

(19) 建物内の清掃業務に関する データモデルの開発

矢吹 信喜¹・高奥 信豪²・白 勇³・福田 知弘⁴

¹正会員 大阪大学教授 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻
(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

E-mail: yabuki@see.eng.osaka-u.ac.jp

²非会員 元・大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 博士前期課程

³非会員 大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 博士後期課程

⁴正会員 大阪大学准教授 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻

清掃業務は、建物内の環境を清潔に保つために重要な業務である。近年、清掃に関する技術開発が進み、清掃の成果を定量的に評価する手法も開発されつつある。しかし、実際に清掃業務に関するデータを正確に貯蔵し、成果の評価や効率化を実施しようとしても、規範となるデータモデルが存在しない。そこで、本研究では、建物のプロダクトモデルであるIFCの部屋などの情報と清掃に関するデータを関連付けた新たなデータモデルを開発し、リレーショナルデータベースを用いて実装を行った。

Key Words : *cleaning, Building Information Modeling (BIM), data model, product model, IFC*

1. はじめに

清掃業務は、建物内の環境を清潔に保つための重要な業務である。近年では、防汚技術の進展、空間設計の工夫、新しい清掃資機材の開発などにより建物デザインと清掃業務の両面からアプローチが進んでいる。一方、清掃の成果を定量的に評価する手法が開発されている。成果評価を軸に具体的な清掃業務の改善を図るためには、これまでの研究報告から対象とする建物と清掃作業に関する詳細なデータが必要と考えられる。

杉田ら¹⁾は、清掃の成果を目視基準のアンケートから評価する手法を用いた、現状品質と要求品質との差による検討を提案した。提案手法によって、建物内の清掃評価箇所と汚れの状態を予測して事前に設定することで、改善箇所の特定ができることがわかったが、設定情報の収集方法や、清掃方法についての検討は行われていない。建物に関する情報を、関連する業務分野において必要な情報とともに統合的に扱うIFC (Industry Foundation Classes) データモデルでは、BIM (Building Information Modeling) による保守点検業務への応用事例があるが、清掃業務への応用事例はみられない。

そこで、本研究ではIFCによる建物情報と関連付けられた清掃業務に関するデータモデルを開発することを目的とした。

2. データモデルの開発

清掃業務データを用いた分析はいくつもあるが、その用語や動作表現が散在していることが的確な分析を阻害しているが、用語や動作表現をまとめた研究は見られない。そこで、本研究では清掃実務で用いられている資料に基づいてデータ項目の抽出を行い、抽出したデータとデータ間の関係を明らかにしつつ、リレーショナルデータモデルに基づいた開発を行った。

清掃情報に関して清掃実務で実際に用いられている資料をもとに、データの抽出とモデル化を行った。特に、作業方法とその手順および使用する清掃資機材については必要な分類を定義し、詳細に表した。また、清掃場所・評価場所やそこに含まれる部材・設備に関する情報を整理し、IFCに基づいたモデル化を行った。なお、本研究ではリレーショナルデータモデルに基づいた開発を行った。尚、本研究では以下の3つの情報を対象とした。

①清掃作業手順と清掃資機材に関する情報

清掃作業が建物の環境に影響を与える上で、何を使ってどのような作業を行ったかという情報は重要であると考えられる。また、今後、何らかの方向性をもって清掃を改善していく場合にも重要な情報であると考えられる。

②清掃計画と実施記録に関する情報

清掃は、長期的に建物の環境を維持することを目的と

している。計画されていたかいなかったか、作業頻度はどの程度で、いつだれによって実施されたかの情報は、重要であると考えられる。

③建物における床に関する情報

清掃作業は様々な場所に行われるが、特に多様化し、汚れやその程度も様々な部材が床である。床材の材質や、表面仕上げの情報も重要であると考えられる。また、清掃作業は汚れを予想して準備・実施され、評価も同様である。汚れは人間の行動と深くかかわっており、どのような空間で内部にどのような設備や部材があるかなどの情報は重要であると考えられる。

3. データベースの実装と検証

開発したデータモデルをもとにデータベースを実装した。実装にはORACLE社の提供するオープンソース・データベースであるMySQL 5.5.29 Community Serverを用いた。また、本研究では、IFCデータモデルのうち建物の部材などの建築要素、その材質情報、部屋などの空間要素、それぞれの関係付けを表す要素をリレーショナルデータモデルに基づいてモデル化し統合した。

実装したデータベースに3日間分の実施記録と7日分の作業予定、2ヶ月以上周期の清掃計画を10名の作業スタッフと1名の管理スタッフで実施する清掃現場を仮定してデータを挿入した。

挿入したデータから以下の方針に従って、データの検索を行った。

①清掃業務において要求される情報

詳細な作業手順と使用資機材のリストと、スタッフ別の作業履歴が検索により得られた。前者は作業品質の安定化のための有用な資料であり、後者は作業品質の程度把握や管理品質向上のために有用な資料である。

②IFCの建物情報に基づいた清掃履歴の検索

IFC情報（部材や空間など）に関連付けられて実施された清掃履歴が検索により得られた。IFC情報には消費電力や換気風量などの設備のパフォーマンスも含まれているため、清掃の品質評価とは別の評価資料と清掃の関

連性を検討できる可能性が示唆された。

③作業方法に対応するIFCの建物情報の検索

ある作業方法に関連付けられた（計画、または実施された）IFC要素の一覧が検索により得られた。IFC要素そのものやそれらのもつ様々な属性情報は、付着する汚れと何らかの関係があると考えられる。作業方法とのIFC要素の対応により、汚れの傾向についても検討できる可能性が示唆された。

4. 結論

本研究の結論を以下にまとめる。

- ・ 清掃実務の資料から、清掃業務データの分類を行い詳細な清掃作業を表すための分類を定義した。
- ・ リレーショナルデータモデルの概念に基づいて、清掃業務データモデルを開発した。その一部をIFCデータモデルで置き換えて、建物情報と関連付けられたデータモデルを開発した。
- ・ 開発したデータモデルに基づいて実装したデータベースによって、清掃情報と建物情報を、関連付けて蓄積可能であることを確認した。定義した分類は、本研究の範囲においては有効であることを確認した。
- ・ 開発したデータモデルに基づいて実装したデータベースによって、清掃情報のみや建物情報のみでは得られない検索によって情報が得られること確認した。具体的には、作業方法と建物情報の関連や、作業計画・履歴と建物情報および作業方法の組み合わせに関するデータが検索できた。

今後の課題は、大規模なデータを挿入しデータモデルの不備をさらに検証することなどが挙げられる。

参考文献

- 1) 杉田洋：庁舎における在室者評価による清掃品質管理手法に関する研究，日本建築学会計画系論文集 Vol.74, No.634, pp.643-652, 2009.