

線形代数学通論

和田秀三他編著/A5判・214頁・定価1300円
大学の教養課程の学生にとって、線形代数と微積分の基礎を十分に理解する必要があることはいうまでもない。本書は、高校の数学のテキストの改訂に準じて書きおろされた最新のテキストである。随所に例題を豊富にかかげるとともに、各節末と各章末に練習問題をあげてある。教養課程以外の学生にも好適である。

微分積分学通論

和田秀三他編著/A5判・210頁・定価1300円
理工学部系の大学生の教養課程の教科書として編集したものであり、基本的な性質や微積分の計算、微分方程式などの面に多くの頁を費やしている。将来、数学は専攻しないが、これを応用する機会が多い学生諸君のためになることを目的として編集してあり、各所に問を多く設けるとともに、各章末に一括した練習問題を掲載。

基礎数理統計

関口愷夫他著/A5判・196頁・定価1300円
情報処理の技術の発達とともに、情報を適確に統計的に処理することの必要性は、一段と増している。本書は、推定法、検定法に重点をおいて説明し、さらに品質管理、分散分析法まで簡単にふれてある。例題を豊富に盛り込むとともに、多数の問題をかかげ、できるだけわかりやすく、詳しく筋道を解説してある。

大学教科 数学シリーズ

本シリーズは、高等数学教育の新課程をふまえ、進学コース別に用意した新しい教科書である。

大学教科 文科系の数学

斎藤利弥他著……A5判・168頁・1100円

大学教科 数学序説

稲葉三男他著……A5判・154頁・900円

大学教科 線形代数概説

小松醇郎他著……A5判・162頁・950円

大学教科 線形代数要論

小松醇郎他著……A5判・232頁・1300円

大学教科 解析学概説

竹之内脩著……A5判・214頁・1300円

大学教科 解析学要論

福原満洲雄著……A5判・226頁・1300円

大学教科 統計学要論

竹之内脩監修……A5判・218頁・1300円

共立出版

東京都文京区小日向4-6-19
電話03(947)2511・振替東京1-57035

さく、スキーの回転はからだの回転に追いつけない。

スキーを強く踏んで伸び上がりながらからだをまわし、角運動量を得たところで両手を大きくひろげてからだの動きを止めれば、慣性モーメントが大きくなった効果で上半身の角速度はガタンと落ち、スキーの回転が追いついてくるだろう。これはフランス派のロタシオン技術できっかけとして使われたことのある要素である。

これとはちがって、やはり伸び上がり・沈みこみによってスキーを雪面に押しつける力の強さが変わるのを利用して、原則としてSS系ぜんたいとしての角運動量は変えないでスキーをまわす手段がある。それは前述の空中転回と本質的に同じもので、沈みこみによってスキーへの荷重を減らしながらスキーをまわしたい向きと逆に上体をひねるのだ。高い姿勢から急に沈みこみながら上体を逆にまわしてきっかけをつくるクリスタニアがその一例である。また、クリスタニアの後期で比較的ゆっくり沈みこみながら上体を逆に（曲線軌道の外側を向くように）まわしてスキーの回転をたすけることは今日もっともひろくおこなわれている。オーストリア派でゲーゲンフェルシュヴァインデンと呼ばれている動作がこれに相当する（この動作にはほかの意味もある）。

ターンにはいる前に軌道内側の杖を突く動作にもSS系の回転をたすける要素がある。

私は、ターンにおけるスキーの回転は本節の最初に述べたKを利用するのが本格で、からだのひねりその他によってスキーを回転させる技術は掩護射撃にすぎないと思っている。Kによる回転モーメントの向きや大きさは重心Gの位置によって変えることができる。その詳細に立入らなかったのは、それを考えるための主要な材料は第4-6節にふくまれているからである。

文献

1): 木下是雄:『スキーの科学』(中公新書, 中央公論社, 1973.

