

**SPSPSPSP**  
**SPSPSPS**  
**SPSPSP**  
**SPSPS**  
**SPSP**  
**SPS**

SPS-F KOCED 0003-7336

**SPS**

모노셀형 신축이음장치 성능평가 시험방법  
SPS-F KOCED 0003-7336:2019

국토교통연구인프라운영원

2019년 5월 20일 제정

**심 의 : 국토교통연구인프라운영원 단체표준심사위원회**

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	하 동 호	건국대학교	교 수
(위 원)	이 준 호	(주)대봉비엠텍	상 무 이 사
	최 상 현	한국교통대학교	교 수
	최 은 수	홍익대학교	교 수
	황 훈 희	한국도로협회	센 터 장
	유 진 규	한국화학융합시험연구원	책 임 연 구 원
	한 종 옥	명지대학교 하이브리드구조실험센터	본 부 장
(간 사)	정 대 성	국토교통연구인프라운영원	본 부 장
	김 태 형	국토교통연구인프라운영원	수 석 연 구 원

**원안작성협력 : 한국건설기술연구원, 명지대학교 하이브리드구조실험센터**

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	이 정 우	한국건설기술연구원	수 석 연 구 원
(참여연구원)	곽 종 원	한국건설기술연구원	선임연구위원
	최 은 석	한국건설기술연구원	수 석 연 구 원
	김 성 태	한국건설기술연구원	수 석 연 구 원
	김 철 영	명지대학교 하이브리드구조실험센터	교 수
	박 민 석	명지대학교 하이브리드구조실험센터	박 사

표준열람 : e나라 표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정기관 : 국토교통연구인프라운영원

제 정 : 2019년 5월 20일

심 의 : 국토교통연구인프라운영원 단체표준심사위원회

원안작성협력 : 한국건설기술연구원

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

# 목 차

머 리 말.....	ii
1 적용범위 .....	1
2 인용표준 .....	1
3 용어와 정의 .....	1
4 시험항목 및 절차.....	2
4.1 시험항목 .....	2
4.2 시험절차 .....	3
5 작동성능시험 .....	3
5.1 수축신장시험 .....	3
6 방수성능시험 .....	5
6.1 1단계 방수성능시험 .....	5
6.2 2단계 방수성능시험 .....	6
7 보고서 .....	7
SPS-F KOCED 000103-7336:2019 해설 .....	8

## 머 리 말

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준지원 및 촉진 운영요령에 따라 국토교통연구인프라운영원 단체표준심사위원회를 거쳐 제정한 단체표준이다.

이 표준의 내용 일부 또는 전부는 저작권법에 따른 보호대상이 되는 저작물이 될 수 있다.

이 표준의 내용 일부 또는 전부가 ISO·IEC 등에서 제정한 표준을 참고하여 제정 또는 개정된 경우, 해당 표준의 저작권을 보유하고 있는 ISO·IEC 등의 저작권 보호 규정 등에 따라 보호되어야 한다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 국토교통연구인프라운영원의 장과 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

# 모노셀형 신축이음장치 성능평가 시험방법

## Test method for performance evaluation of monocell type expansion joint

### 1 적용범위

이 표준은 교량에 설치되어 온도, 콘크리트의 건조수축 및 크리프, 활하중 등에 의해 발생하는 교량의 변위를 수용하고 차륜을 지지하여 원활한 차량운행이 가능하게 하는 모노셀형 신축이음장치의 성능평가를 위한 시험방법에 대해 규정한다.

