

# EHC HANDRAIL

(제작기준, 시험기준, 검사기준)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 1 of 30</b>

## 1. 적용범위(Scope)

본 제품규격은 EHC Canada 에서 생산되는 폴리우레탄 핸드레일에 대하여 규정한다.

## 2. 용어의 정의 (Definition)

### 2.1. 핸드레일(Handrail)

손으로 잡기 쉬운 말발굽 형상의 고무 손잡이로써, 에스컬레이터와 자동보도의 탑승 시 승객들의 안전한 탑승을 유도한다.

### 2.2. 화장고무(Cover Stock)

광택과 깨끗한 표면을 가진 핸드레일의 외곽을 둘러 싸고 있는 고무.(그림 1 참조)

### 2.3. 최외층 포(Wear Ply or Slider)

핸드레일 내부의 마찰면이 되는 직포층(그림 1 참조)

### 2.4. 스틸 코오드(Steel Cord)

핸드레일에 강성을 부여하는 강선재질의 코오드. (그림 1 참조)

### 2.5. 인장 강도(Tensile strength)

핸드레일이나 핸드레일을 구성하는 재질들에 대해서 일정 속도로 인장력을 가했을 때 파단되는 힘.

### 2.6. 경사(Warp)

핸드레일의 섬유층의 결 방향으로써, 핸드레일의 주행 방향과 같은 방향의 섬유의 결 방향

### 2.7. 위사(Weft)

핸드레일의 섬유층의 결 방향으로써, 핸드레일의 주행 방향과 직각 방향의 섬유의 결 방향

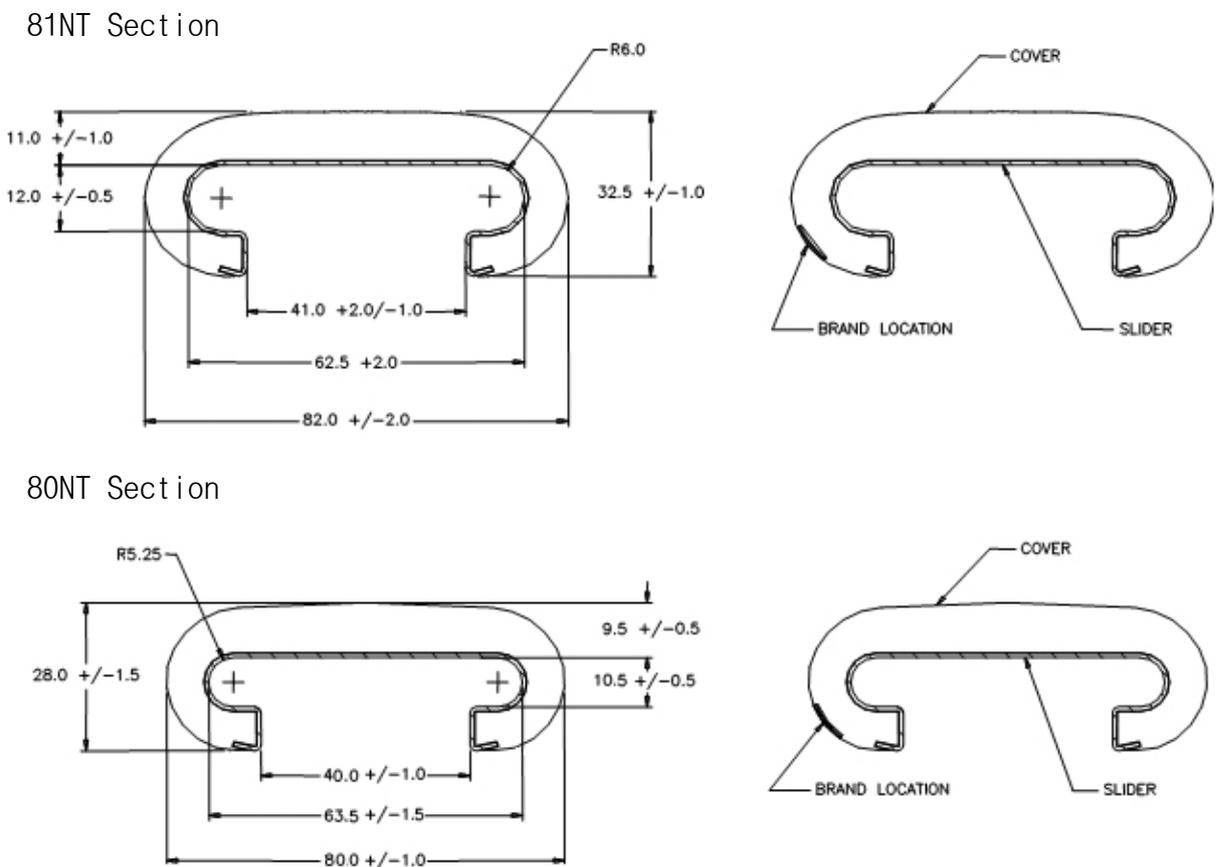
### 2.8. 공장 연결부(Factory splice)

핸드레일 공장에서 연결한 핸드레일의 연결부.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 2 of 30</b>

2.9. 현장 연결부(Field splice)

설치, 보수 현상에서 지정된 기구를 이용하여 연결한 핸드레일의 연결부.



(그림 1. 핸드레일 단면 형상의 예)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 3 of 30</b>

### 3. 사용 환경 (Applicable Environment)

핸드레일은 심재로서의 고장도인 스틸코오드와 몸체를 이루는 폴리우레탄 고무가 접촉되고, 손에 쥐기 쉽도록 형상을 말발굽 모양으로 성형한 것으로서, 그 폭 및 두께는 길이방향으로 균일하며, 상처, 굴곡, 변색 등의 사용상 유해한 결함이 없고, 표 1 에 나타난 환경 조건에서 장기 사용에 견딜 수 있어야 한다.

<표 1. 사용환경(Applicable Environment)>

사용 장소(Place)	옥내/옥외(Indoor/Outdoor)
온도 범위(Temperature Range)	-10℃ ~ 50℃
습도 범위(Humidity Range)	0 ~ 95%
물 접촉(Water Contact)	직접 맞는다(Contact OK)
자 외 선(Ultraviolet)	일부 색상제품 영향을 받음. (May effect some colours)
유기 용제(Organic Solvent Contact)	내유/내 솔벤트(Oil and Solvent Resistant)

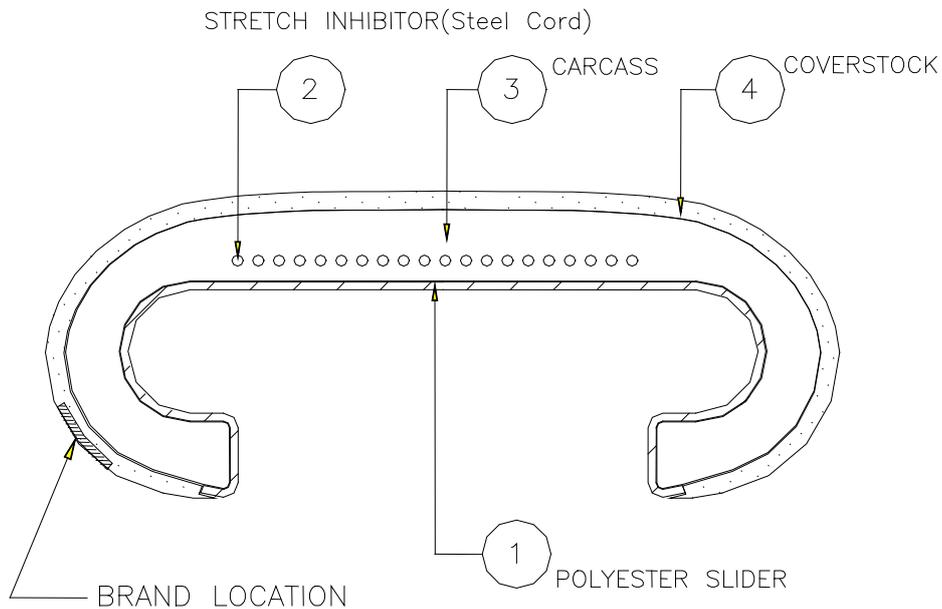
<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 4 of 30</b>

#### 4. 재질(Material)

폴리우레탄 핸드레일의 재질은 <표 2>와 <그림 2>와 같이 구성된다.

