

## 強化プラスチック複合管への管基礎材 C40 の適用性に関する検討

強化プラスチック複合管協会 正会員 ○東 俊司  
 栗本化成工業株式会社 大塚 聡  
 農村工学研究所 正会員 毛利 栄征

積水化学工業株式会社 野中 俊秀  
 日本ホーバス株式会社 久保田 健藏

## 1. はじめに

新潟県中越地震以降、道路下に埋設された管の基礎材の液状化を抑制する目的から砕石基礎が注目を集めており、中でも入手し易く安価な砕石 C40 を使用したいという要望が高まっている。一方、強化プラスチック複合管（以下、管という）の基礎材として砕石を使用する場合、現行基準ではその最大粒径を 40mm と規定しているため<sup>1)2)3)4)</sup>、最大粒径 50mm の砕石 C40 は使用できない状況となっている（平成 21 年 3 月現在）。しかし、実際には既に数件の使用実績があることから、今回埋設試験等を行い、砕石 C40 の適用性について確認を行った。なお、試験にあたっては、極力幅広い呼び径への適用を考え、管剛性 ( $EI/D^3$ ) が同一である呼び径 500 ～3000 中最小の呼び径である 500 を供試体として選定した。

## 2. 試験方法

**2.1 供試体** 呼び径 500、外圧管 2 種から幅 300mm の環片を切り出し、供試体とした。

**2.2 転圧試験** 施工時（転圧時）の安全性を確認するため、従来の砕石粒径より大きな砕石 C40 を、タンピングランマーを用いて極端に厳しい条件で管に打ち付け、管に強度低下が生じないかを調べた。

試験では、図 1・写真 1 に示すように鋼製土槽内に供試体を 1 列配置して管頂高さまで転圧して埋戻した。その後、管上に砕石 1 個分の厚さとなるよう砕石 C40 を敷き詰めた上で、管頂部真上の同一箇所を連続して 10 秒間転圧した（写真 2）。

**2.3 静土圧载荷試験** 図 2 に示すように土槽内に供試体を 1 列配置し、土被り 0.3m まで転圧して埋戻した。その後、供試体の真上に載荷板をセットして、土被り 10m 相当の 171kN まで荷重を負荷した（写真 3）。

**2.4 輪荷重载荷試験** 図 3 に示すように土槽内に供試体を 1 列配置し、最小土被りとして 0.6m（舗装厚 0.3m+0.3m、但し舗装は行わず）を想定して埋戻し、供試体の真上に載荷板をセットして繰り返し荷重を負荷した。載荷荷重は、T-25 の輪荷重を想定した最大 130kN（最小 20kN）とし、繰り返し回数は主要地方道から一般国道を想定して B 交通

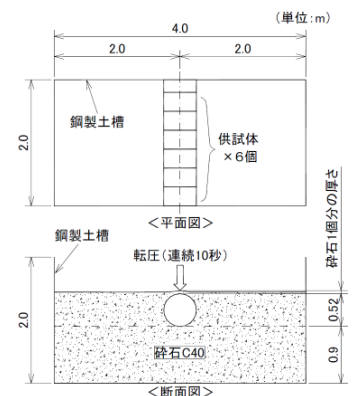


図 1 転圧試験方法

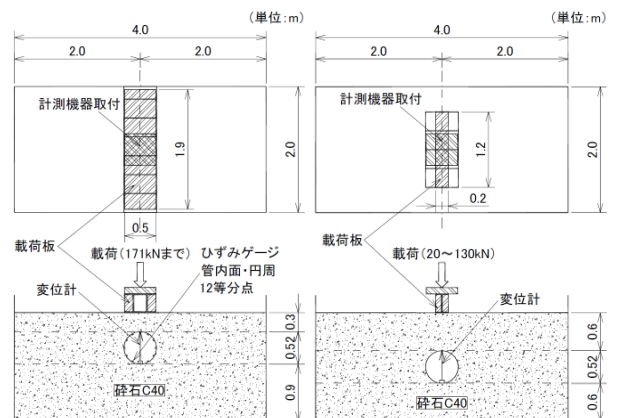


図 2 静土圧载荷試験方法

図 3 輪荷重载荷試験方法



写真 1 供試管設置状況



写真 2 転圧状況



写真 3 静土圧载荷状況



写真 4 輪荷重载荷状況

キーワード 砕石 C40、繰り返し荷重、輪荷重、管剛性

連絡先 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町 1-12-13 強化プラスチック複合管協会 TEL03-3246-0881