### 2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 부록을 포함)을 적용한다.

KS D 3503, 일반 구조용 압연강재

KS D 3515, 용접 구조용 압연강재

KS F 4425, 교량 신축이음장치 시험방법

KS M 6518, 가황고무의 물리시험방법

### 3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

#### 3.1

##### 신축이음장치(expansion joint)

온도변화, 하중, 크리프, 건조수축 등에 의한 상부구조의 신축량을 수용하고 이음부의 평탄성을 유지시킬 목적으로 교량의 연결부에 설치하는 장치

#### 3.2

##### 모노셀형 신축이음장치(monocell type expansion joint)

맞댐식 신축이음장치로 강재와 고무 등으로 접합되어 있는 구조

#### 3.3

##### 신축량(expansion length)

교량 상부구조가 온도변화, 하중, 크리프, 건조수축 등에 의해 수축·팽창하는 길이 변화량

#### 3.4

##### 설계신축량(design expansion length)

교량 설계에서 계산된 값으로서 기본 신축량과 설치 여유량, 부가 여유량을 합산하여 계산된 신축량

### 3.5

#### 기본신축량(basic expansion length)

상부구조의 온도변화, 처짐, 콘크리트의 크리프, 건조수축, 프리스트레스에 의한 부재의 탄성변형 등에 의해 생기는 이동량

### 3.6

#### 설치여유량(install allowance)

신축이음장치 설치의 용이성, 설치 시 오차 등에 대처하기 위한 여유량

### 3.7

#### 부가여유량(additional allowance)

예상 밖에 발생한 변위에 대처하기 위한 여유량

### 3.8

#### 봉합재(seal)

노면으로부터 우수 또는 이물질이 신축이음장치로 유입되지 않도록 신축이음장치 사이에 삽입되는 고무 또는 기타 탄성재

## 4 시험항목 및 절차

### 4.1 시험항목

신축이음장치의 성능평가는 교량에 설치되어 온도변화, 콘크리트의 건조수축 및 크리프, 차량 하중 등에 의해 발생하는 교량의 변위를 적절히 수용하고 차량이 원활한 주행을 할 수 있게 하는 능력을 확인하기 위한 것으로 작동성능시험, 강도성능시험, 방수성능시험으로 분류할 수 있다.

이 표준에서는 신축이음장치의 여러 형태 중 맞댐식 신축이음장치인 모노셀형 신축이음장치의 시험 절차를 규정하는 것으로 모노셀형 신축이음장치는 작동성능시험과 방수성능시험을 수행하며, 모든 시험항목은 동일한 시험체로 수행한다.

#### 4.1.1 작동성능시험

실제 교량에서 작동하는 신축이음장치의 성능을 실험적으로 평가하기 위한 방법으로 수축신장시험과 회전성능시험으로 분류할 수 있다. 수축신장시험은 신축이음장치 시험체의 설계수명동안 반복적으로 수축하거나 신장하였을 때 신축이음장치의 손상 여부를 판단하기 위해 수행하며, 회전성능시험은 설계회전량으로 신축이음장치가 회전하였을 때 신축이음장치의 손상 여부를 판단하기 위해 수행한다. 모노셀형 신축이음장치는 신축량이 작은(30 mm ~ 100 mm) 단경간 교량에 주로 사용하므로 신축이음장치의 회전량은 매우 작게 발생한다. 이러한 특성을 반영하여 모노셀형 신축이음장치의 회전성능평가는 항목에서 제외한다.

#### 4.1.2 방수성능시험

방수성능시험은 노면으로부터 우수가 신축이음장치로 유입되는 것을 방지하는 봉합재와 신축이음장치의 연결부 방수성능을 검증하기 위한 시험방법이다. 특히, 모노셀형 신축이음장치는 구조적으로 연결부를 포함하고 있으므로 방수성능평가가 매우 중요한 항목이다. 따라서 모노셀형 신축이음장치의 방수성능시험은 작동성능시험 전과 후 2단계로 구분하고, 중립축상태에서 성능평가를 수행한다.

## 4.2 시험절차

아래 그림에 나타난 시험절차는 모노셀형 신축이음장치의 내구성 및 적합성을 검증하기 위한 시험절차이다. 시험절차는 시험 계획서 작성, 시험체 설치 조건, 성능평가 수행, 결과보고서 작성으로 구분할 수 있다. 시험 계획서 작성에서는 신축이음장치의 구조검토, 경계조건, 가력 및 계측 계획을 수립하고, 이에 맞는 조건으로 시험체를 설치하고 성능평가 시험을 수행한다. 성능평가 시험은 2단계의 방수성능시험과 수축신장시험으로 구분하여 시험을 수행하고, 이 결과를 바탕으로 결과보고서를 작성하여 분석한다.

