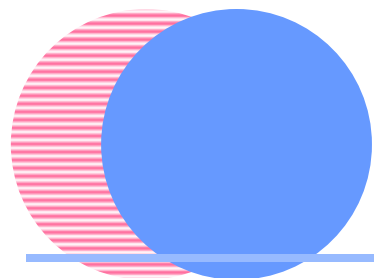


东洋电机制造 的 E D 马达

2010/8/9

东洋电机制造株式会社

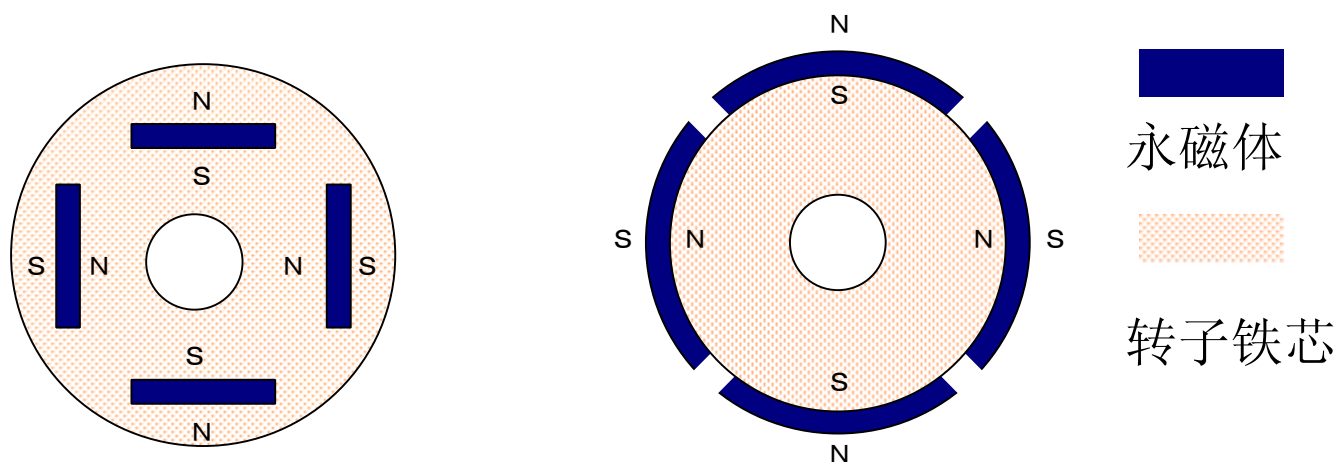


什么是 E D 马达

- 东洋电机制造的嵌入式永磁同步电动机（**IPM**电动机）。
- 将永磁体嵌入在转子里。和异步电动机不同，因为没有**2**次侧绕组，所以不存在**2**次绕组的铜损耗。
- 因为是永磁体嵌入式（**IPM**）结构，所以除了电磁转矩以外还有磁阻转矩可以利用。有效地控制这两个转矩可以实现高效控制。

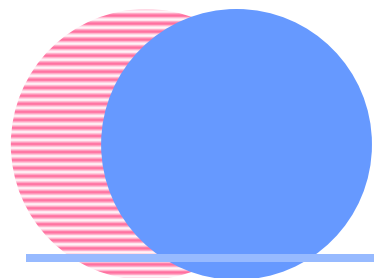
永磁同步电动机转子的结构

- 永磁同步电动机转子的结构（以4极为例）
 - IPM电动机（嵌入式）和SPM电动机（表面贴装式）2种



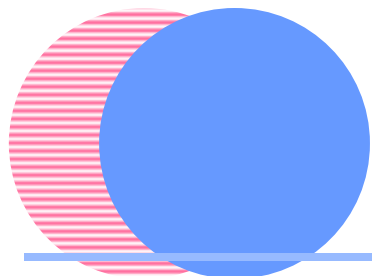
(a) IPM电动机 (ED马达)

(b) SPM电动机



IPM电动机的特征

- 电感根据转子的位置不同而发生变化
 - 转子铁芯里嵌入了永磁体，根据永磁体的有无，电感会发生变化。
 - 由电感的差值产生磁阻。
- 不用担心永磁体飞散，发生扫膛。
 - 因为永磁体嵌入在转子铁芯内，所以不用担心永磁体飞散的问题。
 - 因为不需要保护环，所以和**SMP**比较，损耗和间隙会减少。



