

3 地盤変状に対する耐震計算の例

硬質ポリ塩化ビニル管は継手構造管路であるため、地割れや液状化等大きな地盤変状に対しては、伸縮可撓性のある継手によって管路が地盤の動きに追従しえるかどうかにより、耐震性能を照査する。

ここでは、指針に掲載されているRRロング継手+耐震金具（耐震管路用）で構成した管路についての耐震計算法を示す。

1) 管軸方向地盤歪みに対する耐震計算

管路の継手部の全伸縮量が地盤の全変形量よりも大きく、地盤の変形を継手部の伸縮で吸収できるかどうかを次式により照査する。通常のRRロング管を採用しても上記を満足できない場合には、RRロング2.5m管を採用することにより、管路の継手部の全伸縮量を増して対応する。

$$\varepsilon_G \cdot L < n \cdot \beta \cdot L_p \quad \dots\dots\dots (12)$$

ここに、

- ε_G : 地盤歪み
- L : 地盤歪みが生じる範囲の距離 (m)
- n : 対象とする管路長内にある継手数 (個)
- β : 継手の伸縮量/管1本の長さ
- L_p : 管1本の長さ (m)

2) 地割れに対する耐震計算

図-2に、地割れ状の地盤相対変位を想定した場合の耐震計算モデルを示す。RRロング継手の耐震金具は、本図に示すように地割れ部を中心として左右5m範囲の管路に軸力を伝達することができる離脱阻止力が付与されている。ただし、ここでは、継手に張出がありかつ分岐管があることを考慮して、管と地盤との摩擦力 t を0.02MPaとしている。RRロング継手1箇所当たりの伸縮量は±7.5cmであるので、5m管を用いた場合に吸収可能な地割れ幅は $7.5 \times 3 = 22.5\text{cm}$ であり、2.5m管を用いた場合には $7.5 \times 5 = 37.5\text{cm}$ である。

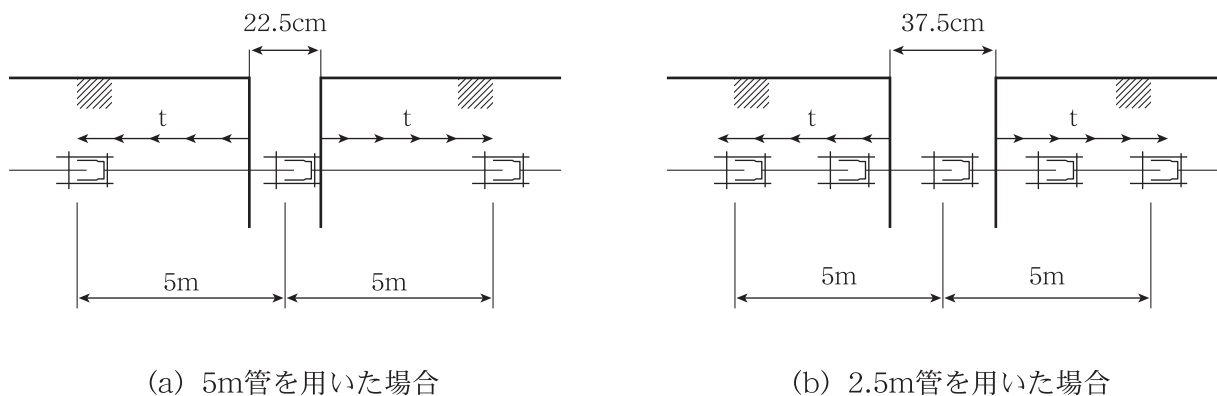


図-2 管軸方向の地盤相対変位吸収例

3) 管軸直角方向の地盤歪みに対する耐震計算

1) 図-3に、側方流動や地盤沈下などの管軸直角方向の地盤変状が発生した場合の変位吸収状況例（直管11本の場合）を示す。想定される地盤変位量を H_{Gmax} としたとき、式（13）に示す条件であれば地盤変位を吸収可能である。

$$H_{max} > H_{Gmax} \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$H_{max} = L_p \cdot (\tan \theta + \tan 2\theta + \tan 3\theta + \dots + \tan 3\theta + \tan 2\theta + \tan \theta) \quad \dots\dots\dots (14)$$

ここに、

- H_{max} : 管軸直角方向の変位吸収量 (m)
- H_{Gmax} : 想定される地盤変位量 (m)
- L_p : 管1本の長さ (m)
- θ : 継手1箇所での最大屈曲角度 (°) (許容屈曲角度 4° 以下とする)
- n : 管路変形範囲内の管の本数 (図-3の例では11本)

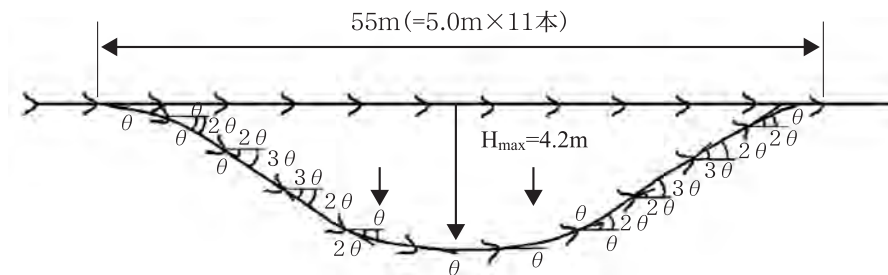


図-3 管軸直角方向の地盤変位吸収例