

研究課題名 壁面移動のための板ばねを用いた受動吸盤の研究開発

現在ビルなどの壁面を点検・修理をする装置が求められており、そのための安定して高所壁面や天井面を移動する装置が求められており、様々な物が研究されている。既存の壁面移動装置のほとんどが、ポンプ等で壁面に吸着する能動吸盤が用いられており、吸着力維持に多くのエネルギーを消費し、装置全体の重量も重くなっている。そこで、**本研究では図1に示す板ばねを用いた受動吸盤の機構を提案し、軽量でエネルギー消費の少ない壁面移動に適した吸盤を開発している。**



図1 新受動吸盤の試作機

本研究で提案した新受動吸盤の動作は以下と図2に示す通りである。

1. 吸盤を壁面に置き、ばねを反転させる。
2. ばねが吸着面を変形させる。吸着面内部の圧力が下がり吸着が開始する。
3. 空気流入が発生し、吸盤の吸着力が低下する。
4. 吸着面の吸引力と力が釣り合う点までばねが変形し、吸着面内部の体積を増やして吸着力の維持を行う。
5. ばねを初期方向に反転させることで任意に解除する。

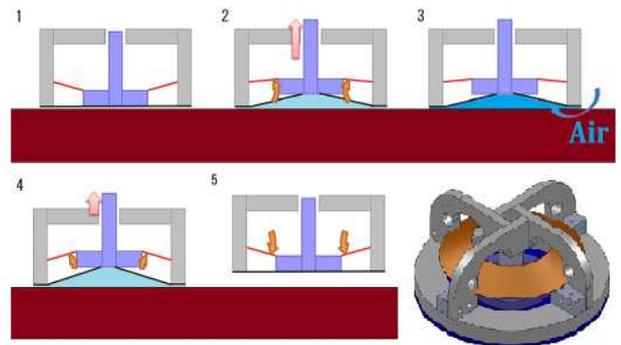


図2 新受動吸盤の動作概要

つまり、この新受動吸盤は4番の工程で行われている、ばねで吸盤の体積を増加させているところが他の受動吸盤との最大の相違点であり、ばねで受動的に吸着維持を行っているためエネルギーを消費せずに従来の受動吸盤より長時間吸着が可能である。

この新受動吸盤で重要になるのは板ばねと吸着面のつり合いである。板ばねは変形形状によって発揮する反力に違いがあり、吸着面も空気流入により力が常に変化している。そこで私は**板ばねの反力をシミュレーションより算出し、空気流入量は同面積の従来型の吸盤を用いて推定する方法を提案し求めた。**それらの結果の釣り合いから、**新受動吸盤の吸着力変化を算出し、従来型受動吸盤の吸着力、新受動吸盤の理論上の吸着力、新受動吸盤の試作機を用いた実測値の比較を行う。**そして理論値と実測値の違いの原因を考察し、それをシミュレーションや設計方法にフィードバックを行いながら再度検証実験を行う。現時点で従来の受動吸盤より長い吸着力を実現することは可能となっており、今後は各環境で要求された吸着力を安定して出せるよう、吸盤のパラメータと空気流入量の因果関係や板ばねの形状と反力の関係について、より深く解明を行ってゆく。

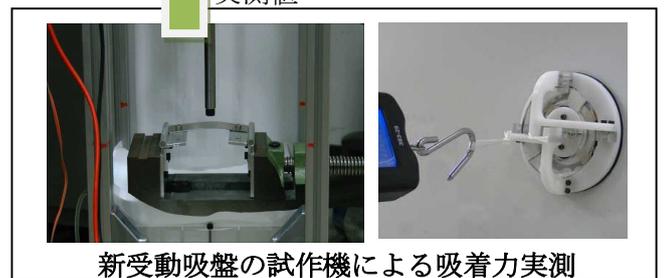
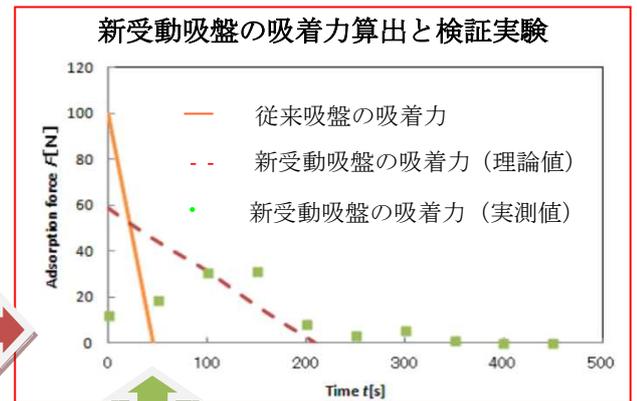
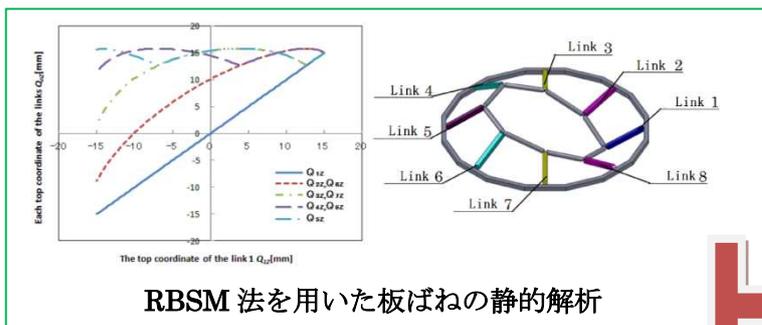


図3 新受動吸盤の研究概要