

d-q回轉座標系

—①背景と意義

大阪府立大学 工学研究科
清水 悠生

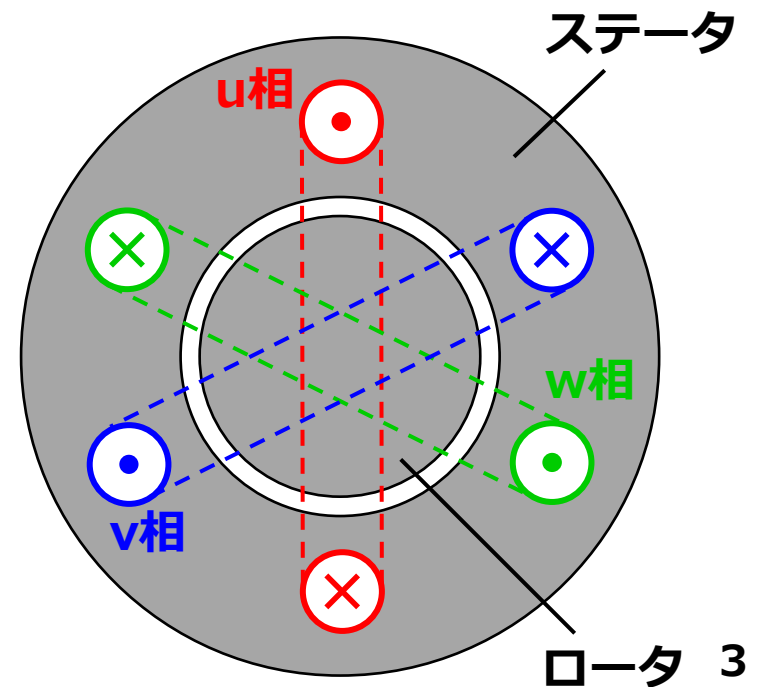
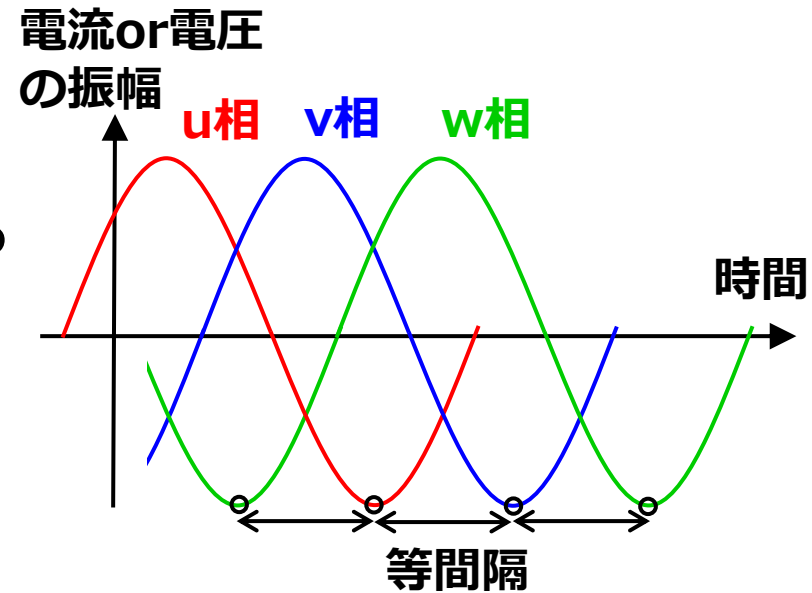
本記事の目的