<표 2. 재질의 구성>

항목(Item)	재질(Material)
화장고무(Cover Stock)	폴리우레탄(Polyurethane)
최외층 포(Slider)	폴리에스테르 Polyester
스틸 코오드(Steel Cord)	브라스 도금 스틸 와이어(Brass Plated steel wire)
몸체(Carcass)	폴리우레탄(Polyurethane)



(그림 2. 재질의 구성)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 5 of 30</b>

## 5. 구조 및 치수

### 5.1. 외관(Appearance)

- 1) 화장 고무의 표면은 깨끗하고 광택을 가지며, 흠, 굴곡, 오목, 색 얼룩 및 보수한 흔적의 현저한 부분이 없을 것.
  - 2) 최외층 포(Wear ply, Slider)의 내측은 마찰하기 때문에 고무가 빠져 나와 마찰면을 저해 시키지 않을 것. 또한 길이 방향 및 폭 방향으로 포의 주름이 없을 것.
  - 3) 단면 치수는 도면에 기재된 공차를 만족할 것.
- 또한 핸드레일 안쪽 면에 대한 전 길이 치수는 매 발주 시 마다 지정 길이에 따르고 길이의 공차는 표 3의 공차 내에 있을 것.

< 표 3 >

지정길이구분(Length)	공차 (Tolerance : mm)
30m 미만 ( $\leq 30$ )	$\pm 20$
30 ~ 50m	$\pm 25$
50m 이상 ( $\geq 50$ )	$\pm 30$

- 4) 검사방법은 상기 (1), (2)항의 경우는 육안 검사하고 별도로 지정한 한도건본에 의한다.  
(설계, QC,협력사 합의)
- 또, 단면 치수는 버니어 캘리퍼스로 측정하고, 전 길이는 핸드레일 안쪽 면을 테이프 줄자로서 측정한다.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 6 of 30</b>

5.2. 화장 고무의 규격(Spec. of Cover Stock)  
표 4의 규격에 적합해야 한다.

< 표 4 >

항목(Item)		규격(Criteria)	시험기준(Test Method)
상온 상태 (Normal)	인장강도(Tensile Strength :kg f/cm <sup>2</sup> )	300 이상 (≥ 300)	시편(Specimen) : 아령형 3호 (Dumbbell 3) 인장속도(Tensile Speed) : 500 ± 25 mm/min
	신율(Elongation :%)	400 이상 (≥ 400)	
노화 후 (After Aging)	인장강도(Tensile Strength :kg f/cm <sup>2</sup> )	250 이상 (≥ 250)	공기 가열 노화 시험 노화조건(Aging Condition) : 100°C × 48hr 시편(Specimen) : 아령형 3호 (Dumbbell 3) 인장속도(Tensile Speed) : 500 ± 25 mm/min
	신율(Elongation :%)	350 이상 (≥ 350)	
경도(Hardness :Hs)		85°± 5°	Shore A,스프링식 고무경도계
인열강도 (Tear Strength : kg/cm)		50 이상 (≥ 50)	KS M 6518
내마모성 (Abrasion Resistance:mm <sup>3</sup> )		30 이하 (≤ 30)	DIN 53516
내오존성(Ozone Resistance)		No Crack	50pphm×40°C×20%×100hr ASTM D 1149
표면광택(Gloss)		80 이상 (≥ 80)	광택계

시험방법은 화장 고무를 표층에서 박리 채취하고 KS M 6518(가황고무 물리시험방법)의 4항 인장시험, 6항 경도시험, 7항 노화시험에 따라 행하며, 시험온도는 20 ~ 30°C에서 행한다.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 7 of 30</b>	

5.3. 몸체고무의 규격(Spec. of Carcass)

표 5의 규격에 적합해야 한다.

< 표 5 >

항목(Item)		규격(Criteria)	시험기준(Test Method)
상온 상태 (Normal)	인장강도(Tensile Strength :kg f/cm <sup>2</sup> )	450 이상 (≥ 450)	시편(Specimen) : 아령형 3호 (Dumbbell 3)
	신율(Elongation :%)	400 이상 (≥ 400)	인장속도(Tensile Speed) : 500 ± 25 mm/min
노화 후 (After Aging)	인장강도(Tensile Strength :kg f/cm <sup>2</sup> )	450 이상 (≥ 450)	공기 가열 노화 시험 노화조건(Aging Condition) : 100°C × 48hr
	신율(Elongation :%)	350 이상 (≥ 350)	시편(Specimen) : 아령형 3호 (Dumbbell 3) 인장속도(Tensile Speed) : 500 ± 25 mm/min
경도(Hardness :Hs)		95° ± 5°	Shore A, 스프링식 고무경도계

시험방법은 몸체고무를 KS M 6518(가황고무 물리시험방법)의 4항 인장시험, 6항 경도 시험, 7항 노화시험에 따라 행하며, 시험온도는 20 ~ 30°C에서 각 시험을 행한다.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 8 of 30</b>	

#### 5.4. 스틸 코오드(Spec. of Steel Cord)

스틸 코오드는 표면의 상처, 오염, 도금의 녹 및 불균일 등의 사용상 유해한 결함이 없는 것으로서 그 품질은 표 5 에 준하며 개별 제품의 도면에 따른다.

< 표 6 >

항목(Item)	단위(Unit)	규격
형식(Type)		High Tensile Steel Cord, Brass Plated
구성(Construction)	mm	3x0.20±0.01 + 6x0.36±0.01
꼬임(Twist)	1 turn per	9.5±0.5mm Z + 18.0±0.9 mm S
선 밀도(Linear Density)	g/m	5.59±0.28
소선경(Diameter)	mm	1.15±0.06
절단하중(Strength)	kgf	190

#### 5.5. 직포의 규격 (Spec. of slider)

표 7 의 규격에 적합해야 한다.

