## 連続箱型鋼製枠

# 「マックスウォール工法」 設計・施工マニュアル



平成 28 年 8 月

一般社団法人 リバーテクノ研究会監修 太陽工業株式会社

連続箱型鋼製枠「マックスウォール工法」は、鋼製金網と不織布で構成される鋼製枠「マックスウォール」に中詰め材を充填し設置することで、仮設の土堤を構築することができる新しい工法です。平成23年3月に発生した東日本大震災でも見られるように、広範囲に被災した現場では災害復旧は長期化する傾向があり、仮復旧のままで長期間存置されることも少なくなく、より強固で耐久性のある仮設資材が求められています。実際に、先の現地で施工された連続箱型鋼製枠も5年を経過した今日でも未だに仮復旧のまま現場に設置されていますが、長期的な仮設資材としてその性能を発揮しています。また、これまでに堤防の嵩上げや内水氾濫における浸水防止工などの水防資材としての使用や河川護岸の根固工、河川護岸工、河川護岸の天端保護工、波浪の影響が小さい箇所における海岸の根固め工、土留め壁や法面工など様々な用途の現場で用いられています。

リバーテクノ研究会では、「マックスウォール工法」設計・施工マニュアル作成支援委員会を立ち上げて「マックスウォール工法」の使用用途に応じた留意事項等についての参考意見を出しあいながら設計・施工マニュアルの作成支援を行ってきました。

本マニュアルは、設計・施工マニュアル作成支援委員会の成果として「マックスウォール 工法」の技術的な考え方をとりまとめたものであり、この工法により、安全で経済的な計画 が行われ、さらに技術の向上が図られることを期待しています。

平成 28 年 8 月

一般社団法人 リバーテクノ研究会

## 目 次

第1章	総 説
1.1	目的 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1.2	適用の範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
1.3	定義
第2章	マックスウォール工法の構成材料と特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2. 1	マックスウォールの構成材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
2.2	品質管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
2.3	マックスウォール工法の特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
第3章	マックスウォール工法の用途と適用上の留意点・・・・・・・・・・・・・・・・10
3. 1	マックスウォール工法の用途・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
3.2	マックスウォール工法の適用上の留意点・・・・・・・・・・・・12
第4章	計画・調査····································
4. 1	計 画
4. 2	調 査
第5章	設 計
5. 1	設計の基本····································
5. 2	設計に用いる荷重・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
5. 3	土の設計諸定数····································
5. 4	安定性照査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27
5. 5	安全率および許容値・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
5.6	構造細目・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
第6章	
6. 1	施工一般 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
6. 2	
6. 3	準備工 37
6. 4	基礎工 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
6. 5	中詰め工 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
6. 6	盛十丁 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

#### 第1章 総 説

#### 1.1 目的

本設計・施工マニュアルは鋼製金網と不織布で構成される鋼製枠「マックスウォール」に中詰め材を充填し設置することで、仮設の土堤を構築する「マックスウォール工法」についての技術的な考え方を示し、安全で経済的な計画が行われ、さらに技術の向上を図ることを目的とする。

#### 【解説】

マックスウォール工法とは、ヒンジ構造で簡単に展開可能な鋼製のメッシュ網からなる箱型の鋼製枠「マックスウォール」を連続に設置したり、段積みにしたりすることで防護堤や土留め壁を構築する工法である。マックスウォール工法は仮設の土堤を構築することができる工法として多くの現場で用いられている。

本マニュアルは、マックスウォール工法の技術的な考え方を示し、安全で経済的な計画が行われ、 さらに技術の向上を図ることを目的とする。

## 1.2 適用の範囲

本設計・施工マニュアルはマックスウォール工法を

- (1)10年未満の仮設構造物として用いる場合の計画、調査、設計および施工に適用する。
- (2) 適用可能な盛土高さは5m以下とする。
- (3) 緊急性を要する応急復旧工事、災害復旧事業等にあっては、過去の施工事例等を参考に適用できるものとする。

#### 【解説】

本設計・施工マニュアルは、マックスウォール工法を用いた 10 年未満の仮設構造物に適用する ものとする。適用可能な盛土高さは 5m以下とする。緊急性を要する応急復旧工事、災害復旧事業 等にあっては、過去の施工事例を参考に適用できるものとする。

仮設期間が 10 年以上となることが予想される場合や 5m以上の高さとなる盛土工での使用を計画する場合は、別途詳細な検討を行うものとする。

## 1.3 定義

#### 1.3.1 マックスウォール(連続箱型鋼製枠)

マックスウォールは亜鉛メッキ鋼溶接メッシュのカゴを連結した構造で、カゴの内側には充填物のこぼれ出しを防止する不織布が張られており、重機を併用することで最小限の労働力で簡単に展開・連結・充填設置することが可能である。

#### 【解説】

マックスウォールは金網を組み合わせた箱型の鋼製枠であり、1 つのセルは 1m程度の立方体を構成する。鋼製枠を接続部材により接続し連続体とすることで延長 10m程度(MW-700 は延長 10.5m)の一体型の連続鋼製枠を構築することができる。鋼製枠の中央部にヒンジ機能を持たせることにより、コンパクトに折りたたむことができ、容易に展開することができる。

マックスウォールの種類を表-1.3.1に示す。

高さ 幅 全長 重量 種類 セル数 備考 (m)(m)(m)(kg) 約 140 MW-1350 1.35 1.0 10 10.0 MW-1000 1.0 1.0 10 10.0 約 110 MW-7000.7 0.7 15 10.5 約90

表-1.3.1 マックスウォールの種類







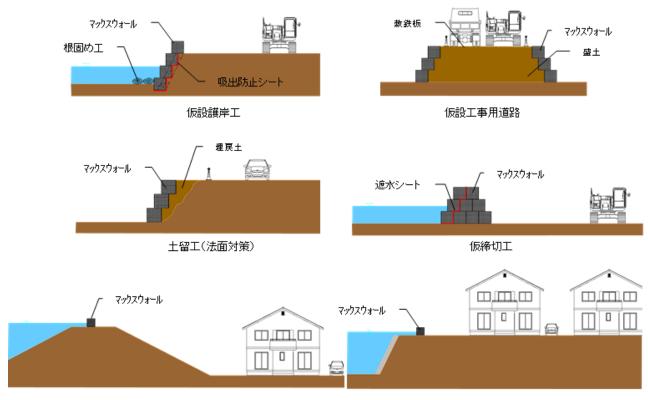
写真-1.3.1 マックスウォールの展開

## 1.3.2 マックスウォール工法

マックスウォール工法は、マックスウォールを仮設道路、土留め壁や法面工のほか堤防の嵩上げや内水氾濫における浸水防止工などの水防資材として使用すること。また、河川護岸の根固工、河川護岸工、海岸において波の影響が小さい箇所における根固め工および緊急対策用の水防資材として使用可能である。

#### 【解説】

マックスウォール工法が適用できる構造物としては仮設道路、土留め壁や法面工のほか、堤防の 嵩上げや内水氾濫における浸水防止工などの水防資材をあげることができる。また、河川護岸の根 固め工、河川護岸の法面保護工、河川護岸の天端保護工、海岸において波の影響が小さい箇所にお ける根固め工および緊急対策用の水防資材として使用可能である。



堤防嵩上げ工

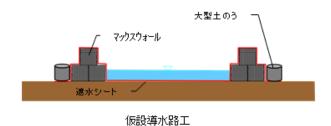


図-1.3.1マックスウォール工法の適用例

#### 第2章 マックスウォール工法の構成材料と特徴

#### 2.1 マックスウォールの構成材料

#### 2.1.1 メッシュ網

マックスウォールに使用するメッシュ網は鋼線で構成され、メッシュ網は使用目的に応じて要求 される目合いの大きさ、強度、耐久性など設計・施工に求められる性能を満足する品質を有してい なければならない。

