

측량성과 품질관리 및 전자납품을 위한 관련규정 분석에 관한 연구

Analysis on the Rules for Quality Management and Electronic Delivery of Surveying Results

최병길*, 이하준**, 이원국**, 김성수***

Byoung-Gil Choi*, Hah-Joon Lee**, Won-Kuk Lee**, Sung-Soo Kim***

인천대학교 토목환경시스템공학과 교수*, 건설교통부 국토지리정보원 지리정보과**,

인천대학교 토목환경시스템공학과 박사과정***

bgchoi@incheon.ac.kr*, {leebug, lwk101}@moct.go.kr**, kss0730@chol.com***

요약

본 연구의 목적은 측량성과의 체계적 품질관리, 측량성과 관리업무의 효율성 향상 및 비용절감을 위하여 측량성과의 전자납품 및 품질검사의 자동화 방안을 연구하는데 있다. 이를 위하여 측량성과의 품질관리 현황 및 작업규정을 분석하고, 측량성과의 전자납품 및 품질검사 자동화를 위한 기본방안을 제시하였다. 측량 성과품의 유형을 품질검사의 자동화 측면에 구분을 해보면, 첫째, 품질검사의 자동화가 불가능한 유형, 둘째, 포맷분석과 소프트웨어 개발을 통하여 자동화된 품질 검사가 가능한 유형, 셋째, 제도적인 보완을 통하여 자동화가 가능한 성과품 유형 등 세 가지 종류로 분류가 가능하다. 이러한 측량성과품의 품질검사업무의 자동화는 크게 단기간에 미시적으로 해야 할 사안들과 중·장기에 걸쳐 거시적으로 추진해야 할 사안 등 두 가지 측면의 시각으로 접근해야 하며, 업무적인 측면, 제도적인 측면 및 정보기술적인 측면에서 종합적으로 검토되어야 할 것으로 판단된다.

1. 서론

본 연구의 목적은 측량성과의 체계적 품질관리, 측량성과 관리업무의 효율성 향상 및 비용절감을 위하여 측량성과의 전자납품 및 품질검사의 자동화 방안을 연구하는데 있다. 이를 위하여 측량성과의 품질관리 현황 및 작업규정을 분석하고, 측량성과의 전자납품 및 품질검사 자동화를 위한 기본방안을 제시하였다. 현재 수작업으로 진행되는 품질검사 업무량이 막대하여 표본검사를 수행하고 있기 때문에 전체 측량성과의 품질이 의심받고, 단순 반복적인 업무가 대부분이어서 품질검사 업무능률이 저하되는 원인이 될 우려가 있기 때문에 측량성과품의

전산화를 통한 전자납품 및 품질검사의 자동화가 절실하다고 할 수 있다.

2. 국토지리정보원 작업규정 분석

국토지리정보원이 발주하는 측량 및 지형공간정보 관련 용역사업의 검사와 관련된 법규로는 국토지리정보원 용역사업검사업무규정, 용역사업 검사기준(안), 용역사업 검사매뉴얼(안)이 있다. 용역사업 검사업무규정은 용역사업 검사에 필요한 행정적인 내용이 대부분이며 실질적인 품질검사 기준 및 방법은 검사기준(안) 및 검사매뉴얼(안)에 명시되어 있다.

국토지리정보원에서 시행하는 측량 및 지형

공간정보 관련 용역사업으로는 GPS에 의한 기준점 측량, 수준측량, 연안해역 기본조사, 수치지도제작, 지형도제작, 수치표고자료제작, 항공사진DB구축, 정사영상지도제작, 기타 측량 및 지형공간정보 관련 용역사업 등 총 9가지로 구분하고 있다. 본 연구에서는 9가지 용역사업 중에서 공간데이터와 직접적으로 관련이 있는 GPS에 의한 기준점 측량, 수준측량, 수치지도제작, 지형도제작, 수치표고자료제작, 정사영상지도제작 등 6가지에 대한 검사기준을 분석하였다. 용역사업검사기준(안)은 총 8조로 구성되었으

며, 주요 내용은 표 1과 같다.

