、評価をいただいているが、今後事業化に対して、

- 1) アライアンス先の選定・市場分析
- 2) プロジェクトの体制
- 3) サービス化
- 4) 基本技術の権利関係

などを考慮する必要がある。今後も必要な時点で個別にアドバイスを行ってゆきたい。