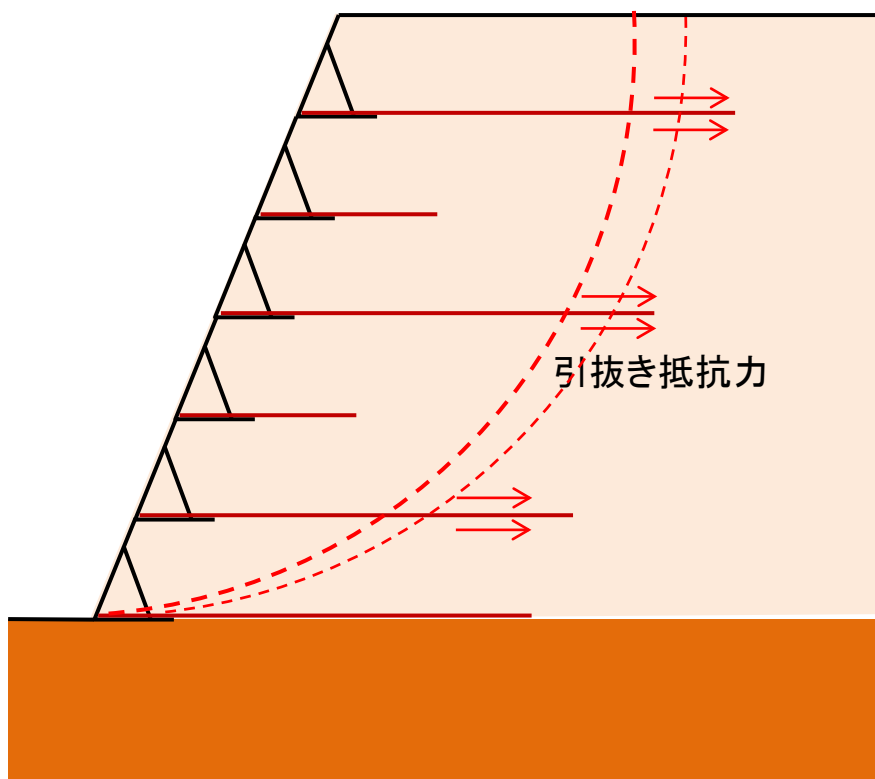


ジオグリッドを用いた補強土壁工法 ～ 安全な補強土壁を構築するために ～

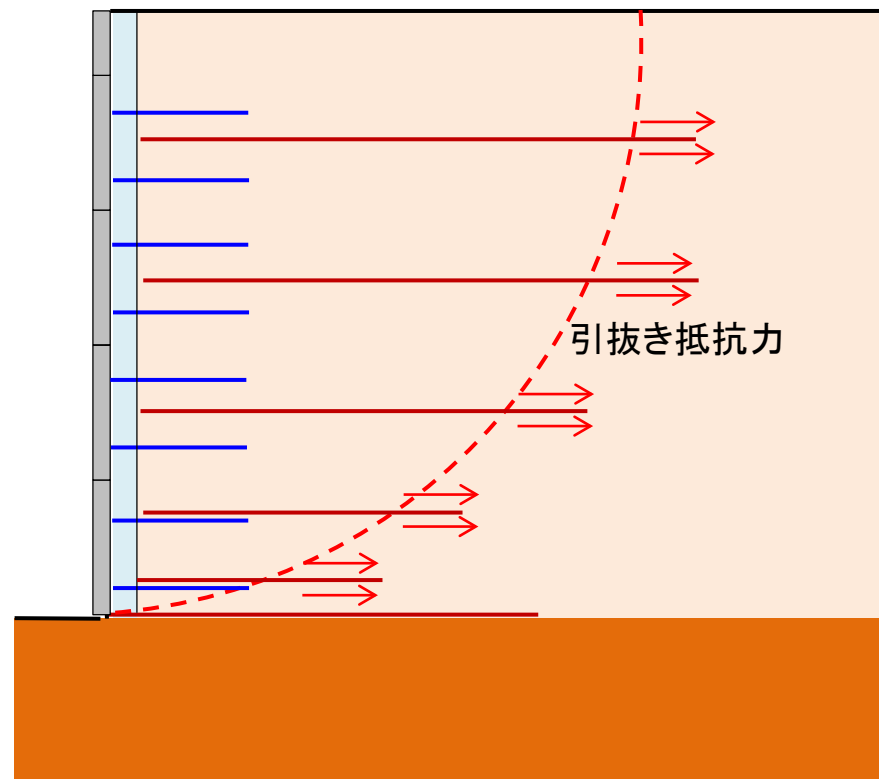
前田工繊株式会社

1. ジオグリッド補強土壁工法

- ジオグリッド補強土壁工法は、盛土材とジオグリッドの**摩擦抵抗による引抜き抵抗力**によって盛土を自立させ、壁面を垂直または急勾配化させる土工構造物です。
- ジオグリッド補強土壁は、壁面材に鋼製枠を用いたタイプとコンクリートパネルを用いたタイプがあります。

