

施工方法が超大口径薄肉パイプの埋設挙動に与える影響

Effect of Construction Method on Behavior of Buried Large Pipe with Thin Wall

小田 哲也*・河端 俊典**・毛利 栄征***・田村 弘幸****・中島 博文*****
 T. ODA, T. KAWABATA, Y. MOHRI, H. TAMURA and H. NAKASHIMA

1. はじめに

これまで筆者らは、 $\phi 3500$ の超大口径薄肉管の現場埋設実験 3 ケースを行い、施工時におけるパイプの挙動について検討してきた。今回、地盤条件や環境問題等の背景から、別の施工方法による $\phi 3500$ の超大口径薄肉管現場埋設実験を 2 ケース実施した。本報では、新たに実施した 2 ケースについて、施工時におけるパイプの埋設挙動の検討を行い、さらに、過去の 3 ケースについての長期的なパイプの埋設挙動を検討した。

2. 実験概要

Fig.1 に埋設実験の横断面図を示す。実験では、埋戻し材料と施工方法を換えた 5 工区を設定し、土被り 3m とした。Case-1 は支持角 180° までソイルセメント、Case-2 は支持角 120° までソイルセメント、Case-3 は支持角 180° まで流動化処理土、Case-4 は支持角 240° までソイルセメント、Case-5 は管頂まで流動化処理土で埋戻した。Case-4 のみ矢板施工で、その他は素掘施工である。なお、本実験に使用した鋼管の管厚は Case-1,2,3,5 で 26mm、Case-4 で 28mm である。

本実験では、Fig.2 に示すように、鉛直・水平・左右斜め 45° 方向に変位計を取付け、パイプのたわみ量を測定した。また、管内面円周方向に 36 枚 (10° 毎) のひずみゲージを貼付し、管体発生ひずみを測定した。

埋戻し材の各平均乾燥密度 γ_d は、RC-40; 17.9kN/m^3 、現場発生土; 17.5kN/m^3 、ソイルセメント; 15.1kN/m^3 であった。また、室内試験による平均 7 日強度 q_u は、ソイルセメントで 480kN/m^2 、流動化処理土で 392kN/m^2 であった。

3. 結果と考察

Fig.4 にたわみ量の経時変化を示す。なお、管布設時の各位置における直径を 0 としている。

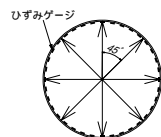


Fig.2 計測点
Measuring Points

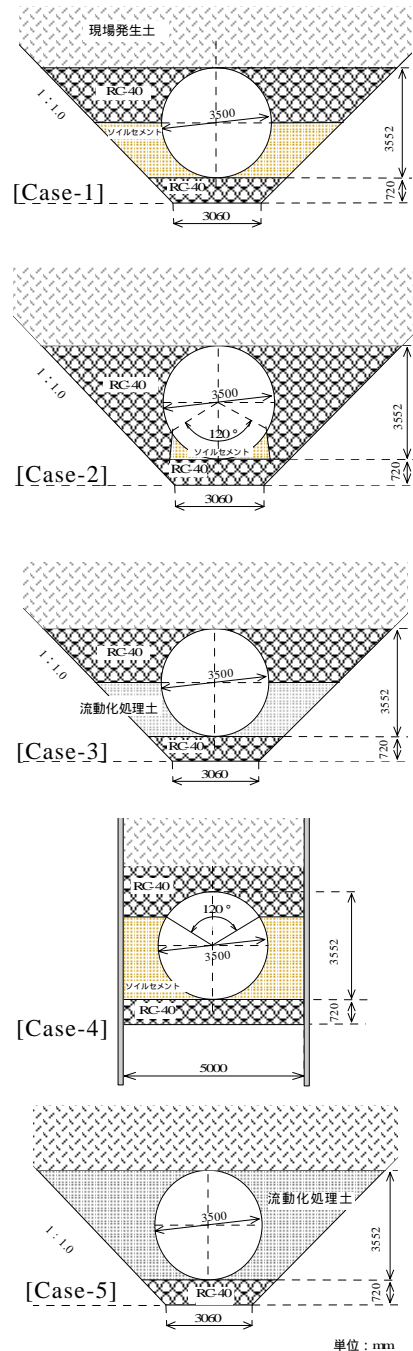


Fig.1 横断面図
Cross Section of Field Test

*神戸大学大学院自然科学研究科, Graduate School of Science and Technology, Kobe University, **神戸大学農学部, Faculty of Agriculture, Kobe University, ***農村工学研究所, National Research Institute for Rural Eng., ****北陸農政局, Hokuriku regional agricultural administration office
 キーワード: パイプライン, 現場実験, ひずみ

Case-2～5 において、管頂部までの埋戻しによりパイプが 10mm 程度縦長に変形している。このことから、ソイルセメントの締固め効果と流動化処理土の打設効果が、パイプの変形挙動に同程度の影響を与えていることが示唆される。一方、Case-1 は同施工段階でパイプが 20mm 程度縦長に変形しており、パイプ周辺の埋戻し材料がよく締固められた結果だと考えられる。また、Case-4 では、矢板引き抜きにともない、パイプが横長に扁平している。Case-1～3 におけるたわみ量の長期観測結果から、埋設完了後のパイプの変形挙動は極めて小さいことが確認された。

