

# 참가신청서

접수번호  
※접수처에서 기재

구분	<input type="checkbox"/> 일반국민 <input type="checkbox"/> 데이터 업계 종사자 <input type="checkbox"/> 행정·공공기관 재직자 <input type="checkbox"/> 공무원 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 학생 )	공모분야	<input checked="" type="checkbox"/> 아이디어 기획 <input checked="" type="checkbox"/> 후기
	구분		
주 소	서울특별시 영등포구 양산로 7길 3		
전화번호	010 - 4465 - 7321	팩스번호	-
긴급연락처	010 - 9008 - 7641	E-Mail	gaecheonjeol@naver.com
소속	개 인		
구분	이름	연락처	이메일
팀 대표	최상용	010-4465-7321	gaecheonjeol@naver.com
팀원1	이준우	010-9008-7641	leejunwoo200@naver.com
팀원2	김용재	010-2214-2294	rladydwo135@naver.com
팀원3	서동찬	010-4197-4910	semo1221@naver.com
팀원4	-	-	-

제목	탄소와 콘크리트의 연관성
내용요약	데이터를 활용하여 머신러닝 랜덤포레스트, SVM 등 분류 및 회귀분석을 이용해 AI 가공 후 학습데이터를 구축하고 등급에 대한 세부적인 예측 및 앞으로의 콘크리트의 탄산화 진행여부를 분류 및 예측 모델을 제안
활용 데이터 목록	1. 30년이상 노후 건축물 현황(한국시설안전공단 30년 이상 노후화공공시설물 현황.csv파일) 2. 국토 안전관리원 공공시설물 안전관리부서현황.csv 3. Concrete_Data.csv - kaggle

위와 같이 『제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회』에 참가를 신청합니다. 2021년 12월 03일 신청인(대표자) 최상용 (인)	
국토안전관리원장 귀하	
첨부	1. 2021년 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회 참가서약서 1부. 2. 개인정보 수집·이용 동의서 1부.

## 제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회 참가서약서

구분	일반국민( <input checked="" type="checkbox"/> ), 데이터 업계 종사자(    ), 행정·공공기관(    ), 공무원(    ), 기타(    )			
제목	콘크리트 내후화 및 내구성 저하 대비			
인적사항 (대표자)	성명	최상용	생년월일	1995-10-03
	전화번호	010-4465-7321		
	E-mail	<a href="mailto:gaecheonjeol@naver.com">gaecheonjeol@naver.com</a>		
	주소	서울특별시 영등포구 양산로 7길 3		
	소속 (기관명)	개 인		

※팀일 경우 대표자  
1인 기재

상기 본인은 『제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회』에 출품함에 있어, 다음 각 호의 규정을 준수할 것을 서약합니다.

1. 대회의 제반 규정을 준수하며, 이를 준수하지 않을 경우 어떠한 조치도 감수한다.
2. 출품작에 대한 저작권으로 인하여 발생하는 민·형사상 책임은 출품자에게 있다.
3. 공모전의 취지, 목적을 달성하기 위하여 협의를 통해 공공분야에 활용하는 것에 대해 동의한다. (수상작에 한함)

서약서 및 신청서 내용이 사실임을 확인하며, 허위사실 기재 등으로 인하여 어떠한 문제가 발생했을 시 모든 책임은 본인에게 있음을 확인합니다.

2021년 12월 03일

위 본인(대표자) 최상용 (인)

국토안전관리원장 귀하

# 제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회 개 인 정 보 수 집 · 이 용 동 의 서

## 【개인정보 수집·이용 동의 안내】

### 가. 개인정보 수집·이용 목적

- 「제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회」에서 수집되는 개인정보는 정보 주체의 동의를 얻어 '수상작 선정평가 및 공모전 운영·관리를 목적'으로 이용됩니다.

### 나. 개인정보 수집 항목

- 성명, 연락처, 이메일(팀 대표) 등

### 다. 개인정보의 보유·이용기간

- 수집된 개인정보는 공모전 결과 발표일로부터 1년 이내에 폐기함.  
다만, 본 공모전에서 수상한 제안자의 동의를 얻어 5년의 기간 동안 폐기하지  
아니할 수 있음.