#### 【解説】

マックスウォールを構成するメッシュ網は鋼線でできている。

#### (1)鋼線

鋼線は、亜鉛メッキ鉄線:GH-3(JIS G 3547)を用いている。

亜鉛メッキ層は表面に酸化保護被膜を形成し下地鉄線の腐食を抑制する。さらに、亜鉛の犠牲防食作用により、切断面や取扱いで生じた亜鉛メッキ層の傷に対しても周囲の亜鉛が腐食を抑制する。ただし、亜鉛メッキ層は時間の経過とともに少しずつ減少するため、鋼製枠の耐久性は亜鉛メッキのメッキ付着量に依存する。

マックスウォールに用いている亜鉛メッキ鉄線は GH-3(JIS G 3547)を用いており、メッキの付着量は 155g/m以上である。

目合いの大きさは75mmであり、粒径が5~15cm(平均粒径10cm)の中詰め材のこぼれ出しを防ぐことができる。また、使用目的に応じて要求される目合いの大きさに変更することができる。

#### <パネルの標準仕様>

- φ 4mm 亜鉛メッキ鉄線 75×75mm 目合
- <連結部スパイラル仕様>
- φ 4mm 亜鉛メッキ鉄線ループ直経 30mm

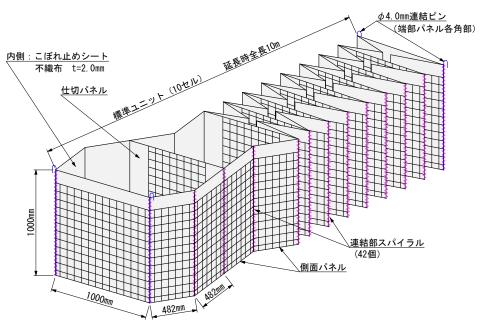


図-2.1.1 マックスウォールの概略図

#### 2.1.2 こぼれ止めシート(不織布)

こぼれ止めシートは、鋼製枠の目合いよりも小さい粒径の中詰め材を投入することができるように備える ものとする。

こぼれ止めシートには耐衝撃性のある不織布または織布を用いる。

#### 【解説】

こぼれ止めシートは中詰め材を投入する際に鋼製枠と中詰め材との間で生じる衝撃を吸収し破損しにくいポリエステル製不織布あるいはポリプロピレン製織布を用いる。

#### 2.1.3 中詰め材

マックスウォール工法に使用する中詰め材は、鋼製枠の中で密実になることができ、かつ、施工 が容易な材料を選定する。

#### 【解説】

マックスウォール工法は中詰め材に、粒子の直径が 100mm 未満の土砂、砕石等を使用することで構造を安定させることができる。現地発生材を中詰め材として流用する場合は、発生材の性状を確認して使用する。

圧縮性の高い粘性土を主体とする中詰め材は、自重や上載荷重で大きな圧縮変形を伴うことがあり、出来高を確保することや構造物としての安定性を損なうことが想定されるため、段積み施工を計画する場合には適用しない。

#### 2.2 品質管理

マックスウォールに使用する材料は、製造過程において適切な品質の管理と確認を行うことが必要 である。

#### 【解説】

マックスウォールが力学的な安定や耐久性など必要な機能を有するためには設計段階で想定した所定の強度、品質、形状寸法を有していることが必要であり、要求性能を満足するためには表-2.2.1に示す管理項目の品質が維持されていることを継続的に確認しておく必要がある。

製造過程での検査は、製造工場で抜き取り検査方法により実施する。品質管理は、表-2.2.1 に示す確認方法により製造ロット毎に実施する。

また納入時には検査証明書または試験成績表などを添付するともに、製品材料には名称、種類、 製造工場、製造年月日、製造番号またはそれらの略号を適切なところに表示するなどして検査証明 書または試験成績表との整合が 図れるようにする。

表-2.2.1 マックスウォールの品質管理項目と試験方法

内容	準拠する基準	項目	規格	備考
	JIS G3547	線径	φ4mm	
鉄線	SWMGH-3	亜鉛メッキ量	155g/m <sup>2</sup> 以上	
业大师水		目合い	$75 \text{mm} \times 75 \text{mm}$	
		溶接点せん断強さ	250.00N/mm <sup>2</sup> 以上	交点強度
不織布	JIS L-1908	材質	ポリエステル	
		重量	300g/m <sup>2</sup> 以上	
		厚さ	2mm以上	
		引張強度	タテ・ヨコ	
		打版强度	800N/5cm以上	
		仲で	タテ・ヨコ	
		伸び	40%以上	

#### 2.3 マックスウォール工法の特徴

#### 2.3.1 連続性

マックスウォール工法は連続した鋼製金網で構成されており、高い連続性と一体性を有している

#### 【解説】

マックスウォール工法は連続した鋼製金網で構成されていることから、個々に設置する大型土の うと比較して、一体性が高い。そのため、集中荷重を作用させた場合、鋼製枠と中詰め材全体が抵 抗する。マックスウォールと大型土のうの一体性を比較する試験を実施した結果、マックスウォー ルは大型土のうの4倍以上の抵抗力を発揮することが確認された

大型土のう5袋を結束し、中央部を引っ張る マックスウォール5セルの中央部を引っ張る . ロードセル - ロードセル

図-2.3.1 連続一体性の性能確認試験状況

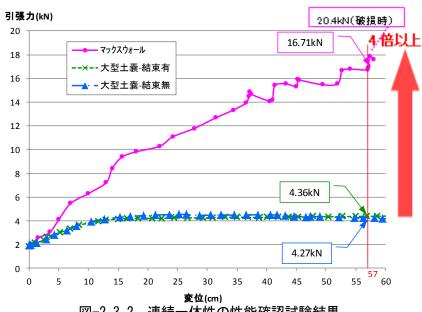


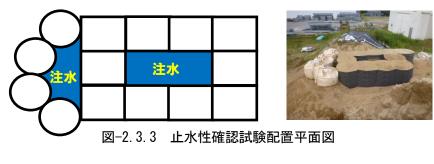
図-2.3.2 連続一体性の性能確認試験結果

#### 2.3.2 止水性

マックスウォール工法は各セルが隙間なく連続し、かつセル間の鋼製金網部分も中詰め材が充填された連続した土堤が構築できることから、大型土のうと比較して高い止水性を確保できる。

#### 【解説】

マックスウォール工法は各セルが隙間なく連続し、かつセル間の鋼製金網部分も中詰め材が充填 された連続した土堤が構築できる止水性の高い構造であるが、大型土のうは底部に隙間ができるた め止水性は低く水は漏水する。



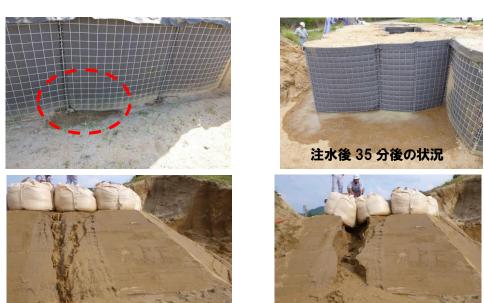


写真-2.3.1 止水性確認試験状況

注水後の状況

止水性確認試験では、注水後、マックスウォールは底部からしみ出す程度であり、30分経過後 も背面の湛水状況は変わらなかった。大型土のうは隣との隙間から湛水した水がしみ出し、法面浸 食を進行させた。