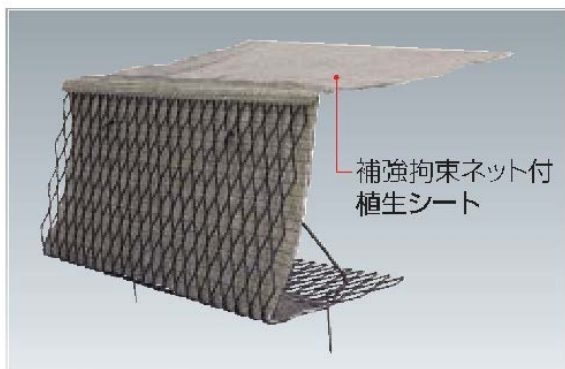
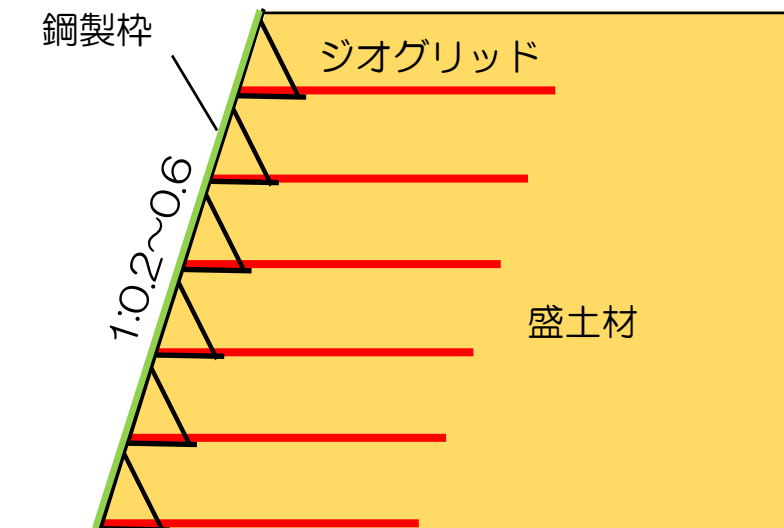


