

道路拡幅用プレキャスト擁壁工法の開発

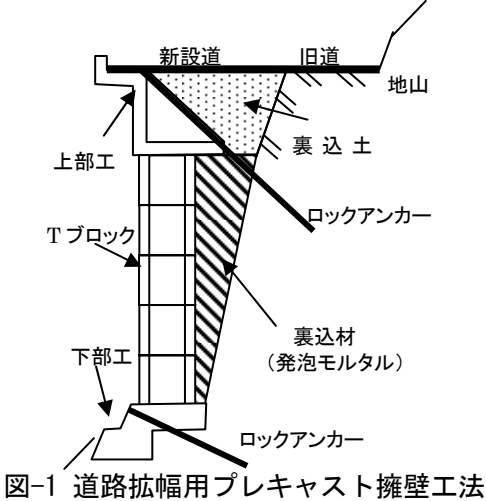
香川大学大学院 学生会員 ○黒田 裕伸

香川大学工学部 正会員 山中 稔 松島 学

1. はじめに

我が国は急峻な山岳地形を多く有し、道路幅が狭く大型バス等が運行できないような狭隘な道路が未だ数多く残っている。従来の山岳地での道路拡幅工事では、施工時・完成時の斜面安定性、工事の安全性、既存交通の確保、工期の長期化、自然環境の保全等の問題、など多くの問題点を有している。本工法は①現状の交通を継続できる、②プレキャストコンクリート製部材を用いることにより施工期間を短縮し、コストを大幅に抑える③裏込材として発泡モルタルを用い、ロックアンカーを用いることによりじん性のある構造物とすることを考えた道路拡幅工法である。本工法の模式図を図-1 に示す。

試設計の結果、本工法は出来上がると安定度の非常に高い構造物となるが、施工時は不安定であることが判明した。施工は、Tブロック設置と裏込発泡モルタル打設を繰り返し行う。裏込発泡モルタルが未固結時、静水圧としてTブロックに作用することから、Tブロックのはらみ出しが懸念された。施工後は、供用開始後最も頻度が発生する自動車荷重に対する挙動を把握しておく必要がある。本研究は施工実験と載荷実験の二つの実物大実験を行い、その整合性を照査した。その結果をもとに数値解析を行い構造物のシミュレートが可能であるかを検証した。



2. 施工実験と載荷実験

施工実験及び載荷実験時の計測項目と測定機器を表-1 に示す。施工実験では打設した下部工の上に1段目のTブロックを設置し、裏込発泡モルタルを0.5m打設した。2段目以降はTブロック設置と発泡モルタル打設高さを1mとした。5mの高さまで構築したTブロック上に上部工を設置し、上部工と地山とをロックアンカーで連結した。施工状況を図-2 に示す。載荷実験は構築した擁壁の路面に、T荷重である25ton(250kN)トラックを後ろ向きに進入させ、片側後輪荷重(100kN)の中心が車道部分の端部より25cmの位置となるように載荷した。載荷実験の状況を図-3 に示す。



図-2 施工実験状況



図-3 載荷実験状況

表-1 計測項目と計測機器

測定項目	測定機器
Tブロック曲げ応力	ひずみゲージ
Tブロックはらみ出し	ひずみゲージ式変位計 光波測距儀
裏込発泡モルタル温度	熱電対温度計
上部工の変位	ひずみゲージ式変位計 光波測距儀
アンカーの軸力	センターホール型荷重計

キーワード 擁壁，プレキャスト，数値解析，実験，道路拡幅

連絡先 〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20 香川大学工学部 Tel: 087-864-2025

施工実験での擁壁の変位計による水平変位の変化を図-4に示す。Tブロックは施工高が高くなるにつれて変位量が大きくなる傾向がある。最大変化量は0.3mmである。鉄筋ひずみは、引張側に 80μ 程度、圧縮側に 20μ 程度発生しており、曲げと圧縮力を受けている。引張力はTブロックとTブロックの継ぎ目毎に極大値を取っており、裏込発泡モルタルによる水平荷重の影響を受け、引張力が卓越したと考える。ブロック単体を見るとほとんど圧縮力が卓越している。載荷実験でのTブロックに挿入したひずみ計による鉄筋のひずみを図-5に示す。ひずみは上部に行くほど大きくなる傾向がある。図中実線で囲った部分はTブロック（1m毎）の継ぎ目で、鉄筋ひずみが大きくなっている。この部位は鉄筋のみでの連結しており、鉄筋に応力が集中した結果である。この部位でもひずみは最大で 20μ 程度であり、小さな応力しか内部に作用していない。上部工に設置したロックアンカーの軸力と時間の関係を図-6に示す。アンカーの緊張力は建設時133kNを設定した。載荷実験中アンカー軸力135kN程度の値を示しており、ほとんど変化していない。

