

好環境下の実施工におけるコンクリート養生用製品の強度・耐久性および施工性比較

西武建設株式会社 正会員 ○二村憲太郎、辻田陽一郎、新井靖典
西武・東海興業JV 関 隆幸、高崎 道彦
芝浦工業大学 正会員 伊代田岳史

1. 緒言

近年、多くの種類のコンクリート養生用製品が流通している。これらはいずれもコンクリートの強度あるいは耐久性を向上させるとしているが、評価条件は一様ではなく極端な条件での比較事例も見受けられる。また、総合評価落札方式における技術提案では、激化する受注競争のため、一般的に必要なと考えられる養生方法まで提案するケースがある。そこで、養生環境が比較的良好な特殊人孔をフィールドとして、実施工におけるコンクリート水平面ならびに鉛直面の養生材による強度・耐久性および施工性の比較を実施することを目的とした。

2. 実験概要

2.1 コンクリート打設～養生

図1に今回実験に使用した特殊人孔の諸元を示す。構造は鉄筋コンクリート造で外径9.8m、深さ29mの円筒形である。実験は深さ12m位置の側壁および上床板を対象とした。設計配合は24-8-20BB(W/C≦55%)である。

表1に実験に使用した養生用製品を示す。

表 1. 使用養生用製品一覧表

	養生方法	タイプ	人孔内部 壁面	人孔上床 板上面
①	無養生	-	○	○
②	ビニールシート	保水	○	○
③	湿潤・保温マット(※1)	湿潤・保温	○	○
④	保水養生テープ(※2)	保水	○	○
⑤	気泡シート	保水・保温	○	○
⑥	塗布型養生剤(※3)	保水	○	○
⑦	金属型枠(残置)	在来	○	-
⑧	養生マット	在来	-	○

- ※ 1 ウレタン系保湿材とポリウレタン系保温材を複合した製品。
- ※ 2 水分の逸散を防ぐ貼り付け可能なシート状の製品。
- ※ 3 塗布し皮膜を形成、保水効果を高める製品。

図2の人孔内部壁面ならびに図3の人孔上床板上面に養生用製品の設置位置および養生環境(気温、湿度)を示す。

【人孔内部壁面(以下:内部壁面)】: コンクリート打込みから2日後脱枠し、養生用製品を設置した。8日間養生し、その後養生用製品を撤去して10日後に各種実験をした。計測高さは床から1,500mmの位置とした。

【人孔上床板上面(以下:上床板上面)】: コンクリート打込みし、翌日に養生用製品を設置した。7日間養生した後に撤去した。12日後に各種実験をした。

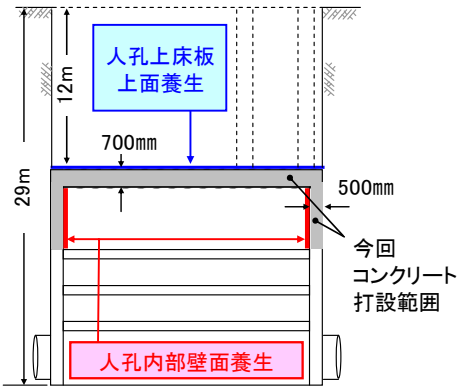


図 1. 特殊人孔実験位置模式図

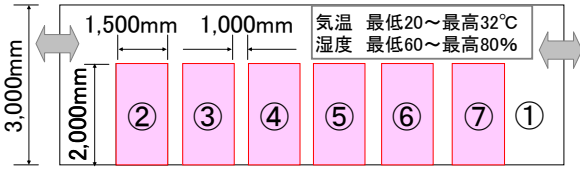


図 2. 人孔内部壁面の養生材配置立面図(展開図)

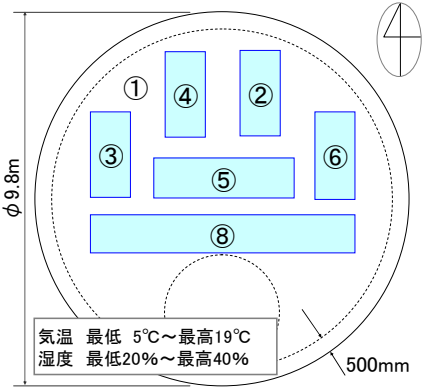


図 3. 人孔上床板上面の養生材配置平面図

2.2 強度・耐久性検証方法

表2に試験項目および方法を示す。

3. 実験結果及び考察

3.1 透気試験結果

【内部壁面】：図4に透気試験の結果を示す。①無養生，③保湿・保温マットにおける透気係数が比較的高い数値を示した。ただし，その評価では“good”を示しており，品質上問題はない。ばらつきが大きいのは，材齢が浅くまだ十分に乾燥していないためであると考えられる。

