

# 곤돌라의 안전인증기준 개발 방법에 관한 연구

김정수 · 홍윤혁<sup>†\*</sup>

홍익대학교 기계시스템디자인공학과 · \*홍익대학교 대학원 기계공학과  
(2007. 6. 18. 접수 / 2007. 10. 2. 채택)

## Development of the Safety Standard for Suspended Access Equipments

Jung Soo Kim · Yun Hyuk Hong<sup>†\*</sup>

Department of Mechanical & System Design Engineering, Hongik University  
\*Graduate School of Department Mechanical Engineering, Hongik University  
(Received June 18, 2007 / Accepted October 2, 2007)

**Abstract :** The safety standard for suspended access equipments(SAE) is developed. During the development of the safety standard, consideration was given to a close examination of the standards existing in other industrialized regions and nations such as the European Union(EU), the United States, and Japan, as well as the existing domestic safety regulation. Also, a consideration was given to the appraising of the technical level and market conditions of the domestic industry. After careful examination of the current safety practices and issues, it was decided that the standard under development should closely follow those of the EU safety standard. The EU standard provides a detailed account of the calculation methods, safety and stability factors, testing apparatus and procedure, all under unified framework. A number of specific safety requirements have been modified in an effort to properly reflect the difficulties faced by the domestic industry. It is hoped that the safety standard developed here can serve as a valuable tool for policy decisions regarding worker safety.

**Key Words :** suspended access equipment, safety standard, safety regulations, domestic policy

### 1. 서 론

본 연구의 목적은 곤돌라의 안전인증기준 및 사용 중 검사기준을 개발하여 도입예정인 개선된 안전인증 제도 시행에 대비코자 하는데 있다. 곤돌라의 경우는 설비자체의 결함에 의한 사고 위험과 함께 개별 현장의 설치조건이 안전에 지대한 영향을 미치게 되므로 단위기계의 성능확보와 함께 사용 중 검사를 실시하게 되는데 도입되는 사용 중 검사 제도에서는 현행 정기검사와 자체검사를 통합·일원화하고 곤돌라의 특성과 위험도를 감안한 검사 방법을 실시하도록 하여 검사의 합리성을 제고하게 된다<sup>1,2)</sup>.

본 논문에서는 이러한 개선된 제도를 도입하는데 필요한 안전인증 기준을 개발하는 방법 및 절차를 기술하고자 한다. 기준 개발 절차에 있어서 중점을

둔 부분은 국내 현 제조자의 기술수준을 분석하고 설문조사, 실태조사, 개별면담, 간담회 등을 통하여 의견을 수렴하여 기준안에 반영하는 것이다. 또한, 향후 국제 자유무역협정(FTA) 체결 시 국제 인증기준과의 호환성을 확보하고 국내업체에 미치는 충격을 최소화하기 위하여 국제기준에 맞는 인증기준이 되도록 유럽연합(EU)을 포함한 해외기준을 적극 활용하였다<sup>3,4)</sup>.

곤돌라의 안전기준안 개발과 사용 중 검사 규정안의 개발은 다음과 같은 순서로 진행되었다.

- (i) 국내 제조업체 및 시장 현황 파악
- (ii) 주요 국내외 기준의 비교 분석
- (iii) 제품의 특징, 사용 현황에 따른 분류
- (iv) 재해 요인 파악 및 해결책 모색
- (v) 안전인증기준 초안 마련
- (vi) 국내 제조업체를 대상으로 의견수렴
- (vii) 보완된 안전 인증기준안을 제시

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
stained81@naver.com

## 2. 곤돌라의 분류 및 시장 현황

곤돌라는 달기 로프 또는 달기 강선에 작업대를 부착하고 전용 승강장치를 사용하여 상승, 하강하는 설비를 말하며 일반적으로 다음 두 가지 분류방법에 따라 분류할 수 있다.

