 KICT 한국건설기술연구원		<h1>보도자료</h1>	http://www.kict.re.kr
보도일시	배포시점부터 보도해 주시기 바랍니다.		
담당부서	지반연구본부 조진우 연구위원	031-910-0780	
	대외협력홍보본부 홍보실장 김영균 대외협력홍보본부 홍보실 수석행정원 강소정	031-910-0101 031-910-0113	

숙련 기술자가 없어도 안전한 도로 및 토공 건설 현장 구축 **- 건설연, 토공 품질관리 자동화 기술 개발 및 제도적 기반 확보**

한국건설기술연구원(원장 김병석, 이하 건설연)은 도로 및 토공 현장에서 작업 성능 효율을 극대화할 수 있는 ‘토공 품질관리 자동화 기술 개발 및 제도적 기반’을 확보했다고 밝혔다.

일반적인 도로 건설 현장에서는 아스팔트 포장 작업 전에 지지력 강화 및 안전성 확보를 위해 지반 기초를 다지는 작업이 필요하다. 또한, 이러한 과정은 넓은 공간에서 반복적인 작업이 필요하다는 특징이 있다. 이러한 특징으로 인해 건설 장비에 대한 의존도가 높고, 자동화 기술을 적용하여 공정을 개선하는 것이 비교적 용이하다. 해외에서는 건설 장비 자동화 기술의 보급이 확대되고 있다.

그러나 건설 장비는 운전자의 숙련도에 따라 시공 품질 편차가 있으며, 숙련된 운전자 확보가 어렵다. 또한, 반복적인 작업으로 인해 작업자는 열악한 환경 속에서 다양한 위험에 노출될 수 있다.

이에 건설연 지반연구본부 연구팀(팀장: 조진우 연구위원)은 ‘토공 품질관리 자동화 기술(이하 지능형 다짐 기술)’을 개발하였다. 지능형 다짐 기술은 롤러를 활용한 다짐 작업 과정을 자동화하여, 실시간으로

다짐 품질을 관리할 수 있는 기술을 말한다. 공정 간소화를 통한 생산성 향상과 균일한 시공 품질을 보장할 수 있다는 것이 큰 장점이다. 또한, 연구팀은 ‘지능형 다짐 기술’을 활용하기 위한 장비와 시스템을 개발하여 실시간으로 다짐 품질을 관리할 수 있는 환경을 구축하였다.

지반 기초를 다지는 작업은 구체적으로 토공 장비들을 활용하여 흙을 옹기고(도저, dozer), 평탄화한 다음에(그레이더, grader), 다지는 과정(롤러, roller)을 말한다. 마지막 단계인 롤러를 활용한 다짐 작업에서는 다짐 정도를 평가하는 추가적인 시험이 시행된다. 기존의 전통적인 방식에서는 다짐 공정과 품질검사 공정이 분리되어 있어 작업 효율이 낮다. 즉, 현장 일점시험(Spot test: 평판재하시험, 들밀도시험) 결과를 바탕으로 품질검사 공정이 진행되어 전체 현장의 품질을 실시간 및 연속적으로 관리하는데 한계가 있었다.

개발된 지능형 다짐 기술은 이러한 단점을 보완할 수 있다. 다짐 롤러에 부착된 센서 데이터를 해석하고 고정밀 GPS로부터 측정된 측위 데이터와 연계하여 실시간으로 품질 관리를 할 수 있다. 개발된 기술을 통해 전체 토공 품질관리 프로세스의 자동화 공정 수준을 높인 것이다.

더불어 기존의 제도적인 문제들을 해결하기 위해 품질관리 상세 기준을 수립하였다. (지능형 다짐공 표준시방서 : KCS 10 70 20 (2021)). 지능형 다짐공 표준시방서는 국내 최초의 스마트건설 관련 국가 기준이라는 점에서 큰 의의가 있다.

김병석 원장은 “숙련된 건설기계 운전기사의 확보가 어려운 국내 건설 환경에서 토공 품질관리 자동화 기술은 안정적이고 일정한 건설 품질을 보장할 수 있는 해결책이 될 것”이라며, “건설연은 앞으로도 건설 자동화가 활발하게 적용될 수 있도록 정책 제안 및 제도화를 위해

노력할 예정” 이라고 밝혔다.

본 기술은 국토교통부(관리기관: 국토교통과학기술진흥원)의 스마트건설기술개발 국가R&D사업 “도로 실증을 통한 스마트건설 기술개발 (2020~2025, 21SMIP-A158708-04)” 을 통해 기술 개발을 진행 중이다. 한국도로공사가 총괄 주관 연구기관(책임자 : 조성민 스마트건설기술사업 단장)으로 참여하고, 건설연은 3세부 주관 연구기관(과제명 : 디지털 기반 도로 건설장비 자동화 기술 개발, 연구책임자 : 조진우 연구위원)으로 참여하고 있다.

