

提言 長距離推進

超長距離推進にかける夢

なかむら さとる
中村 啓

下水道アドバイザー
博士（工学）



1 はじめに

私は今から40年前に、初めて推進工法と出会いました。

当時は、切羽開放型の刃口式推進工法が全盛で、直線施工が原則でした。刃口式推進での方向修正は切羽の掘り方が全てであり、未熟な掘り手が掘ると、直線どころか曲線になってしまうことがありました。個人の持つ技量が工事の成果を支配し、「如何に推進技術者の技量アップを重ねれば、同レベルの工事が何処でも可能になるのか…？」という課題を内在し、機械機器についても発展途上であった推進工法を、率先して下水道工事に採用し、進歩・改善に日々努めてきました。

それから25年経た平成11年に、推進工法にぞっこんの筆者は「推進工法では夢とされた1,000mを超える推進延長を可能にする長距離推進システムの開発」に総力を傾け、呼び径1100の泥水式推進工法、発進立坑に設置した元押推進力のみで、1,010mを高精度にて実現しました。

その8年後の平成19年には、呼び径1000で世界一となる推進延長1,450mが、この長距離推進システムに

て完工し、脚光を再び浴びました。

この後、劇的な変化はないようですが、今後の展開や夢を思いのままに述べてみます。

2 長距離推進システムの開発と経緯（泥水式推進工法）

2.1 道路の状況

計画地は木曽川右岸堤防に張り付くように発展した町であり、道路は川を中心に広がり狭隘で曲折し、工事に際しては適切な迂回路が設定できない状況下での下水管路の敷設が要求されま

す。特に街中には全国有数の陣屋があったことから、外敵からの防衛のためにわざと道路は曲折し、馬が走れないように町づくりがされたといわれています。この地で下水道の整備を進めるには、通行止め箇所が発進と到達立坑の2箇所だけに極端に減らせる長距離推進で本管を埋設し、その後に枝管をこの本管に接続する方法しかないと考えました。そこで、下水道の集水方式である遮集式を基本に、櫛状式を開発しました。櫛状式を、図-1に示します。

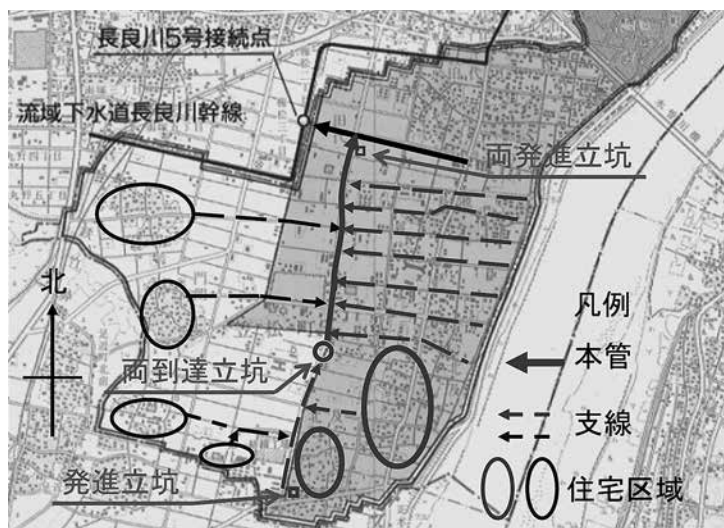


図-1 櫛状式

2.2 長距離推進の具体化

夢とされた長距離延長の具体化には、発注者の代表である筆者が音頭を取り、主要四団体（発注者、管材業者、推進機業者、推進業者）が知恵や技術を惜しむことなく出し合い、新たな挑戦を重ねられる技術研鑽の場が必要でした。

運よく、開設間もないJSTT（日本非開削技術協会）故遠山 啓会長（日本における推進工法の先駆者）の熱い支援を受け、毎年開催の非開削技術研究発表会での連続論文発表の機会が与えられたことから、先輩諸氏からの忌憚のない論議の場が設けられ、推進力の低減方法や摩擦抵抗の効率的な低減の実務理論に磨きがかかりました。

下水道管路推進延長では、220mから400mへと順次実績を延伸していき、ついには1,010mを元押のみで可能にする超長距離推進システム（4箇所の特長区間を含む）を纏め上げた次第です。