### 라. 개인정보 수집·이용에 동의하지 않을 권리 및 동의하지 않을 경우의 불이익

- 정보주체는 「제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회」에 개인정보 수집·이용의 동의를 거부할 권리가 있습니다.
- 개인정보 수집·이용에 동의하지 않을 경우, 본 공모전에 참가신청이 불가 합니다.

☒ 본인은 「제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회」에서 본인의 개인정보를 수집·이용하는 것에 동의합니다.

(동의함 ☒ 동의하지 않음 ☐)

2021 년 12월 03일

본인(대표자) 최상용 (인)

국토안전관리원장 귀하

# 「제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회」 기획서

## 1. 참가자 정보

개인·팀·기관명	데이터사형제	
연락처	(전화) 010-4465-7321	(전자우편) gaecheonjeol@naver.com
아이디어명	탄소와 콘크리트의 연관성	

## 2. 기획서

### 1) 기획서 요약

탄소량 증가로 인하여 시설물의 노후화 및 내구성 저하가 우려되는 가운데, 대한민국은 현재 준공 후 30년 이상 된 시설물들이 약 17,621개이며, 2014년 대비 수도권 건축물의 노후화는 3.5% 상승세를 그리고 있다(참조 1 참고). 콘크리트 강도와 내구성을 저하시키는 요인으로, 콘크리트 중성화에 영향을 주는 탄소와 시설물이 대기에 닿는 콘크리트 면적으로 선정하여 시설물 등급에 대한 재분류를 제안한다. 더 나아가 머신러닝 랜덤포레스트, SVM 등 회귀분석을 통하여 시설 등급과 앞으로의 중성화 진행을 예측해본다. 향후 연구방향으로는 혼화재, 시멘트, 물에 대한 새로운 배합설계 및 친환경 재료 개발을 고찰한다.

### 2) 필요성 및 목적



(참조 1)

위 자료를 보면 대한민국은 70~80년대 급속한 경제성장을 이루었고 이와 동반하여 다수의 건물들이 준공되었다. 당시 준공된 건물들이 30년 이상 흐른 지금, 노후건축물이 되어 전국적으로 노후된 건축물의 비율이 빠르게 상승하고 있다. 최근 이상기후로 탄소량이 증가하고 대기의 질이 저하됨에 따라 미세먼지와 비의 산성이 높아지므로 강알칼리성인 콘크리트 표면의 중성화가 빠르게 진행될 것으로 예상된다. 노후화된 건물의 콘크리트는 중성화에 취약하며, 이는 안전사고의 주요한 원인이 될 수 있다.

## 2. 기획서

### 2) 필요성 및 목적



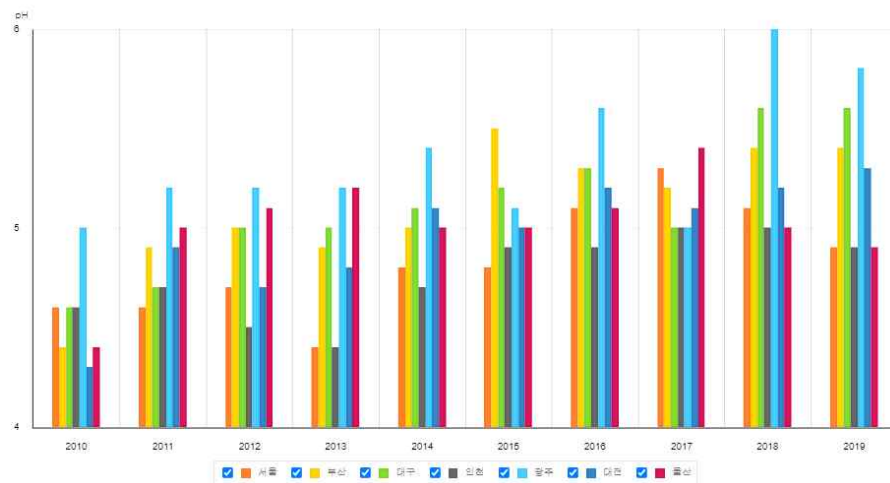
자료: 국립환경과학원

[저작권 한국일보]서울 초미세먼지 농도 '나쁨' 일수 추이\_김경진기자

(참조 2)