(きのした これお/学習院大学)

(中央公論社のご好意により, 図1, 図3~図7は, 文献1)に掲載のものを使用させていただきました。——編集部)

平等なスイッチ

西山 豊

1. 2箇所スイッチとの出会い

今度引越してきた我が家は二階建てである。私にとっては生れて初めての二階建てである。田舎に育ったときも、学生時代の下宿生活も、就職してからのアパート住いも、一階と二階の2つの空間を一度に占有したことはなかった。

引越しと同時に、この二階建てにちょっとした仕掛があるのに気づいていた。それは階段のスイッチである。(図1) 一階のスイッチAで灯をつけ、階段を昇る。そして二階のスイッチBで灯を消す。つまり、階段の灯は一階でも二階でも点滅が可能なのである。もしスイッチが階段の真中あたりに1箇所しかなかったらどうだろう。暗い階段を手さぐりでそのスイッチを探さなければならぬし、灯を消すためにわざわざ階段を降りてこなければならぬという不都合が生ずる。

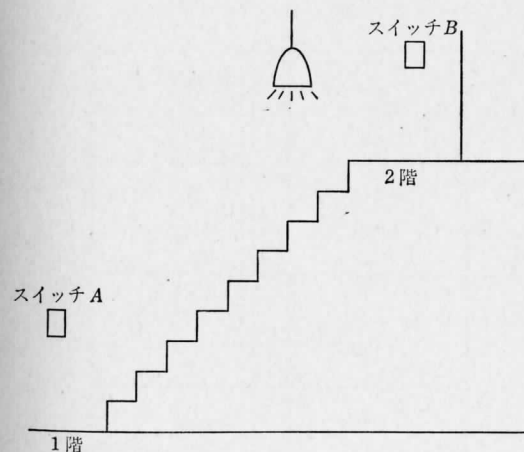


図1 階段のスイッチ

2箇所スイッチ, これは素晴らしい!

私は暫く茫然と立ち尽くし、そして、新たな疑問に巡りあった喜びとでもいったものにかみしめた。(少し大きいか?)

ずぼらな我々には経験があるだろう。寝床スイッチとでも言うものを。(図2) 寝床でマンガを読みながら、そろそろ眠ろうというとき、灯を消すのがおっくうになり、そこで考え出されたのがヒモの追加である。寝ても立っても点滅が可能なこの考案も画期的ではあるが、階段のスイッチとは根本的な違いがある。なぜなら、寝床スイッチの場合、Bが動く時Aも動いている。すなわち2つのスイッチではなく、1つの長いスイッチ(?)での作用点の移動に他ならないからである。階段のスイッチの場合、一階のスイッチが二階のスイッチを動かしている形跡はないのだ。

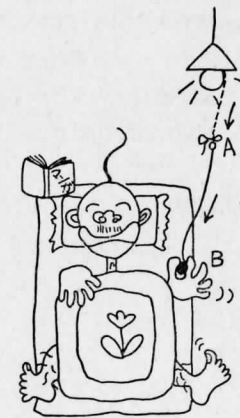


図2 寝床スイッチ

一体どうなっているのだろうか。ドライバーでスイッチをこじ開けてみてもよかった。しかしそれはあまりにも芸がなさすぎる。数学屋は数学屋らしくエレガントに解いてみたいものだ。

頭のいい読者は、数分のうちに正解を示すかもしれない。ところが3箇所スイッチはできるだろうかと話を進めればちょっと怪しくなってくる。

もしこの問題に興味を持たれたなら、この先を読まず

に考えていただきたい。電源とスイッチと配線と灯の関係を図示されたい。まずは2箇所スイッチを、そして3箇所スイッチを。ただし各々のスイッチは独立していて、灯の点滅の決定に対して全く平等でなければならない。すなわち、他のスイッチに影響されない「平等なスイッチ」の設計問題である。

小休止(頭の体操のために)

2. 真理値表と論理式

それではこの仕掛を解き明していこう。断っておくが当分の間は論理的な展開を行ない、最後に正解を示すことにする。したがって最初のうち、読者は数式上の展開を読みづらく感じるかも知れない。ところがこの論理的な思考の中にこそ正解がひそんでいるのであるから諦めずに途中をとばさずに読んでほしい。

まず私自身による「階段のスイッチ」の調査から始まった。一階のスイッチAと二階のスイッチBと灯の関係の調査である。スイッチの状態はオン、オフの2通りしかない。それを1と0の状態として表わす。一方、灯についてもついているときと消えているときの2通りしかない。これも1と0の状態として表わす。スイッチA, スイッチBの状態の組合せは $2 \times 2 = 4$ 通りしかなく、そのときの灯の状態をまとめてみると図3のようになった。このような表を真理値表という。そしてこれをベン図で示しておいた。斜線の部分は灯が1の状態にあるときである。

