

- 3 地域整備にかかわる諸制度の空間形成に関する 事前評価システムの開発

Development of a pre-evaluation system for the effect of legal regulations related to regional arrangement on architectural space forming

(研究期間 平成 13 年度)

建築生産研究グループ
Dept. of Production Engineering

西山 功
Nishiyama Isao

平沢 岳人
Hirasawa Gakuhiro

Legal regulations quite affect the architectural features of urban planning. Visualization tools are available at present, though; sophisticated tools that demonstrate how such legal regulations affect landscape forming are not. In this paper, a basic design for the development of pre-evaluation system is presented.

【研究目的及び経過】

高齢化，国際化，高度情報化，地球環境制約，といった新たな条件の下，地方分権に向けた方向の中で，新たな制度（地方条例等）のニーズが高まっている。単に建築の形態規制に留まらず，不動産税制や産業政策も含めた都市対策が，空間形成にどのような効果を有するかの事前検討を支援するシステムが求められる。空間そのものの視覚的な表現については，市販ソフトウェアを含め，多くが利用可能である一方，法律や条令などの各種の制約が空間の形成にどのように影響するのか，そのプロセスや結果を可視化するためのモデルは未開発である。本件は，法律や条令の制約をモデル化し，また，その制約を充足する空間のジェネレータに関して研究開発するものである。

本研究ではトップダウンアプローチを取り，本年度はその第一段階としてシステムの基本設計を実施することとした。

【研究内容】

支援システムは大きく分けて二つのサブシステムから構成されるものと想定した。サブシステムは，各種制約を記述し管理する「制約データベース」と，適用された制約を満たす空間構成を生成する「制約充足空間モデラ」である。また，これらによって生成される空間データの表示等に関しては既存の CAD などを利用することとした。

制約データベースの要件としては，日本の現行制度，検討されている新制度，日本とは異なる諸外国の制度等を念頭に置き，これらを計算機処理可能な形式で記述する技術「制約記述言語」が要求される。また，計算機処理を前提とすると，これらのルールはすでに知識情報処理としてある程度確立された言語モデルに基づくのが適していると考えられ，一階述語論理等が

その候補としてあげられた。これらを総称して「制約記述モデル」とした。

他方，「制約データベース」から採用された一つ以上の制約を充足する形で都市景観を構成する各建築物の外形等を生成する技術も必要となり，これを「制約充足モデル」とした。制約充足モデル内には，「制約充足空間モデラ」および「三次元形状データジェネレータ」が含まれる。（次頁図 1）

【研究結果】

与えられた制約条件を充足する解を出す問題を，一般に，制約充足問題という。生産スケジューリングや資源割り当てなどの計画時にこのような問題に直面することが多い。法律や条令が建築や都市に与える影響を予想する場合，まさに制約充足問題として捕らえることが可能である。このような制約充足問題を支援するソフトウェアは極少数であるが存在し，本研究ではそれらを応用することを前提として考察を進めた。しかしながら，これらの支援ソフトウェアはライブラリレベルに留まり，抽象化された制約プログラミング手法を実現しているに過ぎない。現実の問題に制約プログラミング手法を適用するには，変数の決定，制約の記述，探索戦略の決定，などのモデル化過程が必須である。現実の問題が曖昧であるほど，モデル化過程は困難なものになることは容易に想像される。平成 13 年度段階では，テストケースとして取り上げるべき地域整備に関する課題等を含めた全体フレームとなる研究が未構築であったので，情報処理技術の観点からは以上の問題点の把握にとどめた。

次に，三次元形状データの生成に関しては，デフォクトを含めスタンダードとなっている三次元形状表現フォーマットのいずれかを選定し，その規格に則したデータを生成すればよく，理論面での困難さは伴わないことを確認した。ただし，コーディング作業には（デファク

ト)スタンダード類の公開程度,例えば,十分な資料があるか,開発環境は用意されているか,なども重要なファクタであり,これらの視点からの考察を進めた。Web3D コンソーシアム¹が提案作業中である Extensible3DTM(以降 X3D と表記)は,XML による三次元形状フォーマットの二つ²である。X3D は現時点(平成 14 年 3 月末日)においてはワーキングドラフトの段階にあるが,最新の仕様案を常に公開しながら作業が進められている。最新案を参照しながら X3D による三次元形状の表現の可能性を考察し,本研究で採用するに際しての以下の利点を確認した。

