

地場産大型ブロックを活用した CB ウォール工法

共生機構株式会社 ○井幡英紀・坂場義雄
政策研究大学院大学 水山高久

1. はじめに

INSEM 堰堤は、近年全国に普及しているものの、薄肉のコンクリートパネルが抱えている施工上の問題や水平打継目処理割愛がまねく堤体の弱体化といった課題も残されている。

CB ウォール工法は、これらの課題に対して、大型積みブロック壁面材の登用や、水平打継目処理（セメント散布）による一体化などによって解決を図り、粘り強い INSEM 堰堤を実現するものである。

本報では、これら既存工法が抱える課題を解決する 3.0N/mm^2 の INSEM 堰堤 CB ウォール工法を紹介する。

2. 既存工法が抱える課題

現在、砂防堰堤で多く採用されている INSEM 工法の多くは、上流面に板厚 $t=3\sim 4\text{mm}$ の薄肉の軽量鋼矢板または波状鋼板が使用され、また、下流面には厚さ 15cm 前後の薄いコンクリートパネルが使用されているものが主流である。

これらの既存工法が抱える課題として以下のものがあげられる。

- 薄いコンクリートパネルは自立性がないため、INSEM の発現強度如何によっては壁面が変状する恐れがあり、連続施工が制限される。
- INSEM 堰堤の実態は、水平打継目処理をしていないため、堤体の弱体化を招くおそれがある¹⁾。

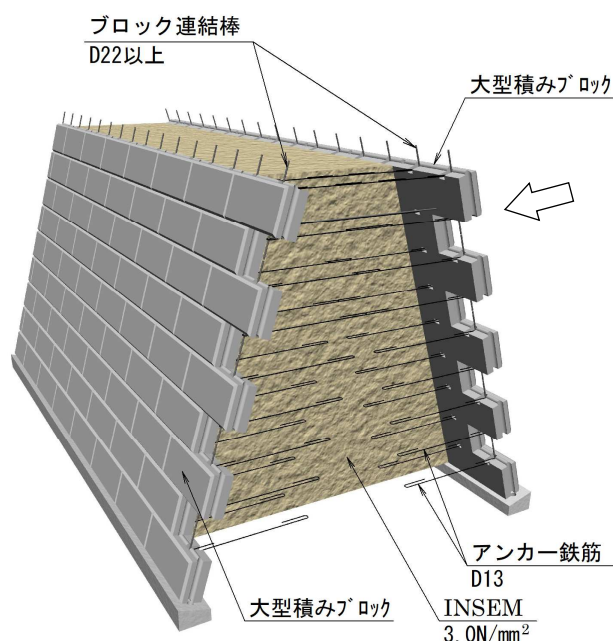


図-1 CB ウォール工法概念図

3. 大型積みブロックを活用した他分野での事例

砂防以外の分野に目を向けると同種技術を活用した事例は、道路・護岸擁壁をはじめ、津波防潮堤などにある。写真-1 は岩手県の白浜漁港で採用された高さ 14.5m の津波防潮堤である。津波の巨大な水平外力に抵抗するため、ブロック連結棒には太径の $D35$ が使用されている。

4. CB ウォール工法の概要

既存工法が抱える課題を解決し、かつ他分野での擁壁構造事例を参考にすることによって CB ウォール工法を開発した。この堰堤工法は、堤体材料に 3N/mm^2 のソイルセメント、上下流壁面材にこの自立可能な厚さ 35cm 以上の厚手の大型積みブロック（地場産）を使用した INSEM 堰堤である。

壁面材には、かつての高度成長期において、積みブロック擁壁工の合理化の一環として、全国のコンクリートメーカー各社が競って開発した地場産の大型積みブロックを使用し、施工の合理化ならびにコスト縮減に寄与することができる。

