

# III-238 輪荷重による地下構造物周辺土圧の変化について

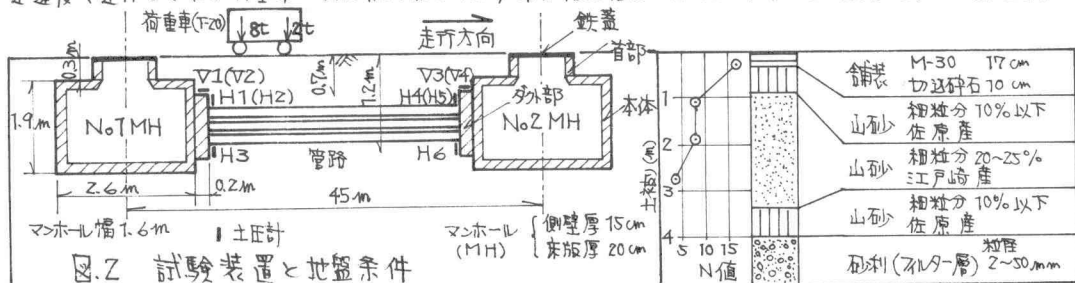
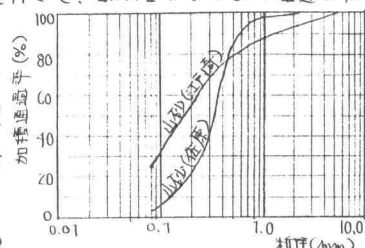
電電公社 建設技術開発室  
 建設技術開発室  
 建設技術開発室

正員 会田 暁生  
 正員 鶴田 秀典  
 松本 敏和

## 1. まえがき

電電公社の通信ケーブルの分岐・接続部及び中継器を收容するため管路スパン120m程度毎にマンホールが設置されている。マンホールは鉄筋コンクリート製のボックスラーメン構造で一般に土被り0.3~1.0m程度の道路下に埋設されており、総設備数は53年度末で54万個に達し、なお年々2.5万個の新增設が行われている。一般に地下構造物の設計荷重には死荷重と、活荷重である下20荷重に衝撃係数を乗じた荷重を加えたものを慣用計算に用いているが、輪荷重が土層を介して地下構造物に与える影響については不明確な点が多い。このため近畿電気通信建設技術開発センター内にある土質別地下埋設物実験設備で荷重車を走行させ、輪荷重による地下構造物周辺土圧の変化を明らかにし設計荷重について検討を行った。

2. 試験方法 試験地盤には図.1に示す粒径の山砂を用いた。N値8~17程度(土被り2mまで)のやや軟弱な地盤である。舗装はアスファルト簡易舗装である。輪荷重による土圧の測定には図.2に示す土層内に45mスパンで設けられたNo.1, No.2MHのダクト部(管取付部)に設置した10個の土圧計を用いた。荷重車は静載荷重に加え、No.1MHからNo.2MHに向かって20, 40, 60 km/hの一定速度で走行させた。荷重車の前後輪間隔は4m、車輪接地幅は50×20cmである。図.1 粒径加積曲線



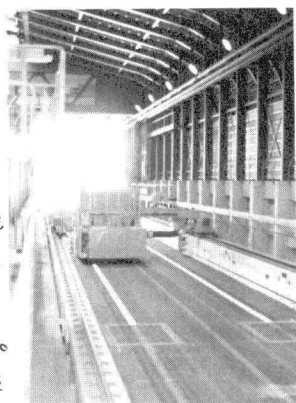
## 3. 試験結果及び考察

(1). 土被り0.7m程度の埋戻しによる鉛直土圧は0.3 kg/cm<sup>2</sup>程度、側方土圧は0.2 kg/cm<sup>2</sup>程度であった。また20cm走行経路では各々0.5 kg/cm<sup>2</sup>, 0.1 kg/cm<sup>2</sup>で設計荷重の5倍、3倍に相当するものであった。これは地盤の締固め、コンクリート躯体による地盤拘束の影響と考えられる。

