

ハイパー空間上のプラン作成による学習とその支援環境

Learning by Creation of Navigation Plans on Hyperspace and its Support Environment

長谷川 忍*¹
Shinobu Hasegawa

柏原 昭博*²
Akihiro Kashihara

*¹ 北陸先端科学技術大学院大学 遠隔教育研究センター *² 電気情報通信大学
Research Center for Distance Learning, JAIST The University of Electro-Communications

Existing Web-based learning resources generally provide learners with a hyperspace in which they can navigate Web pages in a self-directed way to learn the domain. Such self-directed navigation involves constructing knowledge from the contents embedded in the navigated pages, along what is called the navigation path. Planning of a useful navigation path influences the knowledge construction process as an advanced organizer and acquisition of a skill for goal-based navigation effectively. In this paper, we first describe our model and system for facilitating planning tasks as a cognitive tool. Then we discuss significant aspects of learning by creation of navigation plans in the hyperspace.

1. はじめに

Web を学習活動のプラットフォームとみなし、教育や学習に利用可能な情報資源を学習リソースとして活用する Web-based Learning (WBL) は、従来の教育・学習環境における時間的・空間的な制約を軽減し、ネットワーク社会における「開かれた」教育・学習環境を実現する上で重要な役割を果たしている。

WBL で利用される学習リソースは一般に、ページ及び複数のページ間を結ぶリンクからなるハイパー空間を学習者に提供する。ハイパー空間における学習の一つの特徴は、学習者がある学習目的を達成するために、学習経路(ナビゲーションパス)を主体的に決定し、リンクに基づいてナビゲーションを行う認知プロセスが必要不可欠な点である[Thuring 95]。こうした学習の過程において、学習者が個々の学習目的に応じてナビゲーションパスをあらかじめプランニングすることは、ナビゲーションの概要を前もって把握できるだけでなく、目的指向のナビゲーションを効果的に行うためのスキルを学習する上で大きな効果が期待される。本稿では、筆者らがこれまでに開発してきた認知ツールとしてのプランニング活動支援環境のモデル及びシステムの概要について述べた上で、ハイパー空間におけるプランニングを通じた学習の意義及び期待される効果についての考察を行う。

2. ナビゲーションにおけるプランニングタスク

2.1 ハイパー空間におけるナビゲーションプロセス

ハイパー空間におけるナビゲーションを通じて学習者が構成する知識構造は、学習者が訪れるページの系列であるナビゲーションパスに大きな影響を受ける。したがって、ナビゲーションパスを決定することは、ハイパー空間における学習の中でも非常に重要な認知プロセスであるといえる。しかしながら、一般にハイパー空間は非連続的かつ多次元的な構造を有しているため、ナビゲーション可能なパスが多数存在する。このため、どのパスをナビゲーションすればよいかを学習者があらかじめ見通す活動である、ナビゲーションプランニングにかかる負荷は非常に大きなものとなる。さらに、このようなナビゲーションプランニングと実際のページ内容の理解は同時並行的に行わなければならない。

らない。これらのことから、学習者は達成しようとする目標に対して効果的にナビゲーションすることが非常に困難である [Hasegawa 04]。

2.2 プランニングタスクモデル

筆者らはこれまで、学習者のナビゲーションを通じた WBL におけるプランニングタスクをモデル化し、そのタスクをシームレスに支援するための環境を開発してきた[長谷川 06]。

プランニングタスクモデルの構築にあたっては、図 1 に示す通り、まず、(a) ナビゲーション目標を達成するために訪れるべきページ及びパスを検討するプランニングタスクと、(b) 実際にページを訪れて内容を理解するナビゲーションタスク、を明確に区別した。これは前節で述べたように、ハイパー空間上の学習において学習者は様々なタスクを同時並行的に進めることが大きな負荷となっていると考えられるためである。さらに本研究では、プランニングタスクを、(1) プランニングを進めるための局所的な目標設定、(2) 複数のナビゲーション可能なパスからの選択、の 2 つのサブタスクからなるものとした。これは、学習の主体性を重視する設計方針のもとで、学習者が意識的にプランニングを行う環境を提供することを意図したものである。

