

# 佳构 STRAT 与 MIDAS 大震弹塑性时程算例对比

(上海佳构软件科技有限公司, 2015/06)

## 【内容提要】

- 1、算例的目的是验证佳构 STRAT 软件大震计算的准确性、可靠性。
- 2、悬臂钢柱算例表明, MIDAS 的位移曲线紊乱, 不同强度波的曲线没有任何规律性可言。其结果已无比较的意义。

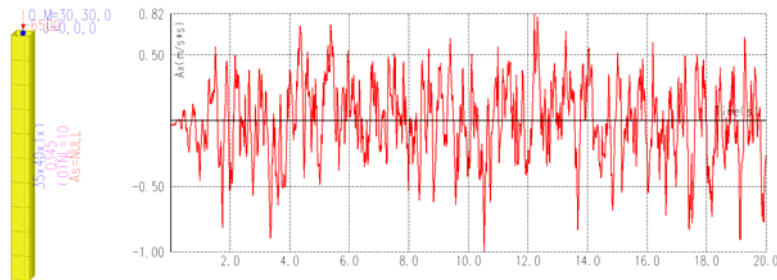
## 悬臂钢柱

为了验证钢构件在大震作用下、材料屈服后的位移响应特点, 采用如下单根悬臂柱。钢框柱截面  $0.35 \times 0.4 \times 0.012$ , 高度 4.7m。材料 Q345,  $F_{yk}=345\text{MPa}$ , 屈服后强化刚度为弹性模量  $E_s$  的 0.01 倍。

柱上端集中质量 30t, 分别作用竖向压力  $N_z=0\text{kN}$ 、3000kN、6500kN。其中轴压力  $N_z=6500\text{kN}$  使柱在重力作用下的应力接近于屈服承载力。柱顶端设集中质量  $M=30\text{t}$ , 此外轴压力不转化为质量, 也不计柱自重和质量, 这样在各种轴压下模型总量相同。在不同轴压力下, 采用同一地震波, 分别按照 100gal、200gal、300gal、400gal 的波峰强度, 进行弹塑性时程计算。XY 方向地震波相同, 其中 X 为主向, Y 向 0.85 折减。

分别采用佳构 STRAT 和 MIDAS 软件计算, 均采用单个柱单元模拟。STRAT 采用纤维模型, 按照一般工程计算标准, 框型截面长宽方向细分 12~11 分, 沿壁厚不细分, 柱纵向纤维细分 10 段。MIDAS 采用程序隐含的塑性铰模型 (注: MIDAS 结果由国内一家知名技术公司计算, 在此表示感谢)。

两软件计算得到的柱顶端 XY 方向的位移时程曲线, 分别示于图 1~4。



悬臂柱模型, 和地震波

## 结果分析

两软件计算结果差别很大, 已经**失去可比性!**

STRAT 结果体现了良好的规律性。不同轴压、地震波强度之间, 具体位移数值渐变, 塑性变形渐变。

MIDAS 结果非常凌乱, 不同地震波强度下没有体现渐变性, 明显不合理、甚至错误。

### **N<sub>z</sub>=0kN 时**

MIDAS 计算各波曲线差别极大, x 向在 3s 之后各波显著不同。尤其在 14s 之后, 300gal 波(蓝色)出现明显的“单侧扩展的塑性变形”, 而 400gal 波(黄色)反而没有出现, xy 方向均有这个现象, 明显不合理。STRAT 各波之间规律性非常强

### **N<sub>z</sub>=6500kN 时**

1) MIDAS 初始加载即出现极大塑性变形, 并且这种变形: a) 是**随机的**, 部分向上、部分向下; 2) 是**异常的**, 完全与地震波强度无关, 如 400gal 反而没有变形。STRAT 在 4s 之后地震波受个峰值后出现极大塑性变形, 且变形同向、与波强度相关, 非常合理。