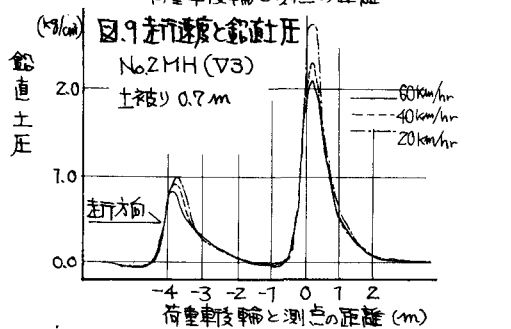
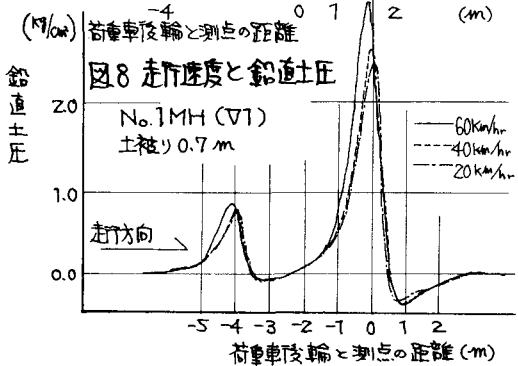
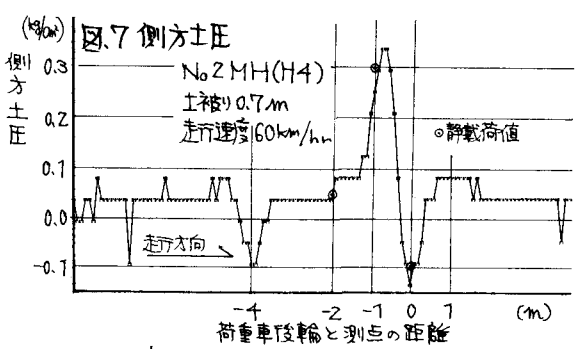
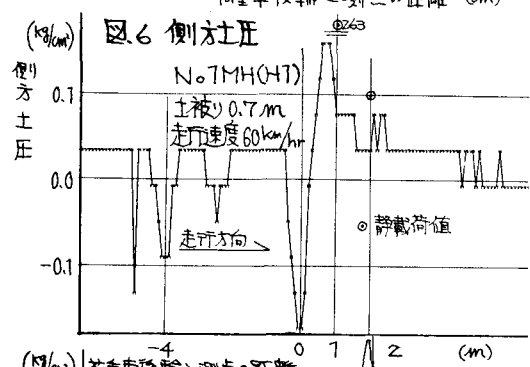
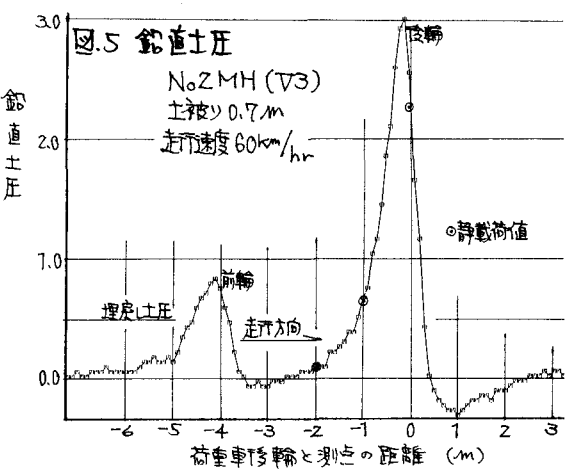
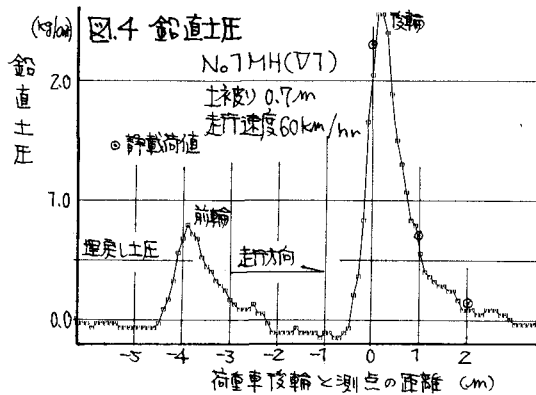
(2). 壁面と直角に荷重車が走行する場合、輪荷重が土被り0.7mの地下構造物に影響を与えるのは壁面の向きに依らず、壁面より2m以内にある場合である。なお土被り1.2mでは輪荷重の側壁への影響は見られなかった。(図.4~9)

(3). 60 km/h走行の荷重車により地下構造物に生ずる鉛直土圧が最大値を示すのはNo.1MHでは測点通過直後、No.2MHでは測点通過直前であった。側方土圧は荷重車(後輪)が測点直上にあるとき最大の値を示し、測点から80cm程度離れた地点で正の最大値を示した。またこれらの値は荷重車走行速度が小さくなる程小さくなる傾向(幅6m×長さ6m×高さ100m)を示した。(図.4~7)

(4). 地下構造物に作用する鉛直土圧は壁面が走行方向と同方向の場合(No.1MH)は



土槽寸法  
 幅6m×長さ6m×高さ100m  
 土質別地下埋設物  
 実験設備と荷重車



走行速度が増すに従って小さくなる傾向を示し、走行方向と逆方向の場合(No. 2 MH)は走行速度が増すに従って小さくなる傾向を示した。なお荷重車走行速度が鉛直土圧に大きな影響を与えるのは前後輪位置が地下構造物に0.5m以上接近している場合である。(図.8~9)

- (5). 荷重車走行回数が100回を越えると走行回数による鉛直土圧、側方土圧の変化はほとんど生じなかった。
- (6). 輪荷重により生ずる土圧は値が正負の交差を示す。この時、負の最大値は0.2 kg/cm<sup>2</sup>程度であった。(図.4~7)
- (7). 静載荷時の土圧は測点直上を除き走行時の土圧とかなりの一致を示した。測点直上での静載荷による土圧はNo. 1 MHでは走行時より大きい値を、またNo. 2 MHでは走行時より小さい値を示した。(図.4~5)
- (8). 壁面から突出したダクト上部に作用する鉛直土圧は、壁面の拘束によりケグラー等の一般式で得られる鉛直土圧の3~6倍程度となるため、設計荷重を考慮する必要がある。壁面に作用する側方土圧はケグラー公式と側方土圧係数で得られる値より大きく、ブーネス公式、フリーリッヒ公式と側方土圧係数で得られる値に近いものであった。一般に地盤条件が異なる場合についても本報告と同様の傾向を不ずと推定され、地下構造物は輪荷重の走行方向、輪荷重に対する構造物位置・形状、走行速度を考慮した設計が必要と思われる。