

小野田セメント中央研究所

正員 ○ 土岐 高史

加藤 稔

小林 理志

西村 洋

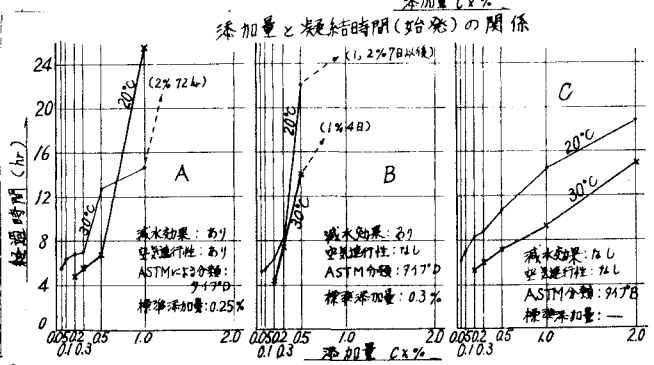
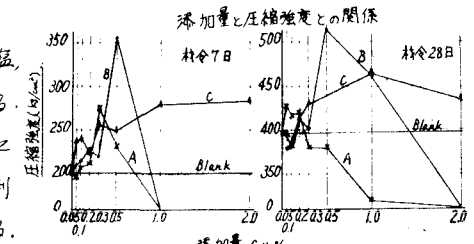
1. まえがき

コンクリートの凝結は、主としてセメントの水和に基づくものであり、一般の化学反応と同様、温度によって大きく影響され、夏期の高気温時には凝結が促進され、コンクリートの施工に種々の障害を与えていることは周知の事実である。また、最近のコンクリート施工法の進歩は、それぞれの施工に適した凝結を要求するようになった。これらの実に対する対策として凝結遅延剤を用いることがすすめられている。以下、市販の遅延剤の性能および凝結遅延の応用例について報告する。

2. 市販遅延剤の性質

対象として取り上げたのは、A……リグニンスルホン酸塩、B……オキシカルボン酸塩、C……無機化合物の3種類である。コンクリートの配合は、粗骨材の最大寸法25mm、単位セメント量306kg、スラニア6.5±1cmとし、上記遅延剤を0.05~2%添加した。試験の結果の概略は次の通りである。

AおよびBは遅延剤と云うよりは、減水剤と考えた方がよく、遅延剤として使用する場合は、標準添加量を越すときは特に注意を要する。一方、Cは減水効果は全くなく、添加量を変えることによって、ある程度、自由に凝結を調節することができる。次の例で述べるように、同一工事において、凝結時間を何段階かに変化させる場合には、この性質が大いに役立つであろう。



3. コンクリートの凝結遅延の応用

3-1 大型構造物コンクリートの施工

第18回年次学術講演会オI部門(I-90)で長氏が発表されているように、不特定大型コンクリート構造物では、コンクリートの打設量が多いと、限られた打設能力では、その打設に長時間を要し、最初に打設したコンクリートが凝結、硬化はじめると、この部分にその後打設したコンクリートの重量による応力が効いて、ひびわれが発生する。これを防ぐために遅延剤の添加量を変えて、コンクリートの凝結を順次変え、打設の後半から凝結はじまるようにすればよい。一例を次に示す。

3-2 コンクリートの連続打設(打ち足し)

ダムのような大型構造物のコンクリート打設の際、打設の順序によっては、次に打設するまでにか

$$Y = 1 - Ax^3 - Bx \quad \text{----- (6)}$$

よくあらわすことができる。この式であらわしうる堰について求めた係数 A, B を表-3 に示している。(6) 式を $K_1 = \frac{B}{A} \left\{ \left(1 + \frac{q_1}{d} \right)^{2/3} - \left(\frac{q_1}{d} \right)^2 \right\}$,

$$K_2 = -\frac{1}{A} \left(1 - \frac{q_1}{d} \right) \left\{ \left(1 + \frac{q_1}{d} \right)^{2/3} - \sqrt{1 - \left(\frac{q_1}{d} \right)^2} \right\}^3$$

$$m'^3 + K_1 m' + K_2 = 0 \quad \text{----- (7)}$$

となる。 q_1, q_2 を測定し表-3 の A, B を用い K_1, K_2 を求めて (7) 式より m' を求めれば (3) 式から流量を求めることができる。次に厚さの薄い α 型のような堰では図-5 (a) に示しているように (6) 式の式型であらわすことは無理であるので、これらについては、さうに研究を続けてゆく計画である。

