

## キャンパスFM研究部会

# サステナブル時代の キャンパスFM

難波 茂 (部会長)

学校法人 廣池学園  
総務部 施設・管財課 課長  
認定ファシリティマネージャー  
一級建築士



## 1. サステナブル時代のキャンパスFMとは

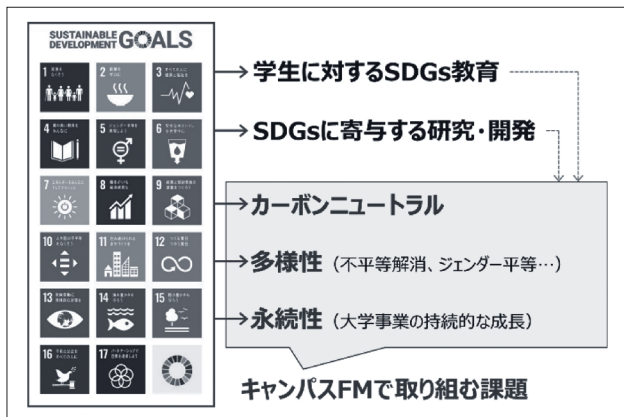
### (1) 大学が取り組むべき SDGs 課題

本研究部会は、図表1のとおり、「サステナブル」で取り上げる主要なキーワードを「カーボンニュートラル」、「多様性」、「持続性」の3つとしている。大学が取り組むべきSDGs課題において、「教育および研究開発」の分野と「FM」の分野を分けて考え、これら3つのワードに着目し、キャンパス「FM」で取り組む課題として捉え、現在、本研究部会において調査・研究を進めているところである。そこでの活動を踏まえ、各ワードに対する本研究部会の調査結果等について以下に示す。

### (2) 「カーボンニュートラル」のための大学運営と施設整備

図表2のとおり、2021年10月22日の閣議決定によると、2030年度までに新築事業について現行の省エネ基準値から40%程度の削減を目指すとしており、さらに、2050年までに建築ストック全ての平均で現行の省エネ基準値から40%程度の削減を目指すとしている。

大学運営においては、エコチューニング、省エネ診断など、学生、教職員を巻き込んだ省エネ活動や保全業務として取り組む省エネ活動等の実施が考えられ、一方、施設整備においては、エコ改修、ZEB、スマートグリッド等を用いて、省エネ活動の実施が考えられる。図表3に、2050年までに建築物のストック平均で現行の省エネ基準値から40%程度の削減を目指す場合の例を示しているが、

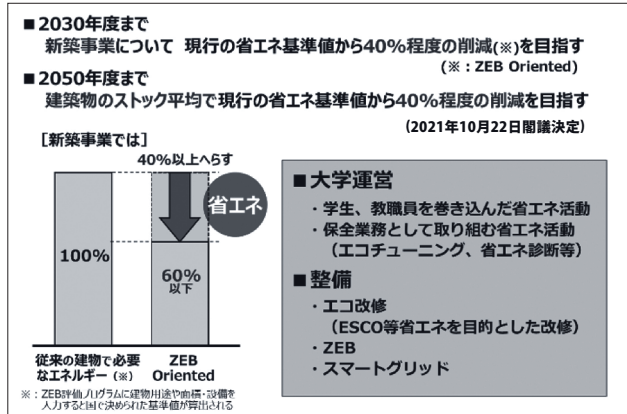


図表1 大学が取り組むべき SDGs 課題

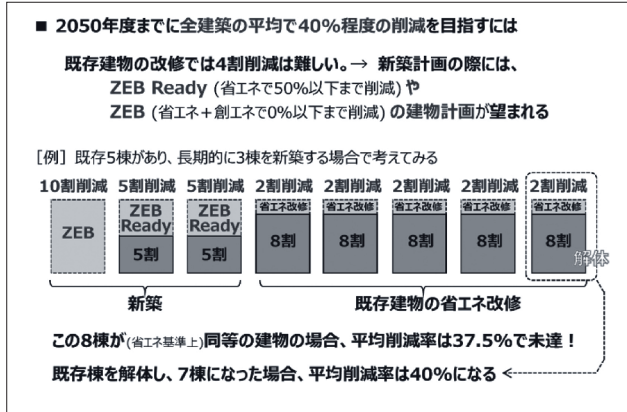
既存建物の改修で4割削減するのは現実的には難しく、新築の際にZEB ReadyやZEBの計画が望まれる。例えば、既存5棟があり、長期的に3棟を新築する場合、この8棟が(省エネ基準上)同等と仮定すると、平均削減率は37.5%で未達となるが、既存棟1棟を解体して7棟にした場合、平均削減率は40%となり目標が達成される。

