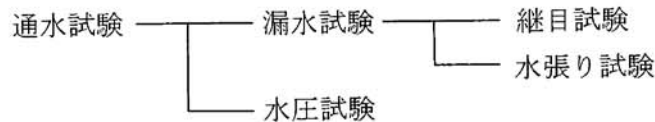


管水路の通水試験

(1) 試験の方法

パイプラインの水密性と安全性を確認する目的で、通水試験を行うとともに、試験的な送水を行ってパイプラインの機能性を確認することが望ましい。

通水試験の方法は、図－1のとおりである。



図－1 通水試験の方法

(2) 漏水試験

1) 継目試験

継目試験は、管布設後の継手の水密性を検査するものであり、テストバンドを使用して行う。原則として管径 900 mm以上のソケットタイプの継手について全箇所を検査を行うものとする。この試験の水圧は、その管の静水圧とし、これを5分間放置した後の水圧は、80%以下に低下してはならない。

また、試験条件により静水圧まで加圧することが危険と判断される場合は、個々に試験水圧を検討するものとする。

継目試験の方法は、以下に示すとおりである。

- ① テストバンドの水圧によって管が移動することがあるので、ある程度の埋戻しをする。

検査や補修のためには継手部の埋戻しは少なめにとどめておくことが望ましい。

また、必要に応じて隣接した継手部に目地板(ゴム板)をはさんで管の移動を防止しなければならない。継目試験を行うときには、式－1の条件が満たされているかを事前に検討する。(図－2参照)

$$N < F \text{ ----- 式－1}$$

$$N = A \cdot P + \Sigma W \cdot \sin \theta \text{ ----- 式－2}$$

$$F = \mu \cdot \Sigma W \cdot \cos \theta \text{ ----- 式－3}$$

ここに、

N：テスト水圧による推力 (N)

F：管の鉛直荷重による抵抗力 (N)

A：管端面の断面積 (cm²)

P：試験水圧 (MPa)

ΣW：1本あたり管の自重と管上載土の重量 (N)

θ：水平と管布設軸とのなす角 (°)

μ：土と管の摩擦係数

硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管、強化プラスチック複合管 0.3

コンクリート管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管 0.5

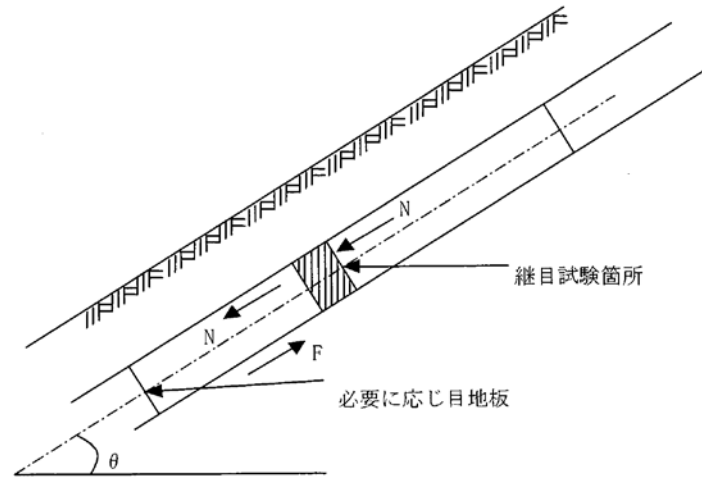


図-2 継目試験箇所及び力

- ② テストバンドをセットし、テスター内の空気を抜きながら注入し、完全に排気が完了してから水圧をかける。

テストバンドの機構の概略は、図-3に示すとおりである。

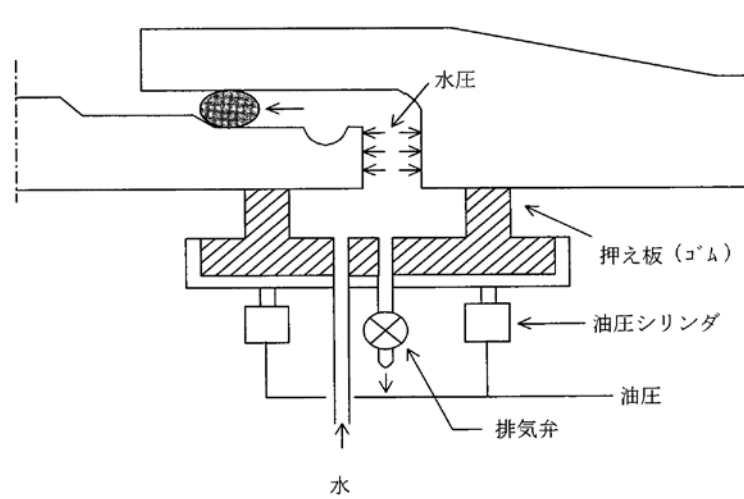


図-3 テストバンドの機構の概略

2) 水張り試験

水張り試験は、パイプラインの布設が完了した後、当該区間に水を充水し、漏水箇所の発見と減水量が許容限度内にあるかどうか確認するための試験である。

試験は、管布設、埋戻しが終わってから実施する。

許容減水量は、管種、管径、継手構造、内水圧、付帯施設の状況等によって異なるが、管径1 cm、延長1 km 当たりの標準値は、表-1 のとおりとする。

表-1 標準許容減水量 (ℓ/日・cm・km)

