

高い耐震性能を有するオメガライナー工法

鬼塚 哲雄

ONIZUKA Tetsuo

積水化学工業(株)
開発企画部 開発・工事センター



1. 背景および概要

管きょ更生工法の耐震設計については、「管きょ更生工法の耐震設計の考え方(案)と計算例」(以下、「耐震設計の考え方(案)」と記す)が平成20年9月に(社)日本下水道協会から発刊され、耐震性能に関する基本的な考え方が示された。この中で、自立管の耐震設計については常時の設計と同じく、既設管の存在を考慮せず更生管のみが埋設されていることを想定し、接着接合した硬質塩化ビニル管と同様の「一体構造管きょ」としての設計を行うことになっている。自立管は設計上既設管を考慮しないことになっているため、妥当かつ合理的な考え方であると考えられる。

しかし現実的には現行の管きょ更生工法の多くがヒューム管や陶管等の差し込み継手構造の既設管の内部に更生管を構築するものである。また既設管は剛性管であることが多く、地震動による地盤変位は、まず外側にある既設管を変位させ、可とう性管である更生管はその動きに追従する、という挙動がより現実に近いと考えられる。

以上のような考えに基づき、塩ビ管を用いた管路更生工法(形成工法)であるオメガライナー工法が地震時の既設管の変位に追従できるかどうかの検証を行った。

2. 耐震性確認実験

2-1 実験目的と概要

自立管については小口径管路を対象とすることが多いため、地震時は管軸方向の挙動が支配的になると考えられる。「耐震設計の考え方(案)」でも口径

800mm未満は管軸方向の検討を行えばよいこととなっている。

地震動による管軸方向の変位は、既設管が差し込み継手構造の場合は既設管の継手部に変位が集中する。よって更生工法により更生した管路は既設管の地震時の継手部の抜け出しおよび屈曲に対し、更生管の可とう性(許容ひずみ)で追従出来るかどうか、その管路の耐震性能に大きく影響する。

上述したように既設管は剛性管の場合が多く、更生管とは管軸方向の剛性は2ケタ程度も異なるため、更生管は既設管の変位に従って変形せざるを得ないと考えられる。表-1に管体の曲げ剛性の比較例を示す。

今回は、オメガライナー工法を対象にして、既設管継手部での変位に対し、更生管が追従出来るかどうかについて静的および動的な実験により検証を行った。

表-1 管体の曲げ剛性の比較

管種	弾性率 (N/mm ²)	管軸方向曲げ剛性 (×10 ¹² N/mm ² ・mm ⁴)
ヒューム管	33000	7.87
オメガライナー	1760	0.0982

2-2 実験方法および条件

(1) 静的実験

地震時の継手部の引き抜き挙動および屈曲挙動を再現するために、図-1に示すように、オメガライナー工法により更生した2本の既設管(鋼管)の左右方向の片側に油圧ジャッキにて引き抜き変位と曲げ変位を与え、その時の既設管の継手部引き抜き変位およびオメガライナーの変形量(ひずみ量)を測定する。

所定量変形後、管内に内圧(0.1MPa)を負荷し、