

제6차 국가산림자원조사 및 산림의 건강·활력도 현지조사지침서

- Ver.1.3 -

2013. 3



발 / 간 / 사

우리나라의 국가산림자원조사는 1972년부터 1974년까지 실시된 제1차 전국산림실태조사를 시작으로 제2차(1978~1980), 제3차(1986~1992), 제4차(1996~2005), 그리고 제5차(2006~2010) 조사를 완료하였으며, 현재 제6차(2011~2015) 조사가 실시되고 있습니다.

1972년부터 2005년까지 4차에 걸쳐 수행된 임목조사 위주의 산림자원조사 체계는 국내 산림자원의 기본통계를 확보하고 산림기본계획 및 산림정책 수립의 기초 정보를 제공하기 위한 목적으로 수행되었습니다.

1992년 브라질 리우에서 열린 유엔환경개발회의(UNCED) 이후 산림정책의 패러다임이 목재생산 위주의 산림경영에서 지속가능한 산림경영(SFM)으로 변화됨에 따라 FAO, OECD, UNFCCC 등의 국제기구 및 협약에서 다양한 형태의 산림자원 및 산림환경통계 제출이 의무화되었으며 이러한 국제적인 산림환경 추세에 대응하여 제5차 국가산림자원조사에서는 5년 주기 모니터링조사를 위한 기반을 구축하였습니다.

2011년부터 실시하고 있는 제6차 조사는 제5차 조사시 배치된 고정표 본점을 재조사하는 모니터링 조사로써 별도로 수행하였던 산림의 건강·활력도 조사를 통합하여 현지조사의 효율성 및 조사자료 활용을 극대화하였습니다.

또한, 국립산림과학원에서 수행하였던 사업관리 업무가 한국임업진흥원으로 이관됨에 따라 사업의 효율성 증진 및 체계적인 자료관리 그리고 성과물 확산이 가능하게 되어 국가산림자원조사가 진일보하는 기반이 마련되었습니다.

본 현지조사지침서가 국·사유림의 산림조사를 수행하기 위한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대하며, 본 지침서가 나오기까지 조사·연구에 참여한 한국임업진흥원과 국립산림과학원 연구자들의 노고에 깊은 감사를 드립니다.

목 / 차

1. 제6차 국가산림자원조사 및 산림의 건강·활력도 조사	1
1.1. 조사목적	1
1.1.1. 국가산림자원조사 (National Forest Inventory)	1
1.1.2. 산림의 건강·활력도조사 (Forest Health Monitoring)	1
1.2. 조사개요	2
1.2.1. 조사내용	3
1.2.2. 조사장비	4
2. 고정표본점 설계	5
2.1. 표본설계	5
2.2. 고정표본점의 구조	6
2.3. 표본점 설계	8
2.3.1. 부표본점(Subplot)의 구조 및 조사항목	9
2.3.1.1. 기본조사원 (상층조사원)	9
2.3.1.2. 대경목조사원	9
2.3.1.3. 치수조사원 (중층조사원)	9
2.3.1.4. 산림식생조사구 (하층식생조사구)	10
2.3.1.5. 토양조사구 (토양특성조사구)	10

3. 사업준비	11
3.1. 고정표본점 위치확인	11
3.2. 표본점 임분 현황 정보	13
3.2.1. 지황정보	13
3.2.2. 임황정보	13
3.2.3. 기타 임분 현황 정보	14
4. 현지조사방법	15
4.1. 고정표본점의 설치	15
4.1.1. 고정표본점 번호	15
4.1.2. 고정표본점 확인 및 점검	16
4.1.3. 고정표본점 설치 및 보완	18
4.2. 표본점 일반조사 [야장 1]	20
4.2.1. 일반정보	20
4.2.2. 위치정보	21
4.2.3. 토지이용	22
4.2.4. 조사가능여부	24
4.2.5. 시업이력	25
4.2.6. 표본점 관리 현황	25
4.2.7. 임분현황 및 사진정보	25
4.3. 임분조사 [야장 2]	27
4.3.1. 지황조사	27
4.3.1.1. 지리 (Location)	27
4.3.1.2. 표고 (Altitude)	28

4.3.1.3. 경사 (Slope)	29
4.3.1.4. 방위 (Aspect)	29
4.3.1.5. 지형 (Topography)	30
4.3.1.6. 토성 및 토양형 (Soil Texture & Soil Type)	31
4.3.1.7. 침식상태	32
4.3.1.8. 암석노출도	32
4.3.2. 임황조사	33
4.3.2.1. 임상 (Forest Type)	33
4.3.2.2. 영급 (Stand Age class)	33
4.3.2.3. 경급 (Stand DBH class)	34
4.3.2.4. 수관밀도 (Crown Density)	35
4.3.2.5. 임종 (Stand Origin)	36
4.3.2.6. 갱신형태 (Stand Renewal)	37
4.3.2.7. 소유 (Forest Ownership)	38
4.3.2.8. 지종 (Forest Land class)	39
4.3.3. 기타조사	39
4.3.3.1. 산림교란 (Disturbance)	40
4.3.3.2. 야생동물 서식흔적 (Habitanace)	41
4.3.3.3. 임분 특이사항	41
4.3.3.4. 고정표본점 위치표식	42
4.3.3.5. 표본점내 비산림면적	42
4.4. 임목조사표 [야장 3]	43
4.4.1. 수종명	43
4.4.2. 흉고직경의 측정	44
4.4.3. 형질급	45
4.4.4. 수관급	46

4.4.5. 표준목 조사	47
4.4.5.1. 표준목 모니터링	47
4.4.5.2. 표준목 재선정	47
4.4.5.3. 표준목의 측정	51
4.4.6. 개체목의 구분	52
4.4.7. 입목위치	53
4.4.8. 수관활력도	53
4.4.9. 임목결합	55
4.4.9.1. 줄기결합	56
4.4.9.2. 가지결합	58
4.4.9.3. 잎 결합	59
4.5. 치수조사 [야장 4]	60
4.5.1. 종 명	60
4.5.2. 근원직경급별 본수의 산정	61
4.6. 벌근조사 [야장 5]	62
4.7. 고사목조사 [야장 5]	63
4.8. 산림식생조사 [야장 6]	65
4.8.1. 종 명	65
4.8.2. 출현 본수	66
4.8.3. 우점도의 산정	66
4.8.4. 출현 초본종 조사	66
4.9. 토양 특성조사 및 분석 [야장 7]	67
4.9.1. 조사구 선정 방법	67
4.9.2. 유기물층 조사	69

4.9.2.1. 유기물층 두께	69
4.9.2.2. 유기물층 시료 채취	70
4.9.2.3. 유기물층 시료 전처리 및 분석	71
4.9.3. 토양층 조사	71
4.9.3.1. 토양 단면 사진촬영	71
4.9.3.2. 유효토심 (Effective Soil Depth)	73
4.9.3.3. 토심 (Soil Depth)	74
4.9.3.4. 토양 견밀도 (Soil Consistence)	75
4.9.3.5. 토양 건습도 (Soil Moisture)	75
4.9.3.6. 토양 시료 채취	77
4.9.4. 토양 시료 전처리 및 분석 [참고사항]	79
4.10. 표본점 개황 모식도 [야장 8]	80
 5. 부록	 81
5.1. 현지 표본점조사 야장 서식	81
5.2. 현지 조사 사진정보 양식	92

표 / 목 / 차

표 1. 현지조사 장비 목록	4
표 2. 국가산림자원조사 고정표본점 번호 부여방법	16
표 3. 고정표본점 종류 및 모니터링방법	21
표 4. 고정표본점 토지이용분류 및 조사대상구분	23
표 5. 산림내 현지조사 제외 대상	24
표 6. 지형구분기준	30
표 7. 지형 및 사면위치 구분기준	31
표 8. 토양 침식상태 구분기준	32
표 9. 암석노출도 구분기준	32
표 10. 임상구분기준	33
표 11. 영급 구분기준	34
표 12. 경급 구분 기준	34
표 13. 수관밀도측정기를 활용한 수관밀도 산정표	35
표 14. 임종의 구분기준	36
표 15. 갱신형태 구분기준	37
표 16. 산림의 소유구분에 따른 소유내용	38
표 17. 지종 구분을 위한 산지구분내용	39
표 18. 산림교란 구분기준	40
표 19. 직경테이프를 활용한 흉고직경 1cm 팔약범위	44
표 20. 입목 형질급의 구분기준	45
표 21. 입목 수관급의 구분기준	46
표 22. 침엽수림 또는 활엽수림에서의 표준목 측정 및 영급산정 예시	50

표 23. 침활혼효림에서의 표준목 측정 및 영급산정 예시	50
표 24. 표준목 측정항목	51
표 25. 개체목 구분 코드	52
표 26. 입목위치 측정항목	53
표 27. 수관활력도 구분기준	54
표 28. 임목결함 판정기준	55
표 29. 줄기결함 판정기준	56
표 30. 치수조사원 조사항목	60
표 31. 벌근 조사항목	62
표 32. 고사목 조사항목	63
표 33. 고사목조사 부후도 구분기준	64
표 34. 고사목조사 고사원인 구분기준	64
표 35. 산림식생 우점도 산정기준	66
표 36. 유기물층 구분기준	69
표 37. 유기물층 시료 전처리 및 분석내용	71
표 38. 토심의 구분	74
표 39. 토양건습도 구분	76
표 40. 토양 시료의 전처리 및 분석내용	79
표 41. 표본점 개황모식도 작성 내용	80

그 / 립 / 목 / 차

그림 1. 국가산림자원조사 고정표본점 배치 방법	6
그림 2. 집락표본점의 구조	7
그림 3. 표본점의 구조	8
그림 4. 고정표본점 위치확인	12
그림 5. 고정표본점 위치표시 방법	17
그림 6. GPS를 이용한 표고의 측정 응용방법	28
그림 7. 줄기결함 피해목 사진	57
그림 8. 가지결함 피해목 사진	58
그림 9. 잎 결함 피해목 사진	59
그림 10. 유기물층 시료채취방법	70
그림 13. 토양건밀도 측정방법	75
그림 14. 토양시료 채취 방법	77



1. 제6차 국가산림자원조사 및 산림의 건강·활력도 조사

1.1. 조사목적

본 현지조사 지침서는 『산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률』과 『산림보호법』에 근거한 국가산림자원조사와 산림의 건강·활력도 조사에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

1.1.1. 국가산림자원조사 (National Forest Inventory)

국가산림자원조사는 전국 산림을 과학적인 방법으로 조사·평가하여 산림기본통계를 확보하고 산림자원의 변화 동태를 주기적으로 파악함으로써 지속가능한 산림경영 실천을 위한 산림기본계획 및 산림정책수립의 기본자료 제공을 목적으로 한다.

1.1.2. 산림의 건강·활력도조사 (Forest Health Monitoring)

산림의 건강·활력도 조사는 산림의 기능을 증진시키기 위하여 산림 생태계가 건강하고 다양하게 유지되고 있는 정도를 조사·평가하는 것을 목적으로 한다.

〈산림의 정의〉

- 최소면적(Minimum area)이 0.5ha 이상, 수고가 최소한 5m 까지 자랄 수 있는 입목의 수관밀도(Canopy cover)가 10% 이상인 토지로서, 최소 폭(Minimum width)이 30m 이상이어야 한다. 인위적 또는 자연적 요인에 의해 일시적으로 나무가 제거되었지만 산림으로 회복될 것으로 예상되는 미립목지와 죽림을 포함한다.
- 단, 건물부지, 도로(국도, 지방도), 철도부지 등 반영구적으로 산림 이외의 목적으로 사용되는 토지에 대해서는 위에서 정한 기준치(Threshold)를 적용하지 아니한다.

1.2. 조사개요

제6차 국가산림자원조사(이하 “NFI6”) 및 산림의 건강·활력도 조사(이하 “FHM”)는 2011년부터 2015년까지 5년간 수행되며, 제5차 국가산림자원조사(이하 “NFI5”)에서 조사된 고정표본점을 대상으로 시간 경과에 따른 산림자원 및 산림생태계의 변화를 모니터링하고 산림생태계의 건강성을 평가하기 위하여 수행된다.

1.2.1. 조사내용

NFI6 및 FHM은 산림 정의에 부합하는 고정표본점을 대상으로 NFI5(2006~2010)의 조사 항목 등을 재조사하는 것을 기본 원칙으로 한다. 특히, 산림생태계의 건강성을 모니터링하기 위한 항목이 추가되며 주요 조사내용은 다음과 같다.

〈국가산림자원조사 조사항목〉

- 일반현황조사(표본점의 위치, 토지이용구분 등) ----- [야장1]
- 임분현황조사(NFI6 표본점의 지황, 임황) ----- [야장2-1]
- 임분현황조사(FHM 표본점의 지황, 임황) ----- [야장2-2]
- 임목자원조사(NFI6) ----- [야장3-1]
- 임목자원조사(FHM) ----- [야장3-2]
- 치수조사 ----- [야장4]
- 벌근 및 고사목 조사 ----- [야장5]
- 산림식생조사 ----- [야장6]
- 토양특성조사 ----- [야장7]

1.2.2. 조사장비

수행기관에서는 현지조사 및 조사자료 구축과 관련된 장비 (표 1)를 보유하여야 하며, 정확하고 원활한 현장조사를 수행하기 위하여 제시한 장비를 현지 조사에 휴대하여야 한다.

