

## < 붙임 1 > 전동킥보드 품질 시험 · 평가 결과

### 1 시험대상 제품

#### □ 시험대상 브랜드 및 제품선정

○ 소비자 설문조사\* 및 온라인 시장조사를 통해 소비자 선호도가 높은 상위 6개 업체의 6개 제품 선정

\* 최근 3년 이내에 전동킥보드 구입 및 사용 경험이 있는 소비자 500명을 대상으로 설문조사 실시(한국소비자원, 2021.1)

- 가격대 30 ~ 60만원, 배터리 전류량 13 Ah 이하의 최신 제품

[ 시험대상 제품 ]

브랜드명	판매원	모델명	배터리 전압/전류량 (표시)	구입가격* [원]
나노휠	(주)나노휠	NQ-AIR 500	36V / 10.4Ah	436,000
롤리고고	다음네트웍스(주)	LGO-E350lite	36V / 10.0Ah	369,000
모토벨로	(주)모토벨로	M13	36V / 13.0Ah	368,000
세그웨이-나인봇	세그웨이서울(주)	E45K	36V / 10.2Ah	595,000
미니모터스	(주)미니모터스	스피드웨이 미니4 프로	48V / 13.0Ah	543,000
유로휠	(주)이홀딩스	EURO 8 TS600 ECO	52V / 10.4Ah	599,000

\* 온라인 구입 가격(2021년 2월~4월)으로 구입 시기, 장소에 따라 다를 수 있음.

[ 시험대상 제품 형태 ]

공통사항	접이식 형태로 이동과 보관이 용이
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 최고속도 25 km/h 이하로 제한</li> <li>▪ 최대 무게 30 kg 미만</li> <li>▪ 자전거도로 통행 가능</li> <li>▪ 손잡이 부분이 접히는 접이식 형태</li> <li>▪ 전륜 또는 후륜 구동</li> </ul>	

## 2

## 시험 · 평가 항목 및 방법

- 소비자 설문조사, 소비자상담 사례 분석 결과 및 관련 기준 등을 바탕으로 전문위원회 심의를 거쳐 시험·평가 항목 결정

[ 시험·평가 항목 및 방법 ]

시험 항목		시험 내용	시험 방법
품질 성능	주행거리 <sup>주1)</sup>	완충 상태에서의 연속주행거리 확인	주행 시험 결과를 통해 확인
	단위 전력량당 주행거리	$\left( \frac{\text{주행거리}}{\text{충전 필요 전력량}} \right)$ 를 0.1 kWh당 주행거리로 환산	
	충전시간	완충에 필요한 시간 및 전력량 측정(충전기 완충표시 기준)	
	주행성능 <sup>주1)</sup>	주행초반*의 최고속도가 주행종반**까지 일정하게 유지 되는 정도를 확인 * 연속주행 시작 후 1~2 km 주행 시점 ** 연속주행 종료 전 1~2 km 주행 시점	
	등판 성능	주행초반*의 등판거리와 주행종반**의 등판거리 확인 * 최초 경사로 등판 시점 ** 주행 종료 전 경사로 등판 시점	안전확인 안전기준 <sup>주2)</sup> (부속서 72, 전동보드)
	단계별 속도	속도설정 단계별 최고속도를 확인	
	내구성	방수: 물에 의한 방수성능 확인 하중: 핸들, 바퀴 등에 하중 시험 후 파손, 변형 등 확인 환경: 저온(-40℃), 고온(70℃), 상온다습(25℃, 93%RH) 환경에 노출 후 정상작동 여부 확인	
	안전성	겉모양구조: 날카로운 부위, 제동 장치, 내부배선 등 확인 주행안정성: 16 km/h에서 제동거리, 미끄러짐에 의한 전복 등 안정성 확인 배터리 안전성: 배터리 저전압, 진동 등에 의한 안전성(발화, 폭발) 확인	
경제성	에너지비용	'단위 전력량당 주행거리'를 활용하여 100 km를 주행 하는 조건에서 1 kWh=160원으로 환산	주행 시험 결과를 통해 확인
환경성	CO <sub>2</sub> 배출량	'단위 전력량당 주행거리'를 활용하여 100 km를 주행 하는 조건에서 1 Wh=0.425g으로 환산	
표시사항		의무 표시사항 확인	안전확인 안전기준 <sup>주2)</sup>
제품특성		보유기능 및 무게 등을 확인	-

