

電 気 設 備 テ ク ニ シ ャ ン コ ー ス

シ ラ バ ス と 規 則

Kenya Institute of Education

1984年8月



## 1. 序

電気設備技術者コースは総合的技術者計画の一部であり、経済発展の適切な部門に参加させるために適切な教育訓練を受けた技術者の人的資源を開発するものである。

特別な目的としては、ケニア産業及び経済的発展状況に精力的に関連する資格と専門家気質を持つ技術者を養成する事にある。

技術者コースの卒業生は、関連産業における監督者、設備者及び生産職能者として、十分な技能があると期待されている。

電気設備技術者は住宅及び産業界の設備や保守工事を監督管理でき、その上に電気設備工事の設計や委託において顕著な任務を発揮できる。

これらの機能を果たすため、設備技術者は適切な科学技術と経営教育で増補された、徹底した技術技能開発計画を含むバランスのとれたカリキュラムが与えられねばならない。

また学生は、選択された産業団体で、工場活動経験のプログラムを受ける事ができる。

## 2. 教育課程

このコースの学生は工業大学にパートタイム、隔日出席、又はサンドウィッチ方式で出席できるよう設定されている。

その教育課程は次の3パートとなっている。

- (a) パートⅠ（約780時間の技術学習）は初歩技術者に必要な学習に充当され、基本的学習の総括的理解に割当てられる。

それは、一連の結合された最初の学習部分として計画され、少なくとも全コース時間の25%はプラクティスワークに充当されなければならない。

シラバスの工学通論部門においては、その50%の時間は、実験や実例による証明の勉強に充当しなければならない。

- (b) パートⅡ（約1170時間の技術学習）は、パートⅢにおける専門教育に必要な主要原理を理解されるよう計画されている。

パートⅡコースの期末においては、学生は住宅及び産業用施設に必要なとされる電気設備システムを身につけたり、設備工事労働者に対し、技術的指導を与えることが出来なければならない。

- (c) パートⅢ（約780時間の技術学習）は設備事業の専門化された技術的及び経営的機能について、最高レベルのトレーニングに費やされる。パートⅢの期末においては、卒業見込技術者は、設備の設計から竣工試験まで、公正に設備工事の監督、指導が専門的に出来なければならない。

また、卒業見込技術者は、仕事上の経験と共に高度な経営的、かつ技術的な役割を引き受けねばならず、また、そのような役割の範囲内において適切な判断を下さねばならぬ。

い。

### 3. コース科目

#### パート I

1. 数 学
2. 工学通論
3. 製図及び材料工学とプロセス
4. 電気設備及び技術
5. 弱電システムと構成要素
6. ワークショップ・プラクティス
7. 一般教養

#### パート II

1. 数 学
2. 工学通論
3. 電気計測と信頼性工学
4. 電気プラントの委託と保守
5. 一般教養
6. ワークショップ・プラクティス
7. 電気設備技術（建築サービスと）
8. 需用家受電設備

#### パート III

1. 産業組織と経営
2. 次の科目の何れか 2 つ
  - (a) 見積と入札
  - (b) 電気設備の利用と保証運転
  - (c) 照 明

### 4. 承 認

このコースを実施しようとする大学は、教育科学技術省の承認を得なければならない。

### 5. 入学資格

#### パート I

パート I コースへ入学するためには、志願者は承認された教育機関（KNEC、

London University Syndicate, EAEC etc.) の Ordinary レベル試験にパスしていなければならない、また英語、数学そして物理、又は物理化学、又は物理的科学、又はコース 820 の電気工学技術についてクレジット(良)を得ていなければならない。

#### パート II

パート II コースへ入学するためには、志願者はパート I の試験に合格していなければならない。

#### パート III

(1) パート III に入学するためには、志願者はパート II の試験に合格していなければならない。

(2) 電気設備技術コースのクラフトマン パート III

### 6. 試験規定

6.1 Kenya National Examination Council (以下 KNEC と略す) は毎年 11 月か 12 月に、コースのすべてのパートに対し試験を実施する。その試験は KNEC で公表された規定に基づいて執行される。

6.2 すべての試験科目は同一試験場内で受験しなければならない。

(注) 工業製図の試験は、通常この試験に最も近い時期に行われた B.S. 308 工業製図プラクティスか、又は承認された最近の標準製図に基づいて実施される。(組立、溶接の項参照)

6.3 試験志願者名簿は大学で KNEC から入手できる規定の書式で作らねばならない。

6.4 志願用紙は KNEC に、6/7 月試験は 2 月 15 日までに、11/12 月試験に対しては 8 月 15 日までに着かねばならない。

### 7. 国家試験受験資格

7.1 試験志願者は、試験に参加する時点において、コースについて認可された大学で、コースを修了見込であるか、又は、すでに修了していなければならない。

7.2 承認コースを修了しなかった人々は資格がない。

7.3 すべての志願者は、地方の試験委員を通して志願書を提出しなければならない。

### 8. 出席と履習規定

8.1 各志願者は一般教養を含めた各科目について、出席数の少なくとも 75% の出席が要求され、シラバスに規定されたクラスワーク、ラボワークやプラクティカルワークのスケジュールの完了が要求される。

- 8.2 コースワークの採点記録は大学で保存され、その詳細はKNECへ、各試験志願者用紙と共に、規定の書式に基づいて提出されなければならない。
- 8.3 ラボラトリワーク及びプラクティカルワークのノートブックは、大学で保存されなければならない。KNEC又は、その試験官による査察に際しては常時入手可能にしておくこと。

## 9. 学生プロジェクト

- 9.1 パートⅢでは、完全な学習課題が学生によって実行されなければならない。その課題は適切に良く画定された目標を持つことであり、学生の独創性を阻害するものではないこと。組立や溶接技術者として、学生の将来の任務に沿って、プロジェクトを何のよう  
に実行するか、レクチャラーズの指導が期待されている。
- 9.2 このプロジェクトの目的は、学生に総合的な組立や溶接問題の経験や、学生自身のアイデアを開発遂行する機会を与えることにある。
- 9.3 そのプロジェクトの仕事は、コースのスタッフメンバーの管理下にあるべきである。各スタッフのメンバーは、プロジェクトのスタッフの役割について、プロジェクト監督者の集会に詳細の提出を要求される。

このミーティングはHOD(学科長)又は彼の任命者の議長職下で、プロジェクトが時間及び設備に関し適当で実行可能であることを確実にする事が目的である。プロジェクトは限定された期限内に達成できるようで理論的かつ確実性であるべきである。

プロジェクトの計画書はプロジェクトの各種段階において、学生に何が期待されるかを示すべきであり、かつ一般的には産業界の専門的な雇用者による組立、溶接技術者に与えられる作業指示に近いものであるべきである。

それらは、余りにも詳細であってはならない。でないと学生は自分の技術的な能力、知識や独創性を発揮できない。

反対に、創造性を生むに必要とするためには、それらは余り不的確であってはならない。

計画書等はプロジェクトの進行につれて、経験知識の能力に従って改善を要求されるのは当然である。

プロジェクトの大部分のアイデアはスタッフからの発想が期待されているが、学生や学生の雇用者からの提案されるプロジェクトもまた考慮される。

大学のパートⅢの第1タームの始めに、学生達はプロジェクトを討議するために教官との会議によれば、プロジェクトの段階的進捗法を決める。

- 9.4 KNECによって課されたプロジェクトは、KNECによって採点される。大学で出したプロジェクトは大学で採点され、そして成績評価のためにKNECへ提出される。プロジェクトとその評価書はパートⅢ試験の約2週間前に成績査定、評価のために

KNECへ提出されなければならない。

9.5 もし学生がプロジェクトには合格したが、筆記試験に落第した場合は、彼の採点書は次期試験まで繰り越すことが認められる。

9.6 もし学生がプロジェクトのみ落第した場合は、彼は他のプロジェクトを準備するが、元のプロジェクトを改善する事が要求され、それらは査定のためにKNECへ提出される。

そのようなプロジェクトは、試験結果の告示がなされた4ヶ月後までに地方試験委員に提出しなければならない。

[注] プロジェクトは余り野心的であってはならない。野心の多いプロジェクトで効果のないレポートよりも、相対的に地味であるが第一級のレポートが望ましい。

## 10. 国家試験結果と資格授与

10.1 試験の成績は、全体として5クラスとなり、そして各科目は8階級となる。

段階	グレイド
優	1 と 2
合格 良	3 と 4
可	5 と 6
不合格又は仮合格	7 と 8

10.2 1科目仮合格となった志願者は、全体評価として仮合格となる。

10.3 志願者は同受験時にすべての科目を受験し、プロジェクトを含め、すべてに合格する事が必要である。

10.4 1科目不合格となった志願者は、その科目のみ仮合格となし、次の試験にその科目のみ再受験しなければならない。

もし志願者が1科目より多く不合格の場合は、全部の試験を再受験しなければならない。

10.5 1科目について仮合格の特権をもって試験に合格した志願者は、他の科目について得た階級にかかわらず、全体評価は可となる。

## 11. Full Technician Certificate

11.1 Full Technician Certificate の授与を志願する者は、KNECにコースナンバーを引用した所定の書式を用いて願いでること。

11.2 Full Technician Certificate の授与の志願者は、パートⅢの試験を受け合格した後、2年間の関連産業の経験を受けなければならない。

12. 一般規定

12.1 現行シラバスの規定とKNECで公開されている一般規定の間で何らかの矛盾点が生じた場合は、一般規定の方を優先する。

時 間 割 ( 案 )

付録 “A”

科 目	Part I		Part II			Part III		全時間
	T1	T2	T1	T2	T3	T1	T2	
数 学	4	4	4	4	4	4	4	364
工学通論(電気及び機械)	8	8	4	4	4			364
製図及び材料とプロセス	4	4						104
電気設備と技術	4	4	4	4	4			260
弱電システムと構成要素	4	4						104
産業組織と経営						6	6	156
一般教養	2	2	2	2	2	2	2	182
電気計測と信頼度工学			4	4	4			156
電気プラントの委託と保守			4	4	4			156
需用家受電設備と電力設備			4	4	4			156
プロジェクト						2	2	52
見積りと入札						8	8	208
電気設備の利用と保証運転						8	8	208
照 明						8	8	208
計 時間数/週	30	30	30	30	30	30	30	2,730



## Part I 数 学

科目の項目範囲と一般及び特殊目的は次のように定める。項目範囲は大文字を前につけ、一般目的は整数で、特殊目的は小数文字で表わす。

一般目的は教育目標を示し、特殊目的は学生の学識を証明する方法を示す。

教師は一般目的に適合する学習プロセスを作らねばならない。その目的は特殊の教育結果を意図してはならず、教育方法を明記してはならない。しかし、例としてブラクティスワークは目的を達成するために最も適した教育方法をとることができる。

すべての目的は言葉を前につけることで理解されるべきである。その教育成果は学生に期待する。

### A. 数の扱い

#### 1. 整数，分数を含めた数式の四則演算の適用

1.1 加減乗除，正負の整数及び最小公倍数と最大公約数を含めた演算

1.2 数的法の証明： $a + (b + c) = (a + b) + c$ ， $a(b + c) = (ab) + c$

1.3 " :  $a + b = b + a$ ， $ab = ba$

1.4 " :  $a(b + c) = ab + ac$

1.5 分数の分子，分母の定義

1.6 相殺による分数の単純化

1.7 零での相殺や割算は permissile でない事の理解

1.8 分数の加減乗除と答の簡単化

1.9 分数の割合と比率の関係

1.10 演算(1.8)の一つ以上の解答

1.11 括弧の優先ルールや基本計算を用いた分数を含む数式の簡単化

#### 2. 小数を含む式の四則演算の適用

2.1 小数の理解

2.2 小数と反対の分数に変換

2.3 循環小数の理解と有限と無限小数の区分

2.4 修正小数を指定数の小数位に通分

2.5 修正小数を与えられた意味のある数字について言及

2.6 分数及び小数の%への変換

2.7 小数の加減算

2.8 適切な小数位に対する与えられた解答小数の乗除算

#### 3. 全指数を含んだ式の数値解答

3.1 用語，底，指数，べき指数，逆数，平方根  $a^n$  ( $a > 0$ ) に関しての定義

3.2  $m$  と  $n$  が正数である場合の次のルールの適用

$$a^m a^n = a^{m+n}$$

$$a^m / a^n = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

3.3 すべて  $a$  に対し,  $a^0 = 1$ , そして  $a^{-n} = 1/a^n$  の整理

#### 4. 標準と 2 進数の表示

4.1 仮数と指数の標準型を 10 進数で表示

例えば  $1.234 \times 10^{\pm 5}$

4.2 正規小数を標準の与えられた数に変換

4.3 標準形で与えられた 2 数の加減算

4.4 64 より小さい正数の 2 進数での表現

4.5 正の 2 進数を 10 進数に変換

4.6 正の 2 進数の加算

4.7 2 進文字の ON/OFF 方法への適用

#### B. 計算

5. 数値問題の答は理に叶っている事の確認

5.1 理に叶った重要数に対し, 数値のどの答も限定される。例えば 1 より多くない重要数 (無視できない数) はデータ中での最少の正しい数である。

5.2 物理的問題に対する如何なる解決の有効性への探究と非实际的な答への無視

5.3 計算式の概略値の推定

5.4 結果が 5.3 で得た概略値と一致しない時の計算の繰返し

6. 4 数表の理解と利用

6.1 4 の数値の平方, 平方根及び逆数を各表を使っての決定

6.2 底 10 の対数の定義

6.3 何らかの正数を使った対数の表からの決定

6.4 対数表を使っての 2 数の乗除算

6.5 単位元対数が零であることの簡単化

6.6 対数表を使った逆数の計算

6.7 正の平方に対する累乗数値の計算

6.8 対数表を使った正数の平方根の計算

6.9 対数表を使ったレベル I の技術に関する数式の計算

6.10 表の正確性の限界に対する確認

7. 簡易設計の計算尺の利用 Cut

8. 計算器の基本的計算法

8.1 計算器を使った加減乗除計算

8.2 正の平方に対する累乗値の計算

8.3 正数の逆数計算

8.4 8.1~8.3 のものより多く使って, レベル I ユニット内で実際問題の累乗値の計算

8.5 数 4 の計算尺と計算器の優位性と非優位性の比較

## C. 代数学

### 9. 代数学の基本的記法とルールの利用

#### 9.1 数と文字による量の表現

#### 9.2 シンボルと数を含む式の簡単化

(a) 加減乗除の4演算

(b) 相互, 組合せ及び分配法則

(c) 指数の法則

(d) 括弧における慣例と演算

### 10. 括弧を含んだ代数式の乗除と因数分解

#### 10.1 数, シンボル又はブラケット内の他の式によるブラケット内の式の乗算

#### 10.2 式の因数分解

(a) 共通因子の開

例  $ax + ay$

$$a(x+2) + b(x+2)$$

(b) 群

例  $ax - ay + bx - by$

### 11. 一次連立方程式の代数学的な解

#### 11.1 代数式と方程式間の区別

#### 11.2 与えられた式の等式の維持と一方算術計算の適用

#### 11.3 未知数の一次方程式の解

#### 11.4 現レベルにおいて他の科目の実験工程から誘導されたデータによる一次式の作成と解

#### 11.5 未知の一次連立方程式の解

### 12. 解答と操作公式

#### 12.1 与えられたデータ式の代入による解答

この様な

$$V = IR, V = u + at, A = \pi r^2, V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$T = 2\pi \sqrt{L/g}, F = \frac{g m_1 m_2}{d^2}, L = L_c(1 + \alpha t)$$

#### 12.2 12.1 に示したタイプの式の移項

## D. グラフ上の表現

### 13. 1対1の関係を図解するための適当なグラフ又は他のグラフの利用

#### 13.1 与えられたデータの関連するユニットの他のシステムへの変換

#### 13.2 1つのスケールの規定値と平行スケールにおける一致する値との関係

#### 13.3 2軸上の2値の調和のための与えられた直線の利用

#### 13.4 与えられた規定値と計算値間の1対1の図。例として13.1, 13.2及び13.3の確認

- 13.5 正比例する物理的量への13.4の応用(例 フックの法則)
- 13.6 軸の右手(廻)システムの定義
- 13.7 与えられたデータの適正なスケールの決定
- 13.8 軸の定義と分類
- 13.9 座標上の与えられた正確な点のプロット
- 13.10 線形法を適合さす点に対する直線の製図
- 13.11 直線グラフからの値の読み方
- 14. 直線グラフのプロットと判定
  - 14.1 製図上の適正スケールの選定
  - 14.2 式  $y = mx + c$  から決定された座標へ3点をプロットし、その点を通る直線の製図
  - 14.3 線形法に従う実験データの配置からの座標の策定
  - 14.4 14.3の固定点に対する直線の製図
  - 14.5 接線定量を利用した直線の勾配の計算
  - 14.6 正、負及び零の勾配を持った線間の判定
  - 14.7 式14.2で与えられた  $y$  軸と、勾配としての  $m$  や2点により切りとられる線の  $c$  の確認
  - 14.8 与えられた直線の法則の決定
  - 14.9 他の値を計算する法則の利用
  - 14.10 式  $y = ax^n$  の非線形の物理法則を線形式に変更
  - 14.11 法則の立証のための適応直線のプロット

#### E. 統計学

- 15. 統計データの収集、表示及び判断
  - 15.1 他のレベルIの科目のブラクテスワークで、数えたり測定してのデータの収集
  - 15.2 データを同間隔の適当な数に分類及び作表
  - 15.3 単位図の作成
  - 15.4 データの相対度数度(%)の表示
    - (a) 100%バーチャート
    - (b) 円形図表(円グラフ)
  - 15.5 度数と相対度数パーセントの定義
  - 15.6 度数の表示
    - (a) ヒストグラム
    - (b) 横又は縦バーチャート
  - 15.7 与えられた規定データを表示するヒストグラムの製図
  - 15.8 完全に如何なる図も分類
  - 15.9 記述的に与えられた図によるデータ表現の判定
- 16. 数データの中央傾向と分散度の度合計算

- 16.1 算術平均の定義
- 16.2 非グループとグループデータについての平均間隔をもった算術平均計算
- 16.3 与えられた限定データから、範囲の決定、完全な分類されたヒストグラムの製図、最頻値の決定
- 16.4 与えられた非グループの既定データから、列順位の配置及び中央値の決定
- 16.5 標準偏差の定義
- 16.6 単純な既数値の標準偏差の計算
- 16.7 同平均値で、しかも異なった標準偏差をもつ2つの分布の比較

## F. 幾何学

- 17. 平行線と交軸線で結ばれる角関係の理解
  - 17.1 1回転の $\frac{1}{360}$ の角度及び $\frac{1}{60}$ 度の分の定義
  - 17.2 鋭角，鈍角，優角及び直角の認識
  - 17.3 垂直に向いあった対の角度の確認
  - 17.4 与えられた平行線と交軸の確認
    - (a) 錯角
    - (b) 対応角
    - (c) 内角
    - (d) 補角
  - 17.5 与えられた対の角度関係を通した平行線の確認
- 18. 三角形の型と性質の理解
  - 18.1 三角形の角度計のリコール
  - 18.2 次項の三角形のタイプの確認
    - (a) 鋭角三角形
    - (b) 直角 "
    - (c) 鈍角 "
    - (d) 等辺 "
    - (e) 二等辺 "
  - 18.3 余角の確認
  - 18.4 直角三角形の三辺の何れかを、ピタゴラスの定理を使って計算
  - 18.5 辺が3, 4, 5の直角三角形の製図
  - 18.6 相似又は一致する2つの三角形の比較
  - 18.7 未知の辺又は2番目の三角形の角度を18.6を使って決定
  - 18.8 次項の1つが与えられた場合の三角形の製図
    - (a) 3辺
    - (b) 角を含んだ2辺
    - (c) 1辺と2角

- (d) 1 辺, 斜辺と直角
- 19. 円の幾何学的性質の理解
  - 19.1 円の半径, 直径, 円周, 弦, 接線, 扇形, 弓形及び弧の確認
  - 19.2 円の円周, 半径と直径に関する簡単な問題の解
  - 19.3 円の円周に対する角とセンターに対する角間の関係の表述
  - 19.4 接線と円の半径間の角度は直角である事の認識
  - 19.5 半径の定義
  - 19.6 度, 分をラジアン(弧度)に変換又は反対
  - 19.7  $\pi$ ラジアンの乗算での角回転(角速度)の説明
  - 19.8 半径で測定された弧と角度を含む問題の解
- 20. 与えられた式を用いて平面図形や通常の固体の面積や円柱の計算
  - 20.1 四角形が4辺の図形で, 2つの三角形に分割される事の証明
  - 20.2 辺, 角度及び対角線に関する平面図形の性質の定義
    - (a) 矩形
    - (b) 正方形
    - (c) 平行四辺形
    - (d) ひし形
    - (e) 不等辺四辺形
  - 20.3 次項の面積の計算のための与えられた式の利用
    - (a) 正方形
    - (b) 矩形
    - (c) 平行四辺形
    - (d) 円
    - (e) 半円
  - 20.4 次項の体積と表面積を計算するための既式の利用
    - (a) 円柱
    - (b) 角柱
    - (c) 円錐体
    - (d) 角錐体
    - (e) 球体
  - 20.5 合成図の全面積と体積の計算
- 21. 数的方法による不規則な面積や体積の計算
  - 21.1 与えられたデータを適切なスケールで製図
  - 21.2 面積測定のためのプランメーター(測面器)の利用
  - 21.3 半縦座標と梯形ルールを使って, 不規則な形の面積の計算
  - 21.4 セカンドストリップ( $n \leq 3$ )を用いて, シンプソンのルールを面積の測定に利用

- 21.5 横断面積の増分が与えられて、固体の体積をシンプソンのルールを用いて計算
- 21.6 このセクションにおいて、如何なる計算の数的結果が利用したデータに正しく一致する事の表述

## G. 三角法

### 22. 角度と辺の長さで、サイン、コサイン及びタンジェントを用いて、直角三角形の計算

- 22.1 与えられたデータから直角三角形の略図
- 22.2 鋭角に対するサイン、コサイン及びタンジェントの定義
- 22.3 与えられた鋭角の三角関数を4数表から読解
- 22.4 表から与えられた鋭角のサイン、コサイン及びタンジェントの決定
- 22.5 角度  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  と  $60^\circ$  について、3つの三角関数を分数又は無理の形の答で計算
- 22.6 次式の関係の表述

$$\cos Q = \sin (90 - Q)$$

$$\sin Q = \cos (90 - Q)$$

### 22.7 三角関数と、又はピタゴラスを含んだ問題の解

### 23. サイン及びコサインカーブの略図と確認

- 23.1 単位半径の回転角に関する完全サイクルをこえて、垂直投影としての正弦波の略図
- 23.2 単位半径の回転角に関する完全な1サイクルをこえて、水平投影としての余弦波の略図

