

北海道開発局土木試験所 正会員 太田 利隆
同 上 岡村 武

1. まえがき

筆者らは即時脱型コンクリートをAEコンクリートにすることにより凍結融解抵抗性が飛躍的に改善されることを報告したが、問題点として、簡便で実用的な空気量測定法の開発、ブロックの変形量などがある。

本報告は新しい即時脱型コンクリートの空気量試験法の実用性と空気量がコンクリートの耐久性に与える影響について検討したものである。

2. 供試体の製作

セメントは普通ポルトランドセメントを用い、骨材には海岸砂（比重2.73、吸水率1.35、F.M.2.65）、海岸砂利（比重2.76、吸水率1.01、F.M.6.75、最大寸法25mm）を用いた。

コンクリートの配合は単位セメント量を270kg/m³とし、混和剤を添加した場合には、脱型時の塑性変形を考慮し、CF値を多少低めにした（表-1）。表中、Aはプレーンコンクリート、GはAE剤、Bは空気非連行型即時脱型用混和剤、C～Fは空気連行型即時脱型用混和剤を添加したコンクリートである。供試体は加圧振動成形機（振動数約4000V.P.m、振動幅1.5mm）によりブロックを製作し、養生終了後、ブロックから切りだした。養生は常温蒸気養生で前置3時間、加熱温度上昇勾配15℃/時、最高温度65℃、継続時間2時間、のち自然降下させ、打設後24時間は蒸気室内放置、以後材令7日まで2回/日散水を行った。

3. 実験結果と考察

1) 空気量

空気量の測定法は図-7に示すように締め固めの影響を除去するため、あらかじめ注水した容器にコンクリートを投入するのである。図-1はブロック本体から求めた理論空隙率と空気量の関係である。フレッシュコンクリートの空気量と理論空隙率の間にはよい相関があることが認められる。

2) 圧縮強度

空気量1%の増加に対し、圧縮強度の減少率は約7%で即時脱型コンクリートの一般的な値となっている（図-2）。ブロッ

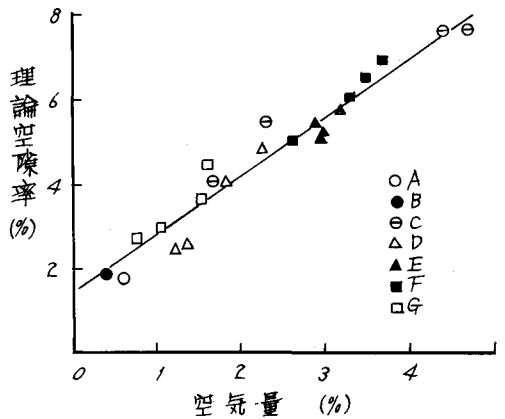


図-1 空気量と理論空隙率

表-1 配合、空気量、CF値

コンクリートの種別	混和剤の添加量(×標準量)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位セメント量 C (kg/m ³)	単位水量 W (kg/m ³)	理論空隙率 (%)	空気量 (%)	締め固め係数 (CF)
A	0	30.6	45.0	270	107	1.73	0.61	0.743
B	1.0	36.3	"	"	98	1.84	0.39	0.734
C	0.5	37.0	"	"	100	4.00	1.67	0.732
	1.0	36.3	"	"	98	5.43	2.31	0.733
	1.5	35.6	"	"	96	7.52	4.42	0.728
	2.0	34.8	"	"	94	7.56	4.70	0.722
D	0.5	37.0	"	"	99	2.36	1.21	0.742
	1.0	36.3	"	"	98	2.49	1.35	0.738
	1.5	35.6	"	"	97	3.97	1.81	0.731
	2.0	34.8	"	"	96	4.74	2.27	0.732
E	0.5	36.7	"	"	99	5.14	2.99	0.720
	1.0	36.3	"	"	98	4.97	2.95	0.722
	1.5	35.9	"	"	97	5.63	3.18	0.734
	2.0	35.6	"	"	96	5.37	2.91	0.730
F	0.5	36.7	"	"	99	4.94	2.63	0.733
	1.0	36.3	"	"	98	5.91	3.31	0.734
	1.5	35.9	"	"	97	6.42	3.49	0.726
	2.0	35.6	"	"	96	6.82	3.68	0.724
G	0.5	39.3	"	"	106	2.65	0.75	0.735
	1.0	38.3	"	"	105	2.95	1.07	0.732
	1.5	38.5	"	"	104	3.59	1.53	0.733
	2.0	38.1	"	"	103	4.37	1.57	0.728