표 1. 현지조사 장비 목록

사용구분	조사장비	내 용
위 치 탐 색	GPS(위성항법장치)장비, 망원경 지형도, 임상도, 항공사진 등	고정표본점 위치탐색 및 산림현황 파악
고정표본점 설 치	못, 망치, 마킹테이프 알루미늄말뚝 : 부표본점당 1개 알루미늄원형표식판(직경2~3cm) : 부표본점당 3개	고정표본점 위치표식, 표준목 라벨링
측 정	고도계, 방위계, 경사계 수관밀도측정기 (Densitometer) 직경테이프, 권척, 생장추, 수피측정기, 측고기, 캘리퍼스 토양 견밀도측정기, 토양 건조도측정기	고정표본점 조사
정 보 기 록	표본점 조사야장, 유성필기구, 카메라	고정표본점 조사
채 집	채집용 가방, 라벨지, 건조지 철제격자판, 토양시료채취기(400cm ²), 손삽, 토양 시료보관용기	산림식생자원 채집 및 토양 시료채취
기 타	현지조사지침서 전차기 현지조사 참고자료	참고자료

2. 고정표본점 설계

제6차 국가산림자원조사 및 산림의 건강·활력도 조사는 NFIS에서 설치된 고정표본점을 대상으로 5년 후 재조사하는 것으로 표본점의 구조는 NFIS에서 설정한 구조와 동일하되 산림식생조사구가 확대 개편되었다.

2.1. 표본설계

국가산림자원조사의 기본 표본설계는 전국 산림을 대상으로 임의의 한 점(TM 좌표계 X: 200,000, Y : 500,000)을 기준으로 4km×4km의 일정한 간격으로 배치하는 계통추출법(Systematic sampling)을 적용하여 표본점을 배치한다. 전국에 배치한 격자점을 표본점의 중심(이하 “원점”이라 한다)으로 하고, 이 중에서 산림에 위치한 격자점을 고정표본점으로 지정하고 현지 조사를 실시한다. 단, 표본의 수가 적은 도서지방 및 광역시의 경우, 충분한 조사자료의 확보를 위하여 2km 또는 1km 간격의 보조표본점을 추가 배치할 수 있다[그림 1].

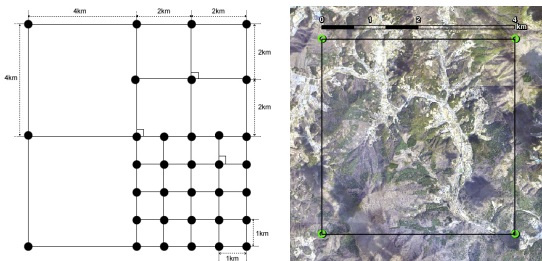


그림 4. 국가산림자원조사 고정표본점 배치 방법

전국에 배치된 고정표본점 중 25%에 대해서는 국가산림 자원조사의 기본 조사항목 외에 산림식생조사 및 산림의 건강·활력도 조사의 조사항목을 추가적으로 조사하는 고정 표본점(이하 “FHM조사구”)을 설치하도록 한다.

2.2. 고정표본점의 구조

고정표본점은 집락표본점(Cluster plot)으로서 4개의 부표 본점(Subplot)으로 구성된다. 원점을 중심으로 0°(정북), 120°, 240°의 3방향에 각각 부표본점을 설치한다. 원점에서 3방향에 위치하는 부표본점까지의 수평거리는 50m이다[그림 2]. 고정표본점에서 표본점 용어의 혼돈을 피하기 위하여 각 부표본점의 명칭을 다음과 같이 정한다[그림 2].

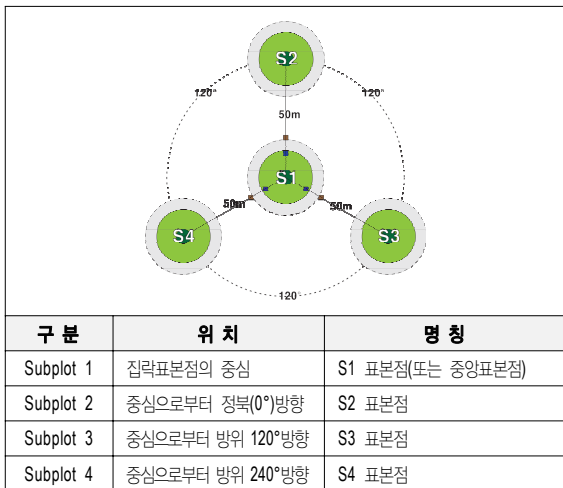


그림 5. 집락표본점의 구조

각 부표본점의 번호(1, 2, 3, 4)는 고정표본점 번호의 끝에 추가한다.

2.3. 표본점 설계

각각의 부표본점은 [그림 3]과 같이 중심을 같이하는 다중 동심원 구조로서 각 조사항목별로 다른 조사원에서 수행한다.

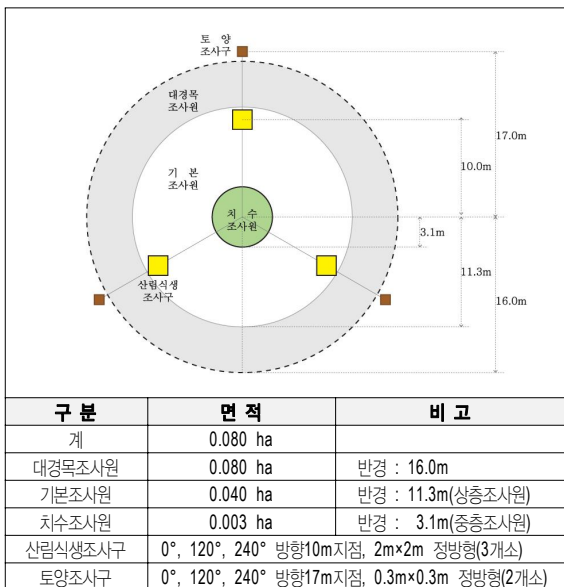


그림 6. 표본점의 구조

2.3.1. 부표본점(Subplot)의 구조 및 조사항목

부표본점은 대경목조사원, 기본조사원, 그리고 치수조사원을 갖는 다중원의 구조이며[그림 3], 정방형의 산림식생조사구는 FHM조사구의 중앙 표본점(S1)에만 설치한다.

2.3.1.1. 기본조사원 (상층조사원)

임목조사의 기본이 되는 조사원으로서, 반경 11.3m, 면적 0.04ha 크기의 원형이다. 기본조사원에서는 흉고직경 6cm 이상~30cm 미만의 모든 임목(교목류, 관목류)을 대상으로 조사한다. FHM 조사표본점에서는 임목위치조사, 수관활력도, 임목결합을 추가 조사한다.

2.3.1.2. 대경목조사원

대경목이 많지 않은 우리나라의 임분 구조를 고려하여 대경목의 측정본수를 늘리기 위해 확장된 조사원이다. 표본점 중심으로부터 반경 16m 내의 살아있는 흉고직경 30cm 이상의 모든 대경목을 대상으로 조사한다.

2.3.1.3. 치수조사원 (중층조사원)

흉고직경 6cm 미만의 교목치수, 관목 및 덩굴류 등의 근원직경급별 조사를 실시한다. 산림식생조사구에서는 초본층의 수종을 추가로 조사한다.

2.3.1.4. 산림식생조사구 (하층식생조사구)

흉고직경 6cm 미만의 교목, 관목, 덩굴류 및 초본류를 대상으로 FHM조사구의 S1표본점에서만 조사한다. 중앙표본점 중심으로부터 각 부표본점 방향(0°, 120°, 240°)으로 10m 지점에 2m×2m (0.0004ha) 크기의 정방형 조사구를 설치하여 수종명, 출현현황 등을 조사한다.

2.3.1.5. 토양조사구 (토양특성조사구)

토양의 물리성 및 화학성을 조사하기 위한 조사구로 FHM조사구의 S1표본점에서만 설치한다. 중앙표본점의 중심으로부터 각 부표본점 방향, 즉 0°(정북), 120°, 240° 방향의 17m 지점에 조사구를 설치하고, 이 중에서 2곳을 선정하여 유기물층과 토양층의 층위별 두께를 조사하고 각각의 시료를 채취한다.



3. 사업준비

표본점에 대한 조사는 일차적으로 표본점이 위치하는 임분에 대한 개황조사부터 시작한다. 표본점 일반조사표[야장 1]와 표본점 임분조사표[야장 2]에 기록하는 항목 대부분은 기존 자료의 갱신 및 내업에서 수행이 가능한 입력정보로서, 표본점 위치 확인 및 조사에 필요한 사항이다. 따라서 현지조사에 앞서 관련 자료를 수집하고 고정표본점에 대한 사전 정보를 수집 및 조사한다. 기존의 조사 자료를 활용하여 수집한 정보는 고정표본점이 위치하는 임분을 확인하고 표본점 원점의 위치를 설정하는데 주로 활용되며, 차후 표본점 측정 자료를 조사 및 분석하여 수정 갱신한다.

3.1. 고정표본점 위치확인

고정표본점의 위치에 대한 정보는 표본점 번호, 행정구역, 도엽명, 사진번호, GPS좌표, 차도(임도)로부터의 거리 등이 있으며, NFIS에서 수집된 자료를 활용하거나 원격탐사기법을 활용하여 사전에 확인할 수 있다. 현지조사 수행시 이동경로 및

3.2. 표본점 임분 현황 정보

3.2.1. 지향정보

표고, 경사, 방위, 지형 등의 정보는 수치지형도를 이용 산출하여 현지조사에 활용하고, 차후 현지에서 측량하여 기록한다. 토성(A층, B층), 토양형 등은 산림입지도(1/25,000) 또는 산림입지토양도(1/5,000)의 정보를 기록한다. 단, FHM 조사표본점의 토성(A층, B층)은 토양특성조사의 입도분석자료를 이용한다[야장 2-2].

3.2.2. 임황정보

토지이용, 임상(수종), 경급, 영급, 밀도, 임종, 지종 등의 임황정보는 고정표본점이 소재하는 임분의 특성을 확인하는 기초 자료이다. 최근에 작성된 임상도와 산지이용구분도의 정보를 이용하며, 표본점에서 수집된 자료를 분석하여 수정 갱신한다. 소유구분정보는 현지확인 또는 관련 주제도 등의 부가자료를 활용하여 작성한다.

3.2.3. 기타 임분 현황 정보

표본점 조사 가능 여부 및 불가사유를 기록한다. 조사자는 고정표본점의 시업현황을 기록하고 내업에서 고정표본점에 대한 시업자료를 총괄기관 또는 주관기관으로부터 확보하며, 시업이력(과거 5년간), 임분피해 및 특이사항 등의 정보를 수집한다. 이상의 사전정보 이외에 위성영상, 식생 정보 등의 자료를 수집하여 현지조사의 효율성을 도모한다.



4. 현지조사방법

4.1. 고정표본점의 설치

4.1.1. 고정표본점 번호

제5차 국가산림자원조사에서 부여한 고정 표본점의 번호를 동일하게 유지하며 신규로 배치되는 표본점은 TM좌표계의 X, Y 좌표와 부표본점의 번호를 포함하는 7자리의 숫자로 번호를 부여한다(표 2).

표 2. 국가산림자원조사 고정표본점 번호 부여방법

• 앞의 3자리는 각 표본점의 X 좌표, 뒤의 3자리는 Y 좌표를 부여하여 집락표본점의 고유번호를 정하고, 여기에 각 부표본점 1, 2, 3, 4를 추가하여 고정표본점의 번호를 정한다. • 격자점이 산림에 위치하지 않더라도 표본점의 번호를 부여하며 보조표본점이 추가될 경우도 동일한 방법으로 표본점 번호를 부여하되 번호의 앞과 뒤에 각각 조사지역과 보조표본점임을 나타내는 문자를 추가할 수 있다.	
예 시	표본점번호(코드) : 200 500 1
코드번호	내 용
200	집락표본점원점의 위도(E)방향 좌표(Y)
500	집락표본점원점의 경도(N)방향 좌표(X)
1	중심표본점(S1)을 1로 부여 (0°,120°,240°방향으로 각각 2, 3, 4의 번호 부여)

4.1.2. 고정표본점 확인 및 점검

고정표본점의 위치가 확인되면 이전에 설치된 표본점의 원점 및 표시목을 점검한 후, [야장1]의 표본점 종류에 표 00의 구분에 따라 기입한다. 고정표본점의 표식 확인이 불가능할 경우(원점 지주 훼손 등) 다음과 같이 위치를 표시한다[그림 5].

〈 고정표본점 확인 및 점검 요령 〉

- ① 표본점의 원점을 NFI5에서 기입된 모식도 및 원점 확인을 위한 지형지물의 표시를 이용하여 원점의 위치를 확인한 후, 변경사항이 있을 경우에는 모식도의 기록을 갱신한다.
- ② 원점의 중심에 매설된 알루미늄 지주(40cm)상태를 점검하고 노후 또는 유실시 재설치 한다.
- ③ 지주 주변에 선정된 표시목 3본의 표식여부를 점검하고 표시목에 재표시 한다. 만일 표시목이 훼손되었을 경우 가장 인접한 입목에 표시한다.
- ④ 표시목의 표식 라벨(직경 2~3cm)의 부착여부를 확인하며 라벨이 유실되었거나 손상되었을 경우 재부착한다.
- ⑤ 표시목의 수종, 흉고직경, 원점으로부터 거리(m) 및 방위각(도) 등을 측정하여 기록한다[야장 2].



그림 8. 고정표본점 위치표시 방법

4.1.3. 고정표본점 설치 및 보완

NFI5에서 고정표본점으로 확인되어 조사가 완료된 고정표본점의 위치가 NFI6에서 방문하였을 때, 확인되지 못하였을 경우 또는 원점의 지주가 훼손된 경우 그리고 비산림에서 산림으로 신규로 편입되는 고정표본점의 경우에는 [야장 1]의 표본점 종류에 위치변경 또는 신규로 표시하며, 재조사에서 표시목이 존재하는 입목의 개수 및 표본점의 관리 사항 등은 표본점 관리현황에 상세히 기록한다. 또한, 시업(벌채 또는 간벌)에 의해 임분형태가 변화된 표본점에서는 시업란에 표시하고, 시업 내용을 기록한다.

a. 원점의 훼손

- 원점이 인위적 또는 자연적으로 훼손되어 이전 원점의 위치를 찾을 수 없을 경우
- 시업에 의해 표본점의 원점 및 표본점이 훼손되었을 경우
- 지형도상의 전차기 표본점의 위치 또는 표본점의 GPS좌표와 일치하는 지점을 원점으로 정한 후 표본점을 재설치하도록 한다.

b. 원점의 위치변경

- 원점의 위치정보가 이전 조사의 위치와 상이하게 ($\pm 50\text{m}$ 이상)차이가 날 경우
- 원점의 GPS 좌표를 기준으로 새롭게 고정표본점을 재설치하도록 한다.

c. 신규산림으로 편입

- 비산림 또는 기타사유로 이전 조사가 수행되지 않았을 경우
- 신규 산림표본점으로 표시한 후, 고정 표본점을 설치한다.

