

社団法人 建築・設備維持保全推進協会

「 L C 評価用データの収集と提供 」
アンケート調査報告書

平成 1 6 年 5 月

BELCA

はじめに

(社)建築・設備維持保全推進協会(BELCA)は建築・設備維持保全推進協議会(LCA)を経て、平成元年に設立されました。

LCAの時期からBELCAは、維持保全にかかわるLC設計、LC評価、LCC等のデータベース構築に努め、それら成果の一部を「LC設計の考え方」、「建築物のLC評価用データ集」等として取りまとめ公表しています。

しかし、データベースは絶えず更新・拡充が必要です。このため、平成14年度から2ヵ年の予定で、「総合的LC特別研究」を起こし、LC関係のデータベースの拡充に取り組み、次の5つのテーマを実施しました。

- ・研究テーマ1 「LC評価用データの収集と提供」
- ・研究テーマ2 「用途別・規模別標準LCCデータの作成」
- ・研究テーマ3 「環境に配慮したリニューアルにおけるLC評価」
- ・研究テーマ4 「公営住宅の全面的改善と建替における費用対効果分析に関する研究」
- ・研究テーマ5 「PFIにおけるLCCの実態等に関する調査研究」

本報告書は研究テーマ1の一環として実施したアンケート結果を取りまとめたものです。

建物を適切に維持保全して行くには、維持保全計画を立てることが第一歩です。しかしながら、これまで日本においては、関係業界や専門家共通のLCCデータと言われるものではありませんでした。共通に活用できるLCCに対する考え方やデータがあれば、より効果的、効率的維持保全の方法が検討しやすくなります。また、近年盛んになったエンジニアングレポートにおける費用の算出もより実態に即した検討ができるようになります。

そこで、研究テーマ1では、主な部位・部材・設備機器の修繕・更新・改修の実施時期等の判断や提案等に役立つ「具体的なデータの収集」及び「継続的なデータ収集・提供の仕組みの検討」を行いました。

本報告書を取りまとめるにあたり、アンケートにご協力いただいたオーナーの皆様や会員各位、及び、委員会委員各位に厚く御礼申し上げますとともに、深く感謝の意を表すものです。

平成16年5月

社団法人 建築・設備維持保全推進協会
専務理事 今泉 晋

「LC評価用データの収集と提供」 アンケート調査報告書

目 次

【1】 アンケート調査概要	1
1-1. 調査内容	1
1-2. 調査対象	1
1-3. 調査期間	1
1-4. 調査結果	1
【2】 分析結果概要	2
2-1. 回答建物概要	2
2-2. 回答履歴概要	6
2-3. 分析結果概要	8
【3】 調査によって判明した課題など	12
【4】 ガイドライン（原案）提示に向けての方針	13
4-1. 項目分類の再選定と分類化	13
4-2. 項目の追加	14
4-3. 工事要因に関して	14
4-4. 電子化手法の導入	14
4-5. ガイドライン（原案）概要	16
4-6. LC評価用データの提供	18
《 付 録 》	
「LC評価用データの収集と提供」ガイドライン（原案）	19

【1】 アンケート調査概要

1-1. 調査内容

平成 14 年度に学識・実務経験者を交えて討議された内容を考慮し、以下のアンケート内容を調査対象者に郵送・もしくは電子データで送信し、記入後、回答の収集を行った。

アンケート内容

回答者属性及び建物属性

- ・ アンケート回答者と調査対象建物の属性

建築物の概要及び機器等仕様

- ・ 調査対象建物の概要・利用機器の仕様。
竣工時のデータ、及び、増築・改築等の工事が行なわれた場合の工事後のデータ。

修繕・更新・改修工事の履歴

- ・ 調査対象建物に竣工時から調査対象時点までの間に施された主要な部位・部材・機器についての工事履歴のデータ。工事部位を、大分類・中分類・小分類に分類。

建築・設備の詳細データ

- ・ 調査対象建物の部位・部材・機器等の仕様・能力・特記事項・履歴等。

維持保全費・エネルギー使用量・コスト調査

- ・ 日常のメンテナンスに掛かる諸経費として、保全費と運用費についてご回答いただいた。

1-2. 調査対象者

BELCA 会員、及び（社）日本ビルヂング協会連合会会員を対象とした。

1-3. 調査期間

第 1 期（BELCA 会員） 平成 15 年 9 月 5 日～11 月 28 日
第 2 期（ビル協会員） 平成 15 年 11 月 7 日～12 月 26 日

1-4. 調査票送付数及び回答数

以下に、今回の調査票の数量及び回答数の一覧表を示す。

調査票送付先		（社）建築・設備維持保全推進協会（BELCA）会員	（社）日本ビルヂング協会連合会会員
調査票送付数		163 会員	286 事業所
調査票回答数	会員数	41 会員	50 会員
	棟数	50 棟	55 棟
合計	会員数	91 会員	
	棟数	105 棟	

