

令和6年度 磁気探査技士 講習会

1. 土木関係

一般社団法人 沖縄しまたて協会
技術部長 松田 泰成

目 次

1. 公共工事標準請負契約約款・港則法
2. 施工管理（施工計画・工程管理・施工体制台帳）
3. 労働基準法（賃金・労働時間・休憩・休日・時間外・災害補償・
未成年者の就業制限）
4. 建設業法（請負契約・施工技術の確保）
5. 土工（土質試験・盛土の施工管理）
6. 測量（測量法・誤差・GNSS測量・現地測量・写真地図・
UAV公共測量）

公共工事標準請負契約約款

・一括委任又は一括請負の禁止

受注者は、工事の全部若しくはその主たる部分を一括して第三者に請け負わせることはできない。

・条件変更等

工事の施工にあたり受注者が監督員に通知し、その確認を請求しなければならない事項は、

1. 図面、仕様書、現場説明書及び現場説明に対する質問回答書が一致しないこと。
2. 設計図書に誤謬または脱漏があること。
3. 設計図書の表示が明確でないこと。
4. 工事現場の形状、地質、湧水等の状態、施工上の制約等設計図書に示された自然的又は人為的な施工条件と実際の工事現場が一致しないこと。
5. 設計図書で明示されていない施工条件について予期することのできない特別な状態が生じたこと。

公共工事標準請負契約約款

・現場代理人の常駐

現場代理人は、工事現場に常駐しなければならないが、工事現場における運営などに支障がなく、かつ発注者との連絡体制が確保されると発注者が認めれば工事現場への常駐を必要としないものとする事ができる。（別紙参照）

・現場代理人と主任技術者などとの兼務

請負者は、現場代理人、主任技術者、監理技術者等を置き、その氏名を発注者に通知する。現場代理人と、主任技術者・監理技術者又は専門技術者とは兼任可能。

・施工方法などの決定

請負者は、仮設、施工方法など、工事目的物を完成するために必要な一切の手段について、契約図書及び設計図書に特別の定め（指定仮設、指定工法）がある場合を除いて、自らの責任で実施することができる。

公共工事標準請負契約約款（工事材料）

・工事材料の品質

工事材料は、設計図書に定める品質とするが、**設計図書に定められていない場合は、JISなどの定めている同等の品質とする。**

・材料検査

工事材料は、現場で監督員の検査を受けて使用し、**一度検査で合格したものは現場外へ搬出してはならない。**

→検査で不合格になったものは、現場外へ早急に搬出する。

・破壊検査の費用

監督員の検査要求に従わないで施工した場合や監督員が必要と認めるときは、**請負者の費用**で、最小限の破壊検査をすることができる。

港則法（一般則）

- ・ 港則法の目的は、港内における船舶交通の安全及び港内の整頓を図ることである。
- ・ 船舶は、航路内においては原則として投錨し、又は曳航している船舶を放してはならない。→例外として、海難を避けるためや、人命救助の場合には許される。
- ・ 航路外から航路に入り又は航路から航路外に出ようとする船舶は、航路を航行する他の船舶の進路を避けなければならない。
- ・ 船舶は、航路内においては、他の船舶を追い越してはならない。
- ・ 船舶は、航路内において、他の船舶と行き会うときは、右側を航行しなければならない。

港則法（許可及び届出）

- ・ 特定港内又は特定港の境界付近で工事又は作業をしようとする者は、**港長の許可**を受けなければならない。
- ・ 特定港内において竹木材を船舶から水上に卸そうとする者は、**港長の許可**を受けなければならない。
- ・ 船舶は、特定港において危険物の荷卸しをするには、**港長の許可**を受けなければならない。
- ・ 船舶は、港内において、みだりに汽笛またはサイレンを吹き鳴らしてはならない。
- ・ 特定港内において使用すべき私設信号を定めようとする者は、**港長の許可**を受けなければならない。

施工管理（施工計画作成）

- ①施工計画の基本方針の決定は、従来の方法にとらわれず、新しい方法や改良を試みることが大切である。
- ②過去の経験や技術にとらわれると、計画はこそくで過小となりやすく、理論と新工法を主としたものは、過大な計画となりやすいので注意する。
- ③重要な工事の施工計画の検討は、現場代理人・主任技術者のみによることなく、関係組織を活用して、全社的な高度な技術レベルで検討する。
- ④施工業者は、発注者から示された約定工程が最適工程とは限らないので十分検討し、施工計画は、経済的な工程を求めるばかりでなく、安全と品質も考慮する。
- ⑤施工計画は、いくつかの代案も比較検討して、最適計画を探求する。
- ⑥施工計画の策定にあたっては、発注者と十分協議する。

施工管理（施工計画作成）

事前調査

契約条件の検討・・・・・・図面・仕様書・法規
現場条件など現地調査・・・地形・地質・気象・環境・埋設物

施工技術計画

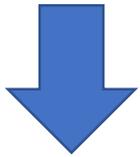
施工順序と施工法検討・・・作業工程の流れと施工方法
工程計画・・・・・・日程計画、工程表
機械設備の選定・・・・・・使用機械設備の選定と組合せ

