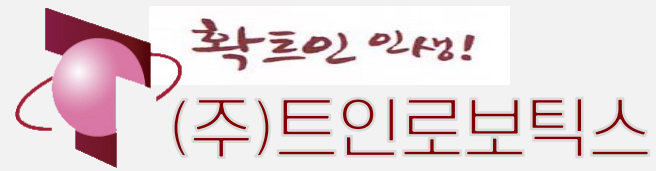


2021 PROJECT

지능형 건설 산업로봇 과제

건축 도면 해석



2021-04-26

CONTENTS

Contents 1

- 건축 도면 해석 알고리즘의 단계별 개요 및 완성도

Contents 2

- 시연

Contents 3

- 시연 오류 원인 및 해결 방안

Contents 4

- 타 설계사 도면에 대한 적용 가능성 및 향후 연구 방향

1. 건축 도면 해석 알고리즘의 단계별 개요 및 완성도

1.1. 건축 도면 해석 알고리즘 전체 개요

1.1-1) 테스트 설계사 개요

- 주호 설계사 : 본 연구 과제의 **테스트 도면 설계사**
- 도면 (현장) 종류 : **간석, 소하**

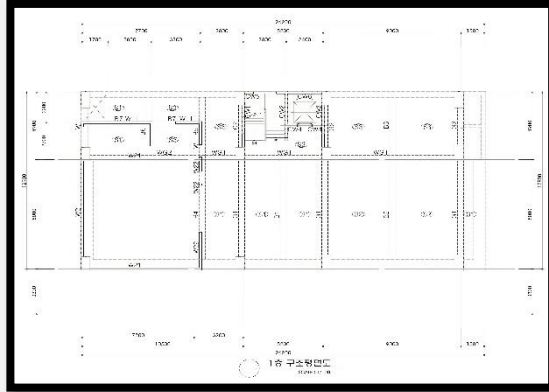


[주호 설계사 정보]

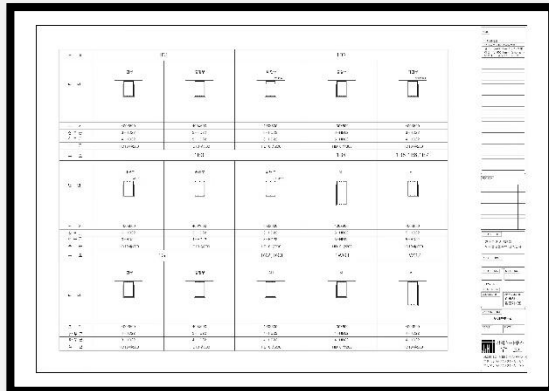
Contents 1

1.1. 건축 도면 해석 알고리즘 전체 개요

1.1-2) 전체 개요



[입력 도면 1 : 구조평면도]



[입력 도면 2 : 부재리스트]

```
1b6 4243.278015756865 {'stirrup_number': 22, 'stirrup_size': '400x600'}
1g2 3124.3608919264543 {'stirrup_number': 16, 'stirrup_size': '400x600'}
1b1 7238.533085702888 {'stirrup_number': 19, 'stirrup_size': '400x600'}
1b1 7238.533085702888 {'stirrup_number': 13, 'stirrup_size': '400x600'}
1b5 4639.202536496857 {'stirrup_number': 24, 'stirrup_size': '400x600'}
```

[최종 출력 : 늑근 산출 정보]

<구조평면도 해석 알고리즘>

중간 출력 1 : ['부호 1', '부호 1 전체 길이'], ['부호 2', '부호 2 전체 길이'], , ,

<부재리스트 해석 알고리즘>

중간 출력 2 : ['부호 1', '부호 1 정보'], ['부호 2', '부호 2 정보'], , ,

<늑근 산출 알고리즘>

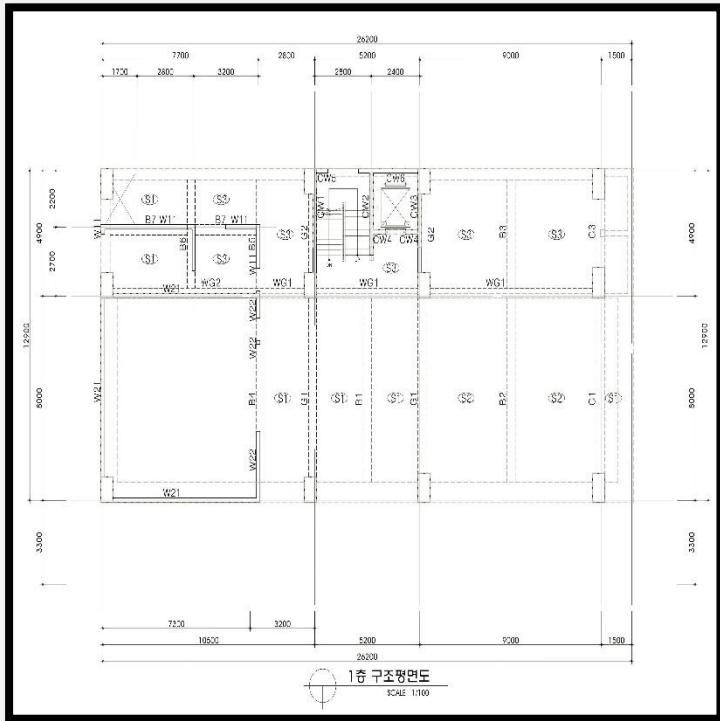
최종 출력 : ['부호 1', '부호 1 전체 길이', '부호 1 개수', '부호 1 형태']

