# 정밀도로지도 품질검사 매뉴얼

2021. 04

국토지리정보원

# 개정이력

| 연번 | 개정연월 | 데이터모델 | 개정내용 | 담당부서 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2020.04 | 2019 | ■ 최초 작성<br>- 품질검사 데이터 범위(7개 유형) 정의<br>- 품질검사 항목 정의(20개 품질항목, 50개 측정내용)<br>- 품질검사 항목의 검사 기준 및 방법 설명 | 지리정보과 |
| 2 | 2021.04 | 2019/2020 | ■ 작업규정 제정('20.10.)에 따른 내용 일관성 확보<br>- 점군데이터 점밀도 충족기준, 사진 촬영간격 등<br>■ 품질검사 항목 조정<br>- 기준점 및 사진 위치정확성에 대한 품질항목 추가 등<br>* (기존) 20개 품질항목, 50개 측정내용<br>* (개정) 37개 품질항목, 80개 측정내용<br>■ 품질검사 절차 정립<br>- 작업 공정별 품질검사 세부절차 정립<br>■ 표본추출 명확화<br>- '정밀도로지도 데이터품질 기관표준'에 따른 검사대상 데이터별 표본추출 절차·방법 명확화 및 표본비율 제시 | 스마트<br>공간정보과 |
| | | | | |

# 품질검사 항목 신구대비표 <개정 2021. 04>

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 현 행 | | 개 정 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 품질항목 | 측정내용 | 품질항목 | | 측정내용 |
| [1] | MMS 측량 | MMS 장비정보 데이터 | – | – | DQ_MMS-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | – | – | DQ_MMS-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 |
| | | | 센서구성 | – | DQ_MMS-03 | 자료유효성 | 고유번호 일치 |
| | | | | 스캐너 구성 | | | 센서정보 일치 |
| | | | | 카메라 구성 | | | |
| | | MMS 취득경로 데이터 | – | – | DQ_MMS-04 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | – | – | DQ_MMS-05 | 자료형식 | 도형유형 일치 |
| | | | | | | | 좌표체계 일치 |
| | | | | | | | 칼럼목록 준수 |
| | | | 측량방법 | 수집범위 | DQ_MMS-06 | 경로배치 | 경로배치 누락 |
| | | GNSS/INS 통합처리 데이터 | – | – | DQ_MMS-07 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | – | – | DQ_MMS-08 | 자료형식 | 정보목록 준수 |
| | | 점군 데이터 | – | – | DQ_MMS-09 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | – | – | DQ_MMS-10 | 자료형식 | 좌표체계 일치 |
| | | | | | | | 레코드형식 준수 |
| | | | – | – | DQ_MMS-11 | 자료유효성 | 헤더정보 일치 |
| | | | 자료규격 | 점밀도 | DQ_MMS-12 | 점밀도 | 점밀도 누락 |
| | | | | | | | 반사강도 식별 |
| | | 사진 데이터 | – | – | DQ_MMS-13 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | – | – | DQ_MMS-14 | 자료형식 | 좌표체계 일치 |
| | | | | | | | 정보목록 준수 |
| | | | 자료규격 | 사진표정정보 | DQ_MMS-15 | 자료유효성 | 표정정보 일치 |
| | | | | 사진촬영빈도 | DQ_MMS-16 | 촬영간격 | 촬영간격 누락 |
| | | | | – | | | 영상정보 식별 |
| [2] | 기준점 측량 | 기준점 데이터 | – | – | DQ_GCP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | 자료형식 | – | DQ_GCP-02 | 자료형식 | 좌표체계 일치 |
| | | | | 테이블 구성 | | | 정보목록 준수 |
| | | | | 필수정보 | DQ_GCP-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 |
| | | | | | | | 이미지경로 일치 |
| | | | 자료규격 | 보정점 배치 | DQ_GCP-04 | 배치간격 | 평균 배치간격 |
| | | | | 검사점 배치 | | | 검사점 비율 |
| | | | – | – | DQ_GCP-05 | 위치정확성 | 위치정확도 |
| [3] | MMS 표준자료 제작 | 점군 데이터 (위치보정/정합) | 위치정확도 | 절대정확도 | DQ_MMS-17 | 위치정확성 | 위치정확도 |
| | | | | 정합정확도 | | | 정합정확도 |
| | | 사진 데이터 (위치보정/정합) | – | – | DQ_MMS-18 | 위치정확성 | 표정적합도 |
| | | | 정보보호 | 개인정보 | DQ_MMS-19 | 개인정보 | 개인정보 보호 |

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 현 행 | | 개 정 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 품질항목 | 측정내용 | 품질항목 | | 측정내용 |
| [4] | 세부도화 및 속성 구조화 | 정밀도로지도 데이터 (14개 레이어) | – | – | DQ_MAP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | 객체유효성 | 기하유형 | DQ_MAP-02 | 도형형식 | 도형유형 일치 |
| | | | | – | | | 좌표체계 일치 |
| | | | | 객체추출 | DQ_MAP-03 | 도형묘사 | 도형 누락/추가 |
| | | | | 묘사위치 | | | 묘사위치 일치 |
| | | | 도형무결성 | 멀티파트 | DQ_MAP-04 | 도형위상 | 멀티파트 |
| | | | | 홀 폴리곤 | | | |
| | | | | 버텍스 중복 | | | 버텍스 중복 |
| | | | | 자기교차 | | | 자기 교차 |
| | | | | 자기겹침 | | | 자기 겹침 |
| | | | | 유효길이 | | | 최소 길이 |
| | | | | 유효면적 | | | 최소 면적 |
| | | | | 폴리곤 폐합 | | | 폴리곤 폐합 |
| | | | 도형상관관계 | 동일 관계 | | | 동일 관계 |
| | | | | 접촉 관계 | | | 접촉 관계 |
| | | | | 교차 관계 | | | 교차 관계 |
| | | | | 분리 관계 | | | 분리 관계 |
| | | | | 범위 관계 | | | 범위 관계 |
| | | | 위치정확도 | 도화정확도 | DQ_MAP-05 | 위치정확성 | 도화정확도 |
| | | | | – | | | 위치정확도 |
| | | | 테이블형식 | 테이블 구성 | DQ_MAP-06 | 속성형식 | 칼럼목록 준수 |
| | | | | 데이터 유형 | | | 데이터유형 준수 |
| | | | | 데이터 길이 | | | |
| | | | 속성유효성 | 아이디 중복 | DQ_MAP-07 | 속성유효성 | 아이디 중복 |
| | | | | 필수정보 | | | 필수정보 누락 |
| | | | | 코드정보 | | | 속성규칙 준수 |
| | | | | 기하정보 | DQ_MAP-08 | 속성정확성 | 기하정보 일치 |
| | | | | 객체유형 | | | 속성분류 일치 |
| | | | 속성공간관계 | 참조객체 연결 | DQ_MAP-09 | 속성위상 | 연관객체 유효 |
| | | | | 참조객체 관계 | | | 연관객체 위치 |
| | | | 통합편집 도형상관관계 | 접촉 관계 | DQ_MAP-10 | 통합노선 | 도형 연결 |
| | | | 통합편집 속성유효성 | 아이디 중복 | | | 아이디 중복 |
| | | | 통합편집 속성공간관계 | 참조객체 연결 | | | 연관객체 유효 |
| | | | | 참조객체 관계 | | | 연관객체 위치 |
| [5] | 성과정리 | 메타데이터 | – | – | DQ_MD-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 |
| | | | | | | | 파일 형식/인식 |
| | | | – | – | DQ_MD-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 |
| | | | 자료형식 | 필수정보 | DQ_MD-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 |
| | | | | 코드정보 | | | 코드표 준수 |
| | | | | – | | | 피처정보 일치 |
| | | 전체 데이터 | 자료체계 | 저장경로 | 7개 품질항목의 각 2개 측정내용으로 분리 이동 DQ_MMS-01, DQ_MMS-04, DQ_MMS-09, DQ_MMS-13, DQ_GCP-01, DQ_MAP-01, DQ_MD-01 등 | | |
| | | | | 파일누락 | | | |
| | | | | 파일형식 | | | |
| | | | | 파일용량 | | | |

| [비고] | 색인 | 내용 | | 기존 | | 변경(±) | | 계 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 항목 | 내용 | 항목 | 내용 | 항목 | 내용 |
| | | 분리 | 기존 품질검사 항목 및 내용 분리 | 20 | 50 | +10 | +11 | 37 | 80 |
| | | 병합 | 기존 품질검사 항목 및 내용 병합 | | | -3 | -3 | | |
| | | 추가 | 신규 품질검사 항목 및 내용 추가 | – | – | +10 | +22 | | |

# 목 차


제1장 품질검사 개요 ····· 1

1.1. 품질검사 목적 ····· 1

1.2. 품질검사 데이터 범위 ····· 1

1.3. 품질검사 기준 ····· 2

1.3.1. 품질검사 기준의 참조 ····· 2

1.3.2. 품질요소 ····· 2

1.3.3. 품질검사 항목 및 기준 ····· 3

1.4. 품질검사 방법 ····· 5

1.4.1. 품질 측정 및 평가 방법의 참조 ····· 5

1.4.2. 품질검사 항목의 측정 및 평가 방법 ····· 9

1.5. 품질검사 절차 ····· 12

1.6. 품질검사 매뉴얼의 구성 ····· 14

제2장 MMS 측량성과 품질검사 ····· 15

2.1. MMS 측량성과의 데이터 구성 ····· 15

2.2. MMS 측량성과의 품질검사 절차 ····· 16

2.3. MMS 장비정보 데이터 품질검사 ····· 18

2.3.1. 저장형식 검사 ····· 18

2.3.2. 자료형식 검사 ····· 21

2.3.3. 자료유효성 검사 ····· 24

2.4. MMS 취득경로 데이터 품질검사 ····· 27

2.4.1. 저장형식 검사 ····· 27

2.4.2. 자료형식 검사 ····· 30

2.4.3. 경로배치 검사 ····· 33

2.5. 점군 데이터 품질검사 ····· 35

2.5.1. 저장형식 검사 ····· 35

2.5.2. 자료형식 검사 ····· 38
2.5.3. 자료유효성 검사 ····· 40
2.5.4. 점밀도 검사 ····· 42
2.6. 사진 데이터 품질검사 ····· 45
2.6.1. 저장형식 검사 ····· 46
2.6.2. 자료형식 검사 ····· 49
2.6.3. 자료유효성 검사 ····· 53
2.6.4. 촬영간격 검사 ····· 55
2.7. GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사 ····· 58
2.7.1. 저장형식 검사 ····· 58
2.7.2. 자료형식 검사 ····· 61
제3장 기준점 측량성과 품질검사 ····· 65
3.1. 기준점 측량성과의 데이터 구성 ····· 65
3.2. 기준점 측량성과의 품질검사 절차 ····· 66
3.3. 기준점 데이터 품질검사 ····· 66
3.3.1. 저장형식 검사 ····· 67
3.3.2. 자료형식 검사 ····· 70
3.3.3. 자료유효성 검사 ····· 74
3.3.4. 배치간격 검사 ····· 77
3.3.5. 위치정확성 검사 ····· 79
제4장 MMS 표준자료 제작 성과 품질검사 ····· 81
4.1. MMS 표준자료 성과의 데이터 구성 ····· 81
4.2. MMS 표준자료 성과의 품질검사 절차 ····· 81
4.3. 점군 데이터 표준자료(위치보정/정합) 품질검사 ····· 82
4.3.1. 위치정확성 검사 ····· 82
4.4. 사진 데이터 표준자료(위치보정/정합) 품질검사 ····· 87
4.4.1. 위치정확성 검사 ····· 87
4.4.2. 개인정보 검사 ····· 90

제5장 세부도화 및 속성 구조화 성과 품질검사 ····· 93
5.1. 정밀도로지도 성과의 데이터 구성 ····· 93
5.2. 정밀도로지도 성과의 품질검사 절차 ····· 95
5.3. 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사 ····· 96
5.3.1. 저장형식 검사 ····· 97
5.3.2. 도형형식 검사 ····· 100
5.3.3. 도형묘사 검사 ····· 103
5.3.4. 도형위상 검사 ····· 106
5.3.5. 위치정확성 검사 ····· 110
5.4. 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사 ····· 115
5.4.1. 속성형식 검사 ····· 116
5.4.2. 속성유효성 검사 ····· 121
5.4.3. 속성정확성 검사 ····· 126
5.4.4. 속성위상 검사 ····· 129
5.5. 정밀도로지도 통합노선 품질검사 ····· 132
5.5.1. 통합노선 검사(노선, 구간 연결) ····· 132
제6장 성과정리 검사 ····· 135
6.1. 메타데이터의 구성 ····· 135
6.2. 메타데이터의 품질검사 절차 ····· 136
6.3. 메타데이터 품질검사 ····· 136
6.3.1. 저장형식 검사 ····· 137
6.3.2. 자료형식 검사 ····· 139
6.3.3. 자료유효성 검사 ····· 141
제7장 품질검사 결과보고 ····· 143
7.1. 품질검사 보고서의 구성요소 및 기술 방법 ····· 143
7.2. MMS 및 기준점 측량성과 품질검사 보고서 ····· 145
7.3. 정밀도로지도 제작 성과 품질검사 보고서 ····· 147

【부록】 품질검사 항목 총괄표 ····· 149

# 제1장 품질검사 개요

본 품질검사 매뉴얼은 국토지리정보원이 수행하는 정밀도로지도 제작 성과의 품질을 관리하기 위한 정밀도로지도 데이터의 품질검사 기준과 방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.

## 1.1. 품질검사 목적

정밀도로지도 제작 성과의 품질을 검사하는 목적은 「정밀도로지도 제작 작업규정[1)]」에서 정한 데이터 사양과 정확성을 확보하고, 데이터의 공유, 교환 및 활용을 위해 요구되는 조건을 만족시키기 위함이다.

- 정밀도로지도 데이터의 제작 작업방법과 기준을 준수하고 있는지 판단
- 정밀도로지도 데이터의 공유, 교환 및 활용을 위한 요구사항을 만족하고 있는지 판단

## 1.2. 품질검사 데이터 범위

품질검사를 적용하는 데이터의 범위로써, 정밀도로지도와 정밀도로지도 제작을 위한 MMS 측량, 기준점 측량 등의 성과를 포함하는 다음 8개 유형[2)]의 데이터를 품질검사 대상으로 한다.

[표 1.1] 품질검사 대상 데이터

| 제작 공정 | | 품질검사 대상 데이터 | | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| [1] | MMS 측량 | ① | MMS 장비정보 데이터 | 작업규정 제5조(사용장비 성능기준) |
| | | ② | MMS 취득경로 데이터 | 작업규정 제11조(MMS 측량) |
| | | ③ | GNSS/INS 통합처리 데이터 | 작업규정 제12조(GNSS/INS 자료처리) |
| | | ④-1 | 점군 데이터 | 작업규정 제13조(점군 및 사진 자료처리), 제14조(MMS 측량성과 점검 및 재측량) |
| | | ⑤-1 | 사진 데이터 | |
| [2] | 기준점 측량 | ⑥ | 기준점 데이터 | 작업규정 제15조(기준점 선점 및 배치), 제16조(기준점 측량) |
| [3] | MMS 표준자료 제작 | ④-2 | 점군 데이터(위치보정/정합) | 작업규정 제17조(MMS 자료 위치보정), 제18조(MMS 자료 위치정합), 제19조(개인정보 보호) |
| | | ⑤-2 | 사진 데이터(위치보정/정합) | |
| [4] | 세부도화 및 속성 구조화 | ⑦ | 정밀도로지도 데이터(14개 레이어) | 작업규정 제20조(세부도화), 제21조(속성 구조화) |
| [5] | 성과정리 | ⑧ | 메타데이터 | 작업규정 제24조(성과납품) |

1) 국토지리정보원 고시 제2020-4557호, 제정 2020.10.29.
2) MMS 표준자료 제작 공정의 점군, 사진 데이터(④-2, ⑤-2)는 MMS 측량 공정의 점군, 사진 데이터(④-1, ⑤-1)에 대하여 위치보정과 정합을 수행한 데이터로써, 품질검사는 MMS 표준자료 제작 이후의 점군, 사진 데이터를 대상으로 수행

## 1.3. 품질검사 기준

### 1.3.1. 품질검사 기준의 참조

본 매뉴얼에 적용하는 품질검사 기준은 국토지리정보원의 「정밀도로지도 제작 작업규정」에서 정한 정밀도로지도의 제작 작업방법과 정확도 기준, 품질요소, 성과납품 등에 준거하여 품질검사의 수행에 적합하도록 구체화한 것이다. 또한 동 작업규정에서 정하지 않은 데이터 사양과 정확도 기준 등은 NGII-STD.2021-01 정밀도로지도 데이터 모델, NGII-STD.2021-02 정밀도로지도 메타데이터, NGII-STD.2021-03 정밀도로지도 제품사양, NGII-STD.2021-04 정밀도로지도 데이터 품질 등 「국토지리정보원 기관표준[3]」과 「정밀도로지도 제작 매뉴얼[4]」을 참조한다.

### 1.3.2. 품질요소

데이터의 품질을 설명하기 위한 요소로써, 완전성, 논리 일관성, 위치 정확성, 주제 정확성, 시간 품질 등 다수의 범주로 구성된다. 정밀도로지도 제작 데이터의 품질요소는 국토지리정보원의 「정밀도로지도 제작 작업규정」제22조에서 정하고 있으며, 세부 요소는 다음과 같이 정의한다.

[표 1.2] 품질요소의 범주 및 세부 구성

| 품질요소 범주 | | 품질요소 세부 구성 | |
|---|---|---|---|
| 완전성 (Completeness) | 정밀도로지도를 구성하는 도로 및 도로시설에 대하여 초과하거나 누락된 데이터가 없어야 한다. | 초과(Commission) | 데이터 또는 데이터세트에서 기준 또는 실세계보다 도로 및 도로시설이 많음 |
| | | 누락(Omission) | 데이터 또는 데이터세트에서 기준 또는 실세계보다 도로 및 도로시설이 빠짐 |
| 논리 일관성 (Logical Consistency) | 데이터의 구조, 속성, 관계에 따른 포맷 일관성, 개념 일관성, 도메인 일관성, 위상 일관성 등 논리적 규칙이 준수되어야 한다. | 포맷 일관성 | 데이터가 물리적 구조에 맞게 저장되는지 여부 |
| | | 개념 일관성 | 데이터의 개념 스키마 규칙 준수 여부 |
| | | 도메인 일관성 | 데이터의 도메인 영역에서 값의 준수 여부 |
| | | 위상 일관성 | 데이터 간의 기하관계, 개념 스키마의 도로 및 도로시설 위상관계 일치 여부 |
| 위치 정확성 (Positional Accuracy) | 공간참조체계에서 도로 및 도로시설에 대한 데이터 내 절대(외부) 위치와 상대(내부) 위치는 근접하여야 한다. | 절대(외부) 정확도 | 데이터 내의 좌표 값과 참이나 참으로 인정될 수 있는 좌표 값과의 근접도 |
| | | 상대(내부) 정확도 | 데이터 내의 상대 위치와 참이나 참으로 인정될 수 있는 상대 위치와의 근접도 |
| 주제 정확성 (Thematic Accuracy) | 데이터의 정량적 속성은 실제 값과 일치하여야 하며, 비정량적 속성은 도로 및 도로시설 간의 관계 분류가 정확하여야 한다. | 정량적 속성 정확도 | 정량적 속성(도로 및 도로시설의 수, 거리 등) 값과 참이나 참으로 인정되는 값과의 근접도 |
| | | 비정량적 속성 정확성 | 도로 및 도로시설의 속성으로 분류된 항목들과 일반적으로 활용되는 혹은 참조되는 데이터에서의 분류 차이 여부 |
| 시간 품질 (Temporal Quality) | 데이터가 포함하는 시간적 속성 및 시간적 관계에 대하여 시간측정 정확성, 시간 일관성, 시간 유효성이 준수되어야 한다. | 시간측정 정확도 | 데이터가 포함하고 있는 시간 값과 참이나 참으로 인정되는 시간 값과의 근접도 |
| | | 시간 일관성 | 데이터 내에 정의된 규칙의 시간 순서 정확성 |
| | | 시간 유효성 | 정의된 규칙의 시간과 관련된 데이터의 유효성 |

3) 국토지리정보원 공고 제2021-28호, 제정 2021.01.26.
4) 국토지리정보원 개정 2020.12.

### 1.3.3. 품질검사 항목 및 기준

데이터의 품질 요구조건을 확인하기 위한 목록으로써, 8개 유형의 정밀도로지도 제작 데이터를 대상으로 품질요소에 따른 다음 37개 품질항목의 80개 측정내용에 대하여 품질검사를 수행한다.

[표 1.3] 품질검사 항목 및 기준 목록

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | 품질요소 | 참조기준 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | | |
| [1] | MMS 측량 | MMS 장비정보 데이터 | DQ_MMS-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MMS-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 논리일관성-개념 | 제작매뉴얼 11장 |
| | | | DQ_MMS-03 | 자료유효성 | 고유번호 일치 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제5조, |
| | | | | | 센서정보 일치 | | |
| | | MMS 취득경로 데이터 | DQ_MMS-04 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MMS-05 | 자료형식 | 도형유형 일치 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 좌표체계 일치 | | |
| | | | | | 칼럼목록 준수 | 논리일관성-개념 | |
| | | | DQ_MMS-06 | 경로배치 | 경로배치 누락 | 완전성-누락 | 작업규정 제11조 |
| | | GNSS/INS 통합처리 데이터 | DQ_MMS-07 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MMS-08 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제12조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | 점군 데이터 | DQ_MMS-09 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MMS-10 | 자료형식 | 좌표체계 일치 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 레코드형식 준수 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제24조 |
| | | | DQ_MMS-11 | 자료유효성 | 헤더정보 일치 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제13조 |
| | | | DQ_MMS-12 | 점밀도 | 점밀도 누락 | 완전성-누락 | 작업규정 제14조 |
| | | | | | 반사강도 식별 | | |
| | | 사진 데이터 | DQ_MMS-13 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MMS-14 | 자료형식 | 좌표체계 일치 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 정보목록 준수 | 논리일관성-개념 | |
| | | | DQ_MMS-15 | 자료유효성 | 표정정보 일치 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제13조 |
| | | | DQ_MMS-16 | 촬영간격 | 촬영간격 누락 | 완전성-누락 | 작업규정 제14조 |
| | | | | | 영상정보 식별 | | |
| [2] | 기준점 측량 | 기준점 데이터 | DQ_GCP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_GCP-02 | 자료형식 | 좌표체계 일치 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장, 작업규정 제16조 |
| | | | | | 정보목록 준수 | 논리일관성-개념 | |
| | | | DQ_GCP-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제16조 |
| | | | | | 이미지경로 일치 | | |
| | | | DQ_GCP-04 | 배치간격 | 평균 배치간격 | 완전성-누락 | 작업규정 제15조 |
| | | | | | 검사점 비율 | | |
| | | | DQ_GCP-05 | 위치정확성 | 위치정확도 | 위치정확성-절대 | 작업규정 제16조 |

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | 품질요소 | 참조기준 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | | |
| [3] | MMS 표준자료 제작 | 점군 데이터 (위치보정/정합) | DQ_MMS-17 | 위치정확성 | 위치정확도 | 위치정확성-절대 | 작업규정 제17조 |
| | | | | | 정합정확도 | 위치정확성-상대 | 작업규정 제18조 |
| | | 사진 데이터 (위치보정/정합) | DQ_MMS-18 | 위치정확성 | 표정적합도 | 위치정확성-상대 | 작업규정 제17조, 작업규정 제18조 |
| | | | DQ_MMS-19 | 개인정보 | 개인정보 보호 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제19조 제작매뉴얼 8장 |
| [4] | 세부도화 및 속성 구조화 | 정밀도로지도 데이터 (14개 레이어) | DQ_MAP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MAP-02 | 도형형식 | 도형유형 일치 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제20조 |
| | | | | | 좌표체계 일치 | | 작업규정 제4조 |
| | | | DQ_MAP-03 | 도형묘사 | 도형 누락/추가 | 완전성-누락/추가 | 작업규정 제20조, 제작매뉴얼 9장 |
| | | | | | 묘사위치 일치 | | |
| | | | DQ_MAP-04 | 도형위상 | 멀티파트 | 논리일관성-위상 | 작업규정 제20조, 제작매뉴얼 9장 |
| | | | | | 버텍스 중복 | | |
| | | | | | 자기 교차 | | |
| | | | | | 자기 겹침 | | |
| | | | | | 최소 길이 | | |
| | | | | | 최소 면적 | | |
| | | | | | 폴리곤 폐합 | | |
| | | | | | 동일 관계 | | |
| | | | | | 접촉 관계 | | |
| | | | | | 교차 관계 | | |
| | | | | | 분리 관계 | | |
| | | | | | 범위 관계 | | |
| | | | DQ_MAP-05 | 위치정확성 | 도화정확도 | 위치정확성-상대 | 작업규정 제20조 |
| | | | | | 위치정확도 | 위치정확성-절대 | 작업규정 제6조 |
| | | | DQ_MAP-06 | 속성형식 | 칼럼목록 준수 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제21조 |
| | | | | | 데이터유형 준수 | | |
| | | | DQ_MAP-07 | 속성유효성 | 아이디 중복 | 논리일관성-도메인, 시간품질 | 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 |
| | | | | | 필수정보 누락 | | |
| | | | | | 속성규칙 준수 | | |
| | | | DQ_MAP-08 | 속성정확성 | 기하정보 일치 | 주제정확성-정량적/비정량적 | 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 |
| | | | | | 속성분류 일치 | | |
| | | | DQ_MAP-09 | 속성위상 | 연관객체 유효 | 논리일관성-위상 | 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 |
| | | | | | 연관객체 위치 | | |
| | | | DQ_MAP-10 | 통합노선 | 도형 연결 | 논리일관성-도메인/위상 | 작업규정 제20조, 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 |
| | | | | | 아이디 중복 | | |
| | | | | | 연관객체 유효 | | |
| | | | | | 연관객체 위치 | | |
| [5] | 성과정리 | 메타데이터 | DQ_MD-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | |
| | | | DQ_MD-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제24조 |
| | | | DQ_MD-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 | 논리일관성-도메인, 시간품질 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 |
| | | | | | 코드표 준수 | | |
| | | | | | 피처정보 일치 | 주제정확성-정량적 | |
| 계 | | 데이터유형 8개 | 품질항목 37개 | | 측정내용 80개 | - | - |

## 1.4. 품질검사 방법

품질검사 항목에 대한 검사 방법은 「KS X ISO 19157 지리정보-데이터 품질[5)]」 국내표준에서 제시하고 있는 데이터 품질 측정 및 평가 방법의 내용을 참조하여 구성한다.

### 1.4.1. 품질 측정 및 평가 방법의 참조

#### 1) 품질 측정 방법의 구성

품질검사 항목에 대한 측정 방법은 다음의 구성요소를 사용하여 정의한다.

[표 1.4] 품질 측정 구성요소

<table>
<tr><th colspan="2">구성요소</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>①</td><td>품질항목</td><td>측정의 이름</td></tr>
<tr><td>②</td><td>품질요소</td><td>측정이 적용되는 데이터 품질요소의 이름</td></tr>
<tr><td>③</td><td>기본측정</td><td>측정이 다음 기본측정 목록 중 하나에 기반을 둔 경우, 이름, 정의 및 값 유형에 의해 설명되어야 하며, 기본측정은 그 이름에 의해 식별
<table>
<tr><th colspan="4">기본측정 목록</th></tr>
<tr><th>이름</th><th>정의</th><th>보기</th><th>측정 값 유형</th></tr>
<tr><td>오류 표시(indicator)</td><td>항목이 오류라는 표시</td><td>거짓</td><td>가부 판정 값 (값이 참인 경우, 항목은 올바르지 않다)</td></tr>
<tr><td>정확도 표시(indicator)</td><td>항목이 올바르다는 표시</td><td>참</td><td>가부 판정 값 (값이 참인 경우, 항목은 올바르다)</td></tr>
<tr><td>오류 수</td><td>지정된 유형의 오류가 적용되는 항목의 수</td><td>11</td><td>정수</td></tr>
<tr><td>정확한 수</td><td>지정된 유형의 오류가 없는 항목의 수</td><td>571</td><td>정수</td></tr>
<tr><td>오류 비율</td><td>총 항목 중 나타나는 잘못된 항목의 수</td><td>0.018</td><td>실수</td></tr>
<tr><td>정확한 비율</td><td>총 항목 중 나타나는 올바른 항목의 수</td><td>0.981</td><td>실수</td></tr>
<tr><td colspan="4">※ ‘오류 비율’과 ‘정확한 비율’은 백분율(%) 또는 비율(ratio)로 제시할 수 있음</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>④</td><td>정의</td><td>측정의 핵심 개념</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td>설명</td><td>측정을 적용하는데 필요한 모든 공식, 보기가 있는 계산 방법을 포함한 측정에 대한 설명 (측정이 오류 개념을 사용한 경우, 항목이 부정확하다고 구별하는 방법 명시)</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>파라미터</td><td>측정에 사용하는 보조 변수(이름, 정의, 값 유형을 포함)</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>값 유형</td><td>측정 결과를 보고하는데 사용되는 데이터(측정 값) 유형</td></tr>
<tr><td>⑧</td><td>참조정보</td><td>측정 문서의 인용</td></tr>
<tr><td>⑨</td><td>보기</td><td>측정에서 확보된 결과나 측정에 적용하는 예시</td></tr>
<tr><td>⑩</td><td>측정 식별자</td><td>측정을 고유하게 식별하는 값</td></tr>
</table>

5) 산업표준심의회 KS X ISO 19157:2013, 개정 2020.12.28.

### 2) 품질 평가 방법의 분류

품질을 측정하여 평가하는 방법은 품질검사 항목의 특성에 따라 다음과 같이 분류하여 지정한다.

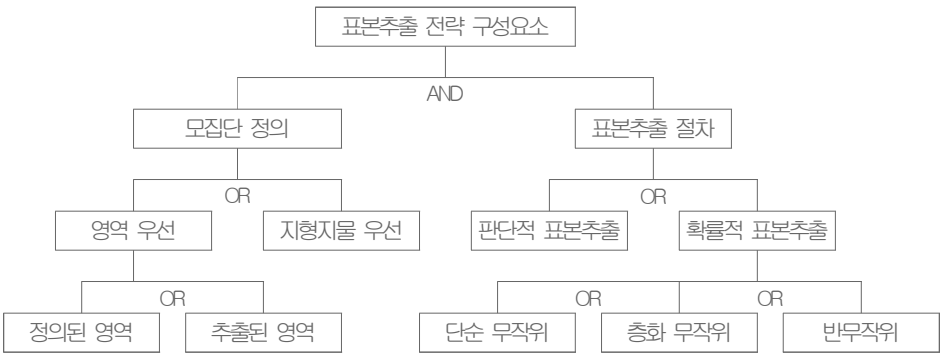
[표 1.5] 품질 평가 방법의 유형

<table>
<tr><th>유형</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>직접 평가</td><td>◦ 데이터세트 내에서 항목 검사를 바탕으로 데이터의 품질을 평가하는 방법<br>◦ 내부 평가 또는 외부 평가로 세분됨
<table>
<tr><td rowspan="2">내부 평가<br>(internal)</td><td colspan="2">- 평가되는 데이터세트에 상주하는 데이터만을 이용하여 평가</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 평가되는 데이터세트에 외부적인 참조 데이터를 이용하여 평가<br>예) 위치 정확성 검사는 참조 데이터 또는 새로운 현장 조사 필요</td></tr>
<tr><td rowspan="3">외부 평가<br>(external)</td><td>참조 데이터</td><td>- 평가되는 데이터세트 외부의 참조 데이터를 이용<br>예) 점군 데이터의 위치 정확성 검사를 위한 기준점 데이터</td></tr>
<tr><td>현장 조사</td><td>- 평가되는 데이터세트 외부의 새로운 현장 조사 데이터를 이용<br>예) 기준점 데이터의 위치 정확성 검사를 위한 현장 조사 데이터</td></tr>
</table>
◦ 내부 및 외부 평가방법을 위해 다음 검사방법 중 하나를 선택하여 평가함
<table>
<tr><td>전수 검사<br>(full inspection)</td><td>- 데이터 품질 범위에서 지정된 모집단의 모든 항목을 검사<br>- 자동화된 수단으로 가능한 시험 또는 작은 모집단에 적절함</td></tr>
<tr><td>표본 검사<br>(sampling)</td><td>- 데이터 품질 범위에서 규정한 데이터의 부분 집합에서 검사를 수행<br>- 데이터 사양에 따라 품질이 평가될 수 있는 최소한의 범위와 단위를 지정</td></tr>
</table>
※ 직접 평가방법은 간접평가보다 우선적으로 사용해야 함</td></tr>
<tr><td>간접 평가</td><td>◦ 외부 지식이나 데이터 경험에 기초하여 데이터의 품질을 평가하는 방법
<table>
<tr><td>외부 지식</td><td>- 하나 이상의 비정량적 품질정보, 연혁 및 목적, 데이터세트를 제작하는데 사용된 데이터 등을 이용</td></tr>
<tr><td>데이터 경험</td><td>- 데이터세트의 다른 데이터 품질보고서 등을 이용</td></tr>
</table>
◦ 정량적 결과로 설명하는 것이 불가능하거나 오해의 소지가 있을 수 있으므로, 서술적 결과를 이용한 텍스트 형태로 설명<br>※ 이 방법은 직접 평가방법을 사용할 수 없을 때 권장함</td></tr>
<tr><td>종합과<br>유도</td><td>◦ 품질 평가를 수행하지 않고 기존의 결과를 종합하거나 유도하여 추가적인 결과를 생성하고 평가하는 방법
<table>
<tr><td>종합<br>(aggregation)</td><td>- 다른 데이터의 품질요소나 품질범위를 기초로 한 평가 결과를 통합</td></tr>
<tr><td>유도<br>(derivation)</td><td>- 정량적 결과에서 유도된 적합성 결과를 이용하여 평가</td></tr>
</table>
◦ 정량적 결과를 적합성 수준과 비교하여 적합성 결과를 확보할 때 기존 결과에서 추가적인 결과를 유도할 수 있으며, 이는 결과가 적합성 수준과 다르게 표현된 경우에 유용<br>※ 직·간접 평가를 수행할 수 없는 경우, 종합과 유도 평가를 사용</td></tr>
</table>

### 3) 직접 평가 방법의 표본 구성

표본을 추출하여 직접 평가를 수행하는 경우에는 다음의 절차 및 방법에 따라 표본을 구성한다.

[표 1.6] 표본추출 절차 및 방법

<table>
<tr><th colspan="2">절차</th><th colspan="2">설명</th></tr>
<tr><td rowspan="2">①</td><td rowspan="2">구획과 항목</td><td>구획(lot)</td><td>품질이 평가될 수 있는 최소한의 지역적 범위</td></tr>
<tr><td>항목(item)</td><td>품질 평가 시 검사되어야 할 최소한의 단위</td></tr>
<tr><td>②</td><td>표본 크기</td><td colspan="2">◦ 모집단 크기, 결과적으로 표본 크기는 항목의 다양한 근거에 따라 규정<br>◦ 모집단을 규정하는 근거
<table>
<tr><th>근거</th><th>데이터세트 크기</th><th>표본 크기</th></tr>
<tr><td>지형지물</td><td>주어진 유형의 지형지물 수</td><td>객체 총 개수의 백분율로 정해진 유형의 지형지물 수</td></tr>
<tr><td>포함된 영역</td><td>데이터세트에 포함된 영역</td><td>총 영역의 백분율로 표현된 표본에 포함된 영역</td></tr>
<tr><td>곡선</td><td>데이터세트에 있는 총 곡선 길이</td><td>총 길이의 백분율로 표현된 표본 곡선의 길이</td></tr>
<tr><td>정점</td><td>데이터세트에서 곡선과 영역을 설명하는 모든 정점의 수</td><td>총 정점 수의 백분율로 표현된 표본 내의 정점 수</td></tr>
</table>
예) 표본은 데이터세트에 포함된 영역의 10%를 포함함과 동시에 해당 데이터세트에 있는 객체를 표현하는 총 곡선 길이의 5% 이상을 포함해야 한다.</td></tr>
<tr><td>③</td><td>표본추출 전략</td><td colspan="2">◦ 표본추출 항목(영역이나 지형지물)과, 항목을 선정하는 방식(확률 또는 판단) 등 크게 두 가지 요소로 구성


◦ 표본추출 항목(단위)
<table>
<tr><td>영역 우선</td><td>– 공간적 위치를 고려하여 표본추출 항목을 선정(공간적 표본추출)<br>– 표본 추출의 첫 단계로 사용되고, 이어서 각 하부 영역 내의 지형지물 우선 표본추출 방법이 사용될 수 있음</td></tr>
<tr><td>지형지물 우선</td><td>– 지형지물의 비공간적 속성에 근거하여 공간적 위치가 아닌 곳에서 표본추출 항목을 선정(비공간적 표본추출)<br>– 표본은 데이터 품질 범위 전체에 걸친 특징이 동질적이라는 가정 하에 무작위로 선정될 수 있음</td></tr>
</table>
◦ 표본추출 항목(단위)의 선정 방식
<table>
<tr><td>판단적 표본추출</td><td>– 전문적 지식이나 전문가적 판단에 근거한 표본 선정을 수반함</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 확률적 표본추출 | – 표본추출 이론을 적용하며, 표본 항목의 무작위 선택을 필요로 함<br>– 확률적 표본추출의 특징은 표본이 선정되는 모집단의 각 구성원 모두가 기지수의 선정 확률을 가짐(모집단에 대한 통계적 추론 가능)<br>– 단순 무작위 표본추출<br>· 확률 기반이며 무작위로 표본을 선택<br>· 특정 표본 항목(예: 지형지물, 위치, 시간)을 임의의 수로 선택하며, 선택 가능성은 모두 동등<br>· 모집단의 특징이 상대적으로 동질적일 때(주요한 패턴이나 집락이 없는 경우) 유용하나, 영역을 대표하는 범위가 되지 못할 수 있음<br>– 층화 무작위 표본추출<br>· 모집단이 같은 계층 안에 있는 표본 항목 사이에서 더 동질적일 수 있도록 비중첩적인 층이나 하위 모집단으로 나누는 것이 요구되는 방법<br>· 같은 모집단에 대한 평균 및 분산의 통계적 예측에서 비층화 전략 보다 훨씬 높은 정밀성을 제공할 수 있음<br>– 반무작위 표본추출<br>· 최초의 표본 항목(예: 지형지물, 위치, 시간)을 무작위로 선정하고, 나머지 모든 항목을 체계적으로 선정하는 규칙 적용<br>예) 격자 표본의 시작 위치는 무작위로 결정하고 나머지 표본은 전체 공간에서 일정 간격으로 선택 |

### 1.4.2. 품질검사 항목의 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 제작 데이터의 품질검사 항목별 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같이 적용한다.

