

杉村義広氏の討論に対する回答

THE AUTHOR'S REPLY TO DISCUSSION BY YOSHIHIRO SUGIMURA

(Yoshihiro SUGIMURA, J. Struct. Constr. Eng., AIJ, No. 580, 129, Jun., 2004)

平井弘義*, 亀井健史**

Hiroyoshi HIRAI and Takeshi KAMEI

The investigation was made for how to use the two technical terms of the allowable bearing capacity and the allowable stress in analysis of the foundation on the multi-layered ground. The allowable bearing capacity disappears in Recommendations for Design of Building Foundations of 2001; however, the three limit states in a load-settlement curve are defined in limit states design. The allowable stress is derived from the ultimate bearing capacity in taking account of the safety factor.

Keywords : Foundation, Multi-layered ground, Ultimate bearing capacity, Allowable bearing capacity, Allowable stress

基礎, 多層地盤, 極限支持力度, 許容支持力度, 許容応力度

この度は貴重なご意見ご質疑を賜り、ありがとうございました。ご討論に関して、以下に「地盤の許容応力度」という術語の位置付けをまとめました。なお、語尾については「である」調とさせて頂きました。

まず、基礎構造の設計法について考察する。1988年版建築基礎構造設計指針(以下、旧指針と称する)では許容応力度設計法に基づき、地盤の許容支持力度が示された。また、告示第111号(以下、旧告示と称する)においては、許容応力度という術語が用いられているが、これは旧指針における許容支持力度と同一な形を有する式 q_a で定義されている。この場合、許容支持力度並びに許容応力度ともに定義式 q_a の右辺の分母は安全率3であり、分子については、極限支持力度 q_u とは違う数式であることに留意し、これは自重と材料強度のそれぞれに対する安全率の取り扱いが異なるために生じたものである^{1), 2)}。

次に、告示第1113号(以下、新告示と称する)においては、旧告示とは異なり、許容応力度 q_a は極限支持力度 q_u の1/3と定義されている。このような定義に基づき、地盤の許容応力度に関して、新告示において提示された許容応力度の算定式を多層地盤へ一般的に拡張した形が提案された³⁾。

一方、2001年版建築基礎構造設計指針(以下、新指針と称する)では限界状態設計法が採用され、終局、損傷、使用の三つの限界状態を設定し、終局及び損傷の限界状態において、極限鉛直支持力に対する安全率をそれぞれ1及び1.5とした場合に関して検討がなされている。しかし、使用限界状態においては、極限鉛直支持力に対する安全率を3とした場合(具体的には、新告示における許容応力度に相当する場合)に関する検討は特に指定されず、常時荷重に関する検討が行われている。

現在、新指針は限界状態設計法に移行しており、旧指針で示された

許容支持力度という術語は新指針では現れていない。一方、新告示では許容応力度設計法が採用されており、そこでは旧指針における許容支持力度並びに旧告示における許容応力度と類似の意味を有する許容応力度が示されている。また、新告示に基づき、改訂版「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」—セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法—(以下、改良指針と呼ぶ)においては、改良地盤の設計法が示され、その中で「許容支持力度」は「許容応力度」と同意語である。さらに、改良指針における許容支持力度の算定式に関する妥当性の是非については、文献4)と5)において検討されている。

以上のような背景を踏まえ、回答者による論文においては、許容応力度という術語が提示されている新告示による許容応力度設計法を採用し、地盤の許容応力度の算定法が提案された。

討論者の指摘される「地盤の許容応力度」については、以下のように一般的に認知されていると考えられる。即ち、地盤の許容応力度は、「地盤の極限鉛直支持力度に対する安全率を3として定義された応力度」である。

参考文献

- 1) 山口柏樹：土質力学(第1版)、技報堂出版, pp.272-275, 1969.
- 2) 山口柏樹：土質力学(第3版)、技報堂出版, pp.260-262, 1984.
- 3) 平井弘義・亀井健史：サウンディング試験を用いた地盤の許容応力度の算定法に関する一提案、日本建築学会構造系論文集, 第557号, pp.113-120, 2002年7月.
- 4) 平井弘義・亀井健史：改良地盤の許容応力度と沈下量の算定法, 第48回地盤工学シンポジウム, 平成15年度論文集, 地盤工学会, pp.37-44, 2003.
- 5) 平井弘義：改訂版「建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」—セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法—における算定式の妥当性について、建築技術, No. 651, pp.168-170, 2004年4月.

(2004年4月6日原稿受理, 2004年4月7日採用決定)

* 応地研 代表取締役・工博

** 島根大学総合理工学部 助教授・工博

President, Applied Geotechnical Institute, Inc., Dr. Eng.

Assoc. Prof., Department of Geoscience, Shimane University, Dr. Eng.