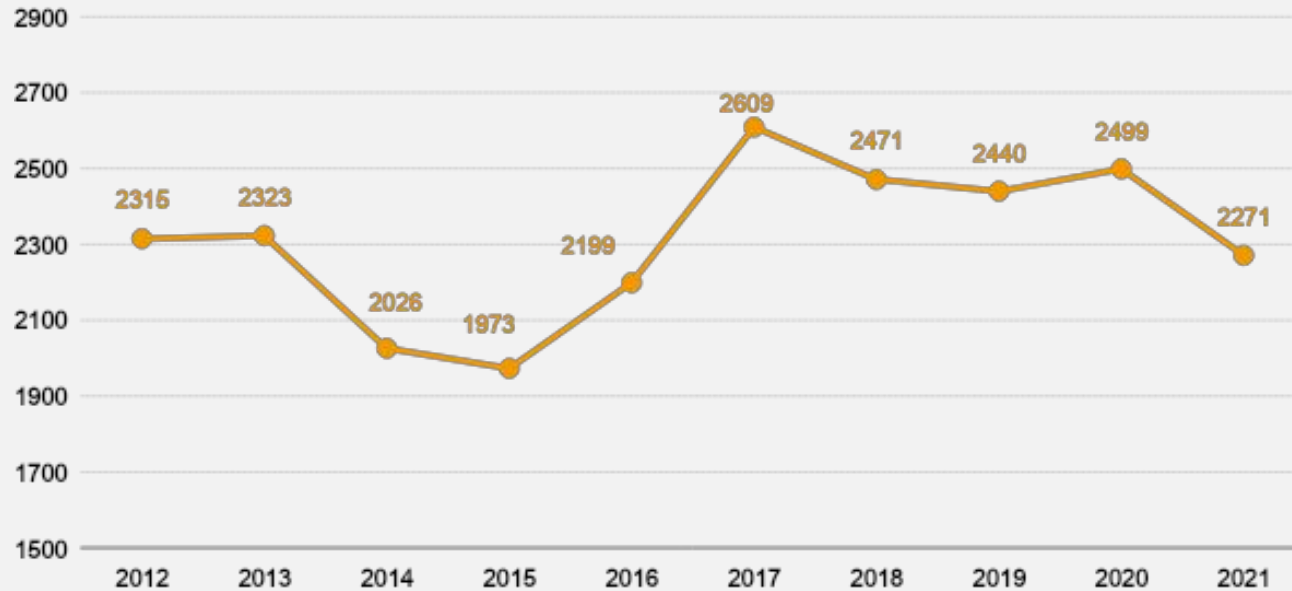


목차 - 기획 배경

부산광역시 화재 사고(2012~2021)



출처: 소방 빅데이터 플랫폼

뉴스1 · 2023.06.29. · 네이버뉴스

부산 해운대구 다세대 주택서 화재...11명 대피

부산소방재난본부에 따르면 이날 부산 해운대구 반송동 다세대주택 4층에서 원인을 알 수 없는 화재가 발생해 주민 11명이 대피했다. 단독경보형 감지기 소리를 들은 4층 거주자의 신고로 출동한 소방은 30여분 만인 ...



SBS · 2023.05.13. · 네이버뉴스

부산 대연동 빌라 화재...30대 남성 사망

오늘(13일) 오후 1시쯤 부산 남구 대연동의 5층짜리 빌라에서 불이 났습니다. 이 불로 해당 빌라에 거주하던 30대 남성이 숨졌고, 주민 5명이 대피했습니다. 불은 20여 분 만에 꺼졌지만 소방서 추산 1천여만 원의 재...



뉴스핍 · 2023.10.01.

부산 사하구 아파트 화재...주민 156명 긴급 대피 소동

1일 오전 3시44분께 부산 사하구 다대동 22층짜리 아파트 17층에서 불이 나 소방대원들이 진화작업을 벌이고 있다.[사진=부산소방재난본부] 2023. 10.01 이웃 주민이 화재를 목격하고 119에 신고했다. 신고를 받은 소방...



