

## ◎m<sup>2</sup>ブロック（ヘイベック）とは？

近年における土木建設工事には、安全性・経済性のうえに早期完成が要求されています。しかし、専門工や一般従業員の不足、高齢化のため、業界ではその解決に苦慮し、施工の省力化がさげばれています。特にブロック積み工法につきましては、その代表的とも言われております。その点m<sup>2</sup>ブロックは、従来のブロック積みのように熟練工、一般工を多数必要とせず一般的な重機で速く確実な施工が出来ます。また、現場での生コンクリートをほとんど必要としない事が様々な問題を解決しています。

- 施工条件による強度低下の問題
- 現場やその付近の騒音問題
- 景観や環境問題

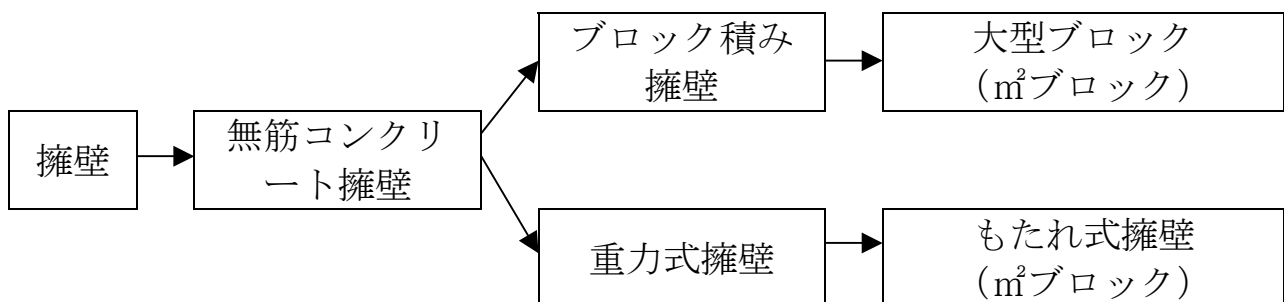
などにも対応しやすい画期的なブロック積み工法です。

## ◎m<sup>2</sup>ブロックの構造！

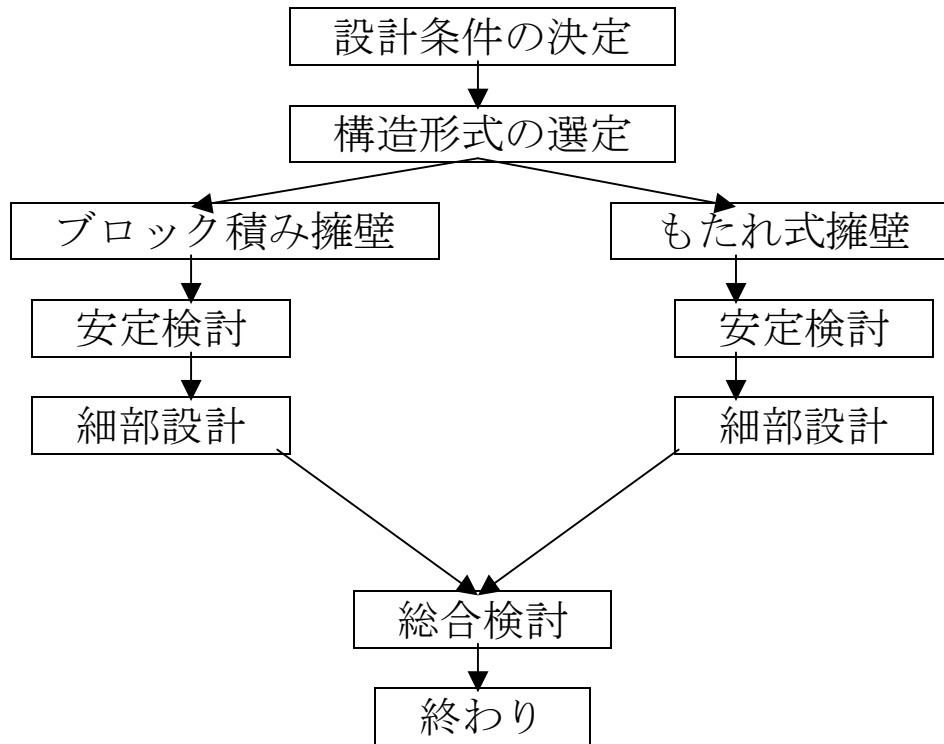
m<sup>2</sup>ブロックは、面が（1500×666mm）1 m<sup>2</sup>の単体です。これを連結鉄筋（1 m<sup>2</sup>当 2 本又は 4 本）で連結させて壁体を一体化させています。

