

2. 市民工学科

市民工学科では、実験・演習・卒業研究等において他学科と同様な安全管理面の注意が必要である。以下では、注意事項の具体的内容を分かりやすく説明するため、市民工学の専門によって構造系、地盤系、水工系、計画系に分類し、これらの系ごとの安全管理について述べる。

※安全管理の第1歩は3S（整理・整頓・清掃）である。各自3Sに心がけて行動すること。

2. 1 構造系

2. 1. 1 重量物の移動及び設置

- (1) 安全用具（軍手、皮手袋、安全靴、ヘルメット等）の着用を原則とする。
- (2) 重量物の移動に際しては、事前に移動線上の通路の十分な空間確保を行い、またその設置に関しては、設置位置や作業スペースの配置などに留意しながら行うこと。
- (3) 移動する物品の重量や形状によって、一人または二人以上で運べるか、運搬用具（天井クレーン、コロ、台車、一輪車等）を使用するのかを慎重に選択すること。
- (4) 天井クレーンを使用する場合には、取り扱い資格を有する教職員以外の使用を禁止する。特に玉掛け（クレーンを使ってワイヤーロープなどにより重量物を吊る作業）については当該資格を有する者を伴わない作業は厳禁とする。チェンブロックなどを使用する場合についてもクレーン作業に準じた取り扱いとする。
- (5) コロ、台車、一輪車などを用いて重量物を運搬する場合には、通路の勾配や凹凸ができるだけない経路を確保し、適切な人数配置を行って事前の打ち合わせや合図により速やかに目的地点に到達させるようにすること。また作業の手順により途中休止した場合にも、常に移動させる重量物の安定を確保すること。
- (6) 一人で持てない、また支えきれないことが予想される物品を移動および設置する場合には、常に不測の事態を想定しながら作業を進めること。また複数の人数で移動や設置を行う場合には、事前にそれぞれの分担を打ち合わせて理解した上で安全を確認しながら行うこと。
- (7) 如何に高価な装置や物品であっても「安全第一」であり、身体の危険防止を最優先させること。

2. 1. 2 コンクリート（試験体）の作製および鋼材・岩石などの加工

コンクリート（試験体）の作製時には、重量物（骨材など）の運搬や回転体（ミキサーなど）への接近、感電体（バイブレーターなど）、粉じん（セメント粉末など）、有害物質（セメント、混和剤など）との接触などの危険作業を伴うため、作業においては以下のことを守ること。

- (1) 作業を行う場合には、必要に応じて安全用具（軍手、ヘルメット、ゴーグル、ゴム手袋、防塵マスク等）の着用することを原則とする。
- (2) コンクリートミキサーは、担当の職員以外の者が電源の操作を行うことを禁止する。また材料投入やコンクリートの排出などのためミキサーへ接近する場合は当該職員の指示に従う。
- (3) 電動工具類を使用して試験体を加工（切断、貼付け、固定、研磨など）する場合は、担当の職員に相談の上、必要な安全措置を講じて作業にかかること。特に電動の研削と石を交換

する場合は有資格者により交換してもらうこと。

2. 1. 3 破壊および破断試験

- (1) 試験機などを用いて試験体の載荷や破壊試験などを行うときは、試験機の操作および取り扱いを担当の職員が行う。
- (2) 予め破壊形態が不明瞭な場合は勿論、破壊形態が明確にわかっている場合においても、予期せぬ事態が発生しうることがしばしばあるので、過大な思い込みによる油断などがないように充分注意しながら実施すること。特に危険が伴うと判断される場合は、試験体に近づくことを避け、必要に応じて適当な遠隔看視、飛散・落下防止柵の設置などによる方法を選択しながら実施すること。
- (3) 試験体の破壊がどのように進展、推移するのかを充分把握し、危険な場所や角度を避けて人員配置を決定すること。危険と思われる場所には可能な限り近づかないように心がけること。
- (4) 「重量物の移動及び設置」と同様に安全用具の着用に努めること。

2. 1. 4 薬品の取扱いに関する注意事項

- (1) 薬品類は、所定の場所に教員の管理のもとで保管するものとし、使用に際しては教員の許可を得ること。
- (2) 揮発性の薬品（アセトン類、塗料、接着剤等）を用いる場合は、火気の近くでは扱わないこと。また、十分に換気を行うこと。
- (3) 劇薬（塩酸、硫酸等）の取扱いは、原則として教職員が行うこと。