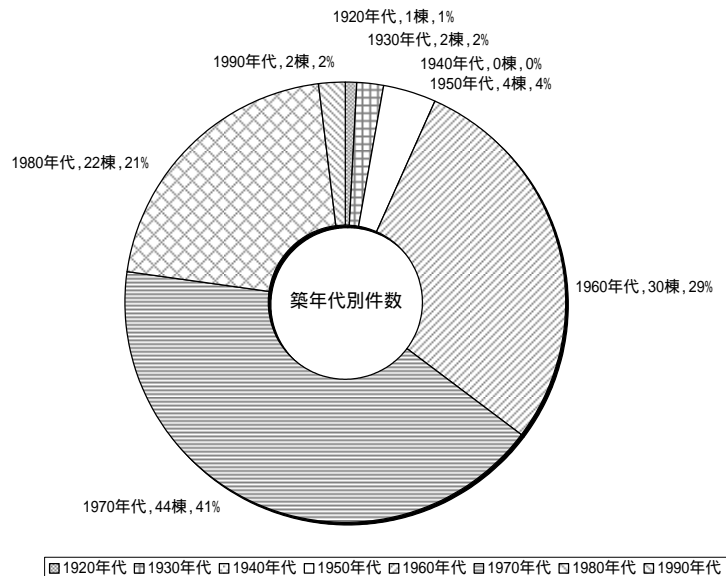
表 1-1 調査票の数量及び回答数の一覧表

【2】 分析結果概要

2-1. 回答建物概要

今回の調査により集められた建物概略情報のグラフを各概要種別にて示す。

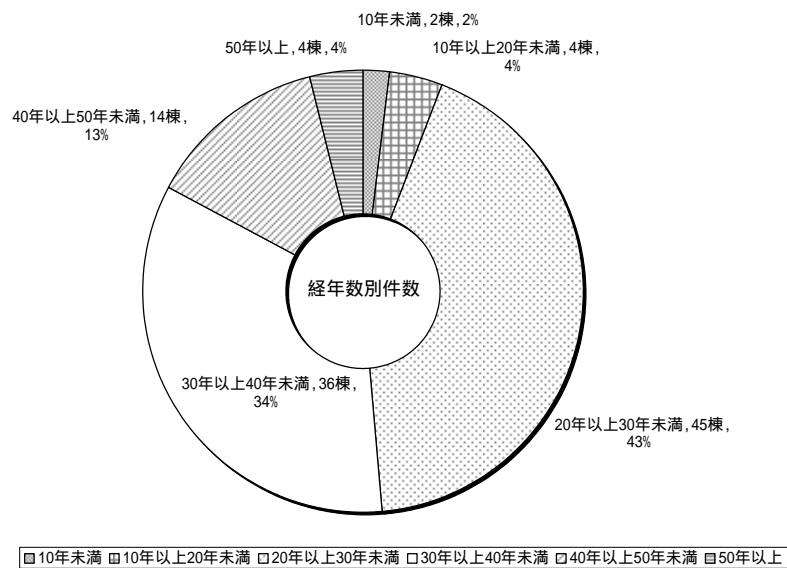
1) 築年代別



グラフ 2-1 築年代別グラフ (n=105)

調査によって集められた全 105 棟の築年度は 1970 年代（高度成長期後期）が一番多く、ついで 1960 年代（高度成長期前期）1980 年代となっている。尚、1940 年代（戦時中）の竣工は見受けられなかった。

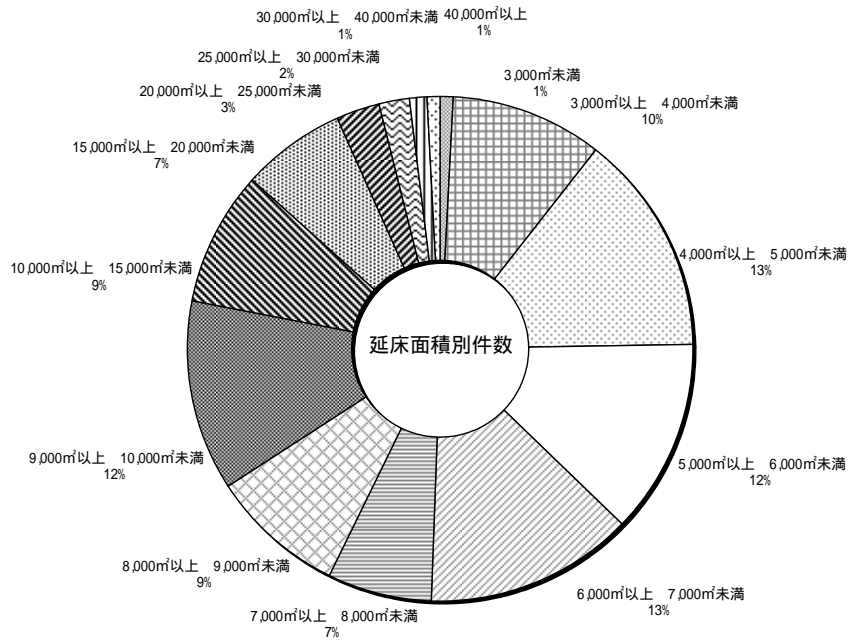
2) 経年数別



グラフ 2-2 経年数別グラフ (n=105)

本調査では、調査前提条件を「20 年経過したもの」としたが、経年数が 30 年弱の建物が最多となっている。

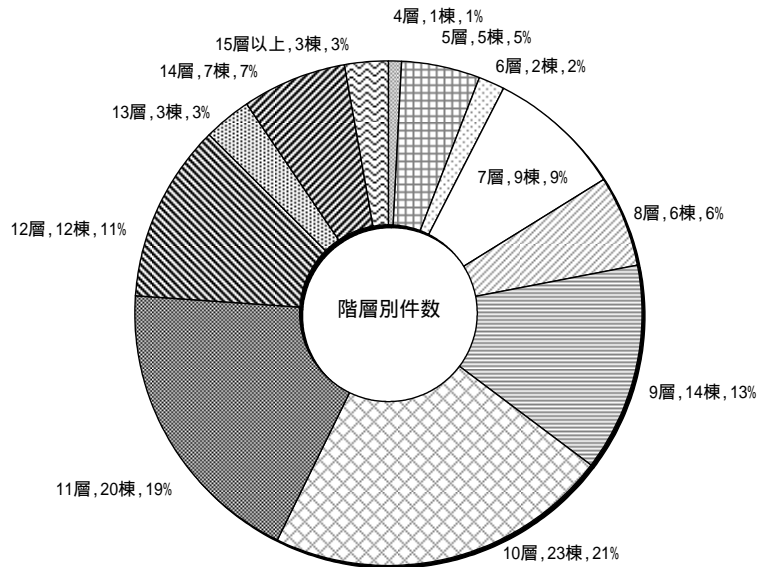
3) 延床面積別



グラフ 2-3 延床面積別グラフ (n=105)