#### 2.3.3 流水内での安定性

マックスウォール工法は中詰め材に栗石を用いることで流水の中でも安定した構造を維持することができる。

#### 【解説】

マックスウォールの中詰め材に栗石を用いることで流水の中での安定した構造を維持することができる。

吸出し防止材は裏込め材や基礎部で吸い出しが起こらないように敷設する。

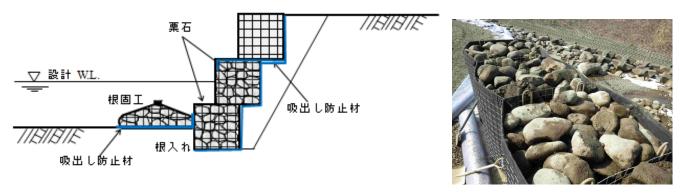


図-2.3.4 中詰材として「栗石」の充填

特殊な例として中詰め材を内袋に封入して充填することで中詰め材の流出を防いだ事例もある。

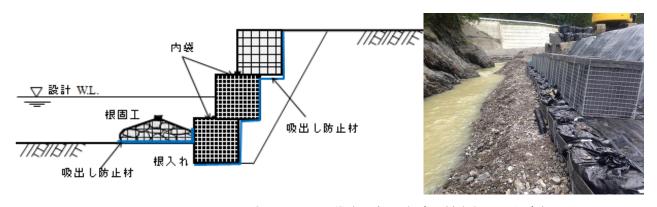


図-2.3.5 マックスウォールに内袋を入れて中詰め材を封入した事例

## 第3章 マックスウォール工法の用途と適用上の留意点

#### 3.1 マックスウォール工法の用途

マックスウォール工法の連続性、一体性、止水性等の特徴を適用して各種の用途に展開する。

## 【解説】

マックスウォール工法は、連続性、一体性、止水性等の特徴を適用して各種の用途に使用できる。 (1) 法留工

連続性、一体性を有し、安定性にすぐれたマックスウォール工法は法留工として適用できる。







写真-3.1.1 法留工の事例

## (2) 水際での仮設築堤

連続性、一体性、止水性を有したマックスウォール工法は水際での仮設築堤として適用できる。







写真-3.1.2 仮築堤の事例

## (3) 仮設護岸工

流水の影響で中詰め材が流出しない対策をとることで仮設護岸工として使用できる。





写真-3.1.3 中詰め材に栗石を用いた事例

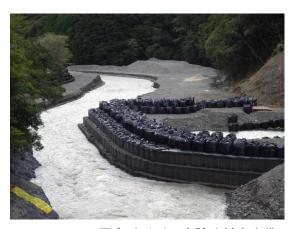




写真-3.1.4 中詰め材を内袋に充填して用いた特殊な事例

## (4) その他の事例

土砂崩れ災害現場での導流堤の嵩上げ工として適用した事例





写真-3.1.5 土砂崩れ災害現場での導流堤の嵩上げ工

#### (5) 無人化施工への取り組み

土砂崩れ現場で二次災害防止のために行われる無人化施工で堰堤を構築する工法として実証実験が行われており、従来の大型土のうによる築堤よりも2倍以上の速さで高速築堤できることが証明されている。





写真-3.1.6 無人化施工への取り組み

## 3.2 マックスウォール工法の適用上の留意点

マックスウォール工法を設計どおりの形状で機能的に適用するために中詰め材や設置方法等について留意する。

## 【解説】

## (1) 良質な中詰め材の選定

圧縮性の高い粘性土を主体とする中詰め材は、自重や上載荷重で大きな圧縮変形を伴うことがあり、出来高を確保することや構造物としての安定性を損なうことが想定されるため、多段積み施工を計画する場合には適用しない。

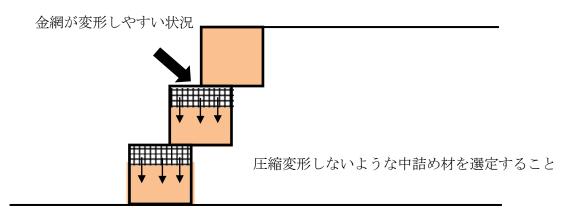


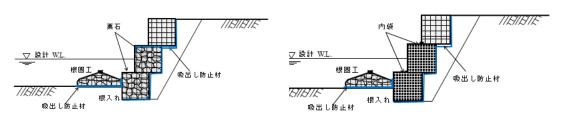
図-3.2.1 中詰め材の選定の留意事項

#### (2) 中詰め材の締固め

マックスウォール内は機械を用いた締固めが行いづらいため、締固め不足になりやすい。 中詰め材の締固めは、中詰め材を 30cm 程度の層厚で投入した後に人力で踏み締めることを繰り 返して施工する。

#### (3) 流水内での中詰め材の吸出し防止

流水内で中詰め材が吸出されるのを防止するために中詰め材を栗石とする。また、特殊な方法であるが中詰め材を袋体に封入してマックスウォールに詰めると吸出し防止に対して効果的である。



(特殊対策方法: 袋体との併用)

図-3.2.2 流水内でマックスウォール工法を適用する場合の留意事項

## (4) 止水性の向上

河川護岸や流水がある場合、遮水シートと組み合わせることで止水性を向上させることができる。

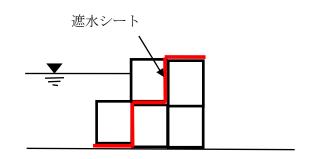


図-3.2.3 遮水シート敷設による止水性の向上

## 第4章 計画·調査

#### 4.1 計 画

マックスウォール工法の計画にあたっては構造物としての制約条件や仮設期間をはじめ設置する 地形・地盤条件等を総合的に勘案し十分な安全性と経済性などを考慮して行うものとする。

#### 【解説】

マックスウォール工法を計画するにあたっては、仮設構造物としての制約や仮設期間などを明確にし、その目的に沿った計画を立案する必要がある。

マックスウォール工法の特性を十分把握するとともに、構造物全体の重要度、安全性、経済性、また、基礎地盤、中詰め材、さらに周辺の環境条件について十分な調査を実施する必要がある。

#### 4.2 調 査

#### 4.2.1 調査の基本的な考え方

マックスウォール工法の合理的、かつ経済的な計画・設計・施工・維持管理を行うためには地形、地質および周辺の構造物や施工・環境条件などについて必要に応じた調査を適切に実施する必要がある。

#### 【解説】

#### (1) 基本方針

マックスウォール工法の合理的、かつ経済的な計画・設計・施工・維持管理を行うためには地形、 地質および周辺の構造物や施工・環境条件などについて必要に応じた調査を適切に実施する必要が ある。

#### (2) 調査の視点

マックスウォール工法に作用する荷重に関する調査とその作用荷重を受け止める基礎地盤の性状 把握が調査の主目的となる。土圧の算定には裏込め材の土質性状 (土の種類や土の密度と強度定数等) や背面の地山状態、湧水の状況についての調査が必要になる。また河川等においては流速、水 位等が作用力算定の重要な条件となる。

自重に関しては裏込め材および中詰め材の土質試験により判断することが基本であるが、実際の 土工工事では、現場内の切土等により発生した土砂を裏込め材や中詰め材に用いることがあり、あ らかじめ調査段階において土砂を採取し土質試験を行うことが困難な場合が多い。中詰め材は、中 詰め作業に伴うメッシュ網の損傷、作用力に対するマックスウォールの安定性に大きく影響する。 また、盛土材料はマックスウォールの背面に作用する土圧等の作用力を決定する上で、重要な調査 項目である。基礎地盤については、据付け場所の不陸や地質条件について把握する必要がある。河 川等に適用する場合には、流速による河床の洗掘などに関する調査(流向、流速、水位変動等)を 行っておくことも重要である。

#### (3) 施工段階での確認の重要性

実際の土工工事で調査段階において十分な地盤調査を行えない場合や施工段階において設計時に 想定した土質と異なる裏込め材あるいは中詰め材を用いる場合や基礎地盤が設計時に想定した地盤 条件と異なる場合も少なくない。このような場合、再度、裏込め材や中詰め材の土質試験や当該箇 所の地盤調査を行うことが望ましい。これらの結果から、マックスウォール工法の性能に大きく影響を及ぼすと考えられる場合には、設計の見直しや対策等の検討も必要である。

