

## V.今後の取組み

### 1. 今後の取組みロードマップ

本学としては、当該事業の実証結果を基に、H26年度期末までの間を目途に、実験装置の省エネを管理標準化及び水平展開すべく、活動をさらに活性化する予定。その活動の方向性を概観したロードマップを図5-1に示す。水平展開成功の要として、当該事業の対象とした分子素材棟において省エネ施策を継続的に集中投下し、その具体的かつ定量的な成果を以って、他へ水平展開する、所謂「一点突破、全面展開」を指向する。順序としては、分子素材棟への成功事例を逐次全学（主に実験装置のある理工系部局）へ展開し、その成果を、全学の環境・省エネを統括する”環境管理推進センター”を通して、環境報告書等の多方面へ露出するメディア等を活用し、広く伝播していく。ちなみに、本学の環境管理推進センター支援室という組織の長は施設部長が兼務しており、当該事業の事務局を担当した施設部とは密に連携して活動が出来る利点がある。



(\*)：研究室毎の電力計測及び、省エネ調査員委託の費用に関しては、来年度本学の予算要求済ではあるが、予算がつかなかった場合は、計画変更の可能性あります。

5-1 今後の取組みロードマップ

## 2. 「運用改善」実行力向上に向けた取り組み

実験装置等の省エネを確実に定着させるためには、研究室に入り込み定期的に状況を確認していくこと、そして現場に求める作業とその成果を実証し、定量的に示して実験実施者に納得してもらうことが極めて重要と考える。また、当該事業において明確なガイドラインを示せなかった案件に関しても、上記プロセスを通して省エネのブラックボックスを顕在化させることが避けて通れない道だと考える。この点に関しては以下に具体的に示す。

### □冷凍庫

冷凍庫において考えられる省エネ運用は、「温度設定の緩和」と「内容物の集約による稼働個体数の減少」になるが、研究室サイドは、冷凍庫の保存物は試材とともに、実験による生成物も保存しているので、安全の観点から他の研究室との集約は不可能とのこと。

#### 【解決に向けた行動案】

分子素材棟改修時に、全研究室の内容物の整理台帳化（棚卸）を実施。

棚卸により顕在化した内容物をカテゴライズし、①一緒に保管可能なグループを明確化し、効率的に保存できないか、②各グループにおける温度設定許容範囲を明確化する・・・といった作業を実施。この作業に先立ち作成した管理表に基づき、その調査結果をデータベース化し、以後定期的に調査員がアップデート、助言（省エネ指導）を行う。

### □ガスクロマトグラフ

ガスクロマトグラフ（以降ガスクロ）の省エネは、高効率の機器を極力利用するというところに尽きるが、実験実施者に聞くと、実験対象物と対応可能なガスクロは、ほぼ一対で、高効率の装置を選ぶ余地はないとのこと。

#### 【解決に向けた行動案】

まずはガスクロごとの対応試材を、研究室及び、必要に応じてメーカーに確認の上、明らかにする。（可能な限りカテゴライズ）

次に、ガスクロの利用予約表（既運用）を加工し、実際に使う試材（実験対象物）を書き込んでもらう。それを基に実験した試材（のグループ）が他の高効率ガスクロで利用できないのか等、検証していく。最終的には予約をオンライン化し、試材ごとに推奨するガスクロが一目瞭然となるようにしていく。

上記を行うためには、一定レベルの技術的知識を持った専任担当者をつけ、定期的に PDCA サイクルを実施することが不可欠と考える。設備更新に頼らない省エネを実現するためには、ここで示したような、地道に継続する活動により突破口を示すことが重要と考える。また、大学において多くのプロジェクトは兼任であり、職員のアサインも困難な実情を鑑み、本学としては、年間契約している設備メンテナンス業者に業務要件を明確に示し「省エネ調査員」として委託することが合理的であると考え、現在交渉を始めたところである。

### 3. 建物改修時の省エネ改修の実施

#### 1) 研究室の再レイアウトと給排気の見直し

当該事業開始時に一番のポイントとして捉えていた、給排気の非効率による空調電力の極度の無駄遣いの是正については、残念ながら今回改善出来なかった。なぜならば、給気を改善することが施設に手を入れない限り出来ないためであった。また、本学には法人化前に労働安全衛生法対策として導入した”局所排気装置”が多く存在しており、これらが排気すべき気体を効率よく排気できず、同時に多くの空調熱を外気に吐き出している状況である。さらに給気が満足に出来ないため、真夏・真冬でも研究室の扉を開放しているケースが散見される状況であった。よって、平成 25 年度に分子素材棟の改修が実施される際には、給排気を建築構造面から見直すことを決めた。詳しくは、当該事業における学内委員会の延長線上で組成された、分子素材棟改修推進会議（仮称）により揉んでいくことになるが、建物の地下にあるトレンチを活用し、地熱を使って給気の温度を外気よりも数℃有利な状態で確保する低コスト施工法の検討に着手している。ちなみに、この施設更新効果及び、先に述べた運用改善等により、分子素材棟における年間使用電力の 20%程度は削減できると目論んでいる。

また、研究室・実験室のレイアウトに関しては、「実験施設の整備等における安全衛生対策の留意点について -国立大学法人等の実験施設における安全衛生対策の推進-」（平成 22 年 3 月）を参考に、緊急時の避難距離、研究ゾーンの自然採光・自然換気、研究ゾーンからの実験装置の視認性、ドラフトチャンバーの排気ルート等において比較検討し、プランを精査しているところである。

