【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第３部門第４区分
【発行日】令和7年2月21日(2025.2.21)

【国際公開番号】WO2023/242983
【出願番号】特願2024-527980(P2024-527980)
【国際特許分類】
B22F 10/85(2021.01)
B22F 12/90(2021.01)
B22F 10/20(2021.01)
B29C 64/386(2017.01)
B33Y 50/00(2015.01)
B29C 64/357(2017.01)
B29C 64/245(2017.01)
B29C 64/393(2017.01)
B33Y 50/02(2015.01)
【FI】
B22F 10/85
B22F 12/90
B22F 10/20
B29C 64/386
B33Y 50/00
B29C 64/357
B29C 64/245
B29C 64/393
B33Y 50/02

【手続補正書】
【提出日】令和6年12月12日(2024.12.12)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
物体の三次元形状を示す物体モデルを取得することと、
前記物体モデルに基づいて前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記変形モデルと前記物体モデルとの差分を示す差分モデルを生成することと、
前記差分モデルに基づいて、前記物体の三次元形状が前記目標形状となるように前記物体を付加加工するための加工制御情報を生成することと
を含む加工制御情報生成方法。
【請求項２】
前記物体モデルは、前記物体の三次元形状を計測することで生成される
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項３】
前記参照モデルは、前記物体の、前記三次元形状と相違する参照三次元形状を示す
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項４】

前記参照モデルは、前記物体が使用される前の三次元形状を示す
請求項３に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項５】
変形された後の前記参照モデルの一部と前記物体モデルとの差は、変形される前の前記参照モデルの一部と物体モデルとの差よりも小さい
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項６】
前記変形モデルを生成することは、前記参照モデルの表面の第１部分の三次元形状と前記物体モデルの表面のうちの前記第１部分に対応する第２部分の三次元形状との差分が小さくなるように前記第１部分を変形すると共に、前記参照モデルのうちの前記第１部分とは異なる第３部分の三次元形状を前記第１部分の変形に合わせて変形することを含む
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項７】
前記変形モデルを生成することは、前記参照モデルをラプラシアン変形することを含む
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項８】
前記変形モデルを生成することは、
前記参照モデルの表面のうちの変形すべきでない第１参照モデル部分と前記物体モデルの表面のうちの前記第１参照モデル部分に対応する第１物体モデル部分とが一致するように、前記参照モデルと前記物体モデルとを位置合わせすることと、
前記参照モデルと前記物体モデルとが位置合わせされた状態で、前記参照モデルの表面のうちの前記第１参照モデル部分とは異なる第２参照モデル部分が、前記物体モデルの表面のうちの前記第２参照モデル部分に対応する第２物体モデル部分の位置に移動するように、前記第２参照モデル部分を変形することと
を含む請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項９】
前記変形モデルを生成することは、
前記第２参照モデル部分を変形する前に、前記物体モデルから、前記第２参照モデル部分に対応する前記第２物体モデル部分を抽出することと、
前記第２参照モデル部分が前記抽出された第２物体モデル部分の位置に移動するように、前記第２参照モデル部分を変形することと
を含む請求項８に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項１０】
前記変形モデルを生成することは、
前記参照モデルと前記物体モデルとが位置合わせされた状態で、前記参照モデルの表面のうちの前記第１及び第２参照モデル部分とは異なる第３参照モデル部分を、前記第２参照モデル部分の変形に合わせて変形することを含む
請求項８に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項１１】
前記差分モデルは、前記第２参照モデル部分の変形に合わせて変形された前記第３参照モデル部分の少なくとも一部を含む
請求項１０に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項１２】
前記参照モデル及び前記物体モデルのそれぞれは、多角形メッシュモデルである
請求項８に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項１３】
前記加工方法は、前記物体の三次元形状を計測することを含み、
前記物体モデルは、前記物体の三次元形状の計測結果に基づいて生成される
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項１４】

前記物体は、タービンブレードを含む
請求項１に記載の加工制御情報生成方法。
【請求項１５】
請求項１から１４のいずれか一項に記載の加工制御情報生成方法を用いて付加加工を行う加工方法。
【請求項１６】
物体の三次元形状を示す物体モデルを取得することと、
前記物体モデルに基づいて変形された、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記変形モデルと前記物体モデルとの差分を示す差分モデルを生成することと、
前記差分モデルに基づいて、前記物体の三次元形状が前記目標形状となるように前記物体を付加加工するための加工制御情報を生成することと
を含む加工制御情報生成方法。
【請求項１７】
物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記変形モデルの一部であって、前記物体の三次元形状が前記目標形状となるために必要な加工部分を示す差分モデルを生成することと、
前記差分モデルに基づいて、前記物体を付加加工するための加工制御情報を生成することと
を含む加工制御情報生成方法。
【請求項１８】
物体の三次元形状を計測することで生成される物体モデルを取得することと、
前記物体モデルに基づいて前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記物体モデルと変形モデルとに基づいて、前記物体を付加加工するための加工制御情報を生成することを含む
加工制御情報生成方法。
【請求項１９】
請求項１から１４及び１６から１８のいずれか一項に記載の加工制御情報生成方法を用いて加工を行う加工方法。
【請求項２０】
物体の三次元形状を示す物体情報を取得することと、
前記物体情報に対応して前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記変形モデルと前記物体モデルとの差分を示す差分モデルを生成することと
を含むモデル生成方法。
【請求項２１】
物体の三次元形状を計測した計測結果を取得することと、
前記計測結果に対応して前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記変形モデルと前記物体モデルとの差分を示す差分モデルを生成することと、
を含むモデル生成方法。
【請求項２２】
物体を加工可能な加工装置と、
前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための加工制御情報を生成する制御情報生成装置と
を備え、
前記制御情報生成装置は、
前記物体の三次元形状を示す物体モデルを取得し、

