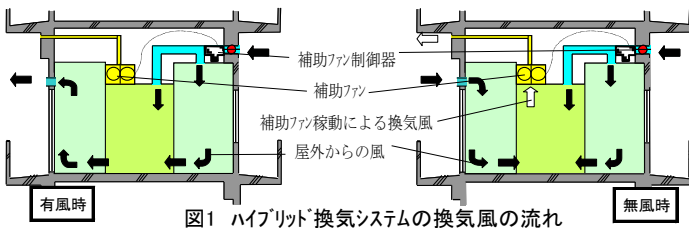


住宅用ハイブリッド換気システムの低コスト型補助ファン制御器の開発

1023120 石川 真
指導教員 成田 健一

1. はじめに 平成15年7月の建築基準法改正により、内装仕上げ材等の制限だけではなく、常時換気も義務付けられたが、常時換気システムの導入で増加した電力消費は、一般住宅における全電力消費の約3%を占め、無視出来ないものとなっている。そこで、電力消費を減少させるために機械換気と風力換気を両立し、省エネ効果が期待できるハイブリッド換気システムが開発された。しかし、ハイブリッド換気システムは、インシャルコストが高く一般住宅に普及するには至っていない。本研究は、ハイブリッド換気システムの導入を促進するため、システム中でコストが多くかかる補助ファン制御器に注目し、新たな低コスト型補助ファン制御器の開発を行った。

2. ハイブリッド換気における補助ファン制御器の性能 一般にハイブリッド換気システムでは、給排気ダクトに設置した風速計により換気量を測定している。風速が弱くなり換気量が不足した場合、補助ファン制御器から補助ファンに電源を送り稼働し、補助ファンの稼働で必要換気量を確保する。再び自然風による換気量が十分になると、補助ファンは一定時間経過後に停まり風力換気が再開される。



3. 補助ファン制御器の機構の検討 下記の3点を補助ファン制御器の開発条件として検討を行い、試作するための具体的な条件を決定した。そして、具体的な条件から制御器の試作、性能試験を行った。

- | | |
|--|---|
| 補助ファン制御器の開発条件
・弱風でも風力の有無を感知できる形状
・長期使用において問題のない機構
・制御器自体のインシャルコストダウン | 試作のための具体的な条件
・素材は、アルミを使用する
・制御器の外形は、円形とする
・制御器は、換気口に納まる大きさとする |
|--|---|

4. 補助ファン制御器の試作と動作試験 補助ファン制御器の機構の検討を元に基本的な半円型(①)、過剰風量防止機能を備えたT字型(②)、Y字型(③)、風量を計測して換気を行う回転式(④)、の4種類を試作した。(写真1)

図2の実験装置を使用し、試作した補助ファン制御器に風を当て動作試験を行った。なお、補助ファン制御器の閾値は、0.2~0.6m/s程度とかなり小さい。この様な微風を感じ

知らない限り、補助ファンの発停を制御は難しい。したがって動作試験では、補助ファン制御器が0.2m/s程度で起動することを重視した。試験の結果、最初に試作した制御器は重量が大きく、要求条件を満たせなかった。そこで各制御器の軽量化を行い、再試験を行った。再試験の結果、改良をした制御器の中で軽量版半円型だけが要求条件を満たし、理想に近いものとなった。そこで、改良を加える制御器を軽量版半円型(⑤)だけに絞り、その後の開発を行った。軽量版半円型(⑤)の起動風速は、0.2m/sとなったが動作時最大風速が1.8m/sとなった。本研究では、細かな範囲での動作を目標とし、バランス補正半円型(⑩)が回転し易くなるように制御器上部に重りを設置し、制御器の羽根の上下バランスの調整を行った。動作試験結果は、起動風速の変化はなく、動作時最大風速が0.6 m/sとなり要求条件をほぼ満たした。そして、動作試験の結果、下記の条件が必要であることが分かった。

- ・羽根の重量のバランスは、上下左右が均等である
- ・羽根の軸上下部に風を受け易い部分と風を受けにくい部分がある
- ・補助ファン制御器は、軽量で動作し易いものとする

表1には、各制御器を上記の条件で検討した結果を示す。バランス補正半円型(⑩)は、条件を満たし、ハイブリッド換気システムの制御器として使用可能なレベルであることが分かる。

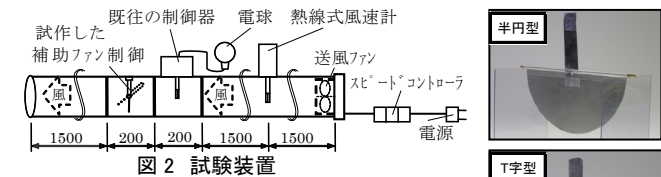


表 1 動作試験結果

補助ファン制御器	重量	上下の重量差	受ける風力差	起動風速
①半円型	24.8g	大×	大○	0.7m/s△
②T字型	34.9g	大×	大○	0.8m/s△
③Y字型	35.7g	無○	小△	0.5m/s△
④回転式	32.5g	無○	無×	不動 ×
⑤軽量版半円型	17.9g	小△	大○	0.2m/s○
⑥軽量版T字型	27.7g	大×	大○	不動 ×
⑦軽量版Y字型	32.8g	無△	無×	不動 ×
⑧軽量版回転式	28.0g	無○	無×	不動 ×
⑨再軽量版回転式	23.2g	無○	無×	不動 ×
⑩バランス補正半円型	18.9g	無○	大○	0.2m/s◎

5. おわりに 今後の研究課題は、バランス補正半円型(⑩)を用いて自然風条件下で実証実験を行う必要がある。