✓ 目的

- ・ ACモータでよく用いられるd-q回転座標系について使用されるようになった背景、意義を整理すること

3相対称巻線

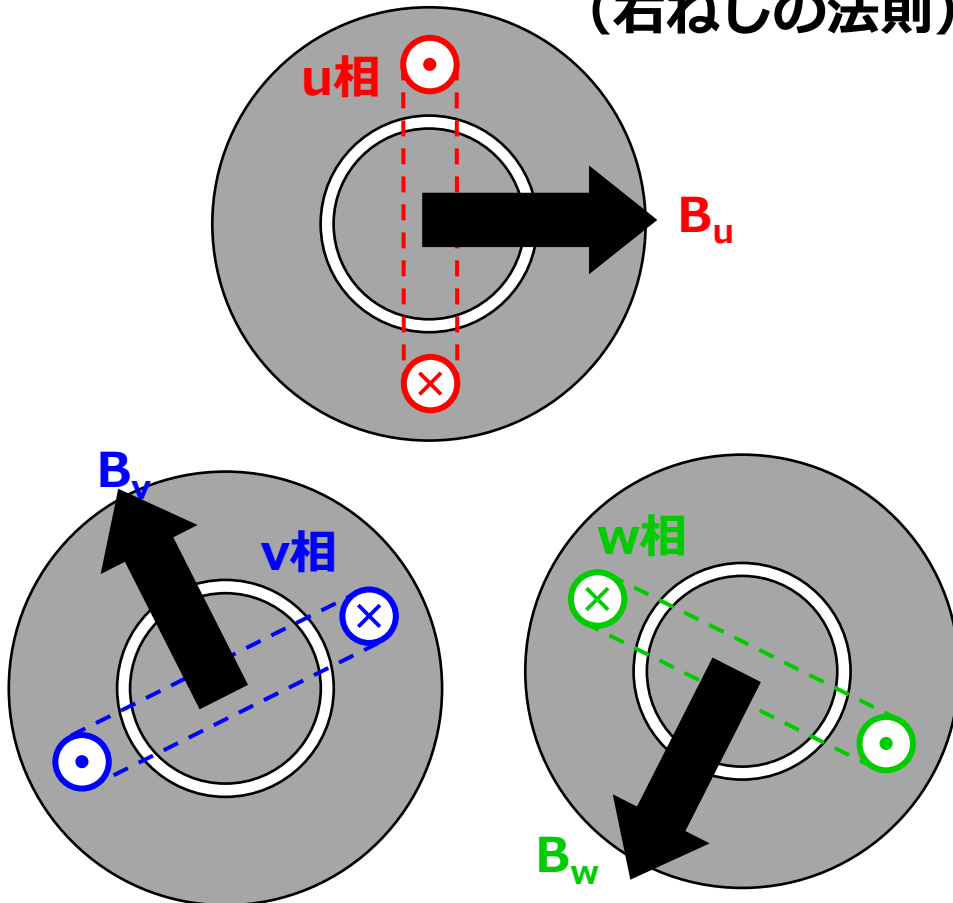
- ✓ 電流条件
 - ・ u, v, w相の3相の巻線を考える
 - ・ 平衡3相交流を流す
- ✓ 時間的対称
 - ・ 3相の電流、電圧は全て同じ振幅
 - ・ 位相は 120° (1/3周期)ずつズれている
- ✓ 空間的対称
 - ・ 3相の巻線はステータ内部で空間的にも 120° ずつズれて配置する