4000 m² ~ 7000 m²が最多となっているが、10,000 m²を超えるデータも調査により収集することが出来た。

4) 階層別

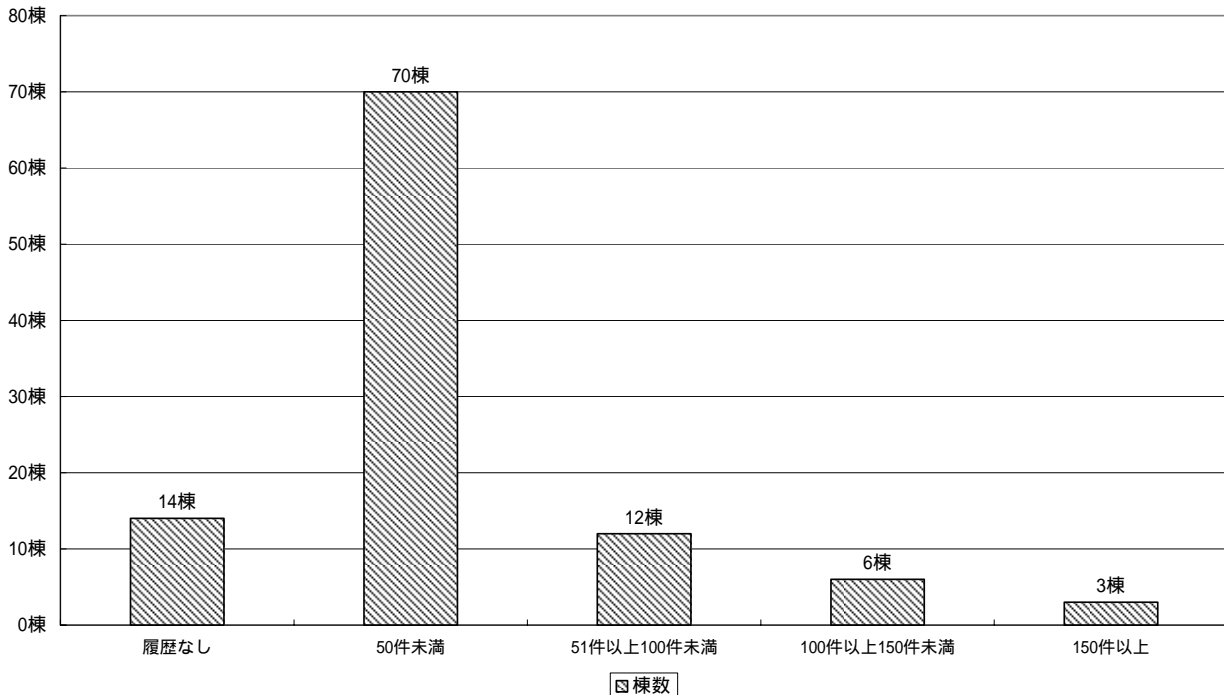


グラフ 2-4 階層別グラフ (n=105)

9層から11層を中心とした建物が多かった。尚、上表の階層は地下部分を含んだ階層である。

5) 履歴情報数別

工事履歴要素数別



グラフ 2-5 工事履歴要素数別グラフ (n=105)

工事履歴（調査シート2）に注目した場合、過去の工事履歴をいただけない事例が14棟ほどあった。これは、物件の途中購入、金額を開示できない、履歴情報が直ぐに取り出すことが出来ない等のコメントが添付されていた。また、多いものは、200履歴を超えるデータを保有し、開示していただいた。最大値は1棟分の工事履歴で実に800件以上の工事履歴をいただくことができた。又、特筆すべきは、150件以上が3棟あるが、この回答は同一管理者からの回答である。

全体的には、経年数に左右されるものの、50件未満の回答が多かった状況となっており、平均は41件程度となる。

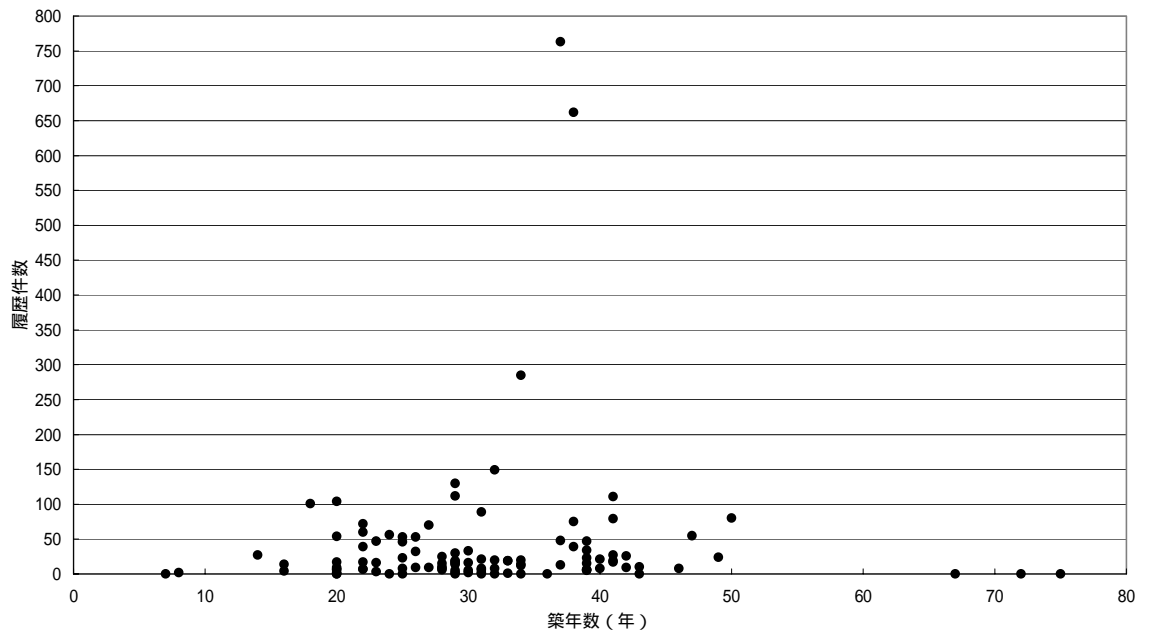
また、次頁では、経過年数と工事履歴の数に関して検証している。

築年数	母数	建築	電気	空調	衛生	搬送	その他	計
10年以下	2	0	0	1	0	0	0	1
11年～15年	1	0	10	13	4	0	0	27
16年～20年	12	6	4	9	6	1	2	28
21年～25年	16	5	5	7	6	3	2	28
26年～30年	24	8	6	5	4	3	0	26
31年～35年	18	9	7	10	7	2	2	37
36年～40年	16	34	19	28	21	4	3	109
41年～45年	9	9	6	7	5	3	4	34
46年～50年	4	8	9	6	17	2	0	42
50年以上	3	0	0	0	0	0	0	0

表 2-1 築年数と工事履歴数の関係（母数による平均値）(n=105)

表 2-1 は、105 棟すべての工事履歴数を、築年数別と大分類別に分類し、各々を母数（棟数）で割ったものである。この表から判るように、経過年と履歴数は、必ずしも比例の関係になっていないことが確認できた。平均すると、築年数によらず、28件から42件程度の履歴が取られている。尚、36年～40年の築年数建物の履歴が多くなっているが、これは、前述した、非常に多くの履歴が存在する建物が、このグループに含まれているためである。また、築年数と履歴件数にて散布図を作成するとグラフ 2-6 になる。

