

전기설비사채

# 강원랜드 하이원 리조트 콘도 증설공사

서영탁 <석우엔지니어링(주) 소장>

## 1 머리말

강원도 폐광지역의 경제 활성화를 위해 강원 정선군 고한읍 고한리 일원에 2001년 10월 카지노 개장을 시작한 강원랜드 하이원 리조트는 꾸준한 성장을 계속하고 있다. 숙박시설인 호텔과 콘도(마운틴 콘도, 밸리 콘도), 그리고 골프장과 스키장을 연이어 개장하면서 지역경제에 큰 파급효과를 가져왔다. 따라서 금번 공사는 하이원 스키장 등 다양한 리조트 시설을 확보한 강원랜드가 증가하는 레저 인구를 수용하기 위하여 숙박시설인 콘도를 추가 증설하는 공사로 마운틴 콘도 지역에 120실 및 밸리 콘도 지역에 380실 증축과 기존의 스키장 슬로프(Slope) 및 밸리지역 진입도로를 개선하는 공사가 포함되어있고 현재 설계·시공병행방식(Fast Track)으로 공사 및 설계변경이 진행 중이다.

## 2 사업개요

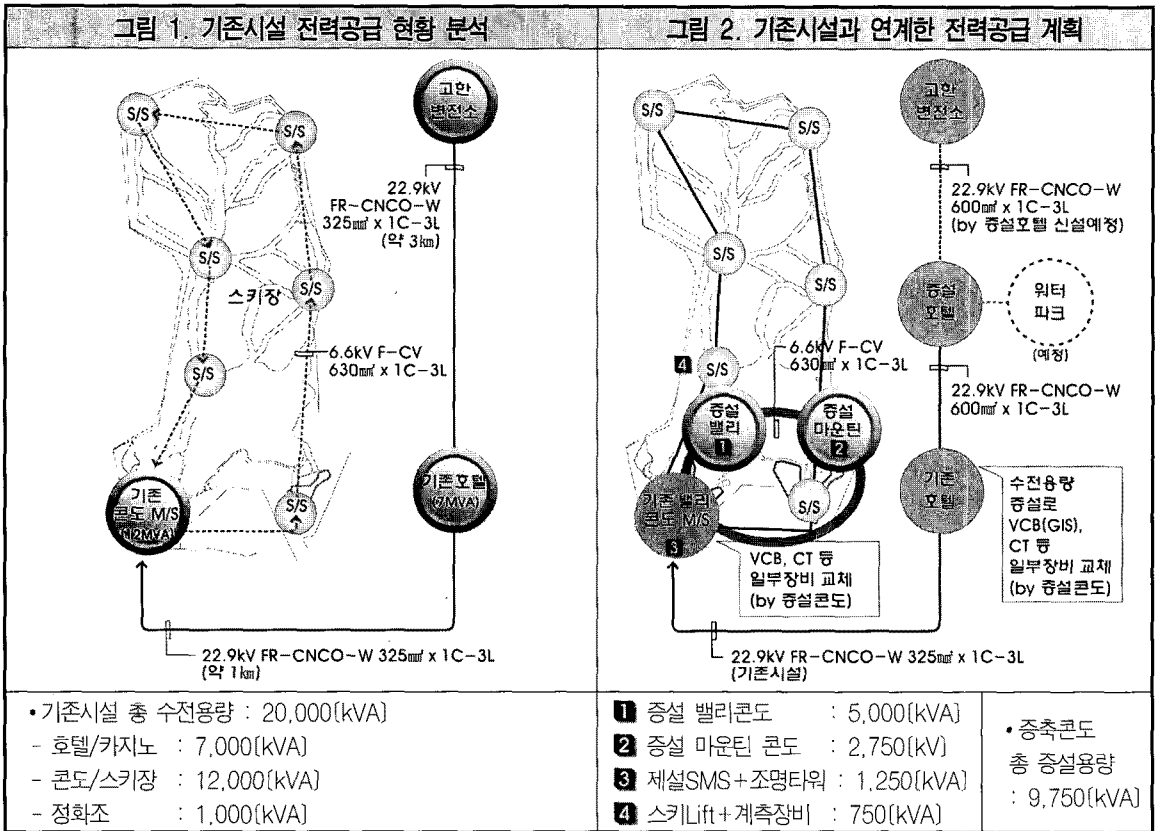
사업의 목적	설 계 개 요		
<ul style="list-style-type: none"> <li>콘도증설공사 : 하이원 스키장의 최고 상품성을 좀 더 고급화하여 이용객 및 회원들에게 최상의 서비스를 제공하며 대한민국 제일의 사계절 Family Resort를 추구하기 위한</li> <li>스키 슬로프 개선공사 : 스키장의 원활한 운영과 이용객의 편의를 도모하기 위한.</li> <li>진입도로 개설공사 : 증설 밸리콘도 지역의 신규 진입도로를 개설하기 위한.</li> </ul>	공사명	• 하이원 리조트 콘도 증설공사	
	공사위치	• 강원도 정선군 하이원 스키장 일원	
	총사업비	• 214,700,000,000 (VAT포함)	
	구분	증설 밸리 콘도	증설 마운틴 콘도
	대지면적	86,110.24(m <sup>2</sup> )	48,310.96(m <sup>2</sup> )
	연면적	64,198.25(m <sup>2</sup> )	31,195.62(m <sup>2</sup> )
	건폐율	29.74[%]	19.85[%]
	용적율	64.59[%]	49.01[%]
	건축높이	39.6(m)	39.85(m)
	건축규모	지하 2층, 지상 10층	지하 1층, 지상 10층
구 소	철근콘크리트조	철근콘크리트/철골조	

