

調整エンジンを基盤とした3次元設計の提案

熊本大学大学院
(株)水野建設コンサルタント

学生会員 ○九鬼裕之
正会員 池本大輔

熊本大学大学院 正会員 小林一郎
熊本県熊本土木事務所 非会員 野間卓志

1. はじめに

筆者らは3次元設計システムを提案し、適応事例を通してその有効性を示した¹⁾²⁾。このシステムは3次的に可視化したデジタルデータ(モデル空間)を中心に設計を進めるが、設計プロセスに沿ってデジタルデータの運用方法を分類することで設計業務を更に効率的に行えると考えます。また、土木設計は関係者が多数存在するため、各々との調整作業が設計の中心となる。本論文ではデジタルデータの効率的な運用が可能であり、調整作業円滑化を目的としたエンジンの利用意義とその要件を述べる。

2. エンジン

まず、本論文におけるエンジンの定義について述べる。例えばGoogleの提供する検索エンジンは利用者の求める情報を検索することに特化した機能である。このように、ある目的に対して最適な結果を求める際に、効率的に結果を求められる機能をエンジンと定義する(図-1)。土木設計においても、デジタルデータを最大限利用でき、各設計段階の目的に特化したエンジンを利用することで、効率的な業務へとつながる可能性があると考えます。

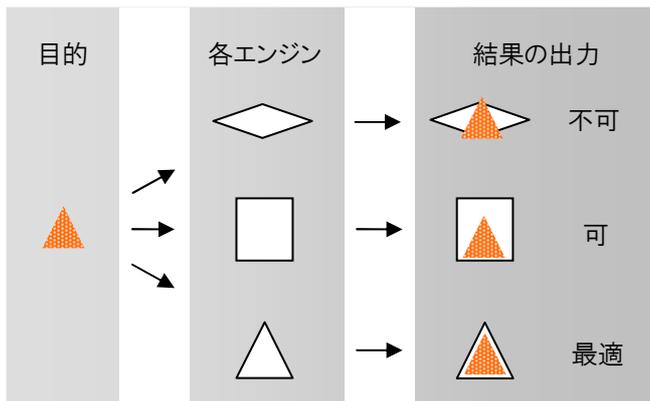


図-1 エンジン

3. 運用方法の分類

各設計段階における業務を支援するために、図-2のように①閲覧エンジン、②編集エンジン、③調整エンジン

と、デジタルデータの運用方法を3つに分類することを提案する。これらの機能をデジタルデータ運用と設計業務で使い回す。土木設計は対象物や人に対する空間・時間照査の調整が複雑であるため、調整機能の乏しい3D-CADで調整を行うことは有効ではない。よって、調整には多様な要件を満たす調整エンジンが必要である。

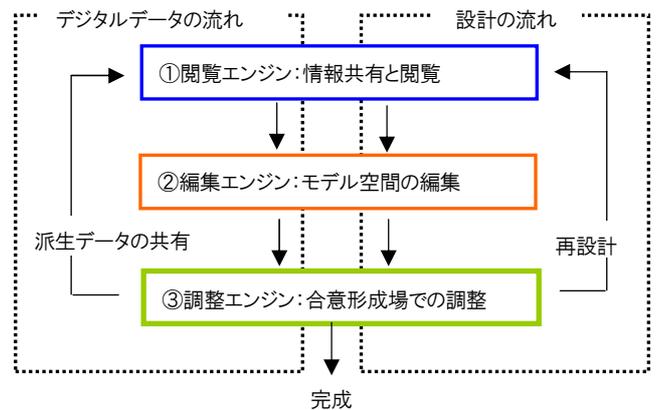


図-2 デジタルデータの運用方法と設計の流れ

4. 調整エンジン

次に調整エンジンの要件について述べる。調整エンジンにはAutodesk社のNavisWorks Manage 2009を用いた。

(1) 設計確認機能

設計確認には、①形状、②相互関係、③施工性の確認があり、関係者が基本的な設計の是非を確認できる機能がなくてはならない。そのため、地下埋設物や新設構造物との干渉を確認できる機能(図-3)も必要である。

