

ASU

One SOM





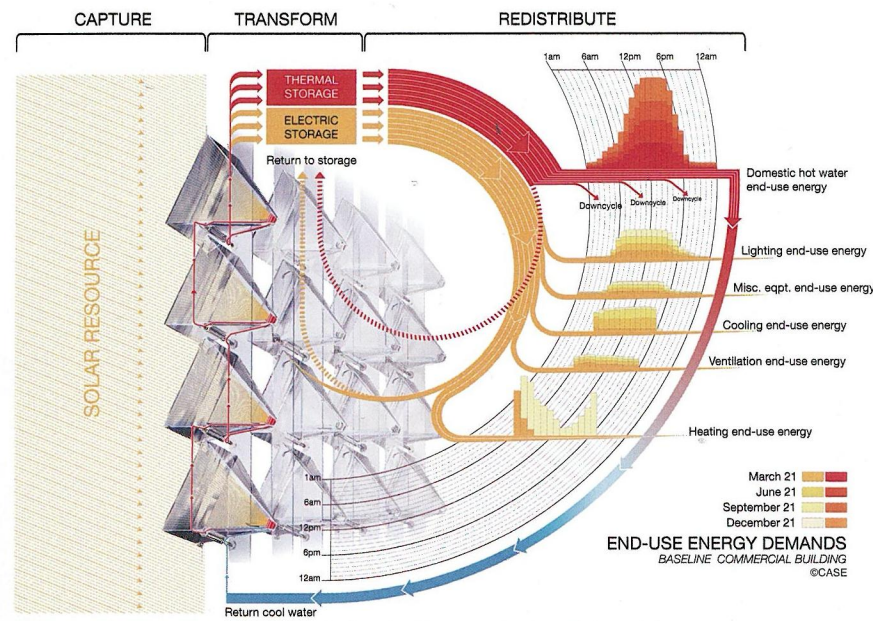
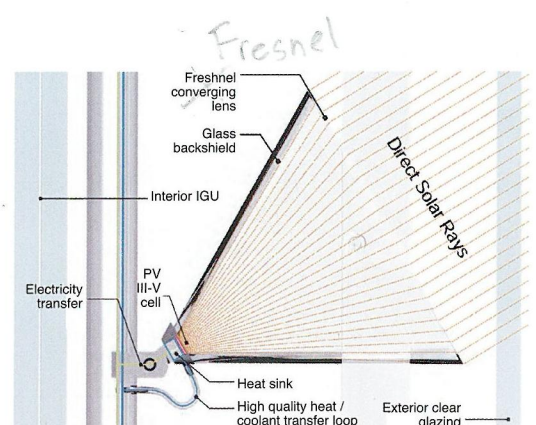


Diagram of thermal energy cycle / 温熱エネルギー・サイクルのダイアグラム



Section view of concentrating module assembly (scale: 1/6)
集中型モジュールの組み立て断面図 (縮尺: 1/6)

The Integrated Concentrating Solar Facade (ICSF) is a building-integrated photovoltaic system that takes a dramatically different approach to providing interior space with electrical power, thermal energy, enhanced daylighting, and reduced solar gain. It surpasses existing Building Integrated Photovoltaic (BIPV) or concentrating photovoltaic (PV) technologies in these benefits, and is applicable to both retrofits and new construction. The system integrates architecturally into facades and atria, harvesting solar energy, while still providing outside views and diffuse daylight for the building users. ICSF accomplishes these benefits by miniaturizing and distributing the essential components of concentrating PV technology within the weather-sealed windows of building envelopes. Electricity is produced by an array of PV cells, and much of the remaining solar energy is transported out of the facade as captured, usable heat. The sum effects of ICSF are these valuable energy resources, reduced interior solar gain loads, which reduces loads on heating, ventilating and air-conditioning (HVAC) systems, and enhanced interior daylighting quality, which reduces the need for inferior artificial lighting. The modular design compliments a range of existing building structures, or, implemented in new designs, offers bold design opportunities. ICSF has been developed through a series of prototypes, and is currently integrated into building envelopes.

