

학술발표

도로이동오염원 대기환경 빅데이터 연구

DATE_ 2020.11.12. 목



목 차

1. 개요

2. 연구내용

3. 결 론

❖ 출처 :

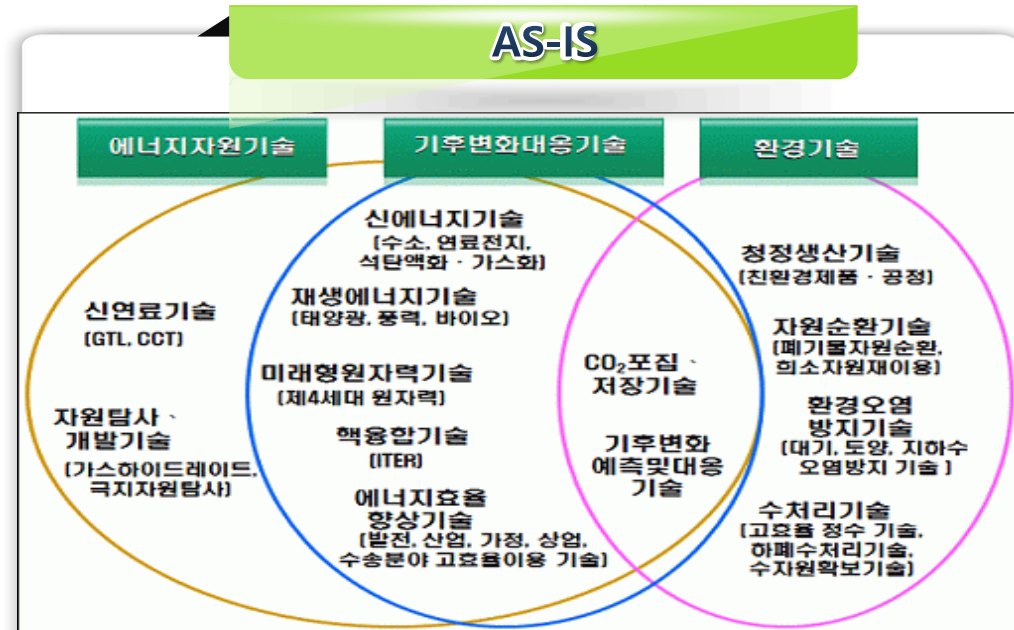
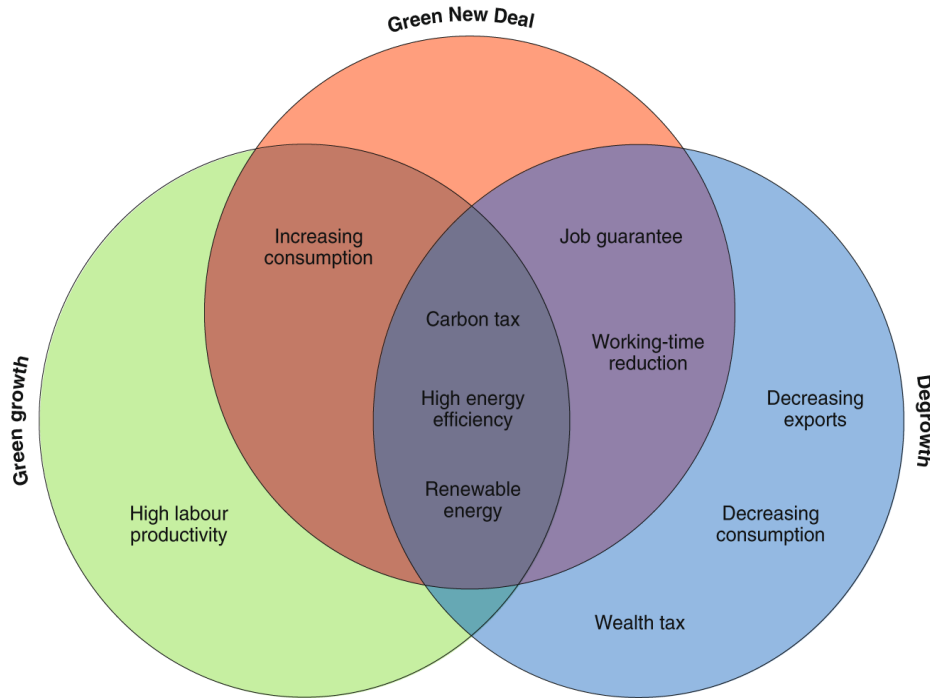
01. 스마트 고속도로 구현을 위한 ICT 융합연구 로드맵 보고서, 2019.
02. 스마트 유지관리 기술개발 R&D 기획 보고서(KAIA), 2019

1. 개요



1. 배경(그린뉴딜, Green New Deal)

SOC·녹색성장 결합한 경제도약 (녹색성장은 고도의 융합기술 정책)



