

室外機芋緑化システム

室外機芋緑化の概要

室外機芋緑化システムは、空調用室外機の周りに芋葉を繁茂させ、芋葉による日陰効果と蒸散作用により、室外機周辺の気温を下げることで空調電力の低減効果を得る仕組みです。実験では、真夏のピーク時で10%程度の消費電力低減効果が得られました。また、芋葉が屋上面への日射を遮ることでヒートアイランド現象の低減にも寄与します。もちろん、光合成によりCO2を酸素に変換する効果もあります。収穫もできる省エネ貢献策として、一般の人にも親しみやすい技術です。

Project Summary

Plantings of sweet potatoes placed around outdoor air-conditioning units proved effective in lowering rooftop temperatures and reducing energy use by creating shade and through the workings of leaf transpiration.

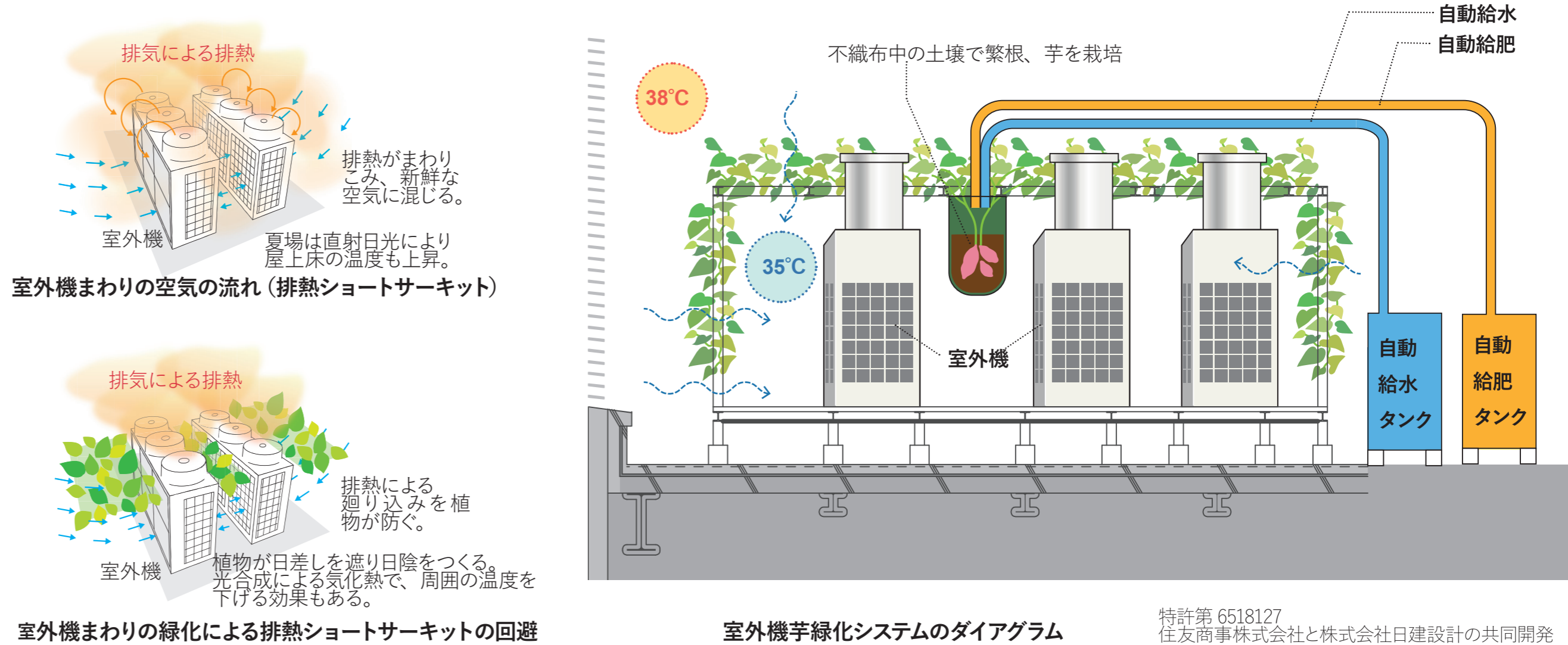
Experiments showed the shade created by the leaf covering reduced energy consumption during the peak midsummer period by approximately 10 percent, a function that can help combat the heat-island effect of rooftop surfaces. Another plus is the plants' photosynthesis, which converts CO2 to oxygen.



