

NHCS 34 40 10 : 2024

일반식재기반 식재

2024년 12월 11일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE

일반국도공사전문시방서제 · 개정에 따른경과조치

이시방기준은발간시점부터사용하며,이미시행중에있는설계용역이나건설공사는발주기관의장이필요하다고인정하는경우종전에적용하고있는기준을그대로사용할수있습니다.

건설기준 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 일반국도공사 전문시방서와 국가 건설기준(KCS) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 일반국도공사 전문시방서 일반식재기반 식재에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
일반국도공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none">일반국도공사 전문시방서 제정	제정 (2015.03)
NHCS 34 40 10 : 2024	<ul style="list-style-type: none">건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2024.12)

제 정 : 2024년 12월 11일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국도로협회

- 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시 일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.1.1 식재 조성 일반사항	1
1.1.2 수목굴취	1
1.1.3 수목운반	1
1.1.4 수목가식	1
1.1.5 수목식재	1
1.1.6 지피류 및 초화류 식재	1
1.1.7 벽면 녹화	1
1.1.8 가로수 식재	2
1.2 참고 기준	2
1.2.1 관련 법규	2
1.2.2 관련 기준	2
1.3 용어의 정의	2
1.4 환경요구사항	2
1.4.1 식재 조성 일반사항	2
1.4.2 벽면 녹화	3
1.4.3 가로수 요구조건	3
1.5 제출물	3
1.5.1 식재 조성 일반사항	3
1.6 식재시기	3
1.7 기존 식생보호	4
1.8 고사식물의 하자보수	4
2. 자재	4
2.1 재료	4
2.1.1 수목굴취	4
2.1.1.1 재료 일반	4
2.1.1.2 식재지 피복재	4
2.1.2 수목운반	4

목 차

2.1.2.1 재료 일반	5
2.1.3 수목가식	5
2.1.3.1 재료 일반	5
2.1.4 수목식재	5
2.1.4.1 식물재료	5
2.1.5 지주재	7
2.1.6 토양 관련 재료	8
2.1.7 농약, 비료, 토양개량제	8
2.1.8 벽면 녹화	8
2.1.8.1 식물재료	8
2.1.8.2 등반보조재	8
2.1.9 가로수 보호재료	9
2.2 부속재료	9
2.2.1 멀칭재	9
2.2.2 수간보호재	9
2.2.3 뿌리분 보호재	9
2.2.4 기타	9
2.2.5 수목검수를 위한 규격기준	9
3. 시공	9
3.1 시공기준	9
3.1.1 수목굴취	10
3.1.1.1 뿌리돌림	10
3.1.1.2 굴취	10
3.1.2 수목운반	11
3.1.2.1 시공일반	11
3.1.3 수목가식	11
3.1.3.1 시공 일반	11
3.1.3.2 가식장 확보	12

목 차

3.1.3.3 자생수목 이식	12
3.2 수목식재	13
3.2.1 식재구덩이 굴착	13
3.2.2 객토	13
3.2.3 식재	13
3.2.4 약제살포	13
3.2.5 지주세우기	13
3.2.6 양생	14
3.2.7 관수	14
3.2.8 수형정리	14
3.2.9 식재 부대시설	15
3.2.9.1 화분대	15
3.2.9.2 수목보호판	15
3.2.10 지피류 및 초화류 식재	15
3.2.11 벽면 녹화	16
3.2.11.1 공사준비	16
3.2.11.2 등반보조재 설치	16
3.2.11.3 옹벽, 석축 녹화	16
3.2.11.4 방음벽	16
3.2.11.5 담장	16
3.2.12 가로수 식재	17

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 일반식재기반 식재의 적용범위는 KCS 34 40 10 (1.1)에 따른다.

1.1.1 식재 조성 일반사항

- (1) 식재 조성 일반사항의 적용 범위는 도로 공간, 녹지 등의 외부 공간 및 구조물과 관련된 조경 공간의 식재공사에 적용한다.
- (2) 식물재료의 굴취, 운반, 식재와 잔디류를 제외한 지피류와 초화류의 식재 및 수목의 이식, 식재 후 관리 등의 공정을 포함한다.
- (3) 노거수(老巨樹), 대형목 등 특수목에 대한 굴취, 운반, 식재는 관련 공사시방서에 따른다.

1.1.2 수목굴취

- (1) 수목굴취의 적용 범위는 농장에서 굴취, 야생수의 굴취 등의 공사에 적용한다.
- (2) 뿌리돌림이나 뿌리분의 규격에 대한 예외조치는 공사시방서에 따른다.

1.1.3 수목운반

- (1) 수목운반의 적용 범위는 수목의 포장, 굴취장 등으로부터 공사현장까지의 원거리 운반과 가식장, 하치장 등에서 식재위치까지 근거리 운반 등 수목의 제반 운반작업에 적용한다.

1.1.4 수목가식

- (1) 수목가식의 적용 범위는 반입수목 또는 이식수목의 당일 식재가 불가능한 경우에 적용한다.
- (2) 하절기에는 수목증산억제제 살포, 전지전정, 배수 등의 조치를 취하여야 하며, 동절기에는 동해방지를 위하여 거적, 짚 등을 이용하여 보온을 위한 조치를 한다.

1.1.5 수목식재

- (1) 수목식재의 적용 범위는 교목, 관목 등 수목식재공사에 적용하며, 특수목식재 및 인공지반 식재의 경우에는 공사시방서에 따른다.

1.1.6 지피류 및 초화류 식재

- (1) 지피류 및 초화류 식재의 적용 범위는 잔디 및 비탈면 녹화를 제외한 지피류와 초화류의 식재공사 등에 적용한다.
- (2) 식재에 적용되는 재료에 따른 다양한 생육 및 재배조건을 충족시켜야 한다.

1.1.7 벽면 녹화

- (1) 벽면 녹화의 적용 범위는 방음벽, 옹벽 등 각종 수직면의 구조 벽면에 식재하여 미관

향상, 경관 향상, 시설물 벽면온도 완화, 표면반사조절, 차음 등의 효과를 기대하는 녹화 식재공사에 적용한다.