鋼製枠を用いた補強土壁



コンクリートパネルを用いた補強土壁

◇ 鋼製枠を用いた補強土壁の構造



鋼製枠（壁面材）



ジオグリッド



盛土材

◇ コンクリートパネルを用いた補強土壁の構造



コンクリートパネル



ジオグリッド



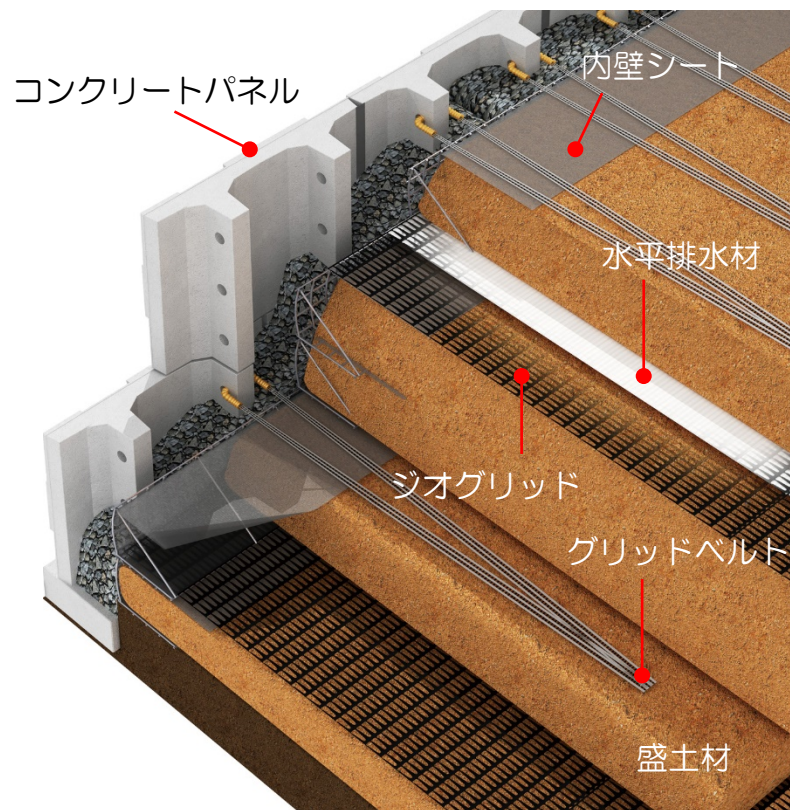
内壁シート



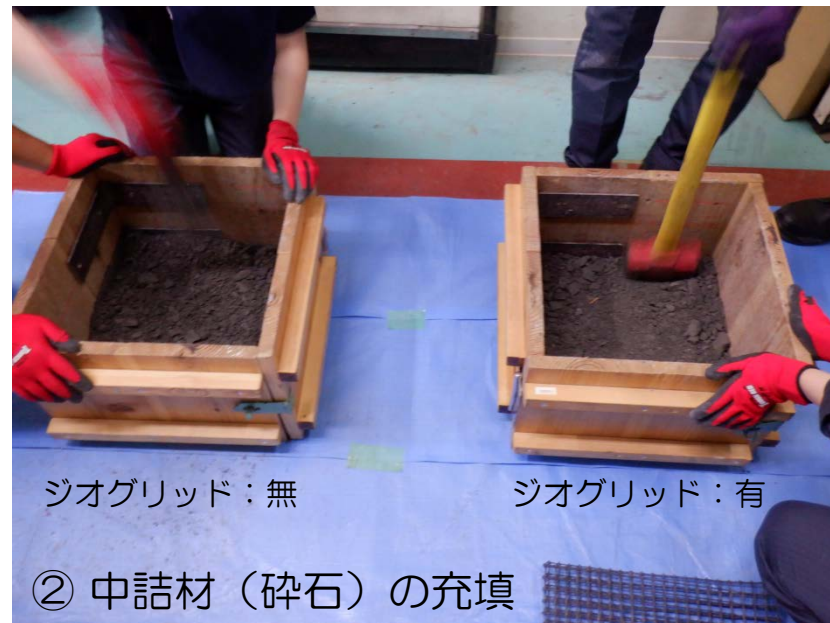
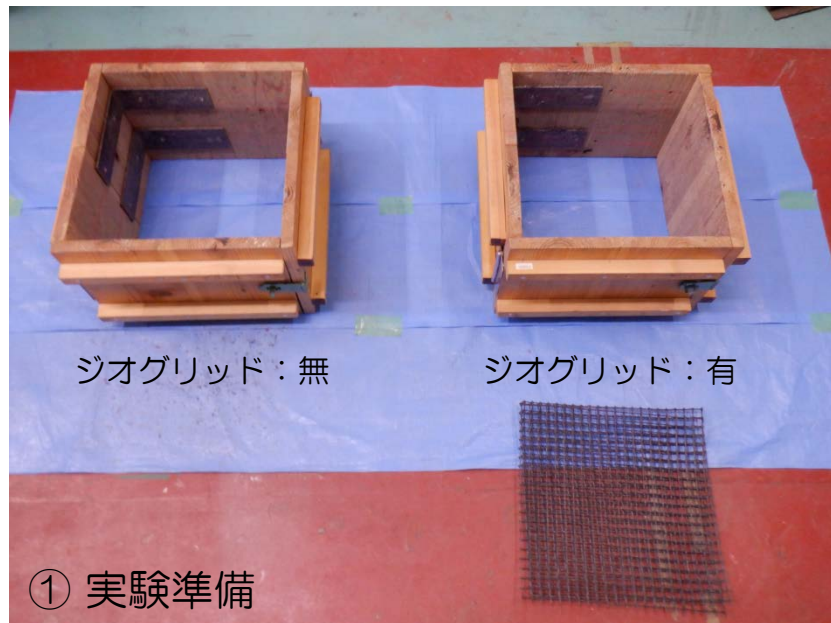
グリッドベルト



