

電子・情報工学科

Ⅲ. 電子・情報工学科における安全

1. 一般的心得

- (1) 本学科で取り扱う機器装置の殆どがコンピュータやその周辺装置などであり、とくに大きな危険を伴うものはない。しかし、安全に対する配慮や知識の欠如は不慮の事故を招くため、決して油断してはいけない。事故や災害を防止し、健康的な生活を送るためにも、安全性に対する各個人の認識と、日頃の生活態度や気配りが最も重要である。
- (2) 実験・演習では、まず作業環境に注意し、使用装置などに漫然と触れることのないよう心がけるとともに、安全性を第一に考えること。そのため、実験・演習内容を予習し、担当教員からの注意事項をよく聞いて守ること。また、音、臭気などの環境異変に注意し、異常を認めたら直ちに実験を中止して原因調査を行い、担当教員へ報告するとともに、指示に従って原因が明らかになるまで実験を進めてはならない。
- (3) 精神的・肉体的疲労や焦りなどから不注意が生じて思わぬ事故となる場合が多い。夜更かし・徹夜明けの作業や、無理を押しての深夜実験などを行うことがないように計画的な進捗管理を行うとともに、作業時間や作業環境に注意し、日常の健康管理にも留意すること。また、VDT(Visual Display Terminal)などの情報機器における作業により、眼精疲労、身体局所の痛み、意欲や集中力の低下が生じる問題が指摘されている。連続作業を避けて必ず休養を取るようにし、甚だしい異常を覚える場合には早めに医者や担当教員に相談すること。
- (4) 今日のコンピュータは殆どがネットワーク化されているため、相互の行為から時間空間を超えて直接的に、しかも増幅されて影響を受けやすく、社会的影響が極めて大きなものとなってきた。たとえば、コンピュータ・データやソフトウェア・システムの破壊にとどまらず、新たな社会犯罪の発生や、電子メール類による精神的危害に至るまで、影響は種々多岐に広がりつつある。これらの影響が不慮の事故や重大な結果をもたらす可能性は十分考えられる。このため法的・倫理的規範から外れた行為は勿論のこと、相手を思いやることのない自己中心的行為は絶対にしてはならない。
- (5) 不測の事故が起きたときには、火災、地震などの場合、「一般的注意事項」に述べられていることに従って速やかな連絡を行う。それ以外の場合でも、事故における応急処置を施すと同時に担当教員に通知すること。

2. 電気に関する注意

2.1 感電事故

本学科において使用する装置は殆どが電源電圧100Vまでの弱電機器であり、とくに実験演習では高電圧を対象としない。しかし、内部に高い電圧を使用した危険箇所もあり、また弱電でも人体を通過する電流値、通過部位、通電時間によっては生命に関わる感電事故となる。たとえば、我々の皮膚抵抗は乾燥時には数十k Ω 以上あるが、濡れている場合は数百 Ω 以下に低下するので、100Vの電圧でも100mA以上の電流が流れ、感電死することがある。取り扱う機器が弱電機器だけとはいえ、漫然と

触らないようにし、注意を怠ってはならない。感電の原因としては、(a) 操作する者の不注意・勘違いによる場合と、(b) 使用機器・材料上の不備に起因する場合がある。(a) については安全意識を高め、機器使用時には誤った取扱いをしないよう、取扱説明書や実験手引書等に記載されている注意事項や担当教員からの注意を順守すること。実験使用においては、手続きに間違いがないかを常時チェックすること。(b) の機器・材料上の不備としては、配線材料や装置の不良、絶縁不良、接地不良、漏電、および、当該実験に不適当な設備・器具の流用・誤用などが挙げられる。実験に際しては、準備段階でそれらの不具合箇所がないかをチェックし、異常を感知した場合すぐに中止し、担当教員に連絡すること。

2.2 応急処置

万一感電事故が発生した場合の応急処置を述べる。まず、感電者を感電原因の箇所から離脱させるか或いは電源を遮断する。離脱させる場合に、感電者が自力で離脱不能な場合は、救助者は自分の絶縁状態を確保した上で感電者を救助すること。(救助者は絶縁手袋・絶縁靴を着用したり、絶縁台に乗るなどして、大地・床から絶縁されていなければならない。) さもなければ救助者も連鎖感電する恐れがある。感電者を感電源から離脱させたら直ちに応急処置を取る。これは感電の度合いにもよるが、とくに失神状態に陥っている場合は、呼吸および脈拍の確認、人工呼吸や心臓マッサージによる救護措置を行う一方で、早急に救急医の手配をすることが一命を取り止める基本処置である。この救急対策を取ることができるためにも、実験では複数人のいる環境で作業を行い、深夜に単独の実験はしてはならない。