Fig.4 に、パイプ内面に発生する円周方向ひずみ分布を示す。

Case-1～3 におけるひずみの長期観測結果からも、埋戻し完了後のパイプの変形挙動は極めて小さい。すなわち、施工手法が、埋設完了時以降の変形挙動に影響を与えることが明確になった。Case-4 の矢板引き抜き完了時におけるひずみ分布は高盛土下におけるたわみ性管の埋設挙動に近く、Case-5 の発生ひずみは比較的小さいことが特徴的である。

4. まとめ

φ3500 の大口径薄肉鋼管の現場埋設実験を行い、パイプのたわみ量・発生ひずみから、埋設挙動を検討した。その結果、薄肉パイプの場合、周辺地盤の強度特性や埋戻し転圧過程や矢板引き抜きなど施工過程の差異が、パイプの埋設挙動に大きな影響を与えることが明らかになった。

参考文献 1) 農林水産省 設土地改良事業計画設計基準・設計「パイプライン」

2) Kawabata, T. and Mohri, Y.: Behavior of buried large thin wall flexible pipe, Proceeding of 2nd International Conference. in Advances in Underground Pipeline Engineering, ASCE, Seattle, USA, pp.13-24, 1995

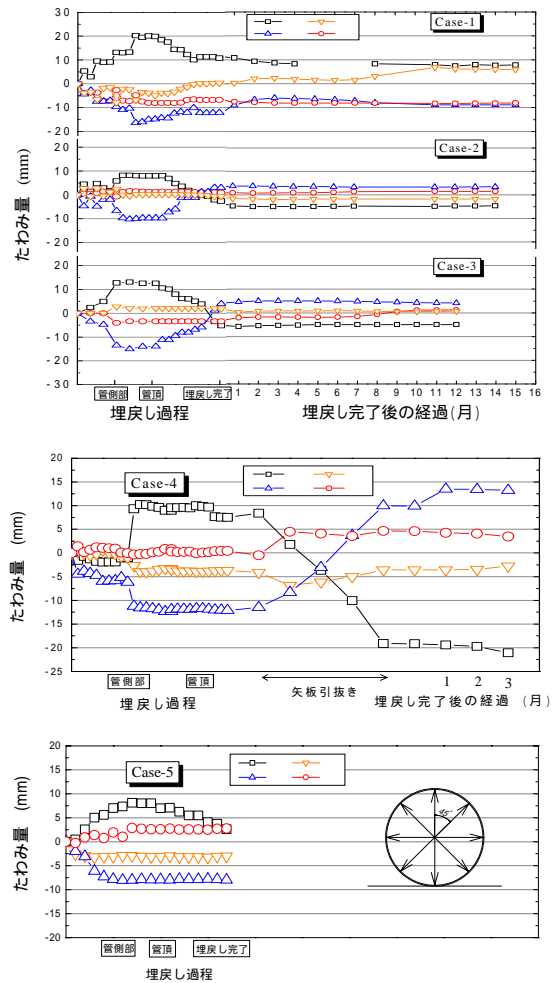


Fig.3 たわみ量の経時変化
Deflection of Pipe

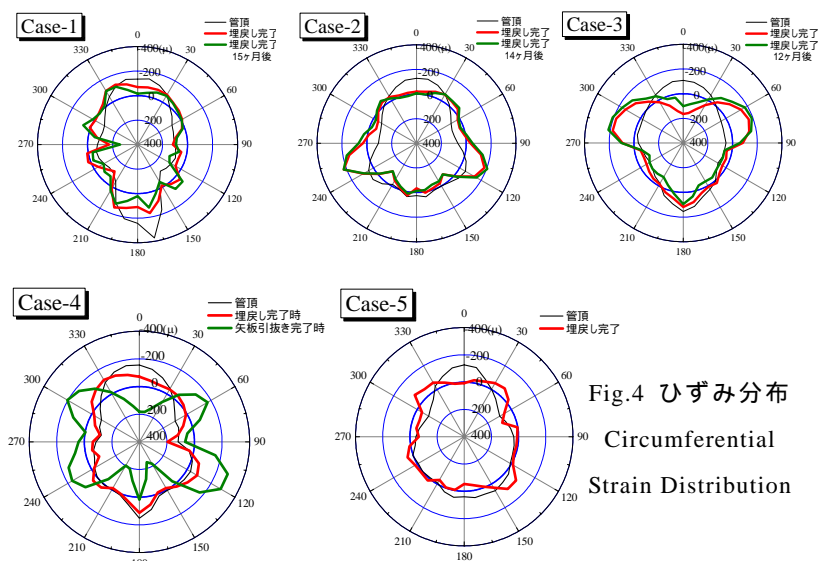


Fig.4 ひずみ分布
Circumferential Strain Distribution