

## SSLアンカーの設計・施工について



# SSL アンカーの設計・施工について

SSL アンカー協会

## 1. アンカー工法の種類とその特徴

アンカー工法は大別して周面摩擦型および拡孔支圧型の 2 工法があり、周面摩擦型には引張型と圧縮型の 2 工種があります。

周面摩擦引張型アンカーは図-1 に示すようにアンカ一体手前側に応力が集中し、アンカ一体手前側から孔壁とグラウトが逐次破壊を起こし緊張荷重の低下が発生し、重要構造物においては常に緊張管理等のメンテナンスが必要であるといわれています。

室内試験による実物大試験では写真-1、2 に示すようにアンカ一体手前側に引張亀裂が発生することが明らかになっています。このような亀裂が発生することにより図-2 に示すようにグラウトがブロック化してはく離し荷重が低下するものと推定されます。

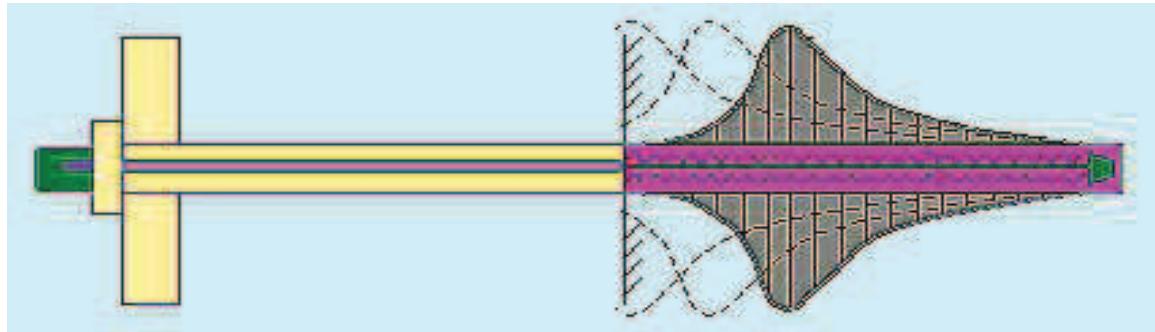


図-1 周面摩擦引張型アンカー応力分布模式図



写真-1 周面摩擦引張型アンカー実物大試験によりアンカ一体に発生した引張亀裂

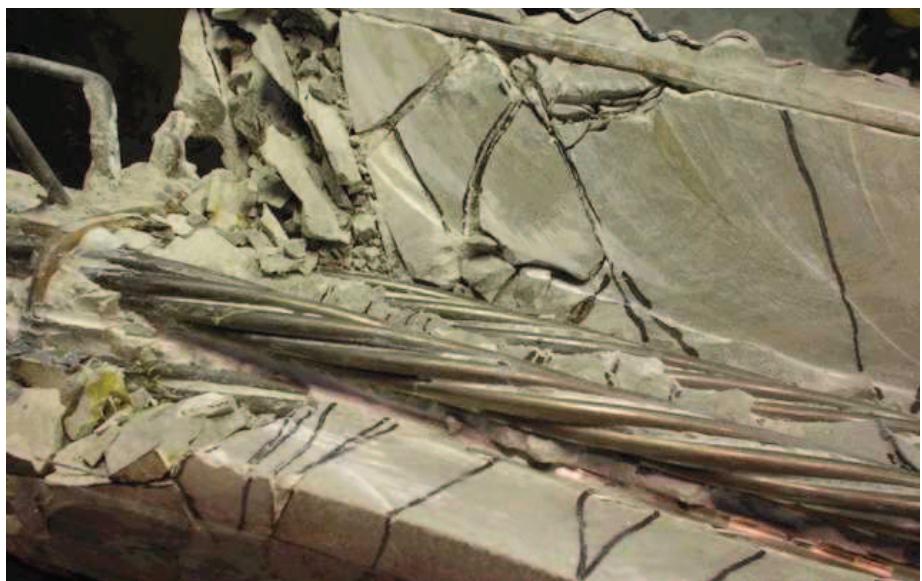


写真-2 端部付近の拡大写真（亀裂がはく離している）

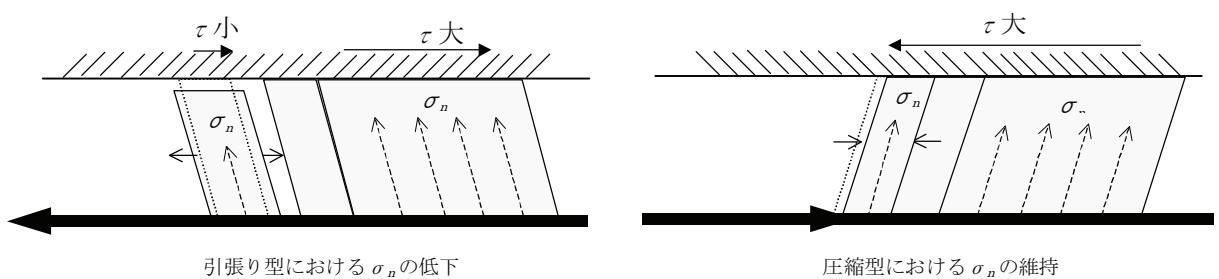


図-2 引張型と圧縮型のグラウト破壊形態の模式図

これに対して、周面摩擦圧縮型（SSL-CE型）は図-3に示すようにアンカ一体先端部に応力が集中し定着地盤の拘束力が弱いと岩盤破壊と共にグラウトが圧縮破壊し、アンカ一体の破壊が発生する危険性があります。

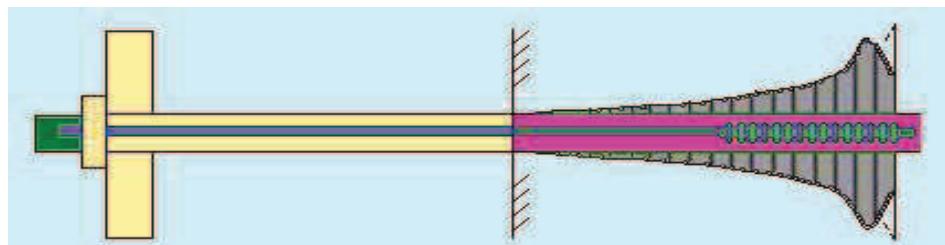


図-3 周面摩擦先端圧縮型アンカーの応力分布模式図

室内試験による実物大試験では写真-3に示すように応力解放時に応力解放に伴う亀裂が発生していますが、引張型の様な解放型の亀裂ではありません。緊張荷重が常時作用している段階では圧縮力により亀裂は閉塞している状況であると推定されます。

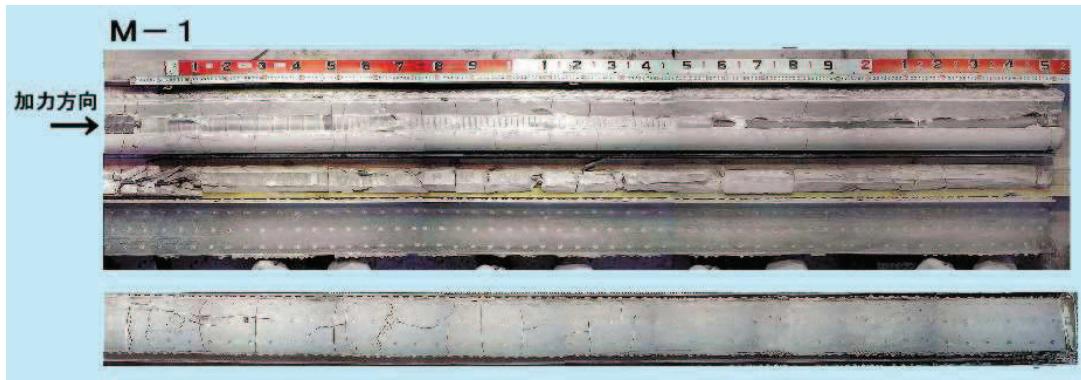


写真-3 周面摩擦先端圧縮型アンカ一体に発生した応力解放亀裂

このように周面摩擦引張型と周面摩擦圧縮型ではアンカ一体に発生する亀裂が大きく異なり、周面摩擦引張型は進行性破壊を伴う亀裂です。このため、SSL アンカーは進行性破壊の発生しづらい周面摩擦圧縮型のアンカーア工法としています。

