

第1回 一般土木①

- ・土工の概要
- ・土質調査
- ・掘削機械
- ・土の締固め管理

土工の概要

土工の概要

土工とは

工事現場で土を掘削、運搬したり、土を盛ったりする等の作業。



掘削



運搬

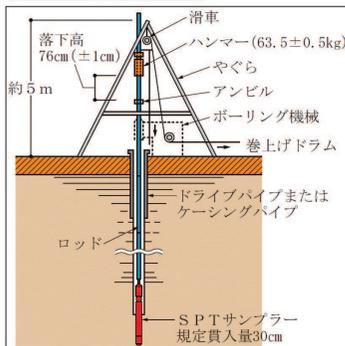


締め固め

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

出題内容

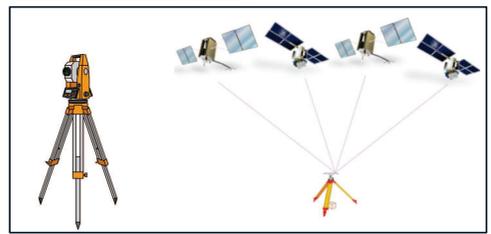
土質調査



土工機械



情報化施工



土量計算



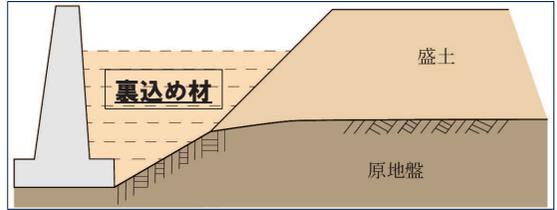
Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

出題内容

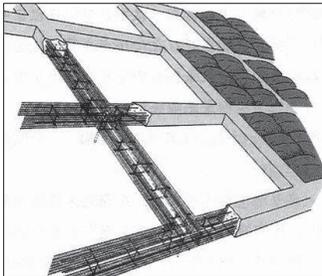
建設発生土



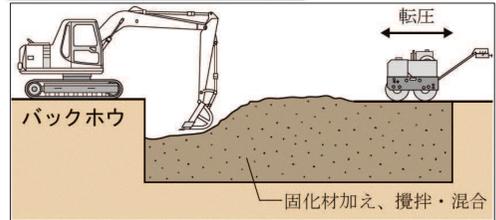
裏込め材



法面保護工



軟弱地盤対策



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

出題傾向

	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	H30	H29	H28
No.6 (No.1)	原位置試験	土質試験	土質試験	土質試験	土質試験	原位置試験	土質試験	土質試験	原位置試験	土質試験
No.7 (No.2)	建設発生土の 利用	建設発生土の 利用	法面保護工	法面保護工	法面保護工	土量の変化率	土量の変化率	土量の変化率	土量の変化率	建設発生土の 利用
No.8 (No.3)	情報化施工	情報化施工	情報化施工	情報化施工	情報化施工	情報化施工	情報化施工	盛土の施工	締固め機械	基礎地盤の 処理
No.9 (No.4)	土量の変化率	裏込め材の 施工	地下排水工	裏込め材の 施工	建設発生土の 埋戻し	建設発生土の 盛土利用	建設発生土の 盛土利用	建設発生土の 利用	建設発生土の 埋戻し	情報化施工
No.10 (No.5)	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤上の 道路盛土施工	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法	軟弱地盤 対策工法

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| ① 土質調査 | ⑤ 盛土(建設発生土の利用・構造物に接する部分・地下排水工) |
| ② 土工機械 | ⑥ 軟弱地盤対策工法 |
| ③ 情報化施工(土の締固め管理) | ⑦ 法面保護工 |
| ④ 土量の変化率(土量の計算) | |

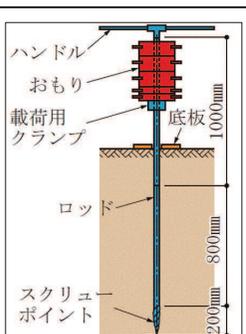
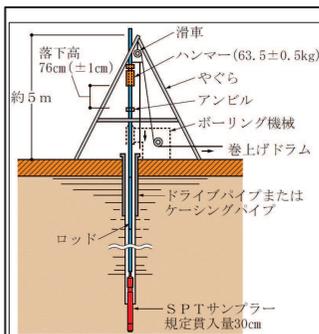
Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

土質調査

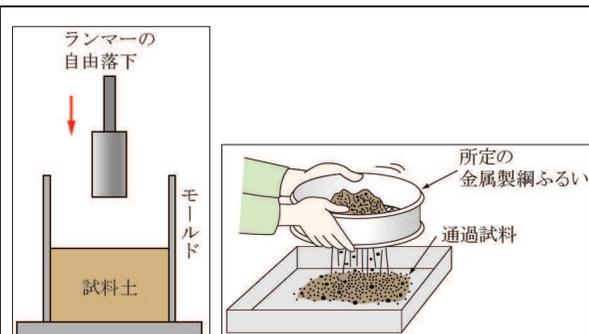
土質調査

- 土質調査
 - 原位置試験(外(現場)で行う試験)
 - 土質試験 (中(室内)で行う試験)

外で行う試験



中で行う試験



土質調査の出題傾向

	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	H30	H29	H28
No.1	標準貫入試験	粒度試験	含水比試験	粒度試験	粒度試験	RI計器による試験	含水比試験	一軸圧縮試験	標準貫入試験	含水比試験
No.2	ポータブルコーン試験	突固め試験	室内CBR試験	液性限界 塑性限界試験	圧密試験	平板載荷試験	粒度試験	圧縮曲線	スクリー ウェイト試験	粒度試験
No.3	透水試験	室内透水試験	圧密試験	突固め試験	含水比試験	ポータブルコーン試験	室内CBR試験	圧密試験	平板載荷試験	一軸圧縮試験
No.4	砂置換による土の密度試験	三軸圧縮試験	一軸圧縮試験	一軸圧縮試験	一軸圧縮試験	標準貫入試験	圧密試験	粒度試験	ポータブルコーン試験	圧密試験

