



2022 국방 데이터 활용 경진대회 아이디어 기획

# 진료 소요시간 예측 모델을 활용한 군 병원 예약 애플리케이션

해군미래혁신연구단

# | INDEX

1 아이디어 기획 배경

2 모델 생성 과정

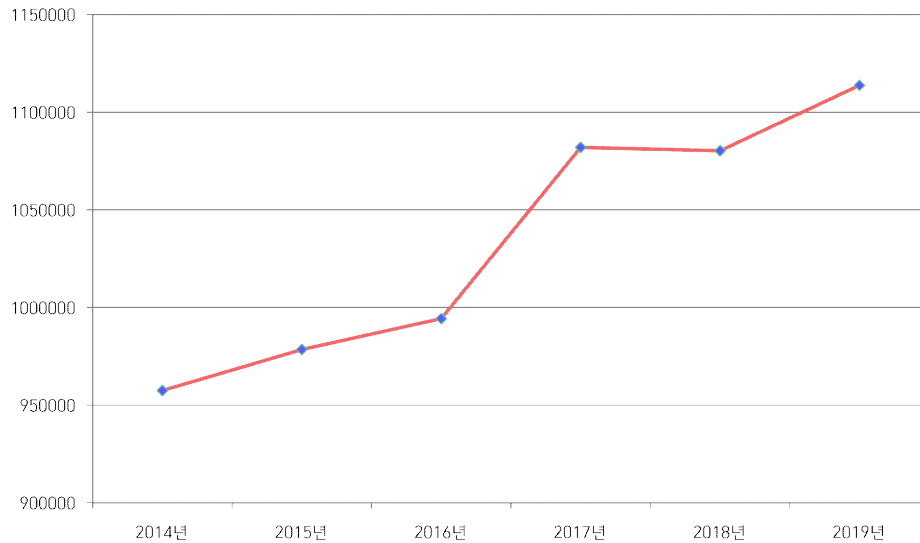
3 서비스 구체화

4 기대효과 및 한계점

---

# 아이디어 기획 배경





〈그림1〉 군 병원 외래 진료 현황



긴 대기시간



예약제도 부재

“장병 대상 의료 시스템 개혁”