この真理値表から論理式を導くわけだが、ここで簡単な定義を与えておこう。2つの部分集合A, Bがあるとき、

イ) 積 (and) $A \cdot B = \{x | x \in A \text{ かつ } x \in B\}$

	①	②	③	④
A	1	1	0	0
B	1	0	1	0
灯	1	0	0	1

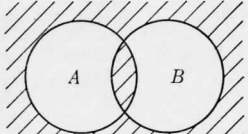


図3 真理値表とベン図 (n=2)

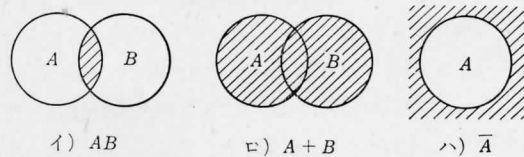


図4 積, 和, 否定

ロ) 和 (or) $A+B = \{x | x \in A \text{ または } x \in B\}$
ハ) 否定 (not) $\bar{A} = \{x | x \notin A\}$

と定義する。(図4)

図3のベン図と図4の定義から、次の論理式が導かれる。

$$\text{灯} = AB + \bar{A}\bar{B} \quad (1)$$

この論理式は、灯がついているのはスイッチA, スイッチBがともに1のとき、またはともに0のときであることを示している。

このようにして2箇所スイッチも真理値表とベン図を作成し、論理式を見つけ出すことによって幾分かはすっきりした形となった。勿論これで終りではない。階段のスイッチの中身についてはもっと後で明らかにする。

3. n箇所平等スイッチは可能か?

3箇所での平等なスイッチはできないだろうか。いやもっと一般にn箇所での平等なスイッチはできないだろうか。実用性を抜きにすぐに話を一般化したり、空想したりするのは数学屋の悪い癖である。ところがどっこい、この平等なスイッチも方々で結構重宝がられているのを知って驚いたことがある。5箇所平等スイッチを見たことがある。エレベーターのついていない五階建の団地である。(図5) 一階から五階にかけての階段の踊り場には灯がついていて、その前にスイッチが各々ついている。5個の灯は直列につながれているから、同時についたり同時に消えたりする。夜遅く帰ってきた五階の酔っ払い

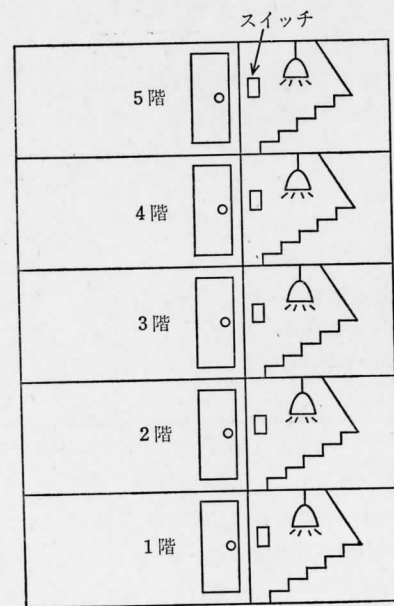


図5 団地の階段の灯

の主人は、一階で灯をつけて五階で灯を消すだろうし、四階の奥さんが二階の奥さんに手づくりのケーキを届けるときは四階で灯をつけて二階で灯を消すでしょう。平等なスイッチは有効に利用されているのである。ここでは、n箇所平等スイッチが可能であることを示そう。

今、n個のスイッチ $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ を考える。そしてこのn個のスイッチが灯の点滅状態 S_n を決めるとすれば、

$$S_n = f(A_1, A_2, \dots, A_n) \quad (2)$$

となり、論理関数 f が見つけられたらこの問題が解決することになる。

さて、n個のスイッチを、任意のスイッチ A_i と、 A_i を除く $(n-1)$ 個のスイッチ $\{A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n\}$ に分ける。そして、 A_i を除く $(n-1)$ 個のスイッチが決める灯の点滅の状態を $S_{n-1,i}$ とする。いわばスイッチ A_i に対する場の値が $S_{n-1,i}$ である。

