

混合擁壁標準設計図（案）の作成

㈱第一コンサルタンツ 正員 右城 猛  
㈱第一コンサルタンツ 正員〇片岡 寛志  
㈱第一コンサルタンツ 正員 矢野 光明

1. はじめに

混合擁壁は、安価で施工性に優れていることから多くの土木工事で採用されてきた。しかし、混合擁壁は設計法が確立されていないことから、その安全性が会計検査等で指摘されることも少なくなく、採用をひかえる傾向にある。建設労働者の高齢化や技能労働者の不足が顕在化し、プレキャスト化による施工の省力化が重要視されている現状を考えれば、むしろ混合擁壁を積極的に採用すべきである。そのためには、より合理的な設計法の確立と、それに基づいた標準化が必要である。筆者らはこれまで混合擁壁の設計法に関する研究を行ってきており、その成果をふまえ標準設計図集（案）を作成したのでここに発表する。

2. 混合擁壁の問題点

混合擁壁を設計する上で以下のような問題点がある。

- ①設計法が確立されていない。このため会計検査で指摘を受けることが多い。
  - ②独自に標準図遇を作成している自治体もあるが、不合理な設計も少なくない。
- また、混合擁壁の上部擁壁である、ブロック積擁壁にも以下のような問題点がある。
- ①建設省で標準設計図集が作成されているが、その断面は経験的に決定されている。
  - ②設計法が確立されていないため、良質でない地盤上に設置する必要がある場合、支持力に対する検討、良質土による置き換え厚さの計算、杭基礎の計算などができない。
  - ③現行の標準設計断面を自立式擁壁の安定計算法で照査すると、滑動の安全率が不足する。

3. 標準設計の目的

混合擁壁、ブロック積擁壁の問題点の多くは合理的な設計法が確立されていないために生じている。そこで、今回の標準化は、つぎのような目的をもっておこなった。

- ①混合擁壁の合理的な設計法を示す。
- ②所定の安全性が確保される標準断面を示し、設計の省力化を図る。
- ③現在、ブロック積擁壁の適用限界は、経験的に5m程度とされているが、大型ブロックを使用することにより、これを8.0mまで拡大する。併せて、混合擁壁の適用範囲も8m程度から15.0mまで拡大する。

4. 標準設計図（案）

標準設計の基本方針，設計条件を表・1～表・3に示す。

表・1 設計の基本方針

| 項 目       | 設計の基本方針                |                  |
|-----------|------------------------|------------------|
| 摘要箇所      | 盛土部のみ。切土部は適用外とする。      |                  |
| 対象地盤      | 土砂および軟岩とする。            |                  |
| 地震時荷重の考え方 | 擁壁高H≧5.0m              | 地震を考慮しない。        |
|           | 5.0m<H≦8.0m            | 躯体の慣性力のみ考慮。      |
|           | 8.0m<H                 | 地震時土圧、躯体の慣性力を考慮。 |
| 背面盛土勾配    | 背面表面は水平とし、嵩上げ盛土は考慮しない。 |                  |
| ブロック前面勾配  | 1：0.5とする。              |                  |
| 下部擁壁前面勾配  | ブロック同様1：0.5とする。        |                  |
| 下部擁壁背面勾配  | 設計計算により決定。             |                  |

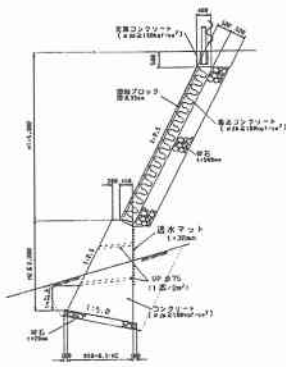
表・3 安定性の判定値

| 安定性照査項目 |     | 常時             | 地震時            |
|---------|-----|----------------|----------------|
| 転倒      | 偏心率 | $e/B \leq 1/6$ | $e/B \leq 1/3$ |
|         | 安全率 | $Ft \geq 1.5$  | $Ft \geq 1.2$  |
| 滑動      | 安全率 | $Fs \geq 1.5$  | $Fs \geq 1.2$  |
|         | 安全率 | $Fb \geq 3.0$  | $Fb \geq 2.0$  |

