

工場排水処理設備水槽における水密コンクリートの施工

和田 朝俊* 野ツ俣 克彦**
 Tomotoshi Wada Katsuhiko Notumata
 藤波 亘***
 Takeshi Fujinami

1. はじめに

半導体工場の工場排水処理設備用水槽は、漏水による周辺汚染を避けるため、コンクリート水槽外周4面及び下面が気中に面している構造であり、高度なコンクリートの水密性能を求められる。

本文は、工期の制約の厳しい条件下において行ったコンクリート水槽の漏水防止対策に関して報告するものである。

2. 施工概要

本工事は東芝四日市工場、排水処理設備水槽新設工事である。図-1に代表的な水槽の形状図を示す。この水槽は、下部に点検ヤードを持った内空高さ7.0m、幅3.44m、奥行き6.15m、壁厚350mmのコンクリート水槽である。配置は2×3の6連水槽であり、内2辺は

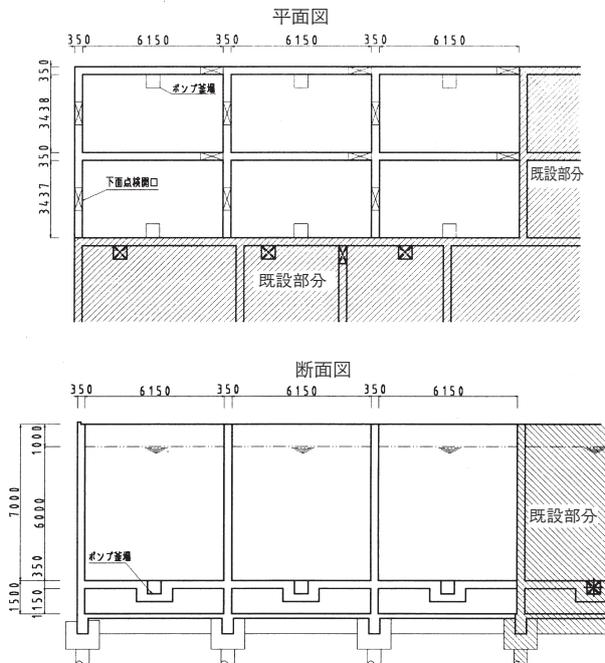


図-1 水槽の形状寸法図

* 中部(支)オルガノ四日市(作)
 ** 土木設計部設計課(施工時:オルガノ四日市(作))
 *** 土木設計部設計課

既設のコンクリート水槽壁を使用する。

本工事は、当該設備の2期工事にあたる。1期工事では、ひび割れ発生箇所、コンクリート打継部等から漏水が発生しており、本工事における漏水防止対策の徹底は施主よりの最重要事項であった。

以下に本工事で実施した主な対策をまとめる。

問題点・着眼点

- ・コンクリートひび割れの発生抑制
- ・コンクリート打継処理方法
- ・セパ止水方法の検討
- ・防水工の選定(防水10年保証)

解決方法

- ・膨張コンクリート使用
- ・スパンシール止水板の使用と緻密な施工管理
- ・スパンシール巻込みによるセパ止水
- ・ひび割れ追従型防水工の選定

3. コンクリートひび割れの発生抑制

(1) 膨張コンクリートの採用

コンクリート水槽において、収縮ひび割れは漏水発生の最大要因であると思われる。そこで、収縮ひび割れ抑制のため、水槽躯体に膨張コンクリートを採用した。

1期工事においても膨張コンクリートを採用しており、スラブ部分以外には大きなひび割れも無く、過去の施工実績から考えてもその効果は十分期待できると考えた。

図-2に鉄筋ひずみ計から得られたデータを示す。膨張コンクリートに埋めこまれた鉄筋には引張応力(プレストレス)が作用していることがわかる。

(2) スラブにおけるひび割れ抑制対策

1期工事のコンクリート水槽下面スラブを観察した結果、型枠支保工養生不足と思われるひび割れの他、下面点検ヤード壁の開口部(壁欠損部)付近にひび割れが集中していることがわかった。対策としてスラブを厚くすることも検討したが、既設部との取り合いの都合もあり、スラブに補強鉄筋を配置し、コンクリート打設後の養生期間を十分に取ることで対応した。

