

큰 나무 이식

국립산림과학원

1. 수목의 선정

수목의 이식은 조경공사나 토목공사 등으로 인하여 불가피한 경우가 많으나 가능하면 다음과 같은 점을 유의하여 이식목을 선정한다. 일반적으로 이식력이 강한 나무는 수형이 정상적이고 수세가 왕성한 것으로 점질 토양에서 자란 나무이며 이식력이 약한 것은 사질토양이나 밀생된 포지에서 자란 나무들이다. 수령별로는 노령목일수록 이식이 어려우며 대목이식에서 가장 적당한 크기의 나무는 근원경이 5~7cm, 수고가 3~4m 정도가 알맞다. 또한 수종별로는 잔뿌리가 많은 수종은 이식이 용이하며 잔뿌리가 적고 굵은 뿌리가 많은 수종은 이식력이 약하다. 일반적으로 수종별로 <표 1> 과 같이 구분하기도 하나 최근 들어 이식 기술과 장비가 발전되었고 이식력이 약한 수종이라도 이식 1~3년 전에 뿌리돌림을 실시하여 충분히 잔뿌리를 발달시키면 이식력을 높일 수 있다.

<표 1> 대목이식이 잘되는 나무와 어려운 나무

잘 되는 수종	어려운 수종
향나무, 주목, 은행나무, 화백, 개나리, 수양버들, 무궁화, 섬잣나무, 회양목, 아왜나무, 자작나무, 산수유, 전나무, 철쭉, 배롱나무, 산철쭉, 모과나무, 목서, 칠엽수, 느릅나무, 개잎갈나무, 측백, 버즘나무 등	소나무, 백송, 리기다소나무, 백합나무, 동백나무, 참나무류, 벗나무류, 금송, 가시나무, 태산목, 가문비나무, 낙엽송, 목련류 등

대형목 이식은 뿌리의 지나친 손실로 이식후, 수세쇠약, 발근부진, 합병증에 의한 병충해 발생등으로 수목 보호관리에 상당한 어려움이 많다. 그리고 이식에 따른 과도한 비용과 수세쇠약에 따른 수관파괴, 식재후의 고사 등으로 특수한 경우를 제외하고는 실질적으로 비경제적이고 수형보존이 어렵기 때문이다. 그러나 대형목 이식 목적은 조기에 아름다운 자연환경과 고색이 깊은 공원이나 정원을 조성하고자 하는 뜻에서 이루어지고 있으나 이는 수목의 생리적으로 볼 때 많은 무리가 따르게 되어 권장할 만한 이식방법은 아니다. 부득이 대형목이나 거목을 이식할 경우는 각 수종마다 수목의 생리적 특성을 고려하여 최대의 노력으로 신중을 기하여야 한다. 뿌리돌림, 영양축적, 이식, 활착, 병해충방제, 영양공급, 수세회복에 최선을 다하여야 할 것이다.

우리 나라에서는 대형목 이식을 너무나 쉽고 빠르게 시행 처리되고 있으나 옮겨진 많은 나무들이 큰 행사장 주변으로 옮겨지면서 고사되어 아까운 자연자원이 소멸되고 있다. 올림픽공원이나 서울 시내의 가로수, 택지개발, 공단개발 등으로 너무나 많은 나무들이 죽어갔다.

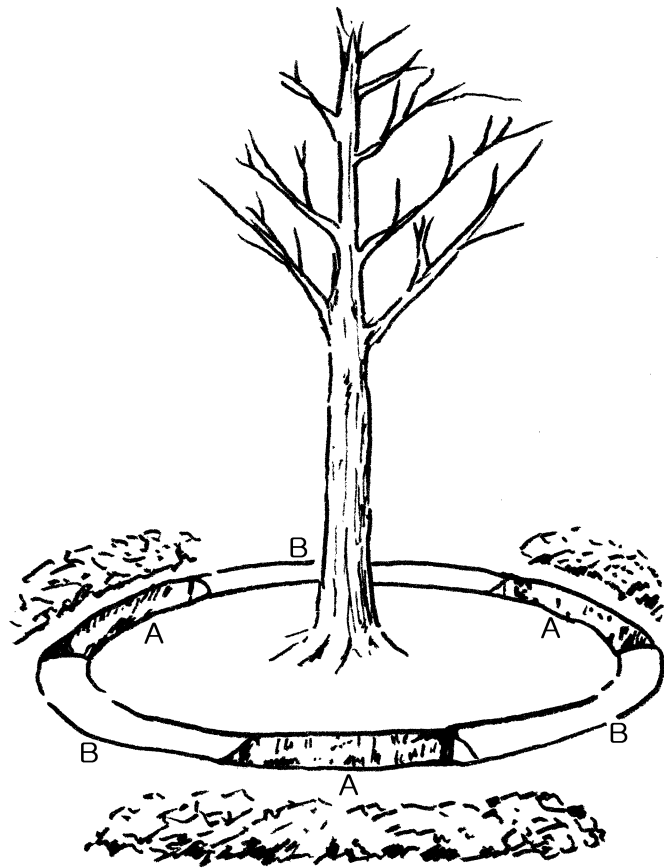
나무의 크기를 줄여 중경목이나 소경목 위주로 옮기는 작업을 해야만 하고 대경목이나 거목의 이식은 기간을 넉넉히 잡고 사전에 뿌리돌림을 하여 충분한 준비단계를 거쳐서 지상부와 지하부의 균형을 맞춰주는 수관조절, 활발한 광합성유도, 병해충방제, 인위적인 수분공급과 무기양료공급 등이 중요하다.

2. 뿌리 돌림

일반적으로 조림 후 자연상태에서 생장한 수목은 대부분 굽은 뿌리가 발달하여 길게 뻗어나가 있으므로 이식 전에 뿌리돌림을 실시하여 주근에 가까운 곳의 적은 면적에 측근과 잔뿌리의 발달을 촉진시켜 이식력을 높여야 한다.

가. 시기 및 회수

뿌리돌림의 시기는 한 더위와 추운 겨울을 제외한 시기에 실시한다. 생장 개시 직전인 이른봄에 실시하는 것이 좋다. 거목이나 수세가 약한 나무는 일시에 전량을 단근하게 되면 수세가 약화되어 고사할 우려가 있으므로 <그림 1>과 같이 1년에 2~3회로 나누어 부분적으로 단근을 실시하되 2~3년에 걸쳐 연차적으로 실시하여야 한다.

