



서울과학기술대학교

“국·공립대 최초 애플리케이션 현대화 기반
주요 정보화시스템 클라우드 네이티브 전환”

컨테이너 가상화 기술을 통한 자원 운용으로
성능 저하없는 안정적인 운영

별도 용역 없이 클라우드 플랫폼 전문기업과의
협업으로 운영 부담 최소화

manTech
Solution

“국·공립대 최초 애플리케이션 현대화 기반 클라우드 전환 사례”

서울과학기술대학교 주요 정보시스템 클라우드 네이티브 전환

맨텍솔루션 아코디언 Case Study

manTech
Solution

서울과학기술대학교는 1910년 개교한 이래 여러차례 학제변경을 거쳐 2010년 서울과학기술대학교로 교명변경을 하고 2012년 4년제 국립 종합대학으로 전환 개교하였다. 10개 단과대학과 일반, 특수, 전문대학원을 두고 있으며 57개의 연구소 및 연구센터를 보유하고 있다. '지역사회 혁신을 선도하는 대학'이라는 목표 아래 지능형 사물, ICT, 바이오·그린의 3대 특화 분야와 Urban, Life, Tech의 3대 전략 방향, 그에 따르는 9대 전략 과제를 선정하고 특성화 전략을 수립해 이행하고 있다.

인공지능(AI) 기반 디지털전환을 위해 필요한 클라우드 네이티브 환경

정부가 2030년까지 공공 부문 정보시스템의 90%를 클라우드 네이티브로 전환하고, 서비스형 소프트웨어(SaaS)는 70%까지 적용하겠다는 로드맵을 밝혔다. 클라우드 네이티브는 클라우드 성숙도의 최고 단계로 정보시스템과 애플리케이션 설계, 개발, 구축, 운영 과정에서 클라우드의 장점을 최대한 활용해 성능과 효율성을 극대화한다. 업무 생산성과 국민 편의성을 높이기 위해 공공부문의 클라우드 네이티브 기반 디지털 전환을 앞당기겠다는 것이 정부의 방침이다. 공공부문에는 국·공립 대학도 포함된다.

서울과학기술대학교(이하 서울과기대)는 기존 13년 이상 노후 장비로 운용하던 대학 주요 정보서비스를 자원 활용의 신속성과 유연성이 높은 클라우드 네이티브 환경으로 전환했다. 대학의 핵심 주요 시스템을 클라우드로 전환한 것은 전국 38개 국공립 대학 중 세 번째이며, 전면 재구축 대신 기존 시스템을 분석해 필요한 부분만 개편하는 앱 현대화를 통해 전환한 첫 사례이다.

2030년까지 국·공립 대학을 포함한 공공 부문의 클라우드 네이티브 전면화를 추진하고 있는 사실과 별개로, 대학의 인공지능(AI) 기반 디지털전환을 위해 클라우드 네이티브 환경이 반드시 필요하다는 확신에서 내린 결정이었다. 학생과 교수·교직원 등 다양한 이용자들의 개인정보를 포함하는 방대한 데이터를 실시간 처리해야 하는 대학의 정보시스템 특성도 클라우드 네이티브를 필요로 했다.

예산부족문제를 전면 재개발 대신 앱현대화로 해결

클라우드 네이티브 전략을 수립·실행한 서울과기대 정보전산원 박경진 정보화기획팀장은 “처음에 한국지능정보화진흥원(NIA) 심층 컨설팅을 받았을 때, 통합정보시스템을 클라우드 네이티브로 전환하는 비용만 100억원 수준으로 산출됐다”며 “하지만 우리의 경우 부족한 예산 안에서 80%는 장비와 DBMS(데이터베이스관리시스템) 교체에 써야 했고, 실질적으로 클라우드 네이티브를 위한 PaaS 도입에 나머지 20%밖에 쓸 수 없는 상황이었다.



서울과학기술대학교 전경

서울과기대는 기존 시스템을 전면 재개발하지 않으면서 앱 현대화를 통해 클라우드 네이티브 환경으로 옮기는 전략적 접근을 취했다. 완전한 MSA 대신 모놀리식 아키텍처를 분산시켜 서비스를 경량화 하는 데 중점을 두었고, 운영부담을 최소화하기 위해 PaaS 솔루션을 도입하여 지속통합·배포(CI·CD) 파이프라인 구축, 개발·운영 통합(DevOps), 자동확장(Auto-Scale)을 적용했다.

컨테이너 기술을 통해 서버를 다중화 하여 가용성과 안정성을 높이고, 서비스를 경량화 하여 물리적 서버의 수를 증가시키지 않고도 효율적으로 자원을 활용할 수 있도록 구성했다. 사용자 요청에 따라 리소스를 자동으로 늘리거나 줄여, 수강신청 등 특정 시간에 사용량이 급증하는 상황이 발생해도 서비스 이용자는 안정된 품질의 서비스를 일정한 속도로 중단없이 이용할 수 있게 됐다. 또한 클라우드 전환 결과, 과거 프로그램 배포를 위해 계획된 중단이나 일부 오류가 전체에 영향을 주게 되는 장애 중단이 사라졌다.