## ◎分類と構造

m<sup>2</sup>ブロックは、地山あるいは裏込め土などに支えられながら壁体の自重により背面の土圧に抵抗する無筋コンクリート（鉄筋量が少ないため）擁壁です。ブロックが一体となって土圧に抵抗するために、壁体と基礎を一体の構造物として安定検討を行い、もたれ式擁壁に準じた構造として考えます。しかし、背面地山が締まっている切土や、比較的良質の裏込め土で、十分な締め固めがされている盛土など、土圧の小さい場合にはブロック積み擁壁に準じた安定検討をおこないます。



## ◎設計の流れ



※ブロック積み…主として法面の保護に用いられ、背面の地山が締まっている切土、比較的良質の裏込め土で十分な締め固めがされている盛土など土圧が小さい場合に適用される。又、重要な場所への適用には注意を要する。

## ◎設計参考

- ブロック積み擁壁としての設計では、直高に応じて控長と法面勾配は道路土工等を参考に定めるのがよいでしょう。しかし、現場の状態によっては安定計算を行う事でより安全で経済的になる場合があります。また、切土法面などでは問題ないのですが、盛土で背面の埋め戻し土があまり良質でないと判断される場合などは、もたれ式擁壁と同様の安定検討を行います。
- 基礎については、壁体の高さ、勾配、基礎地盤の耐力、現場の状況により形状等を考え、滑動・転倒・支持力の安全を検討します。
- 裏込め材は、ブロック積み擁壁と同様に行います。
- 水抜きパイプについては、 $m^2$ ブロックの特性上必要ないと考えられます。しかし、背面地山から湧水が確認されている現場などには設置する場合があります。
- 縁切れは、災害時の損害を最小限におさえるために必要ですので、必ず設けてください。