1.1.8 가로수 식재

- (1) 가로수 식재의 적용 범위는 가로경관의 조성, 환경오염 저감과 녹음제공, 생활환경과 교통환경의 개선, 자연생태계와의 연결 등을 위하여 도로구역, 가로구역 또는 그 주변에 가로수를 식재하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- (1) 관련 법규는 KCS 34 40 10 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

- (1) 관련 기준은 KCS 34 40 10 (1.2.2)에 따른다.

1.3 용어의 정의

- (1) 용어의 정의는 KCS 34 40 10 (1.3)에 따른다.
- (2) 식물식재를 위한 용어는 다음과 같다.
 - ① 수관고는 역지 끝을 형성하는 최하단의 지조에서 정상까지의 수직거리를 말한다. 능수형은 최하단의 지조 대신 역지의 분지된 부위를 채택한다.
 - ② 줄기의 수는 교목류의 경우 주간에서 뻗어 나온 가지 수를 말하며, 관목류의 경우 지표면에서 분지한 주지수(主枝樹)를 말한다. 이때, 성장이 불량한 가지는 제외한다.
- (3) 수목검수를 위한 용어는 다음과 같다.
 - ① 밀식은 수목의 성장을 위한 적당한 폭이 확보되지 않아 수고에 비하여 수관 폭이 좁아지는 경우를 말하며, 이는 수목의 고유 수형을 유지하는데 방해요소가 된다.
 - ② 편기는 주간을 중심으로 한 변의 수관폭이 다른 한 변의 수관폭에 비하여 지나치게 많이 편중되어 양호한 수형을 형성하기 어려운 것을 말한다.
 - ③ 생장간격은 주간에서 뻗어 나온 수평가지와 가지 사이의 간격을 말하며, 그 간격이 다른 가지 사이의 간격에 비하여 너무 넓거나, 좁으면 수목 본래의 수형을 형성하기가 어렵다.

1.4 환경요구사항

1.4.1 식재 조성 일반사항

- (1) 수급인은 식재를 실시하고자 하는 장소에 대하여 공사착공에 앞서 현장여건을 잘 파악하고 식재공사가 원활히 시행될 수 있도록 공사착수 전에 정비하여 두어야 한다.
- (2) 특히, 토목공사·건축공사 등 타 공사와 관련되는 경우에는 시공일정과 식재지의 사전

정비요건 등 관련사항에 대하여 공사감독자와 협의하여 공사를 시행하여야 한다.

- (3) 식재지 토양은 배수성과 통기성이 좋은 단립구조로서 일정용량 중 토양입자 50%, 수분 25%, 공기 25%의 구성비를 표준으로 한다.
- (4) 식물재료의 굴취에서 운반, 식재까지의 기간은 수목생리상 지장이 없는 범위 내에서 신속하게 행하여야 한다.
- (5) 수목은 식재지의 넓이 및 각 공간에 요구되는 식재기능, 수목의 생육특성 등을 고려하여 적정 식재간격을 유지하도록 배식한다.
- (6) 식재공사의 하자를 줄이고 기계화 시공을 촉진하기 위하여 식물재료는 포트, 컨테이너 등의 용기 재배품을 우선적으로 채용한다.
- (7) 수급인은 식재시공에 앞서 KCS 34 30 10 (2.1)에 따라 식재지역 토양의 식재적합도를 검토한 후 식재공사를 시행하여야 한다.
- (8) 토양의 식재적합도가 부적합할 경우에는 객토, 토양개량제 혼합, 암거 설치, 마운딩 처리 등을 공사감독자와 협의하여야 하며 필요한 경우 KCS 34 30 10 (2.1)에 따른다.
- (9) 공사착수 전에 설계도서에 따른 식재 위치를 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- (10) 수급인의 사정에 의하여 부득이하게 부적기에 식재를 하여야 할 경우 이에 따른 보호 및 특별한 조치계획을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4.2 벽면 녹화

- (1) 능소화의 꽃은 인체에 유해하므로 사람의 손이 직접 닿지 않는 위치와 높이로 한다.
- (2) 격자형 등반보조시설은 어린이들의 놀이에 이용되지 않도록 안전성에 유의하여야 한다.
- (3) 벽면을 녹화할 때에는 관련되는 공종과 협의한 후 시공하여야 한다.

1.4.3 가로수 요구조건

- (1) 가로수 요구조건은 KCS 34 40 10 (1.4.1)에 따른다.

1.5 제출물

1.5.1 식재 조성 일반사항

- (1) 수급인은 KCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- (2) 식물재료를 반입할 때에는 산지, 규격, 수량 등 관련사항이 명시된 자재수급계획서를 공사감독자에게 사전에 제출하여야 한다.
- (3) 식재지의 토양관련 시험, 검사, 확인 보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (4) 기타 부자재의 견본 또는 제품 관련 자료를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.6 식재시기

- (1) 식재시기는 KCS 34 40 05 (1.6)에 따른다.

1.7 기존 식생보호

(1) 기존식생보호는 KCS 34 40 05 (1.6)에 따른다.

1.8 고사식물의 하자보수

(1) 고사식물의 하자보수는 KCS 34 40 05 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 수목굴취

2.1.1.1 재료 일반

- (1) 식물생장조절제, 상처유합제는 표면에 막을 형성하는 유제로서 식물에 유해하지 않아야 한다.
- (2) 뿌리분, 줄기보호 및 결속재에 관한 사항은 다음과 같다.
 - ① 뿌리분의 보호를 위한 비계목은 육송원목을 2등분하여 사용한다.
 - ② 뿌리분 보호를 위한 말목은 육송원목을 사용한다.
 - ③ 뿌리분 보호를 위한 거적은 가마니 및 마대를 사용하되, 1회에 한하여 재사용할 수 있다.
 - ④ 뿌리분 및 줄기보호를 위한 마대는 천연섬유 시트를 사용한다.
 - ⑤ 결속재료는 새끼, 천연섬유 노끈, 고무밴드, 철선 등을 사용하며, 고무밴드는 폐튜브를 폭 30 mm로 절단한 것이나 시판용 고무밴드를 사용하고 노끈은 직경 6 mm의 천연섬유 노끈을 사용한다.
 - ⑥ 뿌리돌림 및 굴착을 할 때 사용되는 버팀대는 직경 100 mm 이상의 원형강관을 사용한다.
- (3) 가지주재로 통나무, 각재, 대나무, 플라스틱재, 강관, 철선 등을 사용한다.

