

2002 年度 卒 業 論 文

携帯電話における、3次元画像コンテンツの
携帯性に対する有意点に関する研究

指導教員：渡辺 大地 講師
若林 尚樹 助教授

メディア学部 Web3D プログラミングプロジェクト
学籍番号 99p075
江原 雅充

2003年3月

2002年度 卒業論文概要

論文題目

携帯電話における、3次元画像コンテンツの携帯性に対する有意味点に関する研究

メディア学部
学籍番号: 99p075

氏名

江原 雅充

主査

渡辺 大地 講師

副査

若林 尚樹 助教授

キーワード

3次元画像コンテンツ、空間認知能力、携帯電話

一般的に3次元画像コンテンツにおける3次元表示を用いることの有用性は3つ挙げられる。見た目のリアリティさ・派手さの演出によるプロモーション効果、立体的な形状の表示、空間認知能力がある。プロモーション効果と立体的な形状表示は有用性が確立されている。しかしこの空間認知能力に関しては利点や利用手法が確立されていなかった。空間認知能力とは、3次元画像が複雑な空間構造をユーザに容易に視覚的に把握させることに優れるということである。そこで本研究では、近年になって3次元画像のリアルタイムな表示が可能となってきた携帯電話において、空間認知能力を利用し、空間構造を容易に把握できるというメリットをユーザが得られるような携帯電話コンテンツを提案する。

研究した結果、携帯電話上の3次元画像コンテンツには、3次元画像の空間認知能力を活用することが有用であり、本研究においては携帯性を活かした駅構内乗換案内を提案できた。

目 次

第 1 章 はじめに.....	1
1.1 研究の背景.....	1
1.2 研究の目的.....	2
第 2 章 現状の携帯電話上の 3 次元画像コンテンツ.....	3
2.1 エンターテインメント系コンテンツ.....	3
2.2 分析結果.....	4
第 3 章 携帯電話における 3 次元画像コンテンツの有用性.....	5
3.1 PC 上における 3 次元画像コンテンツの有用性の分析.....	5
3.2 空間認知能力.....	5
3.3 携帯電話における有用性のあるコンテンツ.....	6
3.4 コンテンツ案.....	6
第 4 章 認知負荷の軽減.....	9
4.1 認知負荷の発生.....	9
4.2 3 次元画像の特徴.....	9
4.3 立体的な視点移動によるカメラ操作の分析.....	10
4.3.1 カメラ操作によるアニメーションの効果.....	10
4.3.2 認知負荷を軽減するための効果的な表現手法の提案.....	11
第 5 章 コンテンツ試作.....	12
5.1 コンテンツ開発環境.....	12
5.2 コンテンツ試作.....	12
5.3 まとめ.....	14
第 6 章 終わりに.....	16
6.1 考察.....	16
6.2 展望.....	16
謝辞.....	17
参考文献・URL.....	18

第1章 はじめに

1.1 研究の背景

近年 PC 上では、インターネットの急速な普及とブロードバンド化に伴い、Web 上で 3 次元画像をリアルタイムに表示したコンテンツの利用が拡大し始めている。このような 3 次元画像をリアルタイムに投影する処理によって、インタラクティブな操作を可能としたコンテンツのことを本論文では 3 次元画像コンテンツとする。3 次元画像のメリットの一つには、奥行き情報が付加されたことによる表現力の向上が挙げられ、Web 上の 3 次元画像コンテンツは 3 次元画像のメリットを Web 上で活かしたコンテンツとなっている。Web 上でそのような 3 次元画像のメリットが活かされるようになったことで、主にオンラインショッピングなどのコンテンツが従来よりもさらに発展している[1][2]。それは Web 上の 2 次元画像コンテンツでは表現しきれなかったモデルの立体的な形状、オンラインショッピングにおいては商品などが、容易に立体的に形状の認知が行えるようになったためである。ユーザは 2 次元画像に比べて商品の立体的な形状などの情報を容易に得られるようになり、利便性が高く、利用価値も高いなど、Web 上の 3 次元画像コンテンツは有意義なものとなり始めている。PC 上の 3 次元画像コンテンツでは、そのような場面で 3 次元画像の有用性が認められ始めている。