화재사고로 인한 **지속적인 피해** 발생
→ 신속한 대응과 효과적인 피해 감소 방안의 필요성 증대

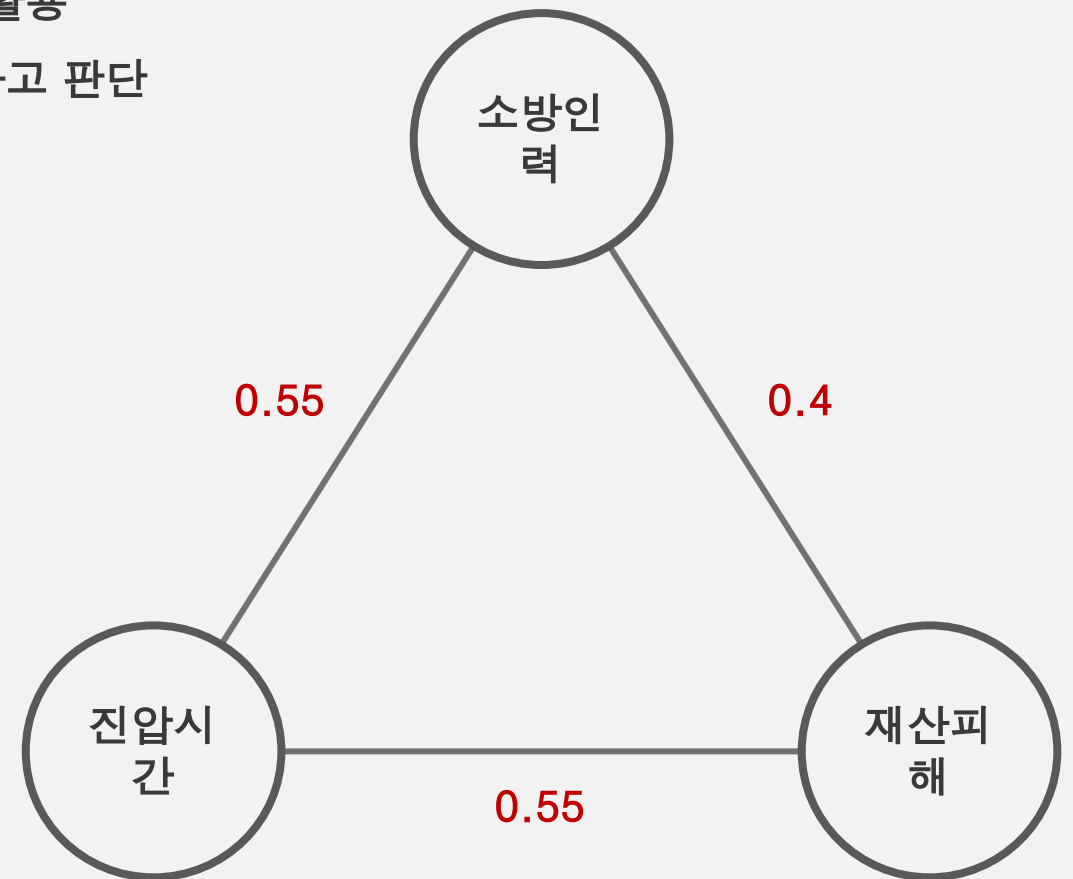
목차 - 기획 배경

상관분석(Correlation Analysis) 수행

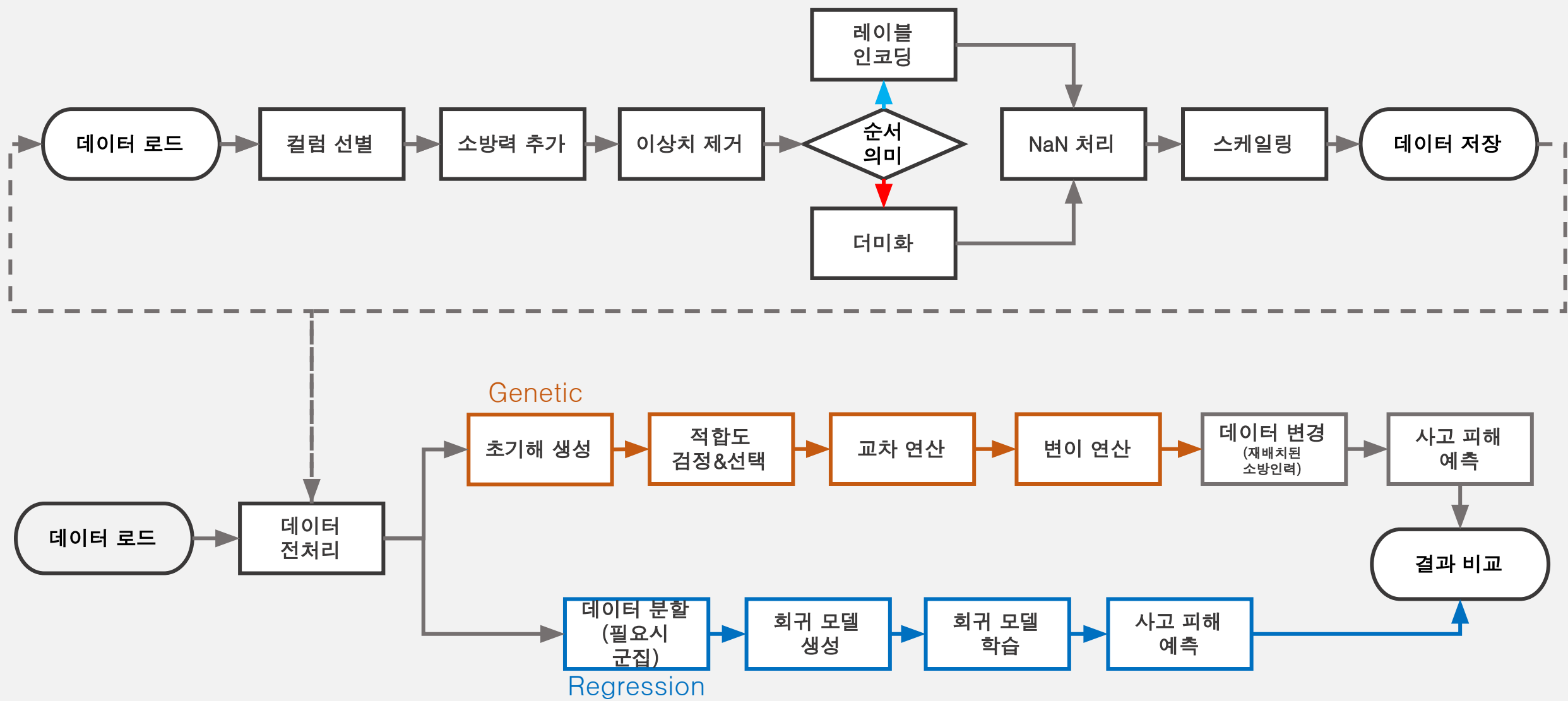
- 두 변수가 서로 어떤 선형적 관계를 갖고 있는지 분석
- 사고 처리 및 대응과 밀접한 관련이 있는 변수만을 선별하여 활용
- 상관계수가 0.4 이상일때부터 변수간 밀접한 관계가 존재한다고 판단

| Element1 | Element2 | Corr |
|----------|------------|------|
| 소방 인력 | 화재진압시간 | 0.55 |
| 소방 인력 | 재산피해금액 | 0.4 |
| 소방 인력 | 건물구조조_철골조 | 0.53 |
| 재산피해금액 | 화재진압시간 | 0.55 |
| 재산피해금액 | 건물구조조_샌드위치 | 0.73 |
| 재산피해금액 | 건물구조조_합성수지 | 0.69 |
| 재산피해금액 | 건물구조조_슬라브가 | 0.63 |
| 출동소요시간 | 안전센터거리 | 0.81 |

출처: 부산광역시 화재 사고 출동 데이터[소방 빅데이터 플랫폼]



수행과정 - 시스템 요약



수행과정 - 활용 데이터

1. 부산광역시 화재 사고 출동 데이터 [소방 빅데이터 플랫폼]

→ 기간: 2021년

→ 변수 정보 (1140row x 60col)

