



(1)

A.E.コンクリートの性質

について(オ三報)

岐阜大学工学部 郡 道 夫

1. 緒 言

筆者はオ二報に於いてA.E.コンクリート中に生ずる空気泡に及ぼす影響の一因子と、導入後の空気泡の安定に関する問題の実験の結果を示し得た。オ三報に於いては、主としてオ二報に示された結果が、より富配合のコンクリートに対しても同様に成立するか否かを実験によって試みて見たものである。此度は、振動を与えて空気量を変化させる事を行わなかった。

2. 実験の方法

a. 空気量の測定

手練りによって混合したコンクリートは、主としてフシントン型エアーメーターによって空気量を測定した、併せて10ℓの「鉄製ます」によって重量法による測定を行い上記圧力法の結果のチェックとした。圧力法は各配合毎に2回行い、その平均値を採った。重量法は1回のみ行った。

b. Slump 試験

練り混ぜ後、直ちに2回づつ実施した、表中の値は各2回の平均を示す。

c. 配合その他

単位セメント量は、400Kg 及び375Kgの二種とした。又、骨材の影響をさける意味で、使用骨材は粒度一定のものをえらんだ。単位水量は 160, 170, 180, 190, 200, の五種とした。

(2)

A.E. 剤は、Vinsal Resin の NaOH 中和溶液 2070 のものを 4% までうすめて使用し、セメント重量に対し、0.01, 0.02, …… 0.1% の範囲に亘って使った。

単位水量及び A.E. 剤は、いづれも、Slump 値の測定可能な範囲にとどめた。

細粗骨材比は 1:7 と一定した。

α. 使用材量

i. 粗 骨 材

三河湾前芝附近産出の海砂利を使用。比重は 2.62 (二回の平均) で、最大寸法は 15 mm であった。

篩別け試験の結果を示す。表—(1)

通 過	残 留	重 量
80 mm	40 mm	0
40	20	2.8
20	10	1425.4
10	5	2953.1
5	2.5	575.5
2.5	1.2	20.1
1.2 ~		0.4

[表—(1)]

であり、F.M. 値は約 8.15 であった。

ii. 細 骨 材

愛知県豊川産の川砂で比重は 2.56 であった。(二回の平均)。篩別け試験の結果を示すと。

通 過	残 留	重 量
	~ 5 mm	10.1 gr
5 mm	~ 2.5	14.1

2.5	~ 1.2	56.2
1.2	~ 0.6	128.7
0.6	~ 0.3	214.1
0.3	~ 0.15	70.1
0.15 ~		3.2

〔表—(2)〕

FM値は2.82である。

III セメント

セメントは「アサノセメント」(普通)を全実験を通じて使用した。
強度試験の結果を示すと、

	曲げ強さ kg/cm^2	圧縮強さ kg/cm^2
σ_3	27.2	103.2
σ_7	48.5	150.0

〔表—(3)〕

凝結試験の結果は、

室温 31°C	凝 結 始	凝 結 後
	1時50分	3時50分
	1時45分	3時50分
11.8°C	2時34分	4時37分

〔表—(4)〕

安定性が充分であった。

e 養 生

一年を通じ、 21°C に保ち水槽中に養生した。

f 圧縮試験

試験片は、 $30\text{cm} \times 15\text{cm}$ を各配合に対し4本作製した。

(2)

3. 実験の結果

a. A.E剤の使用量と空気量の関係

$C = 200 \text{ kg/m}^3$ $W = 190 \text{ kg/m}^3$ の場合を例に示すと、表—(5)の如くである。

A.E剤使用量	空気量	Slump
%	%	cm
0.01	2.9	13.2
0.02	4.5	13.5
0.03	5.0	14.0
0.04	6.2	15.9
0.05	7.2	20.4

[表—(5)]

此で見ると、A.E剤を増加すると空気量は例外なく増加し、Slumpも同様である。他の例でも此の事は殆んど正しく、Slumpに於いて二、三の逆転があるのみである。

b. 空気量とSlump値との関係

表—(5)は、又、空気量が増加するとSlump値が増加する事をも示している。表の値を用いて直線式を作れば、

$$S = 1.55 A + 7.5 \text{ (cm)} \quad (1)$$

式中、 S はスランプ値 (cm) }
 A は空気量 (%) } を示す。

同様の関係式を $W = 180, 170, \text{ kg/m}^3$ の配合に対して求めた結果は次の如くであった。

$$S = 2.01 A + 1.4 \quad (2)$$

$$S = 1.50 A - 3.2 \quad (3)$$

$C = 375 \text{ kg/m}^3$ に対する式 (1) ~ (3) に相当する式は、各々

$$S = 2.01 A + 6.9 \quad (4)$$

$$S = 1.96 A + 0.9 \quad (5)$$

$$S = 1.54A + 2.0 \quad (6)$$

であった。

C. 水量と Slump との関係

空気量一定の場合、水量と Slump の関係を調べて見た。空気量一定は、実験結果の値から各値に対し $\pm 0.2\%$ の範囲内のものを考えている。例として、 $A = 3.0 \pm 0.2\%$ の場合を示す。