시설물의 특성 상 공기중에 노출된 콘크리트의 면적이 넓으며, 이는 시간이 지남에 따라 콘크리트의 중성화가 진행되는 문제와 직결된다. 대한민국의 대기(pH농도, 공기질)는 중국 다수의 공장들이 해안가로 이전 하면서 해가 갈수록 악화되고 있다. 공기질(미세먼지 및 초미세먼지)이 나쁘다는 것은 평균적으로 화석 연료를 태우고 나온 황산과 질산의 농도가 높다는 뜻이다. 황산과 질산은 수증기와 비를 만나게 되면 산성비가 되고, pH농도를 현저히 낮춘다.

주요도시 빗물의 산도



(참조3)

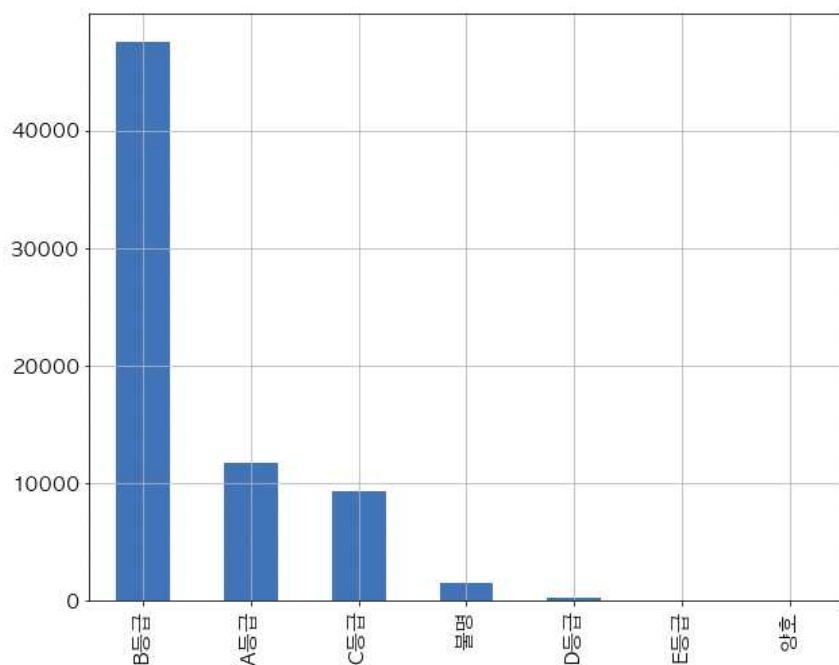
## 2. 기획서

### 2) 필요성 및 목적

콘크리트 양생은 천연자원 소비, 에너지 소비, 온실가스 배출 및 폐기물 발생 등 여러 환경 분야에서 지대한 영향을 끼치고 있다. 현재 레미콘 공장의 콘크리트 배합설계 방법은 초기 슬럼프와 압축강도 중심이다. 하지만 이번 기획안에서는 기존의 방법보다 혼화재, 시멘트와 물이 중심 되는 배합방법을 연구할 것을 제안한다. 이같이 CO2 저감을 반영한 콘크리트 생산기술은 친환경 건축의 가장 중요한 기술이며 해당 연구의 필요성이 매우 크다고 생각된다. 건설공사에서 중요한 재료인 콘크리트는 산업부산물인 혼화재를 적정 비율을 사용함으로써, 2016년 파리 기후협정과 발맞추어, 선진건축 대한민국의 CO2 저감 목표 및 친환경 건축 달성에 적극적으로 기여할 수 있다.

