

1. まえがき

ハニ港は、新産都市ハニ地正に立地する工場の工業原材料、燃料の輸移入港および製品の積出し港として近年急激に発展し港湾施設の整備が大規模に行われ、それにつれて冬期においてもコンクリート施工を行なわなければならない。

本報告のコンクリート寒中養生は、-10m岸壁に使用するケーソン型枠に対し行ったもので施工期間は、昭和45年1月～3月までであった。

養生の方法としては、重油燃焼のボイラーから発生する蒸気による養生である。この報告では、この蒸気養生に用いる方法並びにその結果についてまとめた。

2. 気象概要

2-1 気温

ハニ地方の冬期間は、一概に積雪量は少ないが、而高東低の気圧配置が多く、それによつてSW～WNWの風が多く吹き気温が低い日が多い。下記に示す表は、当地の年間の^温気の変化を示したものである。

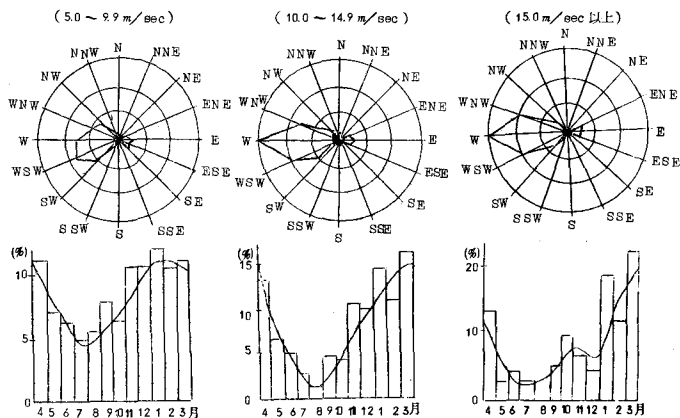
ハニ気候表 (自昭和17年 至昭和45年 24年間)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均	-2.2	-1.7	1.6	7.6	12.5	15.7	20.3	22.4	18.1	12.2	6.1	0.5
平均最高	1.7	2.3	6.1	13.3	18.1	20.3	24.7	27.0	23.1	17.8	11.2	4.4
最高極	12.8	14.0	19.9	29.7	30.5	31.5	36.5	35.6	33.0	30.4	24.1	17.5
平均最低	-5.8	-5.2	-2.1	3.0	7.8	12.1	17.0	19.2	14.4	7.6	1.8	2.8
最低極	-15.7	-15.5	-12.0	-4.9	-2.6	0.4	6.8	9.4	5.5	-2.6	-5.4	-13.4

2-2 風速、風向

最近5年間(38～42)の風を風速別に卓越方向と月別発生率を図示すると次のとおりである。

これによると強風は冬期に卓越ししかもW～SWの風向が多い。



ろコンフリート打設と養生方法

ケーソンの製作は、当事務所敷工場内のケーソンヤード（スリップ式）の2缶台で行った。ケーソンは $15.0 \times 8.0 \times 9.0$ と各壁により6マスに分かれている。コンフリート量は全体で 275.7 m^3 であり、底面から1.20, 3.9, 3.9の3段に分けてコンフリートを打設している。

コンフリート打設の方法は、コンフリートをアジテーターカーよりスキップ（1 m）に受けジブフレーンで吊りケーソン底盤は斜シユートを使用して打設し、2, 3段目については、コンフリートと一度鉄板に受け、スコップで流しこむんでいる。冬期間の打設は、気温及び風による型枠の冷えと防止する為に外足場上にシートを覆った後、ケーソン内部に蒸気を吹き10℃程度の温度を保ちながら打設している。

写真-1は、コンフリート^{打設}前に型枠内外を、蒸気で暖めているところを示している。

缶体自体が $20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ の薄い壁で出来ている為、型枠が冷えていると、コンフリートの熱を吸収してしまうので打設前に型枠を暖める必要である。