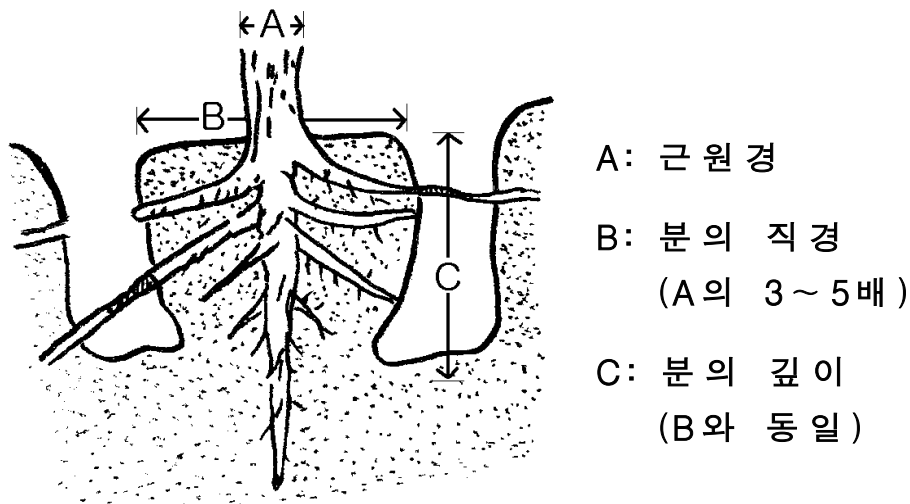


<그림 1> 격년 뿌리돌림 방법

나. 방법

뿌리돌림의 직경의 크기는 수종에 따라서 천근성 수목은 넓게, 심근성 수종은 깊게 하는 것이 좋으나 일반적으로 <그림 2>와 같이 3~5배 정도가 되게 하거나 수종에 따라 5~10배 정도로 하여 동일한 깊이로 판다.

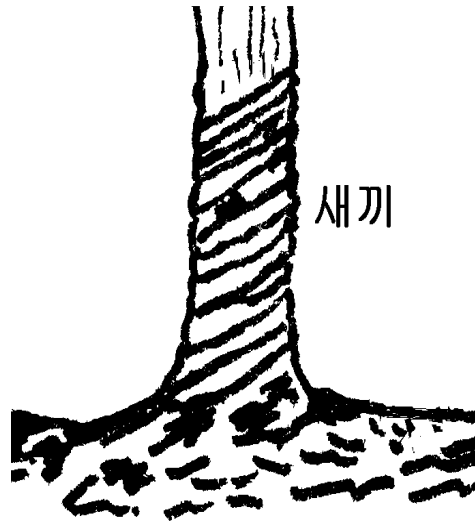
돌려서 팔 때 측근을 모두 끊게 되면 나무가 흔들릴 염려가 있으므로 사방에 큰 뿌리를 3~4개 남기되 남길 뿌리는 15cm의 폭으로 환상박피하여 단근효과를 내도록 한다. 작업 시에 파낸 토양은 메우기 전에 불순물을 제거하고 완전히 부식된 유기질 비료를 섞어서 원상대로 메운 다음 밟아주고 관수는 하지 않는다.



<그림 2> 뿌리돌림 방법

다. 증산억제제 살포 및 관리

- (1) 단근으로 인하여 수체 내에 수분이 부족하게 될 우려가 있으므로 엽면에 증산억제제를 산포하여 주는 것이 좋다. 수간에는 수분증발과 병충해, 피소(皮癬)피해 등을 예방하기 위하여 <그림 3> 과 같이 새끼를 감고 그 위에 진흙을 발라 준다, 좀벌레의 피해를 방지하기 위하여 살충제 2~3종을 선정하여 2~3회 원줄기에서 흘러내릴 정도로 충분히 살포한다.
- (2) 도장된 가지나 꽃, 눈(芽) 등을 제거하여 줌으로서 단근으로 인한 수목의 쇠약을 방지할 수 있도록 한다.



〈그림 3〉 수간 보호방법 (새끼+진흙 발라주기)

3. 굴취 전 처리

가. 준비작업

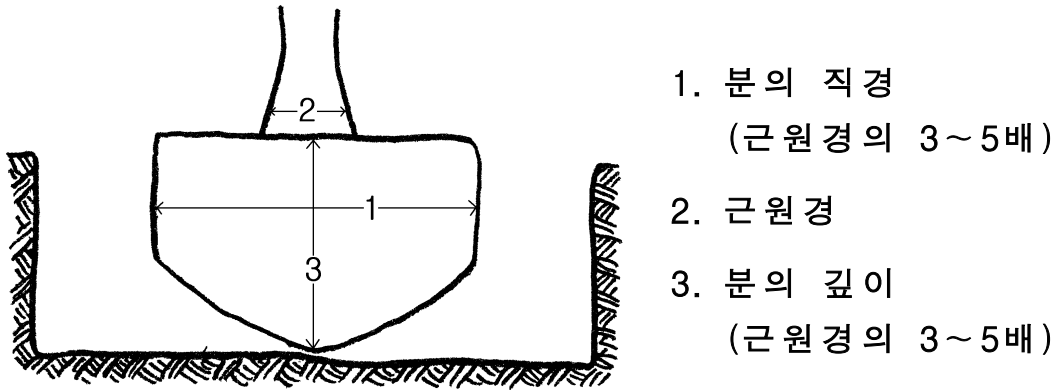
- (1) 굴취작업 2~3일 전에 충분한 관수를 실시하고 수관의 30% 이내의 가지를 정지(整枝) 전정(前定)하도록 하며 하단지나 근주 부위에 맹아지를 제거한다
- (2) 수고 4.5m 이상의 수목의 경우에는 굴취 전에 로프를 사용하여 사방으로 고정시킨 후 굴취한다.
- (3) 수관폭이 운반차량의 추레라 폭을 벗어나면 운반시 손상이 우려되므로 철선을 줄기에 감아 수관을 안 쪽으로 우겨 매든지 새끼나 가는 로프로 조여 매야 한다.

나. 굴취

(1) 뿌리분의 크기

뿌리분의 크기는 가장 적은 크기로 가장 많은 뿌리를 보호할 수 있어야 한다. 일반적으로 뿌리돌림 때의 크기와 같은 크기로 하는 것이 통례이며, 분의 직경은 근원직경의 3~5배(또는 수종에 따라서 5~10배), 분의 높이는 중앙부 3배, 가장자리는 2배를 원칙으로 하되 세근의 밀도가 현저히

감소한 부위에서 가감할 수 있다. 분의 크기는 수종, 토성 등에 따라 달라진다.



〈그림 4〉 굴취 방법

(2) 뿌리분의 모양

수목 이식에 있어서 수목의 뿌리형태는 이식방법과 활착에 많은 영향을 미치게 된다. 따라서 각 수목의 뿌리형태를 파악하여 이들 형태에 알맞은 분모형으로 굴취하므로써 활착율을 높일 수 있다. 특히 대목 이식에 있어서는 수종별, 입지별, 그리고 굴취 방법에 따라 활착율에 차이가 있을 뿐 아니라 작업 공정에도 많은 영향을 미치게 된다. 따라서 수종별 입지별 뿌리발달 특성을 파악하는 것이 대목이식 성공적으로 실행 할 수 있는 바탕이 된다.