< 표 7 >

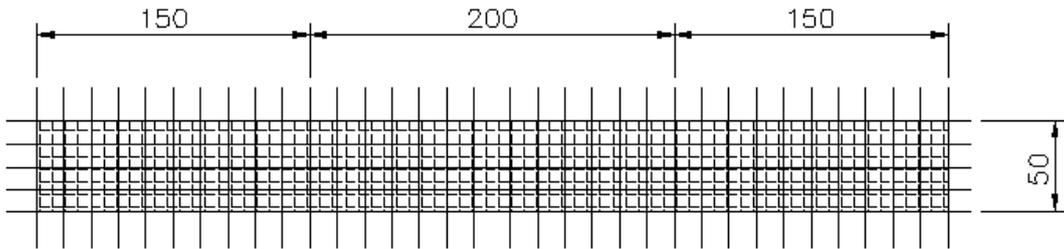
종별 항목	Wear Ply(Slider)		비고(Remark)
	경사(Warp)	위사(Weft)	
인장강도 (Tensile:kg/cm)	70 이상 (≥ 70)	65 이상 (≥ 65)	포층 1 매, 폭 1cm 의 강도

시험은 직포를 1 매 박리채취하고, 핸드레일 길이의 방향으로 그림 3(단위:mm)에 나타난 형상의 시험편을 만들어 KS M 6533(평고무 벨트)의 7. 2 항에 의해서 인장시험을 행하며, 시험온도 20 ~ 30℃, 인장속도 25 ~ 50mm/min 로 행한다.

단, 표 7 의 규격은 폭 10mm 에 대한 것이므로 그림 3 의 시편을 이용한 시험값은 환산하여 적용한다.

직포 시편은 그림 3 에 나타난 치수가 확보되도록 섬유 가닥이 테두리 밖으로 나오도록 만든다.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 9 of 30</b>



(그림 3)

5.6. 각 접착 층간의 박리력(Peering force)

표 8의 규격을 만족해야 한다.

< 표 8 >

각층간(Between layers)	박리력 ( Peering force: kg f/25 mm)
화장고무와 몸체고무(Cover & Carcass)	25 이상 (≥ 25)
몸체고무와 포층(Carcass & Slider)	12 이상 (≥ 12)
스틸코오드와 포층(Steel Cord &Carcass)	25 이상 (≥ 25)

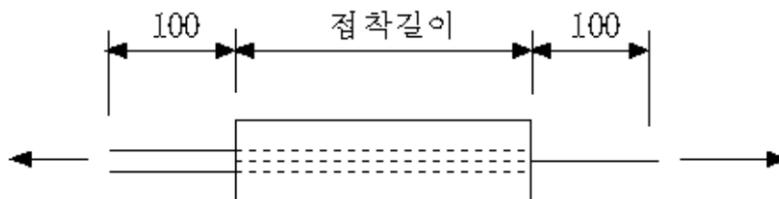
시험방법은 핸드레일 길이 방향으로 각 접착층 마다 2 매로 된 폭 25 mm길이 약 200 mm의 시험편을 채취하고 한 쪽단의 접착층을 따라서 접착한 후 KS M 6518(가황고무 물리시험 방법)의 8 항에 따라 박리하중을 측정한다.

또한 시험온도는 20 ~ 30℃, 박리속도는 50±2.5 mm/min 로 행한다.

5.7. 스틸 코오드와 몸체고무의 접착력(Bonding Force between Steel Cord and Carcass)

표 9의 규격을 만족할 것.

시험방법은 그림 4와 같은 시편을 채취하고 인발력을 측정한다.



(그림 4)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 10 of 30</b>	

< 표 9 >

접착길이 (Bonding Length, mm)	인발력(Extract Force ,kg / 1 가닥: kg/1 strand)
25	50 이상 (≥ 50)

5.8. 화장 고무의 색상 (Colour)

핸드레일의 표준색상은 표 9 에 나타난 10 가지 종류로서 발주 시마다 색상을 지정한다

< 표 10. 핸드레일의 표준색상 >

색상(Color)	색상번호(Code)	색상(Color)	색상번호(Code)
베이지(Beige)	NT465C	녹색(Green)	NT 3298C
흑색(Black)	NT black	회색(Grey)	NT CG 11C
청색(Blue)	NT 293C	주황색(Orange)	NT 1665C
갈색(Brown)	NT 476C	적색(Red)	NT 201C
목탄색(Charcoal)	NT 432C	황색(Yellow)	NT 123C

(상기 이외의 색상은 별도 협의하여 정-한다.)

검사 방법은 한도 견본에 의해 육안 검사 한다.

5.9. 핸드레일 전체 성능

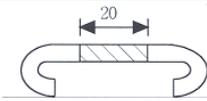
표 11 의 규격에 따르며, 시험방법은 7 항의 검사/시험에 따른다.

< 표 11 >

항목(Item)	규격(Criteria)	비고(Remark)
귀부분 개구력 (Lip Strength ; kgf/7 mm)	9 ~ 20	길이방향 접촉길이 48 mm 시험 방법은 7.1 항 귀부분 개구력 시험에 의함.
굴곡력(Bending Force ; kgf)	정방향(Forward) R-305 최대 Bending force 4.7	시험 방법은 7.2 항 굴곡 반경시험 에 의함.
	역방향(Backward)R-610 최대 Bending force 4.0	
무게 (Weight ; kg/m)	1.3 이하 (≤ 1.3)	

# ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.

FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		PAGE 11 of 30

항목(Item)	규격(Criteria)	비고(Remark)			
인장시험 (Tensile Strength)	본체부 (Body ; kgf)	3,000 이상 ( $\geq 3,000$ )	파단 신율은 공통임. 시험 방법은 7.3 항 인장시험에 의함.		
	공장연결부 (Factory Spice ; kgf)	2,500 이상 ( $\geq 2,500$ )			
	현장연결부 (Field Spice ; kgf)	1,500 이상 ( $\geq 1,500$ )			
	파단 신율 (Elongation when broken ; %)	4.0 이하 ( $\leq 4.0$ )			
파괴수명 시간 (Broken life time; Hr)	시험장력 (Tension)	350 kg	20 이상 ( $\geq 20$ )	파괴의 판정 기준은 7.4.3 항에 의한다. 시험 방법은 7.4 항 파괴 수명 시험에 의함.	
		300 kg	57 이상 ( $\geq 57$ )		
		250 kg	200 이상 ( $\geq 200$ )		
		200 kg	925 이상 ( $\geq 925$ )		
연속수명 시험 (life test; Hr)	시험장력 (Tension)	운전시간 (Run time)	(1)외관상이상 없을 것. (2)장기사용신율은 0.2% 이하 일 것. (3) 시험 완료 후, 귀 부분 개구력 등 각종시험 실시하여 기록할 것.(7.5 항 참고)	시험 방법은 7.5 항 연속 수명 시험에 의함.	
		300 kg			1.3
		250 kg			3.0
		200 kg			30.0
		150 kg			1365.7
		누적(Sum)			1400.0
굴곡시험 강도 (Bending test ; 회 times)		4,000 이상( $\geq 4,000$ times)	 시험 방법은 7.6 항 굴곡 시험에 의한다.		
측면굴곡 (Side Bending, undulation ; mm)		1.5 이하 ( $\leq 1.5$ )	시험 방법은 7.7 항 측면굴곡과 표면굴곡 측정에 의함.		
표면굴곡 (Unevenness of surface ; mm)		1.5 이하 ( $\leq 1.5$ )			
마찰계수 (Friction Coefficient)		Galvanized Steel Guide	0.2 이하 ( $\leq 0.2$ )		
발열시험 (Heat test)	Stainless Steel Guide	0.2 이하 ( $\leq 0.2$ )	시험 방법은 7.8 항 마찰계수 측정에 의함.		
	Nylon Guide or POM	0.2 이하 ( $\leq 0.2$ )			
	부하 시험 판정기준 만족할 것.(상온, $\Delta T < 7$ )	Hr 발열측정기준(OEEC-R2-001-022)의 무부하 시험에 의함.			