### (1) 용도에 따른 분류

- (i) 상설식 곤돌라 : 완성된 곤돌라를 판매하여 사용하는 시설물에 설치 후 유지 보수 하는 제품으로 주로 공공건물이나 규모가 큰 주요 시설물 등에 영구적으로 설치한다.
- (ii) 가설식 곤돌라 : 주로 공사장에서 임대되어 일정 기간을 사용한 후 다시 업체로 반납하는 형식의 곤돌라로써 대부분 공사현장에서 볼 수 있다.
- (iii) 가반식 곤돌라 : 가설식 중에서 사용 후 현장 내 다른 곳으로 이동이 가능한 곤돌라를 말한다(국내 대부분의 가설식은 가반식임).

### (2) 승강장치의 주행형식에 따른 분류

- (i) 암(Arm) 이동형 : 승강장치가 설치된 옥상에서 암 또는 지지대가 자체적으로 이동이 가능한 형식이다. 국내에서는 상설식에서만 사용한다.
- (ii) 암 고정형 : 설치 후 승강장치의 암이 고정되어 이동이 불가능한 형태를 말한다. 국내에서는 가설식에서만 사용한다.

본 연구에서는 암 이동형 상설식과 암 고정형 가설식으로 이분화하여 안전인증기준을 개발하였다. 상설식 및 가설식 곤돌라가 Fig. 1과 2에 각각 나타나 있다. 또한 다양한 현장 조건에서 사용되는 곤돌라가 Fig. 3에 나타나 있다.

곤돌라의 국내시장을 살펴보면 국내 자체 제작 업체가 주류를 이루고 있으나 규모는 작은 편이며 상설식은 판매, 가설식은 임대를 하는 것이 보통이다. 유럽이나 일본, 미국 등 해외 업체들의 국내 진출이 시도된 바는 있으나 가격경쟁력이 없어서 영업하기 힘든 환경이며 특수한 용도의 상설식의 경우에만 국내 업체들이 해외 업체들의 장비를 취급하는 경우가 있다. 국내 곤돌라 업체는 10년 이상 된 몇몇 업체들이 중심이 되고 1년에서 3년 정도의 설립연도를 가진 영세한 회사들이 경쟁을 하고 있다고 볼 수 있다. 현재 국내 시장 규모는 다음 Table 1과 같이 정리할 수 있다.

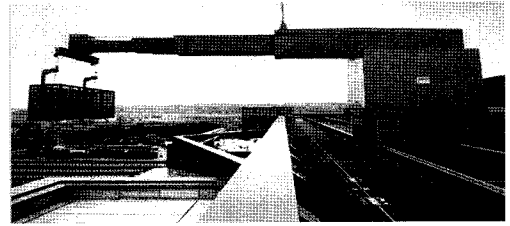


Fig. 1. Permanent suspended access equipment.

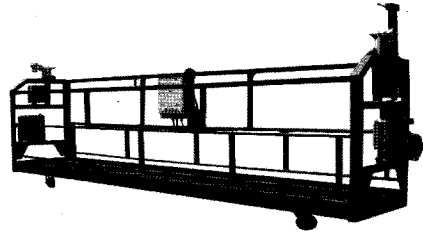


Fig. 2(a). Temporary suspended access equipment cage.

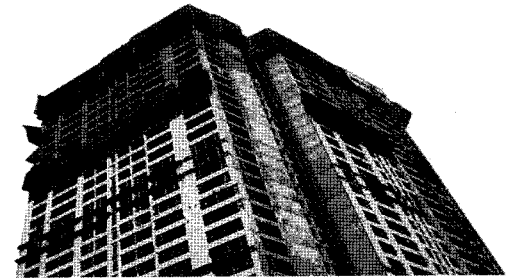


Fig. 2(b). Temporary suspended access equipment in construction.

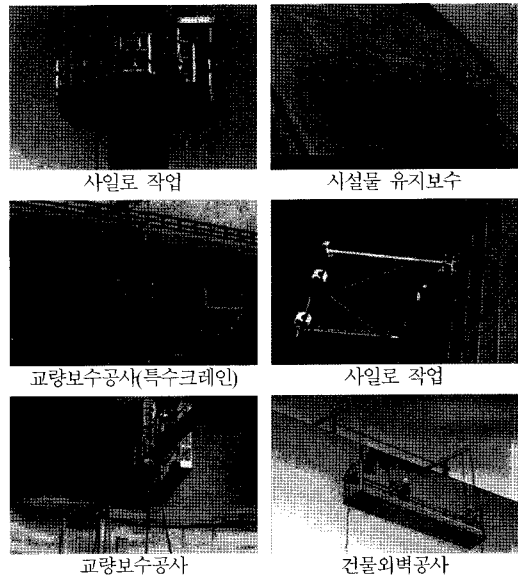


Fig. 3. Uses of suspended access equipment.

