

ブリーディング発生を抑制したモルタル打設

東京土木施工管理技士会
大成建設株式会社
工事課長
吉川 幸夫
Yukio Yoshikawa

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：小名浜海底配管増設工事
- (2) 発注者：小名浜石油株式会社
- (3) 工事場所：福島県いわき市
- (4) 工期：平成21年9月1日～
平成25年12月25日

小名浜海底配管増設工事では、800Aの海底配管を延長L＝約1.6km敷設する。海底配管は、陸上架台から海底に向かいワイヤーで曳きだすが、この時に、配管の内側は空洞であるため、そのままでは浮き上がってしまう。そこで、浮上り防止用のモルタルコーティング（コンクリートコーティング、厚み $t = 64\text{mm}$ ）を実施した。

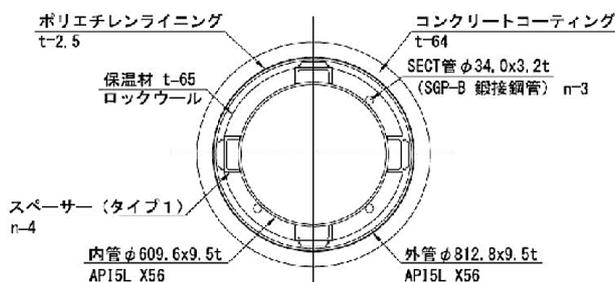


図-1 コーティングの断面

2. 現場における問題点

過去にも同様な工事があるが、コンクリート

コーティングが行われていた。しかし、今回の施工では、次の条件が求められた。

- ・ブリーディングによる空隙防止
ブリーディング率1.0%以下
- ・浮き上り防止のための単位容積重量の安定
 $\gamma_c = 2.18 \sim 2.22 \text{ t/m}^3$
- ・円形の型枠狭小部への充填性
 $t = 64\text{mm}$ への打設

上記、条件の背景は、海底配管に巻きたてられるモルタルが分離し水が出る場合、そこが空隙となりクラックの原因となるからである。

また、単位容積重量バラツキ、軽ければ浮き上りのリスクが高まり、重ければ曳航するときのウインチ能力のアップとコストの問題が生じる。そして、夏場の狭小部への充填は、短時間に連続打設しなければ、コールドジョイントなど不具合の原因となる。

3. 工夫・改善点と適用結果

一般にブリーディング防止の目的であれば、高流動モルタルやノンブリーディングモルタルが商品開発されている。しかし、コストを抑えブリーディングを抑制する効果を得るため、混和材として石灰石微粉末の混入を検討してみた。数種のコンクリート配合も含め、通常の1:3モルタルに、石灰石微粉末を配合した材料について試験練りし

た結果、表-1の配合に決まった。

石灰石微粉末（ブレン値7550cm²/g）の混入で保水性を向上させ、ブリーディング率の低減、モルタルの砂と水の分離防止（流動性の確保）、そして単位容積重量の安定性を図ることができる。

表-1 配合表

モルタル配合表 (kg/m ³)				
セメント	混和材	水	細骨材	混和剤
480	80	290	1360	4.8

結果、全打期間においてブリーディング率（図-2参照、ポリエチレン袋法 JSCE-F 522-2007により）を0.5%以下とすることができた。型枠内にブリーディングによる水たまり空隙が生じた場合、そこが弱点となり陥没するリスクがある。

今回は、ブリーディングを抑制することができ、陥没によるクラックは認められなかった。

モルタルの単位容積重量は、非常に安定していて、 $\gamma_c = 2.20 \sim 2.21 \text{ t/m}^3$ でその差は0.5%以下であった。今回の打設はスクイーズ式ポンプ車での打設であったが石灰石微粉末の混入で、材料分離することなく、良好な流動性も確保でき打設時間も所定時間内に完了することができた。



図-2 品質管理試験

打設は、円形鋼製型枠（図-3参照）の上部に30cmの開口部を設け、上部にコンクリートホースを配置し連続打設を行った。追いかけて、左官仕上げを2回行うが、どちらにおいても著しい表面水は確認されておらず（図-4参照）、ブリーディ



図-3 打設状況



図-4 流動性と仕上げ表面

ング水が少ない状況が実打設にて確認できた。

4. おわりに

今回の施工では、仕上げ面にブリーディング水が溜まることなく、内部の陥没も発生させずに海底配管のコンクリートコーティングを完了することができた。配管の単位容積重量も浮き上りに対して安全が確保され、曳航作業では、浮き上がることなく無事完了できた。

モルタルは、品質管理の試験方法が一般化されておらず、実施工ではモルタルの硬さにより、打設時間と充填性に苦労した。モルタルの品質管理基準とワーカビリティの関係は存在しないが、コーンスランプ（φ80mm、H=80mm）を指標とし、SL=40~50mmの時の施工状態が良かった。

上記については、考察の範囲であるため、実施に当たっては、個々の条件を再度検討する必要がある。今後、多量のモルタルを打設する機会があれば、上記対策についても試験施工を行いより良い品質管理に寄与したい。