

学位論文

国立大学の施設マネジメントにおける  
省エネ化推進に関する研究

平成 29 年 3 月

藤村 達雄



## 目次

用語説明	1
第1章 序論	3
1-1 背景	4
1-1-1 国立大学施設の現況	4
1-1-2 国立大学施設の社会的要求	8
1-2 目的	11
1-3 既往の研究	13
1-3-1 施設マネジメントの既往研究等	13
1-3-2 設計プロセスの既往研究等	16
1-3-3 大学の省エネの既往研究等	17
1-3-4 大学施設の指標の既往研究等	18
1-3-5 設計マネジメントの既往研究等	18
1-3-6 本研究の位置づけ	21
1-4 本研究における施設マネジメントの要素	21
1-5 本論文の構成	23
1-6 本研究のフロー	25
注	26
参考文献	28
第2章 国立大学における施設整備の概況	31
2-1 概説	32
2-2 施設整備の仕組み	32
2-2-1 国の方針：国立大学法人等施設整備5か年計画	32
2-2-2 キャンパスマスタープラン	32
2-2-3 施設整備の財源	35
2-2-4 技術的基準等	36
2-3 施設整備の組織等	38
2-3-1 施設部署の法人化による変化	38
2-3-2 本部と部局	38
2-3-3 教職協働	39
2-4 施設整備プロジェクトの流れ	40
2-5 まとめ	41
注	42

参考文献	43
第3章 国立大学の改修プロジェクトにおける省エネ化推進の実態	45
3-1 概説	46
3-2 アンケート調査	46
3-2-1 調査概要	46
3-2-2 環境配慮に対する取組	46
3-2-3 目標設定の実態	47
3-2-4 施設部署の組織形態	50
3-2-5 改修プロジェクトの設計実態	52
3-2-6 課題と検討項目	57
3-3 聞き取り調査	58
3-3-1 聞き取り大学の選定	58
3-3-2 工夫点と問題点	58
3-3-3 学内設計マニュアルの取組	60
3-3-4 阻害要因と推進要件	60
3-4 まとめ	61
注	65
参考文献	66
第4章 施設運用に係わる諸条件の設計プロセスへの反映	67
4-1 概説	68
4-2 改修プロジェクトの設計プロセスの実態	68
4-3 講義室の利用人員の実態	69
4-3-1 講義室利用計画の既往研究等	70
4-3-2 F大学の時間割の実態	72
4-3-3 時間割の分析	74
4-4 講義室の室内環境の実態	76
4-4-1 換気設備計画の既往研究等	76
4-4-2 F大学の室内環境の実態	77
4-4-3 F大学の室内環境に関するアンケート調査	81
4-4-4 G大学の室内環境の実態	82
4-4-5 G大学の室内環境に関するアンケート調査	86
4-5 施設運用を設計プロセスに反映するための課題	87
4-5-1 講義室運用の適正化	87
4-5-2 講義室換気の適正化	88

4-6	まとめ	90
	注	91
	参考文献	91
第5章	国立大学の省エネ化推進のための施設マネジメントの活用	93
5-1	概説	94
5-2	施設マネジメント推進に必要な事項	94
5-2-1	全学的な取組	94
5-2-2	統括マネジメント	94
5-2-3	目標管理	97
5-2-4	アウトソーシング	100
5-3	全学的な取組の課題	100
5-3-1	実態の整理	100
5-3-2	取組の課題	100
5-4	統括マネジメント活用の課題	103
5-4-1	実態の整理	103
5-4-2	活用の課題	104
5-5	目標管理の進め方	105
5-5-1	実態の整理	105
5-5-2	進め方の課題	106
5-6	アウトソーシングの課題	106
5-6-1	維持保全業務の実態	106
5-6-2	導入の課題	110
5-7	施設マネジメント活用の課題	112
5-8	設計マネジメントの必要性と業務範囲	112
5-8-1	設計業務に求められること	112
5-8-2	本研究における設計マネジメント	113
5-8-3	設計マネジメントを活用する方策	114
5-9	まとめ	114
	注	116
	参考文献	118
第6章	省エネ化推進のための設計マネジメント	119
6-1	概説	120
6-2	現在の設計に関わる標準	120
6-2-1	設計業務に係る標準	120

6-2-2	省エネルギーに係る設計の標準	120
6-2-3	調査シート等	123
6-3	省エネ化推進のための目標管理	125
6-3-1	施策の評価項目の体系化	125
6-3-2	目標管理の管理項目	128
6-3-3	省エネ計画の管理項目	128
6-3-4	管理項目の見取り図	129
6-4	省エネ化推進のための設計プロセス	131
6-4-1	設計マネジメントの中の目標管理プロセス	131
6-4-2	設計プロセス	131
6-5	講義室改修プロジェクトにおける目標管理の検証	133
6-5-1	目標管理の管理項目	133
6-5-2	現状施設の評価	133
6-5-3	改善課題の抽出	136
6-5-4	課題解決のための施策立案	137
6-5-5	目標管理調査シート	137
6-6	まとめ	139
	注	140
	参考文献	142
第7章	研究の総括	143
7-1	まとめ	144
7-2	施設マネジメント推進の課題	144
7-3	今後の研究の進め方	145
	謝辞	147
	資料編	149

## 用語説明

論文に入る前に、本研究において取り上げる施設マネジメントやロジックモデルについて、論文をスムーズに理解いただくように、後述する既往研究に基づき、必要な用語説明をする。

### ■施設マネジメント

「企業、団体等が組織活動のために施設とその環境を総合的に企画、管理、活用する経営活動」と定義し、端的な表現として「ファシリティ（施設）を通じた経営活動」といえる。

なお、施設マネジメントは、一般には「ファシリティマネジメント」と呼称されることが多い。しかし、文科省が、国立大学の法人化の前に作成した『「知の拠点」を目指した大学の施設マネジメント ―国立大学法人（仮称）における施設マネジメントの在り方について―』において「施設マネジメント」と呼称したことから、本研究ではこれに従い「施設マネジメント」とする。しかし、説明上、ファシリティマネジメントあるいはFMとする方が適当な場合は、そのような表現をした。

### ■標準業務

施設マネジメントは、「戦略・計画」「プロジェクト管理」「運営維持」「評価」と、これらを遂行するための「統括マネジメント」の5つの業務から構成される。この5つの業務を、標準業務と称している。

### ■統括マネジメント

統括マネジメントは、施設マネジメントのPDC Aサイクルを回すための「仕組み」「しかけ」であり、この機能には、次の4つある。

- ・組織と体制をつくる
- ・情報の管理体制をつくる
- ・標準や規程をつくる
- ・財務の管理体制をつくる

### ■目標管理

目標管理は、経営に寄与するため、経営計画に基づいて組織の目標の設定とその施策の実施および達成状況を管理することである。これをファシリティマネジメントに応用したのがFMの目標管理である。FMの目標管理は、「現状評価」「施策立案」「計画立案」「実施」「達

成度評価」というPDCAサイクルを描いている。

国立大学の施設マネジメントの目標管理は、教育研究の活性化や省エネ対策の施策立案と、そのための現状評価、具体化する計画立案、その実施と達成度評価を必要とする。

#### ■ロジックモデル

ロジックモデルは、事業のプロセスを、インプット、アクティビティ、アウトプット、アウトカム、インパクトの流れにモデル化し、その因果関係から、施策評価やプロジェクトの計画立案・評価に活用されている手法である。文部科学省などでは、政策評価に活用している。本研究では、後述するように、省エネ対策に係る施策を、施設整備事業において立案、評価する際に活用した。

#### ■KPI (Key Performance Indicators : 重要業績評価指標)

組織の目標を定量的に定義する指標。この値を観測し続ける事により、目標達成の進捗管理が可能。

#### ■IRインスティテューショナル・リサーチ(institutional research)

IRは、簡単に言えば、企業でいうところの情報戦略室であり、大学の運営に役立つ情報を提供する役割を担う機能であり、アメリカやカナダではほとんど全ての大学に設置されている部署である。日本では、まだIRはほとんど普及されていないが、いくつかの大学ではIRもしくはそれに似た機能が設置され始めており、今後さらにその普及の速度が速まっていくことは必然的な流れといえる。

# 第 1 章

## 序論

## 1-1 背景

### 1-1-1 国立大学施設の概況

#### (1) ストックの割合が高い

国立大学法人等<sup>注1)</sup>（以下「国立大学」という）施設の全保有面積 2,813 万㎡のうち、経年 25 年以上の老朽施設は 1,644 万㎡（全保有面積の 58%）（図 1-1）。うち、改修が必要な老朽施設は、846 万㎡（全保有面積の 30%）あり、今後、毎年約 40 万㎡<sup>1)</sup> づつ、この面積は増え続ける状況である。後述する「国立大学法人等施設整備 5 か年計画」の策定に向けた最終報告には、5 年間に改修整備約 435 万㎡約 6,690 億円の試算がされ、改築整備、ライフライン更新や病院整備等を含め総額で約 1 兆 3 千億円を計上している<sup>2)</sup>。

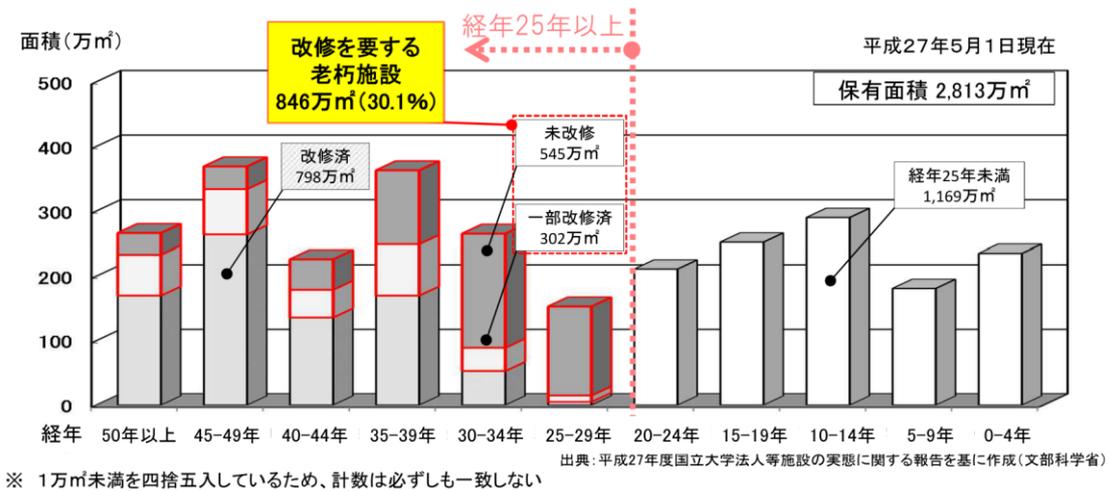


図 1-1 国立大学法人等施設の老朽化の状況

出典：次期国立大学法人等施設整備 5 か年計画策定に向けた最終報告<sup>2)</sup>

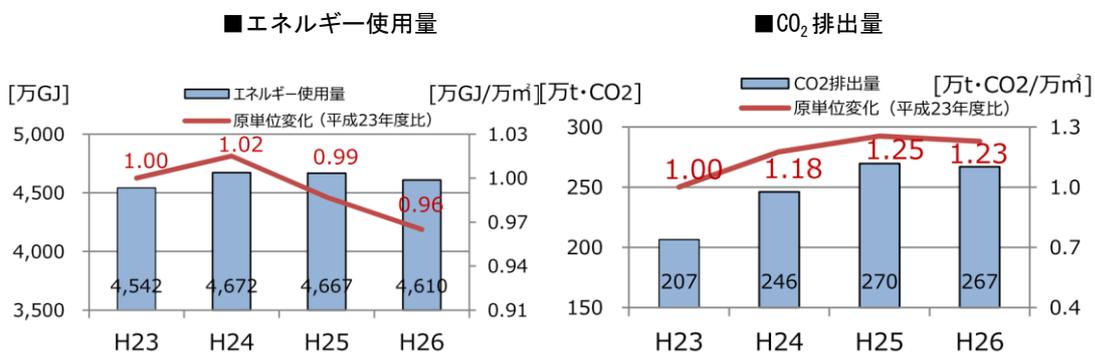


図 1-2 国立大学のエネルギー使用量等

出典：次期国立大学法人等施設整備 5 か年計画策定に向けた最終報告<sup>2)</sup>

## (2) 減らないCO<sub>2</sub>の排出量

国立大学のエネルギー使用量は、平成 23～26 年度の平均が 4, 622 万 G J / 年で、ほぼ横ばいである (図 1 - 2)。原単位で見ると、平成 26 年度が平成 23 年度比 0.96 であり、文部科学省 (以下「文科省」という) が進める省エネ改修整備等の効果と推測される。しかし、CO<sub>2</sub>排出量は、平成 26 年度が平成 23 年度比 1.29 倍の 267 万 t ・ CO<sub>2</sub>と増加している<sup>2)</sup>。これは、東日本大震災以降、火力発電量の大幅な増加による影響からと推測される。

## (3) 部分的な施設マネジメント

国立大学の施設マネジメントは、平成 16 年度の法人化を契機に、施設の劣化状況の把握、スペースの有効活用や省エネルギー対策などの取り組みが進められてきている。しかしながら、現状としては、その成果が十分に得られているとは言い難い。平成 24 年度に文科省が実施した取組状況のアンケートでは、最も優先する課題として、老朽化の改善、スペース硬直化の解消、維持管理の財源確保等が挙げられており、各国立大学が様々な取組を模索しながら課題の解決に腐心している姿がうかがえる。しかし、施設マネジメントの取組内容は、施設の現状、財政状況、取組体制等の違いにより、大学によって大きな開きがあり、「全学的視点からの施設マネジメントの実施が十分でない」「現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定が実施されていない」「長期的な維持管理費を推計していない」など施設マネジメントの取組が部分的で十分でない大学も見受けられる。これらが施設面の課題が解決できない一因であるとも考えられる<sup>4)</sup>。

## (4) 不十分な基本設計

国立大学では、大規模な再開発整備や移転整備等を除き、企画から基本設計までが短期間 (平均 2.4 か月) でまとめられ (図 1 - 3)、十分な検討がされないまま実施設計に着手

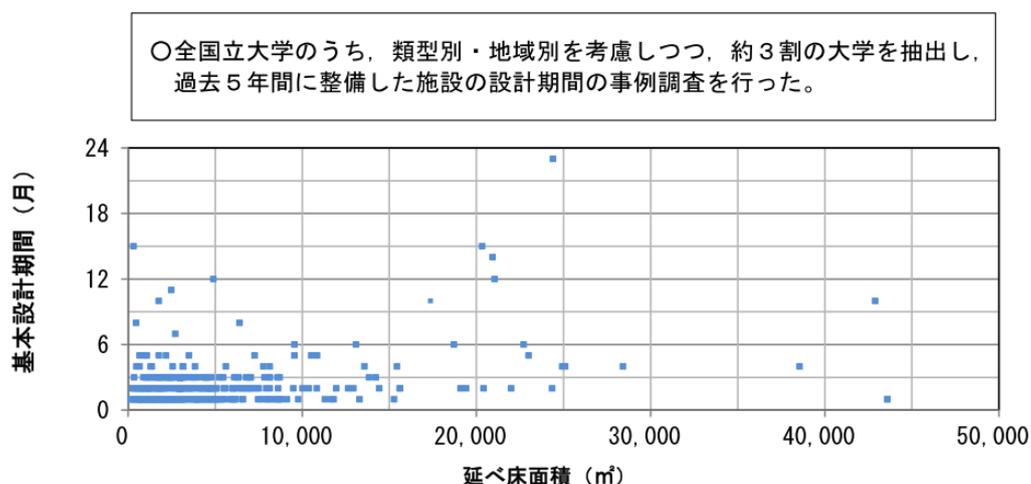


図 1 - 3 国立大学の基本設計期間の状況  
出典：国立大学等施設の設計に関する検討会報告書<sup>3)</sup>

する傾向がある<sup>3)</sup>。その結果、施設水準にアンバランスが生じたり、施設群としてのまとまりに欠けたり、施設の計画供用期間が設定されておらず、維持管理計画や運用計画等が十分に立てられていなかったりなど、長期的視点に立った適切な設計が行われていない事例も見受けられる<sup>3)</sup>。

### (5) 進まない運用改善

文科省は、委託事業として、大学における実験装置の省エネルギー対策の実施と効果の検証を行う報告書<sup>5)</sup>をまとめている。このなかで、現状における課題として、「実験装置を含む業務用機器について、エネルギーの使用の合理化に関する法律では管理標準を定めて適切な運用を行うよう定められているにも関わらず、使用者等に省エネルギー対策を行う対象として認識されていない状況が確認された。また、精度の高い実験を行う上で使用方法を見直すことができないとの認識が使用者にあることや、エネルギーを管理する立場からもこれを容認せざるを得ず、運用改善の取組がなされてこなかった状況が確認された。」としている。

国立大学の講義室の運用については、平成16年度の法人化からは施設マネジメントの観点から、有効活用が求められ、平成18年度48%だった平均稼働率が平成22年度には53.6%と改善され、それ以降ほぼ横ばいで推移し、平成26年度52.4%であった<sup>6)</sup>(図1-4)。しかし、学部を超えた講義室の共用化は全講義室の20.2%に留まり、これからの推進が求められている<sup>2)</sup>。

### (6) 業務量の増加

国立大学は法人化後「業務量の増加」というアンケート結果がある<sup>7)</sup>。法人化の影響に対する印象として『業務量が増えた』の結果は、「そう思う」という確定的な意見を示す人が47.1%、これに「ある程度そう思う」を合わせた率では82.1%であった。また、このア

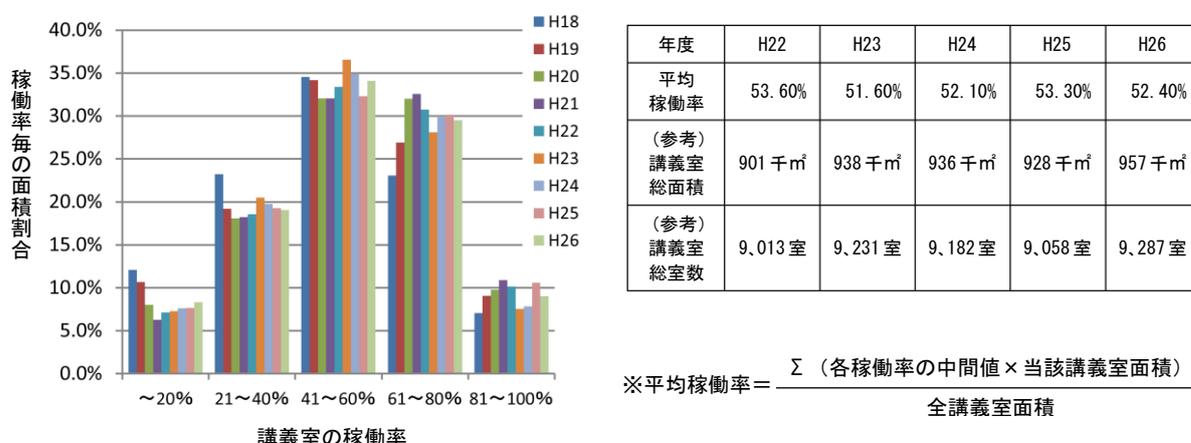


図1-4 国立大学の講義室稼働率  
出典：国立大学法人等施設整備に関する説明会配布資料<sup>6)</sup>

ンケートに関わった金子<sup>8)</sup>は、業務量の増加について次のように指摘している。

「現場をみていると次のことはいえるのではないか。すなわち、国立大学の従来の管理運営の手続き等は、現場ではほとんど残されている一方で、法人化による新しい経営理念とそれともなう、さまざまな業務が導入された。前者に代わって後者が導入されたのではなく、いまのところ両者が並行して行われる結果になっている。

たとえば予算管理についていえば、従来の予算項目別の、予算配分、支出管理、決算は現在もそのまま行われている。ただし、法人化以降は外部資金なども増加しているために、これも複雑化している。同時に、国立大学法人会計基準による管理会計の整理も行わなければならない。他方で、中期目標の達成度にかかわる評価、年度評価は膨大な作業を要することはいうまでもない。こうしてみれば、事務職員の負担が増えるのはむしろ当然ではないだろうか。」

### (7) 不十分な目標設定

国立大学は、平成16年度の法人化以降、6年間の中期目標期間毎に、中期目標・中期計画を定めることになっている。平成28年度から始まった第3期中期目標期間において、省エネに係る目標・計画は、数値目標が49大学（一般管理経費比率32、エネルギー削減17）、それ以外が41大学（一般管理費削減10、省エネ31）であった（表1-1）。一般管理費比率には、光熱水費が含まれるが、大半を占める教育経費・研究経費等の中では、省エネという観点からは中途半端である。省エネに係る数値目標には、2021年度2005年度比二酸化炭素排出量を25%削減という目標を掲げる大学や、東京都内の大学には都条例の温室効果ガス排出削減義務から高い数値をあげているところもあった。他の大学は、省エネ法の年

表1-1 第3期中期目標・中期計画における施設マネジメント  
に関わる数値目標等を掲げている大学数<sup>注2)</sup>

区分	中期目標		中期計画		
	数値目標	左記以外	数値目標	左記以外	
○経費の抑制					
一般管理費比率	—	—	31	10	
省エネ対策	—	2	5	2	
○資産運用	—	—	1	5	
○施設設備の整備・活用					
戦略的な施設運営	—	—	5	—	
一般管理費比率	—	—	1	—	
省エネ対策	—	8	12	29	
一般廃棄物排出量	—	—	1	—	
計	一般管理費比率	—	—	32	10
	省エネ対策	—	10	17	31
	資産運用	—	—	1	5
	戦略的な施設運営	—	—	5	—
	一般廃棄物排出量	—	—	1	—

1%程度の数値目標であった。高い数値目標を掲げた先の大学以外は、十分な目標設定とは云いがたい状況である。省エネ以外の施設マネジメントについても、目標設定が十分とは云いがたい状況である。その内容は「学長裁量スペースとして運用する施設を、平成27年度面積比で50%拡大し、重点教育研究分野を中心に学長のリーダーシップによる施設の有効利用を推進する。」「第3期中期目標期間中に長寿命化を図る必要のある施設の再生整備を全て実施し、老朽改善を必要とする施設の割合を25パーセント以下とする。」等であった。

## 1-1-2 国立大学施設の社会的要求

### (1) 改修整備ニーズの高まり

文科省が平成28年3月に策定した「国立大学法人等施設整備5か年計画」<sup>9)</sup>では、整備面積ベースで74%<sup>注3)</sup>が改修整備と試算している。また、この5か年計画では、改修整備に当たっては、機能強化や教育の質的転換の推進のために、施設計画・設計上の工夫を行って、新たな施設機能の創出を図る創造的な改修（「リノベーション」と称している）を行うことが重要であるとしている。

また、この5か年計画では、改修や改築の際は、保有する建物の総面積を抑制することで維持管理費等を縮減することを求めている。これは、エネルギー消費量を削減するためにも有効な手段である。

### (2) 省エネ化の推進

政府は、COP21で採択されたパリ協定や昨年7月に国連に提出した「日本の約束草案」を踏まえ、我が国の地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画である「地球温暖化対策計画」<sup>10)</sup>を策定した。この計画では、2030年度に2013年度比で26%削減するとの中期目標について、各主体が取り組むべき対策や国の施策を明らかにし、削減目標達成への道筋を付けるとともに、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指すことを位置付けている。この計画における対策の削減量の根拠では、大学等が含まれる「業務その他部門」の目標値を2013年度の実績279百万トンCO<sub>2</sub>に対して、2030年度に168百万トンCO<sub>2</sub>（約40%：39.8%）としている。

地球温暖化対策計画にあわせて、「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画（政府実行計画）」<sup>11)</sup>が策定され、2013年度を基準として、政府全体の温室効果ガス排出量を2030年度までに40%、中間目標として2020年度までに10%削減するという目標を設定した。これを受けて、国立大学においても、政府と同様な取組が求められる。

さらに、文科省は、「省エネルギー対策を効率的に推進するためには、運用改善や施設・設備更新等について計画(Plan)、計画の実施(Do)、評価(Check)、計画の見直し(Action)からなるPDCAサイクルを継続的に進めていくことが必要です。」としている<sup>12)</sup>。このPDCA

サイクルは、後述する施設マネジメントの根幹をなす考え方である。

### (3) 全学的な施設マネジメントの推進

文科省は、国立大学が平成 16 年度の法人化以降行ってきた施設マネジメントについて、学識経験者を招聘した検討会において、これまでの取組を検証し、経営者層が意思決定をできるよう、PDCA サイクルにおける経営者が担う役割（図 1-5：赤い枠部分）を明確にした<sup>4)</sup>。この経営者の役割である「教育研究等にもたらす効果の想定」では、施設整備・管理目標と評価指標の設定することを求めている。また、これらの設定や評価のために、経営者の役割である「情報を活用した経営判断」に、IR（インスティテューショナル・リサーチ）室の設置を例として示している。国立大学の施設部署は、これら経営者の役割を支援または代行することが求められ、施設マネジメントの更なる推進が必要である。

### (4) 設計業務の改善

文科省は、平成 26 年 7 月に、「国立大学等施設設計指針」<sup>13)</sup> を策定した。この指針は、施設の安全確保や長寿命化、効率的な施設の維持管理及び省エネルギー等を重要な課題として、「教育研究空間の最適化」「施設水準の向上」「設計プロセスの改善」の 3 つの視点に基づき、設計の際の基本的考え方や留意事項等が示されている。施設設計においては、施設の現状や課題を踏まえ、施設で行われる活動を想定しながら必要な施設性能を適切に確保するうえで、経営者層や利用者等に対して積極的に創意工夫を提案し、関係者との合意

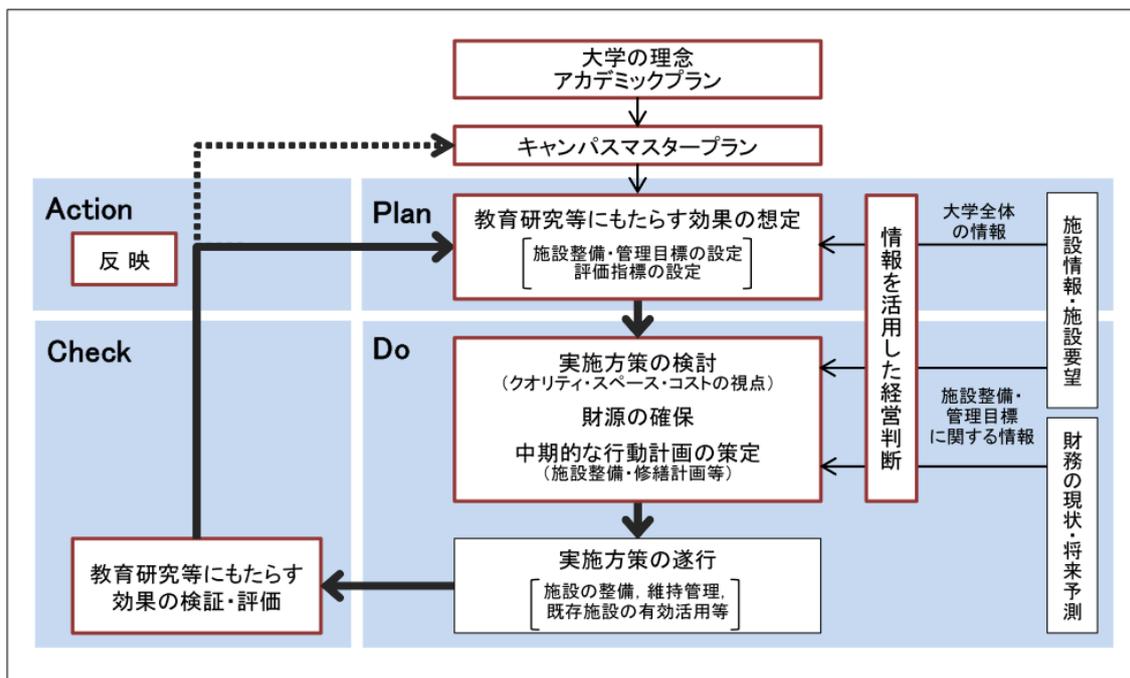


図 1-5 中期的な行動計画を策定する施設マネジメントの PDCA サイクル

出典：大学経営に求められる施設戦略<sup>4)</sup>

形成しながら進めていくことが重要としている。キャンパスマスタープランの基本方針及び整備方針・活用方針を具体化するために必要となる施設整備について、経営者層が学内における優先順位や詳細な検討の着手等を適切に判断できるような企画書を策定することを求めている。さらに、基本計画書や、基本設計図書において、記載する項目を具体的に示している。このように、実施設計までの設計業務を改善することが求められている。

#### (5) 運用改善

前述の報告書<sup>5)</sup>では、実験装置の運用改善については、不要時の停止や設定温度の最適化など、省エネルギーを考慮した使用方法等のマニュアル（管理標準）を整備し、それに基づき運用する等改善することが必要と言及している。また、法人化後実施していた講義室の稼働率調査をやめることを通知した説明会で、学部を超えた講義室の共用化率 20.2%の改善を求めている<sup>6)</sup>。

#### (6) 効率的な執行

国立大学は、第二期中期目標の期間の終了時に文科省が行う検討において、次のことが求められている<sup>14)</sup>。学長のリーダーシップの下で大学の強みや特色を生かし、教育、研究、社会貢献の機能を最大化できるガバナンス体制を構築し、権限と責任が一致した意思決定システムの確立、法人運営組織の役割分担の明確化、ビジョンに基づく学内資源の再配分（人的・物的・予算・施設利用等の見直し）、学長を補佐する体制の強化に努めることが求められている。その中で、教育研究資源の有効活用を図りながら、効率的な法人運営を行うため、アウトソーシングの推進に努めることとしている。

#### (7) 目標管理の活用

国立大学は、社会変革のエンジンとして「知の創出機能」を最大化していくために、マネジメントの強化が求められている。このことに触れた「国立大学経営戦略」<sup>15)</sup>には、各国立大学が機能強化の方向性に応じた取組を確実に達成して行くために、測定可能な評価指標（KPI）を設定し、進捗状況を確認することや、現状分析を IR（インスティトゥーショナル・リサーチ）体制の充実による学長支援体制の強化などが掲げられている。この KPI や IR は、目標の設定、施策の実施、達成状況を管理するという、経営手法である目標管理の一つとして捉えられる。施設関係業務についても、この戦略が掲げる KPI や IR を踏まえ、確かなコスト意識と戦略的な資源配分を前提として経営的視点が、強く求められている。

IR を積極的に推進する佐賀大学の学長は、IR の機能を、執行部や部局等の運営・経営の判断材料の収集・提供、教育研究・社会貢献と経営資源の現状分析と未来予想、コンサルティング、学内外に対する報告業務による「PDCA 遂行のための支援」としている<sup>16)</sup>。さらに、施設整備等の中長期的なビジョン作成が喫緊の課題であり、そのための施設目標に係る評価指標の設定・検証を行い、それらを PDCA サイクルの中で完結させていくことが必要

であるとしている。このように、大学経営に求められる施設マネジメントにおいて、目標管理は強く求められる。

ドラッカー<sup>17)</sup>は、目標管理を進めるには、戦略的前提条件を考慮した意思決定が必要であり、「トップや現場の専門家は、必要な情報が何であるかを自ら考えなければならない。」「データに意味と目的を付加したものが、情報である。」として、データを情報に転換するための知識と、それらの関係者間の共有化が求められるとしている。

また、文科省は、期待される教育研究等にもたらす効果を測るアウトカム指標をロジック・モデルにより設定することを奨励している。このロジック・モデルは、「施策の論理的な構造を明らかにし、その質や内容を評価するセオリー評価と呼ばれる評価手法において用いられるものであり、ある施策がその目的を達成するに至るまでの論理的な因果関係を明示したものである。」と説明されている<sup>18)</sup>。ロジック・モデルの本研究での位置づけについては、後述する。

## 1-2 目的

前節の背景を本研究の視点から整理すると次のとおりである。

国立大学は、改修が必要な老朽施設を 846 万<sup>2</sup>m (全保有面積の 30%) 有し、今期国立大学法人等施設整備 5 か年計画に、約 435 万<sup>2</sup>m 約 6,690 億円が計上されている。2016 年 5 月 13 日に策定された「地球温暖化対策計画」では、CO<sub>2</sub>削減目標を大学等は 2030 年度 2013 年度比 40%とされている。今後、国立大学は、老朽施設の改修整備を行う場合、これまで以上の CO<sub>2</sub>削減を目指した検討を設計の初期段階から十分に行う必要がある。しかし、国立大学の施設部署においては、基本設計までの検討が十分に行われていない状況である。

文科省は、省エネ対策を効率的に推進するには、施設マネジメントによる必要があるとしている。施設マネジメントにおいては、ビジョン実現のための目標と評価指標の設定・検証を行う目標管理が強く求められている。第 3 期中期目標計画における省エネ関係の数値目標は、17 大学が掲げているが、地球環境温暖化対策計画等を踏まえて高い値を掲げているのは 4 大学であった。他の大学は省エネ法が規定する年 1%以上であった。目標設定が十分にされていないことが伺える。また、国立大学では、部分的な施設マネジメントの状況が見受けられ、全学的な施設マネジメントの推進が求められている。

国立大学には、運用改善を改修プロジェクトに反映するという取り組みが少ない。実験装置の省エネ対策は、使用者等に省エネ対策を行う対象としての認識がないことや、エネルギー管理者に精度の高い実験の使用方法の見直しを協議できず容認せざるを得ないという意識があり、省エネのための運用改善の取組がなされてこなかった。講義室の運用については、平成 16 年度の法人化から施設マネジメントの観点から有効活用が求められ、国立大学の平均稼働率は平成 18 年度 48%だったものが平成 22 年度には 53.6%と改善された。それ以降はほぼ横ばいで推移し、平成 26 年度 52.4%とさらなる改善がされていない。学部を越えた講義室の共用化も全講義室の 20.2%と低い。講義室の運用についても、さらに稼

働率の改善等が求められている。

本研究では、国立大学が抱えるこれらの問題を解決するために、十分に施設マネジメントが活用できていない状況の中で、その機能を活用する方法として目標管理の仕組みを取り込んだ設計マネジメントを提案することとした。なお、設計マネジメントは、省エネ対策など大学が行うべきことの効果を確実に発現するために、次のことが必要と仮定した。また、目標管理を円滑かつ適切に進めるには、施設マネジメントのPDCAサイクルを回すための「仕組み」「しかけ」である統括マネジメントの機能が欠くことができない。

- ① 改修整備を契機に、大学が行うべきこと（教育研究活動、省エネ対策等）を全学的視点から捉えた「施策立案」
  - ② 「施策立案」のための「現状評価」「計画立案」と、その「実施」と「達成度評価」を行う「目標管理」
  - ③ 「目標管理」を施設マネジメントの一環として捉え、組織全体に及ぶ施設を総合的に把握し、「全体最適の推進」
- 具体的には以下の研究を行った。

#### **(1) 施設整備の制度の概況と課題抽出**

国立大学における省エネ対策は、施設部署が運用改善や施設・設備更新等を行うことで進められている。特に、大きな効果が期待される施設・設備更新等を行う施設整備は、主に国の制度による施設整備費補助金により実施されている。そこで、国が定める施設整備の制度の概況を把握し、省エネ化推進に係る課題を抽出した。

#### **(2) 改修プロジェクトの省エネ化推進の実態と課題抽出**

改修プロジェクトは、各大学において、各々が進める環境配慮の取組を踏まえ、施設部署が関係者と協働しながら、設計業務のなかで省エネ対策を行っている。その中では、大学ごとに様々な工夫が行われたり、学内設計マニュアルが使われたりしている。しかし、運用に係わる諸条件が十分に設計に反映されていない状況が伺われる。そこで、各大学の改修プロジェクトにおける設計業務の実態と、2大学の講義室の運用実態から、省エネ化推進に係る課題を抽出した。

#### **(3) 国立大学における施設マネジメント活用の課題抽出**

施設マネジメント推進に必要な事項を参考文献から整理し、施設整備の制度の概況、改修プロジェクトの省エネ化推進の実態から、その活用状況を明らかにし、設計マネジメントの必要性と業務範囲を明確にした。

#### **(4) 省エネ化推進のための設計マネジメントの要件整理**

国立大学の施設マネジメントの推進状況を踏まえ、この中で施設マネジメントの機能を

活用する方策として目標管理を取り込んだ省エネ化推進のために設計マネジメントの要件整理をし、講義室の運用実態から明らかになった諸条件に基づき検証を行った。

これら4つことで、施設マネジメント機能に基づく省エネ化における設計マネジメントを明らかにでき、それを教員、経営層、管理者と設計担当者の間において共通化を図り、省エネ化に向けた関係者の役割と責任を示し目標達成に向けた合意形成を得やすくなる。また、平成28年3月に改正された大学設置基準が求める平成29年4月から施行されるスタッフ・ディベロップメントの施設担当者への知識・技能として役立てることが出来る。

### 1-3 既往の研究

本研究は、国立大学の施設マネジメントの実態と課題を明らかにし、その中で改修プロジェクトの省エネ化推進に係る設計を目標管理の視点から展開した。既往研究は、「施設マネジメント」、「設計プロセス」、「大学の省エネ」、「大学施設の指標」、「設計マネジメント」の5つについて整理し、本研究における検討範囲を明らかにした。

#### 1-3-1 施設マネジメントの既往研究等

施設マネジメントに関する研究は、オフィス設計における費用対効果に係わるものや、地方自治体におけるオフィス改修のプロセスや公共施設のLCCM視点からの評価に係わるもの、大学に係わるものは施設整備の改善項目の抽出や学生の知識創造の空間環境を分析したものがあつた。しかし、本研究が対象とする、統括マネジメントにおける組織体制、標準や情報管理と目標管理から大学の実態を把握するものはきわめて少ない。

施設マネジメントの在り方等に関する知見については、1980年代後半から活動を続ける（任意団体とし1987年11月から活動し、1996年9月に法人設置許可された）公益社団法人日本ファシリティマネジメント協会が関係する2団体と組織したFM推進連絡協議会が編集した「総解説ファシリティマネジメント」<sup>19)</sup>（以下「総解説」という）において定義されている。

この項では、「統括マネジメント」と「目標管理」について総解説を参考に整理した後に、施設マネジメントに関するオフィス等に係る既往研究を記述した。

#### (1) 統括マネジメント

総解説では、ファシリティマネジメントを「企業、団体等が組織活動のために施設とその環境を総合的に企画、管理、活用する経営活動」と定義し、端的な表現として「ファシリティを通じた経営活動」といえるとしている。また、ファシリティマネジメントは、「戦略・計画」「プロジェクト管理」「運営維持」「評価」と、これらを遂行するための「統括マネジメント」の5つの業務から構成され、この5つの業務を、標準業務と称している。標準業務と施設マネジメントのサイクルは、図1-6のとおりである。なお、この図は、恒

川らが 2015 年日本建築学会賞(業績)の業績紹介に示したもの<sup>20)</sup>を加筆・修正した。

統括マネジメントは、PDCA サイクルを回すための「仕組み」「しかけ」である。総解説では、FM を成功させる要因を、①すべてのファシリティを統括する体制・組織ができていくこと、②必要なデータ（施設に関するもの、FM 財務に関するもの）が随時利用できる体制があること、③効率的に FM を推進するための標準・規程があることとしている。この要因を満たす「仕組み」「しかけ」が統括マネジメントであり、次の4つの機能がある。

- ・組織と体制をつくる
- ・情報の管理体制をつくる
- ・標準や規程をつくる
- ・財務の管理体制をつくる

また、標準・規程については、次のように説明している。統括マネジメントを推進するためには、FM の業務における手続きを明確にしておく必要がある。すなわち、FM の目的・目標を普遍的かつ効果的に実現するため、ファシリティに関連する標準や業務上の規程を作成し、FM の徹底を図る必要がある。その役割として、中長期実行計画時、プロジェクト管理、運営維持などの FM の業務の計画立案時、実施時に「よりどころ」とするものが、標準・規程である。したがって、ファシリティに関連する標準・規程、投資や経費についての標準・規程と手続き、承認や契約についての規程・手続きなどを定めることが主な内容となる。FM の標準は、スタンダード (Standard) ともいい、中長期実行計画、プロジェクト管理、運営維持などの業務を行うときの「判断のよりどころ」となる。標準には、多くのデータから定量的・定性的に評価、数値化された標準や、言葉で表現したガイドライン (指

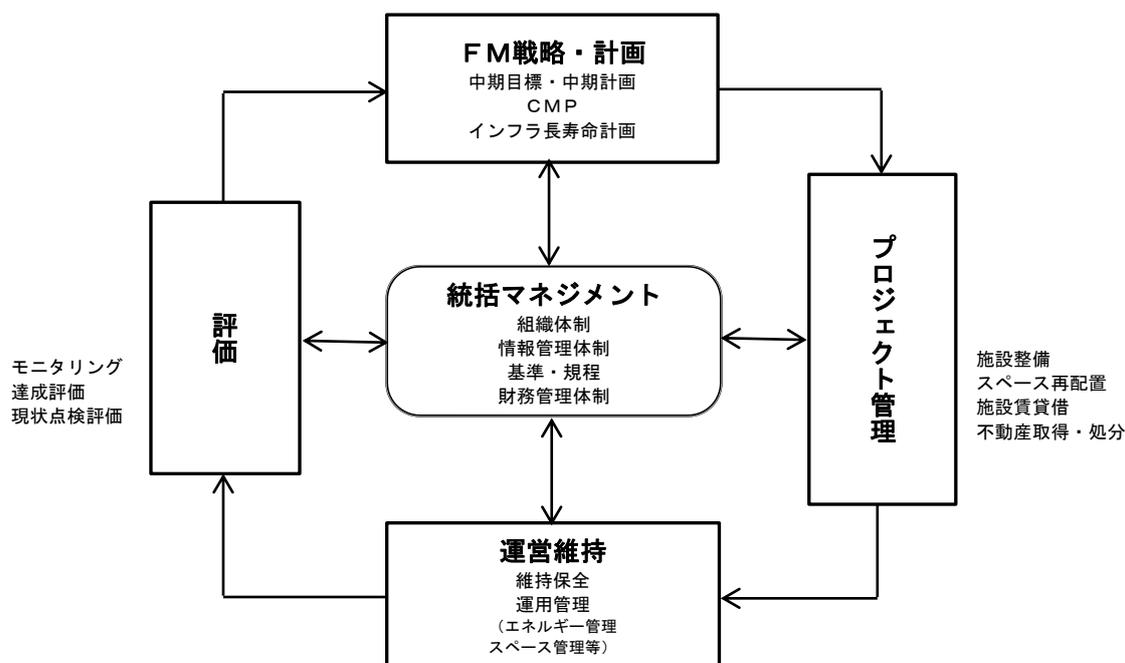


図 1-6 施設マネジメントの標準業務とそのサイクル

針)、マニュアルなどがある。

## (2) 目標管理

目標管理は、経営に寄与するため、経営計画に基づいて組織の目標の設定とその施策の実施および達成状況を管理することである。これをファシリティマネジメントに応用したのがFMの目標管理である。

FMの目標とは、施設に関連する財務、品質、供給である。この財務、品質、供給の3つは、相互に関連しており、その調和を図ることが必要だが、時代の背景とともに、管理目標の重点が変化する。企業のオフィス为例とすれば、1980年代後半には好景気を背景に快適な環境の「供給」に主眼であったが、その後の景気後退期には、ファシリティコストの削減といった「財務」、近年は知的生産性等の価値の向上という「品質」に注目が集まっている。

前述したとおり、現在の大学においては、大量のストックが老朽するなかで、施設の現状評価を行い「供給」目標を設定し、その施設を良好に維持する「品質」を明確にし、財源が不足する状況で「財務」目標を設定する、教育研究活動を持続させるFMの活動が求められている。

FMの目標管理は、「現状評価」「施策立案」「計画立案」「実施」「達成度評価」のサイクルを描いている。この5つのサイクルの管理は、このサイクル全てを通した目標を設定し、その水準を図る指標を必要とする。この指標の設定は、「現状評価」「施策立案」のサイクルの中で、①現状施設の評価、②改善課題の抽出、③課題解決のための施策立案にあわせて行われる。指標による評価は、③の作業に続く、④施策実行のための計画立案、⑤計画に基づくプロジェクト等の実施、⑥達成の評価、⑦評価に基づく判断の作業において活用されることになる。FMでは、①から⑦の作業等を普遍的かつ効果的に実現させるための「よりどころ」として、統括マネジメントにあげた「標準」が必要としている。

また、目標管理を普遍的かつ効果的に進めるには、その初期段階において現状評価からFM戦略の策定までの作業を行い、プロジェクト管理や運営維持の遂行に不可欠な施策であるFM戦略に基づく目標という羅針盤を手にする必要がある。特に、改修プロジェクトにおいては、運用を考慮した現状評価を設計プロセスに取込、目標を立て、設計条件に反映させることが望まれる。

このように、目標管理は施設マネジメントを実践する際に、欠くことができない要素である。

## (3) オフィス等に係る既往研究

オフィスに係わる施設マネジメントの既往研究では、オフィス設計における費用対効果にかかるものが見受けられる。柳父<sup>21)</sup>は、事務所の設計要求条件整理において、一般的な設計事例を参考とする方法ではテナント側の経営資源の浪費につながり、個別事情を反映

させる方法では調査・分析・意思決定の追加費用がかさむが、その費用も1年で回収できる試算ができたことをあげ、個別事情を反映させる方法が有効であるとしている。さらに、柳父<sup>22)</sup>は、会議室の効率化において、「定員上最多同時進行室数法」を提案し、その有効性と、記入漏れ・訂正漏れへの対応など考慮すべき点を明らかにしている。

地方自治体に係わる施設マネジメントの既往研究では、執務室の改修を段階的に行った事例の有効性にかかわるものや、公共施設をLCCMの視点から評価したのが見受けられる。前者は、安藤ら<sup>23)</sup>は、庁舎オフィス改修の3段階プロセスが、前段階で見落としした改善事項を効果的にフィードバックができ有効で、行政のように年度単位の予算執行組織ではコスト面の効果もあり、職員の理解と意識が変わりスムーズな実施ができることが分かったとしている。後者は、越部ら<sup>24)</sup>は、図書館と児童館の日常圏無料公共施設のサービスの実態をLCCMの観点からの分析であり、これまで皆無であった行政全域の公共サービスを俯瞰した施設経営評価手法と運営記録による施設別LCC倍率やサービスコスト、評価指標値などの統計的資料を示すことができたとしている。

大学に係わる施設マネジメントの既往研究では、施設整備の改善項目を抽出するための評価に関するものと、学生の知識創造にかかわる空間環境を分析したのが見受けられる。前者は、杉田ら<sup>25)</sup>は、在学生による施設環境評価手法が、評価対象施設、評価項目の設定を時代社会の変化に応じ更新し、分析も細分化させ、定量的な比較による利用者評価に基づく改善項目を明らかにできるとしている。また、岡田ら<sup>26)</sup>は、学生へのアンケート項目の品質認識を「魅力的品質」と「当たり前品質」に分けて分析し、施設整備計画の策定支援のための施設整備項目を設定する手法を提案している。後者は、須藤ら<sup>27)</sup>は、大学で行われる知的活動を、①単純作業、②情報収集、③研究成果のまとめ、④思考・発想の4つに分け、各々の行為が行われている空間を、学部4年生、修士1年、博士毎に分析し、④の知識創造空間として求められるものは、他の空間・環境要素と異なる傾向があることが示された。ただし、大学、学科、研究種別等の偏りがあるため、一般的な知見を得るまでは至っていないとしている。

### 1-3-2 設計プロセスの既往研究等

設計プロセスや設計指針に関する研究は、キャンパスや事業用建物の設計プロセス、地方自治体の環境配慮型設計指針に関するものはある。しかし、本研究が対象とする国立大学の施設整備の設計を目標管理から展開したものはきわめて少ない。また、国立大学の省エネの設計プロセスを明確にしたものはない。文科省は、平成26年7月に「国立大学等施設設計指針」<sup>13)</sup>を策定している。この項では、国立大学等施設設計指針を概説し、設計プロセスの既往研究と、国立大学における省エネの設計プロセスを参考文献から記載した。

#### (1) 国立大学等施設設計指針

国立大学等施設設計指針は、施設の安全確保や長寿命化、効率的な施設の維持管理及び

省エネルギー等を重要な課題として、「教育研究空間の最適化」「施設水準の向上」「設計プロセスの改善」の 3 つの視点に基づき、企画、基本計画、基本設計、実施設計、施工、完成時毎に、行うべきことと、作成書類の項目を明確に示している。巻末に、施設のライフサイクルに渡る各々の段階に必要な作業と書類を示した概念図と、各作業段階で行うチェックリストがついている。

## (2) 設計プロセスの既往研究

大学キャンパスの設計プロセスについては、北尾ら<sup>28)</sup>が、建築物とその外部環境を混在させる集合形態の生成に果たすマスターアーキテクトの役割、方法を明らかにできたので、今後の類似した事例の分析をできるとしている。事業用建物の設計プロセスについては、水川ら<sup>29)</sup>が、発注者業務構造モデルの一形式として、「事業スキームの計画」「事業スキーム確証化」「事業スキームの資料化」「事業スキームのコスト化」という 4 つの段階に構造化できることが明らかになったとしているが、汎用的構造モデルと判断するのは早計であるとしている。

## (3) 国立大学における省エネの設計プロセス

福井大学は、医学部講義等の改修・増築の実設計段階に、「明るさ感」を活用した講義室等の照明設計を行い照明学会の照明普及賞を受賞している<sup>30)</sup>。この実績を踏まえ、後日作成した「設計標準仕様」に、「明るさ感」を配慮することが記載されている<sup>31)</sup>。横浜国立大学においては、本部棟の改修・増築の実設計段階に、設計事務所に費用対効果の検討をさせ、ナイトパーズ、クールトレンチ、CO<sub>2</sub>センサーによる外気導入制御を導入し、完成後その効果の検証を行っている<sup>32)</sup>。このようなプロセスを行って大学もあるが、大抵の大学では、省エネの設計プロセスは明確にされていない。

### 1-3-3 大学の省エネの既往研究等

大学の省エネルギー化に関する研究は、エネルギー消費実態などから学内指針の策定に言及したもの、運用改善をもたらす省エネ効果を試算したもの等はあるが、本研究が対象とする省エネ対策の目標管理に関するものはきわめて少ない。なお、文科省は、エネルギーの使用の合理化に関する法律第 6 条に基づく指導・助言の一環として、大学等における省エネルギー対策の基本的な考え方や推進方策等を、手引き・事例集としてまとめている<sup>33)</sup>。この中には、実験等に伴うエネルギー消費が、大学全体の 3 割以上を占める例もあることから、実験装置等の運用改善に言及し省エネ対策の必要性などを解説した事例集<sup>34)</sup>もある。

河野ら<sup>35)</sup>は、大学のエネルギー消費実態、設備導入・稼働実態から学内指針を策定することで、大学全体の方針を統一することができ、環境負荷低減のマネジメント論の発展に寄与できる一つの手法を示している。李ら<sup>36)</sup>は、九州大学の移転事業のための環境・省エ

エネルギー計画の基礎的検討の一つとして、既存キャンパスのエネルギー消費構造、モデル建物による外皮計画のシミュレーション等から省エネルギー指針案の知見を示している。大橋ら<sup>37)</sup>は、運用改善がもたらす省エネルギー効果の定量化には、照明・空調・換気・コンセントその他の4つのエネルギー消費内訳把握が重要であることを示した。

#### 1-3-4 大学施設の指標の既往研究等

大学の指標に関する研究は、指標そのものを対象としたものはある。しかし、本研究が対象とする設計プロセスとの関係性についてはきわめて少ない。文科省は、国立教育政策研究所文教施設研究センターに委託し「大学施設の性能評価システム〔平成23年度版〕」<sup>38)</sup>を平成23年3月に策定し、平成28年度概算要求まで、各大学からこのシステムによる要求事業の評価を提出させ、事業採択の審査に使っていた。

「大学施設の性能評価システム〔平成23年度版〕」は、策定の検討の過程で、建築環境総合性能評価システム(CASBEE)など13件の既存手法を分析したが、評価に多大の時間と労力を要し、新築や改修工事を前提とする手法が多く、事業を評価するものでなく、そのまま適用することは困難と判断し、全ての国立大学で利用できることや負担軽減を図るために、簡単な方法で実施できるものにしてある。

指標そのものを対象としたものは、名古屋大学が文科省の委託事業として行ったものがある。後述するが、整備の優先順位の検討のために、施設利用状況の評価指標と施設のサステナビリティ性能の評価指標を提案している。

三菱総合研究所は、施設整備が教育研究活動の効果発現に与える影響の研究<sup>39)</sup>において、ロジック・モデルの考え方をういた効果体系の整理、効果の定量化に活用可能な指標の提示、費用便益分析の試行、時系列分析による事後評価を成果としてあげている。今後の課題としては、「効果体系や波及過程の一般化のため、さらに情報を蓄積し、適宜、効果波及過程のシナリオを見直すこと」「事業の事後評価をより充実され、施設整備により得られた効果を把握し、知見を蓄積することが重要であり、取得すべきデータの共有化を図ること」等をあげている。

#### 1-3-5 設計マネジメントの既往研究等

設計マネジメントについては、いくつかの文献において記述されているが、明確な定義などはされていない。本研究では、大学が行うべきことの効果が発現できるように設計業務に目標管理を取り込んだものを設計マネジメントと呼称し、それを提案する。

この項では、既往の文献等を記述し、設計マネジメントを整理する。

##### (1) 営繕事業プロジェクトマネジメントにおける設計マネジメント

営繕事業のプロジェクトマネジメント要領<sup>40)</sup>では、企画立案から工事完成後のフォローアップに至るまでの一連の業務を、(1) 企画立案段階(事業化以前)、(2) 企画立案段階

(事業化以降)、(3) 設計マネジメント段階、(4) 施工マネジメント段階、(5) フォローアップ段階に分けている。この要領では、設計マネジメント段階の業務の実施方法を次のように定めている。

『担当者は、設計業務の受注者の技術的能力を活用しながら、関連する技術基準に基づき、企画内容を設計図書等として具現化すること。その際、施設管理者及び施設利用者のニーズを満足しつつ、効率的かつ効果的な事業を行う立場を自覚し、設計業務の受注者から提示された設計案において施設の所要の性能が確保されていることを確認すること。特に、根幹的事項及び重点整備項目について厳密な審査を行うとともに、予算の範囲内で設計案の実現が可能であること、更なるコスト削減の可能性の有無などについて確認すること。また、施設のライフサイクルコストの低減が図られていることなどを確認すること。』

設計案の審査・確認にあたって、設計業務の受注者から設計の意図と内容について説明を受け、企画内容に照らして不適切と考えられる設計内容については再検討させること。また、施設の使用や保全に関する内容を含めて、設計の内容について適宜施設の管理者との調整を図ること。』

これは、営繕事業の発注担当者として、他省庁からの委託事業等も踏まえた設計段階に行うべきマネジメントの姿勢と留意事項が整理されている。

## (2) 設計工学における一つの考え方

橋本<sup>41)</sup>は、設計工学における一つの考え方として、次のように述べている。

『設計を組織的かつ効率的に行なうためには、変化する外的・内的の設計環境の中で「設計を上手く成し遂げる」、「設計者を通じて設計目標を実現する」という考え方が強く要請されており、ここには、設計組織としてのマネジメント (Management) が必要になる。』