2.3 感電の人体への影響

参考までに、電流値と人体への影響、および、感電状態とその時の電流値を以下に示す。

(横浜国立大学「安全の手引き：第6章」より抜粋)

電流値 (mA)	人体への影響
0～ 1	感知できない、感電による生命の危険は小
1～ 3	軽い刺激あり、生命の危険は小
3～10	痛みを感じる、離脱可能、生命の危険は小
10～30 数分以内	筋肉けいれん、離脱不能、生命の危険は小
数分以上	血圧上昇、呼吸困難、生命の危険あり
30～50 約 1 分以内	呼吸停止、脈拍不整、生命の危険あり
約 1 分以上	血圧上昇、死に至る
50～250 約 1 秒以内	強い電撃、心室細動は起きない
約 1 秒以上	心室細動、失神、電流痕跡あり、麻痺状態から死に至る

感電状態	感電電流 (100V, 接地なしで100V漏電)
手から靴履きの足	: 約3mA, 痛み, ショック感
乾いた手から手 (5kΩ)	: 約20mA, けいれん, 筋肉不自由収縮
濡れた手からコンクリート上の素足 (3kΩ)	: 約35mA, けいれん, 生命危険
濡れた手から手又は土間上の素足 (2kΩ)	: 約50mA, 生命危険性大

このように、人体に流れる電流が大きいと、筋肉がけいれんし、運動の自由を失い、自らの意識で接触部から離れられなくなる（離脱不能）。筋肉に影響のある値は、これとは別なデータによれば、女子6mA、男子9mA程度とも言われている。男女共2倍近くの電流、すなわち女子10.5mA、男子16mA（直流73.7mA）になると、非常に危険で苦痛をとめない、接触部から自力で離脱しにくい状態となる。50mAを超すと相当に危険な状態なので、2.1節に述べられているように、100Vでも安心はできない。

2.4 静電気

乾燥した室内で敷物や靴等により大地から絶縁された人間が運動すれば人体に静電気を帯びやすく、3,000V以上の電圧になることもある。このとき接地金属に触れると火花放電を生じてショックを受ける。人体電位が1.5kV以上になるとかなり激しいショックを感じる。このショックを緩和するには、鍵など人体と一緒に帯電した金属片を手を持ち、これでアース等の接地金属に触れて放電させ、直接指先に火花放電を受けないようにすればよい。同様に、絶縁導体や絶縁物表面においても摩擦などで静電気がたまると、容易に高電位（数kV以上）が発生する。これに人体が接近すると、火花放電を生じてショックを受ける。

このような静電気帯電状態で、電子回路基板上のIC、LSIなどの半導体のピンに触れると破壊し損傷してしまう可能性が大きいため、人体や基板における静電気を放出する静電気対策を行っている作業環境以外では直接触らないこと。

また、静電気のショックで感電死した例はないが、そのショックで転倒したり、持物を落としたりする二次災害を誘発することが多い。静電気は他に、機器の誤動作や、静電気火花による混合気体の爆発をもたらす場合もある。

2.5 接 地（アース）

電気機器を接地することは、感電防止や、漏電による火災防止の意味からも大切である。商用交流電源の片側は接地されているから、電気機器が正しく接地してあれば、もしも電気機器の内部で絶縁不良が起こり、金属ケースに漏電した場合でも、漏電電流は地中へ流れる。このように、電気機器を接地していない場合に比べて、感電および漏電による事故の危険はずっと少なくなる。

接地工事は、法律的には種々の規定があり、たとえば「面積900cm²以上の銅板または長さ90cm以上で直径8mm以上の銅棒を地中に埋設して、接地抵抗を10～100Ω以下に抑える」等であるが、要は可能な限り接地抵抗を少なくすることである。水道管は、最近では合成樹脂が使われることが多いので、これからアースをとることはできない。また、ガス管からアースをとることは、火災の原因となる危険があり絶対に行ってはならない。アース付の3端子プラグを有する電気機器は必ず3端子コンセントに接続すること。アース線が分かれて出ているタイプのものは、もよりのアース端子に接続すること。アース端子がない場合には、アース線の金属部分が電源コンセント、テーブルタップ等に接触しないようにビニールテープを巻くこと。

