

09

경상남도 양산시

CCTV를 활용한 인공지능 도로 교통량 조사



09

CCTV를 활용한 인공지능 도로 교통량 조사

경상남도 양산시

행정국 정보통계과 통계빅데이터팀 심선욱, 시립도서관 서창도서관팀 이소영

요약

매년 10월에는 전국적으로 교통량 조사를 실시한다. 그동안 교통량 조사는 조사원이 조사지점에서 계수기 등 관측기기를 이용하여 수기로 통행 차량수를 계수하는 방식으로 진행되었다.

이러한 인력식 조사방식에서는 조사원이 차종 구분에 대한 기본 지식이 필요하기 때문에 조사원에 따른 오차가 발생할 수 있고, 통행량이 많은 도로에서 근무하는 조사원의 고충이 클 수 밖에 없다.

인공지능 기술의 발달로 영상 속에서 차량을 추출하여 차종을 분류하는 것이 가능해짐에 따라 양산시는 인력식 조사방식의 문제점을 보완하고자 인공지능 기술을 활용한 교통량 조사를 시도하였다.

영상 속 차량 인식을 위한 오픈소스 기반 딥러닝 전용 모델인 YOLOv5s, YOLOv7을 사용하여 영상에서 차량을 탐지하고 차량 이미지를 추출·저장하였다.

차종 분류의 정확도를 확보하기 위해 AI 허브(AI Hub)에 있는 오픈 데이터셋과 CCTV 높이, 카메라 시각, CCTV 설치 위치 등 차량 이미지가 비슷한 CCTV를 그룹화하고 차종을 12종으로 분류하여 추가 구축한 1,200여 본의 차량 이미지를 학습 데이터로 활용하여 차종 분류모델을 구축하였다.

이렇게 개발된 인공지능모델을 활용하여, 20개 교통량 조사지점에서 1시간 단위로 녹화·저장된 CCTV 영상에 대해 교통량을 분석하고 수기 조사 결과와 비교하여 정확도를 제고하였다.

이로써 CCTV 영상 확보가 가능한 지역에 대해 상시적으로 교통량을 조사하거나 축제 기간의 교통량을 조사하는 등에 활용할 수 있게 되었다.



가 | 분석 개요

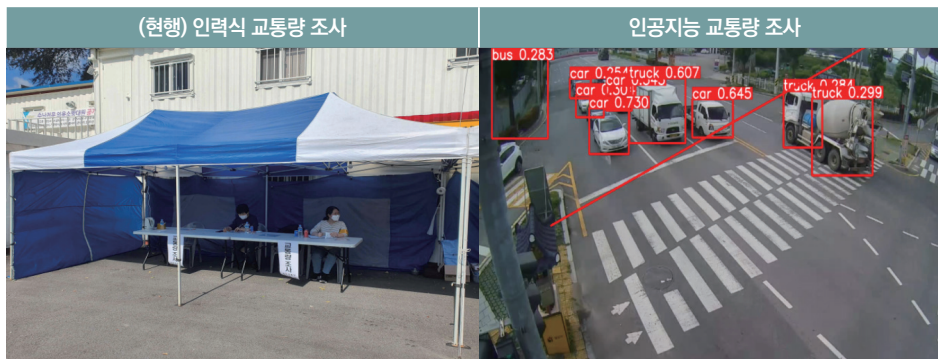


추진 배경

- 인공지능 기술의 발달로 CCTV 영상 속 차량 추출 및 분류 검증 가능
 - 2019년: 인공지능 학습 서버 도입 및 연구 시작
 - 2020년 5월: CCTV 영상 딥러닝 학습 데이터(차량 12종 및 사람 인식) 수집
 - 2021년 2월: 차량 및 사람에 대한 인공지능 분석모델 자체 개발, CCTV 영상분석을 통한 행정 업무 활용 방안 모색
- 국토교통부에서 매년 10월에 조사원을 통한 도로 교통량 조사 실시
 - 인력식 조사이기 때문에 근무 환경이 열악한 지점의 경우 조사원 고충 존재
 - 조사원 육안 조사에 따른 오차 발생
- 인력식 육안 조사방식에서 인공지능 기반 조사로 업무 방식 개선 필요

