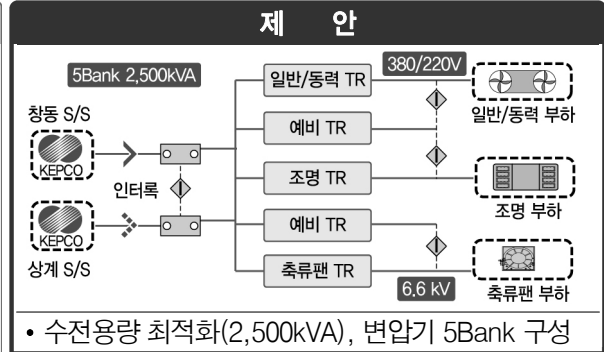
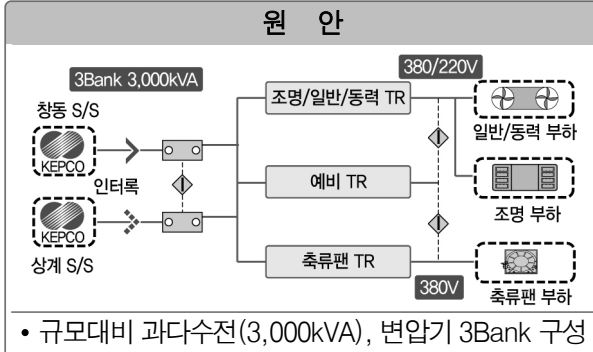
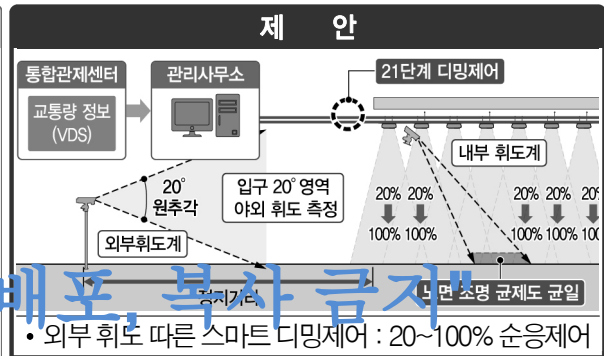
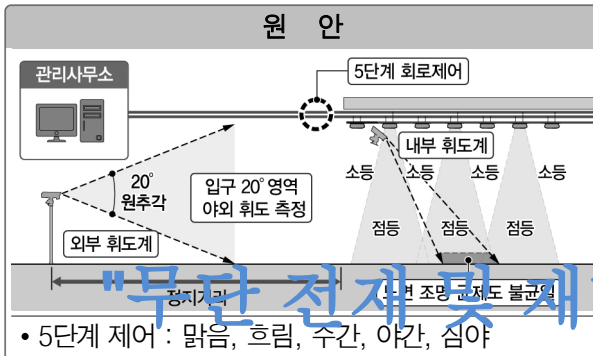


제안번호	기계·전기·조경분야 - 02	기술적과제	에너지 절약을 위한 지하차도 전기설비 및 조명설비의 적정성
제안제목	에너지 절약을 위한 저전력 계통 및 조명제어 개선과 태양광 발전 계획		

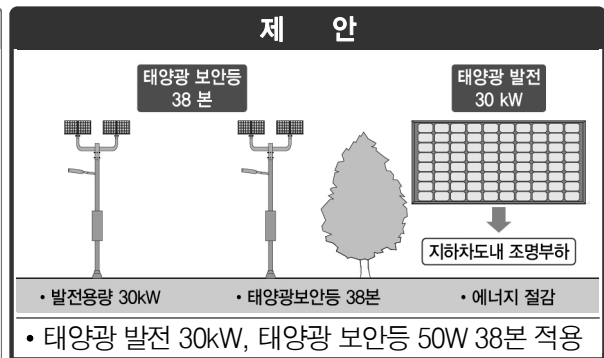
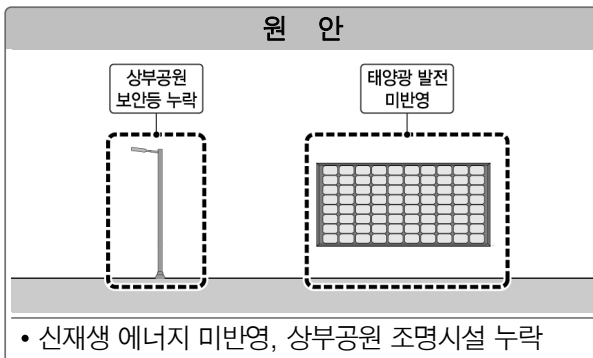
01 전력계통 최적화 계획으로 사용 전력량 감소 및 전력비 절감