盛土材



◇ ジオグリッドの補強効果①



◇ ジオグリッドの補強効果②



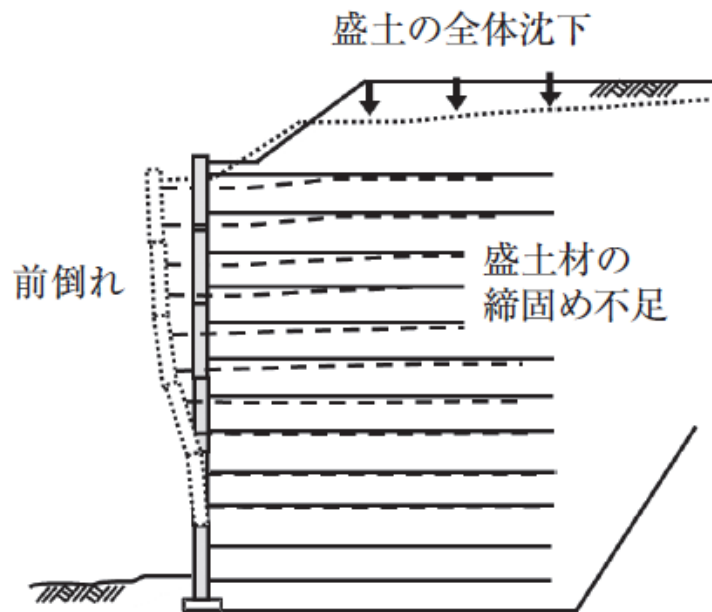
◇ ジオグリッドの補強効果③



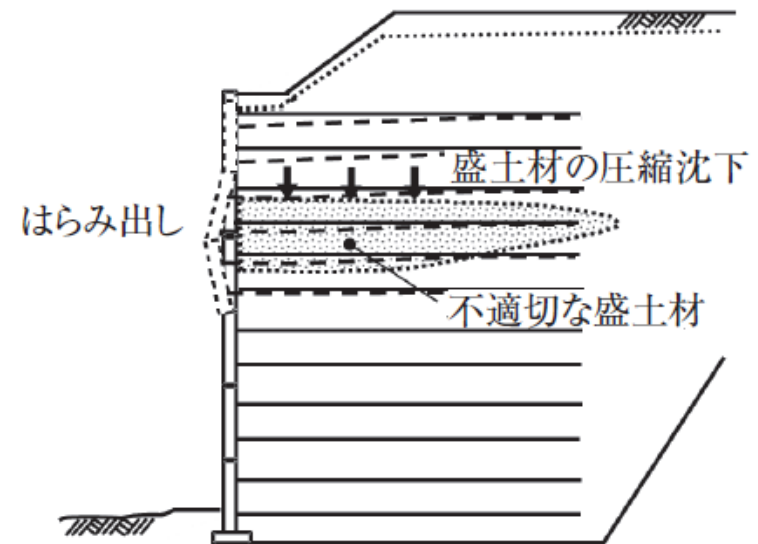
- 「ジオグリッド：無」は、自立できずに崩壊する。
- 「ジオグリッド：有」は、荷重を加えても自立する。
- ジオグリッドで挟まれた地盤材料は、ジオグリッドにより拘束される。
- その結果、自立形状が維持でき、強い構造物が構築できる。

2. 補強土壁の安定性

- 補強土壁の安定性は、**盛土材の性状（土質分類，締固め度）**によって変化します。盛土材が不良な場合や，締固めが不十分な場合は，**壁面のはらみ出し**や**天端の沈下**が生じることがあります。



締固め不足による壁面のはらみ出し・盛土の沈下



盛土材の不良による壁面のはらみ出し

（引用文献 公益社団法人 日本道路協会：道路土工—擁壁工指針（平成24年度版），2012）

◇ 例えば・・・

◎ 子供の頃、泥団子を作ったことはありませんか？

力をこめて握った泥団子と、力を入れずに作った泥団子では固さ（強さ）に違いがあったはずです。



ここで、「力をこめて握る」行為は、土工において入念に盛土材を締固める行為に類似します。そのため、**締固めが緩い状態**で補強土壁を構築すると弱い構造物になってしまい、**変形するリスクが高**まります。

◎ 土に含まれる水の量が固い泥団子をつくるポイント！

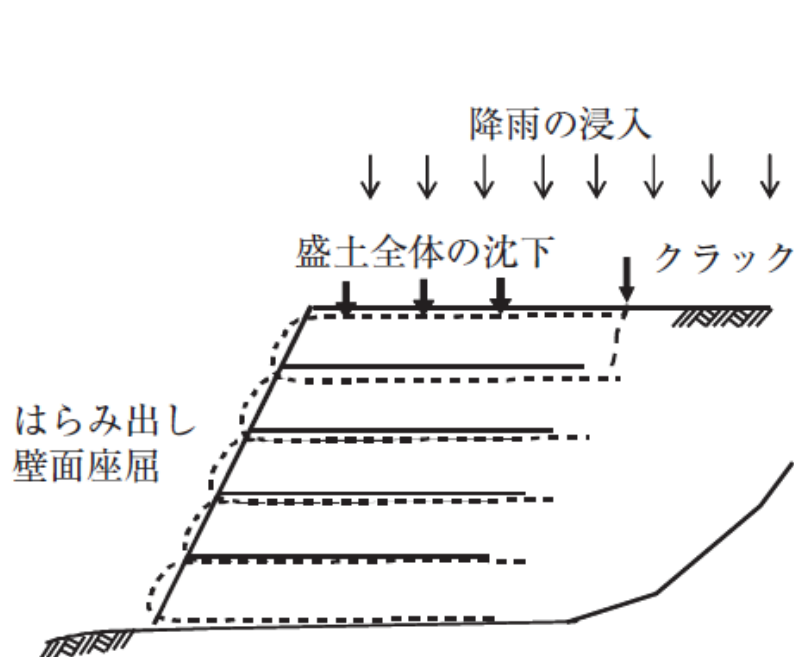
泥団子に含まれる水の量が少ないと、一生懸命に力をこめても固い泥団子ではできません。一方、水の量が多いと、形状を維持することができません。泥団子が最も固く作れることができる水の量があります。



