

- 해설서 A. 어린이 보호 포장 시험 -

A.1 적용범위

안전확인 안전기준 부속서 5의 제2부 리튬 1차 전지 6.4 어린이 보호 포장 시험(코인형 셀에 한함)에 대한 해설서이다.

A.2 건전지의 대표 형태

A.2.1 단일셀 포장

하나의 포장에 하나의 코인셀이 들어있는 형태

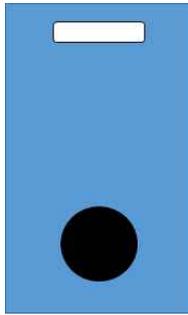


그림 A1. 단일셀 포장 예시

A.2.2 다중셀 포장

하나의 포장에 여러개의 코인셀이 들어있는 형태

1) 세로 직렬 타입

(예) 1x5, 1x4

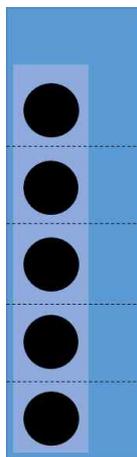


그림 A2. 세로 직렬 타입 포장 예시

2) 가로 병렬 타입

(예) 2x1

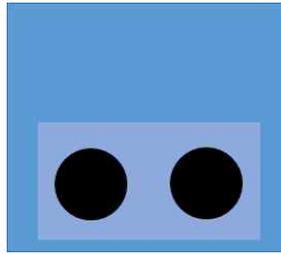


그림 A3. 가로 직렬 타입 포장 예시

3) 직렬/병렬 혼합 타입

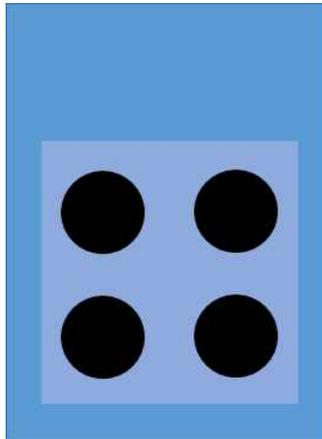


그림 A4. 직렬/병렬 혼합 타입 포장 예시

A.2.3 포장 재질

1) 캡

- a) 전지 부분만 플라스틱 재질(예. PET)
- b) 전지+반침대 부분 단면 플라스틱 재질 (뒷면 : 종이재질)
- c) 전지+반침대 부분 전체면 플라스틱 재질
- d) 이중포장

표 A1. 일반적인 코인형 리튬 전지의 포장 형태 예시

캡 형태	예시
전지 부분만 플라스틱 재질	
전지+받침대 전면 플라스틱 도포	
전지+받침대 전체면 플라스틱 도포	
이중포장	

2) 받침대(카드)

- a) 일반종이 재질(딱딱한 골판지)
- b) 재생용지 재질(부드러운 골판지)

A.3. 어린이 보호 포장 시험 시 참고 사항

A.3.1 기본 사항 (6.4 참고)

- 1) 어린이 보호 포장 시험은 최초 포장 형태를 기준으로 시험을 실시하며, 부득이하게 크기가 너무 커서 시험을 할 수 없는 경우에는 6.4.2와 같이 여유포장 면을 확보하여 채취한다.
- 2) 본 어린이 보호 포장시험은 어린이의 행동 분석을 기반으로 개발되었으므로, 최대한 보수적으로 평가를 진행한다. 그에 따라 절차대로 진행하면서 약해진 부위나 손상된 부위에 대해 우선적으로 적용하여 진행한다. (6.4.3 참고) 예를 들면, 찢김 시험은 이전 절차에서 찢어지거나 갈라진 부위가 발생할 경우 그 부위를 우선적으로 적용한다.

표 A2. 시험 절차

순서	시험항목		횟수
(1)	a)	구부림 시험	50
(2)	b)	비틀림 시험	25
(3)	c)	찢김 시험	1
(4)	b)	비틀림 시험	25
(5)	a)	구부림 시험	50
(6)	c)	찢김 시험	1
(7)	d)	누름 시험	1

3) 다중셀의 경우, 단일셀로 분리한 후 단일셀에 대해 시험한다. (5.6 b) 참고)

예를 들면, 일반적인 1x5개의 다중셀 블리스터 카드 형태의 경우, 실제 사용에 기반하여 1개를 가위로 오려내어 단일셀로서 진행한다.

