

アンカー強度の考え方〈金属拡張アンカー〉

アンカーの力学的特性は、荷重～変位曲線により知ることができます。

即ち、荷重～変位曲線とは、縦軸に荷重、横軸に変位をとり、コンクリートに施工したアンカーに(徐々に)引張荷重を加えた時のコンクリートに対するアンカーの動き(変位)を曲線に描いたものです。

(1) アンカーの強度

いろいろなタイプのアンカーの荷重～変位曲線を実験により調べると、タイプにより違いはありますが、曲線は次のような性質を示します。

① 比例最大荷重

まず、荷重と変位が一次関数的な関係を示し、直線的な剛性を示します。

直線的な立上りの部分は、アンカーによるコンクリートへの影響とアンカーボルト自体の引張荷重が複合作用しています。このため、立上りの直線は、アンカー材質の機械的性質の比例限度に似た性質を示します。

この直線的に比例する最大の荷重を「比例最大荷重」と呼びます。

② 最大荷重

次に、荷重の増加に対し、変位が今までより更に増し、(例外を除き)ここからスリップ(抜け)が始まります。

曲線は、今までより立上りの低い直線的な一次の関係の場合や、放物線のような山型の二次曲線の場合等いろいろあります。(図1)

曲線はある荷重で最大値を示し…この荷重を「最大荷重」という…その後荷重は低下しながら、変位は逆に増し、遂にはコンクリート破壊となります。

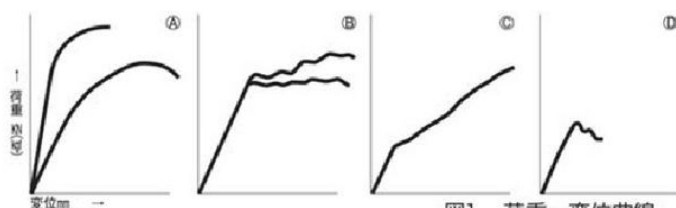


図1. 荷重～変位曲線

③ 比例最大荷重と最大荷重の関係

比例最大荷重と最大荷重の関係は、アンカーの拡開方法(機構の違い)、埋込み深さ等により変わってきます。

標準的埋込み深さで、ほぼ同じ最大荷重をもつ、異なったタイプのアンカーの荷重～変位曲線を比較してみます。

図2のように、アンカーのタイプにより、比例最大荷重と最大荷重の関係が異なっていることが分かります。

I型、II型、III型、IV型の各アンカーの比例最大荷重を I_y 、 II_y 、 III_y 、 IV_y とすると、大きい順で $I_y > II_y > III_y > IV_y$ となるのがわかります。

ほぼ同じ最大荷重に対し(I型は除く)同じ安全係数をとると、同一の許容荷重に対し、変位量がかなり異なります。

従って、許容荷重を決めるには、アンカーの使用状況に応じ、荷重～変位曲線より最大荷重と比例最大荷重の両方を検討し、決める必要があります。

(I型のアンカーはトルクを伝達する部品を熱処理したトルク制御タイプなので、同じ埋込み深さでも比例最大荷重、最大荷重が高くなります。)

(2) アンカー強度のバラツキ

金属拡張アンカーは、工場管理され量産されているため、形状寸法の許容は非常に小さく、一定の形状になっています。

しかし、母材のコンクリートはアンカーから見た場合に組成は非常に不均一であり、アンカーの強度に大きく影響します。

また、施工は人が行うため、コンクリートと同様、アンカー強度のバラツキの原因となります。

このようにアンカー強度は一定せずバラツキため、カタログ上の強度表示は代表値として実験による平均値で表示し、設計段階の許容荷重を決める場合に次のように補正し、計算します。