

정밀도로지도 품질검사 매뉴얼

2020. 4



국토지리정보원

목 차

제1장 정밀도로지도 품질검사 개요	1
1. 정밀도로지도 품질검사 개요	1
1.1. 목적	1
2. 정밀도로지도 품질검사 흐름도	1
제2장 자료 관리	4
1. 개요	4
2. 전체 데이터	4
2.1. 자료체계	9
2.1.1. 저장경로	10
2.1.2. 파일누락	10
2.1.3. 파일형식	11
2.1.4. 파일용량	13
3. 메타데이터	14
3.1. 자료형식	14
3.1.1. 필수정보	14
3.1.2. 코드정보	17
제3장 MMS 측량	21
1. 개요	21
2. MMS 장비정보	22
2.1. 센서 구성	23
2.1.1. 스캐너 구성	23
2.1.2. 카메라 구성	24
3. MMS 수집경로	25
3.1. 측량방법	25
3.1.1. 수집범위	25
4. 점군 데이터	26
4.1. 자료규격	26
4.1.1. 점밀도	26
5. 사진 데이터	28
5.1. 자료규격	28
5.1.1. 사진촬영빈도	29
5.1.2. 사진표정정보	29
제4장 기준점 측량	30
1. 개요	30
2. 기준점 데이터	33
2.1. 자료형식	33

2.1.1. 테이블 구성	33
2.1.2. 필수 정보	34
2.2. 자료규격	34
2.2.1. 보정점 배치	35
2.2.2. 검사점 배치	35

제5장 MMS 표준자료 36

1. 개요	36
2. 점군 데이터	39
2.1. 위치정확도	39
2.1.1. 절대정확도	39
2.1.2. 정합정확도	40
3. 사진 데이터	42
3.1. 정보보호	42
3.1.1. 개인정보	42

제6장 벡터 세부도화 44

1. 개요	44
2. 벡터데이터	46
2.1. 위치정확도	46
2.1.1. 도화정확도	47
2.2. 객체유효성	48
2.2.1. 기하유형	48
2.2.2. 객체추출	48
2.2.3. 묘사위치	49
2.3. 도형무결성	49
2.3.1. 멀티파트	50
2.3.2. 버텍스 중복	51
2.3.3. 자기교차	51
2.3.4. 자기겹침	52
2.3.5. 유효길이	53
2.3.6. 유효면적	53
2.3.7. 폴린곤 폐합	54
2.3.8. 홀폴리곤	54
2.4. 도형상관관계	55
2.4.1. 동일 관계	56
2.4.2. 접촉 관계	56
2.4.3. 교차 관계	56
2.4.4. 분리 관계	56
2.4.5. 범위 관계	57

제7장 벡터 구조화	58
1. 개요	58
2. 벡터 데이터	59
2.1. 테이블형식	59
2.1.1. 테이블 구성	60
2.1.2. 데이터 유형	61
2.1.3. 데이터 길이	61
2.2. 속성유효성	62
2.2.1. 필수정보	62
2.2.2. 아이디 중복	63
2.2.3. 코드정보	64
2.2.4. 기하정보	64
2.2.5. 객체유형	65
2.3. 속성공간관계	66
2.3.1. 참조객체 연결	66
2.3.2. 참조객체 관계	67
 제8장 벡터 통합편집	 69
1. 개요	69
2. 벡터 데이터	69
2.1. 도형상관관계	69
2.1.1. 접촉 관계	70
2.2. 속성유효성	70
2.2.1. 아이디 중복	71
2.3. 속성공간관계	71
2.3.1. 참조객체 연결	71
2.3.2. 참조객체 관계	72

부록 1. 정밀도로지도 데이터 품질 기준

부록 2. 정밀도로지도 오류사례집

<표 차례>

<표 1> 정밀도로지도 품질검사 절차별 검사대상 및 세부 검사항목	2
<표 2> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 자료관리	4
<표 3> 정밀도로지도 데이터 저장구조 적용 규칙	5
<표 4> 데이터 저장 경로 및 폴더에 따른 데이터 항목	6
<표 5> 폴더 및 파일 명칭의 ID 부여 기준	7
<표 6> CameraPos 데이터 항목 및 항목별 파일명과 확장자 적용기준	8
<표 7> 지상기준점 DB 항목 및 항목별 파일명과 확장자, 데이터 사양	9
<표 8> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 자료관리 - 전체 데이터 - 자료체계	9
<표 9> 정밀도로지도 필수 데이터 항목의 폴더 위치 및 파일명 적용기준	11
<표 10> 데이터 항목별 파일명 및 확장자 적용 기준	12
<표 11> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 자료관리 - 메타데이터 - 자료형식	14
<표 12> 메타데이터 필수 정보	15
<표 13> 정밀도로지도 메타데이터 개체집합정보(ngii_hdrm::MD_Metadata)	15
<표 14> 정밀도로지도 메타데이터 식별정보(ngii_hdrm::MD_Identification)	16
<표 15> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : MMS 측량	21
<표 16> MMS 측량 과정 산출물에 대한 품질 검사 기준	21
<표 17> MMS 구성정보(INI) 표준양식	22
<표 18> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - MMS 장비정보 - 센서구성	23
<표 19> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - MMS 수집경로 - 측량방법	25
<표 20> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - 점군 데이터 - 자료규격	26
<표 21> 점군 데이터 정밀도 기준	26
<표 22> 점군 데이터 정밀도 검사를 위한 표본 추출 방법	28
<표 23> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - 사진 데이터 - 자료규격	28
<표 24> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 기준점 측량	30
<표 25> 코드구성 상세 설명	30
<표 26> 구간코드 상세 설명	31
<표 27> 정밀도로지도 기준점DB 기록양식	31
<표 28> 기준점 선점 기준 작업규정	33
<표 29> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 기준점 측량 - 기준점 데이터 - 자료형식	33
<표 30> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 기준점 측량 - 기준점 데이터 - 자료규격	34
<표 31> 기준점 검사항목	35
<표 32> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : MMS 표준자료	36
<표 33> 벡터 데이터의 절대정확도 기준	36
<표 34> 정밀도로지도 점군 데이터 절대정확도, 정합정확도 및 벡터 데이터 도화정확도 기준	37
<표 35> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 표준자료 - 점군 데이터 - 위치정확도	39
<표 36> 점군데이터 - 정합정확도 검사점의 표본 추출 방법	41
<표 37> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 표준자료 - 사진 데이터 - 정보보호	42
<표 38> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 벡터 세부도화	44
<표 39> 벡터 객체 및 속성 검사를 위한 표본 추출 방법	45

<표 40> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 위치정확도	46
<표 41> 벡터 데이터 도화정확도	47
<표 42> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 객체유효성	48
<표 43> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 도형무결성	49
<표 44> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 도형상관관계	55
<표 45> 벡터 데이터 도형상관관계 검사기준	55
<표 46> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 벡터 구조화	58
<표 47> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터구조화 - 벡터 데이터 - 테이블 형식	59
<표 48> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터구조화 - 벡터 데이터 - 속성유효성	62
<표 49> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터구조화 - 벡터 데이터 - 속성공간관계	66
<표 50> 벡터 데이터 속성공간관계 검사기준	67
<표 51> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 벡터 통합편집	69
<표 52> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터통합편집 - 벡터 데이터 - 도형상관관계	69
<표 53> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 통합편집 - 벡터 데이터 - 속성유효성	70
<표 54> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 통합편집 - 벡터 데이터 - 속성공간관계	71

<그림 차례>

<그림 1> 정밀도로지도 품질검사 흐름도	2
<그림 2> 저장경로 검사 예시	10
<그림 3> 파일용량 이상 여부 확인 예시	13
<그림 4> 메타데이터 코드정보	17
<그림 5> 도로구간 관련 코드리스트	18
<그림 6> 안전표지관련 코드리스트	19
<그림 7> 안전시설물 관련 코드리스트	20
<그림 8> 센서구성 품질검사 예시	24
<그림 9> 점군 데이터 정밀도 검사 예시	27
<그림 10> 점밀도 검사의 표본추출 방법 및 배치 예시	27
<그림 11> 사진촬영빈도 검사 방법	29
<그림 12> 사진표정정보 검사 예시	29
<그림 13> 기준점 명칭 부여방안	30
<그림 14> ASPRS 위치정확도 기준에 따른 RMSE 계산 방법 및 예시	38
<그림 15> 점군 데이터의 절대정확도 검사 예시	40
<그림 16> 점군 데이터의 정합정확도 검사 예시	40
<그림 17> 개인정보 보호처리	43
<그림 18> 벡터 객체 및 속성 검사를 위한 표본 추출 방법	44
<그림 19> 벡터 데이터의 도화정확도 검사 예시	46
<그림 20> 벡터 데이터 비교점 선정	47
<그림 21> 벡터 데이터의 도형무결성 검사 예시	50
<그림 22> 멀티파트 오류	50
<그림 23> 버텍스 중복 오류	51
<그림 24> 자기교차 오류	52
<그림 25> 자기겹침 오류	52
<그림 26> 유효길이 오류(버텍스 간의 간격이 0.01m) 이내로 도화되었는지 검사	53
<그림 27> 폴리곤 폐합 오류	54
<그림 28> 홀 폴리곤 오류	54
<그림 29> 데이터 모델의 테이블 명세(필드명)와 불일치 예시	60
<그림 30> 데이터 유효길이(자리수)의 불일치 예시	61
<그림 31> 객체는 도화되었지만 속성값이 기입되어 있지 않은 오류(Not Null 제약) 예시	63
<그림 32> 상이한 객체간의 아이디가 중복된 오류 예시	63
<그림 33> 데이터 모델에서 정의한 코드리스트와 상이한 속성값이 입력된 오류	64
<그림 34> 주행경로 링크의 속성 값(길이)이 실제 물리적 길이와 상이한 오류 예시	65
<그림 35> 노드의 타입(Type) 속성이 실제로 터널(3)이나 평면교차로(1)로 입력된 오류 예시	65
<그림 36> 차량방호안전시설로 인하여 주행경로 링크의 좌우측 링크ID를 매칭하면 안되나 매칭한 오류 예시	68
<그림 37> 주행경로 링크의 섹션ID 매칭 오류 예시	68
<그림 38> 인접위치 접촉관계 예시	70

제 1 장 정밀도로지도 품질검사 개요

1. 정밀도로지도 품질검사 개요

1.1. 목적

- 자율주행차 기술이 지도와 센서의 융합 형태로 발전함에 따라 정밀도로지도의 중요성과 함께 관련 기술의 민·관 연구개발 지원 필요성이 강조되고 있다. 이에 자율주행차 상용화 및 도로·교통 관리 고도화를 위해 정밀도로지도를 구축·갱신하여 민간·공공에게 제공 중이다. 민간·공공의 자율주행차 관련 산업 활성화 지원을 위하여 정밀도로지도 데이터 품질 고도화 및 품질검사 기준 마련이 필요하다. 따라서 신규 또는 수정·갱신 구축된 정밀도로지도의 용역 성과에 대하여 품질검사 세부기준을 마련하고, 이에 따른 SW 및 육안 검사 매뉴얼을 작성하고자 한다.

2. 정밀도로지도 품질검사 흐름도

- 정밀도로지도 품질검사는 자료관리(1~3단계 해당자료), MMS 측량(1단계), 기준점 측량 및 MMS 표준자료(2단계), 벡터 세부도화 및 벡터 구조화(3단계), 벡터 통합편집(3단계 완료 이후)의 순으로 진행된다. 1단계에서 3단계까지는 실제 정밀도로지도 데이터 구축을 위한 작업공정 순서와 동일하며, 이전 단계에 대한 검사 결과에 문제가 없을 시에 다음 단계에 대한 검사가 이루어진다. 자료관리는 1단계에서 3단계에서 제작된 전체 데이터(메타데이터 포함)에 대한 검사를 뜻하며, 신규구축 데이터와 수정·갱신된 데이터 모두를 포함한다. 정밀도로지도 품질검사 흐름도는 <그림 1>과 같고, 정밀도로지도 품질검사 절차별 검사대상 및 세부 검사항목을 <표 1>에 정리하였다.



<그림 1> 정밀도로지도 품질검사 흐름도

<표 1> 정밀도로지도 품질검사 절차별 검사대상 및 세부 검사항목

검사절차	작업공정	검사대상	검사항목	
			구분	내용
1~3단계 해당자료	자료관리	전체 데이터	자료체계	저장경로
				파일누락
				파일형식
				파일용량
		메타데이터	자료형식	필수정보 코드정보
1단계	MMS 측량	MMS 장비정보	센서구성	스캐너 구성 카메라 구성
		MMS 수집경로	측량방법	수집범위
		점군 데이터	자료규격	점밀도
		사진 데이터	자료규격	사진촬영빈도
				사진표정정보

검사절차	작업공정	검사대상	검사항목	
			구분	내용
2단계	기준점 측량	기준점 데이터	자료형식	테이블 구성
				필수정보
			자료규격	보정점 배치
				검사점 배치
	MMS 표준자료	점군 데이터	위치정확도	절대정확도
		사진 데이터	정보보호	정합정확도
3단계	벡터 세부도화	벡터 데이터	위치정확도	도화정확도
			객체유효성	기하유형
				객체추출
				묘사위치
			도형무결성	멀티파트
				버텍스 중복
				자기교차
				자기접침
				유효길이
				유효면적
				폴리곤 폐합
				홀 폴리곤
			도형상관관계	동일 관계
				접촉 관계
				교차 관계
				분리 관계
				범위 관계
	벡터 구조화	벡터 데이터	테이블형식	테이블 구성
				데이터 유형
				데이터 길이
			속성유효성	필수정보
				아이디 중복
				코드정보
				기하정보
			속성공간관계	객체유형
				참조객체 연결
				참조객체 관계
3단계 완료 이후	벡터 통합편집	벡터 데이터	도형상관관계	접촉 관계
			속성유효성	아이디 중복
			속성공간관계	참조객체 연결
				참조객체 관계

제 2 장 자료관리

1. 개요

- 정밀도로지도 자료관리 품질검사는 검사절차 1, 2, 3단계에서 해당되는 데이터를 대상으로 실시하며, 대상은 전체 데이터와 메타데이터로 분류된다.
- 전체 데이터는 자료체계를 의미하며, 세부적으로는 저장경로, 파일누락, 파일형식, 파일용량을 검사항목으로 한다.
- 메타데이터는 자료형식을 의미하며, 세부적으로는 필수정보와 코드정보를 검사한다.

<표 2> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 자료관리

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
자료관리	전체 데이터	자료체계	저장경로
			파일누락
			파일형식
			파일용량
	메타데이터	자료형식	필수정보
			코드정보

2. 전체 데이터

- 정밀도로지도 제작 작업규정 제27조에 따라 구간 단위로 저장된 성과 중, 1단계에서 3단계 검사절차에서 해당되는 전체 데이터의 자료체계에 대해서 검사하며, 세부 검사항목으로는 저장경로, 파일누락, 파일형식, 파일용량이 있다.
- 모든 데이터는 <표 3>과 같이 정밀도로지도 데이터 저장구조를 따라야 한다.

<표 3> 정밀도로지도 데이터 저장구조 적용 규칙

대상	적용규칙
공통사항	<ul style="list-style-type: none"> 폴더명, 파일명, 확장자는 자료유형을 식별하는 기준이므로 반드시 준수 명칭의 특수문자 : 키보드에서 입력되는 "괄호()", "언더바(_)", "마이너스(-)" 허용. 그 외 불가 명칭의 띄어쓰기 : 공백 없이 "언더바(_)" 사용. 특히 "언더바(_)"는 파일명 정보의 구분자 역할 명칭의 영문: 폴더 및 파일의 영문명은 대문자와 소문자를 구분하여 사용
	<ul style="list-style-type: none"> 명칭의 <ID> : 폴더 및 파일의 일련번호 예) SEC01, SURV01, TRACK01, Laser01, Camera01
	<ul style="list-style-type: none"> 명칭의 <ID> 허용범위 : 기본유형은 01~99. 확장 필요시, [ID 허용범위] 시트 참고
	<ul style="list-style-type: none"> <노선명>은 관리/유통체계의 명칭 준수 예) 고속국도_1호선(경부선), 서울_C-ITS실증지구(18년)
	<ul style="list-style-type: none"> <구축구간명>은 관리/유통체계의 명칭 준수 예) 양재IC_서울TG, 첨단주행시험로
	<ul style="list-style-type: none"> 본선의 상행과 하행, TG, IC, JC, SA(휴게소), PA(졸음쉼터) 등을 구분하여 저장 노선 내의 위치순으로 <ID> 부여
노선(ROUTE) 폴더	
구축구간(SECTION) 폴더	
조사그룹(SURVEY) 폴더	
조사경로(TRACK) 폴더	
엑셀(Excel) 파일	<ul style="list-style-type: none"> 엑셀 데이터의 파일포맷은 XLSX(Excel 통합문서) 버전으로 통일
SHP(Shape) 파일	<ul style="list-style-type: none"> SHP 데이터는 DBF, PRJ, SHX 파일 필수 포함 문자인코딩은 EUC-KR, CP949 적용(그 외 적용시 CPG 파일 추가)

- 데이터 저장경로는 최상위폴더, 하위폴더1, 하위폴더2, 하위폴더3, 하위폴더4 순이며, 각 경로에는 노선(ROUTE), 구축구간(SECTION), 측량구간(SURVEY), 측량경로(TRACK), 측량 센서(SENSOR)에 대한 정보를 폴더명으로 입력한다.
- 폴더명 및 각 폴더에 저장되는 데이터 항목은 <표 4>의 적용규칙을 따른다.

<표 4> 데이터 저장 경로 및 폴더에 따른 데이터 항목

최상위 폴더	하위 폴더 1	하위 폴더 2	하위 폴더 3	하위 폴더 4	파일
노선 (ROUTE)	구축구간 (SECTION)	측량구간 (SURVEY)	측량경로 (TRACK)	측량센서 (SENSOR)	데이터 항목 (CONTENTS)
<노선명>	SEC<ID>_ <구축구간명>				메타데이터, 구축노선도, 점군인덱스맵
		SURV<ID>_ <조사구간명>	TRACK<ID>		MMS 구성정보, MMS 조사궤적, 카메라 외부표정요소(EOP), 카메라 내부표정요소(IOP)
				Laser<ID>	점군 데이터
				Camera<ID>	단(Planar) 사진 데이터, 파노라마(Panorama) 사진 데이터
				CameraPos	MMS 제조사(SW)의 카메라 EOP, MMS 제조사(SW)의 카메라 IOP
		ControlPoint			기준점(보정점,검사점) 측량 데이터, 점군 절대정확도의 점군 관측 데이터, 점군 정합정확도의 점군 관측 데이터, 벡터 도화정확도의 점군 관측 데이터, 벡터 도화정확도의 벡터 관측 데이터
			Record		지상기준점DB
				Images	지상기준점DB의 근경 이미지, 지상기준점DB의 원경 이미지
		HDMaP_UTM52N_타원체고			벡터 데이터 (주행경로노드, 주행경로링크, 구간, 부속구간, 주차슬롯, 안전표지, 노면선표시, 노면표시, 신호등, 킬로포스트, 차량방호안전시설, 과속방지턱, 높이장애물, 지주)
		HDMaP_UTMK_정표고			벡터 데이터(상동)
		HDMaP_UTMK_타원체고			벡터 데이터(상동)

- 폴더 및 파일 명칭의 <ID>는 <표 5>의 “기본유형”을 적용하여 연속된 숫자(일련번호)로 작성한다.

<표 5> 폴더 및 파일 명칭의 ID 부여 기준

구분	명칭	ID 허용범위				예시
		기본유형		확장유형		
		표시형식	설명	표시형식	설명	
구축구간 (SECTION)	SEC<ID>	##	2자리숫자 (01~99)	N/A		SEC01, SEC02, ...
측량구간 (SURVEY)	SURV<ID>	##	2자리숫자 (01~99)	수정(갱신) 등으로 불가피한 경우에 한해서, 기본 2자리 숫자에 대해 "00" 추가 허용. 단, 신규구축은 불가		SURV01, SURV02, ...
				##-##	필요 시, 기본 2자리 숫자 뒤에 "마이너스(-)" 기호로 구분하여 2자리 숫자 추가	SURV01, SURV01-01, ..., SURV02,SURV02-01,...
측량경로 (TRACK)	TRACK<ID>	##	2자리숫자 (01~99)	수정(갱신) 등으로 불가피한 경우에 한해서, 기본 2자리 숫자에 대해 "00" 추가 허용. 단, 신규구축은 불가		TRACK01, TRACK02, ...
				##-##	필요 시, 기본 2자리 숫자 뒤에 "마이너스(-)" 기호로 구분하여 2자리 숫자 추가	TRACK01, TRACK01-01, ..., TRACK02,TRACK02-01,...
		###	3자리숫자 (100~999)	기본 2자리 숫자의 유효범위를 초과하는 경우, 3자리 숫자로 확장 허용. 단, 100 미만의 001~099는 불가		TRACK99, TRACK100, ...
				###-##	필요 시, 기본 3자리 숫자 뒤에 "마이너스(-)" 기호로 구분하여 2자리 숫자 추가	TRACK100, TRACK100-01, ...
측량센서 (SENSOR)	Laser<ID>	##	2자리숫자 (01~99)	N/A		Laser01, Laser02, ...
	Camera<ID>	##	2자리숫자 (01~99)	N/A		Camera01, Camera02, ...

- CameraPos 데이터 저장 목적은 정밀도로지도 유통(배포) 시 사용자의 활용을 지원하기 위함이며, CameraPos 폴더에는 카메라 내부/외부표정요소에 대한 MMS 제조사(SW)의 고유 파일포맷을 저장(ASCII 권장)한다<표 6>.
- 파일명은 공백없이 "언더바(_)"를 사용하고, 영문명은 대/소문자로 구분한다.
- 파일명의 <ID>는 해당 TRACK 및 Camera 폴더의 <ID>와 매칭하여 작성한다.
 - 예) TRACK01, Camera01

<표 6> CameraPos 데이터 항목 및 항목별 파일명과 확장자 적용기준

측량센서 (SENSOR)	데이터 항목 (CONTENTS)		파일명 (FILENAME)	확장자 (EXTENSION)
CameraPos	Leica Pegasus 계열	EOP	TRACK<ID>_Camera<ID>_External_Orientation, ...	csv
		IOP	TRACK<ID>_Camera<ID>_Internal_Orientation, ...	txt
	Mitsubishi MMS-X 계열	원시정보	TRACK<ID>_Camera<ID>_CameraTimeAttitude, ...	dat
			TRACK<ID>_Camera<ID>_CameraTimePosition, ...	csv
			TRACK<ID>_Origin_Coordinates	ini
			TRACK<ID>_Output_<yyyymmddhhmm.n****>_10Hz	dat
			TRACK<ID>_MMS30	txt
			TRACK<ID>_MMS31	txt
		EOP(보완)	※ PASCO PADMS SW의 EOP, IOP, Trajectory 파일	
		IOP(보완)		
	PASCO PADMS SW	EOP	TRACK<ID>_Camera_Outer	pdmx.txt
		IOP	TRACK<ID>_Camera_Inner	pdmx.txt
		Trajectory	TRACK<ID>_Camera_Track	pdmx.txt
	Riegl VMX 계열	EOP	TRACK<ID>_Camera<ID>_LB5_Ladybug	csv
		IOP	TRACK<ID>_Camera<ID>_LB5_Ladybug	cam

- 지상기준점 DB 항목 및 항목별 파일명과 확장자 및 데이터 사양은 <표 7>과 같다.
- 파일명은 공백없이 "언더바(_)"를 사용하고, 영문명은 대/소문자로 구분한다.
- 지상기준점 DB 파일(엑셀)은 ControlPointWRecord 폴더(기존 기준점 측량조서 저장위치) 내에 저장한다.
- 지상기준점 DB 파일명의 <구간명>은 SECTION의 구간명과 동일하게 입력하고, IC, JC, TG 등은 2자리로 입력한다(ICT, JCT 불가).
 - 예) 지상기준점DB_금천IC~팔곡JC.xls
- 근경 및 원경 이미지 파일은 ControlPointWRecord 폴더 내에 "Images" 하위 폴더를 추가하여 저장한다.

<표 7> 지상기준점 DB 항목 및 항목별 파일명과 확장자, 데이터 사양

측량구간 (SURVEY)	데이터 항목 (CONTENTS)		파일명 (FILENAME)	확장자 (EXTENSION)	데이터 사양 (SPECIFICATION)
ControlPoint	절대정확 도검사점	기준점 측량	GCP_Ground_Survey	shp	Point {GCP_ID, X, Y, Z, TYPE(CONTROL/CHECK)}
		점군관측	GCP_Laser_Measure	shp	Point {GCP_ID, X, Y, Z}
		벡터 관측	GCP_Vector_Measure	shp	Point {GCP_ID, X, Y, Z}
	상대정확 도비교점	점군관측	MMP_Laser_Measure	shp	Point {MMP_ID, X, Y, Z}
		벡터 관측	MMP_Vector_Measure	shp	Point {MMP_ID, X, Y, Z}
	지상기준점 DB		지상기준점DB_<구간명>	xls	지상기준점DB_표준양식(안) 사용 구간명은 SECTION 구간명과 동일하게 입력
	지상기준점 DB 목록과 연결된 근경, 원경 이미지		C0010A0001	jpg	근경 이미지 파일명(10자리): 'C'+기준점번호9자리'
			...		
			D0010A0001		원경 이미지 파일명(10자리): 'D'+기준점번호9자리'
			...		

2.1. 자료체계

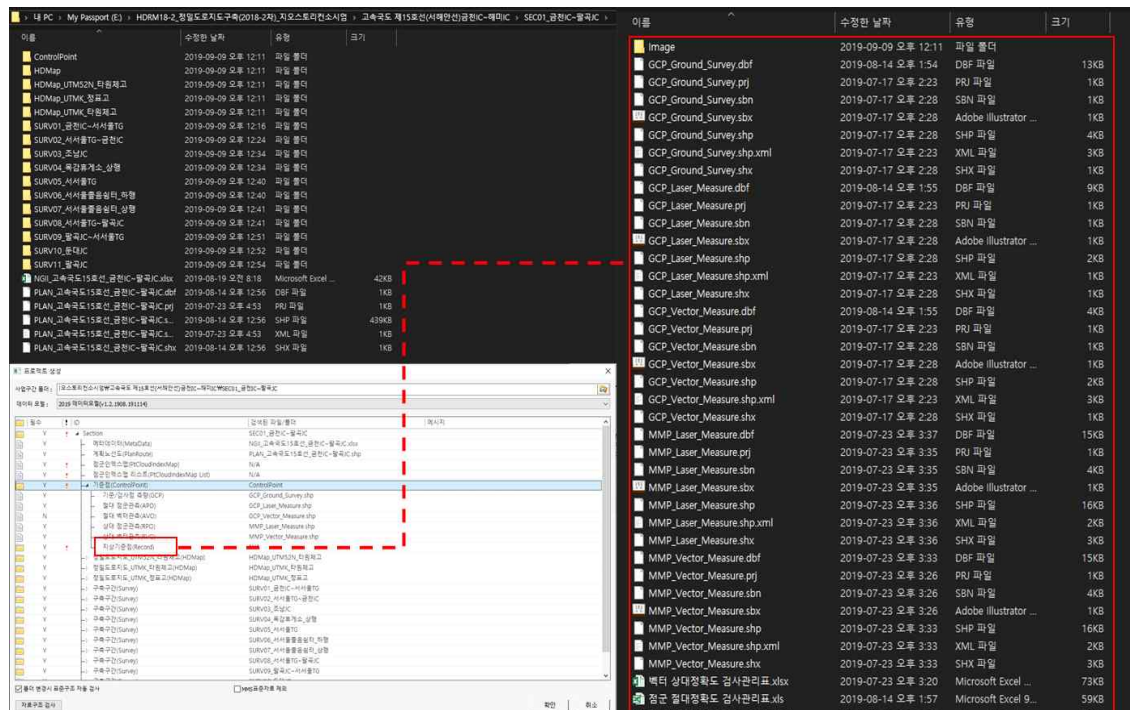
<표 8> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 자료관리 - 전체 데이터 - 자료체계

검사대상	상세내용		
전체 데이터	품질 요소		완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(포맷 일관성)
	검사항목	구분	자료체계
		내용	저장경로, 파일누락, 파일형식, 파일용량
	검사기준		제작 매뉴얼의 데이터 저장구조
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> 저장경로 : 자료관리체계의 데이터 저장경로(디렉토리)와 일치 여부를 확인 파일누락 : 필수 데이터 파일의 누락 여부를 확인 파일형식 : 파일형식(SHP, LAS, JPG, XLSX, INI, 기타 텍스트 등)의 일치 여부를 확인 파일용량 : 파일용량의 이상(0 Byte 등) 여부를 확인
	검사범위	신규구축	실내전수
		수정구축	실내전수
	판정기준		적정 여부
	판정		적, 부

2.1.1. 저장경로

■ 검사방법

- 자료관리체계의 데이터 저장경로(디렉토리)와 일치 여부를 확인한다.



<그림 2> 저장경로 검사 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부(적, 부)

2.1.2. 파일누락

■ 검사방법

- 필수 데이터 파일의 누락 여부를 확인한다.
- 필수 데이터 항목의 폴더 위치 및 파일명 적용 기준은 <표 9>와 같다.

<표 9> 정밀도로지도 필수 데이터 항목의 폴더 위치 및 파일명 적용기준

폴더 위치	필수 데이터 항목 (CONTENTS)	파일명 (FILENAME)
노선/구축구간	메타데이터	NGII_<노선명>_<구축구간명>
	구축노선도	PLAN_<노선명>_<구축구간명>
	점군인덱스맵	PTINDEX_<노선명>_SEC<ID>
		PTINDEX_<노선명>_SEC<ID>
노선/구축구간/측량구간/ 측량경로	MMS 구성정보	MMS_<제조사>_<모델명>_<일련번호>
	MMS 조사궤적	TRACK<ID>_Trajectory
노선/구축구간/측량구간/ 측량경로/측량센서	점군 데이터	<점군파일명>, ...
	단(Planar) 사진 데이터	<사진파일명>, ...
	MMS 제조사(SW)의 카메라 EOP	<CameraPos 목록의 파일명>
	MMS 제조사(SW)의 카메라 IOP	<CameraPos 목록의 파일명>
노선/구축구간/측량구간	점군 정합정확도의 점군 관측 데이터	LCP_Laser_Measure
	벡터 도화정확도의 점군 관측 데이터	MMP_Laser_Measure
	벡터 도화정확도의 벡터 관측 데이터	MMP_Vector_Measure
노선/구축구간	벡터 데이터: 주행경로노드	A1_NODE
	벡터 데이터: 주행경로링크	A2_LINK
	벡터 데이터: 노면선표시	B2_SURFACELINEMARK
	벡터 데이터: 차량방호안전시설	C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부(적, 부)

2.1.3. 파일형식

■ 검사방법

- 파일형식(SHP, LAS, JPG, XLSX, INI, 기타 텍스트 등)의 일치 여부를 확인한다.
- 데이터 항목별 파일명 및 확장자 적용 기준은 <표 10>과 같다.