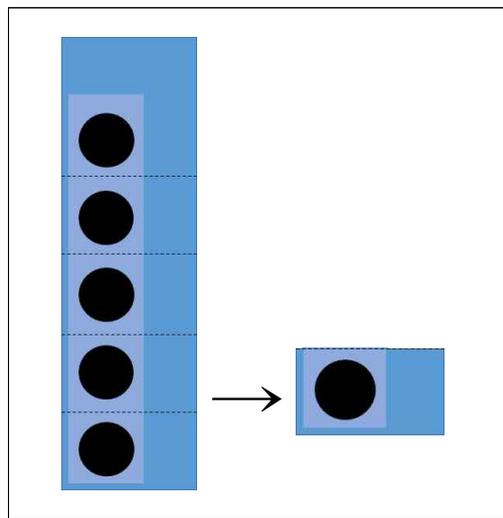


그림 A5. 블리스터 카드 형태 포장의 단일셀 분리

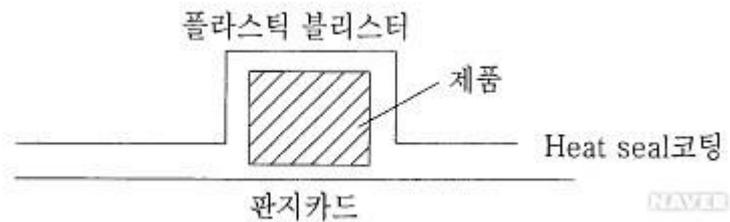


그림 A6. 블리스터 포장의 개념

4) 전체 절차에 따라 시험 중에 손상되는 부분이 보이면 그 부분을 집중적으로 시험하며 최대 부위를 변경하지 않는다.

A.3.2 구부림 시험

부속서 내용
<p>적절한 장비를 이용하여 한쪽 포장을 잡고 다른 쪽에 셀을 잡는다. 그림 4와 같이 전지 가까이 포장을 구부린다. 구부리는 각도에 대한 안내: $150^\circ \pm 5^\circ$</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">IEC</p>



그림 A7. 구부림 시험 장치 예시

o 참고 사항

- a. 한쪽은 전지부분을 잡아 고정시키고 다른 포장 부분의 끝을 잡아 진행한다. 예를 들면, 일반적인 종이재질의 받침대와 플라스틱 재질의 캡으로 이루어진 블리스터 카드 형태의 경우, 한쪽 집게로 코인셀 부분을 잡고 다른 한쪽 집게로 종이 포장 부분의 끝부분을 잡아서 진행한다.
- b. 코인셀 부분이 회전축 위로 튀어나오게 설치하면 회전축이 코인 셀 쪽으로 구부릴 때 셀에 힘이 가해져 밀어 내버릴 수 있으므로 코인셀이 회전축 아래로 위치하도록 설치한다.
- c. 위쪽 잡는 범위는 코인셀과 가까운 부분을 잡고 구부리면 150° 를 구부리기 어려우므로 최대한 끝부분을 잡고 진행하되, 포장 부분이 구부리는 동안 빠지지 않도록 주의한다.
- d. 최대한 시험 장비를 활용하여 진행하며 부득이하게 잡을 수 있는 부분이 너무 좁아서 장비로 구부리기 어려운 경우에는 그림 A8과 같은 적절한 지그($30^\circ \pm 5^\circ$)를 이용하여 손으로 구부릴 수 있다. 이때 교정된 각도기를 사용하여 ($30^\circ \pm 5^\circ$)임을 증명한다. 예를 들면, 두번째 구부림 시험 진행 시 이전 절차에서 일부 포장이 탈락되어 남아 있는 포장 부분이 너무 적어서 진행이 어려운 경우에 적용할 수 있다.