建築統合型集中太陽光ファサード (ICSF) は建築物に統合された太陽光発電システムで、様々な方法で内部空間に電力、温熱エネルギー、自然光の促進および日射熱の削減をもたらすものである。これらの点において、ICSFは従来の建築物の統合型太陽光発電 (BIPV) や集中型太陽光発電 (PV) 技術よりも優れており、改築にも新築にも適用可能である。このシステムは、建築物の利用者に外部の眺望や間接光をもたらす一方で太陽光エネルギーを生成しており、建築的に見ればファサードおよびアトリウムに統合されている。建築物の外皮の気密型開口部の内部に集中型太陽光エネルギー技術の重要な要素を小型化および分配することで、ICSFはこれらの長所を実現している。電気は一連の太陽光電池によって生成され、残りの太陽光エネルギーの大部分は、貯留された使用可能な熱としてファサードの外に運ばれる。ICSFの効果を総合すると、これらの貴重なエネルギー資源、内部の日射熱負荷の軽減 (これにより暖房、換気および空調システムの負荷が軽減される)、内部の自然

光の質の向上 (これにより質の低い人工照明の需要が抑えられる) などが挙げられる。モジュール式のデザインにより、既存の幅広い建築構造物を補完し、あるいは新規の設計においては大胆なデザインを生みだすきっかけをもたらしている。ICSFは一連のプロトタイプを通じて開発され、現在では建築物の外被に統合されている。(牧尾晴喜訳)

Opposite: View of the linked ICSF modules. The translucent, glass system provides diffuse daylight and outside views. Photo by Paul Rivera Archphoto, courtesy of the architects.

右頁: 結合されたICSFのモジュールを見る。透明なガラスのシステムが間接光や外部の眺望をもたらす。



Heating, ventilating and air-conditioning (HVAC) systems of office buildings generally have little, if any, capacity to filter or neutralize toxins given off by furniture, office equipment and finishing materials – such as paint and carpeting – inside the building. And often the outdoor air that these systems draw in to meet fresh-air requirements is more polluted than indoor air. This combination of factors poses a health risk to occupants. The U.S. Environmental Protection Agency lists poor indoor air quality as the fifth-leading cause of disease in the United States. The Active Modular Phytoremediation (AMP) system addresses the HVAC problem by combining the air-cleansing capacity of many common plants with a modular wall unit, yielding a biomechanical hybrid system that can improve indoor air quality and significantly reduce the energy devoted to running HVAC equipment.

The AMP system achieves these dual benefits by using a plant's rhizosphere – the area around its roots – to neutralize pollutants. The cleaning capacity of the rhizosphere is 200 times greater than a plant's leaves or roots.

Hydroponically grown plants are placed in the openings in the AMP wall system so that their roots are exposed to the air that circulates through the system interior. As the air passes over the roots, microorganisms that live on the roots absorb volatile organic compounds (VOCs) and other pollutants from the air and break them down into harmless substances. The filtered air passes through the AMP unit and circulates back to the indoor environment.

A drip irrigation system supplies plants with water and nutrients, and the vacuum-molded wall units can be manufactured in a variety of shapes and sizes, depending on interior configurations and air-handling needs.

With its ability to lower the VOC levels found in typical offices by 80%, the AMP system reduces the need for fresh air. By recirculating air that has been treated with the phytoremediation process, the wall system is capable of providing 60% of the fresh air required by the standards of the American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). And with reduced loads on mechanical ventilation systems, HVAC energy consumption can be cut by up to 60%.

