

超高精度*・短時間整定リニアモータステージ

Ultra-High-Accuracy Linear Motor Stage with Short Settling Time

4N1530, 4N1630

今後の需要拡大が期待されている半導体検査装置、プリント基板露光装置の分野では、装置内の駆動ステージに超高精度かつ短時間整定の動作が必要であり、従来同等以下の整定時間内に、ナノメートルオーダー精度での停止動作が要求される。

NEOMAX エンジニアリングは、当該分野に対応可能なリニアモータステージを開発し(図1)、要求仕様である可動体の整定時間 0.15 sec 以下、整定幅± 50 nm を実現した(図4)(整定時間と整定幅の語意は図2参照)。

機械設計としては、各種制御方法を実現するためリニアモータの駆動重心と可動体重心および位置検出器高さを合わせ、ピッチング方向の振動を抑え

る構造とした。また加減速時の反力による振動を低減するためパッシブ除振台と VCM (Voice Coil Motor) を有するベースを採用した。制御については以下制御方法を採用することにより、整定時間・整定幅の短縮を実現した。

(1) ヨーイング制御(図3)

1方向の直進動作に対しリニアモータおよび位置検出器を左右2軸分使用することでヨーイング制御を可能とした。具体的には、直進動作減速時の左右位置差を減少させ、可動体のヨーイング方向振れを安定させた。

(2) 反力受け VCM 制御(図4)

可動体に加減速時に発生する反力に対し、可動体の XY 軸上の位置と指令動作に見合った推力とタイミングで

VCM 制御を行い、反力を抑制した。

これらの技術により、整定幅± 0.050 μm (50 nm) 内に位置が安定する整定時間を 0.15 sec とした。この実績が評価され、海外メーカーより半導体検査装置 2 案件を受注している(2017年12月, 2018年2月)。

今後は国内プリント基板ビア加工装置、露光装置への参入も計画している。また、ステージ技術については、大学との共同研究による新制御システムの開発や低剛性ステージの制御性向上をはじめ、Z・θ軸搭載での動作姿勢の補正および測定技術の向上を進めていく予定である。

* NEOMAX エンジニアリング 従来製品比 (NEOMAXエンジニアリング株式会社)

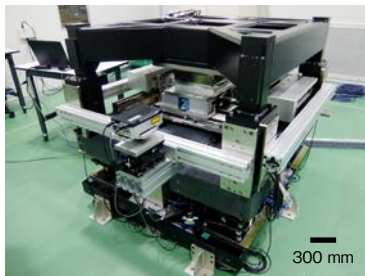


図1 超高精度・短時間整定ステージ外観
Fig. 1 Ultra-high-accuracy linear motor stage with short settling time

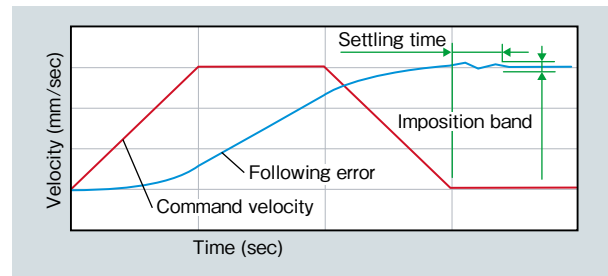


図2 整定時間・整定幅
Fig. 2 Settling time and imposition band

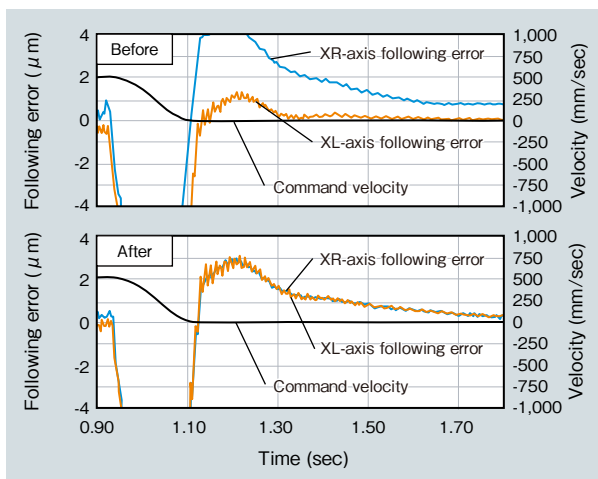


図3 ヨーイング制御効果
Fig. 3 Result of yaw control

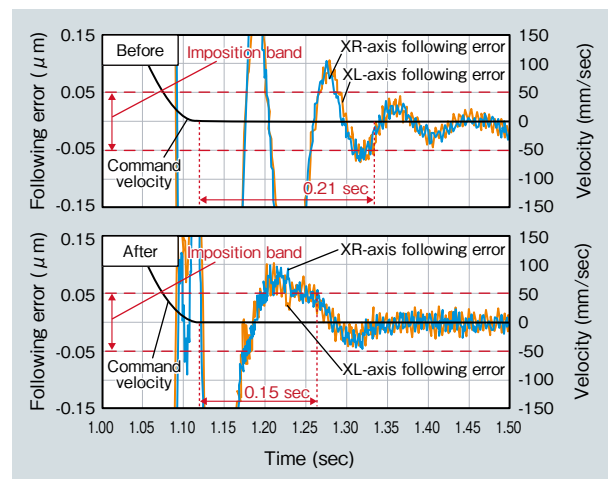


図4 反力受け VCM 制御効果
Fig. 4 Result of reaction VCM control