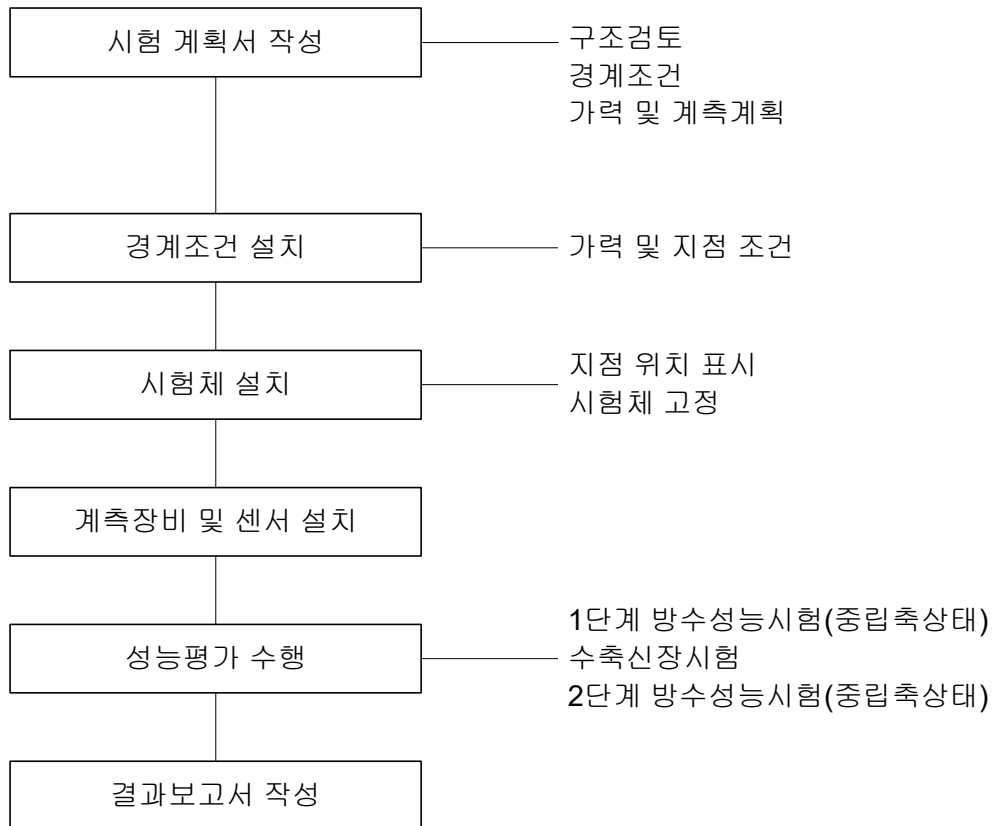


그림 1 — 모노셀형 신축이음장치 성능평가 시험절차

## 5 작동성능시험

### 5.1 수축신장시험

#### 5.1.1 요구조건

- 설계신축량이 신축이음장치 설계수명 동안 반복적으로 수축신장하였을 때 신축이음장치의 손상이 발생하지 않아야 한다.
- 시험체에 사용하는 강재 및 고무 등의 요구성능은 KS F 4425에 적합한 재료를 사용하여야 한다.
- 시험실의 온도는 시험체가 실제 건설되는 현장 조건의 온도 범위내로 하되 별도의 제시가 없는 경우에는  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 시험성적서에는 시험시 온도를 기록하여야 한다. 온도에 따라 시험결과에 영향을 미치는 경우에는 정상범위 내에서 시험을 수행하여야 한다.
- 1단계 방수성능시험을 완료한 동일한 시험체이어야 한다.

