

GPS-AR を用いた恐竜の観察学習支援システムの構築

Development of Observation Learning Support System of Dinosaur using GPS-AR

北村 拓生, 浅野 勇大, 曾我 真人
 Takuo KITAMURA, Yudai ASANO, Masato SOGA
 和歌山大学 システム工学部
 Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

Email: s206006@center.wakayama-u.ac.jp

あらまし: 恐竜を学習する際、骨の標本の観察や、図鑑のイラスト等が利用されている。恐竜の学習では、その大きさを知ることが大切な学習事項の一つである。しかし、骨の標本の観察を行うためには、それを展示している博物館に足を運ぶ必要があり、住んでいる場所によっては容易ではないし、実物大の標本を展示している博物館は全国でも数える程しかない。また、イラストでは大きさを体感することが難しい。そこで、大きさの体感に効果がありなおかつ身近な手法の実現を目指し、ロケーションベース AR を用いて野外で恐竜を提示し、その周りの様々な場所からタブレット端末で観察できるシステムを構築した。本システムが、イラストでの学習と比べて、大きさの体感に有効であるかを確認するため実験を行った。

キーワード: 拡張現実, 大きさの体感, GPS, 恐竜, 学習支援

1. はじめに

一般的には、学習者が恐竜の大きさを体感するために、骨の標本や模型を観察して学習する方法と、イラストや CG を見て学習する方法がある。標本を用いた学習は大きさの体感に効果的である反面、その大きさや管理の難しさから身近な学習方法とは言えない。また、イラストを用いた学習は、身近な学習方法である反面、大きさの体感に効果的とは言えない。

そこで、本研究では、恐竜の大きさを体感できる、身近で効果的な学習方法の実現を目指す。システム利用者が自分の足で歩き回りながら、実際の場所や身近な建物と、恐竜の 3D モデルの比較を行い恐竜を観察する、タブレット端末上で動作するロケーションベース AR システムの構築を目指す。

2. システムの構成

本システムは iPad 上で動作するアプリケーションとして構築する。アプリケーションはゲームエンジンの Unity を使って開発を行う。端末の iSight カメラで撮影した映像と、Unity 内の恐竜の 3D モデルを組み合わせて表示することで、恐竜の観察システムを実現する。(図 1)

端末の GPS 情報を Unity 内カメラの位置、端末のジャイロセンサーの情報を Unity 内カメラの傾きとして設定することで、iSight カメラに映る風景と、恐竜の 3D モデルの動きを同期させる。この仕組みにより、ロケーションベース AR システムが実現する。

2.1 GPS による表示モデルの調整

端末の GPS 情報を用いて、現実での端末の動きと、恐竜の 3D モデルの動きを同期させることで、シ

テム利用者の移動に合わせた表示モデルの調整が行われる。例えば、恐竜との距離が近いと 3D モデルが大きく、遠いと 3D モデルが小さく表示される。

GPS 情報を用いるに当たって、Unity 内の単位に実際の距離感を設定する必要がある。経度 1 度あたりの距離は地球 1 周が約 40,000km であることから、約 111.11km だとわかる。また、経度 1 度あたりの距離は、北緯 34 度線[1]1 周が約 33,000km であることから、約 91.6km だとわかる。恐竜を観察する際の移動距離として、最大で数十メートルを想定する。そこで、GPS の値を 10^6 倍し、さらに、経度方向の GPS の値を 0.82 倍することで、Unity 内の緯度経度方向 1 単位あたりの移動距離を 11cm として設定する。