이상의 상황에서는 다음의 설치요령에 의하여 고정표본점을 설치한다.

〈 고정표본점 설치 요령 〉

- ① 원점의 중심에 알루미늄 지주(40cm)를 상단부가 보이지 않도록 땅속에 매설한다.
- ② 지주 주변에서 위치 표시목 3본을 선정한다.
- ③ 표시목의 근원부(지상 20cm)에 표시 라벨(직경 2~3cm)을 못으로 부착하며, 수종, 흉고직경, 중앙점으로부터 거리(m, 소수점 1자리) 및 방위각(도) 등을 측정하여 기록한다[야장 2].
- ④ 표본점의 원점을 기점으로 약 30m 부근의 지형지물(바위, 초대경목, 특이수종 등)을 찾아 중앙점으로 부터의 거리와 방위각을 측정[야장 2]하는 동시에 개략적인 위치를 [야장 8]의 표본점 개황모식도에 표시한다.
- ⑤ 표본점의 원점이 임도, 계곡, 소류지 등 위치표시가 어려운 지점에 위치할 경우 가능한 한 중심점에서 가장 가까운 지점을 선정하여 표시하고, [야장 8]의 '표본점 개황 모식도'에 상세하게 기록한다.

4.2. 표본점 일반조사 [야장 1]

고정표본점으로 선정된 표본점에 대해서는 표본점 번호, 조사일자, 조사기관 및 조사원 그리고 표본점 종류 등의 일반사항 및 표본점의 위치정보, 그리고 토지이용 등의 정보를 기록하며, 표본점 위치와 관련된 사진을 촬영하여 [양식 1]에 첨부한다.

집락표본점의 소재지는 중앙표본점(S1)의 원점을 기준으로 정한다. [야장 1]은 원래 조사대상 표본점이었으나 현지 확인 결과 산림이 아닌 것으로 판정된 표본점에 대해서도 작성하여 관리한다.

4.2.1. 일반정보

표본점 번호, 조사일자, 조사기관 및 조사원 그리고 표본점 종류 등을 기입한다. 신규 표본점일 경우에는 (표 2) 표본점 부여방법에 따라 표본점의 번호를 기입한다.

조사일자는 해당 집락표본점의 조사완료일을 년, 월, 일의 순으로 기록하며, 부표본점이 각각 별개의 날짜에 조사되었을 경우에도 집락단위로 완료일을 기록한다.

조사기관은 사업소단위까지 기입한다(예: 산림조합중앙회 산림자원조사본부). 조사원의 소속은 조사기관과 일치하여야 하며, 조사팀장, 조사원1, 조사원2의 순으로 기록하도록 한다. 단,

두 개 이상의 팀이 동원되어 현지조사를 수행하였을 경우 각각의 표본점별 조사팀장을 정하여 조사원을 기록한다. 표본점 종류는 다음과 같이 4개의 구분으로 표시한다(표 3). 단, 시업은 재조사, 신규, 위치변경과 중복으로 기입할 수 있다.

표 3. 고정표본점 종류 및 모니터링방법

구 분	구분 기준
재 조사	NF15에서 조사가 수행된 표본점을 대상으로 재조사가 되는 표본점
신 규	NF15에서 조사가 수행되지 않았으며, NF16에서 신규 산림표본점으로 편입되는 표본점
위치변경	NF15에서 설치된 고정표본점의 위치를 확인하지 못한 표본점
시 업	NF15에서 설치된 고정표본점이 산림경영활동(시업)에 의해 훼손된 표본점 경영활동 내역을 확인 후 기입 (예시 : 숲가꾸기, 간벌, 벌채 등)

4.2.2. 위치정보

표본점의 위치정보를 기입하는 것으로, 소재지, 항공사진, GPS 위치정보 등의 정보를 기입한다. GPS위치정보는 Bessel TM 중부원점좌표계를 적용하며, 필요시 지리좌표계를 활용할 수 있다. 위치정보 수집요령은 다음과 같다.

〈 고정표본점 위치정보 수집 요령 〉

- 각 표본점의 소재지(행정구역)는 중앙표본점(S1)을 기준으로 하며, 집락 내 표본점의 소재지가 다르더라도 중앙표본점의 정보를 기재한다. 현지에서 확인이 불가능할 경우 국가산림자원조사정보시스템의 DB를 활용할 수 있도록 공간 처리하며, 입력완료시 해당 시스템에서 출력하는 행정구역정보를 현지조사야장에 기입한다.
- 표본점의 소재지는 전차기 조사(NFI5)에서 확인된 행정정보와의 차이를 반드시 확인하도록 하며, 변경된 사항에 대하여는 야장의 기타 특이사항에 기재하도록 한다.
- 표본점을 포함하는 항공사진번호 및 도엽명(도엽번호)을 기입한다.
- 고정표본점의 중심점에서 취득한 위치좌표는 GPS 상에 표시되는 좌표값과 GPS의 수신상태(분산, 표준편차, PDOP 등)를 같이 기입한다. 지형 또는 기타사유로 위치좌표값 또는 로그파일의 수신이 곤란할 경우 해당 사유를 임분조사표의 기타 특이사항에 자세히 기록한다. 또한, 내업을 통하여 위치의 정확도를 분석하여 거리오차가 15m 이상인 경우에는 해당 사유를 기입하도록 한다.

4.2.3. 토지이용

토지이용은 현지 조사표본점의 산림/비산림 구분과 조사가능 여부를 확인할 수 있는 몇 가지 분류를 통하여 해당항목을 기록하도록 한다. 단, 조정수의 식재를 위하여 일부 전용된 산림지에 대하여서는 조사시점에 조정수가 식재되어 있더라도 경작지로 분류한다. 산림 여부는 본 지침서의 산림의 정의를 기준으로 판단하며, 해당기준에 의하여 비산림으로 확인된 조사표본점에 대하여서는 일반조사표만 기록한다(표 4).

표 4. 고정표본점 토지이용분류 및 조사대상구분

산림 여부	토지이 용	조사가능 여 부	내 용
산 림	입 목 지	○	산림으로서 최소한 5m까지 자랄 수 있는 입목의 수관밀도가 10%이상인 토지이며, 최근에 조림된 지역 포함
	미립목지	○	산림으로서 입목의 수관밀도가 10% 미만, 일시적 으로 입목이 제거된 임지 (벌채적지, 황폐지, 농경지, 초지, 묘포장 등)
	죽 림	×	죽대나무의 수관점유율이 75% 이상인 임지
	제 지	△	산림으로서 입목의 수관밀도가 10% 미만, 임업용 목적으로 쓰이지 않는 임지(암석지, 임도, 묘지, 하천, 군사시설지 등)
비 산 림	주 거 지	×	주거지 또는 주거목적의 건축예정지
	경 작 지	×	경작이 진행중이거나, 경작예정지 및 과수원 (휴경 상태이나 산림으로 복원될 수 없는 지역)
	기 타	×	도로, 공공시설물 등 토목 또는 건축예정지 (공원묘지 포함)
	수 계	×	하천 또는 하천연접부지 (수변공원은 시설물에 포함)

4.2.4. 조사가능여부

조사원의 현지판단에 의하여 비산림지 또는 험준지 등의 사유로 현지조사가 불가능할 경우 또는 가능할 경우에 대한 정보를 기록하며, 현지조사가 불가능할 경우에는 해당사유를 별도로 보관하여 보고하도록 한다. 산림내에서 (표 5)에서 제시된 지역은 조사원의 안전을 고려하여 현지조사업무를 자제하도록 한다.

표 5. 산림내 현지조사 제외 대상

사 유	내 용
군사지역	군사시설 및 보안시설 등 국가 보안 등 기타 법에 의하여 출입이 불가능한 지역으로 개방되지 않은 훈련장을 포함
험 준 지	산림지이나 실제 현지조사가 불가능한 암석지와 산사태위험 지역 이외에 현지접근이 불가능하거나 기타 조사요원의 활동에 위해가 예상되는 지역
채 석 장	채석활동으로 현지조사수행이 위험하며, 향후 산림으로 회복이 불가능한 지역
기 타	기타 조사요원의 현지판단에 의하여 현지조사수행이 위험한 지역 일시 경작 또는 개발 등의 사유로 인하여 산림으로 회복될 가능성이 없는 지역을 포함

4.2.5. 시업이력

시업정보는 현지에서 지난 5년 동안의 시업내용을 기록하며, 시업내용이 확인된 사항에 한한다. 현지에서 시업년도가 확인되지 않을시에는 해당지역 담당자(국유림: 국유림관리소, 민유림: 지자체)로부터 시업년도 및 시업사항을 확인하여 기록하며, 확인이 어려울 경우에는 현지조사 조사원의 판단에 의해 기입하도록 한다.

4.2.6. 표본점 관리 현황

표본점 관리현황은 고정표본점에서 말뚝의 훼손 여부 및 관리 실태를 상세히 기록하며, 표시목의 존재여부 및 확인된 표시목의 개수 등을 기록한다. 또한, 조사팀장의 주관적인 판단에 의한 모니터링의 가능/불가능 여부를 현지에서 판단하여 기록하며, 산림자원 변화량 분석을 위한 모니터링의 가능 여부는 내업에 의해 판정하도록 한다.

4.2.7. 임분현황 및 사진정보

표본점 임분현황의 특이사항 및 개황정보를 서술한다. 사진정보는 표본점내의 임분상태를 사진정보로 기록하는 것으로서 입력시스템에 입력할 정보를 포함한다. 사진정보는 표본점의 사후관리 및 이동경로 확인을 위한 정보로 활용한다. 표본점 관련 사진은 [양식1]에 첨부한다.

〈 사진 정보 분류 〉

- [사진1] :차로(임도)에서 고정표본점으로 접근하기 위한 초입부의 숲 가장자리의 사진을 촬영하여 첨부한다.
- [사진2] :표본점의 위치를 확인하기 위하여 표본점의 전체가 포함되도록 사진을 촬영하여 첨부한다.
- [사진3] :표본점의 원점과 표시목이 한눈에 볼 수 있도록 사진을 촬영하여 첨부한다.
- [사진4] :표본점내의 상층부 전체가 나타낼 수 있도록 촬영 후 첨부한다.
- [사진5] :표본점내의 임목들이 피해가 발견될 경우, 사진을 촬영하여 첨부한다.
- [사진6] :위협 및 멸종위기 동·식물들이 출현 등의 특이사항이 발생한 지점의 사진을 촬영하여 첨부한다.

4.3. 임분조사 [야장 2]

임분조사는 중심으로부터 반지름 16m의 대경목조사원에서 수행하는 지황 및 임황조사로서 임목자원조사 항목은 표본점 관리를 위한 조사항목과 연계된다. 해당 조사항목은 현지조사 내역을 주로 반영하며 일부 현지조사를 통하여 확인 할 수 없는 항목은 내업을 통하여 확인한다. 내업 확인 시에는 반드시 자료의 출처와 수집방법을 기재토록 한다.

4.3.1. 지황조사

지황조사는 현지 조사표본점의 위치정보와 지형관련정보를 포함하며, 표본점 현지조사 및 내업을 통하여 확인하도록 한다.

4.3.1.1. 지리 (Location)

지리는 산주가 생산물의 운반 등에 관해서 그 경영적 위치의 유리한 정도를 나타내는 것으로 일반적으로 차도에서부터 거리를 말한다. 지리는 m 단위로 기록하며, 임도 또는 도로로부터 각 표본점까지의 거리를 독도법을 이용하여 사전에 확인한 내역을 m 단위로 기록한다.

4.3.1.2. 표고 (Altitude)

지형도에서 측정이 가능하지만, 현장에서 GPS, 고도계 등을 이용하여 측정한다. 임내에서의 측정을 위하여 GPS를 이용할 때 수신이 불가할 경우 표본점 근처의 고도에서 [그림 6]의 요령으로 측정한다. 단, GPS를 이용할 경우 오차발생에 유의하여, 내업을 통하여 확인하도록 한다.

$$\begin{aligned}\text{표본점의 해발고도} &= 150\text{m} + 150\text{m} \\ &= 300\text{m}\end{aligned}$$

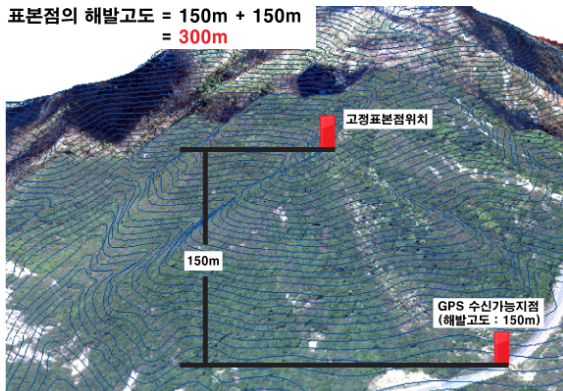


그림 9. GPS를 이용한 표고의 측정 응용방법

4.3.1.3. 경사 (Slope)

표본점 조사지역 전체에 대한 경사를 경사계(Clinometer)를 활용하여 도(°) 단위로 측정한다. 경사는 표본점의 경계를 결정하는 중요한 요인으로서 경사를 고려하여 표본점의 경계까지의 거리를 보정한다.

〈 경사 측정 방법 〉

- 표본점의 중심으로부터 굴곡이 일정할 경우 표본점의 양끝에 지주(pole)를 세워 경사를 측정하며, 경사가 일정하지 않다고 판단되는 경우 경사가 최대가 되는 지점을 측정한다.
- 표본점의 중심이 능선이나 계곡 등에 위치하여 양방향으로 경사가 있을 경우 표본점의 면적이 많이 차지하고 있는 부분의 경사를 측정하여 기록한다.