2.1.1.2 식재지 피복재

- (1) 식재지 피복재는 벗짚, 왕겨, 수목의 대팻밥 등으로서 썩지 않고 잘 건조된 것이어야 하며, 잡초종자나 식물생육에 해로운 물질이 섞이지 않은 것이어야 한다.
- (2) 식재지에 설치하는 차광막의 차광률은 일정하여야 한다.
- (3) 피복재로 사용하는 부직포는 내구성이 있고 균일한 두께를 가지고 있어야 한다.
- (4) 우드칩이나 바크칩은 충분히 건조한 것으로서 바람에 날리지 않을 정도의 크기를 가지고 있어야 한다.

2.1.2 수목운반

2.1.2.1 재료 일반

- (1) 수목운반에 사용하는 기기는 체인블록, 크레인, 운반차량 등이 있다.
- (2) 수목을 운반할 때 사용하는 결속·완충재는 새끼, 철선, 고무바, 가마니, 보습재, 기타 보토재료 등이 있다.

2.1.3 수목가식

2.1.3.1 재료 일반

- (1) 관수 및 배수시설, 수목의 유지관리 관련 자재는 관련 시방 항목에 따른다.

2.1.4 수목식재

2.1.4.1 식물재료

- (1) 식물재료는 KCS 34 40 10 (2.1.1)에 따른다.
- (2) 검사는 재배지에서의 사전검사와 지정장소 반입 후 검사로 구분하여 시행한다.
- (3) 사전 검사에 합격하여도 굴취, 운반, 포장 등의 취급이 나쁘거나 굴취 후 장기간이 경과한 것은 지정장소 반입 후 검사에서 합격품으로 인정하지 아니한다. 다만 경우에 따라서는 재배지에서의 사전검사를 생략할 수 있으며, 야생수목은 굴취할 때 검사하여 사전검사를 대신할 수 있다.
- (4) 식물재료는 지정된 규격에 합당한 것으로서 발육이 양호하고 지엽이 치밀하며, 수종별로 고유의 수형을 유지한 것으로 하되, 가급적 대기 중 공해물질을 정화할 수 있는 수목을 우선으로 한다.
- (5) 수목은 활착이 용이하도록 이식 또는 단근작업과 뿌리돌림을 실시하여 세근이 발달한 재배품이어야 한다. 포트, 컨테이너 등의 용기 재배품인 경우에는 지정규격에서 10% 범위까지를 기준으로 채택할 수 있다.
- (6) 지피류 및 초화류
 - ① 지피류 및 초화류는 원래의 형태와 성상을 유지하고 병충해·상해가 없으며 건전한 생육을 유지하여야 한다.
 - ② 지피 및 초화류의 규격은 다음과 같다.
 - 가. 포트(pot) : 포트란 식물의 재배용기로서 지름으로 표기하는데, 검은색 비닐포트에 육묘한 것으로서 초중에 따라 주로 8 cm ~ 15 cm 규격의 포트가 사용되며 식재 직전에 흙이 부스러지지 않게 포트를 벗겨내야 한다.
 - 나. 분얼 : 식물의 성장 엽아의 수량으로, 발아 가능한 엽아를 기준으로 하며 다년생 식물 중 속근류는 일반적으로 분얼수를 식물단위로 삼는데, 축으로도 지칭되고 1분얼로도 식재는 가능하나 식재 후 초기효과를 고려하여 2 ~ 3분얼, 4 ~ 5분얼로 식물에 따라 분얼수의 기준을 달리 한다.
 - ③ 지피류 및 초화류의 품질기준은 다음과 같다.
 - 가. 각 식물은 합본하지 않은 것으로 새잎이 많으며 뿌리는 충실하고, 병충해가 없어야

한다.

나. 포트용 식물은 포트를 제거했을 때 용토가 흩어지지 않을 정도로 세근이 발달되어 포트의 형태를 유지하여야 한다.

다. 한 개체의 작은 분얼이 큰 분얼 크기의 1/3 이하인 것은 하나의 분얼로 인정하지 않는다.

라. 구근의 경우에는 반드시 당해 년도에 꽃을 피울 수 있는 것이라야 한다.

마. 야생채취 식물은 분이 충실하여야 하며 채취로 인한 손상이 없어야 한다.

④ 수생식물의 품질기준

가. 수생식물이란 수변 및 수중에서 생육이 가능 식물로서, 각 수중에 따라 성장 속도 및 성장 초장의 길이가 차이가 나며, 초기 식재를 할 때 자연상태의 모양을 고려하여 식재지역을 선정하여야 한다.

나. 수생식물은 수변의 경관 촉진과 수생생물체의 서식환경을 제공하므로 식재 후 다른 생물체의 생육공간으로서의 기능을 발휘할 수 있어야 한다.

⑤ 야생화의 품질기준

가. 야생화는 산야에서 직접 채취한 것을 사용하여서는 안 되며, 농장에서 생산한 제품을 사용한다.

(7) 수목규격의 명칭과 표시방법은 다음과 같다.

① 초화류의 규격표시

가. 분얼 또는 포트 규격으로 표시하며 뿌리성장이 발달하여 뿌리 나누기로 번식이 가능한 초중에 적용한다.

(8) 수목검수를 위한 규격기준은 다음과 같다.

① 침엽수

가. 침엽수는 줄기가 곧고 가지가 고루 발달하여 균형 잡힌 것으로 신초와 나무표피가 손상되지 않고, 도장지를 제외한 가지는 잘 발육된 것이어야 한다.

나. 편기되지 않아야 하며, 주간에서 편기된 수관 단변의 거리가 전체 수관폭의 20% 이상인 것을 양호한 수형으로 판정한다. 단, 4m 이상의 수목에서는 편기 문제가 발생하지 않으므로 4m 이하의 수목만을 대상으로 한다.

