

ポリウレタン吹き付け冷却塔冷水槽の防水工法

Waterproofing the Cold Water Basins of Cooling Towers by Polyurethane Spraying



(気)生産部 技術第2課
小林 敏晴
Toshiharu Kobayashi

Waterproofing of the bottom cold water basins of cooling towers has been done by asphalt waterproofing, then by vinyl chloride waterproofing, and finally by FRP overlay waterproofing. The cold water basins of recent DHC cooling towers have larger areas to be waterproofed and require shorter construction period and stable quality. In order to meet these needs, Shinko Pantec Co. has been using a polyurethane-spraying waterproofing system and has already established a record of receiving more than 10 orders in Japan (a total basin area of approximately 2000 m²) for cooling towers with the bottom cold water basins water proofed by polyurethane spraying, which have been in satisfactory operation without any leakage of water. The polyurethane-spraying system provides a seamless coating by spraying polyurethane resin onto the entire surface of the bottom plate of the cold water basin with a spray gun. This paper presents the quality and actual procedure of the coating by the polyurethane-spraying waterproofing system.

まえがき

冷却塔における下部冷水槽の防水工法は古くは、アスファルト防水から始まり、パッキンによる止水、塩ビシート防水、FRPオーバーレイによる防水へと移行してきた。昨今のDHC用冷却塔の下部冷水槽においては、防水範囲の拡大、工事期間の短縮、品質の安定性が求められている。弊社ではそれらの要求に応えるため、ポリウレタン吹き付け防水工法を採用してきた。既に国内実績は10件（延べ水槽面積2000 m²）以上に達し、水洩れ無く順調に稼働している。ポリウレタン吹き付け防水工法は、下部水槽底板全面にポリウレタン樹脂をスプレーガンで吹き付け、シームレスコーティングを行う工法である。初期段階では、作業手順の不調から水洩れを繰り返したが、このほど作業

手順を確立し、1993年5月納入以後は水洩れ“0”を継続している。本稿ではこの新防水工法について紹介する。

1. ポリウレタン吹き付け防水工法とは

ポリウレタン吹き付け防水工法は、ドイツで開発された無溶剤の超速硬化性弾性樹脂コーティング材と高度なスプレー技術を駆使した安全で耐久性に優れ、かつ高い信頼性を有するコーティングシステムである。販売元はバンドー化学(株)、商品名は「バンレック」システムである。主剤にポリエーテル系ポリオールを用い、硬化剤にイソシアネートプレポリマーを用いる。この二液を吹き付け機先端で混合噴射してポリウレタン塗膜を形成する。塗膜は下部水槽内面全域にスプレーするのでシームレスな塗膜が形成出来る。用途としては各種水槽の防水、鋼板製水槽の防錆、

第1表 BANレックの標準特性
Table 1 Standard characteristics of BANREC

	Items	BANREC mainly-based agent	BANREC hardner
Properties of undiluted solution	Main component	Polyether-base polyol	Isocyanate prepolymer
	Non-volatile matter content (%)	100	100
	Color of appearance	Light green	Colorless and transparent
	Viscosity (mPa·s)	Approx. 420	Approx. 880
	Specific gravity (at 20 °C)	1.03	1.14
Workability	Mixing ratio	Percentage by volume 1:1	
	Set-to-touch time (s)	Approx. 10 (at 20~25 °C)	
	Feasible light walking time (min.)	Approx. 30 (/)	
	Complete hardening (h)	Approx. 24~48 (/)	

