

安齋先生の技術通信

2011年
2月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

この冬は日本海側・北海道と太平洋側では天候が全く異なる傾向に驚いています。しかも「記録的」という言葉がついてきているのです。昨夏の猛暑と…。いよいよ地球も狂い始めたのでしょうか？そして人類はこれからも戦い・争いの歴史を繰り返していくのでしょうか。子々孫々の世代に安らぎの世界が訪れてはくれないものか…。

さて、今月も構造耐力上主要な「柱」の瑕疵の続きです。

⑤(第5項):ここには階数が2以上の場合の隅柱(これに準ずる柱も同じ)は通し柱とすること。…ですがここにも但し書きがあり、接合部を通し柱の耐力と同等以上に補強すればこの限りに非ず、…です。従って実務上問題になることは殆どありません。しかし通し柱にしない場合には「構造計算」により接合部の仕様を決めてやる必要はあります。

最後に⑥(第6項):では【(柱の)有効細長比】なる規定が定められた。この有効細長比とは「断面の最小二次率半径(i)の座屈長さ(l_k)に対する比(λ)」を言い、式で表せば $\lambda=l_k/i$ であり、更にiは $\sqrt{I/A}$ 、つまり柱の断面二次モーメントIをその断面積Aで除したものの平方根を意味します。また l_k は柱の内法長さをさします。

規定ではこの有効細長比 λ を150以下におさめなければならない。つまり λ が150を越すような細すぎる柱は、座屈破壊をはじめとする不測の事態(思わぬ材の変形、欠き込みの影響等々)を招く恐れがあるので、そのような不都合を避けるのがこの項目の狙いとされる。この内容が法文化されたのはこの度の法改正だと思えます。

以上が令43条で定める「柱」に関する規定ですが、これら各項目の条文の本文によらず「但し書き」に基づいて安全を確かめる方法を選ぶ場合として告示1349号(木造の柱の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件)が用意されている。ここまでくると一般的には皆さんの手から離れ、専門家に委ねられることになるのだと思えます。

前号で述べたように、上述に抵触するような場合は【瑕疵】が成立する状態と考えられるのでご注意ください。

次に、先月号の④(第4項)で触れた【所要断面積】の1/3以上を欠き取った場合の「補強」について考えて見たい。ここで注意しておくことは「所要断面積」の定義です。(第4項)では「前3項」の規定に基づく…。ですから、(第5項)と(第6項)の制約は受けない。と判断して良いのだと思えます。

それはさておき、このような場合の補強とはどうすればよいのでしょうか？小生の知る限り具体的な方法を示されている書物や情報には未だ出会っていません。

そこで、ここでは1/3以上の断面欠損のケース別に考えられる補強として考察して見ることにしましょう。

【ケース1】柱端部で側面1/3以上の欠き込みの場合の補強。横架材(土台等)との接触面積が少なく「めり込み」に問題

(1)考えられる状態:配管等でやむを得ず欠き込む場合で壁に直交方向に欠き込み。

このようなケースでは添え材を本柱に縫い付け、接触面積を確保する。このときの縫い付け方は欠損面積×横架材の許容めり込み応力度を縫い付けボルト1本の許容せん断耐力で割った本数で縫い付ける。(材端なので柱材の許容圧縮応力度を使う必要はないと考えます。)

例として土台(樺:長期許容めり込み応力度 $=1.1 \times 6/3 = 2.2 \text{ N/mm}^2$)に対して 105×105 の柱の内 $40 \times 105 = 4,200 \text{ mm}^2$ の欠損の場合は $2.2 \times 4,200 = 9,240 \text{ N}$ となりますから、これをM12の縫い付けボルトで補強する場合は1本のせん断耐力 $RQ = 500 \times 9.8 = 4,900 \text{ N/本}$ とすれば $n = 9,240/4,900 = 1.9 \Rightarrow 2$ -M12で縫い付ける。(図は次号以降に掲載します)

(2)で考えられる状態:配管等でやむを得ず欠き込む場合で壁に平行方向に欠き込み。(壁に沿って配管を横引き)

この場合は(1)と違い、かなりデリケートな対応が要求されそうです。「壁と直交方向に添え柱」という訳にはいきません。こんな場合の補強としては一つには(1)と同様に壁方向の柱の両面に欠損を補う接触面積を確保するような添え材を柱に縫い付ける方法。この場合には縫い付けボルトが2面せん断になるので基本的に1/2の本数となるが最小本数は2本としたい。次に考えられる方法は切り欠き側の柱・横架材側面に補強プレートを設置して釘・ビス等で留め付けることでしょう。この時の注意は補強プレート自体の座屈の検討までは要らないとして、使用する釘・ビスに対応したせん断耐力(釘・ビスのサイズ・種類と樹種との組合せ)をチェックして柱側・横架材側に対する必要本数を決定することでしょう。(図は次号以降に掲載します。)

引続き次号にて進めたいと思います。 ※ Hさんから再リアクションがあった！一段落してからご紹介したい ※

技術的なご相談はこちらへ！ メール：question@mokutaikyo.com TEL：048-224-8316