仮設備計画

仮設備の設計	直接仮設（工事用道路、電力設備）
仮設備の配置計画	間接仮設（現場事務所・作業員宿舎）

施工管理（施工計画作成）

調達計画



管理計画

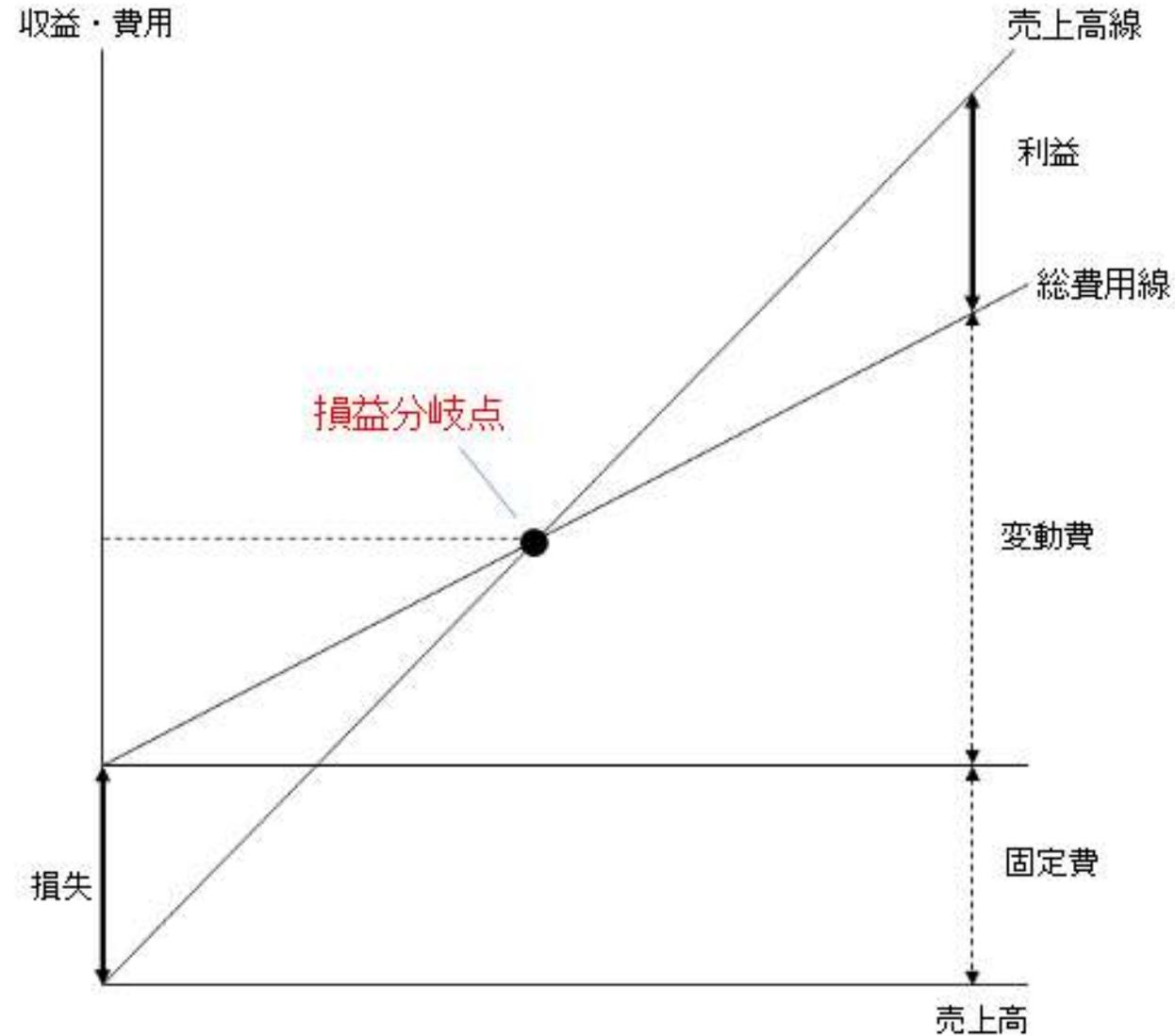
労務計画 職種、人数と使用期間
機械計画 機種、数量と使用期間
材料計画 種類、数量と納入時期
輸送計画 輸送方法と時期

現場管理組織 分業、権限、諸関係の成立
工事实行予算 原価を管理する測定基準作成
安全衛生管理計画 安全管理組織、安全対策
工程・品質・環境 進捗、作業量管理、作業標準作成、
保全管理計画 現場条件と安全対策

施工管理（工程管理）

- ① 約定工程は必ず再検討し、合理的な工程・工期とする。
- ② 仮設備は必要最小限とし、構造計算で安全を確認する。
- ③ 材料待ち、段取り待ちのないように損失時間を最小にする。
- ④ 全工程を通じて、忙しさを平均化して工程を合理化する。
- ⑤ 建設機械の組合わせは、最大施工速度または通常施工速度で行う。
- ⑥ 工事は最適速度で経済速度となり、この経済速度で施工量を最大限に増大させる。
- ⑦ フォローアップは早期に行い、原価の急増する突貫工事をできるだけ実施しないようにする。
- ⑧ 工程の施工速度は、損益分岐点にあたる採算速度以上とし、変動原価は出来高に比例させる。

施工管理（工程管理）



施工管理（施工体制台帳）

①施工体制台帳及び施工体系図

発注者から直接工事を請け負った特定建設業者は、発注者から直接請け負った建設工事のうち、下請負契約の総額が4000万円（建築一式工事は6000万円）以上のものについては、施工体制台帳と施工体系図の作成を行わなければならない。

②施工体制台帳は、下請負人（2次、3次下請などを含め、当該工事施工にあたる全ての請負人の名称）、当該下請負人に係る建設工事の内容及び工期などを記載したものを、現場毎に備える。

③下請負人は、その請負った建設工事を別の建設業者に請け負わせたときは、再下請負通知を元請けである特定建設業者に行う。

④元請けである特定建設業者は、各下請負人の施工分担関係を表示した施工体系図を作成し、現場の見やすい場所に掲げる。

⑤公共工事においては、施工体制台帳を現場に備え置くだけでなく、発注者にその写しを提出しなければならない。

労働基準法（賃金）

1. 賃金の支払い

賃金は、①通貨で、②直接労働者に、③その全額を支払わなければならない。ただし、法令もしくは労働協定に別段の定めがある場合などは、通貨以外のものでも支払うことができる。

また、労働組合、労働組合のないときは労働者の過半数を代表する者との書面による協定がある場合においては、賃金の一部を控除して支払うことができる。

さらに、賃金は、④毎月1回以上、⑤一定の期日を定めて支払わなければならない。ただし、臨時に支払われる賃金、賞与その他これに準ずるものについては、この限りではない。