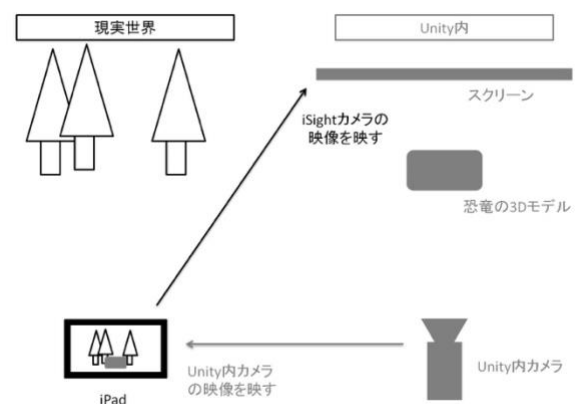


図 1. システムの動作イメージ

2.2 ジャイロセンサーによる表示モデルの調節

端末のジャイロセンサーの情報を、Unity内カメラの傾きとして設定することで、端末の向きに合わせた表示モデルの調整が行われる。また、Unity内カメラの傾きを追従する映像投影用スクリーンに iSightカメラの映像をテキストチャとして設定することで、現実の映像と恐竜の3Dモデルを組み合わせた映像を作成する。(図1)



図1 現実の映像と恐竜の3Dモデルを組み合わせた映像

3. 評価実験

本研究の目的である「恐竜の大きさを体感できる身近な手法の構築」のために、本システムで恐竜の大きさを体感できるか、また、本システムが手軽に利用できるかを調査した。

21歳から58歳の被験者10名を被験者として、システムを利用する実験群、書籍資料を利用する統制群に分けて実験を行なった。システムまたは、書籍資料での学習を行なった前後の、恐竜の理解度と恐竜の大きさの理解度を調査する。学習前、学習後の理解度、アンケート内容の比較から、システムと書籍資料での学習効果を検証する。

調査問題は数値による問題ではなく、図の日買うとして出題した。人型のロボットと恐竜が描かれた図が4つあり、ロボットの身長を170cmとしたとき、ロボットと恐竜の大きさの比率が最も正しい項目を選ぶ問題となっている。

表1.恐竜の大きさに関する問題の正答数

実験群						平均	分散
被験者	A	B	C	D	E		
事前調査	4	2	1	4	5	3.2	2.16
事後調査	7	6	7	6	6	6.4	0.24
向上値	3	4	6	2	1	3.2	2.96

統制群

被験者	F	G	H	I	J	平均	分散
事前調査	2	4	1	3	1	2.2	1.36
事後調査	6	6	7	4	4	5.4	1.44
向上値	4	2	6	1	3	3.2	2.96

4. 実験結果

恐竜の大きさの調査では、スコアの向上値が実験群と統制群で同じ結果となった。(表1) また、恐竜の大きさの比較に関しても、実験群と統制群ともに完全な正解者の数が増加しているにも関わらず、その数に大きな差はない。このことから、恐竜の大きさに対する理解について、本システムが書籍資料よりも効果があるとは言えない。しかし、システムの問題点として「GPSが不安定だった」という意見が散見された。この問題により、本システムの歩き回りながら恐竜を観察するという機能が十分に機能せず、大きさの理解に対する効果が薄れてしまったと考えられる。

アンケートによる学習の身近さを問う問題では、書籍資料を用いた学習よりも、システムを用いた学習の方が高い評価となっており、統制群の被験者による、書籍資料での学習が身近な手法だとは「あまり思わない」という意見の理由として「紙媒体で資料を揃えないといけないため」というコメントがあった。このことから、近年の電子端末の普及を背景に、紙媒体よりも、資料データやアプリケーションなど、電子媒体を用いた学習方法の方が、身近に利用できる手段であると推測できる。

5. まとめ

本研究では、恐竜の大きさを体感できる身近で効果的な学習方法として、iPadを用いた

ロケーションベースの恐竜観察ARシステムが恐竜の大きさの学習において、書籍資料を用いた学習よりも効果があるとは言えなかった。しかし、本システムは身近な学習方法として、紙媒体を用いる方法よりも、より身近な手法であることがわかった。今後は、GPSの精度を高めるなど、ARシステムとしての改良が必要である。

参考文献

- (1) “国土地理院 和歌山県”http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/CENTER/kendat/wakayama_heso.htm(2017/2/10 アクセス)