

3Dモデリングによる情報インフラストラクチャー構築手法について

Information infrastructure construction technique by 3D modeling

古川 健一*

Kenichi FURUKAWA

福岡教育大学

Fukuoka University of Education

近年、基幹システムの維持管理に加えて、様々なシステム導入、建物の改修、新築に伴う基幹ネットワークの再構築等が毎年行われ、短期間に情報インフラストラクチャーの構築を行わなければならない機会が増えてきた。特に、限られた人員と時間と予算の中で、構築に関わる関係者の希望や要望を実現するためには、全体の共通理解と調整が必要不可欠である。

本研究では、情報インフラストラクチャー構築において、構築に関わる関係者の間で互いの要望を出し合い、かつ理解する手法として、3Dモデリングによるシミュレーションを取り入れ、従来の仕様策定や関係者との意見調整の段階で完成後のイメージを情報共有した構築手法について検討、実践を行った。

キーワード：情報インフラストラクチャー、モデリング、情報共有

Recently, we have restructured the bearer network in addition to the control of maintenance of the key system according to various information systems and the building construction. As a result, the chance to have to construct the information infrastructure in a short term has increased. Especially, the entire common understanding and the adjustment are necessary and indispensable to achieve hope and the demand of the staff who is related to construction in limited number of men, time, and budget.

We adopted the simulation by 3D modeling by this research as a technique for pooling and understanding the demand between persons who were related to the information infrastructure construction. And, we examined, and practiced a finished image from the stage of the opinion adjustment about the construction technique for sharing information among them.

Keywords: Information infrastructure, Modeling, Information sharing

1. はじめに

近年、福岡教育大学情報処理センターでは業務である基幹システムの維持・管理に加えて、各種予算によるシステム導入や耐震補強工事に伴う建物の改修、新築に係る基幹ネットワークの再構築等が毎年行われ、短期

*情報処理センター

〒811-4192 福岡県宗像市赤間文教町1-1

Information Processing Center, Fukuoka University of Education

1-1 Akama bunkyomachi, Munakata City, Fukuoka Prefecture 811-4192 JAPAN

E-mail: furukawk@fukuoka-edu.ac.jp

間で情報インフラストラクチャー（以下、「情報インフラ」とする）の構築を行わなければならない機会が増えてきた。これは、教育、研究、大学運営等を行う上で、より一層情報インフラが欠かすことのできないものになりつつあり、それに関わらざるを得ない結果、情報処理センター業務そのものが情報基盤マネジメントへ大きく変わりつつある。

一方、情報インフラの整備に関わる人員やその方法については、従来と同様に担当部局を中心に行われてきたが、内容が専門化、複雑化するにつれて情報処理センターが全学的

な意見や要望を調整し、検討しなければならない状況になってきた。特に、各担当部局、業者、学内教職員において、それぞれが思い描く情報インフラに対するイメージの違いにより、十分な検討ができないままに導入完了する例が多くなってきた。

このような状況の中、情報処理センターの限られた人員や時間、学内外で措置された限られた各種予算の中で将来の利用を見据え、学内教職員の要望や学内担当部局との協議の上実現するためには、全体の共通理解と調整が必要不可欠である。

また、法人化以前には情報システム導入と建物改修等が個別の予算で実施されていたが、法人化後は限られた機会の中で情報基盤整備計画（情報マスタープラン）に基づいて総合的に情報インフラの整備を進める新たな方法を検討する必要があった。

そこで本研究では、システム導入や情報インフラ整備において、学内関係者のみならず導入・施工関係者との間で、意見集約と理解を得られる手法として3Dモデリングによるシミュレーションを用い、イメージ情報の共有による構築手法を検討した。また、実際のシステム導入・インフラ整備での活用について述べている。

2. 情報インフラ整備の問題点

2.1 導入に伴うイメージの食い違い

従来、福岡教育大学において建物改修に伴う学内LAN整備や各附属施設内に独自に導入された情報システム等については、関連講座や附属センター・学校が環境マネジメント課（旧施設課）や関連業者と直接協議し、情報処理センターには事後報告されていた。

しかし、図1に示すようにその多くが導入以前のユーザが思い描く情報システムや情報設備のイメージと各業者の提示したイメージが異なり、ユーザの意見や要望が十分反映されたものではなかった。