拡孔支圧型アンカー（SSL-M, P型）は図-4に示すように非拡孔部と拡孔部の境に応力が集中し、定着地盤が弱いと非拡孔部の地盤を破壊しつつ引抜けに至る危険性があります。

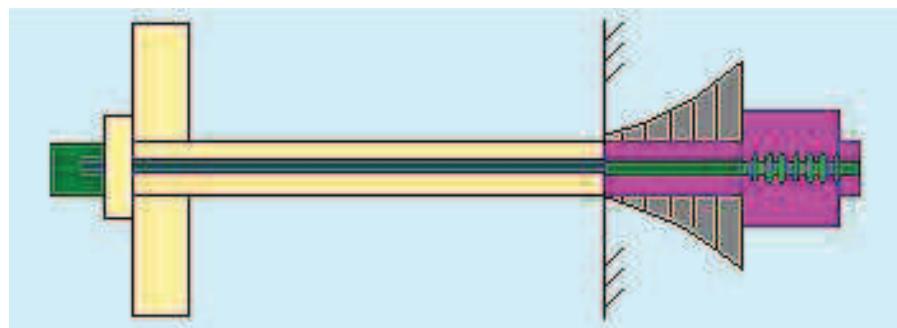


図-4 拡孔支圧型アンカーの応力分布模式図

このように SSL アンカーア工法は定着地盤の選定に誤りがあればアンカ一体の破壊を招く危険性を孕んでおり、試験段階でアンカーア工の成否が明確になることを認識し、設計・施工する必要があります。

これに対して周面摩擦引張型はアンカ一体手前側からの逐次破壊であり、試験段階ではアンカーア工の成否を必ずしも明確にすることができない恐れがあります。このため、アンカーア工完成後に荷重の低下や構造物の変形等が発生することが多く見受けられています。

## 2. SSL アンカーの種類と選定基準

### (1) SSL アンカーの種類

SSL アンカーには、拡孔支圧型（SSL 永久アンカー工法設計施工指針：拡孔支圧型永久アンカー）と周面摩擦圧縮型（SSL-CE 型永久アンカー工法設計施工指針：周面摩擦先端圧縮型永久アンカー）があります。

SSL 系アンカーには図-5 に示すように、拡孔支圧型には軟弱地盤を対象とした SSL-P 型および岩盤（軟岩～中硬岩）を対象とした SSL-M 型の 2 種類があります。SSL-P 型には拡孔径に対応して SSL-P300, 400 の 2 種類があり、SSL-M 型には設計荷重に応じて SSL-35M, 70M の 2 種類があります。

周面摩擦圧縮型は SSL-CE 型で、設計荷重に応じて SSL-35CE と SSL-65CE の 2 種類があります。SSL-CE 型の別の特徴として、湧漏水が著しくグラウト量が設計数量の数十倍に達するような場合には、定着長全体にシームレスパイレンパッカーを取付、シームレスパイレンパッカー内にグラウトを注入することによりアンカ一体を造成することができます。この場合のグラウト量は、アンカ一体径×アンカ一体長×3.0 倍程度で收まり、グラウト量を大幅に節約することができます。

### (2) SSL アンカーの選定基準

SSL アンカー工法においては図-5 に示すようにアンカ一体の選定基準を定めています。

拡孔支圧型においては拡孔ビットの種類により地質状態における拡孔能力の限界を考慮して設計荷重を制限したものであり、周面摩擦圧縮型では岩盤の一軸圧縮強度により設計荷重を考慮したものです。

SSL 永久アンカー工法設計施工指針（拡孔支圧型永久アンカー）では、SSL-P 型および SSL-M 型は定着地盤の一軸圧縮強度に応じて概略の設計荷重が求められる一覧表が示されています。

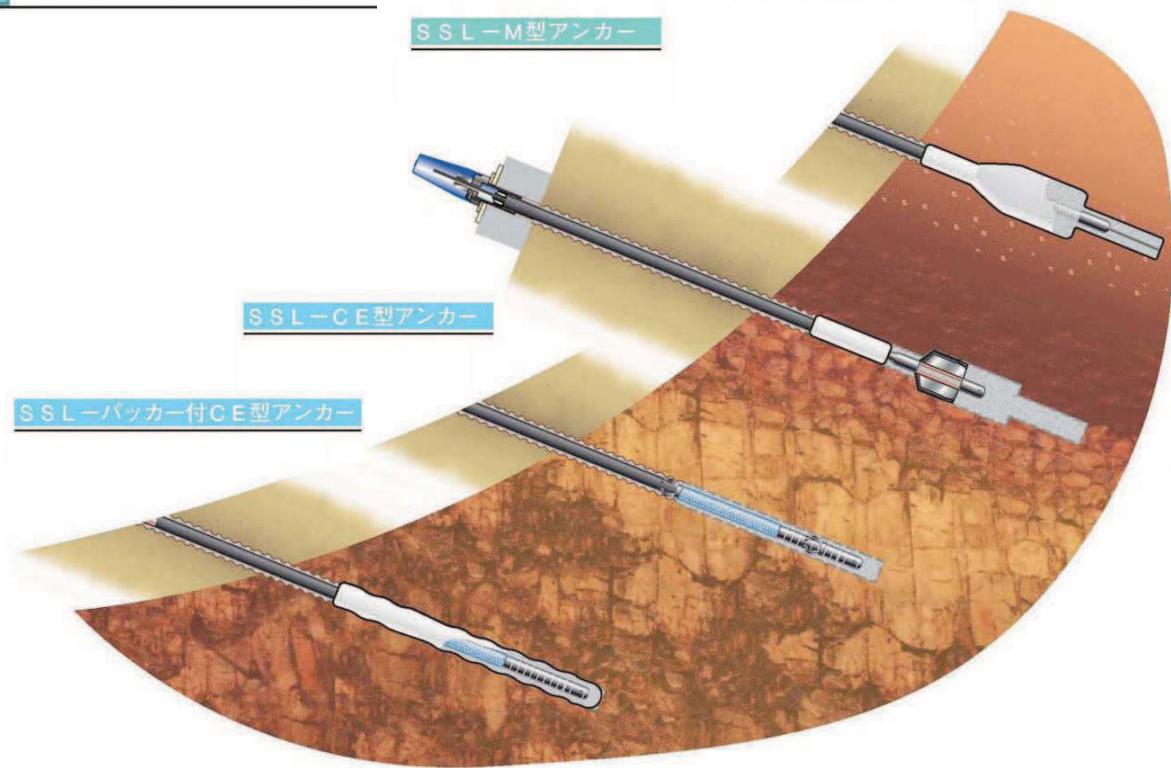
SSL-CE 型永久アンカー工法設計施工指針（周面摩擦先端圧縮型永久アンカー）では適用岩盤の等級を規制し、p35 に岩盤の等級を示しています。

