

시험성적서(일반)

Korea Testing
Certification Center주소 : 서울특별시 금천구 가산디지털2로 70, 409호
Tel : 02-864-2258

성적서번호 : KTCC-R-2024-0030

페이지 (1) / (총 14)

1. 의뢰자

- 기 관 명 : 세이프웨어 주식회사
- 주 소 : 경기도 성남시 수정구 창업로 43(시흥동 340) B동 501호

2. 시험성적서의 용도 : 성능평가용

3. 시험대상품목/물질/시료명 : 경량화 낙상 에어백(두부 에어백)

4. 시험기간 : 2024.08.19. ~ 2024.08.28

5. 시험방법 : 의뢰자 제시 규격

6. 시험주소 : 경기도 성남시 수정구 창업로 43(시흥동 340) B동 501호

7. 시험결과 : 시험결과 참조

※ 표시된 시험의 결과는 당 공인기관의 인정범위 밖의 것임을 밝힙니다.

비고.

1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며 성적서의 진위 확인은 기업지원플러스 G4B(www.g4b.go.kr)의 성적서 진위확인 메뉴를 통해 G4B조회코드를 입력하여 확인할 수 있습니다.
2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	시험자 : 김지원 (서명)	기술책임자 : 이흥규 (서명)
-----	----------------	------------------

이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용이며 KOLAS 인정과 관련이 없는 일반 의뢰자 제시 시험 성적서입니다.

2024. 08. 28

주식회사 케이티씨씨 (인)

1. 시험개요

1.1 시험개요

- 가) 시험기준 : 의뢰자 제시 규격
- 제출일 : 2024.08.16
 - 제출문서명 : KTCC-R-2024-규격서_세이프웨어 주식회사
- 나) 시험방법 : 의뢰자가 의뢰한 에 대하여 의뢰자가 제공하는 'KTCC-R-2024-규격서'에 따라 주식회사 케이티씨씨가 수행하고 결과를 확인한다.
- 다) 현장시험일자 : 2024.08.20

1.2 시험대상 제품

제품명	모델명	제조사	용도
경량화 낙상 에어백(두부 에어백)	-	세이프웨어 주식회사	두부의 부상을 막기 위한 웨어러블 에어백

1.3 의뢰자 제시 기준

시험항목	개발목표	단위	비고
에어백 전개시간	150 미만	ms	-
낙상 검출 정확도	95 이상	%	-
긴급 구조 정확도	99 이상	%	-
충격 감쇄율	50 이상	%	-
무게	1 이하	kg	-

2. 시험결과

시험항목	시험결과	단위	비고
에어백 전개시간	평균 129	ms	-
낙상 검출 정확도	97.53	%	
긴급 구조 정확도	100	%	
충격 감쇄율		%	
무게	0.95	kg	

3. 시험환경

3.1 시험제품



3.2 시험대상 정보

구 분	구 성 정 보
구성품	에어백
	외피
	센서
	인플레이터

3.3 시험 도구

No.	도구명	모델명	용도
1	초고속카메라	Chronos 2.1 High-Speed Camera	에어백 전개 활용용 카메라(1000 FPS 로 고속촬영이 가능함)
2	광원	LX-2000	에어백 전개시간 측정시 사용하는 LED 광원
3	노트북	-	OS : Windows 11 Pro CPU : AMD Ryzen 5 5600H with Radeon Graphics 3.30 GHz RAM : 16 GB
4	저울	CUT2349	무게 측정
5	스마트폰	MQ183KH/A	OS : 17.5.1
6	충격 보호 성능 평가 시스템	DS-IPPES-ECO-01	충격 감쇄율 측정
7	인체모형 마네킹	-	시험제품을 착용하기 위한 인체모형 마네킹

3.4 의뢰자가 제시한 데이터

No.	이름	Type	size	용도
1	입회평가 데이터셋_kdfull	csv	-	의뢰자가 제시한 고령자 공용 데이터셋(일상동작 21종, 낙상동작 15종)

4. 에어백 전개시간

4.1 시험개요

- 4.1.1 시험목적 : 시험제품의 에어백 전개에 따른 소요시간을 측정하고자 함
- 4.1.2 개발목표 : 150 ms
- 4.1.3 시험도구 : 시험도구 참고