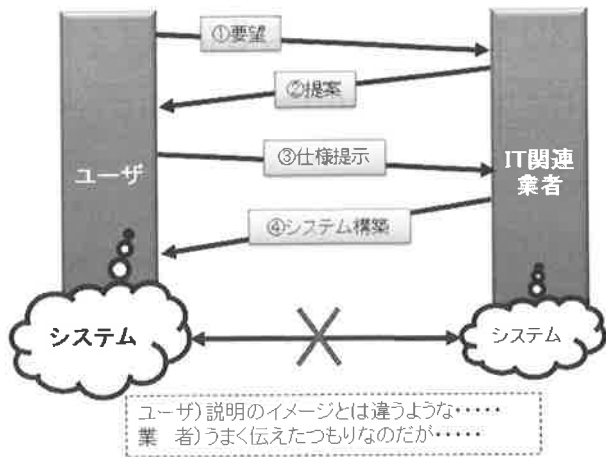


図1 導入に伴うイメージの食い違い

2.2 専門用語・図面等による誤解

図2に示すように導入前の一連の流れの中で、IT用語、建築用語、図面等がユーザに対して提示され、環境マネジメント課（旧施設課）や各業者側から見ると十分な情報を提示したにも関わらず結果としてユーザ側から意見や要望が出されず、導入後に問題が表面化することがあった。これは、ユーザにとって導入手続きは理解しているが、普段から慣れていない専門用語や図面による説明では、完成イメージが描けず、両者の間で誤解が生じていたと考えられる。

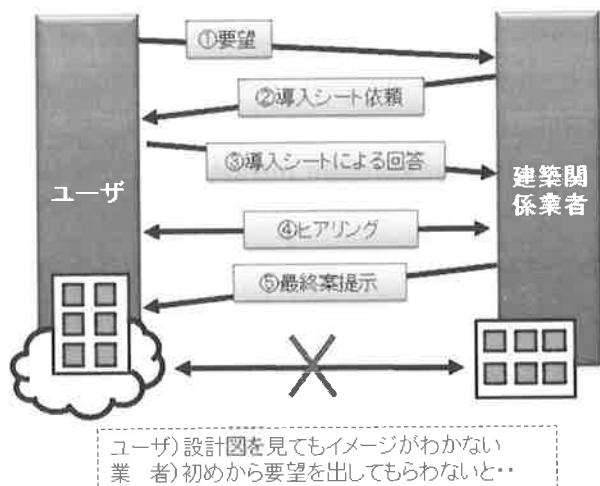
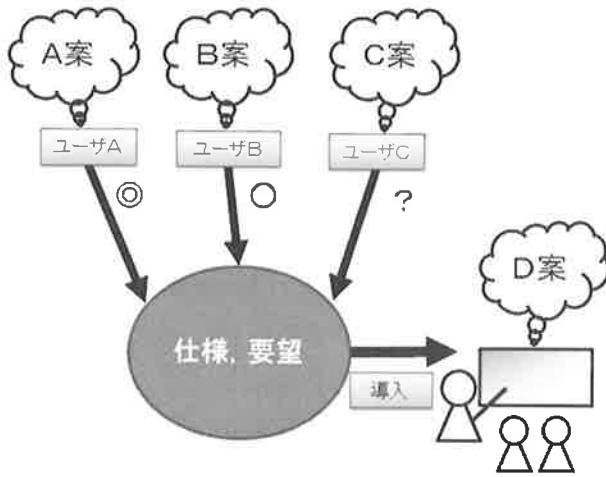


図2 専門用語・図面等による誤解

2.3 学内ユーザ間で異なるイメージ

また図3に示すように、学内ユーザ間においても、情報システムや情報設備に対する方向



ユーザ)学内でイメージが異なってしまった

図3 学内ユーザ間で異なるイメージ性はある程度一致しており、各専門に関連した意見や要望等については出されるが、それぞれの案に対する具体的なイメージが描けず、仕様の重複や全体的に統合すべき部分が個別の導入になってしまう問題があった。これは、各意見や要望等に含まれる文言の統一だけでなく、学内ユーザ間で全体的な共有イメージによる理解がないために、導入後に初めて問題が表面化することになってしまう。システム調整で解決できればよいが、建物の情報インフラに関わる部分となるとやり直すことは容易ではない。