ED马达的结构



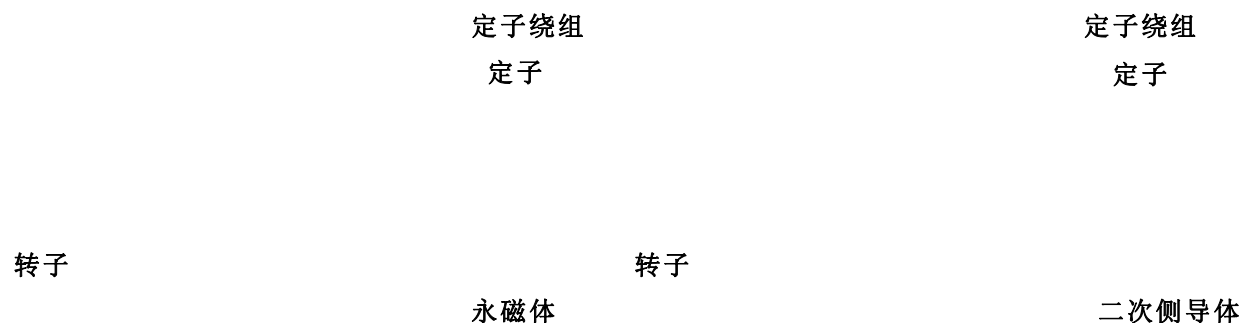
- 异步电动机

转子上有**2**次导体。由于定子绕组生成的旋转磁场和转子旋转速度不一样，其差值在**2**次导体内发生感应电压，从而产生电流，发出转矩。

- ED马达

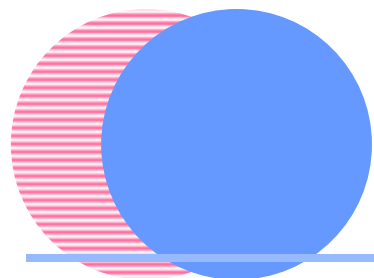
因为转子内的永磁体被定子卷线的旋转磁场吸引和排斥，转子以同步速度旋转，所以转子基本上没有功率损耗，电动机总的损耗降低了，也就提高了效率。

所以IPM电动机可以达到增大转矩的效果。



ED马达

异步电动机



关于电动机的损耗

- 电动机的损耗
EDM的功率损耗大概是异步电动机的一半。
- 变频器
继高功能，高性能，高效率的异步电动机用VF61系列变频器之后，又发售了VF64系列变频器，为节能做出了很大的贡献。

