

# 土質工学会基準「グラウンドアンカー設計・施工基準」の概要

小 山 幸 則\*

## 1. 基準改訂の概要

土質工学会によって「アースアンカーの設計・施工基準」<sup>1)</sup>が制定されたのは、昭和 52 年 9 月のことである。当時、DIN, FIP などにアンカーに関する基準が存在しており、土質工学会の基準の制定にあたっては、これらの基準も参考とした。その後、諸外国においては、永久アンカーに関する規定を中心に整備が進み、基準あるいはこれに準じるものが多く発表されてきた。一方、国内においては、土質工学会の基準制定後、仮土留め工などに用いる仮設アンカーの施工実績が飛躍的に増大し、その用途も、地すべり抑止や鉄塔基礎など多岐にわたってきている。また、これに並行し各種アンカーの開発等、技術開発も活発に進められてきており、こうした背景の下に、最近の技術的経緯を踏まえた基準改訂が求められ、昭和 59 年 7 月、土質工学会に「グラウンドアンカー基準改訂委員会（委員長：山門明雄法政大学教授）」が設置された。そして平成元年 2 月には土質工学会基準「グラウンドアンカー設計・施工基準（JSF 規格：D 1-88）」<sup>2)</sup>として発表された。現在、土質工学会では、設計・施工実務のマニュアルとしても利用できるように解説編の編集作業を進めており、平成元年度中に発刊することを予定している。

今回の改訂の主な点は次のとおりである。

- ① 対象地盤として岩盤を含めることとし、名称を国内で慣用的に用いられてきたアースアンカーからグラウンドアンカーに改めた。
- ② 永久アンカーの使用実績の増加、耐久性に関する知見の蓄積を考慮して、永久アンカーに関する規定を充実した。
- ③ 基準の範囲を拡大し、新たに計画・調査、防食、維持管理に関する章を増設した。
- ④ 用語については、一般的に使用されるものをできるだけ多くとり上げた。また、記号については、国際化を考慮して海外の基準・規定を参考に見直した。
- ⑤ 材料に関しては、グラウト用材料としてセメント

\* Yukinori KOYAMA  
(財) 鉄道総合技術研究所

表—1 「グラウンドアンカー設計・施工基準」  
(JSF 規格：D 1-88) の構成

| 章            | 条 項  |
|--------------|--|
| 第1章<br>総 則   | 1.1 適用範囲, 1.2 構成   |
| 第2章<br>用語・記号 | 2.1 用語, 2.2 記号   |
| 第3章<br>計画・調査 | 3.1 一般, 3.2 調査, 3.3 技術的検討事項,<br>3.4 記録の保存  |
| 第4章<br>材 料   | 4.1 一般, 3.2 セメント系グラウト, 4.3 合成樹脂系グラウト, 4.4 テンドン, 4.5 アンカー頭部材料, 4.6 防食用材料, 4.7 その他のアンカー用材料   |
| 第5章<br>防 食   | 5.1 一般, 5.2 アンカー体, 5.3 引張り部, 5.4 アンカー頭部  |
| 第6章<br>設 計   | 6.1 一般, 6.2 アンカーの配置, 6.3 アンカーの長さ, 6.4 アンカー体, 6.5 アンカー頭部, 6.6 アンカー力, 6.7 プレストレス力, 6.8 構造物全体の安定                                      |
| 第7章<br>施 工   | 7.1 施工計画, 7.2 施工および施工管理, 7.3 材料の保管, 7.4 削孔, 7.5 水密性, 7.6 テンドンの組立加工, 7.7 テンドンの取扱い, 7.8 テンドンの挿入と保持, 7.9 一次注入, 7.10 緊張, 定着, 7.11 二次注入 |
| 第8章<br>試 験   | 8.1 試験一般, 8.2 基本試験, 8.3 適性試験, 8.4 確認試験, 8.5 特殊試験   |
| 第9章<br>維持管理  | 9.1 一般, 9.2 測定項目, 9.3 測定の期間と頻度, 9.5 記録   |

