



Chapter 05. 정밀도로지도 검사방법

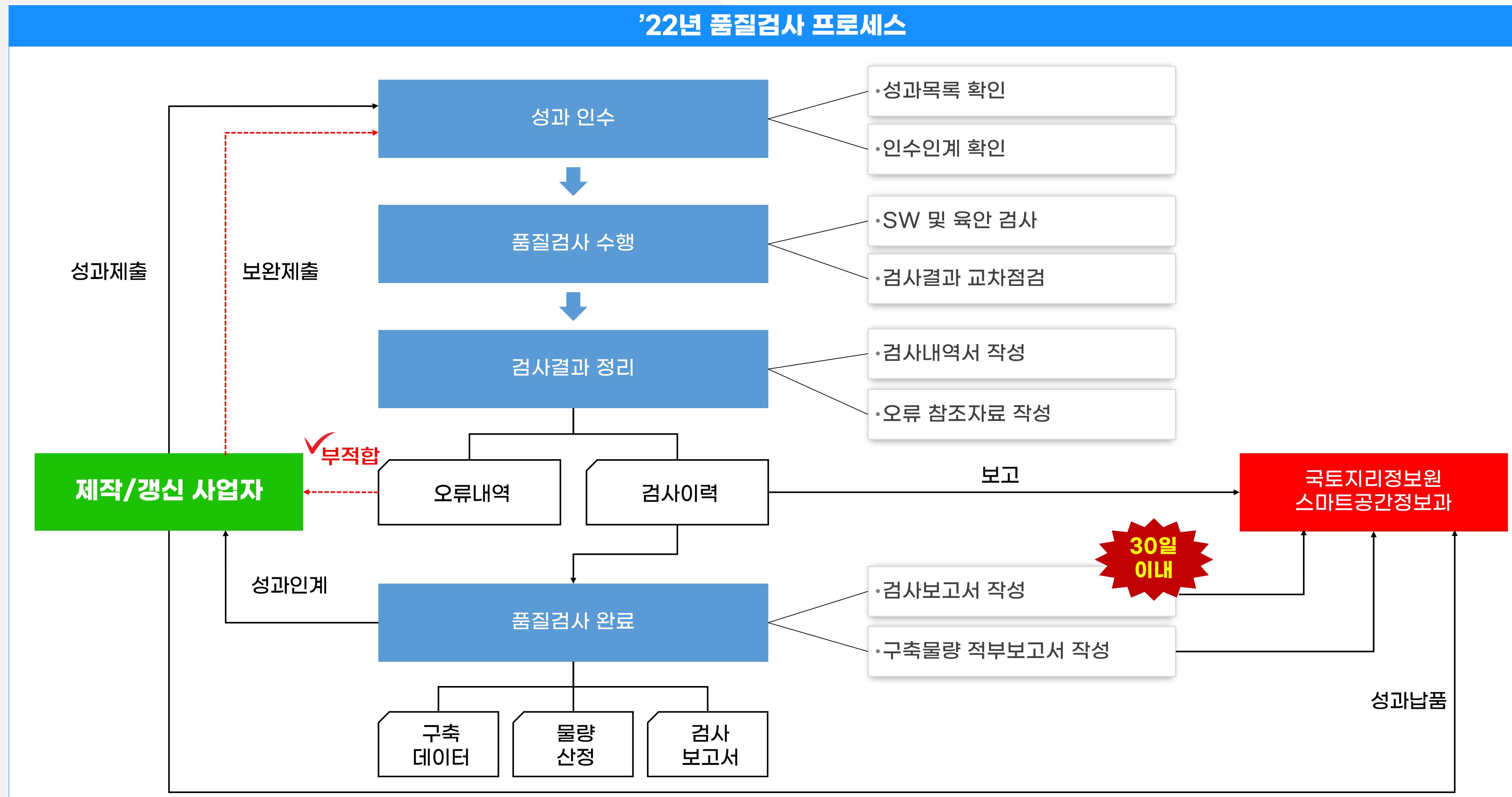
- 1. 정밀도로지도 검사 흐름
- 2. 정밀도로지도 세부검사 과정

오종민





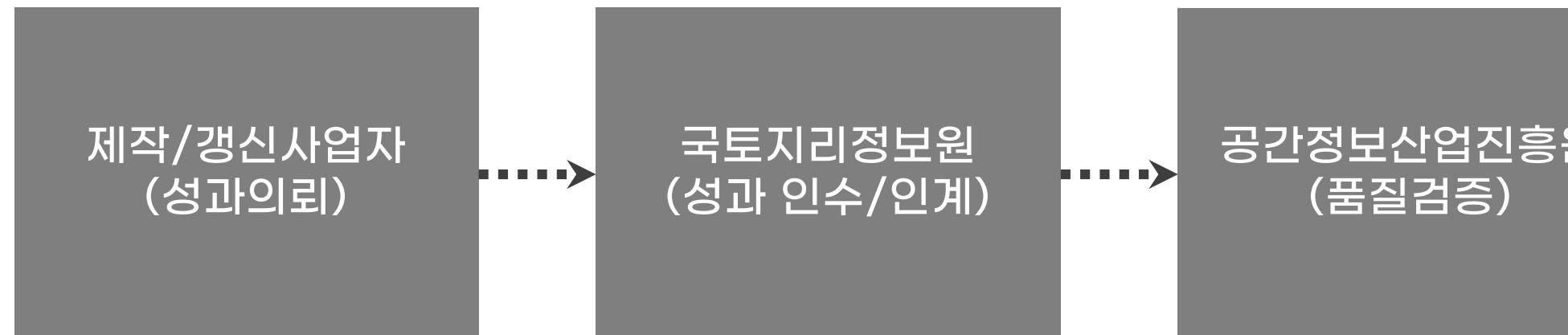
1 정밀도로지도 작업규정 및 품질검사 매뉴얼에 의한 품질검사 수행



1. 정밀도로지도 검사 흐름

2 기본측량 검증업무에 관한 규정에 의한 품질검증

- ▶ 기본측량성과 검증 및 절차 제13조 및 16조에 따른 검증 의뢰절차 <검증의뢰서[별지 제 2호]> <검증결과표[별표4]>
- * 기본측량성과 검증기관 지정 및 검증업무에 관한 규정 준용



기본측량성과 검증의뢰서					
접수번호	부서명	접수일	접수부서	의뢰일	
그 포함내역					
관련	마상사업	기록증명 수령일자	설계자 증명	율형	비고
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.	-	-	-	-	
파일 첨부사항					
1. 기본측량성과 1부 2. 기본측량성과 사용 1부 3. 디지털측량자료 1부 4. 디지털제작자료 1부 5. 기타 검증이 필요한 서류 1부					
※ 파일첨부는 기본측량성과의 경우 기본측량성과(별지 제 13호)에 따라 기본측량성과의 첨부를 최종합니다.					
검증기준					
기본측량성과 검증기준					

기본측량성과(기록) 검증결과표					
□ 검증정보					
서명명	날짜	인적여부	교체여부		
접수번호	2022-11-01~	사업자등록번호	000-000-0000	승인자	
접수부서	승인후	책임자	승인서		
□ 검증결과					
관련	대상여부	검증항목	검증내용	보류수량	기록내수량
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					
33.					
34.					
35.					
36.					
37.					
38.					
39.					
40.					
41.					
42.					
43.					
44.					
45.					
46.					
47.					
48.					
49.					
50.					
51.					
52.					
53.					
54.					
55.					
56.					
57.					
58.					
59.					
60.					
61.					
62.					
63.					
64.					
65.					
66.					
67.					
68.					
69.					
70.					
71.					
72.					
73.					
74.					
75.					
76.					
77.					
78.					
79.					
80.					
81.					
82.					
83.					
84.					
85.					
86.					
87.					
88.					
89.					
90.					
91.					
92.					
93.					
94.					
95.					
96.					
97.					
98.					
99.					
100.					
101.					
102.					
103.					
104.					
105.					
106.					
107.					
108.					
109.					
110.					
111.					
112.					
113.					
114.					
115.					
116.					
117.					
118.					
119.					
120.					
121.					
122.					
123.					
124.					
125.					
126.					
127.					
128.					
129.					
130.					
131.					
132.					
133.					
134.					
135.					
136.					
137.					
138.					
139.					
140.					
141.					
142.					
143.					
144.					
145.					
146.					
147.					
148.					
149.					
150.					
151.					
152.					
153.					
154.					
155.					
156.					
157.					
158.					
159.					
160.					
161.					
162.					
163.					
164.					
165.					
166.					
167.					
168.					
169.					
170.					
171.					
172.					
173.					
174.					
175.					
176.					
177.					
178.					
179.					
180.					
181.					
182.					
183.					
184.					
185.					
186.					
187.					
188.					
189.					
190.					
191.					
192.					
193.					
194.					
195.					
196.					
197.					
198.					



05 정밀도로지도 검사방법

1. 정밀도로지도 검사 흐름

4 정밀도로지도 검사의 절차

01

계획수립

품질검사를 위한 사전 계획 수립

정밀도로지도 용역 성과의

- 구축 물량, 품질기준 및 표준 확인
- 구축일정(WBS)에 따른 검사일정 협의
- MMS장비 및 후처리 데이터 사양 협의



02

사전점검

품질검사를 위한 준비사항 점검

품질검사 대상 및 일정에 따른

- 대상구간 참조데이터 수집 및 구축
- (계획노선, 표준노드링크, 시설물대장 등)
- 품질검사 세부기준/매뉴얼 검토
- 품질검사 SW 보완 및 검사자 교육