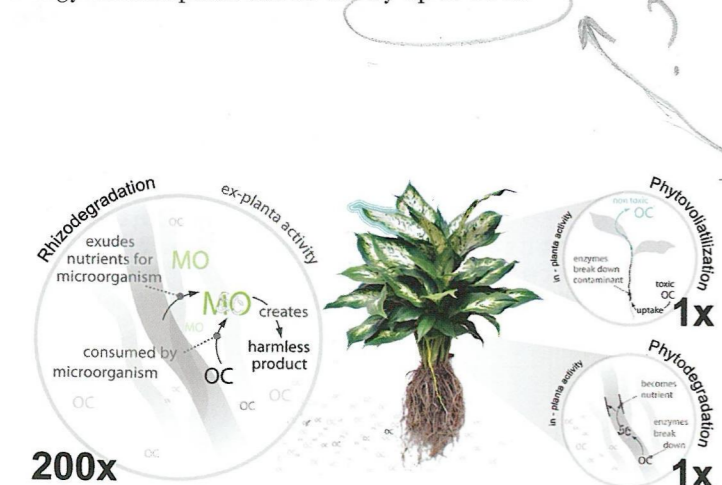


Diagram of cleaning capacity of a rhizosphere / 根圏の浄化能力を示すダイアグラム

オフィス・ビル内の冷暖房空調設備 (HVAC) は、家具、オフィス機器、内装仕上げ材——塗料や敷物類——から放出される毒素を室内で濾過ないし中和する機能をほとんどもたない。またこれらの設備は換気中に外気を吸い込むが、その外気はたいてい室内の空気よりも汚れている。

こうした要因も重なれば、入居者の健康を害すことにもなりかねない。米国環境保護庁は、国民の主な病因の第5位に、屋内の汚れた空気を挙げている。

このHVACの問題に対処するのが、アクティブ・モジュラー・ファイトレメディエーション (AMP) [壁面植物による空気浄化] システムである。これは、多くの一般植物に備わる空気浄化能力を壁面ユニットに組み込み、その生体力学を活かして屋内空気の質を改善すると同時に、HVACの運転エネルギーも大幅に削減するという仕組みである。

この2つを実現するために、AMPシステムでは、植物の根圏——土壌中で植物根の影響を受ける部分——を用いて汚染物質を中和する。根圏の浄化能力は、植物の葉や根の200

Opposite: Close-up view of the AMP system. Hydroponically grown plants are placed in the openings in the AMP wall system. AMPS and ICSF (see pp. 110–111) are researches by the Center for Architecture Science and Ecology (CASE), a research collaboration between SOM and Rensselaer Polytechnic Institute. Photo courtesy of the architects, ©CASE.

Benefits

Environmental: Mechanically integrated AMP system installations can yield a **36.4% reduction in annual energy consumption**, compared to a standard mechanical system.

Social: The AMP system brings the outdoors inside, offering inhabitants the opportunity to interact with nature, and its associated benefits.

Economic: The AMP system seeks to significantly contribute to potential worker productivity gains as a result of improved indoor air quality.

効果

環境面：機械に組み込まれたAMPシステム設備は、標準的なシステムより年間エネルギー消費量を**36.4%削減**できる。

社会面：AMPシステムは外部空間を室内にもたらし、入居者にたいして自然との対話やそれに付随する効果を提供する。

経済面：AMPシステムは室内空気の改善による結果として、労働者の潜在的な生産性向上へ大きく貢献することを目指している。

倍に相当する。

水耕栽培された植物は、室内を循環する空気に根をさらした状態で、AMP壁面上の窪みにそれぞれ埋め込まれる。この根に風が当たると、そこに生息する微生物が空気中の揮発性有機化合物 (VOC) ほかの汚染物質を吸収し、無害物質に分解してくれる。こうして濾過された空気はAMPユニットを通過して再び室内環境を循環する。

植物には点滴式灌水装置で水と養分を供給することになる。また壁面ユニットは真空成形なので、間取りや使い勝手に応じた形状や大きさに加工できる。

このAMPシステムは、標準的なオフィスならVOCレベルを80%まで下げてくれるので、その分換気の頻度も減らせる。また、浄化された空気を再循環させるため、米国冷暖房空調学会 (ASHRAE) の定める基準値の60%の換気量をまかなえる。すなわち強制換気装置の負荷が減るので、HVACのエネルギー消費量を最大で60%削減できる。

(土居純訳)

右頁：AMPシステムの近景。水耕栽培された植物がAMP壁面上の窪みにそれぞれ埋め込まれている。AMPSとICSF (本誌110～111頁) は、SOMとレンセラー工科大学のリサーチ共同体CASEによる研究である。