50 年相当の 300,000 回とした(写真 4)。

なお、管内に設置した変位計の 0 点は、管の埋戻し後とした。

**2.5 外圧試験** 転圧試験、静土圧载荷試験、及び輪荷重载荷試験を実施した後の各々の供試体について、**図 4・写真 5**に示す外圧試験を実施し、各試験の実施により外圧強度が低下しないか判定した。

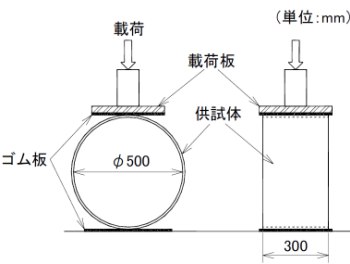


図 4 外圧試験方法

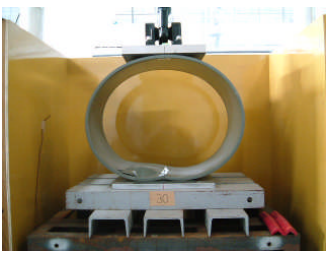


写真 5 外圧試験状況

**3. 試験結果**

外圧試験結果(図 5) から、各試験を行った全ての供試体は、新管(履歴なし)と比べてどれも相違が見られないとともに、破壊外圧の規格値 44.4kN/m を十分満足していることがわかる。

また、静土圧载荷試験において最大荷重 171kN まで载荷した時点の供試体内面に発生した円周方向ひずみ測定結果(図 6) から、ひずみの最大値は  $1,563 \times 10^{-6}$  (管頂部、引張) である。これは応力に換算すると 23MN/m<sup>2</sup> となり、管の許容曲げ応力 72 MN/m<sup>2</sup> よりも十分小さく安全であることがわかる。

さらに、輪荷重载荷試験結果(図 7) からわかるように、300,000 回の繰り返し荷重を载荷しても荷重振幅の最大値である 130kN 载荷時の管のたわみ量は 3mm 前後であり、管の許容たわみ量 26mm と比較して十分小さい。また、たわみ量の推移も経時的にも安定していると言える。

以上から、基礎材料としての砕石 C40 は管の強度に悪影響を及ぼすことなく、管に十分かつ安定的な支持力を与える基礎材料であると言える。

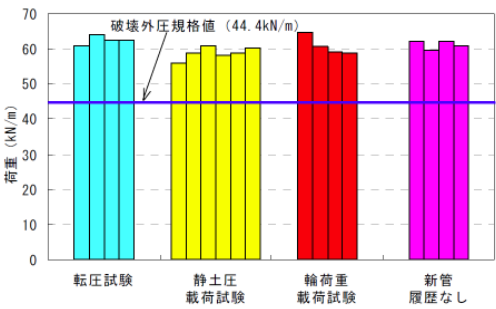


図 5 外圧試験結果

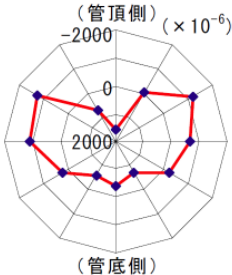


図 6 円周方向ひずみ

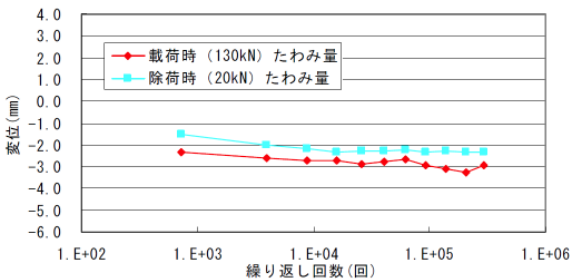


図 7 輪荷重载荷試験結果

**4. まとめ**

管基礎材として砕石 C40 を用い各種試験を行った結果、次のことがわかった。

- 1) 砕石 C40 を基礎材としても、施工時の転圧、静土圧や輪荷重は管に悪影響を及ぼさない。
- 2) 基礎材としての砕石 C40 は、管に十分かつ安定的な支持力を与える。

以上から、砕石 C40 は強化プラスチック複合管の基礎材料として十分適用可能であると判断できる。なお、本試験では供試体として管剛性 (EI/D<sup>3</sup>) が同一である呼び径 500~3000 の中で最小の呼び径である 500 を採用したが、呼び径が拡大すると管厚は厚くなることから、本試験結果は 500 以上の全ての呼び径に適用できると考えられる。

これらのことから、強化プラスチック複合管の基礎材として砕石を用いる場合の最大粒径は、表 1 のように適用可能であると判断できる。このことにより、管路の建設コストの縮減に貢献できると考えられる。

**参考文献**

1) 道路土工—カルバート工指針— pp165、pp191、1999. 3  
2) 下水道用強化プラスチック複合管道路埋設指針 pp42、pp77、1999. 3  
3) 日本下水道協会規格 下水道用強化プラスチック複合管(K-2) pp35、pp52、2000. 5  
4) 土地改良事業計画設計基準 設計「パイプライン」 pp262、1998. 3

表 1 砕石の最大粒径(mm)

| 呼び径       | 砕石の最大粒径 |
|-----------|---------|
| 200～ 450  | 20      |
| 500～ 3000 | 50      |