#### (4) その他

緑化工法との併用など周辺環境との適合性、耐久性、施工性、維持管理のしやすさ等に関連する 調査も必要である。



写真-4.1.1 緑化ネットで被覆したマックスウォール工法

#### 4.2.2 調査方法

マックスウォール工法の目的に応じて適切な資料収集、現地踏査、地盤調査等を行うものとする。

#### 【解説】

マックスウォール工法の設計に必要な調査事項及び調査結果の利用法について以下に述べるが、 一般的な調査計画及び地盤調査等の調査方法については、

「道路土工要綱」(H21年、社)日本道路協会)

「地盤調査の方法と解説」(H25年、社)地盤工学会)

「地盤材料試験の方法と解説」(H21年、社)地盤工学会)を参考にする。

#### (1) 資料収集

調査予定地域の近くで行われた地質調査やボーリング等の既存資料を収集し検討して、マックスウォール工法の計画予定地の概略の地質構成や地層を類推し、ある程度の地盤の支持力を把握する。

#### (2) 現地踏査

マックスウォール工法の計画箇所を含む広範囲な地域について現地を踏査し、既存資料から得られた情報を確認する。

現地踏査に当たっては、次に示す項目の調査を行う。

- ① 地形、地質
- ② 既存の道路、構造物等の現況
- ③ 地表の状態及び植生状況
- ④ 地表水や地下水の状況、湧水等の状況

#### (3) 地盤調査

地盤調査は、裏込め材(盛土材)、基礎地盤、および中詰め材に関して、それぞれ次のような目的に応じて実施する。

1) 裏込め材・盛土材に関する調査

マックスウォール工法に作用する土圧の計算に用いる土の単位体積重量、強度定数 (粘着力 c、 せん断抵抗角 φ)等を決定するために既存の資料等を調査する。

2) 基礎地盤に関する調査

マックスウォールを設置する場所の基礎地盤の条件を決めるために以下の内容について、既存の資料等を調査する。

- ①基礎の支持力計算に必要な設計定数を求める調査
- ②基礎地盤を含む全体としての安定性の検討に必要な設計定数を求める調査
- 3) 中詰め材に関する調査

中詰め材に関する調査は、作用力に対して抵抗する土の単位体積重量、強度定数(せん断抵抗角 φ)、摩擦抵抗力等、安定計算に必要な設計定数を求める調査である。特に、中詰め材料は、中詰め作業に伴う枠材への損傷、作用力によるマックスウォールの安定性に大きく影響するため、重要な調査項目である。多段積みの計画では中詰め材に圧縮性の高い粘性土を適用しない。

#### 第5章 設 計

#### 5.1 設計の基本

本設計は、マックスウォール工法を用いた盛土高さ 5m 以下の土留め構造物、仮護岸工および止水壁工などの仮設工事に対して適用する。

マックスウォールの積層工法(段積み)の設計にあたっては、原則として想定される作用に対して要求性能を満足することを照査する。

#### 【解説】

#### (1) 断面の設定

マックスウォール工法の設計の基本的な考え方はマックスウォールを段積みする場合、積み上げた部分を疑似擁壁として考え、重力式もたれ擁壁の安定性についての照査方法で安定性についての 照査を行う。積み上げ形状については下に示す事項を原則とする。

- ・  $H \le 3$ mのとき段積み勾配1:  $\alpha$ は、5分より緩い勾配で設定すること。
- ・  $3 < H \le 5 m$  のとき段積み勾配1:  $\alpha$  は、1割勾配で設定すること。
- ・ 上載盛土の高さは1m程度で設定すること。
- ・ マックスウォール側壁に走行車両の影響を及ぼさないために 50 cm程度の保護路肩を設けること。

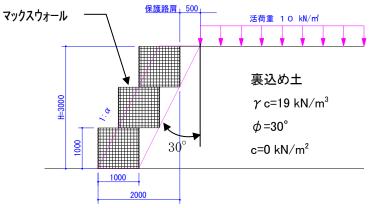




図-5.1.1 H≦3mの段積み形状図

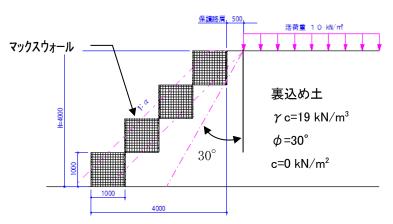
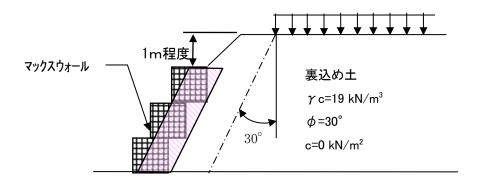




図-5.1.2 3<H≦5mの段積み形状図



H≦3m (上載盛土あり) の段積み形状図 ※上載盛土の高さは1m程度とする

図-5.1.3 検討断面

#### (2) 設計の考え方

構造物の設計にあたっては、原則として使用目的との適合性、構造体の安全性について後述の「5.2 設計に用いる荷重」に示す想定される作用に対して構造体が「5.5 安全率および許容値」に示す要求性能を満足することを照査する。

#### 1) 設計の方法

マックスウォール工法の設計は、考慮しなければならない荷重に対して次に示す項目について照 査し必要な性能を満足させなければならない。

①安定性検討(滑動、転倒、支持力に対する安定性検討)

安定性検討は、積層したマックスウォールを一体とした仮想的な構造体とみなし、滑動、 転倒ならびに支持力の検討により構造体の安定性を照査する。

#### ②構造細目

構造細目ではマックスウォール工法を計画する場所の立地条件、施工条件を考慮したマックスウォール工法の基礎工や根固め工、排水工等について検討する。

#### 5.2 設計に用いる荷重

- (1) マックスウォール工法の設計にあたっては、設置場所において想定される荷重およびその組み合わせを十分に考慮して設計しなければならない。
- (2) 考慮する荷重の組み合わせは、同時に作用する可能性が高い荷重の組み合わせのうち、最も不利な条件を考慮して設定する。

#### 【解説】

(1) 設計に用いる荷重

マックスウォール工法の設計において考慮する荷重は以下のとおりとする。

- ① 自 重
- ② 上載荷重
- ③ + 圧
- ④ 水 圧
- ⑤ 流速 (流体力)
- ⑥ 雪荷重

なお、本工法は仮設構造物に適用するため、地震の影響については考慮しない。また、衝突荷重 や風荷重等についてはこれらの荷重が構造体に影響を与えない構造とすること、あるいは構造体に 直接付帯構造物を設置しないこととし考慮しないものとする。

#### (2) 荷重の組み合わせ

河川等への仮締切工の立地に際しては、構造体の設置地点の実情に応じて流速による流体力を考慮する必要がある。考慮する荷重は構造体の設置地点の諸条件や構造形式などによって適時選定し、適切に組み合わせ、想定する範囲内で構造体が最も不利となる状態で作用させるものとする。

#### 5.2.1 自重

マックスウォールの自重は中詰め材料の土質条件を考慮するとともに、材料の単位体積重量を適切に評価して設定する。

#### 【解説】

#### (1) マックスウォール工法の自重

マックスウォール工法の自重は、鋼製枠、連結材、こぼれ止め防止シート、中詰め材からなるが、中詰め材の重量に比較してその他の材料の重量は極めて小さいことから考慮する自重は中詰め材料の重量のみとする。