다. 수관폭은 수고의 1/3 이상을 유지하여야 한다.

라. 3.5m 이상의 수목이 바른 수형을 형성하기 위해서는 어느 정도의 지엽이 필요하기 때문에 최소 3개 이상의 마디가 형성되는 것이 바람직하다.

(9) 수목검수를 위한 수형기준은 다음과 같다.

① 주간의 모양에 따른 수형의 기준은 다음과 같다.

가. 직간형은 줄기가 지표에서 초단부까지 똑바로 자란 상태의 것을 직간이라 한다. 직간이라도 분수나 형태에 따라서 줄기 분수가 하나이면 단간이라 하고, 두 분이 나란하면 쌍간, 3분이면 3간, 분수가 5분 이상이면 다간이라 한다.

나. 곡간형은 환경과 수목의 습성에 따라 줄기가 자연스럽게 곡선형이 되어 자라는 것을 말한다. 주간이 굽은 경우 편기가 나타나며 전체 수형이 왜곡되어 양호한 수형 형성이 이루어지지 못하므로 곡간의 정도가 심한 경우 불량한 수형으로 판정한다. 단, 이 기준은 공사감독자의 육안판단에 따른다.

다. 총상형은 수목의 밑둥지에서 여러 개의 줄기가 생기는 성질의 것을 모두 총괄한 것이다. 주간이 쌍간으로 한쪽 가지만 지엽이 형성되어 수형이 편중된 경우 고유수형을 갖추지 못하므로 육안 검수를 할 때 불량한 수형으로 판정한다. 단, 어린 수목에서 쌍간이 발생하는 경우 편기가 되어 고유수형 형성이 어려우나, 경우에 따라 쌍간의 수형이 더 아름답고, 독특한 수형을 형성할 수도 있으므로 이 기준은 공사감독자의 육안판단에 따른다.

② 가지의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

가. 수직형은 가지가 줄기에 거의 평행하며 수직에 가깝도록 신장하는 형태이어야 한다.

나. 경사형은 가지가 줄기에서 예각으로 신장하는 형태이어야 한다.

다. 수평형은 가지가 줄기에서 둔각으로 신장하거나 지면에 수평으로 신장하는 형태이어야 한다.

라. 분산형은 일정 높이의 주간에서 가지가 아주 무성하게 분산하여 신장하는 형태이어야 한다.

마. 능수형은 가지가 지표로 수직에 가깝도록 밑으로 처지는 형태이어야 한다.

바. 도장지는 기본 수형을 이루나 눈에 띄게 도장되어진 가지는 수목의 고유수형을 형성하는데 방해요소가 되므로 불량으로 판정한다.

사. 반입당시의 수목의 주간이 절단되지 않아야 한다.

아. 지엽발달 및 가지발달이 미약한 수목은 고유수형을 형성하지 못하므로 수목을 검수할 때 제외되어야 한다.

자. 가지가 고사하면 수세가 약해지고 수형형성을 기대하기 어려운 상태이므로 고사된 수목은 절대 반입하여서는 안 된다.

③ 수관의 모양에 따른 수형 기준은 다음과 같다.

가. 원주형은 기둥 같은 긴 수관을 형성하여야 한다.

나. 원통형은 아래, 위 수관폭이 동일한 수관을 형성하여야 한다.

다. 원추형은 수고의 끝이 뾰족한 긴 삼각형 모양의 수관을 형성하여야 한다.

라. 우산형은 우산모양의 수관을 형성하여야 한다.

마. 첨탑형은 위, 아래의 수관선이 양쪽으로 들어가는 원추형곡선 모양의 수관을 형성하여야 한다.

바. 원개형은 지하고가 낮고, 지엽이 옆으로 확장되는 수관을 형성하여야 한다.

사. 타원형은 타원 모양의 수관을 형성하여야 한다.

아. 난형은 달걀 모양의 수관을 형성하여야 한다.

자. 구형은 공 모양의 수관을 형성하여야 한다.

차. 배상형은 수관 상부가 평면 또는 곡선으로 이루는 술잔 모양의 수관을 형성하여야 한다.

2.1.5 지주재

(1) 지주재는 KCS 34 40 10 (2.1.2)에 따른다.

(2) 지주목 목재는 내구성이 강하고 방부처리된 것으로 하며, 지주용 통나무는 마구리를 가공하고 절단면과 측면을 다듬어 사용한다.

2.1.6 토양 관련 재료

(1) 토양 관련 재료는 KCS 34 40 10 (2.1.3)에 따른다.

2.1.7 농약, 비료, 토양개량제

(1) 농약, 비료, 토양개량제는 KCS 34 40 10 (2.1.4)에 따른다.

(2) 식재 될 토양의 영양공급 및 물리성이 개선될 수 있어야 한다.

(3) 제초제, 살충제 등은 잔류기간이 짧고 속효성인 것을 사용한다.

(4) 수목의 활력조절을 위한 성장조절제의 제품기준은 별도의 공사시방서에 따른다.

(5) 비료관리법과 농약관리법에 따라 제조공정과 제품이 등록된 것이어야 한다.

(6) 완전 부속되어 제조된 제품으로 농림축산식품부 비료공정규격 중 부산물 비료의 부속 왕겨 및 톱밥퇴비 기준을 준용하여 아래 기준치에 부합되어야 한다.

① 유기물 함량 : 30 % 이상

② 유기물 질소의 비(OM/N) : 70 % 이하

③ 유해물질 함유량

가. 비 소 : 50 mg/kg 이하

나. 카드뮴 : 5 mg/kg 이하

다. 수 은 : 2 mg/kg 이하

라. 납 : 150 mg/kg 이하

마. 크 롬 : 300 mg/kg 이하

바. 구 리 : 300 mg/kg 이하

사. 니 켈 : 50 mg/kg 이하

아. 아 연 : 900 mg/kg 이하

④ 수분함량 : 45 % 이하

2.1.8 벽면 녹화

2.1.8.1 식물재료

(1) 자력등반 수종 : 담쟁이덩굴, 미국담쟁이, 송악, 헤데라류, 마삭줄, 줄사철, 능소화 등으로 구분할 수 있다.

