

III-280

石炭灰を使用した自硬性安定液の研究（その2）

—— 固化体の強度と透水係数 ——

○久保 博 坂下智子 八戸 裕

北海道電力 阿曾康夫 松村瑞哉

北電興業 安達賢二 林 幸治

1. まえがき

前報¹⁾に引き続き、本報では、石炭灰SGの硬化後すなわち固化体の強度と透水係数を試験し、それぞれの目標値を達成可能となる配合を検討した。ここで、強度特性としては、主に一軸圧縮強度を測定したが、固化壁の各種応力解析に必要となる曲げ強度、引張強度も一部について測定した。

2. 使用材料と実験方法

使用材料および石炭灰SGの作製方法は前報と同様である。一軸圧縮強度(q_u)は、試料を $\phi 5\text{cm} \times h10\text{cm}$ のモールドに詰め、水中養生（標準ケース20℃）し、所定材令後に測定した。図-1のように、透水係数(k)は、中空円筒供試体（ $\phi 5\text{cm} \times h10\text{cm}$ 、中空 $\phi 1\text{cm}$ ）を用いて外水圧（0.5～4 kgf/cm^2 ）法、曲げ強度（ σ_b ）は、 $4\text{cm} \times 4\text{cm} \times 16\text{cm}$ の供試体を用いて、また引張強度（ σ_t ）は、 $\phi 5\text{cm} \times h5\text{cm}$ の供試体を用いて割裂試験によって求めた。

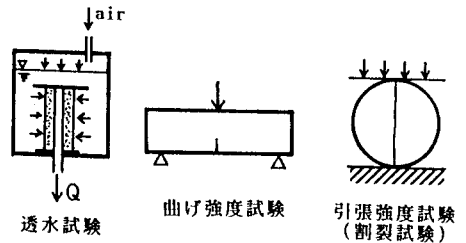


図-1 各種試験方法

3. 結果と考察

3.1 目標性状 石炭灰SGの固化体の q_u 28日を13.5 kgf/cm^2 以上、透水係数を 10^{-5}cm/s 以下に設定した。

3.2 セメント種の比較 図-2に示すように、 q_u は、特に28日以降、両灰ともに特殊セメントの方が普通セメントより1.3～2倍大きく、スラグ分に富むセメントの優位性が認められた。このことから、以下特殊セメントを用いた。

3.3 ベントナイトの種類・量の影響 図-3のように、 q_u は、山形・青森のベントナイト10 kg/m^3 と20 kg/m^3 でほとんど差がなく、同一量では、山形の方が大きな強度を示した。なお、ベントナイト無で q_u がやや大きく、これはブリ

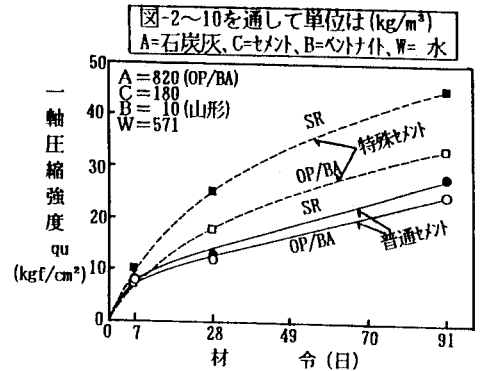


図-2 セメント種の影響

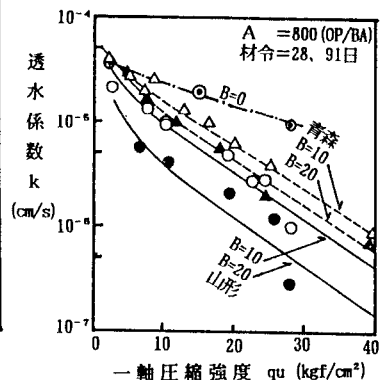
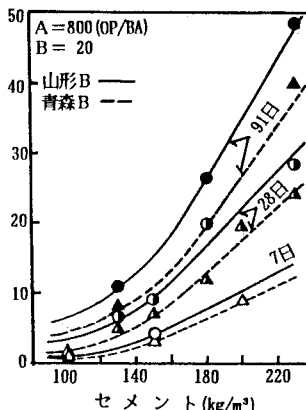
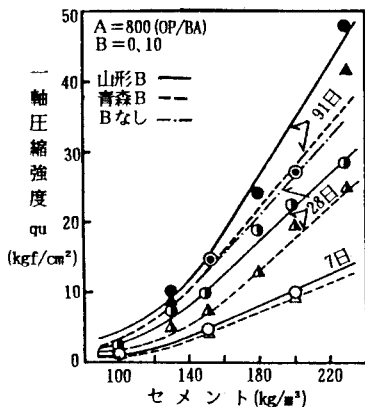