4.2 시험절차

- 4.2.1 시험제품을 인체모형 마네킹에 입힌다
- 4.2.2 고속카메라 레코딩 PC의 "Chronos 2.1"을 실행하고, 초고속 카메라와 연동을 확인한다.
- 4.2.3 인체모형 마네킹을 초고속 카메라의 촬영 영역에 배치한다.
- * LED가 보이도록 배치(인플레이팅 시작점 확인)
- 4.2.4 초고속 카메라의 녹화를 "Chronos 2.1"를 통해 시작한다.
- 4.2.5 시험대상을 수동으로 격발한다. (낙상 상황 데이터 전송)
- * 팽창 시작 시점 : LED ON이 되는 시점(낙상 상황 데이터 수신)
- * 팽창 완료 시점 : 에어백 팽창이 더 이상 이루어지지 않는 시점

에어백 전개시간(ms) = (팽창 완료 시점 Frame - 팽창 시작 시점 Frame) x 1ms/frame
※ 팽창시간은 초고속 카메라의 Frame수로 계산하여 환산한다.

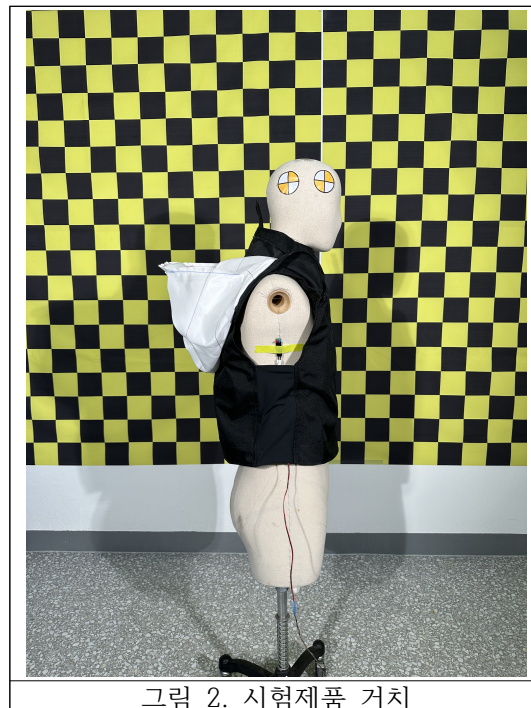


그림 2. 시험제품 거치

4.3 시험결과

시험항목	단위	시험결과		
		1회	2회	3회
에어백 전개시간	ms	130	144	113

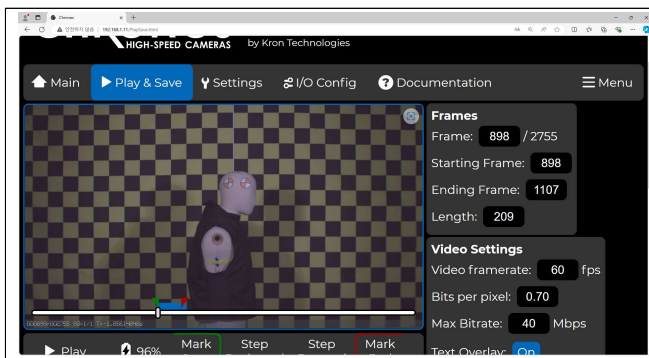


그림 3. 전개시작 - 1회

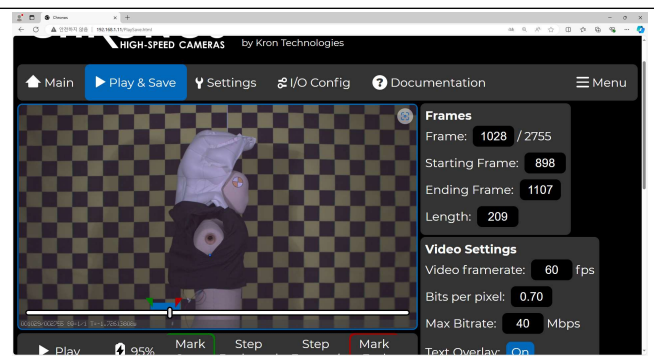


그림 4. 전개완료 - 1회

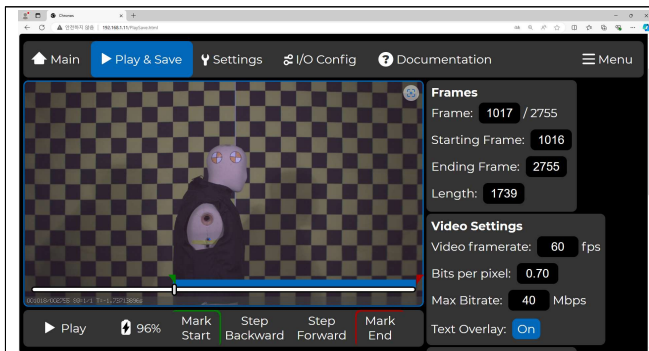