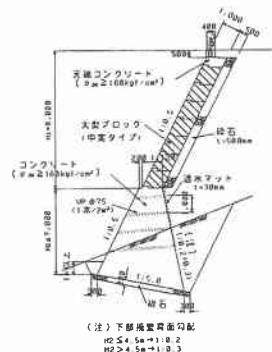
表・2 設計条件

| 項 目        | 設計条件                     |                                |
|------------|--------------------------|--------------------------------|
| 単位体積重量     | 裏込土                      | $\gamma = 2.0 \text{ tf/m}^3$  |
|            | 上部ブロック                   | $\gamma = 2.35 \text{ tf/m}^3$ |
|            | 下部擁壁                     | $\gamma = 2.35 \text{ tf/m}^3$ |
| 設計水平震度     | 支持地盤が軟岩                  | $kH = 0.11$                    |
|            | 支持地盤が土砂                  | $kH = 0.13$                    |
| 地表面載荷重     | $q = 1.0 \text{ tf/m}^2$ |                                |
| 裏込土の内部摩擦角  | $\phi = 35^\circ$        |                                |
| 支持地盤の許容支持力 | 軟岩                       | $qa = 60 \text{ tf/m}^2$       |
|            | 土砂                       | $qa = 30 \text{ tf/m}^2$       |
| 支持地盤の摩擦係数  | 軟岩                       | $\mu = 0.7$                    |
|            | 土砂                       | $\mu = 0.6$                    |

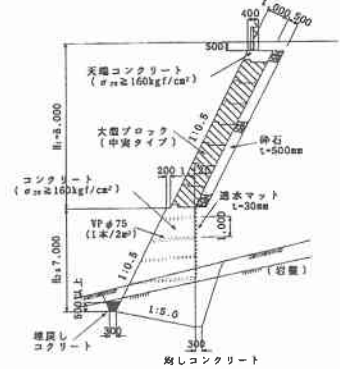
標準設計図を図・1～図・5に、適用範囲を表・4に示す。



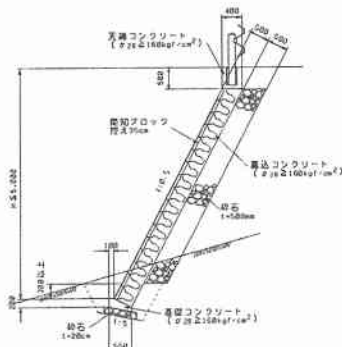
図・1 間知ブロック混合擁壁



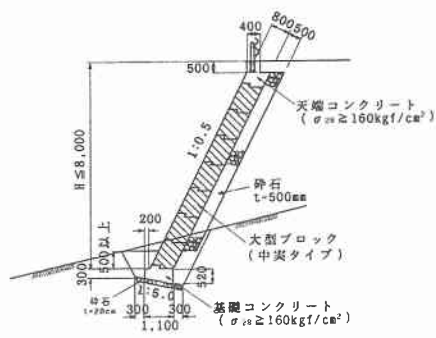
図・2 大型ブロック混合擁壁（土砂）



図・3 大型ブロック混合擁壁（岩層）



図・4 間知ブロック積擁壁



図・5 大型ブロック積擁壁

表・4 ブロック積擁壁の標準適用範囲

| 擁壁形式       | 擁壁高 H(m) |   |   |   |    |    |    | 備考                      |
|------------|----------|---|---|---|----|----|----|-------------------------|
|            | 2        | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |                         |
| 間知ブロック積擁壁  | ■        | ■ | ■ |   |    |    |    | ブロック厚50cm<br>基礎底面傾斜1:5  |
| 間知ブロック混合擁壁 |          |   | ■ | ■ |    |    |    | ブロック厚50cm<br>基礎底面傾斜1:5  |
| 大型ブロック積擁壁  | ■        | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ブロック厚80cm<br>基礎底面傾斜1:5  |
| 大型ブロック混合擁壁 |          |   |   | ■ | ■  | ■  | ■  | ブロック厚100cm<br>基礎底面傾斜1:5 |

混合擁壁の土圧算定法については、参考文献に詳しいのでここでは省略する。

## 5. おわりに

本標準設計図集（案）は現在、高知県土木部において採用の検討をいただいているが、問題点や改良すべき点について多くのご意見を下記宛にお寄せいただければ幸いです。

（株）第一コンサルタンツ技術部設計課内 高知県高知市高須新町3-1-5 TEL0888-85-2126 FAX85-2136

※参考文献 1）右城，片岡：混合擁壁の実用的設計法，土質工学会四国支部技術研究発表会 1994.11

2）右城，山岡，瀧石：混合擁壁の土圧算定法，土木学会第49回年次学術講演会 1994.9