

筏板基础土反力偏小

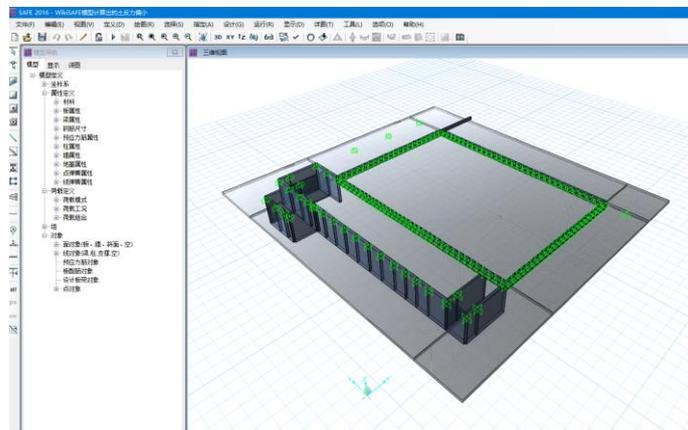
本案例主要介绍采用 SAFE 软件分析筏板基础，计算出的土反力偏小的问题及产生原因。

使用软件/SOFTWARE

SAFE 2016

模型简介/MODEL

如下所示，该模型为筏形基础，以面弹簧模拟地基土约束作用。筏板上的荷载来源于 SAP2000 计算得到的基底反力，对该筏板进行结构分析设计。



问题描述/PROBLEM

恒+活作用下的土反力偏小，而且筏板受力明显不均匀（见图 1），外围一圈筏板明明存在大量的节点力（见图 2），为何其受力扣除筏板自重后基本等于 0？如果采用面弹簧模拟地基土对基础侧向的约束作用，面弹簧的位置为“侧面实体单元的侧面”还是“最底层实体单元的底面”？

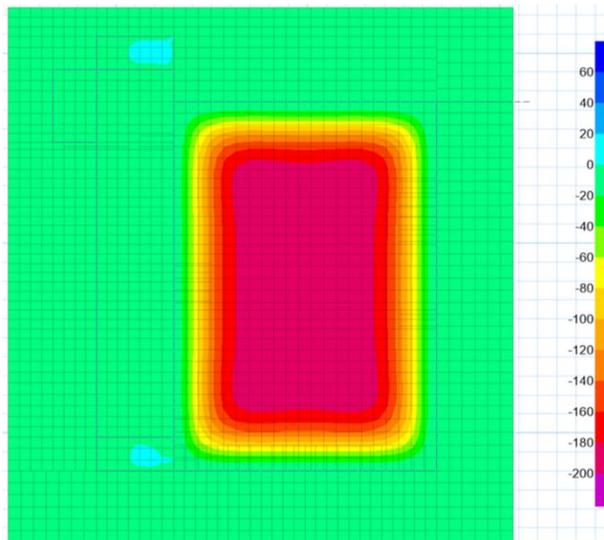


图 1 筏板土反力云图

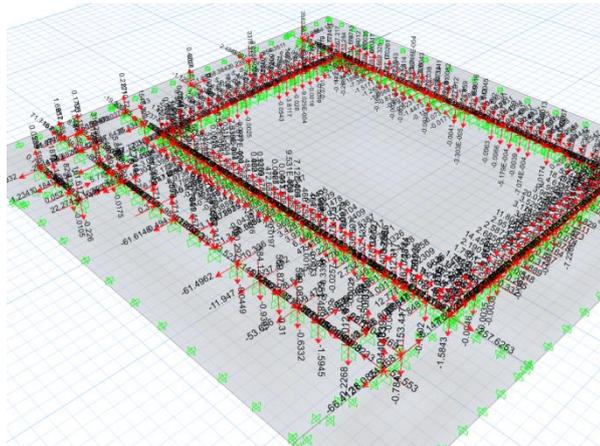


图 2 筏板所有节点荷载示意图



解决办法/SOLUTION

如果采用面弹簧模拟地基土对基础侧向的约束作用，面弹簧的位置可以设置为“侧面实体单元的侧面”，但是 SAFE 中并非采用实体单元模拟筏板，而是使用壳单元，所以建议在壳单元的四周采用点约束、点弹簧或线弹簧的方式来模拟地基土对基础侧向的约束作用。

SAFE 软件计算筏形基础时，要注意施加正确合理的边界条件。尤其是通过导出的 F2K 文件建立的 SAFE 模型，更加需要注意导出节点的约束条件。本例通过 SAP2000 导出的 F2K 文件建立的 SAFE 模型，在继承了上部结构柱底节点的编号、支座反力（图 3）的同时，还会继承上部结构的约束条件，因此筏板上的所有节点默认继承了固端约束（见图 4）。