目前，追求更高效率的**ED**马达用变频器**VF66**系列变频器正在销售。

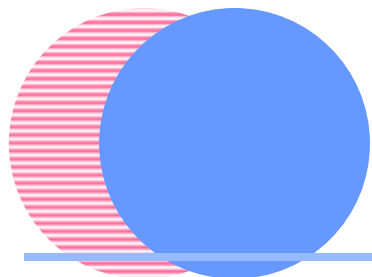
110kW ED马达 1800rpm

异步电动机损耗

7.81kW

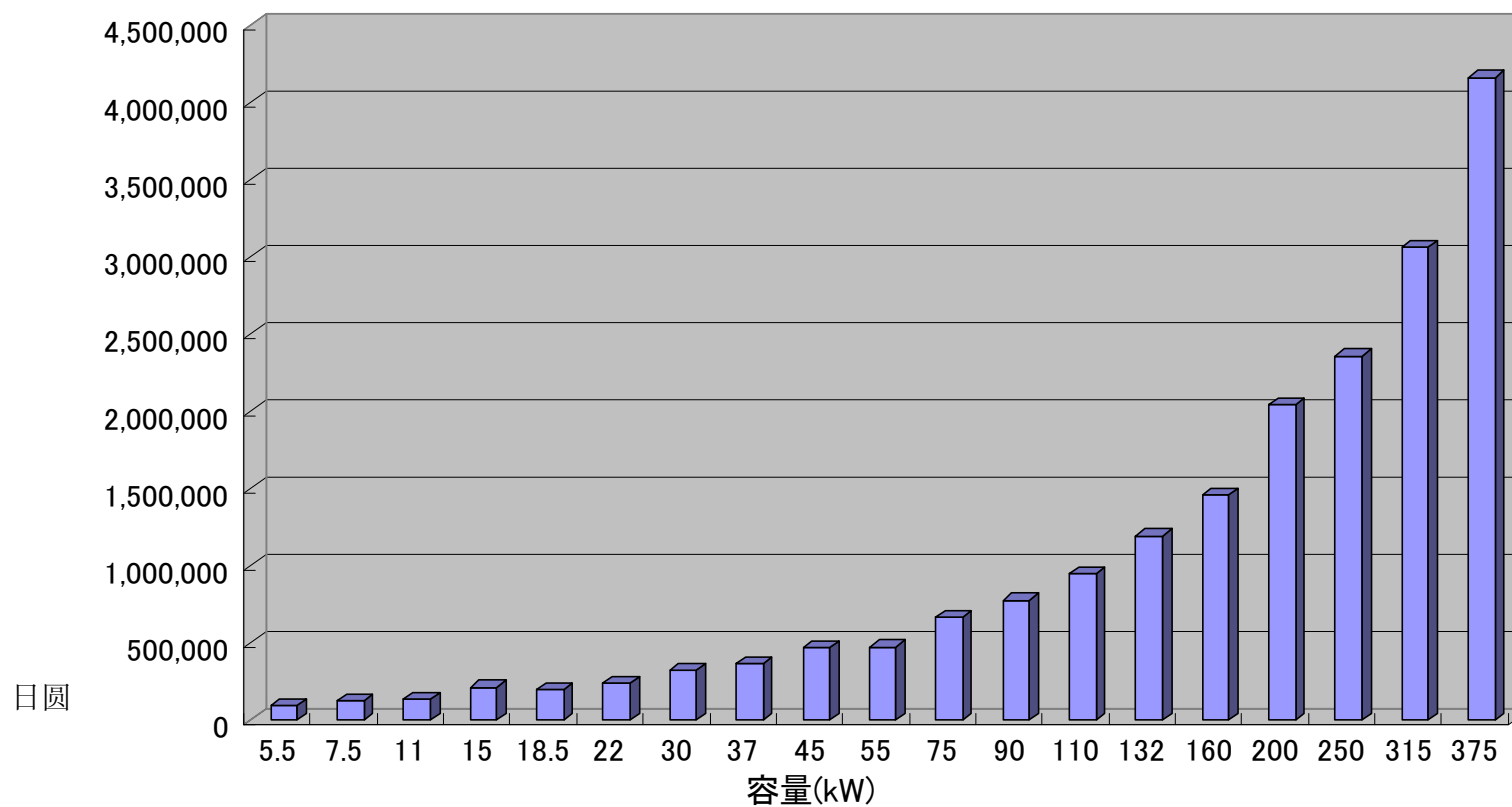
ED马达损耗

4.62kW

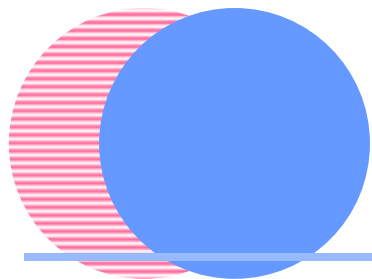


节能效果 (负载80% 稼动率85%)

5年的节能效果



(1kW电费约 10.35日圆)