系材料に加え合成樹脂系グラウトに関する規定を追加した。またテンドン用の材料として、PC 鋼材以外の材料の使用を考慮した規定を設けた。

- ⑥ 設計については、地震時荷重の作用を考慮する場合の取扱いを規定した。

以下に、この新基準について、改訂あるいは追加された事項を中心に、その概要を紹介する。

## 2. 第1章 総 則

第1章の総則編は、適用範囲および構成の2条から成っている。

### 1.1 適用範囲

本基準は 1.2 に示す基本的な構造をもち、地盤中に造成される仮設アンカーおよび永久アンカーの計画・設計・施工・試験・維持管理に適用する。

1.2 構成

グラウンドアンカー（以下単にアンカーという）は、引張り力を地盤に伝達するためのシステムで、グラウト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。

この基準の適用範囲として、アンカーの造成される地盤については未固結地盤、岩盤のすべての地盤とした。また、旧基準と同様にアンカー体はグラウトにより造成するものに限った。また、本基準でとりあげたアンカーのほか、アンカーボルト、トンネルで用いられるロックボルト、港湾構造物などに用いられるタイロッド、デットマンアンカー、沈設アンカーなど類似のものがあるが、グラウンドアンカーは引張り力を引張り部を通じて地中のアンカー体に伝達する機能を有するものであるため、これらは対象外としている。

3. 第2章 用語・記号

第2章では、図-1 および条文の抜粋に示すように永久アンカーに関する用語の定義を充実した。

2.1 用語

本基準で用いる主な用語を次のように定義する。

(1) 仮設アンカー

仮設アンカーとは、一時的に用いられるアンカーをいう。通常、その使用期間は2年以内である。

……………(省 略)……………

(6) テンドン

テンドンとは、引張り力を伝達する部材をいう。通常、PC鋼線、PC鋼より線、あるいはPC鋼棒などが用いられる。

……………(省 略)……………

(8) カプセル

カプセルとは、アンカー体定着部のテンドンの腐食防護を目的として用いられる波形管などをいう。

……………(省 略)……………

(27) 二重防食工

二重防食工とは、腐食防護が二重になされたものをいう。

……………(省 略)……………

仮設アンカーの定義では、使用期間の目安を2年以内とした。また、旧基準で引張り材と称していたものをテンドンと改め、PC鋼材等の素材（引張り材）を加工・組立したものを示すことを明確にした。記号については、荷重に関するものには  $T$  を、応力に関するものには  $P$  を用いるように統一した。

4. 第3章 計画・調査

第3章は、アンカーの大規模な利用あるいは永久アンカーの利用の増加に伴い必要性の増した「計画・調査」に関し、新たに増設した章である。ここでは、アンカーの計画・設計を進めるうえで必要な調査についても規定した。特に永久アンカーの腐食環境調査については解説編で詳述する予定である。

3.3 技術的検討事項

(1) アンカーは第4章から第8章に示す各条項に適合するとともに、それらの要件を満足する施工が、無理なく円滑に実施できるよう計画されなければならない。

次の事項については特に留意すべきである。

- 1) アンカーに導入するプレストレス力と、アンカーされる構造物や周辺地盤あるいは近接構造物などの変位と安定について検討する。
  - 2) アンカーの使用目的と使用期間および環境条件を考慮し、第5章に示す腐食防止に関する検討を行う。
  - 3) アンカーの目的、規模などの諸条件に応じ、第8章に示す試験のうち必要なものについて、その実施の方法と時期を検討する。
- (2) 永久アンカーにおいては、特に定着地盤の長期にわたる安定性、腐食に対する安全性および供用後の維持管理の方法などについて検討する。
- (3) アンカーの使用期間終了後に、テンドンを除去するアンカーにおいても、本基準の条項を満足し、かつ使用期間中を通じてその性能が安定していなければならない。