3. 共有イメージの作成

3.1 誰もが理解できるイメージとは

各種導入に伴う問題点を検討するにあたって、情報処理センターを中心とした情報イン

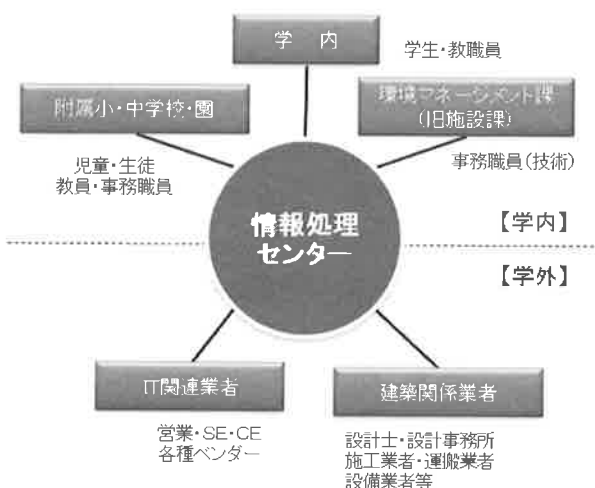


図4 情報インフラ構築に関わる組織

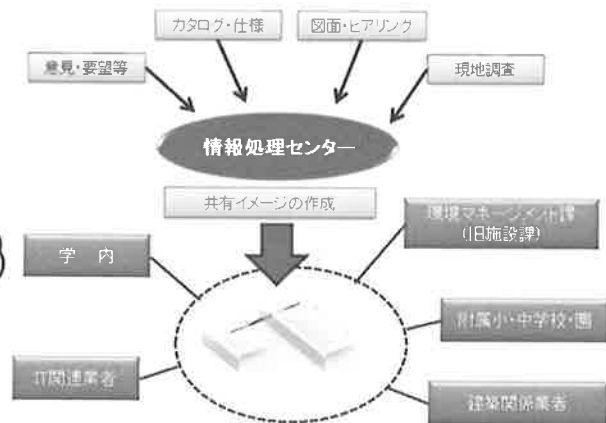


図5 共有イメージの作成

フラ構築に関わる組織を整理したところ図4ようになった。これは、大きく学内と学外に分けることができるが、細かく見ると5つに分けることができる。そのため、例えば附属学校にパソコン教室を整備しようとした場合、情報処理センターとIT関連業者との間で取り交わす内容や用語をそのまま附属学校への説明に使うことは、日頃から慣れていない附属学校教員には大きな負担となる。同様に、建物内の基幹ネットワークを検討する場合においても、情報処理センターと環境マネジメント課(旧施設課)との間で取り交わす内容や用語を学内への説明にそのまま使用することは、検討段階からの共有イメージを持つことが非常に難しいことがわかる。

そこで、図5に示すように、意見や要望等の調整からシステム仕様、業者の提案する図面、各担当者によるヒアリング、現地調査等の各種情報を理解しやすい共有イメージの作成を検討した。

3.2 これまでの共有イメージ

福岡教育大学では、これまでも情報インフラ構築の際には、仕様書や要望書等を補足するものとして、図6のようなシステム概要図(構成図)や流れ図等を作成してきた。これは、導入するシステムやネットワーク全体の概要を示す上では非常に有効であり、図の作成も予め準備されたパーツを利用することで容易に行える。しかし、導入以前の検討段階でこの図を用いた場合、情報処理センターと

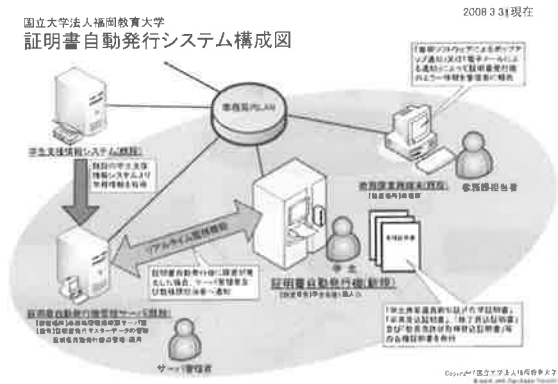


図6 Visioで作成したシステム概要図（構成図）

各担当業者との間では全体的な概要は理解できるものの、実際システムを使用するユーザ（担当者）にとっては導入されたシステムの具体的なイメージが理解できない問題があった。

