

スパイラル PC タンクの開発

技術本部 開発技術部 奥山和俊
 技術本部 開発技術部 吉松慎哉

1. はじめに

PC タンクは、従来より上水道用の配水池施設、農業用水の貯水施設として利用されている構造物である。近年この PC タンクは様々な技術が開発、導入され、これらの技術を用いた実施工例も年々、増加の傾向にある。また、最近の建設業界においては建設コストの削減、省力化が命題であり、PC タンクも例外ではなく、早急にこの課題に取り組む必要がある。そこで、従来工法と比較して経済面、施工性に優れた独自の新しい PC タンクであるスパイラル PC タンクの開発を実施している。

このスパイラル PC タンクは橋脚補強工法である PC コンファインド工法の応用技術という位置づけであり、PC コンファインドの技術を多数適用していることが特徴となっている。従来工法の PC タンクにおいて側壁円周方向の PC 鋼材配置をスパイラル状に連続的に配置する様に変更することが主な特徴であり、したがって基礎、底版、屋根等の部材や側壁鉛直方向の PC 鋼材は従来工法と同様の構造形式としている。従来工法では側壁円周方向の PC 鋼材はピラスター部によって緊張定着を行うが、スパイラル PC タンクは PC コンファインド工法と同様に緊張用の切り欠き部を設け、そこで緊張定着を行う手法としている。そのため、この切り欠き部を後埋め処理することにより、タンクの外観をピラスターのないすっきりとした外観にすることが可能となる。

また、PC 鋼材をスパイラル状に連続的に配置し、双動ジャッキを用いて緊張するので定着具の数が格段に減少させることができる。さらに PC 鋼材としてプレグラウト鋼材を使用するので、グラウト工の省略が可能であり、従来の PC タンクに比べて経済的に優れた構造物となる。

本報告では、このスパイラル PC タンクの構造概要、施工性の確認試験について述べる。

2. 構造概要

(1) 外観形状

図-1 にスパイラル PC タンク工法と従来工法の断面図および平面図を示す。内面形状は全く同様であるが、外観形状はスパイラル PC タンク工法の場合、ピラスターが無い事が特徴である。また、構造上は必要ないが、景観上のアクセントとしてピラスターを設けることも十分に可能であり、自由な景観形状に対応する事ができる。その他の部材である底版、屋根、歩廊部等の形状は従来工法と比較して違いは無い。

(2) 円周方向 PC 鋼材の配置

図-2 に円周方向 PC 鋼材の配置概念図を示す。従来工法は各段毎にハチマキ状に PC 鋼材を配置し、位相をずらしてピラスター部で定着する配置となっている。これに対しスパイラル PC タンクでは基本的には PC 鋼材をスパイラル状に下段より連続的に

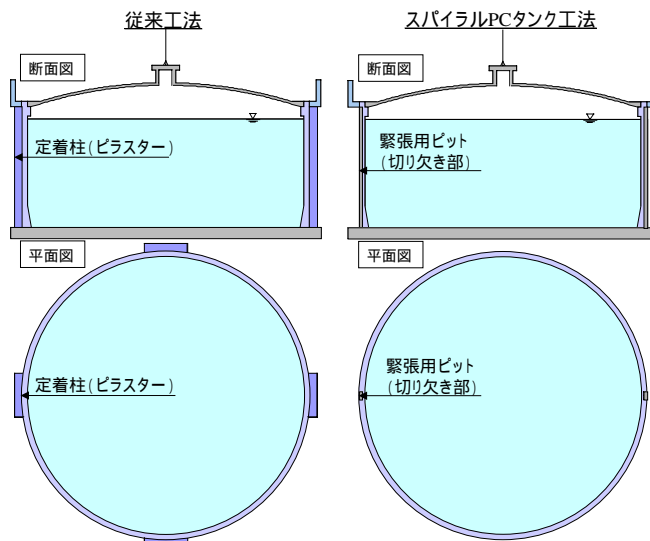


図-1 構造概要

配置する。これにより定着部の数量を大幅に減少させることができる。また、使用鋼材としてプレグラウトの PC 鋼材を使用することとしている。これは、PC タンクの場合、角変化が非常に大きくこのため摩擦による緊張力のロスが高い値となってしまふ。したがって、これを解決するために摩擦係数の小さいプレグラウト鋼材を使用し、効率的にプレストレスを導入することが目的である。その他にはプレグラウト PC 鋼材はグラウト工を省略できるので、作業の省力化および経済性の向上をはかる事が可能となる。

現在使用できる鋼材種類としては、PC コンファインド工法で使用する双動ジャッキを用いるため、ジャッキ能力の関係からシングルストランド 1S12.4 ~ 1S19.3 と設定している。

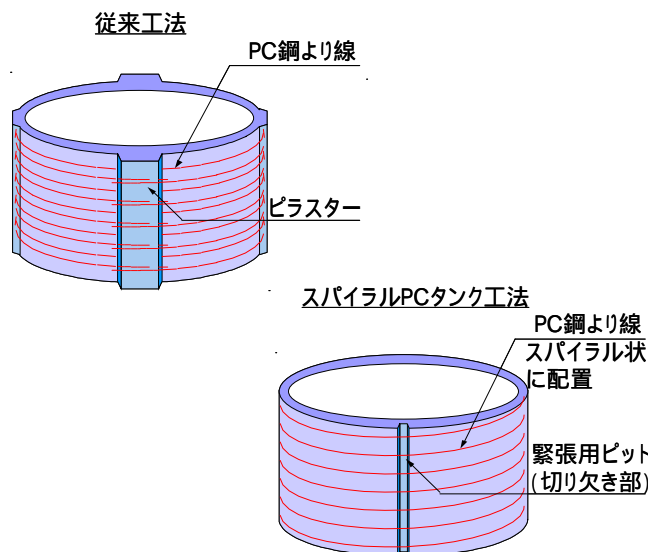


図-2 PC 鋼より線の配置

3. 施工性確認試験

(1) 試験目的

スパイラルPCタンクはPCコンファインド工法の応用技術であり、緊張定着作業は基本的にPCコンファインド工法と同様の施工手順としている。しかし、PCコンファインド工法はPC鋼材が主に人力にて後挿入される事に対し、スパイラルPCタンクはプレグラウト鋼材を使用し、PC鋼材が先設置される点が大きく異なる。そのため、スパイラルPCタンクの方が鋼材余長が極端に長く、この余長部分が緊張時に抵抗し、所定の緊張力が導入されない事が懸念される。