주1) 주행거리, 주행성능 세부 시험조건

공통조건	• 배터리 완충(충전기 완충 표시 기준)	• 사용자 체중 약 75 kg	• 제품의 최고속도 단계로 설정
	• 모든 제품 동일 주행 장소에서 동시에 연속주행 (노면상태, 온도습도 및 풍속 조건 동일)		
주행조건	<주행거리, 속도유지 성능> 평지 연속주행(총 6회 실시)		<등판 성능> '경사로(약 10°) 등판 ↔ 평지(5 km)'를 반복 주행

주2) 국가기술표준원고시 제2019-0387호 (2019.11.15.)

## 3

## 종합 평가(요약)

**제품별로 주행거리, 등판 성능, 충전시간 등에서 차이 있어 사용자의 주행환경, 이동거리, 충전주기 등을 종합적으로 고려한 제품 선택 필요**

- **모토벨로(M13)** 제품의 주행거리는 38.6 km로 평균(33.0 km) 보다 길었고, 충전 시간은 7.2 시간으로 가장 오래 걸렸음. 속도유지 성능과 등판 성능은 모두 ‘양호’했으며, 가격(368,000원)은 가장 저렴했음.
- **세그웨이-나인봇(E45K)** 제품의 주행거리는 27.2 km로 평균 보다 짧았고, 충전 시간은 6.8 시간으로 두 번째로 오래 걸렸음. 속도유지 성능이 상대적으로 ‘우수’했고, 등판 성능은 ‘양호’했음. 유일하게 부가기능으로 스마트폰 애플리케이션과 연동이 가능했고, 가격(595,000원)은 두 번째로 비쌌음.
- **롤리고고(LGO-E350lite)** 제품의 주행거리는 28.0 km로 평균 보다 짧았고, 충전 시간은 5.6 시간으로 가장 빠르게 충전이 가능했음. 속도유지 성능과 등판 성능은 모두 ‘양호’했으나 브레이크 레버의 간격이 안전기준에 부적합\*했음. 무게는 14 kg으로 가장 가벼웠고, 가격(369,000원)은 두 번째로 저렴했음.  
\* 다음네트웍스(주)는 제품의 구조개선 및 무상수리 등의 조치 계획을 밝힘.
- **나노휠(NQ-AIR 500)** 제품의 주행거리는 21.1 km로 가장 짧았고, 충전시간은 6.7 시간으로 평균(6.5시간)보다 다소 오래 걸렸음. 속도유지 성능은 ‘양호’했고, 등판 성능은 ‘보통’이었음. 도난방지, USB 충전포트 등의 보유기능이 가장 많았고, 발판 폭은 19 cm로 가장 넓었으며, 가격(436,000원)은 평균(485,000원)보다 저렴했음.
- **미니모터스(스피드웨이 미니4 프로)** 제품의 주행거리는 40.4 km로 두 번째로 길었고, 충전시간은 6.4 시간으로 평균보다 다소 빠르게 충전이 가능했음. 속도유지 성능과 등판 성능이 모두 상대적으로 ‘우수’했고, 유일하게 부가기능으로 ABS(제동보조장치)가 있었고, 가격(543,000원)은 세 번째로 비쌌음.
- **유로휠(EURO 8 TS600 ECO)** 제품의 주행거리는 42.4 km로 가장 길었고, 충전 시간은 6.5 시간으로 평균 수준이었음. 속도유지 성능은 ‘양호’했고, 등판 성능은 상대적으로 ‘우수’했음. 도난방지, USB 충전포트 등의 보유기능이 가장 많았고, 가격(599,000원)은 가장 비쌌음.

## 4

## 주요 항목별 시험 · 평가 결과

## 가. 주행거리, 충전시간, 주행성능 비교시험 결과

## □ 주행거리, 충전에 필요한 전력량 및 시간에서 제품별로 차이 있어

- (주행거리 및 충전 전력량) 완충한 상태에서 최고속도 단계로 연속 주행하여 정지할 때까지 주행한 거리를 확인한 결과, 최소 21.1 km ~ 최대 42.4 km로 제품 간 약 2배 차이가 있었음.
- 충전에 필요한 전력량(Wh)은 제품별로 351 Wh ~ 616 Wh로 차이가 있었고, 전력량이 많은 유로휠(EURO 8 TS600 ECO), 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로), 모토벨로(M13) 등 3개 제품의 주행거리가 각각 42.4 km, 40.4 km, 38.6 km로 상대적으로 긴 것으로 확인됨.
- (충전시간) 방전\*된 배터리를 완전히 충전하기 위해 필요한 충전시간은 제품별로 5.6 시간 ~ 7.2 시간이었고, 충전 전력량과 충전시간이 반드시 비례하지는 않았음.

