

2 構造 オシログラフ装置には、交流記録要素と直流記録要素とがあり、前者は電圧・電流(交流)の測定に用いられ、後者は時間記録用として用いられる。1台の振動じょう乱式自動オシログラフは、7要素の測定が可能で電圧・電流・時間等任意に組み合わせることができる。

国鉄での使用例は送電系統の故障原因の検討のため、3相交流の電圧・変圧器中性点電圧・地絡電流・交流しゃ断器の動作時間の各要素を記録印刷している。

参考文献 電気雑誌 OHM(昭和28・11)。 (吉田昭夫)

しんとうたんしょうほう 浸透探傷法 材料の表面に出ている欠陥の形を見やすくする技術である。まず検査しようとする面を浸透性のよい液(浸透液)で湿らせて、欠陥の中に浸透液をしみ込ませる。次に表面に付いている浸透液をぬぐい去り、吸引力のよい物質(現像剤)で表面をおおい、欠陥の中に入っている浸透液を吸い出す。浸透液に、けい(螢)光を発するものを用いたり、あざやかな色の付いたものを用いたりして、しみ出し線が、めいりょうに見えようにする。

浸透液が、けい光を発するものを用いる方法をけい(螢)光浸透探傷法といい、浸透液に着色(主として赤色)のものを用いる方法を染色浸透探傷法という。けい光浸透探傷法にはJIS Z 2343 けい光浸透探傷試験方法が定められている。

1 準備洗浄 検査しようとする部分は検査を始める前に、その表面に付いている油脂・アルカリ・じんあいなどを除去して、浸透操作が容易に行なうようにする必要がある。

2 浸透 浸透液には、けい光性のものと染色性のものがあり、水・アルコール・石油系溶剤などに、けい光物や発する物質または染料を溶解したものである。この液に要求される性質は、次のようなものである。

- (1) けい光が強いこと、または色が鮮明であること。
- (2) 浸透性が大きいこと。
- (3) 水洗いが容易か、または安価な溶剤であって乾燥しにくいこと。
- (4) 腐食性がないこと。
- (5) 人体に無害なこと。
- (6) 長期保存しても変質しないこと。
- (7) 短時間の高温にあっても変質しないこと。

浸透液が欠陥の中に浸透するのは、主として毛細管現象で、物体と浸透液の付着力と表面張力が原動力である。

3 洗浄 洗浄作業は表面に付いている浸透液を取り除くために行なうもので、これが不完全であると、表面に残った浸透液が現像後発光または発色し、傷とまちがえられる。しかし、傷・欠陥などに入っている浸透液は、そのまま残しておかなければならない。けい光浸透剤は、ほとんど水で洗浄を行ない、染色浸透液は、ほとんどすべて特別な洗浄剤を用いて洗浄する。水溶性のけい光浸透剤を用いたときは、きわめて軽く洗浄を行なって、欠陥部の浸透液が流出しないよう注意し、浸透液が油性のときは、ソープレスソープのような界面活性剤を加え表面張力を減じ、洗浄性を向上し、同時に浸透能力を増す。

4 現像 傷や欠陥の中に残された浸透液を吸い上げ、幅を広くし、幅の広い線が見えるようにする。現像剤は白色で粒子が小さく、浸透液を吸収する能力が大きい、むやみに浸透液を拡散させ、欠陥部の姿をくずさないことが必要である。

5 検査 けい光検査に用いる光源は、超高压水銀燈で、これにUVD<sub>1</sub>またはUVD<sub>2</sub>のフィルターを用いる。色の対比からいえば、けい光色が黄色ないし黄緑色であると、被試験品の表面が淡い紫色である中に黄緑色の線が見えるため、非常に対比

がよいので発見が容易である。眼の感度が5550Å付近で最大なことも感度を上げる一原因である。(白石岱治)

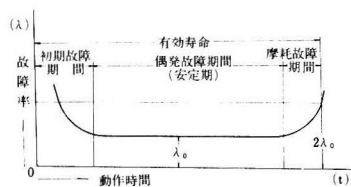
しんらいど 信頼度(機器の) 機器が一定の期間その置かれている使用条件のもとで使用目的を果たす確率。ある機器が一定時間内に故障となる確率をPとすると、信頼度は $R=1-P$ で表わされるから、信頼度とは、その時間内に故障とならない確率であるともいえる。

最近の電子技術の発展に伴って工場その他あらゆる方面にオートメーション装置が使われるようになり、それが複雑かつ大規模となってくると、その装置がいったん故障したときの損害もいっそう多額となる。そこで機器はなるべく故障しないように、またたとえ装置の一部が故障したとしても全体としてはなら支障なく使えるようにすることが要求され、ここに機器の信頼度が重要視されるようになった。

信頼度を向上するための研究は、1950年ごろからアメリカ国防省を中心として積極的に始められた。わが国では1958年防衛庁の空幕に信頼性研究部門が設置され、続いて1960年日本科学技術連盟で第1回の信頼度セミナーが開かれて一般に普及するようになった。国鉄においては通信関係で幹線系SHFの建設に際して、この信頼度理論がとり入れられるようになり、さらに東海道新幹線の電子機器のシステム設計には、ほとんど全面的にこの理論が応用されている。

電子機器の故障率曲線

故障は一般に図のような経過をたどるものといわれている。機器を使用開始した直後には、いわゆる初期故障と呼ばれる故障が



比較的多く発生するが、これは時間とともに急激に減少して、まもなくほとんど一定の故障率に落ち着いてしまう。この期間に発生する故障を偶発故障という。この偶発故障期間は別に安定期とも呼ばれ、かなり長い期間であるのが普通である。しかしやがて経年とともに摩耗性の故障が多く発生するようになり、放置すれば遂に使用に耐えなくなるものである。そこで偶発故障率に対して2倍の故障が発生するようになるころまでを一般にその機器の有効寿命と呼んでいる。

安定期における故障率はもちろん低率なものであり、これをさらに低下させるための努力は、別に技術的な立場から推進されているが、現在の技術水準では、これを全く零とすることは困難である。そこで、この一定の偶発故障率はやむをえないものとして受け入れることとし、他方装置全体としては、ほとんど故障することのないようなシステム設計がとられるようになった。たとえば同じ装置を2組用意しておき、一方が故障したら直ちに他方に切り換えて使用し、その間に故障を修理してしまうことが行なわれる。このように予備の機器を備えたシステムのことを冗長系といい、この冗長のとりかたに各種の方法が考えられる。そしてそのおのおの場合について信頼度がどのように向上するかということ、信頼度理論に基づいて計算できるので、目標とすべき信頼度水準が与えられれば合理的なシステムの設計が可能である。また逆に将来の新しいシステムについての信頼度予測計算を行なうことも容易である。

信頼度はまた保守のやり方によっても当然変わってくるものであり、定期保守の周期によってシステムの信頼度がどのよう