2. 1. 5 野外調査時の注意

- (1) 野外調査を行う場合には、事前に所属教員に申し出て、日時、場所、方法などの具体的事項について許可を得ておくこと。
- (2) 調査地への移動に乗用車等を利用する場合には、安全運転に心がけること。
- (3) 観測・測定機器の運搬および取り扱いについては安全に留意し、また観測、観察、測定中には周囲の状況を充分把握できるように人員を配置し、「安全第一」を心がけること。
- (4) 観測・測定機器の設置に際して、当該場所の管理者等の許可が必要な場所は必ず許可を得ること。近隣住民への迷惑や通行者等の安全についても留意すること。

2. 2 地盤系

地盤関連研究室の教職員及び学生は、以下に示す安全・注意事項について熟知し、実験・実習を行うものとする。ここではまず、1. 一般的注意事項について説明し、その後、土質実験に関する具体的な留意事項として、2. 実験実施に関する基本事項、3. 薬品の取扱いに関する注意事項、4. 高圧電源の使用上の注意、5. 重量物の運搬に関する注意事項、について述べる。

2. 2. 1 一般的注意事項について

- (1) 整理・整頓について
 - a. 常に整理・整頓・清掃を心がけること。
 - b. 廊下・階段等の共用空間には、市民工学教室で認められた以外の物品を置かないこと。特に、災害時の避難通路には物品を放置しないこと。
- (2) 地盤関連実験室・研究室の使用について
 - a. 地盤関連実験室・研究室は、原則として午後5時以降は出入口の施錠を行うこと。

- b. 実験室及び研究室の施錠は、原則をして教職員又は院生が行うものとし、学部生が単独で行わないようにすること。
 - c. 実験等が夜間及び休日に及ぶ場合は、あらかじめ許可を得ること。
 - d. 最後に実験室及び研究室を出る者は、ガスの元栓，エアコン，蛍光灯の電源，部屋の戸締まり等を確認すること。
- (3) ガス器具使用上の注意
- a. ガス使用中は、その場を離れないこと。離れる場合には、ガスを切ること。
 - b. ガス器具を使用する場合は、換気に十分注意すること。また、ガス漏れ，空だきには十分注意すること。
- (4) その他
- a. 野外での実験に際しては、特に交通事故に注意すること。
 - b. 緊急時の連絡先と取るべき処置を承知しておくこと。

2. 2. 2 実験実施に関する基本事項

- (1) 試験機の取扱いについて
- 試験機の取扱いには、下記のような点に注意すること。
- a. 試験機の操作者は、駆動メカニズムを理解している者で、教員の指導を受け、許可を得ていること。
 - b. 試験機に異常を感じた場合は、速やかに教員に申し出て、その指示を受けること。
 - c. 実験作業者は、実験中に試験体，駆動・載荷装置に必要以外はみだりに近づかないこと。
- (2) 圧力源の取扱いについて
- 圧力発生装置（圧力媒体としては、水，空気，油等），配管，圧力容器（三軸セル等）の取扱いには、下記のような点に留意すること。
- a. 圧力発生装置
 - ・コンプレッサー等の圧力発生装置の点検，水抜き，オイル交換を定期的に行い，規格どおりの作動性能を保つこと。
 - ・圧力範囲等に異常を検知した場合は，速やかに教員に申し出て，その指示を受けること。
 - ・高圧発生装置については，防護壁などを設置し，破裂事故に対する安全措置をとること。
 - b. 配管
 - ・定期的に，配管からの漏れ，接続部のゆるみがないかを点検すること。
 - ・新たに配管を接続する場合には，元圧を停止する等の措置をとること。
 - c. 圧力容器
 - ・定期的に圧力容器の劣化状態を点検し，安全であることを確認すること。また，劣化した容器を使用しないこと。
 - ・圧力容器の使用に際しては，許容圧力を遵守すること。
 - ・圧力媒体として，できるだけ液体を用いること，やむを得ず高圧縮性の気体を用いる場合は，容器を保護する為の措置をとること。
 - ・圧力媒体として油圧を用いる場合は，長時間の使用は避けること（長時間の使用は油が高温になり，危険である）。
- (3) クレーンの取扱いについて
- クレーンの取扱いには，下記のような点に留意すること。