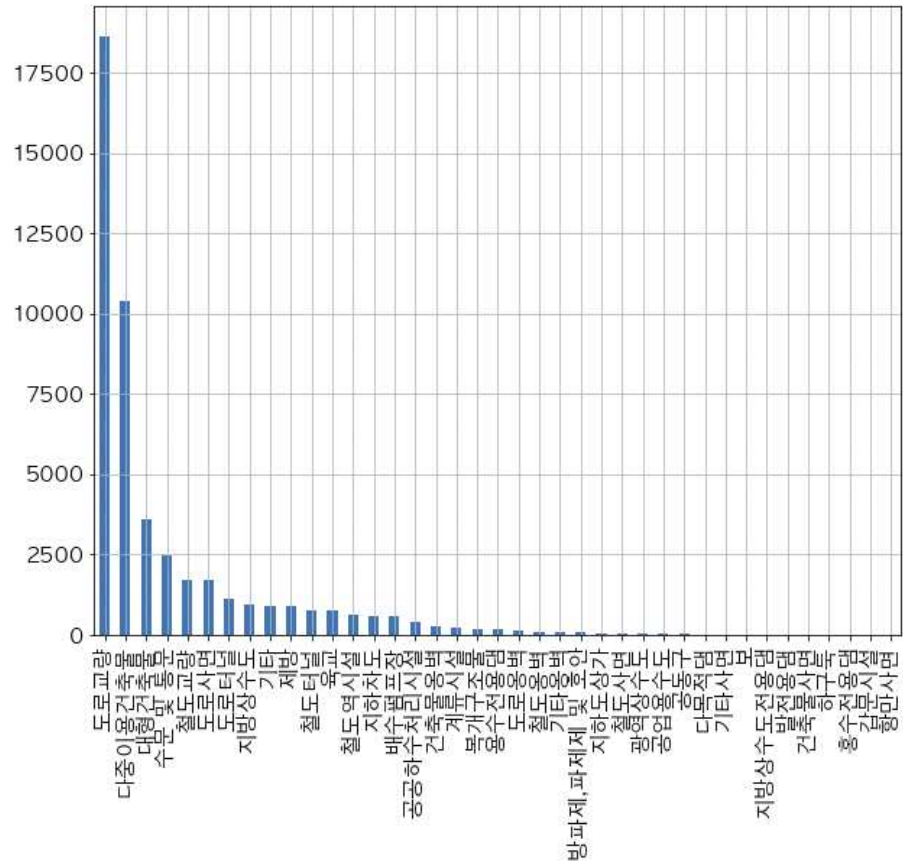
### 3) 세부 추진내용

노후건축물들의 등급에 대해 기존의 분류인 A,B,C,D,E등급 보다 좀 더 세밀한 등급 분류가 필요하다. 대한민국 건물들의 근 40%에 해당하는 노후 건축물(30년이상) 들에 대한 검사일시를 지금보다 좀 더 짧은 주기를 갖고 건물을 검사할 필요성이 있다. 검사 항목으로 노후 건축물에 대한 콘크리트 강도와 연식을 활용하여 현재 콘크리트에 대한 연식 대비 이산화탄소 흡수량을 조사하면 더욱 풍성한 조사 결과가 예상된다.



(참조 4)

## 2. 기획서



### 3) 세부 추진내용

(참조 5)

(참조 4)는 공공시설안전관리현황.csv 데이터의 등급을 카운트한 그래프이다. (참조 5)는 (참조 4)의 가장 많이 카운트된 B등급에 해당하는 시설물을 종류별로 분류를 한 것이다. (참조 5)를 보면 대부분의 시설물들이 공기중에 노출되는 콘크리트 면적이 상당히 넓은 시설들인 것을 알 수 있다. 시설의 면적이 클수록 산성비와 공기질의 중성화 작용을 크게 받기 때문에 콘크리트의 중성화는 시간이 갈수록 상승세가 가파를 것으로 예측된다.

**Table 14** CO<sub>2</sub> absorption quantity according to strength in service life

	40 years	60 years	80 years	Unit
35 MPa	21,988	26,294	31,103	kg-co <sub>2</sub>
30 MPa	34,430	42,613	48,686	
27 MPa	31,444	38,521	44,482	
24 MPa	41,535	50,879	58,744	
Total amount	129,397	158,307	183,015	

(문헌 1)

위의 표를 보면, 콘크리트는 강도별로 시간의 흐름에 따라 이산화탄소 흡수량이 증가하는 것을 확인 할 수 있다.