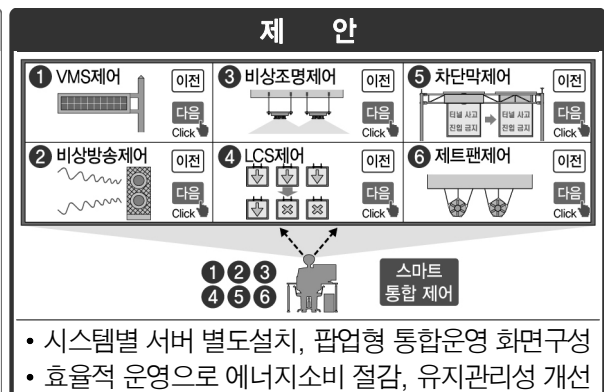
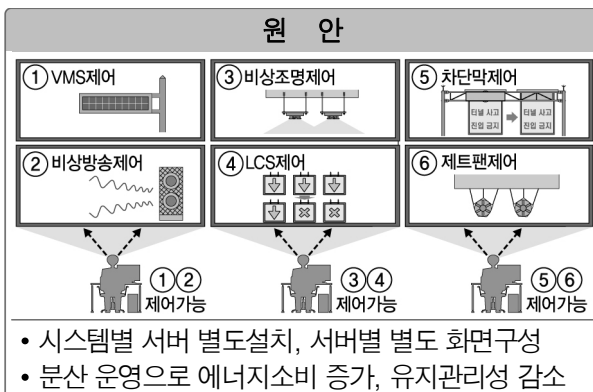
02 외부 주광조도(또는 휘도) 변동에 대응하는 스마트 디밍제어 적용



03 친환경 신재생 에너지 적용을 통한 에너지 절약계획 적극 반영



04 스마트 통합제어 시스템으로 에너지절감 및 유지관리 효율성 개선



특 징 (장·단점)	구 분	원 안	제 안
	수 전 용 량 [kVA]	3,000 kVA 3 Bank 구성(예비포함) - 에너지 사용량 및 요금 증가, 사고전류 증가	2,500 kVA 5 Bank 구성(예비포함) - 에너지 사용량 및 요금 감소, 사고전류 감소
	지 하 차 도 조 명 제 어	5단계 제어 : 맑음 / 흐림 / 주간 / 야간 / 심야 - 단계별 제어 : 과회도 및 부족회도 발생	- 스마트 디밍제어 : 20% ~ 100% 순응제어 - 외부회도 따른 순응 : 과회도 및 부족회도 미발생
	가 로 등 조 명 제 어	- 격등제어 : 100%(야간) / 50%(심야) 100% 시 과회도, 50% 시 시환경(균제도)불량	- 디밍제어 : 50% ~ 100% 순응제어 - 순응제어로 과회도 미발생 및 시환경 우수
	신 재 생 에 너 지	- 신재생 에너지 미반영 - 상부공원 조명시설 누락	태양광 발전 및 태양광 보안등 적용으로 지하철도 조명전력, 상부공원 조명 전력 절감
	유지관리통합 제 어	- 시스템별 분산 표시로 유지관리 시선 분산 - 돌발상황 처리에 대한 대응절차 누락 우려	- 시스템별 통합표시로 유지관리 시선 일원화 - 돌발상황 발생시 신속한 대응 가능

