

パイプインパイプ工法における上載荷重及びトラック載荷時の影響

Influence in Load and Truck at Pipe in Pipe method

牧野 友宣* 毛利 栄征** 本間 昭宏*** 吉原 正博**** 高橋 秀夫*****

Tomonori Makino, Yoshiyuki Mohri, akihiro honma, Masahiro Yoshihara, Hideo takahashi

はじめに

老朽化した管路の補修・改修工法として、新管を既設管路内に挿入し、その隙間にエアミルク系の中込材を充填する工法(パイプ・イン・パイプ工法)がある。本研究では、薄肉FRPM管を用いたパイプ・イン・パイプ工法の安全性の確認を目的として、実管路上に盛土荷重を想定した鉄板トラックの後輪荷重を載荷させた場合の実証試験を実施したので報告する。

実験方法

管路 今回実験に用いた管路は、(独)水資源機構豊川用水総合事業部所有の管路であり、RC管1100内に薄肉FRPM管800を施工した管路である。

鉄板載荷 管路の鉛直上地表面に鉄板により載荷した。鉄板の枚数は、下記のa)~c)の場合を想定して枚数を変更し、それぞれ1週間程度保持した。

- a)管路上を道路として供用(12枚)
- b)管路上を1m盛土し道路として供用(19枚)
- c)管路上を2m盛土し道路として供用(27枚)

トラック載荷 前項で使用した鉄板を積み込んだトラックの後後軸荷重を載荷し、その際の管への影響を確認した。

測定 測定は、既設管外面に取り付けた土圧計、既設管内面及び薄肉FRPM管外面に貼り付けたひずみゲージ及び管内水温計により測定を行った。なおデータについては全ての計測器で載荷試験前日をゼロ点とし、そこからの変化量で評価した。

実験結果

鉄板載荷時 枚数が増加するごとに土圧は増加し、それに伴って既設管にひずみが発生した。鉄板の枚数が変化するごとに既設管管頂部のひずみが増加していることから、上載荷重による影響がわずかながら現れていると考えられる。

