

風速40m/sの風圧荷重

関西大学 社会安全研究センター 小澤 守

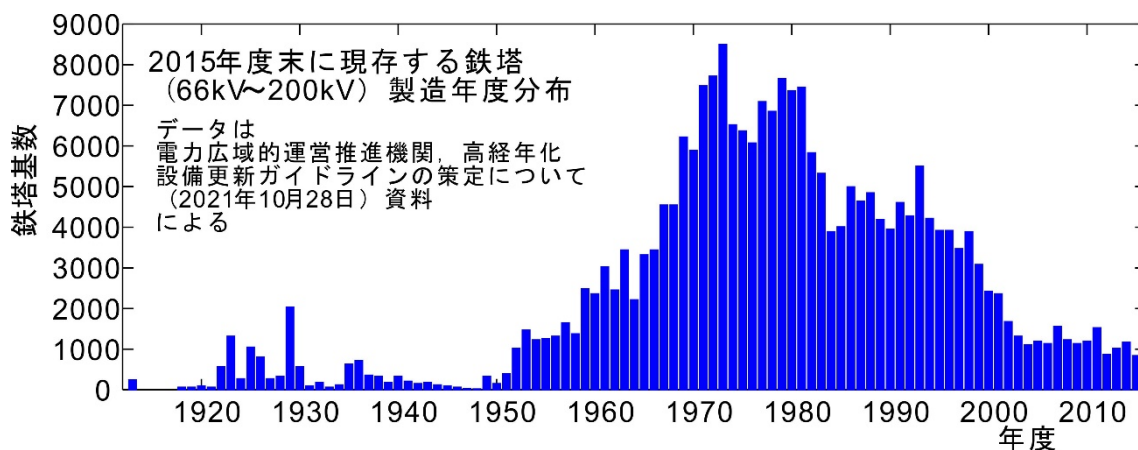
今年も日本海側と北国では大雪で、多数の車が積雪に行く手を阻まれる事態が発生した。北海道の紋別では2回にわたって停電が発生。一回目の停電は1970年製の鉄塔の倒壊によるもので、北電は速やかにバックアップとして設置されていたもう一つの送電線に切り替えたが、今度は倒木による断線が発生し、再び停電してしまった。足掛け4日間の停電戸数は延べ13万を超えるまでとなった。一回目の停電の原因となった鉄塔倒壊の詳細なメカニズムは、この原稿を執筆している年末には公表されていないが、送電線に雪が付着して鉄塔にかかる重量が大きくなったことや風の影響ではないかと言われている。北電は送電線に付着する雪を落としやすくするための難着雪リングは設置していたが、送電線のねじれ防止ダンパーは設置していなかったとか。それが無いと、付着した雪の重みでその部分が下になるように送電線がねじれ、それまであまり付着していなかった側にも雪が付着してしまうという。結果、雪達磨式に雪の厚みが増し、電線が重くなるのだそうだ。

風の影響はどのようなだろう。電気設備の技術基準「風速40m/sの風圧荷重」に当該の鉄塔は適合していたとのことであるが、それは主として台風を対象とした基準であり、着雪などによって送電線の荷重が変化することなどは想定外であったのではないか。以前に別の個所で送電線に着雪したため風速20m/sで鉄塔が倒壊した事例があったとか。難着雪リングが設置されていたのはこの経験からであり、他方、ねじれ防止ダンパーが設置されていなかったのは、従来の着雪状況から不要と判断されたためであろう。

先ごろの台風や大雨、さらには積雪もその強度と量において巨大化が顕著である。地球温暖化を前提にすれば、平均気温の上昇は海洋などからの水の蒸発量の増加を招くわけで、大量の水蒸気が上空大気の気温の低下によって凝縮すると大雨になるし、凍結すれば降雪量が大きく増加する。しかもその増加は単調かつ一様ではなく、大きな変動を伴った気象条件となることから、あるところでは大雨や大雪に悩まされ、あるところでは乾燥して砂漠化が進行するという正反対の状況が生じるのである。台風の巨大化は様々な土砂災害を起こし、また河川による洪水を頻発させることへとつながり、風速50m/sを超える風は大きな損害をもたらすことになる。そのような観点から、従来の気象条件だけで送電線への処置の内容や要不要を判断するのは危険で、少々無駄になっても工学的にはシステムの靱性を上げることが望まれる。一方、我々の側でもたとえ停電になっても少なくとも数日は耐えられるだけの備えと心構えが欠かせない。オール電化は言うまでもないが、都市ガスやLPガスも停電になるとガスが遮断される安全装置が組み込まれており、平常時の安全は確保されているが厳寒期の停電という異常時にはガスがあっても利用できなくなるのだから。

送電鉄塔の50年は長いのか短いのか、軽々には判断できないが、少なくとも1970年前後、つまり大阪万博の頃のコンクリート建造物は使用した骨材である砂の出所にも注意を払う必要があるだろう。景気の上昇に伴い各地で建設ラッシュ状態だった当時、淡水由来の砂が欠乏し、多くの建造物で海砂が用いられたはずである。

何より送電線は、それこそ野越え山越えで張られるのが通例で、それを支える鉄塔も、多くは作業がやりにくい場所に建設されたことだろう。



図は2015年度末に現存した66~200kVの範囲の送電鉄塔の製造年度別の分布である。鉄塔の建設は1950年から一貫して増加し1970年頃をピークとして減少に転じている。これらの鉄塔の大量更新が遅かれ早かれやってくるのは間違いなく、経年化対応の質的向上が欠かせない。最近ではドローンによる点検も多いようだが、実際に損傷が進行しているかどうかは叩いてみないとわからないこともある。また上記の技術基準が静的荷重だけで決められたとは思わないが、着雪の重みや風の抵抗などを受けた送電線の揺れによって鉄塔にはかなりの動的な荷重がかかるはずである。様々な検討を経て新たな技術基準が出来上がったとしても全国的に対応が完結するには、数十年の期間が必要になる。基盤インフラの更新とはそのような息の長い作業なのである。その認識と覚悟が、我々には必要なのではないだろうか。