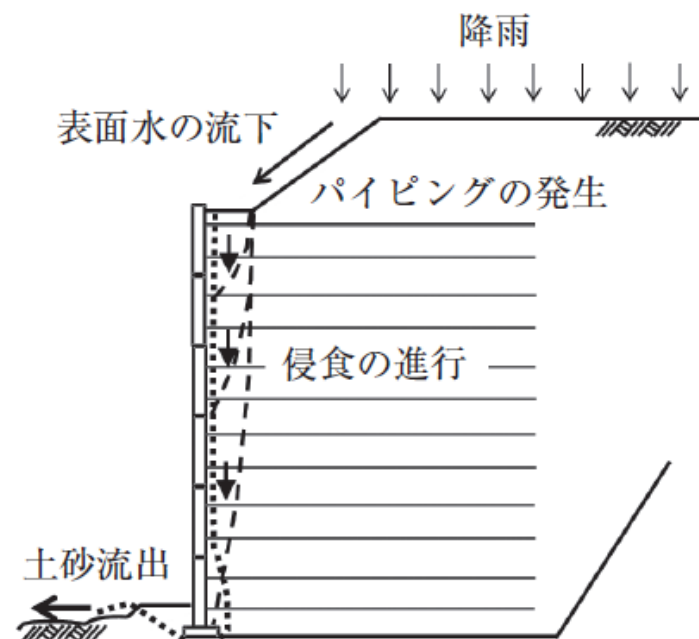
ここで、泥団子が最も固く作れる水の量が、土工における**最適含水比**です。

3. 補強土壁の弱点

- 補強領域内に**水が浸入すると**、盛土材のせん断強度やジオグリッドとの**摩擦抵抗が低下する**ため、壁面のはらみ出し等の変状を生じることがあります。また、過剰な水が流入して盛土材が流出すると、補強土壁は崩壊することがあります。



降雨の浸入による壁面のはらみ出し

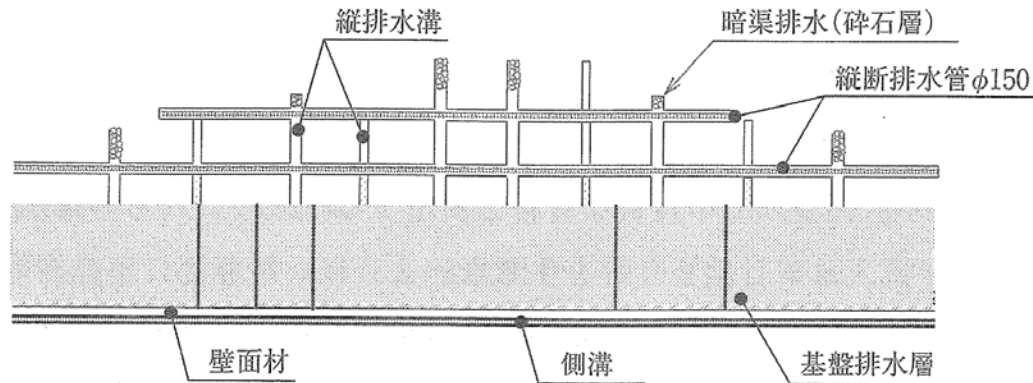


パイピングによる盛土材の流出

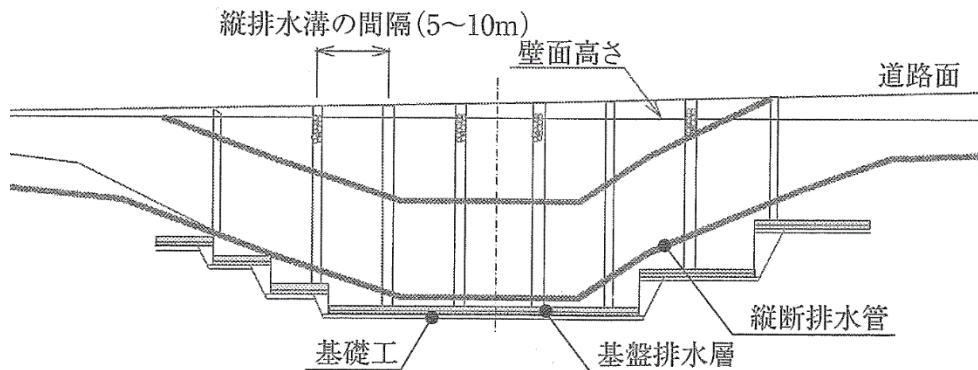
(引用文献 公益社団法人 日本道路協会：道路土工—擁壁工指針（平成24年度版），2012）

◇ 排水対策例 (道路土工-擁壁工指針より引用)