一般的に 3 次元画像コンテンツにおける 3 次元表示を用いることの有用性は 3 つ挙げられる。見た目のリアリティさ・派手さの演出によるプロモーション効果、立体的な形状の表示、3 次元情報認知能力がある。そしてプロモーション効果と立体的な形状表示は有用性が確立されている。プロモーション効果は近年のゲームに数多く用いられている 3 次元画像を見れば明らかで、立体的な形状表示は先に挙げた Web 上の 3 次元画像コンテンツの例が示している。しかしこの 3 次元情報認知能力に関しては利点や利用手法が確立されていなかった。そこで、この 3 次元情報認知能力を利用する手法について分析し、有用性を見出すことを想定する。3 次元情報認知能力の利点の一つに空間認知能力がある。空間認知能力とは 3 次元画像が、複雑な空間構造情報をもつものを、陰影効果、遠近投影効果、カメラ操作といった手法をユーザが容易に認識できるように使用して視覚的に把握させることに優れるということである。そこで、近年になって 3 次元画像のリアルタイムな表示が可

能となってきた携帯電話において、この空間認知能力を利用する手法について分析し、有用性を見出す。

1.2 研究の目的

本研究では、3次元画像の優れている点である空間認知能力を利用し、空間構造を容易に把握できるというメリットをユーザが得られるような携帯電話コンテンツを提案することを目的とする。ただし一般的に3次元画像は、そのようなメリットがある反面、3次元表現を用いたことでかえって見づらくなってしまいうというデメリットが伴うといった場合もある。それは携帯電話上においても例外ではなく、そのメリットを活かすコンテンツを考えてもデメリットが伴ってしまう。むしろ制限や条件の多い携帯電話となると、デメリットの方が多くなってしまいうであろうことが予測される。そのためこのデメリットも補正しなければ、携帯電話上の3次元画像コンテンツの有用性は見出せない。よってこのデメリットを解消、あるいは軽減する手法を提案したうえで、コンテンツを作成する。結果、携帯電話上の3次元画像コンテンツの有用性を見出すことにつながるのではないかと考える。

以下に本論文の構成を述べる。第2章では、携帯電話上の3次元画像コンテンツの現状を調査し、述べる。第3章では、メリットである空間認知能力を活かすような具体的なコンテンツを提案する。第4章では、デメリットを軽減する手法を述べる。第5章では、実際に作成したコンテンツについて述べる。そして、第6章で本研究の考察と今後の展望を述べる。

第2章 現状の携帯電話上の3次元画像コンテンツ

この章では携帯電話上の3次元画像コンテンツの現状を分析する。

2.1 エンターテイメント系コンテンツ

現状の携帯電話上の3次元画像コンテンツを把握するため、現在展開されているコンテンツを調査した。NTTドコモのiアプリの中で、検索キーワード「3D」、検索条件「504iアプリ専用」で携帯電話上の3次元画像コンテンツの検索を行ったところ、3次元画像コンテンツを配信しているiモードサイトとして確認できたのは、たったの18件しかなかった(2003年1月12日現在。iアプリ配信サイト全441件中)[3]。そのうち14件が3次元の待受画面コンテンツを配信しており、4件が3次元ゲームコンテンツを配信していた。携帯電話上の3次元画像コンテンツの事例はiアプリ全体の4%と大変少なく、ゲームと待受画面により占められていた。図2-1はその中の3次元画像コンテンツの一例[4][5]である。左が育成ゲームの機能がついている3次元待受画面で、右が3次元のシューティングゲームである。携帯電話はプライベートな持ち物であって、待受画面や着信メロディなどを自分の好きなものでカスタマイズすることは、一般的になされていることである。その待受画面が3次元画像コンテンツとなって待受中も3次元キャラクターなどが動いたりすることは、エンターテイメント性が高く、ユーザに受け入れられた要因と考えられる。ゲームコンテンツも同様に3次元表現を用いたことによりプロモーション効果のメリットが挙げられる。最も大きな要因としては、携帯電話というプライベートな常に所持している持ち物でエンターテイメントなコンテンツが利用可能となったことである。

