

内面不陸整正材としての軽量ポリアセメントモルタルの低温試験とその結果

清水建設 土木本部技術第一部 正会員 野口恒久*1
 清水建設・三井建設共同企業体 正会員 杉野文明*1
 清水建設 土木本部技術第一部 正会員 阿部久雄*1
 東邦天然ガス 技術開発室 藤間章彦*2

1. はじめに

東京ガス（株）では発展を続ける首都圏のエネルギー需要に対応するため、横浜市鶴見区の扇島に新しいLNG基地扇島工場を建設中である。扇島工場は景観の向上と周辺環境の調和をめざして、世界で初めてLNG地下タンク全体を地中に埋設する構造を採用した（図-1参照）。本埋設式LNG地下タンクの内表面は断熱のための保冷材と、LNGの液密、気密を確保するステンレス製メンブレンで覆われている。この保冷材張りつけのためには鉄筋コンクリート製屋根仕上げの内面平滑度を6mm以内の不陸にする必要があった。そのため鉄筋コンクリート表面の不陸整正材として、シリコンシーリング材2種類、ポリアセメントモルタル3種類、エポキシ材2種類およびセメントモルタル1種類の合計8種類の材料について、低温繰り返しを受けた場合の付着性および引張り強度等の性状を試験的に検討し、軽量ポリアセメントを採用した。本稿はこの不陸整正材の選定に際して極低温で行った各種の実験結果について報告するものである。

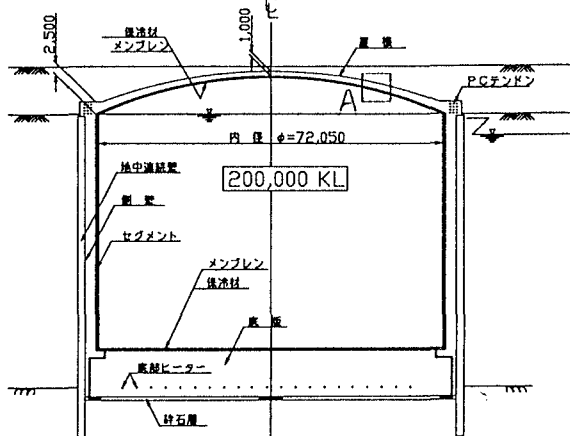


図-1 構造断面図

2. 不陸整正材の要求品質と使用材料の仕様

RC屋根内面の不陸整正材に要求される性能は以下の通りである。

- ①下面から塗布作業が容易に行えること。
 - ②局部的にマイナス数十度に達しても、劣化剥離しないこと。
 - ③年間の季節による温度差に対して剥離しないこと。
 - ④低温においても柔軟性を有し、コンクリートと膨張係数が近いこと。
- これらの要求性能に対して前出の8種類の材料について試験を行った。保冷材と不陸整正材の位置関係を図-2に、採用した軽量ポリアセメントモルタルの仕様を表-1にそれぞれ示す。

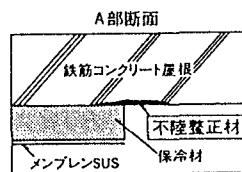


図-2 A部断面

表-1 材料の仕様

工種	材料名	塗布量(kg/m ²)	施工方法
プライマー	エポキシ系プライマー	0.30	刷毛、ローラー
不陸整正	SBR系軽量ポリアセメントモルタル	6.00	ヘラ、コテ

3. 試験概要

試験の概要を表-2に示す。各試験は、いずれも28日間常温養生後および25回低温繰り返し後に行った。

キーワード：不陸整正、軽量ポリアセメントモルタル、低温繰り返し条件、付着強度、引張強度

*1〒105-07 東京都港区芝浦一丁目2-3 シーパンス館 TEL03-5441-0624 FAX03-5441-0512

*2〒950-11 新潟県西蒲原郡黒埼町黒鳥1437-1 TEL025-377-2711 FAX025-377-6820

表-2 試験の概要

測定項目	準拠基準	試験体寸法等	試験体数
付着強度	建研式	30×30×60cm	低温繰り返し用1体
曲げ強度	JIS A 1106	30×30×60cm	低温繰り返し用1体 比較常温用1体
引張強度、引張弾性係数	JIS K 7113	補修用ポリアセ樹脂基準による	低温繰り返し用3体 比較常温用3体

