

- 5, 8호선 1차분 전동차 - 임산부배려석 방식 제조설치 완료 보고

서울시 정책사항으로 추진 중인 임산부배려석 디자인 개선 사업 중 2015년 계약되어 추진한 5호선, 8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식 제조설치 사업이 완료되어 보고드립니다.

[관련 근거]

- 서울시교통정책과-583(2015.1.09.) 「임산부배려석 디자인 개선」 추진계획 통보
- 차량계획처-837(본부장-82 / 2015.3.26.) 「5,8호선 전동차 임산부배려석 디자인 시행 계획(안)」
- 계약처-5473(2015.5.28.) 「계약체결 알림(5호선, 8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식 제조 설치)」
- 차량계획처-4674(본부장-391 / 2015.12.30.) 「5호선, 8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식 제조설치 경과사항 보고」



I 경과 사항

1. 서울시 임산부배려석 디자인 개선 계획 접수 - '15.1.09.
2. 임산부배려석 디자인 확정 - '15.2.24.
 - 임산부배려석 신규 디자인(서울메트로 제공)
3. 5,8호선 1차분 전동차 임산부배려석 디자인 개선 시행 계획 수립 - 2015.3.26.
4. 5,8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식 계약 체결 - '15.5.28.
 - 수량 : 1,396석(예비품 44개 별도) / 계약금액 : 89,500,000원
5. 5,8호선 1차분 전동차 임산부배려석 표지 제조설치 완료 - '15.8.14.
6. 5,8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식 변경계약 체결 - '15.9.09.
 - 임산부배려석 방식 커버지 바닥사 재질 100% 면 → 면 또는 합성섬유로 변경
7. 5,8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식 형식시험 완료 - '15.3.02.
 - 커버지/패드/인서트판넬/조립체 에 대한 물성 및 화재규격 검증 완료.

II 현 황

□ 사업 내용

1. 건 명 : 5호선, 8호선 1차분 전동차 임신부배려석 방식 제조설치
2. 기 간 : '15.5.26. ~ '16.3.08. (계약기간: '15.5.26 ~ '15.9.23.)
 - 사업지연 일수 : 167일 (지연배상금 : 22,419,750원)
 - ※ 커버지 등 자재 확보(약 3개월) 및 화재안전시험 등 규격검증(약 2.5개월) 지연
(임산부배려석 패드 연기밀도 규격검증 재 실시 등)
3. 대상 및 수량 : 임신부배려석 방식 1,396석, 예비품 44개
 - 5호선 전동차 76편성 608량 임신부배려석 방식 1,216석(예비품 36개 별도)
 - 8호선 1차분 전동차 15편성 90량 임신부배려석 방식 180석(예비품 8개 별도)
4. 계약금액 : 일금 팔천구백오십만 원 (₩89,500,000원)
5. 계 약 자 : 은성테크(대표 장부성)
6. 관련 모습

임산부배려석 방식 디자인 개선 전	임산부배려석 방식 디자인 개선 후
	

III 임신부배려석 방식 품질확보

- 디자인 확인결과 : 합격
 - 커버지 디자인, 색상, 패턴 문양 등 적합
(차량계획처-3726/'15.10.22.)



□ **임산부배려석 방식 형식시험(공인시험기관 결과 포함)**

○ **외관 및 치수검사(자체시험) : 합격** (차량계획처-3918 / '15.11.05.)

조립체	기준값(mm)	측정값(mm)	결과	패드	기준값	측정값	결과
	가로 : 482±10	485	양호		5mm 이상 (두께)	5.2mm	양호
	세로 : 435±10	438					
	두께 : 15±3	15					

○ **물성치 시험(공인시험기관 검증) : 합격** (차량계획처-602/ '16.02.26.)

