

エアコンの霜取りと冬の機械

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2014-09-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 熊谷, 正朗 メールアドレス: 所属:
URL	https://tohoku-gakuin.repo.nii.ac.jp/records/210

エアコンの霜取りと冬の機械

職場の暖房は、以前はスチームによる集中暖房だったのですが、ボイラーや配管の老朽化と震災による破損などから、ほぼ全面的にエアコンに置き換えが進みました。スチームによる暖房は稼働時には強烈に暖まる一方で、止まるとどんどん冷えていくのに対して、エアコンは好きなときに快適温度に設定できます。が、関東以南はともかく、東北の仙台あたりではエアコン暖房には霜取りという罠があります。

エアコンは機械的にはヒートポンプという装置です。内部にある冷媒をまずコンプレッサで圧縮します。すると圧縮したことで温度が上がるため、ここから熱を周囲の空気に移動させます(配管に放熱フィンをつけておく)。次に、その冷媒を膨張させます。すると温度が下がるため、周囲の空気から熱を冷媒に移すことができます。このような動作を連続して行うことで、熱を移動させます。冷房として使うときには、室内が膨張側でそこで熱を吸い取り、屋外が圧縮側でそこで放熱します(室内から熱をくみ出す)。暖房として使うときは、屋外で熱を吸い取って、室内に放出します。熱は、本来は温度の高いところから低い方に移動しますが、冬には外のより寒いところから室内に熱を汲み上げ、夏には室内から屋外に捨てるというところが、熱のポンプ=ヒートポンプたるところです。

冷房として使うときには効率の善し悪しはともかく動作しますが、暖房として使うときには、この「寒いところから熱を汲んでくる」動作がトラブルを招きます。というのも、ただでさえ気温が低いところから、さらに室外機周辺の温度を下げてしまうため、空気中の水分が出てきます(これは冷房として使うときには湿気取りに活用されます)。出てきた水分は氷点下では凍ってしまいます。その結果、エアコンの室外機の熱をとってくるところに霜がついて、凍りついてきます。あまり霜がつくと冷媒への熱の移動もできなくなるため、霜の除去が必要です。ヒーターで暖めたり、一時的に冷房と同じ運転をすればよいのですが、当然、その間は暖房として使えなくなります(霜取り中も暖房継続できる工夫のある機種もある)。あれ?寒いな、と思ったら霜取りモードに入っていて、しばらく寒さに耐える覚悟です。エアコンが便利なのは確かですが、こういうときは石油ファンヒーターのほうが、排気が出てくるにせよ、確実です。

さて、これは明らかに原理的に低温にさらされ、あまつさえ霜がつくという過酷な機械の話ですが、一般の機械の寒さ対策はどうすればよいでしょうか。発熱が問題になるような機械なら、寒いところのほうが放熱の手間もかからず便利そうですが、メカトロ機器全体として考え

熊谷正朗—KUMAGAI MASAOKI—

東北学院大学 工学部 機械知能工学科 教授

東北学院大学工学部 教授／仙台市地域連携フェロー(ロボットメカトロ系担当)。2000年東北大学大学院工学研究科修了、博士(工学)。同大助手を経て、03年より東北学院大学講師、助教授、准教授、13年より教授。ロボメカ系開発を専門とし、メカの設計からマイコンやサーバのソフト開発までを行う。「基礎からのメカトロニクス講座」や地域企業訪問も実施中。



てみましょう。

大きく見て、影響があるのは霜や結露という水系の問題と、使われている物質の化学的特性の変化です。一般に動作中の回路類は多少なりとも発熱するため、雪にさらしたりせず、覆ってあればそれほど気を使うことはないと思います。ただし、装置を移動するときは別です。外で冷えている装置を屋内に持ち込むと、眼鏡が曇るのと同じように空気中の水分が回路の表面につきかねません。持ち運びするような電子機器、たとえばデジカメなどの取説をみると、寒い屋外から屋内に持ち込んだ後にはしばらく放置するようという注意書きがありますが、一時的についた水分が室温になじむにしたがって再度蒸発するのを待つ必要があります。

もう一つの化学的な変化のほうが、より要注意です。ロボットメカトロ機器に使う金属材料については、厳密には温度で寸法が変わりますが、高精度が要求されなければ問題はないでしょう。問題なのは化学製品です。たとえば、パッキンやベルトなどに用いられるゴムは、温度が下がる(−20度など)と柔軟性が低下して固くなります。その結果、当初想定していた機能を十分に果たさなかったり、割れたりする場合があります。もう一つの化学製品は潤滑油です。オイル類も温度が下がると粘性が高く(ね

ばっこく)なります。オイルの粘性が高くなると機械の動作の抵抗となり、場合によっては運転に影響が出てきます。

いまから15年ほど前、大学院生として歩くロボットも扱う研究室にいました。私は2本脚のロボットを扱っており、ロボットが多少デリケートだったこともあって、暖房の効いた部屋にいました。一方、4本脚のロボットは、一回り大きいこともあり、すきま風の入る冷え冷えとした実験棟の一画にありました。このロボットの制御パソコンが、夏には問題なく動くのに、冬に実験をしようとするときハードディスクが回らずに立ち上がらないことがありました。かるくショックを与えるとシューイイインという音とともに回り始めて無事に動きました。寒さでハードディスクの軸受の油の粘性が上がって、摩擦力を振り切れなくて回らなかったのかもしれないと思っています。

これに限らず、冬の寒いときの卒業研究、修士研究の話はよく聞きます。日本の学校は4月に始まり3月に終わる年度で動きます。桜の季節の卒業式や入学式には風情があつて良いのですが、その前には過酷な環境での追い込みがある、という点はたいへんだと思っています。今年も無事、皆が乗り切れますように。