용역사업검사기준(안)에서는 용역사업을 검사하는데 필요한 행정적인 내용 및 검사방법을 간략하게 설명하고 있으며, 적용 대상이 되는 각 용역 사업의 종류별 검사기준 및 검사내용은 이 법의 뒤쪽에 별표를 통하여 각 작업공정마다 검사항목, 검사기준 및 검사방법과, 각 항목들에 대한 검사결과를 기록하고 판정할 수 있는 검사표를 제시하고 있다. 용역사업 검사에 대한 자세한 내용은 용역사업 검사메뉴얼(안)에 자세하게 명시되어 있으며, 그 내용은 표 2와 같다.

<표 1> 용역사업검사기준(안)의 주요 내용

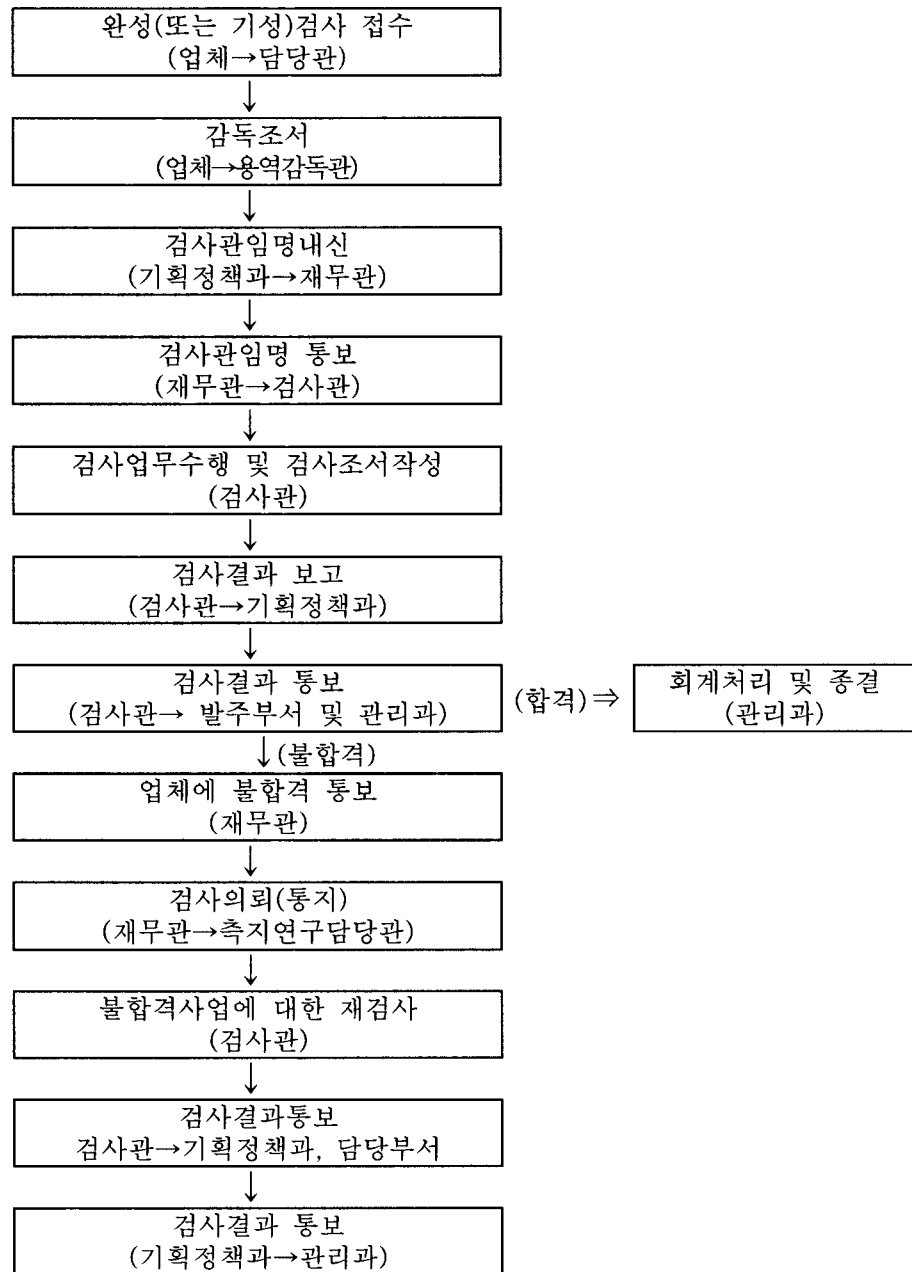
조 항	구 성 내 용
제1조 목적	용역사업검사기준(안)을 제정한 목적
제2조 검사의 대상	기준(안)의 적용 대상
제3조 검사업무의 수행	검사업무 수행시의 원칙
제4조 검사의 구분 및 방법	검사의 종류 및 수행 방법
제5조 검사 세부기준 및 검사표의 작성	검사 결과의 기록
제6조 검사결과의 판정	검사결과의 판정 방법
제7조 수치지도의 위치정확도	측척에 따른 수치지도의 위치정확도
제8조 다른 기준의 적용	용역사업 중 검사기준이 정해지지 않은 경우의 검사

