

現場条件にあわせた超急曲線推進の採用 による浸水対策

横浜市 ○三堀 拓也

1. はじめに

横浜市中区の本牧緑ヶ丘地区は、三方向を高低差の激しい地形に囲まれており、窪地となっている箇所により雨水が集中することによって浸水被害が度々発生している。横浜市の浸水対策の考え方の一つとして、浸水被害を受けた地区を重点的に整備し、目標整備水準（当該地区は一時間に概ね 50mm 降雨）に対する被害の解消を目指しているが、地形の状況などから 10 年間以上対策が見出せない状況にあった。

この長年の懸案に対して行われてきた対策と、近年の推進技術の進歩により可能となった超急曲線推進を採用し、道路線形を最大限活用した浸水対策事例を紹介するとともに、設計の留意点等について述べる。

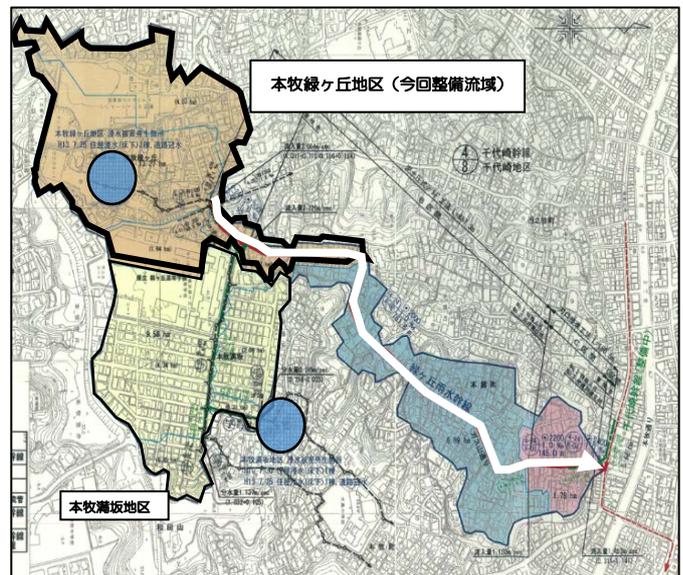
2. 浸水被害の現状と対策案の検討

浸水被害の要因は、雨水が集中する地形と既存の下水管きょ能力不足によるもので、大雨時には既設管が満管となり、雨水が流入出来ず、窪地内で床上・床下の浸水被害が発生するというものである。また、周辺では隣接する本牧満坂地区でも同様の環境・条件から浸水被害が度々発生している。

この 2 地区の浸水被害への対応策として、まず受け皿としての増強幹線（緑ヶ丘雨水幹線：シールド工法、合流雨水幹線）を計画（図－1）し、平成 15 年度から約 4 ヶ年をかけて整備した。続いて、本牧満坂地区で浸水被害箇所の上流の雨水をカットして緑ヶ丘雨水幹線に流下させるバイパス管（推進工法）を平成 18 年から約 3 ヶ年かけて整備している。



写真－1 浸水状況



図－1 緑ヶ丘雨水幹線系統図

浸水対策としての増強幹線を整備し、受け皿が出来た事から、本牧緑ヶ丘地区における対策案の検討が平成 20 年度頃から本格的に始まった。まず、浸水被害箇所から緑ヶ丘雨水幹線までの既設管の流下能力不足への対応として、布設替えによる拡径が検討された。しかし、現地は公道がかなり狭く住宅が密集しており、必要管径で整備すると民地に入らざるを得ない状況にあり、さらに、重機も入れない事から施工も困難な

め不採用とした。(図-2)

現位置での拡径布設替えが困難なことから、浸水被害箇所の上流に分水人孔を設け、雨水を分水させて増強幹線に流下させるバイパス管を整備する方針とした。バイパス管のルート選定はⅠ～Ⅲの3つを候補案として検討を行った。その結果、ルートⅠは民地を占用するため不採用とし、ルートⅡは狭小地での立坑築造、ルートⅢは超急曲線推進が必要であるものの、道路幅員・土質条件から施工可能であるため、この2案を比較し、延長が短く経済性に勝るルートⅢを採用することとした。(図-3)