5. 算定流量の比較 本式と本間公式および鍋岡公式⁵⁾ による、 γ 型堰に対する算定流量

の比較を図-6 に示している。本式によるものを実線、本間公式によるものを点線、鍋岡公式によるものを鎖線で示している。ただし、鍋岡公式による流量算定を行うにあたり γ 型堰に完全に合致するものがなかったため、これに最も近い型として $\frac{d}{\ell} = 5.0$, $q_u, m_u \approx 0 \sim 1.0$ を選びこれに対する補正式 $A(\frac{m}{m_u}) = 5.30 \cdot \frac{q_1}{q_u} \left(1 - \frac{q_1}{q_u} \right) \exp \left\{ -5.11 \left(1 - \frac{q_1}{q_u} \right) \right\}$ を用いた。こゝに ℓ は堤頂巾である。図-6 から本式によるものがほぼ 1.0 線の附近に存在して計算値と実測値とがほぼ一致し、本間公式によるものが $0.6 < \frac{q_2}{q_1} < 0.8$ 附近を除いて過小の値を示し、また鍋岡公式は全体を通じて過小の値を示していることがわかる。また本間公式による流量算定は、まず流量 Q を仮定して (1), (4) 式から m を求め、(5) 式より m' を求め、(3) 式から Q を求め、これをはじめの仮定流量と一致するまで行う試算法であり、本法による場合は (7) 式の m' の 3 次式を解く面倒があるが計算は簡単なようである。(7) 式を試算法で解く場合、こゝに用いた堰型に対する潜堰部の m' の測定値は、ほぼ $0.8 \sim 1.5$ の範囲にあるので、この範囲の m' を当初仮定すれば (7) 式の計算は容易に収斂する。

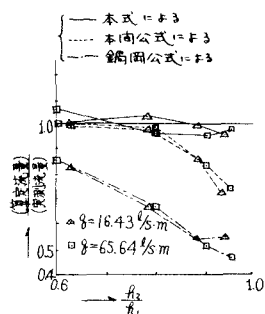


図-6 算定流量の比較

6. おわりに 以上によつて堰厚の比較的厚いものに対して潜堰の流量算定式を実験的に導き、その検討を行ったが、これまで知りえた結果を簡単にのべると、

- 1) 本間公式は潜堰部に対して堰厚の薄い堰では一般に過大の値を示し、堰厚の厚い堰では $0.6 < \frac{q_2}{q_1} < 0.8$ 附近を除いて過小の値を示す。
- 2) 鍋岡公式に対しては充分な検討を行うことはできなかったが γ 型に対してはかなりの誤差を生ずるようである。
- 3) 堰厚の厚い堰の潜堰部については (3) 式の m' は、ほぼ (7) 式であらわされる。(6) 式の A の値は ℓ が大きくなると大きくなるが、B の値と ℓ との関係は明らかでない。
- 4) 図-5 の軸の交点 X に含まれる m の値は下流側隅角の半径が大きくなると大きくなるようである。

堰各部の形状に対する影響を充分に考察するには、まだ多くの種類の模型について実験をしなければならぬが、これらについては、更に研究を続けてゆく計画である。

参考文献

- 1) 上田比呂, 崎山正孝: 潜堰の流量について; 土木学会第19回年次学術講演会 講演概要 II-13
- 2) 上田比呂, 崎山正孝: 潜堰の流量算定式について; 九州大学工学集報 第37巻 第3号
- 3) 上田比呂, 崎山正孝: 低越流土堰の流量係数について; 土木学会西部支部 昭和39年度研究発表論文集
- 4) 本間 仁: 低溢流堰堤の流量係数(第2編); 土木学会誌 Vol. 26 No. 9 昭15. 9
- 5) 鍋岡昭三: 低... 溢流に関する研究; 電研報告(土木5301) 昭28. 10