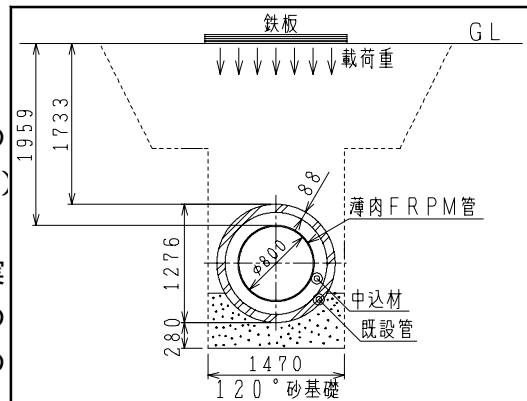


Fig1. 鉄板載荷・管路断面図
Pipeline cross section

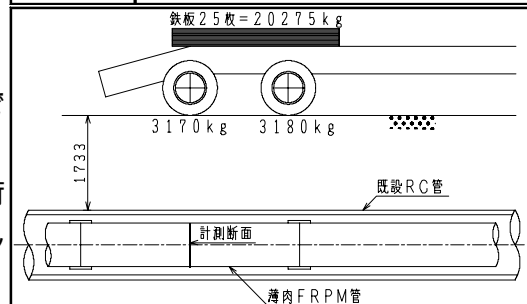


Fig2. トラック載荷試験方法
Truck loading test method

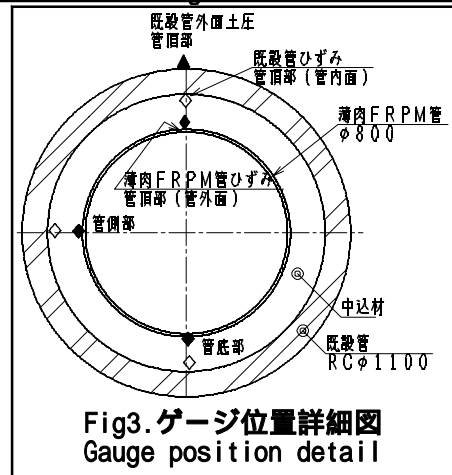


Fig3. ゲージ位置詳細図
Gauge position detail

*栗本化成工業(株) Kurimoto Plastics Co.,LTD

**農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

*** (独)水資源機構 Japan Water Agency

****住友大阪セメント(株) Sumitomo Osaka Cement Co.,LTD

***** (株) エステック Estec Co.,LTD

それに対し、4月27日から5月9日に掛けての薄肉FRPM管のひずみの増加は管内水温の変化とよく整合している。

温度の影響を削除した薄肉FRPM管のひずみの挙動はごく僅かで、鉄板を27枚載荷した状態でも、薄肉FRPM管には、荷重がほとんど作用していないことが分かる。

なお薄肉FRPM管たわみの変化量は、最大0.3mmと非常に微小な範囲内であった。

鉄板除去及びトラック載荷時

鉄板除去作業，トラック載荷作業に伴い土圧，既設管ひずみ及び薄肉FRPM管のひずみは明らかに変動した。

Fig5 には管頂部のみを抜粋して記載しているが，既設管のひずみ量と比較して，薄肉FRPM管の発生ひずみは相対的に小さく，約1/3となった。

その低減要因としては，既設管そのものの剛性による支持と，中込材による緩衝作用が考えられる。

ひずみ低減の程度について，今回の管路は 800/ 1100の管路であり，空隙が広いために今回の低減率が得られたと考えられる。空隙の大きさ等によって挙動が異なることは容易に想定でき，既設管の状況（老朽度），中込材の強度や厚み，更生管（薄肉FRPM管）の呼び径，さらには既設管 - 中込材 - 更生管の各層の層間付着力等，様々なパラメーターが存在するため，データの蓄積が今後の重要な課題であると考えられる。

．おわりに

今後は様々な条件下で多くの実績を積み重ね，また様々な老朽度の既設管内に配管した場合の挙動を明らかにしていくことで，本工法のさらなる安全性向上を図ってゆきたいと考えている。

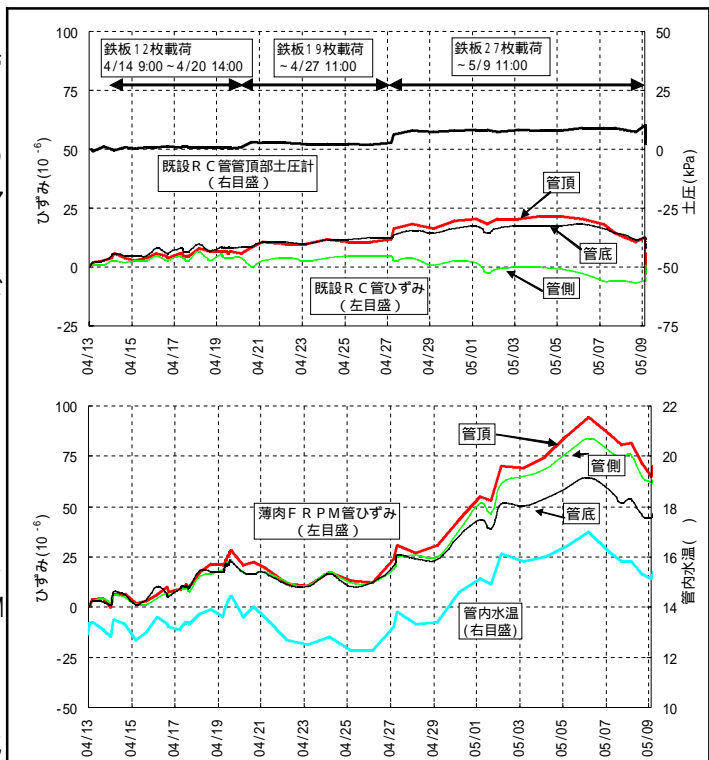


Fig4. 鉄板載荷試験結果
Iron plate loading test result

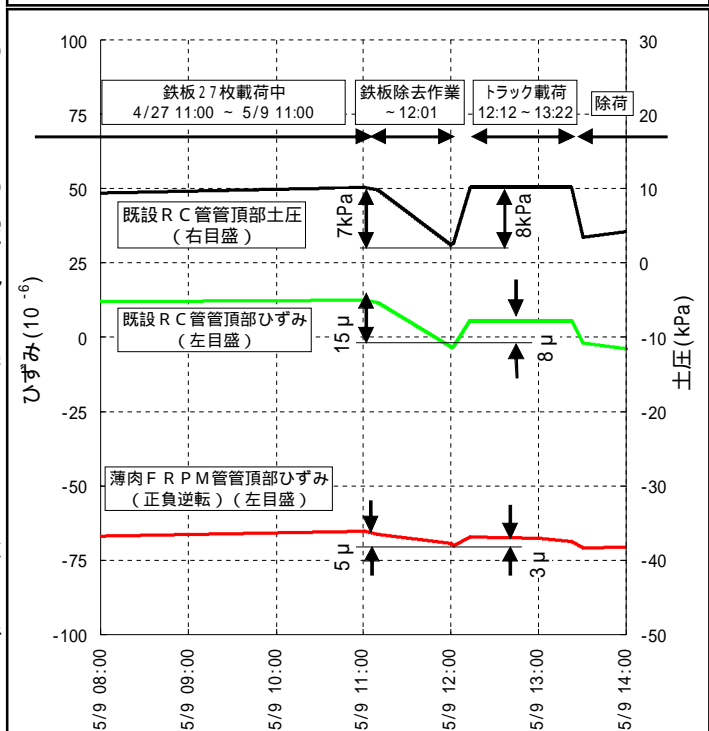


Fig5. トラック載荷試験結果
Truck loading test result