第20回環境・設備デザイン賞

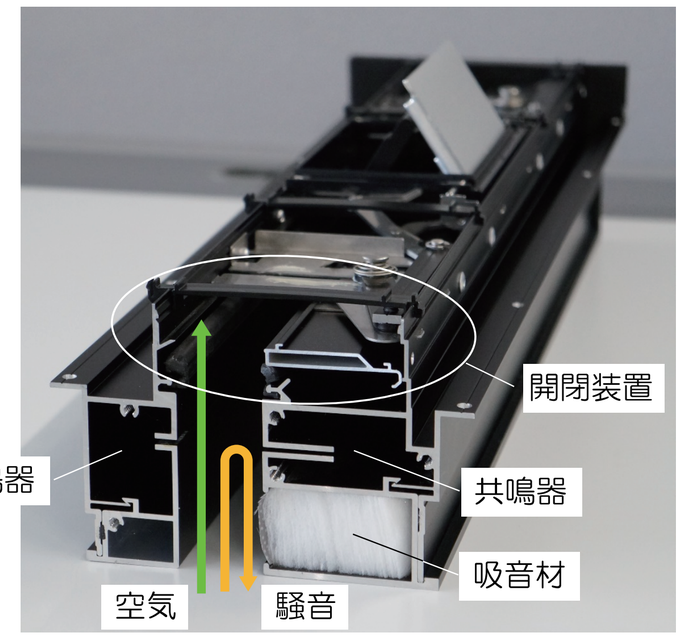
遮音型自然換気ユニット「しずかスリット」
Slit-shaped natural ventilation unit -Shizuka Vent-

清水建設（株）
オイレスECO（株）

概要 Project summary

「しずかスリット」は、室内に外気を入れても屋外からの騒音を遮断する機能を備えたスリットタイプの自然換気ユニットです。建物の省エネ化に加え、感染症対策としても採用が増えている自然換気システムですが、換気時に外気と共に騒音が室内に伝わるという課題がありました。本装置では、開閉装置と一体化した騒音対策部により、建物の環境性能と室内の快適性の両立を目指しました。騒音対策部は、スリット状の通気開口を保持するように配置されており、通気性能を低下させずに室内に伝わる騒音の低減を実現します。また、騒音対策部は通気経路内で完結しており開閉装置の下に隠れるため、室内からの見た目は従来型と同じで優れた意匠性を有します。

"Shizuka Vent" is a slit-shaped natural ventilation unit having a function to reduce outdoor noise even if the outside air is put in the room. The natural ventilation systems have the problem that noise is transmitted to the room together with the outside air during ventilation. We aimed to solve the problem by newly developed noise reduction device integrated with a ventilation unit. This device reduces the noise transmitted to the room without degrading the ventilation performance. Since the noise suppression unit is hidden under the switchgear, it looks the same as the conventional type and has excellent design.

