ISSN 2186-5647

5-1

フレキシブルな空間利用に関する研究

日大生産工(院)　○末松 祐希　　日大生産工　中澤 公伯

1 はじめに

現在, 地球環境を配慮した建築の在り方として「サスティナブル・ビルディング」が注目されている。中でも，建築躯体を残し，インフィル改装により用途変更し再利用する建築物のコンバージョンは, 建築物の長寿命化と有効利用の面で非常に評価が高い。

しかし, 建築物のライフサイクルマネジメントや供用後のプロパティマネジメント等, コンバージョンの実現には, 通常の建築企画設計とは異なった専門性が必要となり, 広く普及しているとは言い難い。

そこで，本研究は，3次元部材情報を保持できるBuilding Information Modeling: BIMを用いて, インテリアデザインやプロパティマネジメント, 供用後のマネジメントまで視野に入れた新たなコンバージョン企画設計の手法を提案することを試みる。 本稿では特に，建築躯体，下地，仕上げも可能な限り変更せずに用途変更が可能なフレキシブルな空間利用について着目する。

2 サスティナブル・ビルディングとBIM

2.1 コンバージョンとは

近年，サスティナブル・ビルディングの普及において，様々な手法が試みられている。例として，リノベーション，コンバージョン，リファイン，リニューアル，リフォーム等が挙げられる。すべて既存建築物を活用し，再利用する手法である。

コンバージョンも既存建築物（以下ベーすビル）を活用するが，ベースビルをある用途から別の用途に変更する手法のことをいう。機能・性能の向上，耐用年数の延長，資産価値が向上し既存建築物の長寿命化, 有効利用が図られる上，ベースビルの建築躯体を残すため，ベースビルを解体, 新築した場合よりも建築費が少なくなるメリットがある。当然，建築費だけでなく, 共用後の管理運営費も含めたビル経営全体の費用, ライフサイクルコストの改善も検討の対象となる。

用途の変更に伴い, 建築基準法等に規定される採光に有効な開口部の床面積に対する割合，天井高さ，床荷重，階段の蹴上げ，踏面等の寸法, 廊下の幅等の基本的な数値を変更しなければならない場合がある。

2.2 コンバージョン企画設計

コンバージョンを含めたビル経営の改善を行おうとすれば, まず初めにベースビルの評価をする必要がある。ベースビル周辺地域の立地特性やハード面とソフト面の特性等が挙げられる。次に，この評価をもとにして，費用や賃料，管理経費などを推定し，事業成立性を判定する。このように，通常の建築企画設計と異なり, 建築物の供用後の運用マネジメントも企画設計の中心となることがコンバージョン企画設計の特徴である。

2.3 BIMとは

BIMとはBuilding Information Modelingの略称であり，一般的な特徴を整理すると，①3次元形状情報を保持する，②建材，部材エレメントの属性情報を保持する，③①，②を基にシミュレーションを等, コンピュータ上で様々な処理ができる，などがあげられる。

ここで，①3次元形状情報を保持，②建材，部材エレメントの属性情報を保持が, 建築物の供用後の運用マネジメントに有効であることが容易にわかる。

2.4 コンバージョン企画設計へのBIMの活用

上記に示したような, コンバージョン企画設計とBIMの特徴から, コンバージョン企画設計でのBIMの活用が非常に有効である。

建設工法の最適化を図れるBIMを利用することで, プロジェクト全体を管理することが可能であり, 設計段階や管理の場面でより潤滑に作業を行うことが可能であることから, コンバージョン企画設計に非常に有効であることが明らかである。

A Study on Flexible Space Use in case of Sustainable Architecture

Yuki SUEMATSU, Kiminori NAKAZAWA,

3　研究方法

3.1　対象建築物

本研究の対象建築物は，東京都某所に立地する事務所ビルHビルとする。**表3-1**に示すように，昭和63年に竣工したSRC造建築物である。内，**表3-2**に示すように，1階及び2階を用途変更の対象とする。