現状の室外機置場の課題と室外機芋緑化の作り方

昨今、中小規模のオフィスビルにおいて、個別制御性が高く、操作が容易なビル用マルチエアコンによる空調が増えています。設備機器である室外機は屋上に集約設置されることが多く、自身の排熱によるショートサーキットにより空調効率の低下が課題としてありました。これを解決するために、葉っぱで覆い、蒸散作用で温度を下げた空気をうまく活用することを考えました。

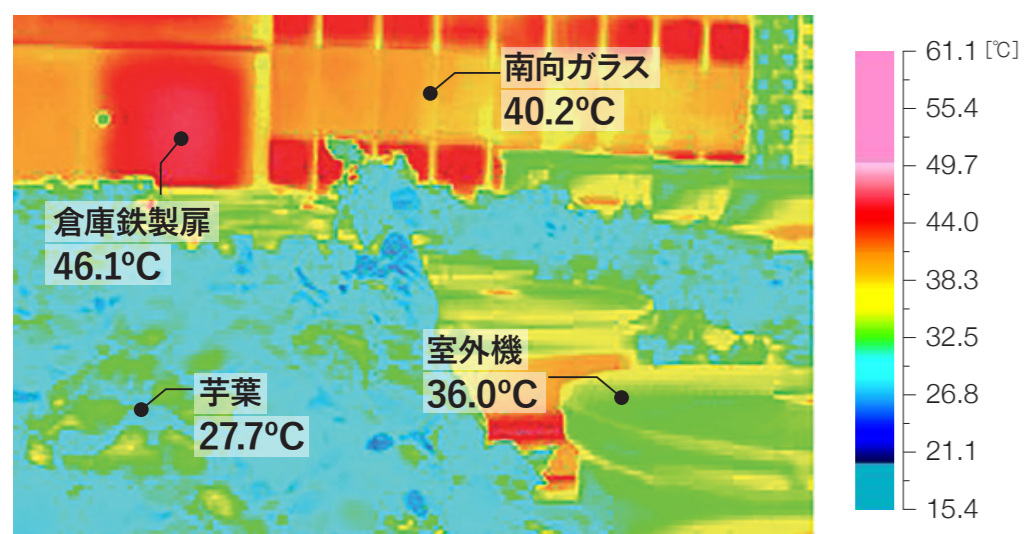
室外機の近くにサツマイモの葉を茂らせる工夫として、「空中土壌」をつくりました。設置方法は、室外機間に簡易な架台を設け、苗入りの芋袋を吊るすだけです。日々の世話は、定期的に芋葉の方向を正す程度であり、あとは自動給水・自動給肥と容易です。



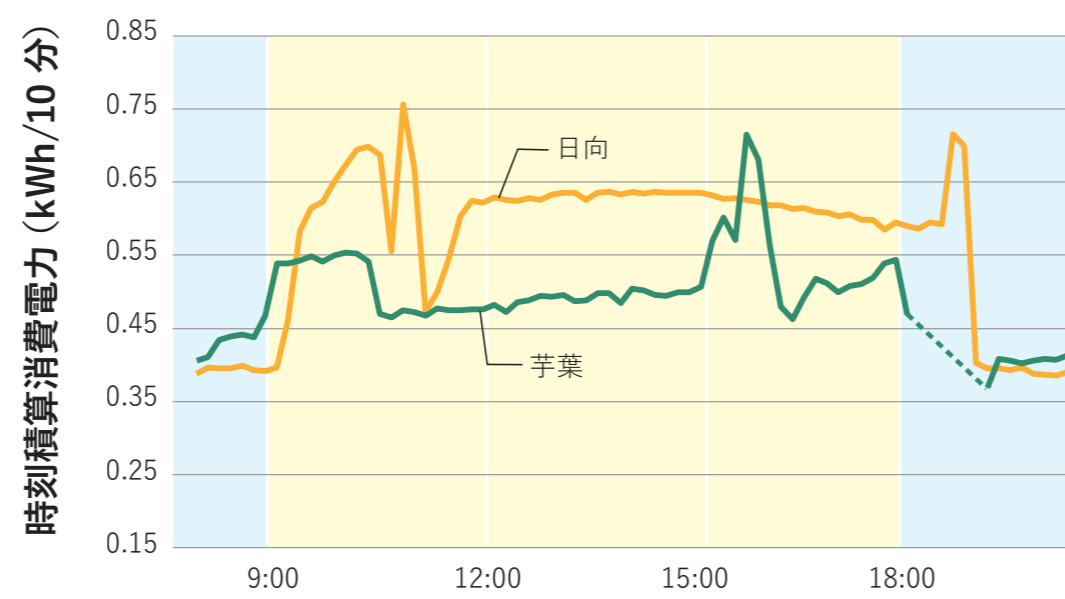
機能性、経済性 ヒートアイランド対策と費用対効果の両立

芋緑化システムの導入には、芋袋を吊るす架台、自動給水・給肥装置（タンク、給水管・給肥管など）の設置が必要となります。ランニングコストとして、電気・水道代がかかりますが、省エネ効果は、夏場の昼のピーク時で約10%の電力量を削減されます。架台やタンクなどの装置は一度設置すれば翌年以降も使えるため、数年で初期コストは回収。都市のヒートアイランド現象抑制への貢献と、毎年秋の収穫の楽しみはプライスレスです。