<표 10> 데이터 항목별 파일명 및 확장자 적용 기준

데이터 항목 (CONTENTS)	파일명 (FILENAME)	확장자 (EXTENTION)
메타데이터	NGII_<노선명>_<구축구간명>	xlsx
구축노선도	PLAN_<노선명>_<구축구간명>	shp(dbf,prj,shx포함)
점군인덱스맵	PTINDEX_<노선명>_SEC<ID>	shp(dbf,prj,shx포함)
	PTINDEX_<노선명>_SEC<ID>	xlsx
MMS 구성정보	MMS_<제조사>_<모델명>_<일련번호>	ini
MMS 조사궤적	TRACK<ID>_Trajectory	shp(dbf,prj,shx포함)
카메라 외부표정요소(EOP)	TRACK<ID>_Camera<ID>, ...	eop
카메라 내부표정요소(IOP)	TRACK<ID>_Camera<ID>, ...	iop
점군 데이터	<점군파일명>, ...	las
단(Planar) 사진 데이터	<사진파일명>, ...	jpg
파노라마(Panorama) 사진 데이터	<사진파일명>, ...	jpg
MMS 제조사(SW)의 카메라 EOP	<CameraPos 목록의 파일명>	***
MMS 제조사(SW)의 카메라 IOP	<CameraPos 목록의 파일명>	***
기준점(보정점,검사점) 측량 데이터	GCP_Ground_Survey	shp(dbf,prj,shx포함)
점군 절대정확도의 점군 관측 데이터	GCP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)
점군 정합정확도의 점군 관측 데이터	LCP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 도화정확도의 점군 관측 데이터	MMP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 도화정확도의 벡터 관측 데이터	MMP_Vector_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)
지상기준점DB	지상기준점DB_<구축구간명>	xlsx
지상기준점DB의 근경 이미지	C<도로번호><구분코드><일련번호>, ...	jpg
지상기준점DB의 원경 이미지	D<도로번호><구분코드><일련번호>, ...	jpg
벡터 데이터: 주행경로노드	A1_NODE	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 주행경로링크	A2_LINK	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 구간	A3_DRIVEWAYSECTION	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 부속구간	A4_SUBSIDIARYSECTION	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 주차슬롯	A5_PARKINGLOT	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 안전표지	B1_SAFETYSIGN	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 노면선표시	B2_SURFACELINEMARK	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 노면표시	B3_SURFACEMARK	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 신호등	C1_TRAFFICLIGHT	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 킬로포스트	C2_KILOPOST	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 차량방호안전시설	C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 과속방지턱	C4_SPEEDBUMP	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 높이장애물	C5_HEIGHTBARRIER	shp(dbf,prj,shx포함)
벡터 데이터: 지주	C6_POSTPOINT	shp(dbf,prj,shx포함)

■ 검사범위

- 실내전수

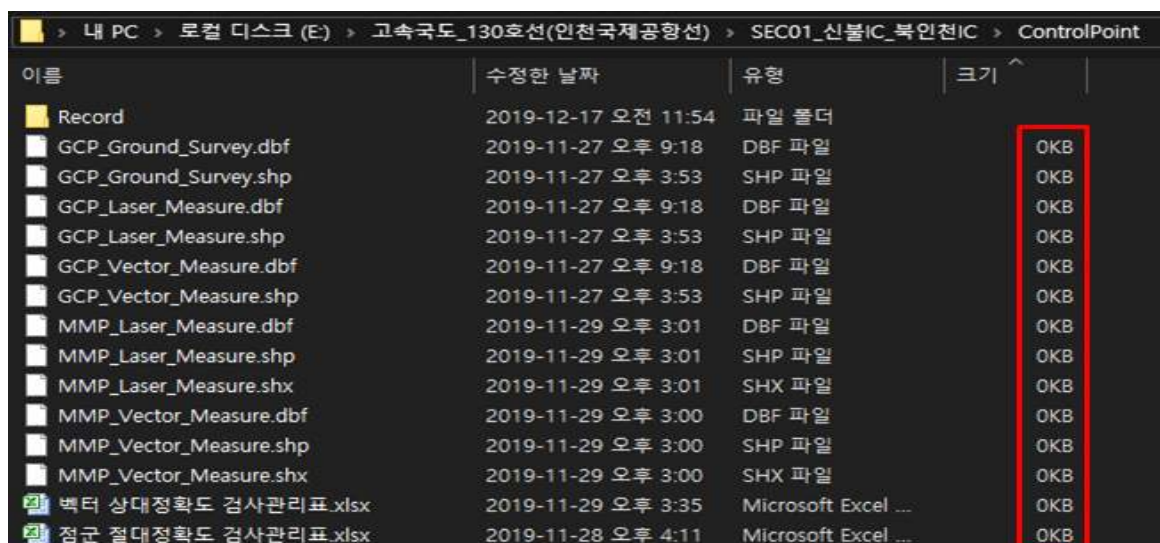
■ 판정기준

- 적정 여부(적, 부)

2.1.4. 파일용량

■ 검사방법

- 파일용량의 이상(0 Byte 등) 여부를 확인한다.



이름	수정된 날짜	유형	크기
Record	2019-12-17 오전 11:54	파일 폴더	
GCP_Ground_Survey.dbf	2019-11-27 오후 9:18	DBF 파일	0KB
GCP_Ground_Survey.shp	2019-11-27 오후 3:53	SHP 파일	0KB
GCP_Laser_Measure.dbf	2019-11-27 오후 9:18	DBF 파일	0KB
GCP_Laser_Measure.shp	2019-11-27 오후 3:53	SHP 파일	0KB
GCP_Vector_Measure.dbf	2019-11-27 오후 9:18	DBF 파일	0KB
GCP_Vector_Measure.shp	2019-11-27 오후 3:53	SHP 파일	0KB
MMP_Laser_Measure.dbf	2019-11-29 오후 3:01	DBF 파일	0KB
MMP_Laser_Measure.shp	2019-11-29 오후 3:01	SHP 파일	0KB
MMP_Laser_Measure.shx	2019-11-29 오후 3:01	SHX 파일	0KB
MMP_Vector_Measure.dbf	2019-11-29 오후 3:00	DBF 파일	0KB
MMP_Vector_Measure.shp	2019-11-29 오후 3:00	SHP 파일	0KB
MMP_Vector_Measure.shx	2019-11-29 오후 3:00	SHX 파일	0KB
벡터 상대정확도 검사관리표.xlsx	2019-11-29 오후 3:35	Microsoft Excel ...	0KB
점군 절대정확도 검사관리표.xlsx	2019-11-28 오후 4:11	Microsoft Excel ...	0KB

<그림 3> 파일용량 이상 여부 확인 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부(적, 부)

3. 메타데이터

- 정밀도로지도제작 작업규정 제26조에 따라 정밀도로지도 성과물로 메타데이터를 납품한다.
- 1단계에서 3단계 검사절차에서 해당되는 메타데이터의 자료형식에 대해서 검사하며, 메타데이터 표준양식(2019)을 따른다.
- 메타데이터는 행을 추가하여 누적 기록하는 것을 원칙으로 하며, 세부 검사항목으로는 필수정보와 코드정보가 있다.

3.1. 자료형식

<표 11> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 자료관리 - 메타데이터 - 자료형식

검사대상	상세내용		
메타데이터	품질 요소		<ul style="list-style-type: none"> • 완전성(누락, 추가) • 논리적 일관성(포맷 일관성, 도메인 일관성)
	검사항목	구분	• 자료형식
		내용	<ul style="list-style-type: none"> • 필수정보 • 코드정보
	검사기준		• 메타데이터 표준양식
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 필수정보 : 필수 정보의 누락 여부를 확인 • 코드정보 : 코드리스트로 정의된 정보의 유효 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

3.1.1. 필수정보

■ 검사방법

- 메타데이터 표준양식(2019)에 정의된 필수 정보인 연락처, 일자, 언어정보, 파일정보, 그 외의 일반적인 정보 등의 누락 여부를 확인한다<표 12>.
- 연락처와 일자는 ngii_hdrm::MD_Metadata 클래스에 의해 표현되고, 언어정보, 파일정보, 그 외의 일반적인 정보는 ngii_hdrm::MD_Identification 클래스에 의해 표현된다.

<표 12> 메타데이터 필수 정보

정밀도로지도 데이터는 다음의 정보를 포함해야 한다.

- a) 연락처(ngii_hdrm::MD_Metadata 클래스에 의해 표현) <표 13>
 - 메타데이터 제공자에 대한 연락처
- b) 일자(ngii_hdrm::MD_Metadata 클래스에 의해 표현) <표 13>
 - 메타데이터 작성일자 혹은 제공일자
- c) 식별(ngii_hdrm::MD_Identification 클래스에 의해 표현) <표 14>
 - 언어정보, 파일정보, 그 외의 일반적인 정보를 포함

<표 13> 정밀도로지도 메타데이터 개체집합정보(ngii_hdrm::MD_Metadata)

세부요소		내용
메타데이터 연락정보	역할	자원제공자(resourceProvider)
	제공기관	국토지리정보원
	책임자명	해당정보의 관리 책임자명
	주소	경기도 수원시 영통구 월드컵길 587
	행정구역	경기도
	우편번호	16517
	연락처	책임기관 담당자의 전화번호
	연락처유형	음성
	국가명	대한민국
	전자우편	담당자의 전자우편주소
	URL주소	www.ngii.go.kr
	연결프로토콜	HTTP
	데이터 가시화 프로그램	NGIMAP, QGIS 등
	온라인 주소이름	국토지리정보원
	온라인 주소기능	정보(information)
메타데이터 작성일자	메타데이터 작성일자	메타데이터 작성일자
	일자유형	제작일자(creation)

<표 14> 정밀도로지도 메타데이터 식별정보(ngii_hdrm::MD_Identification)

정밀도로지도 메타데이터 식별정보 1 : 언어			
세부요소		내용	
식별정보: 언어	사용언어	KOR	
	인코딩값	utf16	

정밀도로지도 메타데이터 식별정보 2 : 참고자료			
세부요소		내용	
식별정보: 참고자료	파일명	해당메타데이터 파일명	
	영문파일명	해당메타데이터 파일명(영문파일이 존재할 경우)	
	버전	1.0	
	참고자료 관련 연락처	책임기관	국토지리정보원
		책임자명	해당정보 관리 책임자명
		책임담당자역할	연락처
		연락처	책임기관 담당자의 전화번호
		연락처유형	음성

정밀도로지도 메타데이터 식별정보 3 : 그 외 식별정보			
세부요소		내용	
식별정보: 그외	간단한 요약	도로구분, 대상구간, 연장에 대한 요약설명	
	공간표현유형	벡터(vector)	
	공간해상도 매개변수	500(scale)	
	주제목록	교통(transportation)	
	공간적 범위	서쪽끝 경도좌표	경도좌표
		동쪽끝 경도좌표	경도좌표
		남쪽끝 위도좌표	위도좌표
		북쪽끝 위도좌표	위도좌표
	시간적범위	MMS 촬영일자	
	수직범위	최소~최대 표고값	
	부가설명		

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부(적, 부)

3.1.2. 코드정보

■ 검사방법

- 메타데이터 필수정보인 연락처, 일자, 식별 등과 관련하여 코드리스트로 정의된 정보의 유효 여부를 확인한다.

항목	세부항목	코드리스트	비고
연락처	역할	자원 제공자(resourceProvider)	
		관리자(custodian)	
		소유자(owner)	
		사용자(user)	
		배포자(distributor)	
		제작자(creator)	
		연락처(pointOfContact)	
		주요 조사자(principalInvestigator)	
		프로세서(processor)	
		발행자(publisher)	
		저자(author)	
		스폰서(sponsor)	
		공동저자(coAuthor)	
		협력자(collaborator)	
		편집자(editor)	
		조정자(mediator)	
		권리자(rightHolder)	
		기여자(contributor)	
일자	일자유형	투자자(funder)	
		이해 관계자(stakeholder)	
		제작일자(creation)	
		출판일자(publication)	
		개정일자(revision)	
		폐지일자(expiry)	
		최종갱신일자(lastUpdate)	
		최종수정일자(lastRevision)	
		차기갱신일자(nextUpdate)	
		사용불가일자(unavailable)	
		시행일자(inForce)	
		채택일자(adopted)	
		사용제한일자(deprecated)	
		대체일자(superseded)	
		유효시작일자(validityBegins)	
		유효만료일자(validityExpires)	
		공개일자(released)	
각체식별자		배포일자(distribution)	
		EPSG:4326	[타원체]
		EPSG:4166	*WGS84 = EPSG:4326, EPSG:4166
		EPSG:4004	*Bessel = EPSG:4004, EPSG:4162
		EPSG:4162	*GRS80 = EPSG:4019, EPSG:4737
		EPSG:4019	
		EPSG:4737	[국토지리정보원]
		EPSG:5185	*서부원점 (GRS80) = EPSG:5185
		EPSG:5186	*중부원점 (GRS80) = EPSG:5186
		EPSG:5187	*동부원점 (GRS80) = EPSG:5187

<그림 4> 메타데이터 코드정보

- 도로구간, 안전표지 및 안전시설물 관련 코드리스트는 <그림 5>, <그림 6>, <그림 7>과 같으며, 세부적인 코드리스트 정보는 정밀도로지도 데이터 모델에 명시된 기준을 따른다.

«CodeList» HDR_RoadRank(도로등급) <ul style="list-style-type: none"> + 고속도로(고속국도) + 국도(일반도로, 일반국도) + 특별광역시도 + 지방도 + 시도 + 군도 + 구도 	«CodeList» HDR_DrivingPathNodeType(주행경로노드유형) <ul style="list-style-type: none"> + 평면교차로 + 입체교차로 + 터널시종점 + 교량시종점 + 지하차도시종점 + 고가차도시종점 + 도로차로수변화 + 통게이트시종점 + 요금소 + 회전교차로 + 기타유형 	«CodeList» HDR_SubsidarySectionType(부속구간유형) <ul style="list-style-type: none"> + 휴게소 + 졸음쉼터 + 기타 부속구간
«CodeList» HDR_RoadType(도로유형) <ul style="list-style-type: none"> + 일반도로 + 터널 + 교량 + 지하도로 + 고가도로 		«CodeList» HDR_DirectionType(방향유형) <ul style="list-style-type: none"> + 상행 + 하행 + 양방향
«CodeList» HDR_DrivingPathLinkType(주행경로링크유형) <ul style="list-style-type: none"> + 교차로내주행경로 + 통게이트차로(하이패스차로) + 통게이트차로(비하이패스차로) + 버스전용차로 + 가변차선차로 + 일반주행차로 + 휴게소진입로 + 휴게소내주행경로 + 휴게소진출로 + 졸음쉼터진입로 + 졸음쉼터내주행경로 + 졸음쉼터진출로 + 기타 차로 	«CodeList» HDR_DrivewaySectionType(차도구간유형) <ul style="list-style-type: none"> + 주행구간 + 평면교차로 구간 + 입체교차로 구간 + 회전교차로 구간 + 통게이트구간 + IC-JC 구간 + 자율주행금지구간 + 기타구간 	«CodeList» HDR_ParkingLotType(주차장유형) <ul style="list-style-type: none"> + 일반주차장 + 화물차전용 주차장 + 장애인전용 주차장 + 노인전용 주차장 + 여성전용 주차장 + 기타 주차장

<그림 5> 도로구간 관련 코드리스트

<p>«CodeList» HDR_SafetySignType(도로표지유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 주의표지 + 지시표지 + 규제표지 + 보조표지 	<p>«CodeList» HDR_CautionsSignType(주의표지유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + +자형 교차로 + T자형 교차로 + Y자형 교차로 + T자형 교차로 + I자형 교차로 + 회전형 교차로 + 우회급은도로 + 좌회급은도로 + 우회로이중급은도로 + 좌회로이중급은도로 + 오르막경사 + 내리막경사 + 우선도로 + 우회급도로 + 좌회급도로 + 2방향통행 + 도로폭이좁아짐 + 우측차로없어짐 + 좌측차로없어짐 + 우측방통행 + 양측방통행 + 중앙분리대작 + 중앙분리대넓 + 도로공사중 + 상습정체구간 + 철길건널목 + 신호기 + 터널 + 교량 + 철단보도 + 어린이보호 + 자전거 + 미끄러운도로 + 노면고르지못함 + 과속방지턱 + 강변도로 + 낙석도로 + 동물 + 비행기 + 야생동물보호 + 위험 + 기타표지 	<p>«CodeList» HDR_RestrictionSignType(규제표지유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 통행금지 + 자동차 통행금지 + 화물자동차 통행금지 + 승합자동차 통행금지 + 이륜자동차 및 원동기장치 자전거 통행금지 + 자동차 이륜자동차 및 원동기장치 자전거 통행금지 + 경운기 트랙터 및 손수레 통행금지 + 자전거 통행금지 + 위험물적재차량 통행금지 + 자중방제한 + 자높이제한 + 자폭제한 + 자간거리제한 + 최고속도제한 + 최저속도제한 + 서행 + 일시정지 + 양보 + 진입금지 + 직진금지 + 우회전금지 + 좌회전금지 + 유턴금지 + 앞지르기금지 + 정차 주차 금지 + 주차금지 + 보행자 통행금지 + 기타 규제표지
<p>«CodeList» HDR_IndicationsSignType(지시표지유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 자동차전용도로 + 자전거전용도로 + 자전거전용차로 + 자전거 및 보행자 겸용도로 + 버스전용차로 + 다인승자전거전용차로 + 회전 교차로 + 직진 + 우회전 + 좌회전 + 직진 및 우회전 + 직진 및 좌회전 + 좌회전 및 유턴 + 좌우회전 + 유턴 + 비보호좌회전 + 양측방통행 + 우측방통행 + 좌측방통행 + 진행방향별 통행구분 + 자전거 및 보행자 통행구분 + 자전거나란히통행허용 + 우회로 + 통행 우선 + 일방통행(우측) + 일방통행(좌측) + 일방통행(직진) + 보행자 전용도로 + 철단보도 + 노인보호(노인보호구역안) + 어린이보호(어린이보호구역안) + 장애인보호(장애인보호구역안) + 자전거철단도 + 주차장 + 자전거 주차장 + 기타 지시표지 	<p>«CodeList» HDR_LineRestrictionType(선규제유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 중앙선 + 가변차선 + 유턴구역선 + 차선 + 버스전용차선 + 길가장자리구역선 + 진로변경제한선 + 경지선 + 기타선 	<p>«CodeList» HDR_AssistantSignType(보조표지유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 거리(앞부터) + 거리(여기부터) + 구역 + 일자 + 시간(시작, 끝) + 시간(이내) + 신호통과상태 + 전방우선도로 + 안전속도 + 기상상태 + 노면상태 + 교통규제 + 통행규제 + 자량한정 + 통행주의 + 충돌주의 + 표지설명 + 구간시작 + 구간내 + 구간끝 + 우회할 + 좌회할 + 전방 + 중앙 + 노폭 + 거리 + 해제 + 견인지역 + 기타 보조표지
<p>«CodeList» HDR_LineMarkType(선표시유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 황색-단선-실선 + 황색-단선-점선 + 황색-단선-좌회전 + 황색-단선-우회전 + 황색-점선-실선 + 황색-점선-점선 + 황색-점선-좌회전 + 황색-점선-우회전 + 백색-단선-실선 + 백색-단선-점선 + 백색-단선-좌회전 + 백색-단선-우회전 + 백색-점선-실선 + 백색-점선-점선 + 백색-점선-좌회전 + 백색-점선-우회전 + 정색-단선-실선 + 정색-단선-점선 + 정색-단선-좌회전 + 정색-단선-우회전 + 정색-점선-실선 + 정색-점선-점선 + 정색-점선-좌회전 + 정색-점선-우회전 + 기타 	<p>«CodeList» HDR_IndicationMarkType(지시표시유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 평행주차 + 직각주차 + 경사주차 + 유도선 + 유도(원형교차로) + 유도(비대칭의 T자형 교차로) + 유도(비대칭의 T자형 교차로) + 철단보도예고 + 경지선 + 대각선철단보도 + 철단보도 + 스텝커브철단보도 + 고원식철단보도 + 자전거릴 단보도 + 자전거전용도로 + 직진 + 좌회전 + 우회전 + 직진 및 좌회전 + 직진 및 우회전 + 유턴 + 좌회전 및 유턴 + 진행방향 및 방면(좌회전) + 진행방향 및 방면(직진) + 진행방향 및 방면(우회전) + 비보호좌회전 + 차로변경 + 오르막경사면 + 어린이보호구역 + 기타 지시표시 	<p>«CodeList» HDR_RestrictionMarkType(규제표시유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 우회전금지 + 좌회전금지 + 직진금지 + 좌우회전금지 + 유턴금지 + 속도제한 + 속도제한(어린이보호구역내) + 서행(전진허) + 서행(어린이보호구역 등 지그재그형태) + 일시정지 + 양보 + 주차금지 + 정주차금지 + 주차금지대 + 노상장애물 + 안전지대 + 기타 표시
<p>«CodeList» HDR_SurfaceMarkForm(노면표시형태)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 화살표 + 숫자 + 문자 + 도형 + 철단보도 + 기타 		

<그림 6> 안전표지관련 코드리스트

<p>«CodeList» HDR_TrafficLightType(신호등유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 차량횡행-삼색등 + 차량횡행-사색등A + 차량횡행-사색등B + 차량횡행-화살표삼색등 + 차량종행-삼색등 + 차량종행-화살표삼색등 + 차량종행-사색등 + 버스삼색등 + 가변형 가변등 + 경보형 가변등 + 보행등 + 자전거종행-삼색등 + 자전거종행-이색등 + 차량보조등-종형삼색등 + 차량보조등-종형사색등 + 기타 신호등 유형 	<p>«CodeList» HDR_VehicleProtectionSafetyType (차량방호안전유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 녹지대 + 가드레일 + 콘크리트방호벽 + 콘크리트연석 + 무단횡단방지시설 + 중앙분리대개구부 + 임시구조물 + 벽 + 기타 	<p>«CodeList» HDR_PostType(지주유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 신호기지주 + 교통표시지주 + 기타지주
		<p>«CodeList» HDR_SpeedBumpType</p> <ul style="list-style-type: none"> + 높이있는 방지턱 + 높이없는 방지턱표시 + 기타 방지턱
		<p>«CodeList» HDR_HeightBarrierType(높이장애물유형)</p> <ul style="list-style-type: none"> + 고가도로 또는교량 + 육교 + 높이제한시설물 + 기타 높이제한장애물

<그림 7> 안전시설물 관련 코드리스트

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부(적, 부)

제 3 장 MMS 측량

1. 개요

- 정밀도로지도 품질검사 절차 1단계는 MMS 측량 공정 과정에 대해서 진행한다.
- 검사대상으로는 MMS 장비정보, MMS 수집경로, 점군 데이터, 사진 데이터이다.
- MMS 장비정보는 센서 구성(스캐너 및 카메라)에 대해 검사하고, MMS 수집경로는 수집 범위에 대한 검사를 수행한다. 점군 데이터는 점밀도에 대한 검수를 진행하고 사진 데이터는 사진촬영빈도와 사진표정정보에 대해 검사한다.

<표 15> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : MMS 측량

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
MMS 측량	MMS 장비정보	센서구성	스캐너 구성
			카메라 구성
	MMS 수집경로	측량방법	수집범위
	점군 데이터	자료규격	점밀도
	사진 데이터	자료규격	사진촬영빈도
			사진표정정보

- MMS 측량 공정 과정 산출물은 점군 데이터와 사진 데이터이며, 이에 대한 검사기준을 요약하여 <표 16>에 정리하였다.

<표 16> MMS 측량 과정 산출물에 대한 품질 검사 기준

검사항목	검 사 기 준	검사범위		판정기준
		신규구축	수정구축	
점군 데이터 점밀도	점밀도 : 10m 범위 내 1㎡ 당 400점 이상 (영상 중첩 도화 시 100점 이상)	실내표본	실내표본	기준범위 (95%) (적, 부)
사진데이터 촬영빈도	프레임 수 : 10m 당 1장 이상	실내전수	실내전수	적정여부 (적, 부)

2. MMS 장비정보

- MMS 장비를 구성하는 센서인 스캐너 및 카메라 구성에 대한 검사를 수행하며, 그 기준은 정밀도로지도제작 작업규정 제5조를 따른다.
- MMS 장비정보는 <표 17>과 같이 MMS 구성정보(INI) 표준양식에 따라야 하며, 신규, 수정(갱신)구축 모두에 대하여 실내전수조사를 실시하여 적부를 판단한다.

<표 17> MMS 구성정보(INI) 표준양식

[Header]	
Title=MMS Configuration Sheet 2019	
Version=1.1.0	
VersionDate=2020-03-03	
Copyright=National Geographic Information Institute(Korea)	
[MMSIdentification]	
Manufacturer=Leica	; MMS(Mobile Mapping System) 제조사명
ModelName=Pegasus:Two	; MMS 모델(제품)명
SerialNumber=53090	; MMS 시리얼 번호(Serial Number), 모델번호가 아닌 고유번호
[ImagingSensors]	
NumofScanners=1	; MMS 측량에 사용된 레이저스캐너(라이다센서) 개수. 납품 성과와 일치해야 함
NumofCameras=7	; MMS 측량에 사용된 카메라 개수. 납품 성과와 일치해야 함
[Scanner01]	
Number=01	; 레이저스캐너 번호(정수 2자리). 납품성과와 일치해야 함
Orientation=06	; MMS 플랫폼 기준의 스캐너 위치(정수 2자리, 01~12의 시간방향)
OuputDirectory=Laser01	; 점군 파일(LAS)이 저장된 폴더명. 폴더명의 번호는 스캐너 번호와 일치해야 함
[Camera01]	
Number=01	; 카메라 번호(정수 2자리). 납품성과와 일치해야 함
Orientation=12	; MMS 플랫폼 기준의 카메라 위치(정수 2자리, 01~12의 시간방향, Sky View는 99)
OuputDirectory=Camera01	; 사진 파일(JPG 등)이 저장된 폴더명. 폴더명의 번호는 카메라 번호와 일치해야 함
UndistortedImage=false	; 사진 파일의 렌즈왜곡 보정 여부. Corrected(undistorted)=true, Uncorrected(distorted)=false
ImageType=Planar	; 단 사진은 Planar, 파노라마 사진은 Panorama. 매개변수(키) 행 누락시 Planar로 인식
ImageOrientation=Landscape	; 사진 화상배열이 가로형이면 Landscape, 세로형이면 Portrait. 매개변수(키) 행 누락시 Landscape로 인식
[Camera02]	
⋮	

2.1. 센서 구성

<표 18> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - MMS 장비정보 - 센서구성

검사대상	상세내용		
MMS 장비정보	품질 요소		• 논리적 일관성(포맷 일관성)
	검사항목	구분	• 센서구성
		내용	• 스캐너 구성, 코드정보
	검사기준		• 스캐너 구성: 스캐너 정보와 폴더 명칭 및 개수 일치 • 카메라 구성: 카메라 정보와 폴더 명칭 및 개수 일치
	검사방법		• 스캐너 구성 : 스캐너 구성정보(개수 등)와 점군 데이터의 일치 여부를 확인 • 카메라 구성 : 카메라 구성정보(개수 등)와 사진 데이터의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.1.1. 스캐너 구성

■ 검사방법

- MMS 측량에 사용된 스캐너(라이다센서) 개수와 점군 데이터의 일치 여부를 확인한다.
- 레이저스캐너 번호(정수 2자리)와 납품성과의 일치 여부를 확인한다.
- 점군 파일(LAS)이 저장된 폴더명 번호와 스캐너 번호의 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

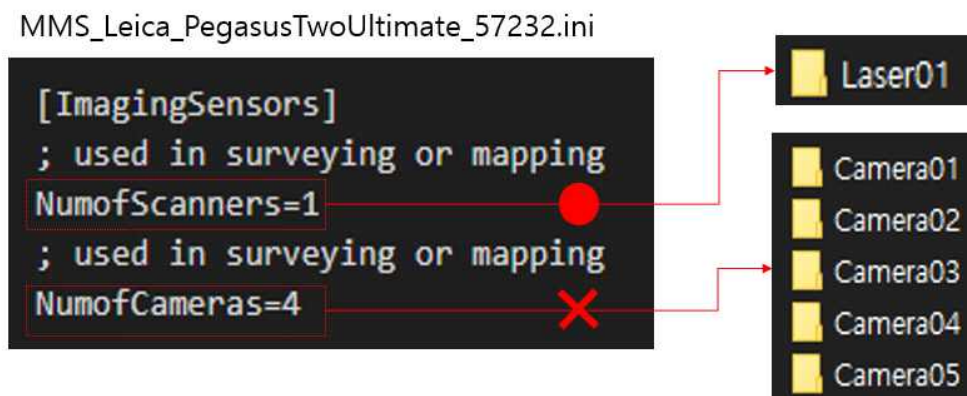
■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.1.2. 카메라 구성

■ 검사방법

- 카메라 개수와 사진 데이터의 일치 여부를 확인한다.
- 카메라 번호(정수 2자리)와 납품성과의 일치 여부를 확인한다.
- 사진 파일(JPG 등)이 저장된 폴더명 번호와 카메라 번호의 일치 여부를 확인한다.



<그림 8> 센서구성 품질검사 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

3. MMS 수집경로

- MMS 수집경로는 측량 방법에 대해 검사하며, 정밀도로지도제작 작업규정 제11조를 따르는지에 대한 검사를 수행한다.
- 대상 도로의 폭, 차로수와 MMS 수집경로를 비교하여 누락 여부를 판단한다.