**5.1.2 시험체**

- a) 시험체는 실제 신축이음장치 단면 및 제원과 동일하여야 하며, 후타설 콘크리트를 포함하는 경우 완전한 합성거동을 보장할 수 있어야 한다.
- b) 모노셀형 신축이음장치 대부분 현장에서 이음부를 갖도록 설치되고 있으므로, 반드시 연결부를 포함하여야 하며 시험체의 길이는 최소한 500 mm 이상을 원칙으로 한다.
- c) 시험체는 외부에서 관찰할 수 있도록 조치를 취해야 한다.

**5.1.3 시험 장비**

- a) 시험체 고정장치는 시험체를 실제 현장과 유사하게 고정할 수 있는 구조이어야 한다.
- b) 가력장비는 시험체를 소정의 신축량을 주기적으로 반복하여 신장 및 수축시킬 수 있고 하중 및 변위이력을 출력할 수 있는 구조이어야 한다.
- c) 수축신장 시 신축이음장치 이외에서 마찰에 의한 부가하중이 최소가 되도록 해야 한다.
- d) 시험장비 및 계측장비는 정기적으로 공인된 기관에서 보정을 실시하는 것을 원칙으로 하고 공인된 보정 성적서를 시험데이터와 함께 제출하여야 한다.

**5.1.4 시험체 설치**

- a) 시험체의 한쪽은 수직 및 수평방향으로 이동하지 못하도록 완전 고정하고, 다른 한쪽은 수평방향 이동이 가능하도록 한다.
- b) 시험체 설치 시 지점이 이동하지 않도록 주의하며, 시험체의 지점위치와 하부 고정 블록의 중심이 일치하도록 설치한다.
- c) 유압가력기는 고정프레임 또는 반력벽에 고정하여 설치하고, 가력면은 시험체와 체결한다.
- d) 유압가력기와 시험체 체결 시 시험체 수평방향 중심선과 유압가력기의 중심선이 일치하도록 설치한다.

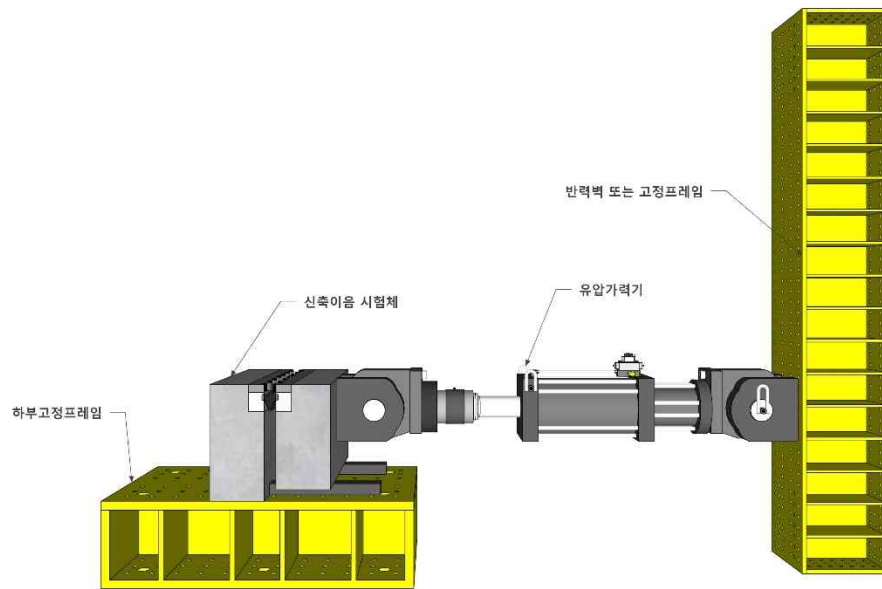


그림 2 — 수축신장시험 개요도

### 5.1.5 시험방법

- 시험에 앞서 시험체의 성능에 영향을 줄 수 있는 결함에 대한 육안검사를 진행한다.
- 시험체의 한쪽을 고정 블록에 완전 고정하고 다른 쪽에는 가력장비로 수축신장을 반복한다.
- 중립축 상태에서 설계신축량의  $\pm 50\%$ 에 해당하는 변위를 갖도록 하며, 반복회수는 5 000회 또는 다음과 같이 계산된 값중 큰값으로 결정한다.
- 시험속도는 최소 0.03 Hz 이상, 최대 0.1 Hz 이하이어야 한다.