一般的には、エンターテイメント性が高く、おもしろいものは普及する。しかし、携帯電話はそもそも通信を目的とした情報取得媒体であるため、図2-1を見てもわかるように現状の3次元画像描画能力はPCやゲーム機に比べてかなり劣る。そのため携帯電話上においては、プロモーション効果を出すために3次元画像を用いてもPCやゲーム機程のクオリティは出せず、その効果による有用性はまだ低いのが現状である。ゆえに3次元画像のプロモーション効果を活かした待受画面やゲームだけでは、携帯電話上の3次元画像コンテンツの有用性は低いと考察される。

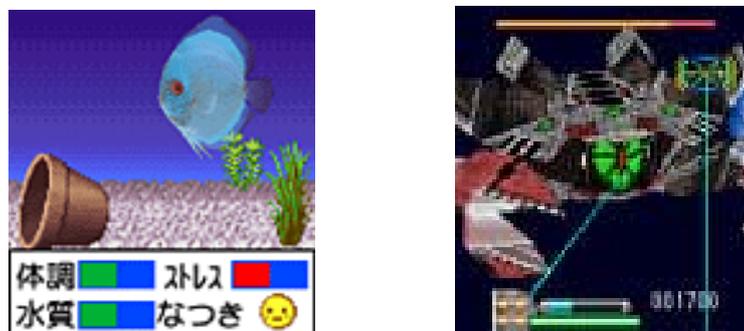


図 2-1 現状のiPhoneアプリ3次元画像コンテンツ

2.2 分析結果

前節の分析結果から、単純に携帯電話上の3次元画像コンテンツ自体の数が少ないことがわかった。これには携帯電話上で3次元画像コンテンツが利用可能となってから日が浅いという要因も多少考えられる。だが、現状の大きな要因として考察されるのが、プロモーション効果や立体的な形状表示以外で、携帯電話という特殊な媒体の制限を受けない、あるいは悪い影響が少ないような3次元表現を用いることの有用性を考慮したコンテンツはまだないことである。よって現状では携帯電話において3次元画像を用いることは有用性が低いと考えられる。また、1.2項で挙げたデメリットが発生してしまうという3次元画像自体の問題から、さらに有用性が低くなってしまっている。このデメリットのことを認知負荷と呼ぶが、この認知負荷については第4章で詳しく述べ、認知負荷を軽減する手法を考え、解決する。

第3章 携帯電話における3次元画像コンテンツの有用性

この章では携帯電話における3次元画像コンテンツの有用性を、3次元画像の長所である空間認知能力から見出せるようなコンテンツアイデアを考察する。

3.1 PC上における3次元画像コンテンツの有用性の分析

プロモーション効果を利用した3次元画像コンテンツ以外を考えた場合どんなものがあるか、実際に展開されている3次元画像コンテンツとして、PC上の3次元画像コンテンツの有用性を分析する。PC上においては、サイエンティフィックビジュアライゼーション、CAD、Webなどといった分野で3次元画像コンテンツが展開されている。シミュレーションやデータを取ることが目的である、サイエンティフィックビジュアライゼーションやCADの分野を携帯電話で実現することは困難であり、非実用的で有用性は低い。Web上においては、オンラインショッピングなどに使用される3次元カタログが代表的である。携帯電話においてこの用途でコンテンツを作成しても、小さい画面と3次元画像描画能力の低さにより、3次元の立体的な形状表示の有用性は低くなる。ゆえに、PC上の3次元画像コンテンツをそのまま応用しようとしても有用性は低いため、ゲームや待受画面といったエンターテインメント系コンテンツ以外は考えられなくなってしまうのである。

3.2 空間認知能力

従来2次元画像では視覚的に空間を認識させることには、見ている人が頭の中で想像しなければならないという負荷がかかる場合があった。例えば、2次元画像では複雑に入り組んだ建物や場所などの立体的な空間構造を視覚的に認識させることは容易ではなかった。視覚的に空間を認識させるためには、陰影効果、遠近投影効果、カメラ操作といった手法を、ユーザが容易に認識できるように使用する必要がある。陰影効果や遠近投影効果によって空間構造を把握させることは2次元画像でも表現可能だが、モデルが複雑な構造である場合や空間構造全体を把握させる必要がある場合などには不向きであった。3次元画像は高さ、幅、奥行きをもったX、Y、Z軸で表される立体的な仮想空間内にオブジェクトや光