03

품질검사

정밀도로지도 용역성과
품질검사 및 오류보완 추가검사

품질검사 매뉴얼 및 정밀도로지도 오류 보완성과에 따른

- SW검사 및 육안검사 수행
- 보완 결과의 SW 검사 및 육안검사 수행
- 변화탐지 및 물량산정 수행



- 검사보고서 및 오류 참조데이터 피드백



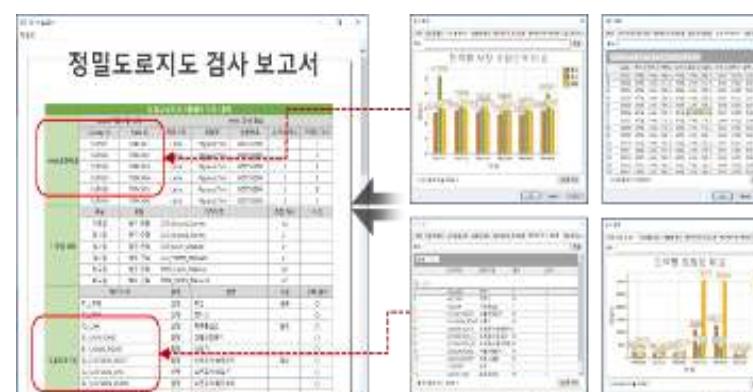
04

결과보고

품질검사 결과보고서 작성 및
보고

정밀도로지도 용역성과에 대한

- 품질검사 결과보고서 작성 및 보고
- 품질검사 이력 및 조치내역 보고



1. 정밀도로지도 검사 흐름

5 정밀도로지도 전체 검사 과정



1. 정밀도로지도 검사 흐름

6 정밀도로지도 MMS 검사 과정



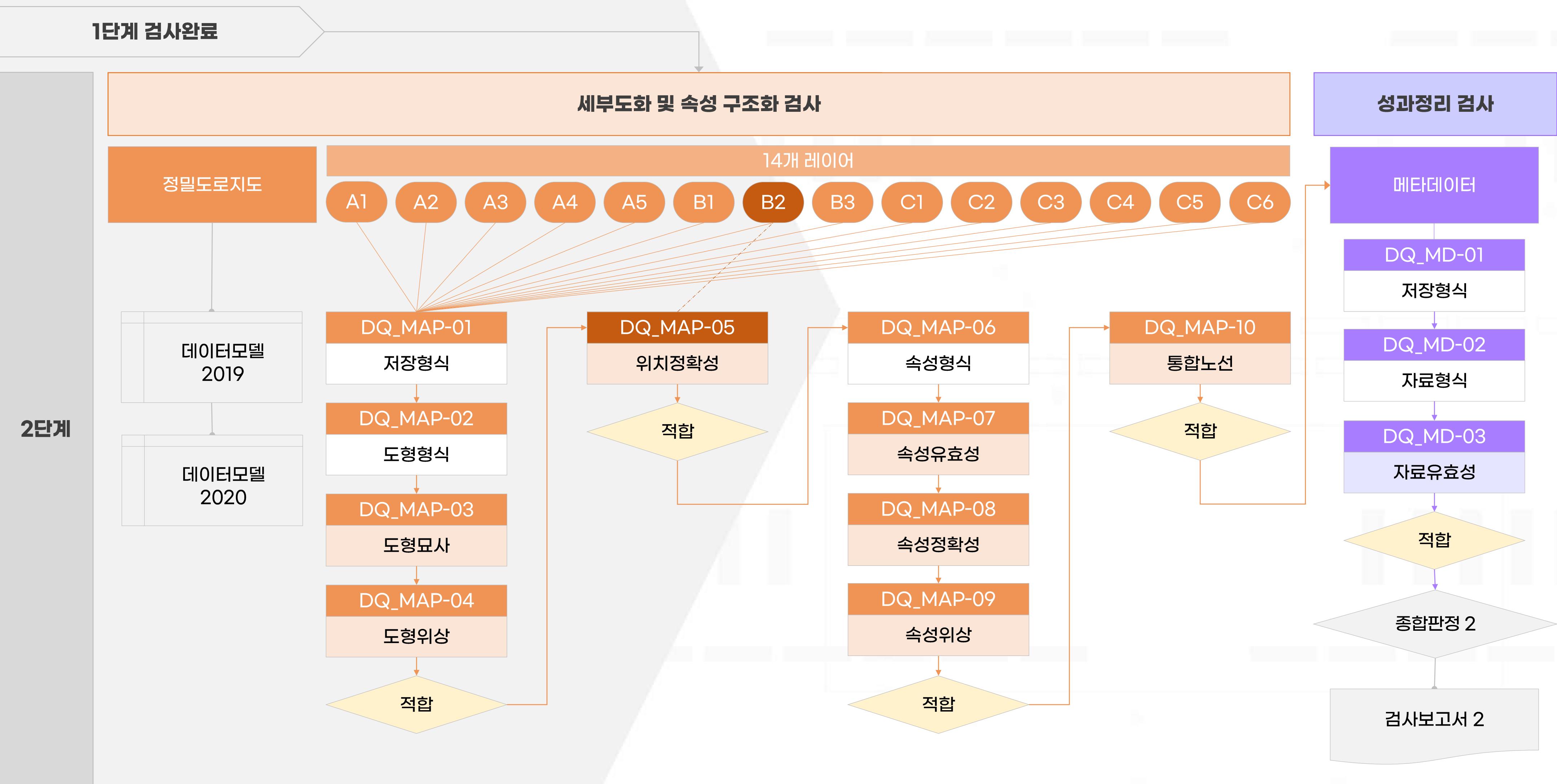
1. 정밀도로지도 검사 흐름

-10010



0010110

7 정밀도로지도 도화 검사 과정



1 MMS 품질 검사

구축성과 전체데이터를 대상으로 저장경로, 파일형식, 파일누락 등을 검사하고 메타데이터를 대상으로 필수정보와 속성에 대하여 유효성 검사를 진행합니다.

자료관리 | MMS 측량 | 기준점 측량 | MMS 표준자료

전체데이터

저장경로, 파일 누락/형식/용량

✓ 정밀도로지도 데이터 저장구조

정밀도로지도 데이터 저장구조 2019 : 간신 및 수정구축(12월 준공후 최종납품용)

2019.11.27. 정밀도로지도 품질검증 사항

적용규칙 (필독)	공통사항	• 풀더명, 파일명, 확장자는 자료유형을 식별하는 기준이므로 반드시 준수 • 명칭의 특수문자: 키보드의 괄호 “()”와 대시 “-”, 언더바 “_”만 허용 • 명칭의 띄어쓰기: 공백없이 언더바 “_” 사용 • 명칭의 영문: 영문 명칭은 대문자와 소문자를 구분하여 사용 • 명칭의 번호: SECTION, SURVEY, TRACK의 번호는 2자리의 일련번호 부여 • 특수기호 "<>"는 사용자정의, "##"는 두자리 일련번호 작성성을 의미	노선(Route) 풀더 구축구간(Section) 풀더 조사구간(SURVEY) 풀더 조사경로(TRACK) 풀더 여셀(Excel) 형식 데이터 SHP(Shape) 형식 데이터	• <노선명>은 관리/유통체계의 명칭 준수. 예) 고속국도_1호선(경부선), 서울_C-ITS설치지구(18년) 등 • <구축구간명>은 관리/유통체계의 명칭 준수. 예) 양재IC_서울TG, 침단주행시험로 등 • 본선의 상행과 하행, TG, IC, JC, SA(휴게소), PA(출음쉼터) 등을 구분하여 저장(위치순 저장 권장) • TRACK 번호는 동일 SECTION 내에서 다른 SURVEY 풀더의 TRACK 번호와 중복되지 않도록 부여 권장 • 엑셀 데이터의 포맷은 XLSX(Excel 통합문서) 버전으로 통일하여 작성 • SHP 데이터는 DBF, PRJ, SHX 파일 필수 포함. 문자인코딩은 EUC-KR, CP949 적용(그외 적용시 CPG 파일 추가)
--------------	------	--	--	---

최상위 풀더	하위 풀더1	하위 풀더2	하위 풀더3	하위 풀더4	파일					
노선 (ROUTE)	구축구간 (SECTION)	조사구간 (SURVEY)	조사경로 (TRACK)	조사데이터 (DATA)	데이터 항목 (CONTENTS)	데이터 파일명 (FILENAME)	파일 확장자 (EXTENSION)	데이터 사양 (SPECIFICATION)	비고 (REMARKS)	
					필수	메타데이터	NGII_<노선명>_<구축구간명>	xlsx	NGII 표준양식(2019)	서식변경(18→19년)
					필수	계획노선도	PLAN_<노선명>_<구축구간명>	shp(dbf,prj,shx포함)	Polyline (NAME, LENGTH, DIRCODE(1/2))	
					필수	<노선명>_SEC<##>.INDEX	shp(dbf,prj,shx포함)		점군인엑스맵 측량방안(19.07.31) 참고	신규추가(19년)
					필수	<노선명>_SEC<##>.INDEX	xlsx			
					필수	MMS 구성정보	MMS_<제조사>_<모델명>_<일련번호>	ini	NGII 표준양식(2019): 파노라마 유형 추가	서식변경(18→19년)
					필수	MMS 조사궤적	TRACK<##>_Trajectory	shp(dbf,prj,shx포함)	Polyline (NAME(TRACK<##>))	
					겸사	카메라 외부표정요소(EOP)	TRACK<##>_Camera<##>, ...	eop	NGII 표준포맷(2018)	
					겸사	SW 카메라 내부표정요소(IOP)	TRACK<##>_Camera<##>, ...	iop	NGII 표준포맷(2019): 파노라마 파라미터 추가	포맷변경(18→19년)
					Surf<##>_<조사구간명>	Laser<##>	<점군파일명>, ...	las	LA31.2 이상: {X, Y, Z, GPSTime, R, G, B} 필수	
					Surf<##>_<조사구간명>	Camera<##>	<단(Planar) 사진 데이터>	jpg	전/후/좌/우 방향의 개별 영상	
					Surf<##>_<조사구간명>	Camera<##>	<파노라마(Panorama) 사진 데이터>	jpg	파노라마 카메라 영상	신규추가(19년)
					Surf<##>_<조사구간명>	CameraPos	MMS 제조사(SW)의 카메라 EOP	※ CameraPos 목록 참고	MMS 제조사(SW) 고유 파일포맷(ASCII)	
					Surf<##>_<조사구간명>	CameraPos	MMS 제조사(SW)의 카메라 IOP	※ CameraPos 목록 참고	MMS 제조사(SW) 고유 파일포맷(ASCII)	
					ControlPoint	필수	점군 간의 인접비교점 관측 데이터	SCP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)	Point (SCP_ID, X, Y, Z, FromSURV, ToTRACK, ToSURV, ToTRACK, TYPE(UPDATE))
					ControlPoint	필수	점군 상의 도화비교점 관측 데이터	MMP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)	Point (MMP_ID, X, Y, Z)
					ControlPoint	필수	벡터 상의 도화비교점 관측 데이터	MMP_Vector_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)	Point (MMP_ID, X, Y, Z)
					ControlPoint	필수	벤더 데이터, 주행경로노드	MN_NDF	shp(dbf,prj,shx포함)	신규추가(19년12월이전)

✓ 정밀도로지도 데이터 저작권에 따른 자료체계 검사

고속국도 1호선(경부선) > SEC01_양재IC~서울TG > SURV01_양재IC~서울TG > TRACK01 > Laser01				
이름	유형	크기	수정한	
Track_B_Track_B_20170926_021411_Profiler.zfs_2.las	LAS 파일	617,970KB	2017-1	
Track_B_Track_B_20170926_021411_Profiler.zfs_2.las.idx	IDX 파일	1KB	2019-0	
Track_B_Track_B_20170926_021411_Profiler.zfs_2.las.idxd	IDXD 파일	60KB	2019-0	
Track_B_Track_B_20170926_021411_Profiler.zfs_3.las	LAS 파일	654,084KB	2017-1	

- 저장경로 : 데이터 저장경로 일치 여부를 확인.
 - 파일누락 : 필수 데이터 파일 누락 여부를 확인.
 - 파일형식 : 파일형식(.shp, .las, .jpg 등)의 일치 여부를 확인.
 - 파일용량 : 파일용량의 이상(0 Byte 등) 여부를 확인 .

메타데이터

필수정보 / 코드정보

✓ 정밀도로지도 메타데이터 코드리스트

항목	세부항목	코드리스트	비고
일자	일자유형	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)	
좌표계	좌표계별자	EPSG:4326	[타원체] *WGS84 = EPSG:4326, EPSG:4166
		EPSG:4166	*Bessel = EPSG:4004, EPSG:4162
		EPSG:4004	*GRS80 = EPSG:4019, EPSG:4737
		EPSG:4162	
		EPSG:4019	
		EPSG:4737	[국토지리정보원] *서부원점(GRS80) = EPSG:5185
		EPSG:5185	*중부원점(GRS80) = EPSG:5186
		EPSG:5186	*동부원점(GRS80) = EPSG:5187
		EPSG:5187	*동해(홀릉)원점(GRS80) = EPSG:5188
		EPSG:5188	
		EPSG:32652	*WGS84 = EPSG:32652
		벡터(vector)	
		그리드(grid)	
구간표현 유형		문서표(textTable)	

✓ 정밀도로지도 메타데이터 코드리스트에 따른 필수정보 및 코드정보 검사



- 필수정보 : 필수 정보의 누락 여부를 확인.
 - 코드정보 : 메타데이터 코드리스트에서 정의한 정보의 유효 여부를 확인.



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

1 MMS 품질 검사

MMS장비로 취득된 점군, 사진데이터가 국토지리정보원에서 정의한 MMS측량성과 품질기준에 따른 적합성 검사를 진행합니다.