$$N = 365 \times \frac{Y}{2}$$

여기에서

Y : 신축이음장치 설계수명(단위: 년)

### 5.1.6 시험종료 조건

- 반복이동이 완료되었을 때
- 시험체가 더 이상 원활히 작동하지 않을 때
- 시험을 계속 진행하는 것이 안전하지 않다고 판단될 때

## 6 방수성능시험

### 6.1 1단계 방수성능시험

#### 6.1.1 요구조건

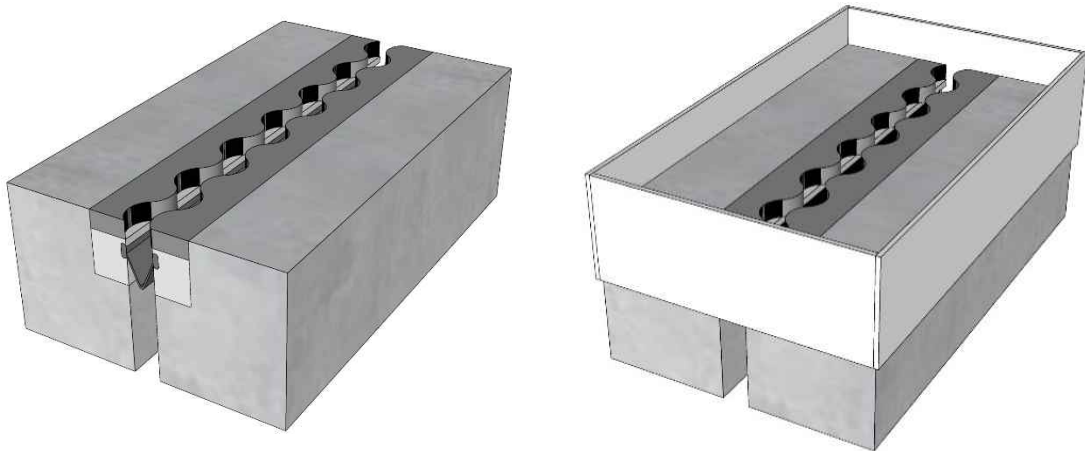
- 시험체에 사용하는 강재 및 고무 등의 요구성능은 KS F 4425에 적합한 재료를 사용하여야 한다.
- 작동성능시험 전의 동일한 시험체이어야 한다.
- 시험실의 온도는 시험체가 실제 건설되는 현장 조건의 온도 범위내로 하되 별도의 제시가 없는 경우에는  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 시험성적서에는 시험시 온도를 기록하여야 한다. 온도에 따라 시험결과에 영향을 미치는 경우에는 정상범위 내에서 시험을 수행하여야 한다.

#### 6.1.2 시험체 설치

- 수축신장 시험 전, 중립축상태에서 고정한다.
- 시험체의 습기를 모두 제거한다.
- 공급되는 물은 시험 전에 1시간 이상 상온에서 보관한 것으로 사용하여 봉합재 표면에 온도차에 의한 습윤상태를 방지해야 한다.
- 상면 50 mm 이상 높이로 거푸집을 설치하며, 시험체와 거푸집 사이는 실리콘 등으로 마감하여 누수가 발생하지 않도록 한다.
- 모노셀형 신축이음장치 대부분 현장에서 이음부를 갖도록 설치되고 있으므로, 반드시 연결부를 포함하여야 하며 시험체의 길이는 최소한 500 mm 이상을 원칙으로 한다.

#### 6.1.3 시험방법

- 상면 30 mm 이상 물을 채우고 거푸집과 시험체 사이에서 누수가 있는지 확인한다.
- 시험체와 거푸집 사이에 누수가 발생하면 적절한 조치를 취하여 누수가 발생하지 않는지 확인한 후 방수성능시험을 다시 실행한다.