管 種	許容減水量	備 考
コンクリート管類	100～150	ソケットタイプ
ダクタイル鋳鉄管、硬質塩化ビニル管、強化プラスチック複合管	50～100	ソケットタイプ等
鋼管、硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管	25	溶接、接着継手等

水張りに当たっては、次の事項に十分留意しなければならない。

- ① 管内への注水前にコンクリート等が十分な強度となっていること、埋戻しに問題がないことを確かめる。
- ② 注水前に空気弁や給水栓等を全開して、注水に伴う排気を十分に行う。
- ③ 注水速度は管内からの排気速度に応じて加減する。急激に注水すると空気圧で思わぬ事故を起こすことがあるので、空気のたまりやすい部分の排気状態に注意しなければならない。
- ④ 短時間に多量の空気を排出することになるので、空気弁に併設されている排気弁を開く。
- ⑤ 制水弁は上流側から徐々に開いていく。
- ⑥ 大口径管については副管を開いて通水する。開度は本管で1/10 開度、副管で1/5 開度以内を目安とする。
- ⑦ すべての吐出口、又は給水栓等から気泡を含む水が出なくなってから徐々に計画流量を通水する。
- ⑧ 通水時に逆止弁、バイパス弁等の機能を点検する。
- ⑨ 水張り中はパイプラインの異常の有無を点検し、事故の防止に万全を期す。

水張り試験の方法は、以下に示すとおりである。

- ① 管の吸水と残留空気を排除するため、水張り後少なくとも一昼夜経過してから水張り試験を行うことが望ましい。
- ② 一定の試験水圧を24 時間維持し、この間の減水量（補給水量）を測定する。
- ③ 試験水圧は静水圧とすることが望ましいが、やむを得ず静水圧より低い試験水圧を用いる場合は、式-4 により修正する。

$$Q = Q' \sqrt{H/H'} \quad \text{式-4}$$

ここに、

Q : 修正減水量 (ℓ)

Q' : 測定減水量 (ℓ)

H : 静水頭 (m)

(図-4 参照)

H' : 試験水頭 (m)

(図-4 参照)

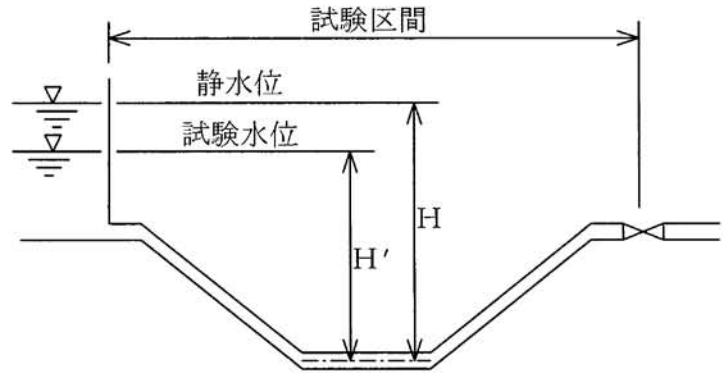


図-4 試験水頭のとり方

(3) 水圧試験

水圧試験はパイプラインが設計水圧（静水圧＋水撃圧）に安全に耐え得ることを確認するためのものである。漏水試験を静水圧で行った場合には、ある程度の予測がつくので水圧試験を省くことが多い。しかし、特に重要なパイプラインについては水圧試験を行うことが望ましい。

水圧試験の方法は、次のとおりである。

- ① 試験区間を制水弁等で完全に仕切る。
- ② 水圧試験は、試験区間においてパイプラインに手押しポンプ等で設計水圧まで加圧し、パイプラインの異常の有無を点検する。
- ③ 管内の空気は加圧に先立って完全に排除するよう、特に注意しなければならない。

(4) 漏水箇所の探知と補修

1) 探知

通水試験において減水量が許容減水量以上の場合はもちろんのこと、許容量以下の場合であっても、漏水箇所の有無を探知しなければならない。探知方法としては次の方法がある。

- ① 地表に水がしみ出てくるのを目視により探知する。
- ② 地表に水が出ないような漏水箇所の探知方法として、漏水の疑わしい箇所、管頂付近まで掘削し、水のしみ出しの有無を調べる。
- ③ イヤホーンのついた聴診棒を地中に挿し込み、水の吹き出し音を聞く。
- ④ 漏水探知器による方法。

