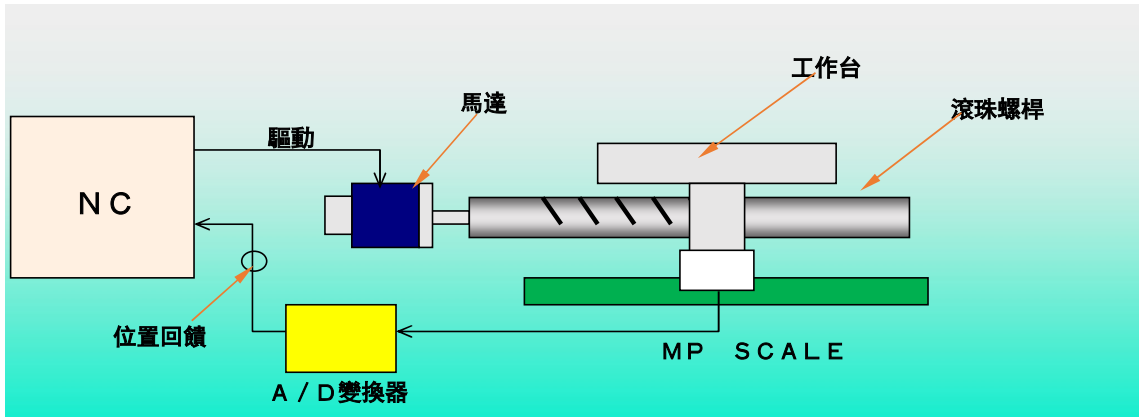


構成

MP電感尺是利用電感耦合原理，已非接觸的方式檢測長度以及角度變化的高精度位置檢測器。
1970年與美國INDUCTOSYN公司技術合作，開始以MP電感尺的名稱進行生產、銷售。

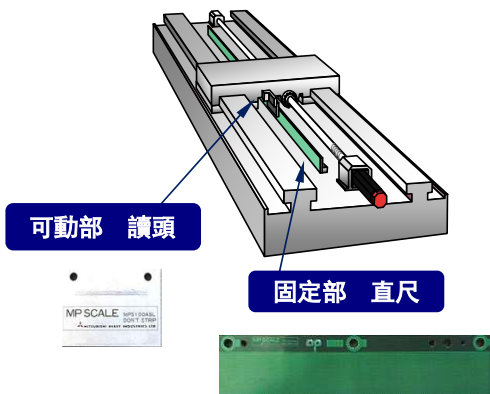


利用MP 電感尺來檢測機械的移動量，再透過A/D變換器轉換為數位信號，
最後以位置回饋信號傳至控制裝置。（例：NC裝置）
依據MP 電感尺所檢測出的位置回饋，並利用NC裝置的全閉回路控制使機械能正確進行定位。

