

1 「建物のライフサイクルと維持保全」の改訂 (平成 29 年度～平成 30 年度)

(1) 趣旨

大学の建築教育の場や建物のライフサイクルに係る業務を展開している企業の社員講習用として活用されることを期して、維持保全の入門書である書籍「建物のライフサイクルと維持保全」を平成 17 年に刊行し、平成 23 年に最終改訂を行った。

本調査は平成 29 年度より検討を開始し、BELCA 事務局で最終改訂以降の維持保全関連の法令改正、技術革新、BELCA で刊行した関連書籍等に対応した改訂を行った。

本調査の成果については、書籍「建物のライフサイクルと維持保全（新訂版）－建物保全学入門－」として取りまとめ、平成 30 年 9 月 1 日に刊行した。

(2) 編集・執筆（順不同、敬称略）

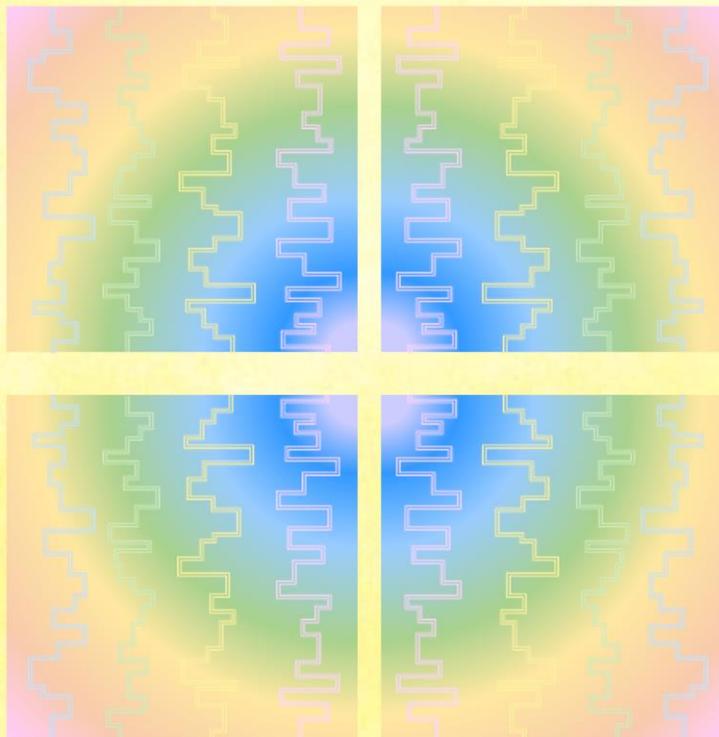
田中 淳	BELCA 専務理事
鈴木 昌治	BELCA 事務局長
石川 周治	BELCA 総合企画部長
高倉 智志	BELCA 事業推進部課長
長谷川育生	BELCA 総合企画部課長代理
小川 清史	BELCA 開発研究部主任
近藤 匡駿	BELCA 情報管理部主事

(3) 活動の成果

書籍「建物のライフサイクルと維持保全（新訂版）－建物保全学入門－」（別紙参照）

建物のライフサイクルと 維持保全（新訂版）

ー建物保全学入門ー



公益社団法人ロングライフビル推進協会

『建物のライフサイクルと維持保全（第1版）』の刊行によせて

この度、社団法人 建築・設備維持保全推進協会（現公益社団法人 ロングライフビル推進協会（BELCA））が大学生向けに建築・設備の維持保全に関する入門書を刊行することとなりました。

この入門書は、これまで大学教育の教材として少なかった建築・設備の維持保全教材として大学建築教育の場に活用されるとともに、建設会社、設備工事会社、設計事務所、メンテナンス会社、診断会社など広く建築のライフサイクルに係わる仕事をしている企業の社員講習用の教材としても活用されるのではないかと思います。

我々、建築教育に携わるものとして、よい建築を作ることを中心に研究し、教育してきましたが、長く大切に使うといった観点からの視点での教育はあまり行われてきませんでした。