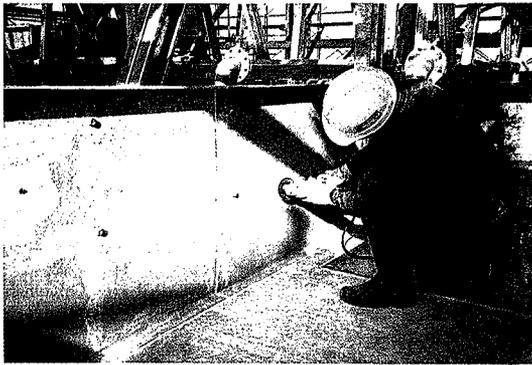


写真 1 目荒らし
Photo. 1 Forming ruggedness in surface

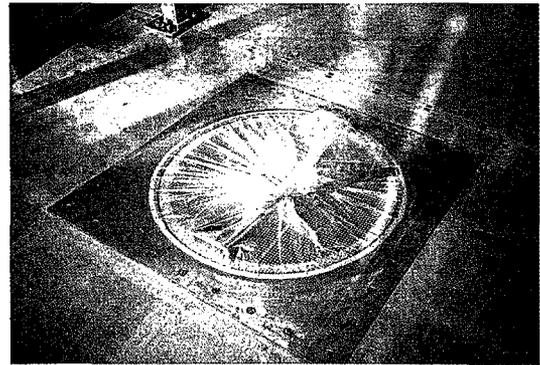


写真 3 マスキング
Photo. 3 Masking

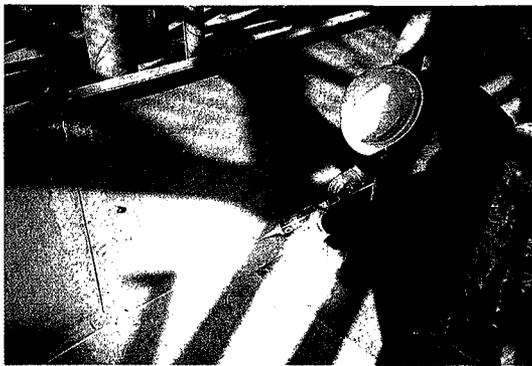


写真 2 目地埋めシーリング及びパテ埋め
Photo. 2 Jointing for sealing and putting

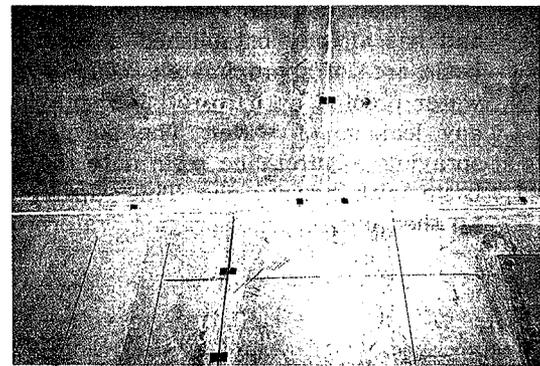


写真 4 プライマー及びリベット頭部へのテープ貼り
Photo. 4 Primer and rivet head part taping

屋上コンクリート面の防水、湾岸設備、防眩材取付鋼の防錆、灯台の塩害対策等に用いられる。ドイツでの実績は25年以上あり、当社での冷却塔下部水槽の防水の実績は10年である。

・ ポリウレタン吹き付け防水の特性

・ 1 ポリウレタン材料の標準特性

第1表にバンレックの標準特性を示す。

・ 2 品質の安定性

機械的にスプレーするため、常に安定した品質が得られる。また、サンプルを採集して工場試験を行い、物性の確認を行う。膜厚はスプレーからの噴射量が一定であるため、材料の消費量から算出する。更に、金属部については膜厚計とピンホールテスターで仕上がり状態を確認する。

・ 3 短い工期

屋外作業のため雨が天敵となるが、機械的に作業を進めるため迅速な作業が出来ることと、スプレー後3時間程度で硬化するため雨の影響を最小限に抑止することが出来る。

・ ポリウレタン吹き付け防水の下部水槽への適用

冷却塔下部水槽の防水には、前記で紹介した通り数種の工法があるが、施工後水張り試験で可否の判定を行う必要がある。万一水洩れが発生した場合、水抜き、乾燥、清掃、補修、水張り試験を繰り返し水洩れが無くなるまで作業を行うことになり、工事工程に遅延を来し手直し工事によるコストの増大につながる。更に、冷却塔の構造上水槽

内部には柱アンカーが水槽を貫通している。また、冷却水を集める集水槽、オーバーフロー、補給水といった配管、連通管が槽底、槽壁を貫通しており、いずれも洩れにつながる要因となりうる。従って洩れを防ぐためには施工上非常に高度な技術を要する。そこで、本工法採用にあたり特に注意した点を次に示す。

3. 1 目荒らし

写真1・参照、FRPとポリウレタンの接着強度を増すと同時に、水洩れ対策を兼ねFRP板に対し、500mmピッチで格子状にサンダーで目荒らしを行う。柱ベース、ボルト頭に対してはサンダー、カップワイヤーを用い全域に丹念に目荒らしを行う。

