

1. 直流バス間に零相巻線をもつデュアルインバータ

目的

可変界磁PMSM(広い運転領域、高効率)を実現

- ✓ 高トルク→界磁磁束 大
- ✓ 高速回転→界磁磁束 小

・零相巻線

- ✓ 零相起磁力を与えたとき→界磁磁束 大
- ✓ 零相起磁力を与えていないとき→界磁磁束 小

・デュアルインバータ

- ✓ 直流の零相電流を制御可能
- ✓ フェールセーフの観点から安全

・三次元空間ベクトル変調

- ✓ 電流の高調波を低減 ⇔ 磁束の高調波を低減

◆ シミュレーション回路

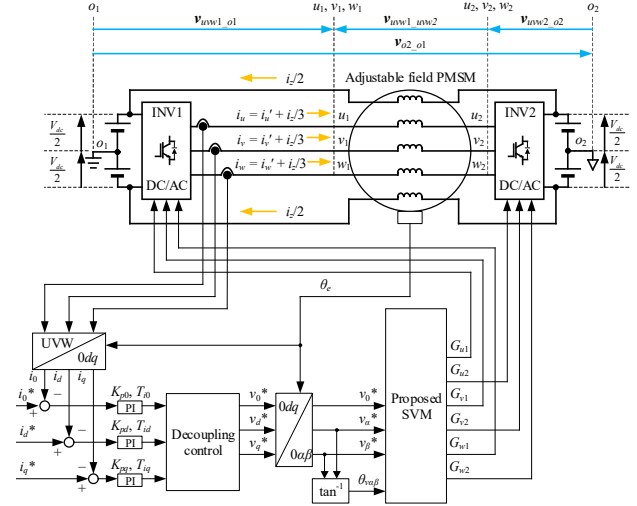


図1 シミュレーション回路

2. 変調方式

◆ サブハーモニック変調

・・・変調波とキャリアの大きさをコンパレータで比較してスイッチング素子のONとOFFを制御する手法

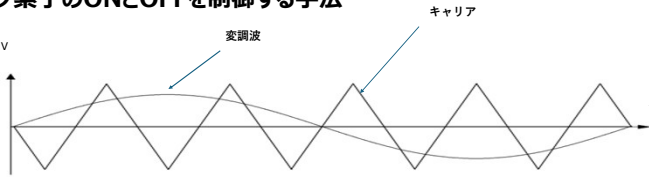


図2 サブハーモニック変調原理

◆ 三次元空間ベクトル変調

立方体の8つの頂点に空間ベクトルが存在

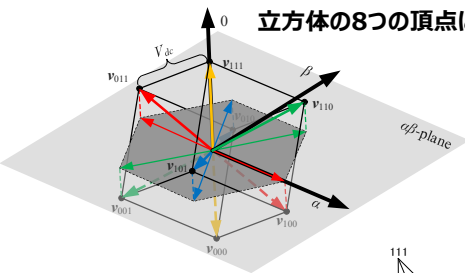


図3 シングルインバータでの空間ベクトル

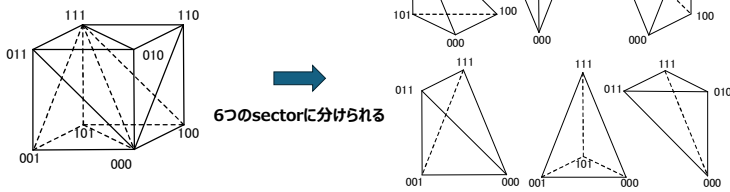


図4 sector分け

出力電圧ベクトルがどのsectorの中にあるのかを識別

時比率を計算し、sectorに存在している基本ベクトルを選択

最適なスイッチングシーケンスを実現

3. シミュレーション結果

◆ 電流制御の結果

3つの電流の独立制御

変調率が大きくなると自動的に外側のSectorを選択

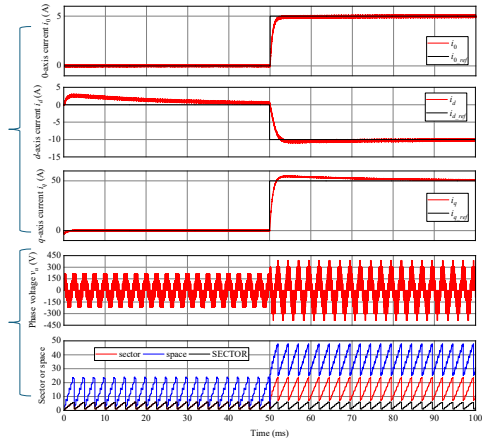


図5 電流制御の結果

◆ 2つの変調方式のTHD比較

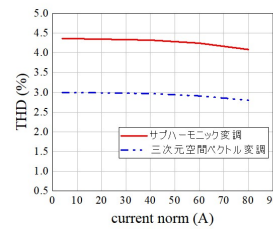


図6 サブハーモニック変調

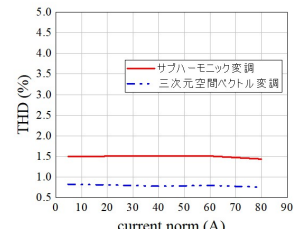


図7 三次元空間ベクトル変調

三次元空間ベクトル変調のほうがTHDが低い

4. おわりに

- ・ 電気自動車の需要が高まっている近年、可変界磁PMSMが注目されている
- ・ 0軸、d軸、q軸の3つの電流の独立制御を確認
 - ▷ 0軸電流を界磁制御に利用
- ・ 三次元空間ベクトル変調は高調波の抑制という点においてはサブハーモニック変調よりも優位