表-5.2.1 中詰め材の種類および単位体積重量

中詰め材の種類	単位体積重量		
中面約400種類	$(kN/m^3)$		
栗石	20. 0		
礫 質 土	19. 6		
砂質土	18. 6		

#### (2) 水中部分の自重の低減について

マックスウォールを河川等の水際や地下水以下に設置する場合は、マックスウォールの中詰め 材の自重を水中重量とすることにより自重の低減を考慮する。

マックスウォール工法を水位の変動が著しい箇所で計画する場合、マックスウォールの自重は 最も不利になるように載荷させる。例えば、滑動や転倒に対する安定を照査する場合には水中重 量による自重を考慮して検討を行い、支持に対する安定性を照査する場合には空中重量を考慮す るなど安全側の検討条件で照査する場合がある。

#### 5.2.2 載荷重

マックスウォール工法で構築する構造体の上部に道路を設ける場合には、自動車等の車両による荷重を考慮する。

#### 【解説】

載荷重は、マックスウォールに作用する土圧に影響することから構造体の上部に道路を設ける場合には、自動車等の車両による活荷重としての載荷重を考慮しなければならない。なお、自動車等の車両による活荷重として考慮する載荷重は、10 k N/m²を用いるものとする。重機等による特殊な工事用車両を考慮する場合には別途適切な載荷重の大きさ設定する。

地盤表面に作用する応力は土中では分散される。この土中応力の算定式は例えば次式のような慣用計算法\*が示されている。

$$\sigma_z = \frac{qBL}{(B + 2z\tan\theta)(L + 2z\tan\theta)}$$

ここに

σz: 載荷荷重に基づく地盤内の深さzにおける垂直応力の増分

B: 荷重の幅のうち短辺、L: 荷重の幅のうち長辺

 $\theta$ :分散角度。一般には $30^{\circ}$  と見なしてよい。

q:載荷荷重

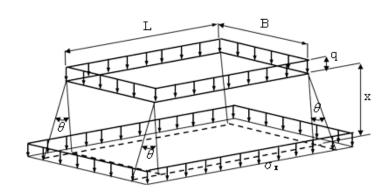


図-5.2.1 土中応力の近似計算

#### 5.2.3 土圧

設計に用いる土圧は背面土の土質条件、施工条件、構造体を含む地形形状等を考慮して適切に 設定しなければならない。

#### 【解説】

土圧はマックスウォール工法の安定性を評価するうえで重要な荷重であり、マックスウォール 工法で構築される構造体の滑動、転倒、基礎地盤の支持力、盛土全体のすべり安定などの検討が 含まれる。マックスウォール工法の設計に用いる土圧は、土質条件、施工条件、構造体を含む地 形形状等を考慮して適切に設定しなければならない。

構造体の安定性の照査に用いる土圧は図-5.2.2に示すように最下段と最上段の背面を結んだ勾配を仮想背面とし、この面に主働土圧が作用するものとする。土圧の算出は原則として試行くさび法により求めるものとする。なお、仮想背面における壁面摩擦角 $\delta$ は、土圧作用面の状態を土と土との境界面とし、 $\delta = \phi$  (裏込め材の内部摩擦角)とする。

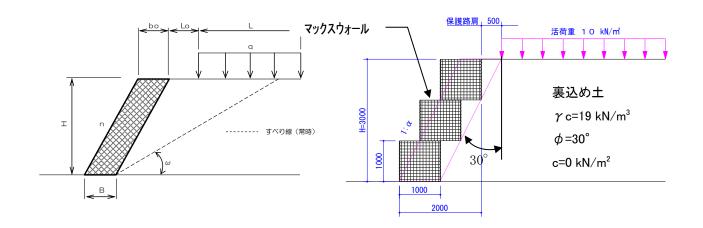


図-5.2.2 土圧の検討モデル図

①切土のり面が安定していると判断される場合には裏込め土のみによる主働土圧を考慮すればよいが、この場合、通常の盛土部擁壁における主働土圧と比較してその値は切土のり面等の位置や勾配、粗度、排水状態等によって大きくなることもある。この場合、切土部土圧の大きさは切土のり面等における壁面摩擦角  $\delta$  によってかなり影響されるので、 $\delta$  の値は慎重に決定しなければならない。

②切土のり面等の長期的な安定が確保できない場合は、切土のり面等を含んだ全体について主働 土圧を検討する必要がある。

## 5.2.4 水 圧

水位に対する作用として、水圧を考慮する。水圧は地盤条件や水位の変動等を考慮して適切に 設定する。

#### 【解説】

マックスウォール工法が図-5.2.3に示すように、地下水位以下や河川の水際に設置される土留め構造物、仮護岸工あるいは仮締切工のように構造体の前後で水位差が生じるような場合には、この水位差に伴う水圧を考慮しなければならない。また、地形や立地状況に応じて地下水や降雨における裏込め土や背面盛土内への浸透水による水圧を考慮する。

考慮する水圧は地盤条件や水位の変動等を考慮して 適切に設定するものとする。

なお、水圧は次式を用いて算出する。



ここに、Pw: 水面より深さhにおける静水圧(kN/m2)

γw: 水の単位体積重量 (9.8k N/m3)

h:水面からの深さ (m)

各段に水圧を作用させ、滑動についての安定性の照 査を行う。





写真-5.2.1 水際での使用例

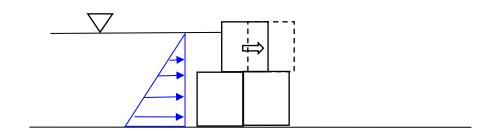


図-5.2.3 水圧の検討モデル

## 5.2.5 流速(流体力)

河川等に適用する場合には、構造体の設置地点に応じて、流速、水深、単位体積重量を適切に 設定し、流体力を考慮する。

#### 【解説】

流速による流体力が構造体に作用する場合には必要に応じて構造体の滑動、転倒に対する安全性を検討する必要がる。

流体力を考慮する必要性がある河川等に適用する場合には、構造体の設置地点に応じて、流速、 水深、単位体積重量を適切に設定し流体力を考慮する。

河川流による流体力は、式-5.2.1により算出する。

流体力を算出し、流体力に対しての安定性を照査する。

 $D = (1/2 g) \times \rho w \times A_D \times C_D \times V_d^2$  ---- 5. 2. 1

ここに、D:単位幅当りの流体力(抗力)(kN/m)

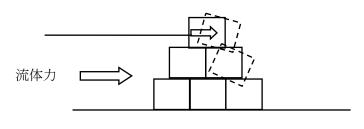
g:重力加速度  $(m/s^2)$ 

ρw: 水の密度 (g/c m³)

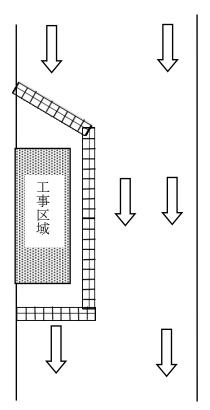
A<sub>D</sub>: 抗力に対する投影面積 (m<sup>2</sup>/m)

C<sub>D</sub>: 抗力係数 (=1.0 とする)

 $V_d$ :近接流速(m/s)



流体力による活動・転倒の安定性の照査



流体力検討モデル図 (河川の流れ)

図-5.2.4 流体力の検討モデル

## 5.2.6 雪荷重

雪荷重を考慮する必要がある地方においては、構造体の設置地点の実状や管理状況に応じて雪 荷重を適切に設定する。

#### 【解説】

雪荷重を考慮する必要がある地方においては、構造体の設置地点や道路管理の状況に応じ、盛 土上の載荷重として雪荷重を適切に設定する。

雪荷重は式 5.2.2 により算出する。

 $Sw = \gamma S \times ZS - 5.2.2$ 

ここに、SW: 雪荷重 (kN/m2)

γ s : 雪の平均単位体積重量 (kN/m3)

Zs:設計積雪深(m)

雪の平均単位体積重量は地方や季節等により異なるが、多雪地帯においては一般に  $3.5\,\mathrm{k\,N/m^3}$  とする。また設計積雪深さは、通常の場合には設置地点における再現期間 10 年に相当する年最大積雪深を考慮する。また、車両が圧縮された雪の上を通行する場合には、規定の載荷重の他に雪荷重として  $1.0\,\mathrm{k\,N/m^2}$  (圧縮された雪で  $15\,\mathrm{cm}$  厚) を考慮する。

