

A.Eコンクリートの性質について（オ2報）

岐阜大学工学部

郡 苗 夫

1. 緒 言

筆者はオ1報において、主としてA.Eコンクリートの空気泡に及ぼす諸因子中、細骨材の影響についての実験結果を報告した。オ2報においては、発生した空気泡がその後の取り扱い、主として振動機の使用に対して安定であるか、又振動の結果の空気量の変化だけでなく Slump 値、強度などがどのように変化するのであろうかを調べる目的で行われた一連の実験の結果を報告するものである。

2. 実験の方法

a. 空気量の測定

手練りによつて混合したコンクリートは先ず圧力法（ワシントン型エーローメーター使用）と重量法（容積3Lと10Lの二種の容器）によつて空気量を測定し、次に25×25×30cmの寸法を有する鉄板内張りの木箱にコンクリートを三層に詰め（一層毎40回予突き）表面を平らに均した後、内部振動棒を30秒間箱の中央1ヶ所に作用させ、引きぬいて箱の外部から15秒づつ2ヶ所振動を与えた後、コンクリートを上、中、下の三層にわけてとり出し（各層厚10cm）、層別に重量法によつて空気量を測定した。

b. Slump試験

振動前に2回、振動後は各層毎に2回づつ実行した。表中の値は各2回の平均を示す。

c. 配合その他

実験は大別して2つの群にわけられる。オ1群は、A.E材としてVinsol Resinをセメント量に対して0.015, 0.020, 0.025%の三種を使用し、セメント使用量としては、290, 280, 270, 260, 250, 240, 230, 220, 210 Kg/m³の9種とし W/c を適宜変化させて空気量を3～6%の範囲に、又Slump 値を7～9cmの範囲になる様に配合設計した。

オ2群では、Vinsol Resinを0.05%にし、セメント使用量を250, 240, 230, 220, 210の5種にとどめ、空気量を8～10%の範囲にし、Slumpは不変とした。どちらの群に対しても、A.Eコンクリートと平行させてA.E材のみを欠いた、同配合の普通コンクリートを配合し、試験片

を複製し、諸種の比較データーをとった。

d. 使用材料

セメントは0計普通ポルトランドセメント、骨材は細骨材共、揖斐川産のもの、A.E材はVincol ResinのNaOHによる中和溶液(Vincol Resin 固形分20%)のものを、5%まで稀釈して、混合水中にピペットによって計量の上混じて充分起泡させてから用いた。

e. 養生

21°Cの水槽中に浸した。

f. 破壊試験

試験片作製後28日目に破壊試験を行つた。

3. 実験の結果

a. Slumpに対する考察

i. 配合によるSlump値の変動

せまい範囲でありながら、Slump値を変化させたが、変化を与える因子として今回は使用水量のみに導入された空気量とあわせて考察し実験結果を整理すると所力が、その結果は二種類の明らかな階段は現出しつつあるが平均的にみて、空気量1%の増加はSlumpを約1.6cm増加させた(これは3~6%のA.Eコンクリートに対し)空気量が6%を量加で約1cmの増加にとどまる事を確かめた。そしてこの数値は空気量からSlump値に対し同容積の水程には効かない事を示す。証：1

ii. 振動によるSlump値の低下について

振動をA.Eコンクリートに与えて結果Slump値が低下する事は予想される所であつたが、果してその通りの結果が出た。才1群の配合による結果を(表-1)に示す。

セメント 使用量 (kg/m ³)	振動前 Slump (cm)	振 動 後 Slump (cm)		
		上 層	中 層	下 層
270	7.1	3.7	3.1	1.0
260	7.7	3.8	3.7	0.8
270	8.8	4.6	3.5	1.1
260	8.3	2.7	3.1	1.0
250	7.4	3.9	3.4	0.6
240	8.0	3.6	3.2	1.0
230	7.8	3.9	2.6	1.4
220	7.5	3.7	2.5	1.1
210	8.0	3.3	2.8	1.2

表-1 振動によるSlumpの低下

この結果を見ると上層では平均して53%、中層で60%、下層で87%の低下を示す事が分つた。又三層の平均は66%の低下を示している。こゝで注目すべきは、セメント使用量にかゝらず初めの空気量が大體同じであつたが、低下したSlump 値は甚だよくなつてきているという事と、下層にゆくほど低下が著しくその順序に殆んど空気が見られないという事実である。