これらを簡単にまとめると次のようになります。

- ① 軟弱地盤対応の SSL-P 型は 0.125～5.0MPa
- ② 岩盤対応の SSL-M 型では 3.0～25Mpa
- ③ 岩盤対応の SSL-CE 型では 5.0MPa 以上の岩盤に対応し、5～20MPa の岩盤の場合は現場での引抜試験により設計荷重を決定するものとしています。また、定着岩盤の一軸圧縮強度を求める場合は、RQD 60%以上の岩盤を対象とするように規制しています。

## SSL永久アンカーアンカ法

SSL-P型アンカー



## SSLアンカの適用範囲

SSL アンカ ー 形 式	SSL-P 300			〔軟岩〕		〔II〕		〔 極 硬 岩 〕			
	SSL-P 400			〔I〕		〔II〕					
	〔粘土～風化岩〕 拡孔可能な場合			SSL-M型		SSL-CE型					
一軸圧縮強度 ( $\sigma_c$ )	0.125	0.5	1	2	3	5	10	20	25	50	100
N 値	10	40	50	$\langle qu = 1/80 \cdot N \rangle$							
岩級区分	D ~ C <sub>L</sub>				C <sub>M</sub>	C <sub>H</sub>	B ~ A				
地質概略分類	沖積層・洪積層		新第三紀堆積岩～古第三紀堆積岩								
	中生層、古生層の堆積岩、火成岩、変成岩										
概略分類	ナイフで削れる					ナイフでか ろうじて削 れる	ナイフでは削れ ない				

- 注 : ① SSL-CE型は、定着地盤の一軸圧縮強度が5～20Mpaの場合は設計予定のテンドンで引抜き試験を実施し、極限引抜き力を求めて設計荷重を設定する。
- ② SSL-P型の場合、定着地盤の一軸圧縮強度が求められない場合が多いので、引き抜き試験で極限引抜き力を求めて設計荷重を設定する。
- ③ 一軸圧縮強度を基に設計する場合は、RQDが60%以上の地盤を対象とする。

図-5

### 3. SSL 系アンカーの設計上の留意点について

SSL 系アンカーの設計はそれぞれの設計・施工指針に基づいて設計いたしますが、それぞれの設計上の留意点について説明します。

#### 3.1 拡孔支圧型アンカーの設計

拡孔支圧型アンカーには、前述もしたように軟弱地盤対応の SSL-P 型と岩盤対応の SSL-M 型があります。

##### (1) SSL-P 型の設計

SSL-P 型は定着地盤の一軸圧縮強度  $0.125\sim 5.0 \text{ MPa}$  の範囲で設計するよう規制しています。これは、削孔径に対して拡孔径比が大きいため軟らかい地盤しか拡孔できないためです。

また、定着地盤に達してから芯抜き閉塞長として一定の深さに埋設することとしています。これは、アンカ一体挿入孔の一定区間が空洞の状態でアンカ一体に荷重が加わるとアンカ一体がこの空洞部分にめり込み、尺取り虫のように定着地盤を破壊しつつ引抜けるためです。

これらのこと考慮して、設計施工指針に定着地盤の一軸圧縮強度と設計荷重一覧表があり、また、設計荷重と芯抜き閉塞長の一覧早見表を記載しています。（詳細については計算式により計算されたい）

設計にあたっては次の点に留意されたい。

- (a) 定着地盤の一軸圧縮強度が求められていること
- (b) 拡孔可能な硬さの地盤であること
- (c) 削孔にあたって孔内崩壊が発生しづらいこと（孔内崩壊が予想される場合はベントナイト等を設計に盛り込む必要があります）
- (d) 設計荷重に対して一軸圧縮強度の条件を満たしていること
- (e) 定着地盤の一軸圧縮強度が求められていない場合は、引抜試験により極限破壊荷重を求めてください。

拡孔支圧型 SSL アンカーの設計にあたっては、SSL 永久アンカー工法設計施工指針（拡孔支圧型永久アンカー）の p66~76 に設計荷重の求め方、標準定着長・標準拡孔長、芯抜き閉塞長の決定方法が記載されています。

##### ① 設計荷重

SSL-P 型アンカーの設計荷重は定着地盤の一軸圧縮強度に基づいて概算の設計荷重を決定する計算式があります。また、定着地盤の一軸圧縮強度による概算設計荷重表および芯抜き閉塞長の概算表が掲載されています。

## ② 標準定着長・標準拡孔長

SSL-P型アンカ一体の定着部の長さは、芯抜き閉塞区間+拡孔長+案内孔長とする。  
標準拡孔長、案内孔長を表3.1に示す。

表3.1 標準拡孔長

型式	標準拡孔長	案内孔長
SSL-P300	1.0m	1.0m
SSL-P400		

## ③ 芯抜き閉塞長

支圧型アンカーの支持抵抗は、アンカ一体頭部に連続するボーリング孔のある区間にわたって閉塞することによって大幅に増大することができる。このための芯抜き閉塞長は、節理が細かく発達している場合のホブスト（L.Hobst）の式を用い、かつ岩盤めり込み荷重についての試験結果を考慮したp68に示す式によって求めればよい。ただし、多くの岩石試験結果を基とした一軸圧縮強度とポアソン比の関係からp69～p71の表に定着地盤の一軸圧縮強度対応の芯抜き閉塞区間長を、それぞれの設計引張り荷重に対応して求めておくので同表から読みとってもよい。

## (2) SSL-M型の設計

SSL-M型は定着岩盤の一軸圧縮強度3.0～25MPaとしていますが、これは掘削径に対して拡孔径比が小さいため比較的堅い岩盤まで拡孔可能なためです。

p73のSSL-M型アンカー設計荷重一覧表に示すように定着岩盤の一軸圧縮強度が12MPa程度で使用PC鋼より線の最大設計荷重を十分クリアしています。

また、SSL-P型同様定着地盤に達してから芯抜き閉塞長として一定の深さ埋設することとしています。これは、アンカ一体挿入孔の一定区間が空洞の状態でアンカ一体に荷重が加わるとアンカ一体がこの空洞部分にめり込み、尺取り虫のように定着地盤を破壊しつつ引抜けてくるためです。このため、SSL-P型と同様芯抜き閉塞が必要であり、p75～p76に設計荷重と岩質毎の一軸圧縮強度に対応する芯抜き閉塞長を一覧表として掲げています。（詳細については計算式により計算されたい）

設計にあたっては次の点に留意してください。

- (a) 定着岩盤の一軸圧縮強度が求められていること。この場合、定着地盤のRQDは60%以上であることが必要です。
- (b) 拡孔可能な硬さの岩盤であること
- (c) 削孔にあたって孔内崩壊が発生しづらいこと（孔内崩壊が予想される場合は、セメントミルク等を循環させ孔内崩壊を極力防ぐようにする必要がある）
- (d) 設計荷重に対して一軸圧縮強度の条件を満たしていること
- (e) 定着岩盤の一軸圧縮強度が求められていない場合は、引抜試験により極限破壊荷重を求めてください。

### ① 設計荷重

SSL-M 型アンカーの設計荷重は、定着地盤の一軸圧縮強度に基づいて設計荷重を決定する計算式があります。また、定着地盤の一軸圧縮強度による概算設計荷重表および芯抜き閉塞長の概算表が掲載されています。

