

寒冷地における降雨・融雪量の確率年に基づく擁壁の設計方法に関する研究

中央大学大学院 学生員 植平 健一郎

中央大学理工学部 フェロー会員 山田 正

中央大学大学院 フェロー会員 江花 亮

1. はじめに

日本の気象の特徴として多雨という特性があるが、その顕著なものとしては梅雨期から台風期の豪雨が挙げられ、このような降雨により斜面崩壊を起こすことは少なくない。一方で、寒冷地での斜面への供給水量は降雨だけでなく融雪水がもたらす場合があることは明確であるにもかかわらず、現状の擁壁工指針には融雪の影響は考慮されてはいない。過去には融雪が原因となり人命を失う重大な事故も発生している。そこで本論文は寒冷地に焦点を当て、融雪量を考慮した新しい擁壁の設計方法の構築を目的とし、降雨・融雪量の確率年評価を行い浸透流計算から擁壁背面水位を算出した。さらに、斜面擁壁の重量を考慮した安定計算を行い、斜面擁壁の安全性を示した。

2. 降雨量・融雪量の確率年評価

まずここでは融雪量を確率年の概念を用いて定量的に評価する。確率年を評価するにあたり Gumbel 確率紙を使い Gumbel 分布を用いて求めた。融雪係数 k は地域や年により変化するが一般的に 3~7 の値を取る。図-2 はその平均値である $k=5$ を用い、Degree・Day 法より算出した融雪水が起因となった事故の発生地点における斜面供給水量の確率年である。選定期間は 1965~2005 年の 3 月 1 日~3 月 7 日とした。この結果より、例えばこの期間での 100 年の確率年に対応する斜面供給水量は 425mm であるとわかる。

3. 浸透流計算から求めた設計外力と地下水位の関係

次に、対象とする斜面においてどの程度の降雨量・融雪量が供給されると、どの程度の地下水位に相当するのかを浸透流解析によって検討する。浸透流解析には、Richards の式に基づく二次元飽和不飽和浸透流解析を用いた。土壌特性値は土の保水能力という観点から有効空隙率 $w=0.30, 0.35, 0.40, 0.45$ とし、それぞれに対して飽和透水係数 $K_s=1.0 \times 10^{-4}, 1.0 \times 10^{-5}(\text{cm/s})$ としてパラメータに幅を持たせて計算を行った。求めた結果を図-3 に示す。これより、外力と地下水位の関係が明らかになり、対象とする地点で各々の土壌パラメータを決定することができれば、そのパラメータに対応する外力と地下水位の関係を決定することができる。

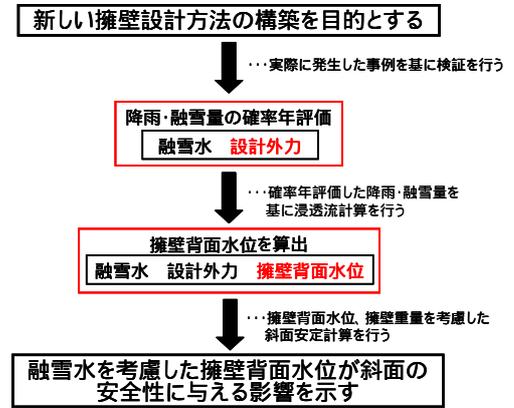


図-1. 本研究の概要

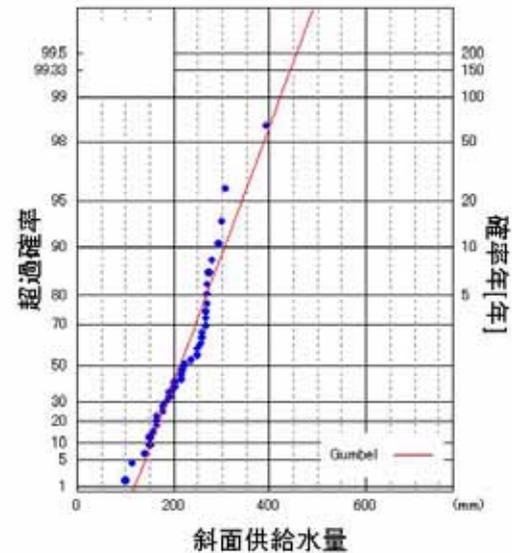


図-2. 斜面供給水量と確率年の関係

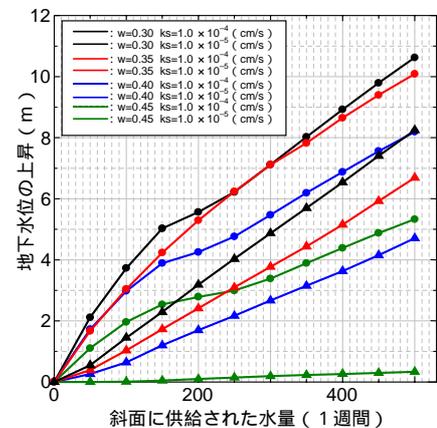


図-3. 土壌特性ごとの斜面供給水量と地下水位の関係

キーワード 融雪量, 確率年, 擁壁背面水位, 安全率

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 TEL:03-3817-1805 E-mail : kenichiro-uehira@civil.chuo-u.ac.jp