ルートⅢのバイパス管は2路線の推進工法となり、上流路線は狭隘な道路の線形に合わせて布設するため、

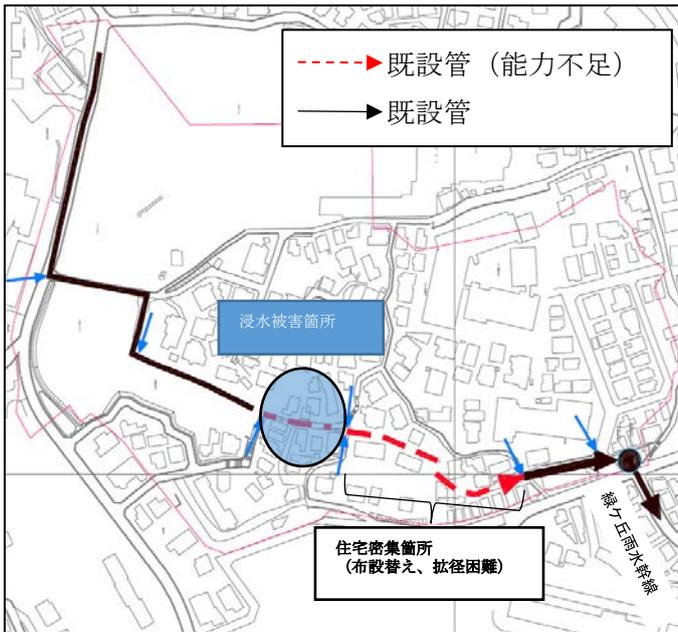


図-2 浸水箇所および既設管図

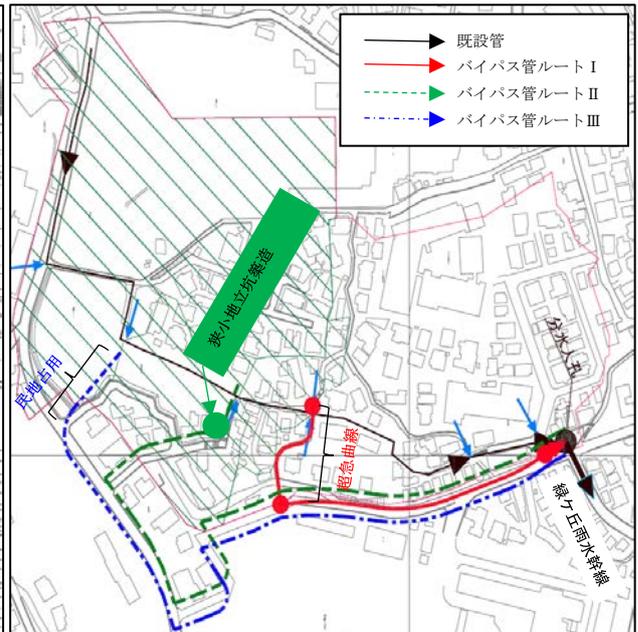


図-3 バイパス管ルート図

延長 64.1mの間に曲線半径 $R=8.5m \sim R=30m$ で4箇所の曲線を描く線形となる。特に曲線半径 $R=8.5m$ は施工実績も少ない超急曲線推進を採用することとなる。

3. 設計のポイント・留意点

(1) 推進工法選定

バイパス管の工法選定は推進距離、複数の曲線施工、立坑用地、資機材及び設備等を設置する施工ヤードの確保などの条件から泥濃式推進工法を一次選定した。次に、曲線半径 10m未満の超急曲線推進の施工事例は全国的にも少ないため、最小曲線半径 8.5mでの施工が可能であるか、急曲線施工実績がある複数の工法協会等にヒアリングを

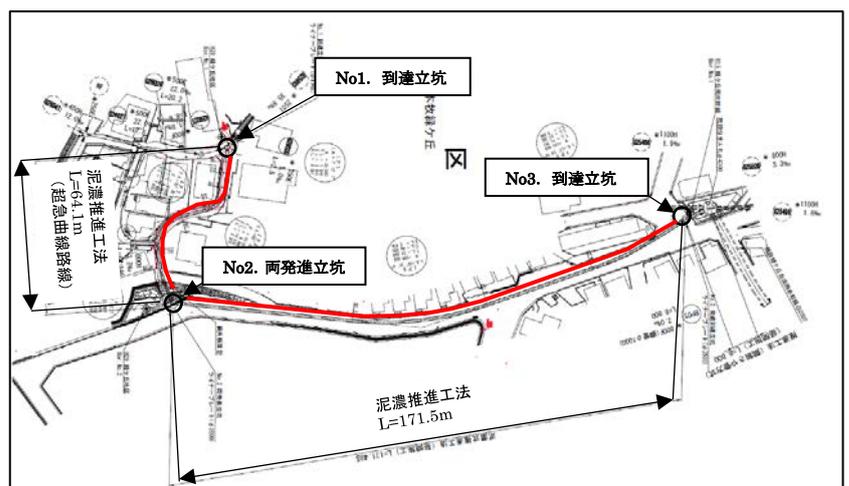


図-4 工事平面図

を行い、工法の二次選定を行った。なお、超急曲線推進路線の到達立坑は狭隘道路上となるため、小型重機しか現地に入れず推進機の回収ができないため、推進機の地中残置が可能であることも選定条件とした。

