

グラウンドアンカー工法用鋼製反力体

SEEE／KIT 受圧板

設計・施工・積算マニュアル

令和 6 年 12 月

 株式会社 **エスイー**

ま え が き

法面や自然斜面において、地すべりや崩壊が想定される場合には、斜面安定抑止工としてグラウンドアンカー工法が用いられております。グラウンドアンカーによる抑止工は、受圧構造体を比較的大きい引張力で地山に押し付けて斜面を安定化させる工法であり、基本的にはアンカーテンドン、注入材、頭部保護材、反力体により構成されます。

反力体は、アンカーテンドンにプレストレス力を与えることにより地盤にアンカー力を伝達させるとともに、法面全体の安定性を向上させる働きをもっています。反力体は、従来、現場打ち法枠工やコンクリート部材が多用されており、環境への配慮から枠内緑化や周辺緑化が実施されてきました。しかし、その断面形状が大きいため、緑化を施してもコンクリート部材は長年むき出しのままの状態で露出していることや、格子状に配置された枠による場合は、植生の連続性が絶たれるなど、景観・環境上の問題が残されたままになっていました。また、配筋・型枠作業が煩雑でありモルタルおよびコンクリート吹付も熟練を要すことや、コンクリート製の独立受圧板は重量が大きく、施工能率が低下するなどの課題がありました。

このような従来の反力体の問題を解決するために、「SEEE／KIT 受圧板」を開発し、これまでに多数の実績を頂いております。さらに 2010 年には、NETIS の活用効果評価において「設計比較対象技術」という事後評価を受けるなど、非常に高い評価を頂いております。

KIT 受圧板は、土木研究センター発行の「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」（平成 16 年 12 月）に示されている設計法により設計しています。また、同マニュアルに規定されている性能試験法により試験を行い、許容荷重に対する十分な強度を確認しています。

今般、KIT 受圧板の設計を見直し、構造の最適化を図りました。様々な設計・施工条件に柔軟に対応し、経済的で効果的な受圧板選定のお役に立てるものと考えております。

本書を通じて KIT 受圧板の特長について一層のご理解を頂き、関係各位の設計・施工の一助になり、環境保全、コスト縮減に貢献できれば幸いと考えております。

令和 6 年 12 月

株式会社 エスイー

目 次

第 1 章	総則	1
1. 1	適 用 範 囲	1
1. 2	製 品 の 概 要	1
1. 3	用 語 と 記 号	5
第 2 章	材料	7
2. 1	一 般	7
2. 2	KIT 受 圧 板	7
2. 3	防 食	10
2. 4	その他の材料	10
第 3 章	設計	11
3. 1	設 計 手 順	11
3. 2	アンカーの設計	12
3. 3	KIT 受圧板の設計	16
3. 4	KIT 受圧板の選定	20
第 4 章	施工	22
4. 1	施 工 計 画	22
4. 2	施 工 手 順	23
4. 3	準 備 工	24
4. 4	掘 削 工	25
4. 5	仮 設 足 場 工	26
4. 6	ア ン カ ー 工	27
4. 7	KIT 受圧板据付工	29
4. 8	不 陸 調 整	31

第 5 章	維持管理	33
5. 1	一 般	33
5. 2	点 検	34
5. 3	補 修	35
第 6 章	積算	36
6. 1	適 用 範 囲	36
6. 2	KIT 受圧板設置工	37
6. 3	単 価 表	38

参考文献

第 1 章 総 則

1.1 適用範囲

このマニュアルは、グラウンドアンカー工法用反力体として「KIT 受圧板」を用いる場合の設計・施工・維持管理に関する基本的な指針を示すものである。

【解 説】

本マニュアルは、KIT 受圧板の設計・施工・維持管理に必要な基本的な事項を示したものである。

グラウンドアンカー工法は、適用される構造物・地盤および周囲の状況によって、施工法や設計条件などを十分に検討し、また、関係するところの示方書・基準・法規などを遵守して実施することが必要である。

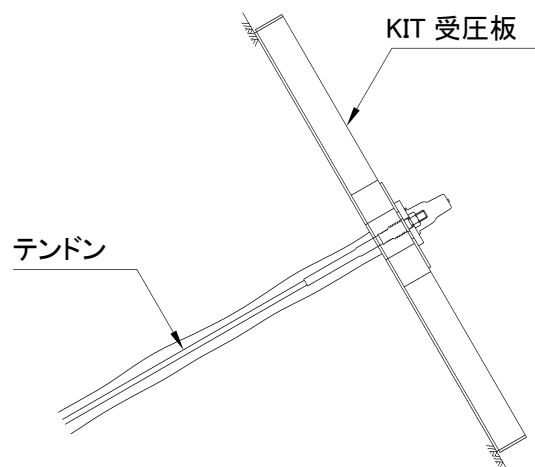
1.2 製品の概要

KIT 受圧板は、グラウンドアンカー工法用反力体として、アンカーのプレストレス力を地盤に伝えることによって、法面や斜面の全体の安定性を向上させる機能を有すると同時に、植生工と併用することにより周辺環境との調和を図ることを目的として開発された鋼製反力体である。

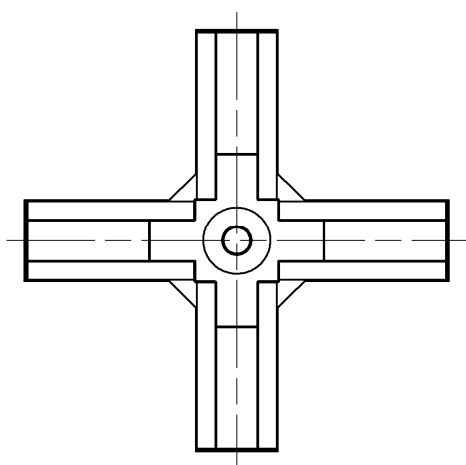
【解 説】

(1) 製品の概要

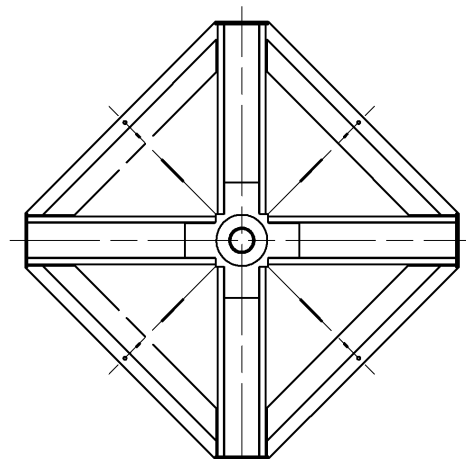
KIT 受圧板は、グラウンドアンカーによる斜面安定・地すべり抑止用反力体として開発されたもので、従来の現場打ち法枠やコンクリート製独立受圧板に比較して、品質・経済性・施工性の向上が図られる。KIT 受圧板は、折曲げ加工を行った鋼板を井形に組み合わせ底面に鋼板を張り合わせた構造であり、受圧面積がやや小さく比較的硬質な地盤に対応する KIT クロスタイプと、受圧面積が大きく軟質地盤に対応する KIT セミスクエアタイプの 2 種類がある。これを法面に多数配置し、グラウンドアンカーと一体となった集合体として斜面の安定を図る。



解説図 1.1 KIT 受圧板標準断面図



解説図 1.2 KIT クロスタイプ標準平面図



解説図 1.3 KIT セミスクエアタイプ標準平面図

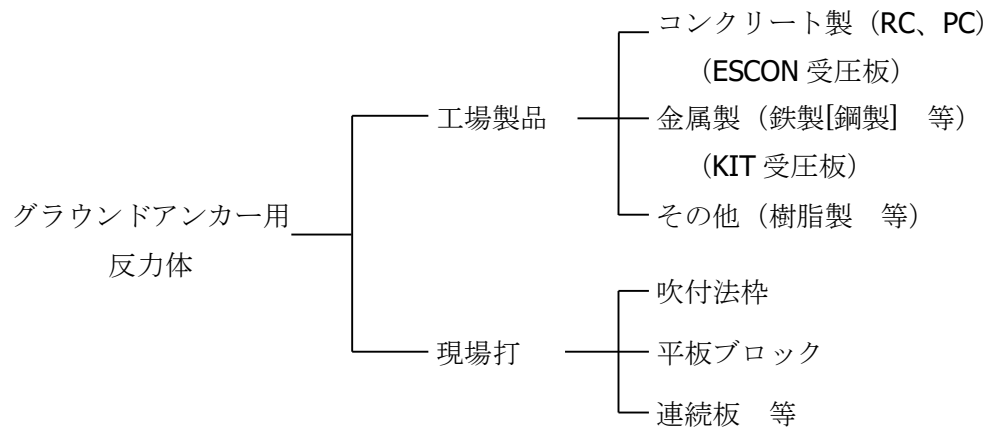
(2) 特長

KIT 受圧板の特長は以下の通りである。

- 1) 折曲げ加工を行い中空となった鋼板を使用し、**148～910kg/基**と軽量である。
- 2) 工場製品であるため、従来の現場打ち法枠などと比較すると現場作業を省力化でき、工期の短縮が図れる。
- 3) 工場製品であるため、従来の現場打ち法枠などと比較するとコンクリートの養生が不要であるため、逆巻き施工が容易で、工期の短縮および施工時安全性の向上が図れる。
- 4) 工場製品であるため、施工に関して特別な技能を必要としない。
- 5) 反力体高さが低いため、従来の閉塞的な枠内緑化と異なり全面緑化に近い開放型の緑化ができる。
- 6) 隣接する KIT 受圧板の間隔を空けて設置されるので、植生の連続性を阻害しない。
- 7) アンカーの間隔・荷重・地耐力に応じて **78 種類**のタイプから選定できるため、経済的で効果的な斜面安定工法を提供できる。

(3) 分類

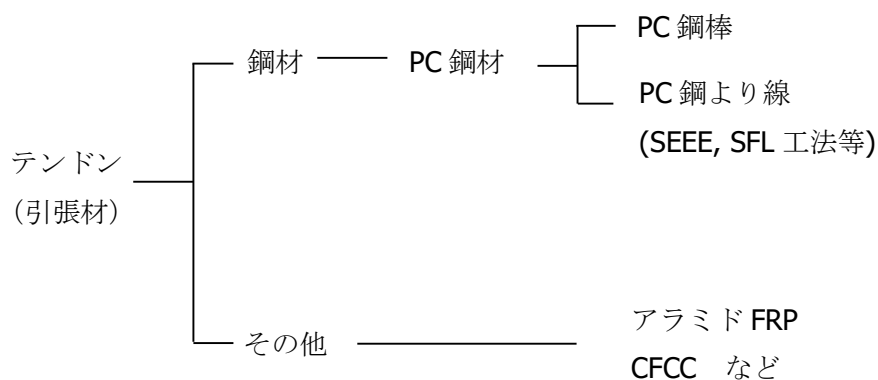
土木研究センター「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」¹⁾において、受圧板を材料や構造形式から、RC 製、PC 製、鉄製、アルミ合金製、その他に分類されている。KIT 受圧板は SS400 の鋼材を使用していることから、「鉄製受圧板」（または鋼製受圧板）に分類される。