Contents 1

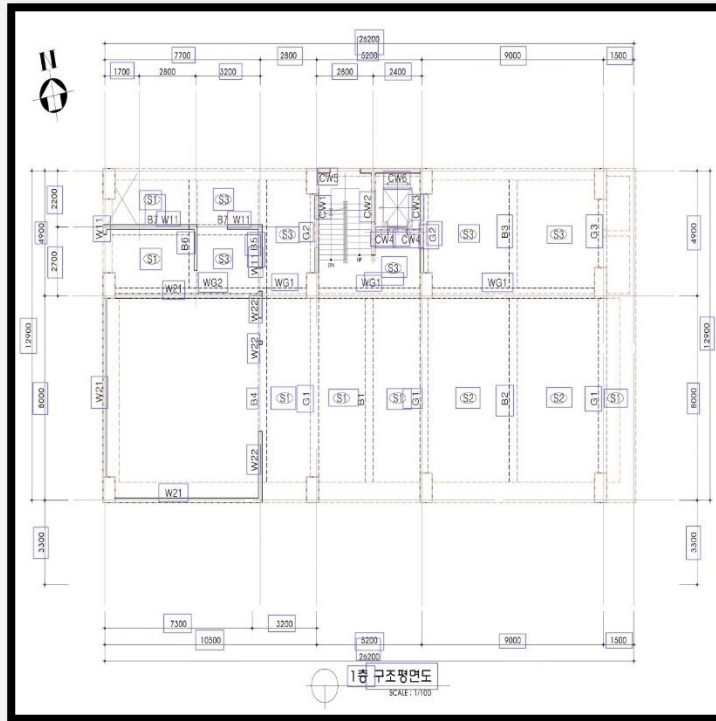
1.2. 구조평면도 해석 알고리즘

1.2-1) 구조평면도 글자 검출 및 인식

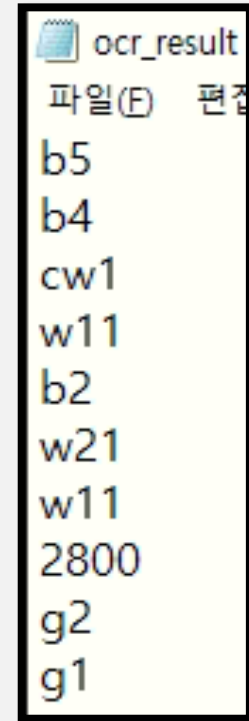
- 입력 : 구조평면도 이미지 (JPG)
- 결과물 : 구조평면도 내의 글자 위치 검출 및 인식
- 딥러닝 모델 : YOLOv5-s(글자 검출), ResNet-Attn(글자 인식)



[입력 도면 : 구조평면도]



[결과물 1 : 글자 검출]



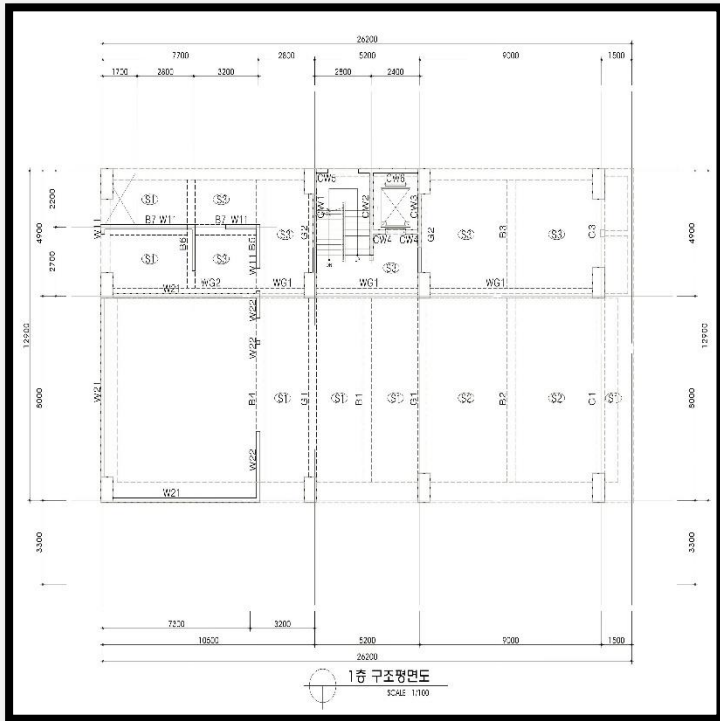
[결과물 2 : 글자 인식]⁶

Contents 1

1.2. 구조평면도 해석 알고리즘

1.2-1) 구조평면도 글자 검출 및 인식 완성도

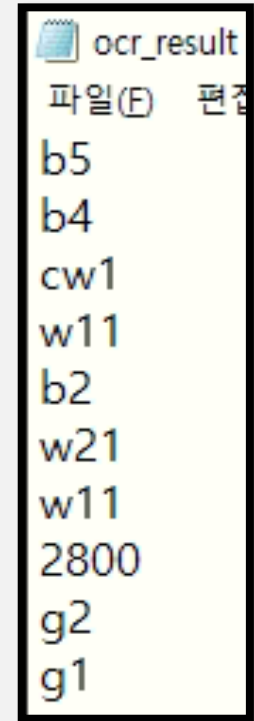
- 글자 검출 완성도 (정확도) : 93%
- 글자 인식 완성도 (정확도) : 90%



[입력 도면 : 구조평면도]



[결과물 1 : 글자 검출]

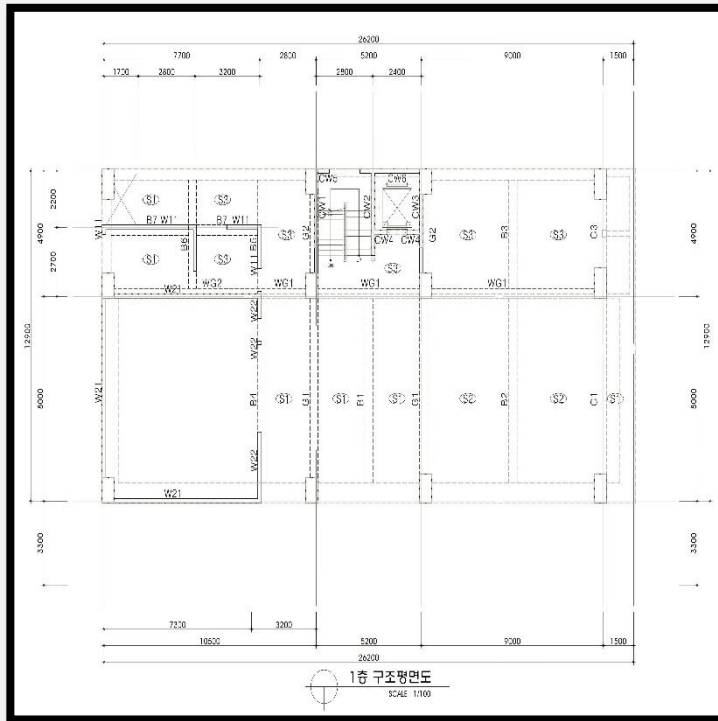


[결과물 2 : 글자 인식]⁷

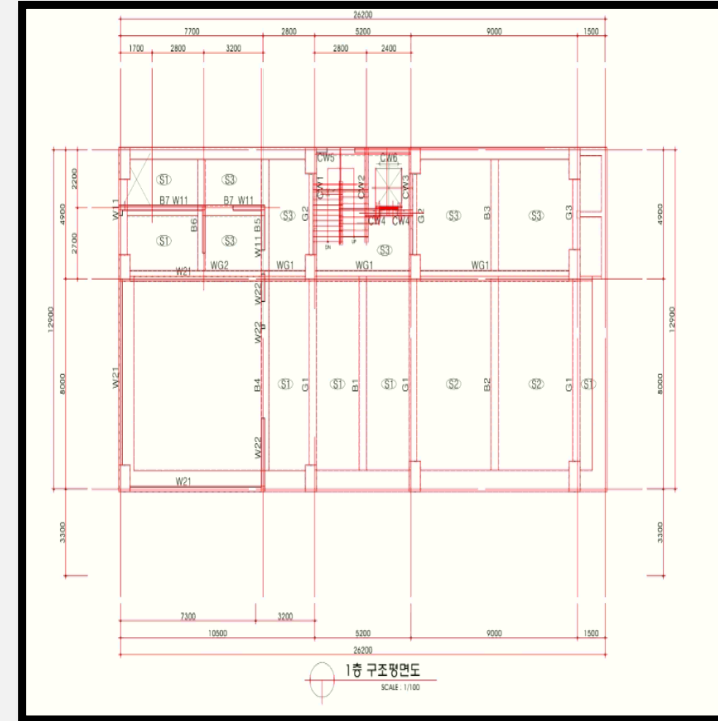
1.2. 구조평면도 해석 알고리즘

1.2-2) 구조평면도 선 검출

- 입력 : 구조평면도 이미지 (JPG)
- 결과물 : 구조평면도 선 정보 (시작점(pixel), 끝점)
- 선 검출 모델 : CAI LAB 전용 선 검출 알고리즘 (허프 변환 변형)