2.6 電気火災

電気機器や配線の加熱、漏電加熱は共に電気火災の主要原因である。前者は当該設備の流電力容量の増強や、冷却効果の向上によって防止される。後者は絶縁の破損や老朽、更には接地の不備のため生ずる漏電電流による。絶縁物の吸湿、結露や塵埃の汚損等が複合すると一層発生しやすくなる。絶

縁抵抗の点検を行ない、絶縁物の乾燥と表面の活浄を保ち漏電を防止するのが基本である。また接地を確実にして、漏電電流を有機材料や木材などの可燃物に流さないことも必要である。電気接点の開閉や前述の静電気による電気火花も、引火性気体や可燃性物質の存在する場合には、火災あるいは爆発の原因となる。

2.7 電動機などの回転機系

発電機や電動機など大きな機械エネルギーを持った回転機系（電気ドリルなど）を操作する場合には、巻き込まれないよう身なりに注意をする。裾の長い衣服やネクタイ等を着用したまま近づかないこと。他の器具や周辺の物体が巻き込まれても実験者の怪我を招く。機器、計測器や配線の配置や、持物などの整頓にも配慮が必要である。スイッチ投入や機器の起動操作では、慌てて直ぐに操作せず、周囲状況を確認してから行なうこと。

2.8 電気電子回路製作や電気系実験・演習における注意

- (1) 実験・演習の開始前に「実験の手引き」、「演習の手引き」を読むことになっており、機器取り扱い上の注意も書かれている。それらに記載されている事項から逸脱した使用法をしない限り事故の可能性は少ないので、必ず熟読すること。
- (2) 電気系実験に用いる実験器材としては、電源装置、信号発生器、測定器、PCとその周辺装置などの設備機器類、電気・電子回路基板、LSI、半導体、センサなどの電子部品類、そして各種ケーブルがある。設備機器類は内部に高い電圧を使用した危険箇所もあるので、誤使用や、感電事故や電氣的短絡が生じないように注意すること。許可なく設備機器類のキャビネット（ケース）を外したりしないこと。機器として高価なものもあるので不注意な使用による故障を起こさないこと。
- (3) 装置類や電子部品類を使用するにあたっては、実験担当教員の指示に従い、それぞれの使用法、定格を順守すること。とくに、電子部品は壊れると交換するしかないので、配線間違いや定格電流以上の使用などの不注意ミスをしないようにすること。また、機器や装置は丁寧に扱うこと。乱暴な取り扱いは故障や接触不良等の原因になり、実験を遂行する上での大きな障害となる。
- (4) 前述の静電気の項でも述べられているが、電子回路基板上のICやLSIのピンには直接触れないようにすること。
- (5) ケーブルを踏んだり、上に重量物を乗せたりしないこと。重量や圧力がケーブルにかかると、内部が半断線の状態となり抵抗が大きくなって熱を発生し、前述の電気火災の原因となる。
- (6) 通常の水は良好な導電体であるので、水の管理がずさんだったり誤って漏水したりすると、感電等の事故が発生したり、周囲の高価な機器を使用不能にして莫大な損害を与えたり、また漏電火災の原因にもなる。従って、飲食物持込禁止の場所では規則を厳守すること。
- (7) 複数人による共同実験を行なう場合、スイッチ投入や機器の起動操作では、メンバー間で声を出して合図をし合い、必ず全員の確認をとった上で行うこと。

3. コンピュータ・システム利用に関する注意

3.1 VDT (Visual Display Terminal)

長時間のVDT作業では健康障害の問題が発生し得るので、注意して使用されたい。以下に、報告されている症例を挙げる。

- (a) 眼：かすみ等の不快感、痛み・充血、ドライアイ、色覚の異常感や視力など視機能の低下、これらの症状に起因して生じる他の身体部分での痛み、こり、めまいなど。
- (b) 身体局部：肩こり、手足の痛みを感じる頸肩腕（けいけんわん）障害、頭痛など。
- (c) 精神的影響：意欲の低下、集中力や記憶力の低下、極端な場合には発作や情緒障害にまで発展する可能性もみられる。