<표 2> 용역사업 검사메뉴얼(안)의 주요 내용

항 목	구 성 내 용
1. 목적	용역사업 검사 매뉴얼 제작 목적
2. 검사의 일반사항	용역사업검사의 행정적인 내용
3. 검사절차	용역사업검사의 행정적인 수행절차
4. 검사업무의 수행	용역사업 종류별 검사작업 수행 종류, 내용 및 기준
5. 검사조서 작성	검사결과에 따른 조서 작성

용역사업 검사에 대한 전체적인 진행과정은 그림 1과 같다. 기성부분 또는 완성품에 대하여 사업자가 용역감독관에게 용역기성부분검사원 또는 용역완성검사원을 보여주고 감독관의 감독조서를 첨부하여 재무관에게 제출하게 된다. 검사원을 접수한 재무

관은 접수일로부터 3일 이내에 검사관 및 입회공무원을 임명하고 임명된 검사관은 납품된 성과품에 대하여 현장검사 및 실내검사를 통하여 품질을 검사하고 검사조서를 작성하여 합격여부를 관련부서장에게 보고 및 통보하게 된다.



<그림 1> 용역사업검사 진행과정

3. 성과품 유형별 데이터 포맷 분석

공간데이터 구축사업의 각 공종별 산출물은 작업방법 및 공종 특성에 따라 다양한 매체로 제작되며, 다음 공정을 진행하기 위한 데이터로 이용되거나 사업의 최종성과품으로 제출된다. 제출된 성과품이 모두품질검사의 대상이 되는 것은 아니며 일부는 참고자료로 활용되기도 한다. 공간데이터의 품질관리 또는 검사 등과 관련된 연구현황 및 각종 규정 현황을 조사하여 정리한 결과 다음과 같은 내용을 알 수 있었다.

첫째, 조사 수집된 성과품의 유형을 품질검사의 자동화 시도 측면에 구분을 해보면 다음과 같은 세 가지 종류로 분류가 가능하며 이에 따라 품질관리의 자동화에 대한 대응 방안도 각 유형에 따라 서로 다른 측면에서 제시되어야 할 것으로 판단된다. 이러한 성과품 유형으로는 항공사진 및 필름, 점의 조서, 야장 등과 같이 측량의 진행기록의 형태로 현장에서 직접수기를 하는 중간 산출물이나 산출물의 원본 자체만 의미하는 것들로 품질검사를 위하여 육안확인 또는 어떤 형태로든 사람의 개입이 필요한 것으로 자동화가 불가능한 성과품 유형, RINEX, GPS 관측데이터 파일, 사진기준점측량 원 파일, 도화파일, 수치표고 파일, 자동입력된 항공사진, 자동생성한 수치지도 레이어 등 장비나 소프트웨어 등으로부터 디지털 형태로 직접 생산된 원데이터로 장비나 소프트웨어 제조사에 따라 약간의 형식 차이는 있지만 일반적으로 일정한 내용과 형식을 유지하고 있는 성과품, 관측 기록부, 망조정 결과 및 계산 결과 파일, 폐합차 계산부, 관측수부, 성과계산부, 촬영기록부, 촬영 스트랩별 검사표, 정위치 편집 데이터 파일, 도면제작 편집결과 파일 등과 같이 원 데이터 파일을 발주처에서 요구하는 양식에 맞추기 위하여 가공 작업을 하거나 작업자가 새로이 입력 생성하는 디지털 형태의 성과품 등이다.