대 상	시험 항목	합격 기준		결과	판정	시험기관	
		시험 규격	허용치				
커버지 (커버)	두께	KS K ISO 5084	4.0 mm 이상	4.01 mm	합격	FITI시험 연구원	
	무게	KS K 0514 또는 ISO 3801	700 g/m ² 이상	781.9 g/m ²	합격		
	밀도	KS K 0511 또는 KS K ISO 7211-2	경사 : 130 이상	130.0	합격		
			위사 : 65 이상	92.0	합격		
	강도	KS K 0521 또는 ISO 13934-1	경사 : 650 N 이상	860 N	합격		
			위사 : 650 N 이상	1000 N	합격		
	인열	KS K ISO 13937-2	경사 : 35 N 이상	36 N	합격		
			위사 : 25 N 이상	26 N	합격		
	인장신도	KS K 0521 또는 ISO 13934-1	5~40 %	39.4 %	합격		
	파열강도	KS K ISO 13938-1	1,300 kN/m ² 이상	1,738.263 kN/m ²	합격		
	마모	강도	KS K ISO 12947-2	70,000회 이상(Endpoint)	70,000회 이상		합격
		변색도	KS K ISO 12947-4	4급 이상(5,000회 이후)	4.5 급		합격
	염색 견뢰도	일광	KS K ISO 105 - B02	6급 이상	6급		합격
마찰		KS K 0650 또는 KS K ISO 105 - X12	4급 이상	4-5급	합격		
세탁		KS K ISO 105 - C10	4급 이상	4-5급	합격		
물		KS K ISO 105 - E01	4급 이상	4-5급	합격		
	땀	KS K ISO 105 - E04	4급 이상	4-5급	합격		
패드 (쿠션)	밀도	KS M 6672 또는 ASTM D 3574	120 kg/m ³ 이상	121.2 kg/m ³	합격	한국화학 융합시험 연구원	
	경도	KS M 6672	150 N 이상	225 N	합격		
	압축영구 줄임율	KS M 6672 또는 ASTM D 3574	10% 이하	3 %	합격		
	반복 압축 영구 줄임율	KS M 6672	5% 이하	1 %	합격		
인서트 판넬(몸체)	인장강도	KS M 3015	80 MPa 이상	107 MPa	합격	한국화학 융합시험 연구원	
	휨강도	KS M 3015	130 MPa 이상	196 MPa	합격		
	휨탄성율	KS M 3015	10 GPa 이상	15.4 GPa	합격		
	압축강도	KS M 3015	100 MPa 이상	177 MPa	합격		
	아이조드충격강도	KS M ISO 180	50 KJ/m ² 이상	87 KJ/m ²	합격		

○ 화재 안전시험(공인시험기관 검증) : 합격 (차량계획처-602/ '16.02.26.)

대 상	시험 항목	합격 기준		결과	판정	시험기관
		규 격	허용치			
커버지 (커버)	최대 평균열발열률	ISO 5660-1		≤50	28.2	합격
	연기밀도	ASTM E 662	DS(1.5min)	≤100	84.0	
			DS(4.0min)	≤200	199.3	
	가스유독성	BS 6853 Annex B.2		≤2.0	0.07	
패드 (쿠션)	최대 평균열발열률	ISO 5660-1		≤50	7.8	합격
	연기밀도	ASTM E 662		≤100	100.0	
		ASTM E 662		≤175	168.1	
	가스유독성	BS 6853 Annex B.2		≤3.2	0.1	
인서트 판넬(몸체)	최대 평균열발열률	ISO 5660-1		≤60	52.2	합격
	연기밀도	ASTM E 662		≤100	9.7	
		ASTM E 662		≤200	49.6	
	가스유독성	BS 6853 Annex B.2		≤2.0	0.21	
조립체	조립체 시험	ISO/TR 9705-2		≤20	6.338	합격

※ 패드 연기밀도 시험불합격으로 재시험 결과 반영

- 재시험 사유 : 기존 5678호선 방식과 동일 제품, 동일 규격(ASTM E 662)으로 검증을 실시한 결과 '점화불꽃(Flaming Mode)' 방법으로 검증한 결과는 허용치 이내이나 '점화 불꽃없음(Non-Flaming Mode)'로 검증한 결과는 허용치가 초과되어 명확한 검증을 위해 동일한 샘플, 시험규격 및 공인시험기관에서 재검증 시행 (결과 : 합격)

※ 조립체 화재시험 결과값 산출 (차량계획처-4330 / '15.12.07.)

기간(초)	열발출률[kw]		최고평균열방출율[MARHE값 산출]
	최대	평균	
100	4.9	0.76	- 산출값 : 6.338 (합격기준 : ≤ 20) ※ 시험결과값을 한국건설기술연구원에서 제시한 산출식으로 계산
200	9.7	5.72	
300	12.1	8.75	
400	9.0	6.73	
500	7.8	-1.23	

□ **임산부배려석 방석 전수시험 : 합격** (차량계획처-646/ '16.03.02.)