자료관리 | **MMS측량** | 기준점 측량 | MMS 표준자료

MMS 장비정보

스캐너 / 카메라의 구성정보, 데이터 일치 여부

MMS_Leica_PegasusTwoUltimate_57232.ini - Windows 폴더

파일명: 음질(E) 서식(X) 보기(V) 도움말
[MMSSystem]
 : manufacturer of mobile mapping system
 Manufacturer=Leica
 : model(product) name of mobile mapping system
 ModelName=Pegasus:Two Ultimate
 : serial(product) number of mobile mapping system
 SerialNumber=57232

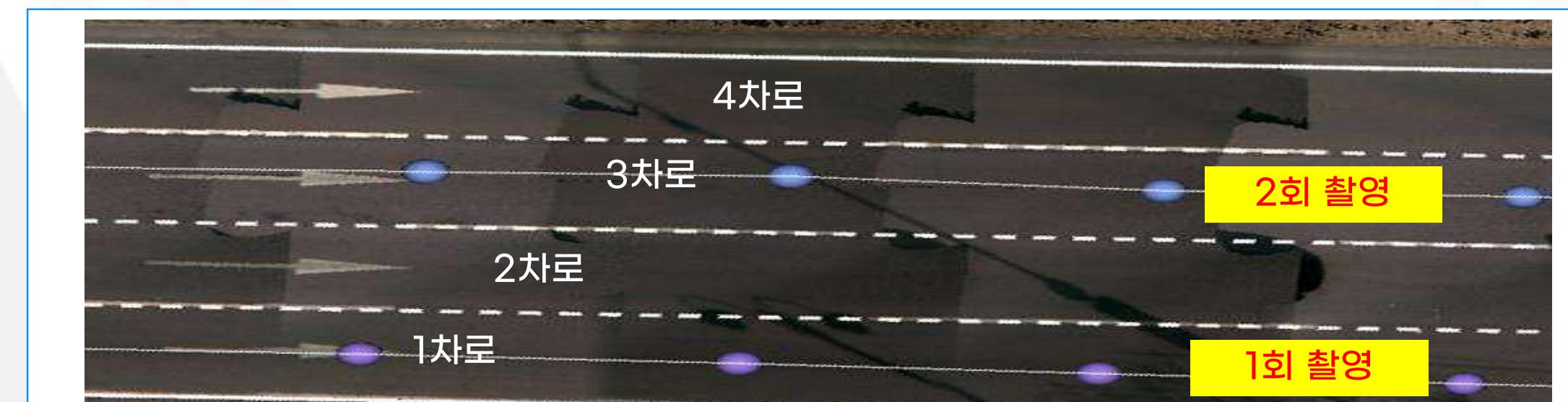
[ImagingSensors]
 : used in surveying or mapping
 NumofScanners=1
 : used in surveying or mapping
 NumofCameras=5

MMS_Leica_PegasusTwoUltimate_57232.ini

- 스캐너 구성 : MMS 장비정보와 실제 납품된 점군 데이터의 일치여부를 확인.
- 카메라 구성 : MMS 장비정보와 실제 납품된 사진 데이터의 일치여부를 확인.

MMS 수집경로

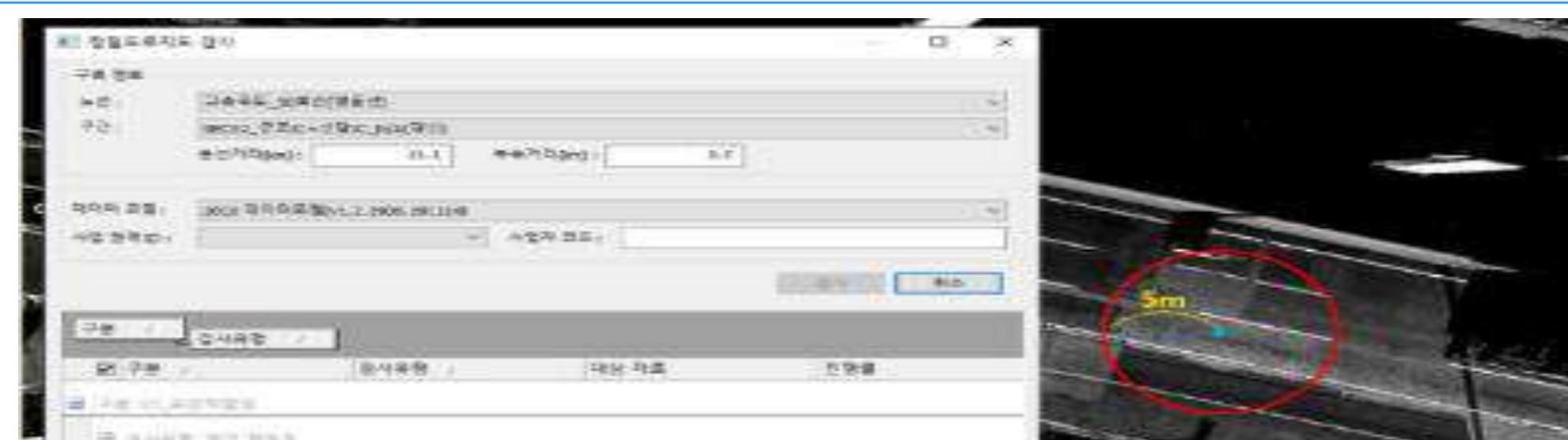
MMS 수집범위



- 해당 도로의 폭 및 차로수에 따라 촬영 횟수를 확인(3차로를 초과할 경우, 2회 촬영)

점군데이터

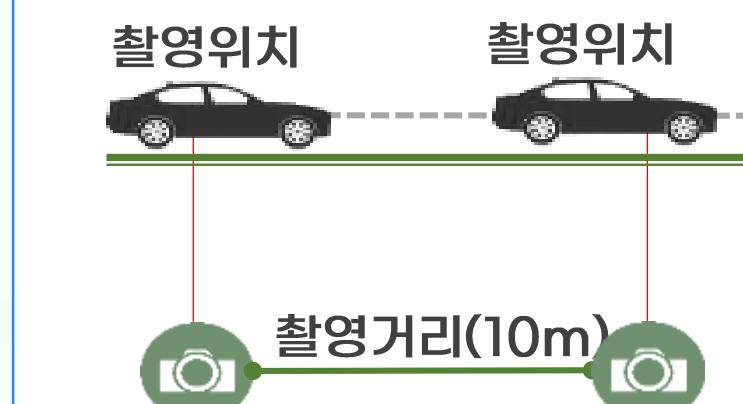
점밀도



- 측량센서(GNSS) 위치를 기준으로 5m 반경 내에 취득한 단위면적당 점의 수를 계산하여 공백 발생 여부를 확인.

사진 데이터

사진촬영 빈도 / 사진표정 정보



TRACK01\Camera01	TRACK01_Camera01_External_Orientation.csv				
Image ID	Time	X0	Y0	Z0	...
Image01.jpg	Image01.jpg	...	...	...	...
Image02.jpg	Image02.jpg	...	...	...	...
Image03.jpg	Image03.jpg	...	...	...	...
Image04.jpg	Image04.jpg	...	...	...	...
Image05.jpg	Image05.jpg	...	...	...	...

- 사진촬영 빈도 : 사진 프레임 간의 결측 여부(10m 당 1프레임 이상)를 확인.
- 사진표정 정보 : 납품된 영상 파일명과 외부표정요소의 ID 일치여부를 확인.

2. 정밀도로지도 세부검사 과정



1 MMS 품질 검사

기준점 데이터를 통해 필수정보 입력 여부와 측량점(보정점, 검사점) 배치 간격에 대한 검사를 진행합니다.

자료관리 | MMS측량 | **기준점 측량** | MMS 표준자료

기준점 데이터

자료형식(테이블 구성, 필수정보) 및 자료규격(보정점, 검사점 배치)

자료형식

GCP_Ground_Survey

GCP_ID	X	Y	Z	TYPE
1_0001A0001	330816.088900	4121412.5950	77.692000000	Control
2_0001A0001	331865.639800	4120669.2880	81.903000000	Control
3_0001A0001	331849.252800	4120684.0460	72.265000000	Control
4_0001A0002	331580.215000	4121265.1680	75.116000000	Control
5_0001A0002	331230.933000	4120664.2060	70.707000000	Control
6_0001A0003	331825.087000	4120563.3980	81.004000000	Control
7_0001A0003	331924.750800	4120447.0660	79.189000000	Control
8_0001A0003	331594.631000	4121175.0890	71.106000000	Control
9_0001A0004	331825.64889	4120572.0879	72.922000000	Check
10_0001A0004	331826.40700	4121176.2669	71.672000000	Check

GCP_Laser_Measure

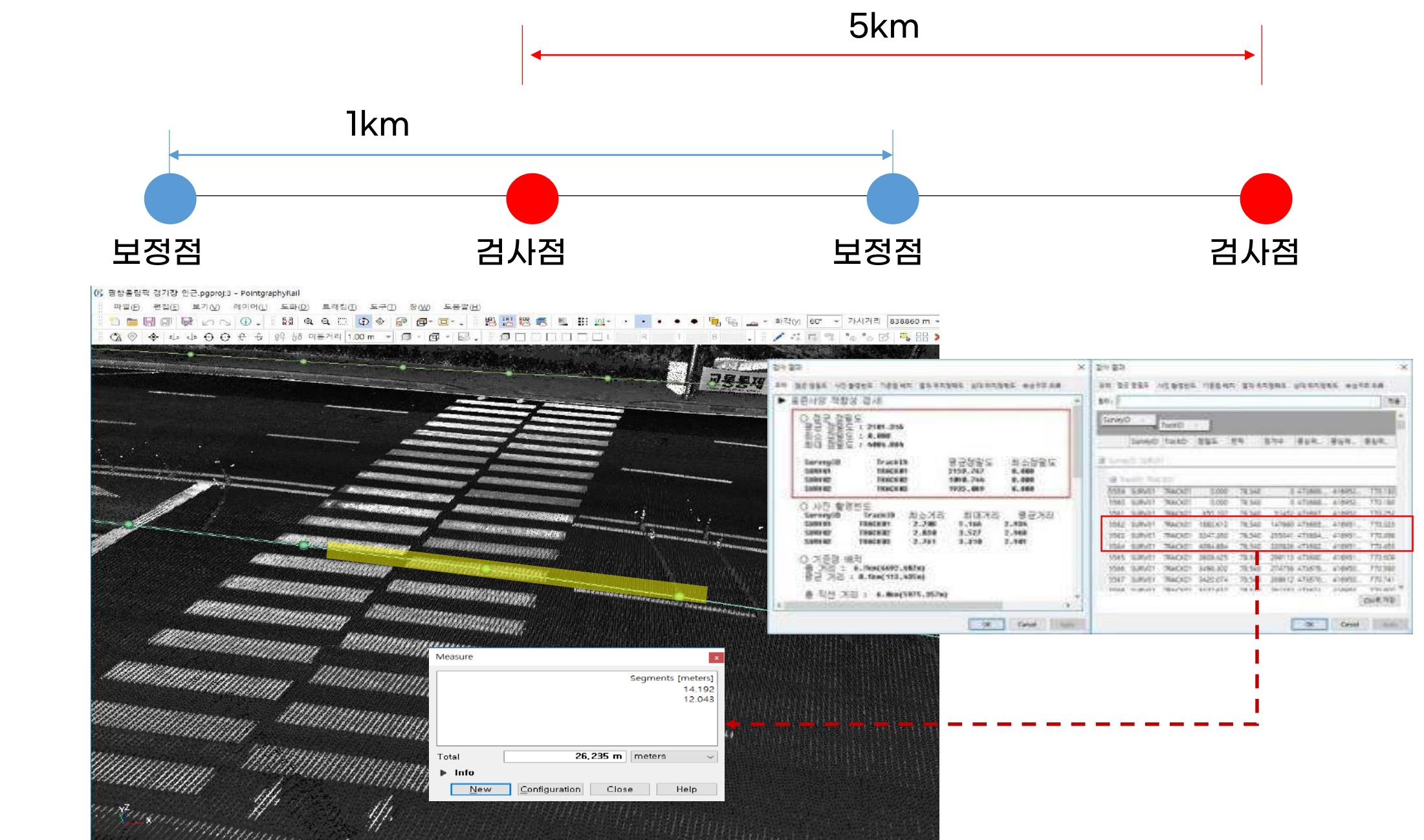
GCP_ID	X	Y	Z
1_0001A0004	331626.42099	4121178.0649	71.672000000
2_0001A0005	331841.67200	4125926.7519	79.689000000
3_0001A0007	331006.21000	4120589.6110	72.735000000
4_0001A0004	331002.63600	4120572.0910	72.922000000

- 테이블 구성 정보 : 기준점 데이터(.shp)의 자료형식, 자릿수 등을 확인

측량구간 (SURVEY)	데이터 항목 (CONTENTS)		파일명 (FILENAME)	확장자 (EXTENSION)	데이터 사양 (SPECIFICATION)
ControlPoint	절대정확도 검사점	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}
	상대정확도 비교점	점군관측	MMP_Laser_Measure	.shp	Point {MMP_ID, X, Y, Z}
		벡터 관측	MMP_Vector_Measure	.shp	Point {MMP_ID, X, Y, Z}
	지상기준점DB	지상기준점DB_<구간명>	xls		지상기준점DB_표준양식(안) 사용 구간명은 SECTION 구간명과 동일하게 입력
지상기준점DB 목록과 연결된 근경,원경 이미지	C0010A0001	jpg			근경 이미지 파일명(10자리): 'C'+'기준점번호9자리'
	...				원경 이미지 파일명(10자리): 'D'+'기준점번호9자리'
	D0010A0001				
	...				