前記物体モデルに基づいて前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成し、
前記変形モデルと前記物体モデルとの差分を示す差分モデルを生成し、
前記差分モデルに基づいて、前記物体の三次元形状が前記目標形状となるように前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための前記加工制御情報を生成する
加工システム。
【請求項２３】
前記物体モデルは、前記物体の三次元形状を計測することで生成される
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項２４】
前記参照モデルは、前記物体の、前記三次元形状と相違する参照三次元形状を示す
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項２５】
前記参照モデルは、前記物体が使用される前の三次元形状を示す
請求項２４に記載の加工システム。
【請求項２６】
変形された後の前記参照モデルの一部と前記物体モデルとの差は、変形される前の前記参照モデルの一部と物体モデルとの差よりも小さい
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項２７】
前記制御情報生成装置は、前記参照モデルの表面の第１部分の三次元形状と前記物体モデルの表面のうちの前記第１部分に対応する第２部分の三次元形状との差分が小さくなるように前記第１部分を変形すると共に、前記参照モデルのうちの前記第１部分とは異なる第３部分の三次元形状を前記第１部分の変形に合わせて変形することで、前記変形モデルを生成する
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項２８】
前記制御情報生成装置は、前記参照モデルをラプラシアン変形することで、前記変形モデルを生成する
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項２９】
前記制御情報生成装置は、
前記参照モデルの表面のうちの変形すべきでない第１参照モデル部分と前記物体モデルの表面のうちの前記第１参照モデル部分に対応する第１物体モデル部分とが一致するように、前記参照モデルと前記物体モデルとを位置合わせし、
前記参照モデルと前記物体モデルとが位置合わせされた状態で、前記参照モデルの表面のうちの前記第１参照モデル部分とは異なる第２参照モデル部分が、前記物体モデルの表面のうちの前記第２参照モデル部分に対応する第２物体モデル部分の位置に移動するように、前記第２参照モデル部分を変形することで、
前記変形モデルを生成する
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項３０】
前記制御情報生成装置は、
前記第２参照モデル部分を変形する前に、前記物体モデルから、前記第２参照モデル部分に対応する前記第２物体モデル部分を抽出、
前記第２参照モデル部分を変形することは、前記第２参照モデル部分が前記抽出された第２物体モデル部分の位置に移動するように、前記第２参照モデル部分を変形することで、
前記変形モデルを生成する
を含む請求項２９に記載の加工システム。

【請求項３１】
前記制御情報生成装置は、
前記参照モデルと前記物体モデルとが位置合わせされた状態で、前記参照モデルの表面のうちの前記第１及び第２参照モデル部分とは異なる第３参照モデル部分を、前記第２参照モデル部分の変形に合わせて変形することで、前記変形モデルを生成する
請求項２９に記載の加工システム。
【請求項３２】
前記差分モデルは、前記第２参照モデル部分の変形に合わせて変形された前記第３参照モデル部分の少なくとも一部を含む
請求項３１に記載の加工システム。
【請求項３３】
前記参照モデル及び前記物体モデルのそれぞれは、多角形メッシュモデルである
請求項２９に記載の加工システム。
【請求項３４】
前記制御情報生成装置は、前記物体の三次元形状を更に計測し、
前記物体モデルは、前記物体の三次元形状の計測結果に基づいて生成される
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項３５】
前記物体は、タービンブレードを含む
請求項２２に記載の加工システム。
【請求項３６】
物体を加工可能な加工装置と、
前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための加工制御情報を生成する制御情報生成装置と
を備え、
前記制御情報生成装置は、
前記物体の三次元形状を示す物体モデルを取得し、
前記物体モデルに基づいて変形された、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成し、
前記変形モデルと前記物体モデルとの差分を示す差分モデルを生成し、
前記差分モデルに基づいて、前記物体の三次元形状が前記目標形状となるように前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための前記加工制御情報を生成する
加工システム。
【請求項３７】
物体を加工可能な加工装置と、
前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための加工制御情報を生成する制御情報生成装置と
を備え、
前記制御情報生成装置は、
前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成し、
前記変形モデルの一部であって、前記物体の三次元形状が前記目標形状となるために必要な加工部分を示す差分モデルを生成し、
前記差分モデルに基づいて、前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための前記加工制御情報を生成する
加工システム。
【請求項３８】
物体を加工可能な加工装置と、
前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための加工制御情報を生成する制御情報生成装置と

を備え、
前記制御情報生成装置は、
前記物体の三次元形状を計測することで生成される物体モデルを取得することと、
前記物体モデルに基づいて前記物体の参照モデルを変形することで、前記物体の加工後の目標形状を示す変形モデルを生成することと、
前記物体モデルと変形モデルとに基づいて、前記物体を付加加工するように前記加工装置を制御するための前記加工制御情報を生成することを含む
加工システム。
【請求項３９】
請求項２２から３８のいずれか一項に記載の加工システムを用いて加工を行う加工方法。