2. 休業手当

使用者の責に帰すべき事由による休業の場合は、使用者は、その労働者の休業期間中、平均賃金の100分の60以上の手当を支払う。

労働基準法（労働時間・休憩）

1. 労働時間

使用者は、労働者に、休憩時間を除き、1週間について40時間、1週間の各日について8時間を超えて労働させてはならない。

ただし、災害その他避けることのできない事由によって、臨時に必要な場合には、使用者は行政官庁の許可を受けて労働時間を延長したり、休日に労働させることができる。

2. 休憩

①使用者は、労働時間が6時間を超える場合は少なくとも45分、8時間を超える場合には少なくとも1時間の休憩時間を労働時間の途中に与えなければならない。

②休憩時間は一斉に与えなければならない。

③①の休憩時間は自由に利用させなければならない。

労働基準法（休日・時間外）

1. 休日

使用者は、労働者に対して、毎週少なくとも1回の休日を与えなければならない。ただし、4週間を通じ4日以上の日を与える使用者については適用しない。

2. 時間外および休日の労働

使用者は、労働者の過半数で組織する労働組合、組合のない場合は、労働者の過半数を代表する者との書面による協定（36協定）をし、これを行政官庁に届け出た場所においては、その協定に従い労働時間を延長し、または休日に労働させることができる。ただし、健康上特に有害な業務の労働時間の延長は、1日につき2時間を超えてはならない。

*健康上特に有害な業務とは：坑内労働、著しく暑熱・寒冷な場所での業務、強烈な騒音・振動を発生する場所での業務、重量物取り扱いなど重激な業務など

労働基準法（災害補償）

1. 災害補償

- ①労働者が業務上負傷して治った場合において、その身体に障害が残ったときは、使用者は障害の程度に応じて障害補償を行う。
- ②療養補償を受ける労働者が、療養開始後3年を経過しても治らない場合は、会社が平均賃金の1200日分の打切補償を行えば、以後の補償は行わなくてよい。
- ③労働者が業務上負傷した場合、使用者は、療養補償及び休業補償を毎月1回以上行わなければならない。
- ④請負の場合は、元請が災害補償を行わないといけませんが、書面による契約で下請に補償を引き受けさせたときは、その下請が災害補償を行う。ただし、2以上の下請負人に、同一の事業について重複して補償を引き受けさせることはできない。

労働基準法（未成年者の就業制限）

労働基準法は、原則として15歳未満の者は働かせてはいけないこと、18歳未満の者に1日8時間を超えて働かせたり、休日に労働させたり、午後10時から午前5時までの深夜労働をさせてはいけないと定め、また、危険・有害な仕事につくことを制限している。

1. クレーン・デリックまたは揚貨装置の運転の業務
2. クレーン・デリックまたは揚貨装置の玉掛けの業務
(補助作業は除く)
3. 動力による軌条運転機関、積載能力2t以上の貨物自動車の運転業務
4. 土砂崩壊のおそれのある場所、または深さ5m以上の地穴での業務
5. 高さ5m以上で墜落のおそれのある場所の業務
6. 足場組立・解体・変更の業務（地上または床上の補助作業は除く）
7. 異常気圧下における業務
8. 強烈な騒音を発する場所の業務

建設業法（請負契約）

1. 無許可業者との契約

無許可業者との下請契約は政令で定める軽微な工事で、契約可能額は、公共、民間工事を問わず、

建築一式工事では、1500万円

建築一式工事以外では500万円未満

2. 一括下請負（一括下請けの禁止：建設業法第22条）

①建設業者は、その請け負った建設工事を、いかなる方法をもってするかを問わず、一括して他人に請け負わせてはならない。

②建設業を営む者は、建設業者から当該建設業者の請け負った建設工事を一括して請け負ってはならない。

③ただし、元請負人があらかじめ発注者の書面による承諾を得たときは、これらの規定は、適用しない。

建設業法（施工技術の確保）

1. 技術者の配置

専任技術者：建設業の許可を得るためには、**営業所ごと、許可業種ごと**に一定の資格を持った**専任の技術者**を置くことが必要

専任制：その営業所に常勤し、専ら職務に従事し、**雇用契約等により建設業者と継続的な関係を有し**、休日等を除き、通常の勤務時間中はその営業所に勤務し得ること

2. 専任の主任技術者または監理技術者を必要とする工事

公共性のある施設もしくは工作物または多数の者が利用する施設もしくは工作物に関する重要な建設工事で政令の定めるもので、工事1件の**請負代金額が3500万円**（建築1式工事は7000万円）以上のものについては、工事現場ごとに専任の主任技術者または監理技術者を置かなければならない。

技術者の現場専任制度は、元請工事、下請工事に係わらず適用

建設業法（施工技術の確保）

3. 主任技術者の資格要件

- イ) 許可を受けようとする建設業に係る工事に関する指定学科を修め、大学・高専を卒業後3年以上、高校については卒業後5年以上の実務経験を有する者
- ロ) 許可を受けようとする建設業に係る工事に関し、10年以上の業務経験を有する者
- ハ) 国家試験（1級又は2級土木施工管理技士試験）に合格したもので、国土交通大臣がイ) 及びロ) に掲げる者と同等以上の能力があると認定した者