$A_i, S_{n-1,i}$ はともに $\{0, 1\}$ の集合である。そこでn個全体のスイッチが決める灯の点滅の状態を $S_{n,i}$ とし、

$$S_{n,i} = A_i S_{n-1,i} + \bar{A}_i \bar{S}_{n-1,i} \quad (3)$$

を仮定する。この仮定が i について1からnまで同時に成り立てば、(3)の仮定が正しかったことになる。

話がかかなり抽象的になってきたので、 $n=3$ 、すなわちスイッチが3個ある場合について具体的にみてみよう。

3個のスイッチをA, B, Cとする。そして任意のスイッチをAとし、残りの場のスイッチを $\{B, C\}$ とすることによって求めた論理式を S_A 、同様に任意のスイッチをBとした場合を S_B 、Cとした場合を S_C とし、(3)の仮定からそれぞれ求めてみる。

$$\begin{aligned} S_A &= A(BC + \bar{B}\bar{C}) + \bar{A}(\overline{BC + \bar{B}\bar{C}}) \\ &= A(BC + \bar{B}\bar{C}) + \bar{A}(\overline{BC}) \cdot \overline{(\bar{B}\bar{C})} \\ &= A(BC + \bar{B}\bar{C}) + \bar{A}(\bar{B} + \bar{C}) \cdot ((\bar{B}) + (\bar{C})) \\ &= A(BC + \bar{B}\bar{C}) + \bar{A}(\bar{B} + \bar{C}) \cdot (B + C) \\ &= ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}B + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{C}B + \bar{A}\bar{C}C \\ &= ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} S_B &= B(AC + \bar{A}\bar{C}) + \bar{B}(\overline{AC + \bar{A}\bar{C}}) \\ &= B(AC + \bar{A}\bar{C}) + \bar{B}(\overline{AC}) \cdot \overline{(\bar{A}\bar{C})} \\ &= B(AC + \bar{A}\bar{C}) + \bar{B}(\bar{A} + \bar{C}) \cdot ((\bar{A}) + (\bar{C})) \\ &= B(AC + \bar{A}\bar{C}) + \bar{B}(\bar{A} + \bar{C}) \cdot (A + C) \\ &= BAC + B\bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{A}A + \bar{B}\bar{A}C + \bar{B}\bar{C}A + \bar{B}\bar{C}C \\ &= ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} S_C &= C(AB + \bar{A}\bar{B}) + \bar{C}(\overline{AB + \bar{A}\bar{B}}) \\ &= ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C \end{aligned} \quad (6)$$

(4), (5), (6) 式より、

$$S_A = S_B = S_C \quad (7)$$

となる。つまり、どのスイッチを選んでも(3)において仮定した論理式は同じ結果を導くことになり、同時に成り立っていることがわかる。したがってこれを3個のスイッチA, B, Cが決める灯の点滅の論理式としてよいことになる。(4), (5), (6)の式の展開の際には次のド・モルガンの法則を用いた。(図6)

- 1) $\overline{A+B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$
- 2) $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$
- 3) $\overline{(\bar{A})} = A$

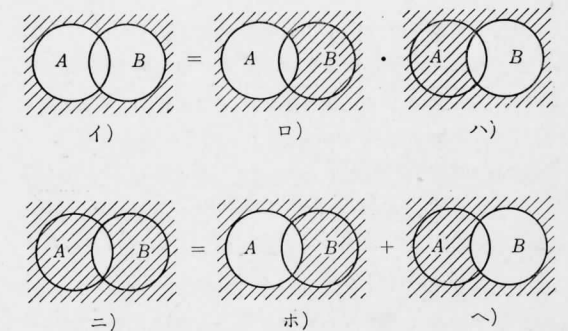


図6 ド・モルガンの法則

真理値表からも明らかにしておこう。3個のスイッチの組合せは全部で $2^3 = 8$ 通りあり、それを①から⑧で示した。(図7)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
A	1	1	1	0	1	0	0	0
B	1	1	0	1	0	1	0	0
C	1	0	1	1	0	0	1	0
S						?		

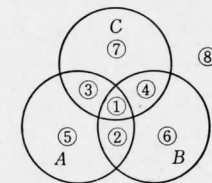


図7 スwitchの組合せ (n=3)