01 최적 전력계통 구성으로 저전력·고품질 전원공급 개선

구 분	원 안	제 안
전 력 계 통 개		
전 력 비	에너지 사용량 : 2,792 [MWh/년] 전력비 : 5.82 [억원/년]	에너지 사용량 : 2,345 [MWh/년] 전력비 : 4.87 [억원/년] → 감 0.95 [억원/년]
사 고 전 류	Is = 1,136 [A] (1,500 kVA 1차모선 기준)	Is = 1,050 [A] (1,500 kVA 1차모선 기준)
축류팬 기동	- 리액터기동 : 절체충격음 有, 기동전류 大 - 저압공급 : 기동시 무효전력 및 순시 전압강하 大	- Soft Starter기동 : 절체충격음 無, 기동전류 小 - 고압공급 : 기동시 무효전력 및 순시 전압강하 小

제안결과

• 저전력 소비, 사고전류 감소, 전압변동 개선 가능한 계통구성으로 저전력·고품질 전원공급

02 외부 주광조도(또는 회도)에 순응하는 지하철도 조명제어 개선

구 분	원 안	제 안
조 명 제 어 개		
에 너 지 소 비	• 사용량 : 392,731 [kWh/년]	• 사용량 : 330,626 [kWh/년] → 감 62,105 [kWh/년]

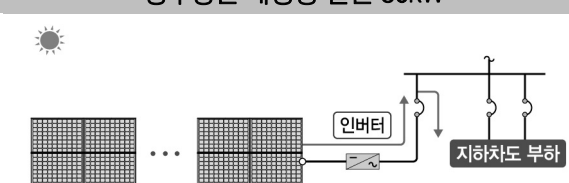
제안결과

• 외부회도에 순응하는 스마트 디밍제어로 지하철도 에너지 사용량 최소화 및 시환경 개선

03 에너지 소비 최소화 기반의 진·출입로 조명 개선

구 분	원 안	제 안
전 력 계 통 개 요	1단계 (100%) A회로 B회로 A회로 B회로 2단계 (50%) A회로 B회로 A회로 B회로 소등 균제도 미확보 주행안전성 미흡 불필요한 에너지 소비	디밍제어 1단계 (100%) 100% 100% 100% 100% 2단계 (75%) 75% 75% 75% 75% 3단계 (50%) 50% 50% 50% 50% 균제도 확보 안전한 도로주행 효율적 에너지 절감
에너지 소비	• 에너지 사용량 : 23.06[MWh/연]	• 에너지 사용량 : 20.7[MWh/연]
균 제 도	• 균제도 : 종합(0.12), 차선축(0.11)	• 균제도 : 종합(0.51), 차선축(0.7)
제안결과	• U-Type 및 진·출입로 가로등설비 디밍제어 연계 적용으로 에너지 절감 및 주행자 시환경 개선	

04 태양광 발전 및 태양광 보안등 적용으로 에너지 절감

상부공원 태양광 발전 30kW	태양광 보안등 50W 38본
 태양광 발전 30kW 지하차도 부하 전원공급 에너지 절감 태양광 발전 30kW > 지하차도 부하 전원공급 > 에너지 절감 태양광 발전 30kW > 지하차도 조명 전원공급, 에너지 절감 20.25[MWh/연]	 태양광 보안등 38본 설치 친환경 신재생 에너지로 에너지 절감 태양광 보안등 38본 설치 > 친환경 신재생 에너지로 에너지 절감 상부공원 보안등 전원공급, 에너지 절감 6.24[MWh/연]
"무단 전계 및 과배포, 복사 급지"	
제안결과	태양광 발전, 태양광 보안등으로 에너지 절감, 탄소배출량 11.23[ton/연] 감소로 친환경 개선

01 지하차도 도로특성과 연계한 스마트 조명계획

관리사무소 통합관리센터 교통량 정보 (VDS) 외부 휘도계 20° 원추각 입구 20° 영역 야외 휘도 측정 1 측정값 전송 정지거리(SD) 2 제어 기준값에 따라 디밍제어 5 피드백 결과에 따라 조명제어 확인 스마트 디밍제어 21단계 내부 휘도계 4 측정값 전송 (피드백) 3 조명 디밍점등 6 디밍 재조정 20% 20% 20% 20% 20% 100% 100% 100% 100% 100% 노면 조명 균제도 균일 운전자에게 안전한 주행환경 제공 / 지하차도 조명에너지 절감	제안결과
• 연장, 설계속도, 차량진입 방향 및 야외 휘도 순응과 연계한 스마트 조명제어 운영	