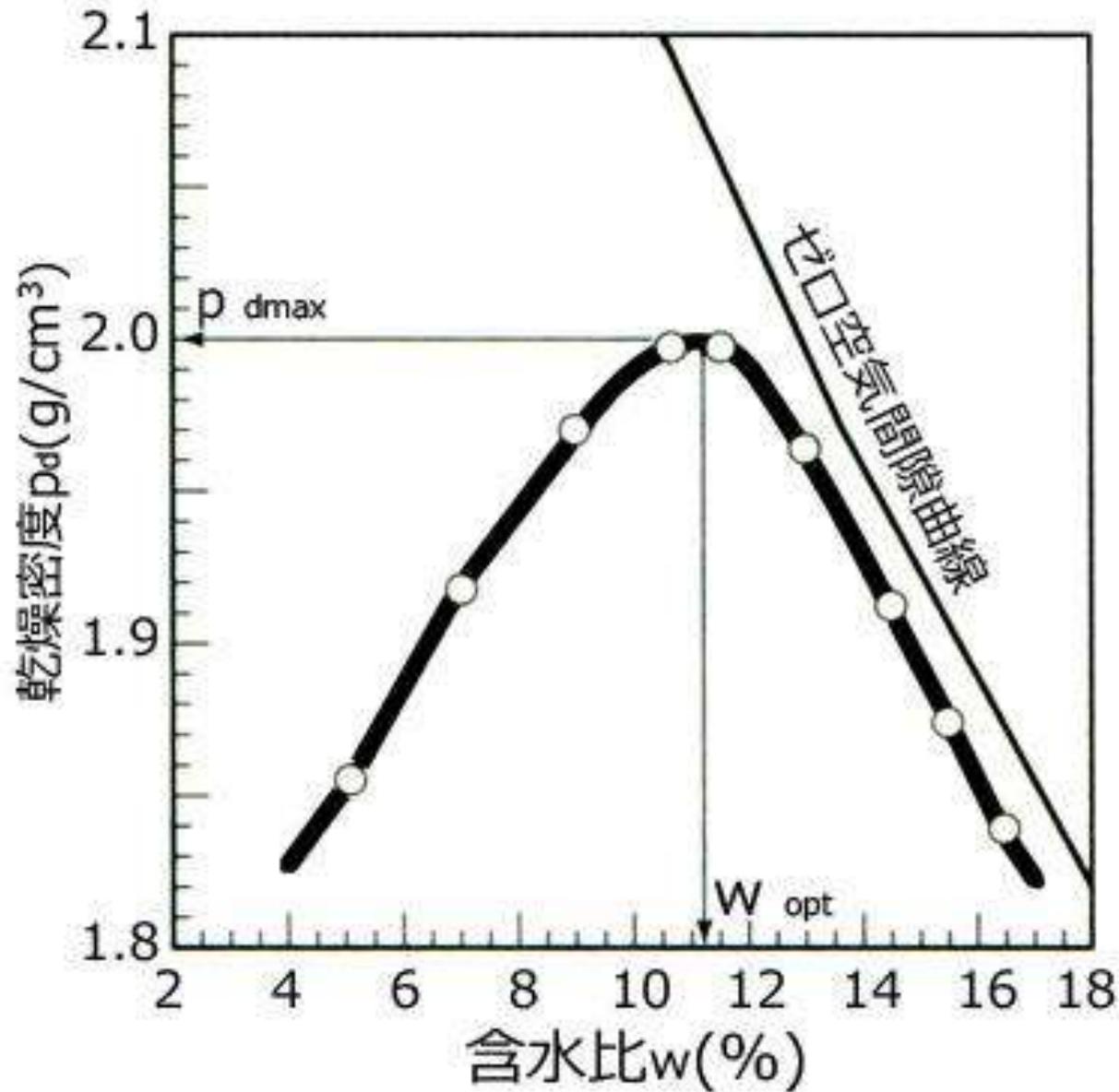
土工（土質試験）

原位置試験	求める値	結果の利用
標準貫入	打撃回数（回） （サンプルラ30cm貫入）	土の硬軟の判定 土の締まり具合
スウェーデン式 サウンディング	回転数（回）	土の硬軟の判定 土の締まり具合
単位体積質量 （砂置換法、RI法）	密度 （単位体積質量、kg/cm ³ ）	盛土締固め管理
現場CBR	CBR値（%）（貫入抵抗値）	地盤の支持力 舗装厚の設計

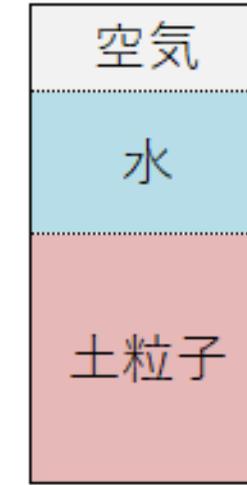
土工（土質試験）

原位置試験	求める値	結果の利用
締固め	最適含水比（％） 最大乾燥密度（kg/cm ³ ）	盛土締固め管理
圧密	圧縮係数（cm ² /g） 圧密係数（cm ² /s）	沈下量 圧密時間
含水比	含水比（％）	土の分類 盛土締固め管理
コンシステンシー	液性限界（％） 塑性限界（％） 塑性指数	細粒土の安定 凍上性の判定 締固め管理

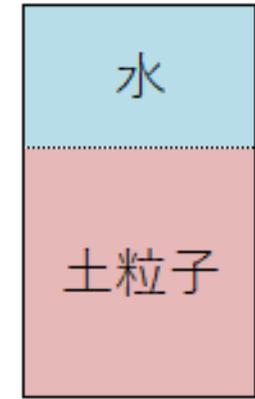
土工（土質試験）



土の構成図



一般的な土



ゼロ空気間隙曲線
(空気量 0)

土工（盛土の施工管理）

方式	規定	規定方法	適用土質	試験名	規程値
工法規程 方式	工法規程	建設機械の重量 走行回数	岩塊 玉石	現場施工 (施工試験)	(機種) (まきだし厚)
品質規程 方式	強度規程	CBR値、K値、 qc値	砂利・砂質土 (強度変化のない 盛土地盤)	CBR・平板	強度
	乾燥密度規程	締固め度	一般の土	締固め 単位体積質量	最大乾燥密度 最適含水比
	飽和度規程 (空気間隙率)	飽和度 (空気間隙率)	高含水比の粘性土	土粒子密度	施工含水比
	変形量規程	沈下量	砂・砂質土 (締固めた盛土)	タイヤローラ 走行	変形特性