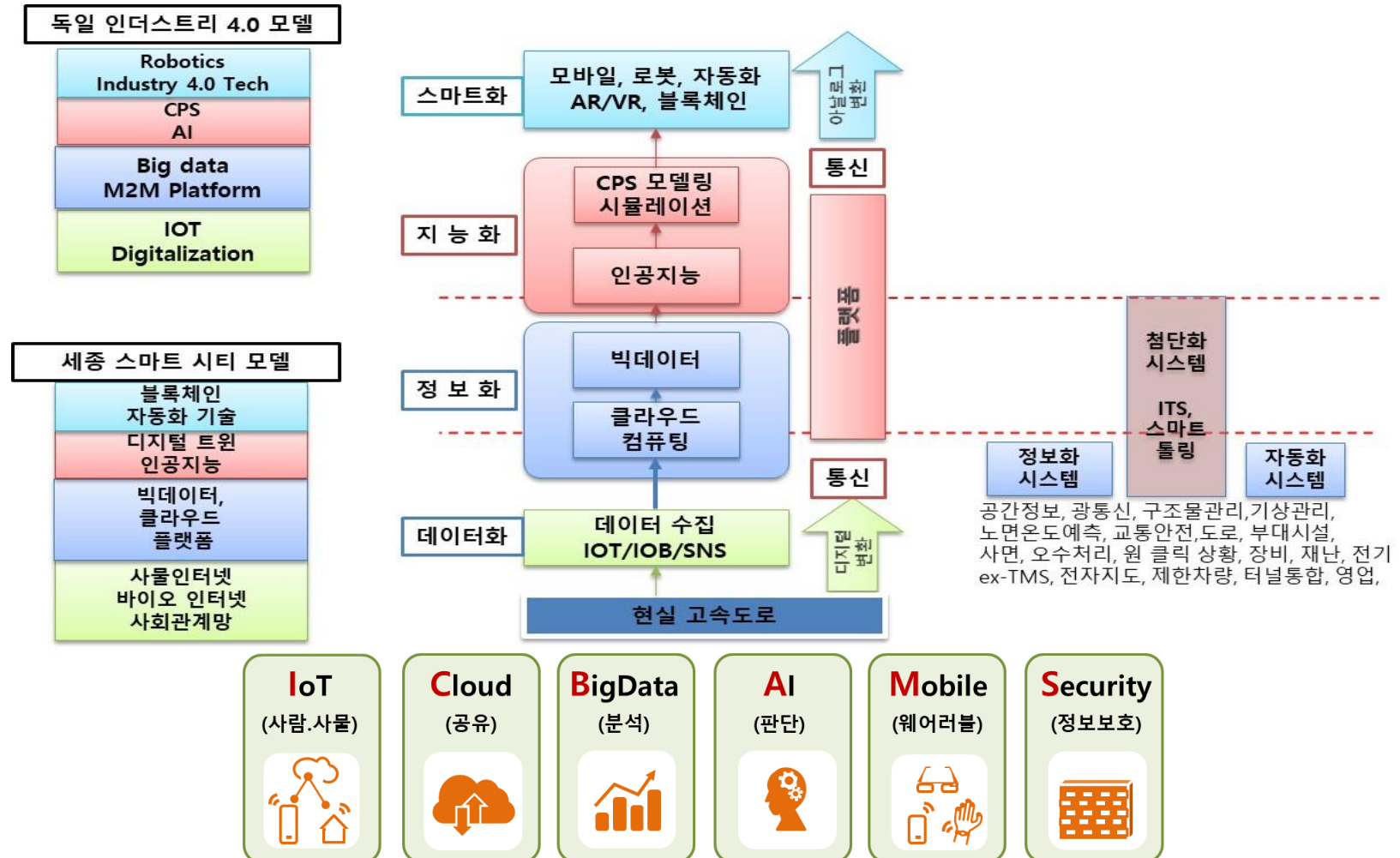
조바이든 그린뉴딜 공약

목표	2050년까지 탄소 배출 '순 제로'
재원	4년간 2조달러(약 2401조원) 투자
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> - 2035년까지 발전소 탄소 배출 중단 - 100만개 이상 일자리(시간당 최소 15달러) 창출 - 에너지 고효율 공공주택 150만채 공급 - 청정 경전철·버스 시스템 투자



2. 배경(4차 산업혁명)