（註）全閉回路控制：為了以NC控制的方式來達到使機械移動至指定目標位置（角度），
機械的最終位置（角度）是藉由電感尺讀取、回饋到NC裝置進行控制的方式。

直線位置檢測器（直線電感尺）

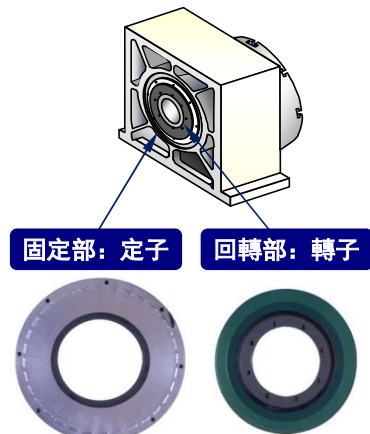
在可動部安裝直線MP 電感尺的讀取頭，
在固定部安裝尺身即可進行位置檢測。



直線位置檢測器（直線MP 電感尺）

回轉角度檢測器（圓盤電感尺）

在回轉部分安裝上MP電感尺的轉子，
在固定部上安裝定子即可進行回轉角度檢測。



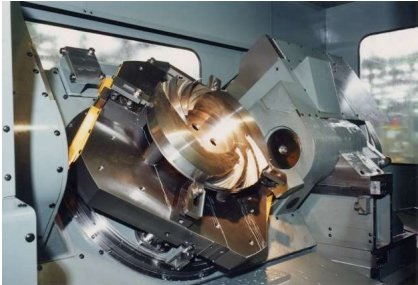
回轉角度檢測器（圓盤 MP 電感尺）

應用例

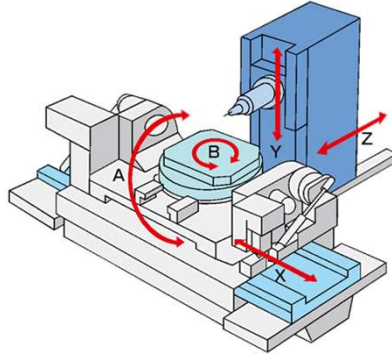
八〇

搖籃式工作台的五軸加工

藉由將圓盤MP 電感尺安裝至五軸機的搖籃式工作台上，可以達成高精度的加工。



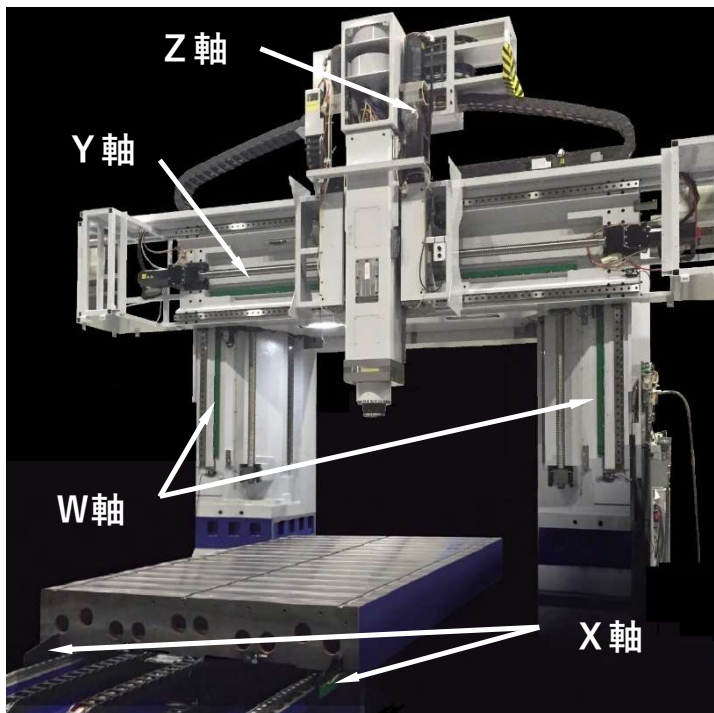
搖籃式工作台的五軸加工



搖籃式工作台的五軸加工

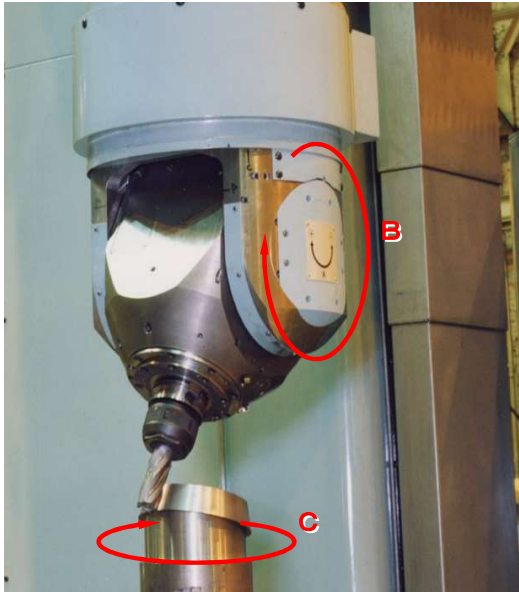
大型高精度加工機

敝公司內部使用的加工機有採用電感尺。



五軸頭和大型精密定位工作台

五軸頭的B軸和C軸上也有安裝圓盤MP 電感尺，藉此達成高精度的五軸加工。



五軸頭

液晶或PDP用製造裝置的大型精密定位工作台也有採用本裝置。



液晶・PDP用大型精密定位工作台