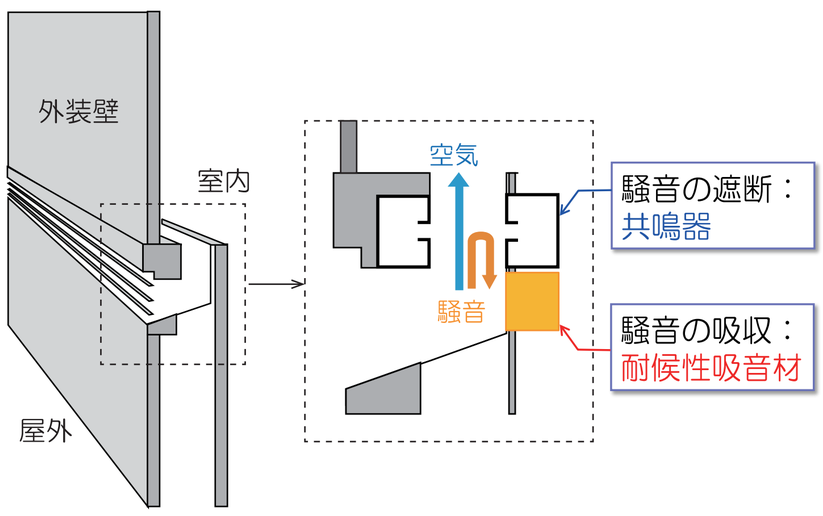


「しずかスリット」の断面サンプルと構成要素

特徴／解説 Design cencept

本装置の最も重要なコンセプトは、自然換気と騒音低減の両立に必要な「音を通さない隙間」の実現です。それは、外気と騒音の通り道であるスリット状の通気経路に組込まれた、①吸音材と②共鳴器により実現されます（右図）。①吸音材：耐候性、耐水性に優れた不燃性ポリエステル繊維製で、主に中高周波域の騒音を吸収します。②共鳴器：通気経路に面して開口部を持つ容器（空洞）で、2つの共鳴器を対向配置する特許技術※により騒音が共鳴器より先へ侵入するのを阻みます。開口部の寸法や容器の容量を調整することで、吸音材で吸収しきれなかった中低周波域の騒音を低減するように最適設計されています。吸音材と共鳴器は通気経路の壁面と面一になるように組みまれており，空気の流通は阻害されません。

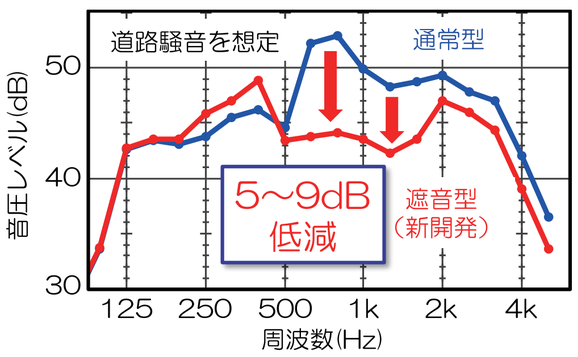
※特許第6782911号



「音を通さない隙間」のコンセプト

機能性 Functionality

共鳴器の共鳴周波数は、低減したい騒音の周波数特性に合わせてカスタマイズ可能です。遮音性能試験結果を元に、幹線道路脇の建物内部での騒音のレベルを推定しました（右図）。道路騒音の特性に合わせた結果、騒音のピークを５～9dB低減することを確認しました。これは、明らかに騒音が低減されたことが体感できるレベルです。



室内騒音のレベルの推定値

経済性 Economics

本装置の騒音対策部は、装置長手方向に同じ断面が連続するという特徴を持ちます。これは、部材点数を最小限に抑えると共に、押出成形による安価な量産を可能にします。また、開閉装置一体型のため、設置用スペースさえ確保すれば、低工数で容易に組み込むことができます。


ペリカウンターへの設置を想定して
試験架台へ取付けられた本装置

社会性 Sociality

従来の自然換気装置は，換気時に室内の音環境が悪化するのは仕方がないものと考えられ、特に対策はとられていませんでした。本装置開発の動機は、この常識を覆すことへの挑戦でした。コロナ禍以降、感染症対策としても自然換気の採用が増えています。近年の健康経営への意識の高まりという観点からも，ワークスペースの環境悪化要因として今後無視できなくなると考えられます。主目的である室内の換気とそれによる建物の省エネルギー化に加え、快適な室内環境を実現するソリューションを提供することで、自然換気システムの更なる普及に資することを目指しています。

Related Sustainable Development Goals
3. すべての人に健康と福祉を
11. 住み続けられまちづくりを
13. 気候変動に具体的な対策を