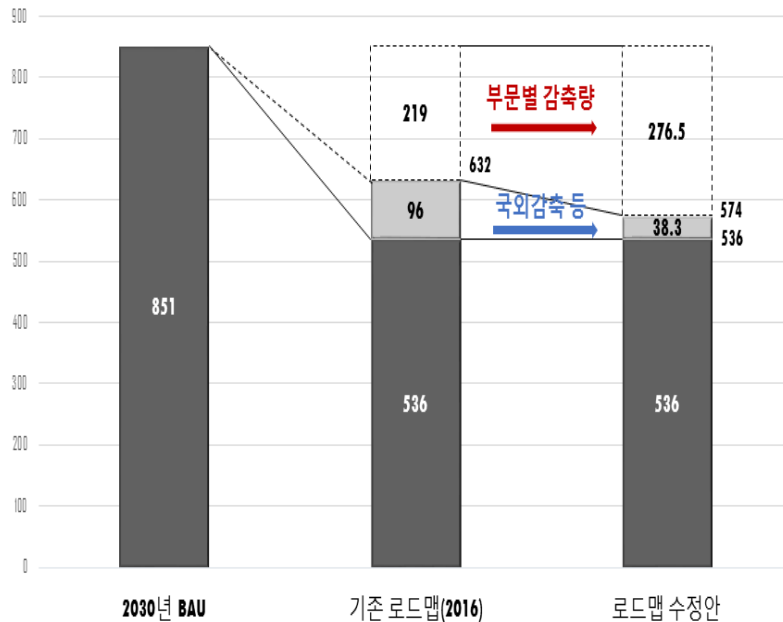
빅데이터·인공지능 등 4차산업 주요 핵심기술 등장



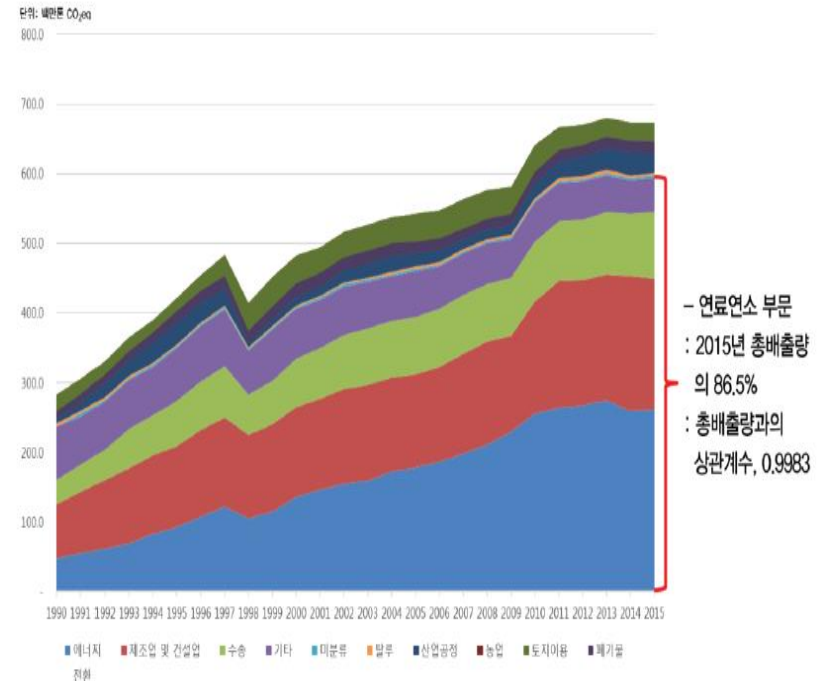
3. 연구배경(도로이동 오염원 대기환경)

온실가스 배출목표 및 배출량 관리 필요 (2030년 37% 감축)

- 한국은 2030년까지 BAU(Business as Usual) 대비 37%를 감축하는 온실가스 감축목표를 수립하여 2016년 1차 기후변화대응 기본계획을 확정하고, '2030 국가 온실가스 감축 로드맵'을 발표하였음
- 특히 2018년 9월 국내 감축비율과 수송부분의 온실가스 감축율이 증가된 '2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안(2018)'을 발표함에 따라 해당 부분의 온실가스 감축 부담이 증가되었으나, 수송부분의 온실가스 배출량은 지속적인 증가추세를 보이고 있음



< 국가 감축목표 비교 >



< 온실가스 총배출량과 연료연소부문 배출량 >

3. 연구배경(도로이동 오염원 대기환경)

정부의 적극적인 정책추진 필요

- "환경보전에 관한 국민의식조사"에서 전문가는 '대기'를 가장 심각한 환경문제로 인식하고 있으며, 심각성 인식이 '08년 이후 지속 상승하는 추세이며, 환경문제 중 '대기'를 정부가 최우선으로 개선해야 한다고 인식하고 있음
- 아울러 미세먼지 문제에 대해서도 일반국민의 93.3%, 전문가의 97.6%가 심각하게 생각하고 있으나 정부의 미세먼지 정책에 대한 만족도는 일반국민의 27.3%, 전문가의 12.7로 낮은 수준이며, 현재의 정책은 너무 소극적이며, 미세먼지 저감을 위해서 정부의 적극적인 정책추진이 필요하다고 생각하고 있음

분야(%)	일반국민									전문가			
	'95	'96	'97	'00	'03	'08	'13	'18	gap	'08	'13	'18	gap
자연환경 및 생태계	57.3	90.0	87.7	93.7	90.6	79.9	92.3	72.6	-19.7	89.3	87.5	82.9	-4.6
대기	80.9	91.5	92.1	97.1	93.4	70.8	92.8	78.6	-14.2	87.4	88.0	97.1	9.1
물(지하수 포함)	80.0	91.9	94.9	97.4	94.2	68.4	86.6	55.3	-31.3	87.4	83.0	83.4	0.4
토양	-	75.4	81.7	91.3	88.1	63.2	78.9	50.9	-28.0	76.7	74.0	74.1	0.1
생활쓰레기	68.0	88.2	93.9	95.4	92.6	89.7	93.5	77.1	-16.4	87.9	86.5	84.9	-1.6
산업폐기물	-	74.7	80.1	94.6	94.1	88.7	95.8	79.6	-16.2	90.2	92.0	91.2	-0.8
소음·진동	63.4	77.7	84.5	83.4	80.6	67.9	80.1	57.3	-22.8	67.4	76.0	60.5	-15.5
악취	50.3	66.3	78.8	72.9	69.4	63.3	63.1	49.6	-13.5	56.3	55.0	50.2	-4.8
유해화학물질	-	-	-	90.3	88.2	83.5	90.1	77.1	-13.0	84.2	87.5	87.3	-0.2
지구온난화·기후변화	-	-	-	92.0	-	90.9	94.0	85.1	-8.9	93.5	85.0	92.2	7.2
환경문제 전반	-	89.8	94.2	96.9	93.4	88.5	95.0	81.4	-13.6	91.2	90.5	94.1	3.6