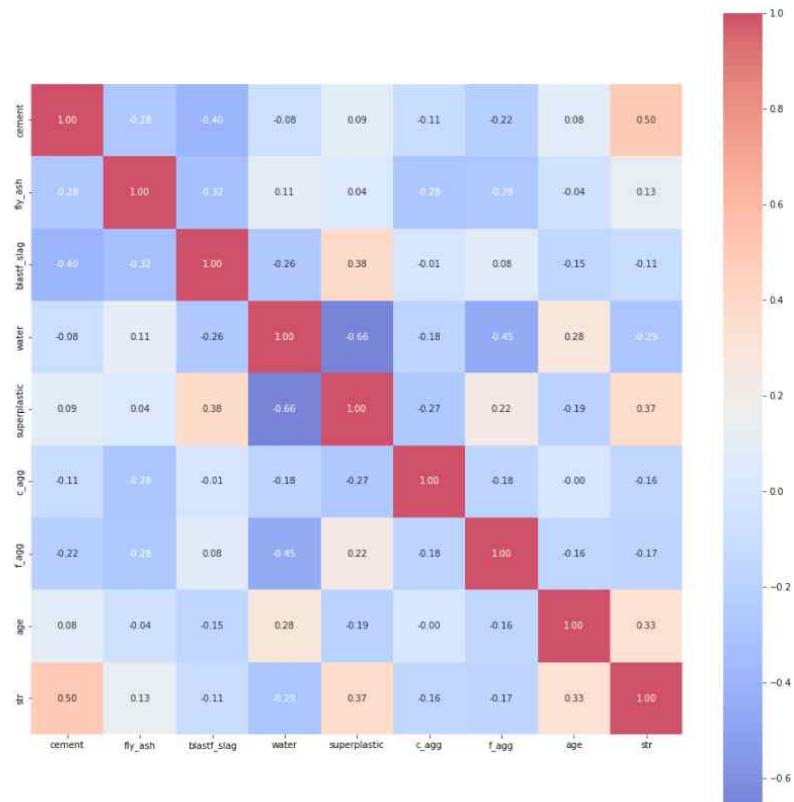
## 2. 기획서

Cement	Blast Furnace Slag	Fly Ash	Water	Superplasticizer	Coarse Aggregate	Fine Aggregate	Age	Strength	str_grp
540	0	0	162	2.5	1040	676	28	79.99	3
540	0	0	162	2.5	1055	676	28	61.89	3
332.5	142.5	0	228	0	932	594	270	40.27	2
332.5	142.5	0	228	0	932	594	365	41.05	2
198.6	132.4	0	192	0	978.4	825.5	360	44.3	2
266	114	0	228	0	932	670	90	47.03	3
380	95	0	228	0	932	594	365	43.7	2
380	95	0	228	0	932	594	28	36.45	2
266	114	0	228	0	932	670	28	45.85	2
475	0	0	228	0	932	594	28	39.29	2
198.6	132.4	0	192	0	978.4	825.5	90	38.07	2
198.6	132.4	0	192	0	978.4	825.5	28	28.02	1
427.5	47.5	0	228	0	932	594	270	43.01	2
190	190	0	228	0	932	670	90	42.33	2
304	76	0	228	0	932	670	28	47.81	3
380	0	0	228	0	932	670	90	52.91	3

(참조 6)

(참조 6)은 콘크리트 배합비에 따른 강도를 알아보기 위해 사용하였다. Strength를 4사분위로 그룹화(str\_grp)하여 컬럼을 추가하였다.