2) MIDAS 除初始极大塑性变形外, 后续不再出现大的塑性变形, 明显不合理。而 STRAT 这种塑性在后续逐步累加, 呈现单侧扩展趋势。

MIDAS 对高轴压的模拟是完全失败的。

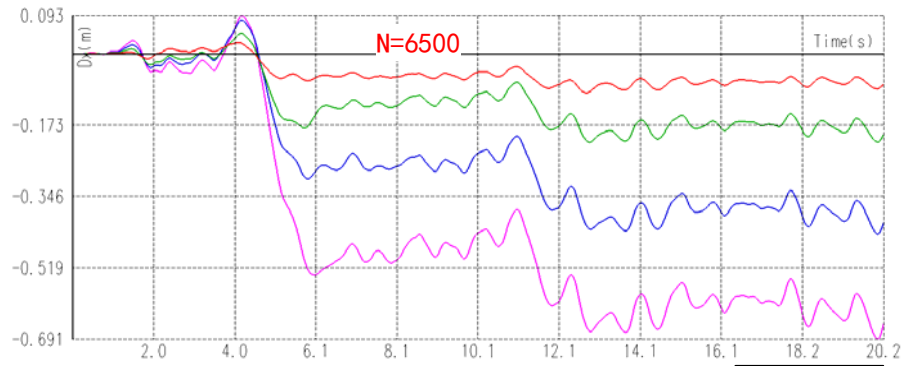
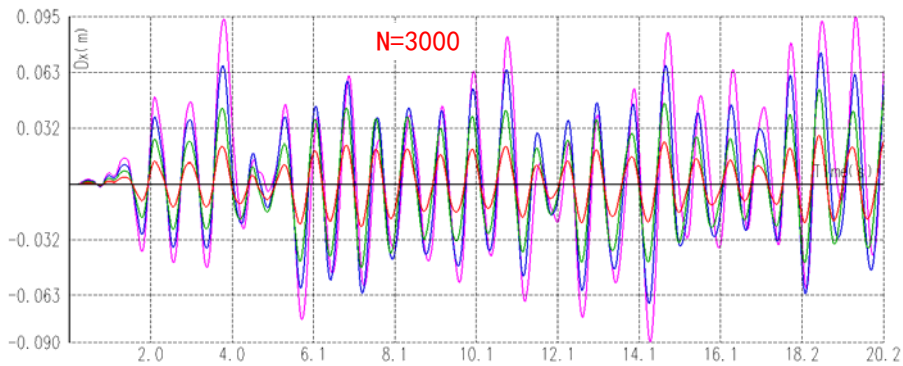
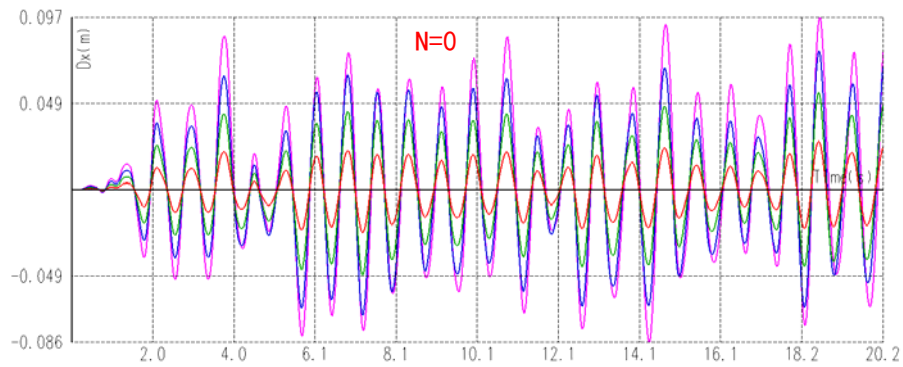


图 1、STRAT 计算柱顶端位移时程(X 向)

