

再度ヒンジ形成確認の重要性を考える

(一社) 基礎構造研究会代表理事 杉村義広

今回は、名古屋講習会での質問のうち二つ目に、今秋改定出版される予定の基礎指針 [建築学会の基礎構造設計指針] に 2 次設計に関する内容が主要なものとして含まれることに関して話題となったグレードの導入について触れてみたい。A グレードとして示された「基礎部材・地盤とも終局限界状態に至らないことが要求性能であり、修復や補強を行うことで、建物の継続使用を可能とする」との中味についてである [すなわち、一部損傷を許すが、修復・補強で継続使用出来るようにするとの思想が含まれているらしいのである]。この内容について、“Broms の提案による 2 点ヒンジは許さないが 1 点ヒンジは許す”ということが話題となっているらしいことが伝わって来たのである。筆者は、この“1 点ヒンジは許す”ということと「修復や補強を行うことで、建物の継続使用を可能とする」の関係で、ヒンジとなりながら修復・補強を行って継続使用できるような損傷というものがあるのだろうかとの疑問が生まれ、違和感を持たせられたのである。その点について記述してみたい。

実は、“ヒンジ (hinge)”という言葉については、「本当に蝶番 [ちょうつがい] のように何の抵抗もなく自由に回転していることを確認しなければ簡単に口にははいけないのではないか」との主旨を書いたことがあるが [いしずえ通信第 7 号]、その思いが一層強くなったので今回改めて言及したくなったのである。というのも、最近になって分かって来たこととして杭頭がヒンジとなる杭というものがあるのだろうか、との考えが拭いきれないからである。講習会の席では「既製杭では PHC 杭はおろか、PRC 杭、SC 杭でさえも軸力が作用した条件下では脆性的な破壊を起こす [SC 杭は強度が高いが、その荷重保持は長く続かず落ちてしまい、変形性能に問題があることが最近の研究で分かって来た] ので 1 点ヒンジでさえ想定することは出来ないし、鋼管杭は変形性能が高いかと考えていたが、やはり軸力作用下の条件では 1 点ヒンジでさえ想定することは困難であることが分かって来た。場所打ちコンクリート杭の場合でも、軸圧比が 30% 程度以上になると変形性能は十分ではなくなるので、やはり 1 点ヒンジでさえ想定することは無理である^(注参照)。可能性があるのは、場所打ちコンクリート杭でさらに鋼管を巻いたケースくらいしかない」との主旨で発言したが、鋼管巻き場所打ちコンクリート杭でさえヒンジとして挙動することを実際に確認したわけではなく、希望的観測に過ぎない。

機械の分野では、性能に関して実際に確認しないとなかなかその能力があることが認められないと聞く。それに比べて建築の分野では、願望としての性能の段階で“標榜”してしまう“癖”があるのではないかと、“ヒンジ”もその一つであると思わざるを得ない。実験などによって杭頭に“蝶番のような性状を示す杭”があることを確認しない限り、鋼管巻き場所打ちコンクリート杭でさえ、1 点ヒンジの仮定をしてはならないと思返している。

[注] 建築学会：建築耐震設計における保有耐力と変形性能 (1990) では、「通常の場所打ちコンクリート杭 (軸

圧比 $\sigma_0/F_c \leq 0.35$ のもの) や、通常の鋼管杭 (径厚比が 50 程度[STK41]) などの場合は曲げ変形能力が中間に位置し、水平力の作用による杭頭降伏後もある程度の塑性変形能力を保持しうるが、地中部の最大曲げモーメント発生点に降伏ヒンジを形成するまで杭頭の塑性変形能力が追従できないことが一般的である」と書いたが、基本的にはこの考え方で正しいと思いつながらも、一方でその確認も改めて行っておく必要性も感じている。