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1位 粒度試験(室内) 6回 | 5位 突固め試験(室内) 2回 |
| 2位 一軸圧縮試験(室内) 5回 | 1位 標準貫入試験(現場) 3回 |
| 2位 圧密試験(室内) 5回 | 1位 ポータブルコーン試験(現場) 3回 |
| 4位 含水比試験(室内) 4回 | 2位 平板載荷試験(現場) 2回 |
| 5位 室内CBR試験(室内) 2回 | |

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

原位置試験

標準貫入試験 (R2,R7)

(貫いて入れる)

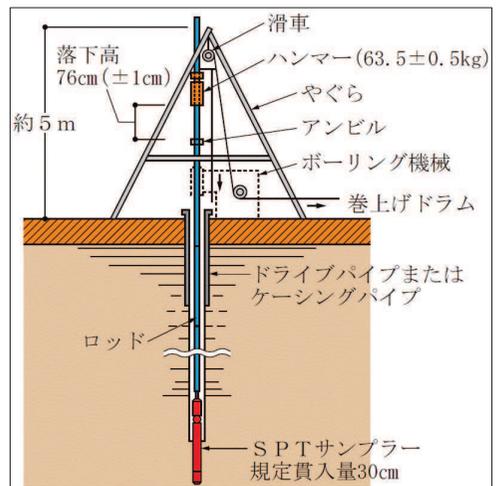
規定重量のハンマーを自由落下させ、サンプラーを30cm打ち込むのに要するハンマーの打撃回数(=N値)を測定する試験。

【試験結果から求められるもの】

- **N値** (ハンマーの打撃回数)

【試験結果の利用】

- 原位置における**土の硬軟**
- **土の締まり具合**の判定



ボーリング…地面にあいている孔を大きくする作業

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

スクリーウエイト貫入試験 (H29)

(回転 重量)

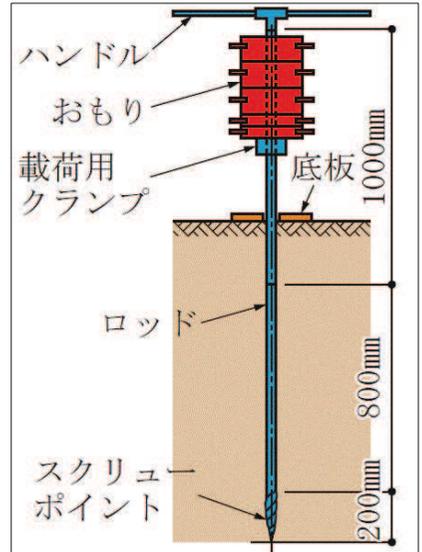
ロッドの先端にスクリーポイント(ねじれた矢尻のようなもの)を取り付け、荷重による貫入と回転による貫入を併用した、原位置における土の静的貫入抵抗を求める試験。

【試験結果から求められるもの】

- 土の静的貫入抵抗

【試験結果の利用】

- 土の硬軟、締まり具合の判定
- 土層構成の判定



ポータブルコーン貫入試験 (R2,R7)

(持ち運びできる)

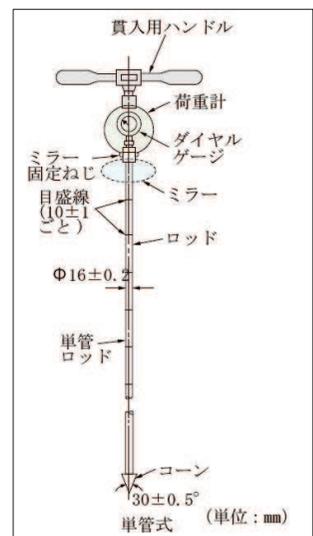
コーン(円錐)と呼ばれる貫入先端を付けたロッドを土中に静的貫入させたときの貫入抵抗からコーン指数(qc)を求める試験。
(地盤強度を数値で表す指標の一種)
→コーン指数が小さいと軟らかい。大きいと硬い。

【試験結果から求められるもの】

- コーン指数 (qc)

【試験結果の利用】

- 建設機械のトラフィカビリティーの判定
- 表層の支持力判定



トラフィカビリティー…重機などの建設機械を用いる際に、作業機械の走行に耐えることのできる地面の能力。

原位置試験

RI計器による土の密度試験

(H30,R2,R4~6)

(最先端の機器で土の**乾燥密度**と**湿潤密度**を求める試験)

RIとは、ラジオアイソトープの略で**放射性同位元素**と言う意味。

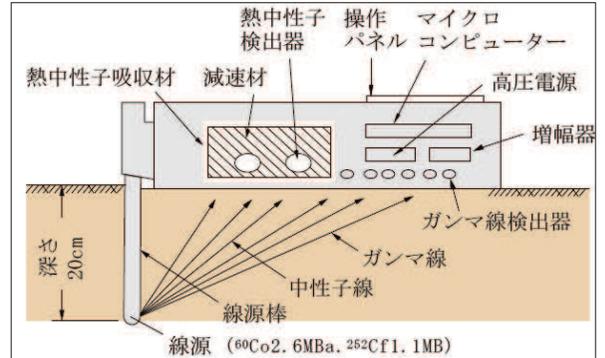
RI計器は、放射線のうち、 γ (ガンマ)線と中性子線を使用し、それらを土中に放射することで密度、水分を測定する試験。

【試験結果から求められるもの】

- **乾燥密度**、**湿潤密度**

【試験結果の利用】

- **締固め**の施工管理



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

原位置試験

平板載荷試験

(R2,R4~6)

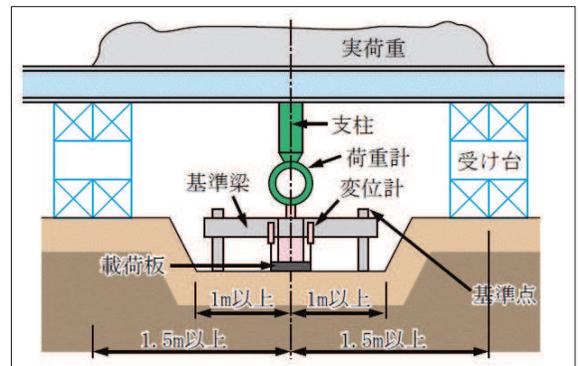
原地盤に直径30cmの載荷板を水平に設置して垂直荷重を与え、荷重の大きさと載荷板の沈下量との関係から、**地盤反力係数**や**極限支持力**を求める試験。

