

機械加工的標準工時與精實變革

本專欄以促進精實知識的學習與實踐為目的，由東海大學精實系統團隊成員執筆。東海大學精實系統團隊成立於1992年，目前以劉仁傑教授與張書文副教授為中心，成員包括國內外產學界人士，2006年從自行車A-Team研究成果出發，促成工具機M-Team的設立。2012年在東海大學取得40坪空間，結合產業界資金與實物捐助，設立精實系統實驗室。精實系統團隊以邁向全球精實系統研究重鎮自許，試圖透過精實系統實驗室這個教學、研究和產學互動平台，貢獻台灣產業社會。

文 / K-SUPPORT 桑原喜代和

近年和東海大學團隊一起合作，積極支援台灣企業的生產改善活動，發現台灣工具機企業幾乎都沒有導入標準工時。事實上，在日本的中小企業當中，所使用的公司也不多。我目前同時在日本擔任研修講師，發現許多日本企業也積極思考標準工時的精進與應用。台日雙方雖然程度有別，透過標準作業與標準工時，追求現場管理的精進上，有異曲同工之妙。

標準工時不僅牽涉生產的效率管理，也是產能平衡管理、生產日程計畫管理，以及成本計算的基準，對製造業而言是不可或缺的一部分。我認為標準工時也是目前台灣工具機如火如荼進行的生產精實變革，一項不可或缺的基礎。基於此，本文以機械加工的標準工時為例，從標準工時的必要性到活用方法，逐一介紹給大家。

標準作業與標準工時

實行標準化作業的時間稱為標準工時，以這個時間為基準，可讓工作的計劃與管理順利完成。標準作業因應改善修正時，應替換為新的標準作業與工時。若是將當時的改善效果以數據化的方式評估，就能夠判定需要減少哪個部份的標準工時。如此一來，標準作業與標準工時就可以合為一體，運用自如了。

我認為有許多企業即使沒有標準工時，也應該有統計實際的作業時間。根據工作日報或出勤紀錄統

計作業的實際工時，計算出製造成本並向經理報告。此時，統計實際工時不僅是為了給經理看，而應利用標準工時的設定，廣泛地活用在各種不同的用途上面。

我曾經指導許多企業，以實際工時為基準，檢討現有標準工時。亦即將標準工時與實際工時作比較，發現問題，並將這些問題加以改善。在這個核對、討論與改善的過程，達到提升標準作業水準、以標準化維持品質，以及進一步達成降低標準工時的改善目標。

同樣的道理，用標準工時計算的成本是標準成本，並不會與實際產生的成本相同。這是因為標準工時與實際工時產生差異，或是預定的標準工時成本與實際的時間成本有所不同。分析這些成本差異，並進行改善，就能夠真正地達到降低成本的目標。

此外，在生產管理當中，標準工時是計算加工、組裝流程的產能負荷與前置時間的基礎。標準工時與相關管理參數正確，就能夠進行負荷與能力的計畫管理，以及實際生產的日程計畫和進度管理。很多現場人員批評生管的計畫不準確，卻不努力於標準作業與標準工時的建立；殊不知，沒有標準，何來計畫？

以標準作業為前提設定標準工時，並進行實際工時的統計，分析標準與實際的差異，改善其中的原



桑原喜代和 (Kuwabara Kiyokazu)

1947年生，日本岐阜工業高等專門學校(Gifu National College of Technology)機械工學系畢業，現任岐阜高專產官學合作顧問、K-SUPPORT負責人、東海大學精實系統團隊成員。任職OKUMA公司40年，前期在生產技術部負責主軸加工FMS、車床組裝線與FA工廠管理的設計與建構工作；後期在生產管理部導入ERP系統、建構標準時間設定系統，並在北京的合資企業導入中國版ERP系統。2009年自OKUMA退休，轉任製造管理顧問指導工廠改善，並擔任人才培訓講師。

因，就可以提升標準作業與標準工時的水準。以上述標準工時為中心，反覆進行PDCA的改善循環，不僅能改善Q(品質)與C(成本)，也能在D(交期；生產管理)上面獲得很大的效果。

機械加工的標準工時

機械加工的標準工時是由準備時間(Setup Time)與機械加工時間(Machine Time)所構成，機械加工時間是合計機械的切削時間(Cutting Time)與作業人員進行的動手操作時間(Handling Time)。以下將準備、動手操作以及切削的時間，分別用A、B、C作為代號表示。B、C的時間依據批量的次數而重複產生。

**A：準備時間，批量中每次產生的準備作業時間
(夾治具、機台的準備等)**

**B：處理時間，每次產生的附帶作業時間
(加工物的裝卸、量測等)**

**C：機械的切削時間，
機械加工中的切削加工與動作時間**

即使是組裝作業也會出現準備作業或使用機械，由於與機械相關的時間比重減少，手動與機械操作難以區分，因此以人員為中心訂定出一個標準工時。相對而言，機械加工的改善空間就非常大。

機械加工的標準工時由人員與機械的配合作業所構成，準備時間與手動操作時間是以人員的作業為中心，切削時間中附加的機械動作時間則為機械的工時。

為了設定標準工時，不僅要將人員的作業內容與方法標準化，也必須要將換模、工具、量測器具的管理方法標準化。比方說，進行量測方法與量測工具的標準化，將標準化的量測工具放在機械旁邊，就能省略準備工具的作業時間。

關於機械，則要將其切削方法、切削條件與切削工具加以標準化。這些標準化作業可以平準化大家的加工技術，也是提升與維持全體技術水準的必要條件，因此切削工具的標準化與工具的準備時間，息息相關。

在機械加工的標準工時當中，以人員作業與機械加工的標準化作為前提。進行標準化的同時，為了從人員與機械兩方面著手進行改善，必須劃分出準備時間、手動操作時間以及切削時間，並將其工作內容明確化。在實際時間的統計上，也必須將這些部分確實區分出來。

我們發現，台灣工具機的機械加工現場，人員的有效產出非常低。也就是說機器正在進行切削時，人員通常在等待，沒有任何產出。讓機器切削時人員有充分的產出，亦即用在量測、上工件準備、換模準備等，將有機會累積衍生出驚人的改善效果。