\* 방전 : 최고속도 단계로 주행 중 전동킥보드가 스스로 멈춘 시점의 배터리 상태임.

[ 주행거리 및 충전시간 평가결과 ]

배터리 전압	배터리 전압/전류량 (표시)	브랜드명	모델명	주행거리 <sup>주1)</sup>	배터리 충전 <sup>주2)</sup>	
					필요 전력량	충전시간
36 V 이하	36 V / 10.4 Ah	나노휠	NQ-AIR 500	21.1 km	387 Wh	6.7 시간
	36 V / 10.0 Ah	롤리고고	LGO-E350lite	28.0 km	394 Wh	5.6 시간
	36 V / 13.0 Ah	모토벨로	M13	38.6 km	505 Wh	7.2 시간
	36 V / 10.2 Ah	세그웨이-나인봇	E45K	27.2 km	351 Wh	6.8 시간
36 V 초과	48 V / 13.0 Ah	미니모터스	스피드웨이 미니4 프로	40.4 km	605 Wh	6.4 시간
	52 V / 10.4 Ah	유로휠	EURO 8 TS600 ECO	42.4 km	616 Wh	6.5 시간

주1) 1회 완충 후 최고속도 단계로 연속 주행하여 정지할 때까지 주행한 거리임. 주행거리는 사용자 체중, 온도, 바람, 도로상태, 주행속도 등에 따라 달라질 수 있음.

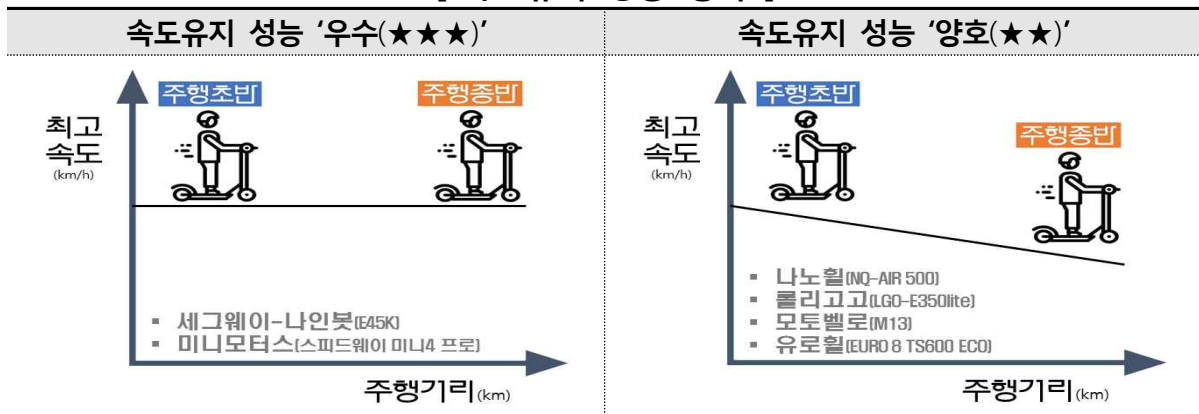
주2) 방전 상태(최고속도 단계로 주행 중 전동킥보드가 스스로 멈춘 시점의 배터리 상태)에서 제공된 충전기로 충전이 완료될 때까지 필요한 시간 및 전력량임.

## □ 속도유지 성능 및 등판 성능, 2개 제품이 상대적으로 우수해

○ (속도유지 성능) 주행초반의 최고속도가 주행종반까지 일정하게 유지되는 정도를 평가한 결과, 제품별로 차이가 있었음.

- 세그웨이-나인봇(E45K), 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로) 등 2개 제품은 주행초반의 최고속도를 주행종반에서도 100 % 수준으로 유지하여 속도유지 성능이 상대적으로 '우수(★★★)'했고, 나머지 4개 제품은 주행 종반에서 최고속도가 80 % 수준을 유지해 '양호(★★)'한 것으로 평가됨.