【試験結果から求められるもの】

- **地盤反力係数**、**極限支持力**

【試験結果の利用】

- **地盤の支持力**の判定
- **締固め**の施工管理



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

現場透水試験 (R7)

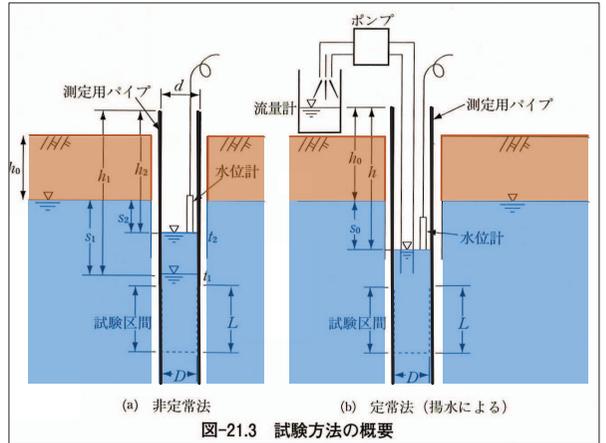
現場の井戸、ボーリング孔を用いて、人工的に地下水を変化させることで、**透水係数**を求める試験。

【試験結果から求められるもの】

- **透水係数**(k)[cm/s]

【試験結果の利用】

- **湧水量、地下水量**の算定、**排水工法**の設計

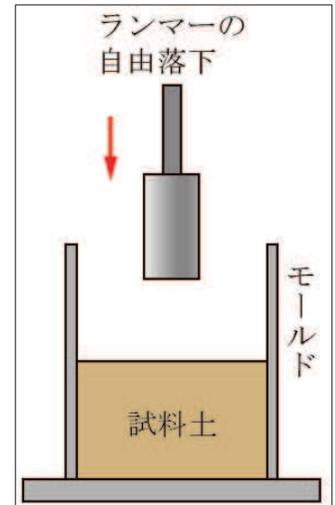


土の原位置試験における「試験の名称」、「試験結果から求められるもの」及び「試験結果の利用」の組合せとして、次のうち**適当なもの**はどれか。

〔試験の名称〕	〔試験結果から求められるもの〕	〔試験結果の利用〕
① RI計器による土の密度試験	土の含水比	地盤の許容支持力の算定
② 平板載荷試験	地盤反力係数	地層の厚さの確認
③ ポータブルコーン貫入試験	貫入抵抗	建設機械のトラフィカビリティの判定
④ 標準貫入試験	N値	盛土の締固め管理の判定

突固めによる土の締固め試験 (H30,R4,R6)

モールドと呼ばれる容器の中に、現場で採取した試料土を入れて突き固め、土の含水比と乾燥密度の関係(締固め曲線)から**最大乾燥密度**、**最適含水比**を求める試験。



【試験結果から求められるもの】

- **締固め曲線**
- **最大乾燥密度**、**最適含水比**

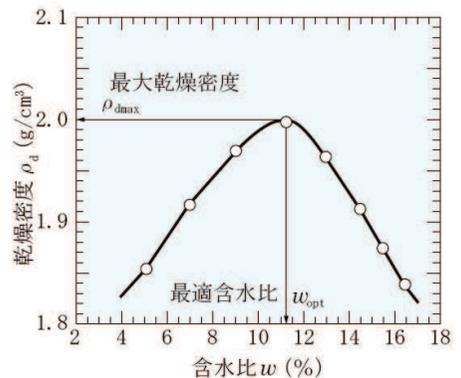
【試験結果の利用】

- **盛土の締固め管理基準の決定**

締固め曲線

土を締固める際の乾燥密度と含水比の関係を示した曲線。

曲線の乾燥密度の最大値を**最大乾燥密度**、その時の含水比を**最適含水比**と呼び、この状態で締固めを行うと、最も**効率的に土を密にできる**。



室内CBR試験 (R1,R5)

土の供試体表面に、貫入ピストンを一定量貫入させていく試験。
これにより、**アスファルト舗装の厚さ**を決定するために
必要な**路床、路盤の支持力**を調べる。

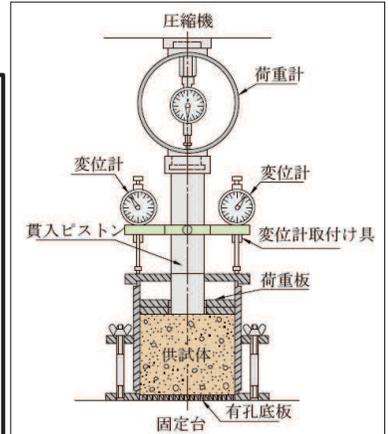
【試験結果から求められるもの】

- **設計CBR、修正CBR**

$$CBR = \frac{\text{荷重強さ(または荷重)}}{\text{標準荷重強さ(または標準荷重)}} \times 100(\%)$$

【試験結果の利用】

- **アスファルト舗装の厚さ**の設計(**設計CBR**)、**路盤**や**盛土**に用いる**材料**の評価、**選定**(**修正CBR**)



室内CBR試験

CBR(California Bearing Ratio)

カリフォルニア ベアリング(軸受け) レシオ(比率)

アメリカのカリフォルニア州の人が、**道路**や**飛行機**の滑走路を設計のため、**路盤、路床の支持力**を判定するために考えられた方法。

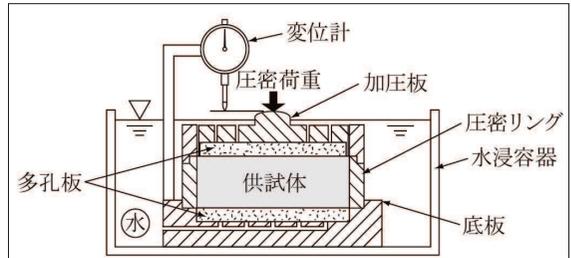


- **設計CBR**: 舗装設計に**直接使う**CBR値
- **修正CBR**: 試験結果に補正を加えたCBR値で**より現場に近い状態に直した** CBR値

