第一部 講演4



『エネルギーの有効活用による 社会課題解決に向けた技術的寄与』

岩崎誠

(名古屋工業大学大学院教授,日本学術会議連携会員,電気学会Fellow)



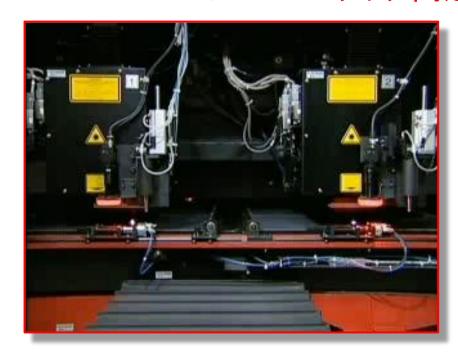
本日の発表内容

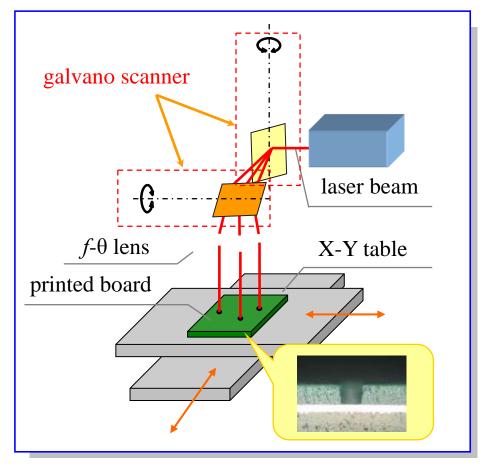
- ✓【背景】"メカトロニクス産業用機器の高速高精度技術の研究開発"
 - 高速高精度を優先すると機構や駆動系のエネルギー負荷は極めて高く, CN に反してしまうのか?
 - プロセスの高効率化、省時間・省力、コスト削減など、高速高精度化は高スループットや付加作業不要など、トータルでエネルギー有効活用に繋がる
 - 製造プロセスの省力・自動化・高効率化、産業製品の最適化や適応化により、 競争力があり、かつSDGsも考慮した技術開発に寄与できる
- ✓【実例紹介】"メカトロニクス産業機器の高性能・高機能化と省エネルギー化"
 - 高速高性能加工とそれを支える制御・設計技術
 - 高速高性能化とエネルギー負荷の実例
 - 高速化と省エネルギー化を両立する技術開発
 - SDGsも考慮した高速高精度技術の製品適用



プリント基板レーザ穴明け加工 ガルバノスキャナ制御系設計の一例

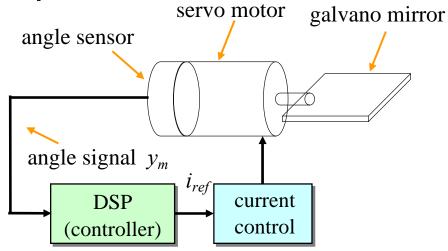
ガルバノスキャナ高速高精度位置決め制御系



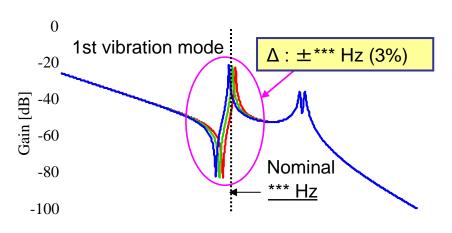




パラメータ変動を含むプラント特性と 制御仕様



with temperature variations



Frequency [Hz]

Configulation of galvano scanner and

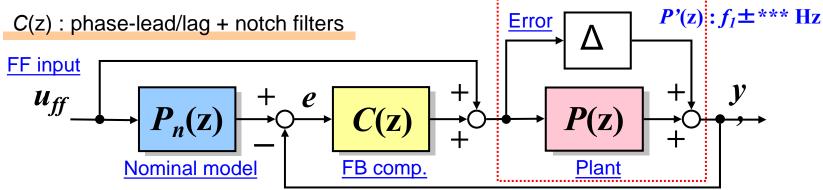
typical gain diagram of plant system with frequency variations in primary vibration mode.

位置決め要求仕様の一例

プリント基板表面で*** mmストロークに対応する角度制御:

- 整定時間: *** ms (= *** 制御サンプル)
- 整定精度: ±*** µm



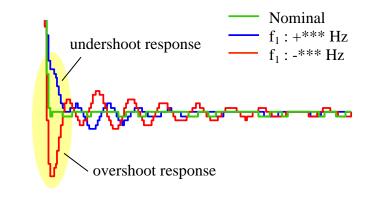


Block diagram of Final State Control-based 2-DoF positioning for perturbed plant.