複合車床的直線軸和回轉軸

- 於主軸的回轉控制和C軸的高精度定位需求安裝圓盤MP電感尺，再加上工具的回轉用的B軸上也有安裝圓盤MP電感尺，藉此可以達成高精度的曲線加工。

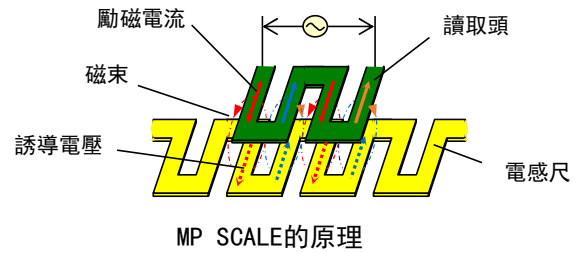
- 空間較小的X軸和Y軸也可以安裝直線MP 電感尺，針對滾珠螺桿的熱變形對策有改善效果。



複合車床的直線軸和回轉軸

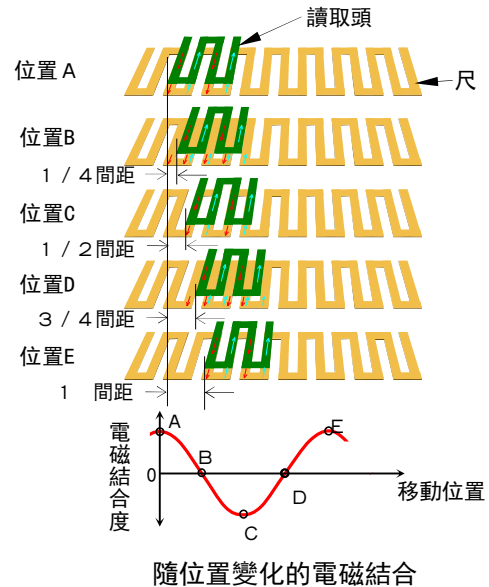
原理

- 1: 讀取頭（定子）和直尺（轉子）雙方均配置有梳子狀的線圈回路。
- 2: 讀取頭側的線圈流通交流電後，在尺上就會因電磁誘導作用而產生電壓。
- 3: 讀取頭和尺的位置發生變化時，所產生的電壓也會變化。讀取改變後的電壓，藉此檢測出位置。



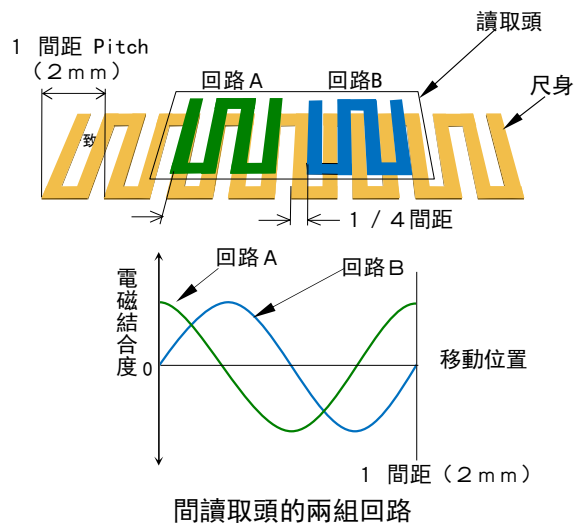
因電磁結合位置而產生的變化

- 1: 在位置A，尺的回路和讀取頭的回路一致，因此電磁結合會在正方向達到最大值。
- 2: 在偏離尺1/4間距的位置B，讀取頭的格子剛好在直尺格子的中間，同等接收到從讀取頭兩方向流通的電流影響，使得電磁結合變為零。
- 3: 在偏離尺1/2間距的位置C，和位置A呈現逆方向關係，因此電磁結合會在負方向達到最大值。
- 4: 在偏離尺3/4間距的位置D，和位置B的位置關係相同，電磁結合同樣會變成零。
- 5: 在偏離尺1間距的位置E，和位置A的位置關係相同，電磁結合會隨著移動的位置成無誤差的SIN結合。



