

会員の声

補強土構造物のライフサイクルコストの評価の重要性について

(財)鉄道総合技術研究所 篠田 昌弘

現在、構造物の性能を信頼性と経済性の両方を加味して評価する要求が高まり、ライフサイクルコストによる評価が注目されている。ライフサイクルコストは、構造物の設計・施工・供用において発生するコストの総額であり、具体的には、初期建設費、維持管理費、再建費、破壊確率から算定できる。以下にライフサイクルコストの重要性を簡単に説明するために例を挙げる。図-1は比較的軟弱な地盤に支持された補強材が敷設されていない盛土（無補強盛土）であり、安全率は所用安全率と等しいと仮定する。補強材を敷設されておらず、地盤改良もされていないことから初期建設費は比較的低いとする。一方、図-2は同じ地盤条件で補強材を敷設した盛土（補強盛土）であり、比較的軟弱な地盤を改良している。安全率は所用安全率より大きいと仮定する。補強材を敷設しており、地盤改良もされていることから初期建設費は比較的高い。ここで、図-1と図-2に示すどちらかの工法を選択する場合、一般的には、所用安全率と等しく初期建設費が安い図-1の無補強盛土を選択する。しかしながら、供用中の安定性や維持管理費を考慮すると、図-2の補強された盛土が供用中の安定性が高く、維持管理費が低いことで経済的である場合もある。つまり、初期建設費、維持管理費、再建費、破壊確率を同時に考慮したライフサイクルコストを用いることで、合理的で経済的な設計が可能となる。ライフサイクルコストの算定に必要な破壊確率は、信頼性設計法（信頼性解析法）から算定できるが、現在の信頼性解析法は非効率なものが多く、効率的な信頼性解析手法の適用に関する検討や解析ツールの整備を行う必要がある。

図-3に示すようにライフサイクルコストを算定するためには、(A)地盤定数の統計的解析、(B)作用の統計的解析、(C)安定解析・変形解析に関する検討、(D)信頼性解析に関する検討、

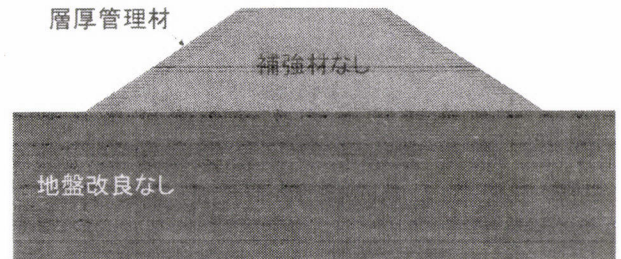


図-1 無補強盛土

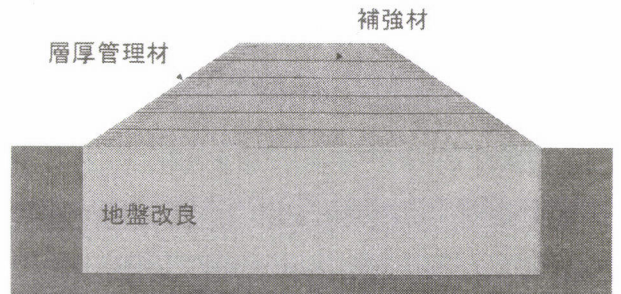


図-2 補強盛土

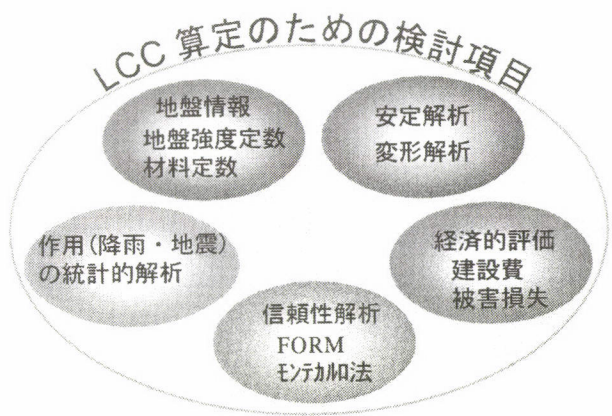


図-3 LCC算定のための検討項目

(E)経済的評価を行う必要がある。上記5つの課題について研究を行うことで、補強土構造物を含む土構造物のライフサイクルコストの算定が可能となる。現在までに、多数の地盤調査や試験結果などを集約し、各地方整備局管内における地盤情報データベースの整備が進められている。降雨や地震などの作用の統計的解析、近似解法や厳密解法を用いた信頼性解析、破壊時等の経済的な評価に関しては、現在では研究段階であるため、さらに研究を進める必要がある。

IGS 日本支部ジオテキスタイル技術委員会では、平成19年度からジオグリッド補強土壁のLCC（ライフサイクルコスト）の算定法の開発を目的に活動している。委員会では、1）建設時、破壊が生じた後の復旧時のコスト算定、2）地震や降雨による破壊確率の計算法、3）ジオグリッドの材料特性の経年変化のモデル化の3つの課題について検討を行う予定となっている。今後のジオテキスタイル技術委員会の研究成果に期待したい。