源を配置して視点からどう見えるかを計算してディスプレイに表示した画像である。そのため、陰影効果や遠近投影効果に現実感の高い表現が可能となり、直感的に空間構造を認識させることが容易に行える。またカメラ操作による視点切り替えによって、2次元画像では表現し切れなかった箇所も見るのが可能となり、視覚的に空間構造を認識するために必要な情報が多く得られる。つまり3次元画像は空間構造全体を容易に把握させることに優れているのだが、2.1項で挙げた携帯電話上の3次元画像コンテンツの例はこの空間認知能力を活かしているものではない。よって3次元画像の空間認知能力を利用して、空間構造全体を容易に把握させることにメリットがあるコンテンツを提案すれば、携帯電話上の3次元画像コンテンツの有用性は見出せるのではないかと考える。

3.3 携帯電話における有用性のあるコンテンツ

サイエンティフィックビジュアライゼーションやCADのコンテンツは、演算能力が高いというPCの特徴に見合った3次元画像コンテンツである。Web上のコンテンツは、多くのユーザに大量の情報を配信できるというインターネットの特徴に見合った3次元画像コンテンツである。携帯電話においても、携帯電話の特徴に見合ったコンテンツを考えることは重要であると考察できる。現状の有用性のある携帯電話コンテンツには、メール、インターネット接続サービス、カメラなどが挙げられる。これらは便利なコンテンツであり、今日大変な普及に至っている。携帯電話端末だけ用意すれば利用可能な手軽さと、常に持ち歩くという携帯性によるリアルタイムな情報取得・情報交換が理由であると思われる。待受画面やゲームは携帯電話の特徴である、この携帯性を活かしているからこそ、多少3次元画像のプロモーション効果が弱くても携帯電話コンテンツとしての有用性は保っているのである。よって携帯電話独自の要素である携帯性・手軽さを意識したコンテンツ案が良いと言えそうである。

3.4 コンテンツ案

空間構造を容易に把握することにメリットがある場面として、地図などによる案内が考えられる。道情報を示す一般的な地図の場合、空間構造を理解するための情報は特に必要

はない。しかし、新宿などの都心部には地下道など道が立体構造をなしている場所が多く、建物も高いため、空間構造を把握できるような情報が求められる。また、建物が複雑な構造をしている場合、例えば何線も乗り入れている駅などは空間構造が複雑で、慣れていない場合は理解するのが困難である。当然駅に構内図などは用意されているが、2次元画像による表現だけで理解させることはなかなか難しい。そのような駅が地下鉄ともなると階層構造が増えることで、より一層空間構造を把握するための情報が必要になってくる。しかも携帯電話は常に持ち歩くものであるため、その場で空間構造を容易に把握するための情報を取得することが可能となる。そのため3次元画像を用いることの有用性が、携帯性と組み合わせられることにより、さらに有用になることを期待できる。

以上のことから、地下鉄駅構内の乗換のルートを案内するようなコンテンツを提案する。本研究で提案する駅構内乗換案内は、図3-1に示す2次元画像の駅構内図[6]を3次元駅構内図として用意する。3次元の駅モデルを作成し、全体構造の把握、ルートシミュレーションなどが行えるようにする。全体構造を把握するだけでは、道案内として情報が足りないため、目的地までのルートを示すことも取り入れる。歩きながら携帯電話を見てルートを確認することは人や壁にぶつかる危険性がある。またその場に居る時には看板の案内を見たほうが早く、現在地が捕捉できるわけではないので、例えばカーナビのように使用することは非現実的となる。以上のようなデメリットが考えられたため、目的地までカーナビのように案内するものではなく、駅に着く前に降りる駅の情報として、乗換のルートをあらかじめシミュレーションできるものを想定する。

メリットとして以下のようなことが考えられる。図3-1に示す駅構内マップを参考にして作成したのだが、このような2次元の駅構内図では、一見階層構造などがわかりづらい箇所があり、3次元画像の空間認知能力を活用すれば立体的な構造が把握しやすくなる。また、携帯性を活かしたコンテンツでもあるため、ルートを確認したい現場ですぐに参照可能である。



