

水門床版への真空脱土工法の適用と効果確認試験に関する報告

安藤ハザマ ○正会員 内田雅博, 伊藤恒治, 山本一也, 正会員 白岩誠史
岩手県 大船渡土木センター 河川港湾課 藤野俊彦, 江口祐輔

1. はじめに

本工事“二級河川気仙川筋砂盛地区河川災害復旧(23 災 589 号)水門土木工事”は、岩手県発注の工事であり、将来予想される大津波に対して、河川に沿った津波の遡上を防ぐために、気仙川河口に水門(堰柱 6 基, 5 径間)を建設する工事である。本工事では、水門床版の耐磨耗性向上を目的に、ブリーディング水を脱水して表面強度を増加する真空脱土工法¹⁾を実施した。本報告では、大型供試体および実構造物で実施した吸引水量の測定結果および透気試験結果について報告する。



図-1 気仙川水門完成イメージ図

表-1 配合表(33-8-25L)

水セメント比	配合表 (kg/m ³)				
	W/C (%)	セメント L	水	細骨材	粗骨材
43		374	161	679	1120
					混和剤 AE 減水剤 4.04

2. コンクリートの配合

大型供試体および実構造物に使用した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。

3. 大型供試体における効果確認

3.1 供試体作成条件

大型供試体は、写真-1 に示すように 1 辺 70cm の立方体で 3 体準備した。型枠は塗装合板で、コンクリート中からの漏水を防ぐために型枠の継目はシーリングした。各大型供試体の施工条件は、表-2 に示すとおりである。養生後は、直射日光および降雨を避けるため、ブルーシートで屋根を設置した。

表-2 大型供試体作成条件

供試体 No.	表面仕上げ (打設完了 2 時間後)	養生 (材齢 2 日まで)
1	木コテ (仕上げ開始までビニールで蒸発防止し、ブリーディング試験)	養生シートで 2 日間 水分逸散抑制養生
2	金コテ	
3	真空脱水	



写真-1 大型供試体設置状況

3.2 ブリーディング試験(大型供試体)

コンクリートのブリーディング試験を大型供試体および JIS A 1123 で規定された容器において実施した。大型供試体での測定は、測定時刻に写真-2 に示すように、表面のブリーディング水をキッチンペーパーで吸い取り、ビニール袋に保管して乾燥前と乾燥後の質量の差から求める方法とした。ブリーディング試験の結果を表-3 に示す。ブリーディング水量は、大型供試体では 0.181 (L/m²), JIS 規格容器では 0.966 (L/m²) であった。大型供試体でのブリーディング量は、JIS 規格容器の 19% と非常に少ない結果となった。

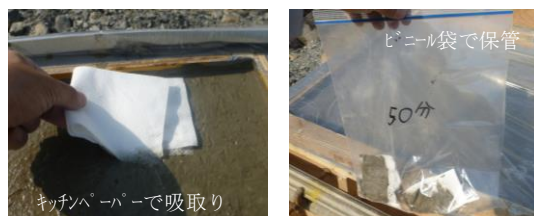


写真-2 キッチンペーパーによるブリーディング試験

表-3 ブリーディング試験結果

種別	吸いとった 加水量(mL)	終了時間 (分)	ブリーディング量 (L/m ²)
大型供試体	88.7	150	0.181
JIS 容器	47.4	210	0.966

キーワード 水門, 床版コンクリート, 真空脱土工法, ブリーディング試験, 現場透気試験

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 土木事業本部 TEL 03-6234-3670

3.3 吸引水量（大型供試体）

大型供試体 No. 3 の仕上げ面に図-2 に示すような真空脱水工法を実施した。吸引水量は $9.784\text{L}/\text{m}^2$ であった。真空脱水工法による脱水深さを 150mm とすると、表層 150mm は $9.784/0.15=65\text{L}/\text{m}^3$ 脱水され、水セメント比 25% 程度になっていると予想される。

