

円柱供試体を用いた曲げ強度試験法における強度評価式

Formula for Evaluation of Flexural Strength on Bending Test by Use of a Cylinder Typed Specimen



Toshiyuki TEMMYO 天明敏行^{*1}・Takafumi IKEMIZU 池水貴史^{*2}
Toshinari HAYASHI 林 俊斉^{*1}・Izumi TANIKURA 谷倉 泉^{*3}・Yuzo OBARA 尾原祐三^{*4}

要 旨

本論文では、堆積岩の層理やコンクリートの施工継目の強度、すなわち岩石やコンクリートの曲げ強度を評価するため、円柱供試体を用いた4点荷重試験（円形断面梁の4点荷重試験、FPB_c）と3点荷重試験（円形断面梁の3点荷重試験、TPB_c）の式を提案する。まず、長さの異なる供試体内の応力分布を3次元有限要素法で解析した。矩形断面を用いたASTM, JISによる4点荷重試験（矩形断面梁の4点荷重試験, FPB_r）と3点荷重試験（矩形断面梁の3点荷重試験, TPB_r）、およびFPB_cとTPB_cによる解析結果に基づいて曲げ強度の評価式を提案した。FPB_cとTPB_cに用いた供試体の直径は5から10cmであり、長さは10～20cmとした。これらの寸法はコア採取されたコンクリートや岩石の一軸圧縮強度試験に用いられるものである。次に、長さの異なる花崗岩の供試体を用いて、両方のタイプの供試体について4点荷重試験と3点荷重試験を実施し、提案した式を評価するとともに、従来の方法との比較を行った。最後に提案した、円柱供試体を用いた4点荷重試験（FPB_c）と3点荷重試験（TPB_c）の式はコンクリートや岩石の曲げ強度を簡易に評価できることを明らかにした。

キーワード：曲げ試験，曲げ強度，円柱供試体，FEM解析，室内試験

Summary:

In this paper, the formula of four-point bending (Four-point bending test of the beam having a circular cross section, FPB_c) test and three-point bending (Three-point bending test of the beam having a circular cross section, TPB_c) test by use of short cylinder typed specimen is proposed to evaluate the flexural strength of rock or concrete, the strength of bedding plane of sedimentary rock and construction joint of concrete. Firstly, the stress distribution within cylinders with various lengths is analyzed by the three dimensional Finite Element Method. Then the formula is proposed based on the analyzed results for the four-point bending (Four-point bending test of the beam having a rectangular cross section, FPB_r) test and the three-point bending (Three-point bending test of the beam having a rectangular cross section, TPB_r) test of ASTM, JIS by the use of the beam having a rectangular cross section, and the FPB_c and TPB_c tests. The specimen with 5-10cm in diameter and 10-20cm in length is used in the FPB_c and TPB_c tests. This dimension is that used in uniaxial compression test of concrete or rock drilled core. Secondly, a series of the FPB and TPB tests by use of both type of specimen is performed by the use of granite specimen with various lengths, then it is shown that the flexural strength is evaluated by the proposed formula and compared with that by the conventional one. Finally, it is made clear that the suggested three-point bending (TPB_c) by use of the cylinder typed specimen is available for evaluating the flexural strength of concrete and rock easily.

[出典] 天明敏行, 池水貴史, 林 俊斉, 谷倉 泉, 尾原祐三：円柱供試体を用いた曲げ強度試験法における強度評価式, 材料 Vol. 64 No. 10, pp. 815-821, 日本材料学会, 2015. 10