



# CAEによるマシニングセンタ構造体の最適化設計

## Optimization Design of Machining Center Structure by CAE System

吉田 光慶\*

Mitsuyoshi Yoshida

天谷 浩一\*

Koichi Amaya

矢野 宏\*\*

Hiroshi Yano

In the past, machining center structures have usually been determined on the basis of experience, but the current enthusiasm for quality engineering has led to an attempt to use quality engineering to optimize the shapes and other aspects of structural members that, so far, have been determined empirically. One of the many issues that have emerged is the impossibility of using previous evaluation methods for tuning matched to the purpose of the product. This has led to a reconsideration of the generic functions of a machining center, a study of the optimal shapes required to meet machine specifications, and studies aimed at establishing an efficient design methodology.

**Key words** : dynamic characteristics, S/N ratio, sensitivity, Taguchi methods, quality engineering, static rigidity, CAE, machining center

### 1. はじめに

弊社はマシニングセンタ製造販売メーカーである。従来からマシニングセンタ構造は経験的に決定されることが多かったが、近年、弊社内で品質工学の取組みが盛んとなってきており、これまで経験的に決定してきたマシニングセンタ構造体の形状などに対しても、品質工学を用いた最適化設計を行う流れとなっている。およそ4年前から構造体の最適化設計に、以下のような手法で取り組まれてきた。

評価方法：加工点変位量の望小特性で評価  
構造体ごとに直交表による最適化を実施

誤差因子：構造体のポジションと荷重方向  
しかし、この方法では、

- ①望小特性による評価のため、要因効果図から製品の目的に合わせたチューニングを行うことが不可能（過剰品質の判断ができない）
- ②構造体ごとに最適化を行っており、システム全体での最適化ではない
- ③そのため、最適化を行った後の手探りによるチューニング作業が存在し、余分な設計工数が必要となる

といった問題点があった。

そこで、今回は機械全体で最適化を行い、機械仕様を満たす最適な形状の検討に加え、効率的な設計手法の確立を目的とする。

### 2. マシニングセンタの構造と評価方法

図1にマシニングセンタの構造の一例を示す。これは門形マシニングセンタと呼ばれるもので、各構造体を支えるベッドとコラム、X方向に移動するサ

\* (株)松浦機械製作所, 正会員

\*\* 応用計測研究所(株), 正会員