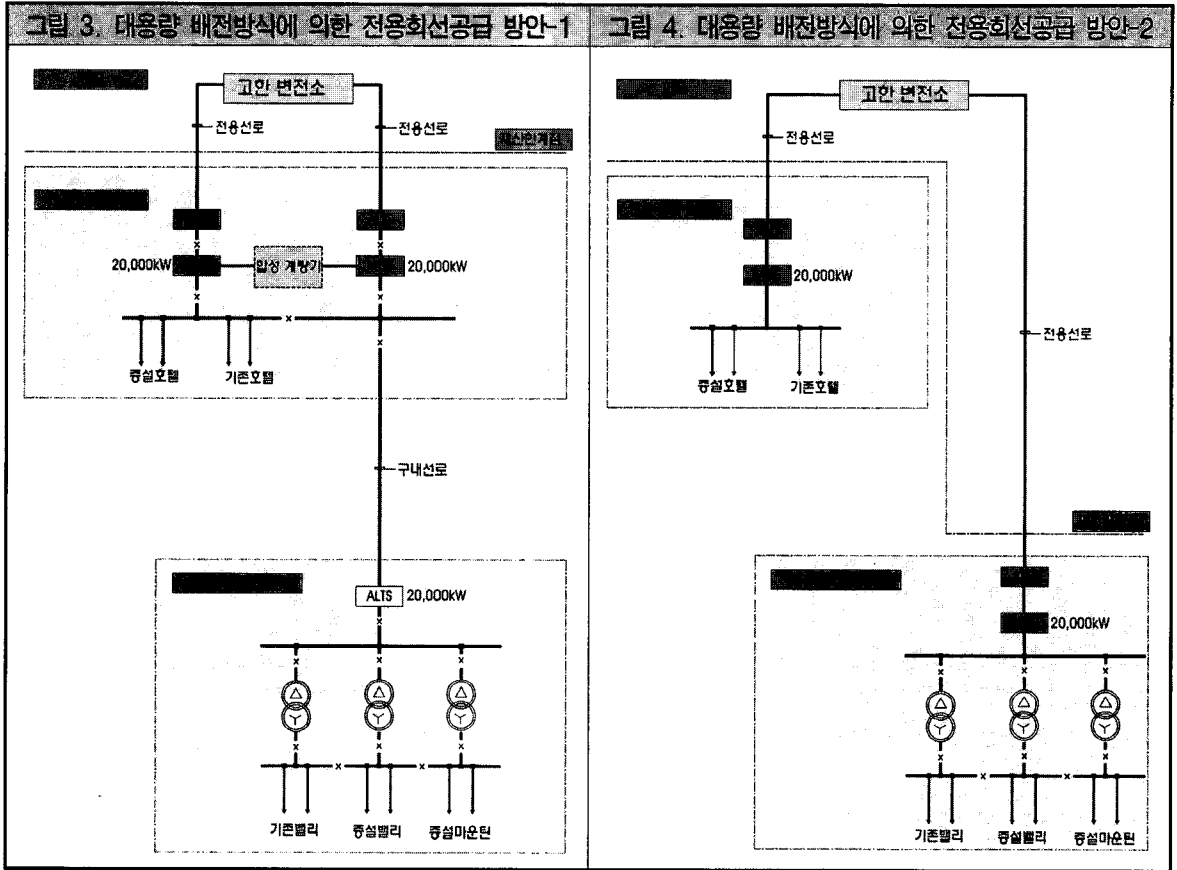
### 3. 사전조사 및 개선방안

본 공사는 증설공사로 기존시설과의 연계가 전기 및 정보통신설비 모두에 요구되고 있으며 기존시설들에 대한 문제점을 파악하여 개선하도록 하는 과제도 포함되어 신속하는 시설물에 비해서 여러 가지로 어려운 설계가 요구되었다. 따라서 먼저 기존시설물들의 상태와 문제점을 파악하고 증축시설물과의 연계 및 개선방안을 반영하였다.

