

鋼製排水管（エルボ管）の応急補修方法に係る開発

光海陸産業株式会社 正会員 ○高野 雄造
光海陸産業株式会社 小宇佐友徳

首都高速技術株式会社 正会員 布施 光弘

1. 開発の目的

首都高速道路では、高架部排水柵直下のエルボ管を鋼製とすることを標準仕様としてきたが近年、本エルボ間の腐食損傷事例が多く確認され、第三者被害発生の恐れがあるため新たに応急補修方法を検討する必要が生じた。これまで高強度ポリエステルクロスを使用した接着テープによる応急補修を試行的に実施したが、約1年程度で接着部の剥離が確認された（写真-1）

このため、点検時に措置可能な有効かつ簡易的な応急補修対策方法を開発し、道路構造物の延命化を図ることとした。



写真-1 鋼製排水管の損傷状況

2. FRP インサートノズル工法の開発

インサートノズル工法は、高架上からの作業を主とした応急補修方法で、鋼製排水柵内に GFRP 製の定着部と先端を斜めにカットした工業用ダクトホースを組み合わせたプレキャスト部材を挿入し、エルボ間の損傷部からの水漏れを防ぐようにするものである（図-1）

なお、既設鋼製排水柵と定着部の固定は、現場作業の容易性や、本復旧時には簡単に取り外して再利用することが可能なことを考慮して定着部に磁石を貼り付け、磁力による固定を基本とした。なお、磁石は永久磁石の中でも最も磁力が高いネオジム磁石を採用した。

3. 止水試験

FRP インサートノズル工法の構造を決定するにあたり、定着部の止水性が重要となることから止水試験を

行った。

止水試験は、矩形の鋼板の上に図-2 に示す円環上の GFRP 製フランジに磁石と止水用ゴムを貼り付けた供試体を条件ごと（表-1）に設置し、その周囲を漲水することにより止水性を確認することとし、漲水時間は 24 時間とした。

中央部には漏水した時に目視で確認できるように感水試験紙を設置することとし、供試体は目視確認後に分解し、どの程度の止水性が確保されているかを確認した。

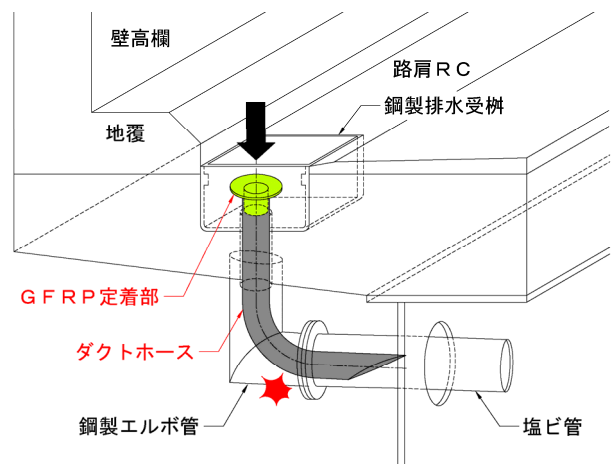


図-1 インサートノズル工法の概要

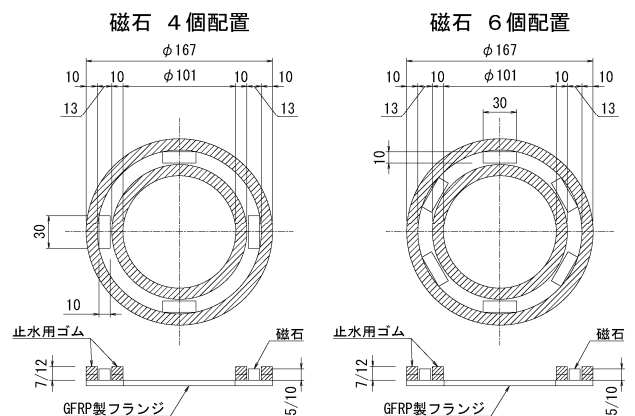


図-2 止水試験用 供試体

表-1 止水試験用 供試体仕様

供試体 番号	磁石仕様		止水ゴム仕様	
	高さ	個数	内側	外側
①	10	4	ゴム+スポンジ	ゴム+スポンジ
②	10	4	ゴム	ゴム
③	10	4	スポンジ	スポンジ
④	10	6	ゴム+スポンジ	ゴム+スポンジ
⑤	5	4	スポンジ	スポンジ
⑥	5	6	スポンジ	スポンジ

