

第4章 建設分野

1 建設作業にかかわる危険性

建設系の実習における安全教育については、業種による災害特性を十分に理解したうえで、効果的に生徒に伝えることが重要である。

近年、建設業の労働災害死亡者は業種別では最も多く、単独業種としては全体の約30%を占めている(表4-1)。

(1) 類型別による死亡災害事故

建設業全体では、労働災害死亡者数は年々減少傾向にあるものの、墜落・転落による死亡災害は、毎年40%前後と突出している。また、死傷災害事故を類型別に見た場合には以下①～⑤で全体の約77%となっている(図4-1)。

- ① 墜落・転落
(建築物や足場からの墜落、転落による災害)
- ② 交通事故
(道路上での車輛による災害・その他)
- ③ 挟まれ・巻き込まれ
(挟まれ、機械に巻き込まれる災害)
- ④ 崩壊・倒壊
(ものが崩れておこる災害)
- ⑤ 飛来・落下
(物体の飛来、落下による災害)

(2) 起因物別による死亡災害事故

起因物別死亡災害事故については、以下の3種類で約73%を占めることになる。

- ① 仮設物・建築物・構造物等
(足場、橋梁、階段など)
- ② 物上げ装置・運搬機械
(動力クレーンなど)
- ③ 動力機械
(建築用機械、一般動力機械など)

(3) 建設労働災害の特徴

- ① 作業の大部分が屋外である。
- ② 高所での作業が多い。
- ③ 建築・構造物は完成するまで仮設であるので作業に伴う危険性が高い。
- ④ 受注一品生産のため、絶えず作業環境が異なる。

表4-1 業種別労災死亡事故発生状況

	平成22年	
	死亡者数(人)	構成比(%)
製造業	211	17.7
鉱業	5	0.4
建設業	365	30.5
交通運輸業	22	1.8
陸上貨物運送業	154	12.9
港湾荷役業	5	0.4
林業	59	4.9
その他	374	31.3
計	1,195	100

(厚生労働省 労働災害発生状況 平成22年より)

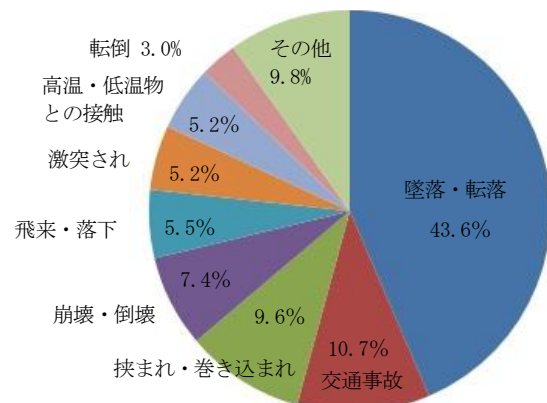


図4-1 類型別労災発生状況
(厚生労働省 労働災害発生状況 平成22年より)

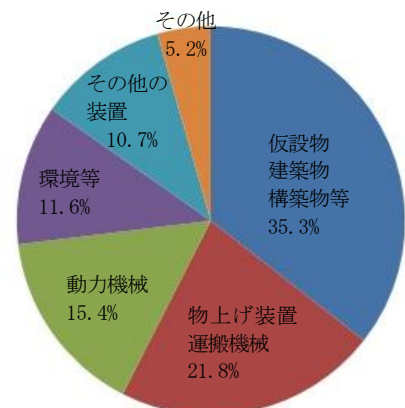


図4-2 起因物別労災発生状況
(厚生労働省 職場のあんぜんサイト
「労働者死傷病報告」による死傷災害発生状況
(平成22年確定値))

2 建設作業の安全に関する法的規制

建設業の安全にかかわることについては「労働安全衛生規則」で詳しく解説されているが、以下にその概要を示す。

安全基準(第2編)

第1章 機械による危険の防止

第3節 木材加工用機械(第122条—第130条)

