

ここにベアリングが使われています

ベアリング編集小委員会

開閉式屋根用ベアリング

ベアリングは、このシリーズで今まで紹介してきたようにほとんどが機械装置または機械設備に使われている。

読者のみなさん！建築物にもベアリングが使われていることをご存知でしょうか？

今回は、開閉式屋根に使用されたベアリングの事例を紹介する。まずは、開閉式屋根の歴史に触れてみる。

開閉式屋根は、北アメリカの遊牧民であるインディアンが使用していた円すい形の天幕に原型を見ることができる。また、紀元前59年ベスピオス火山の噴火によりポンペイの町が埋もれたことをご存知の方も多と思われるが、このポンペイで発掘された壁画の中に円形競技場の観客席の屋根部分に開閉式屋根が描かれていた。また、紀元前80年頃のローマのコロシウムにも開閉式の幕屋根が設けられていたと言われている。

近年に入り、欧米諸国でプールを中心に開閉式屋根が開発されてきた。中でも有名なものには、1987年に完成したモンリオールのオリンピックスタジアムがある。大規模な開閉式屋根としては、1971年にピッツバーグのシビックアリーナが建設され、その後トロントのスカイドーム（図1）、メルボルンのナショナルテニスコート等が完成した。日本における開閉式屋根は、200件を超えるが、1993年に完成した宮崎のオーシャンドームが最初で、トロントのスカイドームが大きく影響した。



図1 トロントのスカイドーム¹⁾

屋根を動かす駆動機構には、スカイドームのように駆動モータを台車に設けた自走方式や有明コロシウムのようなワイヤトラクション方式等がある。

この自走方式の開閉式屋根スカイドームは、1989年に建設され、メジャーリーグ ブルーージェイズとカナダフットボールリーグ アルゴノーツのホームグラウンドで、高さ31階建てのビルに匹敵する世界で初めて作られた完全開閉式ドームである。日本で最初の開閉式球場福岡ドーム建設前には、日本から調査団が派遣されたそうだ。このスカイドームは、一つの固定屋根と三つの移動屋根（扇形回転移動屋根1個、水平移動屋根2個）で構成されている（図2参照）。

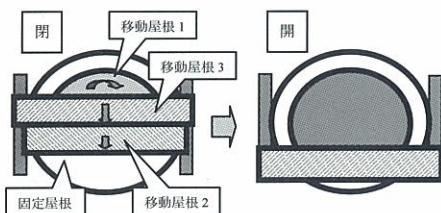


図2 スカイドームの開閉方法

扇形回転移動屋根は、円周上を移動する。そして水平移動屋根は、およそ80mと100mを20m/minの速度で平行移動する。²⁾ この開閉屋根を支え、移動させるために、ベアリングが使われている。大きな荷重を支え、スムーズに移動する。まさに、ベアリングの役割にぴったりあうではありませんか。

ここには、レールの上を走る鉄道車両の車軸と同じ長期メンテナンスフリーで使用することができるABU (Axle box unit) ベアリングが使われている。ハウジング、シールおよび背面合わせのテーパローラベアリング (内径: 約178mm、外径: 約276mm) が組み込まれたユニットベアリング (図3参照) で、1本の車軸は2組のABUベアリングにより支えられている。

以上スカイドームの例を紹介したが、開閉式屋根構造は、開状態、閉状態およびこれらの間位置においても走行・停止の状態を有するのが大きな特徴である。したがって、いずれの状態においても最大荷重に十分に耐える必要がある

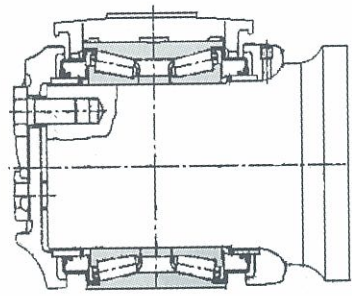


図3 ABUベアリング

ることから、建築基準法に規定している荷重以外に走行・停止の特殊荷重、たとえば慣性力、遠心力、制動力等を考慮しなければならない。

図4に示すように、その開閉方式も重ね方式、折たたみ方式および移動方式があり、その移動方法だけでも水平・上下・扇形回転・中心回転とさまざまである。

ちなみに、日本最初の開閉式屋根福岡ドームは、扇形回転方式を採用し3枚のパネルのうち2枚が旋回移動し約20分で開閉し開口率約60%とのことである。

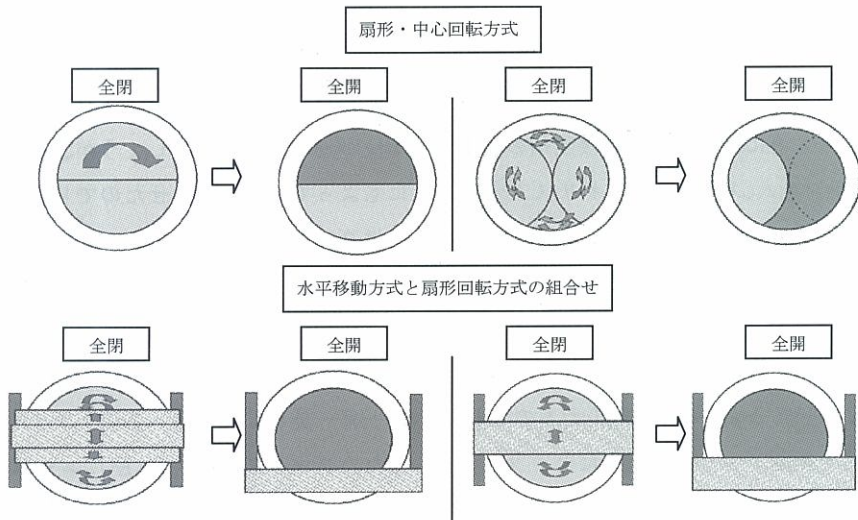


図4 開閉方式のいろいろ

参考

- 1) オンタリオ州観光局提供 (<http://www.ontariotravel.jp/course/course3.html>)
- 2) 社内資料 応用事例ニュース Q-013