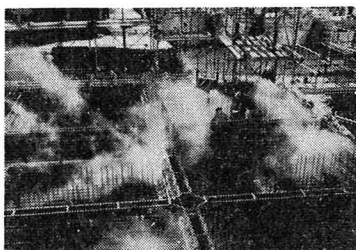


写真-1

写真-2は、コンフリート打設完了と同時に帆布で全面を覆い、蒸気養生をしている所を示す。



写真-2

写真-3は、蒸気を出しながらコンフリートを打設している所を示す。

これは外気が極度に低い時、又風がある時行った。

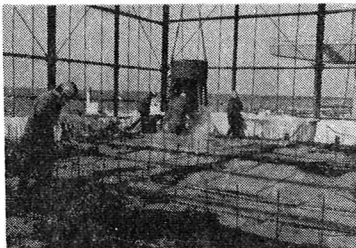


写真-3

なお養生用蒸気養生施設としてのボイラーの諸元は次のとおりである。

社名 函館ドック株式会社

機種 HDスパーボイラー700

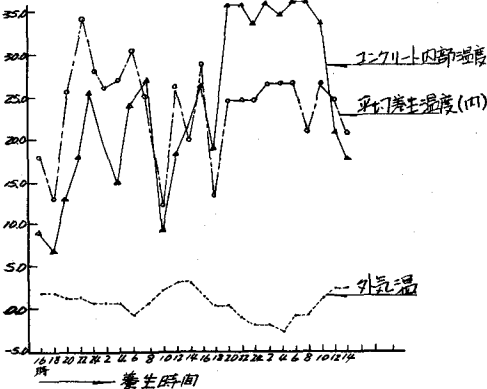
換気量	経済%	700	暖房熱	経済%	580	バーナ	型式D-PLB	10E(HD)	完成重量kg	4800
"	圧格%	850	面積	圧格%	700	バーナ	燃速mm	9.7	ボイラ重量kg	1440
蒸気圧力kg/cm ²	7	重油消費量	経済%	43.4	バーナ	燃油量kg	70	合計重量kg	6240	
伝熱面積m ²	16.5	重油消費量	圧格%	53.9	バーナ	"	12	電力消費量kW	8.2	

ボイラーから缶台下まで約40m融れており、この間は至2インチのガスパイプで連絡し ニニガラノ缶
 当り6ヶ所のマスへφ30mmのゴムホースで蒸気を送っている。

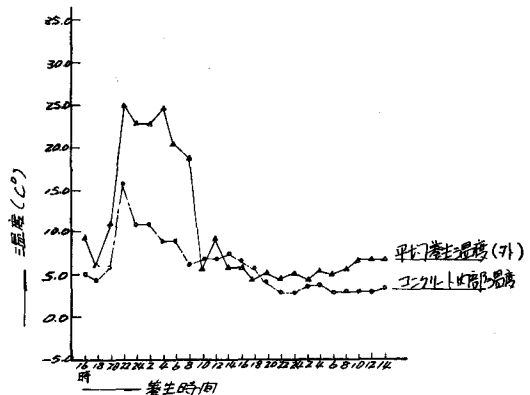
4養生管理

養生管理としては、缶場の右ます及び外側4面に温度計を設置し、ノ時間間隔で養生温度を測定し
 15〜35℃になる様に缶台下のバルブによって蒸気量を調整した。15cm×30cmの試験ブロックを2口作り
 その中に棒状の温度計を設置して、ノつをケーソンのますの中に、ノつをケーソンの外側に吊り下げ
 、コンクリートの内部温度を測定することによって養生温度を修正した。

5養生中の外気温と缶場の内外温度の関係



図一 外気温と缶場の養生温度の関係



図二 養生温度(外)とコンクリート内部温度の関係

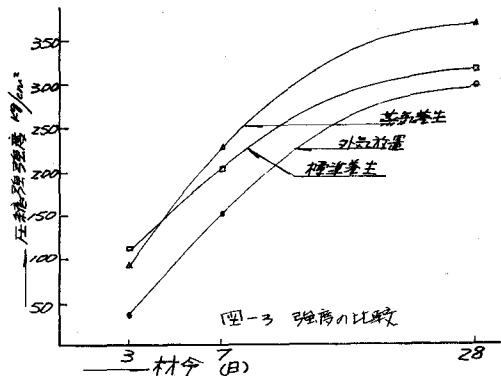
なおボイラーの蒸気圧力は、7%が最大であるが実際は、3〜4気圧の能力で充分であった、なお
 養生費用としては燃料費だけを取り上げてみるにコンクリート1m²当り約50円で済んだ。

6強度の比較

施工にあたって、コンクリートのテストピース
 を採取し、外気温放置、蒸気養生、標準養生の
 3ケースについて強度の比較を行った。

1) 外気温放置は、試験体を採取した後、28日同野
 外に放置したもの

2) 蒸気養生とは、試験体を本体(ケーソン)のます
 の中に設置し、同一条件で養生したもの



図三 強度の比較

(c)標準養生とは20℃の水中で養生したもの

資料を採集した日は、外気温が高かったのが野外に設置したテストピースは凍結せずに育んだ。強度的には、蒸気養生した場合とちがえれば初期強度が高く28日に行つて伸びない事が多いが、今日はその良い結果が得られた。初期養生温度(15~20℃) 前養生時間2時間。

アむすび

入戸港としては、今後冬期におけるコンフリート施工量も多くなるので養生養生についての温度管理を自動化すべく研究中であり、この結果について後日報告する予定である。