- 테이블 필수 정보 : 기준점 데이터의 속성값의 유효성, 누락 등을 확인

자료규격



- 보정점 : 노선거리를 기준으로 평균 1km당 측량점의 수를 계산
- 검사점 : 노선거리를 기준으로 평균 5km당 측량점의 수를 계산



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

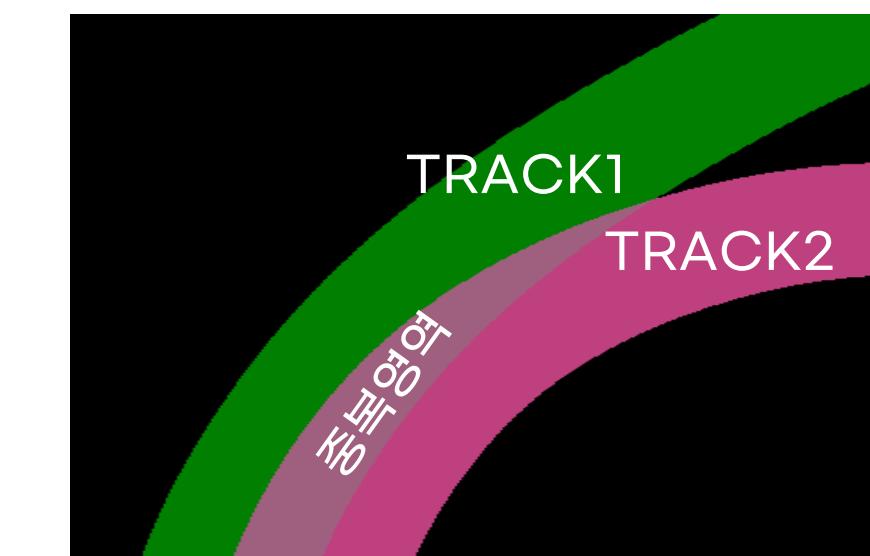
1 MMS 품질 검사

검사점의 위치를 기준으로 관측 데이터의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준 이내 여부를 확인합니다.

[자료관리](#) | [MMS 측량](#) | [기준점 측량](#) | [MMS 표준자료](#)

점군데이터

위치정확도(절대정확도, 정합정확도)



- **절대정확도** : 검사점(GNSS측량)의 위치를 기준으로 점군 데이터(관측점)의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(평면 및 표고 각각 RMSE:0.2m, 최대오차:0.4) 이내 여부를 확인

- **정합정확도** : 인접처리를 실시한 데이터의 중복영역에서 동일 위치(특징점)를 관측하고 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(평면 및 표고 각각 RMSE:0.1m, 최대오차:0.2m) 이내 여부를 확인

절대정확도 기준

RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)	
평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
0.2	0.2	0.4	0.4

정확도 검사 결과

점군 절대정 확도	구분	X좌표(E)	Y좌표(N)	평면위치(XY)	표고위치(H)	비고
	최소오차	0.000	0.001	0.001	0.000	
	최대오차	0.033	0.028	0.041	0.036	≤ 0.50(m)
	평균오차	-0.002	0.004	0.015	-0.000	
	RMSE	0.013	0.014	0.019	0.008	
	RMSE(95% CI)	0.025	0.026	0.037	0.016	≤ 0.25(m)

정합정확도 기준

RMSE(m) (95%신뢰구간)		최대오차(m)	
평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
0.1	0.1	0.2	0.2

정확도 검사 결과

벡터 상대정 확도	구분	X좌표(E)	Y좌표(N)	평면위치(XY)	표고위치(H)	비고
	최소오차	0.000	0.000	0.001	0.000	
	최대오차	0.044	0.051	0.056	0.004	≤ 0.30(m)
	평균오차	-0.002	0.001	0.027	-0.000	
	RMSE	0.017	0.026	0.031	0.001	
	RMSE(95% CI)	0.034	0.051	0.062	0.001	≤ 0.15(m)



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

1 MMS 품질 검사

사진에 촬영된 개인정보(사람얼굴, 차량번호 등) 처리 및 영상 파일에 대한 표본검사(육안)를 수행합니다.

[자료관리](#) | [MMS 측량](#) | [기준점 측량](#) | [MMS 표준자료](#)

사진데이터

개인정보

개인정보 노출
(차량 및
사람얼굴)영상정보
손상영상정보
규격개인정보
검사기준

개인정보 검사는 표본검사(5%)로 수행하며, 표본은 데이터 취득 전체 구간에서 균등추출

개인정보 비식별
조치 가이드라인

개인정보 관련 가이드라인을 참고하여
검사 수행



05

정밀도로지도 검사방법

2. 정밀도로지도 세부검사 과정

2 도화 품질 검사

구축성과 전체데이터를 대상으로 자료체계, 자료형식 등을 검사하고 메타데이터를 대상으로 필수정보와 속성에 대하여 유효성 검사를 진행합니다.

자료관리 | 벡터 세부도화 | 벡터 구조화

자료체계

저장경로, 파일 누락/형식/용량

 정밀도로지도 데이터 저장구조

정밀도로지도 데이터 저장구조 2019 : 간단 및 수정구축(12월 준공후 최종남용)							2019.11.27. 정밀도로지도 품질검증 사		
작용규칙 (필드)	공통사항	<ul style="list-style-type: none"> 불더 명, 파일명 확장자는 자료유형을 식별하는 기준으로 반드시 준수 명칭의 특수문자: 키보드의 괄호 “()”와 대시 “-”, 언더바 “_”만 허용 명칭의 띄어쓰기: 공백없이 언더바 “_” 사용 명칭의 영문: 명문 명칭은 대문자와 소문자를 구분하여 사용 명칭의 번호: SECTION, SURVEY, TRACK의 번호는 2자리의 일련번호 부여 특수기호 "<>"는 사용자정의, "##"는 두자리 일련번호 작성을 의미 	<p>노선(Route) 불더</p> <p>구축구간(Section) 불더</p> <p>조사구간(SURVEY) 불더</p> <p>조사경로(TRACK) 불더</p> <p>엑셀(Excel) 형식 데이터</p> <p>SHP(Shape) 형식 데이터</p> <ul style="list-style-type: none"> <노선명>은 관리/유통체계의 명칭 준수 예) 고속국도_1호선(경부선), 서울_C-ITS 실증지구(18년) 등 <구축구간명>은 관리/유통체계의 명칭 준수 예) 양재IC_서울TG, 침단주행시험로 등 본선의 상행과 하행, TG, IC, JC, SA(휴게소), PA(출음쉼터) 등을 구분하여 저장(위치순 저장 권장) TRACK 번호는 동일 SECTION 내에서 다른 SURVEY 불더의 TRACK 번호와 중복되지 않도록 부여 권장 엑셀 데이터의 포맷은 XLSX(Excel 통합문서) 버전으로 통일하여 작성 SHP 데이터는 DBF, PRJ, SHX 파일 필수 포함. 문자인코딩은 EUC-KR, CP949 적용(그외 적용시 CPG 파일 추가) 						
		최상위 불더	하위 불더1	하위 불더2	하위 불더3	하위 불더4	파일	비고 (REMARKS)	
노선 (ROUTE)	구축구간 (SECTION)	조사구간 (SURVEY)	조사경로 (TRACK)	조사데이터 (DATA)	데이터 항목 (CONTENTS)	데이터 파일명 (FILENAME)	파일 확장자 (EXTENSION)	데이터 사양 (SPECIFICATION)	
					필수 메타데이터	NGII_<노선명>_<구축구간명>	xlsx	NGII 표준양식(2019)	서식변경(18→19년)
					필수 계획노선도	PLAN_<노선명>_<구축구간명>	shp(dbf,prj,shx포함)	Polyline (NAME, LENGTH, DIRCODE(1/2))	
					필수 첨군인엑스맵	<노선명>_SEC<##>_INDEX <노선명>_SEC<##>_INDEX	shp(dbf,prj,shx포함)	첨군인엑스맵 구축방안(19.07.31) 참고	신규추가(19년)
					필수 MMS 구성정보	MMS_<제조사>_<모델명>_<일련번호>	ini	NGII 표준양식(2019): 파노라마 유형 추가	서식변경(18→19년)
					필수 MMS 조사궤적	TRACK<##>_Trajectory	shp(dbf,prj,shx포함)	Polyline (NAME(TRACK<##>))	
					검사 카메라 외부표정요소(EOP)	TRACK<##>_Camera<##>, ...	eop	NGII 표준포맷(2018)	
					SW 카메라 내부표정요소(IOP)	TRACK<##>_Camera<##>, ...	iop	NGII 표준포맷(2019): 파노라마 파라미터 추가	포맷변경(18→19년)
		SURV<##>_<조사구간명> TRACK<##>	Laser<##> Camera<##> CameraPos	필수	필수 첨군 데이터	<첨군파일명>, ...	las	LAS1.2 이상: (X, Y, Z, GPSTime, R, G, B) 필수	
				필수	단(Planar) 사진 데이터	<사진파일명>, ...	jpg	전/후/좌/우 방향의 개별 영상	
				필수	파노라마(Panorama) 사진 데이터	<사진파일명>, ...	jpg	파노라마 카메라 영상	신규추가(19년)
				필수	MMS 제조사(SW)의 카메라 EOP	※ CameraPos 목록 참고	MMS 제조사(SW) 고유 파일포맷(ASCII)		
				필수	MMS 제조사(SW)의 카메라 IOP	※ CameraPos 목록 참고	MMS 제조사(SW) 고유 파일포맷(ASCII)		
	ControlPoint				필수 첨군 간의 인접비교점 관측 데이터	SCP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)	Point (SCP_ID, X, Y, Z, FromSURV, FromTRACK, ToSURV, ToTRACK, TYPE(TRACK/UPDATE))	신규추가(19년12월)
					필수 첨군 상의 도화비교점 관측 데이터	MMP_Laser_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)	Point (MMP_ID, X, Y, Z)	
					필수 벤더 상의 도화비교점 관측 데이터	MPP_Vector_Measure	shp(dbf,prj,shx포함)	Point (MPP_ID, X, Y, Z)	
					필수 벤더 데이터: 종횡결로노드	A1_NODE	shp(dbf,prj,shx포함)		

✓ 정밀도로지도 데이터 저작구조에 따른 자료체계 검사

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the following details:

- Left pane (File Explorer tree):**
 - TB_평창올림픽지원국도구간
 - SEC01_평창올림픽 경기장 인근 (selected)
 - ControlPoint
 - HDMap
 - TRACK01
 - Camera01
 - Camera02
 - Camera06
 - CameraPos
 - Laser01
- Right pane (File list):**

이름	수정한 날짜	유형
ControlPoint	2019-05-15 오후...	파일 풀더
HDMap	2019-05-15 오후...	파일 풀더
TRACK01	2019-05-15 오후...	파일 풀더
TRACK02	2019-05-15 오후...	파일 풀더
TRACK03	2019-05-15 오후...	파일 풀더
TRACK04	2019-05-15 오후...	파일 풀더
TRACK05	2019-05-15 오후...	파일 풀더
TRACK06	2019-05-15 오후...	파일 풀더
Log	2019-03-12 오전...	Text 원본 파일
NGII_평창올림픽지원 국도구간_평창올림픽 경기장 인근	2018-03-08 오후...	Microsoft Excel ...

