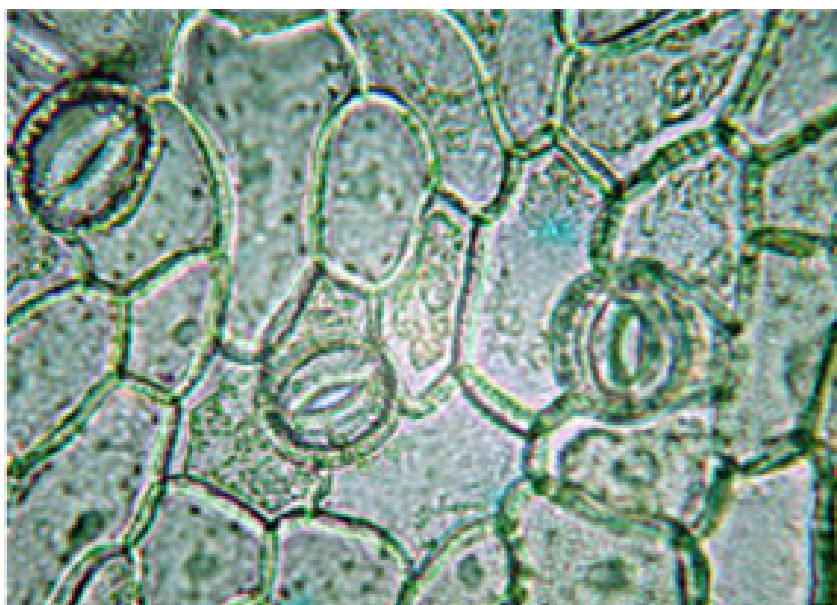


システムのコンセプト System concept



生物細胞には、外部からの刺激を選択的に受容し、その一部を変換して有効利用する器官（レセプター）が存在します。それを模倣し、強い日射と高温多湿な外気と言う刺激を有効利用するレセプターを備える環境調整システムを考案しました。

これを「バイオミミクリー（生物模倣）型環境調整システム」と呼びます。

Similar to biological cells, this system is equipped with a RECEPTOR (environmental conditioner) that selectively receives external environmental stimuli and effectively uses it. We call this a "biomimicry environmental conditioning system".

システムの方針・目標 System Policies and Goals

沖縄県は、本州地域とは約10度の緯度差があり、強い日射と高温多湿な環境を生み出します。このような亜熱帯地域においてカーボンニュートラル化を推進するためには、日射遮蔽効果と眺望の確保の両立、そして除湿エネルギーの削減が鍵となると考えました。そこで、建築外皮と設備システムとを統合し、これら2つの鍵を効率的に解くことを目指して「バイオミミクリー型環境調整システム」を開発しました。日本において沖縄は特殊な環境と言えますが、海外では亜熱帯地域は広く分布し、これらの地域でのカーボンニュートラル化に寄与することを目標としました。

Okinawa Prefecture is a hot and humid environment with strong solar radiation. In order to promote carbon neutrality in such a subtropical region, we considered that the two key factors are to achieve both sun shading and a view, and to reduce dehumidification energy. Therefore, we developed a "biomimicry-type environmental control system" that integrates the building envelope and facility system to efficiently solve these two key issues. Okinawa is a unique environment in Japan, but subtropical regions are widely distributed throughout the world, and our goal was to contribute to carbon neutrality in these regions.

システムの概要 Overview of the system

日射を受けて自律的に開閉する可動ルーバーと、自然エネルギー（井水冷熱、太陽熱、冷排熱）を用いて効率よく外気を除湿するデシカントシステムとを、ダブルスキンを介して統合したレセプターを開発しました。 We have developed a system that integrates movable louvers that open and close autonomously in response to solar radiation and a desiccant system that efficiently dehumidifies outdoor air using natural energy (solar heat, cold heat of well water, and cold waste heat) through a double-skin facade.