3.1. 측량방법

<표 19> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - MMS 수집경로 - 측량방법

검사대상	상세내용		
MMS 수집경로	품질 요소		• 완전성(누락)
	검사항목	구분	• 측량방법
		내용	• 수집범위
	검사기준		• 계획노선도, 과업지시서
	검사방법		• 대상 도로의 폭, 차로 수와 MMS 수집경로를 비교하여 누락 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

3.1.1. 수집범위

■ 검사방법

- 정밀도로지도제작 작업규정 제11조②에 따라 MMS 측량을 실시하며, 대상 도로의 폭, 차로 수와 MMS 수집경로를 비교하여 누락 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

4. 점군 데이터

- MMS로부터 취득된 점군 데이터의 점밀도는 정밀도로지도제작 작업규정 제11조⑤의 기준에 따라 검사를 수행한다.

4.1. 자료규격

<표 20> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - 점군 데이터 - 자료규격

검사대상	상세내용		
점군 데이터	품질 요소		• 유용성 요소
	검사항목	구분	• 자료규격
		내용	• 점밀도
	검사기준		• 10m 범위 내 1m ² 당 400점 이상 (영상 중첩 도화 시 100점 이상)
	검사방법		• 측량센서 위치를 기준으로 10m 범위 내에 취득한 단위 면적(m ²)당 점의 수를 계산하여 공백의 발생 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내표본
		수정구축	• 실내표본
	판정기준		• 기준 범위 (95% 이상)
	판정		• 적, 부

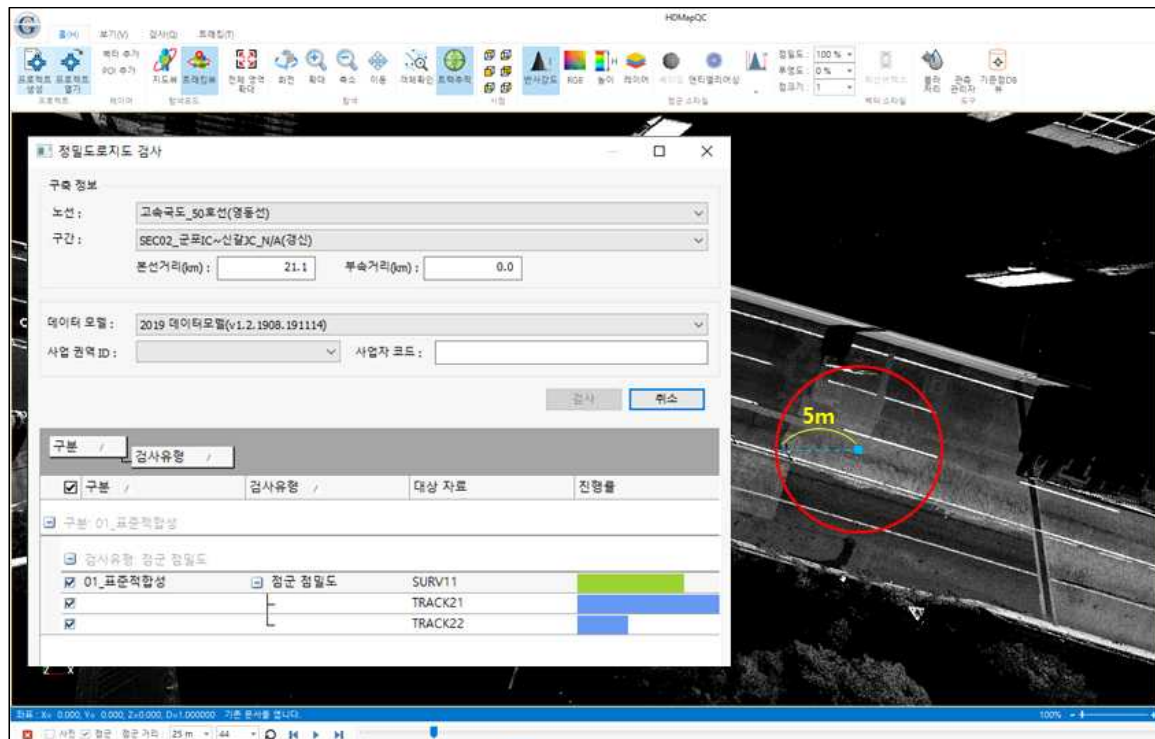
4.1.1. 점밀도

■ 검사방법

- 점밀도 검사는 MMS 수집경로 내의 측량센서 스캐닝 위치의 총 개수에 대해 10% 이상의 위치를 선정한 후, 그 선정 위치를 중심으로 10m 범위 내의 점의 개수를 파악한다.
- 점밀도(단위면적(m²)당 점의 수)를 계산하여 공백의 발생 여부를 확인한다. 이때 점밀도 기준은 도화시 점군 데이터만을 이용하는 경우 400점 이상, 점군 데이터와 영상자료(사진)를 중첩 사용하는 경우 100점 이상을 취득해야 공백이 없는 것으로 판단한다(이는 수치지도 1/500 정밀도에 해당하는 기준임).

<표 21> 점군 데이터 점밀도 기준

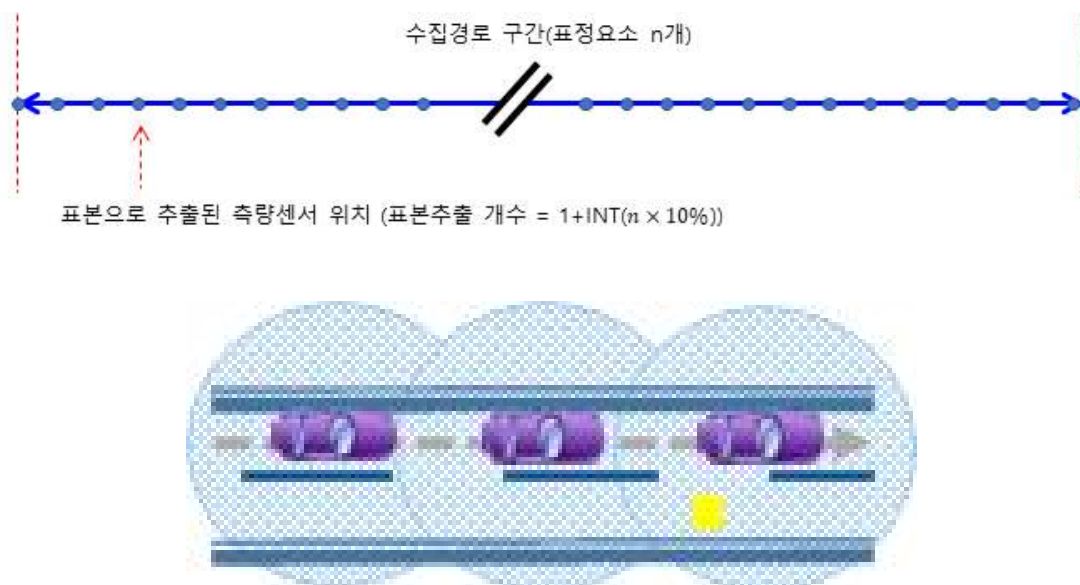
검사항목	검 사 기 준	검사범위		판정기준
		신규구축	수정구축	
점 밀도	점밀도 : 10m 범위 내 1m ² 당 400점 이상 (영상 중첩 도화 시 100점 이상)	실내표본	실내표본	기준범위(95%) (적, 부)



<그림 9> 점군 데이터 점밀도 검사 예시

■ 검사범위

- 신규 및 수정 구축 데이터 모두 실내표본 추출을 통해 검사하며, 표본 추출 방법 및 예시는 <그림 10> 및 <표 22>와 같다.



<그림 10> 점밀도 검사의 표본추출 방법 및 배치 예시

<표 22> 점군 데이터 점밀도 검사를 위한 표본 추출 방법

- MMS 수집경로 내의 측량센서 스캐닝 위치의 개수에 대해 10% 이상의 표본을 추출한다.
- MMS 수집경로의 진행방향으로 최소 1점 이상을 균등하게 배분하여 추출한다.
- 계산방법 : 표본추출 개수 = 1 + INT(표정요소 개수 × 10%)

■ 판정기준

- 점밀도 검사를 실시한 선정 위치들 중에서 95% 이상이 공백 없이 점밀도 기준을 만족하는지에 대한 여부를 판단한다.

5. 사진 데이터

- MMS 측량을 통해 취득된 사진 데이터에 대한 자료 규격을 검사하며, 세부 검사항목으로는 사진촬영빈도와 사진표정정보를 확인한다.

5.1. 자료규격

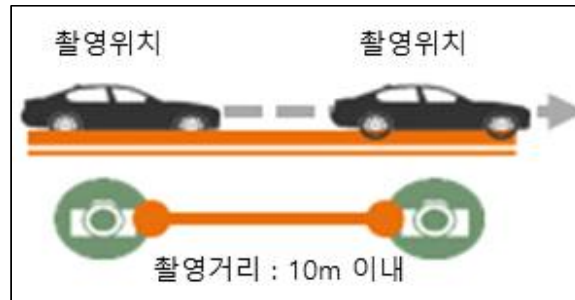
<표 23> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 측량 - 사진 데이터 - 자료규격

검사대상	상세내용		
사진 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(포맷 일관성), 유용성 요소
	검사항목	구분	• 자료규격
		내용	• 사진촬영빈도, 사진표정정보
	검사기준		<ul style="list-style-type: none"> • 사진촬영빈도 : 대상 구간의 10m 내 1 프레임 이상 • 사진표정요소 : 표정정보와 사진 파일 명칭 및 개수 일치
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 사진촬영빈도 : 측량센서 위치를 기준으로 10m 거리 이내로 취득한 사진의 프레임 수를 계산하여 결측 여부를 확인 • 사진표정정보 : 사진촬영빈도 기준에 따른 영상 파일과 외부표정요소(EOP)의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

5.1.1. 사진촬영빈도

■ 검사방법

- 정밀도로지도제작 작업규정 제11조④의 기준에 따라, 측량센서 위치를 기준으로 10m 거리 이내로 취득한 사진의 프레임 수를 계산하여 결측 여부를 확인한다.



<그림 11> 사진촬영빈도 검사 방법

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

5.1.2. 사진표정정보

■ 검사방법

- 사진촬영빈도 기준에 따른 영상 파일과 외부표정요소(EOP)의 일치 여부를 확인한다.

TRACK01WCamera01		TRACK01_Camera01_External_Orientation.csv					
		Image ID	Time	X0	Y0	Z0
Image01.jpg	←→	Image01.jpg
Image02.jpg	←→	Image02.jpg
Image03.jpg	←→	Image03.jpg
Image05.jpg	←×	Image04.jpg

<그림 12> 사진표정정보 검사 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

제 4 장 기준점 측량

1. 개요

- 기준점은 GNSS 수신 환경이 좋지 않은 구간의 위치 정확도를 향상시키기 위한 보정점과 표준자료의 절대정확도를 검사하기 위한 검사점으로 나눌 수 있다.
- 기준점은 표준자료의 위치정확도 향상 및 검증을 목적으로 한 작업 과정으로 MMS측량 시 주행했던 차로에 근접하고 점군데이터 상에서의 명확한 위치에 선점해야 하며, 외부 환경으로 인한 변화가 없는 지형·지물을 선택하여 선점해야 한다.

<표 24> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 기준점 측량

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
기준점 측량	기준점 데이터	자료형식	테이블 구성
			필수정보
		자료규격	보정점 배치
			검사점 배치

- 기준점 명칭은 <그림 13>와 같이 부여한다.



<그림 13> 기준점 명칭 부여방안

- 코드구성 상세설명

<표 25> 코드구성 상세 설명

구분	자리수	포맷	설명	예시
도로번호	4	{####}	한국도로공사 도로번호	0010
구분코드	1	{A, B, C, D, E, F, G, H}	A : 고속국도 / B : 도시고속국도 C : 일반국도 / D : 특별·광역시도 E : 국가지원지방도 / F : 지방도 G : 시·군도 / H : 기타	A
일련번호	4	{####}	0001~9999	0001

○ 구간코드 상세설명

<표 26> 구간코드 상세 설명

대상지역	작업구간	도로번호
22년 고속도로 C-ITS 실증	고속국도 10호선 (남해선) 서영암IC~부산IC	0010
	고속국도 102호선 (남해제1지선) 산인JCT~창원JCT	0102
	고속국도 45호선 (중부내륙선) 내서JCT~여주JCT	0045
	고속국도104호선 (남해제2지선) 냉정JCT~서부산IC	0104
	고속국도 551호선 (중앙선지선) 김해JCT~양산JCT	0551
	고속국도 16호선 (울산선) 연양JCT~울산IC	0016
	고속국도 451호선 (중부내륙지선) 현풍JCT~금호JCT	0451
	고속국도 55호선 (중앙선) 금호JCT~춘천IC	0055
	고속국도 30호선 (상주영덕선) 상주JCT~영덕IC	0030
잔여고속도로	고속국도 55호선 (중앙선) 동대구IC~김해부산TG	0055
	고속국도 65호선 (동해선) 울산JCT~동부산IC	0065
	고속국도 105호선 (남해제3지선) 진해본선TG~진례JCT	0105
	고속국도 301호선 (상주영천선) 상주JCT~영천JCT	0301
	고속국도 600호선 (부산외곽순환선) 진영JCT~기장IC	0600
제주C-ITS 실증지구	일주동로 외 지방도	11XX

○ 기준점 측량 성과는 <표 27>과 같이 지상기준점DB(엑셀) 양식을 사용하여 기록한다.

<표 27> 정밀도로지도 기준점DB 기록양식

연번	구분	컬럼명	필수/선택
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

연번	구분	컬럼명	필수/선택
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. 기준점 데이터

- 기준점 선점에 관련된 작업 규정 요약은 <표 28>과 같다.

<표 28> 기준점 선점 기준 작업규정

규정 조항	선점 기준
작업규정(안) 제14조	GNSS/INS 통합계산 결과가 불량한 구간에 기준점을 배치
	GNSS 신호 수신이 양호한 지역은 평균 1km 당 1점 이상 배치
	GNSS 신호 수신이 불량한 지역은 평균 1km 당 2점 이상 배치
	GNSS/INS 통합계산 결과가 양호하고 지형이 평탄한 경우 기준점 선점을 생략가능

2.1. 자료형식

<표 29> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 기준점 측량 - 기준점 데이터 - 자료형식

검사대상	상세내용		
기준점 데이터	품질 요소		<ul style="list-style-type: none"> • 완전성(누락, 초과) • 논리적 일관성(포맷 일관성, 도매인 일관성)
	검사항목	구분	• 자료형식
		내용	• 테이블 구성, 필수정보
	검사기준		• 지상기준점DB 표준양식
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 테이블 구성 : 기록양식의 테이블 구성과 일치(컬럼 위치, 누락/추가) 여부를 확인 • 필수정보 : 필수 정보의 누락, 근/원경 영상 파일의 연결 오류 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.1.1. 테이블 구성

■ 검사방법

- 기록양식의 테이블 구성과 일치(컬럼 위치, 누락/추가) 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.1.2. 필수 정보

■ 검사방법

- 필수 정보의 누락, 근/원경 영상 파일의 연결 오류 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2. 자료규격

<표 30> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 기준점 측량 - 기준점 데이터 - 자료규격

검사대상	상세내용		
기준점 데이터	품질 요소		• 완전성(누락), 유용성 요소
	검사항목	구분	• 자료규격
		내용	• 보정점 배치 • 검사점 배치
	검사기준		• 보정점 배치: 평균 1km 당 1점 이상 • 검사점 배치: 평균 5km 당 1점 이상
	검사방법		• 보정점 배치 : 노선 거리를 기준으로 평균 1km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부를 확인 • 검사점 배치 : 노선 거리를 기준으로 평균 5km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 기준 범위 (95% 이상)
	판정		• 적, 부

<표 31> 기준점 검사항목

검사항목	검사기준	검사범위		판정기준
		신규구축	수정구축	
보정점 배치	결측여부	실내전수	실내전수	적정 여부(적, 부)
검사점 배치	결측여부	실내전수	실내전수	적정 여부(적, 부)

2.2.1. 보정점 배치

■ 검사방법

- 노선 거리를 기준으로 평균 1km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부를 확인한다.
- 보정점 배치는 작업규정 제14조의 선점 구간에 대하여 노선 거리를 기준으로 평균 1km당 최소 1점 이상의 보정점 측량을 수행한다.
- 정밀도로지도제작 작업규정 제 14조의 검사점은 실제로는 보정점에 해당된다.
- 보정점의 경우 GNSS/INS 처리 결과가 불량한 구간에 평균 1km 당 1점 이상의 기준점을 설치하여 정확도를 향상해야 하며, 검사점은 보정점과 중복하지 않는 구간에 대해서, 노선 거리를 기준으로 평균 5km당 최소 1점 이상의 검사점 측량을 수행하여 보정점 개수의 20% 수준이 되도록 한다. 또한, 검사점은 보정처리된 표준자료의 전체구간에 대한 정확도 검증을 위해 고르게 분포하도록 선점하여 표준자료의 정확도를 확보해야 한다. 도로는 고속주행 차량으로 인해 작업환경의 안전성이 떨어지는 경우에는 도로 외측부에 기준점을 설치해야 하며, 교량·터널내부와 같이 작업이 불가능한 환경의 경우 안전성을 고려하여 시/종점 구간에 기준점을 설치해야 한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2.2. 검사점 배치

■ 검사방법

- 노선 거리를 기준으로 평균 5km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

제 5 장 MMS 표준자료

1. 개요

- MMS 표준자료 검사대상은 <표 32>와 같이 점군 데이터와 벡터 데이터로 나뉘며, 점군 데이터는 위치정확도를 검사하고, 사진 데이터는 정보보호에 대하여 검사한다.

<표 32> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : MMS 표준자료

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
MMS 표준자료	점군 데이터	위치정확도	절대정확도
			정합정확도
	사진 데이터	정보보호	개인정보

- 벡터의 절대 정확도는 <표 33>과 같으며, 이를 위한 검사기준은 <표 34>와 같다. 점군 데이터 수집 시 횡방향으로 구분하여 자료를 수집하거나 동일 지역에 대하여 중복으로 수집된 자료 사이의 편차를 소거하여야 하며, 이에 대하여 요구되는 정확도 기준을 정합 정확도로 정의한다.

<표 33> 벡터 데이터의 절대정확도 기준

데이터	검사항목	검 사 기 준			
		RMSE(m) 95%신뢰구간		최대오차(m)	
		평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
벡터	절대정확도	0.25	0.25	0.5	0.5

- 벡터 절대정확도를 만족시키기 위해서 점군 절대정확도와 정합정확도, 벡터 도화정확도는 <표 34>의 기준을 만족해야 한다.

<표 34> 정밀도로지도 점군 데이터 절대정확도, 정합정확도 및 벡터 데이터 도화정확도 기준

데이터	검사항목	검 사 기 준				검사범위		판정기준
		RMSE(m) 95%신뢰구간		최대오차(m)				
		평면위치	수직위치	평면위치	수직위치	신규구축	수정구축	
점군	절대정확도	0.2	0.2	0.4	0.4	현장 표본	현장 표본	기준범위 (적, 부)
	정합정확도	0.1	0.1	0.2	0.2	실내 표본	실내 표본	기준범위 (적, 부)
벡터	도화정확도	0.1	0.1	0.2	0.2	실내 표본	실내 표본	기준범위 (적, 부)

- ASPRS 수치지형공간데이터 위치정확도 기준을 따라 벡터 도화정확도를 계산하면 다음과 같다.
 - 95% 신뢰도에서 $1.96 \times (\text{벡터 수직 도화정확도 RMSE}) = (\text{점군 절대정확도 RMSE, 25cm})$ 이다.
 - $1.96 \times (\text{벡터 수직 도화정확도 RMSE}) = 25\text{cm}$
 $\rightarrow (\text{벡터 수직 도화정확도 RMSE}) \approx 12.5\text{cm}$ 이다.
 - $(\text{벡터 도화정확도 RMSE}) = 0.8 \times (\text{벡터 수직 도화정확도 RMSE}) = 0.8 \times 12.5 = 10\text{cm}$
 - $(\text{벡터 도화정확도 최대오차}) = 1.6 \times (\text{벡터 수직 도화정확도 RMSE}) = 1.6 \times 12.5 = 20\text{cm}$
 \rightarrow 즉, 신뢰도 95% 수준에서 RMSE는 10cm, 최대오차는 20cm로 계산된다.
- 점군 정합정확도 기준은 벡터 도화정확도와 동일하다(신뢰도 95% 수준에서 RMSE는 10cm, 최대오차는 20cm).
- 벡터 데이터는 기본적으로 점군 데이터의 도화를 통해 얻어지며, 따라서 점군 데이터의 절대정확도 기준은 벡터 데이터 절대정확도 기준보다 엄격해진다. 벡터 절대정확도 기준을 바탕으로 오차의 전파를 역계산하면, 결과적으로 95% 신뢰구간에서 수평과 수직 모두 RMSE 0.2m, 최대오차는 수평과 수직 모두 0.4m가 도출된다.
 - $\rightarrow (\text{벡터 절대정확도})^2 = (\text{점군 절대정확도})^2 + (\text{점군 정합정확도})^2 + (\text{벡터 도화정확도})^2$
- RMSE 계산방법은 ASPRS 수치지형공간데이터 위치정확도 기준(National Standard for Spatial Data Accuracy, NSSDA)을 따르며, 정확도 측정 예시는 <그림 14>와 같다.

NSSDA 정확도 측정 예시

Point ID	Map-derived values			Survey Check Point Values			Residuals (Errors)		
	Easting (E)	Northing (N)	Elevation (H)	Easting (E)	Northing (N)	Elevation (H)	Δx Easting (E)	Δy Northing (N)	Δz Elevation (H)
	meters	meters	meters	meters	meters	meters	meters	meters	meters
GCP1	359584.394	5142449.934	477.127	359584.534	5142450.004	477.198	-0.140	-0.070	-0.071
GCP2	359872.190	5147939.180	412.406	359872.290	5147939.280	412.396	-0.100	-0.100	0.010
GCP3	395893.089	5136979.824	487.292	395893.072	5136979.894	487.190	0.017	-0.070	0.102
GCP4	359927.194	5151084.129	393.591	359927.264	5151083.979	393.691	-0.070	0.150	-0.100
GCP5	372737.074	5151675.999	451.305	372736.944	5151675.879	451.218	0.130	0.120	0.087
Number of check points							5	5	5
Mean Error (m)							-0.033	0.006	0.006
Standard Deviation (m)							0.108	0.119	0.006
RMSE (m)							0.102	0.106	0.081
RMSEr (m)							0.147	=SQRT(RMSEx2 + RMSEy2)	
NSSDA Horizontal Accuracy (ACCr) at 95% Confidence Level							0.255	=RMSEr × 1.7308	
NSSDA Vertical Accuracy (ACCz) at 95% Confidence Level							0.160	=RMSEz × 1.9600	

RMSE(Root Mean Squares Error) 계산:

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{i(map)} - x_{i(surveyed)})^2}$$

여기서,

 $x_{i(map)}$: i 번째 검사점의 데이터 좌표 $x_{i(surveyed)}$: i 번째 검사점에 대하여 독립된 방법으로 취득된 더 높은 정확도의 좌표 n : 검사점 개수

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{(-0.140)^2 + (-0.100)^2 + (0.017)^2 + (-0.070)^2 + (0.130)^2}{5}} = 0.102m$$

$$RMSE_y = \sqrt{\frac{(-0.070)^2 + (-0.100)^2 + (-0.070)^2 + (0.150)^2 + (0.120)^2}{5}} = 0.107m$$

$$RMSE_z = \sqrt{\frac{(-0.071)^2 + (0.010)^2 + (0.102)^2 + (-0.100)^2 + (0.087)^2}{5}} = 0.081m$$

$$RMSE_r = \sqrt{SE_x^2 + SE_y^2}$$

신뢰도 95% 수준에서 NSSDA 정확도 계산:

(단, 측정값에 유의미한 계통오차는 없다고 가정하며, 평균오차는 x, y, z 방향 RMSE의 25%보다 작다.)

신뢰도 95% 수준에서 수평정확도

$$= 2.4477 \left(\frac{RMSE_r}{1.4142} \right) = 1.7308(RMSE_r) = 1.7308(0.148) = \mathbf{0.255m}$$

신뢰도 95% 수준에서 수직정확도

$$= 1.9600 RMSE_z = 1.9600(0.081) = \mathbf{0.160m}$$

<그림 14> ASPRS 위치정확도 기준에 따른 RMSE 계산 방법 및 예시

2. 점군 데이터

2.1. 위치정확도

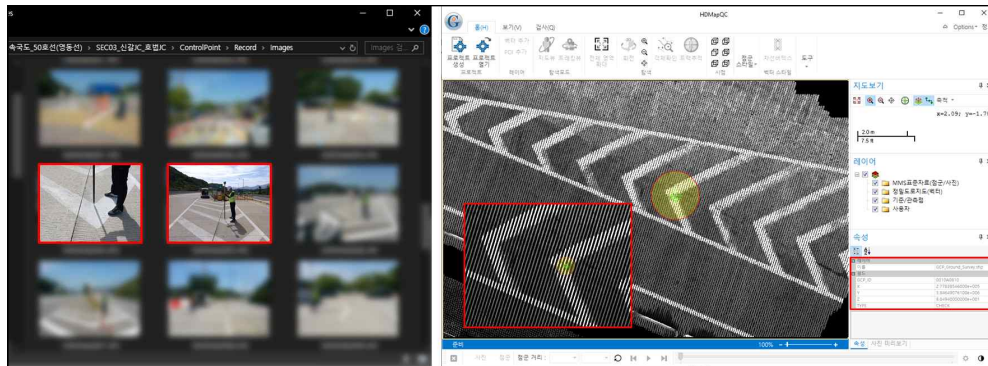
<표 35> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 표준자료 - 점군 데이터 - 위치정확도

검사대상	상세내용						
점군 데이터	품질 요소		• 위치 정확성(절대(외부) 정확성, 상대(내부) 정확성)				
	검사항목	구분	• 위치정확도				
		내용	• 절대정확도, 정합정확도				
	검사기준		검사항목	RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)	
				평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
			절대정확도	0.2	0.2	0.4	0.4
			정합정확도	0.1	0.1	0.2	0.2
	검사방법		• 절대정확도 : 검사점 측량 위치를 기준으로 점군 데이터의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인 • 정합정확도 : 인접한 점군 데이터의 중복영역에서 동일 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준 (RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인				
	검사범위	신규구축	• 실내표본				
		수정구축	• 실내표본				
판정기준		• 기준 범위					
판정		• 적, 부					

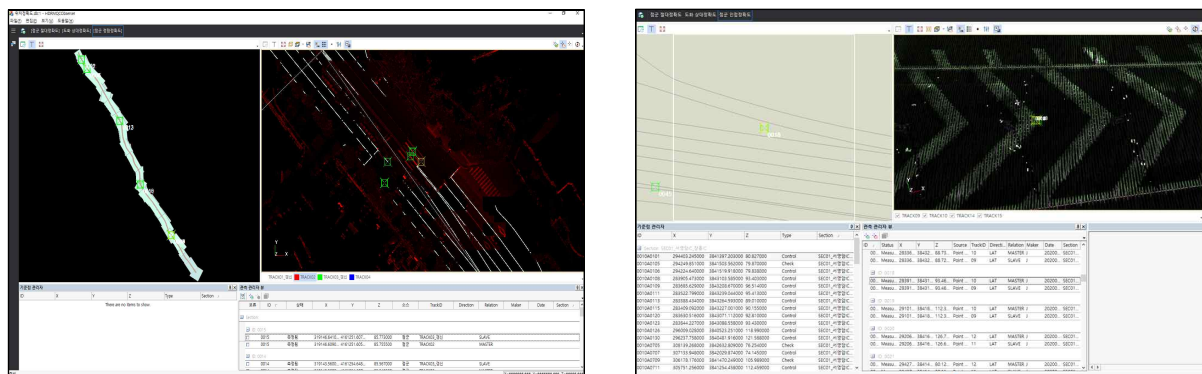
2.1.1. 절대정확도

■ 검사방법

- 검사점 측량 위치를 기준으로 점군 데이터의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인한다.



<그림 15> 점군 데이터의 절대정확도 검사 예시



<그림 16> 점군 데이터의 정합정확도 검사 예시

■ 검사범위

- 실내표본

■ 판정기준

- 기준 범위 (적, 부)

2.1.2. 정합정확도

■ 검사방법

- 인접한 점군 데이터의 중복영역에서 동일 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차 기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인한다.
- MMS 표준자료의 점군 데이터 정합정확도 검사점 표본추출 방법은 <표 36>과 같다.

■ 검사범위

- 실내표본

■ 판정기준

- 기준 범위 (적, 부)

<표 36> 점군데이터 - 정합정확도 검사점의 표본 추출 방법

구분	검 사 기 준	판정기준
선점 기준	<ul style="list-style-type: none"> - 중복영역의 장축(Major Axis)방향으로 최소 2점 이상을 균등하게 배분하여 선점 - 중복영역의 장축방향으로 거리가 2km 초과할 때마다 최소 추가 1점을 누적하여 선점 - 계산방법: 정합검사점 개수 = 2 + INT(거리 x ½) 	<ul style="list-style-type: none"> - 중복영역의 장축방향 거리가 2km 미만의 경우 1.8km : $2 + \text{INT}(1.8 \times \frac{1}{2}) = 2 + \text{INT}(0.9) = 2 + 0 = 2$ - 2km 이상인 경우 2.1km : $2 + \text{INT}(2.1 \times \frac{1}{2}) = 2 + \text{INT}(1.05) = 2 + 1 = 3$ 3.0km : $2 + \text{INT}(3.0 \times \frac{1}{2}) = 2 + \text{INT}(1.5) = 2 + 1 = 3$ 4.0km : $2 + \text{INT}(4.0 \times \frac{1}{2}) = 2 + \text{INT}(2.0) = 2 + 2 = 4$
검 사 점 배 치		

3. 사진 데이터

3.1. 정보보호

<표 37> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : MMS 표준자료 - 사진 데이터 - 정보보호

검사대상	상세내용		
사진 데이터	품질 요소		• 완전성(누락), 유용성 요소
	검사항목	구분	• 정보보호
		내용	• 개인정보
	검사기준		• 차량번호판 : 문자, 숫자 영역의 식별 여부 • 사람얼굴 : 얼굴 영역의 식별 여부
	검사방법		• 사진 데이터의 영상에 포함된 사람얼굴, 차량번호판 등 개인 정보의 보호 처리(블러링 등) 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내표본
		수정구축	• 실내표본
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

3.1.1. 개인정보

- 정밀도로지도 사진 데이터에 포함된 개인정보(차량 번호판, 사람얼굴 등)의 보호가 필요하므로 정밀도로지도 사진 데이터의 개인정보 처리 결과에 대한 품질검사 기준을 정립하였다.
- 사진데이터 개인정보에 대해 검사하며, 정밀도로지도제작 작업규정 제26조 2항에 부합하도록 검사를 수행한다.