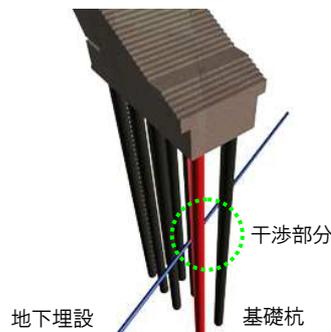


図-3 干渉確認

キーワード 3次元設計、エンジン、3D-CAD

連絡先 〒860-8555 熊本市黒髪2丁目39番1号 TEL:080-2716-8611 Mail:089d8811@st.kumamoto-u.ac.jp

(2) 合意形成機能

合意形成には、技術者や地域住民、現場作業員との確認や説明を行うことが不可欠である。相手によりその目的は異なるため、それぞれに適応できる機能が必要である。以下に詳細を述べる。

a) 視点の切り替え

調整エンジンには、迅速に視点を切り替えられる機能が必要である。事前に複数の視点を設定しておくことで空間把握をスムーズに行える。

b) アバター

調整エンジンではアバター（分身）を用いて多様な視点からの検討をすべきであるが、その種類は、①人間の他に、②バスや③重機、④車椅子も考えられる。複数のアバターを動かすことができれば、複雑な施工計画の妥当性や空間の快適さの検討への効果が期待できる（図-4）。



図-4 アバター（バス）

c) 工程管理

また、全工事関係者が複雑な工程に対して共通の理解を得るために、時系列的に作業を確認することができる工程管理機能を備えていなければならない（図-5）。

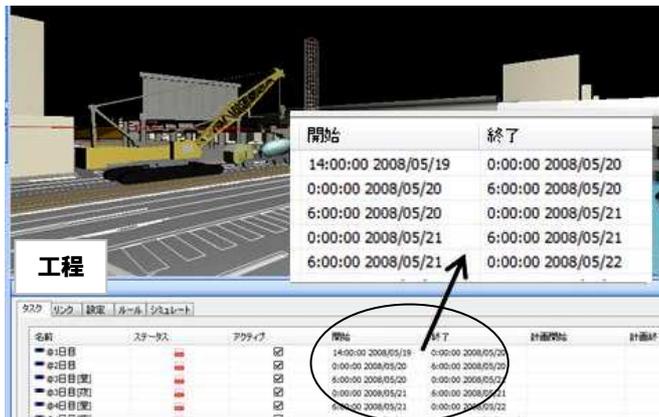


図-5 工程管理機能

d) 移設・移植

さらに、信号や電柱、樹木の編集可能なサンプルを多数備え、移設・移植の検討も迅速に行えるべきである。

e) レンダリング

住民説明等では、極力現実に近いモデル空間を用いてプレゼンテーションに望むことが有効である。そのため、レンダリング機能の充実が望まれる。

(3) インポート・エクスポート機能

調整エンジンと他のエンジンとの連携を高める必要がある（図-6）。よって、編集・調整間のシームレスな運用を図るため、各社独自の編集エンジンによって作成された CAD フォーマットをインポートできる互換性が不可欠である。また、調整エンジンと閲覧エンジン間を円滑に運用するために CAD 図面 (dwg, sxf)、モデル空間 (VR)、録画アニメーション (avi)、静止画 (jpg)、レポート (txt, html) といった形式でモデル空間をエクスポートでき、無償の閲覧エンジンで閲覧できる機能を備えたい。

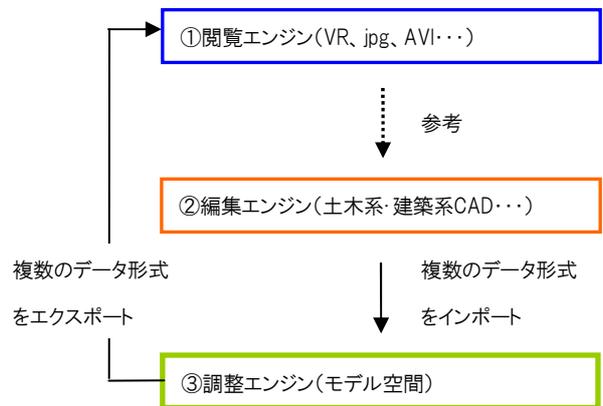


図-6 インポート・エクスポート機能

5. おわりに

今後、効率的に合意形成を図ることのできる高度な設計システムの提案を行いたい。

<謝辞>

本研究を進めるにあたり(財)日本建設情報総合センターには研究助成をして頂きました。ここに記して、感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1)3D-CAD を基盤としたトータルデザインシステムの提案、土木情報利用技術論文集、vol.17、pp.171-182、2008.11
- 2) 3D-CAD を用いた分水路設計検討に関する実証的研究、土木情報利用技術論文集、vol.17、pp.161-170、2008.11