※ 심각성은 '대체로 심각' + '매우 심각'으로 분석

4. 연구배경(필요성)

- 신기후 체제에 따라 수송부문의 온실가스 감축을 위한 국가 감축전략 수립이 시급(글로벌 이슈)
- 도로이동오염원 대기오염물질 배출의 추적관리체계 미비로 대기오염물질 감축 방안 및 정량적 목표 수립이 불가 (국내이슈)
- 상세 도로이동오염원의 대기오염물질 배출 추적관리 체계의 구축이 시급 (필요기술)

미세먼지
추적 관리
(국내 이슈)

대기오염물질
배출의
시공간적 분석

빅데이터
가공 및 융합
(기술적 요구사항)

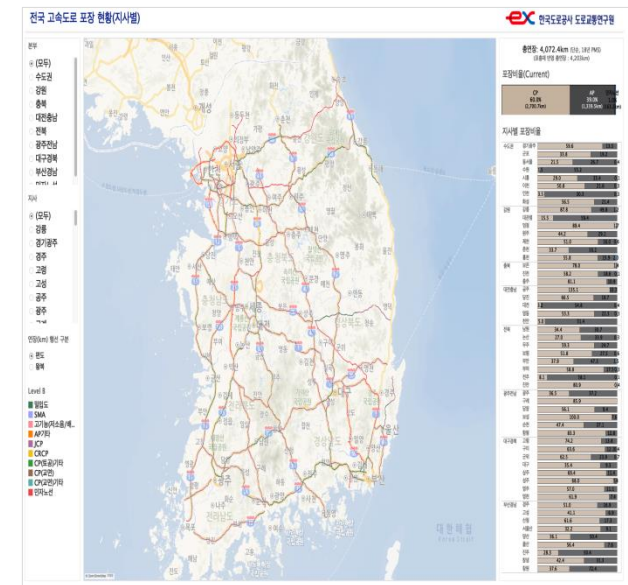
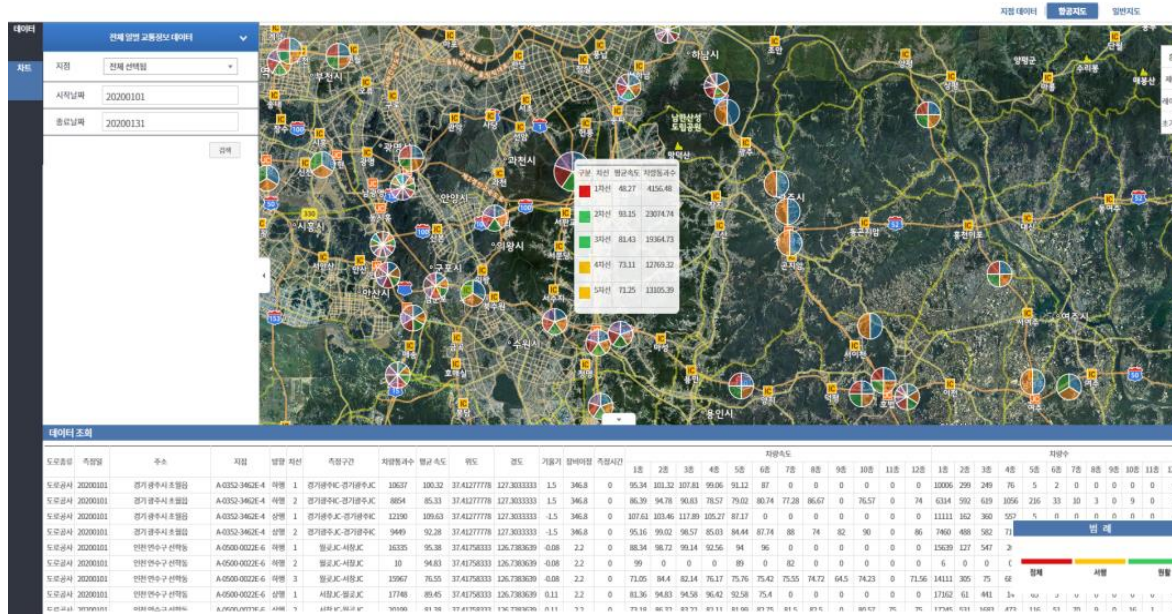


< 도로이동오염원 Big data 생태계 >

5. 연구배경(필요성)

시각화를 위한 데이터 가공 및 융합시스템

- 현재 차량 대기오염물질 배출량 통계는 각 연료별(가솔린, 경유, LPG 등) 1리터당 연소시 발생하는 각종 대기오염물질 배출량을 1일 전체 소비량에 산술적으로 곱한 것으로, 실제 도로 위에서 운행되고 있는 차량의 개별 정보를 반영하지 않아 정확하지 않음
- 차량 대기오염물질 배출량 정보는 환경엔지니어링, 기상, 교통환경, 의료 및 보건, 교통물류와 관련한 다양한 문제에 대해 해법을 제시해 줄 수 있는 필수정보이므로 차량 배기가스 및 미세먼지 등 대기오염물질 배출의 시공간적 분석을 위한 빅데이터 가공 및 융합 시스템이 필요함