試験の結果を写真-2および写真-3に示す。供試体は②→③→①の順に漏水が発生し、④、⑤、⑥について外観上漏水に見られなかった。さらに供試体を分解して確認したところ、④は内側のゴムまで浸水が見られ、⑤は1/4が中間の磁石部まで浸水しており、⑥だけが外側のゴムでしっかりと止水されていた。



写真-2 止水試験の結果

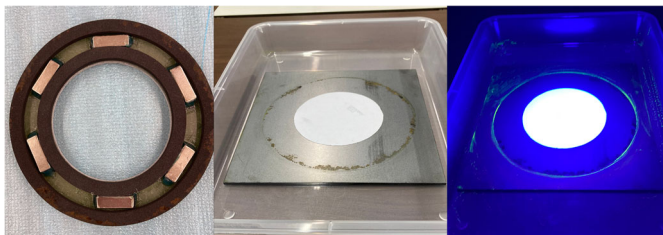


写真-3 供試体⑥分解後の状況

以上の結果、磁石高さ5mm、個数6個、止水ゴムはスポンジゴムの高さ7mmの構成を採用することとした。

4. 細部構造

基本構造の決定後、実環境での検討・改良を重ねた最終的なGFRP定着部の構造を図-4,5に示す。

当初案では、インサートノズルのフランジ幅を排水樹の水平部まで大きく伸ばしていたが、排水樹内にある嵩上げ筋に干渉することから、フランジ外径を小さくした。また、インサートノズルの長さを短くすること

によりダクトホースのフレキシブル性を高めることとした。これにより、現場での作業性を向上させることができた。

なお、磁石は磁力増加を目的に6個から全周に配置することとし、製作効率の向上・コストダウンを目的にヨーク（継鉄）一体型磁石構造とした。また止水ゴムについては、磁石内側のゴム構造は排水口のR形状により止水の機能を果たさないことが判明し中止とした。

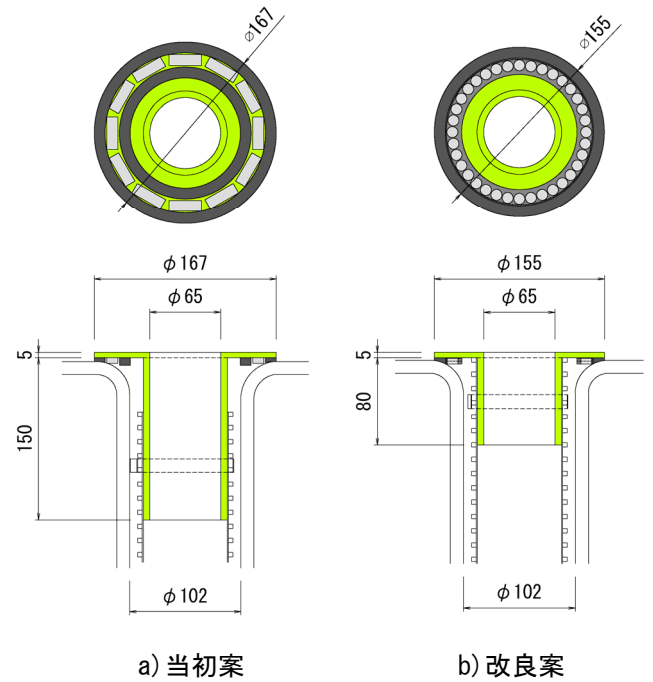


図-4 排水樹接合部の構造

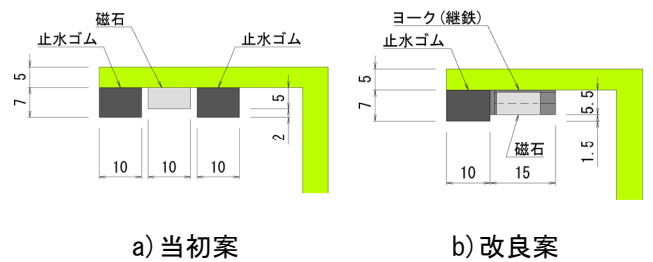


図-5 磁石による排水樹への固定方法

排水樹とインサートノズルとはネオジム磁石と止水ゴムを併用することにより設置が容易となり、止水性も十分確保することができた。

5. まとめ

鋼製排水管（エルボ管）の応急補修方法について、インサートノズル工法を開発し、種々の試験により施工性、止水性等について確認を行った。その結果、当工法の有効性が確認された。今後は、現地施工を実施し、さらなる改良を行う予定である。