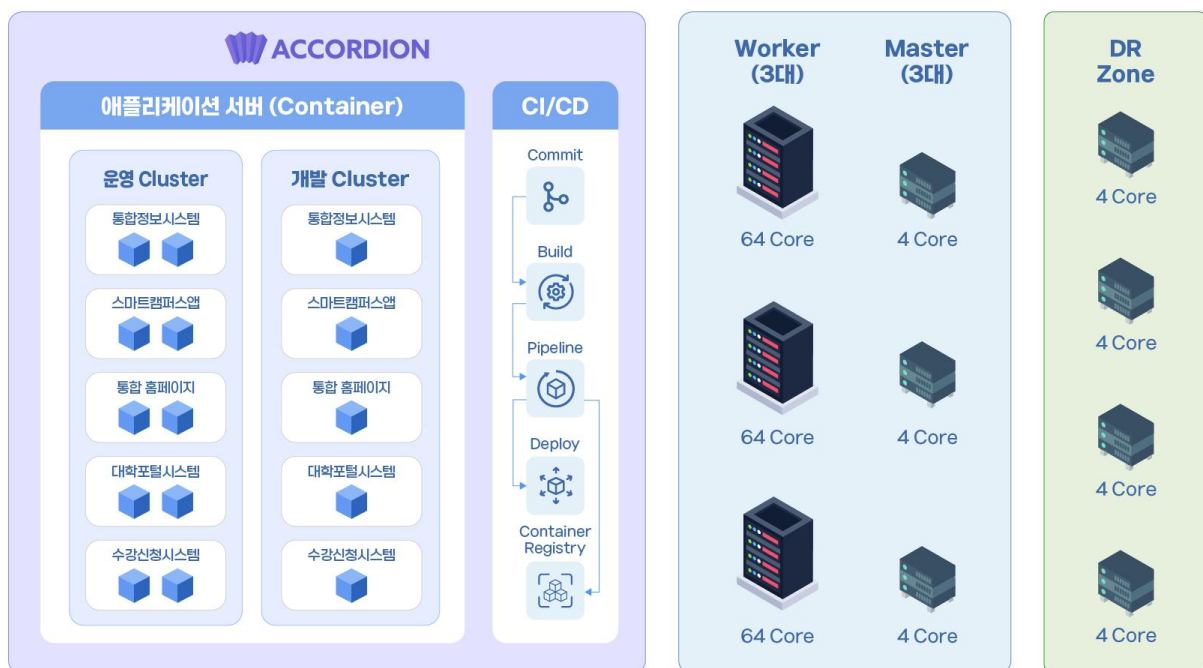
서울과기대의 클라우드 전환은 막대한 예산이 수반되는 정보시스템 재구축과 병행하는 방식이 아닌 클라우드 환경에 맞게 구조나 프로그램 일부를 변경하고 새로운 프로세스를 적용해 현대화한 것으로 별도의 개발비 없이 자체 인력의 노력과 기존 유지관리 체계를 통해 달성한 성공사례라고 할 수 있다.

아코디언과 함께한 서울과기대의 클라우드 네이티브 전환 여정

서울과기대는 클라우드 네이티브 전환사업을 별도의 용역없이 내부 정보화 인력과 기존 유지관리체계 그리고 클라우드 플랫폼(PaaS) 전문기업 맨텍솔루션과의 협업을 통해 성공적으로 이뤄냈다. PaaS 환경을 통합 관리할 수 있는 도구로는 맨텍솔루션의 쿠버네티스 기반 PaaS 솔루션 ‘아코디언’을 선택했다.

박 팀장은 “PoC(개념검증)를 진행한 3곳의 제품 중에서 성능과 가격 및 기술지원 등을 종합해 아코디언을 선정했는데, 유일하게 형상관리도구(SVN)를 지원하면서 애플리케이션 특성을 파악해 잠재적 문제에 대한 해결방안을 제시하는 솔루션이었기 때문”이라 설명했다. 맨텍솔루션은 단순히 아코디언을 공급할 뿐만 아니라 기술 가이드를 제공하며 사실상 전환(SI) 사업자 역할까지 수행했다. 박 팀장은 “클라우드 전환에 맞춰 리소스를 바꿀 때 그것을 총괄하는 SI 업체가 리드 역할을 하는 게 일반적이지만, 우리는 그런 SI 없이 내부 인력과 기존 유지관리체제로 감당해야 하는 상황이 었다”며 “이를 맨텍솔루션이 흔쾌히 도와주면서 많은 조언을 해준 것이 큰 도움이 됐다”고 언급했다.

‘아코디언’은 컨테이너 기반 앱 빌드/배포 자동화(CI/CD) 및 오토스케일링, 통합 모니터링, 트래픽 관리 등의 기능을 갖춘 플랫폼이다. 서울과기대는 이번 인프라 개편과 함께 DevOps를 도입하고 CI/CD(지속적 통합/배포) 파이프라인을 구축해 소프트웨어 개발과



서울과학기술대학교 시스템 아키텍처 구성도

IT 운영 간의 격차를 해소하고, 서비스의 빠른 개발과 안정적인 배포가 가능 해졌다. 개발팀은 코드 변경사항을 자동으로 테스트하고 배포할 수 있는 시스템을 갖추게 되어 개발 주기가 크게 단축되었다. 특히 GitOps 방식을 도입하여 코드 저장소에 변경사항이 발생하면 자동으로 테스트를 거쳐 개발, 스테이징, 프로덕션 환경으로 순차적으로 배포되는 체계를 구축했다. 이러한 접근 방식은 인적 오류를 줄이고 시스템 변경 사항의 추적성을 향상시키며, 문제 발생 시 신속한 롤백이 가능하도록 했다.