2) 補修

通水試験の各試験に示す基準の許容限度内であっても、集中的な漏水箇所や異常が認められた箇所には適正な止水対策を講じなければならない。

杭の打ち止め管理（参考）

杭の打ち止め管理は杭の根入れ長さ、リバウンド量（動的支持力）、貫入量、支持層の状態により総合的に判断しなければならない。

一般には試験杭施工時に支持層における1打当たりの貫入量、リバウンド量などから動的支持力算定式を用いて支持力を推定し、打ち止めを決定する。動的支持力の算定式としては、エネルギーのつり合いや波動法から求める方法がある。算定式より求められた支持力は1つの目安であり、この値のみによって打ち止めたり杭長の変更や施工機械の変更を行ってはならない。

わが国の土木・建築分野でよく使用されている杭打ち式を下記に示す。

杭打ち式は、支持力を決定するというよりも、施工の確実性を確かめるという意味の方が強いので、各現場毎に地盤調査を行った地点付近での杭打ち試験を最初に実施して、設計条件、特に支持層への根入れ長を満たすために必要な打撃条件を選定し、以後の管理に応用するというように使うのがよい。

表-1 わが国の土木・建築分野でよく使用されている杭打ち式

出典	杭打ちによる許容鉛直支持力推定式 R_a (kN(tf))	備考
建築基準法施行令 建設大臣告示式	$R_a = \frac{F}{5S + 0.1}$	建築分野でよく使用される
宇都・冬木の式	$R_a = \frac{1}{3} \cdot \left[\frac{A \cdot E \cdot K}{e_0 \cdot \lambda_1} + \frac{\bar{N} \cdot U \cdot \lambda_2}{e_{f0}} \right]$	土木分野でよく使用される

- R_a : 杭の長期許容鉛直支持力 (kN(tf))
- S : 杭の貫入量 (m)
- F : ハンマーの打撃エネルギー (kN・m)
 ドロップハンマの場合…………… $F = W_H H$
 ディーゼルハンマ及び油圧ハンマの場合…………… $F = 2 W_H H$
 (W_H :ハンマ重量(N)、 H :落下高さ(m))
- A : 杭の純断面積 (m²)
- E : 杭のヤング係数 (kN/m²(tf/m²))
- K : リバウンド量 (m)
- U : 杭の周長 (m)
- \bar{N} : 杭の周面の平均 N 値
- λ_1 : 動的先端支持力算定上の杭長 (m) (表-3による)
- λ_2 : 地中に打ち込まれた杭の長さ (m)
- e_0, e_{f0} : 補正係数 (表-2による)
- W_H/W_P : ハンマと杭の重量比
- W_P : やっとこ使用の場合は、杭とやっこの重量を加算した値

表－2 補正係数

杭 種	施 工 方 法	e_0	e_{f0}	備 考
鋼 管 杭	打込み杭工法	$1.5W_H/W_P$	0.25 (2.5)	
	中掘り最終打撃			
P C ・ P H C 杭	打込み杭工法	$2.0W_H/W_P$	0.25 (2.5)	
	中掘り最終打撃	$4.0W_H/W_P$	1.00 (10.0)	
鋼 管 杭 P C ・ P H C 杭	打込み杭工法	$(1.5W_H/W_P)^{1/3}$	0.25 (2.5)	油圧ハンマに適用

表－3 杭長の補正值

e_0 の値	λ_1 の値
$e_0 \geq 1$	λ_m
$1 > e_0 \geq \lambda_m/\lambda$	λ_m/e_0
$e_0 \geq \lambda_m/\lambda$	λ

λ : 杭の先端からハンマ打撃位置までの長さ (m)

λ_m : 杭の先端からリバウンド測定位置までの長さ (m)

参 考 文 献

- 1) (社) 日本道路協会 : 道路橋示方書・同解説 IV下部構造編
- 2) (社) 地盤工学会 : くい基礎の調査・設計から施工まで

特 記 仕 様 書

(ほ場整備二次運土)

平成27年4月以降適用

秋田県農林水産部農地整備課

1. 共通仕様書の適用

本工事の施工にあたっては、「秋田県土木工事共通仕様書（共通仕様書）（土木施工管理基準及び品質）（参考資料）」に基づき実施しなければならない。

2. 共通仕様書に対する特記事項は次のとおりとする

第1章 共通事項

第1節 基本事項

1. 本特記仕様書（以降：仕様書という）は、ほ場整備の区画整理工事における二次運土の施工管理手法について明記したものであり、施工管理については、この仕様書によるほか監督職員の指示によるものとする。
2. 受注者は施工に先立ち、二次運土の施工管理方法について事前に施工計画書を監督職員に提出し、承諾を得なければならない。
3. 本仕様書によらず、二次運土を施工管理する場合は、監督職員と協議のうえ承諾を得なければならない。
4. 本工種の作業にあたり疑義が生じた場合は、直ちに監督職員と協議すること。