[입력 도면 : 구조평면도]



[결과물 : 선검출 (빨간 선)]

1.2. 구조평면도 해석 알고리즘

1.2-3) 구조평면도 해석 정보 그룹화 (구조평면도 해석 최종)

- 입력 : 구조평면도 글자 검출 및 인식 정보 & 선 검출 정보
- 결과물 : 부호 이름 및 해당 부호의 전체 길이

```
[['g1t', 7178.433721031434], ['w22', 1196.4056201719056], ['cw2', 2401.418475021307], ['b6', 4243.366696005392], ['cw4',  
2332.560597601341], ['cw4', 51.643408064974345], ['g2', 3124.4261879309483], ['b1', 7238.684363773905], ['b0', 4639.299  
491170196], ['cw1', 1196.4056201719056], ['b0', 7961.692076683546], ['b2', 7307.542241193871], ['w21', 7737.903975068656  
, ['w11', 2298.1316588913587], ['w11', 4923.338235527554], ['g1', 8039.157188781007], ['g2', 3098.604483898461], ['w22',  
10139.322450089965], ['b3', 4243.366696005392], ['b7', 3442.89387099829], ['s3', 3442.89387099829], ['g1', 8039.157188  
781007], ['w22', 2831.7802088960934], ['b7', 4208.93775729541], ['중000', 8030.549954103511], ['wg1', 5138.5191024649475  
, ['w21', 7032.110731514008], ['s1', 2410.025709698803], ['wg1', 12256.702180753913], ['w21', 7643.224393616204], ['s1',  
3683.8964419681697], ['s1', 2212.059312116401], ['s3', 3830.2194314855974], ['cw5', 1368.5503137218202], ['s3', 2685.4  
57219378666], ['w11', 2874.816382283572], ['s1', 137.7157548399316], ['1층', 26320.923643781924], ['cw6', 2315.346128246  
35], ['s3', 232.39533629238457], ['s3', 3193.2840653509134], ['s1', 94.67958145245298], ['wg2', 9554.030492020254], ['s3  
, 3838.8266661630933], ['w11', 1747.2686395316323], ['s1', 3847.4339008405886], ['s2', 3830.2194314855974], ['cw4', 77.  
46511209746153], ['s2', 4243.366696005392], ['scale:1/100', 7178.433721031434], ['구조평면도', 7178.433721031434], ['wg1  
, 2212.059312116401], ['s3', 2814.565739541102], ['g1', 7032.110731514008], ['w100', 7178.433721031434]]
```

[결과물 : 구조평면도 해석 정보]

1.2. 구조평면도 해석 알고리즘

1.2-3) 구조평면도 해석 정보 그룹화 (구조평면도 해석 최종) 완성도

- 정보 그룹화 완성도 (정확도) : 36.83%

```
[['g1t', 7178.433721031434], ['w22', 1196.4056201719056], ['cw2', 2401.418475021307], ['b6', 4243.366696005392], ['cw4',
2332.560597601341], ['cw4', 51.643408064974345], ['g2', 3124.4261879309483], ['b1', 7238.684363773905], ['b0', 4639.299
491170196], ['cw1', 1196.4056201719056], ['b0', 7961.692076683546], ['b2', 7307.542241193871], ['w21', 7737.903975068656
], ['w11', 2298.1316588913587], ['w11', 4923.338235527554], ['g1', 8039.157188781007], ['g2', 3098.604483898461], ['w22',
10139.322450089965], ['b3', 4243.366696005392], ['b7', 3442.89387099829], ['s3', 3442.89387099829], ['g1', 8039.157188
781007], ['w22', 2831.7802088960934], ['b7', 4208.93775729541], ['중000', 8030.549954103511], ['wg1', 5138.5191024649475
], ['w21', 7032.110731514008], ['s1', 2410.025709698803], ['wg1', 12256.702180753913], ['w21', 7643.224393616204], ['s1',
3683.8964419681697], ['s1', 2212.059312116401], ['s3', 3830.2194314855974], ['cw5', 1368.5503137218202], ['s3', 2685.4
57219378666], ['w11', 2874.816382283572], ['s1', 137.7157548399316], ['1층', 26320.923643781924], ['cw6', 2315.346128246
35], ['s3', 232.39533629238457], ['s3', 3193.2840653509134], ['s1', 94.67958145245298], ['wg2', 9554.030492020254], ['s3',
3838.8266661630933], ['w11', 1747.2686395316323], ['s1', 3847.4339008405886], ['s2', 3830.2194314855974], ['cw4', 77.
46511209746153], ['s2', 4243.366696005392], ['scale;1/100', 7178.433721031434], ['구조평면도', 7178.433721031434], ['wg1',
2212.059312116401], ['s3', 2814.565739541102], ['g1', 7032.110731514008], ['w100', 7178.433721031434]]
```

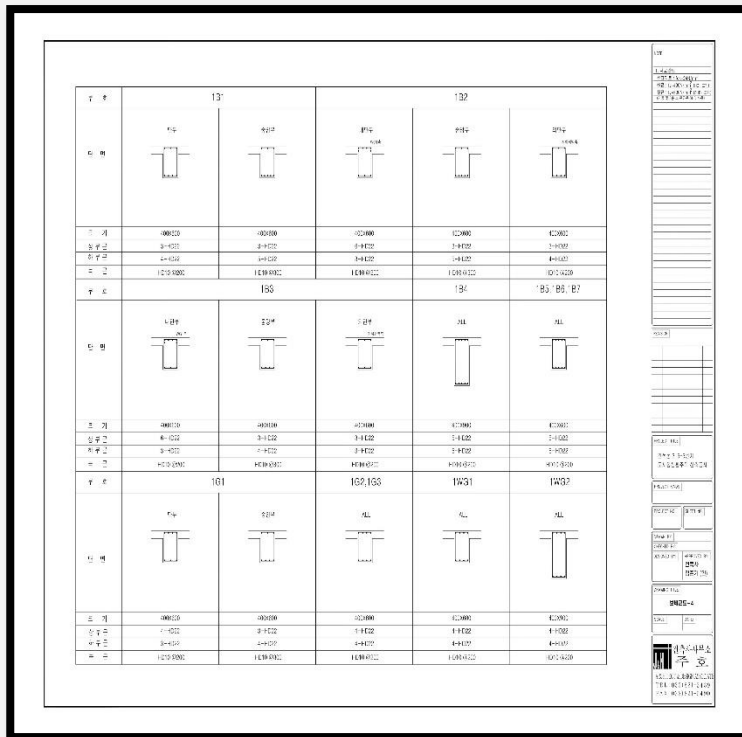
[결과물 : 구조평면도 해석 정보]