スイッチA, B, Cに対する灯の状態Sはどうなるべきかは表1が示している。 S_A, S_B, S_C が等しいことからこれをSとしてもよいことになる。

n箇所平等スイッチの論理式 S_n をnについて1から4まで書いてみる。A, B, C, Dはスイッチを示す。

$$S_1 = A \quad (8)$$

表 1 真理値表 (n=3)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
A	1	1	1	0	1	0	0	0
B	1	1	0	1	0	1	0	0
C	1	0	1	1	0	0	1	0
S	1	0	0	0	1	1	1	0
A	1	1	1	0	1	0	0	0
BC+BC̄	1	0	0	1	1	0	0	1
S _A	1	0	0	0	1	1	1	0
B	1	1	0	1	0	1	0	0
AC+AC̄	1	0	1	0	0	1	0	1
S _B	1	0	0	0	1	1	1	0
C	1	0	1	1	0	0	1	0
AB+AB̄	1	1	0	0	0	0	1	1
S _C	1	0	0	0	1	1	1	0

$$S_2 = AB + \bar{A}\bar{B} \quad (9)$$

$$S_3 = ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C \quad (10)$$

$$S_4 = ABCD + ABC\bar{D} + \bar{A}BCD + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D \quad (11)$$

このようにいくらでも展開可能である。これらに共通して言えるのは、スイッチが n 個の場合 S_n は 2^{n-1} 項の和になっている。つまり灯の点滅状態は 2^{n-1} 通りずつである。

4. 3路スイッチと4路スイッチ

さていよいよ回路の設計にとりかかろう。 $n=3$ の場合の論理式 (10) をそのまま論理回路として表現すれば図8となる。

電子計算機の世界ではよく知られているように、ダイオードやトランジスタの半導体を用いた AND 素子、OR 素子、NOT 素子があり、図8の論理回路自体が

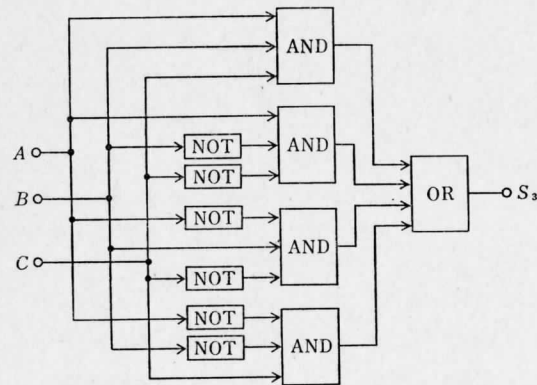


図 8 論理回路

表 2 真理値表のグループ分け (n=3)

	①	④	②	⑥	③	⑦	⑤	⑧
A	1	0	1	0	1	0	1	0
B	1	1	1	1	0	0	0	0
C	1	1	0	0	1	1	0	0
S	1	0	0	1	0	1	1	0
	G ₁		G ₂		G ₃		G ₄	

際物 (ハードウェア) となっている。コンピュータやブール代数の啓蒙書にはこの種の解答が多いが、これでは解答にはなっていない。我々が議論をしているのはもっと身近な「階段のスイッチ」についてであったのでこれで満足してはいけぬ。

AND, OR, NOT 素子といったものを使わない配線の方法とスイッチの形態について考えなければならない。事実壁の裏にはこのような電子回路は埋め込まれていないのだから。

表1で用いた真理値表を G_1 から G_4 の4個にグループ分けしてみる。(表2)

このグループ分けは、スイッチ A を中心に考えて他のスイッチ B, C が同じ状態にあるような分け方である。この4つのグループに共通して言えるものは何か、それは1の数が偶数個か奇数個かが S の値を決める重要なカギになっていることである。次のような対応が考えられる。

- G_1 : ①3個 (奇) $S=1 \leftrightarrow$ ④2個 (偶) $S=0$
- G_2 : ②2個 (偶) $S=0 \leftrightarrow$ ⑥1個 (奇) $S=1$
- G_3 : ③2個 (偶) $S=0 \leftrightarrow$ ⑦1個 (奇) $S=1$
- G_4 : ⑤1個 (奇) $S=1 \leftrightarrow$ ⑧0個 (偶) $S=0$

つまり1の数が偶数個のとき $S=0$ 、奇数個のとき $S=1$ となっている。論理式 (10) は奇数個に対応している。このことは何も奇数個のときのみ $S=1$ とする理由はなく、偶数個のとき $S=1$ とした論理式

$$S_3^* = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{C} \quad (11)$$

も、灯の点滅に対しては同等の機能を果たし、式 (10) とは補集合の関係にある。このことを図9に示す。

ここで1の数が偶数個か奇数個かの計算法について触

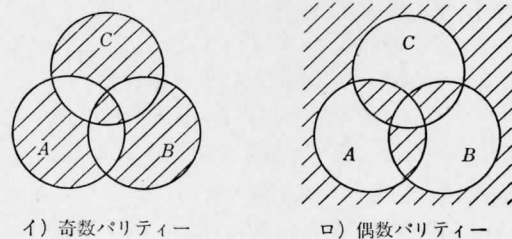


図 9 パリティ (n=3)

