

新技術紹介

プラズマ技術で高性能断熱ガラス「Glavenir(グラベニール)」を開発

パナソニック株式会社 ハウジングシステム事業部
建築システムビジネスユニット VIG 事業推進部 部長 木村 猛

1. はじめに

「プラズマディスプレイの製造技術があったからこそ完成したガラス」。当社が従来保有していたプラズマディスプレイパネル（以下、PDP）の開発・製造技術を応用することで、2017年に約6mmの薄さで業界最高クラスの断熱性能を有する真空断熱ガラスの開発および量産化に成功した。2019年には強化ガラス仕様の開発・量産化に成功した。

2. 製品の特長

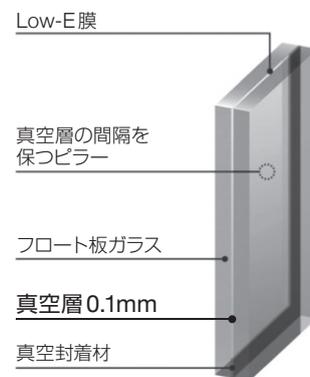
① PDPの製造技術転用により開発

PDPは2枚のガラス板の内側に電極や発光体などを形成し、ガラス同士を封着材により高温で封着。ガラス内部を真空にしてからキセノンガスなどを封入した構造。ガラスの厚さは1枚あたり約2～3mm、ガラスとガラスの間は約0.1mmである。

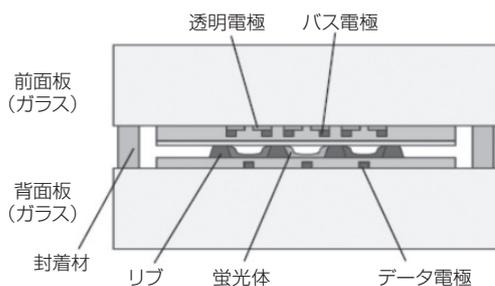
一方の真空断熱ガラス「Glavenir」（非強化仕様）もガラスの厚さは1枚あたり約3mm、隙間も0.1mmで基本構造は同じ。ただし電極や蛍光体などが無いため、2枚のガラス間に0.1mmの真空層を保つためにピラーと呼ぶ材料を一定間隔で並べて真空層厚さをキープし、周囲を封着材で閉じながら内部を真空にしている。

一般に真空断熱ガラスは真空部は厚みに関わらず熱を伝導しない特性を活かしたものだが、このピラー材

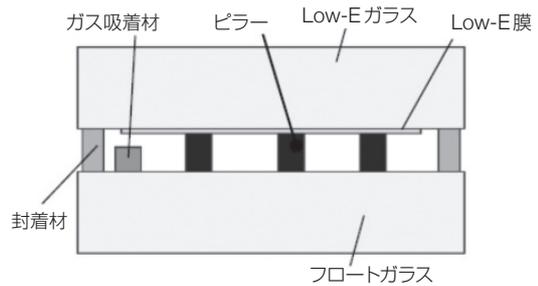
を通して熱が若干伝導する。今回当社はこのピラーについて大変熱伝導率の小さい専用材料を新たに開発し高い断熱性を実現した。