別言すれば、効果的な設計には、設計環境、設計技術力、設計情報、設計ツール、設計動機、設計教育など、いわゆる技術的スキル (Technical skill) と心的スキル (Mental skill) の醸成が必要になる。これらを有機的に関連させ、設計の総合力を発揮させるのはマネジメントの領域が要請される。』

これは、設計組織として「設計を上手く成し遂げる」「設計目標を実現する」ために、技術的スキルと心的スキルを有機的に関連させる総合力を、設計マネジメントと定義しているといえる。

## (3) 大学教育の中の一つの方向性

我が国の大学で建築学を履修できる 123 校において、「マネジメント」を付した科目は、129 学科のうち 39 学科に 63 ある。大学院 112 専攻のうち 32 専攻に 56 ある。この中で「設計マネジメント」あるいは「デザインマネジメント」を付している科目は、それぞれ 2 と 8 ある。「設計マネジメント」は、日本大学の理工学研究科の「建築設計マネジメント特論」と、大阪工業大学の工学研究科の「建築設計マネジメント」の 2 つ。「デザインマネジメン

ト」は、学部において、札幌市立大学、長岡造形大学、豊橋技術科学大学、岡山県立大学、富山大学、大同大学と、大学院で富山大学、名古屋工業大学の 8 つ。他の科目は、社会資本事業マネジメント等が 16、建設マネジメント等が 15、プロジェクトマネジメントが 14、環境マネジメント等が 13。ファシリティマネジメントが 4 であった<sup>注4)</sup> (表 1-2)。

日本大学の「建築設計マネジメント特論」は、授業目標を次のように記述している<sup>42)</sup>。

『建築設計活動は、有資格者による専門的業務であると同時に、高度な社会的責任を有するものである。多様化・複雑化・高度化する社会環境に伴って、建築設計・監理業務も同様の傾向が進んでいる。その職能が置かれている現状を理解し、業務の広がりや責任、計画性と経営性を同時に実現することについて学ぶ。そうした認識のもとに、職能と倫理、権利と責任、資格と業務範囲等を正しく理解する。』

長岡造形大学の「デザインマネジメント」の説明では、次のように記述している<sup>43)</sup>。

『近年のデザイン活動は、単にモノづくりやその一組織という領域を超え、企業経営を支える経営資源の一部として認識されつつあります。その為にデザイナーにとっても、問題解決手法としてのデザインと、経営を支えるマネジメントの知識が必要となっています。この授業では、これからのデザインが経営資源としての役割を果たす為に必要な基本的なマネジメントのありかたや、デザインと企業・社会とはどのような関係であるべきかについて考えてゆきます。』

札幌市立大学は、「デザインマネジメント」の授業の目的の中で、デザインマネジメントを「デザインの機能と能力を活かし、ヒト、モノ、カネ、情報という経営資源を使い、企業目的を実現するための経営管理である」と定義している<sup>44)</sup>。

いくつかの「設計マネジメント」と「デザインマネジメント」を付している科目では、近年の多様化・複雑化・高度化する社会環境に伴って、設計業務における社会的責任から、施設を経営資源の一部と捉え、マネジメントの必要性を言及している。

表 1-2 わが国の建築学を履修できる大学におけるマネジメントを付した授業数<sup>注4)</sup>

科目名	学部の開講数	大学院の開講数	計
設計マネジメント	—	2	2
デザインマネジメント	6	2	8
企画マネジメント、計画マネジメント	2	4	6
建築マネジメント	4	4	8
建設マネジメント、建築生産マネジメント	12	3	15
プロジェクトマネジメント	7	7	14
ファシリティマネジメント	2	2	4
ストックマネジメント、ライフサイクルマネジメント	2	1	3
アセットマネジメント、コンストラクションマネジメント	3	2	5
コストマネジメント	2	—	2
社会資本事業マネジメント、都市開発マネジメント等	5	11	16
環境マネジメント、エネルギーマネジメント	6	7	13
リスクマネジメント	1	3	4
その他	11	8	19
合計	63	56	119

#### (4) 施設マネジメントの中のプロジェクトマネジメント

参考文献<sup>19)</sup>では、「自社ビルのケースでは、財務部門またはファシリティマネジメント部門がアセットマネジメントに相当し、ファシリティマネージャーがプロジェクトマネージャーを兼ねることもある。」としている。ここでは、施設マネジメント部門がプロジェクトマネジメントを行うことがあるとしている。

国立大学では、施設整備プロジェクトにおいて、教育研究の活性化や安全安心の確保、CO<sub>2</sub>削減を含めた省エネ対策等、企画段階から運営段階まで一貫したマネジメントが不可欠である。この際、施設部署はプロジェクトマネージャーの役割を担うことになる。施設整備プロジェクトの中に設計マネジメントを明確に位置づける必要がある。

これらのことを踏まえ、本研究では、「設計マネジメント」を「1-2 目的」に示したように仮定し展開した。

#### 1-3-6 本研究の位置づけ

本研究は、国立大学の経営者に求められる施設マネジメントの役割を、施設部署がどのように具現化してゆくかが、主なテーマである。現在、国立大学は、膨大なストックを抱え、それらの施設を、長寿化とCO<sub>2</sub>削減を目指した改修事業を進めてゆく必要がある。それは、社会情勢を鑑み政府が進めるインフラ長寿命化計画や地球温暖化対策計画を踏まえたものである。特に、CO<sub>2</sub>は、2030年に2013年度比40%の削減を求められている。このような中では、経営者のトップマネジメントによる推進は必要不可欠であり、施設部署が科学的知見に基づき施設マネジメントを実行することは重要なことである。

そこで、本研究は、施設部署が施設マネジメント業務を行う視点から、調査・分析・提案等を行う。これまで関係する団体や文科省の関係部署が調査・検討した既往の知見を、本研究においては最大限に活かしながら行った。

また、前述のとおり国立大学における施設マネジメントについては、重点的に管理すべき評価指標を明らかにする研究<sup>45)</sup>はあるが、施設マネジメントの仕組みやしかけづくりや、目標設定を設計プロセスに取り込む研究はきわめて少ない。本研究では、これらを含めた体系づくりなど、網羅的な研究を目指した。

#### 1-4 本研究における施設マネジメントの要素

前述したように、省エネ化推進のための施設マネジメントは、PDCAサイクルを的確に回すための統括マネジメントの4つの機能と、PDCAサイクルを目標により管理する目標管理が必要であることが分かる。また、改修プロジェクトの中で省エネ化推進を推進するには、設計マネジメントが必要である。

前項までを踏まえ、このことをより具体的にまとめると、次のようになる。本研究は、文科省などが大学経営の一環として国立大学に求める施設マネジメントの視点から、改修プロジェクトにおける省エネ化推進に係る課題抽出と推進方法の提案をすることを旨とする。

ものである。本研究では、「1-2 目的」で示したように、改修整備を契機に、大学が行うべきこと（教育研究活動、省エネ対策等）を全学的視点から捉えた「施策立案」をし、それを設計に反映する「設計マネジメント」を提案した。この「設計マネジメント」には、「施策立案」のための「目標管理」が必要である。この「目標管理」には、PDCA サイクルを回すために、施設マネジメントの仕組み・しかけの機能づくりをする「統括マネジメント」を必要としている。これを整理すると図1-7のとおりである。また、国立大学の施設マネジメントには、現状認識の欠如と、経営資源の現状分析と未来予測、PDCA 遂行のための支援体制、現状把握による課題の分析と解決方策の検討、全学的視点からの実施等が十分でないとも云われている<sup>4) 16)</sup>。これらを踏まえ、目標管理に係る「現状評価」、統括マネジメントにフォーカスし、その実態把握と、施設マネジメントに基づく業務推進のための課題抽出を行った。これらを整理すると表1-3のとおりとなる。

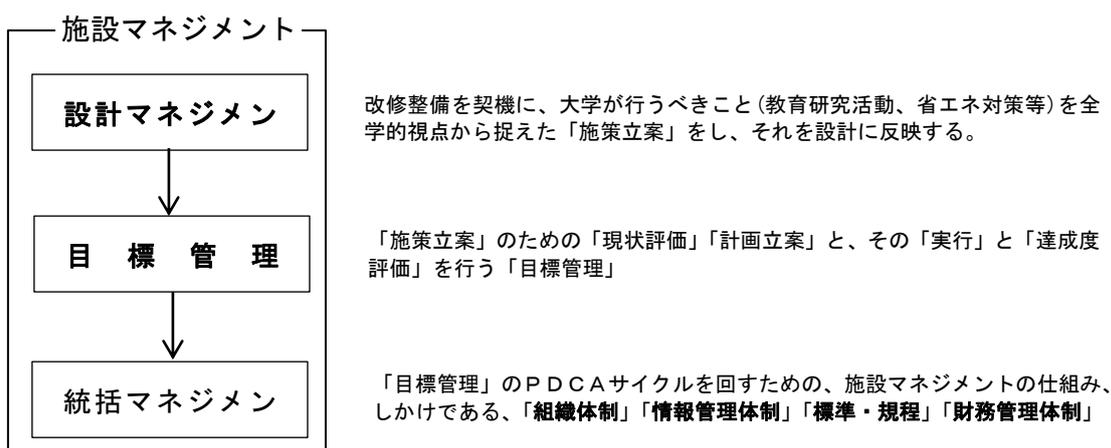


図1-7 本研究における設計マネジメントと目標管理等との関係

表1-3 施設マネジメントにおける省エネ化の推進要素と本研究の整理

推進要素	研究対象	研究方法
組織と体制	・ 国立大学法人の施設整備の仕組み	・ 既存資料による分析
	・ 各国立大学の施設部署の組織・体制	・ 国立大学施設部署へのアンケート調査
情報管理	・ 扱う情報	・ 参考文献による分析 ・ 国立大学施設部署へのアンケート調査
標準・規程	・ 設計マニュアル	・ 国立大学施設部署へのアンケート調査 ・ 先進大学へのヒアリング調査
財務管理	・ コストスタディ ・ 財務管理体制	・ 国立大学施設部署へのアンケート調査
目標管理	・ 判定指標・評価項目	・ 国立大学施設部署へのアンケート調査
設計マネジメント	・ 改修プロジェクト	・ 講義室の運用条件の設計への反映の検証

## 1-5 本論文の構成

前述1-2に掲げた、次の(1)～(4)についての研究結果を報告するために、本論文は以下の構成とした。

〔再掲〕

- (1) 施設整備の制度の概況と課題抽出
- (2) 改修プロジェクトの省エネ化推進の実態と課題抽出
- (3) 国立大学における施設マネジメント活用の課題抽出
- (4) 省エネ化推進のための設計マネジメントの要件整理

### ●第1章 序論

本研究の背景や目的を記述した。既往研究については、本研究が対象としている「施設マネジメント」「設計プロセス」「大学の省エネ」「大学施設の指標」「設計マネジメント」ごとに記述した。施設マネジメントは、統括マネジメントと目標管理についてこの分野で定着していることを整理した。

### ●第2章 国立大学における施設整備の概況

この章では、(1)に係ることを記述した。国立大学の施設整備の制度について、国立大学法人等施設整備5か年計画、キャンパスマスタープラン、施設整備の財源、施設部署の法人化による変化、本部と部局、技術的基準等、施設整備プロジェクトの流れについての現状を調査し、ここから省エネ化推進の課題を抽出し、本研究の必要性を明確にした。

### ●第3章 国立大学の改修プロジェクトにおける省エネ化推進の実態

この章では、(2)の設計業務の実態に係ることをアンケート調査とヒアリング調査から整理し記述した。アンケート調査では、国立大学の環境配慮に対する取組、目標設定の実態、施設部署の組織形態、改修プロジェクトの実態を調べ、省エネ化推進の課題と検討項目を明らかにした。

ヒアリング調査では、アンケート調査から省エネ対策を率先推進している5つの大学を選定し、それらの大学から工夫点と問題点を抽出するとともに、学内設計マニュアルの取組状況を踏まえ、省エネ化推進に係る阻害要因と推進要件をまとめた。

### ●第4章 施設運用に係わる諸条件の設計プロセスへの反映

この章では、(2)における講義室の運用実態からの諸条件の設計への反映に係ることを大学からの資料提供、アンケート調査、室内環境測定を整理し記述した。資料提供では、授業の履修登録、講義室の時間割、改修プロジェクトの設計プロセスに係わるものから、講義室の稼働率、充足率、設計プロセスの実態を明らかにした。アンケート調査と室内環境測定では、室内環境と換気設備への意識と、温湿度・CO<sub>2</sub>濃度測定を行い、実態と課題を

明らかにした。これらのことから、施設運用に係わる諸条件の設計へ反映すべき課題を抽出した。

### ●第5章 国立大学の省エネ化推進のための施設マネジメントの活用

この章では、(3)に係ることを記述した。参考文献等から国立大学に求められる施設マネジメント推進に必要な事項を整理し、第3章と4章で行ったアンケート調査、聞き取り調査、運用調査から、施設マネジメントの活用の実態を明らかにした。この実態から、国立大学が施設マネジメントを活用できていない理由を抽出した。この状況の中で改修プロジェクトにおいて省エネ化推進をするには、施設マネジメントにおいて目標管理を取り込んだ設計マネジメントを導入する必要があることを提案した。

### ●第6章 省エネ化推進のための設計マネジメント

この章では、(4)に係ることを記述した。第5章で整理したとおり、施設マネジメントの活用が十分でない状況の中で、省エネ化推進をする改修プロジェクトを進めるには目標管理を取込んだ設計マネジメントによることが必要であることから、その要件を整理した。

次に、整理した要件に基づいて、第4章において分析した講義室の時間割について検証を行った。また、設計から運用にわたり、施設利用者、管理者、施設部署の者が情報共有できるような目標管理のための書式についての提案をした。

### ●第7章 研究の総括

各章で明らかになった知見を、5つの施設マネジメントの推進要素から再整理した。次に、これを踏まえ、今後の課題をまとめた。

## 1-6 本研究のフロー

本研究のフローを図1-6に示す。

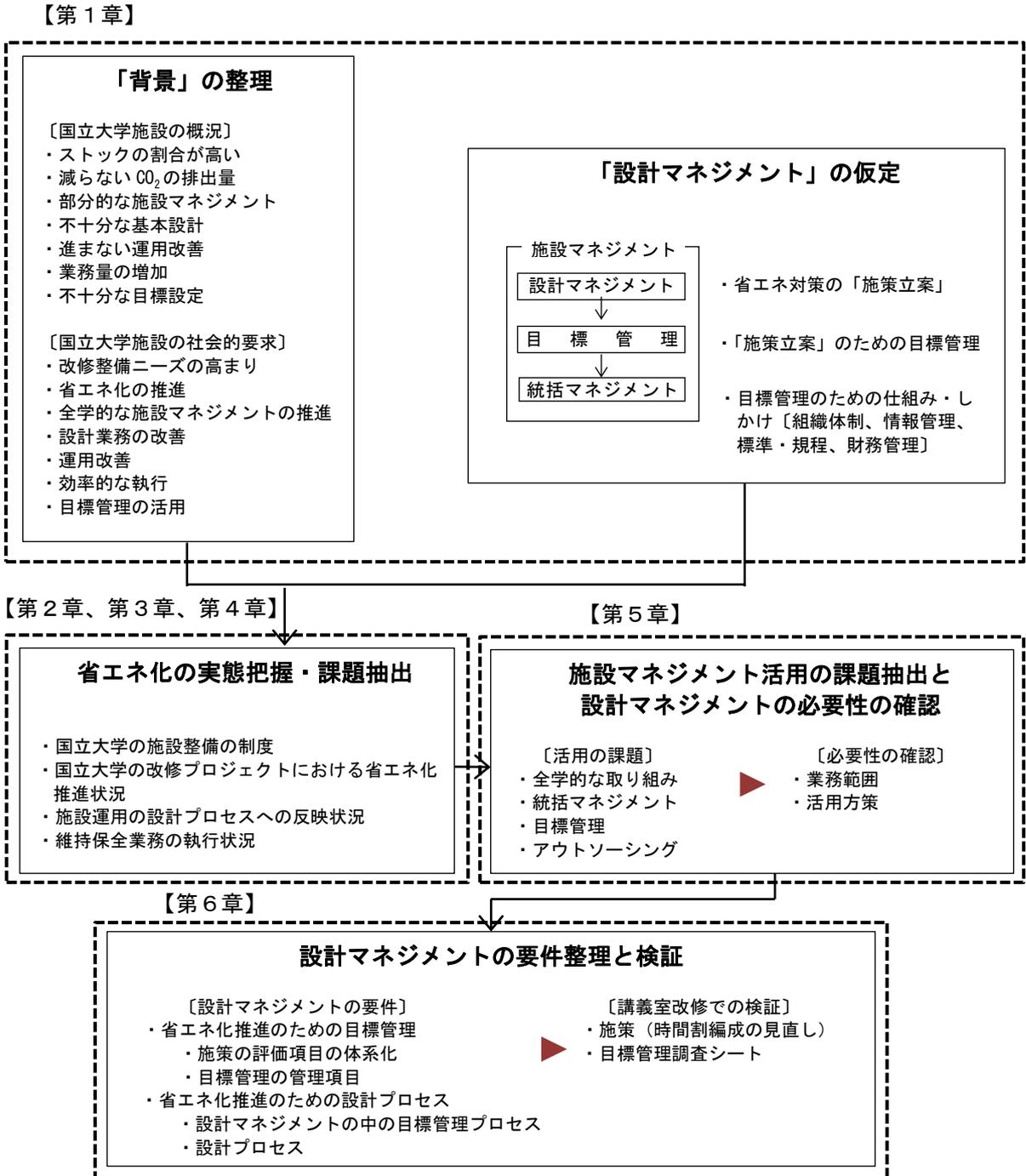


図1-8 本研究のフロー

## 注

注1) 国立大学法人等とは、国立大学法人に大学共同利用期間法人、独立行政法人国立高等専門学校機構、独立行政法人大学評価・学位授与機構、独立行政法人国立大学財務・経営センターを含めたものである。この研究では、国立大学法人以外の組織についても、制度や仕組みは同一であることから、これらの組織も含めて「国立大学」を称することにする。しかし、アンケート調査については、国立大学法人のみを対象としたので、そこに係わることについては、扱いが違っている。

注2) 各国立大学が掲げる第3期中期目標、中期計画を、下記の URL から検索し、数値目標を設定しているものを抜き出し、表1-1として整理した。

(参照 2016. 12. 07) [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/houjin/1368750.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1368750.htm)

注3) 参考文献2) の施設整備に係る費用【試算】において、全体整備面積を約 585 万 m<sup>2</sup>、改修整備を約 435 万 m<sup>2</sup>としている。改修整備の整備面積ベースの割合は、435 万 m<sup>2</sup>/585 万 m<sup>2</sup>=74%。

注4) 先ず、わが国の大学において、「建築学」を履修できるところを、「大学受験パスナビ」で検索し、123 校を特定した。(参照 2017. 1. 24 : <https://passnavi.evidus.com/>)

次に、特定した 123 校(北海道大学、室蘭工業大学、札幌市立大学、近畿大学、道都大学、北海学園大学、北海道科学大学、千葉工業大学、八戸工業大学、東北大学、尚絅学院大学、芝浦工業大学、東北学院大学、東北工業大学、東北文化学園大学、日本大学、秋田県立大学、山形大学、東北芸術工科大学、日本工業大学、茨城大学、筑波大学、宇都宮大学、前橋工科大学、ものづくり大学、千葉大学、千葉工業大学、明海大学、東京芸術大学、東京工業大学、東京大学、首都大学東京、共立女子大学、慶應義塾大学、工学院大学、国士舘大学、駒沢女子大学、多摩美術大学、東海大学、東京電機大学、東京都市大学、東京理科大学、東洋大学、文化学園大学、法政大学、武蔵野大学、武蔵野美術大学、明治大学、明星大学、早稲田大学、横浜国立大学、神奈川大学、関東学院大学、新潟大学、長岡造形大学、新潟工科大学、富山大学、金沢工業大学、福井大学、福井工業大学、信州大学、静岡理工科大学、豊橋技術科学大学、名古屋工業大学、名古屋大学、名古屋市立大学、愛知工業大学、愛知産業大学、大同大学、中部大学、日本福祉大学、名城大学、三重大学、滋賀県立大学、京都工芸繊維大学、京都大学、京都府立大学、京都精華大学、京都美術工芸大学、立命館大学、大阪大学、大阪市立大学、大阪工業大学、大阪産業大学、関西大学、摂南大学、神戸大学、関西学院大学、神戸山手大学、武庫川女子大学、帝塚山大学、和歌山大学、島根大学、岡山県立大学、岡山理科大学、広島大学、福山市立大学、広島工業大学、広島女学院大学、福山大学、山口大学、徳島文理大学、香川大学、高知工科大学、九州工業大学、九州大学、北九州市立大学、九州産業大学、久留米工業大学、西日本工業大学、福岡大学、佐賀大学、長崎大学、長崎総合科学大学、熊本大学、熊本県立大学、崇城大学、大分大学、日本文理大学、鹿児島大学、第一工業大学、琉球大学、日本工芸大学)の建築学を履修できる学部における 129 学科と、

大学院における 112 専攻を特定した。

特定した 129 学科と 112 専攻における「マネジメント」を付した科目を、各大学のシラバス検索において調べ、表 1-2 を作成した。

## 参考文献

- 1) 文部科学省大臣官房文教施設企画部、国立大学法人等施設実態報告書平成27年度、平成27年8月(2015年8月)
- 2) 今後の国立大学法人等施設の整備充実に関する調査研究協力者会議、次期国立大学法人等施設整備5か年計画策定に向けた最終報告～確かな安全と創造的再生による知の基盤の強化に向けて～、平成28年3月(2016年3月) pp. 91、pp. 65、
- 3) 国立大学等施設の設計に関する検討会、国立大学等施設の設計に関する検討会報告書ー大学機能を活性化させる教育研究空間づくりー、平成26年3月(2014年3月)、pp. 5
- 4) 国立大学等施設の総合的なマネジメントに関する検討会、大学経営に求められる施設戦略～施設マネジメントが教育研究基盤を強化する～、平成27年3月(2015年3月)
- 5) 文部科学省大臣官房文教施設企画部、大学等における実験・研究に関する省エネルギー実証事業報告書、平成25年3月
- 6) 国立大学法人等施設整備に関する説明会配布資料、次期国立大学法人等施設整備5か年計画(平成28年度～32年度)策定に向けた検討状況等について、3-6システム改革に関する取組、平成27年9月18日
- 7) 東京大学大学院教育学研究科 大学経営・政策研究センター：大学事務組織の現状と将来 全国大学事務職員調査 報告書、2010
- 8) 事務職員にとっての国立大学法人化、金子元久(国立大学財務・経営センター研究部長)(参照：2017.01.09) <http://www.zam.go.jp/pdf/00000371.pdf>
- 9) 文部科学大臣決定、第4次国立大学法人等施設整備5か年計画、平成28年3月29日
- 10) 地球温暖化対策計画、<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/>(参照2016.9.30)
- 11) 政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画(政府実行計画)、<http://www.env.go.jp/earth/action/index.html>(参照：2016.9.30)
- 12) 文部科学省大臣官房文教施設企画部、大学等における省エネルギー対策の手引きー経営層、実務管理者に向けてー、平成22年3月
- 13) 文部科学省大臣官房文教施設企画部、国立大学等施設設計指針、平成26年7月(2014年7月)
- 14) 文部科学大臣決定、国立大学法人等の組織及び業務全般の見直しについて、平成27年6月8日
- 15) 文部科学省、国立大学経営力戦略平成27年6月16日 2015年6月16日
- 16) 佛淵孝夫、大学版IRの導入と活用の実際、2015年2月16日、実業之日本社
- 17) P.F. ドラッカー、「新しい現実政府と政治、経済とビジネス、社会および世界観にいま何が起きているか」、ダイヤモンド社1989.7
- 18) トップ>政策関連情報>政策評価>文部科学省の政策評価制度について>重要対象分野に関する評価書ー少子化社会対策に関連する子育て支援サービスー>2. ロジック・モデル及

び外部要因について

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/hyouka/kekka/08100102/005.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/hyouka/kekka/08100102/005.htm) (参照 2016. 10. 08)

- 19) FM推進連絡協議会、総解説ファシリティマネジメント、2003年1月31日
- 20) 名古屋大学 施設・環境計画推進室 工学部施設整備推進室 環境学研究科奥宮研究室 施設管理部 グループ代表 恒川 和久：2015年日本建築学会賞（業績）、名古屋大学 キャンパスマネジメントによる創造的再生 業績紹介  
[https://www.aij.or.jp/jpn/design/2015/data/2\\_4award\\_nagoya.pdf](https://www.aij.or.jp/jpn/design/2015/data/2_4award_nagoya.pdf) (参照 2017. 01. 09)
- 21) 柳父行二、事務所設計の個別要求条件整理の費用回収について、日本建築学会計画系論文集(519), 249-253, 1999-05-30
- 22) 柳父行二、会議室の定員組合せに関する一考察:利用記録の解析法、日本建築学会計画系論文集(501), 207-212, 1997-11-30
- 23) 安藤亨, 今井正次、庁舎のオフィス改修における3段階プロセス—三重県庁FM改修モデルに関する研究—:—三重県庁FM改修モデルに関する研究—、日本建築学会技術報告集 15(30), 487-492, 2009
- 24) 越部毅, 糸井孝雄、日常圏型無料公共施設のLCCマネジメントの考察:公共施設のファシリティマネジメントに関する基礎的研究その3、日本建築学会計画系論文集(586), 141-148, 2004-12-30
- 25) 杉田洋, 平賀慎, 近藤貴道、FM管理手法に基づく大学の施設環境評価に関する研究、日本建築学会計画系論文集 Vol. 77(2012)No. 676p. 1431-1437
- 26) 岡田真幸, 位寄和久, 下田貞幸[他], 大西康伸, 岡秀和、キャンパス整備計画策定のための施設整備項目の満足度特性分析手法に関する研究、日本建築学会計画系論文集(601), 65-71, 2006-03-30
- 27) 須藤美音, 久木宏紀, 水谷章夫[他], 大内康平, 中島靖夫, 前田明洋、知識創造空間における空間・環境要素に関する研究:大学生が知識創造(思考、発想)を行う際に選択する空間と構成されている空間・環境要素に関する分析、日本建築学会計画系論文集 79(705), 2367-2374, 2014
- 28) 北尾靖雅, 宗本順三: マスターアーキテクト方式による建築物の集合形態生成の研究, 日本建築学会計画系論文集, 第522号, pp. 215-221, 1999. 08
- 29) 水川尚彦, 古阪秀三, 金多隆他, 藤本真一: 事業用建物の発注者業務に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第605号, pp. 167-173, 2006. 07
- 30) 照明学会照明普及分科会、あたらしい照明 No. 153 平成 25 年照明普及賞号、一般社団法人照明学会、2014. 5
- 31) 福井大学実施設計標準仕様 (参照 2017. 01. 05)  
[http://ems.ou.u-fukui.ac.jp/kseibi/standard\\_plan/plan\\_standard\\_specifications.pdf](http://ems.ou.u-fukui.ac.jp/kseibi/standard_plan/plan_standard_specifications.pdf)

- 32) 特集：リニューアル・改修、月刊誌「建築設備と配管工事」、日本工業出版株式会社、2014. 3
- 33) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：  
大学等における省エネルギー対策の手引き及び事例集（参照 2016. 5. 13）  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/green/1292005.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/green/1292005.htm)
- 34) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：大学等における省エネルギー対策事例集業務用機器（実験装置）編，2012
- 35) 河野匡志，柳原隆司，花木啓祐，磯部雅彦，坂本雄三：国立大学施設における環境負荷低減手法に関する研究，日本建築学会環境系論文集，第 76 巻，第 666 号，pp. 727-734，2011. 8
- 36) 李演生，赤司泰義，渡辺俊行他，福田健一，江島伊佐朗：省エネルギー手法による空調用エネルギー消費原単位の削減効果と P A L ・ C E C / A C 評価，日本建築学会計画論文集，第 564 号，pp. 55-62，2003. 2
- 37) 大橋巧，下田吉之；理科系研究施設におけるエネルギー消費内訳の推計，日本建築学会環境系論文集，第 79 巻，第 699 号，pp. 443-450，2014. 5
- 38) 国立教育政策研究所文教施設研究センター、大学施設の性能評価システム〔平成 23 年度版〕、2011 年 3 月（平成 23 年 3 月）
- 39) (株) 三菱総合研究所、国立大学施設が教育研究活動に与える効果の定量化に関する基礎的調査研究報告書、平成 20 年 3 月（2008 年 3 月）
- 40) 国土交通省大臣官房官庁営繕部、営繕事業のプロジェクトマネジメント要領 平成 2 5 年 3 月改定版、最終改定 平成 2 5 年 3 月 2 9 日 国営整第 1 8 3 号
- 41) 橋本 公一、設計におけるマネジメントシステムの研究、設計工学・システム部門講演会講演論文集〔巻号一覧〕設計工学・システム部門講演会講演論文集 2006(16)，220-223，2006-11-14 、一般社団法人日本機械学会
- 42) 2016 年 大学院理工学研究科シラバス建築学専攻 建築設計マネジメント特論（参照：2017. 01. 06）<http://www.cst.nihon-u.ac.jp/syllabus/2016/course/3/C26B/7300/>
- 43) 公立大学法人長岡造形大学のカリキュラム「デザインマネジメント」（参照 2017. 01. 28）  
[http://www.nagaoka-id.ac.jp/total\\_guide/syllabus/5/detail.php?p=254.html](http://www.nagaoka-id.ac.jp/total_guide/syllabus/5/detail.php?p=254.html)
- 44) 札幌市立大学「デザインマネジメント」（参照 2017. 01. 28）  
[http://www.scu.ac.jp/cms/wp-content/uploads/2016/01/04\\_02-2\\_D4\\_097.pdf](http://www.scu.ac.jp/cms/wp-content/uploads/2016/01/04_02-2_D4_097.pdf)
- 45) 恒川和久、大学のファシリティマネジメントにおける評価の指標と方法に関する研究、名古屋大学大学院工学研究科博士論文、2012 年

## 第2章

### 国立大学における施設整備の概況

## 2-1 概説

本章は、国立大学の施設整備の仕組み、執行組織、業務の流れを概観し、その実態と、省エネ化推進に係る課題を抽出し、本研究の必要性を明確にした。

国立大学の施設整備は、国が定める計画「国立大学法人等施設整備5か年計画」に基づき国立大学からの要求が評価され、国から整備費が配賦される。国からは、国立大学にキャンパスマスタープランを作成することと、技術的基準等を使うことが求められている。

この中で国立大学の施設部署は、法人化後、自主的・自律的な運営や民間的発想が求められ施設マネジメントの導入、労安法対応業務、省エネ法に基づくエネルギー管理業務、中期目標・評価制度への対応等が増え、これへの対策も求められる。

## 2-2 施設整備の仕組み

### 2-2-1 国の方針：国立大学法人等施設整備5か年計画

国立大学の施設整備事業財源は、文科省から施設整備費補助金として配賦される。その配賦は、毎年、各大学からの要望を、文科省が掲げる国立大学法人等施設整備5か年計画（以下「5か年計画」）等に基づき評価し行われている。

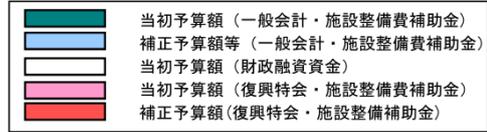
この5か年計画は、科学技術基本計画を受け政策の推進や社会ニーズを踏まえ、平成13年度から4次にわたり策定されている。今期5か年計画（平成28年度～32年度）<sup>1)</sup>では、進捗が遅れている施設の老朽対策を踏まえた「安全・安心な教育研究環境の基盤の整備」、これにあわせた「国立大学等の機能強化等変化への対応」<sup>注1)</sup>と、省エネルギーや環境負荷の低減に一層貢献できる「サステイナブル・キャンパスの形成」の3つの課題に取り組む必要があるとしている。これらの進捗状況を把握するために、各大学には重要業績評価指標（以下「KPI」という）を設けることを求めている。

なお、前期5か年計画（平成23年度～27年度）では、基本的考え方に「Sustainability～地球環境に配慮した教育研究環境の実現～」を掲げ、省エネルギー等の推進を個別目標とし、高効率照明・空調設備の導入や断熱材などを含む老朽改善整備事業を平成27年9月現在882事業実施している<sup>2)</sup>。

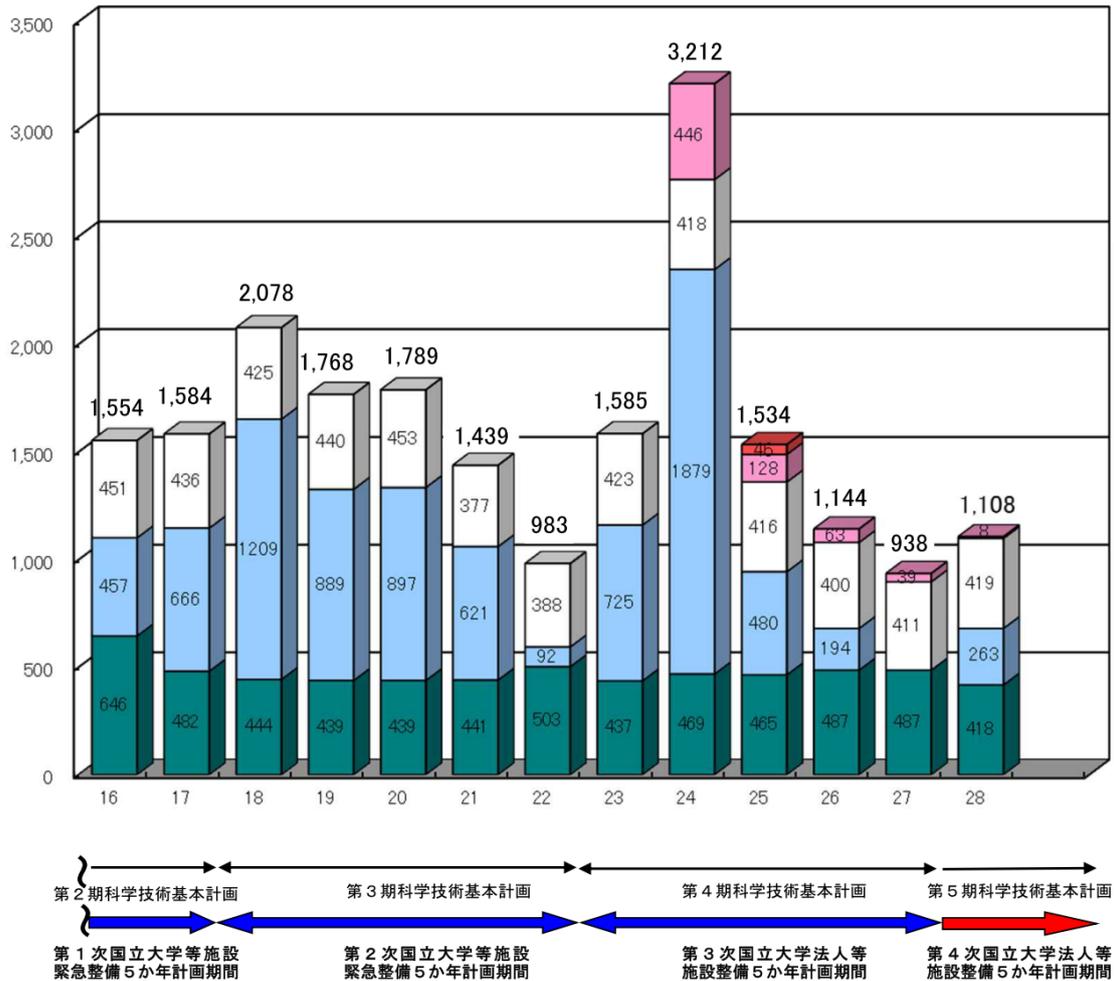
国立大学の施設整備費補助金の多寡は、国の予算編成に依存しており、国の政策の影響を受け、図2-1のとおり推移している。

### 2-2-2 キャンパスマスタープラン

文科省は、国立大学が教育研究活動と密接不可分の関係にあるキャンパスを整備・活用し、持続的発展を図るためキャンパス環境全体の基本的な計画である「キャンパスマスタープラン」（以下「CMP」という）を策定することを奨励している。文科省の手引き<sup>3)</sup>では、①キャンパス像に関する長期的ビジョンを確立する、②キャンパス環境の質の向上を図る、③あるべき姿を示し、変化の必要性の周知、④施設の配置とデザイン決定の理論を確立するなどをCMPの目的としている。この手引きでは、省エネルギーを法人の責務として位置



（単位：億円）



※1 平成16年度補正予算額等は、新潟県中越地震等における災害復旧費（89億円）を含む。  
 ※2 平成22年度補正予算額等は、経済危機対応・地域活性化予備費使用額（41億円）を含む。  
 ※3 平成23年度補正予算額等は、東日本大震災における災害復旧費（375億円）を含む。  
 ※4 平成24年度補正予算額等は、2度の経済危機対応・地域活性化予備費使用額（467億円）及び補正予算額（1,412億円）の合計。  
 ※5 平成28年度補正予算額等は、熊本地震復旧等予備費使用額（53億円）及び補正予算額（210億円）の合計。  
 ※6 平成28年度補正予算額（210億円）は、熊本地震における災害復旧費（25億円）を含む。  
 ※7 平成28年度当初予算額（財政融資資金）は、補正予算額（42億円）を含む。  
 ※8 四捨五入により合計は一致しない。

図2-1 国立大学等施設整備費予算額の推移

出典：国立大学法人等施設整備費予算額の推移（平成28年10月21日現在）<sup>3)</sup>

づけ、省エネルギー対策等の観点からキャンパス整備における経営的課題を明らかにすることと、経営戦略の実現のための目標設定の検討が重要であるとしている<sup>4)</sup> <sup>5)</sup>。国立大学のCMPの策定率は平成27年9月現在、95.6%である<sup>2)</sup>。しかし、既往の報告<sup>6)</sup>では、CMP手引き<sup>4)</sup>に示される部門別計画については、土地利用・ゾーニング計画、交通・動線計画に対し、環境、省エネルギーに配慮する項目の記載率は低い傾向にある(図2-2)。また、CMPに示される省エネに係る方針、数値目標や、エネルギー管理の記載率は、10%~20%程度と低い傾向である(図2-3)。

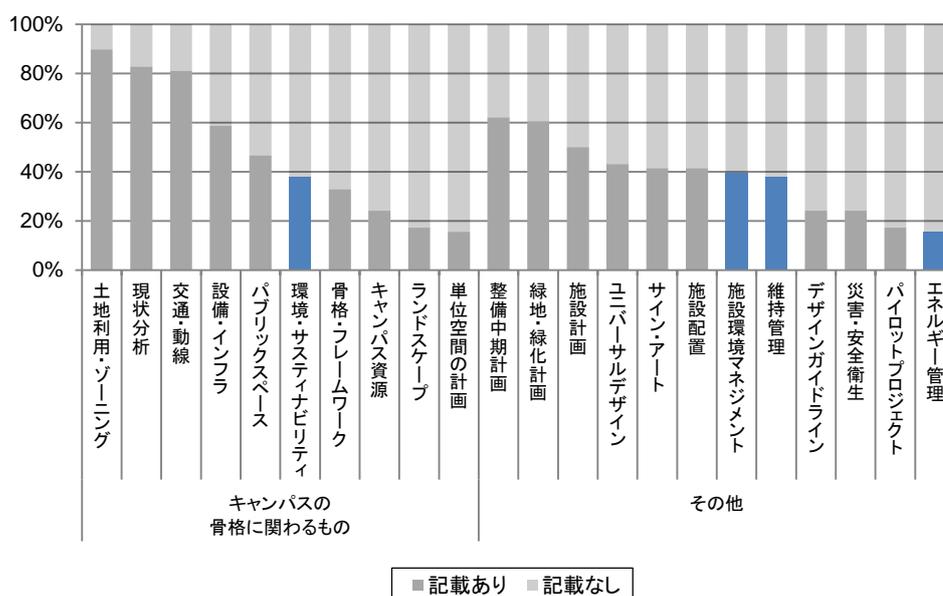


図2-2 CMPの部門別計画の記載割合

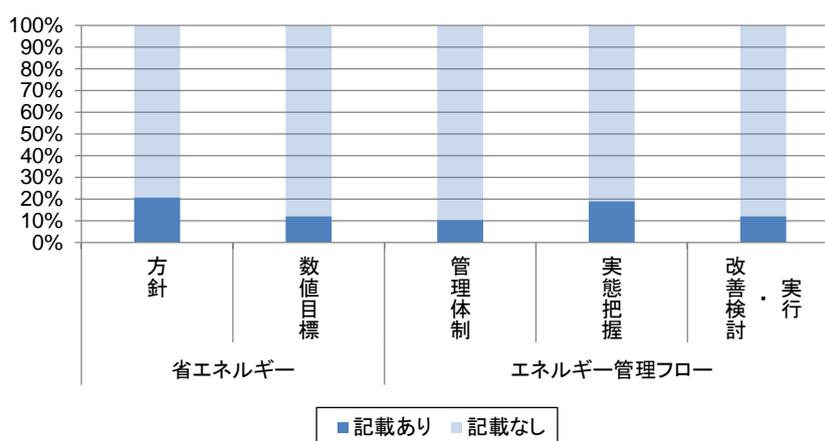


図2-3 CMPの省エネルギー目標等の記載割合

### 2-2-3 施設整備の財源

国立大学の施設整備は、国が措置する施設整備費補助金を基本的財源としながらも、運営費交付金、目的積立金、寄付金、間接経費等の多様な財源を活用し実施されている（図2-4）。老朽改善のための改修プロジェクトは、大部分が施設整備費補助金を財源としている。この施設整備費補助金は、毎年各国立大学から要望される約4,000億円強に対して、国からは500億円程度が配賦される状況である。施設整備費補助金以外の財源については、計画的な修繕を実施するために、スペースチャージ等の学内予算配分の工夫をしている大学もある<sup>7)</sup>。なお、病院の施設整備は、長期借入金により財源確保されることになる。

施設整備費補助金における省エネ化対応については、環境対策加算として、従来から認められている断熱材打込、照明制御等に加え、近年、複層ガラス、壁面緑化、風力発電、地中熱利用、集中検針装置等が認められるようになってきている<sup>8)</sup>。文科省は、平成29年度国立大学法人等施設整備概算要求事業の評価結果として、サステイナブルキャンパスの先導的モデル（ネット・ゼロ・エネルギービル）の取組に群馬大学の附属幼稚園老朽改築をあげている<sup>10)</sup>。これは、今期の5か年計画の課題の一つに対応したものである。

また、文科省は、省エネ対策としては、各大学の判断によるESCO事業、他省庁等の補助金の獲得や、ESCO導入をしたPFI事業を奨励している。



区分	交付等の主体	財源	対象	概要
施設整備費補助事業	国	一般会計予算	・施設整備 ・大型設備 ・不動産購入 ・災害復旧	・国立大学法人の施設整備の基本的財源 ・国が、定額を補助
施設費交付事業	国立大学財務・経営センター	土地処分収入	・施設整備 ・不動産購入	・国立大学法人が土地を処分して得られた収入の一部をセンターに納付、大学全体の施設整備財源として活用 ・国立大学法人全体の均衡の取れた施設整備を実施
施設費貸付事業	〔国の定めに基づき事業を実施〕	長期借入金	・病院の施設整備 ・病院設備	・病院開発等、多額の費用を要する事業を安定的に進めるため実施 ・センターが一括調達し各大学に必要額を貸付、各大学は、病院収入等で返済
自己収入等による整備	(各大学)	・産業界・地方公共団体との連携 ・寄付 等	・大学の施設整備全般	・寄付その他の自己収入を活用し、各大学の自主的な判断により実施

※施設の維持管理（点検保守、修繕、運転監視）及び業務委託等に係る経費については、運営費交付金のうち教育等施設基盤経費相当額として配分

図2-4 国立大学等の施設整備の財源

出典：次期国立大学法人等施設整備5か年計画策定に向けた最終報告<sup>9)</sup>

#### 2-2-4 技術的基準等

国立大学では、施設整備に関する基準類は「統一基準」<sup>注3)</sup>を原則として使用することになっている。しかし、統一基準に馴染まないものは、文科省で作成している<sup>11)</sup>。この中には、設計関連のものとして、建築構造設計指針、国立大学等施設設計指針<sup>12)</sup>がある。省エネルギー関係の設計関連のものは、統一基準の「官庁施設の環境保全性基準」<sup>13)</sup>のみである。国立大学等施設設計指針には、省エネルギーに係る目標設定について言及しているが、その水準や手法、基本計画や基本設計に記載する項目等が記載されていない。技術的基準として明確な位置付けがないが、平成8年に作成された電気設備工事設計資料、機械設備工事設計資料は、現在も実施設計を委託する際に適用基準として使われている。これらの設計資料は、近年のクールビズ／ウォームビズや、東日本大震災による意識変化等の社会情勢を踏まえた改訂が待たれるところである。「官庁施設の環境保全性基準」は、実施設計委託の際の適用基準とはされていない。これらのことから、国立大学においては、省エネに係る技術的基準が不明確であるといえる。

また、文科省では、エネルギーの使用の合理化に関する法律第6条に基づく指導・助言の一環として、大学等における省エネルギー対策の基本的な考え方や推進方策等を、手引き・事例集としてまとめている<sup>14)</sup>。この中には、実験等に伴うエネルギー消費が、大学全体の3割以上を占める例もあることから、実験装置等の運用改善に言及し省エネ対策の必要性などを解説した事例集<sup>15)</sup>もある。

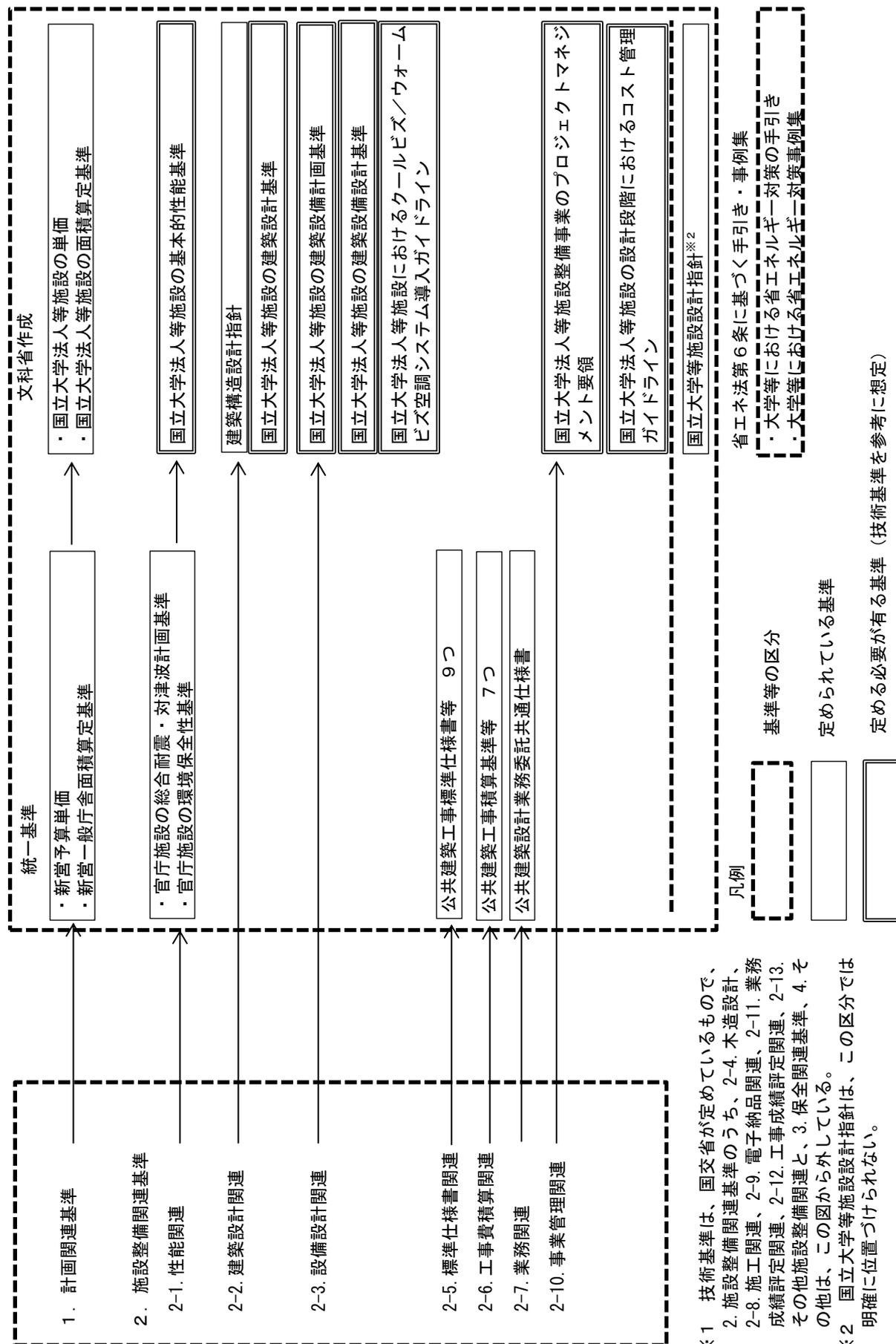
一方、国土交通省は、国家機関の建築物の整備や保全指導等を効率的かつ的確に実施するため、計画、設計、施工、保全等の各分野において、技術基準を定めている。この官庁営繕の技術基準<sup>16)</sup>は、1. 計画関連基準、2. 施設整備関連基準、3. 保全関連基準、4. その他の4つで構成されている。1. 計画関連基準では、官庁施設の新営に必要な営繕工事費の算出に用いる工事単価、必要な施設の規模と、営繕計画の緊急度判定に係るものを定めている。2. 施設整備関連基準では、2-1. 性能関連、2-2. 建築設計関連、2-3. 設備設計関連、2-4. 木造設計関連等13に区分し、56の基準を定めている。3. 保全業務基準では、共通仕様書、積算、労務単価、要求単価と、地球温暖化対策に寄与するための官庁施設の利用の手引き等を定めている。4. その他では、業務継続のための官庁施設の機能確保を定めている。

この国土交通省の技術基準を参考に、文科省が定められている基準と、定める必要がある基準をまとめると、図2-5のとおり。2-13. その他施設整備関連に定めている「官庁営繕事業におけるBIMモデルの作成及び利用に関するガイドライン」では、BIMモデルによるエネルギー解析にも言及している。

文科省が提供する技術的基準等においても、基本的性能基準、建築設備計画基準、建築設備設計基準、プロジェクトマネジメント要領、コスト管理ガイドラインのような、施設整備の設計に係る省エネの標準を明確に示す必要がある。特に、これには、本研究の目的である設計マネジメントの視点が欠かせない。

文科省の技術的基準

技術基準※1



※1 技術基準は、国交省が定めているもので、施設整備関連基準のうち、2-4. 木造設計、2-8. 施工関連、2-9. 電子納品関連、2-11. 業務成績評価関連、2-12. 工事成績評価関連、2-13. その他施設整備関連と、3. 保全関連基準、4. その他は、この図から外している。

※2 国立大学等施設設計指針は、この区分では明確に位置づけられない。

図 2-5 技術的基準の体系図

## 2-3 施設整備の組織等

### 2-3-1 施設部署の法人化による変化

国立大学の施設部署は、平成16年度の法人化を契機に、それまでの施設整備主体の業務形態から、総合的・長期的な視点に立った「施設マネジメント」<sup>注2)</sup>への対応のため<sup>17)</sup>、「業務の拡大」が求められ、施設の管理・運営を取り込む組織に見直すところが出てきた。それは、従前の建築・電気設備・機械設備の専門毎の組織形態から、企画・整備・維持保全を統括する業務プロセスの組織形態に改めるものである。これは、全学的な視点から、現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定等が、円滑に行えるように維持保全の部署を配置したことが伺える。しかし、前述したように「現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定が実施されていない」等の課題があげられている。これに対応するために、全学的な施設マネジメントの体制が望まれる。

また、前述したとおり、国立大学は法人化後「業務量の増加」というアンケート結果がある<sup>18)</sup>。金子はこのアンケート結果へのコメントの中<sup>19)</sup>で、これを解決するには「大学経営・運営の現場と密接に協力しつつも、客観的な観点から、現場での問題点やひずみを発見し、それを解決に結びつけていくメカニズムが不可欠なのではないか。」と指摘している。鈴木<sup>20)</sup>は、業務量の増加を次のように説明している。「法人となったことにより財務諸表の作成が求められるようになった。人事・労務管理を法人単位で行わなければならなくなった。自律性の見返りとして、重層的な評価を行う、あるいは受けることが義務付けられた。これは、自己点検・評価、認証評価、国立大学法人評価などである。その上、法人化後の国立大学にはより広くのことが求められることになった。産学連携による研究成果の社会への普及あるいは自己資金獲得、社会貢献活動、寄付金の募集、プロジェクト型資金の獲得（大型では教育GPやCOEなど）、国際化対応などである。」

施設部署においても、労安法対応業務、省エネ法に基づくエネルギー管理業務、中期目標・評価制度への対応業務等が増えた。

この「業務量の増加」については、第二期中期目標の期間の終了時に文科省が行う検討において、効率的な法人運営を行うために、アウトソーシングの推進が求められている。施設部署においても、効率的な運営や、職員の業務量軽減のために、維持保全業務を包括的民間委託<sup>注4)</sup>により行うことなど、経営的な視点から現場での問題点やひずみを発見し、解決して行くというメカニズムが望まれている。

### 2-3-2 本部と部局

国立大学は、学部、附属病院、研究組織等の部局と、学長を支援する本部とからなる。本部には、総務・財務・学務等の事務組織のなかに、施設関係業務を所掌する部署が、大学の規模に応じて部や課として設置されている。部局には、大きな大学の場合には独自に、同一キャンパス内のいくつかの部局をまとめる場合に共同して、施設担当者を設置してい

ることもある。本部の施設部署は、施設担当者のいない部局の維持保全業務等を含めて進めている。

なお、改修プロジェクトにおいて運用改善を取込み、反映した省エネ対策を進めるには、当該部局の管理部署と教員の協力が欠かせないが、「伝統的に学部や学科といった組織単位での構成員自治が強い」<sup>21)</sup>ことから、組織の縦割り意識に阻まれる場合もある。これには、学長のリーダーシップの下で大学の強みや特色を生かし、教育・研究・社会貢献の機能を最大化できるガバナンス体制を構築し、権限と責任が一致した意思決定システムの確立等が必要である。

### 2-3-3 教職協働

大学キャンパスは、次世代の社会モデルとなる施設の整備をするなど、最先端の知識を実践する場として期待されている<sup>1)</sup>。

三重大学は、CO<sub>2</sub>排出量削減を目的に、平成23年度～26年度の間、スマートキャンパス実証事業を行った<sup>22)</sup>。事業内容は、①再生可能エネルギー活用と需要を制御するキャンパスコミュニティマネジメント、②学生・教職員による環境活動、③大学内コミュニティ別のCO<sub>2</sub>削減施策モデルの作成である。この事業の執行組織は、環境管理推進センター（2014年4月から国際環境教育研究センターに改組）に組織されたスマートキャンパス部門において実施された。現在、スマートキャンパス部門には8名が、すべて併任であるが配置されている。内訳は、地域イノベーション学研究科の教員2名、施設部の職員5名、財務部の職員1名で構成されている。なお、この部門の方針は、「地域の企業・行政・研究機関との協同による環境科学技術研究を重点的に推進する。大学キャンパスや施設を活用し、地球温暖化防止、自然共生、資源・エネルギー利用等の革新技术の実現化立証に供する。」である。

