

CU19-01375

시험분석평가서

과제명 : 인조잔디 시스템의 Lisport XL 평가



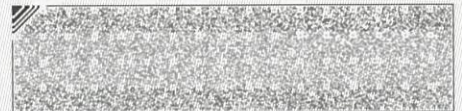
2020. 03. 17.

한국건설생활환경시험연구원

대전광역시 유성구 테크노2로 252-7
TEL : 042)723-3079 FAX : 042)723-3088
[Http://www.kcl.re.kr](http://www.kcl.re.kr)



CU19-01375				
신	업 체 명	주식회사 디와이에코		
	주 소	경상북도 성주군 선남면 선노로 79-36 (도성리)		
청	의 퇴 인	권금순		
인	전화번호	010-8278-6884	FAX	-
과 제 명				
인조잔디 시스템의 Lisport XL 평가				
<p>본 시험분석 평가서는 귀하께서 2019년 08월 20일 우리 시험연구원에 의뢰하신 상기 과제에 대한 시험 결과서입니다.</p> <p style="text-align: center;">2020년 03월 17일</p> <p style="text-align: center;">한국건설생활환경시험연구원장</p>				



1. 시험 대상 제품

- 인조잔디 매트 2종
- 규사 1종
- 충전재 4종

2. 시험기간

2019. 08. 20 ~ 2020. 03. 17

3. 시험부서 및 담당자

- 소 속 : 충청본부 스포츠환경센터
- 총괄 책임자 : 신 동 기
- 실무 책임자 : 임 형 섭
- 실무 담당자 : 임 형 섭, 이재홍, 홍석민

4. 시험항목

- 인조잔디 시스템의 XL Lisport 마모시험

5. 시험목적

- “주식회사 디와이에코”에서 의뢰한 인조잔디 시스템을 FIFA Quality Concept for Football Turf Handbook of Test Methods October 2015 Edition에 따라 Lisport XL 마모시험을 실시하여 그 결과를 평가 하는데 목적이 있다.




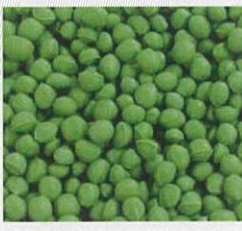
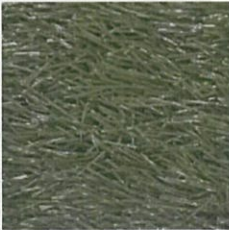






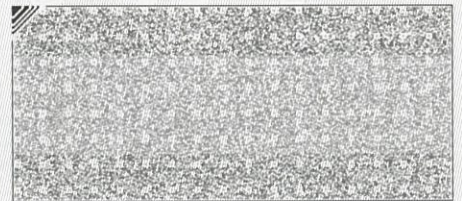
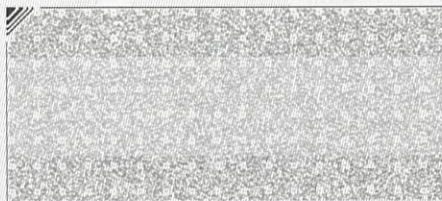
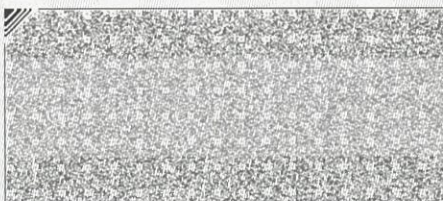
6. 시험 절차

6.1 시료 및 시편 채취

본 시험평가에는 “주식회사 디와이에코”에서 제시한 인조잔디 매트 2종, 인조잔디 충전재 4종, 규사 1종을 사용하여 시스템 제작 후 시험을 진행하였다.

[표 1] 제시된 시료

구 분	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	자사제품	타사제품 D	타사제품 E
충전재				
인조잔디 매트				
				
공통 시료				



6.2 인조잔디 시스템 Lisport XL 마모시험

- (1) 시험기기 : 인조잔디시스템 마모시험기(SPORTS LABS)
 인조잔디 회복력 및 충격흡수율시험기(Deltec)
 인조잔디용회전저항시험기(제일정밀산업기기)
 수직 공반발 시험기(SPORTS LABS)
 공구름용 타이밍게이트(SPORTS LABS)

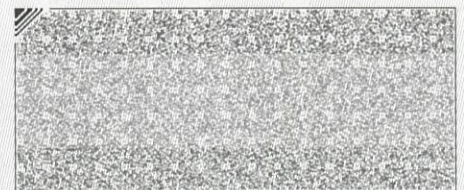
- (2) 시험방법 : 시험은 FIFA test method 15 : 2015 인조잔디 마모시험 방법에 따라 다음과 같이 실시하였다.