## 3) 세부 추진내용



(참조 7)

(참조 6)의 csv파일을 토대로 각각의 컬럼에 대해 상관분석을 한 결과이다. 강도(str)는 0.5인 시멘트와 가장 높게 상관성을 보인다. superplasticizer와 age는 상관성이 있지만, 의미 있는 수치는 아니며, 다른 컬럼은 상관성이 없는 정도이다. (참조 7)의 상관분석표를 토대로 콘크리트의 배합설계비 시멘트 양이 많아 질 수록, 강도가 증가하는 약한 선형성을 나타낸다.

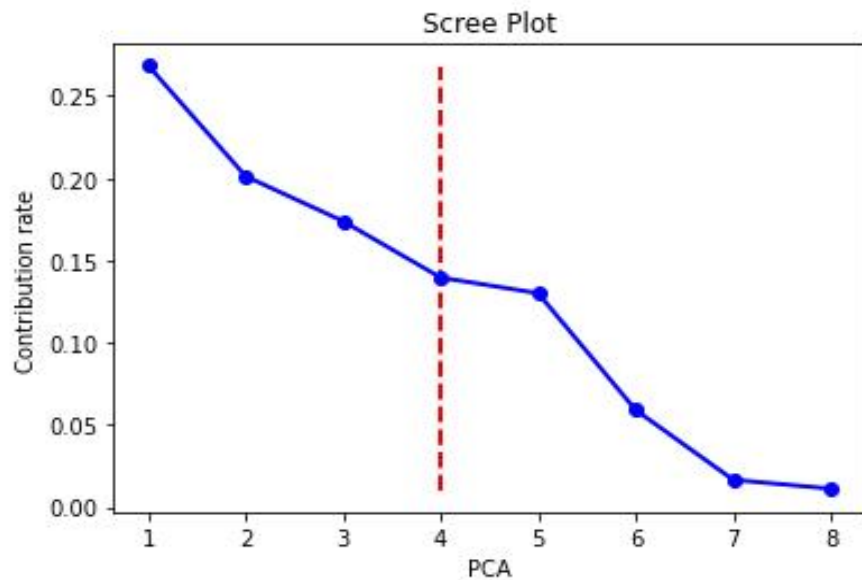


## 2. 기획서

### 3) 세부 추진내용

	설명가능한 분산 비율(고윳값)	기여율	누적기여율
PCA1	2.151243	0.268618	0.268618
PCA2	1.611404	0.201210	0.469828
PCA3	1.392202	0.173839	0.643667
PCA4	1.117703	0.139563	0.783230
PCA5	1.041306	0.130024	0.913254
PCA6	0.472760	0.059032	0.972286
PCA7	0.132751	0.016576	0.988862
PCA8	0.089196	0.011138	1.000000

(참조 8)



(참조 9)

PCA의 목적은 데이터 집합 내에 존재하는 각 데이터의 차이를 가장 잘 나타내주는 요소를 찾아내는 방법으로써, 변이에 공헌도 70~90%가 되도록 설정한다. (참조 8)에서와 같이 전체공헌도가 78%가 되는 4개를 주성분으로 설정 할 것이다. 차원축소 목적으로 주성분으로 선정되지 않은 나머지 요소들은 설명력이 낮고 변이에 공헌도가 낮으므로 생략이 가능하다.

## 2. 기획서

위와 같은 데이터 분석을 근거하여 제시하는 사업 기획은 다음과 같다.

### 〈시설물 안전 등급 상태 및 평가기준〉

안전등급	상태	평가(조치)기준
A등급	문제점이 없는 최상의 상태	이상이 없는 시설
B등급	보조 부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태	지속적 관찰이 필요한 시설
C등급	주요 부재에 경미한 결함 또는 보조 부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요 부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	보수·보강이 이행되어야 할 시설로서 현재 결함상태가 지속될 경우 주요부재의 결함을 유발할 우려가 있는 시설
D등급	주요부재에 결함이 발생해 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정해야 하는 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조속히 보수·보강하면 기능을 회복할 수 있는시설이지만 현재의 결함상태가 지속되면 단면손실 등으로 기능 상실 우려가 있는 시설</li> <li>• 보수·보강 이행시까지 결함의 진행 상태를 수치적 계측관리가 필요한 시설</li> <li>• 결함사항의 진전이 우려되어 사용제한 등의 안전조치 검토가 필요한 시설</li> </ul>
E등급	주요 부재에 발생한 심각한 결함으로 인해 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적절한 시기에 유지보수를 하지 못한 시설물로서, 보수·보강하는 것보다 철거, 재가설하는 것이 경제적이고 판단되는 시설</li> <li>• 철거, 개축 전까지 재난조짐 상태의 수치적 계측관리가 필요한 시설</li> <li>• 붕괴사고 예방을 위하여 긴급 보강 등 응급조치와 사용제한·금지조치가 필요한 시설</li> </ul>