三重大学は、平成19年度からISO14001を導入し、その活動がマスコミに取り上げられたり、環境省の賞を受賞したり、数々の成果を上げている。この延長線上に、国際環境教育研究センターがあり、実証実験を推進する体制が構築されていると思料できる。この活動は、教員が数多くの学生を参加させ、それを職員が支援する形で進められてきた。このISOの活動で培われた教職協働体制の要素を抽出するために教員にヒアリングした。

国立大学の複数の教員からは、「一緒に研究を進めるにしても、時間が取れません。学生に動いてもらうにも、お金が要ります。」「年間40万円程度の研究費（大学からの配分額）では、何もできません。科研費Aは狭き門、申請して採択されないリスクを考えると、無難に確実に採択される可能性のあるレベルに下げて申請する。」「研究のテーマが合わない」と難しい。」というようなネガティブなコメントと、「地域の企業の中には、地熱の研究をしているところもある。一緒にできるかも。」「バイオマスをやっている企業もある。」「概算要求をする事業とうまく、地域企業のジョイントできる方法はないものか。」というようなポジティブなコメントを得た。

これらのコメントから、大学キャンパスを省エネの実験・実証の場にするには、①研究費の確保、②テーマのすり合わせ、③地域企業との連携等が課題としてあがる。このためには、各大学において、リサーチ・アドミニストレーター（URA）の育成・確保が重要であるととともに、施設部署とのURAの連携が必要となる。

また、スムーズな施設の整備や管理運営のために、施設部署が教員との協働関係を築く必要からも、「教職協働」がより求められるようになった。

## 2-4 施設整備プロジェクトの流れ

一般的な流れ（企画・基本計画・基本設計・実施設計・施工）と並行に、国立大学が行うCMP等の大学方針の策定、概算要求書提出、実施計画案調書、運営支援等を図示した（図2-6）。各大学から提出された概算要求書は、文科省に設置された「国立大学法人等施設整備に関する検討会」（以下「施設検討会」）において事業評価され、この結果を勘案して文科省が予算の状況を考慮の上、事業選定を行う。この事業選定に基づき、財務省に提出されたものが予算案として作成され、国会の議決を経て成立する。予算案が決定され内示を受けた大学は、実施計画案調書を文科省に提出する。これとは別に、補助金交付に係る手続きを経て、交付が決定され、各大学での具体的な事業が進められることになる。

施設検討会は、平成13年から事業評価・事業選定の透明性・客観性を確保する観点から学識経験者等の参加により開催されている<sup>23)</sup>。事業評価は、平成28年度に大きく見直され、今期5か年計画の課題「サステイナブルキャンパスの形成」については、満点17点のうち3点が配分されている。その評価項目は、環境対策工事項目数あるいは、CO<sub>2</sub>削減量が満点2点、先導的モデルの取組が満点1点、この2つである<sup>24)</sup>。各大学は、これを受け概算要求の際に、断熱材、複層ガラス、高効率設備の導入等の環境対策工事項目数あるいはそれらによるCO<sub>2</sub>排出削減量等や、ZEB化のための取組等、先導モデルの計画を示すものを評価資料として提出している。前述したように、平成29年度概算要求から、その評価の結果、先導モデルが示されるようになった。各大学が作成するこの評価資料が、運用状況も考慮したものとし、次の基本設計につなげて行く方が望まれる。

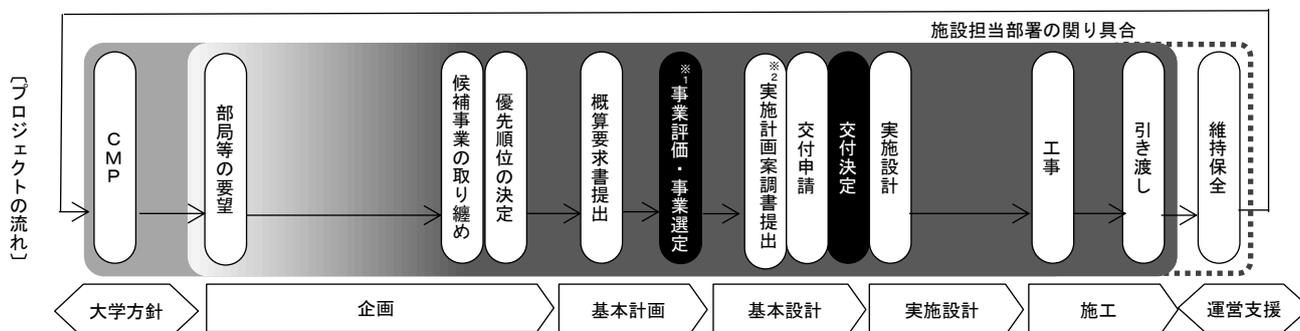


図2-6 施設整備プロジェクトの流れ

## 2-5 まとめ

本章で明らかになった、国立大学の施設整備の仕組み、執行組織、業務の流れの実態から、省エネ化推進に係る課題を次に整理し、最後に本研究の必要性を明らかにした。なお、( )内は、セクション番号である。

### ● 省エネ目標等の設定

- ・ 文科省の手引きが、省エネルギーを国立大学の責務としている CMP の策定率は、95.6%であるが、省エネの方針、数値目標の記載率は10~20%と低い傾向にあった。(2-2-2)
- ・ 厳しい財政の中で、5 か年計画に基づく省エネ推進の老朽改善事業を進めるには、KPI の設定により進捗状況の把握が求められている。(2-2-1)

### ● 概算要求時点から運用に配慮した CO<sub>2</sub> 排出削減量等の資料づくり

- ・ 国が配賦する施設整備費補助金に、複層ガラス、壁面緑化、風力発電、地熱利用、集中検針装置等が認められるようになった。(2-2-3)
- ・ 平成 29 年度概算要求から、5 か年計画が掲げる「サステイナブルキャンパスの形成」の先導モデルが評価されることになり、各大学はそのための資料を作成することになった。(2-2-3)
- ・ 各大学が概算要求時に作成する CO<sub>2</sub> 排出削減量等のサステイナブルキャンパスの形成の評価資料が、運用状況等の現状施設の評価を踏まえ施策立案に繋がるものとし、次の基本設計に反映して行く方策が望まれる。(2-4)

### ● 技術的基準の明確化

- ・ 施設整備の設計業務における省エネに係る技術的基準は不明確であるが、省エネ法に基づく指導・助言のための手引き・事例集はまとめられている。(2-2-4)
- ・ 文科省が提供する技術的基準等において、施設整備の設計に係る省エネの標準が明確に示されていない状況である。(2-2-4)
- ・ 文科省が提供する技術的基準には、設計マネジメントの視点からの基本的性能基準、建築設備計画基準、建築設備設計基準、プロジェクトマネジメント要領、コスト管理ガイドラインが望まれる。

### ● 現状把握から解決方策の策定のための体制づくり

- ・ 国立大学は、法人化後、施設マネジメントへの対応のため業務が拡大され、企画から維持保全にわたる組織の見直しを行うところまでできた。(2-3-1)
- ・ これは、全学的な視点から、現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定等が、円滑に行えるように維持保全の部署を配置したことが伺える。(2-3-1)

- ・ しかし、全学的な施設マネジメントの課題として「現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定が実施されていない」等があげられている。これに対応するための体制が望まれる。(2-3-1)

#### ● 維持保全業務の包括的民間委託

- ・ 法人化後、この制度に伴う中期目標・評価制度への対応や、施設・環境関係の法改正により対応業務が増加している。(2-3-1)
- ・ 業務量の増加への対応には、経営的な視点から現場での問題点やひずみを発見し、解決して行くというメカニズムによる、維持保全業務の包括的な民間委託の導入が望まれる。(2-3-1)

#### ● 学長のリーダーシップの下でのガバナンス体制

- ・ 改修プロジェクトにおける省エネ対策のための運用改善が、組織の縦割り意識に阻まれることもある。(2-3-2)
- ・ これには、学長のリーダーシップの下で大学の機能を最大化できるガバナンス体制を構築し、権限と責任が一致した意思決定システムの確立等が必要である。(2-3-2)

#### ● URAとの協働体制

- ・ 大学キャンパスを省エネの実験・実証の場にするには、①研究費の確保、②テーマのすり合わせ、③地域企業との連携等が課題としてあがる。(2-3-3)
- ・ これには、施設部署がリサーチ・アドミニストレーター (URA) と連携し、省エネを次世代の社会モデルとする施設整備として、進める必要がある。(2-3-3)

#### 〔本研究の必要性〕

本章では、これらの課題から、国立大学の改修整備における省エネ化推進については、目標設定、現状施設の評価、技術的基準、ガバナンス体制等、施設マネジメントの仕組み、しかけの中での設計が必要であることが分かった。次章以降では、国立大学の施設部署へのアンケート調査やヒアリング調査、講義室改修の実態把握において、本章の課題をより詳細に分析し、施設マネジメントの中の設計マネジメントの要件整理を行った。

#### 注

注1) 参考文献1) では、教育研究の活性化を引き起こすため、施設計画・設計上の工夫を行って、新たな施設機能の創出を図る創造的な改修を「リノベーション」と呼称して、その実施が重要であるとしている。

注2) 参考文献15) では、戦略的な施設マネジメントの方策に、省エネルギー対策の積極的な推進も掲げ、これらの管理体制の構築を求めている。

注3) 統一基準とは、国家機関による営繕事務の一層の合理化・効率化のため、各府省庁の使用する基準類を統一化したもの。この統一基準は、各府省庁及び統一基準決定後に各府省庁から公社・独立行政法人等に移行した組織においても使用することになっている。

注4) 参考文献25) では、「包括的民間委託とは、民間企業の創意工夫によってより効率的なサービスが提供できるように、一つのまとまりとしての業務を、複数年度契約・性能発注方式で委託するものである。」と説明している。

## 参考文献

- 1) 第4次国立大学法人等施設整備5か年計画，文部科学大臣決定，2016.3.29
- 2) 第3次国立大学法人等施設整備5か年計画(平成23年度～27年度)フォローアップ〔平成26年度版〕(参照2015.9.10)，  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/kokuritu/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2015/09/15/1326731\\_4.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/kokuritu/__icsFiles/afieldfile/2015/09/15/1326731_4.pdf)
- 3) 国立大学法人等施設整備費予算額の推移(平成28年10月21日現在)  
(参照2016.11.08)  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/kokuritu/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2016/10/21/1318156.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/kokuritu/__icsFiles/afieldfile/2016/10/21/1318156.pdf)
- 4) 文科省大臣官房文教施設部計画課整備計画室：戦略的なキャンパスマスタープランづくりの手引き，2010.3
- 5) 文科省大臣官房文教施設部計画課整備計画室：戦略的なキャンパスマスタープランづくりの手引きー体制とプロセス編ー，pp.10、2013.5
- 6) 寺島 徹，横尾 昇剛，花島 輝文，藤村 達雄、国立大学における改修整備に係る省エネルギー化のための設計プロセスに関する研究 その2、学術講演梗概集 2015(建築社会システム)，15-16，2015-09-04
- 7) 文科省大臣官房文教施設企画部、大学経営に求められる施設戦略 先進的・効果的な施設マネジメントの実践事例ー「計画的な修繕と財源確保」と「既存スペースの再配分」ー、平成27年10月(2015年10月)
- 8) 文科省大臣官房文教施設企画部：平成29年度国立大学法人等施設整備費等要求書・同関係資料作成要領，2016
- 9) 今後の国立大学法人等施設の整備充実に関する調査研究協力者会議、次期国立大学法人等施設整備5か年計画策定に向けた最終報告～確かな安全と創造的再生による知の基盤の強化に向けて～、平成28年3月(2016年3月) pp.62
- 10) 国立大学法人等施設整備に関する説明会(平成28年9月16日開催)、資料2：平成29年度国立大学法人等施設整備概算要求事業の評価・選定について
- 11) 文部科学省の技術的基準一覧：設計関連(参照2016.5.13)

- [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/eizen/04032202.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/eizen/04032202.htm)
- 12) 文科省大臣官房文教施設企画部：国立大学等施設設計指針，2014
  - 13) 国土交通省大臣官房官庁営繕部：官庁施設の環境保全性基準，2014
  - 14) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：  
大学等における省エネルギー対策の手引き及び事例集（参照 2016. 5. 13）  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/green/1292005.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/green/1292005.htm)
  - 15) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：大学等における省エネルギー対策事例集 業務用機器（実験装置）編，2012
  - 16) 国土交通省大臣官房 官庁営繕部 計画課：官庁営繕の技術基準（参照 2017. 01. 24）  
[http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild\\_tk2\\_000017.html](http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_tk2_000017.html)
  - 17) 今後の国立大学等の施設管理に関する調査研究協力者会議：「知の拠点」を目指した大学の施設マネジメントー国立大学法人（仮称）における施設マネジメントの在り方について一，文科省大臣官房文教施設部，2002
  - 18) 東京大学大学院教育学研究科 大学経営・政策研究センター：大学事務組織の現状と将来 全国大学事務職員調査 報告書，2010
  - 19) 事務職員にとっての国立大学法人化、金子元久（国立大学財務・経営センター研究部長）（参照：2017. 01. 09）<http://www.zam.go.jp/pdf/00000371.pdf>
  - 20) 鈴木大介、（2）法人化以後の業務拡大  
（参照：2017. 01. 10）<http://www.sciencetalks.org/?p=5635>
  - 21) 中央教育審議会大学分科会：大学のガバナンス改革の推進について（審議まとめ），2014. 2. 12
  - 22) 三重大学スマートキャンパス（M I E S C）実証事業の概要、平成 24 年 5 月 17 日  
[http://www.gecer.mie-u.ac.jp/pdf/MIESC\\_CEME.6pdf.pdf](http://www.gecer.mie-u.ac.jp/pdf/MIESC_CEME.6pdf.pdf)（参照：2017. 01. 10）
  - 23) 国立大学法人等施設整備に関する検討会について：  
平成 13 年 8 月 22 日文教施設部長決定（参照 2016. 5. 13），[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shisetu/037/gaiyou/1358117.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/037/gaiyou/1358117.htm)
  - 24) 国立大学法人等施設整備に関する検討会：平成 29 年度国立大学法人等施設整備の方向性，（参照 2016. 5. 13），[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shisetu/037/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/05/25/1358121\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shisetu/037/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/05/25/1358121_01.pdf)
  - 25) 石井良一、包括的民間委託により大規模化が進むパブリックサポートサービス、知的資産創造 2009 年 12 月号、pp. 4

## 第3章

# 国立大学の改修プロジェクトにおける 省エネ化推進の実態

### 3-1 概説

本章では、改修プロジェクトにおける省エネ化推進の設計業務の実態に係ることをアンケート調査とヒアリング調査から整理し記述した。アンケート調査では、国立大学の環境配慮に対する取組、目標設定の実態、施設部署の組織形態、改修プロジェクトの実態を調べ、省エネ化推進の課題と検討項目を明らかにした。

ヒアリング調査では、アンケート調査から省エネ化推進において先進的な取組を行っている5つの大学を選定し、それらの大学から工夫点と問題点を抽出するとともに、学内設計マニュアルの取組状況を踏まえ、省エネ化推進に係る阻害要因と推進要件をまとめた。

### 3-2 アンケート調査

#### 3-2-1 調査概要

国立大学の改修プロジェクトにおける省エネ対策の現状を明らかにするために、表3-1のとおりアンケート調査を実施した。

#### 3-2-2 環境配慮に対する取組

環境配慮に対する取組については、参考文献<sup>1) 2) 3) 4) 5) 6)</sup>に基づき、選択肢①～⑨(表3-2)を掲げ実施しているもの全ての回答を求め、図3-1の結果を得た。なお、自由記述欄に、⑥の基準の内容や運用状況、⑨その他の取り組み内容の回答を得た。①の割合は62%、②が22%、③と④が0%、省エネ目標の設定が十分になされていない状況である。⑥の基準は、26%(17校)で策定しているが、省エネの仕様・留意事項を提示したものが主で、作成者の異動などにより、十分に活用されていないと回答を得ている。⑨の17校には、CO<sub>2</sub>削減を目指す専門組織の設置や、コミッションングの実施、管理一体型 ESCO<sup>注1)</sup>等、環境配慮に係る活動において他大学に比べ進んだ取組内容が記載されていた。

表3-1 アンケート調査の概要

対象者	国立大学法人 86 機関の施設部署	
時期	2013 年 10 月 電話及び電子メールで依頼、提出 12 月 ※：2012 年 11 月 電子メールで依頼、提出 2013 年 2 月	
内容	全体に関わる内容	個別プロジェクトに関わる内容
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境配慮に対する取組</li> <li>・施設部署の組織形態</li> <li>・現状施設の調査・分析 ※</li> <li>・整備事業の優先順位 ※</li> <li>・整備事業の評価項目 ※</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象改修プロジェクトの概要</li> <li>・設計の検討状況</li> <li>・空調システムの選定状況</li> </ul>
回答数	65 校 (回収率 75.6%) 55 校 (回収率 64.0%) ※	57 校 (回収率 66.3%)
回答法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原則、選択回答</li> <li>・個別プロジェクトの面積、工事費 (㎡あたり千円)、年間エネルギー消費量は直接入力</li> <li>・補足で、自由記述を併用</li> </ul>	

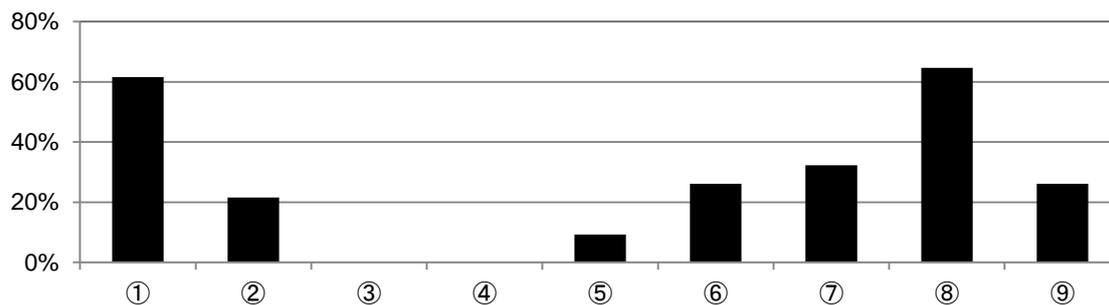


図3-1 環境配慮に対する取組（複数回答）

表3-2 図3-1の選択肢とその考え方

選択肢	考え方
①CMPに環境保全についての基本方針を設定している	・ 選択肢①～④については、参考文献4)の「トップマネジメントによる明確な方針・目標を策定」「省エネルギー対策の必要性を学内の共通認識として位置づけ」や参考文献3)の「省エネルギーの推進のために、施設の用途を考慮しつつ環境性能の目標を設定」から、CMPに方針・目標を設定することを想定した。
②CMPにキャンパス全体での省エネ目標を設定している	
③CMPに建物毎の省エネ目標を設定している	
④CMPに空調や照明等、用途毎の省エネ目標を設定している	
⑤CO <sub>2</sub> やエネルギーの削減に対してペナルティ・インセンティブに係る制度を設定している	・ 選択肢⑤については、参考文献3)の「省エネルギーのインセンティブを与える仕組みの構築」から、想定した。
⑥建築物の環境性・省エネ性の向上に係る計画・設計の基準を策定している	・ 選択肢⑥については、参考文献2)では、「大学施設において独自に学内基準を定めること」で「環境負荷削減に向けた計画・設計が可能となる」としていることから、想定した。
⑦施設部署内実施の設計レビューにおいて建築物の環境性・省エネ性をレビュー項目にしている	・ 選択肢⑦については、参考文献6)では、性能検証の一環として「設計レビュー」を位置づけていることから、想定した。
⑧環境保全に係る職員のスキルアップを行うために、定期的に学内外の研修会等への参加を促している	・ 選択肢⑧については、参考文献1)では、国立大学等に求められる取組として人材育成のために、定期的な研修会等の開催が必要としていることから、想定した。
⑨その他	—

なお、選択肢①、②について、第2章の図2-3の公表CMPからの結果より、省エネ目標等が高い数値を示しているのは、このアンケートでは公表されていないものが含まれているからである。

### 3-2-3 目標設定の実態

前項で、建物毎等の省エネ目標の設定が十分になされていないことが確認できた。本項では、改修プロジェクトにおける、目標管理の7つの作業の初期である①現状施設の評価の実態を把握した。

### (1) 現状施設の調査・分析

現状施設の調査・分析のアンケート調査では、今期5か年計画を踏まえ、「長寿命化施設の明確化」と「規模の適正化」に係ることを行った。アンケートの選択肢は、これらのことを測るための調査・分析の実施状況、実施しない理由、判定項目とした(表3-3)。判定項目については、実施している項目と、重要と思われるものからの順番をきいた。

結果は、図3-2のとおり。調査・分析の方法がわからないとする16%を含めて、67%が未着手であった。33%の実施大学の実施率は、老朽状況と利用状況が100%、教育研究対応状況72%であった。重要度は、老朽状況、教育研究対応状況、利用状況の順番であった。なお、実施率は、項目選定大学数/回答大学数。重要度は、各大学が選択した項目の重要な順番を相対的に評価し算出した。

アンケート回収後、具体的な判定手法を複数の大学に問い合わせたところ、文書化されたものはなく、判断者の経験や勘・直観によっていると回答を得た。このことから、現状施設の調査・分析については、科学的な根拠に基づくマニュアル等の整備が必要と分かる。

表3-3 現状施設の調査・分析の選択肢

アンケート項目	選択肢	
実施状況	①行っている	②行っていない
実施しない理由	①行わない必要がない ③行う準備をしている ⑤その他( )	②行いたい方法が分からない ④先に急ぐ業務がある
判定項目	①老朽状況 ③大学独自の必要面積基準 ⑤ランニングコストの多寡	②教育研究の対応状況 ④利用状況 ⑤その他( )

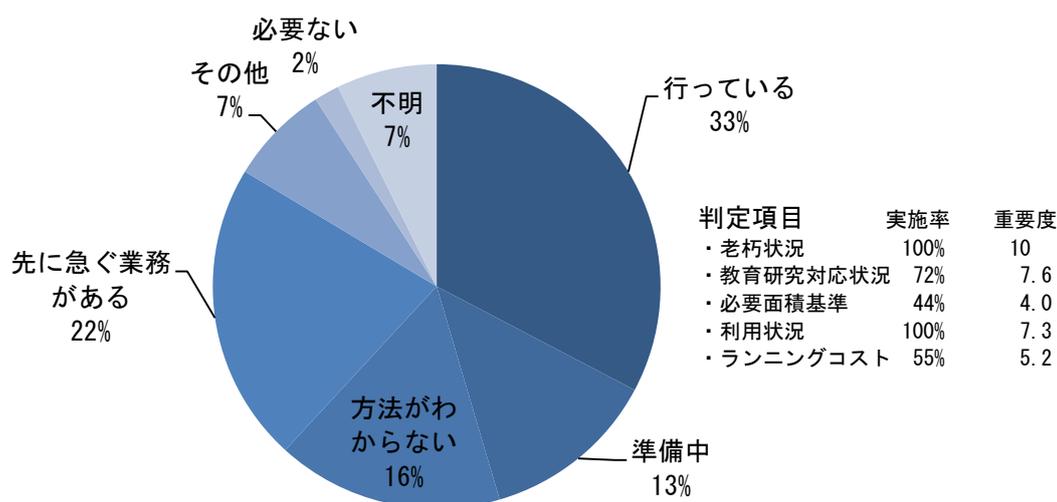


図3-2 現状施設の調査・分析の実態

なお、公共事業評価においても、現在の科学的知見をもってしても解決できない多くの課題が残っており、実務的にも実行可能な方法を開発する必要があるとしている<sup>7)</sup>。

また、先に急ぐ業務があり、着手できないとする大学が22%あった。2-3-1に掲げた「業務量の増加」に起因すると考えられる。

## (2) 整備事業の優先順位

このアンケートでは、施設整備事業の優先順位を決める際に、考慮している項目をすべてあげて貰った。あわせて、重要と思われるものからの順番もきいた。

結果は、表3-4のとおり。②危険度は、実施率も重要度も、いずれも最も高い値を示している。それに、③法令違反、①老朽度、⑬見込まれる教育研究の効果と続き、ほぼ、実施率と重要度の順番が揃っている。危険度、法令違反、老朽度の安全が優先され、効果に関する項目が続き、効率等が次になっている。意識やモチベーションに係る⑩利用者の大学改革意識や⑨満足度は、低い値であった。重要度は、各大学から出された各項目の重要の順番を相対的に比較して算出した。実施率は、項目選択校数/回答校数(55校)で算出している。項目の重要度の順番の傾向は、前の「(1) 現状施設の調査・分析」とほぼ同様である。

ここに示した指標についても、前の「(1) 現状施設の調査・分析」と同様に、判断者の経験や勘・直観によっているものが多く、科学的な根拠をもった整理を必要としている。

表3-4 整備事業の優先順位の実施率と重要度

順位	項目	重要度	実施率
1位	②危険度	10.0	100%
2位	③法令違反	8.4	95%
3位	①老朽度	7.5	95%
4位	⑬見込まれる教育研究の効果	6.9	96%
5位	⑦教育研究対応状況	5.7	80%
6位	⑫教育研究の実績	4.8	71%
7位	⑧利用度	3.5	76%
8位	⑤環境保全	3.4	69%
9位	④社会貢献対応状況	3.1	47%
10位	⑩ランニングコスト	2.9	62%
11位	⑥ユニバーサルデザイン	2.0	49%
12位	⑪利用者の大学改革意識	1.9	35%
13位	⑨満足度	1.7	36%

### (3) 整備事業の評価項目

このアンケートでは、施設整備事業の評価項目として、重要と思われるものの順番を高いものから全てきいた。

結果は、表3-5のとおり。「①見込まれる効果の重要性」が高いのは、文科省が施設整備事業概算要求の際に、教育研究効果の発現を求めたことに起因していると考えられる。

「⑤利用者の整備に対するモチベーション」が低いのは、施設担当者が利用者である教員の意識を思ってからだと考えられる。一般的に、もっぱら、教員は施設環境への意識が低く、改修整備については、教育研究への支障になることに意識が行き、整備事業の設計活動等への参加が消極的になる場合もある。

今後の改修プロジェクトでは、教育研究効果の発現と、サステイナブルキャンパスの形成に向けた活動が求められることになる。「⑤利用者の整備に対するモチベーション」を高めて行く方策を、検討する必要がある。

表3-5 整備事業の評価項目の重要度

順位	項目	重要度
1位	① 見込まれる効果の重要性	10.0
2位	② 便益に対する費用の効率性	6.0
3位	③ 上位計画との整合性	5.9
4位	④ 事業計画の成熟度	5.6
5位	⑤ 利用者の整備に対するモチベーション	3.4

#### 3-2-4 施設部署の組織形態

2-3-1、2-3-3に記述した国立大学の法人後の施設部署に求められる「業務の拡大」「教職協働」に対応するために組織形態等がどのようになっているかを確認するためにアンケートした。「業務の拡大」への対応状況は施設部署を4つのタイプに分け、「教職協働」は教員支援タイプを5つに分け、その回答を、財務規模等による8分類<sup>注2)</sup>に従い整理した(表3-6, 図3-3, 図3-4)。施設部署のタイプは、全学的視点から現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定を促すために、これらのことを設計前プロセスと捉え、これらを実施する維持保全担当部署を設置することを最適と仮定した。

施設部署のタイプは、回答機関65校のうち、従来型の専門分担組織が58%(38校)、プロセス分担組織は大規模大学・中規模病院有・中規模病院無の比較的大きな大学のみに見られ20%(13校)であった。その他組織14%(9校)のうち、8校には維持保全担当組織が設置され、複合組織8%(5校)と合わせて回答機関全体の40%(26校)に維持保全担当部署が設置されていた。

教員支援タイプは、キャンパス計画室が大規模大学のみ、アドバイザー教員が中規模病院有・中規模病院無に見られた。これらは、組織的にある程度余裕があることに起因していると考えられる。

表 3-6 施設部署の組織形態と教員支援

	区分	概要
施設部署の組織形態	プロセス分担組織	「企画」「整備(設計・工事)」「維持保全」毎に、それぞれの業務担当組織を設置するタイプ 部・課長 → 企画担当部署、整備担当部署、維持保全担当部署
	企画+専門分担組織	「企画」と「建築」「電気設備」「機械設備」毎に、それぞれの業務担当組織を設置するタイプ 部・課長 → 企画担当部署、建築担当部署、電気設備担当部署、機械設備担当部署
	複合組織	プロセス分担と専門分担の複合で、「企画」と「建築」「設備(電気設備と機械設備を包含)」「維持保全」の業務担当組織を設置するタイプ 部・課長 → 企画担当部署、建築担当部署、設備担当部署、維持保全担当部署
	その他組織	—
教員支援	キャンパス計画室	選任の教員が配置されているタイプ (サステイナブル計画室などを含む)
	アドバイザー教員	大学として、施設マネジメントを支援する教員を任命しているタイプ
	施設委員会	施設マネジメント等の審議組織を設置しているタイプ
	個別プロジェクト対応	大型プロジェクト等において個別に教員を任命するタイプ
	組織なし	施設マネジメントを支援する教員組織や制度がないタイプ

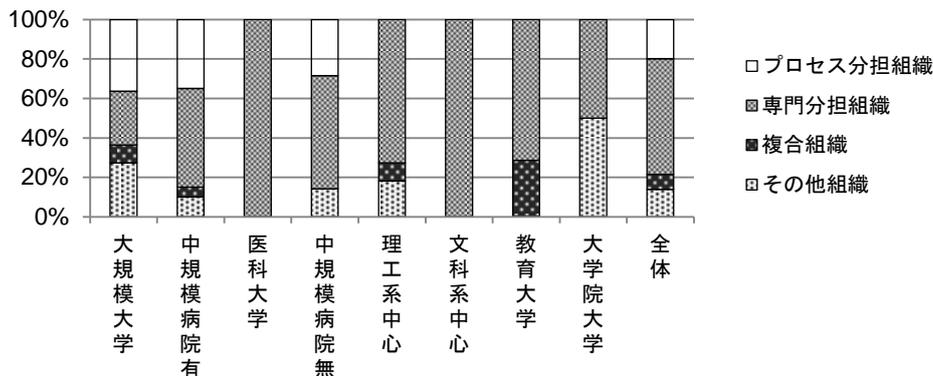


図 3-3 施設部署の組織形態

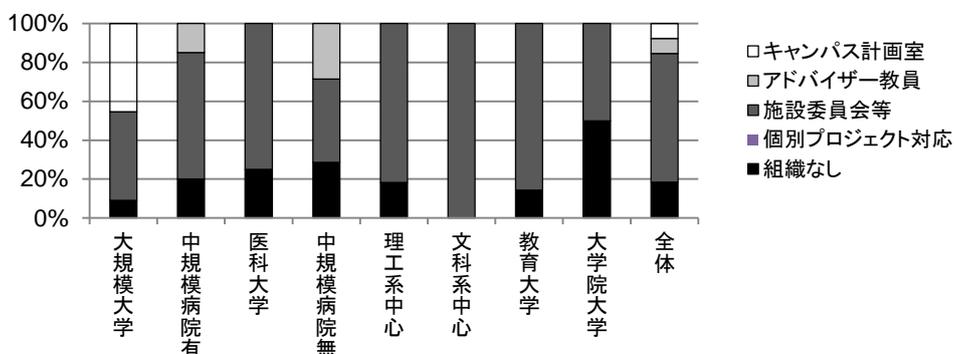


図 3-4 教員支援体制

### 3-2-5 改修プロジェクトの設計実態

#### (1) 改修プロジェクトの概要

対象改修プロジェクトは、概ね 3,000 m<sup>2</sup>以上の校舎とし、面積、工事費、年間エネルギー消費量、設計外注の分離一括の別の回答を求め、表 3-7 のとおり回答を得た。なお、校舎は、講義・研究・実験の単独と組合せを選択させた。また、サンプルが揃わないので、他用途、小規模なものも含めた。設計外注は、7割強が建築と設備に事務所を分けていた。当該施設の年間エネルギー消費量を把握できるようにしている大学は、9校（16%）であった。

#### (2) 設計時における省エネに関する検討状況

設計に係るコンセプト、施設計画等の概略検討と詳細検討を、部局要望・概算要求・実施計画案・実施設計のどの段階で実施しているかを選択方式で回答を求め、図 3-5 の結果を得た。事業や環境のコンセプトの概略検討は、多くの大学で概算要求と早い段階から行われているが、具体的な検討を行う詳細検討は、ほとんどが実施設計になって行われている。なお、文献<sup>8)</sup>では、コンセプトワークの作業を4段階に分けており<sup>注3)</sup>、この研究ではこの文献に示す前2つの作業を概略検討、あと2つの作業を詳細検討と想定した。他の施設計画、運営管理、コストスタディなどの詳細検討も、ほとんどが実施設計になって行われている。設計プロセス初期段階における各種の詳細な検討が実施設計に入っていることが確認できた。また、コストスタディの詳細検討は、半数程度しか実施されて

表 3-7 対象改修プロジェクトの概要

用途	数	面積 (平均)	工事費 (m <sup>2</sup> あたり千円)				
			建築	電気	機械	計	
校舎	講義	4	3,300 m <sup>2</sup>	77.9	14.8	34.4	127.1
	研究	4	3,347 m <sup>2</sup>	67.7	26.8	33.6	128.1
	講義+研究	4	5,002 m <sup>2</sup>	95.8	30.5	34.3	160.6
	講義+実験	2	3,428 m <sup>2</sup>	56.9	18.8	40.0	115.7
	実験+研究	15	4,323 m <sup>2</sup>	86.4	33.7	61.9	182.0
	講義+実験+研究	22	4,251 m <sup>2</sup>	67.4	20.1	32.5	120.0
その他	病院	1	29,790 m <sup>2</sup>	89.7	34.1	69.9	193.7
	事務局棟	2	1,807 m <sup>2</sup>	42.5	29.5	28.0	100.0
	福利施設	2	2,769 m <sup>2</sup>	85.5	40.0	44.0	169.5
	医学系図書館	1	3,242 m <sup>2</sup>	128.0	16.0	19.0	163.0
計	57	4,456 m <sup>2</sup>	78.2	26.9	42.8	147.9	
設計外注	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建築と設備の事務所を別にしている 40校</li> <li>・ 建築と設備の事務所を一緒にしている 12校</li> <li>・ 未記入 5校</li> </ul>						
年間エネルギー消費量	記載大学 9校 (内3は、完成後一年未満) 647.9~3,220.2MJ/m <sup>2</sup> ・年 (6校) ※ kWh表記の大学3校については、一次エネルギー熱量換算係数 9,970kJ/kWh により算出した。						

いない状況である。省エネ KPI の検討をしなかった理由は、6つの選択肢〔全学で設定・必要ない・検討が間に合わない・検討方法が分からない・スキルのある職員がいない・職員が不足〕から、それぞれ7校、3校、6校、5校、2校、3校の回答があった。また、自由記述に、計画手法の改善提案が4校からあり、・実験室等においては過剰な設備を導入しない、・実験装置の省エネ対策の教員との協働体制の構築、・空調設備の選定におけるエネルギー量や運用状況の把握があげられた。

参考文献<sup>1)</sup>において、指摘されている実施設計前の検討が不十分であることが、このアンケート調査で確認した、コンセプト、施設計画、モニタリング、コストスタディ等の詳細検討が、設計初期段階に行えるようにすることが望まれる。

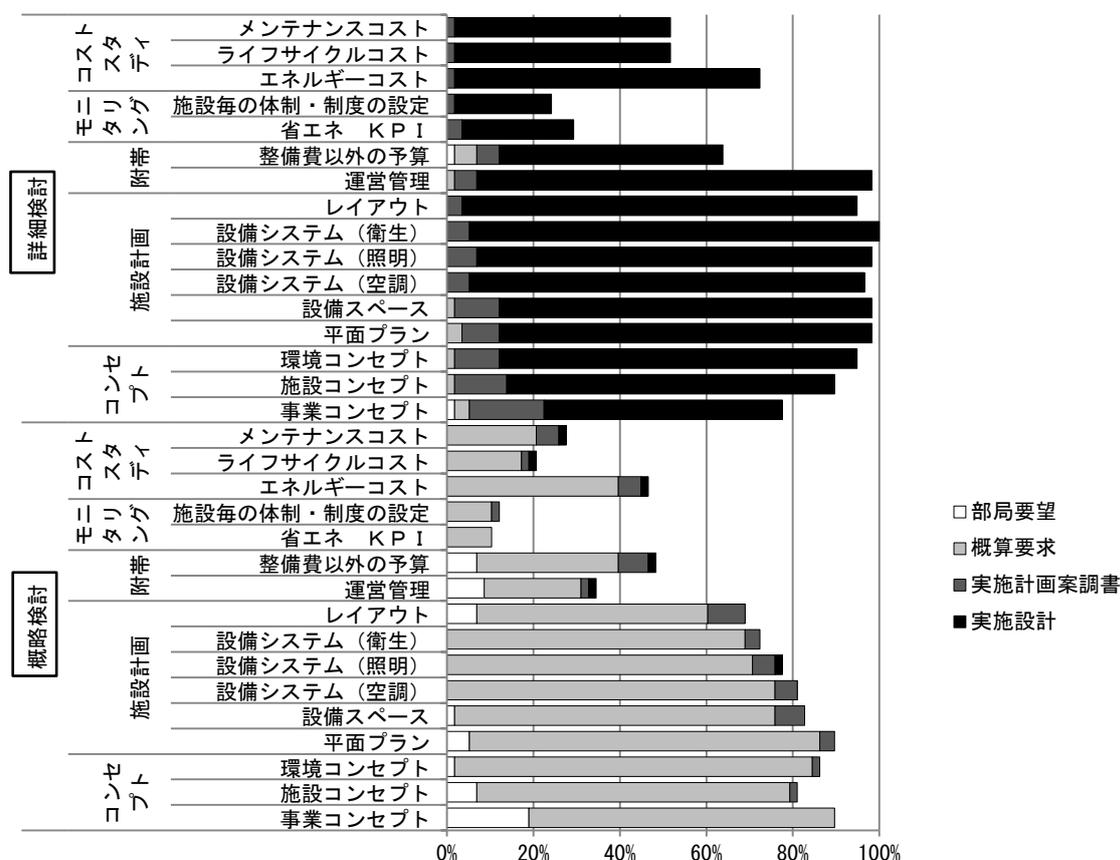


図 3-5 設計時における省エネに関する検討状況

### (3) 空調システムの選定状況

#### 1) 空調システムに係わった者の優先順位

空調システムの選定に係った者を、①運営管理者、②施設部署、③設計事務所、④その他から選択し、各国立大学の施設部署が優先した順位の回答を求めた。優先順位1位は、施設部署、運営管理者、その他(利用者)の順で、その割合は81%、17%、2%であった(図3-6)。運営管理者が選定に関わっていない割合が61%という状況であった。

#### 2) 空調システムの選定に用いた情報

空調システムの選定に用いた判断情報を、表3-8から選択し、その入手時期を概算要求・実施計画案調書・実施設計の各段階から回答を求め、図3-7の結果を得た。この判断情報は、参考文献<sup>9)</sup>に示されている熱源方式の比較検討の項目(経済性、運転性能、信頼性、省エネルギー、地球環境負荷低減、建築計画への影響)に基づき、国立大学の施設担当部課長へのヒアリングから、抽出した。

概算要求段階で用いた情報は、⑩利用エネルギー、①イニシャルコスト、⑥運転管理、②ランニングコストの順で、回答割合は順に44%、34%、24%、22%であった。全体を通しては、①イニシャルコスト、②ランニングコスト、③利用エネルギー、⑭建築的対応性の順で、92%、86%、80%、76%であった。早い段階に検討しなければならない、⑩利用エネルギーは、44%が概算要求段階に入手しているが、2割が検討していない。運用時のCO<sub>2</sub>排出量を概算要求段階に入手しているのは19%と、ライフサイクルCO<sub>2</sub>と比べて割合が高いのは、各大学が概算要求の事業評価の資料として提出していることからと推測される。

#### 3) 空調システムの選定に必要な情報

空調システムの選定において、省エネ性を更に推進するために必要と思うものを表3-8に示す判断情報から3項目を選択することを求め、図3-8の結果を得た。②ランニングコスト(56%)、④エネルギー効率(52%)、⑩利用エネルギー(32%)の順であった。

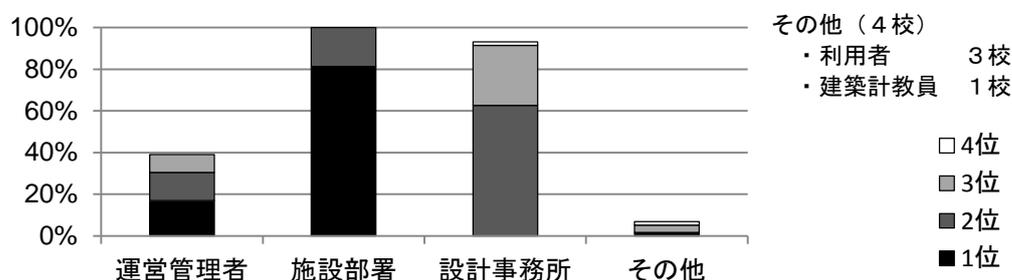


図3-6 空調システムに係わった者の優先順位

上段の「2）空調システムの選定に用いた情報」（図3-7）と比較すると，⑭建築的対応性（0%），⑤快適性（5%），⑥運転管理（5%）についての回答割合が大幅に減っており，①イニシャルコスト，③維持保全コスト（18%），⑧保全性（13%）⑨耐用年数（8%）についての回答割合が半減となっている。

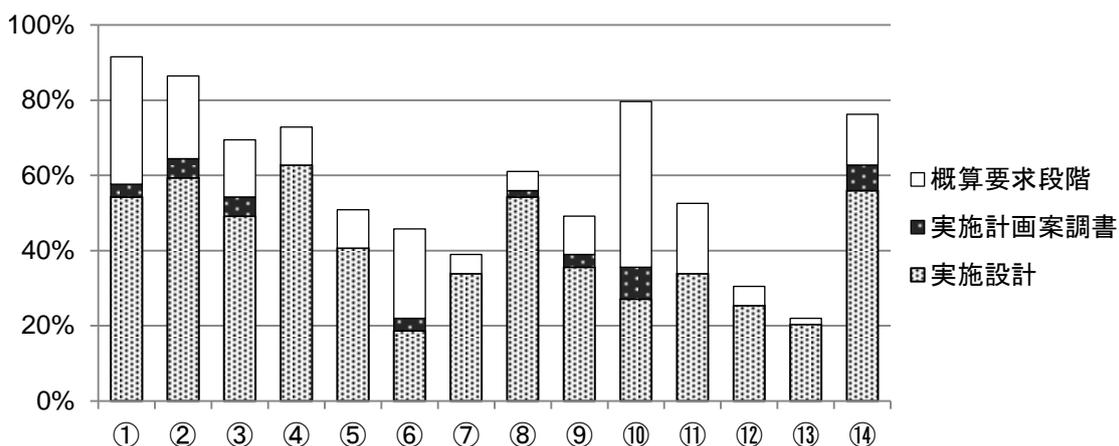


図3-7 空調システムの選定に用いた判断情報

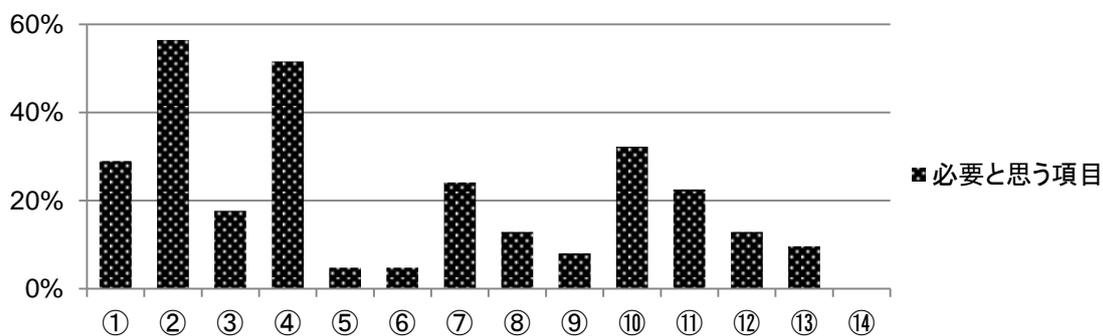


図3-8 空調システムの選定に必要な情報

表3-8 空調システム選定の判断情報

項目名	項目名
①イニシャルコスト	⑧保全性（点検・清掃・交換）
②ランニングコスト	⑨耐用年数
③維持保全コスト	⑩利用エネルギー（電気・ガス・自然）
④エネルギー効率	⑪運用時のCO <sub>2</sub> 排出量
⑤快適性	⑫ライフサイクルCO <sub>2</sub>
⑥運転管理	⑬ライフサイクルエネルギー
⑦制御方法（BEMS等の活用）	⑭建築的対応性

#### (4) 空調システム選定のための要件整理

前段で、空調システムの選定情報を整理したが、半数（7つ）の情報について、用いられているものと、必要に思うものに大きな開きがある。これは、空調システムの選定のための情報の整理が必要と判断した。そこで、空調システムの選定に係る省エネ手法について、省エネルギー計画の手順から省エネ手法を整理した文献<sup>10)</sup>を参考に、表3-9のとおり整理した。この表の省エネ手法は、技術的基準である国立大学等施設設計指針<sup>3)</sup>、官庁施設の環境保全性基準<sup>11)</sup>が示したのものから抽出した。また、電気設備に関わることも記載した。現在、改修プロジェクトにおいては、断熱材、複層ガラス、高効率照明が、大部分採用されている。これに、あわせて更に省エネルギー化を進めるには、表3-9に記載した「①室内環境条件の適正化」、「③自然エネルギーの活用」、「⑥省エネルギー管理の徹底」に係る検討を確実に実施する必要がある。

表3-9 省エネ手法の整理

要件	省エネ手法	具体例
①室内環境条件の適正化	・室内温湿度の緩和	夏期（6～9月）26℃、50%RH → 28℃、60%RH 冬期（12～3月）22℃、50%RH → 20℃、40%RH
	・室内空気質の適正化	・室内二酸化炭素濃度、じん埃濃度の過度な条件設定の回避
②負荷の抑制	・外部負荷の抑制	・外壁等の高断熱化 ・開口部の気密性向上 ・開口部の負荷低減 ・屋外環境をコントロールすることによる熱負荷の低減 ・日射遮断性の向上（庇、エアフローウィンドウ、ブラインド）
	・内部負荷の抑制	・人体負荷の抑制 ・照明負荷の抑制 ・機器負荷の抑制（局所排熱システム）
	・外気負荷の抑制	・全熱交換器の使用 ・過剰外気の取り入れ防止
③自然エネルギーの活用	・自然通風	・負荷を減らし自然通風に依存できる期間を増やす
	・外気冷房	・外気温度が室内設定より低い場合に、外気を多く取り入れる
	・太陽エネルギー利用	・太陽光発電設備等の再生エネルギーの利用
	・自然光の活用	・ライトシェルフ、角度可変ルーバー、天窗
④エネルギーの有効活用	・熱回収	・全熱交換機による排気からの熱回収 ・ダブルバンドルコンデンサー冷凍機による熱回収
	・動力回収	・ポンプによる位置エネルギーの回収
	・コージェネレーション	・ガスタービンやガスエンジン ・燃料電池等により電力と熱を同時に作るシステム
	・搬送エネルギーの最小化 ・電力負荷の低減と平準化	・外調機のベランダ設置 ・ピークシフト、ピークカット、ボトムアップ
⑤高効率設備の採用	・高効率システム・機器の採用	・高いAPF（通年エネルギー消費効率）の熱源機の採用
	・熱源機の台数制御	・必要な負荷に応じて、複数の熱源をコントロールする
	・高効率照明の採用	・ランプ効率（lm/W）の高い照明器具の採用
⑥省エネルギー管理の徹底	・計量・計測	・管理区分毎のエネルギー使用量の見える化
	・高精度制御	・適切なセンサー、調節器による最適設定・最適制御 ・施設部位に応じた点灯方式
	・BEMS	・建物の設備・機器等の運転管理をIT技術の活用により行う

### 3-2-6 課題と検討項目

本章のアンケートの実態調査により明らかになった課題から、省エネ改修プロジェクトを推進するための検討項目を整理した（表3-10）。省エネ改修プロジェクトの8つの検討項目は、施設マネジメントと設計の要素を踏まえ、実態調査から抽出された課題をもとにリストアップした。

表3-10 課題と検討項目

検討項目	課題
現状把握	・アンケートでは、年間エネルギー消費量を把握している改修プロジェクトが、12%、省エネのモニタリングの施設毎の体制・制度の設定が23%と、現状把握が十分でないことが分かった。このことは、参考文献 <sup>4)</sup> にも「設備機器・エネルギー使用量等の実態把握」として掲げてあり、設計と条件の整理のために、検討項目の一つとした。
目標設定	・アンケートでは、建物毎や用途毎の省エネ目標を設定している大学が皆無、省エネのKIPの設定が30%と、目標設定が十分でないことが分かった。このことは、参考文献 <sup>4)</sup> にも具体的な目標値の明確化として掲げてあり、PDCAの確実な実施のために、検討項目の一つとした。
省エネ手法	・アンケートから上記「(4)空調システム選定のための要件整理」で明らかにしたように、省エネ手法は、表3-9を踏まえた検討が必要であることが分かった。このことを、省エネの品質向上のために、検討項目の一つとした。
運用改善	・アンケートでは、空調システムの選定に運営管理者が関わっていない割合が61%と、運用管理者の関わり方が十分でないことが分かった。このことは、参考文献 <sup>4)</sup> が掲げる「設備運用の改善」「施設利用の改善」等の運用改善を改修プロジェクトにおいて実施することの課題であり、検討項目の一つとした。
プロセス	・アンケートでは、省エネに係る設計行為の詳細検討が実施設計段階に持ち込まれている割合が非常に高い、省エネの学内設計マニュアルが仕様・留意点が主で、参考文献 <sup>1)</sup> が指摘する「初期段階での十分な検討」がされていないことが分かった。この文献でも掲げる「設計プロセスの改善」を検討項目の一つとした。
コストスタディ	・アンケートでは、ランニングコストの検討が50%、それらの初期段階の検討が20%と、コストスタディが十分でないことが分かった。このことは、参考文献 <sup>4)</sup> が掲げる「投資効果の検証・分析」を進める上でも課題であり、検討項目の一つとした。
性能検証	・アンケートでは、7割強の大学のモニタリングが十分でないが、コミッションング（性能検証）を実施している大学もあることが分かった。このことは、参考文献 <sup>1)</sup> が掲げる「大胆な省エネルギー目標値を設定しそれを確実に実現」するために必要なことであり、課題として取り上げ、検討項目の一つとした。
体制	・アンケートでは、プロセス分担組織が20%、空調システムの選定に係わった運営管理者の割合が39%、省エネのモニタリングの施設毎の体制・制度の設定に係る検討が23%と、省エネ化を進める体制が十分でないことが分かった。このことは、参考文献 <sup>4)</sup> に掲げる「実務管理者の役割」を全うするための組織づくりと参考文献 <sup>1)</sup> に掲げる「プロジェクトチームの構築」に必要なことであり、課題として取り上げ、検討項目の一つとした。

### 3-3 聞き取り調査

#### 3-3-1 聞き取り大学の選定

省エネ対策を他大学に比べて推進している大学を前節のアンケート調査から、5つの大学を選定し平成26年12月にそれぞれの大学に訪問し、ヒアリング調査をした(表3-11)。

#### 3-3-2 工夫点と問題点

聞き取りを表3-10の検討項目に従い、工夫点を129項目、問題点を73項目抽出した(表3-12)。(1)現状把握の「室内環境把握」、(2)目標設定の「具体的な目標設定」、(4)運用改善の「実験装置の運用改善」、(5)プロセスの「合意形成」、「企画書」、(6)コストスタディの「コスト比較」、「財源確保」、(8)体制の「トップマネジメント」、「役割・責任」、「モチベーション」は、二律背反の関係にある項目である。これは実施できている大規模大学と、これを問題と捉えている、大規模以外の大学における違いからである。大規模大学は、施設部署に組織的に余裕があるからだと考えられる。

運用改善は、参考文献<sup>12)</sup>に掲載された事例を確認できたが、設計どおり運用されていない例や、実験装置の集中化・共有化は共同機器センターのような組織のもとでないと進まないというコメントがあった。これは、集中化・共有化は組織内で正式な了承を得る場づくりが欠かせないということである。改修プロジェクトのチーム編成に、このことを留意させる必要がある。

前述した概算要求時に提出するCO<sub>2</sub>排出削減量等は、実績データの収集分析によるものでなく想定した運転時間とカタログ性能等による理論値であるので、運用段階において活用できないと課題を指摘された。これは、設計初期段階では、省エネ水準と整備費の想定が困難であるということである。汎用性のあるコスト比較ツールの開発を必要としている。

設計外注は、省エネ対策をするには、建築と設備を分ける方が良いとコメントがあった。これは、建築と設備を一つの事務所に外注すると建築主導になり、設備系すなわち省エネ対策がなおざりになってしまうと云う危惧からだと推察される。委託する大学が、方針や目標を明確に指示するなどをしていないことにも原因があると思料できる。改修プロジェクト毎に、省エネ対策に係る方針や目標を明確にする必要がある。

また、大学内に、施設整備事業の企画・計画・設計の各々の段階ごとに関係者間の合意形成をし、プロセスを踏まえ内容の深化を図るという認識が稀薄であることが分かった。これは、平面プランにおいて、スペースの再配分と、機能強化等への対応検討が遅れ、予算配賦がされても、部局や利用教員の中に合意形成や意思決定をしようという意識が働かず、設備計画・設計が進められないことなどの設計プロセスに係る課題である。設計初期段階のプロセスを明確にする必要がある。

表3-11 インタビュー大学の選定

記号	規模	所在地	特色	対象者
A	中規模病院無大学	南関東	様々な省エネ手法を実現させた改修事例の大学	機械設備係長
B	中規模病院有大学	西北陸	管理一体型 ESCO の実施大学	施設課長他
C	中規模病院有大学	東北陸	体系的な計画設計基準の策定大学	施設部長他
D	大規模大学	東海	コミッショニングの実施大学	施設課長補佐
E	大規模大学	南関東	CO <sub>2</sub> 削減を目指す専門組織設置大学	係長他