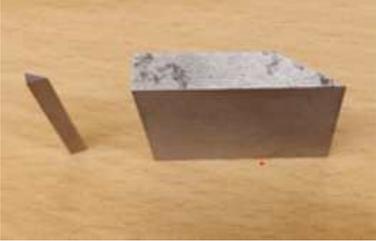
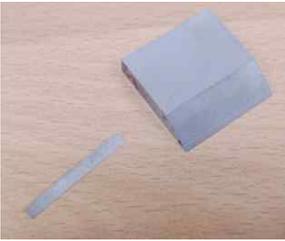
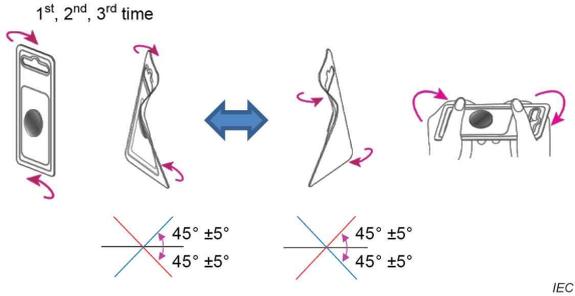
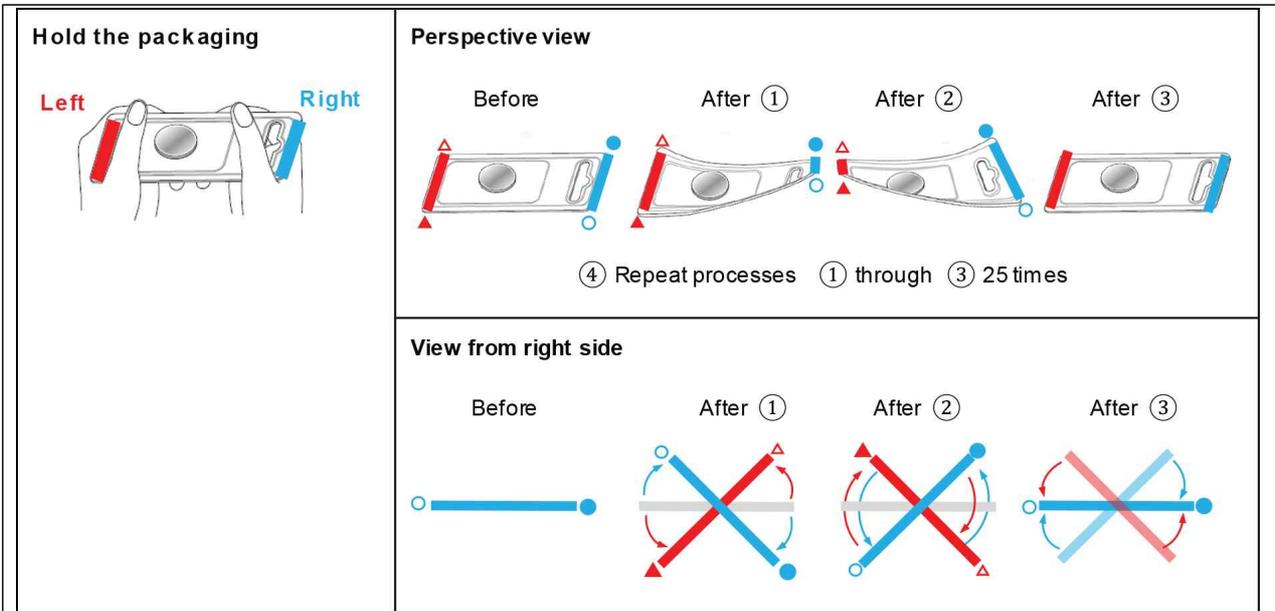
		<p>메뉴얼 타입 구부림 지그($30^{\circ} \pm 5^{\circ}$)</p>
		<p>($30^{\circ} \pm 5^{\circ}$) 각도 확인</p>
		<p>지그 활용 구부림 시험</p>

그림 A8. 메뉴얼 타입 구부림 지그($30^{\circ} \pm 5^{\circ}$) 예시

A.3.3 비틀림 시험

부속서 내용
<p>적절한 장비를 이용하여 포장의 짧은 쪽을 각각 잡고 그림 5와 같이 반대 방향으로 $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$의 비틀림 각으로 두 방향으로 세 번 대각선으로 비튼다.*</p>

<p>그림 5, 비틀림 시험</p>



IEC

* 세 번(three times)에 대한 설명 (IEC60086-4 Q&A 참고)

다음은 포장을 비트는 방법과 횟수, 진행 순서에 대한 설명이다.

① 첫번째 - 0° 상태(비틀림이 없는 중립 상태)에서 포장의 짧은 쪽을 한 손의 손가락으로 잡습니다. 그림과 같이 반대 방향으로 45°의 비틀림 각도로 대각선으로 비틀어 줍니다.

② 두번째- 1차 비틀어진 방향과 반대 방향으로 대각선으로 90°(뒤로 45° + 반대 방향으로 45°) 비틀어 줍니다.

