

## 長尺遠心力鉄筋コンクリート管の曲線布設における 中心線のずれの管理手法

(社)北海道土木施工管理技士会  
荒井建設株式会社  
土木部第1工事グループ  
岡崎 竜志  
Tatsushi Okazaki

### 1. はじめに

日本の食糧生産基地である北海道において、農業生産を支えるかんがい排水事業は国の食料自給自足率を確保するための重要なインフラ整備事業である。戦後、本州各地よりインフラの整備が遅れていた北海道は、北海道開発局を設置し道路、河川の整備と同様に農業施設の建設も急ピッチで進められてきたが、建設から50年以上経過し老朽化した施設が更新時期を迎えている。

本工事は、更新時期を迎えた農業用水路の改修工事であり、コンクリート3面張りの開水路を取り壊し管水路に改修する工事である。以下に工事概要を示す。

#### 工事概要

- (1) 工事名：ぴっぷ地区比布第1支線用水路  
14号工区工事
- (2) 発注者：北海道開発局 旭川開発建設部
- (3) 工事場所：北海道上川郡比布町基線14号
- (4) 工期：平成20年9月9日～  
平成21年2月27日
- (5) 工事内容：遠心力鉄筋コンクリート管  

|           |          |
|-----------|----------|
| φ1,650    | L=1,253m |
| φ1,350    | L= 20m   |
| 直分水工      | 16ヶ所     |
| 水位調整スタンド工 | 1ヶ所      |



写真-1 既設用水路

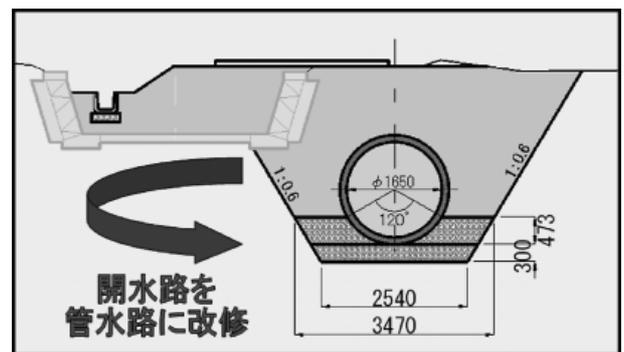


図-1 標準断面図

既設用水路は両側面が積みブロックであり（写真-1）、ブロック背面の裏込材が洗掘を受けブロック壁面が損傷している箇所が多数見受けられた。そのため既設用水路を撤去し、図-1に示す直径1,650mmの遠心力鉄筋コンクリート管によるパイプライン用水路の施工を行うものである。

開水路をパイプラインに変更するメリットとし

では、

- ① 工事費が開水路に比べ約5%削減できる。
- ② 維持管理費が低減できる。
- ③ 安全面が格段に向上する。

等のメリットにより、パイプライン用水路が採用された。

## 2. 現場における課題及び問題点

パイプラインに使用される遠心力鉄筋コンクリート管（以下HP管）は長尺（ $L=4.0\text{m}$ ）のA型管を使用した。A型管は図-2に示すように接続カラーが本体とは別に製作され、後付け施工となる。

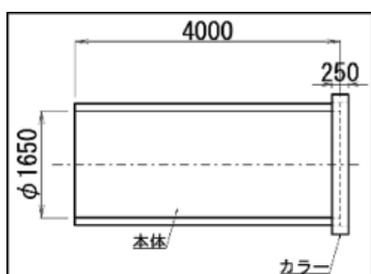


図-2 φ1,650HP管側面図

A型管を使用する理由として、全工事区間中、曲線布設（ $R=200\text{m}$ ）を行う箇所が3箇所あり、C型管やNC型管より許容曲げ角度の大きいA型管が採用された。φ1,650mmHP管の出来形管理規格値のうち、ジョイント間隔規格値（管を接合したときの隙間）は標準値が8mm、最大規格値は12mmであり、大変厳しい規格値であるため、この規格値を満足するためには、中心線のずれを数ミリ単位の精度で管理する必要があった。直線部についてはトランシットにて中心線の位置を正確に測定することは可能であったが、曲線部での中心線の位置を如何に管理するかが課題であった。私は曲線布設部での中心線管理を行ううえで以下の問題点があると考えた。