[표 1.7] 품질검사 항목의 측정 및 평가 방법 목록

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | 기본측정 | 평가방법 | 완성도 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | | | |
| [1] | MMS 측량 | MMS 장비정보 데이터 | DQ_MMS-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락<br>파일 형식/인식 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-03 | 자료유효성 | 고유번호 일치<br>센서정보 일치 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | MMS 취득경로 데이터 | DQ_MMS-04 | 저장형식 | 파일 경로/누락<br>파일 형식/인식 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-05 | 자료형식 | 도형유형 일치<br>좌표체계 일치<br>칼럼목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-06 | 경로배치 | 경로배치 누락 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | GNSS/INS 통합처리 데이터 | DQ_MMS-07 | 저장형식 | 파일 경로/누락<br>파일 형식/인식 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-08 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | 점군 데이터 | DQ_MMS-09 | 저장형식 | 파일 경로/누락<br>파일 형식/인식 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-10 | 자료형식 | 좌표체계 일치<br>레코드형식 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-11 | 자료유효성 | 헤더정보 일치 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-12 | 점밀도 | 점밀도 누락<br>반사강도 식별 | 오류 비율 | 직접 평가<br>내부-표본(면적 20%) | 90% 이상 |
| | | 사진 데이터 | DQ_MMS-13 | 저장형식 | 파일 경로/누락<br>파일 형식/인식 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-14 | 자료형식 | 좌표체계 일치<br>정보목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-15 | 자료유효성 | 표정정보 일치 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-16 | 촬영간격 | 촬영간격 누락 | 오류 비율 | 직접 평가<br>내부-전수 | 90% 이상 |
| | | | | | 영상정보 식별 | | 직접 평가<br>내부-표본(개수 5%) | |
| [2] | 기준점 측량 | 기준점 데이터 | DQ_GCP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락<br>파일 형식/인식 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_GCP-02 | 자료형식 | 좌표체계 일치<br>정보목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_GCP-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락<br>이미지경로 일치 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_GCP-04 | 배치간격 | 평균 배치간격<br>검사점 비율 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_GCP-05 | 위치정확성 | 위치정확도 | 정확도 표시 | 직접 평가-사업지구[6]<br>외부(현장)-표본(길이 5%) | 100% |

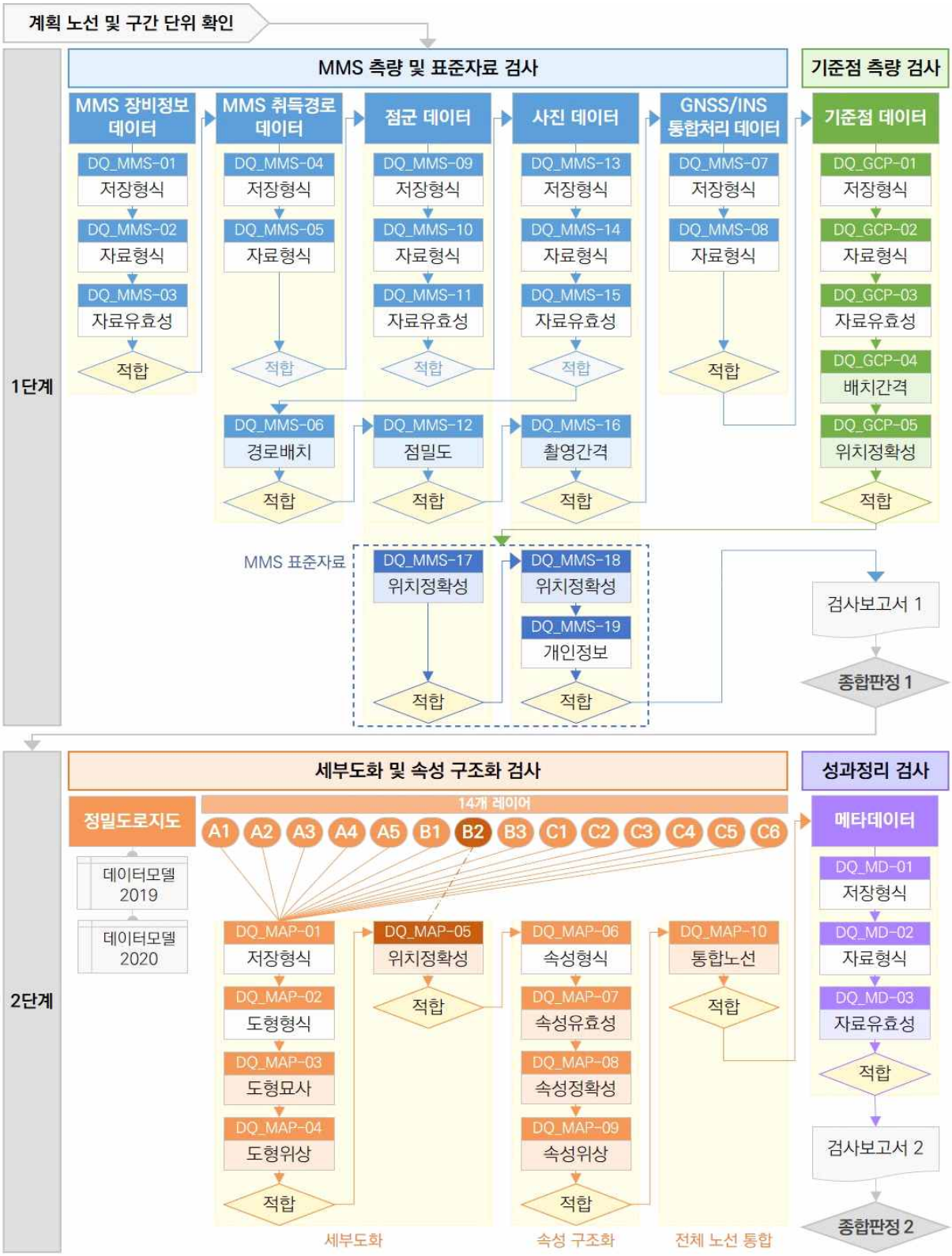
6) 사업지구 단위로 정해진 표본 비율의 노선 구간(Section)을 선정하여 직접 평가 수행

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | 기본측정 | 평가방법 | 완성도 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | | | |
| [3] | MMS 표준자료 제작 | 점군 데이터 (위치보정/정합) | DQ_MMS-17 | 위치정확성 | 위치정확도 | 정확도 표시 | ① 직접 평가 외부(참조)-표본(개수 20%) ② 직접 평가-사업지구 외부(현장)-표본(길이 5%) | 100% |
| | | | | | 정합정확도 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-표본(면적 20%) | 100% |
| | | 사진 데이터 (위치보정/정합) | DQ_MMS-18 | 위치정확성 | 표정적합도 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-표본(길이 100%) | 90% 이상 |
| | | | DQ_MMS-19 | 개인정보 | 개인정보 보호 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-표본(개수 5%) | 100% |
| [4] | 세부도화 및 속성 구조화 | 정밀도로지도 데이터 (14개 레이어) | DQ_MAP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | | |
| | | | DQ_MAP-02 | 도형형식 | 도형유형 일치 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 좌표체계 일치 | | | |
| | | | DQ_MAP-03 | 도형묘사 | 도형 누락/추가 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-표본(길이 10%) | 100% |
| | | | | | 묘사위치 일치 | | 직접 평가 내부-표본(개수 10%) | |
| | | | DQ_MAP-04 | 도형위상 | 멀티파트 | 오류 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 버텍스 중복 | | | |
| | | | | | 자기 교차 | | | |
| | | | | | 자기 겹침 | | | |
| | | | | | 최소 길이 | | | |
| | | | | | 최소 면적 | | | |
| | | | | | 폴리곤 폐합 | | | |
| | | | | | 동일 관계 | | | |
| | | | | | 접촉 관계 | | | |
| | | | | | 교차 관계 | | | |
| | | | | | 분리 관계 | | | |
| | | | | | 범위 관계 | | | |
| | | | DQ_MAP-05 | 위치정확성 | 도화정확도 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-표본(길이 100%) | 100% |
| | | | | | 위치정확도 | | ① 종합과 유도 ② 직접 평가-사업지구 외부(현장)-표본(길이 5%) | 100% |
| | | | DQ_MAP-06 | 속성형식 | 칼럼목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 데이터유형 준수 | | | |
| | | | DQ_MAP-07 | 속성유효성 | 아이디 중복 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 필수정보 누락 | | | |
| | | | | | 속성규칙 준수 | | | |
| | | | DQ_MAP-08 | 속성정확성 | 기하정보 일치 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 속성분류 일치 | | 직접 평가 내부-표본(개수 10%) | 100% |
| | | | DQ_MAP-09 | 속성위상 | 연관객체 유효 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수 | 100% |
| | | | | | 연관객체 위치 | | 직접 평가 내부-표본(개수 10%) | 100% |
| | | | DQ_MAP-10 | 통합노선 | 도형 연결 | 정확도 표시 | 직접 평가 내부-전수검사 | 100% |
| | | | | | 아이디 중복 | | | |
| | | | | | 연관객체 유효 | | | |
| | | | | | 연관객체 위치 | | | |

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | 기본측정 | 평가방법 | 완성도 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | | | |
| [5] | 성과정리 | 메타데이터 | DQ_MD-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | | | |
| | | | DQ_MD-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MD-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 코드표 준수 | | | |
| | | | | | 피처정보 일치 | | | |

## 1.5. 품질검사 절차

정밀도로지도 제작 데이터의 품질검사는 제작 공정의 특성을 반영하여 두 단계 나누어 진행하며, 각 단계에 해당하는 단위 공정, 성과 데이터, 품질검사 항목의 우선순위에 따라 검사를 수행한다.




[그림 1.1] 품질검사 단계 및 절차

### □ 1단계: MMS 및 기준점 측량성과 품질검사

MMS 측량, 기준점 측량, MMS 표준자료 제작 성과에 대한 품질검사를 절차에 따라 수행하고, 단위 공정별 성과 데이터의 적합성 결과를 종합하여 측량성과 전반의 품질을 판정한다.

- MMS 측량성과의 품질검사는 MMS 장비정보 데이터, MMS 취득경로 데이터, GNSS/INS 데이터, 점군 데이터, 사진 데이터를 대상으로 하며, 검사 절차에 따라 데이터 단위의 품질 적합성을 검토한다.
- 기준점 측량성과의 품질검사는 기준점 데이터를 구성하는 지상기준점 DB 및 원/근경 이미지, 정확도 관측 좌표를 대상으로 하며, 검사 절차에 따라 품질 적합성을 검토한다.
- MMS 및 기준점 측량성과의 품질이 '적합'으로 평가되면, MMS 표준자료 제작 성과에 해당하는 점군과 사진 데이터의 품질항목(위치정확성, 개인정보)을 검사하고 각 데이터의 품질 적합성을 검토한다.
- 단위 공정별 성과 데이터의 품질검사가 모두 완료되면, 검사 결과를 정리하여 품질검사 보고서를 작성하고 측량성과 전체의 품질을 종합하여 '합격' 여부를 판정한다.

### □ 2단계: 정밀도로지도 제작 성과 품질검사

정밀도로지도의 세부도화 및 속성 구조화 성과와 메타데이터에 대한 품질검사를 절차에 따라 수행하고, 단위 공정별 성과 데이터의 적합성 결과를 종합하여 정밀도로지도의 품질을 판정한다.

- 정밀도로지도 세부도화 성과의 품질검사는 정밀도로지도의 도형정보를 대상으로 하며, 검사 절차에 따라 도형정보와 도형의 위치정확성에 대한 품질 적합성을 구분하여 검토한다.
- 정밀도로지도 속성 구조화 성과의 품질검사는 정밀도로지도의 속성정보를 대상으로 하며, 검사 절차에 따라 품질 적합성을 검토한다.
- 정밀도로지도 통합노선의 품질검사는 검사대상 구간(Section)과 연결되는 동일 노선의 다른 구간 및 기 제작된 모든 노선의 성과를 통합하여 도형정보와 속성정보에 대한 품질 적합성을 추가로 검토한다.
- 정밀도로지도 세부도화 및 속성 구조화, 통합노선의 검사 결과가 '적합'으로 평가되면, 정밀도로지도에 대해 작성한 메타데이터의 품질 적합성을 검토한다.
- 단위 공정별 성과 데이터의 품질검사가 모두 완료되면, 검사 결과를 정리하여 품질검사 보고서를 작성하고 정밀도로지도 제작 성과 전체의 품질을 종합하여 '합격' 여부를 판정한다.

## 1.6. 품질검사 매뉴얼의 구성

본 매뉴얼의 이후 각 장에서는 정밀도로지도 제작 공정을 구분하여 품질검사의 세부 내용과 수행방법을 설명하며, 그 구성은 다음과 같다.

### □ 각 장의 짜임

각 장은 품질검사 수행에 필요한 다음의 세부 구성요소가 들어 있다.

- 품질검사 대상 데이터의 구성
- 품질검사 세부 절차
- 품질검사 항목의 품질 측정 기준
- 품질검사 항목의 품질 측정 및 평가 방법
- 표본추출 절차 및 방법(해당 시)
- 품질검사 결과의 기술

### □ 각 장의 구성

- 2장은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제3장에서 정한 MMS 측량성과의 품질검사 세부 기준과 수행방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.
- 3장은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제4장에서 정한 기준점 측량성과의 품질검사 세부 기준과 수행방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.
- 4장은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제5장에서 정한 MMS 표준자료 제작 성과의 품질검사 세부 기준과 수행방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.
- 5장은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제6장에서 정한 정밀도로지도 세부도화 및 속성구조화 성과의 품질검사 세부 기준과 수행방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.
- 6장은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제7장에서 정한 메타데이터의 품질검사 세부 기준과 수행방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.
- 7장은 2~6장에서 수행된 품질검사 결과를 종합하여 평가하는 품질검사 보고서의 작성 방법을 설명한다.

# 제2장 MMS 측량성과 품질검사

정밀도로지도 제작을 위한 MMS 측량은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제3장에서 정하고 있으며, 이 장에서는 MMS 측량 공정의 성과 데이터에 대하여 품질검사를 수행하는 세부 기준과 방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.

## 2.1. MMS 측량성과의 데이터 구성

MMS 측량성과는 계획한 노선에 대하여 구간(Section) 단위로 저장하는 것을 원칙으로 하며, 이에 따른 데이터 저장구조와 세부 구성은 다음과 같다.

[표 2.1] MMS 측량성과의 데이터 구성

| 폴더 구성 | | | | 데이터 구성 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | 데이터 항목 (Section) | | 의무 조건 | 비고 |
| <노선명> | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | SURV<ID>_ <측량구간명> | TRACK<ID> | | MMS 장비정보 데이터 | | 필수 | 단일 파일 |
| | | | | MMS 취득경로 데이터 | | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | | Laser<ID> | 점군 데이터 | | 필수 | 복수 폴더, 복수 파일 |
| | | | Camera<ID> | 사진데이터 | 평면 영상 | 필수 | 복수 폴더, 복수 파일 |
| | | | Camera<N-1> | | 파노라마 영상 | 선택 | 단일 폴더, 복수 파일 |
| | | | CameraPos | | 외부표정요소 | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |
| | | | | | 내부표정요소 | 필수 | |
| | GNSS-INS | | | GNSS/INS 통합처리 데이터 | | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |

| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | [공통사항]<br>◦ 영문은 대소문자를 구분하며, 아이디(ID)는 두 자리 또는 세 자리의 숫자를 사용<br>◦ 특수문자는 괄호 “()”, 언더바 “_”, 마이너스 “-”만 허용되며, 띄어쓰기는 공백 없이 언더바 “_”를 사용<br>[폴더명칭]<br>◦ 노선 폴더: <노선명>은 “도로등급_노선번호(노선명)”으로 작성. 예) 고속국도_1호선(경부선), 일반국도_1호선<br>◦ 구간 폴더: SEC<ID>_<구간명><br>– <ID>는 노선의 기점부터 구간 순으로 일련번호 3자리를 부여하고, 노선 내에서 권역, 지구(사업자)가 변경되는 구간은 100 단위로 증가하여 부여. 단, 2020년 이전 성과는 기존 2자리 체계를 유지<br>– <구간명>은 “시점명_종점명”으로 작성하며, 국문과 영문을 혼용하여 작성 가능<br>예) SEC001_두교교_오방삼거리, SEC101_이화령터널_용천삼거리, SEC01_회덕JC_서대전JC<br>◦ 측량구간 폴더: SURV<ID>_<측량구간명><br>– <ID>는 구간 내의 본선, 연결구간, 교량/터널, 휴게소/졸음쉼터 등을 상/하행으로 구분한 일련번호 2자리 부여<br>– <측량구간명>은 “시점명_종점명”으로 작성하며, 국문과 영문을 혼용하여 작성 가능<br>예) SURV01_회덕JC, SURV02_회덕JC_서대전JC_상행<br>◦ 측량경로 폴더: TRACK<ID>는 구간 내에서 중복이 없는 일련번호 3자리 부여. 단, 2020년 이전 성과는 2자리 유지<br>◦ 레이저스캐너 폴더: Laser<ID>는 스캐너의 위치/방향에 따라 일련번호 2자리 부여. 예) Laser01, Laser02<br>◦ 디지털카메라 폴더: Camera<ID>는 카메라의 위치/방향에 따라 일련번호 2자리 부여. 예) Camera01, Camera02 |

## 2.2. MMS 측량성과의 품질검사 절차

MMS 측량성과 데이터의 품질검사는 16개 품질항목의 28개 측정내용으로 구성되며, 이에 대한 세부 수행절차는 다음과 같다.

[그림 2.1] MMS 측량성과의 품질검사 수행절차

- MMS 장비정보 데이터의 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성 품질항목의 순서로 수행하고, 개별 항목의 검사 결과를 통해 적합성을 검토한다.
- MMS 취득경로 데이터, 점군 데이터, 사진 데이터의 품질검사는 각 데이터의 저장형식, 자료형식, 자료유효성 품질항목을 우선하여 수행하고, 다음의 추가 절차를 통해 적합성을 검토한다.
  - MMS 취득경로 데이터, 점군 데이터, 사진 데이터의 저장형식, 자료형식, 자료유효성 검사 결과가 모두 적합으로 확인되면, MMS 취득경로 데이터의 경로배치 품질항목을 추가로 검사하고 MMS 취득경로 데이터의 품질 적합성을 검토한다.
  - MMS 취득경로 데이터의 품질 적합성이 확인되면, 점군 데이터의 점밀도 품질항목을 추가로 검사하고 점군 데이터의 품질 적합성을 검토한다.
  - 점군 데이터의 품질 적합성이 확인되면, 사진 데이터의 촬영간격 품질항목을 추가로 검사

하고 사진 데이터의 품질 적합성을 검토한다.

- GNSS/INS 통합처리 데이터의 품질검사는 저장형식, 자료형식 품질항목의 순서로 수행하고, 개별 항목의 검사 결과를 통해 적합성을 검토한다.
- MMS 측량성과에 대한 품질검사 결과가 모두 '적합'으로 평가되면, 다음으로 기준점 측량성과의 품질검사를 수행한다.

## 2.3. MMS 장비정보 데이터 품질검사

MMS 장비정보 데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성 등 3개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 저장형식 검사
  - 파일 경로/누락: 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
  - 파일 형식/인식: 파일 포맷이 INI로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정
- 자료형식 검사
  - 정보목록 준수: MMS 장비의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정
- 자료유효성 검사
  - 고유번호 일치: MMS 장비 고유번호(SN)가 제출된 검정 증명서와 일치하는지 측정
  - 센서정보 일치: 레이저스캐너, 디지털카메라 구성 정보가 점군, 사진 데이터의 물리적 구성과 일치하는지 측정

### 2.3.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

MMS 장비정보 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.2] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 파일 경로 | | | | | 파일 형식 | | 의무조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> | | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | SURV<ID>_ <측량구간명> | TRACK<ID> | | | MMS_<제조사>_<모델명>_<일련번호> | INI | 필수 | 단일 파일 |

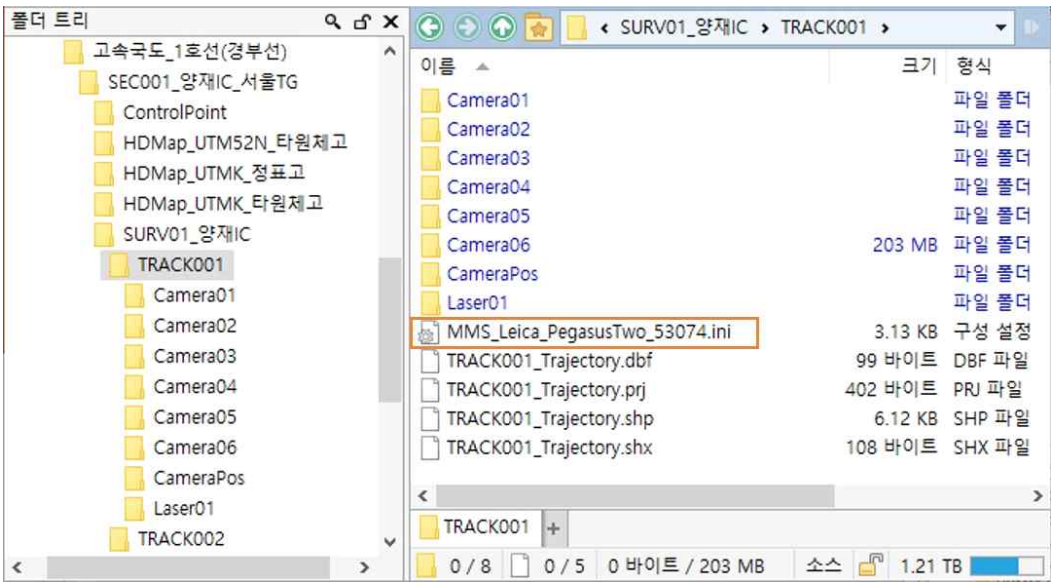
| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩MMS_<제조사>_<모델명>_<일련번호>.ini<br>◦ 파일 경로의 적용 규칙은 '2.1. MMS 측량 데이터의 구성' 참조<br>◦ 파일 형식의 적용 규칙<br>– MMS: 파일명의 접두사(Prefix)이며, 확장자(INI)와 함께 MMS 장비정보 데이터 파일을 인식하는 인자<br>– <제조사>: MMS(Mobile Mapping System) 제조사명<br>– <모델명>: MMS 모델(제품)명<br>– <일련번호>: MMS 시리얼 번호(Serial Number). 모델번호가 아닌 고유번호 |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

MMS 장비정보 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.3] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | MMS 장비정보 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | MMS 장비정보 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: MMS 장비정보 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>– 검사대상 구간의 측량구간(Survey) 폴더 내에 측량경로(Track) 폴더가 존재하는지 확인<br>– 측량경로 폴더 내에 MMS 장비정보 데이터 파일이 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: MMS 장비정보 파일 포맷이 INI로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>– MMS 장비정보 데이터 파일의 확장자가 INI로 되어 있는지 확인<br>– MMS 장비정보 데이터가 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩MMS_Leica_PegasusTwo_53074.ini<br>  <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-01 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.4] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

MMS 장비정보 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.5] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 저장형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *MMS 장비정보 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_MMS-01* | |
| 번호 | Track ID | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *참* | *참* | | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *참* | *거짓* | | *부적합* |
| … | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | 적합 (부적합) |

### 2.3.2. 자료형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

MMS 장비정보 데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.6] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>정보목록 준수</td><td>
<table>
<tr><th>INI 섹션 구성</th><th>INI 멤버 매개변수</th><th>설명</th></tr>
<tr><td rowspan="4">[Header]</td><td>Title</td><td>MMS Configuration Sheet 2019</td></tr>
<tr><td>Version</td><td>1.1.0</td></tr>
<tr><td>VersionDate</td><td>2020-03-03</td></tr>
<tr><td>Copyright</td><td>National Geographic Information Institute(Korea)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">[MMSIdentification]</td><td>Manufacturer</td><td>MMS 제조사명</td></tr>
<tr><td>ModelName</td><td>MMS 모델(제품)명</td></tr>
<tr><td>SerialNumber</td><td>MMS 시리얼 번호(Serial Number)<br>- 모델번호가 아닌 고유번호</td></tr>
<tr><td rowspan="2">[ImagingSensors]</td><td>NumofScanners</td><td>MMS 측량에 사용된 레이저스캐너 개수<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>NumofCameras</td><td>MMS 측량에 사용된 카메라 개수<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td rowspan="3">[Scanner01]</td><td>Number</td><td>레이저스캐너 ID(정수 2자리)<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>Orientation</td><td>MMS 플랫폼 기준의 스캐너 위치<br>- 정수 2자리, 01~12의 시계방향 기준</td></tr>
<tr><td>OuputDirectory</td><td>점군 데이터(LAS)가 저장된 폴더 명칭<br>- 폴더명의 ID는 Number 매개변수와 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td><td>레이저스캐너가 2대 이상이면 섹션을 추가하여 작성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">[Camera01]</td><td>Number</td><td>디지털카메라 ID(정수 2자리)<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>Orientation</td><td>MMS 플랫폼 기준의 카메라 위치<br>- 정수 2자리, 01~12의 시계방향, Sky View는 99</td></tr>
<tr><td>OuputDirectory</td><td>사진 데이터가 저장된 폴더 명칭<br>- 폴더명의 ID는 Number 매개변수와 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>UndistortedImage</td><td>사진 영상의 렌즈왜곡 보정 여부<br>- Corrected(undistorted)=true<br>- Uncorrected(distorted)=false</td></tr>
<tr><td>ImageType</td><td>평면 영상은 Planar, 파노라마 영상은 Panorama<br>- 매개변수(키) 행 누락 시 Planar로 인식</td></tr>
<tr><td>ImageOrientation</td><td>가로형 영상배열은 Landscape, 세로형은 Portrait<br>- 매개변수(키) 행 누락 시 Landscape로 인식</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td><td>디지털카메라가 2대 이상이면 섹션을 추가하여 작성</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

MMS 장비정보 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.7] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | MMS 장비정보 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | MMS 장비정보 목록이 올바르게 구성되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 정보목록 준수: MMS 장비정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>– [Header] 섹션의 문서 버전을 확인<br>– [MMSIdentification] 섹션의 명칭과 위치, 멤버 매개변수의 명칭과 위치 확인<br>– [ImagingSensors] 섹션의 명칭과 위치, 멤버 매개변수의 명칭과 위치 확인<br>– [Scanner] 섹션의 명칭과 위치, 멤버 매개변수의 명칭과 위치 확인<br>· 추가된 레이저스캐너 섹션이 있으면 확인<br>– [Camera] 섹션의 명칭과 위치, 멤버 매개변수의 명칭과 위치 확인<br>· 추가된 디지털카메라 섹션이 있으면 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼, MMS 장비정보 INI 양식 |
| 보기 | [Header]<br>Title=MMS Configuration Sheet 2019<br>Version=1.1.0<br>VersionDate=2020-03-03<br>Copyright=National Geographic Information Institute(Korea)<br><br>[MMSIdentification]<br>Manufacturer=Leica ; MMS(Mobile Mapping System) 제조사명<br>ModelName=Pegasus:Two ; MMS 모델(제품)명<br>SerialNumber=53090 ; MMS 시리얼 번호(Serial Number), 모델번호가 아닌 고유번호<br><br>[ImagingSensors]<br>NumofScanners=1 ; MMS 측량에 사용된 레이저스캐너(라이다센서) 개수. 납품 성과와 일치해야 함<br>NumofCameras=7 ; MMS 측량에 사용된 카메라 개수. 납품 성과와 일치해야 함<br><br>[Scanner01]<br>Number=01 ; 레이저스캐너 번호(정수 2자리). 납품성과와 일치해야 함<br>Orientation=06 ; MMS 플랫폼 기준의 스캐너 위치(정수 2자리, 01~12의 시간방향)<br>OuputDirectory=Laser01 ; 점군 파일(LAS)이 저장된 폴더명. 폴더명의 번호는 스캐너 번호와 일치해야 함<br><br>[Camera01]<br>Number=01 ; 카메라 번호(정수 2자리). 납품성과와 일치해야 함<br>Orientation=12 ; MMS 플랫폼 기준의 카메라 위치(정수 2자리, 01~12의 시간방향, Sky View는 99)<br>OuputDirectory=Camera01 ; 사진 파일(JGP 등)이 저장된 폴더명. 폴더명의 번호는 카메라 번호와 일치해야 함<br>UndistortedImage=false ; 사진 파일의 렌즈왜곡 보정 여부. Corrected(undistorted)=true, Uncorrected(distorted)=false<br>ImageType=Planar ; 단 사진은 Planar, 파노라마 사진은 Panorama. 매개변수(키) 행 누락시 Planar로 인식<br>ImageOrientation=Landscape ; 사진 화상배열이 가로형이면 Landscape, 세로형이면 Portrait. 매개변수(키) 행 누락시 Landscape로 인식<br><br>[Camera02]<br>Number=02 ; 카메라 번호(정수 2자리). 납품성과와 일치해야 함<br>Orientation=02 ; MMS 플랫폼 기준의 카메라 위치(정수 2자리, 01~12의 시간방향, Sky View는 99)<br>OuputDirectory=Camera02 ; 사진 파일(JGP 등)이 저장된 폴더명. 폴더명의 번호는 카메라 번호와 일치해야 함<br>UndistortedImage=false ; 사진 파일의 렌즈왜곡 보정 여부. Corrected(undistorted)=true, Uncorrected(distorted)=false<br>ImageType=Planar ; 단 사진은 Planar, 파노라마 사진은 Panorama. 매개변수(키) 행 누락시 Planar로 인식<br>ImageOrientation=Landscape ; 사진 화상배열이 가로형이면 Landscape, 세로형이면 Portrait. 매개변수(키) 행 누락시 Landscape로 인식 |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-02 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.8] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 정보목록 준수 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – |
| | 항목(단위) | – |
| | 표본크기 | – |
| | 선정방식 | – |
| | 설명 | – |

## 3) 검사 결과의 기술

MMS 장비정보 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.9] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *MMS 장비정보 자료형식* | | 측정 식별자 | | *DQ_MMS-02* | |
| 번호 | Track ID | Header | MMSIdentification | ImagingSensors | LaserScanner | DigitalCamera | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *참* | *참* | *참* | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *참* | *참* | *참* | *거짓* | *참* | *부적합* |
| … | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | 적합 (부적합) |

### 2.3.3. 자료유효성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

MMS 장비정보 데이터의 자료유효성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.10] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 측정 기준

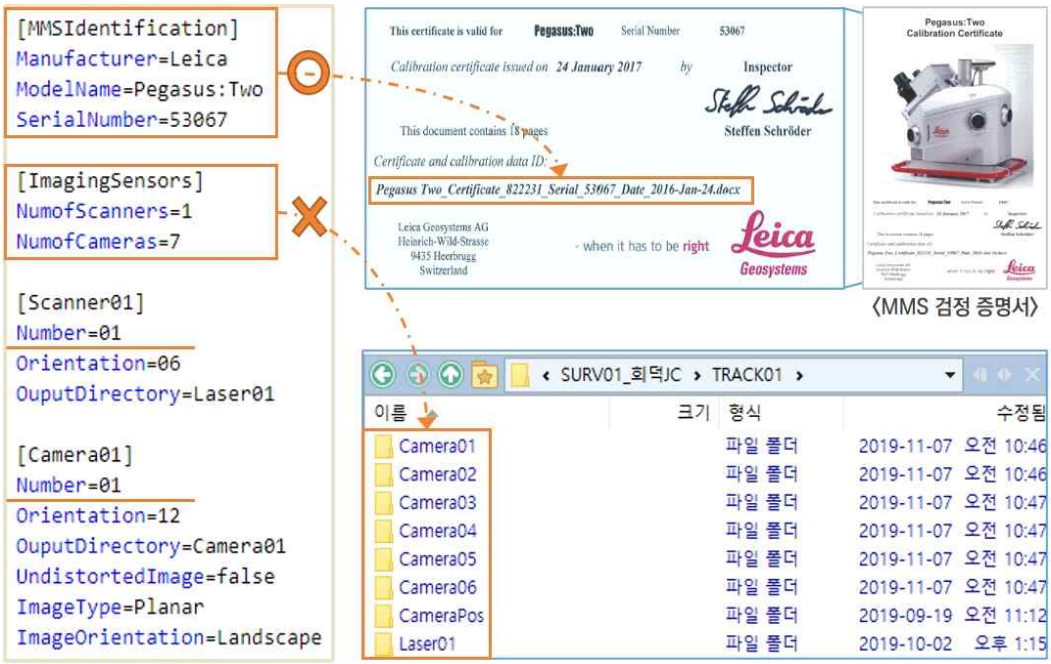
<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>고유번호 일치</td><td>
<table>
<tr><th>INI 섹션 구성</th><th>INI 멤버 매개변수</th><th>설명</th></tr>
<tr><td rowspan="3">[MMSIdentification]</td><td>Manufacturer</td><td>MMS 제조사명</td></tr>
<tr><td>ModelName</td><td>MMS 모델(제품)명</td></tr>
<tr><td>SerialNumber</td><td>MMS 시리얼 번호(Serial Number)<br>- 모델번호가 아닌 고유번호</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>센서정보 일치</td><td>
<table>
<tr><th>INI 섹션 구성</th><th>INI 멤버 매개변수</th><th>설명</th></tr>
<tr><td rowspan="2">[ImagingSensors]</td><td>NumofScanners</td><td>MMS 측량에 사용된 레이저스캐너 개수<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>NumofCameras</td><td>MMS 측량에 사용된 카메라 개수<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td rowspan="3">[Scanner01]</td><td>Number</td><td>레이저스캐너 ID(정수 2자리)<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>Orientation</td><td>MMS 플랫폼 기준의 스캐너 위치<br>- 정수 2자리, 01~12의 시계방향 기준</td></tr>
<tr><td>OuputDirectory</td><td>점군 데이터(LAS)가 저장된 폴더 명칭<br>- 폴더명의 ID는 Number 매개변수와 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td><td>레이저스캐너가 2대 이상이면 섹션을 추가하여 작성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">[Camera01]</td><td>Number</td><td>디지털카메라 ID(정수 2자리)<br>- 성과 데이터 구성과 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>Orientation</td><td>MMS 플랫폼 기준의 카메라 위치<br>- 정수 2자리, 01~12의 시계방향, Sky View는 99</td></tr>
<tr><td>OuputDirectory</td><td>사진 데이터가 저장된 폴더 명칭<br>- 폴더명의 ID는 Number 매개변수와 일치해야 함</td></tr>
<tr><td>UndistortedImage</td><td>사진 영상의 렌즈왜곡 보정 여부<br>- Corrected(undistorted)=true<br>- Uncorrected(distorted)=false</td></tr>
<tr><td>ImageType</td><td>평면 영상은 Planar, 파노라마 영상은 Panorama<br>- 매개변수(키) 행 누락 시 Planar로 인식</td></tr>
<tr><td>ImageOrientation</td><td>가로형 영상배열은 Landscape, 세로형은 Portrait<br>- 매개변수(키) 행 누락 시 Landscape로 인식</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td><td>디지털카메라가 2대 이상이면 섹션을 추가하여 작성</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

MMS 장비정보 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.11] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | MMS 장비정보 자료유효성 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 도메인 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | MMS 장비 고유번호와 센서 구성 정보가 일치하는지 표시 |
| 설명 | ◦ MMS 장비 고유번호(SN)가 제출된 검정 증명서와 일치하는지 측정<br>– [MMSIdentification] 섹션의 SerialNumber 매개변수 값과 제출된 MMS 검정 증명서의 고유번호가 일치하는지 확인<br>◦ 레이저스캐너, 디지털카메라 구성 정보가 점군, 사진 데이터의 물리적 구성과 일치하는지 측정<br>– [ImagingSensors] 섹션의 NumofScanners 매개변수 값과 [Scanner] 섹션의 Number 매개변수 값이 점군 데이터의 폴더 명칭 및 개수와 일치하는지 확인<br>– [ImagingSensors] 섹션의 NumofCameras 매개변수 값과 [Camera] 섹션의 Number 매개변수 값이 사진 데이터의 폴더 명칭 및 개수와 일치하는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼, MMS 장비정보 INI 양식 |
| 보기 |  <br>〈MMS 장비정보 데이터〉 〈MMS 검정 증명서〉 〈점군 및 사진 데이터 폴더 구성〉 |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-03 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.12] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 고유번호 일치 | 센서정보 일치 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

3) 검사 결과의 기술

MMS 장비정보 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.13] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 자료형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | | *MMS 장비정보 자료유효성* | | 측정 식별자 | | *DQ_MMS-03* | | |
| 번호 | Track ID | MMS 고유번호 | | 레이저스캐너 정보 | | 디지털카메라 정보 | | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *53067* | *참* | *1/1* | *참* | *7/7* | *참* | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *53067* | *참* | *1/1* | *참* | *6/7* | *거짓* | *부적합* |
| … | | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | 적합 (부적합) |

## 2.4. MMS 취득경로 데이터 품질검사

MMS 취득경로 데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식, 경로배치 등 3개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 저장형식 검사
  - 파일 경로/누락: 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
  - 파일 형식/인식: 파일 포맷이 SHP세트(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정
- 자료형식 검사
  - 도형유형 일치: MMS 취득경로가 정해진 도형으로 올바르게 인식되는지 측정
  - 좌표체계 일치: MMS 취득경로가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정
  - 칼럼목록 준수: 속성 데이터(DBF)의 칼럼 요소가 스키마 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정
- 경로배치 검사
  - 경로배치 누락: 계획한 노선에 대하여 MMS 취득경로가 누락되지 않고 올바르게 배치되었는지 측정

### 2.4.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

MMS 취득경로 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.14] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

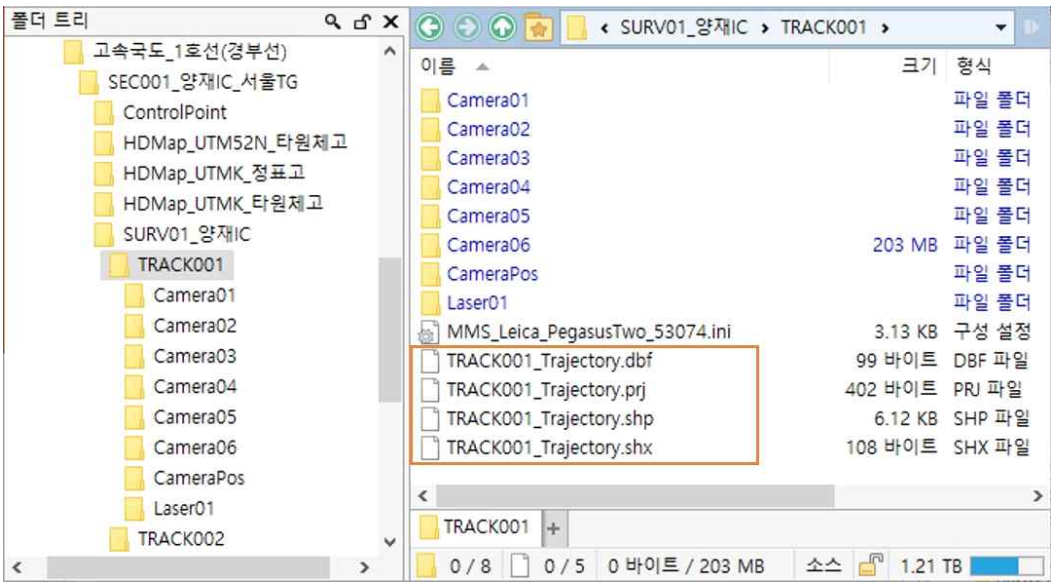
| 파일 경로 | | | | | 파일 형식 | | 의무조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> | | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | SURV<ID>_ <측량구간명> | TRACK<ID> | | | TRACK<ID>_Trajectory | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| 적용 규칙 | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩TRACK<ID>_Trajectory.shp<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩TRACK<ID>_Trajectory.shx<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩TRACK<ID>_Trajectory.dbf<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩TRACK<ID>_Trajectory.prj<br>◦ 파일 경로의 적용 규칙은 '2.1. MMS 측량 데이터의 구성' 참조<br>◦ 파일 형식의 적용 규칙<br>– TRACK<ID>: 측량경로 폴더 명칭과 동일하게 작성<br>– Trajectory: 파일명의 접미사(Suffix)이며, 확장자와 함께 MMS 취득경로 데이터 파일을 인식하는 인자 | | | | | | | |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

MMS 취득경로 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.15] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | MMS 취득경로 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | MMS 취득경로 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: MMS 취득경로 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>– 검사대상 구간의 측량구간(Survey) 폴더 내에 측량경로(Track) 폴더가 존재하는지 확인<br>– 측량경로 폴더 내에 MMS 취득경로 데이터 파일이 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: MMS 취득경로 파일 포맷이 SHP세트(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>– MMS 취득경로 데이터 파일이 SHP세트 확장자(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 구성되었는지 확인<br>– MMS 취득경로 데이터가 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩TRACK001_Trajectory.shp<br>고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩TRACK001_Trajectory.shx<br>고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩TRACK001_Trajectory.dbf<br>고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩TRACK001_Trajectory.prj<br>  <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-04 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.16] MMS 장비정보 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

MMS 취득경로 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.17] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 저장형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *MMS 취득경로 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_MMS-04* | |
| 번호 | Track ID | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *참* | *참* | | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *참* | *거짓* | | *부적합* |
| … | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | 적합 (부적합) |

### 2.4.2. 자료형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

MMS 취득경로 데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.18] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>도형유형 일치</td><td>커브(선)</td></tr>
<tr><td>좌표체계 일치</td><td><table><tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr><tr><td>UTM52N</td><td>타원체고</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>칼럼목록 준수</td><td><table><tr><th></th><th>칼럼명</th><th>데이터 타입(길이)</th><th>제약조건</th></tr><tr><td>1</td><td>NAME</td><td>VARCHAR2(14)</td><td>NOT NULL</td></tr></table></td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

MMS 취득경로 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.19] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | MMS 취득경로 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷/개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | MMS 취득경로의 도형유형, 좌표체계, 칼럼목록이 올바르게 구성되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 도형유형 일치: MMS 취득경로가 정해진 도형으로 올바르게 인식되는지 측정<br>– SHP 파일 헤더의 Shape Type 값이 PolyLineZ인지 확인<br>◦ 좌표체계 일치: MMS 취득경로가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정<br>– PRJ 파일의 PROJS 값이 UTM52N 평면직각좌표계인지 확인하고, 위치의 기준이 될 수 있는 다른 데이터와 비교하여 육안으로 확인<br>◦ 칼럼목록 준수: 속성 데이터(DBF)의 칼럼 요소가 스키마 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>– DBF 파일의 칼럼 목록에 NAME 칼럼이 구성되어 있고 데이터 타입(길이)이 VARCHAR2(14)이 맞는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |

**보기**

도형유형 일치

| Position | Field | Value | Type | Byte Order |
|---|---|---|---|---|
| Byte 0 | File Code | 9994 | Integer | Big |
| Byte 4 | Unused | 0 | Integer | Big |
| Byte 8 | Unused | 0 | Integer | Big |
| Byte 12 | Unused | 0 | Integer | Big |
| Byte 16 | Unused | 0 | Integer | Big |
| Byte 20 | Unused | 0 | Integer | Big |
| Byte 24 | File Length | File Length | Integer | Big |
| Byte 28 | Version | 1000 | Integer | Little |
| Byte 32 | Shape Type | Shape Type | Integer | Little |
| Byte 36 | Bounding Box | Xmin | Double | Little |
| Byte 44 | Bounding Box | Ymin | Double | Little |
| Byte 52 | Bounding Box | Xmax | Double | Little |
| Byte 60 | Bounding Box | Ymax | Double | Little |
| Byte 68* | Bounding Box | Zmin | Double | Little |
| Byte 76* | Bounding Box | Zmax | Double | Little |
| Byte 84* | Bounding Box | Mmin | Double | Little |
| Byte 92* | Bounding Box | Mmax | Double | Little |

* Unused, with value 0.0, if not Measured or Z type

| Value | Shape Type |
|---|---|
| 0 | Null Shape |
| 1 | Point |
| 3 | PolyLine |
| 5 | Polygon |
| 8 | MultiPoint |
| 11 | PointZ |
| 13 | PolyLineZ |
| 15 | PolygonZ |
| 18 | MultiPointZ |
| 21 | PointM |
| 23 | PolyLineM |
| 25 | PolygonM |
| 28 | MultiPointM |
| 31 | MultiPatch |

좌표체계 일치

PROJCS["WGS_1984_UTM_Zone_52N",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM
["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT
["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER
["False_Easting",500000.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER
["Central_Meridian",129.0],PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],PARAMETER
["Latitude_Of_Origin",0.0],UNIT["Meter",1.0]]

칼럼목록 준수

필드

계수 1

| 필드 | 유형 | 길이 | 정확도 | 주석 |
|---|---|---|---|---|
| NAME | String | 12 | 0 | |

<칼럼목록의 데이터 길이 오류 예>

| 측정 식별자 | DQ_MMS-05 |
|---|---|

◦ 품질 평가 방법

[표 2.20] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 도형유형 일치 | 좌표체계 일치 | 칼럼목록 준수 |
|---|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – | – |
| | 항목(단위) | – | – | – |
| | 표본크기 | – | – | – |
| | 선정방식 | – | – | – |
| | 설명 | – | – | – |

### 3) 검사 결과의 기술

MMS 취득경로 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.21] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 자료형식 – 검사 결과의 기술

<table>
<tr><td colspan="2">도로등급</td><td colspan="2">일반국도</td><td>노선번호(명)</td><td colspan="2">1호선</td></tr>
<tr><td colspan="2">구간번호</td><td colspan="2">SEC001</td><td>구간 시종점</td><td colspan="2">목포신항만~산정교차로</td></tr>
<tr><td colspan="2">품질항목</td><td colspan="2">MMS 취득경로 자료형식</td><td>측정 식별자</td><td colspan="2">DQ_MMS-05</td></tr>
<tr><td>번호</td><td>Track ID</td><td>도형유형</td><td colspan="2">좌표체계</td><td>칼럼목록</td><td>적합성 결과</td></tr>
<tr><td>1</td><td>TRACK001</td><td>참</td><td colspan="2">참</td><td>참</td><td>적합</td></tr>
<tr><td>2</td><td>TRACK002</td><td>참</td><td colspan="2">참</td><td>거짓</td><td>부적합</td></tr>
<tr><td>…</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">완성도<br>(기준: 100%)</td><td colspan="4">$\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ %</td><td>적합<br>(부적합)</td></tr>
</table>