讀取頭的回路

在讀取頭上設計有兩組偏離1/4間距的回路，針對位置進行SIN和COS的電磁結合。藉由採用此兩組回路，可以達成不受間隙等變化影響的高精度位置檢測。



優點



此表示為直線尺的優點。



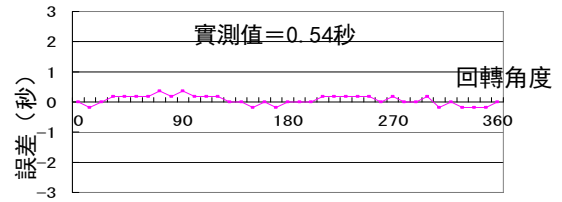
此表示為圓盤尺的優點。

高精度



高精度表現如直線MP電感尺的MPS-25CSC保證精度為 $2\ \mu\text{m}$ ，圓盤MP電感尺的MPI-1272B的保證精度為兩秒。

(註) 所有精度均以寬度來表示。



MPI-1272B 的實測值

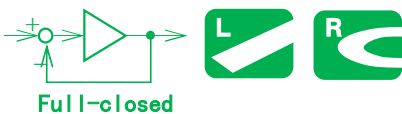
高解析度 · 高速



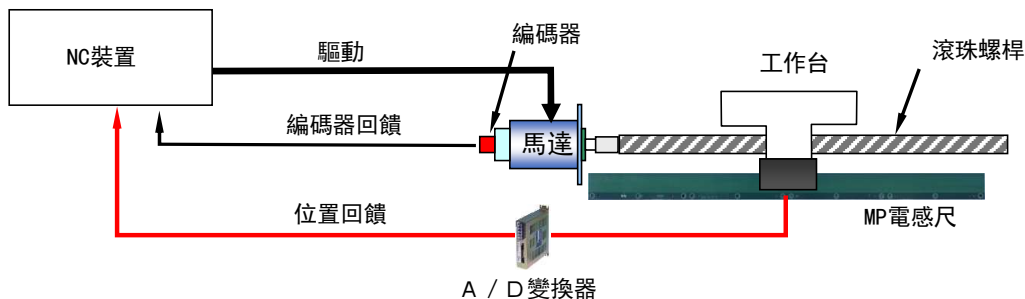
直線 / 圓盤	介面	解析度	速度
直線位置檢測器 (直線 MP 電感尺)	A相/B相輸出	$0.1\ \mu\text{m}$	80 m/min
	串列 I/F	$0.01\ \mu\text{m}$	1,800 m/min
回轉角度檢測器 (圓盤 MP 電感尺)	A相/B相輸出	0.0001 度	$222\ \text{min}^{-1}$
	串列 I/F	$2^{23}/\text{回轉}$ (0.000043度)	$10,000\ \text{min}^{-1}$

(註) 數值為參考值。

機械端檢測



驅動系統透過最終執行檢測的全閉回路控制，可以達到不受滾珠螺桿伸長影響的定位效果。



可以直接進行檢測不受滾珠螺桿伸長量影響

耐落塵、油、結露



不需要吹氣

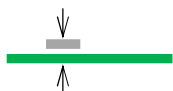


因為是採用電磁誘導方式，因此不會受到間隙裡的油污、落塵、結露的影響，能正確執行位置檢測。同時也不需要吹氣裝置。



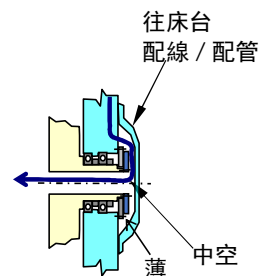
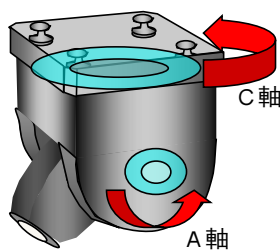
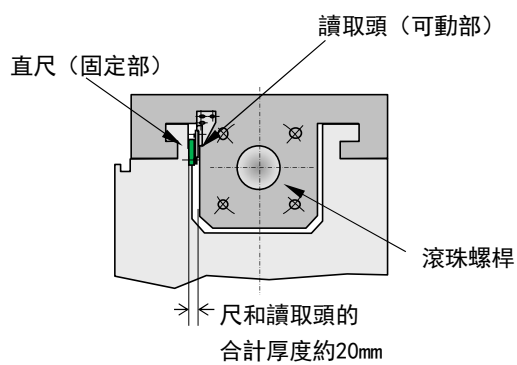
使用7年的直尺實例
即便大量附著鑄造物的切粉和油也
正常運作中