4.3.1.4. 방위 (Aspect)

표본점의 내리막 경사면이 향하는 방향의 방위를 방위계(Compass)를 이용하여 도(°) 단위로 측정한다. 단, 현지에서 방위의 측정이 어려울 경우 지형도 등을 활용하여 기록하도록 한다.

4.3.1.5. 지형 (Topography)

국가산림자원조사 표본점의 지형 구분은 (표 6)의 기준에 따라 평탄지, 완구릉지, 산록, 산복, 그리고 산정으로 구분한다. 현장에서 판정이 어려울 경우 내업을 통하여 판정할 수 있다.

표 6. 지형구분기준

코드	지 형	구분 기준
0	평 탄 지	경사도 5도 미만의 평탄한 지역으로 정상부 평탄지는 제외
1	완구릉지	산세가 험하지 않고 산록이 전담에 연결된 파상형의 야산 지역으로 경사 길이가 300m 이하인 야산
2	산 록	하부가 경작지 및 계곡에 연한 지역으로 구릉지 및 산악지의 3부 능선 이하인 지역
3	산 복	구릉지 및 산악지의 3~7부 능선 지역
4	산 정	구릉지 및 산악지의 8부 능선 이상인 지역

산림의 건강·활력도 조사 표본점은 [야장 2-1]과 함께 추가적으로 (표 7)의 기준에 따라 지형(평탄지, 구릉지, 산지) 및 사면위치(산정, 산복, 산록, 계곡)로 구분하여 작성한다[야장 2-2]. 현장에서 판정이 어려울 경우 내업을 통하여 판정할 수 있다.

표 7. 지형 및 사면위치 구분기준

코드	지 형	구분 기준
0	평탄지	경사 5° 미만의 평탄한 지형 (주로 평야지대에 분포)
1	구릉지	경사 5~10°의 낮은 산지로서 주로 평지의 주위와 산지의 전면에 위치 (산지와 평탄지 간의 전이적인 지형)
2	산 지	고산지 주변, 산맥의 줄기 등 연속된 산악지형의 일부
코드	사면위치	구분 기준
0	산 정	구릉지 및 산지의 8부 능선 이상의 경사면
1	산 복	구릉지 및 산지의 4~7부 능선의 경사면
2	산 록	구릉지와 산지의 사면 하단부에 위치하며 주로 경작지에 연결한 3부 능선 이하의 경사면
3	계 곡	산록과 산록간의 계간(수치지형도 상에 수계가 있는 계곡부)

4.3.1.6. 토성 및 토양형 (Soil Texture & Soil Type)

토양정보는 수치산림입지도를 중첩하여 각 고정표본점에 해당하는 값을 내업과정을 통하여 사전에 확인하도록 한다. 현지에서 변경된 내용에 대하여서는 별도로 확인 가능하도록 기록한다. 현지에서 확인이 불가능할 경우 공란 처리하고 NFIS상의 DB정보를 활용하도록 한다. 단, FHM 조사표본점의 토성은 본 현지조사지침서의 토양 시료 채취 요령[4.9.3.6]에 따라 각 시험구 토양단면 상의 A층과 B층에서 채취한 토양시료를 입도 분석하여 확인한다.

4.3.1.7. 침식상태

침식상태는 지면 침식의 유무 및 층위별 침식 정도를 기준으로 (표 8)과 같이 구분한다.

표 8. 토양 침식상태 구분기준

구 분	기 준
없 다	A층이 침식을 받지 않은 상태 (지표면이 완전히 회복된 상태)
있 다	A층 일부가 침식을 받은 상태 (표층 A층 침식 발생)
많 다	A층의 대부분과 B층의 일부가 유실된 상태 (심층 B층 침식 발생)

4.3.1.8. 암석노출도

암석노출도는 표본점의 지표면을 덮고 있는 암석의 비율을 (표 9)와 같이 조사한다.

표 9. 암석노출도 구분기준

구 분	기 준			
적 다	10% 이하			
있 다	11~30%			
많 다	31~50%			
매우많다	51~75%			

4.3.2. 임황조사

임황조사는 임상, 영급, 경급 등 고정표본점내의 임분 특성을 조사하는 것으로 산림자원 통계산출의 총화단위를 판정하는 매우 중요한 조사이다.

4.3.2.1. 임상 (Forest Type)

표준목 선정을 위한 현지의 임상구분은 다음의 구분기준에 의해 구분된다(표 10).

표 10. 임상구분기준

코드	임 상	구분 기준
0	침엽수림	침엽수의 수관 점유면적(또는 입목본수) 75% 이상인 임분 (단, 치수림의 경우 입목본수를 적용함)
1	활엽수림	활엽수의 수관 점유면적(또는 입목본수) 75% 이상인 임분
2	혼 호 림	침엽수와 활엽수의 수관 점유면적(또는 입목본수)비율이 각각 25% 이상, 75% 미만인 임분

4.3.2.2. 영급 (Stand Age class)

영급은 NFIS에서 조사된 표준목의 수령 정보를 이용하여 내업에 의해 조사시점을 고려하여 계산한 후 고정표본점의 임령을 산출하여 영급을 갱신하도록 한다. 영급은 (표 11)과 같이

임령을 기준으로 10년 단위로 구분한다.

재조사가 수행되는 표본점의 경우에는 NFIS에서 기입된 영급을 그대로 유지하며 내업에 의해 갱신한다. 신규로 편입된 고정표본점의 경우에는 국가산림자원조사 현지조사지침서의 표준목의 측정 요령[4.4.5.3]에 따라 표준목에서 목편을 채취한 후, 임령산정방법에 준하여 기입하도록 한다.

표 11. 영급 구분기준

영 급	I	II	III	IV		X
임 령	1~10	11~20	21~30	31~40		91~100

4.3.2.3. 경급 (Stand DBH class)

경급은 조사된 임목의 흉고단면적의 수종별 비율을 활용하여 산출하며 구분 기준은 다음과 같다(표 12).

표 12. 경급 구분 기준

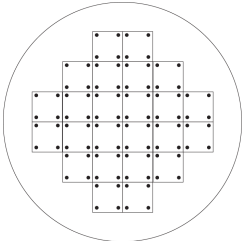
코드	경 급	구분 기준
0	치 수	흉고직경 6cm 미만 임목의 흉고단면적 비율이 50% 이상인 임분
1	소경목	흉고직경 6~18cm 임목의 흉고단면적 비율이 50% 이상인 임분
2	중경목	흉고직경 18~30cm 임목의 흉고단면적 비율이 50% 이상인 임분
3	대경목	흉고직경 30cm 이상의 임목의 흉고단면적 비율이 50% 이상인 임분

4.3.2.4. 수관밀도 (Crown Density)

수관밀도의 측정은 각 부표본점의 중심과, 산림식생조사지점 (중심으로부터 0°, 120°, 240° 방향 10m지점)에서 투영된 수관 밀도의 평균값을 삼도록 한다. 이때 측정지점에 투영된 수관이 없을 경우 “0%”로 측정하여 이를 평균에 반영하며, 측정지점을 재선정하지 않는다.

표 13. 수관밀도측정기를 활용한 수관밀도 산정표
(투영되지 않은 사각형과 해당 점 개수)

사각형 (개)	점 (개)	수관밀도 (%)	사각형 (개)	점 (개)	수관밀도 (%)
1	4	96	13	54	49
2	6	91	14	58	43
3	13	87	15	63	38
4	17	83	16	57	34
5	21	79	17	71	30
6	25	75	18	72	25
7	29	71	19	79	22
8	33	67	20	83	18
9	36	62	21	86	13
10	42	59	22	92	10
11	46	56	23	96	5
12	50	50	24	100	0



<볼록형 수관밀도측정기 모식도>

수관밀도는 수관밀도측정기를 평평하게 지오이드면에 직교

한 상태로 거치한 후 반사판에 투영되는 수관이 반사판에 표시된 24개의 사각형내 4개점(전체 96개 점)에 투영되지 않는 비율로 산정되며, 이때 한 개의 점은 1.04%에 해당하는 값을 갖는다. 바람, 강우 등의 기상적 영향으로 일시적 또는 불규칙적으로 투영된 수관비율은 고려하지 않으며, 수관이 사각형내에 90%이상 투영되었을 경우 4개의 점이 모두투영된 것으로 간주한다(표 13). [야장 2]의 수관밀도 작성항목에는 (표 13)의 산정표를 적용하여 측정지점의 수관밀도와 평균수관밀도를 정수단위 %로 기입한다.

4.3.2.5. 임종 (Stand Origin)

표본점의 임종은 다음과 같이 천연림과 인공림으로 구분한다(표 14).

표 14. 임종의 구분기준

코드	구 분	구분 기준
1	천연림	- 주로 천연력에 의하여 조성된 산림 - 자연 그대로의 수종구성, 영급구조 및 갱신과정 그리고 고사목의 출현 등 인간의 간섭을 전혀 받지 않은 산림이나 혹은 인간의 간섭을 받았을지라도 너무 오래 전이어서 수종구성이나 천이가 자연적으로 이루어진 산림
2	인공림	- 조림이나 파종 등에 의해 인위적으로 형성된 산림 - 조림지일지라도 장기간 집약관리가 이루어지지 않은 곳은 천연림에 포함

4.3.2.6. 갱신형태 (Stand Renewal)

임분의 상태를 파악하여 갱신형태가 어느 것인지를 기입한다. 내업 과정에서 기록한 것이 있을 경우 현지 상태와 일치하는지 여부를 판단하여 (표 15)의 구분 기준과 비교하여 기입한다.

표 15. 갱신형태 구분기준

코드	구 분	구분 기준
0	조 림 (식 재)	인공적으로 묘목을 식재하여 구성된 임분의 갱신형태
1	천 연 하 종	산림 내에 천연으로 산포한 종자가 발아, 치수가 자라 갱신된 임분
2	맹 아	입목을 벌채한 그루터기에서 발생된 맹아가 성장하여 임분을 형성한 형태
3	기 타	그 외의 갱신형태일 경우 자세히 기록하도록 한다.

4.3.2.7. 소유 (Forest Ownership)

소유구분은 내업을 통하여 정확히 확인된 지점에 대하여서는 해당 야장에 기입하되, 부정확하거나 확인이 불가능할 경우 기존 DB를 활용할 수 있도록 빈칸 처리한다. 임지의 소유구분은 다음의 분류에 따라 국유림, 공유림, 그리고 사유림 등으로 구분하고 소유기관을 기입한다(표 16).

표 16. 산림의 소유구분에 따른 소유내용

소유구분		소유 내용
국유림	산림청 소관 요존 국유림	지방산림청, 국립산림과학원, 국립수목원, 국립품종관리센터, 산림항공본부 소관 및 제주특별자치도 위탁 요존 국유림
	산림청 소관 불요존 국유림	산림청 소관으로서 요존으로 구분되지 않는 국유림
	타부처 소관 국유림	산림청 및 각 시·도에 속하지 않는 국유림
공유림	도 유 림	시·도유림
	군 유 림	시·군·구유림
사 유 림		국·공유림에 속하지 않는 임야

4.3.2.8. 지종 (Forest Land class)

지종은 시업지와 시업제한지로 구분한다(표 17). 내업을 통하여 정확히 확인된 지점에 대하여서는 해당 야장에 기입하되, 부정확하거나 확인이 불가능할 경우 기존 DB를 활용할 수 있도록 공란 처리한다.

표 17. 지종 구분을 위한 산지구분내용

구 분	구분 내용
시업지	- 목재생산을 주목적으로 하는 임지 - 목재생산에 법적, 경제적, 환경적으로 심각한 제약을 받지 않는 산림
시업제한지	- 목재생산에 법적, 경제적, 환경적으로 심각한 제약을 받는 산림 - 보안림, 시험림, 채종림, 사방지, 군사시설 허가구역, 사찰림, 산림유전자원보호림, 조수보호구역 중 특별보호지구, 문화재 보호법에 의한 문화재보호구역, 낙농지대, 도시계획구역 자연생태계 보존지역, 관광지 등 산림법 및 타법에 의하여 시업을 제한하는 임지

4.3.3. 기타조사

기타조사는 시업이력 및 임분피해 등의 현지정보를 기록하는 것으로 직접 확인이 어려울 경우 내업 또는 확인 가능한 정보(사진, 도면 등)를 수집하여 기록한다.

4.3.3.1. 산림교란 (Disturbance)

산림교란의 여부를 항목별로 표본점 전체 넓이(0.08ha)에 대한 백분율로 기록하되, 기타 특이사항에 대하여 자세히 기록한다. 복합적으로 일어난 피해에 관련하여 현지 확인이 가능할 경우 원인피해로 기재한다. 산림피해에 관한 분류 항목과 기재 요령은 (표 18)와 같다.

표 18. 산림교란 구분기준

구 분	구분 기준
산 불 피 해	수간화, 지표화, 지중화 등의 산불의 유형별 특징이 발견된 경우
병 총 해 피 해	수병 또는 총해에 의한 피해로서 참나무시들음병, 재선충병 등
기 상 피 해	기상현상에 의한 피해 : 풍해, 설해, 낙뢰, 수해, 산성비, 산사태 등
인 위 적 피 해	인위적인 임목제거 및 답압 등에 의한 피해(실화에 의한 피해는 제외)
덩 굴 피 해	목본성 덩굴류 등이 수관층을 점유함에 따라 임목생장이 불량해지는 경우
기 타 피 해	기상현상에서 파생되는 피해와 구분되는 물리적인 피해로서 피해원인을 기록함

4.3.3.2. 야생동물 서식흔적 (Habitance)

종명 파악이 가능한 야생동물의 특징적인 서식흔적을 기술하도록 하되, 파악이 힘들거나 단순 이동로 등의 단순정보는 기재하지 않는다. 종명을 모를 경우 현장의 서식흔적을 채집하거나 사진정보를 획득하여 내업을 통하여 기재하도록 한다.

