

覆工コンクリートに於けるコア試験について

渡 辺 辰 生

要 旨

現在打設されている海底部一次覆工が吾々の希望する強度をもっているかどうか、これにより今後の施工、配合に如何に考慮せねばならぬかを調査したものである。

1. 施工コンクリートに就て、

(1) 材料

セメント：ベロセメント（日本セメント香港工場）比重＝3.08

砕 石：福岡県門司市田ノ浦産、比重＝2.74 粗粒率＝2.75

水：水道上水

(2) 配合

設計の許容強度 $\sigma_{28} = 90 \text{ kg/cm}^2$ 安全率3として必要強度 270 kg/cm^2 。

更に *irregularity* 15% を見込み、配合強度 310 kg/cm^2 として配合を決定した。当試験室にて実験の結果 $\sigma_7 = -179 + 229 \text{ kg/cm}^2$ となり $\sigma_{28} = 1.26 \sigma_7$ として配合決定を行った。

① 示方配合

セメント	水	砂	砕石	G/S	W/C	スラン	最大骨	圧縮度	摘要
ベロ 340kg	180 ^{kg}	735 ^{kg}	1175 ^{kg}	1.6	53%	7cm	50mm	310 ^{kg/cm²}	海底部一次
普通 370kg	181	700	1190	1.6	49%	7cm	50	310	海底部二次

② 現場配合

計量器がないため容積配合にて表示し、勿論骨材の含水量、表面水量の測定によりその都度配合を決定した。

(3) 耐圧試験

①. 昭和 28 年 1 月 14 日 (くもり、温度 $2^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$) における 1 日間のコンクリートのスランフ、強度の変動について調査したところによると打設現場におけるスランフの減少は大凡 $2 - 3\text{cm}$ 位であつて運搬時間は平均 30 分位であつた。強度については大略

$$\sigma_7 = \frac{4151}{16} = 259 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{偏差率} = 9\%$$

$$\sigma_{28} = \frac{2787}{9} = 310 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{"} = 12\%$$

② 昭和 27 年 10 月 10 日より 28 年 3 月 27 日迄下側にて打たれたコンクリート耐圧試験結果は次の如くである。

$$\sigma_7 = \frac{262}{239} \quad \text{平均 } 253 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{標準偏差 } 26 \text{ kg/cm}^2 : \text{偏差率 } 10.3\%$$

$$\sigma_{28} = \frac{334}{297} \quad \text{平均 } 322 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{標準偏差 } 36 \text{ kg/cm}^2 : \text{偏差率 } 11.2\%$$

尚 σ_7 , σ_{28} の 3 ケの強度の特定のものを書いたものであつて、他はすべての供試体より算出したものである。

(4). 施 工

コンクリート使用材料はすべて明りにて 18 切の Mixer にて練らるる容積配合の関係上 1 バッチはセメント 2 袋を基準として計量された。出来上がったコンクリートはトロとエレベーターにより所定の位置に運搬され内部振動機により打設された。内部振動機は絶えず 2 台備えてあり、その効果範囲は 20cm 位とし、作用時間は 20 秒を基準とした。

(イ) アーチ部

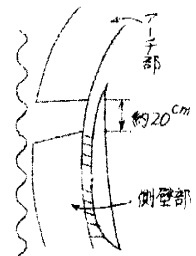
組立てたセントルの空間を大にするために L 形よりなる鉄セントルを使用し、幕板は $1.0\text{m} \times 600\text{mm} \times 100\text{mm}$ のものを用いた。

(ロ) 側壁部

型枠はすべて木製とし 1.2m (くし形 3 ケ) 間隔に組立て幕板は $1.20 \times 3000 \times 200\text{mm}$ を使用した。

(ハ) Joint 部

アーチ部の下面はピックにて粗組とし、側壁部は打設後の断面径通して配合 $1:1.50 \text{ W/C}=27\%$ のモルタルをピックの先端につけた 8cm^2 の鉄板にて押し込んだ。尚アーチ部の下面は切欠をつけている。



2. コーア圧縮試験について、

(1) コーア採取

(イ) 採取器

現在本工事セメント注入区間に用いている大和式ボーリング機を木製足場の上に据え付けて、側壁部と Joint 部のみを採取した。工程の関係上アーチ部は出来なかったが、これは6月に行う予定である。

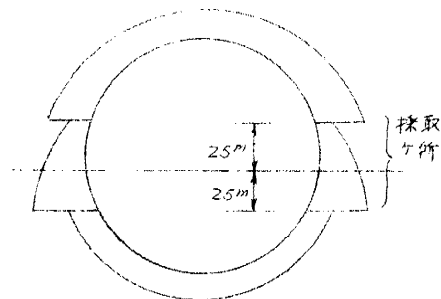
コーアチューブは内径60吋重1分のガスパイプを改造せるもので、これにメタル24ヶを埋込んだ外径177^{mm}のメタルクラウンを連結した。

(ロ) 採取工事

コーア採取個数は18ヶであったが採取ヶ所時間は下表下図を参照されたい。なお Joint 部でコーア採取を行ったのは施工状況を調べるためであった。

(ハ) 供試体製作

コーアの直径は粗骨材の最大寸法から 15cm 高 30cm を標準とし杖合は個々別々である。尚供試体の仕



上げは金切鋸盤を用い、鋸は $5\text{mm} \times 2\text{m}$ 15ヶ埋込んだものを2ヶ使用して(1ヶ予備)切断し(切断時間は表1参照)試験方法は JISA 1108, JISA 1107 により行った。(コーアのギャツピングは27%のセメントペースト)

表 1.