3. 数値解析との比較

数値解析は、三次元有限要素法を用いて解析を行った。解析モデルは、3次元ソリッド要素を用いて構築した。解析で作成したモデルを図-6に示す。未固結の裏込モルタルによる静水圧荷重、上部工背面に埋設した土砂及び舗装の自重、ロックアンカーによる引張力、自動車荷重であるT荷重を設定し、施工過程を再現した。拘束は、擁壁最下部の拘束、固結後の裏込モルタルとの摩擦による拘束等を設定した。施工実験における実験と数値解析の水平変位の比較を図-7に示す。実験と数値解析の値に少し開きが見て取れるが、これは数値解析でTブロックを連続体として扱ったために起きた解析モデルの問題である。しかし、上に行くほど変位が大きくなる傾向は同じである。載荷実験における実験と数値解析の鉄筋ひずみの比較を図-8に示す。実験と数値解析ともにひずみ量は 20μ 以下となっており、圧縮力が卓越している。上に行くほどひずみ量が大きくなる傾向があり、ひずみ量も同程度である。

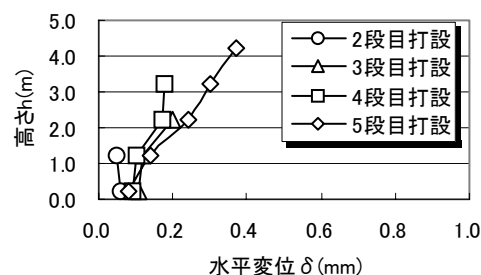


図-4 施工実験での水平変位

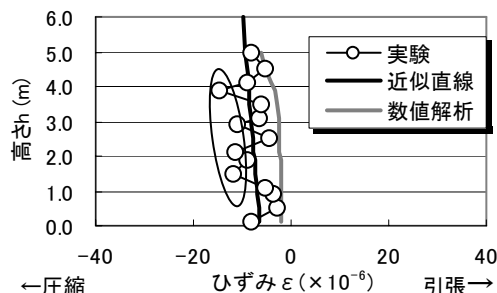


図-5 載荷実験での鉄筋ひずみ

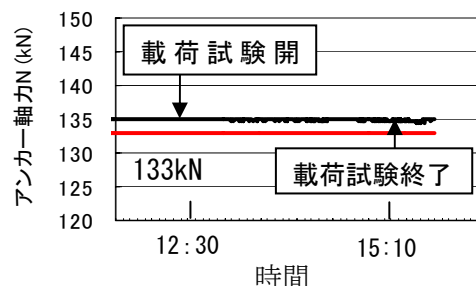


図-6 アンカー軸力の変化

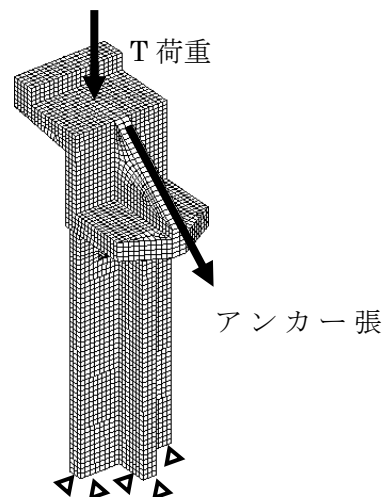


図-7 解析モデル（自動車荷重時）

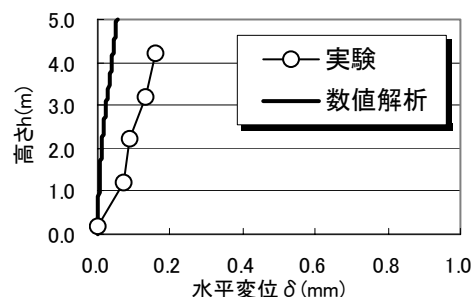


図-8 水平変位の比較