(2) 보조등반 수종 : 포도나무, 등나무, 노박덩굴, 인동덩굴, 칩나무, 오미자 으름덩굴 등으로 구분할 수 있다

(3) 덩굴성 식물 : 개나리, 참싸리, 황매화 등으로 구분할 수 있다..

2.1.8.2 등반보조재

(1) 목재 등격자 틀은 두께 0.10 m ~ 0.30 m 범위의 것을 0.40 m의 간격으로 설치한다.

(2) 철망형 와이어메쉬는 0.10 m ~ 0.30 m 간격의 것으로서, 녹방지처리가 된 제품을 사용한다.

- (3) 네트형은 0.40 m 간격으로 와이어로프, 턴버클 등을 이용하여 그물망이나 선형으로 벽에 설치한다.

2.1.9 가로수 보호재료

- (1) 가로수 보호재료는 KCS 34 40 10 (2.1.5)에 따른다.
- (2) 가지주대는 이 시방서의 수목식재 편의 해당항목을 따른다.

2.2 부속재료

2.2.1 멀칭재

- (1) 멀칭재는 KCS 34 40 10 (2.2.1)에 따른다.

2.2.2 수간보호재

- (1) 수간보호재는 KCS 34 40 10 (2.2.2)에 따른다.

2.2.3 뿌리분 보호재

- (1) 뿌리분 보호재는 KCS 34 40 10 (2.2.3)에 따른다.

2.2.4 기타

- (1) 기타는 KCS 34 40 10 (2.2.4)에 따른다.
- (2) 기타시설로는 관수·배수시설 등이 있다.
- (3) 가로수 식재 후 농약 및 비료, 토양개량제 등을 사용한다.

2.2.5 수목검수를 위한 규격기준

- (1) 지하고는 보행에 지장을 주지 않는 범위 내에 있어야 하므로 수관고의 최하단까지를 기준으로 한다.
- (2) 수고는 충분한 지하고 확보를 위하여 일정규격 이상의 수목을 사용한다.
- (3) 도로의 가로수나 공원, 휴게소의 가로수로 사용되는 경우 지하고의 높이는 수고의 1/2 ~ 1/5 범위 내에 있어야 한다.
- (4) 수관의 가지가 편기되지 않아야 하며, 주간에서 편기된 수관 단변의 거리가 전체 수관 폭의 20% 이상인 것은 양호한 수형으로 판정한다. 단, 고유한 특성이 있는 일부 수종은 편기의 기준을 달리할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공기준

3.1.1 수목굴취

3.1.1.1 뿌리돌림

- (1) 뿌리돌림은 수종 및 이식시기를 고려하고, 큰 뿌리는 절단하지 않도록 하며 적절한 폭으로 형성층까지 둥글게 다듬어야 한다.
- (2) 뿌리돌림의 시기는 설계서에 따르되, 최소 이식 1년 전 휴면기에 실시하여야 한다.
- (3) 이식력이 약한 대형목 또는 수세가 약한 수목의 경우에는 1회의 전면 뿌리돌림 보다는 1년 이상의 기한을 두고 2회 ~ 3회에 걸쳐 부분적인 뿌리돌림을 실시하여야 한다.
- (4) 뿌리돌림의 크기(직경)는 근원직경의 4배로 하여야 하나 수목의 수관폭과 뿌리의 발육상태에 따라 크기를 조절할 수 있다.
- (5) 뿌리분 밖으로 돌출된 부위를 깨끗이 절단하고 직경 2.5 cm 이상의 뿌리 절단부는 상처유합제를 도포하여 치료한다.
- (6) 작업할 때 파낸 흙은 불순물을 제거하고 설계도서에 명기된 배양토를 혼합하여 원상태로 메운 다음 잔뿌리 발달을 촉진하기 위하여 관수 시 발근촉진제를 투여한다.
- (7) 뿌리돌림을 할 때 수종의 특성에 따라 가지치기, 잎따주기, 증산억제제 살포 등을 하고 필요한 경우 가지주를 설치한다.

3.1.1.2 굴취

- (1) 수목을 굴취할 때 수고 4.5 m 이상의 수목은 공사감독자와 협의하여 가지주를 설치하고 가지치기 등 기타 양생을 하여 작업에 착수한다.
- (2) 표준적인 뿌리분의 크기는 근원직경의 4배를 기준으로 하며, 분의 깊이는 세근의 밀도가 현저히 감소된 부위로 한다.
- (3) 뿌리분의 형태는 그림 3.1-1에 따른다.

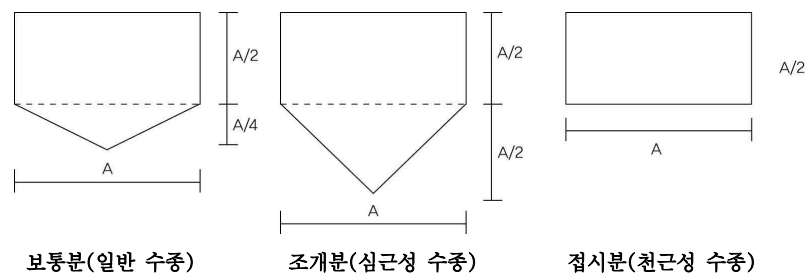


그림 3.1 - 1 뿌리분의 형태

- (4) 표준규격을 벗어나거나 뿌리분을 만들 필요가 없다고 판단되는 경우에는 공사감독자와 협의하여 승인을 받아야 한다.
- (5) 기계굴취의 경우에는 기계에 의하여 굴취수목이 손상되지 않도록 주의한다.
- (6) 뿌리분의 둘레는 원형으로, 측면은 수직으로, 저면은 둥글게 다듬는다.
- (7) 뿌리분의 외부로 돌출한 굵은 뿌리는 약간 길게 톱질하여 자르며, 절단면은 거적 등으로 양생하고, 세근이 밀생한 곳은 이를 뿌리분에 붙여 보존한다. 절단된 뿌리 부분이 일그러지거나 깨지는 등 손상을 받은 곳은 예리한 칼로 절단하고 석회유황합제 등으로 방부처리한다.

