

V-180 プレキャストコンクリートリングを用いたマンホール首部築造工法

電電公社 建設技術開発室 正員 山岸 康利
 電電公社 建設技術開発室 佐藤 啓次郎
 電電公社 建設技術開発室 い柳 隆司

1 まえがき

電電公社は昭和54年3月末現在、約57万個のマンホールを保有し、年間約2.5万個を新たに築造しているが、最近の道路交通事情の悪化に伴い、マンホール築造のために長期間にわたり道路を使用することは非常に困難になってきた。このため、電電公社ではマンホール本体とプレキャスト化して作業を容易にし、工期の短縮を図れる工法について検討を行っている。その中でマンホール首部は、従来、主としてレンガを積み、その外周にコンクリートを打設する方法で築造していたが、複雑な手作業が多く、モルタル、コンクリートの養生に長時間を要するため、早期の道路交通の開放が困難であった。そこで、マンホール首部のレンガ積み部をプレキャスト化し、エポキシ樹脂系接着剤で接合する新しい築造工法を開発した。本報告では、マンホール首部の強度に関する検討経緯、ならびに工法について述べる。

2 マンホール首部に作用する力について

走行中のT-20荷重により首部に作用する力については、図1に示すようにマンホール及び土圧計を「土質別地下埋設物実験設備」内に設置し計測した。その結果、マンホール首部には図2及び図3に示すような土圧が作用し、その土圧は車両の走行速度にほとんど関係ないことが明らかとなった。その時の走行中の車両による首部の最大せん断力は3.0tである。

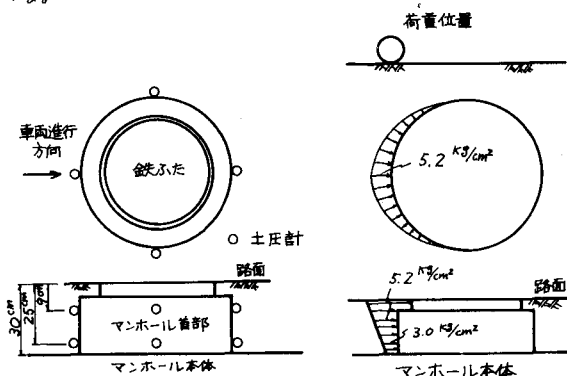


図1 土圧計の取付け位置

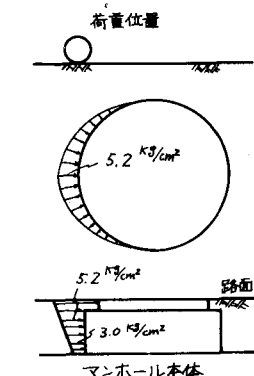


図2 マンホール首部周辺の土圧分布

3 コンクリートの接合方法及び接着剤の硬化特性

前述のせん断力に対する首部プレキャストコンクリートリング相互の接合方法について検討を行った結果、エポキシ樹脂系接着剤を用いる接合方法を採用することとした。

エポキシ樹脂系接着剤を用いるコンクリートの接合方法は2種類あり、液状接着剤を空隙率80%以上のポリウレタンフォームに含浸させる方法(図4(a)参照)と、パテ状接着剤を塗布する方法(図4(b)参照)である。

これらの接着剤の硬化特性を調べるために、試験体を用いてせん断強度試験を行ったところ、図5に示すような結果が得られた。接着剤がマンホール首部に要求される強度を持ったためには、低温下(5℃)においても、液状接着剤を用いた場合には3時間程度、パテ状接着剤を用いた場合には12時間程度で十分である。