Table 1. Domestic market size

분류	대수	용량 범위	대당 가격 범위
상설식	40~50대/년	250~450kg	5~2억5천만원
가설, 가반식	임대 1,600대 조선소 보유 1,300대	350kg	1000~2500만원

국내에서 제작되는 가설식 곤돌라의 사양을 살펴 보면 모터 용량이 같고 곤돌라의 속도, 전원, 와이 어로프, 작업대 치수, 적재하중 등의 여러 항목에서 업체별 제품 사양이 거의 유사하게 표준화가 되어 있다. 다만 작업대의 자중은 작업대의 길이가 제품 별로 다양할 수 있어야 하기 때문에 조절이 가능하다. 국내에서 제작되는 상설식 곤돌라의 경우 빌딩 용은 일반적으로 표준화된 제품 사양을 사용하나 빌딩 내부용, 교량 점검용 등의 특수한 시설에 설치 되는 경우 사양의 폭은 매우 넓은 편이다.

### 3. 국내외 안전인증기준 비교

본 연구에서는 국제 인증기준과의 호환성을 확보 하고자 국내외의 주요 안전인증기준을 분석 하였다. 고려된 국가 또는 지역별 안전 인증 기준의 특징을 표로 요약하면 아래와 같다.<sup>5,6)</sup>

살펴본 네 개의 안전인증기준 중 국제적 상거래 에서 비중이 큰 EU의 BS EN 1808과 미국의 OSHA 규정, 그리고 국내 규정인 ‘곤돌라 기술지침’ 사이의 접근 방법을 세부적으로 비교 하면 큰 차이가 있음을 알게 된다. BS EN 1808은 곤돌라를 단일 제품으로 보고 포괄적으로 접근하나 OSHA 규정에서는 상설식 곤돌라는 빌딩유지보수용 기계 규정에 포함되고, 가설식은 달비계(suspension scaffolds)로서 건설공사용 비계(scaffolds) 규정의 한 항목으로 취급되어 별도의 제품으로 인식되고 있다. ‘곤돌라 기술지침’은 단일제품으로 보고 접근하나 세부 내용을 살펴 보면 상설식에 맞추어서 기준을 제시하고 있다.<sup>5,6)</sup>

Table 2. Comparison of approaches

기준	특징
EU	안전 기능에 관한 기준, 계산방법 및 예제를 세부적으로 제시하고 시험 방법을 상세히 기술함.
미국	상설식과 가설식을 별도의 기계로 취급하고 구체적인 방법은 업계의 자율적 관리에 초점을 둠.
일본	상설식은 드림 권상기를 주로 사용함. 국내에서도 상설식에서 드림 타입이 주로 사용되고 있으나 고층화에 따른 와인더 타입 권상기의 사용이 보편화되는 추세이므로 EU기준이 보다 적합함.
국내	상설식 위주로 작성함. 재료를 명시하고 구체적인 수치 보다는 정성적 안전지침을 간결하게 제시함.

