

| | | | | | | |
|-----------|---|---------------|--|----------------|---|----------|
| 申請者 | 学科名 | 情報システム工学科 | 職名 | 准教授 | 氏名 | 佐藤 洋一郎 印 |
| 調査研究課題 | パワーゲーティング機能を持つ画像用フォールトトレラントスマートセンサーの開発 | | | | | |
| 交付決定額 | 200,000円 | | | | | |
| 調査研究組織 | 氏名 | | 所属・職 | 専門分野 | 役割分担 | |
| | 代表 | 佐藤 洋一郎 | 情報システム工学科・准教授 | 計算機工学 | 研究全般 | |
| | 分担者 | 末岡 浩治 | 情報通信工学科・教授 | 応用物理学 | デバイスシミュレーション 画像変換・処理アルゴリズムの検討 画像変換・処理回路の設計と実装 | |
| | | 山内 仁 松本 大作 | スポーツシステム工学科・准教授 大学院情報系工学研究科システム工学専攻 | 画像工学 回路設計工学 | | |
| 調査研究実績の概要 | <p>本年度は、アフィン変換、擬似アフィン変換、2次等角変換、2次射影変換を対象に、この方法に基づいて、幾何学変換画像補整用高速 Reconfigurable DSP を設計・試作した。本 DSP は演算器群とレジスタ群に大別される。</p> <p>まず、幾何学補正の種類毎に必要な演算の種類、演算器の数を抽出し、並列度 16 を満足する総演算器数を決定した。全ての変換における基本的な処理は、水平方向における直前の座標計算の結果に定数を加算することである。この処理は、図 1 のようにハードウェア化できる。Reg はレジスタで、MUX はマルチプレクサ、Adder は加算器である。Reg g_0 には座標の初期値（変換後の画像の最左端の画素に対する座標値）が格納されており、Reg A には定数が格納される。Reg g_u には、現在走査中の画素に対する座標値が格納される。</p> <p>変換後の画像におけるある水平走査線の最左端では、MUX を介して Reg g_u に初期値が格納される。この後この水平走査線上の画素の座標計算を完了するまで、MUX は Adder 側を選択・出力する。次の画素に対する座標値は、現在の Reg g_u の値に Reg A の値を Adder により加算することにより生成され、MUX を介して Reg g_u に格納される。以後この処理を繰</p> | | | | | |

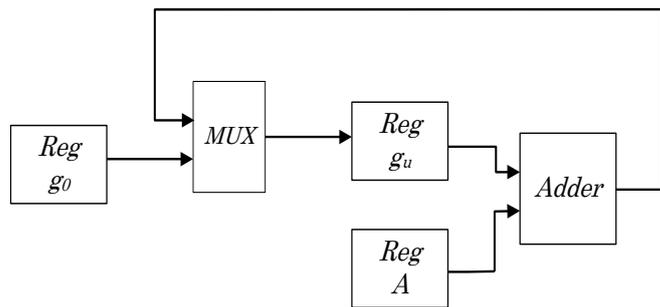


図 1 変換の基本構成要素

り返すことにより、順次座標が生成される。以上述べたことから明らかなように、いずれの幾何学変換器においても、構成要素は、レジスタ、マルチプレクサ、加算器となる。

次に、幾何学補正の種類に応じて演算器等を再構成するためのアルゴリズムを検討し、このアルゴリズムを実現するためのスイッチマトリックスを設計した。最初に、4種の幾何学変換毎に、変換器を設計する。次に、回路資源の共有を行うことにより、再構成型幾何学変換器を構成する。資源の共有方針は以下の通りである。図2に2次等角変換器の基本構成要素を示す。この回路において、常に赤い実線で示した経路を選択することにより、図1の回路と同じ処理を実行できる。このことから、アフィン変換は、2次等角変換器により処理可能となり、回路を共有できることになる。

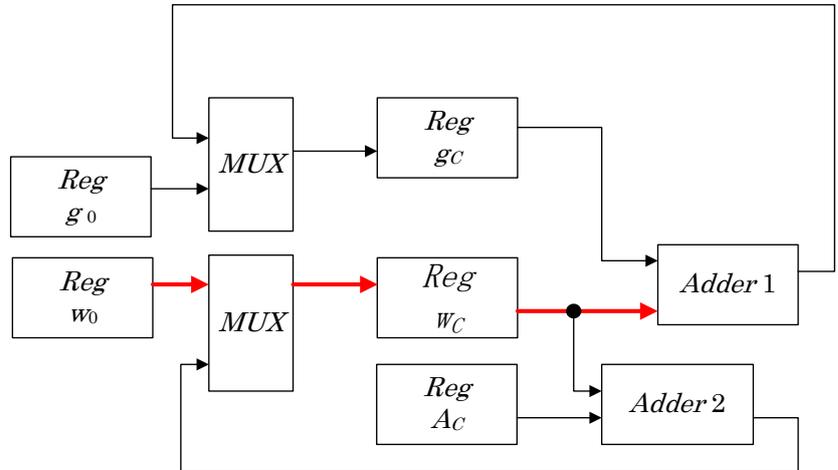


図2 2次等角変換器の基本構成要素

最後に、レジスタ等の演算器以外のハードウェア資源

の設計を行い、演算器群との統合を行った。上述したようにして設計した結果、4種の幾何学変換器の実現に必要な構成要素の種類とその数は表1の通りである。ただし、カウンタのビット数は画像のサイズで決まり、その他の構成要素のビット数は色の深さや座標計算に要求される精度で決まる。この結果から、4種の幾何学変換器を個別に実装するとき、加算器、レジスタ、MUX及びカウンタの必要数は、それぞれ、28個、56個、36個及び9個となる。

調査研究実績の概要

表1 各幾何学変換器に必要な資源の種類と数

| | 加算器 | レジスタ | MUX | カウンタ | シフトレジスタ |
|----------|-----|------|-----|------|---------|
| アフィン変換 | 4 | 12 | 6 | 2 | 0 |
| 擬似アフィン変換 | 6 | 16 | 8 | 2 | 0 |
| 2次等角変換 | 10 | 24 | 14 | 2 | 0 |
| 2次射影変換 | 8 | 6 | 8 | 3 | 18 |

成果資料目録

1. 佐藤 他 “加算器のみを用いた再構成型幾何学変換器”，2014年電子情報通信学会総合大会，A-1-13 (2014-03)。
2. 松本 他 “生体適合性の向上を指向した低消費電力心臓ペースメーカーの設計”，2014年電子情報通信学会総合大会，SP-334 (2014-03)。