### (3) 「多様性」のための施設の整備等

多様性とは、人種・年齢・価値観や国籍・宗教・障害の有無、LGBT等を受け入れ、多様な人材を活かす取り組みである。運営管理においては、サイン、関連情報の提供、ハラル対応等が考えられ、施設整備においては、LGBT対応トイレ整備、礼拝スペース確保、バリアフリー整備、ユニバーサルデザイン等への配慮が考えられる。



図表2 今後の日本におけるエネルギー削減量



図表3 エネルギー削減に関する考え方

#### (4) 「永続性」のための施設の維持保全と時代の変化等に対応した施設整備

時代の変化・変革に対応した施設整備においては、施設のトリアージ、イノベーション創出のための整備について配慮し、永続性のための施設の維持保全においては、施設の長寿命化、安全・安心管理&施設基盤の永続性について配慮する必要があると考える。

図表4のとおり、文科省は施設のトリアージを、「大学の理念、施設の現状、将来にわたる施設整備や維持管理に係る費用、財政状況の見通し等を踏まえ、既存施設の保有の必要性や投資の可否とその範囲等を選別すること」としている。施設のトリアージに関するフローとしては、大学の理念・特色・強みを踏まえ、長期的に必要となる組織（施設）の判断のもとで、「長期的に必要となる施設」と「将来的に不要となる施設」に分類し、「将来的に不要となる施設」は廃止に向けて検討を進める。「長期的に必要となる施設」は必要ボリューム、投資効率について調査し、「長寿命化が可能なもの」、「長寿命化が困難なもの」に分類し、「長寿命化が可能なもの」は「維持保全」、「機能向上」、「長寿命化が困難なもの」は「改築」を選択する。このように、施設の総量の最適化と重点的な整備を行うことが大学の経営基盤強化につながるという考え方である。

## 2. 事例紹介

### (1) エコ改修：福井大学松岡キャンパス等

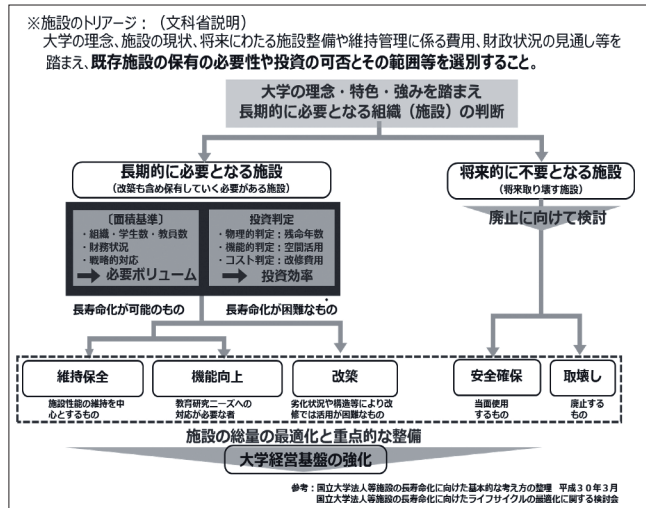
図表5、6のとおり、福井大学においては、エネルギー利用効率が全国ワーストクラス、機器のみの更新で省エネが進んでいない等の課題を抱えていたことから、課題解決のために省エネ診断、ESCO事業導入可能性調査等を実施し、設備の更新改修や施設管理の刷新を行い、サステナブルなキャンパスを実現した。

具体的には、「1. LED化」、「2. 未利用エネルギーを有効利用した熱源システム」、「3. 熱源の面的利用」、「4. 施設管理のICT化（クラウド）」の主に4つの事業を行っている。