外気温29°C、外壁の表面温度40°C以上に対し、芋葉の温度は27.7°Cであり、ヒートアイランド対策の有効性が確認できました（左図）。また、芋葉による日陰効果と光合成の効果により、室外機の効率がアップし、真夏の昼のピーク時には最大10%程度の省エネが確認されました（右図）。



サーモカメラによる表面温度計測
測定日：2013年9月18日12時/外気温29°C



芋緑化による室外機消費電力の比較
測定日：2013年9月13日

社会性 室外機芋緑化が作る未来

私たちは室外機芋緑化のさらなる未来を思い描いています。現在の東京都の条例では、1,000㎡以上の敷地面積をもつ建物は屋上などを活用して一定以上の緑化が義務づけられています。多年草であることが緑化認定条件のひとつです。サツマイモのような1年草は緑化面積に含まれず、大規模ビルでの採用がなかったのが現状です。しかし、本システムは省エネやヒートアイランド現象の抑制だけでなく、秋に芋そのものが収穫できるという副次的効果が大きいシステムです。近い将来、都心の多くのビルの屋上に室外機芋緑化が広がることを願っています。



環境・設備デザイン 評価表

□評価項目	□特に重視したデザインの視点	□評価項目に対する設計者のデザイン意図 (従前のデザインと比較し、優れている部分、卓越している部分に関して具体的に記述してください。)		□自己評価欄		
		普通	優れている	卓越している	小計	
A. 感性軸 (造形) Form	01審美感		無機質な室外機置場に緑を取り入れることで、屋上緑化としての付加価値を創出した。		○	2
	02調和性		本システムが普及した際の、都心部ビル密集地の夏の上空からの景色が緑一色に一変する可能性に期待できる。		○	2
	03独創性	☆	一般に緑化されない室外機置場に目を付けて緑化できるシステムとした。		○	2
	04象徴性		排熱ショートサーキットを防ぐことが明確に表現されており、また副産物である芋の利用法に、建物毎にユニークなアイデアが期待できる。		○	2
	05完成度	☆	室外機置場に求められるメンテナンス性に配慮し、空中土壌とした。		○	2
B. 機能軸 (技術) Technology	06機能性		室外機の排熱ショートサーキット対策、日陰効果、光合成による蒸散効果をふまえ、植物を選定した。		○	2
	07効率性		2か月程度で完全繁茂が可能で、効率的に運用が可能。冬季に繁茂しないことも、生育手間を省けるため合理的である。		○	2
	08利便性	☆	手間のからない自動給水、自動追肥システムを採用。また、鉄骨課題に吊り下げるだけの簡単施工で、既存建物にも採用可能。		○	2
	09安全性		建築荷重に付加を掛けない、計量な空中土壌とした。		○	2
	10先導性	☆	芋葉は常緑でなく、単年草であるが、ヒートアイランド対策が求められる夏季に繁茂し、秋には収穫という付加価値がある。		○	2
C. 社会軸 (環境) Environment	11環境負荷	☆	芋葉繁茂の室外機周りの温度は外気温より平均で1~2℃低く、真夏の昼のピークで最大10%の消費電力削減が可能。		○	2
	12資源消費		鉄骨課題はリユース可能な単管の採用が可能で、土壌は農場で再生が可能。		○	2
	13地域環境性		ヒートアイランド対策に貢献することができ、都心の温暖化対策に有効。		○	2
	14公平性		芋は世界中で栽培される食物であり、本件と同様の課題を抱える地域において、採用が可能。		○	2
	15先進性	☆	土壌溶液栽培を用いた芋緑化はこれまで存在するが、室外機置場に採用したのは本件が初であり、特許を取得した。		○	2
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16メンテナンスコスト		初期費用として、システムを構築するための自動灌水システム並びに架台が必要。		○	1
	17ランニングコスト	☆	真夏の昼のピークで最大10%の消費電力削減が可能。		○	2
	18維持管理		自動給水、自動給肥のため、維持管理は容易。繁茂した芋葉の状況の観察は必要となるが、容易である。		○	2
	19耐久性		ゲリラ豪雨や台風にもたがに耐える、植物そのものの自然の耐久性を持ち合わせている。		○	2
	20LCC	☆	費用対効果が抜群であり、単純投資回収年数は4年程度。		○	2

