

ケータイムトラベラー：携帯電話で過去空間をブラウズするフィールドワーク

KEI-Time Traveler: Fieldwork by Browsing Past Space with Mobile Phones

垂水 浩幸 楠 房子 大黒 孝文 稲垣 成哲 竹中 真希子 林 敏浩
山田 敬太郎 吉田 秀也 小谷 陽太郎 矢野 雅彦*

Summary. GPS 携帯電話を対象に、現実世界の位置に合わせて仮想の三次元空間を配信するシステムを教育に活用する。仮想空間にはその場所の過去の様子を再現することで、学習者は過去の追体験を仮想的に行うことができる。これをケータイムトラベラーと呼ぶ。本年は、神戸市の住吉川における学習テーマで阪神大水害の様子を再現し、中学 3 年生向けの教育実践を行う予定である。また仮想空間を一般クリエイターに開放して自由に仮想空間コンテンツの製作を可能にする枠組についても説明する。

1 ケータイムトラベラーとは

我々はこれまで、GPS 機能付携帯電話を対象に現実世界の位置に対応させて仮想世界を提供する「三次元仮想都市」プロジェクトを実施して来た。2005 年度には、観光客に対して観光案内情報やキャラクターによる対話などの機能を仮想世界を通じて提供し、運用評価を行った [1]。2006 年度からは教育応用に取り組み、小学生が地域の名勝である公園に関して自主的に学習した結果を現地で情報交換するシステムの作成と実践評価を行った [2]。

教育において移動端末向け位置依存コンテンツや仮想世界を利用する試みは他にもある（例えば [3],[4]）が、我々は「現実世界とは異なる」仮想世界を「その場」で提供する意義を「過去の再現」に見出している。歴史の舞台となったその場で臨場感のある過去の追体験をすることがもし可能であれば、教科書を読むだけよりも効果的な学習ができるであろう（図 1）。携帯電話を使って過去を訪れる～すなわちケータイムトラベラーである。

我々は、携帯電話向けアプリケーションプラットフォーム Brew を利用した仮想世界閲覧アプリケーションを作成した。Brew を使用することにより GPS 計測を自律的に繰り返し行えるため、ユーザの移動に伴い仮想世界に対する視点を追従させて画面表示を変化させることができる（ただし電子コンパスを搭載した機種が少ないため、方向センサの利用は見送った。このため視線方向については自動追従しな

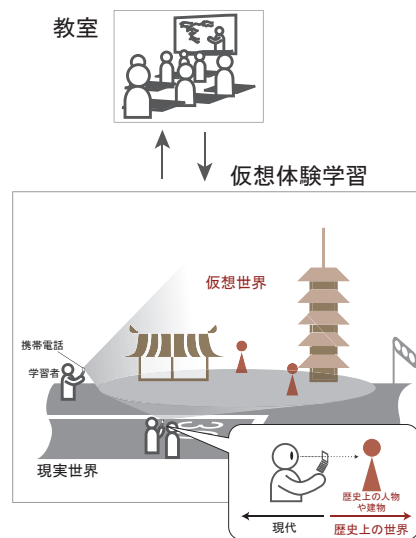


図 1. ケータイムトラベラーによる教育の概念図

い。）以下に、この技術を使った教育実践について述べる。

2 住吉川における学習実践

神戸市は山から海までの間が短く、治水が十分でなかった過去には豪雨による激しい水害が発生している。今回は中学 3 年生を対象に、神戸市にある住吉川の水害と治水の歴史について教育する。そのテーマとなっている史跡の一つが「流石の碑」（図 2）である。この碑は昭和 13 年の阪神大水害の際に土石流となって流れて来た石の実物であり、当時堆積した土石の上（約 3m）にあったことを示す。

作成するコンテンツ（開発中）は水害時の被害の様子であり、土石や流木によって埋め尽くされた住宅街の様子を直径 100m 程度の空間で三次元モデル化する。携帯電話には生徒の目の高さの視点で当時

Copyright is held by the authors.