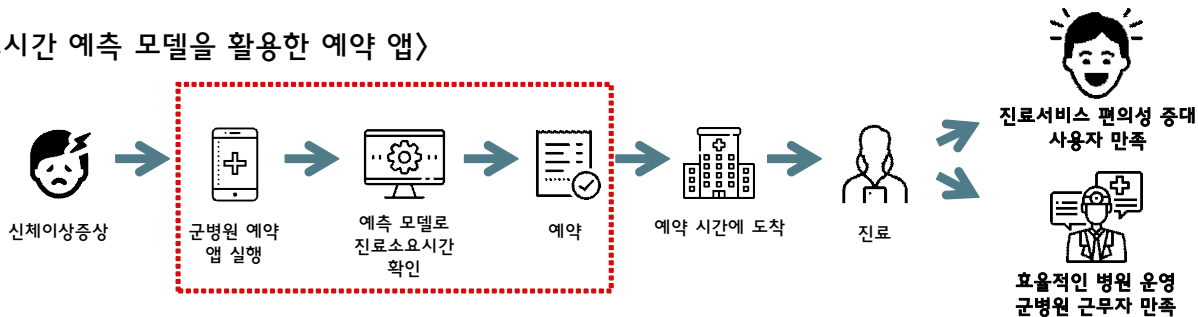


국방부 모바일 의료 예약 체계 구축

## 〈기존 군병원 진료 과정〉



## 〈진료소요시간 예측 모델을 활용한 예약 앱〉



---

# 모델 생성 과정

1. 데이터 수집
2. 이상치 제거
3. 전처리 과정
4. 모델 생성



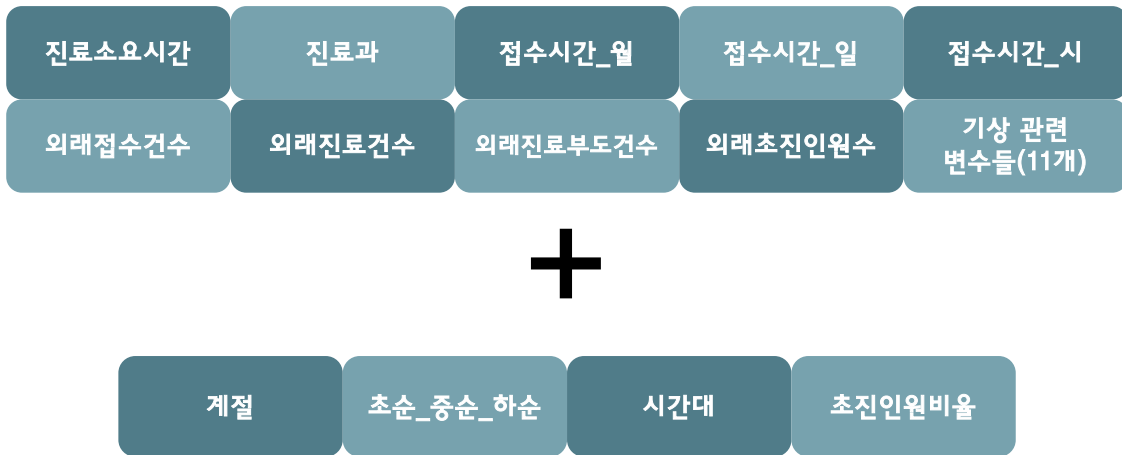


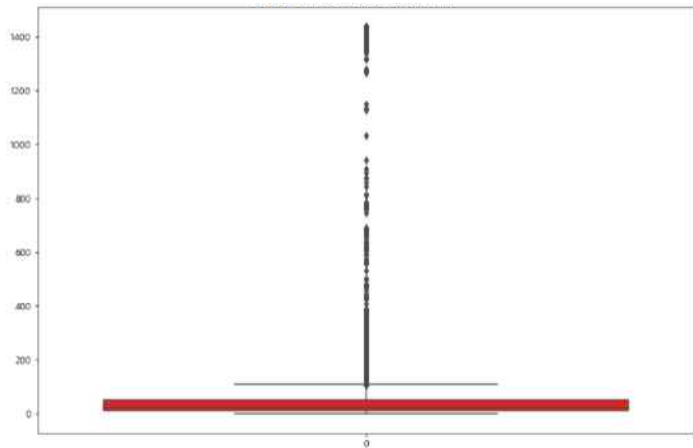
국방부  
공공데이터  
포털

해군포항병원

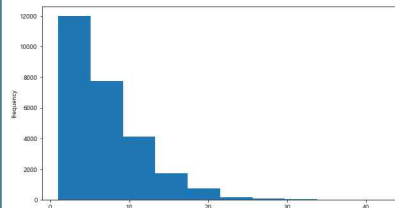
기상 자료  
개방 포털

국방 의료  
통계 체계

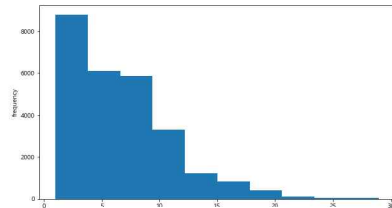




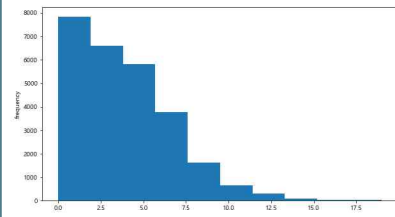
〈그림2〉 진료 소요 시간 Box Plot



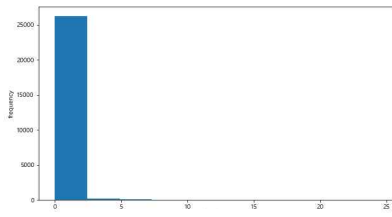
