

V-280

スタッド付高密度ポリエチレン製シートを用いた
コンクリート防食被覆工法について

(株)大林組 技術研究所 正会員 豎川孝生

(株)大林組 技術研究所 西村清一

タロン(株)エンジニアリング事業部 山中治明

1. はじめに

下水道の普及に伴い、下水処理の過程で発生する硫化水素から生成された硫酸によって、下水道施設のコンクリートが腐食する事例が多く発生したため、それらに対する防食の重要性が提起され[1][2]、これらの問題に対処するために、主として有機高分子樹脂材料の塗布方式による防食被覆工法が提案されている[3]。

今回提案する高密度ポリエチレン製シートを用いたコンクリート防食被覆工法は、従来の塗布方式によるものと異なり、シートと一体成型された多数の突起（スタッド）がコンクリートに食い込んで、コンクリート表面を被覆する方式である。そのため、本工法は塗布方式に比べ施工性が大幅に改善され、完成後もコンクリートひびわれに伴う塗膜の割れやはがれ等がない、といった特長を有する工法である。

本報告は高密度ポリエチレン製シート（以下、防食シートと略記）を使用した防食被覆工法の、シートの溶接強度、コンクリート固着性能に及ぼす温度の影響についてまとめたものである。

2. 防食シートの形状

防食シートは写真-1および図-1に示すように、シートの裏面にハの字形のスタッドを千鳥状に一体成形したものである。シートの厚さは2mm および3mm であり、スタッドの数は約420 個/㎡である。

3. 試験の概要

3-1 防食シートの溶接強度 高密度ポリエチレンの接合方法は溶接によることを原則としており、溶接性能は防食性能を左右する重要な要素である。ここでは現場施工を想定し、シートの突合わせ間隔、溶接方向が溶接強度に及ぼす影響を試験した。また、自動溶接の可能性についても検討を行った。

3-2 固着性能に及ぼす温度の影響 高密度ポリエチレンの熱膨張係数がコンクリートの約10倍であるため、太陽光に長期間暴露された場合には、防食シート本体の劣化の他に、防食シートの伸び縮みによる固着性能の低下が、また同様に温水が流入する箇所に適用した場合には、膨張量の違いによる防食シートの抜け出しの可能性が考えられるため、屋外暴露試験および温水浸せき試験を行った。

4. 試験結果と考察

4-1 溶接強度 シートの突合わせ間隔を 0~20mm として作製したモルタル固着供試体(450mm×320mm×30mm、個数 各1個)を固定し、押し溶接機で下向き（床面想定）、横向き（壁面想定、方向はX（左右方向）、Y（上下方向））でシートの溶接を行った。溶接後、

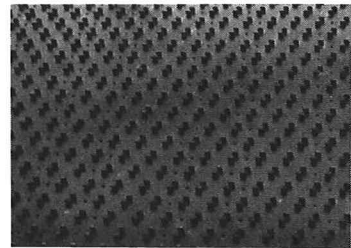


写真-1 供試防食シート

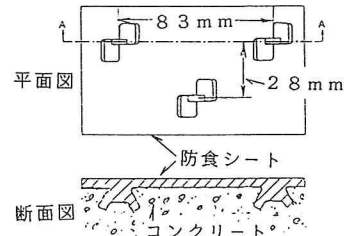


図-1 防食シートの形状

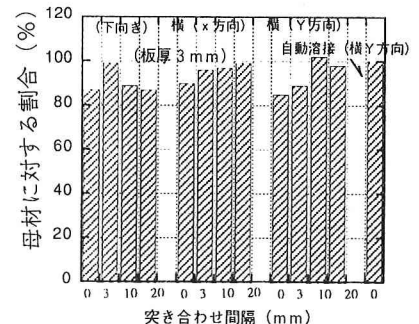


図-2 溶接試験結果

シートを切り出し（25mm × 70mm、個数 各3本）、溶接部の引張強度を求めた。（図-2）

① 突き合わせ間隔の影響 シート厚さ 3mmで溶接方向〔横〕の場合、突き合わせ間隔が狭い場合に強度が小さくなる傾向が認められる。しかし、溶接強度の平均値は母材引張強度の93%となった。シート厚さ 2mmの場合は、すべて母材引張強度と同等の強度を示した。