解説図 1.4 反力体の製作、材質による分類

(4) 適用引張材

KIT 受圧板に適用するアンカーテンドンの材質、形状による分類を以下に示す。KIT 受圧板は全てのアンカー工法に適用できる。



解説図 1.5 テンドンの材質、形状による分類

1.3 用語と記号

(1) 用語

本マニュアルで用いる主な用語を次のように定義する。

1) グラウンドアンカー

グラウンドアンカーとは、作用する引張り力を適当な地盤に伝達するためのシステムで、グラウトの注入によって造成されるアンカー体、引張り部、アンカー頭部によって構成されるものである。

2) 反力体

グラウンドアンカーを緊張・定着して地盤に幅広く伝達させるための構造体であり、受圧板とも言う。ここでは **KIT** 受圧板のことを言う。

3) テンドン（引張材）

テンドンとは、引張り力を伝達する部材をいう。通常、工場加工された複合 **PC** 鋼より線が用いられる。

4) 防食

防食とは、鋼材の錆が発生または進行しないように処置することをいう。

5) 必要抑止力（ P_r ）

必要抑止力とは、斜面の安全率を計画安全率まで高めるためにグラウンドアンカーおよび受圧板が抵抗すべき抑止力をいう。

6) 計画安全率（ F_{sp} ）

計画安全率とは斜面の安全性を高めるための目標値のことをいう。

7) 設計アンカー力（ T_d ）

設計アンカー力とは、許容アンカー力を超えない設計に用いるアンカー力をいう。

8) 緊張力

緊張力とは、テンドンに引張り力として与える力をいう。

9) 初期緊張力

初期緊張力とは、アンカー頭部の緊張・定着作業を行うときに与えるテンダンの引張り力の最大値をいう。

10) 基本調査試験

基本調査試験とは、アンカー設計のために実施するもので、引抜き試験と長期試験がある。

11) 品質保証試験

品質保証試験とは、実際に用いるアンカーの全部または一部に対して行うもので、多サイクル確認試験、1 サイクル確認試験のほか、定着時緊張力試験などがある。

(2) 記号

本マニュアルで用いる主な記号を次のように定義する。

- 1) A : KIT 受圧板の設置面積
- 2) B : アンカーの水平方向間隔
- 3) F_{sp} : 計画安全率
- 4) N : アンカー設置段数
- 5) Pr : 必要抑止力
- 6) q : 地盤反力
- 7) q_a : 地盤の許容支持力度
- 8) T_d : 設計アンカー力
- 9) w : 等分布荷重
- 10) α : すべり面勾配
- 11) β : アンカー傾角
- 12) θ : アンカーと水平面のなす角
- 13) σ_{ca} : 許容曲げ圧縮応力度
- 14) σ_{ta} : 許容曲げ引張応力度
- 15) τ_a : 許容せん断応力度
- 16) ϕ : すべり面の内部摩擦角

第2章 材 料

2.1 一般

KIT 受圧板に使用する材料は、各規格、示方書、基準、指針などに示す寸法、形状および強度を有し、それぞれの材料がお互いに悪影響を与えないものとする。

【解 説】

KIT 受圧板に使用する材料は、JIS 規格品を使用する。設計荷重、許容応力度や安全率など本マニュアルに記載されていない事項に関しては、土木研究センター「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」¹⁾、地盤工学会「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」²⁾、砂防・地すべり技術センター「SEEE グラウンドアンカー工法設計・施工マニュアル」³⁾、日本道路協会「道路橋示方書・同解説」⁴⁾に準じるものとする。それ以外の材料を用いる場合は、品質、経済性、施工性などを確認する。

2.2 KIT 受圧板

KIT 受圧板を構成する材料は、JIS G 3101 に適合する「一般構造用圧延鋼材」を主構造部材とする。

【解 説】

(1) 機械的性質

KIT 受圧板は、JIS G 3101 に適合する「一般構造用圧延鋼材」を用いる。

JIS G 3101 SS400 の機械的性質を解説表 2.1 に示す。

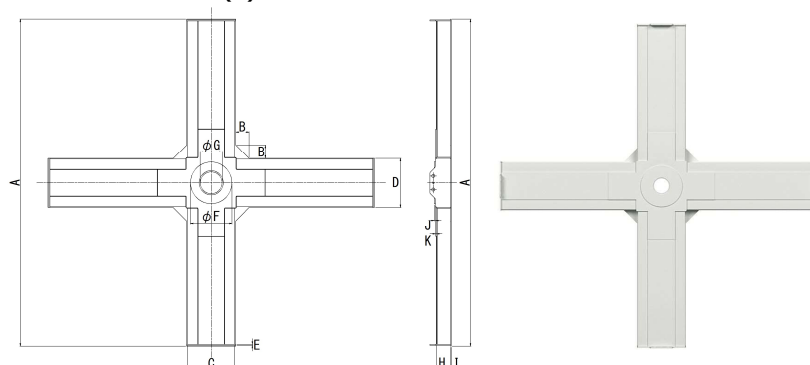
解説表 2.1 JIS G 3101 SS400 の機械的性質⁵⁾

引張強さ (N/mm ²)	降伏点または耐力 (N/mm ²)	伸び (%)
400 以上	235 以上	21 以上

(2) KIT 受圧板の形状・寸法

KIT 受圧板の形状・寸法は次の通りである

解説表 2.2(a) KIT 受圧板寸法表（クロスタイプ）



タイプ	許容荷重	受圧面積	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	中央高さ	質量
呼名	(kN)	(m ²)	(mm)												(kg)
KIT16C-230	230	1.18	1600	120	400	415	6	370	195	100	4.5	12	9	125.5	148
KIT19C-230	230	1.43	1900	120	400	415	6	370	195	100	4.5	12	9	125.5	171
KIT22C-230	230	1.68	2200	120	400	415	6	370	195	100	4.5	12	9	125.5	207
KIT24C-230	230	1.84	2400	120	400	415	9	370	195	100	4.5	12	9	125.5	230
KIT26C-230	230	2.10	2600	120	420	435	9	370	195	100	4.5	12	9	125.5	253
KIT29C-230	230	2.36	2900	120	420	435	9	370	195	125	4.5	12	9	150.5	306
KIT16C-350	350	1.18	1600	120	400	415	6	380	195	100	4.5	12	9	125.5	149
KIT19C-350	350	1.43	1900	120	400	415	6	380	195	100	4.5	12	9	125.5	183
KIT22C-350	350	1.68	2200	120	400	415	6	380	195	125	4.5	12	9	150.5	229
KIT24C-350	350	1.92	2400	120	420	435	9	380	195	125	4.5	12	9	150.5	259
KIT26C-350	350	2.23	2600	120	450	465	9	380	195	125	4.5	12	9	150.5	326
KIT29C-350	350	2.50	2900	120	450	465	9	380	195	150	4.5	12	9	175.5	441
KIT16C-470	470	1.24	1600	150	420	435	6	380	195	125	4.5	12	12	153.5	188
KIT19C-470	470	1.59	1900	150	450	465	9	380	195	125	4.5	12	12	153.5	231
KIT22C-470	470	1.87	2200	150	450	465	9	380	195	150	4.5	12	12	178.5	283
KIT24C-470	470	2.06	2400	150	450	465	9	380	195	150	4.5	12	12	178.5	304
KIT26C-470	470	2.33	2600	150	470	485	9	480	195	150	4.5	12	12	178.5	340
KIT29C-470	470	2.62	2900	150	470	485	9	480	195	150	4.5	12	12	178.5	423
KIT16C-580	580	1.24	1600	150	420	435	9	480	195	180	4.5	16	12	212.5	244
KIT19C-580	580	1.50	1900	150	420	435	9	480	195	180	4.5	16	12	212.5	278
KIT22C-580	580	1.94	2200	150	470	485	9	480	195	180	4.5	16	12	212.5	375
KIT24C-580	580	2.13	2400	150	470	485	9	480	195	180	4.5	16	12	212.5	402
KIT26C-580	580	2.36	2600	200	470	485	9	480	195	230	4.5	19	12	265.5	564
KIT29C-580	580	2.60	2900	200	460	475	9	480	195	230	4.5	19	12	265.5	615
KIT16C-880	880	1.36	1600	150	470	485	9	480	195	180	4.5	16	12	212.5	259
KIT19C-880	880	1.65	1900	150	470	485	9	480	195	180	4.5	16	12	212.5	334
KIT22C-880	880	1.97	2200	200	470	485	9	480	195	230	4.5	16	12	262.5	433
KIT24C-880	880	2.17	2400	200	470	485	9	480	195	230	4.5	19	12	265.5	475
KIT26C-880	880	2.66	2600	250	530	545	9	480	195	230	4.5	19	12	265.5	608
KIT29C-880	880	2.98	2900	250	530	545	9	480	195	230	4.5	19	12	265.5	664
KIT16C-1010	1010	1.39	1600	200	470	485	9	480	195	180	4.5	19	12	215.5	305
KIT19C-1010	1010	1.68	1900	200	470	485	9	480	195	180	4.5	19	12	215.5	387
KIT22C-1010	1010	2.18	2200	200	530	545	9	480	195	230	4.5	19	12	265.5	461
KIT24C-1010	1010	2.44	2400	250	530	545	9	480	195	230	4.5	22	12	268.5	510
KIT26C-1010	1010	2.66	2600	250	530	545	9	480	195	230	4.5	22	12	268.5	612
KIT29C-1010	1010	3.08	2900	250	550	565	9	480	195	230	4.5	22	12	268.5	778