Contents 1

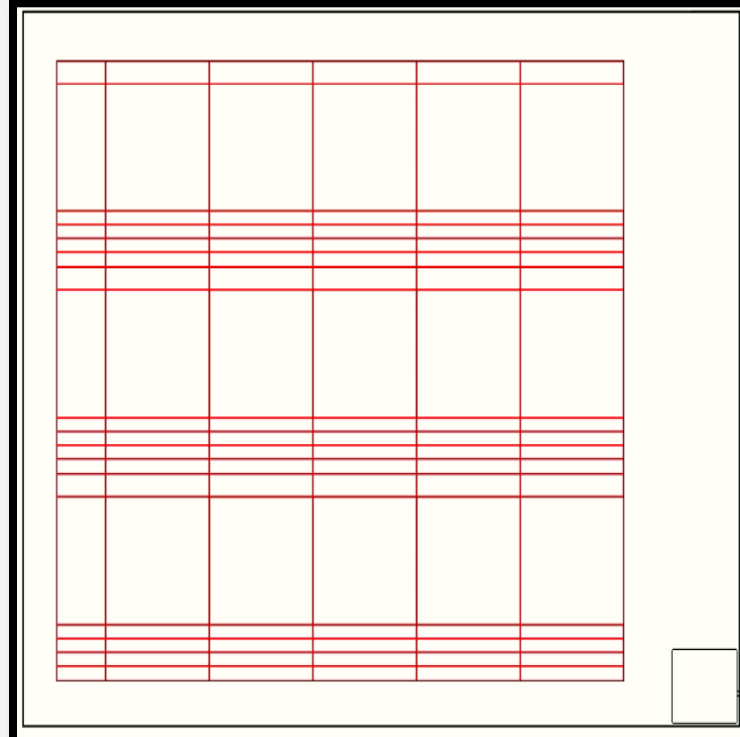
1.3. 부재리스트 해석 알고리즘

1.3-1) 부재리스트 글자 검출 및 인식

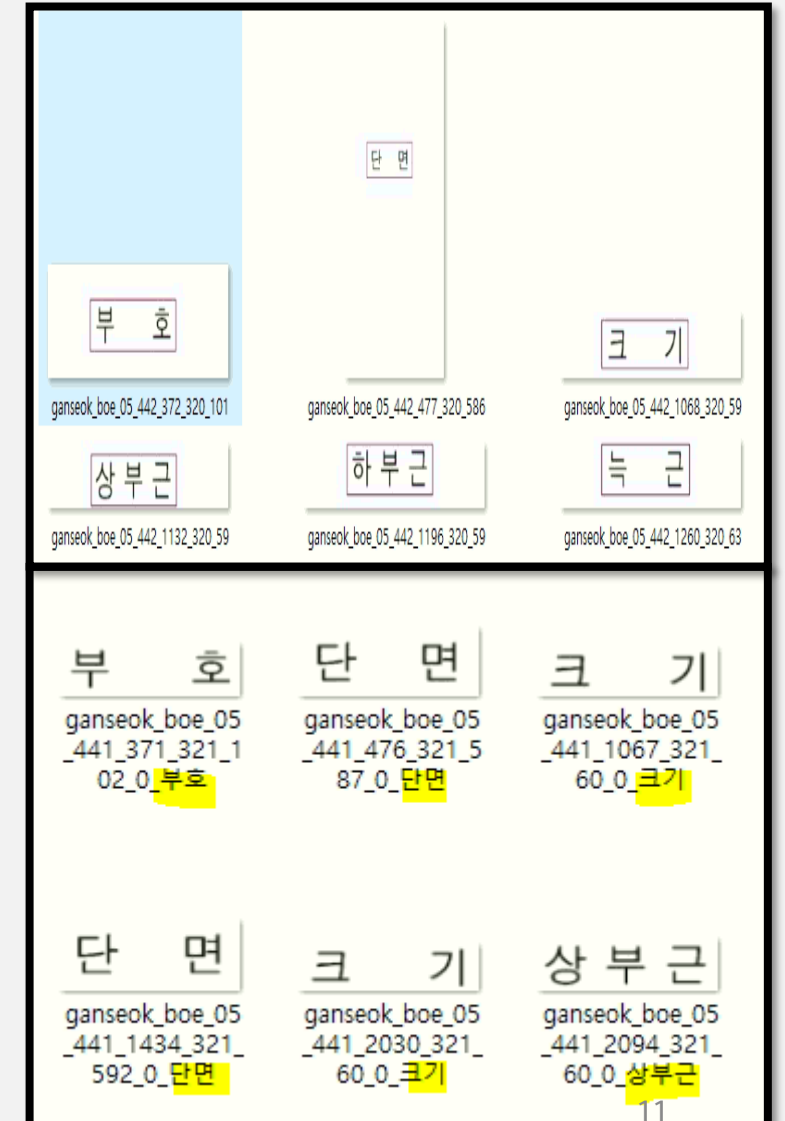
- 입력 : 부재리스트 도면 (JPG)
- 결과물 : 부재리스트 내의 글자 위치 검출 및 인식
- 데이터 전처리 : OpenCV-Python, K-means Clustering
- 딥러닝 모델 : YOLOv5-s(글자 검출), ResNet-Attn(글자 인식)



[입력 도면 : 부재리스트]



[결과물 1 : 클러스터링]

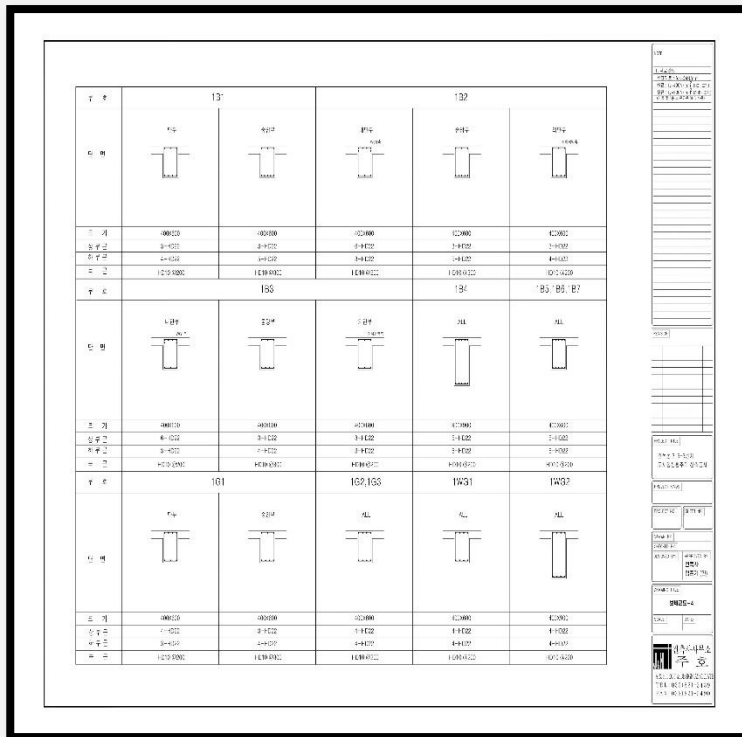


[결과물 2 : 글자 검출 및 인식]

