

■-85 スパイラル鋼管の埋設実験

八幡鋼管株式会社 正員 谷 秀 夫

1. まえがき

大径溶接鋼管には継目が直線状のものと螺旋状のものがあり、後者すなわちスパイラル鋼管は内圧に対し十分な強度を有するとともに変形能力の大きいことが特色である¹⁾。水道管のごとく配管が埋設される場合には、比較的小さい内圧よりも外圧に対して必要な管厚が採用されており、また可撓性のある鋼管を埋設するとき水平方向の受働土圧を考慮すれば合理的な管厚が得られると云われている²⁾。たゞし管の大きさ、土質条件、施工方法などにより受働土圧は変わるから、十分な強度を有するに必要な管厚は一義的に決められない。そこで現場的な埋設条件が管の強度におよぼす効果についての大略を知るために一実験を行なってみた。

2. 実験方法

実験に使用した鋼管の鋼種、寸法は表-1のごときものであり、埋設方法は図-1のごとく溝中は管A、Bの場合が3.2m、管Cの場合が2.7m、深さはともに2mの平底溝を掘削し、据付基礎は砂地行とした。床付と管の直径の半分の高さまでの両側埋戻は掘削による砂を用いたが、不足を生じたときには川砂を補充した。管両側の埋戻は30cmごとに交互に行ない、木だこを用いて搗固め、土被30cm増すごとに搗固めて、最終土被2.1mとした。歪はストレインゲージにより円周上30°乃至90°間隔、撓みはダイヤルゲージにより30°乃至90°間隔で測定を行ない、参考のために1乃至4ヶ所に抵抗線式土圧計を装入し、垂直土圧または水平土圧を測定した。埋戻後3週間以上経過したとき輪荷重および衝撃荷重を与えた。管内に水が浸入し測定に支障を生ずることを防止するため、実験期間中は自動的に排水を行なった。

表-1 実験用スパイラル鋼管

	鋼種	内径mm	管厚mm	管長mm	内径管厚	備考
A	SS41	1,200	11	6,000	109	基準管厚
B	"	"	6	"	200	
C	"	700	4.5	"	155	

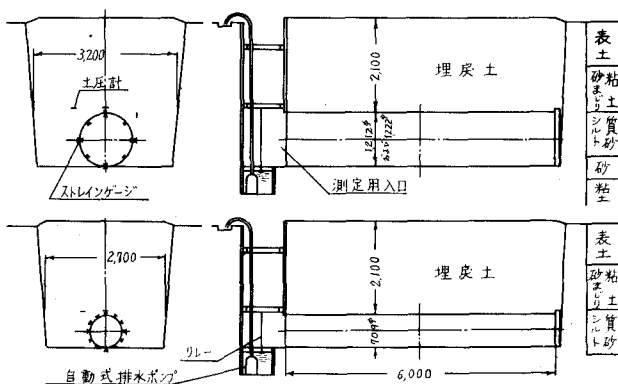


図-1 埋設実験方法

3. 実験結果

土被30cm増すごとに土圧、歪、撓みを測定した。図-2は埋戻にともなう応力、撓みの変化を示すものであり、管側の埋戻により垂直方向へ管が突出する傾向をもつが、土被を増すと復元し、やがて水平方向に管が突出するようになる。管側の埋戻による撓みが復元する土被は最大が管Bの1.0m、最小が管Cの0.3mであって、土被2.1mのとき管厚の小さい

管Bの方が撓みが小さく、他のものと異なる曲げモーメント図が画かれ、水平方向の土圧による拘束の大きいことが示される。また管Cは内径に対する管厚の比率が管AとBの中間にあるが、管側の埋戻による拘束が小さく、管径も小さいために水平方向の受働土圧の効果があらわれず、最も大きい応力と撓みを示したと思われる。管側の埋戻による効果が管の強度を左右するが、この実験において測定のため排水を行なったので激しい降雨による溜水の排出が活潑に行なわれたとき、管側の砂の流出など予期せぬことが生じ、応力または曲げモーメント図よりみて支承条件、水平受働土圧など急激に変化することがわかった。これは管Bの場合1ヶ月余放置後に生じた現象である。動荷重すなわち輪荷重の場合は埋設管上に10.8トンのトラックを走らせ、衝撃荷重の場合は375kgのモンケンを3.2mの高さから管の中央に落下させ、オシログラフで記録したが、垂直土圧は 0.04 kg/cm^2 以下、応力は 0.36 kg/mm^2 以下であり、土荷重に重畳されたとしても無視し得る程度である。

4. ざすび

可撓性のある鋼管を埋設するときには管側の埋戻による拘束を大きくすれば、管厚を相当小さくしても外圧に対して充分な強度を保ち得ることが実験的に示されたが、実験途中に障害が入ったため定量的な結論は得られなかった。このためには、さらに数多くの実験例または現場試験が必要と思われ、計画中である。この実験を行なうにあたり、東京都水道局松田暢夫博士、石川義夫氏、下水道局岩塚良三博士の御指導と御助言をいただきましたことを厚く感謝いたします。

参考文献

- 1) 小柳、谷、溶接技術, Vol.10, No.7 (1962)
- 2) 藤田、水道協会雑誌, No.318, 319 (1961)

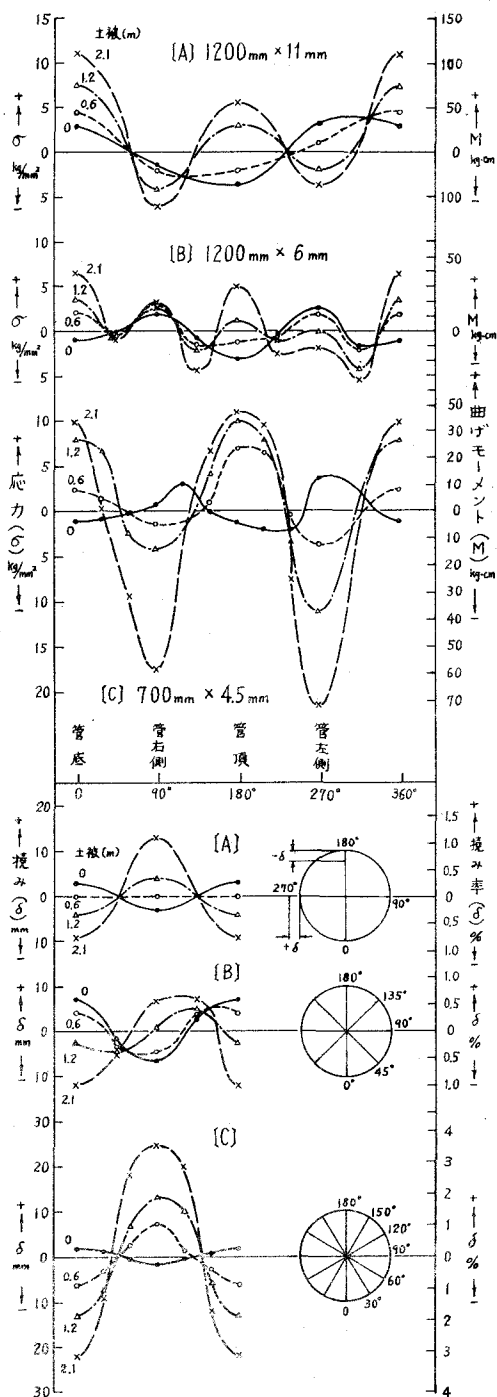


図-2 応力、撓み (注) 管・内面・引張応力の増減は+δ 圧縮応力の増減は-δ