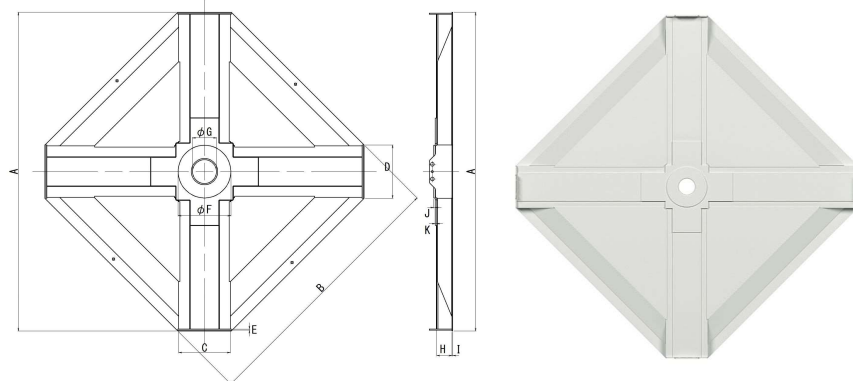
注 1) 上記以外の形状でもご要望に応じて設計いたします。

注 2) 解説表 2.2(a),(b)に記載していない寸法についてはお問い合わせください。

注 3) KIT セミスクエアタイプは配置の工夫でスクエアタイプとしても使用できます。

注 4) カラーリングについてはお問い合わせください。

解説表 2.2(b) KIT 受圧板寸法表（セミスクエアタイプ）



タイプ	許容荷重	受圧面積	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	中央高さ	質量
呼名	(kN)	(m ²)	(mm)												(kg)
KIT16S-230	230	1.78	1600	1383	340	355	9	340	195	100	4.5	9	4.5	118.0	176
KIT19S-230	230	2.41	1900	1595	340	355	9	340	195	100	4.5	9	4.5	118.0	223
KIT22S-230	230	3.13	2200	1807	340	355	9	340	195	100	4.5	9	4.5	118.0	276
KIT24S-230	230	3.66	2400	1949	340	355	9	340	195	100	4.5	9	4.5	118.0	334
KIT26S-230	230	4.23	2600	2090	340	355	9	340	195	100	4.5	9	4.5	118.0	379
KIT29S-230	230	5.17	2900	2302	340	355	9	340	195	100	4.5	9	4.5	118.0	451
KIT16S-350	350	1.78	1600	1383	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	192
KIT19S-350	350	2.41	1900	1595	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	240
KIT22S-350	350	3.13	2200	1807	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	293
KIT24S-350	350	3.66	2400	1949	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	350
KIT26S-350	350	4.23	2600	2090	340	355	9	340	195	100	6.0	9	12	127.0	444
KIT29S-350	350	5.17	2900	2302	340	355	9	340	195	100	6.0	9	12	127.0	527
KIT16S-470	470	1.78	1600	1383	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	194
KIT19S-470	470	2.41	1900	1595	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	243
KIT22S-470	470	3.13	2200	1807	340	355	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	295
KIT24S-470	470	3.70	2400	1963	360	375	9	340	195	100	4.5	9	12	125.5	355
KIT26S-470	470	4.28	2600	2104	360	375	9	340	195	100	6	9	12	127.0	450
KIT29S-470	470	5.22	2900	2316	360	375	9	340	195	100	6	9	12	127.0	534
KIT16S-580	580	1.83	1600	1411	380	395	9	400	195	100	6	12	12	130.0	239
KIT19S-580	580	2.47	1900	1623	380	395	9	400	195	100	6	12	12	130.0	297
KIT22S-580	580	3.21	2200	1835	380	395	9	400	195	100	6	12	12	130.0	360
KIT24S-580	580	3.74	2400	1977	380	395	9	400	195	125	6	12	12	155.0	452
KIT26S-580	580	4.41	2600	2147	420	435	9	430	195	125	6	12	12	155.0	523
KIT29S-580	580	5.37	2900	2359	420	435	9	430	195	125	6	12	12	155.0	612
KIT16S-880	880	1.85	1600	1425	400	415	9	430	195	150	6	16	12	184.0	289
KIT19S-880	880	2.50	1900	1637	400	415	9	430	195	150	6	16	12	184.0	353
KIT22S-880	880	3.35	2200	1892	460	475	9	520	195	150	6	16	12	184.0	471
KIT24S-880	880	3.90	2400	2033	460	475	9	520	195	180	6	16	12	214.0	580
KIT26S-880	880	4.50	2600	2175	460	475	9	520	195	180	6	16	12	214.0	645
KIT29S-880	880	5.46	2900	2387	460	475	9	520	195	180	6	16	12	214.0	748
KIT16S-1010	1010	1.92	1600	1468	460	475	9	520	195	150	6	16	12	184.0	324
KIT19S-1010	1010	2.59	1900	1680	460	475	9	520	195	150	6	16	12	184.0	392
KIT22S-1010	1010	3.35	2200	1892	460	475	9	520	195	150	6	16	12	184.0	473
KIT24S-1010	1010	3.90	2400	2033	460	475	9	520	195	180	6	16	12	214.0	582
KIT26S-1010	1010	4.58	2600	2203	500	515	9	570	195	180	6	16	12	214.0	666
KIT29S-1010	1010	5.56	2900	2415	500	515	9	570	195	180	6	16	12	214.0	769
KIT16S-1400	1400	1.92	1600	1468	460	475	9	520	195	150	6	16	12	184.0	329
KIT19S-1400	1400	2.62	1900	1694	480	495	9	570	195	150	6	16	12	184.0	411
KIT22S-1400	1400	3.38	2200	1906	480	495	9	570	195	180	6	16	12	214.0	520
KIT24S-1400	1400	3.98	2400	2062	500	515	9	570	195	180	6	19	12	217.0	655
KIT26S-1400	1400	4.64	2600	2224	530	545	9	640	195	200	6	19	12	237.0	786
KIT29S-1400	1400	5.73	2900	2465	570	585	9	640	195	200	6	19	12	237.0	910

2.3 防食

KIT 受圧板の防食は、亜鉛アルミ擬合金溶射を施すものとする。

【解 説】

KIT 受圧板の防食は、高性能で長期防食性能が証明されている「亜鉛アルミ擬合金溶射」を施すものとする。その工程、品質を解説表 2.3 に示す。

解説表 2.3 亜鉛アルミ擬合金溶射の品質

素地調整	亜鉛アルミ擬合金溶射
ブラスト処理にて表面粗さ Rz 50 μ m 以上	溶射膜厚 120 μ m 以上

2.4 その他の材料

その他の材料は、斜面の状態や景観など使用目的に応じ、KIT 受圧板やグラウンドアンカーなどの機能に支障のない形状と材質のものを使用しなければならない。

【解 説】

その他の材料とは、KIT 受圧板の機能を発揮するための補助的な役割をする材料で必要に応じて使用する。解説表 2.4 に、一般に使用されているその他材料の名称および材質を示す。

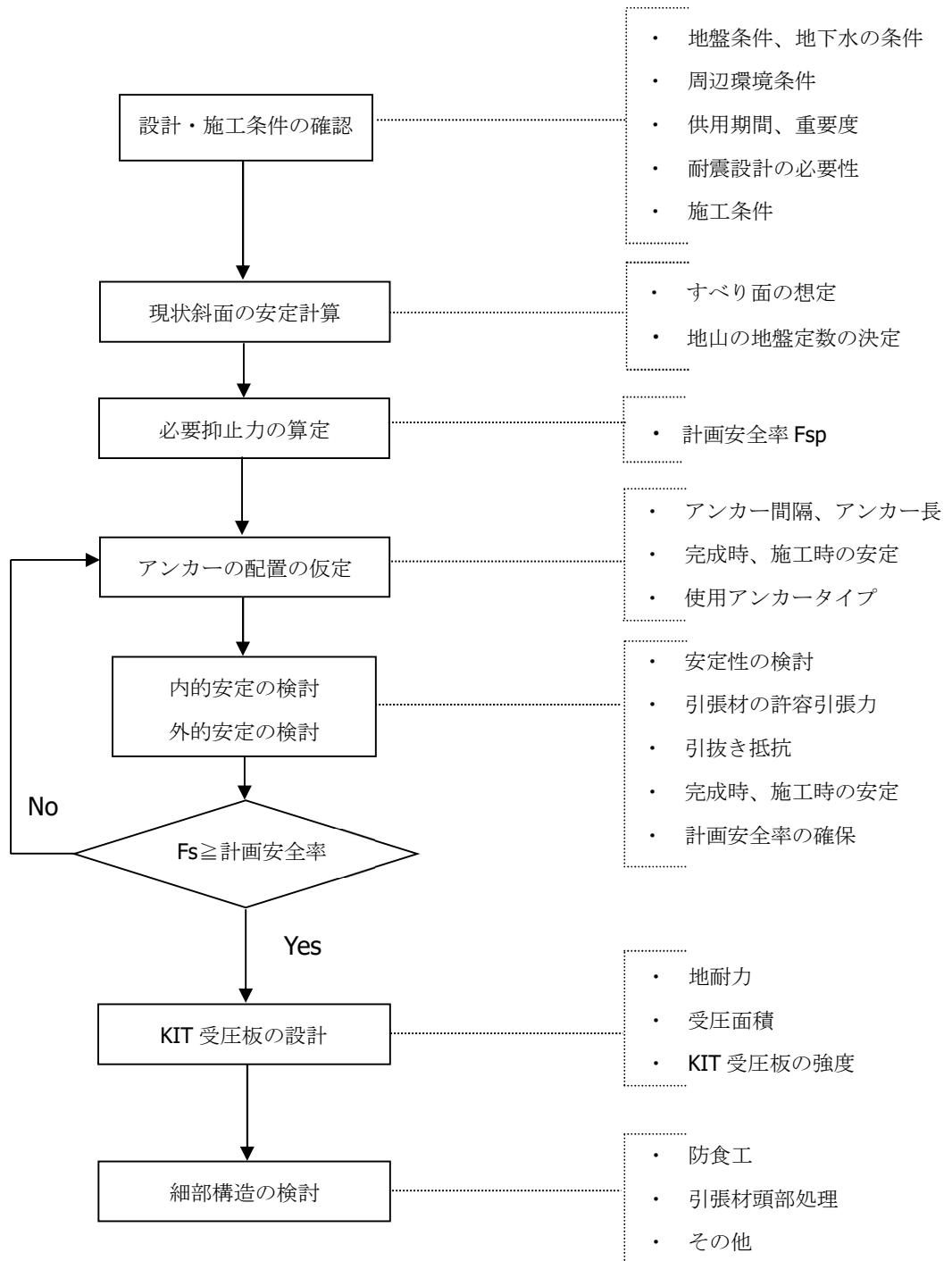
解説表 2.4 その他の材料

目 的	名 称	材 質
不 陸 調 整	不陸調整マット	ポリエステル長繊維不織布
ず れ 止 め	丸鋼、異形棒鋼	SR295、SD295
連 結	連結ボルト	SS400 相当品
補 修	ジンクリッジペイント もしくは亜鉛アルミ溶射	亜鉛、(アルミ+亜鉛)

第3章 設 計

3.1 設計手順

KIT 受圧板とグラウンドアンカーによる斜面安定工の標準的な設計手順を次のフローに示す。



解説図 3.1 設計の手順

3.2 アンカーの設計

アンカーの設計は、斜面の崩壊形態やすべり面を想定し、目的に応じた適切な設計を行わなければならない。

【解 説】

(1) 設計法

グラウンドアンカーは、各関係示方書、基準、指針などに基づいて、その目的に応じた適切な設計を行わなければならない。

(2) 設計・施工条件の確認

設計・施工条件の確認として、施工計画時の地形・地質、地下水条件、周辺環境などの基本条件に留意する。抑制工による荷重の軽減や周辺環境等を考慮し、安全性、耐久性、経済性を満足する工法を選定する。

