

各問題の着眼点

「応力度」

1 シリーズ

15171

構造文章題としての出題ですが、内容は応力度の問題です。図-2 をヒントに、A-A 断面である右側の柱の鉛直支点反力が柱の圧縮軸力となること、及び右側の A-A 断面位置の曲げモーメントが $50\text{kN}\cdot\text{m}$ であることを計算する必要があります。

22181

構造文章題としての出題ですが、内容は応力度の問題です。図-2 に鉛直荷重時、図-3 に水平荷重時の曲げモーメント及び柱の鉛直支点反力が書いてあります。問題文で問われているのは「短期の「圧縮応力度と圧縮側曲げ応力度の和」ですので、「短期荷重＝長期荷重＋水平荷重」であることより、図-2 と図-3 の柱の鉛直支点反力と曲げモーメントを足し合わせる点がポイントになります。

17011, 26011, 29011

圧縮軸力と水平荷重による曲げモーメントによって、片持ち架構の付け根部分の応力度が図-2 の状態となっているという応力度の問題の定番問題です。圧縮軸力による鉛直応力度と、曲げモーメントによる曲げ応力度の足し合わせが図-2 になっているという点を具体的な数式に落とし込むことがポイントとなります。

14011

外力としては引張軸力しか生じていない状態ですが、断面の中央でない部分に軸力がかかっているため、曲げ変形も生じてしまう 2 軸曲げという非常に難しい問題です。

インプットのコツに説明がありますので、参考にしてください。

非常に難しく、計算するのに非常に時間がかかる問題ですので、基本的には手をつけなくても良い問題です。

「全塑性モーメント」

1 シリーズ

16011, 01011

T 型断面に曲げモーメントのみが外力としてかかっている場合の中立軸位置の問題です。

断面に生じている曲げモーメントが降伏曲げモーメント以下は、中立軸位置は断面の重心位置となること、断面に生じている曲げモーメントが全塑性モーメントの時の中立軸位置は、圧縮側断面積と引張側断面積の切り替わり部分が中立軸位置となります。

断面に生じている曲げモーメントが全塑性モーメントの時は、T 型断面積を 2 分する位置が中立軸となることを先に求めることがポイントとなります。

2 シリーズ

13021, 24011

長方形断面に圧縮軸力と曲げモーメントがかかって全塑性モーメント状態となっている場合の、軸力と曲げモーメントを求める問題です。図-2 の応力度状態の圧縮応力度を、引張側応力度と同じ大きさの曲げモーメントによる圧縮応力度と圧縮軸力による圧縮応力度に機械的に分離することがポイントとなります。

22011, 02011, 25011

H型断面に圧縮軸力と曲げモーメントがかかって全塑性モーメント状態となっている場合の、軸力と曲げモーメントを求める問題です。図-2 の応力度状態の圧縮応力度を、引張側応力度と同じ大きさの曲げモーメントによる圧縮応力度と圧縮軸力による圧縮応力度に機械的に分離するという計算方法については、長方形断面の時と同じ計算方法ですが、曲げモーメントによる圧縮力及び引張力、圧縮軸力を具体的に計算する時に「力=断面積×奥行き」という体積ですので、その奥行きが曲げモーメントの場合と軸力の場合で異なることに注意することがポイントです。

28011, 30011

ロ型断面に圧縮軸力と曲げモーメントがかかって全塑性モーメント状態となっている場合の、軸力と曲げモーメントを求める問題です。上記のH型断面の場合と基本的には同じように計算します。ポイントは長方形断面やH型断面の時と奥行きが異なることです。

21011, 23011

解答方法は一つではありません。 $M_y = \sigma_y \times Z$, $M_p = \sigma_y \times Z_p$ という関係をうまく使うことで計算が楽になることを、解説を見ながら研究してください。

非常に難しい問題ですので、計算問題が苦手な人は、手をつけなくても良い問題です。