- 저장경로 : 데이터 저장경로 일치 여부를 확인.
 - 파일누락 : 필수 데이터 파일 누락 여부를 확인.
 - 파일형식 : 파일형식(.shp, .las, .jpg 등)의 일치 여부를 확인.
 - 파일용량 : 파일용량의 이상(0 Byte 등) 여부를 확인 .

자료형식

필수정보 / 코드정보

 정밀도로지도 메타데이터 코드리스!

항목	세부항목	코드리스트	비고	
일자	일자유형	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)		
		배포일자(distribution)		
		액체식별자	액체식별자	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			
EPSG:5188	*동해(울릉)원점(GRS80) = EPSG:5188			
EPSG:32652	*WGS84 = EPSG:32652			
고간표현 유형	벡터(vector)			
	그리드(grid)			
	문서표(textTable)			

 정밀도로지도 메타데이터 코드리스트에 따른 필수정보 및 코드정보 검사

The screenshot shows the HDMapQC software interface. At the top, there is a toolbar with various icons for file operations, project management, and data processing. Below the toolbar, a main window displays a 'Project Creation' dialog box. The dialog box contains fields for '사업구간 폴더:' (Project Interval Folder) set to 'F:\W01_남풍성과고속국도_1호선(경부선)\SEC01_양재IC_서울TG' and '데이터 모델:' (Data Model) set to '2019 데이터 모델(v1.2.1908.191114)'. A large table below lists project components: '설계도면' (Design Drawing), '설계도면 ID' (Design Drawing ID), '검색된 파일/폴더' (Search Results File/Folder), and '메시지' (Message). One row in the table is highlighted with a red box, corresponding to the '설계도면' column.

- 필수정보 : 필수 정보의 누락 여부를 확인.
 - 코드정보 : 메타데이터 코드리스트에서 정의한 정보의 유효 여부를 확인.



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

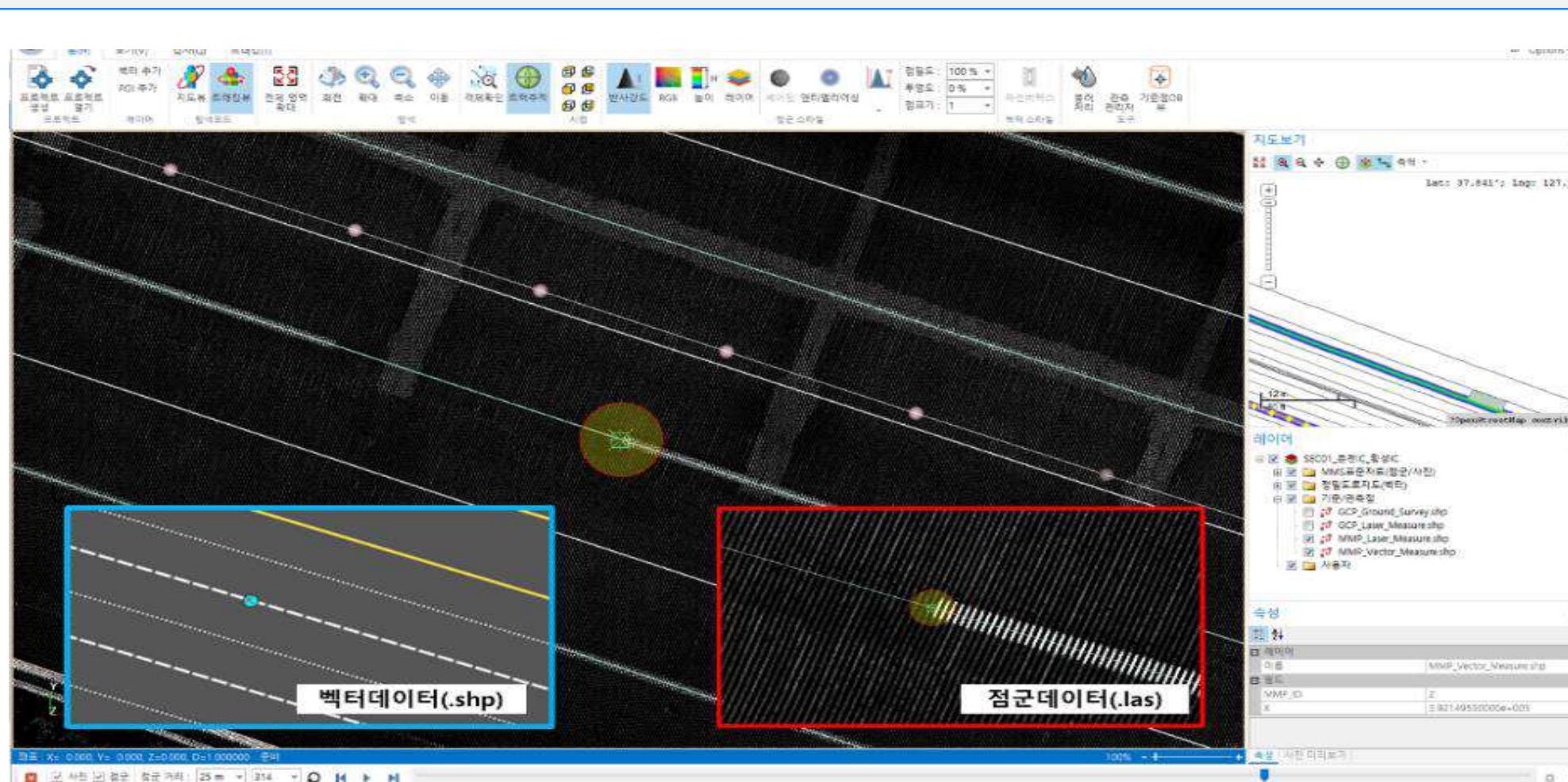
2 도화 품질 검사

구축성과 전체데이터를 대상으로 자료체계, 자료형식 등을 검사하고 메타데이터를 대상으로 필수정보와 속성에 대하여 유효성 검사를 진행합니다.

자료관리 | 벡터 세부도화 | 벡터 구조화

위치정확도

도화정확도



- 도화정확도 : 점군 데이터를 기준으로 벡터 데이터 도화 위치의 평면 및 수직 좌표를 비교하여 오차기준(RMSE, 최대오차) 이내 여부를 확인

위치정확도 기준

검사항목	RMSE(m) 95%신뢰구간		최대오차(m)	
	평면위치	수직위치	평면위치	수직위치
도화정확도	0.1	0.1	0.2	0.2

객체유효성

기하유형, 객체추출, 묘사위치



- 기하유형 : 데이터 모델의 객체 기하유형(점,선,면)과 일치 여부를 확인
- 객체추출 : 객체의 누락/추가, 중복 추출 여부를 확인



- 묘사위치 : 객체의 묘사기준(구축매뉴얼)과 일치 여부를 확인



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

2 도화 품질 검사

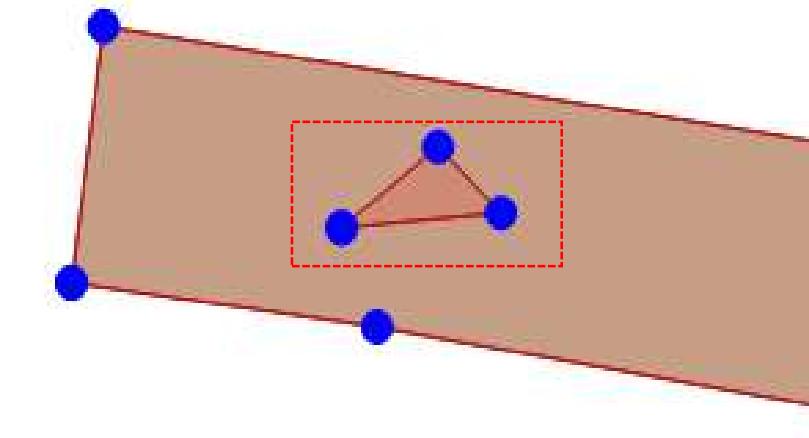
점군데이터를 통해 도화한 벡터데이터의 도형에 대한 무결성, 정밀도로지도 레이어 간의 도형상관관계 등에 대한 검사를 진행합니다.

[자료관리](#) | [벡터 세부도화](#) | [벡터 구조화](#)

도형 무결성

멀티파트, 버텍스 중복, 자기교차, 자기겹침, 유효길이, 유효면적, 폴리곤 폐함, 홀 폴리곤

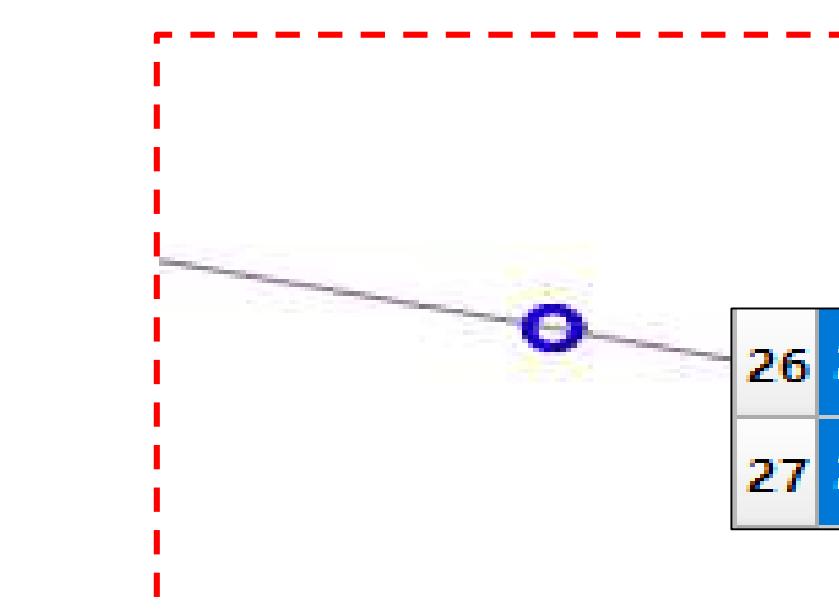
멀티파트



	x	y	z
0	403672.1477	3879448.6906	56.5810
1	403672.5400	3879448.9976	56.5810
2	403672.7959	3879448.7474	56.5811
3	403672.1477	3879448.6906	56.5810
4	403671.0510	3879448.4818	56.5811
5	403671.1809	3879449.4567	56.5900
6	403674.4052	3879448.9692	56.5570
7	403674.3824	3879447.9627	56.5450
8	403672.2912	3879448.3137	56.5760
9	403671.0510	3879448.4818	56.5811

