

構造系の耐荷力に及ぼす構成要素の寸法効果について

日本大学 正員 田野久貴  
同 学生員 ○上石 治  
同 同 大内一彦

1. 緒言

柱状の要素を並列した構造系の一軸圧縮試験の耐荷力は、要素に同一材料を用い、同条件下のもとで実験を行なっても、その要素の形状の違いによって異なると考えられる。たとえば、構成本数を減らし、要素の断面積を増加させたような場合には、寸法効果が表われると考えられる。そこで、本研究では、構成要素数の違った(表-1.に示す。)2種類の構造系の一軸圧縮試験を行ない、考察を行なうものである。

2. 実験方法

断面積の異なる二種類の柱状要素(1×20<sup>cm</sup>、2×20<sup>cm</sup>)を作成し、それぞれの柱状要素を100本、25本束ねて断面積100cm<sup>2</sup>の柱状要素並列モデル(100本構成をモデルⅠ・25本構成をモデルⅡとする。)を製作し、一軸圧縮試験を行なった。また、二種類の柱状要素についても、一軸圧縮試験を行なった。

	柱状要素寸法	構成要素数
柱状要素並列モデルⅠ	1×1=20 cm	100本
柱状要素並列モデルⅡ	2×2=20 cm	25本

表-1

3. 実験結果および考察

まず、要素の強度の比較を行なうと、断面積の増加によるその体積の増加にかかわらず、強度が増加している。モデルⅠおよびⅡの実験結果を表-2.に示す。この表より、モデルⅠよりモデルⅡのほうが大きい値を示し、寸法効果が表われていることがわかる。また、応力再配分という考え方によって求めたモデルの強度は、表-3.の通りとなり、要素の断面積の増加により、強度が増加している。

また、モデルの強度の増加率と要素のそれを比べてみると、要素の増加率のほうが、モデルのそれよりも大きいことがわかり、モデルにおける要素の寸法効果は、あまり表わらず、構造系における要素同志の拘束力などが問題になるようである。

供試体	平均応力(kg/cm <sup>2</sup> )	標準偏差(kg/cm <sup>2</sup> )	変動係数(%)
標準供試体	118.024	18.2951	15.501
柱状モデルⅠ	129.110	25.0223	19.381
柱状モデルⅡ	131.230	21.8202	16.628
柱状要素Ⅰ	146.111	17.1727	11.753
柱状要素Ⅱ	159.865	16.0704	10.052

表-2

モデルⅠ	117.5 kg/cm <sup>2</sup>
モデルⅡ	129.6 kg/cm <sup>2</sup>

表-3 応力再配分による計算結果

4. 結論

標準供試体を本実験における1本の要素よりなるモデルと考えると、モデルの耐荷力が最大を示す構成数があることが考えられ、そのために実験を現在も行なっている。

要素	1.094
モデル	1.016
モデル(計算値)	1.103

表-4 強度比