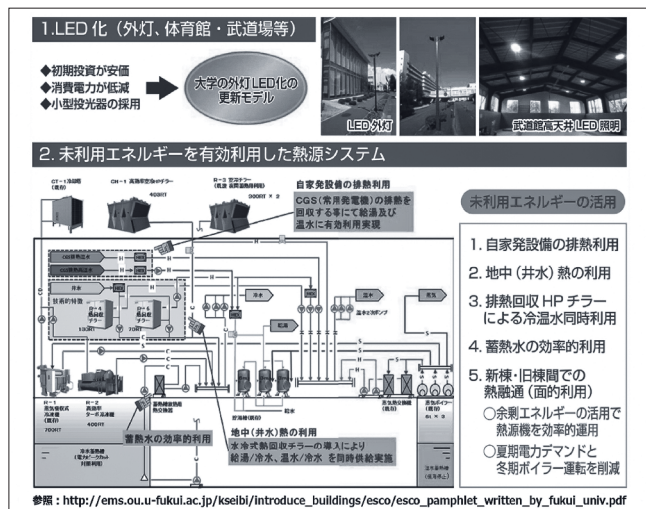
まず、皆さんにとってもお馴染みの「1. LED化」については、ご覧の通り、外灯、体育館・武道館等に対して行っており、消費電力の低減等を図っている。

次に「2. 未利用エネルギーを有効利用した熱源システム」では、松岡キャンパスが、医学部と附属病院のキャンパスであり、熱エネルギーの需要が大きいという特徴を活かし、①自家発電設備の排熱利用、②地中（井水）熱の利用、③排熱回収HP（ヒートポンプ）チラーによる

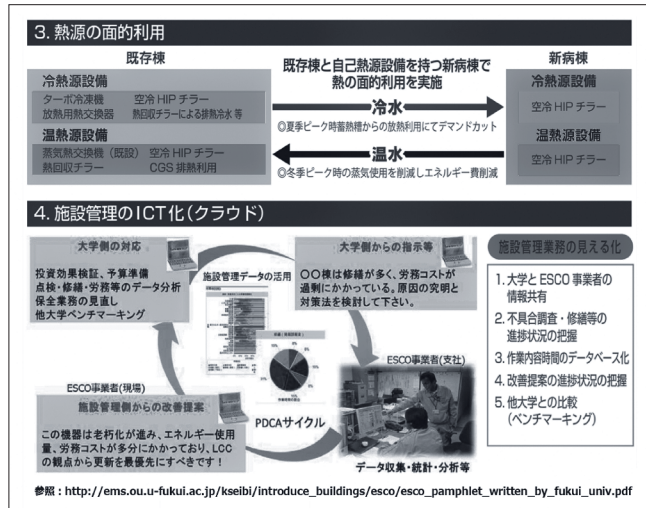
冷温水同時利用、④蓄熱水の効率的利用、⑤新棟・旧棟間での熱融通（面的利用）による、余剰エネルギーを活用した熱源機の効率的運用や夏期電力デマンドと冬期ボイラーの運転削減を実現している。



図表4 施設のトリアージ



図表5 福井大学松岡キャンパス等管理一体型ESCO事業①



図表6 福井大学松岡キャンパス等管理一体型ESCO事業②

「3. 熱源の面的利用」では、既存棟と新病棟の冷熱源、温熱源の余力を時期に応じて相互活用している。夏季には既存棟蓄熱槽の冷水を新病棟に供給して電力デマンドのピークをカットし、冬季には新病棟から温水を既存棟に供給して蒸気使用量を削減している。

「4. 施設管理のICT化」ではクラウドを利用することにより、施設管理データの活用と関係者間でPDCAを大きく回すサイクルが可能になった。具体的には①大学とESCO事業者の情報共有、②不具合調査・修繕等の進捗状況の把握、③作業内容時間のデータベース化、④改善提案の進捗状況の把握、⑤他大学との比較などであり、施設管理業務の見える化も可能になった。

**(2) ZEB：文教大学東京あだちキャンパス**

自然エネルギーの有効活用、最新設備機器、制御システムの導入による『エコキャンパス』を実現するため、本キャンパスでの熱源・空調機器の選定において、棟全体を統括的に捉え、大学特有の同時利用率を考慮することで、合理的な空調計画が設計されている。部屋に人が少なくCO<sub>2</sub>濃度が低い時は外気を絞る、誰もいない場所は人感センサーで照明を消す等のさまざまな省エネ技術を取り入れている。さらに自然換気、自然採光など自然エネルギーを有効活用し、ZEB Ready（一次消費エネルギーを省エネ基準から50.5%削減）を達成し、先進的な環境配慮型キャンパスを実現している。

