

(1) 軸受に摩耗がある場合

軸受の内外輪，転動体が著しく摩耗している場合，図 7.6.4 に示すように内輪が偏心状態となり，軸心（内輪中心） O' はアンバランス荷重により外輪中心 O を中心に振れ回り，図 7.6.5 に示すような振動波形を示す．このとき発生する周波数は nf_r ($n=1, 2, \dots$) である．ここで， n は正の整数， f_r は軸の回転周波数である．

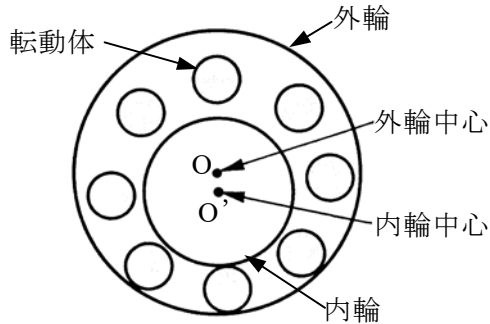


図 7.6.4 転がり軸受の偏心

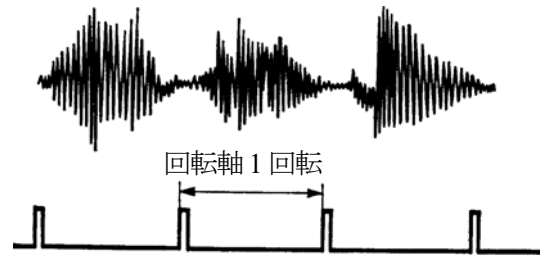


図 7.6.5 偏心があるときの振動

(2) 内輪にスポット傷がある場合

図 7.6.6 に示すような内輪の一部にフレーキング，割れ，圧痕，きず，スミアリングなどのスポット傷が生じた場合，図 7.6.7 に示すような振動が発生する．その周波数は，内輪の一点が転動体と接触する基本周波数 f_i およびその高調波 nf_i である．

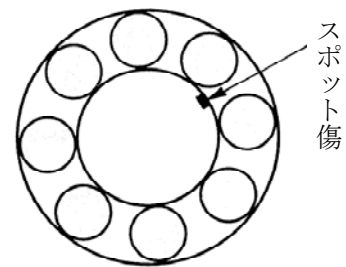
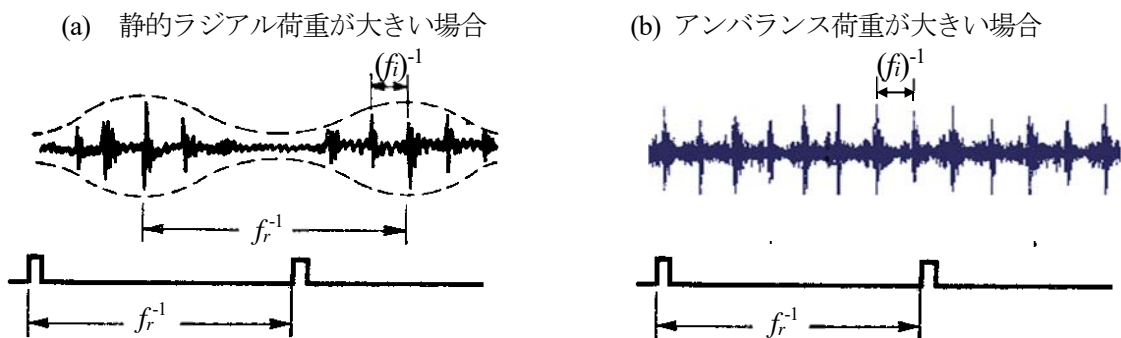


図 7.6.6 内輪のスポット傷

軸受には図(a)に示すように，回転軸からアンバランス荷重と静荷重が付加されているため，スポット傷が転動体と衝突する位置によって，衝突振動振幅に変化が生じ，回転周波数で変調されることが多い．

また，図(b)のように，縦軸の回転機械で，軸受には回転軸からアンバランス荷重のみが付加する場合には，転動体と内輪傷との衝突面圧が一定であるので，振動振幅は一定である．



異常の状態	発生する周波数
回転軸からの静的ラジアル荷重が大きい場合	$nf_i \pm f_r$
回転軸からのアンバランス荷重などの回転周波数成分荷重が大きい場合	nf_i