분석 필요성 및 목적

- 현재 도로 교통량 조사의 한계점
 - 조사지점 관측소별 표지판 등 안전 시설물 설치에도 불구하고 사고 위험 및 매연 등 조사원 근무 환경 열악
 - 조사원이 차량 조사를 위한 차종 구분에 대한 기본 지식 필요, 계수기 등 관측기기를 이용한 수기 조사로 조사원별 오차 발생
- 자동차 대수 및 통행량의 증가로 주요도로 및 교차로 등 정체 지역 교통량 수시 분석 데이터 필요



〈그림 9-1〉 인력식 교통량 조사방식과 인공지능 교통량 조사방식 비교

기대 효과

- 인공지능 교통량 조사 상시 분석 체계 마련
 - 상시 교통량 분석으로 주말, 휴일 또는 축제·행사 등으로 교통량이 급격히 변동되는 시점에 정확한 교통량 정보 파악 가능
 - 수시 교통량 데이터 확보를 통한 교통정책 수립 기초 자료 확보
- 인공지능 기술을 접목한 업무 처리 방식 전환
 - 기존 현장 조사를 대신한 인공지능 조사를 통해 업무 환경 및 처리 방법 개선
 - 현장 조사원 간의 계수 착오 없는, 딥러닝 인공지능을 활용한 정확한 교통량 조사 데이터 확보
 - 조사원 채용, 안전시설 설치, 조사원 교육 등 관련 예산 절감 및 행정 업무 간소화



나 | 분석 설계



요구 사항

- 국토교통부 조사 기준에 맞는 차종 분류 정확도 확보
 - 인공지능 정확도 제고를 위한 대량 학습 데이터 확보 필요
 - CCTV별 높이, 시각, 해상도 등 차이에 대비한 정확한 분류모델 확립
 - ▶ 인공지능 학습을 통한 분석모델 성능지표: 정확도 97% 이상 확보

분석 목록

- 국토교통부 조사 기준에 따른 조사지점(21개소)의 CCTV 영상
 - 교통량 조사지점 중 확보 가능한 20개소의 1시간 단위 CCTV 영상
 - ※ CCTV 미설치 조사지점 1개소 제외
 - 분석 서버를 최대한 활용하기 위해 CPU, 메모리, 네트워크 등 예외 상황을 고려하여 실시간 분석 보다는 녹화 후 영상분석 추진

분석 데이터

- 분석 대상: 조사지점 1시간 단위 CCTV 영상 480개(20개소 × 24시간)
- 분석 범위
 - 공간적 범위: 경상남도 양산시 관내 교통량 조사지점 20개소
 - 시간적 범위: 2022.10.20.(목) 07:00~10.21(금) 07:00(24시간)
- 분석 활용 데이터

데이터명	형태	내용	출처	기준연도	내·외부 데이터
관측지점 CCTV 영상	avi	1시간 단위 조사지점 CCTV 영상	통합관제센터	2022	내부
추출한 차량 이미지	jpg	CCTV에서 추출한 차량 이미지	인공지능 서버	2022	내부
도로 교통량 조사 서식	xls	국토교통부 조사 서식	교통과	2022	내부

〈 표 9-1 〉 활용 데이터 목록

전체 프로세스(도식화)



〈그림 9-2〉 교통량 분석 프로세스

세부 프로세스(분석 방법론)

- 딥러닝 학습 데이터 구축을 위한 CCTV 영상 확보
 - 교통량 조사지점에 설치된 CCTV 영상 활용
- 차량 탐지를 위한 객체 탐지 모델 선정
 - 영상에서 차량을 인식할 수 있는 오픈소스 기반 딥러닝 전용 모델 중 성능이 검증되어 보편적으로 많이 활용되고 있는 YOLO 모델 사용
 - 탐지 성능, 속도를 비교해 비교적 가벼운 YOLOv5s 모델을 기본으로 적용하고, 이 모델로 탐지되지 않는 CCTV 영상에는 YOLOv7 모델 적용
- 인공지능 딥러닝 학습 데이터 구축
 - ① 차량 탐지, 차량 이미지 추출 저장
 - 녹화된 CCTV 영상을 YOLO 모델을 활용하여 차량을 탐지하고 이미지를 추출(crop)하여 파일로 저장