### 2.4.3. 경로배치 검사

#### 1) 품질 측정 기준

MMS 취득경로 데이터의 경로배치를 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.22] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 경로배치 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 경로배치 누락 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제11조(MMS 측량) 제2항<br>② MMS 측량은 계획한 노선에 대하여 누락이 발생하지 않아야 하며, 측량방법은 다음 각 호와 같다.<br>1. 상행과 하행 차로를 구분하고, 상행과 하행의 중심차로에서 측량하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 중심차로에서 측량이 어려운 경우에는 인접한 다른 차로에서 측량할 수 있다.<br>2. 차로의 폭이 3개 차로를 초과하는 경우에는 3개 차로 당 1회 이상의 측량이 가능하도록 경로를 추가하여야 한다.<br>3. 교차로의 회전 구간 또는 차로 수의 변경 구간에서는 가급적 구간 진입 전의 차로를 유지하여야 한다.<br>4. 안개, 강수, 적설 등으로 정상적인 측량이 어려운 기상 상황이 발생하는 경우에는 측량을 중단하여야 한다.<br>5. 장애물 등의 영향으로 폐색이 발생하는 경우에는 동일구간을 반복하여 측량하여야 한다. |

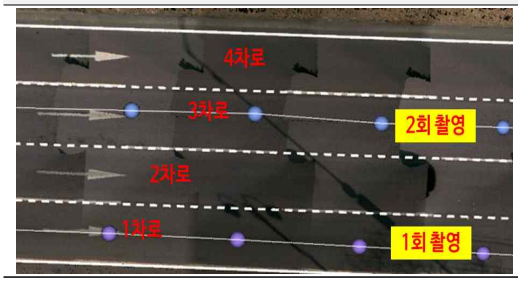
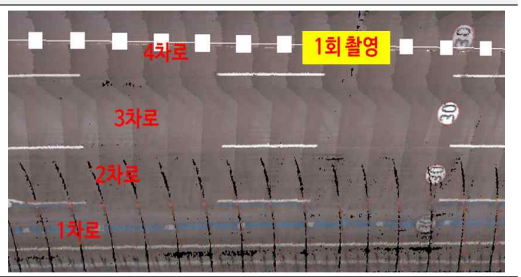
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

MMS 취득경로 데이터의 경로배치에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.23] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 경로배치 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | MMS 취득경로 경로배치 |
| 품질요소 | 완전성 – 누락 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | MMS 취득경로가 올바르게 배치되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 경로배치 누락: 계획한 노선에 대하여 MMS 취득경로가 누락되지 않고 올바르게 배치되었는지 측정<br>– MMS 취득경로 데이터를 점군 및 사진 데이터와 연계 또는 중첩하여 비교<br>– 대상 도로의 상행과 하행을 구분하고 3개 차로 당 1회 이상의 측량을 했는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |

| | | |
|---|---|---|
| 보기 | 올바르게 배치된 예 | 누락하여 배치된 예 |
| |  |  |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-06 | |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.24] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 경로배치 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 경로배치 누락 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – |
| | 항목(단위) | – |
| | 표본크기 | – |
| | 선정방식 | – |
| | 설명 | – |

## 3) 검사 결과의 기술

MMS 취득경로 데이터의 경로배치에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.25] MMS 취득경로 데이터 품질검사: 경로배치 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *MMS 취득경로 경로배치* | | 측정 식별자 | *DQ_MMS-06* | |
| 번호 | Track ID | 차로 방향 | 차로 수 | 경로배치 | | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *상행* | *3* | *1/1* | *참* | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *하행* | *4* | *1/2* | *거짓* | *부적합* |
| … | | | | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | 적합<br>(부적합) |

## 2.5. 점군 데이터 품질검사

MMS 측량의 점군 데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 점밀도 등 4개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 저장형식 검사
  - 파일 경로/누락: 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
  - 파일 형식/인식: 파일 포맷이 LAS v1.2 이상이고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정
- 자료형식 검사
  - 좌표체계 일치: 점군 데이터가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정
  - 레코드형식 준수: 점군의 레코드 형식(PDRF)이 필수정보(XYZ, Intensity, RGB, GPSTime)를 포함하는 올바른 형식인지 측정
- 자료유효성
  - 헤더정보 일치: 점군의 레코드 수, 좌표 값 범위 등 헤더 정보가 실제 데이터와 일치하는지 측정
- 점밀도 검사
  - 점밀도 누락: MMS 취득경로의 10m 범위에서 점밀도 기준을 만족하지 않는 오류 영역의 비율을 측정
  - 반사강도 식별: MMS 취득경로의 10m 범위에서 반사강도(Intensity)의 식별이 불가능한 오류 영역의 비율을 측정

### 2.5.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

점군 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.26] 점군 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 파일 경로 | | | | 파일 형식 | | 의무 조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | SURV<ID>_ <측량구간명> | TRACK<ID> | Laser<ID> … | <점군파일명>, … … | LAS | 필수 | 복수 폴더, 복수 파일 |

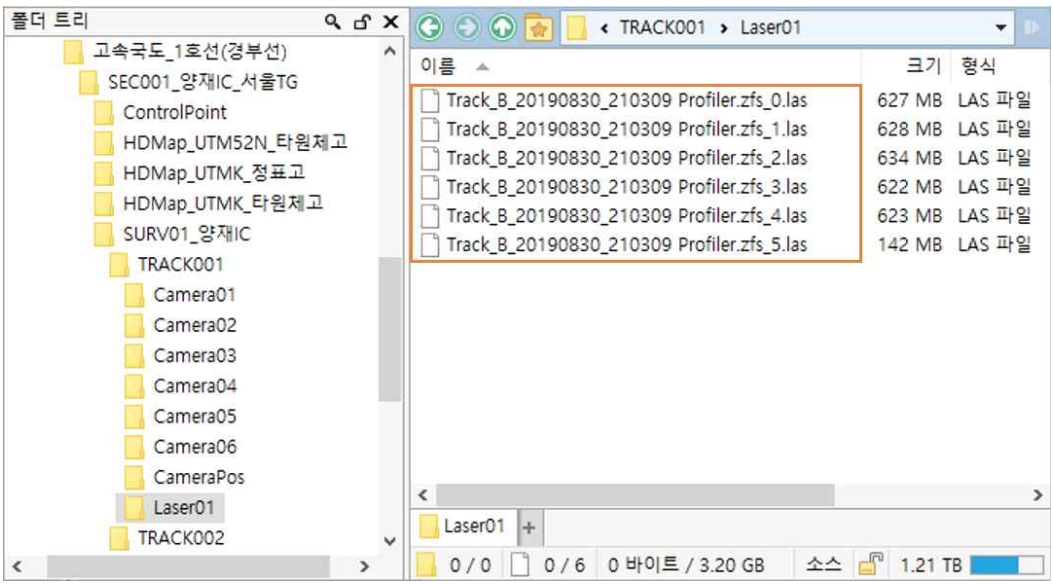
| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩Laser<ID>₩<점군파일명>.las<br>◦ 파일 경로의 적용 규칙은 '2.1. MMS 측량 데이터의 구성' 참조<br>◦ 파일 형식의 적용 규칙<br>– <점군파일명>: 제조사 또는 기타 SW에서 생성한 파일명. 제약사항 없음 |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

점군 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.27] 점군 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 점군 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 점군 데이터 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: 점군 데이터 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>– 검사대상 구간의 측량구간(Survey) 폴더 내에 측량경로(Track) 폴더가 존재하는지 확인<br>– 측량경로(Track) 폴더 내에 레이저스캐너 폴더의 명칭과 개수가 정확하게 존재하는지 확인<br>– 레이저스캐너 폴더 내에 점군 데이터 파일이 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: 점군 데이터 파일 포맷이 LAS v1.2 이상으로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>– 점군 데이터 파일의 확장자가 LAS로 되어 있는지 확인<br>– 점군 데이터가 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩Laser01<br>  <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-09 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.28] 점군 데이터 품질검사: 저장형식 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - | - |
| | 항목(단위) | - | - |
| | 표본크기 | - | - |
| | 선정방식 | - | - |
| | 설명 | - | - |

## 3) 검사 결과의 기술

점군 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.29] 점군 데이터 품질검사: 저장형식 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *점군 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_MMS-09* | |
| 번호 | Track ID | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *참* | *참* | | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *참* | *거짓* | | *부적합* |
| … | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | 적합 (부적합) |

### 2.5.2. 자료형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

점군 데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.30] 점군 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>좌표체계 일치</td><td><table><tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr><tr><td>UTM52N</td><td>타원체고</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>레코드형식 준수</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제24조 및 [별표 6]의 2<br>② 정밀도로지도 및 정밀도로지도 제작을 위한 측량 성과 항목은 다음 각 호와 같으며, 저장형식은 별표 6과 같다.<table><tr><th rowspan="2">별표 6</th><th colspan="2">성과 항목</th><th>저장형식</th><th>비고</th></tr><tr><td>2</td><td>점군 데이터</td><td>LAS</td><td>LAS1.2 이상<br>(Intensity, RGB, GPSTime 포함)</td></tr></table></td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

점군 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.31] 점군 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 점군 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷/개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 점군 데이터의 좌표체계와 레코드형식이 올바르게 구성되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 좌표체계 일치: 점군 데이터가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정<br>– LAS 헤더 블록의 VARIABLE LENGTH RECORDS에 UTM52N 평면직각좌표계 정보가 기록되었는지 확인하고, 위치의 기준이 될 수 있는 다른 데이터와 비교하여 육안으로 확인<br>◦ 레코드형식 준수: 점군의 레코드 형식(PDRF)이 필수정보(XYZ, Intensity, RGB, GPSTime)를 포함하는 올바른 형식인지 측정<br>– LAS 헤더 블록의 Point Data Format ID가 필수정보인 XYZ, Intensity, RGB, GPSTime를 포함하는 POINT DATA RECORD FORMAT 3 이상의 형식인지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |

<table>
<tr><td>보기</td><td>
〈 LAS v1.2 – HEADER BLOCK 〉<br>
Number of variable length records → 〈 VARIABLE LENGTH RECORD HEADER 〉<br>
Point Data Format ID → 〈 POINT DATA RECORD FORMAT 3 〉
<table>
<tr><th>Item</th><th>Format</th></tr>
<tr><td>(1.1) Reserved</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>User ID</td><td>char[16]</td></tr>
<tr><td>Record ID</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>Record Length After Header</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>Description</td><td>char[32]</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Item</th><th>Format</th></tr>
<tr><td>X</td><td>long</td></tr>
<tr><td>Y</td><td>long</td></tr>
<tr><td>Z</td><td>long</td></tr>
<tr><td>Intensity</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>Return Number</td><td>3 bits</td></tr>
<tr><td>Number of Returns (given pulse)</td><td>3 bits</td></tr>
<tr><td>Scan Direction Flag</td><td>1 bit</td></tr>
<tr><td>Edge of Flight Line</td><td>1 bit</td></tr>
<tr><td>(1.1) Classification</td><td>unsigned char</td></tr>
<tr><td>Scan Angle Rank (-90 to +90) – Left side</td><td>unsigned char</td></tr>
<tr><td>(1.1) User Data</td><td>unsigned char</td></tr>
<tr><td>(1.1) Point Source ID</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>GPS Time</td><td>double</td></tr>
<tr><td>Red</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>Green</td><td>unsigned short</td></tr>
<tr><td>Blue</td><td>unsigned short</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>측정 식별자</td><td>DQ_MMS-10</td></tr>
</table>

◦ 품질 평가 방법

[표 2.32] 점군 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 좌표체계 일치 | 레코드형식 준수 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

점군 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.33] 점군 데이터 품질검사: 자료형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *점군 자료형식* | | 측정 식별자 | *DQ_MMS-10* | |
| 번호 | Track ID | 좌표체계 | | 레코드형식 | | 적합성 결과 |
| | | 불일치 파일 수 | 준수 여부 | 불일치 파일 수 | 준수 여부 | |
| 1 | *TRACK001* | *0/6* | *참* | *0/6* | *참* | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *0/7* | *참* | *2/7* | *거짓* | *부적합* |
| … | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | 적합 (부적합) |

### 2.5.3. 자료유효성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

점군 데이터의 자료유효성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.34] 점군 데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>헤더정보 일치</td><td>
<table>
<tr><th>LAS 헤더 블록</th><th></th><th>LAS 레코드 데이터</th></tr>
<tr><td>Number of point records</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점의 수</td></tr>
<tr><td>Max X</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점 중에서 X 좌표의 최대 값</td></tr>
<tr><td>Min X</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점 중에서 X 좌표의 최소 값</td></tr>
<tr><td>Max Y</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점 중에서 Y 좌표의 최대 값</td></tr>
<tr><td>Min Y</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점 중에서 Y 좌표의 최소 값</td></tr>
<tr><td>Max Z</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점 중에서 Z 좌표의 최대 값</td></tr>
<tr><td>Min Z</td><td>==</td><td>LAS 파일에 기록된 점 중에서 Z 좌표의 최소 값</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

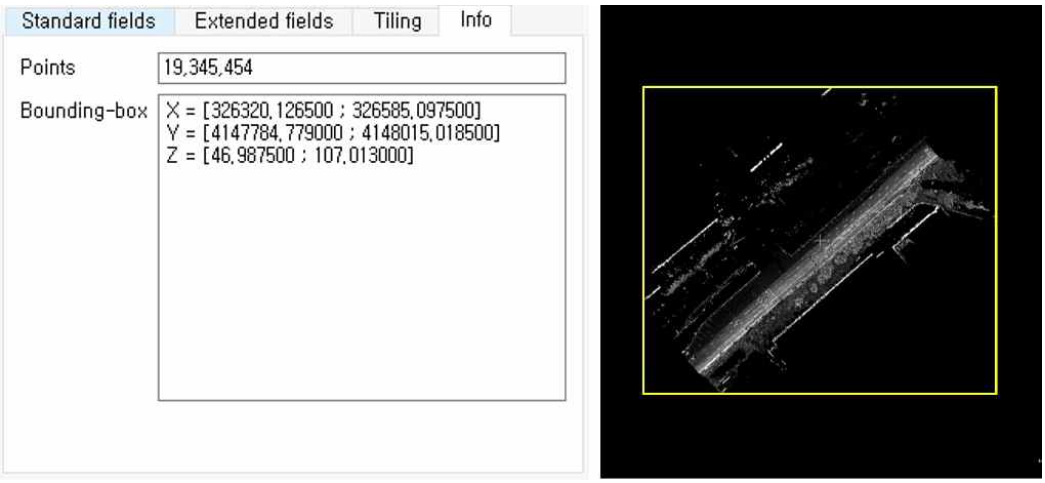
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

점군 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.35] 점군 데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 점군 자료유효성 |
| 품질요소 | 논리 일관성 - 도메인 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 점군 데이터의 헤더정보가 올바르게 구성되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 헤더정보 일치: 점군의 레코드 수, 좌표 값 범위 등 헤더 정보가 실제 데이터와 일치하는지 측정<br>- LAS 헤더 블록의 Number of point records의 값과 LAS 파일에 기록된 실제 점의 수가 일치하는지 확인<br>- LAS 헤더 블록의 Max(X, Y, Z), Min(X, Y, Z) 좌표 값이 LAS 파일에 기록된 실제 점의 경계 영역(Bounding Box) 좌표와 일치하는지 확인 |
| 파라미터 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |

| | |
|---|---|
| 보기 |  |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-11 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.36] 점군 데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 헤더정보 일치 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - |
| | 항목(단위) | - |
| | 표본크기 | - |
| | 선정방식 | - |
| | 설명 | - |

## 3) 검사 결과의 기술

점군 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.37] 점군 데이터 품질검사: 자료유효성 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | | *점군 자료유효성* | | 측정 식별자 | *DQ_MMS-11* |
| 번호 | Track ID | 레코드 불일치 파일 수 | 좌표 영역 불일치 파일 수 | 준수 여부 | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *0/6* | *0/6* | *참* | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *3/7* | *0/7* | *거짓* | *부적합* |
| … | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ | | % | 적합 (부적합) |

### 2.5.4. 점밀도 검사

#### 1) 품질 측정 기준

점군 데이터의 점밀도를 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.38] 점군 데이터 품질검사: 점밀도 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 점밀도 누락, 반사강도 식별 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제14조(MMS 측량성과 점검 및 재측량)<br>① MMS 측량성과는 다음 각 호의 방법에 따라 점검하여야 한다.<br>1. 레이저스캐너에 의해 취득한 점군 데이터는 취득 경로의 10m 범위에서 점밀도를 측정하고 반사강도를 판독하여 점검하여야 한다.<br>2. 제1호와 관련하여 점밀도는 1m$^2$ 당 400점 이상이어야 하며, 반사강도를 이용하여 세부도화 항목의 식별이 가능하여야 한다.<br>② MMS 측량성과를 점검한 결과가 다음 각 호에 하나라도 해당하는 경우에는 재측량을 하여야 한다.<br>1. 제1항제2호의 점밀도 기준을 만족하지 않거나 반사강도의 식별이 불가능한 영역이 10%를 초과하는 경우 |

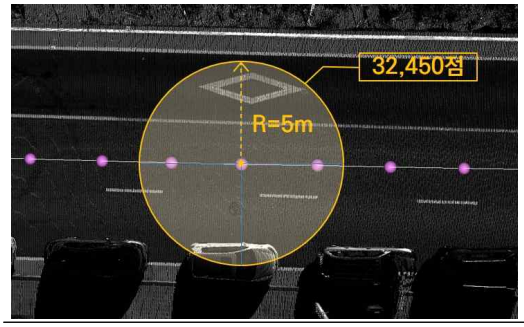
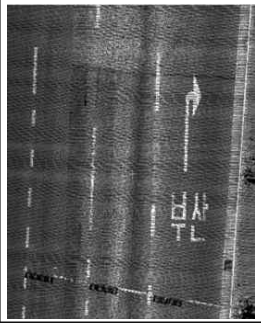
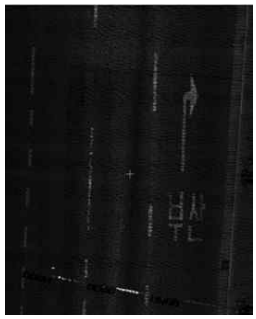
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

점군 데이터의 점밀도에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

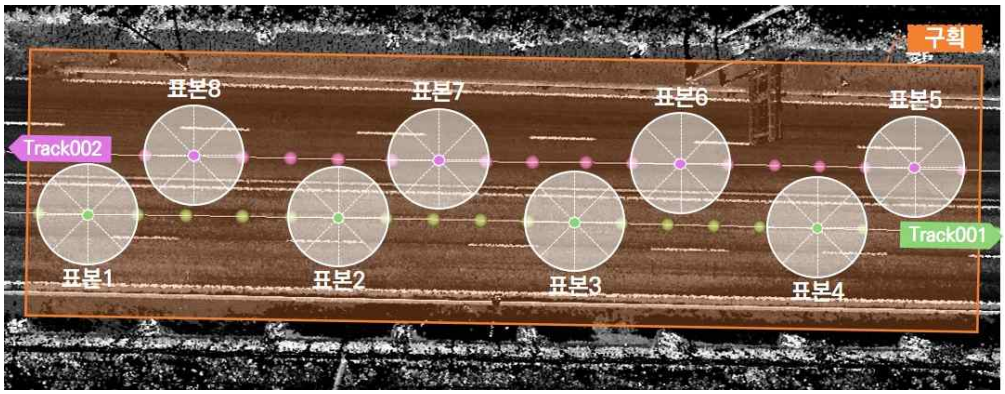
[표 2.39] 점군 데이터 품질검사: 점밀도 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 점군 점밀도 |
| 품질요소 | 완전성 – 누락 |
| 기본측정 | 오류 비율 |
| 정의 | 점밀도 기준을 만족하지 않거나 반사강도의 식별이 불가능한 오류 영역의 비율 |
| 설명 | ◦ 점밀도 누락: MMS 취득경로의 10m 범위에서 점밀도 기준을 만족하지 않는 오류 영역의 비율을 측정<br>– MMS 취득경로 곡선의 정점을 중심으로 하는 표본 영역을 선정하여 단위면적(m$^2$) 당 점의 수를 측정하고 공백이 발생했는지 확인<br>– 모든 표본 영역에 대하여 점밀도 기준(400점/m$^2$)을 만족하지 않는 영역이 10% 이내인지 확인<br>◦ 반사강도 식별: MMS 취득경로의 10m 범위에서 반사강도(Intensity)의 식별이 불가능한 오류 영역의 비율을 측정<br>– MMS 취득경로 곡선의 정점을 중심으로 하는 표본 영역을 선정하여 반사강도(Intensity)를 판독<br>– 반사강도 값을 강조(Enhancement)하여 노면선 표시 등 세부도화 항목의 식별이 불가능한 영역이 10% 이내인지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 실수 |

| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 | |
|---|---|---|
| 보기 | 점밀도 계산 예 | 반사강도 식별 예 |
| | ◦ 점밀도 = 32,450÷(π×5²) = 413.166점/m²   | <식별이 양호한 경우>  <식별이 불량한 경우>  |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-12 | |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.40] 점군 데이터 품질검사: 점밀도 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 점밀도 누락 | 반사강도 식별 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 표본 검사 | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 구간(Section) 내 모든 MMS 취득 경로의 10m 범위 영역 | 구간(Section) 내 모든 MMS 취득 경로의 10m 범위 영역 |
| | 항목(단위) | MMS 취득 경로의 정점으로부터 반경 5m 이내 영역 | MMS 취득 경로의 정점으로부터 반경 5m 이내 영역 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 면적의 비율 20% 이상 | 구획 내 항목 면적의 비율 20% 이상 |
| | 선정방식 | 반무작위 표본추출<br>· 구획 내 모든 취득 경로에 대해서 표본 비율의 항목을 선정<br>· 표본 항목의 위치는 가급적 일정한 간격으로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 | 반무작위 표본추출<br>· 구획 내 모든 취득 경로에 대해서 표본 비율의 항목을 선정<br>· 표본 항목의 위치는 가급적 일정한 간격으로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목의 면적) ÷ (구획의 면적) × 100 ≥ 20%<br>예) {(π×5²) × 8}km² ÷ 2,990km² × 100 = 21.01%<br>   | |

### 3) 검사 결과의 기술

점군 데이터의 정밀도에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.41] 점군 데이터 품질검사: 정밀도 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | 일반국도 | | | 노선번호(명) | | 1호선 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | SEC001 | | | 구간 시종점 | | 목포신항만~산정교차로 | | |
| 품질항목 | | 점군 정밀도 | | | 측정 식별자 | | DQ_MMS-12 | | |
| 번호 | Track ID | 대상면적 ($m^2$) | 검사면적 ($m^2$) | 표본비율 (%) | 검사영역 수 | 오류 영역 수 | | 오류 비율 (%) | 적합성 결과 |
| | | | | | | 점밀도 | 반사강도 | | |
| 1 | TRACK001 | 400,000 | 55,000 | 13.75 | 210 | 5 | 0 | 2..38 | 적합 |
| 2 | TRACK002 | 402,000 | 61,000 | 15.17 | 325 | 36 | 4 | 12.31 | 부적합 |
| … | | | | | | | | | |
| 합 계 | | | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 90% 이상) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | 적합 (부적합) |

※ 오류 영역 수: 점밀도 누락 영역에서 반사강도 오류가 발생한 경우, 반사강도 오류 영역 수를 중복하여 셈하지 않음

## 2.6. 사진 데이터 품질검사

MMS 측량의 사진 데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 촬영간격 등 4개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

◦ 저장형식 검사

- 파일 경로/누락: 영상과 표정정보 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
- 파일 형식/인식: 영상, 표정정보 파일 포맷이 JPG, MMS 제조사 형식으로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정

◦ 자료형식 검사

- 좌표체계 일치: 사진의 외부표정요소 정보가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정
- 정보목록 준수: 사진의 외부표정요소, 내부표정요소 정보 목록이 MMS 제조사 형식에 따라 올바르게 구성되었는지 측정

◦ 자료유효성 검사

- 표정정보 일치: 사진의 외부표정요소 정보가 영상 파일의 물리적 구성과 일치하는지 측정

◦ 촬영간격 검사

- 촬영간격 누락: 사진의 촬영간격 기준을 만족하지 않는 오류 구간의 비율을 측정
- 영상정보 식별:사진의 영상 식별이 불가능한 오류 구간의 비율을 측정

### 2.6.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

사진 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.42] 사진 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 파일 경로 | | | | 파일 형식 | | 의무조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | SURV<ID>_ <측량구간명> | TRACK<ID> | Camera<ID> | <평면영상파일명>, … | JPG | 필수 | 복수 폴더, 복수 파일 |
| | | | … | … | | | |
| | | | Camera<N-1> | <파노라마영상파일명>, … | | 선택 | 단일 폴더, 복수 파일 |
| | | | CameraPos | <외부표정요소파일명>, … | 제조사 포맷 | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |
| | | | | <내부표정요소파일명>, … | | | |

**적용 규칙**

<노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩Camera<ID>₩<평면영상파일명>.jpg
<노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩Camera<N-1>₩<파노라마영상파일명>.jpg
<노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩CameraPos₩<외부표정요소파일명>.***
<노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩SURV<ID>_<측량구간명>₩TRACK<ID>₩CameraPos₩<내부표정요소파일명>.***

- 파일 경로의 적용 규칙은 '2.1. MMS 측량 데이터의 구성' 참조
- 파일 형식의 적용 규칙
  - <평면영상파일명>: 제조사 또는 기타 SW에서 생성한 파일명. 제약사항 없음
  - <파노라마영상파일명>: 제조사 또는 기타 SW에서 생성한 파일명. 제약사항 없음
  - <외부표정요소파일명>, <내부표정요소파일명>: 아래의 제조사별 규칙 적용

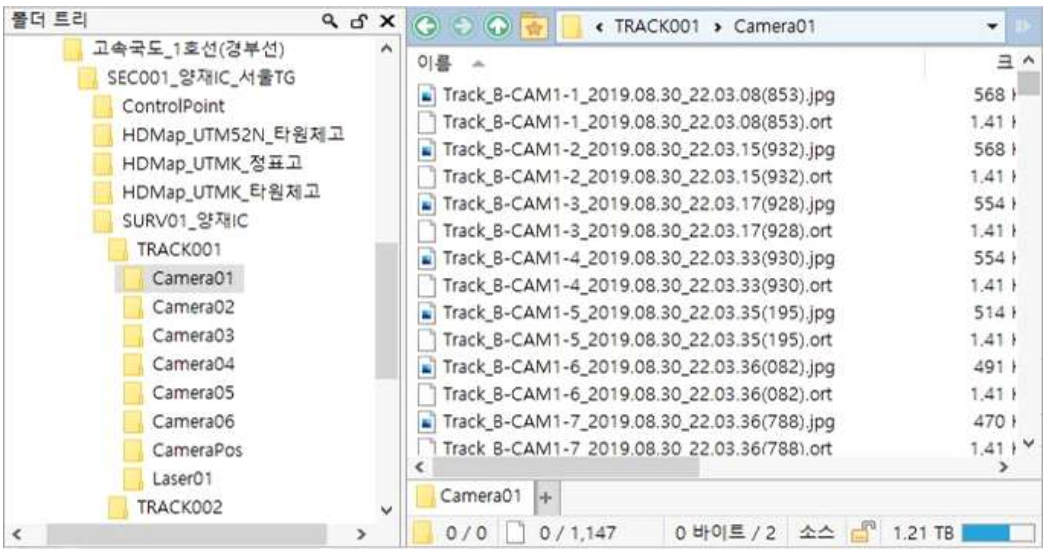
| MMS 제조사 | 구분 | 파일명 | 확장자 |
|---|---|---|---|
| Leica Pegasus 계열 | 외부표정요소 | TRACK<ID>_Camera<ID>_External_Orientation, … | csv |
| | 내부표정요소 | TRACK<ID>_Camera<ID>_Internal_Orientation, … | txt |
| Riegl VMX 계열 | 외부표정요소 | TRACK<ID>_Camera<ID>_LB5_Ladybug | csv |
| | 내부표정요소 | TRACK<ID>_Camera<ID>_LB5_Ladybug | cam |
| Mitsubishi MMS-G 계열 | 외부표정요소 | TRACK<ID>_MMS31 | txt |
| | | TRACK<ID>_Camera<ID>_CameraTimePosition, … | csv |
| | | TRACK<ID>_Camera<ID>_CameraTimeAttitude, … | dat |
| | 내부표정요소 | TRACK<ID>_MMS30 | txt |
| Stryx ARGOS 계열 | 외부표정요소 | TRACK<ID>_Camera<ID>_External_Orientation, … | csv |
| | 내부표정요소 | TRACK<ID>_Camera<ID>_Internal_Orientation, … | txt |

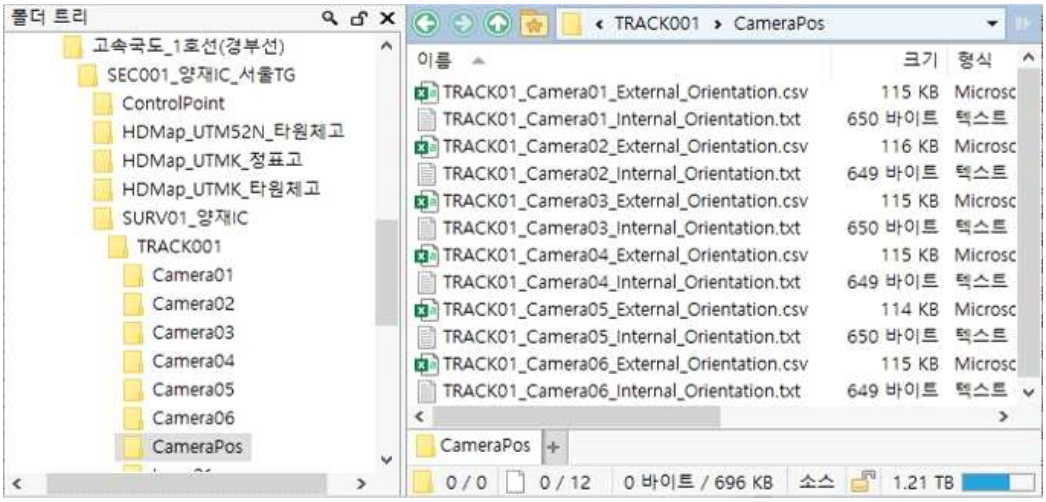
## 2) 품질 측정 및 평가 방법

사진 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.43] 사진 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 사진 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 사진 데이터 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: 사진의 영상과 표정정보 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>– 검사대상 구간의 측량구간(Survey) 폴더 내에 측량경로(Track) 폴더가 존재하는지 확인<br>– 측량경로(Track) 폴더 내에 디지털카메라 폴더 명칭과 개수가 정확하게 존재하는지 확인<br>– 디지털카메라 폴더 내에 영상 파일이 존재하는지 확인<br>– 측량경로(Track) 폴더 내에 표정요소 폴더의 명칭과 개수가 정확하게 존재하는지 확인<br>– 표정요소 폴더 내에 외부표정요소, 내부표정요소 파일이 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: 사진의 영상, 표정정보 파일 포맷이 JPG, MMS 제조사 형식으로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>– 영상 데이터 파일의 확장자가 JPG로 되어 있는지 확인<br>– 영상 데이터가 프로그램에서 인식되는지 확인<br>– 외부표정요소, 내부표정요소 파일의 확장자가 제조사 형식으로 되어 있는지 확인<br>– 외부표정요소, 내부표정요소 파일이 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재C₩TRACK001₩Camera01<br>  <br> |

| | |
|---|---|
| | 고속국도_1호선(경부선)₩SEC01_양재IC_서울TG₩SURV01_양재IC₩TRACK001₩CameraPos<br>  <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-13 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.44] 사진 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

사진 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.45] 사진 데이터 품질검사: 저장형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | | *사진 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_MMS-13* |
| 번호 | Track ID | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | 적합성 결과 |
| 1 | *TRACK001* | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | *TRACK002* | *참* | *거짓* | *부적합* |
| … | | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | 적합<br>(부적합) |

### 2.6.2. 자료형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

사진 데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.46] 사진 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>좌표체계<br>일치</td><td>
<table>
<tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr>
<tr><td>UTM52N</td><td>타원체고</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>정보목록<br>준수</td><td>
<table>
<tr><th>MMS 제조사</th><th>외부표정요소 목록</th><th>내부표정요소 목록</th></tr>
<tr><td rowspan="20">Leica Pegasus 계열</td><td>ImageName</td><td>SensorSizePIX(x,y)</td></tr>
<tr><td>Time</td><td>SensorSizeMM(x,y)</td></tr>
<tr><td>X</td><td>PrincipalPoint(x,y)</td></tr>
<tr><td>Y</td><td>FocalLenghtMM</td></tr>
<tr><td>Z</td><td>DistortionType</td></tr>
<tr><td>Kgrad</td><td>Dist_CV_K1</td></tr>
<tr><td>Pgrad</td><td>Dist_CV_K2</td></tr>
<tr><td>Wgrad</td><td>Dist_CV_K3</td></tr>
<tr><td>M11</td><td>Dist_CV_K4</td></tr>
<tr><td>M12</td><td>Dist_CV_K5</td></tr>
<tr><td>M13</td><td>Dist_CV_K6</td></tr>
<tr><td>M21</td><td>Dist_CV_P1</td></tr>
<tr><td>M22</td><td>Dist_CV_P2</td></tr>
<tr><td>M23</td><td>Dist_CV_CX</td></tr>
<tr><td>M31</td><td>Dist_CV_CY</td></tr>
<tr><td>M32</td><td>Dist_CV_FX</td></tr>
<tr><td>M33</td><td>Dist_CV_FY</td></tr>
<tr><td></td><td>Dist_CV_HEIGHT</td></tr>
<tr><td></td><td>Dist_CV_WIDTH</td></tr>
<tr><td rowspan="20">Riegl VMX 계열</td><td>Timestamp</td><td>CameraModel</td></tr>
<tr><td>Filename</td><td>CameraSerial</td></tr>
<tr><td>PositionY</td><td>Version</td></tr>
<tr><td>PositionX</td><td>fx(px)</td></tr>
<tr><td>PositionZ</td><td>fy(px)</td></tr>
<tr><td>DirY</td><td>k1</td></tr>
<tr><td>DirX</td><td>k2</td></tr>
<tr><td>DirZ</td><td>k3</td></tr>
<tr><td>UpY</td><td>k4</td></tr>
<tr><td>UpX</td><td>cx(px)</td></tr>
<tr><td>UpZ</td><td>cy(px)</td></tr>
<tr><td>Roll</td><td>p1</td></tr>
<tr><td>Pitch</td><td>p2</td></tr>
<tr><td>Yaw</td><td>Nx(px)</td></tr>
<tr><td>Omega</td><td>Ny(px)</td></tr>
<tr><td>Phi</td><td>dx(μm)</td></tr>
<tr><td>Kappa</td><td>dy(μm)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Mitsubishi MMS-G 계열 | CameraTimePosition | FrameNum | FX |
| | | | ImageName | FY |
| | | | Time | CX |
| | | | X | CY |
| | | | Y | U1 |
| | | | Z | K1 |
| | | CameraTimeAttitude | FrameNum | K2 |
| | | | ImageName | K3 |
| | | | Time | K4 |
| | | | Roll | P1 |
| | | | Pitch | P2 |
| | | | Heading | PixelSize |
| | Stryx ARGOS 계열 | ImageName | | SensorSizePIX(x,y) |
| | | Time | | SensorSizeMM(x,y) |
| | | X | | PrincipalPoint(x,y) |
| | | Y | | FocalLenghtMM |
| | | Z | | DistortionType |
| | | Kgrad | | Dist_CV_K1 |
| | | Pgrad | | Dist_CV_K2 |
| | | Wgrad | | Dist_CV_K3 |
| | | M11 | | Dist_CV_K4 |
| | | M12 | | Dist_CV_K5 |
| | | M13 | | Dist_CV_K6 |
| | | M21 | | Dist_CV_P1 |
| | | M22 | | Dist_CV_P2 |
| | | M23 | | Dist_CV_CX |
| | | M31 | | Dist_CV_CY |
| | | M32 | | Dist_CV_FX |
| | | M33 | | Dist_CV_FY |
| | | | | Dist_CV_HEIGHT |
| | | | | Dist_CV_WIDTH |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

사진 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.47] 사진 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 사진 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷/개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 사진 데이터 외부 및 내부 표정요소 좌표체계와 목록이 올바르게 구성되었는지 표시 |

| | |
|---|---|
| 설명 | ◦ 좌표체계 일치: 사진의 외부표정요소 정보가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정<br>- 사진 외부표정요소가 UTM52N 평면직각좌표계, 타원체고인지 위치의 기준이 될 수 있는 다른 데이터와 비교하여 육안으로 확인<br>◦ 정보목록 준수: 사진의 외부표정요소, 내부표정요소 정보 목록이 MMS 제조사 형식에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>- 외부표정요소 목록의 개수, 명칭, 순서가 제조사 형식과 일치하는지 확인<br>- 내부표정요소 목록의 개수, 명칭, 순서가 제조사 형식과 일치하는지 확인 |
| 파라미터 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |

**보기**

좌표체계 일치

정보목록 준수

외부 표정 요소

| Column1 | Column2 | Column3 | Column4 | Column5 | Column6 | Column7 | Column8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Track_B-CAM1-1_2019.08.30_22.03.08(853).jpg | 507785.971 | 326363.045 | 4147803.912 | 57.746 | 97.45061911 | -54.38956539 | -1.62132831 |
| Track_B-CAM1-2_2019.08.30_22.03.15(932).jpg | 507793.05 | 326363.2 | 4147804.048 | 57.732 | 97.86019437 | -54.35379962 | -1.2342685 |
| Track_B-CAM1-3_2019.08.30_22.03.17(928).jpg | 507795.046 | 326365.076 | 4147805.657 | 57.623 | 97.41493002 | -54.92056752 | -1.9552116 |
| Track_B-CAM1-4_2019.08.30_22.03.33(930).jpg | 507811.05 | 326366.869 | 4147807.165 | 57.525 | 97.81811232 | -54.86558086 | -2.06921543 |
| Track_B-CAM1-5_2019.08.30_22.03.35(195).jpg | 507812.316 | 326368.314 | 4147808.482 | 57.432 | 98.2569368 | -51.90902379 | -2.09841789 |
| Track_B-CAM1-6_2019.08.30_22.03.36(082).jpg | 507813.203 | 326370.237 | 4147810.44 | 57.302 | 98.60737707 | -48.19084366 | -2.20488864 |
| Track_B-CAM1-7_2019.08.30_22.03.36(788).jpg | 507813.909 | 326372.148 | 4147812.522 | 57.182 | 98.86980268 | -47.45358966 | -1.83943312 |
| Track_B-CAM1-8_2019.08.30_22.03.37(426).jpg | 507814.547 | 326374.139 | 4147814.681 | 57.063 | 99.27895879 | -47.84011935 | -1.30089784 |
| Track_B-CAM1-9_2019.08.30_22.03.37(978).jpg | 507815.099 | 326376.123 | 4147816.794 | 56.955 | 99.36309486 | -48.21633024 | -1.33825254 |
| Track_B-CAM1-10_2019.08.30_22.03.38(488).jp( | 507815.609 | 326378.141 | 4147818.92 | 56.854 | 99.27092004 | -48.49329596 | -1.55067226 |

내부 표정 요소

```
SensorSizePIX=2046,2046
SensorSizeMM=1.12530000000E+001,1.12530000000E+001
PrincipalPoint=-1.70513541902E-001,-1.43200023350E-002
FocalLenghtMM=8.23077596447E+000
DistortionType=6
Dist_CV_K1=-1.705905948054310E-001
Dist_CV_K2=1.129881458221500E-001
Dist_CV_K3=-1.957385230022860E-002
Dist_CV_K4=0.000000000000000E+000
Dist_CV_K5=0.000000000000000E+000
Dist_CV_K6=0.000000000000000E+000
Dist_CV_P1=-2.755809798849680E-004
Dist_CV_P2=-2.297438858492660E-004
Dist_CV_CX=9.919975378360000E+002
Dist_CV_CY=1.025603636788150E+003
Dist_CV_FX=1.496504720813070E+003
Dist_CV_FY=1.496504720813070E+003
Dist_CV_HEIGHT=2046
Dist_CV_WIDTH=2046
```

| | |
|---|---|
| 측정 식별자 | DQ_MMS-14 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.48] 사진 데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 좌표체계 일치 | 정보목록 준수 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - | - |
| | 항목(단위) | - | - |
| | 표본크기 | - | - |
| | 선정방식 | - | - |
| | 설명 | - | - |

## 3) 검사 결과의 기술

사진 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.49] 사진 데이터 품질검사: 자료형식 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *사진 자료형식* | | 측정 식별자 | | *DQ_MMS-14* | |
| 번호 | Track ID | 카메라 ID | 좌표체계 | 정보목록 | | | 적합성 결과 |
| | | | | 외부표정요소 | 내부표정요소 | 준수 여부 | |
| 1 | *TRACK001* | *01* | *참* | *17/17* | *19/19* | *참* | *적합* |
| | | *02* | | | | | |
| | | … | | | | | |
| 2 | *TRACK002* | *01* | *참* | *17/17* | *18/19* | *거짓* | *부적합* |
| | | *02* | | | | | |
| | | … | | | | | |
| … | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | 적합 (부적합) |

### 2.6.3. 자료유효성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

사진 데이터의 자료유효성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.50] 사진 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 측정 기준

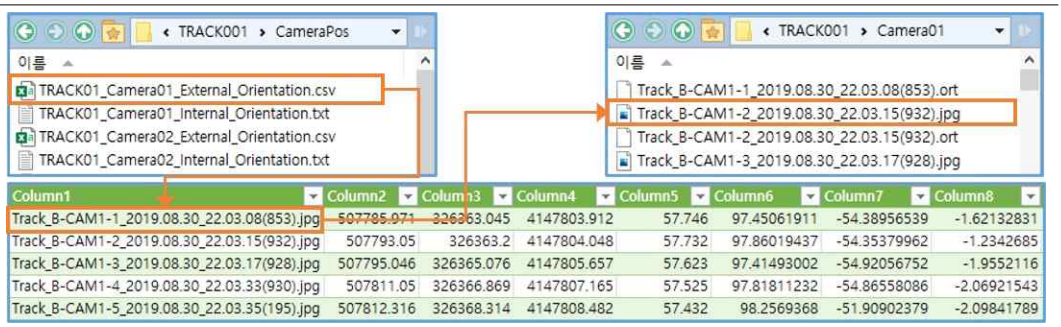
<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>표정정보 일치</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">MMS 제조사</th><th colspan="2">외부표정요소의 영상 파일 정보</th><th rowspan="2"></th><th colspan="2">영상 파일의 구성</th></tr>
<tr><th>목록 위치</th><th>목록 명칭</th><th>폴더명</th><th>파일명</th></tr>
<tr><td>Leica Pegasus 계열</td><td>칼럼 1</td><td>ImageName</td><td rowspan="4">==</td><td rowspan="4">Camera<ID></td><td><ImageName>,…</td></tr>
<tr><td>Riegl VMX 계열</td><td>칼럼 2</td><td>FileName</td><td><FileName>,…</td></tr>
<tr><td>Mitsubishi MMS-G 계열</td><td>칼럼 2</td><td>ImageName</td><td><ImageName>,…</td></tr>
<tr><td>Stryx ARGOS 계열</td><td>칼럼 1</td><td>ImageName</td><td><ImageName>,…</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

