



Title	ファシリティライフサイクルを考慮した生産システム設計・評価に関する研究
Author(s)	小島, 史夫
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40448
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	小島 史夫
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 12866 号
学位授与年月日	平成 9 年 3 月 18 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	ファシリティライフサイクルを考慮した生産システム設計・評価に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 岩田 一明 (副査) 教授 花崎 伸作 教授 赤木 新介 教授 三好 隆志

論文内容の要旨

本論文はファシリティライフサイクルを考慮した生産システムの設計・評価に関する研究の成果をまとめたものであり、全文は次の 8 章より構成されている。

第 1 章では生産システムの設計と評価に関する現状と課題、ならびに現在の技術動向について紹介し、本論文の目的、研究の位置づけを明確にするとともに、論文構成の概要を述べている。

第 2 章では生産システムを導入する利用者の視点に基づき、生産システム設計・評価作業の分析を行っている。離散系の生産システムを主対象として具体的な事例に基づいて設計・評価作業の分析を行い、設計・評価作業で考慮すべき要因および要因間の関係の抽出を行い、その特徴を明確にしている。さらに、分析結果に基づき、今後特に重要なとなる生産システムのライフサイクル、すなわちファシリティライフサイクルに着目し、その果たすべき役割と課題を明らかにしている。

第 3 章では、ファシリティライフサイクルの視点に立脚して、第 2 章で抽出された要件を満足するための生産システム設計・評価作業のモデル表現法について考察し、多様な形態の生産システム設計・評価作業に対し、柔軟に対応可能な新たなモデル表現方式の概念を提案している。次いでその中で中核となる作業手順の具体的なモデル表現法および具体的な記述方法を提案し、その方法が多様な作業手順に柔軟に対応できることを事例によって検証している。

第 4 章では、第 3 章で提案した生産システム設計・評価作業のモデル表現法に基づき、個々の生産システム設計・評価作業単位での具体的な作業内容のモデル化手法を提案している。具体的な作業のモデル化に必要となる 3 つの視点それぞれに対して、適切なモデル化手法を提案し、それらの間の関係についても論じている。さらにこのモデル化手法の有用性を事例に適用した結果を用いて検証している。

第 5 章では生産システム設計・評価の作業手順および個々の作業内容を統合して扱える統合化設計・評価システム (MALIC) の基本構造を提案している。次いで提案した基本構造の有用性を具体的な設計・評価作業事例により検証している。さらに具体的な統合設計支援環境として計算機上に整備していくまでの課題を、既存の個別設計支援ツール活用の点から分析、抽出している。

第6章では第5章で提案されたファシリティライフサイクルを通じて一貫利用できる統合化設計・評価システムの基本構造を、フローライン形式の生産システム設計に適用した結果を述べている。また、このシステム(MALIC/FLS)を具体的な事例に適用してその有用性を評価している。さらに、実用システムとして展開し、本システムの工学的価値を検証することを行っている。

第7章では第5章で提案されたファシリティライフサイクルを通じて一貫利用できる統合化設計・評価システムの基本構造を、工場全体の生産システムの設計・評価にまで拡大・適用している。ここではファシリティ設計・評価システムを対象にして、実用システムとして開発を行っている。次いで、このシステム(MALIC/DEPROS)を具体的な事例に適用し、その有効性の評価を行っている。

最後の第8章では各章で得られた研究成果を述べるとともに、本研究の総括を行い、今後の展望について述べている。

論文審査の結果の要旨

製造業をとりまく諸環境が大きく変遷している現在、生産システムの設備に関して、設備の設計から再利用・廃棄までの一貫したライフサイクル管理を行うことは、製造企業にとって必要不可欠なことと成りつつある。しかしながら、ファシリティライフサイクルを考慮して生産システムを設計し、評価する手法は未だ十分には確立されておらず、体系的な設計・評価手法が強く求められている。本研究はライフサイクルを通じて高効率・高品質な生産システムの設計・評価作業が一貫して行える環境を実現するために、ファシリティライフサイクルを通じた設計・評価の体系化を行い、これを具体的な設計・評価システムとして実現するためのモデル化手法およびそれに基づく統合化システムの開発を行うものである。その主な研究成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 離散系の生産システムの設計・評価作業を分析し、生産システム設計・評価環境を制御因子とする多様な設計・評価手法と複数の抽象度の異なる生産システムデータとが複雑に関連しあう多様な形態となることを明らかにしている。
- (2) 生産システム設計・評価作業のモデル表現として、目的・組織・段階・手続・結果の5要素をオブジェクトとするジョブユニットの概念を提案し、このジョブユニットは多様な設計・評価作業に柔軟に対応できることを、事例を通じて明らかにしている。
- (3) ファシリティライフサイクルを通じた具体的な設計・評価作業を表す統合化記述モデルとして、手順軸、手法軸およびデータ軸の3軸で構成されるファシリティライフサイクルモデルを提案し、さらにそれぞれに対し、SDRM, IDEF0, EXPRESS-G の各モデル化手法を統合して利用することで、実用性の高い手法を実現している。
- (4) 各種の設計・評価ツールを統合化した設計・評価システムの基本構造 MALIC を提唱し、コンカレントエンジニアリングによる設計・評価作業に適用することで、新しい生産システム設計・評価のニーズに対しても柔軟に対処することが可能であることを示している。
- (5) MALIC を基に、自動車、自動車部品、家電などの量産製品分野で重要なフローラインを対象としたシミュレータ MALIC/FLS の開発を行い、ファシリティライフサイクルを通じた設計・評価作業の事例を用いてその有効性を明らかにしている。本システムは実用システムへと展開され、すでに100を越える生産システム設計・評価作業に適用されており、本手法が工業的に有効性を有することを明らかにしている。
- (6) MALIC を工場全体の生産システム設計・評価にまで拡大・適用し、将来的な拡張性を考慮したシミュレーション作業システム MALIC/DEPROS を開発し、ファシリティライフサイクルを通じた設計・評価作業の機能拡張を柔軟に実現している。

以上のように、本論文は、ファシリティライフサイクルを通じた生産システムの設計・評価作業を一貫して支援する新しい設計・評価手法を提案するとともに、その技術の有効性についても生産の具体的な事例への適用などにより明らかにしており、得られた成果の妥当性、有用性は極めて高く評価され、生産システム工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。