土工（盛土の施工管理）

- ①土の締固めの目的は、土中の空気間隙を少なくして外力に対する抵抗を大きくするとともに、水の浸入による軟化、膨張を少なくして、土を最も安定した状態にすることである。そのため、盛土の締固め効果の性質は、土の種類、含水量、施工方法によって大きく変化するるので、その状態を常に管理しながら締固めを行う。
- ②盛土施工において、盛土材料の性質は、施工の難易や完成後の盛土の性質を大きく左右するものである。一般的な盛土に適する材料は、施工が容易でせん断強度が大きく、圧縮性が小さい性質をもった土である。
- ③粘性土の盛土では、こね返しによる強度低下が生じやすいので、自然含水比やコンシステンシー限界を把握しておく必要がある。

土工（盛土の施工管理）

- ④敷均しは、盛土を均一に締固めるために最も重要な作業であり、**薄層でていねいに敷均し**を行えば均一でよく締まった盛土を築造できる。
- ⑤**含水量の調節**は、材料の自然含水比が締固め時に規程される施工含水比の範囲内にはその範囲に入るよう、ばっ気乾燥やトレンチ掘削による含水比の低下、散水等の方法がとられる。
- ⑥敷均しにあたって、直径30cm以上の岩塊は、路体の底部に入れて**均一な敷均し**を行う。
- ⑦**盛土材料に応じて**、タイヤローラ、マカダムローラ、ブルドーザなどの**転圧機械を選定**する。（粘性土には軽い転圧機械、振動コンパクタやランマ、タンパなどを用いる）

測 量（測量法）

第四条

この法律において「**基本測量**」とは、すべての測定の基礎となる測定で、国土地理院の行うものをいう。

第三十条

基本測定の測定成果を使用して基本測定以外の測定を実施しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、**国土地理院の長の承認**を得なければならない。

第四十八条

技術者として基本測定又は公共測定に従事する者は、第四十九条の規定に従い登録された**測量士又は測量士補**でなければならない。

2 測量士は、測定に関する計画を作製し、又は実施する。

3 測量士補は、測量士の作製した計画に従い測定に従事する。

第三十三条

測定計画機関は、公共測定を実施しようとするときは、当該公共測定に関し観測機械の種類、観測法、計算法その他国土交通省令で定める事項を定めた作業規程を定め、あらかじめ、**国土交通大臣の承認**を得なければならない。これを**変更**しようとするときも、**同様**とする。

測 量（誤差）

①系統的誤差

測定の結果に対し、誤差の傾向や大きさがある程度一定の条件によって生じる規則的な誤差のこと。

定誤差ともいって、ある程度予測することが出来、観測の方法や計算である程度除去することができる。原因と性質によって、器械誤差、個人誤差などに分類される。

②偶然誤差

測定者が、どんなに注意しても避けられず、系統的誤差のように補正できない、不規則な原因によって生じる不規則な誤差のことである。この偶然誤差は観測回数に比例して増加する。つまり、レベルを用いた水準測量の場合、その水準路線が長いほど観測回数が増え誤差が累積する。

③軽重率と最確値

軽重率は、測定値の信用度を示す重みのことで、最確値は、限りなく真値に近い（平均値）のことである。

測 量（GNSS測量）

①GNSS測量とは

GNSSの呼び名は、H23年の作業規程の準則の改正により、米国のGPS、日本のQZSS、ロシアのGLONASS、欧州連合のGalileo等を併用して利用することができるようになったため、従来のGPS測量からGNSS測量へと名称が変更された。

②GNSS測量における注意点（上空視界の確保）

GNSS測量では測点間の見通しは必要ないが、GNSS衛星からの電波を受信する関係上、**上空視界を妨げる**ような障害物のある場所では観測作業を行うことができない。また、木の葉や枝が張りだしている場所では、風等により上空からの電波が遮られ、**サイクルスリップ**を起こす原因となる。

*サイクルスリップ：GNSS衛星からの電波が遮られ観測データが不連続となり、位相記録が欠落する現象。誤差の原因となる。

測 量（GNSS測量）

③GNSS測量における注意点（電波障害とマルチパス）

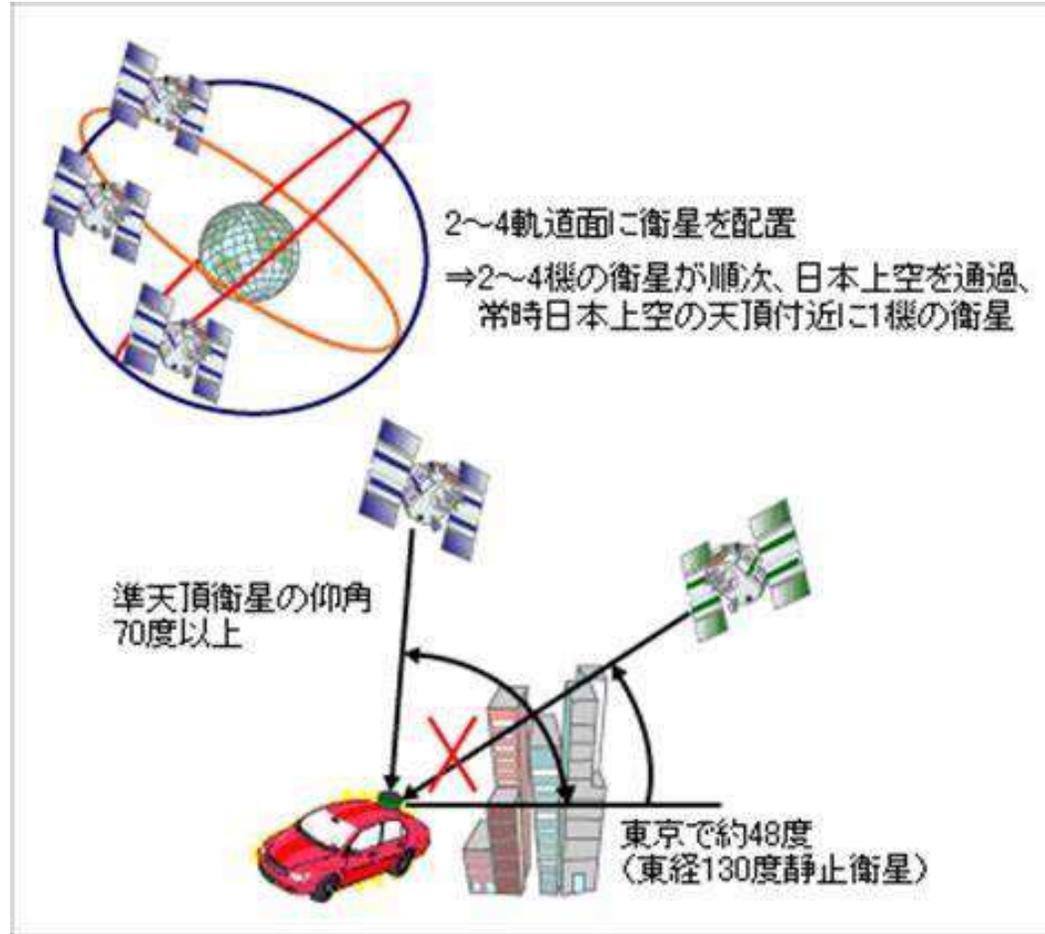
観測点近辺にレーダーや電波塔など、**障害電波発生源がある場所**は**GNSSアンテナの受信障害の原因**となる可能性がある。さらに、金属製品（トタン、看板、車など）や高層建築物などがある場合は、**マルチパス**を生じる原因となるため、それらを避けて選点する必要がある。