**(3) スマートグリッド：中部大学キャンパススマートグリッド**

スマートグリッドとは、エネルギーの需要と供給を最適に運用するシステムで、需要側は、照明や空調の自動制御と実験研究者へのナビゲーションの2つのシステムを持ち、供給側は、太陽光発電やコージェネレーションでエネルギーを作り出している。

学部単位などでグリッドを展開し、主要なグリッド毎にエネルギーの使用や発電を一元管理できるようにすることで、



図表7 オールジェンダートイレ

キャンパス内のグリッド相互の電力利用を融通する、エネルギーのスマートな利用を推進している。また遠隔地のキャンパスもクラウド接続することで、管理を一元化できる。エネルギーの融通によるグリッドや建物の間でのピークを重複しない例として、キャンパスのグラウンドの夜間照明のピークに、生命健康科学部の蓄電池を放電する、電力量の平準化の方法がある。このシステムの導入により、2015年の二酸化炭素排出量は、2010年比で約30%削減に成功している。

**(4) LGBT対応トイレ整備：国際基督教大学のオールジェンダートイレ**

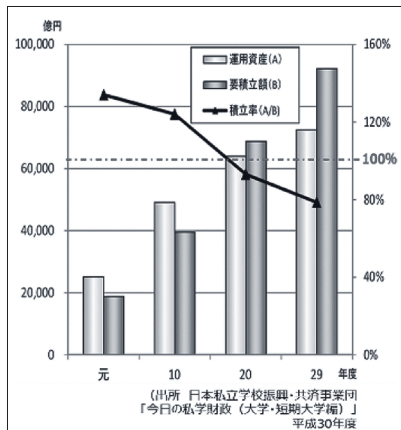
教職員と理事で構成した「トイレ委員会」がジェンダー・セクシュアリティ研究専門の教員と協議し、学生へのアンケート結果を設計に反映した。図表7のとおり、トイレエリアの入り口に見取り図があり、中に男性、女性が入りやすい入り口が設置されている。可能な限り動線交差をなくし、追い詰められて逃げられないようなデッドエンドをなくしている。入試会場に使う場合は完全に男女を分けて使えるように、「隠し扉」も設置している。

**3. サステナブル時代のキャンパスFM推進のポイント**

**(1) 財務視点からのFM**

大学は永続が求められ、必要な資産を継続的に保持する必要があるが、全大学の施設総量は、積立率が不足となり、永続的に保持できない状況に陥っている。

図表8は、積立率（▲印の折れ線）が2008年には100%を下回り、下がり続けていることを示している。濃淡の棒グラフは積立率の分子・分母で、濃い色の分母、「要積立額」を構成している最大の要素は建物の減価償却累計額である。大学が増え、建物が増え、減価償却額の累積が進んでいるが、それに見合う運用資産が積み増しされていないことを示している。民間企業と異なり、大学経営においては、将来に大きな収益をあげて、運用資産の不足を一気に挽回する機会はない。大学の永続性を守るためには、まず、施設担当者を含めた全教職員が、学校法人会計で施設がどのように扱われるのかを知っておく必要がある。そして、積立率の回復が容易でないことを肝に銘じた上で、時代変化に対応したこれからの大学経営に必要な機能・規模を見直し、施設については総量を最適化し



図表8 私立大学の積立率の推移

ていく必要がある。

当研究部会では、この問題に取り組み、2021年3月に図表9に示す『財務視点から考える私立大学のファシリティマネジメント』を発売した。この書籍では、学校法人会計に関する書籍でもあまり論じられていない基本金組入れや減価償却の仕組みを解りやすく論じており、積立率不足に陥った原因とも考えられる“減価償却と基本金組入れの二重負担論”の誤りについても指摘している。

施設業務の立場から、残存不具合に基づく保全管理の手法やポートフォリオの立て方も述べているが、先進事例の章をはじめとして、全教職員が課題共有し、大学経営課題として変革に取り組むことの重要性も述べている。本書は、現在施設にかかわる職員の方だけではなく、財務部門の方をはじめ、広く大学アドミニストレータの方々に読んでいただきたいと本研究部会では考えている。