- (8) 뿌리분은 분이 부서지지 않도록 결속재료로 고정시켜 분이 잘 형성되도록 굴취한다.
- (9) 지엽이 지나치게 무성한 수목은 굴취할 때 수형의 기본형이 변형되지 않는 범위 내에서 지엽을 정지하고, 필요한 경우 증산억제제 등의 약품을 처리하여 증산억제 및 운반에 도움이 되도록 한다.
- (10) 굴취하는 수목은 운반에 지장을 받지 않도록 새끼, 밧줄 등으로 잡아맨다.
- (11) 굴취 후에는 지반을 고르게 정리하여야 하며, 정리방법은 공사감독자의 지시에 따른다.

3.1.2 수목운반

3.1.2.1 시공일반

- (1) 운반할 때에는 수목에 손상을 주지 않도록 주의하여 운반하고, 필요에 따라 새끼, 밧줄 등으로 감거나 건조방지를 위하여 거적, 시트 등으로 덮어 보호한다.
- (2) 운반 중 회복 불가능한 손상을 입거나 가지가 부러져 원형이 심하게 손상된 수목은 동종 규격품으로 교체하고, 경미한 가지부러짐 등에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 조치한다.
- (3) 수목의 상·하차는 인력에 의하거나, 대형목의 경우 체인블록이나 크레인 등 중기를 사용하여 안전하게 다룬다.
- (4) 운반 중 뿌리와 수형이 손상되지 않도록 다음과 같은 보호조치를 한다.
 - ① 뿌리분의 보토를 철저히 한다.
 - ② 세근이 절단되지 않도록 충격을 주지 않아야 한다.
 - ③ 가지는 가볍게 결박한다.
 - ④ 수형의 손상을 고려하여 이중적재를 하지 않는다.
 - ⑤ 비포장도로로 운반할 때는 뿌리분이 충격을 받지 않도록 흙, 가마니, 짚 등의 완충재료를 깐다.
 - ⑥ 수목과 접촉하는 고형부에는 완충재를 삽입한다.
 - ⑦ 운반 중 바람에 의한 증산을 억제하며, 강우로 인한 뿌리분의 토양유실을 방지하기 위하여 덮개를 씌우는 등 조치를 취한다.
 - ⑧ 운반차량의 크기와 수목의 무게 및 부피에 따라 적정 수량만을 적재한다.

3.1.3 수목가식

3.1.3.1 시공 일반

- (1) 가식장소는 공사시방서에서 별도로 정하는 바가 없을 때에는 사질지반의 양질토사로서 배수가 잘되는 곳으로 하여야 하며, 배수가 불량할 때에는 배수시설을 설치하도록 한다.
- (2) 가식수목 간에는 원활한 통풍을 위하여 충분한 식재간격을 확보한다.
- (3) 가식장은 관수 등 가식기간 중의 관리를 위한 작업통로를 설치한다.
- (4) 가식수목의 뿌리분은 복토하여 분이 공기 중에 노출되지 않도록 한다.
- (5) 가식 후에는 뿌리분 주변의 공기가 완전히 방출되도록 관수한다.

(6) 가식장의 외주부 수목은 가지주 혹은 연결형 지주를 설치하여 수목이 바람 등에 흔들리지 않도록 한다.

3.1.3.2 가식장 확보

- (1) 가식장은 작업장 여건 및 추후 관리를 고려하여 선정하며, 공사구간 내 유희부지 확보가 곤란한 경우 인근 경작지 등을 임대하여 사용한다.
- (2) 가식장에 관한 기준은 다음과 같다.
 - ① 공사구간 내의 용지가 이용이 가능한 경우 최우선으로 활용한다.
 - ② 가식장 운영기간은 본 공사를 종료할 때까지로 한다.
 - ③ 가식장 단위면적기준은 다음의 소나무 사례를 참조하되 소나무 외 여러가지 수종은 공사감독자와 협의하여 그 규모를 아래 기준에서 가감하여 사용한다.

표 3.1-1 가식장 단위면적 기준 (소나무의 예)

근경(R,cm)	기준근경(R,cm)	소요면적(m ²)	비고
6 ~ 8	8	1.5	작업로 및 배수로 면적은 20 %로 별도 계상
10 ~ 12	12	2.5	
14 ~ 18	16	6.0	
20 ~ 22	22	10.0	
24 ~ 30	28	16.0	

3.1.3.3 자생수목 이식

- (1) 활용이 가능한 자생수목은 환경영향평가 이행에 따른 자연자원보존 및 공사원가절감을 위하여 이식 또는 채취, 관리 후 조경공사에 활용한다.
- (2) 자생수목 선정기준은 다음과 같다.
 - ① 해당지역의 자생수목으로서 조경적 가치가 있는 수종을 선정하며, 수형과 규격이 적절한 것을 선정하여야 한다.
 - ② 규격은 관목일 경우 수고 1.0 m 이상, 교목일 경우 수고 3.5 m 이상, 흉고(근경) 10 cm ~ 15 cm 이상이 되는 성목을 기준으로 하되 공사지역 주변여건과 부합되는 규격조건을 갖추었을 경우에는 공사감독자와 협의하여 기준을 가감할 수 있다.
- (3) 조사등급의 기준은 다음과 같다.
 - ① 고유수형이 유지된 정자수, 관상가치가 있는 특별수형목, 독립 대형목이어야 한다.
 - ② 병충해 감염이 없는 강건한 수목이어야 한다.
 - ③ 필요한 생육공간과 양호한 토양조건에서 정상적으로 생육중인 수세가 양호한 수목이어야 한다.
 - ④ 분뜨기에 양호한 토질과 여건을 갖춘 수목이어야 한다.
 - ⑤ 운반거리가 짧고 작업에 유리한 여건을 갖춘 장소에 있어야 한다.