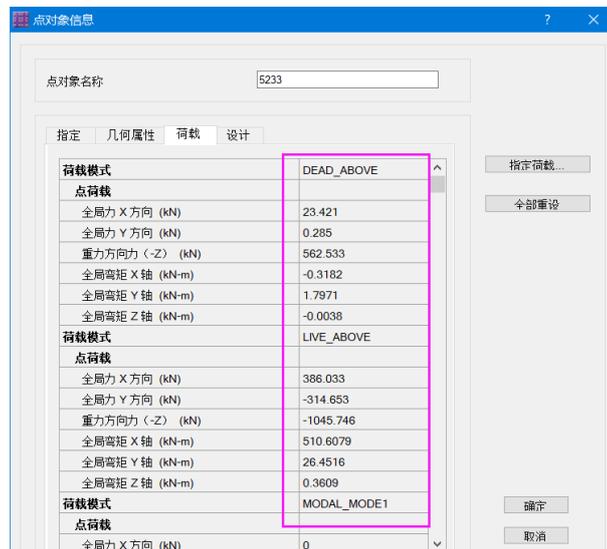


图 3 F2K 文件的柱底节点继承了上部结构柱底节点的编号、支座反力

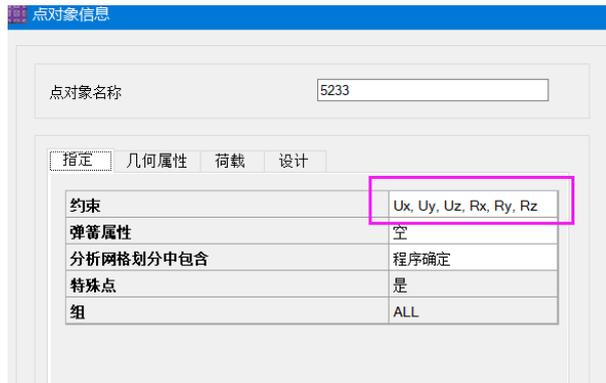


图 4 筏板上的所有节点指定为固端约束

由于筏板上的所有节点均施加了固端约束，导致筏板上的所有节点力直接通过固端约束传递走了，使得筏板仅承受了均布面荷载的力，因此计算出筏板的土反力云图异常。应该将筏板上这些节点的约束取消（图 5），即让筏板上的节点力先传递到筏板，再通过筏板和土弹簧的协调变形传递到地基上，则可得出正确的筏板土反力云图（图 6）。

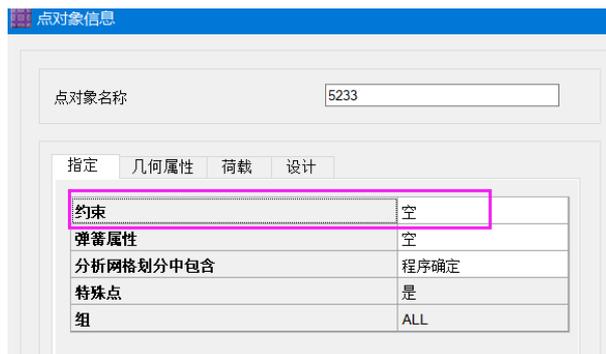


图 5 筏板上的所有节点取消 Z 向约束

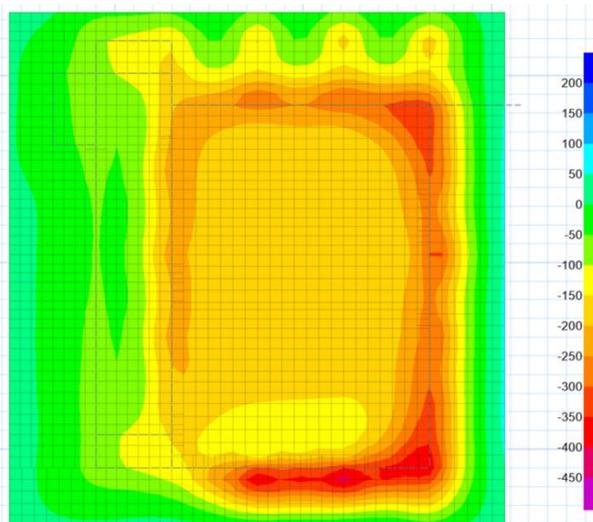


图 6 筏板土反力云图（节点约束取消后）