

学位論文内容の要旨

代表的な道路付帯構造物であるボックスカルバート（以下、「C-Box」と呼ぶ）について、低温室内での盛土模型の凍結実験によって二次元FEM熱伝導解析手法の有効性を確認するとともに、C-Boxの凍上対策手法を明らかにしている。さらに、二次元FEM熱伝導解析手法を多数アンカー式補強土壁の凍上対策にも適用し、その一般性を示している。これらの研究を通して得られた知見は以下の3つの項目にまとめられる。

1. ボックスカルバート盛土模型による凍結面形状の検証

大型低温室にC-Boxの盛土模型を作成し、土中温度の計測結果と二次元FEM熱伝導解析結果との比較検証を行った。この結果、C-Box周辺の土中温度分布と凍結面（0°C面）の進行を解析的に再現することの有効性が確認された。さらに、C-Box周辺土中における凍結は、盛土表面からだけでなくC-Box内部からも進入し、それらが干渉し合うような状態の凍結面形状となり、大きな凍上を発生させることが分かった。

2. 断熱工法によるボックスカルバートの凍上対策手法

断熱材による凍上対策を検討する上で解決しなければならないこととして、構造物周辺地盤中の凍結面の推定方法を確立することと、各地の凍結指数に対応した対策規模を明らかにすることの二つの課題がある。本研究では一つ目の凍結面の推定方法として、二次元FEM熱伝導解析により凍結面の進行を再現することができた。さらに、現場計測データを二次元FEM熱伝導解析により検証することで、二つ目の課題である各地の凍結指数に対応した対策規模（断熱材厚さなど）の決定手法と、これを用いた実現場でのC-Box断熱工法の凍上対策設計手法が明らかにされた。

3. 断熱工法による凍上対策の補強土壁工法への適用

実用に供されている高さ8.0mの多数アンカー式補強土壁（背面砂利厚1.0m）において、冬期間の温度計測結果を基に凍結面の推移を確認した。さらに、この温度計測結果を基にC-Boxで用いた二次元FEM熱伝導解析手法を適用することによって、補強土壁工法に断熱材を用いた場合の凍上対策手法を明らかにした。

論文審査結果の要旨

高機能な道路ではボックスカルバート（以下「C-Box」と呼ぶ）などの付帯構造物が多く使われる。最近これら道路付帯構造物の凍上被害が目立っており、対策手法の確立が急がれている。

本論文では、まず低温室内にC-Boxを含む盛土の模型を作成して、土中温度の計測結果と二次元FEM熱伝導解析結果との比較検証を行っている。その結果から、C-Box周辺土中の温度分布と凍結面の進行を解析的に再現することの有効性を確認している。

次に断熱工法による凍上対策を想定し、実際のC-Boxにおいて二次元FEM熱伝導解析により凍結の進行を再現し、さらに現場計測データとの比較検証から各地の凍結指数に対応した断熱材厚さなどの対策規模の決定手法を明らかにしている。

以上で明らかにされた手法の一般性を検証するために、実用に供されている多数アンカー式補強土壁において冬期間の温度計測を行い、その結果においてもC-Boxで用いた二次元FEM熱伝導解析が適用出来ることを示している。

これを要するに、申請者は二次元FEM熱伝導解析が道路付帯構造物周辺地盤の凍結解析に適用出来ることを検証するとともに、その解析結果から地盤凍結性状に関する新知見を得たものであり、構造物の凍上対策の設計法の確立に貢献するところ大なるものがある。

よって、申請者は、北見工業大学博士（工学）の学位を授与される資格があるものと認める。