외래접수건수



외래진료건수

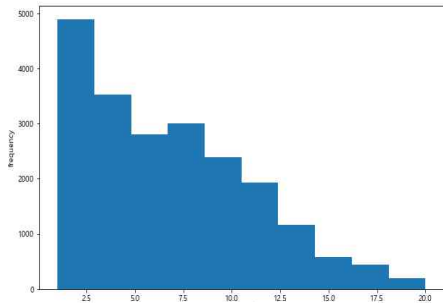


외래초진인원수

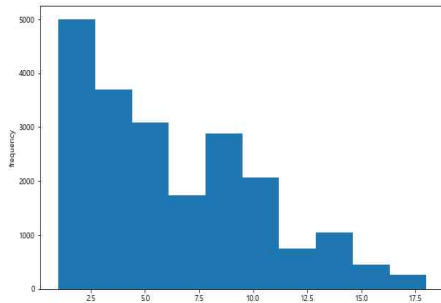


강수량

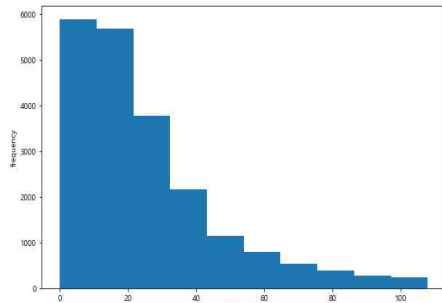
〈그림3〉 이상치가 발견 된 변수 히스토그램



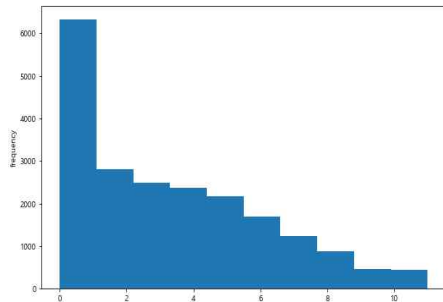
외래접수건수



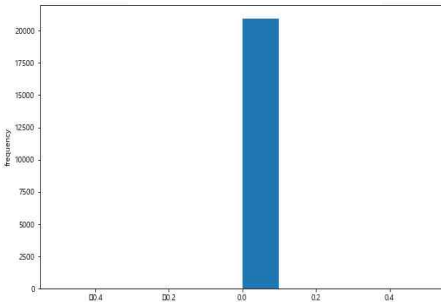
외래진료건수



진료소요시간



외래초진인원수

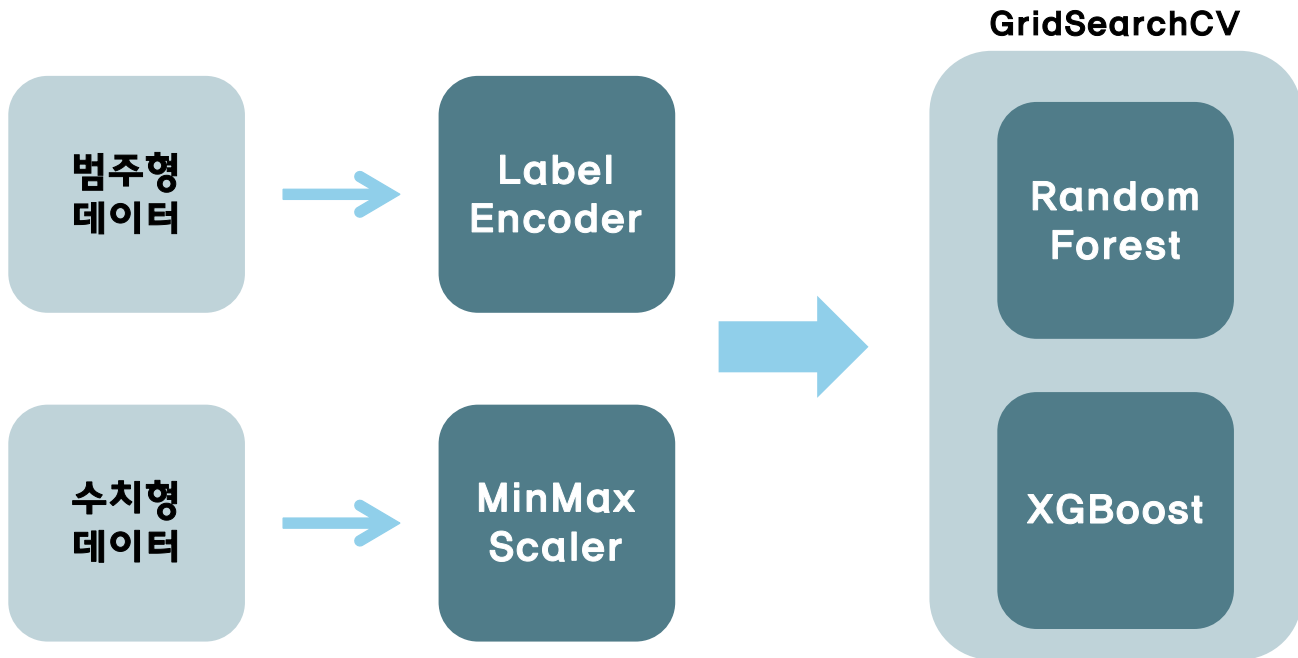


강수량

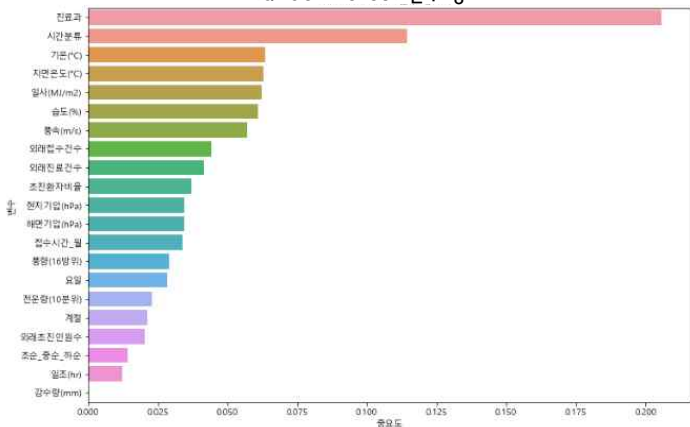
진료소요시간 이상치 개수 : 3783  
 외래접수건수 이상치 개수 : 417  
 외래진료건수 이상치 개수 : 428  
 외래초진인원수 이상치 개수 : 465  
 강수량 이상치 개수 : 1438