表3-12 工夫点と問題点

区分	工夫点	問題点
(1) 現状把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー消費分析</li> <li>室内環境の把握</li> <li>教育研究への施設対応状況の把握</li> <li>省エネ手法採用のための既存調査</li> <li>利用者意識の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測データの未活用</li> <li>室内環境把握が困難</li> <li>施設対応把握が困難</li> <li>運用・運転状況把握が困難</li> <li>保有機器データベースの未整備</li> </ul>
(2) 目標設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ意識の醸成</li> <li>具体的な目標設定</li> <li>目標管理の徹底</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>削減の使命感の不足</li> <li>目標設定が困難</li> <li>目標管理が必要</li> <li>目標設定スキル不足</li> </ul>
(3) 省エネ手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種省エネ対策の採用</li> <li>個別空調の設計基準</li> <li>照明の省エネ基準</li> <li>部屋別省エネ基準</li> <li>省エネ手法選定シミュレーション</li> <li>モデル建物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機種選定が不明瞭（手順、検証等）</li> <li>省エネ基準未整備</li> <li>空調の最大負荷原単位を決めるべき</li> <li>設計基準のためにデータ蓄積が必要</li> <li>省エネ選定シミュレーション未整備</li> <li>地域対応基準未整備</li> <li>省エネ管理仕掛け未整備</li> <li>学内スキル未活用</li> <li>モデル建物不在</li> </ul>
(4) 運用改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験装置の運用改善</li> <li>サーバルームの省エネ設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教員との協働体制が不十分</li> <li>共同利用のルールづくり困難</li> </ul>
(5) プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>合意形成の工夫</li> <li>企画書作成</li> <li>設計事務所指示書</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>合意形成プロセスが不明瞭</li> <li>企画書・基本設計書が未作成</li> <li>初期段階での検討不足</li> <li>設計プロセスが不明瞭</li> <li>運用段階への引継ぎ不足</li> </ul>
(6) コスト スタディ	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスト比較ツールの活用</li> <li>財源確保の多様化</li> <li>コストメリットの共有化</li> <li>コスト情報の共有化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーコストの想定が困難</li> <li>省エネ推進予算の不足</li> <li>省エネ水準と整備費の想定困難</li> </ul>
(7) 性能検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期段階性能検証<sup>※1</sup></li> <li>建築設備コミッショニング<sup>※2</sup></li> <li>機能検証を含めたコミッショニング<sup>※3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミッショニング実施者が少ない</li> <li>実施方法が不明瞭</li> <li>性能の数値化は困難</li> <li>管理を部局に任せ放し</li> </ul>
(8) 体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>トップマネジメント体制</li> <li>役割・責任の明確化</li> <li>スタッフのモチベーション向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織の縦割り構造</li> <li>役割・責任が不明確</li> <li>モチベーション向上が必要</li> <li>日常業務の軽減</li> </ul>

※1：初期段階の性能検証は、目標達成のために作成した仕様確認書を、設計、施工、運用の段階で検証する。なお、ここでは、仕様確認書は、省エネ目標の根拠、実施設計・工事監理・運用の各段階における性能確認方法を記載したものを想定している。

※2：NPO法人建築設備コミッショニング協会が提唱するコミッショニングを想定している。

※3：インタビュー大学Dが推奨しているコミッショニングを想定している。

### 3-3-3 学内設計マニュアルの取組

聞き取り大学における学内設計マニュアルとしての取組等を整理した(表3-13)。中規模病院無のA大学では、余裕がなく学内設計マニュアルの作成が難しいこと、他の大学では、学内設計マニュアルが省エネ設計への意識づけになり省エネ対策が進められていることが確認できた。B大学においては、省エネに係わるコンセプトや目標設定のことが記述されており、意識づけになっていると推察できる。

一部の大学では学内設計マニュアルの運用が的確にされていないことが指摘され、学内設計マニュアルを運用するための仕組みが必要なことが分かった。これには、設計マニュアルの施設部署内を含めた学内での合意形成と、新しい技術・手法の導入、運用の不具合の見直し等、常に最適なものにして行くという仕組みが考えられる。

また、運用段階に必要な情報が伝達されていない、適切な省エネ運転ができていない等、計画・設計・施工・運用の各段階において適確な情報伝達が必要であるというコメントがあった。これへの対応には、現状把握、目標設定、省エネ手法の選定、性能検証と続く流れの中で、情報が繋がっていくための整理が必要である。

### 3-3-4 阻害要因と推進要件

聞き取りから抽出した「工夫点と問題点」(表3-12)と、「学内設計マニュアルの取組」(表3-13)から、省エネ改修プロジェクトの推進を妨げる阻害要因と、それを解決するための推進要件を整理した(表3-14)。阻害要因は、参考文献<sup>13)</sup>の省エネルギーのバリアで掲げている「意識」「情報不足」「組織体制」を軸に、表3-12でリストアップした問題点の項目を整理し6項目を抽出した。情報不足は、各種手法に係わること、プロセスに係わること、効果把握に係わることに整理した。効果把握は、各種手法に含まれるが、目標管理を進める上で重要な項目であることから掲げた。推進要件は、これらの阻害要因を

表3-13 学内設計マニュアルの取組

大学名	取組状況
A大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・担当者レベルの引き継ぎメモに、設計に係る留意事項を記載している。</li> <li>・学内設計マニュアルは組織的余裕がなく策定ができないとコメントがあった。</li> </ul>
B大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・163項目からなる「実施設計標準仕様書」を策定し、省エネに関わるコンセプト、目標設定、設計計画留意事項、仕様等、63項目が記載されている。</li> <li>・企画・計画段階における基準の策定が望まれるが、部局の管理部署や教員を取り込んだ設計マニュアルは難しい。</li> <li>・設計主旨などが運用段階に伝達されていないので、適切な省エネ運転ができていない状況である。伝達すべき情報を明確にする必要がある。</li> </ul>
C大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「施設の基本性能に係る指針」(39頁)、「施設設計基準」(33頁)、「施設設計マニュアル」(新営工事編:24頁、改修工事編31頁)を策定し、省エネに係る性能水準、性能確保のための検討項目、設計留意事項、仕様等が記載されている。</li> <li>・これらの学内設計マニュアルには、空調の寒冷地におけるデフロスト運転や低負荷運転への対策等、具体的な手順・判断方法等が記述されていない。</li> </ul>
D大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C大学と同様な体系的な設計マニュアルに見直し中との回答であった。</li> </ul>
E大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サステイナブル・キャンパスに向けた2012年と2030年の目標を掲げ、計画・設計段階における遵守事項、運用段階における遵守事項と、更新対策13項目、運用対策5項目の詳細基準を定めている。しかし、事業量が多く、十分な検討ができないとコメントがあった。</li> <li>・基準策定部署と、改修プロジェクト実施部署が異なることから十分に適用されていない。</li> </ul>

払拭できると考えられるものをあげた。推進要件は、施設マネジメントの標準・規程において明確に規定する必要がある。

表 3-14 阻害要因と推進要件

阻害要因	分析結果	推進要件
・現状がつかめない	・聞き取り調査では、計測データの未活用、室内環境把握が困難、運用・運転把握が困難等、学内設計マニュアルには、現状把握についての明確な記載がないことが分かった。このことは、アンケート調査により明らかになった課題「現状把握」に係ることで、さらに充実させる必要があり、阻害要因の一つとした。	・省エネ手法と運用改善の検討に必要な設計情報（現状）の把握
・意識が希薄	・聞き取り調査では、経営者層等に CO <sub>2</sub> 削減の使命感が不足し、大学関係者の省エネルギー意識が希薄であることが分かった。このことは、参考文献 <sup>13)</sup> に、省エネルギーバリア <sup>注4)</sup> の一つとして掲げられており、国立大学においても阻害要因の一つとした。	・意思決定、合意形成、達成状況・KPIの公表の明確化
・手法が分からない	・聞き取り調査では、目標設定スキル不足と、機種選定が不明瞭、省エネ基準未整備など省エネ手法に係ることや、運用改善に係るルールづくり困難があげられ、省エネ推進の手法について情報が不足していることが分かった。この情報不足は、参考文献 <sup>13)</sup> に、省エネルギーバリアの一つとして掲げられている。アンケート調査により明らかになった課題である、「目標設定」、「運用改善」の手法に係ることも含めて、阻害要因の一つとした。	・目標設定の具体化 ・省エネ手法の明確化 ・技術的基準等の体系化 ・運用改善手法の明確化 ・人材育成
・プロセスがわからない	・聞き取り調査では、初期段階での検討不足、設計プロセスが不明瞭、合意形成プロセスの不明瞭等があげられ、学内設計マニュアルには、プロセスが明確にされていないことが分かった。このことは、アンケート調査により明らかになった課題、「プロセス」に係ることで、さらに充実させる必要があり、阻害要因の一つとした。	・設計プロセスの明確化 ・設計プロセスの共有化
・効果把握が困難	・聞き取り調査では、省エネ水準と整備費の想定困難、エネルギーコストの想定が困難、性能の数値化は困難があげられ、効果把握が十分にできていないことが分かった。このことは、アンケート調査により明らかになった課題、「コストスタディ」、「性能検証」に係ることで、さらに充実させる必要があり、阻害要因の一つとした。	・コストスタディの明確化 ・性能検証の明確化
・組織体制がない	・聞き取り調査では、日常業務に忙殺されていること、組織の縦割り構造、学内スキル未使用、があげられ、組織体制が十分でないことが分かった。このことは、参考文献 <sup>13)</sup> に、省エネルギーバリアの一つとして掲げられており、アンケート調査により明らかになった課題、「体制」に係ることで、阻害要因の一つとした。	・設計業務の効率化・合理化 ・縦割り構造の払拭 ・役割・責任の明確化 ・実験装置等の運用改善のための場づくり

### 3-4 まとめ

本章では、前半、国立大学の環境配慮に対する取組、目標設定の実態、施設部署の組織形態、改修プロジェクトの設計実態に係るアンケート調査を行い、省エネ改修プロジェクトの8つの検討項目を抽出した。後半では、アンケート調査から省エネ化推進において先進的な取組を行っている5つの大学を選定し、それらの大学からのヒアリング調査により工夫点と問題点を抽出した。さらに、学内設計マニュアルの取組状況を踏まえ、省エネ化

に係る6つの阻害要因と、その推進要件を整理した。これらをまとめ、国立大学の改修プロジェクトにおける省エネ化推進の要件を次のように考察した。

#### ●省エネに係る目標設定

- ・アンケート調査から、現状把握と、目標設定が十分でないことが分かった。
- ・改修プロジェクト毎の省エネ目標について、明確に示されていないことが分かった。
- ・改修プロジェクトにおける現状施設の調査・分析は、7割弱が未着手であることが分かった。
- ・年間エネルギー消費量、エネルギーのモニタリング等の現状把握が不十分なことが分かった。
- ・改修プロジェクトにおける現状施設の評価については、判断者の経験や勘・直感によっており、科学的な根拠に基づくマニュアル等の整備が望まれる。
- ・省エネ化に係る目標設定は、これらのことを踏まえ、マニュアル等の中に科学的知見に基づく方法等を示す必要がある。

#### ●技術的基準の整備

- ・施設計画、運営管理、コストスタディなどの詳細検討が、ほとんどの大学が実施設計になって行われており、「初期段階の検討が不十分」であることが確認できた。
- ・コストスタディの詳細検討は、半数程度しか実施されていない状況である。
- ・実験室等に過剰な設備を導入しないような工夫が必要なことが分かった。
- ・空調システムの選定情報が曖昧であることから、省エネルギー計画の手順が明確でないことが分かった。
- ・省エネ水準と整備費の想定をする、汎用性のあるコスト比較ツールの開発が必要である。
- ・現状把握、目標設定、省エネ手法の選定、性能検証と続く流れの中で、情報をつなぐ仕組みとして、①データ・情報の所在とその種類の明確化、②情報の収集の方法の検討、③情報の扱い方（利用方法、管理方法）を明確にして行く必要がある。
- ・省エネ化推進のための基準には、目標設定スキル、機種選定、運用改善に係るルールづくり、合意形成プロセスの明確化が必要である。
- ・目標管理の「達成度評価」には、コミッショニングにおける性能検証を取り入れる必要がある。
- ・技術的基準の整備は、これらを踏まえ、現状把握から実施設計までのプロセス、関係者間の合意形成、省エネルギー計画の手順、コスト比較ツールなど、網羅的に行う必要がある。なお、A大学のヒアリング調査では、組織的な余裕がなく学内設計マニュアルの策定が困難とコメントがあることから、網羅的な技術的基準は、文科省において策定することが望まれる。

### ●省エネ意識の醸成（高揚）

- ・ 経営者層等にCO<sub>2</sub>削減の使命感が不足し、大学関係者の省エネルギー意識が希薄である大学があることが分かった。
- ・ 施設整備事業の評価項目の重要度は、見込まれる効果の重要性が高く、利用者の整備に対するモチベーションは低いことが分かった。このことから、施設部署が、改修整備の際に、文科省が求める教育研究の効果発現を重視し、教員などの利用者のモチベーションへの働きかけが必要であることを示していると考えられる。
- ・ 改修プロジェクトの優先順位を決める際に、考慮している項目については、重要度、実施率ともに、危険度、法令違反、老朽度の順となっており、環境保全は13項目中8番目で高くなかった。
- ・ 省エネ意識の醸成は、経営者の使命感、利用者の改修整備へのモチベーション、関係者の環境保全への意識に働き掛けて行く必要がある。

### ●全学的な省エネ推進体制

- ・ CO<sub>2</sub>削減を目指す専門組織の設置、コミッショニングや性能検証の実施、管理一体型E S C Oを行っている省エネ化推進を率先している大学もあった。
- ・ 実験装置の省エネ対策には、教員との改修プロジェクトチーム編成等の協働体制の構築や、共同機器センターのような組織との連携が必要である。
- ・ 施設部署については、全学的視点から現状把握による課題の分析・評価、解決方策の策定を促すための、維持保全担当部署の設置が40%であり、大多数の大学が、運営管理者の関わり方や省エネモニタリングが十分でないことが分かった。
- ・ 教員支援タイプについては、キャンパス計画室が大規模大学のみ、アドバイザー教員が中規模病院有・中規模病院無に見られた。これらは、施設部署に、組織的にある程度余裕があることに起因していると考えられるが、各大学においては、それぞれの状況の中で、教職協働の形を模索していく必要がある。
- ・ 施設部署は、法人化による業務量の増加等による繁忙に加え、組織の縦割り構造、職員のスキルの未活用等、省エネ化推進のための組織体制の見直しが必要である。
- ・ 大学内に施設整備事業の企画、計画、設計の各々の段階毎に関係者間の合意形成をし、プロセスを踏まえ内容の深化を図るという認識が希薄であることが分かった。このことから、施設部署が、常日頃、部局運営組織や教員に対し、施設マネジメントに係る意識を共有化させるための活動ができるような体制が必要なことを示していると考えられる。
- ・ 全学的な省エネ推進体制は、各大学それぞれの組織体制を踏まえ、施設部署の定常的な在り方、改修プロジェクトチームの編成方法、教職協働の形について検討して行く必要がある。

### ●学内設計マニュアルの仕組みづくり

- ・アンケート調査では、省エネに係る計画・設計の基準は、26%の大学において定められているが、作成者の異動などにより十分に活用されていないことが分かった。
- ・学内設計マニュアルには、計測データの活用、室内環境把握、運用・運転把握等、現状把握についての記載がなされていないことが分かった。
- ・ヒアリング調査では、学内での合意形成が設計プロセスを踏まえて十分にできていないこと、省エネに係る新しい技術・手法の導入が適切にできていないこと等があがった。
- ・学内設計マニュアルの仕組みづくりは、各大学の施設マネジメントの状況を踏まえ、施設部署を含めた学内での合意形成と、新しい技術・手法の導入、運用の不具合の見直し等を常に最適なものにして行くための検討が必要である。

## 注

注1) 管理一体型E S C Oは、既存施設の管理を含めたE S C O事業の呼称。

注2) この8分類は、国立大学法人評価委員会国立大学法人分科会業務及び財務等審議専門部会が平成17年6月22日示した国立大学法人の類型化(資料2-3)に、その後の大学の統廃合を反映させたもの。

注3) 参考文献8) では、コンセプトワークのプロセスを4段階に分けて、以下のように説明している。

コンセプトワークの作業は、第1に建築設計対象に対して設計者および周辺関係者の持つ曖昧なイメージや構想、明確な志向性や主張、考え方を集約する中で、大まかなフレームの中に表現を落とし込み、初期の方向性をつくる。第2に、建築設計対象の立地・周辺環境や地域性、時代性、社会的役割、存在価値、対象に求められる機能、同種施設間における位置づけ、およびマーケティング環境、動線・商圈を明らかにすることでコンセプトに意味や価値、裏付けを持たせる(そのためにマーケティングリサーチを実施する場合も多い)。第3に建築設計上のフォルム・デザイン意向・景観・素材特性や利用ターゲットの設定、検討を通して、より主体的な手法やモチーフを形成し、コンセプトの構想を膨らます。第4に建築設計対象のコンセプトに相応しい具体的な内容を創り、成文化・キーワード化し、関係者が共有しやすい表現に落とし込む。

注4) 参考文献13) では、省エネルギーのバリアの例を次のように示している。

省エネバリア	内容
資金調達力	省エネのための初期投資が調達できない
リスク	先のことはよく分からないため、短期間に投資回収できる省エネしか実施しない
情報不足	どうすれば省エネできるかについて情報不足
動機の不一致	オーナー・テナント問題など、主体間の思惑が一致しないため、省エネが進まない
限定合理性	時間や気持ちの余裕がなく、検討能力にも限界があるため、最適な選択ができない
隠された費用	見過ごされやすい費用の存在(取引費用、機会費用)
惰性	従来からのやり方を変えることへの抵抗
関心・意識	省エネへの関心が欠けていると、省エネが進まない(特に経営者が関心を持つか持たないかは重要)
組織構造	組織の縦割り構造などのために、すべき対策は分かっているのに、省エネが進まない

## 参考文献

- 1) 文部科学省（国立大学等施設の設計に関する検討会）：国立大学等施設の設計に関する検討会報告書，2014. 3
- 2) 河野 匡志，柳原 隆司，花木 啓祐，磯部 雅彦，坂本 雄三：国立大学施設における環境負荷低減手法に関する研究，日本建築学会環境系論文集，第76巻，第666号，pp. 727-734，2011. 8
- 3) 文科省大臣官房文教施設企画部：国立大学等施設設計指針，2014
- 4) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：大学等における省エネルギー対策の手引き－経営層，実務管理者に向けて－，2010. 3
- 5) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：大学等における実験・研究に関する省エネルギー実証事業報告書，2013. 3
- 6) 萱野 貴大，太幡 英亮，中原 信生，谷口 元，恒川 和久：ライフサイクルビルコミッションの大学施設での実践，その2－建築計画の視点から，建築コミッションの実践，日本建築学会大会学術梗概集，建築社会システム，pp. 151-152，2012. 9
- 7) 公共事業評価システム研究会、公共事業評価の基本的考え方、2002. 8（平成14年8月）
- 8) 日本建築学会編：建築企画事典，彰国社 2000. 11
- 9) 建築環境技術研究会：建築環境エンジニアリング4 空調・衛生設備計画，鹿島出版会 2000. 7
- 10) 井上 宇市：空気調和ハンドブック，丸善，2008
- 11) 国土交通省大臣官房官庁営繕部：官庁施設の環境保全性基準，2014
- 12) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：大学等における省エネルギー対策事例集 業務用機器（実験装置）編，2012
- 13) 省エネ行動とエネルギー管理に関する研究会：省エネ行動とエネルギー管理に関する研究会取りまとめ，2011. 8

## 第4章

### 施設運用に係わる諸条件の設計プロセスへの反映

#### 4-1 概説

本章では、第3章の実態調査で、改修プロジェクトの設計初期段階で、現状把握が不十分であることが分かったことを踏まえ、設計初期段階の現状把握の中で運用に係わる諸条件について分析し、設計に反映すべき要件を整理した。運用については序論に述べたように、実験装置の運用と、講義室の運用をあげた。実験装置の運用については第3章の後半のヒアリング調査で課題抽出を行った。ここでは、講義室の運用を取り上げ、稼働状況等を分析した。なお、調査大学は、関東のF大学と、G大学である。G大学は、限定された調査になった。

#### 4-2 改修プロジェクトの設計プロセスの実態

F大学における講義室を含む改修プロジェクトの設計プロセスを、図2-6に示した施設整備プロジェクトの流れに従って整理すると表4-1のとおりである。国立大学の施設整備事業では、概算要求、実施計画案調書提出、実施設計前の各段階において、その事業

表4-1 F大学の講義室整備の設計プロセス

作業項目	A学部中央棟改修 平成21年(補正)		B学部GB棟改修 平成23年(当初)	
	日付	累積月数	日付	累積月数
1 部局からの要望	平成20年1月末		平成22年1月末	
2 優先順位を決め概算要求として決定	平成20年3月末	2か月	平成22年3月末	2か月
3 概算要求書提出	平成20年6月9日	5か月	平成22年6月17日	5か月
4 実施計画案調書 〔文科省からの作成依頼〕	平成21年4月27日	15か月	平成23年2月1日	13か月
5 実施計画案調書 〔文科省への提出〕	平成21年5月11日	16か月	平成23年2月4日	13か月
6 交付申請	平成21年6月4日	17か月	平成23年4月28日	15か月
7 交付決定	平成21年6月8日	17か月	平成23年4月28日	15か月
8 実施設計契約	平成21年7月17日	18か月	平成23年5月13日	16か月
9 学部と実施設計の打合せ開始	平成21年7月7日	18か月	平成23年6月16日	17か月
10 実施設計完了	平成21年9月30日	20か月	平成23年8月12日	18か月

表4-2 F大学の各設計段階の決定事項

時期	A学部中央棟改修 平成21年(補正)	B学部GB棟改修 平成23年(当初)
概算要求時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽改善</li> <li>・複層ガラス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽改善</li> <li>・複層ガラス</li> </ul>
実施計画案調書提出時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽改善</li> <li>・複層ガラス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽改善</li> <li>・複層ガラス</li> </ul>
実施設計前 <sup>※1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽改善</li> <li>・複層ガラス</li> <li>・換気(ロスナイ)</li> <li>・空調(EHP集中管理)</li> <li>・多目的トイレ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・老朽改善</li> <li>・複層ガラス</li> <li>・換気(ロスナイ)</li> <li>・講義室等の空調(EHP+FFガスファンヒーター)</li> <li>・多目的トイレ</li> <li>・学生ラウンジ・コミュニケーション整備</li> </ul>

※1：実施設計前に学部等に提示した資料から転記。

内容をより具体的にして、次の段階に行くことになる。F大学の、これらの改修プロジェクトにおける、それぞれの段階に決められていることは、表4-2のとおりである。これらの項目は、施設部署が概算要求時に決めたことで、部局等との打合せに基づいたものではない。

部局からの要望から実施設計前まで15~16か月あるが、部局と施設部署との具体的な打ち合わせはない。実施設計前に、施設部署から部局に「整備の概要説明書」を提示している。その内容は、概算要求で想定した事項に、換気と空調に係わること、ハートビル法から多目的トイレのこと、その整備で特段配慮することである。実施設計前に、部局との具体的な打合せが行われず、決定事項も具体的でない状況である。前述した文科省が指摘した基本設計の不十分な状況が伺われる。国立大学の施設整備事業については、概算要求が政府案として認められないと、部局や利用教員との打合せができないという意識が施設部署において強い。したがって、当初予算については、毎年12月末に財務省が政府案としてまとめられ、文科省から実施計画案調書の作成依頼時期などを踏まえて、部局等と打合せを始めないところが多い。補正予算については、その編成時期が読めないで、打合せを突然行うことになる。

部局等の打ち合わせ期間は、A学部中央棟改修が2か月強、B学部GB棟改修が2か月弱と、短期間である。それも、実施設計を行いながらされている状況である。実施設計前に、部局等との打合せを持ち基本設計をまとめていく方策を考えていく必要がある。F大学の施設部署の職員からは、本来、概算要求の前に基本設計を行うべきであるが、定常業務がいつぱいで、とても余裕がないことと、現在も欠員が依然として続いている状況では難しいと言われた。

また、B学部GB棟改修の講義室等の空調は、実施設計前に冬期のデマンドを押さえるということからEHP+FFガスファンヒーターと想定していたが、実施設計でGHPとなっていた。実施設計前に部局等と、電力供給や省エネを踏まえた空調運用について、担当職員は、意識をもって打合せ・調整を行うことが望まれる。

#### 4-3 講義室の利用人員の実態

大学の講義室は、多様で質の高い教育機会の充実のため、能動的学修（アクティブ・ラーニング）や少人数教育などきめ細かな授業形態等が望まれている。施設マネジメントの視点からは、スペースの有効活用から稼働率向上が求められている。このことを踏まえ、講義室の利用計画に関する課題を抽出するため、F大学における講義室の稼働率・充足率（履修登録数/収容定員）の運用実態を調査する。

講義室の利用計画では、省エネの観点から受講数にあった収容定員の講義室を利用することと、高い稼働率による運用を目指す必要があることから、稼働率と充足率（履修登録数/収容定員）の設定が必要である。

#### 4-3-1 講義室利用計画の既往研究等

文科省は、有効活用の視点から前述したように、平成19年度から前年度の講義室の稼働率を調査している（図1-4）。それによると、平成18年度48%だった平均稼働率が平成22年度には53.6%と改善され、それ以降ほぼ横ばいで推移し、平成26年度52.4%であった。平成28年度から、文科省は、講義室の稼働率調査を実施していないが、この調査を止めることを伝達する説明会<sup>注1)</sup>で、「カリキュラムの工夫や利用方法の更なる見直しによる稼働率向上や、集約化が可能な室がないかなど、改めて検討を期待。」とコメントしている。

長倉<sup>1)</sup>らが行った大学講義室の規模計画に関する調査・分析では、30人以上の講義室で80%以上の稼働率のものは、1.5~2割、収容定員に対して履修申請者数（以下「充足率」という）が50%以下の講義室は全講義室の3割強と報告している。

岩田<sup>2)</sup>らは、GA（Genetic Algorithm：遺伝的アルゴリズム）を用いた大学講義室の利用計画のシミュレーションを提案している。ここでは、8つの属性データ（講義ID、講義名、講義の種類、講義タイプ、履修登録者数、教官ID、学年、コマ数）を参照し、先に割当てられている講義に対して、制約条件を満たすコマを選別して講義を割当てる方法を使っている。

立命館大学<sup>3)</sup>では、年度末に策定する「教学総括・計画概要」と、それを踏まえ策定する「開講方針」を教学分野における自己点検・評価サイクルの基本に据えた取組を行っている。「開講方針」には、1. 開講に当たっての基本的考え方、2. 前年度からの変更点、3. 教学改革ガイドラインの検証、4. 時間割編成の考え方、5. 開講科目・プログラム、6. 補助金対象の科目・プログラム、7. 開講科目一覧が記載されている。著者が、平成13年6月13日、立命館大学に訪問した際、教務担当の方から稼働率74.2%と伺っている。また、東京のH大学（私立大学）では、教務担当職員が、必須・選択の受講人数を予測し、教員へのヒアリングから、適切な時間割編成を行っている。

講義室の規模計画には、「開講方針」等に基づくルール作りを行い、岩田らが提案する利用計画シミュレーションによることで、的確な判断ができると考えられる。なお、講義室の利用計画には、岩田<sup>2)</sup>らは、急な変更に対応するフレキシビリティを確保するために、予備講義室を設けることに言及している。

公益財団法人大学基準協会による大学評価を受審した複数の大学においては、「規模別講義室・演習室使用状況一覧表」を大学基礎データの「V. 教育研究等環境」の括りとして掲載している。なお、この様式は公益財団法人大学基準協会のものである。表4-3に立命館大学のホームページに掲載されているものを示す。この表は、総授業時数を講義室等の収容人員の規模ごとに使われている頻度（使用度数）を示している。表4-4には、立教大学のものを示すが、学部によって、講義室規模別の使用頻度に違いがあることが分かる。講義室の利用計画には、学部による授業形態・方法と規模と使用頻度に配慮する必要がある。

表4-3 立命館大学データ集(2016年度版)<sup>3)</sup>

(表30)

学 部 名	収 容 人 員		使用教室数	開設総 授業数 (A)	使用度数 (B)	使用率 B/A (%)	備 考	
	1	～						
衣笠キャンパス (法・産業社会・国際関係・文・映像) 以上、5学部 (法・社会・国際関係・文・先端総合学術・ 応用人間科学・言語教育情報) 以上、7研究科	1	～	49	6567	4,442	67.6%		
	50	～	99		949	14.5%		
	100	～	299		21	540	8.2%	
	300	～			17	636	9.7%	
計					6,567	100.0%		
びわこくさつキャンパス (経済・理工・情報理工・生命科学・薬・ スポーツ健康科学) 以上、6学部 (経済・理工・情理・生命・薬・ スポーツ健康科学) 以上、6研究科	1	～	49	4190	1,814	43.3%		
	50	～	99		40	890	21.2%	
	100	～	299		33	897	21.4%	
	300	～			19	589	14.1%	
計					4,190	100.0%		
大阪いばらきキャンパス (政策科学・経営・総合心理) 以上、3学部 (政策科学・経営・テクノロジー・マネジメント・ 経営管理) 以上、4研究科	1	～	49	2282	1,707	74.8%		
	50	～	99		7	154	6.7%	
	100	～	299		7	131	5.7%	
	300	～			13	290	12.7%	
計					2,282	100.0%		
朱雀キャンパス (法務・公務) 以上、2研究科	1	～	49	247	201	81.4%		
	50	～	99		5	38	15.4%	
	100	～	299		1	8	3.2%	
	300	～			0		0.0%	
計					247	100.0%		

表4-4 立教大学基礎データ2015年度<sup>4)</sup>

(表39)学部・研究科ごとの規模別講義室・演習室使用状況一覧表(春学期)

(表39)

学 部 名	収 容 人 員		使用教室数	総授業時数	使用度数	使用率 (%)	備 考	
	1	～						
文学部 (春学期期間)	1	～	49	502	338	67.3%		
	50	～	299		90	141	28.1%	
	301	～			8	14	2.8%	
					コンピュータ教室	11	9	1.8%
計					502	100.0%		
経済学部 (春学期期間)	1	～	49	295	115	39.0%		
	50	～	299		90	137	46.4%	
	301	～			8	25	8.5%	
					コンピュータ教室	11	18	6.1%
計					295	100.0%		
理学部 (春学期期間)	1	～	49	206	39	18.9%		
	50	～	299		90	157	76.2%	
	301	～			8	1	0.5%	
					コンピュータ教室	11	9	4.4%
計					206	100.0%		
社会学部 (春学期期間)	1	～	49	202	112	55.4%		
	50	～	299		90	61	30.2%	
	301	～			8	17	8.4%	
					コンピュータ教室	11	12	5.9%
計					202	100.0%		
法学部 (春学期期間)	1	～	49	186	110	59.1%		
	50	～	299		90	41	22.0%	
	301	～			8	32	17.2%	
					コンピュータ教室	11	3	1.6%
計					186	100.0%		
観光学部 (春学期期間)	1	～	49	199	117	58.8%		
	50	～	299		25	55	27.6%	
	301	～			4	24	12.1%	
					コンピュータ教室	10	3	1.5%
計					199	100.0%		





### 4-3-3 時間割の分析

時間割をもとに、講義室の規模別に、稼働率、充足率、受講者数の最小と最大を整理した(表4-7、表4-8)。算定式は、稼働率=Σ1週間開講コマ数/25(一日5コマ、5日)、充足率=Σ1コマの履修登録数/収容人数のとおり。B学部の履修登録者数と、利用している講義室の関係をみると、40席未満の講義室が32%に対して、履修登録者数が56%、80席以上の講義室が36%に対して履修登録者数が20%という状況であった。講義室の規模別配置が不適切であることが分かった。B学部の全講義室の平均稼働率が35%と、国立大学法人の平均稼働率と比べても低いことから、他の部局等との共有化を進めてゆく

表4-7 B学部講義室の分析

規模	室名称	面積	収容人数	稼働率	充足率	受講者数
20席規模(24席以下)	205講義室1	49㎡	24人	—	—	—
	209講義室2	49㎡	24人	—	—	—
30席規模(25~34席)	GC102健康科学	46㎡	28人	40%	53%	2~33名
40席規模(35~44席)	GC216教室	39㎡	36人	36%	30%	2~30名
	GC302教室	40㎡	36人	12%	21%	2~15名
	GC308教室	39㎡	36人	4%	21%	8名
	GC310教室	39㎡	36人	—	—	—
	GC218教室	39㎡	39人	24%	39%	4~26名
50席規模(45~54席)	GA201教室	54㎡	49人	12%	40%	16~27名
	GC303教室	59㎡	54人	48%	43%	18~39名
60席規模(55~64席)	GA301教室	54㎡	57人	36%	48%	4~35名
	GB201情報処理演習室	169㎡	60人	—	—	—
	GC113LL教室	117㎡	62人	—	—	—
70席規模(65~74席)	GA202教室	73㎡	70人	48%	47%	13~46名
	GA203教室	73㎡	70人	56%	36%	1~59名
	GC101健康科学	60㎡	73人	36%	43%	18~30名
80席規模以上(75席以上)	GB154講義室	95㎡	87人	36%	41%	11~78名
	GB101講義室	106㎡	105人	48%	37%	21~80名
	GB203講義室	106㎡	117人	56%	52%	27~71名
	GC217教室	117㎡	126人	64%	41%	8~96名
	GC309教室	117㎡	126人	56%	38%	15~77名
	GC301視聴覚教室	155㎡	134人	68%	45%	26~124名
	GA308教室	146㎡	161人	72%	63%	37~151名
	GA302教室	146㎡	165人	80%	55%	48~141名
平均	GB155大講堂	511㎡	482人	40%	44%	131~374名
				35%	42%	

表4-8 B学部の講義室規模と履修登録状況

区分	保有状況			履修登録状況		
	個数	シェア	累計	授業数	シェア	累計
20席	2	8%	8%	35	16%	16%
30席	1	4%	12%	61	28%	44%
40席	5	20%	32%	26	12%	56%
50席	2	8%	40%	18	8%	64%
60席	3	12%	52%	10	5%	69%
70席	3	12%	64%	24	11%	80%
80席以上	9	36%	100%	44	20%	100%
	25			218		

こと必要があることが分かった。

C学部の講義室の規模別に、稼働率、充足率、受講者数の最小と最大を整理した（表4-9、表4-10）。算定式は、稼働率＝ $\Sigma$ 1週間開講コマ数/25（一日5コマ、5日）、充足率＝ $\Sigma$ 1コマの履修登録数/収容人数のとおり。履修登録者数と、利用している講義室の関係をみると、40席未満の講義室が全体の44%に対して履修登録者数が全体の83%、60席以上の講義室が40%に対して履修登録者数が13%という状況であった。講義室の規模別配置が不適切であることが分かった。C学部の履修登録者数が20名以下の授業数が50%であるので、これらの授業をゼミ室等で行うことも、省エネ対策の点からも有効と思われる。

表4-9 C学部講義室の分析

規模	室名称	面積	収容人数	稼働率	充足率	受講者数
20席規模(24席以下)	A409講義室	40 m <sup>2</sup>	20人	20%	33%	7~10名
	C101講義室	27 m <sup>2</sup>	20人	64%	45%	3~16名
	C205講義室	27 m <sup>2</sup>	20人	44%	40%	4~14名
	A311講義室	40 m <sup>2</sup>	24人	12%	29%	1~12名
30席規模(25~34席)	A211講義室	39 m <sup>2</sup>	25人	32%	35%	1~18名
	A509講義室	39 m <sup>2</sup>	25人	32%	68%	2~19名
	C105講義室	140 m <sup>2</sup>	30人	52%	50%	9~30名
	広域マルチメディア室	63 m <sup>2</sup>	32人	4%	53%	17名
40席規模(35~44席)	N119講義室	42 m <sup>2</sup>	35人	36%	34%	2~27名
	C102講義室	54 m <sup>2</sup>	42人	68%	46%	1~31名
	C202講義室	54 m <sup>2</sup>	42人	64%	37%	5~29名
50席規模(45~54席)	C103講義室	66 m <sup>2</sup>	48人	84%	50%	13~34名
	C104講義室	75 m <sup>2</sup>	48人	80%	47%	6~40名
	C108講義室	75 m <sup>2</sup>	48人	60%	44%	3~35名
	N109講義室	63 m <sup>2</sup>	50人	40%	32%	2~30名
60席規模以上(55席以上)	C106講義室	54 m <sup>2</sup>	56人	76%	40%	2~53名
	N110授業分析室	148 m <sup>2</sup>	60人	36%	35%	10~30名
	N115視聴覚室	68 m <sup>2</sup>	62人	12%	35%	19~23名
	C107講義室	66 m <sup>2</sup>	64人	68%	36%	12~39名
	N101共通実験室	148 m <sup>2</sup>	80人	32%	39%	17~46名
	C203講義室	97 m <sup>2</sup>	96人	80%	44%	11~89名
	C206講義室	97 m <sup>2</sup>	96人	72%	30%	16~78名
	C109講義室	140 m <sup>2</sup>	156人	84%	24%	1~122名
	C201中講義室	175 m <sup>2</sup>	224人	72%	32%	28~122名
C204大講義室	438 m <sup>2</sup>	302人	72%	36%	9~231名	
平均				52%	40%	

表4-10 C学部の講義室規模と履修登録状況

区分	保有状況			履修登録状況		
	個数	シェア	累計	授業数	シェア	累計
20席	4	16%	16%	163	50%	50%
30席	4	16%	32%	83	26%	76%
40席	3	12%	44%	23	7%	83%
50席	4	16%	60%	12	4%	87%
60席以上	10	40%	100%	43	13%	100%
	25			324		

開講授業数と、それぞれの講義室で行われている授業数を見る。B 学部は 349 科目に対して対象とした講義室で行われているものが 218 科目。あとの授業は、他のキャンパスで行われている。C 学部は 522 科目に対して、324 科目。学部の授業 324 科目が対象の講義室で行われ、修士課程等の授業は、教員室や各研究諸室で行われている。

B 学部講義室は、30 人以上講義室で 80%以上の稼働率の部屋は 1 室 (4.3%)、充足率 50%以下が 84%。C 学部は、30 人以上講義室 80%以上の稼働率の部屋 4 室 (19%)、充足率 50%以下が 92%。C 学部の稼働率以外の数値からは、長倉らの報告の全国平均より低い値で、法人化前と比べて有効に利用されていない状況が伺える。

F 大学では、時間割の作成方針さえ明文化されたものはなく、教員で組織される教務委員会において、時間割は決定されている。

#### 4-4 講義室の室内環境の実態

冷暖房設備が整いつつあり、窓の開放など換気を積極的に行うことが少なくなり、CO<sub>2</sub>濃度の上限を超えるケースが報告<sup>5)</sup>されている。このことを踏まえ、換気計画に関する課題を抽出するため、F 大学と G 大学における、CO<sub>2</sub>濃度・換気の運用実態を調査する。換気計画では、CO<sub>2</sub>濃度が制限量を上回らないようにするために、CO<sub>2</sub>濃度の測定と、換気設備の運用状況、換気への意識・満足度を調査した。また、あわせて、温湿度の測定と、換気設備への認知状況のアンケート調査も行った。

##### 4-4-1 換気設備計画の既往研究等

李<sup>6)</sup>らは、CO<sub>2</sub>濃度は講義中の大半において「学校環境衛生の基準」による基準値 1500ppm を大幅に超え、講義後半には空気調和・衛生工学会規格 HASS102-1996 にある単独指標としての濃度指針 3500ppm も超えており、明らかに換気扇故障などにより換気量が足りないことが分かると報告している。

田中<sup>7)</sup>らは、実測教室に最大収容人数が在室した場合、弱モードの換気設備 2 台による換気量は学校環境衛生基準をクリアすることはできるが、建築物環境衛生管理基準を満足させるのは難しく、最大収容人数に達した場合は、換気設備の運転モードを「強」にするなど、換気量の増加が必要となるとし、学校における室内環境を良好に維持管理する空調・換気設備の運用方法について提案していきたいとしている。

大橋<sup>8)</sup>らは、BEST を使って、研究居室等の全熱交換器風量を 50%低減するシミュレーションを行い、省エネ効果を試算している。

横山<sup>9)</sup>らは、大学工学部の講義室における、二酸化炭素濃度測定〔最大値：6555ppm〕から、講義開始時の初期濃度の高さと、講義中の換気不足が原因と考え、窓等の開け閉めに依存した換気方法では換気量が大幅に不足することがわかったとしている。講義中に経験のある症状が現れる頻度についてのアンケートでは、「集中力の欠如」や「眠気」といった項目が、「よくある」・「たまにある」という回答の割合が過半数を超えていたと報告して

いる。

国立大学における講義室等の換気計画・設計については、平成8年に作成された「文部省機械設備工事設計資料」<sup>10)</sup>で原則第1種換気と定める以前は、自然換気によっていた。また、文科省は、学校建築の換気について、教室内での冬季暖房時の温度、湿度、換気を問題として取り上げ、昭和60年度より行った調査研究において、必要外気量についての設計基準値を提案している<sup>11)</sup>。その後、平成14年の建築基準法におけるシックハウス規定等を受けて、学校施設の換気設備に関する調査研究が行われている。これ以後、建築基準法の規定による必要換気回数(0.3回毎時)を前提とした換気設備と、学校環境衛生の基準に定める二酸化炭素濃度判定基準(1500ppm以下)を守る換気計画が必要となった。

小田桐<sup>12)</sup>は、学校で必要な換気を、在室時換気と不在時換気に分けて計画するべきとしている。在室時換気は、人体からのCO<sub>2</sub>等の汚染物質を排気するために、CO<sub>2</sub>濃度を1500ppm未満に抑えるようにする。不在時換気は、建材や家具からの化学物質を排気するために、目安の換気回数を確保する機械設備を設けなければならないとしている。不在時や下校時に風量の切替えを、誰がどのように行うのか等の計画をしっかり立てることを指摘している。

米ローレンス・パークレー国立研究所とニューヨーク州立大学の研究チーム<sup>13)</sup>は、仕事中や授業中に襲ってくる睡魔の原因は、オフィス内や教室内のCO<sub>2</sub>濃度の上昇であることを突き止めた。実験により、CO<sub>2</sub>濃度が2,500ppmに達すると仕事中のパフォーマンスが著しく低下することが判明したと報告している。

#### 4-4-2 F大学の室内環境の実態

F大学の室内環境測定の概要は、表4-11のとおり。

F大学では、平成14年の建築基準法の改正を受けて、大勢の人が入る講義室については、換気設備をシックハウス対応のものを設け、CO<sub>2</sub>濃度のコントロールは、自然換気で行うという方針で整備を進めてきた。そこで、A学部中央棟に配置された収容定員80名の2番教室と、B学部GB棟の収容人員482名の大講義室について、室内環境の測定と、入室者へのアンケート調査を行った。アンケート調査の結果は後述した。

表4-11 F大学の室内環境測定の概要

建物名 部屋名	測定日 時間	入出者数 [時間]	CO <sub>2</sub> 濃度	室内温度、湿度
A学部中央棟 2番教室 (2階)	H28.7.22	79名 [10:20~11:50]	600~5,500ppm	25~26°C、66~79%
	10:00~17:50	38名 [14:20~15:50]	600~3,900ppm	26~27°C、65~78%
B学部GB棟 大講義室 (1階)	H28.7.29	259名 [16:00~17:00]	3,200~4,100ppm	27~29°C、57~59%
	15:40~17:50			
	H28.8.1	260名 [16:00~17:00]	4,100~6,100ppm	28~29°C、55~57
	15:40~17:50			

2番教室の7月22日の測定では、使用している時には空調を27℃設定で運転し、換気設備は16:50まで停止されていた。あまりにも、CO<sub>2</sub>濃度が高いので、測定を行った学生達が換気設を運転し、CO<sub>2</sub>濃度は徐々に下がってきた。利用していた教員や学生には、換気設備を運転する意識がなく、管理者がCO<sub>2</sub>濃度を管理していないことが伺える。(図4-1)

G B棟大講義室については、2番教室の測定から教員や学生に換気についての意識が薄いことが分かったので、換気設備を入れた場合と、入れない場合の測定を行うことにした。7月29日は、空調を25℃に、換気設備を強に設定し、それぞれ運転した。学生が退出した後、CO<sub>2</sub>濃度があまりにも高いので、全ての窓を全開にして換気した。これで、CO<sub>2</sub>濃度は下がった。(図4-2)

また、授業が始まる前からCO<sub>2</sub>濃度が高いのは、講義室の形態上、空気の入れ替えができなく、CO<sub>2</sub>が溜まっていたからだと推察される。15:40から換気設備を運転し、CO<sub>2</sub>濃度が若干下がり、学生が入室し始めると、徐々に増加している。

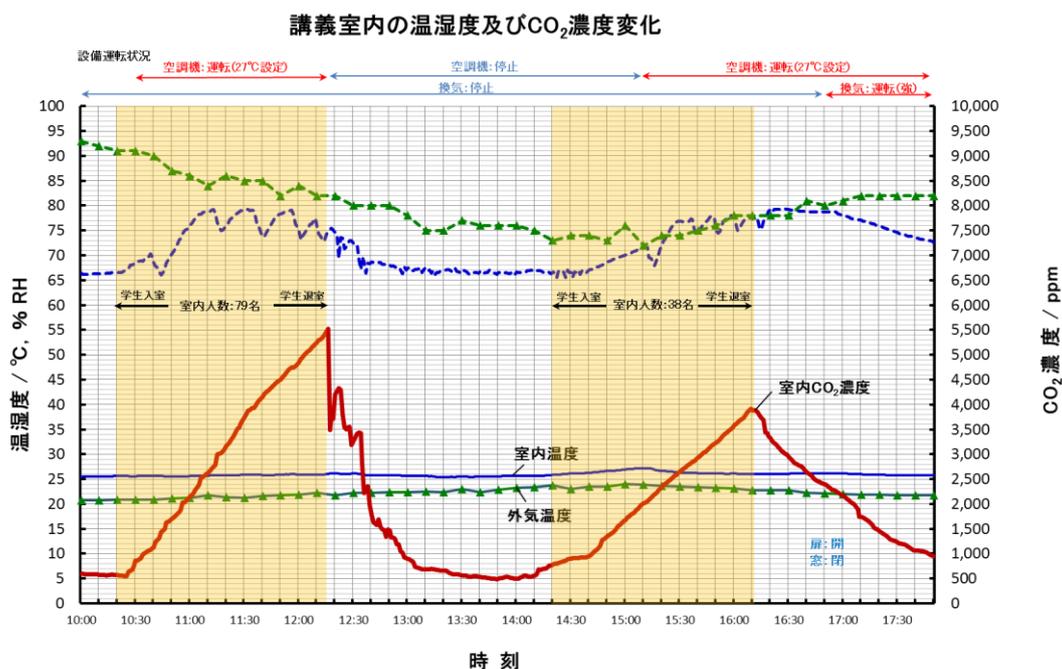


図4-1 2番教室の測定結果

8月1日の大講義室の測定は、換気設備を運転しない状態で行った。換気設備の運転を行っていないので、7月29日に見られたCO<sub>2</sub>濃度の減少がなく、6100ppmまで上昇した。換気設備運転の有無でCO<sub>2</sub>濃度上昇の傾向を見た。運転をしているときは、500ppm上がるのに32分程度かかり、運転をしていないときは12分程度で上がっている。入室者人数は、259人と260人とほぼ同じであることから、換気設備を運転することで、CO<sub>2</sub>濃度上昇が3分の1に抑えられていると云える。今後、CO<sub>2</sub>濃度をどのように管理していくか、様々な状況で測定をするなどして、対応策を検討する必要がある。(図4-3)

### 講義室内の温湿度及びCO<sub>2</sub>濃度変化

測定日：平成28年7月29日(金) 9-10時限  
 測定場所：GB155講義室  
 室内人員：274名  
 室内面積：478 m<sup>2</sup>  
 天井高：3.8 m

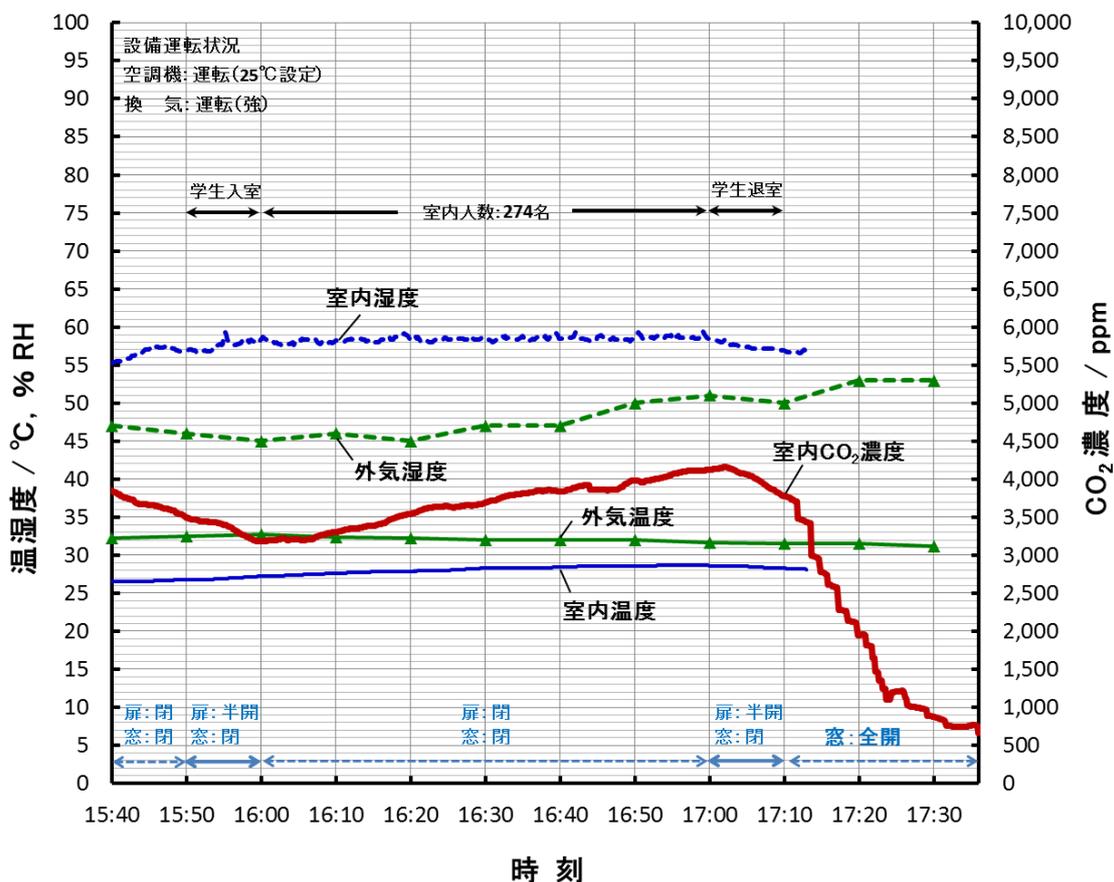


図4-2 大講義室 (H28.7.29) の測定結果

測定日：平成28年8月1日(月) 9-10時限  
 測定場所：GB155講義室  
 室内人員：264名  
 室内面積：478 m<sup>2</sup>  
 天井高：3.8 m

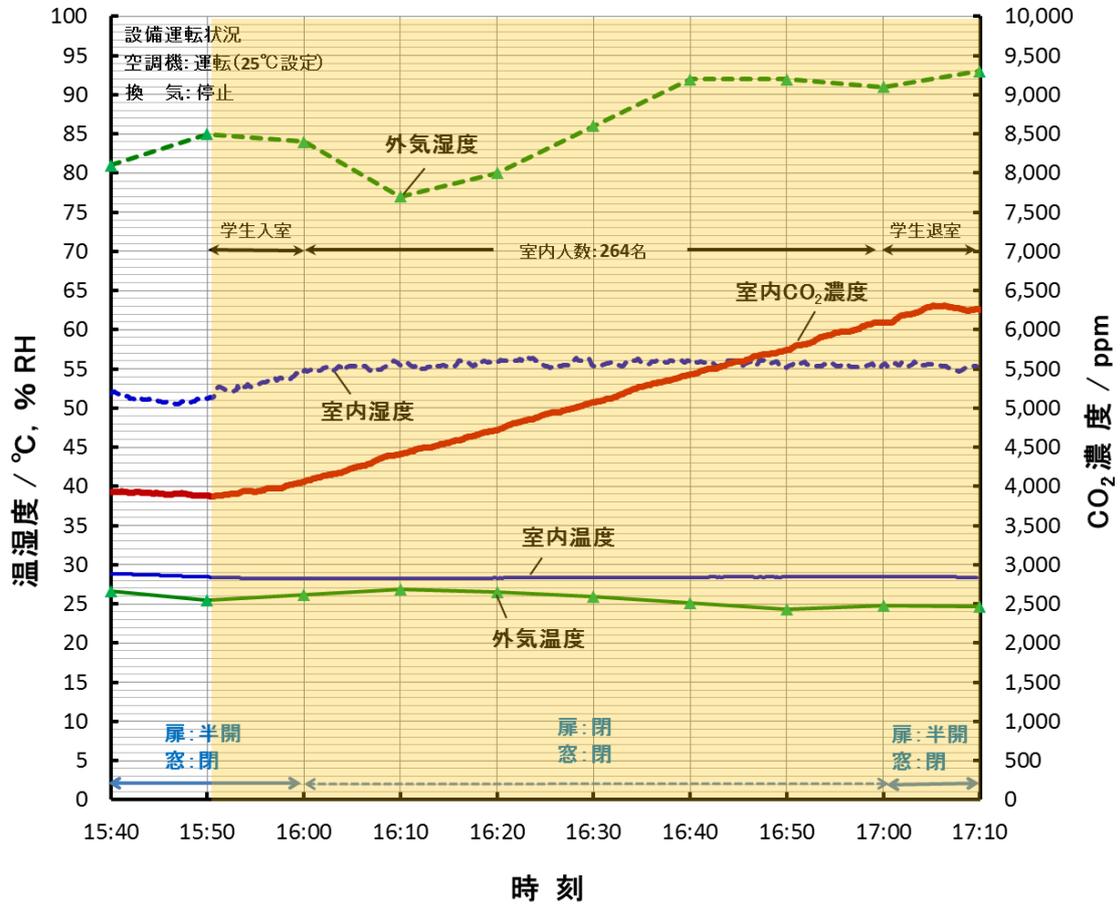


図4-3 大講義室 (H28.8.1) の測定結果

#### 4-4-3 F大学の室内環境に関するアンケート調査

本アンケート調査は、現状の室内環境と換気設備への意識について、室内の利用者に対して行った。温熱環境については、概ね満足している。換気の必要性については、全ての調査において必要性を感じていた。回答は「よくある」「たまにある」をあわせると86～93%であった。換気の必要理由については、「息苦しい」「におい」をあわせて、67～81%。教室内空気の淀みについては、「感じる」と回答した割合が、CO<sub>2</sub>濃度と相関していた。「感じる」と回答した割合が高いほど、CO<sub>2</sub>濃度も高くなっていた。(表4-12)

換気スイッチの位置や操作方法を知らないと回答した割合が、高かった。換気設備の使用頻度については、使用しないという回答が7割以上とかなり高かった。換気操作方法をどのように知ったかの回答は、「表示シールを見た」が最も多かった。それは、全回答に対して12～24%であった。表示シートも、有効な方法であることが分かった。

