

中央大学 ○西澤紀昭

中央大学 堤 俊明

(株)関係機構 土橋正久

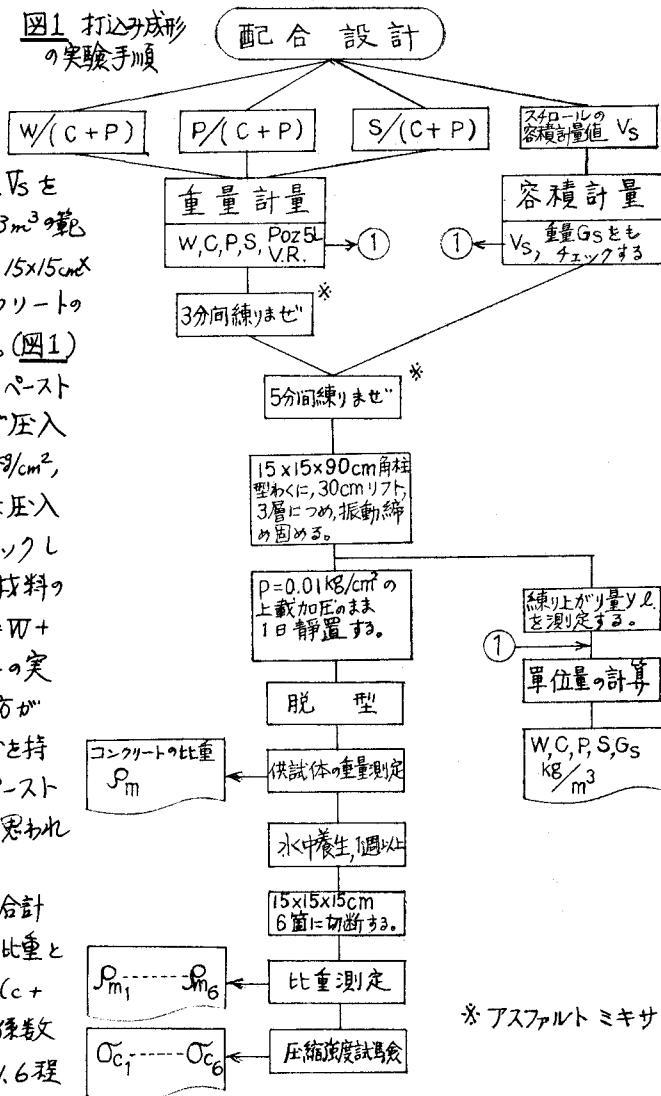
積水化成品工業(株)中野英治

発泡スチレン(見掛け比重0.02, 粒径約10mm)は, 圧縮によって容易に変形するので, これを粗骨材としてコンクリートに用いた場合, コンクリートの配合, 締固め程度などによって, その粒が収縮変形して, コンクリート中では比重が0.026~0.08程度の範囲に変動することが予備実験によって認められた。これは, 普通骨材コンクリートのように「絶対容積」を用いて配合設計することが, スチレンフォームコンクリートの場合適当でないことを意味しており, これに代る配合方法を考案し, 成形を変えてコンクリートを製造し, その品質のばらつきについて調べ, 所望の品質, 特に比重 ρ をもつスチレンフォーム骨材コンクリートを製造する方法について実験を行った。成形方法は打込み成形(図中の○●●), 注入成形(□■), 圧入成形(▽▼▼)の3種であった。

図1 打込み成形
の実験手順

細骨材として豊洲標準砂を用い, 混和材には天然けい酸白土(ブレン値4000 cm^2/g 程度, 比重2.34)を混和率 $P/(C+P)=0\sim57\%$ の範囲で使用した。スチレンフォームは容積 V_s を計量し, コンクリート1 m^3 当り $V_s=0.75\sim1.3\text{m}^3$ の範囲で用いた。ミキサで練ったコンクリートは15 $\times$ 15 $\times$ 高さ90 cm の角柱型わくに詰め, 残りのコンクリートの容積をも計り, 練り上がり量をチェックした。(図1)注入成形(注入圧=0.5 kg/cm^2 でモルタルまたはペーストをスチレン骨材中に流し込む方法)および圧入成形(プレパッドコンクリート方式, 注入圧 $\leq 5\text{kg}/\text{cm}^2$, モノポンプ使用)の場合には, 注入あるいは圧入したモルタルあるいはペーストの量をチェックした。これらのチェックの結果を用いて, 各材料の単位量を計算した。これらの単位量の合計 $=W+C+P+S+G_s$ と, 脱型直後のコンクリートの実測比重 ρ_m とを比較すると, 実測値 ρ_m の方が約5%小さかった。これは, 成形後加圧を持続するため型わく上ぶたの隙間から, ペーストあるいはモルタルが押し出されたためと思われる。