Lisport XL 마모 시험은 스테드 롤러와 회전하는 고무판을 인조잔디 시스템 시료 위에서 반복적으로 왕복하여 플레이어의 사용을 모사한 것으로 FIFA Quality Concept for Football Turf Handbook of Test Methods October 2015 Edition(FIFA test method 15) 시험방법에 따라 실시하였다. 스테드 롤러는 길이 (955 ± 10) mm, 직경 (120 ± 1) mm의 금속 실린더를 포함하는 폴리아미드 (PA 12) 재질의 스테드/블레이드로 제작되었으며, 각 롤러의 총 무게는 (95 ± 5) kg 이다. 고무판은 Shore 경도 93 ± 2의 고무로 제작된 것을 사용하였다. XL머신 시험기는 영국 Sports Labs사의 장비를 사용하였으며 스테드 롤러의 전후 방향 이동 선 속도는 (0.15 ± 0.01) m/s 이며, 고무판의 회전 속도는 (540 ± 10) r/min으로 설정하였다.

시험 표준(FIFA test method 15)에 따라 500 cycle 마다 트레이에서 떨어진 충전재를 재충전 하였으며, 초기 상태와 6 000 cycle 마모 후 물성 시험을 수행하였다. 이 때, 충전재의 균일화를 위해 시험 전마다 마모 5 cycle을 수행하였다.



그림 1. XL 마모 시험기



(2) 충격 흡수성

충격 흡수성 시험은 일정하중의 무게추를 (55.00±0.25) mm에서 떨어뜨려 인조잔디 시스템에 가해지는 충격에 대한 흡수율을 평가하는 것으로 KS F 3888-1:2018 6.1.1 충격 흡수성에 따라 시험하였다. 본 평가에서는 네덜란드 Deltec사의 Advanced Artificial Athlete(Triple-A) Tester를 사용하였다.

(3) 수직 방향 변형

수직 방향 변형 시험은 일정하중의 무게 추를 (55.00±0.25) mm에서 떨어뜨려 인조잔디 시스템에 가해지는 충격에 대한 표면의 처짐을 평가하는 것으로 KS F 3888-1:2018 6.1.2 수직 방향 변형에 따라 시험하였다. 시험장비는 충격 흡수성 시험기와 동일하게 구성되어 있으며, 충격흡수성과 동일한 네덜란드 Deltec사의 Triple-A Tester를 사용하였다.

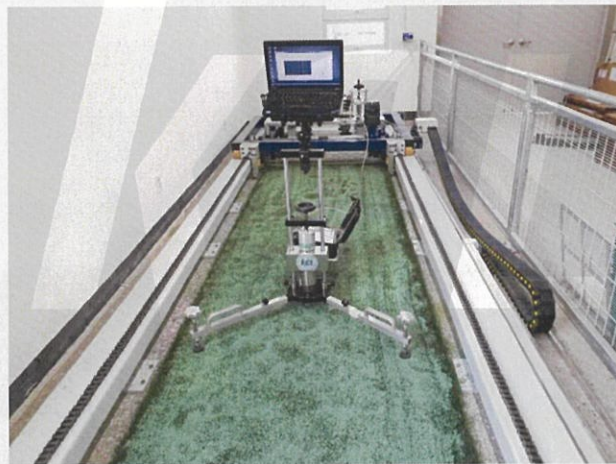


그림 2. Triple-A Tester

(4) 회전 저항

회전 저항 시험은 충격을 위한 부속의 무게가 (46±2) kg인 장비를 (60±5) mm의 높이에서 떨어뜨려 무게 추에 달린 스테드를 인조잔디 시스템에 압입시킨 후 회전 토크계를 이용하여 회전 저항값을 측정하는 것으로 KS F 3888-1:2018 6.1.4 회전 저항에 따라 시험하였다. 시험장비는 제일정밀산업기기사의 회전 저항 시험기를 사용하였다.