제거한 행의 개수 : 5834

〈그림4〉 이상치 제거 후 변수 히스토그램



RandomForest 변수 중요도



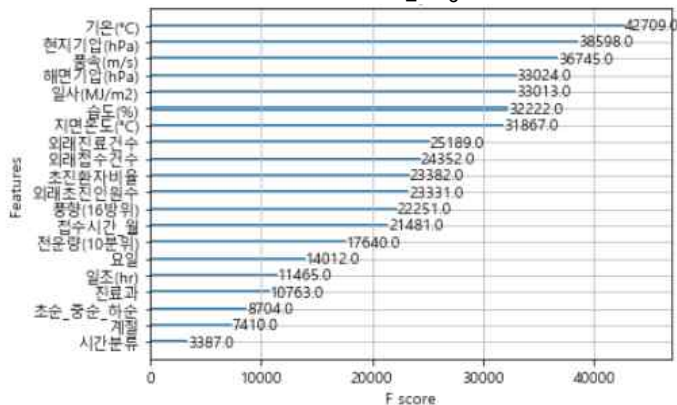
〈그림5〉 RandomForest 변수 중요도

기온	현지기압	풍속	해면기압
일사	습도	지면온도	외래진료건수
외래접수건수	초진환자비율	외래초진인원수	풍향
접수시간_월	전운량	요일	일조

Random Forest 모델 사용 변수

진료과	시간분류	기온	지면온도
일사	습도	풍속	외래접수건수
외래진료건수	초진환자비율	현지기압	해면기압
접수시간_월	풍향	요일	전운량

XGBoost 변수 중요도



〈그림6〉 XGBoost 변수 중요도

XGBoost 모델 사용 변수

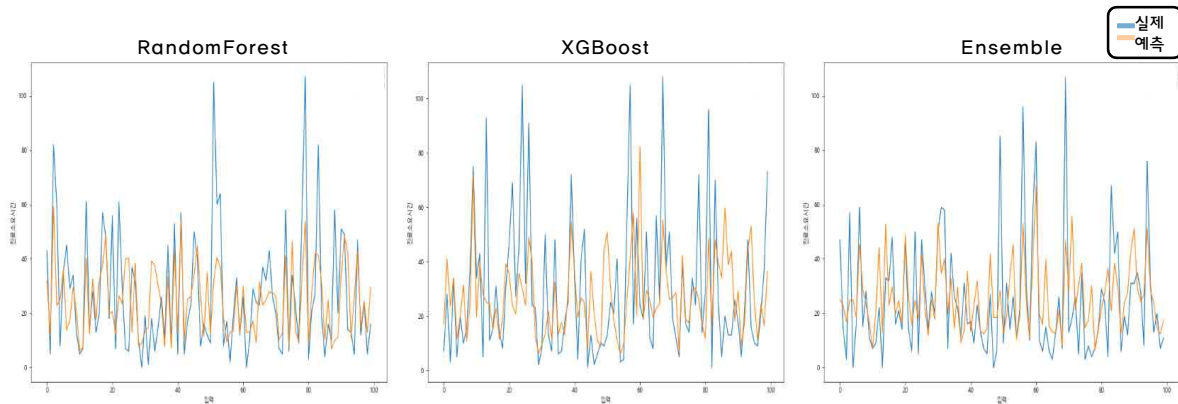
모델	지표	Train Set	Test Set
RandomForest	RMSE	14.51	17.27
XGBoost		12.96	18.39
RandomForest + XGBoost		13.39	17.48

“

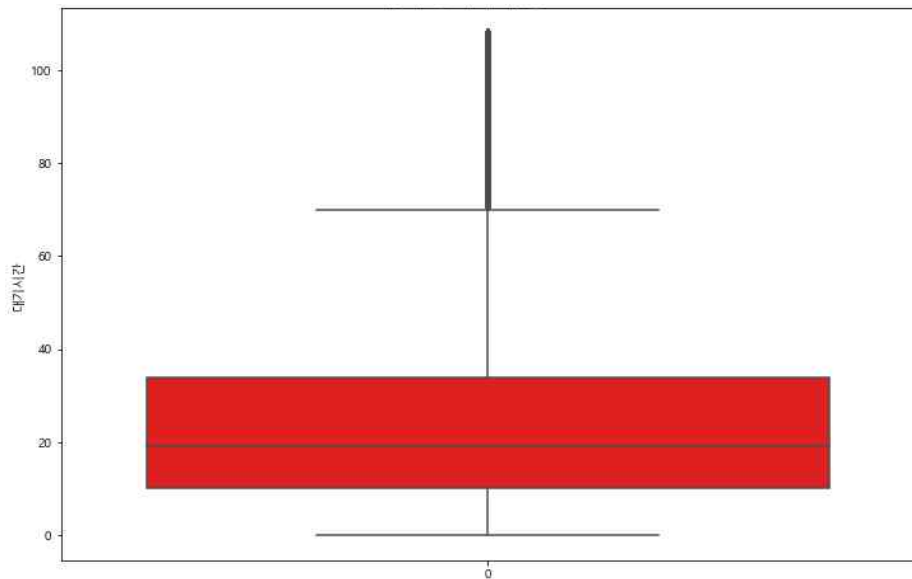
RMSE 값이  
기대수준에 미치지 못함

”