終端状態制御*

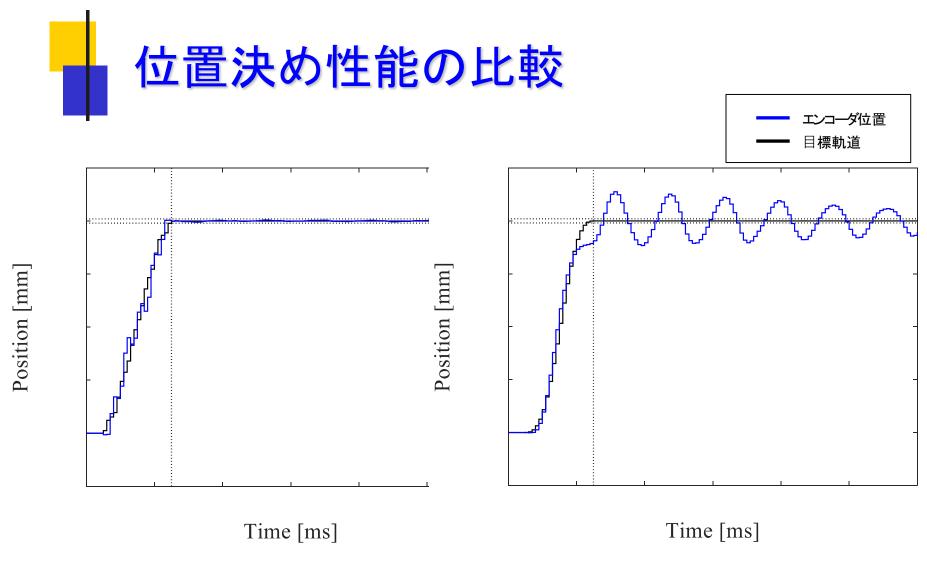
ノミナルプラント特性に基づくFF補償: プラント変動に伴う性能劣化





Time [**]

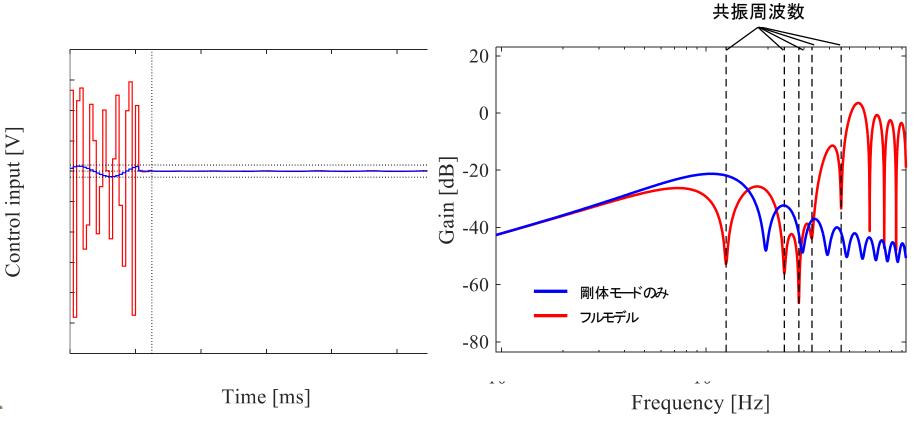
^{*} M Hirata, et al., AMC 2002



Comparative potion response waveforms for 2.0 mm stroke. (Left: with FF compensation considering full vibration modes, Right: with FF compensation considering only inertia moment.)



制御構成による制御入力の比較



Comparative control input waveforms for 2.0 mm stroke.

(Left: actuator input voltages, Right: corresponding frequency analyses.)



制御構成によるエネルギー負荷

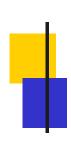
	入力 パワ — [pu]	銅損 [pu]	機械出力 [pu]
① 振動 モー ド考慮 FF補償	29.0	14.0	3.3
②慣性力 <i>のみ</i> 考慮 FF補償	1.0	1.0	1.0