그림 4. 전개시작 - 2회

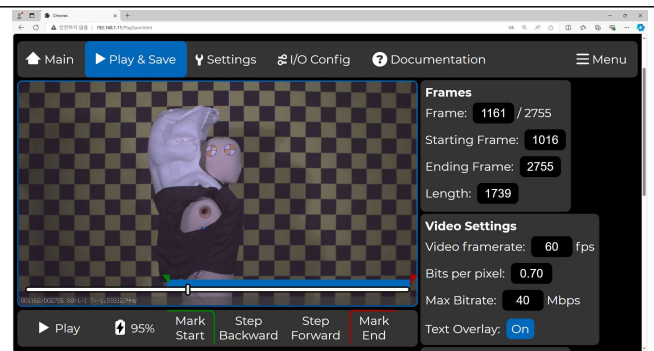


그림 5. 전개완료 - 2회

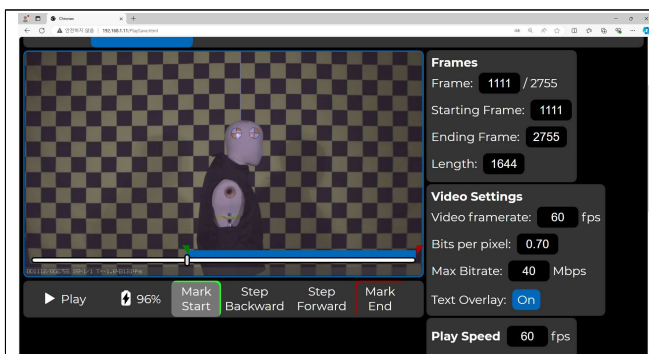


그림 5. 전개시작 - 3회

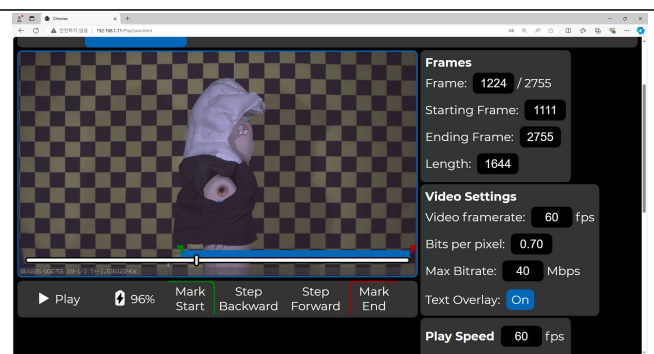


그림 6. 전개완료 - 3회

5. 낙상 검출 정확도

5.1 시험개요

5.1.1 시험목적 : 낙상 검출 알고리즘의 추락감지 성능을 확인하기 위하여, 의뢰자가 제시한 고령자 공용 데이터셋(일상동작 21종, 낙상동작 15종)에 대한 감지 정확도를 확인하고자 함

5.1.2 개발목표 : 95 %

5.1.3 시험도구 : 시험도구 참고

5.2 시험절차

5.2.1 시험용 PC에서 추락감지 프로그램(Fall_Test.exe)을 실행한다.

5.2.2 실행 후 `딤러닝 모델 선택` 버튼을 눌러 평가할 모델을 선택한다.

5.2.3 `데이터 디렉토리 선택` 버튼을 눌러 검증에 사용할 데이터 디렉토리를 선택한다.

5.2.4 `특성벡터 연산` 버튼을 눌러 `특성벡터 연산 완료` 메시지가 나오면, `낙상 검출` 버튼을 눌러 입력된 데이터들에 대하여 입력된 모델로 낙상 검출을 시도한다.

5.2.5 `낙상 검출 완료` 메시지가 나오면, `성능평가 결과 출력` 버튼을 눌러서 결과를 확인한다.

