

KCS 24 40 10 : 2023

신축이음

2023년 9월 1일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE

건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 도로교 표준시방서 신축이음에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
도로교표준시방서	• 도로교표준시방서 제정	제정 (1972.12)
도로교표준시방서	• 도로교표준시방서 내용 보완	제정 (1977.12)
도로교표준시방서	• 콘크리트공사 표준시방서 개정 내용 반영	개정 (1983.12)
도로교표준시방서	• 국내외 여러 시방서 및 기술개발 최신 내용 반영	개정 (1992.11)
도로교표준시방서	• 시방서의 내용을 설계편과 시공편으로 분리하고 유지관리 내용을 포함	제정 (1996.4)
도로교표준시방서	• 각 분야별 시방서 및 기술개발 최신 내용 반영	개정 (2000.7)
도로교표준시방서	• TMC 강제기준 추가 및 용접기준 개선	개정 (2005.2)
도로교표준시방서	• 교량구조용 압연강재, 고강도콘크리트 등 고성능 재료의 시공을 위한 규정 신설, 원심력 콘크리트 말뚝의 품질관리기술을 추가	개정 (2013.2)
KCS 24 40 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 24 40 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 24 40 10 : 2023	• 최신 기준 반영 및 코드간 형식 통일화를 위한 개정	개정 (2023.9)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2023년 9월 12일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 도로건설과

관련단체 : 한국도로협회, 한국교량및구조공학회

작성기관 : 한국도로협회

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

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	2
2.1 일반사항	2
2.2 재료	2
2.3 시험항목	3
2.3.1 재료시험	3
2.3.2 제품시험	4
3. 시공	4
3.1 일반사항	4
3.1.1 기본요건	4
3.1.2 신축이음 누수시험	4
3.1.3 무수축콘크리트 타설	5
3.1.4 배수처리	5
3.2 조립	5
3.2.1 재료의 선정	5
3.2.2 조립 시 주의사항	5
3.3 조정	5
3.3.1 신축이음의 유간조정	5
3.3.2 설치 시 유간 계산	5
3.4 현장이음	6
3.4.1 현장이음 위치	6
3.4.2 신축이음 봉합재	6
3.5 설치	6
3.5.1 신축이음장치 설치	6
3.5.2 봉합재의 설치	7
3.5.3 임시지지 장치	7

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 교량 신축이음부의 품질관리 및 시공에 관한 일반적인 사항에 적용한다.
- (2) 신축이음은 개방형 신축이음, 밀폐형 또는 방수형 신축이음, 봉합재형 신축이음 등을 포함한다.

1.2 참고기준

- KS F 4425 교량 신축이음장치 시험방법
- KS M 6518 가황 고무 물리 시험방법

1.3 용어의 정의

- 신축이음장치: 온도변화, 하중, 크리프, 건조수축 등에 의한 상부구조의 신축량을 수용하고 이음부의 평탄성을 유지시킬 목적으로 교량의 연결부에 설치하는 장치
- 신축량: 설계 시 계산되는 값으로 교량 상부구조가 온도변화, 하중, 크리프, 건조수축 등에 의해 수축·팽창하는 길이 변화량
- 유간: 설계온도를 기준으로 상부구조의 수축·팽창이 가능하도록 신축량과 여유량을 포함한 신축이음장치의 간격
- 설치 시 유간: 신축이음장치의 설치 시의 온도 및 건조수축 등 환경조건을 고려하여 조정된 유간
- 봉합재 : 습기 및 불순물이 신축이음으로 유입되는 것을 방지하도록 설치되는 고무 또는 기타 탄성재

1.4 제출물

- (1) 계약상대자는 시공 전에 다음과 같은 자료들을 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
 - ① 시공계획서
 - ② 시험 및 검사계획서
 - ③ 시공상세도면: 시공상세도면은 다음을 포함하여 작성한다.
 - 가. 설치 시의 온도를 고려한 유간 보정량 및 여유량 등
 - 나. 설치절차와 신축이음 부품 상세
 - ④ 작업도면
 - 가. 신축이음 설치를 위한 유간이 설계도상에 주어지지 않은 경우, 신축이음 설치 승인을 받기 전에 신축이음 유간을 계산하여야 한다.
 - 나. 특정 신축이음장치를 사용하기 위해서는 설치절차와 신축이음 부품을 나타낸 작업도면을 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ⑤ 제작도면
 - 가. 총 이동량이 45 mm 이상인 신축이음에 대해서는 감독자에게 제작도면을 제출하여 사

전 승인을 받아야 한다.