근계의 형태는 심근성, 중근성, 천근성으로 나눌 수 있는데 심근성은 근원직경 20cm를 기준으로 주근의 깊이가 2m 이하까지 발달한 수종이며, 중근성은 1~2m사이까지 주근이 분포한 것이며, 천근성은 지하 1m내에 주근과 측근이 분포하는 것을 기준으로 한다.

- 소나무, 곰솔, 졸참나무 등 참나무류는 주근의 깊이가 2m 이상까지 분포하므로 심근성 수종으로 판단되어 분

의 형태는 팽이분이 적합하며,

- 잣나무, 튜립나무, 은행나무, 주목, 느티나무, 왕벚나무, 산벚나무 등은 중근성으로 보통분이 적합하며,
- 층층나무, 당단풍, 매죽나무, 팔배나무 등은 근계의 분포가 1m 내에 분포하므로 접시분이 적합하다.

뿌리분의 둘레는 원형으로, 측면은 수직으로 하며 밑부분은 둥글게 다듬어야 한다.

다. 뿌리의 정리

뿌리가 외부로 돌출된 굵은 뿌리는 뿌리분보다 약간 길게 자르되, 직경 2cm 미만은 전정가위로 2cm 이상은 톱으로 절단하고 잘 드는 칼 등으로 미끈하게 정리하여야 한다.

라. 상처유합제 및 발근촉진제 처리

뿌리정리가 끝나면 3cm 이상의 절단된 뿌리단면을 깨끗이 하여 상처유합제(톱신엠)를 즉시 발라주고, 발근촉진제(루톤 등)를 처리하여 병균의 침입을 예방하고 세근의 발근을 촉진시킨다.

마. 증산억제제 처리

굴취 시와 운반도중 시들음을 방지하기 위해 증산억제제를 살포한다.

바. 분 뜨기

- (1) 분의 크기보다 약간 넓게 하여 수직으로 파내려 가되 분의 외부로 돌출되는 뿌리는 분보다 조금 길게 하여 톱으로 자른 다음 잘 드는 칼로 깨끗이 다듬어 주어야 하며 단면을 잘 다듬어 가면서 새끼로 단단히 감아 내려간다.
- (2) 일반적으로 뿌리분의 크기는 근원경의 3~4배로 되어

있으나 최근에는 근원경보다 흉고직경을 많이 이용하고 있다. 근원경은 형상이 일정치 않고 측정하기가 곤란하여 상당한 차이가 있기 때문이다, 일반적으로 분의 크기는 분의 직경 =D 1.2 3K라고 한다. 예를 들어, 소나무 흉고직경 20cm는 분의 크기가 70.08cm이면 (분의 직경=20cm×3×1.168=70.08) 흉고직경 30cm의 경우에는 105.12cm가 되는것이다. 그러나 대형목일수록 이들 기준보다 분의 크기를 크게 하여야한다, 이는 수목의 생리작용이 주로 세근에서 이루어지고 있는데 거목이나 대형목일수록 수간으로부터 멀리 떨어져 있기 때문이다.

- (3) 뿌리돌림 후, 수종별 흉고직경별 뿌리의 잔존비율을 보면 <표2> 와 같다

< 표 2 > 뿌리돌림 후 뿌리의 잔존량과 비율

수종명	흉고직경 (cm)	총중량 (kg)	분의중량 (kg)	잔존비율 (%)
삼나무	20.2	13,369	2,305	17
편백	18.02	18,885	2,148	11
소나무	20.6	10,665	2,879	14
느티나무	17.2	18,187	2,917	16

- (4) 수종별 흉고직경별 분의 무게 및 지상부 수목의 중량은 <표 3> 과 같다

< 표 3 > 수종별 흉고직경별 무게와 수목의 무게

흉고직경 (cm)	분의 직경 (cm)	분의 무게 (kg)	수목의 중량(kg)			
			삼나무	편백	소나무	느티나무
10	34	61		43	58	71
15	56	458	104	148	147	215
20	68	522	249	293	272	416
25	84	629	434	481	433	674
30	101	906	662	710	629	990

- (5) 새끼감기가 끝나면 고무바로 묶어준 후 다시 철선으로 감아 분을 완전히 고정시킨 후 밑부분으로 파들어가 곧은 뿌리(主根)를 끊고 나무를 눕힌 다음 다시 새끼를 아래위로 감아준다.
- (6) 보통 재료는 새끼나 가마니가 이용되나 현재는 가마니가 시장에 나오지 않고 있어 손쉽게 구할 수 있는 녹화마대가 많이 이용된다.
- (7) 이식할 수목의 크기가 아주 큰 나무나, 토양이 사질토로 쉽게 부서질 우려가 있는 경우에는 각목 또는 판자를 이용하여 분을 만드는 방법이 있는데 이 방법은 수목의 주위를 정사각형으로 파고 판자 4개를 사면에 부착시킨 다음 바닥을 판 후 판자를 넣어 상자를 완성시킨다.
- (8) 이식이 곤란한 수종이나 토양이 불량하여 분이 만들어지지 않을 때에는 생명토와 같은 특수토양을 사용하면 발근을 높일 수 있을뿐더러 분도 양호하게 만들 수 있으므로 안전하게 이식작업을 할 수 있다.
- (9) 특히 소나무, 주목, 구상나무, 등 상록침엽수를 추기에 이식할 때에는 반드시 생명정 같은 특수토양을 사용하여 봄철에 한견풍의 피해를 줄일 수 있게 된다

사. 수간보호

피소예방과 보습효과를 얻도록 녹화마대와 새끼로 수간보호를 하고 수목을 이식할 때, 분의 파손방지와 중장비를 이용하여 분을 운반할 경우 수목과 뿌리분의 이완을 방지하기 위하여 다다미(0.9×1.8m)와 철선을 이용하여 겹분을 짠다.

4. 전지 및 전정

- (1) 축소된 지하부와 균형을 유지하기 위하여 전지, 전정을

실시하여야 한다.(수목의 고유수형을 유지하는 범위 내)

- (2) 전지 및 전정의 순서는 상향지, 하향지, 교차지, 내향지, 빗장가지, 도장지를 우선 제거하고 전체의 균형을 고려하여야 한다.
- (3) 굵은 가지의 제거시 갈라지지 않도록 하고, 미관을 고려 주간에 붙여 바싹 잘라야 하며, 병해충의 침입방지 및 방부조치를 하여야 한다.(톱신엠 도포제 처리)
- (4) 이식목의 경우는 이식 후에도 수세와 회복전망을 관찰 하여 정지를 실시한다.
- (5) 과도한 정지는 수세를 약화시키므로 주의하여야 하며 수관하부에 광선을 적게 받는 지엽이나 이병지(罹病枝) 등을 제거한다.
- (6) 상록수는 손상되었거나 부러진 가지 외에는 제거하지 않는 것이 좋다.