긴 진료 소요 시간  
예측 부정확



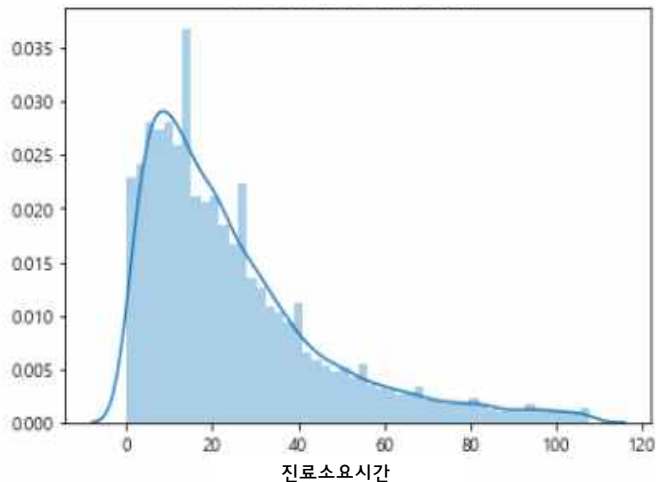
〈그림7〉 알고리즘 별 진료소요시간 예측 시각화



〈그림8〉 진료 소요 시간 Box Plot

“여전히 이상치가 존재함”





〈그림9〉 진료소요시간 확률밀도함수

DATA가 좌측으로 **편향**

=> 백분위수 0~75% 범위로 모델 학습

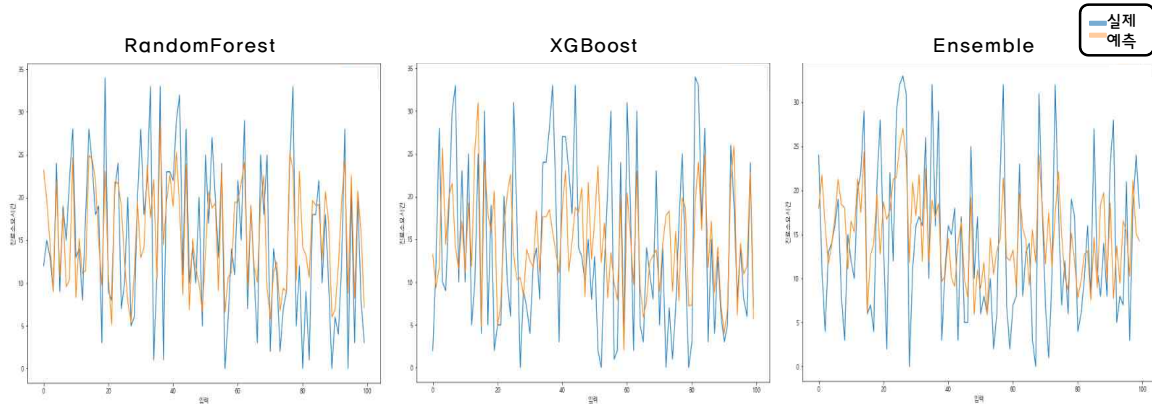
모델	지표	Train Set	Test Set
RandomForest	RMSE	6.21	7.65
XGBoost		5.93	8.24
RandomForest + XGBoost		5.95	7.77

“

RMSE 값이  
전의 모델에 비해 우수

”

예측 결과 실제와  
차이가 적음



〈그림10〉 알고리즘 별 진료소요시간 예측 시각화

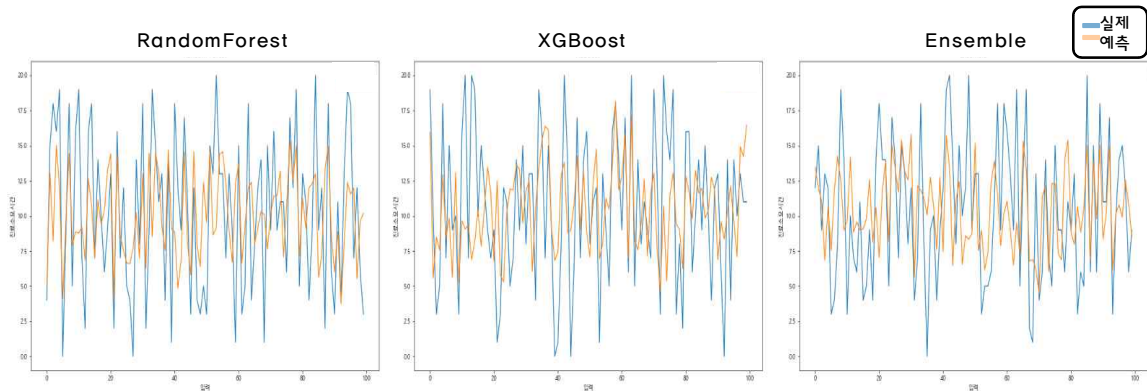
모델	지표	Train Set	Test Set
RandomForest	RMSE	4.03	4.97
XGBoost		3.82	5.22
RandomForest + XGBoost		3.86	5.02