計画にあたって検討しておくべき事項を以上のようにまとめて示した。

3.4 記録の保存

アンカーの計画、調査、設計、施工および試験に関する諸資料については、保存すべき内容と期間および管理方法についてあらかじめ検討しておくものとする。

また永久アンカーの維持管理のために、記録の保存については事前に検討しておくこととした。

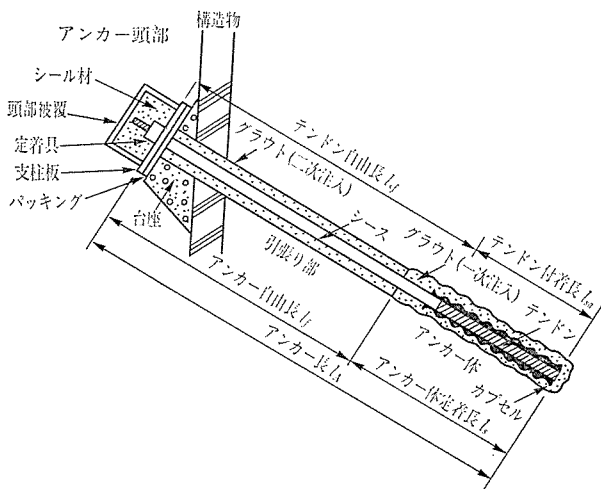


図-1 永久アンカーの一例 (参考)<sup>2)</sup>

## 5. 第4章 材 料

第4章では、アンカー用材料について規定している。一般にアンカー体の造成は、セメント系グラウトにより行われているので、セメント、水、細骨材、混和材料について、主に土木学会「コンクリート標準示方書」に準じて規定した。

### 4.3 合成樹脂系グラウト

合成樹脂系グラウトは、強度、耐久性のほか所要の材料特性を有していることを確認の上使用しなければならない。

また、合成樹脂系グラウトの使用も考慮し、これに関する条文を設けた。

### 4.4 テンドン

- (1) テンドンを構成する引張り材は JIS G 3536 に適合する PC 鋼線、PC 鋼より線、異形 PC 鋼線あるいは JIS G 3109 に適合する PC 鋼棒、異形 PC 鋼棒のいずれかをを用いることを原則とする。
- (2) (1) 項以外のテンドンを構成する引張り材は所定の材質を持つもので、試験によってその品質が保証されたものを用いるものとする。
- (3) 加工後のテンドンは有害なきずがなく、所要の品質を有していなければならない。

テンドンについても、一般に PC 鋼材が用いられているが、新素材の使用を考慮した記述としている。

### 4.5 アンカー頭部材料

- (1) 定 着 具
  - 1) 定着具はテンドンを構成する引張り材の規格引張り荷重値を発揮できる構造と強さのものでなければならない。
  - 2) アンカーの使用目的に応じて、再緊張、緊張力緩和ができる定着具を用いるものとする。
- (2) 支圧板および台座
  - 1) 支圧板および台座は定着されたテンドンを構成する引張り材の規格引張り荷重値を発揮できる構造と強さのものでなければならない。
  - 2) 支圧板および台座は定着具と構造物に応じた適切な形状のものを使用しなければならない。

定着具および支圧板、台座等のアンカー頭部材料の設計においてはテンドンを構成する引張り材の規格引張り荷重を考慮することとした。また永久アンカーについては、維持管理のために、必要により再緊張、緊張力緩和ができるものを用いるように規定した。

