

## 管路構造計算システム「とう性管の固定支承」についての検証

平成 23 年 11 月 16 日  
(株)SIP システム

### <検証>

- 検証①：基準書 p270 及び p271 (適用範囲) では、(ここで、基準書とはパイプライン (H21/3))  
p270 (4)：しかし、とう性管の場合には基礎境界の管体の部分に応力が集中するので、コンクリート基礎等は、できるだけ避ける事が望ましい。・・・と記載  
p271 (7)：とう性管を固定支承にすることはとう性管の特性を損なうことになることから、固定支承とする場合は、・・・やむ得ない場合のみ採用・・・、施工支持角は 180° 以上とする。ただし、硬質ポリ塩化ビニル管及びポリエチレン管の施工支持角は 360° とし、強化プラスチック複合管の場合は傾斜値 180° 以上、その他の場合は 360° とする。

-----これによるとやむ追えず固定支承を使用する場合、強化プラスチック複合管を除いて施工支持角は 360° となる。原則使用しない。

- 検証②：基準書 p295 (曲げモーメント式) の (9.4.1) では、  
p295 (9.4.1)：表-9.4.2「とう性管の横断面に生じる最大曲げモーメント」では、固定支承の場合、モーメントと算出式は「180°」の場合のみを記載。・・・表中。

-----とすれば、この算出式は強化プラスチック (施工支持角 180° 以上) のみに規定？

- 検証③：基準書 p296 (設計支持角) の (2) では、  
p296 (2)：コンクリート基礎の設計支持角は、コンクリートの巻立て角を持って設計支持角とする。・・・と記載

-----固定支承場合は、「施工支持角＝設計支持角」となる。

- 検証④：基準書 p298 (とう性管の管種選定) の (2) では、  
p298 (2)：全巻立コンクリートで外圧を負担する場合、内水圧に耐える管厚でよく、管厚は下記式で求める。・・・としている。  
$$t \geq (H \cdot D) / 2 \sigma a$$

-----上記式より H を  $H_a$  として  $H_a = (t \cdot 2 \sigma a) / D$  とする事は可能か？  
( $H_a$ ：許容水圧)

- 検証⑤：基準書 p299 (とう性管の管種選定) の (3) では、  
p299 (3)：・・・応力計算上の必要最小管厚は、内外圧が同時に作用するとき、管体に生じる曲げモーメントにより発生する縁応力度が、管材の許容応力度以内にあることを条件として導いた式によって求められる。・・・としている。

-----ここでの許容水圧の定義は、内外圧が作用する場合の縁応力度との判定としている。

### <考察>

上記検証の結果および市場調査 (土地改良およびその他ユーザ) を踏まえると、基本的に「とう性管」においては、固定支承は使用しないのが一般的であり、やむ得ない場合との定義はあるが (この場合施工支持角は 360° となる)、至極限定された場合に使用されるとしている。(道路下等)

また、施工支持角が 360° は、内圧のみが作用する管 (巻立て管) となるが、この場合「許容水圧の判定」は内外圧が作用する場合 (縁応力度) の評価方法とすれば、内圧のみの場合に許容水圧を判定しても意味が無いと思われる。(必ず OK となる)

<判定：システム内での処理方法>

以上を踏まえ、現システムにおいて以下の手法にシステムの改良を行う。

修正：「とう性管」の場合は、基本的に固定支承は使用しない。としながらも、やむ得ない場合は設計支持角は  $360^\circ$  となる。しかしながら、この場合 ( $360^\circ$ ) の許容水圧の判定基準（内圧による肉厚の判定のみ）がないので、とう性管については固定支承の選択はできなくするように改良する。（固定支承：コンクリート及びソイルセメント）

但し、「強化プラスチック複合管」については、施工上やむ得ない場合は、施工支持角  $180^\circ$  以上（固定支承）とする。と記載されており。また、この場合の最大曲げモーメントの算出式も用意されている。（表-9.4.2）

よって、「強化プラスチック複合管」を選択し固定支承で「施工角= $180^\circ$ 」「設計角= $180^\circ$ 」とした場合のみ計算を可能とし、許容水圧の判定を可能とする改良を行う。（ $360^\circ$  は不可）