5. 상하차 및 운반

가. 손상보호 조치

뿌리와 수형이 손상되지 않도록 다음과 같은 보호조치를 실시하며, 당일 또는 늦어도 익일 식재를 원칙으로 운반한다.

- (1) 뿌리분의 보호를 충분히 한다.
- (2) 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.
- (3) 줄기와 수피 및 가지가 훼손되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 운반로 상의 장애물을 고려하여 수목의 상차방향에 주의하여야 하며, 이중적재를 금하고 운반로 상의 장애물(돌출물 및 전기, 전화선 등 절단)에 걸리지 않도록 하여야 한다.
- (5) 상·하차 시에는 가지의 손상에 유의하여야 하고, 상차 후 비계매기는 체인블럭 와이어, 철선, 고무줄 등을 사용 완전무결하게 차체에 결속하여 운반도중 흔들리거나

- 전복되지 않도록 한다.
- (6) 비포장도로 운반 시는 뿌리분에 충격을 받지 않도록 하며, 완충재로 흙 또는 가마니, 짚 등을 깐다.
 - (7) 수목과 접촉하는 목대에 완충재를 삽입한다.
 - (8) 수송도중 바람에 의한 증산을 억제하며, 뿌리분이 마르지 않도록 거적에 물을 적셔 덮어둔다(건조로 뿌리부위의 생명토에 균열이 생기면 생명토 사용효과 없음).
 - (9) 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지한다.

나. 운반속도

운반속도는 임시 가설도를 설치하여 뿌리분의 충격을 방지하고 수목을 보호하기 위하여 시속 3km를 초과하면 안된다(임시가설도 및 비포장도로).

다. 상·하차

상·하차 장비는 수목중량의 200% 이상 용량 장비사용을 원칙으로 한다.

뿌리분에 직접 로프가 닿지 않도록 목재로 정(井)자 틀을 짜서 뿌리분 밑에 받친다.

6. 식재

가. 구덩이 파기

구덩이의 크기는 분의 크기의 1.5배 이상으로 하며, 구덩이를 판 후, 바닥에 자갈을 50cm 높이로 채우고 그 위에 부식토를 깔아 식재기반을 조성하고, 직근 부위에 흙을 두둑하게 한 다음 생명정을 100~200kg을 섞어 깐다. 척박한 토양에서는 비옥지보다 좀 더 크게 구덩이를 크게 파야한다.

나. 객토

토양이 오염될 우려가 있는 경우 불순물이 혼합되지 않

은 신선한 토양으로 객토한다.

7. 분 앓히기

뿌리분에 충격이 가지 않도록 충분한 인력과 장비를 동원하여야 하며, 본래 심겨졌던 높이보다 약간 높게 식재하여야 하며 수목의 방향은 굴취전 방향과 동일하게 하는 것을 원칙으로 하되 정식지의 위치 조건에 따라 앞으로의 생장과 주위경관을 고려하여 앓힌다.

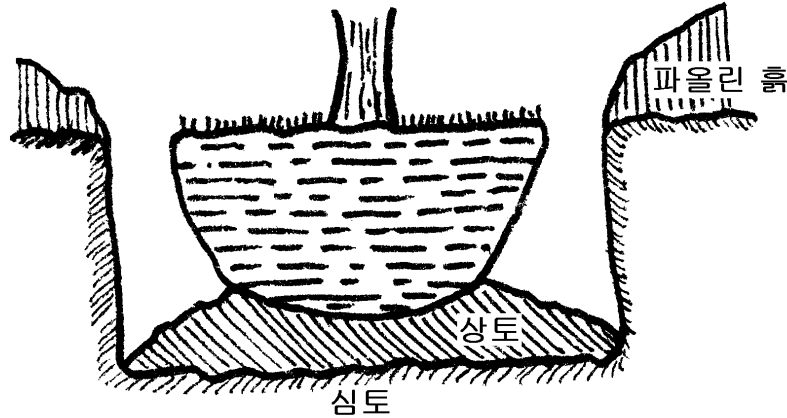
8. 이중분의 제거 및 상처유합제 처리

분 앓히기가 완료되면, 흙덮기를 실시하기 전에 뿌리분이 훼손되지 않는 범위에서 이중분을 제거하여야 한다. 이 때 제거는 생장에 지장이 없도록 가능한 한 완전제거를 해야 하며, 운반시의 뿌리손상을 감안하여 상처유합제를 재처리한다.

통상적으로 철선은 분이 깨지는 것을 막기 위하여 중간중간절단을 하여야 하며 고무바는 완전히 제거하는 것을 원칙으로 한다.

9. 흙 넣기 및 다짐

- (1) 뿌리분에 공극이 없이 밀착이 되도록 흙을 넣어 다짐을 하여야 하며 불순물을 제거한 표토를 사용하되 흙을 채운 다음 충분히 관수하여 근부에 기공이 생기지 않도록 한 후 물이 완전히 스며들면 나머지 흙을 채워 고르게 정리한다(수목의 근원부가 묻히는 부위는 굴취 전에 묻혔던 부위와 동일).
- (2) 다짐이 끝나면 뿌리분을 중심으로 두둑히 흙을 긁어모아 물집을 만들어 마무리한다.



〈그림 5〉 식재 방법

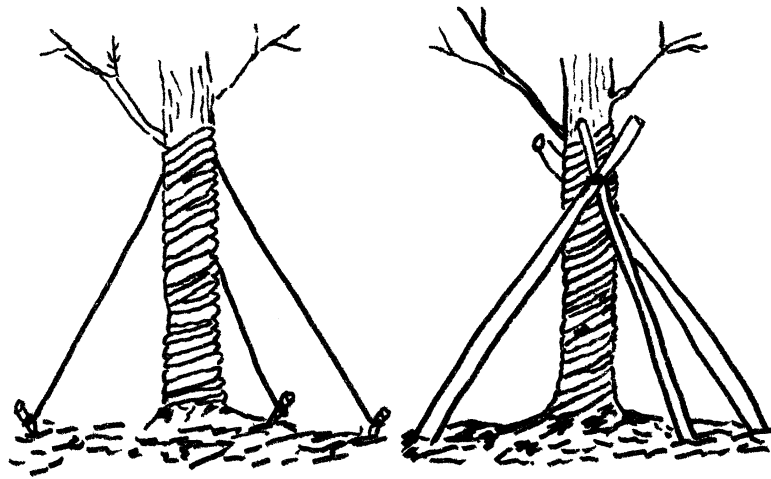
10. 물받이 설치

다짐, 흙넣기, 흙긋어모으기가 끝나면 식혈 주위에(수관폭의 1/3 정도 또는 뿌리보다 약간 크게) 높이 10cm의 물받이를 설치한다. 이는 식재 후, 활착될 때까지 토양의 건조상태에 따라 관수를 실시할 때 누수를 방지하기 위한 것이다.