1982年にカナダ労働組合会議が行ったVDT作業者の健康調査によると、1日のVDT作業時間が4時間までであると眼精疲労、頭痛、腰痛の有訴率は10%以下であるのに対し、5時間を越えるとその割合は急激に増加し、とくに眼精疲労の増加率は顕著である。これまでの調査・研究結果を総合すると、一連続VDT作業時間の限界は1時間～1時間半、1日の作業時間の限界は4時間あたりにあると考えられている。労働省が発表したVDTの障害防止のためのガイドラインによると、一連続作業時間は1時間以内とし、10分から15分の休憩を必ず取り、1日の作業時間を4～5時間以内に抑えるべきであるとしている。

すなわち、VDTの長時間連続使用は避け、適時休憩を入れるなどの配慮が必要であり、作業環境と作業時間、そして自己に適合した使用法を守ってVDT作業をすること。なお、ディスプレイ面の汚れも作業環境劣化の一因となるので、適宜、クリーニング布などで拭くこと。ただし、液晶ディスプレイの場合には軽く拭き取ること。また、見えにくいディスプレイに関しては担当教員に連絡すること。

3.2 コンピュータ・ルーム（計算機演習室など）

- (1) [水物の持ちこみ・飲食・喫煙は厳禁] 雨天の日の水滴のついた傘、あるいは、缶コーヒ、ジュース、ペットボトルなどの水物の室内への持ちこみ、室内での飲食および喫煙は、コンピュータの保護のために厳禁である。
- (2) [ディスプレイ] ディスプレイをきれいに使用すること。前述のVDTの項でも述べられているように、汚れて見にくくなった場合や、輝度・照度が適当でないと思う場合には、担当教員に連絡し、クリーニング布などで拭いたり（液晶ディスプレイの場合には軽く拭き取る）、各自に合わせた輝度・照度の調整をしてよい。
- (3) [整理・整頓・清潔] コンピュータ・ルームにおける実験・演習ではメモ用紙やプリンタ用紙などを使うが、自分が使用した用紙類は自分で片付けること。コンピュータ・ルームは「紙屑」や「ゴミ」置き場ではない！ また、作業終了時には、自分が使用したコンピュータ周辺の片付けを行うこと。用紙の整理・整頓だけでなく、机上のマウスやキーボードの置場所、椅子がきちんとした状態になっているか、文房具などの置き忘れはないかなどを確認する。私有の場所ではないので、公共の場を使用するマナーと心得、皆でゆずりあって使用し、次に使用する人のために後をきれいにすること（落書きは決してしないこと）。
- (4) [静粛に作業する] とくに多人数の受講者が集まる実験・演習時間では、入退室の際に整然

と移動するように注意すること。実験や演習中には議論したり教え合ったりすることがあるが、これが単なる「おしゃべり」になってしまうことも多く、そこから気の緩みが発生して事故につながる。実験や演習の作業中は授業の一環であることを認識して、無駄な会話はしないようにすること。また、コンピュータのスピーカの音量は最小限にするか、必要に応じてイヤホンで聞くようにする。

3.3 コンピュータ

- (1) 実験演習や卒業研究においてコンピュータを使用する場合、担当教員の指示に従った使用方法で作業すること。周辺装置接続や、ネットワーク構成の変更、およびシステムの環境設定などを変更する必要がある場合には、担当教員に連絡し、許可を得た上で行うこと。
- (2) 作業において、所定のディレクトリやフォルダ以外の領域を使用しないようにし、無駄なファイルを次々に保存しないようにすること。またバックアップにも努め、ファイル削除の際には、誤って他のファイルを削除しないよう注意すること。
- (3) 正しい姿勢で作業すること。1時間以上の連続作業は避け、小休止をとること。作業終了後や、長時間コンピュータ機器から離れる場合、マニュアル類を所定の位置に戻すとともに、周辺を片づけ、整理整頓に努めること。
- (4) コンピュータ作業の場所で飲食・喫煙は厳禁である。とくに、故障の原因となるので、キーボードの近くでコーヒー・ジュースなどを飲まないこと。
- (5) コンピュータ機器類を汚さないこと。実験担当教員の指示に従って、清潔を保つように努めること。