전력공급의 경우 [그림 1] "기존시설 전력공급현황"에서와 같이 기존 시설은 카지노시설이 있는 호텔, 그리고 콘도 및 하이원 스키장으로 구성되어 있으며, 한전과 총 계약전력량은 20[MVA]로 고한 변전소에서 전용회선으로 대용량 수전하고 있다. 하지만 그림 2와 같이 기존 시설용량 20(MVA)에 금번 공사 대상인 증설콘도와 증설 호텔 및 향후 공사가 예정된 워터파크를 고려하면 하이원 리조트 전체에서 총 40[MVA]의 수전용량이 필요하다. 따라서 이에 대한 대책을 검토한 결과 한국전력공사 "기본공급약관 시행세칙 제14조" [공급전압 및 공급방식]를 참조하여 그림 3 또는 그림 4와 같이 대용량 배전방식에 의한 전용회선공급 방안을 제안했으며 현재 발주처 및 한전과 협의 진행 중에 있다.

#### ■ 기존시설 전력 시스템 현황분석에 따른 전력 공급계획





■ 주변환경 현황조사에 따른 대책과 기존 시설대비 설계 개선 사항

구 분	영월지역 낙뢰빈도 조사	영월지역 적설량 조사
분포도	<p>영월 23회/년 서울 20회/년 대전 17회/년 대구 22회/년</p>	<p>영월 22cm 서울 17cm 대전 16cm 대구 3cm</p>
문제점	• 낙뢰빈도가 큰 지역으로 낙뢰피해에 대한 대책이 요구됨	• 적설량이 많은 지역으로 안전대책이 요구됨

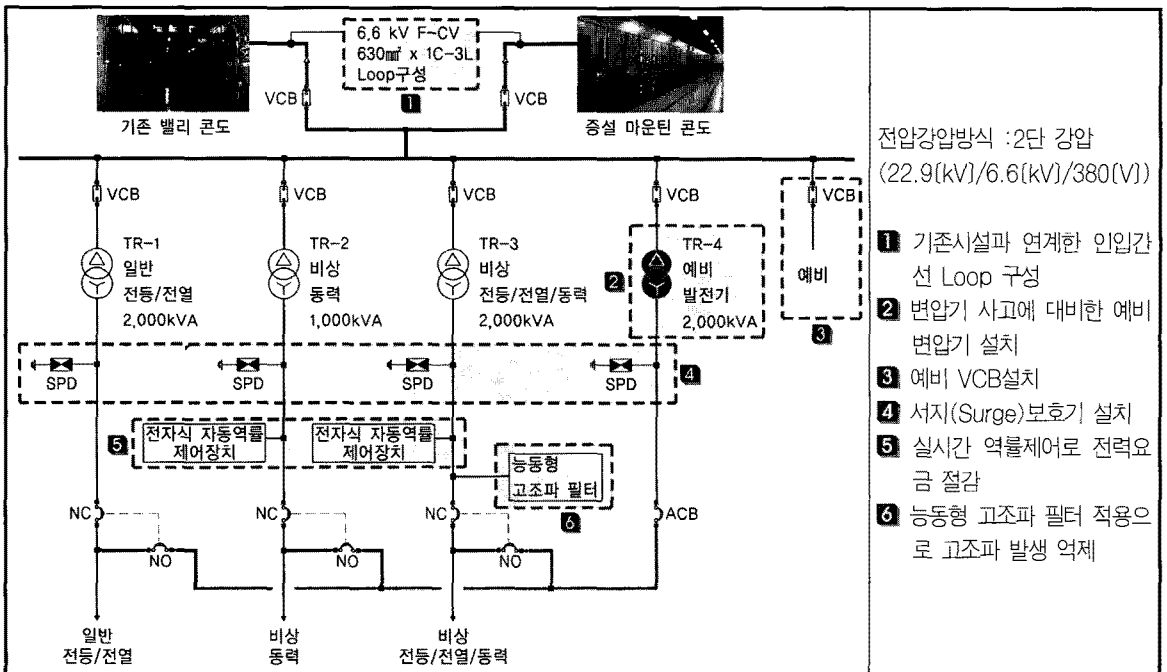
영월지역 산악지형의 특수성을 고려하여 낙뢰빈도와 적설량을 조사한 결과 타지역과 대비해서 대책이 필요했으며 실제로 낙뢰로 인해서 스키장 슬로프 등에 안전용으로 설치한 CCTV 카메라와 내부 통신장비 등이 수시로 손상된 것으로 조사되었다. 그리고 많은 적설로 인한 해빙기 고드름 낙하로 차량과 인명 피해가 있었다. 따라서