[ 속도유지 성능 평가 ]



○ (등판 성능) 경사로(등판각도 약10도) 등판과 평지(5 km)주행을 반복하면서 경사로 등판거리를 측정한 결과, 주행초반과 주행종반에서 제품별 등판거리의 차이가 있었음.

- 전압이 상대적으로 높은 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO) 등 2개 제품\*은 주행초반과 주행종반에서 모두 10도의 경사로를 20 m 이상 등판하여 등판 성능이 상대적으로 '우수(★★★)'했음.

\* 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)의 배터리 표시 전압은 각각 48 V, 52 V이며, 나머지 4개 제품은 36 V임.

[ 등판 성능 평가 ]



- **(단계별 속도)** 속도조절 단계별 주행속도를 측정한 결과, 최고속도\*는 20 km/h ~ 25 km/h 수준이었으며, 속도조절 단계는 2단계 ~ 3단계로 제품별로 차이가 있었음.

\* 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 따른 안전기준은 주행 최고속도를 25 km/h로 제한함.

[ 주행성능 평가결과 ]

배터리 전압	배터리 전압/전류량 (표시)	브랜드명	모델명	주행성능		단계별 속도 (1단/2단/3단) [km/h]
				속도유지 성능 <small>주1)</small>	등판 성능 <small>주2)</small>	
36V 이하	36V / 10.4Ah	나노휠	NQ-AIR 500	★★	★	8 / 10 / 20
	36V / 10.0Ah	롤리고고	LGO-E350lite	★★	★★	7 / 15 / 22
	36V / 13.0Ah	모토벨로	M13	★★	★★	14 / 20
	36V / 10.2Ah	세그웨이-나인봇	E45K	★★★★	★★	16 / 21 / 25
36V 초과	48V / 13.0Ah	미니모터스	스피드웨이 미니4 프로	★★★★	★★★★	12 / 24
	52V / 10.4Ah	유로휠	EURO 8 TS600 ECO	★★	★★★★	13 / 23

[기호의 표시] ★★★ : 상대적 우수, ★★ : 양호, ★ : 보통

주1) 주행초반의 최고속도가 주행종반까지 일정하게 유지되는 제품이 상대적으로 우수함.

주2) 주행 중 경사로(약 10°)에서의 등판거리(m)가 긴 제품이 상대적으로 우수함.

## 나. 내구성 및 안전성 확인 결과

### □ 방수, 하중, 환경 시험에 대한 내구성 확인 결과 모든 제품 이상 없어

- **(방수)** 비와 눈 또는 노면의 물기 등이 제품에 닿는 과정에서 오작동, 기능이상 등의 해로운 영향이 있는지 확인한 결과, 모든 제품이 방수 성능 기준에 적합했음.
- **(하중)** 전동킥보드의 핸들부위, 바퀴, 접는 장치 등이 하중에 견디는 시험을 실시한 결과 모든 제품이 변형, 이탈 및 사용상 이상이 없었음.
- **(환경)** 전동킥보드를 저온(-40℃, 7시간), 고온(70℃, 7시간) 및 상온·다습(25℃, 93% R.H, 48시간) 환경에 노출 후 정상작동 여부를 확인한 결과, 모든 제품이 정상적으로 작동했음.

□ **배터리 안전성과 주행 안전성은 모든 제품이 안전기준에 적합했으나, 구조 안전성에서 1개 제품이 안전기준에 부적합해**

- **(배터리 안전성)** 전동킥보드의 리튬이온 배터리는 발화, 폭발 시 대형화재 및 사용자의 안전사고를 유발할 수 있으므로 안전성이 중요함. 배터리의 저전압보호, 단락, 충돌, 충격 및 진동 등에 의한 발화, 폭발 등이 발생하는지 여부를 확인한 결과, 모든 제품이 이상 없었음.
- **(주행 안정성)** 16 km/h의 주행속도에서 브레이크를 동작하여 제동거리를 시험한 결과, 모든 제품이 안전기준(5m 이하)에 적합했고, 제동 시 미끄러짐 등에 의한 전복이 발생하지 않아 안정성에서도 모든 제품이 이상 없었음.
- **(겉모양구조)** 제품의 제동장치, 날카로운 부위, 내부배선 등 주요 장치들의 구조 및 작동상태 등을 확인한 결과, 롤리고고(LGO-E350lite) 제품의 브레이크 레버 간격이 안전기준(100 mm 이하)을 초과했음.