確実な排水対策の実施は、安全な補強土壁を構築するための必要な措置です。

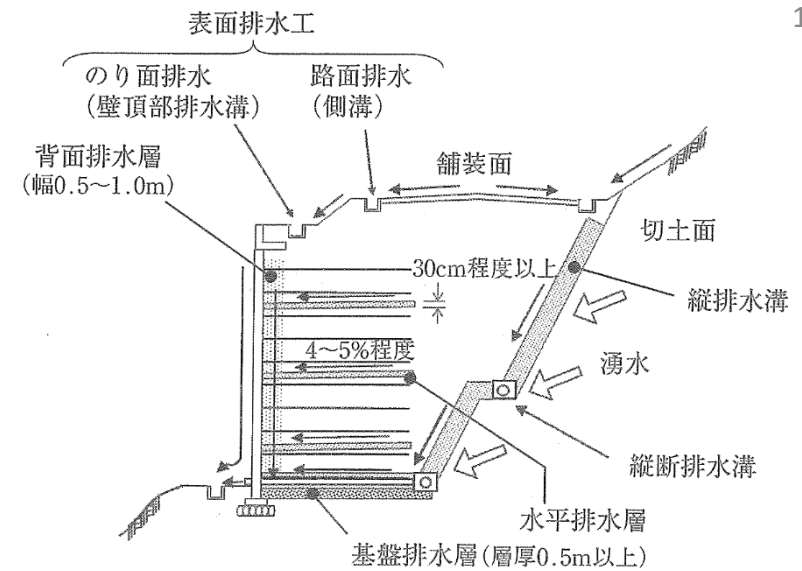


平面図



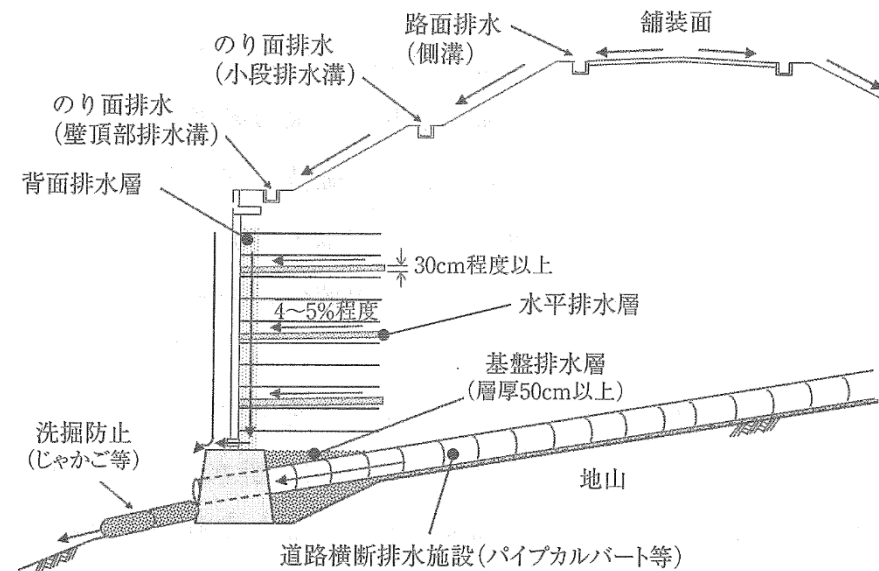
正面図

切土面に設ける地下排水工の配置例



断面図

切土に伴う急傾斜地における排水工の例



断面図

谷部における排水工の例

4. 補強土壁の施工における留意点 1

①盛土材の土質

- 細粒分の少ない粗粒土を用いる（細粒分含有率50%以下）。
- やむを得ず細粒土を用いる場合（変形が生じやすいため要注意）
 - 十分な排水対策を実施する
 - 薄層で入念に締固めて空隙の少ない状態にする
 - 締固めがしにくい壁面近傍は良質土を使用する

【土質試験】

◎ 現場で使用する地盤材料は、以下に示す土質試験を実施して性状等を確認

◇ 物理的性質の試験

- 土粒子の密度試験 JIS A 1202
- 含水比試験 JIS A 1203
- 粒度試験 JIS A 1204

◇ 力学的性質の試験

- 三軸圧縮試験（CDまたはCU試験）地盤工学会基準
- 突き固めによる締固め試験 JIS A 1210

4. 補強土壁の施工における留意点2

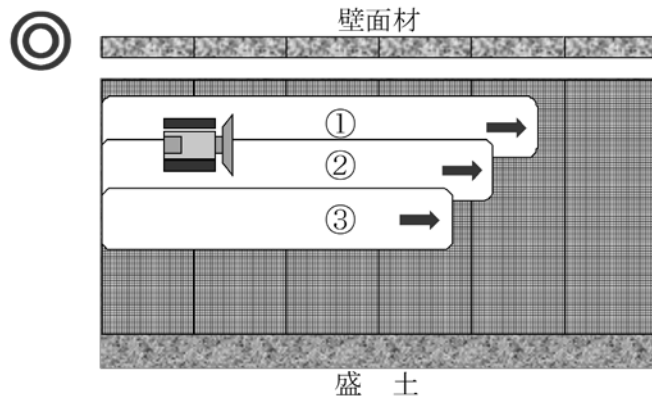
②盛土材の締固め

- 土を最適含水比に近い状態で締め固めると、締め固めた土の強度と剛性が大きくなり、透水性が低くなる。
→ 補強土壁の**変形が小さくなり、水が浸入しにくくなる。**
- このため、補強土壁の施工にあたっては、盛土材の締固め度の品質管理値（締固め層の下層部分で95%以上）を満足するように、盛土材の敷均し・締固めの施工条件を決定し、**入念に締固め**をする。

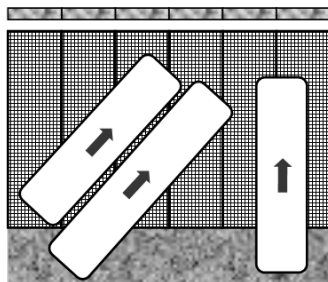


4. 補強土壁の施工における留意点2

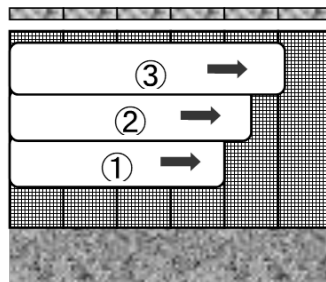
- 盛土材は、**壁面側から**まき出し、敷均しを行う。
- 施工重機は、**壁面に平行**に走行する。
- 施工重機は、アダムやグリッドベルトの**上を直接**走行しない。
- 施工重機は、アダムが敷設されている**範囲内で方向転換**をしない。



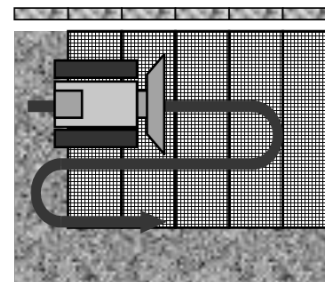
✕ 禁止事項



壁面に向かつての敷均し



地山側からの敷均し

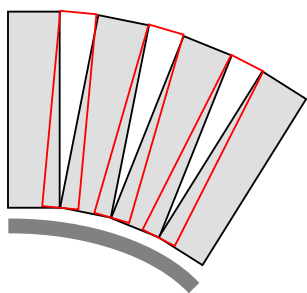


土砂が敷均しされていない
アダム上の重機走行，方向転換

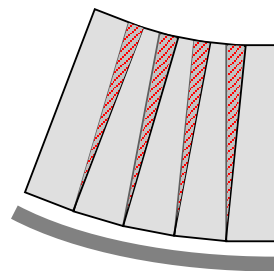
4. 補強土壁の施工における留意点3

②アダム・グリッドベルトの敷設

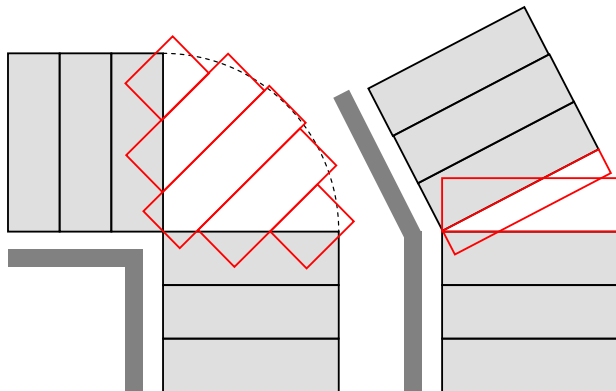
- アダムは、原則、壁面材に対して直角方向に敷設する。
- アダム、グリッドベルトは緩みがないように（緊張させて）敷設する。
- アダムは、隙間が生じないように敷設する。10cm以上隙間が生じる場合は、同じ強度を有するアダムで隙間を埋める。
- 重なり合う箇所は、盛土材を挟み込み摩擦が発揮されるようにする。



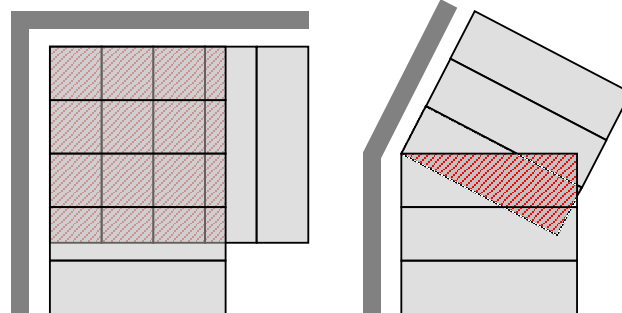
外曲がりとなる曲線区間



内曲がりとなる曲線区間



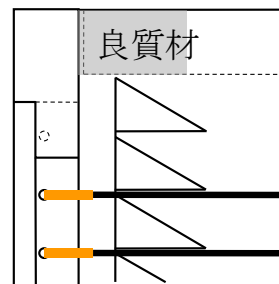
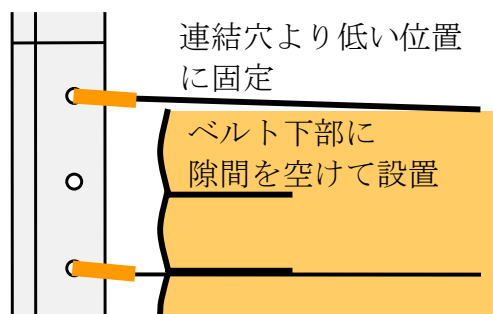
外曲がりとなる隅角部



内曲がりとなる隅角部

4. 補強土壁の施工における留意点4

- グリッドベルトは、壁面材の連結穴と水平もしくは、**連結穴より低くなる位置**に設置する。
- 天端の壁面材は、下段と**中段の連結穴に**グリッドベルトを設置する。
（上段の連結穴は笠コンクリートの配筋を通すため）
- 笠コンクリート背面には、透水性の良い良質材（例えば、砕石等）を使用する。



4. 補強土壁の施工における留意点 3

③施工中の排水対策

- 補強土壁の施工中に切土のり面からの湧水が確認された場合は、暗渠排水管等を設置して**補強領域内への水の浸入を防ぐ**。
- 施工中に降雨が予想される場合は、**表面水の流入を防ぐ**対策をする。
- 排水施設の流末は、**補強領域の外に水が排出されるように導水**する。



切盛り境排水の例



湧水対策の例

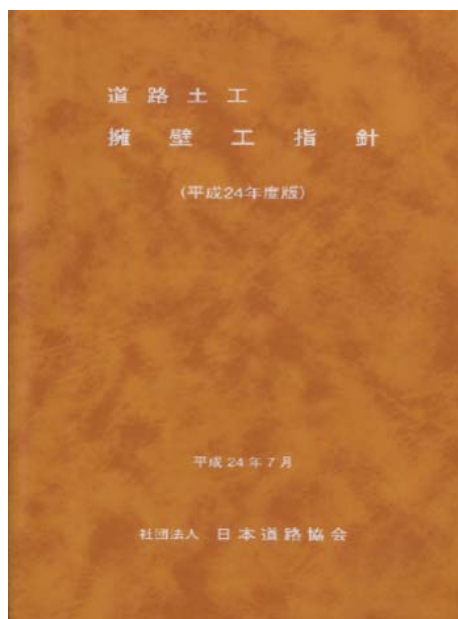


降雨対策の例



5. 留意点に関する詳細な事項

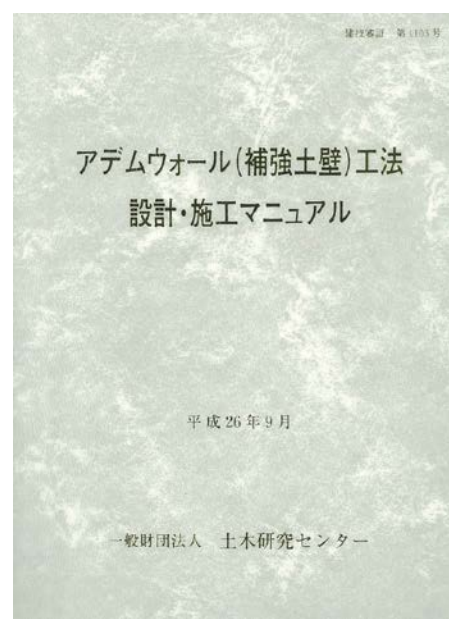
補強土壁を扱う上で、**留意すべき詳細な事項**については、以下に示す**指針**、**要領**、**マニュアル**等で確認する。



道路土工-擁壁工指針
(日本道路協会)



設計要領-第二集-擁壁
(NEXCO東日本)
(NEXCO中日本)
(NEXCO西日本)



アデムウォール（補強土壁）設計・施工マニュアル
(土研センター)



ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル
(土研センター)

6. まとめ

- 補強土壁は土工構造物であるため、補強土壁の安定性は盛土材の土質や締固め度に依存します。このため、補強土壁の施工にあたっては、下記のことには留意する必要があります。
 - 盛土材には細粒分の少ない粗粒土を用いることが望ましい。
 - 締固め度の品質管理値（締固め層の下層部分で95%以上）を満足するように、盛土材の敷均し・締固めの施工条件を決定し、入念に締固める。
 - 地山，切盛り境の排水対策，施工中の排水対策を十分に行う。