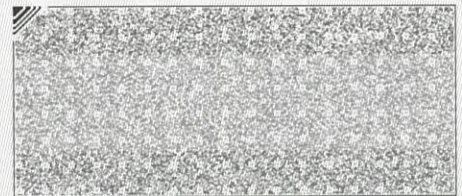




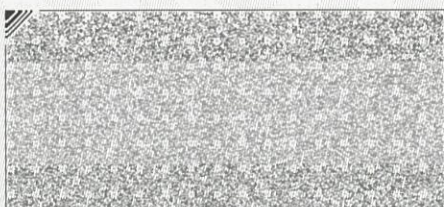
그림 3. 회전 저항 시험기

(5) 공 반발력

공의 반발력 시험은 2 m 높이에서 자유낙하한 일정압력의 공이 인조잔디시스템 표
면과 충돌한 후 튀어 오르는 높이를 계산하는 것으로 KS F 3888-1:2018 6.1.6 공의
반발력에 따라 실시하였다. 시험장비는 영국 Sports Labs사의 수직 공반발 시험기를
사용하였다.



그림 4. 수직 공반발 시험기



(6) 공 구름(Reduced ball roll)

공 구름은 공 구름 거치대의 여러 높이로부터 구른 공이 일정한 거리의 센서(Timing gates) 두 세트를 지나면서 측정된 속도를 이용하여 공이 구른 거리를 산출하는 것으로 FIFA Quality Concept for Football Turf Handbook of Test Methods October 2015 Edition(FIFA test method 17) 시험방법에 준하여 실시하였다. 공 구름 거치대는 네덜란드 Deltec사의 Ball roll ramp를 이용하였으며, timing gates는 영국 Sports Labs사의 Reduced ball roll timing gates를 사용하였다.

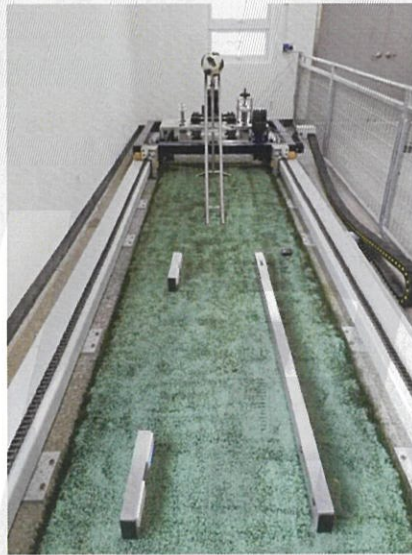
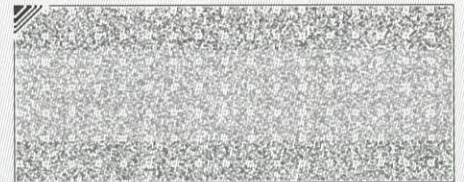


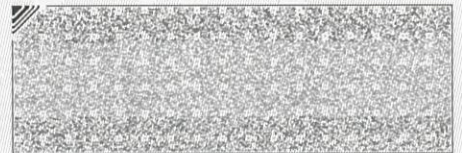
그림 5. 공 구름 시험장비



(3) 시험결과 : 인조잔디 시스템의 Lisport XL 전후 시험 결과는 표 2와 같다.

[표 2] Lisport XL 전후 인조잔디 시스템 시험 결과

구 분		단 위	시험결과	
인조잔디 충전재 (DYP-2020)	Lisport XL 마모시험 전	충격흡수성	%	55
		수직방향변형	mm	7
		회전저항	N m	34
		공구름	m	6
		수직공반발	m	0.83
	Lisport XL 마모시험 후	충격흡수성	%	48
		수직방향변형	mm	6
		회전저항	N m	30
		공구름	m	11
		수직공반발	m	1.04
자사제품	Lisport XL 마모시험 전	충격흡수성	%	51
		수직방향변형	mm	6
		회전저항	N m	32
		공구름	m	7
		수직공반발	m	0.67
	Lisport XL 마모시험 후	충격흡수성	%	44
		수직방향변형	mm	5
		회전저항	N m	36
		공구름	m	11
		수직공반발	m	0.82



[표 2] Lisport XL 전후 인조잔디 시스템 시험 결과

구 분		단 위	시험결과	
타사제품 D	Lisport XL 마모시험 전	충격흡수성	%	40
		수직방향변형	mm	4
		회전저항	N m	30
		공구름	m	6
		수직공반발	m	0.68
	Lisport XL 마모시험 후	충격흡수성	%	37
		수직방향변형	mm	4
		회전저항	N m	34
		공구름	m	11
		수직공반발	m	0.74
타사제품 E	Lisport XL 마모시험 전	충격흡수성	%	48
		수직방향변형	mm	6
		회전저항	N m	31
		공구름	m	5
		수직공반발	m	0.72
	Lisport XL 마모시험 후	충격흡수성	%	42
		수직방향변형	mm	5
		회전저항	N m	33
		공구름	m	8
		수직공반발	m	0.91