### 24. 何らかの大きさの角度に対する6つの基本的三角関係の定義と利用

- 24.1 直角三角形の辺に関して、セカント、コセカント及びコタンジェントの定義
- 24.2 表を使って角度  $0^\circ \sim 90^\circ$  (含む) のセカント、コセカント及びコタンジェントの決定
- 24.3 直角三角形の  $\tan A = \frac{\sin A}{\cos A}$ ,  $\cot A = \frac{\cos A}{\sin A}$  の関係の推診
- 24.4 角度  $0^\circ \sim 360^\circ$  について6つの三角関数の値の決定
- 24.5 全角度についての三角関数の相反的關係の表述
- 24.6 角度  $0^\circ \sim 360^\circ$  について、 $y = \sin A$ ,  $y = \cos A$  及び  $y = \tan A$  のグラフのプロット

### 25. 次項に対する公式の利用

- (a) サインルール
- (b) コサインルール
- (c) 三角の面積

### 25.1 下記形で標識された三角形のサインルールの表述

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

- 25.2 サインルールが利用できる条件の認識
- 25.3 実際問題の解としてのサインルールの応用
- 25.4 標識された三角形の  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$  についてのコサインルールの表述

- 25.5 コサインルールが 2.4 で利用できる条件の認識
- 25.6 実際問題の解としてのコサインルールの応用
- 25.7 如何なる三角形の面積も，式  $\frac{1}{2}ab \sin C$  と  $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$  を使って計算

## II. 二部分形式(二進法)

### 26. 算術演算を二部形式の形へ変換

- 26.1 10進法を容易に2進法に変換，またその反対
- 26.2 10進数(26.1の限定を条件として)を2進数に変換，またその反対
- 26.3 2進数の加減算
- 26.4 2進数の1及び2の補足の決定
- 26.5 次項を加えて2進数の減算
- (a) 1の補足
- (b) 2の補足
- 26.6 2進数の乗除算(正確な商と3以上を含まない)
- 26.7 与えられた10進数のように同じ正確さで必要な2進数の決定

## Part I 工学通論

- 定義と単位質量，力と重量，力のスカラー及びベクトル表現及び摩擦と通常  $\mu$  倍としての摩擦の復習。簡単な実際問題の応用として，決められた点に作用する2つの力の図形的な合成力及び長方形の構成要素(成分)を扱っての長方形の成分に作用する1つの力の分解。三角形の力と多角形の力への延長，力の分解，成分に分解することによる図式的力の分解。簡単な実際問題に対する力の回転効果の解説，単位トルク及びトルクの計算
- 単位仕事，運動の線に(a)そった場合と(b)ある角度に加えられる力によりなされる仕事。持ち上げ及び摩擦に対してなされる仕事及びトルクによる仕事。仕事をする単位の工率。  
エネルギー：入力 - ロスのような理由での，物体のエネルギーの簡単な取扱い。  
効率：出力/入力としての定義，%及びパーセントの表現，入力と出力が大体同じ時の計算の正確性。
- 簡単な応力の種類(引張り，圧縮及びせん断)。弾性限度内の応力と引張力間の関係，延性及びぜい性物質に対する標準荷重と延長のグラフ及び簡単な物理的限界：ヤング率の簡単な計算書と安全係数の目的。簡単なスプリング。
- 速度と加速度の定義，単位。距離-時間と速度-時間グラフ。速度の解。ニュートンの運動の法則の導入と力，質量と加速度間の関係，実際のけん引上の簡単な問題，リフト，ホイスト及び車軸を含んだ問題。物体の慣性の効用。
- 角速度と角加速度，単位及び線速度と角速度間の関係の定義。物体の慣性に作用する要素，蓄エネルギーの記述的扱い：フライホイールの目的。
- 機械の機能。レバー，スクリュージャッキやギヤトレンの様な簡単な機械についての速度



比の定義，機構的利点及び計算。

7. 液体及び固体の膨張の記述的扱い，線形膨張係数の定義，応用，例：サーモメーター，バイメタルリレー，土木工学の構造物の膨張及び簡単なサーモスタット。伝導，対流及び放射による熱移動の簡単な取扱い，ヒートシンクや設備の冷却のような実際の応用。
8. 電流の流れの基本的認識，交流と直流電流の違いを含めた単位電流を用いない記述，静的又は動力充電の教としての電気量，電流の流れに対向する抵抗としてのインピーダンス，導体・半導体，抵抗体（非線型抵抗体の意義を含む）及び絶縁体間の相違。  
源（電源）によって，“駆動用電圧”として発生される起電力，抵抗を通して電流を流すために必要な電圧としての電圧差，単位電位差当りの充電としてのキャパシタンス。  
抵抗通過の電流によって発生する熱エネルギーとしてのエネルギー，蓄電の位置エネルギーの簡単な意義。  
仕事をする率としての電力，単位電流，量，電圧，エネルギー／単位充電と抵抗，オームの法則。
9. 電気化学作用，電流による化学作用，電気分解によるファラデーの法則と応用，腐蝕。一次電池。二次電池，鉛-酸，アルカリ電池（化学的記述なし），特性，内部抵抗。  
電池の直並列の結線。充電方法の原理，基本的保守。
10. 直並列に接続された抵抗器，抵抗と導体寸法間の関係及び物質に依存する抵抗率（寸法，例：抵抗-長さとしてのオームメーター），抵抗率の反対としての導電率及びDCの抵抗の逆数としてのコンダクタンス，抵抗における温度の効果（図的導入），何の温度ベースに関する抵抗としての温度係数。
11. 永久磁石，一般の配置に対する界磁分布。電流の電磁影響，直線導体，2本の平行導体及びコイルによって生ずる磁界の記述。電磁束，磁束及び磁束密度の概念。B. 1.1として磁界内にある導体の電流による力，従って磁束密度と磁束の単位の定義，モーター，可動コイル型メーターや吹消しコイルのような実際の応用。  
実際の応用としての平行導体やコイルの巻数間の力の概念，但し非計算（単位電流の定義を利用する他）
12. 可動や固定回路内の誘起される起電力，発電原理（磁界又は可動導体）のような実際応用，電磁誘導のファラデーの法則，レンツの法則。相互及び自己誘導。均一電磁界内でコイルの可動による交流起電力の発電機。純抵抗器内の交流電流の通過。
13. 電流計及び電圧計の利用。回路条件での測定用抵抗の効用。分流器及び倍率器。

#### 電気工学通論

1. 平行回路，直並列回路，キルヒ・ホッフの定理及び簡単な直並列回路に適用する重ねの理における，より進んだ直流回路の問題。
2. 電力と電気エネルギー単位及び機械と熱単位との関係。簡単な直列及び並列回路内で消費される電力とエネルギー。電流の加熱効果，電気量の用語としての等価のジュール。変換の

- 簡単な計算及び効率を含んだ、異なった形における電力及びエネルギー移動方法の例。エネルギーコストの簡単な問題。
3. 磁気回路，起磁力，磁化力，透磁率及び磁気抵抗（これ等の間で，及び電気回路内の等価量として平行に書かるべきである）。場の強さや磁束密度上の相対的透磁率の依存，磁化カーブやヒステリループの記述，エネルギーロスはループに関係する事の概念，但し計算不用。漏洩や外辺を無視して，磁化カーブやアンペアターンの解法を用いて，直列回路の磁気回路の計算。
  4. 錯交磁束の変化率から決定される誘起起電力，方向及び大きさ。自己及び相互インダクタンスの効果の記述，誘起起電力の方向，錯交磁束の変化率又は電流の変化率からの自己及び相互インダクタンスの起電力の計算，自己及び相互インダクタンスの単位。直列にあるインダクター，加算又は反対の  $L_1 + L_2 \pm 2M$ 。インダクター内の  $\frac{1}{2}LI^2$  ジュールとしての蓄エネルギーの計算。イグニッションシステムや変圧器等のような実際の応用。
  5. 磁束及び磁束密度（磁気及び電気回路を平行に書かるべき），チャージの蓄積の証明，チャージと供給電圧間の関係，従って単位キャパシタンスの定義。蓄積されたコンデンサー内の  $\frac{1}{2}CV^2$  ジュールとしてのエネルギー蓄電の証明。固定及び可変コンデンサー構造の例。コンデンサーの直列及び並列接続，従ってキャパシタンスと寸法の関係，透磁率。平行，平板コンデンサーのキャパシタンス。電位傾度と絶縁破壊の導入。
  6. 単コイル内に発生する起電力。サイクル，周期及び周波数の定義。正弦波の利用される理由，半波平均，ピーク，図式解法による実効値，形及びピークファクター。相と大きさ（振幅）の意義。回転ベクトルから波形のプロット，サインウエーブの加減，合成波，移相の効果，加減算におけるベクトル図の利用，プロット波で得られる合成波の比較。
  7. 抵抗，インダクタンス及びキャパシタンスの別々及び直列に接続，結合された場の考慮される効果（試験問題は共振状態を含まない）。AC回路における電力。
  8. 指示計器の基本的機構，例：偏向，制御及び制動装置。一般的に利用される計器のリスト及びそれ等の応用。可動コイル及び可動鉄片型計器の動作の簡単な記述的取扱い。分流及び倍率器の値の計算。
  9. 電流計・電圧計法（計器導入による許容値を含む）及び減法による抵抗の測定。ホイーストーンブリッジの原理と応用。簡単なDCポテンシャルメーターの原理，標準化及び電位差・電流・抵抗の測定の応用。
  10. 半導体の理論の基本的な質的取扱い。p-n接合，熱電子放出。ダイオード，空間電荷，飽和，整流作用。整流器の種類，それらの動作の特質と原理。単相半波，全波及びブリッジ接続。平滑回路，入力出力波形の比較。
  11. 直流機の基本的機構。界磁回路の接続方法。モーター及び発電機の運転の記述的取扱い。起動機の必要性和平面型起動機の記述。同期発電機の基本的機構（例：直流界磁システムの必要性。アマチュア，スリップリング等）。  
簡単な記述：回転及び固定型界磁と突極及び円筒形ローターの比較，同期速度。

12. 交流回路；一定の供給状態での抵抗，インダクタンス及びキャパシタンスの直列又は並列の合成（取扱いはグラフ又は計算によるが，簡単で並列の場合は2つの分岐までに制限）。ベクトル図の利用は多くあるべきであるが，シンボル概念を使用すべきと意図されてはならない。
13. 電力と負荷率，電流の有効分及び無効分の意義，皮相電力，無効電力及び電力の定義。

## Part I 製図及び材料工学とプロセス

### 1. エンジニアリング製図

#### • 基本概念

製図室のレイアウト，設備，道具及び材料。各種表現を考慮した図的伝達の効用（例：透視図法，斜方等角投影法，第1及び第3角投影及び断面図）。線の種類（例：中心線，詳細にかくされた寸法線及び異なった線の理解・適用を立証するための輪郭検討の見本図）。自由な文字の書きいれや印刷及び印刷援助の利用。表題欄，輪郭線の準備及び製図スペースの計画。

#### • 幾何学的構成（作図）

基本的線構成，例えば垂線，平行線，対角線，そして対角線のスケール角の二等分線。基本平面図の作図，例えば三角形，矩形，通常が多角形，円，弧，円の接線及び弦の作図。フレンチカーブや他の作図の助けをかりての特別な図表の作図。楕円，放物線及び双曲線の作図，特別な応用。断面図の作図。基本的応用の例。三次元幾何学；欠稜の矩形，三角形及び円形プリズムの断面図。発展と基本的な浸透。

#### • 垂直投影図

第1及び第3角投影図，第1又は第3角投影図の何れかの適正。垂直投影図における製図の仕事。腹板，穴，先細り，角度，平面，皿穴，穴ぐり，底ぐり，丸溝，ねじ山，刻み仕上面，機械仕上面等の表現描写。ウェブやリブなどの非セクション部分の断面図。補助図，便利な描写例，例えばネジ，等高線等。

#### • 絵表現

等大投影図における簡単な製図。斜交投影。垂直表現内での与えられた外観の絵表現としてのフリーハンドのスケッチ。卓上バイス，フューズホルダー，パネルボックス，工具作成クランプ等のような基本的な電気や機械の構成部品のフリーハンドのスケッチ。

#### • 組立図

組立図の概念。垂直又は斜交投影のいずれかで，与えられた詳細に対する組立図の作成。便利な作図，例えばネジ，ボルトやナット，スタット，リベットキー，キー溝等。限度と仕上の基本的概念。部品や材料リストを含めた複合した製図機の作図。

#### • 電気製図

利用されるシンボル。略図と配線作図間の区別。適当な線分とシンボルの利用を考慮しての簡単な電気図の作成。青写真の読み方；基本的な量の測定を含む作業用回路図の理

解，機械及び装置の回路図，設備やトラブル調整目的のためのこのような回路図の利用。  
略図，ブロック線図や配線図への与えられた情報の説明。

• 工学材料とプロセス

• 材 料

構成要素，物理的特質，特別特質や基本的な物質の工学的利用，例えば鉄，鋼，鋳鉄，銅，アルミニウム，鉛，すず，シリコン，ゲルマニウム，通常の場合の合金等。  
硬度，ぜい性，可鍛性，熱的延性や電気的導電率，界面のような機能的特質。基本的特質のための材料試験。応力／ひずみ，膨張／収縮，磁気等の設計要素。電気材料の性質の品質取扱，例えば導体，絶縁物や半導体。

• 機械工場プロセス

機械工場の工具，設備や機械類の紹介。

取付訓練：金属切断，やすりかけ，穴あけ，形削り，フライス削り，板金仕事，ぬき立て。機能的部品や工具の作成，例えばスパナ，雄・雌の連動，引張りバー，メーターボックス等。

旋削訓練：旋盤の基本的部品と運転。工具の刃やその準備（とぎ方）。工具や加工部材の取付，直線旋削，穴ぐり，テーパ旋削，刻み，他の基本的な旋削運転。機能的部品の生産。

金属接続訓練：リベット締め，ナットとボルトの利用，植込ボルトとナットの準備，アーク溶接訓練。

電気設備と技術（241）頁参照

A. 設備システムと規定の導入

1. 設備機能の理解

- 1.1 電気設備の機能は，多くのアウトレットに電気を供給する事の表述。
- 1.2 安全のための必要性への評価，危険の表述，(1)電気ショック，(2)火災。
- 1.3 与えられた標準的設備に関する1.1と1.2の特徴。

2. アウトレットの供給システム

- 2.1 発電，送電線及び配電線の観点からの供給システムの詳述。
- 2.2 火力，水力及び原子力のような発電方法のリスト。
- 2.3 ボイラー，タービン発電機及び冷却システムとしての火力発電システムの部分の識別。
- 2.4 リアクター，熱交換器，タービン発電機，冷却システムとしての原子力発電システムの詳述。
- 2.5 導水路トンネル，タービン発電機，放水路トンネルとしての水力発電システムの詳述。
- 2.6 発電所から負荷中心までエネルギーを輸送する送電線システムの機能の表述。

- 2.7 一般送電電圧の表述。
- 2.8 グリッドシステムの主な利点の表述。
- 2.9 供給時又は故障発生時においてもベースロードを満足し、又、供給を続ける最も効率的発電所を利用しての、発電所との系統連係の利点の表述。
- 2.10 エネルギー送電方法のリスト：架空線と地中線。
- 2.11 設備の経済的考察からの架空線と地中線の利点のリスト：環境要素、気候条件に対する弱み、腐蝕。
- 2.12 配電線は送電系統及び需用家に接続されるシステムである事の表述。
- 2.13 配電線の機能（2.12）は利用のために電圧を下げる事の表述。
- 2.14 一般的供給電圧3相415V及び1相240Vの表述。
- 2.15 与えられた標準的配電方式の各部の確認。
3. 簡単な需用家システムの詳述
  - 3.1 制御、保護、メーター及び配電に関しての需用家設備の各部分の確認。
  - 3.2 保守の目的又は異状時のための分離方法としての制御機能の表述。
  - 3.3 感電や火災危険に対する安全予防としての保護機能の表述。
  - 3.4 与えられた全期間のエネルギー消費の記録としてのメーター機能の表述。
  - 3.5 引込点から配電盤までの電気エネルギー輸送としての、需用家受電設備の機能の表述。
4. 関連規定の意識
  - 4.1 次項の関連規定のリスト
    - (a) ケーパ規定
    - (b) 工場における行動
    - (c) 電気供給規定
  - 4.2 安全を確保するために設計された規定の表述、特に電気利用時の火災と感電。
  - 4.3 電気供給規定の範囲は、主に供給者及び建築物内の電気設備のある面に対して当てられる事の表述。
  - 4.4 上記記述の規定の適用に対し、適切な状況の確認の賦与。
- B. 感電の取扱い方法
  5. 感電の取扱い方法の知識と証明
    - 5.1 身体がどうして電気回路の一部となるかの表述。
    - 5.2 身体が偶然電気回路の一部分となる状況のリストと確認。
    - 5.3 人間の体における感電の影響リスト。
    - 5.4 生線に接触している人間を引離す方法の表述。
    - 5.5 与えられた方法の救助に対し、危険なく人を引離すステップのリスト。
    - 5.6 人口呼吸方法及び身体の正しい位置の必要性に対する詳述と証明。
    - 5.7 効果的そ生と回復のサインの詳述。

## C. 材料と特質

### 6. 適切な材料の特質の理解

6.1 次の主な項目について、電気設備に利用される材料の特殊な物理的特質についての  
表述。

機械的, 電氣的

6.2 与えられた環境影響に対応する材料の能力について。

6.3 導体材料の選定上の影響される物理的特質の確認。

電気絶縁材料, 半導体材料, 電気接点材料

6.4 通常の大気下での一般電気材料の耐蝕性のリスト。

工場, 海, 酸, 加性

6.5 危険場所における電気機器の部品選定に影響を与える環境要素の表述。

ペトロールステーション, スイミングプール, 集約的家畜場(農業), セルロ  
ーズスプレー小屋, 精粉工場

6.6 金属の電池グループにリストされる事の確認。

6.7 電気設備で如何に電気化学作用が材料選定に影響するかの説明。

6.8 陰極防蝕の用語及び電気設備でその方法が何処で使用されるかの説明。

## D. 住宅照明と電源回路及び配線システム

### 7. 照明の配置と電源回路の理解

7.1 最終的配線盤から出る配線や附属品の組立としての最終的副回路の定義。

7.2 次の照明回路の配置を図で詳述及び証明。

(a) 1路, (b) 2路, (c) 2路と中間

7.3 照明の数と定格電線の限定についての I E E 規定の表述。

7.4 次項の配列を図的に詳述及び照明。

(a) 5 Amp 放射回路

(b) 15 " "

(c) 20 " 13 Amp アウトレット供給の放射回路

(d) 30 " 13 Amp アウトレット環状回路

(e) クッカーアウトレット

(f) 30 Amp 環状及び放射回路

7.5 7.4 に関する I E E 規定の必要性の表述。

### 8. 通常利用される配線システムの理解, 設備方法の証明及び適切な I E E 規定の解明

8.1 次項の特別な組立についての配線方法の定義。

(a) 導線

(b) 絶縁物

(c) 取付及び端末処理の附属品

(d) 機械的破損と環境に対する保護

(c) 接地設備

8.2 次の一般に利用される配線方式の表述。

- (a) コンジット, 金属, 非金属内のケーブル
- (b) ダクト又はトビ又はトレイ内のケーブル
- (c) 複合ケーブル
- (d) 無機絶縁金属外装ケーブル

8.3 記述又は略図による配線方式のリストされた要素の認識。

8.4 リストされた配線方式の設備に与えられる B 2 5 - B 1 2 7 の規定の選定。

8.5 リストされた配線方式の標準的適用の詳述, ケーブル内のロスに関するファクターの理解。

9. 適正配線の認識

9.1 電気設備や接続される機械器具の不適当なケーブルの無効果についての認識。

9.2 過度の  $I^2 R$  ロスは導体の発熱, ひいては絶縁損傷や火災損傷を与える事の表述。

9.3 過度の  $I^2 R$  ロスは, 機械器具の変換効率を減少する事の表述。

9.4 設備の将来増設される考慮への表述。

E. 受電設備と保護

10. ケーブルの定格電流は単に導体の材料,  $c, s, a$  や長さ依存しない事の認識

10.1 ケーブルは  $I^2 R$  ロスによって生ずる熱を周囲に発散しなければならない事の表述。

10.2 絶縁物やシース等は, 導体から熱を導かねばならない事の表述。

10.3 絶縁物やシース等は, ケーブル定格電流に対する効果を持つ事の表述。

10.4 周囲温度はケーブル定格電流に影響を持つ事の表述。

10.5 多数ケーブル配線は, ケーブル定格電流に影響を与える事の表述。

10.6 過度の電流保護のタイプは, ケーブル定格電流に影響を与える事の表述。

11. 電圧変動に対する規定された制限のある事の認識。

11.1 供給規定は, 布告された供給電圧から最大 6 % の変動が許される事の表述。

11.2 I E E 規定は, 需用家回路において全負荷電流時, 常時供給電圧の 2.5 % の電圧降下を最大としてみとめられる事の表述。

11.3 需用家配線における電圧降下は, 導体の  $c, s, a$  や負荷電流に依存する事の表述。

12. I E E 規定は設備回路のために, (a) 適当な定格電流及び, (b) 規定制限内の電圧降下を確立するためにケーブルサイズを設置するための指導や方法を与えている事の認識

12.1 与えられた回路での負荷電流や最大電圧降下の確立。

12.2 与えられた回路におけるケーブルの種類や設備形態の選定。

12.3 周囲温度, 一緒に布設されるケーブル数及び 12.2 における保護クラスの認識。

12.4 I E E 規定から適当な表と 12.2 と 12.3 の定格要素の選定。

12.5 表内で, 適当な定格要素の適用としてのリストされた定格電流の変更又は, 適切なケーブル  $c, s, a$  の選定。

- 12.6 選定したケーブルサイズのリストされたMV/A/Mの応用。
- 12.7 与えられたケーブルサイズの、負荷電流による実際の電圧降下の計算。
- 12.8 与えられたケーブルの承諾承認。
- 12.9 何れの使用時でも、見積られた接続負荷の $\%$ としての不等率の定義。
- 12.10 下記事項を含んだ追加計算の実行。
  - (1) 不等率の考慮
  - (2) 不等率を使ったテーブル定格電流の達成
  - (3) 許容値内の電圧降下を与えるケーブル最大定格電流
  - (4) IEE限度内の定格電流と電圧降下を維持する最大負荷
  - (5) ケーブルサイズと定格電流における保護装置のクラス変更の効果の承認
13. 住宅及び商業用需用家に対する簡単な受電設備の認識及び適当なIEE規定の解明
  - 13.1 供給端子から負荷点までのエネルギー輸送の便利な方法として、ケーブル、保護装置及び制御の等級分類されるネットワークを通して、需用家受電設備の定義。
  - 13.2 次項についての受電設備の基本的姿の表述。
    - (1) 分離
    - (2) 保護装置
    - (3) 導体
    - (4) 補助回路の配線盤
    - (5) メーターの準備
  - 13.3 規定A 1に規載されている需用家設備に供給する制御の原理についての表述。
  - 13.4 規定A 2に記載されている需用家設備の分離の原理の表述。
  - 13.5 規定A 3に記載されている需用家設備に対する過電流保護の原理の表述。
  - 13.6 規定A 3の免除(i)及び(ii)の適用の認識。
  - 13.7 規定A 4に記載されている需用家設備のシーケンスコントロールの表述。
  - 13.8 規定A 10の原理の認識。
    - (1) 回路の起点での過電流に対するすべての配電の保護として
    - (2) 保護の定格は最低の定格導体をこえてはならない
  - 13.9 規定A 4による実際の基本的配置の試験によって、受電設備の主構成要素の認識。
  - 13.10 次項を構成要素とする1 $\phi$ 240V供給の受電設備案の製図。
    - (1) 主制御とメーター
    - (2) 補助の主配線盤
    - (3) 2つの最終配線盤
  - 13.11 最終の補助ロードが示された時、13.10の計画のアウトラインに対して、保護装置の定格及びケーブルの定格についての表述。
14. 電気設備は利用の安全を計るため適切な保護装置を設けられなければならない事の認識
  - 14.1 電気設備は下記事項の内在に対して安全でなければならない事の認識。