▶ 시간(발생, 신고, 출동, 진압) & 장소(건물 특성 대분류, 좌표) & 피해(부상, 사망, 재산) & 환경(기온, 습도, 강수량) 등

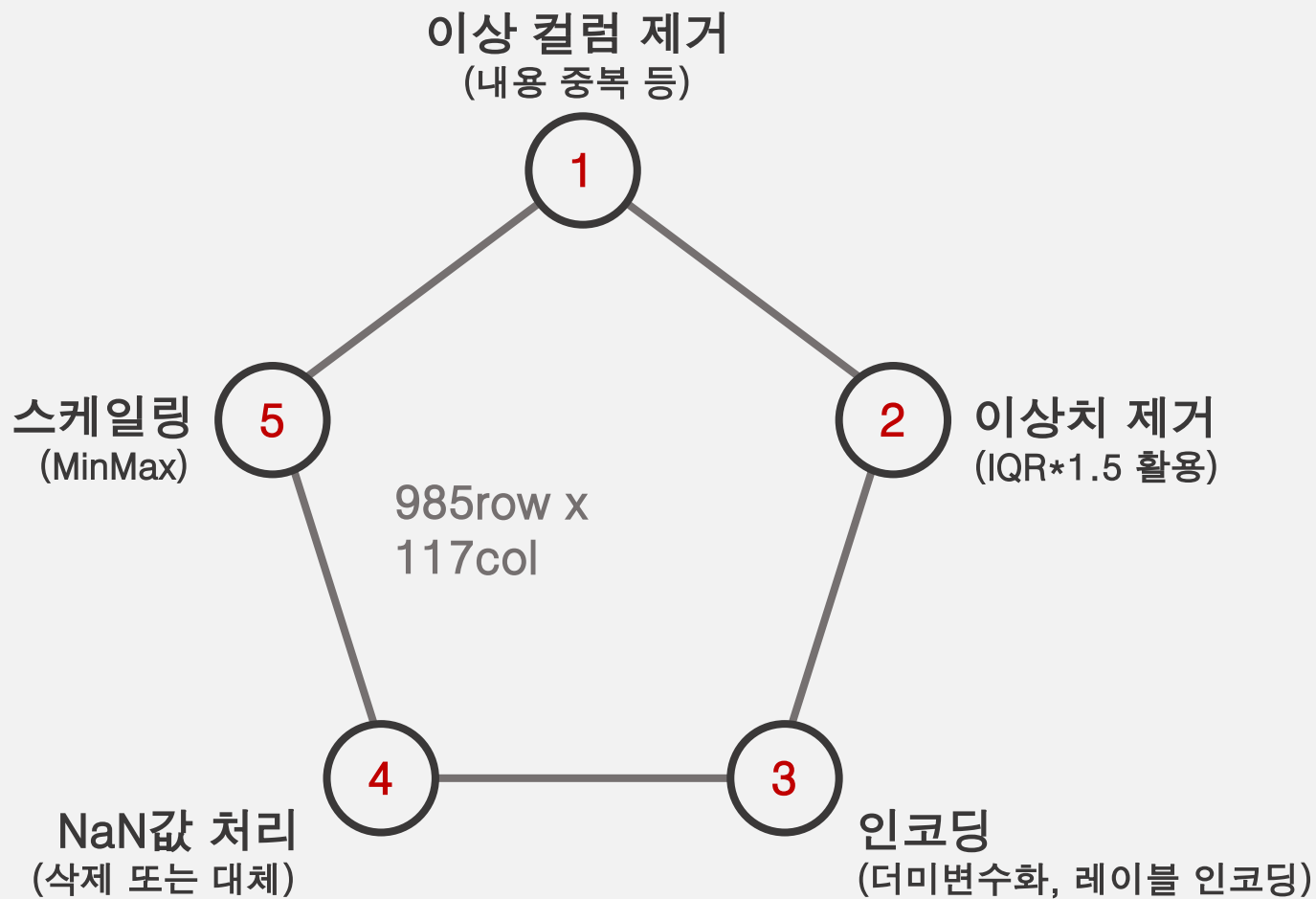
2. 부산광역시 소방인력 배치 데이터 [부산시 소방 재난 본부]

→ 기간: 2021년

→ 변수 정보

▶ 119 안전센터별 소방 공무원 수

수행과정 - 활용 데이터



수행과정 - 사용기술

유전 알고리즘(Genetic Algorithm)

- 생물의 진화와 유전자의 적자생존 원리에 기반한 휴리스틱 기법
- 랜덤 해를 생성하고, 최적해를 찾을 때까지 교차와 변이를 반복 수행

초기 해 생성

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 8 | 5 | 13 | 7 | 29 |
| 21 | 3 | 36 | 11 | 16 |
| 2 | 9 | 24 | 17 | 38 |
| 4 | 31 | 19 | 6 | 12 |