3 長距離推進をどう使うか？

3.1 路線の計画や構造

- ①かつて賑わった街道筋に、新たに下水道管路を敷設するには、経済性よりも工事に伴う交通渋滞が避けられることを第一に、道路を掘り割る開削工法ではなく、トンネル工法である推進工法の採用が地域住民からは要望される。特に面整備管と違い、直接住民の汚水を取り込まない幹線管路の埋設に於いて、その傾向が強い。中でも、雨水幹線に至っては、さらに工事に伴う通行止めに対する反発が強い。
- ②ライフライン施設の災害対策として、新幹線路線と在来線の下2連構造を考える。新幹線と在来線は、本線上の道路内に設けたマンホールを介して接続しない。在来線の接続は本線に流入する道路交差点より流入道

路側に入った位置に設けたマンホールから推進工法にて管路にて新幹線路線に接続する。交差点部でのマンホール設置を避ける。

- ③街道に面する家屋の汚水を受け持つ在来線は、街道が2車線以上ならば上り下りの2本敷設する。街道を横断しての各戸排水敷設はしない、つまり、各戸取付管は道路横断をしない。道路に面した家屋の増減等の時代変化に柔軟に対応できるような排水施設とし、水道・ガス等と同様の浅い埋設深さを考える。各戸公共汚水ますには、在来線本管からの逆流防止弁を設置する。
- ④在来線は、道路の舗装打ち返しに障害とならない大きさの小口径マンホールにする。道路舗装部には水道の制水弁と同程度の大きさのマンホール蓋が顔を出すのみとなり、舗装部の占用面積が減る。さらには排水性舗装を阻害しないような大きさ、交換費用の低減に努め、道路面のキャンバ施工を容易にするような大きさの蓋に留める。

3.2 管路の配置計画はどの様に？

- ①地震による管路被害が最小となるように配慮した管路の配置計画を基本に考える。
- ②始点と終点にしかマンホールを築造しない新幹線的発想に基づく本管敷設を考える。つまり、新幹線路線上に設けるマンホールの築造数は、最少にする。新幹線路線のマンホール離隔距離は、km単位となる。新幹線管路同士の接続にのみ、マンホールを用いる。
- ③管路は新幹線と在来線の組み合わせによる構成とする。在来線は新幹線に管路にて接続し、接続部は耐震継手を用い、人間の関節のように融通性を持たせ、災害時において排水機能に障害が起きないような工夫を施す。

④耐震面からすれば管路とマンホールでは不連続となるので、マンホールのない新幹線路線は管路部で耐震性を発揮する。

- ⑤公共施設や避難所開設施設では、新幹線路線に公設汚水ますを推進工法で接続し、汚水を直接投入する。
- ⑥避難所施設の汚水排水は、新幹線路線に直結させることにより、災害発生時には、主として避難所の水洗便所の排水を制限しなくて済むように計画する。
- ⑦計画区域内に分散する住宅稠密区域を新幹線で結ぶバイパス的発想管路を設置し、整備計画の早期実現を図る。
- ⑧供用区域からの離れが1.5km以内であれば、住民からの下水道整備要望の多い区域を、長距離推進システムを適用すれば、率先して単年度で下水道整備が進められ、整備後には供用開始が直ちにできる。

3.3 どんな利用法があるのか？

- ①雨水の地下貯留と貯留水の利用イメージを、図-2に示す。
- ②水利権の及ばない地下水源の開発
- ③地下にため池群の築造、推進工法による10m以浅の敷設なので、汲み上げは、太陽光、風力、人力等の自然エネルギー利用が可能である。
- ④都市内にある総ての公園地下に地下貯留槽を設置し、それらを長距離推進管路にて結び、都市環状線にも似た地下貯水管路網を形成する。
- ⑤10m以浅の地下貯留水を灌漑水源として利用した新たな植樹帯を併設するブルバールを構築する。
- ⑥道路中央分離帯下に雨水貯留施設を推進工法により敷設し、植樹の灌水に使用する。
- ⑦駅前公園下に雨水貯留施設を設けこれから放射状に推進管を敷設して雨水を集水し、便所や修景用水源として活用する。