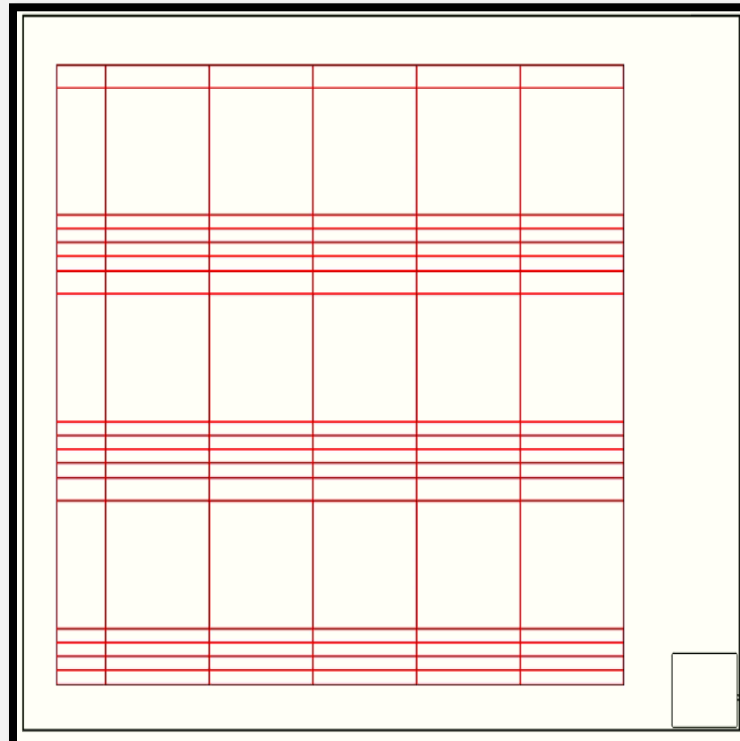
1.3. 부재리스트 해석 알고리즘

1.3-1) 부재리스트 글자 검출 및 인식 완성도

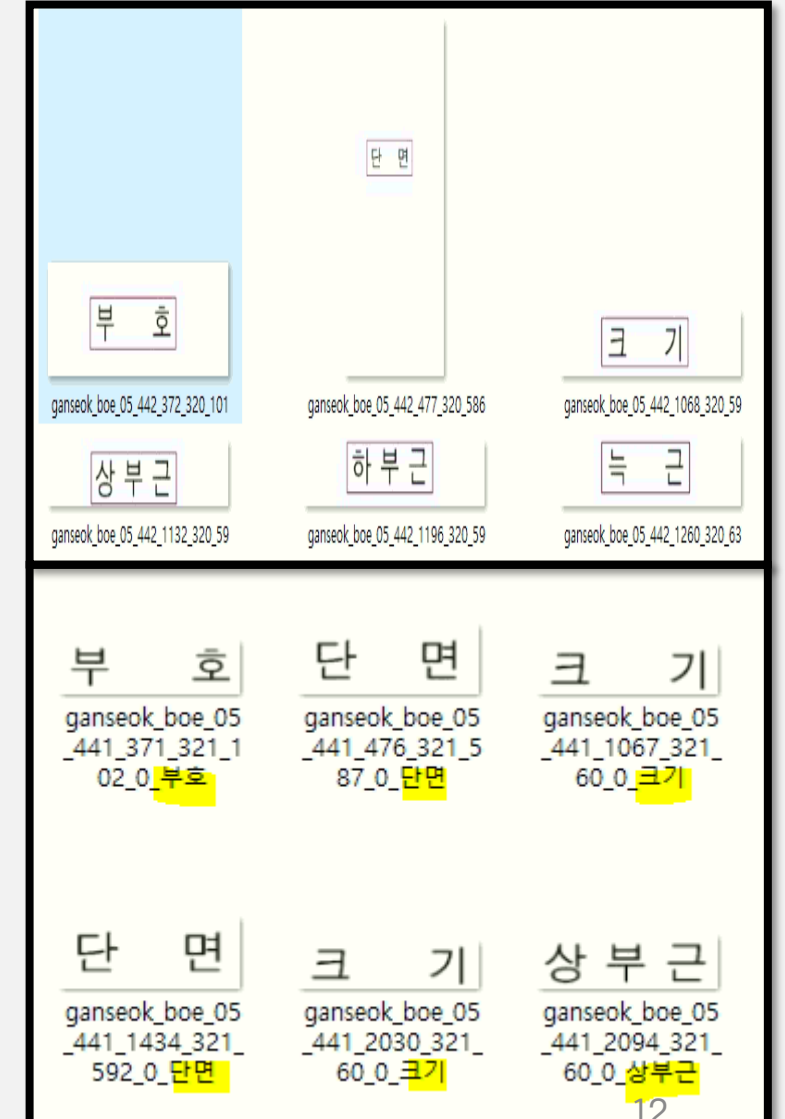
- 글자 검출 완성도 : 100%
- 글자 인식 완성도 : 99%



[입력 도면 : 부재리스트]



[결과물 1 : 클러스터링]



[결과물 2 : 글자 검출 및 인식]

1.3. 부재리스트 해석 알고리즘

1.3-2) 부재리스트 해석 정보 DB화

- 입력 : 부재리스트 글자 검출 및 인식 정보, 최소 단위 정보 (부호, 단면, 크기, ...)
- 결과물 : 부호 이름 및 해당 정보 (크기, 간격 등등)

```
{'부호': '1b1', '단면': ['단부'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b1', '단면': ['중앙부'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '5=hd22', '늑근': 'hd10@300'}
{'부호': '1b2', '단면': ['wg1측', '내단부'], '크기': '400x600', '상부근': '6=hd22', '하부근': '3=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b2', '단면': ['중앙부'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '5=hd22', '늑근': 'hd10@300'}
{'부호': '1b2', '단면': ['외단부', '지하외벽측'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b3', '단면': ['wg1측', '내단부'], '크기': '400x600', '상부근': '6=hd22', '하부근': '3=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b3', '단면': ['중앙부'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@300'}
{'부호': '1b3', '단면': ['외단부', '지하외벽측'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '3=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b4', '단면': ['all'], '크기': '400x900', '상부근': '5=hd22', '하부근': '5=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b7', '단면': ['all'], '크기': '400x600', '상부근': '5=hd22', '하부근': '5=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b6', '단면': ['all'], '크기': '400x600', '상부근': '5=hd22', '하부근': '5=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1b5', '단면': ['all'], '크기': '400x600', '상부근': '5=hd22', '하부근': '5=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1g1', '단면': ['단부'], '크기': '400x600', '상부근': '4=hd22', '하부근': '3=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1g1', '단면': ['중앙부'], '크기': '400x600', '상부근': '3=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@300'}
{'부호': '1g2', '단면': ['all'], '크기': '400x600', '상부근': '4=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1g3', '단면': ['all'], '크기': '400x600', '상부근': '4=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1wg1', '단면': ['all'], '크기': '400x600', '상부근': '4=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
{'부호': '1wg2', '단면': ['all'], '크기': '400x900', '상부근': '4=hd22', '하부근': '4=hd22', '늑근': 'hd10@200'}
```