わ. 空気量に対する考察

振動の結果、空気量も低下した。オZ群の配合による結果を表-2に示す。

セメント 使用量 (kg/m ³)	振動前 空気量 (%)	振 動 後 空 気 量 %		
		上 層	中 層	下 層
25.0	8.1	8.5	7.9	6.5
24.0	8.4	7.6	6.8	5.7
23.0	8.0	6.6	6.5	5.7
22.0	7.6	7.4	5.9	5.0
21.0	9.1	8.4	7.5	6.4

表-2 振動による空気量の低下

この結果は平均して上層は6.5%、中層では16%、下層は29%の低下を、三層平均では17%の低下を示す。オZ群でのSlump 値の低下率は三層平均で54%であるのに比較して興味深い。a. わ二つの低下率の關係を作つて見ると

$$Y = 0.91 X + 38 \quad (\%) \quad (1)$$

但し X: 空気量の低下率 (%)

Y: Slump 値の低下率 (%)

c. 強度についての考察

Talbot 説に基いて σ_{28} と $\frac{C}{V+A}$ との直線關係式を作つて見ると次式がえられる

$$\sigma_{28} = 350 \frac{C}{V+A} + 89.4 \quad (\text{kg/cm}^2) \quad (2)$$

但し C: コンクリート中セメントの絶対容積 (ℓ)

V: コンクリート中の空隙 (水の絶対容積 + 空気量) (ℓ)

又密着コンクリート (A.E 制をのぞいて、配合は A.E コンクリートと同じもの) と A.E コンクリートで比較して見る。この結果によると、オZ群では振動によつて空隙は下層にゆくに従ひ増加し、普通コンクリートの月らでこえる事もある。注: 2. これはこの程度の空気量だと Entrapped air の大部分もしくは全部が下層では消失しているのではないかと考えられる。オZ群でも同じ現象が見られるが、A.E コンクリート

配 合	普通コン クリート S_0 (kg/cm^2)	上層 A.E S_1 (kg/cm^2)	$\frac{S_1}{S_0} \times 100$ (%)	中層 A.E S_2 (kg/cm^2)	$\frac{S_2}{S_0} \times 100$ (%)	下層 A.E S_3 (kg/cm^2)	$\frac{S_3}{S_0} \times 100$ (%)
オ 1 群	269	245	90.9	259	96.3	280*	103.9
	378	339	89.7	353	93.4	382*	101.0
	282	239	84.7	249	88.5	263	93.4
	237	216	91.2	237	99.6	240*	101.2
	308	256	83.1	274	89.0	294	95.5
	250	225	90.2	230	92.0	244	97.5
	255	215	84.3	259*	101.4	262*	102.7
	251	202	80.4	211	83.9	245	97.5
オ 2 群	200	179	89.4	179	89.4	218*	108.9
	363	207	57.0	233	64.2	244	67.2
	312	211	67.6	261	83.7	295	91.3
	276	221	80.1	230	83.3	259	93.8
	313	203	64.9	217	69.3	243	77.6
群	238	172	72.3	202	84.9	226	95.0

オ3 表-3 σ_{28} による強度及その比較

の強度が普通コンクリートの強度をこす例はなかった。

4. 結 語

以上の結果を総括して見る。

- i 振動を与える事は、A.Eコンクリートの空気量を低下させ、下層ほどその効果が著しい。
- ii 振動の結果Slumpも低下する。然しこの率が直ちにWorkabilityを悪くするかどうかは即断できない。
- iii iと関係もあるが、強度は下層ほど大きくなる。この原因としては、空気量の低下の外にBleeding Waterの面縁が加わっているにちがいない。

A.Eコンクリートに振動を与える事は、以上の事から見て一概に悪いとはいえないが幾分かA.Eコンクリートの特質が失われる事は事実である。だから巧く振動を与えれば、表層近くはA.Eコンクリートの特質をもち内部は普通コンクリートの強度をもつ施工も可能性がないとはいえない。硬化後の耐久性についての実験はその解決に役立つであらう。

註1 オ1報において筆者は、水量 5 kg/cm^3 の増減が、Slump 2~2.5cmの増減に当る事をのべた。

註2 余剰れの分離が原因であらう。