11. 지주설치

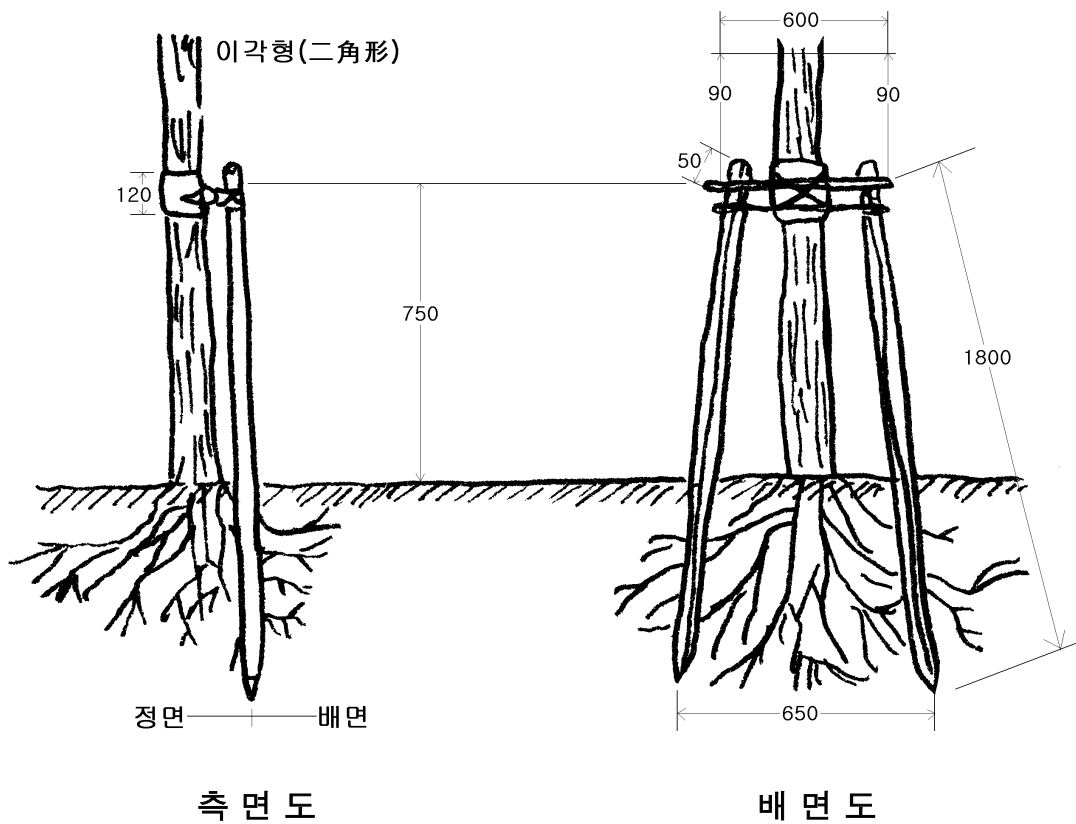
이식한 수목은 바람이나 사람, 동물 등에 의하여 흔들리거나 도복될 우려가 있으므로 지주 또는 당김줄을 수고의 1/3 정도 높이로 설치한다.

지주는 박피한 원목이나 각목 또는 특별히 고안된 각종 파이프나 플라스틱제품 등을 이용하며 당김줄은 철선이나 나일론줄 등을 이용한다.



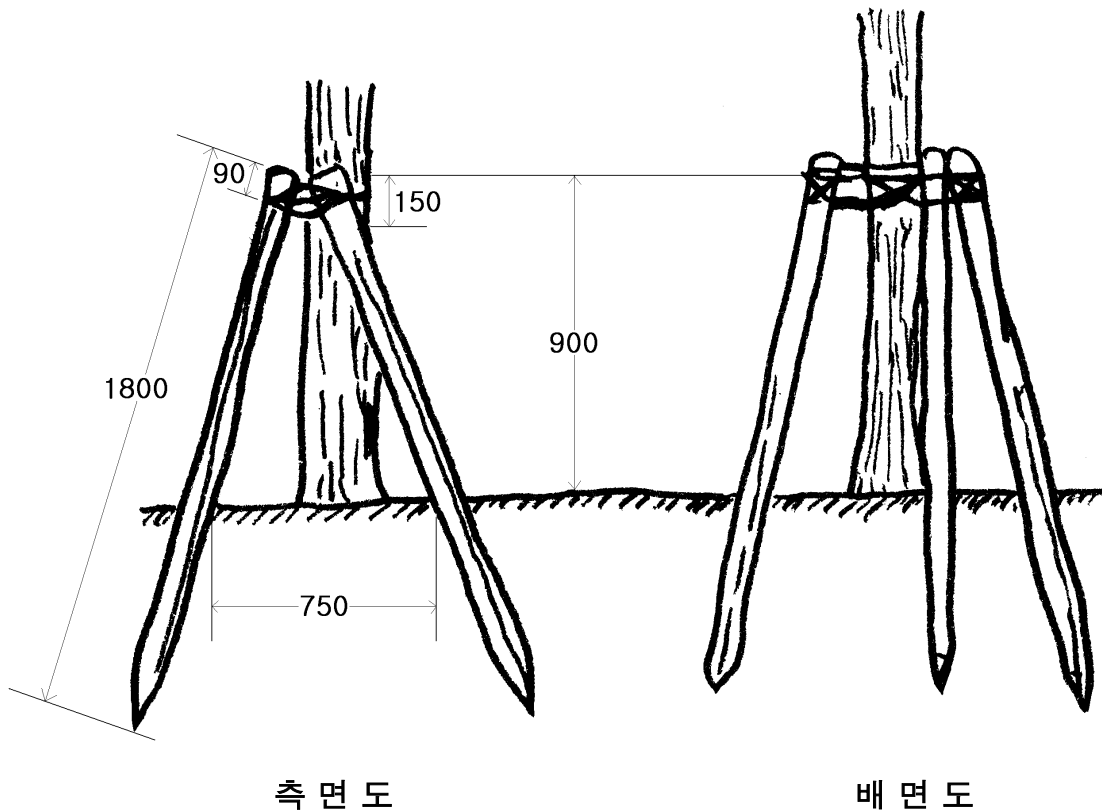
〈그림 6〉 식재 후 식재목의 보호방법

- (1) 수고 4.5m 이상되는 독립수는 지주의 버팀틀이나 당김줄을 설치하는 것이 좋으며 지주 및 당김줄의 경사각은 60.로 한다.