[결과물 : 부재리스트 해석 정보]

1.4. 최종 늑근 개수 산출 알고리즘

- 입력 : 구조평면도 해석 정보, 부재리스트 해석 정보
- 결과물 : 부호, 전체 길이, 개수, 크기(모양)

```

lb6 4653.350344620783 {'stirrup_number': 24, 'stirrup_size': '400x600'}
lg2 3426.300558006784 {'stirrup_number': 18, 'stirrup_size': '400x600'}
lb1 7938.0682349413355 {'stirrup_number': 20, 'stirrup_size': '400x600'}
lb1 7938.0682349413355 {'stirrup_number': 14, 'stirrup_size': '400x600'}
lb5 5087.537192191891 {'stirrup_number': 26, 'stirrup_size': '400x600'}
lb4 8730.931173984229 {'stirrup_number': 44, 'stirrup_size': '400x900'}
lb2 8013.578991040659 {'stirrup_number': 11, 'stirrup_size': '400x600'}
lb2 8013.578991040659 {'stirrup_number': 14, 'stirrup_size': '400x600'}
lb2 8013.578991040659 {'stirrup_number': 11, 'stirrup_size': '400x600'}
lg2 3397.9840244695374 {'stirrup_number': 17, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 23, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 15, 'stirrup_size': '400x600'}
lb7 3775.5378049661526 {'stirrup_number': 19, 'stirrup_size': '400x600'}
lb3 4653.350344620783 {'stirrup_number': 6, 'stirrup_size': '400x600'}
lb3 4653.350344620783 {'stirrup_number': 8, 'stirrup_size': '400x600'}
lb3 4653.350344620783 {'stirrup_number': 6, 'stirrup_size': '400x600'}
lb7 4474.012298884891 {'stirrup_number': 23, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 5634.990173911983 {'stirrup_number': 29, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 23, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 15, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 13440.914585679504 {'stirrup_number': 68, 'stirrup_size': '400x600'}
lg3 2944.919487873599 {'stirrup_number': 15, 'stirrup_size': '400x600'}
lg2 10477.117408781074 {'stirrup_number': 53, 'stirrup_size': '400x900'}
lg1 2425.783039690753 {'stirrup_number': 13, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 7711.535966643367 {'stirrup_number': 20, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 7711.535966643367 {'stirrup_number': 13, 'stirrup_size': '400x600'}
Final Calucate Finish

```

[결과물 : 도면 해석 정보 (구조평면도 1층)]

1.4. 최종 늑근 개수 산출 알고리즘 완성도

- 최종 완성도 (정확도) : 36.83%

```
lb6 4653.350344620783 {'stirrup_number': 24, 'stirrup_size': '400x600'}
lg2 3426.300558006784 {'stirrup_number': 18, 'stirrup_size': '400x600'}
lb1 7938.0682349413355 {'stirrup_number': 20, 'stirrup_size': '400x600'}
lb1 7938.0682349413355 {'stirrup_number': 14, 'stirrup_size': '400x600'}
lb5 5087.537192191891 {'stirrup_number': 26, 'stirrup_size': '400x600'}
lb4 8730.931173984229 {'stirrup_number': 44, 'stirrup_size': '400x900'}
lb2 8013.578991040659 {'stirrup_number': 11, 'stirrup_size': '400x600'}
lb2 8013.578991040659 {'stirrup_number': 14, 'stirrup_size': '400x600'}
lb2 8013.578991040659 {'stirrup_number': 11, 'stirrup_size': '400x600'}
lg2 3397.9840244695374 {'stirrup_number': 17, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 23, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 15, 'stirrup_size': '400x600'}
lb7 3775.5378049661526 {'stirrup_number': 19, 'stirrup_size': '400x600'}
lb3 4653.350344620783 {'stirrup_number': 6, 'stirrup_size': '400x600'}
lb3 4653.350344620783 {'stirrup_number': 8, 'stirrup_size': '400x600'}
lb3 4653.350344620783 {'stirrup_number': 6, 'stirrup_size': '400x600'}
lb7 4474.012298884891 {'stirrup_number': 23, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 5634.990173911983 {'stirrup_number': 29, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 23, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 8815.880774595968 {'stirrup_number': 15, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 13440.914585679504 {'stirrup_number': 68, 'stirrup_size': '400x600'}
lg3 2944.919487873599 {'stirrup_number': 15, 'stirrup_size': '400x600'}
lg2 10477.117408781074 {'stirrup_number': 53, 'stirrup_size': '400x900'}
lg1 2425.783039690753 {'stirrup_number': 13, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 7711.535966643367 {'stirrup_number': 20, 'stirrup_size': '400x600'}
lg1 7711.535966643367 {'stirrup_number': 13, 'stirrup_size': '400x600'}
Final Calucate Finish
```

[결과물 : 도면 해석 정보 (구조평면도 1층)]

2021 PROJECT

2. 시연

2.1. 건축 도면 해석 시연

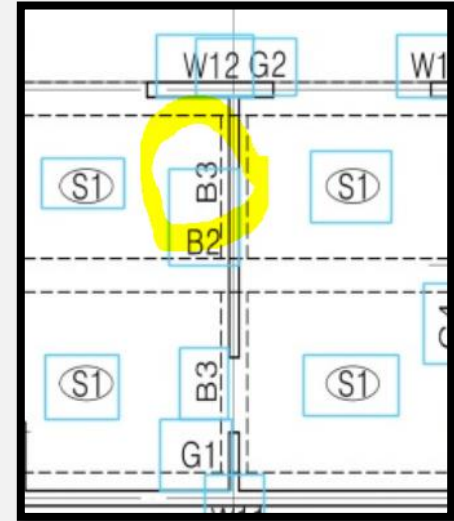
2021 PROJECT

3. 시연 오류 원인 및 해결 방안

3.1. 구조평면도 해석 오류 원인 및 해결 방안

3.1-1) 원인 1 : 글자 검출 오류

- 평균 정확도 : 93.50%
 - 해결 방안 : 데이터 추가 수집하기 (현재 데이터 : 12개)
-
- * 1층 글자 검출 정확도 : 100% -> 17/17 * (검출한 늑근 개수/ 전체 늑근 개수)
 - * 2층 글자 검출 정확도 : 90% -> 27/30
 - * 3층 글자 검출 정확도 : 72.41% -> 21/29
 - * 4~8층 글자 검출 정확도 : 100% -> 23/23
 - * 9층 글자 검출 정확도 : 98% -> 49/50
 - * 10~14층 글자 검출 정확도 : 94.11% -> 16/17
 - * 옥탑 (1~2층+지붕) 글자 검출 정확도 : 100% -> 23/23



[글자 미검출 예시 1 : 2층 구조]