〈그림 9-3〉 차량 탐지

- ② CCTV별 차량 추출 이미지를 1종~12종으로 분류하여 12종 차종 구분 학습 데이터셋 구축
- ③ 이미지 유형이 비슷한 CCTV 그룹화, 기 구축한 데이터셋을 그룹별로 취합하여 최종 학습 데이터셋 구축
 - CCTV 높이, 카메라 시각, CCTV 설치 위치(차도·인도 등) 등 차량 이미지가 비슷한 CCTV별로 그룹화하여 최종 차종 분류 학습 데이터 구축

그룹	CCTV 번호	그룹 유형
1	3, 5, 6, 19	교차로, 차도/인도 경계(차오는 방향) CCTV 위치, 높이, 카메라 시각이 유사
2	7, 9, 13, 14	교차로, 차도/인도 경계(차가는 방향) CCTV 위치, 높이, 카메라 시각이 유사
3	1, 2, 10, 20	교차로, 우측 차도 내 CCTV 위치, 높이, 카메라 시각이 유사
4	4, 11, 12, 15	교차로, 좌측 차도 내 CCTV 위치, 높이, 카메라 시각이 유사
5	8, 16, 17, 18	교차로, 차도 내 CCTV 위치, 높이, 카메라 시각이 유사

〈표 9-2〉 그룹별 학습 데이터로 데이터셋 구성

구분	3(삼성동프라자)	5(다방사거리)	6(벨엘어린이집)	19(원동_늘밭마을입구)
하행				
상행				

〈그림 9-4〉 1그룹 차량 추출 이미지



〈그림 9-5〉 차량 이미지를 활용한 딥러닝 학습 데이터 구축



• CCTV 그룹별 차종 분류모델 생성

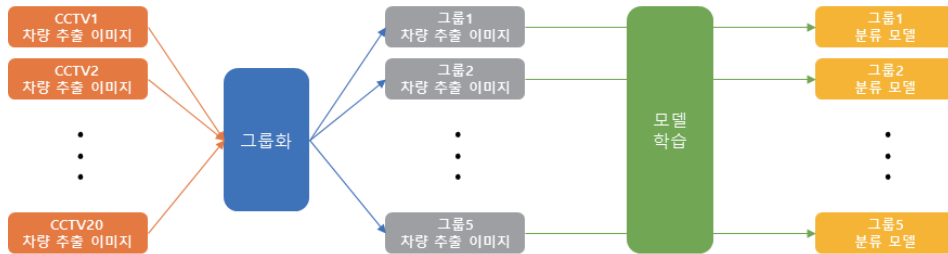
① 차종 인식을 위한 딥러닝 알고리즘 선정

- 케라스(Keras) 사이트에서 제공하는 기본 모델에 레이어(Layer) 추가, 파라미터 조정 후 AI 허브(AI Hub)에서 제공하는 차량 이미지로 모델별 정확도 측정
- 다른 모델에 비해 좋은 성능을 보인 EfficientNet 계열의 모델 중 EfficientNetV2B0 선택