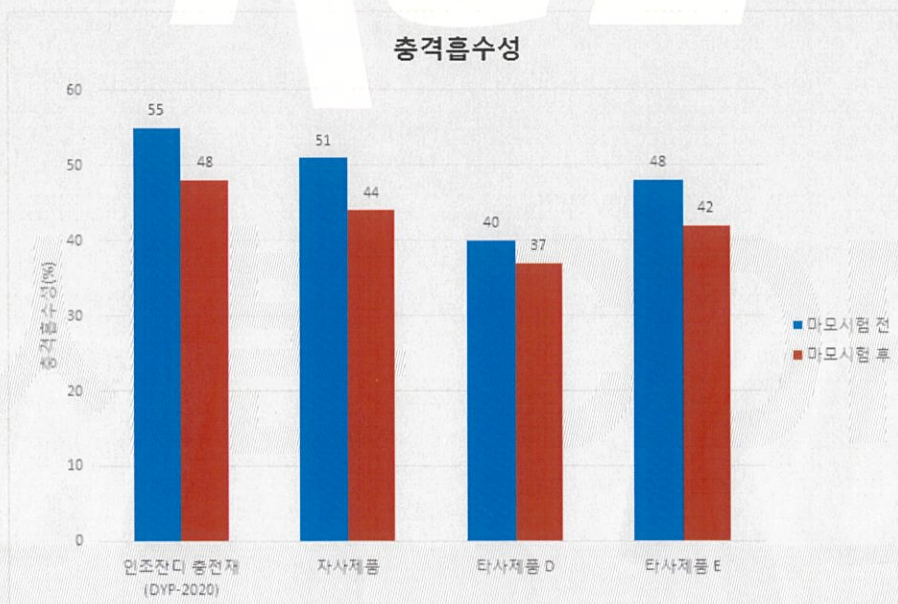


7. 시험 결과 및 고찰

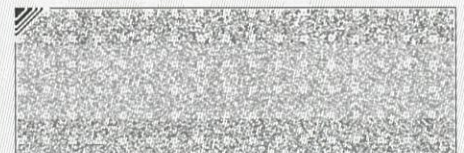
제시된 인조잔디 시스템의 Lisport XL 마모시험 전후 각 항목별 시험분석 결과는 다음과 같다.

(1) 충격흡수성

구 분		단 위	시험결과
Lisport XL 마모시험 전	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	%	55
	자사제품		51
	타사제품 D		40
	타사제품 E		48
Lisport XL 마모시험 후	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	%	48
	자사제품		44
	타사제품 D		37
	타사제품 E		42

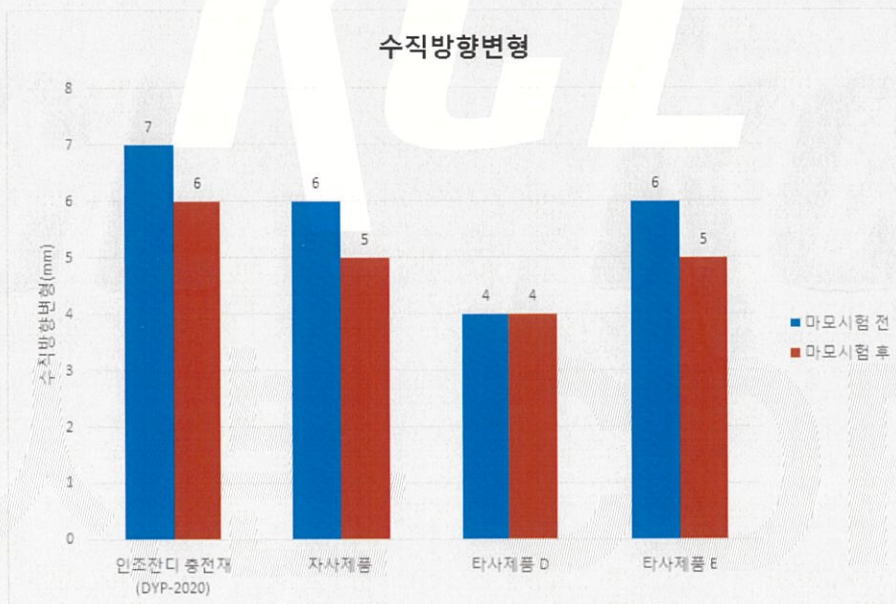


- 충격흡수성 시험결과 Lisport XL 마모시험 전 충격흡수성은 인조잔디 충전재(DYP-2020), 자사제품, 타사제품 E, 타사제품 D 순으로 충격흡수성이 높은 것으로 나타났다. Lisport XL 마모시험 후 충격흡수성 또한, 인조잔디 충전재(DYP-2020), 자사제품, 타사제품 E, 타사제품 D 순으로 나타났다.