\* 해당 업체(다음네트웍스(주))는 재고 및 유통제품에 대한 구조개선을 실시하고, 소비자에게 판매된 제품에 대해서는 소비자 요청 시 무상수리 등의 조치를 실시할 계획임을 밝힘.

**[ 내구성 및 안전성 확인결과 ]**

브랜드명	모델명	내구성	안전성	
		방수 / 하중 / 환경 <sup>주1)</sup>	배터리 안전성 <sup>주2)</sup> / 주행안정성	겉모양·구조
나노휠	NQ-AIR 500	○	○	○
롤리고고	LGO-E350lite	○	○	X <sup>주3)</sup>
모토벨로	M13	○	○	○
세그웨이-나인봇	E45K	○	○	○
미니모터스	스피드웨이 미니4 프로	○	○	○
유로휠	EURO 8 TS600 ECO	○	○	○

[기호의 표시] ○ : 관련법 또는 안전기준 적합, X : 관련법 또는 안전기준 부적합

주1) 저온(-40℃, 7시간), 고온(70℃, 7시간), 상온·다습(25℃, 93% R.H, 48시간) 환경에 노출 후 정상작동 여부를 확인함.

주2) 배터리의 저전압 보호, 단락, 충돌, 충격, 진동 등의 안전성 시험에 대한 결과임.

주3) 브레이크 레버의 간격이 안전기준 부적합(기준 : 100 mm 이하)

## 다. 제품특성

### □ 무게, 보유기능 등은 제품별로 차이 있어

- **(무게)** 전동킥보드의 무게를 확인한 결과, 최소 14 kg ~ 최대 18 kg으로 제품별 차이가 있었음.
- **(보유기능)** 제품별 도난방지, 정속주행(크루즈), 서스펜션(충격완충장치), ABS (제동보조장치), 애플리케이션(App) 연동 등 주행 및 사용편의 관련 기능에서 차이가 있었음.
  - **<도난방지>** 나노휠(NQ-AIR 500) 등 5개 제품\*은 리모컨 또는 전용키를 이용하여 도난을 방지 할 수 있는 기능이 있었음.
    - \* 나노휠(NQ-AIR 500), 롤리고고(LGO-E350lite), 모토벨로(M13), 세그웨이-나인봇(E45K), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)
  - **<발판 측면 LED 조명>** 롤리고고(LGO-E350lite) 등 5개 제품\*은 발판 측면에 LED 조명이 장착되어 야간 주행 시 보행자나 차량 운전자에 의한 식별성이 우수했음.
    - \* 나노휠(NQ-AIR 500), 롤리고고(LGO-E350lite), 모토벨로(M13), 세그웨이-나인봇(E45K), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)
  - **<핸들 높이 조절>** 모토벨로(M13) 등 5개 제품\*은 사용자의 신장에 맞게 핸들 높이를 조절할 수 있었음.
    - \* 나노휠(NQ-AIR 500), 롤리고고(LGO-E350lite), 모토벨로(M13), 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)
  - **<USB 충전포트>** 유로휠(EURO 8 TS600 ECO) 등 4개 제품\*은 휴대폰 충전이 가능한 USB 충전포트가 있었음.
    - \* 나노휠(NQ-AIR 500), 롤리고고(LGO-E350lite), 모토벨로(M13), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)
  - **<정속주행(크루즈) 모드>** 세그웨이-나인봇(E45K) 등 4개 제품\*은 속도조절 레버를 조절하지 않아도 정속주행이 가능한 크루즈 모드 기능을 선택할 수 있었음.
    - \* 나노휠(NQ-AIR 500), 세그웨이-나인봇(E45K), 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)
  - **<서스펜션(앞, 뒤)>** 나노휠(NQ-AIR 500) 등 3개 제품\*은 서스펜션(충격완충장치)를 앞, 뒤 바퀴에 모두 보유하고 있었음.
    - \* 나노휠(NQ-AIR 500), 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로), 유로휠(EURO 8 TS600 ECO)
  - **<ABS(제동보조장치)>** 미니모터스(스피드웨이 미니4 프로) 제품은 급제동 시 바퀴가 잠기는 것을 조절해 미끄러짐을 방지하는 ABS 기능을 탑재하고 있었음.
    - ※ 바퀴가 잠기는 경우 급제동 시 사용자가 방향을 제어하기 어려움.