⑥ 공급원 승인요청서

2. 자재

2.1 일반사항

- (1) 신축이음장치의 기능 확인과 품질관리를 위하여 재료와 제품에 대하여 시험을 실시하여야 한다.

2.2 재료

- (1) 신축이음장치는 차륜이 직접 접촉되므로 미끄럼방지 표면을 가져야 하며, 모든 부품은 마모와 차량의 충격에 견딜 수 있어야 한다.
- (2) 용빙제에 노출되는 신축이음장치의 경우, 고장력볼트를 제외한 나머지 부분은 도장 처리를 실시하거나 스테인리스 강재 등 내부식성 재료로 만들어져야 한다.
- (3) 신축이음장치는 설계도서에 제시된 신축량 및 유간을 충분히 확보할 수 있는 규격의 제품이어야 하며 당해제품의 제품자료를 제출하여 감독자의 승인을 얻은 제품이어야 한다.
- (4) 신축이음장치의 형식, 치수 및 신축량 등은 설계도에 나타나거나 감독자에 의해 지시된 것과 같아야 한다.
- (5) 신축이음장치에 사용하는 강재는 해당 규정에 합격한 것이어야 한다.
- (6) 신축이음장치에 들어가는 고무는 천연고무, 합성고무를 사용하며, 고무의 경도, 인장, 노화 등의 물리시험은 KS M 6518에 따라야 한다.
- (7) 봉합재(sealant)는 실리콘계, 에폭시고무계 또는 부틸고무계가 있으며, 바닥판 또는 포장과 밀착이 잘 되고 신축에 잘 견디는 고내후성 제품을 사용하여야 한다.
- (8) 신축이음장치의 봉합용 고무는 양질의 흑색 프로필렌계 고무를 성형한 것으로 표 2.2-1에 적합한 것이어야 한다.
- (9) 신축이음장치에 사용하는 알루미늄합금은 부식에 대한 저항성이 있어야 하며, 재료는 표 2.2-2의 품질기준에 적합하여야 한다.

표 2.2-1 봉합용 고무재 품질 기준

시험항목		단위	규격	시험방법
인장강도		MPa	15.0 이상	KS M 6518
연신율		%	300 이상	"
경도시험		경도	45 ~ 60	"
가열	인장강도	MPa	13.0 이상	"
노화	연신율	%	250 이상	"
시험	경도변화	경도	10 이하	"
압축영구변형		%	25 이하	"

표2.2-2알루미늄계신축이음장치의 품질기준

<알루미늄 합금 몸체>

인장강도 (MPa)	항복점 (MPa)	연신율 (%)	경도	화학적 성분(%)					
				Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti
260 이상	260 이상	2 % 이상	90 이상	6.50 ~ 7.50	0.20 이하	0.10 이하	0.10 이하	0.45 ~ 0.70	0.08 ~ 0.25

<프리스트레칭볼트>

인장강도 (MPa)	항복점 (MPa)	연신율 (%)	화학적 성분(%)						
			C	Si	Mn	S	P	Cr	Me
1080 ~ 1280	850 이상	10 % 이상	0.39 ~ 0.45	0.10 ~ 0.40	0.60 ~ 0.90	0.035 이하	0.035 이하	0.90 ~ 1.20	0.15 ~ 0.25

<볼트 정착앵커(동 알루미늄)>

인장강도 (MPa)	항복점 (MPa)	연신율 (%)	경도	화학적 성분(%)			
				Al	Fe	Ni	Mn
650 이상	250 이상	20 % 이상	160 이상	6.50 ~ 7.50	0.20 이하	0.10 이하	0.10 이하

주 1) 신축이음에 사용하는 기타 재료는 제작도면에 따른다.

