

Lecture

「安全率を考える」第1回

Returning to the fundamentals of safety factor No. 1

1. 講座を始めるにあたって

Introduction

山田正雄 Masao YAMADA / 国土防災技術(株) Japan Conservation Engineers Co.,Ltd.

地すべりは地形・地質・気象および土地利用等の特殊な条件により発生する。地すべりの安全度は地すべり移動体の地形変状や滑動状況等から判断される地すべりの運動様式によって評価が異なるが、現評価法では斜面安全率は極限平衡法に基づいて決められている。極限平衡法において、地すべりの安全率は、厳密に言えば、地すべりが動こうとしているその瞬間、すなわち変形や移動の臨界状態の1.0のみが意味をもっている。災害発生時の状況を復元することができれば、また動態観測で変形や移動の臨界状態を把握することができれば、安全率を1.0と決定することが可能である。

ところで、他の分野では安全率あるいは安全に関わる

ものをどのように定義しているのだろうか。普遍的な安全率に関する基本的な理念なり命題があって、その基本的な理念なり命題のもとに各分野で安全率を紐解いているのだろうか。そもそも各分野で安全率に対して、どの程度まで、共通認識がされているのか不明である。地すべりの安全率は地盤工学的に定義されるが、考え方においてどこまで掘り下げて安全率を決定し、適切に供用しているか、そのあたりの議論が不足しているように思われる。

「安全率に関する講座」の企画は、様々な角度から安全率を考えてみて、安全率に対する認識をもつための企画ととらえている。各分野の安全率に対する考え方、物

表一 本講座の構成

No.	巻	号	発行月	タイトル	執筆者
1	44	3	2007年 9月	講座を始めるにあたって	山田正雄 (国土防災技術)
2	44	3	2007年 9月	土木と安全率	東畑郁生 (東京大)
3	44	4	2007年 11月	建築と安全率	高橋徹 (千葉大)
4	44	5	2008年 1月	材料と安全率	小林英男 (横浜国大)
5	44	6	2008年 3月	システムと安全率	高野研一 (電力中央研)
6	45	1	2008年 5月	鉄道と安全率	岡田勝也 (国土館大), 杉山友康 (鉄道総研)
7	45	2	2008年 7月	道路のり面と安全率	沖村孝 (神戸大), 吉田信之 (神戸大)
8	45	3	2008年 9月	自然斜面と安全率	鶴飼恵三 (群馬大)
9	45	4	2008年 11月	周辺分野の安全率の考え方の整理 並びに地すべりにおける安全率の 今後の課題	「安全率に関する講座委員会」
10	45	5	2009年 1月	地すべりにおける安全率 (討論)	鶴飼恵三 (群馬大), 沖村孝 (神戸大), 奥園誠之 (九州産業大), 釜井俊孝 (京都大), 土屋智 (静岡大), 吉田信之 (神戸大), 若井明彦 群馬大, 梅村順 (日大)
11	45	5	2009年 1月	講座を終えるにあたって	山田正雄 (国土防災技術)

※ 「安全率に関する講座委員会」のメンバーは下記の方々です (敬称略, 1) 印は本講座担当)。

阿部真郎, 新井場公徳, 梅村順, 沖村孝, 新屋浩明, 綱木亮介, 山田正雄¹⁾, 吉田信之, 吉松弘行

※) 諸般の事情により, 講座のテーマ, 執筆者が変更する場合があります。

やシステムの破壊等の安全率の物差し、安全率の定義方法、安全率の活用の仕方等を知ることから安全率に対する基本的な考え方を洞察することにより、我々が何気なく用いている安全率を再認識するための企画である。安全率を純粹に技術的な観点からみていくことにより、安全率に対する誤解を取り除き、将来的な安全率の活用の仕方の手助けになれば、安全率に関する講座の企画が有意義なものとなるであろう。本講座では、安全率をあくまでも技術的に紐解くのがねらいであり、基本的に安全率の値が適切か否かの（行政的な）判断をするものは含まれない。

最近、時代の変遷とともに、安全率に対する考え方が変化してきている。物やシステムの破壊にとどまらない様々の角度からの安全率に対する物差しが生まれてきている。1つは、安全率を時系列的に取り扱うものである。例えば、変形や移動量、移動・風化によるすべり面の強度変化を時間軸として取り扱い、モニタリング・維持管理に繋げようとするライフサイクルコストとも関連した試みである。もう1つは、気象や地震等のシナリオを想定したリスク分析や信頼性設計・性能設計に関わるもので、費用対効果の考え方に連なるものである。一方で、

最近の調査・解析技術はめざましいものがある。リモートセンシングや計測技術、FEM等数値解析や予測技術、新しい設計技術、意志決定手法等の技術的進歩が多様で柔軟な安全率の考え方を後押ししている。

安全率は、不確定性あるいは決定論等に分けて考えることができる。安全率の不確実性についても、物性、解析、定義など様々な尺度で分類することができる。また、機能または性能の観点から安全率をとらえる考え方もある。

本講座では、読者が、安全率の発祥とみられる材料の破壊や、実用に供している各分野の安全率の考え方を学び、安全率に共通的な考え方を理解するための材料を提供できれば幸いである。そして、周辺分野の安全率を踏まえて、地すべりにおける技術的な安全率についての今後の課題、検討事項が浮き彫りになれば、将来的な地すべり技術の進歩につながると確信している。

本講座は、表-1に示すようなテーマにしたがって、7回にわたり各分野の安全率を紹介し、問題点を整理した上で、最後は地すべりにおける安全率について討論で締めくくりにしたい。

(原稿受付2007年7月27日、原稿受理2007年8月27日)