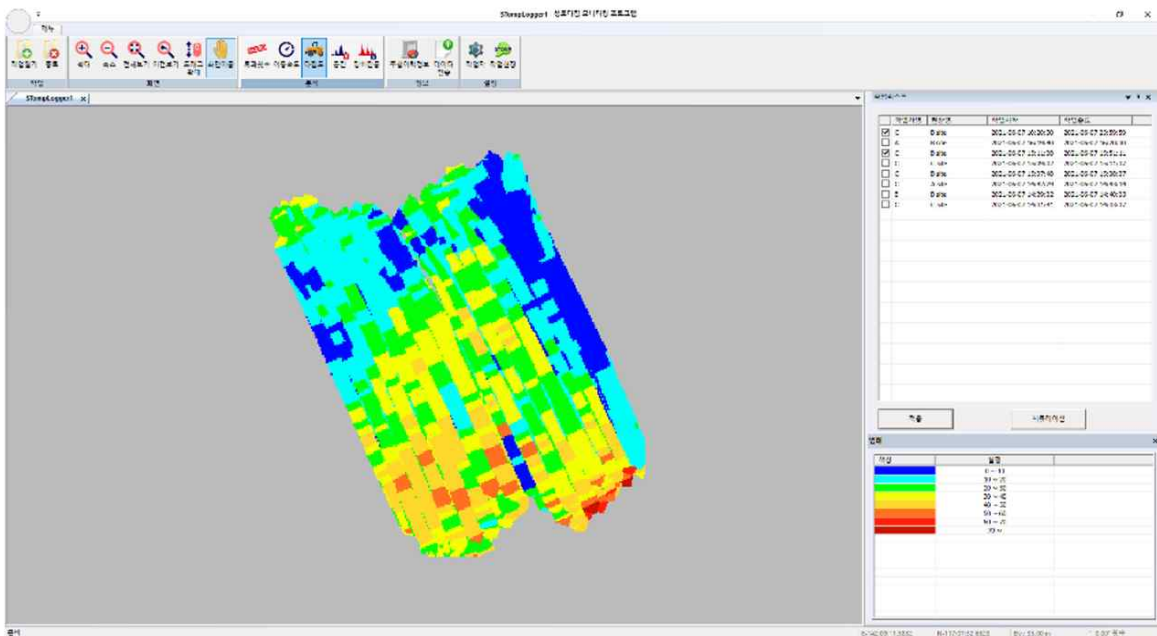
붙임 1. 지능형 다짐관리 기술

붙임 2. 기존 다짐관리 기술과 지능형 다짐관리 기술 비교

붙임 3. 지능형 다짐공 시방서 (KCS 10 70 20)



〈그림 1-1〉 지능형 다짐관리 장치가 부착된 진동롤러



〈그림 1-2〉 지능형 다짐관리 가시화 시스템



검사 위치 표시



들밀도시험



평판재하시험

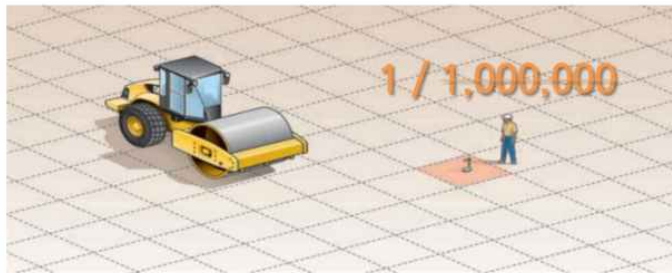
구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

품질관리 야장 기록

구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

야장 기록 문서화

[기존 현장 시험(In-situ soil testing) : 아날로그 일점시험]

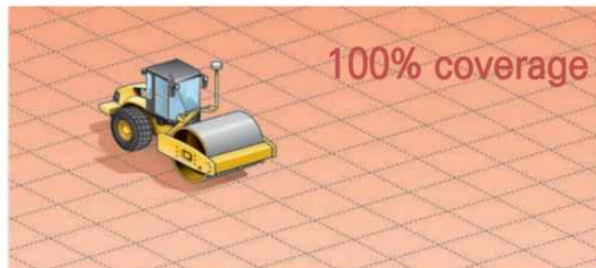


- **불연속성**: 성토량 1,000~2,000m³/회 측정 점(point) 데이터
- **非 실시간성**: 다짐 완료 후 토공사 품질 평가(생산성 ↓)
- **아날로그 정보**: 야장에 수기로 기록

<그림 2-1> (기술 개발 전)기존의 다짐관리 기술



[위치정보 연동 지능형 다짐값 기반 다짐관리]



- **연속성:** 연속적 데이터로 전체 토공사 품질 평가(100% coverage)
- **실시간성:** 다짐 중 토공사 품질 확인 가능(생산성 ↑)
- **디지털 정보:** 품질관리 플랫폼 저장/분석

<그림 2-2> (기술 개발 후)지능형 다짐관리 기술

KCS 10 00 00 공통공사

KCS 10 70 20 : 2021

지능형 다짐공

2021년 12월 16일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