5.2.6 일상동작의 경우, Missed ADLs에 파일명이 출력되지 않으면 결과를 **성공**으로 판단하고, 낙상동작의 경우, Missed Falls에 파일명이 출력되지 않고, lead time이 100ms 이상일 경우, 결과를 **성공**으로 판단한다.

$$\text{낙상 검출 정확도(\%)} = (\text{낙상·비낙상 데이터가 정확히 판정된 개수}) / (\text{낙상 데이터} + \text{비낙상 데이터}) \times 100$$

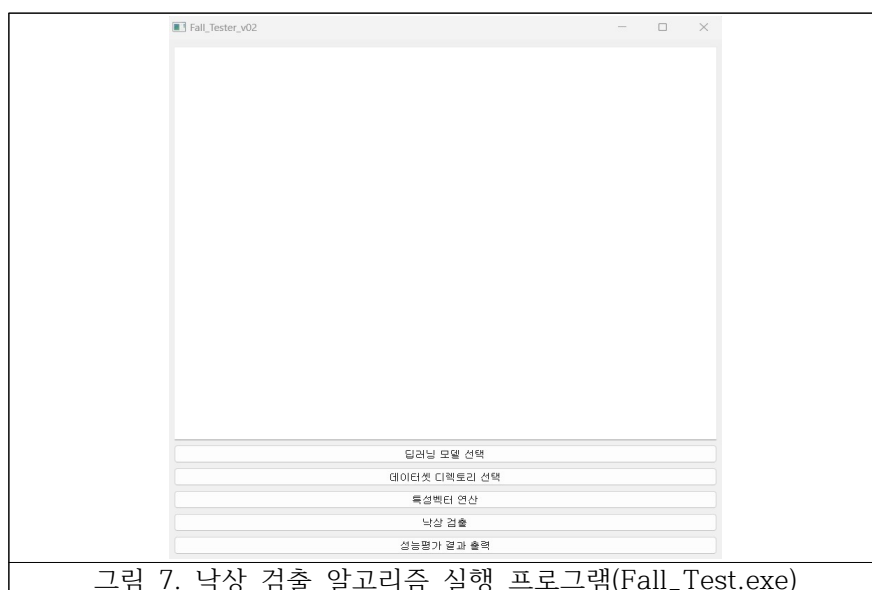


그림 7. 낙상 검출 알고리즘 실행 프로그램(Fall_Test.exe)

5.3 시험결과

시험항목	단위	시험결과
낙상 검출 정확도	%	97.53

백업 시작 > Fall_Test_sf > 입회평가데이터셋_kdfull > 입회평가데이터셋_kdfull 검색 이름 수정된 날짜 유형 크기 DSV 2024-08-20 오후 2:58 파일 폴더 S13D01R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 181KB S13D01R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 161KB S13D01R03_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 164KB S13D02R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 74KB S13D02R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 71KB S13D02R03_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 74KB S13D03R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 72KB S13D03R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 63KB S13D03R03_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 66KB S13D04R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 70KB S13D04R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 66KB S13D04R03_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 67KB S13D05R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 154KB S13D05R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 148KB S13D05R03_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 150KB S13D06R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 71KB S13D06R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 81KB S13D06R03_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 63KB S13D07R01_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 105KB S13D07R02_SW_v2.csv 2024-06-28 오후 2:04 Microsoft Excel 열... 110KB