換気の必要性は、かなり多くの学生が意識しているが、換気設備の操作方法を知らない人が多かった。

表4-12 F大学のアンケート調査の概要

対 照 講 義 室		A 学部中央棟 2 番教室		B 学部 G B 棟大講義室	
調 査 日		7 月 22 日 (金)		7 月 29 日 (金)	8 月 1 日 (月)
講 義 時 間		10 : 20～11 : 50 (3-4 時限)	14 : 20～15 : 50 (7-8 時限)	16 : 00～17 : 00 (9-10 時限)	16 : 00～17 : 00 (9-10 時限)
対 象 人 数		79 名	38 名	259 名	260 名
アンケート結果	温熱環境の満足度	「快適・適当」 78%	「快適・適当」 84%	「快適・適当」 61%	「快適・適当」 56%
	換 気 の 必 要 性	「ある」 86%	「ある」 86%	「ある」 91%	「ある」 93%
	換 気 必 要 理 由	「息苦しい」 81% 「におい」	「息苦しい」 75% 「におい」	「息苦しい」 67% 「におい」	「息苦しい」 69% 「におい」
	教室 内 空 気 の 淀 み	「感じる」 52%	「感じる」 39%	「感じる」 69%	「感じる」 70%
	換気スイッチの位置	「知らない」 72%	「知らない」 65%	「知らない」 74%	「知らない」 78%
	換気スイッチの操作	「知らない」 58%	「知らない」 59%	「知らない」 77%	「知らない」 78%
	換気設備の使用頻度	「使用しない」 72%	「使用しない」 70%	「使用しない」 85%	「使用しない」 89%
CO <sub>2</sub> 濃度		600～5,500ppm	600～3,900ppm	3,200～4,100ppm	4,100～6,100ppm

#### 4-4-4 G大学の室内環境の実態

G大学では、同じ日（H28.7.28）に3つ講義室を、朝から夕方まで測定した。A教室は収容定員が、150名、B教室が60名、C教室が120名であった。測定装置を教室の前と後ろに設置した。測定の概要は、表4-13、各部屋の測定結果は、グラフにして図4-4～4-9に示した。F大学のグラフと同じように、空調機と換気設備の運転状況、学生の入退室と人数、屋外の温湿度、室内の温湿度、室内のCO<sub>2</sub>濃度を表示した。

G大学の換気設備の能力は、収容人数に一人当たりのCO<sub>2</sub>吐出し量を掛けて算出している。シックハウス対応の換気は、この換気設備が行うことを想定しており、過大な想定となっている。

測定調査の換気設備の運転は、CO<sub>2</sub>濃度の変化を確認するために、強弱と停止を部屋ごとにコントロールした。A教室は、強運転と停止、B教室は、弱運転と停止、C教室は、強運転と停止とした。

A教室は、朝のCO<sub>2</sub>濃度が1,800ppmと高い数値を示しているのは、前日のそれが抜けきれてない状況がある。換気設備を止めると急激にCO<sub>2</sub>濃度が上がっている。収容定員に近い140名が入室した際には、1,500ppmを超えているので、故障などにより設備能力が低下していることが考えられる。

B教室は、弱運転であったので、学校環境衛生基準の1500ppmに近い数字になっていた。なお、換気能力の計算では、収容人数の7割を想定人数にして計算をしている。

C教室は、換気設備の停止でCO<sub>2</sub>濃度が約1750ppmで上昇している。A教室の場合は、約2100ppmであった。

講義室のCO<sub>2</sub>濃度管理をするうえで、これらのデータを分析して活用してゆく必要がある。また、省エネ設計を行う上でも、これらのデータの分析が必要である。

表4-13 測定の概要

建物名 部屋名	測定日 時間	%	CO <sub>2</sub> 濃度	室内温度、湿度
3号館 A教室（2階）	H28.7.28 8:30~17:40	75名 [8:50~10:20] 70名 [12:50~14:20] 40名 [14:30~16:00] 140名 [16:10~17:40]	2,000~1,100ppm 700~4,500ppm 4,600~400ppm 400~1,200ppm	27~28°C、65~75% 25~26°C、55~70% 25~26°C、60~73% 26~28°C、60~70%
8号館 B教室（2階）	H28.7.28 8:50~17:50	30~5名 [8:50~12:20] 35名 [12:50~14:30]	500~1,000ppm 1,000~1,300ppm	25~27°C、60~80% 25~29°C、55~78%
8号館 C教室（2階）	H28.7.28 8:50~17:50	40名 [8:50~10:20] 30名 [10:30~12:00] 85名 [12:40~15:50]	400~800ppm 500ppm 500~4,000ppm	25°C、70~75% 25°C、70~75% 25~28°C、60~70%

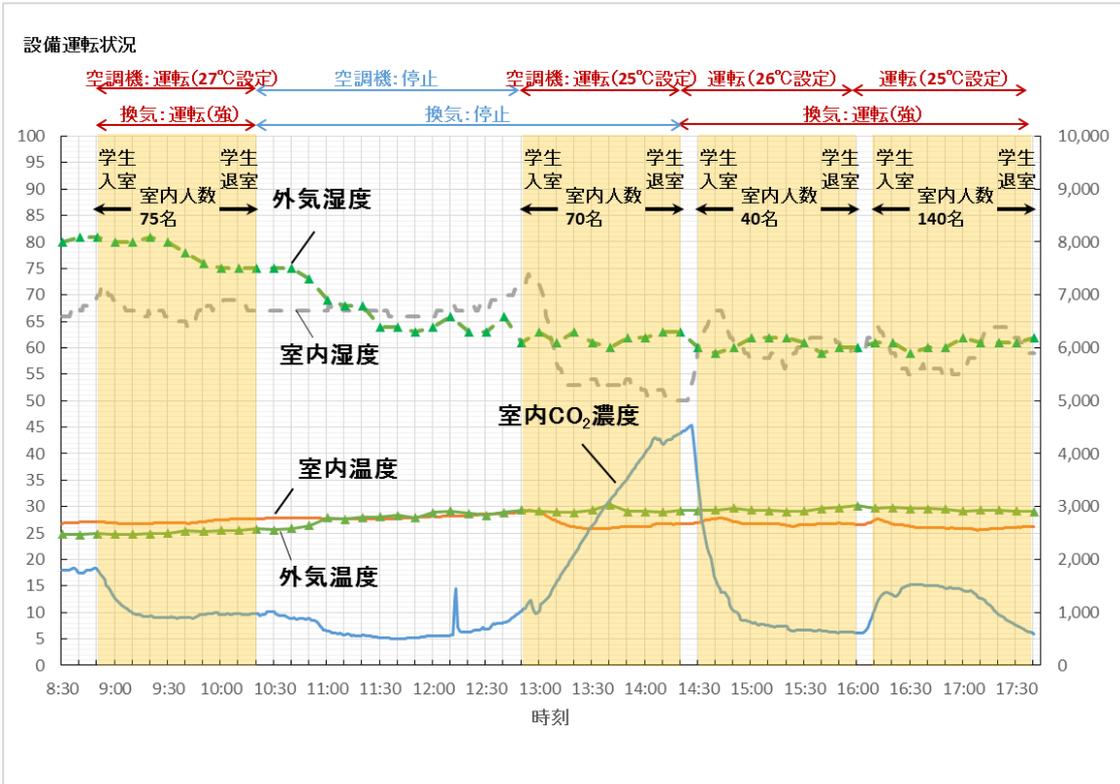


図4-4 A教室 前方の測定結果

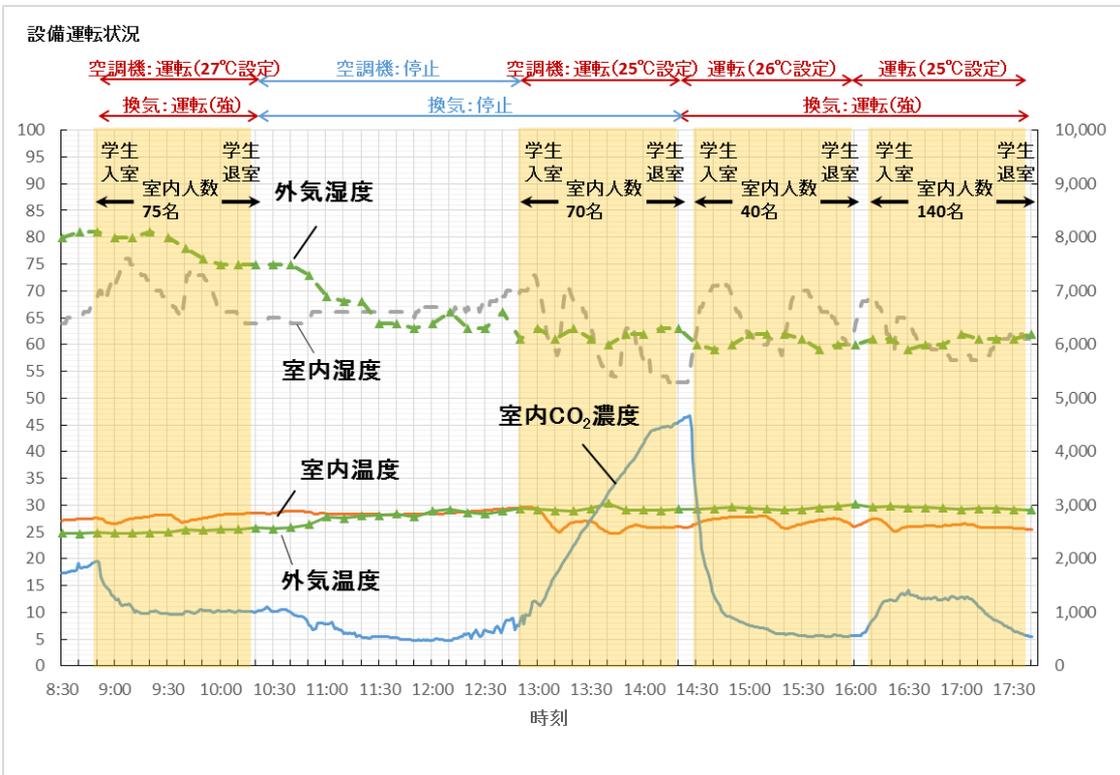


図4-5 A教室 後方の測定結果

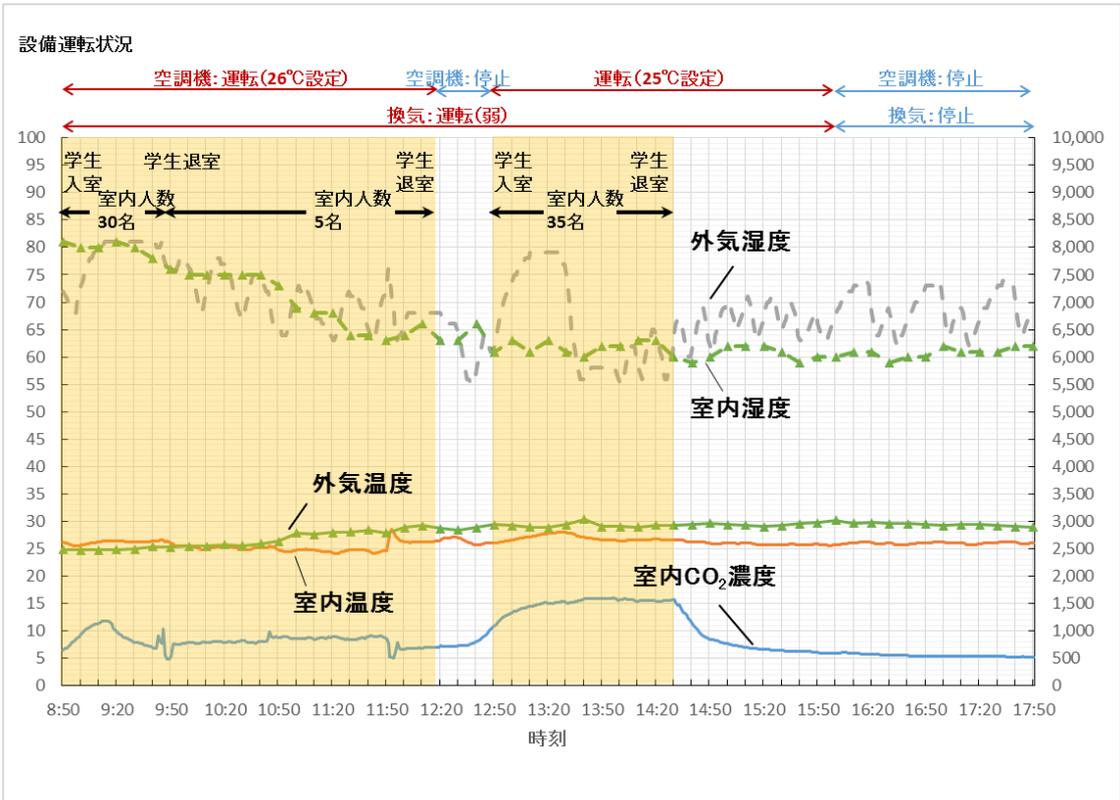


図4-6 B教室 前方の測定結果

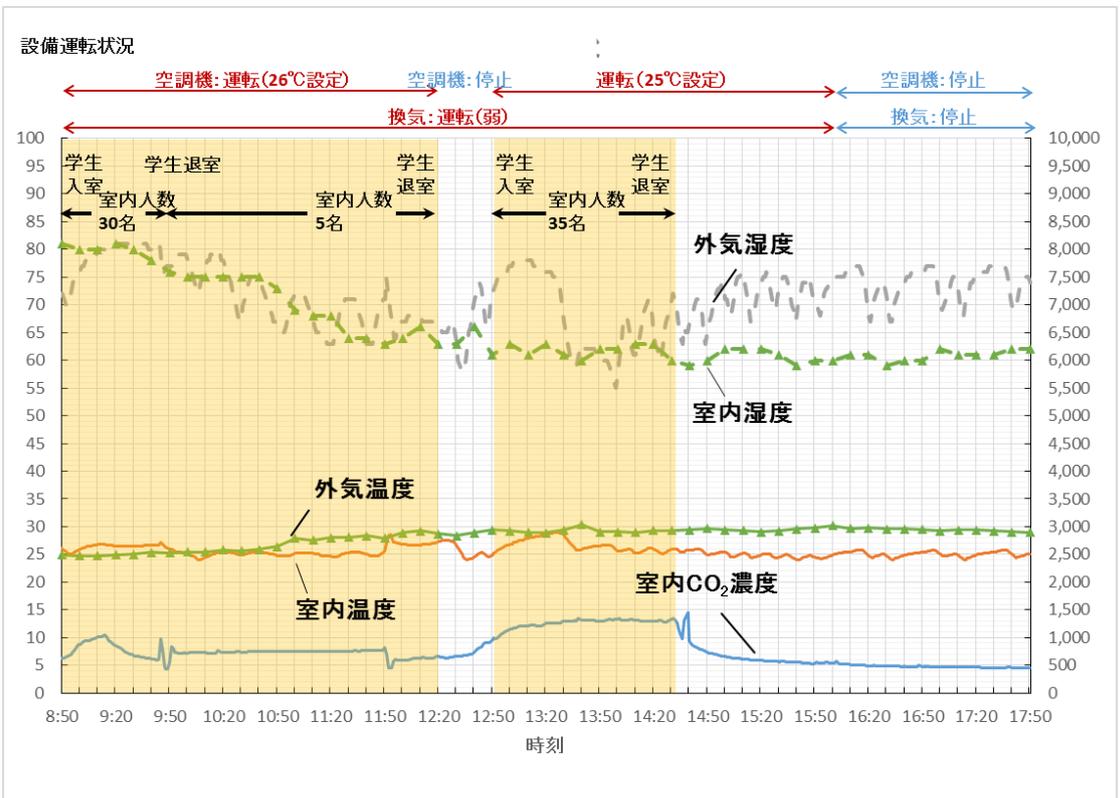


図4-7 B教室 後方の測定結果

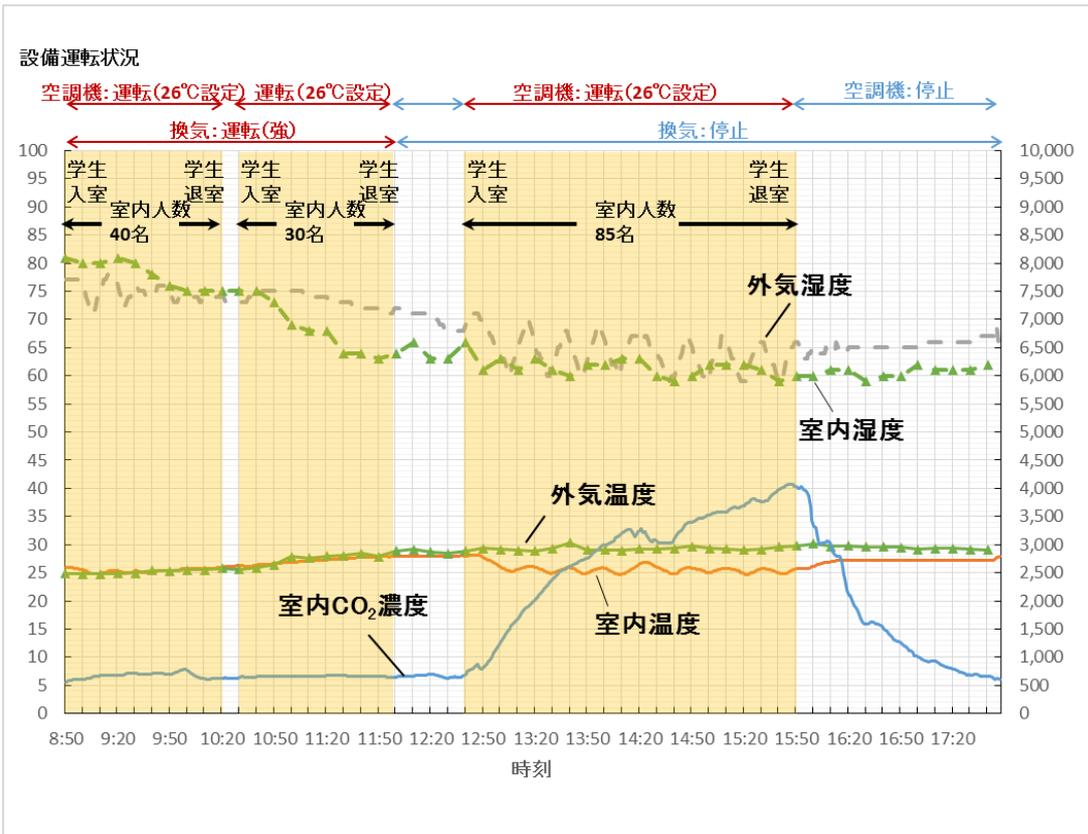


図4-8 C教室 前方の測定結果

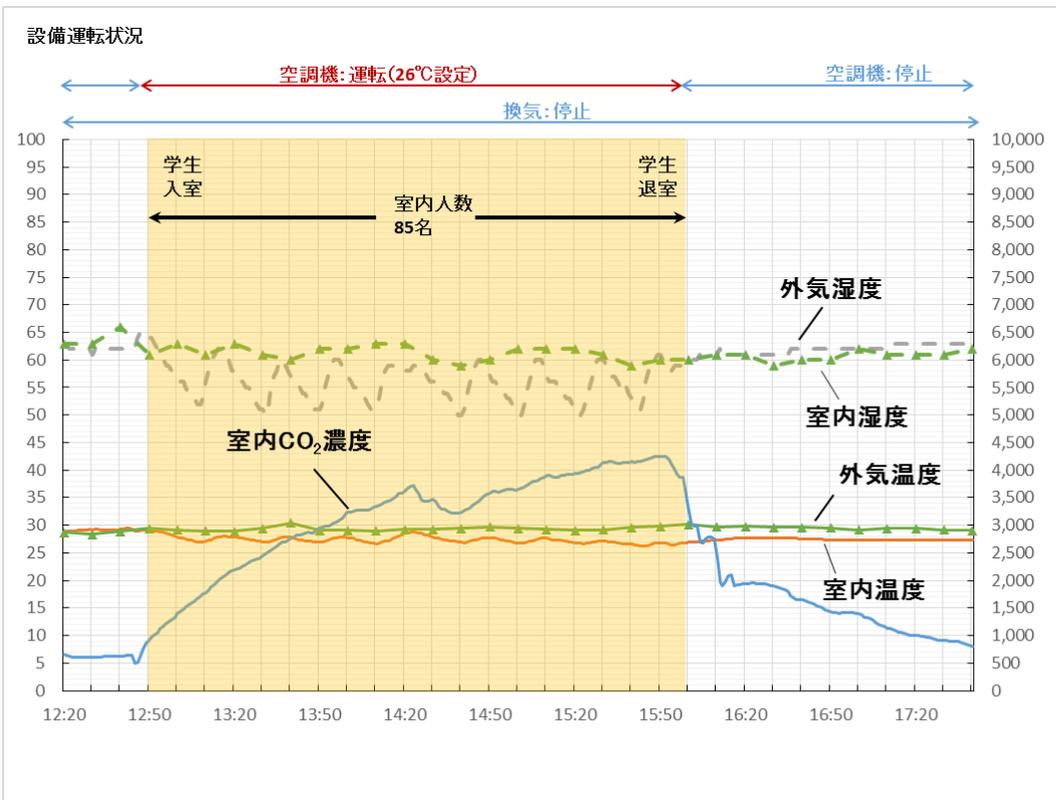


図4-9 C教室 後方の測定結果

#### 4-4-5 G大学の室内環境に関するアンケート調査

アンケートの結果は、概ねF大学と同様の傾向が見られた。教室内空気の淀みとCO<sub>2</sub>濃度の相関がF大学では見られたが、G大学で見られなかった。(表4-14、表4-15)

換気スイッチの位置や操作方法については、8号館の使用学生が建築系であることから、F大学と比較すると「知らない」割合は少なくなっていた。換気設備の使用頻度についても、8号館は他と比較して「使用しない」の割合が低かった。換気操作方法をどのように知ったかの回答は、「表示シールを見た」以外の「自分で調べた」「人に聞いた」もF大

表4-14 G大学のアンケート調査の概要(その1)

対 照 講 義 室		3号館A教室			8号館B教室
調 査 日		7月28日(木)			7月28日(木)
講 義 時 間		8:50~10:20 (1-2時限)	12:50~14:20 (5-6時限)	16:10~17:40 (9-10時限)	8:500~12:20 (1-4時限)
対 象 人 数		61名(75名)	66名(70名)	109名(140名)	17名(30~5名)
アンケート結果	温熱環境の満足度	「快適・適当」65%	「快適・適当」76%	「快適・適当」90%	「快適・適当」94%
	換 気 の 必 要 性	「ある」 87%	「ある」 88%	「ある」 86%	「ある」 94%
	換 気 必 要 理 由	「息苦しい」 54% 「におい」	「息苦しい」 76% 「におい」	「息苦しい」 58% 「におい」	「息苦しい」 59% 「におい」
	教室内空気の淀み	「感じる」 62%	「感じる」 49%	「感じる」 38%	「感じる」 29%
	換気スイッチの位置	「知らない」 70%	「知らない」 71%	「知らない」 65%	「知らない」 29%
	換気スイッチの操作	「知らない」 79%	「知らない」 79%	「知らない」 67%	「知らない」 53%
	換気設備の使用頻度	「使用しない」70%	「使用しない」82%	「使用しない」76%	「使用しない」82%
CO <sub>2</sub> 濃度		2,000~1,100ppm	700~4,500ppm	400~1,200ppm	500~1,000ppm

表4-15 G大学のアンケート調査の概要(その2)

対 照 講 義 室		8号館B教室	8号館C教室		
調 査 日		7月28日(木)	7月28日(木)		
講 義 時 間		12:50~14:30 (5-6時限)	8:50~10:20 (1-2時限)	10:30~12:00 (3-4時限)	12:40~15:50 (5-8時限)
対 象 人 数		29名(35名)	36名(40名)	30名(30名)	69名(85名)
アンケート結果	温熱環境の満足度	「快適・適当」76%	「快適・適当」67%	「快適・適当」66%	「快適・適当」87%
	換 気 の 必 要 性	「ある」 83%	「ある」 89%	「ある」 76%	「ある」 81%
	換 気 必 要 理 由	「息苦しい」 69% 「におい」	「息苦しい」 53% 「におい」	「息苦しい」 70% 「におい」	「息苦しい」 48% 「におい」
	教室内空気の淀み	「感じる」 31%	「感じる」 50%	「感じる」 34%	「感じる」 36%
	換気スイッチの位置	「知らない」 24%	「知らない」 44%	「知らない」 50%	「知らない」 52%
	換気スイッチの操作	「知らない」 28%	「知らない」 44%	「知らない」 47%	「知らない」 58%
	換気設備の使用頻度	「使用しない」45%	「使用しない」53%	「使用しない」63%	「使用しない」68%
CO <sub>2</sub> 濃度		1,000~1,300ppm	400~800ppm	500ppm	500~4,000ppm

学と比較すると多かった。これは、G大学の学生が工学系であったことに起因していると推測できる。なお、G大学では、「省エネマニュアル」を作成し、その中で「熱交換型換気扇の使い方」を記述しているが、学生等の利用者には十分に周知されていないようである。

表示シールやマニュアルが、学生を含めた利用者に周知されるような工夫が必要であることが分かった。倉敷中央病院では、施設整備事業が終わった後も、経営者、医療者、設計者による定期的検討会が実施され、ベストプラクティスを可能な限り追求することが続けられている<sup>14)</sup>。このような、経営者、施設利用者、設計者による検討会を施設完成後も、継続的に実施して行くことが有効な方策の一つと考えられる。

#### 4-5 施設運用を設計プロセスに反映するための課題

F大学とG大学における講義室の運用実態を明らかにしてきた。この施設運用の実態を設計プロセスに反映するための課題を整理した。本節では、設計プロセスに反映されていなかった講義室運用と講義室換気について、次にまとめた。

##### 4-5-1 講義室運用の適正化

###### (1) 適正化のための設計プロセス

改修プロジェクトにおける講義室再配置について、省エネの視点から見ると、受講者数と収容定員の適正化、各部屋の稼働率を上げて、エネルギーロスの削減を目指すことが必要である。これまでの実態調査を踏まえると、次のようなプロセスが考えられる。

###### ① 規模別講義室・演習室利用計画

当該大学が行う授業が最も効果の上がる講義規模を想定し、「規模別講義室・演習室利用計画」を作成する。この表は、大学基準協会が提示している「規模別講義室・演習室仕様状況一覧表」のようなもの。少人数の授業については、演習室等小さな部屋を割り当てる必要がある。

###### ② 既存講義室の再配置計画

規模別講義室・演習室利用計画に基づき、エネルギーロスが少ないように既存講義室、演習室を割り振る。

###### ③ 整備後の時間割編成の適正化

大学が目指す授業を、再配置した講義室で行うために、教務部署が教員と協働して時間割編成の適正化を目指す。時間割編成についても、運用実態を踏まえPDCAサイクルに基づく運営が望まれる。

###### (2) 施設部署の関わり方

###### ① 現状把握と問題意識の啓発

各部署の時間割を把握し、稼働率、充足率から分析するとともに、他大学の時間割編成等のベストプラクティスと比較し問題点を明らかにし、そのことを経営者、部局、

教員に提示し、問題意識を啓発する。

② 既存講義室再配置計画への支援

教務部署に協力して、講義室の配置計画に係る知見を駆使して、最適なものになるように支援する。

③ 時間割編成への協力

時間割編成のPDCAサイクルが適正に回せるように、全学の講義室・演習室等の供給情報を提供する。

### (3) 講義室時間割の課題

① 見直せないという認識

実験装置の省エネ対策の報告書<sup>15)</sup>に記述されている、「使用方法を見直すことができないという認識が使用者にある」と同様に、講義室の編成においても、見直すことができないという認識がある。

② 教学と経営の協議の場

大学にとって授業を運営する教学は、重要であるが、それができるように資源を適切にコントロールしてゆく経営は欠くことができない。講義室の運用について、教学と経営の視点から実質的な協議の場がない。

③ 運営情報の提示

授業の教育効果、講義室の稼働率・充足率、講義室の運営経費等をステークホルダーに提示して、その運営状況の評価を受ける必要がある。

## 4-5-2 講義室換気の適正化

### (1) 適正化のための設計プロセス

CO<sub>2</sub>濃度と換気設備の能力と運転制御について、省エネの視点から見ると、設計最大人数の想定、換気システム計画、換気管理を検討する必要がある。これまでの実態調査を踏まえると、次のようなプロセスが考えられる。

① 設計最大人数の想定

在室時換気的能力算出において、収容定員と規模別講義室・演習室利用計画による最多頻度の人数の関係からの設計最大人数の想定を行う。

② 換気システム計画

各講義室で行われる講義の受講人数に応じた多段階に設定できる制御によるシステム計画を行う。

③ 換気管理の徹底

定期的なCO<sub>2</sub>濃度測定、利用者への換気設備運転の周知啓発により、換気設備が適切に運転され室内空気質が保たれるように管理する。

## (2) 施設部署の関わり方

### ① 設計の考え方

設計最大人数の想定や、空調をしない中間期の換気等、換気設計の考え方を、利用者、部局に示し、その考え方に基づいた設計と条件の設定と、完成後の運用方法を理解してもらい、設計を進める。

### ② 運用方法の周知

完成時に、換気設備の運転方法、保全方法が、利用者、部局に分かりやすく伝わるように、スイッチの表示、マニュアルの作成に配慮する。

### ③ 換気管理の支援

適切な換気管理が行われるように、CO<sub>2</sub>濃度の測定結果の公表、室内環境の満足度調査等を定期的実施するように、部局等を支援する。

## (3) 講義室の換気の課題

### ① 意識の低さ

学校環境衛生基準等により、規定されているが、体調等への影響も分かりづらいこともあり、大学関係者の意識はあまり高くない。

### ② 想定要素が多い

室内形態によるCO<sub>2</sub>の滞留、設計最大人数、空調をしない中間期の換気方法、換気設備の騒音レベルなど、設計時に想定し、決めなければならない要素が多く複雑である。

#### 4-6 まとめ

本章では、第3章の実態調査において、改修プロジェクトの設計初期段階で、運用の現状把握が不十分であることが分かったことを踏まえ、F大学とG大学における講義室の実態から次のことを明らかにした。

##### ●短期間の設計で運用実態が反映できない

F大学における講義室改修プロジェクトの設計では、部局等の打合せが、2か月前後と短期間の実施設計の中で行われていた。講義室の運用実態からは、稼働率と充足率が、それぞれ35%~52%と40%~42%と有効活用が不十分なことと、規模別保有講義室数と履修登録数のバランスがとれていないことが明らかになった。これは、短期間の設計で運用実態を踏まえて部局等との十分な打合せが出来ていないことに起因している。また、この部局等では、有効活用を促す時間割の作成方針などの文書化がされていなかった。

##### ●設計条件に運用実態が反映されていない

F大学の環境測定においてはCO<sub>2</sub>濃度が学校環境衛生基準を大きく上回っており、設計条件が運用実態を反映しておらず、改善方策の検討が必要なことが分かった。G大学の充足率が低い授業では、CO<sub>2</sub>濃度が極端に低いものもあり、運転の調整や、充足率の調整など設計条件の見直しにより、エネルギー消費を削減することが考えられる。また、室内環境のアンケート調査では、換気の必要性を感じている学生が多いにもかかわらず、換気扇のスイッチの位置や操作方法を知らない学生が多いことが分かった。これらのことは、設計段階において、運用実態を踏まえた設計と条件の整理が必要なことを示している。

##### ●運用情報を反映した設計が必要

講義室の規模・数の設定は、本章で分析したような運用情報を活用し、目標とする稼働率と充足率を設定し、これを達成するための部局等との運用改善を含めた検討を行い、それを設計に反映する必要がある。換気システム計画では、環境測定や利用者へのアンケート調査などの運用情報から、CO<sub>2</sub>濃度が適正になるように検討を行い、それを設計に反映する必要がある。また、これらの運用情報は空調設備の容量や台数制御のための設計と条件にも反映することができる。

改修整備においては、運用情報を収集・検討し設計と条件に反映させるための手順を、実施設計以前に実施できるように、設計プロセスの見直しが必要である。

## 注

注1) 文科省は、「国立大学法人等施設整備に関する説明会」を、各大学の施設部署の部課長を集めて、概算要求を財務省に提出したあとと、政府の予算案が決まったあとに開催している。講義室の稼働率調査を止めることを伝えた説明会は、概算要求を財務省に提出した後の平成27年9月18日に行われた。

## 参考文献

- 1) 長倉 康彦, 上野 淳, 山崎 俊裕, 池谷 雅秀, 久保田 弘人: 大学講義室の規模計画に関する調査・分析 その1: 講義室と講義履修状況の現状分析、学術講演梗概集. E, 建築計画, 農村計画 1986, 415-416, 1986-07-25
- 2) 岩田 伸一郎, 大賀 淳史, 宗本 順三: 出席者数予測に基づく大学講義室の利用計画法: 全学共通科目におけるシミュレーション、日本建築学会計画系論文集 (608), 227-233, 2006-10-30
- 3) 立命館大学自己評価委員会、2015年度自己点検評価、2015年12月15日、pp. 265  
<http://www.ritsumei.ac.jp/file.jsp?id=239262&f=.pdf> (参照: 2016. 11. 11)
- 4) 立教大学データ集(2016年度版)、V 教育研究等環境、13 (表 30) 学部・研究科ごとの規模別講義室・演習室使用状況一覧表  
<http://www.ritsumei.ac.jp/file.jsp?id=287034&f=.pdf> (参照: 2016. 11. 11)
- 5) 柳宇、鍵直樹、大澤元毅: 大学教室内空気質の実態調査、第29回 空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会、B-5, 2012. 4、公益社団法人 日本空気清浄協会
- 6) 李 演生, 赤司 泰義, 渡辺 俊行 [他], 福田 健一, 江島 伊佐朗: 省エネルギー手法による空調用エネルギー消費原単位の削減効果とPAL・CEC/AC評価: 大学キャンパスの環境・省エネルギー計画に関する研究、日本建築学会計画系論文集 第564号、55-62、2003年2月
- 7) 田中 孝明, 長谷川 麻子, 柳宇 [他], 長谷川 兼一, 鍵直樹, 大澤元毅: 大学施設における室内空気環境の改善 その1 熊本大学における実測例、日本建築学会研究報告. 九州支部. 2, 環境系 (52), 389-392, 2013-03-03
- 8) 大橋 巧, 宮崎 正幸, 下田 吉之: 理科系研究施設の電力消費実態と省エネルギー手法の定量評価 日本建築学会環境系論文集 第78巻 第688号、529-536、2013年6月
- 9) 横山 広樹, 川瀬 貴晴: 大学講義室の温熱・空気環境に関する研究(大学の空調設備, 環境工学 II, 学術講演会・建築デザイン発表会)、学術講演梗概集 2015(環境工学 II), 1299-1300, 2015-09-04
- 10) 文部省大臣官房文教施設部、文部省機械設備工事設計資料、平成8年
- 11) 監修 松尾陽、学校の室内環境設計、編集・発行 社団法人 文教施設協会、発行 昭和63年2月20日

- 12) 小田桐直子、学校施設の省エネ化 ～長寿命化改修で快適にしてもエネルギー消費量は増やさない～、2015 文教施設セミナー 未来につながる学校づくりセミナー ―メンテナンスサイクルと長寿命化改修―、主催：文部科学省、開催日：東京会場 平成 27 年 10 月 22 日(木)、大阪会場 平成 27 年 10 月 29 日(木)
- 13) Usha Satish, Mark J. Mendell, Krishnamurthy Shekhar, Toshifumi Hotchi, 2Douglas Sullivan, Siegfried Streufert, and William J. Fisk, Is CO2 an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO2 Concentrations on Human Decision-Making Performance, Environmental Health Perspectives · volume 120 | number 12 | December 2012 pp.1671~1677
- 14) 藤本義秋、倉敷中央病院の中長期プロジェクトマネジメント、医療福祉建築 No. 188, 2015. 07

## 第5章

### 国立大学の省エネ化推進のための施設マネジメントの活用

## 5-1 概説

本章では、施設マネジメント推進に必要な事項を参考文献<sup>1)</sup> <sup>2)</sup> <sup>3)</sup> <sup>4)</sup> <sup>5)</sup> <sup>6)</sup> <sup>7)</sup> から抽出し、その実態を第3章と4章で行ったアンケート調査やヒアリング調査等より再整理を行い、活用に係る課題を抽出した。その課題を踏まえ、現在の国立大学においては、その活用が難しいことを明確にした。この状況の中で、改修プロジェクトにおいて省エネ化推進するために、施設マネジメントの一環としての設計マネジメントの必要性と業務範囲を確認した。

## 5-2 施設マネジメント推進に必要な事項

### 5-2-1 全学的な取組

序論の国立大学施設の社会的要求にあげたように「全学的な施設マネジメントの推進」は求められている。国立大学における施設マネジメントの全学的な取組に必要な事項については、文科省が実施した学識経験者によるこれまでの施設マネジメントの検証をまとめた報告書<sup>1)</sup> と、学長のリーダーシップの確立等に言及している大学のガバナンス改革の審議のまとめ<sup>2)</sup> を参考に整理した。この報告書では、課題を・全学的視点からの実施、・施設の現状把握による課題の分析や解決方策の検討、・長期的な維持管理費の推計等とあげている<sup>1)</sup>。

また、審議のまとめでは、学長補佐体制の強化として、統括副学長の設置、高度専門職の安定的な採用・育成、事務職員の高度化による教職協働の実現、IRの充実、全学的な会議体の活用等をあげている。

これら報告書等から、国立大学の施設マネジメントの全学的な取組へ求められること13項目を抽出し、3つの区分（姿勢・役割・体制）に分け、必要な事項と内容を表5-1にまとめた。姿勢では、学長補佐体制の構築のための視点と、施設マネジメントを自主性・自律性を持った責任感で運営することが求められている。役割は、全学的な視点からの施設の再編、総量の最適化、確保・活用のために、優先順位の総合判断、他の戦略との整合、合意形成の手法や手続きの明確化、これらを円滑に行うための普及啓発等が求められている。体制では、リーダーシップ体制の構築と、本部事務局内での横断的な実施体制が求められている。

### 5-2-2 統括マネジメント

統括マネジメントは、これを総合的にまとめている参考文献<sup>3)</sup> には、施設マネジメントのPDCAサイクルを回す「仕組み」「しかけ」であり、次の4つの機能がある。この項では、4つの機能ごとに必要な事項を、参考文献<sup>3)</sup> から整理し、3項目、3項目、2項目、3項目（計11項目）抽出した。

- ①組織と体制をつくる。
- ②情報の管理体制をつくる。

- ③標準や規程をつくる。
- ④財務の管理体制をつくる。

### (1) 組織体制

参考文献<sup>3)</sup>では、施設マネジメントを統括的、かつ効果的に実施するためには、それに相応しい組織と人材が必要であるとしている。これは、経営のために、経営者を代行して、外部のサービス提供者との協力、内部の関連部門との連携の下に、利用者の満足と生産性が上がるように、施設を提供できる組織体制をつくることである。この組織づくりは、自己改革による施設マネジメントレベルの向上をさせながら、初期的、部分的、統括的、先進的と、段階をおって進展させることが望ましいとしている。なお、組織体制づくりに必要な事項は、次の3つに集約している。

- ① すべての施設を統括する体制であること

表5-1 全学的な取組に必要な事項

区分	必要な事項	内容
姿勢	・大学ガバナンス改革からの経営的視点 (pp. 1、審：pp. 15)	大学ガバナンス改革が示す学長補佐体制である、高度専門職の安定的な採用・育成、事務職員の高度化による教職協働の実現、I Rの充実、全学的な会議体の活用等の経営的視点が必要である。
	・自主性・自律性を持った責任感 (pp. 7)	国立大学法人は、全学的な施設マネジメントを行う際も、自主性と自律性を持って、自ら責任による運営を必要としている。
役割	・全学的な視点からの施設再編 (pp. 3)	大学の強み・特色を伸ばすには、大学全体の学問的多様性を戦略的に構築する観点からの資源配分の最適化、グローバル化やイノベーションの創出という視点からの学長のリーダーシップの下での資源配分等に配慮した施設再編が必要である。
	・保有施設の総量の最適化 (pp. 7)	昨今の厳しい財政状況の中で、経費節減の努力や多様な財源の活用等を踏まえながら、保有施設の抑制にも配慮した総量の最適化が必要である。
	・優先すべきことの総合判断 (pp. 7)	各法人の経営者層自らが、施設の現状と課題を把握し、何を優先すべきかを総合的に判断して、全学的な取り組みとして率先して進めるべきことを明らかにする必要がある。
	・施設の確保・活用 (pp. 8)	キャンパス全体について総合的かつ長期的視点から教育研究活動に対応した適切な施設を確保・活用する必要がある。
	・教育研究や財務の戦略との整合 (pp. 8)	教育研究活動に対応した適切な施設を確保・活用をする施設の戦略的な運営は、大学経営の一環として捉え、教育研究や財務の戦略との整合性を図りながら実施する必要がある。
	・全学的な合意形成 (pp. 1、審：pp. 16)	実効性のある施設マネジメントを実施していくためには、学内会議等における各部局等との協議により、学内の合意形成を図る必要がある。
	・施設利用者への普及啓発 (pp. 9)	施設マネジメント機能を最大限に高めていくためには、教職員に学長が定めたことを的確に伝え、その意欲と能力を最大限に引き出していく必要である。そのためには、所属教職員への明確なビジョンの提示と、丁寧な対話やコミュニケーションを図るなど、学長の定めたことへの理解を得ていくことが重要である。
	・施設利用者の参画意識の醸成 (pp. 9)	施設マネジメントにおいて教育研究や省エネ対策の効果を発揮するには、施設利用者の参画意識を醸成する必要がある。
体制	・リーダーシップによる全学的体制 (pp. 9)	施設マネジメントは、大学経営の一環であり、経営者層のリーダーシップによる全学的体制で実施する必要がある。
	・横断的な実務体制の構築 (pp. 9)	実効性のある施設マネジメントを実施していくためには、施設担当部課と財務部局をはじめとする本部事務局との連携を図る横断的な実務体制を構築する必要がある。

※：「必要な事項」欄の( )は、審：pp. ○○と標記したものは参考文献<sup>2)</sup>の頁。それ以外は参考文献<sup>1)</sup>のものである。

- ② 戦略・計画、プロジェクト管理、運営維持、評価の4つの主要業務を一元的に遂行できる組織機能であること
- ③ 経営者を密接に支援できる組織の位置づけであること

## (2) 情報管理体制

参考文献<sup>3)</sup>では、「データがなければ評価できない」「評価できなければマネジメントできない」という言葉とおり、施設マネジメントのデータを取りそろえ、必要に応じてすぐに利用できるような情報の管理体制をつくる必要があるとしている。必要な情報は、組織内の情報と組織外の情報があり、これらは、施設マネジメントの3つ品質・供給・財務の目標管理を行うための情報である。情報管理体制づくりに必要な事項は、次の3つに集約される。

- ① 必要な情報の所在と種類を明確にすること
- ② その情報の収集・利用・管理の方法を検討し、明確にすること
- ③ 上記に必要なツールを活用するシステムを構築し、運営すること

## (3) 標準・規程

参考文献<sup>3)</sup>では、施設マネジメントは、初期的、部分的、統括的、先進的と進展し、それに応じて標準類も充実してくるとしている。標準類の充実は、施設単位から全施設共通へと範囲が広がり、利用者への公平さ、業務の効率等をあげている。標準類は、4つの主要業務のサイクルの中心に位置する目標を記述するもので、重要であるとしている。標準・規程づくりに必要な事項は、次の2つである。

- ① 施設マネジメント業務の徹底を図るために、4つの主要業務における手続きを明確にして、施設に関する標準と業務上の規程を作成すること
- ② 標準の策定に当たっては、目標管理の現状評価・施策立案を踏まえて行うこと

## (4) 財務管理体制

参考文献<sup>3)</sup>では、財務管理を、施設資産の有効活用のための施設資産戦略管理と、ファシリティコスト削減のためのコスト戦略管理の2つとしている。しかし、多くの組織が施設マネジメントを志しながら、財務のデータを簡単に入手できないために、コスト削減の機会を失っているとしている。情報管理との連携が重要となってくる。財務管理体制づくりに必要な事項は、次の3つである。

- ① 施設マネジメント関連の財務データは、財務会計システムからの収集したものと施設部署が扱うものを一元的に管理すること
- ② 施設資産管理として、資産価値の評価、施設利用度の評価を行うこと
- ③ ファシリティコストを利用部門等に配賦すること

### 5-2-3 目標管理

参考文献<sup>3)</sup>では、目標管理のサイクルを「現状評価」「施策立案」「計画立案」「実施」「達成度評価」として、①現状施設の評価、②改善課題の抽出、③課題解決のための施策立案、④施策実行のための計画立案、⑤計画に基づくプロジェクト等の実施、⑥達成の評価、⑦評価に基づく判断の7つの作業からなるとしている。この目標管理のプロセスを、改修プロジェクトの設計プロセスにあてはめると、まず、①～④を、基本設計着手までに済ませる。④で作成する計画の内容は、基本計画に反映させる。⑤のプロジェクト等は、基本設計、実施設計、施工、運用のことである。⑥は、基本設計、実施設計、施工、運用の各段階において、それぞれ行う。⑦は、各段階において行った⑥での評価に基づき判断をする。なお、運用段階の評価は、年数を決めて定期的に行う。これが、各設計プロセスで、目標管理として行うべき作業である。また、国立大学等施設設計指針<sup>4)</sup>では、期待される教育研究等にもたらす効果を測るアウトカム指標をロジックモデルにより設定することに言及している。本研究では、目標管理にロジックモデルの考え方を入れて整理する。

ロジックモデルは、文科省の委託事業<sup>5)</sup>では、インプット（事業に投入される資源）、アクティビティ（事業活動）、アウトプット（事業によって整備される施設・提供されるサービス）、アウトカム（事業によってもたらされる直接的な効果・影響）、インパクト（事業によってもたらされる波及的な効果・影響）の5つの要素の因果関係を使って、国立大学施設が教育研究活動に与える効果を分析している。WKK財団（Will Keith Kellogg Foundation）策定の「ロジックモデル策定ガイド」<sup>6)</sup>では、この5つの要素以外に、制限的要素である「障壁」を加え、この要素を含めアクティビティ（事業活動）の計画で意図したことが、どのような変化や成果を生み出すかを評価することを求めている。

これらのことを整理すると、以下ようになり、計画、実施、評価の各段階の行為は図5-1のとおりである。また、「障壁」を加えた6つの構成要素は表5-2のとおりである。

- ・ ロジックモデルは、プロジェクト等に利用可能な資源、制限作用のある障壁、計画している活動、達成したいと期待する変化と成果の関わりについて、体系的に図式化するものである。
- ・ ロジックモデルは、プロジェクト等の計画と実施及び評価を効率的に行うための検証ツールである。

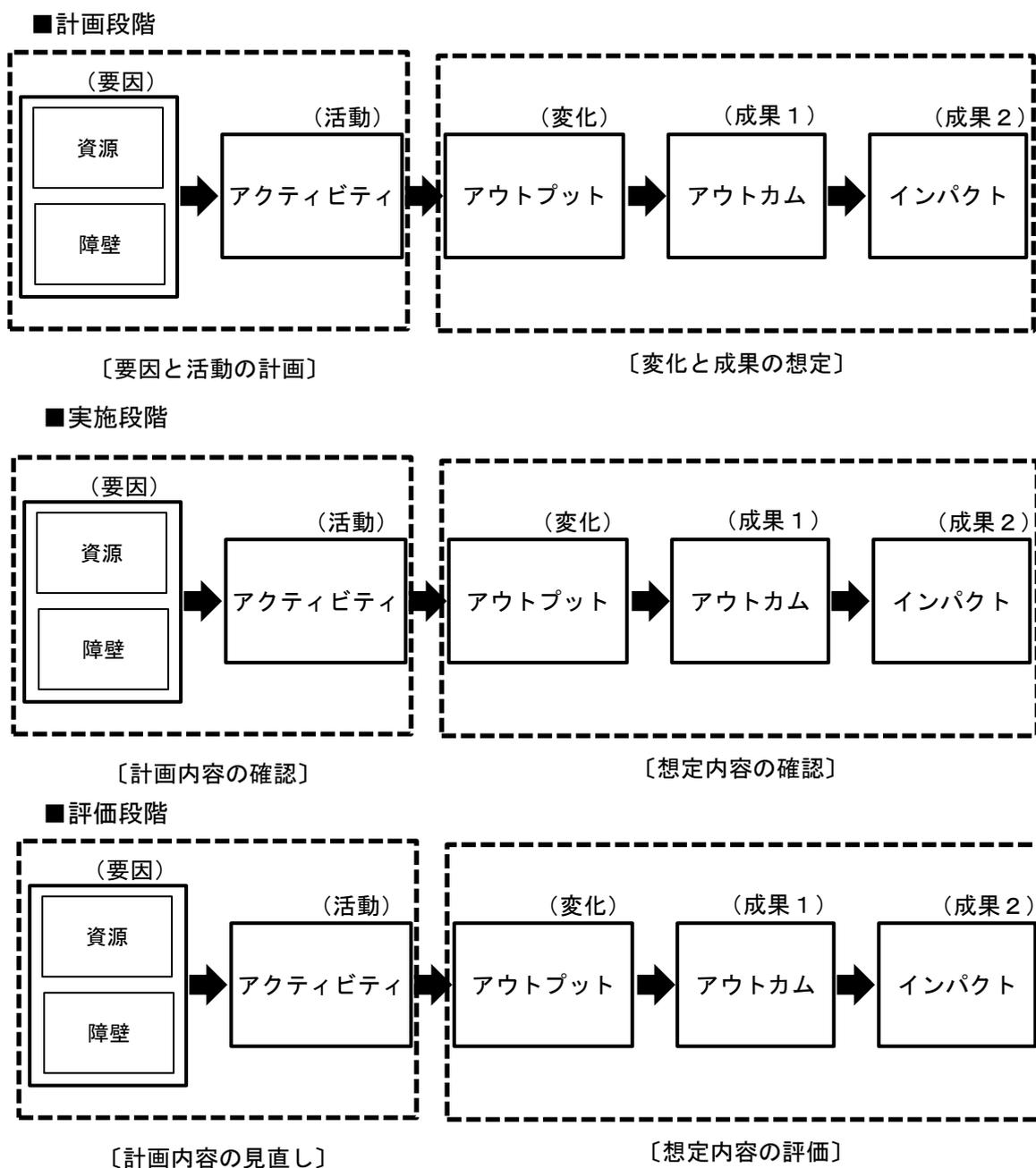
なお、施設マネジメントの3つの目標（品質・供給・財務）の管理は、質と量で評価されるもので、ロジックモデルではアウトプットとして扱う。アウトカムとインパクトは、諸活動によって変わる姿勢・行動等の変化と、組織・制度等の変化であり、アウトプットで扱う質と量との因果関係を明確にする必要がある。

また、ロジックモデルの考えを取り入れた目標管理の必要な事項は、次の3つである。

- ① 「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと
- ② 教育研究活動等の成果（アウトカム等）を見据えた目標設定を行うこと
- ③ 施設マネジメントの目標は、品質、財務、供給のバランスをとり質と量（アウト

プット) の評価を行うこと

なお、省エネに係るアウトカムは、後述するが環境保全に関わる意識の高揚などを上げることができる。



凡例  
( ): プログラムの構成要素  
[ ]: 計画・実施・評価の各段階において行う行為

図5-1 ロジックモデルの構成要素と各段階における行為

表5-2 ロジックモデルの6つの構成要素

要素	指標	評価方法
障壁	<p>(姿勢)：関係者へのアンケート調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 動機の不一致 (立場により思惑が一致しない)</li> <li>・ 限定合理性 (余裕がなく十分な検討ができない)</li> <li>・ 惰性 (従来のやり方を変えることへの抵抗)</li> <li>・ 関心・意識</li> </ul> <p>(資源の不足)：あるべき姿と現状のギャップを測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 組織体制の不足</li> <li>・ 財源不足</li> <li>・ 人材不足</li> <li>・ 施設・設備等不足</li> <li>・ 情報不足</li> </ul> <p>(規制)：規定する事柄と現状のギャップを測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 政策</li> <li>・ 法律、条例等</li> <li>・ 学内規程等</li> </ul> <p>(地理的条件)：地域特性と標準的な姿との違いと測定</p>	<p>プロジェクト開始の前と後の違いとその影響の特徴と程度を比較する。</p>
資源	<p>(品質)：台帳、性能検証結果、アンケート調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機能、性能、満足度等</li> </ul> <p>(財務)：予算書や決算書、資産台帳</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設資産、施設利用度</li> <li>・ ファシリティコスト</li> </ul> <p>(供給)：スペース台帳</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 需給対応度</li> </ul>	<p>期待した資源と実際に得られたものとを比較する。</p>
アクティビティ	<p>(教育研究活動)：事業計画書に掲げた教育研究活動の内容とこれの報告</p> <p>(施設の維持管理活動)：維持管理計画とこれに基づく報告</p> <p>(環境配慮活動)：環境配慮活動計画とこれに基づく報告</p>	<p>事業計画に掲げた教育研究活動等の内容と実際の比較をする。事業計画は、事業開始後のPDCAサイクルに基づく見直しを反映する。</p>
アウトプット	<p>(教育研究活動)：事業計画書に掲げた教育研究活動の質・量に関わる数値とこれに関わる報告</p> <p>(施設の維持管理活動)：維持管理計画の質・量に関わる数値とこれに関わる報告</p> <p>(環境配慮活動)：環境配慮活動計画の質・量に関わる数値とこれに関わる報告</p>	<p>事業計画に掲げた教育研究活動等の質・量について、実際に提供されたものを比較する。事業計画は、事業開始後のPDCAサイクルに基づく見直しを反映する。</p>
アウトカム	<p>(教育研究活動)：事業計画による教育研究活動によって変わることが期待される姿勢、行動、知識、立場等</p> <p>(施設の維持管理活動)：事業計画による維持管理活動によって変わることが期待される姿勢、行動、知識、立場等</p> <p>(環境配慮活動)：事業計画による環境配慮活動によって変わることが期待される姿勢、行動、知識、立場等</p>	<p>プロジェクトを始める前と事後の測定値を比較する。</p>
インパクト	<p>(教育研究活動)：事業計画による教育研究活動によって変わることが予想される組織、地域、制度等</p> <p>(施設の維持管理活動)：事業計画による維持管理活動によって変わることが予想される組織、地域、制度等</p> <p>(環境配慮活動)：事業計画による環境配慮活動によって変わることが予想される組織、地域、制度等</p>	<p>プロジェクトを始める前と事後の測定値を比較する。</p>

#### 5-2-4 アウトソーシング

参考文献<sup>3)</sup>では、経営環境の厳しい今日、企業は競争力を高めるために、自社の強みは何かを改めて自ら問いかけ、本業に経営資源を集中させたコアコンピタンス経営<sup>注1)</sup>を重視し始めており、今までのノンコアビジネスに対するコスト削減、リストラ、アウトタスキング<sup>注2)</sup>などに積極的に取り組んでいるとしている。さらに、内部の資源や能力よりも高い専門的な外部の資源や能力を活用し、高い成果を上げることが期待できるアウトソーシングを進めるようになってきているとしている。国立大学には、前述したように、業務量の増加等もあり、効率的な法人運営を行うため、アウトソーシングの推進に努めることが求められている<sup>7)</sup>。また、公共施設管理においては包括的民間委託<sup>注3)</sup>の導入が求められている。