2.3 시험항목

2.3.1 재료시험

(1) 고무는 인장시험, 경도시험, 인열시험, 가열노화시험, 압축영구줄임률 시험, 오존균열 시험을 실시하고, 강재는 항복점(또는 내력), 인장강도, 연신율, 굽힘성 등의 기계적

성질을 시험하여야 한다.

2.3.2 제품시험

- (1) 제품시험은 수축신장시험과 피로반복시험을 실시한다. 시험방법은 KS F 4425에 따른다.

3.시공

3.1 일반사항

3.1.1 기본요건

- (1) 현장에 보관되는 신축이음장치의 재료와 조립품들은 원래의 형상과 배열상태가 유지 되도록 하여야 한다.
- (2) 신축이음은 설계도에 따라 정밀하게 시공하여야 한다.
- (3) 바닥판 신축이음은 평탄한 승차감을 제공할 수 있도록 시공하여야 한다.
- (4) 바닥판 신축이음을 시공한 후, 바닥판을 최종적으로 정리할 때까지 신축이음부는 보호장치로 덮어주어야 한다.
- (5) 설치 후 그리고 최종 승인 전에 감독자의 입회하에 신축이음부의 누수시험을 실시 하여야 한다.
- (6) 신축이음장치를 설치할 때는 필요한 측량(수준측량, 중·횡방향 경사측량 등)을 실시하여 신축이음부 전후의 노면과 연속되도록 평탄성을 확보하여야 한다.

3.1.2 신축이음 누수시험

- (1) 신축이음장치가 완전히 설치된 후 최소한 5일 이내에 방수성을 입증하기 위해서 신축이음장치의 전체길이에 대해서 시험을 실시하여야 한다.
- (2) 신축이음장치 전 구간에 대해서 깊이 25 mm 이상 정도의 물을 흐르게 하거나 고이게 하여 15분 이상 차수시켜야 한다. 이와 같이 물이 공급되는 15분 동안 신축이음장치가 설치된 콘크리트면에 대해서 누수여부를 조사하여야 하며, 물 공급이 끝난 후 45분 동안 신축이음장치가 설치된 부위의 콘크리트면에서 물이 떨어지거나 습윤상태가 나타나는지를 조사하여야 한다.
- (3) 신축이음부 아래의 콘크리트면에 물방울이 맺혀 떨어지지 않는 경우 누수가 없다고 판단하여도 좋다. 그러나 극히 일부분에 나타나는 습윤면은 불합격의 요인으로 간주 되지 않는다.
- (4) 신축이음부 시공 후 누수시험 과정에서 누수가 발생한 경우 누수가 발생하는 위치를 찾아서 누수를 차단하는데 필요한 모든 조치를 취해야 하며 원래의 시험과 동일한 방법으로 누수시험을 재 실시하여야 한다.

3.1.3 무수축콘크리트 타설

- (1) 콘크리트 바닥판에 매입되는 앵커는 견고하게 설치하고, 신축이음장치 아래에 공동이 발생하지 않도록 무수축콘크리트를 밀실하게 채워야 한다.

3.1.4 배수처리

- (1) 노면수가 하부구조로 유입되지 않도록 필요시 신축이음 단부를 적절한 높이까지 연장하거나 신축이음 단부에 배수장치를 설치하여야 한다.

3.2 조립

3.2.1 재료의 선정

- (1) 형강이나 평판은 조립품을 견고하게 하고 용접에 의한 변형을 최소화하기 위해 충분한 두께를 가져야 한다.

3.2.2 조립 시 주의사항

- (1) 신축이음장치의 적합성과 기능을 확보하기 위해 다음과 같은 사항들이 준수되어야 한다.
 - ① 신축이음 부재는 검사 및 승인을 받기 전에 공장에서 완전히 조립되어야 한다.
 - ② 신축이음과 봉합재는 완전히 조립된 상태로 현장에 반입되어야 한다.
 - ③ 길이 18m 이하로 조립된 신축이음 봉합재는 중간에 현장이음이 없이 반입되어야 한다.