모델 이름	Keras 홈페이지 내 테스트 결과		차종 분류 AI hub 데이터셋 일부로 테스트				
			50 epoch		best val accuracy		
	Top-1 accuracy	Top-5 accuracy	accuracy	val accuracy	accuracy	val accuracy	Test accuracy
Xception	79.00%	94.50%	0.9996	0.9642	0.9988	0.9692	0.9622
VGG16	71.30%	90.10%	0.9985	0.9655	0.9999	0.9692	0.9714
VGG19	71.30%	90.00%	0.9992	0.97	0.9972	0.9729	0.9706
ResNet50	74.90%	92.10%	1	0.9754	0.9902	0.9767	0.9706
ResNet50V2	76.00%	93.00%	1	0.9713	0.9924	0.9734	0.9731
ResNet101	76.40%	92.80%	1	0.9742	0.9926	0.9775	0.9739
ResNet101V2	77.20%	93.80%	1	0.9734	0.9994	0.9784	0.9706
ResNet152	76.60%	93.10%	1	0.9771	1	0.9771	0.9781
ResNet152V2	78.00%	94.20%	1	0.9709	0.9951	0.9733	0.9664
InceptionV3	77.90%	93.70%	0.9995	0.9459	0.9949	0.9592	0.9504
InceptionResNetV2	80.30%	95.30%	0.9942	0.96	0.9942	0.96	ERROR
DenseNet121	75.00%	92.30%	0.9985	0.973	0.9824	0.9759	0.968
DenseNet169	76.20%	93.20%	0.996	0.9671	0.9999	0.9775	0.9739
DenseNet201	77.30%	93.60%	0.999	0.9746	0.9991	0.9779	0.9714
EfficientNetB0	77.10%	93.30%	0.9976	0.9788	0.9966	0.9825	0.9781
EfficientNetB1	79.10%	94.40%	0.9976	0.9725	0.9936	0.98	0.9773
EfficientNetB2	80.10%	94.90%	0.9966	0.9804	0.9961	0.9829	0.9815
EfficientNetB3	81.60%	95.70%	0.9978	0.9767	0.992	0.9788	0.9798
EfficientNetB4	82.90%	96.40%	0.9966	0.9721	0.996	0.9779	0.9773
EfficientNetB5	83.60%	96.70%	0.9986	0.975	0.9988	0.9825	0.9748
EfficientNetB6	84.00%	96.80%	0.9971	0.9817	0.9975	0.9817	0.9756
EfficientNetB7	84.30%	97.00%	0.9982	0.9734	0.9949	0.9771	0.9781
EfficientNetV2B0	78.70%	94.30%	1	0.9721	0.9851	0.9779	0.9764
EfficientNetV2B1	79.80%	95.00%	0.996	0.9804	0.9951	0.9834	0.9773
EfficientNetV2B2	80.50%	95.10%	0.9936	0.9746	0.9916	0.985	0.9832
EfficientNetV2B3	82.00%	95.80%	0.994	0.9813	0.9928	0.9842	0.979
EfficientNetV2S	83.90%	96.70%	0.9996	0.9671	0.9927	0.975	0.9739
EfficientNetV2M	85.30%	97.40%	0.9941	0.9742	0.994	0.9788	0.9706
EfficientNetV2L	85.70%	97.50%	0.9976	0.9617	0.9987	0.97	0.9613