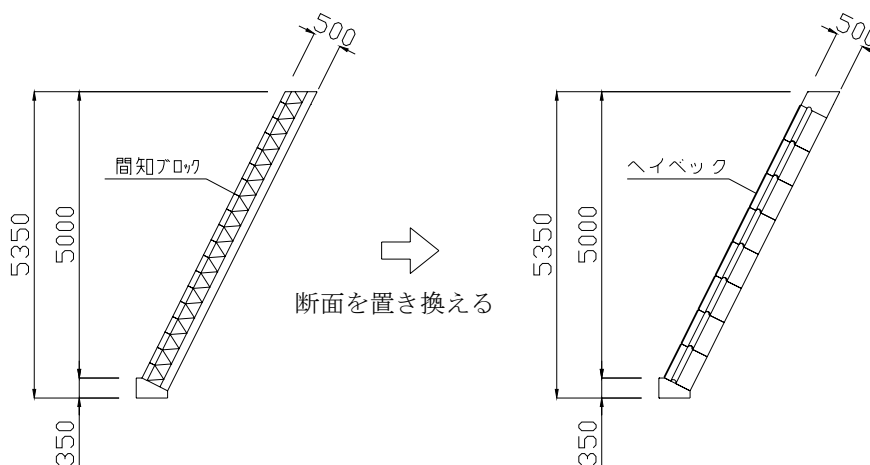
## 断面の決定方法

### ○経験に基づく設計法

安定計算は行わずに各規準の標準断面をヘイベックに置き換える。

例 土圧が小さい場合（背面地山が締まっている場合や、背面土が良好であるなど）

比較断面はブロック積み擁壁

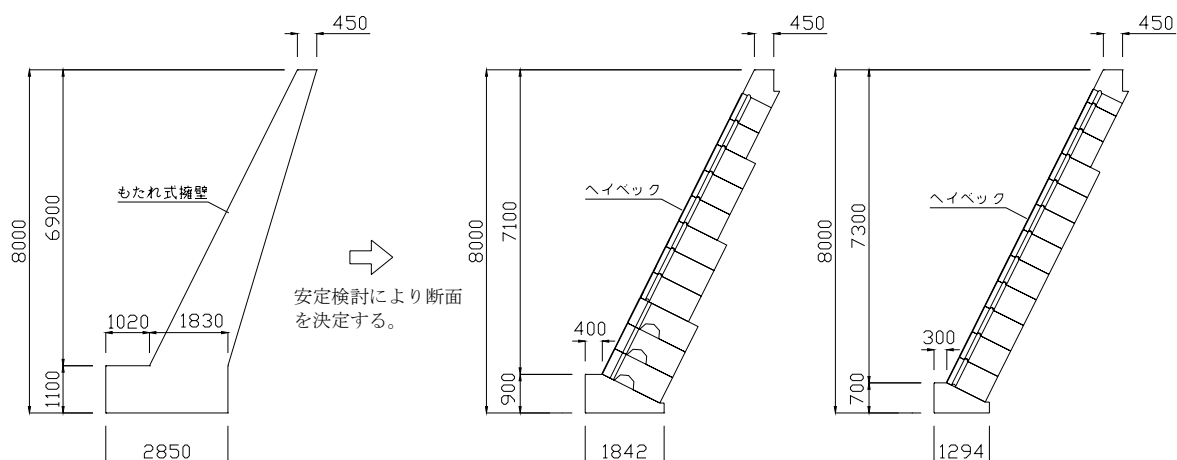


### ○安定検討により断面を決定する設計法

各現場の設計条件によりヘイベックの安定検討を行う。

例 土圧が掛かる場合（通常のブロック積みの設計条件にあてはまらない場合）

比較断面はもたれ式擁壁



## ブロック積み擁壁ともたれ式擁壁の構造選定の目安

### 道路土工指針による構造選定の目安

#### ◎ブロック積み擁壁

##### ○一般的な高さ

- ・7m以下
- ・大型ブロック積みの場合は15m程度まで可能なものもある。

##### ○特徴

- ・のり面下部の小規模な崩壊の防止、のり面保護に用いる。

##### ○採用上の留意点

- ・背面の地山が締まっている場合や背面土が良好であるなど土圧が小さい場合に用いる。
- ・構造として比較的耐震性に劣る。

#### ◎もたれ式擁壁

##### ○一般的な高さ

- ・10m以下が多い。
- ・15m程度まで用いられた例がある。

##### ○特徴

- ・地山あるいは裏込め土などに支えられながら自重によって土圧に抵抗する。

##### ○採用上の留意点

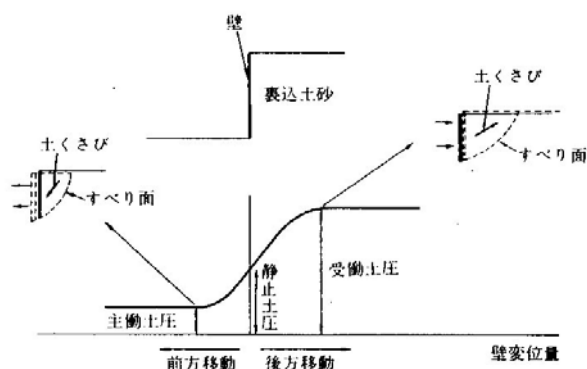
- ・支持地盤は岩盤などの堅固なものが望ましい。

### m<sup>2</sup>ブロック積み擁壁の安定計算

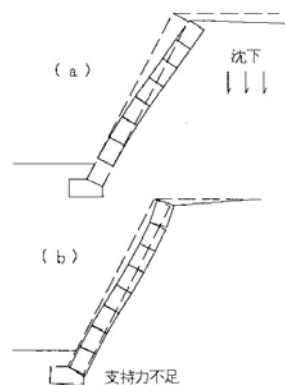
- **ブロック積み擁壁に準じた安定検討** 土圧に対する壁体の安定を確保した後に、基礎に伝わる荷重、及び土圧を考慮し、滑動・転倒・支持力に関する安定検討を行います。この場合、通常のもたれ式擁壁の計算で安定検討を行うと擁壁全体の合力の作用位置が、基礎底面のミドルサードより後方にあるために転倒に対する安定条件が満たされない事になります。しかし、合力の作用位置が壁体より後ろ（地山）側へくると言う事は、あくまで主動土圧を対象とした力のつり合いにおいての事であり実態としては合力の作用位置が壁体より後ろへくるとはならないと考えられます。**1-図**は壁体の変移と土圧の推移の概念ですが擁壁が全く動かない場合には、もっと大きい静止土圧が作用しているのです。擁壁を設計する場合には、擁壁が前へ傾斜する事を前提として土圧の最低値である主動土圧を用いているのであり、擁壁が自重で後ろ側へ傾斜しようとするときにはこれと釣り合う土圧が発生し、擁壁の自重で後ろの地盤が破壊しない限りは、合力の作用位置は絶えず中心点にあると考えられます。従って、ブロック積みとしてm<sup>2</sup>ブロックの安定計算を行う場合には、壁体で計算された荷重を基礎と製品底面の中央に掛けて計算しています。
