

リング間に鋼管挿入式継手を用いたセグメントの実用化に関する研究

2000 NO.3

(財)下水道新技術推進機構

研究内容

これまでのセグメントの継手は、ボルト継手（短ボルト+鋼板）を多く採用してきた。しかし、近年、シールド工事のコスト縮減に対応可能な継手の開発と実用化が望まれている。そこで、セグメントに埋め込まれた雌金物（コンダクター、内径44mm）に、径の大きい雄金物（アネクター、径45mm）を押し込むことで、セグメントリング間の接合を可能とする鋼管挿入式継手に着目し、実用化に向けた研究に取り組みました。

（図-1）

本研究では、シールド覆工の高速化・省力化を目的に開発された鋼管挿入式継手の基本性能を整理するとともに、実証施工を通じてセグメントの組立時間の短縮、製造コストの低減、日進量の改善、さらに二次覆工省略型セグメントへの適用性も踏まえ、建設コストの縮減の可能性について研究しました。

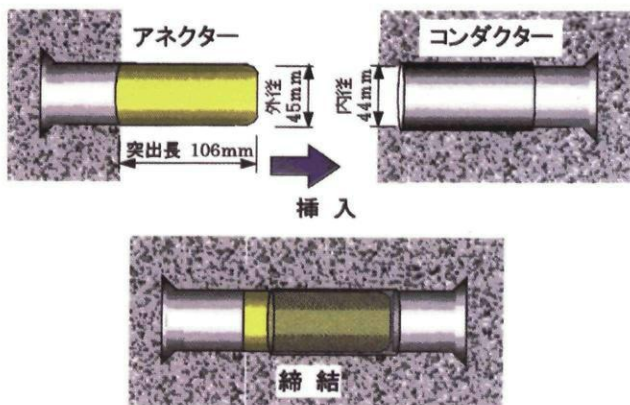


図-1 鋼管挿入式継手

研究結果

継手の性能確認

実セグメントを用いた継手の性能確認試験で、シールドジャッキ能力から設定した必要挿入力300 kN/本以下（図-2）、シール材の反発力を考慮した所要引抜力150 kN/本以上（図-3）、設計せん断耐力108 kN/本以上を満足する強度が得られました。

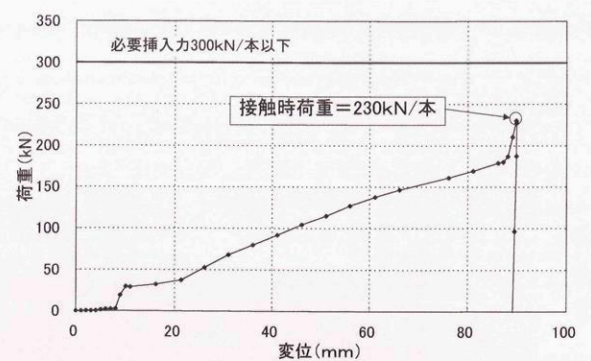


図-2 挿入試験結果

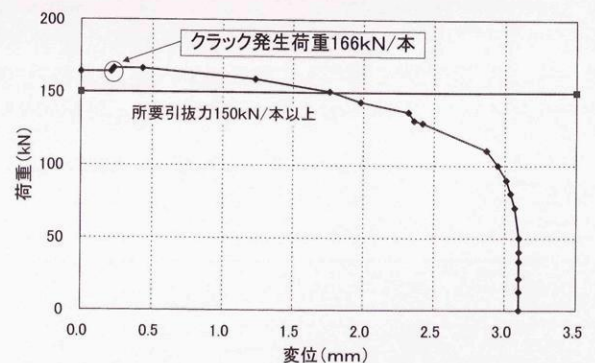


図-3 引抜試験結果

製作加工性の検討

実証施工を行った結果、本継手を用いたセグメントはアネクターの突出部に留意する必要があるものの、配筋加工・組立が簡素化でき、型枠へのセット時間や脱型時の省略化が図られ、加工性の向上が期待できます。また、継手性能と施工性から要求される精度は製作上満足できることを確認しました。

組立施工性の検討

セグメント組立時間は、ボルト継手に比べ約9%の短縮が可能です。また、本継手に適したジャッキを配置することで約13%の短縮が可能となります。(図-4)

施工管理に関する検討

セグメント組立後の真円度、目違い量はボルト継手に比べ同等以上となりました。また、目開き量も許容値を満足しました。

施工歩掛りの検討

日進量はボルト継手7.5m/日に対し、7.9m/日となり約5%向上しました。

応用検討

本セグメントのボルトボックス数は、ボルト継手型セグメントの約1/5となり、内面の平滑性の向上が確認されました。(写真-1)

建設コストの低減

実証施工現場をケーススタディとして、二次覆工省略時のコストを試算すると組立ボルトがある場合で約6%減、ない場合で約13%減となりました。



(1) ボルト継手型セグメント



(2) 鋼管挿入式継手型セグメント

写真-1 一次覆工完了状況

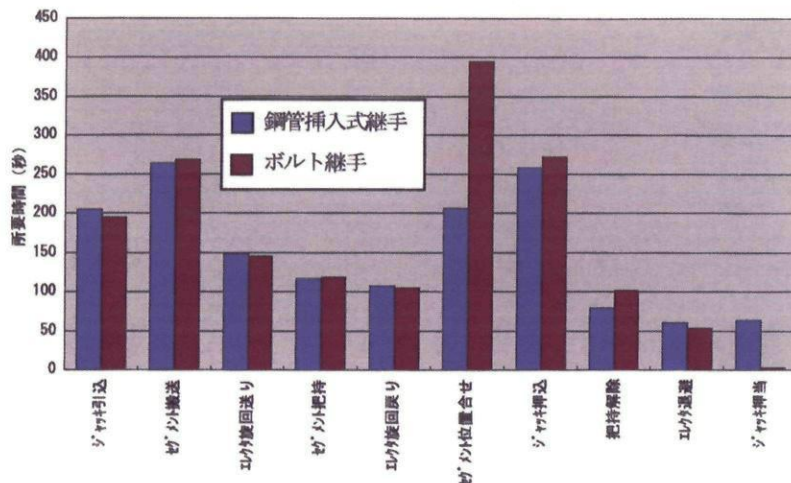


図-4 セグメント組立時間の比較

まとめ

鋼管挿入式継手を用いたセグメントは実証施工においてもセグメント組立の作業性の向上、時間の短縮が図られ、二次覆工省略に適したセグメントであることが確認できました。今後、増加が予想される二次覆工省略に対して、本セグメントの適用は有効であると考えられます。



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology