

第7章 グラウンドアンカー

7-1 適 用

1. 本章は、永久構造物および仮設構造物に用いるグラウンドアンカー（以下、アンカーという。）の設計に適用する。
2. 本要領に記載のない事項は、表7.1の関係図書によるものとする。

表7.1 関係図書

関 係 図 書	発行年月	発 行
グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説 (JGS4101-2012)	H24. 5	(公社)地 盤 工 学 会
グラウンドアンカー設計施工マニュアル	H25. 6	(一社)日 本 ア ン カ ー 協 会
建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編〔Ⅱ〕	R 3. 4	(株)山 海 堂
のり枠工の設計・施工指針	H25. 10	(一社)全 国 特 定 法 面 保 護 協 会
道路土工 切土工・斜面安定工指針	H21. 6	(公社)日 本 道 路 協 会
落石対策便覧	H29. 12	(公社)日 本 道 路 協 会
新・斜面崩壊防止工事の設計と実例 急傾斜地崩壊防止工事技術指針	R 1. 5	(一社)全 国 治 水 砂 防 協 会
コンクリート標準示方書 基本原則編	H25. 3	(公社)土 木 学 会
コンクリート標準示方書 規準編	H30. 10	(公社)土 木 学 会
コンクリート標準示方書 設計編	H30. 3	(公社)土 木 学 会
コンクリート標準示方書 施工編	H30. 3	(公社)土 木 学 会
コンクリート標準示方書 維持管理編	H30. 10	(公社)土 木 学 会

(注) 使用にあたっては、最新版を使用する。

- (1) アンカーに関する参考図書としては、表7.1以外に下記のものがあるので必要に応じ参考にするとよい。
 - ・理工図書株式会社：新版フリーフレーム工法 性能照査型による限界状態設計例（R 2. 7）
 - ・一般社団法人 日本アンカー協会：H27・28年度版グラウンドアンカー技術ガイドブック（R 3. 6）
 - ・国立研究開発法人 土木研究所：グラウンドアンカー維持管理マニュアル（R 2. 9）

7-2 材料

(1) 材料一般

1. アンカーの材料は、JIS などの公的機関の規格により保証されているものか、もしくは所要の品質や性能を有していることを確認したものとする。
2. アンカーの材料を組み立てる場合には、各材料は他の材料に悪影響を与えないことを確認したものを使用する。

1) 材料に関する一般事項については、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」4. 1 一般の解説を参照する。

(2) アンカー用グラウト

- アンカー用グラウトの材料仕様は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」
4. 2 グラウトに準じ、グラウト強度は同図書 6. 4 アンカー体によるものとする。

(3) テンドン

- テンドンの材料仕様および材料強度は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」
4. 3 テンドンによるものとする。

(4) 定着具

- 定着具の材料特性は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」4. 4 定着具によるものとする。

(5) 防食用材料

- 防食用材料の材料特性および材料仕様は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」5. 2 防食用材料によるものとする。

(6) その他の材料

- その他の材料の材料特性は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」4. 5 その他の材料によるものとする。

7-3 防食

(1) 防食一般

アンカーは、構造物周辺の腐食環境、供用期間および構造物の重要度を考慮し、その供用期間中にアンカーの機能を維持できるように確実な防食を行う。

1) 防食に関する一般事項については、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」5. 1一般の解説を参照すること。

(2) アンカーのテンドン

アンカーのテendonは、確実な防食を施す。防食の要領は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」5. 2防食用材料、および5. 3防食方法によるものとする。

1) 供用期間が2年以上、または高腐食環境のアンカーは、腐食によりその機能が損なわれないように確実な防食を施す。

2) 確実な防食とは、腐食環境が裸のPC鋼材に到達するまでに耐食性のある複数の異なった材料で保護された状態を言い、各部の参考例を以下に示す。（図7.1参照）

- ・アンカー体の防食：グラウト+シース
- ・引張り部の防食：シース+シース、シース+防錆油

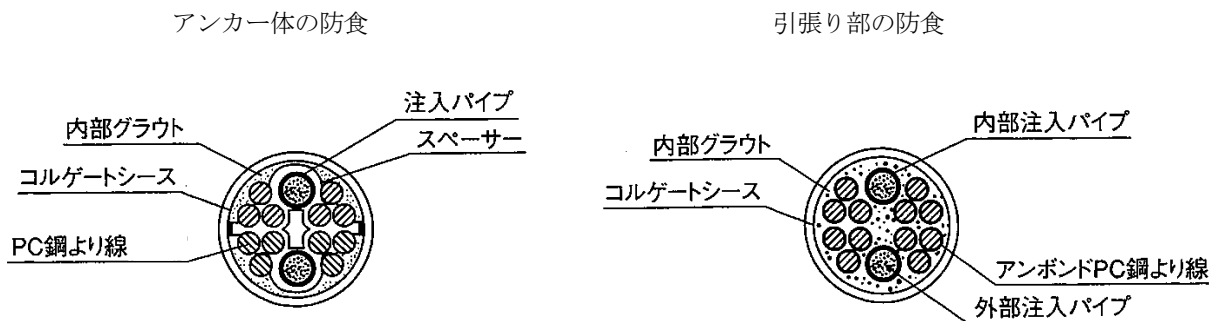


図7.1（「H27・28年度版グラウンドアンカー技術ガイドブック（社）日本アンカー協会」より抜粋）

3) 通常環境における供用期間2年未満のアンカーは簡易な防食とする。

(3) アンカーのアンカー頭部

アンカーのアンカー頭部の防食の要領は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」5. 2防食用材料、および5. 3防食方法によるものとする。

7-4 設計

7-4-1 アンカーの設計

(1) 設計一般

1. アンカーの設計は、その目的に適合するように安全性・施工性および経済性を考慮し、周辺の構造物、埋設物に有害な影響がないよう検討を行うものとする。
2. アンカーの設計に際しては、原則として基本調査試験を行い、その結果を反映する。
設計に関する事項は、7-5 試験に基づき適切なアンカーが施工されることを前提とする。

1) 設計に関する一般事項については、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6. 1 一般の解説を参照すること。

(2) アンカーの配置

アンカーの間隔は、アンカーで固定される構造物の周辺地盤を含めた全体的な安定性、近接構造物や地中構造物への影響、地質等を考慮して計画する。

アンカーの配置詳細は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6. 2 アンカーの配置によるものとする。

1) 斜面安定アンカーの設置間隔は、最大5m、最小1.5mを目安として配置するものとし、一つの斜面（のり面）には少なくとも2段以上のアンカーを配置することが望ましい。

(3) アンカーの長さ

アンカーの長さは、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6. 3 アンカーの長さによるものとする。

なお、推定されるすべり面または設置地盤面とアンカー体の定着位置の離隔は、すべり面やアンカー体設置地盤の不確実性等を考慮して以下のとおりとする。

- ① 擁壁のアンカーの場合：最大擁壁高の1/5以上とする。（6. 3 アンカーの長さを参照）
- ② 岩盤、土砂のアンカーの場合：原則としてすべり面または設置地盤面から1.5m以上とする。（図7.2 参照）

1) ②岩盤、土砂の場合において、詳細な地質調査等で設置地盤面の不陸の状況、設置地盤の性状、風化の状況等により、設置地盤が良質であることが把握されたものに限り、離隔を1.5mより縮小しても良い。

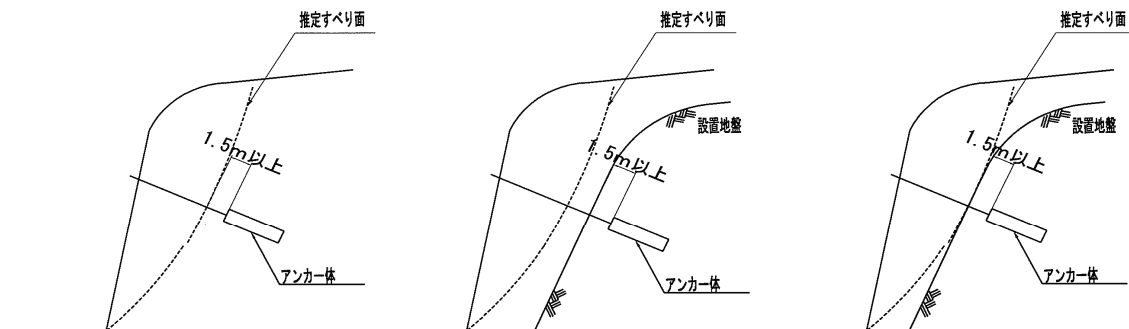


図 7.2 アンカー体の定着離隔

(4) アンカー体

アンカー体の強度等は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6. 4 アンカー体によるものとする。

- 1) 亀裂の多い設置地盤において、グラウト材の逸走が多くなる恐れがある場合は、アンカー体全長を覆い、亀裂岩盤へのグラウト材の逸走を防止する布パッカー等の使用を考慮する。

(5) アンカー頭部

アンカー頭部の形状等は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6. 5 アンカー頭部によるものとする。

- 1) アンカー頭部の台座の材料は経済性、施工性を考慮のうえ決定する。
- 2) 既製の受圧板を使用する場合は、アンカー角度と受圧板の角度の関係等によって生じる受圧板の移動についての検討を行う。受圧板の移動が考えられる場合は、アンカー材に影響のないように受圧板に適切な対策を施す。
- 3) アンカー頭部は、再緊張が可能な構造とする。

(6) アンカー力

1. 設計アンカー力の機能には締め付け機能と引き止め機能が有り、一般にはこれらが同時に発揮されると考えるが、状況によってはどちらか一方のみを重点的に考慮し、設計することもある。詳細については、「道路土工 切土工・斜面安定工指針」8-4-2 構造物工の設計・施工 (8) グラウンドアンカー工によるものとする。
2. 設計アンカー力および許容アンカー力は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6. 6 アンカー力ならびに「道路土工 切土工・斜面安定工指針」8-4-2 構造物工の設計・施工 (8) グラウンドアンカー工によるものとする。

(7) 設置地盤の選定

設置地盤として強風化岩や風化の進行が予想される岩盤は、十分な検討を行うものとする。

設置地盤の選定にあたっては、地表踏査や試掘（ボーリング）等を行う他、次の項目に留意して選定しなければならない。

- 1) 物性の異なる互層では、その力学的性質を支配する層がどの層にあるかを判断し、必要となる設計定数を定めなければならない。
- 2) 開口亀裂のある岩盤や層理の発達した地層等では、グラウト材が漏出して定着不良となることがある。
- 3) 断層では、図 7. 3 のように部分的な不良岩盤が存在する可能性があるため、注意する必要がある。
- 4) 風化したルーズな凝灰岩等は、ストレス導入後のクリープが大きくなる、若しくは、継続的に進行するなどが考えられるため、設置地盤としては不適切である。
- 5) 風化した花こう岩類では図 7. 4 のように、稀に真砂の中に岩塊が残っている場合がある。
- 6) 砂礫地盤では地下水の自噴や逸水により、グラウトが流出する恐れがある。
- 7) 新第三紀の泥岩等では、削孔後に孔壁が急激に劣化して、緊張時に孔壁劣化部の摩擦抵抗不足から抜けることがある。

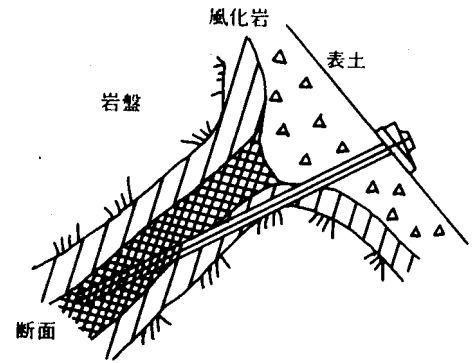


図 7.3 断層の想定例

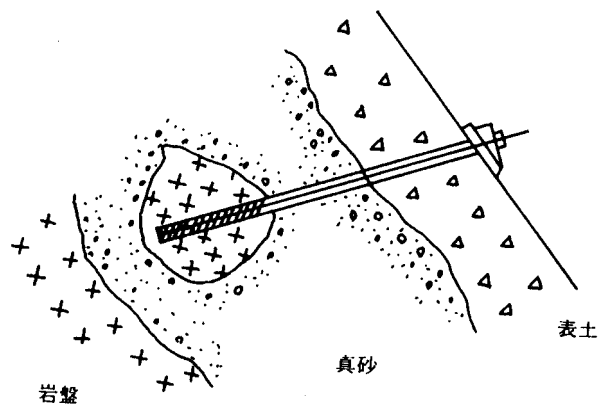


図 7.4 岩塊の想定例

(8) 定着時緊張力

定着時緊張力は、使用目的に応じ、地盤を含めた構造物全体の安定を考慮して決定する。

詳細は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6.7 定着時緊張力によるものとする。

(9) 構造物全体の安定

アンカーされた構造物の安定性は、外的安定および内的安定について検討する。

詳細は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6.8 構造物全体の安定によるものとする。

(10) その他のアンカー

除去式アンカーや拡孔型アンカーなどは、その原理・構造が多様であるため、設計に関しては工法独自の仕様・設計法を考慮する。「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」6.9 その他のアンカーによるものとする。

7-4-2 受圧板の設計

(1) 受圧板の選定

受圧板は、アンカーを定着させるために斜面などに設置される反力構造物のことを示し、選定にあたっては、斜面の状況、アンカーの諸元、気象条件、施工性、経済性、維持管理、景観等を十分考慮する。

(2) のり枠の設計

のり枠の設計は、「のり枠工の設計・施工指針」第7章 設計によるものとする。

1)のり枠工の安全性照査は、使用及び終局限界状態の設計荷重に対して、曲げとせん断に対する検討を行うことを原則とする。

2)のり枠にグラウンドアンカー工を併用する場合には、端部に張出しを設けることを原則とする。

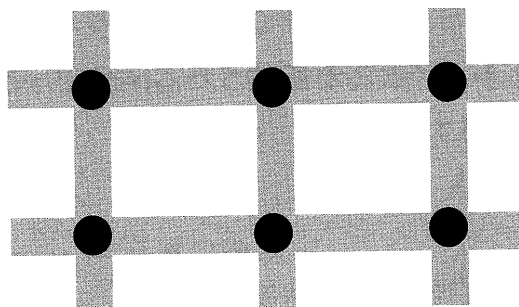


図 7.5 のり枠端部処理の例

(3) 板の設計

板の設計は、板がアンカー力を十分支持できる支承面積を持つように設定し、板の断面力の設定では、原則として板を梁とするモデルで検討する。

1) 連続板の検討は、「コンクリート標準示方書 設計編：標準」7. 2スラブの設計によるものとする。

7-5 試験

アンカーの設計に際して基本調査試験を行う場合は、基本調査試験の計画を作成した後、実施する。
試験計画および試験に関する留意事項は、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（JGS4101-2012）」
第8章 試験によるものとする。

- 1) 基本調査試験では、引抜試験、長期試験を行うものとする。
- 2) 基本調査試験の実施は、アンカーの計画・設計前が望ましいが、現場の状況、条件等に応じて責任技術者が判断する。