

図2.9は引張と圧縮を繰り返す場合の「応力-ひずみ曲線」を示したものである。塑性域まで引張荷重を掛け除荷後、反対に圧縮荷重を塑性域まで掛けると単純な圧縮だけの比例限度より下がる。つまり、図で示されるように「P1の大きさ」より「P2の大きさ」の方が小さくなる。これを**バウシinger効果**といって殆どどの金属に観られる現象だ。

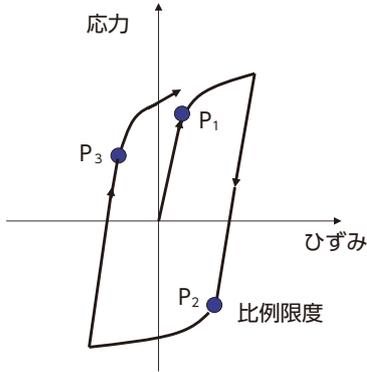


図2.9 バウシinger効果

ということで、ヒステリシスループについて概説したが、詰まるところ、対象金属のヒステリシスループの形は、全ひずみ幅、全応力幅、そしてバウシinger効果の度合いに応じて決まることになる。

その形態は幅広、面長など様々に形作られよう。あたかも人の顔のようだ。その意味で、ヒステリシスループは材料特性を表す顔とも言えるかも知れない。

■ 疲労寿命予測には安定した材料特性が必要となる

以上、材料の特性を表す「応力-ひずみ線図」と「ヒステリシスループ」について触れた。

ところが、これらの実データを疲労寿命の予測の為に使うとなると厄介で困難な問題に直面する。

初期の繰返しを受けた材料は**ひずみ硬化**や**ひずみ軟化**を生じ、安定したデータが得られないという問題である。

ひずみ硬化とは、「ひずみ一定下で繰返しを受けると応力が漸次上がっていく」という現象だ。(図2.10) ひずみ軟化は、反対に応力が漸次下がっていく事だ。

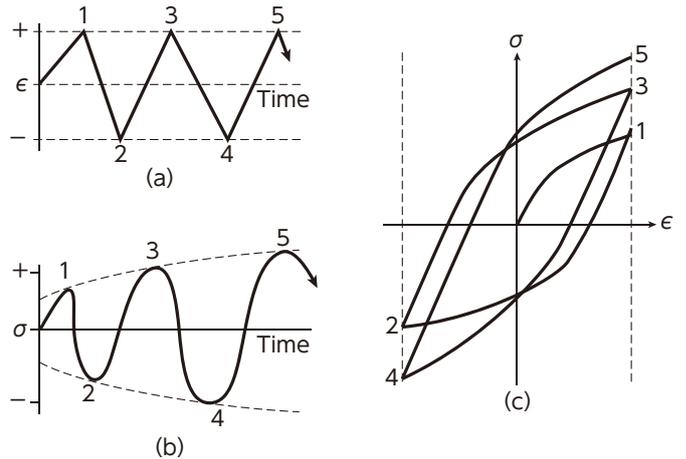


図2.10 ひずみ硬化

どのようにすれば安定したデータが得られるのか。

実は、幸いにも、ひずみ硬化やひずみ軟化は疲労(繰返し)の初期に観られ、更に繰返し荷重を受けた材料は、安定化してくる特質がある、という。

ある文献によれば、一般的には材料の疲労寿命の約20~40%に達すると安定状態になり、従って、安定化されたデータを得るにはその材料の疲労寿命の概ね50%の繰返し数でデータを取っているようだ。

安定化した"繰返し"「応力-ひずみ線図」は単発測定で"単調"「応力-ひずみ線図」と塑性域で違った値となる。その為、寿命予測の際は安定化した"繰返し"「応力-ひずみ線図」を得ることが重要となってくる。

安定化した材料特性を綿密な実測定から得ることが理想だが、それが出来ない事情もあるだろう。そのような場合どうするか。

実は、繰返しを受けた「応力-ひずみ線図」と「ヒステリシスループ」に関して、簡便なモデル化された計算手法が幾つか提案されている。

それに関しては、後の章で具体的に述べたい。