4.3.3.3. 임분 특이사항

표본점별로 이상의 조사항목 이외의 특징적인 내용을 기술하도록 하며, 기타 조사수행과 관련한 참고사항을 기록하도록 한다. 또한, 임산물(수피) 이용과 야생동물 서식환경 등의 파악을 위하여, 박피원인 및 관련내용을 야장에 자세히 기재한다. 단, 임목간의 마찰 및 산사태 등의 물리적 피해로 인한 박피는 해당하지 않으며, 수종에 따른 수피특성상 자연박피가 발생하는 경우도 배제하도록 한다.

4.3.3.4. 고정표본점 위치표식

현지표본점내의 표본점 위치표시목(3본)과 비산림면적에 대한 정보를 기입한다. 또한, 표본점의 위치를 확인할 수 있도록 주변 지형지물에 대한 정보를 기본조사원과 대경목조사원으로 구분하여 기입한다.

- 표본점위치 표시목 : 각 표본점의 지주가 설치된 지점 인근의 표본점 위치를 표시한 각 표시목(3본)에 대한 수종과 위치(방위, 거리)를 기록한다.
- 지형지물 : 표본점의 원점 위치 확인을 위하여 원점주변에 위치한 지형지물의 종류, 거리 및 방위를 기록한다.

4.3.3.5. 표본점내 비산림면적

부표본점별 비산림 면적을 [야장 2-2]의 산림비율모식도에 기준하여 기재한다. 비산림면적은 고정표본점 내에 국가산림자원조사에서 규정하는 비산림 대상을 기준하며, 현장에서 판독 가능한 면적을 기재하되 반드시 비산림 영역을 [야장 2]에 도시하도록 한다.

4.4. 임목조사표 [야장 3]

표본점의 임목조사표는 국가산림자원조사를 위한 조사표[야장3-1]와 산림의 건강·활력도조사를 위한 조사표[야장3-2]로 구분하여 조사한다.

임목조사표는 기본조사원과 대경목조사원에 포함되는 입목(立木)을 대상으로 조사한다.

기본적으로 흉고직경, 수관급, 형질급은 흉고직경 6cm이상의 모든 입목(관목류 포함)에 대하여 조사를 하며, 수고 및 지고는 표준목에서만 조사한다. 조사항목은 다음과 같다.

4.4.1. 수종명

흉고직경(DBH) 6cm 이상의 교목과 관목을 대상으로 조사하며, 덩굴류와 초본류에 대해서는 조사하지 않는다. 수종명은 이명(異名) 또는 향명(鄉名)을 기재하지 않도록 하며, 수종코드와 상관없이 본래의 수종명을 기입한다.

수종의 판단이 어려울 경우 반드시 사진, 수피, 잎 등의 정보를 획득하여 동정(同定 : Identification)하도록 한다. 동정이 불가능할 경우에는 획득한 정보를 국립수목원에 의뢰하도록 한다.

4.4.2. 흉고직경의 측정

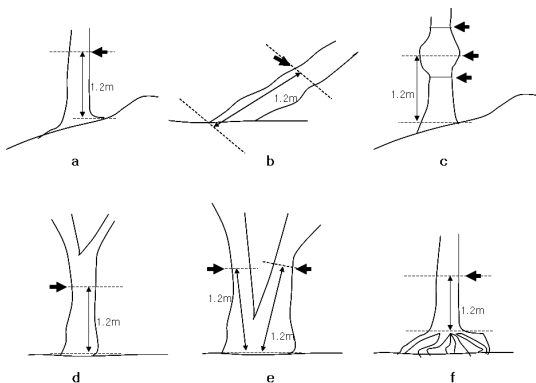
지상으로부터 1.2m 높이의 지점을 정확히 측정하여 흉고직경이 6cm이상인 입목을 대상으로 측정하며, 1cm 팔약(括約)으로 기입한다. 흉고직경은 직경테이프로 측정하는 것을 원칙으로 한다.

표 19. 직경테이프를 활용한 흉고직경 1cm 팔약범위

(단위: cm)

흉고직경	6	7	...	17	18	...	29	30	...
팔약범위	6.0~6.5	6.6~7.5	...	16.6~17.5	17.6~18.5	...	28.6~29.5	29.6~30.5	...

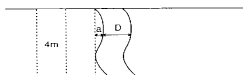
〈 흉고직경 측정 방법 〉



4.4.3. 형질급

표본점내 입목의 형질급을 (표 20)의 등급 기준에 따라 구분하여 기입한다.

표 20. 입목 형질급의 구분기준

코드	구 분	구분기준	
1	1급목	소경목	수간이 곧고 끝이 부러진 바 없으며, 굽음 정도가 25% 이하로서 부패가 없는 입목
		중경목	수간이 곧고 역지고가 4m 이상이며, 굽음 정도가 25% 이하로서 부패가 없는 입목
		대경목	수간이 곧고 역지고가 6m 이상이며, 굽음 정도가 20% 이하로서 부패가 없는 입목
2	2급목	소경목	수간이 곧고 끝이 부러진 바 없으며, 굽음 정도가 50% 이하로서 부패가 없는 입목
		중경목	역지고가 4m 이상이나 굽음 정도 100% 이하이고 부패가 경미한 입목
		대경목	역지고가 4m 이하로서 부패는 역지고 재적의 30% 미만인 입목
3	3급목	1급 및 2급에 속하지 않는 입목과 피압목 전부	
 1급목  2급목  3급목  $\text{굽음}(\%) = \frac{a}{D} \times 100$			

4.4.4. 수관급

입목의 수관 발달 상태와 임분 수관(Crown canopy)을 구성하는 층에 따라 다음과 같이 구분한다(표 21).

표 21. 입목 수관급의 구분기준

코드	참조	입목구분	구분 기준
1	a	우 세 목 (Dominant)	임분 수관의 최상층을 형성하는 입목으로서 수관이 잘 발달되어 충분한 수직 광선을 받으며, 측면으로부터 수평 광선 일부를 받는 입목
2	b	준우세목 (Co-dominant)	임분 수관의 상층(임분의 대표층)을 형성하는 입목으로서 충분한 수직 광선을 받으나, 측면으로부터 약간의 수평광선을 받는 입목
3	c	중 층 목 (Intermediate)	수관이 우세목과 준우세목의 아래층을 형성하는 나무로서 수직 및 수평 광선을 거의 받지 못하는 입목
4	d	피 압 목 (Overtopped)	수관이 하층에 속하고 이웃한 상층목의 압박으로 제대로 성장하지 못한 열세목. 수직 및 수평 광선을 전혀 받지 못하는 입목
5	e	꼭 목 (Wolf tree)	수관이 임관층보다 위로 자라고 넓게 발달한 나무로 이웃한 상층목들의 생장에 방해가 되는 입목

The diagram shows five tree types labeled a, b, c, d, and e. Tree 'a' is the tallest with a full, green canopy. Tree 'b' is slightly shorter than 'a'. Tree 'c' is shorter than 'b'. Tree 'd' is the shortest, with its canopy lower than the tree next to it. Tree 'e' is tall, but its canopy is wider and more irregular, appearing to overtop the surrounding trees.

4.4.5. 표준목 조사

표준목은 고정표본점에서 지하고와 수고 등의 임목의 상세한 정보를 취득하기 위하여 선정된 임목이다. 표준목으로 선정된 임목들을 대상으로 각 부표본점의 중심으로부터의 정확한 거리(m)와 방위(°)를 기록한다.

4.4.5.1. 표준목 모니터링

표준목은 NFIS에서 선정된 임목을 대상으로 재조사하는 것을 원칙으로 하며, 표준목의 확인이 불가능한 경우에는 표준목 선정 원칙[4.4.6]에 의해 선정하도록 한다. 표준목에 대해서는 지하고와 수고, 그리고 위치정보(거리와 방위각)를 기록하며 차기 NFI에서도 동일한 임목의 조사를 위하여 임목조사표[야장 3]의 비고란에 “T”로 표기한다.

4.4.5.2. 표준목 재선정

신규 및 원점의 위치변경에 의해 새롭게 고정표본점이 설치된 경우에는 NFIS 현지조사 지침서에 준하여 표준목 I와 II로 구분하여 선정한다.

〈 표준목 재선정 대상 〉

- NFIS에서 선정된 표준목의 확인이 불가능할 경우
- 신규 및 원점의 위치변경 등에 따라 고정표본점이 새롭게 설치될 경우

표준목을 재선정할 경우에는 NFIS에서 선정된 표준목의 동일수종을 대상으로 흉고직경 및 수고생장을 고려하여 표준목을 선정한다. 표준목은 표본점내에 정상적으로 생육한 나무 중에서 10본 이상을 선정하며, 대경목의 표준목은 반경 16m의 원내에서도 가능하다.

표준목의 선정요령은 다음과 같다.

〈 표준목 선정 요령 〉

- ① 임분의 상층을 형성하는 수관급 a(우세목, dominant tree)와 b(준우세목, co-dominant tree) 그리고 형질급 1~2에 해당하는 입목을 우선적으로 선정한다.
- ② 폭목(임분에서 흉고 및 수고 생장이 지나치게 우세한 극소수의 입목), 폭목, 하층목, 피압목, 관목류, 덩굴류 등은 표준목 선정 대상에서 제외한다.
- ③ 치수림, 미립목지 등의 임지에서는 표준목 조사를 생략한다.
- ④ 침활혼효림의 경우에는 침엽수와 활엽수의 점유 비율에 따라 선정한다.

□ 표준목Ⅰ의 선정

생장추에 의한 수령, 최근 5년간의 생장량, 수길이(pith), 수피 측정과 수고를 측정하기 위한 표준목으로서 기본조사원(반경 11.3m)에서 다음과 같이 선정한다.

- 해당 임분의 흉고직경 분포를 5경급으로 구분하여 본수 비율(%)을 5%단위로 기록하고, 각 경급의 평균DBH에 해당하는 입목 1본(총 5본)을 선정. 단, 본수 비율(%) = 해당경급의 입목본수/우세목(수관급 a)과 준우세목(수관급 b)의 입목본수.
- 침엽수 및 활엽수 단순림에서는 주림목(제1수종) 및 부림목(제2수종)을 위주로 선정.
- 침활혼효림에서는 임상별로 흉고직경 분포를 3경급으로 구분하여 각각 1본(총 6본)을 선정하여 측정.
- 인공조림지에서는 흉고직경 분포를 3경급으로 구분하여 각각 1본(총 3본)을 선정하여 측정.

□ 표준목Ⅱ의 선정

수고와 지하고를 측정하기 위한 표준목으로서 가능한 흉고 직경급별로 고르게 분포하도록 5본을 추가로 선정하며, 본수의 분포 비율이 높은 경급에서 우선적으로 선정한다.

침활혼효림의 경우에는 침엽수와 활엽수의 점유(본수) 비율에 따라 선정한다(표 22, 표 23).

표 22. 침엽수림 또는 활엽수림에서의 표준목 측정 및 영급산정 예시

수 종	현지조사 경급분포			표준목 측정			평균임령
	범 위	본 수	비 율	DBH	수 령	비 율	
계		67	100%			100%	30
침엽수 또 는 활엽수	8~20	16	24%	18	21	25%	5
	21~25	25	37%	23	29	35%	10
	26~30	13	19%	27	31	20%	6
	31~35	8	12%	33	40	10%	4
	36~45	5	7%	38	45	10%	5

표 23. 침활혼호림에서의 표준목 측정 및 영급산정 예시

수 종	현지조사 경급분포			표준목 측정			평균임령
	범 위	본 수	비 율	DBH	수 령	비 율	
계		49	100%			100%	26
소 나 무	10~20	6	12%	18	24	10%	2
	21~30	14	29%	25	28	30%	8
	31~38	2	4%	33	35	5%	2
굴참나무	10~14	8	16%	12	18	15%	3
	15~20	16	33%	18	22	35%	8
	21~35	3	6%	28	52	5%	3

※ 본수(계)는 기본조사원(반경 11.3m)에 생립하는 우세목과 준우세목의 합계

4.4.5.3. 표준목의 측정

표준목으로 선정된 임목에 대하여 흉고직경 등의 기본 조사 항목 이외에 지하고와 수고를 추가적으로 조사한다. 신규로 편입되는 고정표본점의 경우에는 제5차 국가산림자원조사 현지조사지침서에 준하여 표준목 I에서는 수령, 생장량, 수피두께 등은 추출한 목편을 분석한 후 입력한다.

표 24. 표준목 측정항목

측정항목	측 정 내 용
지 하 고	지상부로부터 역지(力枝: 활력이 좋고 길이가 가장 긴 가지)까지의 수고, 즉 지하고를 10cm 단위로 측정한다.
수 고	측고기를 사용하여 임목의 정단부까지 높이를 10cm 단위로 측정한다. 수고측정요령은 다음과 같다. - 경사지에서는 가능하면 등고선 방향에서 측정한다. - 초두부와 근원부를 잘 볼 수 있는 위치에서 측정한다. - 최소한 대상 임목의 수고보다 먼 거리에서 측정한다.
수 령	표준목 중에서 각 직경급(DBH class)별로 고르게 분포하도록 5본을 선정하여 측정한다. - 생장추로 흉고직경 측정부위에서 수간에 직교되도록 목편(Core)을 채취하여 연륜수를 파악한다. - 수령은 목편 내의 나이테 수에 수종에 따라 5년을 더하여 기입한다. - 생장추는 경사지의 경우 등고선 방향에서, 평지에서는 동쪽방향에서 채취한다.

측정항목	측 정 내 용
생 장 량	수령을 파악하기 위해 채취한 목편으로, 수피를 제외한 최근 5년간의 연륜 성장량을 mm 단위까지 측정하여 야장에 기입한다.
수 길 이	생장추로 채집한 목편에서 수령을 측정한 후, 수피를 제외한 부위부터 목편의 중심부 수(pith)까지의 길이를 mm 단위로 기록한다.
비율(%)	표준목이 속하는 경급의 본수비율로서 5% 단위로 기록한다. (본수 비율(%) = 해당경급의 입목본수/우세목과 준우세목의 입목본수)

4.4.6. 개체목의 구분

표준목, 대경목, 그리고 표시목의 구분을 위한 표식을 다음과 같은 기준에 비고란에 기재하며(표 25), 기타 입목의 특이 사항을 기입하도록 한다. 표준목과 대경목이 중복될 경우, 코드를 중복하여 기입한다.