(2) 縦断線形及び推進管の選定

バイパス管の縦断線形は現地土質条件を確認した上で、曲線部の許容推進力を算定し、地盤反力を満足するN値 50 以上の泥岩層内とした(図-5)。また、推進管は当該路線の推進力を許容する強度を有する鋼・コンクリート合成管4種を採用し、曲線部において管継手部の開口長許容値を満たすよう、有効長が標準管の1/6の短管を採用した。(構造計算は「下水道推進工法の指針と解説-2010版-(日本下水道協会)」に準拠)

なお、超急曲線推進工法は短管での施工となる。本事例の様に発進直後から曲線部があり、主に短管を使用すると工事費が高価となる。しかし、困難な施工条件や度重なる浸水被害状況など総合的に判断し、長年の懸案を解消するため本工事を実施する判断に至った。

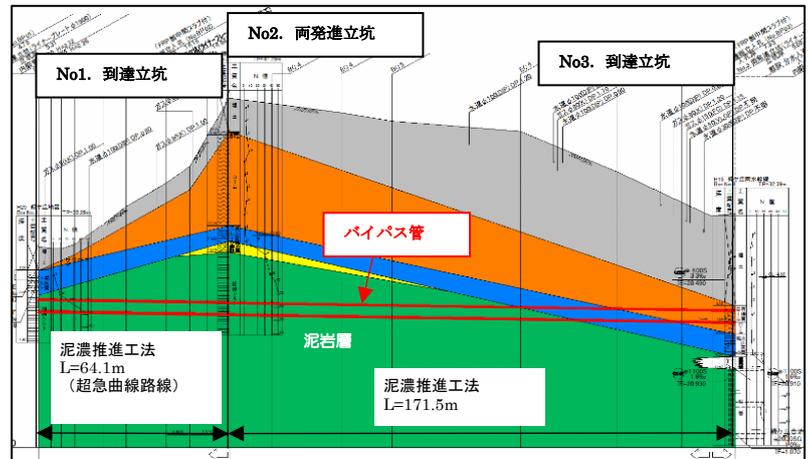


図-5 工事縦断図

(3) 立坑用地選定

路線周辺に適当な空地が無い為、当初、バイパス管の(両)発進立坑及び資機材等を設置する施工ヤードを全て道路上に築造・設置する検討を行った。しかし、当該箇所はバス通りであり、道路上を立坑用地・施工ヤードとすると全面通行止めとなり、また、バスが通らない深夜帯での施工は、現地在閑静な住宅街であるため工事による騒音・振動などによる周辺環境への影響が懸念された。

そこで、道路用地である法面とそこに隣接する民地を借地し、一部盛土を含む整地をすることで道路と合わせた立坑用地・施工ヤードとした。これにより、工事中でもバスが通行可能な道路幅員を確保し昼間施工が可能となり、周辺環境にも配慮した設計とすることが出来た。(図-6)

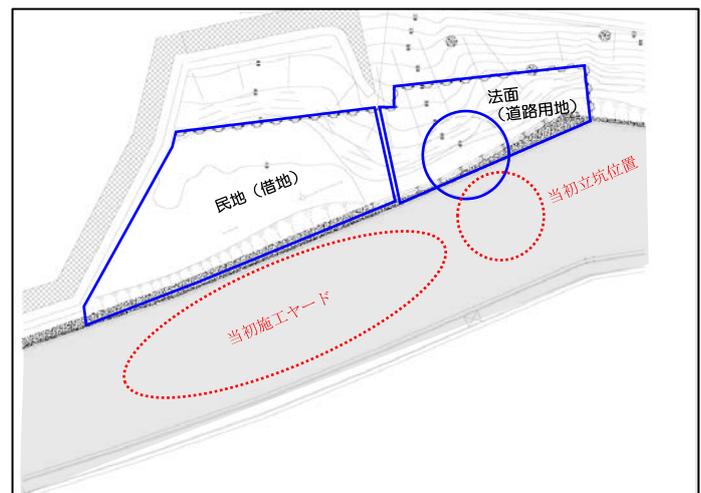


図-6 発進立坑用地検討図

4. おわりに

現在、下流側の増強幹線への接続箇所が施工完了し、これから急曲線を含む推進区間の施工に入る。設計上は可能な超急曲線だが、実際の施工にあたっては非常に厳しい施工条件・環境であり、難しい施工管理が必要となる。長年の懸案であった当地区の浸水被害解消に向けて設計・監督・施工業者が一体となって本工事に取り組むとともに、施工の留意点やポイントなどを整理・検証して、結果を積極的に情報発信し、難しい浸水対策などの現場への対応案検討の一助になるような取組みを引き続き進めていく。

問合せ先：横浜市環境創造局管路整備課 三堀 拓也

〒231-0017 横浜市中区港町 1-1 TEL:045-671-3970 E-mail:ta00-mitsuhori@city.yokohama.jp