③ 세번째 - 비틀림 없이 중립상태로 복귀(45° 후방)

④ 동작 ①, ②, ③을 1회(1왕복)로 계산하여 25회 반복(25왕복)합니다.

이 해석 시트의 그림은 비틀림 테스트의 움직임을 보여주며, 빨간색과 파란색 선은 포장의 왼쪽과 오른쪽 가장 자리를 나타냅니다. 이동 중 방향을 추적하기 위해 삼각형과 원으로 표기하였다. 세 번(three times)의 대각선으로 비트는 의미는 동작 ①, ②, ③을 순차적으로 진행함을 의미한다.

그림 A9. IEC 60086-4 그림 1에 해당되는 구부림 시험 예시



그림 A10. 비틀림 시험 장치 예시

o 참고 사항

a. 1차 시험 시 포장을 잡을 때 구부림 시험에서 생긴 접힌 부분을 잡지 않도록 하여 시험한다. 이때 접힌 부분을 따라 포장이 찢어져서 탈락되는 경우가 생길 수 있다.

b. 2차 시험 시 이전 절차에서 포장의 일부 탈락될 수 있으므로 최대한 남은 부분으로 얇게 잡아 진행한다. 만약, 포장 부분이 너무 조금 남아서 시험이 불가하다면 근본적으로 포장 자체

의 수정이 필요하다.

c. 그림 A9와 같이 샘플의 포장 부분을 잡고 시험해야 하며, 코인셀 부분을 잡고 시험하지 않도록 한다.

A.3.4 찢김 시험

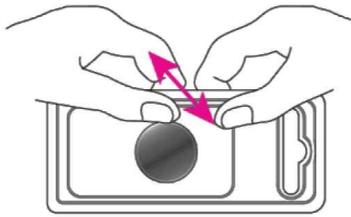
부속서 내용
그림 6과 같이 적절한 장비를 사용하여 찢을 부분에 25 N ($\begin{matrix} +0.5 N \\ -0 N \end{matrix}$)의 힘을 가한다.

그림 6. 찢김 시험



그림 A11. 찢김 시험 장치 예시

o 참고 사항

a. 25 N의 힘을 측정할 수 있는 만능재료시험기를 사용할 수 있으며, 적절한 지그를 이용하여 포장의 모서리를 잡고 180° 방향(위/아래)로 지그를 움직이면서 힘을 측정한다. 가해지는 힘이 25 N이 될 때 멈추고 시료를 상태를 확인한다.

b. 찢는 부위는 가장 손상이 많이 되어 있는 부위를 잡아서 진행한다.

A.3.5 누름 시험

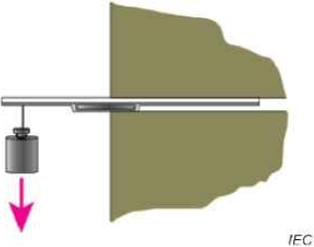
부속서 내용
<p>그림 7과 같이 적절한 장비를 이용하여 5 kg ($+0.1\text{ kg}$ / -0 kg)의 질량으로 30초 동안 당긴다.</p> <div style="text-align: center;">  <p>IEC</p> </div> <p style="text-align: center;">그림 7. 누름 시험</p>



그림 A12. 누름 시험 장치 예시

o 참고 사항

a. 추를 매달기 위해 사용하는 고정판은 직사각형 형태로 하며, 가로¹⁾는 40 mm, 세로는 유아(36개월 미만)의 검지 두께²⁾인 5.6 mm로 한다. (예. 가로 40 mm x 세로 5.6 mm) 연결봉을 매달 수 있도록 고정판 중심에 구멍을 뚫는다. 연결봉의 두께는 얇을수록 좋으나 5 kg 추를 버틸 수 있어야 한다.

1) 일반적인 카드형 건전지 폭이 30 mm 이므로 10 mm의 여유를 두고 40 mm로 정함.
 2) 안전확인 안전기준 부속서-6 완구의 안전기준 내 접촉시험기 두께 참고



그림 A13. 고정판 및 연결봉(예시)

b. 코인셀을 잡는 위치는 코인셀 지름의 1/2이 되는 지점이다. (그림 A14 참조)

c. 추를 매다는 위치는 코인셀의 가장자리에서 코인셀 캡의 높이(h)만큼 띄워져 있는 위치(D)에 고정판의 모서리(t)가 위치하도록 한다. ($D = h$) 적절한 도구(예. 송곳)를 사용하여 구멍을 뚫고 위 고정판을 만약 추를 매다는 위치가 확보가 안 되거나 매다는 지점의 재질이 약해서 찢어진다면, 포장 자체의 수정이 필요하다.

