

総論 多様な管路

こんなところで活躍している パイプラインの推進



ふなばし とおる
船橋 透
機動建設工業(株)
関東支店副支店長

1 はじめに

推進工法の歴史は、下水道事業と共に発展してきました。今まではその技術を生かし、様々な顧客によって広範囲に活躍してきました。つい最近まで「推進工事＝下水道事業」と思っている方も多いと思いますが、推進技術の発展は、下水道事業の安定期を迎えてからその後に飛躍的に発展したと言えるでしょう。

その一つとして長距離・急曲線化に対応した技術開発です。また、ヒューム管やダクタイル管等の円形以外の矩形函きよを推進する技術においても、技術の進化はめざましいものがあります。そこで、今回は、下水道以外の用途に採用されている推進技術「こんなところで活躍しているパイプラインとしての推進技術」を取り上げてみます。

「どこで、だれが、なにを」に着目し、インフラ再構築やライフラインに採用されている多様な管路を建設する推進工事として紹介をいたします。

2 顧客ニーズに着目

- ・「下水道としての推進技術を別な用途に利用したい」から
- ・「シールド工法で計画しているが、推進で出来ないか?」とか
- ・「推進工法＝安価」なので
- ・「管の中に通す技術でも小断面でも可能なので、できるだけ小さい断面にしたい」や
- ・「この場所で可能」とか
- ・「急曲線で押せる?」など

こんな顧客からの要望から各工法協会や推進専門家は対応・検討し始めました。

今では、品質・安全・工期短縮からもCS (customer satisfaction) 向上において社会に貢献をしています。

3 顧客の目的

ライフラインのどこに推進が?

まず、はじめに、電力との関わりがあります。

電力の送電線は、山間部においては、高い鉄塔を建て、その鉄塔間を送電する方法をとりますが、都市部では地中に埋設しなければなりません。

また、都市再開発事業や大型娯楽施設、新設ショッピングモールなど、消費電力の増設に伴う送電計画において、地下空間を利用し電力供給にも推進工事が採用されています。

次に、ガスです。一般的に家庭用の供給管は地上を掘る開削で行いますが、都市部では、各家庭に供給する本管敷設や工場地帯の工業用ガス管の敷設、全国のガスタンクからのパイプラインとして河川・水路の横断や国道などの主要道路横断、輻輳する地下埋設をかわす目的や鉄道横断に推進工事が行われています。

また、最近では、火力発電等の燃料となるLNG (液化天然ガス) の輸送においても全国に輸送網を張り巡らせるために河川横断、地下埋設物下の横断、鉄道横断等、他のライフラインを障害しない目的として多く推進工事が採用されています。

そのほかにも、高層ビルが立ち並ぶ大都市では、熱供給に対し、熱効率向上を目的として一括管理できるように、ビル間を地中で繋ぎ、一箇所から冷暖房を供給するために推進工法が採用されています。

4 各々の事業目的

(1) 地域熱供給

地域熱供給とは、冷水や温水等を一箇所でまとめて製造し、供給するシステムで、省エネ、CO₂排出削減等様々なメリットを実現する事業です。この熱源設備をまとめることによって、都市機能においても熱供給を受ける建物では、余ったスペースを地下駐車場、ヘリポート、ヒートアイランド対策等さまざまな用途に転用することができます。また、安全面の機能としては、プラントの地下にある蓄熱層の水を災害時に防災用水として利用できるようにしています。そこで、ビル間のパイプ役としての推進工事が採用されています(図-1、2)。

(2) ガスインフラネットワーク拡大

ガスインフラネットワーク拡大は、低炭素社会の早期実現に向け、ガス導管網の整備が進んでいます。

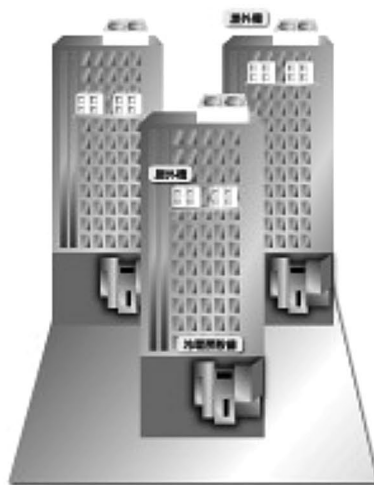
なぜガスパイプラインを整備するのか?