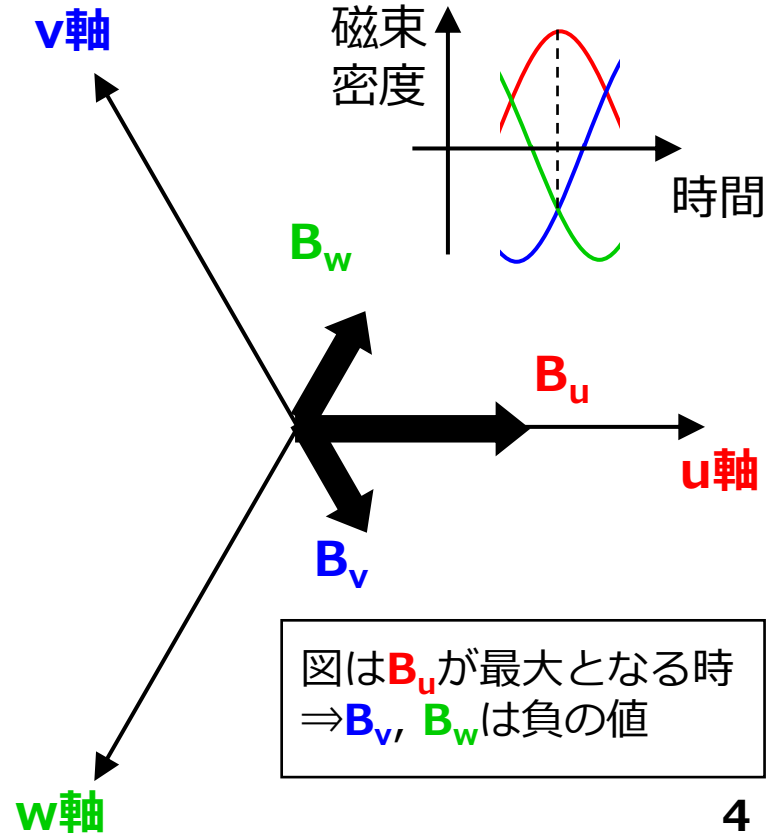
3相座標系

- ✓ 各コイルに電流を流すと発生する磁場の向きも空間的に120°ずつズれる
⇒この空間的ズレを考慮したのが**3相座標系（時間軸は無し）**

正の電流を流した時の磁束密度の方向
(右ねじの法則)