#### 5-3 全学的な取組の課題

##### 5-3-1 実態の整理

5-2-1にまとめた、施設マネジメントにおける全学的な取組に必要な事項13項目について、国立大学の実態を表5-3のとおりまとめた。姿勢については、学長のリーダーシップの行動や意識によるところが大きいことが分かった。役割については、大学の強み・特色の伸張、経営的視点からの経費節減、総合判断のための現状評価、縦割り意識の払拭、施設戦略の大学経営としての位置づけ、全学的な合意形成、丁寧な対話、施設利用者の参画意識の醸成を進めなければならないことが分かった。体制については、学長への定期的な報告とミーティング、事務局部長間の連携が必要なことが分かった。D大学の担当者から、「3代前の学長が大変高い意識を持って立ち上げた組織が、今も継続しているのは、担当組織からの学長への定期的な報告とミーティングにより、常に意識を持たせているからである。」と伺った。組織がリーダーシップを発揮している要素は、トップの行動と意識によるところが大きいだが、国立大学のように数年でトップが変わって行く組織では、担当組織が常に意識を持って、トップに情報提供して行くことが重要である。このトップに情報提供していくことが、学長の姿勢（行動と意識）を変えて行くことを促すことになることが分かった。

##### 5-3-2 取組の課題

全学的な取組を進めるには、学長のリーダーシップが必要である。それには、前項で整理したように、担当組織が常に意識を持って、トップに情報提供していくことがその要件となる。このトップへの情報提供を含む全学的な取組の課題を9項目抽出した。全学的な取組は、統括マネジメントや目標管理につながることから、それらの必要な事項毎に整理し、表5-4のとおりまとめた。組織体制においては、学長のリーダーシップ体制をつくるために、施設部署が、PDCAサイクルを反映した組織機能を備えることと、経営者の姿勢を変えて行く工夫を行うことが必要である。目標管理においては、施設部署が、大学全

体の視点から、関係する部署や人と情報や意識等の共有を図りながら、根拠を持った執行をすることが必要である。財務管理体制においては、施設部署が、ファシリティコストの配賦根拠を示す必要がある。このコストには、エネルギーコストも含まれ、配賦は省エネ化推進にも寄与できる。

表 5-3 全学的な取り組みの実態

区分	必要な事項	実態
姿勢	・大学ガバナンス改革からの経営的視点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高度専門職の安定的な採用・育成は、ほとんどの大学できていないが、今後はSD（スタッフ・ディベロップメント）による推進が期待される。</li> <li>・事務職員の高度化による教職協働は、D大学等キャンパス計画室のような組織が設置されている限られた機関ではされている。</li> <li>・IR（インスティテューショナル・リサーチ）の充実は、佐賀大学等で進められているが、全体としては緒についてばかりである。</li> <li>・全学的な会議体の活用は、トップダウン体制が整っているところでは機能している。</li> <li>・以上から、経営的視点については、学長のリーダーシップの行動と意識によるところが大きい。</li> </ul>
	・自主性・自律性を持った責任感	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自主性と自律性を持って、自らの責任による運営について、省エネ対策に関してB大学やD大学、E大学のようなリーダーシップ意識のある一部の大学以外は十分でない状況である。</li> </ul>
役割	・全学的な視点からの施設再編	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設再編については、文科省が施設マネジメントの効果として求める共用スペースの配置が優先され、大学の強み・特色を伸ばす点は弱い傾向がある。</li> </ul>
	・保有施設の総量の最適化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保有施設の抑制にも配慮した総量の最適化は、まだ緒についたばかりの取組で、これから進められる状況である。</li> </ul>
	・優先すべきことの総合判断	<ul style="list-style-type: none"> <li>・優先すべきことの総合判断は、現状と課題の把握が十分でないことから限られた情報の中で行われている。</li> </ul>
	・施設の確保・活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャンパス全体について総合的かつ長期的視点から教育研究活動に対応した適切な施設を確保・活用することについては、組織の縦割り意識に阻まれる場合がある。</li> </ul>
	・教育研究や財務の戦略との整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育研究活動に対応した適切な施設を確保・活用をする施設の戦略的な運営は、大学経営の一環として捉えられずに、教育研究や財務の戦略と整合されることは少ない。</li> </ul>
	・全学的な合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・E大学等では、実効性のある施設マネジメントを実施していくための学内会議等が、学長のリーダーシップの下機能しているが、これが機能しない他の大学では難しい状況である。</li> </ul>
	・施設利用者への普及啓発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・D大学においても、ワークショップ等を開催して作成したCMPが学部等職員に浸透していなかったという課題があったように、丁寧な対話やコミュニケーション等がさらに必要な状況である。</li> </ul>
	・施設利用者の参画意識の醸成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多くの大学では、実施設計段階から施設利用者が参画する状況であり、初期段階からの参画や、運用段階での事後評価への参画などの工夫をする必要がある状況である。</li> </ul>
	・利用者倫理の啓発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・役員や施設部署職員が、各部屋への立入調査を行い利用者倫理の醸成を図ることが行われているような大学もある。</li> </ul>
体制	・リーダーシップによる全学的体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・D大学のCO<sub>2</sub>削減を目指す専門組織においては、定期的に学長への報告やミーティングを行うことで、意識や状況の共有化を図り、リーダーシップによる全学的体制ができています。</li> </ul>
	・横断的な実務体制の構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>・D大学のCO<sub>2</sub>削減を目指す専門組織においては、本部事務局の部長を運営会議に参加させ、スピーディな運営を行っている。</li> </ul>

表5-4 全学的な取り組みの課題

取組	統括マネジメント		課題
	推進要素	必要な事項	
トップへの情報提供	組織体制	②戦略・計画、プロジェクト管理、運営維持、評価の4つの主要業務を一元的に遂行できる組織機能であること	トップへの情報提供は、PDCAサイクルを踏まえたものを効率的・効果的に伝えるために、左にあげた組織機能を一元的に遂行する必要がある
縦割り意識の払拭	組織体制	③経営者を密接に支援できる組織の位置づけであること	縦割り意識の払拭には、経営者の姿勢（行動と意識）を変えて行く工夫を施設部署が、働き掛け促進する必要がある
経営的視点からの経費節減	財務管理体制	③ファシリティコストを利用者部門等に配賦すること	経営的視点からの経費節減は、ファシリティコストを利用者部門等に配賦する必要がある
大学の強み・特色の伸張	目標管理	②教育研究活動等の成果を見据えた目標設定を行うこと	大学の強み・特色の伸張には、成果を見据えた目標管理が必要である
総合判断のための現状評価	目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	総合判断のための現状評価は、目標管理の一貫として行われるべきである
施設戦略の大学経営としての位置づけ	目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	施設戦略の大学経営としての位置づけは、目標管理のなかで、関係部署と連携しながらの施策立案が必要である
全学的な合意形成	目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	全学的な合意形成は、目標管理のサイクルの中で、関係者の意識向上を図って行く必要がある
丁寧な対話	目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	丁寧な対話は、目標管理のサイクルの中で、関係者との意思の疎通ができるように行っていく必要がある
施設利用者の参画意識の醸成	目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	施設利用者の参画意識の醸成は、目標管理のサイクルの中で、施設利用者の各種活動へのモチベーションを向上させるようにする必要がある

## 5-4 統括マネジメント活用の課題

### 5-4-1 実態の整理

5-2-2でまとめた、統括マネジメントの必要な事項11項目について、国立大学の実態を表5-5のとおりまとめた。組織体制は、全学的な取組でもまとめたように、縦割り構造の払拭と大学ガバナンスの強化を必要としていることが分かった。情報管理体制は、必要情報の明確化、IRとの連携、利用・管理の検討を必要としていることが分かった。標準・規程は、学内設計マニュアル等には、4つの主要業務と、目標管理の考えは入れられていないことが分かった。財務管理体制は、財務会計システムとの一元化、管理会計<sup>注4)</sup>の導入、コスト意識の希薄な事業運営の払拭が必要であることが分かった。

表5-5 統括マネジメントの実態

推進要素	必要な事項	実態
組織体制	①すべてのファシリティを統括する体制であること	・学部等の自治が強い大学においては、難しい ・施設運営管理における責任・権限の整理が必要である
	②戦略・計画、プロジェクト管理、運営維持、評価の4つの主要業務を一元的に遂行できる組織機能であること	・運営維持、評価が施設部署において機能していない状況が見受けられる
	③経営者を密接に支援できる組織の位置づけであること	・大学ガバナンスの強化に符合することで、経営者の意思によるところが大きい
情報管理体制	①必要な情報の所在と種類を明確にすること	・施設マネジメントの効果検証に必要な情報の明確化が十分でない ・IR（インスティテューショナル・リサーチ）の動きがあるが、施設マネジメントの関係が十分に詰められていない
	②その情報の収集・利用・管理の方法を検討し、明確にすること	・エネルギー消費量などは、収集しているが、利用や管理が十分に検討されていない ・利用面積なども、収集しているが、利用や管理が十分に検討されていない
	③上記に必要なツールを活用するためにシステムを構築し、運営すること	・利用面積等のためのシステムを構築している大学も複数あるが、十分に活用されている状況ではない
標準・規程	①施設マネジメント業務の徹底を図るために、4つの主要業務における手続きを明確にして、ファシリティに関する標準と業務上の規程を作成すること	・学内設計マニュアルを作成している大学もあるが、4つの主要業務を取り入れたものではない ・業務上の規程も、4つの主要業務を取り入れてはいる
	②標準の策定に当たっては、目標管理の現状評価・施策立案を踏まえて行うこと	・現状評価に基づく根拠をもった標準は、十分にできていない ・標準に施策立案を取り入れたものは現在ない
財務管理体制	①施設マネジメント関連の財務データは、財務会計システムからの収集したものと施設部署が扱うものを一元的に管理すること	・管理会計の機能を持った財務会計システムが少なく、施設部署が扱う情報との一元化は皆無である
	②施設資産管理として、資産価値の評価、施設利用度の評価を行うこと	・資産価値の評価、施設利用度の評価についての検討は進んでいない ・減損会計については、財務部署が行っており、施設部署は関わっていない
	③ファシリティコストを利用部門等に配賦すること	・東京大学等でスペース課金制度を実施している大学も報告されている <sup>9)</sup> ・各国立大学は、コスト意識の希薄な事業運営や、分散型の組織マネジメントによる経費配分を行っている <sup>9)</sup>

#### 5-4-2 活用の課題

前項でまとめた実態を踏まえて、必要な事項への取組の困難度を表5-6のとおりまとめた。標準・規程以外の組織体制、情報管理体制、財務管理体制については、総合評価において×が多く、困難である。前述したように施設マネジメントは、段階的に進展して行くものである。標準・規程は、その段階毎の組織体制、情報管理体制、財務管理体制に合わせ策定して行く必要がある。

省エネ化を推進するには、組織体制、情報管理体制、財務管理体制の状況を踏まえ、必要な方策を考えて行く必要がある。

表5-6 統括マネジメントの困難度

推進要素	必要な事項	調整の困難度				困難度				
		教員	本部事務局	部局等	経営層	財源	技術	時間	意識	総合評価
組織体制	①すべてのファシリティを統括する体制であること	△	-	×	△	-	△	△	×	×
	②戦略・計画、プロジェクト管理、運営維持、評価の4つの主要業務を一元的に遂行できる組織機能であること	△	-	×	-	-	△	△	×	×
	③経営者を密接に支援できる組織の位置づけであること	-	△	-	△	-	-	△	×	△
情報管理体制	①必要な情報の所在と種類を明確にすること	△	△	×	-	-	×	×	-	×
	②その情報の収集・利用・管理の方法を検討し、明確にすること	△	△	×	-	-	△	△	×	×
	③上記に必要なツールを活用するためにシステムを構築し、運営すること	△	△	△	△	×	×	△	△	△
標準・基準	①施設マネジメント業務の徹底を図るために、4つの主要業務における手続きを明確にして、ファシリティに関する標準と業務上の規程を作成すること	-	-	-	-	-	△	△	-	-
	②標準の策定に当たっては、目標管理の現状評価・施策立案を踏まえて行うこと	-	-	-	-	-	△	△	-	-
財務管理体制	①施設マネジメント関連の財務データは、財務会計システムからの収集したものと施設部署が扱うものを一元的に管理すること	-	×	△	-	×	×	△	-	×
	②施設資産管理として、資産価値の評価、施設利用度の評価を行うこと	-	△	-	-	-	×	△	△	△
	③ファシリティコストを利用部門等に配賦すること	×	△	△	△	△	-	△	×	×

凡例 他部署等との関係性

- : ほとんど関係がない

△ : 中位の関係があり調整が困難

×

困難度

- : 問題ない

△ : 中位の困難度

×

## 5-5 目標管理の進め方

### 5-5-1 実態の整理

5-2-3でまとめた、目標管理に必要な事項3項目について、前章までの整理した実態を踏まえ表5-7のとおりまとめた。必要な事項①については、前述したKPIの検討が十分でない、現状把握が十分でない、施設運用に係る諸条件が十分に設計に反映されていないことから、現状評価、施策立案、達成度評価が十分でないことが分かった。必要な事項②のロジックモデルについては、平成24年度に行われた調査研究の対象が5大学11事業と限定的であり、先進大学へのヒアリングにおいても、具体的な取組はされていなかった。国立大学では、まだ、ロジックモデルの概念が浸透していないことが分かった。必要な事項③の質と量で評価する考えは、参考文献<sup>5)</sup>にも言及されているが、ロジックモデルと同様、まだ、国立大学には浸透していないことである。なお、参考文献<sup>5)</sup>において、効果の検証としているのは、教育、研究、地域貢献、国際化推進の4つの機能である。省エネ対策の効果検証については、今後、検討してゆく必要がある。

経営戦略を踏まえた3つの目標のバランスをとった目標設定については、前述したように、第3期中期目標・計画において、施設マネジメントの品質・供給・財務のバランスに配慮した目標設定がなされているかを確認できない状況である。

表5-7 目標管理の実態

推進要素	必要な事項	実態
目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改修プロジェクトにおける現状施設の調査・分析は、7割弱が未着手である。</li> <li>・年間エネルギー消費量を把握している改修プロジェクトが、12%、省エネのモニタリングの施設毎の体制・制度の設定が23%と、現状把握が十分でない。</li> <li>・改修プロジェクトにおける現状施設の調査・分析に係る判定手法は判定者の経験・勘・直感によっている。</li> <li>・「現状評価」に基づく「施策」立案が十分にできている状況ではない。</li> <li>・省エネ水準と整備費の想定をする手法が整っていない。</li> <li>・現状把握、目標設定、省エネ手法の選定、性能検証と続く流れの中で、情報をつなぐ仕組みが十分でない。</li> <li>・学内設計マニュアルには、現状把握についての明確な記載がない。</li> <li>・「達成度評価」も上記のことから、十分な実施ができていない。</li> </ul>
	②教育研究活動等の成果(アウトカム等)を見据えた目標設定を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CMPへの省エネの方針、数値目標の記載率は、10~20%と低い傾向にある。</li> <li>・建物毎や用途毎の省エネ目標を設定している大学が皆無、省エネのKPIの設定が30%と、目標設定が十分でない。</li> <li>・目標設定スキルが不足している。</li> <li>・施設整備においては、アウトカム、インパクトの概念は、十分には浸透していない</li> </ul>
	③施設マネジメントの目標は、品質、財務、供給のバランスをとり質と量(アウトプット)の評価を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経営戦略を踏まえた3つの目標のバランスをとった目標設定は十分にできていない</li> <li>・3つの目標について、質と量の評価という考え方が浸透していない</li> </ul>

## 5-5-2 進め方の課題

前項でまとめた実態を踏まえて、必要な事項への取組の困難度を表5-8のとおりまとめた。必要な事項①については、対象部局等との関係性には困難はないが、施設部署がそれら部局等に対しての協力要請が必要である。そのためには、技術や時間が求められ、中位の困難度がある。総合評価を中位の困難度と判断した。②については、アウトカム等の設定には、教員や部局等との利害関係があり困難であるが、協力が得られれば進められるので、中位の困難度とした。総合評価を中位の困難度と判断した。③については、技術において中位の困難度とした。総合評価は問題なしとした。これら①～③は、他部署の協力が得られれば、施設部署に委ねられるところが多い。このことは、施設部署において標準・規程を明確にすれば、目標管理に欠くことのできないPDCAサイクルを適切に回すことができると考える。目標管理を進める方策を、5-4-2と同様に、組織体制等の進捗状況に合わせて、具体的な検討する必要がある。

表5-8 目標管理の困難度

推進要素	必要な事項	調整の困難度				困難度				
		教員	本部事務局	部局等	経営層	財源	技術	時間	意識	総合評価
目標管理	①「現状評価」「施策立案」「計画」「実施」「達成度評価」を回すこと	-	-	-	-	-	△	△	-	△
	②教育研究活動等の成果（アウトカム等）を見据えた目標設定を行うこと	△	-	△	-	-	△	△	-	△
	③施設マネジメントの目標は、品質、財務、供給のバランスをとり質と量（アウトプット）の評価を行うこと	-	-	-	-	-	△	-	-	-

凡例 他部署等との関係性

—：ほとんど関係がない

△：中位の関係があり調整が困難

×：関係性が強く調整が相当困難

困難度

—：問題ない

△：中位の困難度

×：障壁があり相当困難

## 5-6 アウトソーシングの課題

### 5-6-1 維持保全業務の実態

既報研究<sup>10)</sup>では、中規模大学を対象としたアウトソーシング推進の方策を検討した。具体的には、事例対象として中規模総合大学A（Hグループ<sup>注5)</sup>）を取り上げ、その大学における維持保全業務の現状とアウトソーシング化をする上での課題を整理にした。なお、この節で示した大学の記号は、3章と4章とは全く別のものである。

A大学では、維持保全業務に加え、清掃、警備はもとより、現在、職員が実施している防火管理やエネルギー管理も加えた業務の一括契約のアウトソーシング<sup>注6)</sup>を想定している。このことにより、①施設担当職員の施設マネジメントの戦略的業務への集中、②民間

業者の卓越した技術活用による地球環境問題への貢献、③一括契約によるスケールメリット等からのコスト削減を目指すこととしている。また、一括契約では統括管理者等を配置し、施設担当職員が行っている部局等との調整業務等や、高度化した各種建築設備の総合的かつ網羅的な分析・評価による省エネ施策等を含めた中長期保全計画の作成も委託することを想定している。この節では、A大学の維持保全業務の現状と、一括契約を行っている他の5つの国立大学（B～F）の委託状況等を記述する。これまで、維持保全業務等における問題点と課題は、官庁施設のストックマネジメント技術検討委員会や、社団法人全国ビルメンテナンス協会から報告<sup>11)</sup><sup>12)</sup>されている。それを整理すると表5-9に示すとおりである。

A大学では、維持保全業務等を表5-10のとおり、直営（職員等が直接実施）と委託により行っている。委託業務は、36項目、38契約を行っている。平成23年度の委託請負総額は、114,000千円程度であった。中項目毎の割合は、維持保全：66.6%、安全管理：26.99%、環境保全：3.57%、ファシリティ運用：2.84%であった。最も割合の高い維持保全は、建物等清掃：13.49%、空調設備保全：11.85%、昇降機保守：11.20%、ボイラー運転：8.24%、受変電設備等の運転監視業務・保全：6.99%、廃棄物処理（廃液処理を含む）：4.81%、防災設備保全：3.16%、その他：6.86%である。

現在、維持保全業務等の一括契約を行っている大学の委託状況は表5-11のとおりである。なお、これらの大学の「国立大学法人の財務分析上の分類<sup>注5)</sup>」は、B大学：Gグループ、C大学：Dグループ、D大学：Gグループ、E大学：Gグループ、F大学：Bグループである。表5-9の問題点への対策の実施状況は、大学毎に表5-11の下段に示した。複数年契約は5大学で行われているが、ライフサイクルコストなど長期的視点を考慮した業務委託の実施は困難のようである。マニュアルの整備や建築物情報・維持保全情報のフィードバック・フィードフォワードが課題である。また、一般競争入札時の業者の技術力評価、要求性能を明確にした仕様書の確立や、確実な履行評価も課題である。

表5-9 維持保全業務における問題点と課題

問題点	対応策	検討課題
①現行制度の厳格な運用による単年度契約	複数年度にわたる契約や数年間の随意契約の実施	会計法等の弾力的運用の検討
②参加資格に制限をつけない一般競争入札	業者の技術力を参加資格要件に取り入れた競争入札の実施	競争入札における資格要件の設定の検討
	業者の技術力評価の実施	業者の技術力評価手法の検討
③要求される性能が曖昧な仕様による契約と不十分な履行評価	要求性能を明確にした仕様書の確立	現行仕様書の見直し
	確実な履行評価の実施	履行評価手法の検討
④コスト縮減における長期的視点の欠如	ライフサイクルコストなど長期的視点を考慮した業務委託の実施	施設マネジメント業務の検討 ・マニュアルの完備による中長期計画に基づいた維持保全 ・建築物情報及び維持保全情報のフィードバック・フィードフォワード

表5-10 A大学の維持保全等業務の概要表

大項目	中項目	小項目	業務内容	形態	請負代金割合(%)	
維持保全	資格者選任	電気主任技術者		直営	—	
	点検・保守	建築関係保全			直営	—
		空調設備保全		・空気調和設備保全業務	委託	1.70
				・オイルタンク設備点検業務	委託	0.27
				・煤煙等測定業務	委託	0.17
				・ガスヒートポンプエアコン設備点検業務	委託	7.38
				・環境調節実験棟機器点検整備	委託	1.14
				・ボイラー点検整備	委託	0.73
			・基盤センター空調機保守業務	委託	0.46	
		浄化槽保全	・浄化槽設備保全業務	委託	0.45	
		防災設備保全	・防災設備点検業務	委託	3.16	
		昇降機保守	・昇降機設備保全業務	委託	11.00	
			・附属小学校小荷物専用昇降機保守業務	委託	0.20	
	清掃	屋外清掃		・屋外清掃及び環境整備(落ち葉回収等) ・構内ゴミ回収 ・簡易な設備修繕、植栽管理 ・事務作業も実施	直営	—
		建物等清掃		・建物清掃業務	委託	13.49
		廃棄物処理(廃液処理を含む)		・塵埃物収集請負(焼却ゴミ、不燃ゴミ、危険ゴミ、資源ゴミ)	委託	3.11
				・資源ごみ(空き缶及びペットボトル)収集処分作業	委託	0.00
				・資源物収集請負(新聞、ダンボール、雑誌・その他の紙)	委託	1.40
			・塵埃物収集請負	委託	0.30	
	衛生管理	専用水道等管理		・専用水道施設水質管理業務 ・専用水道施設水質検査業務 ・簡易専用水道検査業務	委託 委託 委託	0.44 1.31 0.10
		特定建築物環境衛生管理		・特定建築物環境衛生管理業務	委託	1.61
		プールの過装置保全等		・プール濾過装置保全業務	委託	0.18
		受水槽清掃		・受水タンク・高置タンク清掃及び点検業務	委託	1.25
		水質検査等		・飲料水及びプール水水質検査業務	委託	0.48
				・冷却塔レジオネラ症対策業務 ・水質分析請負	委託 委託	0.41 0.60
	設備の運転監視	ボイラー運転		・暖房設備の運転管理業務	委託	8.24
		受変電設備等の運転監視業務・保全		・電気設備保全業務	委託	6.18
				・受変電設備多機能計測機器監理業務	委託	0.81
	ファシリティ運用	利用者対応等	クレーム対応		直営	—
			不具合初期対応		直営	—
			軽微な修繕対応		直営	—
			体育館管理	・体育館内の整理、整頓 ・貸出物品の対応	直営	—
学生寮管理				・屋内外清掃及び環境整備 ・構内ゴミ回収、寮生へのゴミ分別指導 ・簡易な設備修繕、植栽管理 ・光熱水量のメーター検針、残留塩素計測 ・寮生への簡易な生活指導、入退去時の立会 ・寮生と外部との連絡調整 ・災害発生時における対応(学生避難等)	直営	—
			職員宿舎の管理		直営	—
			大学会館管理	・大学会館管理業務	委託	1.31
スペース管理		利用状況把握等	・監守者、補助監守者	直営	—	
		レイアウト変更管理	・部屋名称、模様替えの確認	直営	—	
交通管理		駐車・駐輪場管理	・交通遮断機保全業務 ・駐輪指導業務	委託 委託	0.33 1.20	
緑地管理		庭園管理等	・庭園刈込等工事(工事契約)	委託	3.57	
エネルギー管理	エネルギー管理企画推進者等の業務	・検針業務(財務担当職員) ・省エネルギー法施行規則第6条の2に定める業務	直営	—		
安全管理	保安	鍵・カードの管理		直営	—	
		校内警備		・構内警備業務	委託	18.06
				・附属学校園常駐警備業務	委託	5.15
				・ふれあいハウス機械警備業務	委託	0.33
		・附属学校園夜間機械警備業務	委託	3.45		
	防災管理	防火管理者の業務		直営	—	
		防災訓練等		直営	—	
化学物質管理	保管使用管理		直営	—		
	廃液処理		直営	—		
労安管理	環境測定		直営	—		

※：直営は、必要に応じて業務内容を記した。委託は契約ごとに記した。但し、塵埃物収集請負は、3契約をまとめた

表5-11 他大学の維持保全業務等の委託状況

大項目	中項目	小項目	B 大学	C 大学	D 大学	E 大学	F 大学	A 大学	
統括管理	監理・調整業務	各業務の総合調整	○	—	—	—	△	—	
		各部局等と連絡調整	—	△	△	△	△	—	
		各業務の確認・検収	—	—	—	—	—	—	
		マンスリーレポートの作成・報告	—	○	○	○	○	—	
	計画等	関連法令のチェック	—	△	△	△	△	—	
維持保全	資格者選任	電気主任技術者	○	○	○	○	○	—	
		防災センター要員	—	○	○	—	—	—	
		地下タンク貯蔵所保安責任者（乙4）	○	—	○	—	—	—	
		空調設備保全	○	○	○	○	○	◎	
	点検・保守	浄化槽保全	—	—	—	—	—	◎	
		防災設備保全	○	○	○	○	○	◎	
		昇降機保守	○	○	—	—	—	◎	
		建築関係保全	—	△	○	—	—	—	
	清掃	建物等清掃	—	—	—	—	—	◎	
		屋外清掃	—	—	○	—	—	—	
	衛生管理	廃棄物処理（廃液処理を含む）	—	—	—	—	—	◎	
		特定建築物環境衛生管理	○	—	—	—	—	◎	
		専用水道等管理	一部	—	—	—	—	◎	
		プールろ過装置保全等	—	—	—	—	—	◎	
		受水槽清掃	○	○	○	○	○	◎	
	設備の運転監視	水質検査等	○	○	—	○	○	◎	
		ボイラー運転	○	○	○	○	—	◎	
		給排水設備、空調熱源等の運転監視業務	○	○	○	○	○	◎	
	その他	受変電設備等の運転監視業務・保全	○	○	○	○	○	◎	
		医療ガス設備保守	○	○	—	○	—	—	
		入退室監視設備保守	—	○	○	—	—	—	
		ヘリポート夜間照明設備等保守	—	—	○	—	—	—	
		電話交換設備保守	○	—	○	○	○	—	
		気送管設備保守	○	○	○	—	—	—	
		滅菌装置等保守	一部	○	○	—	—	—	
		監視カメラ設備保守	—	○	○	—	—	—	
		ナースコール設備保守	—	—	○	—	—	—	
		自動ドア保守	—	○	一部	○	—	—	
	高速搬送設備保守（台車）	—	—	○	—	—	—		
	ファシリティ運用	利用者対応等	クレーム対応	—	○	○	○	○	—
			不具合初期対応	○	○	○	○	○	—
			軽微な修繕対応	○	△	○	○	○	—
			関係部局との調整	—	△	△	△	○	—
		職員宿舎の管理	—	—	—	○	—	—	
	スペース管理	利用状況把握等	—	—	—	—	—	—	
レイアウト変更管理		—	—	—	—	—	—		
交通管理	入構管理（警備を含む）	—	—	—	—	—	◎		
	駐車・駐輪場管理	—	—	—	—	—	◎		
環境保全	緑地管理	庭園管理等	—	—	—	—	—	◎	
		剪定等	○	—	—	—	—	◎	
	エネルギー管理	エネルギー管理企画推進者等の業務	—	△	—	—	△	—	
安全管理	保安	エネルギー使用量の検針	一部	○	○	○	○	—	
		校内警備	—	—	—	—	—	◎	
	防災管理	鍵・カードの管理	—	—	一部	—	—	—	
		防火管理者の業務	—	—	—	—	△	—	
	化学物質管理	防災訓練等	—	△	—	△	△	—	
		保管使用量管理	一部	—	—	—	—	—	
		廃液処理	—	—	—	—	—	—	
労安管理	環境測定	—	—	—	—	○	—		
対策の実施状況	①現行制度の厳格な運用による単年度契約〔問題点〕		—	—	—	—	—	—	
	〔対策〕複数年度にわたる契約や数年間の随意契約の実施		●	●	●	●	●	—	
	②参加資格に制限をつけない一般競争入札		—	—	—	—	—	—	
	〔対策〕②-1 業者の技術力を参加資格要件に取り入れた競争入札の実施		×	●	●	×	●	—	
	〔対策〕②-2 業者の技術力評価の実施		×	×	●	×	●	—	
	③要求される性能が曖昧な仕様による契約と不十分な履行評価		—	—	—	—	—	—	
	〔対策〕③-1 要求性能を明確にした仕様書の確立		×	×	●	×	●	—	
	〔対策〕③-2 確実な履行評価の実施		×	×	×	●	×	—	
	④コスト縮減における長期的視点の欠如		—	—	—	—	—	—	
	〔対策〕ライフサイクルコストなど長期的視点を考慮した業務委託の実施		×	×	×	×	△	—	

※：〔委託業務〕○：委託業務、△：支援業務 ◎：個別契約（A大学のみ）—：実施していない〔対策の実施状況〕 ●：実施 ×：未実施 △：準備

## 5-6-2 導入の課題

### (1) A 大学維持保全業務の改善方策の検討

現在、A 大学において職員及び用務員が行っている維持保全業務等と、各々の業者に委託している業務を表5-12 のとおり、用務員を廃し、一事業者に一括契約することを想定した。廃棄物処理と浄化槽保全是、法律上再委託ができず、都道府県等の許可業者に委ねることになり、競争原理が働きにくくなるので、外す。また、統括管理については、これまで別々に契約していた業務を、総合的に束ねるための監理・調整業務・確認検収と、維持保全情報等を活用して中長期計画の作成等を行うことを想定した。

### (2) 業務関係者へのヒアリングと方策

表5-9 に掲げた問題点と課題の実態を踏まえ、維持保全業務等に関わる、総務課、財務課、経理課、施設課、総合ビルメンテナンス業者からヒアリングをした。その内容を、

表5-12 A 大学の維持保全業務等の改善案

大項目	中項目	小項目	現状			改善案		
			直営		委託	職員	一括	以外
			職員	用務員				
統括管理	監理・調整業務	各業務の総合調整	○	-	-	-	○	-
		各部局等と連絡調整	○	-	-	-	○	-
		各業務の確認・検収	○	-	-	-	○	-
		マンスリーレポートの作成・報告	-	-	-	-	○	-
	計画等	関連法令のチェック	○	-	-	-	○	-
		年間管理計画などの作成 中長期保全計画の作成	○ -	- -	- -	- -	○ ○	- -
維持保全	点検・保守	空調設備保全	-	-	○	-	○	-
		浄化槽保全	-	-	○	-	-	○
		防災設備保全	-	-	○	-	○	-
		昇降機保守	-	-	○	-	○	-
		建物等清掃	-	-	○	-	○	-
	清掃	屋外清掃	-	○	-	-	○	-
		廃棄物処理（廃液処理を含む）	-	-	○	-	-	○
	衛生管理	特定建築物環境衛生管理	-	-	○	-	○	-
		専用水道等管理	○	-	○	-	○	-
		ブルーろ過装置保全等	-	-	○	-	○	-
		受水槽清掃	-	-	○	-	○	-
		水質検査等	-	-	○	-	○	-
	設備の運転監視	ボイラー運転	-	-	○	-	○	-
電気設備維持保全		-	-	○	-	○	-	
運用管理	利用者対応等	クレーム対応	○	-	-	-	○	-
		不具合初期対応	○	-	-	-	○	-
		関係部局との調整	○	-	-	-	○	-
		体育館及び学生寮の管理	-	○	-	-	○	-
	スペース管理	職員宿舍の管理	○	-	-	-	○	-
		利用状況把握等	○	-	-	○	△	-
	交通管理	レイアウト変更管理	-	-	-	-	○	-
入構管理（警備を含む） 駐車・駐輪場管理		- ○	- -	○ -	- -	○ ○	- -	
環境保全	緑地管理	庭園管理等	-	-	○	-	○	-
		剪定等	-	○	-	-	○	-
	エネルギー管理	エネルギー管理企画推進者等の業務 エネルギー使用量の検針	○ ○	- -	- -	- -	○ ○	△ -
安全管理	保安	校内警備	-	-	○	-	○	-
		鍵・カードの管理	○	-	-	-	○	-
	防災管理	防火管理者の業務	○	-	-	○	△	-
		防災訓練等	○	-	-	○	△	-
	化学物質管理	保管使用量管理	○	-	-	○	△	-
		廃液処理	-	-	○	-	○	-
労安管理	環境測定等	○	-	-	-	○	-	

※ ○：実施 △：受託業者において職員の支援 -：実施しない

マーケティング手法の一つ SWOT 分析<sup>注7)</sup>により、表5-13のとおり整理した。更に、この内容を踏まえ、強みを伸ばし、弱みを克服し、機会を生かし、脅威をかわすための方策を表5-14のとおり掲げた。この方策を、実現させるには、統括マネジメントの中で、組織体制、情報管理体制、標準・規程づくりに係る課題があがる。事務分掌の見直し、維持保全情報の利活用、仕様の見直し、マニュアルの整備、業者選定基準・契約基準<sup>注8)</sup>の明確化等の検討が必要である。

表5-13 ヒアリング結果

ヒアリング対象者	強み (1: Strengths)	弱み (2: Weaknesses)	機会 (3: Opportunities)	脅威 (4: Threats)
S氏	安全管理がトータルに行えて十分な対応ができる。[1-1]	現在は、清掃、警備、維持保全、安全管理を実施している部署が異なっている。事務分掌が整理されないと適格・円滑な運用ができない。[2-1]	業務の効率化が図られ、職員が新たな業務に挑戦できる。[3-1]	業務の効率化が図られ、職員の削減が求められる。[4-1]
Z氏	施設関係業務とあわせて安全管理をやる方が効率的である。[1-2]	安全管理はしっかりした内部組織が担当しないとリスク管理ができない。[2-2]	トータルの管理により施設の長寿命化等が期待できる。[3-2]	地元企業排除となり、非難される恐れがある。[4-2]
K氏	業務をまとめて委託する方が事務量を削減することができる。[1-3]	受託者を監督できる担当職員がいないと、適切な運営できない。[2-3]	受託者が大企業と想定できるから、従業員の教育が徹底され、サービス向上が見込まれる。[3-3]	用務員の業務には、事務補佐的なものが含まれており、教員からの不満が危惧される。[4-3]
F氏	維持保全関係情報を一元的に管理することができる。[1-4]	委託範囲が複数領域に跨ることで、受託者が配置する統括管理者の力量に左右されるリスクがある。[2-4]	受託者からの業務改善提案を受ければ更に高度化が期待される。[3-4]	施設担当職員の顔が益々見えなくなり、存在感がなくなる恐れがある。[4-4]
G氏	スケールメリットがあり、コスト削減ができる。[1-5]	受託者が配置する統括管理者の人員費が増額となる。[2-5]	民間事業者のノウハウにより、品質や満足度の向上が期待できる。[3-5]	複数年契約をすると経済状況の変動等への対応が脅威である。[4-5]

表5-14 アウトソーシングの具体的な方策

方策区分	具体的な方策			
	強みを伸ばす	弱みを克服	機会を生かす	脅威をかわす
仕様	・スケールメリット等の業務効率を踏まえて、仕様を見直す。[1-5] ・業務を統合した仕様書を作成する。[1-3]	・スケールメリット等の業務効率を踏まえて、仕様を見直し、コスト削減を目指す。[2-5]	・トータルの管理を生かし、維持保全等情報を活用した長中期計画の作成を仕様書に明記する。[3-2] ・業務改善提案を仕様書に明記する。[3-4] ・品質・満足度に係る期待するレベルを仕様書に明確にする。[3-5]	・用務員の業務を仕様で明確にする。[4-3]
モニタリング		・配置された統括管理者のモニタリング制度を確立する。[2-2]	・配置される従業員のモニタリング制度を確立する。[3-3] ・サービスレベルをモニタリングする制度を確立する。[3-5]	
事務分掌	・権限・責任を明確にした事務分掌にする。[1-3]	・権限・責任を明確にした事務分掌にする。[2-1] [2-2]	・経営支援業務を明確にし、事務分掌に位置付ける。[3-1]	
業者選定		・統括管理者の力量を審査することとし、その要件を明確にする。[2-4]		・資格審査において、共同企業体による申請を受け入れる。[4-2] ・審査を適格に実施する。[4-5]
スタッフ支援	・監督職員用のマニュアルにより業務支援をする。[1-1]	・監督職員用のマニュアルにより業務支援をする。[2-3] [2-2]	・新たな業務に対応できるスキル養成をする。[3-1]	・新たな業務に対応できるスキル養成をする。[4-1] ・施設担当スタッフの意識改革を促す。[4-4]
維持保全等情報の利活用	・維持保全情報の記録・保管・分析・活用の明確化 [1-4]		・トータルの管理のために維持保全等情報を活用する。[3-2]	
事務組織	・事務が適格・円滑に運用できるように職員を再配置する。[1-2] [1-3]	・事務が適格・円滑に運用できるように職員を再配置する。[2-1]		・職員の再配置等による組織の見直しをする。[4-1]

## 5-7 施設マネジメント活用の課題

前節まで、国立大学の施設マネジメントを、全学的な取り組み、統括マネジメント、目標管理、アウトソーシングの点から、その実態と課題を明らかにした。

全学的な取り組みについては、9つを抽出した。これでは、組織体制に係わることとして、トップへの情報提供、縦割り意識の払拭、財務管理体制に係わることとして、ファシリティコストの利用者部門への配賦、目標管理に係わることとして成果を見据えた目標管理、総合判断のための現状評価、関連部署との連携した施策立案、全学的な合意形成、丁寧な対話、施設利用者の参画意識の醸成の課題があることが分かった。

統括マネジメントについては、組織体制、情報管理体制、標準・基準、財務管理体制の4つの要素に必要な事項をそれぞれ3項目、3項目、2項目、3項目と抽出し、その実態から、4つの要素への取り組みの困難度を取りまとめた。その結果、組織体制、情報管理体制、財務管理体制については、その取り組みが相当に困難であり、各大学においては十分な状況になっていないことが分かった。組織体制等が十分でない状況の中で、省エネ化を推進するには、標準・規程を組織体制等の進捗状況に合わせて策定して行く必要がある。

目標管理については、必要な事項を3項目抽出し、その実態から、取り組みの困難度をまとめた。必要な事項である「目標管理サイクルを回すこと」と、「成果を見据えた目標設定」については、技術と時間を求められるが、標準・規程を明確にすれば、組織体制等の進捗状況に合わせて、目標管理を進めることができると考えた。

アウトソーシングについては、維持保全業務の実態を明らかにし、包括的民間委託の導入に係る課題を抽出した。これを進めるには、事務分掌の見直し、維持保全情報の利活用、仕様の見直し、マニュアルの整備、業者選定基準・契約基準の明確化等を検討する必要があることが分かった。これらのことを進めるには、第2章で記述したように、経営的な視点から現場での問題点やひずみを発見し、解決していくというメカニズムが必要であり、相当な準備を必要とする。維持保全業務の包括的な民間委託については、業務量の軽減に欠くことができないことであり、今後、積極的な検討が必要となってくると考える。

上記のことを整理すると、国立大学が施設マネジメントを活用できていない理由は、組織体制、情報管理体制、財務管理体制の構築が進んでいないからであると考えられる。この中で、施設マネジメントを活用して、改修プロジェクトの省エネ化を推進して行くには、目標管理のための標準・規程を明確にし、教員や他部署の協力を得ながら、そのPDCAサイクルを回して行く必要がある。このためには、目標管理のPDCAサイクルを、設計業務に、どのように取り込んで行くかが、重大な課題となる。

## 5-8 設計マネジメントの必要性と業務範囲

### 5-8-1 設計業務に求められること

文科省の国立大学の施設設計に関する検討会の報告書<sup>13)</sup>では、『施設設計において、教育・研究・社会貢献等の大学機能を活性化させる創意工夫が必要であり、「教育研究空間の

最適化」「施設水準の向上」「設計プロセスの改善」の三つの視点』が示されている。この成果を基に策定された「国立大学等施設設計指針」<sup>4)</sup>では、「教育研究空間を最適化し、施設水準を向上させるためには、全学的な協力体制を構築し、学内外の利害関係者との合意形成を図りながら、設計の各段階を着実に進めていくことが重要である。」として、「設計プロセスの改善」を求めている。また、『初期段階である「企画・立案」「基本計画」「基本設計」の各段階において、検討内容とアウトプットを明確にすることが求められる。』とし、教育研究上の効果を計るためにロジックモデルを活用したアウトカム指標の設定に言及している。このアウトカム指標の設定は、施設マネジメントにおいて行われる「現状評価」「施策立案」「計画立案」と捉えることができる。つまり、設計業務には、目標管理を取り込むことが求められている。

このことは、前節で整理した課題「目標管理のPDCAサイクルを、設計業務に、どのように取り込んで行くか」である。これらのことから、設計業務に施設マネジメントを取り入れる必要があると考える。本研究では、施設マネジメントを取り入れた設計業務を「設計マネジメント」と呼称することとした。

#### 5-8-2 本研究における設計マネジメント

本研究では、第1章で記述した「設計マネジメントの既往研究等」と、本章で整理した施設マネジメント活用の課題を踏まえ、設計マネジメントを次のように整理し、業務範囲を図5-2のとおりとした。なお、この図に示した〔 〕内の、「FM戦略・計画」「プロジェクト管理」「運営維持」は、図1-6に示した施設マネジメントの標準業務である。

① 施設マネジメントの一つの業務領域として、プロジェクト管理があり、その中の施設整備の設計段階のことを「設計マネジメント」と位置づける。

② 設計マネジメントの役割・機能は、通常的设计業務に、成果を見据えた目標管理、総合判断のための現状評価、関連部署との連携した施策立案、全学的な合意形成、丁寧な対話、施設利用者の参画意識の醸成等、目標管理に係わるものを加え、「設計を上手く成し遂げる」「設計目標を実現する」ことである。

③ 設計マネジメントは、多様化・複雑化・高度化する社会環境の中で、このことを理解し、これに伴う設計業務の広がりや踏まえ責任を持ち、施設部署は学内関係者や設計業務の受注者にあたる取り組み姿勢が必要である。

図5-2に示したように、設計マネジメントでは、現状評価をし、施策立案、その実現のための計画立案をし、それを基本計画や基本設計に反映してゆくことが必要である。さらに、プロジェクトの進捗にあわせて、達成度評価が求められ、その結果によっては、施策等を見直しも視野に入れる必要がある。

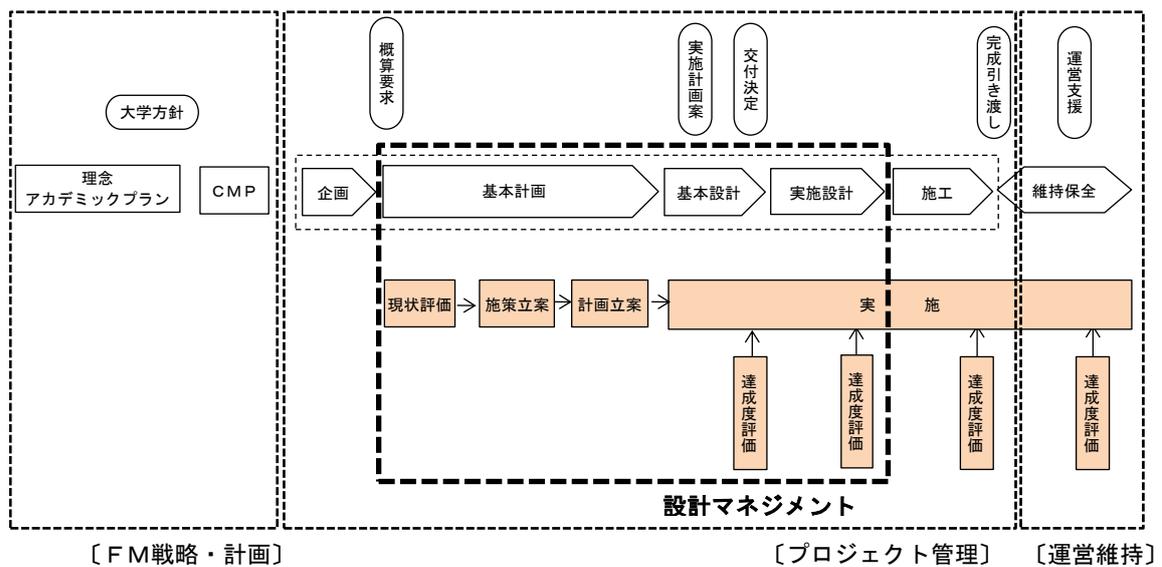


図 5-2 設計マネジメントの業務範囲

：目標管理のサイクル

### 5-8-3 設計マネジメントを活用する方策

前述したとおり、施設マネジメントは、初期的・部分的・統括的・先進的と段階的に進展して行くものである。省エネ改修プロジェクトは、施設マネジメントの組織体制等が十分でない中でも進めて行かなければならない。また、省エネの目標管理には、これまで述べてきたように、全学的な取組を踏まえた対応が必要である。

省エネ改修プロジェクトを推進するには、目標管理を取り入れた設計マネジメントにおいて、次の役割を踏まえた業務展開が必要である。

- ① 大学経営として位置づけた施策立案
- ② 総合判断のための現状評価
- ③ 丁寧な対話に基づく合意形成

### 5-9 まとめ

本章では、国立大学の施設マネジメントの活用が難しいことを明らかにし、改修プロジェクトにおいて省エネ化推進をするために、施設マネジメントの中での設計マネジメントを次のように提案した。なお、国立大学において施設マネジメント活用が難しい理由は、組織体制、情報管理体制、財務管理体制の構築が進んでいないからである。

#### ●設計マネジメントの施設マネジメントの中の位置づけ

設計マネジメントは、図 1-6 に示した施設マネジメントの標準業務の一つ「プロジェクト管理」の中の「施設整備」の設計段階におけるマネジメントとして位置付けた（図 5-2）。

## ●設計マネジメントのプロセス

施設マネジメントの活用が難しい中で、その状況にあわせて改修プロジェクトにおいて省エネ化を推進するには、設計業務に目標管理を取り込む必要があり、これを「設計マネジメント」と呼称した。この設計マネジメントのプロセスを、本章では次項から構成することとした。

- ・ 現状評価
- ・ 関係部署との連携した施策立案
- ・ 合意形成
- ・ 施設利用者の参加意識の醸成
- ・ 施策を実現させるための計画立案
- ・ 計画を実施する「基本設計」「実施設計」「施工」等

## 注

- 注1) コアコンピタンス経営：他の企業にない圧倒的に有利な独自の能力、技術、技能、ノウハウをもつ事業、機能、あるいは市場に、自社の経営資源を集中させて付加価値を高め、他企業と差別化を図り競合力を高めること。
- 注2) アウトタスキング：委託者が一定のノンコア業務を受託者に外部委託する場合、業務を個別にそれぞれの受託者に発注し、その業務のマネジメントは委託者が行う。通常、短期で、業務仕様に基づく個別の契約となる。
- 注3) 参考文献14) では、「包括的民間委託とは、民間企業の創意工夫によってより効率的なサービスが提供できるように、一つのまとまりとしての業務を、複数年度契約・性能発注方式で委託するものである。」と説明している。
- 注4) 管理会計は、経営管理や意思決定を目的として行われる。ファシリティコスト、物流費、研究開発費などの機能ごとのコストが管理会計の対象となる。管理会計は、米国で開発され、機能別経営を支援するツールとして米国を中心に普及してきている。わが国では管理会計のために公に定められた手法や公表方法がなく、企業の管理目的に沿ってそれぞれ適切な管理項目や評価方法を設定する必要がある。(参考文献3)：pp. 131)
- 注5) A 大学は、H グループである。「国立大学法人及び大学共同利用機関法人の各年度終了時の評価における財務情報の活用について」の別紙「国立大学法人の財務分析上の分類」では、次のように定めている。A グループ：学生収容定員 1 万人以上、学部等数概ね 10 学部以上の国立大学法人（学群、学類制などの場合は、学生収容定員のみ）、B グループ：医科系学部を有さず、学生収容定員に占める理工系学生数が文科系学生数の概ね 2 倍を上回る国立大学法人、C グループ：医科系学部を有さず、学生収容定員に占める文科系学生数が理工系学生数の概ね 2 倍を上回る国立大学法人、D グループ：医科系学部のみで構成される国立大学法人、E グループ：教育系学部のみで構成される国立大学法人、F グループ：大学院のみで構成される国立大学法人、G グループ：医科系学部その他の学部で構成され、A～F のいずれにも属さない国立大学法人、H グループ：医科系学部を有さず、A～F のいずれにも属さない国立大学法人。H グループは 9 大学、延べ面積 93,000～260,000 m<sup>2</sup>程度
- 注6) 通商産業省「アウトソーシング産業の育成に関する調査研究」では、アウトソーシングを「企業等の組織が、従来内製していた、または新たに始める機能や業務について、①コア業務への経営資源の集中、②専門性の確保、③コストの削減、等の明確な戦略的目的をもって、業務の設計から運営までの一切を外部化すること」であると、定義している。なお、維持保全業務についての専門性については、公共建築保全業務標準契約約款（案）及び同解説において、「近年、官庁施設は、防災機能の強化、O A化、設備機器の高度化等が進み、質的な水準の向上に著しいものがあり、建築保全業務の実施に当たっては、専門的かつ高度な技術が要求されるようになってきている。」として受託業者に期待している。

注7) 参考文献15) では、SWOT分析を次のように説明している。

組織を、「強み(Strength)」「弱み(Weakness)」「機会(Opportunity)」「脅威(Threat)」の4つの軸から評価する手法のこと。企業戦略の立案時などに用いられる。「強み」「弱み」の軸は企業の内部要因であるとされ、「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」などについて分析が行なわれたうえで、それらが外部要因に対してどれほど力を発揮できるかが評価される。一方、「機会」「脅威」の軸は外部要因とされ、「経済状況」「技術革新」「規制」といったマクロ要因と「競業他社」「顧客」「ビジネスチャンス」といったマイクロ要因についての分析が行なわれる。このような、内部要因と外部要因とをそれぞれ軸にした表を作成し分析することで、戦略の対処策を立案、実行することがSWOT分析である。

注8) 文部科学省においては、契約の一般的約定事項を定めた工事請負契約基準、製造請負契約基準、物品供給契約基準を定めている。大学においては、役務請負契約基準のようなものを定めているところもある。

## 参考文献

- 1) 国立大学法人等施設の総合的なマネジメントに関する検討会、大学経営に求められる施設戦略 ～施設マネジメントが教育研究基盤を強化する～、平成 27 年 3 月
- 2) 中央教育審議会大学分科会、大学のガバナンス改革の推進について（審議まとめ）、平成 26 年 2 月 12 日
- 3) FM推進連絡協議会、総解説ファシリティマネジメント、2003 年 1 月 31 日
- 4) 文部科学省大臣官房文教施設企画部、国立大学等施設設計指針、平成 26 年 7 月
- 5) 一般財団法人長野経済研究所、国立大学等施設が教育研究活動に与える効果等の把握に関する調査報告書、平成 25 年 3 月
- 6) (財) 農林水産奨励会 農林水産政策情報センター、ロジックモデル策定ガイド、平成 15 年 8 月
- 7) 文部科学省決定、国立大学法人等の組織及び業務全般の見直しについて、平成 27 年 6 月 8 日
- 8) 文部科学省大臣官房文教施設部、大学経営に求められる施設戦略 先進的・効果的な施設マネジメントの実践事例―「計画的な修繕と財源確保」と「既存スペースの再配分」―、平成 27 年 10 月
- 9) 文部科学省、国立大学経営力戦略、平成 27 年 6 月 16 日
- 10) 藤村 達雄、横尾 昇剛、中規模国立大学法人における維持保全業務の現状と業務効率化方策に関する研究、環境の管理：日本環境管理学会誌 (74), 17-24, 2012-10
- 11) 建設省官庁営繕部監督課保全指導室、官庁施設のストックマネジメント技術検討委員会報告書、平成 12 年
- 12) 全国ビルメンテナンス協会、建築物の維持管理情報に関する調査研究報告書、平成 21 年 3 月
- 13) 国立大学等施設の設計に関する検討会、国立大学等施設の設計に関する検討会報告書―大学機能を活性化する教育研究空間づくり―、平成 26 年 3 月（2014 年 3 月）
- 14) 石井良一、包括的民間委託により大規模化が進むパブリックサポートサービス、知的資産創造 2009 年 12 月号、2009-12
- 15) SWOT 分析 ASCII.jp デジタル用語辞典の解説（参照 2017.01.28）  
<https://kotobank.jp/word/SWOT%E5%88%86%E6%9E%90-4781>

## 第6章

### 省エネ化推進のための設計マネジメント

## 6-1 概説

本章では、第5章で確認した設計マネジメントについて、省エネ推進のための目標管理と設計プロセスの要件を整理した。設計マネジメントは、前述したように、次の役割を踏まえて展開した。

- ① 大学経営として位置づけた施策立案
- ② 総合判断のための現状評価
- ③ 丁寧な対話に基づく合意形成

まず、現在の設計に係る標準の実態を把握し、目標管理のための手法や、省エネ計画の手順の状況を明らかにした。次に、目標管理や省エネ計画に基づく要件を整理した。その要件に基づき、第4章において分析した講義室の時間割について、検証を行った。

## 6-2 現在の設計に関わる標準

### 6-2-1 設計業務に係る標準

国立大学において、現在の設計業務に係る標準は、表6-1のとおりである。設計のプロセスについては、文部省建築設計資料<sup>1)</sup>、文部省機械設備工事設計資料<sup>2)</sup>に、それぞれフロー図と時系列に項目をあげたものが掲載されている。国立大学等施設設計指針<sup>3)</sup>には、企画・立案、基本計画、基本設計、実施設計に行う作業内容と、作成内容、他部署との関わりが整理されている。この指針では、目標管理のために、教育研究活動の効果発現の過程をロジックモデルにより明確にし、効果発現を確実にするように求めている。しかし、ロジックモデルの考え方に基づく、具体的な手法等については、現在の基準には見当たらない。

なお、文部省建築設計資料<sup>1)</sup>、文部省機械設備工事設計資料<sup>2)</sup>、文部省電気設備工事設計資料<sup>4)</sup>は、文部省と国立大学の職員により編集されている。国立大学等施設設計指針<sup>3)</sup>は、外部の有識者による検討会の報告を受けて策定されている。