### ② 標準定着長・標準拡孔長

SSL-M 型アンカ一体の定着部の長さは、芯抜き閉塞区間+拡孔長+案内孔長とする。

標準拡孔長、案内孔長を表 3.2 に示す。

表3.2 標 準 拡 孔 長

型 式	標 準 拡 孔 長	案 内 孔 長
SSL-35M	1.2m	1.0m
SSL-70M	1.3m	1.0m

### ③ 芯抜き閉塞長

支圧型アンカーの支持抵抗は、アンカ一体頭部に連続するボーリング孔のある区間にわたって閉塞することによって大幅に増大することができる。このための芯抜き閉塞長は、節理が細かく発達している場合のホブスト（L.Hobst）の式を用い、かつ岩盤めり込み荷重についての試験結果を考慮した p74 に示す式によって求めればよい。ただし、多くの岩石試験結果を基とした一軸圧縮強度とポアソン比の関係から、p75～p76 の表に定着地盤の一軸圧縮強度対応の芯抜き閉塞区間長をそれぞれの設計引張り荷重に対応して求めておくので同表から読みとってもよい。

## 3.2 周面摩擦先端圧縮型 SSL-CE 型アンカー

設計は SSL-CE 型永久アンカー工法設計施工指針（周面摩擦先端圧縮型永久アンカー工法）に基づいて設計いたしますが、岩盤対応のアンカーであり定着岩盤の一軸圧縮強度が 5.0MPa 以上であることを条件としています。5.0～20.0MPa の範囲では極限破壊荷重等を求める引抜試験を実施することを条件としています。定着地盤の一軸圧縮強度で設計荷重を判断する場合は、調査ボーリングでのコアの RQD は 60% 以上あることとしています。

SSL-CE 型アンカーの仕様は標準アンカ一体付着長で示されているため、p45 で定着地盤の周面摩擦抵抗により標準アンカ一体付着長での十分条件を検討するよう定めています。

すなわち、定着地盤の周面摩擦抵抗によっては、標準アンカ一体付着長ではシース部のグラウトに許容圧縮応力を上回る応力が発生することもあり、この検証を行い必要に応じて固定金具長を伸ばす必要があります。

また、漏水ないし湧水の著しい場合はアンカ一体定着長全体にパイレンパッカーを被せパイレンパッカー内にグラウトを圧入することによりアンカ一体を造成することができます。

SSL-CE 型アンカーの設計にあたっては次の点に留意してください。

- 定着岩盤の一軸圧縮強度および周面摩擦抵抗が求められていること。
- 設計荷重に対して一軸圧縮強度の条件を満たしていること。
- 一軸圧縮強度は RQD 60% 以上の岩盤から求められていること。

定着地盤の一軸圧縮強度による設計荷重の目安は次の通りとします。

一軸圧縮強度 5 10 15 20 (Mpa)				
SSL-35CE	200KN 以下	300KN 以下		343KN
SSL-65CE	350KN 以下	450KN 以下	550KN 以下	768KN

- (d) 定着岩盤の一軸圧縮強度が求められていない場合は、引抜試験により極限破壊荷重を求めるものとしています。
- (e) 定着岩盤の RQD が 60%以下の場合、並びに周面摩擦抵抗が求められていない場合は、引抜試験により極限周面摩擦抵抗並びに極限破壊荷重を求めなければなりません。
- (f) 定着岩盤内での湧水ないし漏水の状況を確認しておく必要があります。

#### ① 設計荷重

設計荷重は設計に用いるアンカー耐荷体の種類によって大きく 350kN 以下の 35CE と 770kN 以下の 65CE に区別されます。

設計荷重は定着岩盤の拘束力によって大きく左右されますが、現時点では拘束力の判断基準が明確になっておりませんので、定着岩盤の一軸圧縮強度によって前述のように制限荷重を設けています。通常の周面摩擦引張り型アンカーと同様、設計荷重に応じて周面摩擦抵抗による定着長を定めると共にグラウトの付着応力度に応じて耐荷体長を決定することとしています。

これらの式は p44 および p45 に示してあります。

#### アンカ一体定着長

##### (1) アンカ一体定着長

アンカ一体定着長は下式から求めるものとする。ただし、3m以上 10m以下を標準とする。

$$I_a = ( f_s \cdot T_d ) / ( \pi \cdot d_A \cdot \tau ) \dots \dots \dots \text{ 式 1 }$$

ここに、

$I_a$  : アンカ一体定着長 (mm)

$f_s$  : 極限引抜き力に対する安全率

$T_d$  : 設計アンカー力 (N)

$d_A$  : アンカ一体定着長部径 (= 削孔径, mm)

$\tau$  : アンカ一体と地盤との周面摩擦抵抗 (N/mm<sup>2</sup>)

##### (2) 周面摩擦抵抗 $\tau$

アンカ一体と地盤との周面摩擦抵抗  $\tau$  は、引抜き試験から得られる極限周面摩擦抵抗  $\tau_u$  から求めるものとする。

## アンカ一体とグラウトの付着応力度の検討

(1) アンカ一体とグラウトの付着応力度  $\tau_b$  は許容付着応力度  $\tau_{ba}=1.6$  (N/mm<sup>2</sup>) を超えてはならない。

(2) 付着応力度は次式により照査するものとする。

$$\tau_b = T_d / [\pi \{ (D_2 \times L_2) + (D_3 \times L_3) \}] \dots \dots \dots \text{式 2}$$

ここに、

$\tau_b$  : アンカ一体とグラウトとの付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$T_d$  : 設計アンカー力 (N)

$D_2$  : 固定金具みかけ直径 (mm)

$L_2$  : 固定金具付着長 (mm)

$D_3$  : 補強鋼材みかけ直径 (mm)

$L_3$  : 補強鋼材付着長 (mm)

$\tau_{ba}$  : 耐荷体とグラウトとの許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

グラウトとアンカ一体の引抜き抵抗は、固定金具・補強鋼材表面の付着抵抗と、支圧プレートによる支圧抵抗が複合して発揮される。

なお、既製アンカ一体については、テンドンの許容引張力  $T_{as}$  作用時の付着応力度が許容値を下回るよう、寸法が与えられているため検討は不要であるが、照査する場合は式 2 によるものとする。

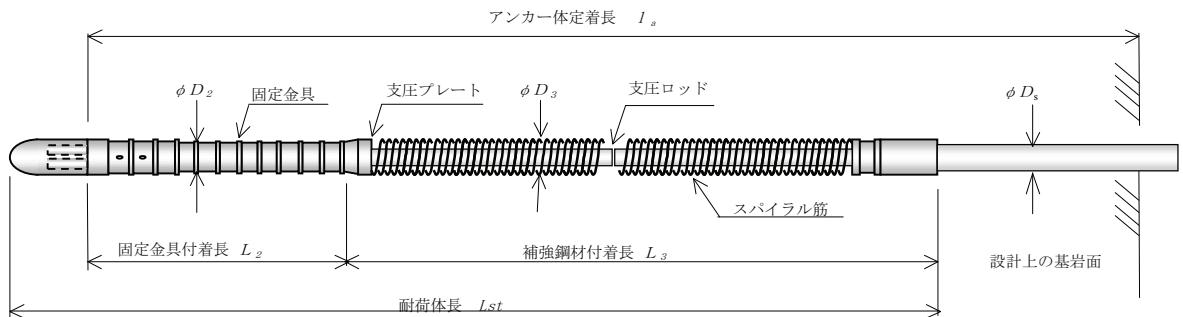


図-6 アンカ一体の構造

周面摩擦抵抗の小さな定着地盤では、アンカ一体の上部まで伝わる軸力が大きくなり、グラウトに生じる応力が高まる。このとき定着地盤の拘束力が小さいと半径方向へのひずみが超過して割裂や圧縮破壊するおそれがある。