スチレン骨材以外の材料の絶対容積の合計 $=C+W+P+S, \text{m}^3$ とコンクリートの実測比重とはほぼ比例し, $\rho_m=(1.6\sim1.75)\times(C+W+P+S, \text{m}^3)$ の関係が認められた。係数は ρ_m が小さいほど小さく $\rho_m=0.4$ で1.6程



* アスファルト ミキサ

度であり、 $\rho_m \approx 0.7 \sim 0.8$ と大きいときは 1.75 程度であった。

スチレン骨材コンクリートに用いるペーストまたはモルタルの配合は、成形方法によって図2に示すように、異なる結果が得られた。打込み成形の場合、水量は 15~33% の範囲で、これによって造ったコンクリートのコンシステンシーはスランプ 0cm で、振動とタンピングによる締固めを要した。これより軟かいコンシステンシーでは、ペーストまたはモルタルが沈下し、スチレン骨材粒が浮上り、分離がいろいろあった。圧入成形の場合、水量を 20~30% とし、フロー値 2/秒 (P-ロート) 以下としなければ、圧入は不可能であった。注入成形の水量が最も多く、20~37% であって、型あきも振動させながら、モルタルまたはペーストを流し込むことが必要であった。

図3に認められるように、コンクリートの比重は、単位結合材量 (C+P) が大きいほど大きく、また、同一比重のコンクリートを造るのに、砂比 $S/(C+P)$ を大きくすれば、単位結合材量を少なくするのに、大いに有効であるということができる。スチレン骨材コンクリートの熱伝導率は普通骨材コンクリートの 1/10 程度であり、水和熱による温度上昇がいろいろの場合があるから、砂比を大きくしたり、ポゾランの混和率を大きくしたりすることは、温度上昇による悪影響を抑制するのに、ぜひ必要なことであると思われる。

単位スチロール量は 9.5 ~ 16.5 kg/m^3 程度で (図4)、所望

図2

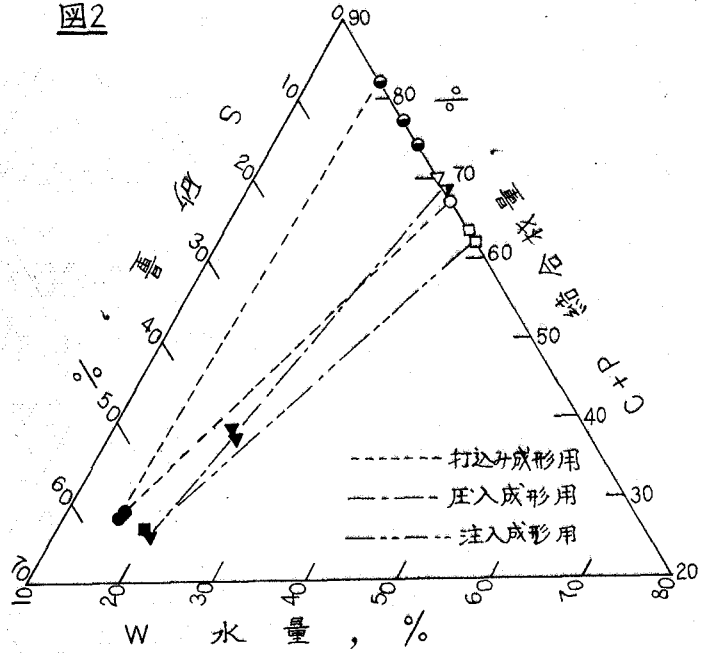
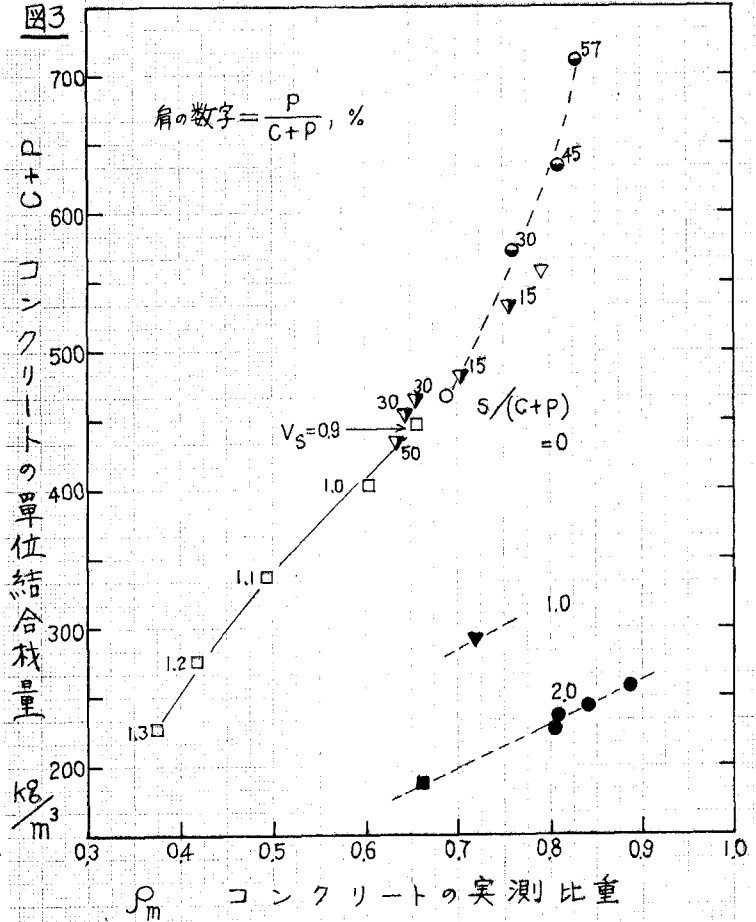