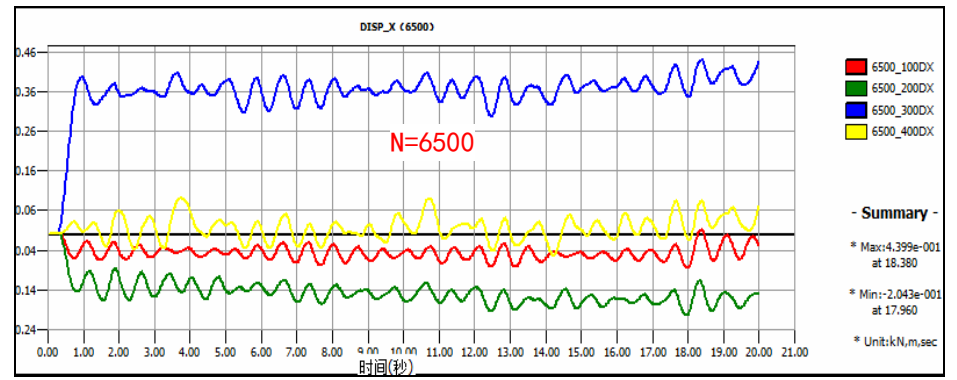
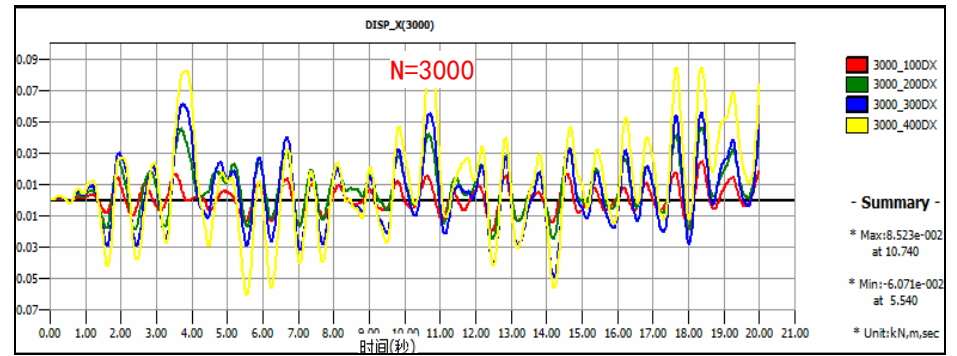
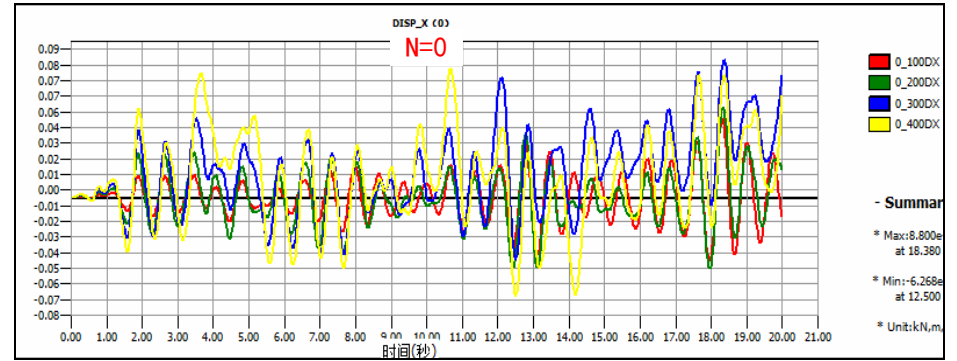
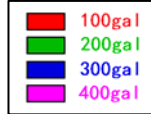


图 2、MIDAS 计算柱顶端位移时程(X 向)

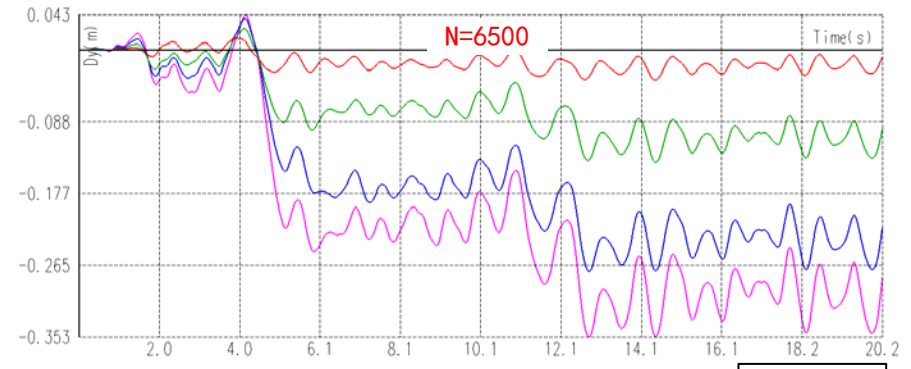
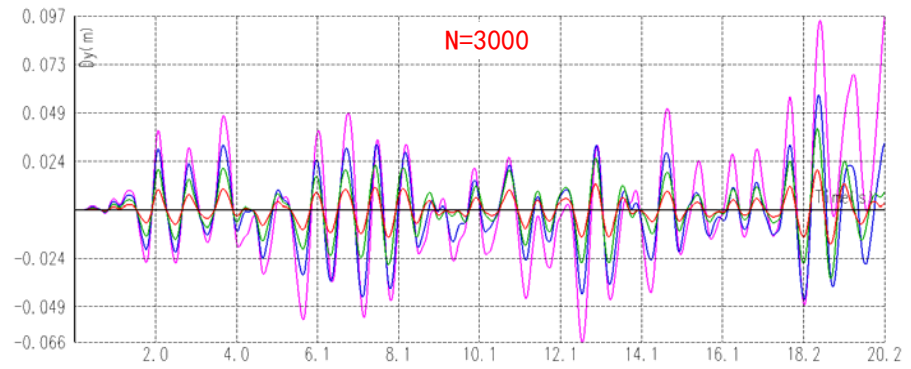
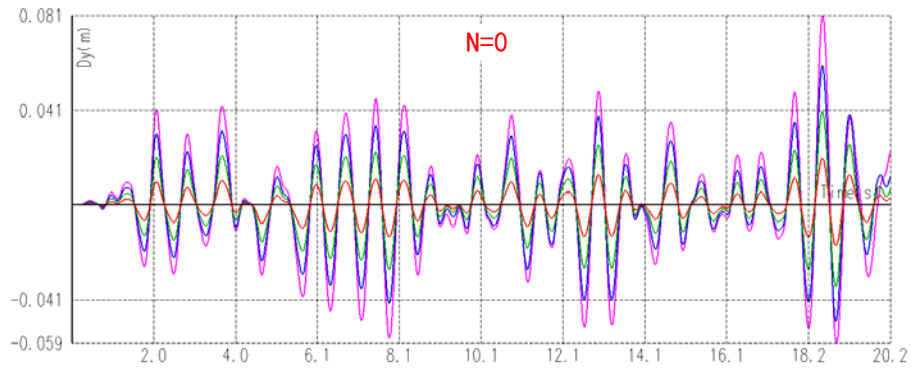