こうした地盤に本アンカーを適用する際には、地盤の拘束効果が小さいため、圧縮応力度を許容値以下にとどめるものとした。

また、圧縮応力度が許容値を上回る場合は、これを低減するために固定金具の長さ ( $L_2$ ) を増すことができるものとする。

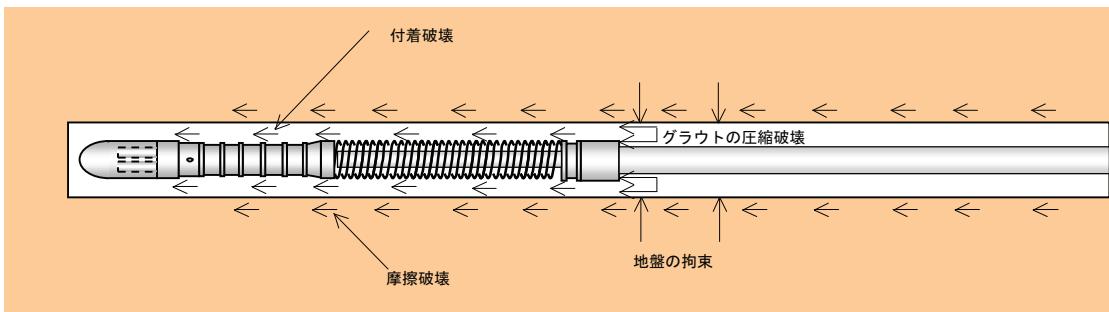


図-7 SSL-CE型アンカーにおける破壊形態

グラウトの圧縮応力度の検討は次に基づいて行うものとする。

#### グラウトの圧縮応力度の検討

拘束力が小さい地盤では、グラウトの圧縮応力度を検討するとともに基本調査試験により工法の適否を慎重に判断するものとする。

(1) アンカ一体上部のグラウトの圧縮応力度  $\sigma_c$  は土木学会コンクリート標準示方書に規定する許容圧縮応力度  $\sigma_{ca}=5.4$  ( $N/mm^2$ ) を超えてはならない。

(2) 圧縮応力度は下式により照査するものとする。

$$\sigma_c = T_d' / A_c \dots \dots \dots \text{ 式 3}$$

ここに,

$\sigma_c$  : グラウトの圧縮応力度 ( $N/mm^2$ )

$T_d'$  : アンカ一体上部のグラウトに作用する軸力 (N)

ここに,

$$T_d' = T_d - \{ \pi \cdot d_a \cdot \tau \cdot (L_2 + L_3) \}$$

$T_d$  : 設計アンカ一力 (N)

$d_a$  : アンカ一体定着長部径 (= 削孔径, mm)

$\tau$  : アンカ一体と地盤との周面摩擦抵抗 ( $N/mm^2$ )

$L_2$  : 固定金具付着長 (mm)

$L_3$  : 補強鋼材付着長 (mm)

$A_c$  : アンカ一体上部のグラウトの断面積 ( $mm^2$ )

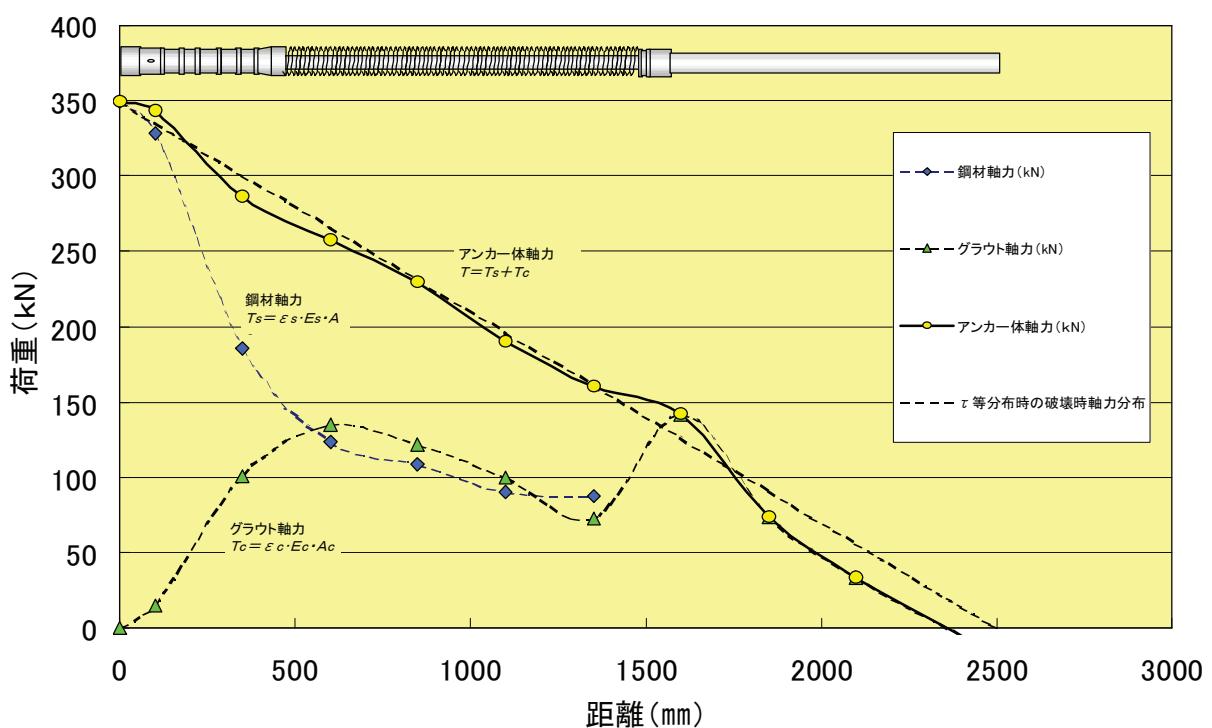
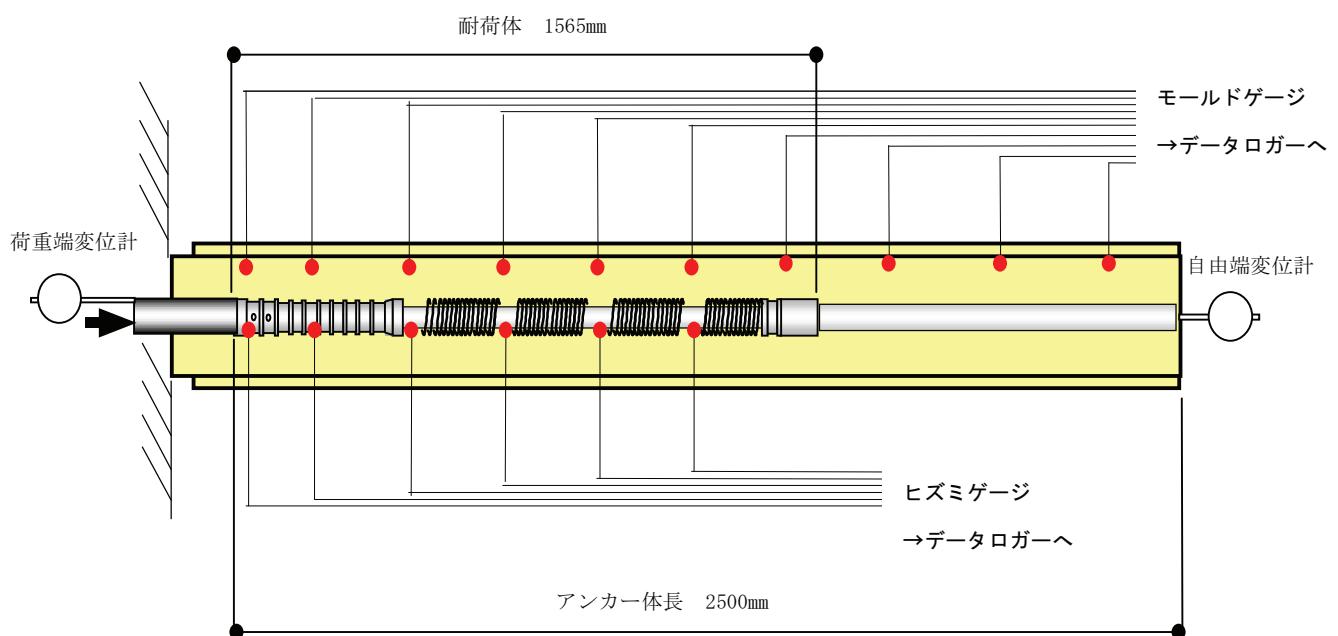
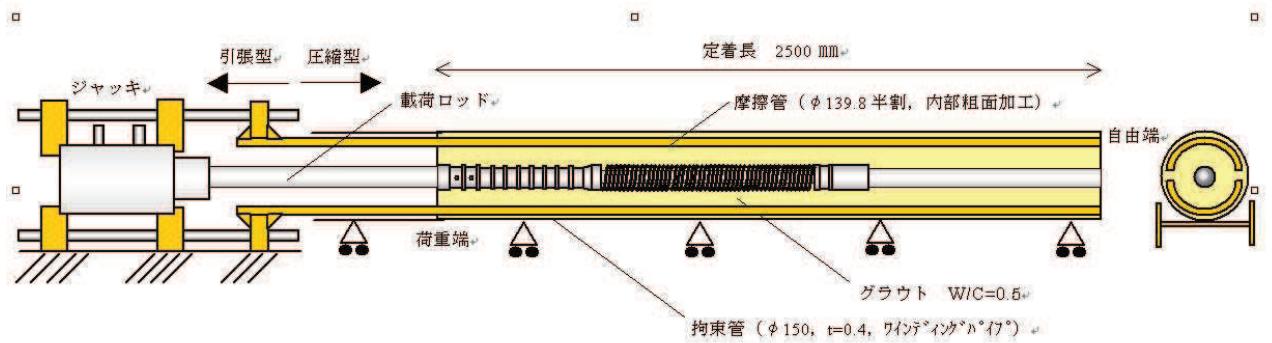
ここに,