【上床板上面】：無養生以外低い数値を示した。

3.2 超音波試験結果

【内部壁面】：図5に超音波試験結果を示す。顕著な差は出なかったが，わずかに③湿潤・保温マットが低い数値を示した。

【上床板上面】：保水するタイプは若干高めの数値を示した。

3.3 コンクリート水分量試験結果

【内部壁面】：図6に示した水分量試験の結果では①無養生が低い数値を示した。②ビニールシート，③湿潤保温マット，④保水養生テープは高い数値を示した。

【上床板上面】：内部壁面より全体に低い数値を示した。計測結果にあまり差がでなかった。

3.4 コンクリート圧縮強度推定試験

【内部壁面】：図7に示した圧縮強度推定試験の結果，反発度に顕著な差は現れなかった。なお，③湿潤保温マット，④保水養生テープ⑤気泡シート，⑦金属型枠(存置)は比較的高い数値を示した。

【上床板上面】：水分量試験と同様内部壁面より全体に低い数値を示した。④保水養生テープが低い値を示した。

3.5 施工性の比較（コスト，施工のし易さ）

表3に示した「コスト」は転用も考慮した材料費とし，「施工のし易さ」は実際に施工にあたった担当者へヒアリングし評価した。

コストに関しては保水系マット，シートが高価であり，施工のし易さも低かった。（評価1～2ポイント）

在来の⑦金属型枠(存置)，⑧養生マットの評価が優れているが（評価9ポイント），⑦金属型枠は存置期間が工程への制約につながる。

4. 結語

好環境下でのコンクリートの養生では，保水性を有するなど新しい養生用材料を使用した場合，一部を除き在来の養生方法より若干品質を向上させる傾向を示した。

しかし，大幅な品質の向上は期待できないうえ，在来技術で十分要求性能を満たす。

好環境下で使用する養生用製品は，求める品質レベルと施工性をトータルで比較し検討することが望ましい。

表2. 試験項目・方法一覧表

試験項目	試験方法
1)透気試験(トレント法)	透気試験機を使用して各種養生条件ごとに透気係数を測定。2回の平均値とした。
2)超音波試験	超音波試験機(パンジツ)を使用して各種養生条件ごとに間隔(200、400、600mm)での伝播時間(μs)を測定し、伝播速度を算出した。
3)コンクリート水分量試験	水分量計により計測する。
4)コンクリート圧縮強度推定	シュミットハンマー(NR型)を使用し計測した。

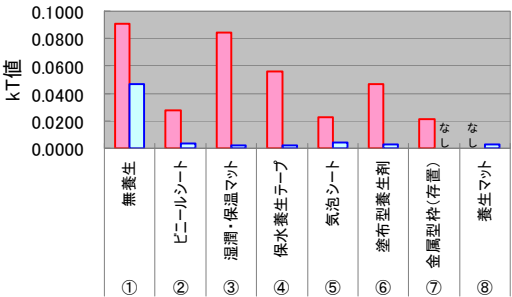


図4. 透気試験結果

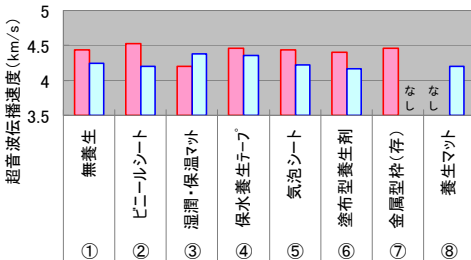


図5. 超音波試験結果

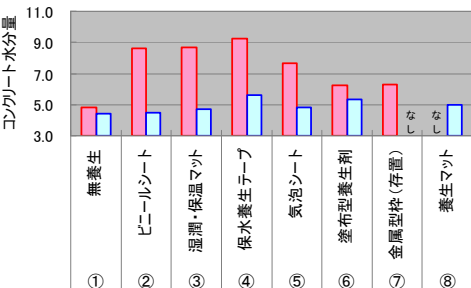


図6. コンクリート水分量試験結果

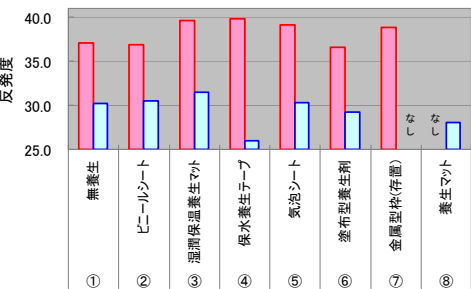


図7. コンクリート圧縮強度推定試験結果

表3. 材料コストと施工性比較

No.	養生方法	材料コスト(※1)		施工のし易さ(※2)		評価(コスト×施工性)			
				鉛直面	水平面	鉛直面	水平面		
②	ビニールシート	1	3	○	2	3	○	6	◎
③	湿潤・保温マット(転用10回)	12	1	△	1	○	2	△	1
④	保水養生テープ	16	1	△	1	○	2	△	1
⑤	気泡シート	1	3	○	2	◎	3	○	6
⑥	塗布型養生剤	3	2	○	2	○	2	○	4
⑦	金属型枠(存置)	1	3	◎	3	-	-	◎	9
⑧	養生マット	1	3	-	-	◎	3	-	-

※1 ビニールシートを1とし相対比較した。

※2 3段階で評価した。