図 3-1 営団地下鉄 銀座駅構内図

第4章 認知負荷の軽減

ここでは認知負荷について述べ、その解決手法を提案する。

4.1 認知負荷の発生

1.2 項でも述べたが、3次元表現を用いるとかえって見づらくなってしまふ、認知に時間がかかる、といったデメリットが発生してしまう。例えば複数個のオブジェクトを三次元空間に配置した場合、オブジェクト同士の奥行き関係をつかむことが非常に困難になるケースがある。奥に配置されたオブジェクトほど手前のオブジェクトに隠れてしまい、認知が難しくなるといったような状態である。これらのようなデメリットを3次元画像の認知負荷と言い、この認知負荷が増大してしまうため、3次元画像を用いる際には認知負荷の軽減をしなければならない。携帯電話は、小さい画面や3次元画像描画能力の低さなど、3次元画像の認知負荷がさらに増大しやすい媒体であると思われる。

つまり、最近の携帯電話には3次元表示機能が標準搭載され始めてきており、3次元画像コンテンツが利用できる環境は整っているのに、利用者はあまりいない。それは特に利用したい3次元画像コンテンツがないといった理由からで、3次元表現を用いたからといって、見づらくなってしまったり使いづらくなってしまったりするようであれば3次元画像コンテンツは必要ないということである。これは、3次元表現を用いて情報量が増加する反面、ユーザの認知負荷も増大してしまっているからで、この問題を解決しなければ、空間認知能力を活用した3次元画像コンテンツの有用性も見出せない。メリットを活かすことを考えても認知負荷が伴ってしまうので、有用性の高い3次元画像コンテンツが現れないのである。

4.2 3次元画像の特徴

認知負荷を軽減するにはどうすればよいか、まずは3次元画像の特徴を考えてみる。3次元画像の特徴は一言で述べると、表現能力が向上した点であり、それは奥行き情報の追加やレンダリングなどの処理が可能となったことにより、大幅に情報量が増加したことであ

る[7]。それによって立体的な形状の表現が容易になり、また、見た目の派手さの演出によるプロモーション効果も向上した。あるいは、仮想空間であるため立体的な視点移動による、上下前後左右への移動、回転などのカメラ操作がユーザの自由にできるようになったため、2次元画像からは得られない情報が得られるようになったことなどが挙げられる。

一般に3次元表現を用いることにより、奥行きという概念が発生すると同時に前後関係という概念も発生する。複数個のオブジェクトを三次元空間に配置した場合、静止した画面からはオブジェクト同士の奥行き関係をつかむことが非常に困難になるケースがある。そこで3次元画像の特徴である立体的な視点の移動、回転などのカメラ操作によるアニメーションを用いることにより、オブジェクトと視点の位置関係を変更するという処置をとる。すると様々な視点から見られることでオブジェクト同士の位置関係を把握することが可能になり、他のオブジェクトによって隠されてしまっているオブジェクトを見ることも可能になる。よって認知負荷の軽減をすることにつながるのではないかと提案できる。

4.3 立体的な視点移動によるカメラ操作の分析

4.2 項で認知負荷の軽減にはカメラ操作によるアニメーションが有効であることを示したが、携帯電話上においては具体的にどのようなカメラ操作によるアニメーションが有効になるのかを考察する。携帯電話上の3次元画像コンテンツはあまり普及していないので、実際に展開されている3次元画像コンテンツを調査、分析する。調査対象は、“Viewpoint Experience Technology”[8]内の「事例とデモ」で紹介されている、Web上の3次元画像コンテンツとする。

4.3.1 カメラ操作によるアニメーションの効果

Web上の3次元画像コンテンツの効果的な情報提示手法として、ほとんどのサイトにあらかじめガイド用にカメラ操作によるアニメーションが用意されていた。このようなコンテンツは、モデルが複雑な形状や内部構造で、認知負荷が大きくなりそうなものに多く見られ、カメラ操作によるアニメーションを利用して認知負荷を軽減していた。この3次元画像のカメラ操作によるアニメーションは、立体的な視点移動により、ユーザが空間構造を容易に理解できるようにガイドとして用いられている。つまりこのようなガイド用のカ

カメラ操作によるアニメーションには、伝えたい情報に対する理解を促進させる効果があると思われる。この手法は認知負荷を軽減する手法として、携帯電話上の 3 次元画像コンテンツに応用したい手法である。