れておく。先ほど1の数が3個とか2個とか何の気なしに使ったが、2進数の世界では数は0と1の2つしかない。それに従った計算法を定めておかなければならない。加法に対しては、

$$\begin{cases} 1+1=0, & 0+1=1 \\ 1+0=1, & 0+0=0 \end{cases} \quad (12)$$

とする。これは

$$\begin{cases} \text{奇}+\text{奇}=\text{偶}, & \text{偶}+\text{奇}=\text{奇} \\ \text{奇}+\text{偶}=\text{奇}, & \text{偶}+\text{偶}=\text{偶} \end{cases} \quad (13)$$

に対応しており、1を奇数、0を偶数におきかえれば容易に理解できる。この加法に用いた+記号は図4で定義した和の+記号とは意味が異なる。

この計算法によれば、(2)式における関数は

$$S = A_1 + A_2 + \dots + A_n \quad (14)$$

であったことになる。一つ計算を試みよう。 $n=3$ のとき

$$\begin{aligned} S &= A+B+C & (15) \\ &= (1+1)+1 \\ &= 0+1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

いよいよ大詰めに近づいてきた。AND, OR, NOT 素子ではなく偶数か奇数かをチェックする方法はないものだろうか。それはあるのだ。電子計算機では信頼性を増すために随所にパリティという考えを用いている。つまりデータ以外にデータの検査のためのパリティを追加することがある。偶数か奇数かを調べる回路の一つを図10に示す。

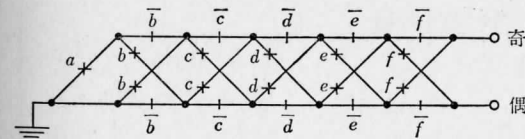
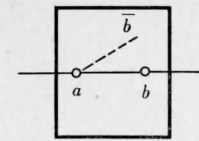


図 10 パリティ検査接点網

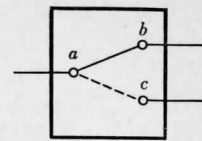
2つの経路の上側に電流が流れたとき奇数パリティ、下側ならば偶数パリティということになる。したがって、この図から重要なヒントを導き出さねばならない。

我々が通常スイッチと考えているのは「片切スイッチ」のことである。ところが n 箇所平等スイッチを実現するには「3路スイッチ」や「4路スイッチ」といったものが必要になってくる。(図11)

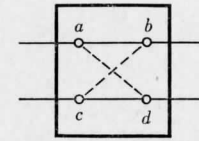
片切スイッチでは $a \rightarrow b$ のときつながら、 $a \rightarrow \bar{b}$ のとき切れている。ところが3路スイッチや4路スイッチの



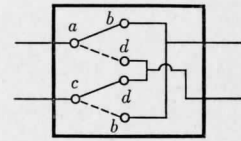
イ) 片切スイッチ



ロ) 3路スイッチ



ハ) 4路スイッチ



ニ) 4路スイッチ (実物)

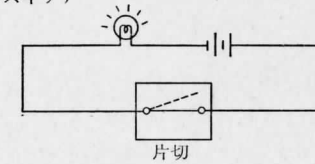
図 11 いろいろなスイッチ

場合は1つのスイッチだけをとっていても断続の状態は決められない。そこで3路スイッチの場合は $a \rightarrow b$ を1、 $a \rightarrow c$ を0、4路スイッチの場合は $a \rightarrow b, c \rightarrow d$ を1、 $a \rightarrow d, c \rightarrow b$ を0と決めておく。4路スイッチの図11ハ)は概念的なものであり、点線のタスキ掛けは構造上に無理があるので実際は図11ニ)に近い形をしている。

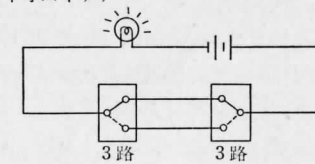
これらのスイッチを組合せることによって n 箇所平等スイッチが一気に解決したことになる。(図12)