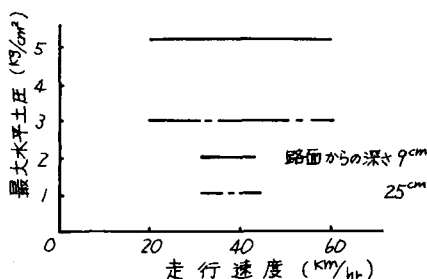


図3 車両走行速度と最大水平土圧

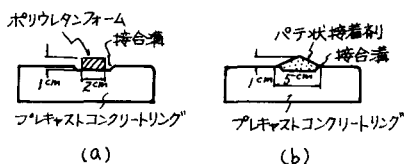


図4 プレキャストコンクリートリングの接合方法

4. マンホール首部の実物大強度試験

首部の接合面のせん断強度を調べるため、載荷試験（図6参照）を実施したところ、最大9.6tのせん断力に対しても接合面には異常が認められなかった。また、3.0t, 5.2tのせん断力をそれぞれ1200回与えた後の首部の接合面の残留ひずみを測定したところ、平均残留ひずみは 10μ 以下であった。（図7参照）

また、走行荷重の影響を調査するため、接着剤で接合された首部を持つマンホールを地中に埋設し、走行試験を行ったところ、T-20走行で接合面に生ずる軸方向最大応力は 1.2kg/cm^2 、水平方向最大応力は 0.3kg/cm^2 であった。（図8参照）さらに、繰返し走行試験を行ったところ、1000回の繰返し走行での接合面の残留応力は、 0.1kg/cm^2 以下であった。

以上の結果から、接着剤で接合されたマンホール首部は自動車荷重に対して十分な強度を持ち、長期にわたる安定性もあると考えられる。

5. プレキャストコンクリートリングを用いた

マンホール首部築造工法の概要

前述の検討結果に基づき、作業が容易で、工期の短縮を図れるマンホール首部の築造工法を開発した。この工法には、

- (1) 首部にプレキャストコンクリートリングを用いるため、品質のばらつきが小さい。
 - (2) プレキャストリング相互をエポキシ樹脂系接着剤で接合するため、施工時間を大幅に短縮できる。
 - (3) 築造のために特殊技能を必要としない。
- などの特徴がある。（図9参照）この工法による施工時間を現場で調査したところ、約1.5～2.0時間程度であり、（レンガ積み場合は約1日）、養生時間等を考慮すると大幅な施工時間の短縮が図れる。

6. まとめ

プレキャストコンクリートリングを用いたマンホール首部築造工法の検討を行った結果、(1) 走行中の車両によるマンホール首部の最大せん断力は3.0tである。(2) リング相互の接合はエポキシ樹脂系接着剤を用いることにより、所要の強度を早期に発現できる。(3) マンホール首部は実物試験を行った結果、接合部のせん断強度、車両走行荷重に対する強度が十分期待できる等が判明した。

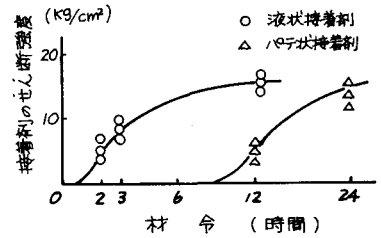


図5 接着剤のせん断強度特性

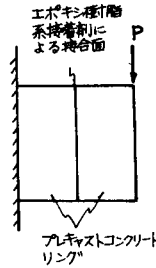


図6 接合面のせん断強度試験

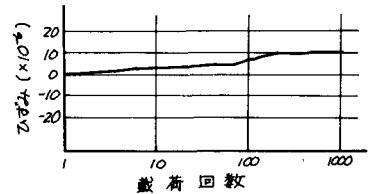


図7 繰返し載荷回数とひずみの関係 (P=5.2t)

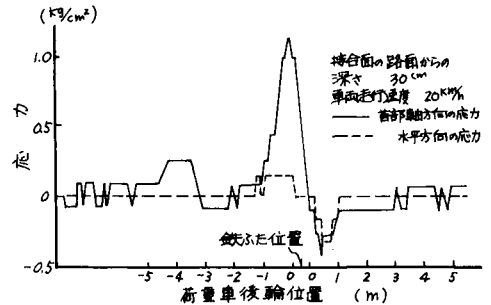


図8 走行荷重により接合面に発生する応力

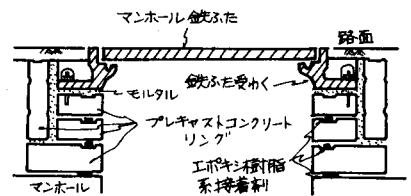


図9 マンホール首部の構造