(3) 必要抑止力の算定

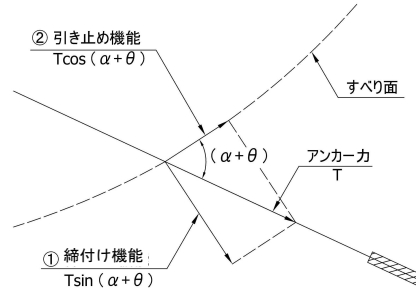
計画安全率は、すべりの規模や保全対象、経済性等を考慮して決定する。計画安全率を満足するのに必要な抑止力の算定は、通常、次式によって算出する。

$$(\text{必要抑止力 : Pr}) = (\text{計画安全率}) \times (\text{滑動力}) - (\text{抵抗力})$$

注) この必要抑止力は、最小安全率を与えるすべり面に対してではなく、抑止力が最大となるすべり面について考える。

(4) 設計アンカー力の算出

一般に、斜面崩壊防止の抑止工としてアンカーを用いる場合の設計アンカー力の算定は、斜面の安定解析を行って計画安全率に対する不足抵抗力（必要抑止力）を求め、アンカー工の機能、配置を考慮して算定する。



解説図 3.2 アンカー工の 2 つの機能⁶⁾

a) 単位幅当りの設計アンカー力

① 締付け（押え込み）機能 $T \times \sin \beta \times \tan \phi$ ($\beta = \alpha + \theta$) を期待した場合

$$T_m = \frac{Pr}{\sin \beta \times \tan \phi} \dots \dots \dots (3.1)$$

② 引き止め（待ち受け）機能 $T \times \cos \beta$ を期待した場合

$$T_m = \frac{Pr}{\cos \beta} \dots \dots \dots (3.2)$$

③ 締付け・引き止め機能 $\{T \times (\sin \beta \times \tan \phi + \cos \beta)\}$ の両方を期待した場合

$$T_m = \frac{Pr}{\sin \beta \times \tan \phi + \cos \beta} \dots \dots \dots (3.3)$$

ここに、

- α : すべり面勾配（度）
- ϕ : すべり面の内部摩擦角（度）
- T_m : 単位幅当りの設計アンカー力（kN/m）
- θ : アンカーと水平線のなす角（度）
- Pr : 単位幅当りの必要抑止力（kN/m）
- β : $\alpha + \theta$ （度）

b)1 本あたりの設計アンカー力

$$T_d = T_m \times \frac{B}{N} \dots \dots \dots (3.4)$$

ここに、

- T_d** : 1 本あたりの設計アンカー力 (kN/本)
B : アンカーの水平方向間隔 (m)
N : アンカー設置段数 (段)

(5) アンカー配置の検討

アンカーによる斜面安定工の施工は、一般に切土の掘削とアンカーの打設・緊張・定着工とを繰り返す方法がとられる。したがって、法面 1 段当りの掘削高さは掘削した切土法面が無補強の状態ですら自立しうることが必要で、アンカーの緊張・定着工が完了した後、下段法面の掘削を行う。

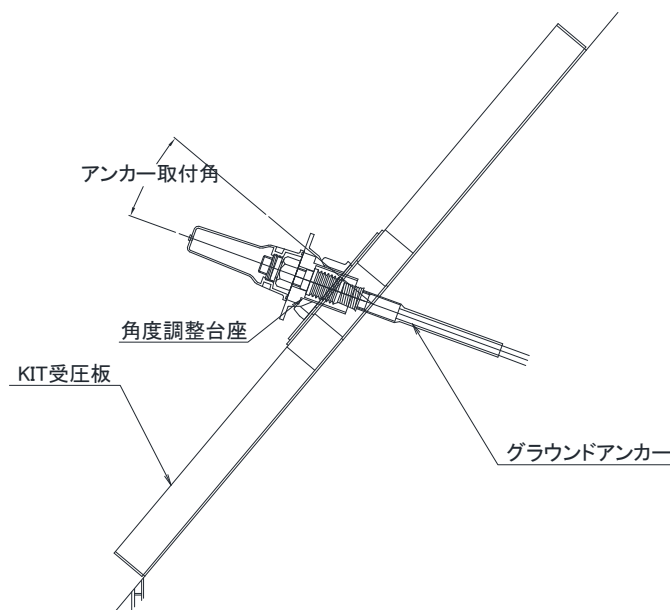
したがって、完成時だけでなく施工時の安定についても検討を行うことが必要である。また、KIT 受圧板は工場製品であり、KIT 受圧板設置後すぐにアンカーによる緊張・定着工を行うことができるため施工効率がよく、工期短縮、コスト縮減に貢献する。

(6) アンカー取付角の検討

アンカー取付角とは、受圧板の垂直方向とアンカー軸方向のなす角のことを言い、上下方向、左右方向、または2方向にふれる場合がある。この角度は角度調整台座、テーパ付きプレートまたは不陸調整材で補正するが、角度が大きい場合は、受圧板とアンカーテンドンの接触、受圧板の斜面上方への移動等について検討を行い、必要に応じて対策を講じる必要がある。

KIT 受圧板と SEEE 工法を組み合わせる場合は、アンカー取付角を 20 度以下で使用することを標準とする。20 度以上の角度をつける場合は、受圧板を 45 度回転させて配置するなどして受圧板とアンカーテンドンが接触しないことを確認するとともに、緊張時に受圧板が斜面上を移動しないようにずれ止め鉄筋を打設するなどの対策を検討する必要がある。また、アンカー取付角を 20 度以下としても、アンカー荷重が大きい場合は受圧板とアンカーテンドンのクリアランスが小さくなることがある。その場合は取付角を小さくするか、受圧板を 45 度回転させて配置するなどの検討が必要となる。

また、KIT 受圧板と SEEE 工法以外のアンカーを組み合わせる場合は、受圧板とアンカーテンドンのクリアランスをよく検討する。



解説図 3.3 角度調整台座によるアンカー取付角補正例

3.3 KIT 受圧板の設計

KIT 受圧板は、景観や維持管理に配慮した、軽量・高強度のグラウンドアンカー用鋼製反力体（鋼製受圧板）である。

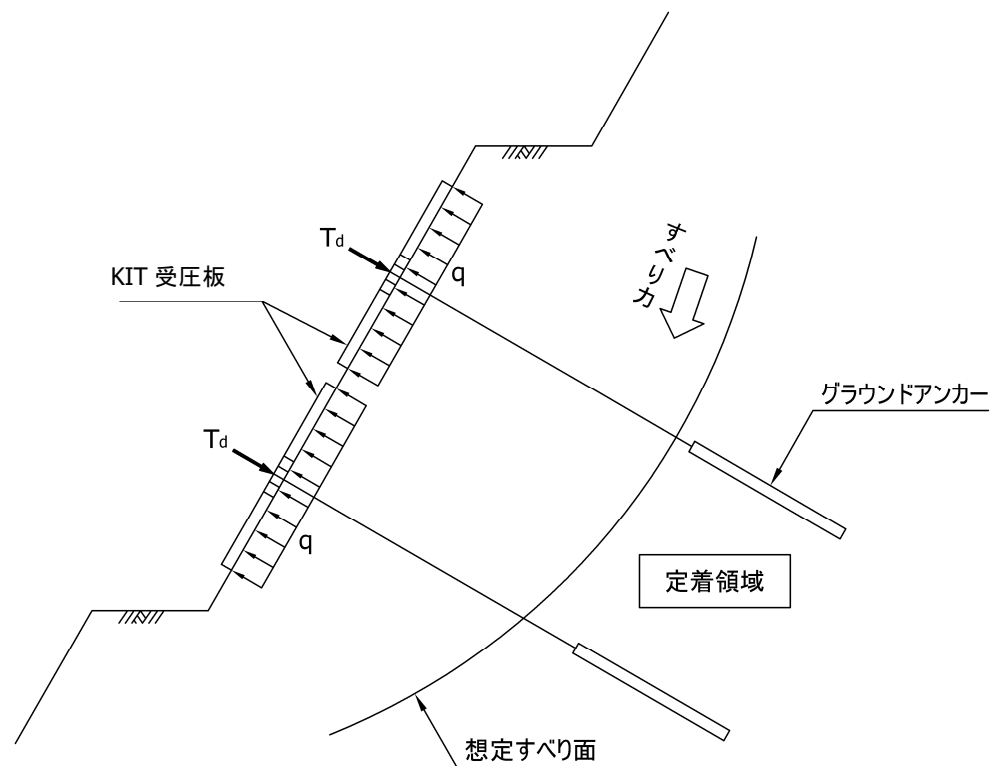
KIT 受圧板は、斜面全体の安定に対して抑止効果を期待できる機能を有している。設計にあたってはその機能を十分発揮できるよう、十分な耐力を有する構造として設計を行わなければならない。

【解 説】

(1) 作用荷重

KIT 受圧板は、単にアンカー付近の局所的な安定性を確保するのみだけでなく、斜面全体の安定性にも大きく寄与している。また、グラウンドアンカーによって緊張・定着された KIT 受圧板は、法面に対して独立に作用するのではなく、アンカーとの相互作用においてその効果を発揮できるものである。

KIT 受圧板への作用力は、解説図 3.4 に示すように、アンカー設計荷重 T_d と反力としての地盤反力 q である。



解説図 3.4 KIT 受圧板の作用力

(2) KIT 受圧板の設計

KIT 受圧板は、グラウンドアンカーの反力体として十分な耐力を有する構造として設計する。土木研究センター「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」¹⁾に定める設計方法に準拠して構造計算を行い、いずれの部位においても材料の許容応力度以下になるように形状を決定している。

1) 設計条件

① 許容応力度

KIT 受圧板に用いる SS400 の許容応力度は「道路橋示方書・同解説 鋼橋編 3 章許容応力度 表-3.2.1」⁴⁾の鋼種 SS400 の厚さ 40mm 以下の値を適用する。