## 5.3 土の設計諸定数

土の設計諸定数は原則として土質試験および原位置試験等の結果を総合的に判断し、施工条件 等も十分に考慮して設定する。

#### 【解説】

マックスウォール工法の設計にあたっては裏込め土による土圧の算定や基礎地盤の支持力等の 検討に用いる土の諸定数の設定が必要となる。これらの土の諸定数の設定は、原則として計画・ 調査にもとづいて行う。

裏込め土の土質諸数値は壁に作用する土圧などの計算に用いられる。設計計算に使用する土質 諸数値は土質試験により定めることを原則とする。なお、基本設計の段階で基礎地盤や周辺地盤 に関する土質試験・調査等が実施されていない場合には、土質や性状による地質学的、地盤工学 的な知見や過去の類似の工事等で得られた経験等により総合的に判断したうえで「道路土工-擁 壁工指針」等を参考に土質諸数値を使用することができる。

表-5.3.1 自然地盤および裏込め土の単位体積重量(kN/m³)

衣-0.3.1 目然地盤あよい表込め工の単位体傾里重(KN/m°)				
地盤	土質	緩いもの 密なもの		
	砂および砂礫	18	20	
自然地盤	砂質土	17	19	
	粘性土 14 18		18	
	砂および砂礫	20		
裏込め土	砂質土 19		9	
	粘性土(ただしWL < 50%)	18		

注)地下水位下にある土の単位体積重量は、それぞれ表中の値から9kN/m3を 差し引いた値として良い

平成24年度版 道路土工 擁壁工指針

表-5.3.2 裏込め土のせん断強度定数

裏込め土の種類	内部摩擦角 φ	粘着力 C
礫質土 注1)	35	_
砂質土	30	
粘性土(ただしWL < 50%)	25	
	•	

注1)細粒分が少ない土は礫質土を用いてよい。

注2) 土質定数を上表から推定する場合は、粘着力 Cを無視する。

平成24年度版 道路土工 擁壁工指針

## 5.4 安定性照査

## 5.4.1 滑動・転倒・基礎地盤の支持力に対する安定性の照査

マックスウォールに作用する外力を検討し、滑動・転倒・基礎地盤の支持力に対するに対する安定性についての照査を行う。

## 【解説】

背面からの土圧に対する安定性検討は、マックスウォールを一体とした仮想的な構造体とみなし、 滑動、転倒ならびに支持力の検討により構造体の安定性を照査する。



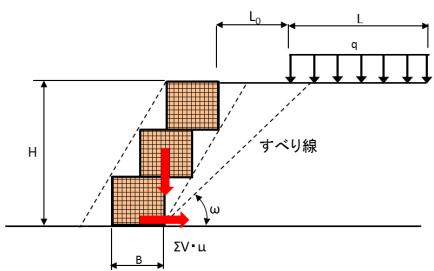


図-5.4.1 安定性照査のモデル図

#### (1) 滑動に対する安定性の照査

滑動に対する安全率を次式より求め、安全性を照査する。

$$Fs = \frac{\sum V \cdot \mu + c \cdot B}{\sum H} \quad \ge \quad Fsr \quad = \quad 1.20$$

ここに、Fs: 滑動に対する安全率

Fsr: 滑動に対する設計安全率

ΣV: 各段の底版に作用する総鉛直荷重(地下水位下にある場合には、浮力を考慮)(kN/m)

ΣH: 各段の底版に作用する総水平荷重(kN/m)

μ: 基礎地盤とマックスウォールとの摩擦係数、マックスウォール間、あるいは土とマックスウォールとの等価な摩擦

係数

 $\mu$ o: 基礎地盤とマックスウォールとの摩擦係数 (= 0.60 )  $\mu$ 1: マックスウォール間の摩擦係数 (= 0.50 )  $\mu$ 2: 裏込め土とマックスウォールとの摩擦係数 (= 0.50 )  $\mu$ eq: 背面土とマックスウォールとの摩擦係数 (= 0.50 )

 $\mu$ eq=  $(\ell 1 \cdot \mu 1 + \ell 2 \cdot \mu 2)$  /B

 $\ell$ 1: マックスウォール間の接触長さ (= 0.50 m)  $\ell$ 2: 裏込め土とマックスウォールとの接触長 $\epsilon$  (= 0.50 m)

c: 基礎地盤の粘着力(kN/m²)

B: 底版の幅 (m)

#### (2) 転倒に対する安定性の照査

底版前面からの合力の作用位置dおよび偏心距離eを次式より求め、偏心距離eが許容の範囲内に収まることを照査する。

$$d = \frac{\sum Mv - \sum Mo}{\sum v}$$

e = B/2-d ≦ 許容値 B/3 (=0.333m)

ここで、 d: 合力作用点までの距離(m)

e: 偏心距離(m)

 $\Sigma Mv$ : つま先まわりの抵抗モーメント (kN・m/m)  $\Sigma Mo$ : つま先まわりの転倒モーメント (kN・m/m)

ΣV: 底版に作用する総鉛直荷重(kN/m)

B: 底版の幅 (m)

#### (3) 支持力に対する安定性の照査

支持力に関する安全性の検討は、基礎地盤上に構築する最下段を対象に支持力照査を行う。支持力に対する安全率を次式より求め、安定性を照査する。

$$Fs = \frac{Qa}{q \max} \ge Fsb$$

ここで、 Fs: 支持力に対する安全率

Fsb: 支持力に対する設計安全率

Qa: 基礎地盤の極限支持力(kN/m<sup>2</sup>)

qmax: 基礎地盤に作用する最大地盤反力(kN/m²)

## 5.5 安全率および許容値

マックスウォール工法の安定検討に適用する構造体の安全率および許容値は表-5.5.1 に示す値とする。

## 【解説】

マックスウォール工法は仮設構造物として適用されるため、短期的な扱いであることを考慮して安定検討に適用する安全率および許容値は表-5.5.1に定める値とする。

表-5.5.1 安定検討に適用する構造体の安全率および許容値

項目	安全率および許容値	備考
滑動	安全率 Fs≧1.2	
転 倒	偏心距離 e≦B/3	B: 基礎部の底面幅
支持力	安全率 Fs≧2.0	

平成24年度版 道路土工 擁壁工指針 建設省河川砂防技術基準(案)同解説設計編I

## 5.6 構造細目

#### 5.6.1 基礎工

マックスウォール工法の基礎は、構造体の安定を保持するため、基礎部の縦断・横断勾配は原地盤の地形、用途、構造、施工方法を問わず、水平とし、設計条件に定める性能を満足できるように処理しなければならない。

#### 【解説】

マックスウォール工法の基礎は、構造体の安定を保持するため、基礎部の縦断勾配および横断勾配は原地盤の地形、用途、構造、施工方法を問わず、水平とし、設計条件に定める性能を満足できるように処理しなければならない。

水平でない基礎地盤上にマックスウォールを設置した場合、マックスウォールが傾斜することにより、マックスウォールの転倒および上段部の落下等により、構造体の安定性が損なわれることが懸念される。したがって、マックスウォールを設置する基礎地盤は、掘削による接地地盤面の不陸調整、あるいは砕石等を敷均すなどの不陸調整を行い、マックスウォールは水平に設置することを原則とする。