- a. クレーンの運搬は、有資格者が行うこと。
- b. クレーンを操作する前に、クレーンのガーターが移動する空間が確保されていることを必ず確認すること。
- c. クレーンを操作するときは、事前に進路を定め、進路方向の安全を確認すること。
- d. クレーン運搬物の下には、決して立ち入らないこと。

(4) 工具、工作機械の取扱いについて

工具、工作機械の取扱いには、下記のような点に留意すること。

- a. 工具、工作機械は、正しく使用すること。不良工具は用いないこと。
- b. 工具、工作機械の使用に際しては、操作を熟知する者が行うこと。また、安全で作業を行いやすい作業服を着用し、必要に応じて保護眼鏡等を着用すること。

2. 2. 3 薬品の取扱いに関する注意事項

- (1) 薬品類は、所定の場所に教員の管理のもとで保管するものとし、使用に際しては教員の許可を得ること。
- (2) 揮発性の薬品（アセトン、シンナー、パラフィン等）を用いる場合は、火気の近くでは扱わないこと。また、十分に換気を行うこと。
- (3) 劇薬（水銀、過酸化水素等）の取扱いは、原則として教職員が行うこと。

2. 2. 4 高圧電源の使用上の注意

- (1) 電源コードは、床に放置しないこと。また、漏電に注意すること。
- (2) 電源の配線を変更する場合は、教職員の指示を仰ぐこと。

2. 2. 5 重量物の運搬に関する注意事項

- (1) 重量物の運搬は、重量や大きさ、長さを把握し、またその重量物が置かれている場所、置く場所及び運搬途中の経路とその周辺の状況を把握し、最も適した方法で行うこと。
- (2) 重量物の人力による運搬や軽運搬車による運搬には、単独の力を過信せず、できるだけ複数で行うこと。

2. 2. 6 野外調査時の注意

- (1) 原則として、安全用具（軍手、皮手袋、安全靴、ヘルメット等）着用すること。
- (2) 事前に所属教員に申し出て、日時、場所、方法などの具体的事項について許可を得ておくこと。
- (3) 調査地への移動に乗用車等を利用する場合には、原則として教職員および研究者が行うものとし、学生は運転をしないこと。
- (4) 観測・測定機器の運搬および取り扱いについては安全に留意し、また観測、観察、測定中には周囲の状況を十分把握できるように人員を配置し、「安全第一」を心がけること。
- (5) 観測・測定機器の設置に際して、当該場所の管理者等の許可が必要な場所は必ず許可を得ること。近隣住民への迷惑や通行者等の安全についても留意すること。
- (6) 調査機材、整地機材、等の危険を伴う機材の取り扱いに関しては、有資格者が従事することを原則とし、事前に危険予知（KY）の説明を受けた上で、作業に関するリスクアセスメントに参加する全員で行うこと（別紙 1_参照）。

2. 3 水工系

水圏環境実験室及び野外において実験及び調査を行う際には、以下の点に留意し、学習・研究遂

行上の安全を期すること。

2. 3. 1 水圏環境実験室 1 および都市安全研究センター実験室における注意

- (1) 移動の際には床部を整頓し、転倒事故などを起こさないように留意すること。
- (2) 仮設構造物の中や上に乗って作業を行う際には、構造物の強度を考慮して重量物などを載せないようにすること。
- (3) レーザー光線を使用する実験は、レーザー光の散乱・反射光が目に入らないように周辺の機器を事前に整頓しておくこと。また、指輪など反射を伴う装身具は身につけないこと。水冷式レーザーを使用する際には、冷却水の送水系統が十分に機能しているかを確認した後電源を入れること。
- (4) 実験機器は、たこ足配線をさけ、電源を適宜分割して使用すること。
- (5) ガラス製実験機器を損傷した場合には、速やかに清掃し、怪我がないように後片付けをすること。
- (6) カメラなどの貴重品は、鍵のかかるロッカーなどに保管しておくこと。
- (7) 実験室の戸締まりを確実にすること。
- (8) クレーンの取扱いは、有資格者が行うこと。また、操作する前にクレーンの安全点検を行うこと。
- (9) 水槽などに給水を行った場合は、後で止水したことを必ず確認すること。
- (10) 回転水槽を利用して実験を行う場合、可動範囲内に障害物を置かず、セキュリティーゾーンを確保すること。