解説表 3.1 許容応力度

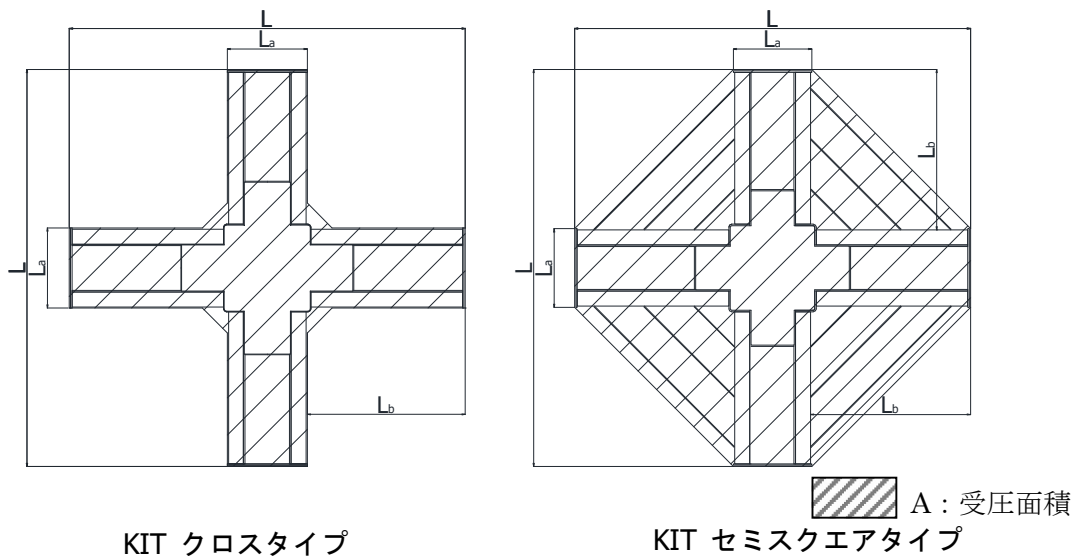
項目	常時
許容曲げ引張応力度 σ_{ta} (N/mm ²)	140
許容曲げ圧縮応力度 σ_{ca} (N/mm ²)	140
許容せん断応力度 τ_a (N/mm ²)	80

② 腐食代

KIT 受圧板には表面に亜鉛アルミ擬合金溶射を施しているため、防食に対する耐久性が高く、折曲げ加工を行った鋼板の内面側は密閉されているため腐食しない。したがって、土木研究センター「グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル」¹⁾に従い、腐食代は受圧板表面に片側 1mm を考慮する。

③ 作用荷重

アンカーの設計荷重（ T_d ）によって生じる地盤反力（ q ）が等分布荷重（ w ）として
解説図 3.5 のように KIT 受圧板に作用する、二方向梁として計算する。



解説図 3.5 等分布荷重が作用する KIT 受圧板の面積

等分布荷重（ w ）は以下のように、アンカー1本当りの設計荷重（ T_d ）を KIT 受圧板の受圧面積（ A ）で除するものとする。

$$w = \frac{T_d}{A} \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

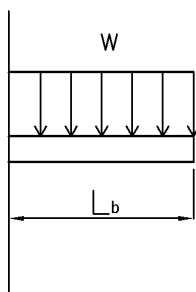
ここに、 A : 受圧面積（ m^2 ）【解説表 2.2 参照】

T_d : アンカーの設計荷重（ kN ）

w : 等分布荷重（ kN/m^2 ）

2) 断面計算

KIT 受圧板の折曲げ加工を行い中空となった鋼板の断面に生じる応力は、張出し長 L_b の等分布荷重が働く片持ち梁として計算する。



解説図 3.6 力学モデル

$$\text{曲げモーメント} \quad M = \frac{1}{2} w \times L_a \times L_b^2 \quad \dots \dots \dots (3.6)$$

$$\text{せん断力} \quad S = w \times L_a \times L_b \quad \dots \dots \dots (3.7)$$

腐食代 1mm を考慮したときの断面係数を Z 、断面積を a とすると、折曲げ加工を行い中空となった鋼板の曲げ引張応力度、せん断応力度は以下のように求められる。

$$\text{曲げ引張応力度} \quad \sigma_t = \frac{M}{Z} \quad \dots \dots \dots (3.8)$$

$$\text{せん断応力度} \quad \tau = \frac{S}{a} \quad \dots \dots \dots (3.9)$$

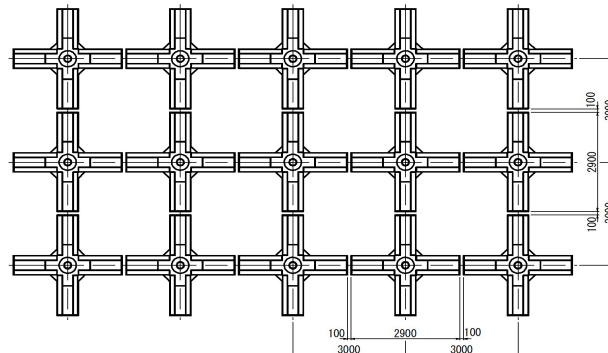
3.4 KIT 受圧板の選定

KIT 受圧板の選定にあたっては引張材設計荷重や地盤の中抜けの問題、地盤の許容支持力などを考慮して総合的に判断する必要がある。

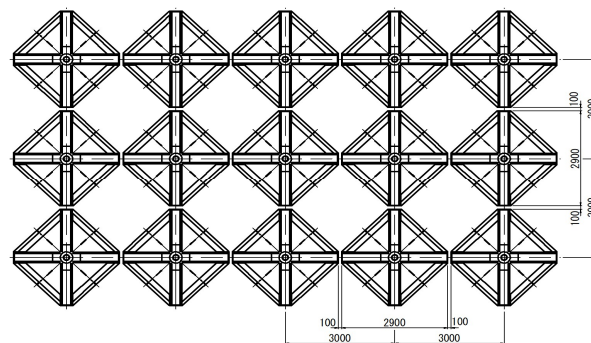
【解 説】

(1) KIT 受圧板の配置

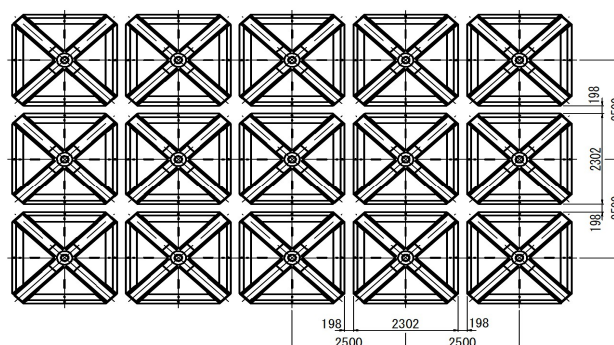
設計を行う場合、一般に高い強度を有するアンカーを少ない本数で施工する方が経済的となる。しかし、アンカー間隔を大きくすると、中抜け等の問題を生じることがある。逆にあまり密に配置してもアンカー効果が上がらないことがある。また、スクエアタイプは 45° 回転させてスクエアタイプとしても使用できる。斜面全体の安定性、経済性、景観等を考慮して、最も有利な配置を考える。



KIT クロスタイプ 3.0m×3.0m



KIT セミスクエアタイプ 3.0m×3.0m



KIT セミスクエアタイプ(KIT29S-340-C)スクエア置き(@2.5m)の例

解説図 3.7 KIT 受圧板の配置例

解説表 3.2 基礎地盤の種類と許容鉛直支持力度（常時）（参考）⁷⁾

基礎地盤の種類		許容鉛直 支持力度 qa (kN/m ²)	目安となる値	
			一軸圧縮強度 qu (kN/m ²)	N 値
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000	10,000 以上	—
	亀裂の多い硬岩	600	10,000 以上	—
	軟岩・土丹	300	1,000 以上	—
礫 層	密なもの	600	—	—
	密でないもの	300	—	—
砂 質 地 盤	密なもの	300	—	30～50
	中位なもの	200	—	20～30
粘性土 地 盤	非常に堅いもの	200	200～400	15～30
	堅いもの	100	100～200	10～15

第4章 施 工

4.1 施工計画

施工計画にあたっては、設計条件、地形・地質、現地の状況を事前に十分に調査して安全で合理的かつ周辺環境に配慮した施工方法を詳細に検討し、これに基づいて施工計画書を作成しなければならない。

【解 説】

施工計画書は、施工管理、品質管理、安全管理についての計画も含めて作成する。施工計画書に記載する標準的な項目を以下に示す。

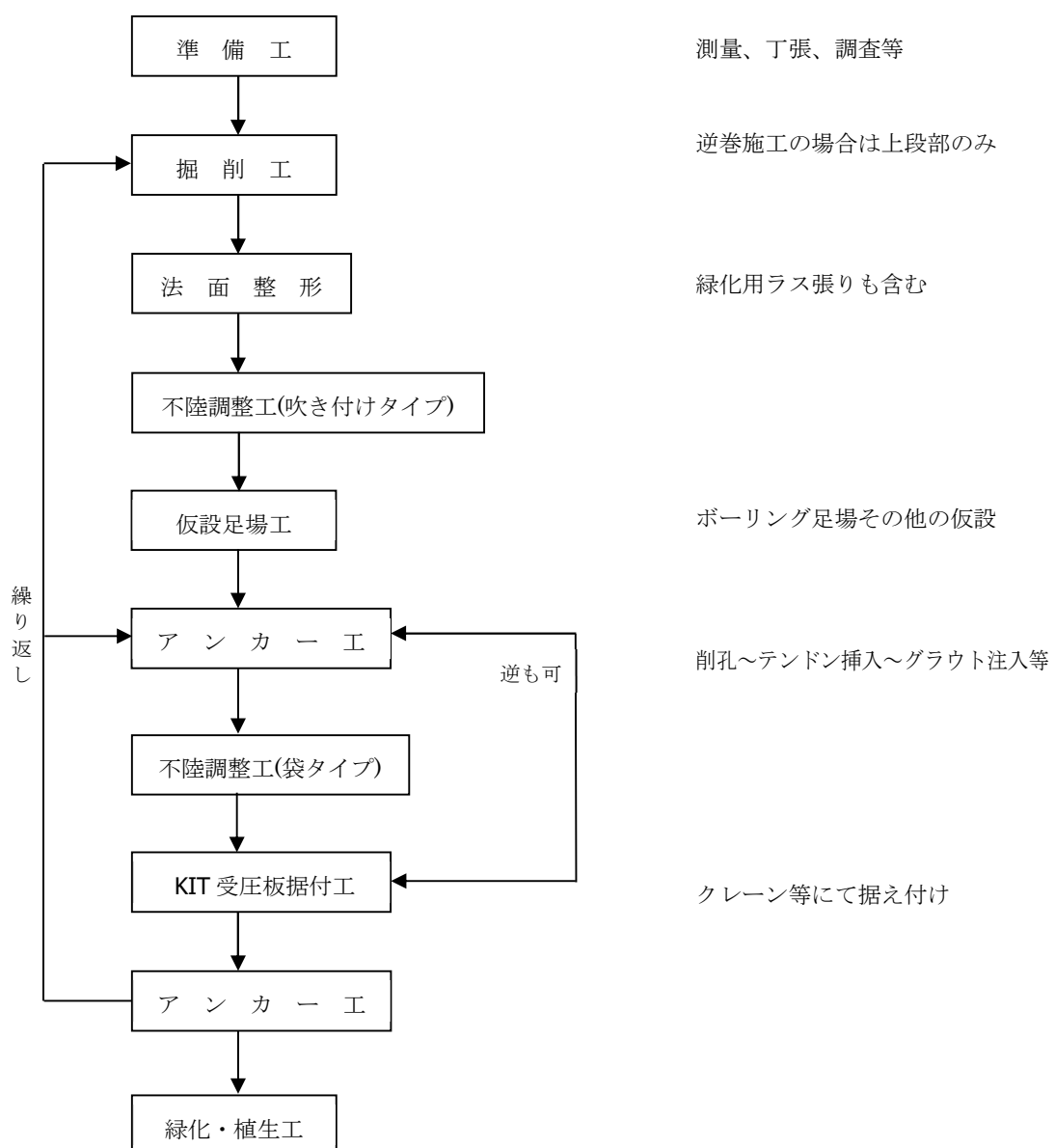
- ① 工事目的
- ② 工事概要（名称、場所、工期、数量、地盤等）
- ③ 計画、設計の条件
- ④ 施工計画（工程、組織編成、使用機械、使用材料、仮設備、作業手順等）
- ⑤ 施工管理計画
- ⑥ 品質管理計画
- ⑦ 安全管理計画
- ⑧ 技術資料・カタログ等
- ⑨ その他