사진 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.51] 사진 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 사진 자료유효성 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 도메인 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 사진 데이터의 표정정보가 영상 파일과 일치하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 표정정보 일치: 사진의 외부표정요소 정보가 영상 파일의 물리적 구성과 일치하는지 측정<br>– 측량경로(Track) 폴더 하위의 표정요소(CameraPos) 폴더에서 외부표정요소 파일명에 기록된 디지털카메라 폴더의 명칭을 확인<br>– 외부표정요소 파일에 기록된 외부표정요소 수와 개별 영상의 파일명을 확인하고, 해당 디지털카메라 폴더에 저장된 영상 파일의 수와 파일명을 비교하여 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |
| 보기 |  |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-15 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.52] 사진 데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 표정정보 일치 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - |
| | 항목(단위) | - |
| | 표본크기 | - |
| | 선정방식 | - |
| | 설명 | - |

## 3) 검사 결과의 기술

사진 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.53] 사진 데이터 품질검사: 자료유효성 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | 일반국도 | | | 노선번호(명) | | 1호선 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | SEC001 | | | 구간 시종점 | | 목포신항만~산정교차로 | |
| 품질항목 | | 사진 자료유효성 | | | 측정 식별자 | | DQ_MMS-15 | |
| 번호 | Track ID | 카메라 ID | 외부표정 수 | 영상파일 수 | 수량 불일치 | 명칭 불일치 | 준수 여부 | 적합성 결과 |
| 1 | TRACK001 | 01 | 210 | 210 | 0 | 0 | 참 | 적합 |
| | | 02 | | | | | | |
| | | … | | | | | | |
| 2 | TRACK002 | 01 | 205 | 204 | 1 | 0 | 거짓 | 부적합 |
| | | 02 | | | | | | |
| | | … | | | | | | |
| … | | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | 적합 (부적합) |

### 2.6.4. 촬영간격 검사

#### 1) 품질 측정 기준

사진 데이터의 촬영간격을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.54] 사진 데이터 품질검사: 촬영간격 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 촬영간격 누락, 영상정보 식별 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제14조(MMS 측량성과 점검 및 재측량)<br>① MMS 측량성과는 다음 각 호의 방법에 따라 점검하여야 한다.<br>3. 디지털카메라에 의해 취득한 사진 데이터는 인접한 프레임 간의 거리로 촬영간격을 계산하고 영상상태를 판독하여 점검하여야 한다.<br>4. 제3호와 관련하여 촬영간격은 평균 10m 당 1 프레임 이상이어야 하며, 영상은 세부도화 항목의 식별이 가능하여야 한다.<br>② MMS 측량성과를 점검한 결과가 다음 각 호에 하나라도 해당하는 경우에는 재측량을 하여야 한다.<br>2. 제1항제4호의 사진 촬영간격 기준을 만족하지 않거나 영상의 식별이 불가능한 구간이 10%를 초과하는 경우 |

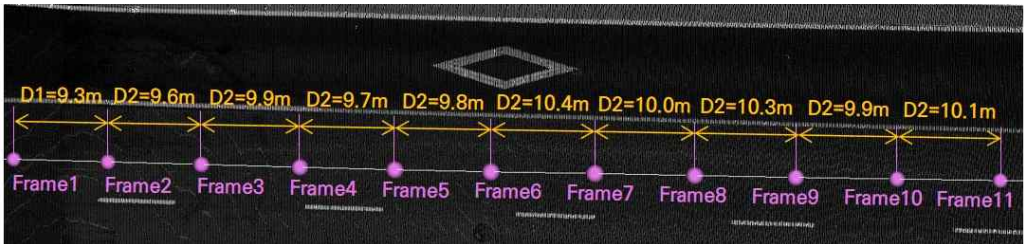
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

사진 데이터의 촬영간격에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

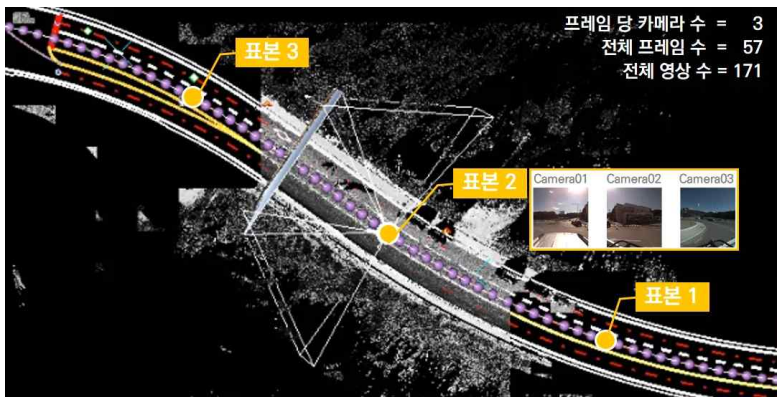
[표 2.55] 사진 데이터 품질검사: 촬영간격 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 사진 촬영간격 |
| 품질요소 | 완전성 – 누락 |
| 기본측정 | 오류 비율 |
| 정의 | 촬영간격 기준을 만족하지 않거나 영상정보의 식별이 불가능한 오류 구간의 비율 |
| 설명 | ◦ 촬영간격 누락: 사진의 촬영간격 기준을 만족하지 않는 오류 구간의 비율을 측정<br>– 사진의 외부표정요소 위치 좌표를 이용하여 인접한 프레임 간의 거리를 계산<br>– 인접한 프레임 간의 거리(간격)를 평균하여 10m 당 1 프레임 이상인지 확인<br>– 인접한 프레임 간의 거리(간격)가 10m를 초과하는 구간이 10% 이내인지 확인<br>◦ 영상정보 식별: 사진의 영상 식별이 불가능한 오류 구간의 비율을 측정<br>– 전방 사진의 외부표정요소를 이용하여 표본 프레임을 선정하고, 표본 프레임에 해당하는 다방향의 개별 카메라 영상을 육안으로 판독<br>– 영상정보의 식별이 불가능한 구간이 10% 이내인지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 실수 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |

| | |
|---|---|
| 보기 | 촬영간격 계산 예<br>◦ 평균 촬영간격 = (9.3+9.6+9.9+9.7+9.8+10.4+10.0+10.3+9.9+10.1)/10 = 99/10 = 9.9m<br>  <br><br>영상정보 식별 예<br><식별이 양호한 경우> <식별이 불량한 경우><br> |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-16 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.56] 사진 데이터 품질검사: 촬영간격 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 촬영간격 누락 | 영상정보 식별 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | - | 구간(Section) 내 모든 MMS 취득 경로 |
| | 항목(단위) | - | 특정 프레임 영상 |
| | 표본크기 | - | 구획 내 항목 개수의 비율 5% 이상 |
| | 선정방식 | - | 반무작위 표본추출<br>· 구획 내 모든 취득 경로에 대해서 표본 비율의 항목을 선정<br>· 표본 항목의 위치는 가급적 일정한 간격으로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | - | 표본 비율 = Σ(항목 영상의 개수) ÷ (구획 영상의 개수) × 100 ≥ 5%<br>예) (3 영상/프레임 x 3 프레임) ÷ (3 영상/프레임 x 57 프레임) = 5.26%<br>  <br> |

### 3) 검사 결과의 기술

사진 데이터의 촬영간격에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.57] 사진 데이터 품질검사: 촬영간격 - 검사 결과의 기술

<table>
<tr><td colspan="2">도로등급</td><td colspan="4">일반국도</td><td colspan="2">노선번호(명)</td><td colspan="3">1호선</td></tr>
<tr><td colspan="2">구간번호</td><td colspan="4">SEC001</td><td colspan="2">구간 시종점</td><td colspan="3">목포신항만~산정교차로</td></tr>
<tr><td colspan="2">품질항목</td><td colspan="4">사진 촬영간격</td><td colspan="2">측정 식별자</td><td colspan="3">DQ_MMS-16</td></tr>
<tr><td rowspan="2">번호</td><td rowspan="2">Track ID</td><td rowspan="2">카메라 ID</td><td rowspan="2">영상 수</td><td colspan="2">촬영 간격</td><td colspan="4">영상식별</td><td rowspan="2">적합성 결과</td></tr>
<tr><td>평균 간격 (m)</td><td>초과 비율 (%)</td><td>검사 영상 수</td><td>표본 비율 (%)</td><td>오류 영상 수</td><td>오류 비율 (%)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">TRACK001</td><td>01</td><td>57</td><td>9.98</td><td>0.00</td><td>3</td><td>5.26</td><td>0</td><td>0.00</td><td>적합</td></tr>
<tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>…</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">TRACK002</td><td>01</td><td>128</td><td>11.12</td><td>7.81</td><td>7</td><td>5.47</td><td>0</td><td>0</td><td>부적합</td></tr>
<tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>…</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>…</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">완성도<br>(기준: 90% 이상)</td><td colspan="8">$\left(\frac{\text{적합 경로(Track) 수}}{\text{전체 경로(Track) 수}}\right) \times 100 =$ %</td><td>적합<br>(부적합)</td></tr>
</table>

## 2.7. GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사

MMS 측량의 GNSS/INS 통합처리 데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식 등 2개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 저장형식 검사
  - 파일 경로/누락: 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
  - 파일 형식/인식: 파일 포맷이 TXT로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정
- 자료형식 검사
  - 정보목록 준수: GNSS/INS 통합처리 결과의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정

### 2.7.1. 저장형식 검사

1) 품질 측정 기준

GNSS/INS 통합처리 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.58] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 파일 경로 | | | | 파일 형식 | | 의무 조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | GNSS-INS | | | GNSS-INS_<노선명>_SEC<ID>_ <일련번호> | <SW>. TXT | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |

| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩GNSS-INS_<노선명>_SEC<ID>_<일련번호>.<SW>.txt<br>◦ 파일 경로의 적용 규칙은 '2.1. MMS 측량 데이터의 구성' 참조<br>◦ 파일 형식의 적용 규칙<br>– GNSS-INS: 파일명의 접두사(Prefix)이며, 확장자(TXT)와 함께 GNSS/INS 통합처리 데이터 파일을 인식하는 인자<br>– <노선명>: 노선 폴더의 명칭과 동일<br>– SEC<ID>: 구간 폴더의 SEC<ID>와 동일<br>– <일련번호>: 연속된 3자리 숫자(001~999)<br>– <SW>: GNSS/INS 통합처리 SW의 형식을 구분하기 위한 추가 확장자 |

| GNSS/INS 통합처리 SW | 파일명 | 확장자 | 비고 |
|---|---|---|---|
| Inertial Explorer | GNSS-INS_<노선명>_SEC<ID>_<일련번호> | ie.txt | 단일 확장자 |
| PosPac MMS | GNSS-INS_<노선명>_SEC<ID>_<일련번호> | pac1.txt | 복수 확장자 |
| | | pac2.txt | |
| | | pac3.txt | |

### 2) 품질 측정 및 평가 방법

GNSS/INS 통합처리 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.59] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 저장형식 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | GNSS/INS 통합처리 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 - 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | GNSS/INS 통합처리 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: GNSS/INS 통합처리 데이터 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>- 검사대상 구간 폴더 내에 GNSS-INS 폴더가 존재하는지 확인<br>- GNSS-INS 폴더 내에 GNSS-INS 통합처리 데이터 파일이 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: GNSS/INS 통합처리 데이터 파일 포맷이 TXT 형식으로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>- GNSS/INS 통합처리 데이터 파일의 확장자가 다음의 TXT 형식으로 되어 있는지 확인<br>· Inertial Explorer SW : 단일 확장자 파일 구성(*.ie.txt)<br>· PosPac MMS SW : 복수 확장자 파일 구성(*.pac1.txt, *.pac2.txt, *.pac3.txt)<br>- GNSS/INS 통합처리 데이터가 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | - |
| 측정 식별자 | DQ_MMS-07 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.60] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 저장형식 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - | - |
| | 항목(단위) | - | - |
| | 표본크기 | - | - |
| | 선정방식 | - | - |
| | 설명 | - | - |

### 3) 검사 결과의 기술

GNSS/INS 통합처리 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.61] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 저장형식 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *GNSS/INS 통합처리 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_MMS-07* | |
| 번호 | 일련번호 | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | | 적합성 결과 |
| 1 | *001* | *참* | *참* | | *적합* |
| 2 | *002* | *참* | *거짓* | | *부적합* |
| … | | | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 파일(일련번호) 수}}{\text{전체 파일(일련번호) 수}}\right) \times 100 =$ | | % | 적합<br>(부적합) |

## 2.7.2. 자료형식 검사

### 1) 품질 측정 기준

GNSS/INS 통합처리 데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 2.62] GNSS-INS 통합처리 데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 | | |
|---|---|---|---|
| 정보목록 준수 | 헤더 목록 | 설명 | 의무조건 |
| | Data Export(or Processing) Program | 자료처리 SW 및 버전<br>- 확장자 규칙<SW> 및 파일 구성이 일치하여야 함 | 필수 |
| | Mission Date | MMS 측량일 | |
| | Datum | 측지계(지구 기준계) | |
| | Base Station | 자료처리에 사용한 GNSS 상시관측소(기준국) | |
| | 해석결과 목록 | 설명 | 의무조건 |
| | GPS Time(Seconds since 1980) | GPS Time(Seconds since 1980) | 필수 (택 1) |
| | GPSWeek | Full GPS Week since 1st epoch | |
| | Time(Seconds of the Week) | | |
| | Longitude | WGS84 동/서 방향 측지(지리)좌표 | 필수 |
| | Latitude | WGS84 남/북 방향 측지(지리)좌표 | 필수 |
| | Ellipsoidal Height | WGS84 타원체로부터의 높이 | 필수 |
| | Roll Angle | Roll(y-axis) 값 | 필수 |
| | Pitch Angle | Pitch(x-axis) 값 | 필수 |
| | Heading Angel | Heading(z-axis) 값 | 필수 |
| | PDOP | Position Dilution of Precision | 필수 |
| | HDOP | Horizontal Position Dilution of Precision | 필수 |
| | VDOP | Vertical Position Dilution of Precision | 필수 |
| | Number of Satellites | 자료처리에 사용된 모든 위성(GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo+…)의 수 | 필수 |
| | Number of <종류> Satellite | GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, …<br>- 자료처리 사용 시 위성별로 각각 작성 | 필수 |
| | Float/Fixed Ambiguity Status | 반송파 위상의 모호정수 획득(fix) 여부 | 필수 |
| | 정밀도 목록 | 설명 | 의무조건 |
| | East Standard Deviation | 국부적인 수준에서 추정한 위치 오류(east-axis) | 선택 |
| | North Standard Deviation | 국부적인 수준에서 추정한 위치 오류(north-axis) | 선택 |
| | Height Standard Deviation | 국부적인 수준에서 추정한 위치 오류(vertical-axis) | 선택 |
| | Roll Standard Deviation | Roll 정확도(추정) | 선택 |
| | Pitch Standard Deviation | Pitch 정확도(추정) | 선택 |
| | Heading Standard Deviation | Heading 정확도(추정) | 선택 |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

GNSS/INS 통합처리 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 2.63] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | GNSS/INS 통합처리 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | GNSS/INS 통합처리 정보 목록이 올바르게 구성되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 정보 목록 준수: GNSS/INS 통합처리 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>– 헤더 목록의 명칭과 위치 확인<br>– 해석결과 목록의 명칭과 위치 확인<br>– 필요시, 정밀도 목록의 명칭과 위치 확인(선택) |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 헤더 목록 예<br>Project: 1104_202008131359<br>Program: Inertial Explorer Version 8.70.6404<br>Profile: MMS-G(NGII)<br>Source: GNSS/INS Epochs(Smoothed TC Combined)<br>SolFile: J:\1104_202008131359_origin\Output\1104_202008131359.cts<br>ProcessInfo: 1104_202008131359 by Unknown on 8/13/2020 at 21:00:31<br><br>Datum: WGS84<br>Master 1: Name TABK_TABK226ah, Status ENABLED<br>Antenna height 0.000 m, to ARP [TRM59800.00(SCIS)]<br>Lat, Lon, El Hgt 37 09 49.12531, 128 59 09.88300, 736.192 m [WGS84, N/A]<br>Master 2: Name YOWL_YOWL226ah, Status ENABLED<br>Antenna height 0.000 m, to ARP [TRM59800.00(SCIS)]<br>Lat, Lon, El Hgt 37 10 57.06559, 128 27 42.52799, 253.586 m [WGS84, N/A]<br>Remote: Antenna height 0.000 m, to L1PC [NOV702GG(NONE)]<br>IMU to GNSS Antenna Lever Arms:<br>x=-0.000, y=-0.305, z=0.515 m (x-right, y-fwd, z-up)<br>Body to Sensor Rotations:<br>xRot=0.000, yRot=0.000, zRot=180.000 degrees (Rotate IMU into Vehicle Frame)<br>SD Scaling Settings:<br>Position: 1.0000<br>Velocity: 1.0000<br>Attitude: 1.0000 |

해석결과 및 정밀도 목록 예

| GPSTime (sec) | Longitude (+/-D M S) | Latitude (+/-D M S) | H-Ell (m) | Roll (deg) | Pitch (deg) | Heading (deg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1281329979.00 | 128 54 02.12064 | 37 07 20.43156 | 965.413 | -0.6225530219 | -1.0320975243 | 126.5144612386 |
| 1281329980.00 | 128 54 02.12064 | 37 07 20.43163 | 965.413 | -0.6248162052 | -1.0294046226 | 126.5169421458 |
| 1281329981.00 | 128 54 02.12065 | 37 07 20.43179 | 965.412 | -0.6254407292 | -1.0296968311 | 126.5168791205 |
| 1281329982.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6259048250 | -1.0301494678 | 126.5168218247 |
| 1281329983.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6250110108 | -1.0303098959 | 126.5166327486 |
| 1281329984.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6259277433 | -1.0288431240 | 126.5163405402 |
| 1281329985.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6257386672 | -1.0293072198 | 126.5162832444 |
| 1281329986.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6261454673 | -1.0294332705 | 126.5165009683 |
| 1281329987.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6272684645 | -1.0299489325 | 126.5161915711 |
| 1281329988.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6307004817 | -1.0293473268 | 126.5166270190 |
| 1281329989.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6285175125 | -1.0299202846 | 126.5157561232 |
| 1281329990.00 | 128 54 02.12067 | 37 07 20.43210 | 965.411 | -0.6306145381 | -1.0291066846 | 126.5159280105 |

| PDOP (dop) | HDOP (dop) | VDOP (dop) | NS | GP | GL | GA | BD | AmbStatus | SDEast (m) | SDNorth (m) | SDHeight (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.91 | 0.66 | 1.80 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.010 | 0.011 | 0.024 |
| 1.91 | 0.66 | 1.80 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.008 | 0.008 | 0.020 |
| 1.91 | 0.66 | 1.80 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.007 | 0.007 | 0.016 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |
| 1.91 | 0.66 | 1.79 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | Fixed | 0.006 | 0.006 | 0.013 |

| | |
|---|---|
| 측정 식별자 | DQ_MMS-08 |

◦ 품질 평가 방법

[표 2.64] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 정보목록 준수 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - |
| | 항목(단위) | - |
| | 표본크기 | - |
| | 선정방식 | - |
| | 설명 | - |

## 3) 검사 결과의 기술

GNSS/INS 통합처리 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 2.65] GNSS/INS 통합처리 데이터 품질검사: 자료형식 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | 노선번호(명) | | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | 구간 시종점 | | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | | *GNSS/INS 통합처리 자료형식* | | 측정 식별자 | | *DQ_MMS-08* | | |
| 번호 | 일련번호 | 헤더 목록 | | 해석결과 목록 | | 정밀도 목록(선택) | | 적합성 결과 |
| 1 | *001* | *3/3* | *참* | *13/13* | *참* | - | - | *적합* |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | *002* | *3/3* | *참* | *12/13* | *거짓* | *-* | *-* | *부적합* |
| … | | | | | | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | $\left(\frac{\text{적합 파일(일련번호) 수}}{\text{전체 파일(일련번호) 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | 적합<br>(부적합) |

# 제3장 기준점 측량성과 품질검사

정밀도로지도 제작을 위한 기준점 측량은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제4장에서 정하고 있으며, 이 장에서는 기준점 측량 공정의 성과 데이터에 대하여 품질검사를 수행하는 세부 기준과 방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.

## 3.1. 기준점 측량성과의 데이터 구성

기준점 측량성과는 계획한 노선에 대하여 구간(Section) 단위로 저장하는 것을 원칙으로 하며, 이에 따른 데이터 저장구조와 세부 구성은 다음과 같다.

[표 3.1] 기준점 측량성과의 데이터 구성

| 폴더 구성 | | | | 데이터 구성 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 기준점측량 (Control) | 기준점DB (Record) | 이미지 (Image) | 데이터 항목 (Section) | 의무 조건 | 비고 |
| <노선명> | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | ControlPoint | | | 기준점(보정점,검사점) 좌표 | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | | | 점군 위치정확도 관측 좌표 | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | | | 점군 정합정확도 관측 좌표 | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | | | 점군 도화정확도 관측 좌표 | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | | | 정밀도로지도 도화정확도 관측 좌표 | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | Record | | 지상기준점 DB | 필수 | 단일 폴더, 단일 파일 |
| | | | Images | 지상기준점 DB의 근경 이미지 | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |
| | | | | 지상기준점 DB의 원경 이미지 | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |

| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | [공통사항]<br>◦ 영문은 대소문자를 구분하며, 아이디(ID)는 두 자리 또는 세 자리의 숫자를 사용<br>◦ 특수문자는 괄호 “()”, 언더바 “_”, 마이너스 “-”만 허용되며, 띄어쓰기는 공백 없이 언더바 “_”를 사용<br>[폴더명칭]<br>◦ 노선 폴더: <노선명>은 “도로등급_노선번호(노선명)”으로 작성. 예) 고속국도_1호선(경부선), 일반국도_1호선<br>◦ 구간 폴더: SEC<ID>_<구간명><br>– <ID>는 노선의 기점부터 구간 순으로 일련번호 3자리를 부여하고, 노선 내에서 권역, 지구(사업자)가 변경되는 구간은 100 단위로 증가하여 부여. 단, 2020년 이전 성과는 기존 2자리 체계를 유지<br>– <구간명>은 “시점명_종점명”으로 작성하며, 국문과 영문을 혼용하여 사용 가능<br>예) SEC001_두교교_오방삼거리, SEC101_이화령터널_용천삼거리, SEC01_회덕JC_서대전JC<br>◦ 기준점측량 폴더: ControlPoint<br>◦ 기준점DB 폴더: Record<br>◦ 이미지 폴더: Images |

## 3.2. 기준점 측량성과의 품질검사 절차

기준점 측량성과 데이터의 품질검사는 5개 품질항목의 9개 측정내용으로 구성되며, 이에 대한 세부 수행절차는 다음과 같다.

[그림 3.1] 기준점 측량성과의 품질검사 수행절차

- 기준점 데이터의 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 배치간격, 위치정확성 품질항목의 순서로 수행하고, 개별 항목의 검사 결과를 통해 적합성을 검토한다.
- 기준점 측량성과에 대한 품질검사 결과가 '적합'으로 평가되면, 다음으로 MMS 표준자료 제작 성과의 품질검사를 수행한다.

## 3.3. 기준점 데이터 품질검사

기준점 데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 배치간격, 위치정확성 등 5개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 저장형식 검사
  - 파일 경로/누락: 기준점 DB와 정확도 관측 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
  - 파일 형식/인식: 기준점 DB와 정확도 관측 파일 포맷이 XLSX, JPG, SHP세트로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정
- 자료형식 검사
  - 좌표체계 일치: 기준점 DB와 정확도 관측 좌표가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정
  - 정보목록 준수: 기준점 DB의 정보 목록과 정확도 관측 좌표의 속성정보(DBF) 칼럼요소가 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정
- 자료유효성 검사
  - 필수정보 누락: 기준점 DB의 필수정보가 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정
  - 이미지경로 일치: 기준점 DB의 이미지(원경, 근경) 경로 정보가 해당 파일의 물리적 구성과 일치하는지 측정

◦ 배치간격 검사

- 평균 배치간격: 계획한 노선에 대하여 기준점의 평균 배치간격이 기준을 만족하는지 측정
- 검사점 비율: 기준점 데이터 내에서 검사점을 선점한 비율이 기준을 만족하는지 측정

◦ 위치정확성 검사

- 위치정확도: 기준점 데이터의 좌표 값과 새로운 현장조사 좌표 값 간의 근접도가 기준을 만족하는지 측정

### 3.3.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

기준점 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 3.2] 기준점 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 폴더 구성 | | | | 파일 형식 | | 의무 조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 기준점측량 (Control) | 기준점DB (Record) | 이미지 (Image) | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> | | | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | ControlPoint | | | GCP_Ground_Survey | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| | | | | GCP_Laser_Measure | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| | | | | LCP_Laser_Measure | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| | | | | MMP_Laser_Measure | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| | | | | MMP_Vector_Measure | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| | | | | 지상기준점DB_<구축구간명> | XLSX | 필수 | 단일 폴더, 단일 파일 |
| | | Record | Images | C<노선번호><도로등급><일련번호>, … | JPG | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |
| | | | | D<노선번호><도로등급><일련번호>, … | JPG | 필수 | 단일 폴더, 복수 파일 |

**적용 규칙**

◦ 파일 경로의 적용 규칙은 '3.1. 기준점 데이터의 구성' 참조

◦ 파일 형식의 적용 규칙

- 지상기준점DB: 파일명의 접두사(Prefix)이며, 확장자(XLSX)와 함께 파일을 인식하는 인자
- <구축구간명>: 구간 폴더의 <구간명>과 동일
- C, D: 기준점에 대한 근경 이미지는 C, 원경 이미지는 D
- <노선번호><도로등급 구분코드><일련번호>: 기준점 ID와 동일하며, 적용 규칙은 다음과 같음

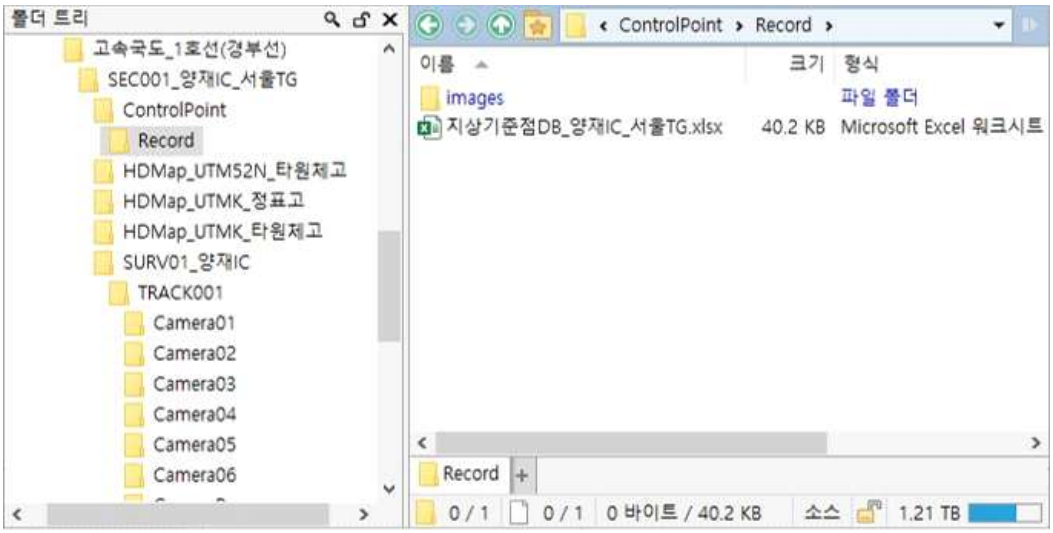
| 구분 | 포맷 | 길이 | 설명 | 예시 |
|---|---|---|---|---|
| 노선번호 | {####} | 4 | 도로법 제19조(도로 노선의 지정·고시 방법 등)에 따라 고시된 노선번호 | |
| 도로등급 구분코드 | {#} | 1 | A: 고속국도 / B: 도시고속국도<br>C: 일반국도 / D: 특별·광역시도<br>E: 국가지원지방도 / F: 지방도<br>G: 시·군도 / H: 기타 | |
| 일련번호 | {####} | 4 | 0001~9999 | |

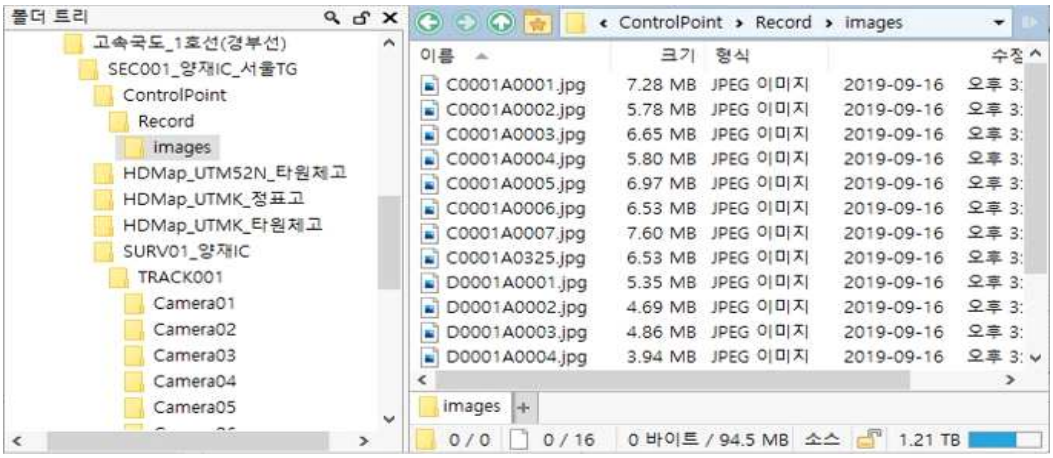
## 2) 품질 측정 및 평가 방법

기준점 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 3.3] 기준점 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 기준점 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 기준점 데이터 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: 기준점 DB, 기준점DB 이미지, 정확도 관측 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>– 검사대상 구간의 기준점(ControlPoint) 폴더 내에 정확도 관측 파일이 존재하는지 확인<br>– 검사대상 구간의 기준점(ControlPoint) 폴더 내에 기준점 DB(Record) 폴더가 존재하는지 확인<br>– 기준점 DB(Record) 폴더 내에 지상기준점DB 파일이 존재하는지 확인<br>– 기준점 DB(Record) 폴더 내에 이미지(Images) 폴더가 존재하는지 확인<br>– 이미지(Images) 폴더 내에 원경, 근경 이미지 파일이 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: 기준점 DB, 기준점DB 이미지, 정확도 관측 파일 포맷이 XLSX, JPG, SHP세트로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>– 정확도 관측 파일의 확장자가 SHP세트 확장자(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 구성되어 있는지 확인<br>– 기준점DB 파일의 확장자가 XLSX로 되어 있는지 확인<br>– 기준점DB에 대한 원경, 근경 이미지의 확장자가 JPG로 되어 있는지 확인<br>– 기준점DB, 기준점DB 이미지, 정확도 관측파일이 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 |  |

| | |
|---|---|
| |  |
| 측정 식별자 | DQ_GCP-01 |

◦ 품질 평가 방법

[표 3.4] 기준점 데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수검사 | 전수검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

기준점 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 3.5] 기준점 데이터 품질검사: 저장형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *기준점 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_GCP-01* |

| 번호 | 데이터 항목 | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *지상기준점DB* | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | *기준점(보정점,검사점) 좌표* | *참* | *참* | *부적합* |
| 3 | *점군 위치정확도 관측 좌표* | | | |
| 4 | *점군 정합정확도 관측 좌표* | | | |
| 5 | *정밀도로지도 도화정확도 관측 좌표* | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 데이터 수}}{\text{전체 데이터 수}}\right) \times 100 =$ % | | 적합 (부적합) |

### 3.3.2. 자료형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

기준점 데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 3.6] 기준점 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>좌표체계 일치</td><td>
<table>
<tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr>
<tr><td>UTM52N</td><td>타원체고</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>정보목록 준수</td><td>
◦ 지상기준점DB 정보목록
<table>
<tr><th>번호</th><th>구분</th><th>칼럼명</th></tr>
<tr><td>1</td><td>기준점식별자</td><td>UFID</td></tr>
<tr><td>2</td><td>기준점 종류</td><td>CTRLPNT_KND</td></tr>
<tr><td>3</td><td>기준점 번호</td><td>CTRLPNT_NO</td></tr>
<tr><td>4</td><td>기준점 상태</td><td>CTRLPNT_STUS</td></tr>
<tr><td>5</td><td>기준점 위치설명</td><td>CTRLPNT_COURS</td></tr>
<tr><td>6</td><td>기준점 관측일</td><td>CTRLPNT_OBSR_DE</td></tr>
<tr><td>7</td><td>용역수행업체명</td><td>DLVGBIZ_NM</td></tr>
<tr><td>8</td><td>사업년도</td><td>MESR_BSNS_YEAR</td></tr>
<tr><td>9</td><td>특이사항</td><td>PARTCLR_MATTER</td></tr>
<tr><td>10</td><td>평면직각좌표 관측방법</td><td>CTRLPNT_OBSR_MTH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>평면직각좌표X</td><td>PRO_CRDNT_X</td></tr>
<tr><td>평면직각좌표Y</td><td>PRO_CRDNT_Y</td></tr>
<tr><td>12</td><td>타원체고</td><td>ELLIP_HGH</td></tr>
<tr><td>13</td><td>표고</td><td>VERTCL_VALUE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td>연결수준점 시점</td><td>LINK_LEVEL_STRTPNT</td></tr>
<tr><td>연결수준점 종점</td><td>LINK_LEVEL_ENDPNT</td></tr>
<tr><td>15</td><td>지오이드 고</td><td>GEOID_HGH</td></tr>
<tr><td>16</td><td>평면직각좌표 투영원점</td><td>PRJCTN_ORIGIN</td></tr>
<tr><td>17</td><td>평면직각좌표 투영방법</td><td>PRJCTN_MTH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">18</td><td>평면직각좌표 투영원점가산계수 X</td><td>ORIGIN_OFFST_X</td></tr>
<tr><td>평면직각좌표 투영원점가산계수 Y</td><td>ORIGIN_OFFST_Y</td></tr>
<tr><td rowspan="2">19</td><td>평면직각좌표 정밀도 X</td><td>PRJCTN_CRDNT_PRECISE_X</td></tr>
<tr><td>평면직각좌표 정밀도 Y</td><td>PRJCTN_CRDNT_PRECISE_Y</td></tr>
<tr><td>20</td><td>타원체고 관측방법</td><td>ELLIPSOID_HGT_OBSR_MTH</td></tr>
<tr><td>21</td><td>타원체고 정밀도</td><td>ELLIPSOID_HGT_PRECISE</td></tr>
<tr><td>22</td><td>표고기준계 종류</td><td>VERTCL_DATUM_TY</td></tr>
<tr><td>23</td><td>표고 측량방법</td><td>VERTCL_OBSR_MTH</td></tr>
<tr><td>24</td><td>표고 정밀도</td><td>VERTCL_PRECISE</td></tr>
<tr><td>25</td><td>지오이드 모델</td><td>GEOID_MDL</td></tr>
<tr><td>26</td><td>지상표본거리</td><td>GSD</td></tr>
<tr><td rowspan="3">27</td><td rowspan="3">항공삼각측량점</td><td>GX</td></tr>
<tr><td>GY</td></tr>
<tr><td>GZ</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| 28 | 이미지 경로 | 사진경로(지상_근경) |
| | | 사진경로(지상_원경) |
| | | 사진경로(영상_근경) |
| | | 사진경로(영상_원경) |
| 29 | 외부표정요소 | EO(x) |
| | | EO(y) |
| | | EO(z) |
| | | EO(omega) |
| | | EO(phi) |
| | | EO(kappa) |

◦ 정확도 관측 좌표 칼럼 목록

| 기준점 종류 | 칼럼 명칭 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 기준점(보정점,검사점) 좌표 | GCP_ID | VARCHAR2 | NOT NULL | |
| | X | FLOAT | NOT NULL | |
| | Y | FLOAT | NOT NULL | |
| | Z | FLOAT | NOT NULL | |
| | TYPE | VARCHAR2 | NOT NULL | CONTROL/CHECK |
| 점군 위치정확도 관측 좌표 | GCP_ID | VARCHAR2 | NOT NULL | |
| | X | FLOAT | NOT NULL | |
| | Y | FLOAT | NOT NULL | |
| | Z | FLOAT | NOT NULL | |
| 점군 정합정확도 관측 좌표 | LCP_ID | VARCHAR2(4) | NOT NULL | |
| | TRACK_ID | VARCHAR2(6) | NOT NULL | |
| | DIRECTION | VARCHAR2(3) | NOT NULL | LON/LAT/ALL |
| | RELATION | VARCHAR2(6) | NOT NULL | MASTER/SLAVE |
| | X | FLOAT(10,3) | NOT NULL | |
| | Y | FLOAT(10,3) | NOT NULL | |
| | Z | FLOAT(10,3) | NOT NULL | |
| | MAKER | VARCHAR2(1) | NOT NULL | |
| | DATE | VARCHAR2(8) | NOT NULL | |
| 점군 도화정확도 관측 좌표 | MMP_ID | VARCHAR2 | NOT NULL | |
| | X | FLOAT | NOT NULL | |
| | Y | FLOAT | NOT NULL | |
| | Z | FLOAT | NOT NULL | |
| 정밀도로지도 도화정확도 관측 좌표 | MMP_ID | VARCHAR2 | NOT NULL | |
| | X | FLOAT | NOT NULL | |
| | Y | FLOAT | NOT NULL | |
| | Z | FLOAT | NOT NULL | |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

기준점 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 3.7] 기준점 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 기준점 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷/개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 기준점 데이터의 좌표체계와 정보목록이 올바르게 구성되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 좌표체계 일치: 기준점 DB와 정확도 관측 데이터가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정<br>– 기준점DB 좌표 값이 UTM52N 평면 직각좌표계, 타원체고인지 확인하고, 위치의 기준이 될 수 있는 다른 데이터와 비교<br>– 정확도 관측 좌표 값이 UTM52N 평면 직각좌표계, 타원체고인지 확인하고, 위치의 기준이 될 수 있는 다른 데이터와 비교<br>◦ 정보목록 준수: 기준점 DB의 정보 목록과 정확도 관측 속성 데이터(DBF)의 칼럼요소가 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>– 지상기준점 DB의 29개 목록의 명칭과 위치가 올바른지 확인<br>– 정확도 관측 좌표의 DBF 파일의 칼럼 명칭과 데이터타 타입(길이)가 규칙에 맞게 구성되었는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | – |
| 측정 식별자 | DQ_GCP-02 |

◦ 품질 평가 방법

[표 3.8] 기준점 데이터 품질검사: 자료형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 좌표체계 일치 | 정보목록 준수 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

### 3) 검사 결과의 기술

기준점 데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 3.9] 기준점 데이터 품질검사: 자료형식 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *기준점 자료형식* | 측정 식별자 | *DQ_GCP-02* |

| 번호 | 데이터 항목 | 좌표계 일치 | 정보목록 준수 | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *지상기준점DB* | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | *기준점(보정점,검사점) 좌표* | *참* | *거짓* | *부적합* |
| 3 | *점군 위치정확도 관측 좌표* | | | |
| 4 | *점군 정합정확도 관측 좌표* | | | |
| 5 | *정밀도로지도 도화정확도 관측 좌표* | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | $\left(\frac{\text{적합 데이터 수}}{\text{전체 데이터 수}}\right) \times 100 =$ % | | | 적합 (부적합) |

### 3.3.3. 자료유효성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

기준점 데이터의 자료유효성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 3.10] 기준점 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 측정 기준

| 연번 | 구분 | 칼럼 명칭 | 필수(M)/선택(O) |
|---|---|---|---|
| 1 | 기준점식별자 | UFID | M |
| 2 | 기준점 종류 | CTRLPNT_KND | M |
| 3 | 기준점 번호 | CTRLPNT_NO | M |
| 4 | 기준점 상태 | CTRLPNT_STUS | M |
| 5 | 기준점 위치설명 | CTRLPNT_COURS | M |
| 6 | 기준점 관측일 | CTRLPNT_OBSR_DE | M |
| 7 | 용역수행업체명 | DLVGBIZ_NM | M |
| 8 | 사업년도 | MESR_BSNS_YEAR | M |
| 9 | 특이사항 | PARTCLR_MATTER | O |
| 10 | 평면직각좌표 관측방법 | CTRLPNT_OBSR_MTH | M |
| 11 | 평면직각좌표X | PRO_CRDNT_X | M |
| | 평면직각좌표Y | PRO_CRDNT_Y | M |
| 12 | 타원체고 | ELLIP_HGH | O(M) |
| 13 | 표고 | VERTCL_VALUE | O(M) |
| 14 | 연결수준점 시점 | LINK_LEVEL_STRTPNT | O(M) |
| | 연결수준점 종점 | LINK_LEVEL_ENDPNT | O(M) |
| 15 | 지오이드 고 | GEOID_HGH | O(M) |
| 16 | 평면직각좌표 투영원점 | PRJCTN_ORIGIN | M |
| 17 | 평면직각좌표 투영방법 | PRJCTN_MTH | M |
| 18 | 평면직각좌표 투영원점가산계수 X | ORIGIN_OFFST_X | M |
| | 평면직각좌표 투영원점가산계수 Y | ORIGIN_OFFST_Y | M |
| 19 | 평면직각좌표 정밀도 X | PRJCTN_CRDNT_PRECISE_X | M |
| | 평면직각좌표 정밀도 Y | PRJCTN_CRDNT_PRECISE_Y | M |
| 20 | 타원체고 관측방법 | ELLIPSOID_HGT_OBSR_MTH | O(M) |
| 21 | 타원체고 정밀도 | ELLIPSOID_HGT_PRECISE | O(M) |
| 22 | 표고기준계 종류 | VERTCL_DATUM_TY | O(M) |
| 23 | 표고 측량방법 | VERTCL_OBSR_MTH | O(M) |
| 24 | 표고 정밀도 | VERTCL_PRECISE | O(M) |
| 25 | 지오이드 모델 | GEOID_MDL | O(M) |
| 26 | 지상표본거리 | GSD | M |
| 27 | 항공삼각측량점 | GX | O |
| | | GY | O |
| | | GZ | O |
| 28 | 이미지 경로 | 사진경로(지상_근경) | M |
| | | 사진경로(지상_원경) | M |
| | | 사진경로(영상_근경) | O |
| | | 사진경로(영상_원경) | O |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 29 | 외부표정요소 | EO(x) | O |
| | | EO(y) | O |
| | | EO(z) | O |
| | | EO(omega) | O |
| | | EO(phi) | O |
| | | EO(kappa) | O |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