システム導入施設例：沖縄セルラーフォレストビル
延床面積：8,002.84㎡ 階数：地上13階 地下1階
建築主：沖縄セルラー電話株式会社

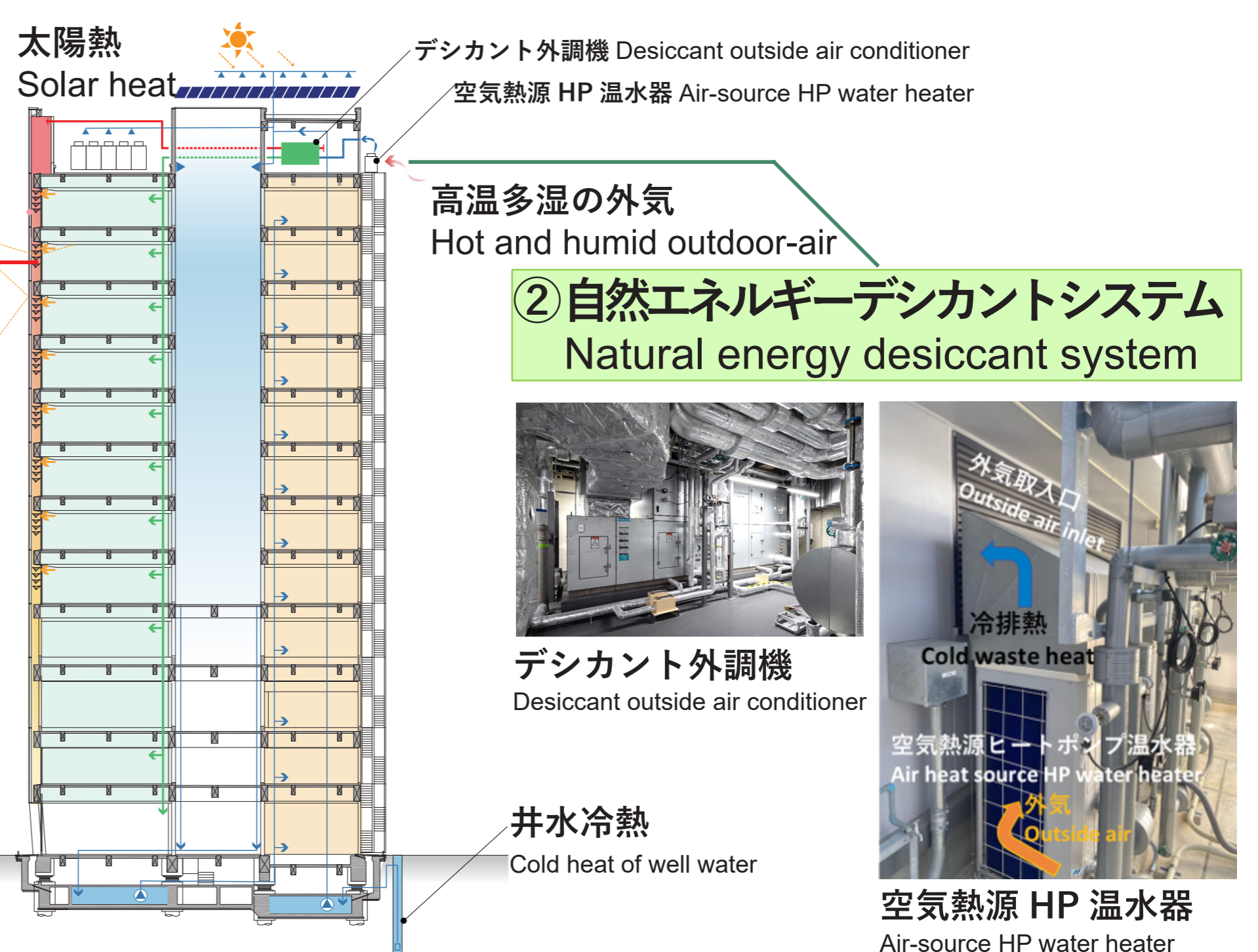
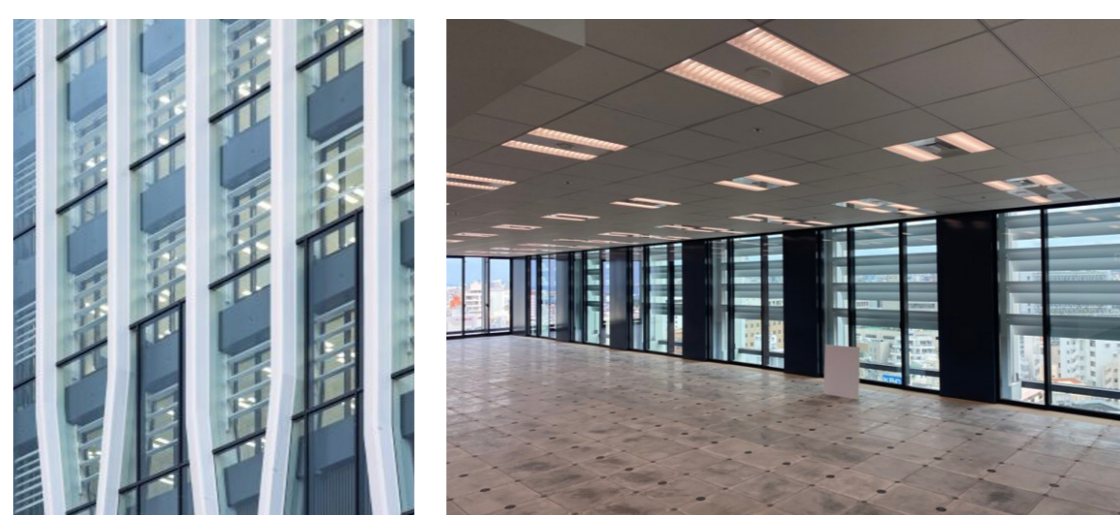
バイオミミクリー型環境調整システム Biomimicry environmental conditioning system