圧密試験 (H30,R1,R3,R5)

(土を圧縮する試験)

高含水比の粘性土を採取し、圧密試験機で圧力を一定時間加えることで、沈下量を測定し、**圧縮性**や**圧密速度**等を測定する試験。



【試験結果から求められるもの】

- ・**圧縮性**(圧密係数 C_v 、圧縮指数 C_c 、体積圧縮係数 M_v 等)、**圧密速度**等

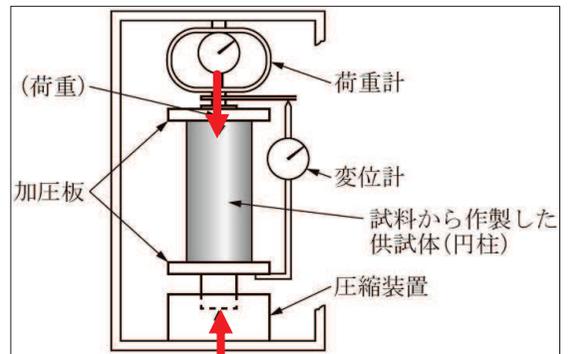
【試験結果の利用】

- ・飽和した粘性土地盤の**沈下量**や**沈下時間**の推定(地盤の沈下量の計算)
(最大限まで詰まった)

一軸圧縮試験 (H30,R3~R5)

(上からの力(一軸)で圧縮する試験)

粘性土の自立する供試体を、拘束力の作用しない状態で圧縮したときの圧縮応力の最大値(**一軸圧縮強さ**)を求める試験。



【試験結果から求められるもの】

- ・**一軸圧縮強さ** q_u (N/mm^2)

【試験結果の利用】

- ・**盛土**や**構造物の安定性**の検討
(細粒土の地盤の安定計算)
- ・**地盤**の土圧、**支持力**、**斜面安定**等

三軸圧縮試験 (R6)

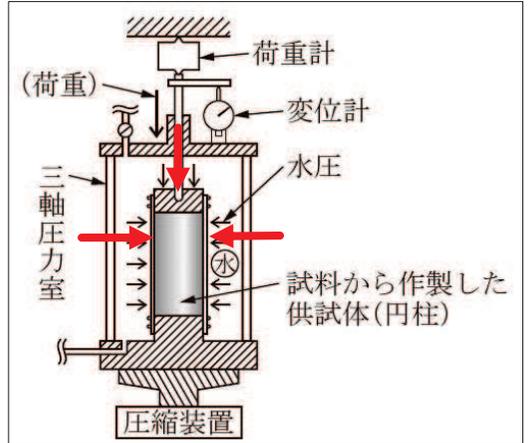
自立できない軟弱な粘性土等を、拘束力の作用する状態で圧縮したとき、鉛直方向に加え、水平方向からも圧力をかけた試験。

【試験結果から求められるもの】

- **強度定数**
(粘着力(c)、せん断抵抗角(φ))

【試験結果の利用】

- **斜面の安定性、地盤の支持力等**



含水比試験 (R1,R3,R5)

(水分どれだけ含んでるの？試験)

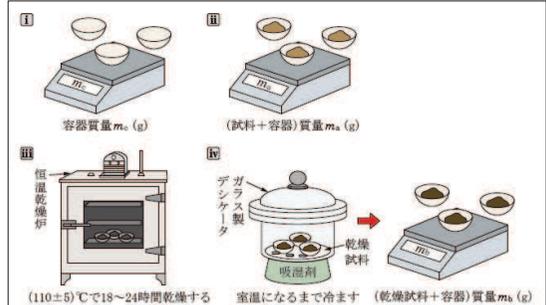
土中に含まれる水分量を測定する試験。自然状態の土の質量を測定した後、土を蒸発、乾燥させて再度質量を測定することで、**含水比**を計算する。

【試験結果から求められるもの】

- **含水比(w)** $w = \frac{m_w}{m_s} \times 100\%$
(水の質量 / 土粒子の質量)

【試験結果の利用】

- **土の締固め管理**
- **締固め曲線**の作図

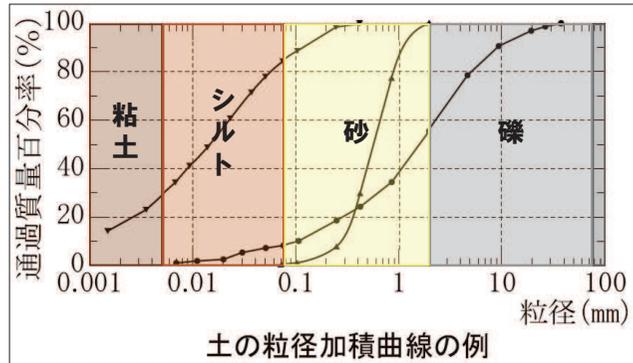


粒径加積曲線

粒径加積曲線は新科目
(工学基礎知識)で出題された

細粒分		粗粒分						石分	
粘土	シルト	砂			礫			石	
		細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石	巨石
0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19.0	75.0	300	

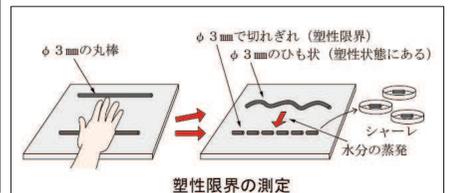
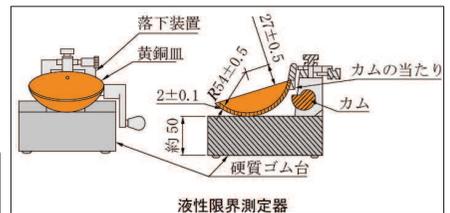
粒形 (mm)



コンシステンシー試験 (土の液性限界・塑性限界試験) (R4)

(土が硬いの? 軟らかいの? 試験)