### 3) 세부 추진내용

상태평가 등급분류 평가기준에서 노후건축물의 내 외부 부식에 대한

대한민국의 ph농도에 따른 콘크리트 중성화 조사

공기 중에 달는 콘크리트 면적을 추가

지역별 비의 ph농도 및 강수량

지역별 평균 미세먼지 농도에 따른 비의 ph농도

위의 4가지를 기존 데이터에 추가 및 활용하여 머신러닝 랜덤포레스트, SVM 등 분류 및 회귀분석을 이용해 AI 가공 후 학습데이터를 구축하고 등급에 대한 세부적인 예측 및 앞으로의 콘크리트의 탄산화 진행여부를 분류 및 예측 모델을 제안한다.

2. 기획서	
4) 기대효과	<p>노후화된 건물들을 기존의 데이터와 3) 세부 추진내용에서 언급한 추가된 데이터를 활용하여, 노후건축물들에 대해 효율적인 관리를 할 수 있다. 위의 데이터를 통하여 건축물들의 대해 향후 등급을 예측 및 분류 할 수 있다.</p> <p>혼화재 및 혼화제의 발전은 콘크리트의 성능개선 및 친환경적인 자원으로 활용한 고성능 콘크리트의 제조가 크게 증가 및 콘크리트 중성화 억제 역할을 할 것으로 예상되며, 탄소 저감 목표 및 친환경 건축 달성에 적극적으로 기여할 수 있다.</p>
5) 자유기재	 <p>(참조 4)</p> <p>위 자료를 보면 건축물 70432개중 47592개가 B등급에 속한다. 민간기관의 각각 다른 데이터(균열, 탄산화, 변위 등)들을 보다 효율적인 관리를 위해 국토안전관리원의 공통된 양식을 제시하여 빅데이터를 이용한 향후 건축물 구조적 결함예측 등을 예상 할 수 있을 것 이며 더 세분화된 시설물 안전등급을 필요로 보인다.</p>
부 록	<p>참조 1) 국토교통부</p> <p>참조 2) 한국일보 「서울 초미세먼지 농도 ‘나쁨’일수 추이」</p> <p>참조 3) 환경부 「대기환경연보」</p> <p>참조 4) 공공시설안전관리현황.csv</p> <p>참조 5) 공공시설안전관리현황.csv - B등급에 대한 시설물종류별 분류</p> <p>참조 6) kaggle - Concrete_str.csv</p> <p>참조 7) csv 상관행렬 그림</p> <p>참조 8) Con_str - PCA (주성분분석)</p> <p>참조 9) 참조7의 분석에 따른 Scree Plot</p>
참 고 문 헌	<p>문헌 1) 이상현, 이성복, 이한승 “콘크리트의 탄산화 관점에서 CO2 배출량-흡수량 평가에 관한 연구” Table 14</p>