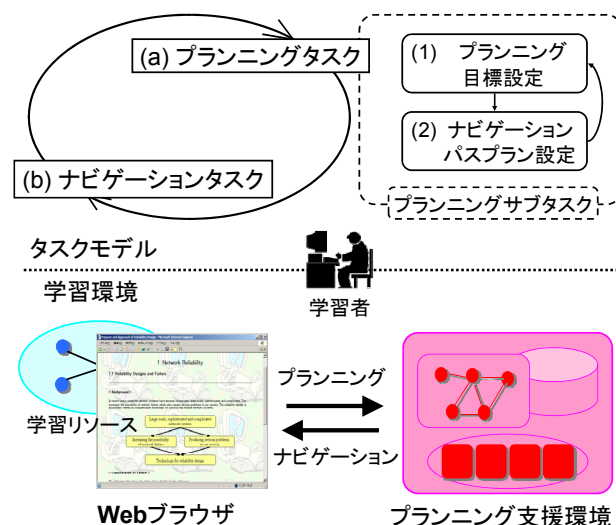


図 1. プランニングタスクモデルとプランニング支援環境

連絡先: 長谷川 忍, 北陸先端科学技術大学院大学 遠隔教育研究センター, 石川県能美市旭台 1-1, 0761-51-1435, hasegawa@jaist.ac.jp

3. PlanningAssistant

以上の考察を踏まえて、ここでは筆者らがこれまでに開発してきたパスプランニング支援環境 PlanningAssistant [柏原 02, 長谷川 06] について、図 2 を用いて概説する。

プランニング目標設定タスクを支援するためには、まずハイパー空間の構造情報を学習者に提供することで、学習リソース全体において「何を学習できるか」を見通すことができるようにする必要がある。そこで、プランニング目標の設定支援機能として、学習リソースが提供するハイパー空間をネットワーク表現したリソースマップを提供している。また、プランニングプロセスの途中でそれぞれのページにおいて「何を学習できるか」を見通すことができるようにするために、ページ中の論理構造や表示方法を規定する HTML タグによって強調された情報を Web ページの概要情報(プレビュー)として自動生成するページプレビューを提供している。さらに、一つのページに含まれる情報が多いケースなどで適切な概要情報が生成できない課題を解決するために、ページプレビューにおいて学習者自身が必要に応じて情報量を制御することができるストレッチプレビュー機能も開発している。

一方、ナビゲーションパスプラン設定タスクを支援するためには、複数のページ間の関係を学習者自身が比較し、自らのプランニング目標にあったページ系列を見通すために、パスに関する概要情報を適切に提供できることが必要となる。そこでナビゲーションパスプラン設定機能として、ページ間の関係を示すハイパー空間のリンクに基づいて、学習者自身がプレビューを順次追加することによって、適切なページ系列をナビゲーションパスプランとしてプランニングすることを可能にするパスプレビューを提供している。さらに、パスプレビューにおいてプレビューを生成する際に、学習者毎にプランニング時の文脈情報を推定し、関連性が高いものを優先して表示することによって、より効果的なプレビューを提供するアダプティブプレビュー機能も開発している。

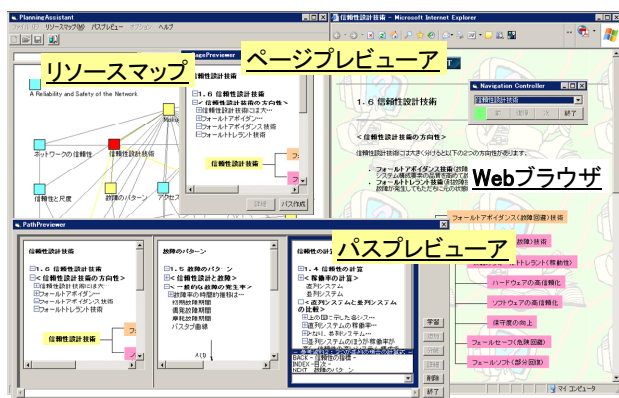


図 2. PlanningAssistant インタフェース

4. プランニングによる学習とは？

学習者にプランニングを行わせることは、ハイパー空間における学習にどのような影響があるのだろうか？ここでは、そうした問いについての筆者らの考察について述べておきたい。