今までは、ローリーやコンテナによる地上輸送が即効性のあるものとして考えられていましたが、大規模輸送、セキュリティ確保、輸送時の環境負荷の低減等、将来的な水素社会への対応といった観点から、最も効果的と考えられるためです。また、パイプライン整備の各域化によって、供給の信頼性の向上、ネットワークの拡大と緊急時のバックアップも可能となるためです(図-3、4)。

このように、ガスパイプライン網は徐々に整備されています。その中で推進工事として採用されている部分は、その全体の占める数%ではありますが、やはり、河川や鉄道横断、その他ライプラインの下越し等、推進工事を必要とする部分は必ずあります。

(3) 電力供給としての需要

電力供給を目的とした場合の推進工事は、送電線ケーブルによって各都市、



地域熱供給(地域冷暖房)方式は

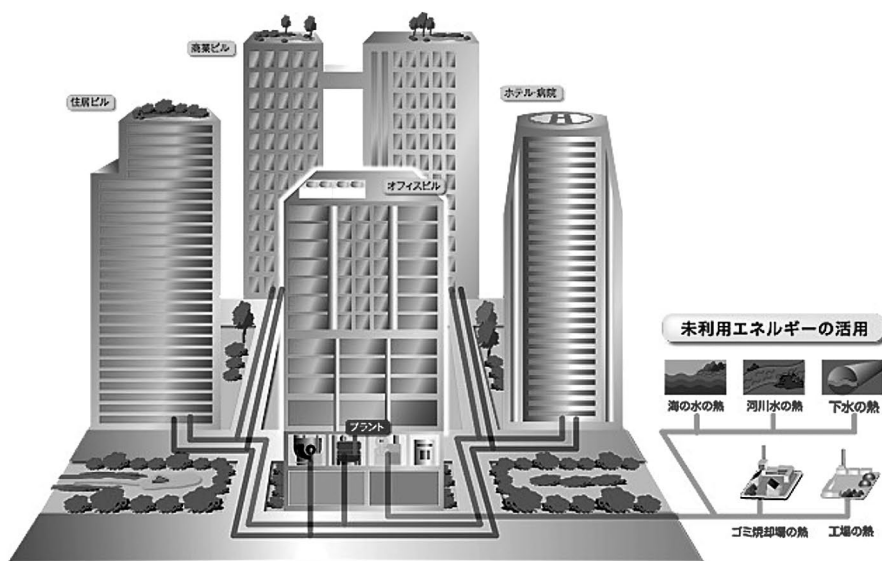


図-1 地域熱供給システムイメージ図

熱エネルギーを供給するパイプライン“地域導管”



製造された冷水、温水等はパイプライン“地域導管”を通じて、各建物に供給されます。

図-2 パイプラインイメージ図

家庭、工場等に供給されます。

また、大型太陽光発電（メガソーラー）、風力発電、小規模水力発電等原子力発電以外の電力供給施設におい

て、送電設備の建設に必要とされ始めました。

(4) 農業用水路網の必要性

農業用水路は、大昔からの農耕民族

である日本人、すなわち日本の歴史を築き上げた農業の基本となっています。そこにも自然との共有から土木技術が発達し、現在の土木技術の原点です。

現況の農業は、都市部人口集中や地方過疎化の傾向から、従来の自然勾配での用水供給網において、用水路の整備・維持管理にかかわる費用の圧迫や農業人口減少等、諸問題が多くなっているのが現状とされています。そこで、必要などころに供給することで、将来の農業の確保を目的とし、農業用水路を地下化している中でも、パイプラインとして推進が採用されています。

