

基礎科目対策参考資料

設計・計画分野におけるシステム信頼性（稼働率）の考え方

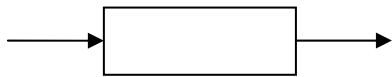
稼働率を R , 故障率を E とすると、

$$R + E = 1.0$$

である。

単独の要素一個からなるシステム（以下要素 1 とする）を、下図で表す。

稼働率を R_1 、故障率を E_1 とする。



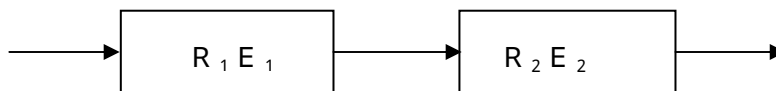
このシステムの稼働状況について図示しようとするならば、以下の様な数直線を用意すればよい。全長 1.0 として、 R_1 、 E_1 の比率で分割すると、それぞれの長さが丁度稼働率、故障率を表す。



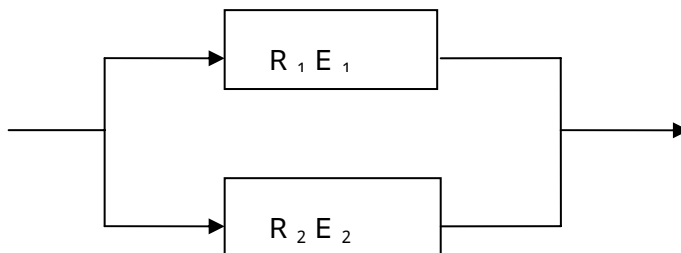
次に、稼働率 R_2 、故障率 E_2 の要素（以下要素 2 とする）を要素 1 と組み合わせる。

最も基本的な組み合わせ方は、以下の通り直列、並列の二通りがある。

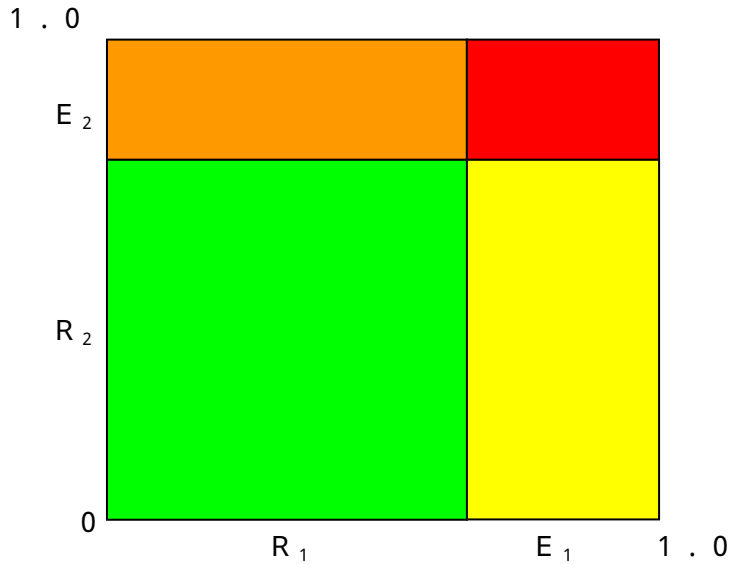
直列



並列




これらの信頼性を図示するには、要素 1 , 要素 2 に対応した数直線を組み合わせ、以下の様に表すと良い。






全体面積 1.0 に対し、赤の部分の面積、すなわち $E_1 * E_2$ が要素 1 , 要素 2 の両方共故障する確率を示す。

同様に、緑の部分、すなわち $R_1 * R_2$ が要素 1 , 要素 2 の両方共稼働する確率を示す。

この図を基に上記のシステムの稼働率を求めると、

1 . 直列の場合 : 両方共稼働していなければならないので、 の部分 $R_1 * R_2$

2 . 並列の場合 : どちらかが稼働していれば良いので、   の部分 $1.0 - E_1 * E_2$

となる。要素が更に増えた場合は、一旦上記の様な少数の要素から成る部分に分割して各部分の稼働率を算定し、それらを組み合わせて同様の作業を繰り返せばよい。