표 3.1-2 이식대상 수목 조사등급

구분	양호(A)	보통(B)	불량(C)
수형	고유수형이 유지된 정자수, 관상가치가 있는 특별수형목, 독립대형목, 보호수	고유수형이 비교적 양호하게 유지된 수목	사후관리로 수형 교정이 필요한 수목
병충해 감염여부	병충해 감염이 없는 수목		사후관리 및 약제 살포가 요구되는 수목
수세	필요한 공간과 양호한 토양조건으로 정상적으로 생육중인 수목		불리한 조건으로 생육중인 수목
굴취	분뜨기에 양호한 토질과 여건을 갖춘 수목		분뜨기에 불리한 여건을 가진 수목
운반	작업로를 별도 개설할 필요가 없고 여건이 좋은 장소		운반에 불리한 여건을 가진 장소로 별도 작업로가 필요한 지역

3.2 수목식재

3.2.1 식재구덩이 굴착

(1) 식재구덩이 굴착은 KCS 34 40 10 (3.1.1)에 따른다.

3.2.2 객토

(1) 객토는 KCS 34 40 10 (3.1.2)에 따른다.

(2) 합토를 사용할 때의 혼합재료 선정비율이 설계도서에 없을 경우에는 식재식물의 관련 자료를 공사감독자에게 제출한 후 승인을 받아 시행한다.

3.2.3 식재

(1) 식재는 KCS 34 40 10 (3.1.3)에 따른다.

(2) 식재지 표토의 최소토심은 식재할 식물이 생육하는데 필요한 깊이 이상이어야 한다.

(3) 흙쌓기 또는 땅깎기를 할 때 수거한 표토는 식재할 때에 식재 구덩이에 넣어 식재하거나 잔디면에 복토한다.

3.2.4 약제살포

(1) 약제살포는 KCS 34 40 10 (3.1.4)에 따른다.

3.2.5 지주세우기

(1) 지주세우기는 KCS 34 40 10 (3.1.5)에 따른다.

(2) 특수지주는 그 기능을 잘 이해하여 움직임이나 기울어짐이 없도록 시공한다. 지중부

는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

(3) 설계도서에 별도의 지시가 없는 경우의 지주목세우기 방법은 표 3.2-1의 기준을 적용한다.

표 3.2-1 지주목세우기 적용

지주형	시 공 방 법
단각지주	- 1개의 말뚝을 수목의 주간 바로 옆에 깊이 박고 그 말뚝에 주간을 묶어 고정한다.
이각지주	- 수목의 중심으로부터 양쪽으로 일정 간격을 벌려서 각목이나 말뚝을 깊이 30 cm 정도로 박고, 박은나무를 각목과 연결 못으로 고정시킨 다음 가로지르는 각목과 식물의 주간을 새끼나 끈으로 묶는다.
삼발이	- 박피 통나무나 각재를 삼각형으로 주간에 걸쳐 새끼나 끈으로 묶어 수목을 안정시킨다.
삼각 (사각) 지주	- 각재나 박피통나무를 이용하여 삼각이나 사각으로 박아 가로지른 각재와 주간을 결속한다. 지주경사각은 70°를 표준으로 한다.
연계형	- 각 수목의 주간에 각목 또는 대나무 등의 가로막대를 대고 주간과 결속하여 고정한다.
매물형	- 식재구덩이 하부 뿌리분의 양쪽에 박피통나무를 눕혀 단단히 묻고 이를 지주대로하여 뿌리분을 철선 또는 로프로 고정한다.
당김줄형	- 완충재를 감아 수피를 보호하고 그 부위에서 세 방향으로 철선을 당겨 지표에 박은 말뚝에 고정한다.

3.2.6 양생

(1) 양생은 KCS 34 40 10 (3.1.6)에 따른다.

3.2.7 관수

(1) 관수는 KCS 34 40 10 (3.1.7)에 따른다.

3.2.8 수형정리

(1) 수형정리는 KCS 34 40 10 (3.1.8)에 따른다.

(2) 전지·전정은 위에서부터 아래로, 우측에서 좌측으로 돌아가면서 다음의 공통 사항을 지켜 시행하며, 공사감독자의 특별한 지시가 있는 경우에는 그에 따른다.

- ① 고사지나 병든 가지는 제거한다.
- ② 통풍과 일광이 양호하도록 가지를 솎아준다.
- ③ 수세가 고르게 수형의 균형을 잡아준다.
- ④ 그 나무 고유의 수형이나 이식전의 수형을 잘 살피서 다듬는다.

(3) 생울타리, 관목을 열식한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 사진을 촬영하여 형상과 규격을 확인한 후 지시된 높이로 전정한다.

3.2.9 식재 부대시설

3.2.9.1 화분대

- (1) 화분대는 식재수목의 최소 생육토심을 확보한다.
- (2) 지하에 쓰레기나 콘크리트 등의 이물질이 없도록 하고, 수분의 이동이 용이한 토양으로 객토한다.
- (3) 객토할 때에는 쓰레기나 건축 폐자재 등의 이물질 없도록 하고, 수분의 생육에 양호한 토양으로 객토한다.
- (4) 식재지역의 토양부분은 배수구를 설치하여 포장면의 배수관에 연결시켜야 한다.
- (5) 플랜터의 토양은 플랜터의 최상부보다 낮게 하여 관수나 강우 때 수시로 플랜터 내의 토양이 외부로 흘러나오지 않도록 한다.
- (6) 석재 갖돌을 사용하는 경우에는 플랜터의 가장자리와 코너부위를 둥글게 마감하여 예각에 의한 파손을 방지한다.
- (7) 사각형 플랜터의 코너부위 예각 접촉을 피하기 위하여 코너부위에는 통돌을 사용한다.
- (8) 플랜터가 의자로 복합이용 될 경우에는 이용에 편리한 높이와 폭으로 설치하여야 한다.