- (a) 火災の危険
  - (b) 感電
  - (c) 配線及び機器の危険
- 14.2 下記事項に対する必要な保護装置の表述。
- (a) 過電流
  - (b) 漏電
- 14.2 保護装置は次項を全うする事の表述。
- (a) 動作の信頼性
  - (b) 過剰電流と危険（事故）電流の判別
  - (c) 危険な故障条件での急速な動作
  - (d) 低メンテナンスコスト
  - (e) 回路の細い線の保護
- 14.4 過電流保護は到達する最大短絡電流に対し適切でなければならない事の認識。
- 14.5 他の項目の意味の表述。
- (a) フューズ/遮断器の定格
  - (b) フューズ/トリップ電流
  - (c) フューズ/トリップ要素
  - (d) 遮断容量
  - (e) 閉路保護
  - (f) 粗保護
- 14.6 次項材料に対する構造の詳述。
- (a) 取替用フューズエレメント
  - (b) 取替用フューズキャリアー
  - (c) h b c（高遮断容量）フューズエレメント
  - (d) h b cフューズ筒
  - (e) h b cフューズキャリアー
- 14.7 次項の使用上の利点及び不利点の認識。
- (a) 取替フューズ
  - (b) h b cフューズ
- 14.8 フューズが動作時、固有のタイムラグを持つ事の認識。
- 14.9 次項に関して、フューズに比して簡単な小型のサーキットブレーカーの特色の表述。
- (a) 回路の回復スピード
  - (b) 非認可の妨害からの保護
  - (c) 回路の分離
  - (d) 回路の制御
- 14.10 次項に関して、一般の土地一点に接続されて供給される理由の認識。

- (a) 事故回路の分離
- (b) 感電の減少
- 14.11 需用家の漏電保護器は次項を最小にするために、回路を分離しなければならない事  
の認識。
  - (a) 感電の危険
  - (b) 火災の危険
- 14.12 一般土壤に接続された金属細工物に電流を通さない理由の認識。
- 14.13 回路フューズ又は遮断器が漏電保護器同様に役立つ事情の表述。
- 14.14 電圧及び電流で動作する漏電ブレーカーの動作の詳述及び比較と、下記に関する保  
護の比較
  - (a) 火災危険
  - (b) 感電
- 14.15 次項に関する I E E 規定の必要性の表述。
  - (1) 過電流保護
  - (2) 漏電ブレーカーのテスト

#### F. ベルコールと火報方式

- 15. ベル及び呼出方式の構造と動作の理解。
  - 15.1 次項の構造を略図で詳述。
    - (a) 片打ベル
    - (b) 振動ベル
    - (c) 連続呼出信号ベル
    - (d) リレー
  - 15.2 正確に、設備図面のシンボルの認識と利用機器のリスト。
  - 15.3 基本的なベル回路の構成部品の表述とそれらの機能の説明。
  - 15.4 追加の押しボタンが如何に基本回路に加えられるかの表述。
  - 15.5 追加のベルが如何に基本回路に加えられるかの表述。
  - 15.6 ベル又は呼出方式でリレーが使用される理由の説明。
  - 15.7 正しい機器の選定と正確なリレーを利用したベル方式の接続。
  - 15.8 次項の構造の図解と動作の説明。
    - (a) 電磁式フラッグ指示器
    - (b) 光指示器
  - 15.9 表示盤の目的と適用の表述。
  - 15.10 簡単な住宅用表示方式の回路図の作成。
- 16. ゾーン指示を持った常時開及び閉回路の原理上の火報方式の構造と動作の理解
  - 16.1 電気火災の一般的理由の表述。
  - 16.2 次項に関する火災規定の必要性の表述。

- (a) ビルディング用
- (b) 火災報知器
- (c) 呼出点の位置
- (d) 火災報知方式のテスト

16.3 警報回路及び用語の説明

- (a) 常時開放
- (b) 常時閉路
- (c) 単調性

16.4 種類 16.3 の関係利点と不利点のリスト

16.5 火災報知方式におけるゾーン指示の必要性。

16.6 次の火災報知設備の構成要素の認識。

- (a) 警報接点 — 手動及び自動
- (b) 音 響
- (c) 指示器
- (d) 回路リレー
- (e) 転換リレー
- (f) 電 源

16.7 特定地域用火災報知設備に対する許容される配線方式の認識。

16.8 リスト 16.6 の構成部品を含む火災報知設備の配線と運転方法を図面で詳述。

G. 電池と小蓄電池設備

17. 簡単なレクランジェの一次電池の構造の理解と略図

- 17.1 化学エネルギーの電気エネルギー変換としての一次電池の目的の表述。
- 17.2 蓄電池は如何に多くの電池を直列／並列に接続して作られるかの詳述。
- 17.3 直並列に接続された多くの電気の電圧と定格電流の計算。
- 17.4 低消費用として利用される一次電池の表述と見本の提供。
- 17.5 電源供給用としての一次電池の利点及び不利点のリスト。

18. 二次電池（例えば鉛-酸及びアルカリ電池）の構造の知識

- 18.1 二次電池用語の説明。
- 18.2 端子電圧と比重について、両タイプの電流の“全充電”及び“完全放電”状態についての詳述。
- 18.3 鉛電池及びアルカリ電池の関係利点及び不利点の表述。
- 18.4 アンペアアワー容量の用語の説明。
- 18.5 次項に関し、二次電池設備としてとられる予防策の表述。
  - (a) 電池の安全取扱い
  - (b) 保護衣の着用
  - (c) 酸燃焼の危険

- (d) 運転中のガス発生
- (e) 適正換気の必要性
- (f) 裸光の危険
- (g) 電解液の混合
- (h) バッテリー通路
- (i) 腐蝕の予防

#### 18.6 関連規定のリスト

### 19. 二次電池の充電の必要性の理解

- 19.1 化学エネルギーの形で蓄める電池に、電気エネルギーを供給するとしての充電過程の詳述。
- 19.2 充電状態を決定するための比重計の利用の説明。
- 19.3 負荷試験器が如何に電池条件を決定するかの詳述。
- 19.4 電解液レベルの重要性と満たす必要性の認識。
- 19.5 交流電源から一定電圧及び一定電流タイプの簡単な充電方式の図的説明。
- 19.6 維持充電及び急速充電の用語の説明。

### 20. 小型の商業又は産業設備の仕様書が与えられた時の、必要な材料や装置の必要条件の案出

- 20.1 蓄電池の要求による現場の材料及び装置を得るための基本的手順の詳述。
- 20.2 凡用の附属品、ケーブルや装置の利用できるカタログからの選定。
- 20.3 仕様書や小設備図面から装置や材料の完全な要求の準備。
- 20.4 工具や設備の 20.3 に対する簡明なリストの準備。

## H. 試験

### 21. 電気設備及びある装置に対する適切な基本的試験の必要性の知識と認識

- 21.1 各種状況下で（例えば受入時、注文時、調査時、保守時及び事故現場）、電気設備や装置を検査する時における試験は基本となるものである事の認識。
- 21.2 電気設備上の次のテストに対する方法や計器利用の認識。
  - (a) 極性
  - (b) 接地線の連続性
  - (c) 連結アースのインピーダンス/抵抗
  - (d) アースループインピーダンス
  - (e) 導体と大地間の絶縁抵抗
  - (f) 連結リングアース
- 21.3 次項の電源と一緒に行われる 21.2 のテストリストの認識。
  - (a) 接続
  - (b) 非接続
- 21.4 テストリスト 21.2 に関する I E E 規定の認識。

- 21.5 テストリスト 21.2の各目的の容認。
- 21.6 テストリスト 21.2に対するIEEE規定に関しての、課せられた受入限界と条件の表述。
- 21.7 設備試験中の分離された装置の絶縁抵抗の表述。
- 21.8 IEEE検査及び完成証明書の適用の容認。

#### I. プラント定格

- 22. あるプラントが何故KVAで定格されるかの理解
  - 22.1 回転設備の温度上昇が大きく巻線内の電流に依存する事の認識。
  - 22.2 特別の電流や電圧に対するKW定格が力率に依存する事の認識。
  - 22.3 KVAでの設備定格が力率と別に最大許容電流による事の認識。

#### J. 力率改善

- 23. 力率改善方法の必要性と識別の詳細
  - 23.1 力率の定義
  - 23.2 次項の理由の認識
    - (a) 遅れ力率
    - (b) 進み力率
  - 23.3 次項における力率の効果の説明。
    - (a) 需用家設備
    - (b) 電気供給系統
  - 23.4 力率改善の経済的利点の説明。
  - 23.5 次項を使っての力率改善方法の説明。
    - (a) コンデンサ
    - (b) 同期電動機
  - 23.6 KVA値とKW値が与えられての力率の計算。
  - 23.7 力率がどうして電流計、電圧計及び電力計を使用して得られるかの説明。
  - 23.8 KWHメーターがどうして電力計(23.7)に代って利用されるかの説明。
  - 23.9 与えられた値から高い価値へ負荷力率を改善するために必要な力率改善(MVAR)の計算。
  - 23.10 小容量コンデンサーをバンクとして配列するとしての標準的コンデンサーの詳述。
  - 23.11 個々、グループ又はセンター改善の応用の説明。
  - 23.12 コンデンサーのマニュアル及び自動コントロールの適用の説明。
  - 23.13 力率改善装置の設置に適用するIEEE配線規定の認識。
  - 23.14 力率改善装置に対する開閉装置の選定で考慮すべき要素の認識。
  - 23.15 次の装置に対する力率改善コンデンサーの接続方法の略図上認識。
    - (a) 放電用照明器具
    - (b) 単相モーター

(c) 3相モーター（直接起動及びY-△起動）

23.16 与えられた状況での力率改善の経済的レベルがある事の認識。

## K. 水の加熱

### 24. 温水装置の導入と簡単な計算

24.1 蓄水容器(筒)に対し、与えられた低温から高温へ一定量の水を加熱するためのエネルギー量(KWH)の計算。

24.2 次項を仮定して、住宅用としての一定の要求度を与えるために必要な蓄熱容器の容量及び定格ヒーターの計算。

(a) 全温水は日中に使用

(b) 電気エネルギーはある夜の時に利用できる

(c) 全効率は無視される

24.3 流量及び温度が決められて、台所の蛇口やシャワーホースからの水を温める瞬間加熱ヒーターの主KWの計算。

24.4 瞬間及び蓄熱型ヒーターの利点を下記について詳述。

(a) ユーザー

(b) 電力供給会社

24.5 蓄水ヒーターの次のタイプの詳述とその適用

(a) 非圧力ユニット

(b) 圧力型ユニット

(c) 蓄水ヒーターのシステム型

24.6 次の投込ヒーターの種類の詳細と適切な適用。

(a) 非取外し形エレメント

(b) 取外し形エレメント

(c) 縦形循環タイプ

24.7 オフ・ピーク用温水器の設計に影響を及ぼす要素のリスト。

24.8 固定式温水器の機械的考慮のアウトライン。

24.9 温度制御の機能の表述。

24.10 望ましいサーモスタットのセットの認識。

24.11 ロッドタイプのサーモスタットの動作原理の認識

24.12 次に関してIEEE規定の必要性の認識。

(a) 最終結線

(b) アース工事とボンディング

(c) 制御と分離

## L. 光源、回路及び点灯方法

### 25. 一般光源、原理特性及び適用の知識

25.1 光源の効率の定義

- 25.2 光源に適用される“色彩描写”用語の説明。
- 25.3 通常用の白熱電球の主構造の特色の詳述。
- 25.4 G L Sランプの効率範囲と定格寿命
- 25.5 白熱電球が可視スペクトルを含んだ放射線を放出する事の表述。
- 25.6 G L Sランプのルーメン出力や寿命に対し電圧変動の影響の詳述。
- 25.7 G L Sランプの主応用の詳述。
- 25.8 タングステン、ハロゲンランプの構造的特色の詳述。
- 25.9 簡単な用語でハロゲンサイクルの詳述。
- 25.10 タングステン、ハロゲンランプの平均効率と定格寿命の表述。
- 25.11 タングステン、ハロゲンランプの主な応用の詳述。
- 25.12 電流安定の必要性を含んだ、光源として利用されるガス放電の一般的特色の詳述。
- 25.13 放電の放射特性がガスの性質、圧力及び電流密度に依存する事の表述。
- 25.14 次の高圧水銀灯の構造的性質の検査(点検灯)による認識。
- (a) M B
- (b) M B F
- (c) M B I / M B I F
- (d) M B T
- 25.15 各ランプ(25.14)の主な適用の詳述。
- 25.16 次の低圧ナトリウムランプの構造的特色の点検灯による認識。
- (a) S O X
- (b) S L I
- 25.17 高圧ナトリウム灯(SON, SON/T)の構造的性質の判別。
- 25.18 低圧水銀灯(MCF)の構造的性質の詳述。
- 25.19 M C Fランプの光放出方法の概説。
- 25.20 M C Fランプの定格寿命。
- 25.21 各25.16, 25.16, 25.17及び25.18のランプの平均効率と定格寿命の比較。
- 25.22 上記リストランプの色彩描写特性の詳述。
- 25.23 上記リストランプの出現色彩の検査による認識。
26. 放電灯の電気回路の動作の知識。
- 26.1 上記25.14(a)及び25.16(b)のリストランプに対する回路図の認識, 点灯方法の詳述及び平均準備段階時間の表述。
- 26.2 高圧ナトリウム灯(SON, SON/T)点灯に対する回路図の認識。
- 26.3 S O Nランプに対する点灯方法の詳述と平均準備時間の表述。
- 26.4 次の蛍光灯回路の点灯の詳述。
- (a) スイッチ点灯
- (b) スイッチなし連動点灯

(c) 直列共振

M. 照明器具の設置

27. 照明器具設置時の考慮すべき点の知識

- 27.1 点灯位置で制限のあるランプ及び照明器具の認識。
- 27.2 低騒音レベルの状況下で、放電ランプに対する照明器具の取付け又は制御装置の取られるべき注意の表述。
- 27.3 照明器具からの遠隔制御装置は適切に換気されなければならない事の表述。
- 27.4 照明器具は過度の振動から自由であらねばならない事の表述。
- 27.5 固定点において、制限をうける照明器具の認識。
- 27.6 放電灯回路に対する正しい定格フューズの必要性の認識。
- 27.7 放電灯の望ましくない間欠照明やフリッカー影響の減少方法の表述。
- 27.8 次項に関する I E E 規定の必要性の表述。
  - (a) スイッチの選定
  - (b) 回路の進相
  - (c) 照明器具の最終結線と支持

N. 建造物建設とサービス

この項は、学生に基本的背景の知識見聞のみを教えるよう企画されている。この項において約 10 時間を使われることをすすめる。

28. 建設環境のパターンの知識

- 28.1 建設環境の要素の認識。
- 28.2 それらの機能と関係の認識。
- 28.3 これらの要素の位置が如何に環境考慮によって影響されるかの詳述。
- 28.4 現場の選択に影響する第 1 の物理的考慮の表述。

29. 生産情報に対する建設作用やニーズの特質性の知識

- 29.1 人的、機械、材料及び資金の資源を必要とする臨時の工場としての建設現場の認識。
- 29.2 建設工程での図面及び関連書類の認識。

30. 建造物の構成部分及びそれらの展開の知識

- 30.1 基盤、上部構造物及び一次要素の認識。
- 30.2 二次要素及び仕上の認識。

O. 上部構造物

31. 一次機能の理解と基本構造物の構成部分の認識

- 31.1 上部構造物の認識と基盤の関係説明。
- 31.2 力の作用点から支持点へ伝達する構造物の基本的概念の説明。
- 31.3 構造物の基本的タイプの認識。

32. 外部予想最大寸法の機能の理解

- 32.1 外部予想最大寸法の概念の詳述及びその要素の表述。



32.2 外部予想最大寸法の一次機能としての次項の認識。

(a) 強度と安定度

(b) 天候排除（耐候性）

(c) 熱容量と絶縁

(d) 防音

(e) 耐久性

(f) 耐火性

(g) 外観

(h) 実現可能性

32.3 外壁材料の選択に影響する要素の説明。

32.4 突及び空洞壁の詳細の略図と詳述。

32.5 窓の標準的性能要求度の認識。

33. 基本的屋根形態の理解

33.1 屋根としての標準的性能要求度の認識。

33.2 基本的屋根形態の略図と詳述。

33.3 屋根を通過するパイプやダクト工事の承認された方法の略図及び詳述。

P. 内部構造物

34. 内部構造物の要素部分の知識

34.1 一次内部要素としての内部壁、床及び階段の認識。

35. 内部壁の機能及びその構造の基本の知識

35.1 内部壁の一次機能の表述。

35.2 耐力壁と非耐力壁内の重要な相違の認識。

36. 床の機能及びそれらの基本的構造の理解

36.1 グランドフロアの一次性能の表述。

36.2 ハードコアの必要性の認識と利用される一般材料の名称。

Q. 建設業者の職務

37. 建築施設の便宜を計るための、建設業者職務としての必要性和機能の知識

37.1 グランドレベル以下の建設及び建築施設の設置時の問題の認識。

37.2 業者職務上の給水台（タンク）の期間やその効用の詳述。

38. 地下道を利用して建設中、建築施設の便宜を計るための本質的方法の理解

38.1 建築施設の便宜を計るため、建築構造物内で利用される地下道の用語の定義。

38.2 フロアーレベル下の地下道の建設の略図及び詳述。

38.3 地下道が如何に防水及び排水されるかの表述。

38.4 地下道内の建築施設の配置に対するC.P413の優先される方法の認識。

38.5 建築施設の熱移動に対する耐性や承認のためになさねばならない準備のアウトライン。

39. ダクトや台車を利用した建設中，建築施設の便宜を計る主な方法の認識。

39.1 用語ダクトの定義。

39.2 用語台車の定義。

39.3 ダクト及び台車の標準的建設の略図と詳述。

39.4 垂直ダクト用台車が高層建築のフロアーを通過する場合，とられるべき安全予防の詳述。

39.5 建築施設の熱移動の耐性や承認のために，ダクトや台車内でとられるべき準備のアウトライン。

39.6 ダクト及び台車内で建築施設が適当に保守されるべき準備の詳述。

## R. 公益施設

40. 給水；ビル内への冷水供給の主な特色の理解

40.1 給水の主な水源のリスト。

40.2 各種水源からの水中の不純物の表述。

40.3 飲料水として精製する沈澱，ろ過及び殺菌の処理設備の特徴の認識。

40.4 給水方法や配水方式の主な特色のアウトライン；昇圧式，重力式，断続及び定流，受水槽；メイン配管の配置，制御及び深さ。

41. 衛生設備，排水方式の主特色と衛生器具の理解

41.1 トラップと水封の設計と機能の説明。

41.2 単重ね方式で，密封ロスを予防するためにとられる予防措置の表述。

41.3 住宅及びフラット（5階迄）で単重ね方式での配管レイアウトの略図及び詳述。

42. 排水；排水方式の主特色の理解

42.1 排水方式に関する次項の説明

換気，勾配と自己洗浄速度，通路－マンホールと測棒，接続，支持及び保護の簡単な説明。

43. 照明；ビル内の人工照明の必要性とその準備のために利用される装置の理解

43.1 用語昼光率の定義。

43.2 ビル内の人工照明を備える理由のリスト

44. 通信；住宅電話設備の主特色の理解

44.1 架空又は地下ケーブルを使った住宅電話設備の主な特色の詳述。

## S. 環境サービス

45. 換気；ビル内の換気設備の必要性及び自然換気及び機械換気方式の正しい理解

45.1 ビル内に換気を設ける理由のリスト。

45.2 自然及び機械換気の相違。

45.3 小換気方式における利用機器の各種品目の認識と名称。

46. 空調設備；ビル内の空調方式の機能の理解

46.1 ビル空調の用語の表述。

46.2 空調が何故ビル内で設けられるかの理由のリスト。

46.3 空気調和設備内で使用される機器の認識と名称

フィルター，ヒーター装置，加湿，除湿，ファン，また部屋の密閉とパッケージユニット

46.4 空調設備（46.3）で使用される機器の機能の表述。

## Part I 弱電システムと構成要素

### 1. 導 入

ブロックの集合（例えばサブシステム）としての一般化したシステムの作図，エレクトロニクスシステムの主な種類のリスト，例えば

(i) 情報システム (ii) 制御（コントロール）システム

各タイプの例のリストと各システムに対する標準的ブロック線図の作成。

### 2. 信 号

電気及び電子応答システムの標準的電気信号システムの詳述；正弦，方形，パルス，傾斜。

アナログとデジタル信号の分類，例えばアナログ，テレビジョン，電話，ファクシミリ，雑音のデジタル，2進と他の符号信号。

信号変調の簡単な概念と簡単な同調とフィルターによる信号の選択。

### 3. 変 換

用語“トランジューサー（変換器）”の定義と詳述。電気・電子システム（例えばエレクトロメカニカル，光電子等）に利用される標準的トランジューサーの詳述と説明。適用と制限。熱電子。

