

大型ブロック下流壁面の INSEM-ダブルウォール砂防堰堤

株式会社共生 ○内藤裕之
山梨県富士・東部建設事務所吉田支所 藤本雅樹
京都大学名誉教授 水山高久

1. はじめに

INSEM-ダブルウォール (DW) 堰堤は、壁面材と多段タイ材で中詰め INSEM を外部拘束補強することによって堤体の一体化を図った複合構造である。これまで、全国で約 160 基の施工実績があり、その下流壁面材としては軽量鋼矢板、エキスパンドメタルを主流としてきた。

一方、その他のいわゆる INSEM 堰堤に目を向けると、その多くは下流壁面材として薄いコンクリートブロック等が使用されている。

このような背景をふまえ、図-1 に示すとおり、下流壁面に大型ブロックを用いた INSEM-DW 堰堤を登場させることにした。この厚い大型ブロックを下流壁面に用いることによって、施工性は向上し、粘り強く経済的な砂防堰堤の構築を実現することができる。

ここでは、昨年度 1 期工事が終了した山梨県南都留郡に位置する倉見下沢砂防堰堤での施工事例をまじえ、大型ブロック下流壁面の INSEM-DW 堰堤について紹介する。

2. INSEM 堰堤の下流壁面材

いわゆる INSEM 堰堤の下流壁面材には一般的に厚さ 15cm 程度のコンクリートブロック等が使用されているため、以下に示すような課題があると考えられている。

- ① コンクリートブロック等が薄いため、自立性に乏しく設置、組立には支持枠、場合によってはパイプサポート等の補助部材が必要となる。
- ② そのため、INSEM 盛立時における壁面際の締固めについては、壁面材の変状につながりやすく、人力で慎重に行う必要がある。

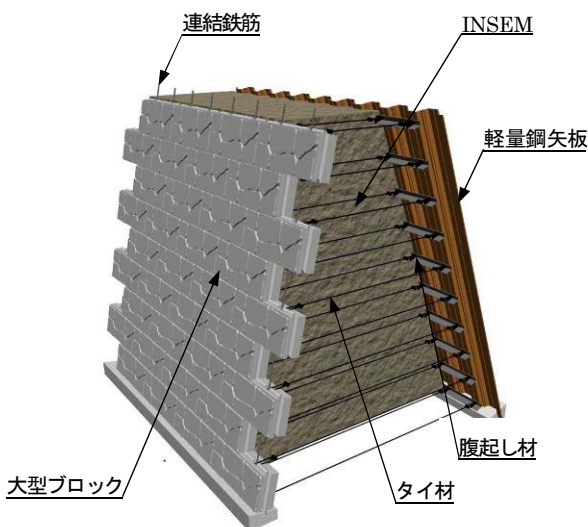


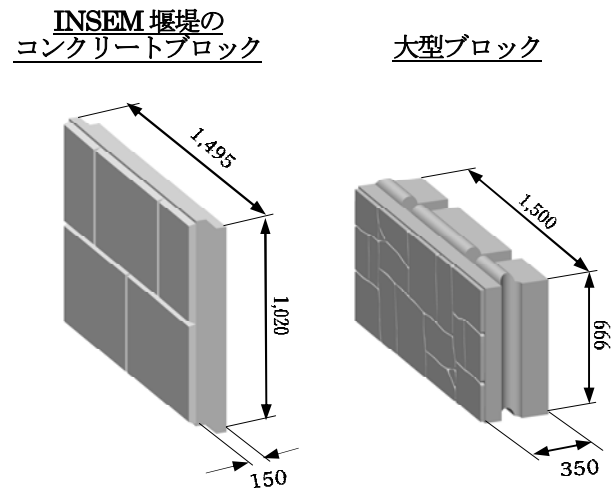
図-1 INSEM-ダブルウォール構造概要

- ③ とくに、寒冷地における施工の際には、壁面際が締固め不足になると水の浸入路となり、INSEM の凍結融解作用によって壁面材の変状を起こす可能性がある。

3. 下流壁面材として使用する大型ブロック

INSEM-DW の下流壁面材には、汎用性が高く、壁面材としても使いやすい単純直方体タイプの大型ブロックを用いることにした。これらのタイプにはヘイベック、オリロック、また地域限定ではあるがアスペクトンなどがある。すべて建設地に近い地場で製作したものを使用することができることから、地域還元性が高いという経済効果上のメリットが期待できる。

