

現場打箱型擁壁頂版部における 冬季コンクリート養生について

千葉県土木施工管理技士会
新千葉建設株式会社
工務部
橋立直寛

1. はじめに

工事概要

本工事は都市計画道路3・3・9青柳海保線における現場打箱型擁壁（道路橋）を築造するものである。都市計画継続事業で今回の施工では、延長15.000m・幅員24.000m・高さ9.691m（Cブロック）12.184m（Eブロック）の箱型擁壁を各1基（計2基）築造する工事である。

箱型擁壁の構造と現場打コンクリートの特性により、コンクリートを数回に分けて施工を行う為C-Eブロックとも擁壁頂版部（スラブ）のコンクリート施工時期が1月下旬～2月上旬の冬季に行う事となった。また、当現場は海岸より2kmの位置に立地しており、この時期特有の北西から吹く海風により低気温・低湿度（乾燥）の中での施

工となった。

頂版部は、地上高が10m以上の部分であり、遮へい物がなく気中に触れる面積が大きく、地上より風の影響を受けやすい。また、擁壁の構造上、風が抜けやすい構造となっている（図-1）。

- (1) 工事名：青柳海保線（島野）箱型擁壁築造工事
- (2) 発注者：市原市役所 土木部 道路建設課
- (3) 工事場所：千葉県市原市島野 都市計画道路3・3・9青柳海保線
- (4) 工期：平成28年8月8日～平成29年3月21日

2. 現場における問題点

図-2の気温と風速のグラフからもわかる様に、擁壁頂版部のコンクリート施工時期の1月下旬の



図-1 現場完成写真全景・写真（左）手前側：Cブロック・奥側：Eブロック
写真（右）Cブロック頂版部（写真奥側が海岸方面）

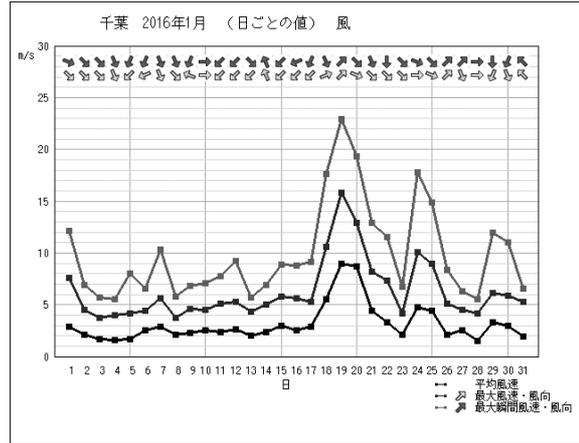
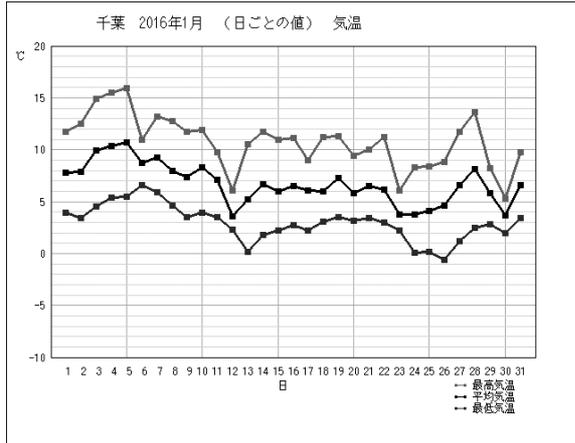


図-2 2016年1月の気温・風速グラフ

外気温は、最低気温が0℃以下の日もあり日平均気温も4℃以下となる日もある。また、現場はこの時期特有の北西からの強風が吹く日も多い。頂版部は地上10~12mの位置になり、現場は遮へい物が全く無く擁壁の構造上、気中に触れる面積が大きい為、寒中コンクリート養生を行う必要があった。課題として、コンクリートの急冷・凍害・乾燥防止対策をどのようにして行うか、また、打設量が多いコンクリートは、初期養生中のコンクリート内部温度と表面の温度差・急激な温度低下により生じる温度ひび割れに対しても対策を行う必要があった。

3. 工夫・改善点と適用結果

まず初めに、コンクリートの打設時期と擁壁の

構造・出来上がりの品質を考慮し、打設高さや打設回数の計画を行った。特に頂版部は冬季の施工となる為、打設所要時間をなるべく短縮する様に、コンクリート打設範囲と打設量の計画を綿密に立てて、打設作業を行った(図-3)。

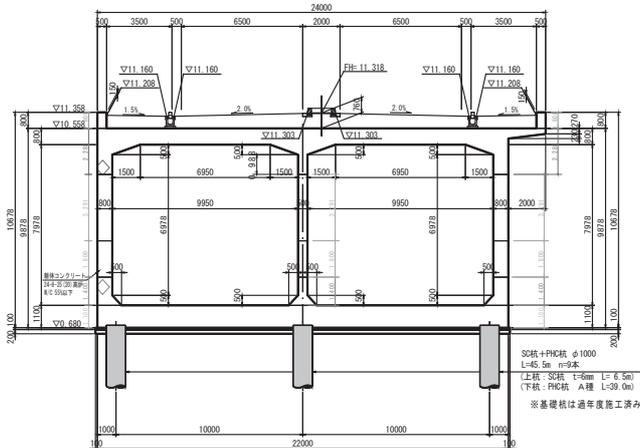
(Cブロック躯体：打設回数6回・Eブロック躯体：打設回数6回)