표 25. 개체목 구분 코드

코드	코드명	코 드 설 명
T	표준목	지하고 및 수고가 측정되는 입목
L	대경목	대경목조사원에 포함되는 입목
S	표시목	고정표본점의 위치확인을 위해 지주 주변에 선정된 입목

4.4.7. 입목위치

산림의 건강·활력도 조사를 위한 집락표본점의 중앙표본점(S1)에서만 실시한다.

흉고직경 6cm 이상의 모든 입목의 위치정보를 수집하며, 조사항목은 중심으로부터의 거리와 방위각이다. 입목의 위치를 측정할 시에 기준은 근주의 중심으로 한다.

표 26. 입목위치 측정항목

측정항목	측정 내용
거 리	S1 표본점의 중심으로부터의 수평거리를 소수점 첫째 자리 까지 m 단위로 기록한다.
방 위 각	S1 표본점 중심에서의 방위각을 방위계를 이용하여 도(°) 단위로 기록한다.

4.4.8. 수관활력도

수관활력도는 수목에서 생물적·물리적 환경조건에 민감하게 반응하는 당년생 어린가지를 대상으로 수관 피해율(%)을 기준으로 측정하며, 임분조사표의 임분피해조사와는 무관하다. 수관활력도는 건강, 중간건강, 약간쇠퇴, 중간쇠퇴, 심한쇠퇴로 구분하며, 지수화 점수는 (표 27)과 같다.

표 27. 수관활력도 구분기준

코 드	구분	판 정 기 준
1	건 강	- 나무가 건강한 상태에서 죽은 주가지가 없음 - 수관이 임분 상태에서 정상이며, 주가지 또는 주가지 가장자리의 잔가지와 잎의 죽은 비율이 10% 이하 또는 잎의 변색율이 10% 이하
2	중 간 건 강	- 주가지 치사율, 주가지 가장자리의 잔가지 치사율 또는 잎의 변색율 이 수관의 10~25% - 죽은 가지로 인하여 잎이 없는 주가지 또는 수관 부분이 26%이하
3	약 간 쇠 퇴	- 주가지 치사율, 주가지 가장자리의 잔가지 치사율 또는 잎의 변색율 이 수관의 26~50% - 죽은 가지로 인하여 잎이 없는 주가지 또는 수관 부분이 50% 정도
4	중 간 쇠 퇴	- 주가지 치사율, 주가지 가장자리의 잔가지의 죽은 비율 또는 잎의 변색율이 수관의 50% 이상이지만, 잎으로 나무가 살아있음을 판단가능 할 경우 - 죽은 가지로 인하여 잎이 없는 주가지 또는 수관 부분이 50% 이상
5	심 한 쇠 퇴	- 고사가 진행 중인 경우

4.4.9. 임목결함

살아있는 나무에 한정하여 조사하며 줄기, 가지, 그리고 잎의 결함에 대한 유무를 조사한다. 결함이 없는 경우 각각 “0”으로 표기한다. 부위별 결함여부 판정을 위한 야장 기입은 각각의 건수에 해당하는 코드와 정도를 조합한다(표 28).

표 28. 임목결함 판정기준

결함부위	구분	코드	구분기준
수 간 부 위	버섯발생	1	수간부위 버섯발생
	케양발생	2	수피괴사율 25% 이하
		3	수피괴사율 26~75%
		4	수피괴사율 76% 이상
	천공발생	5	수간부위 천공발생
	비대발생	6	수간부위 혹 형성
	기 타	7	덩굴, 동물 및 인위적 피해 등
가 지 부 위	가 지 괴사율	1	고사된 가지가 전체의 10% 이하
		2	고사된 가지가 전체의 11~50%
		3	고사된 가지가 전체의 51% 이상
잎	잎 피해율	1	잎 피해율 30% 이하
		2	잎 피해율 31~70%
		3	잎 피해율 71% 이상

4.4.9.1. 줄기결합

줄기결합 여부는 버섯발생, 궤양발생, 천공발생, 비대생장으로 구분하며 육안으로 줄기결합의 유형과 정도를 각각의 코드로 기재한다. 줄기결합의 유형 및 판정방법은 (표 29)와 같다.

표 29. 줄기결합 판정기준

구 분	판 정 기 준
버섯	버섯이 하나 이상 발생한 경우에 해당한다.
궤양	줄기의 일부 조직이 함몰, 거칠게 터짐, 송진누출 등이 발생한 경우에 해당한다.
천공	줄기에 천공이 발생한 경우이며, 즙을 포함한다. 침엽수는 잎이 있는 경우에도 천공이 발생할 수 있다
비대	혹이 하나 이상 발생한 경우에 해당하며, 할렬은 입목이 건강하게 생장하고 있을 경우 무시한다.
기타	줄기에 가해진 덩굴피해, 동물피해, 인위적 피해 등을 포함하며, 고사원인 판정이 되지 않는 경우에는 뿌리썩음병류가 예상되므로 해당입목에 대하여서는 기록 후 정밀재조사가 요구된다.
〈 줄기결합 야장기입 예시 〉 줄기결합 : 1, 3 → 버섯발생 및 수피괴사율 26~75% 줄기결합 : 3, 6 → 수피괴사율 26~75% 및 비대발생	

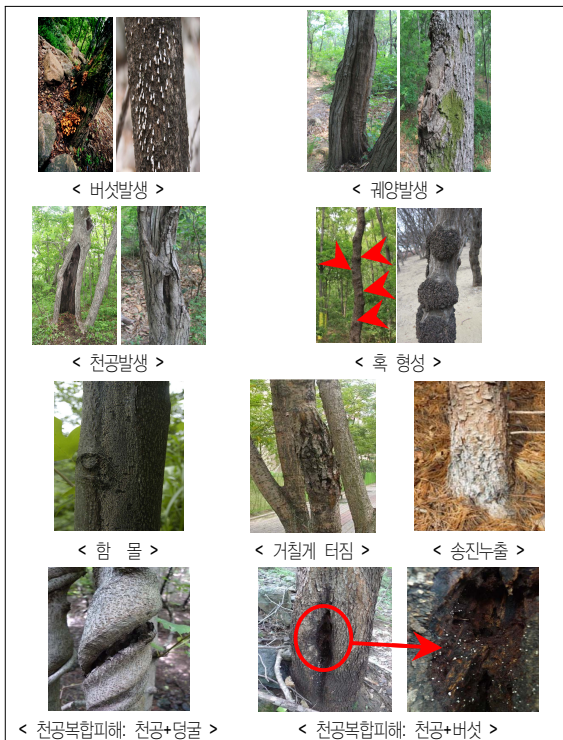


그림 10. 줄기결함 피해목 사진

4.4.9.2. 가지결합

가지의 고사율을 기준하여 판정하며, 병해, 건조, 빗자루병, 겨울살이, 혹 등이 가지고사 원인에 속한다. 해충, 병 및 생리피해 여부에 관계없이 조사하며, 구분 가능할 경우에만 표기한다.



그림 11. 가지결합 피해목 사진

4.4.9.3. 잎 결함

잎의 피해율을 (표 28)의 기준에 의하여 판정하며, 낙엽, 변색, 손실 등의 피해원인을 모두 동일시한다. 해충, 병 및 생리피해 여부에 관계없이 조사하며, 구분 가능할 경우에만 표기한다.



그림 12. 잎 결함 피해목 사진

4.5. 치수조사 [야장 4]

치수조사는 모든 집락표본점의 모든 부표본점에 중심으로부터 반경 3.1m 조사원(0.003ha)에서 수행하며, 흉고직경이 6cm 미만의 모든 목본성 식물(교목치수, 관목류, 목본성덩굴류)을 대상으로 조사한다. 조사구가 표본점의 중앙에 위치하므로 식생의 훼손 가능성이 높기 때문에 조사시 주의를 기울여야 한다.

4.5.1. 종 명

교목치수와 관목 및 목본성 덩굴류의 종명을 조사하며, 이명 또는 향명은 사용하지 않는다. 종명의 파악이 어려울 경우 채집하여 내업과정에서 확인하여 야장에 기재하도록 한다.

표 30. 치수조사원 조사항목(교목치수, 관목/목본성 덩굴류)

구 분	내 용
교목치수	교목(喬木)이란 관목(灌木)과 대응되는 말로써, 보통 한 개의 수간을 가지며 성숙목의 수고가 5m까지 자랄 수 있는 나무로 정의 한다.
관목/ 목본성 덩굴류	관목(灌木)은 성숙목의 수고가 5m 이하로 성장하는 임목으로서, 수간이 여러 개로 갈라져서 자라며, 교목에 비하여 수고가 낮은 목본식물을 의미한다. 목본성 덩굴류는 덩굴형태로 자라는 목본성 식물을 말한다.(목본성 덩굴류 : 칩, 다래, 머루 등)

4.5.2. 근원직경급별 본수의 산정

출현수종을 대상으로 근원경(지상부 20cm 부위)을 2cm 미만, 2~4cm, 4cm 이상으로 구분하여 각 근원경의 경급별 본수를 기록한다. 수고가 20cm 이하인 교목의 치수는 ‘2cm 미만’의 범주에 포함한다. 죽류와 목본성 덩굴류의 경우 밀생하여 개체목의 본수를 확인하기 어려운 경우 1m×1m 의 면적에 조사된 본수에 30을 곱하여 산정한다.

4.6. 벌근조사 [야장 5]

벌근은 인위적으로 벌채된 임목의 그루터기를 말하며 자연적으로 고사된 그루터기(Stump)는 고사목으로 간주한다. 또한, 벌채면이 지상 1.2m 이상에 위치할 경우 고사목으로 간주한다. 벌근 조사는 중심으로부터 반경 11.3m의 기본조사원(0.04ha)에서 수행하며, 모든 집락표본점의 중앙표본점(S1)에서 수행한다.

표 31. 벌근 조사항목

구 분	조사항목
종 명	나무의 수종을 파악하여 기입하며 수종의 식별이 어려울 경우 주변 수종과 기타 식별 가능한 방법을 최대한 이용하여 파악한다. 부후정도가 심하여 파악이 힘들 경우 벌근의 목질과 잔여 수피층 등의 특징을 활용하여 기타침엽수 또는 기타활엽수로 기록한다.
벌근직경	벌근직경은 지상에서 20cm 위치에서 측정하며 벌채면의 높이가 지상으로부터 20cm에 미치지 못 할 경우 벌채면의 직경을 측정하여 기록한다.

4.7. 고사목조사 [야장 5]

고사목 조사는 중심으로부터 반경 11.3m 조사원(0.04ha)에서 수행하며, 모든 집락표본점의 중앙표본점(S1)에서 수행한다. 고사목이란 고사입목(枯死立木)과 임내에 쓰러져 있는 죽은 나무(倒木)를 의미한다. 벌채 후 잔존목은 조사하지 않는다. 고사목조사는 피해유형별 부패도와 재적산출을 위한 직경과 길이를 조사한다.

표 32. 고사목 조사항목

구 분	조사항목
종 명	주로 수피로서 파악하나, 부후가 심할 경우 주변의 수종들을 고려하되, 부후정도가 심하여 수종 파악이 불가능할 경우 목질부와 수피층의 특성 등을 활용하여 기타침엽수 또는 기타활엽수로 기록한다.
직 경	고사입목(枯死立木)의 경우 흉고직경, 쓰러져있는 경우 중앙 부위의 직경을 cm단위까지 측정한다.
길 이	전체 길이를 cm단위로 측정하며, 고사 입목(立木)의 경우는 수고측정 방법을 적용하도록 한다.
부후도	고사목의 부후정도를 육안으로 판정하여 표 33과 같이 구분한다.

표 33. 고사목조사 부후도 구분기준

코드	부후정도	구분기준
1	최근에 고사한 것	고사 직후로서 잔가지나 잎이 남아있는 상태
2	부패의 초기단계	잔가지나 잎은 없는 상태로 수피도 부분적으로 썩어 있는 상태
3	부패가 중간정도 진척	수피가 완전히 썩고 변재까지도 부분적으로 썩어 있는 상태
4	부후균이 생성된 단계	나무의 형태만 남아 있으며, 손으로 만져도 부서질 정도의 상태

고사입목, 즉 고사한 상태로 서 있는 나무에 대해서 고사된 원인을 (표 34)의 기준에 의거 구분하여 기입한다. 구분이 어려울 경우 자연적 고사로 간주한다.

표 34. 고사목조사 고사원인 구분기준

코드	고사원인	구분 기준
1	병해충 피해	재선충병, 시들음병 등의 병해충에 의한 고사
2	인위적 피해	답압, 농약살포 등의 인위적 피해에 의한 고사
3	자연적 고사	자연환경 및 기상재해 등에 의한 고사

4.8. 산림식생조사 [야장 6]

산림식생조사는 산림의 건강·활력도 조사를 위한 표본점에서 수행하는 것으로 전체 고정표본점의 25%(200plot/년)를 조사하며, 초본류의 조사가 가능한 6~9월에 집중적으로 실시한다. 산림식생조사는 산림식생조사구와 치수조사구에서 수행하며 치수조사구에서는 초본류에 대해서만 조사한다. 산림식생조사구의 중심부에 말뚝을 설치하며, 중심으로부터 사방 2m의 정방형 조사구를 설치한다. 또한, 조사구의 사진촬영을 통하여 산림식생조사구의 사진정보양식을 작성한다[양식 2].

