

## I-45

## L型プレキャスト擁壁の繰り返し载荷による実験的研究

八戸工業大学 学生員 ○ 樋口 晴樹、 王 海軍  
 八戸工業大学 正会員 塩井 幸武 長谷川 明

## 1. はじめに

L型プレキャスト擁壁は壁高の小さい場合の経済的な擁壁として土地造成における盛土又は切土の土留めに広く使用されている。この擁壁に加わる外力の主たるものは土圧と自重である。寒冷地では、外気温と地中温度の変化に伴って、擁壁壁面に作用する土圧は変化している。図-1は現地で観測された擁壁壁面に作用する土圧の日変化曲線の一例である。このような繰り返し変化する土圧によると推測される壁体の破壊が報告されていることから、本実験では、L型擁壁の構造全体の耐力及び接合部に関する繰り返し载荷実験を行った。本文では、その実験概要及び実験結果について報告する。

## 2. 実験概要

## (1) 試験体

試験体はプレキャストコンクリートで製作されたL型擁壁（寸法：底盤幅1200mm×高さ1500mm×奥行き2000mm）で使用鉄筋はSD30、コンクリートの設計基準強度は300kgf/cm<sup>2</sup>である。試験体寸法及び配筋を図-2に示す。

## (2) 実験装置と载荷方法

実験装置は写真-1に示す水平载荷装置を使用した。载荷点は鉛直壁上端から15cmの位置に载荷面が幅150cmで高さ10cmとなる三角形治具により载荷した。载荷試験は一方向载荷試験1体（試験体番号L1）、繰り返し载荷試験3体（試験体番号L2～L4）で行った。载荷にはジャッキを使用し、制御方法及び载荷速度は降伏点までは荷重制御で、载荷速度は0.02tf/secで行った。また、降伏点を超えてからは変位制御で、载荷速度は0.1mm/secで行った。荷重保持時間は0.1tfごとに3分保持した。