3.3 共有イメージの再検討

そこで、システム概要図に加えて、システム詳細図を共有イメージとして検討した。

これは、表1に示すように、システム概要図の長所である全体的なシステムの理解に加えて、より現実に即した細かい部分の確認ができるように3Dで作成されたものを意味している。このシステム詳細図を作成することで、仕様書や要望書等を検討する以前から具体的な部分まで確認でき、情報インフラに関係する機器類だけでなく、建物全体、部屋全体を意識しながら検討できる。その結果、今まで専門的な用語や図面等で見えなかった具体的

表1 システム概要図とシステム詳細図の比較

	システム概要図	システム詳細図
目的	全体的な概要	具体的な部分
主な作図ソフトウェア	Visio, PowerPoint	3D CAD モデリングソフト
作図難度	比較的容易	ある程度のスキル
長所	全体的なシステムを理解しやすい。	現実に即した細部の確認が可能。
短所	現実とのギャップ有。	作成に時間を要する。

な情報を元に、ユーザ、情報処理センター、担当業者、担当者等の中で同じ共有イメージであらゆる情報インフラに関わる検討ができるようになることを考えた。

3.4 システム詳細図作成環境

システム詳細図作成環境として、表2、図7に示す。3Dで作成する際のハードウェアの問題は、この10年程の技術革新により、現在では10万円程度のノートパソコンでも十分作図可能である。

ソフトウェアについては、操作スキルとコストを検討した結果、3D CADや専用のモデリングソフトを使わず、一般向けに市販されている住宅デザインソフトウェア、オフィスレイアウトソフトウェアを使用した。また、作図ソフトウェアの他に、Word, Excelを使用した。

表2 システム詳細図の作成環境

機種	HP B1900
OS	Windows Vista Business
CPU	Intel Celeron M430 1.73GHz
RAM	1.50GB
主な作図ソフト	<ul style="list-style-type: none"> ・ PowerPoint2007 (Microsoft) ・ Visio2007 (Microsoft) ・ マイホームデザイナーLS (メガソフト) ・ 3Dオフィスデザイナー2 (メガソフト)
備考	外部モニター使用

コンポーネント	評価についての詳細	サブスコア	基本スコア
プロセッサ:	1秒あたりの計量	36	
メモリ (RAM):	1秒あたりのメモリ操作	44	
グラフィックス:	Windows Aero のデスクトップ パフォーマンス	27	
ゲーム用グラフィックス:	3D ビジネスおよびゲーム グラフィックス パフォーマンス	31	
プライマリ ハード ディスク:	ディスクのデータ転送速度	46	