築年数と履歴件数の関係

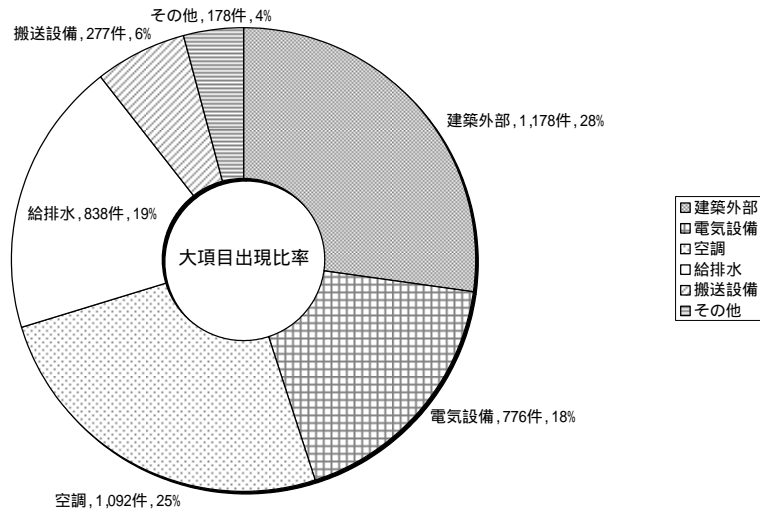


グラフ 2-6 築年数と履歴件数の関係 (n=105)

尚、上記の情報は「一式工事」も1件としてカウントしている。

2-2. 回答履歴概要

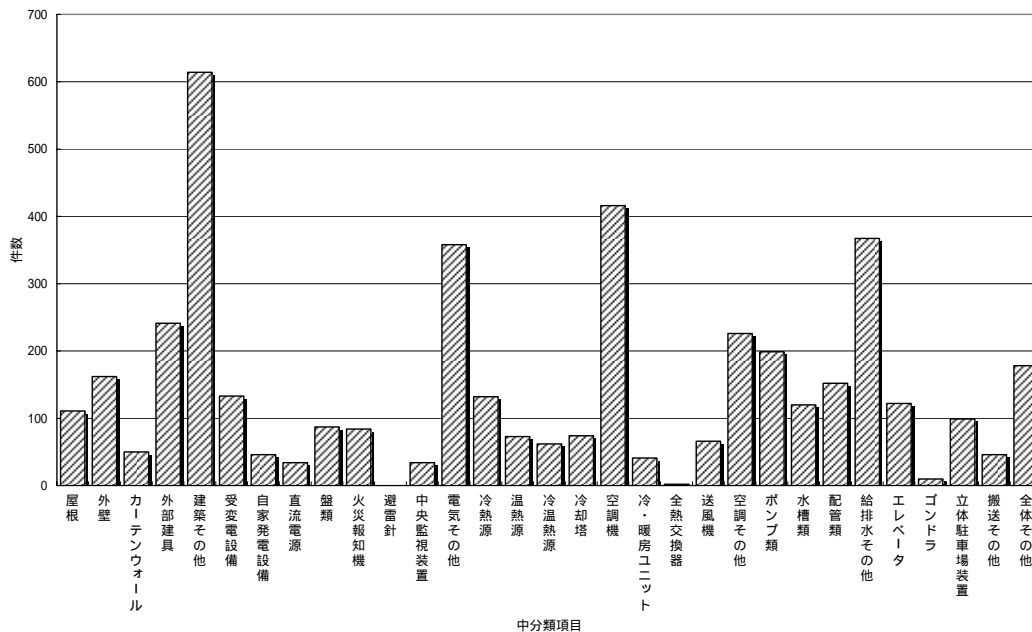
1) 大分類別出現履歴数



グラフ 2-7 大分類出現履歴数グラフ (n=4339)

大分類においては建築外部項目が一番多い項目であったが、搬送分類を除き、ほぼ同程度の出現となっている。

2) 中分類別出現履歴数



グラフ 2-8 中分類別出現履歴数グラフ (n=4339)

「その他項目」は、大分類程度は規定できるが、中分類以下では規定できない状態の項目を算入したものである。重複した項目での工事によるもので、調査票には規定項目が無いため、本検証時において定義を行なった。その他以外を見比べると、空調機項目が多いことが判る。

2-3. 分析結果概要

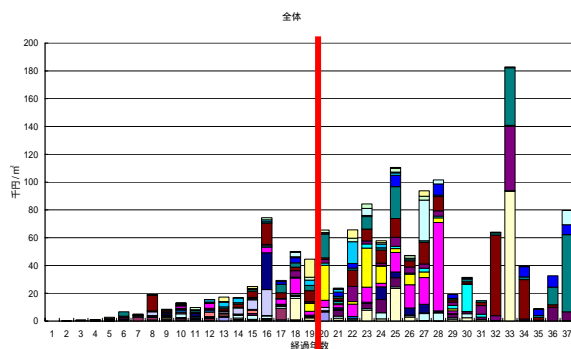
今回の調査で得られた調査票を集計し、分析を行なったところ、下記のような傾向及び結果を得ることが出来た。

- 調査条件ではあったが、20年～30年程度経過した建物の回答件数が、一番多く収集することができた。
- 様々な延床面積及び階層の建物データを収集することができた。
- 工事履歴に関しては、工事件数が50件未満が一番多く、履歴無しも14棟存在した。
- その反面、実に100件以上の履歴を保存している建物が9棟存在した。
- 各所有者、管理者により、その蓄積方法・用語の定義などはまちまちであったが、今回の調査票の書式を使用し、数々の分析が可能であったことは、非常に意義があった。

履歴データにおける工事内容において、以下の傾向が見られた。

1) 工事全般

- 工事費全体としては、20年を超える頃より大きな金額が発生している。
- 全体的には、25年目頃、各要素において大きな金額の工事が発生することから、恐らく、リニューアルを含めた修繕工事を行なっていると読むことが出来た。
- 5大要素（建築・電気・空調・衛生・搬送）の全体経費における構成比率は、共通性を見出すまでには至らなかったが、築年数が経つにつれ、設備の項目が大きくなる傾向を見ることが出来た。