Table 3. Comparison of safety standards

	OSHA Code		BS EN 1808		곤돌라 기술지침
	상설식	가설식	상설식	가설식	
최대승강 속도	0.3m/s (multispeed 경우 0.4m/s)		0.3m/s		규정 없음
안전 계수	4	4	4(정상가동시) 2.2(과부하 감지, 동적시험 등) 1.5(충격시험 등)		사용재료를 지정하고 각 재료의 허용 응력, 허용 파손 응력 등을 명시 (3이상)
피로하중	규정 없음	규정 없음	규정 있음	규정 없음	규정 없음
작업대 구조 계산 시 하중 조건	114kg (250lb)/작업자 1.25배		80kg/인 + 40kg/장비 = 120kg/작업자 인력 = 500N (수평방향) 1.25배 (정상가동) 1.5배(과부하 감지, 동적 시험 등)		적재하중 150kg×작업대 바닥면적(m <sup>2</sup> ) 동적하중 = 1.25배 수평하중 = 0.1×적재하중
작업대 수평 유지	15° 이내	15° 이내	14° 이내		용이하게 경사수정 능력을 갖춘
구동부 용량	최대하중×1.25		최대하중×1.25		
와이어 로프	절단하중 ≥ 10×최대 하중 높은 열에 노출 시 반드시 교체	절단하중 ≥ 6×최대 하중 최소직경은 브레이크 건인이 가능 하도록 열과 부식으로부터 보호구동부와 접촉부분은 절연처리	절단하중 ≥ 8×최대하중 (2개의 메인 와이어로프 사용 시 각각 6×최대 하중) 직경 6mm 이상		절단하중 ≥ 8×최대하중 마모, 부식, 변형 발생 시 교체
브레이크	2개 각각 최대 하중×1.25 작용 시 최대정지거리= 61cm(24in)		1.25×최대 하중 작용 시 최대 정지거리 = 10cm		2개 각각 최대하중×1.5
과부하 방지 장치	1.25×정격하중에서 작동시작		1.25×정격하중에서 작동시작 1.6×정격하중까지 작동지속		
추락 방지 장치	1개 메인 와이어로프 사용 시 생명줄 필요함 2개 메인 와이어 로프 사용 시 생명줄 불필요, 작업대에 고정만	작업장 높이 3.1m(10ft) 이상일 때 보조와이어로프의 직경 8mm 이상이고 메인 와이어로프와 독립적으로	하강 시 속도 0.5m/s 이상에서 작동		허용 하강속도의 1.3배에서 작동

BS EN 1808은 매우 구체적인 기능에 관한 기준, 계산방법 및 풍부한 예제를 제시하고 있다. 예를 들어 풍하중, 피로수명 등에 대한 세부적인 계산 방법을 제시하고 있다. 또한 시험 규정에서는 시험기구와 절차를 매우 상세하게 기술하고 있다. 세밀하고 구체적인 규정을 따라야하므로 업체에 부담을 줄 소지가 높은 것도 사실이다. 이에 비하여 OSHA 규

정은 제조자, 사용자 사이의 협의/합의를 중요시하고 구체적 시험절차는 자율적이며 추락방지용 안전장치의 구비에 초점이 맞추어져 있다. 국내의 ‘곤돌라 기술지침’은 중요한 안전요건을 정성적으로만 제시하는 경향이 있으므로 해외 기준과 호환성을 가지려면 보완이 요구된다. 검토된 인증기준을 몇 개의 주요 항목에 대하여 세부적으로 살펴보면 다음 표와 같다. 본 연구에서는 EU 기준이 우리나라의 실정에 적합하다고 판단되어 주로 반영하였다.

#### 4. 안전인증기준 개발

Table 4는 도입되는 제도의 심사 절차를 나타낸 것이다. 안전인증심사 이후에도 정기적인 사용 중 검사를 통하여 사후관리를 받게 되어있다.

곤돌라는 개별 제품에 대한 성능확인이 필요한 제품이므로 제품 단위에서 안전인증을 실시하게 된다. 인증실행방법을 요약하면 Table 5와 같다.

본 연구에서는 안전인증기준 개발 시 곤돌라를 암 이동형 상설식과 암 고정형 가설식으로 이분화하는 분류방법을 채택하였고 이에 맞추어서 인증 세부항목이 제시되었다.

1994년부터 2001년 사이에 국내에서는 사망자가 보고된 9건의 곤돌라 사고가 발생하였다. 사고유형 및 원인을 분석하여 파악된 곤돌라의 재해 요인은 다음과 같다.