2. 연구내용



1. 대기오염 물질 빅데이터 생산

- 수행기관의 보유기술인 상세 교통류 정보와 차량 대기오염물질 배출량정보·GIS정보·기상정보 융·복합 기술을 활용하여 실시간 교통류 상황을 반영한 객관성을 확보한 도로이동오염원의 대기오염물질 배출량 빅데이터 (도로이동오염원 대기환경 빅데이터)를 생산
 - A. 수행기관이 설치한 상시교통량조사장비인 차종분류장치 AVC, VDS, WIM, DTG(를 활용한 차종, 속도, 하중 등 실시간 교통류 데이터와 GIS를 활용한 도로형상(오르막, 내리막, 회전구간)데이터를 연계하여 교통류 데이터 생산
 - 차량검지기(VDS, Vehicle Detection System), 차종분류장치 (AVC, Automatic Vehicle Classification), 주행중하중측정(WIM, Weight in Motio), DTG(Digital Tacho Graph), 지리정보시스템(GIS)
 - B. 수행기관의 상세교통류 정보와 차량 대기오염물질 배출량정보 · GIS정보 · 기상정보 융·복합 기술을 활용하여 교통류 데이터에 차량 배기가스 배출량 표준모델을 결합한 도로이동오염원의 대기오염물질 배출량 데이터 생산
 - 기존 설치된 상시교통량조사장비를 사용하기 때문에 별도의 대기환경측정기기의 추가 설치 없이 경제성과 효율성이 확보되면서 국민의 니즈에 맞는 도로이동오염원 대기환경 빅데이터 생산
 - C. 도로이동오염원의 대기오염물질 배출량 데이터를 기상정보와 융합하여 도로 인근 지역의 인구 밀집 지역에 대한 대기오염 확산 데이터 생산

2. 교통류 데이터 생산

- 교통량조사장비를 통해 생성된 데이터를 이용하여 12종으로 차종을 분류하고 개별차량정보 및 15분 통계 데이터, 1시간 통계 데이터, 1일 통계 데이터 수집
- 아래 그림은 12차종 분류표를 나타내며, 승용차와 미니트럭은 1종, 버스는 2종, 소형화물차는 3~4종, 중형화물차는 5~7종, 대형화물차는 8~12종에 해당

종별	분류기준 속수	단위	대표적 차량 차종	차종 정의	해당 차량의 예시	종별	분류기준 속수	단위	대표적 차량 차종	차종 정의	해당 차량의 예시
1종	승용차 미니트럭	2	1	15인승 미만의 여객 승용차량, 미니트럭 등 2축 1단위 차량		8종	대형화물차 A	4	2	화물 승용차의 트레일러 형식으로 4축 2단위(견인차, 피견인차) 차량	
2종	버스	2	1	15인승 이상의 여객 승용 버스 형식으로 2축 1단위 차량		9종	대형화물차 B	4	2	화물 승용차의 트레일러 형식으로 4축 2단위(견인차, 피견인차) 차량	
3종	소형화물차 A	2	1	화물 승용차의 트럭으로 2축의 최대 차량 1~2.5톤 미만의 1단위 차량		10종	대형화물차 C	5	2	화물 승용차의 트레일러 형식으로 5축 2단위(견인차, 피견인차) 차량	
4종	소형화물차 B	2	1	화물 승용차의 트럭으로 2축의 최대 차량 2.5톤 이상의 1단위 차량		11종	대형화물차 D	5	2	화물 승용차의 트레일러 형식으로 5축 2단위(견인차, 피견인차) 차량	
5종	중형화물차 A	3	1	화물 승용차의 트럭으로 3축 1단위 차량		12종	대형화물차 E	6	2	화물 승용차의 트레일러 형식으로 6축 이상 2단위(견인차, 피견인차) 차량	
6종	중형화물차 B	4	1	화물 승용차의 트럭 형식으로 4축 1단위 차량							
7종	중형화물차 C	5	1	화물 승용차의 트럭 형식으로 5축 1단위 차량							

< 차종 분류(고속도로 12종) >

2. 차로별/차종별 교통정보 데이터

- 수집한 지점별 차로별 차종별 교통정보 데이터의 테이블 정의는 표와 같으며, 지점별 차로별 차종별 교통 정보 데이터로서 도로 종류, 지역, 상하행선, 차량의 평균 속도, 도로의 지형 등에 대한 정보를 제공
- 차종별 대기오염물질 배출계수와, GIS 정보를 반영한 도로의 조건 정보를 융합함으로써 보다 정확한 대기오염물질 배출량을 산정하는데 활용할 수 있음