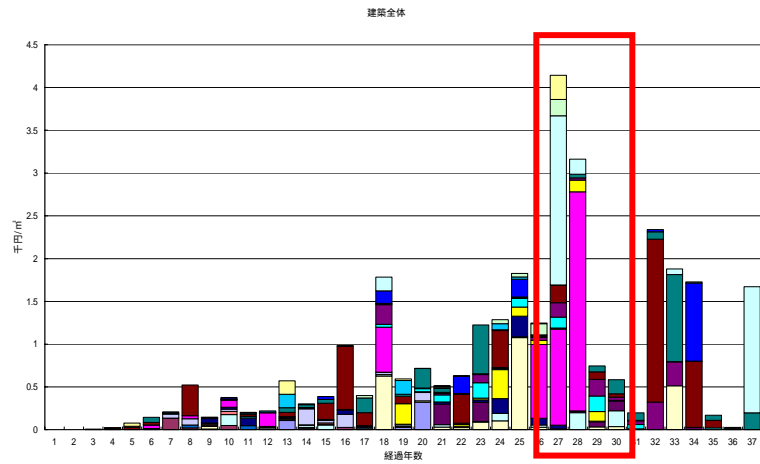


グラフ 2-10 全体工事費経年別積上げ

グラフ 2-10 では、20年目あたりより、複数棟の建物が修繕を行っている。そのため、20年目以降に工事が増えることが確認できる。

2) 建築

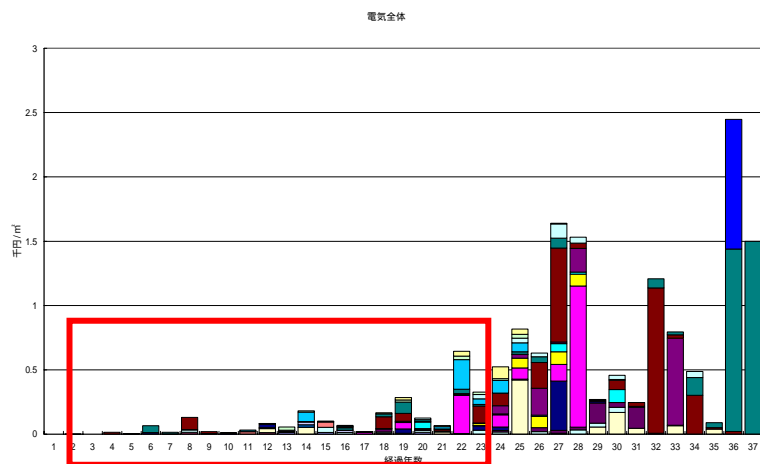
- 建築に関しては、項目の細分化が難しく、複合化された項目（詳細分析においては「その他」と定義した項目）が多かった。
- 母数から、面積等との相関関係を、示すまでには至らなかった。
- グラフ 2-11 の様に、25 年頃に大きな金額の工事を行なっている。



グラフ 2-11 建築工事費経年別積上げ

3) 電気

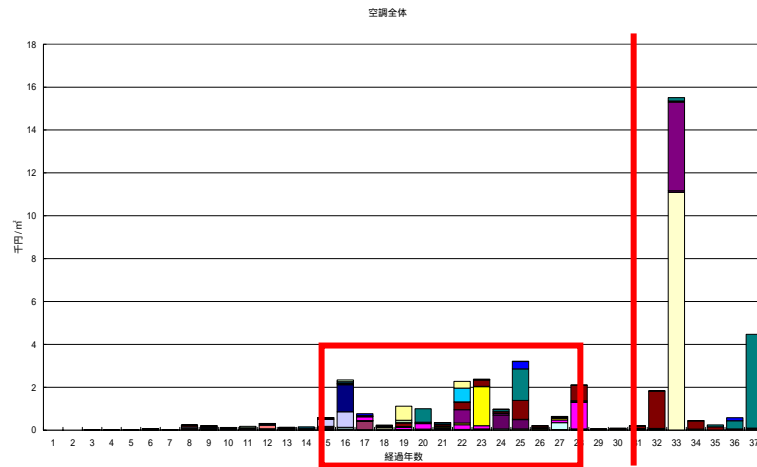
- 電気分野は 20 年頃までは大きな金額の工事が無く、非常に小さな金額の工事に終始するが、建築と同様 25 年頃より大きな金額の工事となっている。



グラフ 2-12 電気工事費経年別積上げ

4) 空調

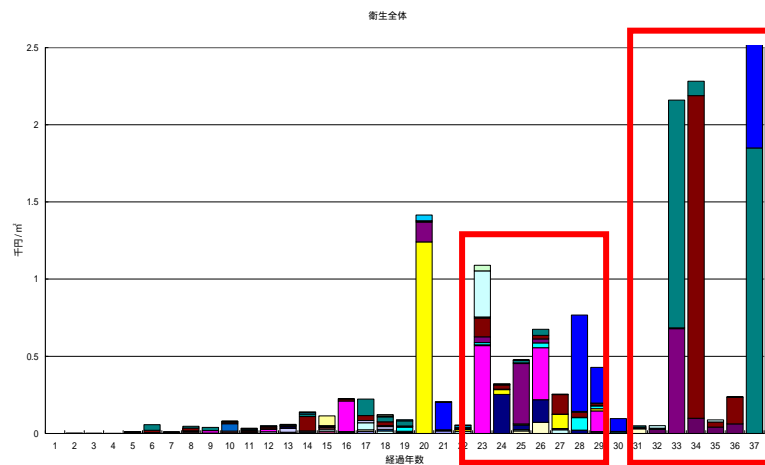
- 空調機の工事件数が多い。
- 空調は、グラフ 2-13 の様に、15 年頃から徐々に修繕工事が発生しているが、金額の変動は少ない。その反面、30 年を超えると突出した金額が発生する。



グラフ 2-13 空調工事費経年別積上げ

5) 衛生

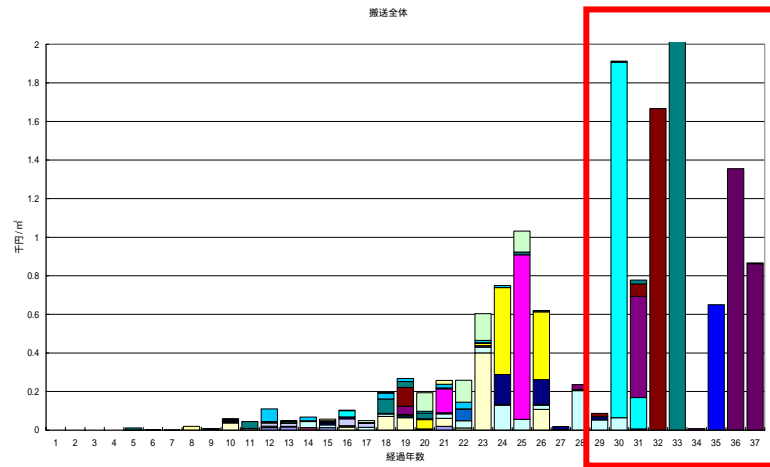
- グラフ 2-14 では、20 年に、また 23 年～29 年に中程度の工事が、さらに 33 年～37 年に大きな金額の工事が、発生している。20 年はリニューアルと考えられ、33 年以降は大きな修繕が発生したと想定される。