マックスウォールの設置位置の原地盤が縦断方向に傾斜している場合、掘削の影響を少なくするために、砕石あるいは土のう等を用いて間詰めを行うなど、階段式の基礎とする。

#### 5.6.2 根固め工

法留め工の前面の保護の目的で適切な根固め工を計画する。とくに河川護岸等でマックスウォール工法を計画する場合には流水による洗掘対策として適切な根固め工を計画する。

#### 【解説】

根固め工は法留め工の前面や水制工の周辺を保護するものであり、流水による基礎の局所的な洗掘を防止するものである。

大きな流速の作用する場所に設置される場合は、河床の変化に追随でき護岸工の前面が沈下・変形 しないように適切な深さまで根入れする。

#### 5.6.3 排水工

排水工は、構造体内部への雨水や湧水の浸入を最小限に止め、浸入してきた水をすみやかに排除できる機能を有した構造とする。

#### 【解説】

土留め構造物においては、構造体背面盛土に水が浸入すると盛土材や中詰め材の強度が低下したり、土砂が前面に流出したりする場合があるため、盛土内に水が浸入しないよう盛土体内外の排水工を検討しなければならない。

降雨や地下水、地山からの湧水などに対して、設置箇所の状況を踏まえて表面排水工、盛土内 排水工および地下排水工などの対策について検討する。



図-5.6.1 排水対策の例

#### 5.6.4 天端処理工

天端の処理は、横断的な構造計算上の安定を確保するとともに、縦断方向の細部についても所定 の条件に合致した適切な構造であることを確認する。

#### 【解説】

天端の処理は、横断的な構造計算上の安定を確保するとともに、縦断方向の細部についても所定 の条件に合致した適切な構造であることを確認しなければならない。

**図-5.6.2** に仮設道路における標準断面の例を示す。マックスウォール本体には直接、輪荷重を 載荷させないこと、また、ガードレール等を設置しないことを原則とする。

なお、各段の天端形状は平坦となるように処理し、上段のマックスウォールが傾斜しないように 注意する。

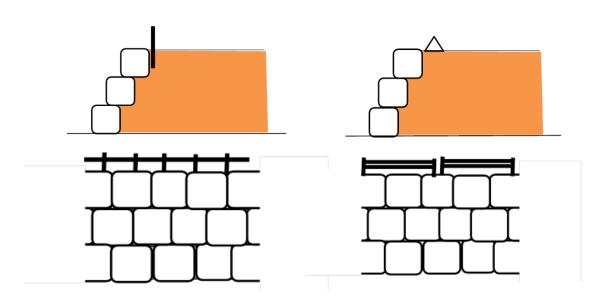


図-5.6.2 仮設道路における路肩対策の例

縦断勾配を有する場合の天端処理は、上部の上載盛土高さを変化させることで対応することを原則とする。なお、この他には、縦断勾配に沿って階段状に壁高を変化させる方法や計画高さを超える高さまでマックスウォールを積層する方法がある。マックスウォールは延長方向に長尺な仕上がりとなるため適宜、短尺に調整するなど製品の特質を考慮して適切に設置するものとする。

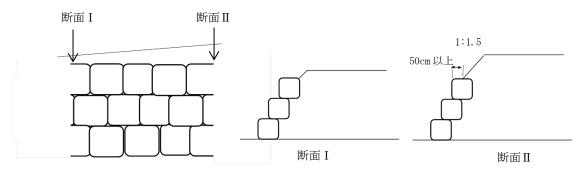


図-5.6.3 縦断勾配を有する場合の天端処理の事例





写真-5.6.1 中詰め材の流出を防ぐ目的で天端に遮水シートを掛けた事例

## 5.6.5 仮締め切工・仮護岸工

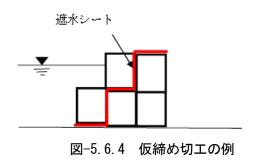
マックスウォールを仮締め切工・仮護岸工として適用する場合、構造体の安定性を確保するため に、以下の事項について検討しなければならない。

- (1) 河川水位による水圧および浸透流等に対する安全性を確保しなければならない。
- (2) 河川流水による基礎部の洗堀、流木に対する安全性に配慮しなければならない。
- (3) 流体力に対する安全性に配慮した構造としなければならない。

#### 【解説】

仮締め切工・仮護岸工の断面図を**図-5.6.4** に示す。マックスウォールを仮締切工・仮護岸工として適用する場合、構造体の安定性を確保するために、河川水位、水流に対する安全性に対して検討しなければならない。

マックスウォールを設置する場合、不陸調整を行う必要があるが、水位等があり不陸調整が困難な場合は、原則、適用しないものとする。また、設置が可能な水深は、目視で基礎地盤が確認できる深さ程度までとし、確認が困難な場合も、原則、適用しないものとする。



#### (1) 水圧および浸透流等に対する安全性の確保

河川水位の影響を考慮した安全性の確保は、水圧(残留水位)・浮力等の適切な外力を設定し、 安定検討を実施しなければならない。

特に、仮締切工では前面水位によって基礎地盤の透水層あるいは弱層部分から背面側に向かって浸透水が流れ、背面表土で噴出すあるいは泥流化するなど、図-5.6.5 に示すようなパイピング、ボイリングが発生することがある。こうした浸透水は、短時間にえぐられて行き、構造体の崩壊や工事の安全性を損なう原因となることから、必要に応じて、浸透流によるパイピングに対する安全性を照査するなど、構造体の安全性を確保しなければならない。また、漏水対策として、遮水シートをマックスウォール間に挟み込むことやポンプでの排水を併用する等の対策工を併用することが望ましい。

また、仮護岸工などで盛土内の水が排水されるときに土砂の吸出しが懸念される場合は、マックスウォールと盛土の境界に吸出防止材を設置することが望ましい。

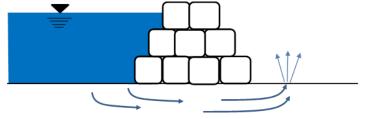


図-5.6.5 パイピングの発生モデル

## (2) 基礎部の洗堀、流木に対する適用例

河川等に構造物を立地する場合、流水によって基礎地盤の洗堀や浸食、また、流木等によるメッシュ網の損傷が要因となって構造体の安定性が損なわれることが懸念される。

したがって、**図-5**. **6**. **6** に示すように河川流水 (洗堀、流木等)に対して、構造物前面に根固めブロックや袋詰根固工等を設置するなど構造物の安全性に配慮する構造とすることが重要である。



写真-5.6.2 基礎部の洗掘対策と根固め工の事例



図-5.6.6 洗掘対策の例

#### (3) 流体力に対する安全性の確保

応急的な災害工事等によりやむを得ず適用する場合には、流速に対する安定性(抗力、揚力に対する安定性)を検討したうえで、必要に応じて適切な対策を講ずるものとする。このような流速が早い箇所や転石等大きな外力が働く箇所等では、マックスウォールの前面に根固めブロック、転石保護工等を設置したり、杭、単管パイプ、ジオグリッド等でマックスウォールを固定するなどの補強を講じる必要があるが、現場条件を考慮のうえ、施工性、安全性、経済性等を勘案し、適切な対策工を選定して施工することが望ましい。

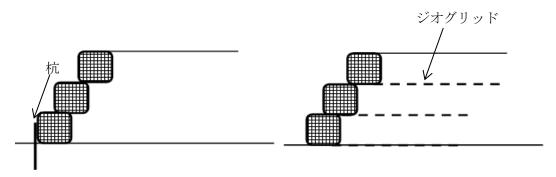


図-5.6.7 流体力に対する安全性の確保



写真-5.6.3 法面の補強と安定性をはかるためにジオグリッドを敷設した事例



写真-5.6.4 中詰め材に割栗石を使い流体力による中詰め材の流出を無くした事例

#### 第6章 施工

## 6.1 施工一般

マックスウォール工法の施工にあたっては、設計に用いられた諸条件が満たされるように細心の注 意を払うとともに、設計図書に示されている形状及び品質が満たされるようにしなければならない。