### 4. 電気及び電子信号の簡単な基本的ブロック図の作製

増幅システムの分類；電圧，電流及び電力の増幅，AC及びDCの応用及び制限（適当なシンボルの作図）。周波数，ひびき率，ノイズ及び帯域幅限界の言及。

#### 給 電

ACからDCへの変換としてのシステムの作図。ブロック線図として考慮される変圧器，整流器，フィルター。

#### 簡単な音と視覚の伝達システム

電話，ラジオ，TV，レーダー，コンピューター。

注：副システムの系列としてのシステムの考慮と，それらを表わすシンボルの認識。

### 5. 構成要素

電気・電子システムで使用される標準的適用される要素の詳述と名称；抵抗器，コンデンサー，インダクター。符号化原理の適用及び望ましい価値の表述

### 6. 機 器

凡用の半導体機器，トランジスターの違った種類，光学機器の選定のための主な機器特

性の概説。機器の外形や接続を決定するためのメーカー仕様書のデータブックの利用。

## 7. 系統連係

システム（例：レコーダー又はコントローラーへの増幅器）間の信号の伝達；ケーブルの種類，コネクタのコネクタ，プリント回路の形態。特性の比較，実際標準的応用。

## 8. 測定システム

CROブロック線図の主な特質とサブシステムとして取扱われる主要素の概述。ビームの偏向と制御の必要性。時間軸の重要性。

# Part I 電気工学／設備技術者 ワークショップ・プラクティス

## 1. 卓上作業 - 金属

作業場での安全。手工具，例えば，やすり，たがね，金のか，ハンマー，パンチ等の注意と使用。測定とマーキング；けがき針ブロック，ノギス，水準器等の利用。ねじ切り；ストックと金型の利用，タップの利用，タップ穴のサイズ。板金作業；のこ引き，カッティング，曲げ，直，曲げ機の利用。

## 2. 機械作業

ボール盤の利用；（ねじり）ドリルの成型，穴あけ，皿穴あけ。リーマーの利用。センター旋盤の運転；面削り，旋削，テーパ旋削，ねじ抜き旋盤利用。工具やバイトドリルの成型のための研削盤の利用。

## 3. 金属の接続と成型

はんだごて，軟質はんだ，ろう付け，銀ろうの利用。継目；折たたみと溝継目，フランジ継目，スナップ継目，受皿継目，リベット。溶接；ガス溶接，フレームカット，アーク溶接。鍛造；鍛造工具の利用，鍛造運転。

## 4. ケーブル接続と端末処理

ケーブルの被覆はぎとりの技能，ハンパとケーブル接続の技能，取手（耳），絶縁，コネクタ，スリーブの利用。一般ターミナルの利用（例：ボルト，ナット，ワッシャー，スクリューヘッド等の利用）

## 5. 照明回路

露出配線；スイッチ工事，ループ方法，ジョイントボックス配線方法。ランプホルダーの利用；シーリングローゼット，三面シーリングローゼット方法，ケーブルクリップ。蛍光灯と放電灯回路。照明回路の故障検出，検査とテスト。

## 6. 電源回路

ソケット，アウトレットの取付；放射，環状及び方形。引込点における制御装置の取付。計量。

## 7. 電線管工事

鋼電線管の切断，ネジ切り，曲げ，すえ付け及び取付け。電線管付属品。鋼，プラステ

リック，フレキシブル電線管工事における照明及び電線回路。

#### 8. ベル及び警報回路

ベル回路，ベル指示計及びリレーの取付，簡単な開及び閉回路警報システムの取付。

#### 9. 保護と接地

フューズの利用，小型遮断器，接地方式，アースループインピーダンスの測定。

#### 10. 電動機及び発電機の据付と保守

モーター及び発電機の据付け。カップリング及びベアリングの固定と取除き。故障検出。定期的保守。モーターの分解と組立。

#### 11. 住宅用電気器具の据付と制御

住宅機器の回路の追跡；例えばアイロンボックス，温水ヒーター，クッカー等。3点ヒートスイッチの取付。沸とう状態とサーモスタット。

#### 12. バッテリー充電

バッテリー充電の試験と利用。比重計の利用。バッテリーの注意事項と保守。

### 技術学生の一般教養

#### ・導入

次の立案した計画は技術学生の必要な一般教養に備えるよう意図されたものである。計画の概要はそれを完全に備えるよう企てられてはいない。各タームにおいて，テーマは義務的に3又は4以上とし，他のテーマは努力すべきである。細かいテーマの選定は教師の背景と能力及び利用できる時間に幾分依存するが，試みる場合においては選定時には学生を含め，且つ，平均したタームプログラムを達成するように作られねばならない。

#### ・目的

1. 学生の語学力の向上
2. 学生自身で熟慮する事の鼓舞と，自身のアイデアや意見の公式化
3. 学生の職業上の教育として，外部のテーマを扱う事によって学生教養の偏見の是正

#### ・最近の出来事

最近の出来事に対する特別な準備は計画の中では満足につくれないが，時々考慮すべき最近の重要な出来事は扱われると想定される。可能な所では，最近の出来事は，より広い機構の中で取扱われるべきである。

(最近の出来事の偏狭な扱いは是非とも回避すべきである)

#### ・2つの提案

- (1) 各学生は重大な事件等の日記をつけるとよい。そして自身のコメントを加えるべきである。これ等は時々チェックされるべきである。
- (2) 学生は，国際的又は国内的出来事の特別な範囲をカバーするために与えられるとよい。そして将来，口頭で報告する事となる。これ等の提案は共に，学生が大学又は仕事場にいる時も継続的に適用されるべきである。

• 評価, 査定

連続した評価の一つのシステムが提案されている。

総てのテーマは幾らかの書類作業を伴うべきであり、むしろ暗記題材よりも学生の理解能力について重視すべきである。

Part I

1 学期 (冬学期の最初のテーマは必修)

(1) 語学

一般教養の目的; 技術者としての英語の利用; 技術目的の表現の重要性 — 正確, 簡単, 要領のよさ, 読みやすさ。図書館の利用 — 分類及び目録方式 (図書館の教師)。

参考図書; グレイドされた図書館アンケートを使つての訓練, 技術雑誌の紹介。

記述的文章; 工具, 運転及びワークショッププロセスの記述。

報告文章の要素; 簡単な報告 (例: 事故, 火事, 食堂施設)

文字; 印刷への作用の適用, 不平。

口頭説明; 学生の関心ある題目について簡潔な講義の準備

(2) 論証の利用

論証を提供する時の通常のエラー; 例えば一般論, 人間性利用, 統計資料のまちがった利用。論証における 偏見の特質。事実を表現するための図や統計資料の利用。簡単な論理学の特質。

(3) 経済問題の導入

富の学習; 限られた資源の概念, 生産の各要素。ケニヤの資源; 国土, 自然資源, 労働力, 資産。

(4) 所得と消費

金の必要性; 物々交換に代るものとしての金; 消費のパターン; 個人収入の決定要素; 課税, 社会収入 — 各種サービス。

(5) 科学技術の短い歴史

古代と中世の概念; ルネッサンス時代; 科学革新; 科学及び工業技術の生長; 科学の責任。

(6) 政治学の導入

国家の異なった見解 — 組織的見解, 兵力の見解, 自由民主政治。国家の由来; 例, 契約法の観念。民主政治の成功の必須条件; 民主政治の危機 — 無関心, 多数党の専制政治等。“風向きの変更”以来のアフリカの政治の傾向。

2 学期

(1) 生産と産業関係の組織体

生産単位のタイプ — 独占的所有権; 共同経営; 会社 (各種), 協同組合, 国家統制生産。国家統制 — そのための論議。国家多数会社, 企業組合, 労働組合と企業 (雇用者) 協会 — 運営の目的と方法。労働組合の組織体 — 国家及び地方レベル。論議方法, 労働

官公吏，産業役員。

(2) 国 政

政府の主機関の一般調査及び検査 — それらの勢力と責任，大統領，立法議会，関係，公共サービス，権限，立法。政府費用 — 予算，収入源と支出項目 — 国会視察。

(3) マスメディア

各種媒体の勢力と制限。印刷；ニュースとコメント，新聞のレイアウト，ニュースの収集，表現での偏見，印刷の自由。ラジオとテレビ — 情報及び演芸のソース。媒体の国家管理。V O K or 位刷工場の視察。

(4) 進 化

ダーウィンと“種の起源”；自然淘汰の理論；進化論的發展 — 科学的概説 科学的及び宗教的姿勢。最近の発見，博物館への視察。

(5) 環 境

環境の保存と破壊としての人間。汚染の種類 — 大気，海水，河／湖，土壌。原因 — 工業，車両，化学汚染，過剰人口，食料の汚染，原子汚染。汚染源としての騒音。ケニアの汚染の例。取られる対応策。U N Eの計画，汚染対策費。

(6) 委員会の職務

(目的 — 委員会の受領した方法や用語の学生への伝達)

委員会の規則と運営。用語：例．動作，解決，改善等，事務のオーダー，可決，議事録，議長ノート。

数 学 II 同 P. ( 2 4 0 )

A. 三角法

1. 認識をもって三角法関係を含む問題の簡単化と解答

1.1 タイプ  $a \sin(bQ+a)+c=0$ ,  $a, b \neq 0$   $Q$  の範囲が与えられての式の角。

1.2 次式の誘導  $0^\circ < Q < 90^\circ$  において

$$\sin^2 Q + \cos^2 Q = 1, \quad \sec^2 Q = \tan^2 Q + 1, \quad \operatorname{cosec}^2 Q = 1 + \cot^2 Q$$

1.3 これ等の関係が如何なる角度  $Q$  に対しても維持する事の数値的証明。

1.4 式 1.2 を使って三角法的確認の証明。

1.5 式  $a \sin^2 Q + b \sin Q + c = 0$  の解。

$Q$  は与えられた範囲で

(i)  $b = 0$ , (ii)  $c = 0$ , (iii)  $a, b, c \neq 0$

1.6 式 1.5 を整理するための確認としての解。

1.7 正弦波によるベクトルを表理するプロセスが可逆である事の認識。

1.8 同じ周波数を使っての2波の混合から，単一合成波の決定；

(a) グラフ

(b) 相内及び求積のベクトル成分

(c) 1.7 を使ってのベクトル図

## 2. 周波数の関点から三角法的相関のグラフのプロット

2.1 角速度  $\omega$  radian / sec の定義

2.2 周期時間  $T_r = 2\pi f / \omega$  の定義

2.3 周波数の定義

2.4 グラフの上にプロット  $\omega = \frac{1}{2}, 1, 2, 3$  の場合の

(a)  $\sin \omega t$

(b)  $\cos \omega t$

2.5  $R \sin(\omega t + a)$  のプロット, ( $-11$  と  $11$  で) 2.4 を参照。

2.6 進相又は遅相としての  $a$  の説明。

2.7 1 サイクル以上に対する  $\sin^2 \omega t$  及び  $\cos^2 \omega t$  のプロット。

## 3. 複合角公式の利用

3.1 面積  $= \frac{1}{2} a b \sin c$  の式を使って複合角公式の誘導。

3.2 三角法公式の角度の評価のための複合角公式の利用, その角度は  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ$  の 2 つの違いとして説明できる。

3.3 簡単な確認の証明しての複合角公式の利用。

3.4 値  $A, B, a, b$  が与えられて,  $a \sin Q + b \cos Q$  の形での  $A \sin(Q + a) + B \cos(Q + b)$  の説明。

3.5 形  $R \sin(Q + \phi)$  での  $a \sin Q + b \cos Q$  の説明。

3.6 形  $R \sin(Q + \phi)$  での  $A \sin(Q + a) + B \cos(Q + b)$  の説明。

3.7 次式の解法

(i)  $a \sin Q + b \cos Q + c = 0$

(ii)  $A \sin(Q + a) + B \cos(Q + b) + c = 0$

3.8 2 倍角公式の誘導

3.9 式  $\sin Q = 2 \sin \frac{Q}{2} \cdot \cos \frac{Q}{2}$ ,  $\sin^2 Q = \frac{1}{2} (1 - \cos 2Q)$  等の誘導関係の 2 倍角式の利用。

3.10 簡単な確認証明のための 2 倍角公式の利用。

## B. 代数学とグラフ

### 4. 代数学的及びグラフ的な式の解法

4.1 一次連立方程式の 2 つが未知数での解法。

(a) グラフ

(b) 代入法

(c) 除去法

(d) 限定法

4.2 既知データから一次連立方程式の誘導と 4.1 を使っての解法。

4.3 式のルートの定義。



- 4.4 既知のベアーのルートによって満足される式の決定。
- 4.5 区間と範囲が明記された二次方程式のプロットとグラフ。
- 4.6 下記による二次方程式の実根の決定。
- $x$  軸とグラフの交わり
  - 因数分解
  - 2次曲線の形
- 4.7 与えられたデータからの二次方程式の誘導と4.6を使っての解法。
- 4.8 二次方程式と一次連立方程式の解法。
- 代数的に
  - それらのグラフの交わりにより
- 4.9 次の連立方程式の代数的解法。
- $$a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$$
- $$a_2/x + b_2/y + c_2 = 0$$
- これらの式を抵抗、コンデンサーの直・並列接続に関係づける。
- 4.10 区間と範囲が明記された三次方程式のプロットとグラフ。
- 4.11 三次方程式の4.10を利用しての解法。
5. 未知数3つの一次連立方程式の解法
- 3次数因子の2次数因子の計に展開する評価。
  - 簡単な回路問題から未知数3個の一次連立方程式の解法。
  - 未知数3個の一次連立方程式の(a)除去法、(b)クラマーズルールによる解法。
  - 解法5.3の2つの方法の比較。
  - デジタルコンピュータによる多くの未知数をもった線形連立方程式の解法の検討。
6. 10より外の底の対数の利用
- 与えられた底の対数の定義。
  - 表、スライド、ルールや計算器を使わないで、与えられた底に対数や真数を見出すための6.1の定義の利用。
  - $\log b^b = 1$   $b > 0$  の関係の誘導。
  - 級数  $e$  の表述と  $e$  が 2.718 である事の証明。
  - 自然対数と真数を見出すための表の利用。
  - 指数法則を使って対数法則の証明。
  - 関係  $\log a^n = \log b^n / \log b^a$  の誘導。
  - 自然対数と一般対数間の6.7を利用しての誘導。
  - 関係  $\log b^a = 1 / \log a^b$  の6.7を利用しての導出。
7. 対数と指数を含んだ式の移項及び求値
- 求値  $e^x$  と  $e^{-x}$  の表利用。
  - 対数及び指数を含んだ式の求値。

$$\text{例 } i = I(1 - e^{-t/Rc}), \quad c = 2\pi E / \log e \frac{R}{\pi}$$

7.3 タイプ7.2の式の移項。

## 8. 指数関数や正弦関数のプロットとグラフの略図

8.1  $e^x$  の級数展開の表述。

8.2 区間と範囲の明記された  $e^x$  及び  $e^{-x}$  のグラフ。

8.3 定数  $a, b, c$  の各々を変えた  $y = a e^{bx+c}$  のカーブ群における効果の決定。

8.4 式  $y = A \sin(nQ + \phi)$  の求値。

(a) 大きさ

(b) 区間

(c)  $\sin Q$  に関する周波数

(d)  $\sin nQ$  に関する相

8.5 波形の1又は2サイクルをスケッチするための8.4の情報の利用。

8.6  $\sin nx = 0 \pm 1 (x > 0)$  に関するプロット点による  $y = a e^{bx} \cdot \sin nx$  のカーブの1又は2サイクルの略図。

8.7 式8.2, 8.4及び8.6を使って実際のプロットカーブの略図。

8.8  $\log - \log$  及び  $\log - \text{線形}$  グラフ紙上に実験データのプロット。

8.9 実験データの形の法則決定。

$$y = a x^m : y = a b^x, \quad y = a e^{kx} \quad \text{利用}$$

(a) 線形グラフ

(b)  $\log - \log$  又は  $\log - \text{線形}$  グラフ用紙

## 9. 集合の利用

9.1 集合と要素の定義の表述。

9.2 零集合と普遍集合の定義。

9.3 集合の総数の定義。

9.4 部分集合の認識。

9.5 集合等式の定義。

9.6 ベンの図法による集合の表現(3集合まで)

9.7 2進数演算子の共通部分と和集合の定義。

9.8 例9.7の説明のベン図法の利用。

9.9 次の法則の説明のためのベン図法の利用。

可換的, 結合的, 分配的, 等元的, 併合, 総量, ディモーガン

9.10 集合式の簡単化。

## 10. ブール代数

10.1 ブール代数の定義。

10.2 オペレーター, NOT, AND, ORの定義及び集合代数内の総量, 共通部及び和集合の各々の比較。

10.3 要素 0 と 1 の認識の定義及び零集合と普遍集合の各比較。

10.4 次の法則の表述。

可換的, 結合的, 分配的, 等元的, 否定, デ・モーガンロー及び 9.9 におけるそれらとの比較

10.5 4 変数までについてカルナウーマップの作図。

10.6 ブール代数の簡単化のためのカルナウーマップの利用。

10.7 NOT, AND, OR, NAND, NOR について真数表の表述。

10.8 より複雑なブール式 (4 変数まで) の真数表の誘導。

10.9 次の真数表の利用。

(a) ブール識別の証明

(b) 基準形式での計算書の説明

10.10 カルナウーマップ作用における最初の基準形式利用の容認。

10.11 下記のブール代数の適用。

(a) スイッチ回路

(b) 論理的回路

## C. 微積分学

11. 微分係数に対する物理的意味の定義と提示

11.1 物体の運動において増分時間変化  $\Delta t$  による距離の増分変化としての  $\Delta s$  の認識。

11.2 比  $\Delta s / \Delta t$  の理解

(a) 時間間隔  $\Delta t$  を通しての物体の平均速度

(b) 比は  $\Delta t = 0$  として限定された値へと傾する。  $\Delta t = 0$  の時  $\Delta s = 0$

11.3 瞬間速度は  $\Delta t = 0$  の時, 比  $\Delta s / \Delta t$  の限定された値になる事の定義。

11.4 記号の利用

$$\text{瞬間速度 } v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

11.5 瞬間加速度の誘導のための簡単な推理の適用。

$$a = dv/dt = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta v / \Delta t$$

11.6 各変数  $x, y$  について, この概念の一般化と定義。

$$dy/dx = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y / \Delta x$$

12. 第 1 原理から簡単な式の微分

12.1  $\Delta x, \Delta y$  と  $y = x^2$  としての  $x, y$  の方向におけると増分変化の確認。

12.2  $x$  及び  $\Delta x$  に関する比  $\Delta y / \Delta x$  の決定。

12.3  $\Delta x \rightarrow 0$  としての限界  $\Delta y / \Delta x$  の認定と, 11.6 を利用しての  $dy/dx$  の誘導。

12.4 式  $y = ax^n, n = 0, 1, 2, 3$  としての  $dy/dx$  の誘導。

- 12.5 何の非負荷  $n$  に対し, 微係数  $ax^n$  に対するルールの導出。
13. 微分係数に対する幾何学的意味の提示
- 13.1 曲線  $w = x^2$  に対する弦の勾配と接線の決定。
- 13.2 固定点において接線が曲線に接近するために, 曲線上の固定点の方向に, 曲線上の移動点の進行が曲線接点の勾配をもたらす事の導出。
- 13.3 如何なる曲線の点においても  $dy/dx$  が次項の値を与える。
- (a) その点における接線のスロープ
- (b) その点における  $x$  に関する  $y$  の変化の瞬間の比
14. ルールによる簡単な式の微分
- 14.1  $\sin x, \cos x, \log e x, e^x, x^n$  の導函数の利用。
- 14.2 式 14.1 の 1 点における導函数の計算。
- 14.3 ルール  $d/dx(k_1 f_1(x) + k_2 f_2(x)) = k_1 d/dx(f_1(x)) + k_2 d/dx(f_2(x))$  の導出。
- 14.4 式 14.1 の計の導函数の決定。
- 14.5 点 14.4 における導函数の評価。
- 14.6 実際の式, 例えば  $e = -N d\phi/dt, I = dq/dt$  等の導函数の適用。
15. 微分計算の基本的ルールを使つての, 簡単な式の導函数の決定
- 15.1 和・積・商の導函数に対する微分計算の基本的ルールの表述。
- 15.2 式のベアーとしての  $\sin x, \cos x, \log e x, e^x, -x^n$  (いずれの  $n$ ) に対する 15.1 でのルールの利用。
- 15.3 式の微分式に対するチェーンルールの表述。
- 15.4 式を微分するためのチェーンルールの利用。
- $\sin(ax+b), \cos(ax+b), \tan(ax+b), \log e(ax+b), a^{ax+b}, (ax+b)^n$
- 15.5 式 15.4 の何れか 2 つの色々な混合の導函数の決定。
- 15.6 15.5 での与えられた点の導函数の評価。
16. 2 次導函数の決定と評価
- 16.1 次式の 2 次導函数の記法の表述。
- $d/dx(dy/dx) = d^2y/dx^2, d^2q/dt^2$  等
- 16.2 1 次導函数の簡単な式 15.1 及び 15.3 でのルールを適用しての 2 次導函数の決定。
- 16.3 与えられた点での 2 次導函数の評価。
- 16.4 方向  $x$  での  $dx/dt$  及び  $d^2x/dt^2$  が速度と加速度を表わす事のリコール。
- 16.5 与えられた時間での 16.4 式を使つての速度と加速度の計算。
- 16.6 時間の式としての, 与えられたチャージが表わされた何れの瞬間においても, インダクターの電流と誘導起電力の計算。
17. グラフの定常状態の点の位置と性質の決定

- 17.1 グラフの定常状態点の定義。
- 17.2 グラフ上の転回点及び屈曲点の判別。
- 17.3 グラフに関係する導函数の決定。
- 17.4 各定常点について、17.1と17.3を使って $x$ の値(変数とは別)の決定。
- 17.5 17.4の $x$ 値に関する $y$ (変数とは別)の評価。
- 17.6 点の両側上の勾配を考慮することで定常点の性質の決定。
- 17.7 定常点における式の2次導函数の決定と評価。
- 17.8 2次導函数のサインによる定常点の性質の決定。
- 17.9 点が $d^2y/dx^2 = 0$ 及び $d^3y/dx^3 \neq 0$ の式に対し屈曲点である事の表述。
- 17.10 レベルI, II及びIIIの技術単位に関する最大及び最小の問題の解決。
18. 簡単な式の積分
- 18.1 微分と反対の方法としての不定積分の定義。
- 18.2 簡単な不定積分式の決定
- 18.3 積分 $\int a x^n$ ( $n$ は非負数)についてのルールの導出。
- 18.4 積分法の決定定数(積分定数)を含む必要性の認識。
- 18.5  $d/dx F(x) = f(x)$ の $\int_a^b f(x) = F(b) - F(a)$ の定義。
- 18.6  $\int_a^b f(x) dx$ が $x$ 軸と縦軸の $x = a$ 及び $x = b$ , 但し $f(x) > 0$ の曲線による面積境界である事の表述。
- 18.7 簡単な式の18.5及び18.6を使っての面積と定積分の決定。
- 18.8 積分で得られた面積と略式法で得た結果の関連づけ。
- 18.9 不定積分の $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $e^x$ ,  $x^n$ ( $n$ はいずれも)の利用。
- 18.10 与えられた適当なデータの積分定数の計算。
- 18.11 式18.1の定積分の評価。
- 18.12 ルールの導出。
- $$\int (k_1 f_1(x) + k_2 f_2(x)) dx = k_1 \int f_1(x) dx + k_2 \int f_2(x) dx$$
- 18.13 18.1の式での合計の積分利用。
- 18.14 与えられた適当なデータの18.5での積分定数の評価。
- 18.15 式18.1での合計の定積分の評価。
- 18.16 実際の式, 例:  $w = \frac{1}{c} \int i dt$ ,  $q = \int i dt$ 等についての積分の適用。
19. 積分の利用と面積, 平均及び実効値の計算
- 19.1 次式の積分利用
- $$\sin(ax+b), \cos(ax+b), e^{ax+b}, (ax+b)^n, (\text{何れの}n\text{にも})$$
- 19.2 式19.1の積分計。
- 19.3 与えられた適当なデータの積分定数の計算。
- 19.4 式19.1の定積分の評価。
- 19.5 曲線,  $x$ 軸, 縦軸  $x = a$ ,  $x = b$ の境界面積の表述。

$$\int_a^b f(x) dx \quad \text{但し } f(x) > 0$$

$$-\int_a^b f(x) dx \quad \text{但し } f(x) > 0$$

19.6 曲線  $x$  軸と縦軸  $x = a$ ,  $x = c$  による境界面積の導出。

$$\int_a^b f(x) dx - \int_b^c f(x) dx$$

但し区間  $x = a$  から  $x = b$  で  $f(x) > 0$  また区間  $x = b$  から  $x = c$  で  $f(x) < 0$  である。