3.4 ネットワーク

3.4.1 ネットワーク利用における一般的心得

大学のネットワーク・システム利用においては、自分自身が被害者にならないためと同時に、加害者にならないためにも、以下のような心得が必要である。

- (1) [法を守る] 現実世界と同様に法を守ること。ネットワークだから何をしても良いと言うものではなく、違法行為を行えば現実世界と同様に罰を受ける。
- (2) [健全な設備利用] 本学の設備の利用目的は教育・研究、大学運営に制限される。営利目的や宣伝活動のために使用してはいけない。
- (3) [自分を守る] パスワードをきちんと設定し、他人に教えたりしないようにすること。たとえば、ログイン状態で不用意に席を立ったりすると他人に使用される恐れがあり、更に自分の個人情報を無闇に公開すると、他人から電子的に攻撃を受けたり、嫌がらせを受ける恐れがあるので用心すること。
- (4) [楽しく使う] 計算機あるいはネットワークの向こう側には相手がいることを忘れないようにすること。電子メールなら相手が居り、Webページや電子ニュースの向こうには多数の人が居ることは十分認識すべきことである。また、自分がされた嫌なことは、決して相手にしてはならない。更に、インターネットは多くの人に支えられて成り立っていることに思いを馳せながら、感謝してお互いに楽しく使うこと。
- (5) [不正な具体的事例] 法的、或いは倫理的にやってはいけない事例として、著作権の侵害（文章、歌詞、写真、音楽、ソフトウェアの違法コピー）、公序良俗に反するWebページの開

設、特定の宗教・政治団体の宣伝活動、爆弾メール、誹謗中傷、大学の計算機システムを用いた商業行為、コンピュータ・ウイルスの送付、パスワードの解読、不法な品物の売買、個人情報
の売買、計算機資源の不正使用などがある。（電子メールに関しては次節で、より詳細に述
べる。）

3.4.2 電子メール

ネットワーク利用において、とくに電子メール使用における注意事項を以下に述べる。

- (1) 電子メールでは、添付ファイルの機能により、種々のファイル転送が手軽にできるようになっている。しかし、多量の画像データや、CD-ROM/DVDの内容など、巨大な添付ファイルを送らないようにすること。ネットワークに過大な負荷がかかるため、通信機能の障害をもたらす場合があり、相手受信者を含め、ネットワーク利用者全員の迷惑となる。
- (2) 電子メールでは、送信先のアドレスが間違っているにもかかわらずエラーの応答はないため、気付かないことになる。メールを送信する前には、送信先のメール・アドレスをよくチェックすること。また、送信内容や文章表現についても、送信相手のことを思いやり、落ち着いて読み返した後に送信するよう心がけること。
- (3) 情報源が不明なメールを不用意に信じないこと。情報は直接、情報源に当たって確かめること。また、「メールで金持ちになる」といったマルチ商法まがいのメールを受信する可能性もあるので、騙されないよう注意し、無視すること。
- (4) 以下のような、不正事例を絶対に真似してはならないし、受ける可能性があることに注意すること。受けた場合には指導教員などに相談すること。

〔爆弾メール〕特定の相手に集中的にメールを送りつけ、相手またはその周辺のネットワークにダメージを与えること。とくに、勝手に自分のメール・アドレスが使われ、そこから送信しているように見せかける場合がある。猛烈な抗議のメールが来たり、相手から反撃の爆弾メールを受け取ったりすることもある。このようなことをしてはならないし、また、パスワードが漏洩しないよう、十分に注意すること。

〔チェーン・メール〕チェーン・メールとは、同内容のメールがリレー式に不特定多数にばらまかれていくものであり、文面中に、「これと同じ内容のメールを何人かに送って下さい」、
「大変重要な情報ですので、できるだけ多くの人に伝えて下さい」、などと書かれてあり、情報の伝達範囲が際限なく広がる可能性があるものは、全てチェーン・メールと考えてよい。また、デマや噂話が自然発生的にチェーン・メールと化していた場合もある。悪意のない場合も有り得るが、メールでは情報の真偽などが確かめられず、結果的に周囲に多大な迷惑をかけることになる。同じ内容のメールを多方面から何度も受信するはめになる。さらにはネットワークに過大な負荷がかかる結果となり、回線がパンク状態になる。