図7 Windowsエクスペリエンスインデックス

4. 情報インフラ整備への導入

4.1 基幹ネットワーク詳細図

図8に示すのは、平成18～19年度に実施された自然科学教棟耐震補強工事に伴う基幹ネットワーク再構築の際に作成した詳細図で

新・自然科学教棟ネットワーク構成図(修正案) 2006.4.13

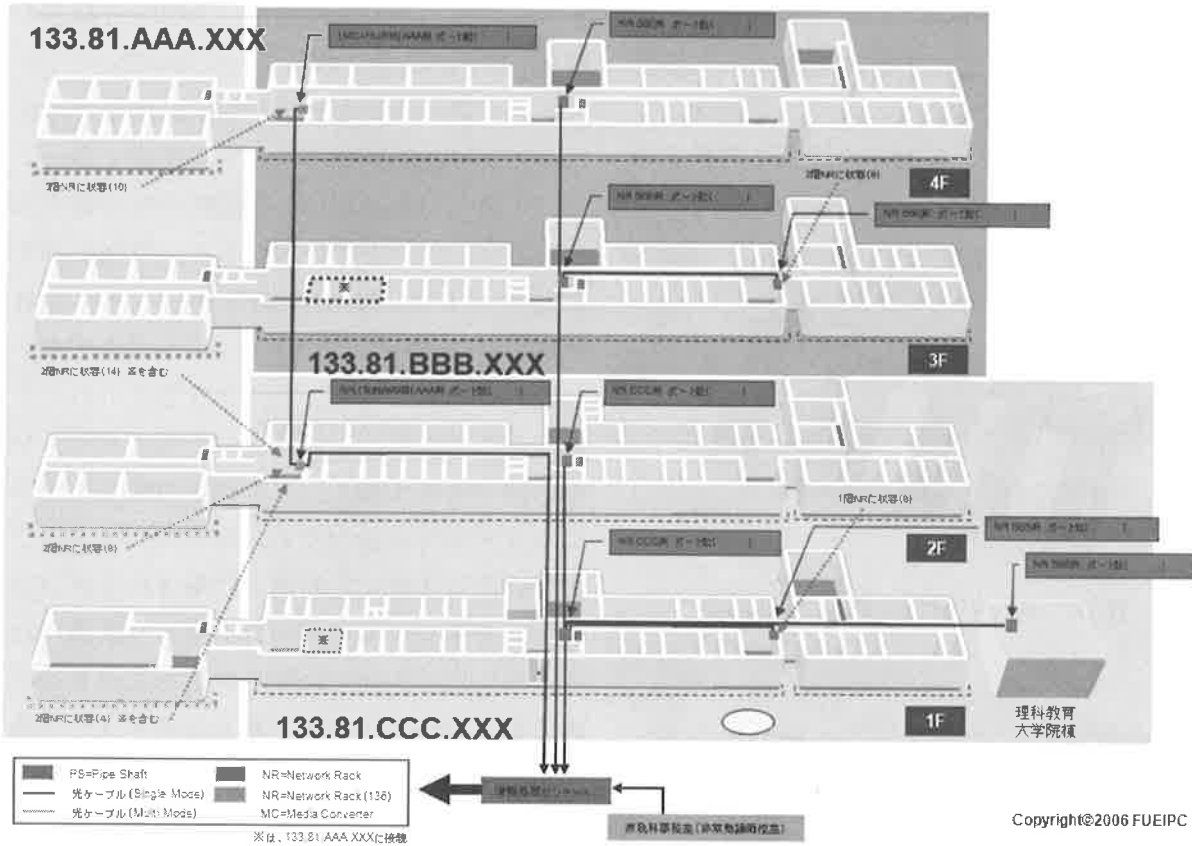


図8 耐震補強工事に伴う基幹ネットワーク再構築例 (オフィスデザイン+PowerPoint)

ある。本学環境マネジメント課(旧施設課)から入手した建築図を元に、フロアモデリングを容易に行えるオフィスデザインソフトウェアで平面図を作図し、3Dに変換した。その後、PowerPointの描画機能を用いて、配線、記号等を書き入れた。

この図を作成した段階では、本学環境マネジメント課(旧施設課)と設計事務所との協議を行いながら、同時に所属3講座からの要望を反映させ、セグメント及び必要ポートの検討を同時進行で行った。また、各研究室の情報コンセントが、建物内のどの拠点へ接続されるかを示すことで、施工後の確認作業にも利用することができた。

特に、効果があったのは、設計前の各担当者との協議を始め、設計段階、施工段階、施工確認、光ケーブル敷設、ネットワークラックの配置、ネットワーク機器設置のすべての段階で、学内関係者、関係業者との間で基幹ネットワーク詳細図を共有イメージとして活

用できた点である。

4.2 パソコン教室再構築

図9に示すのは、平成20年11月1日現在、耐震補強工事で全面改修を行っている共通講義棟の設計図の一部である。図面上では、パソコン教室が横に並んでおり、各教室を仕切る可動式の壁を移動させることで、一つの大きな教室として利用できるように要望した。