$$A_c = (d_a^2 - d_s^2) \cdot \pi / 4$$

$d_a$  : アンカ一体定着長部径 (= 削孔径, mm)

$d_s$  : シース直径 (mm)

(3) 圧縮応力度が許容応力度を上回る場合は、設計荷重を低減するか、アンカ一体の固定金具部の長さを増して、アンカ一体上部のグラウトに作用する軸力を減ずるものとする。



#### 4. 施工上の留意点

アンカー施工の一般的条件については割愛し、SSL 系アンカーの施工上の留意点について説明いたします。

##### ① SSL-P 型アンカー

- (a) 施工手順は図-8に示す。
- (b) SSL-P 型は軟弱地盤対応のアンカーであり、拡孔部の孔内崩壊が発生する恐れが大きく、拡孔にあたっては十分注意する必要があります。拡孔部において孔内崩壊の恐れがある場合はベントナイト等の崩壊防止材を用いて掘削する必要があります。
- (c) 拡孔速度が速いと、十分拡孔されずにナットのねじ山状に拡孔される恐れがあるので、十分時間をかけて拡孔する必要があります。
- (d) アンカー施工数の 10%程度は拡孔測定器を用いて拡孔状況を測定し確認する必要があります。
- (e) 拡孔測定を行わない場合は、グラウト注入量によって拡孔状況を判断する。グラウトはパッカー内に圧入されるため拡孔体積にロス率 50%程度を加えた程度の量が適正な注入量であり、拡孔部の体積より著しく少ない場合は十分拡孔できていないか孔内崩壊が発生している恐れがあるので再施工が必要となる場合があります。

##### ② SSL-M 型アンカー

- (a) 施工手順は図-9に示す。
- (b) SSL-M 型は岩盤対応のアンカーですが、拡孔に当たって拡孔部での孔内崩壊の恐れがある場合は、セメントミルク等の崩壊防止材を用いて掘削する必要があります。
- (c) 拡孔速度が速いと、十分拡孔されずにナットのねじ山状に拡孔される恐れがありますので、十分時間をかけて拡孔する必要があります。
- (d) アンカー施工数の 10%程度は拡孔測定器を用いて拡孔状況を測定し確認する必要があります。
- (e) 拡孔測定を行わない場合は、アンカ一体拡径時の引出量により確認する必要があります。拡径時の引出量が著しく少ない場合は十分拡孔できていないか孔内崩壊が発生している恐れがあるので、再施工が必要となる場合があります。

##### ③ SSL-CE 型アンカー

- (a) 施工手順は図-10に示す。
- (b) SSL-CE 型アンカーは周面摩擦先端圧縮型であり、テンドン先端に取付である耐荷体長部分がスライム等の中に挿入されグラウトが完全に行き渡っていないと緊張時に耐荷体長部分でグラウトの破壊が発生する恐れがあります。  
このため、削孔完了後ケーシング内のスライムをエアリフト等により完全に排除する必要があります。スライムの排除が困難と思われる場合は 1.0m 程度のスライム溜まりを掘

削しておく必要があります。

- (c) 何れのアンカーも同様ですが、アンカー工法はグラウトが命であり、1孔完了後直ちにスライムを排除しテンドンを挿入しグラウトを行なわなければなりません。グラウトはパッカー加圧またはケーシング加圧により十分加圧注入しなければなりません。
- (d) ケーシング加圧の場合は、シースパイプから注入し、ケーシング孔口から練り混ぜたセメントミルクと同濃度のセメントミルクが排出されたことを確認してからケーシングを定着部手前まで引抜き加圧注入します。加圧注入後ケーシングを引抜きグラウトが沈降している場合は孔口よりグラウトを補完しなければなりません。
- (e) パッカー加圧注入の場合は、ケーシングを定着部手前側まで引抜きシースパイプから注入し、ケーシング孔口から練り混ぜたセメントミルクと同濃度のセメントミルクが排出されたことを確認し、パッカーにセメントミルクを加圧注入します。パッカーに加圧注入完了後再度シースパイプから加圧注入し、シースパイプ孔口を閉塞し、更に排気パイプから加圧注入し所定の圧力がえられた後排気パイプを閉塞します。

#### ④ SSL-CE型（パイレンパッカー付）

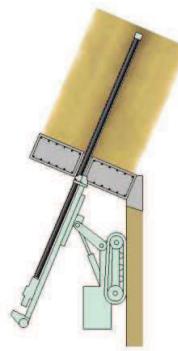
- (a) 施工手順は図-11に示す。
- (b) シームレスパイレンパッカーは、アンカ一体輸送途中にパッカーが破損する恐れがあるため、現場加工を原則としています。  
シームレスパイレンパッカーの取付は、パッカー端部および注入パイプ取付部等からセメントミルクが漏出しないよう十分止水しなければなりません。また、パッカー取付時にパッカーを破損させないよう留意する必要があります。
- (c) テンドン挿入時には、パッカーが破損しないよう十分注意して挿入します。
- (d) テンドン挿入完了後、ケーシングを定着長手前側まで引抜きシースパイプから注入し、排気パイプからセメントミルクが排出されたことを確認しシースパイプ孔口を止水します。シースパイプ孔口を止水した後排気パイプから再度セメントミルクを加圧注入し、所定の圧力が得られた時点で排気パイプを止水します。  
シースパイプから注入時に排気パイプからセメントミルクが排出されない場合は、直ちにシースパイプを止水し、排気パイプから加圧注入します。