### 4.6 防食用材料

- (1) 防食用材料は防食の機能が所定の期間にわたって十分発揮できるものでなければならない。
- (2) 防食用材料は耐水性のものとし、テンドンもしく

はシースの材料特性に悪影響を及ぼすものであってはならない。

- (3) 防食用材料はテンドン自由長部の変形を拘束するものであってはならない。

また防食用材料に必要とされる性能については、基本的な事項について規定した。具体的事項については解説編に示す予定である。

## 6. 第5章 防 食

第5章は、永久アンカーで特に重要なアンカーの防食について規定している。

### 5.1 一 般

- (1) アンカーの腐食環境条件については、十分な調査を行い、適切な防食方法を選定しなければならない。
- (2) 永久アンカーは、二重防食によることを原則とする。
- (3) 腐食環境にない永久アンカーの場合および、仮設アンカーの場合は簡易な防食方法によることができる。
- (4) 防食方法はアンカーの使用目的に応じて、アンカー体、引張り部およびアンカー頭部に対し、それぞれに適し、施工中および使用期間中において、防食機能が損なわれないものを用いるものとする。

防食は、永久アンカーと仮設アンカーとで、そのグレードを変えることにした。永久アンカーについては、二重防食工によることを原則としている。また仮設アンカーあるいは腐食環境にない永久アンカーについては、簡易な防食工でよいものとした。

### 5.2 アンカー体

- (1) 永久アンカー
  - 1) テンドンは、カプセル内に納め、その内部をグラウトなどで充填することを原則とする。
  - 2) グラウトによる被覆が有害なひびわれ発生のおそれのない場合には、これを防食の一つと考えてよい。
- (2) 仮設アンカー
  - 1) セメント系グラウトの場合、テンドンとの被りを 10mm 以上確保できれば、これを簡易防食と考えてよい。
  - 2) 環境条件によっては、必要に応じて(1)永久アンカーの項を準用するものとする。

アンカー体部の防食工は、腐食性の高い環境ではカプセル内にテンドンを納め、その内部をグラウトなどで充填する二重防食工とし、その他の場合にはテンドンに対する工場被覆加工とグラウトの二重防食工などによるものとした。仮設アンカーでは、腐食性の高い環境の場合を除き、センターライザーにより確実にテンドンに対して 10mm 以上の被りを確保できるセメント系グラウトを簡易防食工と考えて、これによってよいものとした。

**5.3 引張り部**  
 (1) 永久アンカー  
 ……………(省 略)……………  
 2) 引張り部とアンカー体の境界部は特に腐食の危険性が高いため、防食に十分注意しなければならない。  
 ……………(省 略)……………

**5.4 アンカー頭部**  
 (1) 永久アンカー  
 1) 定着具の背面は腐食の危険性が高いため防食に十分注意しなければならない。  
 ……………(省 略)……………

また、従来のアンカーの腐食に起因した破断事例から、引張り部とアンカー体の境界部、定着具の背面は、特に腐食の危険性が高いので、防食に十分に注意するように定めた。

## 7. 第6章 設 計

第6章は、アンカーの設計について規定している。旧基準に比べて、やや詳細に規定した。

アンカーの配置については、近接構造物への影響、群アンカーとしての挙動を考慮して、配置間隔を決定するとともに、アンカーの配置と長さは、アンカー、構造物、地盤の全体的な安定も考慮して決定する必要のあることを示した。また、アンカー傾角は過去の施工実績からアンカーの引抜き抵抗力が著しく小さくなる恐れのある水平から $+10^{\circ}$ ～ $-10^{\circ}$ の範囲を避けることとした。

**6.3 アンカーの長さ**  
 (1) アンカー自由長  
 アンカー自由長は、原則として、4m以上とする。  
 (2) テンドン自由長  
 テンドン自由長は、変形を考慮し、かつ、所要の緊張力を確保できるように定める。  
 (3) アンカー体定着長  
 アンカー体定着長は、原則として、3m以上、10m以下とする。

アンカー自由長は、アンカー体とアンカーされる構造物の相互の干渉、外的安定の確保を考えると極端に小さくすることは好ましくない。ここでは、アンカー自由長を原則として4m以上と規定し、別に安定の検討により長さを決定することとした。