$W \quad \text{kg/m}^3$	$C \quad \text{kg/m}^3$	$S \quad \text{cm}$
200	400	18.4
190	"	13.4
180	"	6.0
190	375	12.7
170	"	1.8

[表 — (6)]

直線式を作ると、

$$S = 0.57W - 95.7 \text{ (cm)} \quad (7)$$

式中 S は Slump 値を、 W は単位水量 kg/m^3 を示す。

$A = (4 \pm 0.2)\%$, $(5 \pm 0.2)\%$, $(6 \pm 0.2)\%$, $(7 \pm 0.2)\%$ に対しては、

$$S = 0.52W - 84.2 \quad (8)$$

$$S = 0.38W - 57.4 \quad (9)$$

$$S = 0.43W - 65.9 \quad (10)$$

$$S = 0.69W - 110.1 \quad (11)$$

を得た。

d. 水量及び空気量と Slump との関係

上述の b, c 項では、Slump に対する個別の水量及び空気量の関係を扱った。更に両者の影響を比較的に示す為に、又全配合を同時に処理するために、平面式を作った。結果のみを示すと、

$C = 400 \text{ kg/m}^3$ に対し、

(6)

$$S = 0.514 W + 1.57 A - 90.0$$

(12)

$C = 375 \text{ kg/m}^3$ に対し

$$S = 0.532 W + 1.665 A - 92.8$$

(13) を得た。

e. $\sqrt{28}$ と C/V との関係

$C = 375 \text{ kg/m}^3$ に対する実験結果を示すと、

W	A	C'	$W + A$
200	23	119.65	223
190	30	"	220
"	40	"	230
"	55	"	245
180	23	"	203
"	39	"	219
"	52	"	232
"	61	"	241
"	65	"	245
"	67	"	247
"	85	"	265
170	30	"	200
"	35	"	205
"	38	"	208
"	42	"	212
"	50	"	225
"	57	"	227
"	60	"	230
"	67	"	237
"	81	"	251
"	95	"	265
160	55	"	215

160	60	119.65	220
-----	----	--------	-----

〔表 - (7) 〕

表 - (7) のデータを整理すると、

$$\sqrt{28} = 535.4 \text{ } \sqrt{v} - 9.8 \text{ } \text{kg/cm}^2 \quad (14)$$

式中、 $\sqrt{28}$ は標準養生 28 日直後に於ける試験片の圧縮破壊強度を示し、 v はセメントの絶対容積を、 V はコンクリート中の空隙、即ちコンクリート中の水及び空気の絶対容積を示す。 $C = 200 \text{ kg/m}^3$ の場合は結果のみを示すと、

$$\sqrt{28} = 711 \text{ } \sqrt{v} - 83.2 \text{ } \text{kg/cm}^2 \quad (15)$$

となり式中の記号は (14) と同じである。

次に、強度は単位セメント量に関係しないとして

$$\sqrt{28} = 676 \text{ } \sqrt{v} - 74.7 \text{ } \text{kg/cm}^2 \quad (16)$$

を得る。

4. 実験の結果に対する考察

式 (7) - (10) は *Slump* 値が単位水量に比例して増加するとするいわゆる *Leyss* 氏の説を考へての表現である。

式 (12), (13) は新しい形の表現であるが、水と空気の *Slump* に対する影響が対比的に示されている。即ち (12) 式を例にとると、コンクリート 1 m^3 中空気 1% の増加 - (10 l に当る) - は、*Slump* を 1.57 cm しか増加させないが、水 10 l の増加は *Slump* を 5.14 cm 増す事を示している。いはば、水は空気の $\frac{5.14}{1.57} \approx 3.3$ 倍の効力がある事を示し、(13) 式は同じく $\frac{5.32}{1.68} \approx 3.2$ 倍である事を示す。又 2 報で指摘しておいた事実を具体的に数値的に示した事になる。

(14) - (16) は *Talbot* 氏による表現をあてはめたに過ぎない。

5. 結 語

又 2 報で単位セメント量 $210 \text{ kg/m}^3 \sim 290 \text{ kg/m}^3$ の配合に対して成立した、*Slump* に対する *Void* の影響が、今回の富配合コンクリート

(8)

に対しても成立しうることを、換言すれば、A.Eコンクリートの *Slump* に対し、単位セメント量が大体 $200 \sim 400 \text{ kg/m}^3$ の範囲内のコンクリートに対しては、単位セメント量に関係せず、単位水量は導入空気量の約3倍に依くと結論された。

σ_{28} と c/w との関係は前回は、

$$\sigma_{28} = 350 \frac{c}{w} + 89.4 \quad \text{kg/cm}^2 \quad (17)$$

であった。此を(14)～(16)に比べると大分違った値を示しているが、前回は振動A.Eコンクリートを扱ったこと、セメントの種類と実験者が変わった事等が影響したものと考えられる。

更に、筆者の臆測を許していただくならば、強度に対しても、水と空気とは依き方が異なるのではなかろうか。此の点に関しては、来るべき機会に発表をしたい。

終に当り、実験協力者、坂野藤伍、矢田勝己、岡本仁三君及び、実験に際し、諸種便宜を与えられた「日本ゼニスパイプ株式会社」に対し、感謝の意を紙上にて表し度い。

33. 10. 14