한 지역의 병원에서는 독감예방접종에 대한 홍보문서를 고령층을 중심으로 배부했다. 159명의 환자를 대상으로 실제로 예방접종을 받았는지를 조사했다. 수집된 변수는 아래와 같다.

* 접종여부 (flushot): 1(받음), 0(받지 않음)
* 나이 (age)
* 건강상태에 대한 자각 인덱스(aware): 높을수록 자각이 높음
* 성별 (gender): 1(남성), 0(여성)

자료는 flushot.csv에 저장되어 있다.

1. 주어진 세 개의 설명변수로 예방접종 확률을 예측하는 모형을 추정하여 추정된 로지스틱 회귀식을 써라.
2. Exp(를 해석하라.
3. 55세의 건강상태에 대한 자각 인덱스가 60인 남성이 예방접종을 받을 확률은?
4. 유의하지 않은 설명변수가 있는지 Deviance goodness-of-fit test를 통해 판단하여 최종모형을 추정하라.
5. Wald test를 통해 성별이 유의한지 판단하라.
6. Deviance Goodness-of-fit test를 통해 성별을 모형에서 제거해도 좋을지 판단하라.
7. Cutoff를 0.1,0.15,0.2로 두었을 때의 총 error rate과 민감도, 특이도를 계산하라.
8. 총 error rate을 최소화 시키는 cutoff는 무엇인가? ROC curve 구하라.