- (1) 작업대의 고정미흡 및 안전난간 해체
- (2) 수직구멍 로프 미설치
- (3) 과적으로 인한 권상기 고장
- (4) 과부하 방지장치 임의조작

Table 4. Type examination process

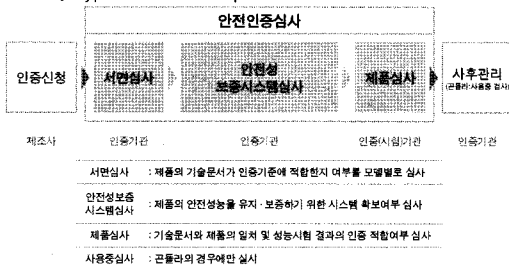
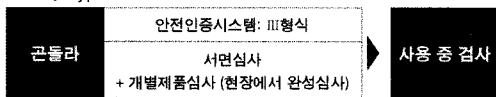


Table 5. Type examination method



- (5) 조작용 스위치의 작동(접촉) 불량
- (6) 추락방지장치의 하부 균형추 미설치
- (7) 지지대 앵커 볼트 설치 불량(지지력 부족)

Table 6. Contents of the safety standard

제1장	목적, 적용범위 및 용어 정의
제2장	제작기준 및 안전기준
제1절	제작기준
제2절	안전기준
제3장	검사기준
제1절	서면 심사
제2절	제품(완성) 검사
제4장	표시 및 사용설명
제1절	표시 및 경고
제2절	구비 문서
부속서A	작업대 검증 시험
부속서B	권상기 및 보조기구 검증시험
부속서C	지지대 형식 검사 (검증시험)
부속서D	곤돌라 완성검사 및 사용 중 검사 시 주요 확인항목

Table 7. Elements of the suspended access equipment

조항	내용
1	구조 안전 계산
2	설계 하중과 힘
3	지지대 안정도 계산
4	와이어로프 및 체인
5	작업대 일반 요건
6	가설식 곤돌라의 모듈화된 작업대
7	상설식 곤돌라의 작업대
8	작업대 출입구
9	다층 작업대
10	체어형 곤돌라
11	경사면을 따라 작업하는 작업대
12	권상기, 동력전달 장치, 도르레, 와이어로프
13	동력식 권상기
14	드럼 권상기
15	견인 권상기(traction hoist)
16	전동식 와이어로프 와인더
17	트윈 감아올리기 장치(twin capstan) 드럼 권상기
18	물림 식 (jaw operaed) 견인 권상기
19	로프 도르레
20	와이어로프
21	지지대 구동 시스템
22	상설식 지지대
23	가설식 지지대
24	전기, 유압 및 공압 시스템
25	유압 및 공압 동력원 및 부품
26	제어 시스템

채택된 분류방법 및 재해요인을 고려하여 개발된 “곤돌라 제작 안전 및 검사기준”의 구성 요소 및 순서는 Table 6과 같다.

본 기준안의 핵심은 제 2장에 수록된 제작기준과 안전기준으로 나눌 수 있는데 제작기준은 일반적인 제품의 안전 요건을, 안전기준은 안전장치에 요구되는 성능을 중심으로 기술되었다. 제 3장의 검사기준은 Table 4와 5에서 언급된 서면심사 및 개별 제품심사의 구체적인 절차 및 방법을 기술하였다. 부속서에는 구체적 검증시험 방법이 기술되었다. 먼저 제작기준을 살펴보면 Table 7에 열거한 곤돌라를 구성하는 총 26개의 요소에 대한 세부 조항으로 구성되어 있다<sup>7-9)</sup>.

안전기준은 곤돌라의 여러 필수 안전장치들을 거동제한장치와 작업대안정장치 및 보조 장치로 분류하고 각각의 장치에 대한 세부 기준을 제시하였다. 분류별 안전장치는 Table 8에 열거하였다.

위에서 언급한 7개의 재해요인은 곤돌라의 제작 기준, 안전기준, 검증시험 방법을 작성하는데 반영되었다. 각 재해요인과 본 연구를 통하여 개발된 “곤돌라 제작 안전 및 검사기준” 내에 반영된 해당 세부항목은 Table 9에 나타나있다.

안전기준 개발에서 중점을 둔 부분은 국내 현 제조자의 기술수준을 파악하고 업계의 의견을 수렴하여 기준안에 반영하는 것이다. 국내 여건을 감안하여 완화되거나 실행이 유보된 주요 항목은 Table 10에 요약되어있다.