*マルチパス：GNSS衛星からの電波が障害物等に反射してGNSSアンテナに到着する現象。GNSS衛星は本来の電波と反射した電流の両方を受信することとなり、誤差の原因となる。

④通信障害発生源例

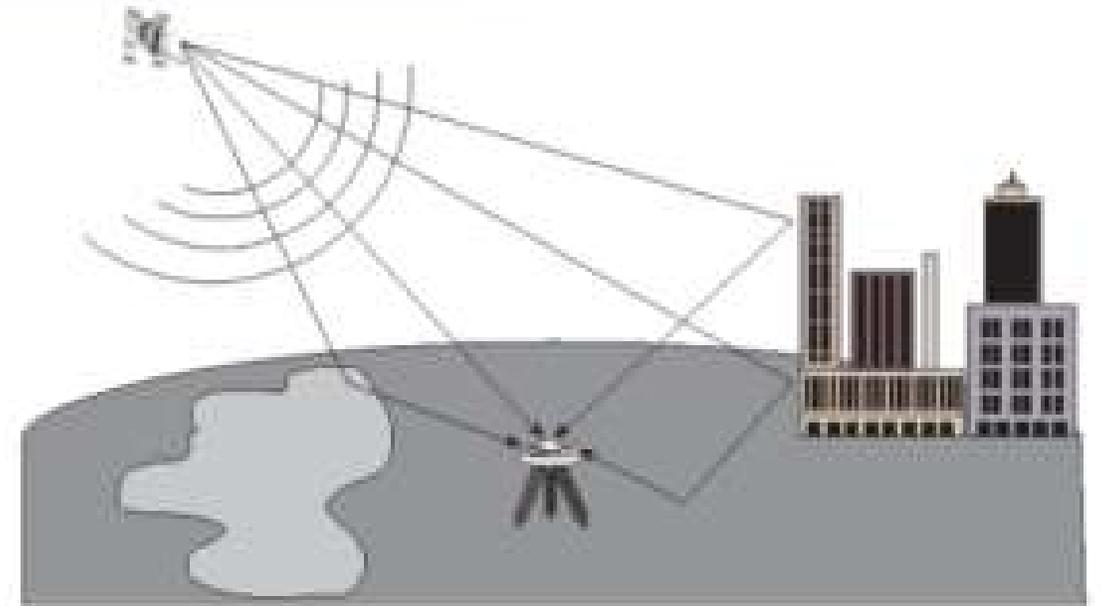
電気火花（高圧電線、電車線路、雷） ・ 強力電波（レーダー、ラジオ等の放送局） ・ 特定周波数電波（特定のGNSS受信機に影響） ・ 無線通信設備、携帯電話等

測 量 (GNSS測量)



サイクルスリップ

マルチパスとは



マルチパス

測 量（現地測量）

①現地測量は、TSを用いたものとRTK-GPS法、ネットワーク型RTK-GPS法、さらにこれらを併用したものに分類される。現地測量とは、基準点等（TS点）を基準として、地形、地物等を測定して、地形図等の作成に必要な数値地形図データを取得する作業のことである。

*TS点とは、地物、地形など地上の状況に応じ、基準点からの地形細部測量が困難な場合に設置される補助基準点のこと

②現地測量は、4級基準点、簡易水準点又はこれと同等以上の精度を有する基準点等（TS点）に基づいて実施される。

③現地測量により作成される数値地形図データの地図情報レベルは、原則として1,000以下とし、250、500、1,000を標準とする。

測 量（現地測量）

④オンライン方式（電子平板方式を含む）

携帯型のパーソナルコンピュータとCADソフト、TSを組合わせ、**TSを用いて観測データを取込みながら、地形図の編集までを現地で行う方法**。現地で直接地形図の描画を行うため、作業能率がよくミスが発見しやすい。電子平板方式とは、タブレットPCとTSやGNSSを組み合わせ、オンライン方式で使用するシステムである。

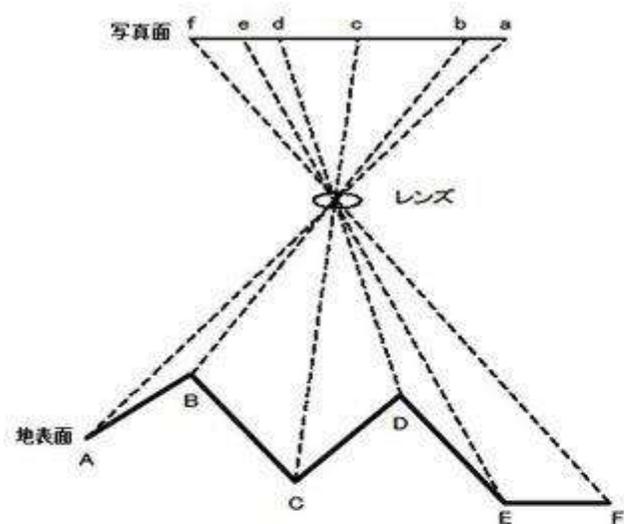
⑤オフライン方式

現地作業により**取得された地形データを、一旦データコレクタ等の記録媒体に取込み**、その後パーソナルコンピュータに入力し、ソフトウェアにより地形データの追加や修正を行う方式