19.7 式 19.5 と 19.6 を使って、実際問題、例えば充電、エネルギー、電圧等の特殊関係について 19.1 の式の面積の計算。

19.8 範囲  $x = a$  から  $x = b$  について式の平均値の表述。

$$x = b \text{ は } \bar{x} = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) \cdot dx \quad \text{である。}$$

19.9 式 19.1 の式の平均値の計算。

19.10 全範囲について式の実効値の定義

$$x = a \text{ から } x = b \text{ で } \sqrt{\frac{1}{b-a} \int_a^b f(x)^2 \cdot dx}$$

19.11 式 19.1 の実効値の計算。

19.12 式 19.8 及び 19.11 を使って簡単な周期的波形のピークと波形率の計算。

#### D. 統計学

20. 度数と累積度数分布のプロットの利用

20.1 データ（収集又は受領）の分類、連続又は非連続変数の判別。

20.2 グループの端点と中心点を指定して、データの適切なグループ区間（同又は非）に配列。

20.3 データ— 20.2 のヒストグラム図の作成。

20.4 累積度数の作成。

20.5 累積度数図のプロット。

20.6 累積度数データからの中央値と四分位数の決定。

20.7 与えられた度数と変量値の表から、プロットされるセットポイントを通る度数又は累積度数分布曲線の作図。

20.8 各種の分布曲線間の判別。

20.9 下記縦軸による通常境界曲線での % 面積の表述。

平均  $\pm 1$  標準偏差

//  $\pm 2$  //

//  $\pm 3$  //

#### D. 確率

21. 確率の計算

21.1  $P = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{c}{n} \right)$   $c$  は試行中の成功数

- 21.2 実験(例: コインの投げ)による 21.1 の定義の確認。
- 21.3 補足的確率  $q = 1 - P$  の定義。
- 21.4 簡単なケースでの  $P$  及び  $q$  の計算。
- 21.5 トータル確率,  $\Pr(A \cup B) = \Pr(A) + \Pr(B) - \Pr(A \cap B)$  の表述。
- 21.6 共通の排他的事象の定義及びこのような事象の確認。
- 21.7 共通の排他的事象の 21.5 からの加法定理の導出。
- 21.8 式 21.5 と 21.7 を使った確率の計算。
- 21.9 条件付確率の定義,  $\Pr(A/B)$ 。
- 21.10 複合確率の定義,  $\Pr(A \cap B) = \Pr(A) \times \Pr(B)$ ,  $\Pr(A) \times \Pr(B/A)$ 。
- 21.11 非独立及び独立事象間の判別。
- 21.12 独立事象に対する 21.10 からの乗法理論の導出。
- 21.13 式 21.10 及び 21.12 を使った確率の計算。
- 21.14 21.7 と 21.12 の結果を使った成功確率計算のための樹形図の利用。

#### E. コンピューター

- 22. コンピューターの動作の詳述とフローチャートの利用。
  - 22.1 自動デジタルコンピューターのブロック線図の作成とメインユニットの機能の詳述。
  - 22.2 フローチャートの目的の説明。
  - 22.3 特殊形のボックス内の遂行関数の種類の確認。
  - 22.4 ループ(巢的ループは含まない)を含んだフローチャートの利用。
  - 22.5 フローチャートのチェックのための追跡表の利用。
  - 22.6 簡単な算数問題の解答のためのフローチャートの導出。

#### F. 複素数

- 23. 複素数を利用した算術的演算の遂行
  - 23.1 大きさにおける変分なしで, 反時計方向  $90^\circ$  を生ずるオペレーター(演算子)としての  $J$  の定義。
  - 23.2 次項の決定
    - (a)  $j^2 = -1$
    - (b)  $j = \pm\sqrt{-1}$
    - (c)  $j^n = \pm 1$  又は  $\pm j$  (何れの数  $n$  でも)
  - 23.3 カーティス・アンフォームでの複素数の定義。
  - 23.4 アルガンド図上への複素数のプロット。
  - 23.5 複雑なルートをもった 2 次方程式の解法。
  - 23.6 2 つの複素数の相等のための条件の決定。
  - 23.7 複素数の加減乗法。
  - 23.8 複素数の共役複素の決定。

23.9 複素数の除法。

23.10 複素数の単位と独立変数の決定。

23.11 複素数のカーティス・アンフォームからポーラフォームへの変換及びその反対。

## Part II 電気工学通論

### 1. 交流回路

直並列回路：電力及び力率。

誘導及び容量リアクタンス上の周波数変化の影響とそれによる直列接続のRLC回路のインピーダンス、電力、力率の変化。

不純成分、ロス角及びロス角と力率間の関係。

定周波可変リアクタンスをもった直列共振及び定インダクタンス又はキャパシタンスと可変周波数をもった直列共振。

電流／周波数曲線、可変抵抗の影響；構成要素に発生する電圧；Q係数。

一つの分岐でLとRをもった並列回路の共振及び他回路にCのみをもった並列回路の共振。

注：三角法や図法によって演ぜられるベクトル図は、問題の解決の前に使われるべきである。特別な注意としては同相及び電流の2次要素として与えられるべきである。

静電コンデンサーを使った力率改善。

### 2. 3相供給

発電、送電及び配電における3相供給の性質とその利用。

電源及び平衡負荷のY及び△結線。

線及び相の電流・電圧の関係における相と大きさ。

3相3線及び3相4線方式。

平衡3相方式における電力の計算。

3相電力の測定、2電力計法。

### 3. 電気指示計

電気指示計の適用と限界；可動コイル形、可動鉄片形、整流形、熱動形、バルブ形、電流計型、デジタル・ディスプレイ形及び静電形、多目的及び多レンジ指示計器。

電流計形電力計、構造と動作。

電力測定のための利用。

電圧コイルの選択結線。

適用のための調整。

分流器及び倍率器によるレンジの拡大。

計装用変成器、変流器及び変成器。

測定器レンジの拡大利用の利点と不利点。



測定時の危険及び分流器、倍率器や計器用変成器の利用により発生するエラー。

正確な測定器における波形や周波数の影響。

指示を読む前の守るべき注意、例えば零調整、計器位置、スケールファクター、機械的故障。

計器精度クラス - BS 89 : 1970。

#### 4. 抵抗測定

比較法及びダクターによる低抵抗の測定。

電流・電圧計法による中位抵抗の測定。

適用されるべき調整（修正）の電圧計の選択結線。

ホインストンプリッジ：ホインストンプリッジの原理と抵抗測定の利用。商用ホインストンプリッジ、正確性と限界。

DCポテンションメーター：標準的DCポテンションメーターの原理と抵抗及び電圧の測定、正確性と限界、商用DCポテンションメーター、高抵抗の測定。

オームメーターの原理、抵抗測定の利用、商用オームメーター、メガー又は絶縁テスター。

#### 5. DC過渡

抵抗-キャパシタンス回路における電圧の上昇と減衰、時定数。

抵抗-インダクタンス回路における電流の上昇と減衰、時定数。

（学生は式の導函数の証明の再提出は期待されるべきでない）

#### 6. ネットワーク理論

定電圧、定電流源の概念。

マックスウェル、テブナンとノートンの定理と簡単な等価回路への抵抗ネットワークの解法のためのそれらの利用。

最大電力輸送の定理（抵抗要素のみ）；変圧器を使った負荷の電源へのマッチング。

入出力抵抗の概念。

#### 7. 電子装置

装置取扱の解説、フォト・エレクトリック電池、ガス封入ダイオード及びトリオード（サイラトロン）。

一般応用。

真空ダイオードの取扱いの概要、構造と動作、静特性、簡単な増幅回路、電圧増幅としての利用。

カップリングの種類、バイアス配列と電力供給。

ベントード配列、特性、パケラメーターと結線、増幅器の周波数応答曲線。

トランジスター；入出力特性、コモンベース及びコモンエミター構成での電流ゲイン。

純抵抗負荷をもったトランジスターの増幅作用。負荷ラインの利用、パワーゲインの計算、スイッチとしてのトランジスターの利用、バイアス配列応用。

ツェナダイオード；構造、動作特性、その応用の図的な簡単な回路。

シリコン制御整流器：サイリスター，構造，動作特性，制御整流器としてのその適用の図示的簡単な回路，トランジスター，トリオード及びサイリスター間の制御装置としての比較。

8. 増幅器の種類

次の種類の電圧及び電力増幅器の機能適用及び仕様書；熱電子及び固体（低周波数，ワイドレンジ，DC同調），電磁的及び回転式。

（注：精密，詳細は不要）

9. 変圧器

単相及び3相変圧器の構造と負荷時の運転。

無負荷状態でのベクトル図。

高圧及び低圧巻線内に誘起される起電力の説明，1回当りの電圧・電流及び電圧と巻線比。

鉄損の性質と影響，これらロスを最少にする方法，効率，入力電流と力率上の変圧器負荷の影響。簡単なベクトル図。

10. 陰極線チューブの構造と動作の簡単な取扱い及びCROでの電圧・電流波形の視的実例説明のための利用。

Part II 電気測定（電力）と信頼度工学

項 目	目的と他の所見
<p>1. 試験の必要性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 仕様書の目的</li> <li>• イギリス標準仕様書の目的と利用</li> <li>• 特記された環境条件下での性能の一致及び連続した十分な機能発揮を証明するための試験</li> <li>• 実機試験</li> <li>• 小及び大の一括項目試験</li> <li>• 試験と検査，品質と信頼度間の関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 学生は仕様書の重要性と利用を理解すべきである。</li> <li>* 学生は如何に試験で仕様書に従順であるかの証明を評価すべきである。</li> <li>* 学生は実機試験と一括試験を区別する事。</li> <li>* 学生は試験と信頼度間の関係を理解する事。</li> </ul>
<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 実験観測の手法</li> <li>• 結果の記録と作表</li> <li>• 結果の理解と分析</li> <li>• 実験誤差の推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 学生は観測的エラーを除去又は最少にする手法を観察する事。</li> <li>* 学生はどのように結果を記録するかを知るべきである。</li> <li>* 学生は分析の道具としてのグラフやチャーター</li> </ul>

項 目	目的と他の所見
	<p>トを紹介されるべきである。</p> <p>* 学生は計器の読みや構成要素値の公差を含んだ計算から、如何に簡単に誤差の推定をするか知るべきである。</p>
<p>3. 指示計器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 電気指示計器の応用と限界の再検討，主に可動コイル形，可動鉄片形，整流器形，熱動形，電流力計形，バルブ電圧計，デジタル・ディスプレイ，多レンジと多目的計器</li> <li>• 計器のタイプ，主に精密形，工業形，携帯及び配電盤形</li> <li>• 計器誤差の源：摩擦，温度影響，干渉，周波数及び波形の影響，老化の影響，分流・倍率の影響</li> <li>• 計器の正しい選択</li> <li>• 読み取り前の守るべき簡単な予防対策の再検討：零調整，計器位置，換算係数の注意，参考条件と機械的故障のチェック</li> <li>• 電流計，電圧計及び電力計の計器精度級に対する較正（注：BS.89. 推せん）</li> <li>• 修正カーブと較正記録の準備</li> </ul>	<p>* このセクションでのトピックは詳細に書かれ，そして学生は実験室や工作室において実際のデモンストレーション実験を通して得らるべき知識が主である。</p> <p>* 学生は指示計器の選択や適用について有能であるべきである。</p>
<p>4. 測 定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 低・中及び高抵抗含む絶録抵抗の測定の再検討</li> <li>• 測定抵抗の異った方法での正確度：直接指示，DC条件下の比較法と無効な方法</li> <li>• マックスウェルやデイサンテイ構成での要素が容易に利用できるよう接続された簡単な4路ブリッジの使用</li> <li>• ブリッジ検電器の選択に影響を与える要素，例えば周波数，感度，正確度，コスト</li> </ul>	<p>* 実際の実験は言及された各種方法をデモンストレーションするよう準備すべきである。</p> <p>* 学生は実験室で，これらブリッジを組立てる構成要素を使うべきである。</p> <p>* 学生は実験室で実際の実験デモンストレーションを通じ，ACブリッジを紹介されるべきである。</p> <p>* 学生は簡単な計算を行うべきである。</p> <p>* 学生は若し出来れば，適当な工業の工業視察を通じて小型モーターを紹介されるべき</p>

項 目	目的及び他の所見
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 商用ブリッジの取付と利用</li> <li>• 計装での小型 AC 及び DC モーターの利用</li> <li>• 小型 AC 及び DC モーターの試験</li> </ul>	<p>である。</p>
<p>5. 対数ユニット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ベルとデシベル (dB)</li> <li>• BS 204 (1960) に関する (dB) の定義</li> <li>• 対数ユニットの利用</li> <li>• 計器スケールとコントローラーの対数目盛校正</li> <li>• 対数及び柱グラフペーパーの利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 学生はデシベルの定義化及び対数目盛校正の利用の確認が出来る事。</li> <li>* 学生はカーリイソン対数線グラフ及び柱グラフペーパーを知る事。</li> </ul>
<p>6. 信頼度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 導入：信頼度の重要性；システムの複雑と故障の内在する危険</li> <li>• 定義：信頼度，故障までの平均時間，故障時の平均時間</li> <li>• 故障の種類：内在的弱点，誤使用，不意，徐々に，部分的，全体的，劣化，そして災害(天)の故障</li> <li>• 故障の期間：早期，一定及び老朽の故障期間</li> <li>• 故障率曲線：曲線の形での原因</li> <li>• 利用条件：適用状況での性能上の，振動，暴露，環境の湿度・温度，圧力，塩分，埃の影響</li> <li>• 信頼度：<math>R_L = \frac{t}{m}</math> の形での式</li> <li>• システムの信頼度：システム信頼性の直並列</li> <li>• 設備：信頼度上の設備故障の影響</li> <li>• 運転操作：間違った運転による故障；制御器の構造及び正しい位置調整の最良の提示に対する基本的概念</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 学生は工業の視察や適当な科目の仕事を通じ，よりこの科目を確認する事が出来る。</li> <li>* これらのセクションでの簡単な式を含む。</li> </ul>

項 目	目的及び他の所見
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 保守：定義，高利用率の重要性，良好な保守の基本的概念</li> <li>• 運転上の故障：正しい説明とレポートの重要性</li> <li>• 費用と信頼度：信頼性と費用の関係，トータルコストの概念</li> <li>• データ処理：データ処理の基本的・記述的取扱い，平均・標準耐久期間，標準と有害な分布，サンプリングと信頼限界</li> </ul>	<p>* これらのサブトピック下での簡単な計算を合す。</p>
<p>7. 電力のトピックス</p> <p>(1) • 電力，無効電力及びエネルギーの測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 単相電力の測定，交互接続の電力計の選定，電流及び電圧コイルロスの許容値</li> <li>• C T 及び P T 利用による測定範囲の拡大</li> <li>• 視（読）る時の用心</li> <li>• 電力，無効電力及び電力量の測定のための誘導型計器の利用</li> <li>• 計器レンジの拡大</li> <li>• 電力量計の電力計，ストップウォッチ及び移相器を利用しての精度試験</li> <li>• ワットと電圧・電流の測定によるキャパシタンス及びインダクタンスの決定</li> <li>• 3 相 3 線及び 4 線の平衡負荷及び不平衡負荷時の電力と無効電力の測定</li> </ul> <p>(2) 最近の周波数計 CRO 又は If シグナルジェネレータをもった CRO を利用しての周波数の測定</p> <p>(3) シンクロスコープ，力率及び移相角指示計の試験</p> <p>(4) • 積算回転計とストップウォッチ及び回転速度計と速度計用発電機による速度</p>	<p>* 測定はより実的な科目であるので，学生はデモンストレーションや実際のラボワークを通じて電力のトピックをよりカバーする事をすすめる。</p> <p>(i) 簡単な計算 (注) (ii) 残留電流が流れる時に取られる予防</p> <p>* デジタル方法（含まれるべき）の概説</p>

項 目	目的及び他の所見
<p>測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 速度測定におけるストロボの原理と利用</li> <li>• 方法と精度の比較</li> <li>• 高速度（例：補機に利用される非常に小さいフラクショナルモーター）の測定</li> </ul> <p>(5) 温度上昇試験 熱電対，巻線抵抗の変化，水銀入り棒温度計の比較，埋込みセンサー，正確な結果上の埋込センサーの取付の影響</p> <p>(6) DCモーターと発電機，変圧器及び誘導電動機の全効率を得る試験，ブレイキテストによる誘導電動機のトルクスリップ試験</p> <p>(7) 機械的及び電氣的試験は，電線に接続する前に装置に疑問をもつ事の推せん</p> <p>(8) ブリッジデテクターとしての電圧測定のために波形のディスプレイのCROとその利用，オートグラフィック手法</p> <p>(9) 商用試験装置を使つての簡単なバルブとトランジスターの試験，簡単なバルブとトランジスター増幅器の基本的試験，増幅器の簡単な故障発見，与えられた電圧及び電力の測定，Ifシグナル発電機とバルブ電圧計の利用</p> <p>(10) アース接続の効果を決定するためのアース連続及びポイント試験，地下ケーブルや設備配線での簡単な故障位置</p>	<p>* ストロボ危険性は学生に説明すべきである。</p> <p>* 温度上昇試験は非常に時間のかゝる観察が必要，理由は長い加熱時定数をもつからである。</p> <p>* 学生は測定値から如何に結果を計算し，精度を推定するかを知るべきである。</p> <p>* 学生は利用上の実際据付での作業を期待されてはならない。</p>

## Part II 電気プラントの委託と保守（選択科目）

### 1. 工業応用の電気

プラントにつきものの冷凍設備，空気調和設備及び機械的ハンドリングにおける電気利用の導入。

### 2. 配電

工場や大工場の建築物に利用される方式。

変電所に連結される環状，メイン，切替フィダーを含む配電図を正しいシンボルの完

壁な方式で表わす事。

高低圧側のメイン及びサブメインの配電盤や開閉室レイアウトの配置。

計量方式 — 高中圧，MD及びKVAメーターの配置及び結線（配置のみ，メーター構造や動作は不用）。

CT及びPTの結線と利用。

### 3. 接 地

変圧器及び発電機（DC及びAC）の接地方法。

直接接地，抵抗接地，リアクタンス接地及び消弧コイル接地による中性点接地の記述と図。

### 4. 力率改善

単相及び3相の平衡及び不平衡負荷に対する力率の測定及び改善に必要なKvarの計算。

力率改善方法 — 固定バンクと自動制御バンク，固定バンク，個別の記述と図，個々の自動制御バンク。

### 5. 変圧器

欠陥，乾燥及び耐圧試験に対する位置決め，委託の手法。

BS 148に関する電気耐圧試験及びき裂試験の保守的手法。

6ヶ月検査手法の記述。

### 6. 電動機及び発電機

選定，据付けと委託。

清掃とチェック（次項）を含んだ保守の周期；整列，騒音（ベアリング），温度，カップリング，据付け，ゆるんだベルト，油又は水の浸入，ブラシ・ステーターローター中のクリアランス。

上記総てに対する理由と影響と注意。

### 7. 低温度設備

次項の機能を含む冷凍設備方式の一つの概述；エバポレーター，コンデンサー，循環ポンプ，コンプレッサー及びモーター付バルブ。

低電圧フロアヒーティング方式とパイプトレーシングヒーティング方式 — メーカーデータからの回路の計算。

低温蛍光灯取付部品の種類。

非常灯方式と個人警報システム。

低温度設備に対する適切なケーブルと設備材料の種類。

注：限られたラボワークではこのシラバスで充分であるが，許された現場視察に充分な時間を割当てる事。

### 8. パワーエレクトロニクス

装 置

サイリスター：特性，電流保持の定義，ターン・オフ時間，トライアック及びシリコン

制御スイッチの記述。

制御された整流とAC電源。

サイリスタ利用，逆並列サイリスタ又はトライアック利用の単相回路（抵抗負荷波形の供給）。

中間タップでのサイリスタ，半制御ブリッジ及び全制御ブリッジ配列を利用した全波整流で制御された（DC）平均出力電圧の計算。

直流モーターの単相回路。相制御として(i)ユニジャクシオントランジスター，(ii)ダイアックを利用したサイリスタトリガー回路利用の3相回路。

噴出火災制御 — 原理と利点のみ。

再生と反転。

サイリスタとインバーター，DCモーターの再生と制御，3相インバーター，DC制御。DC電流供給のサイリスタ制御，転流方法，静周波数変換器，サイクルコンバーターとリンクコンバーター。