しかし、設計事務所、本学環境マネーজে

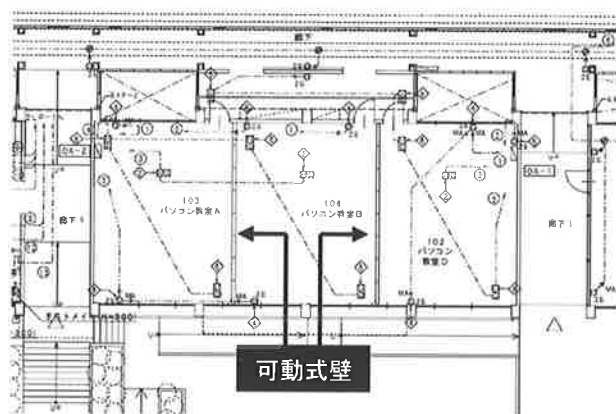


図9 設計事務所と検討した設計図の一部

ント課（旧施設課）とのヒアリングの際に、空間的な配置が設計図ではうまく説明できないため、設計図を元に平面図を作成し、3D変換により図10を作成した。また、平面図に変更を加えることで、各教室を仕切る可動式の

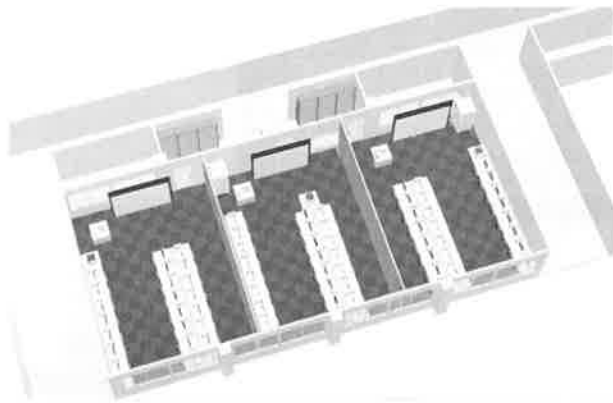


図10 新・パソコン教室 (Close)

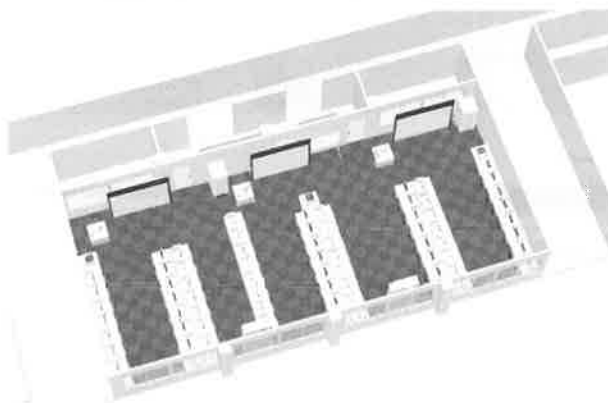


図11 新・パソコン教室 (Open)

壁を移動させた図11を説明しながらリアルタイムに作成した。その結果、当初の可動式の壁が設計図に反映されることになった。

この一連の作業をヒアリングの段階で示すことにより、設計事務所、本学環境マネジメント課（旧施設課）から建物のその他の部分も確認したいとの要望があり、図12に示す基幹ネットワーク配線図を作成した。これは、図8と同様に、フロアモデリングをベースにPowerPointで配線、記号等を書き入れたものである。また、モデリングすることで、見たい部分を拡大縮小、アングルの変更等がリアルタイムで可能なため、次のヒアリングまでに図を作成する時間が短縮されるだけでなく、変更や改善のポイントがより明確になる。さらに、それらのポイントをモデリング内に視点登録するため、同じ共有イメージを使用して学内関係者に正確に伝えることができる。

実際にこのパソコン教室を含めた他の講義室についても同様にモデリングし、全教職員に対して、具体的な記述を含めた27スライドの詳細図を作成し回覧した。

※本改修工事は平成21年3月に完成予定

新・共通講義棟ネットワーク配線図①(基幹)