별도의 사용 중 검사 기준은 곤돌라의 지속적인 안정성을 확보하기 위한 목적으로 제시되었으며 정기적인 검사가 필요한 항목을 선별하고 구체적인

Table 8. Categories of safety devices

분류	해당 안전장치
거동제한장치 (상설식 곤돌라에만 적용됨)	승강높이 40m 이상의 옥외 상설식에만 적용됨
작업대 안정장치	과부하방지장치 수평조절장치 권과방지장치 무 부하 방지 장치 충돌방지장치(상설식만 적용) 상한리미트 스위치(상설식만 적용) 하한리미트 스위치(상설식만 적용) 로프 이완 방지 장치
보조장치	추락방지장치 브레이크 비상정지장치 블록스탑

Table 9. Mapping between accident factors and elements within the safety standard

재해요인	제작기준 조항 (Table. 7)	안전기준 조항 (Table. 8)	해당 검증 시험
1. 작업대의 고정 미흡 및 안전 난간 해체	5.작업대 일반 요건 6.가설식 곤돌라의 모듈화된 작업대 7.상설식 곤돌라의 작업대	1. 거동제한장치 (상설식 곤돌라에만 적용됨)	작업대 검증 시험 (부속서 A)
2. 수직구멍로프 미설치		3. 보조장치	
3. 과적으로 인한 권상기 고장	2.설계 하중과 힘 12.권상기, 동력전달 장치, 도르레, 와이어로프 13.동력식 권상기 14.드럼 권상기 15.견인 권상기(traction hoist) 16.전동식 와이어로프 와인터 17.트윈 감아올리기 장치(twin capstan) 드럼 권상기 18.물림 식 (jaw operaed) 견인 권상기	2.작업대 안정장치	권상기 및 보조기구 검증 시험 (부속서 B)
4. 과부하 방지장치 임의 조작	26.제어 시스템	2.작업대 안정장치	
5. 조작용 스위치의 작동(접촉) 불량	24.전기, 유압 및 공압 시스템	2.작업대 안정장치	
6. 추락방지장치의 하부 균형추 미설치		3. 보조장치	
7. 지지대 앵커 볼트 설치 불량 (지지력 부족)	1.구조 안전 계산 3.지지대 안정도 계산 22.상설식 지지대 23.가설식 지지대		지지대 형식 검사 (부속서 C)

Table 10. Items modified per market survey results

업계 의견	반영 결과
과부하 장치 작동 시 상승만을 멈추는 것을 승하강 모두 멈춤으로 변경.	인증(안)에 반영하여 오용 소지를 최소화
다인승작업대 하중계산에서 장비의 무게를 최대 80kg까지 계산하는 것을 40kg으로 축소	반영 하지 않고 보수적 관점을 유지
와이어로프의 안전계수는 상설식은 하나일때 8 이상, 두 개일때 12이상으로, 가설식은 하나일때 6 이상, 두 개일 때 8 이상으로 조정	인증(안)에 반영함.
작업대 토가드(toe guard) 또는 토보드의 높이를 15cm에서 10cm로 조정.	인증(안)에 반영함.
충격계수 시험장치의 구성, 시험 수행 요건에 유예기간을 둠	유예기간을 권장함

검사 요구 조항을 명시하여 검사자가 편리하게 검사를 수행할 수 있도록 하는데 초점을 맞추어서 제시되었다. 구성 요소 및 순서는 Table 11과 같다.