2. 3. 2 工作時の注意

- (1) 電動ドリル、電動ノコギリなど刃物工作機械を使用する際には、手袋を使用しないこと。
- (2) 各種機械の設置、機械部品の締め付け、工作材料の固定が十分であることを確認してから運転を開始すること。

2. 3. 3 野外調査時の注意

- (1) 野外調査を行う場合には、事前（1週間前）に所属講座の担当教職員に申し出て、日時・場所・方法などの具体的事項について許可を得ておくこと。
- (2) 調査地への往復に乗用車を使用する際には、安全運転を励行すること。
- (3) 観測機器の運搬及び設置に際しては、その安全に心がけること。また、機器を放置して盗難に遭うことを防ぐため、常時監視しておくこと。
- (4) 船を用いた調査を行う際には、必ず救命胴衣を着用し、水難事故を未然に防ぐこと。動力機をついた小型船により調査を行う場合には、小型船舶運転免許証を持った者が運転すること。

2. 3. 4 水圏環境実験室 3 における注意

- (1) 整理・整頓・清掃を常に心がけ、通路に物を置かないようにすること。
- (2) 夜間の実験は、極力避けること。
- (3) 実験室の停電・断水等の通知を事前にチェックする。
- (4) 最後に退出する人は、ガス・電気・火の元を点検し、戸締まりをすること。
- (5) 実験中は、必ず両手で作業をすること。ポケットに手を入れたりしないこと。
- (6) 実験の際に排出する廃棄物及び排気ガスは、法に定められた適切な方法で処理すること（一般排水路には流さないこと）。

- (7) 実験道具でひび割れ等がある物は、使用しないこと。
- (8) 劇薬と一般薬品の保管・管理、取扱いは、原則として教職員が行うこと。
- (9) 薬品用保管庫には必ず鍵をかけること。
- (10) 劇薬使用時には、作業付近に洗浄水を用意しておくこと。
- (11) 万が一、劇薬が体の一部に付着した場合には、各薬品に応じた適切な洗浄等の処置を速やかに行うこと。
- (12) 水槽などに給水を行った場合は、後で止水したことを必ず確認すること。

2. 4 計画系

計画系研究室における研究活動は、主には室内作業であるが、野外における交通観測や実地踏査による情報収集作業を伴う場合もある。この野外における作業の場合には、以下の諸点に十分留意し、絶対に事故のないように行動すること。

- (1) 観測など野外活動を行う場合は、事前に教員に申し出て、日時、場所、方法などの具体的な事項について許可を得ること。
- (2) 交通観測を行う場合は、観測地が交差点など交通量の多い所になるので、信号サイクルなどの計測時や、観測機器の運搬、設置時には十分注意をすること。
- (3) ビデオなどの機材を設置する必要がある場合は、以下の点に留意すること。
 - a. 機材の設置に際しては、道路管理者、ビル管理者などの許可を必ず得ること。くれぐれも無断で行うことのないようにすること。また、付近の人に迷惑をかけないようにすること。
 - b. 特に、ビデオなどの設置場所は、法面上やビルの屋上などになる場合が多いので運搬、設置、観測時に各自が注意することは勿論、機材などを落として下の通行人などにけがをさせることの絶対のないように、くれぐれも注意を怠らないこと。
- (4) 研究室での活動は以下の点に留意すること。
 - a. 研究室での活動は、原則として月曜から金曜とする。やむを得ず、土日及び夜間を利用する場合は、教員の許諾を得た上で、時間外学舎使用申込書を提出すること。
 - b. 研究活動上特に必要でないものは、なるべく研究室に持ち込まないこと。また、自分の机の周辺は各自が責任を持って整理すること。特に、冬期ストーブを使用する際には、十分注意すること。火気の周りに、紙など燃えやすいものを置かないこと。
 - c. 漏電や短絡など故障の原因となることがあるので、計算機の周辺には食べ物、飲物などを置かないこと。同時に、精密機械が設置されている関係から、機器の周辺での喫煙は絶対に行わないこと。
 - d. 最後に研究室を退出する者は、火、電気、ガス及び戸締りを確認すること。