不佔空間



超薄

- 電感尺厚度為14~20mm超薄，可以和機械模組化安裝。
- 圓盤尺為中空構造，安裝在五軸頭時可以使配線配管通過。



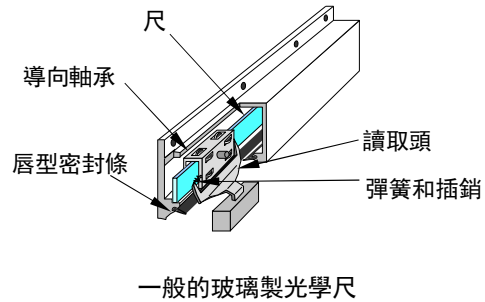
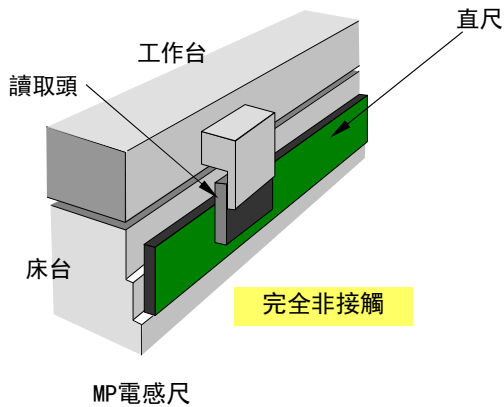
(左) 5 軸頭 · (右) 5 軸頭 A 軸的斷面

非接觸 無摩擦部位可維持長期安定的精度



長期安定精度

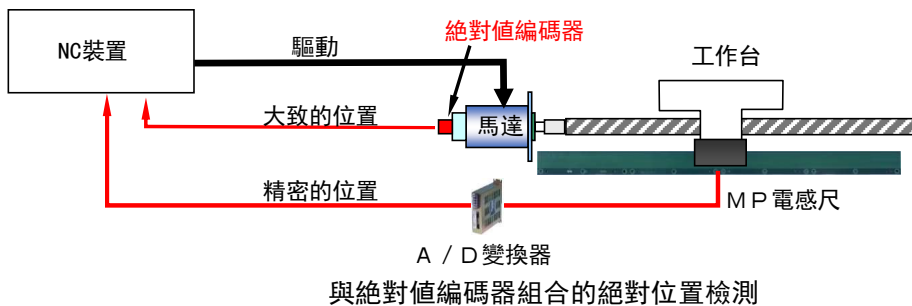
MP電感尺是沒有軸承或彈簧等消耗品的完全非接觸構造，沒有因長年變化所引起之精度惡化。



絕對值檢測



使用增量式的電感尺，只要和附在馬達上的絕對值編碼器做組合使用即可達到絕對值檢測。粗略的位置情報由編碼器提供、精密的位置情報則由MP 電感尺負責並配合好讀取用的NC系統。
(補正絕對值方式)