■ 검사방법

- 사진 데이터의 영상에 포함된 사람얼굴, 차량번호판 등 개인정보의 보호 처리(블러링 등) 여부를 확인한다.
- 차량번호판의 경우 차량 번호판의 문자 및 숫자 전체 영역을 블러 처리하였는지 판단한다. 사람 얼굴의 경우 얼굴을 식별할 수 없도록 얼굴 전체를 블러 처리하였는지 판단한다.

■ 검사범위

- 실내표본
- 개인정보 검사는 표본검사(5% 이상)로 수행하며, 표본은 모든 수집경로(TRACK) 및 사용한 모든 카메라에 대해서 누락없이 균등하게 추출한다.

- 계산방법: 표본개수 = $1 + \text{INT}(\text{표정요소 개수} \times \text{카메라 개수} \times \text{Track 개수} \times 5\%)$

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)
- 개인정보 처리 기준에 부합하지 않을 시 부적격 판정한다. 즉, 추출된 표본에서 하나라도 보호처리 되지 않은 개인정보가 존재 시 부적격 판정한다.



<그림 17> 개인정보 보호처리

제 6 장 벡터 세부도화

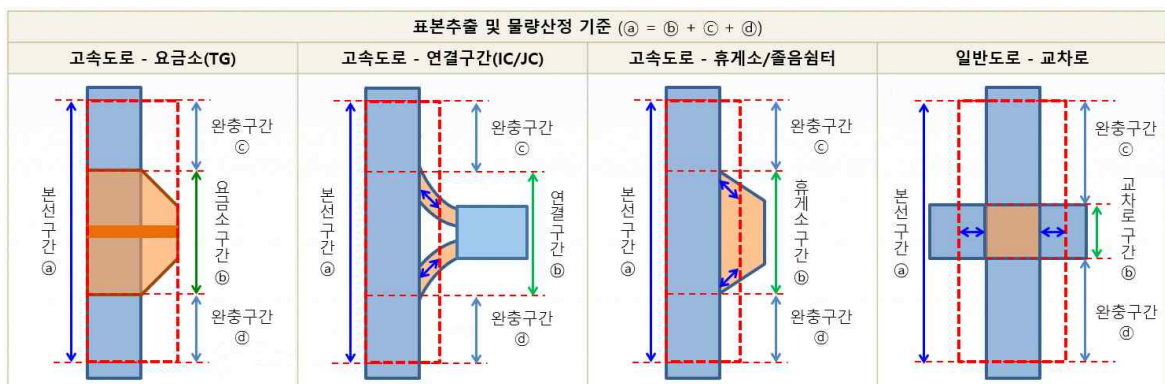
1. 개요

- 벡터 세부도화와 관련된 검사항목으로는 위치정확도, 객체유효성, 도형무결성, 도형상관관계가 있다.

<표 38> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 벡터 세부도화

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
벡터 세부도화	벡터데이터	위치정확도	도화정확도
		객체유효성	기하유형
			객체추출
			묘사위치
		도형무결성	멀티파트
			버텍스 중복
			자기교차
			자기겹침
			유효길이
			유효면적
			폴리곤 폐합
			홀 폴리곤
		도형상관관계	동일 관계
			접촉 관계
			교차 관계
			분리 관계
			범위 관계

- 벡터 객체 및 속성 검사의 표본 추출 방법은 <그림 18> 및 <표 39>와 같다.



<그림 18> 벡터 객체 및 속성 검사를 위한 표본 추출 방법

<표 39> 벡터 객체 및 속성 검사를 위한 표본 추출 방법

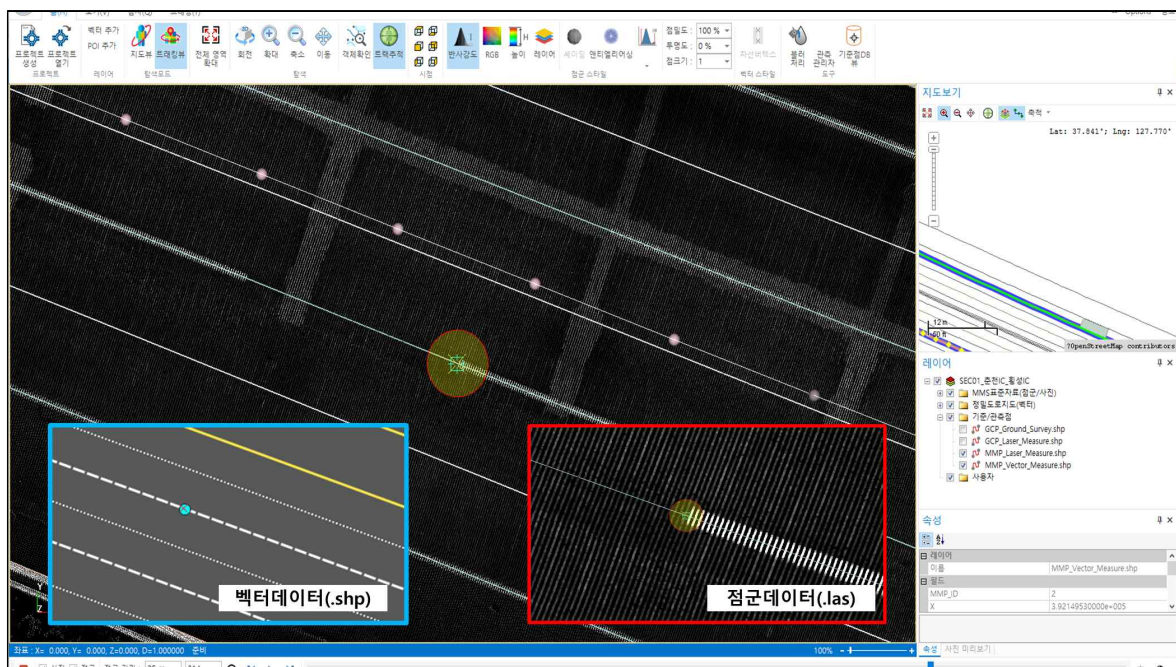
도로유형	구간유형	표본구간	표본추출 우선 순위 및 기준		표본추출 물량 및 절차
고속도로	본선구간	요금소(TG) 구간	1	<ul style="list-style-type: none"> 본선 내 시종점 구간 + 전/후 완충 구간(각 0.1km 이상) 확장된 전체차로 영역(본선의 차로 수 기준으로 가중치 계산) 	<ul style="list-style-type: none"> 대상 노선의 구간거리(본선 및 부속구간 포함)를 기준으로 5% 이상의 표본 추출 대상 노선의 구간에 대해 다음과 같은 절차로 표본 추출 <ul style="list-style-type: none"> ① 우선순위에 따라 최소 1개 이상의 표본 구간(해당 시)을 반복하여 선정 ② 필요한 경우, 임의 표본 구간을 추가로 선정
		연결구간(IC/JC)의 접합부	2	<ul style="list-style-type: none"> 본선 내 진출입 구간 + 전/후 완충 구간(각 0.1km 이상) 진출입 위치의 연결구간 차로 영역(10m 이상) 	
		휴게소/졸음쉼터의 접합부	3	<ul style="list-style-type: none"> 본선 내 진출입 구간 + 전/후 완충 구간(각 0.1km 이상) 진출입 위치의 휴게소/졸음쉼터 차로 영역(10m 이상) 	
		터널/교량/지하차도/고가차도 구간	4	<ul style="list-style-type: none"> 본선 내 시종점 구간 + 전/후 완충 구간(각 0.1km 이상) 	
		그 외 본선구간	7	<ul style="list-style-type: none"> 임의 본선구간(1km 이내) 	
	부속구간	연결구간(IC/JC)	5	<ul style="list-style-type: none"> 임의 연결구간(본선의 차로 수 기준으로 가중치 계산) 	
		휴게소/졸음쉼터	6	<ul style="list-style-type: none"> 임의 휴게소/졸음쉼터 구간(본선의 차로 수 기준으로 가중치 계산) 	
일반도로	본선구간	교차로 구간	1	<ul style="list-style-type: none"> 본선 내 시종점 구간거리 + 전/후 완충거리(각 0.1km 이상) 교차하는 다른 도로의 영역(10m 이상) 	
		그 외 본선 구간	2	<ul style="list-style-type: none"> 임의 본선구간(1km 이내) 	

2. 벡터데이터

2.1. 위치정확도

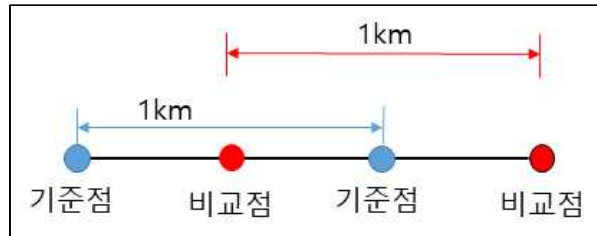
<표 40> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 위치정확도

검사대상		상세내용					
벡터 데이터	품질 요소		• 위치 정확성(상대(내부) 정확성)				
	검사항목	구분	• 위치정확도				
		내용	• 도화정확도				
	검사기준		검사항목	RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)	
				평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
			도화정확도	0.1	0.1	0.2	0.2
	검사방법		• 점군 데이터를 기준으로 벡터 데이터 도화 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인				
	검사범위	신규구축	• 실내표본				
		수정구축	• 실내표본				
판정기준		• 기준 범위					
판정		• 적, 부					



<그림 19> 벡터 데이터의 도화정확도 검사 예시

- 벡터 데이터의 비교점은 기준점과 겹치지 않는 범위에서 1km 단위로 구축하는 것으로 한다(그림 20).



<그림 20> 벡터 데이터 비교점 선정

2.1.1. 도화정확도

■ 검사방법

- 점군 데이터를 기준으로 벡터 데이터 도화 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차 기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인한다.

<표 41> 벡터 데이터 도화정확도

데이터	검사항목	검 사 기 준				검사범위		판정기준
		RMSE(m) 95%신뢰구간		최대오차(m)				
		평면위치	수직위치	평면위치	수직위치	신규구축	수정구축	
벡터	도화정확도	0.1	0.1	0.2	0.2	실내 표본	실내 표본	기준범위 (적, 부)

■ 검사범위

- 실내표본

■ 판정기준

- 기준 범위 (적, 부)

2.2. 객체유효성

<표 42> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 객체유효성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 객체유효성
		내용	• 기하유형, 객체추출, 묘사위치
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 기하유형 : 데이터 모델의 객체 기하유형(점, 선, 면)과 일치 여부를 확인 • 객체추출 : 객체의 누락/추가, 중복 추출 여부를 확인 • 묘사위치 : 객체의 묘사기준과 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 기하유형 : 실내전수 • 객체추출, 묘사위치 : 실내표본
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.2.1. 기하유형

■ 검사방법

- 데이터 모델의 객체 기하유형(점, 선, 면)과 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2.2. 객체추출

■ 검사방법

- 객체의 누락/추가, 중복 추출 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 신규구축 : 실내표본(<표 22>와 <그림 10> 참조)
- 수정구축 : 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2.3. 묘사위치

■ 검사방법

- 객체의 묘사기준과 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 신규구축 : 실내표본(<표 22>와 <그림 9> 참조)
- 수정구축 : 실내전수

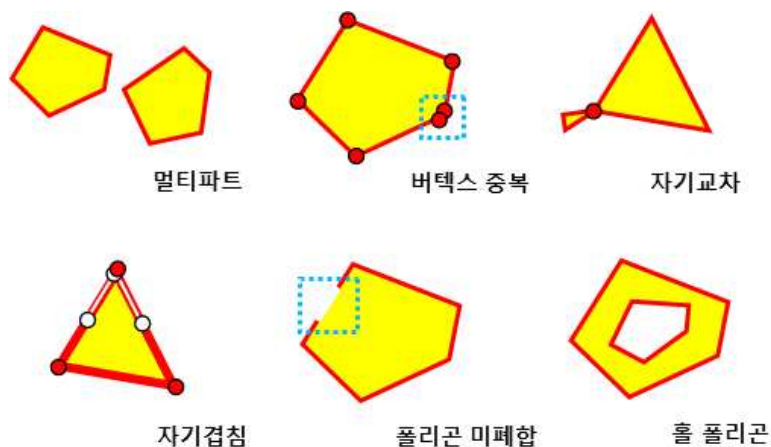
■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.3. 도형무결성

<표 43> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 도형무결성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 도형무결성
		내용	• 멀티파트, 버텍스 중복, 자기교차, 자기겹침, 유효길이, 유효면적, 폴리곤 폐합, 홀 폴리곤
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 멀티파트 : 선형, 면형 객체의 멀티파트(Multi-part) 오류 여부 확인 • 버텍스 중복 : 선형, 면형 객체의 버텍스 중복 여부 확인 • 자기교차 : 선형, 면형 객체의 자기교차 발생 여부 확인 • 자기겹침 : 선형 객체의 자기겹침 발생 여부 확인 • 유효길이 : 선형 객체의 유효길이(예: 0.01m) 미만 여부 확인 • 유효면적 : 면형 객체의 유효면적(예: 0.01m²) 미만 여부 확인 • 폴리곤 폐합 : 면형 객체의 미폐합 여부 확인 • 홀 폴리곤 : 면형 객체의 내부에 홀 폴리곤 발생 여부 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부



<그림 21> 벡터 데이터의 도형무결성 검사 예시

2.3.1. 멀티파트

■ 검사방법

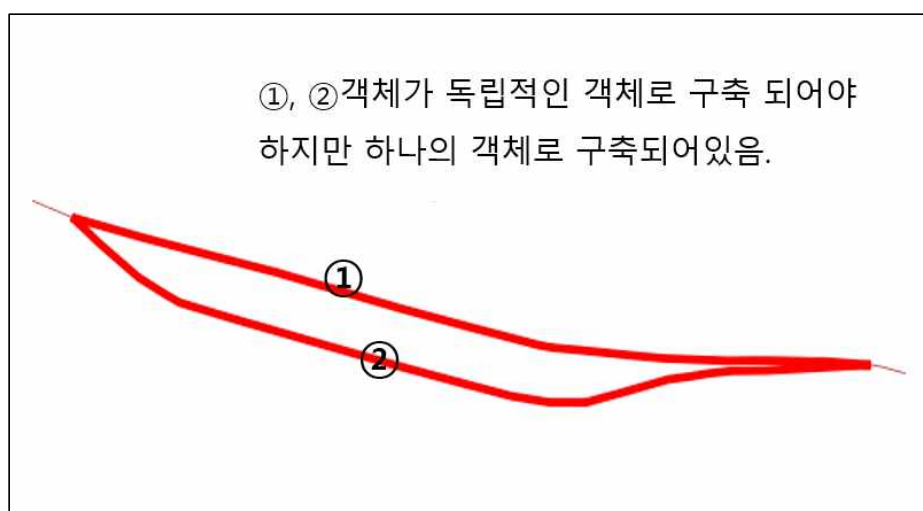
- 데이터 모델의 객체 기하유형(점, 선, 면)과 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



①, ②객체가 독립적인 객체로 구축 되어야 하지만 하나의 객체로 구축되어있음.

<그림 22> 멀티파트 오류

2.3.2. 벡텍스 중복

■ 검사방법

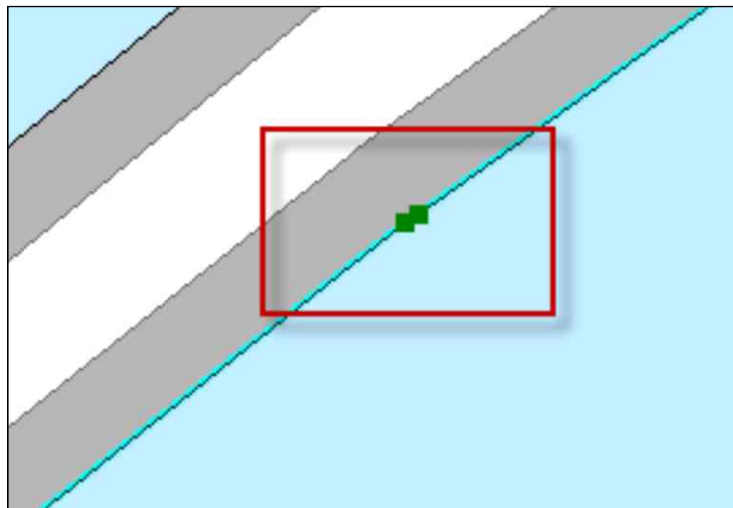
- 객체의 누락/추가, 중복 추출 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



<그림 23> 벡텍스 중복 오류

2.3.3. 자기교차

■ 검사방법

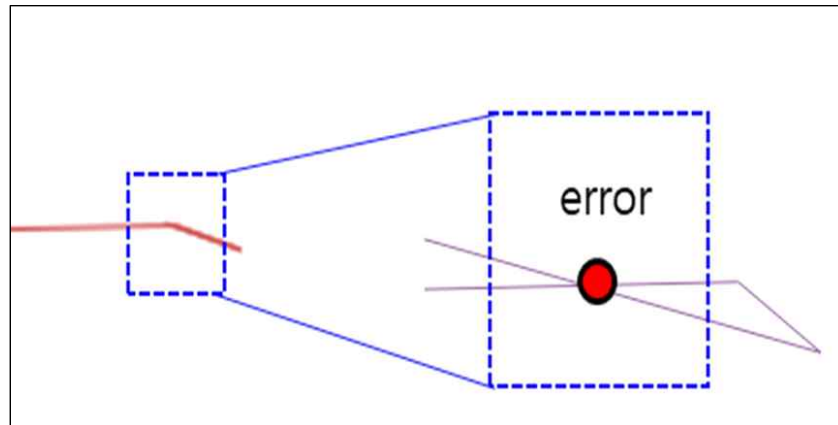
- 객체의 묘사기준과 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



<그림 24> 자기교차 오류

2.3.4. 자기겹침

■ 검사방법

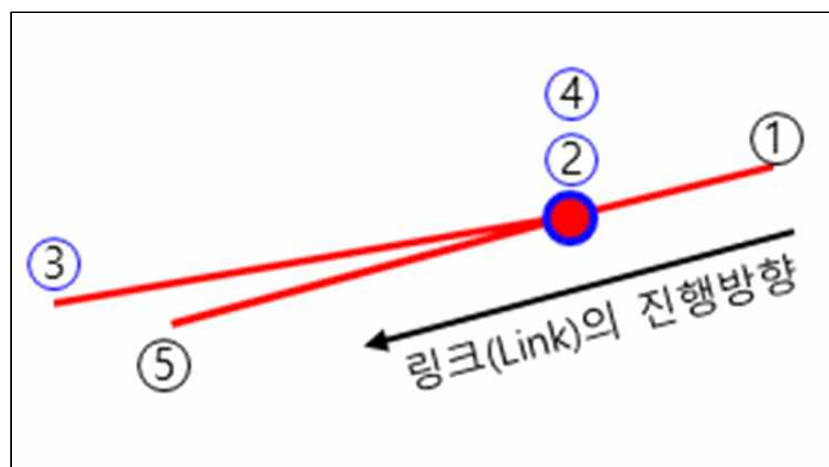
- 선형 객체의 자기겹침 발생 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



<그림 25> 자기겹침 오류

2.3.5. 유효길이

■ 검사방법

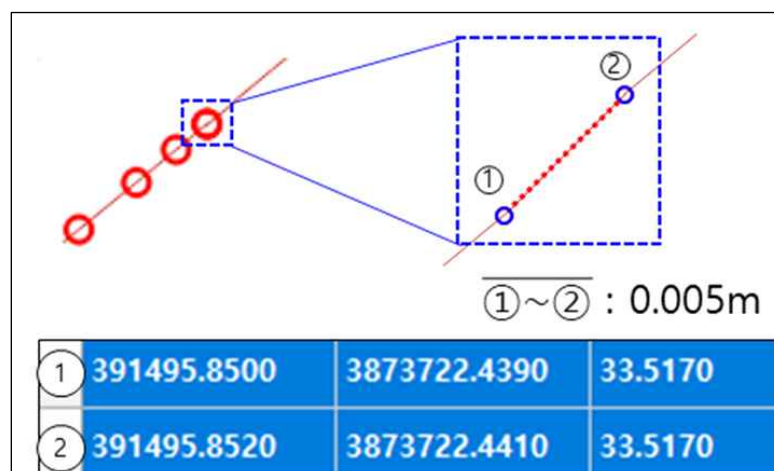
- 선형 객체의 유효길이(0.01m) 미만 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



<그림 26> 유효길이 오류(버텍스 간의 간격이 0.01m) 이내로 도화되었는지 검사

2.3.6. 유효면적

■ 검사방법

- 면형 객체의 유효면적(0.01m^2) 미만 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.3.7. 폴리곤 폐합

■ 검사방법

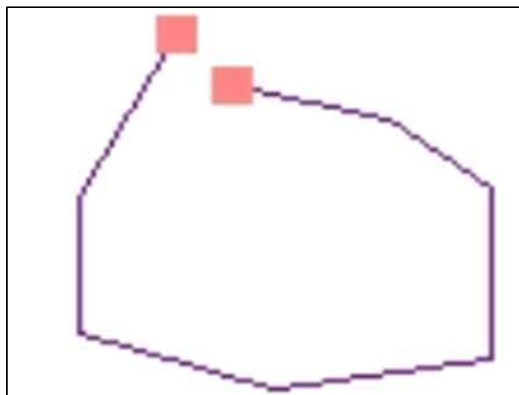
- 면형 객체의 미폐합 여부를 확인한다.

■ 검사범위

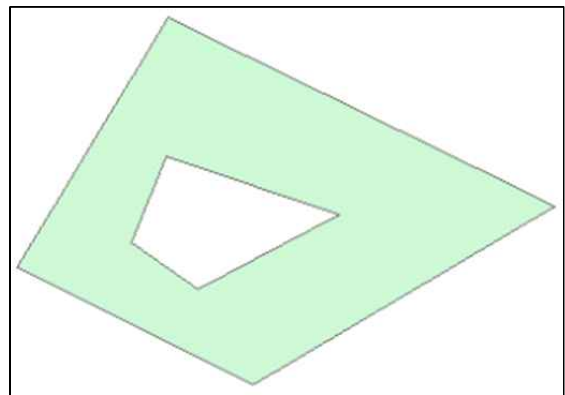
- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



<그림 27> 폴리곤 폐합 오류



<그림 28> 홀 폴리곤 오류

2.3.8. 홀폴리곤

■ 검사방법

- 면형 객체의 내부에 홀 폴리곤 발생 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.4. 도형상관관계

<표 44> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 세부도화 - 벡터 데이터 - 도형상관관계

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 도형상관관계
		내용	• 동일 관계, 접촉 관계, 교차 관계, 분리 관계, 범위 관계
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 동일 관계 : 같은 형상의 다른 레이어 객체와 동일(Equal) 관계 여부 확인 • 접촉 관계 : 다른 레이어의 객체와 접촉(Touch) 관계 여부 확인 • 교차 관계 : 다른 레이어의 객체와 교차(Cross) 관계 여부 확인 • 분리 관계 : 다른 레이어의 객체와 분리(Disjoint) 관계 여부 확인 • 범위 관계 : 다른 레이어의 객체와 범위(Within) 관계 여부 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

○ 벡터 데이터의 도형상관관계 검사기준은 <표 45>와 같다.

<표 45> 벡터 데이터 도형상관관계 검사기준

검사 대상	검사항목		적용 순서	기준 레이어		공간 연산	비교레이어		검 사 방 법	검사범위	
	구분	내용		레이어명	유형		레이어명	유형		신규 구축	수정 구축
벡터 데이터	도형 상관 관계	동일 관계	1	모든 레이어	점, 선, 면	동일 (Equal)	같은 형상의 레이어	점, 선, 면	• 기준 레이어 도형이 비교 레이어 도형과 동일한 위치에 중복하면 오류	실내 전수	실내 전수
		접촉 관계	4	주행경로노드 (A1_NODE)	점	접촉 (Touch)	주행 경로 링크 (A2_LINK)	선	• 주행경로노드 도형이 주행경로링크 도형과 접촉하지 않으면 오류		
		교차 관계	2	주행경로링크 (A2_LINK)	선	교차 (Cross)	차도구간 (A3_ DRIVEWAYSECTION)	면	• 주행경로링크 도형이 차도구간 도형과 교차하면(분절이 안되면) 오류		
		교차 관계	3			교차 (Cross)	부속구간 (A4_ SUBSIDIARYSECTION)	면	• 주행경로링크 도형이 부속구간 도형과 교차하면(분절이 안되면) 오류		
		분리 관계	5	주차장 (A5_PARKING LOT)	면	분리 (Disjoint)	주행경로링크 (A2_LINK)	선	• 주차장 도형이 주행경로링크 도형과 분리되어 있지 않으면 오류(예외: 기타주차장의 소방차 구역 등)		
		범위 관계	6			범위 이내 (Within)	부속구간 (A4_SUBSIDIARYSECTION)	면	• 주차장 도형이 부속구간 도형의 영역을 벗어나면 오류		

2.4.1. 동일 관계

■ 검사방법

- 같은 형상의 다른 레이어 객체와 동일(equal) 관계 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.4.2. 접촉 관계

■ 검사방법

- 다른 레이어의 객체와 접촉(touch) 관계 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.4.3. 교차 관계

■ 검사방법

- 다른 레이어의 객체와 교차(cross) 관계 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.4.4. 분리 관계

■ 검사방법

- 다른 레이어의 객체와 분리(disjoint) 관계 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.4.5. 범위 관계**■ 검사방법**

- 다른 레이어의 객체와 범위(within) 관계 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

제 7 장 벡터 구조화

1. 개요

- 정밀도로지도 벡터 구조화는 검사절차 3단계에 해당되는 품질 검사 단계로, 벡터 데이터를 대상으로 한다.
- 벡터 데이터에 대한 검사항목은 크게 테이블 형식, 속성유효성, 속성공간관계로 구분된다.
- 테이블 형식 항목에 대해 세부적으로 테이블 구성, 데이터 유형, 데이터 길이 등에 대한 내용을, 속성유효성 항목에 대해 세부적으로 필수정보, 아이디 중복, 코드정보, 기하정보, 객체유형에 대한 내용을, 속성공간관계 항목에 대해 세부적으로 참조객체 연결, 참조객체 관계에 대한 내용을 검사한다.

<표 46> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 벡터 구조화

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
벡터 구조화	벡터 데이터	테이블 형식	테이블 구성
			테이블 유형
			데이터 길이
		속성 유효성	필수정보
			아이디 중복
			코드정보
			기하정보
			객체유형
		속성 공간관계	참조객체 연결
			참조객체 관계

2. 벡터 데이터

- 정밀도로지도 제작 작업규정 제23조에 따라 벡터 데이터에 대하여 테이블 형식, 속성 유효성, 속성 공간관계 항목에 대하여 검사를 수행한다.

2.1. 테이블형식

<표 47> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터구조화 - 벡터 데이터 - 테이블 형식

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(개념적 일관성)
	검사항목	구분	• 테이블형식
		내용	• 테이블 구성, 데이터 유형, 데이터 길이
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 테이블 구성: 데이터 모델의 테이블 명세와 일치(필드 명칭, 위치, 누락/추가) 여부를 확인 • 데이터 유형: 데이터 유형(VARCHAR2, NUMBER, FLOAT 등)의 일치 여부를 확인 • 데이터 길이: 데이터 유효길이(자리수)의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.1.1. 테이블 구성

■ 검사방법

- 데이터 모델의 테이블 명세와 일치(필드 명칭, 위치, 누락/추가) 여부를 확인한다.

Id	Name	Alias	Type	Type name	Length	Precision	Comment	WMS	WFS
abc 0	ID		QString	String	12	0		✓	✓
abc 1	AdminCode		QString	String	3	0		✓	✓
abc 2	RoadRank		QString	String	1	0		✓	✓
abc 3	RoadType		QString	String	1	0		✓	✓
abc 4	RoadNo		QString	String	5	0		✓	✓
abc 5	LinkType		QString	String	2	0		✓	✓
123 6	MaxSpeed		int	Integer	3	0		✓	✓
123 7	LaneNo		int	Integer	2	0		✓	✓
abc 8	R_LinkID		QString	String	12	0		✓	✓
abc 9	L_LinkID		QString	String	12	0		✓	✓
abc 10	FromNodeID		QString	String	12	0		✓	✓
abc 11	ToNodeID		QString	String	12	0		✓	✓
abc 12	SectionID		QString	String	12	0		✓	✓
1.2 13	Length		double	Real	16	2		✓	✓
abc 14	ITSLinkID		QString	String	30	0		✓	✓
abc 15	Maker		QString	String	20	0		✓	✓
abc 16	UpdateDate		QString	String	8	0		✓	✓
abc 17	Version		QString	String	4	0		✓	✓
abc 18	Remark		QString	String	30	0		✓	✓
abc 19	HistType		QString	String	5	0		✓	✓
abc 20	HistRemark		QString	String	30	0		✓	✓
abc 21	SIG_KOR_NM		QString	String	254	0		✓	✓
1.2 22	권역코드		double	Real	18	11		✓	✓

<그림 29> 데이터 모델의 테이블 명세(필드명)와 불일치 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.1.2. 데이터 유형

■ 검사방법

- 데이터 유형(VARCHAR2, NUMBER, FLOAT 등)의 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.1.3. 데이터 길이

■ 검사방법

- 데이터 유효길이(자리수)의 일치 여부를 확인한다.