거푸집 설치 전

거푸집 설치 후

그림 3 — 방수시험 개요도(거푸집 설치방안)

c) 방수성능시험 시간은 6시간으로 하며, 그 사이 누수가 있는지 육안 검사를 수행한다.

#### 6.1.4 시험종료 조건

- a) 6시간의 방수성능시험이 완료되었을 때
- b) 방수성능시험 종료 전에 누수가 발생하였을 때

### 6.2 2단계 방수성능시험

#### 6.2.1 요구조건

- a) 시험체에 사용하는 강재 및 고무 등의 요구성능은 KS F 4425에 적합한 재료를 사용하여야 한다.
- b) 작동성능시험을 완료한 동일한 시험체이어야 한다.
- c) 시험실의 온도는 시험체가 실제 건설되는 현장 조건의 온도 범위내로 하되 별도의 제시가 없는 경우에는  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 하고, 시험성적서에는 시험시 온도를 기록하여야 한다. 온도에 따라 시험결과에 영향을 미치는 경우에는 정상범위 내에서 시험을 수행하여야 한다.

#### 6.2.2 시험체 설치

- a) 수축신장 시험 종료 후, 중립축상태에서 고정한다.
- b) 시험체의 습기를 모두 제거한다.
- c) 공급되는 물은 시험 전에 1시간 이상 상온에서 보관한 것으로 사용하여 봉합재 표면에 온도차에 의한 습윤상태를 방지해야 한다.
- d) 상면 50 mm 이상 높이로 거푸집을 설치하며, 시험체와 거푸집 사이는 실리콘 등으로 마감하여 누수가 발생하지 않도록 한다.
- e) 모노셀형 신축이음장치 대부분 현장에서 이음부를 갖도록 설치되고 있으므로, 반드시 연결부를 포함하여야 하며 시험체의 길이는 최소한 500 mm 이상을 원칙으로 한다.

#### 6.2.3 시험방법

- a) 상면 30 mm 이상 물을 채우고 거푸집과 시험체 사이에서 누수가 있는지 확인한다.
- b) 시험체와 거푸집 사이에 누수가 발생하면 적절한 조치를 취하여 누수가 발생하지 않는지 확인한다

후 방수성능시험을 다시 실행한다.

- c) 방수성능시험 시간은 1시간으로 하며, 그 사이 누수가 있는지 육안 검사를 수행한다.

#### 6.2.4 시험종료 조건

- a) 1시간의 방수성능시험이 완료되었을 때  
b) 방수성능시험 종료 전에 누수가 발생하였을 때

### 7 보고서

데이터는 표 형태로 보고되어야 하며 다음과 같은 정보를 포함해야 한다.

- a) 시험일자, 온도  
b) 시험체 형식, 제원 및 제조사  
c) 시험조건  
d) 시험체의 사진, 시험을 위해 설치된 시험체의 사진 및 시험결과 사진  
e) 가력기와 시험체 설치 형상, 크기 및 제원을 나타낸 도면  
f) 파괴 혹은 시험종료까지의 반복이동의 누적횟수  
g) 시험결과

# SPS-F KOCED 0003-7336:2019

## 해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

### 1 제정의 취지

신축이음장치의 성능평가기준은 KS F 4425에 제정되어 있지만 신축이음장치 형식과 상관없이 성능평가 항목을 동일하게 규정하고 있어, 다양한 형식의 신축이음장치 성능평가에 적용하기에는 미흡한 실정이다. 이에 본 단체표준에서는 다양한 신축이음장치 형식 중 하나인 모노셀형 신축이음장치의 성능평가 항목을 합리적으로 제시하고, 평가기법을 정립하여 모노셀형 신축이음장치의 성능평가 신뢰성을 향상시키고자 한다.

### 2 제정경위

단체표준 개발을 위한 본 운영원 시험기관협의체를 구성하고, 이해관계인들의 의견을 반영한 모노셀형 신축이음장치 성능평가 시험방법(안)을 2018년 8월에 작성하였으며, 이후 여러 차례에 걸쳐 이해관계자들의 의견을 수렴하였고, 2018년 9월 ~ 2018년 10월까지 운영원 홈페이지에 제정(안) 예고 및 안내를 거쳐 단체표준(안)에 대한 합의를 도출하였다. 그 결과 2018년 12월 단체표준심사위원회에서 심의하여 최종안을 의결하였고, 이를 표준으로 제정하였다.