- <애플리케이션 연동> 세그웨이-나인봇(E45K) 제품은 휴대폰 등으로 배터리 상태 확인 및 주행 관련 기능을 설정할 수 있는 애플리케이션(App) 연동 기능이 있었음.
- (타이어 직경/발판 폭) 타이어 직경은 세그웨이-나인봇(E45K) 제품이 9인치, 나머지 5개 제품은 8인치였으며, 발판의 폭은 제품별로 14 cm ~ 19 cm 수준이었음.

## 라. 안전사고 예방

### □ 새로운 교통수단으로 정착을 위해서는 안전사고 예방 노력이 필요해

- 경제성·환경성\*을 갖춘 전동킥보드 등 개인형 이동수단을 근거리 교통수단으로 정착시키기 위한 정부와 지자체의 지원 정책이 확대됨에 따라 관련 제품의 사용도 증가하고 있음. 안전사고 예방을 위해서는 이를 이용하는 소비자도 안전한 운전습관을 갖는 노력이 필요함.

\* 에너지소비효율(연비)을 이용해 에너지비용과 CO<sub>2</sub> 배출량을 환산하는 경우(100 km 주행기준), 시험대상 6개 제품의 평균 에너지비용은 약 232원, CO<sub>2</sub> 배출량은 약 0.616 kg으로 내연기관 이륜차(6,661원, 9.60 kg) 보다 경제적이고 CO<sub>2</sub> 배출량도 적었음.

<이동수단별 에너지비용 및 CO<sub>2</sub> 배출량>

운행거리	이동수단	에너지비용	CO <sub>2</sub> 배출량
총 주행거리 100 km 기준	전동킥보드	232 원	0.616 kg
	이륜차	6,661 원	9.60 kg

※ 생산 폐기 등의 과정에서 발생하는 CO<sub>2</sub> 배출량의 자료가 없어 운행 중 발생하는 CO<sub>2</sub> 배출량을 기준으로 비교함.

※ 전동킥보드의 경제성·환경성 수준을 파악하기 위한 자료로 사용조건 및 제품종류에 따라 달라질 수 있음.

#### <에너지비용 및 CO<sub>2</sub> 배출량 환산방법>

##### 1) 전동킥보드 : 연비 6.9 [km/0.1kWh]

- 시험대상 6개 제품의 평균 주행거리(32.95 km)와 충전 필요전력량(476.3 Wh)을 기준으로 「에너지이용합리화법」의 효율관리기자재 환산식(1 kWh=160원, 1 Wh=0.425 g)을 적용한 계산 값임.

##### 2) 이륜차 : 연비 22.7 [km/L]

에너지비용 (휘발유)	대당 연비 연료 비용	22.7 km/L 1,512 원/L	•2017년도 에너지총조사보고서(산업통상자원부) •2021년도 상반기 휘발유 평균가격(한국석유공사 오피넷)
CO <sub>2</sub> 배출량	탄소배출계수	19,548 kgC/TJ (휘발유)	•온실가스 배출량 등의 산정방법 (「공공부문 온실가스-에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」)

- 전동킥보드는 구조적으로 바퀴가 작고 무게중심이 높아 주행 중 안전사고가 발생할 우려\*가 크므로 보호 장구 착용, 노면 장애물 확인, 저속운전 등을 통해 안전사고를 예방할 필요가 있음.

\* 최근 3년간('18~'20) 소비자위해감시시스템(CISS)에 접수된 전동킥보드 관련 안전사고 총 1,289건 중 '운행 사고'가 942건(73%)으로 가장 많았음.

## [ 장애물 안정성 확인(예시 1) ]

### 장애물 통과 비교



<전동킥보드>



<자전거>

- ▶ 전동킥보드는 자전거에 비해 바퀴가 상대적으로 작아 노면의 배수로 틈새 등의 장애물에 바퀴가 걸려 전도될 가능성이 높음.

## [ 장애물 안정성 확인(예시 2) ]

### 전복 특성 관찰



- ▶ 고속 주행 중 노면의 낮은 턱 등의 장애물에 걸리게 되면 몸의 중심이 앞으로 쏠리면서 추락, 충돌 등의 안전사고가 발생할 위험이 있음.