サイリスタの保護。

サイリスタ内の過電流，定格電流超過，電圧変換の定格超過による故障，回路の保護。

## 9. 管 理

計画した保守プログラムの詳細の記述と編集。

保守マニュアル，記録及びそれに合った図面を含む情報の保管方法。

在庫管理 — 予防保全方式のための必要最小在庫の計算，在庫の保安と支給手法。

発注在庫の手段，モデルAとシリーズAの違い。

次項の理解 — 配達請求書，通知書，領収書，LPO明細書，サインの重要性。

短期在庫，損害用在庫及び故障用在庫の手法。

## Part II 技術学生の一般教養

導入～評価 P. 269～270 参照

### 1 学期

#### (1) 政治と経済

経済問題 — 生産者，雇用者，消費者 — に対する生長役割としての政治。

相互依存の国家経済問題。

政府統制

(a) 高雇用の達成（発展途上国では限定された目的）

余剰の減少，仕事の授与，需用増加の活動に対する努力，集約的労働対集約的機械化。

(b) 物価安定

大量生産物，超過予算，収入と物価凍結，信用の減少。

(c) 国際支払金額のバランス



輸出の促進，輸入の調整，食糧生産高の増加，借金，平価切下げ等。

(d) 生産物の改良

適切な産業関係（労資），作業研究，教育と訓練，適切な経営，増投資，外国投資及び資本，調査研究等。

(2) 地方政治

異なった関係官庁によって呈示される地方政治サービスの機関。

ナイロビ及びモンバサの地方政治の両国内機関，選挙選出の議員と公務員，財政を司る地方行政。

(3) 科学小説

短編小説の読書（例：著者 Asimov, Wyndhar）

時間変更やコンピュータロボット等のSFの好評本の探究。

(4) 財産管理

財界機構とそれらのサービス，予算，違った銀行機能，分割払い，所得税計算，家の購入，保険と生命保険。

(5) 哲学と理念の世界

哲学とは何か？

プラトンからルーセルに至る偉大な哲学者が選択した人生と重要な理念の概略。

(6) 都市研究

都市への人口移動とその増加，増加の理由，望まれる機構，増加車両の難事，計画的と非計画開発，土地価格，資金不足，公益事業，犯罪等。

都市計画のある試み，ケニア都市問題。

(7) 輸送

主な輸送形態と最近の刷新についての調査；道路，鉄道，海，空，特にケニアの交易路に関して。

最近の及び変更されたプラン；例，アフリカ横断ハイウェイ，オイルパイプライン，スエズ運河の再開発，中央アフリカ貿易における輸送制限。

2 学期

(1) 世界人口と食糧問題

問題の性，消費の上下，人口統計，開発途上国の不足，食糧供給増加の方法。

人口と資源 — 家族計画の必要性 — 成功及び不成功の例

外国援助とその効果

ケニア人口問題 — 現在と将来の方策

(2) 教育

基本的教育目標 — 学習原理

教育の発展，教育の目的，異なった方式，ケニア方式の調査，国家的要求に対する適切性。技術教育と人文学教育，教育の経済問題。

(3) 犯罪と刑罰

犯罪統計の分析，犯罪増加の理由，裁判の展開 — 今日の法廷，ケニアにおける判決システムの構成，刑罰と社会復帰。

(4) 広告

広告の異なった種類，工業及び商業における重要性。

方法；市場調査，動機付け調査。

各種の一般アピール（例：権威名声，性，金銭上の利益等）

社会における影響，管理統制。

(5) 道徳性と個人の価値

今日での宗教の重要性，主な宗教 — 相対的勢力

科学と宗教，人道主義の発展，大衆文化，個人価値の統合。

(6) 現代の文学（どちらか）

(a) 近代アフリカライターの調査 — 影響，主な主題，制限等。

(b) 現代の一著者の研究。

(7) 国際連合

起源と生長，一般議会，安全保障委員会，国際司法裁判所，特別機関，UNの将来，UNへの支払い。

Part II 電気設備技術 設備工作室プラクティス

1. 設備試験

中位電圧設備の極性及び絶縁試験，変圧器巻線の絶縁抵抗の測定，変圧器巻線の高電圧耐久試験。

高抵抗電圧計による絶縁抵抗，回路トレス（導通メーターの利用），接地連続導体の抵抗テスト。

2. 接地

電圧降下と三角法による接地電極抵抗の測定。

接地抵抗測定用の商用測定器の利用。

大地抵抗率の測定，漏電ブレーカのテスト（電圧と電流動作），並列接地パスの影響。

多接地と直接接地の比較，アースループインピーダンスの測定。

3. 電動機テストと起動器

絶縁不良，ルーズシューズ，コミュテータに対するDC機械の検査と試験。

絶縁抵抗及び巻線導通とアマチュア電圧降下試験。

DCマシンの組立と結線，効率試験。

面板起動器における故障試験。保護装置のチェックとリセット。

DCマシンの負荷試験。

直接起動，Y-△起動，オートトランス起動及び巻線型抵抗起動器の直接配線。

DC及びACモーターの構成部品の試験検査。

4. 故障位置(決定)

マーレイループ及び電圧降下テストによる接地及び短絡故障位置の決定。

開路故障に対する容量試験, バーレイループテスト。

5. 計器

周波数計の利用, CT及びPTの結線と利用, 力率計, 電力計と電力量計, スピード測定  
の回転速度計とストロボの利用, 相回転指示計の利用。

6. 電気加熱

温水ヒーター; 異なる温水ヒーターの構成部品, 液体加熱方式, 非圧力と圧力タイプ。

スペースヒーター; ふく射熱ヒーター, 低温筒型ヒーター及び対流ヒーター。

3段スイッチ, スイマースタット及びサーモスタットの取付。

クッカー回路の試験。

7. ランプとランプ回路

スイッチスタート型蛍光灯回路, 進み遅れ蛍光灯回路, 高圧水銀灯回路, ナトリウム  
灯回路の試験。

蛍光灯回路の故障発見。

蛍光灯の3相電源への交互相続によるストロボ効果の減少。

8. 開閉装置

気中遮断器, 空気遮断器, ガス遮断器(SF<sub>6</sub>), 大量及び少量油遮断器, 真空遮断器の  
構成要素の試験。

遮断器の据付と保守。ジスコンと接地用スイッチの利用。

9. ベル, 警報と通信回路

単打ベル, 連続呼出ベル(テレベラベル)及び有極ベルの配線。

ベル変圧器, ベル指示器(全タイプ)の接続。

ベル回路へのリレーの利用。

密閉回路盗難警報システム。

簡単な電話回路の接続。

10. ケーブル接続

ケーブル接続時のトーチランプ, 半田ゴテ, メタルポット及びひしゃくの利用。

接続の種類。銅スリーブの利用。半田接続の絶縁法。絶縁ケーブルの接続ペーパー。

半田ソケットとvir及びpvcケーブル。圧縮形ソケット。外装ケーブルの成端。

MIケーブルの成端。

11. 配線方式

クリーン配線, 全絶縁配線方式, MIシースケーブル, アース同軸線及びカタナリ支持  
配線の演習。

電線管の曲げとねじ切り, コンジット取付(共にメタル, PVC方式)の取付の演習。

カップリング、隙間入口でのコンジットの成端。垂直立上りのメインと頭上ブスーバー方式の構造。

## Part II 設備技術 同P.(241)

### A. 安全

#### 1. 事故予防の重要性の評価

- 1.1 潜在的に危険な状態のある事の認識。
- 1.2 与えられた仕事での手動又は動力運転の工具の適当なタイプの選定。
- 1.3 手動や電動工具の安全を確保するための保管や保守方法の確認。
- 1.4 与えられた状態での適切な安全衣や装置の確認。
- 1.5 材料の取扱い及び保管の正しい安全方法の表述。
- 1.6 与えられた適用に対する、適切な試験装置の選定と利用。
- 1.7 起動、停止及び隔離する機械に対する正しい手法の理由とデモンストレーションの表述。
- 1.8 危険予防における安全官吏の役割のアウトライン。
- 1.9 引火性地帯における危険のアウトライン。
- 1.10 与えられた状況における足場、梯子及びプラットフォームの選択のアウトライン。
- 1.11 与えられた状況において危険から他の参加者の保護の詳述。
- 1.12 荷揚危険も生ずる様な状況の確認。
- 1.13 荷揚の正しい方法のアウトライン。

#### 2. 事故発生時の取扱い方法の理解

- 2.1 事故状況時において実行すべき正しい手法の表述。
- 2.2 火災時に取られるべき活動の表述。
- 2.3 消火設備の選定と利用方法のアウトライン。

#### 3. 正しい事故報告手法の必要性の理解

- 3.1 総ての事故報告の理由の表述。
- 3.2 事故報告書の法的要求性のアウトライン。
- 3.3 ニアミス事故の記録の重要性のアウトライン。

### B. 料金

#### 4. 異なった料金に対する理由の評価と、与えられた状況における適切な料金の選定

- 4.1 電気供給会社によって償われる固定原価の説明。
- 4.2 電力供給会社によって償われるランニングコストの要素の説明。
- 4.3 電気料金の目的の説明。
- 4.4 24時間以上のKWで、需用を示す標準的負荷曲線の作図。
- 4.5 次の種類の設備の負荷曲線の確認。

住宅、農業、商業、工業

- 4.6 EAP & Lで使われる一般電気料金の構成要素の詳述。
- 4.7 供給会社の料金表を使って4.6の適用説明。
- 4.8 与えられた次項に対する年間電気料金の計算。
  - 最大電力と消費量
  - 商業及び工業需用(4.6での)
  - 供給会社の最近の料金適用

## C. 特殊設備

### 5. 方法, 予防と規定の認識

- 5.1 次項の特殊な条件が要求される設備の確認。
  - (a) 配線方式の選択
  - (b) 装置の選択
  - (c) 設備が運転状態にある時の, 存在する環境条件によるそれらの据付けの手法
- 5.2 次のリストより与えられた設備に対し, 適用する適切な条件の確認。
  - (a) 機械的損傷
  - (b) 薬品による腐蝕
  - (c) 水分と湿り
  - (d) 電 蝕
  - (e) 高温と低温
  - (f) 大気爆発
  - (g) 自然大気条件
  - (h) 自然劣化
  - (i) 強い振動
  - (j) 接地不良
  - (k) 保守不良
- 5.3 次項を補足する5.2における条件に対応する配線方式の表述と選定。
  - (a) 火災及び感電に対する人間と財産の安全
  - (b) 運転上の信頼性
  - (c) 最少保守での長寿命
  - (d) 過熱, 腐蝕及び振動の対応
  - (e) 芸術的容認
  - (f) 関係する慣例の規定規約の従順
- 5.4 総ての設備計画において, 有害な配線条件は分類すべき事の表述。
- 5.5 与えられた設備計画での次の様な内在する不利な配線条件の確認。
  - (a) 大きい起動電流
  - (b) 過度の過負荷条件
  - (c) 過大供給電圧降下
  - (d) 過大短絡電流
  - (e) 供給故障の可能性
- 5.6 経済的に実行できるプロセスとして, 低電圧利用による感電の減少化についての表述。
- 5.7 電気機器の接地が人への危険を最少にする事の評価。

- 5.8 選定された電気機器の接地方式のアウトライン。
- 5.9 通常の接地方式（例：高感度トリップ，接地トリップ監視）に対する人間保護として利用される安全装置の種類の詳細。
- 5.10 電気機器の正しい接地が如何に火災危険を最少にするかのアウトライン。
- 5.11 無接地から生ずる危険性の表述。
- 5.12 危険地域又は高電圧における装置運転で，本質的に安全制御回路を利用する事の表述。
- 5.13 電気装置が据付できない地域の確認。
- 5.14 ある地域（5.13で）のために，必要な電力や電灯のために特殊な配置が要求される事の表述。
- 5.15 特定地域における装置の据付及び配線が，制定法の規定を適用されることの確認。
- 5.16 特定地域や環境に対し，慣例の規約が装置のプラン及び据付のガイドとして与えられている事の表述。
- 5.17 与えられた状況に対する適切な I E E 規定の選定と関係づけ。

#### D. 危険な環境

##### 6. 敵対する環境に協力する効果と手法の理解

- 6.1 ケーブルや装置の選定及び据付に対し適用する要素の表述。
- 6.2 ケーブルや装置が若し発生熱が発散されないと，早く劣化したり故障する事の表述。
- 6.3 ケーブルや装置に対し，高周囲温度が適切な熱発散をゆるさない事に対する表述。
- 6.4 正規周囲温度以上に対しては，I E E 規定で，ケーブル定格電流の変更をするための定格係数を特定している事の表述。
- 6.5 高周囲温度がモーターの運転温度に影響を与える事の表述。
- 6.6 高い周囲温度下のモーターは，特殊な冷却構成や特殊な絶縁ワニスが要求されなければならない事の表述。
- 6.7 高周囲温度が起動器や遮断器の過負荷特性に影響する事の表述。
- 6.8 起動器や遮断器に対する周囲温度の影響を中和する方法の確認。
- 6.9 特殊高温地区での適切な配線方式の確認。
- 6.10 ある低周囲温度地区での，特殊ケーブル装置及び手法が要求される事の表述。
- 6.11 低温地区での適切なケーブルのタイプや配線方法の確認。
- 6.12 高・低周囲温度地区での，I E E 規定が設備に適用される事の確認と表述。
- 6.13 低・高周囲温度地区での，定期検査の必要項目の確認。
- 6.14 腐蝕性ガスや液体のある所では，設備の安全や寿命の延びを確保するための特別の予防が必要である事の表述。
- 6.15 腐蝕性のガスや液体に対し，特殊なグラウンド，側板，タップ，ガスケット，ペンキ，コンパウンドで保護する事の確認。
- 6.16 腐蝕性ガスや液体地区とみなされる所での，適切な配線方式や装置の種類の詳細の表述。

- 6.17 異種金属が近く隣接な所では電蝕が起こる事の表述。
- 6.18 電蝕が発生する設備内の地点の確認。
- 6.19 電蝕に対する保護方法のリストと詳述。
- 6.20 安全と長寿命を確保するために、電気装置や配線が屋外条件下にさらされる所での、守らなければならない特殊予防の表述。
- 6.21 次について屋外危険のリスト。
  - (a) 雨 - 結果としての、湿りと腐蝕
  - (b) 風 - " 振動
  - (c) 直射日光 - " 熱と紫外線損傷
  - (d) 土壌水による化学的腐蝕
  - (e) 虫食いと昆虫
  - (f) 呼吸作用と凝縮
- 6.22 屋外利用の適切な配線方法と装置の確認。
- 6.23 屋外機器のグラウンド、側板、タップ、ガスケット、ペンキ及びコンパウンドの適用による保護方法の確認。
- 6.24 屋外設備の定期検査の必要性の認識。
- 6.25 屋外設備に適用される規定と手法の表述。
- 6.26 スイッチ又はコンタクトの開閉がアークによって爆発を起こす可能性の表述。
- 6.27 設備内のアークの起こりやすい地点の確認。
- 6.28 爆発地域での設備が慣例の制定的規定と規約に従わねばならない事の表述。
- 6.29 爆発地域は爆発の危険度に応じて、0、1及び2の地区に分類される事の表述。
- 6.30 分類の地区に応じた配線及び装置の選定。
- 6.31 地区0は極度の危険地域である事の表述。
- 6.32 地区0では、予め安全を確かめた及び本質的に安全な機器が使用される事の表述。
- 6.33 地区1の地域は、次項の特質をもった機器を要求された地域である。
  - (a) 防炎加工
  - (b) 本質安全機器
  - (c) 隔離
  - (d) 換気
  - (e) 高圧密封
- 6.34 地区0、1、2として分類された地域での適用される手法の説明。

## E. 臨時設備

### 7. 臨時設備の特質と適用の理解

- 7.1 臨時設備が一般的に永久設備よりも、より危険にさらされ、且つ、それがより丈夫であるべき事の表述。
- 7.2 臨時設備に関するIEE規定の確認。

7.3 ビルや建設現場において、臨時設備がCP 1017に従うべき事の表述。

7.4 ビルや建設現場の配電方式が次項に従うべき事の表述。

- (a) 機器に対する運転の順応性：リセット及び再使用
- (b) 運搬や保管の容易適性
- (c) 構造の堅固さ
- (d) 使用上の安全
- (e) 低電圧で運転可能な物
- (f) アース故障に対する完全な保護， 過電流の完全保護
- (g) 雷に対しての保護

7.5 IEE規定とCP 1017に従う適切な配電方式の詳述。

8. キャンピングカーやキャンプ現場における電気設備は、人間への安全や財産を確保するために特別の考慮が要求される事の理解

8.1 キャンピングカー及びキャンプサイトに関するIEE規定の表述。

8.2 IEE規定に従う現場配線方法及びキャンピングカー配線の詳述。

#### F. 農業（電気）設備

9. 農業及び園芸設備における利用システムや危険現存の知識

9.1 次項のように農業設備に連想される三大危険の表述。

- (a) 家畜の感電
- (b) 家畜や機器による機械的損傷
- (c) 腐蝕

9.2 各種の農業や園芸建物，例えば cowsheds, 搾乳場，牛舎，穀物小屋等における電気設備及び機器に対する危険のリストと概述。

9.3 農業及び園芸設備として利用される機械器具や配線方式の確認。

9.4 農業及び園芸における各状況に応じた機器の種類 of 表述。

9.5 農業及び園芸における与えられた場所での適切な配線方式の種類 of 表述。

9.6 家畜が感電に弱い事での接地の重要性の確認。

9.7 農場設備として，漏電保護としてELCBが推奨される理由 of 表述。

9.8 慣例として全絶縁方式が何故最も適している理由 of リスト。

9.9 農業及び園芸設備に関するIEE規定の必要性 of 表述。

9.10 電気金属工事が他施設から分離できない所で取られる予防 of 表述。

9.11 農業及び園芸設備に対しての配電方式の簡単な単線図の作成，そしてシステムの各部分で必要な制御と分離器 of 図示。

9.12 次項に関するIEE規定の要求 of 表述。

- (a) 建物間の架空線
- (b) 農場設備における地下ケーブル

#### G. 予備電源（供給）



10. 予備電源の装置のアウトライン
  - 10.1 予備電源の異なった種類のリスト。
  - 10.2 予備電源の異種類の理由の表述。
  - 10.3 次項の予備電源に関する装置の回路図を使つての確認。
    - (a) 発電機セット
    - (b) 制御蓄電池方式
    - (c) 自己内蔵の照明器具
  - 10.4 システム 10.3 のメリットの比較。

#### H. 陰極防蝕

11. 電蝕のプロセスと陰極防蝕方式の理解
  - 11.1 単一電池の作用としての腐蝕の詳述。
  - 11.2 一般自然の電解液（例：土壌，凝縮，雨）の確認。
  - 11.3 腐蝕性の回路の陽極及び陰極の確認。
  - 11.4 異種金属対の腐蝕性作用を予報する電気化学列の利用。
  - 11.5 1つの金属片の表面上の2点間の位置での電解作用の詳述。
  - 11.6 次の陰極防蝕の2方法の表述。
    - (a) 犠牲的陽極
    - (b) 印加電流
  - 11.6 上記 11.6 の陰極防蝕の原理の詳述。
  - 11.8 上記 11.6 の方法の比較上の利点の表述。
  - 11.9 陰極防蝕の適用の表述。

#### I. 避雷

12. 避雷の必要性及び直撃雷に対する建物の危険度を減少する方法の理解。
  - 12.1 直撃雷が静電気の放電である事の表述。
  - 12.2 衝撃電圧，電流，周波数の標準波形の表述。
  - 12.3 直撃雷の無保護の建物及び電気回路や電気機器に与える代表的結果の詳述。
  - 12.4 不明（プリント不良）
  - 12.5 与えられた限定条件で，ビルへの直撃雷の危険を和らげるための CP 326 における表の利用。
  - 12.6 表（CP 326 内）から見出し 4.0 以上（参照 12.5）を用いて避雷が望ましい事の表述。
  - 12.7 見出し上記 5.0（参照 12.5 と 12.6）を用いて避雷が不可欠である事の表述。
13. 避雷方式の設計指針と取付慣例の理解
  - 13.1 空中端子（避雷針等）で与えられる保護区域の概述。
  - 13.2 平面，傾斜及びとがった屋根を持つ建物に対して，適切な空中端子のネットワークレイアウト・イラスト。

- 13.3 保護方式に対する総ての隣接金属部分のボンドの必要性の表述と説明。
- 13.4 引下げ導体の必要性の表述。
- 13.5 代表的電極と電極埋設の詳述。
- 13.6 次項についての標準的銅線及びアルミ線のサイズのリスト。
  - (a) 空中端子
  - (b) 引下げ線
  - (c) 接地端子
  - (d) ボンド線
- 13.7 屋根構造が引火性材料（例：ストロー）で造られる時に取られる特別予防の表述。
- 13.8 農場設備における簡単な保護方式の詳述とイラスト。
- 13.9 システムの保守と定期試験の必要性の表述。

#### J. 回転機械の種類と適用

##### 14. リストされたモーターの主な適用の知識

###### 14.1 次のモーターの適用の表述。

- (a) 3相同期電動機
  - (b) 3相交流整流子モーター
  - (c) 単相衝撃形同期電動機
  - (d) 単相くま取り形同期電動機
  - (e) 3相同期誘導電動機
  - (f) 3相籠形誘導電動機
  - (g) 3相巻線形誘導電動機
  - (h) 単相分相誘導電動機
  - (i) 単相コンデンサ起動誘導電動機
  - (j) くまとり極形モーター
  - (k) 単相シイリーズ整流子モーター
  - (l) 単相反発整流子モーター
  - (m) 直流分巻モーター
  - (n) 直流直巻モーター
  - (o) 直流複巻モーター
- 14.2 リスト 14.1 のモーターの速度－トルク特性の略図。
- 14.3 直流直巻モーターが直接負荷接続に適用される事の表述。
- 14.4 機器銘板上の与えられた情報の解明。