02 한전 2회선 수전과 연계한 정전시 비상조명 운영계획

상계S/S 창동S/S INTER LOCK MOF VCB 조명 예비 일반/동력 축류팬 예비 VCB ACB ACB ACB UPS 부가조명 기본조명 비상조명 일반동력 소방동력 표시등 제트팬 제트팬 축류팬 축류팬 IGR FGR 1 2회선 수전 2 수전단 이종화 3 예비변압기 4 UPS 5 내장 축전지	제안결과
• 서로 다른 변전소 2회선 수전에 기반한 예비TR, UPS의 3중 무정전 비상조명 운영	

03 환기방식별 계획과 연계한 최적의 지하철도 전기설비

구 분	원 안	제 안
개 요 도		
특 징	- 일부구간 배연풍도 적용 - 축류팬 저압기동 : 기동시 순시전압강하 증가	- 사고 위험구간 배연풍도 확대 적용 - 축류팬 고압기동 : 기동시 순시전압강하 감소
제안결과	한전 2회선 수전 및 대용량 축류팬(300kW) 고압 공급으로 안정적인 고품질 전원공급	

04 방재시스템과 연계한 스마트 교통제어 시스템 구축

화재 수신반, 영상유고 서버, 차량검지기 (통합관제센터), 시선유도등 정보표지판, 정체발생 서행운전, 영상유고감지설비 (저속차량감지), 정보표지판 (정보제공), 정체발생 서행운전, 차량검지기 (지·정체 정보수집), 시선유도등(점멸), 지·정체 정보수집, 정보수집, 화재감지, 영상유고, 정보제공, 실시간 정보 제공 (정보표지판, 시선유도등), 안전성 확보

무단 전제 및 제배포, 복사 금지

제안결과

- 방재설비(화재감지기, 비상경보 등)와 스마트 정보설비(영상유고, LCS, VMS, 비상방송 등) 연계 → 실시간 화재예측 및 대응 개선, 지하철도 피난·구난의 안전성 확보와 사고파급 예방

01 에너지 절감량 분석결과

에너지절감계획	단위용량 [MWh/연]		에너지 절감량 [MWh/연]	탄소 절감량 [ton/연]	전력사용요금[백만원/연]	
	원 안	제 안			원 안	제 안
① 수전용량 최적화	2,792	2,345	447	189.5	582.4	487.1
② 태양광 발전	20.25	소비전력 0	20.25	8.6	1.8	—
③ 지하철도 디밍제어	392.7	330.6	62.1	26.3	35	29.4
④ 가로등 디밍제어	23.06	20.7	2.36	1.0	2.6	2.3
⑤ 태양광 보안등	6.24	소비전력 0	6.24	2.6	0.7	—
합 계	3,234.25	2,696.3	537.95	228.1	645.9	518.4

제안결과

- 총 전력비 1.27[억원/연] 절감, 탄소절감량 228.1[ton/연]으로 친환경 지하철도 운영

02 효과성 종합분석 결과

구 분	원 안	제 안	증감	성능분석	품질분석
LCC (백만원)	9,846.5	7,286.9	↓ 2,559.6		
초기공사비	3,983.6	4,412.9	↑ 429.3		
유지관리비	13,830.1	11,699.8	↓ 2,130.3		
총계(LCC)	100.0	133.0	↑ 33.0		
성 능 점 수	100.0	134.9	↑ 34.9	원안 100.0, 제안 133.0	원안 1.000, 제안 0.986

원안대비 LCC 21.3억원 절감, 성능 33.0% 향상

근거 자료

요약	p.17	부속	p.242	산출	p.139	증빙	p.5-39
----	------	----	-------	----	-------	----	--------