② 溶接方向の影響 溶接方向の影響はあまり認められなかった。

③ 自動溶接について 施工の合理化および溶接技術者の労務の軽減を計るため、溶接機がレール上を走行し、溶接する方式の自動溶接機を開発し、施工性試験を行った。防食シート溶接個所の引張強度試験の結果、母材と同等の強度を示した。（図-2、写真-2）

4-2 屋外暴露試験結果 1年間、東京都清瀬市において屋外暴露を行い、固着試験を行ったが固着強度の低下は認められなかった。（図-3）

4-3 温水浸せき試験 750mm × 750mm × 40mmの固着供試体を作製し、7日間気中養生の後、90℃の温水に浸せきした。28日間浸せきの後、防食シート表面の変状を調査した。温水から取り出した直後には、防食シートの盛り上がりスタッド間で、また、端部のスタッドのない部分では防食シートの波うちが認められた。調査の後、屋外暴露に供したが、盛り上がり、波うちがなくなり、浸せきを行わないものと、ほとんど差異がなくなった。また防食シートの温水浸せき後の引張強度を求め、強度低下は認められなかった。（写真-3）

5. まとめ

塗布にかわる新しい防食被覆工法として開発した、スタッド付高密度ポリエチレン製シートを用いたコンクリート防食被覆工法の基礎的性質について検討を行った。

得られた結果をまとめると以下になる。

① 防食シート間の接合は溶接によって行うが、押し出し溶接機を使用すれば母材引張強度の90%以上の強度が得られる。また、自動溶接によっても熟練溶接技能者と同等の溶接が可能である。

② 防食シートのスタッドがコンクリートに食い込んだ状態で固着しているため、コンクリート硬化後に太陽光や温水にさらされてもスタッド間のシートが伸び縮みするだけで、スタッドが抜け出すことはない。

③ シートを引きはがすと、スタッドがコンクリートから抜け出し、スタッドが切断されることはない。

〔参考文献〕

- 1) 中本至：下水道施設におけるコンクリート構造物の化学的劣化、土木学会論文集、No.472/V-20 pp.1-11、1993.8
- 2) 浦上良樹・村上光正・柘植巳一：農業集落配水施設におけるコンクリート腐食、農業土木学会誌、第61巻、第2号、pp.119-124、1993.2
- 3) 日本下水道事業団編集 コンクリート防食指針（案）1993.6

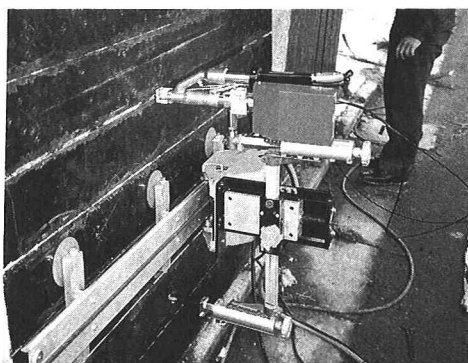


写真-2 自動溶接機使用状況

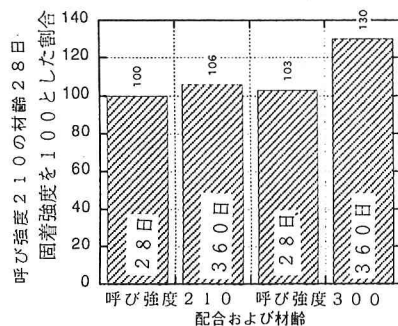


図-3 屋外暴露の影響

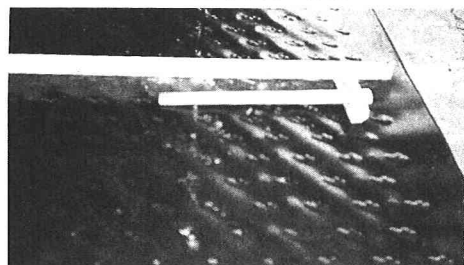


写真-3 温水浸せき直後の状況