

# Chapter 3

## コンピュータの回路を知る



コンピュータの中身は、論理回路の組み合わせでできています。

論理回路というのは次のような演算を行う回路のこと

AND (入力がどちらも1なら1)

OR (どちらかが1なら1)

NOT (1じゃなければ0)

この回路を様々な組み合わせでやることで、複雑な制御が可能としています。

…よくわからないですよ？

「孤独にいたるのが大好き」ってことでしょうか？

こんな回路に「リレー回路」

「私もリレーの心はガラスの50ミリメートル」

「いくらなんでもちがうだろ!？」

この、リレーによるスイッチをこう並べると…

もしくはこんな風に並べると…

つまり論理回路というのはこうした電気的な回路を抽象化したもので、

コンピュータにはそんな仕組みの回路がぎゅうりつつまっているよというわけなのです

そして頭の中のスイッチをたくさん切り替えながら考える

両方のリレーに電気が流れると電球がオンになる

どちらかのリレーに電気が流れば電球がオンになる

電球がオンになる

AND (どちらもオンならオン)

OR (どちらかがオンならオン)

え…と、リレーという電子部品をご存じでしょうか？

コイツの中の電磁石は、電気を流すとビビビと磁力を発生します

すると磁力で鉄片が引き寄せられてスイッチがカチリ…

回路全体に電気が流れるというわけです

電池

リレー

スイッチ

電磁石

鉄片

電池

電池

電池

さて、電気のオンが1でオフが0なのはこれまでも述べてきた通り

だから、電気を制御できるのなら、1と0を使ったビットの演算処理もできるはず…

そう、「どうやって?」

その理屈を学ぶことが、「回路を知る」ということなのです

「ちやみに昔のコンピュータは」

「何千個何万個というリレーを使って計算していたんですよ」

「あのマス目が全部スイッチだからうさしのなんの」

「あ〜なんとなく理屈はわかる」

「でもどうやって?」

「ぶら〜く ぽ〜くす」

1

0

# 論理演算とベン図

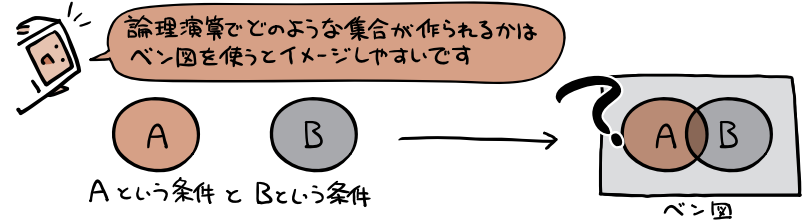
論理演算というのは  
 1 を真 (True) 0 を偽と見なし、  
 1 と 0 の 2 つの値だけで行う演算です

真は「その条件が成立していること」を指し、偽は「その条件が成立しないこと」を指します。



コンピュータは、この論理演算をビットの演算に用いることで、様々な処理を実現しています。

論理回路のことを知るためには、論理演算をまず知らなきゃはじまりません。論理演算というのは、「AND」「OR」「NOT」に代表される真偽値を用いた演算のこと。  
 こう書くと「なにか難しいこと言ってるなー」と思われるかもしれませんが、論理演算自体は特に難しい話ではありません。昔々に「Aという条件に合致するグループ(つまりAが真)とBという条件に合致するグループ(つまりBが真)、双方を満たす集合はどれだ?」みたいな勉強やりませんでした?まさにアレが論理演算なのです。



## ベン図は集合をあらわす図なのです

「ベン図」とか言われても、昔学校で習ったかもしれんけど覚えてない…という人のために、まずはベン図を軽くおさらいしておきましょう。

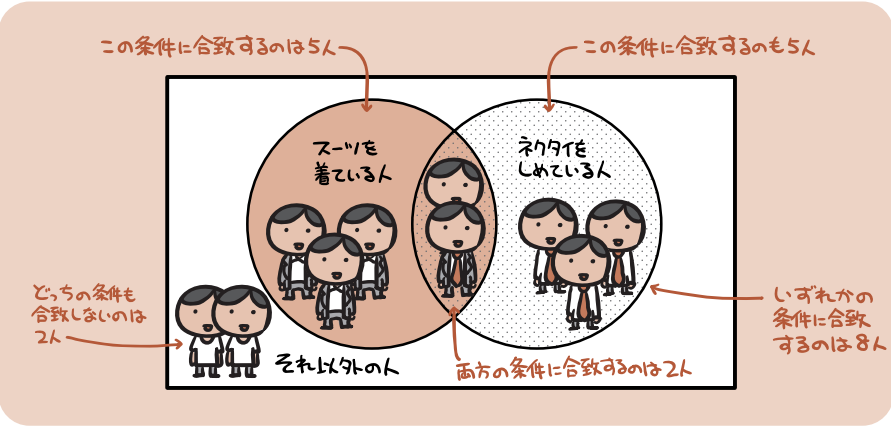
ベン図というのは集合(グループ) 同士の関係を、図として視覚的にあらわしたものです。ん? 難しい? たとえば下記の会社員軍団を見てください。