1. XML パーザなど,プログラミングに必要な周辺環境が十分に整理され提供されており,データ生成部分のコーディングに掛かるコストの大幅な軽減が予想される。
2. XML ファイルは合成・分離などが比較的容易であり,この性質は,都市景観などの大規模になりがちなデ

ータを効率よく運用する際のメリットとなる。たとえば検討対象空間のクリッピングなどに利用するフィルタ類の実装において有効である。

【補遺】

本研究は,国土技術政策総合研究所(国総研)における「仮想現実とネットワークを用いた街づくりのためのコミュニケーション/システムの技術開発」(平成 13 年度)と協調して活動することを前提としたものであり,当初の予定では三ヵ年での実施を計画していた。国総研側の研究成果中,本支援システムを実際に構築して検討するためのテストケースとなりうる地域がいくつか候補に上がったが,研究課題としては平成 13 年度で終了となり,かつ継承する課題が成立しなかった。このような状況においては,国総研側の研究体制の整備を待つべきであると判断し,基礎設計段階で本課題は一応のまとめをおこなうこととした。

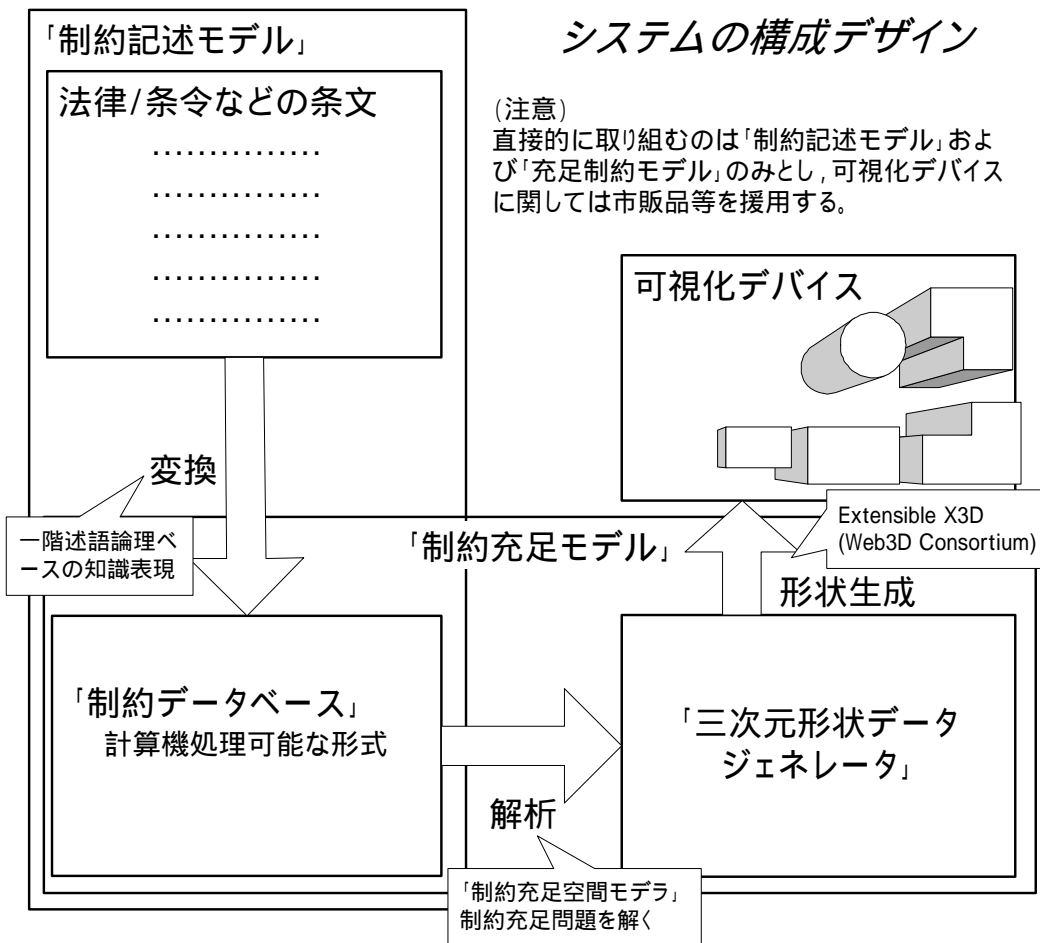


図 1 システムの構成イメージ

¹ <http://www.web3d.org/>

² 3次元形状データのみでなく,動作,音源等の記述もその仕様に含まれている。