プランニング活動そのものの具体的な効果としては、学習対象となるドメインに関する見通しを前もって得ることによって、先行オーガナイザ [Ausubel 61] としての役割を果たすことが挙げられる。特にハイパー空間においては、どのパスをナビゲーション

すれば効果的に学習を行うことができるかについてあらかじめ見通すことは難しいため、プランニング活動の成否はドメインの理解に直結するものと言えよう。こうした観点から設計・開発した PlanningAssistant は、プランニングという認知プロセスを学習者自身が明示的に行うための場を提供するツールであると位置づけることができる。さらに、学習者の状況に応じた適応的な支援機能を提供することで、個々の学習者のプランニングを促進・活性化することを目指している。つまり、PlanningAssistant は、学習者のドメイン理解そのものをツールによって促進するよりも、ドメイン理解の前提となる認知プロセスを促進するための支援をツールを通じて行っていると位置づけることができる。

さらに、学習者がツール上で意識的にプランニングを繰り返すことを通じて、ハイパー空間における目的指向のナビゲーションを効果的に行うためのスキル、いわゆる「学び方」を学ぶことが期待できる。ここでの PlanningAssistant の重要な役割は、効果的なプランニングの方法を学習者にアフォードすることである。そこで筆者らは、学習者のプランニングの熟練度によって提供する機能を制限(フェーディング)することによって、プランニングスキルを定着させることを意図した支援機能についても開発している[Kashihara 09]。

5. まとめ

本稿では、Web によって提供されるハイパー空間における主体的学習における重要な認知プロセスの一つであるプランニングを対象とした支援環境について概説し、プランニング活動そのものの学習への影響及び効果について考察した。学習者がプランを作ることによって起きる学びの対象は、(1)ドメインラーニング:ドメインについての先行オーガナイザを学ぶ、(2)スキルラーニング:プランニングの方法そのものを学ぶ、の 2 点に集約される。工学としての学習支援システムを設計・開発する上では、学習者が行う認知プロセスが何を対象とした学習につながるかについて意識することが必要不可欠であると言えよう。

参考文献

- [Ausubel 61] Ausubel, D. P. and Fitzgerald, D.: The role of discriminability in meaningful verbal learning and retention, *Journal of Educational Psychology*, 52, pp266-274 (1961)
- [Kashihara 09] Kashihara, A., and Taira, K.: Developing Navigation Planning Skill with Learner-Adaptable Scaffolding, *Proc. of the 14th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2009)*, p.433-440 (2009)
- [柏原 02] 柏原昭博, 鈴木亮一, 長谷川忍, 豊田順一: "Web における学習者のナビゲーションプランニングを支援する環境について", *人工知能学会論文誌*, Vol.17, No.4, pp.510-520 (2002)
- [Hasegawa 04] Hasegawa, S., and Kashihara, A.: Designing Navigation Path Planning Environment with Planning Task Analysis, *Proc. of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia, and Telecommunications (EDMEDIA2004)*, pp.1796-1803 (2004)
- [長谷川 06] 長谷川忍, 柏原昭博: ハイパー空間における適応的ナビゲーションプランニング支援, *人工知能学会論文誌*, Vol.21, No.4, pp.406-416 (2006)
- [Thuring 95] Thuring, M., Hannemann, J., and Haake, J.M.: *Hypermedia and Cognition: Designing for Comprehension*, *Communication of the ACM*, 38, 8, ACM Press, pp.57-66 (1995).