랜덤한 값의 유전자들이
모인 세대 생성

적합도 평가

$$\text{Max } z = 10 - \frac{\sum x_i}{\text{안전센터 수}}$$

초기 해의
적합도 점수 계산
(센터별 담당사고수의 표준편차)

선택

Function(node 1) = 2.64
Function(~~node 2~~) = 1.37
Function(~~node 3~~) = 0.14
Function(node 4) = 3.38

점수가 높은
상위 20개 유전자만
선택

교차 연산

| | | | | | |
|----|---|----|----|---|----|
| 부모 | 8 | 5 | 13 | 7 | 29 |
| | 4 | 31 | 19 | 6 | 12 |
| 자손 | 8 | 5 | 19 | 6 | 12 |
| | 4 | 31 | 13 | 7 | 29 |

2개의 랜덤한 부모 유전자
지정 후,
교차 연산으로 자손 생성

변이 연산

| | | | | |
|---|---|----|----|----|
| 8 | 5 | 19 | 6 | 12 |
| 8 | 5 | 19 | 39 | 12 |

랜덤하게 하나의 유전자
선택, 정보를 변경하여
돌연변이 생성(0.001)

수행과정 - 사용기술

| 센터명 | 센터별 사고수 | 재배치 전 근무인원 | 재배치 후 근무인원 |
|-----|------------|---------------|---------------|
| 부전 | 62 | 51 | 62 |
| 양정 | 49 | 31 | 62 |
| 광안 | 48 | 64 | 56 |
| 범일 | 45 | 42 | 56 |
| 연산 | 43 | 55 | 56 |
| 부곡 | 39 | 59 | 47 |
| 사직 | 33 | 28 | 45 |
| 온천 | 33 | 28 | 45 |
| 신평 | 33 | 63 | 45 |
| 수안 | 32 | 49 | 45 |

| 센터명 | 센터별 사고수 | 재배치 전 근무인원 | 재배치 후 근무인원 |
|-----|------------|---------------|---------------|
| 대연 | 31 | 42 | 45 |
| 가야 | 27 | 30 | 40 |
| 반여 | 23 | 34 | 40 |
| 좌동 | 23 | 31 | 40 |
| 서동 | 23 | 42 | 40 |
| 부민 | 22 | 39 | 36 |
| 신호 | 22 | 30 | 36 |
| 충무 | 22 | 30 | 36 |
| 삼락 | 21 | 64 | 34 |
| - | - | - | - |

수행과정 - 사용기술

Dence Layer

| | | |
|-------------|---------|---------------|
| Dense_Input | Input: | [(None, 116)] |
| Input_Layer | Output: | [(None, 116)] |
| ▽ | | |
| Dense_0 | Input: | (None, 116) |
| Dense_0 | Output: | (None, 64) |
| ▽ | | |
| Dense_1 | Input: | (None, 64) |
| Dense_1 | Output: | (None, 32) |
| ▽ | | |
| Dense_2 | Input: | (None, 32) |
| Dense_2 | Output: | (None, 16) |
| ▽ | | |
| Dense_3 | Input: | (None, 16) |
| Dense_3 | Output: | (None, 1) |

| | | |
|-------------|---------|---------------|
| Dense_Input | Input: | [(None, 116)] |
| Input_Layer | Output: | [(None, 116)] |
| ▽ | | |
| Dense_0 | Input: | (None, 116) |
| Dense_0 | Output: | (None, 64) |
| ▽ | | |
| Dropout_1 | Input: | (None, 64) |
| Dropout_1 | Output: | (None, 64) |
| ▽ | | |
| Dense_0 | input: | (None, 64) |
| Dense_0 | output: | (None, 32) |
| ▽ | | |
| Dense_2 | Input: | (None, 32) |
| Dense_2 | Output: | (None, 1) |