⇒ ① + ② = レセプター
Receptor

ダブルスキンファサード
Double skin façade

強い日射
Strong solar radiation

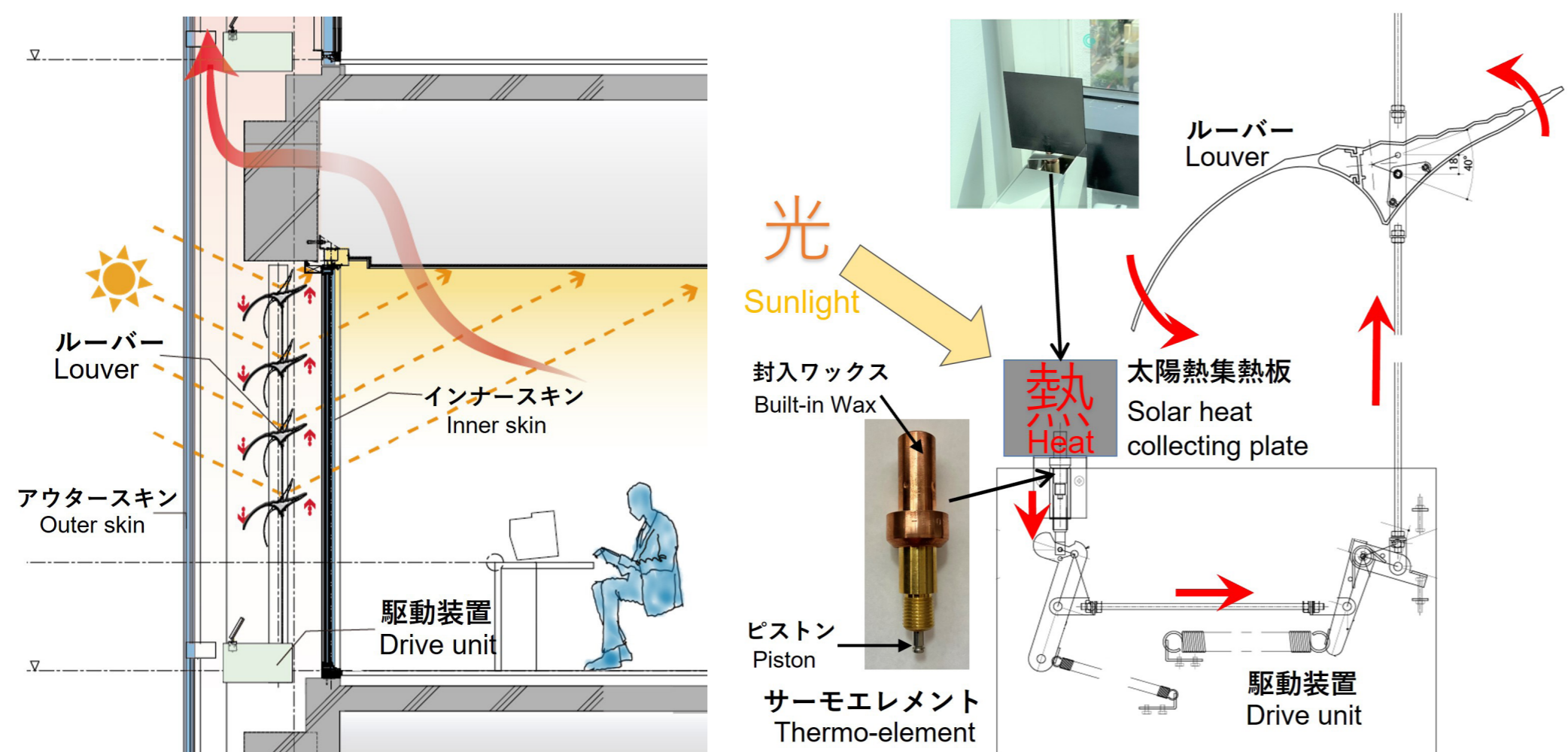
① 自律制御可動ルーバー Autonomously controlled louvers