土のコンシステンシーとは、水分の変化に伴う土の変形のしやすさの度合いを表した言葉。土に含まれる水分量によって液状から固体状までの範囲があるため、この試験によってコンシステンシーを判定する。



【試験結果から求められるもの】

- ・液性限界(WL)、塑性限界(WP)、液性指数(IP)

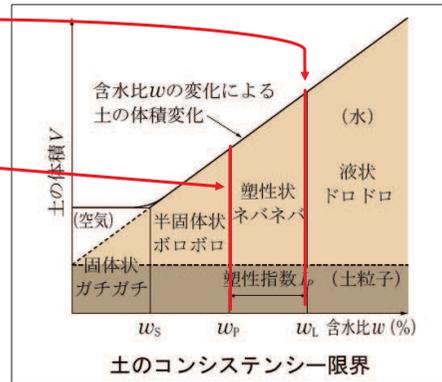
【試験結果の利用】

- ・土の物理的性質の推定(土の硬さ・粘り・変形しやすさ)
- ・塑性図による細粒土の分類等

土のコンシステンシー（硬いの？軟らかいの？）限界

液性限界とは、土が塑性状(ネバネバな状態)から液状へ移る際の境界の含水比をいいます。

塑性限界とは、土が塑性状(ネバネバな状態)から半固体状に移る際の境界の含水比をいいます。



室内透水試験 (R6)

(土の水の透き通しやすさ調べるを試験)

土中の水の移動しやすさ(透水性)を調べ、**透水係数**を求める試験。

試料土に水を飽和状態 (MAX) になるまで含ませた後に、水中に試料土をいれて、**水の通過量を測定する。**

【試験結果から求められるもの】

- **透水係数 (k)** [cm/s]

【試験結果の利用】

- **地盤の透水性**
- **浸透水量の推定**

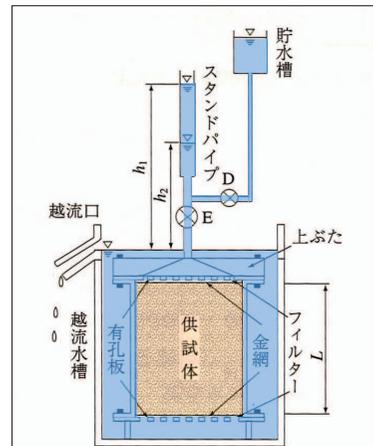


図-11.8 変水位透水試験による測定

土質試験結果の活用に関する次の記述のうち、**適当でないものはどれか。**

1. 土の粒度試験結果は、粒径加積曲線で示され、粒径が広い範囲にわたって分布する特性を有するものを締固め特性が良い土として用いられる。
2. 土の圧密試験結果は、求められた圧密係数や体積圧縮係数等から、飽和粘性土地盤の沈下量と沈下時間の推定に用いられる。
3. 土の含水比試験結果は、土の間隙中に含まれる水の質量と土粒子の質量の比で示され、乾燥密度と含水比の関係から透水係数の算定に用いられる。
4. 土の一軸圧縮試験結果は、求められた自然地盤の非排水せん断強さから、地盤の土圧、支持力、斜面安定等の強度定数に用いられる。

土工作業の作業手順

①土を掘削



②土の運搬



③搬入した土の敷均し



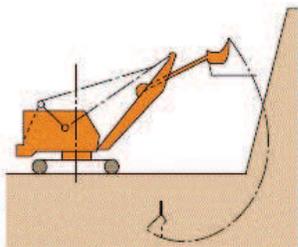
④搬入した土の締固め



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

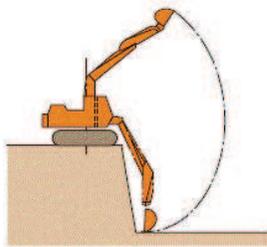
掘削機械

パワーショベル



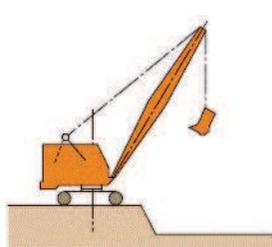
- ・バケットが前向き。
- ・地表面よりも高い位置の掘削。
- ・硬い土や岩、破碎された岩に適する。

バックホウ



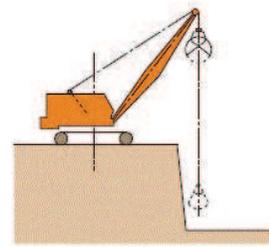
- ・バケットが後向き。
- ・地表面よりも低い位置の掘削。
- ・硬い土や岩、破碎された岩、水中掘削に適する。

ドラグライン



- ・水中や地面より低い位置、広範囲にわたって掘削。
- ・正確な掘削や硬い土、岩等には適さない。

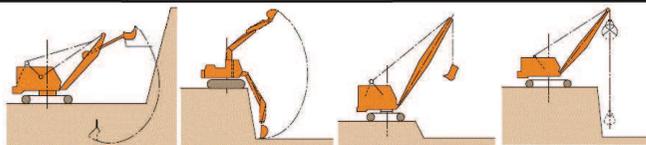
クラムシェル



- ・掘削位置は原則どのような場所でも適用可能。
- ・硬い土、岩等には適さない。

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

掘削機械



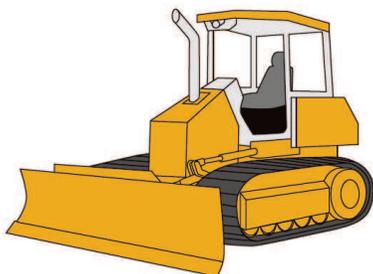
		パワーショベル	バックホウ	ドラグライン	クラムシェル
掘削力		○	○	△	△
掘削材料	硬い土・岩など	○	○	×	×
	水中掘削	×	○	○	○
掘削位置	地面よりも高い位置	○	×	×	○
	地面よりも低い位置	×	○	○	○
	広い範囲	×	×	○	○
	正確な掘削	○	○	×	○