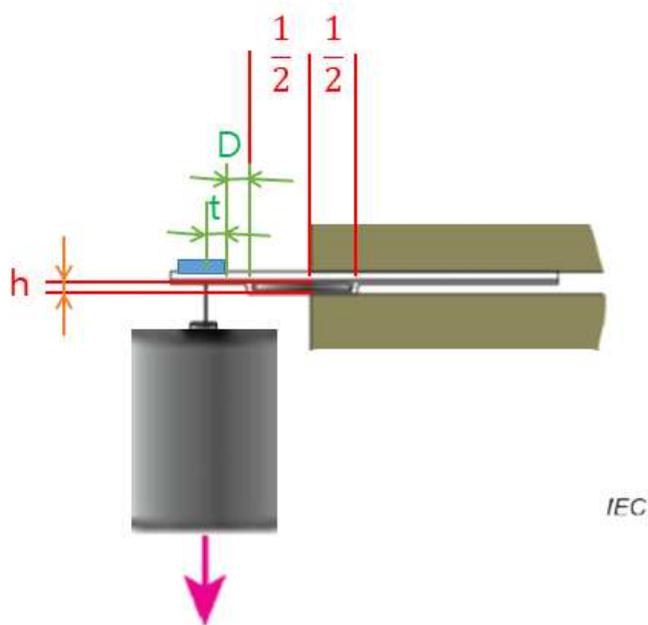


그림 A14. 누름 시험 위치 개요

A.4 판정 시 참고 사항

부속서 내용
<p>6.4.4 결과의 해석</p> <p>각 시험 시료는 다음 기준을 충족하여야 한다.</p> <p>a) 각 셀은 시험이 끝날 때까지 포장 상태로 보관되어야 한다.</p>

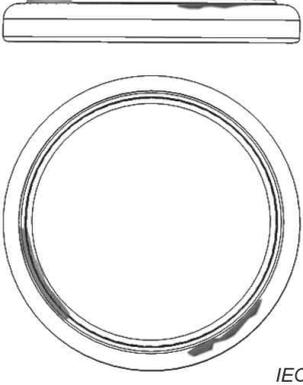
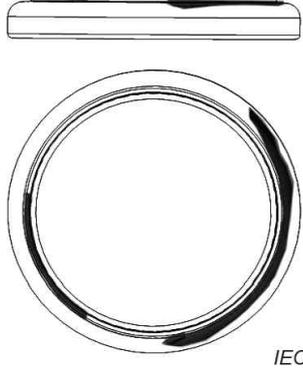
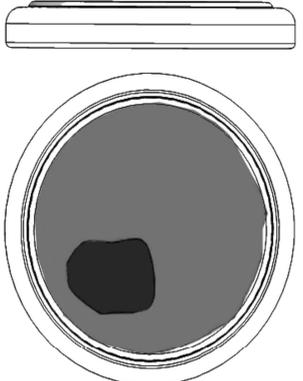
o 참고 사항

- a. 시험 결과 포장이 뜯어져 유관으로 내부 코인셀이 보이는 경우 부적합으로 한다.
- b. 시험 절차 중 중간에 부적합이 발생하면 적합하지 않은 것으로 판정하고 종료한다.
- c. 10회 시험 중 1회라도 부적합이 발생하면 부적합으로 한다.
- d. 시료의 형태로 인해 시험이 어려운 경우 “시험 불가능”으로 한다.

- 해설서 B. 내누액의 육안 평가 시 참고사항 -

누액의 육안 판정 시 아래 표1을 참고하며, 아래 예시의 경우 모두 누액이 있다고 판정된다.

표 B1. 누액(leakage)의 예시

내누액 현상	그림 예시	육안 판단
<p>염 관찰</p>	 <p style="text-align: right;">IEC</p>	<p>육안으로 개스킷 근처의 염분 흔적을 감지할 수 있음.</p>
<p>구름 관찰</p>	 <p style="text-align: right;">IEC</p>	<p>개스킷 양쪽에 구름모양으로 퍼져 있는 누출을 감지함..</p>
<p>누출</p>	 <p style="text-align: right;">IEC</p>	<p>전해질로부터 나와 쌓인 액체 결정이 음극 평접점의 전면을 덮음</p>