4.2 施工手順

グラウンドアンカー工法の施工には準備工、仮設足場工、掘削工、アンカー工、KIT 受圧板据付工、緊張・定着工、緑化・植生工等があり、施工個所の状況を考慮し適切な施工手順を選定しなければならない。

【解 説】

標準的な施工フローを解説図 4.1 に示す。



解説図 4.1 施工手順

4.3 準備工

準備工は本工事に先立ち工事が円滑かつ安全に行えるよう、工事準備調査・測量・施工機械器具・材料・仮設備の準備をするものである。

【解 説】

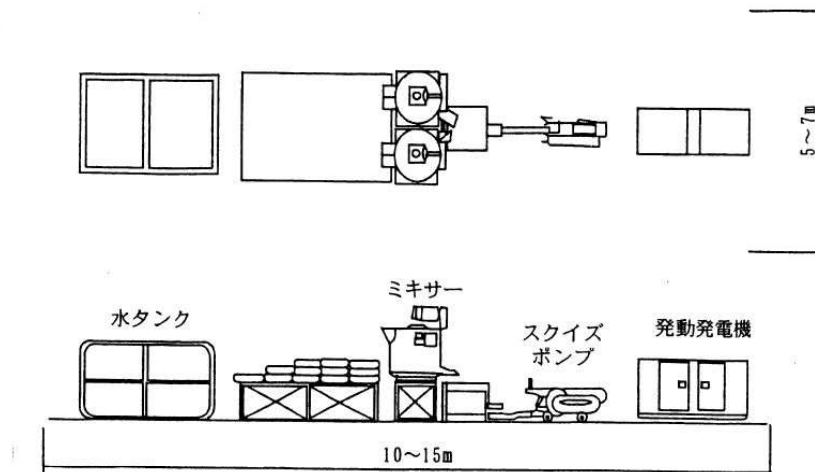
(1) 準備調査および測量

工事に先立ち現地の測量を行い、施工位置・数量等を確認しなければならない。現地形が設計図書と相違があれば適切な処置をとらなければならないため、速やかに行う必要がある。また、周辺環境への影響、給排水処理、埋設物や近接構造物の確認や施工機械・資材の搬入路の調査、プラント等の仮設備、材料保管の場所の選定も必要である。

(2) プラント設備

プラント設備には、アンカー工用として給水ポンプ、ミキサー、グラウトポンプ、引張材・セメント置き場等がある。その他、汎用のものとして清水タンク、泥水タンク、発電機、コンプレッサーがあげられる。

※不陸調整(吹付タイプ)が必要な場合は吹付機材が必要になる



解説図 4.2 注入プラントの配置例

(3) 搬入および資材保管

KIT 受圧板の搬入はクレーン等の揚重機を用いて行う。その際、KIT 受圧板に大きな荷重、衝撃等が作用しないよう、また、防食用材料に破損が生じないように注意する。

資材の保管場所は工程計画と現地の条件とを考慮して決定し、施工に支障をきたさないように配置する。KIT 受圧板・補助材料等の材料保管については雨水、湿気、汚水に注意し、日常の点検管理を怠らないようにする。



解説写真 4.1 KIT 受圧板の保管状況の例

4.4 掘削工

掘削工は、所定の位置・形状・勾配・手順を満足し、かつ安全に留意して行わなければならない。

【解 説】

掘削にあたっては設計図書で位置・形状・勾配を確認し、計画に従って施工する。また、掘削面は、できる限り平滑になるように掘削し、転石や岩塊の除去や抜け落ち、肌落ちで掘削面がえぐられることのないように注意しなければならない。このようなことが生じた場合は、全体的な崩壊につながる可能性があるので適切に処置をしなければならない。計画されている法面工の種類やその状況にもよるが、吹付工で埋め戻すなどの方法がある。

4.5 仮設足場工

仮設足場工は、削孔機重量、作業幅等を考慮し安全で円滑に施工できるよう十分検討しなければならない。

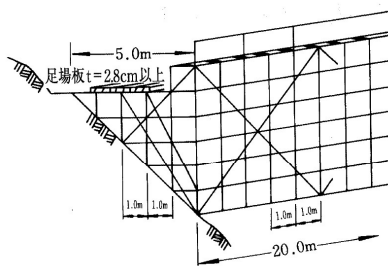
【解 説】

アンカー工で使用する足場は、斜面に仮設する単管足場と掘削工による土足場がある。足場幅は、削孔機、斜面の傾斜、アンカー長、削孔角度によって異なるが、削孔機幅 5.0m 程度必要である。

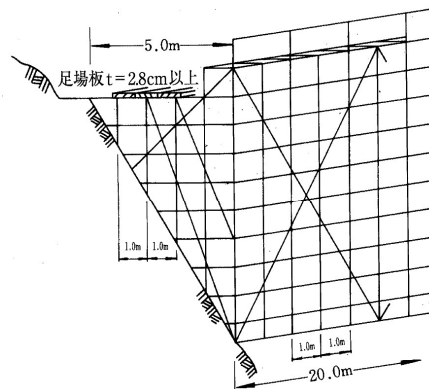
足場は、削孔がスムーズにできるよう削孔機械の自重、削孔時の振動、反力などを考慮し、堅固で安全なものを架設する。

ここでは、単管パイプの足場の例を解説図 4.3、4.4 に示す。

傾斜地 45° の例

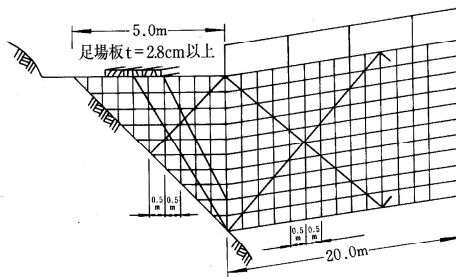


傾斜地 60° の例

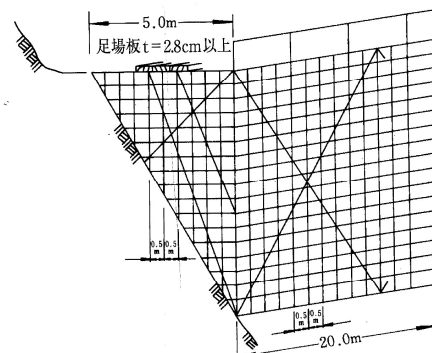


解説図 4.3 積載質量 2ton 程度の足場概略図³⁾

傾斜地 45° の例



傾斜地 60° の例



解説図 4.4 積載質量 4～5ton 程度の足場概略図³⁾

4.6 アンカー工

アンカー工は、削孔工、テンドン挿入工、グラウト注入工、緊張・定着工からなり、設計図書通り確実に施工しなければならない。

【解 説】

(1) 削孔工

- 1) 削孔方法は、アンカーテンドンの挿入やグラウト注入などを考慮して、孔壁崩壊などが生じない方法とする。この場合一般にケーシングとして、ドリルパイプを用いる。
- 2) 削孔中にスライムの状態や、削孔速度などにより定着層の位置や層厚の推定をする。
- 3) 削孔水は、清水を使用することを原則とし、定着グラウトに悪影響を及ぼす物質を含んでいてはならない。削孔が終了したら原則として、孔内を清水により十分洗浄し、スライムなどを除去しなければならない。
- 4) 地下水や被圧水など孔内からの湧水がある場合や、周辺地盤への逸水がある場合には、グラウト注入や止水ボックスの使用などによる止水を検討しなければならない。
- 5) 削孔精度は一般には、安定した地盤の場合には $1/100 \sim 1/200$ といわれている。しかし、砂礫や崖錐層および、不均一な互層の時は $1/50$ 以下になる場合が多い。

許容誤差については、FIP の指針では次のように指示している。

アンカー頭部の削孔軸との誤差 — 75mm 以下

計画アンカー軸との傾角・水平角誤差 — $\pm 2.5^\circ$ 以下

アンカーポイントの配置誤差 — アンカー長 ℓ の $1/30$ 以下

しかし、最終誤差は、各施工工程における誤差の累計となるので、個々の施工段階での誤差は最小限におさえる必要がある。

(2) テンドン挿入工

- 1) 有害な損傷や変形を与えない方法を用いて、所定の位置に正確に挿入する。
- 2) 注入材が硬化するまでテンドンが動かないように保持する。

(3) グラウト注入工

- 1) 注入は孔内の水、空気を確実に排出してグラウトに置き換えたあと、加圧を行い、アンカー体を所定の位置に造成することを原則とする。
- 2) 注入は、グラウトポンプを用い、一連の作業をグラウトの流動性が失われないうちに速やかに行う。
- 3) 充填注入は、必要に応じてアンカー体造成後、アンカー頭部背面自由長部の削孔間隙の充填のために行う。

(4) KIT 受圧板据付工

4.7 を参照のこと。

(5) 緊張・定着工

- 1) グラウトが所定の強度に達したのち、基本調査試験または品質保証試験により変位特性を確認し、所定の有効緊張力が得られるような緊張力を与える。
- 2) 初期緊張力は、地盤のクリープ、リラクセーション、摩擦、圧密等を考慮して決定するが、テンドンの降伏荷重の **0.9** 倍を超えてはならない。
- 3) 緊張機器の圧力計は、キャリブレーションしたものを使用する。
- 4) 緊張時の荷重と変位量は記録しておく。

