

【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 6 部門第 3 区分
 【発行日】 平成 19 年 3 月 15 日 (2007.3.15)

【公開番号】 特開 2005-216213 (P2005-216213A)
 【公開日】 平成 17 年 8 月 11 日 (2005.8.11)
 【年通号数】 公開・登録公報 2005-031
 【出願番号】 特願 2004-25249 (P2004-25249)
 【国際特許分類】

G 0 5 B 23/02 (2006.01)

G 0 5 B 19/18 (2006.01)

【F I】

G 0 5 B 23/02 3 0 2 P

G 0 5 B 19/18 X

【手続補正書】
 【提出日】 平成 19 年 1 月 26 日 (2007.1.26)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 0 0 2 7
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【0 0 2 7】
 【数 1】

$$\underline{T_{refm} = J \cdot Kv \cdot \{Kp \cdot (\theta_{ref} - \theta_{fbm}) - \dot{\theta}_{fbm}\}} \quad \dots \quad (式 1)$$

ここで、

T_{refm} : モデルトルク指令

J : モータのロータイナーシャ+機構部のイナーシャ (減速機を含む)

Kv : 速度ループゲイン

Kp : 位置ループゲイン

θ_{ref} : 指令生成部 11 からの位置指令 (実機入力データ)

θ_{fbm} : モデル位置応答 (モデル出力データ)

$\dot{\theta}_{fbm}$: モデル応答速度

【手続補正 2】
 【補正対象書類名】 明細書
 【補正対象項目名】 0 0 2 8
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【0 0 2 8】

$$\dot{\theta}_{fbm} = \sum (dt \cdot T_{refm} / J) \quad \dots \quad (式2)$$

ここで、

Σ : 積分

dt : 演算周期時間

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

【数 3】

$$\theta_{fbm} = \sum (dt \cdot \dot{\theta}_{fbm}) \quad \dots \quad (式3)$$

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

ここで、剛体モデルのイナーシャJの演算値は、実機のモータ制御部121での演算結果を定期的に故障診断部20側へ送っても良く、又は入出力データに含まれる実機の位置応答 θ_{fb} から故障診断部20側で計算しても良い。同様に粘性摩擦なども、実動作で測定された摩擦値を定期的に故障診断部20側に送り、同様に重力トルクも故障診断部20側で計算して、摩擦トルクと重力トルクをモデルトルク指令に加算することで、実機とモデルの状態量をより一致させても良い。

故障診断は、入出力データのうち、実機入力データである位置指令 θ_{ref} をもとに(式1)～(式3)の演算を行なって、制御モデル22の位置応答 θ_{fbm} を求め、故障判定部23内のデータ比較部231で、入出力データのうち実機出力データである実機の位置応答 θ_{fb} と、制御モデル22の位置応答 θ_{fbm} の差分値 $\Delta\theta_{fb}$ を求めることで行なう。

故障がない場合には差分値 $\Delta\theta_{fb}$ が小さくなり、故障がある場合には差分値 $\Delta\theta_{fb}$ が大きくなるため、この差分値 $\Delta\theta_{fb}$ の絶対値を予め設定されたしきい値と比較し、しきい値より大きい場合は故障と判定することで、故障を検出できる。

故障と診断された場合には、後述する表示部によって、メーカ側の故障診断部20を操作している作業者及びユーザ側の制御装置10を操作している作業者に故障発生を知らせ、次の第4ステップ以降の故障部位特定モードに移行する。故障が検出されない場合には、第1ステップから第3ステップまでを繰り返す。

本実施例では、第4軸目の実機減速機124の歯飛びにより、実機の位置応答 θ_{fb} が通常値から外れるため、差分値 $\Delta\theta_{fb}$ の絶対値が予め設定されたしきい値よりも大きくなり、第4軸目における故障が検出される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

【数 4】

$$\dot{\theta}_{fbm} = \sum [dt \cdot \{T_{refm} - K \cdot (\theta_{fbm} - X_{fbm})\} / J_m]$$

... (式4)

ここで、

 K : 減速機バネ定数 X_{fbm} : メカモデル位置応答 J_m : モータのロータイナーシャ

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

【数 5】

$$\dot{X}_{fbm} = \sum \{dt \cdot K \cdot (\theta_{fbm} - X_{fbm}) / J_L\}$$

... (式5)

ここで、

 $\dot{X}_{fbm}$: メカモデル速度応答 J_L : 機構部のイナーシャ (減速機を含む)

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

【数 6】

$$X_{fbm} = \sum (dt \cdot \dot{X}_{fbm})$$

... (式6)