#### K. 電動機の外被

##### 15. モーターの外被の主な種類と取り付けられる構成の詳述。

- 15.1 外被はモーターの巻線及び機械的・環境的損傷をうける機構を保護し、且つ、適度に熱を発散しなければならない事の表述。

15.2 交流誘導電動機の出力に関し、本質的にモーターフレームの標準寸法の参考BS3979-1966の表述。

15.3 電気モーターに適用される外被種類の定義を与えるBS2817-1957の表述。

15.4 モーター外被の次の種類の主な適用の表述。

- (a) 防滴形
- (b) スクリーン保護形
- (c) パイプ又はダクト通風形
- (d) 全密閉形
- (e) 防爆形

15.5 リスト15.4の外被タイプに対する機械的検査フォームの確認。

#### L. 電動機の起電方法

16. 交流モーターの起動方法と構成の知識

16.1 ローター極面での籠形巻線の利用での同期電動機の起動方法のアウトライン。

16.2 上記16.1を適用できる低減電圧起動の表述。

16.3 補助モーター利用での同期電動機の起動方法のアウトライン。

16.4 誘導電動機の起動電流が何故、全負荷電流より大きいかの概説。

16.5 誘導電動機のトルクがステーターの磁束、ローター電流及びローター力率に比例する事の表述。

16.6 モーター回路へのIEE規定A66-69の適用の確認。

16.7 3相籠形誘導電動機（IEE規定A63-65の必要制御を組込んだ）の直接電圧起動の運転の回路図の作成と説明。

16.8 3相籠形誘導電動機の次の低減電圧起動方式の原理の簡単な図を使つての説明。

- (a) Y- $\Delta$
- (b) 単巻線変圧器

16.9 特殊方法で起動されるモーターの定格が何故限定されるかの説明。

16.10 3相巻線型（スリップリング）誘導電動機の起動方法が、外部ローター抵抗の利用である事の説明。

16.10 セクションJでリストされた直流モーターに対し、逆回転方向の方法の詳述。

#### M. 電動機据付け

18. 電動機及び制御装置の据付け時における考慮すべき主事項の知識

18.1 モーター及び制御装置の銘板の詳細は必要な仕様書でチェックすべき事の表述。

18.2 総ての機器は欠陥について視的に検査すべき事の表述。

18.3 絶縁抵抗試験は巻線-接地間で行うべき事及びこの様な試験を行う方法の説明。

18.4 電動機や制御装置が埃や設備運転中の損傷から保護されるべき事の表述。

18.5 取付構成は無振動運転である事の表述。

18.6 与えられた位置に対する外被種類の選定。

- 18.7 保護装置の正しいセットの選択。
- 18.8 分離スイッチと制御装置は、安全及び効果的運転と保守のために正しい位置であるべき事の表述。
- 18.9 ケーブル内の電圧降下に関する I E E 規定 B 25, 注 2 内の条件の説明。
- 18.10 回転方向が正しくあるべき事の表述。
19. 交流誘導電動機の世界速度制御の基本的知識
- 19.1 誘導電動機のスピードは、ステーター磁界方式での電源周波数と電磁極の数に関する事の表述。
- 19.2 電圧一定の時はスピードは一定である事の表述。
- 19.3 電動機磁束がほぼ一定であるためには、加電圧と供給周波数の比が一定であるべき事の表述。
- 19.4 交流誘導電動機のスピード変動は、次項の交替によって影響される事の表述。
- (a) 籠形モーターのステーターへの電圧
- (b) ローター回路内の抵抗
- (c) 極数
- (d) 周波数
- 19.5 籠形モーターの電圧、スピードを減少するために、ステーターに直列に抵抗を利用する不利点の表述。
- 19.6 誘導電動機の世界速度変動がサイリスタ電圧制御で行われる事の表述。
- 19.7 分相及び 3 相誘導電動機へのステーター電圧の低減影響の観察。
- 19.8 巻線型 (スリップリング) モーターのローターへの増分抵抗の調整によって、トルク・スリップ特性上の影響の観察。
- 19.9 巻線型モーターのローターへの増加抵抗による速度減少は、結果として効率の減少となる事の表述。
- 19.10 供給周波数一定で、誘導電動機のステーターの電磁極の増加は、スピードの減少となる事の表述。
- 19.11 3 相極数変換誘導電動機において 2 : 1 のスピード減少は、どうして相巻線の再結線で得る事が出来るかの詳述。
- 19.12 極数変換モーターで速度減少 1.5 - 3 及び 4 - 1 が、巻線及びタップと適切なスイッチの組合せて得られる事の表述。
- 19.13 籠型誘導電動機の世界速度変更に対し、周波数制御が効率的方法である事の表述。
- 19.14 トルク一定においてステーター電圧は、周波数によって上昇又は降下する事の表述。
- 19.15 ブロック線図を用いて速度制御の可変電圧、可変周波数法の詳述。
20. 直流モーターの世界速度制御方法の知識
- 20.1 直流電動機のトルクがアマチュア電流と電磁束の積に比例する事の表述。
- 20.2 直流モーターのスピードがアマチュアの誘導起電力に比例し、かつ磁束電流に逆比

例する事の表述。

## N. 保守

### 21. 効果的で経済的な保守の認識

21.1 設備設計の特質が将来の保守を助ける事の表述。例：信頼度のわかっている機器の利用。

- 構成要素の標準化と互換性
- 交換部品の入手容易
- 交互使用や増設時におけるマッチ機器の現存
- 制御装置、照明器具への接近の容易さの確保
- ケーブルの追加及び取替を容易にするために電線管や幹線の広い収容力の確保

21.2 計画的保守の目的は、プラントが高効率かつ最少費用での運転を確保するために、多くの注意を払う事にあることの表述。

21.3 計画的保守の必要性の認識。

- (a) 機器の公称寿命、運転頻度、環境条件のような要奏の考慮。
- (b) 劣化故障条件に対し、推定期間より短いインターバルで項目は検査されるべきである。

21.4 計画保守の主特質は代表的プログラムの試験による事の認識。例えば小型電動機設備のための。

21.5 電気設備のある部分の定常保守のスケジュールの準備。例えば低電圧エアブレーカや合成スイッチやフューズ。

21.6 大量ランプの取替計画の費用計算による計画保守の経済的特質の認識。

21.7 電気機器の保守に関する、ある慣例規約の認識。

## O. 試験

### 22. 電気設備やある機器に適用できる基本的試験の必要性の知識と認識。

22.1 絶縁抵抗試験 — 巻線(相)間、巻線とアース間 — 次項に対する基本的試験である事の認識。

- (a) 回転機械
- (b) 変圧器チョーク
- (c) 開閉装置

22.2 絶縁試験に対する加電圧は定格電圧に従って変わり、その電圧値はCP1008(1958)で推奨値が与えられる。

22.3 受入れ時の機械や設備に対する絶縁抵抗値の読みに対する比較は、絶縁状態判定上の有用な情報が与えられている事の認識。

22.4 回転機械の絶縁抵抗値に対し、関連のBS仕様書によって限定が科せられている事の表述。

22.5 ケーブルの故障(対アース又は線間)点の場所は如何にマーレイループ試験器で発

見できるかの詳述。

## P. 基本的照明技術

### 23. 基本的照明用語とユニット及び直接照度の簡単な関係の知識

23.1 優先的な S J ユニット, シンボル及び接頭辞の選定

23.2 定義:

- (a) 光度
- (b) 表面照度
- (c) 表面輝度
- (d) 表面反射率
- (e) 媒体の透過率

23.3 輝度があらゆる方向に同じあるとしての均等拡散表面の定義。

23.4 光度  $I$  の点光源から, 表面の一定へ距離  $d^m$  で, 入射角  $\theta$  の時の直接(法線)照度の表述。

$$E = \frac{I \cos \theta}{d^2} \text{ lux}$$

23.5 小光源に 23.4 は適用できる事の表述。

23.6 極座標曲線の応用の詳述。

### 24. 簡単な問題の解答

24.1 照度や輝度の簡単な問題の 23.4 を利用しての解答。

## Q. 屋内照明設備の基本的計画

25. 与えられた屋内に対するランプ必要数の計算と照明器具の実際のレイアウトの計画

25.1 明記された照度レベルが設計のルーメン法の基準である事の確認。

25.2 水平の仕事平面における照度レベルの選択が, 多くの視覚的工作に関係する事の表述。

25.3 規約 I E S から, 特別の視覚的工作に対する適切な照度レベルの選定。

25.4 光束法を用いて必要ランプ数の表述。

$$N = \frac{\text{照度レベル} \times \text{面積}}{\text{ランプ光束} \times \text{UF} \times \text{MF}}$$

25.5 設備使用率(UF)の定義

$$\text{UF} = \frac{\text{仕事平面上に達する全光束}}{\text{ランプの全光束}}$$

25.6 照明器具や部屋の表面上のほとりの蓄積による利用としての保守率(減少を容認される要素)の定義。

25.7 式 25.4 を使って, 与えられた屋内の必要なランプ数の計算。

25.8 均一照度は適切に広さと取付高さの比による事の表述。

25.9 屋内 25.7 に対し, 与えられた広さと取付高さの比で, 均一照度を与える計画レイアウトの作図。

25.10 UFはルームインデックスが利用できるように作られた、メーカー表から得られる事の表述。

25.11 ルームインデックス(RI)は次式を使って計算出来る事の表述。

$$RI = \frac{L \times W}{Hm(L \times W)}$$

25.12 取付高さ(Hm)は、正確な指示が得られない所では0.9mと推定する事の表述。

25.13 与えられたデータからRIの計算。

25.14 与えられた状況に対し正しいUFの確認としてメーカー表の利用。

25.15 メーカーの広さ/高さ比データの利用と、25.4の計算設計と推奨限度との満足度のチェック。

25.16 与えられた設備のまぶしさ指数を計算するために、IESグレアー指数表及び修正グラフ及びメーカーデータの利用。

25.17 計算によるグレアー指数表(25.16)がIES限界内である事のチェック。

## R. 設備設計

26. 詳細計画についての設計を進めるための、必要な協議と調査の範囲と特質の理解

26.1 依頼人、建築家、コンサルタント技師及び設備設計者間での相談の必要性の説明。

26.2 技術情報の主な入手源のリスト。

26.3 設計スタッフと電力供給公社間での相談の必要性の説明。

27. 予備(基本)設計ワークから得られる情報を使っての、設備の概略図の作成

27.1 完全な設計は、物理的レイアウト、回路及び配線図、詳細図及び仕様書によって作りあげられる事の説明。

27.2 3相電源に接続される単相負荷の平衡の必要性の詳述。

28. 保護装置及び開閉装置定格の仕様書を含んだ配電計画の詳細設計の理解

28.1 仕様書詳細と回路設計の関係。例：照明と電源回路。

28.2 詳細な負荷をもった最終的サブ回路のスケジュールの準備。

28.3 負荷、配線長さ及び環境条件の全情報が与えられての、最終的全副回路における導体、スイッチ及び付属品を通過する正確な電流の選定。

28.4 不等率の意味の説明。

28.5 不等率が適用される設備の部分の定義。

28.6 規定及び仕様書要求に従って、回路の定格電流の決定での不等率の適用。

28.7 回路設計に対する区別の重要性及び適用の詳述。

28.8 レイアウト図と仕様書が与えられたモデル情報から、照明、単相及び3相電力負荷の混合に対する簡単な単相・3相配電線図の作成。

## S. 契約

29. 契約でのサインの権利と義務の理解

29.1 契約の構成要素の詳述。

29.2 次の契約書式構成要素の詳述。

- (a) 建築契約条件の協定と計画（数量的に），認可はE A I A（東アフリカ建築協会）
- (b) 建築契約条件の協定と計画（非数量的に），認可はE A I A
- (c) 建築下請契約条件の協定と計画，認可はE A I A

29.3 次項を含んだ重要な契約条項の確認。

- (a) 契約内での固有の義務
- (b) 着工（起工式）
- (c) 工期延長
- (d) 進行の妨害
- (e) 変更
- (f) 要求
- (g) 認可書
- (h) 完成認可書
- (i) 完成

#### T. 見積と入札

30. 文書による質問から数量抽出方法の説明

- 30.1 図面と仕様書を利用して理論的に、且つ明細書を作りながら、材料及び労働力（すべての臨時雇用を含む）の規模の見積方法の説明。
- 30.2 参考設計及び質問状に対する明細書の数量の調査の重要性の説明。
- 30.3 明細書や図面からの数量見積り能力の説明。
- 30.4 見積用シートの簡単な書式の構造と詳述。
- 30.5 商業利用の見積用シートの標準書式との対比。

#### U. 立案と管理

31. 契約管理の立案の適用の理解

- 31.1 バーチャートやクリティカルパスを使つての、出来高（工程）の管理準備。
- 31.2 クリティカルパス及び延期可能範囲の確認。
- 31.3 現場への材料の段階的搬入算出のための、31.1における情報の利用。

空気調和設備（このセクションは16時間でカバーすべく計画されている）

#### V. 設計条件

32. 人間熱快適性に影響する要素の知識

- 32.1 人体がどうして熱を発生し、仕事速度（率）によって相違するかの説明。
- 32.2 人体が余分の体熱を発散する方法の説明。
- 32.3 人体からの熱発散に影響する可変環境のリストと各熱移動の方法の重要性の説明。
- 32.4 人間の熱快適性の感覚の説明。
- 32.5 人間の熱快適性を計るために利用される快適指数の定義。



- 32.6 クエアでの標準的屋内設計条件の表述。
- 33. 室内における暖房及び冷房負荷に影響する要素の知識
  - 33.1 暖冷房負荷における気候影響の説明。
  - 33.2 太陽熱取得が建物内に起きる方法の説明。
  - 33.3 建物内での臨時的熱取得の熱源の説明。
  - 33.4 外気浸入によって空調設備上に課せられる負荷の説明。
  - 33.5 暖冷房負荷上における建物の熱応答特性の影響の説明。
- W. 送風機
  - 34. 空調で使用されるファンの種類と構造の詳述
    - 34.1 ファンの主構成要素の定義。
    - 34.2 各種ファンの主な特質を示す略図の再作成。
    - 34.3 遠心送風機に使用される羽根車の略図の再作成。
    - 34.4 羽根車の標準的応用例の授与。
- X. フィルター（ろ過器）
  - 35. 空中や汚染源の自然から、大気汚染物質の除去の必要性の認識
    - 35.1 空調での重要な大気汚染物質の種類と大略の粒径の表述。
    - 35.2 気中からこれ等汚染物質の除去が何故望ましいかの理由の表述。
    - 35.3 大気汚染物質の濃度が何故場所によって変わるかの説明。
  - 36. 空気清浄方法の知識
    - 36.1 空気清浄のための沈降室、サイクロン、フィルター及び集じん器の利用の詳述。
    - 36.2 上記 36.1 の空気清浄装置が、空気から除去すると考えられる大体の粒径範囲の表述。
  - 37. 各種フィルターの適用の詳述と理解
    - 37.1 各種フィルターの構造と運転方法の詳述。
    - 37.2 上記 36.1 のフィルターが空中から除去する各種粒径範囲の表述。
    - 37.3 上記 36.1 のフィルターの利点及び不利点の説明。
    - 37.4 特殊応用としての正しいフィルターの種類の選定。
- Y. ブラント
  - 38. 加熱及び冷却コイルの構造と運転の認識。
    - 38.1 加熱装置及び冷却コイルに使用される組立方法と材料の詳述。
  - 39. 装置で利用され加湿とその制御の理解。
    - 39.1 直接及び間接の加湿の定義。
    - 39.2 各種加湿器の組立方法の詳述。
    - 39.3 加湿器（39.2）の運転方法の説明。
- Z. 空気分布
  - 40. ダクト（工事）の構造と使用材料の詳述

- 40.1 ダクト（工事）の製品に利用される材料の表述。
- 40.2 上記 40.1 の材料で作られたダクト（工事）の応用例の授与。
- 40.3 実際にダクト（工事）で使用される接続や縫い目方法の略図の作成。
- 41. ダクトや取付部品での圧力変動の測定方法の説明。
  - 41.1 ダクトシステム内の一点における全圧は静圧と動圧の合計である事の表述。
  - 41.2 流量測定器の構造と動作の説明。
- 42. 供給空気装置（吹出口）と室内空気分布の理解
  - 42.1 吹出口の種類の詳細。
  - 42.2 上記 42.1 の吹出口の主な特色と特性の説明。
  - 42.3 室内での各位置の吹出口の利用から、部屋の空気分布パターンの略図の再製。
  - 42.4 グリルを選定のための利用する変数及び必要な予防の説明。

#### A A. 換気

- 43. 換気する理由の理解
  - 43.1 換気する生理学的理由の説明。
  - 43.2 法の布告及び法律による主要点の名称と詳述。
  - 43.3 自然換気と機械的（強制）換気の定義。
  - 43.4 強制換気の必要な適用の詳細。
- 44. 自然換気の原理の理解
  - 44.1 自然換気が如何に煙突や風向効果によって起こるかの説明。
  - 44.2 自然方法でビル内に空気が入ってくるルートの一覧。
  - 44.3 侵入空気と侵入率の定義。
  - 44.4 代表的侵入率の表述。
- 45. 方式と装置の理解
  - 45.1 給気、排気、平衡及び非平衡の換気方式の略図による説明。
  - 45.2 上記 45.1 の方式の適用例の授与。

#### B B. 排気（抽出）システム

- 46. 排気システムの理由と主な必要性の表述。
  - 46.1 排気システムの機能の詳細。
  - 46.2 排気システムが搬出するために必要とする汚染物質、煙露、排棄生成物等の種類の一覧。
  - 46.3 上記 46.2 のダクト内に物質を搬出するために必要な各特別の必要条件の一覧。
- 47. 排気構成要素の理由と組立の理解
  - 47.1 小屋、天がい、フード等の組立と使用材料の説明。
  - 47.2 ダクト及びファンの各特別な必要条件の説明。
  - 47.3 排気装置の正しいタイプの選定と位置の重要性の説明。
- 48. 配置と設計の認識

48.1 排気システム；トイレット，キッチン，煙，排出生成物等の各種類についての詳述。

48.2 キッチン，トイレット及びバスルームに対する代表的排気システムの略図での詳述。

## Part II 需用家受電設備と電力設備

科目の項目範囲と一般及び特殊目的は下記に詳述する。項目範囲は大文字を前につける。一般的目的は整数で，特殊目的は小数文字で表わす。

一般的目的は教育目標を示し，特殊目的は学生の学識を証明する方法を示す。

教師は一般目的に適合する学習プロセスを作らねばならない。その目的は特殊の教育結果を企図してはならず，教育方法を明記してはならない。然し，例として，ブラクテスワークは目的を達成するため最も適切な教育方法をとることが出来る。

総ての目的は言葉を前につける事で理解されるべきである。その教育成果を学生に期待する。

### A. 開閉装置

#### 1. 遮断器の構造，操作及び応用の理解

##### 1.1 電氣的機械的開閉装置とし，能力のある遮断器の表述。

(1) 標準状態における閉，搬送，開時電流

(2) 特殊，異常状態での遮断電流

##### 1.2 次のタイプの 11 KV までの高電圧遮断器の消弧プロセスの詳述。

(a) バルクオイル，遮断器

(b) 小油量，消弧室

(c) 空気遮断器

(d) SF<sub>6</sub> 遮断器

(e) 真空遮断器

( (1)や(2)にケ所を強調 )

##### 1.3 下記に関係ある 1.2 に述べられた遮断器の比較。

(a) 保守

(b) イニシャルコスト

(c) 定格電圧，電流と KVA

(d) 物理的サイズ，火災危険率と運転騒音

##### 1.4 インターロック機能の詳述。

##### 1.5 電流さい断語の定義。

##### 1.6 電流さい断がどうして生ずるかの表述。

##### 1.7 配電系統における 1.5 の作用の表述。

##### 1.8 遮断器の抵抗開閉の表述。

##### 1.9 抵抗開閉の利点のリスト

##### 1.10 平面型空気遮断器の構造の詳述。

##### 1.11 平面形空気遮断器に使用される消弧方法の詳述。

1.12 モールドケースや小型遮断器に組込まれた、過電流や短絡電流の検出装置の動作原理の説明。

1.13 検出装置 1.12 の運転特性の比較。

1.14 MCCBS やMCBS の代表的レンジの表述。

## 2. フューズの構造、動作と適用の理解

### 2.1 次項の定義。

- (1) 定格電流
- (2) 溶断電流
- (3) 溶断係数
- (4) 前アークタイム
- (5) アークタイム
- (6) 動作時間
- (7) 容量
- (8) 故障レベルの予想
- (9) 合格
- (10) 粗い保護と厳密な保護
- (11) 支援
- (12) 識別

2.2 フューズ BS 88 の構造と動作の詳述。

2.3 フューズ設計時に何のように遅延特性が組み込まれるかの説明。

2.4 短絡事故時における連動装置の重要性の記述。

2.5 設備時における適切なフューズの特定点を計算するために、メーカーデータ（遮断と  $I^2 R$  特性）の利用。

2.6 フューズ BS 88 の各クラスに協力する溶断係数の表述。

2.7 フューズ BS 88 の遮断容量の表述。

2.8 フューズと遮断器を利用して設備する場合における、判別とバックアップを作るためのメーカーデータの利用。

2.9 受電設備におけるフューズと遮断器を利用する場合の比較。

## B. 変圧器

### 3. 通常利用される受電設備用変圧器のタイプの詳述

3.1 次のタイプの単相及び3相変圧器の基本的な構造の詳述。

- (1) 乾式
  - (2) 油入式
- 次に関して
- (a) コア
  - (b) 巻線と絶縁

- (d) 冷 却
- 3.2 受電設備用変圧器を設置する場合の基本的必要条件の説明。
  - (a) 基 礎
  - (b) 換 気
  - (c) 通 路
  - (d) 安全対策
- 3.3 次の変圧器結線のタイプの特質の表述。
  - (1) Y-Y
  - (2)  $\Delta$ - $\Delta$
  - (3) Y- $\Delta$
  - (4)  $\Delta$ -Y
- 4. 特定の目的で受電用変圧器を選定する場合の経済的考察の理解
  - 4.1 負荷時の変圧器ロスの確認。
  - 4.2 鉄損と銅損，うず電流とヒステリシスロスの相違の説明。
  - 4.3 最大効率の条件の表述。
  - 4.4 与えられた負荷と負荷率に対する損失と効率の計算。
  - 4.5 下記項目の定義。
    - (1) 全日効率
    - (2) 全年効率
  - 4.6 イニシャルコストは全年効率同様に，最も経済的な変圧器を算定するために考慮されなければならない事に対する表述。
  - 4.7 変圧器ロス，負荷特性及び電気料金の既知データからの最も経済的変圧器の計算。
- 5. 変圧器やファイダーの並列運転のための必要条件の理解と簡単な負荷分配行使の解答
  - 5.1 結線と移相シンボルBS171の定義。
  - 5.2 必須にして至当な条件の相違における，2台の3相変圧器の並列運転を満足させる条件の表述。
  - 5.3 変圧器の抵抗とリアクタンスに関する“パー ユニット バリュウ”の用語の説明。
  - 5.4 どうして定格の違う2台の変圧器のパー ユニット バリュウが共通ベースで表わす事が出来るかの説明。
  - 5.5 異なったパーユニットの抵抗とリアクタンス値をもつ2台の変圧器間の負荷分配を，ベクトル図又は複素数を使つての計算。
  - 5.6 並列ファイダーの有利，不利の概説。
  - 5.7 2つの並列接続のファイダーの，5.5に相当する条件下における負荷分配の計算。
- C. 計量計測
  - 6. 計装目的としての変流器及び変成器の必要性の認識。
    - 6.1 電流計に通過できる電流又は電圧計に加電できる電圧には限度がある事の表述。