(2) 수직 방향 변형

구 분		단 위	시험결과
Lisport XL 마모시험 전	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	mm	7
	자사제품		6
	타사제품 D		4
	타사제품 E		6
Lisport XL 마모시험 후	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	mm	6
	자사제품		5
	타사제품 D		4
	타사제품 E		5

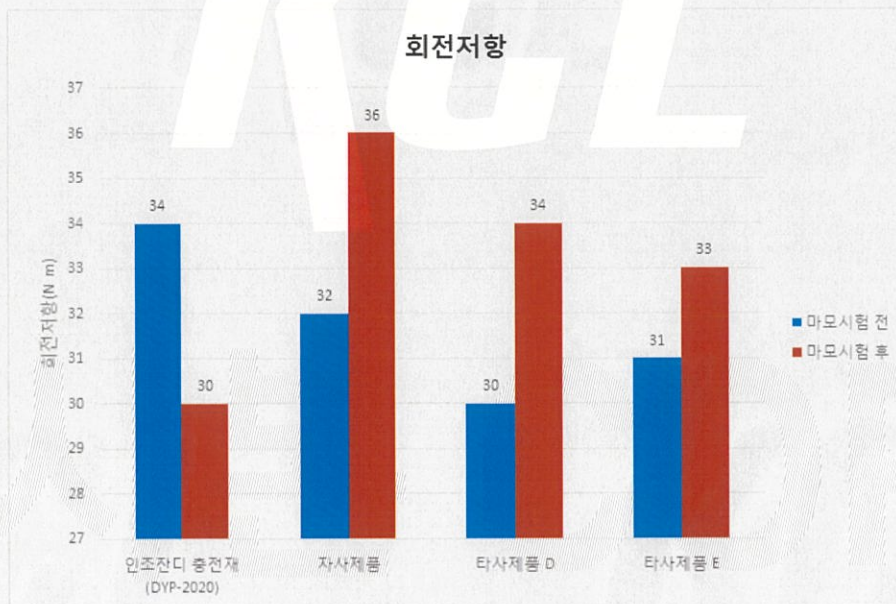


- 수직방향변형 시험결과 Lisport XL 마모시험 전 수직방향변형은 인조잔디 충전재(DYP-2020), 자사제품, 타사제품 E, 타사제품 D 순으로 충격흡수성이 높은 것으로 나타났다. Lisport XL 마모시험 후 수직방향변형 또한, 인조잔디 충전재(DYP-2020), 자사제품, 타사제품 E, 타사제품 D 순으로 나타났다.



(3) 회전저항

구 분		단 위	시험결과
Lisport XL 마모시험 전	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	N m	34
	자사제품		32
	타사제품 D		30
	타사제품 E		31
Lisport XL 마모시험 후	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	N m	30
	자사제품		36
	타사제품 D		34
	타사제품 E		33

