

## Physical Walk と Concept Walk を実現する VR 型史跡探索学習支援システム

## VR-based Learning Support System Whereby Learners Can Explore Historical Sites via Spatial and Conceptual Relations

松浦 碧<sup>\*1</sup>, 林 佑樹<sup>\*2</sup>, 瀬田 和久<sup>\*2</sup>Aoi MATSUURA<sup>\*1</sup>, Yuki HAYASHI<sup>\*2</sup>, Kazuhisa SETA<sup>\*2</sup><sup>\*1</sup>大阪府立大学 現代システム科学域<sup>\*1</sup>College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University<sup>\*2</sup>大阪府立大学大学院 人間社会システム科学研究科<sup>\*2</sup>Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

Email: matsura@ksm.kis.osakafu-u.ac.jp

あらまし：歴史学習では、暗記に留まらない人物・出来事・史跡などの有機的な繋がりの理解や、史跡の外観・スケール・位置関係などの実感を伴う学びが望ましい。一方、教科書を用いた学びだけでこれを実現することは難しい。本研究では、疑似的な史跡探索（Physical Walk）と関連語句を辿る探索（Concept Walk）の往還による学習者の没入感と主体性の両立を目的とした史跡探索学習支援システムを提案する。

キーワード：探索学習，歴史学習，Virtual Reality，空間的繋がり，意味的繋がり

## 1. はじめに

アクティブラーニングでは、学習者が興味・関心を持ち粘り強く取り組む「主体的な学び」と、人との対話を手掛かりに考えを広げ深める「対話的な学び」、知識を相互に関連付けてより深く理解して、整理して考えを精緻化する「深い学び」を実現することが望ましい<sup>(1)</sup>。歴史学習においてこのような学びを実現するためには、学習者が人物や出来事、史跡などの関係性を理解し知識を深めるとともに、歴史の世界に没入し、歴史に対する興味・関心を広げながら学べることが望ましい。さらに他の学習者と互いに関わりながら考えを深められることが望ましい。

一方で、平面的なメディアである教科書を用いる学びでは、文章や図解等の表現可能な情報に限りがあるため、史跡の外観や位置関係等を空間的で立体的な感覚を伴った理解に至ることは難しい。また文章による一次的な説明により、多くの語句を構造的に関連付けながら学ぶことは容易ではない。

本研究では史跡探索と関連語句探索により、以上の困難性を低減し、空間的繋がり探索（Physical Walk）と意味的繋がり探索（Concept Walk）を両立した没入型史跡探索を実現するシステムを提案する。

## 2. アプローチ

Physical Walk と Concept Walk を実現するために、本研究では Virtual Reality (VR) 技術を活用する。

## 2.1 Physical Walk と Concept Walk

(A) Physical Walk：歴史を学ぶ場に没入的に身をおくことができれば、様々な興味・関心が喚起されるとともに、主体的学びを駆動する学習資源としての疑問の誘発が期待され、歴史探索の意欲も高まると考えられる。一方で、実際に史跡を探索する機会は多くない。そこで VR での疑似的な史跡探索を実現する。本研究ではこれを Physical Walk と呼称し、史

跡の立体的情報や史跡群の位置関係を認識できる探索の仕組みを実現する。

(B) Concept Walk：史跡やこれに関連する人物、史実をシステムが捉え、これらの繋がりを可視化して表示できれば、知識を相互に関連付ける深い学びに資すると考えられる。この関連事項を探索する活動を本研究では Concept Walk と呼称する。このとき、関連語句を辿った経路を表示し、経路を往来できるようにすることで、多方向への意味的繋がり理解を促進する。また、学習者が選択した語句の詳細情報を提示することで、学習者の興味・関心を喚起し、これに駆動される主体的な学びの促進を目指す。

## 2.2 Physical Walk と Concept Walk の往還

Physical Walk と Concept Walk の往還により学習者の興味に追従した深い学びの機会を創出できることが望ましい。例えば、法隆寺を探索している学習者に (Physical Walk)、法隆寺に関する関連語句を提示することで、聖徳太子が建立した寺であることや、彼が母後の為に創建した尼寺として中宮寺があることを理解した上で (Concept Walk)、中宮寺は今いる法隆寺の近くにあるので訪れてみる (Physical Walk)、といった往還を支える仕組みを考える。

## 3. VR 型史跡探索学習支援システム

Physical Walk と Concept Walk を両立する VR 型史跡探索学習支援システムを開発した。本システムは Unity 上で Wikidata Query Service (WDQS)<sup>(2)</sup>、Google Street View Static API<sup>(3)</sup>を利用する。Wikidata はプロパティと値から成り、WDQS で条件を指定し一致した情報を取得する。学習者は Oculus Rift を着用して本システムを利用できる。