- 6.2 汎用としてフルケースのふれ（偏向）に対し、望ましい値は 5 A 又は 110 V であり、又これらは変流器（CT）又は変成器（PT）を使用することで満足できる事の説明。
- 6.3 計器用変成器を使用して得られる利点リスト。
- 6.4 下記変成器の特質。
  - (a) 一次巻線タイプ
  - (b) 一次バータイプ
- 6.5 変流器の二次電流は一次電流に応じて流れ、接続した負荷には依存しない事の説明。
- 6.6 変流器の二次電圧を限定するために指定された負荷を、常に適正な電圧降下を生ずるため接続しなければならない事の説明。
- 6.7 変流器二次側の開路は二次高電圧を生じ、そして絶縁故障の危険が生ずる事の表述。
- 6.8 変流器一次側は負荷と直列に接続される事の表述。
- 6.9 変成器の二次電流は接続した負荷に左右される。故に、変流器に適用した制約には支配されない事の説明。
- 6.10 総ての変成器は一次巻線をもつ事の表述。
- 6.11 変成器の一次側は負荷と並列に接続される事の表述。
7. 通常計量用計器の動作と回路結線の基本原理の理解
  - 7.1 次の計器やメーター類の動作を略図で説明。
    - (1) 単相電力量計
    - (2) 3相 //
    - (3) 最大需要電力計
    - (4) 可動鉄心形力率計
    - (5) 可動鉄心形周波数計
  - 7.2 次の1台の計器用変成器を使った時と使わない時の結線図の製図。
    - (1) 平衡電流のライン及びライン外の測定用電流計
    - (2) 平衡電流の全ラインとライン外の測定のための電流計と適当なスイッチ
    - (3) 線間電圧又は相電圧の測定用電圧計
    - (4) 線間及び相電圧を測定するための電圧計と適当なスイッチ
    - (5) 単相又は3相電力の測定用単相又は3相電力計
    - (6) 3相電力測定用としての2台の電力計（単相）
    - (7) (5)と(6)用として（又は2要素付3相）接続される電力量計
    - (8) 3相最大需用電力計（1種類）
    - (9) 力率計（1種類）
  - 7.3 上記7.2の何れか組合せた結線図の製図。
- D. 保護
  8. 基本的保護継電器（リレー）の動作と回路接続の理解
    - 8.1 保護方式の基本的必要条件の表述。

8.2 パイロット又はパイロットレス方式としての保護システムの詳述。

8.3 次のリレーの動作を略図によって詳述。

- (1) 電磁型
- (2) くま取り型
- (3) 誘導型過電流型
- (4) 方向誘導過電流型

8.4 次の線路保護用タイプの結線図の製図。

- (1) 接地-漏洩保護リレー(平衡鉄心)
- (2) 過電流と接地漏洩の総合保護
- (3) 接地-漏洩分離型過電流保護

8.5 上記8.4の動作回路の説明。

8.6 変圧器及び発電機の接地保護の接続図の製図と動作原理の説明。

8.7 変圧器保護用ブックホルツ方式の動作を略図で説明。

8.8 ブックホルツリレーの動作時に取られる作用の表述。

## 9. 基本的保護システムの理解

9.1 段階別動作時間の基本原理の説明。

9.2 方式9.1の標準的リレーのセッティングの表述。

9.3 上記9.1システムの利点リスト。

9.4 距離(インピーダンス)保護の原理の説明。

9.5 上記9.4の距離と時間保護に対する調整の説明。

9.6 基本的メルツ・ブライス・パイロット方式の動作原理の説明。

- (a) 平衡電圧方式
- (b) 平衡電流方式

9.7 メルツブライス方式の不利点のリスト

## E. 受電設備の故障分析

10. 保護装置の選定と予想する故障レベル間の重要な関係の理解

10.1 対象故障に対しては、故障は単相基準において計算可能の表述。

10.2 受電設備の単線図の製図及びその図から単相の等価ネットワークの準備。

10.3 オーム値のケーブルに対するパーユニットバリューの計算。

10.4 パーユニットバリューを使って、受電設備の各点の事故 KVA と事故電流レベルの計算。

10.5 メーカー現場試験データを使って、バックアップの区分をするための適切な MC CBs, MCBs と BS 88 フューズの選定。

10.6 メーカー現場試験データを使った故障電流レベルの計算。

## F. 電動機(モーター)の定格

11. 機器温度がモーター定格を限定する事の理解。

- 11.1 電気モーターの出力が絶縁物が耐えられる上昇温度によって限定される事の表述。
- 11.2 モーターの冷却方式，従って外被がモーター定格に影響する事の表述。
- 11.3 次項目の定義。
  - (1) 連続定格
  - (2) 最大連続定格
  - (3) 短時間定格
  - (4) 間けつ定格
- 11.4 与えられた間けつ負荷を作動するために必要なモーターサイズの計算。
- 11.5 既知の短時間定格モーターの次項の計算。
  - (a) 連続定格
  - (b) 最終温度と周囲温度
  - (c) モーターの熱時定数

## G. 変電所

- 12. 変電所の基本的配置の理解
  - 12.1 次の変電所の標準の物理的配置の略図。
    - (1) 33 KV / 11 KV
    - (2) 11 KV / 415 V
  - 12.2 油入変圧器や油入遮断器が使用される時に，取られるべき予防対策を略図 12.1 の上において指示。
  - 12.3 単一及び並列（2重）運転の変圧器システムに対し，遮断器，断路器及び変圧器を含めた変電所バス区間の単線図の製図。
  - 12.4 変電所単線図よりサービスのために見本を取るための，開閉操作スケジュールの作成。
  - 12.5 放射状及びメインの環状方式を図示するためのブロック線図の作成。
  - 12.6 放射状及び環状方式の応用の表述。
- 13. 変電所の保守方法の理解
  - 13.1 変電所機器の運転時における監視のための安全対策リスト。
  - 13.2 下記事項のなされるべき点検の表述。
    - (a) バッテリー供給
    - (b) 照明 / 非常照明
    - (c) 5つの消火設備
  - 13.3 下記事項を含めた変圧器の外観（目視）チェックリスト。
    - (1) オイルレベル
    - (2) ガスケットリーク
    - (3) さび
    - (4) オイル温度（全負荷時）
    - (5) シリカゲル呼吸器



13.4 ブッフホルツリレーからガスのサンプルが抽出されるべき事の表述。

13.5 開放した変圧器の検査・点検として含まれるべき下記項目の表述。

(1) オイルサンプル

(2) 絶縁抵抗試験

(3) 端子の清浄度と締付度の点検

(4) トラッキングマーク、切りくず及びき裂についての絶縁物の点検

13.6 下記項目について開閉装置に行われる点検の表述。

(a) オイル

(b) 接点

(c) アークシュートと消弧ボット

(d) 絶縁

(e) 機構

(f) 接続器

(g) 通気

13.7 保護装置特性は電流を電流回路に流してチェックすべきである事の表述。

13.8 保守の周期は下記事項に依存する事の表述。

(a) 開閉装置の動作周期

(b) 重故障時, 通常は1年に1回

## H. 接地

### 14. 電気設備における接地の必要性の理解

14.1 電源変圧器二次側における接地の必要性の表述。

14.2 需用家構内でのアース電流の4つの保護方法の表述。

14.3 漏電の故障通路を略図で詳述。

14.4 アースループインピーダンス値が与えられて、過電流保護装置が十分回路の漏電保護をなしうるかチェックのための計算。

14.5 ELCBS (電気漏電遮断器) 利用を保証する条件の表述。

14.6 ELCBSの動作時の電流及び電圧の限界の表述。

14.7 ELCBSの動作電流及び電圧の比較。

14.8 適切な接地用電極と接地方法の詳述。

14.9 接地電極の抵抗に与えられる要素のリスト。

14.10 接地電極の抵抗範囲の用語の定義。

14.11 故障時における電極の周囲の、表面電位の問題の詳述。

14.12 大地表面電位の低減方法の詳述。

14.13 大地抵抗率と接地電極抵抗の試験及び測定の詳細。

14.14 若し大地抵抗率が既知であれば、接地電極抵抗の予測が可能である事の表述。

14.15 平常及び接地故障時における架空線及び地下ケーブルに対するPME (保護用多極

接地)方式の表述。

14.16 接地事故監視ユニットの目的の表述。

14.17 変電所の接地構成の詳述。

14.18 変電所における中性点の接地方式の詳述。

## 電気工学／電気設備技術

### Part III 数 学

#### • 微分法

Part IIの勉強の復習，複合関数(例：サイン，指数，双曲線，代数的関数)を含んだ，さらに進んだ微分法。

さらに進んだ変化率，最大及び最小の微分法の応用。

電気工学の問題に対する応用。

偏導関数の基本的概念。

#### • 積分法

Part IIの仕事の復習，部分分数，代入及び約数による標準手法，電気工学問題の応用，例：過渡現象。

#### • 微分方程式の導入

微分方程式の意味，変数分離による解法。

2階微分方程式と電気の仕事との関係性(解無用)。

電気工学問題に対する線形(1次)微分方程式の応用。

#### • ベクトル代数(解析)

ベクトルの加減乗法，ベクトル式。

簡単なベクトルの微分と積分。

#### • マトリックス(行列)と行列式

マトリックス代数の導入。マトリックスの線形変換，和，差，積及び相等。正方マトリックスの行列式。行列式の特質。逆正方マトリックス。マトリックスの移項。一次マトリックスの解法。連立方程式。マトリックスの分離。電気工学問題への応用。

#### • 解析的手法

2項式展開含む代数，三角，指数及び対数関係。

フーリエー，テイラー及びマークリー級数，ラプラス変換の導入(基本的取扱い)。

### Part III 産業組織と経営

#### • 導 入

管理を含んだ経営の特質と目的。

経営機能の重要性と範囲；予測，計画及び管理業務；調整及び動機づけ。

代表的組織図；組織構成，“ライン”又は“軍隊”構成，“ライン”と“スタッフ”構成

及び“機能的”構成。

オフィス手法とオフィスの熟練者。

• 伝達情報

上方、下方及び横への伝達情報のチャンネル。

言葉と書面による情報伝達の種類。

文字、メモ及び証書によるレポート。

• 産業関係

人間要素、リーダーシップと士気；訓練、苦情、共同協議、応報とフェアプレイ。

第一線監督の重要性、次の様な、職長、組長、工場管理者及び対応する者及び等級と工場管理人、労働組合職員や労働者代表者達との関係。

協議、交渉及び調停のための現存のチャンネルと機構；非公式な協議、集合契約保証及び産業裁判所の効果。

労働者利用、教育と訓練；徴募と個人選択。

目的手法；仕事の詳述。

工場法；個人見地含む安全、健康及び従業員に影響のある厚生立法。

労働者関係；労働者協会と雇用者協会。

• 財政と予算

効果的財政管理の重要性；正確な費用の推定及び見積及び入札の必要性。

生産と購買による正当な供給；前の経験と傾向からの推測。操作制御のための推定価額の利用。

価額の記録；価額の要素、次の様な材料、直及び間接労働、及び間接費。

予算管理の原理への第一歩。

勘定手法、貸借対照表及び損益計算書の導入。

• 生産

設計と開発、生産計画、発送スケジュール、生産管理と検査。

補助的機能、次の様な購入、保管及び保管管理、価格；経済的要素、仕事研究、給与及び個性を考慮して、品質管理。

保守；プラント、機械及び建築物の計画的保守の重要性。保守記録。

サービスの中断を最少にする見地からの分解修理及び延期の前向きの計画。非計画的保守。

用地選定と工場配置。

• 販売

販売組織；販売促進活動と広告；アフターセールとメンテサービス；公衆との快適な組織との関係。

Part III 見積、入札及び契約 P.241同様

A. 法律

## 1. 法の源及び裁判所の構成の知識

### 1.1 法の源の定義

- (a) 普通法
- (b) 慣習
- (c) 公平な先例
- (d) 立法
- (e) 公正

### 1.2 裁判所の構成の説明

## 2. 契約法の知識

### 2.1 契約の定義

2.2 有効な契約の形としての性質と本質の表述。

2.3 契約に参加できる当事者の能力の詳述。

2.4 承諾に影響する要素の説明。

2.5 契約の理解と証明の説明。

2.6 契約違反に対する救済手段の詳述。

2.7 法の撤回及び申し出の消滅に対する条件の詳述。

## 3. 不法行為の法の知識

3.1 不法行為の性質の説明。

3.2 次の不法行為の分類の詳述。

- (a) 不法妨害
- (b) 侵害
- (c) 過失

3.3 下請契約における代理（身替）義務と義務の説明。

## B. 契約

### 4. 標準的契約の種類知識

4.1 契約書で備える主事項の表述。

4.2 次の書式の契約の要求度の表述。

- (a) 建築契約（数量的）の条件の協定と計画，E A I Aの認可要
- (b) 建築契約（数量不用）の条件の協定と計画，E A I Aの認可要
- (c) 建築下請契約の条件の協定と計画，E A I Aの認可要

4.3 契約標準様式の利用の利点の表述。

### 5. 護得する仕事の原則的方法の知識

5.1 次の入札手法の詳述と各々の利点と不利点の比較

- (a) 公開入札
- (b) 競争入札
- (c) 指名入札

- (d) 随意契約
- (e) 一括取引
- 5.2 各指示の調査や適合に回答する次の他の方法の詳述。
  - (a) 簡単な見積と注文
  - (b) コストプラス方式
  - (c) 日雇い工事
- 6. 建設請負契約の当事者の知識と専門的助言者の役割の理解
  - 6.1 建設請負契約の当事者は次項で構成される事の表述。
    - (1) ビル発注者
    - (2) 主請負業者
    - (3) 下請請負業者
    - (4) 材料供給業者
  - 6.2 上記6.1の当事者間の請負上の関係の表述。
  - 6.3 建設請負契約上、専門的アドバイザーは次者によって構成される事の表述。
    - (1) 建築家
    - (2) 数量調査員
    - (3) コンサルタント・エンジニア
    - (4) サービス・エンジニア
    - (5) 現場事務員
    - (6) 在駐技師
    - (7) ビル監督者
    - (8) 工場監督者
  - 6.4 上記ビルディングチームの各メンバーの役割と責任の詳述。

## C. 見積

- 7. 建築技術サービスとしての測定と見積り方法の理解
  - 7.1 契約の図面、仕様書、明細書(量)及び書式の注意深き検討の必要性の説明。
  - 7.2 入札前の不明瞭及び不確実な所の捜査、分類の必要性の説明。
  - 7.3 請負業者は下請業者に対し、その労働、材料及び支払の有償的負担を受ける責任の感受の説明。
  - 7.4 契約書内の有償の節の代表側の表述。
  - 7.5 上記7.4の節で何故有償であるかの説明。
  - 7.6 下請契約は主契約の中で含まれる条件を如何に含むかの説明。
  - 7.7 物価変動及び非変動間の見積りの判別。
  - 7.8 仕入価格(PC)及び暫定総計(費用)(RS)の定義。
- 8. 引合書類から数量抽出の方法の理解
  - 8.1 図面及び仕様書を使って要約的及び明細的に、材料及び労働の大きさの見積手法の

説明。

- 8.2 関係設計及び引合書類に対し、明細書の量的検査の重要性の説明。
- 8.3 見積シートの簡単な書式の組立てを詳述。
- 8.4 商業利用の見積シートの標準書式との比較。
9. 見積り組立てでの労働や材料要素の重要性の提示
  - 9.1 労働割当の影響要素の説明。
  - 9.2 指定時内に仕事を遂行するための労働力投入計算方法の説明。
  - 9.3 見積に対する労働力配分方法の説明。
  - 9.4 労働力配分上の可能な制限のリスト。
  - 9.5 見積り目的としての平均労働チームの計算方法の詳述と、この方法の制限。
  - 9.6 与えられたデータからの日雇い率の計算。
  - 9.7 材料購入の方法と条件の説明。
  - 9.8 デイカウトの代表的応用例の表述。
  - 9.9 暫定的取扱い方法の説明。
10. 一般管理費（間接費）を計算するための、すべての支持線の評価方法の理解
  - 10.1 現場間接費のリストと説明。
  - 10.2 事務所間接費のリストと説明。
  - 10.3 正しい間接費の評価は、見積りを確立する上で重要である事の説明。
  - 10.4 見積りでの間接費の配分の説明。

#### D. 入札

11. 見積りの最終計算と商業的査定が如何になされるかの理解
  - 11.1 利益計算上、考慮されるべき要素の説明。
  - 11.2 利益が見積り書の中にどのように含まれるかの詳述。
  - 11.3 契約の位置、種類、仕事の性質及び商業上の見返り等に関しての、仕事獲得上の会社政策の関連性。

#### E. 配給

12. 材料計画の準備手法及び発注プログラムの知識
  - 12.1 材料計画の準備に対する手法の詳述。
  - 12.2 次項を含んだ関係書類についての供給手法の詳述。
    - (a) 見積り書
    - (b) 発注書
    - (c) 納入書
    - (d) 請求書
    - (e) 借方及び貸方帳
    - (f) 預金口座の明細書
  - 12.3 預金と業者間割引の説明。

## F. 現場管理及び(業務)管理

### 13. 現場評価の手法の知識

- 13.1 各変動に対する保守記録の手法の説明。
- 13.2 日雇いシート準備に対する手法の説明。
- 13.3 完成%の評価を含めた現場の仕事評価手法の詳述。
- 13.4 評価と変動決定のための、上述 13.3 の現場評価利用の説明。

### 14. 現場打合せの知識

- 14.1 通常、誰が現場打合せを招集するかを表す。
- 14.2 現場打合せに出席する当事者の表す。
- 14.3 現場打合せの目的を表す。

## Part III 電気機器の利用と保証運転

このコースは、プラントや工場保守に従事するために計画され、且つ課された技術者は電気プラントの最高の応用での助言が与えられる。

シラバスは相当の包容性が必要であり、試験は間の広い選択が要求される。

実際の仕事はコースの重要な部分であり、標準機器や回路の性能及び特性の調査を含むべきである。

実際の仕事が調査的又は診断的性質で基本的にはあるべきであるが、さらに伝統的立証の実験も又、コースの中に取り入れられるよう計画されている。

### 1. 規定

効力中での実際の規約と何かの関連する標準；

参考は規約の実際や、IEEEの最近刊行物を通してされるべきである。

建築物の電気設備に対する規定、電気供給規定、電気安全規約及び工場法；

これらは個々には勉強したが、工場や機器及び回路に適用される法は参考にされるべきである。

規定の理由は説明すべきであるが、志願者は、これらから引用する事を期待すべきでない。

### 2. 接地と保護

スター点、中性線接地、タンクアース、ボンディングを含む接地方式、接地故障保護、PNEを含むこれらの方法の比較。

### 3. 安全運転

高圧及び中圧の開閉装置やフーズ装置の安全運転に伴う手法のアウトライン。回路の分離、試験及び接地。運転中、リモートや自動制御機器にとられる安全予防。火災予防、保護装置及び消火設備の適当な種類の一般的取扱い。

### 4. 需用家配電設備

中電圧 — 配電線への一般的配線方式の比較、例えば無機絶縁物、プルバーシステム及

びコンジットシステム。

主開閉装置，フーズ装置及び配電盤の種類と据付。

特に，経済要素，安全性，保守及びサービスに関連する高電圧の変電所の位置決め及びプラントレイアウトの計画。

配電方式，ケーブルの種類，ルート。

高，中又は低の電圧又は電流で利用される事の特別の考慮。

#### 5. 費用と料金

プラントの負荷率，不等率及び最大需用電力。

力率改善，部分及び大量的，静電コンデンサー，同期機器，自動PF装置の関係応用。

地方料金の調査（大勢で）

基本的力率改善の経済的考慮。

高負荷率におけるプラントの最大需用電力の制御と運転。

オフピーク供給や負荷制御のための周期的変動リレーやタイムスイッチの利用と原理。

#### 6. 工業プロセス・ヒーティング

電気加熱プロセスと付随する制御装置の詳述。

加熱方法；例えば，抵抗，インダクタンス，誘電及び放射，代表的応用と相対的利点。

プロセス水加熱；電極ボイラー及びスチーム上昇プラント，アーク炉，運転と応用の詳述。

溶接；AC及びDCの溶接プロセスとして適用される機器とその制御装置の詳述。

#### 7. 照明

照明装置の原理の概略取扱い。

照明の電源。

有効光の生産時との相対的効率。

点光源の逆自乗の法則とコサインの法則。

照明に利用される用語と単位；例えばカンデラ（cd），光束，光度，平均球面光度，保守率，照明率。

光度の測定；平均球面光度，ポラー曲線及びローンエ図。

慣例のコードIESの推奨に関しての逐一照度測定法。

ランプの基本的種類，相対的効率。

ランプ構造の概略取扱いと適切な制御回路。

反射笠の種類とポラー曲線を参考にしての，それらの特別応用。

慣例コードIESの推奨を参考にして，屋内及び屋外位置での適当な照度レベルの計算。

### Part III 照明工学

#### 1. 眼と視覚

光の概略導入。



光線の分類，光の基礎的法則，直線伝搬，反射と屈折，放射，人間の眼，眼の利用できる輝度レベル。

対比レベル，適合と調節，フィクナーとパーキンジェ効果の導入（簡単な取扱い），視覚の限界，グレアーと視力。

## 2. 照 明

照明単位と定義；カンディラ，光束，光度（カンディラパワー），減少率，反射率，保守率，照明率等。

照明の法則；逆自乗の法則，コサイン法則，逐一照度計算法。

## 3. 光度計の種類

卓上光度計；簡単な光度計，グリースポット，光度計ヘッド，ルンマ・プロジョン・ヘッド。

上記光度計の取扱いの詳述。

ポータブル照度計；光一発光電池と光電池の種類，光電池（放出）の構造と記述的分析。エネルギーと放射周波数間の関係。

光電池の構造と記述的取扱い。

ポラーカーブ光度計；放射光度計と交照光度計の詳細な取扱い。

## 4. 配光図（曲線）

極座標曲線の導入；等光度線図，ルーソウ線図。

## 5. 輝 度

輝度の単位；一次輝度，二次輝度，光束/ $m^2$ の変換，キャンドル/ $m^2$ 。

球体又は立方体光束計による光束の測定。

算術的誘導； $E = a/4R^2$        $E = \text{カンディラ}/m^2$ ，  $a = \text{反射率（小部分のRの）}$

## 6. 光 源

電気照明の導入

アーク灯；DC開放及びAC開放アーク灯，炭素フィラメントランプ，真空タングステンフィラメントランプ，ガス封入タングステンランプ，アーク白熱ランプ及び石英水銀灯。

- フィラメントランプの経済性，ランプ寿命における電圧変動の影響及びランプの性能と寿命に対する温度影響。

- 放電灯；ネオン，水素，ナトリウム，水銀が放電灯に利用される理由。

ナトリウム灯の記述的な構造と取扱い，ナトリウム灯の3～4回の設計証書によつての，ナトリウム灯の分類。

- 高圧水銀灯及び低圧水銀灯（蛍光灯）の構造と記述的取扱いの取扱い。

- 蛍光灯の種類；蛍光灯の熱陰極及び冷陰極の分類；MCF/U，MCFA/U，MCFE/U及びMCFB/Uランプ回路，補助装置，起動器の種類とIEE規定（関連の）

蛍光灯へのDC電源，蛍光灯における調波とラジオ妨害の抑制。

7. 特殊ランプ

赤外線ランプ，紫外線ランプ及びせん光電球。

8. 光の制御

拡散と反射表面；正反射，拡散反射及び乱反射。

9. 照明計画

違った照明計画の記述的取扱い；直接及び間接照明，半直接及び半間接照明計画，各計画の相対的メリット。

10. 照明計画の設計

屋内及び屋外応用，投光照明，展示照明，ネオン照明計画の詳細取扱い。