(6) 頭部処理工

「SEEE グラウンドアンカー工法 設計・施工マニュアル」³⁾に基づき、確実な頭部処理を行う。

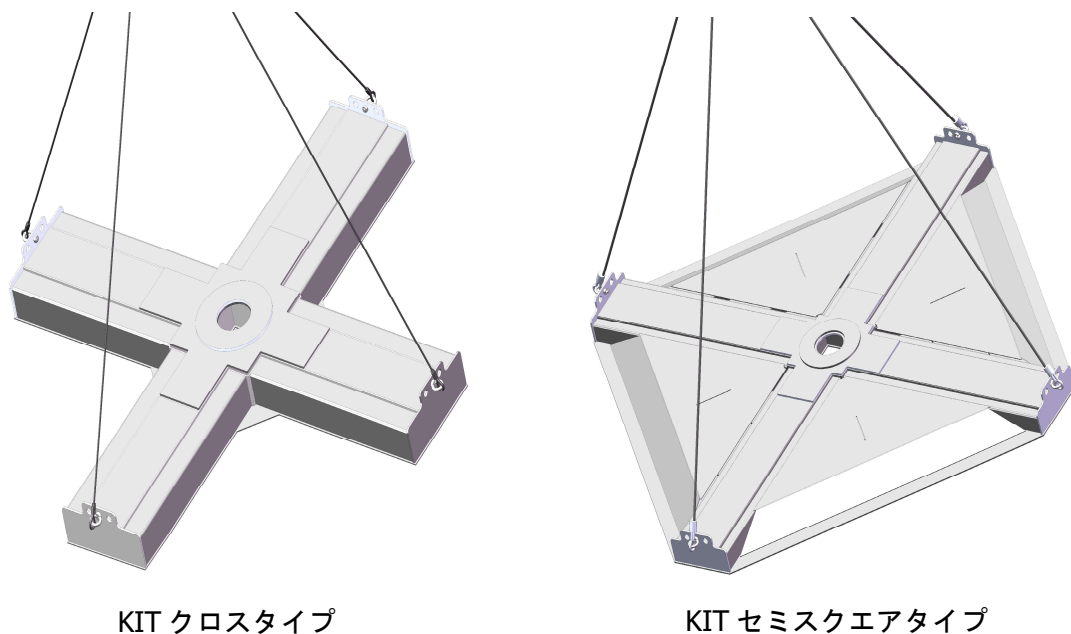
4.7 KIT 受圧板据付工

KIT 受圧板据付工は、KIT 受圧板に傷をつけたり、防食用材料を破損したりすることがないように注意して取り扱い、所定の位置に安全に据え付けなければならない。

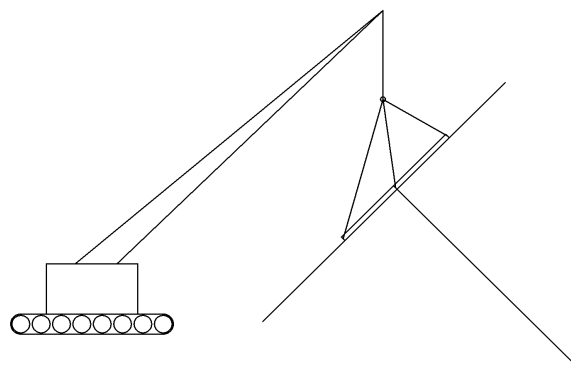
【解 説】

(1) 吊り上げ

KIT 受圧板質量と現場の作業半径に適合したクレーンを使用して吊り上げることを標準とする。吊り上げは、KIT 受圧板に取り付けた吊り金具（アイボルト）にワイヤーロープ等を通して行うものとする（解説図 4.5、解説図 4.6）。



解説図 4.5 KIT 受圧板吊り上げ状況（正面）

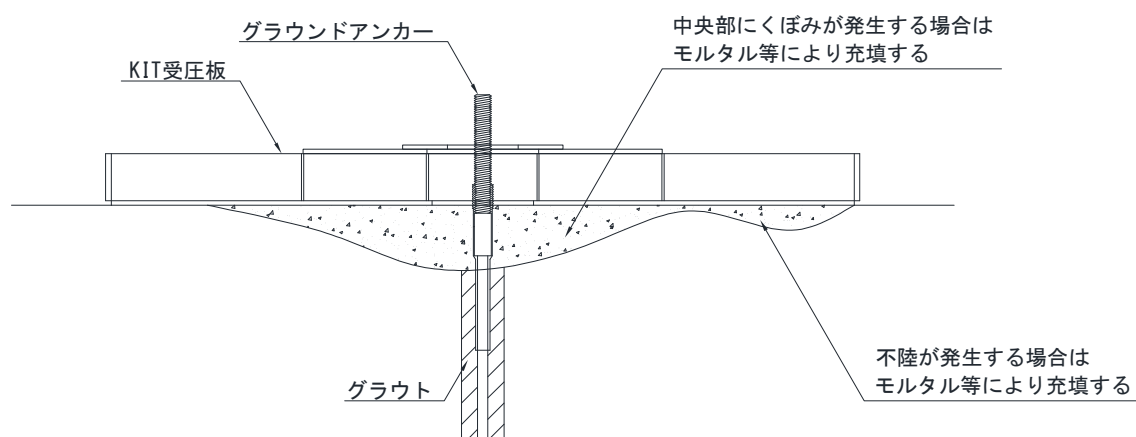


解説図 4.6 KIT 受圧板吊り上げ状況（断面）

(2) 据え付け

KIT 受圧板の据え付けにあたっては、地山との間に有害な隙間が生じないように地山を整形しなければならない。しかし、やむを得ず大きな不陸が生じる場合には 4.8 に示す不陸調整が必要となる。

また、KIT 受圧板中央部にはアンカーが打設されているので、削孔水などにより交点部分にくぼみが形成されていることがある。このくぼみは現地発生土、あるいはモルタル吹付け等により完全に充填する必要がある（解説図 4.7）。



解説図 4.7 不陸が大きい場合の設置地盤の処理

KIT 受圧板を所定の位置に保持するためにアンカーピンなどを打設する。打設の際、受圧板本体を傷つけないように注意する。アンカーピンなどの仕様・本数は、KIT 受圧板の重さ、法面の勾配や強度に応じて決定する。

4.8 不陸調整

受圧板と地山の接地部分に不陸がある場合には、十分な下地処理が必要である。

【解 説】

独立受圧板と地山の接地部分に不陸がある場合は、引張り力を地山に均等に支持させることが出来ないので、十分な下地処理が必要となる。^{※1)}

したがって、受圧板設計時に想定していない荷重がKIT受圧板に作用する可能性がある。

※1)「設計要領 第一集 土工」(令和2年7月)東・中・西高速道路 2-128

(1) 不陸調整工 (吹付タイプ)

切土法面や自然斜面などの地山の凹凸の大小に関係なく、受圧板の設置個所に平らな接地面を作って均一な反力を作用させることで、受圧板の変形や亀裂、ひび割れの発生を防止し設置を可能にすることができる。

受圧板の角度調整も可能で、設置角度の施工精度が向上する。



解説写真 4.1 吹付けモルタル打設状況



解説写真 4.2 ざぶとんわく完成状況

(2) 不陸調整工（袋タイプ）

受圧板と不陸の有る地山を密着させるために開発された資材で、受圧板と不陸の間にざぶとん材を敷き、セメントミルクを注入・充填することで受圧板と不陸が密着することができる。

特長を解説表 4.1 に示す。

名 称		特 長
袋本体	不織布 (ポリプロピレン)	不織布は、セメント粒子は通さないが、空気・水分を通すため、脱水され、セメントミルクの養生を短縮
保持材	パーム (椰子の実繊維)	セメントミルクは、袋体の中のパームに含浸・保持されるため、袋体の中に均等に充填され、施工精度が向上
中詰材	セメントミルク	中詰材は、アンカー工で使用するセメントミルクを充填するため、特別な資機材は不要



解説写真 4.3 ざぶとん材の構造(全体)



解説写真 4.4 ざぶとん材の構造(保持材)

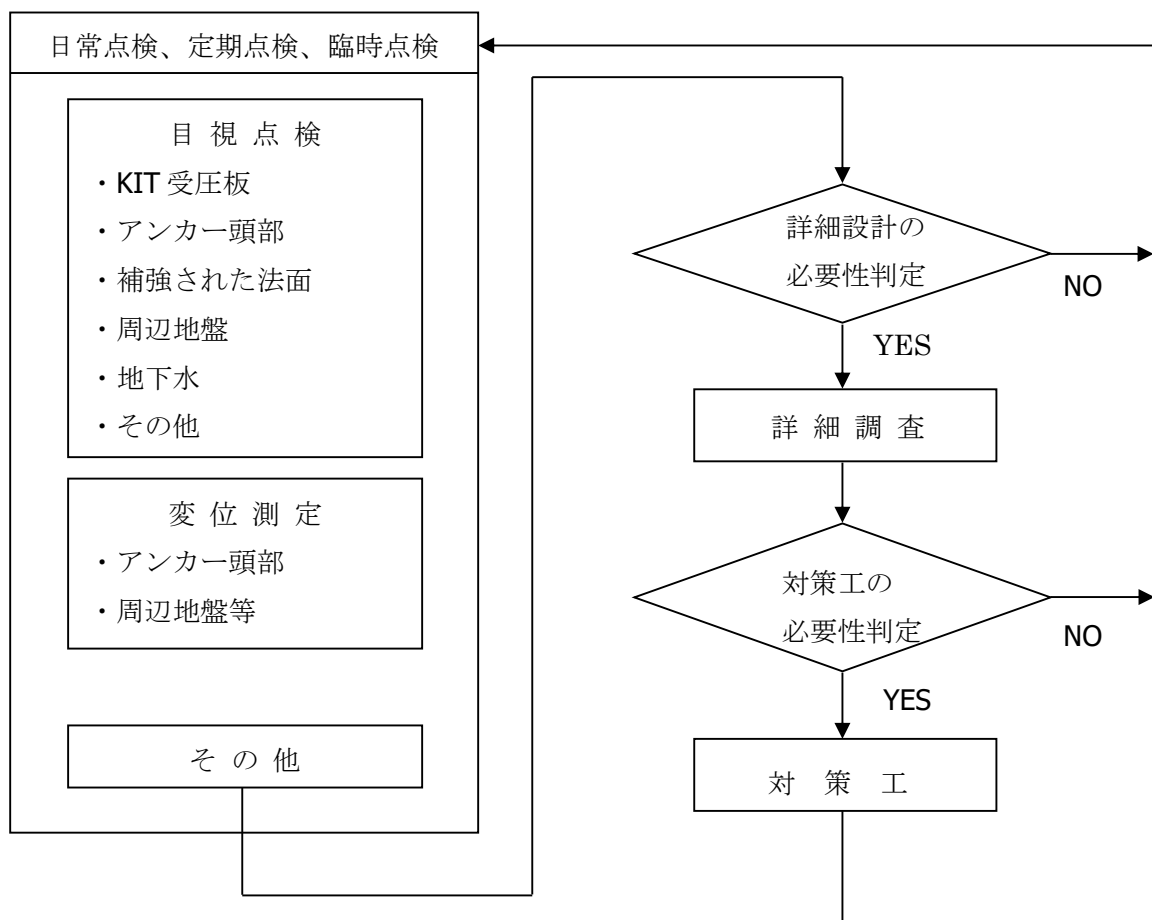
第5章 維持管理

5.1 一般

維持管理は、計画・調査段階で定めたその計画に従って、KIT 受圧板が適用された法面とその周辺を定期的に点検・観測・測定をすることが必要である。

【解 説】

KIT 受圧板が適用された法面はその機能を保持するために、所定の維持管理計画に基づいて対象となる周辺状況を含めて、定期的に点検・観測・測定を行いこれらの結果から現状における法面全体の安定度や健全度を判断する必要がある。