기준점 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 3.11] 기준점 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 기준점 자료유효성 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 도메인 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 기준점DB의 필수정보 및 기준점 이미지가 누락되지 않고 올바르게 일치하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 필수정보 누락: 기준점 DB의 필수정보가 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정<br>◦ 이미지경로 일치: 기준점 DB의 원경, 근경 이미지 경로 정보가 해당 파일의 물리적 구성과 일치하는지 측정 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | – |
| 측정 식별자 | DQ_GCP-03 |

◦ 품질 평가 방법

[표 3.12] 기준점 데이터 품질검사: 자료유효성 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 필수정보 누락 | 이미지경로 일치 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

### 3) 검사 결과의 기술

기준점 데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 3.13] 기준점 데이터 품질검사: 자료유효성 - 검사 결과의 기술

<table>
<tr><td colspan="2">도로등급</td><td colspan="2">일반국도</td><td colspan="2">노선번호(명)</td><td colspan="2">1호선</td></tr>
<tr><td colspan="2">구간번호</td><td colspan="2">SEC001</td><td colspan="2">구간 시종점</td><td colspan="2">목포신항만~산정교차로</td></tr>
<tr><td colspan="2">품질항목</td><td colspan="2">기준점 자료유효성</td><td colspan="2">측정 식별자</td><td colspan="2">DQ_GCP-003</td></tr>
<tr><td>번호</td><td>데이터 항목</td><td colspan="2">필수정보</td><td colspan="2">근경 이미지경로</td><td colspan="2">원경 이미지경로</td><td>적합성 결과</td></tr>
<tr><td>1</td><td>지상기준점DB</td><td>20/20</td><td>참</td><td>24/24</td><td>참</td><td>24/24</td><td>참</td><td>적합</td></tr>
<tr><td colspan="2">완성도<br>(기준: 100%)</td><td colspan="6">$\left(\frac{\text{적합 데이터 수}}{\text{전체 데이터 수}}\right) \times 100 =$ %</td><td>적합<br>(부적합)</td></tr>
</table>

### 3.3.4. 배치간격 검사

#### 1) 품질 측정 기준

기준점 데이터의 배치간격을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 3.14] 기준점 데이터 품질검사: 배치간격 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 평균 배치간격, 검사점 비율 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제15조(기준점 선점 및 배치) 제2항<br>② 기준점의 배치 기준은 다음 각 호와 같다.<br>1. 기준점은 계획한 노선에 대하여 평균 1km 당 1점을 배치하여야 하며, GNSS 신호 수신이 불량한 구간에 대해서는 1점 이상을 추가로 배치하여야 한다.<br>2. 기준점은 오차 보정을 위한 보정점과 정확도 검증을 위한 검사점으로 구분하며, 보정점과 검사점은 일정한 거리를 유지하여야 한다.<br>3. 검사점은 기준점 5점 당 1점의 비율로 최대한 균등하게 배치하여야 한다. |

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

기준점 데이터의 배치간격에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 3.15] 기준점 데이터 품질검사: 배치간격 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 기준점 배치간격 |
| 품질요소 | 완전성 – 누락 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 작업규정에 따른 기준점 선점 및 배치가 되어있는 표시 |
| 설명 | ◦ 평균배치간격: 계획한 노선에 대하여 기준점의 평균 배치간격이 기준을 만족하는지 측정<br>– 계획한 노선 구간(Section) 거리를 측정하고 기준점 수를 셈하여 기준점의 평균 배치간격을 계산<br>– 평균 배치간격이 기준 이내인지 확인<br>◦ 검사점 비율: 기준점 데이터 내에서 검사점을 선점한 비율이 기준을 만족하는지 측정<br>– 검사점 수를 셈하여 기준점에 대한 검사점 비율을 계산<br>– 검사점 비율이 기준 이내인지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | – |
| 측정 식별자 | DQ_GCP-04 |

◦ 품질 평가 방법

[표 3.16] 기준점 데이터 품질검사: 경로배치 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 평균 배치간격 | 검사점 비율 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - | - |
| | 항목(단위) | - | - |
| | 표본크기 | - | - |
| | 선정방식 | - | - |
| | 설명 | - | - |

## 3) 검사 결과의 기술

기준점 데이터의 배치간격에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 3.17] 기준점 데이터 품질검사: 배치간격 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | | *기준점 배치간격* | | | 측정 식별자 | *DQ_GCP-004* | |
| 번호 | 데이터 항목 | 구간 거리 (km) | 기준점 배치 | | 검사점 배치 | | 적합성 결과 |
| | | | 기준점 수 | 평균 간격(km) | 검사점 수 | 검사점 비율(%) | |
| 1 | *지상기준점DB* | *21* | *22* | *0.95* | *5* | *22.7* | *적합* |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 데이터 수}}{\text{전체 데이터 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | 적합 (부적합) |

### 3.3.5. 위치정확성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

기준점 데이터의 위치정확성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 3.18] 기준점 데이터 품질검사: 위치정확성 - 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">위치정확도</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제16조(기준점 측량) 제1항</td></tr>
<tr><td>① 기준점 측량은 「공공측량 작업규정」 제6편(네트워크 RTK측량)을 준용함을 원칙으로 하며, GNSS 측량을 이용할 수 없는 경우에는 「공공측량 작업규정」 제2편(공공기준점 측량)의 4급 공공삼각점측량 및 4급 공공수준점측량을 준용한다.
<table>
<tr><th colspan="2">표준편차(1σ)</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>수평위치</th><th>수직위치(타원체고)</th></tr>
<tr><td>0.05m 이내</td><td>0.10m 이내</td><td>공공측량 작업규정 제183조 제3항</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

기준점 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 3.19] 기준점 데이터 품질검사: 위치정확성 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 기준점 위치정확성 |
| 품질요소 | 위치정확성 - 절대 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 기준점 데이터의 절대 위치정확도가 기준을 만족하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 위치정확도: 기준점 데이터의 좌표 값과 새로운 현장조사 좌표 값 간의 근접도가 기준을 만족하는지 측정<br>- 기준점 데이터와 동일한 위치의 평면, 수직 좌표 값을 새로운 현장조사를 통해 측량<br>- 기준점 좌표 값과 현장조사 좌표 값의 차이에 대해 표준편차를 계산하고 기준 이내인지 확인 |
| 매개변수 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |
| 보기 | - |
| 식별자 | DQ_GCP-05 |

◦ 품질 평가 방법

[표 3.20] 기준점 데이터 품질검사: 위치정확성 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 위치정확도 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 외부(현장) |
| 평가방법 | | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 사업지구 내 전체 구간(Section) |
| | 항목(단위) | 특정 구간(Section)의 거리 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 길이의 비율 5% 이상 |
| | 선정방식 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내에서 도로의 특성(교차로, 터널 등 시설물, 요금소, 휴게시설 등)을 고려하여 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>· 표본 항목 내에서 평균 2km 당 1점의 기준점을 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목의 길이) ÷ (구획의 길이) × 100 ≥ 5%<br>예) (20.3 + 19.8 + 21.7)km ÷ 1,205.4km × 100 = 5.12%<br> |

## 3) 검사 결과의 기술

기준점 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 3.21] 기준점 데이터 품질검사: 위치정확성(위치정확도) – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | 노선번호(명) | | | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | 구간 시종점 | | | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | | 기준점 위치정확도(위치정확도) | | | 측정 식별자 | | | DQ_GCP-005 | | |
| 번호 | 기준점 ID | 기준점 좌표(m) | | | 현장조사 좌표(m) | | | 잔차(m) | | |
| | | X(E) | Y(N) | Z | X(E) | Y(N) | Z | Vx | Vy | Vz |
| 1 | *0045A1012* | *4104991.93* | *386285.88* | *250.51* | *4104991.90* | *386285.91* | *250.46* | *0.030* | *-0.030* | *0.050* |
| 2 | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | |
| 검토결과 | | 현장조사 기준점 개수 | | | 평균 ($\overline{V} = \frac{\Sigma\lvert V_i \rvert}{n}$) | | | | | |
| 적합<br>(부적합) | | | | | 표준편차 ($\sqrt{\frac{\Sigma(V_i - \overline{V})^2}{(n-1)}}$) | | | | | |

# 제4장 MMS 표준자료 제작 성과 품질검사

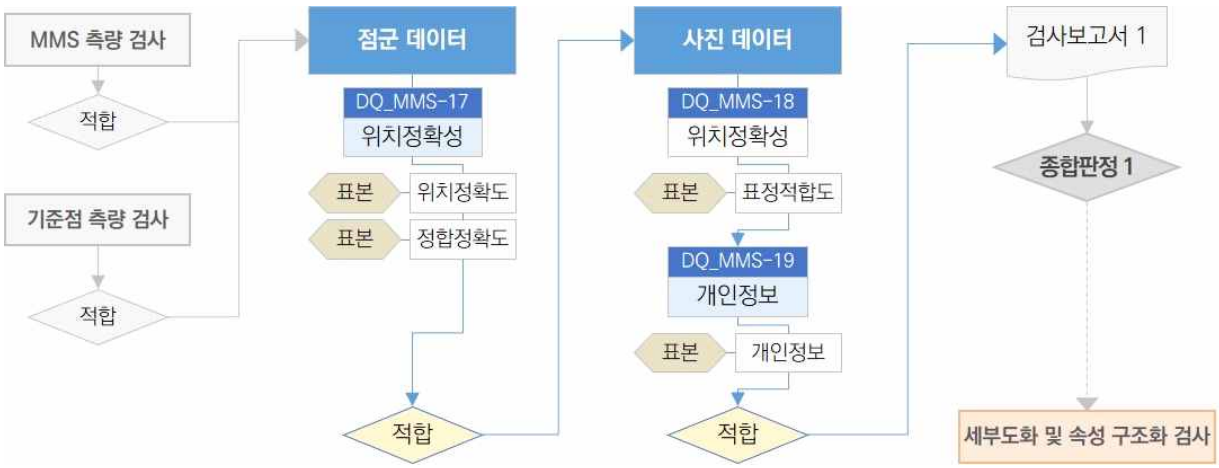
정밀도로지도 제작을 위한 MMS 표준자료 제작은 「정밀도로지도 제작 작업규정」제5장에서 정하고 있으며, 이 장에서는 MMS 표준자료 제작 공정에서 위치 보정 및 정합이 완료된 점군과 사진 데이터에 대하여 품질검사를 수행하는 세부 기준과 방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.

## 4.1. MMS 표준자료 성과의 데이터 구성

MMS 표준자료 제작은 MMS 측량의 점군과 사진 데이터에 대하여 위치오차를 보정하고 인접한 데이터 간의 위치편차를 소거하는 공정으로써, 점군과 사진 데이터의 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 규격(점밀도, 촬영간격)과 관련한 품질은 MMS 측량성과와 동일하다. 따라서 점군과 사진 데이터의 저장구조와 세부 구성은 제2장 MMS 측량성과 품질검사의 내용을 참조한다.

## 4.2. MMS 표준자료 성과의 품질검사 절차

MMS 표준자료로 제작된 점군과 사진 데이터의 품질검사는 3개 품질항목의 4개 측정내용으로 구성되며, 이에 대한 세부 수행절차는 다음과 같다.




[그림 4.1] MMS 표준자료 성과의 품질검사 수행절차

- MMS 표준자료 성과의 점군, 사진 데이터 품질검사는 점군 위치정확성, 사진 위치정확성 및 개인정보 품질항목의 순서로 수행하고, 개별 항목의 검사 결과를 통해 적합성을 검토한다.
- MMS 표준자료에 대한 검사 결과가 모두 '적합'으로 평가되면, MMS 측량, 기준점 측량, MMS 표준자료 제작 성과의 품질을 종합하여 평가하는 '품질검사 보고서'를 작성한다.
- 종합 평가 결과가 '합격'으로 판정되면 품질검사 결과를 보고하고, 다음으로 정밀도로지도의 세부도화 및 속성 구조화 성과에 대한 품질검사를 진행한다.

## 4.3. 점군 데이터 표준자료(위치보정/정합) 품질검사

MMS 표준자료 성과의 점군 데이터에 대한 품질검사는 위치정확성 품질항목으로 구성되며, 위치정확성 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

◦ 위치정확성 검사

- 위치정확도: 기준점 데이터의 검사점 또는 새로운 현장조사 좌표 값과 점군 데이터 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정
- 정합정확도: 인접한 노선과 구간, 취득경로에 위치하는 두 점군 데이터의 중복영역 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값 간의 근접도가 기준을 만족하는지 측정

### 4.3.1. 위치정확성 검사

1) 품질 측정 기준

점군 데이터의 위치정확성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 4.1] 점군 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성 – 품질 측정 기준

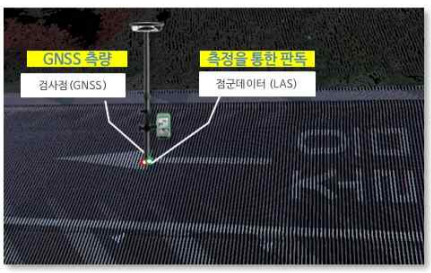
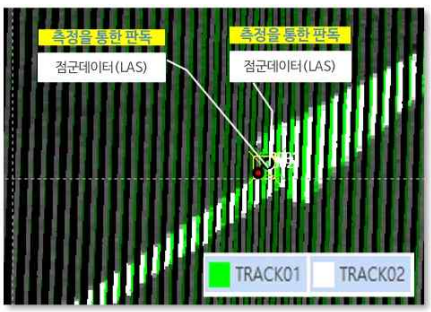
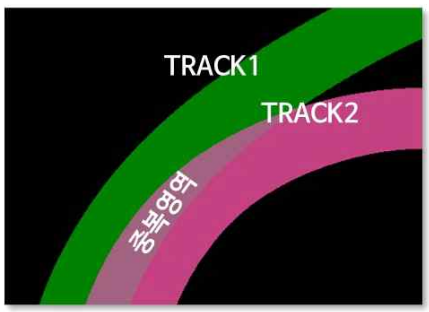
<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">위치정확도</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제17조(MMS 자료 위치보정) 제1항 및 별표 3<br>① 제15조의 검사점을 이용하여 점군 데이터의 위치정확도를 검증하여야 하며, 위치정확도 기준은 별표 3과 같다.
<table>
<tr><th colspan="2">절대 정확도(95% 신뢰구간)</th><th colspan="2">최대오차</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr>
<tr><td>0.2m 이내</td><td>0.2m 이내</td><td>0.4m 이내</td><td>0.4m 이내</td><td>별표 3의 1</td></tr>
</table>
1) 기준점 데이터의 검사점 좌표 값과 점군 데이터 좌표 값의 차이(평면, 수직)를 측정하여 RMSE와 최대오차를 계산<br>2) 최대오차 기준을 비교하고, 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 비교<br>※ 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도= $1.7308 \times RMSE_{xy}$, 수직위치 정확도= $1.9600 \times RMSE_z$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">정합정확도</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제18조(MMS 자료 위치정합) 제1항 및 별표 3<br>① 제11조제2항제2호 및 같은 항 제5호에 따라 종방향 및 횡방향으로 인접하여 취득한 점군 데이터는 중복영역 내 동일 위치를 비교하여 정합정확도를 검증하여야 하며, 정합정확도 기준은 별표 3과 같다.
<table>
<tr><th colspan="2">상대 정확도(95% 신뢰구간)</th><th colspan="2">최대오차</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr>
<tr><td>0.1m 이내</td><td>0.1m 이내</td><td>0.2m 이내</td><td>0.2m 이내</td><td>별표 3의 2</td></tr>
</table>
1) 인접 점군 데이터 간 상대 위치 좌표 값의 차이(평면, 수직)를 측정하여 RMSE와 최대오차를 계산<br>2) 최대오차 기준을 비교하고, 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 비교<br>※ 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도= $1.7308 \times RMSE_{xy}$, 수직위치 정확도= $1.9600 \times RMSE_z$</td></tr>
</table>

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

점군 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

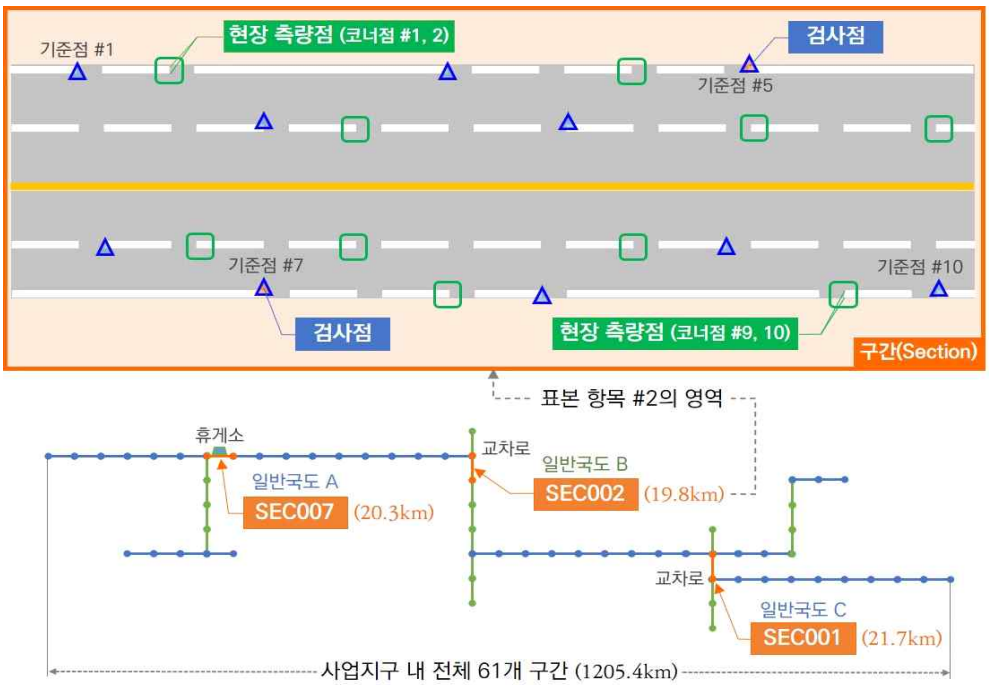
[표 4.2] 점군 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 점군 위치정확성 |
| 품질요소 | 위치정확성 – 절대/상대 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 점군 데이터의 절대 및 상대 위치정확도가 기준을 만족하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 위치정확도: 기준점 데이터의 검사점 또는 새로운 현장조사 좌표 값과 점군 데이터 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정<br>– 기준점 데이터의 검사점 좌표 값과 동일한 위치로 인정되는 점군 데이터의 평면, 수직 좌표 관측<br>– 검사점 좌표 값과 점군 데이터 좌표 값의 차이에 대해 RMSE와 최대오차 계산<br>– 최대오차 기준을 비교하고, 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 기준 이내인지 확인<br>◦ 정합정확도: 인접한 노선과 구간, 취득경로에 위치하는 두 점군 데이터의 중복 영역 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값 간의 근접도가 기준을 만족하는지 측정<br>– 인접한 점군 데이터의 중복 영역 내에서 동일한 위치로 인정되는 평면과 수직 좌표 관측<br>– 동일 위치를 관측한 두 점군 데이터 좌표 값의 차이에 대해 RMSE와 최대오차 계산<br>– 최대오차 기준을 비교하고, 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 기준 이내인지 확인 |
| 매개변수 | – |
| 값 유형 | 실수 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |
| 보기 | ◦ 위치정확도 관측 예<br>  <br>◦ 정합정확도 관측 예<br>   |
| 식별자 | DQ_MMS-17 |

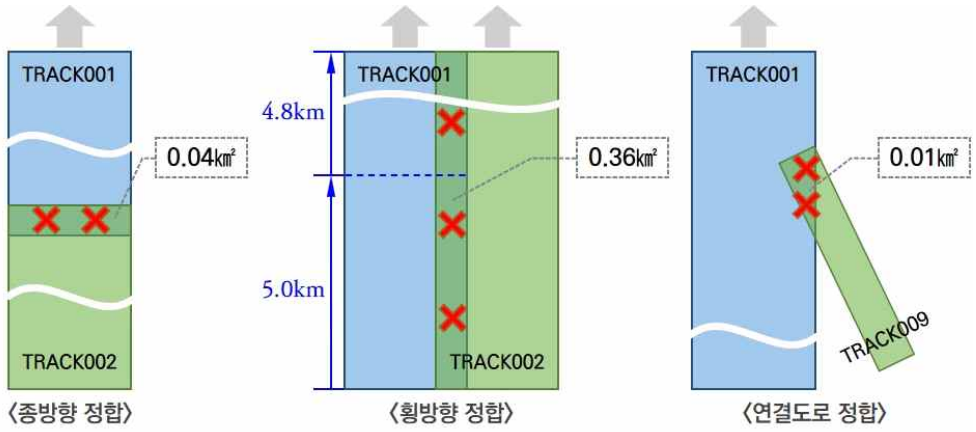
◦ 품질 평가 방법

[표 4.3] 점군 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성(위치정확도) – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 위치정확도 | |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 외부(참조) | 직접 평가 – 외부(현장) |
| 평가방법 | | 표본 검사 | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 구간(Section) 내 모든 기준점 | 사업지구 내 전체 구간(Section) |
| | 항목(단위) | 특정 기준점 | 특정 구간(Section)의 거리 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 개수의 비율 20% 이상 | 구획 내 항목 길이의 비율 5% 이상 |
| | 선정방식 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내 모든 기준점 좌표 중에서 표본 비율의 항목을 선정<br>· 표본 항목은 점군 데이터의 위치보정에 사용하지 않은 기준점(검사점) 좌표를 우선 선정<br>· 표본 항목의 위치는 가급적 일정한 간격으로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내에서 도로의 특성(교차로, 터널 등 시설물, 요금소, 휴게시설 등)을 고려하여 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>· 표본 항목의 도로 영역 내에서 노면선 표시(차선)의 코너점 10쌍(20점) 이상을 새로운 현장 측량점으로 선정<br>· 표본 항목 영역의 현장 측량점 위치는 기준점 좌표와 중복되지 않도록 가급적 일정한 간격을 유지하여 선정<br>※ 기준점 위치정확도 외부(현장) 평가에서 선정한 구간(Section) 내에서 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율= (항목의 개수) ÷ (구획의 개수) × 100 ≥ 20%<br>예) (2점 ÷ 10점) × 100 = 20% | 표본 비율 = Σ(항목의 길이) ÷ (구획의 길이) × 100 ≥ 5%<br>예) (20.3 + 19.8 + 21.7)km ÷ 1205.4km × 100 = 5.12% |



[표 4.4] 점군 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성(정합정확도) – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 정합정확도 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 구간(Section) 내 모든 정합 영역 |
| | 항목(단위) | 특정 정합 영역 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 면적의 비율 20% 이상 |
| | 선정방식 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내 모든 정합 영역에 대해서 육안 판독을 통해 표본 항목을 선정<br>· 표본 항목 내에서 최소 2점 이상의 비교점을 선정하고, 정합 영역의 장축 방향으로 5km 거리를 초과하는 경우 매 5km 마다 1점씩 추가하여 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목의 면적) ÷ (구획의 면적) × 100 ≥ 20%<br>예) (0.04 + 0.36 + 0.01)$km^2$ ÷ 2.03$km^2$ × 100 = 20.19%<br>  <br> |

### 3) 검사 결과의 기술

점군 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

◦ 위치정확도 검사 결과의 기술

[표 4.5] 점군 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성(위치정확도) – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | 노선번호(명) | | | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | 구간 시종점 | | | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | | *점군 위치정확도* | | | 측정 식별자 | | | *DQ_MMS-17* | | |
| 번호 | 검사점 ID | 점군 관측 좌표(m) | | | 참조/현장 검사점 좌표(m) | | | 잔차(m) | | |
| | | X(E) | Y(N) | Z(H) | X(E) | Y(N) | Z(H) | Vx | Vy | Vz |
| 1 | *0045A1012* | *4104991.93* | *386285.88* | *250.51* | *4104991.90* | *386285.91* | *250.46* | *0.030* | *-0.030* | *0.050* |
| 2 | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 검토결과 | 검사점 수 | | | 최대오차($\lvert v_i \rvert$) | | | |
| | 참조 데이터 | 현장조사 | 계 | RMSE ($\sqrt{\frac{\Sigma V_i^2}{n}}$) | | | |
| 적합<br>(부적합) | | | | RMSExy ($\sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$) | | | |
| | 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도($1.7308 \times RMSE_{xy}$) | | | | | | |
| | 95% 신뢰구간에서 수직위치 정확도($1.9600 \times RMSE_z$) | | | | | | |

◦ 정합정확도 검사 결과의 기술

[표 4.6] 점군 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성(정합정확도) - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | 노선번호(명) | | | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | 구간 시종점 | | | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | | *점군 정합정확도* | | | 측정 식별자 | | | *DQ_MMS-17* | | |
| 대상 Track ID | | *Track002* | | | 참조 Track ID | | | *Track001* | | |
| 번호 | 비교점 ID | 대상 점군 관측 좌표(m) | | | 참조 점군 관측 좌표(m) | | | 잔차(m) | | |
| | | X(E) | Y(N) | Z(H) | X(E) | Y(N) | Z(H) | Vx | Vy | Vz |
| 1 | *0045A1012* | *4104991.93* | *386285.88* | *250.51* | *4104991.90* | *386285.91* | *250.46* | *0.030* | *-0.030* | *0.050* |
| 2 | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | |
| 검토결과 | | 비교점 구성 | | | 최대오차($\lvert v_i \rvert$) | | | | | |
| | | 중복 영역<br>장축 거리(km) | 비교점 수 | | RMSE ($\sqrt{\frac{\Sigma V_i^2}{n}}$) | | | | | |
| 적합<br>(부적합) | | | | | RMSExy ($\sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$) | | | | | |
| | 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도($1.7308 \times RMSE_{xy}$) | | | | | | | | | |
| | 95% 신뢰구간에서 수직위치 정확도($1.9600 \times RMSE_z$) | | | | | | | | | |

## 4.4. 사진 데이터 표준자료(위치보정/정합) 품질검사

MMS 표준자료의 사진 데이터에 대한 품질검사는 위치정확성, 개인정보 등 2개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

◦ 위치정확성 검사

- 표정적합도: 점군 데이터와 동기화하여 중첩한 사진 데이터의 상대 위치(거리)가 기준을 만족하는지 측정

◦ 개인정보 검사

- 개인정보 보호: 사진의 영상 내에 포함된 개인정보가 식별이 불가능하도록 올바르게 가명처리 되었는지 측정

### 4.4.1. 위치정확성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

사진 데이터의 위치정확성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 4.7] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th colspan="2">측정 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="6">표정적합도</td><td colspan="2">정밀도로지도 제작 작업규정 제17조(MMS 자료 위치보정) 제3항</td></tr>
<tr><td colspan="2">③ 제2항에 따른 위치오차의 보정은 점군 데이터와의 동기화를 위하여 사진 데이터에도 적용되어야 한다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">정밀도로지도 제작 작업규정 제18조(MMS 자료 위치정합) 제3항</td></tr>
<tr><td colspan="2">③ 제2항에 따른 위치편차의 소거는 점군 데이터와의 동기화를 위하여 사진 데이터에도 적용되어야 한다.</td></tr>
<tr><td>상대 정확도</td><td>점군 데이터와 동일한 위치로 인정되는 사진 데이터 위치의 상대 거리 1m 이내<br>$D = \sqrt{(x'-x)^2+(y'-y)^2+(z'-z)^2} \le 1m$<br>여기서, $\begin{cases}(x,y,z) & \text{점군 데이터의 위치 좌표} \\ (x',y',z') & \text{사진 데이터의 위치 좌표}\end{cases}$</td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

사진 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

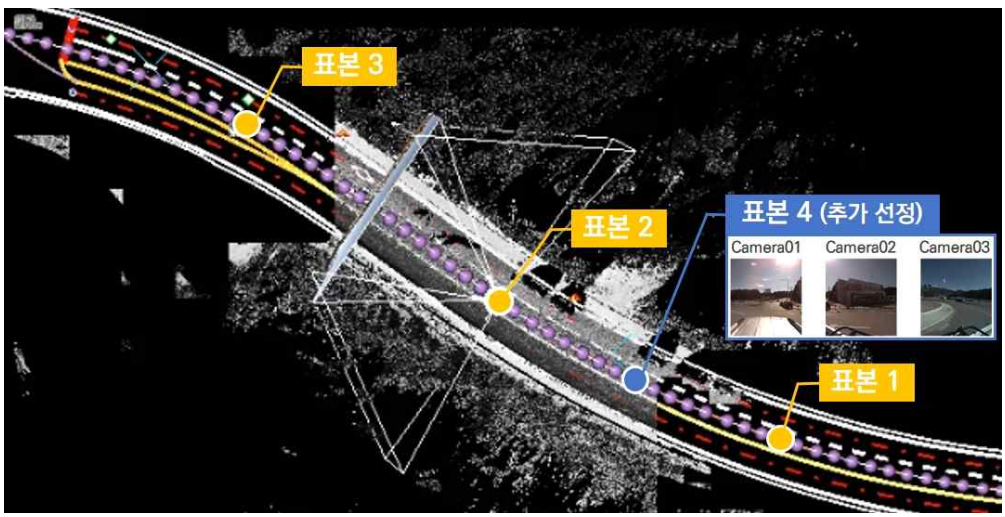
[표 4.8] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성(표정적합도) – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 사진 위치정확성 |

| | |
|---|---|
| 품질요소 | 위치정확성 – 상대 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 사진 데이터의 상대 위치정확도가 기준을 만족하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 표정적합도: 점군 데이터와 동기화하여 중첩한 사진 데이터의 상대 위치(거리)가 기준을 만족하는지 측정<br>– 사진 데이터의 영상을 내부 및 외부 표정요소를 이용하여 점군 데이터와 중첩하여 시각화<br>– 사진 데이터의 영상과 점군 데이터에서 동일한 위치로 인정되는 3차원 좌표를 관측<br>– 관측한 두 좌표 쌍의 3차원 거리를 계산하여 기준 이내인지 확인 |
| 매개변수 | – |
| 값 유형 | 실수 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정 |
| 보기 | – |
| 식별자 | DQ_MMS-18 |

◦ 품질 평가 방법

[표 4.9] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 표정 적합도 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 구간(Section) 내 모든 MMS 취득 경로 |
| | 항목(단위) | 특정 MMS 취득 경로의 거리 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 길이의 비율 100% |
| | 선정방식 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내 모든 취득 경로에 대해서 육안 판독을 통해 확인<br>· MMS 취득 경로 당 최소 3점 이상의 비교점을 선정하되, 육안 판독 결과를 통해 점군과 사진의 편차가 확인되는 경우 추가로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목의 길이) ÷ (구획의 길이) × 100 = 100%<br>  <br> |

### 3) 검사 결과의 기술

사진 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 4.10] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 위치정확성(표정적합도) - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | 노선번호(명) | | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | 구간 시종점 | | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | | 사진 표정적합도 | | | 측정 식별자 | | DQ_MMS-18 | | |
| 번호 | 영상 파일명 | 점군 관측 좌표(m) | | | 사진 관측 좌표(m) | | | 거리(m) | 적합성 결과 |
| | | X(E) | Y(N) | Z(H) | X(E) | Y(N) | Z(H) | | |
| 1 | *Track_B-CAM1-1* | *4104991.93* | *386285.88* | *250.51* | *4104992.90* | *386285.91* | *250.46* | *0.972* | *적합* |
| 2 | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | |
| 완성도<br>(기준: 90% 이상) | | $\left(\frac{\text{적합영상파일수}}{\text{검사영상파일수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | 적합<br>(부적합) |

### 4.4.2. 개인정보 검사

#### 1) 품질 측정 기준

사진 데이터의 개인정보를 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 4.11] 사진 데이터 품질검사: 개인정보 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th colspan="2">측정 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">개인정보 보호</td><td colspan="2">정밀도로지도 제작 작업규정 제19조(개인정보 보호)</td></tr>
<tr><td colspan="2">제19조(개인정보 보호) 개인정보 보호를 위하여 외부표정요소 등 위치정보를 포함하는 사진 데이터는 영상에 포함된 사람얼굴, 차량번호판 등 개인정보의 식별이 불가능하도록 가명처리 하여야 한다.</td></tr>
<tr><td>사람얼굴</td><td>◦ 사람얼굴의 안면과 측면이 촬영되면 가명처리 대상으로 판단한다.<br>◦ 광고 등 홍보 목적물에 촬영된 사람얼굴의 경우에는 가명처리 대상에서 제외한다.<br>◦ 사람얼굴의 식별 불가능하나 신체에 부착된 명찰, 전화번호 등 개인의 신원을 확인할 수 있는 정보에 대해서도 가명처리 여부를 판단한다.</td></tr>
<tr><td>차량번호판</td><td>◦ 차량번호판의 2/3 이상 영역이 촬영되면 가명처리 대상으로 판단한다.<br>◦ 차량번호판의 문자를 제외한 숫자가 3개 이상 식별되면 부적격으로 판정한다.<br>◦ 영업용 차량의 광고 등 홍보 목적의 정보(회사명, 연락처 등)는 가명처리 대상에서 제외한다.</td></tr>
</table>

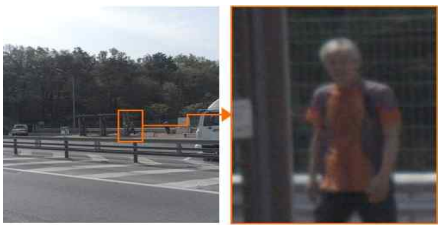
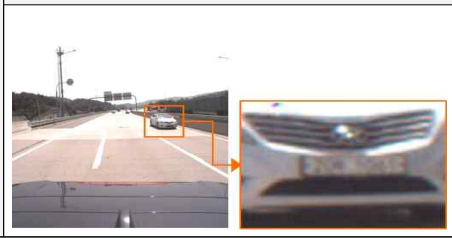
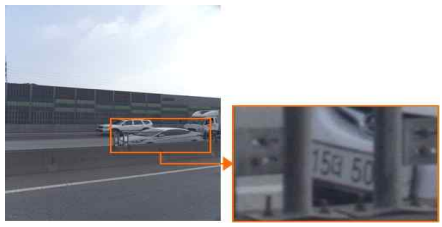
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

사진 데이터의 개인정보에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

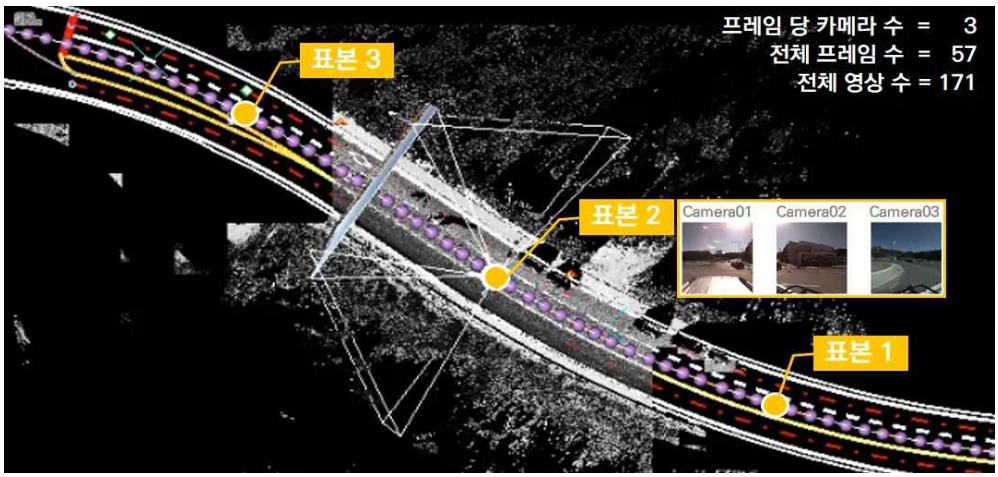
[표 4.12] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 개인정보 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 사진 개인정보 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 사진 데이터의 개인정보가 올바르게 가명처리 되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 개인정보 보호: 사진의 영상 내에 포함된 개인정보가 식별이 불가능하도록 올바르게 가명처리 되었는지 측정<br>– 차량 번호판의 문자, 숫자 영역을 식별할 수 없도록 처리하였는지 육안으로 판독<br>– 사람 얼굴을 식별할 수 없도록 처리하였는지 육안으로 판독 |
| 매개변수 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 보기 | 사람얼굴 | <적합 사례><br>  | <부적합 사례><br> |
| | 차량번호판 | <적합 사례><br>  | <부적합 사례><br>  |
| 식별자 | DQ_MMS-19 | | |

◦ 품질 평가 방법

[표 4.13] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 개인정보 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 개인정보 보호 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 구간(Section) 내 모든 MMS 취득 경로 |
| | 항목(단위) | 특정 프레임 영상 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 개수의 비율 5% 이상 |
| | 선정방식 | 반무작위 표본추출<br>· 구획 내 모든 취득 경로에 대해서 표본 비율의 항목을 선정<br>· 표본 항목의 위치는 가급적 일정한 간격으로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목 영상의 수) ÷ (구획 영상의 수) × 100 ≥ 5%<br>예) (3 영상/프레임 x 3 프레임) ÷ (3 영상/프레임 x 57 프레임) = 5.26%<br>  |

### 3) 검사 결과의 기술

사진 데이터의 개인정보에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 4.14] 사진 데이터 표준자료 품질검사: 개인정보 - 검사 결과의 기술

<table>
<tr><td colspan="2">도로등급</td><td colspan="2">일반국도</td><td>노선번호(명)</td><td>1호선</td></tr>
<tr><td colspan="2">구간번호</td><td colspan="2">SEC001</td><td>구간 시종점</td><td>목포신항만~산정교차로</td></tr>
<tr><td colspan="2">품질항목</td><td colspan="2">사진 개인정보</td><td>식별자</td><td>DQ_MMS-19</td></tr>
<tr><td rowspan="2">번호</td><td rowspan="2">영상 파일명</td><td colspan="3">개인정보 보호</td><td rowspan="2">적합성 결과</td></tr>
<tr><td>차량번호판 미처리 수</td><td>사람얼굴 미처리 수</td><td>준수 여부</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Track_B-CAM1-1</td><td>0</td><td>0</td><td>참</td><td>적합</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Track_B-CAM1-2</td><td>0</td><td>1</td><td>거짓</td><td>부적합</td></tr>
<tr><td>…</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">완성도<br>(기준: 100%)</td><td colspan="3">$\left(\frac{\text{적합영상파일수}}{\text{검사영상파일수}}\right) \times 100 =$ %</td><td>적합<br>(부적합)</td></tr>
</table>

# 제5장 세부도화 및 속성 구조화 성과 품질검사

정밀도로지도의 세부도화 및 속성 구조화는 「정밀도로지도 제작 작업규정」제6장에서 정하고 있으며, 이 장에서는 정밀도로지도 세부도화 및 속성 구조화 공정에서 제작한 14개 레이어 데이터에 대하여 품질검사를 수행하는 세부 기준과 방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.

## 5.1. 정밀도로지도 성과의 데이터 구성

정밀도로지도 세부도화 및 속성 구조화 성과는 계획한 노선에 대하여 구간(Section) 단위로 저장하는 것을 원칙으로 하며, 이에 따른 데이터 저장구조와 세부 구성은 다음과 같다.

[표 5.1] 정밀도로지도 성과의 데이터 구성

| 폴더 구성 | | 데이터 구성 | | |
|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 정밀도로지도 (HDR_RoadMap) | 데이터 항목 (Section) | 의무 조건 | 비고 |
| <노선명> | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | HDMap_UTM52N_타원체고 | 주행경로노드(HDR_Node) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 주행경로링크(HDR_Link) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 차도구간(HDR_DrivewaySection) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 부속구간(HDR_SubsidiarySection) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 주차면(HDR_ParkingLot) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 안전표지(HDR_SafetySign) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 노면선표시(HDR_SurfaceLineMark) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 노면표시(HDR_SurfaceMark) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 신호등(HDR_TrafficLight) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 킬로포스트(HDR_KiloPost) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 차량방호안전시설(HDR_VehicleProtectionSafety) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 과속방지턱(HDR_SpeedBump) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 높이장애물(HDR_HeightBarrier) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 지주(HDR_PostPoint) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | HDMap_UTMK_정표고 | 주행경로노드(HDR_Node) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 주행경로링크(HDR_Link) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 차도구간(HDR_DrivewaySection) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 부속구간(HDR_SubsidiarySection) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 주차면(HDR_ParkingLot) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 안전표지(HDR_SafetySign) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 노면선표시(HDR_SurfaceLineMark) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 노면표시(HDR_SurfaceMark) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 신호등(HDR_TrafficLight) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 킬로포스트(HDR_KiloPost) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 차량방호안전시설(HDR_VehicleProtectionSafety) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 과속방지턱(HDR_SpeedBump) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 높이장애물(HDR_HeightBarrier) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 지주(HDR_PostPoint) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | HDMap_UTMK_타원체고 | 주행경로노드(HDR_Node) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 주행경로링크(HDR_Link) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 차도구간(HDR_DrivewaySection) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 부속구간(HDR_SubsidiarySection) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 주차면(HDR_ParkingLot) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 안전표지(HDR_SafetySign) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 노면선표시(HDR_SurfaceLineMark) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 노면표시(HDR_SurfaceMark) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 신호등(HDR_TrafficLight) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 킬로포스트(HDR_KiloPost) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 차량방호안전시설(HDR_VehicleProtectionSafety) | 필수 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 과속방지턱(HDR_SpeedBump) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 높이장애물(HDR_HeightBarrier) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |
| | | 지주(HDR_PostPoint) | 조건 | 단일 파일세트(SHP) |

| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | [공통사항]<br>◦ 영문은 대소문자를 구분하며, 아이디(ID)는 두 자리 또는 세 자리의 숫자를 사용<br>◦ 특수문자는 괄호 “()”, 언더바 “_”, 마이너스 “-”만 허용되며, 띄어쓰기는 공백 없이 언더바 “_”를 사용<br>[폴더명칭]<br>◦ 노선 폴더: <노선명>은 “도로등급_노선번호(노선명)”으로 작성. 예) 고속국도_1호선(경부선), 일반국도_1호선<br>◦ 구간 폴더: SEC<ID>_<구간명><br>- <ID>는 노선의 기점부터 구간 순으로 일련번호 3자리를 부여하고, 노선 내에서 권역, 지구(사업자)가 변경되는 구간은 100 단위로 증가하여 부여. 단, 2020년 이전 성과는 기존 2자리 체계를 유지<br>- <구간명>은 “시점명_종점명”으로 작성하며, 국문과 영문을 혼용하여 사용 가능<br>예) SEC001_두교교_오방삼거리, SEC101_이화령터널_용천삼거리, SEC01_회덕JC_서대전JC<br>◦ 정밀도로지도 폴더<br>- HDMap_UTM52N_타원체고: UTM 평면직각좌표계, 타원체고로 제작한 성과 폴더<br>- HDMap_UTMK_정표고: UTM-K 단일 평면직각좌표계, 정표고로 제작한 성과 폴더<br>- HDMap_UTMK_타원체고: UTM-K 단일 평면직각좌표계, 타원체고로 제작한 성과 폴더 |

## 5.2. 정밀도로지도 성과의 품질검사 절차

정밀도로지도 데이터의 품질검사는 10개 품질항목의 33개 측정내용으로 구성되며, 이에 대한 세부 수행절차는 다음과 같다.