No	레이어ID	컬럼번호	컬럼ID	컬럼명	에러유형	에러메세지	XMLTEXT
1	A2_LINK	7	MaxSpeed	최고속도제한	LN	자리수 오류	
2	A2_LINK	8	LaneNo	차로번호	LN	자리수 오류	
3	A2_LINK	14	Length	길이	LN	자리수 오류	
4	B1_SAFETYSIGN	6	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
5	C1_TRAFFICLIGHT	5	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
6	C2_KILOPOST	3	Distance	표지거리	LN	자리수 오류	
7	C2_KILOPOST	6	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
8	C4_SPEEDBUMP	5	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
9	C5_HEIGHTBARRIER	4	LinkID	링크UFID	LN	자리수 오류	
10	C5_HEIGHTBARRIER	5	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	

<그림 30> 데이터 유효길이(자리수)의 불일치 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2. 속성유효성

<표 48> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터구조화 - 벡터 데이터 - 속성유효성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(개념적 일관성)
	검사항목	구분	• 속성유효성
		내용	• 필수정보, 아이디 중복, 코드정보, 기하정보, 객체유형
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 필수정보: 필수(Not Null 제약) 정보의 누락 여부를 확인 • 아이디 중복: 객체 아이디(ID) 정보의 중복 여부를 확인 • 코드정보: 코드리스트로 정의된 정보의 유효 여부를 확인 • 기하정보: 객체 기하(길이 등) 정보의 일치 여부를 확인 • 객체유형: 객체 유형(노드, 링크, 노면선 등의 제도적 형태) 정보의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	<ul style="list-style-type: none"> • 필수정보: 실내전수 • 아이디 중복: 실내전수 • 코드정보: 실내전수 • 기하정보: 실내전수 • 객체유형: 실내표본
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.2.1. 필수정보

■ 검사방법

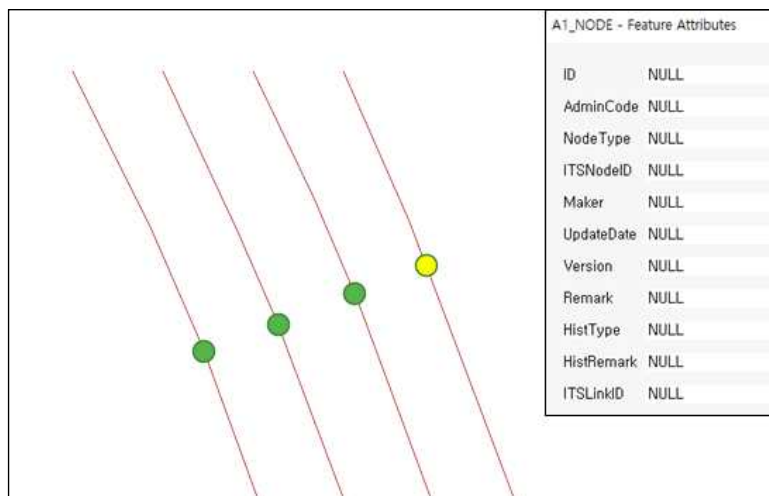
- 필수(Not Null 제약) 정보의 누락 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

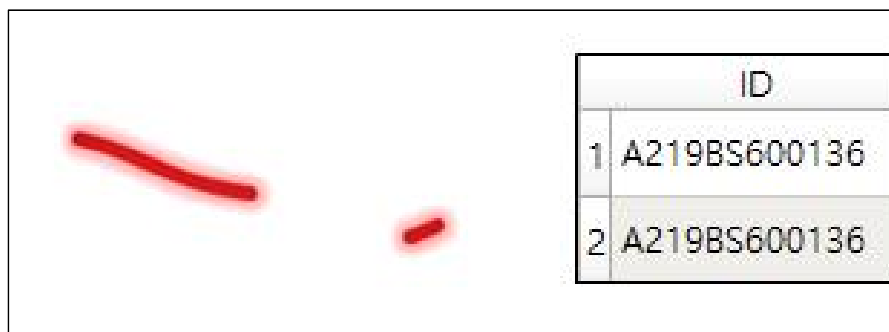


<그림 31> 객체는 도화되었지만 속성값이 기입되어 있지 않은 오류(Not Null 제약) 예시

2.2.2. 아이디 중복

■ 검사방법

- 아이디 중복: 객체 아이디(ID) 정보의 중복 여부를 확인한다.



<그림 32> 상이한 객체간의 아이디가 중복된 오류 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2.3. 코드정보

■ 검사방법

- 코드리스트로 정의된 정보의 유효 여부를 확인한다.

No	레이어ID	레코드인덱스	컬럼번호	컬럼ID	컬럼명	에러유형	컬럼값
1	B1_SAFETYSIGN	1	4	SubType	표지코드	CV	139
2	B1_SAFETYSIGN	6	4	SubType	표지코드	CV	107
3	B1_SAFETYSIGN	17	4	SubType	표지코드	CV	139
4	B1_SAFETYSIGN	18	4	SubType	표지코드	CV	140
5	B1_SAFETYSIGN	23	4	SubType	표지코드	CV	107
6	B1_SAFETYSIGN	28	4	SubType	표지코드	CV	402
7	B1_SAFETYSIGN	31	4	SubType	표지코드	CV	139
8	B1_SAFETYSIGN	32	4	SubType	표지코드	CV	107
9	B1_SAFETYSIGN	35	4	SubType	표지코드	CV	107
10	B1_SAFETYSIGN	36	4	SubType	표지코드	CV	107
11	B1_SAFETYSIGN	37	4	SubType	표지코드	CV	107
12	B1_SAFETYSIGN	40	4	SubType	표지코드	CV	107
13	B1_SAFETYSIGN	43	4	SubType	표지코드	CV	107
14	B1_SAFETYSIGN	46	4	SubType	표지코드	CV	139
15	B1_SAFETYSIGN	48	4	SubType	표지코드	CV	139
16	B1_SAFETYSIGN	49	4	SubType	표지코드	CV	139
17	B1_SAFETYSIGN	58	4	SubType	표지코드	CV	425
18	B1_SAFETYSIGN	60	4	SubType	표지코드	CV	425
19	B1_SAFETYSIGN	62	4	SubType	표지코드	CV	321
20	B1_SAFETYSIGN	63	4	SubType	표지코드	CV	2
21	B1_SAFETYSIGN	64	5	LinkID	링크UFID	CL	A2197C001169
22	B1_SAFETYSIGN	65	5	LinkID	링크UFID	CL	A2197C001169
23	B1_SAFETYSIGN	68	4	SubType	표지코드	CV	321
24	B1_SAFETYSIGN	69	4	SubType	표지코드	CV	107
25	B1_SAFETYSIGN	70	4	SubType	표지코드	CV	139
26	B1_SAFETYSIGN	81	4	SubType	표지코드	CV	226
27	B1_SAFETYSIGN	84	4	SubType	표지코드	CV	402
28	B1_SAFETYSIGN	87	4	SubType	표지코드	CV	224
29	B1_SAFETYSIGN	90	4	SubType	표지코드	CV	107
30	B1_SAFETYSIGN	93	4	SubType	표지코드	CV	224
31	B1_SAFETYSIGN	97	4	SubType	표지코드	CV	321

<그림 33> 데이터 모델에서 정의한 코드리스트와 상이한 속성값이 입력된 오류

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2.4. 기하정보

■ 검사방법

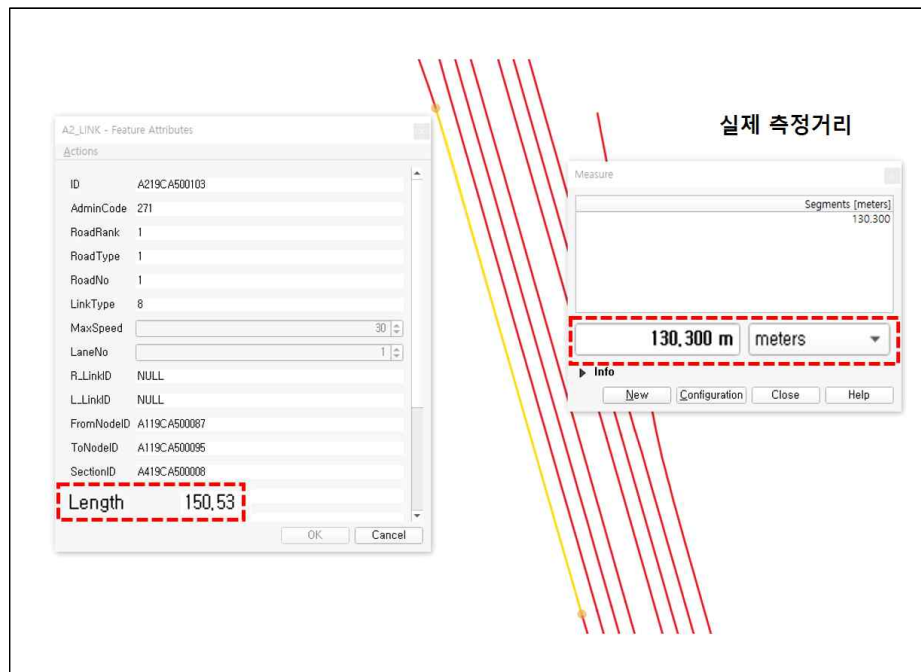
- 객체 기하(길이 등) 정보의 일치 여부를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)



<그림 34> 주행경로 링크의 속성 값(길이)이 실제 물리적 길이와 상이한 오류 예시

2.2.5. 객체유형

■ 검사방법

- 객체 유형(노드, 링크, 노면선 등의 제도적 형태) 정보의 일치 여부를 확인한다.



<그림 35> 노드의 타입(Type) 속성이 실제로 터널(3)이나 평면교차로(1)로 입력된 오류 예시

■ 검사범위

- 신규구축 : 실내표본(<표 22>와 <그림 9> 참조)
- 수정구축 : 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.3. 속성공간관계

<표 49> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터구조화 - 벡터 데이터 - 속성공간관계

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(개념적 일관성)
	검사항목	구분	• 속성공간관계
		내용	• 참조객체 연결, 참조객체 관계
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 참조객체 연결: 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 여부를 확인 • 참조객체 관계: 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관 관계를 확인
	검사범위	신규구축	• 참조객체 연결: 실내전수 • 참조객체 관계: 실내표본
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.3.1. 참조객체 연결

■ 검사방법

- 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 여부를 확인한다.
- 예를 들어 선택된 하나의 주행경로 링크의 좌우측 링크ID에 해당하는 객체가 실제로 존재하는지 여부 판단

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

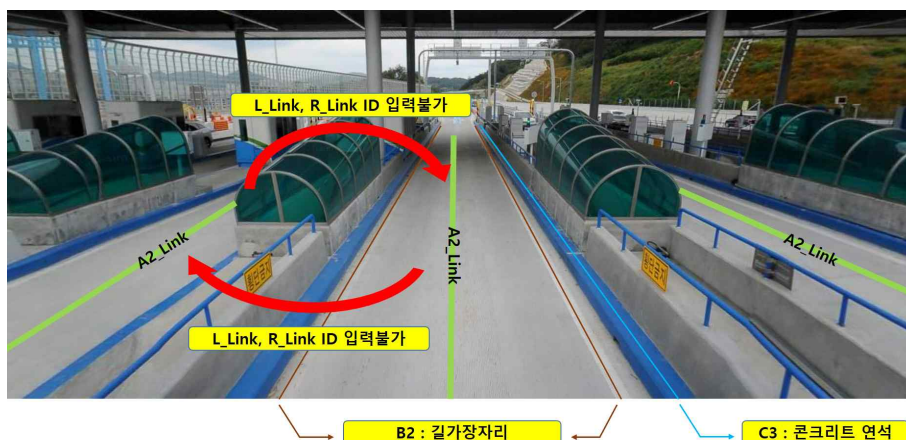
2.3.2. 참조객체 관계

■ 검사방법

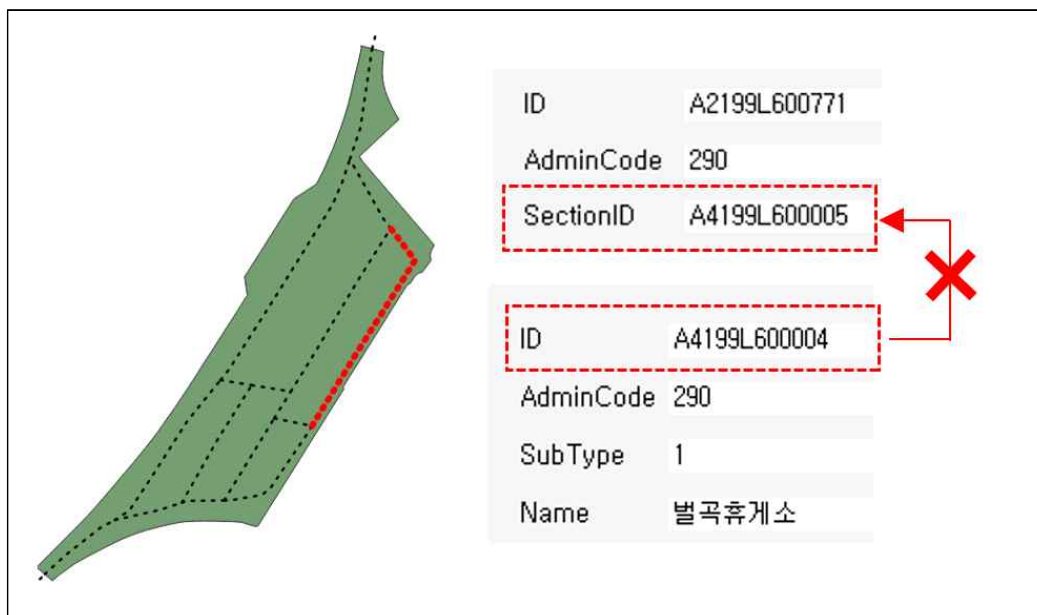
- 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관관계를 확인한다.
- 벡터 데이터 속성공간관계-참조객체관계 검사 시 적용할 레이어는 <표 50>을 참조한다.

<표 50> 벡터 데이터 속성공간관계 검사기준

검사 대상	검사항목		적용 순서	기준 레이어			비교레이어			검 사 방 법	검사범위	
	구분	내용		레이어명	유형	필드명	레이어명	유형	필드명		신규구축	수정구축
벡터 데이터	속성 공간 관계	참조 객체 관계	1	주행경로링크 (A2_LINK)	선	FromNodeID ToNodeID	주행경로노드 (A1_NODE)	점	ID	<ul style="list-style-type: none"> 주행경로링크 객체가 FromNodeID, ToNodeID 속성으로 참조하는 주행경로노드 객체와 접촉(Touch)하지 않으면 오류 	실내 표본	실내 전수
			2			R_LinkID L_LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	L_LinkID R_LinkID	<ul style="list-style-type: none"> 주행경로링크 객체가 R_LinkID, L_LinkID 속성으로 참조하는 다른 주행경로링크 객체와 분리(Disjoint)되어 있지 않으면 오류 예외: 접촉(Touch) 할 수 있음 		
			3			SectionID	차도구간 (A3_DRIVEWAY SECTION)	면	ID	<ul style="list-style-type: none"> 주행경로링크 객체가 SectionID 속성으로 참조하는 차도구간 객체와 교차(Cross)하면 오류 		
			4			SectionID	부속구간 (A4_SUBSIDIARY SECTION)	면	ID	<ul style="list-style-type: none"> 주행경로링크 객체가 SectionID 속성으로 참조하는 부속구간 객체와 교차(Cross)하면 오류 		
			5	주차장 (A5_PARKINGLOT)	면	SectionID	부속구간 (A4_SUBSIDIARY SECTION)	면	ID	<ul style="list-style-type: none"> 주차장 객체가 SectionID 속성으로 참조하는 부속구간 객체의 범위이내(Within)에 있지 않으면 오류 		
			6	안전표지 (B1_SAFETYSIGN)	점	LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 안전표지 객체가 LinkID 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 분리(Disjoint)되어 있지 않으면 오류 		
			7			PostID	지주 (C6_POSTPOINT)	점	ID	<ul style="list-style-type: none"> 안전표지 객체가 PostID 속성으로 참조하는 지주 객체와 유효거리 이내에 있지 않으면 오류 		
			8	노면선표시 (B2_SURFACE LINEMARK)	선	L_LinkID R_LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 노면선표시 객체가 R_LinkID, L_LinkID 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 분리(Disjoint)되어 있지 않으면 오류 예외: 교차(Cross) 할 수 있음 		
			9	노면표시 (B3_SURFACE MARK)	면	LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 노면표시 객체가 LinkID 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 교차(Cross)하지 않고 가장 가까운 주행경로링크 객체가 아니면 오류 		
			10	신호등 (C1_TRAFFIC LIGHT)	점	LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 신호등 객체가 LinkID 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 분리(Disjoint)되어 있지 않으면 오류 		
			11			PostID	지주 (C6_POSTPOINT)	점	ID	<ul style="list-style-type: none"> 신호등 객체가 PostID 속성으로 참조하는 지주 객체와 유효거리 이내에 있지 않으면 오류 		
			12	킬로포스트 (C2_KILOPOST)	점	LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 킬로포스트 객체가 LinkID 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 분리(Disjoint)되어 있지 않으면 오류 		
			13	차량방호안전 (C3_VEHICLE PROTECTION SAFETY)	선	REFID	차량방호안전 (C3_VEHICLE PROTECTION SAFETY)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 차량방호안전 객체가 Ref_ID 속성으로 참조하는 다른 차량방호안전 객체와 분리(Disjoint)되어 있지 않으면 오류 		
			14	과속방지턱 (C4_SPEEDBUMP)	면	LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 과속방지턱 객체가 LinkID 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 교차(Cross)하지 않으면 오류 		
			15	높이장애물 (C5_HEIGHT BARRIER)	선	LinkID	주행경로링크 (A2_LINK)	선	ID	<ul style="list-style-type: none"> 높이장애물 객체가 LinkID로 속성으로 참조하는 주행경로링크 객체와 교차(Cross)하지 않으면 오류 		



<그림 36> 차량방호안전시설로 인하여 주행경로 링크의 좌우측 링크ID를 매칭하면 안되나 매칭한 오류 예시



<그림 37> 주행경로 링크의 섹션ID 매칭 오류 예시

■ 검사범위

- 신규구축 : 실내표본(<표 22>와 <그림 9> 참조)
- 수정구축 : 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

제 8 장 벡터 통합편집

1. 개요

- 정밀도로지도 벡터 통합편집은 검사절차 3단계 완료 이후에 해당되는 품질 검사 단계로, 연결된 서로 다른 구간의 벡터 데이터를 통합 시에 해당한다.
- 벡터 데이터에 대한 검사항목은 크게 도형상관관계, 속성유효성, 속성공간관계로 구분된다.
- 도형상관관계 항목에 대해 세부적으로 접촉관계에 대한 내용을, 속성유효성 항목에 대해 세부적으로 아이디 중복에 대한 내용을, 속성공간관계 항목에 대해 세부적으로 참조객체 연결, 참조객체 관계에 대한 내용을 검사한다.

<표 51> 작업공정별 검사대상 및 검사항목 : 벡터 통합편집

작업공정	검사대상	검사항목	
		구분	내용
벡터 통합편집	벡터 데이터	도형상관관계	접촉 관계
		속성유효성	아이디 중복
		속성공간관계	참조객체 연결
			참조객체 관계

2. 벡터 데이터

- 벡터 통합편집에 대해, 정밀도로지도제작 작업규정 제23에 부합하도록 검사를 수행한다.

2.1. 도형상관관계

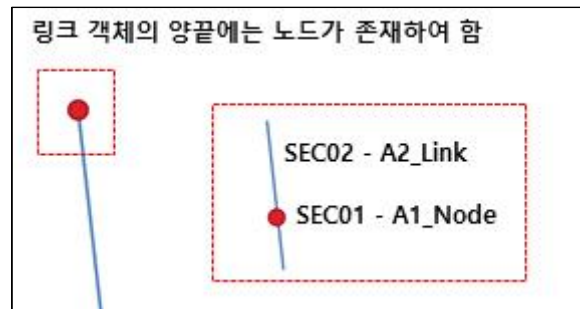
<표 52> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터통합편집 - 벡터 데이터 - 도형상관관계

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 도형상관관계
		내용	• 접촉 관계
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 인접 위치에서 연결되는 다른 객체와 접촉(Touch) 관계 여부 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.1.1. 접촉 관계

■ 검사방법

- 인접 위치에서 연결되는 다른 객체와 접촉(Touch) 관계 여부를 확인한다(<표 45> 참조).
- 주행경로노드 도형이 주행경로링크 도형과 접촉하지 않으면 오류로 판단



<그림 38> 인접위치 접촉관계 예시

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.2. 속성유효성

<표 53> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 통합편집 - 벡터 데이터 - 속성유효성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 속성유효성
		내용	• 아이디 중복
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 객체 아이디(ID) 정보의 중복 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.2.1. 아이디 중복

■ 검사방법

- 객체 아이디(ID) 정보의 중복 여부를 확인한다.
- 연결된 서로 다른 구간 내에 동일한 아이디를 갖는 객체가 존재하는지 검사한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.3. 속성공간관계

<표 54> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 : 벡터 통합편집 - 벡터 데이터 - 속성공간관계

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 속성공간관계
		내용	• 참조객체 연결, 참조객체 관계
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		• 참조객체 연결: 인접 위치에서 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 유무를 확인 • 참조객체 관계: 인접 위치에서 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관관계를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

2.3.1. 참조객체 연결

■ 검사방법

- 인접 위치에서 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 유무를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

2.3.2. 참조객체 관계**■ 검사방법**

- 인접 위치에서 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관관계를 확인한다.

■ 검사범위

- 실내전수

■ 판정기준

- 적정 여부 (적, 부)

부 록 1

정밀도로지도 데이터 품질 기준

정밀도로지도 데이터 품질 기준

Data Quality for High Definition Road Map



국토지리정보원
National Geographic Information Institute

목 차

1. 표준의 개요	1
2. 표준의 범위 및 구성	1
2.1 표준의 범위	1
2.2 표준의 구성	1
3. 참조 표준	2
3.1 국내 표준	2
3.2 국외 표준	2
4. 용어 및 약어	2
4.1 용어	2
4.1.1 데이터 유형 (data type)	2
4.1.2 데이터셋 (dataset)	2
4.1.3 데이터 제품 사양 (data product specification)	2
4.1.4 정확도 (accuracy)	2
4.1.5 품질 (quality)	3
4.1.6 항목 (item)	3
4.1.7 적합성 (conformance)	3
4.1.8 적합성 품질 수준 (conformance quality level)	3
4.1.9 데이터 품질 기본 측정 (data quality basic measure)	3
5. 기존 표준과의 참조관계	4
6. 정밀도로지도 데이터 품질	4
6.1 정밀도로지도 데이터 품질요소	4
6.1.1 품질요소 – 완전성 (Completeness)	4
6.1.2 품질요소 – 논리적 일관성 (Logical consistency)	5
6.1.3 품질요소 – 위치 정확도 (Positional accuracy)	5
6.1.4 품질요소 – 주제 정확도 (Thematic accuracy)	5
6.1.5 품질요소 – 시간 품질 (Temporal quality)	5
6.1.6 품질요소 – 유용성 요소 (Usability elements)	6
6.2 정밀도로지도 데이터 품질 기준	6
6.2.1 데이터 품질 기준 – 점군 데이터	6
6.2.2 데이터 품질 기준 – 사진 데이터	8
6.2.3 데이터 품질 기준 – 기준점 데이터	9
6.2.4 데이터 품질 기준 – 벡터 데이터	10
6.3 정밀도로지도 데이터 품질 측정 결과보고	14

표 목 차

<표 6-1> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 1: 점군 데이터-자료규격	6
<표 6-2> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 2: 점군 데이터-위치정확도	7
<표 6-3> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 3: 사진 데이터-자료규격	8
<표 6-4> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 4: 사진 데이터-정보보호	8
<표 6-5> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 5: 기준점 데이터-자료형식	9
<표 6-6> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 6: 기준점 데이터-자료규격	9
<표 6-7> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 7: 벡터 데이터-위치정확도	10
<표 6-8> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 8: 벡터 데이터-객체유효성	11
<표 6-9> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 9: 벡터 데이터-도형무결성	11
<표 6-10> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 10: 벡터 데이터-도형상관관계	12
<표 6-11> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 11: 벡터 데이터-테이블 형식	12
<표 6-12> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 12: 벡터 데이터-속성유효성	13
<표 6-13> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 13: 벡터 데이터-속성공간관계	13
<표 6-14> 정밀도로지도 데이터 품질검사 결과보고서	14

그 림 목 차

<그림 5-1> 본 표준과 참조표준들과의 관계	4
---------------------------------	---

정밀도로지도 데이터 품질 기준

Data Quality for High Definition Road Map

1. 표준의 개요

본 표준은 정밀도로지도 데이터의 품질을 평가하고 보고하기 위한 정밀도로지도 데이터 품질 측정 방법을 규정하기 위함이다. 정밀도로지도 데이터의 품질을 기술하는 목적은 정밀도로지도 데이터를 활용하기 위해 필요한 요구사항을 만족하는 데이터를 사용자가 손쉽게 비교하고 선택할 수 있도록 하기 위함이다. 또한, 정밀도로지도 데이터의 공유, 교환 및 활용을 증진시키며 생산자에게는 제품 사양에서 규정하고 있는 기준을 준수하고 있는지 판단할 수 있도록 하고 사용자에게는 특정 활용을 위해 요구되는 조건을 만족하고 있는지 판단 할 수 있도록 지원한다.

본 표준은 정밀도로지도 데이터의 품질을 평가하고 보고하기 위한 정밀도로지도 데이터 품질 측정 방법과 정밀도로지도 데이터 품질 측정결과 기술 방법을 규정한다.

2. 표준의 범위 및 구성

2.1 표준의 범위

이 표준은 정밀도로지도 데이터의 품질을 설명하는데 필요한 데이터 품질 측정 방법을 정의하며 지리정보 데이터 품질에 대한 국토지리정보원 기관표준인 NGII-STD.2015-5 기본공간정보 데이터 품질의 내용을 정밀도로지도에 맞도록 객체화(Instantiation)한 것이다.

2.2 표준의 구성

본 표준의 구성은 다음과 같다.

<본문>
참조 표준
용어 및 약어
정밀도로지도 데이터 품질

3. 참조 표준

3.1 국내 표준

KS X ISO19157:2016 지리정보 – 데이터 품질

국토지리정보원 기관표준 NGII-STD.2015-5 기본공간정보 데이터 품질

3.2 국외 표준

ISO/TS 19103:2015, Geographic information - Conceptual schema language

ISO 19115-1:2014, Geographic information – Metadata - Part 1: Fundamentals

ISO 19157:2013, Geographic information - Data quality

4. 용어 및 약어

4.1 용어

본 표준에서는 정밀도로지도 데이터 품질과 관련된 용어를 정의한다.

4.1.1 데이터 유형 (data type)

영역 내의 값을 바탕으로 연산을 통해 나올 수 있는 허용된 값 영역의 사양

[KS X ISO 19103]

4.1.2 데이터셋 (dataset)

식별 가능한 데이터의 모음

[KS X ISO 19115]

4.1.3 데이터 제품 사양 (data product specification)

데이터 제품에 대하여 제 3자가 이를 생성, 공급, 사용하는데 필요한 정보를 제공하는 데이터셋 또는 데이터셋 시리즈의 상세 설명

[KS X ISO 19131]

4.1.4 정확도 (accuracy)

시험 결과 또는 측정 결과와 참값과의 일치 정도

[ISO 19157]

4.1.5 품질 (quality)

요구사항에 대한 만족도를 나타내는 제품의 종합적인 특징

[KS X ISO 19101]

4.1.6 항목 (item)

분리해서 설명되거나 고려 될 수 있는 것

[ISO 19157]

4.1.7 적합성 (conformance)

규정된 요구사항에 대한 이행

[ISO 19157]

4.1.8 적합성 품질 수준 (conformance quality level)

데이터 제품 사양 또는 사용자 요구사항의 규정된 기준의 만족 정도를 결정하기 위해 사용되는 데이터 품질 결과에 대한 임계값 또는 임계값 집합

[ISO 19157]

4.1.9 데이터 품질 기본 측정 (data quality basic measure)

특정 데이터 품질 측정을 만들어내기 위한 기초로 사용되는 일반적 데이터 품질 측정

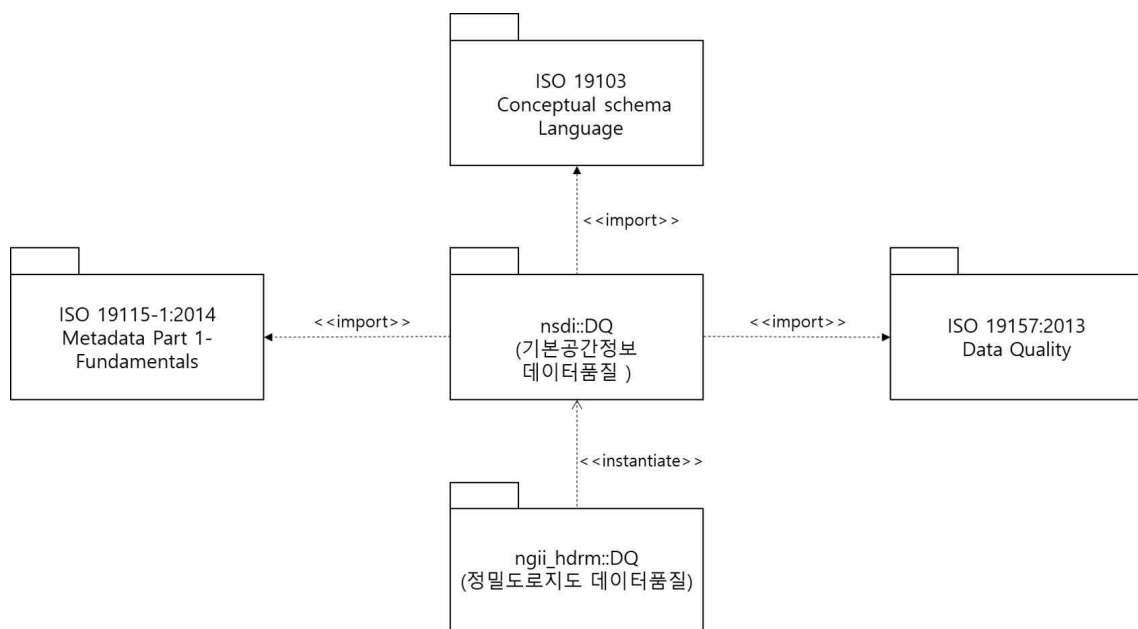
[ISO 19157]

5. 기존 표준과의 참조관계

본 표준은 기본공간정보 데이터품질[NGII-STD2015-5]의 내용을 국토지리정보원에서 관리하는 정밀도로 지도에 맞게 정의한 것이다. 정밀도로지도 데이터 품질이 가지는 일반적인 항목은 기본공간정보 데이터 품질[NGII-STD2015-5]에서 정의하고 있으며, 본 표준에서는 정밀도로지도에 대한 데이터품질 세부항목에 대해 명시적으로 정의한다.