○：適する △：使用できるが能力は減少する ×：適さない

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

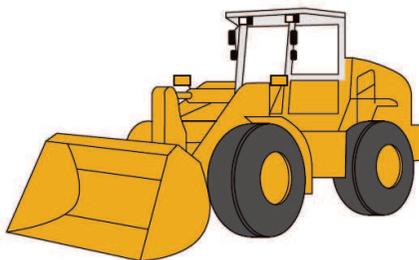
運搬機械

ブルドーザ (H29)



機体の前方にブレードが付いており、**掘削、運搬、敷均し、締固め作業**を行うことができる建設機械。

トラクターショベル

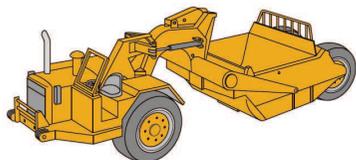


機体の前方にバケットが付いていて、それにより土砂をすくい、**掘削、積込み、運搬**をする建設機械。

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

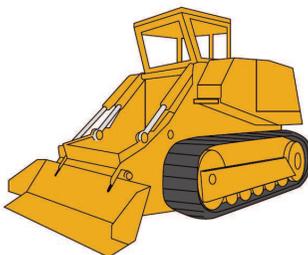
敷均し機械

スクレーパ



1台で掘削、積込み、運搬、捨土、敷均しの作業を一貫して行える建設機械。

スクレープドーザ

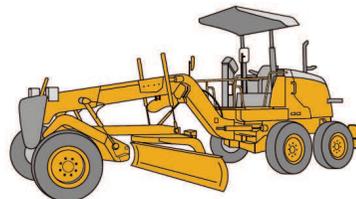


スクレーパとブルドーザの機能を備え付けた建設機械。

前方と後方、どちらからも作業を行える。

掘削、積込み、運搬、敷均しを前進時に行い、後進時に捨土を行う。

モータグレーダ

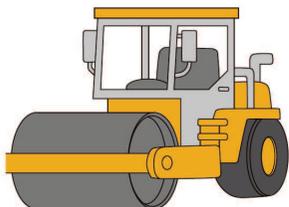


車体の中央部付近にブレードが装着されていて、路面や地表を切削し、材料の敷均し、成形、整地を行うことのできる建設機械。

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

締固め機械

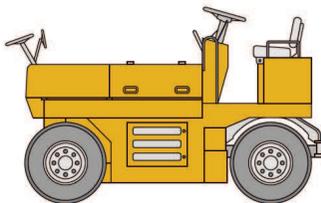
振動ローラ



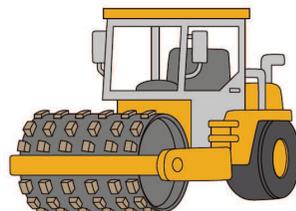
ロードローラ



タイヤローラ



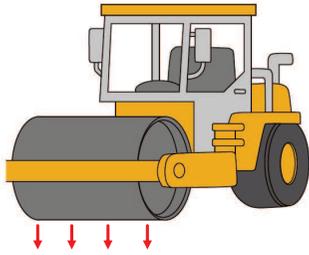
タンピングローラ



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

締固め機械

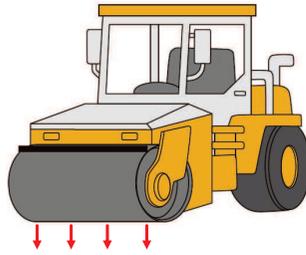
振動ローラ (H29,R5)



ローラに起振機を組み合わせて、自重による重力に加え、転圧輪を強制振動させて締固める機械。
振動によって小さな重量で大きな締固め効果を出す。

粘性に乏しい砂利や砂質土の締固めに効果があり、通常の締固めでは容易に細粒化しない岩塊等の締固めにも有効。

ロードローラ (H29,R5)



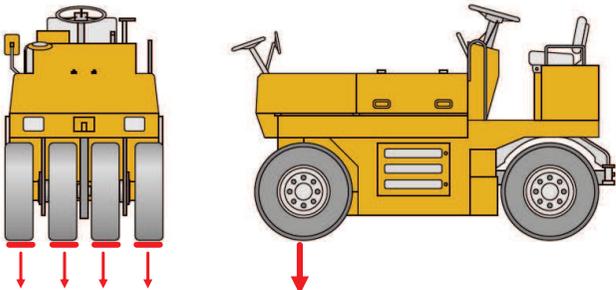
マカダム型(鉄輪が3つ)とタンデム型(鉄輪が2つ)がある。
アスファルト混合物や路盤の締固め及び路床の仕上げ転圧に使用する。

単粒度の砂や細粒度の欠けた切込砂利等の締固めに有効だが、振動が大きいため粘性土には適さない。

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

締固め機械

タイヤローラ (H29,R5)



接地圧

(タイヤの接地面の単位面積当たりに作用する垂直力)

輪荷重 (1個の車輪にかかる重量)

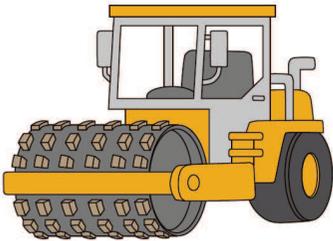
空気入りタイヤの特性を利用して締固めを行う建設機械。タイヤの空気圧を変えて**接地圧**を調整し、**バラスト**(おもり)を付加して、**輪荷重**を増加させることで締固め効果が大きくできる。

細粒分を適度に含み、粒度が良く、**締固め**が容易な土、**まさ土**、**山砂利**等の締固めに有効で、路床、路盤の施工に使用される。

タイヤの空気を調整して、接地圧を大きくしたり、小さくしたりして、さらに、バラスト(おもり)を付加することで**タイヤ1個当たりの重量を増加させる。**

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

タンピングローラ (R5) ローラの表面に**突起**をつけた建設機械。
先端に荷重を集中でき、**土塊や岩塊等の破碎や締固め、粘質性の強い粘性土の締固めに効果的。**