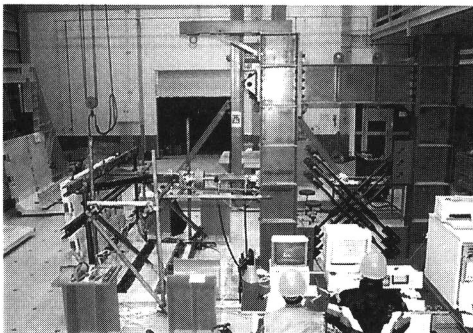


写真-1 実験载荷装置

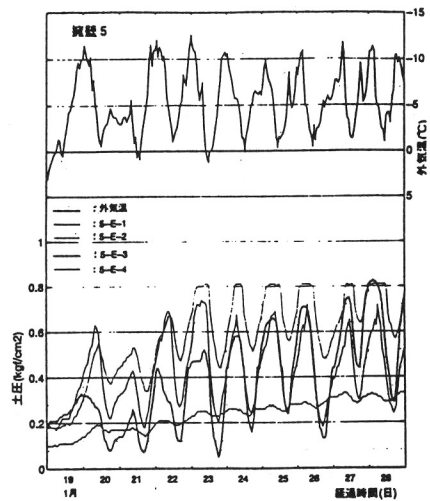


図-1 土圧の日変化曲線

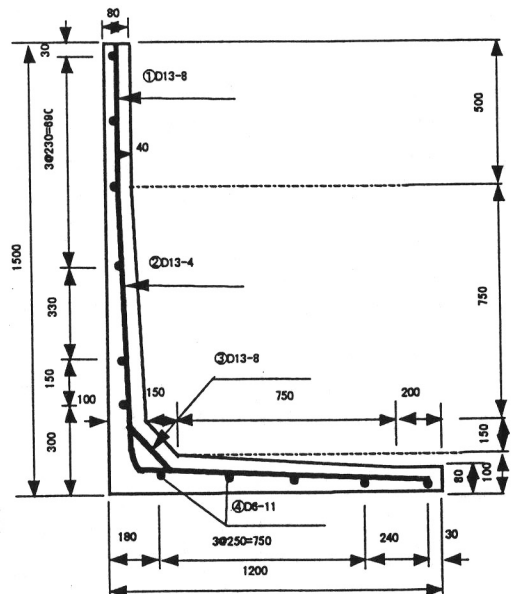


図-2 試験体寸法及び配筋

### (3) 計測

変位とひずみ及びひび割れを計測することとし、変位9点、正面、裏及び側面の上、中、下段のひずみ36点である。擁壁のひび割れは目視によって観察した。

### 3. 実験結果及び考察

図-3に試験体L1、図-4に試験体L2、L3、L4の荷重変位曲線を示す。縦軸は水平荷重、横軸は鉛直壁左右の変位（観測位置は上端から5cmの位置）の平均値である。

図-3のL1試験体は、一方向载荷したものである。荷重が約1.4tfまでは、荷重と変位は線形な関係を保っているが、1.4tfで3mmの大きな変位が発生した。この時、鉛直壁下部のハンチ取り付け部（底盤から250mm：以下鉛直壁取り付け部）で擁壁全幅にわたってひび割れが目視された。平均ひび割れ幅は0.23mmであった。このときのコンクリートの引張応力を曲げモーメントから計算すると $52.5 \text{ kgf/cm}^2$ となった。さらに荷重を増大させると、1.95tfで降伏した。このとき擁壁取り付け部に作用する曲げモーメントは $1.22 \text{ tfm/m}$  ( $1.95 \text{ tf} \times 1.25 \text{ m} / 2 \text{ m}$ )であった。その後、変位制御で先端変位が120mmとなるまで载荷した。

図-4はL2からL4まで3試験体の荷重変位曲線を重ね描いたものである。小さい荷重で荷重と変位が線形な関係を保っているときの3つの曲線は、ほぼ同一の剛性を有していることが示されている。また、降伏後の挙動についても同様な結果を示している。

試験体L2、L3、L4は、82回、22回、及び12回の繰り返し载荷によってそれぞれ降伏した。鉛直壁取り付け部には、いずれも約1.4tf载荷時に擁壁全幅にわたってひび割れが発生した。

図-5は荷重の繰り返し回数を横軸に、荷重上限値を縦軸に両対数グラフで描いたものである。この図によると、荷重上限値の増大に伴って繰り返し回数は低下することが示めされている。繰り返し回数(N)と荷重上限値(Pu:tf)に指数関係があるとして近似式をもとめると次のように得られた。

$$\text{Log}_{10} Pu = -0.0302 \text{Log}_{10} N + 0.296$$

### 4. 結論

上記の実験結果と試験体の破壊状況の観察から次のような結論を得た。

- (1) 鉛直壁上部に水平荷重が加わると、約0.9tfから局部的に、ひび割れが見られ、約1.4tfで鉛直壁取り付け部全域でひび割れが発生する。一方向载荷実験の降伏荷重は約1.95tfである。
- (2) 荷重を繰り返し载荷すると、擁壁はこの降伏荷重より小さい荷重で破壊する。
- (3) 繰り返し荷重の上限値が小さくなると破壊に要する繰り返し回数は指数的に増大する。
- (4) 実験によって得られた破壊状況と、現地の破壊状況を比較すると、裏込土の凍結・融解による破壊の可能性が示された。

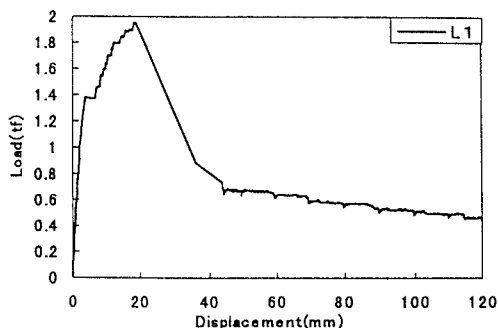


図-3 L1 荷重変位曲線（変位はd1とd3の平均）

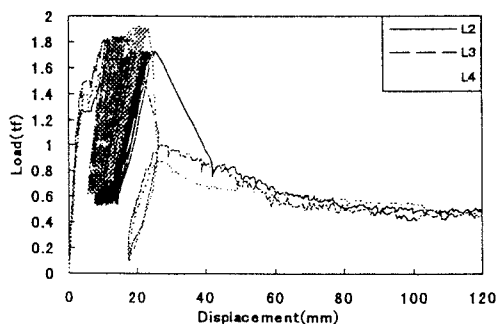


図-4 L2、L3、L4の荷重変位曲線

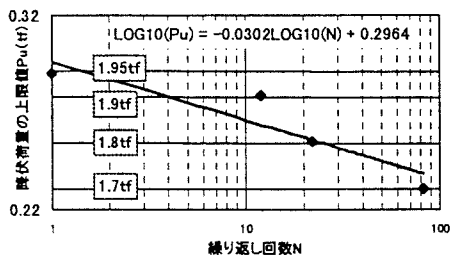


図-5 繰り返し回数と破壊荷重の関係