

# ユーザーレポート



## 急勾配管きょ・減勢工

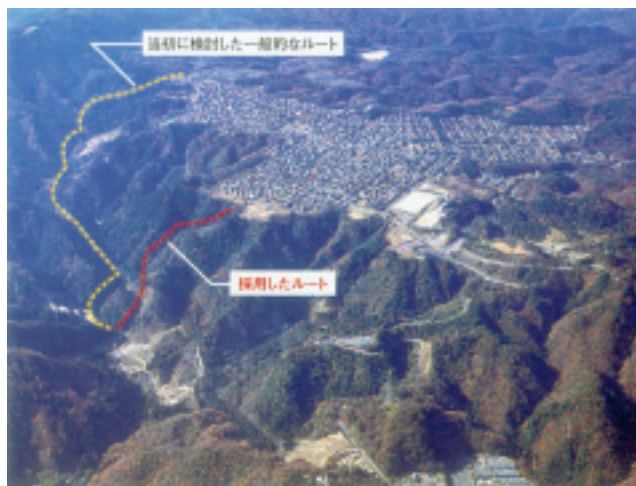


共同研究者：滋賀県大津市  
研究期間：平成7～9年度

滋賀県大津市は、高台に位置する比叡平地区の住宅団地を公共下水道区域に編入するため、この地区への進入道路の一つに管きょを布設する計画を立てていました。ところが、この進入道路は長距離で幅員が狭く、急勾配・急曲部も多数あり、一部では勾配が逆になるためポンプ場が必要になるなど、交通規制、施工方法、工期等にかなりの制約を受けるとともに、工事コストが高額となることがわかりました。

そこで、大津市は下水道機構と共同で管路延長の短縮、交通規制の回避および工期の短縮、工事コストの削減を図ることを目的に、急傾斜山岳地を通る管きょルートを検討するとともに、急傾斜地に布設する管きょの構造と水勢の減勢方法の研究開発を行いました。その結果、急勾配管きょ・減勢工、垂直管きょ（ドロップシャフト）などの新技術を活用した新たな管きょ布設ルートを開発し、平成12年に供用を開始しました。

現在では同様の地形的条件から急傾斜地に管路の布設を行わなければならない全国各地の下水道事業体において管きょ布設ルートの開発にこの新技術が活躍し

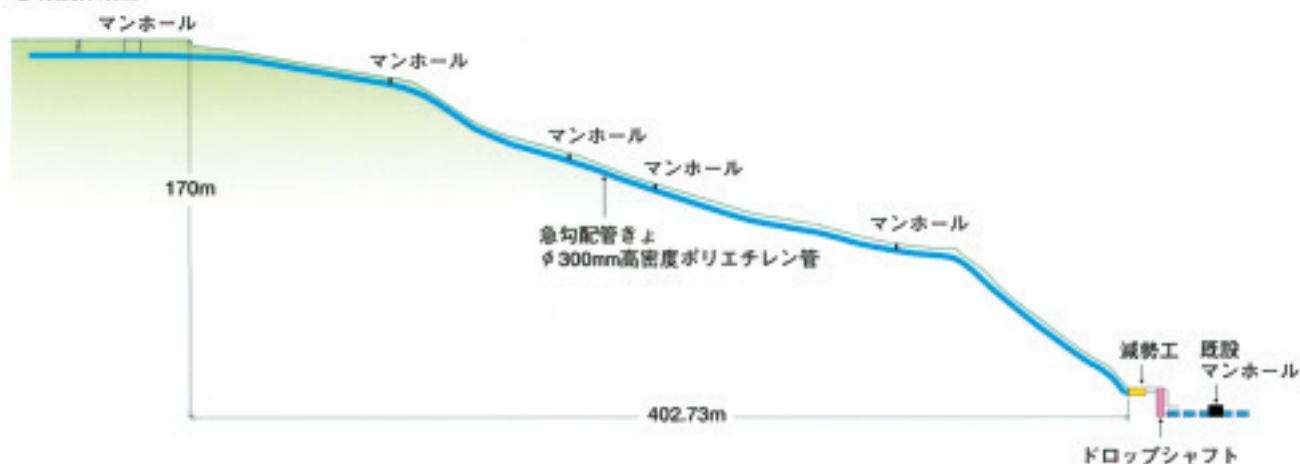


急勾配管きょ・減勢工が採用された比叡平地区と管きょが布設されたルート

ています。

今回のユーザーレポートは、供用開始から今年で9年目を迎える急勾配管きょ・減勢工について、現在の状況や維持管理上の課題などを大津市建設部水再生センターの伴暢之氏におうかがいしました。