[그림 5.1] 정밀도로지도 성과의 품질검사 수행절차

- 정밀도로지도 데이터의 품질검사는 저장형식, 도형형식, 도형묘사, 도형위상, 위치정확성 등 세부도화 품질항목과 속성형식, 속성유효성, 속성정확성, 속성위상 등 속성 구조화 품질항목, 통합노선의 연결에 대한 품질항목 순서로 수행하고, 개별 항목의 검사 결과를 통해 적합성을 검토한다.
- 정밀도로지도 세부도화 및 속성구조화 성과에 대한 품질검사 결과가 모두 '적합'으로 판정되면, 다음으로 성과정리 공정에서 작성한 메타데이터의 품질검사를 수행한다.

## 5.3. 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사

정밀도로지도 세부도화(도형정보)에 대한 품질검사는 저장형식 검사, 도형형식 검사, 도형묘사 검사, 도형위상 검사, 위치정확성 검사와 같이 5개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

◦ 저장형식 검사

- 파일 경로/누락: 정밀도로지도 필수 레이어 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
- 파일 형식/인식: 정밀도로지도 파일 포맷이 SHP세트(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정

◦ 도형형식 검사

- 도형유형 일치: 정밀도로지도가 정해진 도형유형으로 올바르게 인식되는지 측정
- 좌표체계 일치: 정밀도로지도가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정

◦ 도형묘사 검사

- 도형 누락/추가: 정밀도로지도의 세부도화 항목이 누락되거나 추가되지 않고 올바르게 존재하는지 측정
- 묘사위치 일치: 정밀도로지도의 세부도화 항목이 정해진 기준의 위치와 형상으로 올바르게 묘사되었는지 측정

◦ 도형위상 검사

- 멀티파트: 선형, 면형 레이어의 객체가 두 개 이상의 파트(멀티파트)로 구성된 오류 도형인지 측정
- 버텍스 중복: 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 버텍스가 중복하는 오류 도형인지 측정
- 자기 교차: 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 선분이 교차하는 오류 도형인지 측정
- 자기 겹침: 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 선분이 겹쳐진 오류 도형인지 측정
- 최소 길이: 선형 레이어의 객체가 최소 길이 미만의 오류 도형인지 측정
- 최소 면적: 면형 레이어의 객체가 최소 면적 미만의 오류 도형인지 측정
- 폴리곤 폐합: 면형 레이어의 객체 내부에서 시작과 끝의 버텍스 위치가 일치하지 않는 오류 도형인지 측정
- 동일 관계: 레이어 내의 다른 객체 또는 같은 도형유형의 다른 레이어 객체와 동일한 형태로 중복되는 오류 도형인지 측정
- 접촉 관계: 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 버텍스 또는 선분이 접촉하지 않는 오류 도형인지 측정
- 교차 관계: 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 선분이 만나는 위치가 분절되지 않아

교차가 발생한 오류 도형인지 측정

- 분리 관계: 정해진 관계에 따라, 다른 레이어 객체와 공간적으로 분리되지 않고 접촉하거나 교차하는 오류 도형인지 측정
- 범위 관계: 정해진 관계에 따라, 다른 면형 레이어 객체의 영역 내에 포함되지 않고 벗어나는 오류 도형인지 측정

◦ 위치정확성 검사

- 도화정확도: 차선(노면선 표시) 레이어의 좌표 값과 점군 데이터 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정
- 위치정확도: 다른 정량적 결과에서 유도된 값의 근접도 또는 새로운 현장조사 좌표 값과 차선(노면선 표시) 레이어 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정

### 5.3.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.2] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 파일 경로 | | 파일 형식 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 정밀도로지도 (HDR_RoadMap) | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | 의무 조건 | 비고 |
| <노선명> | | | | | |
| SEC<ID>_ <구간명> | HDMap_UTM52N_타원체고 | A1_NODE | SHP세트 | 필수 | 단일 파일 |
| | | A2_LINK | | 필수 | |
| | | A3_DRIVEWAYSECTION | | 조건 | |
| | | A4_SUBSIDIARYSECTION | | 조건 | |
| | | A5_PARKINGLOT | | 조건 | |
| | | B1_SAFETYSIGN | | 조건 | |
| | | B2_SURFACELINEMARK | | 필수 | |
| | | B3_SURFACEMARK | | 조건 | |
| | | C1_TRAFFICLIGHT | | 조건 | |
| | | C2_KILOPOST | | 조건 | |
| | | C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY | | 필수 | |
| | | C4_SPEEDBUMP | | 조건 | |
| | | C5_HEIGHTBARRIER | | 조건 | |
| | | C6_POSTPOINT | | 조건 | |
| | HDMap_UTMK_정표고 | 상동 | 상동 | 상동 | 상동 |
| | HDMap_UTMK_타원체고 | 상동 | 상동 | 상동 | 상동 |
| 적용 규칙 | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTM52N_타원체고₩A1_NODE.shp/shx/dbf/prj<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTM52N_타원체고₩A2_LINK.shp/shx/dbf/prj | | | | |

| | |
|---|---|
| | :<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTM52N_타원체고₩C6_POSTPOINT.shp/shx/dbf/prj |
| | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTMK_정표고₩A1_NODE.shp/shx/dbf/prj<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTMK_정표고₩A2_LINK.shp/shx/dbf/prj<br>:<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTMK_정표고₩C6_POSTPOINT.shp/shx/dbf/prj |
| | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTMK_타원체고₩A1_NODE.shp/shx/dbf/prj<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTMK_타원체고₩A2_LINK.shp/shx/dbf/prj<br>:<br><노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩HDMap_UTMK_타원체고₩C6_POSTPOINT.shp/shx/dbf/prj |
| | ◦ <정밀도로지도 폴더><br>- HDMap_UTM52N_타원체고: UTM 평면직각좌표계, 타원체고<br>- HDMap_UTMK_정표고: UTM-K 단일 평면직각좌표계, 정표고<br>- HDMap_UTMK_타원체고: UTM-K 단일 평면직각좌표계, 타원체고<br>◦ <확장자명>: SHP세트(*.shp, *.shx, *.dbf, *.prj) |

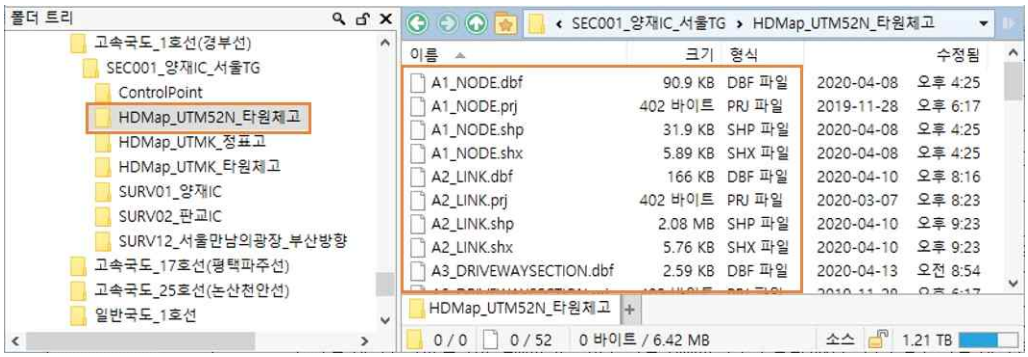
## 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 5.3] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 저장형식 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 - 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 데이터 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: 정밀도로지도 필수 레이어 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>- HDMap_UTM52N_타원체고, HDMap_UTMK_정표고, HDMap_UTMK_타원체고 폴더가 존재하는지 확인<br>- 각 폴더별로 필수 레이어 파일이 존재하는지 확인 |
| 설명 | ◦ 파일 형식/인식: 정밀도로지도 파일 포맷이 SHP세트 확장자(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>- 정밀도로지도 데이터 파일의 확장자가 SHP세트 확장자(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 구성되어 있는지 확인<br>- 정밀도로지도 데이터가 ESRI Shape(SHP)형식을 지원하는 프로그램에서 인식되는지 혹은 헤더정보를 추출하여 헤더정보가 유효한지 확인 |
| 파라미터 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |

| | |
|---|---|
| 보기 | 고속국도_1호선(경부선)₩SEC001_서울TG₩HDMap_UTM52N_타원체고₩A1_NODE.shp<br>고속국도_1호선(경부선)₩SEC001_서울TG₩HDMap_UTM52N_타원체고₩A1_NODE.shx<br>고속국도_1호선(경부선)₩SEC001_서울TG₩HDMap_UTM52N_타원체고₩A1_NODE.dbf<br>고속국도_1호선(경부선)₩SEC001_서울TG₩HDMap_UTM52N_타원체고₩A1_NODE.prj<br>…<br>  <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-01 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.4] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 저장형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.5] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 저장형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *정밀도로지도 저장형식* | 측정 식별자 | *DQ_MAP-01* |

| 번호 | 레이어명 | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A1_NODE | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *참* | *참* | *적합* |
| … | … | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | 적합<br>(부적합) |

## 5.3.2. 도형형식 검사

### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 도형형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.6] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형형식 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>도형유형<br>일치</td><td>
정밀도로지도 제작 작업규정 제20조(세부도화) 제1항<br>
① 도로와 도로시설의 위치정보, 교통시설 정보, 그 밖에 자율주행자동차의 안전한 운행에 필요한 정보를 도형, 기호 등의 기하학적인 형태로 묘사하여야 하며, 세부도화 항목은 별표 4와 같다.
<table>
<tr><th rowspan="2">레이어명</th><th colspan="2">도형유형</th></tr>
<tr><th>데이터 모델 2019</th><th>데이터 모델 2020</th></tr>
<tr><td>A1_NODE</td><td>점 (Point)</td><td>점 (Point)</td></tr>
<tr><td>A2_LINK</td><td>커브(선) (Curve)</td><td>커브(선) (Curve)</td></tr>
<tr><td>A3_DRIVEWAYSECTION</td><td>다각형 (Polygon)</td><td>다각형 (Polygon)</td></tr>
<tr><td>A4_SUBSIDIARYSECTION</td><td>다각형 (Polygon)</td><td>다각형 (Polygon)</td></tr>
<tr><td>A5_PARKINGLOT</td><td>다각형 (Polygon)</td><td>다각형 (Polygon)</td></tr>
<tr><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>점(Point)</td><td>다각형 (Polygon)</td></tr>
<tr><td>B2_SURFACELINEMARK</td><td>커브(선) (Curve)</td><td>커브(선) (Curve)</td></tr>
<tr><td>B3_SURFACEMARK</td><td>다각형 (Polygon)</td><td>다각형 (Polygon)</td></tr>
<tr><td>C1_TRAFFICLIGHT</td><td>점 (Point)</td><td>점 (Point)</td></tr>
<tr><td>C2_KILOPOST</td><td>점 (Point)</td><td>점 (Point)</td></tr>
<tr><td>C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY</td><td>커브(선) (Curve)</td><td>커브(선) (Curve)</td></tr>
<tr><td>C4_SPEEDBUMP</td><td>다각형 (Polygon)</td><td>다각형 (Polygon)</td></tr>
<tr><td>C5_HEIGHTBARRIER</td><td>커브(선) (Curve)</td><td>커브(선) (Curve)</td></tr>
<tr><td>C6_POSTPOINT</td><td>점 (Point)</td><td>점 (Point)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>좌표체계<br>일치</td><td>
정밀도로지도 제작 작업규정 제4조(위치기준)<br>
① 정밀도로지도의 위치기준은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제6조제1항제1호 및 동법 시행령 제7조제1항에 의한다.<br>
② 직각좌표의 기준은 전 국토에 대하여 단일평면직각좌표계에 의한 정밀도로지도 제작이 가능하도록 「기본공간정보구축규정」 제7조 및 제8조에 의한 UTM-K를 사용한다. 다만, 국제적 통합기준에 의한 정밀도로지도 제작이 필요한 경우에는 UTM 좌표계를 사용할 수 있다.<br>
③ 수직기준은 타원체고를 사용하며, 표고로 변환하는 경우에는 국토지리정보원에서 고시한 최신 합성지오이드모델을 적용한다.
<table>
<tr><th>폴더 구성</th><th>평면 위치</th><th>수직 위치</th></tr>
<tr><td>HDMap_UTM52N_타원체고</td><td>UTM52N</td><td>타원체고</td></tr>
<tr><td>HDMap_UTMK_정표고</td><td>UTM-K</td><td>정표고</td></tr>
<tr><td>HDMap_UTMK_타원체고</td><td>UTM-K</td><td>타원체고</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 도형형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 5.7] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형형식 – 품질 측정 방법

<table>
<tr><th>구성요소</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>품질항목</td><td>정밀도로지도 도형형식</td></tr>
<tr><td>품질요소</td><td>논리 일관성 – 포맷</td></tr>
<tr><td>기본측정</td><td>정확도 표시</td></tr>
<tr><td>정의</td><td>정밀도로지도 데이터의 도형유형과 좌표체계가 올바르게 구성되었는지 표시</td></tr>
<tr><td>설명</td><td>◦ 도형유형 일치: 정밀도로지도 파일(레이어)이 데이터 모델에 따라 정해진 도형유형(점, 선, 면)으로 올바르게 인식되는지 측정<br>– SHP 파일로부터 헤더정보를 추출하여 ShapeType값이 점이면 PointZ, 선이면 PolylineZ, 면이면 PolygonZ인지 확인<br>◦ 좌표체계 일치: PRJ 파일의 PROJS값이 UTM52N 평면직각좌표계(타원체고), UTM-K 단일평면직각좌표계(정표고 및 타원체고)인지 확인하고, 위치의 기준이 될 수 있는 다른 데이터와 비교하여 육안으로 확인<br>– PRJ 파일의 WKT(Well Known Text)로부터 투영, 원점 및 가상원점, 타원체 정보등을 추출하여 UTM52N 혹은 UTM-K의 투영정의와 동일한지를 비교<br>– 해당좌표계를 갖는 데이터와 육안으로 비교하여 동일한 위치에 있는지 확인</td></tr>
<tr><td>파라미터</td><td>–</td></tr>
<tr><td>값 유형</td><td>가부 판정 값</td></tr>
<tr><td>참조정보</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼</td></tr>
<tr><td>보기</td><td>도형유형 일치<br>
<table>
<tr><th>Position</th><th>Field</th><th>Value</th><th>Type</th><th>Byte Order</th></tr>
<tr><td>Byte 0</td><td>File Code</td><td>9994</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 4</td><td>Unused</td><td>0</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 8</td><td>Unused</td><td>0</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 12</td><td>Unused</td><td>0</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 16</td><td>Unused</td><td>0</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 20</td><td>Unused</td><td>0</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 24</td><td>File Length</td><td>File Length</td><td>Integer</td><td>Big</td></tr>
<tr><td>Byte 28</td><td>Version</td><td>1000</td><td>Integer</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 32</td><td>Shape Type</td><td>Shape Type</td><td>Integer</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 36</td><td>Bounding Box</td><td>Xmin</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 44</td><td>Bounding Box</td><td>Ymin</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 52</td><td>Bounding Box</td><td>Xmax</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 60</td><td>Bounding Box</td><td>Ymax</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 68*</td><td>Bounding Box</td><td>Zmin</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 76*</td><td>Bounding Box</td><td>Zmax</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 84*</td><td>Bounding Box</td><td>Mmin</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
<tr><td>Byte 92*</td><td>Bounding Box</td><td>Mmax</td><td>Double</td><td>Little</td></tr>
</table>
* Unused, with value 0.0, if not Measured or Z type<br>
점<br>커브(선)<br>다각형<br>
<table>
<tr><th>Value</th><th>Shape Type</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Null Shape</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Point</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PolyLine</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Polygon</td></tr>
<tr><td>8</td><td>MultiPoint</td></tr>
<tr><td>11</td><td>PointZ</td></tr>
<tr><td>13</td><td>PolyLineZ</td></tr>
<tr><td>15</td><td>PolygonZ</td></tr>
<tr><td>18</td><td>MultiPointZ</td></tr>
<tr><td>21</td><td>PointM</td></tr>
<tr><td>23</td><td>PolyLineM</td></tr>
<tr><td>25</td><td>PolygonM</td></tr>
<tr><td>28</td><td>MultiPointM</td></tr>
<tr><td>31</td><td>MultiPatch</td></tr>
</table>
좌표체계 일치<br>
PROJCS["WGS_1984_UTM_Zone_52N",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM<br>["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT<br>["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER<br>["False_Easting",500000.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER<br>["Central_Meridian",129.0],PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],PARAMETER<br>["Latitude_Of_Origin",0.0],UNIT["Meter",1.0]]</td></tr>
<tr><td>측정 식별자</td><td>DQ_MAP-02</td></tr>
</table>

◦ 품질 평가 방법

[표 5.8] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 도형유형 일치 | 좌표체계 일치 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 도형형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.9] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *정밀도로지도 도형형식* | 측정 식별자 | *DQ_MAP-02* |

| 번호 | 레이어명 | UTM52N 타원체고 | | UTM-K 정표고 | | UTM-K 타원체고 | | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 도형유형 | 좌표체계 | 도형유형 | 좌표체계 | 도형유형 | 좌표체계 | |
| 1 | A1_NODE | *참* | *참* | *참* | *참* | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *참* | *참* | *참* | *참* | *거짓* | *참* | *부적합* |
| … | … | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | 적합 (부적합) |

### 5.3.3. 도형묘사 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 도형묘사를 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.10] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형묘사 – 품질 측정 기준

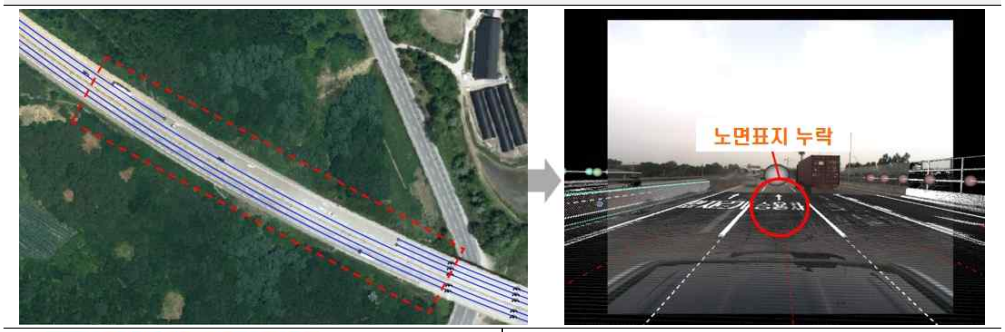
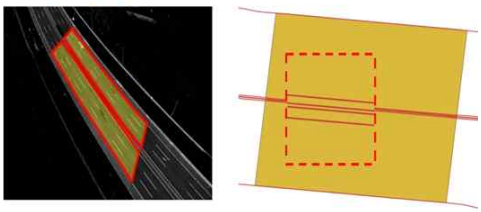
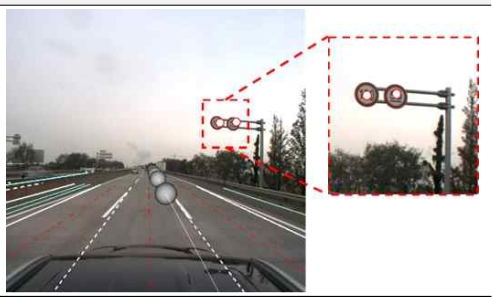
<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>도형<br>누락/추가</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제20조(세부도화) 제1항, 제2항 및 제3항<br>① 도로와 도로시설의 위치정보, 교통시설 정보, 그 밖에 자율주행자동차의 안전한 운행에 필요한 정보를 도형, 기호 등의 기하학적인 형태로 묘사하여야 하며, 세부도화 항목은 별표 4와 같다.<br>② 점군 데이터를 이용하여 세부도화 하여야 하며, 명확한 식별을 위하여 사진 데이터를 보조자료로 이용할 수 있다.<br>③ 판독이 불확실한 도로 및 도로시설, 표지시설, 자율주행 금지구역의 경우에는 최대한 위치와 형상을 묘사하여야 하며, 필요한 경우 추가 측량 등을 통해 보완하여야 한다.</td></tr>
<tr><td>묘사위치<br>일치</td><td>정밀도로지도 제작 매뉴얼 제9장(세부도화 및 속성 구조화)
<table>
<tr><th colspan="2">레이어명</th><th>묘사위치</th></tr>
<tr><td colspan="2">A1_NODE</td><td>노드유형에 맞게 A2_LINK의 시점과 종점에 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">A2_LINK</td><td>차선의 방향성을 고려하여 차로 중심에 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">A3_DRIVEWAYSECTION</td><td>차도구간 대상 도로경계 기준 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">A4_SUBSIDIARYSECTION</td><td>도로구간 중 차도구간에 속하지 않는 부속구간 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">A5_PARKINGLOT</td><td>주차슬롯 집합 단위로 경계 묘사</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B1_SAFETYSIGN</td><td>데이터 모델 2019</td><td>표지시설(주의, 지시, 규제, 보조) 도형의 중심 묘사</td></tr>
<tr><td>데이터 모델 2020</td><td>표지시설(주의, 지시, 규제, 보조) 도형의 외곽 묘사<br>(라운드 모서리 무시)</td></tr>
<tr><td colspan="2">B2_SURFACELINEMARK</td><td>차선 페인트 라인 기준으로 중앙에 진행 방향성을 고려하여 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">B3_SURFACEMARK</td><td>페인트 라인 가장 바깥쪽 가장자리 기준으로 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">C1_TRAFFICLIGHT</td><td>신호기의 중앙에 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">C2_KILOPOST</td><td>킬로포스트 표지 중앙 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY</td><td>중앙분리대, 가드레일, 콘크리트 방호벽 등의 상단(일반국도) 또는 상하단(고속국도) 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">C4_SPEEDBUMP</td><td>도로에 표시된 과속방지턱의 외곽 선형 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">C5_HEIGHTBARRIER</td><td>진행방향을 고려하여 고가도로, 교량, 육교의 앞 부분만 중앙선에서 도로경계까지 묘사</td></tr>
<tr><td colspan="2">C6_POSTPOINT</td><td>지면과 지주가 맞닿아 있는 지점 중심에 묘사</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 도형묘사에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

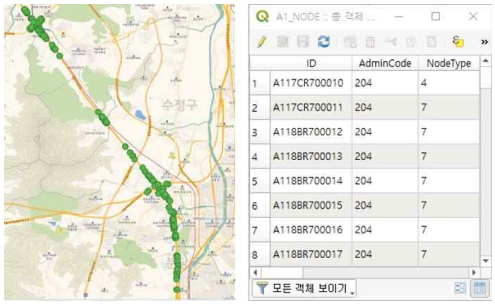
◦ 품질 측정 방법

[표 5.11] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형묘사 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 도형묘사 |
| 품질요소 | 완전성 – 누락/추가 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 세부도화 항목이 누락/추가되지 않고 올바른 위치에 묘사되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 도형 누락/추가: 정밀도로지도의 세부도화 항목이 누락되거나 추가되지 않고 올바르게 존재하는지 측정<br>– 점군 데이터와 정밀도로지도 데이터를 중첩하여 점군을 기준으로 세부도화 항목의 누락/추가 확인<br>◦ 묘사위치 일치: 정밀도로지도의 세부도화 항목이 정해진 기준의 위치와 형상으로 올바르게 묘사되었는지 측정<br>– 점군과 정밀도로지도 데이터를 중첩하여 점군을 기준으로 도화 위치/형상 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 도형 누락/추가 사례<br>  <br><br> <br><br>  <br><br>묘사위치 불일치 사례<br> <br><br>  |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-03 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.12] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형묘사 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 도형 누락/추가 | 묘사위치 일치 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 표본 검사 | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 사업지구 내 전체 구간(Section) | 구간(Section) 내 모든 객체 |
| | 항목(단위) | 특정 구간의 거리 | 특정 레이어의 객체 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 길이의 비율 10% 이상 | 구획 내 항목 개수의 비율 10% 이상 |
| | 선정방식 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내에서 도로의 특성(교차로, 터널 등 시설물, 요금소, 휴게시설 등)을 고려하여 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 | 무작위 표본추출<br>· 구획 내에서 레이어별로 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목의 길이) ÷ (구획의 길이) × 100 ≥ 10%<br>예) (20.3 + 21.8 + 22.1 + 19.8 + 21.7 + 19.5)km ÷ 1205.4km × 100 = 10.38%<br> | 표본 비율 = Σ(항목의 개수) ÷ (구획의 개수) × 100 ≥ 10%<br>예) (75객체 ÷ 742객체) × 100 = 10.10%<br>  |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 도형묘사에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.13] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형묘사 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *정밀도로지도 도형묘사* | 측정 식별자 | *DQ_MAP-03* |

| 번호 | 레이어명 | 도형누락/추가 | 묘사위치 일치 | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A1_NODE | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *참* | *거짓* | *부적합* |
| … | … | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | 적합<br>(부적합) |

### 5.3.4. 도형위상 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 도형위상을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.14] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형위상 - 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 | 기준 레이어 | 비교 레이어 |
|---|---|---|---|
| 멀티파트 | 선형, 면형 객체의 도형이 두 개 이상의 파트(멀티파트)로 구성되어 있으면 오류로 측정 | - | - |
| 버텍스 중복 | 선형, 면형 객체의 도형이 중복된 버텍스를 갖고 있으면 오류로 측정 | - | - |
| 자기 교차 | 선형, 면형 객체의 도형이 서로 교차하는 선분을 갖고 있으면 오류로 측정 | - | - |
| 자기 겹침 | 선형, 면형 객체의 도형이 서로 접촉하는 선분들을 갖고 있으면 오류로 측정 | - | - |
| 최소 길이 | 선형 객체의 도형길이가 최소 길이 미만이면 오류로 측정 | - | - |
| 최소 면적 | 면형 객체의 도형면적이 최소 면적 미만이면 오류로 측정 | - | - |
| 폴리곤 폐합 | 면형 객체의 도형이 서로 위치가 일치하는 시작점과 끝점을 갖고 있으면 오류로 측정 | - | - |
| 동일 관계 | 레이어 내의 다른 객체 또는 같은 도형유형의 다른 레이어 객체와 동일한 형태로 중복되는 오류 도형인지 측정 | 모든 레이어 | 같은 형상의 레이어 |
| 접촉 관계 | 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 버텍스 또는 선분이 접촉하지 않는 오류 도형인지 측정 | 주행경로노드 | 주행경로링크 |
| 교차 관계 | 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 선분이 만나는 위치가 분절되지 않아 교차가 발생한 오류 도형인지 측정 | 주행경로링크 | 차도구간 |
| | 정해진 관계에 따라, 다른 레이어 객체와 공간적으로 분리되지 않고 접촉하거나 교차하는 오류 도형인지 측정 | | 부속구간 |
| 분리 관계 | 정해진 관계에 따라, 다른 면형 레이어 객체의 영역 내에 포함되지 않고 벗어나는 오류 도형인지 측정 | 주차장 | 주행경로링크 |
| 범위 관계 | 주차장 도형이 부속구간 도형의 영역을 벗어나면 오류 | | 부속구간 |

### 2) 품질 측정 및 평가 방법

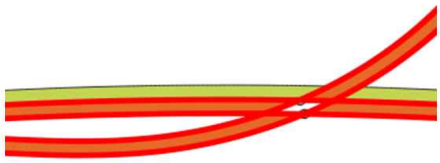
정밀도로지도 데이터의 도형위상에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

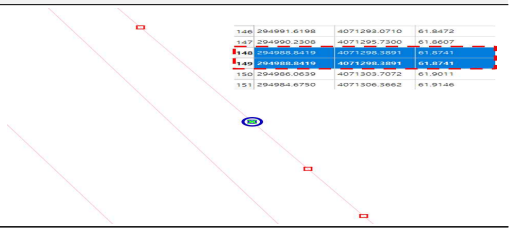
[표 5.15] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형위상 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 도형위상 |
| 품질요소 | 논리 일관성 - 위상 |
| 기본측정 | 오류 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 도형의 위상 구조 및 관계에 오류가 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 멀티파트: 선형, 면형 레이어의 객체가 두 개 이상의 파트(멀티파트)로 구성된 오류 도형인지 측정<br>- 파트정보를 추출하여 파트개수가 2개 이상인지 확인<br>◦ 버텍스 중복: 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 버텍스가 중복하는 오류 도형인지 측정<br>- 도형을 이루는 모든 버텍스들의 거리를 계산하여 기준 공차(Tolerance) 보다 작은 버텍스들이 존재하는지 확인<br>◦ 자기 겹침: 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 선분이 겹쳐진 오류 도형인지 측정<br>- 두 개의 연속적인 버텍스로 선분(Line Segment)을 구성하여 해당 선분과 다른 버텍스와의 거리가 기준 공차(Tolerance) 보다 작은 경우가 발생하는지 확인<br>◦ 최소 길이: 선형 레이어의 객체가 최소 길이 미만의 오류 도형인지 측정<br>- 연속적인 버텍스간의 간격의 합이 기준 길이 보다 작은지 확인<br>◦ 최소 면적: 면형 레이어의 객체가 최소 면적 미만의 오류 도형인지 측정<br>- 폴리곤 면적이 기준 면적보다 작은지 확인<br>◦ 폴리곤 폐합: 면형 레이어의 객체 내부에서 시작과 끝의 버텍스 위치가 일치하지 않는 오류 도형인지 측정<br>- 도형의 시작점과 끝점의 거리가 기준 공차(Tolerance) 보다 작은지 확인<br>◦ 동일 관계: 레이어 내의 다른 객체 또는 같은 도형유형의 다른 레이어 객체와 동일한 형태로 중복되는 오류 도형인지 측정<br>- 임의의 한 객체와 동일 레이어상의 다른 객체 혹은 같은 도형유형의 다른 객체와의 공간관계(Spatial Relationship)을 계산하여 기준에 부합되는지 여부를 확인<br>◦ 접촉 관계: 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 버텍스 또는 선분이 접촉하지 않는 오류 도형인지 측정<br>- 임의의 한 객체와 동일 레이어상의 다른 객체 혹은 같은 도형유형의 다른 객체와의 공간관계(Spatial Relationship)을 계산하여 기준에 부합되는지 여부를 확인<br>◦ 교차 관계: 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 선분이 만나는 위치가 분절되지 않아 교차가 발생한 오류 도형인지 측정<br>- 임의의 한 객체와 동일 레이어상의 다른 객체 혹은 같은 도형유형의 다른 객체와의 공간관계(Spatial Relationship)을 계산하여 기준에 부합되는지 여부를 확인<br>◦ 분리 관계: 정해진 관계에 따라, 다른 레이어 객체와 공간적으로 분리되지 않고 접촉하거나 교차하는 오류 도형인지 측정<br>- 임의의 한 객체와 동일 레이어상의 다른 객체 혹은 같은 도형유형의 다른 객체와의 공간관계(Spatial Relationship)을 계산하여 기준에 부합되는지 여부를 확인 |

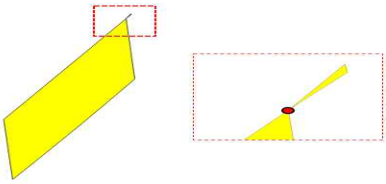
| | |
|---|---|
| | ◦ 범위 관계: 정해진 관계에 따라, 다른 면형 레이어 객체의 영역 내에 포함되지 않고 벗어나는 오류 도형인지 측정<br>– 임의의 한 객체와 동일 레이어상의 다른 객체 혹은 같은 도형유형의 다른 객체와의 공간관계(Spatial Relationship)을 계산하여 기준에 부합되는지 여부를 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 멀티파트 오류 사례 |



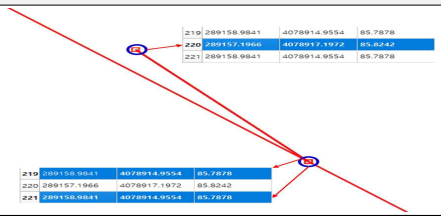
버텍스 중복 오류 사례



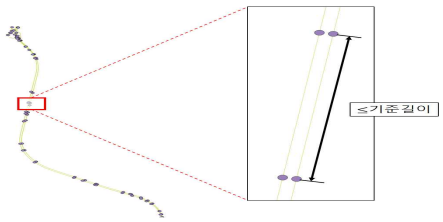
자기 교차 오류 사례



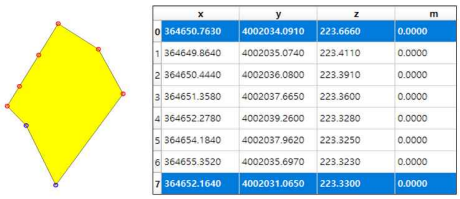
자기 겹침 오류 사례



최소 길이/면적 오류 사례

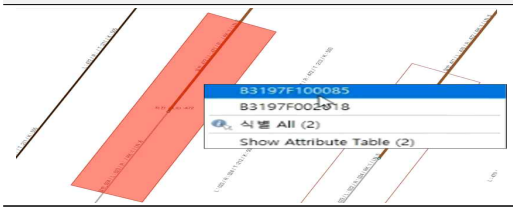



폴리곤 폐합 오류 사례

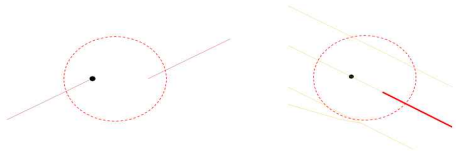


| | x | y | z | m |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 364650.7630 | 4002034.0910 | 223.6660 | 0.0000 |
| 1 | 364649.8640 | 4002035.0740 | 223.4110 | 0.0000 |
| 2 | 364650.4440 | 4002036.0800 | 223.3910 | 0.0000 |
| 3 | 364651.3580 | 4002037.6650 | 223.3600 | 0.0000 |
| 4 | 364652.2780 | 4002039.2600 | 223.3280 | 0.0000 |
| 5 | 364654.1840 | 4002037.9620 | 223.3250 | 0.0000 |
| 6 | 364655.3520 | 4002035.6970 | 223.3230 | 0.0000 |
| 7 | 364652.1640 | 4002031.0650 | 223.3300 | 0.0000 |

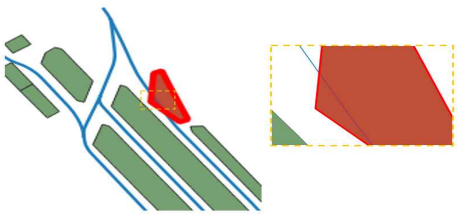
동일 관계 오류 사례



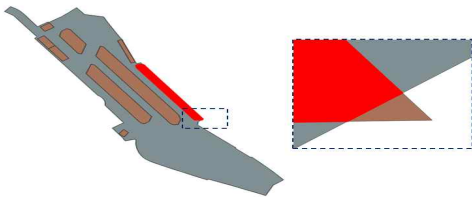

접촉 관계 오류 사례



분리 관계 오류 사례



범위 관계 오류 사례



| | |
|---|---|
| 측정 식별자 | DQ_MAP-04 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.16] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 도형위상 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 멀티파트 | 버텍스 중복 | 자기교차 | 자기겹침 | 최소길이 | 최소면적 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – | – | – | – | – |
| | 항목(단위) | – | – | – | – | – | – |
| | 표본크기 | – | – | – | – | – | – |
| | 선정방식 | – | – | – | – | – | – |
| | 설명 | – | – | – | – | – | – |
| **측정내용** | | **폴리곤 폐합** | **동일관계** | **접촉관계** | **교차관계** | **분리관계** | **범위관계** |
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – | – | – | – | – |
| | 항목(단위) | – | – | – | – | – | – |
| | 표본크기 | – | – | – | – | – | – |
| | 선정방식 | – | – | – | – | – | – |
| | 설명 | – | – | – | – | – | – |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 도형위상에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.17] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 데이터 품질검사: 도형위상 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | | | | 노선번호(명) | | | *1호선* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | | | | 구간 시종점 | | | *목포신항만~산정교차로* | | | |
| 품질항목 | | *정밀도로지도 도형위상* | | | | | | 측정 식별자 | | | *DQ_MAP-04* | | | |
| 번호 | 레이어명 | 멀티파트 | 버텍스 중복 | 자기교차 | 자기겹침 | 최소길이 | 최소면적 | 폴리곤 폐합 | 동일관계 | 접촉관계 | 교차관계 | 분리관계 | 범위관계 | 적합성 결과 |
| 1 | A1_NODE | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *거짓* | *참* | *부적합* |
| … | … | | | | | | | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | | | | | | 적합 (부적합) |

### 5.3.5. 위치정확성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 위치정확성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.18] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">도화정확도</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제20조(세부도화) 제4항 및 [별표 3]의 3</td></tr>
<tr><td>④ 세부도화 성과는 제22조 품질요소에 따라 점검하여야 하며, 점군 데이터와 비교한 도화정확도는 별표 3의 기준을 만족하여야 한다.
<table>
<tr><th colspan="2">상대 정확도(95% 신뢰구간)</th><th colspan="2">최대오차</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>평면위치</th><th>수직위치</th><th>평면위치</th><th>수직위치</th></tr>
<tr><td>0.1m 이내</td><td>0.1m 이내</td><td>0.2m 이내</td><td>0.2m 이내</td><td>별표 3의 3</td></tr>
</table>
1) 도화 위치의 좌표 값과 점군 데이터 좌표 값의 차이(평면, 수직)를 측정하여 RMSE와 최대오차를 계산<br>
2) 최대오차 기준을 비교하고, 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 비교<br>
※ 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도= $1.7308 \times RMSE_{xy}$, 수직위치 정확도= $1.9600 \times RMSE_z$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">위치정확도</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제6조(정밀도로지도 정확도)</td></tr>
<tr><td>제6조(정밀도로지도 정확도) MMS 측량성과를 이용하여 제작한 정밀도로지도의 위치정확도는 평균제곱근오차(RMSE)로 계산하며, 평면과 수직에 대하여 95% 신뢰구간에서 0.25m 이내를 만족하여야 한다.</td></tr>
</table>

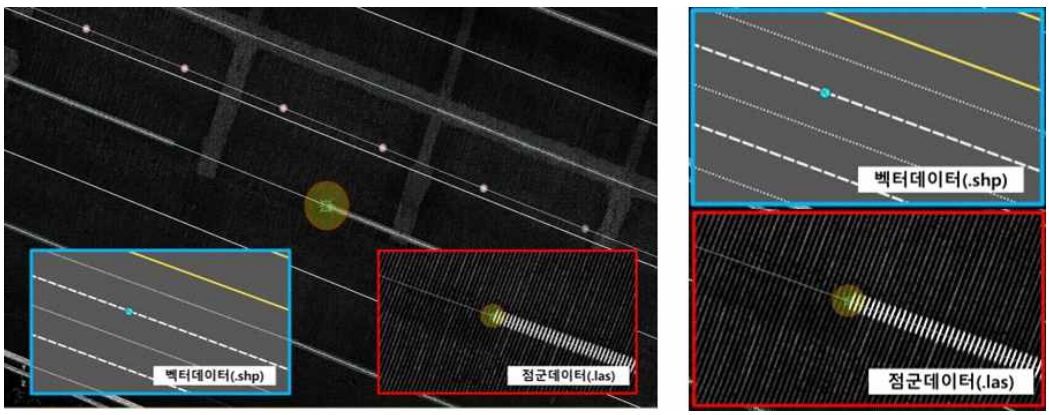
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 5.19] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 위치정확성 |
| 품질요소 | 위치정확성 – 상대/절대 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 데이터의 절대 및 상대 위치정확도가 기준을 만족하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 도화정확도: 차선(노면선 표시) 레이어의 좌표 값과 점군 데이터 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정<br>– 차선(노면선 표시) 레이어의 정점 좌표 값과 동일한 위치로 인정되는 점군 데이터의 평면, 수직 좌표 관측<br>– 차선(노면선 표시) 레이어 좌표 값과 점군 데이터 좌표 값의 차이에 대해 RMSE와 최대오차 계산<br>– 최대오차 기준을 비교하고, 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 기준 이내인지 확인 |

| | |
|---|---|
| | ◦ 위치정확도: 다른 정량적 결과에서 유도된 값의 근접도 또는 새로운 현장조사 좌표 값과 차선(노면선 표시) 레이어 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정<br>– 종합과 유도<br>· 점군 데이터의 위치정확도 및 정합정확도, 정밀도로지도의 도화정확도 결과를 통해 95% 신뢰구간에서의 정확도를 유도하여 계산하고 기준 이내인지 확인<br>– 직접 평가(외부, 현장)<br>· 현장조사 좌표 값과 동일한 위치로 인정되는 차선(노면선 표시) 레이어 정점의 평면, 수직 좌표 관측<br>· 현장조사 좌표 값과 차선(노면선 표시) 레이어 좌표 값의 차이에 대해 RMSE를 계산<br>· 95% 신뢰구간에서의 정확도를 계산하여 기준 이내인지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | ◦ 도화정확도 관측 예<br>  <br><br>◦ 위치정확도(종합과 유도) 계산식<br>$(\text{위치정확도})_{xy} = \sqrt{(\text{점군 위치정확도})_{xy}^2 + (\text{점군 정합정확도})_{xy}^2 + (\text{도화정확도})_{xy}^2}$<br>$(\text{위치정확도})_{z} = \sqrt{(\text{점군 위치정확도})_{z}^2 + (\text{점군 정합정확도})_{z}^2 + (\text{도화정확도})_{z}^2}$<br>◦ 위치정확도(직접 평가) 현장조사 측량 및 관측 예<br> <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-05 |

