

BIM/CIM における設計技術継承のための知識情報蓄積モデルの提案

宮城大学 正会員 ○蒔苗耕司

1. 目的

近年、建築分野を中心に実用化が進む BIM (Building Information Modeling) を社会インフラに適用しようとする取り組みが国際的に進展しており、国内でも国土交通省を中心として、CIM による 3 次元モデルと ICT を活用した建設生産システムの高度化を急いでいる。このように BIM/CIM を中心とした建設生産の情報化が進展する反面、設計段階で求められる知識や知恵を含む情報のマネジメントに関する研究はほとんど行われていない。

社会インフラの設計は、様々な制約条件の下での設計者の試行錯誤、事業者・住民等を含めた意思決定等、人間の思考に基づき行われる。思考の過程は現状の設計過程では「報告書」に記述されるが、BIM/CIM の情報モデルとは分離されて CD-ROM 等の媒体により倉庫に保管され、後の工程からそれらを顧みることもし難くなる。これら人間の思考に関わる情報(思考情報)をそのまま棄却して良いのであろうか。本研究では、人間の思考情報を BIM/CIM の中に入れ込み、それらから知恵・知識を形成するための仕組みをつくるという課題の下、知識・知恵を蓄積するための知識情報蓄積のための情報モデルについて提案する。

2. 知識・知恵を蓄積する情報コネクタモデル

社会インフラは、他産業の生産物と比較して、その規模が極めて大きく、生産プロセスを含めてそのライフサイクルが極めて長期に及ぶという特徴を有する。生産プロセスは、企画、計画、調査、設計、施工へと段階的に進行するが、その中で設計情報の粒度・精度を向上させてゆき、最終的に実空間に実体として構築される。著者は文献 1)において、生産プロセスにおける情報構造を、抽象から具体的に接続するピラミッドモデルとして表現した。

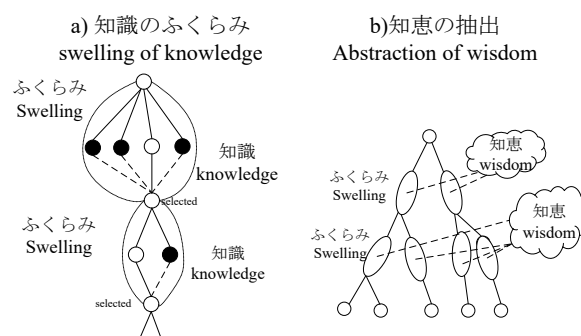


図-1 知識・知恵を含む情報コネクタモデル

情報構造のピラミッドモデルでは、生成される全ての情報は、リンクを通じて必ず実空間の実体に接続される。しかし生産プロセスをミクロに見た場合、実体に接続されことなく棄却される情報も存在する。道路設計を例にすれば、路線選定において、起終点を結ぶ複数の路線が候補として挙げられ、それぞれについて仮の設計作業がなされる。そして、候補路線について、様々な要素に対する優劣評価に基づき、意思決定がなされ、選定された1つの候補のみが次工程へと引き継がれる。この意思決定の経緯は報告書には記述されるが、情報構造物には残らない。しかし、この意思決定には人の知識・知恵が最大限に活用されており、選定に係る意思決定の根拠の記録は、複数のライフサイクル間での情報活用を考えた場合に有用なものとなり得る。

知識マネジメント分野では DIKW (data-information-knowledge-wisdom) ピラミッドが提案されているが²⁾、インフラを対象とした情報マネジメントにおいても、データと情報だけではなく、DIKW の上位層である知識・知恵を蓄積・形成する仕組みが必要である。その仕組みとして本研究では、図-1 に示す意思決定を含む情報コネクタの概念モデルを提案する。それぞれのコネクタは、複数の選択肢を有する知識のふくらみ (swelling of knowledge) として表現でき、このふくらみの中に、いずれか一つの選択肢を選ぶ意思決定の仕組みが含まれている。これらの意思決定の仕組みを蓄積し、そこから経験則を導くことにより、知恵を導出する仕組みを

キーワード 知識マネジメント、技術継承、DIKW ピラミッド、情報モデル、BIM/CIM

連絡先 〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑 1-1 宮城大学 創造・開発学系 E-mail: makanae@myu.ac.jp