(5) その他

火力発電設備リニューアルに伴う冷却水（海水）の導水路・放水路を目的として、地上部分は、既存の配管配線設備が張り巡らされ、火力発電が稼働しているため、非開削での技術導入も行っていきます。

また、河川改修に伴う既設水路橋の地下トンネル化と導水量増大化を目的として、多くの推進技術が施工されています。

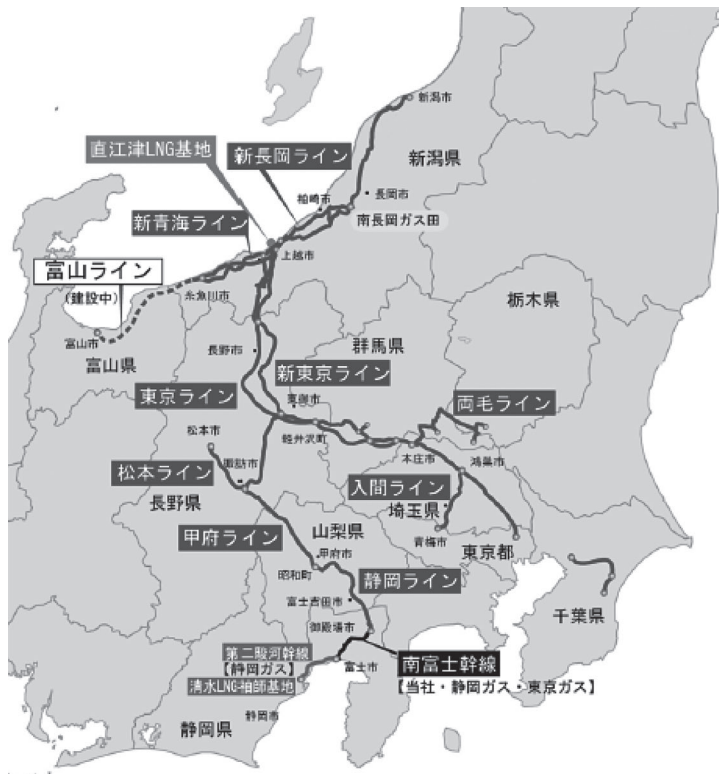


図-3 天然ガスパイプラインマップ（関東地区）

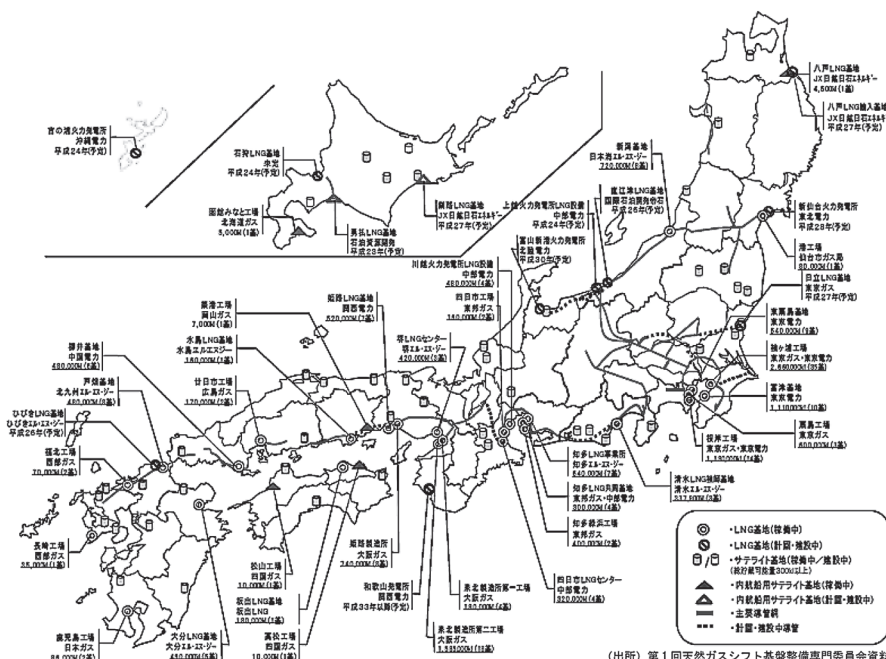


図-4 天然ガスインフラ整備状況

5 世界に誇れる水道事業

我が国の水道事業は、明治20年に初めて近代水道が敷設され、当時、外国も窓口であった港湾都市を中心に海外から持ちこまれるコレラなどの伝染病が蔓延するのを防ぐことを目的としたものでした。現在では、普及率97.5%（平成23年）に達しています。また、そのシステムは普及率のみならず、その水質の良さや漏水率の低さでも完成度の高さを誇り、主要先進国の中でもトップレベルとなっており、世界的にも知られています。たとえば、日本では水道水を全国どこでも飲むことができますが、このような国は世界中で11箇所しかないと言われています。また、先進国の大

都市における平均漏水率は約30%と言われる中、東京都水道局は約3%という驚異的に低い漏水率を維持し、世界最先端の水道モデルとして名を轟かせていますが、水道事業にかかわらず、これからの課題は、やはり人口減少における減収に伴い、維持管理と技術職員の高齢化による諸問題等、対応に迫られているのが現状となっています（図-5）。

