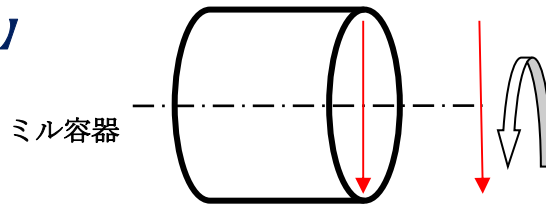


# 各ボールミルの回転運動比較 ナガオシステム

## 【一般的ボールミル (転動ミル)】



粉砕力(加速度)=1G

ミル容器の回転を高速にしても自由落下のみの加速度しか発生しない。

ミル容器の回転数には無く無関係で粉砕力はミルサンプルの質量、充填率及び容器半径に関係する。

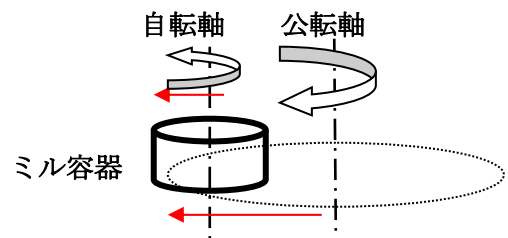
## 【既存の一般的型遊星ボールミル】

公転加速度=1.118×公転半径mm×回転数 rpm<sup>2</sup>×10<sup>-6</sup>

自転加速度=1.118×自転容器半径mm×回転数 rpm<sup>2</sup>×10<sup>-6</sup>

粉砕力(加速度)=公転加速度+自転加速度

自転加速度方向と公転加速度方向が同じ水平方向なので、垂直に取り付けられたミル容器内サンプルはミル容器側面の縦方向に整列しながら自転回転する。



## 【傾斜型遊星ボールミル(Planet シリーズ)】

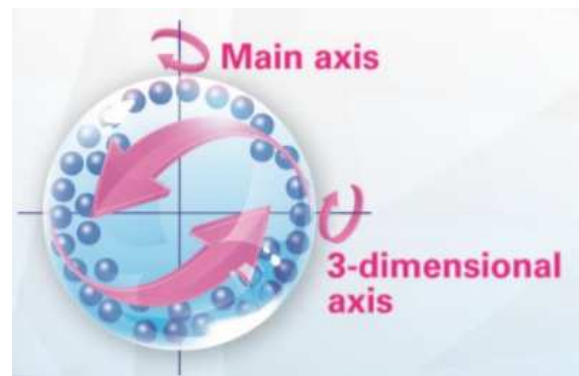
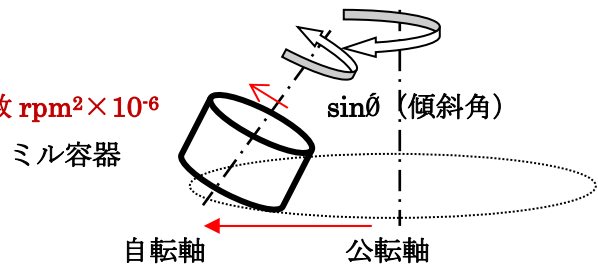
弊社特許 4937502

傾斜自転加速度=(1.118/sinθ)×自転容器半径mm×回転数 rpm<sup>2</sup>×10<sup>-6</sup>

粉砕力(加速度)=公転加速度+傾斜自転加速度

(注意：地球の重力加速度 980,665(cm/sec<sup>2</sup>)に傾斜重力加速度 sinθ を加味した。)

公転加速度方向とは方向性が異なる自転加速度によって、ミル容器内サンプルは傾斜角度 sinθ を公転中心軸にそってスピンしながら駆け上がり、既存の一般的型遊星ボールミルに比べて、数倍の粉砕力とされている。



## 【3次元ボールミル】 弊社特許 5666220

水平方向加速度=1.118×容器直径mm×水平回転数 rpm<sup>2</sup>×10<sup>-6</sup>

垂直(上昇方向)加速度=(定数-万有引力)×容器直径mm×垂直回転数 rpm<sup>2</sup>×10<sup>-6</sup>

垂直(落下方向)加速度=(定数+万有引力)×容器直径mm×垂直回転数 rpm<sup>2</sup>×10<sup>-6</sup>

粉砕力(加速度)=水平方向加速度と垂直加速度の積分

水平、垂直の拘束回転を利用し、ミル容器内サンプルは容器内の全体面を使用した摩擦力を使用し、粉碎、混合、分散などを行う。