

8. 建設工事 自動化施工 活用現況

資料提供：建設部

1. 국내 자동화시공 현황에 대하여

- 타워크레인(독일), TBM(독일, 스웨덴, 미국), 바닥마감기계(일본) 등 시공자동화를 위한 건설장비는 수입에 의존
- 삼성종합건설(주)에서 '90. 4. 일본(竹中 工務店)에서 바닥콘크리트 마감용 로봇인 SURF ROBO를 도입하여 서울 한강전자오피스텔, 과천전산센터 등의 건설현장에 활용한 실적이 있으며, 한양에서도 2대를 도입하여 이동시험중
- 로봇 구입단가는 약 5,000만원/대(C.I.F)으로 인력에 의한 방법에 비하여 경제성이 없음.

구 분	인력에 의한 방법	ROBOT에 의한 방법
작업능력 (1일 8시간)	160㎡/인	800㎡/대
단위면적당 원가	400원/㎡	438원/㎡
산출근거	미장공: 64,000원/인 $64,000 \div 160 = 400\text{원}/\text{㎡}$	장비사용료: 350,000원 $350,000 \div 800 = 438\text{원}/\text{㎡}$ 〈사용료 기준〉 내용년수 7년, 년가동시간 1,000HR, 상각율 0.319, 인건비 1,000,000원/월

- 로봇 투입은 건물바닥면적이 넓고 장애물이 없는 공장·사무실·학교 등의 공장현장에 적합하며, 단위바닥면적이 협소하고 장애물이 많은 아파트현장 등에는 부적합함.

■■■ 2. 건설부장관의 로봇활용 현장방문에 대하여는

- 삼성의료원 건설현장내 부대시설(철근가공공장)공사에 바닥콘크리트 마감용 로봇 활용현황 답사
- 투입기종은 원격조종되는 유선형 SURF ROBO로 주행속도는 12m/분이고, 1일 작업량은 2,400㎡로 약 4인의 시공능력을 보유
- 그러나 기둥·벽·모서리 등은 별도의 수작업이 필요하여(약 10cm), 실제로는 바닥면적 1000㎡당 평균 30%의 인력절감 효과가 있음.

■■■ 3. 외국의 자동화시공 현황에 대하여는

- 전세계적으로 현재 약 90여종의 건설로봇이 개발되었으며, 건설로봇을 실제 시공에 적용한 사례는 일본을 제외하고는 거의 없는 상태이므로 일본에서 개발된 대표적인 건설로봇은 다음과 같음.
 - 콘크리트 타설 및 바닥마감 로봇
 - 터널 및 기초공사용 로봇
 - 천정보드 부착작업용 내장공사 로봇
 - 고층건물 외벽도장 로봇
 - 고층용 벽면승강 로봇(외벽청소, 소화작업)
 - 극한작업 로봇등(원자력 발전소, 우주공간, 해저)

* 상세한 내용 별첨 참조

■■■ 4. 자동화시공 기술개발 동향에 대하여는

- 민간업체에서는 건설기능인력난의 가중 및 공사규모의 대형화, 다양화로 산업재해, 안전사고 등의 위험증대로 자동화시공의 필요성은 인정하지만 아직 자동화 기술개발에 막대한 투자가 소요되지만 시장수요가 미약하여 경제성이 없는 것으로 판단.
- 생력화, 자동화시공 기술개발실적이 거의 없는 상황에서 우선 손쉽고, 보편적인 반자동화 기술개발을 수행한 후 점차로 첨단기술을 응용한 완전 자동화시공 기술개발로 진전된 전망
- 현시점에서 자동화시공 촉진을 위하여는 자동화기계를 수용할 수 있는 작업환경을 만드는 것으로 판단하고, 공동주택의 설계표준화·건설자재의 규격화·경량화 및 공종의 단순화 모듈화 연구를 수행중임.
 - 건축물의 표준화 체계에 관한 연구
 - 조립식 주택의 성능평가 및 설계표준화에 관한 연구
 - 조립식 주택의 구조설계 기준 및 표준시방서 작성에 관한 연구 등
- 건설기술연구원에서 건설공사의 로봇화를 위한 기초연구로 우선 건설로봇트 활용 가능분야 도출 및 건설로봇트의 요소기술개발을 할 계획

일본의 건설로봇 개발현황

□ 1. 건축공사용 로봇

구 분	기 종	개발업체
구 조 체 (14기종)	철골세우기 로봇트	清水·大林組
	철골용접 로봇트	清水
	철골용접 로봇트	후지다工業
	용접 로봇트	鹿島建設
	철골내화피복 로봇트	清水
	현장 횡방향 용접 로봇트	東京電力
	중량철근 배근 로봇트	鹿島建設
	철근배근용 자동 인장중기	竹中
	후레이징 로봇트	戸田建設
	후레이징 크레인	大林組
	콘크리트 수평 디스트리뷰터	竹中
	콘디스 크레인	竹中
	콘크리트 바닥마감 로봇트	鹿島建設
	자주식 다기능 로봇트	清水
마 감 (10기종)	벽면 로봇트	清水
	원통구조물 자동도장 로봇트	森麥重工業
	강재 굴뚝캐스터 플라이닝 뿔칠로봇트	東京電力
	사일로 리폼 시스템	清水
	자주식 외벽면 뿔칠 로봇트	清水
	초고층 외벽도장 로봇트	大成
	대형기둥 구조물 도장 로봇트	大成
	고효율 도장시스템	스카텍
	콘크리트 벽면도장 마감과 벽면청소 로봇트	態谷組
	보드(board)부착 매뉴플레이터	大成

구 분	기 종	개발업체
검 사 (9기종)	타일형틀 이탈검지 시스템 외벽 자동 조사기 외벽 진단 로봇 크린룸 검사 로봇 자동 초음파 장치 관내 수평주행 검사장치 관내 수직주행 검사장치 가스관내 진동검사 로봇 벽면 검사 로봇	鹿島建設 竹中 大成 大林組 東京電力 日揮 日揮 東京ガス 大林組
청 소 (3기종)	덕트(duct) 청소 로봇 자주식 벽면 청소 로봇 창호 청소 로봇	明電舎 東芝 三菱電氣

□ 2. 토목공사용 로봇

구 분	기 종	개발업체
터 널 (13기종)	THCJ-2370-AD(터널 발파용 로봇) 전자동 유압착암기 갱 작업로봇(SSS-MAN) 세그먼트 자동조립 로봇 세그먼트 조립로봇 실드(shield)공업시의 RC세그먼트의 조립 세그먼트 조립로봇 콘크리트 뿔칠 로봇 MATM공법용 콘크리트 뿔칠 로봇(FSD) MACR-2000A 뿔칠 로봇 로봇에 의한 NATM 콘크리트 뿔칠 크롤러 탑재형 아치레일식 뿔칠기 SL(SPRAY LINING) 시스템	마쓰다 態谷組 三井建設 態谷組 戸田建設 日立造船 三菱重工業 大林組 神戸製鋼所 東急製鋼所 三井建設 三井建設

구 분	기 종	개발업체
교 량	교량 도장 로봇트	鹿島建設
조 성	돌쌓기 로봇트	東急建設
항 만	보행식 해저조사 로봇트	小松製作所
해 양	수중 암석정리 로봇트	小松製作所