4.3.2 認知負荷を軽減するための効果的な表現手法の提案

この手法を効果的に使用しているサイトがほとんどであったが、今回対象としたコンテンツの中には、カメラ操作によるアニメーションを用いていないものもあった。単純な構造の商品を見せたり色を変えたりする程度で十分に理解が可能となる場合に見受けられた。ただ一般的に、静止した画面の中で何か動いている時や、静止した画面でなかったとしても一ヶ所だけ異なる動きをしているものがある場合、ユーザはその動いている部分に注目する。それを利用して例えば最も注目してほしい情報にこの手法を加えることで、ユーザに情報の入り口を提供することができる[9]。つまりこの手法には、情報を強調して伝達する効果があり、Web 上の 3 次元画像コンテンツはこの効果を応用しているのだと思われる。また、3 次元画像は静止した状態では 2 次元画像と変わらないため、認知負荷が発生してしまう。空間認知能力に長けているといっても、カメラ操作による立体的な視点移動のアニメーションは不可欠である。そのような考え方からも 3 次元画像コンテンツにはカメラ操作によるアニメーションが効果的な手法であると提案できる。これを意識してコンテンツを作成すれば、ユーザに対して積極的に情報を送信しやすくなり、より有用性のある 3 次元画像コンテンツに近づくことを期待できる。よって携帯電話上の 3 次元画像コンテンツは、ガイド用にカメラ操作によるアニメーションをあらかじめ用意しておくことが有用であり、効果的な表現手法となると提案する。

第5章 コンテンツ試作

ここでは第3章、第4章でまとめた内容を、携帯電話上の3次元画像コンテンツに実際に応用した例を示し、本手法の有用性を検証する。

5.1 コンテンツ開発環境

現在の携帯電話上の3次元画像コンテンツはJavaアプリケーションによってのみ実現されているので、その一例を提示する方法として、Javaアプリケーションで試作を行うことを採用した。現在のJavaアプリケーションは、NTTドコモ、J-フォン、auの3社で開発・配信が行われているが、コンテンツの配布が他社に比べて自由なNTTドコモのiアプリを使用する。iアプリの作成には、NTTドコモが無償で提供しているエミュレータ i-ppli Development Kit を使用し、PC上でテストを行い、最終的に実機で検証する。実機には三菱電機社製のD504iを用意した。D504iには、多機種とは異なった、携帯電話や携帯情報端末用に開発されたオリジナルの3Dグラフィックス用ハードエンジン「Z3Dグラフィックスエンジン」が搭載されている。このエンジンはフルカラーで高詳細な3次元画像をリアルタイムに表示できることが特徴で、コマンド体系がPCやワークステーション上の3次元グラフィックスライブラリであるOpenGL APIに近いものになっているため、開発が行いやすい設計になっているという[10]。以上のことから、このD504iを使用したiアプリの開発で、研究を行うことにした。

5.2 コンテンツ試作

・ 駅構内乗換案内

実際に使用する際の行動を想定して詳細を述べる。ユーザは営団丸の内線に乗っている。銀座駅で降りて、営団日比谷線に乗り換えて築地に行きたい。乗車している線名、降りる駅、乗り換える線名を選択し検索する。表示された3次元の駅構内図は重なっていて見えない箇所があり、認知負荷が発生する。図5-1のようにまずは駅構内の全体構造を把握させるために回転のアニメーションを見せる。

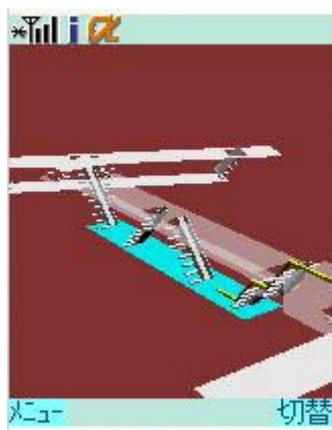
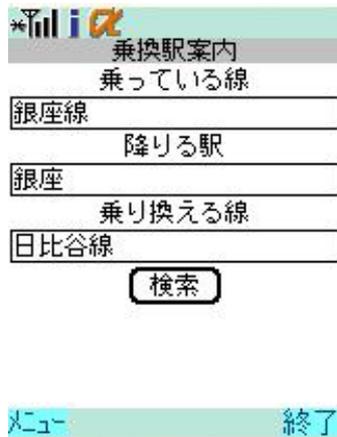