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 12 of 30</b>

## 6. 표시

핸드레일에 대하여 표 12 및 그림 5 에 나타난 것과 같이 표시하며, 도면에 따른다.

< 표 12 >

항목(Item)	방법(Method)
표시 항목 (Marking item)	제조회사 마크, 제조년월, 지정길이, 제품 Lot.No (Brand mark, Manufacture date, Length, Lot Number)
표시 장소 (Marking place)	- 최외층 포의 이음부 부근의 핸드레일 귀부분 안쪽측 또는 별도 지정 장소에 표시한다. On 1st layer' s inner edge near connecting part or On the other specified part.
표시 방법 (Marking method)	문자 양각/음각 - 폭 6 mm, 높이 10 mm 이하 Character Negative/Positive - Width less than 6mm, Height less than 10mm



(그림 5)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 13 of 30</b>

## 7. 검사 / 시험 (Inspection & Test)

핸드레일에 대해 다음 내용에 준하는 검사/시험을 행한다.

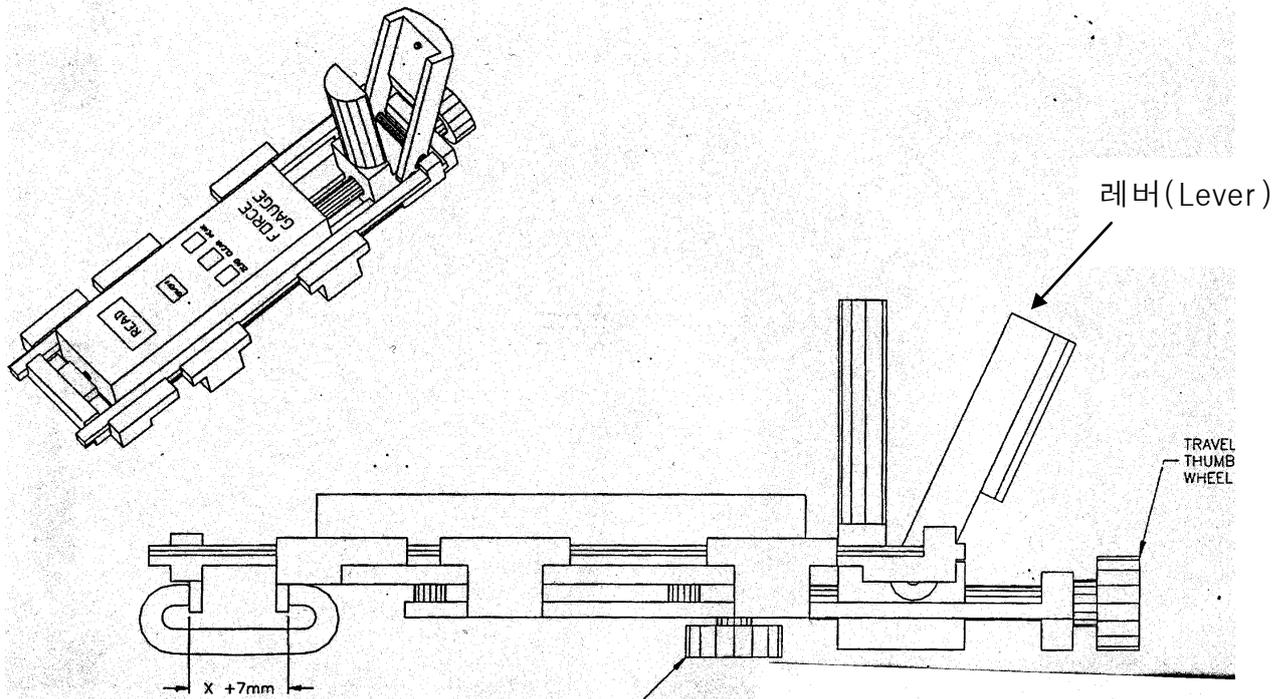
### 7.1. 귀부분 개구력 시험(Measure the Lip strength)

귀부분 개구력 측정에는 그림 6 과 같은 원리의 개구력 측정 장치를 이용한다.

핸드레일을 뒤집어 개구력 측정 장비를 그림 6 과 같이 장착한 후, 레버(Lever)를 잡아 당겨서 핸드레일 개구부의 양단 귀부분을 직각방향으로 7 mm 벌린다.(단, 핸드레일의 귀부분과의 길이방향의 접촉 길이는 48mm 일 것.)

이때의 측정 장비에 부착된 계기를 읽어서 개구력을 기록한다.

귀부분 개구력 시험 결과는 5.8 항 핸드레일의 전체 성능의 <표 11>의 기준에 준하여 합격 여부를 판정한다.



(그림 6)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 14 of 30</b>

7.2. 굴곡력 측정 (Measure the Bending force)

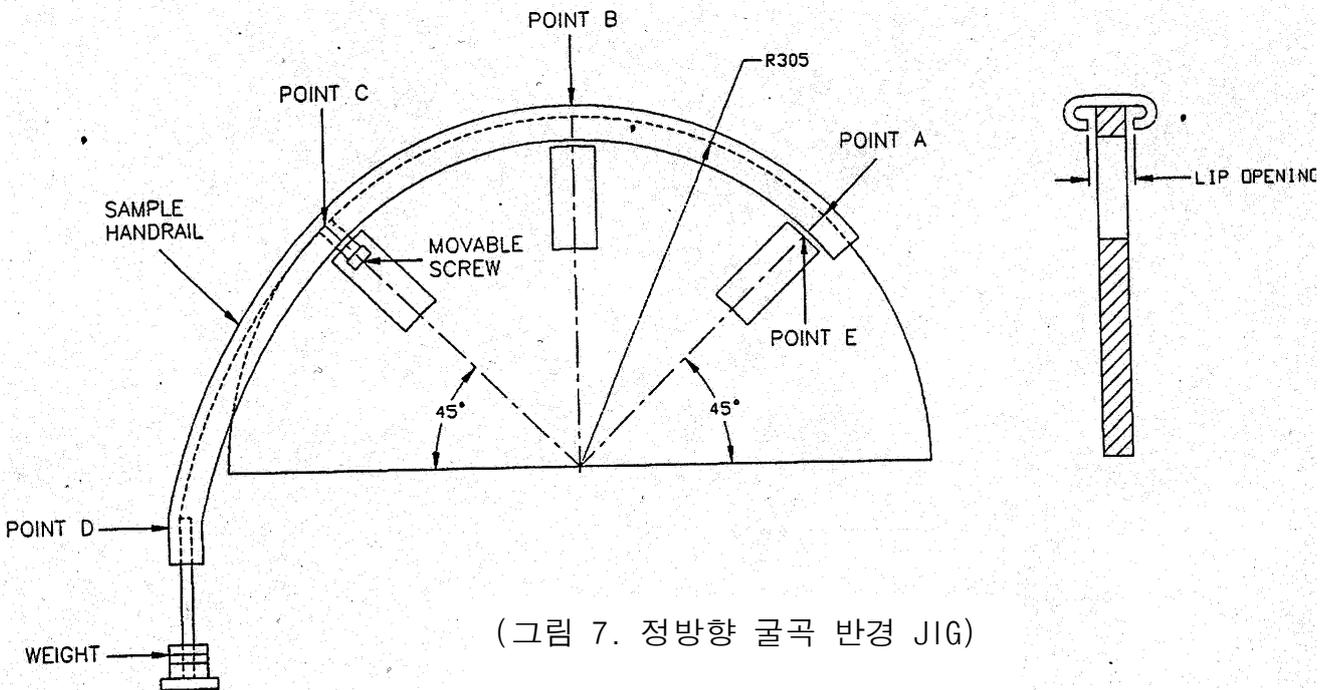
그림 7, 그림 8 과 같은 원리의 굴곡 반경 JIG 를 이용하여 핸드레일의 정방향과 역방향에 대한 굴곡력을 측정한다.