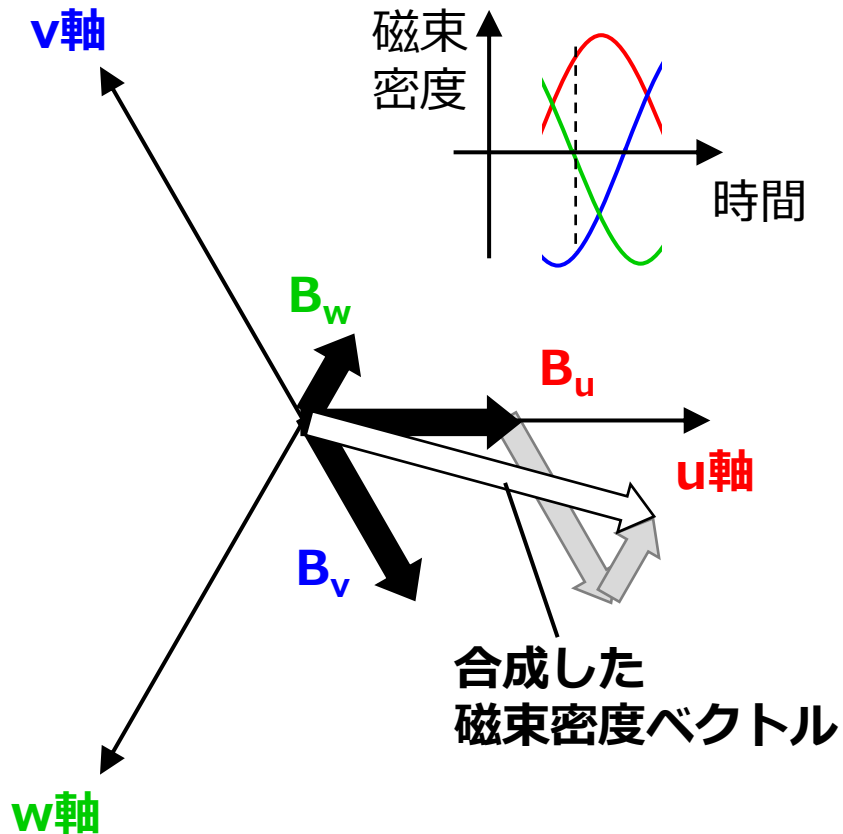
3相座標系



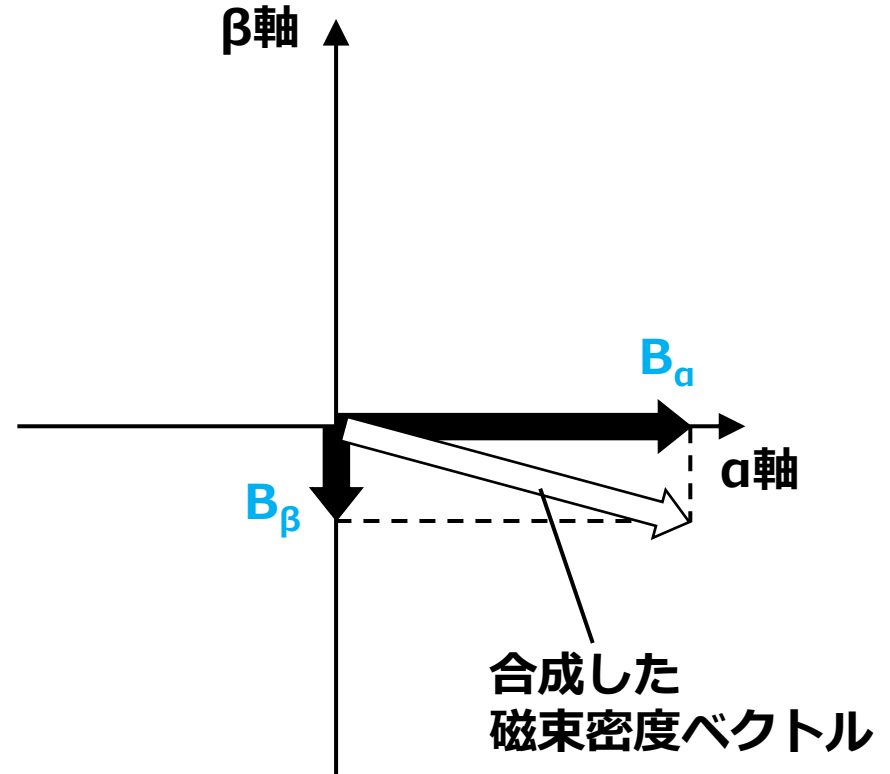
α - β 座標系

- ✓ 3相座標系は数学的に扱いにくい（線形独立でない）