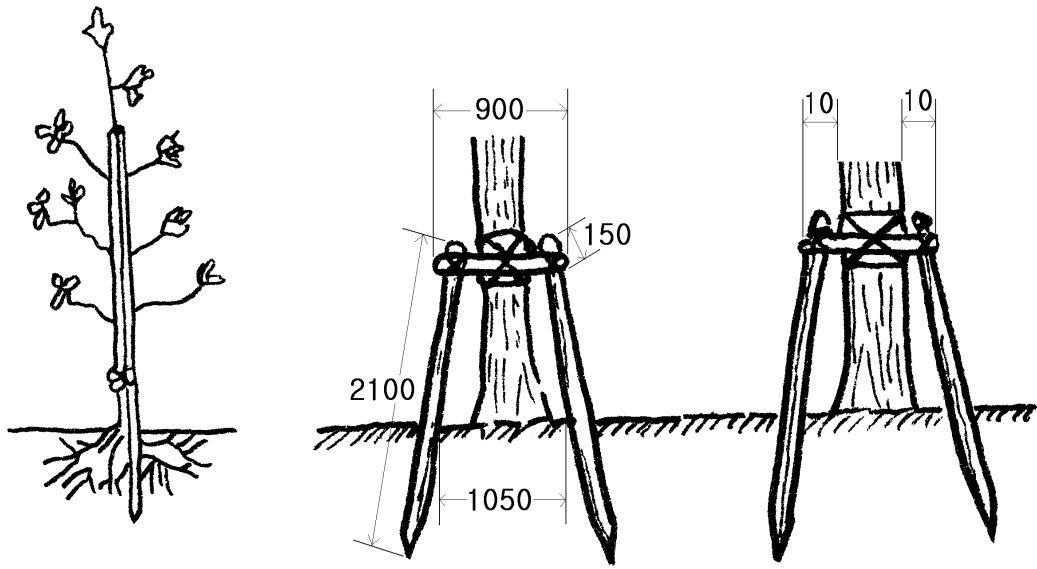
〈그림 7〉 지주설치(이각형)

- (2) 수고 4.5m 이하의 수목은 2각형, 3각형, 사각형의 지주를 설치하며 경사각은 70도를 기준으로 하고 식재 구덩이에 지주가 박힐 경우는 구덩이 깊이보다 30cm 정도 깊게 박는다.



〈그림 8〉 지주설치(삼각형)

- (3) 수고 1.2m 이하의 수목은 특별히 지주가 필요한 경우 단각형으로 설치해도 무방하며 지주는 구덩이 깊이보다 30cm 이상 깊게 박아서 흔들리지 않도록 한다.

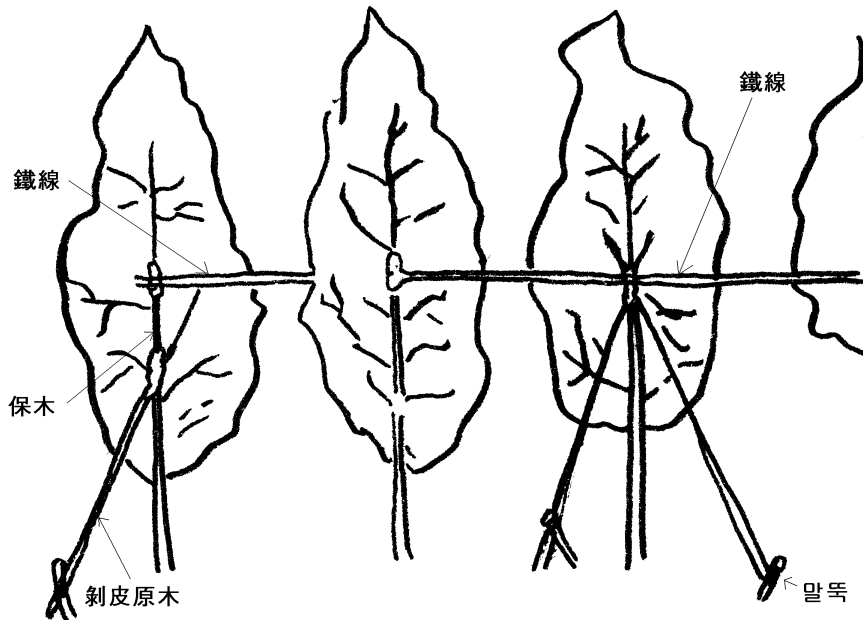


단각형

사각형

<그림 9> 지주설치(단·사각형)

(4) 균식의 경우는 <그림 10> 과 같이 연계형으로 몇 나무씩 묶어서 지주를 설치한다.



<그림 10> 연계형

12. 수간보호

자연상태 혹은 밀식 상태에서 생육한 수목을 뿌리를 절단하고 전정을 실시하여 식재를 하였을 경우 쇠약하여지므로 병충해의 발생, 직사광선에 의한 피소 등의 피해를 방지하기 위하여 약제살포와 녹화마대 등을 감아 수분 증산을 방지하고 침식층의 피해를 막아야 한다.

※식재 후 살충제를 1주일 간격으로 3회를 수간 상부에서 아래로 흘러내리도록 충분히 살포하는데 약종을 3종으로 한다.

13. 관수

이식수목은 근계의 절단, 세근의 발근부진 등으로 가뭄의 피해가 우려되므로 이를 방지하기 위하여 적당한 토양습도를 유지하도록 관수를 실시한다.

가. 수질

관수용 물은 수목에 유해한 이물질이 섞이지 않은 하천수, 수도물, 지하수를 사용해야 한다.

나. 수량

수목의 크기, 토질에 따라 수량은 다르나 1회 관수시 뿌리분 전체에 스며들 정도(분 중량의 1/5)로 충분히 관수를 실시하여야 한다.

다. 시기와 횟수

시기는 기온, 일조, 습도 등에 따라, 횟수는 토양건조상태에 따라 적절히 실시하여야 하며, 관수 시간은 오전 10시 이전이나 일몰 즈음에 실시해야 한다.

14. 배 수

배수가 잘되지 않는 토질에서는 우기에 뿌리가 정상적인 활동을 하지 못하며 지나칠 경우 부패되어 고사하게 된다. 이를 방지하기 위하여 배수로의 정비 등 사전대책을 수립 시행하여야 한다.

15. 병충해 방제

병충의 발생을 예측하여 봄, 여름, 가을 등 각 3회에 걸쳐 철저한 예방을 원칙으로 하여 피해를 방지하여야 한다. 약제선택은 병충의 내성증가를 방지하기 위하여 동일약제의 연용을 피해야 한다. 특히 혼용을 해야 할 때는 화학반응으로 인한 약해의 발생이 없도록 해야 한다.