図 5-1 全体構造を見せる回転のアニメーション

図 5-2 は回転のアニメーションを見せた後のルートシミュレーションを示したものである。左上図は回転の後に降車地点にクローズアップした図で、ユーザを赤い点で表示し、黄色で乗換のルートを表現してある。クローズアップさせることで使用しない駅のホームなどの情報は入ってこないため、小さい画面に大きすぎる駅のモデルを表示しているという認知負荷を、多少ではあるが軽減できている。右上図以降はルートシミュレーションのアニメーションを示したものである。赤い点が乗換ルートを辿っていくことで、電車を降りた後に階段を上るのか下りるのか、あるいは右に曲がるのか左に曲がるのかなどのルートを確認できる仕様になっている。また、アニメーションは何度も見られる設定になって

いるので、ユーザが自由に視点を切り替えてシミュレーションを行うことができるため、さらに認知負荷を軽減することを可能とした。このような操作を繰り返し、乗換ルートを確認できる。

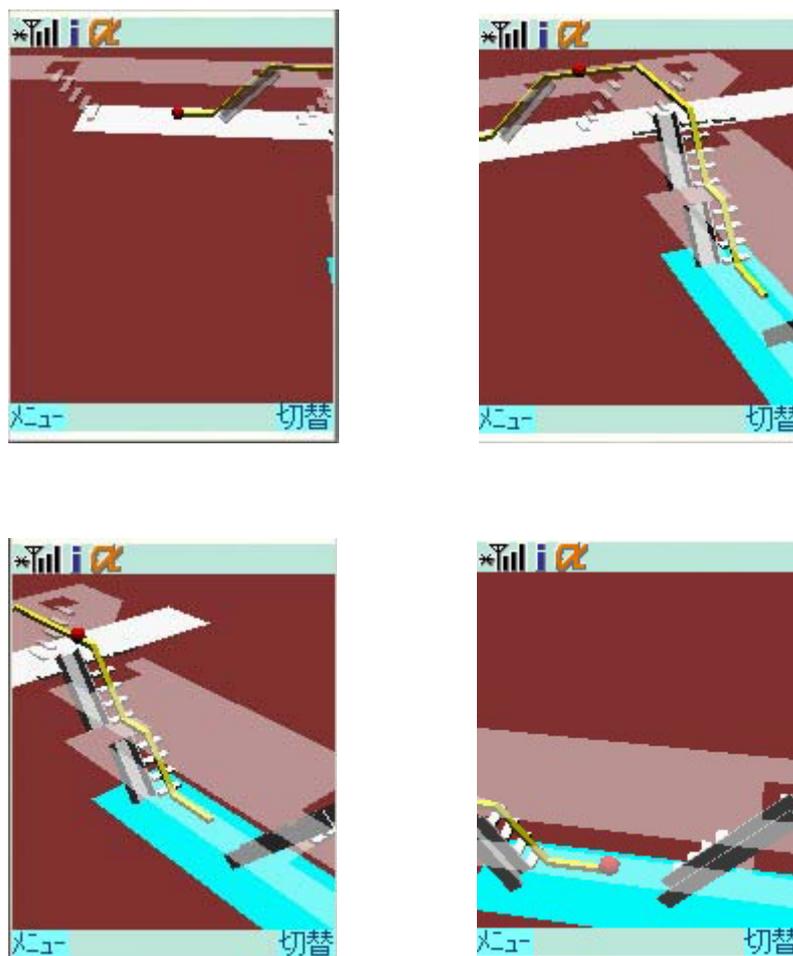


図 5-2 ルートシミュレーションを示すアニメーション

5.3 まとめ

今回作成した駅構内乗換案内コンテンツは、一見 2 次元画像と見間違ふ程度の表現しかできていない。そのため、電車が乗り入れるホーム以外は透過処理を施し、見やすくなる工夫をした。この透過処理と回転のアニメーションにより、駅の空間構造の理解を容易に