しかし、最近の地球環境に対する配慮の重要性などから、建物をロングライフ化させる方向に向かっています。ロングライフをはじめ建築材料の耐久性についてなど個別の課題は従来から行われておりましたが、建物のライフサイクルを通じての維持保全を考えることはようやく近年スタートしてきたのが実情です。

このような状況からも、BELCA がこれまでに蓄積してきた建築・設備の維持保全に係わる情報・データなどを整理して入門書を刊行されることは、今後わが国の建物のロングライフ化に弾みをつけることになると期待しています。

平成17年5月

日本大学教授・東京大学名誉教授
友澤 史紀

『建物のライフサイクルと維持保全（新訂版）』の刊行にあたって

平成17年に初版を上梓いたしました「建物のライフサイクルと維持保全」は、建物の維持保全を体系的に示した我が国では唯一の入門書として、大学における講義テキストや関係企業の若手社員向け研修教材などに、広くご利用いただいております。

しかしながら、刊行後13年が経過する間には、社会情勢、技術、制度などが大きく変化してきましたので、版を重ねるごとに一定の修正を施してはまいりましたが、見直しは避けられない状況となっていました。

このため、本書がこれまで読者からご支持を得てきていることも踏まえ、維持保全の初学者にも理解できるよう、できるだけ分かりやすく必要な事項を丁寧に解説するという編集方針は維持しつつ、必要な変更を加えるという考えの下に初めの大きな改訂に取り組みました。改訂にあたりましては、入門書ではありますが、当協会における研究の深化も念頭に置くこととし、近年の刊行物の記載内容についても可能な限り取り入れることにより、本書一冊で、建物の維持保全の基礎から最新の動向にまで触れることができるように努力したつもりであります。

本書「建物のライフサイクルと維持保全（新訂版）」の編集作業は決して簡単なものではありませんでしたが、協会内で精力的に議論と検討を進めた結果、この度、ようやく刊行に至ったものであります。

一人でも多くの方々に本書をご利用いただくことで、建物の維持保全に対する社会的な関心が深まり、本協会の使命であります建物のロングライフ化の進展にいささかでも寄与することができれば、幸いに存じます。

平成30年9月

公益社団法人 ロングライフビル推進協会
専務理事 田中 淳

建物のライフサイクルと維持保全（新訂版） —建物保全学入門—

目次

『建物のライフサイクルと維持保全（第1版）』の刊行によせて	
『建物のライフサイクルと維持保全（新訂版）』の刊行にあたって	
第1章 建物のライフサイクルと維持保全	7
第1節 建物のライフサイクル	
1-1-1 建築ストック及び建設市場の動向	8
1-1-2 建物の特性	10
1-1-3 建物のライフサイクル	12
1-1-4 建物のライフサイクルコスト	14
第2節 建物の維持保全概論	
1-2-1 建物の維持保全の定義	16
1-2-2 予防保全と事後保全	18
1-2-3 建物のライフサイクルマネジメント (LCM)	20
1-2-4 不動産のリスクマネジメント	22
1-2-5 維持保全のレベル	24
1-2-6 維持保全の業務と実施体制	26
1-2-7 維持保全に係る法規①（建築基準法）	28
1-2-8 維持保全に係る法規②（建築基準法以外の関係法規）	30
1-2-9 維持保全に係る資格①	32
1-2-10 維持保全に係る資格②	34
Coffee Break 1 バスタブ曲線とハイリンッヒの法則	36

2-5-2	診断業務	76	
2-5-3	物理的劣化診断	78	
2-5-4	社会的劣化診断	80	
2-5-5	建築・設備の診断機器	82	
第6節 建物の改修			
2-6-1	改修の必要性	84	
2-6-2	改修の企画・設計	86	
2-6-3	改修施工	88	
2-6-4	ニーズの高い建物改修の種類	90	
第7節 建物の情報管理			
2-7-1	情報管理の意義	92	
2-7-2	情報管理の方法	94	
Coffee Break 2 メンテナンス側から提言する設計・施工10の原則			96
第3章 維持保全関連の動向			97
3-1-1	不動産の証券化	98	
3-1-2	デューデリジェンス(DD)とエンジニアリング・レポート(ER)	100	
3-1-3	不動産鑑定評価	102	
3-1-4	企業不動産(CRE)と公的不動産(PRE)	104	
3-1-5	アウトソーシングとSLA/KPI	106	
3-1-6	PFI・PPP手法	108	
3-1-7	日本における環境関連の動向(建築物省エネ法、環境性能評価、ZEB)	110	
Coffee Break 3 AI・ICT・IoT技術			112

