

国土強靱化に資する研究開発の促進



西本 聡*

我が国は、地震、台風、大雨、大雪、火山噴火などにより毎年のように大きな被害を受けている。平成26年6月に閣議決定された「国土強靱化基本計画」では、災害時でも機能不全に陥らない「強さとしなやかさ」を備えた国土、経済社会システムを平時から確保することが重要としている。国土強靱化の推進に当たり、研究開発分野では自然災害・老朽化対策に資する優れた技術の研究開発、普及、活用促進等が求められている。

寒地基礎技術研究グループでは、防災・減災対策と構造物の老朽化対策を最重要課題と位置づけ、これらに対応した研究に取り組んでいる。ここでは、落石対策と地震に強い盛土に関する研究について紹介する。

落石覆工の性能照査技術に関する研究

我が国の国土は山岳地帯が大部分を占め、急峻な地形を呈していることから、海岸線や山岳部の斜面に沿って道路網が整備されている。このような道路における落石災害を防止するための落石防護構造物として落石覆道（ロックシェッド）が多数設置されている。

現在、ロックシェッドは、落石対策便覧等に基づき許容応力度法によって設計が行われているが、過去の被災事例やこれまでの研究成果から、終局限界耐力に対して大きな安全率を有していることが明らかとなっている。そこで、ロックシェッドについても他の構造物と同様に性能照査型設計法への移行が急務である。このため、性能照査型設計の確立に向けた研究を実施している。

これまで部材単位での実験や5分の2および2分の1縮尺RC製ロックシェッド模型を用いた重錘落下衝撃実験や数値解析を実施してきた。その結果、重錘（落石）規模に対するロックシェッド模型の寸法効果等がロックシェッドの弾性挙動や弾塑性挙動に複雑に影響していると考えられた。このため、実大規模のロックシェッドを製作し、実現象を再現する実験を実施することとなった。現在、得られた各種耐衝撃挙動

データを詳細に整理し分析しており、研究成果は落石対策便覧に反映される予定である。なお、本研究は、スイス連邦工科大学チューリッヒ校との共同研究プロジェクトとして実施したものである。

泥炭地盤上の盛土の耐震補強技術に関する研究

近年、北海道で発生した大規模地震では、泥炭地盤に築造された盛土に甚大な被害が生じた。被災メカニズムは、基盤の泥炭地盤が沈下して地下水位以下となった盛土底部が液状化し、被害が拡大したと考えられている。盛土は比較的短期間に復旧できるため、ほとんど耐震対策が取られてこなかった。しかしながら、場所によっては復旧に長期間を要し、地域社会に大きな影響を与える場合もあり、地震に対する盛土構造の安全性の確保が求められている。2011年東北地方太平洋沖地震でも、軟弱粘性土上の河川堤防が盛土自体の液状化が原因と考えられる被害を受けた。今後、発生が想定される大規模地震に対し、効率的に耐震対策を進めていくためには、盛土の大規模崩壊が想定される箇所を抽出する耐震性能照査法や効果的な耐震対策を行う補強技術が必要である。

泥炭地盤上の盛土の地震時挙動を把握するためには、ロックシェッドのように泥炭地盤上に実大規模の盛土を造り、加振できればよいのであるが、それは不可能に近い。そこで本研究では、縮尺模型を作成し、遠心力載荷実験により模型に重力加速度を載荷して模型と実物との応力の相似性を満足させ、盛土の地震時破壊モードを確認している。今後、不明瞭な点が多い泥炭地盤の地震時挙動を明らかにするとともに、盛土の耐震補強対策について提案していく予定である。

「天災は忘れたころにやってくる」と言われるが、実際には「忘れても忘れていなくてもやってくる」。今後研究を進め、国土強靱化に資する成果を発信していきたい。

(独)土木研究所 寒地土木研究所 寒地基礎技術研究グループ長*