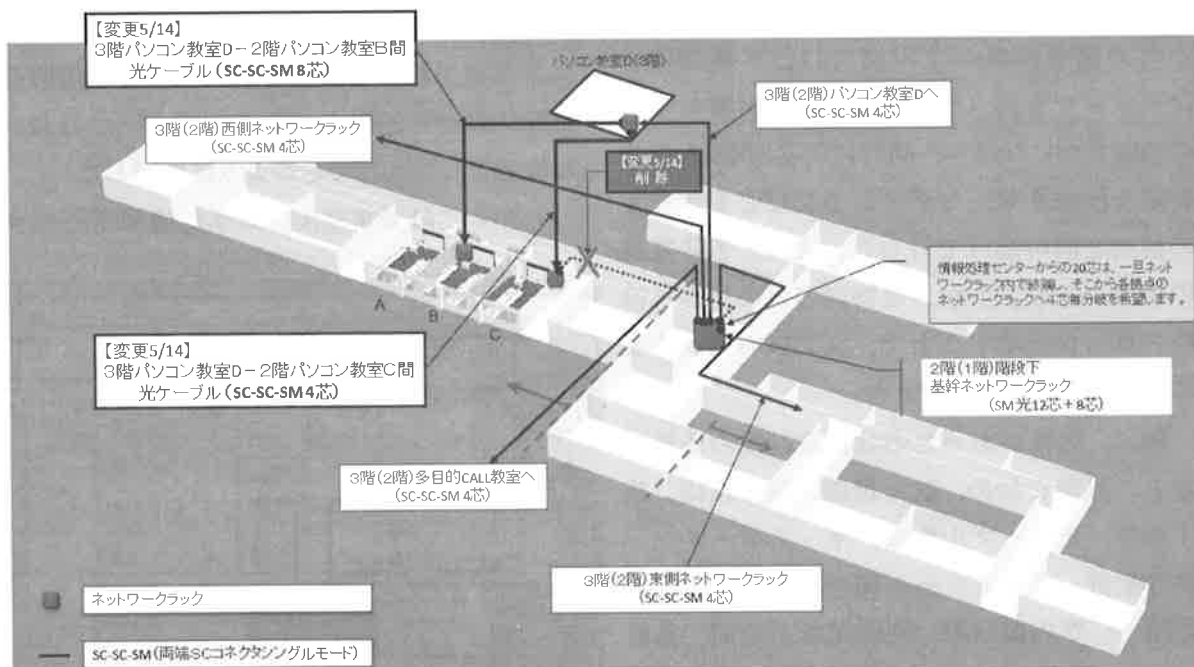


図12 フロアモデリングと配線の手書き込み (オフィスデザイン+PowerPoint)

5. システム詳細図の活用

5.1 わかりやすい仕様書

福岡教育大学処理センターでは先の例を含めて、平成13年以降、パソコン教室のモデリング化を進め、実際のシステム導入の際の仕様書に採用してきた。図13、図14は平成19年度大学・附属中学校に導入した多目的CALLシステムで使用した中学校用教室詳細図とその完成した教室である。

現在では、情報処理センターが関係するすべてのシステム導入や情報インフラ整備でこの構築手法を取り入れ、仕様書には必ずシステム詳細図としての共有イメージ図を添付している。その結果、導入に伴うイメージの食い違いや専門用語・図面等による誤解も初期段階で解消され、学内ユーザ間での共有イメージが持てるようになった。中でも、仕様書の文言では具体的にイメージしにくい点が明らかになった結果、仕様策定に要する時間の短縮、仕様策定段階での活発な意見・要望等が出されるようになった。

また、導入業者や施工業者等に仕様書の文言ではうまく伝わらなかった箇所についても、具体的な共有イメージと合わせた仕様書を提示することで、導入・施工ミスが非常に

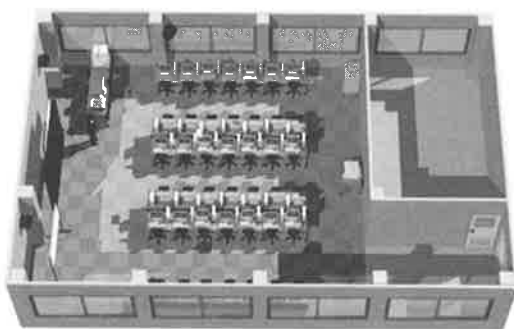


図13 附属中学校CALL教室イメージ (2007年6月)