自律制御可動ルーバー Autonomously controlled louvers

ダブルスキン内に設置した太陽熱集熱板によって太陽光を熱に変換し、その熱でサーモエレメント内のワックスが膨張することで先端のピストンが押し出され、駆動装置を介してその力でルーバーを開閉させます。これは、電力やモーター、自動制御機器を使用することなく無音で動作し、沖縄の強い日射の刺激によって、自律的にその日射を遮ることができるレセプターです。

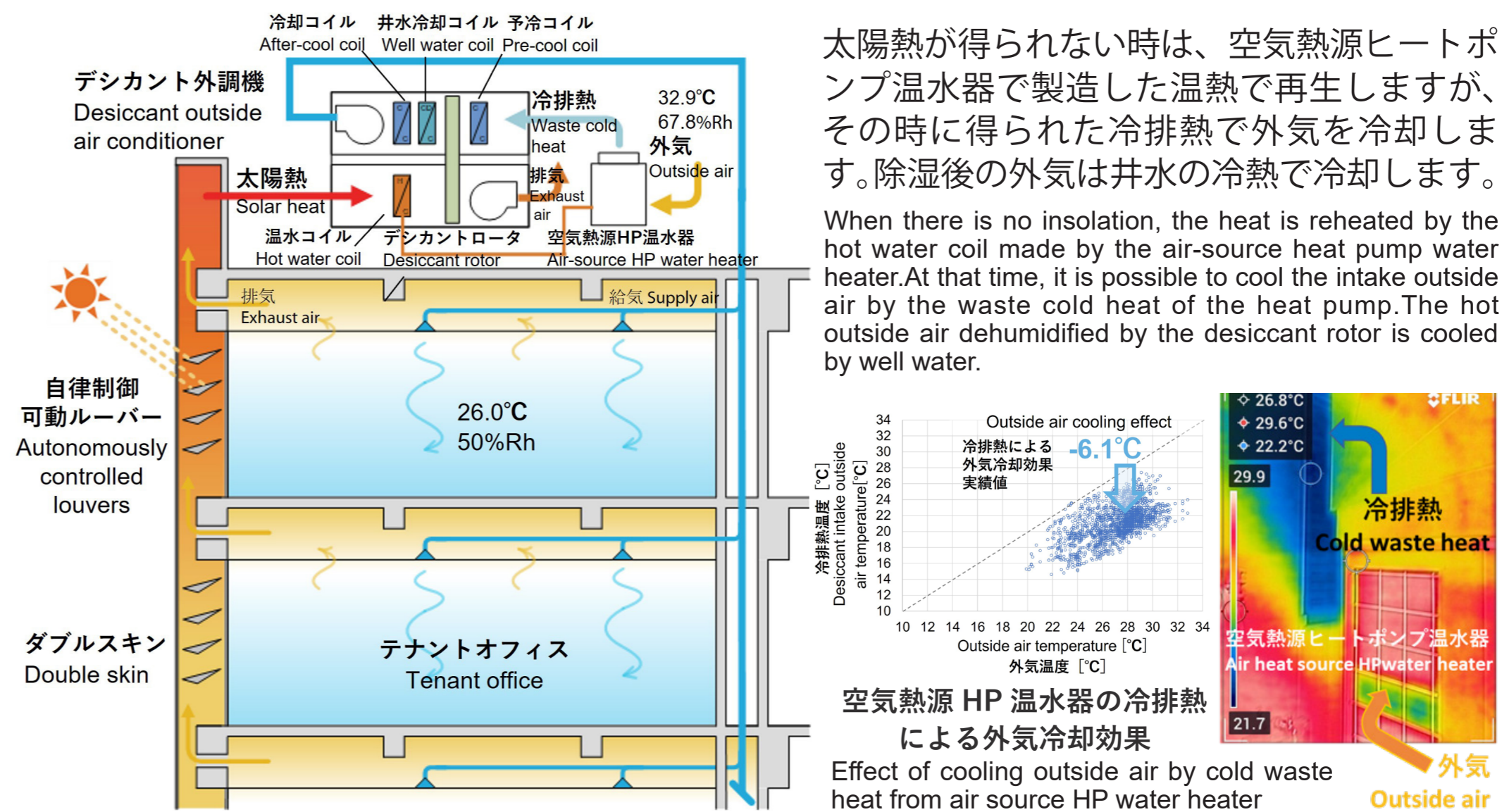
The basic operation occurs when sunlight hits a black heat collecting plate, the thermo-element is heated, and the wax in the thermo-element is thermally expanded to push out the front-end pistons. This force is used to close the louver. When there is no more sunlight, the thermo-element cools and the louver opens as the wax is compressed. The autonomous control of the louver by the thermo-element does not require electric power by a motor and opens and closes quietly and naturally.