3.2.9.2 수목보호판

- (1) 일반사항
 - ① 상부하중을 견딜 수 있는 허용강도를 갖는 재료를 사용하여야 한다.
 - ② 토양접촉부위는 토양의 고결화를 방지하기 위하여 일정간격으로 이격·설치한다.
 - ③ 수목보호덮개와 받침틀은 견고하게 고정하고, 상부의 지주목과 결속이 가능하여야 한다.
 - ④ 수목보호덮개에 인접하는 포장은 가장자리를 정확하게 처리하여 완성도를 높여야 한다.
- (2) 설치준비
 - ① 가로수는 차도경계블록이 설치되고 양생되는 즉시 수목을 식재하고 물다짐하며, 주변 토양이 안정된 뒤에 주변 포장공사와 병행하여 수목보호대를 설치할 수 있도록 준비한다.
 - ② 수목보호대 상단이 보도의 상단면과 일치하도록 터파기하고, 지반을 수평으로 다진 뒤에 소정의 두께로 모래를 포설한다.
- (3) 수목보호덮개 설치
 - ① 모래위에 수목보호틀을 수평이 되게 설치하고 틀 내부를 자갈이나 인조석, 파쇄목으로 포설한다.
 - ② 받침틀 위에 덮개를 덮고 안전밴드를 조여 마감한다.
 - ③ 수목보호판과 인접하는 포장재료의 접촉부는 틈이 생기지 않도록 마무리 하여야 한다.

3.2.10 지피류 및 초화류 식재

- (1) 지피류 및 초화류 식재는 KCS 34 40 10 (3.1.9)에 따른다.
- (2) 화분재배의 경우에는 인공적으로 생산되는 특수토양 등으로 배양토를 조성하여 사용한다.
- (3) 야생화를 식재할 때에는 원래 식재되어 있던 지역의 토질조건, 음양성, 습윤상태 등

모든 생육조건을 고려하여 그와 유사한 환경을 조성한 후 식재한다.

- (4) 왜성 대나무류 및 지피류 식재간격은 설계도서에 지정하지 않은 경우 150 mm(44주/m²)를 표준으로 한다.
- (5) 지피류 및 초화류 뗏장 또는 기타의 방법으로 식재하는 경우에는 제조업체의 관련 제품 시방서에 따른다.

3.2.11 벽면 녹화

3.2.11.1 공사준비

- (1) 기존 구조물의 벽면을 녹화할 때에는 기존 구조물의 안전, 포장재 철거 등에 따라 예상되는 문제점 등을 검토하고 시공하여야 한다.
- (2) 방음벽, 옹벽, 석축 등의 설계와 관련하여 관련 공사와 연관성을 긴밀히 검토하여 누락 및 중복이 발생하지 않도록 한다.
- (3) 식재지의 공간이 협소하고 수목의 생육기반이 불량한 경우 사질양토로 객토하고, 필요할 경우 토양개량제를 사용하여야 한다.

3.2.11.2 등반보조재 설치

- (1) 보조재를 설치할 때에는 벽면에 간격을 두어 식물이 감고 올라갈 수 있는 여유공간을 확보하여야 한다.
- (2) 겨울철 미관을 고려하여 보조재의 형태 변화를 고려한 시설의 경우 견고하게 부착되도록 한다.
- (3) 현장여건상 보조재의 사용을 줄여야 할 경우 자력 등반이 가능한 수종을 혼식한다.
- (4) 등반보조시설은 녹화하는 목적 등을 고려하여 당김줄형과 격자형으로 구분하여 사용하고 필요할 때에는 복합적으로 설치한다.
- (5) 당김줄형 등반보조시설은 벽면 상하에 앵커로 고정시킨 후 와이어 로프를 수직 연결하고 턴버클로 조정하여 설치하여야 한다.
- (6) 격자형 등반보조시설은 벽면에 일정 간격으로 결합구를 박아 고정시킨 후 와이어 로프 등을 연결하여 설치하여야 한다.

3.2.11.3 옹벽, 석축 녹화

- (1) 식재지에 이물질이 포함되어거나 식물생육에 부적합한 토양일 경우 전면객토 또는 토양개량을 실시한다.

3.2.11.4 방음벽

- (1) 대부분 긴 구간으로서 시각적 단조로움을 피하기 위하여 다양한 수종을 혼식할 경우 생육속도에 따른 변화를 고려하여 띄워심기를 한다.

3.2.11.5 담장

- (1) 투시형 담장일 경우 투시형 담장을 등반보조재로 활용하여 성장할 수 있는 유인대책을 강구한다.
- (2) 폐쇄형 담장의 경우 벽면의 안전성을 검토한 후 보조재를 설치한다.

3.2.12 가로수 식재

- (1) 가로수 식재는 KCS 34 40 10 (3.1.10)에 따른다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
황훈희	한국도로협회	김보성	한국도로협회
윤재용	한국도로협회	이호정	한국도로협회

자문위원

성명	소속	성명	소속
김광수	(주)신성엔지니어링	조병하	(주)유신
김유백	진우엔지니어링코리아	조항신	극동엔지니어링(주)
신성운	극동엔지니어링(주)	한영규	(주)유신
이지훈	(주)케이씨아이		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김곤목	(주)포스트구조기술
김기현	한국건설기술연구원	김동민	(주)건일
김나은	한국건설기술연구원	김영민	(주)신성엔지니어링
김민관	한국건설기술연구원	김영욱	(주)한솔에스앤디
김재훈	한국건설기술연구원	김운형	(주)다산건설턴트
김태송	한국건설기술연구원	김희욱	(주)제일엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	박규호	(주)동성엔지니어링
류상훈	한국건설기술연구원	송훈	(주)동해종합기술공사
안준혁	한국건설기술연구원	이명재	(주)유신
원훈일	한국건설기술연구원	이선복	동부건설
이상규	한국건설기술연구원	이태욱	수성엔지니어링
이소정	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
이승재	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
고정식	한국토지주택공사	박현찬	국토안전관리원
김명수	국토연구원	유성준	도로교통공단
김우석	충남대학교	이상돈	한국도로공사
민영욱	(주)특수건설		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
오수영	국토교통부 도로건설과	송진우	국토교통부 도로건설과
신종욱	국토교통부 도로건설과		

(분야별 가나다순)

NHCS 34 40 10 : 2024
일반식재기반 식재

2024년 12월 11일 제정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26, 8층 한국도로협회
Tel : 02-3490-1000 E-mail : off@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>