テンドン自由長は、構造物の変位や地盤のクリープによるプレストレス力の変動を小さく抑え、かつ所要の緊張力を確保するために一定の長さ以上しておく必要がある。ここでは、このようなことを考慮し、テンドン自由長を決定することとした。

アンカー体定着長は、一定以上の長さを確保しないと

地盤の局所的な変化や施工のわずかなバラツキによって引抜き抵抗力が著しく低下する恐れがある。逆に大きな引抜き抵抗力を得るためにアンカー体長をあまり長くしても、アンカー体は一様に引抜き抵抗力を発揮せず、 tendon定着長の端部付近に応力が集中して逐次破壊を生じることになる。そこで、アンカー体定着長を原則として3m以上、10m以下とするように定めた。

**6.6 アンカー力**  
 ……………(省 力)……………  
 (2) 許容アンカー力 ( $T_a$ ) は、許容引張り力 ( $T_{as}$ ) と許容引抜き力 ( $T_{ag}$ ) のいずれか小さい値とする。  
 1) 許容引張り力 ( $T_{as}$ )  
 許容引張り力 ( $T_{as}$ ) は、テンドン極限荷重 ( $T_{us}$ )、テンドン降伏荷重 ( $T_{ys}$ ) に対し 表-6.1 のどちらか小さい値を用いる。

表-6.1 許容引張り力

|             | テンドン極限荷重 ( $T_{us}$ ) に対して | テンドン降伏荷重 ( $T_{ys}$ ) に対して |
|-------------|----------------------------|----------------------------|
| 仮 設 ア ン カ ー | $0.65 T_{us}$              | $0.80 T_{ys}$              |
| 永久アンカー      | (常 時)                      | $0.60 T_{us}$              |
|             | (地震時)                      | $0.75 T_{us}$              |
|             |                            | $0.75 T_{ys}$              |
|             |                            | $0.90 T_{ys}$              |

2) 許容引抜き力 ( $T_{ag}$ )  
 許容引抜き力 ( $T_{ag}$ ) は表-6.2 による。

表-6.2 許容引抜き力

|             | 極限引抜き力 ( $T_{ug}$ ) に対して |                       |
|-------------|--------------------------|-----------------------|
| 仮 設 ア ン カ ー | $T_{ug}/1.5$             |                       |
| 永久アンカー      | (常 時)                    | $T_{ug}/2.5$          |
|             | (地震時)                    | $T_{ug}/1.5 \sim 2.0$ |

許容アンカー力  $T_a$  は、テンドンの極限荷重あるいは降伏荷重から決まる許容引張り力  $T_{as}$ 、もしくは地盤とアンカー体との引抜き抵抗力から決まる許容引抜き力  $T_{ag}$  の、いずれか小さい値とした。ここでは、地震時の荷重を考慮する場合の安全率についても定めた。またアンカー体とテンドンの付着力等については、別に検討して安全であることを確認することとした。この詳細は解説編に記述する予定である。

プレストレス力は、一般に構造物や地盤の安定のために導入するもので、旧基準ではこれを導入することを原則としていた。しかし、グラウンドアンカーの用途が多岐にわたり、まれにプレストレス力を導入しない場合も生じてきている。そこで、プレストレス力は使用目的に応じて決定することとし、導入を前提とする記述を削除した。

グラウンドアンカーとアンカーされた構造物の安定については、構造物とアンカーを含む地盤の外方に生じるすべりに対する外的安定およびアンカー体から地盤に伝達される荷重による地盤のすべりに対する内的安定につ

いて検討することとした。これらの検討方法、および安全率などについては、解説編で記述することとしている。

## 8. 第7章 施 工

第7章は、アンカーの施工について規定している。施工について、旧基準と大きく変わるところは次の3項目である。

- ① 対象地盤として岩盤を含めたので、水密性に関する規定を追加した。
- ② テンドンの組立加工に関する注意事項を示した。
- ③ 一次注入は加圧することを原則とした。