自然エネルギーデシカントシステム Natural energy desiccant system

デシカントロータ（吸湿材）で除湿するため、その再生（乾燥）に温熱が必要となります。自律制御可動ルーバーによって遮られた太陽光はダブルスキン内で太陽熱に変換され、この熱でデシカントロータを再生します。つまり、遮蔽した日射熱を太陽熱として除湿に利用します。

Dehumidification by the desiccant rotor (moisture absorbing material) requires heat to regenerate (dry) it. Sunlight intercepted by the autonomously controlled louvers is converted into solar heat in the double skin, and this heat is used to regenerate the desiccant rotor. In other words, the intercepted solar radiation is used as solar heat for dehumidification.



太陽熱が得られない時は、空気熱源ヒートポンプ温水器で製造した温熱で再生しますが、その時に得られた冷排熱で外気を冷却します。除湿後の外気は井水の冷熱で冷却します。

When there is no insolation, the heat is reheated by the hot water coil made by the air-source heat pump water heater. At that time, it is possible to cool the intake outside air by the waste cold heat of the heat pump. The hot outside air dehumidified by the desiccant rotor is cooled by well water.

システムの評価と実績 Effectiveness of the system

ルーバー・ダブルスキンが無く、従来の除湿を行うシステムと比較して、45%の一次エネルギー削減効果を確認しました。可動ルーバーで遮蔽された、従来なら冷房負荷となる日射熱を除湿のための温熱として利用することによって、二重の効果を生み出すシステムです。このシステムは、沖縄と同様の亜熱帯気候特性を持つ海外の多くの地域への普及が期待できます。 The primary energy reduction effect by this system was estimated to be about 45% reduction compared with a conventional system, without double skin or louvers, and utilizing conventional cooling dehumidification. The innovation of this system is not only to reduce the air conditioning load by blocking strong solar radiation by the louver, but also to create a double energy reduction effect by converting the sunlight blocked by the louver into heat and using it for energy for dehumidification. This system is expected to spread to many regions with subtropical climate characteristics similar to Okinawa.

評価表（自己評価）

評価項目	評価内容	達成状況
A. 感性軸 (造形) Form	01 審美性	○
	02 調和性	○
	03 独創性	○
	04 象徴性	○
B. 機能軸 (技術) Technology	05 完成度	○
	06 機能性	○
	07 効率性	○
	08 利便性	○
C. 社会軸 (環境) Environment	09 安全性	○
	10 先導性	○
	11 環境負荷	○
	12 資源消費	○
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	13 地域環境性	○
	14 2nd-CO2削減	○
	15 先進性	○
	16 2nd-CO2削減	○