クコンクリートの設計基準強度は180~210kgf/cm²であるので、空気量が強度上問題となることは少ないと思われる。

3) 凍結融解抵抗性

図-3は空気量と気泡間隔係数の関係である。気泡間隔係数はASTM法に従い測定するように当所で試作した画像処理装置による測定値である。AE剤添加の場合空気量に比し気泡間隔係数が小さくなっているが、ほぼ直線的な関係となっている。図-4、図-5はそれぞれ耐久性指数と気泡間隔係数、空気量の関係である。耐久性指数の目安を60%とすれば気泡間隔係数で350μ、空気量で1.5%である。

4) 塑性変形

図-6は塑性変形と空気量の一例である。空気量が3%をこえると変形が大きくなる傾向がある。

4. あとがき

即時脱型コンクリート空気量の新しい測定法は品質標準(DF)として実用的であることが判明した。このため北海道開発局の標準法として採用するとともに、ブロックの変形、凍結融解抵抗性などを考慮して、空気量は2.5±1.0%と定めた。

最後に空気量測定法の考案者であり、種々御指導いただいた花王

石鹼(徳和歌山研究所、倭富士桜氏に感謝の意を表します。

参考文献

太田、岡村；

“即時脱型コンクリートの耐久性について” 第38回土木学会年次学術講演会概要集、昭和58年9月

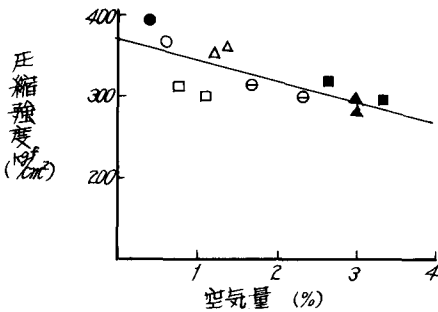


図-2 空気量と圧縮強度

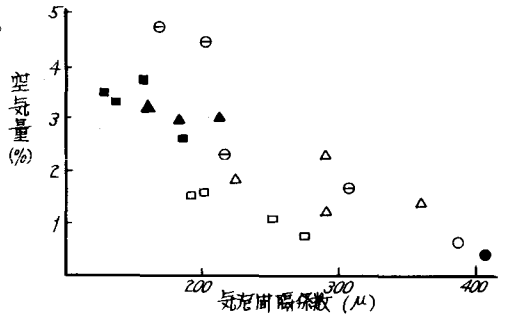


図-3 気泡間隔係数と空気量

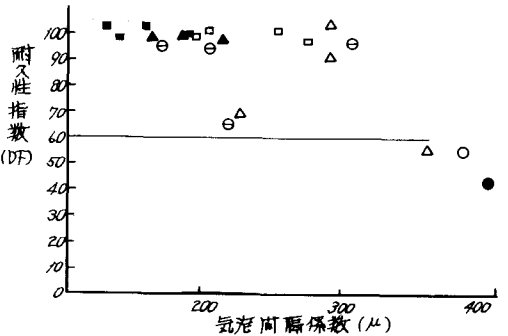


図-4 気泡間隔係数と耐久性指数

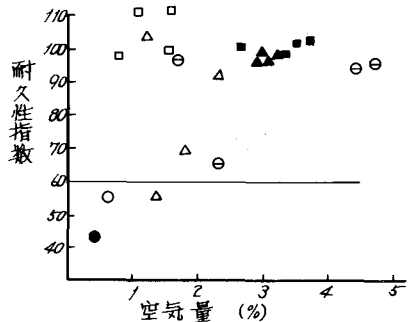


図-5 空気量と耐久性指数

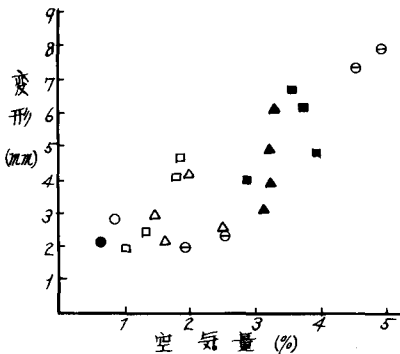
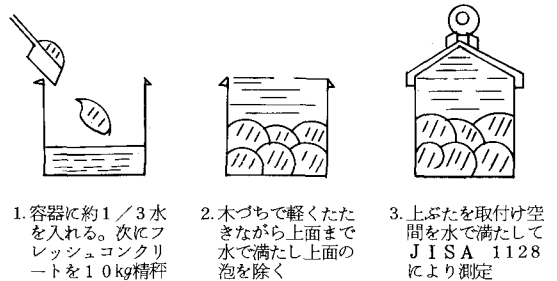


図-6 空気量と変形



1. 容器に約1/3水を入れる。次にフレッシュコンクリートを1.0kg精秤して投入

2. 木づちで軽くたたきながら上面まで水で満たし上面の泡を除く

3. 上ふたを取付け空間を水で満たしてJISA 1128により測定

$$\text{空気量} = 0.7 \times \text{測定値} \times \text{コンクリートの理論単重} (\text{kg}/\ell)$$

図-7 空気量測定法