节能计算

- 和异步电动机用变频器控制比较，ED马达可以获得很大的节能效果。

例如：挤压机

计算条件：额定450kW 1750RPM

使用转速：70% 负载率：80%

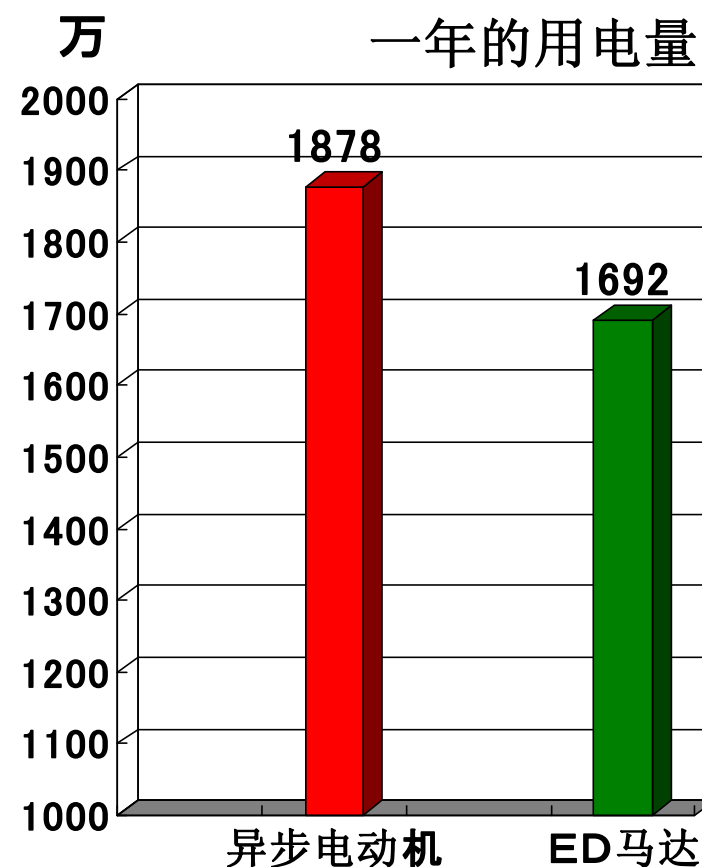
节电量

$$252\text{kW} - 227\text{kW} = \mathbf{25\text{kW}} \text{ (节约)}$$

一年节电量

$$25\text{kW} \times 7200\text{H/年} \times 10.35\text{円/kWh}$$

$$= \mathbf{186\text{万}3\text{千日圆}}$$



电动机的体积・重量比较 (和异步电动机相比)

110kW

1800rpm

体积: 减54%

重量: 减56%

760kg

330kg

0

50

100

0

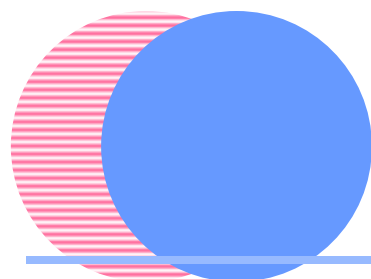
50

100

本公司UF电动机 (IM)

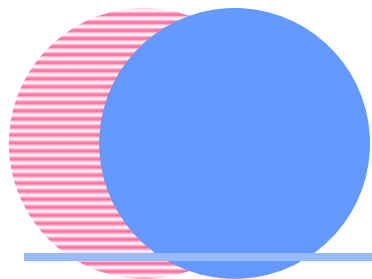
EDM

9



速度精度

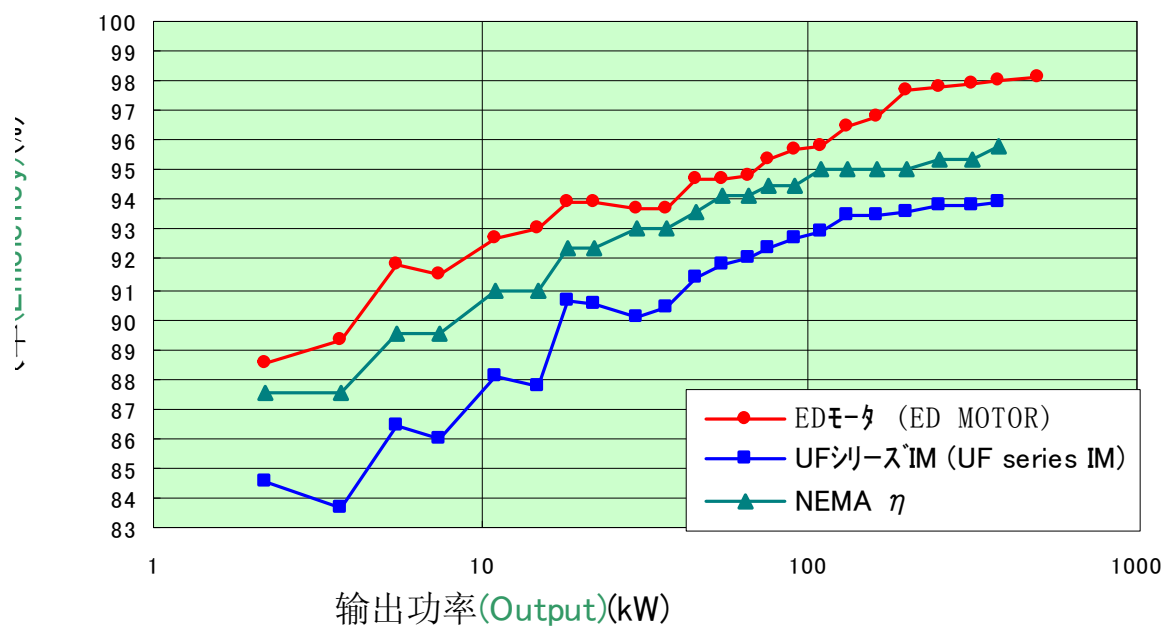
- 速度控制范围
 - 1:1000(有速度传感器矢量控制)
 - 1:100 (无速度传感器矢量控制)
- 速度控制响应
 - 400rad/s (-3dB) (有传感器矢量控制)
 - 200rad/s (-3dB) (无传感器矢量控制)
- 速度控制精度(最高回转时)
 - $\pm 0.01\%$ (有传感器、无传感器矢量控制)