### 7.5 水 密 性

岩盤にアンカーを造成する場合には、原則としてアンカー一体周辺の孔壁の水密性を調べ、その結果、必要に応じ、グラウトによる事前注入を行う。

亀裂等の発達した岩盤では、グラウトが地盤中に流出して健全なアンカー体が形成できないことがある。したがって地盤の水密性に関する試験（ルジオンテスト）等を行い、その結果によって事前注入を行って水密性を確保しておくように規定した。

また、永久アンカーでは防食工などの工程が付加されることから、従来の仮設アンカーにも増して現場における組立加工が多くなり、慎重な取扱いが必要とされるため、新たに条文を設けて組立加工に関する注意事項を規定した。

### 7.9 一 次 注 入

アンカー体定着長の部分の削孔から一次注入終了までの作業は、できるだけ速やかに行う。一次注入はアンカー体が所定の位置に形成されるよう実施する。

#### (1) 注 入 方 法

注入は、削孔された孔の最低部から開始し、注入時の孔内の円滑な排水、排気を確保する。注入作業は注入完了まで、中断してはならない。

#### (2) 加 圧 注 入

一次注入は、加圧することを原則とする。

一次注入については、地盤や施工のばらつきによらずアンカーの引抜き抵抗力を確保できるように、原則として加圧することとした。また削孔後の孔内の洗浄や、注入作業の連続性の確保など、不良なアンカーが生じないように注意喚起の規定をもうけた。

## 9. 第8章 試 験

第8章は、アンカーの試験について規定している。

### 8.1 試 験 一 般

#### (1) 試 験 の 種 類

アンカーの設計および施工にあたって実施する試験を以下のように分類する。

#### 1) 基本試験

地盤に対するアンカーの極限引抜き力およびその挙動を把握し、アンカーの設計に用いる諸定数等を決定するために行う試験。

#### 2) 適性試験

実際に使用するアンカーに荷重を加え、その荷重-変位量特性によりアンカーの設計および施工が適切であるか否かを確認するために行う試験。

#### 3) 確認試験

実際に使用するアンカーが設計アンカー力に対して安全であることを確認するために行う試験。

#### 4) 特殊試験

特殊な目的あるいは特殊な条件で使用されるアンカーについては、必要によりそのアンカーの挙動を把握し、安全を確認するために行う試験。

……………(省 略)……………

従来、アンカーの試験は、引抜き試験、引張り試験、確認試験、特殊試験に分類されていたが、試験の実態と名称が必ずしも合致していないこと、海外の基準における試験の名称がその目的を表しており対比がしにくいことなどを考慮して、それぞれ基本試験、適性試験、確認試験、特殊試験に改めた。

### 8.2 基本試験

#### (1) 試験を実施すべき条件

1) 永久アンカーの設計にあたっては原則として基本試験を実施する。

2) 仮設アンカーの設計にあたっては基本試験を実施することが望ましい。

……………(省 略)……………

基本試験は、永久アンカーについては実施することを原則とし、仮設アンカーについてもできるだけ実施するように規定した。永久アンカーで現場の実状等により基本試験の実施が困難で省略する場合には、適性試験によって十分に設計の妥当性を確認しておく必要がある。

また、旧基準では試験方法、試験結果の整理と判定の方法について細かく規定されていなかったが、今回は標準化も考えてやや詳細に規定した。例えば、载荷は5～10段階の多サイクルで行うこととし、また新たに対象地盤となった岩盤に対する記述を追加した。具体的事項については解説編で記述することとしている。