Table 11. Contents of the inspection standard

조항	내용
1. 외관 및 설치상태	가. 설치 기초 상태 및 볼트, 앵커 체결상태 (지지대, 작업대 포함)
	나. 강구조 부분 외관 상태
	다. 작업대 발판, 가드레일, 출입문 등의 상태
	라. 지지대 주위의 끼임 방지 등 안전상태
	마. 이름판 및 적재하중 등 표시
2. 구조 및 조립상태	가. 주 브레이크의 조립 상태
	나. 지지대 구조의 연결, 체결 상태
	다. 거동 제한장치 가이드레일
	마. 곤돌라 지지대의 안정도
3. 기계장치	가. 와이어로프 길이, 연결, 변형, 마모 상태
	나. 드럼, 도르래, 시브 등의 설치 및 마모 상태
	다. 권상기, 원치, 와인더 등의 이상 유무
	라. 브레이크 또는 감속장치의 기능 및 마모상태
	마. 체인, 후크, 새클, 클램프, 링 등 기계요소 소의 풀림, 균열, 부식, 마모 상태
	바. 트롤리 구동부 이상유무
4. 전기, 유공압 장치	가. 배선 및 접지상태(피복, 절연, 저항 등)
	나. 전동기 상태 (출력발열, 이상소음 등)
	다. 제어판 상태 및 동작 여부
	라. 유공압 기계 기구 및 설비의 적합여부
5. 하중 및 동작시험 (적재/정격하중 탑재)	가. 상승, 하강 정지 동작 상태
	나. 이상 진동 및 소음 발생 여부
6. 안전장치	가. 비상 정지 장치
	나. 추락 방지 장치
	다. 보조브레이크
	라. 과부하 방지 장치
	마. 무부하 방지 장치
	바. 수평 조절장치
	사. 충돌 방지장치 (상설식 경우에만)
	야. 권과방지 리미트 스위치(상한, 하한, 과상승)
	자. 와이어로프 말단 감지 스위치
	차. 트롤리 이동 및 지브의 구동과 관련된 (모든) 센서
	카. 트롤리 주행 경보
	타. 삼상 전원 모니터링
	파. 케이블 감개 리미트 스위치
	하. 축전지 센서 및 연동장치
	거. 제한점 통과 스위치
네. 수동식 전환 시 전기식 연동 장치	

### 5. 결론

본 논문에서는 곤돌라의 개선된 안전인증 기준을 개발하는 방법을 제시하고 개발된 내용을 요약하여 설명하였다. 먼저 기존의 국내외 안전 기준을 비교, 검토하고 이들 기준 대비 현재 국내 제조자의

기술수준을 고려하였으며 국내 업계의 의견을 수렴하고 최종안에 반영하였다. 향후 국제 자유무역협정(FTA) 체결 시 국제 인증기준과의 호환성을 확보하기 위한 인증기준을 제시하기 위하여 노력하였다. 도출된 안전인증기준안의 특징은 다음과 같다.

- 1) 곤돌라를 하나의 제품으로 간주한 통합적인 기준을 제시하였으나 세부항목에서는 상설식과 가설식을 차별화 하였다. 기존의 정성적 요건을 정량화하고 계산방법, 예제를 통한 guideline, 구체적 시험방법을 명시하였다. 미국의 OSHA 기준보다는 접근방법이 유사한 유럽연합(EU)의 곤돌라 안전기준인 BS EN 1808에 가까운 안전인증기준을 개발하였다.
- 2) 국내 업계에 미칠 충격을 최소화하고 국내 여건의 특수성을 감안하여 완화된 조항이 있고 일부 시험절차는 유예기간을 권장하였다.
- 3) 지속적인 안정성 보장과 원활한 유지보수를 위하여 별도의 ‘사용 중 검사’ 기준을 제시하였다.

**감사의 글 :** 본 논문은 한국산업안전공단의 “제품별 인증기준 개발에 관한 연구(I)” 과제로 연구 수행되어 작성되었습니다. 한국산업안전공단에 감사드립니다.

### 참고문헌

- 1) BS EN ISO 12100-1:2003 Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - part 1 : Basic terminology, methodology
- 2) BS EN ISO 12100-2:2003 Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - part 2 : Technical principles
- 3) Directive 98/37/EC of the European Parliament and of the Council (The Machinery Directive 98/37/EC)
- 4) Guide to the Implementation of Directives based on the New Approach and the Global Approach, European Commission
- 5) 곤돌라 구조 규격에 관한 기술상의 지침, 안전보건정보통신서비스 (KOSHANET)
- 6) BS EN1808:1999 Safety requirements on suspended access equipment - Design calculations, stability criteria, construction - tests
- 7) 크레인 제작기준, 안전기준 및 검사기준, 한국산업안전공단
- 8) 풍하중 해설 및 설계, 대한건축학회, 2001
- 9) 노민래, 건설안전공학, 기문당, 2004