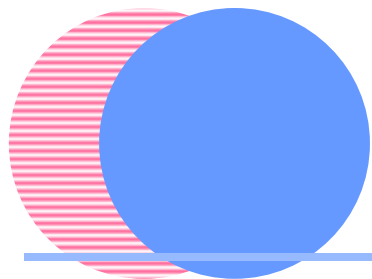


效率比较

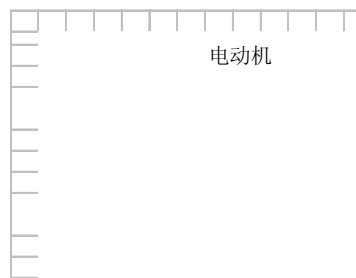
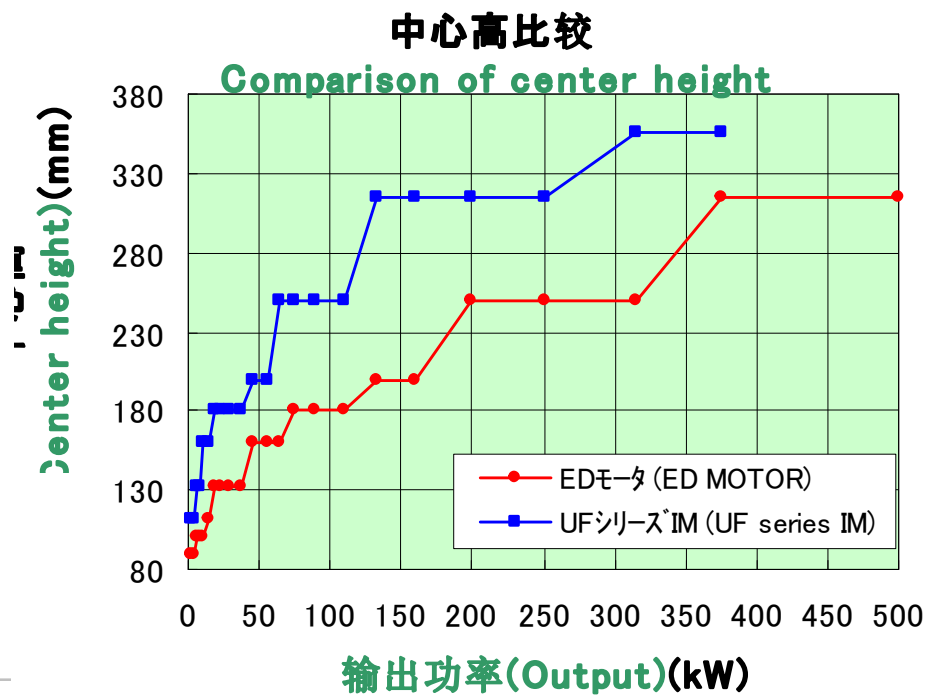
- 和本公司的**UF**系列变频器专用**IM**相比，效率大概提高了**5%**。