정방향 굴곡력 측정은 그림 7 과 같이 Point A 에서 Point D 까지 길이 800mm 의 핸드레일을 지그에 부착한 후, Point D 에 추(Weight)를 추가하여 Point C 에 있는 조정 나사 (Movable screw)의 눈금에 핸드레일이 순응되는 하중 값을 기록한다.

역방향 굴곡력 측정은 그림 8 과 같이 Point A 에서 Point D 까지 길이 1700mm 의 핸드레일을 지그에 부착한 후, Point D 에 추(Weight)를 추가하여 Point C 에 있는 조정 나사 (Movable screw)의 눈금에 핸드레일이 순응되는 하중을 기록한다.

Point C 의 조정 나사는 핸드레일과 지그 사이의 틈을 확인하기 위한 것이며, 핸드레일이 반경에 순응되었을 때의 눈금은 5mm 이하의 값이다.

5.8 항 핸드레일의 전체성능의 <표 11>의 기준을 만족하는 것으로 판정한다.



# ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.

FILE NAME: 8040NTand8141NT

## HANDRAIL SPECIFICATION

EFF. DATE: June 23, 2003

WRITTEN BY: JASON WONG

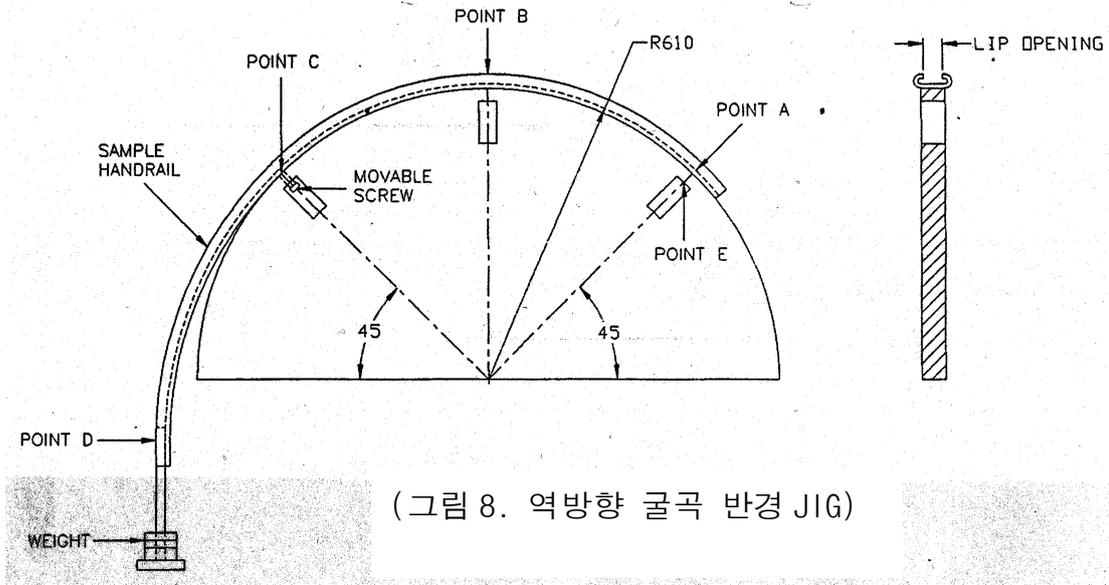
### 8040NT & 8141NT

REV. DATE: June 23, 2003

APPROVED BY: A. S. CAUNCE

### BLACK AND COLOUR

PAGE 15 of 30



### 7.3. 인장시험

핸드레일의 귀부분을 잘라내고 폭 50 mm, 표점간 거리 200 mm, 길이 500 mm의 시험편을 만들고, 온도 20 ~ 30℃에서 인장시험기에 의해 인장속도 25 ~ 50 mm /min 로 행한다.

인장 시험 결과는 5.8 항 핸드레일의 전체 성능의 <표 11>의 기준에 준하여 합격 여부를 판정한다.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME:	<b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY:	<b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY:	<b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 16 of 30</b>

7.4. 파괴 수명 시험

그림 9, 그림 10 과 같은 핸드레일 주행 시험기에 의해서 각 시험장력에 있어서 파괴 시간 과 파괴상태 및 파괴까지의 신율변화와 표면 온도 변화를 측정하고, 또한 초기 파괴 상태 에서 주행불능상태가 될 때까지의 파괴상태를 확인 기록한다. 또 방수용의 경우는 수조 (물을 채운 상태)를 통과시킨다.

신율의 측정은 핸드레일 표면에 표점거리 1m의 기점을 표시하여 각 시험 장력시의 신율 을 측정하고, 장력 0kg 시의 기준으로 하여 신율을 구한다.

파괴란 핸드레일로서의 단속사용을 할 수 없는 상태로 다음과 같은 경우 또는 그것에 준하는 경우를 말한다.

- (1) 최외층 포의 마모가 1 mm 이상 또는 절손
- (2) 화장고무, 직포 및 스틸 코오드의 층간박리
- (3) 스틸 코오드의 소선 파단 및 절단
- (4) 스틸 코오드 접속부의 코오드 빠짐
- (5) 스틸 코오드의 만곡 또는 흐트러짐
- (6) 표면 화장 고무의 만곡 또는 균열
- (7) 귀부분 개구폭의 넓어짐 4 mm 이상

파괴수명시간은 5.8 항 <표 11> 각 시험 장력 별 시간에 준하며, 파괴 수명 시험의 시험 장력은 시험 여건을 고려하여 각 시험 장력 중에서 하나를 택일하여 행한다.



<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME:	<b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY:	<b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY:	<b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 18 of 30</b>



(그림 10. 핸드레일 주행 시험 장치)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 19 of 30</b>

### 7.5. 연속 수명 시험

연속 수명 시험은 그림 9, 그림 10 의 핸드레일 주행 시험기에서 행한다.

#### 연속 수명 시험 전 확인 항목

핸드레일 주행 시험기에 핸드레일이 장착하기 전에 귀부분의 개구력을 7.1 항의 개구력 측정 시험에 따라 측정한다.

핸드레일 주행 시험기에 핸드레일을 장착한 후, 장력 150kg 을 가하여 핸드레일의 신율을 측정한다. 단, 신율의 측정은 핸드레일의 내측을 RPM 미터(Meter)를 이용하여 길이를 측정하는 방법이나 1m 기점을 표기하여 측정한다.

#### - 연속 수명 시험 방법

시험 전에 개구력과 신율 기록 후, 5.8 항 <표 11>의 연속 수명 시험에 규정된 시험 장력에 따라서 누적 1400 시간 동안 운전한다.

시험 장력 부여 순서는 300kg, 250kg, 200kg, 150kg 의 순서로 규정 시간만큼 부여한다. 핸드레일의 이상유무를 확인하고 시험 개시에서 종료까지의 각 시험장력에 있어서 신율 변화와 표면온도 변화를 확인 기록한다.

규정 시간의 시험 완료 후에 핸드레일에 150kg 장력에서 7.5.1.b 항과 동일한 방법을 신율을 측정하고 시험 전과 시험 후의 신율 변화를 비교하여 장기 사용 신율을 구한다.

