

V-245

止水板の性能に及ぼす施工条件の影響

日本国土開発（株）正会員 浅沼 潔

日本国土開発（株）正会員 竹下治之

1. はじめに

水密を要するコンクリート構造物では、打継目あるいはひび割れ誘発目地部の水密性を確保するために各種の止水板が用いられている。これらは優れた止水性能を有する¹⁾が、その施工が完全でない止水板を用いない場合よりも水密性が悪くなることもある²⁾。本実験は、このような現状を踏まえ、施工条件が止水板の止水性能に及ぼす影響について検討するために、止水板の設置方向、コンクリートのスランプ、締固めの良否および止水板の種類を変化させた供試体を作製し水圧試験を行った。

2. 実験概要

2. 1 使用材料および配合

使用材料は、セメントは早強ポルトランドセメント（比重3.13）、細骨材は川砂と山砂の混合砂（比重2.59, F. M. 2.80）、粗骨材は碎石（最大寸法20mm, 比重2.64, F. M. 6.63）、混和剤は標準形AE減水剤（比重1.25）を用いた。コンクリートの配合はスランプ8cmおよび15cmの2種類とした。

2. 2 止水板の種類

図-1に止水板の形状・寸法を示す。止水板の種類は、塩化ビニル樹脂製止水板（JIS K 6773に適合）で形状がセンターバルブフラット形（CF）、センターバルブコルゲート形（CC）の2種類および水膨張ゴム製止水板（N）1種類、計3種類とした。水膨張ゴム製止水板はブチルゴムを主材料とし、水分に触れると膨張し、また、セメント水和物と反応してコンクリートと接着する性質を有するものである。

2. 3 供試体

供試体は、表-1の実験要因および水準に合わせて作製した。図-2に供試体の概要を示す。供試体の作製は以下に行った。まず、止水板を設置した供試体半分（旧コンクリート部）を打ち込み十分に締め固めた後、コンクリート上面を5日間湿布養生した。次に、打継目のせき板を取り外した後、止水板に至る水の浸透を容易にするために、厚さ0.1mm、幅20cmのセルロイド板3枚を重ねたものをスリットとして止水板両側の打継目に設け、その他の部分は新コンクリートとの付着をよくするためにチッピングで目荒らした。そして、打継目を湿润状態にして新コンクリートを2層（高さ方向）に分けて打ち込んだ。コンクリートの締固めは棒形振動機（振動部外径23mm、振動数13500～14500v. p. m）を用いて以下に行った。すなわち、締固めは各層2カ所で行い、締固めを十分に行う場合は振動機を5秒間作動させ、不十分な場合はその1/5の1秒間作動させた。その後、旧コンクリートと同様に5日間湿布養生して脱型した。

2. 4 実験方法

図-3に実験方法の概要を示す。実験は、注水管をスリットに設置した後、打継目（もう一方のスリットの開口部を除く）および止水板端部を止水するためにエポキシ樹脂で被膜した。水圧試験は、水圧1 kgf/cm²が

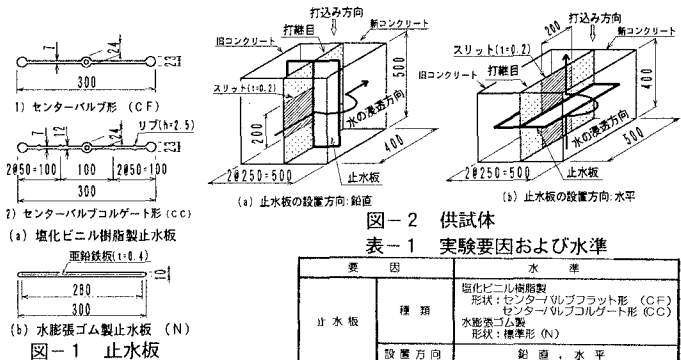


図-1 止水板

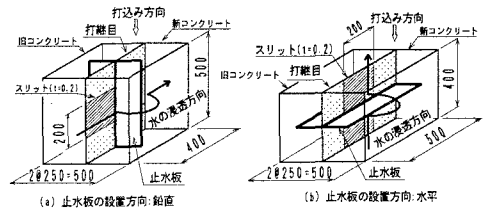


図-2 供試体

表-1 実験要因および水準

要因	水準
止水板	塩化ビニル樹脂製 形状：センターバルブフラット形（CF） センターバルブコルゲート形（CC） 水膨張ゴム製 形状：標準形（N）
設置方向	鉛直、水平
コンクリート	スランプ 8, 15cm
締固めの程度	十分、不十分
水圧	1, 3, 5 kgf/cm ²