# SSL-P型 施工手順



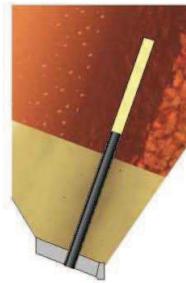
## 1. 削孔

適切な定着地盤を確認し、十分に洗浄します。



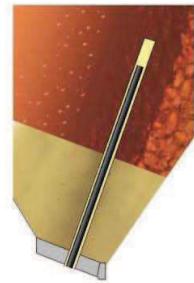
## 2. ケーシング一部引き上げ

所定の位置までケーシングを引き上げます。



## 3. 拡孔ビットの挿入

拡孔ビットを挿入します。



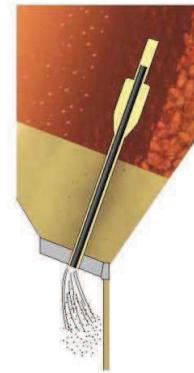
## 4. 拡孔作業

拡孔ビットにより、所定の区間を確実に拡孔します。



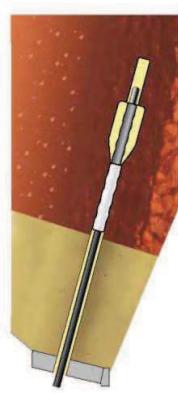
## 5. 拡孔部孔内洗浄

エアリフトにより、十分に孔内洗浄します。



## 6. SSLレジンドンの挿入

レジンドンを挿入します。



## 7. 定着部グラウト注入

アンカ一体注入パイプにより、定着部にグラウトを注入します。



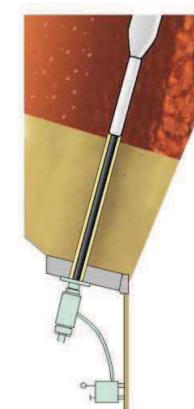
## 8. 芯抜き閉塞パッカーへの注入

パッカー注入ホースにより、芯抜き閉塞パッカーへグラウトを圧入します。



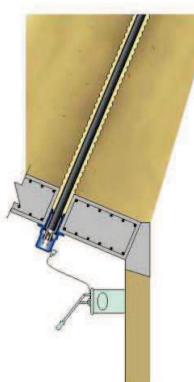
## 9. 緊張・定着

グラウトが所定の強度に達したのち、確認試験を行い定着します。



## 10. 頭部処理

オイルキャップを取り付け、防錆処理を行います。



