

■農業用パイプとしてポリエチレン管の適用性を教えてください。

(北海道 T社 太田雅文 様)

水田の田畑輪換耕地化を進めるためには、用水路体系のパイプライン化が有効です。現在採用されている管種は強化プラスチック複合管（FRPM 管等）及び硬質塩化ビニール管ですが、これからのパイプラインの管種としてポリエチレン管が最適と考えています。

私の経験では、軟弱泥炭質に有効で、構造物の前後への可とう管や曲部のスラストブロックが不要、耐摩耗性が大きく、流速係数の経年変化も他管種と比べて少ない。また、阪神淡路大震災・中越地震などでもその有効性が報告されており、耐用年数も優れています。貴所の研究対象としてどのようにお考えでしょうか。

□お答えします。(施設資源部長 毛利栄征)

道営のパイプラインの壮盛期にご活躍された経験からの意見を頂戴いたしました。石狩川流域も含めて軟弱地盤が広がる地域の施工は、困難を極めたことと拝察申し上げます。また、軟弱地盤地でのパイプラインの十分な設計施工指針もなく、まさに現場の技術力で克服してこられたこと存じます。大正末期の石狩川の支流を横断するサイホン工事は樽の製造方法を応用した彎管渠を用いたと資料にあります。幾度となく大音響とともに破裂し、横断工を成功するに十年を要したといわれております。開拓時の技術者の弛まぬ挑戦の精神には、敬服いたしております。

さて、現在、農業用のパイプラインは、全国に約 12,000km が敷設されていますが、幹線の直径 2,000mm を越える大口径管から支線の小口径管まで多くの管種を採用して、地盤条件や水圧などの状況に応じた設計と施工を実施しています。

使用する管種の選定は、土地改良事業計画設計基準・設計「パイプライン」に準拠して、管に発生するたわみ量と応力値が許容値以内になるように構造設計を実施して決めますが、施工性や経済性についても考慮して総合的な観点から最終的な判断をすることになります。

ご意見を頂戴いたしておりますポリエチレン管は、農業用のパイプラインにも使用されており、実績のある管です。ポリエチレンは比較的軽量な材料で、接続方法もゴムを介したものと熱融着による一体化ができるものなど、多機能な構造形式を提供しています。特に、熱融着による接続方法は、パイプラインの一体化が可能であることから、曲線配管や曲管部分の安全性が高まるとともに、構造物周辺部に設ける可撓管が不要になるなどの大きな特性を有しております。反面、他の管種に比べて変形係数が低い(引張弾性係数 1,274,000 ~ 1,666,000KN/m<sup>2</sup>) ため、管の変形を抑制するために厚い管を採用する必要があります。たとえば、単純に管材料の弾性係数が 1/2 になった場合、同じたわみ量に抑えるためには、管厚を 8 倍にしなければなりません。このことは、材料代の高騰と管重量増加を招き、施工性にも大きな影響を与えることとなりますので、管の口径によっては要注意です。

このように、材料強度や変形のしやすさなどの特徴とともに長期的なクリープ変形の大きさなども検討課題の一つです。解決の糸口として、最近では大口径のパイプラインにハ

ウエル構造のポリエチレン管が開発されて、より軽量で高剛性のパイプラインへと進化してきております。しかしながら、接続部の破壊やパイプのたわみ量が復元しにくい（クリープ変形）など、解決すべき課題が残されていることも事実です。このような、課題を一つ一つ解決し、ポリエチレン管の優れた特性を生かした設計方法と施工方法を構築することが重要です。

農村工学研究所では、パイプラインの設計から施工、維持管理、改修・更新に至る全世代での安全性と評価診断手法の開発を目指して、研究を実施しております。現在の基準類では、パイプの短期強度を要求性能としておりますが、耐用期間中の安全性を考えると長期強度についてもしっかりと性能を明らかにして、管種の特徴を最大限に引き出す設計方法や施工方法が重要であると考えております。現場に蓄積されている貴重な技術力を次代の灌漑排水事業に生かせるように、現場と連携して適切な技術開発を進めてまいります。

以上