そこでスパイラルPCタンク工法の基本技術であるスパイラル状に配置されたPC鋼材に所定の緊張力が導入することができるかを試験体を用いた試験により確認するものである。そのために、直径2mの円筒形中空部材を製作し、これを用いて実際にプレグラウト鋼材を配線し緊張作業を行い、プレストレスの導入量を確認し、実施工への適用性を照査することを目的とする。

(2) 試験概要

試験体は鋼製型枠を使用し外径2m、高さ1.8mの試験体を製作した。

試験体にはあらかじめプレグラウトPC鋼材を配置し、緊張用のビット(切り欠き部)を設けてある。この切り欠き部においてPCコンファインド用の双動ジャッキを用いてPC鋼材を緊張し、所定の緊張力が導入されることを計測し、確認する。

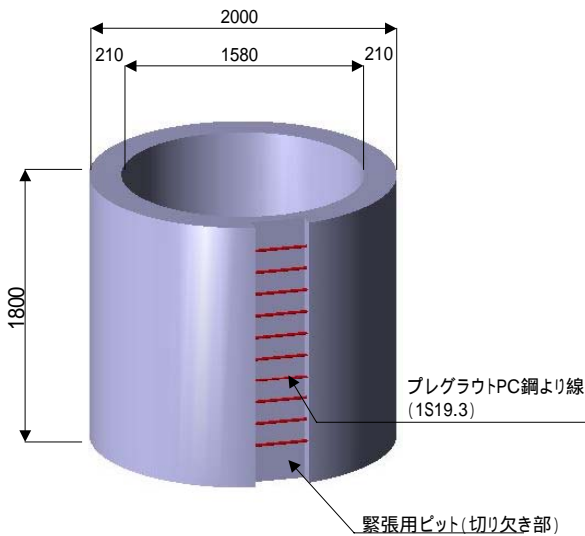


図-3 試験体概要



写真-1 試験体

図-3に試験体の概要図を写真-1に試験体写真を示す。

(3) 試験結果

図-4に緊張位置図を示す。図中ののみで緊張を行った際、その上段のPC鋼材が外側にはらみだし、緊張不可能であったため、この位置で仮緊張を行った後、ジャッキをその状態で保持し、PC鋼材にある程度の引張力を作用させた状態で本緊張を実施した。

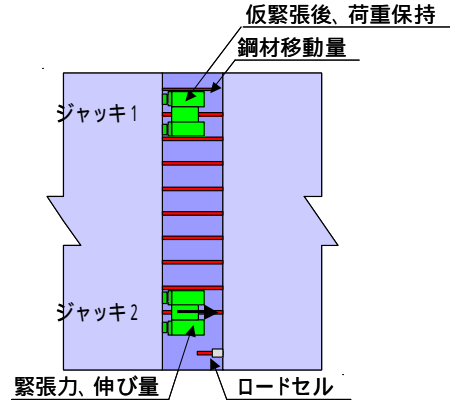


図-4 緊張位置図

試験結果として図-5にジャッキの引張力と固定端のロードセル値の関係を示す。この図よりグラフはほぼ直線を示しており、荷重が適切に導入されていることがわかる。また、で297kNの緊張を行った場合の固定端における緊張力は計算値では155.7kNであるがこれに対し、実験値では148kNであり、ほぼ計算通りの値となった。

したがって、緊張方法の一つとして側壁上部で一端仮緊張を実施した後、本緊張を行えば、所定の緊張力を導入することが可能である。

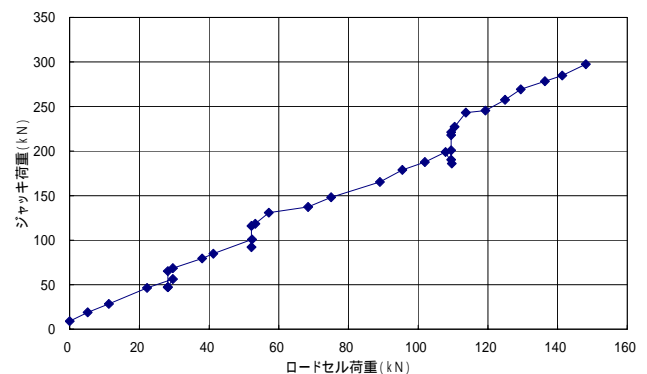


図-5 ジャッキ荷重と端部ロードセルの関係

4. まとめ

低コスト、省力化を目的としたスパイラルPCタンクの開発を進め、設計面や解析的な検討を行いました。施工面での問題等は実構造物を模した試験体により確認を行った。これらの作業によりスパイラルタンクの大きな課題はほぼ解決できたものとする。今後は実施工に向けてより具体的な施工検討等を進め、積算手法等の検討を加え実用化に結びつけたい。

Key words: PCタンク、スパイラル、プレグラウトPC鋼材、双動ジャッキ