- 대상 레이어의 선형, 면형 객체가 다중 도형(Multi-part)으로 되어 있는지 검사

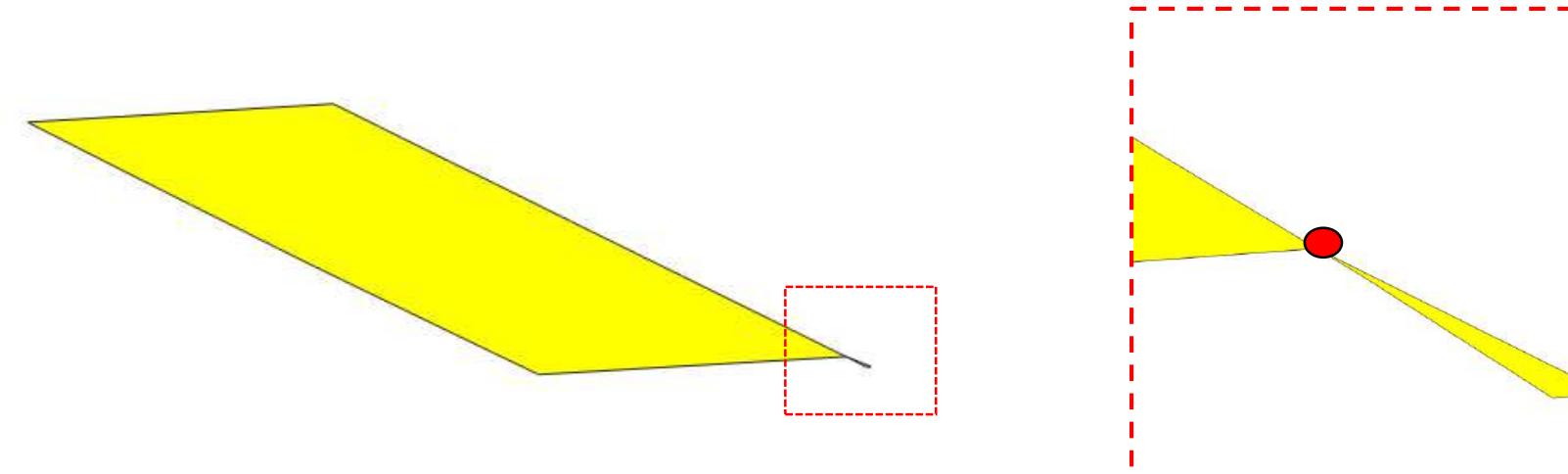
버텍스 중복



26	281577.8450	3845276.3280	45.7660
27	281577.8250	3845276.3320	45.7650

- 대상 레이어의 선형, 면형 객체에 중복 버텍스가 존재하는지 검사

자기교차



- 대상 레이어의 선형, 면형 객체가 자기 교차(Self-intersection)하는지 검사

자기겹침

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

- 대상 레이어의 선형 객체가 자기 접촉(Self-contact)하는지 검사



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

2 도화 품질 검사

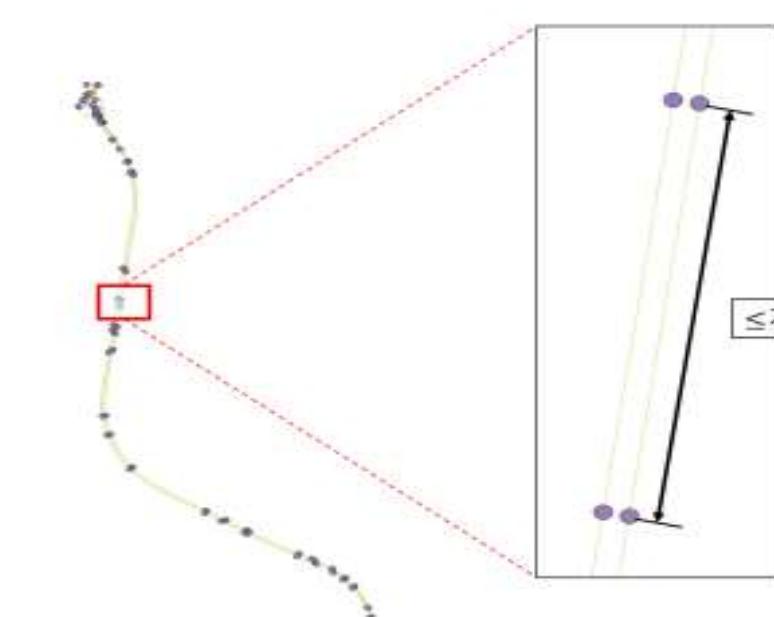
점군데이터를 통해 도화한 벡터데이터의 도형에 대한 무결성, 정밀도로지도 레이어 간의 도형상관관계 등에 대한 검사를 진행합니다.

[자료관리](#) | [벡터 세부도화](#) | [벡터 구조화](#)

도형 무결성

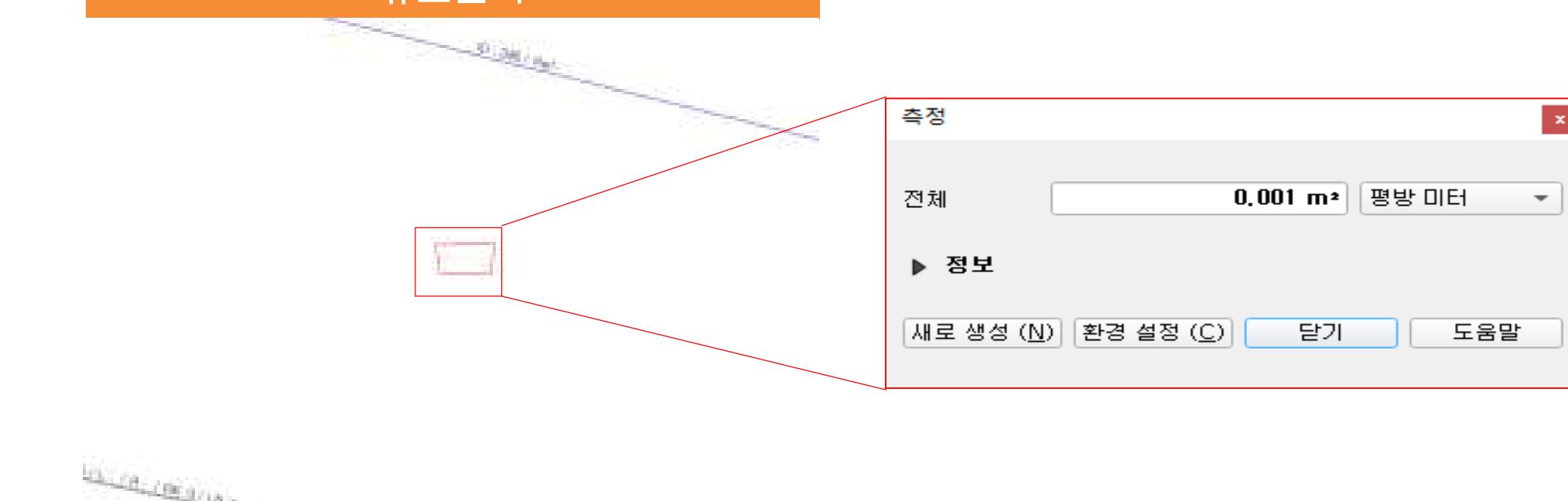
멀티파트, 버텍스 중복, 자기교차, 자기겹침, 유효길이, 유효면적, 폴리곤 폐합, 홀 폴리곤

유효길이



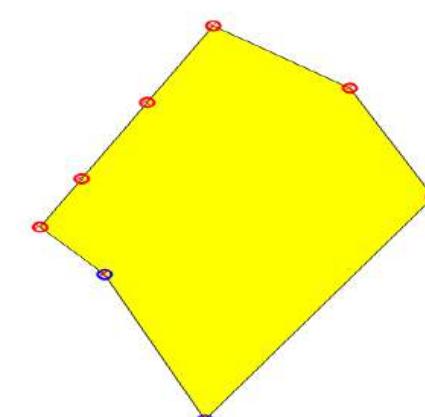
- 선형 객체 기준 길이 $< 0.01m$

유효면적



- 면형 객체 기준 면적 $< 0.01m^2$

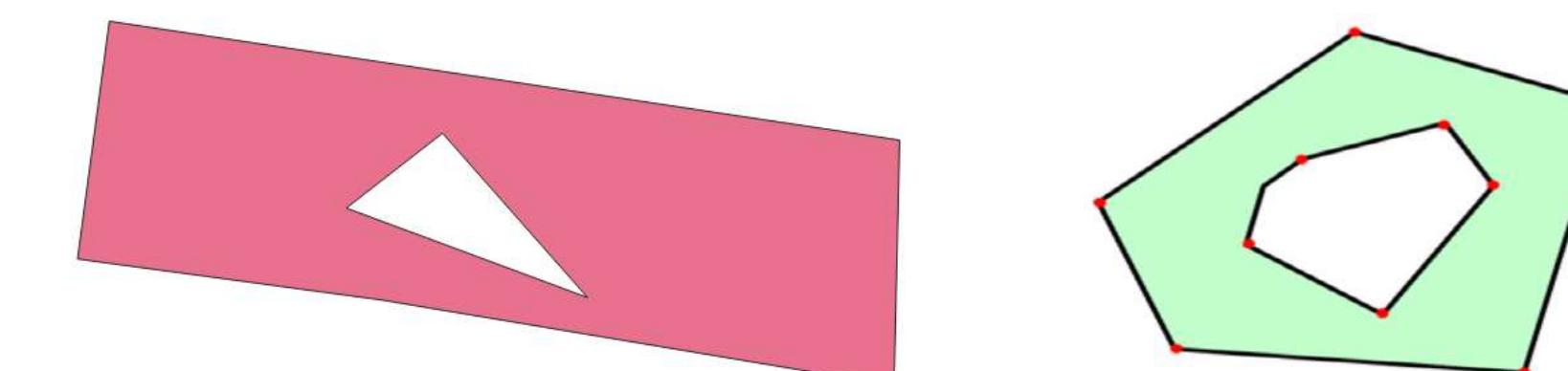
폴리곤 폐합



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

- 면형 객체의 내부에 미폐합 여부 (시작-끝 버텍스 동일확인)

홀 폴리곤



- 대상 레이어의 면형 객체에 내부에 홀폴리곤 여부 검사 (Geometry 다중배열 확인)



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

2 도화 품질 검사

점군데이터를 통해 도화한 벡터데이터의 도형에 대한 무결성, 정밀도로지도 레이어 간의 도형상관관계 등에 대한 검사를 진행합니다.