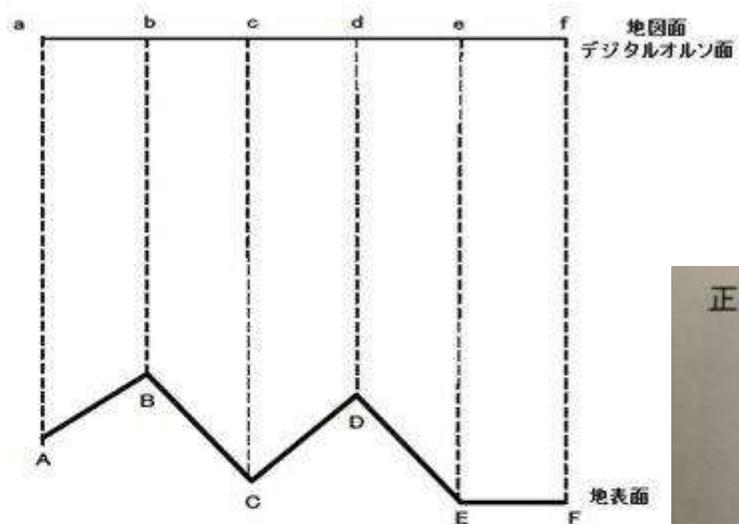
測 量（写真地図）

- ①空中写真は中心投影であり、高い建物などは写真主点を中心に放射状に倒れ込むように写るため、距離や面積が正しくなく、地図と重ね合わせても一致することはない。
- ②写真地図とは中心投影である空中写真を、地図と同じ正射投影に変換した写真画像であり実体視できない。
* 実体視：写真測量や写真判読の場合、連続する航空写真を左右の目で直接または機器を使って左右の写真を独立して見ることにより、地表の3次元的形状を知ることができることをいう。
- ③写真地図は、地形図と同様に図上で距離を計測することができる。
- ④写真地図は、空中写真を正射変換したものであり、等高線が描かれている訳ではないので、数値地形モデルは必要ない。

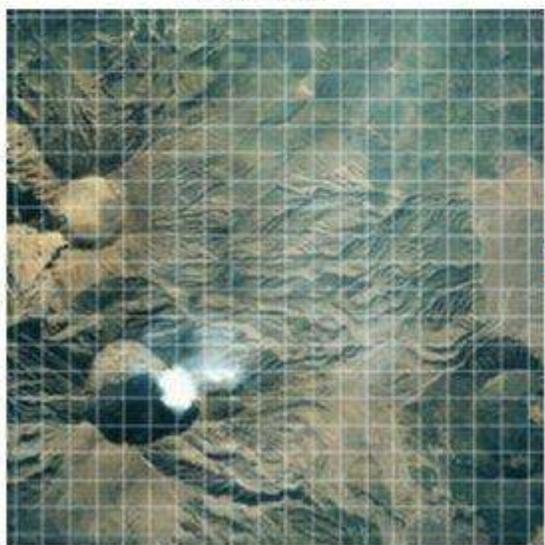
測量 (写真地図)



(a) 中心投影



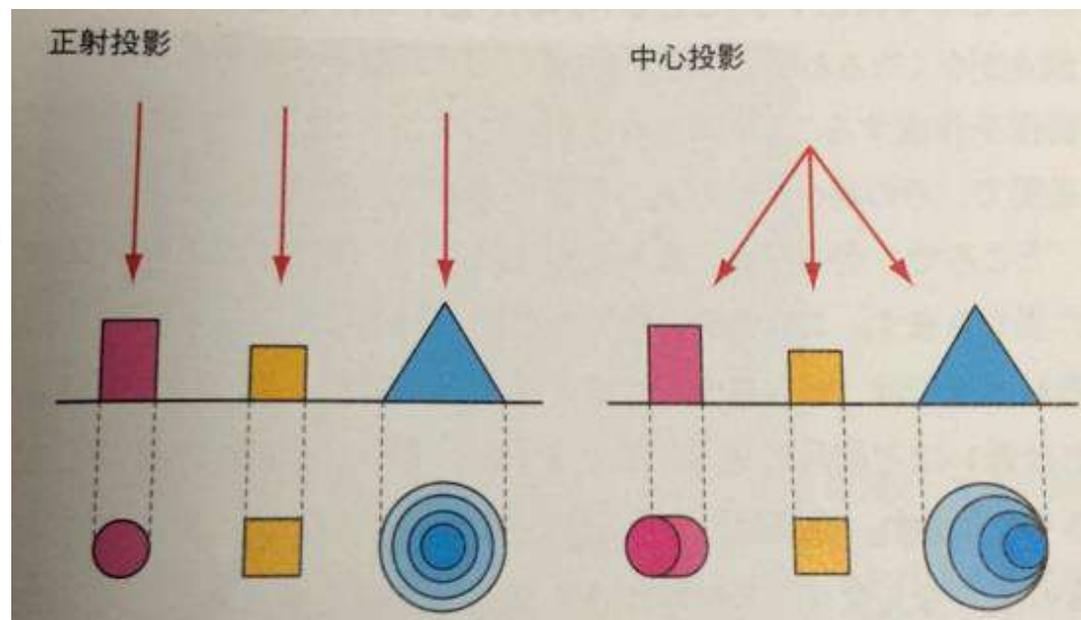
(b) 正射投影



中心投影画像



正射投影画像 (オルソフォト)



