

III-217

地中に埋設された硬質ビニル管の応力発生過程について

日本電信電話株式会社 筑波技術開発センター 正員○山下隆夫

同 上 正員 中野雅弘

同 上 正員 白川淳一

1. まえがき

地中埋設管としての硬質ビニル管は経済性、施工性に優れているため広く一般的に用いられており、通信用管路としても多岐多段の布設形態で使用されている。しかし、地中で硬質ビニル管の発生応力は理論値と一致しない場合もありその応力発生過程は必ずしも明確になっていない。このため硬質ビニル管の布設時から埋設された後車両の繰返し走行によって安定状態に至るまでの応力発生過程を定量的に把握するために実験的検討を試みたものである。

2. 実験概要

2-1. 実験Ⅰ：土槽試験

施工時の硬質ビニル管の応力発生過程を把握するため試験室内において図-1に示すような土槽を用いて、転圧時における埋設管の発生応力を調査した。試験要因を表-1に示す。

2-2. 実験Ⅱ：実地盤試験

実験Ⅰの結果をもとに、実地盤において応力発生過程を調べるとともに矢板引抜き等の影響を調査した。

2-3. 実験Ⅲ：車両走行埋設実験

実験Ⅰ、Ⅱの結果を検討し、図-2に示すような実際に車両の走行する実験用道路において、施工段階から車両走行までの一連の応力発生過程を調査するとともに、周辺掘削の影響等についても調査した。

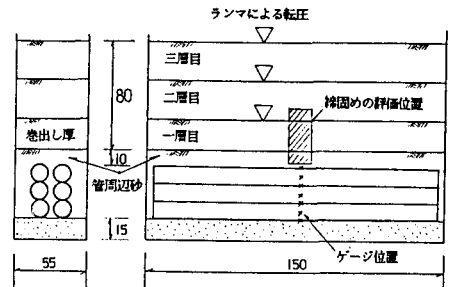


図-1. 土槽試験概要

表-1. 土槽試験要因

条件	巻出し厚 (cm)	管周辺締固め	埋戻材料
要因	10～50 各 10, 80	有, 無	山砂

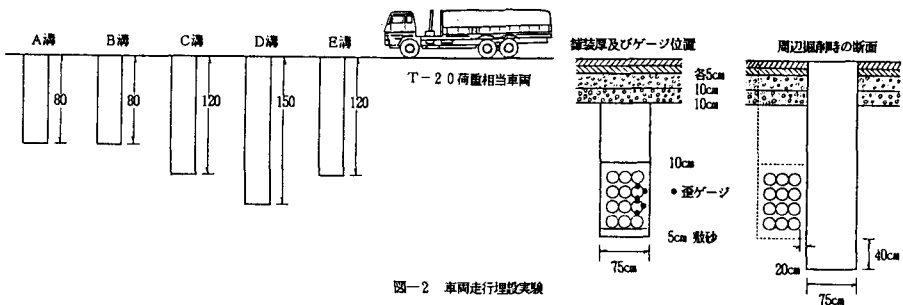


図-2. 車両走行埋設実験

3. 実験結果及び考察

3-1. 施工時の発生歪

施工時の発生応力は図-3に示すように、土圧によるものよりも転圧時の衝撃荷重によるものが非常に大きく、管周辺締固めの有無によって大きな違いが表れ、この締固めの重要性を示している。また、転圧の影響はいずれの場合も一層目が大半を占め、二層目ではほぼ 100%に達し、三層目ではほとんどその影響が見られない。巻出し厚の違いについては管周辺を締固めた場合20cm厚の時に発生応力が最も小さくなり、図-4に

示すように十分な締固めが期待できることが確認できる。

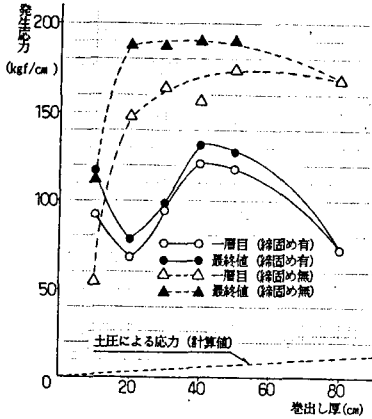


図-3 巻出し厚の違いによる施工時の発生応力 (実験 I)

