

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	WANG FEIYUE
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・ 2 項該当		
論 文 題 目			
A Study on HFR-Video-Based Software Sensor for Dynamic Scene Analysis (動的シーン解析のための HFR ビデオベースソフトウェアセンサの研究)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	石 井 抱	
審査委員	教 授	辻 敏夫	
審査委員	教 授	高 木 健	
〔論文審査の要旨〕			
<p>速度、変位、歪等で表される動的特性は、橋梁・建物等の構造物の安全性や機械の稼働状態を表す指標として有用であり、これらに基づく動的解析は、保守コスト削減・生産効率改善に直結した、健全性監視、故障検出、耐用年数予測等で重要な役割を果たす。本論文では、目に見えない高速な振動・回転を伴う動的シーン解析を実時間実現する高速画像処理システムを開発し、画像中でのトラッキング計測領域の自在な設定により、複数の振動・回転・接触検知センサと等価なサブピクセル精度のソフトウェアセンサとして実時間実現し、様々な動的解析における有効性を示している。</p> <p>第 1 章及び第 2 章では、本論文の学術的背景等を含めたイントロダクション、本論文に係る関連研究について述べている。第 3 章では、目に見えない数十～数百 Hz の高速な振動を解析するために、変位・速度分布を計算する高速デジタル画像相関(DIC)を並列実装した HFR ビデオベースソフトウェアセンサを提案し、そのアルゴリズムの詳細及び GPU 実装時の実行時間を性能評価した。第 4 章では、第 3 章に基づくアルゴリズムをフル HD 高速カメラシステムに実装することにより、1000fps 画像に対する速度・変位分布を計算し、出力画像に対する全ての周波数応答画像を実時間出力する振動可視化センサを実現した。有効性は、シンバルの自由振動や金属ボックスに対する強制振動試験を通じた動作試験で検証された。第 5 章は、角度毎の数百枚の画像をリファレンスとして、全てのリファレンス画像と現在の入力画像との相関類似度に基づくピーク検出で、ギア等の回転角度を瞬時に計算するソフトウェア回転センサを提案し、オクルージョン等で完全に見えない場合でも 2000rpm 以上で回転するギア角度の実時間推定を実現した。第 6 章は、指先接触時に発生する振動をターゲットとして、AI による指先キーポイント検出と DIC によるサブピクセル精度での振動検出を組み合わせた指先タッピングセンサを提案し、仮想キーボード等による実験を通し、10 本の指先位置・接触検出が実時間動作することを確認した。第 7 章では、全体の総括を行っている。</p> <p>以上、審査の結果、本論文著者は博士(工学)の学位を授与される資格があると認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。