4.8.1. 종 명

조사구 내에 출현하는 목본 및 초본 식물의 종명을 빠짐없이 기록한다. 종명을 알 수 없을 경우 사진촬영 후 사진번호를 기입하고, 뿌리까지 채취하여 종이테이프에 표본점 번호와 일련번호를 적어 묶어 놓은 상태에서 현장에서 진공 보관 후 숙소로 돌아와 식물도감 등을 이용하여 정확한 종명을 확인한다. 종명 확인을 위해 식물을 채집할 경우 5년 후의 조사를 위해 동일한 종을 조사구의 외부에서 채집한다.

4.8.2. 출현 본수

표본점 내에 출현한 각각의 종마다 그 출현한 본수를 기록한다. 집단적으로 출현하고 있을 경우 개략적인 수를 기입한다. 죽류와 덩굴류의 경우 밀생하여 개체목의 본수를 확인하기 어려운 경우 1m×1m 의 면적에 조사된 본수에 30을 곱하여 산정한다.

4.8.3. 우점도의 산정

우점도는 한 종이 한 군집에 영향을 미치는 정도를 말하며 다음과 같이 7계급으로 구분하여 기록한다(표 35).

표 35. 산림식생 우점도 산정기준

코드	구분	구분 기준
0	r	대단히 드물게 고립하여 출현하고, 피도는 극히 낮다.
1	+	소수이며 피도는 대단히 낮다.
2	1	개체수는 많으나 피도는 낮다. 혹은 산재하나 피도는 약간 높다(1~10%).
3	2	아주 다수이나 피도는 10% 미만 또는 10~25% 단, 개체수는 임의
4	3	피도 25~50%로 개체수는 임의
5	4	피도 50~75%으로 개체수는 임의
6	5	피도는 75~100% 이상으로 개체수는 임의

4.8.4. 출현 초본종 조사

치수조사구(반경 3.1m)내에 출현하는 초본류의 종명을 기록하며, 본수와 우점도는 산정하지 않는다.

4.9. 토양 특성조사 및 분석 [야장 7]

전체 고정표본점의 25%(200plot/년)를 조사한다. 산림식생 조사가 시행되는 집락표본점의 중심표본점(S1)에서 실시한다. 조사구는 고정표본점의 중심으로부터 각 부표본점 방향, 즉 0°(정북), 120°, 240° 방향의 17m 지점에 조사구를 설치하고, 이 중 2개 조사구를 대상으로 유기물층과 토양층을 조사하고 분석에 필요한 시료를 채취한다.

4.9.1. 조사구 선정 방법

설치된 3개의 조사구 중에서 부표본점의 순서에 따라 2개 조사구를 우선 선정하여 조사하되, 현장에서 시료채취의 용이성 또는 아래의 부적합 사유를 감안하여 조사구를 선정한다. 이때 시료를 채취하기 위한 토양단면 시향구의 위치는 조사구의 주 사면방향과 일치하도록 정한다.

〈 조사구 선정 준칙 〉

다음에 해당하는 지역은 조사구로 부적합하므로 선정하지 않도록 한다

○ 사면의 표토 유동량이 큰 경우

- 임도 절개사면과 성토사면 등과 같이 상부로부터 토양이 쓸려 쌓였거나 또는 파인 곳
- 단, 모든 조사구가 이상의 부적합 사유에 해당한다면 17m 원점으로부터 외곽방향 반경 5m 내에서 시향구를 추가로 선정할 수 있음.
※ 시향구(soil profile pits) : 토양단면 조사 지점

○ 암석지인 경우

- 조사구내 암석노출도가 75% 이상인 암석지인 경우

4.9.2. 유기물층 조사

유기물층은 주로 낙엽과 낙지 등이 쌓인 층으로써 (표36)과 같이 그 분해정도에 따라 낙엽층(L층), 분해층(F층), 부식층(H층)으로 구분하지만 현지조사 시에는 식별이 용이하도록 낙엽층과 분해층+부식층으로 구분하여 조사한다.

표 36. 유기물층 구분기준

층 위	구분 기준
낙엽층 (L층)	분해가 되지 않은 신선한 낙엽층
분해층 (F층)	분해가 진행 중이어서 식물조직의 식별이 가능한 분해층
부식층 (H층)	식물조직의 식별이 어려울 정도로 완전히 분해된 부식층
 <낙엽층> <분해층> <부식층>	

4.9.2.1. 유기물층 두께

시향구 상부에 위치한 유기물층을 대상으로 조사하되 바람과 빗물에 의해 국소적으로 편중되어 쌓였거나 반대로 유실된

지점은 피하여 해당 임분의 평균적인 유기물층 생성 상황이 반영되도록 위치를 설정한다. 이후 낙엽층과 분해층+부식층의 두께를 cm 단위(소수점 첫째 자리까지)로 실측한다. 이때 침엽수와 다르게 활엽수는 낙엽층의 쌓임이 불규칙하므로 실제 낙엽의 두께를 감안하여 차곡차곡 쌓인 상태가 되도록 손에 힘을 가한 후 두께를 측정한다.

4.9.2.2. 유기물층 시료 채취

0.3×0.3m 철제 격자판을 이용하여(그림 10) 격자판 내의 모든 유기물을 낙엽층(낙엽과 직경 6cm 미만의 낙지)과 분해층+부식층으로 구분하여 채취하고 각각 비닐봉투에 넣어 밀봉한다. 이때 젖은 시료는 부패하기 쉬우므로 냉장 보관 후에 건조시킨다.



그림 13. 유기물층 시료채취방법

4.9.2.3. 유기물층 시료 전처리 및 분석

채취한 낙엽층 및 분해층+부식층 시료는 향량이 되도록 80℃ 건조기에서 48시간 이상 건조시켜 건중량을 측정한 후, 분석전문기관에 의뢰하여 유기탄소와 전질소를 분석한다. 이후 분석치는 유기물층의 탄소 저장량, C/N 비율 등을 산정하는데 이용한다.

표 37. 유기물층 시료 전처리 및 분석내용

구 분	내 용
전 처 리	80℃ 건조기에서 48시간 이상 건조시켜 층위별 건조시료의 건중량을 잰 후, 분쇄기로 잘게 갈아 약 20g 정도의 분석용 시료를 조제한다.
물 리 성	낙엽층과 분해층+부식층 시료의 건중량
화 학 성	유기탄소, 전질소

4.9.3. 토양층 조사

4.9.3.1. 토양 단면 사진촬영

지표면의 교란이 없는 지점에서 폭은 약 1m, 깊이는 모재층이 나타날 때 까지 토양 단면을 사면방향과 직각이 되도록 만든다. 이후 토양 단면 상에 드러난 뿌리 등을 정리한 후 토양단면줄자를 단면의 좌측에 설치하고 표본점 정보가 기록된 라벨을 단면줄자 상

단에 올려놓고 단면을 사진 촬영한다. 이어서 지상부를 촬영하여 토양단면 사진과 함께 사진 양식에 기록한다.



그림 11. 토양 단면 사진촬영

(좌: 토양단면. 우: 토양조사구의 임분 현황)

단면 사진촬영 시 정식 토양단면줄자를 사용하되 전토심이 30cm 이하로 얇은 경우는 폭이 좁은 줄자를 이용할 수 있다. 토양 단면 사진촬영의 수직 범위는 유기물층과 모재층 모두를 포함하도록 한다. 이 때 토양 단면에 직사광선이 유입될 경우, 음양의 대비가 왜곡될 수 있으므로 반투명 차광막으로 직사광선을 차단한 후 촬영한다. 반대로 울폐된 공간에서는 광량이

부족하여 섬광장치를 이용해야만 촬영이 가능할 때도 있으므로 셔터속도를 달리하여 여러 장 촬영해 두는 것이 안전하다. 단면 사진 촬영 후에는 그 자리에서 임상(forest floor). 하층, 중층, 상층 식생이 모두 포함되도록 지상부 사진을 촬영함으로써 지상부와 지하부 상황에 대한 형상자료를 확보한다.

4.9.3.2. 유효토심 (Effective Soil Depth)

임목의 뿌리 생장과 밀접히 관련되는 깊이로서 임목이 생장 하는데 가장 큰 영향을 주는 토양의 깊이이며 토양미생물 활동, 뿌리발달, 양분 및 수분 보유, 토양공기 유통 등의 토양특성과 관련이 깊다.

토양단면 상에서 직경 1cm 이하의 중근과 세근이 가장 많이 분포하는 깊이를 유효토심으로 간주하고 cm단위로 측정하며, [야장 7]의 “토심”란에 A층 토심, B층 토심, 유효토심을 구분하여 기록한다(표 38).

4.9.3.3. 토심 (Soil Depth)

토양단면 상에 나타나는 각 층위별의 깊이를 정수 값의 cm 단위로 측정한다. 예를 들어, A층과 B층이 각각 0~20cm와 21~65cm일 때 A층은 20cm, B층은 65cm로 기록한다. B층의 깊이가 곧 전토심이 되며, 100cm를 넘을 경우 100+로 기록한다.

표 38. 토심의 구분

토심구분	내 용
유효토심	뿌리가 가장 많이 분포하는 깊이
A층 토심	A층 최하단까지의 깊이
B층 토심	B층 최하단까지의 깊이

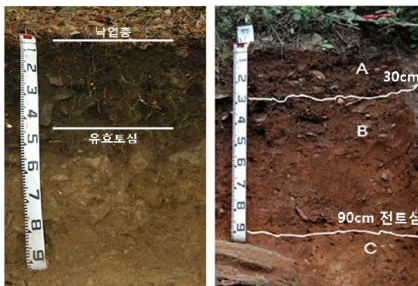


그림 12. 토심구분의 예시

4.9.3.4. 토양 견밀도 (Soil Consistence)

토양의 치밀한 정도에 대해 견밀도 측정기를 사용하여 조사한다. 측정방법은 (그림 13)과 같이 토양단면에 견밀도측정기를 직각으로 댄 후 선단부가 단면에 밀착될 때까지 힘을 가해 삽입하는 방식으로 토양층위별로 5반복 이상 측정하여 평균값을 정수로 기입한다.



그림 13. 토양견밀도 측정방법

4.9.3.5. 토양 건습도 (Soil Moisture)

토양 건습도는 토양습도측정기 사용 및 손에 의한 감각적 측정을 병행하여 조사한다.

토양습도측정기 측정방법은 토양단면에 습도측정기를 직각으로 댄 후 표선까지 힘을 가해 삽입하는 방식으로 토양층위별로 2반복 이상 측정하여 평균값을 기입한다. 손에 의한 감각적

측정방법은 탁구공 크기 정도의 토양을 떼어 손바닥으로 2~3회 움켜쥐어 (표 39)의 기준에 따라 구분하며 측정 결과는 [야장 기]의 건습도(%) 값 옆 괄호 안에 기입한다.

표 39. 토양건습도 구분

구분	기 준 (주 분포지형 / 식생 특성)	사진
건 조	손으로 째 쥐어 습기가 전혀 느껴지지 않음 - 산정, 풍충지 - 지피식생 단순	 <건조>
약 건	짜 쥐었을 때 손바닥에 물기가 약간 묻음 - 급경사지 - 지피식생 보통	 <약건>
적 율	짜 쥐었을 때 손바닥 전체에 물기가 묻고 쉽게 떨어지지 않음 - 계곡, 평탄지, 산록 - 지피식생 다양, 임목생장 최적	 <적윤>
약 습	짜 쥐었을 때 손가락 사이에 물기가 약간 비침 - 경사가 완만한 계곡 및 평탄지 - 지피식생 다양	 <약습>
습	짜 쥐었을 때 손가락 사이에 물방울이 맺힘 - 요형(凹) 지역의 지하수위가 높은 곳 - 지피식생 보통	 <습>

4.9.3.6. 토양 시료 채취

토양 분석을 통해 토양의 물리성과 화학성을 파악할 목적으로 토양 시료를 채취한다. 토양층 시료는 토양조사구 중심점으로부터 반경 1m 이내에서 채취하며, 유기물층을 채취한 후 토양단면을 판 지점(시향점)에서 토양시료 채취기를 이용하여 다음과 같은 방법으로 토양시료를 채취한다.



그림 14. 토양시료 채취 방법

〈 토양 시료 채취 방법 〉

- ① 각 조사구의 토양단면 상층에 쌓인 유기물층(부식층까지)을 완전히 제거한다.
- ② 토양 화학성 분석용 시료는 표토 최상부에 토양시료 채취기(용량 400㎤ ; 직경 7.14cm 높이 10cm)를 수직으로 삽입하면서 10cm 간격으로 토심 30cm 깊이까지 채취한다.
 ※ 전토심이 30cm 보다 얇을 시 해당 깊이까지만 채취하고 해당 깊이를 별도 기재
 ※ 토양시료 채취기 이용 시 토양 중의 특정물질을 농도와 밀도 단위로 모두 산정 가능
- ③ 이 때 교란을 최소화 하면서 손의 힘으로만 채취기를 삽입해야 하며 채취기 양 끝의 짜투리는 전정가위와 단면칼을 이용하여 정리한다. 만일 30cm가 되기 전에 모재층이 출현하여 더 이상 채취가 곤란할 경우, 채취 가능한 깊이까지만 채취하고 그 깊이를 기록한다.
- ④ 토성 분석용 시료는 A층과 B층에서 각각 200g 정도를 손삽으로 채취하여 비닐 지퍼백에 담는다(침식이 심하여 A층이 없을 시에는 B층만 채취).
- ⑤ 채취한 시료는 유실되지 않도록 비닐지퍼백에 담고 견출지에 유성펜으로 시료 정보를 기재하여 비닐지퍼백 안쪽에 부착한다.
- ⑥ 채취 및 시료정보 기록을 마치면 유기물층과 토양층 시료 전체를 지표면에 나란히 순서대로 놓고 사진을 촬영하여 기록한다[양식 3].