### 3. 사업추진 일정(월)

	세부 업무	수행내용	일정					
			1	2	3	4	5	6
요 건 정 의	현장 전문가 인터뷰	기존 등급분류 데이터 중 현장서 중요하게 생각하는 데이터에 대한 인터뷰						
	필요 데이터 정의	인터뷰 내용 중 중요 기존 데이터 간추림 및 결정						
	기존, 필요 데이터 계획	기존 및 필요 데이터와 어떻게 합칠지 계획						
	분석 데이터 확보	분석 기공에 필요한 기존, 추가 데이터 전체 확보						
분 석	분석 데이터 초안 도출	기존 및 필요 데이터에 적용한 분석 기공 결과 초안 도출						
	분석 데이터 1차 검증	초안 결과를 바탕으로 결과 검증 및 추가 보완 기공 업무 상세 협의						
	분석 데이터에 대한 분류 및 예측 알고리즘 적용	검증을 거친 분석 데이터를 기준으로 알고리즘 적용 및 결과 여부 판단 및 테스트						
개발 및 테스트	분석 결과 적용	분석 결과에 따른 최종 알고리즘 확정 및 적용						
수 정	적용 시 사업비 배분 및 창업 계획	사업비에 대한 세분화 논의 및 결정 창업 시 계획 협의						
	사업화 계획 보완	수요 기업에 따른 계속 수정 및 보완						
최종 정리	최종 사업화 계획 정리	결과보고서, 서류 관련 결과를 정리						

#### 4. 예시 견적서

見 積 書	
<p>독수리 사형제</p> <p>Tel. 010)4465-7321</p> <p>1. 귀 사의 발전을 기원합니다.</p> <p>2. 향후 연구 방안 및 사업계획을 아래와 같이 견적합니다.</p>	
1> 연 구 명	시설물의 친환경성 강화 및 내구도 증진
2> 연 구 내 용	<p>1. 국토안전관리원의 결함데이터 확인화 후 알고리즘 구축</p> <p>2. 콘크리트의 탄소 배출량 저화와 중성화 방지의 친환경 재료 개발</p>
3> 견 적 가	₩ 1,000,000,000원(일금 : 십억원정) (VAT.별도)
4> 지불방법	쌍방의 합의에 의하여 결정
5> 연 구 기 간	쌍방의 합의에 의하여 결정
6> 기 타	제도정책에 따라 견적이 변경가능

## 「제1회 공공데이터 활용 창업 아이디어 경진대회」 후기

### 1. 참가자 정보

개인·팀·기관명	데이터사형제 (대표자 서명)	
연락처	(전화) 010-4465-7321	(전자우편) gaecheonjeol@naver.com
후기제목	건축과 데이터	

### 2. 경진대회 후기

건축 진단 업계에서 2년정도 일을 하였는데, IT업계를 전직 후 국토안전관리원의 공모전이 올라와 제 경험을 살릴 수 있어 참가하게 되었습니다. IT업계에서의 빅데이터 기술들을 활용하여 항상 언급되던 진단 업계의 신뢰성부문에서 크게 상승할 수 있을 것이라 생각하고, 과거의 결함 데이터들로부터 미래의 결함 예측까지 잠재성이 높다고 생각합니다.

폭 넓은 건축분야의 데이터들 또한 기업차원에서 관리 중 인 것으로 추측 됐으며, 건축분야 공공데이터들이 오픈 될 필요가 있다고 생각합니다. 빅데이터는 많은 데이터들끼리 다양한 시각으로 묶어 새로운 가치창출이 목적이지만 이번 공모전하면서 느낀 바로는 실속이 없는 데이터이거나 삭제해도 무방한 데이터들이 많았습니다.

한정적인 데이터 속에서 세계 이슈 문제 중 하나인 탄소문제에 대입하여 새로운 시각으로 시설물들을 바라보게 되며 알지 못했던 부분에 대해서 더 배웠으며, 건축· 토목인들의 시선이 아닌 일반인들의 교류를 통해 차이점도 느꼈습니다. 그 과정속에서 새로운 데이터분석 시야를 확인하기도 하였으며 그 말은 새로운 가치창출 및 사회적 문제해결에 큰 발돋움의 가능성이 높다고 생각하였습니다.

오랜 역사를 지닌 건축에서 생각보다 더 많은 데이터가 있을 것이라 예상했었으나 데이터 라벨링 작업이 이루어지고 있지 않아, 주제 선정에 시간이 걸렸었고 많은 기술사 및 건축사 분들께서 폭 넓고 깊은 연구들을 많이 진행했다는 것을 느꼈습니다. 건축과 IT의 미래 필수적인 융합을 앞둔 시점에 새로운 경험을 했습니다.