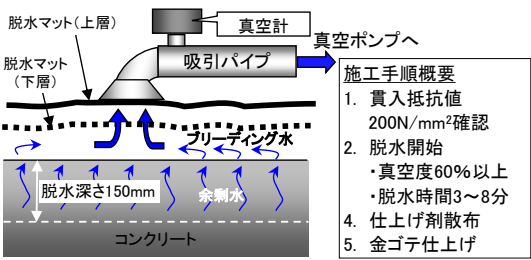


図-2 真空脱水工法概要図

3.4 現場透気試験（大型供試体）

仕上げ方法を、表-2 に示すように、木コテ、金コテ、真空脱水工法と変えた大型供試体 No. 1~3 において、現場透気試験（トレント法）²⁾ を実施した。その結果を表-4 に示す。現場透気試験によって測定される透気係数の判定基準は、表-5 に示す通りである。木コテおよび金コテ仕上げがランク 3 に対して、真空脱水工法はランク 2 であり、表層の緻密さが向上したことが確認できた。

表-4 現場透気試験結果（大型供試体）

No.	仕上げ	透気係数 ($\times 10^{-16}\text{m}^2$)	ランク	測定深さ (mm)	含水率 (%)
1	木コテ	0.271	3	26	3.2
2	金コテ	0.288	3	27	4.2
3	真空脱水	0.034	2	10	4.9

表-5 透気係数の判定基準（SIA262/1-E）

ランク	透気係数 (10^{-16}m^2)	評価レベル
1	< 0.01	非常に良い
2	$0.01\sim 0.1$	良い
3	$0.1\sim 1.0$	普通
4	$1.0\sim 10$	悪い
5	> 10	非常に悪い

4 実構造物における効果確認

4.1 吸引水量（実構造物）

写真-3 に真空脱水工法の施工状況を示す。また、これまでの吸引水量の測定結果を表-6 に示す。単位面積当りの吸引水量は、 0.398 から $1.085\text{L}/\text{m}^2$ とばらついており、平均すると $0.747\text{L}/\text{m}^2$ であった。大型供試体の 8% 程度の吸引水量である。1 回の吸引面積（ 18m^2 ）が広がったことにより、減少したと考えられ、吸引力の増加により、吸引水量を増加できる可能性がある。また、吸引の影響深さを 150mm と仮定すると水セメント比 $1\sim 2\%$ 程度の低減効果があると考えられる。



写真-3 真空脱水工法施工状況

4.2 現場透気試験（実構造物）

現場透気試験の結果を表-7 に示す。透気係数は、実構造物において金コテ仕上げを実施した箇所が 0.350 でランク 3、真空脱水工法を実施した箇所が 0.069 でランク 2 となり、真空脱水工法により、ランクが 1 つ向上することが確認できた。

表-6 吸引水量結果（実構造物）

施工場所	実施日	吸引水量 V (L)	対象面積 A (m^2)	単位面積当り 吸引水量 V/A (L/m^2)	吸引後 推定 W/C*
S1	2015/7/3	192	483	0.398	42.4
S2	2015/4/28	392	596	0.657	41.9
S3	2014/10/8	470	596	0.789	41.7
S6-3	2015/6/5	158	255	0.620	42.2
S7-1①	2015/6/18	119	127	0.934	41.6
S7-1②	2015/6/22	127	117	1.085	41.4

* : 脱水深さ 150mm と仮定した場合

5. まとめ

以上の結果から、真空脱水工法によってコンクリート表層の水セメント比を $1\sim 2\%$ 程度低下させ、透気係数を 1 ランク向上させる効果があることが確認できた。

参考文献

- 1) 山本景司他：コンクリート床スラブの真空脱水締め固め工法の改善（その 4）、日本建築学会大会学術講演概要集、A-1、pp451-452、2000
- 2) Torrent,R.J. : A Two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of permeability to air of the concrete cover on site, Materials and Structures, Vol.25, No.150, July, pp.358-365,1992

表-7 現場透気試験結果（実構造物）

仕上げ	透気係数 ($\times 10^{-16}\text{m}^2$)	ランク	測定深さ (mm)	含水率 (%)
金コテ	0.350	3	30	4.0
真空脱水	0.069	2	14	3.8