## (2) 中期計画へのFMの位置づけ

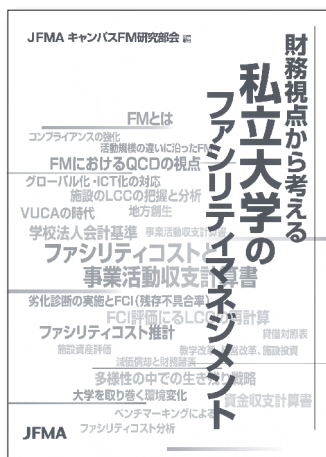
従来の施設計画では「学部または学科を新設するので、その教室棟とか研究室棟を計画する」というように、必要な機能をそのまま整備していた。ここでFMの定義として重要なのは、「“総合的に企画”する経営活動」という点である。図表10のとおり、大学での“あるべき中長期計画”は、持続性の観点でサステナブルでなくてはならず、いきなり新学部棟建設というDemandを考えるのではなく、現有のSupplyをきちんと評価して突き合わせる必要がある。

人口構造をはじめとする社会変化、ITをはじめとする技術変化、SDGsなどの社会要請を受け、大学経営のさまざまな要素が変わる。建物は長期間存続するため、大学経営の長期方針、学修や研究の場の将来のあり方から、今後の施設全体の機能・規模という総合的なデマンドを明らかにし、さらにサプライ側の評価結果とを突き合わせ

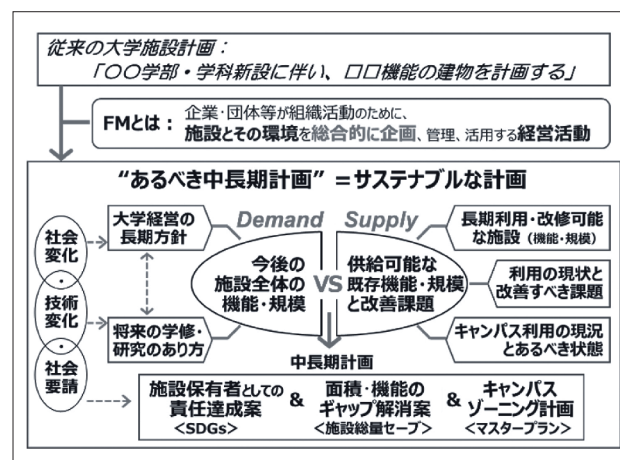
て中長期計画を立てる必要がある。サプライ側については、前述した施設のトリアージにより、長期利用・改修可能な施設を明確にし、利用率のバラツキや顕在化している学修スペースなどの課題、キャンパス内の動線や機能ゾーニングのあり方など、これらの評価・整理が必要である。中長期計画の切り口を整理すると、「①SDGsなど、施設保有者としての責任を果たすこと」「②全体として面積・機能のギャップを解消し、施設総量はセーブすること」「③キャンパス内のゾーニングなどのマスタープランに沿って進めること」にまとめられると考えられる。

## (3) 日常のFM活動

FMの定義にあるように「施設とその環境を管理・活用」する意義は大きい。図表11のとおり、“狙いの運用”と実態との差に気づく、外国人留学生や身障者の目線で歩いてみて不便を感じるとる、“気づき”から、運用見直しやエコ・チューニングのためにデータを追加収集する等、日常のFM活動が非常に重要であると本研究部会では考えている。◀



図表9 財務視点から考える私立大学のファシリティマネジメント



図表10 中長期計画でのFM

## ③ 日常のFM活動

FMとは： 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

- “狙いの運用”と実態との差に気づく ← MBWA (Management by Walking-Around)
  - 例1) 殆ど誰もいない場所で照明や空調がつきっぱなし
    - 次年度に向けて、施設面では…照明・空調の個別分散化、自動消灯、等他部門と協同での、自習スペース、教室割当て、時間割改善等も検討対象
  - 例2) ゴミの分別が正しく行われていない
    - リサイクルBOXと掲示見直し、SDGs教育での見直し、ピアサポート活用…等。
- 外国人留学生や身障者の目線で歩いてみて不便を感じるとる
  - 例：駅やバス内の案内、校内掲示・マップ、段差・スロープ・不陸、食事、トイレ…等々。
- “気づき”から、運用見直しやエコ・チューニングの為にデータを追加収集する
  - ビルメンスタッフによる記録/簡易計測ツール、他部門からの利用データとの突合せ…等

図表11 日常のFM活動