图 3、STRAT 计算柱顶端位移时程 (Y 向)

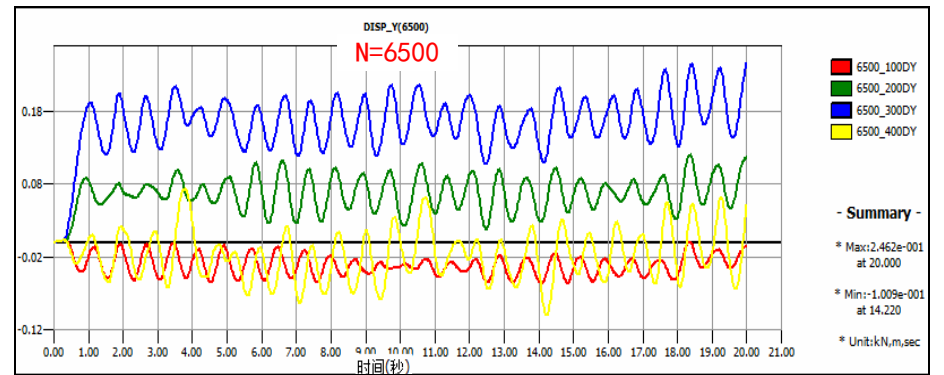
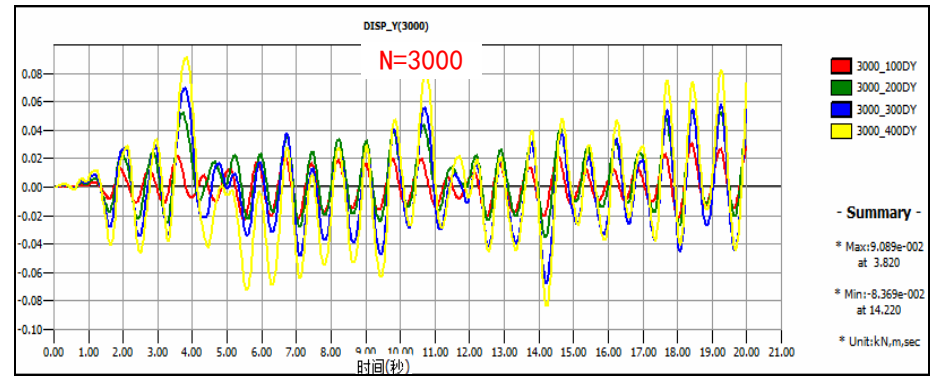
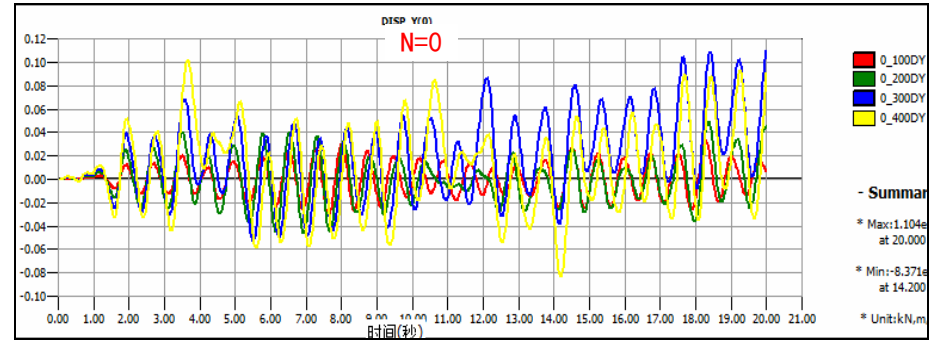


图 4、MIDAS 计算柱顶端位移时程 (Y 向)