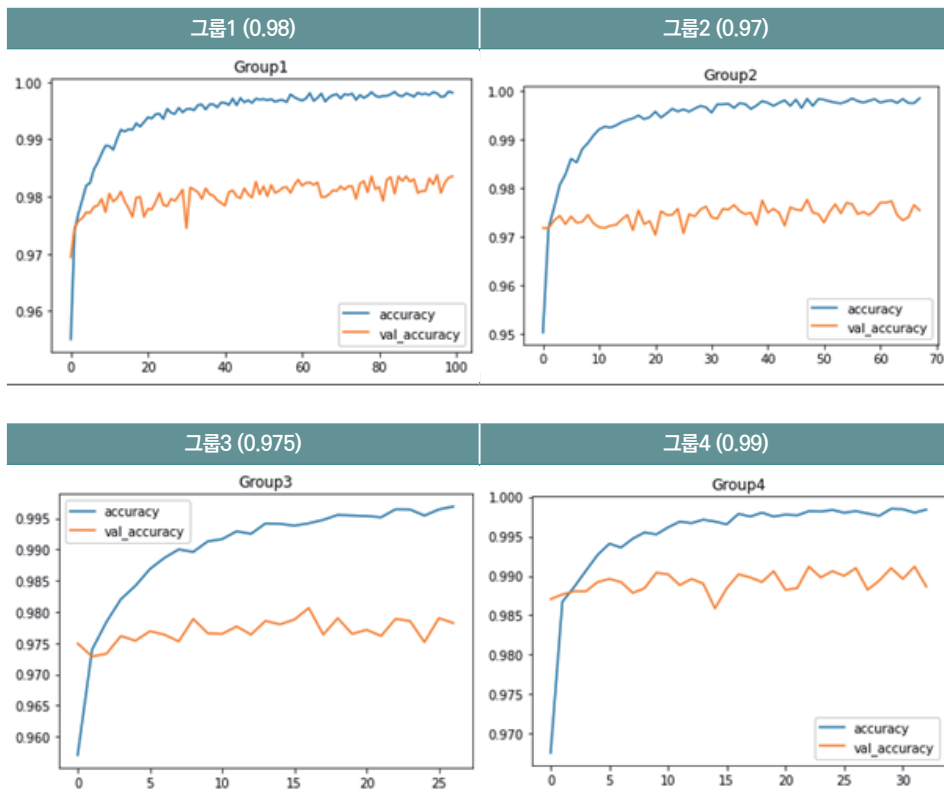
〈 표 9-3 〉 텐서플로(Tensorflow) 제공 모델 성능 비교

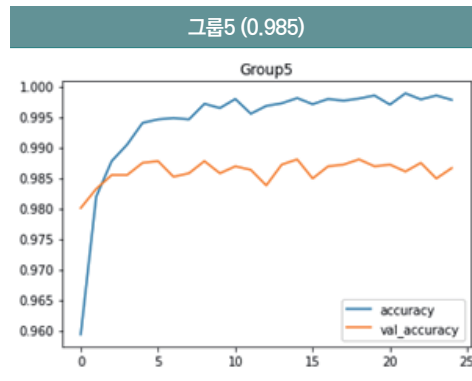
② 차종 인식을 위한 인공지능 딥러닝 학습으로 그룹별 분류 모델 생성



〈그림 9-6〉 그룹별 분류 모델 생성

- 그룹별 모델 성능(정확도) 분석: 모델 학습 결과, 모든 그룹 정확도 97% 이상





〈그림 9-7〉 그룹별 모델 정확도

- 교통량 조사 지점 CCTV 영상 녹화
 - CCTV마다 영상을 1시간 단위로 파일 저장
 - CCTV 정보, 녹화 시간, 파일 경로 등을 데이터베이스에 저장
- 차량 탐지 및 이미지 추출·저장
 - 영상 각 프레임을 YOLO 탐지 후, 탐지한 차량을 트래커를 통해 카운트하고 차량 이미지를 추출하여 저장



〈그림 9-8〉 차량에 트랙 아이디(Track ID)값 부여

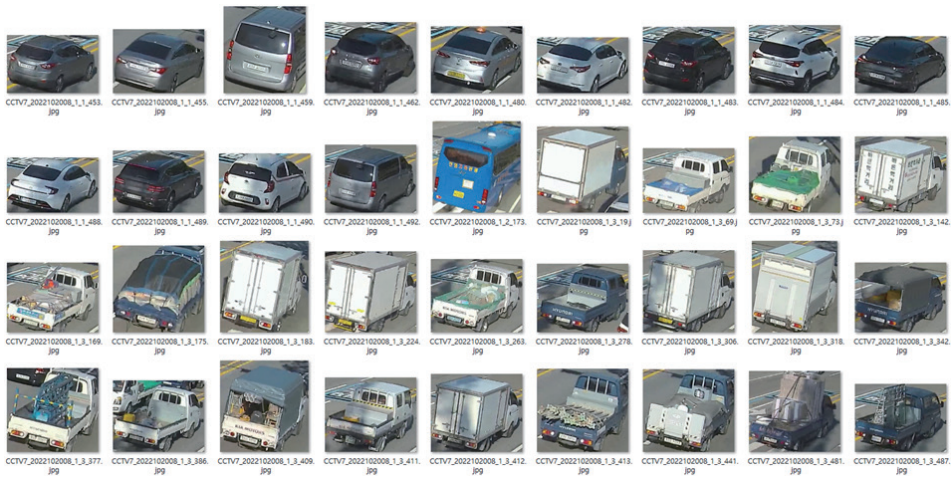
- 12종 차종 분류
 - CCTV 그룹별로 해당하는 분류 모델을 적용하여 차량 이미지의 차종 분류
- CCTV별, 시간대별 교통량 계수 후 데이터베이스에 저장
- 교통량 조사 지역 CCTV 연계 분석
 - 조사원 교통량 조사와 인공지능을 활용한 교통량 조사 병행 실시

다 | 분석 결과



• 차량 학습 데이터 구축: 1,132,367개

– 분석 차량 추출 이미지 파일(CCTV_분석일시_상행_12종_순번.jpg)



〈그림 9-9〉물금읍_남평마을회관앞 차량 추출 이미지

• 교통량 분석 결과: 총 교통량 125,058대

구분	계	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	10종	11종	12종
계	125,058	106,524	2,771	5,571	3,817	3,055	954	217	2	0	180	7	33
상행	67,724	57,915	1,779	3,823	2,227	1,305	520	73	2	0	66	5	9
하행	57,334	48,609	990	1,745	1,586	1,745	428	137	0	0	104	2	24