3.3 조정

3.3.1 신축이음의 유간조정

- (1) 신뢰할 만한 자료가 없는 경우, 설치 시 온도는 콘크리트 구조물에서는 신축이음 설치 전 48시간 동안 구조물 아래 그늘의 평균온도를 취해야 하고, 주부재가 강재인 구조물에 대해서는 신축이음 설치 전 24시간 동안의 평균온도를 취하여야 한다.
- (2) 장대 구조물의 경우, 설치 시 온도의 부정확성과 신축이음 유간 설정 시기와 신축이음 설치 완료 시기 사이에 발생할 수 있는 상부구조의 이동에 대응하도록 규정된 신축이음 유간에 허용오차를 포함시켜야 한다.
- (3) 장대구조물의 신축이음 설계 시 최단 시간 내에 신축이음 조정과 설치가 가능한 장치, 세목 및 절차를 우선적으로 고려하여야 한다.
- (4) 주부재에 대한 신축이음 지지부의 연결은 수평, 수직, 회전 조정 가능하여야 한다.
- (5) 시공 줄눈과 블록아웃은 신축이음의 설치와 조정 전에 뒤채움 및 주요 구조부재 요소의 설치가 실질적으로 가능한 곳에 시공하여야 한다.

3.3.2 설치 시 유간 계산

- (1) 설치 시 신축이음의 유간(Δl_{set}) 계산은 다음 식을 따른다.

$$\Delta l_{set} = \alpha \cdot (T_{max} - T_{set}) \cdot L + \text{여유량} \quad (3.3-1)$$

여기서, Δl_{set} = 설치 시 유간(mm)

α = 선팽창계수

T_{max} = 최고온도(°C)

T_{set} = 설치 시 온도(°C)

L = 신축길이(m)

여유량 = ※ KDS 24 90 10의 설계신축량의 여유량에 따른다.

(2) 현장으로 반입된 신축이음장치는 (1)의 설치 시 유간을 확보하기 위해 다음 식만큼 유간을 조정하여 설치하여야 한다.

$$\Delta l_{cal} = \Delta l_{set} - \Delta l_m \quad (3.3-2)$$

여기서, Δl_{cal} = 제품의 유간 조정량(mm)

Δl_{set} = 설치 시 유간(mm)

Δl_m = 반입 시 제품의 유간(mm)

3.4 현장이음

3.4.1 현장이음 위치

- (1) 단계별 시공과 18 m보다 긴 신축이음 봉합재를 사용하는 경우에는 현장이음에 대한 설계상세에 따라야 한다.
- (2) 현장 이음부는 가능한 한 차량 바퀴가 지나가는 곳에 위치하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 이음부는 피로수명을 최대로 할 수 있도록 선정하여야 한다.
- (4) 단계별 시공을 위해 설치되는 현장이음은 이음 연결을 하기 위한 충분한 공간을 확보하기 위해서 다른 시공 줄눈과 연관해서 위치시켜야 한다.
- (5) 고무를 사용한 신축이음의 경우 현장이음을 피할 수 없는 곳에서는 이음부를 가황처리하여야 한다.

3.4.2 신축이음 봉합재

- (1) 신축이음 설치가 완전히 끝날 때까지는 영구적인 봉합재를 설치하지 않아야 하며 가능한 하나의 부재로 된 봉합재를 사용하여야 한다.

3.5 설치

3.5.1 신축이음장치 설치

- (1) 신축이음 상부 면은 인접한 콘크리트 마감 면과 일치하도록 시공하여야 한다.
- (2) 신축이음은 3.3.2와 같이 설치 시 온도를 고려하여 유간을 결정하여야 하며 어떠한

경우에도 유간이 축소되지 않도록 시공하여야 한다.