장기 사용 신율(%) = 시험 완료 후 150kg 에서의 길이 / 시험 개시 전 150kg 에서의 길이  
 장기 사용 신율의 판정 기준은 5.8 항 핸드레일 전체 성능의 <표 11>에 준하여 판정한다.

#### - 연속 수명 시험 종료 후 각종 시험

연속 수명 시험 종료후의 핸드레일에 대하여 시편을 제작하여

귀부분 개구력, ( 5.8 항 <표 12> 기준에 준함.)

화장고무와 직포의 인장 강도 및 신율,(5.2 항 <표 6>기준, 5.4 항 <표 8>에 준함.)

각 접착 층간의 박리력,(5.5 항 <표 9> 기준에 준함.)

또, 방수용의 경우에는 수조 (물을 채운 상태)를 통과시킨다.

외관 상 이상 유무 확인 시, 핸드레일 표면의 기포, 흠집, 흠 발생 유무를 확인한다.

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 20 of 30</b>

### 7.6. 굴곡 시험

핸드레일의 굴곡 시험 장치는 그림 11 과 같다.

굴곡 시험의 시편은 핸드레일의 귀부분을 잘라내고 폭 20 mm, 길이 250 mm의 시험편을 채취하며, KS M 6535 (V 고무벨트)의 7. 3 항의 굴곡시험기(그림 11 참조)에 의해서 폴리경 32 mm, 하중 45 kg 폴리에 접하는 각도를 156°, 왕복회수 170 회/분, 굴곡거리 134 mm로 범포면을 폴리에 접촉시켜 행한 후, 굴곡 회수를 기록한다.

굴곡시험 시 판정기준은 KS M 6535 이며, 5.8 항의 <표 11>기준의 굴곡 회수에서 굴곡으로 인한 외관 상 이상과 층간 박리, 파단을 점검한다.



(그림 11)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>	<b>PAGE 21 of 30</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>			

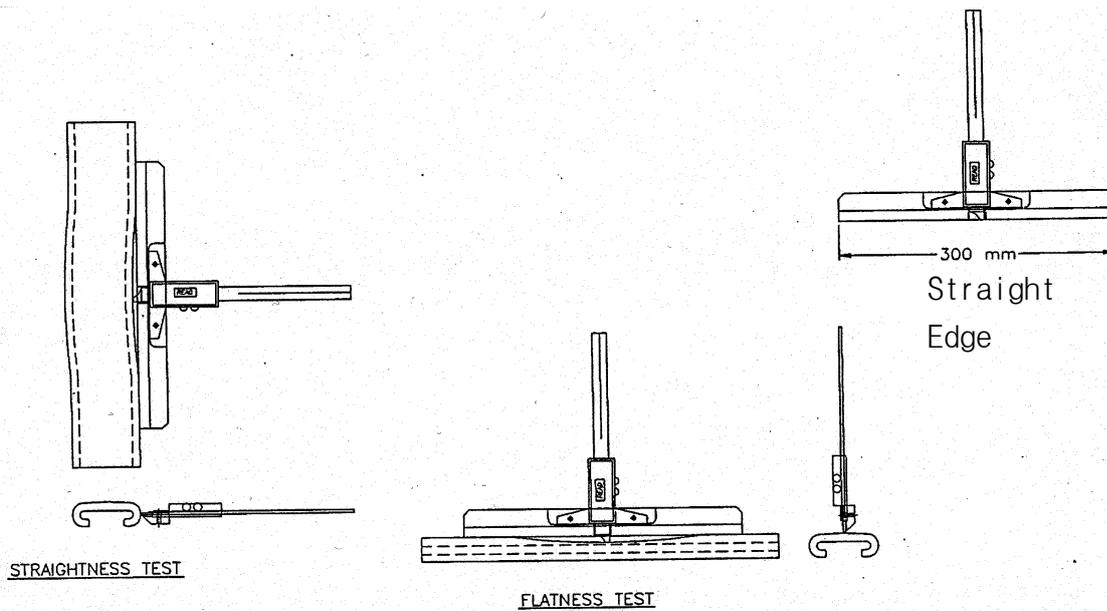
7.7. 측면굴곡과 표면굴곡 측정

측면굴곡과 표면굴곡은 그림 12의 300mm Straight Edge 를 이용하여 측정하며, 측정 시 Straight Edge 를 핸드레일에 밀착시킨 후, 핸드레일과 Straight Edge 사이의 변위값을 읽어낸다.

측면굴곡 측정 시 100kgf의 Tension 을 핸드레일에 가한 상태에서 측정하며, 그림 12와 같이 핸드레일 측면의 최대 변위를 3군데 이상 측정 기록한다.

표면굴곡 측정 시 핸드레일에 Tension 을 가하지 않은 상태에서 측정하며, 그림 12와 같이 핸드레일의 표면의 최대 변위를 3군데 이상 측정 기록한다.

상기 항의 합격 여부는 5.8 항 <표 11>의 측면굴곡, 표면굴곡 기준에 준하여 판정한다.



(그림 12)

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 22 of 30</b>

7.8. 마찰계수의 측정

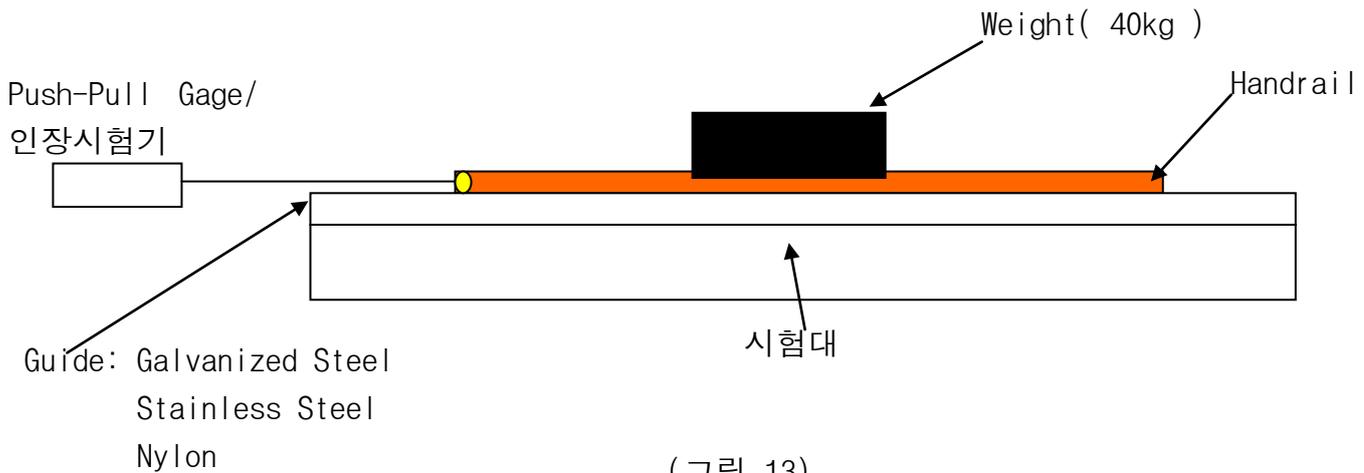
핸드레일의 마찰 계수는 그림 13 과 같은 마찰 계수 시험대에서 측정한다.