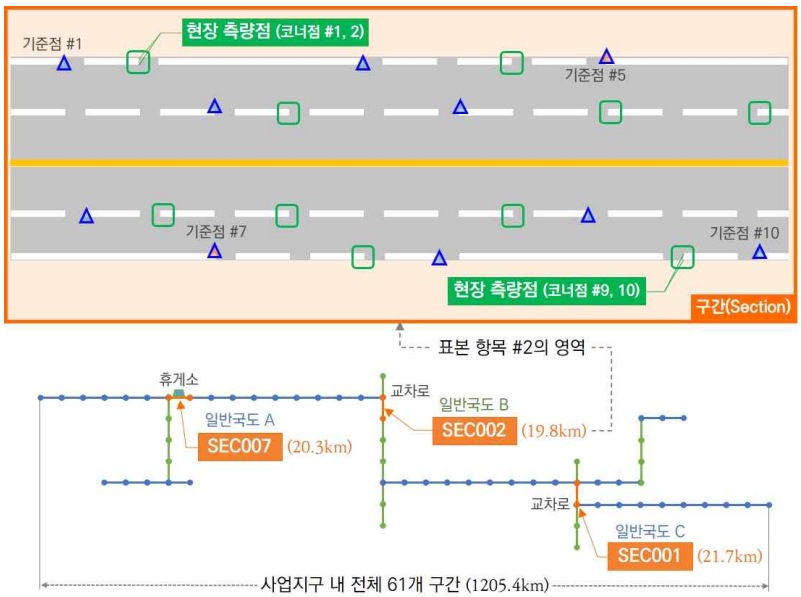
◦ 품질 평가 방법

[표 5.20] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성(도화정확도) – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 도화정확도 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | 사업지구 내 전체 구간(Section) |
| | 항목(단위) | 특정 구간(Section)의 거리 |
| | 표본크기 | 구획 내 항목 길이의 비율 100% |
| | 선정방식 | 판단적 표본추출<br>· 구획 내 모든 노면선 표시에 대해서 점군 데이터의 특징점을 육안으로 비교하여 확인<br>· 구간(Section) 내에서 최소 5km 당 1점 이상의 비교점을 선정하되, 육안 판독 결과를 통해 점군과 도화 데이터의 편차가 확인되는 경우 추가로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | 표본 비율 = Σ(항목의 길이) ÷ (구획의 길이) × 100 = 100%<br>예) 하행 2차로: $\lvert$특징점$(x,y,z)_{1-2}$ – 특징점$(x,y,z)_{1-1}\rvert$ = 4.7km ≤ 5km<br> |

[표 5.21] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성(위치정확도) – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 위치정확도 | |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 종합과 유도 | 직접 평가 – 외부(현장) |
| 평가방법 | | – | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | – | 사업지구 내 전체 구간(Section) |
| | 항목(단위) | – | 특정 구간(Section)의 거리 |
| | 표본크기 | – | 구획 내 항목 길이의 비율 5% 이상 |
| | 선정방식 | – | 판단적 표본추출<br>· 구획 내에서 도로의 특성(교차로, 터널 등 시설물, 요금소, 휴게시설 등)을 고려하여 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>· 표본 항목의 도로 영역 내에서 노면선 표시(차선)의 코너점 10쌍(20점) 이상 선정<br>· 표본 항목 영역의 현장 측량점 위치는 기준점 좌표와 중복되지 않도록 가급적 일정한 간격을 유지하여 선정<br>※ 점군 위치정확도 외부(현장) 평가에서 선정한 점을 활용<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 설명 | – | 표본 비율 = Σ(항목의 길이) ÷ (구획의 길이) × 100 ≥ 5%<br>예) (20.3 + 19.8 + 21.7)km ÷ 1205.4km × 100 = 5.12%<br>  <br> |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 위치정확성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

◦ 도화정확도 검사 결과의 기술

[표 5.22] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성(도화정확도) – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | *일반국도* | | | 노선번호(명) | | *1호선* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | *SEC001* | | | 구간 시종점 | | *목포신항만~산정교차로* | | | |
| 품질항목 | | *정밀도로지도 도화정확도* | | | 측정 식별자 | | *DQ_MAP-05* | | | |
| 번호 | 비교점 ID | 정밀도로지도 관측 좌표(m) | | | 점군 관측 좌표(m) | | | 잔차(m) | | |
| | | X(E) | Y(N) | Z(H) | X(E) | Y(N) | Z(H) | Vx | Vy | Vz |
| 1 | *SEC001-01* | *4104991.93* | *386285.88* | *250.51* | *4104991.90* | *386285.91* | *250.46* | *0.030* | *-0.030* | *0.050* |
| 2 | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | |
| 검토결과 | | 비교점 구성 | | | 최대오차($\lvert v_i \rvert$) | | | | | |
| | | 구간 거리(km) | 비교점 수 | | RMSE ($\sqrt{\frac{\Sigma V_i^2}{n}}$) | | | | | |
| 적합<br>(부적합) | | | | | RMSExy ($\sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$) | | | | | |
| | | 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도($1.7308 \times RMSE_{xy}$) | | | | | | | | |
| | | 95% 신뢰구간에서 수직위치 정확도($1.9600 \times RMSE_z$) | | | | | | | | |

◦ 위치정확도(종합과 유도) 검사 결과의 기술

[표 5.23] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성(위치정확도-종합과 유도) - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | 일반국도 | | 노선번호(명) | | 1호선 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | SEC001 | | 구간 시종점 | | 목포신항만~산정교차로 | |
| 품질항목 | 정밀도로지도 위치정확도 | | 측정 식별자 | | DQ_MAP-05 | |
| 종합과 유도 | 점군 위치정확도(m) | | 점군 정합정확도(m) | | 벡터 도화정확도(m) | |
| | RMSExy(1) | RMSEz(1) | RMSExy(2) | RMSEz(2) | RMSExy(3) | RMSEz(3) |
| | | | | | | |
| 검토결과 | 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도( $\sqrt{RMSE_{xy(1)}^2 + RMSE_{xy(2)}^2 + RMSE_{xy(3)}^2}$ ) | | | | | |
| 적합(부적합) | 95% 신뢰구간에서 수직위치 정확도( $\sqrt{RMSE_{z(1)}^2 + RMSE_{z(2)}^2 + RMSE_{z(3)}^2}$ ) | | | | | |

◦ 위치정확도(직접 평가) 검사 결과의 기술

[표 5.24] 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 품질검사: 위치정확성(위치정확도-직접 평가) - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | | 일반국도 | | | 노선번호(명) | | | 1호선 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | | SEC001 | | | 구간 시종점 | | | 목포신항만~산정교차로 | | |
| 품질항목 | | 정밀도로지도 위치정확도 | | | 측정 식별자 | | | DQ_MAP-05 | | |
| 번호 | 검사점 ID | 정밀도로지도 관측 좌표(m) | | | 현장조사 검사점 좌표(m) | | | 잔차(m) | | |
| | | X(E) | Y(N) | Z(H) | X(E) | Y(N) | Z(H) | Vx | Vy | Vz |
| 1 | 0045A1012 | 4104991.93 | 386285.88 | 250.51 | 4104991.90 | 386285.91 | 250.46 | 0.030 | -0.030 | 0.050 |
| 2 | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | |
| 검토결과 | | 검사점 수 | | | 최대오차( $\lvert v_i \rvert$ ) | | | | | |
| 적합 (부적합) | | | | | RMSE ( $\sqrt{\frac{\Sigma V_i^2}{n}}$ ) | | | | | |
| | | | | | RMSExy ( $\sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$ ) | | | | | |
| | | 95% 신뢰구간에서 평면위치 정확도( $1.7308 \times RMSE_{xy}$ ) | | | | | | | | |
| | | 95% 신뢰구간에서 수직위치 정확도( $1.9600 \times RMSE_z$ ) | | | | | | | | |

## 5.4. 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사

정밀도로지도 속성 구조화(속성정보)에 대한 품질검사는 속성 검사, 속성 유효성 검사, 속성 정확성 검사, 속성위상 검사와 같이 4개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 속성형식 검사
  - 칼럼목록 준수: 속성 데이터(DBF)의 칼럼 요소가 데이터 모델의 스키마 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정
  - 데이터유형 준수: 속성 데이터(DBF) 칼럼의 데이터 유형과 길이가 데이터 모델의 스키마 규칙과 일치하는지 측정
- 속성유효성 검사
  - 아이디 중복: 아이디(PK) 속성 값이 중복되지 않고 유일하게 존재하는지 측정
  - 필수정보 누락: 필수정보(Not Null) 속성 값이 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정
  - 속성규칙 준수: 코드리스트가 적용되는 속성 값이 데이터 모델의 규칙과 일치하는지 측정
- 속성정확성 검사
  - 기하정보 일치: 기하정보(길이 등) 속성 값이 실제 도형정보와 일치하는지 측정
  - 속성분류 일치: 주제정보(노드유형 등) 속성 값이 실제 도로 및 도로시설의 형태에 맞게 분류되었는지 측정
- 속성위상 검사
  - 연관객체 유효: 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체가 올바르게 존재하는지 측정
  - 연관객체 위치: 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체와의 위치 관계가 일치하는지 측정

### 5.4.1. 속성형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 속성형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.25] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성형식 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 칼럼목록, 데이터유형 준수 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제21조(속성 구조화) 제1항 및 제2항 |
| | ① 제20조의 세부도화 성과에 대하여 속성정보의 형식을 구성하고, 점군 및 사진 데이터를 판독하여 정보를 입력하여야 한다.<br>② 속성정보의 형식과 정보입력 기준은 별표 5와 같으며, 제22조 품질요소에 따라 점검하여야 한다. |

| A1_NODE | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | NodeType | VARCHAR2(2) | NOT NULL |
| 4 | ITSNodeID | VARCHAR2(10) | – |
| 5 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 6 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | – |
| 7 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 8 | Remark | VARCHAR2(30) | – |
| 9 | HistType | VARCHAR2(5) | – |
| 10 | HistRemark | VARCHAR2(30) | – |

| A2_LINK | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | RoadRank | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | RoadType | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 5 | RoadNo | VARCHAR2(5) | – |
| 6 | LinkType | VARCHAR2(2) | NOT NULL |
| 7 | LaneNo | NUMBER(2) | – |
| 8 | R_LinkID | VARCHAR2(12) | – |
| 9 | L_LinKID | VARCHAR2(12) | – |
| 10 | FromNodeID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 11 | ToNodeID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 12 | SectionID | VARCHAR2(12) | – |
| 13 | Length | FLOAT(16,2) | – |
| 14 | ITSLinkID | VARCHAR2(30) | |
| 15 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 16 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | – |
| 17 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 18 | Remark | VARCHAR2(30) | – |
| 19 | HistType | VARCHAR2(5) | – |
| 20 | HistRemark | VARCHAR2(30) | – |

| A3_DRIVEWAYSECTION | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Kind | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | RoadType | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 5 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |

| A4_SUBSIDLARYSECTION | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | SubType | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | Name | VARCHAR2(30) | NOT NULL |
| 5 | Direction | VARCHAR2(1) | NOT NULL |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 7 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 8 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 9 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 10 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | GasStation | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 7 | LpgStation | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 8 | EvCharger | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 9 | Toilet | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 10 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 11 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 12 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 13 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 14 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 15 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| A5_PARKINGLOT | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | SectionID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 5 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 6 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 7 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 8 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 9 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 10 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| B1_SAFETYSIGN | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | LinkID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 5 | Ref_Lane | NUMBER | NOT NULL |
| 6 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 7 | PostID | VARCHAR2(12) | |
| 8 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 9 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 10 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 11 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 12 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| B2_SURFACELINEMARK | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 4 | Kind | VARCHAR2(5) | NOT NULL |
| 5 | R_linkID | VARCHAR2(12) | - |
| 6 | L_linkID | VARCHAR2(12) | - |
| 7 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 8 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 9 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 10 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 11 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 12 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| B3_SURFACEMARK | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | Kind | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 5 | LinkID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 6 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 7 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 8 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 9 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 10 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 11 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| C1_TRAFFICLIGHT | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |

| C2_KILOPOST | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(2) | NOT NULL |
| 4 | LinkID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 5 | Ref_Lane | NUMBER(2) | NOT NULL |
| 6 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 7 | postID | VARCHAR2(12) | |
| 8 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 9 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 10 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 11 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 12 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Distance | FLOAT(3,1) | NOT NULL |
| 4 | Origin | VARCHAR2(30) | - |
| 5 | LinkID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 6 | Ref_Lane | NUMBER(2) | NOT NULL |
| 7 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 8 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 9 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 10 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 11 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 12 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(2) | NOT NULL |
| 4 | isCentral | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 5 | LowHigh | VARCHAR2(1) | - |
| 6 | Ref_FID | VARCHAR2(12) | - |
| 7 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 8 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 9 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 10 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 11 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 12 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| C4_SPEEDBUMP | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | LinkID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 5 | Ref_Lane | NUMBER(2) | NOT NULL |
| 6 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 7 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 8 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 9 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 10 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 11 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| C5_HEIGHTBARRIER | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | LinkID | VARCHAR2(12) | NOT NULL |
| 5 | Ref_Lane | NUMBER(2) | NOT NULL |
| 6 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 7 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 8 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 9 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 10 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 11 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

| C6_POSTPOINT | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 데이터 타입(길이) | 제약조건 |
| 1 | ID | VARCHAR2(12) | UNIQUE /NOT NULL |
| 2 | AdminCode | VARCHAR2(3) | NOT NULL |
| 3 | Type | VARCHAR2(1) | NOT NULL |
| 4 | Maker | VARCHAR2(20) | NOT NULL |
| 5 | UpdateDate | VARCHAR2(8) | - |
| 6 | Version | VARCHAR2(4) | NOT NULL |
| 7 | Remark | VARCHAR2(30) | - |
| 8 | HistType | VARCHAR2(5) | - |
| 9 | HistRemark | VARCHAR2(30) | - |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 속성형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 5.26] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 속성형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 속성 데이터(DBF)가 스키마 규칙과 일치하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 칼럼목록 준수: 속성 데이터(DBF)의 칼럼 요소가 데이터 모델의 스키마 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>– 스키마에 정의된 각각의 칼럼이 속성 데이터(DBF)에 같은 이름과 순서로 존재하는지 확인<br>◦ 데이터유형 준수: 속성 데이터(DBF) 칼럼의 데이터 유형과 길이가 데이터 모델의 스키마 규칙과 일치하는지 측정<br>– 정밀도로지도 세부도화 항목(도형정보)별 DBF 칼럼의 데이터 유형과 길이가 데이터 모델의 스키마에 정의된 유형과 길이가 같은지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 칼럼목록 오류 사례<br> <br><br>데이터유형 오류 사례<br> <br>No 레이어ID 컬럼번호 컬럼ID 컬럼명 에러유형 에러메세지 XMLTEXT<br>1 A2_LINK 7 MaxSpeed 최고속도제한 LN 자리수 오류<br>2 A2_LINK 8 LaneNo 차로번호 LN 자리수 오류<br>3 A2_LINK 14 Length 길이 LN 자리수 오류<br>4 B1_SAFETYSIGN 6 Ref_Lane 참조차로수 LN 자리수 오류<br>5 C1_TRAFFICLIGHT 5 Ref_Lane 참조차로수 LN 자리수 오류<br>6 C2_KILOPOST 3 Distance 표지거리 LN 자리수 오류<br>7 C2_KILOPOST 6 Ref_Lane 참조차로수 LN 자리수 오류<br>8 C4_SPEEDBUMP 5 Ref_Lane 참조차로수 LN 자리수 오류<br>9 C5_HEIGHTBARRIER 4 LinkID 링크UFID LN 자리수 오류<br>10 C5_HEIGHTBARRIER 5 Ref_Lane 참조차로수 LN 자리수 오류 |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-06 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.27] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 데이터 품질검사: 속성형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 칼럼목록 준수 | 데이터유형 준수 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 | 전수 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 속성형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.28] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *정밀도로지도 속성형식* | 측정 식별자 | *DQ_MAP-06* |

| 번호 | 레이어명 | 칼럼목록 준수 | 데이터유형 준수 | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A1_NODE | *참* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *참* | *거짓* | *부적합* |
| … | … | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | 적합 (부적합) |

## 5.4.2. 속성유효성 검사

### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 속성유효성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.29] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성유효성 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 공통 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제21조(속성 구조화) 제2항<br>② 속성정보의 형식과 정보입력 기준은 별표 5와 같으며, 제22조 품질요소에 따라 점검하여야 한다. |
| 아이디 중복 | ◦ Layername(앞 2자리)+생성일(3자리)+구분코드(1자리)+고유번호(6자리)<br>– 고유번호 : 1부터 순차적으로 ID부여 |
| 필수정보 누락 | ◦ 필수정보 : 정밀도로지도 세부도화 항목의 칼럼 요소 중 '제약조건'이 NOT NULL인 칼럼 |
| 속성규칙 준수 | ◦ 속성규칙 : 정밀도로지도 세부도화 항목의 칼럼 요소 중 '속성규칙'이 존재하는 칼럼 |

| A1_NODE | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | NodeType | NOT NULL | ○ |
| 4 | ITSNodeID | – | |
| 5 | Maker | NOT NULL | |
| 6 | UpdateDate | – | |
| 7 | Version | NOT NULL | |
| 8 | Remark | – | |
| 9 | HistType | – | ○ |
| 10 | HistRemark | – | |

| A2_LINK | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | RoadRank | NOT NULL | ○ |
| 4 | RoadType | NOT NULL | ○ |
| 5 | RoadNo | – | |
| 6 | LinkType | NOT NULL | ○ |
| 7 | LaneNo | – | |
| 8 | R_LinkID | – | |
| 9 | L_LinkID | – | |
| 10 | FromNodeID | NOT NULL | |
| 11 | ToNodeID | NOT NULL | |
| 12 | SectionID | – | |
| 13 | Length | – | |
| 14 | ITSLinkID | | |
| 15 | Maker | NOT NULL | |
| 16 | UpdateDate | – | |
| 17 | Version | NOT NULL | |
| 18 | Remark | – | |
| 19 | HistType | – | |
| 20 | HistRemark | – | |

| A3_DRIVEWAYSECTION | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |

| A4_SUBSIDLARYSECTION | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Kind | NOT NULL | ○ |
| 4 | RoadType | NOT NULL | ○ |
| 5 | Maker | NOT NULL | |
| 6 | UpdateDate | - | |
| 7 | Version | NOT NULL | |
| 8 | Remark | - | |
| 9 | HistType | - | |
| 10 | HistRemark | - | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | SubType | NOT NULL | ○ |
| 4 | Name | NOT NULL | |
| 5 | Direction | NOT NULL | ○ |
| 6 | GasStation | NOT NULL | ○ |
| 7 | LpgStation | NOT NULL | ○ |
| 8 | EvCharger | NOT NULL | ○ |
| 9 | Toilet | NOT NULL | ○ |
| 10 | Maker | NOT NULL | |
| 11 | UpdateDate | - | |
| 12 | Version | NOT NULL | |
| 13 | Remark | - | |
| 14 | HistType | - | |
| 15 | HistRemark | - | |

| A5_PARKINGLOT | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | SectionID | NOT NULL | |
| 5 | Maker | NOT NULL | |
| 6 | UpdateDate | - | |
| 7 | Version | NOT NULL | |
| 8 | Remark | - | |
| 9 | HistType | - | |
| 10 | HistRemark | - | |

| B1_SAFETYSIGN | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | LinkID | NOT NULL | |
| 5 | Ref_Lane | NOT NULL | |
| 6 | Maker | NOT NULL | |
| 7 | PostID | | |
| 8 | UpdateDate | - | |
| 9 | Version | NOT NULL | |
| 10 | Remark | - | |
| 11 | HistType | - | |
| 12 | HistRemark | - | |

| B2_SURFACELINEMARK | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | Kind | NOT NULL | ○ |
| 5 | R_linkID | - | |
| 6 | L_linkID | - | |
| 7 | Maker | NOT NULL | |
| 8 | UpdateDate | - | |
| 9 | Version | NOT NULL | |
| 10 | Remark | - | |
| 11 | HistType | - | |
| 12 | HistRemark | - | |

| B3_SURFACEMARK | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | Kind | NOT NULL | |
| 5 | LinkID | NOT NULL | |
| 6 | Maker | NOT NULL | |
| 7 | UpdateDate | - | |
| 8 | Version | NOT NULL | |
| 9 | Remark | - | |
| 10 | HistType | - | |
| 11 | HistRemark | - | |

| C1_TRAFFICLIGHT | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | LinkID | NOT NULL | |
| 5 | Ref_Lane | NOT NULL | |
| 6 | Maker | NOT NULL | |
| 7 | postID | | |
| 8 | UpdateDate | - | |
| 9 | Version | NOT NULL | |
| 10 | Remark | - | |
| 11 | HistType | - | |
| 12 | HistRemark | - | |

| C2_KILOPOST | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Distance | NOT NULL | |
| 4 | Origin | - | |
| 5 | LinkID | NOT NULL | |
| 6 | Ref_Lane | NOT NULL | ○ |
| 7 | Maker | NOT NULL | |
| 8 | UpdateDate | - | |
| 9 | Version | NOT NULL | |
| 10 | Remark | - | |
| 11 | HistType | - | |
| 12 | HistRemark | - | |

| C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | isCentral | NOT NULL | ○ |
| 5 | LowHigh | - | ○ |
| 6 | Ref_FID | - | |
| 7 | Maker | NOT NULL | |
| 8 | UpdateDate | - | |
| 9 | Version | NOT NULL | |
| 10 | Remark | - | |
| 11 | HistType | - | |
| 12 | HistRemark | - | |

| C4_SPEEDBUMP | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | LinkID | NOT NULL | |
| 5 | Ref_Lane | NOT NULL | ○ |
| 6 | Maker | NOT NULL | |
| 7 | UpdateDate | - | |
| 8 | Version | NOT NULL | |
| 9 | Remark | - | |
| 10 | HistType | - | |
| 11 | HistRemark | - | |

| C5_HEIGHTBARRIER | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | LinkID | NOT NULL | ○ |
| 5 | Ref_Lane | NOT NULL | ○ |
| 6 | Maker | NOT NULL | |
| 7 | UpdateDate | - | |
| 8 | Version | NOT NULL | |
| 9 | Remark | - | |
| 10 | HistType | - | |
| 11 | HistRemark | - | |

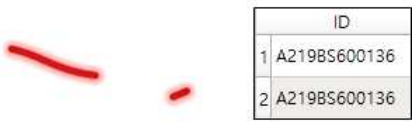
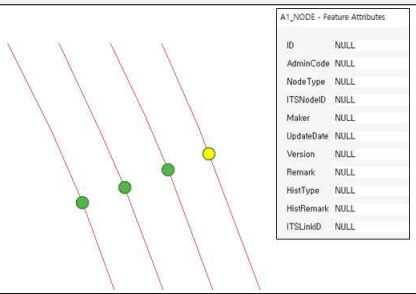
| C6_POSTPOINT | | | |
|---|---|---|---|
| | 칼럼명 | 제약조건 | 속성규칙 유무 |
| 1 | ID | UNIQUE /NOT NULL | ○ |
| 2 | AdminCode | NOT NULL | |
| 3 | Type | NOT NULL | ○ |
| 4 | Maker | NOT NULL | |
| 5 | UpdateDate | - | |
| 6 | Version | NOT NULL | |
| 7 | Remark | - | |
| 8 | HistType | - | |
| 9 | HistRemark | - | |

## 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 속성유효성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 5.30] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성유효성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 속성유효성 |
| 품질요소 | 논리일관성 – 도메인, 시간품질 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 DBF 파일의 속성정보가 정보입력 규칙에 맞게 입력되었는지 표시 |
| 설명 | ◦ 아이디 중복: 아이디(PK) 속성 값이 중복되지 않고 유일하게 존재하는지 측정<br>– 임의의 객체 ID칼럼의 값이 동일 레이어상에서 같은 ID값을 갖는 객체가 1개 이상 존재하는지 확인<br>◦ 필수정보 누락: 필수정보(Not Null) 속성 값이 누락되지 않고 존재하는지 측정<br>– 필수정보로 정의된 칼럼의 값이 비어있는지 확인<br>◦ 속성규칙 준수: 코드리스트가 적용되는 속성 값이 데이터 모델의 규칙과 일치하는지 측정<br>– ID칼럼의 값을 자리수 기준으로 Layername, 생성일, 구분코드, 고유번호 값으로 분리하여 각각의 값이 유효한지 확인<br>– 코드리스트로 정의된 칼럼의 값이 정의된 리스트 범위 안에 있는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 아이디 중복 사례:  <br>필수정보 누락 사례:  |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-07 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.31] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성유효성 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | 아이디 중복 | 필수정보 누락 | 속성규칙 준수 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | 전수 | 전수 | 전수 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 표본 | 구획 | - | - | - |
| | 항목(단위) | - | - | - |
| | 표본크기 | - | - | - |
| | 선정방식 | - | - | - |
| | 설명 | - | - | - |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 속성유효성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.32] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성유효성 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | | 노선번호(명) | *1호선* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | | | |
| 품질항목 | *정밀도로지도 속성유효성* | | 측정 식별자 | *DQ_MAP-07* | | | |
| 번호 | 레이어명 | 아이디 중복 | | 필수정보 누락 | | 속성규칙 미준수 | | 적합성 결과 |
| 1 | A1_NODE | *0/472* | *참* | *0/5* | *참* | *0/3* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *0/726* | *참* | *0/9* | *참* | *0/4* | *거짓* | *부적합* |
| … | … | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | 적합 (부적합) |

### 5.4.3. 속성정확성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 속성정확성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.33] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 데이터 품질검사: 속성정확성 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 공통 | 정밀도로지도 제작 작업규정 제21조(속성 구조화) 제2항<br>② 속성정보의 형식과 정보입력 기준은 별표 5와 같으며, 제22조 품질요소에 따라 점검하여야 한다. |
| 기하정보 일치 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼 제9장(세부도화 및 속성 구조화)<br>◦ 세부도화 항목 객체의 물리적인 형태가 실제 물리적 형태와 일치(길이, 면적 등) |
| 속성분류 일치 | 정밀도로지도 제작 매뉴얼 제9장(세부도화 및 속성 구조화)<br>◦ 정밀도로지도 세부도화 항목 객체의 주제정보(속성규칙)가 실제 형태와 일치 |

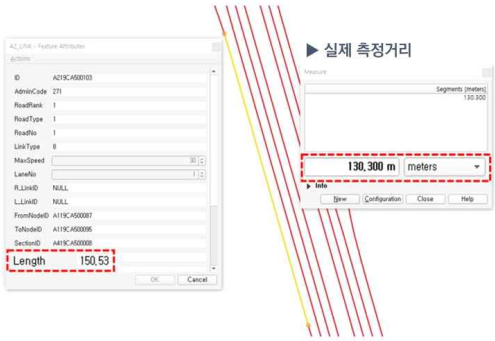
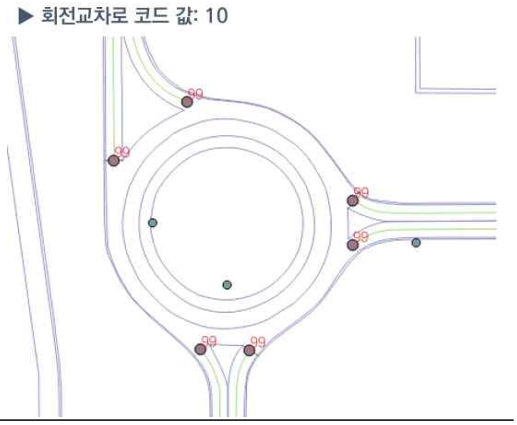
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 속성정확성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

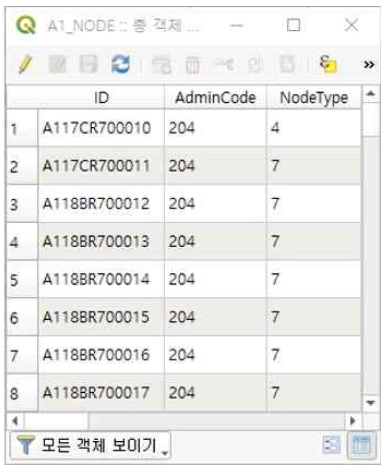
[표 5.34] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성정확성 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 속성정확성 |
| 품질요소 | 주제 정확성 – 정량적/비정량적 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 객체의 속성이 실제 점군 및 도형의 물리적 정보와 일치하는 표시 |
| 설명 | ◦ 기하정보 일치: 기하정보(길이 등) 속성 값이 실제 도형정보와 일치하는지 측정<br>– SHP 및 SHX 파일의 기하정보(좌표 및 인덱스)와 DBF에 파일의 기하정보(길이, 면적 등) 속성 값이 일치하는지 확인<br>◦ 속성분류 일치: 주제정보(노드유형 등) 속성 값이 실제 도로 및 도로시설의 형태에 맞게 분류되었는지 측정<br>– 코드리스트가 적용되는 속성 값이 데이터 모델의 규칙과 일치하는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |

| | 기하정보 오류사례 | 속성분류 오류 사례 |
|---|---|---|
| 보기 |  |  |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-08 | |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.35] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성정확성 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 기하정보 일치 | 속성분류 일치 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | – | 구간(Section) 내 모든 객체 |
| | 항목(단위) | – | 특정 레이어의 객체 |
| | 표본크기 | – | 구획 내 항목 개수의 비율 10% 이상 |
| | 선정방식 | – | 무작위 표본추출<br>· 구획 내에서 레이어별로 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | – | 표본 비율 = Σ(항목의 개수) ÷ (구획의 개수) × 100 ≥ 10%<br>예) (75객체 ÷ 742객체) × 100 = 10.10%<br>  |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 속성정확성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.36] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성정확성 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *정밀도로지도 속성정확성* | 측정 식별자 | *DQ_MAP-08* |

| 번호 | 레이어명 | 기하정보 일치 | 속성분류 일치 | | | | | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 전체 객체 수 | 표본 객체 수 | 표본 비율 (%) | 준수 여부 | | |
| 1 | A1_NODE | - | *742* | *75* | *10.10* | *75/75* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *참* | *726* | *73* | *10.05* | *71/73* | *거짓* | *부적합* |
| … | … | | | | | | | |
| 완성도 (기준: 100%) | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | 적합 (부적합) |

### 5.4.4. 속성위상 검사

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 속성위상을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.37] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성위상 – 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>공통</td><td>정밀도로지도 제작 작업규정 제21조(속성 구조화) 제2항<br>② 속성정보의 형식과 정보입력 기준은 별표 5와 같으며, 제22조 품질요소에 따라 점검하여야 한다.</td></tr>
<tr><td>연관객체 유효</td><td>정밀도로지도 제작 매뉴얼 제9장(세부도화 및 속성 구조화)<br>◦ 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체와의 관계
<table>
<tr><th>레이어명</th><th>필드명</th><th>연관 레이어명</th></tr>
<tr><td rowspan="5">주행경로링크</td><td>시점노드ID (FromNodeID)</td><td rowspan="2">주행경로노드</td></tr>
<tr><td>종점노드ID (ToNodeID)</td></tr>
<tr><td>우측링크ID(R_LinkID)</td><td rowspan="2">주행경로링크</td></tr>
<tr><td>좌측링크ID(L_LinkID)</td></tr>
<tr><td>구간/영역ID (SectionID)</td><td>차도구간</td></tr>
<tr><td></td><td>구간/영역ID (SectionID)</td><td>부속구간</td></tr>
<tr><td>주차장</td><td>구간/영역ID (SectionID)</td><td>부속구간</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>연관객체 위치</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">안전표지</td><td>링크ID (LinkID)</td><td>주행경로링크</td></tr>
<tr><td>지주ID (PostID)</td><td>지주</td></tr>
<tr><td rowspan="2">노면선표시</td><td>우측링크ID(R_LinkID)</td><td rowspan="2">주행경로링크</td></tr>
<tr><td>좌측링크ID(L_LinkID)</td></tr>
<tr><td>노면표시</td><td>링크ID (LinkID)</td><td>주행경로링크</td></tr>
<tr><td rowspan="2">신호등</td><td>링크ID (LinkID)</td><td>주행경로링크</td></tr>
<tr><td>링크ID (LinkID)</td><td>지주</td></tr>
<tr><td>킬로포스트</td><td>링크ID (LinkID)</td><td>주행경로링크</td></tr>
<tr><td>차량방호안전</td><td>상하단 ID (Ref_ID)</td><td>차량방호안전</td></tr>
<tr><td>과속방지턱</td><td>링크ID (LinkID)</td><td>주행경로링크</td></tr>
<tr><td>높이장애물</td><td>링크ID (LinkID)</td><td>주행경로링크</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

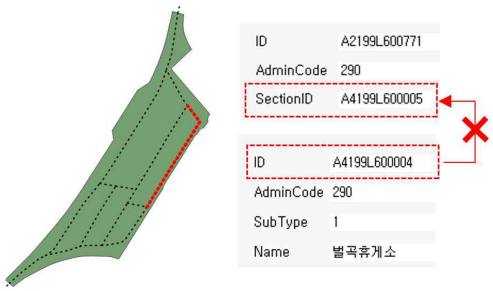
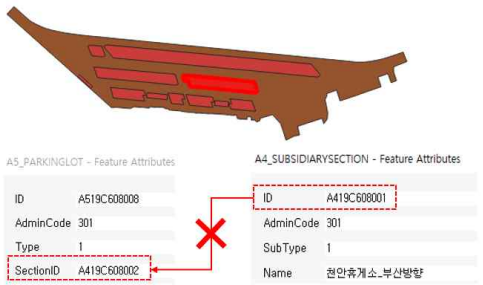
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 속성위상에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

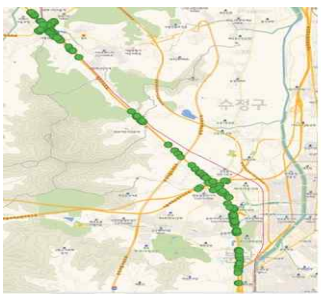
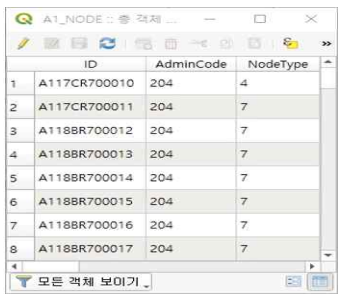
[표 5.38] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성위상 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 속성위상 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 위상 |

| | |
|---|---|
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 객체 간의 논리적 위상과 일치하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 연관객체 유효: 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체가 올바르게 존재하는지 측정<br>◦ 연관객체 위치: 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체와의 위치 관계가 일치하는지 측정 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | 연관객체 위치 오류사례<br>  <br><br>  <br> |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-09 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.39] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 품질검사: 속성위상 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 연관객체 유효 | 연관객체 위치 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 표본 검사 |
| 표본 | 구획 | – | 구간(Section) 내 모든 객체 |
| | 항목(단위) | – | 특정 레이어의 객체 |
| | 표본크기 | – | 구획 내 항목 개수의 비율 10% 이상 |
| | 선정방식 | – | 무작위 표본추출<br>· 구획 내에서 레이어별로 표본 비율의 항목을 복수로 선정<br>※ 보완 검사의 경우에는 기 추출한 표본 항목과 중복되지 않도록 선정 |
| | 설명 | – | 표본 비율 = Σ(항목의 개수) ÷ (구획의 개수) × 100 ≥ 10%<br>예) (75객체 ÷ 742객체) × 100 = 10.10%<br>  <br>  <br> |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 속성위상에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.40] 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 데이터 품질검사: 속성위상 – 검사 결과의 기술

<table>
<tr><td colspan="2">도로등급</td><td colspan="2">일반국도</td><td colspan="2">노선번호(명)</td><td colspan="3">1호선</td></tr>
<tr><td colspan="2">구간번호</td><td colspan="2">SEC001</td><td colspan="2">구간 시종점</td><td colspan="3">목포신항만~산정교차로</td></tr>
<tr><td colspan="2">품질항목</td><td colspan="2">정밀도로지도 속성위상</td><td colspan="2">측정 식별자</td><td colspan="3">DQ_MAP-09</td></tr>
<tr><td rowspan="2">번호</td><td rowspan="2">레이어명</td><td colspan="2" rowspan="2">연관객체 유효</td><td colspan="6">연관객체 위치</td><td rowspan="2">적합성 결과</td></tr>
<tr><td>전체 객체 수</td><td>표본 객체 수</td><td>표본 비율 (%)</td><td colspan="2">준수 여부</td></tr>
<tr><td>1</td><td>A1_NODE</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>적합</td></tr>
<tr><td>2</td><td>A2_LINK</td><td>6/6</td><td>참</td><td>726</td><td>73</td><td>10.05</td><td>71/73</td><td>거짓</td><td>부적합</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">완성도<br>(기준: 100%)</td><td colspan="7">$\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ %</td><td>적합<br>(부적합)</td></tr>
</table>

## 5.5. 정밀도로지도 통합노선 품질검사

정밀도로지도 통합노선 품질검사는 검사대상 구간(Section)과 연결되는 동일 노선의 다른 구간 및 기 제작된 모든 노선의 성과를 통합하여 도형정보와 속성정보에 대한 품질 적합성을 추가로 검토한다. 통합노선 1개 품질항목으로 구성되며, 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

◦ 통합노선 검사(노선, 구간 연결)

- 도형 연결: 인접한 다른 노선, 구간에 위치하는 동일 레이어 간의 객체가 올바르게 접촉하여 연결되는지 측정
- 아이디 중복: 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 아이디(PK) 칼럼의 속성 값이 중복되지 않고 유일하게 존재하는지 측정
- 연관객체 유효: 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 연관객체 속성 값에 해당하는 레이어 객체가 올바르게 존재하는지 측정
- 연관객체 위치: 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 연관객체 속성 값에 해당하는 레이어 객체와의 위치 관계가 일치하는지 측정

### 5.5.1. 통합노선 검사(노선, 구간 연결)

#### 1) 품질 측정 기준

정밀도로지도 데이터의 통합노선을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 5.41] 정밀도로지도 통합노선 품질검사: 통합노선 – 품질 측정 기준

| 측정 내용 | 측정 기준 |
|---|---|
| 도형연결 | ◦ 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 데이터 품질 측정 기준과 동일 |
| 아이디 중복 | ◦ 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 데이터 품질 측정 기준과 동일 |
| 연관객체 유효 | |
| 연관객체 위치 | |

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

정밀도로지도 데이터의 통합노선에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 5.42] 정밀도로지도 통합노선 품질검사: 통합노선 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 정밀도로지도 통합노선 |

| | |
|---|---|
| 품질요소 | 논리 일관성 – 도메인/위상 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 정밀도로지도 통합데이터가 데이터 명세의 제약조건, 도형위상, 물리적 정보가 일치하는지 표시 |
| 설명 | ◦ 도형 연결: 인접한 다른 노선, 구간에 위치하는 동일 레이어 간의 객체가 올바르게 접촉하여 연결되는지 측정<br>– 인접한 다른 노선, 구간의 모든 정밀도로지도 데이터의 도형위상이 올바르게 도화되어 있는지 확인<br>◦ 아이디 중복: 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 아이디(PK) 칼럼의 속성 값이 중복되지 않고 유일하게 존재하는지 측정<br>– 인접한 다른 노선, 구간의 모든 정밀도로지도 데이터의 ID가 기준에 따라 입력되어 중복되지 않는지 확인<br>◦ 연관객체 유효: 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 연관객체 속성 값에 해당하는 레이어 객체가 올바르게 존재하는지 측정<br>◦ 연관객체 위치: 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 연관객체 속성 값에 해당하는 레이어 객체와의 위치 관계가 일치하는지 측정 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼 |
| 보기 | – |
| 측정 식별자 | DQ_MAP-10 |

◦ 품질 평가 방법

[표 5.43] 정밀도로지도 통합노선 품질검사: 통합노선 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 도형연결 | 아이디중복 | 연관객체 유효 | 연관객체 위치 |
|---|---|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – | – | – |
| | 항목(단위) | – | – | – | – |
| | 표본크기 | – | – | – | – |
| | 선정방식 | – | – | – | – |
| | 설명 | – | – | – | – |

### 3) 검사 결과의 기술

정밀도로지도 데이터의 통합노선에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 5.44] 정밀도로지도 통합노선 품질검사: 통합노선 – 검사 결과의 기술

| | | | |
|---|---|---|---|
| **도로등급** | *일반국도* | **노선번호(명)** | *1호선* |
| **구간번호** | *SEC001* | **구간 시종점** | *목포신항만~산정교차로* |
| **품질항목** | *정밀도로지도 통합노선* | **측정 식별자** | *DQ_MAP-10* |

| 번호 | 레이어명 | 도형연결 | | 아이디중복 | | 연관객체 유효 | | 연관객체 위치 | | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A1_NODE | *18/18* | *참* | *0/742* | *참* | *18/18* | *참* | *18/18* | *참* | *적합* |
| 2 | A2_LINK | *12/12* | *참* | *0/726* | *참* | *12/12* | *참* | *11/12* | *거짓* | *부적합* |
| … | … | | | | | | | | | |
| 완성도<br>(기준: 100%) | $\left(\frac{\text{적합 레이어 수}}{\text{전체 레이어 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | | | 적합<br>(부적합) |

# 제6장 성과정리 검사

정밀도로지도 제작 성과의 정리는 「정밀도로지도 제작 작업규정」 제7장에서 정하고 있으며, 이 장에서는 정밀도로지도 성과정리 공정의 메타데이터에 대하여 품질검사를 수행하는 세부 기준과 방법, 결과의 기술 방법을 설명한다.

## 6.1. 메타데이터의 구성

메타데이터는 계획한 노선에 대하여 구간(Section) 단위로 작성하여 저장하는 것을 원칙으로 하며, 이에 따른 데이터 저장구조와 세부 구성은 다음과 같다.