(3) 壁におけるひび割れ抑制対策

本工事の躯体形状である壁厚350mm、高さ7.0mの

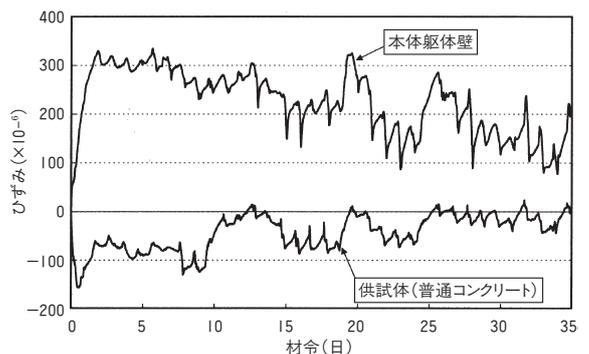


図-2 鉄筋ひずみ計データ

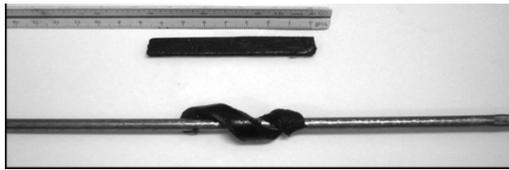


図-3 スパンシールを巻きつけたセパレーター

壁体を1度に打設することは、バイブレーター操作が大変な重作業となり、打設箇所を直視することができない等の理由からコンクリートの品質低下は避けられないと考え、高さ3.5mで打継ぐこととした。このことにより型枠建て込み後の打設前清掃も非常に容易となり、打継部の品質確保にもつながった。

4. セパレーターの止水方法

セパレーターの止水板として、塩ビ製の止水板や水膨張性材料を用いた止水板が市販されているが、完全な止水は困難である。そこで、同種工事の実績より、非加硫ブチルゴム止水材「スパンシール（早川ゴム工業(株)）」をセパレーターの中央部分に巻き付けることとした。

さらに、打設後のセパ穴埋めには、無収縮モルタルを使用した。

5. 打継処理方法

(1) 止水板

打継部に配置する止水板として、施工実績も多く、その効果に対する評価も高いスパンシールを採用した。水膨張性の材料も検討したが、一切の漏水も許さない工場排水処理施設の性質上、当品が最適であると思われる。

(2) レイタンス処理

レイタンス処理は、遅延剤散布—高圧水吹き飛ばしの一般的な工法を採用した。その中で、以下の点について徹底した管理を行った。

① 遅延剤の散布タイミング

遅延剤はブリージング完了直後に散布するのが最も効果が高いことを実験で確認し、重要管理項目とした。

② 高圧水吹き飛ばし作業直後の確認

特にコンクリート天端より型枠が高くなっている状況では、コーナー部分等に一旦吹き飛ばされたレイタンスが溜まり、再固化する。職員が全面に渡り確認を行いレイタンス完全除去を徹底した。

6. 防水工事

本工事の特記仕様書には引き渡し後10年間止水を保障することが明記されていた。しかし、ここまで列記した漏水防止対策を行い、設計仕様であるケイ酸質系浸透性防水工を実施しても、コンクリートひび割れ発生箇所

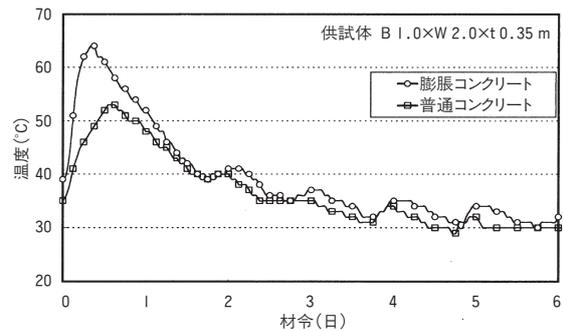


図-4 コンクリートの温度変化

や打継部からの漏水を完全に防ぐのは困難である。また、工程上の都合から水張り試験を行わないことも決まっており、防水工に万全を期す必要があった。

そこで、ひび割れ追従性能を持つ防水層が形成されるポリマーセメント系塗膜防水材料を採用することとした。

塗膜防水材料の選定については、ひび割れ追従性能の大きさ、施工実績およびコスト等の条件を総合し、多くの業者から度重なるヒアリングを行い「アロイテックス（日本バンデックス(株)）」に決定した。

施工に関しては、ひび割れが発生しやすい形状の部分や打継部等、止水上弱点となり得る部分について、全て同じ防水材料で下塗りをすることで対応した。

7. 養生

図-4に現場内同条件にて養生したサンプルにおけるコンクリート温度測定結果を示す。図に示すとおり、膨張コンクリートは普通コンクリートに比べ、打設後急速に温度上昇が現れ、最高温度も約10°C程度高いことがわかる。工事は真夏の猛暑の中行われたことも有り、急激な温度上昇は温度ひび割れの発生要因となり、さらに、コンクリートの急激な乾燥が膨張コンクリートの効果を低減させてしまうことも考えられる。

そこで、コンクリート表面硬化後すぐにスプリンクラーを使用し散水養生を行うこととした。このスプリンクラーは家庭用の簡易・安価な物で、高さ100mm、直径200mm程度と小さく、一般の水道ホースに接続するだけで使用することが出来る。そのスプリンクラーをコンクリート天端や足場上に置き、壁面を含めた打設箇所全体が湿潤状態を保てるように配置した。

8. おわりに

コンクリート構造物施工のための基本的なことを詰めただけではあるが、最初の基本方針に対する慎重な工法選定、現場施工および施工管理により、要求性能である水密性能を高度に達成することが出来たと思われる。今後、性能発注が主流となる中において、今後の同様な物件に対しての参考となると考える。