〔怪文書（嫌がらせ）メールや脅迫メール〕これは厳罰に処すべき犯罪であり、既に検挙されたケースが何件もある。冗談半分の軽い内容と思えるものでも、相手に与える心理的影響が大きい。他大学でも、退学処分になった例もある。

3.4.3 コンピュータ・ウイルス

- (1) 知らない人・信頼のおけない人からのメールや、不審なメールを受信した場合、ウイルスが送られて来た危険性があるので開かないこと。とくに実行可能（.exe）ファイルや、よく知られ

たワードやエクセル（マイクロソフト社のソフト）などのファイルが添付された場合には、とりわけ注意すること。

- (2) 実行可能（.exe）ファイルや上記の文書ファイルなどが信頼のおける知人から送られて来た場合でも、知人が知らずしてウイルス感染されている場合もあるので、開く必然性や明確な事情があるとき以外には開かないようにすること。
- (3) また、必然性の無い限り、実行可能（.exe）ファイルや上記の文書ファイル類を、他人にメールで送らないよう心がけ、テキスト・ファイルやPDFファイルなどの、より安全な形式で送ること。
- (4) コンピュータ・ウイルスに感染したと思われる場合、直ちに担当教員に連絡し、指示に従うこと。

4. 学生実験演習や卒業研究実験における安全

4.1 工具類

- (1) 工具類は使用前に欠陥がないか十分確認すること。欠陥と考えられる場合は、担当教員に通報すること。
- (2) 工具類は取り扱い方法に従い正しく取り扱い、本来の目的以外には使用しない。工具類を投げ渡さない。
- (3) ドライバ、スパナなどの工具はボルト、ナットの大きさ、形状にあった物を使用すること。
- (4) ニッパ等を使用するときは線材の切れ端等を周囲に飛散させないこと。目を近づけないよう注意すること。ゴーグルを使用することが効果的である。
- (5) 半田ごてについては、可燃物の上には決して置かず、目に付きやすい所に置き、火傷に注意して、ヒータ部を直接手で触れぬようにすること。使用場所を離れるときや、使用終了時には必ずコンセントからプラグを抜いておき、使用後は所定保管場所に返却すること。
- (6) ねじやナットが床に落ちている場合は、拾って所定の位置に納めること。
- (7) 工具類を用いる作業は正しい姿勢で行い、不自然な姿勢では行わない。
- (8) とくに、先端がとがった工具については、自分や他人の身体に危害が加わらないよう注意すること。置き場所に配慮することは勿論のこと、持ったまま急ぐことのないようにし、持ち運びには厳重な注意をすること。
- (9) 整理整頓に努め、使用後は、速やかに所定の位置に戻すこと。

4.2 測定機器等の装置類

- (1) 測定機器等の精密機器は慎重に取り扱うこと。
- (2) 実験実習に関係ない装置には触らない。
- (3) 実験装置および測定器の配置は整然と行うこと。
- (4) 未知の装置を取り扱う際は、念をいれて準備し、部品毎にチェックをすること。
また、使用時は担当教員の点検、指示を受けること。
- (5) 装置の取扱中には感電、漏電に注意すること。そのため、測定器端子や電源コンセントの金属露出部分には、直接手で触れないようにすること。また、感電の他、錆び等による故障の原因

にもなるので、濡れた手で実験を行わない。

- (6) 試験片、計測機器等が確実に固定されているか確認すること。
- (7) 実験中の装置に触れたり、のぞき込んだり、むやみに近づかないこと。
- (8) 測定器や、実験装置からの異常な発熱、発煙、臭いなどの異変・異常があれば、直ちに主電源を切り、事故を未然に防ぐこと。手で触れたり顔を近づけたりしないこと。
- (9) 重量物を測定器棚等の高所に置かないこと。
- (10) 測定器台車等に測定器類を置くときはすべり止め措置を講じること。
- (11) キャスタ式の測定台車はロックをかけて、移動しないようにすること。
- (12) 避難通路をふさぐ位置に測定器やケーブルを放置しないこと。
- (13) 配線ケーブル類をも含めて整理整頓を行い、使用後は所定の場所に置くこと。