클라우드 전환사업은 대학 정보서비스 품질을 높이기 위한 것

기존에 이중화 구조로 운영되던 서비스들은 더욱 견고한 시스템으로 업그레이드되었다. 이는 현재 각 서비스별로 약 8천 명에 달하는 동시 접속자를 안정적으로 수용하기 위한 조치로 수강신청 기간과 같은 트래픽 집중 시기에는 HPA(Horizontal Pod Autoscaler)를 활용한 자동 스케일 업 기능을 도입하여 시스템 부하에 유연하게 대응할 수 있게 되었다. 또한, 새로운 시스템에서는 SMS 알람 기능이 통합되어 중요 정보와 알림을 사용자에게 즉시 전달할 수 있게 되었다. 정기적인 배치 작업은 크론잡(Cronjob)으로 등록하여 자동화함으로써 운영 효율성을 높였다. 이번 개편을 통해 서울과기대의 IT 서비스는 더욱 안정적이고 확장 가능한 구조로 발전하였으며, 학생과 교직원들에게 한층 개선된 서비스 경험을 제공하게 되었다.

서울과기대는 13년 이상 운용해온 유닉스(UNIX) 기반 노후화 장비를 교체하는 한편 EOS(End Of Support)가 만료된 DBMS를 지난해 11월 최신 버전으로 업그레이드했다. 이어 학교가 운영하는 160여 개 홈페이지를 통합해 관리하는 통합 홈페이지와 대학 포털은 25년 2월 10일 1차로 운영 전환 완료했으며, 통합정보시스템, 수강신청시스템, 스마트캠퍼스 앱은 25년 2월 22일에 최종 전환 완료했다.

특히 수강신청시스템의 개선은 학생들의 호응을 얻을 수 있었다. 기존에 두 대의 서버로 운영하던 수강신청 시스템은 한 대의 서버에 장애가 발생하면 성능이 급격하게 저하하고 재구동 시간이 길어 학생들의 불편을 야기했으나, 이번 '아코디언' 도입 이후 컨테이너 가상화 기술을 통해 4대 이상의 노드에 컨테이너를 할당하고 필요에 따라 자원도 자동으로 증설돼 기존보다 21.1% 가량 증가한 최대 처리량을 가져 성능 저하 없

이 안정적인 운영이 가능 해졌다. 실제 이번 2025학년도 1학기 수강 정정 기간 중 시스템 모니터링 결과 빠르고 안정적인 수강신청 서비스를 제공한 것으로 확인됐다. 또한 통합 홈페이지와 통합정보시스템의 평균 응답시간도 각각 27%·38%로 개선되는 효과를 얻었다.

향후 AI 서비스 도입 등 디지털전환을 추진하는 과정에서 클라우드 네이티브 환경 고도화 지속

서울과기대는 향후 AI 서비스 도입 등 대학의 디지털 전환을 추진하는 과정에서 클라우드 네이티브 환경을 계속 고도화 해 나갈 방침이다. 박 팀장은 “다른 대학들도 그렇고 AI를 도입하는 경우가 많아지고 있는데, 우리가 만약 클라우드 네이티브를 미뤘다면 이런 흐름에 대응할 수 없었을 것”이라며 “학교가 올해 AI 기반 인사 관리 서비스와 홈페이지 내 AI 챗봇 도입 등을 준비하고 있는데, 앞으로는 각 애플리케이션의 생명주기에 맞춰 전면적인 MSA 적용도 계획하고 있다”고 강조했다. 이어서 “예산 때문에 고민이 많을 다른 대학들도 앱 현대화를 통해 클라우드 네이티브로 전환할 수 있다는 것을 보여준 우리 사례를 참고할 수 있을 것”이라고 전했다.

“서울과학기술대학교 클라우드 네이티브 전환 앱 현대화 프로젝트 개요”

프로젝트 세부

- 코드를 서비스 단위로 분할하여 컨테이너 배포화 (1개 → 18개)
- 개발과 운영 CI/CD 파이프라인 및 환경 구축
- 이용량 증가 시 CPU 자동 확장 (Auto Scale Out)
- 콘텐츠성 파일 배포는 CMS를 통해 PV로 배포해 공유

맨텍솔루션 제품

- 컨테이너 통합관리 솔루션 '아코디언' (ACCORDION)

주요 성과

- 효율적인 자원활용 및 성능 저하없는 안정적인 운영
- 빠르고 안정적인 수강신청 서비스 제공
- 통합 홈페이지 및 통합정보시스템의 평균 응답시간 개선
- 향후 AI 서비스 도입에 대한 기반 마련