3. 2 目地埋めシーリング及びパテ埋め

写真2・参照、FRP板の継目及び段差部分についてシーリングまたはパテ剤で平坦に仕上げる。

3. 3 マスキング

写真3・参照、スプレー不要な部分に対してマスキングテープでマスキングを行う。

3. 4 プライマー及びリベット頭部へのテープ貼り

写真4・参照、ポリウレタンの接着力を増すためプライマーを塗布する。リベット頭部はピンホールを起しやすいためテーピングする。

3. 5 先行スプレー

写真5・参照、FRP継目及び柱ベース、ボルト部に対して一層スプレーを先行させる。

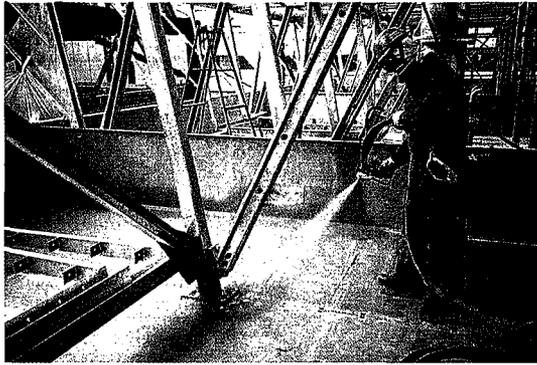


写真 5 先行スプレー
Photo. 5 Preceded spraying

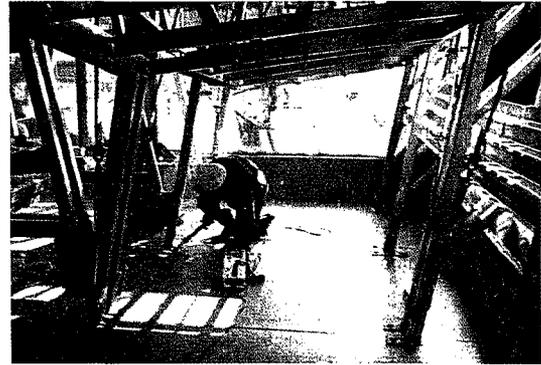


写真 7 事前検査
Photo. 7 Inspection by pinhole tester

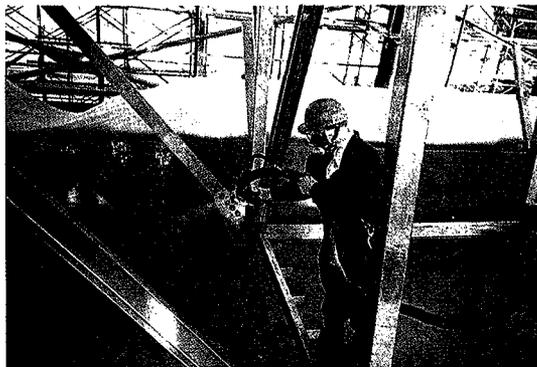


写真 6 全面スプレー
Photo. 6 Full surface spraying

3. 6 全面スプレー

写真 6・参照, 全面にスプレー塗布する。

3. 7 サンプル板採集

スプレー塗布と同一の場所でサンプリング用フィルム上

に塗布する。そのサンプルを工場に持ち帰った後物性を分析し、仕様を照合する。

3. 8 事前検査

防水工事で最も困難な点は、水洩れ確認試験である。本工法の水洩れ原因はピンホールである。そこで、スプレーは複数回積層噴霧でピンホールを無くする方法を取っている。更に、スプレー後は金属部についてピンホールテスターでピンホールを探知し、ピンホールが発見されれば手塗り用の補修剤で補修を行う。写真 7 で示す通りピンホールテスターで検査する。

3. 9 最終検査

オーバーフローレベル (700 mm) まで水位を挙げて一昼夜放置し水洩れの有無を確認する。

む す び

当社では下部水槽の水洩れ撲滅は永遠のテーマとして取り上げ今日に至った。作業手順の確立による品質の安定化を第一に心掛け、今後は作業のスピードアップに取り組みたいと考えている。本稿の執筆にあたってご協力いただいたバンドー化学(株)殿に深く感謝します。