行えるようになった。また、このようなルートシミュレーションは 2 次元画像で実現できないため、3 次元画像のアニメーションによる認知負荷の有効性も示せた。しかし、現状ではルートはこの一通りのみとなっているため、条件によって異なるルートを検索できる機能はないことが課題である。見た目のリアルさの向上と機能が充実すれば、空間認知が行いやすい、より実用的なコンテンツとなりうると思われる。

第6章 終わりに

6.1 考察

携帯電話における3次元画像コンテンツは、携帯性と3次元画像のメリットを活かすことが必ずしも有用的な3次元画像コンテンツになるとは言い切れない。携帯電話上の3次元画像コンテンツには、3次元画像の空間認知能力を活用することが有用であると提案できた。すなわち本研究では駅構内乗換案内を提案したが、コンテンツのアイデアと認知負荷の軽減次第で有用性は変化する。そしてその認知負荷を軽減する手法として、カメラ操作によるアニメーションという効果的な表現手法を提案できた。しかしこの手法が効果的だからといって多用することは良くないと思われる。アニメーションが多すぎると、逆にフラストレーションをもたれてしまう可能性がある。本当にそのアニメーションが内容を伝えるうえで重要なのかをもう一度考えることが必要である。この手法は、使いすぎずに伝えたい情報を強調、補足するための手段として用いるべきである。また、表示する対象が駅構内図であり、駅のモデルが携帯電話の小さい画面には大きすぎたため、大きさの認知に負荷がかかるといった課題も残った。

6.2 展望

今回作成したコンテンツはiアプリの容量制限や携帯電話機自体の性能を意識し、モデルのポリゴン数を増やさないようにしたため、表現力に乏しい部分がある。携帯電話上の3次元画像コンテンツは、3次元描画機能が向上し、よりリアリティの高い表現が可能となれば、ユーザにもっとわかりやすく空間認知をさせる効果的なコンテンツの提供も可能になる。いずれにせよ携帯電話上の3次元画像コンテンツには課題や問題点も多く、より有用性のあるコンテンツとなるためには、空間認知能力の効果を求めるために3次元画像を用いるメリットがあるようなコンテンツアイデアと端末の性能向上が不可欠である。

謝辞

本論文を締めくくるにあたり、未熟な時分からご指導頂き本研究のきっかけ、適切な助言をご教授頂きました、本校メディア学部の渡辺大地講師、若林尚樹助教授に心より感謝申し上げます。

本研究において共同プロジェクトという形で、ヒントを頂いたメディア学部の大久保隆氏に感謝します。

本研究に御協力頂いたすべての皆様に、厚くお礼申し上げます。

参考文献・URL

- [1] ふかのあきお, Polygons Inc./轟智則(コンテンツ制作協力), Web3D 自由自在, 有限会社ラピュータ, 2001/10/5
- [2] MYCOM PC WEB, 【レポート】ブロードバンド時代の Web3D を考える - ビジューアリゼーションカンファレンス,
<http://pcweb.mycom.co.jp/news/2002/10/28/10.html>
- [3] DoCoMo Net, i モードメニューサイト一覧,
http://www.nttdocomo.co.jp/p_s/imode/
- [4] バンダイネットワークス, i アクアモード + 3D,
<http://keitai.channel.or.jp/contents/aquamode.html>
- [5] バンダイネットワークス, i-3D アプリセレクション i-3D 撃墜王,
http://keitai.channel.or.jp/contents/i_3d.html
- [6] 営団地下鉄 MetroNetwork, 各駅の情報 銀座 駅構内のりかえ立体図,
<http://www.tokyometro.go.jp/index.htm>
- [7] 技術編 CG 標準テキストブック編編集委員会 監修, 技術編 CG 標準テキストブック, 財団法人 画像情報教育振興協会, 平成 14 年 2 月 28 日
- [8] VIEWPOINT EXPERIENCE TECHNOLOGY 事例とデモ,
<http://richmedia.kgt.co.jp/demo/index.html>
- [9] 若林尚樹, 原田泰, HYPER MEDIA DESIGN 2 WWW から始める情報デザイン, 財団法人 画像情報教育振興協会, 1998/4/24
- [10] ZDNet Mobile, Z3D グラフィックスエンジン,
http://www.zdnet.co.jp/mobile/0205/23/n_d504siyou.html