#### 【解説】

施工に当たっては、構造体の性能を満足するために、設計図書に明記された施工の条件を尊守しなければならない。また、設計段階で推定または設計した地盤及び土質条件を施工段階において実際に確認し、設定した条件と大きく異なる場合には、必要に応じて追加調査を行い、性能に大きく影響を及ぼすと考えられる場合には、設計の見直しや対策工の検討、施工法の見直し等の検討が必要である。

施工精度を満足させるためには、計画・設計の意図に基づいた入念な施工計画を立案することが必要となる。適切な計画・調査・設計に加え、確実な施工と施工管理の積み重ねで初めて安定性と出来上がり精度が確保された構造体が構築される。施工に当たっては、設計における諸条件をはじめ、地盤・土質や地表・地下水、周辺の既設構造物、現場の施工条件、気象等についての調査結果を基にした施工計画に従うとともに、施工段階で常に現地の条件を確認し、施工を行うことが重要である。

特に、耐候性マックスウォール工法は抗土圧構造物となるので、中詰め材や盛土材料の諸性質を調査・把握し、施工及び施工管理には慎重な配慮が必要となる。また、現場の施工条件(地下埋設物、架線、周辺道路の状況、材料の供給、資材の搬入や掘削土等の搬出方法、電力線引き込み等)は、地形図または現地において工事に直接関係のある事項について調査し、工事実施に当たって支障がないように注意する。

また、工事に伴う騒音、振動、粉塵等に対しても、事前に十分な検討を行っておく必要がある。

#### 6.2 施工手順

マックスウォール工法の施工を円滑・確実に実施するために、施工手順に従って、現場条件に適 した方法や手段を選定して施工するものとする。

## 【解説】

マックスウォール工法の施工は、準備工、基礎工、中詰め工、土のう積層工法、盛土工法などがあり、施工を円滑・確実にするためには、解図-5.1 に示す施工手順に従って、現場条件に適した方法や手段を選定して施工しなければならない。

#### 6.3 準備工

準備工は、施工が安全・円滑・確実に実施できるように、以下の項目について実施する。

- (1) 工事準備測量
- (2) 丁張り
- (3) 施工機械
- (4) 仮置き

#### 【解説】

#### (1) 工事準備測量

本工事に先立ち、構造体の施工位置を十分に確認したうえで、現地の測量を入念に行う必要がある。特に、基盤となる基礎地盤の不陸や構造体の設置位置の地形を縦断方向に測量する必要がある。

#### (2) 丁張り

丁張りは、構造体設置の基準となるため正確に設置する必要があり、疑問点がある場合は直ちに点検し、修正しなければならない。

#### (3) 施工機械

袋体の製作、据付・撤去、敷均し・締固めに使用する機械は、解表-5.1 に示すものを標準するとする。

#### (4) 仮置き

製作した袋体を一時的に仮置きする場合には、施工に支障のない適当な広さと平坦な場所を選定し、紛失や損傷あるいは性能等の劣化をきたさないように管理・保管しなければならない。

マックスウォールを積んで仮置きする場合は直積み3段までとし、転倒に対する対策を十分に 行う必要がある。

#### 6.4 基礎工

基礎底面は、設計で想定した地盤かどうか確認し、滑動、転倒や支持力に対する抵抗力が十分に確保できるように施工しなければならない。

#### 【解説】

基礎工は、施工の良否が構造体の仕上がり精度に影響するので、入念に施工しなければならない。構造体の基礎は、原地盤の地形・用途・構造・施工方法にかかわらず、常に水平となるように施工しなければならない。

設置位置の原地盤に縦断、横断勾配や不陸がある場合には、「4.6.2 基礎工」に示されている 事項に十分配慮して施工を行う必要があり、レベル管理を実施するなどして、マックスウォール を積み上げたときに転倒しないように配慮する。

また、基礎地盤については、事前に調査を実施し、その結果、軟弱地盤として対策が必要とされる場合には、別途「道路土工-軟弱地盤対策工指針」に基づいて、適切に処理を行わなければならない。

#### 6.5 中詰めエ

中詰め工は、所定の中詰め材を重機でマックスウォール本体を壊さないよう丁寧に投入し、作業員 が踏み締めながら転圧する。

#### 【解説】

中詰め材は、「2.1.3 中詰め材」を満足していることを確認する。

中詰め工は、中詰め材を1層あたり30cm程度の層厚で投入する。重機を用いて投入するがマックスウォールを壊さないよう丁寧に投入する。中詰め材の投入後、マックスウォール内に作業員が入り、丁寧に踏み締めて転圧する。マックスウォールの高さまで中詰め材が投入されれば、タンパや振動コンパクタ等を使用して転圧する。

#### 6.6 盛土工

盛土のまき出し、敷均し・締固めまでの一連の作業は完成時の盛土の品質を左右する最も重要な 工程であるので、十分な管理のもとに作業を行う。

#### 【解説】

(1) まき出しの厚さ

盛土材料のまき出しはバックホウやブルドーザーにて行い、1 層の仕上がり厚さを 30 c m 程度としてまき出し厚さを決定する。

(2) まき出し・敷均し

盛土材料のまき出し、敷均しについて以下に示す。

- ①まき出しを行う施工機械は、次の項目に十分注意する。
  - ・マックスウォールに平行に走行する。
  - ・マックスウォール側からまき出し・敷均しを行う。
  - マックスウォールに向かってのまき出しは行わない。
  - ・急激な方向転換は行わない。
- ②隅角部は建設機械の走行が難しいので、作業を慎重に行う。

## (3) 締固め

盛土の締固めは、安定性の高いマックスウォール積層工法を施工する上で非常に重要であり、設計に用いた土質定数を確保するためにも、入念に締固めを行う必要がある。なお、 締め固め作業における留意点を以下に示す。

- ①盛土の品質管理に示す規定値を満足するように行う。
- ②締固めは計画通り平滑に仕上げる。
- ③締固め作業においても、まき出し・敷均し作業と同様に施工機械の走行に関する 注意事項を遵守する。
- ④マックスウォール近傍は振動ローラやタンパを用いて、入念に締固めを行うこと
- ⑤降雨前にまき出し・敷均しをした土を締固め作業を行わずに放置することは避け
- ⑥施工中に降雨が予想される場合には、土中への雨水浸入を最小限に防ぐ対策を 講ずる。

## リバーテクノ研究会 技術開発委員会

## 委員名簿

三木 博史 株式会社三木地盤環境工学研究所

久世 康年 太陽工業株式会社

金澤 克己 技術普及部会長

西村 達也 株式会社建設技術研究所

平川 了治 パシフィックコンサルタンツ株式会社

荒木 智三 いであ株式会社

佐藤 謙司 応用地質株式会社

丹下 良樹 基礎地盤コンサルタンツ株式会社

西村 淳 三井化学産資株式会社

桝尾 孝之 太陽工業株式会社

近藤 誠二 株式会社田中

丸井 英一 太陽工業株式会社

阿部 知之 応用地質株式会社

裵義 光 リバーテクノ研究会

山本 正人 太陽工業株式会社

山本 浩二 太陽工業株式会社

## 「マックスウォール工法」設計・施工マニュアル作成支援委員会

## 委員名簿

リバーテクノ研究会技術開発委員会

三木 博史 株式会社三木地盤環境工学研究所

#### 減災技術開発研究WG

新村 卓也 パシフィックコンサルタンツ株式会社

宇治田 将也 パシフィックコンサルタンツ株式会社

渡邊 康示 八千代エンジニヤリング株式会社

渡邊 雅巳 八千代エンジニヤリング株式会社

#### 地盤調査解析技術開発研究WG

謝 建明 応用地質株式会社

倉田 大輔 応用地質株式会社

脇中 康太 川崎地質株式会社

黛 廣志 川崎地質株式会社

#### 堤防質的強化技術開発研究WG

近藤 誠二 株式会社田中

鍋嶋 靖浩 旭化成アドバンス株式会社