第1章の2 荷役運搬機械等

第1節 車両系荷役運搬機械等

第3款 ショベルローダー等(第151条の27—第151条の35)

第5款 不整地運搬車(第151条の43—第151条の58)

第2章 建設機械等

第1節 車両系建設機械(第152条—第171条の4)

第2節 くい打機、くい抜機及びボーリングマシン(第172条—第194条の3)

第2節の2 ジャッキ式つり上げ機械(第194条の4—第194条の7)

第2節の3 高所作業車(第194条の8—第194条の28)

第3章 型わく支保工(第237条—第247条)

第6章 掘削作業等における危険の防止

第1節 明り掘削の作業

第1款 掘削の時期及び順序等(第355条—第367条)

第2款 土止め支保工(第368条—第375条)

第3款 潜函内作業等(第376条—第378条)

第2節 ずい道等の建設の作業等(第379条—第398条)

第8章の2 建築物等の鉄骨の組立て等の作業における危険の防止

(第517条の2—第517条の5)

第8章の3 鋼橋架設等の作業における危険の防止(第517条の6—第517条の10)

第8章の4 木造建築物の組立て等の作業における危険の防止

(第517条の11—第517条の13)

第8章の5 コンクリート造の工作物の解体等の作業における危険の防止

(第517条の14—第517条の19)

第8章の6 コンクリート橋架設等の作業における危険の防止

(第517条の20—第517条の24)

第9章 墜落、飛来崩壊等による危険の防止

第1節 墜落等による危険の防止(第518条—第533条)

第2節 飛来崩壊災害による危険の防止(第534条—第539条)

第10章 通路、足場等

第1節 通路等(第540条—第558条)

第2節 足場

第1款 材料等(第559条—第563条)

第2款 足場の組立て等における危険の防止(第564条—第568条)

第3款 丸太足場(第569条)

第4款 鋼管足場(第570条—第573条)

第5款 つり足場(第574条・第575条)

第11章 作業構台(第575条の2—第575条の8)

第12章 土石流による危険の防止(第575条の9—第575条の16)

3 建築設備にかかわる危険性

建築設備系の実習は、大別して空気調和設備実習、給排水設備実習、音響実習、施工実習がある。施工実習の中でも配管作業は、「設備工事は配管工事」といわれるように配管をつなぐ実習がほとんどである。実習に使用する管材は主に配管用炭素鋼鋼管(SGP)、建築配管用銅管(Mタイプ)、硬質塩化ビニル管(VP)である。それぞれの作業において危険性を伴う。

(1) 鋼管のねじ切り作業

ア 自動ねじ切り機の構造

ねじ切り機の構造を図4-3に示す。

イ 作業姿勢

ねじ切り機の正面に立ち、ハンドル操作は両手で行う。作業に応じて保護眼鏡を着用する場合もある。正しい作業姿勢を図4-4に示す。

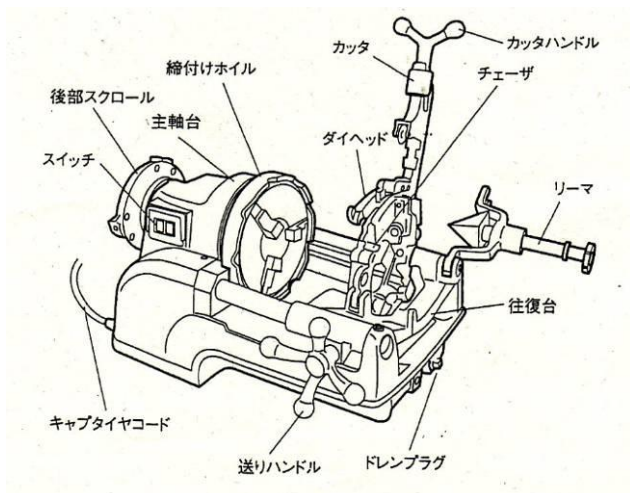


図4-3 ねじ切り機の構造

(画像提供 レッキス工業株式会社)