### 8.3 適性試験

#### (1) 試験アンカー

適性試験に用いるアンカーは、実際に用いるアンカーの一部で兼ねるものとし、定着地盤、アンカーの諸元、打設方法などを考慮して、原則として5%かつ3本以上とする。

#### (2) 载荷方法と測定項目

1) 計画最大試験荷重はテンドン降伏荷重の0.9倍とする。ただし次に示す荷重を越えないものとする。

i) 永久アンカー：設計アンカー力（常時）の1.5

倍または設計アンカー力（地震時）の1.0倍のうちの大きな荷重

- ii) 仮設アンカー：設計アンカー力の1.2倍  
……………(省略)……………

適性試験の試験アンカーの数は、各定着地盤ごとに5%かつ3本以上とした。アンカーの諸元、打設方法が異なる場合にも同様とした。

計画最大試験荷重は、アンカー工事の経済性を損なわない範囲で極力大きな荷重まで載荷することが望ましいので、テンドン降伏荷重の0.9倍とした。ただし、変位の抑制等を目的としてテンドンの断面積を大きくしている場合など、特殊な条件では、設計アンカー力に基づく上限値以下とした。

#### 8.4 確認試験

##### (1) 試験アンカー

適性試験に用いられたアンカーを除く本設アンカーのすべてについて行う。

##### (2) 載荷方法と測定項目

1) 計画最大試験荷重は次のとおりとする。

- i) 永久アンカー：設計アンカー力（常時）の1.2倍以上、かつ設計アンカー力（地震時）の1.0倍以上
- ii) 仮設アンカー：設計アンカー力の1.1倍以上  
ただしテンドン降伏荷重の0.9倍を越えないものとする。

2) 載荷は次のように行うものとする。

i) 10本ごとに1本のアンカー

初期荷重は計画最大試験荷重の約0.1倍とし、計画最大試験荷重までの載荷と初期荷重までの除荷を行う。

ii) その他のアンカー

計画最大試験荷重まで載荷する。

……………(省略)……………

確認試験は、大量に施工されるアンカーの経済性を損なわず、かつアンカーの全数の品質を確認できることを考えて、試験の方法を2通りに分けた。すなわち、10本に1本のアンカーについては、最大試験荷重まで載荷した後、試験の初期荷重まで除荷し、その後、初期緊張力まで載荷して定着することにより、残留変位量の大きさ、荷重・弾性変位量曲線の勾配を適性試験の結果と比較できるようにした。また残りの9本については初期緊張力までの除荷を省略し、最大試験荷重まで載荷した後

に初期緊張力まで除荷して定着することにした。

特殊試験については、従来の試験件数も少なく標準的なものを示すことが困難であるので、一般的な事項を規定し、具体的な方法については解説編で事例を含めて示すこととしている。特に、クリープ試験、繰返し試験などを取り上げる予定である。

## 10. 第9章 維持管理

第9章は、永久アンカーの使用が増加していることを考慮して、アンカーの維持管理について新たに規定したものである。アンカーの機能の永続性は、その歴史も浅いため実際に供用されているアンカーによって厳密に確認されているとは言い難い。したがって、供用開始後、定期的に点検、観測および測定を行うことが必要である。

#### 9.2 測定項目

アンカーおよびアンカーされた構造物の観測・測定は次の項目について行う。

- (1) アンカーに生じている荷重および変位
- (2) 構造物の変位および変状
- (3) アンカー頭部の変状および腐食状況
- (4) 地下水位
- (5) その他

必要な項目と方法については責任技術者がこれを定める。

測定項目としては、一般に必要と思われるものを挙げ、アンカーの使用条件を考慮して必要な項目を選定することとした。具体的な測定方法などは一律に規定することが難しいので、解説編において事例等により示すこととしている。

また、アンカーの設計、施工、試験結果、維持管理の記録は、アンカーの健全度の判定を行ううえで重要であるが、十分に整備されにくい面があるので、保存すべきことを規定した。

#### 参考文献

- 1) 土質工学会：アース・アンカー工法，1976.9
- 2) 土質工学会：土質工学会基準「グラウンドアンカー設計・施工基準」(JSF規格：D1-88)，土と基礎，37-2，1989.2

【1989年4月19日受付】