1000mm 핸드레일 시료를 각 재질 별 Guide 가 장착된 길이 1500mm 이상의 마찰 계수 시험대에 그림 13 과 조립한 후, 40kg 의 추(Weight)를 올린 상태에서 Push-Pull 저울을 50m/min 의 속도로 당겨 그때의 값을 기록한다.

핸드레일을 당기는 방법은 수동으로 Push-Pull 저울이나 인장시험 장치를 이용한다.

40kg 의 추(Weight)는 핸드레일 표면 위에 600 mm±20mm 의 연속 구간에 대해 등분포로 올려 놓아야 한다.

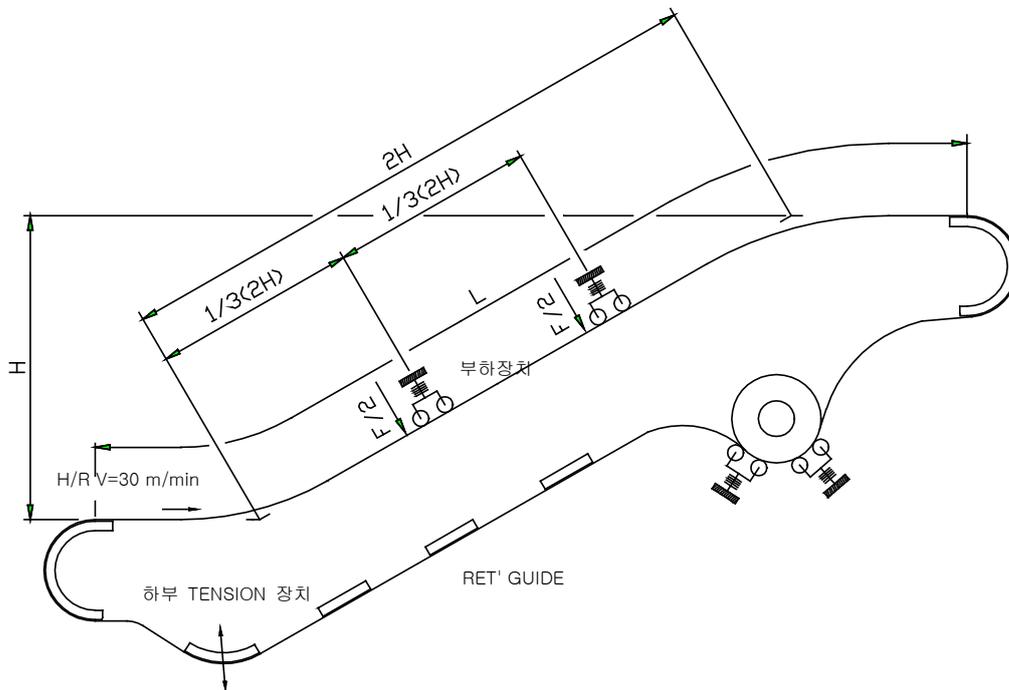
상기 항의 합격 여부는 5.8 항 <표 12>의 마찰계수 기준에 준하여 판정한다.



<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 23 of 30</b>

7.9. 발열시험(Heat test)

핸드레일 발열시험은 그림 14 와 같은 시험 장비에서 측정하며, 시험 방법은 핸드레일 발열시험 기준(OEEC-R2-001-022)의 5 항 부하 시험에 따르며, 판정기준은 6 항의 판정기준에 따른다.



(그림 14)

ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.					
FILE NAME:	8040NTand8141NT	HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT & 8141NT BLACK AND COLOUR	EFF. DATE:	June 23, 2003	
WRITTEN BY:	JASON WONG		REV. DATE:	June 23, 2003	
APPROVED BY:	A. S. CAUNCE		PAGE 24 of 30		

8. 도면, 시방서, 공정도, 품질상 필요자료

8.1. 제품 입고 후 표 13 에 나타난 검사 시험 항목에 대하여 시험 성적서 2 부를 OTIS-LG 품질 보증팀과 품질관리팀에서 보관한다.

< 표 13 >

No	검사 시험 항목		초품 검사시	양산시	정기 검사시	시방 변경 시
1	외 치 검 수 사	1) 외관(Appearance) -흠,굴곡,오목,색 얼룩	○	○		○
		2) 치수(Dimension) - 각부 치수	○	○		○
2	사 재 물 용 료 성	1) 화장 고무의 물성 (Spec. of Cover Stock)	○	○	○	○
		2) 몸체 고무의 물성 (Spec. of Carcass)	○		○	○
		3) 스틸 코오드의 물성 (Spec. of Steel Cord)	○		○	○
		4) 직포의 물성 (Spec. of Slider)	○		○	○
3	각 접촉층간의 박리력(Peering force)		○	○		○
4	스틸 코오드의 인발력(Bonding force)		○	○		○
5	전 체 성 능 (Property)	1) 인장시험(Tensile)	○		○	○
		2) 귀부분 개구력 시험 (Lip strength)	○		○	○
		3) 파괴 수명 시험 (Broken lifecycle)	○		○	○
		4) 연속 수명 시험 (Lifecycle test)	○			○
		5) 굴곡력 (Measure Bending force)	○		○	○
		6) 마찰계수 (Friction Coefficient)	○			○
		7) 측면굴곡 (Side Bending)	○			○
		8) 표면굴곡 (Unevenness of surface)	○			○
		9) 발열시험 (Heat test)	○			○

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 25 of 30</b>

## 9. 예비 / 교체품

핸드레일의 예비, 교체품의 품질은 신작품과 동일한 검사 기준을 만족한다.

## 10. 포장 / 운송 / LOT 취급 사항

### 10.1. 포장

- 10.1.1 핸드레일 표면이 수송 중에 서로 스쳐 달거나 상자에 달아도 상처가 입지 않도록 하고, 핸드레일 취부 시에 핸드레일 표면을 충분히 보호할 수 있는 것으로 핸드레일 표면을 포장한다.
- 10.1.2 온도, 습도 또는 접착제 등의 주위 조건에 의해서 핸드레일 표면에 악영향이 미치지 않는 재료와 포장방법으로 포장한다.
- 10.1.3 포장 마지막 또는 포장개시 부분은 핸드레일의 표시부분이 뜯어 보면 즉시 보일 수 있는 위치로 하고 표적으로서 착색 테이프를 감는다.

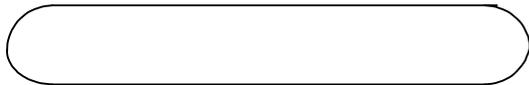
### 10.2. 핸드레일 포장 요령

- 10.2.1 핸드레일 길이 및 적용지역에 따라 표 15 와 같이 포장한다.
- 10.2.2 포장 마지막 또는 포장개시 부분은 핸드레일의 표시부분이 뜯어 보면 즉시 보일 수 있는 위치로 하고 표적으로서 착색 테이프를 감는다.
- 10.2.3 포장 상자는 야적, 수송할 때에 변형, 찌그러지지 않도록 충분한 강도를 가지는 것으로 사용한다.
- 10.2.4 포장 상자보다 핸드레일이 비어져 나오지 않게 한다.
- 10.2.5 포장 상자에 핸드레일이 닿는 부분은 상처가 나지 않도록 충분히 보강한다.
- 10.2.6 핸드레일의 날포장 개수는 1 개의 포장 상자에 대하여 2 개 이내로 한다.
- 10.2.7 포장 상자에는 LG-OTIS 제번, 납선명, 호기, 지정길이, 제조회사, 제조 No., 날 포장 개수, 총중량, 물에 젖지 않도록 주의하는 표지를 길이 방향 측면에 기입한다. 또, 위쪽 표지, 갈고리 주의 표지, 걸어올림 표지등 주의를 요하는 사항을 표시한다.
- 10.2.8 핸드레일 매듭 방법은 그림 14, 그림 15 와 같이 하고, 핸드레일에는 400 mm이하의 굴곡이 생기지 않도록 하며, 특히 역방향 굴곡은 없어야 한다.