- ① 管路は据え付け時の誤差により伸縮するため終端部の位置は一定ではないため平面図上の終端部の座標値は使用できない。
- ② 施工を円滑に進めるためにリアルタイムで中心線のずれを計算する必要がある。

- ③ 施工箇所にて計測、計算し作業員へ中心線の修正を繰り返し指示する必要がある。

## 3. 対応策・工夫点と適用結果

曲線部は半径200mの単カーブであり、管を布設する曲線部の中心線は常にカーブの中心から一定の距離（ $L=200\text{m}$ ）であることに私は着目した。すなわちカーブの中心から、布設した管の中心までの距離を計算することにより、中心線のずれを管理できると考えた（図-3）。

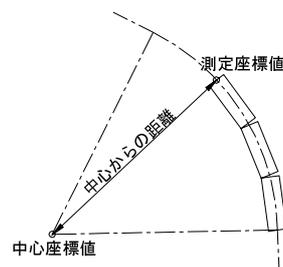


図-3 曲線部の管理手法根拠図

測定座標値は光波測距儀にて距離角度を測定し現地にて計算することが可能であるが、中心座標からの距離を計算しその差異によって中心線のずれを迅速に数値化するために、ポケットコンピュータを使用しBASIC言語によるプログラミングを行い、測定距離及び角度を入力すると瞬時に中心線のずれが数値化できる管理手法を取り入れた。これにより、現地にてリアルタイムに中心線のずれを管理することが可能となり、もってジョイント間隔も規定値内で施工することが出来た。

表-1にBASICプログラムソースの一部を示す。

表-1 中心線のずれ計算プログラム

```
100 INPUT "カイ X";IX
110 INPUT "カイ Y";IY
120 INPUT "キヨリ L=";FL
130 INPUT "カド°=";FK
140 FK=DEGR FK+DEGR〇〇. 〇〇
150 IF FK<=90 GOSUB 300
210 IF SL<=0 THEN PRINT"ヒダリ";SL
220 IF SL>0 THEN PRINT"ミギ";SL
230 GOTO 120
```

写真-2に使用したポケットコンピューターを示す。また、写真-3は現地にて管中心の位置を測定している状況、写真-4は管路の曲線設置状況である。



写真-2 ポケットコンピューター

座標値を持った基準杭から仮布設した管の中心までの距離と角度を光波測距儀にて測定し、そのデータをポケットコンピューターに打ち込むと中心線のずれが表示される。



写真-3 管位置測定状況



写真-4 管路曲線設置状況

今後の検討課題としては、今回の曲線布設管理のように測定と計算を繰り返しながら管理する手法は他現場においても十分応用できると考える。そのためには、プログラミングの知識が必要とな

るため、社内講習会やOJTにより若手技術者への教育を行わなければならない。

また、使用したポケットコンピューターはすでに製造は終了しており、代替機として同じメーカーから発売されているよりコンパクトな電卓型のプログラミング計算機が発売されており、そちらへの移行を考えている。ただし、プログラミング言語が電卓独自の言語のためプログラミングの理解をする必要がある。

#### 4. おわりに

今回使用したポケットコンピューターは私が入社直後に購入したもので、20年以上前の製品であり、当時ダムアバットの掘削管理が3次元管理だったために、今回同様瞬時に掘削深度を計算するために購入したものである。また、当時はパソコン自体があまり普及していなかったため、現場の座標計算用にも使用していた。

使用したBASIC言語も現在ではほとんど使用せず、この言語を基にMicrosoft社が開発したVisual Basic for Applicationsを使用しExcelでプログラミングを行う時代である。

今回使用したハードもソフトも、現在では時代遅れの感はあるが、コンピューターの進化はここ20年で目ざましい進化を遂げ、製品の性能が格段に向上し、より高度なことが簡単に出来るような時代になった。しかし便利になった反面、本質を知らずマニュアルどりの操作法だけを理解しようとする技術者が最近多くなったように思われる。これはパソコンだけではなく、技術全般にわたってであり、本質を理解していなければ応用することはできず、現場での創意工夫は生まれないと考える。

今後とも、本質を理解する努力を怠らず、1つの考えに囚われることなく多角的な視点をもって、業務遂行時に発生する問題点をよりよい方法で解決できるよう、研鑽する所存である。