

R - P U R工法「フレ - ムタイプ」新構造体のクリープ特性

ウレタン土木技術研究会

熊野 壽明

イノアック特材(株) 正会員

三田部 均

イノアック特材(株)

古橋 健

1. はじめに

現場発泡ウレタン軽量盛土工法 (R-PUR 工法) は、2液の硬質ウレタン原液を現場で混合・発泡させることにより軽量盛土を形成する工法で、現場の地形に合わせた一体型の自立した盛土体の構築が可能である。また、発泡前原液は発泡後フォーム体に比して約 1/30 の容積であり、輸送が容易で、貯蔵スペースが小さく、施工性が良いなどの利点があることから、主に山間部での道路拡幅工事に使用されている。

道路拡幅工事における R-PUR 工法の標準的な構造は、拡幅部となる谷側に H 形鋼の支柱を建込み、支柱間に PC パネル壁を取り付け、その内部にウレタンによる軽量盛土体を形成させている。現行構造断面を図-1 に示す。

しかしながら、現行の標準的な構造では、支柱の建込みやアンカーの設置工を必要とするため、経済的に不利となることがある。

こうした課題を解決するため、H 形鋼の支柱の建込み、アンカーの設置工の代わりにウレタン内部に 1 ~ 2 m 間隔で単管パイプを配置して盛土体に剛性を持たせる併用構造が提案され、これまでに FEM 解析により、常時、地震時の構造の安定性について確認が進められている¹⁾。フレ - ムタイプ構造断面を図-2 に示す。

本研究では大型モデルで長期クリープ特性について測定し、現行構造モデルと比較し、妥当性を検証した。

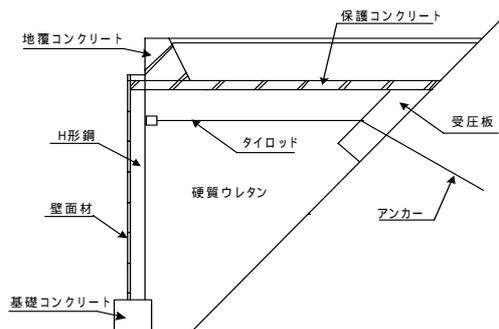


図-1 現行構造

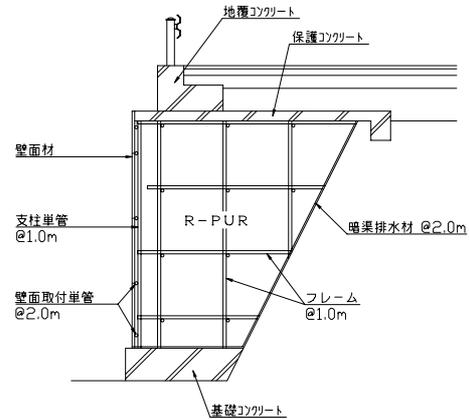


図-2 フレ - ムタイプ構造

2. クリープ実験

構造上の上限荷重となる 60kN/m^2 を死荷重として載荷し、現行構造とフレ - ムタイプ構造のクリープ変形量を比較した。

載荷した供試体は以下の 2 通りで、現場形状の 1/5 サイズをモデル化して作成した。

a) 現行構造モデル (図-3,4 に示す)

- ・寸法 $1000 \times 1150 \times 1000\text{mm}$
- ・勾配 1 割
- ・底面部幅 150mm
- ・周囲は鋼製構造
- ・壁面部、底面部はウレタンの接着力により付着、それ以外の面は縁切りされている。
- ・底面と斜面の接点の垂直方向の変位量を測定 (ウレタン高さ 1000mm)

b) フレ - ムタイプ構造モデル (図-5,6 に示す)

- ・寸法 $500 \times 500 \times 500\text{mm}$
- ・パイプ径、配置間隔は実物の 1/5 サイズ
- ・供試体中心部の垂直方向の変位量を測定 (ウレタン高さ 500mm)