グラフ 2-14 衛生工事費経年別積上げ

6) 搬送

- 搬送分野においては、昇降機および機械式駐車装置のデータを一緒にしている。25年頃に山を迎えているのは昇降機であり、30年以降でかなり大きな金額の工事が発生しているのは、駐車機械の取替え等を行なっていると考えられる。



グラフ 2-15 搬送工事費経年別積上げ

【3】 調査によって判明した課題など

ガイドライン（素案）では、蓄積・収集・提供を容易に行なえるよう、調査票を作成し、今回では、その調査票を活用して実際に調査を行なった。その結果として、更に、蓄積・収集を継続していくことで、前述した分析結果は精度を増し、大分類別による傾向の分析や、小分類における要素毎の分析法を用いることで、より有益な情報を提供できる目安がついた。

反面、現在の収集・蓄積方法では以下の点で、まだ、課題があることも判明したと考える。

- 回答していただいた項目のほとんどが、非常に専門的語句を使用しているため、項目において不明点が多かったと推測される。
- 項目が固定化（番号化）されているが、実際の工事においては、複合項目が多く、記載していただく際に苦慮された形跡が見られた。この点に関しては、分析時にもその判断に迷うこととなった。
- 各工事に付帯した分類番号で、設定された項目工事以外の回答を行なう場合への対応が出来ていなかった。特に建築内装に関連する項目が多々含まれていると想定され、これらの工事は、往々にして大きな金額の工事であった。
- 回答者が独自に作成していた工事履歴書から、今回の調査票への転記時に、記載内容（金額）間違いが、数点見受けられた。
- 長期間にわたって履歴が無い部分があり、扱い方の根本的な考え方が不明瞭であった。
- 1回答者で複数棟の回答をしていただいた場合、回答者属性など、重複する項目を記入していただき、余分な手間をかけさせた。
- 現実として、想定ではあるが、履歴が明確に残っていないためか、ご回答に苦慮された形跡が見受けられた。

以下に、この課題を踏まえ、ガイドライン（原案）を提言していく。

【4】 ガイドライン（原案）提示に向けての方針

4-1. 項目分類の再選定と分類化

質問項目は、入力する場面を考慮すると大きく以下に分かれる。

- 初期入力項目（回答者属性・調査建物属性・建物概要など）
- 変更時入力項目（仕様項目）
- 経年入力項目（工事履歴・保全費・水光熱費など）

前述したが、回答していただいた項目のほとんどが専門的な用語を使用しているため、不明な部分があり、ご回答いただけなかった項目も数多くあった。最終的なデータの提供においては、全ての項目が、記載されていることが望ましいことは明白ではあるが、現状を考慮すると、項目の難しさと数の多さが、アンケート収集における敷居を高くしている感がある。そこで、提供する分析結果の形態を念頭におき、必要項目でのレベル設定を行い、より収集しやすい方法に変更することが得策と考える。

以下にその概念図を示す。

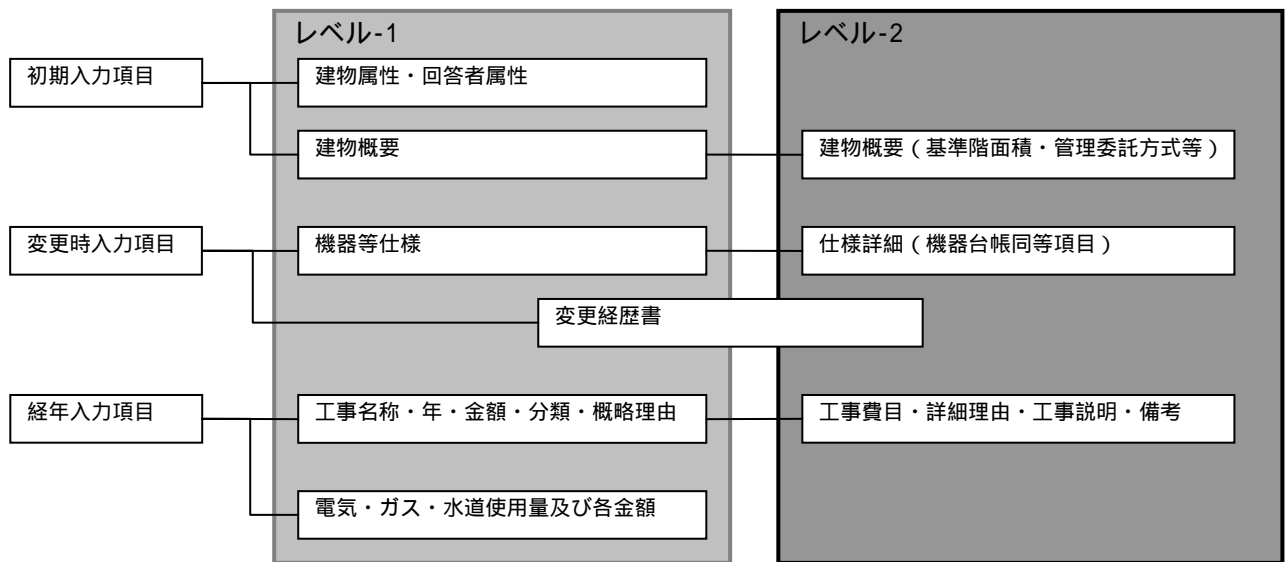


図 4-1 調査項目の分類図

図 4-1 の概念図では、入力場面と、分析結果に対しての必要度に応じてレベルを設定し、分類したものである。レベル-1 の少ない項目より回答頂き、工事の内容など詳細部分が判明した時点で、レベル-2 の項目を回答いただくなど、時間的余裕を持たせることで、収集しやすくしている。尚、ここではレベル-1 を必須項目として捉え、レベル-2 をわかる範囲での回答としているが、決してレベル-2 の項目が不必要と言うことではないことに留意していただきたい。