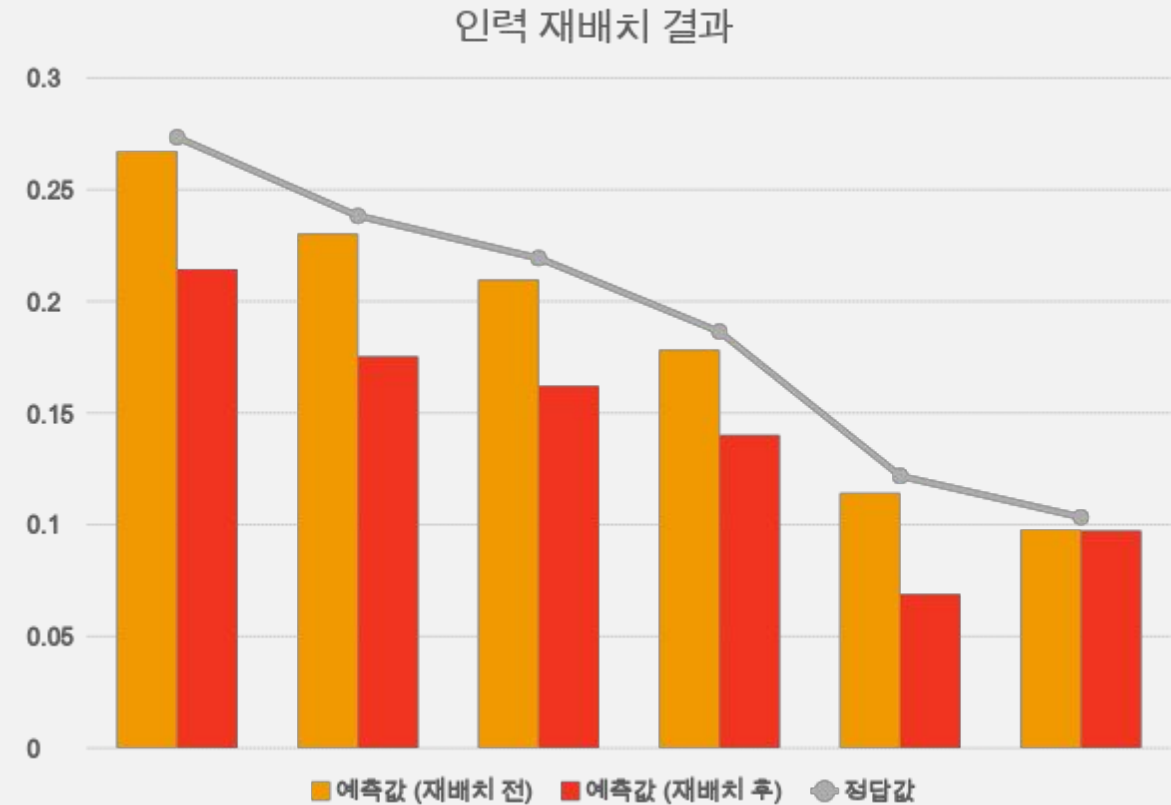
| | | |
|-------------|---------|---------------|
| Dense_Input | Input: | [(None, 116)] |
| Input_Layer | Output: | [(None, 116)] |
| ▽ | | |
| Dense_0 | Input: | (None, 116) |
| Dense_0 | Output: | (None, 256) |
| ▽ | | |
| Dense_1 | Input: | (None, 256) |
| Dense_1 | Output: | (None, 128) |
| ▽ | | |
| Dense_2 | Input: | (None, 128) |
| Dense_2 | Output: | (None, 64) |
| ▽ | | |
| Dense_3 | Input: | (None, 64) |
| Dense_3 | Output: | (None, 1) |

Epochs: 1750, Loss(Mse): 0.08, R2: 0.93

수행과정 - 결과

| 실제 재산피해 | 재배치 전 재산피해 예측값 | 재배치 후 재산피해 예측값 |
|---------|-------------------|-------------------|
| 0.27347 | 0.26721 | 0.21436 |
| 0.23824 | 0.23019 | 0.17528 |
| 0.21932 | 0.20973 | 0.16219 |
| 0.18649 | 0.17821 | 0.14012 |
| 0.12184 | 0.11427 | 0.06894 |
| 0.10337 | 0.09772 | 0.09744 |

*종속변수=재산피해, 독립변수=사고 특성 변수



인력 재배치에 따라 사고 피해값이 **감소함**을 확인

마무리 - 기대효과

1. 소방관들의 육체적, 정신적 스트레스 감소
2. 노동 환경 개선
3. 효율적인 출동 & 골든 타임 확보 가능성 증가
4. 예산 분배 효율화