[표 6.1] 메타데이터의 구성

| 폴더 구성 | 데이터 구성 | | |
|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 데이터 항목 (Section) | 의무 조건 | 비고 |
| <노선명> | | | |
| SEC<ID>_<구간명> | 메타데이터 | 필수 | 단일 파일 |

| | |
|---|---|
| 적용 규칙 | [공통사항]<br>◦ 영문은 대소문자를 구분하며, 아이디(ID)는 두 자리 또는 세 자리의 숫자를 사용<br>◦ 특수문자는 괄호 “()”, 언더바 “_”, 마이너스 “-”만 허용되며, 띄어쓰기는 공백 없이 언더바 “_”를 사용<br>[폴더명칭]<br>◦ 노선 폴더: <노선명>은 “도로등급_노선번호(노선명)”으로 작성. 예) 고속국도_1호선(경부선), 일반국도_1호선<br>◦ 구간 폴더: SEC<ID>_<구간명><br>- <ID>는 노선의 기점부터 구간 순으로 일련번호 3자리를 부여하고, 노선 내에서 권역, 지구(사업자)가 변경되는 구간은 100 단위로 증가하여 부여. 단, 2020년 이전 성과는 기존 2자리 체계를 유지<br>- <구간명>은 “시점명_종점명”으로 작성하며, 국문과 영문을 혼용하여 사용 가능<br>예) SEC001_두교교_오방삼거리, SEC101_이화령터널_용천삼거리, SEC01_회덕JC_서대전JC |

## 6.2. 메타데이터의 품질검사 절차

메타데이터의 품질검사는 3개 품질항목의 6개 측정내용으로 구성되며, 이에 대한 세부 수행절차는 다음과 같다.

[그림 6.1] 메타데이터의 품질검사 수행절차

- 메타데이터의 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성 품질항목의 순서로 수행하고, 개별 항목의 검사 결과를 통해 적합성을 검토한다.
- 메타데이터에 대한 검사 결과가 '적합'으로 판정되면, 정밀도로지도 세부도화 및 속성 구조화 성과와 메타데이터의 품질을 종합하여 평가하는 '품질검사 보고서'를 작성한다.
- 종합 평가 결과가 '합격'으로 판정되면 품질검사를 완료하고 결과를 보고한다.

## 6.3. 메타데이터 품질검사

메타데이터에 대한 품질검사는 저장형식, 자료형식, 자료유효성 등 3개 품질항목으로 구성되며, 개별 품질항목에서 수행되어야 하는 품질 측정 내용은 다음과 같다.

- 저장형식 검사
  - 파일 경로/누락: 메타데이터 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정
  - 파일 형식/인식: 메타데이터 파일 포맷이 XLSX로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정
- 자료형식 검사
  - 정보목록 준수: 메타데이터의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정
- 자료유효성 검사
  - 필수정보 누락: 메타데이터의 필수정보가 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정
  - 코드표 준수: 코드표가 적용되는 정보가 정해진 규칙과 일치하는지 측정
  - 피처정보 일치: 피처 카탈로그의 인스턴스 발생횟수 정보가 실제 정밀도로지도 레이어의 객체 수와 일치하는지 측정

### 6.3.1. 저장형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

메타데이터의 저장형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 6.2] 메타데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 기준

| 파일 경로 | | | | 파일 형식 | | 의무 조건 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 노선구간 (Section) | 측량구간 (Survey) | 측량경로 (Track) | 측량센서 (Sensor) | 파일명 (Filename) | 확장자 (Ext.) | | |
| <노선명> SEC<ID>_ <구간명> | | | | META_<노선명>_<구축구간명> | XLSX | 필수 | 단일파일 |
| 적용 규칙 | <노선명>₩SEC<ID>_<구간명>₩META_<노선명>_<구축구간명>.xlsx<br>◦ 메타데이터 유지관리에 따라 메타데이터의 추가 생성이 필요한 경우, 파일을 신규 생성하지 않고 기존 레코드 다음에 누적 기입한다.<br>– 단일파일<br>– 코드표가 적용되는 정보 목록 중 '일자유형'으로 추가 생성 여부 구분 | | | | | | |

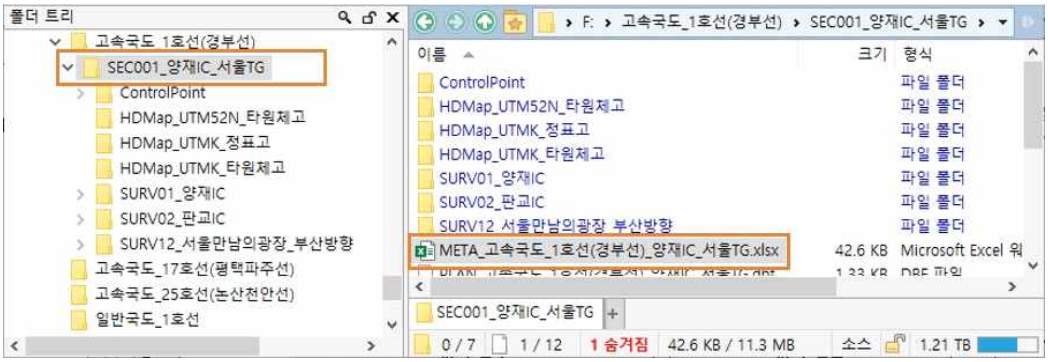
#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

메타데이터의 저장형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 6.3] 메타데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 메타데이터 저장형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 – 포맷 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 메타데이터 파일의 경로와 형식이 올바르게 저장되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 파일 경로/누락: 메타데이터 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정<br>– 메타데이터 파일이 노선 구간(Section) 폴더 내에 존재하는지 확인<br>◦ 파일 형식/인식: 메타데이터 파일 포맷이 XLSX로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정<br>– 메타데이터 파일의 확장자가 XLSX로 되어 있는지 확인<br>– 메타데이터가 프로그램에서 인식되는지 확인 |
| 파라미터 | – |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼, 정밀도로지도 메타데이터 표준 |

| | |
|---|---|
| 보기 |  |
| 측정 식별자 | DQ_MD-01 |

◦ 품질 평가 방법

[표 6.4] 메타데이터 품질검사: 저장형식 – 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 |
|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 – 내부 | 직접 평가 – 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | – | – |
| | 항목(단위) | – | – |
| | 표본크기 | – | – |
| | 선정방식 | – | – |
| | 설명 | – | – |

## 3) 검사 결과의 기술

메타데이터의 저장형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 6.5] 메타데이터 품질검사: 저장형식 – 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 품질항목 | *메타데이터* | 측정 식별자 | *DQ_MD-01* |

| 번호 | 데이터 항목 | 파일 경로/누락 | 파일 형식/인식 | 적합성 결과 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 메타데이터 | *참* | *참* | *적합* |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{정확한 항목 수}}{\text{전체 항목 수}}\right) \times 100 =$ % | | 적합 (부적합) |

### 6.3.2. 자료형식 검사

#### 1) 품질 측정 기준

메타데이터의 자료형식을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 6.6] 메타데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td>정보목록 준수</td><td>
<table>
<tr><th>정보 목록</th><th>설명</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1. 연락처</td><td>역할, 연락처, 주소, 데이터를 볼 수 있는 프로그램 등</td><td></td></tr>
<tr><td>2. 일자</td><td>메타데이터 작성일자, 유형</td><td></td></tr>
<tr><td>3. (역할)식별정보</td><td>이름, 버전, 공간표현, 시공간적 범위, 부가설명 등</td><td></td></tr>
<tr><td>4. (역할)메타데이터의 제약</td><td>접근제한 코드, 사용제한, 기타제약</td><td></td></tr>
<tr><td>5. (역할)메타데이터 유지관리</td><td>업데이트 주기, 마지막 수행일자, 수행자 연락처 등</td><td></td></tr>
<tr><td>6. (역할)참조체계</td><td>참조체계 식별자, 참조체계</td><td></td></tr>
<tr><td>7. (역할)내용</td><td>피처 카탈로그, 피처타입(이름, 인스턴스 발생횟수) 등</td><td>피처 카탈로그:<br>14개 세부도화 항목</td></tr>
<tr><td>8. (역할)배포</td><td>기관 혹은 담당자 연락처, 포맷 관련자료 등</td><td></td></tr>
<tr><td>9. (역할)공간표현</td><td>복잡성 정도, 기하 객체유형, 유형수</td><td></td></tr>
<tr><td>10. (역할)묘화</td><td>묘화 카탈로그 정보</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

메타데이터의 자료형식에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 6.8] 메타데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 메타데이터 자료형식 |
| 품질요소 | 논리 일관성 - 개념 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 메타데이터의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되어 있는지 표시 |
| 설명 | ◦ 정보목록 준수: 메타데이터의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정<br>- 정보 목록의 수와 위치 확인 |
| 파라미터 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼, 정밀도로지도 메타데이터 기관표준 |
| 보기 | - |
| 측정 식별자 | DQ_MD-02 |

◦ 품질 평가 방법

[표 6.9] 메타데이터 품질검사: 자료형식 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 정보목록 준수 |
|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - |
| | 항목(단위) | - |
| | 표본크기 | - |
| | 선정방식 | - |
| | 설명 | - |

## 3) 검사 결과의 기술

메타데이터의 자료형식에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 6.10] 메타데이터 품질검사: 자료형식 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | | 노선번호(명) | *1호선* | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | |
| 품질항목 | *메타데이터* | | 측정 식별자 | *DQ_MD-02* | |
| 번호 | 데이터 항목 | 정보목록 수 | | 정보목록 위치 | | 적합성 결과 |
| 1 | 메타데이터 | *10/10* | *참* | *10/10* | *참* | *적합* |
| 완성도 (기준: 100%) | | $\left(\frac{\text{정확한 항목 수}}{\text{전체 항목 수}}\right) \times 100 =$ % | | | | 적합 (부적합) |

### 6.3.3. 자료유효성 검사

#### 1) 품질 측정 기준

메타데이터의 자료유효성을 검사하기 위한 품질 측정 기준은 다음과 같다.

[표 6.11] 메타데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 측정 기준

<table>
<tr><th>측정 내용</th><th>측정 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="10">필수정보 누락</td><td>
<table>
<tr><th>정보 목록</th><th>설명</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1. 연락처</td><td>역할, 연락처, 주소, 데이터를 볼 수 있는 프로그램 등</td><td></td></tr>
<tr><td>2. 일자</td><td>메타데이터 작성일자, 유형</td><td></td></tr>
<tr><td>3. (역할)식별정보</td><td>이름, 버전, 공간표현, 시공간적 범위, 부가설명 등</td><td></td></tr>
<tr><td>4. (역할)메타데이터의 제약</td><td>접근제한 코드, 사용제한, 기타제약</td><td></td></tr>
<tr><td>5. (역할)메타데이터 유지관리</td><td>업데이트 주기, 마지막 수행일자, 수행자 연락처 등</td><td></td></tr>
<tr><td>6. (역할)참조체계</td><td>참조체계 식별자, 참조체계</td><td></td></tr>
<tr><td>7. (역할)내용</td><td>피처 카탈로그, 피처타입(이름, 인스턴스 발생횟수) 등</td><td>14개 도화 항목</td></tr>
<tr><td>8. (역할)배포</td><td>기관 혹은 담당자 연락처, 포맷 관련자료 등</td><td></td></tr>
<tr><td>9. (역할)공간표현</td><td>복잡성 정도, 기하 객체유형, 유형수</td><td></td></tr>
<tr><td>10. (역할)묘화</td><td>묘화 카탈로그 정보</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="9">코드표 준수<br>피처정보 일치</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">코드표가 적용되는 정보 목록</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1. 연락처</td><td>역할</td><td></td></tr>
<tr><td>2. 일자</td><td>일자유형</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">3. (역할)식별정보</td><td>객체식별자</td><td>참조체계 코드</td></tr>
<tr><td>공간표현유형</td><td></td></tr>
<tr><td>표시형태</td><td></td></tr>
<tr><td>활용주체</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">4. (역할)메타데이터의 제약</td><td>접근제한</td><td></td></tr>
<tr><td>사용제한</td><td></td></tr>
<tr><td>5. (역할)메타데이터 유지관리</td><td>업데이트 주기</td><td></td></tr>
<tr><td>6. (역할)참조체계</td><td>참조체계 유형</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">9. (역할)공간표현</td><td>복잡성 정도</td><td></td></tr>
<tr><td>기하객체</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

#### 2) 품질 측정 및 평가 방법

메타데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정과 평가 방법은 다음과 같다.

◦ 품질 측정 방법

[표 6.14] 메타데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 측정 방법

| 구성요소 | 설명 |
|---|---|
| 품질항목 | 메타데이터 자료유효성 |
| 품질요소 | 논리 일관성 - 도메인/시간품질, 주제 정확성 - 정량적 |
| 기본측정 | 정확도 표시 |
| 정의 | 메타데이터의 정보목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 입력되었는지 표시 |

| | |
|---|---|
| 설명 | ◦ 필수정보 누락: 메타데이터의 필수정보가 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정<br>- 메타데이터의 필수정보로 정의된 항목에 속성 값이 누락되지 않고 입력되었는지 확인<br>- 속성 값이 정해진 규칙에 따라 입력되었는지 확인<br>◦ 코드표 준수: 메타데이터 정보 목록 중 코드표가 적용되는 정보가 정해준 규칙과 일치하는지 측정<br>- 코드표로 정의된 정보목록 확인<br>- 입력된 코드 값이 코드표에 정의된 범위 내에 존재하는지 확인<br>◦ 피처정보 일치: 메타데이터 정보 목록 중, 피처 카탈로그의 인스턴스 발생횟수 정보가 실제 정밀도로지도 레이어의 객체 수와 일치하는지 측정<br>- 메타데이터 피처정보 속성 값 확인<br>- 피처정보에 해당하는 정밀도로지도 레이어의 객체 수를 확인하여 비교 |
| 파라미터 | - |
| 값 유형 | 가부 판정 값 |
| 참조정보 | 정밀도로지도 제작 작업규정, 정밀도로지도 제작 매뉴얼, 정밀도로지도 메타데이터 기관표준 |
| 보기 | - |
| 측정 식별자 | DQ_MD-03 |

◦ 품질 평가 방법

[표 6.15] 메타데이터 품질검사: 자료유효성 - 품질 평가 방법

| 측정내용 | | 필수정보 누락 | 코드표 준수 | 피처정보 일치 |
|---|---|---|---|---|
| 평가유형 | | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 | 직접 평가 - 내부 |
| 평가방법 | | 전수 검사 | 전수 검사 | 전수 검사 |
| 표본 | 구획 | - | | - |
| | 항목(단위) | - | | - |
| | 표본크기 | - | | - |
| | 선정방식 | - | | - |
| | 설명 | - | | - |

## 3) 검사 결과의 기술

메타데이터의 자료유효성에 대한 품질 측정 및 평가 결과는 다음과 같이 기술한다.

[표 6.16] 메타데이터 품질검사: 자료유효성 - 검사 결과의 기술

| 도로등급 | *일반국도* | | | 노선번호(명) | *1호선* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | | | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* | | |
| 품질항목 | *메타데이터* | | | 측정 식별자 | *DQ_MD-03* | | |
| 번호 | 데이터 항목 | 필수정보 준수 | | 코드표 준수 | | 피처정보 일치 | | 적합성 결과 |
| 1 | 메타데이터 | *10/10* | *참* | *7/7* | *참* | *14/14* | *참* | *적합* |
| 완성도<br>(기준: 100%) | $\left(\frac{\text{정확한 항목수}}{\text{전체 항목수}}\right) \times 100 =$ % | | | | | | | 적합<br>(부적합) |

# 제7장 품질검사 결과보고

이 장에서는 정밀도로지도 제작 공정 단위로 수행한 품질검사 결과를 종합하여 평가하는 품질검사 보고서의 작성 방법을 설명한다. 보고서는 품질검사의 수행 단계에 따라 'MMS 및 기준점 측량성과 품질검사 보고서'와 '정밀도로지도 제작 성과 품질검사 보고서'로 나누어 작성한다.

## 7.1. 품질검사 보고서의 구성요소 및 기술 방법

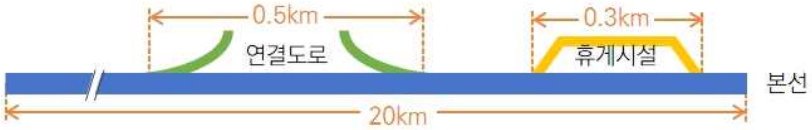
품질검사 보고서의 구성요소와 이에 대한 기술 방법은 다음과 같다.

### □ 노선 구간 및 제작 정보

◦ 노선 구간(Section) 정보: 도로등급, 노선번호(명), 구간번호, 구간 시종점 등

| 구성요소 | 기술 방법 |
|---|---|
| 도로등급 | ◦ 대상 노선 구간의 도로등급 명칭을 작성<br>- 도로법 제10조(도로의 종류와 등급) 및 정밀도로지도 데이터모델 부속서 A.3(도로등급)에 따른 '고속국도', '일반국도', '특별시도', '지방도', '시도', '군도', '구도', '기타도로' 등 |
| 노선번호(명) | ◦ 대상 노선 구간의 노선번호와 노선명을 작성<br>- 도로법 제19조(도로 노선의 지정·고시 방법 등)에 따라 고시된 노선번호, 노선명<br>예) 고속국도: 1호선(경부선), 일반국도: 1호선 |
| 구간번호 | ◦ 대상 노선 구간의 고유번호(SEC<ID>)를 작성<br>예) SEC001, …, SEC101, … |
| 구간 시종점 | ◦ 대상 노선 구간의 시점과 종점 명칭(시점명~종점명)을 작성<br>예) 고속국도: 회덕JC~서대전JC, 일반국도: 목포신항만~산정교차로 |

◦ 제작 정보: 제작유형, 구간거리, 제작일, 작업기관 등

| 구성요소 | 기술 방법 |
|---|---|
| 제작유형 | ◦ '구축', '갱신'으로 구분하여 작성 |
| 구간거리 | ◦ 대상 노선 구간의 본선과 부속구간(연결도로, 휴게시설 등) 거리를 합산하여 작성<br>- 부속구간 거리는 본선 내에서 부속구간이 연결되는 시점과 종점 간의 거리로 계산<br>예) 20.8km   |
| 제 작 일 | ◦ 마지막 공정의 데이터 제작을 완료하여 제출한 날짜(연, 월, 일)를 작성 |
| 작업기관 | ◦ 대상 노선 구간의 권역, 지구, 용역사업자 명칭을 작성<br>예) 고속국도: 동부지구(○○회사), 일반국도: 수도강원권역 1지구(○○회사) |

## □ 품질검사 결과 및 종합판정

◦ 품질검사 결과: 대상 데이터, 검사항목, 검사방법, 검사대상, 기준이내, 완성도, 적합성 판정 등

| 구성요소 | 기술 방법 |
|---|---|
| 대상 데이터 | ◦ 단위 공정별 품질검사 대상 데이터의 목록을 작성 |
| 검사항목 | ◦ 대상 데이터의 품질검사 항목을 작성<br>- 품질검사 항목의 품질항목을 작성하며, 중요한 세부 측정내용을 추가하여 작성 |
| 검사방법 | ◦ 품질검사 항목에 대한 품질 평가 방법을 작성<br>- 직접 평가의 경우, 전수 검사와 표본 검사로 구분하여 작성<br>예) 전수검사: 내부-전수, 표본검사: 내부-표본(20%), 외부(참조)-표본(20%), 외부(현장)-표본(5%)<br>- 간접 평가의 경우, '간접 평가' 작성<br>- 종합과 유도의 경우, '종합과 유도' 작성 |
| 검사대상 | ◦ 품질 측정이 적용된 데이터 수를 평가 단위로 작성<br>- 평가 단위: '트랙', '식', '점', '매', '파일' 등 |
| 기준이내 | ◦ 품질 측정 기준을 만족하는 데이터 수를 평가 단위로 작성<br>- 평가 단위: '트랙', '식', '점', '매', '파일' 등 |
| 완성도 | ◦ 기준이내 데이터 수에 대한 검사대상 데이터 수의 비율(%)<br>- 계산식: $\left(\frac{\text{기준이내 데이터 수}}{\text{검사대상 데이터 수}}\right) \times 100$ |
| 적합성 판정 | ◦ 대상 데이터의 품질검사 항목별 완성도를 검토하여 '적합' 또는 '부적합'으로 작성<br>- 완성도를 모두 만족하는 경우 '적합', 만족하지 않는 경우 '부적합'으로 판정 |

◦ 품질검사 종합판정: 종합판정, 검사일, 소속, 성명, 서명

| 구성요소 | 기술 방법 |
|---|---|
| 종합판정 | ◦ 모든 대상 데이터 목록의 적합성 판정 결과를 종합하여 '합격' 또는 '불합격'으로 작성<br>- 모든 대상 데이터가 '적합' 판정을 받은 경우 '합격', 그러하지 않은 경우 '불합격'으로 판정 |
| 검사일 | ◦ 품질검사를 완료하고 보고서를 작성한 날짜(연, 월, 일)를 작성 |
| 소 속 | ◦ 품질검사를 담당한 기관 또는 부서 명칭을 작성 |
| 성 명 | ◦ 책임자: 품질검사를 담당한 부서의 책임자 성명을 작성<br>◦ 담당자: 품질검사 담당자(작업자)의 성명을 작성 |
| 서 명 | ◦ 품질검사 책임자 및 담당자의 확인 서명을 작성 |

## 7.2. MMS 및 기준점 측량성과 품질검사 보고서

MMS 측량, 기준점 측량, MMS 표준자료 제작 등 단위 공정별 성과 데이터의 품질검사가 완료되면, 이에 대한 검사 결과를 종합하여 평가한 'MMS 및 기준점 측량성과 품질검사 보고서'를 작성한다.

□ 주요 내용

◦ MMS 측량성과의 대상 데이터에 대해 완성도를 검토하고 적합성 판정

- MMS 장비정보 데이터: 저장형식, 자료형식, 자료유효성 검사 결과의 완성도 평가
- MMS 취득경로 데이터: 저장형식, 자료형식, 경로배치 검사 결과의 완성도 평가
- GNSS/INS 통합처리 데이터: 저장형식, 자료형식 검사 결과의 완성도 평가
- 점군 데이터: 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 점밀도 검사 결과의 완성도 평가
- 사진 데이터: 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 촬영간격 검사 결과의 완성도 평가

◦ 기준점 측량성과의 대상 데이터에 대해 완성도를 검토하고 적합성 판정

- 기준점 데이터: 저장형식, 자료형식, 자료유효성, 배치간격, 위치정확도 검사 결과의 완성도 평가

◦ MMS 표준자료 제작 성과의 대상 데이터에 대해 완성도를 검토하고 적합성 판정

- 점군 데이터(위치보정/정합): 위치정확도, 정합정확도 검사 결과의 완성도 평가
- 사진 데이터(위치보정/정합): 표정적합도, 개인정보 검사 결과의 완성도 평가

◦ 종합 판정

- 단위 공정별 대상 데이터의 적합성 결과를 종합하여 '합격' 또는 '불합격' 판정

[표 7.5] MMS 및 기준점 측량성과 품질검사 보고서

# MMS 및 기준점 측량성과 품질검사 보고서

| 도로등급 | 일반국도 | 노선번호(명) | 1호선 |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | SEC001 | 구간 시종점 | 목포신항만~산정교차로 |
| 제작유형 | 구축/갱신 | 구간거리 | 20km |
| 제 작 일 | 2020년 11월 14일 | 작업기관 | ○○○○○ |

| 대상 데이터 | 검사항목 | | 검사대상 | 기준이내 | 완성도 | 적합성 판정 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. MMS 측량 | | | | | | |
| MMS 장비정보 데이터 | 저장형식 | | 트랙 | 트랙 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| | 자료유효성 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| MMS 취득경로 데이터 | 저장형식 | | 트랙 | 트랙 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| | 경로배치 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| GNSS/INS 통합처리 데이터 | 저장형식 | | 파일 | 파일 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 파일 | 파일 | % | |
| 점군 데이터 | 저장형식 | | 트랙 | 트랙 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| | 자료유효성 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| | 점밀도 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| 사진 데이터 | 저장형식 | | 트랙 | 트랙 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| | 자료유효성 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| | 촬영간격 | | 트랙 | 트랙 | % | |
| 2. 기준점 측량 | | | | | | |
| 기준점 데이터 | 저장형식 | | 식 | 식 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 식 | 식 | % | |
| | 자료유효성 | | 식 | 식 | % | |
| | 배치간격 | | km | km | % | |
| | 위치정확성 | 위치정확도 | m | m | % | |
| 3. MMS 표준자료 | | | | | | |
| 점군 데이터 | 위치정확성 | 위치정확도 | m | m | % | 적합 (부적합) |
| | | 정합정확도 | m | m | % | |
| 사진 데이터 | 위치정확성 | 표정적합도 | 매 | 매 | % | 적합 (부적합) |
| | 개인정보 | | 매 | 매 | % | |

| 종합 판정 | 검사일 | 소 속 | 성 명 | 서 명 |
|---|---|---|---|---|
| 합격 (불합격) | 0000.00.00. | ○○○○○ | 책임자 : | |
| | | | 담당자 : | |

## 7.3. 정밀도로지도 제작 성과 품질검사 보고서

정밀도로지도 세부도화 및 속성구조화 성과와 메타데이터에 대한 품질검사가 완료되면, 각 공정별 검사 결과를 종합하여 평가하는 '정밀도로지도 제작 성과 품질검사 보고서'를 작성한다.

### □ 주요 내용

- 정밀도로지도 제작 성과의 대상 데이터에 대해 완성도를 검토하고 적합성 판정
  - 정밀도로지도 세부도화(도형정보) 데이터: 저장형식, 도형형식, 도형묘사, 도형위상 검사 결과의 완성도를 평가한 다음 위치정확성 검사 결과의 완성도를 평가
  - 정밀도로지도 속성 구조화(속성정보) 데이터: 속성형식, 속성유효성, 속성정확성, 속성위상 검사 결과의 완성도 평가
  - 정밀도로지도 통합노선(노선, 구간 연결) 데이터: 도형 연결, 아이디 중복, 연관객체 유효, 연관객체 위치 검사 결과의 완성도 평가
- 성과정리에 대한 완성도를 검토하고 적합성 판정
  - 메타데이터: 저장형식, 자료형식, 자료유효성 검사 결과의 완성도 평가
- 종합 판정
  - 단위 공정별 대상 데이터의 적합성 결과를 종합하여 '합격' 또는 '불합격' 판정

[표 7.6] 정밀도로지도 제작 성과 품질검사 보고서

# 정밀도로지도 제작 성과 품질검사 보고서

| 도로등급 | *일반국도* | 노선번호(명) | *1호선* |
|---|---|---|---|
| 구간번호 | *SEC001* | 구간 시종점 | *목포신항만~산정교차로* |
| 제작유형 | *구축/갱신* | 구간 거리 | *20km* |
| 제 작 일 | *2020년 11월 14일* | 작업 기관 | *○○○○○* |

| 대상 데이터 | 검사항목 | | 검사대상 | 기준이내 | 완성도 | 적합성 판정 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 세부도화 및 속성 구조화 | | | | | | |
| 정밀도로지도 데이터 (14개 레이어) | 저장형식 | | 레이어 | 레이어 | % | 적합 (부적합) |
| | 도형형식 | | 레이어 | 레이어 | % | |
| | 도형묘사 | | 레이어 | 레이어 | % | |
| | 도형위상 | | 레이어 | 레이어 | % | |
| | 위치정확성 | 도화정확도 | m | m | % | 적합 (부적합) |
| | | 위치정확도 | m | m | % | |
| | 속성형식 | | 레이어 | 레이어 | % | 적합 (부적합) |
| | 속성유효성 | | 레이어 | 레이어 | % | |
| | 속성정확성 | | 레이어 | 레이어 | % | |
| | 속성위상 | | 레이어 | 레이어 | % | |
| | 통합노선 | 도형 연결 | 레이어 | 레이어 | % | 적합 (부적합) |
| | | 아이디 중복 | 레이어 | 레이어 | % | |
| | | 연관객체 유효 | 레이어 | 레이어 | % | |
| | | 연관객체 위치 | 레이어 | 레이어 | % | |
| 2. 성과정리 | | | | | | |
| 메타데이터 | 저장형식 | | 식 | 식 | % | 적합 (부적합) |
| | 자료형식 | | 식 | 식 | % | |
| | 자료유효성 | | 식 | 식 | % | |

| 종합 판정 | 검사일 | 소속/직급 | 성명 | 서명 |
|---|---|---|---|---|
| 합격 (불합격) | 0000.00.00. | ○○○○○ | 책임자 : | |
| | | | 담당자 : | |

# 【부록】 품질검사 항목 총괄표

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | | 품질요소 | 참조기준 | 기본측정 | 평가방법 | 완성도 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | 설명 | | | | | |
| [1] | MMS 측량 | MMS 장비정보 데이터 | DQ_MMS-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | MMS 장비정보 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | MMS 장비정보 파일 포맷이 INI로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MMS-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 | MMS 장비정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-03 | 자료유효성 | 고유번호 일치 | MMS 장비 고유번호(SN)가 제출된 검정 증명서와 일치하는지 측정 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제5조, | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 센서정보 일치 | 레이저스캐너, 디지털카메라 구성 정보가 점군, 사진 데이터의 물리적 구성과 일치하는지 측정 | | | | | |
| | | MMS 취득경로 데이터 | DQ_MMS-04 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | MMS 취득경로 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | MMS 취득경로 파일 포맷이 SHP세트(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MMS-05 | 자료형식 | 도형유형 일치 | MMS 취득경로가 정해진 도형으로 올바르게 인식되는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 좌표체계 일치 | MMS 취득경로가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | | | 칼럼목록 준수 | 속성 데이터(DBF)의 칼럼 요소가 스키마 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | | | | |
| | | | DQ_MMS-06 | 경로배치 | 경로배치 누락 | 계획한 노선에 대하여 MMS 취득경로가 누락되지 않고 올바르게 배치되었는지 측정 | 완전성-누락 | 작업규정 제11조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | GNSS/INS 통합처리 데이터 | DQ_MMS-07 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | GNSS/INS 통합처리 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조,<br>제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | GNSS/INS 통합처리 파일 포맷이 TXT로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MMS-08 | 자료형식 | 정보목록 준수 | GNSS/INS 통합처리 결과의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제12조,<br>제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | 점군 데이터 | DQ_MMS-09 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 점군 데이터 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조,<br>제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | 점군 데이터 파일 포맷이 LAS v1.2 이상으로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MMS-10 | 자료형식 | 좌표체계 일치 | 점군 데이터가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 레코드형식 준수 | 점군의 레코드 형식(PDRF)이 필수정보(XYZ, Intensity, RGB, GPSTime)를 포함하는 올바른 형식인지 측정 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제24조 | | | |
| | | | DQ_MMS-11 | 자료유효성 | 헤더정보 일치 | 점군의 레코드 수, 좌표 값 범위 등 헤더 정보가 실제 데이터와 일치하는지 측정 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제13조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-12 | 정밀도 | 점밀도 누락 | MMS 취득경로의 10m 범위에서 점밀도 기준을 만족하지 않는 오류 영역의 비율을 측정 | 완전성-누락 | 작업규정 제14조 | 오류 비율 | 직접 평가<br>내부-표본(면적 20%) | 90% 이상 |
| | | | | | 반사강도 식별 | MMS 취득경로의 10m 범위에서 반사강도(Intensity)의 식별이 불가능한 오류 영역의 비율을 측정 | | | | | |
| | | 사진 데이터 | DQ_MMS-13 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 사진의 영상과 표정정보 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조,<br>제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | 사진의 영상, 표정정보 파일 포맷이 JPG, MMS 제조사 형식으로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MMS-14 | 자료형식 | 좌표체계 일치 | 사진의 외부표정요소 정보가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 정보목록 준수 | 사진의 외부표정요소, 내부표정요소 정보 목록이 MMS 제조사 형식에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | | | | |
| | | | DQ_MMS-15 | 자료유효성 | 표정정보 일치 | 사진의 외부표정요소 정보가 영상 파일의 물리적 구성과 일치하는지 측정 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제13조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MMS-16 | 촬영간격 | 촬영간격 누락 | 사진의 촬영간격 기준을 만족하지 않는 오류 구간의 비율을 측정 | 완전성-누락 | 작업규정 제14조 | 오류 비율 | 직접 평가<br>내부-전수 | 90% 이상 |
| | | | | | 영상정보 식별 | 사진의 영상 식별이 불가능한 오류 구간의 비율을 측정 | | | | 직접 평가<br>내부-표본(개수 5%) | |
| [2] | 기준점 측량 | 기준점 데이터 | DQ_GCP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 기준점 DB와 정확도 관측 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조,<br>제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | 기준점 DB와 정확도 관측 파일 포맷이 XLSX, JPG, SHP세트로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_GCP-02 | 자료형식 | 좌표체계 일치 | 기준점 DB와 정확도 관측 데이터가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 제작매뉴얼 11장, | 정확도 표시 | 직접 평가 | 100% |

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | | 품질요소 | 참조기준 | 기본측정 | 평가방법 | 완성도 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | 설명 | | | | | |
| | | | | | 정보목록 준수 | 기준점 DB의 정보 목록과 정확도 관측 속성 데이터(DBF)의 칼럼요소가 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제16조 | | 내부-전수 | |
| | | | DQ_GCP-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 | 기준점 DB의 필수정보가 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정 | 논리일관성-도메인 | 작업규정 제16조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 이미지경로 일치 | 기준점 DB의 이미지(원경, 근경) 경로 정보가 해당 파일의 물리적 구성과 일치하는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_GCP-04 | 배치간격 | 평균 배치간격 | 계획한 노선에 대하여 기준점의 평균 배치간격이 기준을 만족하는지 측정 | 완전성-누락 | 작업규정 제15조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 검사점 비율 | 기준점 데이터 내에서 검사점을 선점한 비율이 기준을 만족하는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_GCP-05 | 위치정확성 | 위치정확도 | 기준점 데이터의 좌표 값과 새로운 현장조사 좌표 값 간의 근접도가 기준을 만족하는지 측정 | 위치정확성-절대 | 작업규정 제16조 | 정확도 표시 | 직접 평가-사업지구[7)]<br>외부(현장)-표본(길이 5%) | 100% |
| [3] | MMS 표준자료 제작 | 점군 데이터 (위치보정/정합) | DQ_MMS-17 | 위치정확성 | 위치정확도 | 기준점 데이터의 검사점 또는 새로운 현장조사 좌표 값과 점군 데이터 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정 | 위치정확성-절대 | 작업규정 제17조 | 정확도 표시 | ① 직접 평가<br>외부(참조)-표본(개수 20%)<br>② 직접 평가-사업지구<br>외부(현장)-표본(길이 5%) | 100% |
| | | | | | 정합정확도 | 인접한 노선과 구간, 취득경로에 위치하는 두 점군 데이터의 중복 영역 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값 간의 근접도가 기준을 만족하는지 측정 | 위치정확성-상대 | 작업규정 제18조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-표본(면적 20%) | 100% |
| | | 사진 데이터 (위치보정/정합) | DQ_MMS-18 | 위치정확성 | 표정적합도 | 점군 데이터와 동기화하여 중첩한 사진 데이터의 상대 위치(거리)가 기준을 만족하는지 측정 | 위치정확성-상대 | 작업규정 제17조,<br>작업규정 제18조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-표본(길이 100%) | 90% 이상 |
| | | | DQ_MMS-19 | 개인정보 | 개인정보 보호 | 사진의 영상 내에 포함된 개인정보가 식별이 불가능하도록 올바르게 가명처리 되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제19조<br>제작매뉴얼 8장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-표본(개수 5%) | 100% |
| [4] | 세부도화 및 속성 구조화 | 정밀도로지도 데이터 (14개 레이어) | DQ_MAP-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 정밀도로지도 필수 레이어 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조,<br>제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | 정밀도로지도 파일 포맷이 SHP세트(SHP, SHX, DBF, PRJ)로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MAP-02 | 도형형식 | 도형유형 일치 | 정밀도로지도가 정해진 도형유형으로 올바르게 인식되는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제20조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 좌표체계 일치 | 정밀도로지도가 정해진 좌표체계로 올바르게 인식되는지 측정 | | 작업규정 제4조 | | | |
| | | | DQ_MAP-03 | 도형묘사 | 도형 누락/추가 | 정밀도로지도의 세부도화 항목이 누락되거나 추가되지 않고 올바르게 존재하는지 측정 | 완전성-누락/추가 | 작업규정 제20조,<br>제작매뉴얼 9장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-표본(길이 10%) | 100% |
| | | | | | 묘사위치 일치 | 정밀도로지도의 세부도화 항목이 정해진 기준의 위치와 형상으로 올바르게 묘사되었는지 측정 | | | | 직접 평가<br>내부-표본(개수 10%) | |
| | | | DQ_MAP-04 | 도형위상 | 멀티파트 | 선형, 면형 레이어의 객체가 두 개 이상의 파트(멀티파트)로 구성된 오류 도형인지 측정 | 논리일관성-위상 | 작업규정 제20조,<br>제작매뉴얼 9장 | 오류 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 버텍스 중복 | 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 버텍스가 중복하는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 자기 교차 | 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 선분이 교차하는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 자기 겹침 | 선형, 면형 레이어의 객체 내부에서 선분이 겹쳐진 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 최소 길이 | 선형 레이어의 객체가 최소 길이 미만의 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 최소 면적 | 면형 레이어의 객체가 최소 면적 미만의 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 폴리곤 폐합 | 면형 레이어의 객체 내부에서 시작과 끝의 버텍스 위치가 일치하지 않는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 동일 관계 | 레이어 내의 다른 객체 또는 같은 도형유형의 다른 레이어 객체와 동일한 형태로 중복되는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 접촉 관계 | 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 버텍스 또는 선분이 접촉하지 않는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 교차 관계 | 정해진 관계에 따라, 두 레이어 객체의 선분이 만나는 위치가 분절되지 않아 교차가 발생한 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 분리 관계 | 정해진 관계에 따라, 다른 레이어 객체와 공간적으로 분리되지 않고 접촉하거나 교차하는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | | | 범위 관계 | 정해진 관계에 따라, 다른 면형 레이어 객체의 영역 내에 포함되지 않고 벗어나는 오류 도형인지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MAP-05 | 위치정확성 | 도화정확도 | 차선(노면선 표시) 레이어의 좌표 값과 점군 데이터 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정 | 위치정확성-상대 | 작업규정 제20조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-표본(길이 100%) | 100% |
| | | | | | 위치정확도 | 다른 정량적 결과에서 유도된 값의 근접도 또는 새로운 현장조사 좌표 값과 차선(노면선 표시) 레이어 내에서 동일한 위치로 인정되는 좌표 값의 근접도가 기준을 만족하는지 측정 | 위치정확성-절대 | 작업규정 제6조 | | ① 종합과 유도<br>② 직접 평가-사업지구<br>외부(현장)-표본(길이 5%) | 100% |
| | | | DQ_MAP-06 | 속성형식 | 칼럼목록 준수 | 속성 데이터(DBF)의 칼럼 요소가 데이터 모델의 스키마 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제21조 | 정확도 표시 | 직접 평가 | 100% |

| 제작 공정 | | 대상 데이터 | 품질검사 항목 | | | | 품질요소 | 참조기준 | 기본측정 | 평가방법 | 완성도 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 식별자 | 품질항목 | 측정내용 | 설명 | | | | | |
| | | | | | 데이터유형 준수 | 속성 데이터(DBF) 칼럼의 데이터 유형과 길이가 데이터 모델의 스키마 규칙과 일치하는지 측정 | | | | 내부-전수 | |
| | | | DQ_MAP-07 | 속성유효성 | 아이디 중복 | 아이디(PK) 속성 값이 중복되지 않고 유일하게 존재하는지 측정 | 논리일관성-도메인, 시간품질 | 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 필수정보 누락 | 필수정보(Not Null) 속성 값이 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정 | | | | | |
| | | | | | 속성규칙 준수 | 코드리스트가 적용되는 속성 값이 데이터 모델의 규칙과 일치하는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MAP-08 | 속성정확성 | 기하정보 일치 | 기하정보(길이 등) 속성 값이 실제 도형정보와 일치하는지 측정 | 주제정확성-정량적/비정량적 | 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 속성분류 일치 | 주제정보(노드유형 등) 속성 값이 실제 도로 및 도로시설의 형태에 맞게 분류되었는지 측정 | | | | 직접 평가<br>내부-표본(개수 10%) | 100% |
| | | | DQ_MAP-09 | 속성위상 | 연관객체 유효 | 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체가 올바르게 존재하는지 측정 | 논리일관성-위상 | 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 연관객체 위치 | 연관객체 속성 값(노드, 링크 ID 등)에 해당하는 레이어 객체와의 위치 관계가 일치하는지 측정 | | | | 직접 평가<br>내부-표본(개수 10%) | 100% |
| | | | DQ_MAP-10 | 통합노선 | 도형 연결 | 인접한 다른 노선, 구간에 위치하는 동일 레이어 간의 객체가 올바르게 접촉하여 연결되는지 측정 | 논리일관성-도메인/위상 | 작업규정 제20조, 작업규정 제21조, 제작매뉴얼 9장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수검사 | 100% |
| | | | | | 아이디 중복 | 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 아이디(PK) 칼럼의 속성 값이 중복되지 않고 유일하게 존재하는지 측정 | | | | | |
| | | | | | 연관객체 유효 | 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 연관객체 속성 값에 해당하는 레이어 객체가 올바르게 존재하는지 측정 | | | | | |
| | | | | | 연관객체 위치 | 인접한 다른 노선, 구간에 대하여 연관객체 속성 값에 해당하는 레이어 객체와의 위치 관계가 일치하는지 측정 | | | | | |
| [5] | 성과정리 | 메타데이터 | DQ_MD-01 | 저장형식 | 파일 경로/누락 | 메타데이터 파일이 정해진 저장 경로에 누락되지 않고 올바르게 저장되었는지 측정 | 논리일관성-포맷 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 파일 형식/인식 | 메타데이터 파일 포맷이 XLSX로 되어 있고 프로그램에서 올바르게 인식되는지 측정 | | | | | |
| | | | DQ_MD-02 | 자료형식 | 정보목록 준수 | 메타데이터의 정보 목록이 정해진 규칙에 따라 올바르게 구성되었는지 측정 | 논리일관성-개념 | 작업규정 제24조 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | DQ_MD-03 | 자료유효성 | 필수정보 누락 | 메타데이터의 필수정보가 누락되지 않고 올바르게 존재하는지 측정 | 논리일관성-도메인, 시간품질 | 작업규정 제24조, 제작매뉴얼 11장 | 정확도 표시 | 직접 평가<br>내부-전수 | 100% |
| | | | | | 코드표 준수 | 코드표가 적용되는 정보가 정해진 규칙과 일치하는지 측정 | | | | | |
| | | | | | 피처정보 일치 | 피처 카탈로그의 인스턴스 발생횟수 정보가 실제 정밀도로지도 레이어의 객체 수와 일치하는지 측정 | 주제정확성-정량적 | | | | |
| 계 | | 데이터유형 8개 | 품질항목 37개 | | 측정내용 80개 | - | - | - | - | - | - |

7) 사업지구 단위로 정해진 표본 비율의 노선 구간(Section)을 선정하여 직접 평가 수행