4-2. 項目の追加

今回の調査においては、内装に関する項目を設定していない。今回の調査対象であった事務所建築では、内装に関する項目は、テナントの入退出に関連する要因が大きく、劣化的要因が軽微であると判断したためであるが、調査回答を見ると、付加価値要素の向上という面で、行なっていると考えられる内装工事が見受けられた。このため、内装に関しては、今後の調査において、共用部における調査も必要と考えられる。

また、今回の調査においては、その対象を事務所建築としていたが、その利用形態（賃貸利用か自社利用か）の設問を行なっていなかった。現実問題として、利用形態により、経費の掛け方は異なると考えられ、修繕費用の重要な要素となる。このため、今後は上記の項目の追加が必要と考える。

4-3. 工事要因に関して

今回の調査では、工事 1 件ごとに対しその工事理由を記載していただいた。しかし、設定された理由によりすべての工事が行なわれているとは限らず、むしろ、複合的な要素が多かった傾向がある。

ビル事業の生き残りやテナント誘致競争と言う現実問題を考慮すると、劣化による更新よりも、社会的付加価値向上という視点で、時間軸における要因を考慮した工事理由を分析する方が現実に即していると推測される。したがって、今後の調査においては、様々な要因を調査し、多角的に分析する必要性があると考えられる。その調査方法ならびに分析への反映方法は、ガイドライン（原案）に導入する。

4-4. 電子化手法の導入

今回の調査では、回答いただいた方々に、紙面又は電子データのいずれかの方法で回答していただいた。17 棟分が電子データで回答をいただき、これらの電子データは、準備加工において、また、後々の分析等での速度向上に非常に寄与した結果となった。尚、電子データでの収集は下記に示すことが可能となり、データ収集の効率化と分析提供速度に非常に有利と考える。

- 複数棟回答者の、重複入力削減。
- 経過年などの自動計算化
- 投入データの再利用もしくは複製利用
- 別ソフトで作成された経理データ等の取込み利用
- 「項目選択式」の採用（入力の簡略化）

特に、選択形式などを使用した場合で、その選択した項目について説明文（もしくは写真など）を、選択時に表示するなどの方策を施すと、専門知識が無くとも入力が容易になると考える。