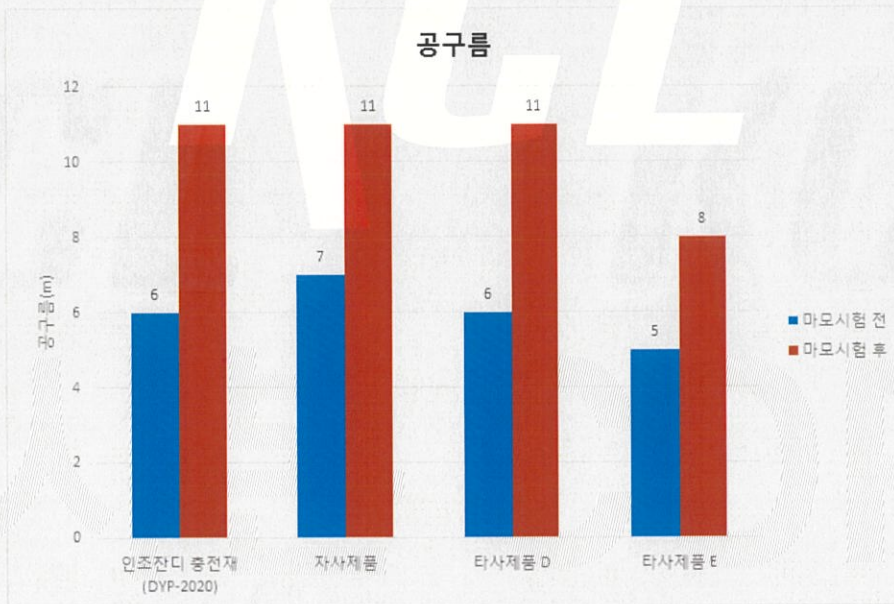


- 회전저항 시험결과 Lisport XL 마모시험 전 회전저항은 인조잔디 충전재(DYP-2020), 자사제품, 타사제품 E, 타사제품 D 순으로 회전저항이 높은 것으로 나타났다. Lisport XL 마모시험 후 회전저항은 자사제품, 타사제품 D, 타사제품 E, 인조잔디 충전재(DYP-2020) 순으로 나타났다.

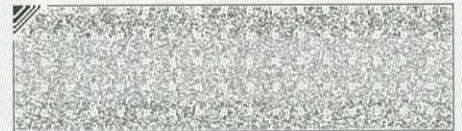


(4) 공구름

구 분		단 위	시험결과
Lisport XL 마모시험 전	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	m	6
	자사제품		7
	타사제품 D		6
	타사제품 E		5
Lisport XL 마모시험 후	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	m	11
	자사제품		11
	타사제품 D		11
	타사제품 E		8

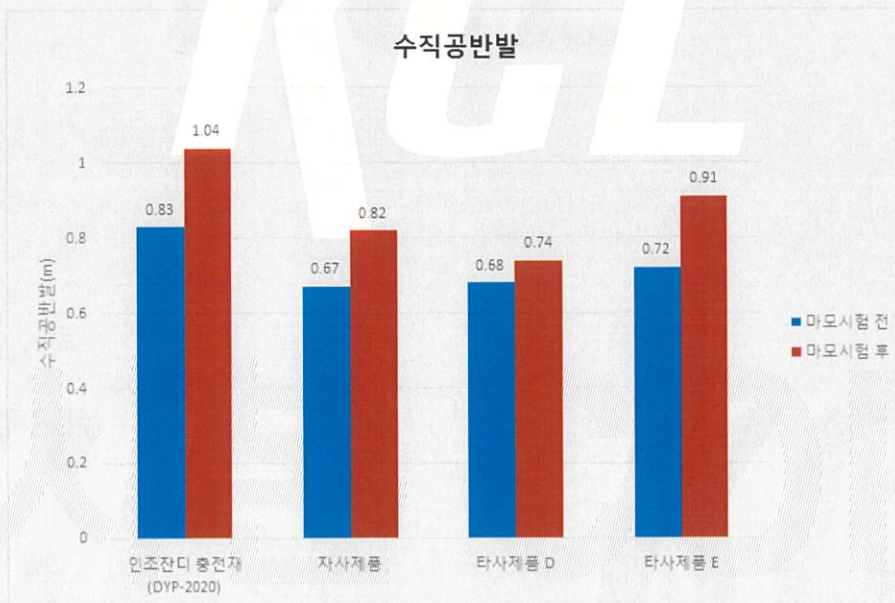


- 공구름 시험결과 Lisport XL 마모시험 전 공구름은 자사제품, 인조잔디 충전재(DYP-2020), 타사제품 D, 타사제품 E 순으로 회전저항이 높은 것으로 나타났다. Lisport XL 마모시험 후 공구름은 인조잔디 충전재(DYP-2020), 자사제품, 타사제품 D는 11 m로 동일하고, 타사제품 E가 8 m로 나타났다.



(5) 수직 공반발

구 분		단 위	시험결과
Lisport XL 마모시험 전	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	m	0.83
	자사제품		0.67
	타사제품 D		0.68
	타사제품 E		0.72
Lisport XL 마모시험 후	인조잔디 충전재 (DYP-2020)	m	1.04
	자사제품		0.82
	타사제품 D		0.74
	타사제품 E		0.91



- 수직공반발 시험결과 Lisport XL 마모시험 전 수직공반발은 인조잔디 충전재(DYP-2020), 타사제품 E, 타사제품 D, 자사제품 순으로 수직공반발이 높은 것으로 나타났다. Lisport XL 마모시험 후 수직공반발은 인조잔디 충전재(DYP-2020), 타사제품 E, 자사제품, 타사제품 D 순으로 나타났다.

