

教科書 P.16～17 コンピュータシステムの信頼性に関して、以下の説明を読んで、問題に答えなさい。

MTBF とは

MTBF とは、平均故障間隔のことで、システムや機械が壊れるまでにどれだけ稼働できるかの時間のめやすです。
 例。「MTBF が 100 時間」 → そのシステムはおおよそ 100 時間使うと故障する
 MTBF は、Mean Time Between Failure の略です。

MTBF の計算例

例えば、以下の図のように正常な状態と故障状態を繰り返しているシステムがあるとします。

このシステムの MTBF を計算してみましょう。MTBF は「壊れるまでに稼働した時間」の「平均」でした。つまり、

90 時間、100 時間、50 時間、の平均が MTBF なので、 $90+100+50 \div 3 = 80$ 時間になります。



MTR とは

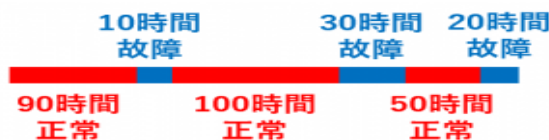
MTR とは平均修理時間のことで、システムや機械が壊れてから修理して復旧するのにかかる時間のめやすです。
 例。「MTR が 20 時間」 → そのシステムは、故障してからおおよそ 20 時間で復旧する
 MTR は、Mean Time To Repair の略です。

MTR の計算例

正常な状態と故障状態を繰り返しているシステムがあるとします。

このシステムの MTR を計算してみましょう。MTR は「復旧までにかかる時間」の「平均」でした。

つまり、10 時間、30 時間、20 時間、の平均が MTR なので、 $10+30+20 \div 3 = 20$ 時間になります。



稼働率とは

稼働率とは、機械やシステムなどが稼働している時間の割合です。

稼働率は「稼働している時間の和」÷「全体」で計算できます。

例えば、図のような場合の稼働率を計算してみましょう。

・「稼働している時間の和」は $90+100+50=240$

・「全体」は $90+10+100+30+50+20=300$

なので、稼働率は $240 \div 300 = 0.8$ となります。全体の 80% の時間は稼働しているという意味です。



MTBF、MTR、稼働率の関係

$$\text{稼働率} = \text{MTBF} \div (\text{MTBF} + \text{MTR})$$

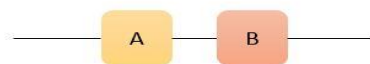
この関係式を使うと、先程の例では、MTBF=80、MTR=20 だったので、稼働率は $80 \div (80+20) = 0.8$ と求めることもできます。

$$\text{稼働率} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTR}}$$

直列システムの稼働率

直列システムでは、A か B いずれかが故障すると全体のシステムは停止します。

例えば、A の稼働率 0.9、B の稼働率 0.8 なら、全体のシステム稼働率 $= 0.9 \times 0.8 = 0.72$ となります。0.72 がこの直列システムの稼働率です。



並列システムの稼働率

並列システムでは、A か B 両方とも故障すると全体のシステムは停止します。

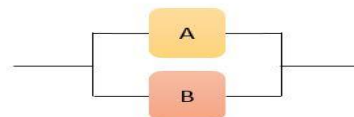
一方が故障しても稼働できるので 直列システムより稼働率は高くなります。

計算方法は、全体の稼働率 $= 1 - (1 - \text{Aの稼働率}) \times (1 - \text{Bの稼働率})$ です。

例えば、A の稼働率 0.9、B の稼働率 0.8 なら、

全体の稼働率 $= 1 - (1 - 0.9) \times (1 - 0.8) = 1 - (0.1 \times 0.2) = 1 - 0.02 = 0.98$

0.98 がこの並列システムの稼働率となります。



ビジネス情報課題2(～5月31日)

3年 組 番 氏名

問題1. あるコンピュータシステムの平均故障間隔が210時間間、平均修復時間が40時間であった。
このコンピュータシステムの稼働率を計算しなさい。"

計算：

答え：

問題2. 装置Aの稼働率が0.6、装置Bの稼働率が0.8の場合の直列システム全体の稼働率を求めなさい。
なお、直列システムの稼働率は次の式で求められる。

$$\text{稼働率} = \text{装置Aの稼働率} \times \text{装置Bの稼働率}$$

計算：

答え：

問題3. 装置Aの稼働率が0.7、装置Bの稼働率が0.8の場合の並列システム全体の稼働率を求めなさい。
なお、並列システムの稼働率は次の式で求められる。

$$\text{稼働率} = 1 - (1 - \text{装置Aの稼働率}) \times (1 - \text{装置Bの稼働率})$$

計算：

答え：

問題4. 装置Aの平均故障間隔が360時間間、平均修復時間が40時間で、装置Bの平均故障間隔が380時間、平均修復時間が20時間であった。この場合の、直列システム全体の稼働率を求めなさい。

計算：

答え：

問題5. 装置Aの平均故障間隔が360時間間、平均修復時間が40時間で、装置Bの平均故障間隔が380時間、平均修復時間が20時間であった。この場合の、並列システム全体の稼働率を求めなさい。

計算：

答え：