○ 전수시험 검사 기준

도 안		검사 기준	
	외관 검사	임산부배려석의 도안 및 색상이 별도로 제공된 임산부배려석 디자인과 일치 여부 임산부배려석 커버지 및 패드의 부착상태와 마 무리 상태를 확인하였을 때 들뜸이나 불완전한 조립 등 제품에 이상이 없어야 한다	
	치수 검사	방석 조립체 가로 : 482 ± 10, 세로 : 435 ± 10, 두께 : 15 ± 3 볼트간 중심 간격 A : 335 ± 3, B : 330 ± 3 원형 리브살 외경 (mm) : Φ25, 공차±2	

○ 전수시험 결과 : 양호

[단위 : mm]

구 분			외관 검사 결과	치수검사 결과					
				조립체			볼트간 중심간격		리브살 외경
편성	호차	위수		가로 (482±10)	세로 (435±10)	두께 (15±3)	A (335±3)	B (330±3)	Ø 25±2
511	3	2	양호	477.0	433.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	4	1	양호	480.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	4	2	양호	480.0	433.0	15.0	335.0	330.0	25.5
	5	1	양호	480.0	434.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	5	2	양호	479.0	433.0	14.5	335.0	330.0	25.5
520	0	1	양호	478.0	434.0	15.5	335.0	330.0	26.0
	0	2	양호	479.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	7	1	양호	478.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	7	2	양호	475.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	6	1	양호	480.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
806	1	1	양호	478.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	1	2	양호	480.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.5
809	1	1	양호	480.0	435.0	15.0	335.0	330.0	25.0
	1	2	양호	479.0	434.0	14.9	335.0	330.0	25.5
	2	1	양호	480.0	434.0	15.5	335.0	330.0	25.0

※ KS Q ISO 2859-1 계수값 검사의 샘플링검사 S-2를 기준으로 1,000개 이상이므로 1/100을 적용하여 15개에 대해 전수시험 시행 : 규격서 제2장 4.3 2)항

VI 5, 8호선 1차분 전동차 임신부배려석 방석 설치

- 기 간 : '16.2.27. ~ 3.07.(10일간)
 - 고덕 : '16.2.27.~ 3.02. / 방화 : '16.3.03.~3.07. / 모란 : '16.2.29. ~ '16.3.05.
- 대 상 : 임신부배려석 1,396석 (예비품 44개 별도)
 - 5호선 76편성 608량 1,216석 / 8호선 1차분 15편성 90량 180석
- 방 법 : 기존 방석 철거 후 신규 디자인 임신부배려석 교체/설치
 - 철거된 임신부배려석 방석은 교통약자배려석과 동일한 디자인으로 예비품으로 활용

[관련 근거]

 - 차량계획처-609('16.02.26.) 「5호선, 8호선 1차분 전동차 임신부배려석 방석 설치계획 통보」
 - 차량계획처-704('16.03.07.) 「물품납품검수원 접수 및 검수시행(5,8호선 1차분 전동차 임신부배려석 방석 제조설치)」

V 사업 효과

- 교통약자인 임신부 지하철 이용편의 증진
 - 고객만족도(설문조사) 조사결과 90% 이상이 개선되었다는 긍정적 의견
 - 디자인 개선 후 고객만족도 점수 23% 향상 (69점 → 85점)
 - ※ 조사방법 : 공사홈페이지, 대합실(승강장) 및 산부인과 병원 방문

[관련 근거] 차량계획처-4687('15.12.31.) 「5,8호선 전동차 임신부배려석 디자인 개선 설문조사(고객만족도) 결과 보고」
- 금형 재활용에 따른 공사예산절감
 - 5호선, 8호선 1차분 전동차 임신부배려석 방석 디자인 개선사업의 인서트 판넬 제작용 금형을 공사에 납품 받아 금년도 발주 예정인 동일 규격의 7호선 1차분 전동차의 금형 제작비용 절감 (금형제작비 : 25,300,000원)
- 서울시 정책사항으로 적극 이행으로 공사 신인도 제고
 - 서울시장 공약사항인 임신부배려석 디자인 개선을 적극 추진하여 우리공사의 대외 신인도 등 이미지 제고에 기여

VI 향후 계획

- 2015년에 발주하여 시행한 5, 8호선 1차분 전동차 임산부배려석 방식의 사업진행사항, 품질확보를 위한 규격검증 일정 등을 감안하여
- 금년도 추진 예정인 6,7,8호선 2차분 전동차 임산부배려석 디자인 개선 사업은 규격, 일정 및 시행방안 등을 면밀히 검토 및 보완 후 2016년 3월 중 시행계획을 수립하여 사업수행에 만전을 기하겠습니다.