我が国は、古来から地震の多い国であり、東日本大震災以前より水道施設の耐震化への重要性は十分認識されてきました。しかし、現状の施設の耐震化状況は基幹管路（水道管など）の耐震化適合率は30%強と、依然として地震に対する備えは十分とは言えません。また、その老朽化対策にも、今まで必要性に応じ、推進工事が行われていきます。今後、全国で非開削での工事は決して無くなることはなく、今まで以上に非開削としての推進技術が必要とされると思います。

6 おわりに

この様に、推進工事は様々な用途で

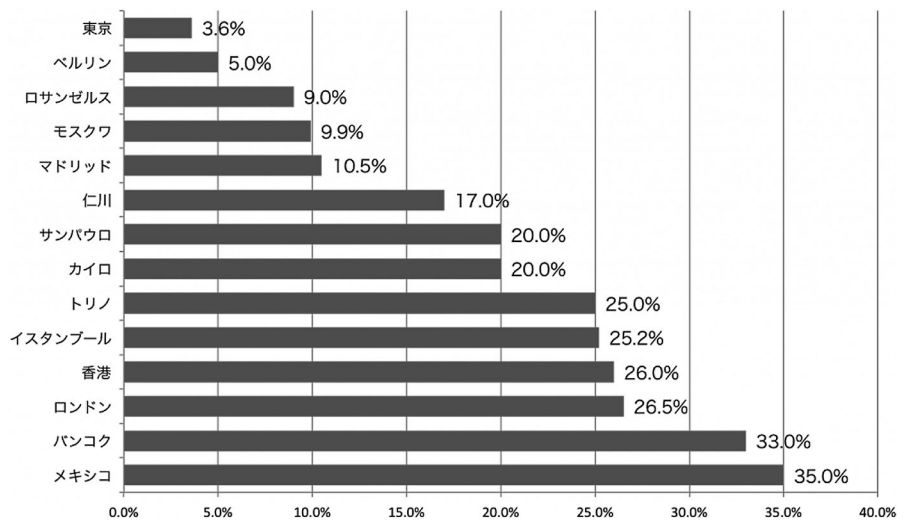


図-5 世界の水道における漏水率

採用されていますが、パイプラインを推進だけで構築するわけではありません。各々のパイプラインは主に開削工事が主体となって形成されています。しかし、推進として必要な場所は、お互いのライフラインを阻害しない方法として、上下平行に共存するためには非開削としての推進技術が不可欠となるわけです。そこにも、ルート、管径が決定されれば、工法が検討されます。あ

る時は小口径、また、立坑位置や都市部での地域住民や交通事情によっては、綿密な詳細検討を必要とされています。現在の推進技術は、究極な安全・品質を追求しながら推進に携わる技術者は創意工夫し、切磋琢磨してより良い推進をめざしていますので、さらなる顧客ニーズの拡大を希望します。