“

RMSE 값이  
가장 우수한 모델이 생성

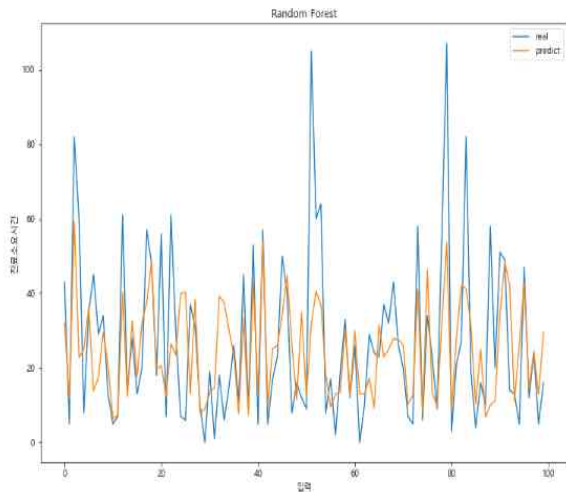
”

진료 시간 20분 이하 범위  
RandomForest 모델을  
최종 모델로 선정



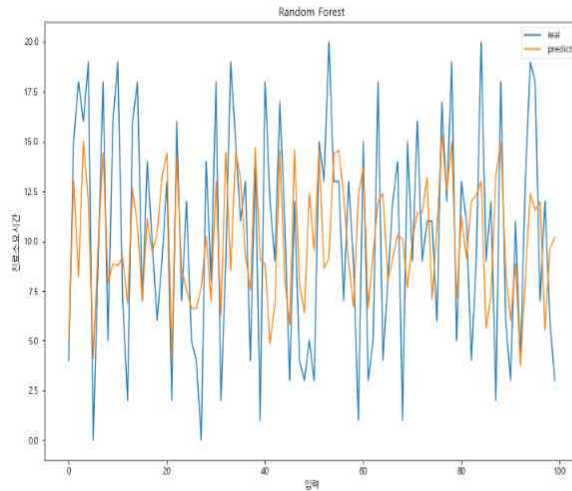
〈그림11〉 알고리즘 별 진료소요시간 예측 시각화

수정 전 모델



RMSE : 17.27

최종 모델

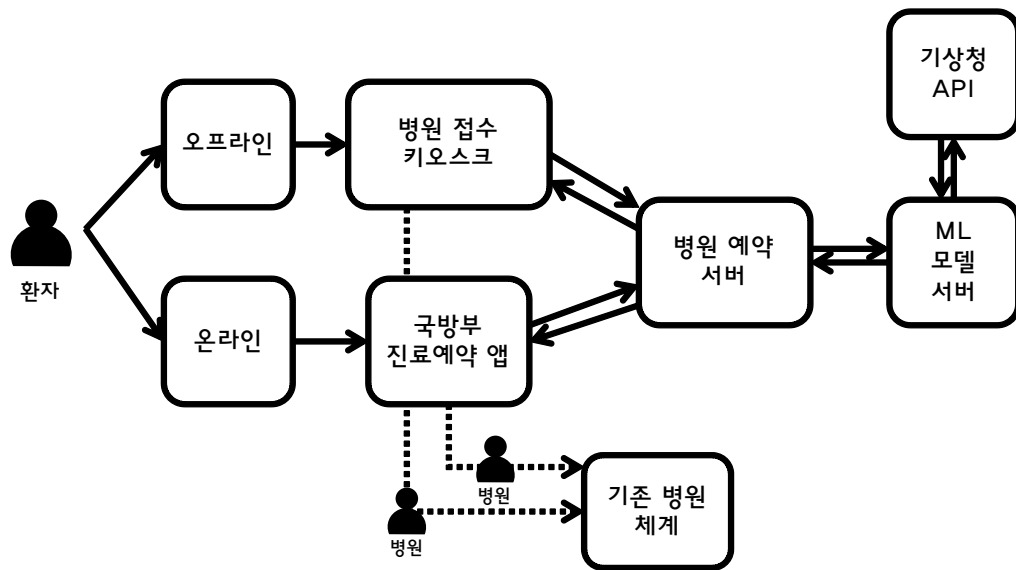


RMSE : 4.97

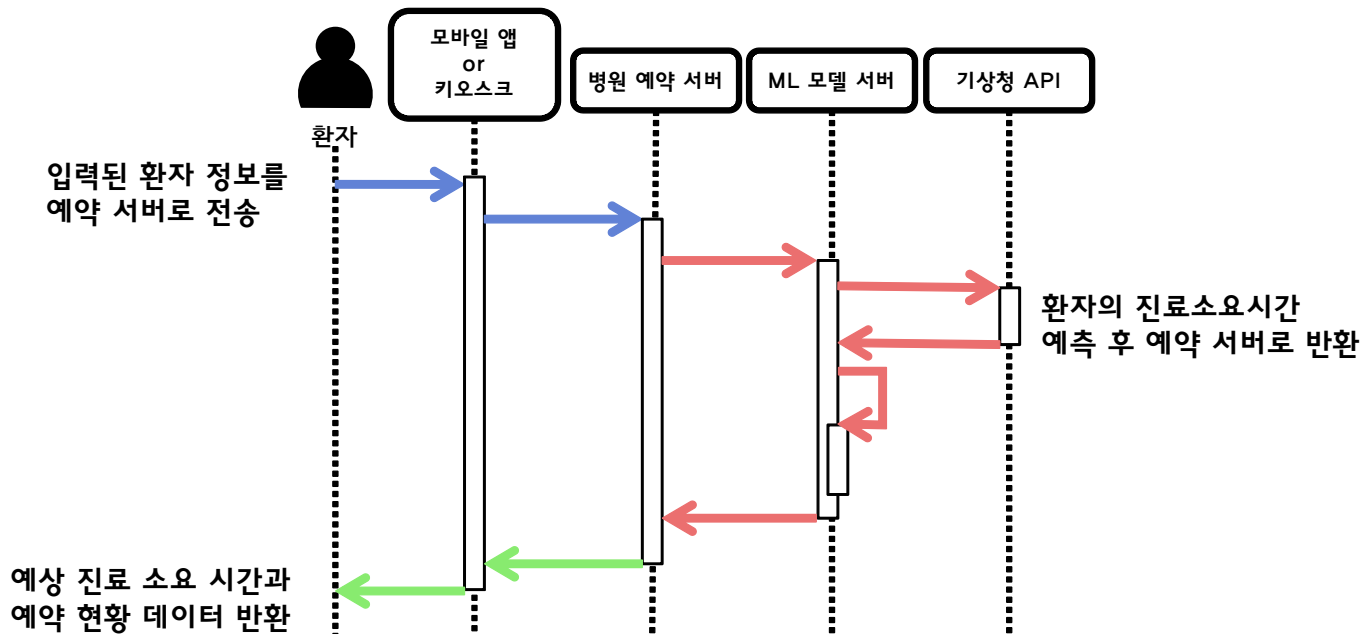
---

# 서비스 구체화

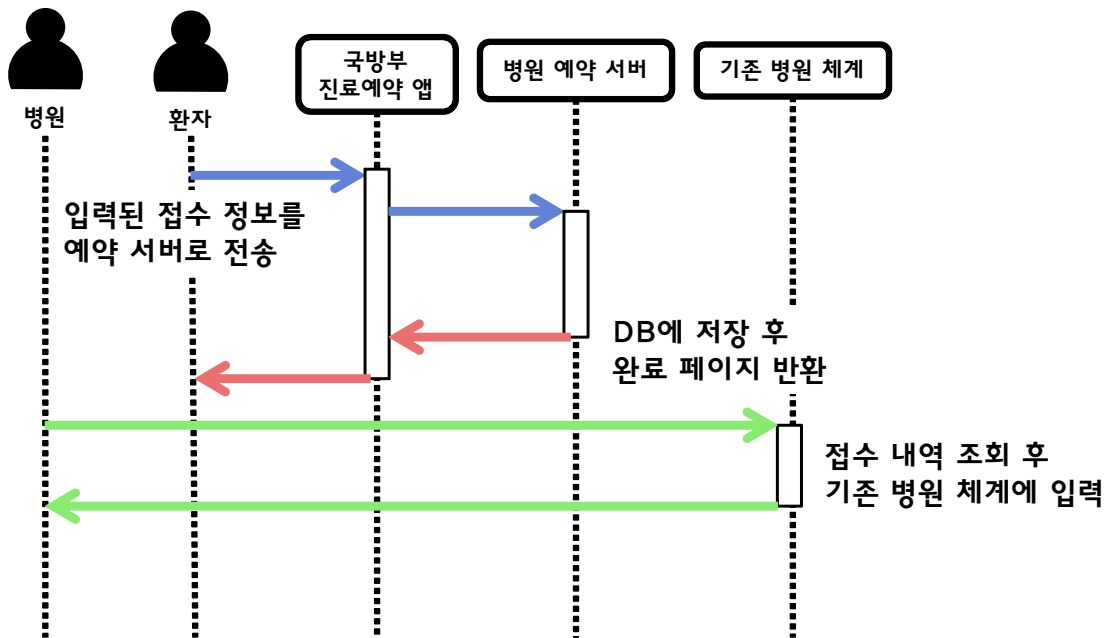




〈그림12〉 예측 모델을 활용한 군 병원 예약 앱 서비스 구조

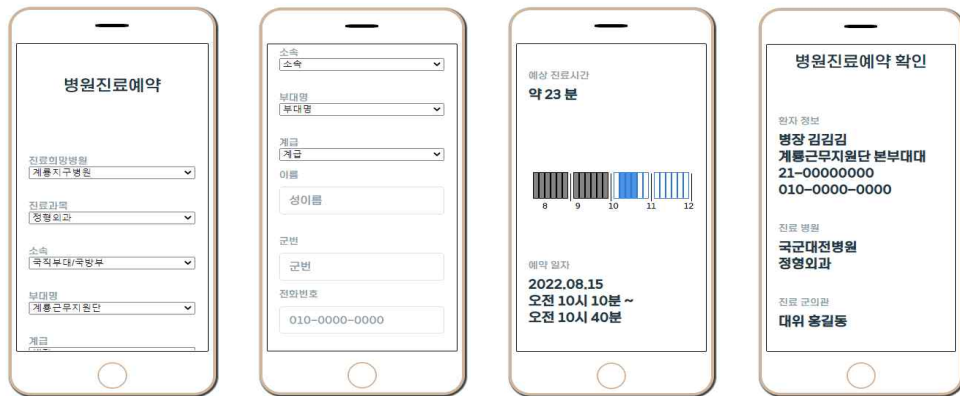


〈그림13〉 환자 정보 입력 시 로직



〈그림14〉 접수하기 클릭 시 로직





〈그림15〉 React를 이용한 애플리케이션 화면 예시

1. 환자용 스마트폰 어플리케이션으로 알맞은 환자 정보를 기입
2. 기입한 환자정보를 토대로 예측한 예상 진료시간 확인
3. 예상 진료시간에 알맞게 비어 있는 진료시간 중 원하는 진료시간을 선택하여 진료 예약