첨부 : 5호선, 8호선 1차분 전동차 임산부배려석 공인기관 규격검증 결과표 1부.
끝.

2016. 3. 08.

운영본부 차량계획처

첨부

임산부배려석 방식 공인기관 규격검증 결과표

계 약 명		5호선, 8호선 1차분 전동차 임산부배려석 제조 설치						
계약상대자		은성테크						
품 명		임산부배려석 방식						
시험 항목		물성치, 화재안전 시험						
검사항목	시험규격	합격기준		결과	판정	시험기관		
		규정	허용치					
물성치 시험	커버지 (커버)	두께		KS K ISO 5084	4.0 mm 이상	4.01 mm	합격	FITI 시험연구원
		무게		KS K 0514 또는 ISO 3801	700 g/m ² 이상	781.9 g/m ²	합격	
		밀도		KS K 0511 또는 KS K ISO 7211-2	경사 : 130 이상 위사 : 65 이상	130.0 92.0	합격 합격	
		강도	인장	KS K 0521 또는 ISO 13934-1	경사 : 650 N 이상 위사 : 650 N 이상	860 N 1000 N	합격 합격	
			인열	KS K ISO 13937-2	경사 : 35 N 이상 위사 : 25 N 이상	36 N 26 N	합격 합격	
		인장신도		KS K 0521 또는 ISO 13934-1	5~40 %	39.4 %	합격	
		파열강도		KS K ISO 13938-1	1,300 kN/m ² 이상	1,738.263 kN/m ²	합격	
		마모	강도	KS K ISO 12947-2	70,000회 이상 (Endpoint)	70,000회 이상	합격	
			변색도	KS K ISO 12947-4	4급 이상(5,000회 이후)	4.5 급	합격	
		염색 견뢰도	일광	KS K ISO 105 - B02	6급 이상	6급	합격	
	마찰		KS K 0650 또는 KS K ISO 105 - X12	4급 이상	4-5급	합격		
	세탁		KS K ISO 105 - C10	4급 이상	4-5급	합격		
	물		KS K ISO 105 - E01	4급 이상	4-5급	합격		
		땀	KS K ISO 105 - E04	4급 이상	4-5급	합격		
	패드 (쿠션)	밀도		KS M 6672 또는 ASTM D 3574	120 kg/m ³ 이상	121.2 kg/m ³	합격	한국화학 융합시험 연구원
경도		KS M 6672	150 N 이상	225 N	합격			
압축영구 줄임율		KS M 6672 또는 ASTM D 3574	10% 이하	3 %	합격			
반복 압축 영구 줄임율		KS M 6672	5% 이하	1 %	합격			
인서트 판넬(몸체)	인장강도		KS M 3015	80 MPa 이상	107 MPa	합격	한국조선 해양기자재 연구원	
	휨강도		KS M 3015	130 MPa 이상	196 MPa	합격		
	휨탄성율		KS M 3015	10 GPa 이상	15.4 GPa	합격		
	압축강도		KS M 3015	100 MPa 이상	177 MPa	합격		
	아이조드충격강도		KS M ISO 180	50 KJ/m ² 이상	87 KJ/m ²	합격		
화재 안전 시험	커버지 (커버)	최대 평균열발열률		ISO 5660-1	≤50	28.2	합격	한국조선 해양기자재 연구원
		연기밀도	ASTM E 662	DS(1.5min)	≤100	84.0	합격	
				DS(4.0min)	≤200	199.3	합격	
		가스유독성		BS 6853 Annex B.2	≤2.0	0.07	합격	
	패드 (쿠션)	최대 평균열발열률		ISO 5660-1	≤50	7.8	합격	
		연기밀도	ASTM E 662	DS(1.5min)	≤100	100.0	합격	
				DS(4.0min)	≤175	168.1	합격	
		가스유독성		BS 6853 Annex B.2	≤3.2	0.1	합격	
	인서트 판넬(몸체)	최대 평균열발열률		ISO 5660-1	≤60	52.2	합격	
		연기밀도	ASTM E 662	DS(1.5min)	≤100	9.7	합격	
				DS(4.0min)	≤200	49.6	합격	
		가스유독성		BS 6853 Annex B.2	≤2.0	0.21	합격	
조립체	조립체 시험		ISO/TR 9705-2	≤20	6.338	합격	한국건설 기술연구원	



- 5호선, 8호선 1차분 전동차 -
임산부배려석 방식 제조/설치 완료 보고



2016. 3

운영본부
차량계획처