4.3 配線・結線・ケーブル接続

- (1) 装置使用における配線・結線・ケーブル接続には十分注意すること。とくに、電源の接続に注意すること。
- (2) 電源ケーブルのタコ足配線は、許容電力以上になる可能性が高く、また、通行の障害になりうるため行わないこと。
- (3) 配線や結線に誤りが無いことを十分確かめた後、電源のスイッチを入れること。
- (4) 電源のスイッチをいれた直後は、とくに測定器や、実験装置からの異常な発熱、発煙、臭いなどに注意をし、異変があれば直ちに電源スイッチを切ること。
- (5) 配線や結線の変更は、必ず電源を切ってから行うこと。
- (6) 配線した回路は動かないように固定するなどして、配線が他の導体と接触しないように気を付けること。
- (7) (2.8の注意事項の再出) ケーブルを踏んだり、上に重量物を乗せたりしないこと。
重量や圧力がケーブルにかかる、内部が半断線の状態となり抵抗が大きくなって熱を発生し、前述の電気火災の原因となる。

4.4 実験作業上の一般的注意

- (1) 実験作業を行う前の準備として、事前に実験手引書を読み、実験の意味や内容を理解しておくこと。さらに、実験の具体的手順を十分に把握した上で、段取りを計画すること。分からない場合や納得が行かない場合には躊躇せず担当教員に尋ねること。
- (2) 実験作業はそれに適した服装で行うこと。装置に触れないような服装を心がけ、袖の長い服や、ネクタイ等は着用しないこと。髪が長い場合は束ねること。事故防止の観点から、スリッパやサンダル履きでの実験は(担当教員の許可の無い限り)禁止する。冬季には、衣服からの静電気発生にも注意すること。
- (3) 実験作業中はポケットに手を入れない。また軽率な行動や不注意な行動が事故につながるのでくれぐれも慎むこと。
- (4) 不要な雑談等はしないこと。注意が散漫になり、不測の事故につながる。また、実験フロアは原則としてオープンスペースのため、他に迷惑もかかる。
- (5) 実験や作業は、原則として一人で行ってはいけなく、指定時間以外に行ってもいけない。やむを得ず、指定時間以外に行う場合は、担当教員の許可が必要であり、指示に従って複数人立

ち会い下で行うこと。とくに、人目の少ない夜間の実験では、一人で作業をすると、本人に不測の事態が発生した時、助けを呼べないばかりに手遅れとなる恐れがある。また、火災等の事故発生の場合にも緊急措置（初期消火、消防連絡、建屋内の在室者への避難連絡など）がとれず、被害を拡大してしまうことにもなる。

- (6) 危険を感じたり、適切な判断ができないような作業では、事前に担当教員に連絡をとり、指導もしくは立ち会いを依頼すること。

4.5 補 足

これまで、電気電子回路製作実験や電気系実験における注意事項（2.8参照）や、コンピュータ・システムにおける注意事項（3.参照）などが詳細に述べられている。それらとは別に、本学科での実験・演習や卒業研究における個別の実験に関して、とくに留意すべき補足的注意事項を以下に示す。

4.5.1 デジタル信号伝送基礎実験

- (1) ICボード／IC類には直接素手でさわらないこと。
- (2) 安定化電源出力は所定の電圧以外で使用しないこと。
- (3) 電源系等への接続手順は所定の方法に従うこと。
- (4) オシロスコープやスペクトルアナライザは、高圧動作する回路があるので、金属片等を装置内に入れないこと。
- (5) オシロスコープのプロブを他の測定器に使用しないこと
- (6) 標準信号発生器の出力端子をオープン（何も接続しない）の状態あるいはショート（電線等で直接接続）した状態で信号を出力させないこと。
- (7) 高周波コネクタ接触部分を素手で触らない。また、高周波コネクタを他の信号コネクタに接触させないこと。
- (8) パワーメータのセンサに振動を加えないこと。
- (9) 測定器に過大入力を加えないこと。

4.5.2 FPGA回路設計実験

- (1) 静電気を帯びた状態で FPGA 搭載基板を直接触らないようにすること。
- (2) FPGA搭載基板に、金属破片など導通する物が入らないようにすること。
- (3) FPGA搭載基板を乱暴に扱わないこと。FPGA搭載基板上の液晶面部分などにも留意して、持ち運びや、保管する際には注意すること。

4.5.3 シールドルームの利用

- (1) シールドルームを使用するときは、ひとりで入らないこと。
- (2) 実験中は「使用中」の赤ランプを点灯すること。
- (3) 非常警報装置が鳴動したときは、ただちに外にでて所定の場所に避難すること。
- (4) 長時間扉を閉めた状況で実験を継続しないこと。
- (5) 気分が悪くなったら、ただちに外部へ電話連絡すること。