〈표 9-4〉양산시 전국 도로 교통량 조사(차종별 교통량)



- 분석 결과(CCTV별)

CCTV	상행												
	계	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	10종	11종	12종
계	67,724	57,915	1,779	3,823	2,227	1,305	520	73	2	0	66	5	9
CCTV1	6,015	4,790	136	374	385	182	110	10	1	0	26	0	1
CCTV2	8,628	7,851	133	267	212	128	18	0	0	0	18	0	1
CCTV3	6,141	5,017	126	219	334	339	81	20	0	0	5	0	0
CCTV4	370	274	18	72	3	3	0	0	0	0	0	0	0
CCTV5	5,999	5,490	79	150	197	53	25	5	0	0	0	0	0
CCTV6	11,478	10,358	305	394	207	178	25	8	0	0	3	0	0
CCTV7	4,679	4,282	59	268	26	36	5	3	0	0	0	0	0
CCTV8	583	484	3	84	11	0	1	0	0	0	0	0	0
CCTV9	522	350	10	128	25	8	1	0	0	0	0	0	0
CCTV10	1,547	1,153	35	190	91	65	8	1	0	0	4	0	0
CCTV11	175	148	1	21	2	1	0	2	0	0	0	0	0
CCTV12	536	464	8	58	5	0	0	0	0	0	0	1	0
CCTV13	13,421	11,315	736	622	301	221	188	23	0	0	8	4	3
CCTV14	4,208	2,982	57	677	378	69	43	1	0	0	1	0	0
CCTV15	1,802	1,568	34	130	36	14	15	0	0	0	1	0	4
CCTV16	353	281	8	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCTV17	295	235	2	52	3	2	0	0	1	0	0	0	0
CCTV18	714	677	13	14	6	4	0	0	0	0	0	0	0
CCTV19	38	37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCTV20	220	159	16	38	5	2	0	0	0	0	0	0	0

〈표 9-5〉 CCTV별 상행 계수 결과

CCTV	하행												
	계	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	10종	11종	12종
계	57,334	48,609	990	3,709	1,745	1,586	428	137	0	0	104	2	24
CCTV1	4,549	3,259	133	368	258	363	115	32	0	0	16	0	5
CCTV2	8,606	7,974	110	172	157	158	13	10	0	0	9	0	3
CCTV3	6,443	5,234	67	305	394	300	103	28	0	0	12	0	0
CCTV4	346	251	21	62	8	3	1	0	0	0	0	0	0
CCTV5	5,711	4,932	56	265	131	287	19	11	0	0	8	1	1
CCTV6	13,257	11,605	305	703	361	159	76	11	0	0	37	0	0
CCTV7	3,709	3,289	71	267	32	31	8	1	0	0	5	0	5
CCTV8	642	528	3	100	10	1	0	0	0	0	0	0	0
CCTV9	859	653	13	165	16	10	0	2	0	0	0	0	0
CCTV10	1,426	1,049	22	221	61	56	5	9	0	0	1	0	2
CCTV11	172	139	1	23	3	6	0	0	0	0	0	0	0
CCTV12	375	291	5	59	14	5	1	0	0	0	0	0	0
CCTV13	4,601	4,195	90	166	75	41	24	5	0	0	4	1	0
CCTV14	2,443	1,629	36	486	143	113	1	23	0	0	4	0	8
CCTV15	2,688	2,255	33	216	62	47	62	5	0	0	8	0	0
CCTV16	388	315	2	68	2	1	0	0	0	0	0	0	0
CCTV17	123	102	0	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0
CCTV18	735	702	12	7	11	3	0	0	0	0	0	0	0
CCTV19	49	44	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
CCTV20	212	163	10	34	3	2	0	0	0	0	0	0	0

〈 표 9-6 〉 CCTV별 하행 계수 결과



- 분석 결과(시간대별)