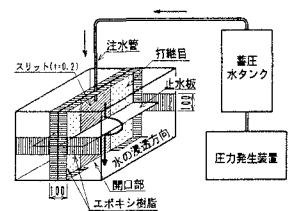


図-3 実験方法

ら開始し、24時間後にスリット開口部からの漏水の有無を確認した後、水圧を上げて同様の試験を行った。

3. 実験結果および考察

3. 1 スランプが止水板の止水性能に及ぼす影響

表-2に実験結果一覧を、図-4に締固めを十分に行った供試体のスランプと止水性能の関係を示す。これらの図表から分かるように、打継目の水密性は、止水板が鉛直に設置される場合は、スランプおよび止水板の種類によらず水圧5kgf/cm²まで確保される。一方、水平に設置される場合は、スランプ8cmでは各供試体とも水圧5kgf/cm²まで水密性は確保されるが、スランプ15cm、止水板CFの場合は水圧5kgf/cm²で漏水した。これらの結果から、止水板の止水性能は、その設置方向およびコンクリートのスランプの大小によって異なると考えられる。すなわち、止水板が鉛直に設置される場合は、ブリーディング水は止水板表面に沿って上昇し水隙として残らないため、止水板の性能を低下させる要因

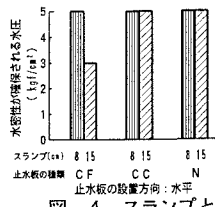


図-4 スランプと止水性能の関係

表-2 実験結果一覧

供試体番号	材質	形状	設置方向	スランプ (cm)	締固めの程度	実験結果		
						水圧 (kgf/cm ²)	1	3
1	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
2	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
3	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
4	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
5	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
6	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
7	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
8	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
9	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
10	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
11	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
12	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
13	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
14	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
15	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
16	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
17	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
18	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
19	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
20	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
21	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
22	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
23	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
24	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○
25	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	8	十分	○	○	○
26	塩化ビニル	鉛直	鉛直打継目 (止水板なし)	15	十分	○	○	○

○：漏水なし ×：漏水有り

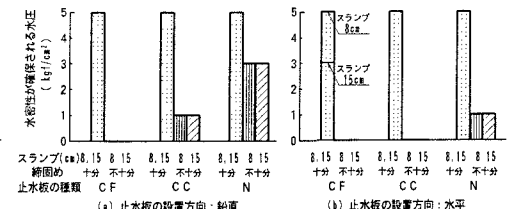


図-5 締固めの良否と止水性能の関係

にはなりにくい。しかし、水平に設置される場合は、ブリーディング水は止水板下面に留まりコンクリート硬化後に空隙として残るほか、空気アバタが比較的多く発生する（実験終了後、止水板近傍をはつり出し止水板下面の空隙および空気アバタを確認した）。このため、スランプの増大に伴うブリーディングの増加によってこれらの空隙が大きくなると止水性能は低下すると考えられる。なお、止水板CCおよびNの供試体ではこのような傾向はみられない。これは、止水板CCの場合は止水板表面に設けられたリブによって、また、止水板Nの場合は水膨張性およびコンクリートとの接着性によって、止水板下面における水の浸透が抑えられるためと考えられる。したがって、打継目あるいはひび割れ誘発目地部の水密性を確保するためには、止水板の設置方向を考慮して適切なコンクリートのスランプおよび止水板を選定する必要がある。

3. 2 締固めの良否が止水板の止水性能に及ぼす影響

図-5に締固めの良否と止水性能の関係を示す。同図から、締固めが不十分な場合、止水板CFはその設置方向によらず水圧1kgf/cm²で漏水しており、打継目の水密性は著しく低下することが分かる。これは、締固めが不十分なために止水板とコンクリートが十分に密着しないこと、コンクリート自体の水密性が低下すること、などによるものと考えられる。止水板CCは、鉛直に設置される場合は前述したリブの効果により水圧1kgf/cm²まで水密性は確保されるが、水平に設置される場合はその効果もみられず水密性は著しく低下する。止水板Nは他の止水板に比べて打継目の水密性は高いが、水平に設置される場合はかなり低下することが分かる。このように、締固めが不十分な場合は、止水板の止水性能は大きく低下する。したがって、打継目あるいはひび割れ誘発目地に止水板を設置する場合は、止水板近傍を特に入念に締め固めることが重要となる。

4. まとめ

止水板の止水性能に及ぼす施工条件の影響について検討した結果、止水板の止水性能はコンクリートのスランプおよび止水板の設置方向によって異なる、止水性能を確保するためには止水板近傍を入念に締め固める必要がある、ことなどが明らかとなった。

【参考文献】 1) 塩化ビニル止水板技術資料、塩化止水板協会、pp. 31-34、1991
2) コンクリート標準示方書施工編、土木学会、pp. 237、1996. 3