配線回路の吟味をしておこう。3箇所平等スイッチ A, B, C がある。今、灯がついているとする。(イ) A で消

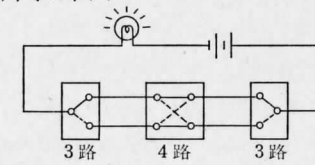
イ) 1箇所スイッチ



ロ) 2箇所平等スイッチ



ハ) 3箇所平等スイッチ



ニ) n箇所平等スイッチ

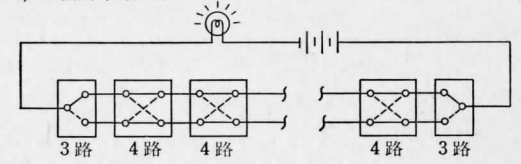


図 12 n 箇所平等スイッチの解答

し、(ロ) C でつけ、(ハ) B で消し、(ニ) A でつけると
いう一連の処理を図示する。(図 13)

最初の状態

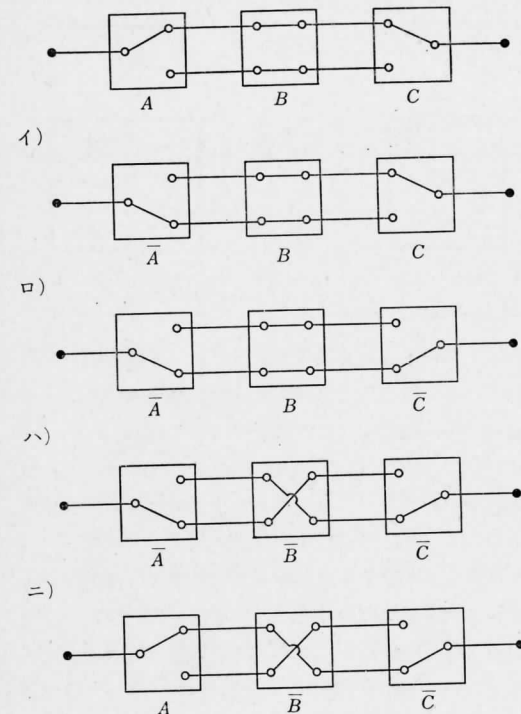


図 13 配線回路の吟味 (n=3)

5. 直接民主主義論

今日、「民主主義を大切にしよう」と叫んでも一種のシラケを感じさせられるのは何故だろうか。民主主義を叫ぶ必要がないほど国民の中にその概念が普及しているためだろうか。そうではない。民主主義の空洞化こそそのシラケの原因がある。国鉄運賃をはじめ各種値上法案は政府自民党の強行採決のもとに決められていく。民主主義の本来の意味である人民の権力の意味は大きく後退させられ、ただ多数決という形式のみがはばをきかしているのである。野党はいつまでたっても少数である限り、その無力をかみしめなければならない。何とはがゆいことか。一方、代議制民主主義は、国民が一億人もある日本ではどうしても必要ではあるが、個人が決定に対して直接参加できないという面から、民主主義も疎遠なものになりがちである。

しかし諸君、決して落胆しないでほしい。この悪しき「多数決の原理」の否定と、「代議制」の否定とがなされた新しい超民主主義というものが考え出されたのである。個人の権利と義務が全く平等でいて、直接決定に参

加できるこの制度は何と素晴らしいことか。最初は日本国全体に適用しようかと考えたが馬鹿にされるので、寮自治についてすることにした。図 14 のように、寮の廊下の灯を点滅するのに各寮生の部屋にスイッチを設けてお

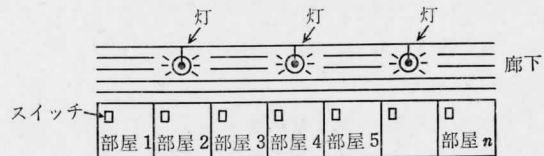


図 14 寮自治の一形態

く。この回路は勿論 n 箇所平等スイッチである。灯は誰もがつけられるという権利を平等に有するが、誰もが消さなければならないという義務も平等に有する。高度な自治意識を養えるとも言えるし、ずぼら主義がはびこるといふ危険性もある。灯を消すことに気づいても、自分がやらなくても他の者がやるだろうといったずぼらな考えを… とにかく現代の民主主義の危機に対するささやかな抵抗でもある。

(にしやま ゆたか / 日本アイ・ピー・エム)