# SSL-M型 施工手順

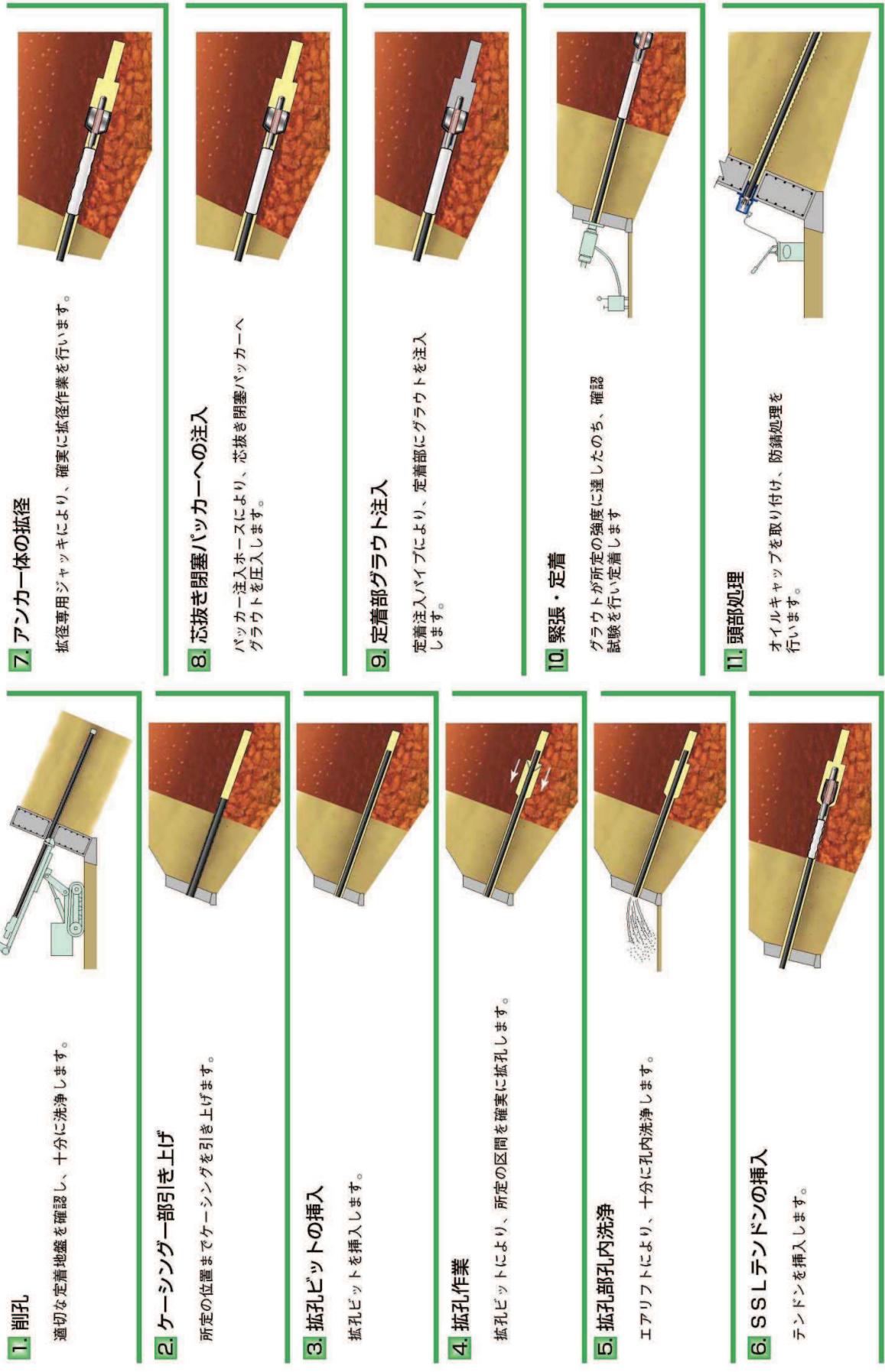
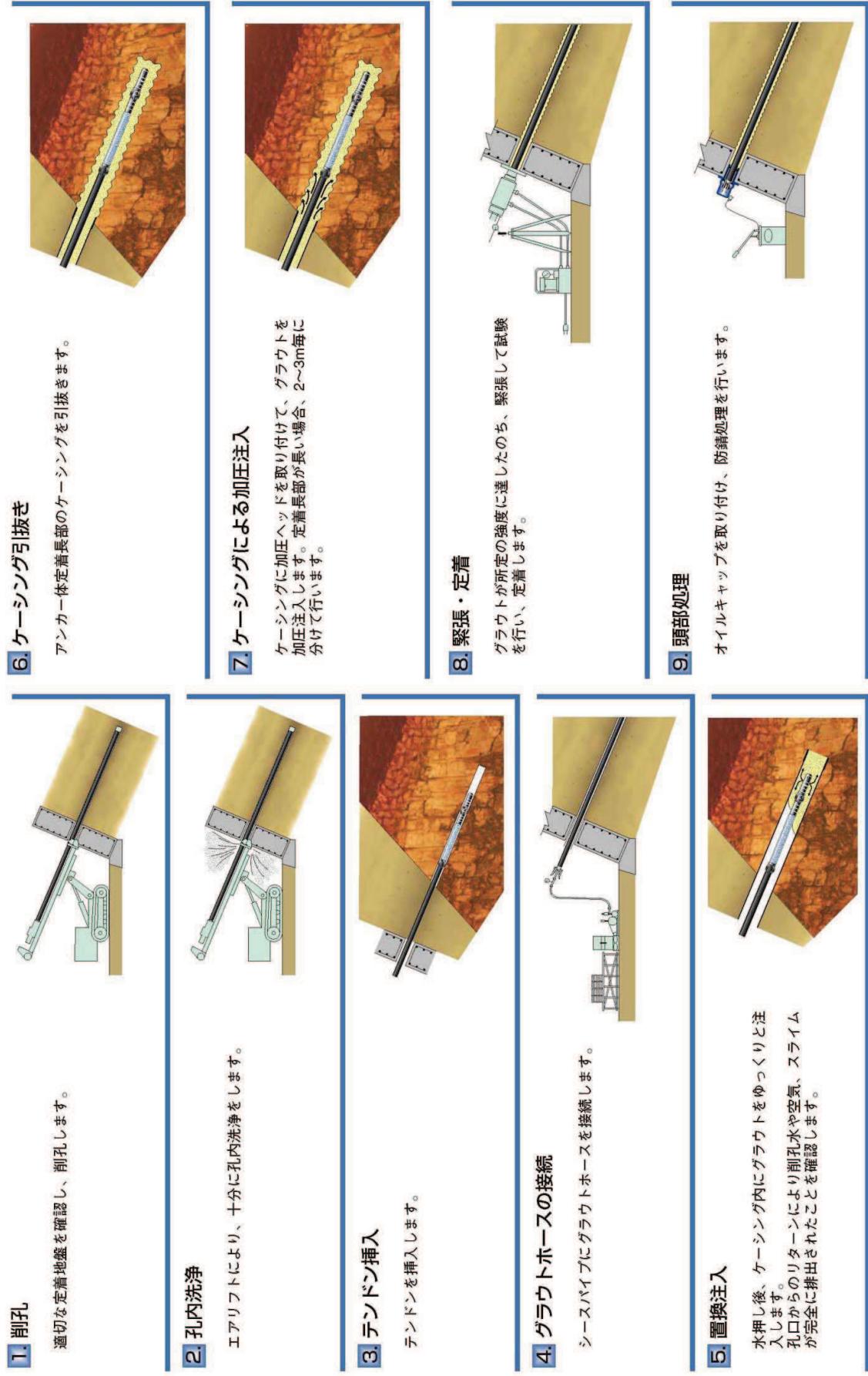
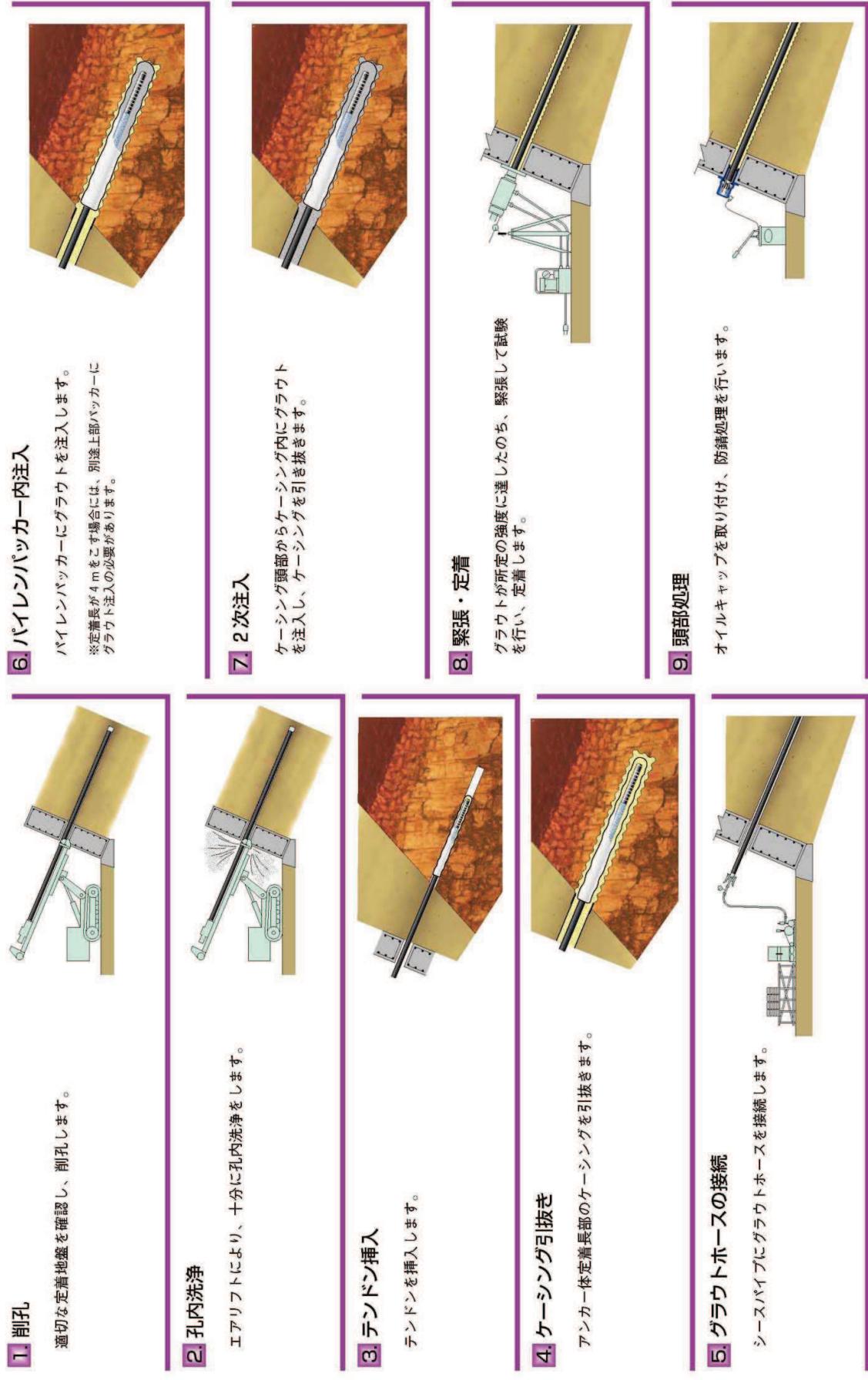


図-9

# SSL-C型 施工手順



# SSL-C E型(バイレンバッカーフ) 施工手順



## 5. まとめ

SSL 系アンカーの設計・施工上の留意点について述べてきましたが、それぞれの設計施工指針の詳細に記載しておりますので、これらの指針を十分理解した上で設計・施工に携わられるようお願いいたします。

拡孔支圧型アンカーの SSL-P 型と SSL-M 型の適用基準および周面摩擦先端圧縮型 SSL-CE 型の適用基準を十分吟味され適用を間違われないようにお願いいたします。

SSL 系アンカーはそれぞれに適応岩盤がありますので、設計荷重と適応岩盤の選定には十分な注意を払っていただきたい。

特に、周面摩擦先端圧縮型 SSL-CE 型アンカーの場合は周面摩擦型と言うことで定着岩盤の周面摩擦抵抗のみで設計される場合があるようですが、適応岩盤を見誤るとアンカ一体の破壊を招く恐れが非常に大きいので定着岩盤選定には特に注意を払っていただきたい。また、耐荷体がスライム内に挿入されると耐荷体先端部でグラウトとスライムが混合し十分なグラウト強度が得られずグラウトの破壊を招きアンカ一体の破壊につながりますのでスライム排除には十分留意していただきたく思います。