図4-4 正しい作業姿勢

ウ 操作方法

- ① 鋼管を後部スクロールから差し込み、締付けホイール先に管端を出して締付ける。
- ② 後部スクロールをガタつきのないように締める。
- ③ カッタを使用する場合は、スイッチを入れ、カッタハンドルを操作する。
- ④ 切った後にリーマでバリ取りをする。
- ⑤ ねじの加工は、ダイヘッドを押してスイッチを入れる。
- ⑥ 送りハンドルによりねじ切りが始まれば、自動で切り上がるまで待つ。

エ 注意点

- ① 締付けホイールは3本の爪で確実につかんでいることを確認する。
- ② スwitchを入れ、回転方向を確認する。
- ③ 切断時は、パイプカッタの切り込み量に注意する。
- ④ ねじ加工時は、最初の切り初めに特に注意する。
- ⑤ ねじの切粉や切削油の飛散に注意する。

(2) 銅管のろう付け作業

ア ろう付け作業

銅管接合の方法の一つが、ろう付けである。母材となる銅管を溶かすことなく、ろう(融点の低い合金)をとかして、一種の接着材として利用するものである。ろうを溶かす熱源として、以

前は、ガソリン使用のトーチランプが使用されていたが、カセットボンベガス使用のトーチランプが主流となった。トーチランプを図4-5に示す。

イ 操作方法

- ① 接合前の処理として被覆銅管の被覆をとる。
- ② 銅管の外周にフラックスを塗布する。
- ③ 銅管を継手の差し込み部分にしっかり挿入し、回転させフラックスを一様にのばす。
- ④ 接合部を加熱し、銅管と継手のすき間にろうを流し込む。
- ⑤ 銀ろうの融点は、銀の含有率によって違いはあるが、700℃～800℃である。適温の見極めには、フラックスの溶け出し状態や、銅の炎色反応(薄黄緑色)が目安となる。



図4-5 トーチランプ

(画像提供 レッキス工業株式会社 (右)
新富士バーナー株式会社 (左))

ウ 注意点

- ① 火炎を使用するので、やけどに注意する。
- ② 接合後は高温状態であるので、直接の火炎ではないが、やけどに気をつける。
- ③ フラックスが目に入らないようにする。

(3) 塩ビ管のTS接合作業

ア 塩ビ管の種類と接着剤の種類

塩ビ管には、VP(厚肉)とVU(薄肉)のほかに、耐衝撃性(HIVP)と耐熱性(HT)などの種類があり、それぞれ色分けもされている。また、使用する接着剤にもそれぞれ用途別に専用の接着剤があり、色分けされている。

イ 操作方法

管継手、管に接着剤を塗布し、押込んで接合する。TS接合とも呼ばれ、管継手はテーパ(傾き)があり、管材とのすき間を埋める。接着剤に溶着性があるので、管母材と継手が溶けて一樣な接続となる。

ウ 注意点

- ① 接着剤の主成分が有機溶剤であるので、換気が十分であることに注意する。
- ② 接着剤が飛散しないように、皮膚に直接付かないように注意する。

(4) 切削ねじと転造ねじ

従来ねじの加工は切削ねじであったが、ねじ接合部の強度や耐食性などの向上のため、転造ねじを作ることもできるようになった。転造ねじは管材材料に塑性変形を与え、管用テーパねじとしたもので、ねじ精度が安定し、機械的強度の高いねじができる。図4-6に切削ねじと転造ねじの比較を示す。