### 6-2-2 省エネルギーに係る設計の標準

国立大学において、現在、省エネルギーの設計に係る標準として位置づけられているものは、表6-2のとおりである。これまで、国立大学では、断熱材の厚さについては、昭和63年の研究報告<sup>5)</sup>に基づいて、標準断熱設計手法が使われていた。しかし、省エネルギー基準の改正で外皮の断熱性がPALスターになったことで、新築については、標準断熱設計手法を単純に使うことができなくなっている。断熱材仕様の決定方法については、見直しが必要である。また、省エネの目標設定については、統一基準の「官庁施設の環境保全性基準」<sup>6)</sup>では、CASBEEや建築物に係るエネルギーの使用の合理化の一層の促進のために誘導すべき基準によるところとしている。前述したとおり、国立大学では、実施設計委託の際の適用基準とはされていない。平成26年に策定された「国立大学等施設設計指針」<sup>3)</sup>では、「現状の環境性能を適切に評価し、施設の用途を考慮しつつ環境性能の目標を設定す

る」としている。しかし、第3章の実態調査でも明らかになったように、目標設定が十分にされてなく、性能基準が曖昧である。

表3-9に掲げた省エネ手法は、表6-2にも一部は見られるが、①室内環境条件の適正化についての言及はない。また、参考文献<sup>7)</sup>には、「建築における省エネルギーの基本はまず、適切な室内環境条件の設定にある。次いで、建築計画を上手に行うことにより、空調負荷を抑制して自然平衡的に良好な室内環境を形成することにある。さらに、自然エネルギーや未利用のエネルギーを活用して、化石エネルギー消費を抑制することにある。その上で、高効率な設備システムの適用とその適切な運用を図ることにある。」と記載されている。この省エネ計画の手順を示したものは、表6-2の中には見当たらない。

表6-1 国立大学の設計業務に係る標準

名称	位置付け	作成年度	内容
文部省建築設計資料	資料	平成8年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この設計資料は、(1)建築設計において一般的に行うべき考察の内容、手法、手順等、(2)建築設計における検討に必要な情報等についてまとめ、「第一編 建築設計全般」、「第二編 諸室の設計」、「附属資料」で構成している。</li> <li>・この設計資料は文教施設としての基本的理念や指針を示したものではなく、あくまでも設計を行う際の要点や留意点を示したものであり、これらの記述が設計を束縛するものではない。</li> <li>・この設計資料の目的は、次のとおり、高度化・多様化する文教施設の設計を効率的かつ十分に行うことを支援するものである。</li> </ul>
文部省機械設備工事設計資料	資料	平成8年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この設計資料は、文教施設整備事業における機械設備工事の実施設設計を行う上で基本となる事項をまとめたものであり、施設整備事業を円滑に進めることを目的とする。</li> <li>・この機械設備工事設計資料は、一般的な給排水衛生設備及び空調設備等の実施設計をする上での参考資料とする。</li> </ul>
文部省電気設備工事設計資料	資料	平成8年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この設計資料は、文教施設整備事業の電気設備工事を効率的に計画・設計するための標準的な考え方、諸数値を示したものである。</li> <li>・計画編、設計編に分けて構成されている。計画編は、基本計画の節を設け、キャンパス計画に係ることと、基本設計の節を設け、照明設備等ごとに必要な事項が記載されている。</li> </ul>
官庁施設の環境保全性基	基準	平成26年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境保全性について官庁施設に求められる水準及びこれを確保するために、必要な技術的事項等を定め官庁施設における環境保全対策を推進することを目的としている。</li> </ul>
国立大学等施設設計指針	指針	平成26年	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国立大学等施設の設計に関する検討会報告書を踏まえ、国立大学法人等が施設を設計する際の基本的考え方や留意事項を示す</li> <li>・設計の基本的考え方として、教育研究空間の最適化、施設水準の向上、設計プロセスの改善を掲げた</li> <li>・施設水準の向上には、環境配慮型施設への転換を掲げ、省エネルギー・省資源等の推進に言及している</li> <li>・設計プロセスの改善では、企画・立案、基本計画、基本設計に行うべきことを明確に示している</li> </ul>

表6-2 省エネに関わるもの（部分的なものも含む）

名称	位置づけ	作成年度	内容
官庁施設の環境保全性基準	基準	平成26年	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 環境保全性の水準と検証方法               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建築環境総合性能評価システム（CASBEE）</li> <li>・ エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準</li> <li>・ 運用エネルギー、運用CO<sub>2</sub>、LCCO<sub>2</sub>、LCW、LCR</li> </ul> </li> <li>○ 省エネルギーに係る技術的事項               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 負荷の低減</li> <li>・ 自然エネルギーの利用</li> <li>・ エネルギーの有効利用</li> </ul> </li> </ul>
文部省建築設計資料	資料	平成8年	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 良い建物の条件に「省エネ・省資源」をあげて、必要な要件をつぎのようにあげている。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建物はその建設、完成後の利用、さらに改修や取り壊し、廃棄の各過程において多くの資源やエネルギーを消費することで成り立っている。</li> <li>・ 有限な資源の使い方を見直し、より効率的に活用して、地球環境への負荷を小さくするというのも良い建物条件である。</li> </ul> </li> <li>○ 断熱計画の節を設け、「学校の室内環境設計」による標準断熱設計手法と、建設省告示のPALを紹介している。</li> </ul>
文部省機械設備工事設計資料	資料	平成8年	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 基本的な考え方の中で、省エネルギー対策は十分に検討し、次項を組み合わせ採用するように言及している。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネ対策機器やシステムの採用</li> <li>・ 間欠運転、部分運転等、運転方式の工夫</li> <li>・ 断熱材採用などの建物の省エネルギー化</li> <li>・ 全熱交換、コジェネシステム等の排熱予熱回収</li> <li>・ 太陽熱利用、雨水利用などの自然エネルギー利用</li> <li>・ エネルギー管理のための流量計、熱量計の設置</li> <li>・ 効率的、機能的な空調ゾーニング計画</li> </ul> </li> </ul>
文部省電気設備工事設計資料	資料	平成8年	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 計画編の基本設計の章に、省エネルギー設計をあげて、経済性と省エネルギー機器の率先採用について言及している。</li> </ul>
国立大学等施設設計指針	指針	平成26年	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 第3章に「施設水準の向上」の項目を設け、「環境配慮型施設への転換」の節に、「省エネルギー・省資源等の推進」を掲げ、次項に言及している。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現状の環境性能を適切に評価し、施設の用途を考慮しつつ環境性能の目標を設定する</li> <li>・ 外壁や窓等の高断熱化、庇（ひさし）や樹木等を活用し、屋外環境をコントロールすることによる熱負荷の低減</li> <li>・ 照明・空調設備の高効率化等による省エネルギー</li> <li>・ BEMS導入等による効率的なエネルギー管理とエネルギー使用量の見える化</li> </ul> </li> </ul>
学校の室内環境設計	研究成果	昭和63年	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 標準断熱設計手法の提案               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギーコストと断熱コストを比較対照して、経済効果の高い断熱手法を選択する手法。</li> <li>・ 室用途を、用途A：教室、講義室（長期休暇を含む負荷パターン）、用途B：事務室、研究室、教官室など（一般事務所建築と同様な負荷パターン）、用途C：病室、特殊実験室（24時間使用）に分け算定。</li> </ul> </li> <li>○ 換気量の設計基準の提案               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教室は、原則として、炭酸ガス制限量より算出した換気量を確保することとし、やむを得ず外気量を減少させる場合においても、10m<sup>3</sup>/h・人を下回ってはならない。</li> <li>・ 一般的な居室は、建築基準法等に定められた必要外気量を考慮することとし、最低20m<sup>3</sup>/h・人を下回らないこと。</li> </ul> </li> </ul>

### 6-2-3 調査シート等

文部省建築設計資料の附属資料<sup>1)</sup>に、調査シート〔I〕(図6-1)、調査シート〔II〕(図6-2)、調査シート〔III〕(図6-3)が掲載されている。調査シート〔I〕～〔III〕は、文部省機械設備工事設計資料<sup>2)</sup>と文部省電気設備工事設計資料<sup>4)</sup>にも掲載されている。これらの調査シートは、表4-1に示した「9 学部と実施設計の打合せ開始」時期に、施設利用者の教員等に渡され、記入が行われる。

調査シートIは、室機能に係る・室規模(間口×奥行×室高)、・室用途(利用者、室行為、将来の機能変化等)、・利用状況(利用人数、利用時間)、・配慮条件(温度変化・採光・塵埃等)、・設備条件(換気・空調・ドラフトチャンバー等)を記入する。調査シートIIは、実験機器および家具に係る・名称、・個数、・大きさ(w×l×h×重量)、・定格・能力等、設置方式を記入する。調査シートIIIは、レイアウトに係る・機器・家具の配置、・給排水の位置等を記入する。

第4章でまとめた、講義室運用の適正化に用いる規模別講義室・演習室利用計画に係る情報や、講義室換気の適正化に用いる受講人数の変化に関わる情報についての書式はない。また、図5-2に示した目標管理のサイクルに基づく項目についての書式もない状況である。

調査シート〔I〕(室機能)										作成年月日	平成	年	月	日	協議年月日	平成	年	月	日				
(表-A)室規模					(表-E)設備等基本条件																		
室形状	間口 m	奥行 m	室面積 m <sup>2</sup>	室高 m	室容積 m <sup>3</sup>	換気設備	要・不要	換気回数	換気排気方法		吸気口	排気口	事項の理由										
	x				※	ドラフトチャンバー	要・不要	規格	W	x	D	x	H	薬品名									
(表-B)室機能					空気調和設備					温湿度条件					事項の理由								
室目的(研究概要、利用者、他室との関連性、室内行為、将来の機能変化の予測、講義名等を明細に記述して下さい。)					要・不要					温度	°C	±		°C	湿度	%	±	%					
					恒温恒湿室設備					要・不要	熱発生機	有	無										
					クリーンルーム					要・不要	クラス												
					冷却水					要・不要	温度	°C											
					電磁障害					要・不要													
					一般ガス					要・不要													
					その他					要・不要													
(表-C)利用状況										事項の理由													
利用人数	同時利用(人)	職員(人)	教員(人)	学生(人)																			
利用時間																							
(表-D)設計上特に配慮すべき条件																							
1 騒音・音響	4 臭気・ガス	7 放射線防護	10 湿気	13 その他																			
2 振動・振動音	5 熱・火	8 塵埃	11 付着物等の汚れ																				
3 電波雑音類	6 光・採光	9 温度変化	12 化学変化																				
上記現象の設計条件把握のための内容と程度										室位置(該当位置を斜線で明示して下さい。)													
階	講座名	室名	担当教員名(内線)																				

図6-1 調査シート〔I〕

出典：文部省建築設計資料<sup>1)</sup>



### 6-3 省エネ化推進のための目標管理

施設マネジメントの目標管理は、前述したとおり、「現状評価」「施策立案」「計画立案」「実施」「達成度評価」の5つのサイクルを適切に回すために、①現状施設の評価、②改善課題の抽出、③課題解決のための施策立案、④施策実行のための計画立案、⑤計画に基づくプロジェクト等の実施、⑥達成の評価、⑦評価に基づく判断の7つの作業を実施することが求められる。また、目標管理を活用してゆくには、大学全体としてKPIやIRを導入してゆくとともに、その運用のなかに、ロジックモデルの考え方をとり入れていくことは前述している。

第3章の実態調査では、CMPの具現化のための評価指標の設定、施策の評価項目の体系化、利用者モチベーションの管理項目としての設定、事業計画とその達成状況等の管理項目としての設定、「現状評価」から「施策立案」までのプロセスの明確化、「達成度評価」のための指標設定、目標設定プロセスの関係者間での共有化が、課題としてあげられた。

この節では、目標管理における、施策の設定に必要な評価項目の体系化と、ロジックモデルの考えから導き出される障壁、省エネ推進の管理項目を整理した。

#### 6-3-1 施策の評価項目の体系化

目標管理における施策立案は、現状評価で把握した状態をどのような状態にするかである。この現状のあるべき姿への改善策が、施策である。施策は、事前評価を行い、実施するかの判断や優先付けが行われる。

国の政策や事業の評価は、「評価の観点」あるいは「評価項目」（以下「評価項目」とする）をあげて行っている。国の政策評価は、必要性、効率性、有効性の観点を原則として、政策の特性に応じて、公平性、優先性に配慮するとされている<sup>8)</sup>。公平性は、行政目的にあった公平な分配なので、国立大学に馴染まない。優先性は、複数の施策がある場合である。なお、有効性は、当該政策に基づく活動により、期待される効果が実際に得られる見込みがあるか、という判断をするものである。

公共事業評価は、国土交通省が設置した「公共事業評価システム研究会」において、評価手法の課題が検討され、報告書に試案が提示されている<sup>8)</sup>。この報告書には、課題として「公共事業は多様な視点から評価されるべきであるが、それを統一的に評価しうる確立された方法はまだない。十分に正しい論理性をもち、かつ分かりやすく、実務的にも実行可能な方法を開発する必要がある。」と記述されている。その中で、試案として掲げているのは、「事業効率」「波及的影響」「実施環境」の3つの評価項目である。

法務省の事業評価は、大臣官房施設課が実施することとして、「事業の緊急性」「計画の妥当性」「事業の効率（費用対効果）」の3つをあげている<sup>9)</sup>。

ここで、国立大学の施設マネジメントの施策の評価項目について、整理する。まず、政策評価が掲げる「必要性」「効率性」「有効性」をあげる。また、事業評価が掲げる「事業効率」あるいは「事業の効率」、「波及的影響」あるいは「事業の緊急性」、「実施環境」あ

るいは「計画の妥当性」は、政策評価が掲げる「効率性」、「必要性」、「有効性」と各々読み替えることができる。有効性は、期待される効果が得られる実行ができるかどうかであるから、「実行性」と読み替える。なお、政策評価や事業評価から整理した項目以外に、各国立大学が掲げる中期目標等に鑑み「重要性」という項目をあげる。この重要性は、先の「必要性」「効率性」「実行性」の評価を踏まえ評価される。

例えば、中期計画に「豊かな人間性と総合的判断力を育むために、アクティブラーニング(能動的学習)を取り入れた少人数ゼミ、反転授業の実施、分野をまたいだ総合的学習、情報処理教育を行い、学士力の基盤となる能力を身に付けさせる教育を行う。」と掲げると、施設の目標設定の展開は次のように想定できる。まず、アクティブラーニング等の教育活動のために、「供給」「品質」「財務」という視点から、「需給対応性」「知的創造性」「ファシリティコスト」等<sup>注2)</sup>について現状評価を行う。次に、施策の評価を、「需給対応性」「知的創造性」「ファシリティコスト」等について、それぞれ「必要性」「効率性」「実行性」という観点から評価する。さらに、「重要性」という観点から、「需給対応性」「知的創造性」「ファシリティコスト」等を再評価する。

また、「環境配慮活動については、第2期中期目標期間の原単位における二酸化炭素排出量より小さくする。」についての展開は次のとおりである。まず、二酸化炭素排出量の削減のために、「供給」「品質」「財務」という視点から、「需要対応性」「省資源性」「ファシリティコスト」<sup>注2)</sup>など必要な指標について現状評価を行う。次に、施策の評価を、「省資源性」等必要なものについて、それぞれ「必要性」「効率性」「実行性」という観点から評価する。さらに、「重要性」という観点から、「省資源性」等を再評価する。なお、必要な指標としては、「ライフサイクルコスト」「財源確保」「快適性」「機能性」「満足度」等<sup>注2)</sup>が考えられる。

改修プロジェクトに係る施策を評価する際には、「必要性」「効率性」「実行性」「重要性」の4つの視点と、施設マネジメントの3つの目標「品質」「供給」「財務」をあわせて、考える必要がある。そこで、施策の評価項目の体系化として、図6-4のとおり、整理した。4つの目の大項目「重要性」は、他の3つの大項目に係る評価の優先順位により決められるものである。

この体系を、大学経営を支援する施設マネジメントとして説明する。必要性に係る各項目は、ロジックモデルに掲げたアウトプットの質と量に係るものである。効率性と実行性は、経営資源を投資するかどうかを判断するものである。その中の効率性に係る項目と財源確保は、カネ・モノを投資するかどうかの判断のものである。財源確保以外の実行性に係る項目は、カネ・モノ以外の経営資源である人・情報を投資するかの判断をするものである。この事業計画の成熟度と利用者モチベーションは、ロジックモデルに掲げるアウトカムとインパクトに繋がるものである。当初策定した事業計画が達成できるかというロジックモデルが掲げる利用者の姿勢・行動等が変わってゆけるかを判断するものである。この判断は、如何に障壁が取り除けるかを見極めるかという、ロジックモデルの考えによる

ものとなる。

凡例

 : 質と量の評価項目

 : 経営資源投資の評価

 : カネ・モノの評価項目

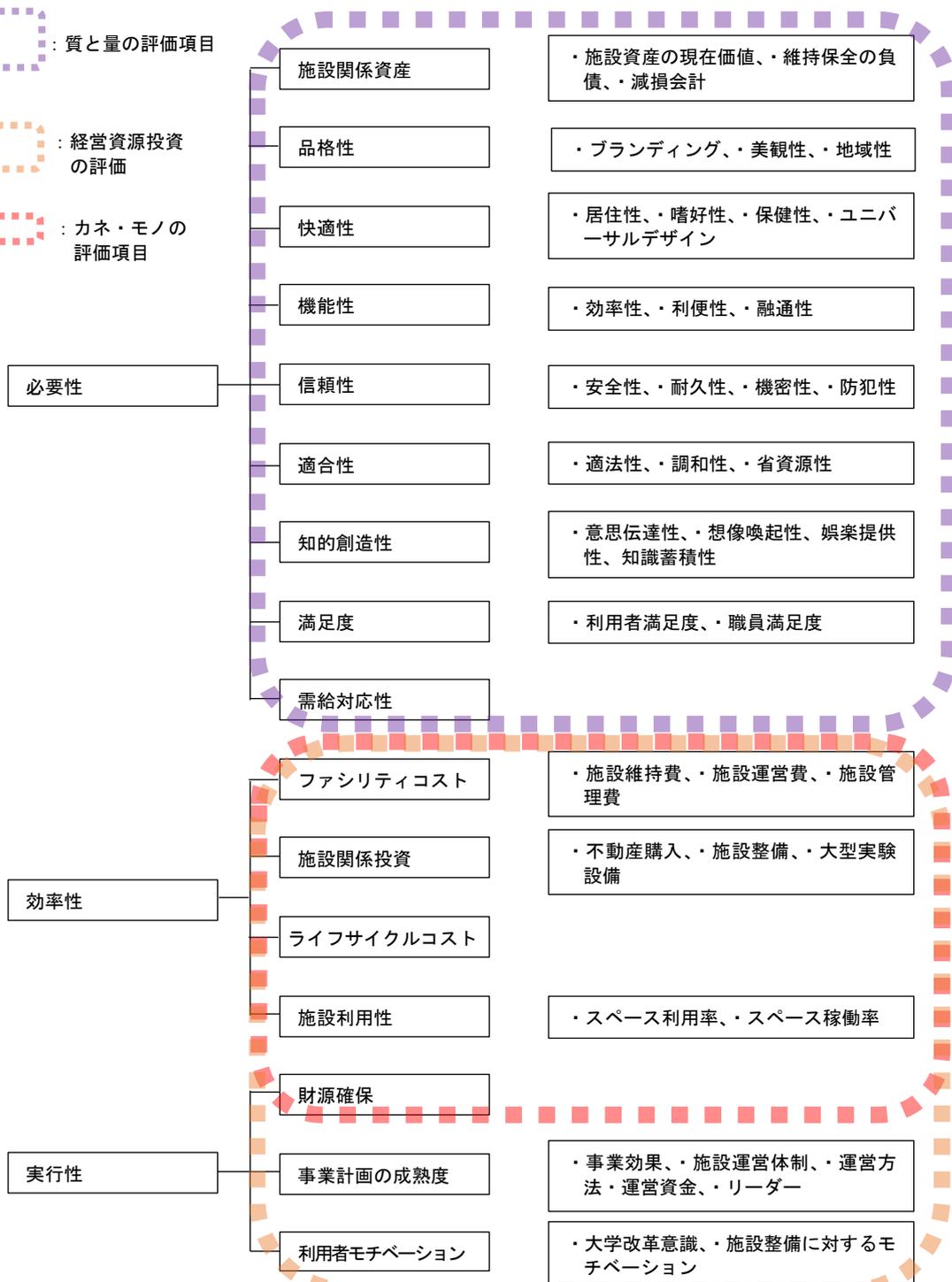


図6-4 施設整備プロジェクトの評価項目の体系化

### 6-3-2 目標管理の管理項目

改修プロジェクトにおける目標管理の管理項目をロジックモデルの考えで整理する（表6-3）。アウトカムとインパクトの管理項目である教育研究の活性化の指標は、講義室の場合には、3つのポリシー<sup>注3)</sup>と学士力<sup>注4)</sup>等から、各大学が定める3つのポリシーに基づき設定する必要がある。環境保全に関する指標には、「高環境意識層（エコ・エクセレンス）」<sup>注5)</sup>等がある。これは、環境に関する知識を豊富に有し、かつ環境保全のため積極的に活動する人の組織全体に対する割合を算出するもの。この管理項目では、姿勢や情報不足を評価する必要がある。これは、前述した省エネルギーのバリア（障壁）である。

障壁（省エネルギーバリア）の管理は、アウトカムとインパクトに繋がる。障壁の管理項目は、表5-2に掲げた4つの項目（姿勢、資源の不足、規制、地理的条件）により抽出する。表6-4は、省エネ推進に係る障壁の管理項目を整理した。

表6-3 改修プロジェクトの管理項目の例

区分	管理項目	指標
アウトカム インパクト	・教育研究の活性化	・学士力
	・環境保全	・高環境意識層
アウトプット	・室内環境の緩和	・室内温湿度 ・二酸化炭素濃度
	・財務の適正化	・ファシリティコスト ・施設関係投資 ・ライフサイクルコスト ・施設利用性
	・省エネによるエネルギー消費削減	・一次エネルギー消費量
障壁	・姿勢	・惰性（時間割編成方法）
	・資源の不足	・情報不足（環境に関する知識）
	・規制〔地球温暖化対策計画〕	・CO <sub>2</sub> 排出量
	・地理的条件	・地域貢献度

表6-4 省エネ推進に係る障壁の管理項目

区分	内容	設定要素
姿勢	・動機の不一致	〔経＋利＋施〕 経営者と利用者の一致しない省エネ活動の動機
	・限定合理性	〔利＋施〕 利用者の余裕がなく省エネ活動に取り組めない要素
	・惰性	〔利＋施〕 利用者の従来のやり方で省エネ活動を阻害している要素
	・関心・意識	〔利＋施〕 利用者の関心・意識が省エネ活動に向かない要素
資源の不足	・組織体制の不足	〔利＋部＋施〕 省エネ活動のための体制として不足している要素
	・財源不足	〔部＋財＋施〕 不足するイニシャル・ランニングのコスト
	・人材不足	〔利＋部＋施〕 省エネ活動に必要な知識・スキルを持つ人材
	・施設・設備等不足	〔施〕 7-2-2の管理項目
規制	・情報不足	〔利＋部＋施〕 省エネ活動を進めるための情報
	・政策	〔利＋部＋施〕 省エネ活動のための政策
	・法律、条例等	〔利＋部＋施〕 省エネ活動のための法律、条例等
地理的条件	・学内規程等	〔利＋部＋施〕 省エネ活動のための学内規程等
	—	〔地＋経＋部＋施〕 省エネ活動による地域貢献

※〔 〕は設定に係わる者。経：経営者、利：利用者、部：部局等、財：財務部署、施：施設部署

### 6-3-3 省エネ計画の管理項目

省エネ推進の管理項目は、ロジックモデルのアウトプットの質と量に関わるものである。

施設整備により直接に現れる事象として、質に係わる管理項目は室内環境性能（室内の温湿度、二酸化炭素濃度）。量は、一次エネルギー消費量。表6-5のとおり整理した。この表の要件は表3-9に掲げた省エネ手法によった。

質に関わる項目は、室内温湿度の緩和と、室内空気質の適正化において、利用者、部局、施設部署間の情報の共有と、合意形成が必要である。量に関わる項目は、各省エネ手法による検討を行い、関係者が情報を共有し、合意形成を必要としている。

表6-5 省エネ計画の管理項目

要件	省エネ手法	設定要素	
		※〔 〕は設定に係わる者。利：利用者、部：部局等、施：施設部署	
①室内環境条件の適正化	・室内温湿度の緩和	〔利+施〕利用者の許容範囲の確認により温湿度を設定	
	・室内空気質の適正化	〔利+部+施〕入室人数の変動と換気能力の可変性 〔利+施〕換気設備の騒音レベルと、利用者の許容範囲	
②負荷の抑制	・外部負荷の抑制	・外壁等の高断熱化	〔施〕外皮基準に基づき設定
		・開口部の気密性向上	〔施〕外皮基準に基づき設定
		・開口部の負荷低減	〔施〕外皮基準に基づき設定
		・屋外環境をコントロールすることによる熱負荷の低減	〔施〕屋外環境に基づき設定
		・日射遮断性の向上	〔施〕外皮基準に基づき設定
	・内部負荷の抑制	・人体負荷の抑制	〔利+部+施〕入室人数の変動と空調能力の可変性
		・照明負荷の抑制	〔利+部+施〕利用者の許容範囲の確認
		・機器負荷の抑制	〔利+部+施〕実験設備・冷蔵庫等の集約化・共有化、高効率機器に更新
・外気負荷の抑制	・全熱交換器の使用	〔施〕室内空気質の適正化を踏まえ設定	
	・過剰外気の取り入れ防止	〔施〕システム、制御を踏まえ設定	
③自然エネルギーの活用	・自然通風	〔利+部+施〕運用を踏まえた設定	
	・外気冷房	〔施〕システム、制御を踏まえ設定	
	・太陽エネルギー利用	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・自然光の活用	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
④エネルギーの有効活用	・熱回収	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・動力回収	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・コージェネレーション	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・搬送エネルギーの最小化	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・電力負荷の低減と平準化	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
⑤高効率設備の採用	・高効率システム・機器の採用	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・熱源機の台数制御	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・高効率照明の採用	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
⑥省エネルギー管理の徹底	・計量・計測	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・高精度制御	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	
	・BEMS	〔施〕経済性、費用対効果を踏まえ設定	

#### 6-3-4 管理項目の見取り図

6-3-2と6-3-3の管理項目をひとまとめで整理すると、図6-5のとおりとなる。ロジックモデルの考えから整理した表6-3と、それに従う表6-4と表6-5の関係を示した。アウトプットに係わる3つの管理項目は、省エネ計画の管理項目によるところとなる。障壁は、障壁の管理項目によるところとなる。

省エネ計画の管理項目 (表 6-5)

要件	省エネ手法
①室内環境条件の適正化	・室内温度の緩和 ・室内空気質の適正化 制 ・外壁等の高断熱化 ・開口部の気密性向上 ・開口部の負荷低減 ・屋外環境をコントロールすることによる熱負荷の低減 ・日射遮断性の向上
②負荷の抑制	・人体負荷の抑制 ・照明負荷の抑制 ・機器負荷の抑制 ・全熱交換器の使用 ・過剰外気の取り入れ防止
③自然エネルギーの活用	・自然通風 ・外気冷房 ・太陽エネルギー利用 ・自然光の活用 ・熱回収
④エネルギーの有効活用	・動力回収 ・コージェネレーション ・搬送エネルギーの最小化 ・電力負荷の低減と平準化 ・高効率システム・機器の採用 ・熱源機の台数制御 ・高効率照明の採用 ・計量・計測 ・高精度制御 ・BEMS

改修プロジェクトの管理項目の例 (表 6-3)

区分	管理項目	指標
アウトカム インパクト	・教育研究の活性化 ・環境保全	・学力 ・高環境意識層
アウトプット	・室内環境の緩和 ・財務の適正化	・室内温湿度 ・二酸化炭素濃度 ・ファシリタートコスト ・施設関係投資 ・ライフサイクルコスト ・施設利用率
障壁	・省エネによるエネルギー消費削減 ・姿勢 ・資源の不足 ・規制 [地球温暖化対策計画] ・地理的条件	・一次エネルギー消費量 ・情性 (時間割編成方法) ・情報不足 (環境に関する知識) ・CO <sub>2</sub> 排出量

障壁の管理項目 (表 6-4)

区分	内容
姿勢	・動機の不一致 ・限定合理性 ・慣性 ・関心・意識 ・組織体制の不足
資源の不足	・財源不足 ・人材不足 ・施設・設備等不足 ・情報不足
規制	・政策 ・法律・条例等
地理的条件	・字内別荘等

- ※ 1 室内環境の緩和については、省エネ計画の管理項目の①室内環境条件の適正化により設定する。
- ※ 2 財務の適正化と、省エネによるエネルギー消費削減については、省エネ計画の管理項目の②負荷の抑制～⑥省エネルギー管理の徹底により設定する。
- ※ 3 障壁の管理項目の内容は、右表のとおり。

※ 1

※ 2

※ 3

図 6-5 目標管理の見取り図

## 6-4 省エネ化推進のための設計プロセス

### 6-4-1 設計マネジメントの中の目標管理プロセス

設計マネジメントの業務範囲と、施設マネジメントとの関係を、第5章の図5-2に示した。その中には、目標管理の5つのサイクルも図示した。

ここでは、目標管理の7つの作業と、企画決定から実施設計完了までの設計業務のプロセスを図示した(図6-6)。

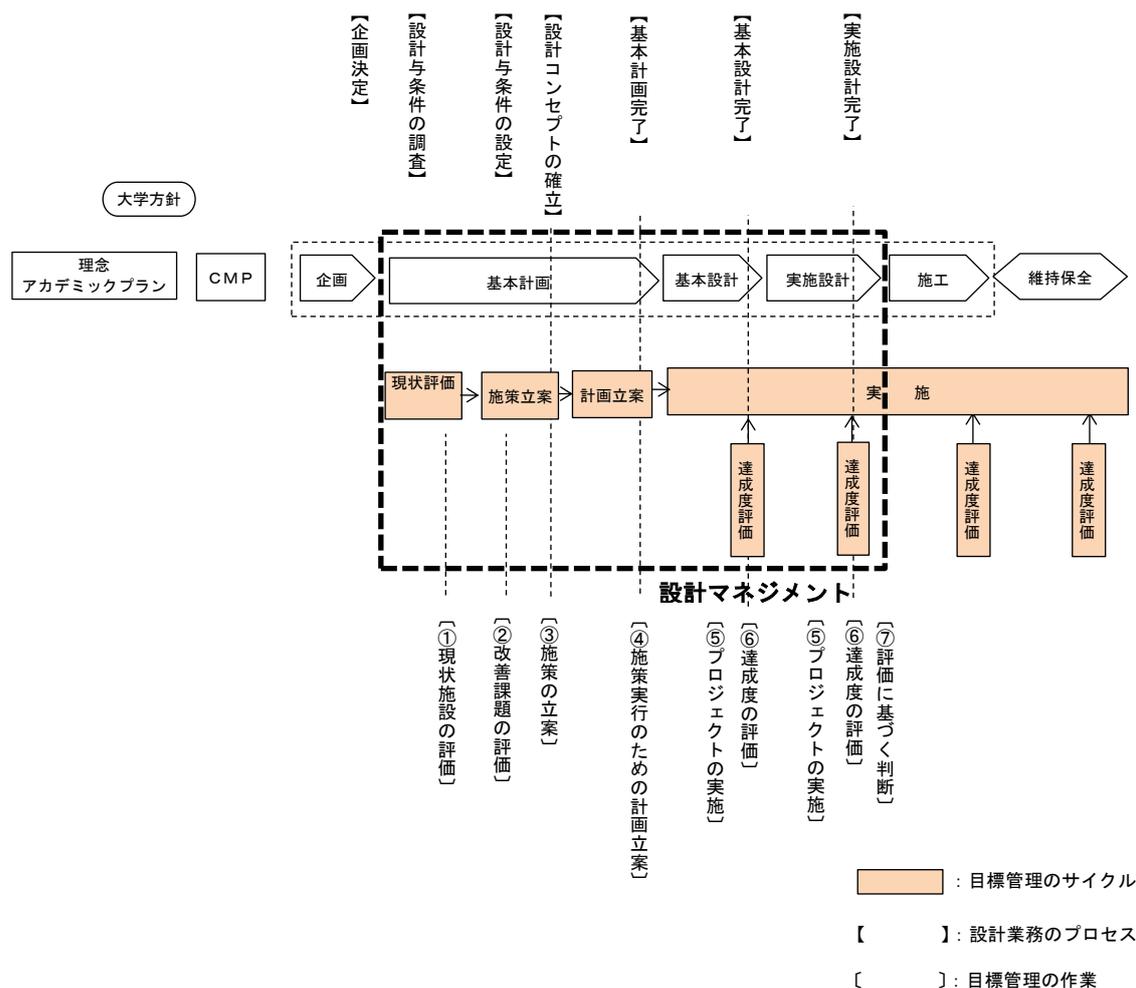


図6-6 設計プロセスと目標管理の作業の関係

### 6-4-2 設計プロセス

施設整備プロジェクトの流れを建築設計資料の附属資料<sup>1)</sup>に掲載されている設計プロセスをもとに「国立大学等施設設計指針」<sup>3)</sup>のプロセスの要素を加え、図6-7のように作成した。図2-3に示した制度上の流れの実態を右側に入れた。設計と条件の調査が交付決定前後に行われ、基本設計は省略されることが多い。これらのことが確実に実施される

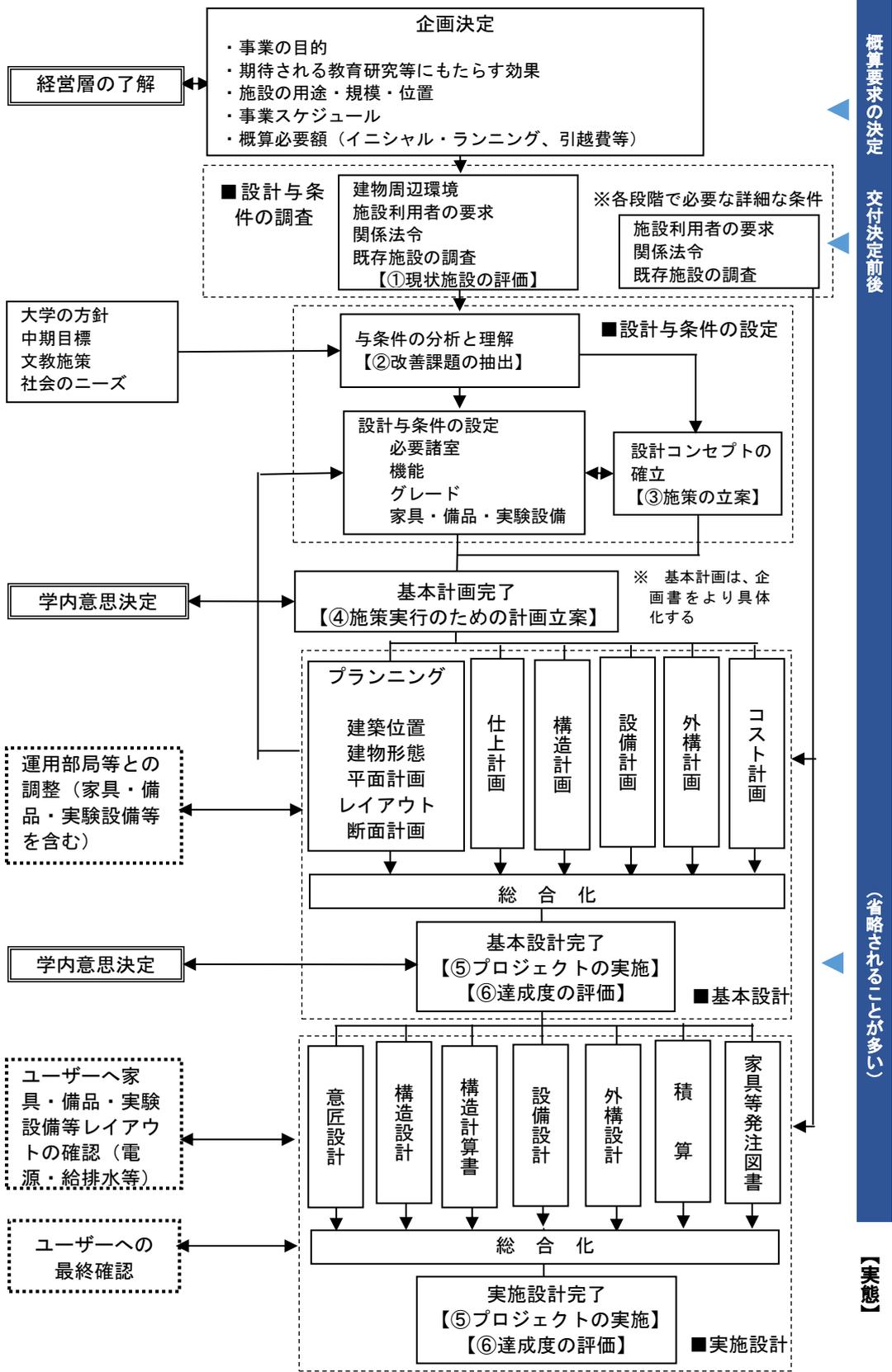


図6-7 設計プロセス

ように設計プロセスを明確にする必要がある。なお、目標管理の①から⑥の作業を【           】内に示した。

現在、基本設計の作成が十分にできない理由は、施設部署職員が他の業務にとらわれていることと、基本設計業務の学内での優先順位が低いことが考えられる。これを解消するには、維持保全業務のアウトソーシング化等による業務の軽減と、基本計画や基本設計の業務の重要性を学内において啓発していく必要がある。その際、文科省が、設計プロセスの改善を掲げて策定した「国立大学等施設設計指針」を活用することは有効であると考えられる。さらに、学内事情を踏まえ、学内のスケジュールに目標管理のプロセスを入れ込んだ「(仮称) 設計マネジメントマニュアル」<sup>注6)</sup>の策定は、より効果が上がると考えられる。

## 6-5 講義室改修プロジェクトにおける目標管理の検証

### 6-5-1 目標管理の管理項目

省エネ化推進に配慮した改修プロジェクトの目標管理の管理項目は、表6-3のとおりである。ここでは、第4章に掲げた講義室の時間割について考察する。時間割の課題は、「見直せないという意識」「教学と経営の協議の場」「運営情報の提示」である。

### 6-5-2 現状施設の評価

講義室における省エネ化については、一回の講義の履修者が多いほど、学生一人当たりエネルギー消費が少なくなることから、この考えに基づき分析・評価した。F大学のC学部の講義室の各部屋毎の消費電力は、表6-6のとおり。一回の講義の履修者は、充足率で判断できる。F大学のC学部の充足率の平均は39%と高くない。充足率の目標をどの程度にするか。これは、G大学の換気設計の考えを参考にした。3人掛けの座席を一人あけて座り、教員とティーチング・アシスタント等をあわせて、収容定員の7割としていた。保有講義室の収容定員の7割を目標に想定すると、表6-7のとおりである。教員室での授業については、参考文献<sup>12)</sup>の教員室のコンパクト化による実施例を参考にした。教員室のコンパクト化のイメージは、図6-8のとおり。表6-7によると、20名講義室1部屋、50名講義室2部屋、60名講義室3部屋、80名部屋2部屋、224名講義室1部屋が講義室としては必要なくなる。現在の稼働率52%が73%に改善される。岩田らが言及している予備講義室を確保することにも、留意する必要がある。

科目毎の一人当たり消費電力を、表4-6に掲げた科目324ごとに表6-6の消費電力に基づき算出した(表6-8)。平均は0.496kWhである。表6-7で想定した講義室ごとに、科目毎の一人当たり消費電力は、表6-9のとおり、平均は0.2282kWhである。消費電力は54%削減される。なお、講義室の消費電力は、一授業時間は、90分とした。空調の消費電力は、入居数により違ってくる。充足率1~50%の場合の消費電力は空調負荷を61%(人体負荷を5割、他の負荷はそのまま)、充足率50~100%の場合は空調負荷を100%として計算した。これまでのことを整理し、講義室の省エネ化の係る現状施設の評価につい

表 6-6 講義室の消費電力

	室名	面積	収容人数	消費電力基礎データ (kWh)				計	
				空調消費電力		照明消費電力	換気消費電力	着席率 50%	着席率 100%
				着席率 50%	着席率 100%				
20 席	A 4 0 9 講義室	40	20	1.7	2.6	0.40	0.030	2.132	3.045
	C 1 0 1 講義室	27	20	1.3	2.1	0.36	0.071	1.766	2.486
	C 2 0 5 講義室	27	20	2.7	4.2	0.36	0.071	3.180	4.661
	A 3 1 1 講義室	40	24	1.6	2.5	0.40	0.030	2.032	2.892
30 席	A 2 1 1 講義室	39	25	1.4	2.2	0.40	0.030	1.849	2.610
	A 5 0 9 講義室	39	25	2.7	4.2	0.40	0.030	3.185	4.665
	C 1 0 5 講義室	140	30	6.9	10.6	1.35	0.689	8.932	12.644
	広域マルチメディア室	63	32	6.8	10.5	0.54	0.215	7.580	11.255
40 席	N 1 1 9 講義室	42	35	3.1	4.8	0.37	0	3.468	5.133
	C 1 0 2 講義室	54	42	7.2	11.0	0.54	0.071	7.787	11.651
	C 2 0 2 講義室	54	42	5.5	8.5	0.54	0.071	6.110	9.071
50 席	C 1 0 3 講義室	66	48	7.2	11.0	0.72	0.071	7.967	11.831
	C 1 0 4 講義室	75	48	5.5	8.5	0.72	0.132	6.351	9.312
	C 1 0 8 講義室	75	48	0.0	0.0	0.72	0.132	0.852	0.852
	N 1 0 9 講義室	63	50	3.1	4.8	0.81	0	3.9	5.565
60 席	C 1 0 6 講義室	54	56	5.5	8.5	0.54	0.071	6.110	9.071
	N 1 1 0 授業分析室	148	60	17.0	26.2	1.32	0	18.356	27.528
	N 1 1 5 視聴覚室	68	62	15.2	23.4	0.81	0	16.039	24.24
	C 1 0 7 講義室	66	64	0.0	0.0	0.72	0.071	0.791	0.791
80 席	N 1 0 1 共通実験室	148	80	7.9	12.1	1.35	1.125	10.326	14.553
	C 2 0 3 講義室	97	96	14.0	21.6	1.08	0.174	15.300	22.863
	C 2 0 6 講義室	97	96	7.2	11.0	1.08	0.174	8.430	12.294
156 席	C 1 0 9 講義室	140	156	5.6	8.7	1.35	0.174	7.160	10.194
224 席	C 2 0 1 中講義室	175	224	13.7	21.0	1.8	0.230	15.680	23.030
	C 2 0 4 大講義室	438	302	21.2	32.6	4.05	0.459	25.667	37.059

表 6-7 必要講義室の想定

受講登録者数	保有講義室	講義回数	必要講義室の数			保有講義室の数
0	—	12 回	—			—
1~6	教員室での授業	20 回	—			—
7~14	20 名講義室	60 回	$60 \div 25 = 2.4$	→3 部屋	稼働率 80%	4 部屋
15~21	30 名講義室	76 回	$76 \div 25 = 3.04$	→4 部屋	稼働率 76%	4 部屋
22~28	40 名講義室	66 回	$66 \div 25 = 2.64$	→3 部屋	稼働率 88%	3 部屋
29~35	50 名講義室	28 回	$28 \div 25 = 1.12$	→2 部屋	稼働率 56%	4 部屋
36~42	60 名講義室	12 回	$12 \div 25 = 0.48$	→1 部屋	稼働率 48%	4 部屋
43~56	80 名講義室	13 回	$13 \div 25 = 0.52$	→1 部屋	稼働率 52%	3 部屋
57~109	156 名講義室	23 回	$23 \div 25 = 0.92$	→1 部屋	稼働率 92%	1 部屋
111~	224 名講義室	15 回	$15 \div 25 = 0.6$	→1 部屋	稼働率 60%	2 部屋 (224 名・302 名)

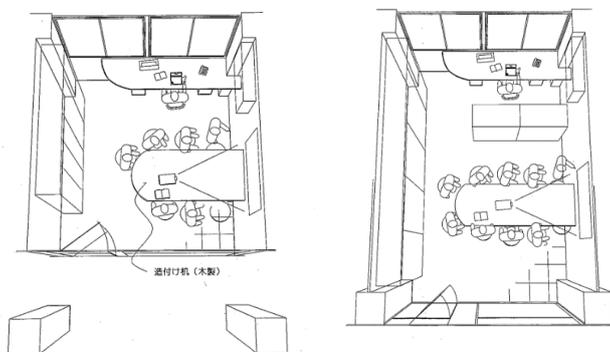


図 6-8 教員室のコンパクト化

出典：徳島大学における改修プロジェクトの教育研究活動への影響・効果に係る調査研究報告書<sup>13)</sup>

表 6-8 科目毎の一人当たり消費電力（現状）

科目名	履修登録者数	曜日	時限	使用講義室		充足率	消費電力基礎データ				消費電力	一人当たり消費電力
				室名	収容人数		空調消費電力		照明消費電力	換気消費電力		
							充足率5割	充足率10割				
言語の特質 I	18	木	1~2	A211	25	0.72	1.4	2.2	0.405	0.030	2.610	0.145
英語史	18	金	5~6	A211	25	0.72	1.4	2.2	0.405	0.030	2.610	0.145
英文学概論 B	1	火	5~6	A211	25	0.04	1.4	2.2	0.405	0.030	1.849	1.849
Oral Communication Strategies	18	水	5~6	A211	25	0.72	1.4	2.2	0.405	0.030	2.610	0.145
-省略- (317 科目)												
植物と栄養 A※	2	木	5~6	N119	35	0.06	3.1	4.8	0.378		3.469	1.734
仕事の現場を知る※	25	水	7~8	N119	35	0.71	3.1	4.8	0.378		5.133	0.205
学びのリテラシー※	25	水	9~10	N119	35	0.71	3.1	4.8	0.378		5.133	0.205
保健学概論※	27	金	5~6	N119	35	0.77	3.1	4.8	0.378		5.133	0.190
平均						0.39						0.496

表 6-9 科目毎の一人当たり消費電力（想定）

科目名	履修登録者数	曜日	時限	使用講義室		充足率	消費電力基礎データ				消費電力	一人当たり消費電力
				室名	収容人数		空調消費電力		照明消費電力	換気消費電力		
							充足率5割	充足率10割				
[教員室での授業]												
英文学概論 B	1						1.3	2.1	0.36	0.071	1.766	0.883
-省略- (18 科目)												
現代解析学 I B	6						1.3	2.1	0.36	0.071	1.766	0.252
[20 名講義室]												
医療的ケア特論 (一)	7			C101	20	0.35	1.3	2.1	0.36	0.071	1.766	0.252
-省略- (58 科目)												
病弱児の理解	14			A409	20	0.70	1.7	2.6	0.405	0.030	3.045	0.218
[30 名講義室]												
言語文化論 I	15			A211	25	0.60	1.4	2.2	0.405	0.030	2.610	0.174
-省略- (74 科目)												
被服科学 I	21			N109	50	0.42	3.1	4.8	0.81	0.000	3.901	0.186
-省略- (40 名講義室~156 名講義室 : 142 科目)												
[224 名講義室]												
教育方法学概論 (中等)	111			C204	302	0.37	21.2	32.6	4.05	0.459	25.667	0.231
-省略- (13 科目)												
マルチメディア※	231			C204	302	0.76	21.2	32.6	4.05	0.459	37.059	0.160
平均						0.54						0.228

ては、表 6-10 のとおり数値化した。

表 6-10 現状評価による数値化

項目			数値	
大項目	中項目	小項目		
現状の数値化	開講授業数	—	522 科目	
	講義室開催授業数	—	324 科目	
	稼働率	平均稼働率		51.8%
		各部屋の稼働率		4%~84%
	充足率	平均充足率		39.7%
		各部屋の平均充足率		24%~68%
		各授業の充足率		2%~100%
	履修登録	20 席以下	授業数 (当該授業数/全授業数)	163 (50%)
		30~39 席	授業数 (当該授業数/全授業数)	83 (26%)
		40~49 席	授業数 (当該授業数/全授業数)	23 (7%)
		50~59 席	授業数 (当該授業数/全授業数)	12 (4%)
		60 席以上	授業数 (当該授業数/全授業数)	43 (13%)
	保有講義室数	20 席	(当該部屋数/全部屋数)	4 (16%)
		30 席	(当該部屋数/全部屋数)	4 (16%)
		40 席	(当該部屋数/全部屋数)	3 (12%)
		50 席	(当該部屋数/全部屋数)	4 (16%)
60 席以上		(当該部屋数/全部屋数)	10 (40%)	
目標値設定検討のための数値化	他大学の稼働率	立命館大学の平均稼働率 (H13 年度)	74.2%	
	他大学の充足率	G 大学の設計最大座席数	定員の 7 割	
	目標稼働率 (仮)	—	7 割	
	目標充足率 (仮)	—	7 割	
	必要講義室の想定	教員室での実施授業数 (受講登録者数 6 名以下)		20 回
		20 席	(保有講義室-必要講義室)	3 (1)
		30 席	(保有講義室-必要講義室)	4 (0)
		40 席	(保有講義室-必要講義室)	3 (0)
		50 席	(保有講義室-必要講義室)	2 (2)
		60 席	(保有講義室-必要講義室)	1 (3)
		80 席	(保有講義室-必要講義室)	1 (2)
		156 席	(保有講義室-必要講義室)	1 (0)
	224 席	(保有講義室-必要講義室)	1 (1)	
	想定稼働率	$\Sigma$ 授業数/想定必要講義室		69%
用途変更講義室数	—		5 部屋	
予備講義室	—		4 部屋	
充足率の低い講義室を改善した場合の学生一人当たり消費電力改善削減割合			54%	

### 6-5-3 改善課題の抽出

前項の試算に従い平均稼働率を 70%、充足率を 70%にすることを目標として掲げる。この目標を達成するために、改善しなければならないことは、「時間割編成のやり方」と、「教員室のコンパクト化」である。また、講義室の稼働率の向上で生まれる余剰の部屋の扱い(利用方法)も改善課題となる。

他に、改善課題としては、「教育研究の活性化」「環境保全」「財務の適正化」「省エネによるエネルギー消費削減」がある。これらは、5 章で調査した講義室の運用情報では分析できないので、以後の検証では項目の表示だけとする。

また、障壁に関わる改善課題についても、十分な情報がないので、以後の検証では項目の表示だけとする。

#### 6-5-4 課題解決のための施策立案

前項の改善課題の抽出を踏まえ、表6-3に掲げた管理項目に従って、改善課題と施策、指標を表6-11のとおりまとめた。この表の中で、この検証で現状施設の評価を行っているのは、「時間割編成の見直し」「教員室のコンパクト化」の施策に係わるものだけである。この施策では、表6-10に示したように、消費電力は54%削減される見込みである。

この「時間割編成の見直し」等を進めるには、表6-10で示した内容と、改善課題である「講義室の有効活用」の認識を、教務担当者、教員等の関係者間で共有化を図り、理解を促して行く必要がある。その際、関係者の意識改革への施策もあわせて立案し、実施して行く必要がある。

表6-11 課題解決のための施策の整理

管理項目	改善課題	施策	指標
教育研究の活性化	カリキュラム改善	教学のPDCA	学士力
環境保全	環境配慮活動の推進	環境マネジメント	高環境意識層
室内環境の緩和	室内環境の改善	室内環境管理	室内温湿度
		二酸化炭素濃度管理	二酸化炭素濃度
財務の適正化	講義室の有効活用	時間割編成の見直し	稼働率・充足率
		教員室のコンパクト化	教員一人当たり面積
省エネによるエネルギー消費量削減	CO2削減	省エネ対策計画	一次エネルギー消費量
姿勢	意識の改革	時間割編成方針	時間割編成見直しの進捗度
資源の不足	環境に関わる知識の習得	環境教育	高環境意識層
規制	地球温暖化対策計画（政府）	G大学地球温暖化対策推進計画	一次エネルギー消費量

#### 6-5-5 目標管理調査シート

目標管理調査シートは、前項までにやったことを整理し、目標管理の7つの作業を、関係者と情報の共有化を図るために作成するものである（表6-12）。この表では、目標管理の作業のうち「①現状施設の評価」から「④施策実行のための計画立案」までを含めた。この表は、図6-6に示したように、基本計画完了までを想定している。

この表で例示したものは、表6-11の「財務の適正化」の施策「時間割編成の見直し」に係るものである。基本設計に着手する前の調査シートである。基本設計に着手した後も、同様なシートを作成して、目標管理を行うことが必要である。

表6-12 目標管理調査シート（事前）

事前	施策タイトル		時間割編成の見直し	
	日付	内容	指標 (関連数値)	根拠資料
①現状施設の評価	○/○	時間割編成の現状確認（教務委員会、教務係、施設部署）	—	授業計画 講義室時間割編成実態
	○/○	時間割の分析（施設部署）	平均稼働率 51.8% 各部屋の稼働率 4~84% 平均充足率 39.7% 各授業の充足率 2~100% 規模別講義室使用状況 別表 保有講義室数 別表	時間割分析報告書
	○/○	目標値設定の検討（施設部署）	他大学の稼働率 74.2% 他の大学の充足率 70% 目標稼働率 70% 目標充足率 70% 必要講義室 別表 想定稼働率 69% 用途変更講義室 5部屋 予備講義室 4部屋	講義室の再編利用計画
②改善課題の抽出	○/○ ~ ○/○	時間割編成を見直していくための課題抽出（教務委員会、教務係、施設部署）	—	講義室の再編利用計画 打合せ記録
	○/○	抽出した課題を学部長に確認（学部長、教務委員会、教務係、施設部署）	—	時間割編成見直しの課題
	○/○	確認を得た課題を役員会に報告（役員、教育委員会、施設部署）	—	時間割編成見直しの課題
③課題解決のための施策立案	○/○ ~ ○/○	課題解決のための施策立案の検討（教育委員会、教務係、施設部署）	—	打合せ記録
	○/○	検討した施策案を学部長に協議（学部長、教務委員会、教務係、施設部署）	—	時間割編成規程（案）
	○/○	協議を得た施策案を役員会に報告（役員、教育委員会、施設部署）	—	時間割編成規程（案）
④施策実行のための計画立案	○/○ ~ ○/○	既存講義室の再配置計画の検討（教育委員会、教務係、施設部署）	必要講義室 別表 想定稼働率 69% 用途変更講義室 5部屋 予備講義室 4部屋	講義室の再編利用計画 時間割編成規程（案） 打合せ記録
	○/○	検討した既存講義室の再配置計画案を学部長に協議（学部長、教務委員会、教務係、施設部署）	必要講義室 別表 想定稼働率 69% 用途変更講義室 5部屋 予備講義室 4部屋	既存講義室の再配置計画
	○/○	協議を得た既存講義室の再配置計画案を役員化に報告	必要講義室 別表 想定稼働率 69% 用途変更講義室 5部屋 予備講義室 4部屋	既存講義室の再配置計画
経営者	○○○○	財務部署	○○○○	
部局等	○○○○			
利用者	○○○○	施設部署	○○○○	

## 6-6 まとめ

本章では、第5章で提案した設計マネジメントの要件整理と、既存改修事例を対象とした導入効果の検証を行い、次のような成果を得た。

### ●設計マネジメントの要件整理

設計マネジメントは、設計業務に目標管理を取込み、大学が行うべきこと（教育研究活動、省エネ対策等）を全学的視点から捉えた「施策立案」を円滑に実施するために、次の3つの要件が必要と整理した。

