

冬季期間・2サイクル/日を確認するための高流動コンクリートを用いた推進管の現場製作

ハザマ・清水・大林JV 元永 隆章
 東京電力(株) 柴田 昌之, 矢口 悟
 ハザマ 技術研究所 村上 祐治

表-1 高流動コンクリートの配合

粗骨材 最大寸 法 (mm)	スラン プ プ ロー (cm)	空気量 (%)	水セメ ント比 W/C (%)	細骨材 率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤 Ad.
10.0	65±10	2.0±1.5	31.5	50.3	165	524	856	873	C×1.1%

1. まえがき

東京電力(株)川崎火力発電所では熱効率が高く環境面に優れた最新鋭のコンパインドサイクル発電方式へと

リフレッシュ計画が進められている。今回の発電所新設工事のうち稼働中の既設発電所取水路を横断して施工する新設電気洞道があり、推進工法により非開削で施工を実施した。使用した推進管は高流動コンクリートを用いた外径3.5m×厚さ250mm×長さ3m(標準管)で現場製造のプレキャストとし、工程上、冬季期間に2サイクル/日を確認する必要が生じた。本報告は冬季期間・2サイクル/日を確認することを目的に、高流動コンクリートの力学的性質と現場製造システムの養生方法について検討を行ったものである。

2. 推進管の制約条件

本工事は火力発電所という広いヤードを確保することが可能であることから、寸法および重量の大きい推進管の輸送費や工場間接費が削減されること、自己充填性が高く締固めが不要な高流動コンクリートを使用することで製造設備や作業工程の簡素化が図れることから、推進管立坑付近に製作及びストックヤードを設けた。コンクリートの設計基準強度は材齢28日で50N/mm²であり、打込み後16時間に脱型するために5N/mm²、打込み後40時間に推進管移動のために15N/mm²の強度が必要であった。今回、冬季期間に施工を行わなければならないことから、若材齢の強度発生履歴が課題となった。