진료예약현황

다음공시일 확인하기

	7시	8시	9시	10시	11시	12시	13시	14시	15시	16시	17시
정형외과	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
신경외과	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
이비인후과	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
내과	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
치과	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

〈그림16〉 병원용 진료예약 관리체계

1. 병원용 진료예약 관리체계로, 병원에서 웹 체계에 접속하여 사용
2. 진료예약가능시간과 불가능시간 설정 (군의원 비번, 휴가 등의 사유)
3. 진료 예약 현황 확인 후 기존 병원 체계에 입력

---

# 기대효과 및 한계점





체감형 서비스



효율적인 병원 운영



국방부 의료시스템 개혁

DATA의 부족

군병원과의 협조를 통한 정확한 데이터 확보

병사 휴대폰 사용 제한

현재 병 일과 중 휴대폰 사용 시범운영 중

## 〈참고문헌〉

- 이찬희 외. 외래 초진환자의 만족진료시간과 관련 추가 비용 지불 의사. 보건행정학회지 27(1), 39-46(2017)
- 이찬희 외. 진료과별 적정 외래 진료시간에 관한 연구. 보건행정학회지 24(3), 254-260(2014)
- 고유경. 일 종합병원 외래환자의 진료대기시간 및 환자만족도, 재이용의도와의 관계. 한국간호과학 회, 16(3), 219-228(2010)
- 황지인. 일개 종합병원 외래환자의 진료시간 및 진료대기시간 영향요인 분석. 한국의료QA학회지, 12(1), 6-16(2006)
- 군 의료시스템 개편 가속화, 메디컬월드뉴스, 2019.7.30
- 이현지, [오늘밤TV] 'PD수첩' 군병원 실태, 관절경 렌즈세척액 주사로 호르너증후군...CRPS 확진인데 피병취급, 스타서울TV, 2016.9.6
- 황병우, 軍의료시스템 '환자중심' 개편 공감...세부실행 목표는 없어, 메디컬타임즈, 2019.7.18
- 송수연, 부산대병원, '스마트 키오스크' 확대... "대기시간 25분 단축", 청년의사, 2022.7.19
- 박희원, '코시국' 병원 이용, 얼마나 만족하십니까?, 뉴스웨이, 2022.3.2
- 백영미, 환자별 MRI검사시간 AI로 예측...대기시간 줄인다, 뉴시스, 2022.4.5

## 〈분석툴〉





감사합니다