#### 2) 研究室毎電力使用量の把握とダイナミックプライシング（季別光熱費請求）の実施

建物の改修時は、EMS(Energy Management System)の導入も経済合理的に実現可能と考えている。EMS を機能させる上で重要なスマートメーター・電力量計の設置コストの半分近くを工事費が占めるケースが多い。この工事費については改修時に同時に行えば、かなり安くなる。

仮に同時設置が予算的に無理であったとしても、追ってスマートメーターを設置することを前提とした回路工事を行っておくことは重要と考え、改修工事に盛り込む予定である。

また、省エネの実行力を上げるためには、なるべく小規模単位のエネルギー使用実態をリアルタイムで”見える化”することが効果的である。このことにより、自らの研究室のエネルギー使用実態が常時明らかになり、それが定期的にレポートされ、さらにそのデータを基にダイナミックプライシングを実施することが可能となれば、それは明確なインセンティブとなる。やはり、「省エネ実績を上げるためには、省エネした人が利することにすべきである」という原則を実現し、その成果及び、そのためのインフラ整備に必要な費用が成果と見合うということを実証出来たならば、水平展開は現在の想定よりも格段現実味を増すと考えている。

#### 4.成果の全学水平展開

先に述べたように、“分子素材棟の成功事例”を以って水平展開する「一点突破、全面展開」が本学の考える「実験装置等省エネの水平展開」の肝だと考えている。しかし、その成果を得るまで水平展開は考えないというわけではない。そもそも本学は「カーボンフリー大学構想」を打ち出し、省エネに関しては運用改善を比較的重視している。また、運用改善やダイナミックプライシングを実行・検証していく上で重要な EMS の導入に関しても、建物一括計測ではあるものの経済産業省の補助事業「スマートキャンパス実証事業」で進行中である。これらの状況を考慮し、今できることはなるべく速やかに水平展開することを考えている。但し、当該事業のスタート時に分子素材棟で経験したことが全学的にもハードルとなることは想像に難く無い。具体的にはまず、「どのような仕様の実験装置等が、どこに、いくつあるのか？」を明らかにすることから始めなければならない。そして把握した装置の省エネが、示したガイドラインに沿って実行されていることを定期的に確認するといった PDCA サイクルをまわすことが不可欠である。今まで思うように実行されていないプロジェクトに共通して言えることは、説明会等を実施した後、あとは部局等の現場組織に任せて、まめに検証していないことがある。同様にならないためには、やはり省エネ調査員のような部局外の専任者をアサインすることが重要である。また、全学プロジェクトとして実施することが重要であるので、環境管理推進センターとの協調は欠かせないとも考えている。近々実施予定の一例を示すと、環境管理推進センターが実施予定の「省エネアイデア募集キャンペーン」に、当該事業で得た知見を基に、分子素材専攻の学生・教員が応募するように誘導し、実験装置等省エネの具体的方法論を学内に周知するといったことを考えている。

#### 5 学外発信の方向性

学外発信において重要なことは、「定期的発信」と、「内容が機知に富んでいて参考になると受け手側が考えてくれること」であると考えている。以上を踏まえてその方策を考えると、まずは定期的発信について本学が持っている発行物を利用するという観点にて、年間の「環境報告書」への掲載を考えている。本学は、「環境先進大学」として毎年環境報告書に力を入れていて、発信力が高いと思う。よって、そちらへの記載を核として、連携するメディア（ホームページ等）を介した発信を行うことを考えている。

また、機知に富んだ内容という点においては、“運用改善”や、“他のプロジェクトとの連携”、また、“ルーティン業務への合理的付加”や、“施設改修時に便乗する”といった、「省コストな省エネ」をコンセプトに、他大学に参考となるような施策の実施成果を、具体的に発信出来るようにしたいと考えている。

## 最後に

当該事業を通して、実験装置等の省エネに関して、本学としては二つの大きな知見を得たと考えている。一つは、既存の実験装置において運用改善を実行することにより、一定の省エネ効果を得られることを実証できた。そして、二つ目として、実験装置そのものでは省エネが困難なものに関しては、実験空間等の周辺環境を含めて、具体的にどのような観点で省エネの実現を目指すべきかが明確になったことが挙げられる。前者の「省エネ運用改善」に関しては、省エネガイドラインを作成し、分子素材専攻の教授の協力を得て、確実に実行してもらおう予定である。ちなみに、今回の本学当該事業委員会においては、分子素材専攻各研究室の長（教授）が一堂に揃い、省エネガイドライン化の是非に関する議論を経て合意を得た内容に基づきガイドラインを作成したので、実行力は高いと確信している。

また、後者の実験装置そのものの省エネが困難なものに関しては、来年度実施予定の分子素材棟改修を見込み、各研究室における、研究ゾーン・実験ゾーンのレイアウトの考え方、ドラフトチャンバーを効率的に運用して空調も含めた省エネを実現するための給排気の考え方等、従来よりも、建築改修時に具体的な個々の実験装置を、省エネ観点を重視してどのように配置するか等について、その建物を利用する研究者と一体となり、早い段階から共に考えていくきっかけを得られたと考えている。

このような機会に恵まれたことを好機と捉え、今後は、実験装置等における省エネの確たる実績をつくり、水平展開していきたいと考えている。また、その実現のためのプロセスを重視し、その実行のための必要資源となる組織・人員や、外部委託内容等をも考慮しつつ、確実にステップ・バイ・ステップで、実験装置の省エネを進めていきたい。