- **もたれ式擁壁に準じた安定検討** 壁体と基礎を一体として考えて全体の安定検討を行います。前文で示した様に、ブロック積み擁壁の計算で合力の作用位置が後ろ側へミドルサードを外れるからといてもこれは転倒照査上安全です。しかし、埋め戻す盛り土が、自重および間げき水圧の増加、あるいは施工機械や交通荷重の与える振動などの原因によって沈下して擁壁に過大な変形を及ぼす場合があります。**(a)** また、軟弱

層を含む地盤上の擁壁では、埋め戻した盛土を含む擁壁の自重で、地盤の圧密沈下や地盤内での破壊が生じ、沿道の地盤や諸施設に悪影響を及ぼす事があります。このような場合にブロック積み擁壁の基準で設計を行うと、壁体背面の地盤が自重により破壊される可能性があります。そして、地盤の支持力が不足する事によって底版のかかどが支持地盤にめり込むような変状を起こす恐れがあります。(b) ですから現場の状況によっては、もたれ式擁壁と同様の安定検討を行い、支持地盤に作用する荷重をできるだけ正確に把握する必要があります。

1-図



ブロック積みの変形



### m<sup>2</sup>ブロックの安定検討

1. **転倒照査**…ブロック積みとしての検討の場合には、土圧と擁壁の自重との合力の作用位置が断面の中心より後ろ側（地山や盛土側）へくるように壁厚、勾配を決めます。もたれ式擁壁の場合には、合力が基礎底面のミドルサード内にあるように検討を行います。
2. **滑動照査**…m<sup>2</sup>ブロックの場合、他の擁壁にくらべて壁体断面積が小さいために滑動に対しての安定を確保する事が特に難しくなります。擁壁底面の摩擦抵抗力は、一般に鉛直過重に摩擦係数を乗じた力で算出され、付着力は地盤の粘着力から算出されます。（付着力は無視する場合が多い） 擁壁が滑り出すときのメカニズムは2通り考えられます。一つは支持地盤が岩のように硬い場合には、例えば、タバコの箱が机の上を滑っていくように擁壁と地盤との摩擦が切れる状態、もう一つは擁壁と地盤との摩擦を比較して支持地盤が弱い場合に表面がせん断破壊してしまう状態です。一般には後者のような状態が多いと考えられています。
3. **基礎地盤の支持力の照査**…擁壁底面において転倒モーメントと釣り合う地盤反力分布を算出し、これが許容支持力を超えない事で照査を行います。ここで、許容支持力は推定表を用いる場合が多いのですが、m<sup>2</sup>ブロックの特性上沈下に対する検討は十分に行う必要があります。よって、できるだけ地盤調査を行い、載荷面積を考慮して決定することが肝要です。

参考文献等

道路土工擁壁工指針（平成 11 年 3 月）

分類・構造形式等 p 2. 3. 4. 11 ブロック積み擁壁 p 79. ~ 83 もたれ式擁壁 p 89  
土圧 p 27. 28 安定 p 71~78 土木技術解決ノウハウ Part16 擁壁の安定とは？