さらに、本工法では、重力式構造物の大原則である堤体の一体化を図るため、セメント散布による INSEM の水平打継目処理を必ず行うものとしている。



写真-1 津波防潮堤（岩手県白浜漁港）

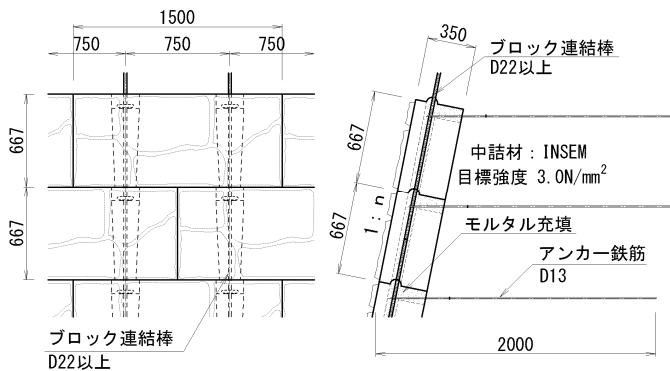


図-2 ブロック壁面材と連結鉄筋

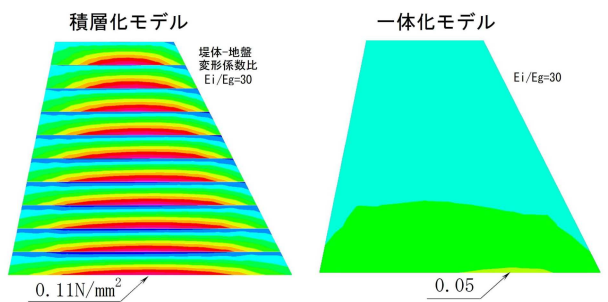


図-3 基礎地盤の沈下による水平引張応力度

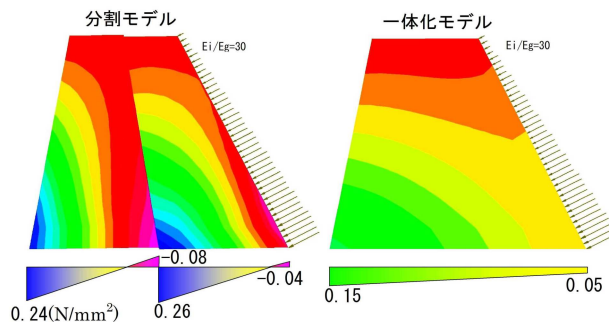


図-4 分割された堤体内の応力度分布と地盤反力分

5. CB ウォール工法の特長

CB ウォール工法の主な特長を、以下に示す。

- 大型積みブロック壁面材による INSEM の品質向上と連続施工の実現。
- INSEM の水平打継目処理による一体化した粘り強い堤体の構築。

大型積みブロック壁面材は、既存の INSEM 堰堤に使われている厚さ 15cm 前後の薄いコンクリートパネルの壁面材とは異なり、自立性が高いことから、写真-2 に示すように INSEM 施工時に壁際まで転圧締め固めを確実に行うことができ、一様の品質の INSEM を得ることができる。また、INSEM 強度の発現を待たずに連続施工が可能となる。

INSEM 堰堤は、水平打継目処理を省略すると図-3 に示すような積層化した堤体となり、堆積地盤上に設置した場合などでは自重による沈下の影響を受けて各積層版内に引張応力が作用し、図-4 に示すように堤体全高にわたって鉛直方向に貫通ひび割れが生じる恐れがある。

これに対し、CB ウォール工法は、セメント散布によ

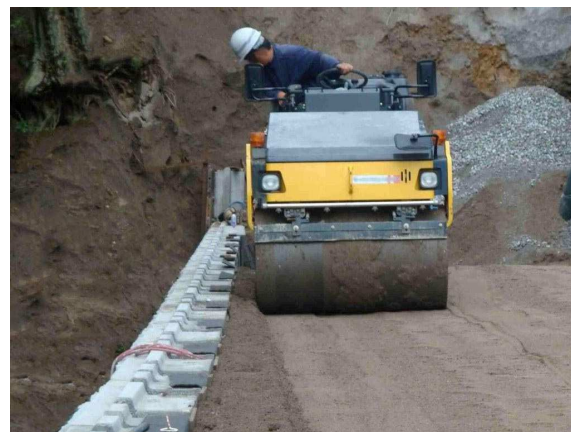


写真-2 振動ローラ 3t 級による壁際の転圧

表-1 既存技術との比較

	既存 INSEM 工法	CB ウォール工法
堤体強度(N/mm ²)	3.0 以上	3.0 以上
壁面材 上流面	軽量鋼矢板	大型積みブロック
下流面	コンクリートパネル	大型積みブロック
水平打継目処理	なし	セメント散布
連続施工	制限あり	可能
直工コスト(円/m ²)		
上流面材	21,600	15,200
下流面材	21,300	15,200
設置・組立	4,400	5,900
砂防ソイルメント工*)	35,800	35,800
控除	▲800	▲3,800
水平打継目処理	—	100
合計	82,300(100%)	68,400(83%)

*) 堤高 10m、平均堤体幅 6.5m として算出。

る水平打継目処理を確実に行うことで、堤体の一体化が図れ、袖部の破壊に対する安全性に対しても大きく向上する。

6. おわりに

今後、激しい集中豪雨、大規模地震などに伴い、予測を超えるような土石流や流木さらには深層崩壊などによる大規模災害が頻発する可能性がある。そのような災害に適切に対応していくためには、粘り強い堰堤構造が求められる。

CB ウォール工法は、大型積みブロックを使用することにより壁際まで十分に転圧を行うことができ、また、セメント散布による水平打継目処理で堤体一体化を図ることによって、まさに粘り強い構造を実現できる。さらに、施工性の向上と、コスト削減についても達成できることなどからして、これからの INSEM 堰堤のあるべき構造と考える。

参考文献

- 1) 井上ら：INSEM 堰堤における水平打継目処理割愛が内部応力状態に及ぼす影響，平成 27 年度砂防学会研究発表概要集 B, p.212-213,2015