

有限要素法による鋼製組立網の力学挙動解析

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF BOX GABIONS

阿部和久¹⁾, 横山冴子²⁾, 小関 徹³⁾

Kazuhisa ABE, Saeko YOKOYAMA and Toru KOSEKI

¹⁾工博 新潟大学助教授 工学部建設学科 (〒950-2181 新潟市五十嵐二の町 8050, abe@eng.niigata-u.ac.jp)

²⁾新潟大学工学部建設学科 (〒950-2181 新潟市五十嵐二の町 8050)

³⁾共和ハーモテック(株) 技術・研究室 (〒950-0971 新潟市近江 155 番地 1)

Three-dimensional elasto-plastic finite element analysis is achieved for box gabions, and the influence of the difference in structural type on the mechanical behavior is investigated. Through numerical experiments it is found that the deformation of the filling material decreased as the stiffness of box is increased. This property will cause the reduction in strength of the filling material and then lead to the decline of strength of the box gabion. This tendency is more remarkable under a horizontal load than a vertical load.

Key Words : Wire Mesh, Stone Assembly, Elasto-Plastic Analysis

1. はじめに

古来より治水工事等に用いられてきた「かご工法」に、強度と耐久性を賦与したものが鋼製組立網である。当該の構造物は、棒鋼（丸棒）と金網とにより作られたパネルを箱状に組み立て（金網枠）、内部に石材（中詰材）を充填した構造となっており、透水性や可撓性に優れ、河川護岸や擁壁などに多用されている。しかし、従来金網が構造部材として用いられることがあまり無かったこともあり、その力学特性はこれまで殆ど解明されて来なかった。

著者らはこれまでに、鋼製組立網に用いられる金網を対象に有限要素解析手法を構成し^{1),2)}、さらに丸棒・中詰材と連成した三次元弾塑性有限要素解析手法を構築し³⁾、その基本的力学特性について検討を行ってきた。本研究では、上述の解法に基づく解析を通し、鉛直・水平载荷時を対象に、鋼製組立網の構造形式の違いが力学挙動に及ぼす影響について調べる。

2. 鋼製組立網の概要

本研究で解析対象とする鋼製組立網の概要を図1に示す。擁壁のように鋼製組立網を連続して配置する場合を想定し、対称性により鋼製組立網1ユニットの1/2部分を解析対象領域にとる。実際には1辺1m規模のものが使用されているが、本研究室で過去に行った実験³⁾に対応させ、ここでは1辺を75cmに設定した。なお、以下では金網枠と中詰材とから成る構造全体を鋼製組立網と呼ぶこととする。

金網には図2に示すような菱形金網を考える。解析では列線の線径が5mm、網目寸法65mmのものを対象とする。また、鋼製枠に使用される丸棒径は9mmとした。金網と丸棒で作られる金網パネルの概要を図3に示す。

連結されている鋼製組立網の各ユニット間における

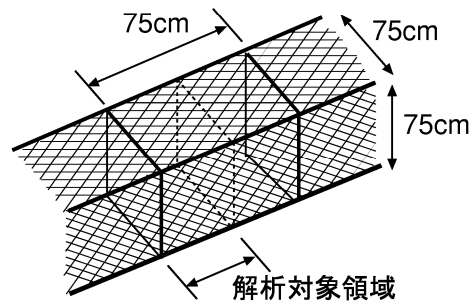


図1 鋼製組立網の概要

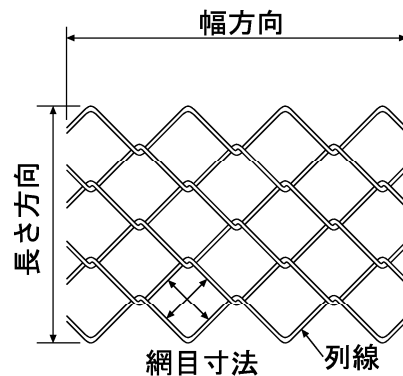


図2 菱形金網

側面の構造形式として、図4の3ケースを解析対象とする。ケース1は丸棒と金網で作られた正方形パネルを側面に仕切りとして配置したものである。ケース2は、丸棒枠のみ配置したもの、ケース3はケース2の丸棒枠の中央に水平に補剛材として丸棒を取り付けたものである。