16. 방 한

동해가 우려되는 수종이나 찬바람(寒風)을 받는 지역 또는 온난한 지역에서 굴취 이식한 수목은 방한설비를 설치한다.

- (1) 수목 전체를 볏짚으로 싼다.
- (2) 토양동결 예방을 위해 지면을 왕겨, 볏짚, 솔잎 등으로 덮어준다.
- (3) 찬바람(寒風害)의 피해를 방지하기 위하여 방풍벽을 설치한다.

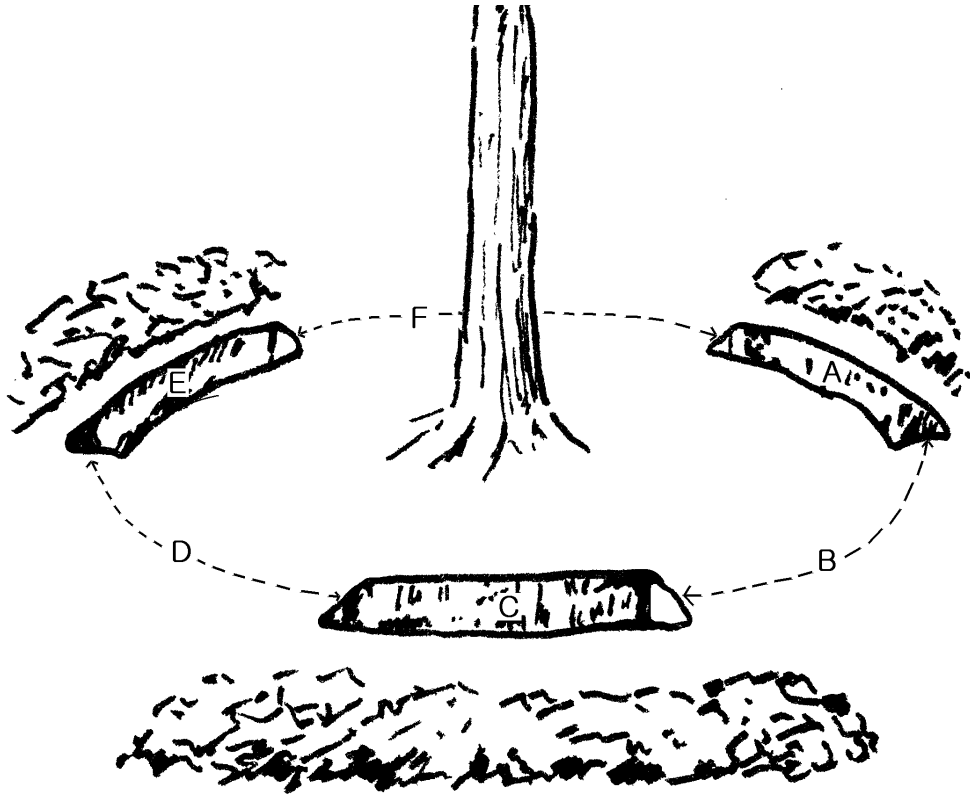
17. 방 풍

바람이 심한 계절이나 바람맞이에 식재하였을 경우는 수분의 과도(過度)한 증발(蒸發)및 도복(倒伏)피해가 우려되므로 방풍(防風)벽을 설치한다

18. 시 비

화학비료는 뿌리가 새로 발생한 후 양료 흡수가 가능할 때 시비하는 것이 좋으며, 시비량은 식재지의 토양과 수목 생육상황을 감안하여 3요소를 조절하여 시비해야 하며 시비시기는 해빙직후에 실시하고 하기 시비는 하지 않도록 한다.

퇴비(堆肥)등 유기질 비료는 완숙퇴비를 <그림 11> 과 같이 줄기직경의 5~8배정도 거리로 나무의 둘레를 폭 20~30cm, 깊이 20cm로 파고 구덩이 당 6~10kg씩 넣은 다음 복토한다.



<그림 11> 환상시비방법 (흉고직경 60cm 이상)

19. 영양제 처리

이식수목의 수세회복과 발근의 촉진을 위하여 발근 촉진제(아토닉 1,000배액) 관수시 사용하면 발근에 도움이 되며 약효의 존속기간을 감안하여 적정량을 적기에 사용하여야 한다.

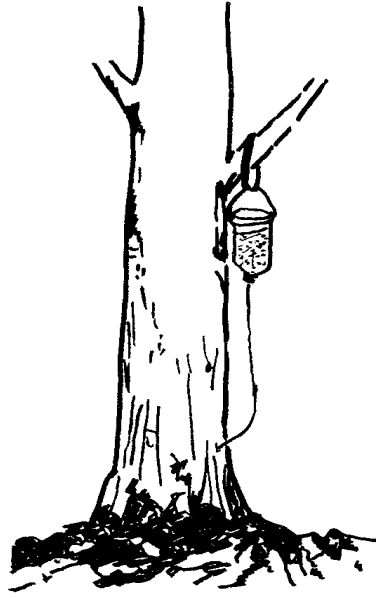
20. 증산억제제 살포

월동에서 깨어나 증산작용을 시작한 때부터 잎이 굳기 전까지 특히 기온이 높아지고 비가 온 직후 신초의 보호를 위해 증산억제제를 사용해야 하며, 약해를 예방하기 위하여 2가지 이상을 번갈아 사용한다.

21. 수간주사

조기에 수세의 회복을 위하여 이식후 수간에 메네델, 쏘민, 카프살 등의 영양제를 다음과 같이 주입한다. <그림 12>와 같이 영양제를 넣은 링겔병이나 플라스틱 제품을 2m높이에 매달고 지면에서 10~100cm높이에 구멍을 뚫어 주사바늘을 도관 부위에 꽂고 약액이 도관을 통하여 올라가도록 하는데 수종과 수세 및 계절에 따라서 약액이 들어가는 속도가 다르므로 중간에 밸브를 조절하여 흘러나오지 않도록 한다.

소나무와 같은 침엽수는 수지가 나와 주사바늘이 막히는 경우가 있으므로 즉시 점검하여 뚫어준다. 주사는 생장기간인 4~10월에 실시하며 수세가 회복될 때까지 실시하는데 1개월에 1,000cc병으로 10회 정도 주입하고 나무가 아주 클 때는 2~3개를 동시에 주입한다. 시행 방법은 제품의 시방사항을 준수하여 시행해야 한다. 시행적기의 판단 등을 확인 후 실시한다.



〈그림 12〉 수간주사 방법

22. 감독자가 해야 할 일

식수작업에 있어 굴취부터 운반, 식재 및 사후관리 등 모든 작업에 대하여 입회하여 지도·감독하고 관리한다.