어떤 형태로든 사람의 개입이 필요한 성과품들은 자동화가 불가능하지만, 디지털 형태로 직접 생산된 원 데이터의 경우 일정한 성과의 관리체계 하에서 치밀한 포맷분석과 소프트웨어 개발을 통하여 자동화된 품질 검사가 가능하고, 발주처에서 요구하는 양식에 맞추기 위하여 가공 작업을 하거나 작업자가 새로이 입력 생성하는 디지털 형태의 성과품의 경우 각종 작업규정에 의하여 제출해야 한다는 사항은 명시되어 있으나 시스템적으로 자동화된 검사나 관리를 할 수 있도록 세부적인 규격이 마련되어 있지 않아 동일한 성과품이라 하여도 작업자에 따라 다분히 다르게 작성될 소지가 있는 것들로 제도적인 보완을 통하여 자동화가 가능하다.

둘째, 국토지리정보원에서 수행하는 기본측량과 관련한 각종 규정들이 일괄성이 확보되어 있지 않아 품질검사의 자동화는 물론 성과품의 전자납품 추진을 위해서도 우선적으로 제반 규정의 정비가 필요한 것으로 판단된다.

셋째, 본 연구에서는 수치지도제작 과정에서의 품질과 공정관리 분야를 집중적으로 수행하였지만 연구과정을 통하여 반드시 수행해야할 국토지리정보원의 최우선 사안으로 국토지리정보원 업무 전반을 아우르는 가칭 “통합시스템구축을 위한 업무프로세스 개선 방안 연구”를 수행하여 사업의 계획에서 유지관리까지 라이프사이클 전 단계를 통합연계, 자동화, 정보화를 도모해야 할 것으로 판단된다.

4. 전자납품을 위한 업무개선 접근방안

4.1 전제조건 및 고려사항

성과품 품질검사업무 개선은 현 시점에서 크게 두 가지 측면의 시각으로 접근을 해야 할 것으로 판단된다. 즉, 단기간에 미시적으로 해야 할 것들과 중장기에 걸쳐

거시적으로 추진해야 할 사안으로 나뉘서 정리를 한다.

단기간에 미시적으로 해야 할 것들이라 함은 국토지리정보원 업무 전반을 자동화되고 통합된 시스템을 통한 근원적인 방법을 추진하기에는 시간과 상당히 큰 예산을 필요 하기 때문에 그러한 여건이 충족되기 전이라도 사업 추진과정에서 국지적으로 개별 성과단위의 자동화를 도모하는 것이다.

이러한 예는 이미 일부 시행이 되고 있는 분야도 있는데 예를 들면 수치지도검사 프로그램 같은 경우는 전후 공정의 성과품과는 관계없이 단지 검사를 원하는 수치지도를 지정하면 블랙박스처럼 내부적인 처리를 거쳐 검사결과를 내준다. 이러한 방법이 근원적이지는 않지만 그나마 수많은 성과품들 중에 자동화된 방법을 지원하는 한 예이다.

중장기에 걸친 거시적이라 함은 국토지리정보원 업무 전반에 대하여 통합시스템 구축방안에 대한 중장기 계획을 수립하고 그 계획에 따른 단계적 추진을 의미하며, 특히 성과품의 전후 공정간 연계는 물론이고 부서 간, 담당자간의 업무흐름을 절차적으로 연계하고 업무과정에 대한 품질관리를 자동화함으로써 선행작업에서 나온 산출물에 대한 품질 정보를 후속 공정의 담당자에게 자동 전달하는 등 워크플로우 시스템을 지향하는 것이다.

4.2 성과품 유형에 따른 전자납품 방안

품질검사의 자동화는 업무 전반의 흐름을 자동화하는 측면과 개별 성과품 유형 특성에 따른 자동화 측면을 고려해야 하며, 개별 성과품 유형 특성에 따른 자동화방안은 다음과 같다.

