

【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 7 部門第 4 区分
【発行日】平成20年4月10日(2008.4.10)

【公開番号】特開2006-288113(P2006-288113A)
【公開日】平成18年10月19日(2006.10.19)
【年通号数】公開・登録公報2006-041
【出願番号】特願2005-106260(P2005-106260)
【国際特許分類】

H 0 2 P 27/06 (2006.01)

【 F I 】

H 0 2 P 5/41 3 0 2 Q

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月26日(2008.2.26)

【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】

サーボモータを駆動するサーボ制御装置における振動抑制フィルタの設定方法であって

、

前記サーボ制御装置運転中に発生する振動を検出し、

前記振動から周波数成分の大きい周波数を振動周波数として抽出し、

前記振動周波数が所定値より低い場合は振動抑制フィルタとして前記振動周波数以上の帯域を遮断するローパスフィルタを適用し、

前記振動周波数が所定値以上の場合は振動抑制フィルタとして前記振動周波数近傍の帯域を遮断するノッチフィルタを適用し、

前記ノッチフィルタを適用する場合には、一旦前記ノッチフィルタのQ値を設定後、前記Q値を大きくしながら前記振動の抑制効果を確認し、振動抑制効果が確認された適切な前記Q値を設定することを特徴とする振動抑制フィルタの設定方法。

【請求項 2】

前記Q値を大きくする過程において前記振動の抑制効果がない場合、再度前記振動周波数を測定して再測定した前記振動周波数近傍の帯域を遮断するノッチフィルタを適用し、Q値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の振動抑制フィルタの設定方法。

【請求項 3】

前記Q値を大きくする過程において、前記振動周波数と前記サーボ制御装置の速度制御ゲインとの干渉を考慮して前記Q値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の振動抑制フィルタの設定方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

上記問題を解決するため、本発明は、次のようにしたのである。

請求項 1 に記載の発明は、サーボモータを駆動するサーボ制御装置における振動抑制フィルタの設定方法であって、前記サーボ制御装置運転中に発生する振動を検出し、前記振

動から周波数成分の大きい周波数を振動周波数として抽出し、前記振動周波数が所定値より低い場合は振動抑制フィルタとして前記振動周波数以上の帯域を遮断するローパスフィルタを適用し、前記振動周波数が所定値以上の場合は振動抑制フィルタとして前記振動周波数近傍の帯域を遮断するノッチフィルタを適用し、前記ノッチフィルタを適用する場合には、一旦前記ノッチフィルタのQ値を設定後、前記Q値を大きくしながら前記振動の抑制効果を確認し、振動抑制効果が確認された適切な前記Q値を設定することを特徴とする。

また、請求項2に記載の発明は、前記Q値を大きくする過程において前記振動の抑制効果がない場合、再度前記振動周波数を測定して再測定した前記振動周波数近傍の帯域を遮断するノッチフィルタを適用し、Q値を設定することを特徴とする。

また、請求項3に記載の発明は、前記Q値を大きくする過程において、前記振動周波数と前記サーボ制御装置の速度制御ゲインとの干渉を考慮して前記Q値を設定することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

振動抑制フィルタの設定の一連の工程を図7に示すフローチャートにて説明する。まずステップ1でデータトレース手段9にてトルク指令または検出速度をトレースする。次にステップ2で、振動検出手段1にて振動が発生したか確認する。振動が発生した場合、ステップ3でデータトレース手段9のデータを周波数解析手段10にて解析する。

次にステップ4で振動周波数の判定を行う。前述したようにスペクトル分の大きい周波数成分または振動エネルギーに相当するものが大きい周波数を選択する。

また振動発生中に数回に渡ってデータを採って振動周波数を判定する場合であれば数回分のデータから振動エネルギーに相当するものが大きい周波数を選択するようにすると判定しやすい。

次にステップ5にて、振動周波数が制御系の性能によって決まる周波数以上であると判定された場合は、ステップ6-1のように振動周波数近傍を遮断するような振動抑制フィルタ（例えばノッチフィルタ）を選択し、前述のQ値などを設定するステップへ移る。

振動周波数が制御系の性能によって決まる周波数より低い場合は、ステップ6-2のようにその振動周波数以上を遮断するような振動抑制フィルタ（例えばローパスフィルタ）を選択してフィルタの時定数などを設定する。

制御能力によって決まる周波数は、例えば「振動周波数が400[Hz]以下の場合には制御ゲインに影響を及ぼす可能性があるのでローパスフィルタを使用する」など、制御能力や制御ゲインに応じて後述の式(3)より算出するか、あるいは予め求めておく。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

振動抑制フィルタとして一次のローパスフィルタを用いる場合には、速度制御ゲイン K_v と遮断周波数 f_{c1} との関係は例えば次式のようにこれに適合するよう f_{c1} を設定する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

ノッチフィルタを用いる場合には、式(2)の f_{c1} に式(1)を代入し、次式のようにして、これに適合するようにQ値を設定する。ここで、ノッチ周波数 f_c をステップ4にて求めた振動周波数とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

例えば式(3)にて $f_c = 1000 [Hz]$ 、 $Q = 0.7$ とすると式(1)より $f_{c1} = 515 [Hz]$ となるので K_v の最大値は $129 [Hz]$ 以上 $172 [Hz]$ 以下となる。

このようにして本発明では、速度制御ゲイン K_v との干渉を考慮してQ値を設定することができる。また、速度制御ゲイン K_v の最大値の上限、下限の範囲(式(2)における $1/4 \sim 1/3$ のような係数)は制御遅れやマージンを考慮して決定する。

そしてノッチフィルタを用いる場合、ステップ7でQ値を変え、ステップ8で振動データをトレースし、振動レベルを確認し、振動が小さくなるならばQ値を大きくする(ステップ10)。

振動抑制の効果があるならばそのノッチ周波数とQ値を採用し、効果がない場合はノッチ周波数が適切でないと判断して再設定を行う(ステップ11でYesの場合)。

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7】