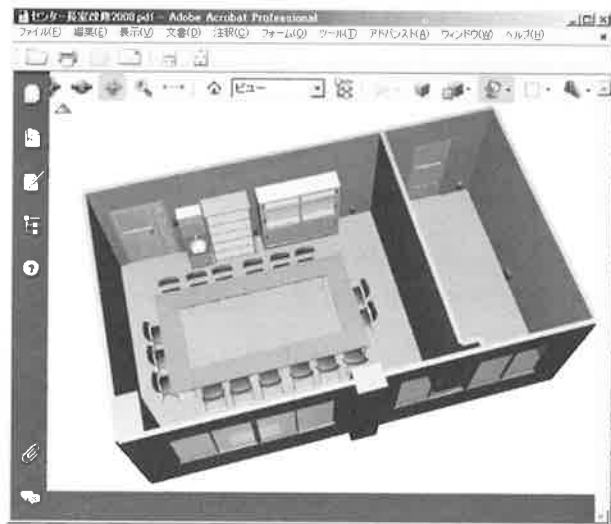
図14 附属中学校CALL教室完成 (2008年1月)

少なくなり、確実に希望する情報インフラの構築が可能になった。

5.2 情報インフラデータベース

このように情報インフラの構築の際に、モデリング化を進め、システム詳細図として完成後も残ることにより、過去に構築した例を情報インフラデータベースとして蓄積できる。また、各大学の情報処理センターで蓄積した情報インフラ構築例を参照したり、各業者からの提案においても、より現実に即した共有イメージで確認することが実現可能である。

図15に示すのは、情報処理センター会議室をモデリング化し、Acrobat 3DによってPDFに組み込んだものである。これにより、モデリングに使用したソフトウェアを持っていな



マウス操作により自由にアングルの変更が可能

図15 PDFへ追加された3Dモデル

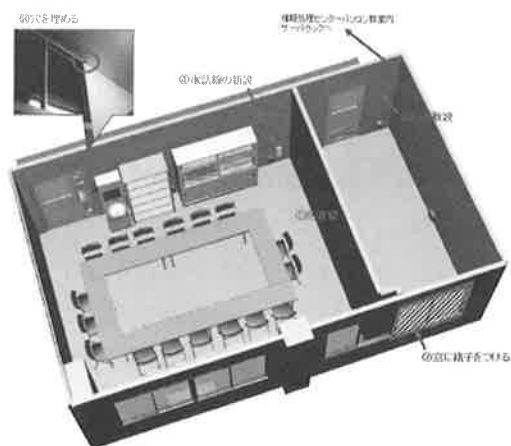


図16 事務補佐員による詳細図の作成

くても、会議室全体をすべてのアングルから確認できる。また、画面コピーした画像を元に図16に示すような詳細図を簡単に作成できる。

6. おわりに

本研究では、情報インフラ構築において、構築に関わる関係者の間でお互いの要望を出し合い、かつ理解する手法として、3Dモデリングによるシミュレーションを取り入れた。これにより、今まで専門的な用語や図面等で見えなかった具体的な情報を元に、ユーザ、情報処理センター、担当者、担当者等の間で同じ共有イメージであらゆる情報インフラに関わる検討ができる点で有効であることがわかった。

また、情報インフラ構築で策定される仕様書においても文言では具体的にイメージしにくい点も明らかになり、策定に要する時間の短縮、仕様策定段階での活発な意見・要望等が出され、わかりやすい仕様書の新しい形が提案できた。

今後は、さらに情報インフラ構築例を蓄積し、他大学や業者の提案する情報インフラ環境を参照できるような情報インフラデータベースへ拡張していきたいと考えている。

参考文献

(1)古川健一：教員養成大学における情報教育環境の構築と課題，日本教育工学会研究報告集2002年JET02-5，pp.9-14

(2)古川健一：教養教育における3Dデザインソフトウェアを活用した教室環境デザイン，日本教育工学会研究報告集2007年JET07-5，pp.259-264

(3)古川健一：多目的利用を考慮したCALL教室デザインと構築，日本教育工学会研究報告集2008年JET08-1，pp.127-130

(4)Adobe Acrobat 3D：
<http://www.adobe.com/jp/products/acrobat3d/>

(2008年11月13日原稿受付)

(2009年3月18日採録決定)

著者略歴



古川健一 1997年福岡教育大学教育学部卒業，1997-1998年同大学附属小倉小学校講師，1999年同大学院教育学研究科修了，1999年4月同大学情報処理センター技官，2005年4月同講師，2006年4月同助教授，2007年4月同准教授。情報処理センターの管理・運用，各種システム導入に関わりながら，情報教育，ソフトウェア開発，データベース開発等に関する研究に従事。福岡県宗像市情報化推進会議委員長。日本教育工学会に所属。