그 외의 참조표준은 상기 참조표준이 사용하고 있는 클래스 및 데이터 타입 등을 사용하기 위해 참조한 것이다.

<그림 5-1>은 본 표준과 참조 표준들과의 관계를 보인다.



<그림 5-1> 본 표준과 참조표준들과의 관계

6. 정밀도로지도 데이터 품질

6.1 정밀도로지도 데이터 품질요소

정밀도로지도 데이터의 품질 측정기준은 총 6가지 품질요소에 의하여 정의되며, 그 상세한 내용은 다음과 같다.

6.1.1 품질요소 - 완전성 (Completeness)

완전성은 정밀도로지도 데이터를 구성하는 도형, 속성 및 그 사이의 관계의 존재 및 부재로 정의하며,

2개의 데이터 품질 요소로 구성되어 있다.

- a) 초과(commission) : 데이터셋에 존재하는 초과 데이터
- b) 누락(omission) : 데이터셋에서 결여된 데이터

6.1.2 품질요소 - 논리적 일관성 (Logical consistency)

논리적 일관성은 데이터 구조를 구성하는 도형, 속성 및 그 사이의 관계의 준수 여부를 의미한다. 이의 평가를 위해서는 데이터가 준수해야 하는 도형, 속성 및 그 사이의 관계에 대해 설명하는 자료에 대한 참조가 기술되어야 한다. 논리 일관성은 데이터 품질 세부 요소로 다음을 포함 할 수 있다.

- a) 개념 일관성 : 데이터가 준수해야 하는 개념 스키마
- b) 도메인 일관성 : 데이터가 준수해야 하는 도메인에서의 유효 범위
- c) 포맷 일관성 : 데이터 저장시 준수되어야 하는 포맷
- d) 위상 일관성 : 데이터가 포함하는 위상 정보의 정확도

6.1.3 품질요소 - 위치 정확도 (Positional accuracy)

위치 정확도는 공간적 참고 시스템 내에서 도형의 위치 정확도로 정의하며, 다음과 같은 데이터 품질 세부요소로 구성된다.

- a) 절대(외부) 정확도 : 데이터 내의 좌표값과 참이나 참으로 인정될 수 있는 좌표값과의 근접도
- b) 상대(내부) 정확도 : 데이터 내의 상대 위치와 참이나 참으로 인정될 수 있는 상대 위치와의 근접도

6.1.4 품질요소 - 주제 정확도 (Thematic accuracy)

주제 정확도는 기본공간정보가 포함하는 정량적 속성의 정확도(accuracy)와 데이터에 포함된 도형 및 그 사이의 관계 분류 등에 대한 비정량적 속성의 정확도(correctness)를 의미한다. 세부적으로 다음을 포함한다.

- a) 분류 정확도 : 도형 및 그들의 속성으로 분류된 항목들과 일반적으로 활용되는 혹은 참조되는 데이터에서의 분류와의 차이
- b) 비정량적 속성 정확도 : 비정량적 속성이 정확하게 기술되어 있는지의 여부
- c) 정량적 속성 정확도 : 정량적 속성값과 참이나 참으로 인정되는 값과의 근접도

6.1.5 품질요소 - 시간 품질 (Temporal quality)

시간 품질은 데이터가 포함하는 시간적 속성 및 시간적 관계의 품질을 의미한다. 세부적으로 다음을 포함할 수 있다.

- a) 시간 측정 정확도 - 데이터가 포함하고 있는 시간 값과 참이나 참으로 인정되는 시간 값과의 근접도
- b) 시간 일관성 - 데이터가 포함하고 있는 시간적 순서의 정확성
- c) 시간 유효성 - 시간과 관련된 데이터의 유효성

6.1.6 품질요소 - 유용성 요소 (Usability elements)

유용성은 사용자 요구사항에 기반을 둔다. 모든 품질 요소는 유용성을 평가하는데 사용해도 된다. 유용성 평가는 상기 설명된 품질 요소를 이용하여 설명할 수 없는 특정한 사용자 요구사항에 기반을 둘 수 있다. 이 경우, 유용성 요소는 일련의 요구사항에 대한 적합성 또는 특별한 응용에 대한 데이터셋의 유용성에 대한 특정한 품질 정보를 설명하는 데 사용해야 한다.

6.2 정밀도로지도 데이터 품질 기준

정밀도로지도 데이터의 품질 기준은 작업 규정에 따라 생산된 4가지 주요 성과 데이터(점군, 사진, 기준점, 벡터)에 대하여 품질요소와 연계한 품질 기준을 제시한다. 그 상세한 내용은 다음과 같다.

6.2.1 데이터 품질 기준 - 점군 데이터

정밀도로지도 점군 데이터는 자료규격과 위치정확도 측면에서 품질 검사를 실시하며, 자료규격은 점밀도, 위치정확도는 절대정확도와 정합정확도로 나누어 품질을 측정한다. 그 상세한 내용은 <표 6-1>, <표 6-2>와 같다.

<표 6-1> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 1: 점군 데이터 - 자료규격

검사대상	상세내용		
점군 데이터	품질 요소		• 유용성 요소
	검사항목	구분	• 자료규격
		내용	• 점밀도
	검사기준		• 10m 범위 내 1m ² 당 400점 이상 (영상 중첩 도화 시 100점 이상)
	검사방법		• 측량센서 위치를 기준으로 10m 범위 내에 취득한 단위면적(m ²)당 점의 수를 계산하여 공백의 발생 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내표본
		수정구축	• 실내표본
	판정기준		• 기준 범위 (95% 이상)
	판정		• 적, 부

<표 6-2> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 2: 점군 데이터 - 위치정확도

검사대상		상세내용					
점군 데이터	품질 요소		• 위치 정확도(절대(외부) 정확성, 상대(내부) 정확성)				
	검사항목	구분	• 위치정확도				
		내용	• 절대정확도, 정합정확도				
	검사기준		검사항목	RMSE(m) 95%신뢰구간		최대오차(m)	
				평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
			절대정확도	0.2	0.2	0.4	0.4
			정합정확도	0.1	0.1	0.2	0.2
	검사방법		• 절대정확도: 검사점 측량 위치를 기준으로 점군 데이터의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인 • 정합정확도: 인접한 점군 데이터의 중복영역에서 동일 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인				
	검사범위	신규구축	• 절대정확도: 현장표본, 정합정확도: 실내표본				
		수정구축	• 절대정확도: 현장표본, 정합정확도: 실내표본				
판정기준		• 기준 범위					
판정		• 적, 부					

6.2.2 데이터 품질 기준 - 사진 데이터

사진 데이터는 자료규격과 정보보호 측면에서 품질 검사를 실시한다. 자료규격은 사진촬영빈도와 사진 표정정보, 정보보호는 개인정보에 대한 검사를 진행한다. 그 상세한 내용은 <표 6-3>, <표 6-4>와 같다.

<표 6-3> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 3: 사진 데이터 - 자료규격

검사대상	상세내용		
사진 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(포맷 일관성), 유용성 요소
	검사항목	구분	• 자료규격
		내용	• 사진촬영빈도, 사진표정정보
	검사기준		• 사진촬영빈도: 대상 구간의 10m 내 1 프레임 이상 • 사진표정요소: 표정정보와 사진 파일 명칭 및 개수 일치
	검사방법		• 사진촬영빈도 : 측량센서 위치를 기준으로 10m 거리 이내로 취득한 사진의 프레임 수를 계산하여 결측 여부를 확인 • 사진표정정보 : 사진촬영빈도 기준에 따른 영상 파일과 외부표정요소(EOP)의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	데이터 적합성 품질수준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-4> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 4: 사진 데이터 - 정보보호

검사대상	상세내용		
사진 데이터	품질 요소		• 완전성(누락), 유용성 요소
	검사항목	구분	• 정보보호
		내용	• 개인정보
	검사기준		• 차량번호판: 문자, 숫자 영역의 식별 여부 • 사람얼굴: 얼굴 영역의 식별 여부
	검사방법		• 사진 데이터의 영상에 포함된 사람얼굴, 차량번호판 등 개인정보의 보호 처리(블러링 등) 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내표본
		수정구축	• 실내표본
	데이터 적합성 품질수준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

6.2.3 데이터 품질 기준 - 기준점 데이터

기준점 데이터는 자료형식과 자료규격 측면에서 품질 검사를 실시한다. 자료형식은 테이블 구성과 필수 정보를, 자료규격은 보정점 및 검사점 배치에 대한 검사를 진행한다. 그 상세한 내용은 <표 6-5>, <표 6-6>과 같다.

<표 6-5> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 5: 기준점 데이터 - 자료형식

검사대상	상세내용		
기준점 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(포맷 일관성, 도메인 일관성)
	검사항목	구분	• 자료형식
		내용	• 테이블 구성, 필수정보
	검사기준		• 지상기준점DB 표준양식
	검사방법		• 테이블 구성 : 기록양식의 테이블 구성과 일치(컬럼 위치, 누락/추가) 여부를 확인 • 필수정보 : 필수 정보의 누락, 근/원경 영상 파일의 연결 오류 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-6> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 6: 기준점 데이터 - 자료규격

검사대상	상세내용		
기준점 데이터	품질 요소		• 완전성(누락), 유용성 요소
	검사항목	구분	• 자료규격
		내용	• 보정점 배치, 검사점 배치
	검사기준		• 보정점 배치: 평균 1km 당 1점 이상 • 검사점 배치: 평균 5km 당 1점 이상
	검사방법		• 보정점 배치 : 노선 거리를 기준으로 평균 1km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부를 확인 • 검사점 배치 : 노선 거리를 기준으로 평균 5km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내 전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

6.2.4 데이터 품질 기준 - 벡터 데이터

벡터 데이터는 위치정확도, 객체유효성, 도형무결성, 도형상관관계, 테이블형식, 속성유효성, 속성공간 관계에 대한 품질 검사를 진행한다. 위치정확도는 도화정확도에 대한 검사를 진행한다. 객체유효성은 기하유형, 객체추출, 묘사위치에 대한 검사를 수행한다. 도형무결성은 멀티파트, 버텍스 중복, 자기교차, 자기겹침, 유효길이, 유효면적, 폴리곤 폐합, 홀 폴리곤에 대한 검사가 이루어진다. 도형상관관계는 동일 관계, 접촉 관계, 교차 관계, 분리 관계, 범위 관계에 대한 품질 검사를 진행한다. 테이블 형식은 테이블 구성, 데이터 유형, 데이터 길이에 대한 검사를 수행한다. 속성유효성은 필수정보, 아이디 중복, 코드 정보, 기하정보, 객체유형에 대해 검사한다. 속성공간관계는 참조객체 연결 및 참조객체 관계와 관련된 검사가 이루어진다. 각 검사항목에 대한 상세한 내용은 <표 6-7>, <표 6-8>, <표 6-9>, <표 6-10>, <표 6-11>, <표 6-12>, <표 6-13>과 같다.

<표 6-7> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 7: 벡터 데이터 - 위치정확도

검사대상		상세내용						
벡터 데이터	품질 요소		• 위치 정확도(상대(내부) 정확도)					
	검사항목	구분	• 위치정확도					
		내용	• 도화정확도					
	검사기준		검사항목	RMSE(m) 95%신뢰구간		최대오차(m)		
				평면위치	수직위치	평면위치	수직위치	
			도화정확도	0.1	0.1	0.2	0.2	
	검사방법		• 점군 데이터를 기준으로 벡터 데이터 도화 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인					
	검사범위	신규구축	• 실내표본					
		수정구축	• 실내표본					
	판정기준		• 기준 범위					
판정		• 적, 부						

<표 6-8> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 8: 벡터 데이터 - 객체유효성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 객체유효성
		내용	• 기하유형, 객체추출, 묘사위치
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터 모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> 기하유형 : 데이터 모델의 객체 기하유형(점, 선, 면)과 일치 여부를 확인 객체추출 : 객체의 누락/추가, 중복 추출 여부를 확인 묘사위치 : 객체의 묘사기준과 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	<ul style="list-style-type: none"> 기하유형 : 실내전수 객체추출, 묘사위치 : 실내표본
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-9> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 9: 벡터 데이터 - 도형무결성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 도형무결성
		내용	• 멀티파트, 버텍스 중복, 자기교차, 자기겹침, 유효길이, 유효면적, 폴리곤 폐합, 홀 폴리곤
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> 멀티파트 : 선형, 면형 객체의 멀티파트(Multi-part) 오류 여부를 확인 버텍스 중복 : 선형, 면형 객체의 버텍스 중복 여부를 확인 자기교차 : 선형, 면형 객체의 자기교차 발생 여부를 확인 자기겹침 : 선형 객체의 자기겹침 발생 여부를 확인 유효길이 : 선형 객체의 유효길이(예: 0.01m) 미만 여부를 확인 유효면적 : 면형 객체의 유효면적(예: 0.01㎡) 미만 여부를 확인 폴리곤 폐합 : 면형 객체의 미폐합 여부를 확인 홀 폴리곤 : 면형 객체의 내부에 홀 폴리곤 발생 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-10> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 10: 벡터 데이터 - 도형상관관계

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 논리적 일관성(위상 일관성)
	검사항목	구분	• 도형상관관계
		내용	• 동일 관계, 접촉 관계, 교차 관계, 분리 관계, 범위 관계
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> 동일 관계 : 같은 형상의 다른 레이어 객체와 동일(Equal) 관계 여부를 확인 접촉 관계 : 다른 레이어의 객체와 접촉(Touch) 관계 여부를 확인 교차 관계 : 다른 레이어의 객체와 교차(Cross) 관계 여부를 확인 분리 관계 : 다른 레이어의 객체와 분리(Disjoint) 관계 여부를 확인 범위 관계 : 다른 레이어의 객체와 범위(Within) 관계 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-11> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 11: 벡터 데이터 - 테이블 형식

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(개념적 일관성)
	검사항목	구분	• 테이블형식
		내용	• 테이블 구성, 데이터 유형, 데이터 길이
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> 테이블 구성: 데이터 모델의 테이블 명세와 일치(필드 명칭, 위치, 누락/추가) 여부를 확인 데이터 유형: 데이터 유형(VARCHAR2, NUMBER, FLOAT 등)의 일치 여부를 확인 데이터 길이: 데이터 유효길이(자리수)의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	• 실내전수
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-12> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 12: 벡터 데이터 - 속성유효성

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(개념적 일관성)
	검사항목	구분	• 속성유효성
		내용	• 필수정보, 아이디 중복, 코드정보, 기하정보, 객체유형
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 필수정보: 필수(Not Null 제약) 정보의 누락 여부를 확인 • 아이디 중복: 객체 아이디(ID) 정보의 중복 여부를 확인 • 코드정보: 코드리스트로 정의된 정보의 유효 여부를 확인 • 기하정보: 객체 기하(길이 등) 정보의 일치 여부를 확인 • 객체유형: 객체 유형(노드, 링크, 노면선 등의 제도적 형태) 정보의 일치 여부를 확인
	검사범위	신규구축	<ul style="list-style-type: none"> • 필수정보: 실내전수 • 아이디 중복: 실내전수 • 코드정보: 실내전수 • 기하정보: 실내전수 • 객체유형: 실내표본
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

<표 6-13> 정밀도로지도 데이터 품질 측정 기준 13: 벡터 데이터 - 속성공간관계

검사대상	상세내용		
벡터 데이터	품질 요소		• 완전성(누락, 초과), 논리적 일관성(개념적 일관성)
	검사항목	구분	• 속성공간관계
		내용	• 참조객체 연결, 참조객체 관계
	검사기준		• 정밀도로지도 데이터모델, 제작 매뉴얼
	검사방법		<ul style="list-style-type: none"> • 참조객체 연결: 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 여부를 확인 • 참조객체 관계: 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관 관계를 확인
	검사범위	신규구축	<ul style="list-style-type: none"> • 참조객체 연결: 실내전수 • 참조객체 관계: 실내표본
		수정구축	• 실내전수
	판정기준		• 적정 여부
	판정		• 적, 부

6.3 정밀도로지도 데이터 품질 측정 결과보고

정밀도로지도 데이터의 품질 측정 결과를 기술하는 문서는 <표 6-14>와 같은 형태로 작성되어야 한다.

<표 6-14> 정밀도로지도 데이터 품질검사 결과보고서

사업노선						사업연도		
사업구간						사업유형		
데이터	품질검사 항목	내용	검사기준				검사범위	적부
점군 데이터	자료규격	점밀도	10m 범위 내 1㎡ 당 400점 이상 (영상 중첩 도화 시 100점 이상)				실내표본 (95% 이상)	
	위치정확도	절대정확도	RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)		현장표본	
			평면위치	수직위치	평면위치	수직위치		
				0.2	0.2	0.4	0.4	
	위치정확도	정합정확도	RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)		실내표본	
				평면위치	수직위치	평면위치		
			0.1	0.1	0.2	0.2		
사진 데이터	자료규격	사진촬영빈도	프레임 수: 10m 당 1장 이상				실내전수	
		사진표정정보	사진촬영빈도 기준에 따른 영상 파일과 외부표정요소(EOP)의 일치 여부				실내전수	
	정보보호	개인정보	개인정보의 보호 처리(블러링 등) 여부를 확인				실내표본	
기준점 데이터	자료형식	테이블 구성	기록양식의 테이블 구성과 일치 여부				실내전수	
		필수정보	필수정보의 누락, 근/원경 영상 파일의 연결오류 여부				실내전수	
	자료규격	보정점 배치	평균 1km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부 확인				실내전수	
		검사점 배치	평균 5km당 측량점의 수를 계산하여 결측 여부 확인				실내전수	
벡터 데이터	위치정확도	도화정확도	RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)		실내표본	
			평면위치	수직위치	평면위치	수직위치		
			0.1	0.1	0.2	0.2		
	객체유효성	기하유형	데이터 모델의 객체 기하유형과 일치 여부				실내전수	
		객체추출	객체의 누락/추가, 중복 추출 여부				신규:실내표본 수정:실내전수	
			묘사위치	객체의 묘사기준과 일치 여부				신규:실내표본 수정:실내전수
	도형무결성	멀티파트	선형, 면형 객체의 멀티파트(Multi-part) 오류 여부				실내전수	
		버텍스 중복	선형, 면형 객체의 버텍스 중복 여부				실내전수	
		자기교차	선형, 면형 객체의 자기교차 발생 여부				실내전수	
		자기겹침	선형 객체의 자기겹침 발생 여부				실내전수	
		유효길이	선형 객체의 유효길이(예: 0.01m) 미만 여부				실내전수	
		유효면적	면형 객체의 유효면적(예: 0.01㎡) 미만 여부				실내전수	
폴리곤 폐합		면형 객체의 미폐합 여부				실내전수		
홀 폴리곤	면형 객체의 내부에 홀 폴리곤 발생 여부				실내전수			

	도형 상관관계	동일 관계	같은형상의 다른 레이어 객체와 동일(Equal) 관계 여부	실내전수	
		접촉 관계	다른 레이어의 객체와 접촉(Touch) 관계 여부	실내전수	
		교차 관계	다른 레이어의 객체와 교차(Cross) 관계 여부	실내전수	
		분리 관계	다른 레이어의 객체와 분리(Disjoint) 관계 여부	실내전수	
		범위 관계	다른 레이어의 객체와 범위(Within) 관계 여부	실내전수	
	테이블형식	테이블 구성	데이터 모델의 테이블 명세와 일치 여부	실내전수	
		데이터 유형	데이터 유형의 일치 여부	실내전수	
		데이터 길이	데이터 유효길이(자리수)의 일치 여부	실내전수	
	속성유효성	필수정보	필수(Not Null 제약) 정보의 누락 여부	실내전수	
		아이디 중복	객체 아이디(ID) 정보의 중복 여부	실내전수	
		코드정보	코드리스트로 정의된 정보의 유효 여부	실내전수	
		기하정보	객체 기하(길이 등) 정보의 일치 여부	실내전수	
		객체유형	객체 유형(노드, 링크, 노면선 등) 정보의 일치 여부	실내전수	
	속성 공간관계	참조객체 연결	참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 여부	실내전수	
		참조객체 관계	참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관관계	실내표본	
종합판정		직책	기술등급	성명	서명
합격 or 불합격					

부 록 2

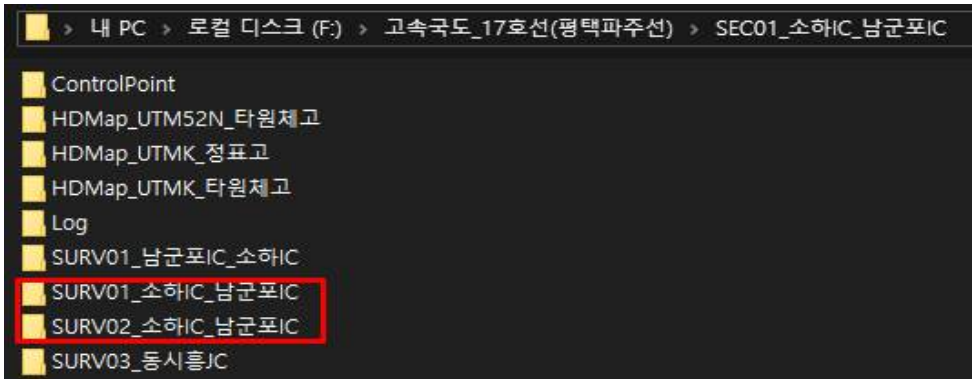
정밀도로지도 오류사례집

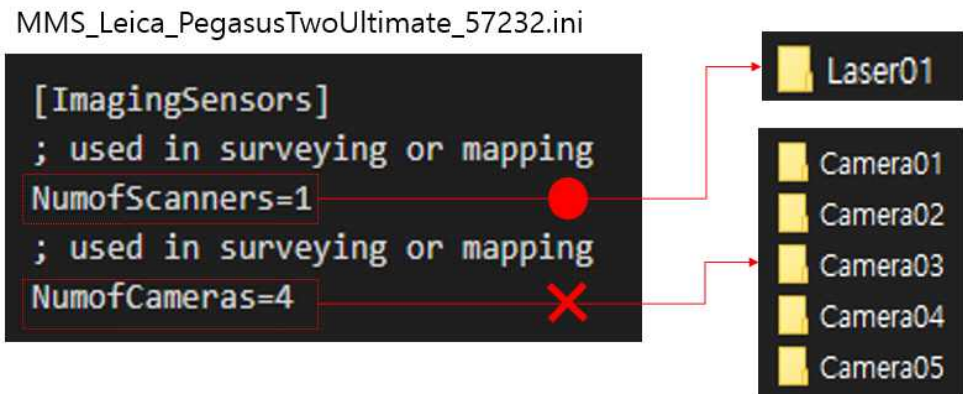
작업공정	자료관리		
검사대상	전체 데이터	검사항목	자료체계-저장경로
오류설명	정밀도로지도 성과 저장규칙과 맞지 않은 체계로 구축		

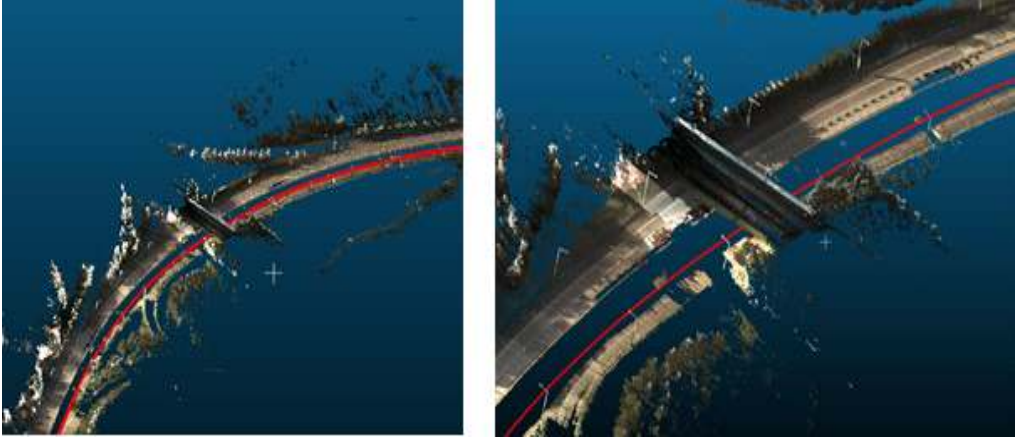
오류 사례

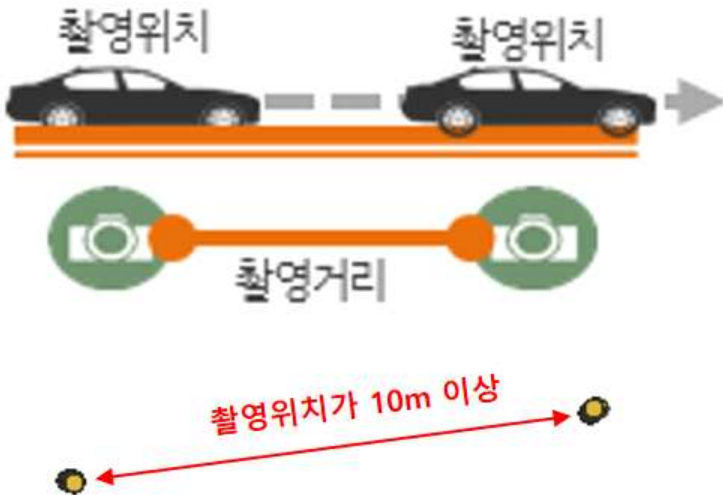
작업공정	자료관리		
검사대상	전체 데이터	검사항목	자료체계-파일용량
오류설명	정밀도로지도 성과 저장체계에 따라 빈 양식(껍데기)만 구축		

오류 사례

작업공정	자료관리		
검사대상	전체 데이터	검사항목	자료체계-저장구조
오류설명	동일 SECTION 내 동일한 SURV명이 중복됨		
오류 사례			

작업공정	MMS 측량		
검사대상	MMS 장비정보	검사항목	센서구성 - 스캐너, 카메라 구성
오류설명	MMS 장비정보와 실제 구성된 사진 및 스캐너간의 불일치 오류		
오류 사례			

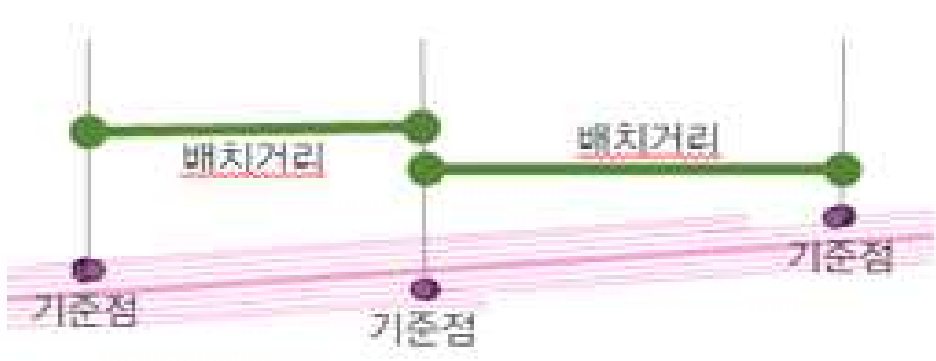
작업공정	MMS 측량		
검사대상	점군 데이터	검사항목	자료규격 - 점밀도
오류설명	MMS 측량 촬영 위치 주변에 점군이 존재하지 않는 오류		
오류 사례			

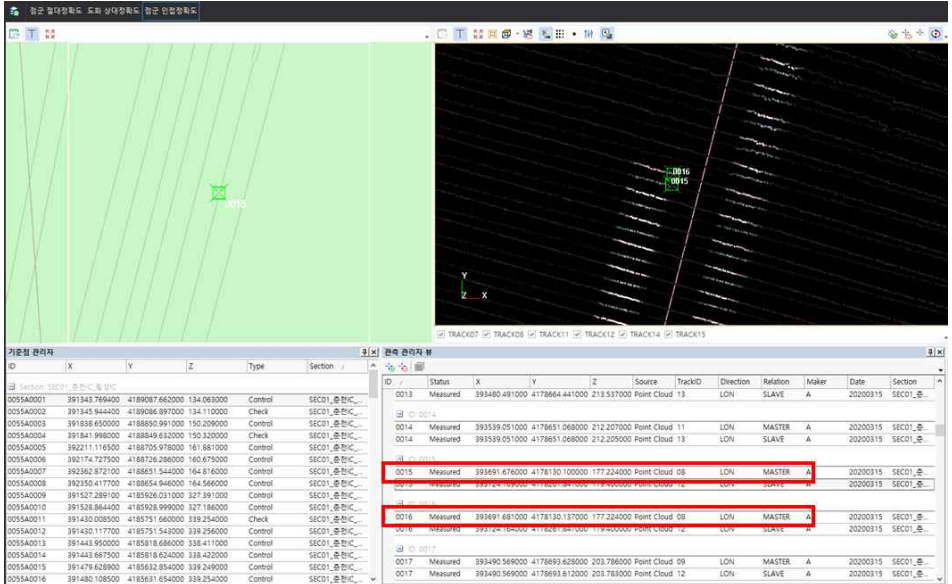
작업공정	MMS 측량		
검사대상	사진 데이터	검사항목	자료규격 - 사진촬영빈도
오류설명	영상(이미지) 촬영 거리가 10m 이상으로 배치되어 있는 오류		
오류 사례			


작업공정	MMS 측량						
검사대상	사진 데이터	검사항목	자료규격 - 사진표정정보				
오류설명	외부표정요소의 이미지명과 실제 저장된 영상 파일간의 불일치 오류						
오류 사례	TRACK01_Camera01_External_Orientation.csv						
	TRACK01WCamera01	Image ID	Time	X0	Y0	Z0
	Image01.jpg	Image01.jpg
	Image02.jpg	Image02.jpg
	Image03.jpg	Image03.jpg
	Image04.jpg	Image05.jpg