Fall_Tester_v02 Motion F14 - Accuracy: 100.00 (18/18)% Motion F15 - Accuracy: 100.00 (18/18)% Motion F16 - Accuracy: 100.00 (18/18)% Missed Falls: 0 [] Missed ADLs: 5 S18D06R02, S14D07R01, S16D14R01, S14D20R02, S15D21R02	Fall_Tester_v02 S13F13R03(280.0 ms), S14F13R01(300.0 ms), S14F13R02(320.0 ms), S14F13R03(340.0 ms), S15F13R01(620.0 ms), S15F13R02(380.0 ms), S15F13R03(400.0 ms), S16F13R01(400.0 ms), S16F13R02(380.0 ms), S16F13R03(440.0 ms), S17F13R01(480.0 ms), S17F13R02(460.0 ms), S17F13R03(460.0 ms), S18F13R01(360.0 ms), S18F13R02(320.0 ms), S18F13R03(360.0 ms), S13F14R01(360.0 ms), S13F14R02(360.0 ms), S14F14R01(520.0 ms), S14F14R02(240.0 ms), S14F14R03(200.0 ms), S15F14R01(300.0 ms), S15F14R02(620.0 ms), S15F14R03(380.0 ms), S16F14R01(640.0 ms), S16F14R02(480.0 ms), S16F14R03(480.0 ms), S17F14R01(640.0 ms), S17F14R02(320.0 ms), S17F14R03(280.0 ms), S18F14R01(320.0 ms), S18F14R02(560.0 ms), S18F14R03(400.0 ms), S13F15R01(260.0 ms), S13F15R02(400.0 ms), S13F15R03(390.0 ms), S14F15R01(280.0 ms), S14F15R02(280.0 ms), S14F15R03(340.0 ms), S15F15R01(360.0 ms), S15F15R02(360.0 ms), S15F15R03(420.0 ms), S16F15R01(300.0 ms), S16F15R02(360.0 ms), S16F15R03(380.0 ms), S17F15R01(240.0 ms), S17F15R02(240.0 ms), S18F15R01(300.0 ms), S18F15R02(340.0 ms), S18F15R03(320.0 ms), S13F16R01(400.0 ms), S13F16R02(420.0 ms), S13F16R03(340.0 ms), S14F16R01(400.0 ms), S14F16R02(420.0 ms), S14F16R03(360.0 ms), S15F16R01(300.0 ms), S15F16R02(360.0 ms), S15F16R03(340.0 ms), S16F16R01(300.0 ms), S16F16R02(360.0 ms), S16F16R03(340.0 ms), S17F16R01(320.0 ms), S17F16R02(320.0 ms), S17F16R03(320.0 ms) Sensitivity: 95.93 % (259/270) Specificity: 98.68 % (373/378) Accuracy: 97.53 % (632/648)
그림 9. 오검출 된 5개의 동작	그림 10. 낙상 검출 정확도 결과

6. 긴급 구조 정확도

6.1 시험개요

- 6.1.1 시험목적 : 시험제품에서 긴급상황(낙상) 발생시, 긴급상황을 스마트폰 어플리케이션으로 전달되고, 지정된 사람에게 긴급상황을 문자로 알려지는 기능의 동작 정확도를 확인하고자 함
- 6.1.2 개발목표 : 99 %
- 6.1.3 시험도구 : 시험도구 참고

6.2 시험절차

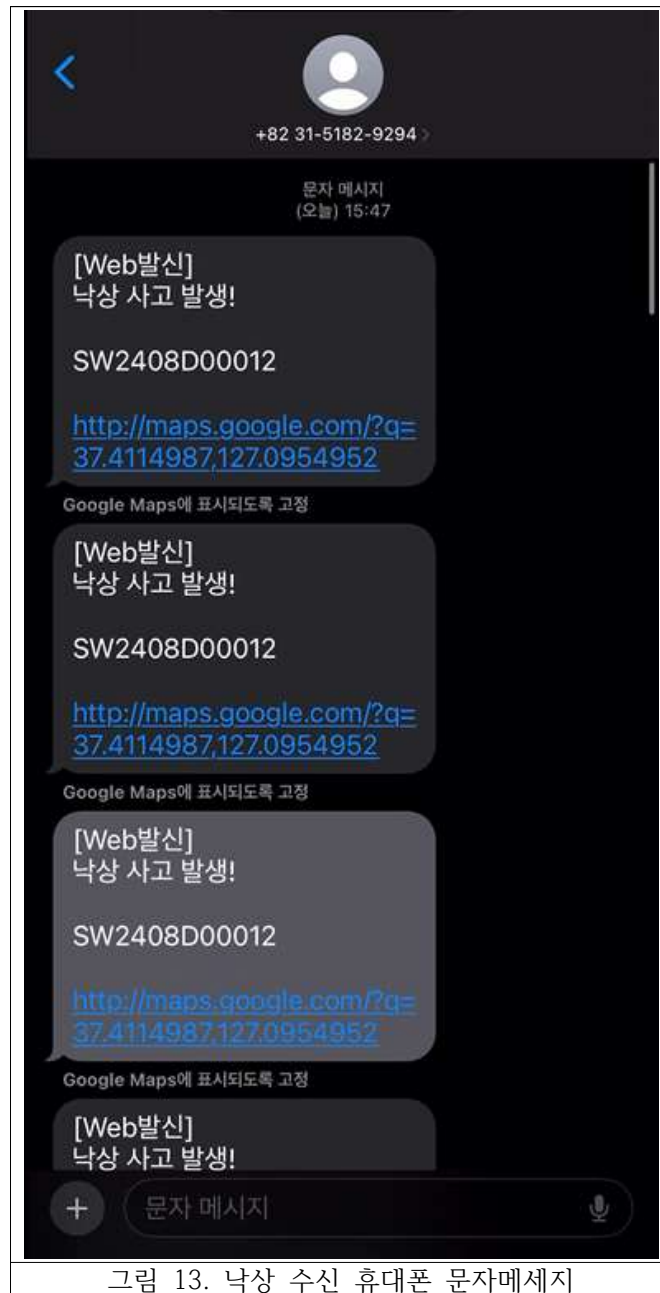
- 6.2.1 시험제품과 스마트폰을 블루투스로 연결한다.
- 6.2.2 주기적으로(60s에 1회씩 총 30회) 낙상이 감지되었으니 구조를 요청하는 신호를 보내도록 설정된 시험제품의 전원을 켜다.(시험제품에 사전설정)
- 6.2.3 스마트폰에서 "Redy" APP을 켜 후 제품과 연결한다.
- 경량화 낙상 에어백과 APP 연결 시 APP 하단의 전송 상태를 보고 연결된 것임을 확인할 수 있다.
- 6.2.4 스마트폰에 저장된 수신된 문자 내용을 확인한다.[수신된 문자는 낙상사고 발생 및 위치를 전달]
- 6.2.5 실제 전송된 횟수 및 수신된 횟수를 확인하여 정확도를 기록한다.