以下に電子データ作成に対する、調査票のイメージを示す。

電子調査票イメージ（試案）

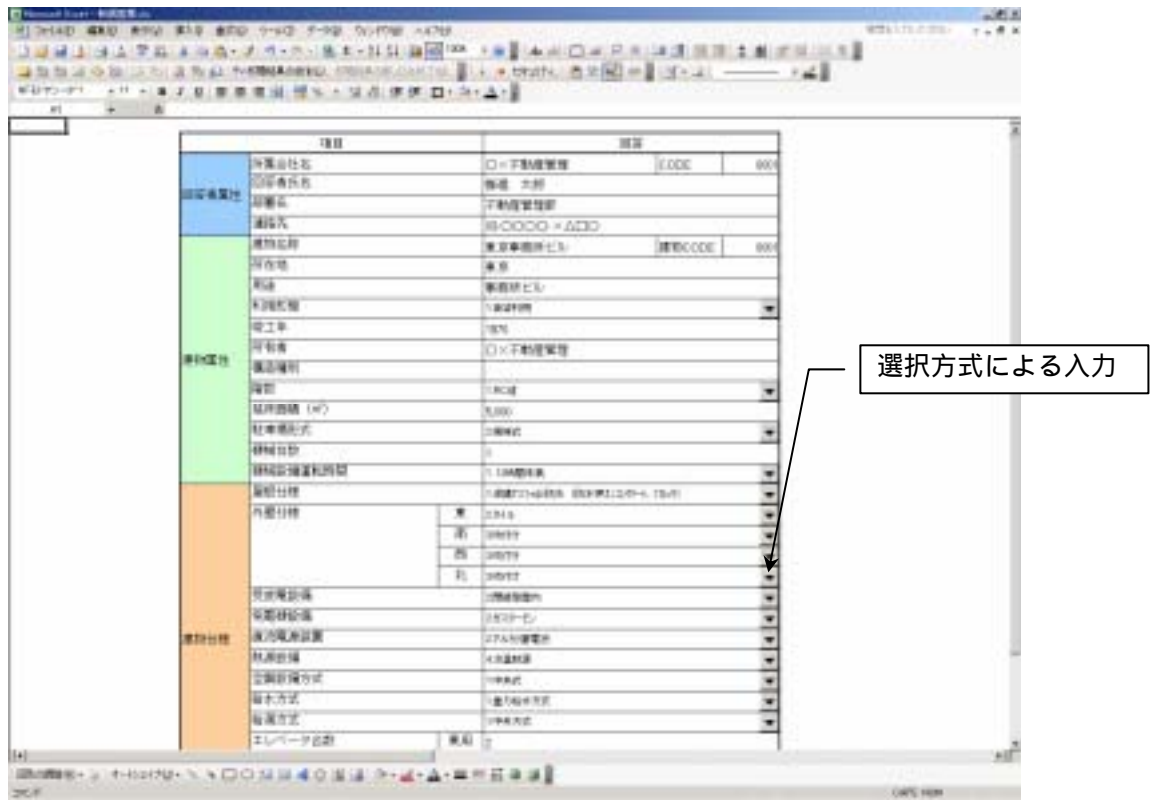


図 4-2 レベル-1 項目における入力イメージ

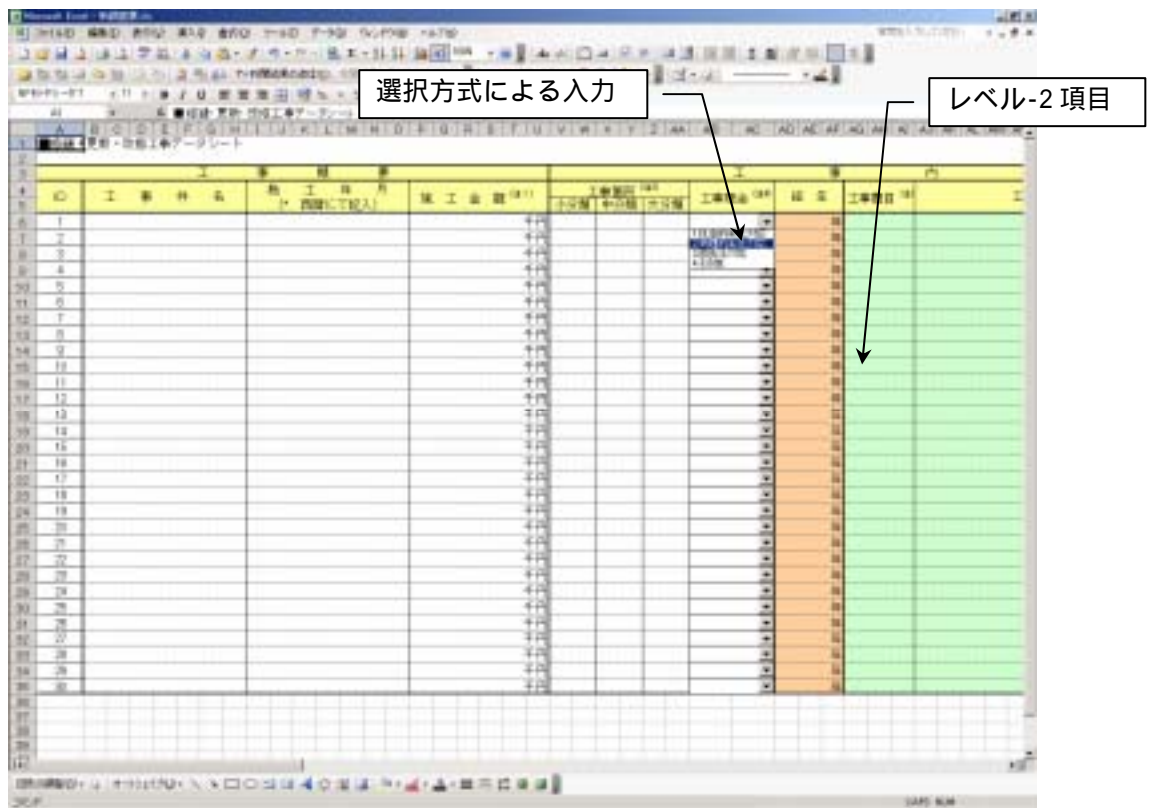


図 4-3 工事履歴入力イメージ

4-5. ガイドライン（原案）概要

前述の課題などを踏まえ、今回の報告書ではガイドライン（原案）を提言する。以下にその内容の概略を示す。

1) 用語の定義

ガイドライン（素案）において定義を行った用語を、今回の原案では、再検証を行った。特に、修繕費・更新費・改修費の考え方を概念のモデルにて捉えることで、より明確化し、保全費には修繕・更新・改修費用を含まないものとした。

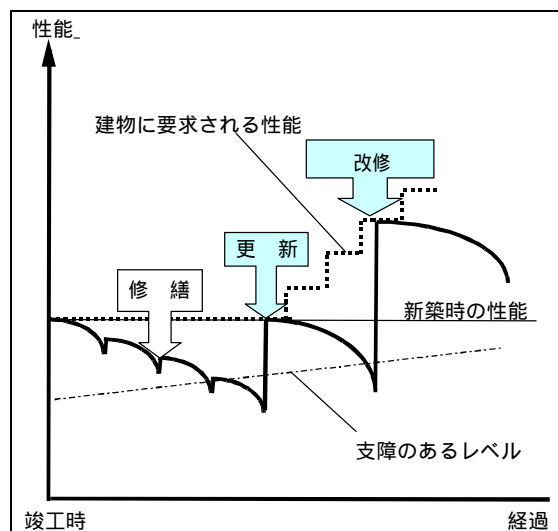


図 4-4 修繕・更新・改修概念モデル図

2) データ収集に利用するための調査シートの見直し

調査に際し、入力シートを以下の様に大別しなおし、収集しやすいものとしている。

1. 建築概要入力シート：建物基本情報や設備機器及びシステムに関する状況把握シート
2. 工事履歴シート：工事履歴を経年で追加するシート
3. 詳細調査シート：建築・電気・空調・衛生に関する詳細シート及び管理契約費と運用費に関する調査シートを含む

また、合わせて、項目を2つのレベルに設定することで、収集の効率化、調査回答・履歴蓄積に対する容易さ等を実現させ、より収集しやすい手法とした。

レベルは以下の2種類としている。

- レベル1：ガイドライン（原案）にて提示した分析結果を行なうことが出来る最低事項
- レベル2：詳細分析において必要と思われる事項

3) 各項目における前提条件

ガイドライン（原案）では前提条件を再検証している。

1. 建物概要入力では、利用形態として、「自社利用」又は「賃貸利用」の選択をするものとした。また、駐車場形式では、自走式か機械式かを選択するものとし、立体駐車場だけでなく、「機械の維持メンテナンス」が発生するものは全て「機械式」としている。
2. 工事履歴入力では、施工年の西暦入力を再定義し、工事件名では費目分類及び定義を考慮し、工事件名後に費目（修繕・更新・改修）を入力することで、分析精度を高めるものとしている。
3. 内容の記載に関しては、ガイドライン（素案）を継承しつつ、
 - 工事履歴においては連番にて ID を付帯させる。
 - 改修前後における分類番号を記載する
 - テナント入退出に関連する工事はその旨記載を行なう。などを、前提条件として追加設定した。
4. 工事理由については、
 - 物理的劣化及び機能的劣化対応
 - テナント対応の2つの要素を追加し、複合的な要因へも対応しやすい様に設定を行っている。また、社会的劣化は機能的要素の劣化に含むものとした。
5. 工事費目分類は、空調設備と衛生設備を分割し、また、搬送設備においても、機械式駐車場との分割を行い、分析しやすい様にしている。また、複合的な分類に対応するために、「その他」の工事を設定した。

4-6. LC 評価用データの提供

ガイドライン（原案）では、収集されたデータを、分析することで、以下の効用を得ることができ、具体的な事例を紹介している。詳細は、ガイドライン（原案）の項目を参照願いたい。

1) 分析結果による効用

維持保全計画を立てる対象建築物と類似したデータをデータベースにて検索し、比較検証することで、建築・設備の保全計画を立てる目安を得ることができる。

設備更新・将来の維持保全計画に配慮した技術を類似したデータをデータベースにて検索することができる。

安全性・信頼性について配慮する際のデータを、実際の値に近いものをデータベースより利用することができる。

分析した様々な結果を利用者（テナント等）に提示することで、所有者側の明確な意思表示が可能となる。