頂版部は気中に触れる面積が広い為、打設後の保温と乾燥に対する養生方法を検討し対策を行った。

打設完了後、養生用の保温マットをコンクリートの全面に覆い被せ、さらにその上をビニールシート(ポリフィルムシート)で覆い外気を遮へいた密閉空間を作り、養生を行った(図-4)。

この養生は、コンクリートの水和熱反応(自家

Cブロック箱式擁壁構造一般図



Eブロック箱式擁壁構造一般図

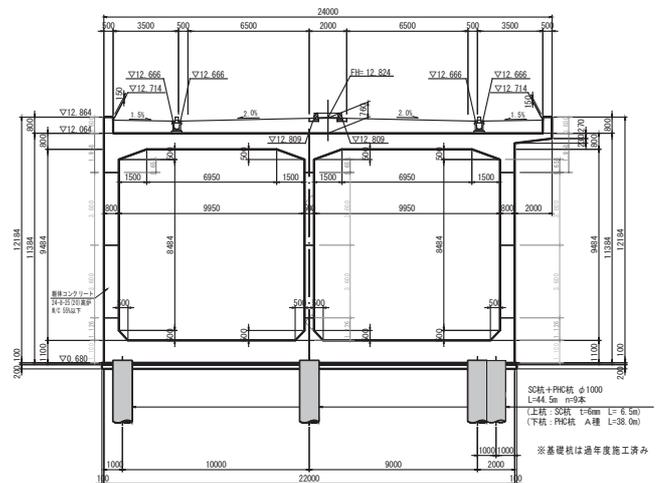


図-3 擁壁構造図(コンクリート打設計画図)



図-4 密閉養生施工（左：養生マット施工・右ビニールシート施工）

※養生マット・ビニールシートは重ね合わせ、隙間をなくす事で、より遮へいした密閉空間をつくる。

熱)を利用して、マットとビニールシートで密閉された養生内部を発熱による保温と発汗(結露)作用による水分で湿潤状態を作り、凍害と乾燥を防ぐことを目的としている。水和熱により発生した水分はビニールシートで密閉させる事で蒸発する事が無く、養生マットの保水機能により水分がマット内(コンクリート表面)に滞留する。これにより、コンクリート表面が常に湿潤状態に保つことが出来る。これは、コンクリートの発熱と養生マットとビニールシートの効果による保温(凍害防止)と湿潤(乾燥防止)が同時に行える養生である。

また、コンクリートの水和熱反応が小さくなってきても、日中の太陽光熱でも同様の効果が得られるためコンクリートの初期養生として継続して行

う事で、保温と湿潤状態を保ち、効果を最大限に持続させた(図-5)。この状態を保つことで、コンクリート表面の急冷を防ぎ、温度低下を緩やかにし、急激な乾燥を防ぐため、初期の乾燥収縮によるひび割れの抑制と低減効果も得る事ができた。

養生中はデータロガー付温度計による、養生内部温度・外気温の二極管理を行い、養生温度が常に5℃以上である事を確認し、記録に残した。図-7は、養生開始時(打設当日)の養生内温度(14.4℃)・外気温(3.7℃)となっているが、水和熱反応が発生しない状態でも養生マットとビニールシートの保温効果で養生内は保温されている事が確認できる。図-8の養生温度管理グラフからも、外気温に関係なく、養生内温度は常に安定している事が確認できる。最低外気温が-5℃



図-5 太陽光熱による密閉養生
(水和熱反応と同等の効果が得られる)



図-6 温度計測管理
(1:養生内温度・2:外気温)



図-7 養生温度管理（1：養生内温度・2：外気温）

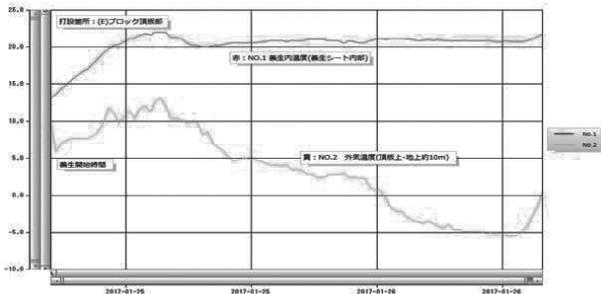


図-8 養生温度管理記録（赤：養生内温度・黄：外気温）

以下の時でも養生内温度は20℃以上と常に安定している事より、コンクリートに良い状態で養生が行えていることが分かる。

記録を残すことで、打設後の水和熱反応の時間や外気温・養生温度等の状況が明確に把握する事ができ今後のコンクリートの施工・養生に対して貴重な参考資料となった。

4. おわりに

今回の養生は、コンクリートの凍害・湿潤（乾燥防止）に対して良い効果を得る事が出来た。施

工は比較的簡単で、養生資材も一般的なもので汎用性がある方法であり、時間的拘束が少なく工程に与える影響が小さい。頂版部や土間等の気中に触れる面積が大きい箇所、コンクリート打設量がある程度あり、水和熱反応が十分に見込まれる箇所には有効な養生方法と言える。（湿潤状態が保てれば、難しい維持管理を要する事もない）また、冬季のシビアコンディションの中でのコンクリート施工（養生）は、急激な温度低下と乾燥をいかに防ぐかが初期養生の重要な課題であり。今回の養生では、コンクリートの初期乾燥収縮によるコンクリート表面のクラック抑止効果も確認できた。今後の課題・留意点としては、今回の現場条件では十分な効果が得られたが、今後、養生内温度をどのようにコントロールしていくか、また、水和熱反応が十分に得られない場合はどのように養生を行うか、現場条件・施工条件が違う場合にはどう対処していくかなど、事前の現場調査を踏まえて検討・対処していくことが必要である。