$$\text{긴급 구조 정확도(\%)} = (\text{낙상 감지 구조 요청 신호 전송 횟수}) / (\text{낙상 감지 구조 요청 신호 수신 횟수}) \times 100$$



6.3 시험결과

시험항목	단위	시험결과
긴급 구조 정확도	%	100



7. 충격 감쇄율

7.1 시험개요

- 7.1.1 시험목적 : 100 cm 높이에서 인체모형을 자유낙하하여 측정된 충격량과 시험제품을 인체모형에 장착(에어백 동작) 후 충격 감쇄율을 확인하는 시험임
- 7.1.2 개발목표 : 50 % 이상
- 7.1.3 시험도구 : 시험도구 참고

7.2 시험절차

- 7.2.1 계측용 PC에서 "측정 프로그램"을 실행하고, 충격 시험기와 연결됨을 확인한다. (기본 설정값 : Sampling late 1000, scale 1)
- 7.2.2 충격 시험기에 "경량화 낙상 에어백 (두부 에어백)" 1종을 충격 시험기 더미에 거치하지 않은 상태로 바닥의 100cm 높이에서 자유낙하를 시작한다.
- 7.2.3 시험시 생성된 데이터를 확인한다.
- 7.2.4 시험시 생성된 데이터의 최고값을 취한다.
- 7.2.5 충격 시험기에 "경량화 낙상 에어백 (두부 에어백)" 1종을 충격 시험기 더미에 거치한 상태로 바닥의 100cm 높이에서 자유낙하를 시작한다.
- 7.2.6 생성된 데이터를 확인한다.
- 7.2.7 시험시 생성된 데이터의 최고값을 취한다.
- 7.2.8 한 데이터들을 아래의 산출식에 따라 계산하여 충격 감쇄율을 확인한다.

$$\text{충격감쇄율}(\%) = \frac{\text{에어백미적용시 충격력평균값} - \text{에어백 적용시 충격력 평균값}}{\text{에어백 미적용시 충격력 평균값}} \times 100$$

그림 14. 추락 전 사진	그림 15. 추락 후 사진
----------------	----------------

※ 충격 시험 더미는 자동차용 에어백 테스트의 표준 더미인 Hybrid 3 50%(178cm, 77kg) 남성 더미와 유사한 구조용 더미를 사용하며 최종 무게는 추락시 직접적인 영향을 받는 상반신의 무게(30.67kg)를 고려하여 약 34kg로 제작함.

7.3 시험결과

시험항목		단위	시험결과		
			1회	2회	3회
충격 감쇄율	에어백 미착용	%			
	에어백 착용				

8. 무게

8.1 시험개요

8.1.1 시험목적 : 시험제품의 무게를 측정함

8.1.2 개발목표 : 개발완료

8.1.3 시험도구 : 시험도구 참고

8.2 시험절차

8.2.1 시험제품의 무게를 측정

8.3 시험결과

시험항목	단위	시험결과
무게	kg	0.95



그림 18. 무게 측정

- 끝 -