4.5.4 情報環境コースの情報環境実験での 1909 教室の利用

情報環境コースの 3 年次必修の「情報環境実験Ⅰ」および「情報環境実験Ⅱ」の一部では、1909 教室においてグループ単位での作業となる。その際の注意事項を挙げる。

- (1) グループごとに所定の作業机に座る。机の机と間が狭いので、ケーブル類を引っ掛けたりしないよう、移動に注意してゆっくり歩く。
- (2) 机が狭いので、授業に直接必要な物品以外は、教室内に持ち込まない。鞆や上着などは、廊下のロッカーや長机に置く。
- (2) デスクトップ PC に接続されているケーブル類(電源、LAN、グラフィック、キーボード、マウス)は、無断で抜差ししない。
- (3) 机の上の LAN ケーブルとハブ、筆記用具とメモ帳、工具などは、教室内で自由に使ってもよいが、使い終わったら必ず元の場所にしまうこと。椅子も机の下にしまうこと。
- (4) 壁際や窓際の備品類は、無断で使用してはいけない。必ず、担当教員や技術職員、TA に申し出て許可を得る。使い終わったら、元の場所に収納し、担当教員などに確認してもらうこと。
- (5) 授業時間およびその延長時間以外に、1909 教室を利用するときは、必ず、担当教員や技術職員、TA に断ってからにする。また、入口付近の入退室簿に記録する。なお、授業時間外は、施錠している場合がある。
- (6) 原則として消しゴムの使用は避けること。使用した場合は、消しカスを必ず集めてゴミ箱に捨てること。
- (7) ゴミ箱は、白が燃えるゴミ用(紙)、黒が燃えないゴミ用(金属、プラスチック)である。きちんと分別すること。大きなゴミは、エレベータ脇のゴミ箱に捨てる。
- (8) LAN ケーブル、筆記用具の忘れ物が多い。退出前に確かめること。
- (9) 退室時には、特に指示がない場合、自分のグループの机のデスクトップ PC とディスプレイの電源を切ること。サーバとして動作中のままにする場合は、デスクトップ PC に付箋でメモを貼り付けておく。この場合もディスプレイの電源は切っておく。
- (10) 最後の退出者は、電灯と空調も切ること。
- (11) PC の組立てにおいては、部品に鋭利な個所があるので、必ず軍手をはめる。また、メモリなど、静電気に弱い部品もあるので、金属類に触れてからにする。
- (12) ケーブル類の抜差しは、ゆっくり丁寧に行うこと。ケーブルの部分を持って引っ張るのではなく、端子の部分をつまんで押し込まないと抜差しできないものもある。また、抜くときは、槌の原理で少し左右に振りながら行くと、少ない力で抜ける。
- (13) PC の電源を切った直後は、CPU ファンやグラフィックボードなどが高熱になっているので、迂闊に触って、火傷をしないように注意する。
- (14) LEGO ロボットは、USB や電源のケーブルを抜いてから、実行する。
- (15) PC 機器や LEGO ロボットに障害が起きたときは、早急に担当教員などに報告する。代替や交換、リセット、作業場所の移動など、その指示に従う。

参考) これまでのトラブル例

- ・ LAN ハブに LAN ケーブルをループ状に差し、9 階全体のネットワークをダウンさせた。
- ・ メモリの端子に触れ、使えなくなった。

- ・ アースを挟み込んだまま、電源コンセントを差し、ショートして煙が発生した。
- ・ 軍手をせず、マザーボードの裏側に触れ、ハンダ付の端子の先で、手を怪我し、マザーボードを血だらけにした。
- ・ 机の間を無理に通ろうとして、ケーブル類を引っ張り断線させた。
- ・ ぶつかって、ディスプレイを机から落としそうになった。
- ・ ケーブルを抜くとき、直接ケーブル部分を引っ張って断線させた。
- ・ ケーブルを抜くとき、ツメを押し込まずに無理に引っ張って端子を破損させた。
- ・ ケーブルを指すとき、ツメを押し込んで、カチッと音がするまで固定させず、正しく接続できなかった。
- ・ ケーブルを差したまま、LEGO ロボットを実行し、机から落としブロックが外れた。