- (3) 슬래브 콘크리트 타설을 위한 블록아웃부의 거푸집은 돌출 철근을 고려하여 설치하여야 한다. 설치된 거푸집은 타설된 콘크리트의 다짐이 충분히 이루어질 수 있도록 견고해야 하며, 블록아웃부로 굳지 않은 콘크리트가 흘러나오지 않도록 조치하여야 한다.
- (4) 블록아웃부는 포장시공 시 모래 등을 사용하여 임시로 채워 노면 평탄성에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- (5) 포장이 완료된 후에 블록아웃부는 커팅하여 포장체에 균열이 발생하는 것을 방지하고 모래와 각종 이물질은 제거하여 다시 유입되지 않도록 조치한다.
- (6) 신 . 구 콘크리트의 접착성을 확보하기 위하여 블록아웃부의 콘크리트 면을 쪼아내기 하고 신축이음장치의 앵커를 돌출철근에 용접하여 견고히 고정한 후 횡방향 철근을 배근한다.
- (7) 블록아웃부에 타설되는 콘크리트는 강도가 바닥판 콘크리트 보다 높고 유동성이 우수한 무수축콘크리트로 하여야 하며, 콘크리트 타설할 때의 온도는 5℃ 이상이어야 한다.
- (8) 블록아웃부의 콘크리트에 발생하는 균열을 방지하기 위해 철저한 양생을 하여야 하며, 충분한 양생이 될 때까지 어떠한 하중도 작용하지 않도록 신축이음을 보호하여야 한다.

3.5.2 봉합재의 설치

- (1) 개방식 신축이음은 나무재료, 금속판 또는 승인된 재료를 사용하여 시공하여야 한다.
- (2) 형판의 삽입 및 제거 시 콘크리트에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- (3) 주입형 봉합 신축이음장치 시공 전에 신축이음부 주변의 이물질을 깨끗이 청소하여야 하며 봉합재와 접촉하는 콘크리트 면은 샌드블라스팅을 하여야 한다.
- (4) 봉합재가 작업 중 잘못 놓이거나 손상을 받지 않도록 주의하여야 한다.
- (5) 방수봉합재가 콘크리트에 묻힐 때 봉합재의 모든 표면은 기름 또는 윤활유, 모르타르 혹은 다른 이물질이 없어야 하며 매입되는 봉합재는 밀실한 콘크리트로 마감하여야 한다.

3.5.3 임시지지 장치

- (1) 신축이음은 영구 연결부재가 만들어질 때까지 또는 타설 콘크리트의 초결이 끝날 때까지는 적정 위치에서 연결부재를 지지하기 위한 임시지지 장치를 설치하여야 한다. 이와 같은 임시 지지부재는 신축이음장치 설치 시 온도 변동에 대한 유간 조정을 위해 설치된다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
최동호	한양대학교	이정재	전) (사)대한토목학회 토목연구소
최준혁	부천대학교		

자문위원

성명	소속	성명	소속
권순철	삼부토건(주)	배인환	(주)신공항하이웨이
권영철	(주)유신	서석구	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소
김규선	한국시설안전공단	심별	VSL KOREA(주)
박민석	한국도로공사	지용수	(주)펜타드

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김호경	서울대학교
구재동	한국건설기술연구원	김명철	동부엔지니어링
김기현	한국건설기술연구원	김충언	삼현피엔프
김나은	한국건설기술연구원	박찬희	포스코
김재훈	한국건설기술연구원	백인열	가천대학교
김태송	한국건설기술연구원	손윤기	(주)엔비코컨설턴트
김희석	한국건설기술연구원	송종걸	강원대학교
류상훈	한국건설기술연구원	오명석	(주)서영엔지니어링
안준혁	한국건설기술연구원	이태현	한국도로공사
원훈일	한국건설기술연구원	조경식	(주)디엠엔지니어링
이상규	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이여경	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
곽종원	한국건설기술연구원	이진선	원광대학교
문인기	엠플러스이엔씨(주)	정평기	(주)화인씨이엠테크
박영빈	우성디앤씨	최인준	산하종합기술
신명수	울산과학기술원		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
양희관	국토교통부 도로건설과	김로타	국토교통부 도로건설과
최영록	국토교통부 도로건설과		

KCS 24 40 10 : 2023 신축이음

2023년 9월 12일 개정

소관부서 국토교통부 도로건설과

관련단체 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)
Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

한국교량및구조공학회
06130 서울특별시 강남구 테헤란로7길 22, 한국과학기술회관 1관 514호
Tel : 02-871-8395 E-mail : kibse@kibse.or.kr
<http://www.kibse.or.kr>

작성기관 한국도로협회
13647 경기도 성남시 수정구 위례서일로 26(중일라크리움 8층)
Tel : 02-3490-1041 E-mail : poonhee@kroad.or.kr
<http://www.kroad.or.kr>

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