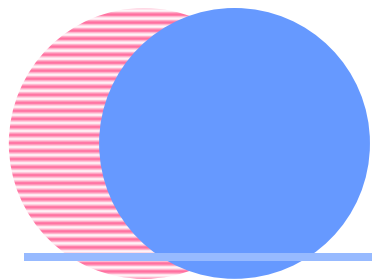
效率比较 Efficiency comparison





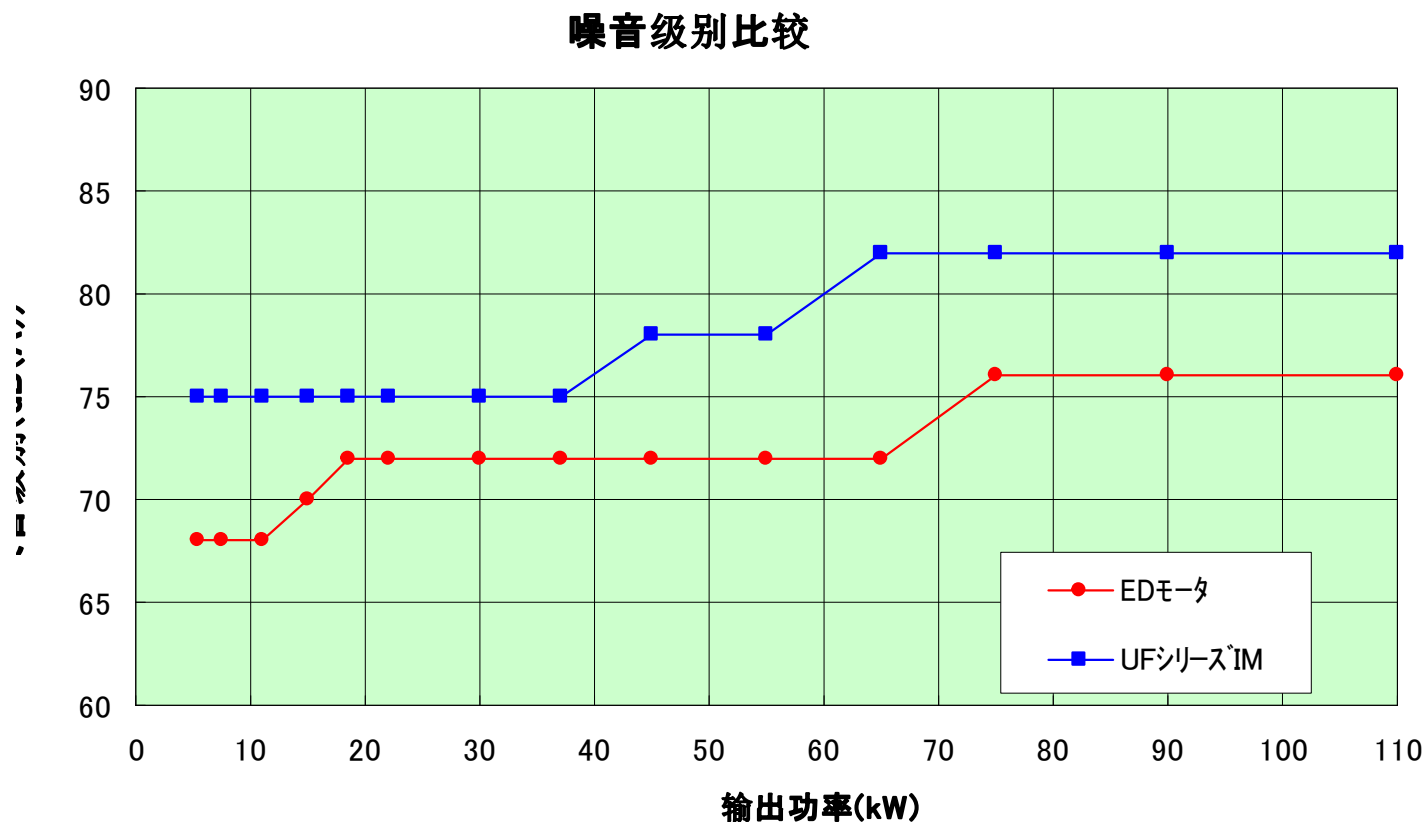
中心高比较





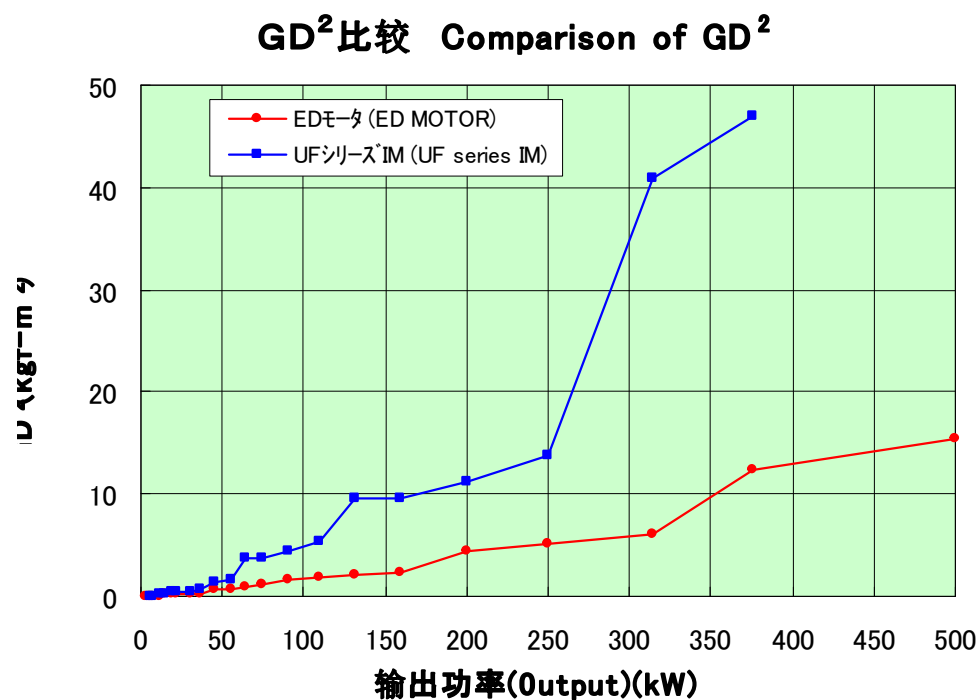
噪音级别比较

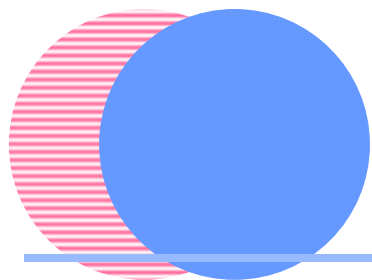
- 因为电动机的总损失减少所以电动机的冷却风量可以减少，和**UF**系列变频器专用**IM**相比，实现了低噪音化。



惯性力矩GD²的比较

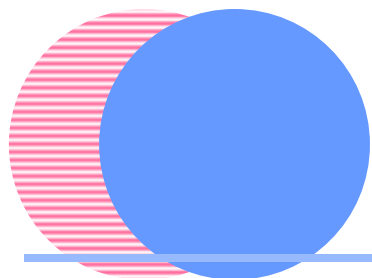
- 因为惯性力矩小，有出色的加减速特性。
(与本公司UF系列专用IM比较，降低了30%~75%)





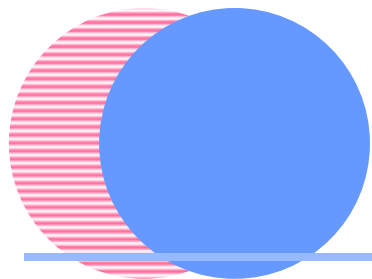
ED马达的标准规格

型 号		EDM1311V~EDM6851V		
极 数		6		
额定转速		1800rpm	1500rpm	1200rpm
额定功率	190V	2. 2~90kW	2. 2~90kW	2. 2~90kW
	380V	2. 2~500kW	2. 2~500kW	2. 2~750kW
工 作 制		连续		
保 护 方 式		全封闭防尘式(IP44)		
冷 却 方 式		外表面冷却·强迫通风(IC4F)		
绝 缘 级 别		F级 (750kW H级)		
安 装 方 式		底脚安装(EDM1311V~EDM6851V)		
		法兰盘安装(EDM1311V~EDM2755V)		
与负载连接方式		直接连接·皮带连接		



总结

长处	短处
▪ 因为永磁体内置，无2次侧绕组，激磁电流少，所以效率高。 ▪ 可以实现转子的低惯性化和小型化。 ▪ 可以有效利用因永磁体嵌入结构而发生的磁阻转矩。	▪ 因为是永磁体，所以高速阶段的弱磁控制比较困难。 (标准限制为1:1.33) ※弱磁控制困难 (输出功率控制范围小) ▪ 商用电源和通用变频器无法驱动。 (需要VF66系列专用变频器)



---衷心感谢您的聆听---