測 量 (写真地図)

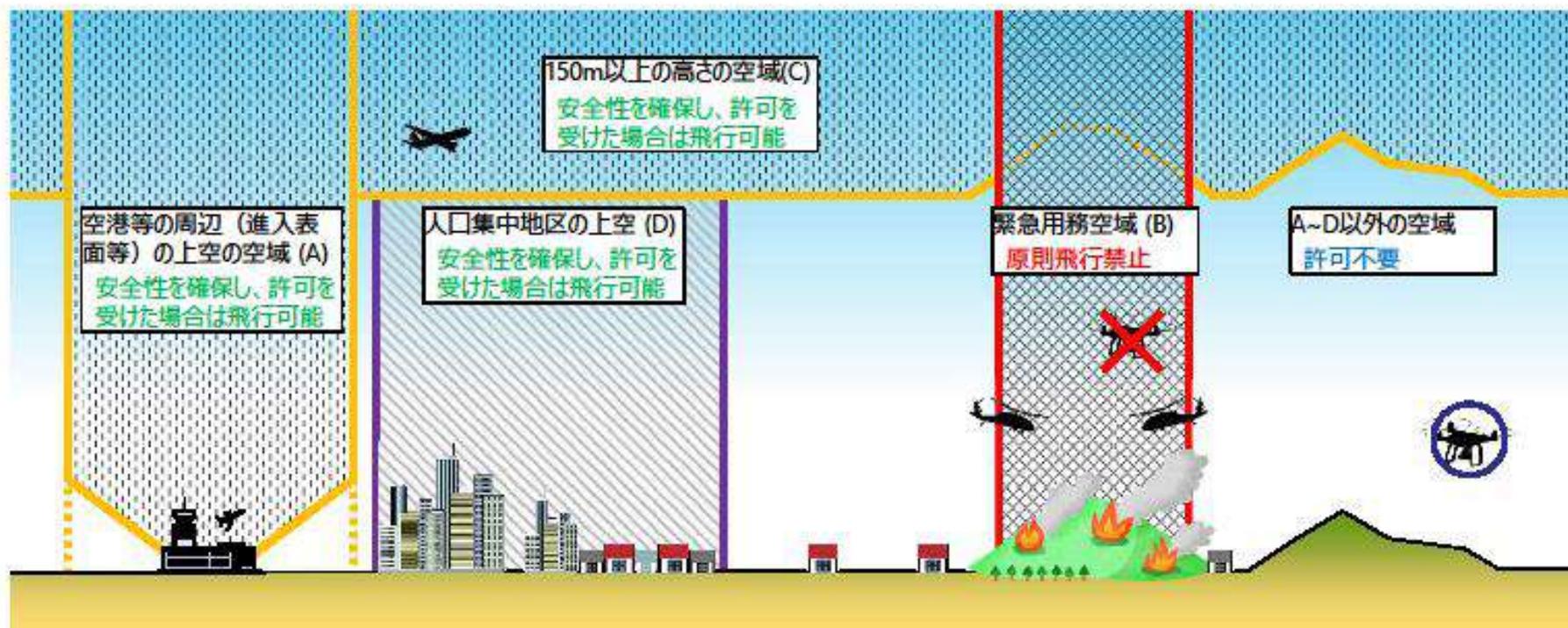


実体視画像 三宅島

測 量 (UAV公共測量)

- ① UAV を用いた公共測量は、土工現場における裸地のような、対象物の認識が可能な地区に適用することを標準とする。
- ② 標定点は、計測対象範囲の形状、比高が大きく変化するような箇所、撮影コースの設定、地表面の状態等を考慮しつつ配置するものとし、検証点は、標定点とは別に配置する。十分な精度を確保したい箇所には、標定点の他検証点を設置することで対応することが望ましい。
- ③ 航空法では、空港等周辺上空の空域、人工集中地区の上空、150m以上の高さの空域のエリアは飛行が禁止されている。

無人航空機の飛行禁止空域



(A) (B) (C) …… 航空機の航行の安全に影響をおよぼすおそれがある空域（法132条第1項第1号）

(D) …… 人または家屋の密集している地域の上空（法132条第1項第2号）

※空港等の周辺、150m以上の空域、人口集中地区（DID）上空の飛行許可（包括許可含む。）があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。無人航空機の飛行をする前には、飛行させる空域が緊急用務空域に設定されていないことを確認してください。（令和3年6月1日施行）

測 量 (UAV公共測量)

空中写真撮影



標定点測量



現地調査



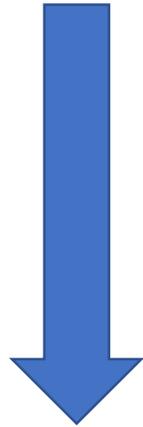
測量用航空カメラでシャッター間隔を短くして、隣り合った写真が重なるように（オーバーラップして）撮影する。撮影は、隣接する写真が60%程度重なり合うように行う。これにより地上を立体的に見ることができ、高さを計測したり、等高線を描くことができるようになる。

空中写真に正確な位置情報を付与するための水平位置、標高の基準となる位置座標を現地で測量する。

空中写真からでは判読が難しいもの等を現地で確認し、空中写真上に記録したり、図面等の参考となる資料の収集を行う。また、空中写真撮影後にできた構造物の位置を現地で測量することもある。

測 量 (UAV公共測量)

数値図化



数値編集

撮影した空中写真を専用の機器（デジタルステレオ図化機）により、正確な3次元モデル（ステレオモデル）を作る。正確なモデルを作成するために、標定点測量により得られた地上座標を使用する。

デジタルステレオ図化機を用いて、写真を立体的に見ながら、地図に表示する道路、建物、等高線などの正確な位置や高さのデータを取得する。

数値図化により得られた「数値図化データ」に必要な属性を付与したり、隣り合った図形同士を接続するといった編集を行い、「数値地形図データ」を作成する。これを図式と呼ばれる規定された表現に加工すると、人間が目で見ても使いやすい地図ができあがる。