* Hiroyuki Tarumi, Keitaro Yamada, Shuya Yoshida, and Youtaro Odani, 香川大学工学部, Fusako Kusunoki, 多摩美術大学, Takafumi Daikoku, 神戸大学発達科学部附属中学校 / 神戸大学大学院総合人間科学研究科, Shigenori Inagaki, 神戸大学大学院人間発達環境学研究科, Makiko Takenaka, 大分大学教育福祉科学部附属教育実践総合センター, Toshihiro Hayashi, 香川大学図書館・情報機構, Masahiko Yano, 株式会社富士通四国システムズ



図 2. 流石の碑（神戸市東灘区，住吉学園内）



図 3. 携帯電話上の想定画面例

の様子が再現されるが，それはすなわち土石の下に生徒が埋もれていることを意味する．これをリアルに再現すると目の前には岩しか見えないので，視点を上昇させる機能も付加して当時の様子を俯瞰できるようにする．また当時の服装をした人物キャラクターも登場させ，被害の様子を語らせる．流石の碑に使われている石を過去の情景に含め，現在と過去をつなぐ役割をさせる．このコンテンツによる学習実践を 11 月後半に行い，評価を行う予定である．図 3 は携帯電話上における開発中画面例である．

コストと現場環境の理由により三次元仮想空間を利用するのは流石の碑の現場のみであるが，この他に教室での学習や砂防ダムの見学（携帯電話向け 2 次元コンテンツで過去の様子と現在を対比できるようにする予定）と合わせ，治水政策とその効果についての教育を総合的に行う．

3 コンテンツ作成環境の開放

Brew によるアプリやコンテンツを多くの教育現場で使用することは開発コストや規制の面で無理があるが，携帯電話の Web ブラウザ向けのコンテンツやアプリケーションは現場の教師等によって容易に構築できることが望ましい．このため我々は三次元仮想空間の開放についても検討している．

以下では，コンテンツ開発者をクリエイターと呼ぶ．前提として，クリエイターは三次元モデリングツール (LightWave) は使えるものとする．GPS 携帯電話への配信が可能な三次元仮想空間サーバを我々が提供し，クリエイターにはそれぞれ仮想空間の構築権を提供する．仮想空間へのオブジェクトの追加削除等を可能にする API を定義して自由に仮想世界を構築してもらう．またクリエイターはこれに関連したアプリケーションを作成する（図 4）．

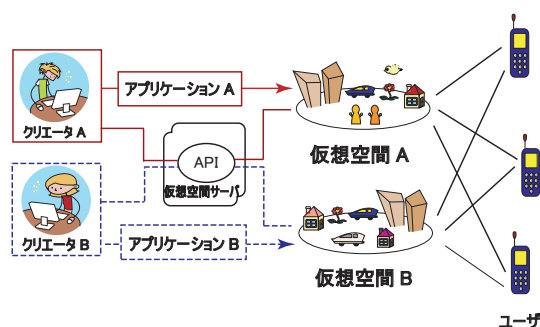


図 4. クリエイターに対するサーバ開放（概念図）

利用者にコンテンツの構築を開放している仮想空間としては Second Life があるが，Second Life はコンテンツ製作者とエンドユーザとの間に境界がない．また Second Life の仮想空間は広大であるが一つしかなく，コンテンツ製作者別に空間が割り当てられることはない．これに対して我々はクリエイターとエンドユーザを分離し，クリエイター別に独立した空間を割り当てる．

4 まとめ

GPS 付携帯電話を使って過去の空間をブラウズするアイデアと，その教育への応用プランについて述べた．またコンテンツ作成環境の開放について述べた．展示では，これらについて説明する予定である．

謝辞

本研究は科学研究費基盤研究 (B) 「携帯電話を用いた仮想体験に基づく総合学習」による．KDDI 株式会社，株式会社ビットシフト，株式会社エイチアイ，学校法人住吉学園，国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所のご協力に感謝する．

参考文献

- [1] 垂水浩幸，他：携帯電話向け共有仮想空間による観光案内システムの公開実験，情報処理学会論文誌，Vol.48, No.1, pp.110-124, 2007.
- [2] H. Tarumi, F. Satake, F. Kusunoki, and M. Takahashi: Collaborative Learning with Fieldwork Linked with Knowledge in the Classroom, *Proc. of the IADIS International Conference on Mobile Learning 2007*, pp.204-208, IADIS, 2007.
- [3] Y. Rogers, et al.: Ambient Wood: Designing New Forms of Digital Augmentation for Learning Outdoors, *Proceedings of IDC 2004*, pp.3-10, 2004.
- [4] 七邊信重，馬場章：オンラインゲームの教育効果 - 歴史授業における『大航海時代 Online』を用いた実証実験 -，エンタテインメントコンピューティング 2006，情報処理学会，pp.157-158, 2006.