厚層の土の転圧に適し、細粒分は多いが**鋭敏比の低い土、低含水比の関東ローム、砕きやすい土丹 (どたん)**等の**締固め**に有効。

道路の盛土に用いる締固め機械に関する次の記述のうち、**適当なものはどれか。**

1. 振動ローラは、締固めによっても容易に細粒化しない岩塊などの締固めに有効である。
2. ブルドーザは、細粒分は多いが鋭敏比の低い土や低含水比の関東ロームなどの締固めに有効である。
3. タイヤローラは、単粒度の砂や細粒度の欠けた切込砂利などの締固めに有効である。
4. ロードローラは、細粒分を適度に含み粒度が良く締固めが容易な土や山砂利などの締固めに有効である。

土の締固め管理

土工作業の作業手順

①土を掘削



②土の運搬



③搬入した土の敷均し

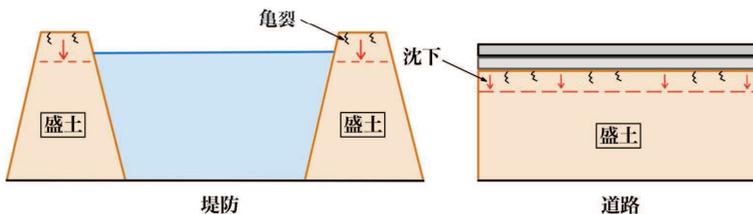


④搬入した土の締固め



土の締固めの重要性

土を確実に締固めなければ、亀裂や沈下、膨張、収縮を起こし**ヤバイ**ことになる…。



そのため…

土質試験、原位置試験で**適切な材料の選定、管理**
材料に適した**締固め機械の選定、施工法で管理**

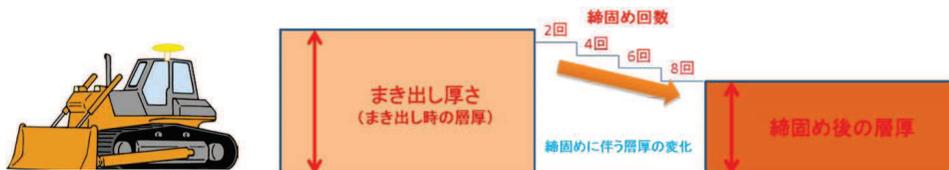
土の締固めを管理する方法

- **品質規定方式**
(密度、含水比、強度・変形などの品質を試験や測定によって盛土の品質を定める方式)
- **工法規定方式** (盛土の施工方法や締固め機械を選定して土の締固め管理を行う方式)

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

工法規定方式

使用する**締固め機械の種類、締固め回数、まき出し厚** (1層に敷均す厚さ)などの工法を**発注者(お客さん)**が仕様書に規定する方式で、礫・岩塊・玉石などの盛土材料の**締固め**に規定される方式。



近年では…



情報化施工(ハイテクマシンでの施工)によって、盛土の施工管理が行われている。

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

TS(トータルステーション)・**GNSS**(全球測位衛星システム)が用いられる。
(Total Station) (Global Navigation Satellite System)



水平角・鉛直角・
測距を行う測量器械。



衛星から伝播信号を受信器が
受取り、2点の受信位置からの
位置関係や水平位置などを測
定するシステム。

情報化施工による締固め管理技術は、**品質規定方式**(密度、含水比などの品質を試験や測定によって定める方式)**を工法規定方式**にすることで、品質の均一化や過転圧の防止などに加え、締固め状況の早期把握による工程短縮を図ることができる。(R2,R4)

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

試験では、

- ・情報化施工の**特徴**
- ・情報化施工の**導入前の留意事項**
- ・情報化施工の**導入前の試験施工の留意事項**
- ・**まき出し厚さ、締固め、締固め回数、材料等の留意事項**
- ・**その他の留意事項**

これらが問われます。

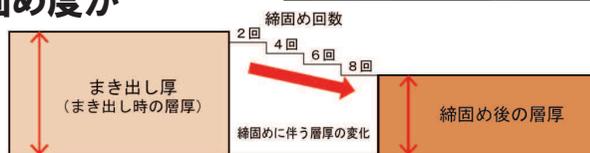
Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

情報化施工の特徴

・**マシンガイダンス技術**(TS・GNSSの計測技術を用いて、施工機械の位置情報・施工情報、施工状況のデータを取得し、三次元設計データとの差分をオペレータに提供する技術)が用いられる。(R2)

設計のデータと実際の現場での数値に誤差がないか確かめる

・盛土の締固め管理は、締固め機械の走行位置を**追尾・記録**することで、規定の締固め度が得られる締固め回数の管理を**厳密に行う**ものである。(R2)

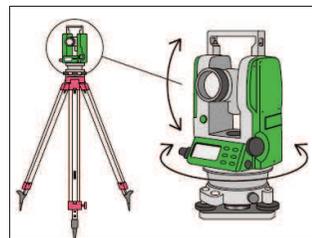


・情報化施工による盛土の施工管理は、施工管理データの取得により**トレーサビリティ**(追跡性)が確保され、高精度の施工やデータ管理の簡略化・書類の作成に係る負荷の軽減等が可能となる。(R4)

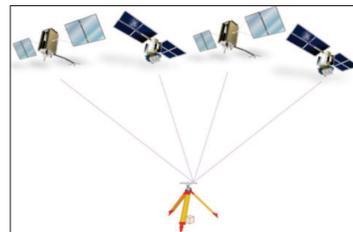
Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

情報化施工の導入前の留意事項

・施工管理に用いる**TS**又は**GNSS**は、現場内の座標既知点において正しい座標を計測できることを実測により確認し、**精度が確保できない場合**には、**他の機器で再確認**するか、**従来の管理方法**の採用を検討する。(R7)



・締固め管理システムの位置把握に**TS**を採用するか、**GNSS**を採用するか検討し、双方の適用が**困難な範囲**では**従来の品質管理方法**(密度、含水比などの品質を試験や測定によって定める方式)を用いる。(R3,R6)



・情報化施工を実施するためには、個々の技術に適合した**3次元データ**と**機器・システム**が必要になる。(R1)

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

情報化施工の導入前の留意事項

- ・締固め管理システムは、締固め判定・表示機能、施工範囲の分割機能等を有するものとし、システムを選定する段階で**カタログ**などによって確認する。

(R5)