3. コンクリートの配合

高流動コンクリートの配合を表-1に示す。セメントは低熱ポルトランドセメントを使用した。

4. 養生温度と若材齢コンクリートの圧縮強度

養生温度を10, 15, 20として

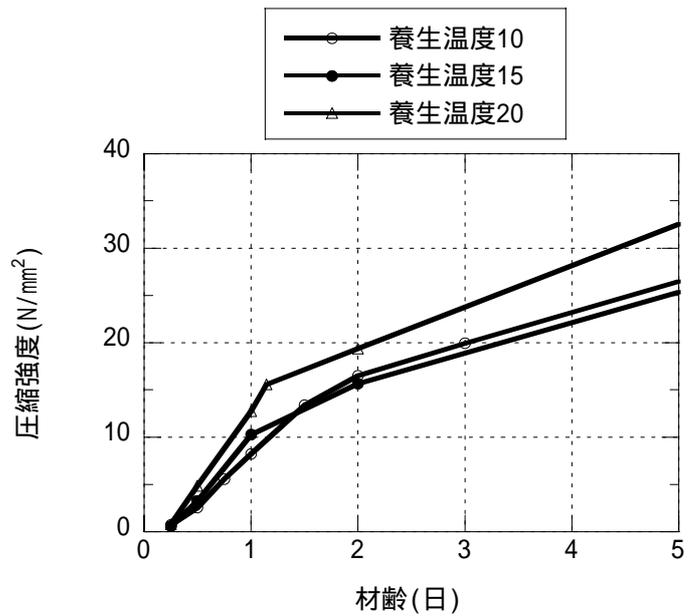


図-1 養生温度が相違する若材齢の圧縮強度履歴

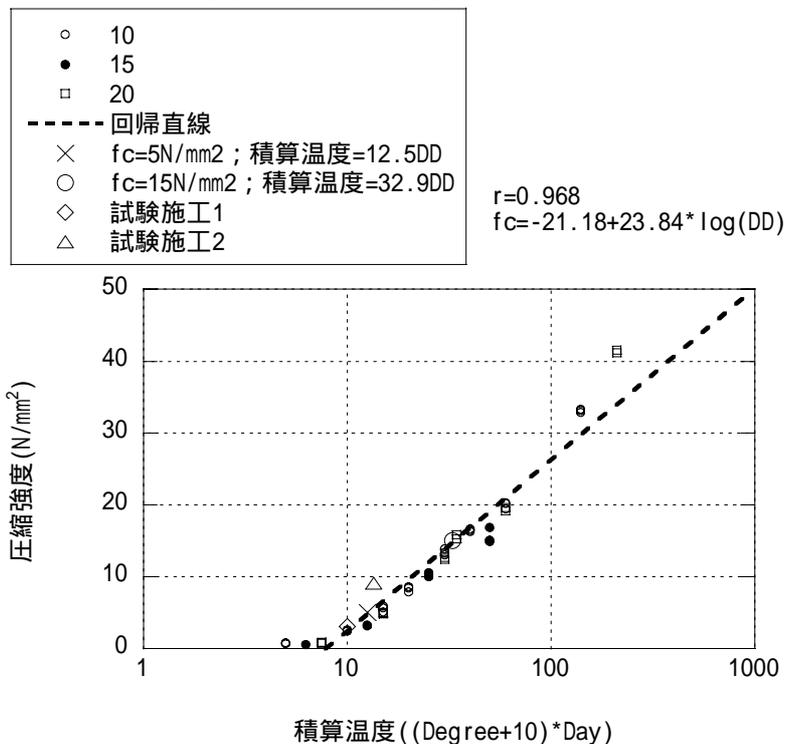


図-2 積算温度と圧縮強度の関係

キーワード：高流動コンクリート、プレキャスト、現場製造、積算温度、養生方法

〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 TEL.03-3588-5700

若材齢の圧縮強度履歴を図-1に示す．養生温度が低い方が圧縮強度の上昇速度は遅い．圧縮強度は温度と材齢を乗じた積算温度で表すことができ、積算温度と圧縮強度の関係を図-2に示す．なお、積算温度は養生温度に10を加算して材齢を乗じたものである．積算温度が増加するにしたがい、圧縮強度は増大しており、両者には密接な関係がある．脱枠可能な圧縮強度は $5\text{N}/\text{mm}^2$ であり、移動可能な圧縮強度は $15\text{N}/\text{mm}^2$ であり、その積算温度はそれぞれ、12.5、32.9である．脱型時間を打込み後8時間に行う場合には、養生温度は 37.5 以上にならないことになる．

5．現場養生システム

冬季期間に養生温度を確保するための現場養生システムを図-3に示す．本養生システムは養生温度を上昇させるためにストーブを外側、内側に設置し、また、乾燥を防ぐためにストーブの上に水タンクを設置して蒸発させるようになっている．なお、防災シートは厚さ 0.35mm である．

本養生システムで養生した場合の養生温度と積算温度の履歴を図-4に示す．外気温は 12 程度であるが、本養生システムの養生温度は 30 から 50 に上昇しており、打込み後8時間において積算温度が 11 を確保し、この場合、積算温度が 12.5 に達していないため、さらに1時間追加して養生を行い、養生9時間において積算温度 12.9 を確保することができたため、脱枠を行った．図-2に試験施工時における本養生システムの外側・内側に設置した試験体の積算温度と圧縮強度の関係を示している．室内試験結果と同様な積算温度と圧縮強度の関係であることが分かる．また、脱枠した後も散水養生を行った．

6．まとめ

冬季期間に直径 3.5m ×長さ 3.0m の推進管を現場製造で製作することを目的に、養生温度が相違した圧縮強度履歴、積算温度を検討し、養生システムを検討した結果、以下のような結論を得た．