작업공정	기준점 측량																																																																																													
검사대상	기준점 데이터	검사항목	자료형식 - 테이블 구성																																																																																											
오류설명	기준점 측량 데이터의 ID중복 오류																																																																																													
오류 사례	<div>GCP_Ground_Survey</div> <table><thead><tr><th></th><th>GCP_ID</th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th><th>TYPE</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0001A0001</td><td>331616.88900...</td><td>4121412.5950...</td><td>77.892000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>2</td><td>0001A0001</td><td>331883.63900...</td><td>4126069.2900...</td><td>81.903000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>3</td><td>0001A0001</td><td>331349.29200...</td><td>4120894.0460...</td><td>72.285000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>4</td><td>0001A0002</td><td>331580.21500...</td><td>4121265.1680...</td><td>75.119000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>5</td><td>0001A0002</td><td>331230.93300...</td><td>4120684.0060...</td><td>70.707000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>6</td><td>0001A0003</td><td>331835.08700...</td><td>4125503.3980...</td><td>81.004000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>7</td><td>0001A0003</td><td>331092.75099...</td><td>4120447.0660...</td><td>72.789000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>8</td><td>0001A0003</td><td>331594.63600...</td><td>4121195.0890...</td><td>71.108000000...</td><td>Control</td></tr><tr><td>9</td><td>0001A0004</td><td>331002.64899...</td><td>4120572.0879...</td><td>72.922000000...</td><td>Check</td></tr><tr><td>10</td><td>0001A0004</td><td>331626.40700...</td><td>4121178.0669...</td><td>71.672000000...</td><td>Check</td></tr></tbody></table> <div>GCP_Laser_Measure</div> <table><thead><tr><th></th><th>GCP_ID</th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0001A0004</td><td>331626.42099...</td><td>4121178.0649...</td><td>71.672000000...</td></tr><tr><td>2</td><td>0001A0005</td><td>331841.67200...</td><td>4125926.7519...</td><td>79.688000000...</td></tr><tr><td>3</td><td>0001A0007</td><td>331006.21000...</td><td>4120589.6110...</td><td>72.735000000...</td></tr><tr><td>4</td><td>0001A0004</td><td>331002.63600...</td><td>4120572.0910...</td><td>72.922000000...</td></tr></tbody></table>				GCP_ID	X	Y	Z	TYPE	1	0001A0001	331616.88900...	4121412.5950...	77.892000000...	Control	2	0001A0001	331883.63900...	4126069.2900...	81.903000000...	Control	3	0001A0001	331349.29200...	4120894.0460...	72.285000000...	Control	4	0001A0002	331580.21500...	4121265.1680...	75.119000000...	Control	5	0001A0002	331230.93300...	4120684.0060...	70.707000000...	Control	6	0001A0003	331835.08700...	4125503.3980...	81.004000000...	Control	7	0001A0003	331092.75099...	4120447.0660...	72.789000000...	Control	8	0001A0003	331594.63600...	4121195.0890...	71.108000000...	Control	9	0001A0004	331002.64899...	4120572.0879...	72.922000000...	Check	10	0001A0004	331626.40700...	4121178.0669...	71.672000000...	Check		GCP_ID	X	Y	Z	1	0001A0004	331626.42099...	4121178.0649...	71.672000000...	2	0001A0005	331841.67200...	4125926.7519...	79.688000000...	3	0001A0007	331006.21000...	4120589.6110...	72.735000000...	4	0001A0004	331002.63600...	4120572.0910...	72.922000000...
		GCP_ID	X	Y	Z	TYPE																																																																																								
	1	0001A0001	331616.88900...	4121412.5950...	77.892000000...	Control																																																																																								
	2	0001A0001	331883.63900...	4126069.2900...	81.903000000...	Control																																																																																								
	3	0001A0001	331349.29200...	4120894.0460...	72.285000000...	Control																																																																																								
	4	0001A0002	331580.21500...	4121265.1680...	75.119000000...	Control																																																																																								
	5	0001A0002	331230.93300...	4120684.0060...	70.707000000...	Control																																																																																								
	6	0001A0003	331835.08700...	4125503.3980...	81.004000000...	Control																																																																																								
	7	0001A0003	331092.75099...	4120447.0660...	72.789000000...	Control																																																																																								
	8	0001A0003	331594.63600...	4121195.0890...	71.108000000...	Control																																																																																								
9	0001A0004	331002.64899...	4120572.0879...	72.922000000...	Check																																																																																									
10	0001A0004	331626.40700...	4121178.0669...	71.672000000...	Check																																																																																									
	GCP_ID	X	Y	Z																																																																																										
1	0001A0004	331626.42099...	4121178.0649...	71.672000000...																																																																																										
2	0001A0005	331841.67200...	4125926.7519...	79.688000000...																																																																																										
3	0001A0007	331006.21000...	4120589.6110...	72.735000000...																																																																																										
4	0001A0004	331002.63600...	4120572.0910...	72.922000000...																																																																																										


작업공정	기준점 측량																																																																									
검사대상	기준점 데이터	검사항목	자료형식 - 테이블 구성																																																																							
오류설명	기준점 좌표 X, Y의 값이 반대로 입력된 오류																																																																									
오류 사례	<table><tr><th></th><th>GCP_ID ▲</th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr><tr><td>1</td><td>0029A0033</td><td>4183830.4470...</td><td>335136.41499...</td><td>164.90800000...</td></tr><tr><td>2</td><td>0029A0037</td><td>4186873.5720...</td><td>336429.27600...</td><td>149.30500000...</td></tr><tr><td>3</td><td>0029A0040</td><td>4188372.8229...</td><td>338030.65299...</td><td>146.02300000...</td></tr><tr><td>4</td><td>0029A0041</td><td>4188412.4120...</td><td>338045.25400...</td><td>146.03800000...</td></tr><tr><td>5</td><td>0029A0046</td><td>4190391.6209...</td><td>339243.69799...</td><td>142.63500000...</td></tr><tr><td>6</td><td>0029A0049</td><td>4193272.7820...</td><td>342276.97700...</td><td>139.93000000...</td></tr><tr><td>7</td><td>0029A0053</td><td>4196217.9939...</td><td>344010.59399...</td><td>142.14500000...</td></tr><tr><td>8</td><td>0029A0057</td><td>4196841.4139...</td><td>343728.34499...</td><td>127.46900000...</td></tr><tr><td>9</td><td>0029A0061</td><td>4196352.9249...</td><td>343933.86499...</td><td>137.75900000...</td></tr><tr><td>10</td><td>0029A0066</td><td>4193861.7500...</td><td>343174.36499...</td><td>149.72000000...</td></tr><tr><td>11</td><td>0029A0069</td><td>4191417.5899...</td><td>340642.40299...</td><td>141.15300000...</td></tr><tr><td>12</td><td>0029A0073</td><td>4189308.0440...</td><td>338121.94799...</td><td>145.23000000...</td></tr><tr><td>13</td><td>0029A0075</td><td>4188426.3599...</td><td>338015.97300...</td><td>145.29400000...</td></tr></table>					GCP_ID ▲	X	Y	Z	1	0029A0033	4183830.4470...	335136.41499...	164.90800000...	2	0029A0037	4186873.5720...	336429.27600...	149.30500000...	3	0029A0040	4188372.8229...	338030.65299...	146.02300000...	4	0029A0041	4188412.4120...	338045.25400...	146.03800000...	5	0029A0046	4190391.6209...	339243.69799...	142.63500000...	6	0029A0049	4193272.7820...	342276.97700...	139.93000000...	7	0029A0053	4196217.9939...	344010.59399...	142.14500000...	8	0029A0057	4196841.4139...	343728.34499...	127.46900000...	9	0029A0061	4196352.9249...	343933.86499...	137.75900000...	10	0029A0066	4193861.7500...	343174.36499...	149.72000000...	11	0029A0069	4191417.5899...	340642.40299...	141.15300000...	12	0029A0073	4189308.0440...	338121.94799...	145.23000000...	13	0029A0075	4188426.3599...	338015.97300...	145.29400000...
		GCP_ID ▲	X	Y	Z																																																																					
	1	0029A0033	4183830.4470...	335136.41499...	164.90800000...																																																																					
	2	0029A0037	4186873.5720...	336429.27600...	149.30500000...																																																																					
	3	0029A0040	4188372.8229...	338030.65299...	146.02300000...																																																																					
	4	0029A0041	4188412.4120...	338045.25400...	146.03800000...																																																																					
	5	0029A0046	4190391.6209...	339243.69799...	142.63500000...																																																																					
	6	0029A0049	4193272.7820...	342276.97700...	139.93000000...																																																																					
	7	0029A0053	4196217.9939...	344010.59399...	142.14500000...																																																																					
	8	0029A0057	4196841.4139...	343728.34499...	127.46900000...																																																																					
	9	0029A0061	4196352.9249...	343933.86499...	137.75900000...																																																																					
	10	0029A0066	4193861.7500...	343174.36499...	149.72000000...																																																																					
	11	0029A0069	4191417.5899...	340642.40299...	141.15300000...																																																																					
	12	0029A0073	4189308.0440...	338121.94799...	145.23000000...																																																																					
13	0029A0075	4188426.3599...	338015.97300...	145.29400000...																																																																						

작업공정	기준점 측량		
검사대상	기준점 데이터	검사항목	자료규격 - 보정점 배치
오류설명	보정점이 1km 이상 배치되어 있는 오류		
오류 사례			

작업공정	MMS 표준자료		
검사대상	점군 데이터	검사항목	위치정확도 - 정합정확도
오류설명	정합점 관측 및 ID 부여 오류		
오류 사례	 <p>The screenshot displays the MMS software interface. On the left, a 3D point cloud visualization is shown. On the right, a table titled '관측점 관리' (Observation Point Management) lists various points. The table has columns for ID, Status, X, Y, Z, Source, TrackID, Direction, Relation, Maker, Date, and Section. Two rows are highlighted in red: 0015 and 0016. Row 0015 shows a 'Measured' status with coordinates (393651.676200, 4178130.100000, 177.224000) and Source 'Point Cloud 08'. Row 0016 shows a 'Measured' status with coordinates (393491.681000, 4178130.137000, 177.224000) and Source 'Point Cloud 08'.</p>		


작업공정	MMS 표준자료		
검사대상	사진 데이터	검사항목	정보보호 - 개인정보
오류설명	영상(이미지)이 출력되지 않거나 손상된 오류		
오류 사례	 <p>The screenshot shows a file explorer window. The file name is 'Track_B-CAM2-113_2019.04.05_04.45.00(118).jpg'. The image itself is a blurry, low-resolution photo of a car on a road. The text '이 파일 형식은 지원되지 않는 것 같습니다.' (This file format is not supported) is visible at the bottom of the image.</p>		

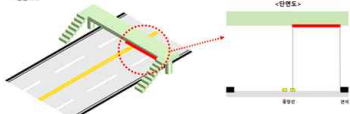
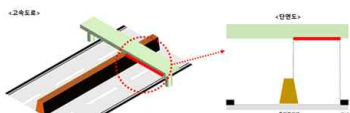
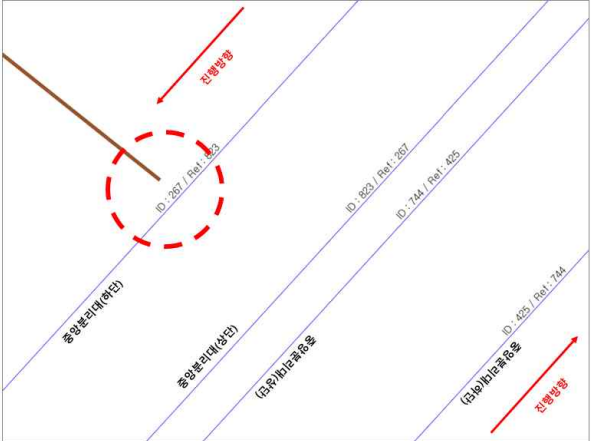
작업공정	MMS 표준자료		
검사대상	사진 데이터	검사항목	정보보호 - 개인정보
오류설명	영상(이미지) 개인정보 미처리 오류		
오류 사례			

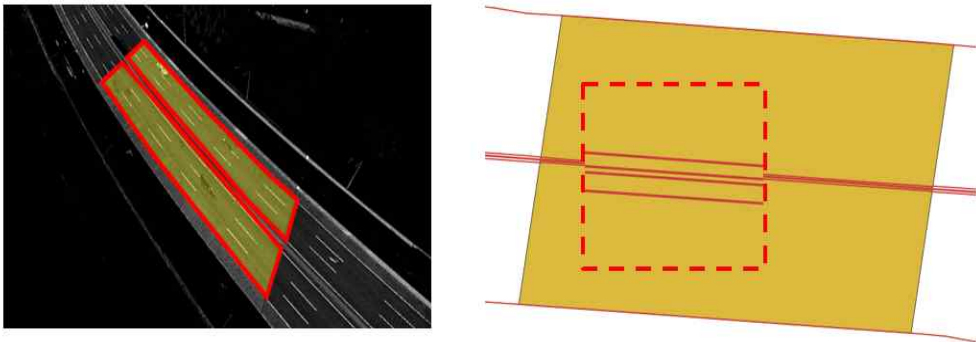
작업공정	MMS 표준자료		
검사대상	사진 데이터	검사항목	정보보호 - 개인정보
오류설명	영상(이미지)이 회전되어 있는 오류		
오류 사례			


작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	위치정확도 - 도화정확도
오류설명	점군과 도화한 벡터간의 위치오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	위치정확도 - 도화정확도
오류설명	구축대상이 아닌 객체를 도화한 오류		
오류 사례			


작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	객체유효성 - 객체추출
오류설명	점군 및 영상에는 객체가 존재하지만 도화하지 않은 오류		
오류 사례			


작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	객체유효성 - 객체추출
오류설명	높이장애물을 중앙분리대 상단 기준으로 묘사하지 않은 오류		
오류 사례	<p>13. C5_HEIGHTBARRIER (높이장애물)</p> <p>13.1. 정의</p> <p>○ 주행에 있어 참고해야 하는 높이제한을 부여하는 다양한 사물에 대한 정보를 묘사한다.</p> <p>13.2. 객체추출 및 묘사</p> <p>○ 도로에 설치된 높이제한이 있는 시설물중 고가도로, 교량, 육교는 진행방향을 기준으로 앞부분만 중앙선(중앙분리대)에서 도로경계까지 선형으로 묘사한다.</p> <p>- 중앙선이 단선일 경우에는 가운데를 기준으로 묘사한다.</p> <p>- 중앙분리대의 경우 진행방향의 상단을 기준으로 묘사한다.</p> <p><일반도로></p>  <p><교량도로></p>  <p><그림 24> C5_HEIGHTBARRIER (도로시설물_높이장애물)의 정의 및 묘사방법</p> 		

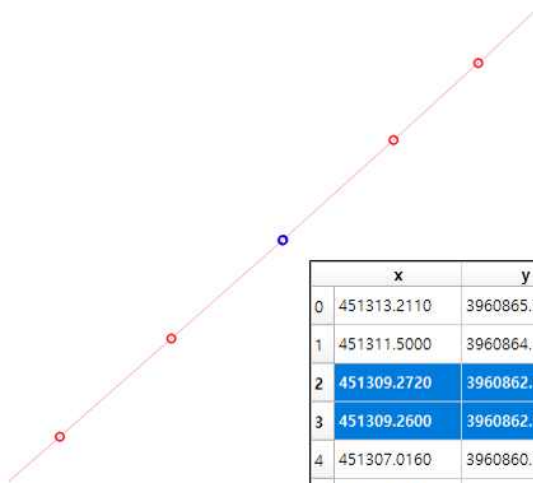
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	객체유효성 - 객체추출
오류설명	구간(교량)이 차량방호안전시설의 중앙분리대 하단을 기준으로 도화되어있지 않은 오류		
오류 사례			

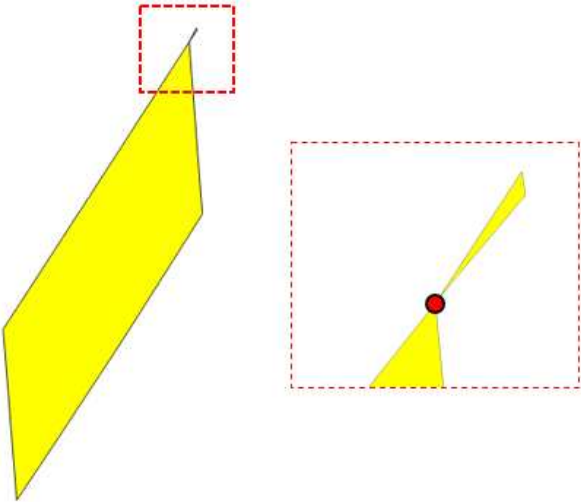
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	객체유효성 - 객체추출
오류설명	차량의 진행방향을 기준으로 교량이 높이장애물보다 앞에 도화된 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	객체유효성 - 객체추출
오류설명	주행경로 링크가 누락된 오류		
오류 사례			

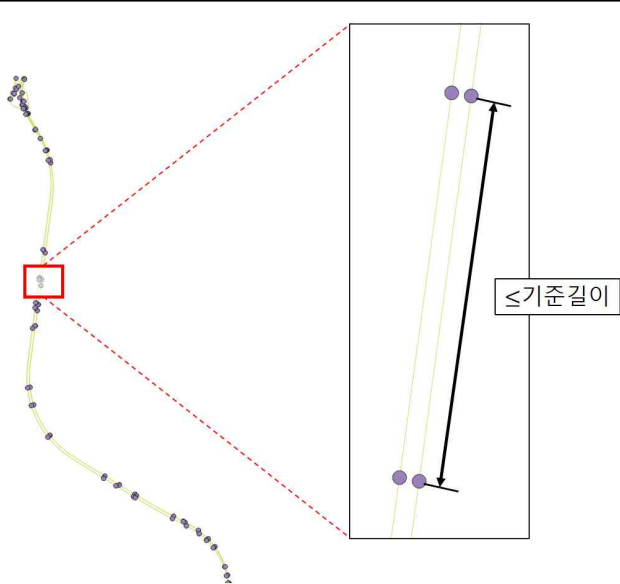
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	객체유효성 - 객체추출
오류설명	주행경로의 진행방향과 실제 차량의 진행이 상이한 오류		
오류 사례			

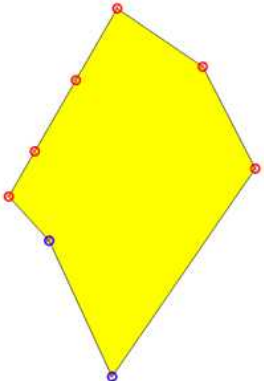
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 - 멀티파트
오류설명	객체가 멀티파트로 구성된 오류		
오류 사례	<p>①, ②객체가 독립적인 객체로 구축 되어야 하지만 하나의 객체로 구축</p> 		

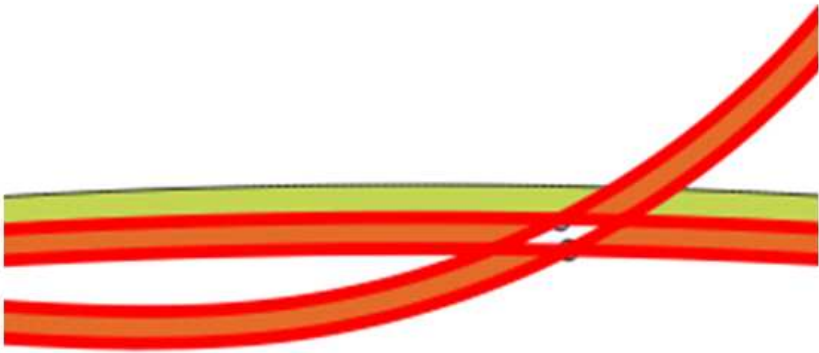
작업공정	벡터 세부도화																																					
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 -버텍스 중복																																			
오류설명	객체의 버텍스가 중복된 오류																																					
오류 사례																																						
	<table><thead><tr><th></th><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>m</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>451313.2110</td><td>3960865.7240</td><td>78.3950</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>1</td><td>451311.5000</td><td>3960864.1680</td><td>78.4110</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>2</td><td>451309.2720</td><td>3960862.1560</td><td>78.4290</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>3</td><td>451309.2600</td><td>3960862.1450</td><td>78.4290</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>4</td><td>451307.0160</td><td>3960860.1630</td><td>78.4380</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>5</td><td>451304.7650</td><td>3960858.1800</td><td>78.4430</td><td>0.0000</td></tr></tbody></table>				x	y	z	m	0	451313.2110	3960865.7240	78.3950	0.0000	1	451311.5000	3960864.1680	78.4110	0.0000	2	451309.2720	3960862.1560	78.4290	0.0000	3	451309.2600	3960862.1450	78.4290	0.0000	4	451307.0160	3960860.1630	78.4380	0.0000	5	451304.7650	3960858.1800	78.4430	0.0000
		x	y	z	m																																	
	0	451313.2110	3960865.7240	78.3950	0.0000																																	
	1	451311.5000	3960864.1680	78.4110	0.0000																																	
	2	451309.2720	3960862.1560	78.4290	0.0000																																	
	3	451309.2600	3960862.1450	78.4290	0.0000																																	
4	451307.0160	3960860.1630	78.4380	0.0000																																		
5	451304.7650	3960858.1800	78.4430	0.0000																																		

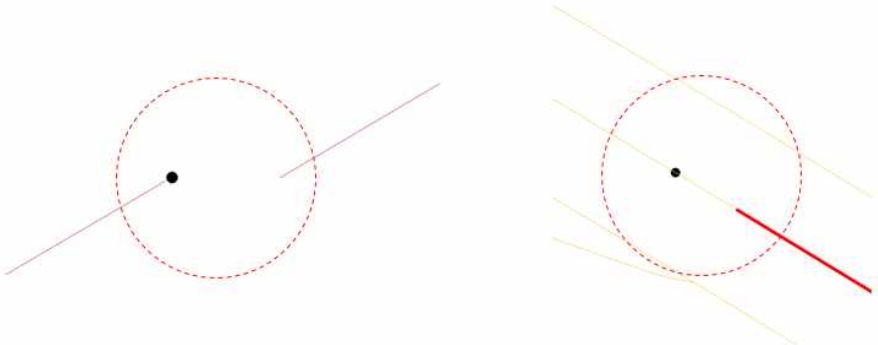
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 - 자기교차
오류설명	객체가 자기 스스로 교차된 오류		
오류 사례			

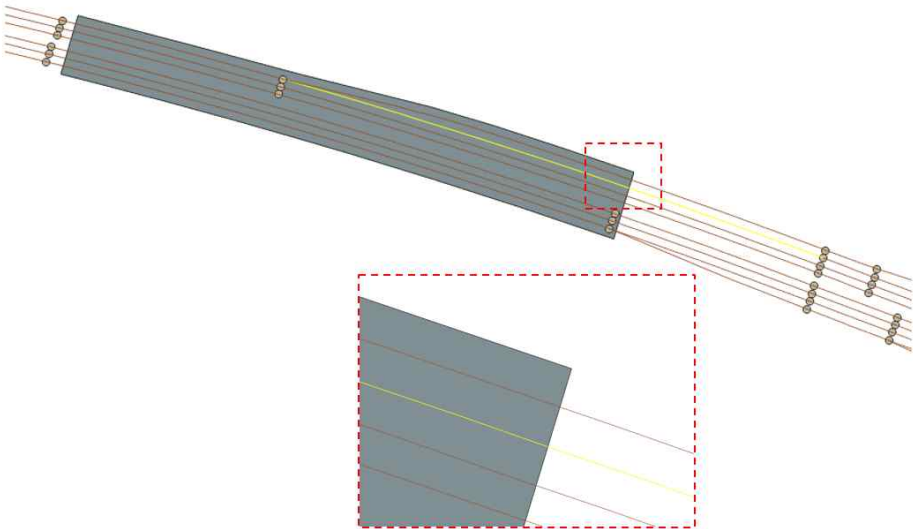
작업공정	벡터 세부도화																										
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 - 자기겹침																								
오류설명	객체가 자기 스스로 겹쳐진 오류																										
오류 사례	 <table border="1" data-bbox="662 1328 1294 1507"> <tbody> <tr> <td>63</td><td>417736.8500</td><td>3887756.4690</td><td>57.2050</td></tr> <tr> <td>64</td><td>417736.8500</td><td>3887756.4180</td><td>57.2040</td></tr> <tr> <td>65</td><td>417736.8500</td><td>3887756.4690</td><td>57.2050</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="662 1592 1294 1778"> <tbody> <tr> <td>63</td><td>417736.8500</td><td>3887756.4690</td><td>57.2050</td></tr> <tr> <td>64</td><td>417736.8500</td><td>3887756.4180</td><td>57.2040</td></tr> <tr> <td>65</td><td>417736.8500</td><td>3887756.4690</td><td>57.2050</td></tr> </tbody> </table>			63	417736.8500	3887756.4690	57.2050	64	417736.8500	3887756.4180	57.2040	65	417736.8500	3887756.4690	57.2050	63	417736.8500	3887756.4690	57.2050	64	417736.8500	3887756.4180	57.2040	65	417736.8500	3887756.4690	57.2050
63	417736.8500	3887756.4690	57.2050																								
64	417736.8500	3887756.4180	57.2040																								
65	417736.8500	3887756.4690	57.2050																								
63	417736.8500	3887756.4690	57.2050																								
64	417736.8500	3887756.4180	57.2040																								
65	417736.8500	3887756.4690	57.2050																								

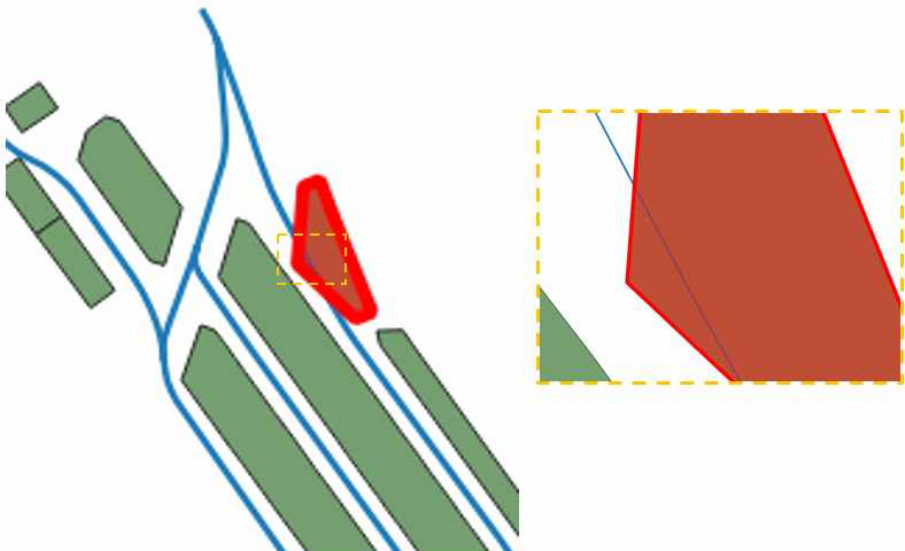
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 - 유효길이, 유효면적
오류설명	선형 객체가 기준길이, 면적 이하로 도화된 오류		
오류 사례			

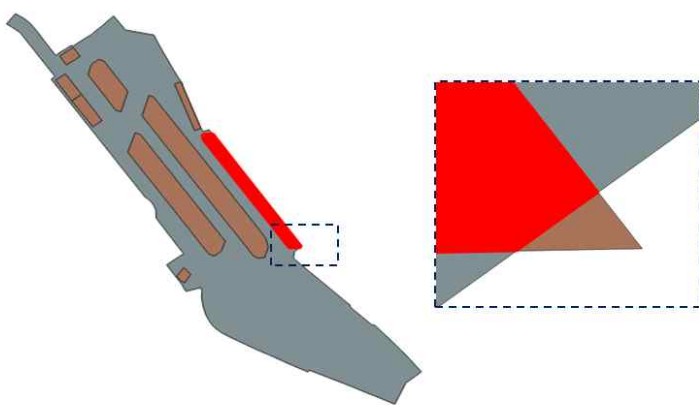
작업공정	벡터 세부도화																																																
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 - 폴리곤 폐합																																														
오류설명	면형 객체의 시작 버텍스와 끝 버텍스가 일치하지 않은 오류																																																
오류 사례		<table><thead><tr><th></th><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>m</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>364650.7630</td><td>4002034.0910</td><td>223.6660</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>1</td><td>364649.8640</td><td>4002035.0740</td><td>223.4110</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>2</td><td>364650.4440</td><td>4002036.0800</td><td>223.3910</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>3</td><td>364651.3580</td><td>4002037.6650</td><td>223.3600</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>4</td><td>364652.2780</td><td>4002039.2600</td><td>223.3280</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>5</td><td>364654.1840</td><td>4002037.9620</td><td>223.3250</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>6</td><td>364655.3520</td><td>4002035.6970</td><td>223.3230</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>7</td><td>364652.1640</td><td>4002031.0650</td><td>223.3300</td><td>0.0000</td></tr></tbody></table>				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
			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																																													

작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형무결성 - 홀폴리곤
오류설명	폴리곤에 홀이 발생한 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형상관관계 - 접촉관계
오류설명	주행경로 링크(선)의 양 끝에 노드(점)가 위치하지 않은 오류		
오류 사례			

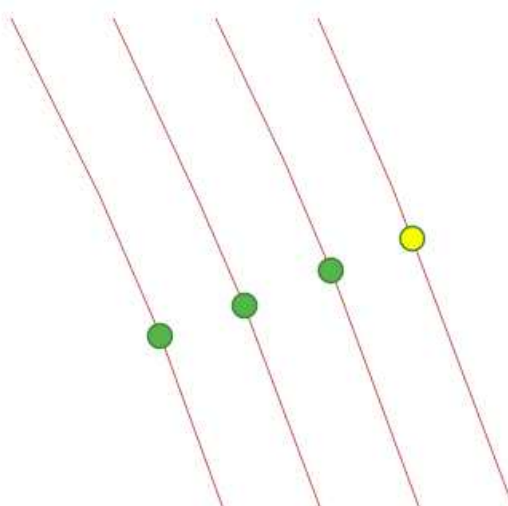
작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형상관관계 - 교차관계
오류설명	주행경로 링크(선)가 교량(면)을 기준으로 분절되지 않은 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형상관관계 - 분리관계
오류설명	주행경로 링크(선)와 주차슬롯(면)이 교차된 오류		
오류 사례			


