



Title	設計情報・意図を考慮した設計プロセス支援のための統合製品モデリングの研究
Author(s)	竹内, 一博
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46839
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	たけ うち かず ひろ 竹 内 一 博
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 19810 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 17 年 9 月 30 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科生産科学専攻
学 位 論 文 名	設計情報・意図を考慮した設計プロセス支援のための統合製品モデリングの研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 荒井 栄司 (副査) 教 授 藤本 公三 教 授 藤田喜久雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、大きく設計支援の方法論の提案と試作システムの構築・検証に分けられる。

先ず、意図に基づき決定される幾何情報と非幾何的な設計情報を統合的に扱う統合モデルアーキテクチャの提案については、設計プロセスを考察し、必要な意図に基づく情報の抽出と分類を行った。次に、それらを利用するための必要機能を導出し、それを実現する基本的なアーキテクチャを提案した。さらに、設計を効果的に支援する柔軟で拡張性に富むシステム機能について、幾つかの拡張を提案した。次に、設計上流段階で設計者が作成する重要な設計情報を考察し、先に提案した統合モデルアーキテクチャで取り扱う方法論を展開した。加えて、設計プロセスの段階的詳細化に伴う設計情報伝達に必要な機能を抽出し、設計プロセス全体を上流から下流まで総合的に支援するシステムを提案した。最後に、これらの提案に基づいてシステムの試作を行い、ケーススタディを通して、本提案が設計支援に有効であることを検証し、研究の結論と今後の展望を述べた。

第1章は、緒論であり、研究の背景、目的、及び研究概要について述べた。

第2章では、設計プロセスを考察し、必要な意図に基づく情報の抽出と分類及びそれらを利用するための必要機能を導出し、それを実現する基本的なアーキテクチャを提案した。

第3章では、提案したアーキテクチャを実際に設計適用する際に、重要な拡張性・柔軟性について述べ、幾つかの拡張を行い提案した。

第4章では、設計上流段階で設計者が作成する重要な設計情報を考察し、先に提案した統合モデルアーキテクチャでの実現方法論について提案した。

第5章では、設計プロセスの段階的詳細化に伴う設計情報伝達に必要な機能の抽出と、設計プロセス全体を上流から下流まで総合的に支援するシステムの実現方法論を提案した。

第6章では、第2章から第5章で考察及び提案してきた方法論における具体的な試作システムの概要と有効性検証のためのケーススタディについて述べた。

最後に、第7章では結論として本論文で得られた成果について総括し、今後の展望について述べた。

論文審査の結果の要旨

CAD による設計支援研究は、主として形状処理を中心に行われてきた。しかしながら、設計行為で扱われ、決定される情報は多岐にわたる。これらの情報をも含めた設計支援を行うような次世代 CAD では、設計者の意図を表現することが重要な要素となる。本論文では、形状及び意図に基づき決定された非幾何的な情報を含めた統合モデルアーキテクチャの提案を行い、加えて設計上流段階から段階的に詳細化される設計プロセス全体を支援するための提案を行なっている。その成果を要約すると以下の通りである。

(1) 統合モデルアーキテクチャの提案

- (a) システム動作情報の導入により、幾何情報の変化に応じた属性情報の伝達・システムリアクションを含めた非幾何的な情報を扱うことを提案している。また、システム動作情報を定義体として属性情報と分離・データ化することで、同一属性情報に対する異なるシステム動作を可能にし、流用性及び変更の容易性を実現するとともに、設計の進捗に伴うシステム動作情報の変更を可能にしている。
- (b) 属性情報、システム動作情報、属性情報の設定対象、変化情報など統合モデルアーキテクチャを構成する情報の独立性の高さと拡張性の高いアーキテクチャを提案している。

(2) 設計上流支援

- (a) 設計上流での主作業である機能検討情報、特徴的な位置的あいまい性の統合モデルアーキテクチャでの表現を可能にし、下流工程まで伝達する仕組みを提案している。
- (b) 機能の実現の対象として、空間も含めて扱うことを統合モデルアーキテクチャで可能にし、開閉状態など空間にとって重要な属性情報の提案を行っている。

(3) ブレイクダウン設計支援（段階的詳細化設計）

- (a) 分解機能及びシステム動作情報の領域境界への設定による、複数人によるレイアウト設計環境の支援を提案している。
- (b) 伝播継承属性情報の導入により、単純な形状から具現化される設計工程において、属性情報が伝播する仕組みを提案している。

以上のように、本論文は、提案する統合モデルとモデリングシステムにより、設計意図に基づき決定された情報の表現に必要な、幾何形状と属性情報（幾何情報と結び付けられる非幾何的設計情報）及びシステム動作情報を整合的に記述・伝播できる仕組みを実現している。これにより、設計要件、製品コンセプトの全設計工程での共有、設計ミス・手戻りの削減に効果を発揮するばかりでなく、属性情報・システム動作情報を CAD システム内に形状情報と一体となったモデルとして蓄積可能にし、再考察・流用設計での利用など後々の効果が図れる極めて有用なアーキテクチャの提案であると考えられる。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。