

BUILD.3S の活用方法 —その4—

■平板曲げ要素と平面シェル要素の違いについて (2)

前回は、平板曲げ要素と平面シェル要素の境界条件についてお話ししました。今回は、踊り場のある階段をサンプルに、二つの要素の違いについてお話いたします。

例として、踊り場のある階段を2種類の板要素でモデル化します。要素分割数、荷重状態を同一条件下とし、踊り場の先端の鉛直変位 (δZ) を比較してみましょう。

なお、各諸条件は以下の通りです。

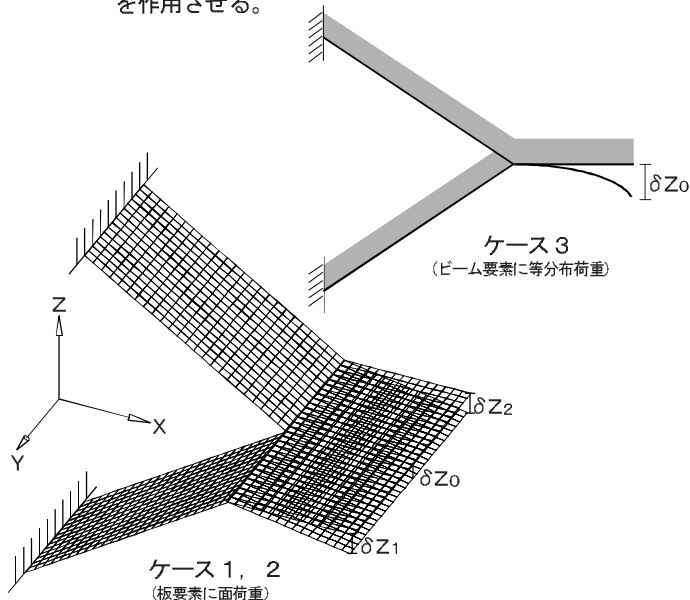
ケース1 平板曲げ要素でモデル化し、面荷重を、Z方向に -1 (t/m^2) を作用させる。

	X	Y	Z	X	Y	Z
支点の境界条件	固定	固定	固定	固定	自由	固定
支点以外の境界条件	固定	固定	自由	自由	自由	固定

ケース2 平面シェル要素でモデル化し、面荷重を、Z方向に -1 (t/m^2) を作用させる

	X	Y	Z	X	Y	Z
支点の境界条件	固定	固定	固定	固定	自由	固定
支点以外の境界条件	自由	自由	自由	自由	自由	固定

ケース3 ビーム要素でモデル化し、部材荷重として等分布荷重を作用させる。



前ページの様なモデルを解析すると以下のような結果になります。

ケース1 : $\delta Z_0 = -11.42$ (cm) $\delta Z_1 = -11.42$ $\delta Z_2 = -11.42$

ケース2 : $\delta Z_0 = -0.40$ (cm) $\delta Z_1 = -0.42$ $\delta Z_2 = -0.42$

ケース3 : $\delta Z_0 = -0.49$ (cm)

ケース1では、面荷重による曲げ変形(面外応力)が、全て変形量として現れています。 δZ_1 , δZ_2 共に同一変形量になっています。

ケース2では、平面シェル要素ですから、ケース1で現れた曲げ変形に加え、階段に発生した軸変形(面内応力)が影響した結果として現れています。両端の δZ_1 , δZ_2 と中央の δZ_0 に差異が見られ、踊り場の中央を境に、折れ曲がり現象が起きています。

ケース3では、先端における δZ_0 の変形量はケース2の δZ_0 , δZ_1 , δZ_2 に近い値が現れています。

今回のモデルのように、板要素が傾斜して配置されたモデルを解析する場合は、面内応力の効果が変形および応力値に大きく影響しますので、平面シェル要素を使用してください。

また、板材のモデルを解析する際には、ケーススタディとして簡単なモデルを作成し、比較検討することをおすすめします。

今回は、『ビーム要素』についてお話します。