✓【高速高性能化によるエネルギー負荷増大】

- 特に振動抑制に必要な周波数整形を伴う制御入力の増大
- 制御入力増大に伴うエネルギー負荷の増大

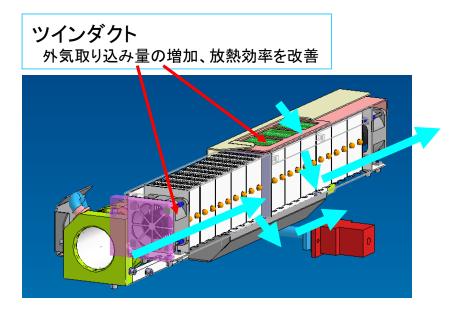
✓ 【高速化と省エネルギー化を両立する技術開発】

- アクチュエータ,変換器,機構冷却系などに対するエネルギー対策

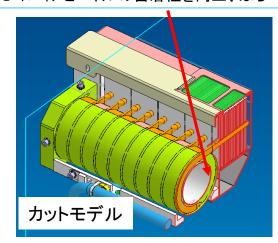


電子部品実装機の一例: 高加減速性能と省電力化の両立

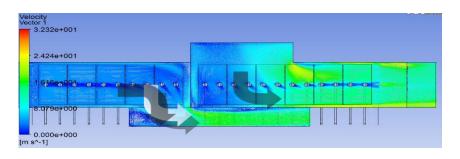
● 高放熱化技術による小型・高推力による高加減速性能と省電力化の両立

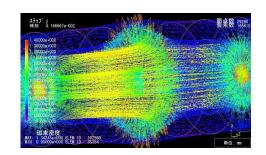


高密着形状ヒートハ[°]イフ[°] ヒートハ[°]イフ とコイルの密着性を向上、ばらつき低減



● 熱流体解析や磁場解析による最適設計の実施





+

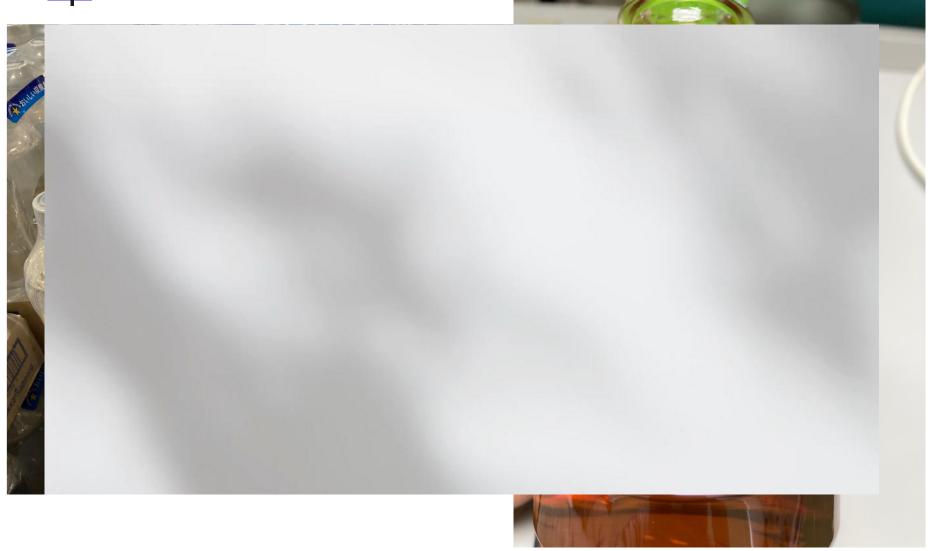


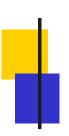
SDGsへ向けた取り組み

インクレスレーザマーキングボトルの開発例

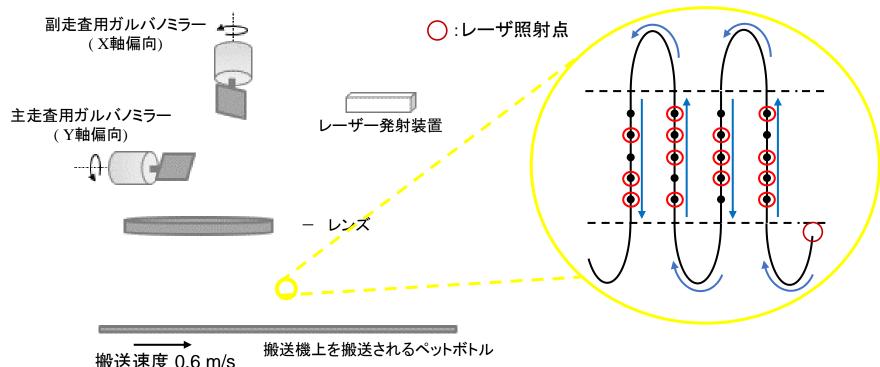


SDGsへ向けた取り組み レーザマーキングへの応用





SDGsへ向けた取り組み レーザ加工動作の一例



- ✓ プロセスの高効率化、省時間・省力、コスト削減など、高速高精度化は高スループットや繰返し補償不要など、トータルで見ればCN的要素に繋がるのでは?
- ✓ 製造プロセスの省力・自動化・高効率化, 産業製品の最適化や適応化により, 競争力があり, かつSDGsも考慮した研究開発活動と捉える