第2章 建物の維持保全の要素		37
第1節 企画 設計段階における維持保全(LC設計)		
2-1-1	建物のLC(ライフサイクル)設計	38
2-1-2	建物のLC設計の進め方	40
2-1-3	LC計画年数と建築・設備の耐用年数	42
2-1-4	現在価値法によるLC(ライフサイクルコスト)の算出	44
2-1-5	企画・基本設計段階のLC設計①	46
2-1-6	企画・基本設計段階のLC設計②	48
2-1-7	実施設計段階のLC評価事例①(屋外手摺)	50
2-1-8	実施設計段階のLC評価事例②(受変電用変圧器)	52
2-1-9	実施設計段階のLC評価事例③(熱源・空調方式)	54
第2節 検収・引渡		
2-2-1	建物の検収・引渡	56
2-2-2	検収(竣工検査)	58
2-2-3	取扱説明会	60
2-2-4	引渡	62
第3節 建物の維持保全計画		
2-3-1	維持保全計画とは	64
2-3-2	維持保全計画の構成と内容	66
2-3-3	維持保全計画の策定手順	68
第4節 日常的な維持保全		
2-4-1	日常的な維持保全業務①(設備機器などの運転管理・保守・点検)	70
2-4-2	日常的な維持保全業務②(環境衛生管理、安全管理業務)	72
第5節 建物の診断		
2-5-1	診断の必要性	74

2-5-2	診断業務	76
2-5-3	物理的劣化診断	78
2-5-4	社会的劣化診断	80
2-5-5	建築・設備の診断機器	82
第6節 建物の改修		
2-6-1	改修の必要性	84
2-6-2	改修の企画・設計	86
2-6-3	改修施工	88
2-6-4	ニーズの高い建物改修の種類	90
第7節 建物の情報管理		
2-7-1	情報管理の意義	92
2-7-2	情報管理の方法	94
Coffee Break 2 メンテナンス側から提言する設計・施工10の原則		
		96
第3章 維持保全関連の動向		
		97
3-1-1	不動産の証券化	98
3-1-2	デューデリジェンス(DD)とエンジニアリング・レポート(ER)	100
3-1-3	不動産鑑定評価	102
3-1-4	企業不動産(CRE)と公的不動産(PRE)	104
3-1-5	アウトソーシングとSLA/KPI	106
3-1-6	PFI・PPP手法	108
3-1-7	日本における環境関連の動向(建築物省エネ法、環境性能評価、ZEB)	110
Coffee Break 3 AI・ICT・IoT技術		
		112

第4章 維持保全の特に優れた建物		113
4-1	『近三ビルディング』 築80年以上のロングライフビル	114
4-2	『新宿三井ビルディング』 超高層のロングライフ改修	116
4-3	『神戸商船三井ビル』 ロングライフビルの外観保存	118
4-4	『アーツ前橋』 旧商業施設的美術館への再生	120
4-5	『水見市庁舎』 体育館から市庁舎へのコンバージョン	122
4-6	『ホテルニューオータニ本館』 外観を一新するリニューアル	124
4-7	『武蔵大学江古田キャンパス』 大学キャンパスの保存・再生	126
4-8	『IPタワー』 歴史的建造物の利活用	128
第4章で紹介したBELCA賞受賞建物の概要		130
Coffee Break 4 コミュニティとチューニング		132
参考文献		133
書籍案内		135
索引		139