⇒扱いやすい直交座標に変換したのが α - β 座標系

3相座標系

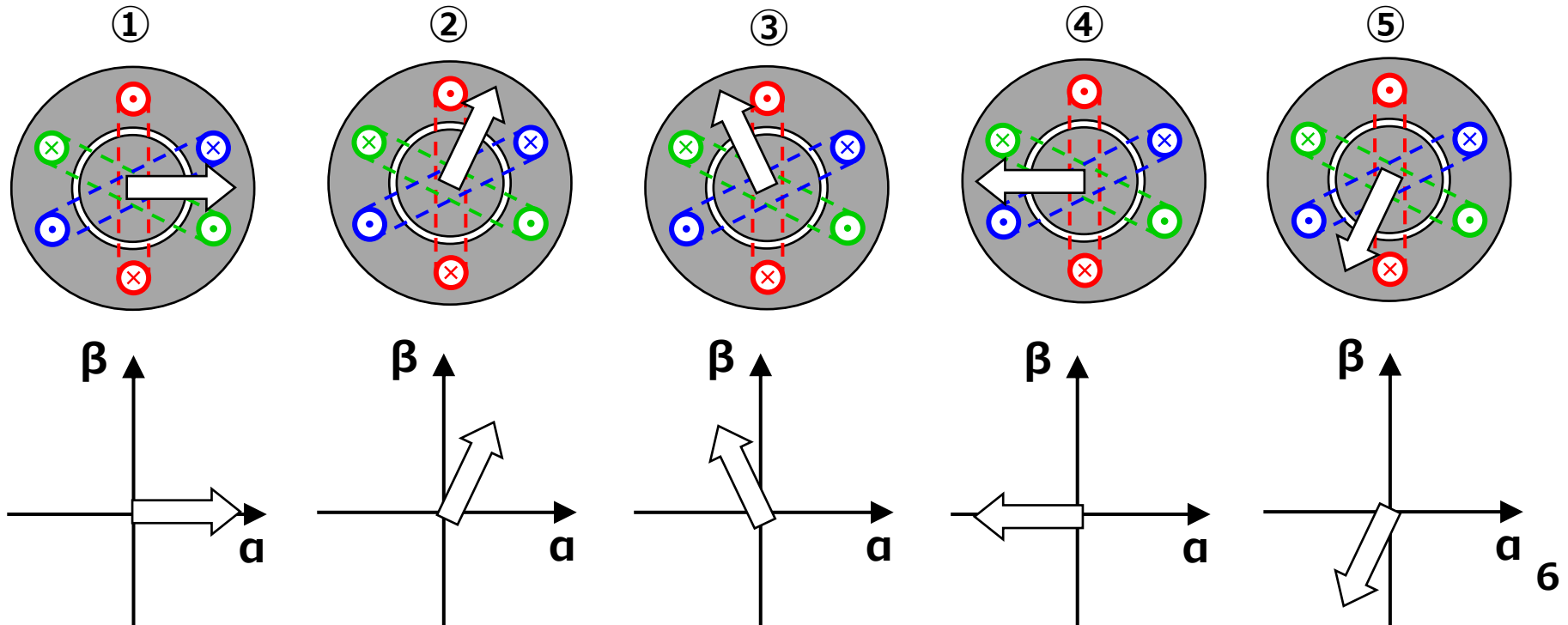
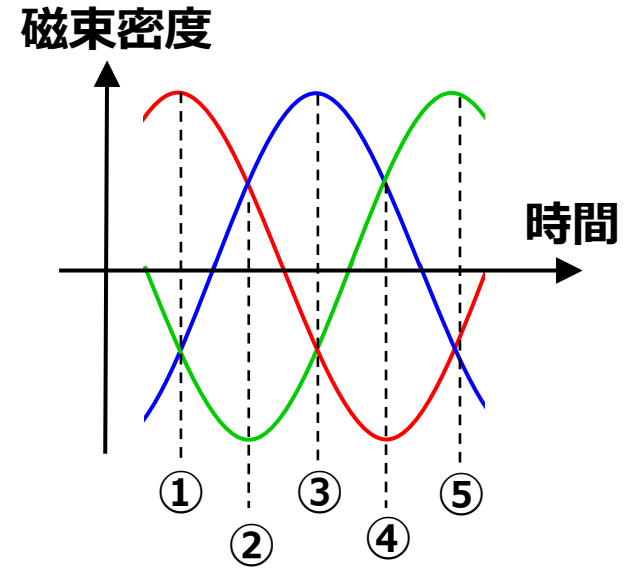