(1)試験方法

不陸整正材の付着強度を、JIS A 5304「舗装用コンクリート平板 30×30×厚さ 6 cm」試験体を使用して測定した。不陸整正材の塗布面は 30×30 cmの型枠面とし、塗布面の油性剥離材はケレンで除去した。また、低温繰り返し時に懸念される凍結融解による劣化を緩和するため、塗布面以外の5面に浸透性防水剤を塗布した。曲げおよび引張強度試験は、それぞれ JIS A 1106 および JIS K 7113 に準拠して行った。

(2)低温繰り返し条件

低温雰囲気にするために液体窒素を使用し、-100℃にコントロールできる低温槽（内寸法 50×50×50 cm）内に試験体を設置した。温度は1日1サイクルの「室温と低温-100℃」の繰り返しを25サイクル実施し、室温になる毎に不陸整正材の表面状態を目視により観察した。

(3)塗布作業性

コンクリート平板を実際の天井面を想定して枠組足場の上 1.8 mの高さに設置し、材料の仕様に従い上向きで不陸整正材の厚さが4 mmになるように塗布した。この時の作業性およびダレ落ちが有無を確認した。

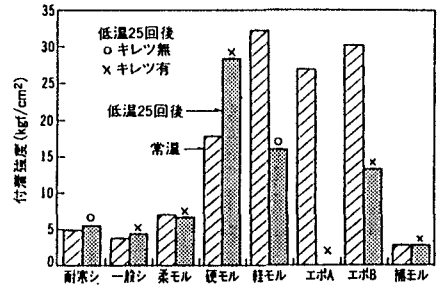


図-3 付着強度の比較

4. 試験結果

(1)試験結果

各材料の付着強度の比較を図-3に、軽量ポリマーセメントモルタルについての試験結果を表-3にそれぞれ示す。

表-3 軽量ポリマーセメントモルタルについての試験結果

試験条件	付着強度	曲げ強度	引張強度	引張弾性係数
常温 20℃	33 kgf/cm ²	剥離せず	33 kgf/cm ²	100,000kgf/cm ²
低温繰り返し 25 回後	16 kgf/cm ²	剥離せず	32 kgf/cm ²	80,000kgf/cm ²

(2)塗布作業性

各材料の塗布作業性を表-4に示す。軽量ポリマーセメントモルタルは施工時にダレ落ちは見られず施工性は良好であった。また、水の添加により更に薄塗りが可能であった。

5. おわりに

埋設式 L N G 地下タンクの鉄筋コンクリート屋根の内面不陸整正材としての施工性や、-100℃の低温繰り返し後の付着強度、引張強度について実験を行った。この結果軽量ポリマーセメントモルタルは低温後の付着性ひび割れ等の点で性能に問題が無いことを確認した。

表-4 作業性の比較

不陸整正材	作業性
① 耐寒シ	粘性が高く平滑な仕上がりが得られない 硬化反応が遅いことも仕上がりに影響している
② 一般シ	粘性が高く平滑な仕上がりが得られない
③ 柔モル	P/C(ポリマーセメント比)が高いことからコテにつきやすいが、ほぼ良好
④ 硬モル	稠要(ようへん)性が不足で上面の作業が難しい すなわち、だれやすい
⑤ 軽モル	良好。水の添加によりさらに薄塗りが可能
⑥ エポA	コテ跡が残るが、ほぼ良好
⑦ エポB	仕上がりは良好であった。粘度が高いため攪拌が困難であり、冬季作業は難しい
⑧ 補モル	良好