연월일시	상행												
	계	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	10종	11종	12종
계	67,724	57,915	1,779	3,823	2,227	1,305	520	73	2	0	66	5	9
2022102007	5,110	4,366	231	259	129	72	38	7	1	0	6	0	1
2022102008	4,645	3,887	146	272	158	117	55	7	0	0	2	1	0
2022102009	3,662	2,753	114	362	207	143	55	8	1	0	13	3	3
2022102010	3,560	2,683	93	337	244	140	51	3	0	0	7	1	1
2022102011	3,512	2,782	75	293	190	111	45	4	0	0	11	0	1
2022102012	3,628	3,007	70	278	154	80	32	4	0	0	2	0	1
2022102013	3,643	2,928	66	343	152	95	44	7	0	0	8	0	0
2022102014	3,566	2,872	81	312	129	117	44	7	0	0	3	0	1
2022102015	3,558	2,824	92	321	159	116	38	6	0	0	2	0	0
2022102016	4,372	3,567	144	361	151	106	40	1	0	0	2	0	0
2022102017	5,683	5,054	129	281	115	85	10	6	0	0	3	0	0
2022102018	5,657	5,399	112	67	53	21	4	1	0	0	0	0	0
2022102019	3,477	3,322	89	31	24	9	2	0	0	0	0	0	0
2022102020	2,836	2,702	78	21	25	6	3	1	0	0	0	0	0
2022102021	1,675	1,576	48	25	22	3	0	0	0	0	1	0	0
2022102022	1,359	1,272	31	9	35	8	3	1	0	0	0	0	0
2022102023	882	826	18	7	26	3	0	2	0	0	0	0	0
2022102100	505	459	9	20	13	4	0	0	0	0	0	0	0
2022102101	323	300	4	7	12	0	0	0	0	0	0	0	0
2022102102	268	242	2	7	14	2	1	0	0	0	0	0	0
2022102103	287	252	2	8	14	6	3	2	0	0	0	0	0
2022102104	602	545	12	14	22	4	4	1	0	0	0	0	0
2022102105	1,295	1,157	33	24	52	16	12	0	0	0	1	0	0
2022102106	3,619	3,140	100	164	127	41	36	5	0	0	5	0	1