第2節 用語の定義

1. 二次運土とは、逆田修正等のため、工事区域の高位部から低位部などに運土するもののうち、60mを超えて運搬するものをいう。
2. 耕区とは、道路・用排水路・畦畔で区切られた区域をいう。
3. 運土元とは、二次運土により切土される耕区をいう。
4. 運土先とは、二次運土により盛土される耕区をいう。
5. 一筆標高とは、耕区の平均標高をいう。

第3節 着手前照査

二次運土作業の対象となっている耕区については、着手前に現況田面の一筆標高を測定し、監督職員の承認を得ること。なお、測定結果は打合せ簿で監督職員に提出するものとする。

第2章 二次運土の管理

二次運土の施工管理方法は、「オベリスクによる管理」「標高による管理」があり、受注者が着手前に現場にあった最良の方法を選択するものである。

なお、現場条件によっては双方を用いて管理してもよい。

第1節 オベリスクによる管理

1. 管理方法

- (1) 二次運土量は運土先に搬入した後、集積土量（オベリスク）を管理する。
- (2) 複数の運土元から搬入する場合は、運土先で一つに集積して管理してもよい。
ただし、運土元の受注者が複数の場合は、それぞれの集積土量を管理するものとする。

(3)集積土量の確認

①設計集積土量

設計集積土量 $V_1 = \text{設計運土量} \times 1.125$ (換算係数)

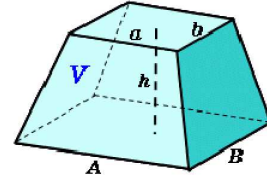
②実測集積土量

実測集積土量の算定式 (参考)

実測集積土量 $V_2 = h / 6 \times [A b + a B + 2 (a b + A B)]$

※オベリスク形状

上下面は共に長方形であり、辺 a と A 、
 b と B は平行とする。



2. 規格値

設計集積土量 $V_1 \leq$ 実測集積土量 V_2

3. 施工管理

(1)出来型管理

運土先の集積土量 (オベリスク) 全てを管理する。

(2)写真管理

①施工中

各耕区毎に、各作業状況 (運土元の基盤土掘削及び積込状況、運土先への運搬状況、オベリスク集積・整形に至る一連の作業) の写真を1枚以上管理する。

②完了時

運土先の集積土量 (オベリスク) 全ての計測状況を管理する。

4. 段階確認

設計運土量の30%程度を実施する。

第2節 標高による管理

1. 管理方法

(1)二次運土量は運土元及び運土先の双方の耕区の標高で管理する。

ただし、扱い土量が少なく標高管理が困難な場合は、別の管理方法について監督職員と協議すること。

(2)運土先の耕区において、運土前の標高と基盤整地完了時の標高を管理する。

(3)現場条件等により、運土後の標高が規格値を逸脱することが想定される場合は、監督職員と協議するものとする。

2. 規格値

工種	項目	規格値	測定基準
ほ場整備工事			
二次運土	盛土耕区(運土先)	指定標高の場合 ± 50 mm 参考標高の場合 ± 150 mm	10aにつき3点以上の割合で測定する。
	切土耕区(運土元)	+ 0 mm	

※1 指定標高とは、設計図書において指定されている標高をいう。

※2 参考標高とは、設計図書において指定されていないが、参考として図面に記載されている標高をいう。

※3 規格値は、耕区の平均田面標高に対する値である。

3. 施工管理

(1)出来型管理

運土元 (切土後) 及び運土先 (盛土前・基盤整地完了時) の標高全てを管理する。

(2)写真管理

①施工中

各耕区毎に、各作業状況（運土元の基盤土掘削及び積込状況、運土先への運搬状況、敷均し状況に至る一連の作業）の写真を1枚以上管理する。

②完了時

運土元（切土後）及び運土先（盛土前・基盤整地完了時）の標高計測状況全てを管理する。

(3)段階確認

二次運土対象面積の30%程度を実施する。

第3節 その他

- (1)降雨時や基盤土の含水量が多いことにより泥濘化等の悪影響が想定される場合には、基盤切盛作業を行ってはならない。また、オベリスクの切り崩し作業も同様とする。
- (2)運土元または運土先の基盤で想定外の軟弱層が発見されたり、湧水の出現等により、二次運土作業に著しく支障をきたす恐れが想定される場合、もしくは竣工後の営農に悪影響を与えることが懸念される場合は、速やかに監督職員に報告し指示を仰ぐこと。