

## 2017年度 第2回設計オープンセミナー 開催報告

日本設計工学会 研究調査部会では、次のようなエンジニアを対象として、設計オープンセミナーを開催しました。

- ★ある程度、図面は描けても、寸法（サイズ）あるいは幾何公差の設定は過去の図面を流用している。
- ★幾何公差を正しく指示する自信がない。
- ★公差の累積による想定外の品質低下が生じてしまうので心配している。

このような問題解決のツールの一つでもある 3次元公差解析ツールを活用した公差設計力向上のためのアプローチをご紹介します。概要は以下の通りです。

タイトル： 3次元公差解析を活用した公差設計力の強化

講師： 川口 裕貴 氏 (株)電通国際情報サービス DER 推進室

開催日時： 2017年11月13日(月) 18:00~19:45

開催場所： 慶應義塾大学 日吉キャンパス 来往舎 中会議室

参加者数： 13名

- 概要：
- 自己紹介とともに、「機械設計」「ツールエンジニア」「精密工学会誌」などに掲載された記事の一覧の紹介があった。
  - 1 設計における公差とは・・・ 製造業の課題として、生産のグローバル化、外観・機能品質の向上、小型化・軽量化・コスト削減が求められているなかで、公差に関わる問題が、設計、生産技術、検査・品質保証、製造の各プロセスで生じている。設計では、コスト無視の過剰な公差設定がなされるが、生産技術・製造部門の技術力でコスト増大承知の上での対応をしているという悪循環がある。この悪循環を、各プロセスに公差解析を導入して、フィードバックすることで、低コスト化および量産段階での不具合発生を最小限にすることができる。
  - 2 公差解析とは・・・ ばらつき(公差)をもった部品を複数組み合わせさせてアセンブリしたときに、製品機能が設計目標に到達しているかを判断する統計的な手法である。工程能力指数によっても、改善の必要性は評価できる。一般に部品公差の累積を手計算にて算出する方法としては、最悪値による計算と RSS (Root Sum Square) による計算とがあるが、前者の手法では過剰品質になる可能性が高い。
  - 3 3次元公差解析の必要性・・・ 形体の位置についての公差指示は、解釈に曖昧さが生じる。また、公差をもつ部品の組立順の組合せ数は膨大となり、幾何公差やはめあい部のガタを考慮するのも困難なことから、手計算による公差解析には限界がある。このようなことから、コンピュータによるシミュレーション技術を応用した3次元公差解析が必要となってくる。
  - 4 3次元公差解析ソフトの仕組み・・・ 公差の累積による製品のばらつきを検証できる。すなわち、3次元モデルで実機と同様のばらつきを再現(モンテカルロ法を適用)、標準偏差・不良率・工程能力指数などを計算可能、公差の寄与率を算出し、不良の発生要因を特定可能ということになる。また、幾何公差も考慮可能、部品の

組立順の影響も算出可能である。

- 5 3次元公差解析ソフト Variation Analysis の活用例・デモ・・・以上を踏まえた上で、3Dアセンブリデータを例としたデモが実施された。過去の適用事例として、複写機ユニット、自動車ヘッドライト回りの車体、自動車シートアジャスタ、カメラレンズ・鏡筒などが紹介された。
- 6 重要管理部位抽出のための公差解析とは・・・3次元公差解析の適用により、重要管理部位の抽出が可能である。機械を構成する部品群において、その製品の性能を大きく左右する重要部品および部位を重要管理部位と位置付け、3次元公差解析によって抽出する。重要管理部位を設計初期段階で把握することにより、公差配分の目安をつけたり、従来の寸法公差指示が主たる図面に対して適正な幾何公差を付加したりといった対策が設計初期段階で可能となる。



説明中の講師の様子

次回開催： 学会ウェブサイト <http://www.jsde.or.jp/japanese/index.html> の「研究調査分科会」のページにある「企画」に「設計フォーラム・オープンセミナー」の予告・報告が掲載されていますので、ご覧ください。

<http://www.jsde.or.jp/kenkyu/kikaku.html> でも、直接アクセスできます。