작업공정	벡터 세부도화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	도형상관관계 - 범위관계
오류설명	휴게소내 주차슬롯(면)이 휴게소(면)의 범위를 벗어난 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 구조화																																																																																																																																																																																																																																																								
검사대상	벡터 데이터				검사항목		테이블 형식 - 테이블 구성																																																																																																																																																																																																																																																		
오류설명	데이터 모델과 상이한 필드가 존재하는 오류																																																																																																																																																																																																																																																								
오류 사례	<table><tr><th>Id</th><th>Name</th><th>Alias</th><th>Type</th><th>Type name</th><th>Length</th><th>Precision</th><th>Comment</th><th>WMS</th><th>WFS</th></tr><tr><td>abc 0</td><td>ID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>12</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 1</td><td>AdminCode</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>3</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 2</td><td>RoadRank</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 3</td><td>RoadType</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 4</td><td>RoadNo</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>5</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 5</td><td>LinkType</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>2</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>123 6</td><td>MaxSpeed</td><td></td><td>int</td><td>Integer</td><td>3</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>123 7</td><td>LaneNo</td><td></td><td>int</td><td>Integer</td><td>2</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 8</td><td>R_LinkID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>12</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 9</td><td>L_LinkID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>12</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 10</td><td>FromNodeID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>12</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 11</td><td>ToNodeID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>12</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 12</td><td>SectionID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>12</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>1.2 13</td><td>Length</td><td></td><td>double</td><td>Real</td><td>16</td><td>2</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 14</td><td>ITSLinkID</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>30</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 15</td><td>Maker</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>20</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 16</td><td>UpdateDate</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>8</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 17</td><td>Version</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>4</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 18</td><td>Remark</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>30</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 19</td><td>HistType</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>5</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 20</td><td>HistRemark</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>30</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>abc 21</td><td>SIG_KOR_NM</td><td></td><td>QString</td><td>String</td><td>254</td><td>0</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>1.2 22</td><td>권역코드</td><td></td><td>double</td><td>Real</td><td>18</td><td>11</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table>									Id	Name	Alias	Type	Type name	Length	Precision	Comment	WMS	WFS	abc 0	ID		QString	String	12	0		✓	✓	abc 1	AdminCode		QString	String	3	0		✓	✓	abc 2	RoadRank		QString	String	1	0		✓	✓	abc 3	RoadType		QString	String	1	0		✓	✓	abc 4	RoadNo		QString	String	5	0		✓	✓	abc 5	LinkType		QString	String	2	0		✓	✓	123 6	MaxSpeed		int	Integer	3	0		✓	✓	123 7	LaneNo		int	Integer	2	0		✓	✓	abc 8	R_LinkID		QString	String	12	0		✓	✓	abc 9	L_LinkID		QString	String	12	0		✓	✓	abc 10	FromNodeID		QString	String	12	0		✓	✓	abc 11	ToNodeID		QString	String	12	0		✓	✓	abc 12	SectionID		QString	String	12	0		✓	✓	1.2 13	Length		double	Real	16	2		✓	✓	abc 14	ITSLinkID		QString	String	30	0		✓	✓	abc 15	Maker		QString	String	20	0		✓	✓	abc 16	UpdateDate		QString	String	8	0		✓	✓	abc 17	Version		QString	String	4	0		✓	✓	abc 18	Remark		QString	String	30	0		✓	✓	abc 19	HistType		QString	String	5	0		✓	✓	abc 20	HistRemark		QString	String	30	0		✓	✓	abc 21	SIG_KOR_NM		QString	String	254	0		✓	✓	1.2 22	권역코드		double	Real	18	11		✓	✓
	Id	Name	Alias	Type	Type name	Length	Precision	Comment	WMS	WFS																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 0	ID		QString	String	12	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 1	AdminCode		QString	String	3	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 2	RoadRank		QString	String	1	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 3	RoadType		QString	String	1	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 4	RoadNo		QString	String	5	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 5	LinkType		QString	String	2	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	123 6	MaxSpeed		int	Integer	3	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	123 7	LaneNo		int	Integer	2	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 8	R_LinkID		QString	String	12	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 9	L_LinkID		QString	String	12	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 10	FromNodeID		QString	String	12	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 11	ToNodeID		QString	String	12	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 12	SectionID		QString	String	12	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	1.2 13	Length		double	Real	16	2		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 14	ITSLinkID		QString	String	30	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 15	Maker		QString	String	20	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 16	UpdateDate		QString	String	8	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 17	Version		QString	String	4	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 18	Remark		QString	String	30	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 19	HistType		QString	String	5	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 20	HistRemark		QString	String	30	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
	abc 21	SIG_KOR_NM		QString	String	254	0		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																															
1.2 22	권역코드		double	Real	18	11		✓	✓																																																																																																																																																																																																																																																

작업공정	벡터 구조화								
검사대상	벡터 데이터		검사항목	테이블형식-데이터유형					
오류설명	데이터 모델에서 정의한 필드의 데이터 타입 및 자리수 오류								
오류 사례	No	레이어ID	컬럼번호	컬럼ID	컬럼명	에러유형	에러메세지	XMLTEXT	
	1	A2_LINK		7	MaxSpeed	최고속도제한	LN	자리수 오류	
	2	A2_LINK		8	LaneNo	차로번호	LN	자리수 오류	
	3	A2_LINK		14	Length	길이	LN	자리수 오류	
	4	B1_SAFETYSIGN		6	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
	5	C1_TRAFFICLIGHT		5	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
	6	C2_KILOPOST		3	Distance	표지거리	LN	자리수 오류	
	7	C2_KILOPOST		6	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
	8	C4_SPEEDBUMP		5	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	
	9	C5_HEIGHTBARRIER		4	LinkID	링크UFID	LN	자리수 오류	
	10	C5_HEIGHTBARRIER		5	Ref_Lane	참조차로수	LN	자리수 오류	

작업공정	벡터 구조화																									
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 필수정보																							
오류설명	객체는 도화되었지만 속성값이 기입되어 있지 않은 오류																									
오류 사례																										
	<table><tr><th colspan="2">A1_NODE - Feature Attributes</th></tr><tr><td>ID</td><td>NULL</td></tr><tr><td>AdminCode</td><td>NULL</td></tr><tr><td>NodeType</td><td>NULL</td></tr><tr><td>ITSNodeID</td><td>NULL</td></tr><tr><td>Maker</td><td>NULL</td></tr><tr><td>UpdateDate</td><td>NULL</td></tr><tr><td>Version</td><td>NULL</td></tr><tr><td>Remark</td><td>NULL</td></tr><tr><td>HistType</td><td>NULL</td></tr><tr><td>HistRemark</td><td>NULL</td></tr><tr><td>ITSLinkID</td><td>NULL</td></tr></table>			A1_NODE - Feature Attributes		ID	NULL	AdminCode	NULL	NodeType	NULL	ITSNodeID	NULL	Maker	NULL	UpdateDate	NULL	Version	NULL	Remark	NULL	HistType	NULL	HistRemark	NULL	ITSLinkID
A1_NODE - Feature Attributes																										
ID	NULL																									
AdminCode	NULL																									
NodeType	NULL																									
ITSNodeID	NULL																									
Maker	NULL																									
UpdateDate	NULL																									
Version	NULL																									
Remark	NULL																									
HistType	NULL																									
HistRemark	NULL																									
ITSLinkID	NULL																									

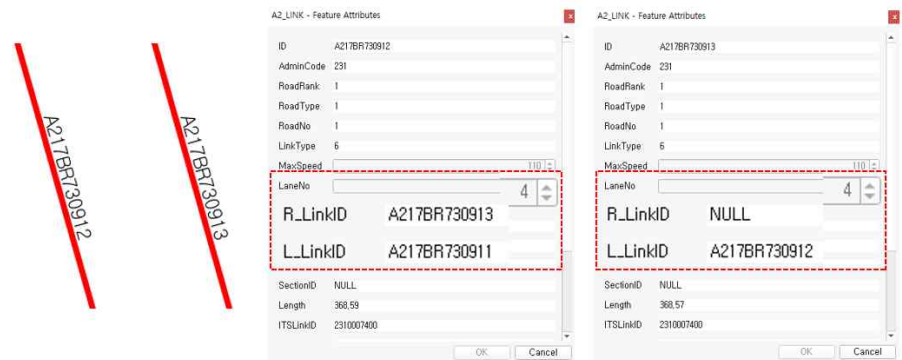
작업공정	벡터 구조화																																																																																																																																																																																																																																																																				
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 필수정보																																																																																																																																																																																																																																																																		
오류설명	데이터 모델에서 정의한 코드리스트와 상이한 속성값이 입력된 오류																																																																																																																																																																																																																																																																				
오류 사례	<table><tr><th>No</th><th>레이어ID</th><th>레코드인덱스</th><th>컬럼번호</th><th>컬럼ID</th><th>컬럼명</th><th>에러유형</th><th>컬럼값</th></tr><tr><td>1</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>1</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>2</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>6</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>3</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>17</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>4</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>18</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>140</td></tr><tr><td>5</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>23</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>6</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>28</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>402</td></tr><tr><td>7</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>31</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>8</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>32</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>9</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>35</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>10</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>36</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>11</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>37</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>12</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>40</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>13</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>43</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>14</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>46</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>15</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>48</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>16</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>49</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>17</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>58</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>425</td></tr><tr><td>18</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>60</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>425</td></tr><tr><td>19</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>62</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>321</td></tr><tr><td>20</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>63</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>2</td></tr><tr><td>21</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>64</td><td>5</td><td>LinkID</td><td>링크UFID</td><td>CL</td><td>A2197C001169</td></tr><tr><td>22</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>65</td><td>5</td><td>LinkID</td><td>링크UFID</td><td>CL</td><td>A2197C001169</td></tr><tr><td>23</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>68</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>321</td></tr><tr><td>24</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>69</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>25</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>70</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>139</td></tr><tr><td>26</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>81</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>226</td></tr><tr><td>27</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>84</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>402</td></tr><tr><td>28</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>87</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>224</td></tr><tr><td>29</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>90</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>107</td></tr><tr><td>30</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>93</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>224</td></tr><tr><td>31</td><td>B1_SAFETYSIGN</td><td>97</td><td>4</td><td>SubType</td><td>표지코드</td><td>CV</td><td>321</td></tr></table>					No	레이어ID	레코드인덱스	컬럼번호	컬럼ID	컬럼명	에러유형	컬럼값	1	B1_SAFETYSIGN	1	4	SubType	표지코드	CV	139	2	B1_SAFETYSIGN	6	4	SubType	표지코드	CV	107	3	B1_SAFETYSIGN	17	4	SubType	표지코드	CV	139	4	B1_SAFETYSIGN	18	4	SubType	표지코드	CV	140	5	B1_SAFETYSIGN	23	4	SubType	표지코드	CV	107	6	B1_SAFETYSIGN	28	4	SubType	표지코드	CV	402	7	B1_SAFETYSIGN	31	4	SubType	표지코드	CV	139	8	B1_SAFETYSIGN	32	4	SubType	표지코드	CV	107	9	B1_SAFETYSIGN	35	4	SubType	표지코드	CV	107	10	B1_SAFETYSIGN	36	4	SubType	표지코드	CV	107	11	B1_SAFETYSIGN	37	4	SubType	표지코드	CV	107	12	B1_SAFETYSIGN	40	4	SubType	표지코드	CV	107	13	B1_SAFETYSIGN	43	4	SubType	표지코드	CV	107	14	B1_SAFETYSIGN	46	4	SubType	표지코드	CV	139	15	B1_SAFETYSIGN	48	4	SubType	표지코드	CV	139	16	B1_SAFETYSIGN	49	4	SubType	표지코드	CV	139	17	B1_SAFETYSIGN	58	4	SubType	표지코드	CV	425	18	B1_SAFETYSIGN	60	4	SubType	표지코드	CV	425	19	B1_SAFETYSIGN	62	4	SubType	표지코드	CV	321	20	B1_SAFETYSIGN	63	4	SubType	표지코드	CV	2	21	B1_SAFETYSIGN	64	5	LinkID	링크UFID	CL	A2197C001169	22	B1_SAFETYSIGN	65	5	LinkID	링크UFID	CL	A2197C001169	23	B1_SAFETYSIGN	68	4	SubType	표지코드	CV	321	24	B1_SAFETYSIGN	69	4	SubType	표지코드	CV	107	25	B1_SAFETYSIGN	70	4	SubType	표지코드	CV	139	26	B1_SAFETYSIGN	81	4	SubType	표지코드	CV	226	27	B1_SAFETYSIGN	84	4	SubType	표지코드	CV	402	28	B1_SAFETYSIGN	87	4	SubType	표지코드	CV	224	29	B1_SAFETYSIGN	90	4	SubType	표지코드	CV	107	30	B1_SAFETYSIGN	93	4	SubType	표지코드	CV	224	31	B1_SAFETYSIGN	97	4	SubType	표지코드	CV	321
	No	레이어ID	레코드인덱스	컬럼번호	컬럼ID	컬럼명	에러유형	컬럼값																																																																																																																																																																																																																																																													
	1	B1_SAFETYSIGN	1	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	B1_SAFETYSIGN	6	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	B1_SAFETYSIGN	17	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	4	B1_SAFETYSIGN	18	4	SubType	표지코드	CV	140																																																																																																																																																																																																																																																													
	5	B1_SAFETYSIGN	23	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	6	B1_SAFETYSIGN	28	4	SubType	표지코드	CV	402																																																																																																																																																																																																																																																													
	7	B1_SAFETYSIGN	31	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	8	B1_SAFETYSIGN	32	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	9	B1_SAFETYSIGN	35	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	10	B1_SAFETYSIGN	36	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	11	B1_SAFETYSIGN	37	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	12	B1_SAFETYSIGN	40	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	13	B1_SAFETYSIGN	43	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	14	B1_SAFETYSIGN	46	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	15	B1_SAFETYSIGN	48	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	16	B1_SAFETYSIGN	49	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	17	B1_SAFETYSIGN	58	4	SubType	표지코드	CV	425																																																																																																																																																																																																																																																													
	18	B1_SAFETYSIGN	60	4	SubType	표지코드	CV	425																																																																																																																																																																																																																																																													
	19	B1_SAFETYSIGN	62	4	SubType	표지코드	CV	321																																																																																																																																																																																																																																																													
	20	B1_SAFETYSIGN	63	4	SubType	표지코드	CV	2																																																																																																																																																																																																																																																													
	21	B1_SAFETYSIGN	64	5	LinkID	링크UFID	CL	A2197C001169																																																																																																																																																																																																																																																													
	22	B1_SAFETYSIGN	65	5	LinkID	링크UFID	CL	A2197C001169																																																																																																																																																																																																																																																													
	23	B1_SAFETYSIGN	68	4	SubType	표지코드	CV	321																																																																																																																																																																																																																																																													
	24	B1_SAFETYSIGN	69	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
	25	B1_SAFETYSIGN	70	4	SubType	표지코드	CV	139																																																																																																																																																																																																																																																													
	26	B1_SAFETYSIGN	81	4	SubType	표지코드	CV	226																																																																																																																																																																																																																																																													
	27	B1_SAFETYSIGN	84	4	SubType	표지코드	CV	402																																																																																																																																																																																																																																																													
	28	B1_SAFETYSIGN	87	4	SubType	표지코드	CV	224																																																																																																																																																																																																																																																													
	29	B1_SAFETYSIGN	90	4	SubType	표지코드	CV	107																																																																																																																																																																																																																																																													
30	B1_SAFETYSIGN	93	4	SubType	표지코드	CV	224																																																																																																																																																																																																																																																														
31	B1_SAFETYSIGN	97	4	SubType	표지코드	CV	321																																																																																																																																																																																																																																																														

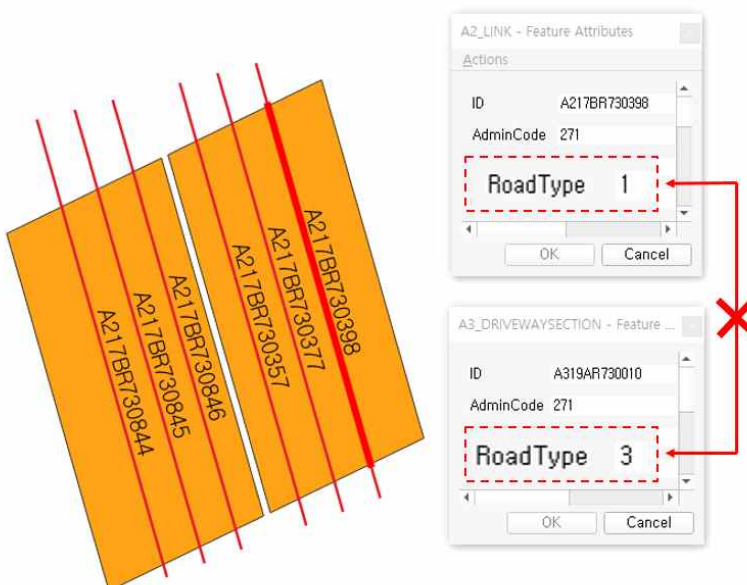
작업공정	벡터 구조화								
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 아이디 중복						
오류설명	서로 다른 객체간의 고유ID가 중복된 오류								
오류 사례	<div></div> <table><tr><th colspan="2">ID</th></tr><tr><td>1</td><td>A219BS600136</td></tr><tr><td>2</td><td>A219BS600136</td></tr></table>			ID		1	A219BS600136	2	A219BS600136
ID									
1	A219BS600136								
2	A219BS600136								

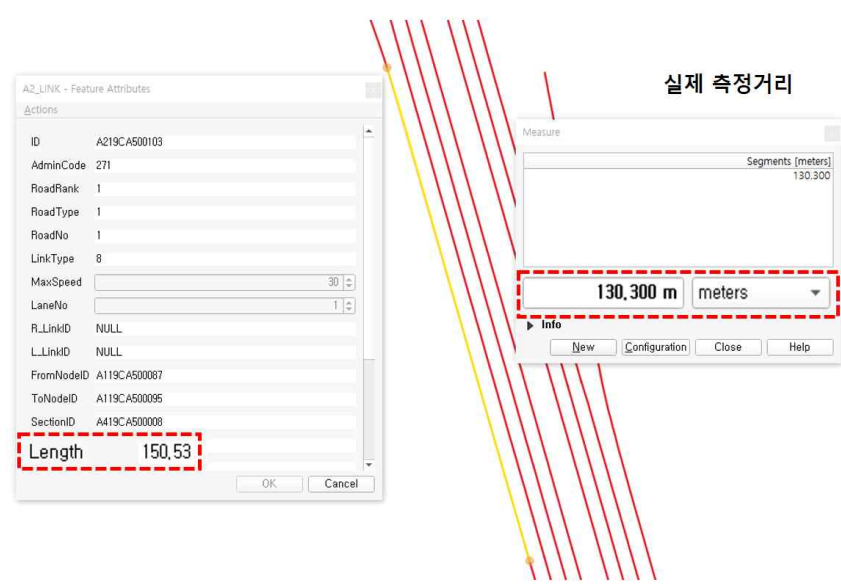
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 객체유형
오류설명	노드의 타입(Type) 속성이 실제 터널(3)이나 평면교차로(1)로 입력된 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 객체유형
오류설명	노드의 타입(Type) 속성이 유형없음(99)이나 평면교차로(1)로 입력된 오류		
오류 사례			

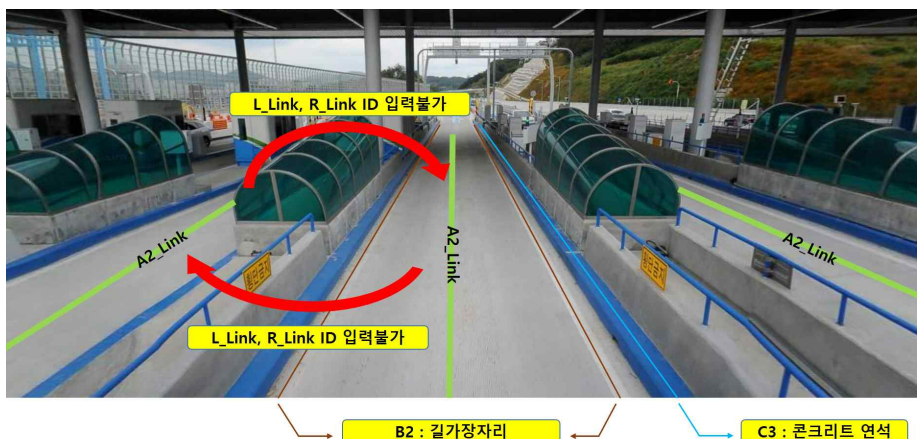
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 객체유형
오류설명	노드의 타입(Type) 속성이 유형없음(99)이나 차로수변화(7)로 입력된 오류		
오류 사례			

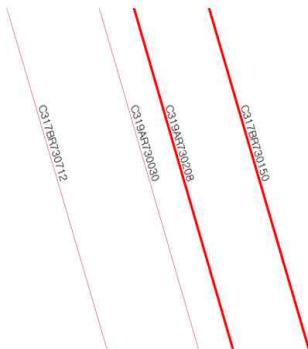
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 객체유형
오류설명	주행경로 링크의 좌우측 링크ID는 매칭되었지만 차로수가 증가하지 않은 오류		
오류 사례			

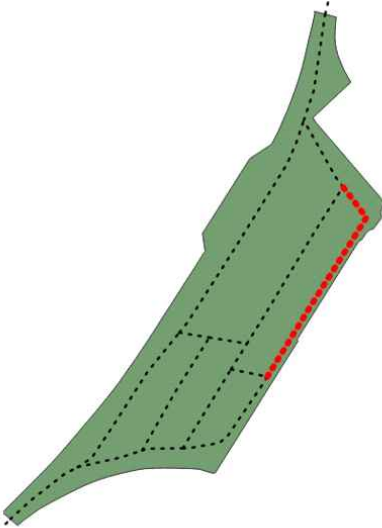
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 객체유형
오류설명	구간내의 주행경로 링크가 해당 구간의 도로유형과 상이한 오류		
오류 사례			

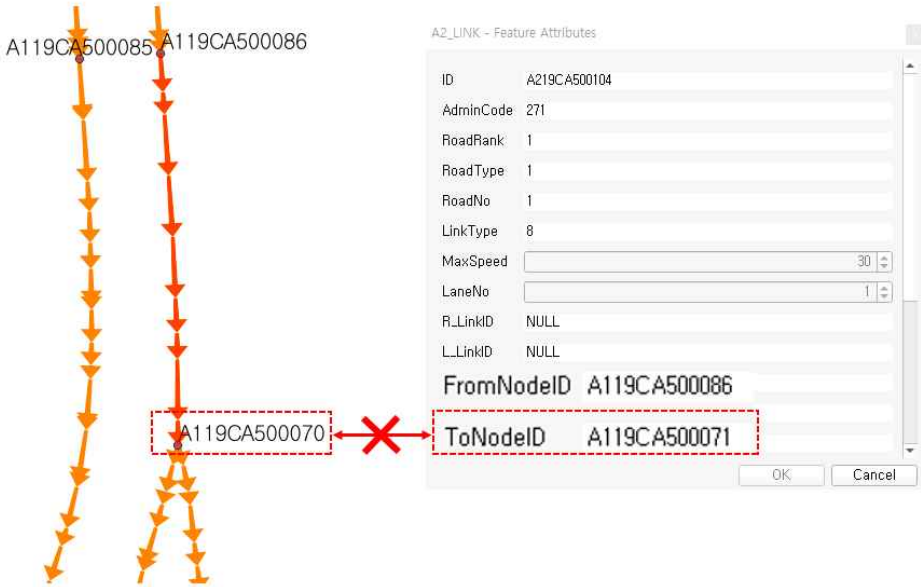
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성 유효성 - 기하정보
오류설명	주행경로 링크의 길이속성 값이 실제 물리적 길이와 상이한 오류		
오류 사례			

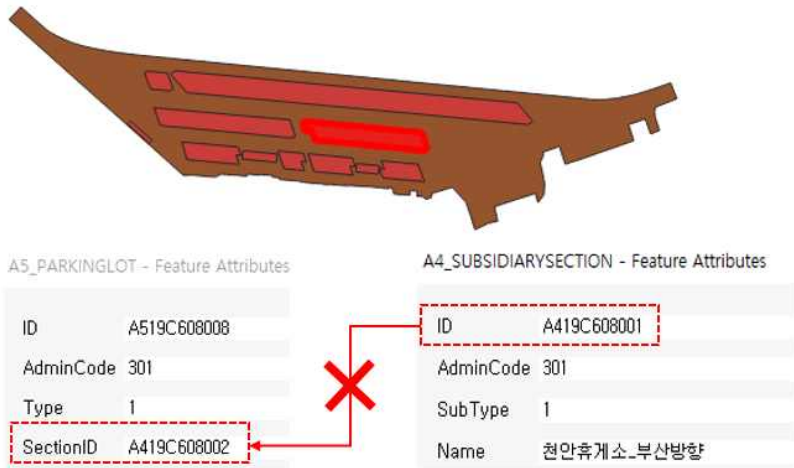
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계
오류설명	길가장자리구역선 인하여 주행경로 링크의 좌우측 링크ID를 매칭하면 안되나 매칭한 오류		
오류 사례	  		

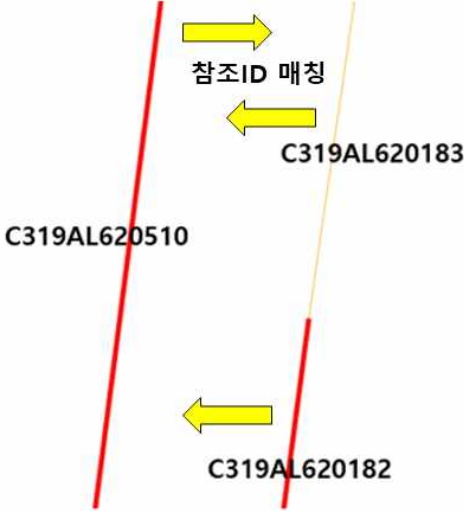
작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계
오류설명	차량방호안전시설로 인하여 주행경로 링크의 좌우측 링크ID를 매칭하면 안되나 매칭한 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 구조화																																														
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계																																												
오류설명	차량방호안전시설의 참조ID를 매칭하였지만, 상하단 코드가 동일한 오류																																														
오류 사례	<div></div> <div><div><div>C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY - Feature Attributes</div><table><tr><td>ID</td><td>C319AR730208</td></tr><tr><td>AdminCode</td><td>301</td></tr><tr><td>Type</td><td>3</td></tr><tr><td>IsCentral</td><td>1</td></tr><tr><td>LowHigh</td><td>1</td></tr><tr><td>Ref_ID</td><td>C317BR730150</td></tr><tr><td>UpdateDate</td><td>20191220</td></tr><tr><td>Version</td><td>2019</td></tr><tr><td>Remark</td><td>NULL</td></tr><tr><td>HistType</td><td>C3001</td></tr><tr><td>HistRemark</td><td>객체생성</td></tr></table></div><div><div>C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY - Feature Attributes</div><table><tr><td>ID</td><td>C317BR730150</td></tr><tr><td>AdminCode</td><td>301</td></tr><tr><td>Type</td><td>3</td></tr><tr><td>IsCentral</td><td>1</td></tr><tr><td>LowHigh</td><td>1</td></tr><tr><td>Ref_ID</td><td>C319AR730208</td></tr><tr><td>UpdateDate</td><td>20191220</td></tr><tr><td>Version</td><td>2019</td></tr><tr><td>Remark</td><td>NULL</td></tr><tr><td>HistType</td><td>NULL</td></tr><tr><td>HistRemark</td><td>NULL</td></tr></table></div></div>			ID	C319AR730208	AdminCode	301	Type	3	IsCentral	1	LowHigh	1	Ref_ID	C317BR730150	UpdateDate	20191220	Version	2019	Remark	NULL	HistType	C3001	HistRemark	객체생성	ID	C317BR730150	AdminCode	301	Type	3	IsCentral	1	LowHigh	1	Ref_ID	C319AR730208	UpdateDate	20191220	Version	2019	Remark	NULL	HistType	NULL	HistRemark	NULL
ID	C319AR730208																																														
AdminCode	301																																														
Type	3																																														
IsCentral	1																																														
LowHigh	1																																														
Ref_ID	C317BR730150																																														
UpdateDate	20191220																																														
Version	2019																																														
Remark	NULL																																														
HistType	C3001																																														
HistRemark	객체생성																																														
ID	C317BR730150																																														
AdminCode	301																																														
Type	3																																														
IsCentral	1																																														
LowHigh	1																																														
Ref_ID	C319AR730208																																														
UpdateDate	20191220																																														
Version	2019																																														
Remark	NULL																																														
HistType	NULL																																														
HistRemark	NULL																																														

작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계
오류설명	주행경로 링크의 섹션ID 매칭 오류		
오류 사례	 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>ID A2199L600771</p> <p>AdminCode 290</p> <p>SectionID A4199L600005</p> </div> <div> <p>ID A4199L600004</p> <p>AdminCode 290</p> <p>SubType 1</p> <p>Name 별곡휴게소</p> </div> </div> <p style="text-align: right; color: red; font-size: 2em;">✗</p>		

작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계
오류설명	주행경로링크의 시·종점노드ID 매칭오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계
오류설명	휴게소 내 주차슬롯의 섹션ID 매칭 오류		
오류 사례			

작업공정	벡터 구조화		
검사대상	벡터 데이터	검사항목	속성공간관계 - 참조객체 관계
오류설명	차량방호안전시설의 중앙분리대 간의 참조객체ID를 위해 같은 위치에 분절되어 있어야 하나 분절되어 있지 않아 1:1 매칭이 불가능한 오류		
오류 사례	 <p>The diagram illustrates a road layout with a red line and a yellow line. The red line is divided into two segments, labeled C319AL620510 and C319AL620182. The yellow line is a single segment labeled C319AL620183. Yellow arrows point from the text '참조ID 매칭' (Reference ID Matching) to the segments, indicating a mismatch in the reference ID matching process.</p>		