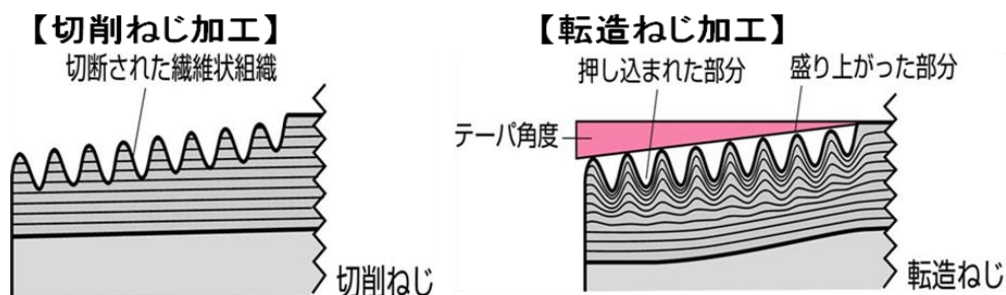


図4-6 切削ねじと転造ねじ

(画像提供 レッキス工業株式会社)

4 都市工学にかかわる危険性

都市工学(土木)における実習に材料実習、水理実習、土質実習、測量実習がある。

材料・水理実習は、室内のみの実習で、土質・測量実習は室内のみならず屋外の実習もともなう。

材料・水理・土質実習に関しては、やけどや使用する機械に挟まれたりする「物理的な危険性」と、薬物等使用による「化学的な危険性」の二つがあげられる。

(1) 材料実習

「物理的な危険性」として二つあげる。材料実習では、よく万能試験機(図4-7)を使用する。これは、鉄筋の引っ張り試験やコンクリートの圧縮試験を行うものである。鉄筋の引っ張り試験を行う場合、チャックの部分に鉄筋を挟むとき、実験者が挟まれないよう鉄筋の下部を持ち、十分チャックからの距離をとることが必要である。コンクリートの圧縮試験を行う場合、コンクリートの養生期間が非常に長く強度が高いコンクリートの圧縮試験を行うと、破壊が激しく、破片が飛び散る可能性がある。そのため、実験者は万能試験機のステージより十分距離をとり、場合によっては、ヘルメット、ゴーグル等の着用を必要とする。

「化学的な危険性」についても二つあげておく。セメントの比重試験において、軽油を使用するため、十分な換気と、直接軽油に触れないようにすることが大切である。そして、コンクリートの強度試験でコンクリートの打設等の際、コンクリートに直接触れないよう気をつける。コンクリートはアルカリ性物質なので肌荒れの要因となる。

(2) 水理実習

「物理的な危険性」について二つあげる。第1に、ほとんどの水理実習は水を高置水槽に上げた後、自然流下で水を流し実習を行うため、測定はグラウンド面より高い場所で行う。そのとき、転落に注意して作業を行う必要がある。第2に、造波実験において造波機(図4-8)は、モーターで動きパネルが前後することにより波をつくる。そのため、挟まれる危険性をともなう。

「化学的な危険性」としては、マンメータ実験があげられる。この実習は、マンメータに水銀を充てんするため、換気には十分気をつけ、直接に触れないようスポイトなどを使用する。万一、こぼれた場合は即座にスポイトで吸い取り、もとの容器に戻すか、水を張った容器に入れて産業廃棄物として廃棄する。



図4-7 万能試験機



図4-8 造波機

(3) 土質実習

「物理的な危険性」について三つあげる。屋外の実習では、場所の選択に注意することと土の試料サンプリング時、動力としてモーターを使用するので、巻き込みに注意することの二つである。室内実習では、含水比測定に使用する恒温乾燥炉(図4-9)からシャーレやるつぼを取り出すとき、やけどに注意する必要がある。これに対する防止策としては、軍手とるつぼはさみを必ず使い、直接触らないようにすることである。

土質実習は、土の力学的性質を調べるものなので、「化学的な危険性」は少ない。

(4) 測量実習

測量実習は、外業(屋外実習)と内業(室内実習)があるが、内業に関しては、事務作業なので危険はない。また、外業に関しても使用器具に危険なものはない。しかし、校外で行うことがあるので、交通事情に注意が必要である。



図4-9 恒温乾燥炉