[글자 미검출 예시 2 : 9층 구조]

3.1. 구조평면도 해석 오류 원인 및 해결 방안

3.1-2) 원인 2 : 글자 인식 오류

- 평균 정확도 : 90.76%
- 해결 방안 : 데이터 추가 수집하기

- * 1층 글자 인식 정확도 : 94.11% -> 16/17 * (인식 성공 개수 / 검출 늑근 개수)
- * 2층 글자 인식 정확도 : 88.88% -> 24/27
- * 3층 글자 인식 정확도 : 52.38% -> 11/21
- * 4~8층 글자 인식 정확도 : 100% -> 23/23 * 늑근 부호가 B0만 있어서 인식 정확도가 높음
- * 9층 글자 인식 정확도 : 100% -> 49/49
- * 10~14층 글자 인식 정확도 : 100% -> 16/16
- * 옥탑 (1~2층+지붕) 글자 인식 정확도 : 100% -> 23/23



[글자 인식 오류 예시 1 : TCG1]



[글자 인식 성공 예시 1 : TCB16]

3.1. 구조평면도 해석 오류 원인 및 해결 방안

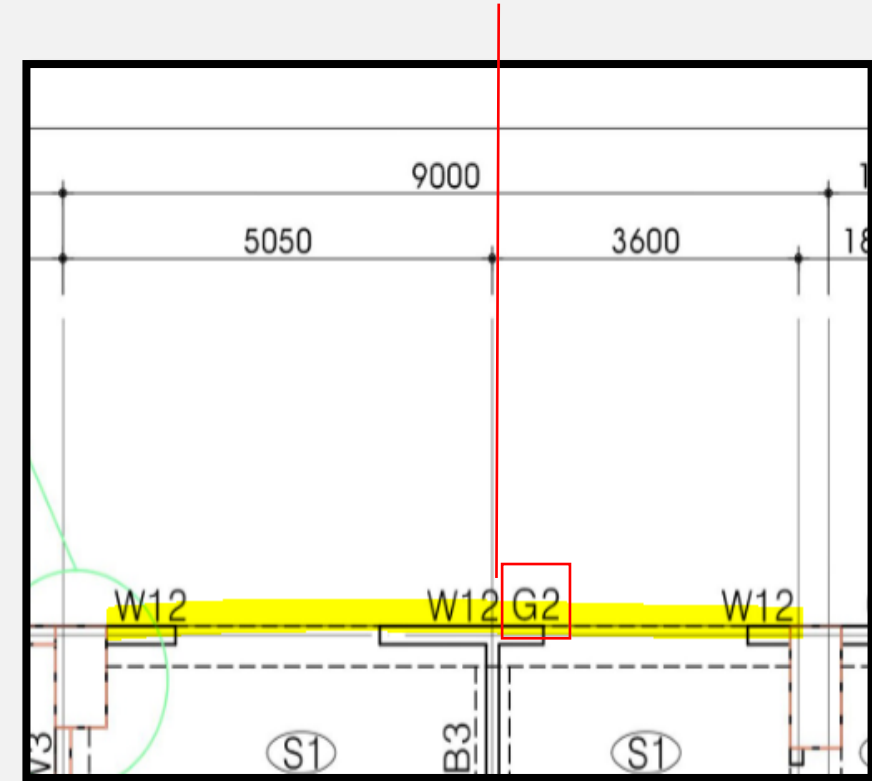
3.1-3) 원인 3 : 부호 전체 길이 추출 오류 (선 검출 & 그룹화)

- 평균 정확도 : 40.36%
 - 해결 방안 : 점선(늑근 구간) 검출 모듈 추가하기
- * 1층 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 88.23% -> 15/17 * (길이 추출 성공 개수/ 검출 성공 개수)
- * 2층 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 76.92% -> 20/26
- * 3층 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 47.5% -> 19/40
- * 4~8층 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 23.33% -> 7/30
- * 9층 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 17.24% -> 5/29
- * 10~14층 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 25% -> 4/16
- * 옥탑 (1~2층+지붕) 늑근 전체 길이 추출 정확도 : 4.34% -> 1/23

정답 길이 : 8000

예측 길이 : 10070

(기둥까지 길이 인식해서 길게 예측 됨)



[부호 전체 길이 추출 오류 예시 : 구조 2층]

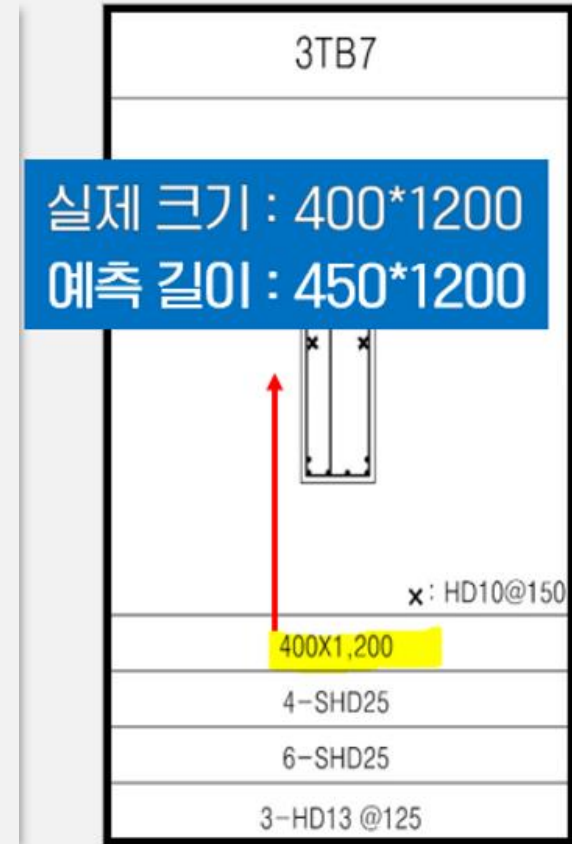
3.2. 부재리스트 해석 오류 원인 및 해결 방안

3.2-2) 원인 1 : 글자 인식 오류

- 평균 정확도 : 99.52%
- 해결 방안 : 데이터 추가 수집하기

* 2층 글자 인식 정확도 : 90% -> 29/30

* 그 외 층의 글자 인식 정확도 : 100%



[녹크기 오검출 예시]

2021 PROJECT

4. 타 설계사 도면에 대한 적용 가능성 및 연구 방향

Contents 4

4.1. 주호 설계사의 타 지역 적용 가능성

4.1-1) 주호-소하 개요

- 구조평면도-부재리스트 쌍 모두 있음

* 층 수 : 지하 1층 ~ 지상 7층 + 옥탑

- 현재 알고리즘으로 **테스트 불가능**

- 문제점 : **부재리스트 형식 다름**

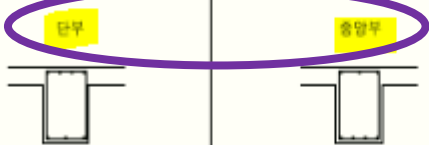
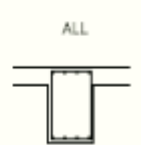
* **여러 부호의 표시 (파란색 원) :**