第 1 節 建築物のライフサイクル

1-1-1 建築ストック及び建設市場の動向

1. 建設市場の動向

建設市場の動向を示す代表的な指標として年間の着工床面積があるが、これは経済状況にかなり左右される。国土交通省の「建築着工統計」によれば、1986 年から 1997 年までの間は 2 億㎡を超えており、とりわけバブル景気に沸いた 1990 年には 2.8 億㎡強にまで達した。近年は 1.1 億～1.5 億㎡程度で推移している。1.3 億㎡とすると東京ドーム（建築面積は約 4.7 万㎡）約 2,800 個分の広さということになる。

建築着工は一定期間の変化量を示すフロー（Flow）としてとらえられる。このフローという概念には、除却や災害による減失、さらには着工と減失の差である純増も含まれることになる。国土交通省の「建築物減失統計」によると年間の減失床面積は、1990 年には約 41 百万㎡であったが、近年では 23 百万㎡から 25 百万㎡程度となっている。

建設市場の好不調に連動して、鉄筋、生コン（レディーミックスコンクリート）あるいは設備機器といった資材費や建設労働従事者の賃金、あるいは、これらの確保のしやすさも変動する。この結果として建設費も変動を免れない。

2. 建築ストックの推移

一方、ストック（Stock）とは、ある時点における蓄積量のことをいう。建築ストックはそのフローよりもずっと大きいことから、大災害による減失や景気動向による影響は相対的に小さい。建築ストックは、近年、一貫して増加している。

表 1 に示すように、2017 年 1 月 1 日現在の「公共の非住宅を除く建築ストック」は 77.2 億㎡で、うち「住宅」が 57.4 億㎡、「法人等の非住宅」が 19.8 億㎡と推計される。この他、2015 年度の「公共の非住宅」が 6.5 億㎡あり、建築ストック総量は 83.7 億㎡以上あるものと推定される。

表 1 建築ストックの状況

調査時点	区分	面積（万㎡）
2017 年 1 月 1 日 （推計値）	住宅（民間・公共）	573,888
	法人等の非住宅	198,158
2015 年度（集計値）	計	772,045
	公共の非住宅	64,720

出典 国土交通省（2017.08）：『建築物ストック統計』

第 1 節 建築物のライフサイクル

また、「法人等の非住宅」を用途別にみると、事務所・店舗が約 33%、工場・倉庫が約 43%を占めている。

3. フローとストックの関係

建築フローと建築ストックの関係は次式のようになる。

$$\text{ある時点の建築ストック} = \text{その前の時点の間の建築ストック} + \text{その前の時点からある時点の間の建築フロー} - \text{（新築量 - 減失量）}$$

4. フローからストックへ

我が国では高度成長期を通じて、経済や社会の発展に伴い多くの建築物が建設されたが、新規開発や戦前の古いストックあるいは終戦直後の応急的に建てられた建築物の建替え（スクラップ・アンド・ビルド）が盛んであった（フロー中心）。

しかし、経済の安定成長期に入り、景観や愛着といった精神的な豊かさや地球環境問題に対する関心が高まってきたことなどから、既存建築を活用することの重要性が強く認識されるようになってきた（ストック重視への転換）。表 1 のとおり建築ストックは膨大であり、当然のことながら、これを対象とするメンテナンスや改修などの市場も極めて大きいことから、新規建設に代わる有望な市場として注目を集めるようになってきている。景気変動に左右される新規建設市場に比べて、ストックを対象とする市場は経済状況の変動を受けにくく、安定した成長を見込める分野でもある。また、改修などは、新築に比して色々な制約があるがゆえに、様々な知識や工夫を必要とする創造的な分野であるということもできる。

5. 中古流通市場の活性化

住宅にしても、事務所や工場などの非住宅にしても、建築物を同一の所有者が保有し続けることができないうような事情が生じた場合は、必要とする者に売却するあるいは証券化して流動化することが合理的な解決方法である。こうしたことが盛んになると、中古流通市場の活性化（ストックのフロー化）が進むこととなる。また、売値などにあたっては、一般的に、売り主あるいは買い手が建物に手を加えることが多く、建物の長寿命化に資することにもなる。

近年、中古流通市場の重要性の高まりに伴い、建築物の不動産としての的確な評価、図書の保管や修繕履歴などの情報の開示、関係する人材の育成や法的整備などの必要性が認識されるようになってきている。