### ●縦断面図



大津市の急勾配管きょ・減勢工の概要図



山腹に整備された減勢工・ドロップシャフト設備



上に登ると、ドロップシャフトのマンホールと減勢装置、管理用モノレールが

## 導入の経緯は

比叡平地区は、昭和40年代に民間開発業者によって開発されたいわば高台の別荘地でしたが、年々世帯数が増加して今では通常の住宅地と変わらないほどの規模（1,200世帯）になっています。この地区の污水处理は、宅地開発時に開発業者によって設置されたコミュニティプラントで行っていましたが、施設の老朽化とともに、増え続ける污水处理量に対応しきれなくなってきたことから、大津市では平成5年に比叡平地区の汚水を公共下水道に接続して処理する認可変更を行いました。

ところが、この地区から公共下水道管に接続するためには、道幅の狭い湾曲した道路を3.4kmも下らなければならず、途中さまざまな難施工箇所があるなど多くの課題を抱えていました。

道幅のもっとも狭いところは2.5mほどしかなく、また、逆勾配になるために管きよの埋設深さが急激に深くなる箇所や、ポンプ設備を設けなくてはならない箇所もあったのです。イニシャルコストだけでなく、将来の維持管理のためにも、新技術を活用したルート変更が求められていました。

そこで、急傾斜の山岳地を通るルートを検討するとともに、平成7年度から下水道機構と共同で急傾斜地における管きよ布設に必要な技術の研究開発を行いました。約3年間の研究結果に基づき、平成10年に建設工事に着手し、平成12年に供用を開始、今日に至っています。



管理用モノレールで急斜面を  
行く。この左側に管きよが埋  
設されている

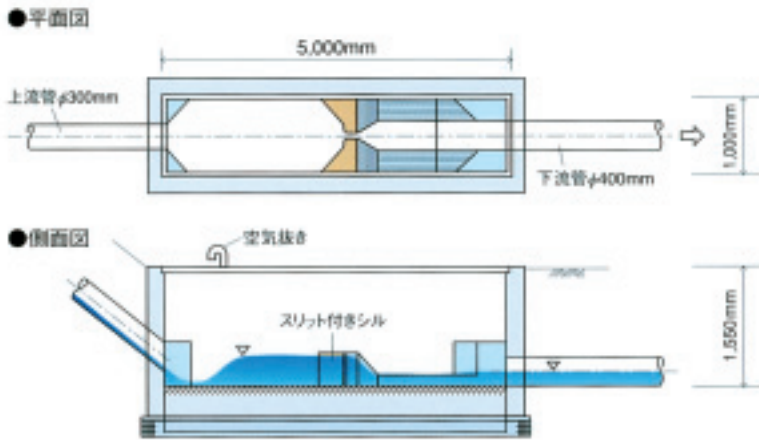
途中に設置されたマンホールと  
給気設備のボックス



## 施設の構造と特徴を教えてください

管きよ布設ルートは、安定した地盤であることを基本として、山腹工が施されている箇所や既設の鉄塔などの障害物を避けるルートを最終的に選定しました。その結果、当初計画で約3.4kmだった管きよ延長が1.2kmに短縮され大幅なコストの低減が図れましたが、この1.2kmのうち急傾斜地となる斜面の勾配は、斜度平均18°、最大45°とこれまでにない急勾配での布設となりました。





●減勢装置諸元（実物）

上流管径	φ 300mm
上流管勾配	i = 747.2%
下流管径	φ 400mm
下流管勾配	i = 26.0%
減勢工幅	(構造内幅：1.000m)
水叩き長	2.600m
シル高	0.450m
スリット幅	0.080m
最大流量	0.078m <sup>3</sup> /sec