### 3 제정요점

#### 3.1 적용범위

현재 국내에서 사용되고 있는 모노셀(또는 뉴모노셀) 형식의 신축이음장치의 성능평가에 대하여 시험방법을 준용할 수 있다. 또한, 맞댐식 형태의 신축이음장치의 성능평가에도 이를 준용할 수 있다.

### 4 각 구성 요소 내용

#### 4.1 인용규격 및 정의

교량 신축이음장치의 성능을 평가하기 위하여 재료는 KS F 4425에 규정된 재료시험 규격에 준하는 재료의 사용을 권고하였고, 신축이음장치의 성능평가에서는 작동성능시험, 방수성능시험을 수행하도록 규정하였다.

#### 4.2 시험 일반조건

성능평가 시험실의 일반사항, 시험체, 시험장치에 대하여 기술하였다.

#### 4.3 시험항목(본 5. 작동성능시험)

KS F 4425에서 규정하는 작동성능시험은 최대 및 최소상태에서 설계신축량의 1/3에 해당하는 신축량을 각각의 경우 2 500회씩 총 5 000회를 수행하도록하고 있다. 그러나 설계신축량의 1/3로 작동성능을 평가하는 것 보다는 설계신축량으로 작동성능을 평가하는 것이 더 합리적이다. 따라서 작동성능 시험은 중립축 상태에서 설계신축량으로 5 000회를 수행하는 것으로 규정하였다.

#### 4.4 시험항목(본 6. 방수성능시험)

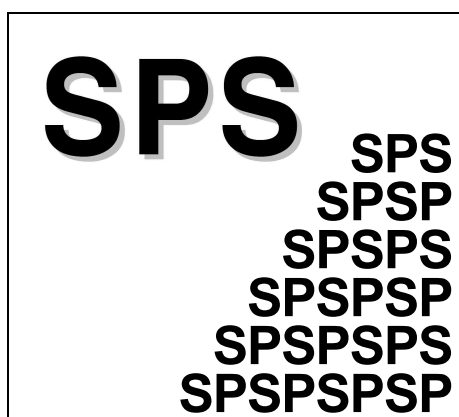
모노셀형 신축이음장치의 방수 성능평가는 일본과 유럽의 방수성능시험법과 KS F 4425 개정판을 참조하여 국내여건에 적합하도록 시험방법을 기술하였다.

일본(일본 NEXCO 설계요령)의 경우 별개의 시험체에 대해 24시간 방수성능시험을 수행하고, 유럽(ETAG n° 032 Annex L)의 경우에도 별개의 시험체에 대해 6시간 동안 방수성능시험을 수행하도록 하고 있다.

모노셀형 신축이음장치는 연결부를 포함하고 있는 구조이므로, 방수성능에 많은 취약점을 노출하고 있는 형식이다. 신축이음장치의 누수문제는 받침 및 교량 내구성에 많은 영향을 미치므로 방수성능 시험을 강화할 필요가 있다. 이를 위해 작동성능시험 전 품질확인을 위한 1단계 방수성능시험과 작동성능시험 완료 후 내구성 확인을 위한 2단계 방수성능시험을 수행하도록 규정하였다.

1단계 방수성능시험은 작동성능평가 전에 중립축 상태에서 6시간 동안 방수성능을 평가하고, 2단계 방수성능시험은 작동성능평가 완료 후 중립축 상태에서 1시간 동안 방수성능을 평가하도록 규정하였다. 향후 국내 제품수준을 고려하여 개정작업 시 일본 기준에 대응할 수 있는 기준으로 강화하는 것이 필요하다.

**SPS-F KOCED 0003-7336:2019**



---

**Test method for performance evaluation  
of monocell type expansion joint**

---

ICS 93.040