沒有安裝絕對值編碼器的DD馬達模式

採用電感尺單獨即可做出絕對值檢出的MPRZ和MPZA系列。

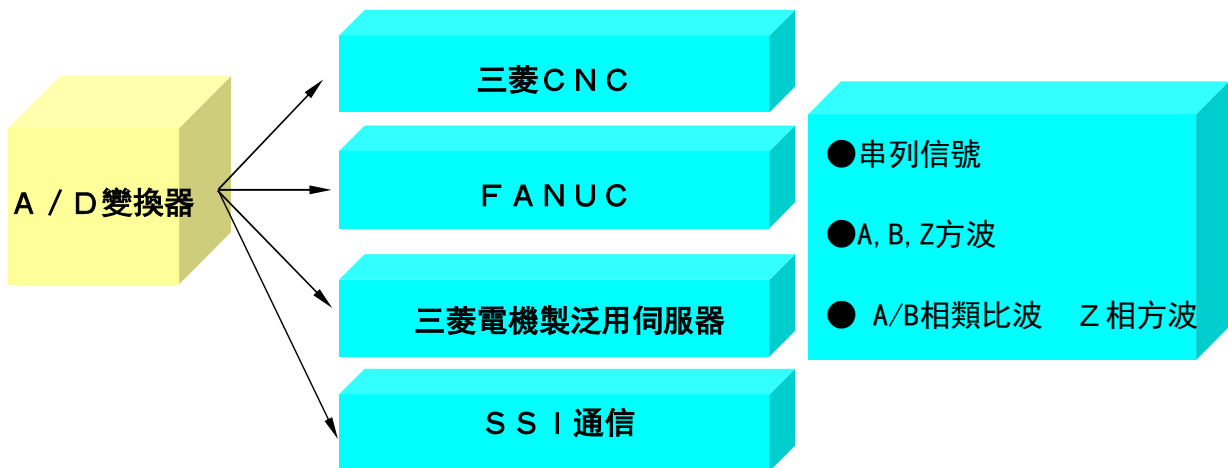


絕對值電感尺 MPRZ

可連接各廠牌的NC裝置以及可程式控制器



可連接三菱 CNC、FANUC、西門子各廠牌的NC裝置，以及三菱電機製的泛用型
 伺服裝置、安川的Σ7和ΣV。 伺服裝置、安川的Σ7和ΣV。
 註) 安川 Σ 7和 Σ V 的連接僅限DD馬達。



優異的重複精度

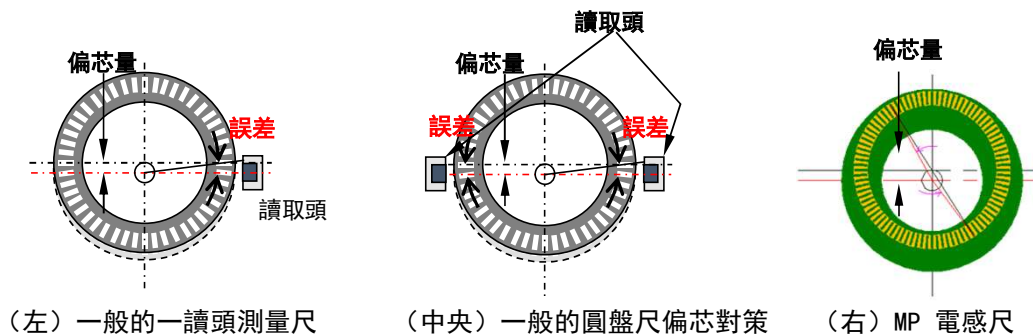


就算因機械回轉方向或工件負重使軸變形導致偏芯，偏芯量並不會變成讀取誤差，
 可以讀取出優異的重複精度。

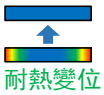
一般的測量尺的讀取頭只有一個，和偏芯量成比例，若發生讀取誤差
 而重複精度就會不良。

針對此偏芯的對策一般來說是將兩個讀取頭安裝在相對位置上藉此抵
 消掉讀取誤差。

而MP電感尺則是藉由在整個圓周面上配置大量的檢測回路，
 不僅可以抵消掉偏芯誤差同時也可得出優異的重複精度。

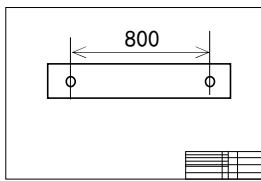


熱膨脹率和機械相同，可以耐熱變形。

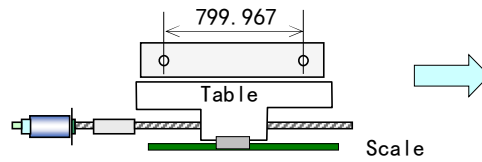


在17°C時的加工，也能維持20°C時的指定尺寸。
電感尺的本體是鐵，因此尺身和鐵會有相同的伸縮。

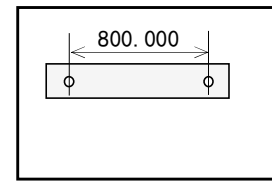
例) 進行800mm間距的加工時，在17°C加工的話800mm會縮短為799.967mm。
加工後回到20°C的測定室，間距會恢復成800.000mm。



指示加工圖面



17°C時加工



20°C的測定室