

問：

對於鋁青銅(ALBC2)在正齒輪及螺旋齒輪的強度計算中，其容許齒根抗折應力 σ_{Flim} ，和容許齒面抗壓應力 σ_{Hlim} ，應怎樣去選定？因為表中只有常用合金鋼之值。

已知鋁青銅 (ALBC2) 之抗拉強度為 50 kgf/m² 以上，硬度 HB120 以上。

磷青銅 (PBC2) 之抗拉強度為 20 kgf/m² 以上，硬度 HB60 以上。

答：

青銅(Bronze) 為銅和錫的合金。強度大、硬度高、耐磨耗、耐蝕性佳，又有優美的色澤。其鑄造性極佳，用途有機械零件、鐘錶、工藝用品、貨幣等。

特殊青銅有磷青銅、添加磷(P)以提高其硬度和耐磨耗性，用於軸承材料；軸承用青銅，添加鉛(Pb)使成為具有工作母機之高壓軸承的特性需求。

鋁青銅，為銅鋁系合金，有良好的機械性質、耐磨耗性、耐蝕性及耐疲勞性都好，惟鑄造、加工和熔接等較不易，適用於化工、車輛、船舶、飛機等機器之零件。

疲勞 (Fatigue)

機械零件經常用在承受變動負荷的場合，雖然此種反覆作用的應力小於材料的降伏強度，但材料也會發生破壞，稱此現象為疲勞。

疲勞破壞進行的模式是材料原有之微小裂縫在循環應力的反覆作用下，裂縫穩定地逐漸延伸，最後當裂縫長度超過某一極限值時即發生不可停止的不穩定成長致使工件斷裂。

疲勞試驗(Fatigue test)是求取疲勞強度(Fatigue strength, F.S.)的方法。

銅合金之疲勞強度 Fatigue strength

磷青銅 PBC2 (ASTM C 90700)

<http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=313a16ab4bd54855b7ad8b86282f37a2>

10⁸cycles 之疲勞強度：英制 24700 psi = 公制 170Mpa = 170 × 0.101972 kgf/mm² = 17.33524 kgf/mm² (一般砂模鑄造)

鋁青銅 ALBC2 (ASTM C 95400)

<http://www.matweb.com/search/datasheet.aspx?matguid=b950d0d72b5b467689f2d9c5d9030ae8>

10⁸cycles 之疲勞強度：英制 34800 psi = 公制 240Mpa = 240 × 0.101972 kgf/mm² = 24.47328 kgf/mm²

推論，將此疲勞強度之數值直接當作做為容許赫茲 (Hertz) 應力，帶入 JGMA402-01 之正齒輪與螺旋齒輪之面壓強度計算式，來計算出銅合金齒輪的面壓強度。不過根據 KHK 原廠說明，由於在齒輪使用的材料中，有關銅合金的赫茲 (Hertz) 應力，尚無實驗數據可茲使用，因此不能以銅合金材料的疲勞強度直接取代赫茲應力來帶入計算。對於銅合金正齒輪及螺旋齒輪的面壓強度計算，暫時應不使用。