解説図 5.1 維持管理の流れ ²⁾

5.2 点検

KIT 受圧板が適用された法面および周辺地盤の点検・観測・測定は、その重要度・地質・気象・地域特性を考慮して決めることが望ましい。

【解 説】

法面の目視による点検の項目および頻度の例を解説表 5.1 に示す。

解説表 5.1 主な点検項目²⁾

対象	点検項目	点検手法	点検種別			
			初期 注 1)	日常 注 2)	定期 注 3)	異常 注 4)
アンカーの 飛び出し	アンカーの飛び出しの有無	目視、頭部の浮き量計測等	◎	◎	◎	◎
	アンカーの緊張力	荷重計の計測データ	△	△	△	△
頭部コンクリート	浮き上がり、剥離	目視、頭部の浮き量計測等	○		○	△
	破損、落下	目視、維持管理記録等	◎	◎	◎	◎
	劣化、クラック	目視、クラック幅の計測等	○		○	
	遊離石灰	目視	○		○	
	湧水の有無	目視	◎		◎	△
	補修の有無	目視、維持管理記録等	○			
頭部キャップ キャップ	破損、変形、落下	目視	◎	◎	◎	◎
	材料劣化	目視、打音等	○		△	
	固定状況	目視	○		△	
	湧水の有無	目視	◎		◎	△
	補修の有無	目視、維持管理記録等	○			
	シール部劣化	目視				
防錆油	油漏れ	目視	◎	○	○	
支圧版	浮き	目視、打音等	○			
	湧水の有無	目視	◎		◎	△
	錆・腐食	目視	○		△	

受圧板、受圧 構造物	変形、沈下	目視、目地の開き計測等	○		○	△
	コンクリート劣化	目視	○		△	
	遊離石灰	目視	○		○	
	破損、落下	目視	◎	◎	◎	◎
	亀裂、クラック	目視、クラック幅の計測等	○		△	△
	背面地山からの浮き	目視、浮き量計測等	○		△	
	補修の有無	目視、維持管理記録等	○			
	錆・腐食（鋼材）	目視	○		△	
	アンカー緊張力	荷重計の計測等	△	△	△	△
湧水	湧水量、湧水箇所等	目視、湧水量計測、スケッチ等	◎	△	△	△
アンカー周辺	沈下、変位等	周辺の調査等	◎	△	△	△
地山全体	変位量、沈下量、天端、犬走り上のクラック等	目視、測量、スケッチ、傾斜計・伸縮計等の計測、クラック幅の計測等	◎	△	△	△
周辺構造物	沈下、変位等	計測等	◎	△	△	△

◎：実施する ○：可能な限り実施する △：必要に応じて実施する

注 1) 構造物完成後から維持管理開始前まで (全数)

注 2) 通常の巡回時 (全数)

注 3) 施工完了後 3 年まで：年 1 回 目視点検は視認できる範囲（全数）
3 年以後：3～5 年に 1 回 (打音検査等接触して行う検査は 10%
重要度の高いもの：年 1 回 かつ 3 本以上)

注 4) 豪雨や大規模な地震等の異常時直後 目視点検は視認できる範囲

5.3 補修

補修を行う場合は変状の原因をよく調査し、適切な補修方法を選定する必要がある。

【解 説】

KIT 受圧板の防食材剥離部の補修は、JIS H 9124「溶融亜鉛めっき作業指針」⁸⁾に基づき、ジンクリッチペイントを用いるか亜鉛アルミ溶射を行う。

第6章 積 算

6.1 適用範囲

本資料は、グラウンドアンカー工法に用いられる **KIT 受圧板**設置工事の積算に適用するものである。**KIT 受圧板**は表 2.2 に示す標準タイプとこれに準じる異形品を対象とする。

積算における基本事項は下記の通りとする。

- (1) 気候、作業条件は、特別な設備等を必要としないものであること。
- (2) 作業員の基本構成は、作業がスムーズにできる人員とする。
- (3) 一日の作業時間は 8 時間、機械の実働時間は 7 時間とする。
- (4) **KIT 受圧板**は工場製品であり、現地車上渡しとする。
- (5) **KIT 受圧板**の据付けは、原則としてトラッククレーンまたはホイールクレーンによる。
- (6) 本資料の適用範囲は図 6.1 の太枠内の作業である。その他の作業は別の積算資料によって積算する。

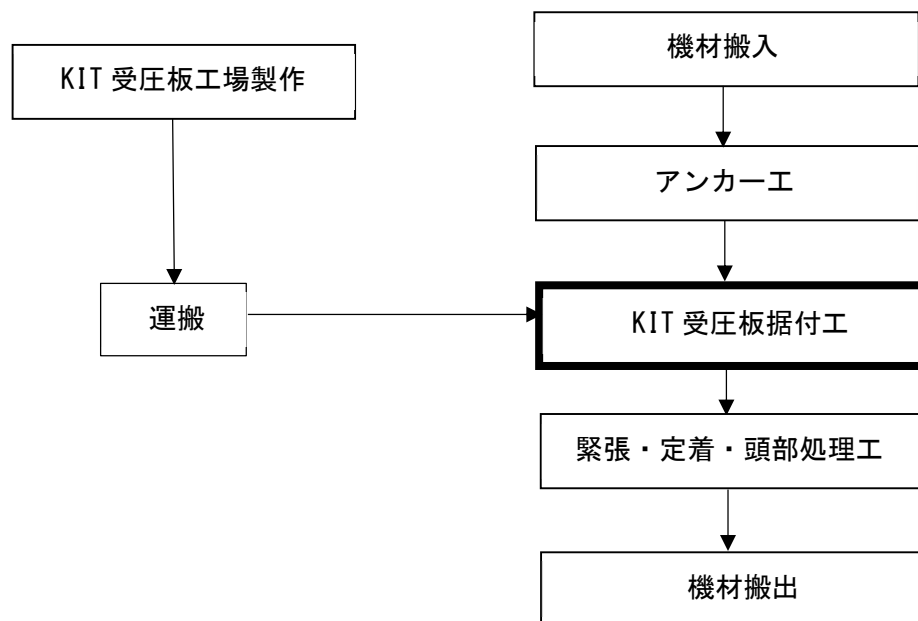


図 6.1 グラウンドアンカーの施工フロー

6.2 KIT 受圧板設置工

6.2.1 据付け工

6.2.1.1 構成人員

据付工の構成人員を表 6.1 に示す。

表 6.1 据付工の構成人員 (人)

世話役	ブロック工	普通作業員
1	1	2

6.2.1.2 日当り据付基数

KIT 受圧板の 1 日当りの据付基数 (N) を表 6.2 に示す。

表 6.2 日当り据付基数 (基/日)

KIT 受圧板の質量	日当り据付け基数
500kg 以上	12
300kg 以上 500kg 未満	16
300kg 未満	20

6.2.2 日当り据付基数の補正

1 列当りの平均据付基数により、表 6.2 の日当り据付基数を次により補正する。

$$(\text{補正日当り据付基数}) = (\text{表 6.2 の日当り据付基数}) \times (1 + K)$$

K: 補正係数

表 6.3 日当り据付基数の補正係数 (K)

1 列当り平均 据付基数	20 基未満	20 基以上 30 基未満	30 基以上
補正係数	-0.1	0	+0.1

注 1) 1 列当りの平均据付基数は次により求める

$$(\text{1 列当りの平均据付基数}) = (\text{総据付基数}) \div (\text{施工列数})$$

注 2) 1 列当り平均据付基数は 1 工事単位とする

6.3 単価表

(1) KIT 受圧板据付工 10 基当り単価表

名 称	規 格	単位	数 量	摘 要
世 話 役		人	$\frac{10}{N \times (1+K)} \times 1$	
ブロック工		人	$\frac{10}{N \times (1+K)} \times 1$	
普通作業員		人	$\frac{10}{N \times (1+K)} \times 2$	
KIT 受圧板		基	10	
ホイールクレーン賃料		日	$\frac{10}{N \times (1+K)}$	
諸 雑 費		式	1	実情に合わせる
合 計				

参 考 文 献

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1) グラウンドアンカー受圧板設計・試験マニュアル | 土木研究センター |
| 2) グラウンドアンカー維持管理マニュアル | 国立研究開発法人土木研究所
一般社団法人日本アンカー協会
国立大学法人三重大学
株式会社高速道路総合技術研究所 |
| 3) SEEE グラウンドアンカー工法設計・施工マニュアル | 砂防・地すべり技術センター |
| 4) 道路橋示方書・同解説 | 日本道路協会 |
| 5) JIS ハンドブック②鉄鋼Ⅱ | 日本規格協会 |
| 6) 道路土工 切土・斜面安定工指針 | 日本道路協会 |
| 7) 道路土工 擁壁工指針 | 日本道路協会 |
| 8) JIS ハンドブック④金属表面処理 | 日本規格協会 |

SEEE／KIT 受圧板

設計・施工・積算マニュアル

発行日	平成 15 年 11 月	初版	
	平成 16 年 4 月	第 2 版	
	平成 17 年 5 月	第 3 版	第 1 刷
	平成 19 年 7 月	第 3 版	第 2 刷
	平成 20 年 10 月	第 4 版	
	平成 23 年 4 月	第 5 版	
	平成 23 年 12 月	第 6 版	
	平成 25 年 9 月	第 7 版	
	平成 27 年 7 月	第 8 版	
	令和 03 年 10 月	第 9 版	
	令和 06 年 12 月	第 10 版	

編集・発行 株式会社 エスイー
東京都新宿区西新宿 6 丁目 5 番 1 号
(新 宿 アイ ラ ン ド タ ワ ー)

TEL 03 - 5321 - 6515

FAX 03 - 5321 - 6519

●本マニュアル中での仕様、規格などについて、予告なく変更する場合があります。