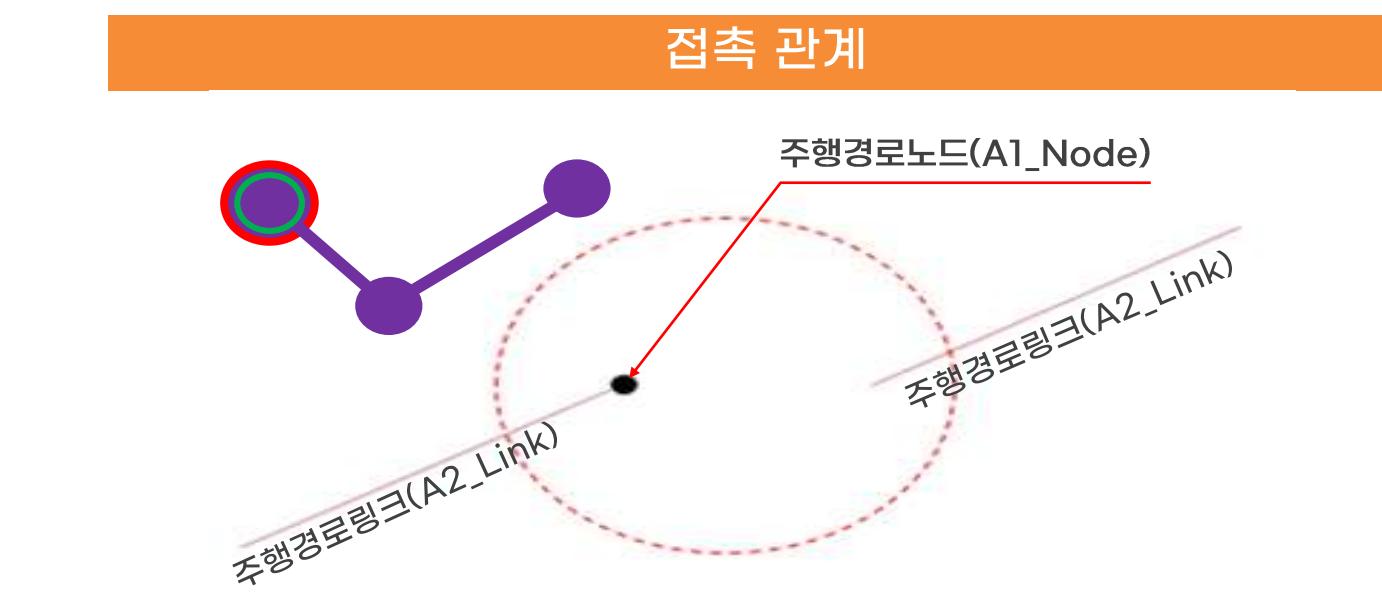
자료관리 | 벡터 세부도화 | 벡터 구조화

도형 상관관계

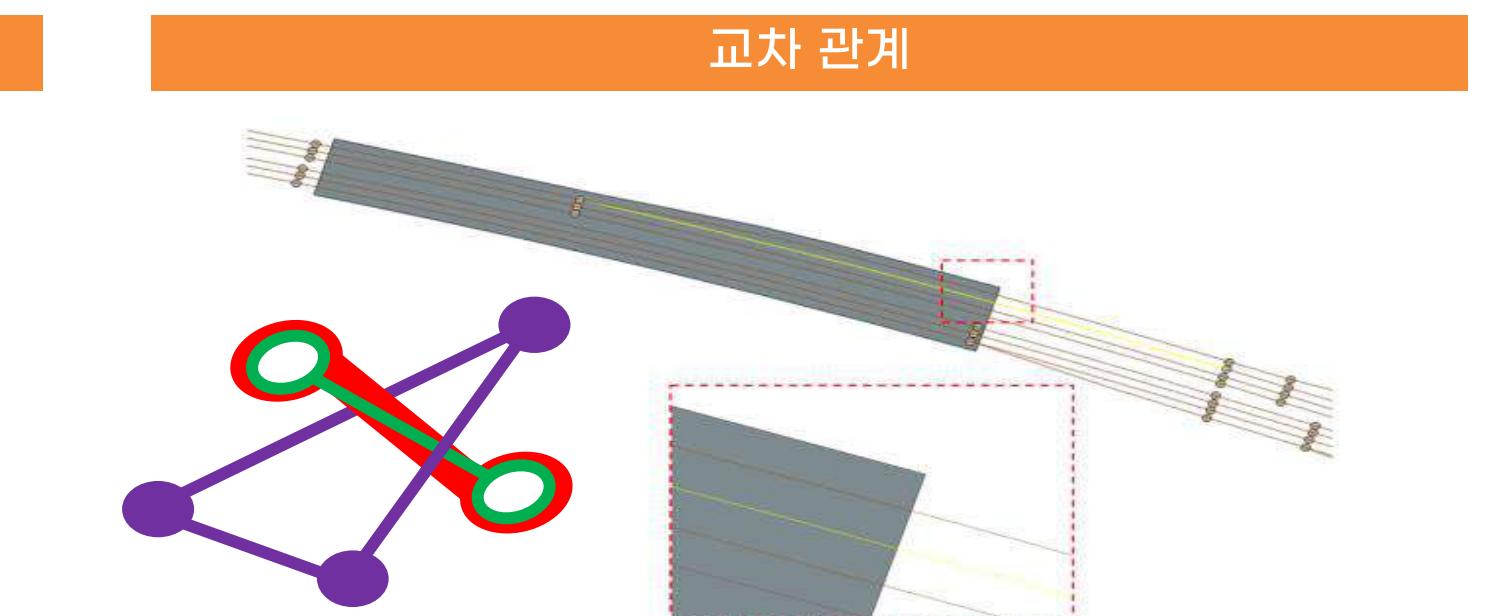
동일 / 접촉 / 교차 / 분리 / 범위 관계



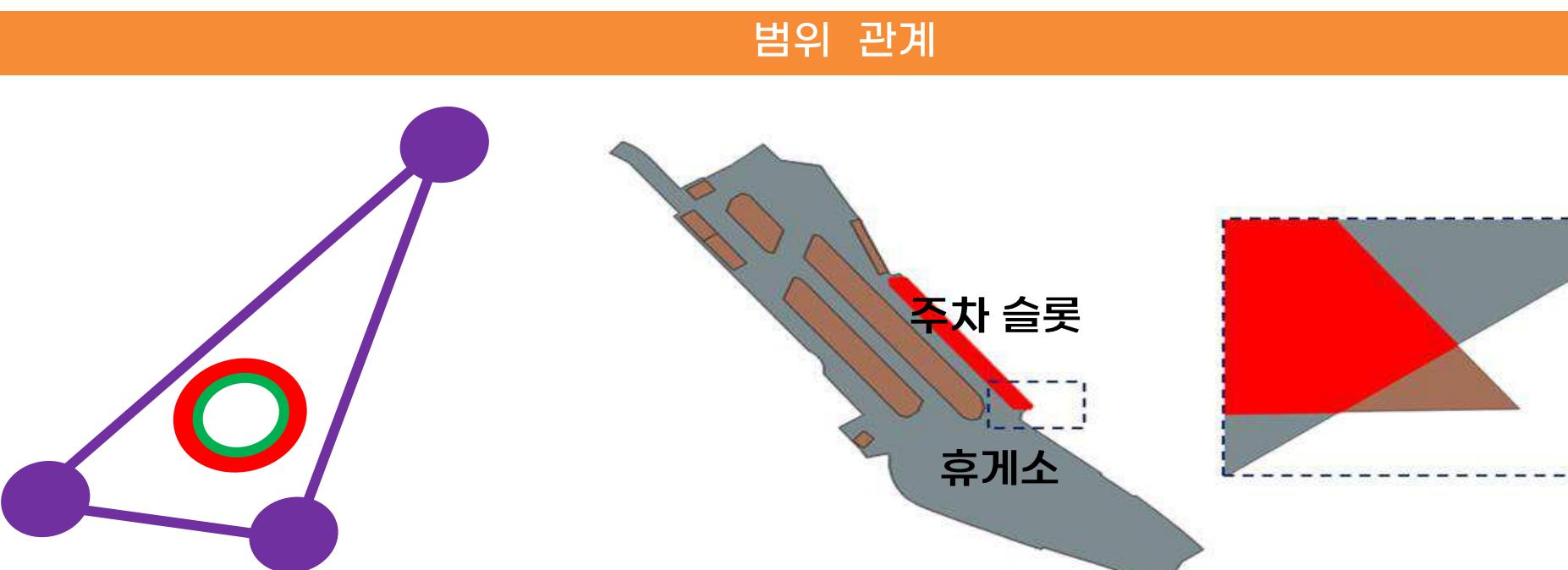
- 동일 관계 : 같은 형상의 다른 레이어 객체와 동일(Equal) 관계 여부를 확인



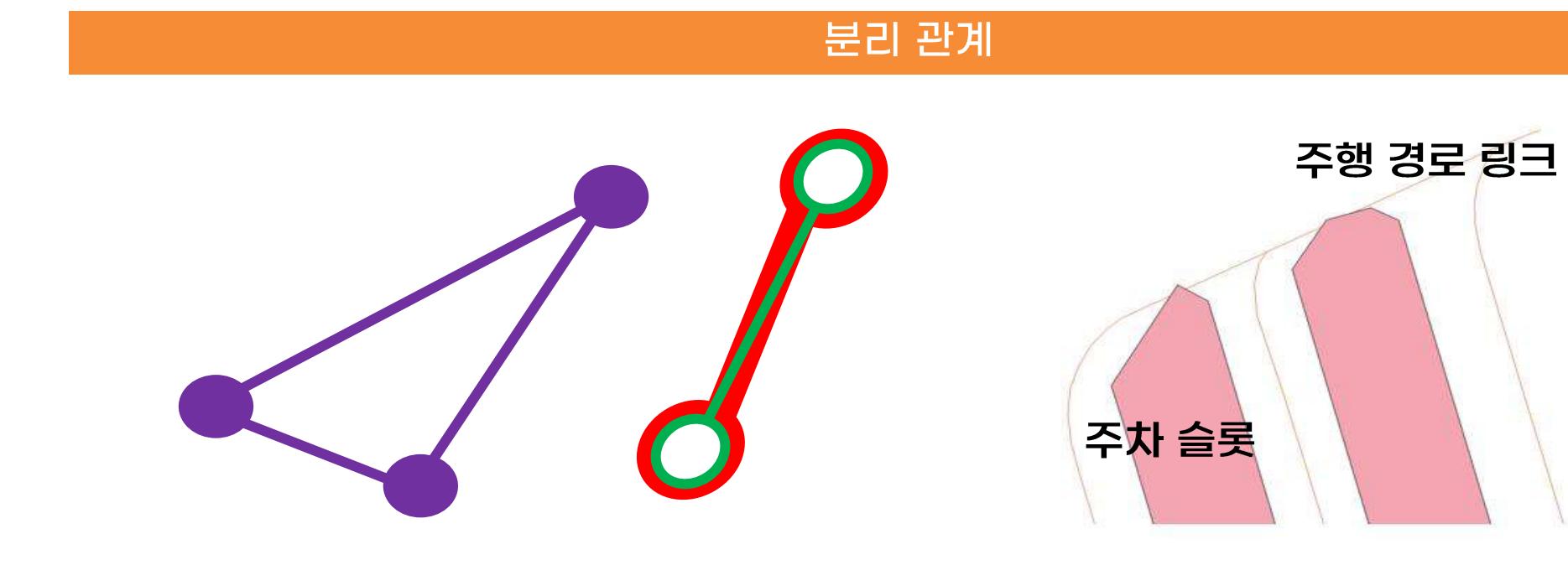
- 접촉 관계 : 다른 레이어의 객체와 접촉(Touch) 관계 여부를 확인



- 교차 관계 : 다른 레이어의 객체와 교차(Cross) 관계 여부를 확인



- 범위 관계 : 다른 레이어의 객체와 범위(Within) 관계 여부를 확인



- 분리 관계 : 다른 레이어의 객체와 분리(Disjoint) 관계 여부를 확인

2. 정밀도로지도 세부검사 과정



2 도화 품질 검사

자료관리부터 벡터 구조화 항목까지 검사를 마친 구축성과들의 전체 벡터데이터를 통합하여 도형 간 상관관계(접촉) 및 ID 중복 검사를 진행합니다.

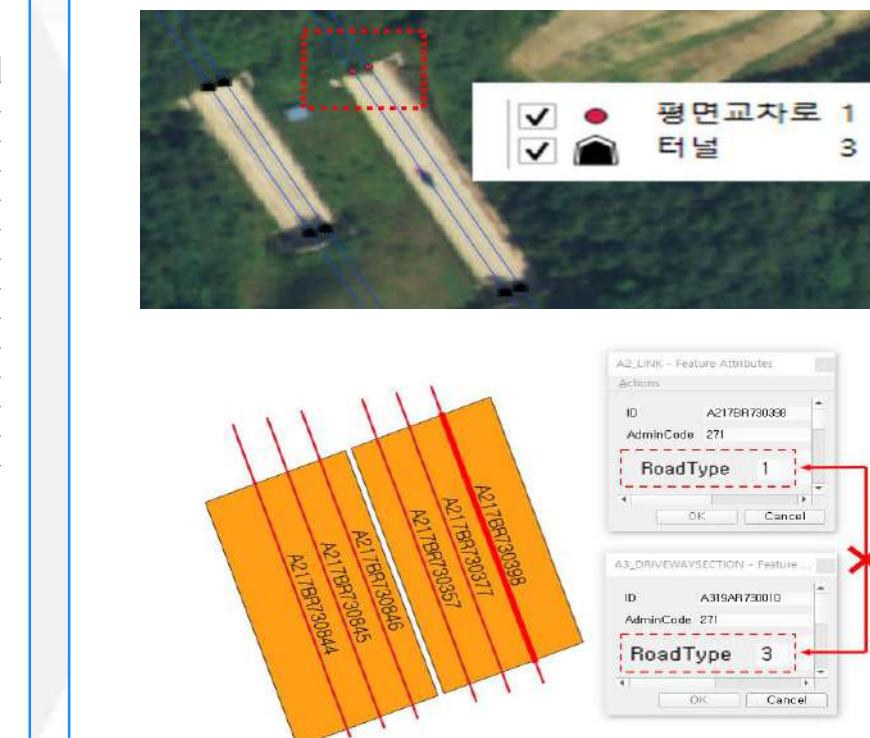
자료관리 | 벡터 세부도화 | 벡터 구조화

테이블 형식
테이블 구성, 유형, 길이 등

레이어 ID		컬럼 누락(NE)	컬럼 유령(DT)	컬럼 길이(LN)
A1_NODE	2	0	0	0
A2_LINK	2	2	1	0
A3_DRIVEWAYSECTION	2	0	0	0
A4_SUBSIDIARYSECTION	2	0	0	0
A5_PARKINGLOT	2	0	0	0
B1_SAFETYSIGN	2	0	0	0
B2_SURFACELINEMARK	2	0	0	0
B3_SURFACEMARK	2	0	0	0
C1_TRAFFICLIGHT	2	0	0	0
C2_KILOPOST	2	0	0	0
C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY	3	0	0	0
C4_SPEEDBUMP	2	0	0	0
C5_HEIGHTBARRIER	2	0	0	0
C6_POSTPOINT	2	0	0	0