図-3 ベントナイト種・量の影響

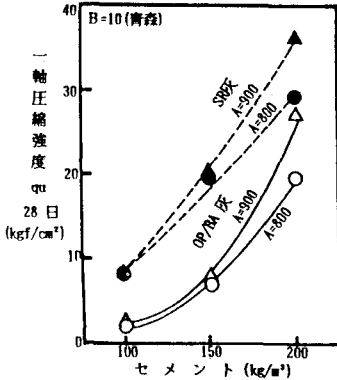


図-4 灰種の影響

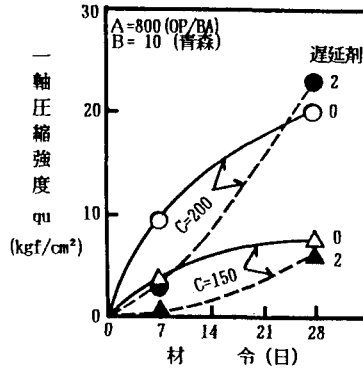


図-5 遅延剤の効果

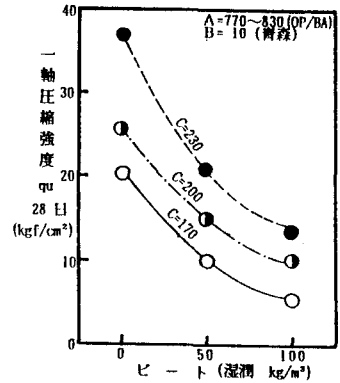


図-6 ビート混入の影響

ージングによる放水量が多いためと考えられる。また、図-3の右部のように、 k は、 qu とともに減少し、ペントナイトの種類・量にも影響された。山形が青森よりも小さい k を示したのは、膨潤度・分散性に関与する粒径・CEC・吸着カチオンなどの差異と考えられる。

3.4 灰種の影響 図-4のように、 qu は、灰量とともに増大し、OP/BAよりもSRの方が大きく、このことは、灰種による水分特性・ボゾラン活性の差異によると考えられる。また、図-8の qu と k は、片対数グラフ上でほぼ直線関係にあり、SR(●)は、OP/BA(○)に比べて低強度ではやや大きな k 、高強度ではやや小さな k を示した。

3.5 硬化遅延剤の効果 図-5のように、遅延剤は、 qu 7日をかなり抑制したが、 qu 28日にはほとんど影響せず、また、図-8の遅延剤の有(○)と有(☆)の比較から、同一 qu における k をやや減少させた。

3.6 ビート混入の影響 図-6のように、 qu はビート量とともに減少し、これは、ビート中のフミン酸等の影響と考える。また、図-8のビートの有(○)と有(◇)から、ビートは高強度で k をやや増大させた。

3.7 温度の影響 図-7のように、 qu は、温度低下に伴い減少し、低温下の施工に配慮を要する。また、図-8の20℃(○)・15℃(□)・10℃(△)の比較から、同一 qu における k は、温度に影響されなかった。

3.8 曲げ強度および引張強度 図-9に示すように、 $\sigma_b = 0.29qu$ 、 $\sigma_t = 0.15qu$ 、 $\sigma_c = 0.53\sigma_b$ が得られた。

この σ_b/qu 比は、アスコンや固化ヘドロの値²⁾と類似し、このような強度レベルのセメント混合スラリーに共通した値と考えられる。

4. まとめ 石炭灰SGについて、前報の硬化前と本報の硬化後の性状を満す配合は、標準条件(20℃、ビート無)で灰 820~930kg/m³、セメント 140~180kg/m³、ペントナイト 10kg/m³、水 535~570kg/m³で、これを温度やビートに応じて補正することとした。

1)川地ら：石炭灰を利用した自硬化安定液の検討(その1)、第48回土木学会、1993

2)吉田：安定処理土の曲げ引張強さについて、第11回土質工学会、P.491、1976

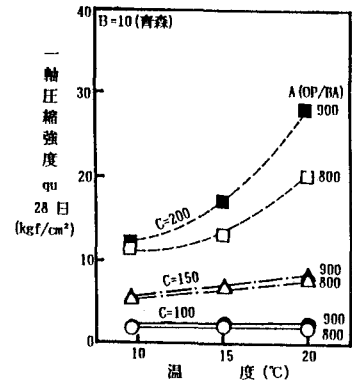


図-7 温度の影響

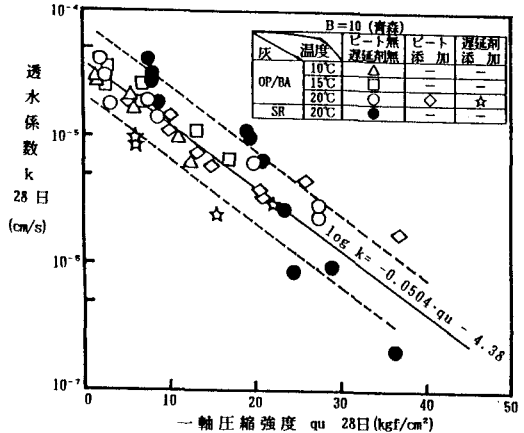


図-8 一軸圧縮強度と透水係数の関係

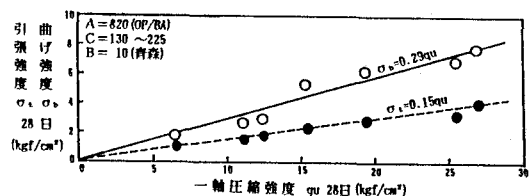


図-9 一軸圧縮強度と曲げ強度・引張強度の関係