번호	속성명(영문)	속성명(한글)	데이터 타입	데이터 길이	기본키	NULL 여부
1	PK_ID	기본키	INT(30)	INT(30)	1	N
2	ROAD_KND_CN	도로종류	VARCHAR(100)	VARCHAR(100)		N
3	MESURE_DE	측정일	INT(8)	INT(8)		N
4	SPOT_ID	지점	VARCHAR(50)	VARCHAR(50)		N
5	DRC_NO	방향	VARCHAR(11)	VARCHAR(11)		N
6	TFCLNE_NO	차선	INT(11)	INT(11)		N
7	MESURE_SCTN_CN	측정구간	VARCHAR(100)	VARCHAR(100)		N
8	LC_LC	장비이점	FLOAT(30)	FLOAT(30)		N
9	MESURE_HM	측정시간	INT(4)	INT(4)		N
10	ONE_CL_VE	1종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
11	TWO_CL_VE	2종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
12	THREE_CL_VE	3종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
13	FOUR_CL_VE	4종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
14	FIVE_CL_VE	5종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
15	SIX_CL_VE	6종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
16	SEVEN_CL_VE	7종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
17	EIGHT_CL_VE	8종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
18	NINE_CL_VE	9종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
19	TEN_CL_VE	10종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
20	ELEVEN_CL_VE	11종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
21	TWELVE_CL_VE	12종 차량 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		Y
22	ONE_CL_CO	1종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
23	TWO_CL_CO	2종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
24	THREE_CL_CO	3종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
25	FOUR_CL_CO	4종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
26	FIVE_CL_CO	5종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
27	SIX_CL_CO	6종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
28	SEVEN_CL_CO	7종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
29	EIGHT_CL_CO	8종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
30	NINE_CL_CO	9종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
31	TEN_CL_CO	10종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
32	ELEVEN_CL_CO	11종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
33	TWELVE_CL_CO	12종 차량수	INT(11)	INT(11)		Y
34	VHCLC_SM	차량통과수	INT(11)	INT(11)		N
35	AVRG_VE	평균 속도	FLOAT(30)	FLOAT(30)		N
36	CRDNT_LC_LA	위도	DECIMAL(11,8)	DECIMAL(11,8)		N
37	CRDNT_LC_LO	경도	DECIMAL(11,8)	DECIMAL(11,8)		N
38	SLOPE_RT	기울기	FLOAT(30)	FLOAT(30)		N
39	ADRES	주소	VARCHAR(100)	VARCHAR(100)		N

< 지점별 차로별 차종별 교통정보 데이터 >

3. 대기오염물질 배출량 데이터 생산(공식)

- ▣ 수집한 교통류 데이터와 차종별 속도별 자동차 온실가스 배출계수 데이터를 이용하여 도로이동오염원 대기오염물질 배출량 데이터 생성. 아래의 표는 각 차종의 속도별 자동차 온실가스(CO, NOX, HC, PM, CO2) 배출계수 데이터를 나타냄. 배출계수의 크기는 12차종으로 갈수록 커지는 경향이 있음

$$\text{오염물질배출량} = \sum_{n=1}^{12} n\text{차종 차량수} \times n\text{차종 차량의 평균속도에 해당하는 오염물질배출량 계수}$$

<오염물질 배출량 계산공식>

차종	속도	CO	NOX	HC	PM	CO2
승용차	10	4.341	1.168	0.691	0.000	380.437
	20	1.915	0.670	0.237	0.000	257.480
	30	1.187	0.483	0.127	0.000	204.913
	40	0.845	0.384	0.082	0.000	174.262
	50	0.649	0.321	0.058	0.000	153.682
	60	0.524	0.277	0.044	0.000	138.685
	70	0.437	0.245	0.034	0.000	127.152
	80	0.373	0.220	0.028	0.000	117.940
	90	0.324	0.200	0.023	0.000	110.37
	100	0.287	0.184	0.020	0.000	104.012
소형 버스	10	1.110	1.853	0.215	0.198	396.919
	20	0.770	1.240	0.126	0.142	272.234
	30	0.622	0.980	0.092	0.117	220.044
	40	0.534	0.898	0.073	0.101	192.412
	50	0.475	0.829	0.062	0.097	174.820
	60	0.432	0.820	0.053	0.104	167.268
	70	0.398	0.871	0.047	0.111	169.756
	80	0.371	0.982	0.043	0.118	182.284
	90	0.349	1.153	0.039	0.126	204.852
	100	0.330	1.384	0.036	0.133	237.460
중형 버스	10	4.060	7.446	1.250	0.603	504.710
	20	2.641	4.894	0.798	0.350	388.390
	30	2.054	3.829	0.613	0.254	297.090
	40	1.718	3.217	0.509	0.203	230.810
	50	1.496	2.810	0.441	0.186	189.550
	60	1.336	2.517	0.391	0.174	173.310
	70	1.214	2.293	0.354	0.174	162.090
	80	1.118	2.114	0.325	0.186	175.890
	90	1.039	2.265	0.301	0.210	214.710
	100	0.973	2.927	0.281	0.246	358.550
대형 버스	10	7.353	26.109	1.715	1.333	1058.187
	20	5.166	19.731	1.074	0.966	824.273
	30	4.202	16.749	0.817	0.801	712.210
	40	3.629	14.911	0.673	0.701	642.066
	50	3.239	13.625	0.579	0.632	592.453