表3-3に示すように，A案として，1Fを店舗から飲食店に，B案として，1Fを店舗から事務所・店舗へ，及び2Fを事務所から住居への用途変更を仮想的に設定した。

また，コンバージョン仮想案2案（**表3-3**）をAutodesk Revit 2014により3次元化したものが**図3-1**である。**図3-1**において，モデルAの灰色部分が既存建築部分，黒色部分が新規建築部分であることを示している。モデルBも同様である。BIMは3次元モデルを保持しているため，用途変更による建築の変化を，専門外の技術者でも一目で把握できることが特徴である。

仮想案の設定は国土交通省による「大都市のリノベーション点検」のオフィスビルにおける他の用途・他の利用形態への転用の内容を参考にした。

表 3-1　建物概要

名　　称	Hビル
所　在　地	東京都某所
敷 地 面 積	1087.67㎡
竣　工　年	昭和63年
主 要 用 途	事務所・店舗
構　　造	鉄骨鉄筋コンクリート造
階　　数	地上7階・地下1階・塔屋1階
建 築 面 積	704.67㎡
建　蔽　率	64.78%
延 床 面 積	3703.90㎡
容　積　率	340.53%

表 3-2　対象フロア概要

1 階 床 面 積	518.27㎡
2 階 床 面 積	655.89㎡
延 床 面 積	1174.16㎡

表 3-3　コンバージョン仮想案

		A	B
用　　途	1F	飲食店	事務所・店舗
	2F	事務所	住居

表 3-4　ファミリ概要

構造	建具	部材	設備	その他
柱 大梁 小梁 スラブ	ドア 窓	床材 壁材 天井材	空調機器 照明器具 衛生器具	家具 階段

4　BIM活用シミュレーションによる検討

4.1　面積による部材の検討（**表4-1**）

一般的に積算は部材数量に単価をかけ，これに仮設費，管理費等を加算して積み上げていくが，企画設計段階では，大まかな概算や経験則に頼る面が多い。部材情報を管理できるBIMは企画段階から積算のツールとして強力なツールとなりうるが，さらに維持管理段階を考慮した活用も期待できよう。**表4-1**は，階段などの部位や，自動販売機といった什器，コンクリ

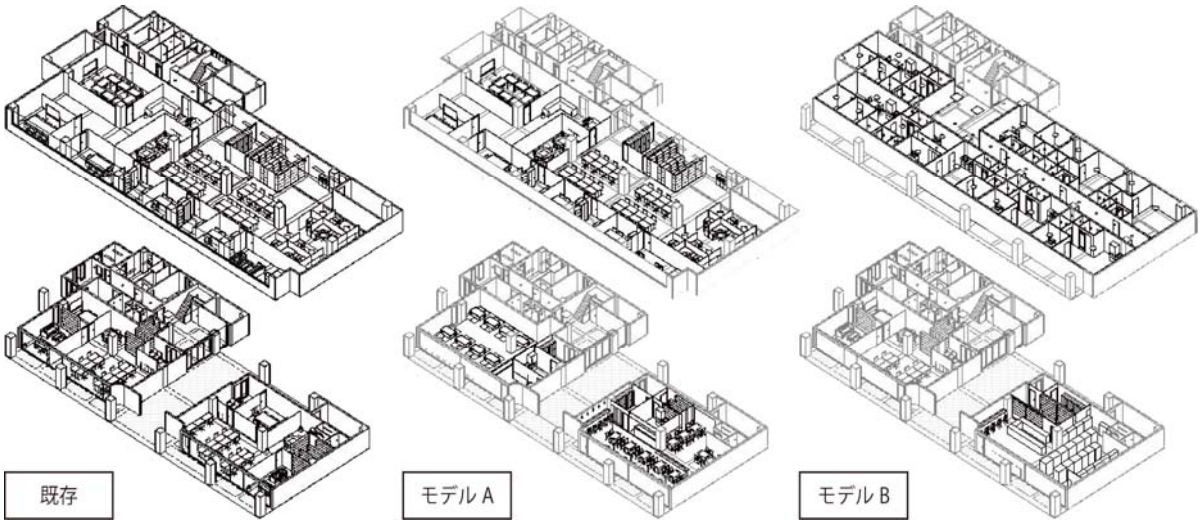

図 3-1　3 次元モデル

ート下地やプラスターボードなどの部材ごとの面積情報をまとめたものである。入力した部材の数量データをExcelに取り出すことができるため，Excel上でまとめ単価をかけることで，おおよそのコストを知ることができる。