- (1) 積算温度が増加するにしたがい、圧縮強度は増大しており、両者には密接な関係がある．脱枠可能な圧縮強度は $5\text{N}/\text{mm}^2$ に対して積算温度は 12.5 である．脱型時間を8時間にした場合、養生温度は 37.5 以上になった．
- (2) 冬季期間に養生温度を確保するための現場養生システムを構築した．養生温度は 30 から 50 に上昇し、打込み後8～9時間で積算温度 12.5 を確保することができた．

今後、本養生システムは現場で2次製品を製造する場合の養生システムとして活用できるものと思われ、養生温度の均一化、乾燥防止対策の改善を行っていきたい．

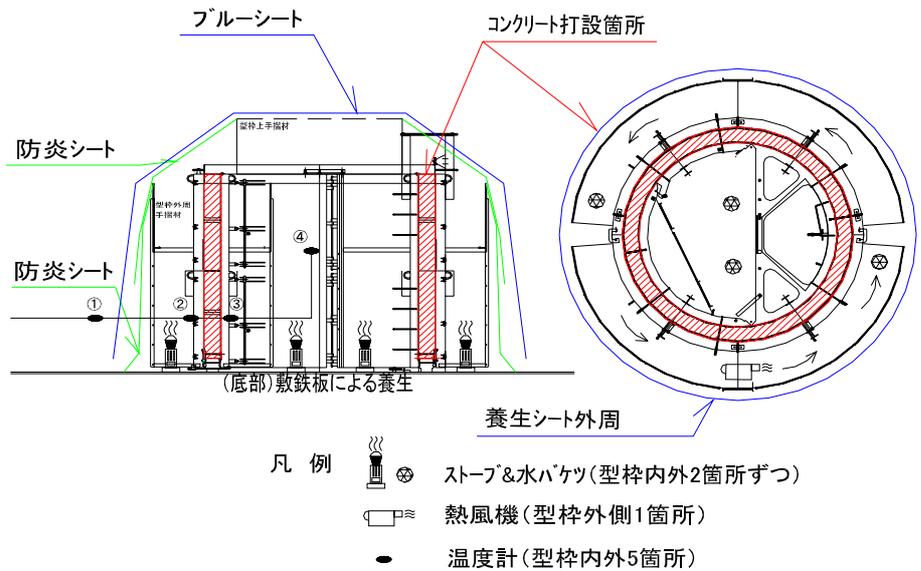


図-3 本養生システム

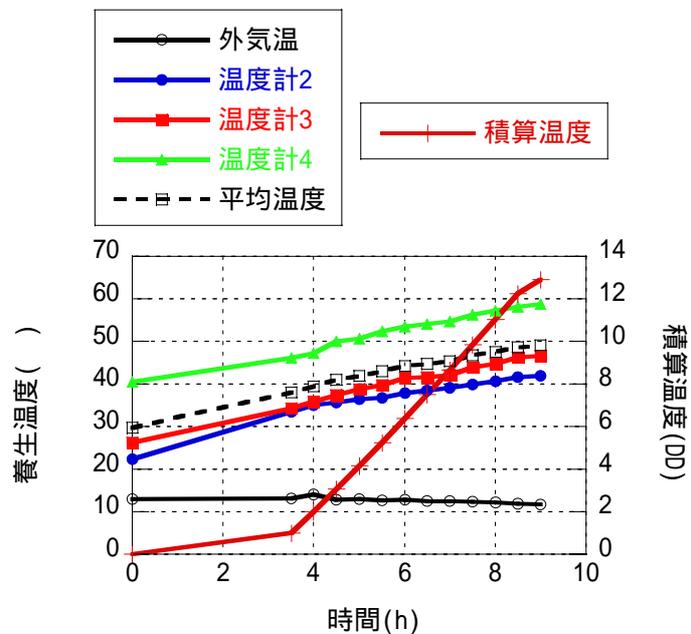


図-4 本養生システムに関する養生温度と積算温度の履歴