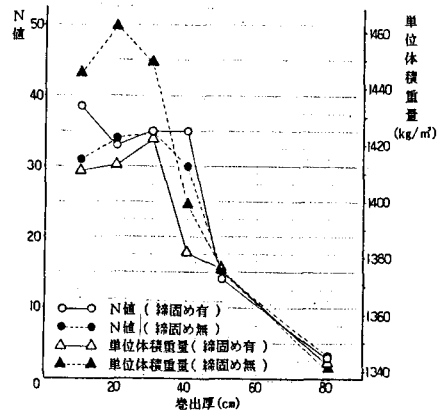


図-4 締固め結果 (実験 I)

また、図-5に示すように矢板引抜きによって、管周辺の状態が変化し応力は増加することが確認できるが、管周辺の締固めが十分であれば増加量は小さくなる。なお、この試験では転圧後一日経過すれば砂の圧密によって管が復元し、矢板引抜き前のレベルまで発生応力は減少する傾向がみられるが、実際の工事の場合は矢板引抜き・転圧後すぐに舗装復旧され車両の荷重を受けるため、この応力減少は期待できないと考えられる。

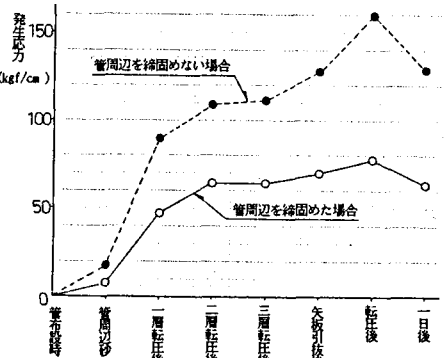


図-5 施工時の発生応力 (実験 II)

3-2. 施工後の発生歪

施工終了後の管の発生応力は図-6のように車両の走行によって次第に蓄積されていくが、あるレベルまで達するとその状態で安定することが確認できる。しかし、他工事等により周辺を掘削されると管周辺砂の状態が変化し、側方土圧が減少するため応力は増加していく傾向がある。また、その後の車両走行によって管の応力は新たな安定状態に達するまで増加することが判明したが、それ以降についてはクリープの領域に入ると考えられるため、このクリープまで考慮して設計を行う必要がある。

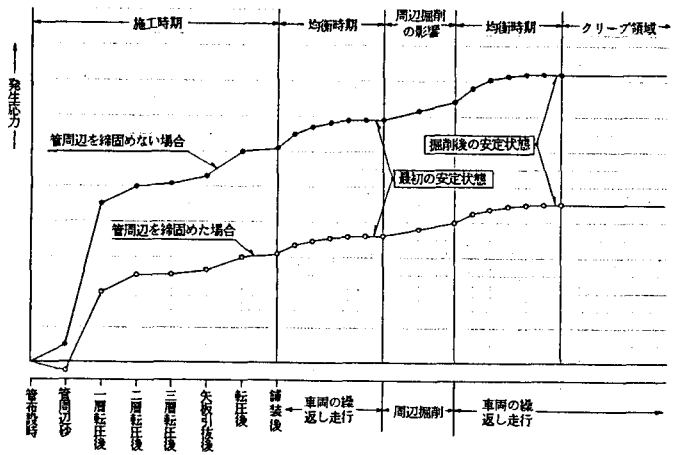


図-6 埋設された硬質ビニル管の応力発生過程 (実験 III)

4. まとめ

今回の一連の実験では地中に多段積で埋設された硬質ビニル管の応力発生過程を調査したが、今後はその妥当性を確認するために実際の道路で使用されている硬質ビニル管について調査を行い、合理的な設計法に反映していく予定である。

参考文献 猿渡良一 パイプラインハンドブック