「スーツを着ている人」と「ネクタイをしめている人」でグループ分けしてみると次のようになります。



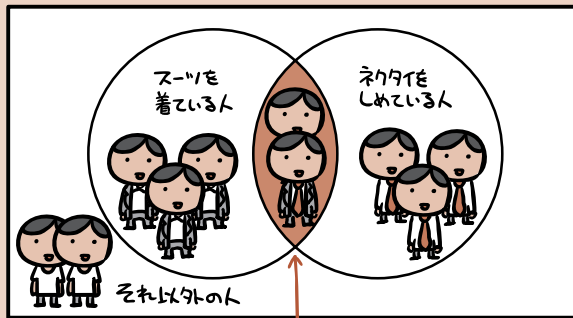
これをベン図であらわしてみましょう。円で囲った条件ごとにグループが形成されていて、複数の条件に合致するところは円と円が重なり合っているのがわかります。



このようにして、集合同士の関係をあらわすのがベン図。論理演算を使うと、この図の中から任意のグループを取り出すことができるのです。

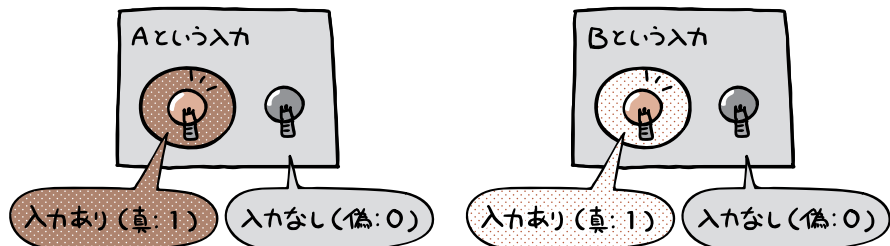
## 論理積 (AND) は「○○かつ××」の場合

論理演算の論理積 (AND) では、2つある条件の、両方が合致するものを真とみなします。先の例でいえば下記の範囲が該当することになります。

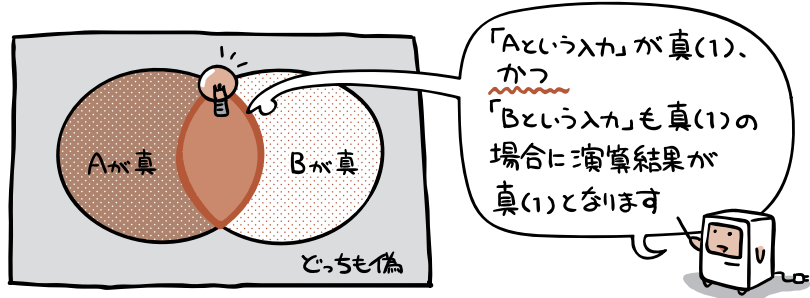


「スーツを着ている人」かつ「ネクタイをしめている人」が該当する。

つまり「Aという入力」と「Bという入力」という集合が仮にあった場合、

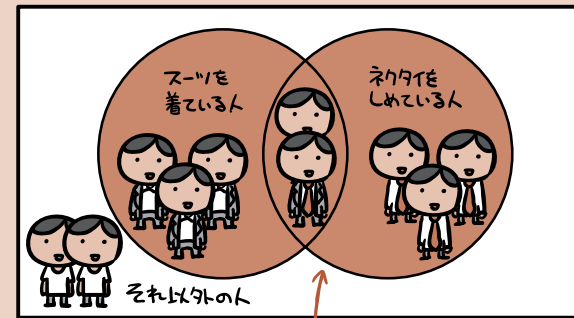


2つの集合の論理積(AND)を求めた結果、「真:1」となるのは次に示す範囲となるわけです。



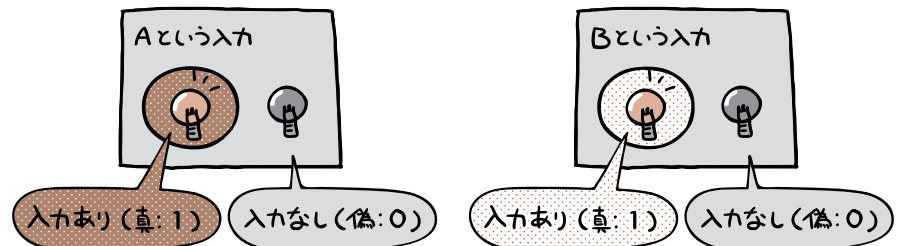
## 論理和 (OR) は「○○または××」の場合

論理演算の論理和 (OR) では、2つある条件の、いずれかが合致するものを真とみなします。先の例でいえば下記の範囲が該当することになります。



「スーツを着ている人」または「ネクタイをしめている人」が該当する。

つまり「Aという入力」と「Bという入力」という集合が仮にあった場合、



2つの集合の論理和 (OR) を求めた結果、「真:1」となるのは次に示す範囲となるわけです。