図-2 に示すとおり、大型ブロックの厚さは 35cm 程度あるので、INSEM 堰堤で用いられる厚さ 15cm 程度のコンクリートブロック等に比べ、自立安定性が高いという特長がある。しかも、汎用性のある大型ブロックであることから、厚いわりに、その製品コストは図-2 に示すように薄いコンクリートブロック等に比べて、単位面積あたり 30%程度も安くなる。



	INSEM 堰堤の コンクリートブロック	大型ブロック
標準寸法 b×h(mm)	1,495×1,020	1,500×666
厚さ t (mm)	150	350
1 枚の重量 (kg)	542	775
壁面材自立可否	NO	OK
大型重機壁際接近	NO	OK
製品単価 (円/m ²)	21,300	14,500

図-2 INSEM 堰堤のコンクリートブロックと大型ブロックの比較



写真-1 大型ブロックの設置状況



写真-2 振動ローラによる壁面際締固め状況

4. 実施例

大型ブロックの下流壁面をもつ INSEM-DW 堰堤の第1号が山梨県南都留郡の倉見下沢において施工され、令和3年3月に第1期工事が終了した。(写真6参照)

この堰堤の完成時の規模は堤高 14.5m、延長 81.0m、上流面勾配 1 : 0.5、下流面勾配 1 : 0.25 である。

なお、堰堤は中央自動車道に隣接しているため、高速道路からの景観を考慮して、擬石模様のコンクリート壁面にしたいというニーズが大型ブロックを下流壁面にもつ INSEM-DW 堰堤を成立させた理由にもなっている。

5. 大型ブロック下流壁面をもつ INSEM-DW の特長

その実施例にもとづいて、大型ブロックを下流壁面にもつ INSEM-DW 堰堤の特長をあげると以下のとおりである。

- ① 大型ブロック設置の際、薄いコンクリートブロック等のように支持枠等の補助部材を必要とせず、ブロック単体のみで組立設置が可能となり、据付の作業性を向上できる。(写真-1,5 参照)。
- ② そのため、INSEM の締固めについて、壁面際 0.3m 程度まで大型機械によって締固めを確実に行うことができるため、作業性の向上と共に壁面際周辺の INSEM も中央部と同様な品質を確保できる。① (写真-2 参照)。
- ③ 各段の大型ブロックは千鳥に配置され、上下連結鉄筋とブロックのキー構造で壁面材全体の一体化が図られている。(写真-1,4 参照)
- ④ 堤体については、写真-3 のように多段に配したタイ材と上下流の壁面材で中詰めの INSEM が外部から拘束補強され、構造の一体化が図られている。



写真-3 タイ材と壁面材による中詰 INSEM の外部拘束補強

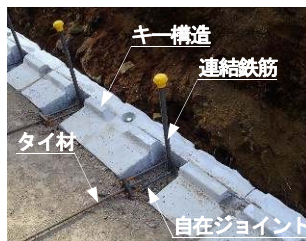


写真-4 連結部詳細

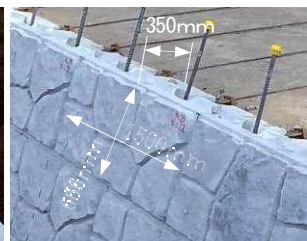


写真-5 大型ブロックの寸法



写真-6 下流面全景 (1期工事が終了時)

そのため、いわゆる INSEM 堰堤と比べ、土石流の衝撃力などによって堤体に鉛直ひび割れが生じるおそれのない粘り強い構造である。

6. おわりに

今回の実施例を通じて、大型ブロックを下流壁面にもつ INSEM-DW 堰堤は、いわゆる INSEM 堰堤と比べて、壁面材組立の容易さや壁面際の十分な締固めという施工性や品質の向上と共に、現場から比較的近いコンクリートメーカーのヘイバックブロックを利用することによって、コスト削減などの合理化が確実に図れる構造であることが確認された。

また、INSEM-DW 堰堤は、一体化構造であるゆえ粘り強い構造であると共に、INSEM 強度が低くすむため、発生土砂を最大限に使用でき、碎石の搬入や残土の搬出も不要となり、環境保全にも寄与するなど、現地発生土砂を有効利用する砂防堰堤のあるべき構造のひとつであると考えています。

参考文献

- 1) 坂場・鈴木 (2020) : 壁面材に地場産の大型積みブロックを用いた補強土壁工法, 基礎工, Vol.48, No.8