つくり出すことができる。

3. 知識継承のための情報蓄積手法—道路線形設計を事例として—

道路の路線選定では、地形や地質、気象、動植物、景観等の自然条件、現道位置や土地利用、教育施設等の各種施設等の社会条件をコントロールポイントとして、諸条件を満たす、あるいは影響が最低限になるような最適な路線を導き出す。路線選定段階での設計対処（ノウハウ）を蓄積していくためには、道路中心線形となる曲線を構成する図形に対して、それらの情報をどのように紐づけていくかが課題となる。道路幾何構造は、道路中心線形の距離程を1つの次元として定義され、また道路管理においても距離程は位置特定のための基幹情報である。したがって、対処情報も距離程に対して紐づけていくことが望ましいが、路線選定の段階では中心線形が確定しておらず、基幹情報となる距離程自体が変動する。

図-2に路線選定プロセスの例を示す。設計道路の起終点を定めることにより、1本の直線が路線として定義できるが、実際には地形等の制約により曲線となり、道路延長は直線の場合に比べて長くなる。また例に示すように、トンネルや橋梁を用いた場合には、地形面に沿った場合に比べて延長は短くなる。本研究では、このような距離程の変動を解決する手法として、路線延長に影響を与える対処が生じるごとに、距離程変換テーブルを作成し、それを対処情報と紐づける仕組みをつくることを提案する。この手法により、距離程の変化を初期から蓄積し、路線選定のプロセスをシステム上で再現することができる。今後は、提案する仕組みを実装したシステムを構築し、その検証を進めていく必要がある。

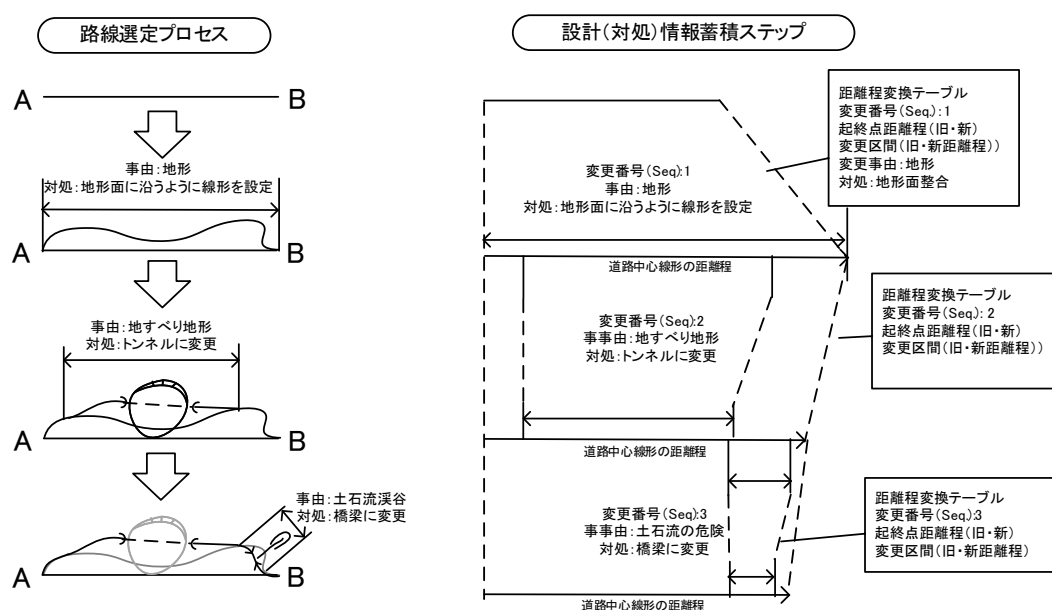


図-2 路線選定と設計（対処）情報蓄積プロセス

4. まとめと今後の課題

本研究では、知識・知恵を蓄積するための情報蓄積の仕組みとして、知識のふくらみに基づく情報モデルを提案するとともに、道路線形設計における設計（対処）情報蓄積手法について提案を行った。今後は、提案したモデルの精緻化を進めるとともに、設計対処の蓄積システムの構築を進めていく必要がある。また設計者の知識獲得の過程を明らかにするとともに、得られた知見に基づき、蓄積した情報から知識・知恵を導く仕組みをつくるための研究を進めていく必要がある。

謝辞 本研究の一部は宮城大学教員研究費（指定研究）及び本研究は JSPS 科研費 19K04641 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 蒔苗耕司：土木における情報の意義と役割，土木学会論文集 F, Vol. 64, No. 2, pp.148-162, 2008.
- 2) Rowley, J. (2007). "The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy", *Journal of Information and Communication Science*, 33 (2), 163-180, 2007.