- ・盛土の締固め管理システムの**適用可否**は、使用機械、施工現場の**地形**や**立地条件**、**施工規模**及び**土質の変化等の条件**、**対象土の土質が締固め回数によって管理することが困難ではないこと**等を確認し、判断する。

(R3,R7)

試験施工の留意事項

盛土を行う前に**試験施工**を行う。

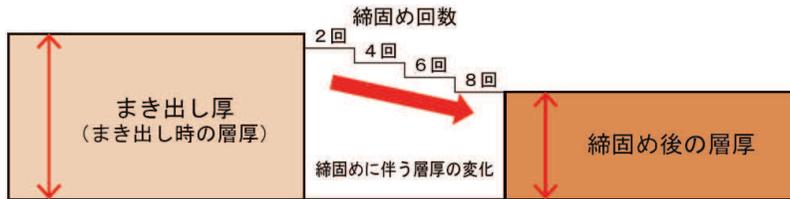
試験施工…小規模な範囲で実際に施工し、想定した性能と実際に確保できるかを試すこと。



- ・材料が事前の土質試験や試験施工で品質・施工仕様を確認したものと**異なっている**場合、**改めて**その材料について**土質試験・試験施工**を実施し、品質や施工仕様を確認したうえで盛土に使用する。(R4)
- ・**土質の変化**や、**締固め機械を変更**した場合も、**改めて**試験施工が必要。

まき出し厚, 締固め, 締固め回数, 材料の留意事項

- 盛土の**まき出し厚さ**や**締固め回数**は、使用予定材料の種類ごとに、事前の**試験施工**で、表面沈下量（表面がどれだけ沈下するか）や、締固め度（締固めの程度を表す値）を確認し、決定する。(R1)
- **まき出し厚さ**は、**試験施工**により確認し、これを基に決定する。(R5)
(試験施工でまき出しが完了した時点から締固め完了までに仕上り面の高さが下がる量を求める。)



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

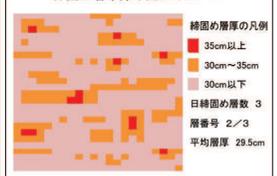
まき出し厚, 締固め, 締固め回数, 材料の留意事項

- 盛土材料を締め固める際は、車載パソコンのモニタに表示される**締固め回数分布図**において、**施工範囲の管理ブロックの全て**が、規定回数だけ締固めたことを示す色になるまで締固める。(R6)
また、管理は、**TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理システム**によるものとする。(R4)
- **まき出し**は、所定の仕上り厚となるような**まき出し厚**が**試験施工**で求められており、盛土施工範囲全面にわたって、この**まき出し厚以下**となるように実施し、その結果を確認する。(R6)
- 厚さは、TS又はGNSSによる締固め回数管理時の走行位置による**面的な標高データ**を記録すること (R7) や、**締固め層厚分布の記録**で、**間接的に管理**する。(R2)

まき出し管理写真 1回/200m イメージ



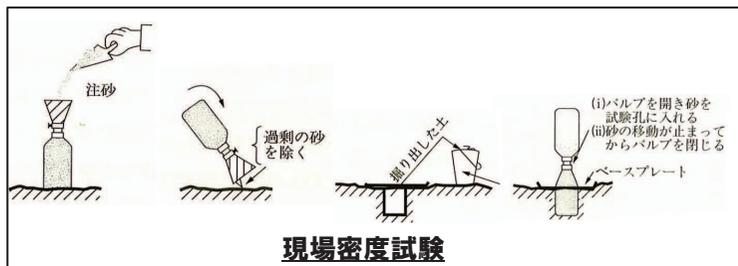
締固め層厚分布図のイメージ



Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

まき出し厚, 締固め, 締固め回数, 材料の留意事項

- 試験施工と**同じ**土質・含水比の盛土材料を使用し、**試験施工**で決定したまき出し厚・締固め回数で施工できたことを確認した場合は、所定の締固め度を確保していると言えるため、**現場密度試験**を**省略**できる。(R1,R3,R5,R6,R7)

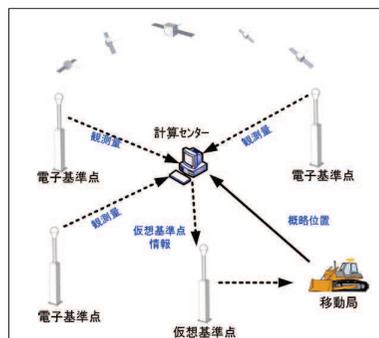


- 盛土材料は、**目視**による色の確認や**手触り**等による性状確認、その他の手段により、**試験施工**で品質・施工仕様を決定したものと**同じ土質**であることを確認する。(R3)

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

その他の留意事項

- 現場内に設置している工事基準点等の**座標既知点**(実際の現場にある基準点)を複数個所で観測し、既知座標(既にある座標)とTS・GNSSの計測座標が合致していることを確認する。(R5)
- 基本設計データの間違いは出来形管理に致命的な影響を与えるので、基本設計データが設計図書を基に正しく作成されていることを必ず**確認**する必要がある。(R1)



TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領
令和2年3月 国土交通省

Copyright© TAC Co. Ltd All Rights Reserved.

TS（トータルステーション）・GNSS（全球測位衛星システム）を用いた情報化施工による盛土工に関する次の記述のうち、**適当でないもの**はどれか。

1. 盛土の締固め管理システムは、使用機械、施工現場の地形や立地条件、施工規模及び土質の変化等の条件を踏まえて適用可否を判断しなければならない。
2. 盛土の締固め管理システムの位置把握にTSを採用するか、GNSSを採用するか検討し、双方の適用が困難な範囲では従来の品質管理方法を用いなければならない。
3. 盛土材料は、目視による色の確認や手触り等による性状確認、その他の手段により、試験施工で品質・施工仕様を決定したものと同一土質であることを確認しなければならない。
4. 試験施工と同じ土質・含水比の盛土材料を使用し、試験施工で決定したまき出し厚・締固め回数で施工できたことを確認した場合でも、必ず現場密度試験を実施しなければならない。