큰나무 이식 공정

큰나무 이식에 대한 공정은 일반적으로 흉고직경 30cm 이하의 것만 나와 있어 큰나무 이식에 대한 공정들은 자체적으로 만들어 쓰는 일이 비일비재하여 1998년 임업연구원에서 훼손지의 수목을 이용하는 방안을 연구하면서 만든 자료를 참고자료로 현장에서 활용 하고자 여기 자료를 덧붙입니다.

수목의 굴취·운반 및 식재에 있어서 기준 공정을 제시하므로써 작업비를 합리적이고 객관적으로 산출할 수 있는 근거가 되는 것이다. 현행 조경품셈은 근원경 30cm까지만 작성되어 활용되고 있으나 근원경 30cm 이상 큰나무에 대한 표준품셈은 없는 실정이다. 따라서 많은 산림 훼손지에서 생산되는 근원경 30cm 이상의 큰나무에 대한 작업비 산정에 많은 어려움에 직면하고 있다. 큰나무 이식시 장비가 사용되고 있는 현실 여건을 감안하여 근원경 35~60cm의 대목의 굴취, 상차, 하차 및 이식시에 대한 표준품셈을 작성하였다.

큰나무의 표준품셈 작성을 위하여 각 항목별 적용기준은 다음과 같다.

가. 굴취

- (1) 일반적으로 이식목은 야생목이므로 품은 20%를 할증 적용한다. 단, 뿌리돌림을 한 수목은 야생할증을 적용하지 않는다.
- (2) 뿌리분의 크기는 토목표준품셈 4-3에 의거 4배분을 기준으로 산정했으므로 뿌리분의 크기가 5배분, 6배분일 경우 25%, 50%를 각각 가산하여 적용한다.

※ 근원경이 30cm를 초과하는 수목은 토지공사에서 계산하는 회귀분석표에 의한 품을 참조하여 계상함.

나. 분매기

- (1) 별도 산정
- (2) 적용여부는 설계도서에 의한다.
- (3) 소요되는 품은 작업의 특수성을 감안하여 굴취품만큼 계상하고 가마니를 대지 않는 경우 품의 20%를 감한다.

다. 식재

- (1) 식재품은 토목표준품셈 4-4에 의해 뿌리분의 크기가 4배분 기준이므로 뿌리분의 크기가 5배분, 6배분일 경우 25%, 50%를 각각 가산하여 적용한다.
- (2) 식재시 장비(크레인)를 사용하는 경우는 식재품 중 조경공은 30%, 보통인부는 50%를 감한다(실제 공사시공을 측정하여 결과치를 적용).

라. 상·하차

- (1) 장비(크레인)선정은 장비규격의 25%를 작업가능 중량으로 산정하여 선정한다.
- (2) 25톤 크레인의 경우 기본뿔(9.1m)을 사용하여 작업반경 8m로 작업할 경우 8톤 정도(32%)로 작업능력이 감소(토목표준품셈 10-1의 해설 참조)되나, 수목은 일반 자재와 달리 부피가 크며 부정형적으로 작업시 유동이 일어나 크레인 작업능력에 영향을 미치므로 5~7%를 감안하여 25%를 작업능력으로 산정한다.
- (3) 수목은 뿌리분의 크기를 4배분을 기준으로 중량을 산정했음(수목분을 5배분이나 6배분으로 산정할 경우 장비규격을 조정하여 적용할 수 있다).
- (4) 장비의 이동, 대기 및 자리잡기시간 등은 지형 등 현장여건에 따라 별도로 산정하여 적용한다.

마. 부자재

- (1) 이식시 소요되는 부자재는 계상되지 않음.
- (2) 부자재의 소요량은 뿌리분의 크기에 따라 산정한다.

상기와 같은 기준에 의거 근원경 30cm이상 큰나무에 대하여 현장에서 공정조사를 실시하였다. 공정조사지역에 있어서 큰나무의 굴취시에는 수종과 규격, 입지여건 및 수목의 분포에 따라서 상당한 차이가 나고 있어 이를 규격별로 장비와 인력소요량을 조사하였다. 모든 여건을 고려할 수 없어서 현장 여건상 집단적으로 생립된 경우를 전제로 해서 공정조사를 하였다. 수목의 크기에 따라 장비사용에 차이가 있으며 대체적으로 굴삭기는 0.2~1.0톤, 크레인은 50톤 까지 사용할수 있는 것으로 조사되었다. 이들 조사결과를 토대로하여 큰나무에 대한 굴취, 운반 및 식재에 대한 표준품셈을 조제할 수 있었다 <표 2> .

따라서 앞으로는 훼손지에서 생산되는 큰나무에 대한 작업시 본연구 결과인 표준품셈을 이용하므로서 합리적인 비용산출이 가능 할 것이며 나아가 이들 수목의 시장 유통질서 확립에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

< 표 2 > 큰나무 굴취, 운반, 식재공정표 (소나무기준)

근원 직경	굴 취		식 재		상·하차			크레인 (hr)
	조경공 (인)	보통인부 (인)	조경공 (인)	보통인부 (인)	크레인 (hr)	조경공 (인)	보통인부 (인)	
30cm	2.640	0.372	1.337	0.575	0.167	0.151	0.076	0.400
35	3.181	0.445	1.621	0.698	0.200	0.196	0.098	0.567
40	3.695	0.517	1.869	0.805	0.250	0.338	0.169	1.017
45	4.210	0.590	2.121	0.915	0.333	0.427	0.427	1.263
50	4.724	0.633	2.373	1.010	0.500	0.631	0.631	1.867
55	5.234	0.736	2.625	1.135	0.667	1.280	1.280	2.617
60	5.753	0.809	2.877	1.240	0.833	1.480	1.480	3.117

□ 참고 문헌

- 松平康邦 외 1인. 1963. 楽しい庭木 と 花木. 誠文堂新光社
- 尹國炳 외 7명. 1966. 造園學 一朝閣
- 金容寬. 1967. 새로운 造林技術, 松園文化社
- 林業研究院. 1981. 林業技術
- 任慶彬. 1983. 植物의 繁殖. 大韓教科書株式會社
- 關西地區林業試驗研究機關連絡協議會 編. 1983. 樹木のふ
やし方. 農林出版株式會社.
- 최영진 1991. 觀賞樹 栽培 技術. 五星出版社
- 강전유 1996. 조경수의 보호관리(수목이식과 보호관리)
- 오정수 외 11명. 1998. 산지불용임목의 조경수 이용 기술
개발
- 심경구 외 11명 1999. 조경수목학. 문운당



< 자생지 소나무 >



< 굴 취 >



< 분 뜨 기 >



< 생명토 바르기 >



< 부직포 및 새끼 감기 >



〈 고무바 감기 〉



〈 분 넘기기 〉



〈 철선 감기 〉



〈 분뜨기 완료 〉



〈 상차 준비 〉



〈 상 차 〉



< 운 반 >



< 식 재 >



< 식재 후 >