環境・設備デザイン評価表 Self-evaluation

□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	□自己評価欄 普通 0	優れている ＋1	特に優れている ＋2	小計
A.感性軸（造形）Form	01審美感		装置の大部分はアルミ製で統一感を求めた。開閉装置はアルミグリッドでカバーされすっきりした外観としている。		○		1
	02調和性	☆	ペリカウンターへの設置を前提としてデザインされている。騒音対策部は開閉装置に隠されるので室内からは見えず、意匠性に影響しないように配慮されている。			○	2
	03独創性	☆	換気時には屋外騒音により室内音環境が悪化する、という常識を覆すことに挑戦。独自開発の騒音低減手法による換気と騒音低減を両立した。			○	2
	04象徴性		２つの向かい合った共鳴器と、耐候性吸音材が通気経路の面と面一に配置されており、空気の流れを阻害すること騒音低減を実現している。			○	2
	05完成度		騒音対策部を開閉装置と一体化。最初に装置全体として許される寸法を決定し、そのサイズに収まるように騒音対部を設計した。周囲との調和を崩すことなく設置が可能。	○			0
B.機能軸（技術）Technology	06機能性	☆	騒音のピークを９～５dB低減可能。これは明らかに騒音が低減されたことが体感できるレベルである。 騒音対策部により、主目的である換気性能が低下することはない。			○	2
	07効率性	☆	吸音材は中～高周波数の騒音を低減、共鳴器は吸音材で低減しきれない低～中周波数の騒音を低減するよう最適設計されている。それぞれの特徴に合わせることで、効率的な騒音低減を実現している。			○	2
	08利便性		騒音対策部を開閉装置と一体化。設置スペースさえ確保すれば、設置は容易。また、動力／電力不要なパッシブ手法により騒音低減を実現しているので、操作は装置の開／閉のみである。		○		1
	09安全性		吸音材は、耐久性及び耐候性に優れた不燃性ポリエステル繊維吸音材であり、劣化による飛散等は発生しない。		○		1
	10先導性	☆	「音を通さない隙間」を実現。通気が必要であるが、騒音を低減したい設備は多々あり、応用範囲は広い。 （例：遮音ルーバー等）			○	2

□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	□自己評価欄 普通 0	優れている ＋1	特に優れている ＋2	小計
C.社会軸（環境）Environment	11環境負荷	☆	自然換気により建物の熱負荷を低減し、エネルギー消費量およびCO2排出量を削減する。 換気と快適な室内環境を両立することで、自然換気の利用促進を図った。			○	2
	12資源消費		吸音材はペットボトル再生材から生産可能なポリエステル繊維吸音材。共鳴器は再生可能なアルミ製とした。	○			0
	13地域環境性		本装置により、新たに騒音や振動が発生することはない。	○			0
	14ﾆﾊﾞｰｻﾙ性		適用先として、オフィス、学校、ホテル、病院等様々な建築種別への対応を想定している。		○		1
	15先進性	☆	主目的である換気性能やエネルギー性能だけでなく、建物内のユーザーの快適性を置き去りにしないことを重視。 環境性能と快適性を両立することで、本当に使ってもらえる装置の開発に挑戦した。			○	2
D.経済軸（LCC）Life Cycle Cost	16ｲﾆｼｬﾙｺｽﾄ	☆	騒音対策部は装置長手方向に同一の断面形状をしており、押出成形で安価に量産可能とした。 開閉装置と騒音対策部が一体化しており、設置スペースさえ確保すれば、設置工数も最小限である。			○	2
	17ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ		開閉装置は手動であり電力等は不要。騒音対策部もパッシブ手法によるものなので、電力や動力は不要である。		○		1
	18維持管理		メンテナンスフリーを前提とし、経年による劣化や飛散が懸念されるグラスウールの仕様は避けた。 また、騒音対策部に可動部は無く、緩みや故障等は発生しない。			○	2
	19耐久性	☆	吸音材は耐久性、耐候性を重視し、ポリエステル繊維吸音材を選択した。			○	2
	20ＬＣＣ		吸音材として採用したポリエステル繊維吸音材や共鳴器を構成するアルミ材は再生利用が可能。	○			0