차종	속도	CO	NOX	HC	PM	CO2
소형 트럭	10	1.970	2.539	0.223	0.208	432.384
	20	1.048	1.558	0.156	0.175	292.860
	30	0.896	1.171	0.126	0.159	233.174
	40	0.802	0.904	0.109	0.148	200.422
	50	0.736	0.771	0.097	0.140	185.550
	60	0.686	0.678	0.088	0.134	179.918
	70	0.646	0.625	0.082	0.129	183.526
	80	0.614	0.612	0.076	0.125	196.374
	90	0.586	0.634	0.072	0.121	218.462
	100	0.563	0.706	0.068	0.118	249.790
중형 트럭	10	6.582	12.424	2.282	0.773	659.820
	20	4.140	8.478	1.455	0.516	541.320
	30	3.157	6.871	1.119	0.407	443.400
	40	2.604	5.968	0.928	0.344	366.060
	50	2.243	5.245	0.803	0.302	309.300
	60	1.986	4.702	0.714	0.256	273.120
	70	1.791	4.339	0.646	0.229	257.520
	80	1.638	4.156	0.592	0.214	262.500
	90	1.514	4.153	0.549	0.211	288.060
	100	1.411	4.390	0.512	0.220	334.200
대형 트럭	10	8.028	34.484	2.301	2.269	3142.430
	20	4.803	26.530	1.554	1.696	2398.414
	30	3.556	22.757	1.236	1.431	2047.782
	40	2.874	20.410	1.050	1.268	1830.554
	50	2.436	18.758	0.925	1.154	1678.059
	60	2.218	17.508	0.835	1.069	1562.940
	70	1.898	16.516	0.765	1.002	1471.792
	80	1.179	15.703	0.709	0.948	1397.144
	90	1.575	15.018	0.663	0.902	1334.449
	100	1.457	14.431	0.625	0.863	1280.754

<차종별 속도별 자동차 온실가스 배출계수>

4. 대기오염물질 배출량 데이터 생산(계산모듈)

- 대기오염물질 배출량을 계산하기 위해 개발한 calc_arplt(trf_data, env_data) 모듈은 교통류 데이터(trf_data)를 입력으로 받고 지점별 15분 대기오염물질 배출량 데이터(env_data) 출력
- 위 모듈에서는 차종별 차량수와 속도별 오염물질 배출계수를 곱하고, 각 차종의 오염물질 배출량을 모두 합하면 대기오염물질별 배출량 계산.

```
def calc_arplt(trf_data, env_data) :
    for i in trf_data.index:
        co=0
        nox=0
        hc=0
        pm=0
        co2=0
        #1차종 값 계산
        if (trf_data.loc[i, 'ONE_CL_VE'] >= 10) & (trf_data.loc[i, 'ONE_CL_VE'] < 20):
            co = co + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[0, 'CO']
            nox = nox + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[0, 'NOX']
            hc = hc + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[0, 'HC']
            pm = pm + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[0, 'PM']
            co2 = co2 + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[0, 'CO2']
        elif (trf_data.loc[i, 'ONE_CL_VE'] >= 20) & (trf_data.loc[i, 'ONE_CL_VE'] < 30):
            co = co + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[1, 'CO']
            nox = nox + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[1, 'NOX']
            hc = hc + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[1, 'HC']
            pm = pm + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[1, 'PM']
            co2 = co2 + trf_data.loc[i, 'ONE_CL_CO'] * calc_args_1.loc[1, 'CO2']
```

<대기오염물질 배출량 계산 모듈>

PK_ID	ROAD_KN	SPOT_ID	DIRC_NO	TRFCLINE	N	MEASURE	SLC	LC	MEASURE	MEASURE	VEHICLE	SWA	VRG	VE	CRONT	LC	CRONT	LC	SLOPE	RT	CO_QY	NOX_QY	HC_QY	PM_QY	CO2_QY	ADRES
1	도로공사	A-0010-00E		1	노포IC-양	8.3	20200901	0	21	115	35.30694	129.0747	3.071416	4.05	3.64	0.34	0.11	2047.78	경남 양산시 동면							
2	도로공사	A-0010-00E		1	노포IC-양	8.3	20200901	0	21	115	35.30694	129.0747	-3.15276	4.05	3.64	0.34	0.11	2047.78	경남 양산시 동면							
3	도로공사	A-0010-00E		2	노포IC-양	8.3	20200901	0	42	103.6	35.30694	129.0747	3.071416	15.04	16.04	1.7	0.77	5390.96	경남 양산시 동면							
4	도로공사	A-0010-00E		2	노포IC-양	8.3	20200901	0	42	103.6	35.30694	129.0747	-3.15276	15.04	16.04	1.7	0.77	5390.96	경남 양산시 동면							
5	도로공사	A-0010-00E		3	노포IC-양	8.3	20200901	0	36	95	35.30694	129.0747	3.071416	24.58	101.11	6.19	6.53	11600.09	경남 양산시 동면							
6	도로공사	A-0010-00E		3	노포IC-양	8.3	20200901	0	36	95	35.30694	129.0747	-3.15276	24.58	101.11	6.19	6.53	11600.09	경남 양산시 동면							
7	도로공사	A-0010-00S		1	양산IC-노	8.3	20200901	0	26	125	35.30694	129.0747	3.071416	5.09	4.32	0.4	0.1	2408.98	경남 양산시 동면							
8	도로공사	A-0010-00S		1	양산IC-노	8.3	20200901	0	26	125	35.30694	129.0747	-3.15276	5.09	4.32	0.4	0.1	2408.98	경남 양산시 동면							
9	도로공사	A-0010-00S		2	양산IC-노	8.3	20200901	0	56	88.67	35.30694	129.0747	3.071416	20.14	16.21	2.01	0.47	6544.05	경남 양산시 동면							
10	도로공사	A-0010-00S		2	양산IC-노	8.3	20200901	0	56	88.67	35.30694	129.0747	-3.15276	20.14	16.21	2.01	0.47	6544.05	경남 양산시 동면							
11	도로공사	A-0010-00S		3	양산IC-노	8.3	20200901	0	23	77.33	35.30694	129.0747	3.071416	16.43	52.68	4.48	3.51	6175.84	경남 양산시 동면							
12	도로공사	A-0010-00S		3	양산IC-노	8.3	20200901	0	23	77.33	35.30694	129.0747	-3.15276	16.43	52.68	4.48	3.51	6175.84	경남 양산시 동면							
13	도로공사	A-0010-05E		1	연양IC-활	53.4	20200901	0	6	106	35.68194	129.1811	0.19158	1.72	1.1	0.12	0	624.07	울산 울주군 두서면 활천리							
14	도로공사	A-0010-05E		1	연양IC-활	53.4	20200901	0	6	106	35.68194	129.1811	0.22545	1.72	1.1	0.12	0	624.07	울산 울주군 두서면 활천리							
15	도로공사	A-0010-05E		2	연양IC-활	53.4	20200901	0	25	93.4	35.68194	129.1811	0.19158	13.15	19.16	2.2	1.5	3930.83	울산 울주군 두서면 활천리							
16	도로공사	A-0010-05E		2	연양IC-활	53.4	20200901	0	25	93.4	35.68194	129.1811	0.22545	13.15	19.16	2.2	1.5	3930.83	울산 울주군 두서면 활천리							
17	도로공사	A-0010-05E		3	연양IC-활	53.4	20200901	0	21	78	35.68194	129.1811	0.19158	32.21	122.35	11.23	7.26	9969.57	울산 울주군 두서면 활천리							