## 3.1 初期設定画面

システム起動時に学習者は、学習開始画面で興味

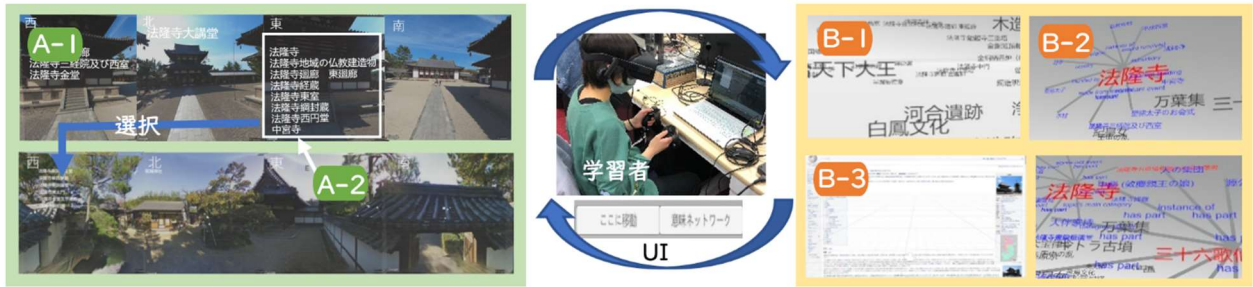


図1 VR型史跡探索学習支援システム

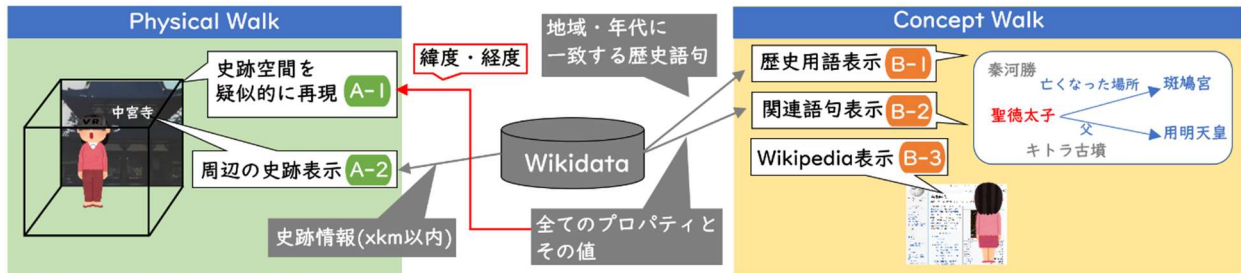


図2 Physical Walk と Concept Walk

のある地域・年代を選択する。選択された条件に合致する歴史用語がVR空間上に表示され(図1(B-1))、学習者はコントローラで興味のある用語を選択できる。システムは、学習者が選択した地域・年代に一致している歴史用語をWDQSから取得し、得られたデータをVR空間に配置する(図2(B-1))。

### 3.2 Physical Walkの実現

3.1節で表示された歴史用語の中から学習者が史跡を選択した場合、Physical Walkモードに移行する(図1(A-1))。探索を通して学習者は、史跡の規模感や雰囲気、周辺史跡との位置関係や周辺地理情報などを観察しながら歴史の興味・関心を広げていくことができる。システムは、学習者が選択した史跡の緯度・経度情報をWikidataから取得し、Google Street View Static APIで東西南北+上下画像を取得する。これをVR空間に配置することにより疑似空間を再現している(図2(A-1))。周辺の史跡情報はWDQSから一定距離以内に存在するものを取得し、史跡がある方向空間に史跡名が表示される(図2(A-2))。

### 3.3 Concept Walkの実現

3.1節で表示された歴史用語の中から、学習者が選択した用語と、これに関連する語句が可視化表示される(図1(B-2))。学習者はコントローラで関連語句を辿ることができ、辿った語句の文字色が変わることでその経路を確認できる。ここで語句を選択した場合、当該Wikipediaのページを確認できる(図1(B-3))。この探索活動により、語句間の意味的な関係性を理解しながら興味ある語句の理解を促すことを意図している。システムは、学習者が選択した語句の全てのプロパティと値をWDQSにより取得し、これに基づき関連語句を可視化している(図2(B-2))。この中から選択された語句のWikipediaのページを仮想ブラウザに表示する(図2(B-3))。

### 3.4 Physical Walk と Concept Walk の往還支援

学習者はPhysical Walk(3.2節)とConcept Walk(3.3節)間をUI上で切り替えながら探索できる。上記の往還を通して、双方を関連付けた学びが可能になる。このときシステムはConcept Walk上で取得した情報の中の緯度・経度情報をPhysical Walkに渡し、双方のモード連携を実現している(図2)。

## 4. 動作確認とアンケート結果

本研究で構築したシステムを4名の大学生に使用してもらい動作確認を行った。その結果、4名とも意図した動作の実現を確認した。事後アンケートを行った結果、「Concept Walkでは関連語句が表示され興味が広がった」、「Physical Walkでは社会科見学のような感覚で学習できた」、「周辺史跡の表示で知らない場所があり興味の幅が広がった」といった、本システムが狙いとする肯定的な意見が挙げられた。一方で、「操作が複雑で難しい」、「カーソルを動かすににくい」などユーザビリティの改善点も挙げられた。

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、Physical WalkとConcept Walkを両立した没入型史跡探索システムを開発した。今後の課題として、ユーザビリティの向上が挙げられる。

### 参考文献

- (1) 文部科学省：“小・中学校新教育課程説明会（中央説明会）における文部科学省説明資料”，[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1396716.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1396716.htm) (2017)
- (2) Wikidata Query Service : <https://query.wikidata.org/> (参照 2022. 2. 7)
- (3) Google Maps Platform: Street View Static API : <https://developers.google.com/maps/documentation/street-view/overview> (参照 2022. 2. 7)