4.2　部材情報による検討（表4-2）

表4-2は，扉や浴室ドア等の建具の数量をまとめたものである。4.1と同様に数量データをExcelに取り出すことで建具の数量やコストを知ることができる。

4.3　維持管理による検討（表4-4）

コンバージョン後の供用年数を50年と仮定して，減価償却資産の耐用年数を参考に各々のコストの倍率を設定（表4-3）し，イニシャルコストに加え，維持管理面での調達コストがかかると仮定し，供用後の安全利用にも配慮したコンバージョン企画設計への活用を試みた。

4　考察

BIMを活用し企画設計を行うことで，企画段階から各部材の体積や数量などの詳細な情報を算出するとともに，3次元モデリングによる家具配置などの空間利用の検討によって，企画段階時点でイニシャルコストだけでなく，ランニングコストを踏まえた企画設計が可能であることがわかった。

表 4-1　壁材仕様

名称		面積
1FL自動販売機	1	1.80 m²
100×200ﾀｲﾙ　ｺﾝｸﾘｰﾄ下地	16	52.92 m²
100×200ﾀｲﾙ　接着剤張り	10	38.44 m²
EW15		
[illegible]	12	60.16 m²
階段	1	9.07 m²
(LGS)ﾌﾟﾗｽﾀﾎﾞｰﾄﾞ9+12	212	984.65 m²
合計: 660		5138.99 m²

表 4-2　建具数量

名称	個数
SD1 ■w1200h2000	2
SD2 ■w800h2000	1
SD3 ■w1500h2000	1
SD6 [illegible]	2
[illegible] ■浴室ドア	2
片引戸CL2017 ■w1650h2040	8
片開	51
合計: 100	100

表 4-3　減価償却の年数と倍率

用途		細目	耐用年数	倍率
家具	①	事務机，事務いす，キャビネット	15	3
		応接セット		
	②	接客業用のもの	5	10
	③	その他のもの	8	6
	④	ベッド	8	6
		陳列棚，陳列ケース		
	⑤	冷凍機付・冷蔵機付のもの	6	8
	⑥	その他のもの	8	6
	⑦	その他の家具	8	6
	⑧	冷房用・暖房用機器	6	8
	⑨	電気冷蔵庫	6	8
電気設備	⑩		15	3
衛生設備	⑪		15	3

表 4-4　ファミリの数量

用途		既存	飲食店	住居
家具	①	930	591	132
		0	0	0
	②	0	460	120
	③	150	42	84
	④	0	0	72
		0	0	0
	⑤	0	0	56
	⑥	0	0	126
	⑦	462	624	204
	⑧	144	144	144
	⑨	8	16	112
電気設備	⑩	801	963	1026
衛生設備	⑪	42	42	114
	合計	2537	2882	2190

「参考文献」

1) 井村志郎：コンバージョン[計画・設計]マニュアル，　pp.8-18,2004

2) 加納恒也：BIM の発展とコストマネジメントについての展望，p.20,2013.7
http://www.ribc.or.jp/info/pdf/sprep/sprep82_03.pdf

3) 経済調査会積算研究会：建築工事の積算，pp.4-35,2012.10

4) 財務省：別表第一　機械及び装置以外の有形減価償却資産の耐用年数表
http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40F03401000015.html

5) 末松祐希：サスティナブル・ビルディングにおける BIM の活用に関する研究，情報・システム・利用・技術シンポジウム，pp.137-140,2013

6) 末松祐希：コンバージョンの企画段階における BIM の活用に関する研究，日本建築学会大会（近畿），pp.87-88,2013