層・圏・トポス

現代的集合像を求めて

竹内外史著

1 月上旬刊行予定

予価 2300 円

我々の論理を古典論理から直観論理へと移行したときに、我々の集合概念が自然にうける変化をうけて出てくるものが層であり、またトポスである。一方、圏は関数概念の機能的な拡張である。本書はこれらの理論の入門書である。

はじめの 3 章で層、圏、トポスを数学的に処理し、第 4 章；直観論理、第 5 章；高階直観論理において、論理や集合との関係を説明し、意味づけを行なうという構成になっている。

日本評論社

“使うものの立場”から体系的に編集したシリーズ 新しい応用の数学

53 年度新学期 テキスト好適書 のご案内

分冊版・新発売

1-I ベクトル解析 ベクトルとテンソル第 1 部

伊理正夫、韓 太舜共著 A5 判 / 上製本 / ¥1,100

工科大全領域から応用例を豊富に集め、基本的事項から明確詳細に説く。各章末に多数の練習問題を付した。

〈目次〉ベクトル / ベクトルの内積と外積 / 擬ベクトル / ベクトルの微分と積分 / スカラー場とベクトル場 / 線積分と面積分 / 曲線座標とベクトル 他

分冊版・新発売

1-II テンソル解析入門 ベクトルとテンソル第 2 部

伊理正夫、韓 太舜共著 A5 判 / 上製本 / ¥1,300

一般の n 次元空間におけるテンソルを扱っているが、第一部との関連にとくに留意して、ベクトルからテンソルへ段階的に一般化する方針を貫いた。

〈目次〉反変ベクトルと共変ベクトル / テンソル / テンソル密度と擬テンソル / 一般の空間とテンソル

好評重版

3 複素関数論

栗林暉和 著 A5 判 / 上製本 / ¥1,400

大学中級以上の学生、技術者のためにとくに工科系の具体例を駆使して理論と応用の精髓を的確に説く。

〈目次〉1 章 基礎的な概念 / 2 章 Cauchy の定理とその応用 / 3 章 解析関数の基本的性質 / 4 章 Riemann 面

好評重版

6 関係の代数 — 集合・順序・グラフ —

小野寛晰 著 A5 判 / 上製本 / ¥1,500

集合論の基礎を簡潔に述べ、関係を要素とする新しい代数 (順序・束・グラフ) を平明に解説する。

〈目次〉1 章 集合 / 2 章 順序 / 3 章 束 / 4 章 関係とその表現 / 5 章 グラフ

好評重版

9 計算の基礎理論

細井 勉 著 A5 判 / 上製本 / ¥1,800

流れ図プログラム、チューリング機械を中心に自然数論、計算可能性、帰納的関数を平易に解説。

〈目次〉1 章 数学からの準備 / 2 章 自然数の体系 / 3 章 流れ図プログラム / 4 章 チューリング機械 / 5 章 帰納的関数 / 6 章 抽象言語理論と抽象機械

好評重版

11 数学的帰納法

広瀬 健 著 A5 判 / 上製本 / ¥1,400

数学的帰納法の原理と方法を初等的な例を上げつつ数値計算との関連をも含めて平易に説く。

〈目次〉1 章 自然数と数学的帰納法 / 2 章 数学的帰納法の形式 / 3 章 帰納的定義 / 4 章 帰納法と反復法 / 5 章 超限帰納法

好評重版

15 微分方程式と解法

一松 信 著 A5 判 / 上製本 / ¥1,600

大学理工系の基礎課程で微分方程式を学ぶ人のためにいくつかの実例に即して基礎事項と解法を着実に理解できるように工夫された新著。

〈目次〉微分方程式第一課 / 求積法で解ける諸例 / 線形常微分方程式総論 / 演算法 / 整級数による解 他

新刊書

16 線形代数 — 行列とその標準形 —

伊理正夫、韓 太舜 著 A5 判 / 上製本 / ¥1,600

理工系大学 1・2 年生のためにまとめられた斬新なテキスト・参考書

〈目次〉1 章 ベクトル空間 / 2 章 行列 / 3 章 行列式 / 4 章 ベクトル空間と一次変換 / 5 章 2 次形式と計量 / 6 章 グラフと行列 / 7 章 行列の標準形 他

ご検討用見本請求次第急送

教育出版

東京都千代田区神田神保町 2-10
☎ (03) 261-0191 振替東京 9-107340