1G1, 1G3 (간석) → 1G1, 3 (소하)

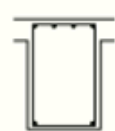


* **단부, 중앙부의 표시 (보라색 원) :**

단부, 중앙부 (간석) → END, MID (소하)

- 연구 방향 : OCR(글자 인식) 추가 학습 & 옵션 추가 (END, MID에 대한 예외처리)

1G1		1G2, 1G3
		
400X800	400X800	400X800
4-HD22	3-HD22	4-HD22
3-HD22	4-HD22	4-HD22
HD10 @200	HD10 @300	HD10 @200

[주호-간석 부재리스트 (일부)]

2CB1	2B2, 3, 4	
ALL	END	MID
		
500X800	500X800	500X800
4-HD22	2-HD22	3-HD22
2-HD22	4-HD22	5-HD22
HD10 @300	HD10 @300	HD10 @200

[주호-소하 부재리스트 (일부)]

4.2. 타 설계사 적용 가능성

4.2-1) 빔 설계사 개요

- 구조평면도-부재리스트 쌍 모두 있음

* 층 수 : 지하 1층 ~ 지상 3층 + 옥탑

- 구조평면도 해석은 현재 알고리즘으로 해석 가능하나

부재리스트 해석은 불가능


- 문제점 : 하나의 부재리스트 안에 **두 종류의 도면 존재**

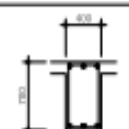
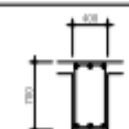
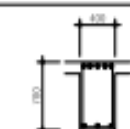
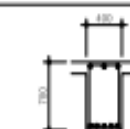
* 기둥 일람표, 보 배근도

- 연구 방향 : 종류마다 **하나의 이미지로 분리**

* ex) 이미지 1 : 기둥 일람표

이미지 2 : 보 배근도

기둥 일람표				
부 호	C1			
형 태				
주 근	12-HD22			
띠 철 근	HD10 @300			
보 조 철 근	HD10 @150			

보 배근도-1				
부 호	1G1		1G1A	
형 태				
	단 부	중 앙 부	내 단 부 (연 속)	중 앙 부
상 부 근	3-HD22	3-HD22	5-HD22	3-HD22
하 부 근	3-HD22	3-HD22	3-HD22	5-HD22
속 근	HD10@200	HD10@300	HD10@150	HD10@300
부 호	1G2A		1G3	1G3A

[빔 설계사의 부재리스트 (일부)]

4.2. 타 설계사 적용 가능성

4.2-2) 태현 설계사 개요

- 구조평면도-부재리스트 쌍 모두 있음

* 층 수 : 지상 1층 ~ 지상 4층

- 구조평면도 해석은 현재 알고리즘으로 해석 가능하나 **부재리스트 해석은 불가능**

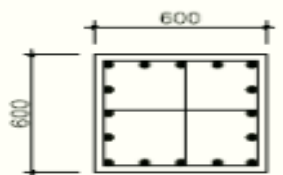
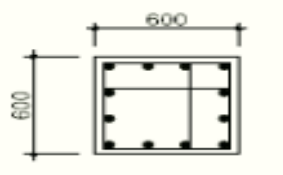
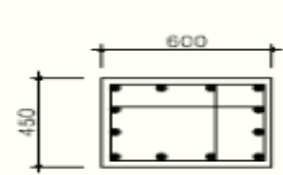
- 문제점 1 : **녹근 정보가 세로**로 존재

- 문제점 2 : 녹근 정보의 형태가 기존과 많이 다름

* **부호 이름과 크기가 하나의 셀**에 존재 (**파란색 원**)

* **단면 형태가 셀 하단**에 존재 (**보라색 원**)

- 연구 방향 : 옵션 추가 (세로 정보의 DB화)

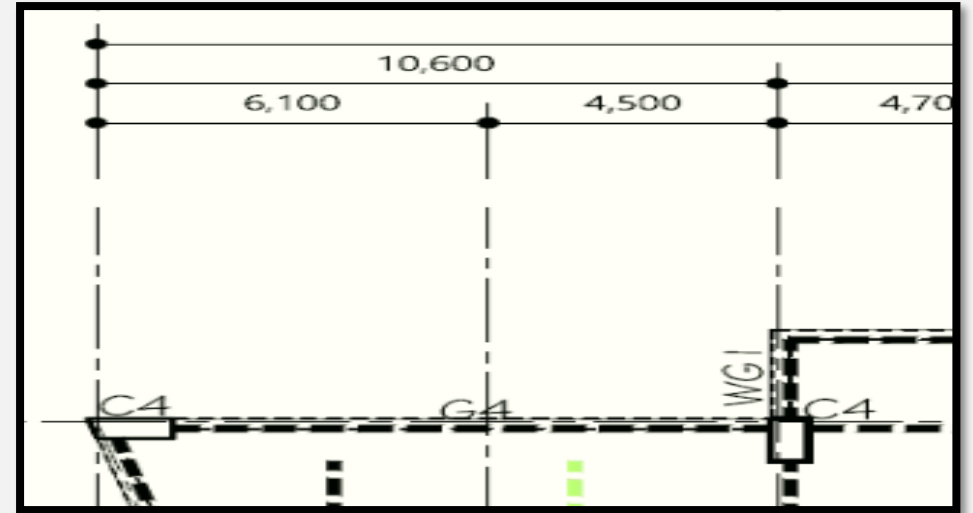
NAME	SECTION
1~3C1 600X600	 MAIN BAR : 16 - HD 22 HOOP BAR : HD10 @150 (T/B) HOOP BAR : HD10 @300 (MID.)
1~3C2 600X600	 MAIN BAR : 12 - HD 22 HOOP BAR : HD10 @150 (T/B) HOOP BAR : HD10 @300 (MID.)
1~3C3 600X450	 MAIN BAR : 12 - HD 22 HOOP BAR : HD10 @150 (T/B) HOOP BAR : HD10 @300 (MID.)

[태현 설계사의 부재리스트 (일부)]

4.2. 타 설계사 적용 가능성

4.2-3) KNP 설계사 개요

- 구조평면도-부재리스트 쌍 모두 있음
* 층 수 : 지상 1층 ~ 지상 6층 + 옥탑
- 구조평면도, 부재리스트 해석 모두 불가능
- 구조 문제점 : 선의 굵기 때문에 해석 불가능
- 부재 문제점 : 정보 이름 (부호, 단면, 크기 등등)이 없음
- 연구 방향 : 굵은 선을 인식하는 모듈 추가 & 정보 이름 기입



[KNP 설계사의 구조평면도 (일부)]

	HD10@150	HD10@150	4-HD10@150	4-HD10@150	
	6~3 G8		6~3 G9		
	7-HD22	2-HD22	10-HD22	4-HD22	
	2-HD22	7-HD22	4-HD22	10-HD22	
	HD10@125	HD10@125	4-HD10@150	4-HD10@150	

[KNP 설계사의 부재리스트 (일부)]

Thank you ~!