예시) 시료정보 레블링 방법 : 표준지번호-조사지점-채취토심(예 : 0000000-2-10)

- 조사지점 : 0°=1, 120°=2, 240°=3

- 채취토심 : 0-10cm=10, 10-20cm=30, 20-30cm=30

※ 토성 시료의 경우 토심을 빼고 층위를 나타내는 A 또는 B를 기재(예 : 0000000-2-A)

4.9.4. 토양 시료 전처리 및 분석 [참고사항]

채취한 토양시료는 토양의 물리성 파악을 위해 용적밀도, 석
력비, 토성을 분석한다. 용적밀도(g/cm^3)는 토양시료의 용적(400 cm^3) 대비 건토중량(g)으로 계산하되, 토심 차이에 따라 채취 깊
이가 다를 경우(예를 들어 10cm 깊이가 아닌 7cm 깊이까지만
채취 ; $7/10 \times 400 = 280\text{ cm}^3$)에는 실질용적을 계산하여 적용한다.
석력비(%)는 총 건토중량 중 2mm 이상의 석력의 중량이 차지
하는 비율로 측정한다. 그 외 토성은 비중계법을 이용하여 입
도분석한 후 USDA 삼각도법에 준해 구분한다.

토양화학성과 관련해서는 산도(pH , $1:5\text{ H}_2\text{O}$), 유기탄소, 전
질소, 양이온치환용량, 치환성양이온(칼슘, 칼륨, 마그네슘) 등
을 분석한다. 용적밀도와 석력비는 제5차 국가산림자원조사에
서 분석한 자료가 없을 시에 측정, 분석한다.

표 40. 토양 시료의 전처리 및 분석내용

구분	내용
전 처 리	토양시료는 105°C 건조기에서, 48시간 건조시킨 후 2mm 체로 세토와 석력을 구분하여 각각의 건중량 측정
물 리 성	용적밀도, 석력비, 입도분석
화 학 성	산도, 유기탄소, 전질소, 유효인산, 양이온치환용량, 전기전도도, 치환성양이온(칼슘, 칼륨, 마그네슘)

4.10. 표본점 개황 모식도 [야장 8]

표본점 개황 모식도는 집락표본점별로 작성하는 것으로 향 후 재조사 및 표본점 관리를 위하여 접근경로를 기재하며, 주요 지형지물을 활용하여 표본점 개황모식도를 작성한다.

표 41. 표본점 개황모식도 작성 내용

작성항목	내용
이동경로	도로(차도 및 임도)로부터 집락표본점까지 지리의 측정을 위한 기준 점에서부터의 접근방법을 기록한다. 접근방법이 단순할 경우 기재하지 않아도 무관하며, 필요시 접근경로를 표시한 지도 및 영상이미지를 넣을 수 있다.
개황모식도	해당 양식을 활용하여 표본점내의 암석, 수계 등과 같이 특정 지형지물을 상세히 모식도에 기록한다.

The diagram shows four sample points labeled S1, S2, S3, and S4, each represented by a green circle with a central dot. They are arranged in a cluster. A road (도로) is shown as a solid line at the top left, and a stream (수계) is shown as a wavy line at the bottom right. Approach paths (접근경로) are indicated by dashed lines connecting the road to the sample points. Other features include '암반' (bedrock) represented by hatched areas, a '표지' (marker) near S4, and a '감자밭' (potato field) near S3. The label '개천' (stream) is also present near the bottom right.

< 개황모식도 작성 예시 >



5. 부록

5.1. 현지 표본점조사 야장 서식

- 일반현황조사
(표본점의 위치, 소유구분, 산림/비산림 구분 등) … [야장1]
- 임분현황조사(NFI6 표본점의 지황, 임황) …… [야장2-1]
- 임분현황조사(FHM 표본점의 지황, 임황) …… [야장2-2]
- 임목자원조사(국가산림자원조사) …… [야장3-1]
- 임목자원조사(산림의 건강·활력도조사) …… [야장3-2]
- 치수조사 …… [야장4]
- 벌근 및 고사목조사 …… [야장5]
- 하층식생조사 …… [야장6]
- 토양특성조사 …… [야장7]
- 표본점 개황 모식도 …… [야장8]

[아장1]

표본점 일반조사표

표본점번호									조사일자	201	년	월	일
조 사 기 관									조 사 원				
표 본 점 종 류	재조사		산규		위치변경		사업						

소 재 지	시(도) 군(구) 면(동)											
항공사진번호									도 업 명 (도 업 번 호)		()	
현 지 취 득 G P S 좌 표	E							.		G P S 좌 표 수 신 상 태		
	N							.				

토 지 이 용	☐ 산 림 :	입목지	미입목지	죽 림	제 지	
	☐ 비산림 :	경작지	초 지	습 지	주거지	기 타 ()
시 업 이 력	사업년도			사업내용		
조 사 가 능 여 부	☐ 예 ☐ 아니오 (군사지역, 협준지, 기타 :)					
표 본 점 관 리 현 황	☐ 지주 관리 ☐ 표시록 관리 ☐ 모니터링 가능 / 불가능 ☐ 기타					
임 분 현 황						

[아장2-1]

표본점 임분조사표
(국가산림자원조사)

1. 표본점의 위치

표 본 점 번 호							지 리 (차도/일도로부터의 거리)	m
-----------	--	--	--	--	--	--	-----------------------	---

2. 지 황 조 사

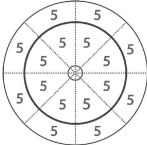
표 고	m		경 사	°	방 위	°
지 형	평탄지		완구릉지		토 성	A층: B층:
	산 록	산 복	산 정		토 양 형	
암석노출도	10%이하	11-30%	31-50%	51-75%	침식상태	없 다 있 다 많 다

3. 임 황 조 사

임 상	침(D)		활(H)		흔(M)		수 관 밀 도	평 균 %			
경 급	차수		소		중 대			중심	0°	120°	240°
영 급	영 급							%	%	%	%
임 종	천 연 립		인 공 립					소 유	국 유 립	공 유 립	사 유 립
갱 신 형 태	조 립	천 연 하 중 립	맹 아		기 타		지 종	시 업 지			시 업 제 한 지

4. 기 타 조 사

산 림 교 란	산 불	병해충	기 상	인위적	영 굴	기 타
	%	%	%	%	%	%
야 생 동 물 서 식 흔 적						
기 타 특 이 사 항						

표 시 목	수 종	흉고직경	거 리	방 위	산림비율모식도
1		cm	m	°	
2		cm	m	°	
3		cm	m	°	
지 형 지 물	종류 ()		m	°	
비산림면적	기 본 조 사 원		대 경 목 조 사 원		
m²	m²		m²		

[아장2-2]

표본점 임분조사표 (산림의 건강·활력도 조사)

1. 표본점의 위치

표 본 점 번 호									지 리 (차도/임도로부터의 거리)	m
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------------	---

2. 지 황 조 사

표 고	m				경 사	°	방 위	°
지 형	평탄지	구릉지	산지	토 성	A층:	B층:		
사 면 위 치	산 정	산 북	산 록	계 곡	토 양 형			
암석노출도	10%이하	11~30%	31~50%	51~75%	침식상태	없 다	있 다	많 다

3. 임 황 조 사

임 상	침(D)		활(H)		흔(M)		수 관 밀 도	평 균 %			
경 급	치수		소		중 대			중심	0°	120°	240°
영 급	영 급					%		%	%	%	
임 종	천 연 림			인 공 림			소 유	국유림	공유림	사유림	
갱 신 형 태	조림	천연 하종	맹아		기타		지 종	시 업 지		사업제한지	

4. 기 타 조 사

산 림 교 란	산 불	병해충	기 상	인위적	영 굴	기 타
	%	%	%	%	%	%
야 생 동 물 서 식 흔 적						
기 타 특 이 사 항						

표 시 목	수 종	흉고직경	거 리	방 위
1		cm	m	°
2		cm	m	°
3		cm	m	°
지 형 지 물	종류 ()		m	°
비산림면적	기 본 조 사 원		대 경 목 조 사 원	
m²	m²		m²	

산림비율모식도

[아장3-1]

임 목 조 사 표 (국가산림자원조사)

표본점번호							매 수	매 중 매		
-------	--	--	--	--	--	--	-----	-------	--	--

번호	수종명	흉 고 직 경	수 관 굵	형 질 굵	지하고	수 고	거 리	방위각	비 고
1							.		
2							.		
3							.		
4							.		
5							.		
6							.		
7							.		
8							.		
9							.		
0							.		
1							.		
2							.		
3							.		
4							.		
5							.		
6							.		
7							.		
8							.		
9							.		
0							.		
1							.		
2							.		
3							.		
4							.		
5							.		
6							.		
7							.		
8							.		
9							.		
0							.		

[아장3-2]

임 목 조 사 표 (산림의 건강·활력도 조사)

표본점번호							매 수	매 중 매					
번호	수종명	종 고 직 경	수 관 굵	형 질 굵	지하고	수 고	거 리	병위각	수관 활력도	임목검합			비고
										종 기	가 지	일	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
0													

[아장4]

치 수 조 사 표

표본점번호				매 수				매 증 매			
번호	수종명	근원 직경	본 수	번호	수종명	근원 직경	본 수	번호	수종명	근원 직경	본 수
1		< 2		11		< 2		21		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
2		< 2		12		< 2		22		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
3		< 2		13		< 2		23		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
4		< 2		14		< 2		24		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
5		< 2		15		< 2		25		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
6		< 2		16		< 2		26		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
7		< 2		17		< 2		27		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
8		< 2		18		< 2		28		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
9		< 2		19		< 2		29		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	
10		< 2		20		< 2		30		< 2	
		2~4				2~4				2~4	
		4 <				4 <				4 <	

[아장5]

벌근 / 고사목 조사표

표본점번호								매 수	매 중	매
-------	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	---

벌 근 조 사								
번호	수 종	벌근직경	번호	수 종	벌근직경	번호	수 종	벌근직경
1			1			1		
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
9			9			9		
0			0			0		

고 사 목 조 사											
번호	수 종	직 경	길 이	부후도	비 고	번호	수 종	직 경	길 이	부후도	비 고
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
0						0					
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
0						0					

[아장6]

산림식생조사표

표본점번호						매 수	매 중	매
-------	--	--	--	--	--	-----	-----	---

산 립 식 생 조 사											
우 점 도				r / + / 1 / 2 / 3 / 4 / 5							
1 (0°)				2 (120°)				3 (240°)			
번호	종 명	출현수	우점도	번호	종 명	출현수	우점도	번호	종 명	출현수	우점도
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
9				9				9			
0				0				0			
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
9				9				9			
0				0				0			
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			

출 현 초 본 종 (치수조사구)

[아장7]

토 양 특 성 조 사 표 (산림의 건강·활력도 조사)

표본점번호								매 수	매 중	매
-------	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	---

유기물층 조사				
조사구 위치	유기물층 두께 (cm)		건 중 량 (g)	
	낙엽층	분해 / 부식층	낙엽층	분해 / 부식층
1 (°)				
2 (°)				

토양층 조사							
조사구 위치	토 심 (cm)			건밀도 (mm)		건 습 도 (%)	
	A층	B층	유효토심	A층	B층	A층	B층
1 (°)						()	()
2 (°)						()	()

※ 건밀도 : mm 단위로 기입하고 내압을 통해 kg/cm² 단위로 환산

※ 건습도 () : 손에 의한 감각적 측정 결과(건조, 약간, 적윤, 악습, 습) 기입

유기물 및 토양 시료 채취 여부						
조사구 위치	유기물층위별 시료		토양층위별 토양시료		고정토심별 토양시료	
	낙엽층	분해층+부식층	A층	B층	0~10cm	10~20cm : 20~30cm
1 (°)						
2 (°)						

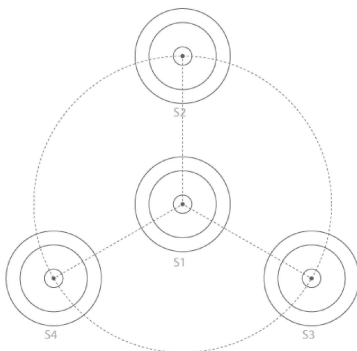
비 고	

[아장8]

표본점 개황 모식도

집락번호							조사일자	201	년	월	일
------	--	--	--	--	--	--	------	-----	---	---	---

이 동 경 로



5.2. 현지 조사 사진정보 양식

- 표본점 사진정보 [양식1]
- 산림식생조사 사진정보 [양식2]
- 토양조사 사진정보 [양식3]

[양식1]

표본점 사진정보

표본점번호										매 수	매 증	매
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	---

접 근 경 로

[사진1] 전 입 로	[사진2] 원 경

기 타 사 진

[사진3] 원점 및 표시목의 위치	[사진4] 표본점사진(상층)
[사진5] 피해사진(병해충, 기상 등)	[사진6] 특이사진(군락, 야생동물흔적)

[양식2]

산림식생조사표 사진정보

표본점번호									매 수	매 중	매
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	---

조 사 구 위 치 (°)

--	--

--

--	--

--

[양식3]

토양조사표 사진정보

표본점번호									매 수	매 증	매
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	---

조 사 구 위 치 (°)

--	--

[사진1] 토양단면 사진

[사진2] 지상부 사진

--	--

[사진3] 채취시료 사진(유기물층+토양층)

[사진4] 기타 특이사항 사진

--	--

한국임업진흥원 자료집 제13호

제6차 국가산림자원조사 및 산림의 건강·활력도 현지조사지침서 (ver 1.3)

발 행 일 : 2013 년 3월

발 행 인 : 이동섭

집필진 : 한국임업진흥원 김성호, 김종찬, 이승우, 조현국,
서수안, 임종수, 정일빈

국립산림과학원 성주한, 김선희

발 행 처 : 한국임업진흥원

서울시 마포구 월드컵북로 361

DMC 이안상안 2단지 한솔교육빌딩 13층

한국임업진흥원 정보서비스본부 산림조사팀

전 화 : (02) 6393-2661

팩 스 : (02) 6393-2669

인쇄처 : 리드릭 (02) 2269-1919

□ 종이도 나무에서 나옵니다.

〈비매품〉

ISBN 978-89-98575-06-9 93520

이 책의 저작권은 산림청 및 한국임업진흥원에 있으며
저작권법에 의해 보호를 받는 저작물로서 무단전재와
복제를 금합니다.