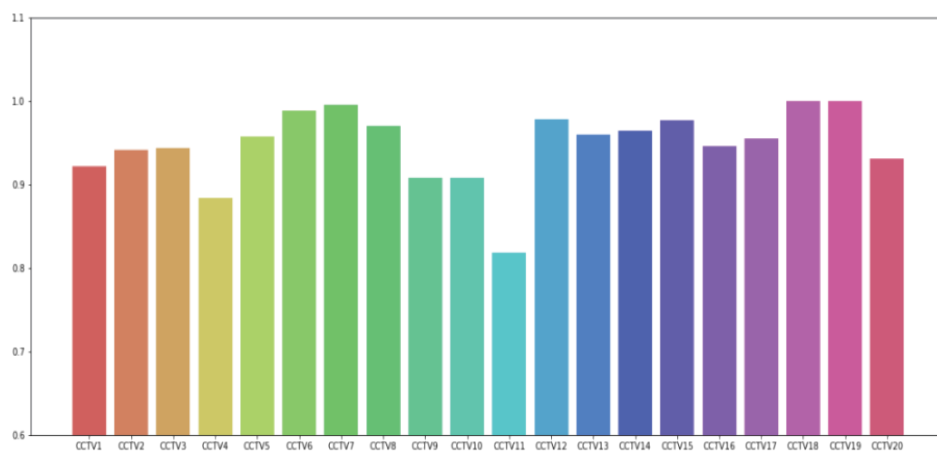
〈표 9-7〉 시간대별 상행 계수 결과

연월일시	하행												
	계	1종	2종	3종	4종	5종	6종	7종	8종	9종	10종	11종	12종
계	57,334	48,609	990	3,709	1,745	1,586	428	137	0	0	104	2	24
2022102007	5,340	4,751	102	196	123	110	42	7	0	0	9	0	0
2022102008	3,923	3,252	91	265	106	145	44	9	0	0	10	0	1
2022102009	2,985	2,121	69	354	168	184	47	21	0	0	15	0	6
2022102010	2,818	2,059	41	353	160	139	42	12	0	0	11	0	1
2022102011	3,015	2,336	39	321	158	112	27	10	0	0	10	0	2
2022102012	3,335	2,733	41	282	117	117	25	6	0	0	9	0	5
2022102013	3,281	2,544	47	318	157	150	44	13	0	0	5	0	3
2022102014	3,181	2,467	52	323	132	138	42	13	0	0	11	1	2
2022102015	3,392	2,706	52	310	116	145	43	11	0	0	7	0	2
2022102016	4,293	3,497	72	415	123	146	23	11	0	0	5	0	1
2022102017	4,998	4,515	84	256	66	64	6	2	0	0	4	0	1
2022102018	4,193	4,007	66	56	40	15	5	3	0	0	1	0	0
2022102019	2,444	2,310	55	29	32	15	2	0	0	0	1	0	0
2022102020	1,966	1,877	47	14	16	9	1	1	0	0	1	0	0
2022102021	1,076	1,033	25	7	3	6	1	1	0	0	0	0	0
2022102022	849	820	13	6	7	3	0	0	0	0	0	0	0
2022102023	547	522	5	6	8	6	0	0	0	0	0	0	0
2022102100	349	320	1	11	10	7	0	0	0	0	0	0	0
2022102101	224	184	1	13	18	5	1	0	0	0	1	1	0
2022102102	188	161	0	11	13	2	1	0	0	0	0	0	0
2022102103	216	187	0	10	14	2	2	0	0	0	1	0	0
2022102104	440	396	10	13	9	8	4	0	0	0	0	0	0
2022102105	987	918	11	14	30	8	3	2	0	0	1	0	0
2022102106	3,294	2,893	66	126	119	50	23	15	0	0	2	0	0

〈표 9-8〉 시간대별 하행 계수 결과



• CCTV별 차종 분류 정확도 평균: 95%



〈 그림 9-10 〉 CCTV별 정확도 그래프

라 | 시사점 및 한계점



시사점

- 주요 교차로 인근 CCTV 영상분석을 통한 상시 교통량 조사 가능
 - 연 1회가 아닌 특정 장소, 특정 시간 등 영상을 확보할 수 있는 지역에 대한 상시 교통량 데이터 확보를 통해 정책 수립 기초 자료 확보
- 조사지점의 장소적 한계 및 조사원별 오차 해소를 통한 정확한 조사 가능
- 인공지능을 활용한 데이터 기반 과학적 행정 구현 모범 사례 활용

한계점

- 상습정체구간, 교차로 등 교통량 흐름이 급변하는 구간에 대한 세분화된 분석 단위 교통량 데이터 필요
 - 신호주기 예측을 위한 교통량 조사는 최소 15분 단위이며 출퇴근 시간 등 정체 시간대는 5분 또는 10분 단위 데이터 수집 필요
- 교차로의 경우 상행·하행 차량 흐름 영상뿐만 아니라 좌회전, 우회전 등 교차로 라인 방향별 교통량 측정 필요
- 정확한 분석을 위한 고해상도 CCTV 영상 확보 필요
- 영상 내 차량번호, 인물에 대한 개인정보보호 및 관리 문제 등으로 데이터 제공(공유)에 어려움이 있음



마 정책 활용 및 향후 계획



행정 적용 사항

- 〈2020년 양산시 가로측 교통신호 개선사업 보고서〉와 2022년 교통량 비교
 - 양산시 주요 6대 교차로 인근 CCTV 영상을 분석하여 직진 교통량 도출
 - 2020년 교통신호 보고서와 인공지능 교통량 비교 분석

구분	상행(춘추원 방향)	하행(벨엘어린이집)	유입/유출
2020년 교통량 보고서	1,255	402	286
2022년 인공지능 조사	679 이하	363 이하	516
분석 결과	직진 교통량은 줄어들고 선회가 많아짐		

〈표 9-9〉 영대교 좌측 교차로 직진 교통량 비교

정책 활용방안

- 황산·가산공원 등 평일 대비 행사·축제 기간 진출입 교통량 조사
 - 주말 또는 행사·축제 기간 차량 교통량 데이터를 통해 임시 주차장 설치나 인구 유인에 따른 안전조치 대책 마련 등의 근거 자료로 활용
 - 하천 둔치 주차장 차량 알림서비스 설치 등의 기초 자료로 활용

향후 계획

- 상시 교통량 분석을 위한 영상분석 개선
 - 신호주기 예측 등에 활용할 교통량 조사 분석 단위 변경: (기존) 1시간 → (변경) 5분 또는 10분
 - 좌회전, 우회전, 직진차로 등 교차로 각 라인 경유를 탐지할 수 있는 방향별 교통량 분석모델 개발