레이어 ID		정보누락(NN)	중복성(UQ)	유효성(CV)	연결성(CL)
A1_NODE	0	0	0	0	0
A2_LINK	0	0	0	0	0
A3_DRIVEWAYSECTION	0	0	0	0	0
A4_SUBSIDIARYSECTION	0	0	0	0	0
A5_PARKINGLOT	0	0	0	0	0
B1_SAFETYSIGN	0	0	172	0	0
B2_SURFACELINEMARK	0	0	0	0	3
B3_SURFACEMARK	0	0	0	0	0
C1_TRAFFICLIGHT	0	0	0	0	0
C2_KILOPOST	0	0	0	0	0
C3_VEHICLEPROTECTIONSAFETY	0	0	0	0	0
C4_SPEEDBUMP	0	0	0	0	0
C5_HEIGHTBARRIER	0	0	0	0	0
C6_POSTPOINT	0	0	0	0	0

- 테이블 구성 : 데이터 모델의 테이블 명세와 일치 여부 확인
- 테이블 유형 : 데이터 유형의 일치 여부 확인
- 테이블 유형 : 데이터 유효길이(자리수)의 일치 여부 확인

속성유효성
필수정보, 아이디 중복, 코드정보, 기하정보, 객체유형 등

- 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

속성공간관계
참조객체 연결 및 관계

ID	A2199L600771
AdminCode	290
SectionID	A4199L600005
ID	A4199L600004
AdminCode	290
SubType	1
Name	벌곡휴게소



ID	A217BR730380
R_LinkID	A217BR730340
FromNodeID	A117BR740589
ToNodeID	A117BR730443
SectionID	NULL
Length	69.37
ITRI lnLn	27100000700

- 참조객체 연결 : 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 존재 여부를 확인

- 참조객체 관계 : 참조된 다른 객체(노드, 링크 등)의 공간적 상관관계를 확인



2. 정밀도로지도 세부검사 과정

3 변화 탐지 검사

변화탐지 검사

- ▶ 변화 항목별 레이어를 기준으로 정밀도로지도 간접 이력 정보(교체, 이설, 신규 및 제거)를 통해 변화 지역에 대한 타당성 확인 및 실제 변화 구간 검사
- ▶ 품질검증단에서 제공하는 변화 정보로 구축사업단은 현장답사를 통해 실제 변화 여부를 확인 후 변화 구간에 대하여 구축(MMS측량 및 도화) 실시하며 품질검증단은 구축사업단에서 새로 구축한 점군 데이터와 과거 구축된 벡터 데이터를 비교하여 변화 탐지 검사를 실시함.

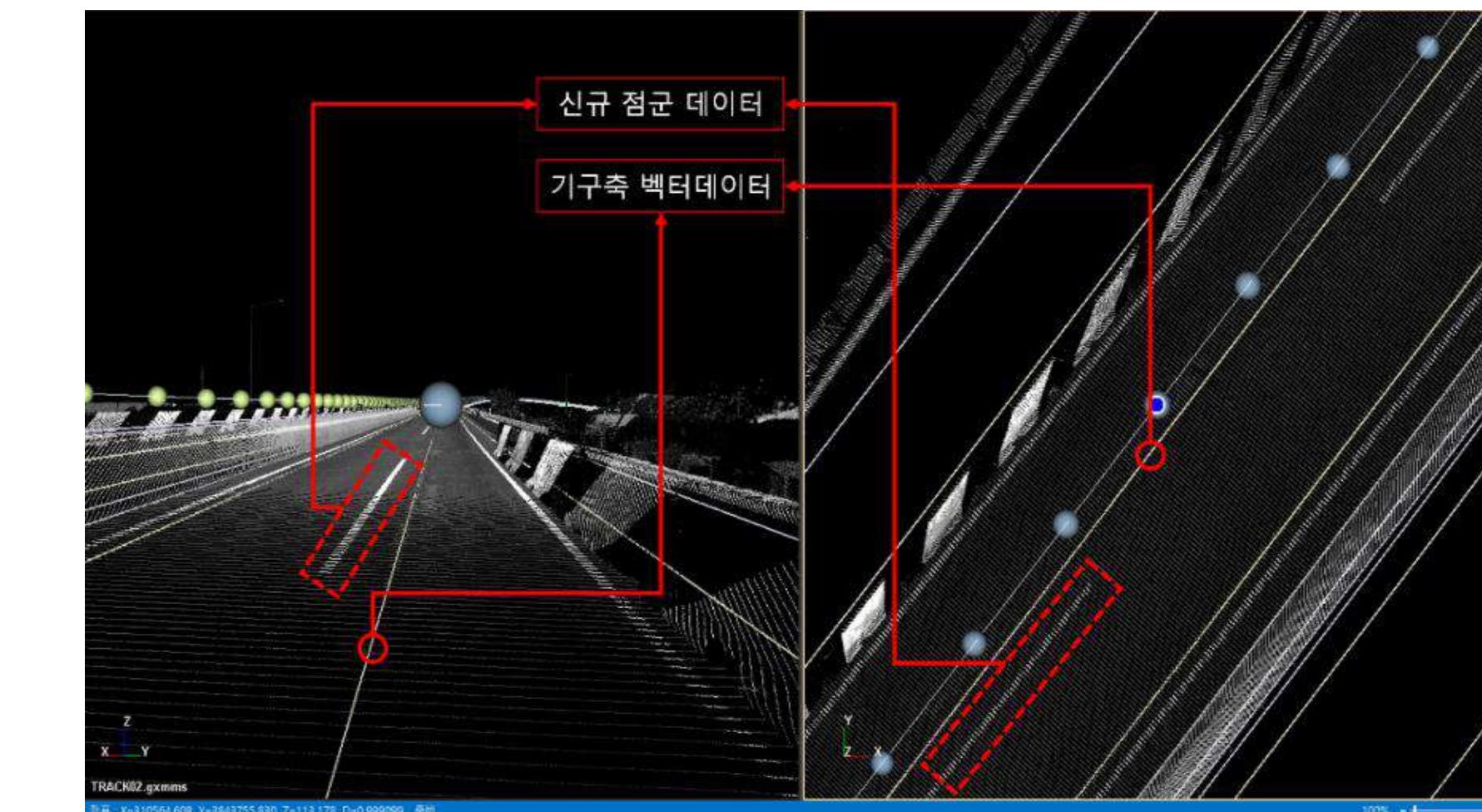
노면 표지 신규 도색

- ▶ 노면표지(B3_SURFACEMARK)가 신규 도색되어 과거 벡터 데이터에는 존재하지 않지만 신규 점군 데이터에는 존재하여 해당 구간을 변화 탐지함



차선 재도색

- ▶ 차선(B2_SURFACELINEMARK)가 재도색되어 과거 벡터데이터와 신규 점군 데이터간의 일치하지 않는 구간 확인하여 변화 탐지함





2. 정밀도로지도 세부검사 과정

3 변화 탐지 검사

물량산정 검사

- ▶ 변화탐지결과 검사 이후 물량산정기준에 따라 실제 변화 객체의 물량산정 검사 실시.
- ▶ 품질검증단에서 측정한 변화 물량과 구축사업단에서 구축성과조사표에 기재한 변화 물량을 비교하여 적/부 판단.
- ▶ 변화 물량 부적합 구간에 대해 구축사업단에 갱신 물량 산정에 대해 증빙자료를 요청 및 재검토하여 갱신물량검사 진행.

물량산정 적/부 보고서

- ▶ 신규 벡터 레이터 중 변화 구간 내 선(Line) 레이어의 길이 혹은 점(Point) 레이어의 개수를 측정하여 물량 산정을 하며 산정 물량을 기준으로 적/부 보고서 작성

번호	동부	노선	고속국도 1호선(경부선)	대상	B2_SURFACE LINEMARK
-003	SBC	1	SURV	9	TRACK 20 거리(m) 258.00

변화 및 물량점검 결과				
노선	SEC.ID SURV.ID TRACKID	변화여부	변화여부	물량
SEC01	SURV02 TRACK05	적	1,926.65	적
	SURV04 TRACK07	적	322.80	적
	SURV09 TRACK20	적	253.00	적
	SURV05 TRACK21	적	3510.58	적
SEC04	SURV09 TRACK23	적	3454.45	적
	SURV11 TRACK27	적	1045.80	적
SEC02	SURV02 TRACK01	적	771.06	적
	SURV03 TRACK02	적	3534.66	적
	SURV04 TRACK01	적	2905.67	적
	SURV05 TRACK02	적	2545.64	적
	SURV07 TRACK01	적	391.45	적
	SURV06 TRACK03	적	1,765.21	적
	SURV10 TRACK04	적	226.45	적
	SURV11 TRACK05	적	1,071.10	적
	SURV12 TRACK06	적	1,712.94	적
	SURV01 TRACK01	적	2342.17	적
SEC06	SURV02 TRACK02	적	1432.36	적
	SURV05 TRACK13	적	709.82	적
	SURV09 TRACK15	적	797.39	적
	SURV03 TRACK08	적	362.96	적
SEC07	SURV03 TRACK03	적	2565.18	적
	SURV04 TRACK03	적	2549.84	적
	SURV04 TRACK04	적	161.11	적
	SURV05 TRACK01	적	526.26	적
	SURV05 TRACK02	적	971.55	적
	SURV06 TRACK02	적	6265.64	적
	SURV06 TRACK03	적	233.95	적
	SURV06 TRACK04	적	268.29	적
	SURV06 TRACK05	적	971.55	적
	SURV03 TRACK05	적	3190.06	적
SEC08	SURV04 TRACK06	적	1525.69	적
	SURV02 TRACK04	적	171.00	적
	SURV02 TRACK05	적	3164.23	적
	SURV11 TRACK05	적	760.83	적
	SURV13 TRACK06	적	540.34	적

* 변화물량 관련하여 의견이 있으실 경우 9일 이내 회신 바랍니다.

차선 재도색

- ▶ 부적합 구간에 대해서 다음 그림과 같이 구축사업단의 증빙자료를 바탕으로 재검토 및 구축성과조사표 내 물량 거리 수정 실시

동부-070	고속국도_35호선(중부선)	SEC03	SURV01	TRACK03
<p>① : Old벡터 + New 접군데이터 ② : New벡터 + New 접군데이터 차로 수 증가 지점 변화 2,021.9m 2,275.29m (시점노드 까지의 거리) 경신 전 위치 경신 후 위치</p>				

<증빙 내용>

1. 차로 수 증가 지점 변화에 따라 변화구간으로 2,021.9m 변경(적색)
2. Link 연장 및 속성 정보 변경으로 인한 2,275.29m 변경(녹색)
3. 두 구간의 총 합계 4,297.19m 변화

* A2_LINK의 경우 해당 Link 객체의 시점노드(To Node)부터 종점노드(From Node)까지 변화구간으로 인정