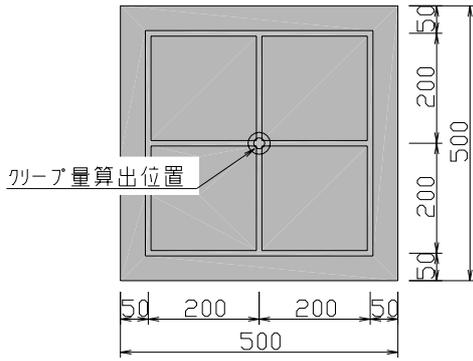


図-3 現行構造供試体平面図

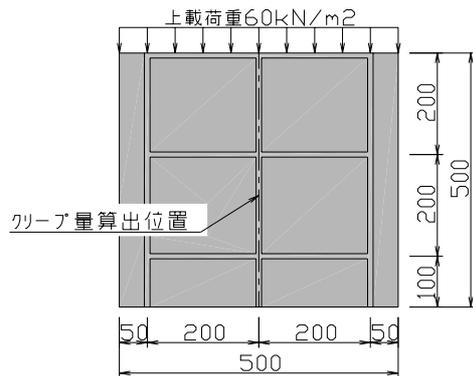


図-4 現行構造供試体立面図

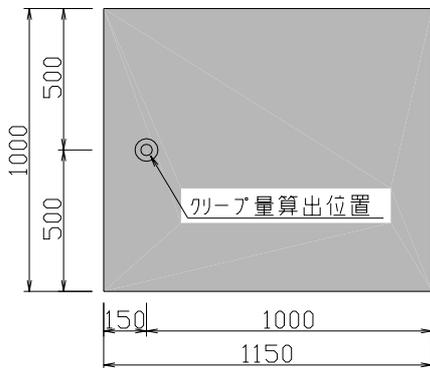


図-5 フレ - ムタイプ構造供試体平面図

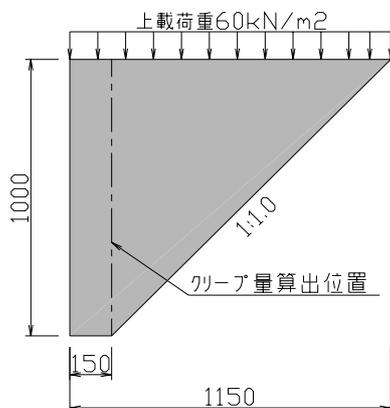


図-6 フレ - ムタイプ構造供試体立面図

2 供試体ともに 50 週付近で、変形量の増加が収束しており、80 週経過時の現行構造のクリープ変位量は 0.52% であり、フレ - ムタイプ構造のクリープ変位量は 0.28% であった。

現行構造と比較して、フレ - ムタイプ構造のクリープ変位量は軽減される結果となった。クリープ量の計測結果を図-7 に示す。

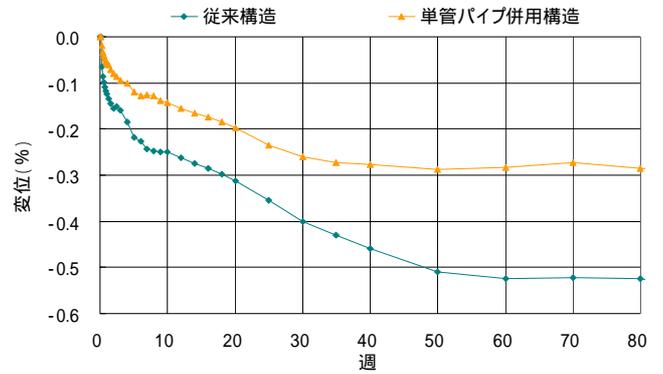


図-7 クリープ変形量

3.まとめ

現行構造と比較して、フレ - ムタイプ構造は内部にフレ - ムを配置することで、クリープ変形の抑制効果があることが確認された。

以前の実験²⁾によれば、ウレタンのクリープ変形量について、繰り返し载荷による影響はなく、死荷重による影響が大きいことが報告されている。また、実際の現場では、上限荷重 60kN/m² から活荷重を除いた 20~30kN/m² の死荷重となるケースが多いことから、さらにクリープ変形量は小さくなると想定される。

参考文献

- 1) 加藤雅士, 中村和弘, 遠藤大輔, 大上俊之: 単管を併用した現場発泡ルタ盛土工法, 平成 19 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要, 2008.3
- 2) 榎本晃司, 小林圭司: 現場発泡ウレタン軽量盛土工法で使用する材料の特性のまとめ, (社)地盤工学会: 軽量地盤材料の開発と適用に関するシンポジウム発表論文集 pp.249-252, 2000.5