No.	コーア採取	コーア採取時間	採取箇所		中心水平線からの距離		右側切斷断面	摘要	
	年月日	時間	連絡先からの距離	の距離	左	右			
1	28.1.23		第3より門司側	9.0"	上	2.1	(右)	7	縦 Joint 縦横 "
2	24	平	"	8.0	"	1.25		—	
3	26	均	"	11.2	"	1.55		8	
4	"	時	"	12.4	"	1.6		—	
5	27	間	"	18.2	"	2.5		—	
6	28	十二	"	"	"	1.6		7	
7	30	時	"	58.5	下	1.4	(左)	12	
8	31	間	"	56.3	"	"		10	
9	31	間	"	51.5	"	"		9	
10	1		"	49.0	"	"		—	
11	29		"	62.6	"	1.7	(右)	7	寸法不足
12	29		"	"	"	1.25		10	
13	3		第1より門司側	21.9	上	1.0		6	横 Joint
14	4			23.2	"	"		—	
15	5			27.0	"	"		24	
16	6			25.5	"	"		10	
17	6			20.0	"	"	(左)	—	
18	7			20.0	"	2.5		—	

表 2

No.	打設年月日	スラン フ	打設時成型せる供試体の寸法		コ ー ア 試 験				摘 要
			7日	28日	採取年月日	試験年月日	枚 令	圧縮強度	
	所要強度		214	270					
	配合強度		246	230					
1	27.11.29	7.3	280	387	28.1.23	28.3.17	17	340	登食耳
2	"	"	284	358	1.24	3.19	"	447	
3	"	"	295	443	1.26	"	"	454	
4	"	"			"	"		—	
5	27.11.17	7.0	261	337	1.27	"		—	
6	"	"	269	342	1.28	3.17	17	283	
7	27.12.23	7.2	255	323	1.30	3.21	12	264	
8	"	"		247	1.31	"	"	256	
9	27.12.24	6.5		284	1.31	3.23	"	286	
10	"	"		346	2.1	"		—	
				325					
				333					
				338					
11	27.12.11	7.0	315	297	1.29	3.20	13	380	登食耳
12	"	"	280	281	"	"	"	391	
13	28.1.17	6.7	293	290	2.3	3.25	10	363	
14	"	"		289	2.4	"	"	294	
15	27.12.26	7.0	197	291	2.5	3.24	12	351	
16	"	"	211	290	2.6	"	"	326	
17	28.1.22	8.0	226		"	3.26	9	186	
18			265		2.7			—	
			242						
			251						
	平 均		262	329				342	
	標準偏差		27.7	30.2				52	
	偏差係数		11.3%	9.1%				15.7%	

(二) 工費について、

工 程	員 数	全 額
コア採取	126人	65,994.00
メタルクラウン	3ヶ	14,700.00
モビール	7.5l	227.50
電 力	420KWH	2,688.00
鋸用メタル	30ヶ	255.00
計		86,159.50
1ヶ当り		4,787.00

(ホ)採取結果 採取されたコンクリートは密実なコンクリートで、予想以上の良好さであつたため、コアチューブの偏心的な回転にも拘不殆んど折損したものがなかつた。唯 No. 4, 5, 18 は Joint 部のたれ割れ、耐圧試験は出来なかつた。尚 No. 10 の寸法不足は必要以上の長さをとる必要がないため現場でコアチューブを上下左右したためである。Joint部は逆巻工法の関係上、側壁部に屈するコンクリートの表面は極めてポーラスなものである。No. 18 はポーラスであり、No. 4 の縦 Joint は余りにも表面が滑かであり、No. 5 は No. 18 No. 4 に比べて良好であつた。

(2) 耐圧試験

上記の供試体製作完了後耐圧試験を行つた結果は第2表の通りである。

3. 試験結果の検討について、

以上の試験結果から、本工事における側壁コンクリートが満足しているかどうか検討してみる。

(1) コア圧縮強度の総平均は 342 kg/cm^2 であつて、配合強度 310 kg/cm^2 を Over している。個々に見れば所要強度 270 kg/cm^2 に満たないものは3ヶである。

(2) No. 17 の強度が特に小さいのは、搗固め不充分のためモルタルが全面に薄つてなく、粗骨材が他のものに比べて多く且つ打設後2週間で採取したことによるように思はれる。(JISA 1107 によれば採取時期はコンクリート林令14日以上とある)

(3) 短期間であるため、海水中の硫酸塩に犯されるとき思はれる。又犯

された様子は全然見えな。

(4). 登食時に於けるコンクリートは予想以上の密度を出している。

(5). 破壊試験後の供試体は緻密であつた。

(6). コアコンクリートの90%が所要強度、 270 kg/cm^2 以上になる様に配合強度を考えると、

$$\Sigma = \mu (1 - 1.28C)$$

$\Sigma = 270 \text{ kg/cm}^2$ として偏差に応じて μ を求めれば μ が配合強度となる。

この時の配合強度は 335 kg/cm^2 となる。

4. 結 び

コアの圧縮強度は林令が個々であるが、或る程度の満足は與えられていて、林令を一樣と考えた時の偏差は15%となつてゐるが、吾々の目標としては偏差を10%以下まであげることであつて、これについては、特に施工については慎重、入念な施工が必要であり、骨材の粒度については絶えず注意をして管理を充分に行ふ必要がある。これを行えば現在の配合で、所要強度 270 kg/cm^2 を出すことは、さして困難とは思はれないのである。

尚、現在施工中のフラッシングプラント、バッチャープラント完成の暁には、實に一段とよいコンクリートが打たれるものと思はれる。