<대기오염물질 배출량 >

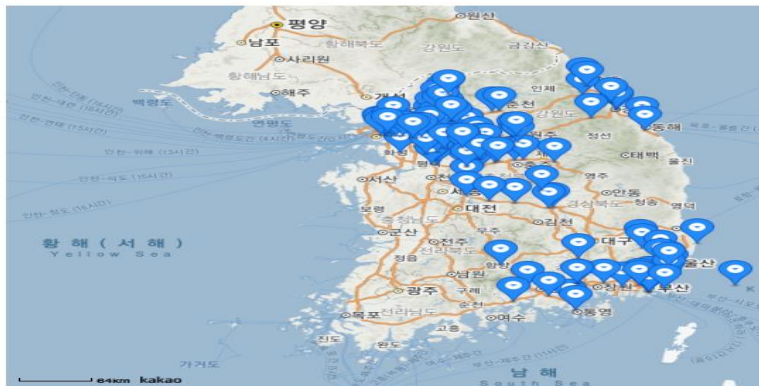
3. 결론



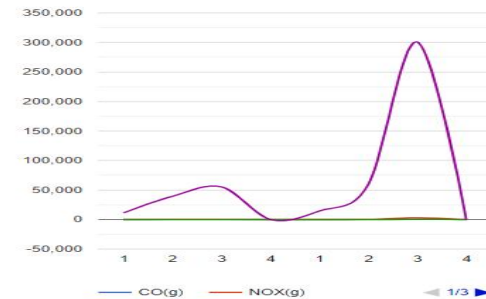
1. 대기오염물질 배출량 데이터 시각화

- 웹 방식으로 구현한 화면에서 지도의 특정 지점을 선택하면 우측의 검색구간 박스에 자동으로 입력
- 검색일을 지정하여 검색 버튼을 누르면 아래 그래프와 테이블 데이터가 출력되며, 그래프를 통해 시간의 흐름에 따른 각 대기오염물질(CO, NOX, HC, PM, CO2) 배출량의 변화를 직관적으로 확인

차량배출가스 정보



검색구간 : 자유로ICT~김포IC
 검색일 : 20191227 검색



방향	날짜	차선	차량통과수(대수)	평균 속도	CO(g)	NOX(g)	HC(g)	PM(g)	CO2(g)
하행선	20191227	1차선	89	96	35	21	2	0	11322
하행선	20191227	2차선	112	97	127	379	40	17	39439
하행선	20191227	3차선	83	93	167	376	40	23	55365
하행선	20191227	4차선	0	0	0	0	0	0	0
상행선	20191227	1차선	62	105	55	29	4	0	14561
상행선	20191227	2차선	100	100	137	365	18	27	59495
상행선	20191227	3차선	113	93	548	2966	177	178	300580
상행선	20191227	4차선	0	0	0	0	0	0	0

< 대기오염물질 배출량 >

2. 결론

- 본 연구에서는 도로에서의 실시간 교통류 상황을 반영한 도로이동오염원의 대기오염물질 빅데이터를 효율적으로 시각화하기 위한 데이터 가공 및 융합 시스템을 개발하였다. 본 시스템의 지역별, 시간별로 구분할 수 있는 정보체계와 실제 도로에서 통행하는 각 자동차의 크기, 중량 그리고 속도 정보 등을 기반으로 하는 산출체계를 통해 신뢰도가 개선된 데이터 제공
- 또한, 기존 설치된 상시교통량조사장비를 사용하기 때문에 별도의 대기환경측정기기의 추가 설치 없이 경제성과 효율성을 확보하면서 국민의 니즈에 맞는 도로이동오염원 대기환경 빅데이터를 생산
- **차종별 오염량 배출계수**에 대한 연구는 계속 추진필요



Thank You