- ・「施策」を評価する項目と、その体系化
- ・「施策」の立案に係る現状評価から具現化のための管理項目
- ・目標管理の7つの作業を設計に取込むプロセス

### ●既存改修事例による検証

第4章において分析した講義室の時間割について、充足率を40%から70%に改善することを目指し、時間割編成の見直しの検証を行い、電力消費量を約54%削減できる可能性を示した。

### ●目標管理調査シートのメリット

設計マネジメントにおいて、目標管理をチェックする調査シートを提案した。この調査シートには、次の4つのメリットが考えられる。

- ① 効果発現意識の向上：目標値を関係者・関係部署の間において設定することができるので、効果発現効果意識の向上が期待できる。
- ② 関係部署間の合意形成：エビデンスに関わる各種の分析結果を関係部署の間において共有することができるので、合意形成ができる。
- ③ 関係者間の意思の疎通：丁寧なコミュニケーションを関係者の間において行うことができるので、意思の疎通が図れる。
- ④ 利用者のモチベーションの向上：利用者に関わる情報をオープンにすることで、関係者の意識を啓発させることができる。

注

注1) 行政機関が行う政策の評価に関する法律（平成13年法律第86号）第3条第1項に定められている。

『第三条 行政機関は、その所掌に係る政策について、適時に、その政策効果（当該政策に基づき実施し、又は実施しようとしている行政上の一連の行為が国民生活及び社会経済に及ぼし、又は及ぼすことが見込まれる影響をいう。以下同じ。）を把握し、これを基礎として、必要性、効率性又は有効性の観点その他当該政策の特性に応じて必要な観点から、自ら評価するとともに、その評価の結果を当該政策に適切に反映させなければならない。』

注2) 参考文献10) では、施設マネジメントの3つの目標を下記のように体系化している。

大項目	中項目	小項目	管理項目	
財務	ファシリティコスト	施設維持費	施設保有費（賃料、租税公課、保険料、減価償却） 施設保全費（保守点検費、清掃費、病虫害防除費、修繕費、環境対策費、廃棄物処分費、リサイクル費） （水道光熱費、設備運転・監視費、スペース変更管理費、施設保全費、防災対策費、駐車場運用費）	
		施設運営費	（事務費、旅費、統括管理業務委託費、人材派遣等経費、職員研修費等）	
		施設管理費		
	施設関係投資	不動産購入	土地購入費 建物購入費	
		施設整備	新築・増築費 改修費 設備更新費	
		大型実験設備	整備と同時に実施する大型実験設備費	
	施設関係資産	施設資産の現在価値※1	内部価値、施設利用度、外部価値（資産価値）	
		維持保全の負債※2	バックログ（改修・修繕・取替などの品質回復経費の総計）	
		減損会計※3	帳簿価額、回収可能サービス価額	
	ライフサイクルコスト	—	建設費（実施設計費、建築主体工事費、外構工事費、設備工事費など）	
		—	運用費（エネルギー費（電気、ガス、油、上下水道など））	
		—	保全費（建築保全、設備保全、警備、清掃、衛生管理など）	
		—	修繕更新・改修費	
		—	一般管理費（投資時公租公課、運用時公租公課、保険料など）	
		—	解体費	
		—		
	財源確保	—	運営費交付金	
		—	施設整備費補助金	
		—	余剰金	
		—	資産運用	
—		学生納付金		
—		寄附金		
—		競争的資金の間接経費		
—		各種補助金		
品質		品格性	ブランディング	ブランディングによる事柄の周囲からの認知度
			美観性	デザインの統一性、施設・家具等の劣化・損傷・汚染等
	地域性		地域性阻害要因（日照障害・風害・電波障害・大気汚染等） 地域性向上要因（地域の活性化・イメージアップ・環境改善等）	
	快適性	居住性	光・音・熱・空気・臭気・色・空間	
		嗜好性	香り、アート・グリーン、色、室内空間	
		保健性	シックハウス対策、レジオネラ菌、ダニ・カビ、喫煙	
		ユニバーサルデザイン	安全への配慮、表示・サイン	
	機能性	効率性	効率＝成果／労力ないしは時間	
		利便性	利便性＝社会的便益／費用	
		融通性	入学者数の増減、教員の異動、教育改善等への対応	
	信頼性	安全性	防災性（耐震性、耐火性・防火性・避難安全性、対浸水性、耐風性等） 非常時の機能維持性（電力供給、通信、給水、空調、備蓄）	
		耐久性	劣化要因による判断、耐久年数	
		機密性	セキュリティ管理、機密資料の管理、重要室への入室管理	
		防犯性	人を守る防犯性、建物を守る防犯性、財産を守る防犯性	
	適合性	適法性	法律への適合	
		調和性	デザインコード	
		省資源性	CO2削減、LCC削減、生涯のエネルギー消費量、資源使用量の削減	
	知的創造性	意思伝達性	インフォーマルコミュニケーション	
		想像喚起性	個人として集中できる環境、集団としてアイデアを喚起する環境	
		娯楽提供性	疲れない・飽きないような空間	
知識蓄積性		情報の保管性と検索性		
満足度	利用者満足度CS	施設への満足度、各種ニーズ		
	職員満足度ES	施設への満足度、各種ニーズ		
供給	需給対応性	—		
	施設利用性	スペース利用率	保有面積、必要面積（スペースのニーズ）	
		スペース稼働率	占有面積 利用時間、開講時間、受講者数	

注3) 3つのポリシーについては、中央教育審議会の大学教育部会（第40回：平成27

年12月14日開催)の配付資料「三つのポリシーの策定と運用に係るガイドライン(骨子の素案)」で次のように説明されている。

- 大学においてこのような改革サイクルを回す起点となるのが、「学位授与の方針(ディプロマ・ポリシー)」「教育課程編成・実施の方針(カリキュラム・ポリシー)」「入学者受入れの方針(アドミッション・ポリシー)」の三つのポリシー。三つのポリシーそれぞれについての基本的な考え方は以下のとおり。

- ・ディプロマ・ポリシー：各大学がその教育理念を踏まえ、どのような力を身に付ければ学位を授与するのかを定める基本的な方針であり、学生の学修成果の目標ともなるもの。
- ・カリキュラム・ポリシー：ディプロマ・ポリシーの達成のために、どのような教育課程を編成し、どのような教育内容・方法を実施するのかを定める基本的な方針。
- ・アドミッション・ポリシー：各大学が、当該大学・学部等の教育理念、ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシーに基づく教育内容等を踏まえ、入学者を受け入れるための基本的な方針であり、受け入れる学生に求める学習成果(学力の3要素※)を示すもの。

※ (1) 知識・技能, (2) 思考力・判断力, 表現力等の能力, (3) 主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度

注4) 学士力は、平成20年12月24日の中央教育審議会の「学士課程教育の構築に向けて(答申)」において、次のように項目立てをしている。

1. 知識・理解	(1) 多文化・異文化に関する知識の理解 (2) 人類の文化、社会と自然に関する知識の理解
2. 汎用的技能	(1) コミュニケーション・スキル (2) 数量的スキル。 (3) 情報リテラシー (4) 論理的思考力 (5) 問題解決力
3. 態度・志向性	(1) 自己管理能力 (2) チームワーク, リーダーシップ (3) 倫理観 (4) 市民としての社会的責任 (5) 生涯学習力
4. 統合的な学習経験と創造的思考力	

注5) 経済産業省のホームページに、NECが2006年度と2007年度の調査結果から高環境意識層「エコ・エクセレンス」が30%増加したという資料<sup>11)</sup>を紹介している。また、(株)ニッソー冷熱製作所<sup>12)</sup>が、2007年度と、2008年度の人材育成の目標に「高環境意識層(エコ・エクセレンス)の拡大」を掲げていた。

注6) 「(仮称)設計マネジメントマニュアル」は、本章の検討内容を整理し、国立大学の施設部署職員のために、作成するものを想定している。

## 参考文献

- 1) 建築設計資料作成検討会（文部省文教施設部技術課内）、建築設計資料、平成8年6月
- 2) 文部省文教施設部技術課、文部省機械設備工事設計資料、平成8年
- 3) 文部科学省大臣官房文教施設企画部、国立大学等施設設計指針、平成26年7月
- 4) 文部省文教施設部技術課、文部省電気設備工事設計資料、平成8年
- 5) 学校の室内環境設計編集作業部会（監修：松尾陽）、学校の室内環境設計、平成63年2月20日
- 6) 国土交通省大臣官房官庁営繕部：官庁施設の環境保全性基準，2014
- 7) 井上 宇市：空気調和ハンドブック，丸善，2008
- 8) 公共事業評価システム研究会、公共事業評価の基本的考え方、平成14年8月
- 9) 法務省大臣官房施設課、大臣官房施設課における事業評価の概要、2008年
- 10) 日本ファシリティマネジメント推進協会キャンパスFM研究部会、キャンパスFMガイドブック2008、2008
- 11) (参照：2016.11.16)  
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g81105a08j.pdf>
- 12) (参照：2016.11.16) <https://nitto-reinetsu.com/environment/eco3>
- 13) 徳島大学総合科学部掛井研究室、徳島大学における改修プロジェクトの教育研究活動への影響・効果に係る調査研究報告書、平成19年3月

## 第7章

### 研究の総括

## 7-1 まとめ

本研究は、国立大学における省エネ化推進を、施設マネジメントを活用して行う方法を提案することを目的に進めた。省エネ化推進のうち改修プロジェクトに焦点を当て、第2章において「施設整備の制度」、第3章において「改修プロジェクトにおける省エネ化」、第4章において「施設運用に係わる諸条件の設計への反映」について、各々その実態を明らかにし、省エネ化推進に係る課題を整理した。次に、第5章において、第4章までに明らかにした実態から、施設マネジメントの推進に係る課題を抽出し、これを活用できていない理由は、組織体制、情報管理体制、財務管理体制の構築が進んでいないからであると考えた。この中で、改修プロジェクトにおいて省エネ化を推進するには、設計業務に目標管理を取り込む必要があり、これを「設計マネジメント」と呼称し、提案した。第6章では、第5章で提案した設計マネジメントについて、省エネ化推進のための目標管理と設計プロセスの要件を整理し、第4章において分析した講義室の時間割について、時間割編成の見直しの検証を行った。この設計マネジメントについては、「設計を上手く成し遂げる」「設計目標を実現する」ための一つとして、考えられた。

## 7-2 施設マネジメント推進の課題

本研究は、実態調査でも明らかになった施設マネジメントの活用が十分でない中で、改修プロジェクトの省エネ化推進に係る設計を目標管理の視点から展開する設計マネジメントを提案した。さらに、改修プロジェクトの省エネ化を推進するには、施設マネジメントの機能を上げる必要がある。そこで、施設マネジメントの機能を上げるために、第1章で定義した施設マネジメントの5つの推進要素毎に、課題を以下にまとめた。

### (1) 組織体制

大方の大学において、ガバナンス体制が十分でなく、全学的な体制づくりが難しい状況である。その中で、E大学では、施設部署がCO<sub>2</sub>削減というミッションを認識し、定期的なトップへの状況報告等により、常にトップに意識を持たせトップマネジメントを支える体制づくりを行っていた。経営者の姿勢(行動と意識)を変えて行く工夫を施設部署が、どのように働き掛けて行くかが課題である。

### (2) 情報管理体制

現状把握から設計、運用管理と続く流れの中で、情報が繋がっていないことが分かった。設計の考え方や根拠資料は、運用段階にうまく伝達されていないことも分かった。特に換気計画の考え方については、操作方法や二酸化炭素濃度管理という点が伝わっていなかった。エネルギー消費量は、収集しているが、利用や管理が十分に検討されていない状況が見られた。情報管理については、必要な情報の所在と種類を明確にし、それらの情報の収集・利用・管理の方法を決め、必要なツールを利用するためのシステムを構築し、運営す

ることが課題である。

### (3) 標準・規程

標準として位置づけられる文科省が整備している技術的基準は、省エネ対策に係る設計について、設計マネジメントの視点から基本的性能基準、建築設備計画基準、建築設備設計基準、プロジェクトマネジメント要領、コスト管理ガイドライン等が十分でない状況である。また、学内設計マニュアルについては、各大学の実情に合わせて、部局の管理部署や教員との合意形成や設計情報の伝達の工夫、地域特性の反映、運用の不具合の見直し等、常に最適なものにして行くという仕組みが必要である。技術的基準と学内設計マニュアル、各々の役割と機能を踏まえた整備を考えて行くことが重要である。

### (4) 財務管理体制

省エネ対策の投資効果の検証と、その運用段階における分析が十分にされていないことが分かった。目標管理の現状評価から、経営的な視点から管理をして行く必要がある。財務管理体制については、財務会計システムと施設部署が扱う情報の一元化、IRの活用、施設資産管理としての資産価値の評価、施設利用度の評価、ファシリティコストの利用部門への配賦等、課題が山積している。先ず、コスト意識の醸成を念頭において、体制づくりが重要である。

### (5) 目標管理

設計マネジメントの中に、目標管理を取り込むことを提案した。現状を評価する数値を明確に算出し、それを利用者や部局担当者に示すことで、行うべき施策について、共有化を図ることができる。アウトプットや、アウトカムを見据えた施策立案が望まれ、それを実行するための基本計画への反映が必要である。そのためには、大学経営としての施策の位置づけが重要であり、経営者の関わりが欠くことができない。それを進めるには、現状施設の評価を適切に行い、経営者と関係者が、納得する根拠を示す必要がある。

## 7-3 今後の研究の進め方

本研究の主なテーマは、国立大学の経営者に求められる施設マネジメントの役割を施設部署がどのように具現化してゆくかであった。国立大学が施設マネジメントを活用できない理由は、組織体制、情報管理体制、財務管理体制の構築が進んでいないからであった。これらは、全学の部署に関わることで施設部署だけでは、進めることが難しいことばかりである。全学を巻き込んで進めてゆくには、施設マネジメントが何であるかを学術的に位置づけ、教職員にそれを理解して貰う必要がある。

我が国でも、マネジメントは、PDCAサイクルを回すという基本的なことが浸透し、

いろいろな業界や分野において、その必要性が認められ活用されている。我が国の建築学を履修できる大学 123 校において「マネジメント」を付した授業は、約 3 割の学科と大学院の専攻において開講され、各々約 60 科目がある。本研究では、ファシリティマネジメントを施設マネジメントと呼称して、展開してきた。これらの大学で「ファシリティマネジメント」は、3 大学において開講されている。「マネジメント」を付した授業のシラバスを見ると、「デザインの機能と能力を活かし、ヒト、モノ、カネ、情報という経営資源を使い、企業目的を実現する」「いわゆる”もの（建物）づくり”を進めるには、そのプロセスをプロデュースする」「何のためのデザインか、何のために作るのかを考える」「確実に目標を達成しようとする」とマネジメントが必要」「問題解決手法としてのデザインと、経営を支えるマネジメントの知識」等がある。

今後、ファシリティマネジメントを研究して行くには、これらのキーワードを踏まえて、進めて行く必要がある。

また、国立大学の施設部署が、業務が増加する中で効率かつ迅速に、大学戦略として如何に施設マネジメントを執行して行くかについて、国時代の管理運営手続きと法人化後の経営理念に基づく手続きが混在する状況をあらためるために、必要な事柄を明確にして行く研究も進める必要もある。

## 謝辞

本研究をまとめるにあたり、さまざまな方のご指導、ご助言を受けましたこと、ご協力をいただいたことなどをここに記し、心より厚くお礼申し上げます。

特に、主任指導教員として宇都宮大学 横尾昇剛准教授には、終始、研究の進め方、論文のまとめ方などについてご指導を賜り、また、挫折しそうになったときの叱咤激励、時には優しく、時には厳しく適確なアドバイスをいただきました。そのお陰で取りまとめることができました。心から感謝申し上げます。

本論文をまとめる際には、宇都宮大学 三橋伸夫教授、郡公子教授、増田浩志教授、杉山央教授より、貴重なご意見とご助言を賜りました。ご高配に対して深く感謝の意を申し上げます。

副専門の履修においては、森本章倫教授（現、早稲田大学創造理工学部）と池田裕一教授にご指導いただき専門以外の分野について学ぶことができ、視野を広げる機会を与えていただきました。ここに深く感謝いたします。

研究を一緒に進めた、宇都宮大学建築環境研究室の田代翼氏、寺島徹氏、花島輝文氏、吉澤彰太郎氏には多大なご協力をいただき、国立大学施設部署へのアンケートとインタビュー、一般社団法人公共建築協会と設備設計事務所へのインタビュー、講義室の環境測定とアンケートなどをつつがなく行うことができました。国立大学施設部署へのアンケートとインタビューについては、横浜国立大学施設部の滝口光信氏などにたくさんのコメントをいただきました。省エネ対策の計画・設計については、一般社団法人公共建築協会の時田繁理事、山田稔氏、関崇博氏、(株)総合設備コンサルタントの杉本孝彦氏などから貴重なご意見をいただきました。講義室の環境測定等では、宇都宮大学施設課の栗林英治氏、長田明人氏などにサポートいただきました。これらの研究活動において、貴重な資料の提供や突然の質問に快く答えていただいた、文部科学省、国立大学法人、公益社団法人日本ファシリティマネジメント協会キャンパスFM研究部会の方々に感謝いたします。

プライベートでは、学位取得を応援してくれた妻ゆかりをはじめ家族の支えと、長男祥貴が大学で量子化学計算によるシリコン結晶研究へ真摯に取り組んでいること、長女まどかが父を気遣いいつも笑顔でいてくれたこと、家族がさまざまな負担に耐えてくれたことに、ここに深く感謝の意を表します。

これからは、この経験を生かし、学会、大学、業界への寄与と、地球環境保全への貢献に尽力していきたいと考えております。

藤村 達雄



## 資料編

### 3-2-3 目標設定の実態 pp.47 : アンケート調査依頼状

平成24年11月 1日

国立大学  
施設担当部課長 殿

国立大学法人 宇都宮大学  
大学院工学研究科 准教授 横尾昇剛  
システム創成工学専攻 藤村達雄

大学の施設マネジメントにおける意思決定指標に関する研究について〔依頼〕

拝啓

貴大学におかれましては、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

さて、当研究室では、大学の施設マネジメントにおいて、P D C Aを適切に回してゆくための意思決定指標を明確にすることで、施設が教育研究の成果をあげて行く基盤として機能を発揮することを目指し研究を行っております。

この研究は、施設整備事業のうち特に大規模改修整備の優先順位に係る指標や、老朽度を測る指標、施設利用者の入居前後の満足度等の指標について、有効で分かり易く現実性のあるものを導き出すことにしております。そこで、これらのことについて各大学の現状と課題等を整理するために、アンケート調査を実施することにいたしました。

つきましては、添付したファイルに従ってアンケートにご回答いただき、下記のとおりご提出いただくようお願いいたします。なお、ご提出資料については、この研究目的のみに使用し、譲渡することはありません。

また、アンケートの集計ができた段階で、報告書を送付させていただくことも考えております。

大変お忙しいところ誠に恐縮ですが、上記の趣旨をご理解いただき、ご協力いただきますようお願いいたします。

敬具

記

1. アンケートの対象者  
貴学において施設の企画・計画、整備、維持保全等の施設マネジメントを実施している部署の管理職の方
2. 調査時期  
平成24年11月 1日（木）
3. 提出期限  
平成24年12月17日（月）
4. 回答資料等（原則メールでの回答をお願いいたします。）
  - ・添付の EXCEL ファイル入力の際に
  - ・学校番号は「学校番号 sheet」を参照した上で、「調査票 sheet」に入力をお願いします。
  - ・「集計票シート」には特に記入の必要はありません。
  - ・その他のセルで回答する場合は、「その他」の解答番号を入力し、その他の内容も入力をお願いします。

〔資料送付先・お問い合わせ先〕

〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2

宇都宮大学 大学院工学研究科 Tel:028-689-6191/Fax:028-689-6194

准教授 横尾昇剛 E-mail: yokoo@cc.utsunomiya-u.ac.jp

博士後期課程 藤村達雄 E-mail: [fujimura1234@yahoo.co.jp](mailto:fujimura1234@yahoo.co.jp)

3-2-3 目標設定の実態 pp. 47 : アンケート調査票 1

学校番号	<input type="text"/>	
学校名	<input type="text" value="#N/A"/>	
■ 大学における施設マネジメントの意思決定		
Q1: 現有の施設について、既存ストックの状況や将来の利用状況等を見極めつつ、長寿命化施設の明確化と、減築等の規模の適正化を図るための調査・分析を行っていますか。なお、長寿命化施設の耐用年数は、70~80年程度を想定しています。	⇒	1.行っている 2.行っていない
Q1-1: 行っていない大学に伺います。行っていない理由を伺います。	⇒	1. 行う必要がない 2. 行いたい方法がわからない 3. 行う準備をしている 4. 先に急ぐ業務がある 5. その他
Q1-2: 行っている大学に伺います。長寿命化施設の明確化と、規模の適正化のための判定項目を全て回答下さい。	⇒	1. 老朽状況 2. 教育研究の対応状況 3. 大学独自の必要面積基準 4. 利用状況 5. ランニングコストの多寡 6. その他
Q1-3: すべての大学に伺います。長寿命化施設の明確化と、規模の適正化のための判定項目について、重要と思われるものから順に全て回答下さい。	⇒	1. 老朽状況 2. 教育研究の対応状況 3. 大学独自の必要面積基準 4. 利用状況 5. ランニングコストの多寡 6. その他
Q2: 現有施設の大規模改修・改築及び設備の更新(以下「大規模改修等」という)について、団地ごとの長期的な推計を行っていますか。	⇒	1. 行っている 2. 行っていない
Q2-1: 行っていない大学に伺います。行わない理由は何ですか。	⇒	1. 行う必要がない 2. 行いたい方法がわからない 3. 行う準備をしている 4. 先に急ぐ業務がある 5. その他
Q2-2: 全ての大学に伺います。大規模改修等の長期的推計をステークホルダーに公表すべきと思われますか。その際、長期的な維持管理費(保守・清掃・環境・小破修繕など)の推計についても、同様に扱うべきでしょうか。	⇒	1. 両方とも公表する 2. 大規模改修等を公表する 3. 維持管理費を公表する 4. 両方とも公表しない 5. その他
Q3: 施設整備事業の優先順位を決定する際に、考慮している項目をすべてあげてください。	⇒	1. 老朽度 2. 危険度 3. 法令違反 4. 社会貢献対応状況 5. 環境保全 6. ユニバーサルデザイン 7. 教育研究対応状況 8. 利用度 9. 満足度 10. ランニングコスト 11. 利用者の大学改革意識 12. 教育研究の実績 13. 見込まれる教育研究の効果 14. 文科省の政策 15. 部局の順番 16. 大学のミッション・経営方針等 17. 役員判断 18. その他
Q3-1: 施設整備事業の優先順位を決定する現況を判定する客観的な項目について、重要と思われるものから順に全て回答下さい。	⇒	1. 老朽度 2. 危険度 3. 法令違反 4. 社会貢献対応状況 5. 環境保全 6. ユニバーサルデザイン 7. 教育研究対応状況 8. 利用度 9. 満足度 10. ランニングコスト 11. 利用者の大学改革意識 12. 教育研究の実績 13. 見込まれる教育研究の効果 14. その他
Q3-2: 施設整備事業の優先順位を決定する現況を判定する客観的な項目以外について、重要と思われるものから順に全て回答下さい。	⇒	1. 見込まれる効果の重要性 2. 便益に対する費用の効率性 3. 上位計画との整合性(関連性) 4. 事業計画の成熟度 5. 利用者の整備に対するモチベーション 6. その他

3-2-3 目標設定の実態 pp. 47 : アンケート調査票2

<p>Q4: 概算要求あるいは施設整備プロジェクト計画において、見込まれる教育研究等の効果は、どのように想定されていますか。多いケースから順に全て回答下さい。</p>	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 部局長との協議</li> <li>2. 部局の教授会との協議</li> <li>3. 役員会での協議</li> <li>4. 部局担当との打ち合わせ</li> <li>5. 担当理事との打ち合わせ</li> <li>6. キャンパスマスタープランに基づき</li> <li>7. 学長方針等に基づき</li> <li>8. 施設部署内での打ち合わせ</li> <li>9. その他</li> </ol>	
	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 部局長の責任の下に推進</li> <li>2. 学長等の責任の下に推進</li> <li>3. 設計段階で再調整をして進める</li> <li>4. 上位計画に含まれて進められる</li> <li>5. 特に位置づけられていない</li> <li>6. その他</li> </ol>	
	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大学の個性化</li> <li>2. 大学の競争力向上</li> <li>3. 管理運営の合理化・効率化</li> <li>4. 組織の活性化</li> <li>5. 財務の健全性</li> <li>6. 全学的な合意形成</li> <li>7. 大学の自主性・自律性</li> <li>8. 教員の意識改革</li> <li>9. 職員の意識改革</li> <li>10. 学生の意識改革</li> <li>11. 大学の一体感の形成</li> <li>12. 教育活動の活性化</li> <li>13. 研究活動の活性化</li> <li>14. 社会貢献活動の拡充</li> <li>15. 学生支援の活性化</li> <li>16. その他</li> </ol>	
<p>Q4-2: 校舎・研究棟の改修事業の場合、見込まれる教育研究等の効果を実現させるためには、どのようなことが必要と思われますか。必要性の高いものから順に全て回答下さい。</p>	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 関係部局の連携による施設運営・体制を含めた事業計画の策定</li> <li>2. 施設利用者への啓発活動</li> <li>3. 事業計画をまとめてくれるリーダー</li> <li>4. 上位計画の成熟度</li> <li>5. 関係部局とのチームワーク</li> <li>6. 施設完成後の運営体制</li> <li>7. 運営資金</li> <li>8. 事後評価と見直し</li> <li>9. その他</li> </ol>	
<p>■ 大学において実施されている老朽度調査</p>			
<p>Q5: 老朽度調査は、どのように進められていますか。国立大学は不要です。</p>	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定期的に部局が行って報告を受ける</li> <li>2. 定期的に施設部署が行っている</li> <li>3. 不定期・部分的に部局が行っている報告を受けている</li> <li>4. 不定期・部分的に施設部署が行っている</li> <li>5. 行っていない</li> <li>6. その他</li> </ol>	
<p>Q5-1: 老朽度調査は、どんな方法で行っていますか。国立大学は不要です。</p>	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築基準法の定期報告の方法で行っている</li> <li>2. 大学で作成したマニュアルによって行っている</li> <li>3. 他の組織で作成したマニュアルによって行っている</li> <li>4. 各担当者の判断に委ねている</li> <li>5. その都度、調査項目を示して行っている</li> <li>6. その他</li> </ol>	
<p>Q5-2: 老朽度調査の結果は、どのようにまとめていますか。</p>	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 部位ごとに、3～5段階程度の老朽レベルに整理している</li> <li>2. 要改善箇所を整理している</li> <li>3. 「1」に加えて建物全体の評価点を算出している</li> <li>4. 部位ごとの整理をしないが、建物全体での優先順位を決めている</li> <li>5. 特にまとめていない。</li> <li>6. その他</li> </ol>	
<p>Q5-3: 老朽度の定量化について、適当と思われるものから順に全て回答下さい。</p>	⇒	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不具合額1 (Σ 不具合個所の見積)</li> <li>2. 老朽レベル (Σ 各部位の老朽レベル / 部位の数)</li> <li>3. 不具合額2 (Σ 各部位の老朽レベル × 各部位の㎡単価)</li> <li>4. 不具合額 / 複成価格</li> <li>5. 定量化は必要ない</li> <li>6. その他</li> </ol>	

3-2-3 目標設定の実態 pp.47 : アンケート調査票3

■ 大学において実施している入居前・入居後満足度調査等	
Q6: 概算要求あるいは施設整備プロジェクト計画を行う場合、入居前満足度調査はどのようにしていますか。なお、入居前満足度調査については、アンケート調査だけでなく、インタビュー、ヒアリング、ワークショップ等を含めたものを想定している	⇒ 1.大規模事業についてはすべて行っている 2.部局との打合せで必要性のあるものは行っている 3.役員等で必要と判断されたものは行っている 4.施設部署で必要と判断されたものは行っている 5.行ったことはない 6.その他
Q6-1: 入居前満足度調査項目を全て回答下さい。	⇒ 1.室内環境(温熱・照明・換気) 2.部屋の広さ 3.教育研究の対応性 4.集中のし易さ 5.コミュニケーション 6.利用の自由度 7.IT基盤の整備状況 8.休息性 9.収納性 10.意向・意識(整備時期等) 11.その他
Q6-2: 入居前満足度調査で計画に反映出来た項目を全て回答下さい。	⇒ 1.室内環境(温熱・照明・換気) 2.部屋の広さ 3.教育研究の対応性 4.集中のし易さ 5.コミュニケーション 6.利用の自由度 7.IT基盤の整備状況 8.休息性 9.収納性 10.意向・意識(整備時期等) 11.その他
Q6-3: 入居前満足度調査を行う場合、必要と思われる項目をすべてあげてください。	⇒ 1.室内環境(温熱・照明・換気) 2.部屋の広さ 3.教育研究の対応性 4.集中のし易さ 5.コミュニケーション 6.利用の自由度 7.IT基盤の整備状況 8.休息性 9.収納性 10.意向・意識(整備時期等) 11.その他
Q7: 入居後満足度調査は、どのようにされていますか。	⇒ 1.施設整備費補助金事業あるいは大規模施設整備プロジェクトはすべて行っている 2.部局の要請により行っている 3.役員等の指示により行っている 4.施設部署の判断で行っている 5.行ったことはない 6.その他
Q7-1: 入居後満足度調査項目を全て回答下さい。	⇒ 1.室内環境(温熱・照明・換気) 2.部屋の広さ 3.教育研究の対応性 4.集中のし易さ 5.コミュニケーション 6.利用の自由度 7.IT基盤の整備状況 8.休息性 9.収納性 10.意向・意識(整備時期等) 11.その他
Q7-2: 入居後満足度調査で、事後評価に反映されているものを全て回答下さい。	⇒ 1.室内環境(温熱・照明・換気) 2.部屋の広さ 3.教育研究の対応性 4.集中のし易さ 5.コミュニケーション 6.利用の自由度 7.IT基盤の整備状況 8.休息性 9.収納性 10.意向・意識(整備時期等) 11.その他
Q7-3: 入居後満足度調査を行う場合、必要と思われる項目を全て回答下さい。	⇒ 1.室内環境(温熱・照明・換気) 2.部屋の広さ 3.教育研究の対応性 4.集中のし易さ 5.コミュニケーション 6.利用の自由度 7.IT基盤の整備状況 8.休息性 9.収納性 10.意向・意識(整備時期等) 11.その他
Q8: 施設整備費補助金事業あるいは施設整備プロジェクトの事後評価はどのようにされていますか。	⇒ 1.部局長からのヒアリング 2.部局担当者からのヒアリング 3.入居後満足度調査とは別にアンケートを行っている 4.施設部署が関係部署から情報を入手して評価している 5.役員等が関係部署からのヒアリングをして評価している 6.行ったことはない 7.その他
Q8-1: 事後評価で評価する項目を全て回答下さい。	⇒ 1.上記計画の達成目標 2.見込んだ教育研究等の効果 3.想定していない教育研究等の効果 4.環境負荷低減のための取組 5.利用者の満足度 6.その他
Q8-2: 事後評価において、Action(見直し)に繋がった項目を全て回答下さい。	⇒ 1.上記計画の達成目標 2.見込んだ教育研究等の効果 3.想定していない教育研究等の効果 4.環境負荷低減のための取組 5.利用者の満足度 6.その他

3-2-3 目標設定の実態 pp. 47 : アンケート調査票 4

■ その他			
<p>Q9: 概算要求あるいは施設整備プロジェクトにおいて「見込まれる教育研究等の効果」に上げたことを達成するために、施設整備において実施されたことを全て回答下さい。</p>		⇒	1.オープン化 2.プロジェクトスペースの確保 3.学生スペースの充実 4.コミュニケーションスペースの充実 5.リフレッシュスペースの充実 6.コラボレーションスペースの充実 7.リラクゼーションスペースの充実 8.ラーニングスペースの充実 9.学生の居場所の確保 10.生活関連施設(カフェ・売店等)の充実 11.部屋の見える化 12.なし 13.その他
<p>Q9-1: 上記で行ったことで、効果を上げた項目を全て回答下さい。</p>		⇒	1.オープン化 2.プロジェクトスペースの確保 3.学生スペースの充実 4.コミュニケーションスペースの充実 5.リフレッシュスペースの充実 6.コラボレーションスペースの充実 7.リラクゼーションスペースの充実 8.ラーニングスペースの充実 9.学生の居場所の確保 10.生活関連施設(カフェ・売店等)の充実 11.部屋の見える化 12.なし 13.その他
<p>Q9-2: 効果をあげられなかった原因と思われるものを影響の大きいものから全て回答下さい。</p>		⇒	1.利用者に意図が伝わっていない 2.当初の目的とは違うことに使われることになった 3.そのそも、利用者の意図を踏まえていなかった 4.部局の協力が得られなかった 5.運用ルールが明確にされていない 6.ランニングコストがかかりすぎる 7.原因は特定していない 8.その他

Q10: 施設整備事業の判断指標について、現在の実施状況と、あるべき姿において判断者を伺います。表の該当するところに「○」を記入してください。なお、実施していない間や、あるべき姿においてする必要のないと思われる間は空欄として下さい。

判断指標	現在の実施状況				あるべき姿			
	a.利用者	b.関係部局	c.施設部署	d.経営者	e.利用者	f.関係部局	g.施設部署	h.経営者
客観的項目	①老朽度(危険度を含む)							
	②施設品質度(上記以外の品質)							
	③教育研究対応度							
	④利用度							
	⑤満足度							
	⑥利用者の大学改革意識度							
	⑦教育研究実施状況度							
	⑧その他							
客観的項目以外のもの	⑨見込まれる教育研究等の重要性							
	⑩便益に対する費用の効率性							
	⑪上位計画との整合性							
	⑫事業計画の成熟度							
	⑬利用目的の明確化に対するモチベーション							
	⑭その他							

↑

その他の内容を表記ください。

↓

### 第3章 国立大学の改修プロジェクトにおける省エネ化推進の実態：アンケート調査依頼状

平成25年10月10日

国立大学法人  
施設担当部課長 殿

国立大学法人 宇都宮大学  
大学院工学研究科 准教授 横尾昇剛  
博士後期課程 システム創成工学専攻 2年次生 藤村達雄  
博士前期課程 地球環境デザイン学専攻 2年次生 田代 翼

国立大学法人における設備計画業務等の課題抽出アンケート〔お願い〕

拝啓

貴大学におかれましては、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

さて、当研究室では、大学の施設マネジメントの在り方に関する研究を行っております。昨年度は、国立大学法人施設担当部課のご協力で、大規模改修整備の優先順位に係る指標や老朽度合を測る指標、施設利用者の入居前後の満足度等の指標について、アンケートを行い現状と課題を明らかにすることができました。ご協力いただきました皆様に改めて感謝申し上げます。

現在、文部科学省では、「第3次国立大学法人等施設整備5か年計画」により、整備方針3Sに基づき、400万㎡の老朽改善整備を進めています。その整備方針の一つに「Sustainability：地球環境に配慮した教育研究環境の実現」を掲げています。しかし、昨年度のアンケートでは、改修整備における「環境保全」の優先順位は低いものでありました。国立大学法人において「環境保全」を更に進めるためには、環境配慮型設計の推進等が肝要と思われれます。この度のアンケートは、このことを踏まえ、国立大学法人の大規模改修整備における建築設備に係る企画から実施設計までの現状と課題を明らかにするためのものです。

つきましては、添付ファイルより、平成25年11月15日（金）までに回答をお願いいたします。なお、提出いただいたものにつきましては、本研究目的のみに使用し、第3者に情報提供を行うことはありません。また、改修整備事業とキャンパスの整備方針・活用方針の関係性等を分析したいので、キャンパスマスタープランのPDF媒体等での御提供いただきたくお願いいたします。

お忙しいところ誠に恐縮ですが、上記の趣旨をご理解いただき、ご協力いただきますようお願いいたします。また、昨年度、アンケートにご協力いただいた大学には、報告書を送付させていただきます。適宜、ご活用いただければ、幸いです。

敬具

〔資料送付先・お問い合わせ先〕

〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2

宇都宮大学 大学院工学研究科 Tel:028-689-6191/Fax:028-689-6194

准教授 横尾昇剛

E-mail: [yokoo@cc.utsunomiya-u.ac.jp](mailto:yokoo@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

博士前期課程 田代 翼

E-mail: [mt126410@cc.utsunomiya-u.ac.jp](mailto:mt126410@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

3-2-2 環境配慮に対する取組 pp.46 : アンケート調査票 Q1

3-2-4 施設部署の組織形態 pp.50 : アンケート調査票 Q2 (施設部署の形態)

**はじめに**

国立大学法人の改修整備プロジェクトにおける「環境保全」に係る現状と課題を明らかにするために、下記についてアンケートを実施させていただきます。  
 なお、アンケートの対象事業は、改修面積が概ね3,000㎡程度以上の校舎(講義・実験・研究の用途に供する施設)で、工事が完了したものとさせていただきます。

シート(1) 施設マネジメントの組織形態  
 シート(2) 対象事業プロジェクトの概要(チーム編成を含む)  
 シート(3) 改修プロジェクトにおける検討項目・調査項目  
 シート(4) 空調設備システムの選定  
 シート(5) 照明システムの選定

また、回答欄となるセルは全て黄色で示しています。

学校名	
回答者氏名	
役職	
電話番号	
eメールアドレス	

キャンパスマスタープラン	
掲載URL	

キャンパスマスタープランをホームページ上に掲載している場合は、URLをご記入ください。  
掲載していない場合は、ご回答の際、回答資料とともにご送付していただけると幸いです。

■ 施設マネジメントの組織形態

**Q1: 貴学における「建築物の環境性・省エネ性」に対する学内意識等について当てはまるものを全てお選びください。**

<input type="checkbox"/>	キャンパスマスタープランに環境保全についての基本方針を設定している
<input type="checkbox"/>	キャンパスマスタープランにキャンパス全体での省エネ目標を設定している
<input type="checkbox"/>	キャンパスマスタープランに建物毎の省エネ目標を設定している
<input type="checkbox"/>	キャンパスマスタープランに空調や照明等、用途ごとの省エネ目標を設定している
<input type="checkbox"/>	CO2やエネルギーの削減に対して、ペナルティ・インセンティブに係る制度を設定している
<input type="checkbox"/>	建築物の環境性・省エネ性の向上に係る計画・設計の基準を策定している
<input type="checkbox"/>	施設部署内実施の設計レビューにおいて、建築物の環境性・省エネ性をレビュー項目にしている
<input type="checkbox"/>	環境保全実施に係る職員のスキルアップを行うために、定期的に学内外の研修会・講習会への参加を促している
<input type="checkbox"/>	その他

**Q2: 貴学における施設マネジメントの組織形態について最も当てはまるものをお選びください。**

組織タイプ	説明	組織図
○ プロセス分担組織	「企画」「整備(設計・工事)」「維持保全」毎に、それぞれの業務担当組織を設置するタイプ	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">部・課長</div> <div style="margin-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">企画担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">整備担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">維持保全担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> </ul> </div> </div>
○ 企画+専門分担組織	「企画」と「建築」「電気設備」「機械設備」毎に、それぞれの業務担当組織を設置するタイプ	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">部・課長</div> <div style="margin-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">企画担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">建築担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">電気設備担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">機械設備担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> </ul> </div> </div>
○ 複合組織	プロセス分担と専門分担の複合で、「企画」と「建築」「設備(電気設備と機械設備を包含)」、「維持保全」の担当組織を設置するタイプ	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">部・課長</div> <div style="margin-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">企画担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">建築担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">設備担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">維持保全担当部署</li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> </ul> </div> </div>
○ その他組織	上記に属さないタイプ	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">部・課長</div> <div style="margin-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> </li> </ul> </div> </div>

3-2-4 施設部署の組織形態 pp. 50 : アンケート調査票 Q2 (教員支援体制)

Q3: 貴学において施設マネジメントを支援する教員組織等が存在する場合は、最も当てはまるものをお選びください。  
また、参加者欄には、その組織等の参加者人数を記入してください。

組織タイプ	説明	教員組織等の参加者人数	
<input type="radio"/> キャンパス計画室	専任の教員が配置されているタイプ (サステイナブル計画室等を含む)	建築学科の教員	
	<input type="radio"/> アドバイザー教員	大学として、施設マネジメントを支援する教員を任命しているタイプ	計画系
<input type="radio"/> 施設委員会等		施設マネジメント等の審議組織を設置しているタイプ	環境設備系
	<input type="radio"/> 個別プロジェクト対応	大型プロジェクト等において個別に教員を任命するタイプ	構造系
<input type="radio"/> 組織なし		施設マネジメントを支援する教員組織や制度がないタイプ	材料系
			その他の学科の教員
			人
			人
			人
			人

3-2-5 改修プロジェクトの設計実態  
 (1) 改修プロジェクトの概要

■ 対象事業プロジェクトの概要(チーム編成を含む)

以降の質問は、貴学における大規模改修事業のうち、**最近改修を行った校舎(講義室、実験室、研究室等の機能を持つ施設)**についてお伺いします。

**Q4: 対象プロジェクトの概要について、ご記入ください。**

プロジェクト概要

規模		㎡	階数		階建
用途					
工事費	建築	千円/㎡	設計		
	電気設備	千円/㎡	建築		
	機械設備	千円/㎡	設備		

↑↑ 外注の場合、差し支えなければ設計事務所名をご記入ください。

年間エネルギー消費量【実測値】

--	--

↑↑ 当該建物単体での年間のエネルギー消費量を測定している場合は、差し支えなければご記入ください。また、右のセルには単位を記入してください。(GJ, kWh等)

エネルギー消費係数【CEC】

空調エネルギー消費係数		こちらに関しては、「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」にて提出した届出において、「性能基準」(省エネルギー性能指標PAL、CEC)を用いて評価を行った場合にご記入下さい。 $CEC = (\text{年間エネルギー消費量}) \div (\text{年間仮想エネルギー消費量})$
換気エネルギー消費係数		
照明エネルギー消費係数		
給湯エネルギー消費係数		
エレベーターエネルギー消費係数		

**Q5: 概算要求資料作成までの担当部署にチェックを入れてください。**  
 なお、担当部署欄にはシート1-Q2の組織図欄の担当部署全てを記載しておりますが、貴学に存在する部署のみ回答をご記入ください。

担当部署	施設整備プロジェクトのプロセス				
	部局等の要望確認	現地調査	計画条件の設定	省エネに係る計画条件の設定	概算要求資料の作成
企画担当部署	<input type="checkbox"/>				
整備担当部署	<input type="checkbox"/>				
維持保全担当部署	<input type="checkbox"/>				
建築担当部署	<input type="checkbox"/>				
電気設備担当部署	<input type="checkbox"/>				
機械設備担当部署	<input type="checkbox"/>				
設備担当部署	<input type="checkbox"/>				

**Q6: 教員組織等の関わり方について、セル毎にドロップリスト[討論・デザイン計画・計算・比較分析]を選択してください。**  
 (シート1-Q3にて[組織なし]を選択した場合、この質問は回答せず次にお進みください。)

教員組織等の参加者		施設整備プロジェクトのプロセス								
		企画・基本計画					基本設計	実施設計	工事	維持保全
		部局等の要望確認	現地調査	計画条件の設定	省エネに係る計画条件の設定	概算要求資料の作成				
建築 教員 学科 の	計画系									
	環境設備系									
	構造系									
	材料系									
その 他の 学 科										

■ 改修プロジェクトにおける検討項目・調査項目

Q7: 検討の有無、参画状況について、該当セルをチェックしてください。プロセス欄は各項目の検討時期をドロップリスト(都局要望段階・概算要求段階・実施計画案調査段階・実施設計段階)よりお選びください。また、検討しなかった理由欄には検討しなかった項目について、その理由をドロップリストからお選びください。

大区分	項目	検討の有無	概略検討		詳細検討		検討しなかった理由
			プロセス	参画状況 設計事務所 教員組織等	プロセス	参画状況 設計事務所 教員組織等	
事業コンセプト(概略)	教育研究・運営管理・コスト・体制等の改善	<input type="checkbox"/>					
	施設コンセプト	<input type="checkbox"/>					
	環境コンセプト	<input type="checkbox"/>					
施設計画	平面プラン	<input type="checkbox"/>					
	設備スペース	<input type="checkbox"/>					
	設備システム(空調)	<input type="checkbox"/>					
	設備システム(照明)	<input type="checkbox"/>					
運営管理	設備システム(衛生)	<input type="checkbox"/>					
	レイアウトプラン	<input type="checkbox"/>					
	運営管理費の負担区分、部屋の管理権限等、保守管理等	<input type="checkbox"/>					
	設備費以外の予算	<input type="checkbox"/>					
モニタリング (省エネルギー)	実験研究設備費、引越費	<input type="checkbox"/>					
	KPI(Key Performance Indicator: 重要目標達成指標)の設定*	<input type="checkbox"/>					
	施設毎の体制・制度の設定	<input type="checkbox"/>					

\* KPI: 対教施設における省エネに係る目標の設定

Q8: 調査の有無、参画状況について、該当セルをチェックしてください。プロセス欄は各項目の調査時期をドロップリスト(都局要望段階・概算要求段階・実施計画案調査段階・実施設計段階)よりお選びください。

大区分	項目	調査の有無	概略調査		詳細調査	
			プロセス	参画状況 設計事務所 教員組織等	プロセス	参画状況 設計事務所 教員組織等
類似調査	教育研究類似事例(文獻・ネット等)	<input type="checkbox"/>				
	運営管理類似事例(文獻・ネット等)	<input type="checkbox"/>				
	省エネ類似事例(文獻・ネット等)	<input type="checkbox"/>				
	類似システム(設備)事例(文獻・ネット等)	<input type="checkbox"/>				
敷地調査	類似施設の見学	<input type="checkbox"/>				
	インフラ接続(電気、ガス、水道、排水)	<input type="checkbox"/>				
	障壁物処理	<input type="checkbox"/>				
	規制状況調査、諸官庁折衝協議等	<input type="checkbox"/>				
法令調査	各都府県ニーズ	<input type="checkbox"/>				
	運営管理ニーズ	<input type="checkbox"/>				
与条件調査	エネルギーコスト	<input type="checkbox"/>				
	ライフサイクルコスト	<input type="checkbox"/>				
コスト調査	メンテナンスコスト	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				

■ 空調設備システムの選定

空調システムの選定について伺います。

Q9: 空調システムの選定に係った人にチェックを入れてください。なお、優先順位欄には、選定において重視した順番をドロップリストからお選びください。

	機器選定者	優先順位
<input type="checkbox"/>	運営管理者	
<input type="checkbox"/>	計画者(施設部署職員)	
<input type="checkbox"/>	受託者(設計事務所)	
<input type="checkbox"/>	その他	

Q10: 空調システムの選定において、検討した項目をチェックしてください。なお、優先順位欄には、検討において重視した順番をドロップリストからお選びください。

	検討項目	優先順位
<input type="checkbox"/>	利用者の快適性 (湿度、気流、粉塵、騒音、振動等)	
<input type="checkbox"/>	利用者の利便性 (制御方法、運転操作性、フレキシビリティ)	
<input type="checkbox"/>	管理運営者の事業採算性 (経済性、保守管理、建築との関連等)	
<input type="checkbox"/>	環境性 (省エネルギー、省資源、省CO2)	
<input type="checkbox"/>	その他	

Q11: 空調システムを選定する際に用いた判断情報について、①用いた情報、②その情報をいつ入手し、③その情報をどの分野の担当者まで共有していたかをお答えください。

① 空調システムを選定する際、判断材料として用いた情報にチェックを入れてください。

② ①でチェックした情報について、どの段階で入手したかをドロップリスト〔部局要望段階・概算要求段階・実施計画策定段階・実施設計段階〕よりお選びください。

③ その情報をどの分野の担当者間で共有していたかをチェックでお答えください。

	システム選定のための情報	入手時期	情報の共有			
			企画計画担当	建築担当	機械設備担当	電気設備担当
<input type="checkbox"/>	イニシャルコスト		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ランニングコスト		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	維持保全コスト		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	性能①(エネルギー効率)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	性能②(快適性)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	運転管理(運転要員の要否)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	制御方法(BEMS等の活用)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	保全性(点検・清掃・交換)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	耐用年数		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	利用エネルギー(電気、ガス、自然)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	運用時のCO2排出量		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ライフサイクルCO2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ライフサイクルエネルギー		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	建築的対応性(階高、設置場所等)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	その他		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q12: 空調システムの判断情報として、省エネ性・環境性を更に推進するために必要だと思うものに**3つまで**チェックを入れてください。

	機器選定のための情報
<input type="checkbox"/>	イニシャルコスト
<input type="checkbox"/>	ランニングコスト
<input type="checkbox"/>	維持保全コスト
<input type="checkbox"/>	性能①(エネルギー効率)
<input type="checkbox"/>	性能②(快適性)
<input type="checkbox"/>	運転管理(運転要員の要否)
<input type="checkbox"/>	制御方法(BEMS等の活用)
<input type="checkbox"/>	保全性(点検・清掃・交換)
<input type="checkbox"/>	耐用年数
<input type="checkbox"/>	利用エネルギー(電気、ガス、自然)
<input type="checkbox"/>	運用時のCO2排出量
<input type="checkbox"/>	ライフサイクルCO2
<input type="checkbox"/>	ライフサイクルエネルギー
<input type="checkbox"/>	建築的対応性(階高、設置場所等)
<input type="checkbox"/>	その他

[自由記入欄] 空調計画において、省エネ性・環境性を更に推進するために、計画手法等で気になる点・改善案等がございましたら自由にご記入ください。

第4章 施設運用に係わる諸条件の設計プロセスへの反映 : 実測調査依頼状

講義室における省エネ性と健康性に関する実測調査ご協力をお願い

1. 調査の目的

省エネ法の努力目標年平均1%を達成するためには、今後、様々な方策により省エネ化を進める必要があります。しかしながら、教育環境の主たる場としての講義室は、在室者の快適性や健康性を担保した省エネ方策が重要となります。本調査は、現状の講義室の空気環境および温熱環境を調査し、今後の健康性を維持しながらの省エネ性を確保するための方策を検討するための基礎的資料を整備するものです。

調査について、ご理解いただけますよう、よろしく願いいたします。

なお測定に際しては、温湿度、CO2、照度を測定する測定器を設置させていただきますが、小型の機器を使用し、講義の妨げにならないよう設置いたします。

また在室者に対して、室内環境に関する簡単なアンケートを実施できればと考えております。合わせて、ご協力いただけますよう、よろしく願いいたします。

2. 実施予定日時

7月25～29日のうち1日間（1時限～10時限）

3. 測定場所（候補）

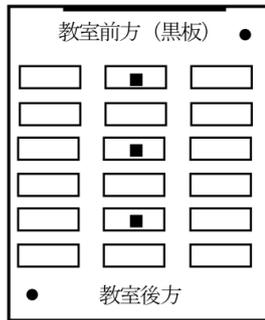
- ・821、822 教室（40人）、825 教室（120人）
- ・222、223 教室（80人）
- ・311、321、331 教室（170人）

これらの教室から1つずつ選び3か所で測定を行う予定です。

実施日、実施講義室が確定しましたら、改めてご連絡させていただきます。

4. 測定の流れ

- ・1コマ前に各教室に行き、測定機器を配置（小型記録計で自動測定）。
- ・換気・空調を指定の運転モードに設定させていただきます。
- ・講義終了時に室内環境に関するアンケートを講義担当される先生と学生に記入していただきます。（アンケート用紙は、担当学生が授業開始前に机上に配布します。用紙回収ボックスを教室前方と後方の2ヶ所に設置し回収いたします）
- ・休み時間の度に換気・空調のスイッチを確認。
- ・1日測定を行い、10時限終了後に測定機器を回収。
- ・担当学生が、上記を行います。また休み時間とその前後に廊下にて待機しております。



- …温湿度・CO2センサー（2か所）
- …照度センサー（3か所）

- 4-4-3 F大学の室内環境に関するアンケート調査 pp. 81  
 4-4-5 G大学の室内環境に関するアンケート調査 pp. 86

### 講義室の省エネ性と健康性に関するアンケートご協力をお願い

本アンケートは講義室の省エネ性と健康性の研究を行うために、室内の利用者に対して調査を行います。利用者が講義室の室内環境（温湿度、空気質）や空調・換気設備について、どのように感じているかを調べることを目的としています。今後の健康性を保った上での省エネ方策を検討するための基礎的資料とさせていただきます。

講義終了後の時点で、下記の項目について回答下さい。

1. 利用者属性

- ①学生 ②常勤教員 ③非常勤教員

2. 1の質問で「①学生」と答えた人は、現在講義室のどのあたりに座っていますか

教室前方（黒板）		
<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③
<input type="checkbox"/> ④	<input type="checkbox"/> ⑤	<input type="checkbox"/> ⑥
<input type="checkbox"/> ⑦	<input type="checkbox"/> ⑧	<input type="checkbox"/> ⑨
教室後方		

3. 換気について必要性を感じたことがありますか

- ①思ったことがよくある ②たまに思う ③思ったことはない

4. 3の質問で①または②と答えた人は、どんな時に一番換気が必要かと思いましたが

- ①臭いが気になる時 ②息苦しさがあった時 ③温度調節をしたい時  
④湿度調整がしたかった時 ⑤その他（ ）

5. この授業中の室内温熱環境の満足度を記載してください

- ①とても快適 ②まあ快適 ③適当 ④あまり快適でない ⑤快適でない  
⑥その他（ ）

裏面に続きます。

4-4-3 F大学の室内環境に関するアンケート調査 pp. 81

4-4-5 G大学の室内環境に関するアンケート調査 pp. 86

6. 5の質問で④または⑤と答えた人は、不快な理由を教えてください

- ①暑い ②寒い ③湿度高い ④乾燥 ⑤風強い ⑥光まぶしい  
⑦暗い その他 ( )

7. 教室内の空気感が淀んでいると感じましたか

- ①特に感じなかった ②まあ淀んでいる ③とても淀んでいる

8. 視覚について、この授業中に照明や自然採光が影響した下記の現象はありましたか

- ①特にない ②手元がまぶしい ③手元が暗い  
④明るくて黒板スクリーンが見えづらい ⑤暗くて黒板スクリーンが見えづらい  
⑥その他 ( )

9. 講義室の換気設備のスイッチがどこにあるか知っていますか

- ①知っている ②知らない

10. 換気設備の操作をすることができますか

- ①全ての機能を操作できる ②スイッチの入切りはできる ③使い方を知らない

11. 換気設備の操作方法はどのようにして知りましたか

- ①自分で調べた ②人(知人・教員など)から聞いた ③表示シールを見た  
④その他 ( )

12. 換気設備を使用していますか

- ①よく使用している ②時々使用している ③使用していない

その他、講義室の室内環境について、気になる点がありましたら、自由にお書きください。  
( )

これでアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました。

回答いただいたアンケート用紙は、教室の前方、後方にアンケート回収ボックスがありますので、そちらに入れてください。

アンケート実施者  
工学研究科地球環境デザイン学専攻  
指導教員：横尾昇剛  
博士課程：藤村達雄  
修士1年：吉澤彰太郎