4.2.1 디지털 형태로 생산되는 원데이터 파일

디지털 형태로 생산되는 원데이터 파일 성과품은 일반적으로 디지털화된 측량장비나 소프트웨어에 의하여 생성되어 가공이 이루어지지 않은 최초 상태를 유지하고 있는 디지털 파일 형태의 성과품을 일컬으며 소프트웨어적 기법을 사용하여 라인단위, 순차적으로 파일을 읽어 가면서 작업규정상의 체크포인트에 해당하는 항목을 추출하여 품질상태정보를 추출한다.

4.2.2 작업자의 입력, 편집 또는 계산에 의해 생산되는 디지털 파일

디지털 형태의 성과품이기는 하지만 이 성과품 유형은 작업자에 의하여 편집/수정 작업 또는 처음부터 작업자에 의하여 입력되어 디지털 파일로 생성된 성과품을 말하며, 소프트웨어적 기법을 사용하여 라인단위, 순차적으로 파일을 읽어 가면서 작업규정상의 체크포인트에 해당하는 항목을 추출하여 품질상태정보를 추출한다.

4.2.3 직접 수기 작성 또는 원본 자체만이 의미를 가지는 데이터

이러한 형태의 성과품은 일반적으로 원데이터가 아날로그 형태(종이, 필름, 사진 등)로 작성되며, 간혹 디지털 형태인 경우는 아날로그 형태의 원데이터를 스캔하였거나 디지털 카메라를 이용하여 촬영 또는 정형화 되지 않은 단순 작성된 워드문서 형태(계획서, 완료보고서 등)의 경우이다. 이러한 형태의 성과품은 원데이터를 스캔하여 관리할 것인지 아니면 원데이터 자체만 관리할 것인지는 의사결정자의 선택의 문제라고 판단된다. 이러한 선택의 과정에서 사업자에 대한 비용과 시간적 부담 등도 반드시 고려되어야 할 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 측량성과의 품질관리 현황 및 작업규정을 분석하고, 이를 기반으로 측량성과의 전자납품 및 품질검사 자동화를 위한 기본방안을 제시하였다. 본 연구를 통하여 제시된 측량성과 품질관리 및 전자납품 기본 방안은 현행 품질검사 업무를 개선하여 체계적인 품질검사 업무를 수행하는데 기반이 될 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 건설교통부의 건설교통R&D정책인프라사업인 공간데이터의 품질평가 및 공정관리 시스템 개발(04기반구축A19)의 성과 중 일부로서 연구비를 지원해주신 건설교통부에 감사드립니다.

참고문헌

1. 강인석, 표준정보분류체계에 의한 CM 및 건설CALIS의 정보관리시스템 구축 방안 (1)-공사분류, 대한토목학회논문집, 제 18권, 제 1-5호, pp. 737-748, 1998.
2. 강인석, UCI, CI/SfB, CESMM, ISO 기술정보분류시스템의 토목분야 적용성연구, 대한토목학회논문집, 제15권, 제3호, pp. 675-683, 1995.
3. 국토지리정보원, 수치지도 관리시스템 개선 방안 연구, 1999.
4. 국토지리정보원, 수치지도 검수 방안에 관한 연구, 1998.
5. 일본측량협회, 건설성 공공측량 작업규정, 1996.
6. 일본측량협회, 건설성 공공측량 작업규정 해석과 운용, 1996.
7. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구, 2002.
8. 建設情報標準分類体系 (JCCS) 開発ガイドライン (案) Ver 1.1, コード小委員会, 2004.
9. 測量成果電子納品要領(案), 国土交通省, 2004.
10. 電子納品運用ガイドライン(案), 国土交通省 大臣官房技術調査課, 2004.
11. 東京都建設局 電子納品運用ガイドライン (案), 編集 東京都 建設局 総務部 技術管理課, 2003.
12. 設計業務"E工事監理業務の 電子納品 着手時協議 解説書, (社)日本建築家協会, 2004.
13. デジタル写真管理情報基準(案), 国土交通省, 2006.