図3



の比重のコンクリートの配合設計のさい、単位スチロール量 G_s は無視してよいこと、スチロールの計量は、重量によるよりも容積による方が精度が高く、実用的であること、などが考えられた。

図5は、断面 $15 \times 15 \text{ cm}$ 、高さ $30 \sim 90 \text{ cm}$ の角柱供試体の上下各部分の $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$ 立方体の比重および圧縮強度の結果のばらつきを比較したものである。比重は $0.4 \sim 1.1$ の範囲であり、圧縮強度は $1 \sim 60 \text{ kg/cm}^2$ の範囲であって、材料の分離によって、ペーストあるいはモルタルが沈降し、スチレン骨材粒が浮き上るため、上部のコンクリートほど比重が小さく、圧縮強度も小さかった。比重の変動係数は 10% 前後、圧縮強度の変動係数は $20 \sim 30\%$ 前後である場合が多かった。ばらつきが粗端に大きい結果は、スチロールの容積計量値 V_s が $1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ より小さい場合であって、スチロールが上部へ、モルタル方が下部へと分離したためであった。図中の $\times$ は、約 700 m^3 のスチレンフォーム骨材コンクリートを 11 日間で、 $1 \times 1.5 \times 2 \text{ m}$ のブロック約 230 箇に打込んだ場合の結果である。 $\times$ は、 $15 \phi \times 30 \text{ cm}$ 円柱形供試体 3 本を 1 日 4 回採取した場合の変動係数で、比重および圧縮強度はそれぞれ $1.6 \sim 5.6\%$ 、平均 3.6% 、 $4.3 \sim 11.1\%$ 、平均 11.3% の変動係数であった。 $\bullet$ は 11 日間全期間の変動係数であって、 $V_{pm} = 1.24\%$ 、 $V_{cc} = 6.18\%$ で、普通骨材コンクリートの場合と同程度がそれ以下のばらつきであった。 $\diamond$ は、約 3 m^3 のブロックから切り取った 20 cm 立方体供試体の結果で、平均比重 0.636 (気乾)、 0.736 (表乾)、平均吸水量 24.66% 、平均圧縮強度 9.4 kg/cm^2 、供試体数 $= 14$ 、 $V_{pm} = 3.56\%$ 、 $V_{cc} = 12.3\%$ であった。

* 西沢、渡木：スチレンフォーム骨材コンクリートの性質について、第28回建築技術講演会要集、559頁、1984年10月

図4

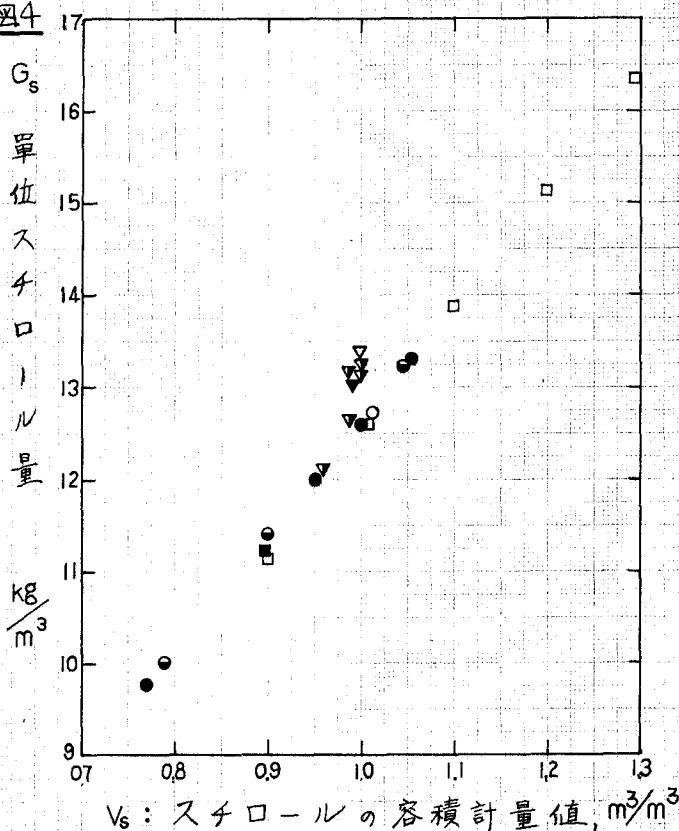


図5