α - β 座標系



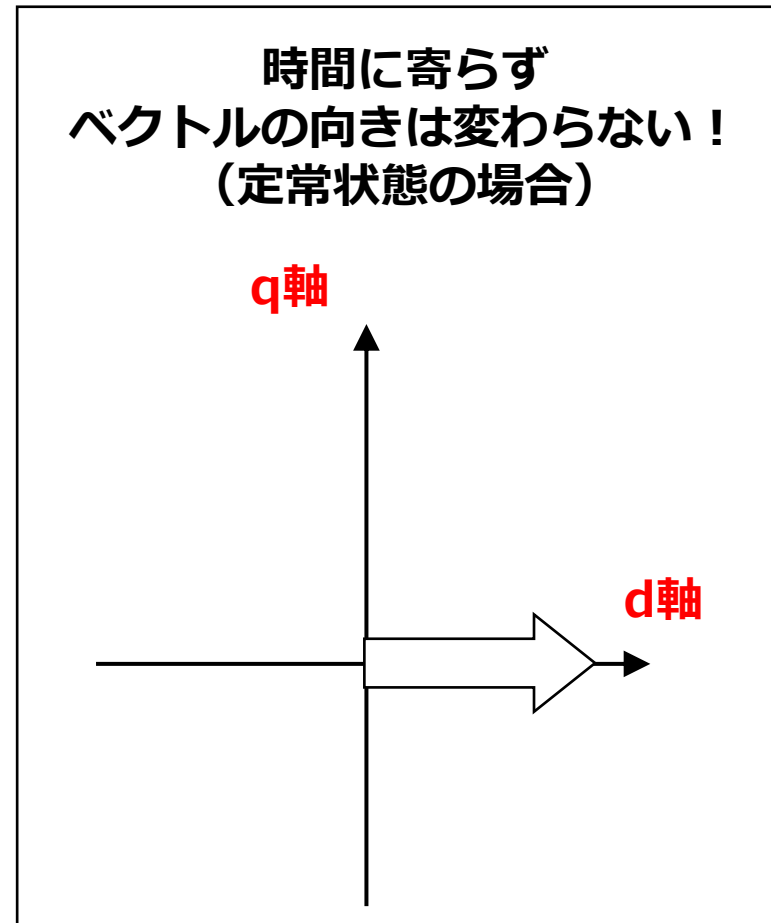
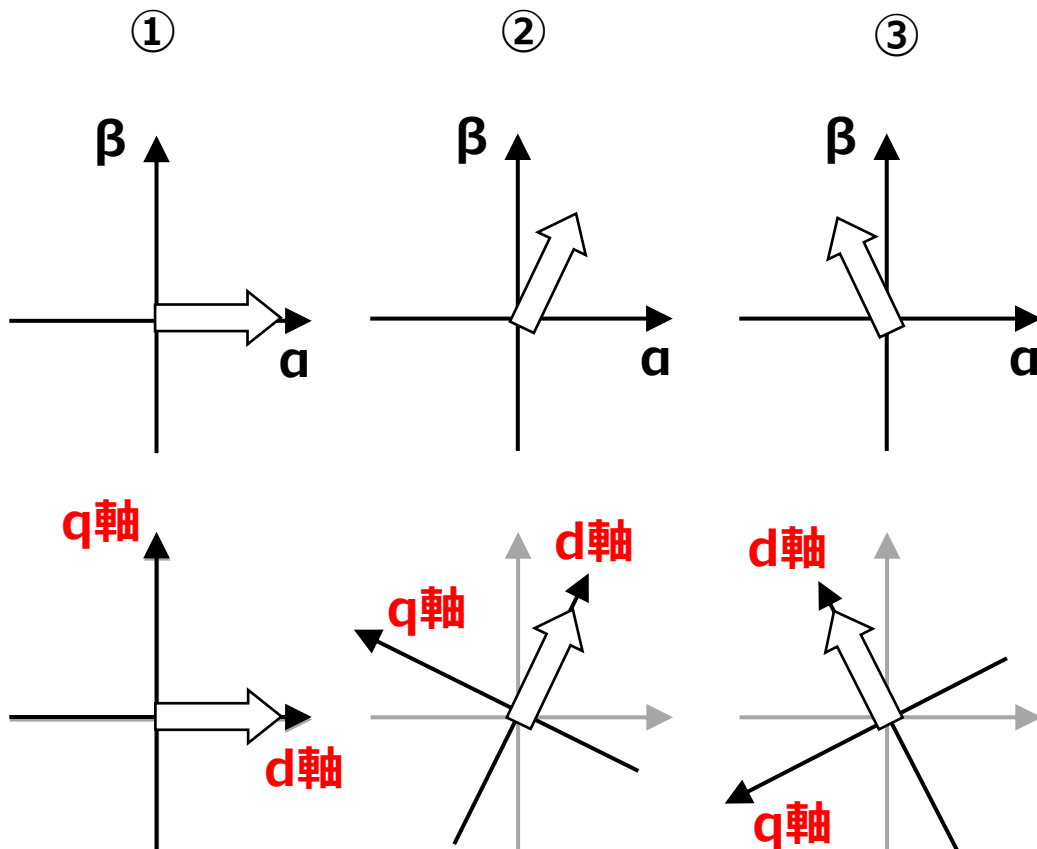
回転磁界

- ✓ 合成した磁界は時間と共に回転する
 - ・同期モータでは、回転磁界と回転子はどちらも同じ同期速度で回転する。
- ✓ α - β 座標の位相は空間的なズレ
時間によってベクトルが変化する



d-q回転座標系

- ✓ 時間的な影響を排除するために
同期速度で回転する座標系を検討⇒d-q回転座標系



まとめ

- ✓ ACモータでは平衡3相巻線が多く使用される
- ✓ 3相の巻線は空間的にも時間的にも120°ずつズレている
- ✓ 3相巻線の空間ズレを表現するために、3相座標系を導入
- ✓ 3相座標系の各軸の線形従属性を排除するために α - β 座標系を導入
- ✓ 3相座標系、 α - β 座標系はどちらも空間的なズレしか表現できず、定常状態でも座標上のベクトルが時間変化する
- ✓ 時間変化の影響を排除するため、回転子・回転磁界に同期しながら同期速度で回転する d - q 回転座標系を導入

参考文献

- ✓ 森本茂雄・真田雅之：「省エネモータの原理と設計法」，科学情報出版株式会社（2013）