2枚のガラス間に真空層を設けて封着。高い断熱性能を薄型で実現している。



構造図
プラズマディスプレイパネル

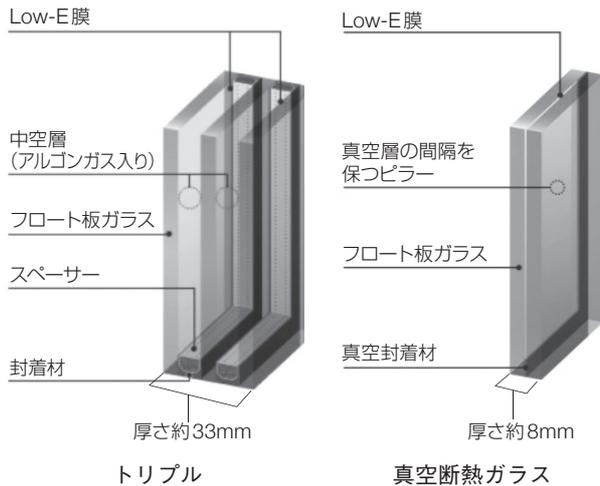


構造図
真空断熱ガラス

PDPと真空断熱ガラスの比較<構造上の共通点に着目>

②高性能トリプルガラスと同等以上の断熱性能を わずか1/4の厚さで実現

断熱性能は「熱貫流率 (U値)」で表され、その値が小さいほど優れている。一般に断熱性能に優れるとされるトリプルガラス (3枚構成) のU値は0.8W/m²・K、厚み33mmに対して、「Glavenir」(強化仕様) は0.58W/m²・K、厚み8.1mm。「Glavenir」は、断熱性能が高性能トリプルガラスより優れているにもかかわらず、厚みはわずか4分の1である。



③独自の超低温真空封着材により国内で初めて 強化ガラス仕様に対応

一般的に強化ガラスは、ガラスを高温で加熱してから急冷することで強度を高めているが再度高温で加熱すると強度が低下する傾向にある。従来の封着材では周囲を閉じる際に封着材が溶ける温度にすると、強化ガラスの強度が低下してしまう温度帯であった。この問題を防ぐため、「超低温封着材」を新たに開発し、強化ガラスの特性を損なわない温度帯での封着を可能にした。

また強化ガラスにすることにより、ガラスに強度があるためピラーの数を減らすことが出来る。これにより熱伝導を抑えて断熱性能を高めることに成功した。強化ガラス仕様の断熱性能は、非強化仕様と比べて約17%向上している。

他にも「フラット封止工法」を新たに開発し、美観と輸送効率の向上を実現した。



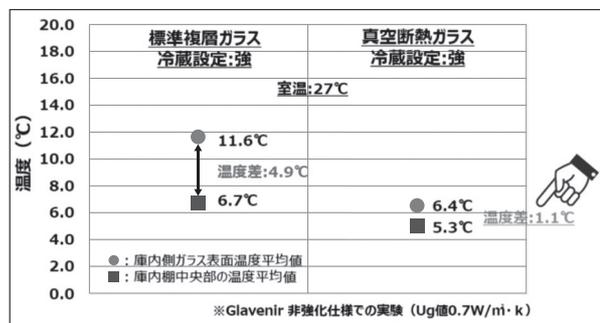
美観、輸送効率に配慮した独自のフラット封止技術

④消費電力を大幅に削減

当社製の卓上冷蔵ショーケースで省エネ性能の実験をした。比較したのは従来の複層ガラスと「Glavenir」(非強化仕様、U値0.7W/m²・K)。室温は27℃、冷蔵は「強」に設定。複層ガラスは、庫内側のガラス表面温度が11.6℃、庫内棚中央部が6.7℃となり、その温度差は4.9℃。一方、「Glavenir」はそれぞれ6.4℃、5.3℃となり、温度差はわずか1.1℃。この実験により、「Glavenir」を採用すると消費電力が約17%改善することが分かった。



卓上冷蔵ショーケース (弊社製 標準:複層ガラス仕様)



実機搭載での省エネ効果検証

3. 今後の展望

こうした優れた断熱性能、薄さ、新技術などが評価され、省エネルギーセンターが主催し経済産業省が後援する「2020年度省エネ大賞経済産業大臣賞」を受賞した。

真空断熱ガラス「Glavenir」の用途は、コンビニやスーパーなどの冷凍・冷蔵ショーケース、家電製品、住宅などの建築、自動車や電車といったモビリティが期待される。

断熱ガラスの最大市場である欧州向けにAGC株式会社とライセンス生産することで合意し2019年より生産・販売を開始している。

国内においては、株式会社エクセルシャノンと共同開発した真空断熱ガラス樹脂サッシを2021年6月にエクセルシャノンより発売する。

2050年にカーボンニュートラルの実現を目指す中、「省エネ性能の説明義務制度」が2021年4月に始まるなど、住宅の高断熱化・省エネ化が今後一層加速していくことが予想される。真空断熱ガラスはストックを含む住宅や冷凍冷蔵設備や家電などにおける断熱性能の改善に大きく貢献できるポテンシャルを持っており、省エネルギー化実現の一助になりたいと考えている。