図 7.6.7 内輪にスポット傷があるときの振動

(3) 外輪にスポット傷がある場合

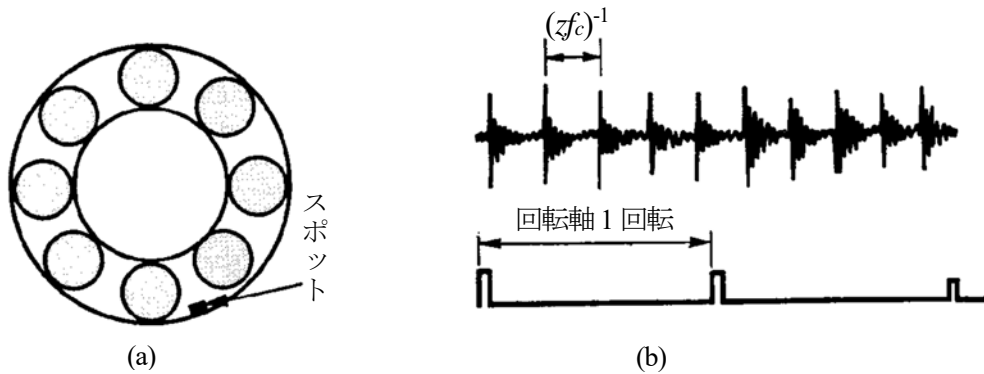
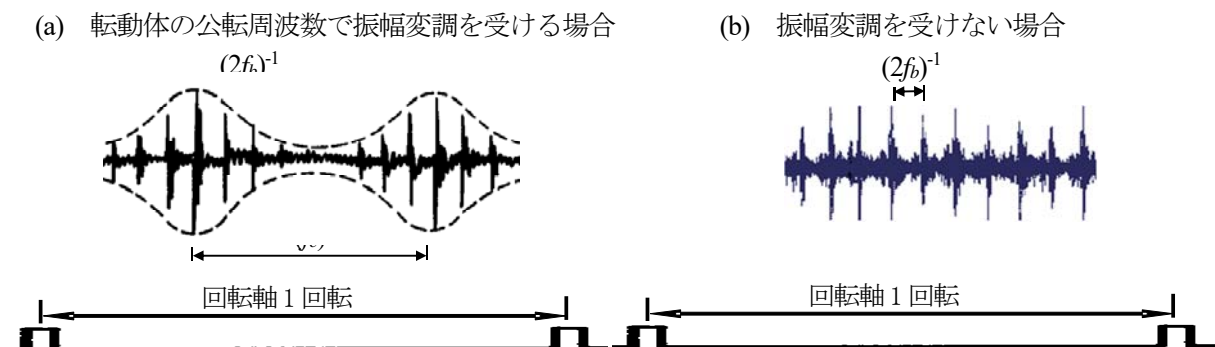


図 7.6.8 外輪のスポット傷とそのときの振動

図 7.6.8(a)に示すような外輪の一部にスポット傷が生じた場合、図 7.6.8(b)に示すような振動が発生する。その周波数は、外輪の一点が転動体と接触する基本周波数 f_0 つまり転動体の数 z に転動体の公転周波数 f_c を乗じた周波数 zf_c およびその高調波 nzf_c である。欠陥の位置に対する面圧が変わらない場合は、図(b)のように、衝突振動の振幅変調はかからない。しかし、回転軸にアンバランス荷重が付加している場合には、衝突振動に回転周波数の振幅変調が発生する。

(4) 転動体にスポット傷がある場合

転動体にスポット傷が生じた場合、図 7.6.9 に示すような振動が発生する。その周波数は、転動体の傷が内輪と外輪に衝突するので転動体の自転周波数 f_b の 2 倍である基本周波数 $2f_b$ およびその高調波 $2nf_b$ である。この場合、内輪と同様にスポット傷が転動体と衝突する位置によって、面圧が変化する場合には、転動体の公転周波数で衝突振動は振幅変調する。図中には振幅変調を受けるときと受けないときの波形を示す。



異常の状態	発生する周波数
回転軸からの静的ラジアル荷重が大きい場合	$2nf_b \pm f_c$
予圧が大きく内輪と転動体が常に同じ面圧で接触している場合	$2nf_b$

図 7.6.9 転動体にスポット傷があるときの振動