減勢装置の構造図



管きょの中を下水がものすごい早さで流れている



減勢装置の全景

そこで、管材は、耐久性に優れ、継手部の引抜きや木根の浸入などがなく、急斜面での人力による施工が可能であることなどを考慮し、高密度ポリエチレン管（減勢装置上流側φ300mm，下流側φ400mm）を使用しました。埋戻しは土のうで行い、土被り30cmを確保しながら上部を鋼製ネットで覆って10m間隔でコンクリートアンカーを施工するなど、滑落防止への対策を施しています。

高流速（8.75m/sec）を通常の流速に戻すための減勢装置は、流量の変動に対応し、土砂などの堆積を防ぐためスリット付きシルを設けた構造としました。水による洗掘にも耐えられるよう内部には御影石を張っています。

また、減勢装置から道路上の管きょまでは約7.3mの落差があったため、らせん案内路付ドロップシャフト（φ600mm）を設置し、安定した下水の流下を図

っています。

USER REPORT

## 現在の稼働状況は

比叡平地区と山中地区を合わせた世帯数は、現在1,260世帯（約3,000人）ほどで、そのうちの約80%の水洗化が完了しています。日常の点検業務は、年に1回山岳管路の除草作業を地元の森林組合に委託していき、その作業が完了した後に維持管理用モノレールの点検と管路および給気設備の点検を行っています。また、減勢装置とドロップシャフトについては、年に数回、適時点検を実施することになっています。

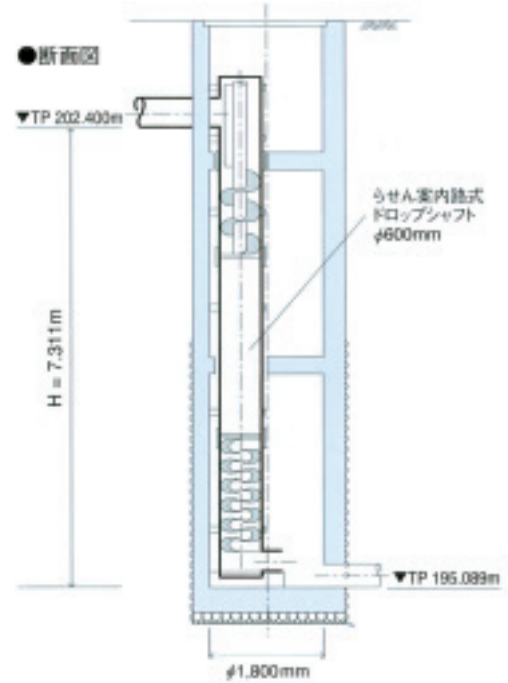
供用開始からすでに8年が経過していますが、今のところ管路やマンホールの損傷、詰まり等の不具合はまったく発生していません。



勢いよく減勢装置に流れ込む下水



減勢された下水はゆっくりとした流れになって下流へ



らせん案内路式ドロップシャフトの構造図



ドロップシャフトで道路下の管きよまで下水を導く

## 導入のメリットと今後の課題は

メリットとしては、やはりメンテナンスをほとんど必要としないところです。この技術を採用していなかった場合、延長にして約3倍の距離の管路を整備しなければならず、これまでに何回かの維持管理上の管きよ清掃などが必要だったと思われます。

また、車両通行のある道路に管を埋設することになるため、倍以上の数のマンホール設置を行わなければなりませんし、それらの鉄蓋の維持補修や交換の必要が生じていたと予想されます。これらの点では、インシャルコストの縮減と同時に、維持管理費の縮減効果もあったと考えられます。

課題としては、今後、年数が経過していくと人の出入りが困難な山中にあることの弊害が発生する可能性が考えられます。特に木根の影響などによってマンホ

ールと管路のつなぎ目部分などに障害が起こることもあり得るでしょうし、それらの障害の発見が非常に遅れることが予想されます。

そのため、今後はできる限り定期的な点検を行っていく必要があるのではと感じています。

急勾配管きよ・減勢工は、現在、長野県須坂市や山形県山形市など七つの下水道事業体で導入が進んでおり、急傾斜地での管きよ布設ルートの開発に大きく貢献しています。国内には、同じような地形的条件から下水道の整備が遅れていたり、割高な従来工法による管きよ布設を余儀なくされている事業体も多いと考えられ、今後の同技術へのニーズはさらに増えていくと思われます。貴重なお話しをありがとうございました。