**배의 노드값(위도, 경도)으로 항구에 잘 정박하는지를 체크하는 시스템 모델**

1. **LDA적용(분류를 잘 되게 하기 위한 축의 좌표를 조정하여 좌표값을 재구성)**
2. 각각 항구에 들어오는 배들의 노드(위도, 경도)의 공분산

1항구: 12항구: 23항구: 3

4항구: *Cov4*

5항구: *Cov5*

++

1. 각각의 배들의 정박지 위치(C)에 대한 공분산

where , i=1,2,3,4,5

1. LDA 적용하여 각각의 항구를 들어오는 각각의 배들의 노드를 뚜렷하게 구분하기 위한 변환 행렬을 구한다.
2. 변환 행렬을 이용하여 각각의 노드를 뚜렷하게 구분하기 위한 축 방향으로 노드를 재구성하는 값으로 전환한다.
3. **이상적인 way\_point 데이터 좌표(ideal\_y): output**

5개의 배의 노드를 변환식에 넣어 10노트이하가 되는 속도 간격을 0.5노트로 19개 이상적인 노드들 평균 좌표로 구성

1. **PCA 적용: 2차원(위도, 경도)을 1차원의 포인트로 전환**

where 을 적용한 좌표변환 행렬

Y = WX

각각의 항구에 대해 2차원 좌표를 일차원으로 축소한 실제 데이터의 변환 값과 이상적인 데이터 좌표(ideal\_y) 차인 총잔차값 평균값을 구한다.

실제 속도에 따른 좌표를 모델에 넣어 값이 나오면 이 평균 잔차와 비교하여 배가 잘 정박하고 있는 지를 실시간으로 체크할 수 있다.