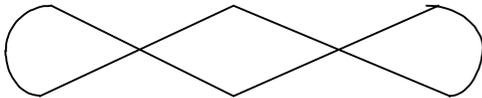
<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 26 of 30</b>

< 표 14 >

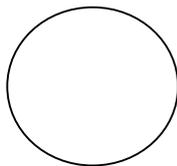
	핸드레일 길이 구분	포장 방법
국내	꼬임 무 : 35m 미만	골판지 상자 포장
	꼬임 유 : 38.8m 미만	
	꼬임 무 : 35m 이상 70m 미만 꼬임 유 : 38.8m 이상 70m 미만	나무 살상자 / 골판지 상자 포장
	70m 이상	나무 드럼 / 나무 살상자/골판지 포장
수출	35m 미만	나무판을 붙힌 골판지 상자 포장
	35m 이상 70m 미만	방적형 나무 살상자 포장
	70m 이상	방적형 나무 드럼 포장



a) 꼬임이 없도록 편다



b) 중앙부위를 엇걸림 시킨다.  
(원을 흡수개로 한다.)



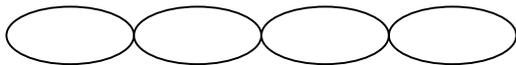
c) 1 개의 원으로 겹친다.

< 그림 14. 꼬임이 없는 경우의 핸드레일 매듭방법 >

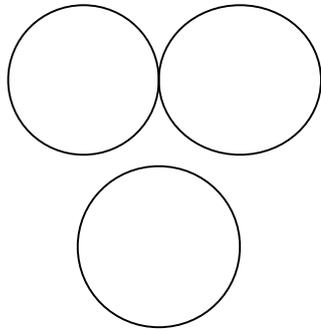
<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 27 of 30</b>



a) 1 회 꼬임 한데로 편다.



b) 원을 짝수개가 되도록 엇갈림 시킨다.  
(엇갈림부분은 귀부분이 윗쪽으로 향하게 한다.)



c) 양단원을 인접원으로 겹친다.

d) 한 개의 원으로 겹친다.

<그림 15. 꼬임이 있는 경우의 핸드레일 매듭방법 >

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>		
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 28 of 30</b>

## 11. 환경 관련 정보

### 11.1. 환경 영향

이 부품은 합성고무, 직포 및 스틸코오드의 혼합물로 폐기시에는 토양, 수질 오염원이 되므로 폐기시는 환경 영향 최소화를 위해 폐기물 처리 전문업체에 의뢰하여 처리한다.

## 12. 관련 표준

### 12.1. 관련 표준

인열강도 시험법	KS M 6518
내마모성 시험법	DIN 53516
내오존성 시험법	ASTM D1149
내유성 시험법	ASTM D471
가황고무의 물리 시험 방법	KS M 6518
평고무 벨트의 인장시험법	KS M 6533

<b>ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.</b>			
FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>	
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 29 of 30</b>	

### 13. 시료 목록(List of Specimens)

핸드레일 시험에 사용되는 시료는 표 15 와 같다.

<표 15>

검사 시험 항목(Test Item)	형 상(Shape)	수량 (EA)	비고 (Remark)	
외 관 치 수 검 사(Dimension)	길이 500mm 이하 (≤ 500)	1 EA		
사용 재료 물성 (Material Property)	1) 화장고무의 물성(Spec. of Cover Stock)			
	상온 (인장강도, 신율) Normal(Tensile, Elongation)	아령형 3 호(KS M 6518 ) Dumbbell 3	4EA	
	노화 (인장강도, 신율) After Aging (Tensile, Elongation)	아령형 3 호(KS M 6518 ) Dumbbell 3	4EA	
	경도(Hardness)	직사각형 형상(크기 무관) Rectangle	1EA	
	인열강도(Tear strength)	인열강도 시편(KS M 6518) Tear Specimen - A type	3EA	
	내마모성 (Abrasion Resistance)	내마모성 시편(DIN 53516)	1EA	
	내 오존성 (Anti Ozone)	내 오존성 시편 (ASTM D1149)	1EA	
	COLOR	COLOR CHIP	1EA	
	표면광택	직사각형 형상(크기무관) Rectangle	1EA	경도시편과 동일시편사용
	2) 몸체고무의 물성(Spec. of Carcass)			
	상온 (인장강도, 신율) Normal(Tensile, Elongation)	아령형 3 호(KS M 6518 ) Dumbbell 3	3EA	
	노화 (인장강도, 신율) After Aging (Tensile, Elongation)	아령형 3 호(KS M 6518 ) Dumbbell 3	3EA	
	경도(Hardness)	아령형 3 호(KS M 6518 ) Dumbbell 3	1EA	상온(인장,신율)시편 사용
	3) 스틸 코오드의 물성(Spec. of Steel Cord)			

# ESCALATOR HANDRAIL COMPANY INC.

FILE NAME: <b>8040NTand8141NT</b>	<b>HANDRAIL SPECIFICATION 8040NT &amp; 8141NT BLACK AND COLOUR</b>	EFF. DATE: <b>June 23, 2003</b>
WRITTEN BY: <b>JASON WONG</b>		REV. DATE: <b>June 23, 2003</b>
APPROVED BY: <b>A. S. CAUNCE</b>		<b>PAGE 30 of 30</b>

	Length 2m	1Ea		
4) 직포의 물성(Spec. of Slider)				
	Wide 50mm* Length 500mm	1EA		
각 접촉층 간의 박리력 (Peering force)	접착층 별 폭 25mm 길이 200mm 의 시험편 Each layer : Wide 25mm*Length 200 mm	1EA		
스틸 코오드의 인발력(Bonding force)	Length 25mm	각 1EA		
전 체 성 능 (Property)	귀부분 개구력 (Lip Strength)	Length 800mm	1EA	
	1) 굴곡력 (Bending force)	정방향 굴곡: 길이 800mm Forward : 800 mm 역방향 굴곡: 길이 1700mm Backward : 1700 mm	각 1EA	정방향 시편 은 상기 시편 사용
	2) 인장 시험 (Tensile strength)	본체부, 공장 연결부 길이 500mm 핸드레일 Body part :500mm Factory splice :500mm	각 1EA	본체부 시편 은 상기 시편 활용
	3) 파괴 수명 시험 (Broken Lifecycle)	7.8m Endless Handrail	1 EA	
	4) 연속 수명 시험 (Lifecycle test)	7.8m Endless Handrail	1 EA	
	5) 굴곡 시험 (Bending test)	폭 20mm 길이 250mm W 20mm * L 250mm	1 EA	
	6) 마찰계수 (Friction coefficient)	길이 1m 핸드레일 Length 1m	1EA	
	7) 측면굴곡 (Side bending)	7.8m Endless Handrail	1EA	4 항 동일 시 편 이용
	8) 표면굴곡 (Unevenness of surface)	7.8m Endless Handrail	1EA	4 항 동일 시 편 이용
	9) 발열시험(Heat test)	16.20 mm Endless Handrail	1EA	LST Loop