## 전기설비사례

낙뢰 보호 설비의 경우 강화된 KS C IEC 62305 규격에 의한 낙뢰보호 1등급으로 설계했으며, 서지보호기 (SPD: Surge Protector Device)의 설치 범위를 확대하고 낙뢰경보기를 설치했다. 또한, 적설에 의한 피해를 방지하기 위해서는 건축 Roof Heating 설비를 적용했다.

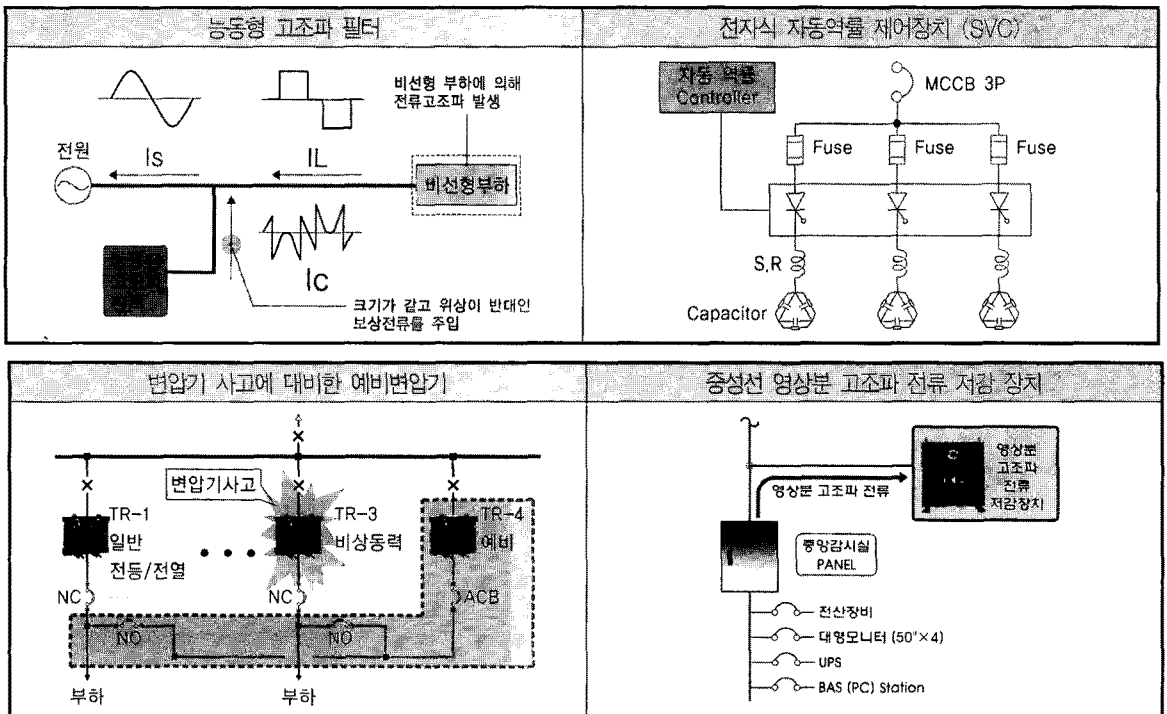
	개선전	서지보호기 미설치	개선후	서지보호기 설치
낙뢰피해 사례 및 개선 방안		<ul style="list-style-type: none"> <li>SPD 미설치로 잦은 낙뢰에 장비 수선 및 오동작 발생</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>낙뢰 보호방지용 용량을 고려한 SPD 적용 (변압기 2차측 및 분전반 적용)</li> </ul>
적설로 인한 고드름 낙하피해 방지 방안		<ul style="list-style-type: none"> <li>고드름이 발생하여, 고드름 낙하로 인한 차량 훼손 및 안전 사고 발생</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>안전한 통행 보장과 차량 훼손 방지</li> <li>적설 하중으로 인한 건물 파손 방지</li> </ul>

## 4. 수·변전설비 계획



수·변전설비의 경우 전력계통사고 등으로 정전이 발생할 경우 스키장의 리프트 정지로 안전사고가 발생할 우려가 있는 등 시설 영업에 큰 지장을 초래한다. 따라서 정전에 대비한 여러 가지 대책이 필요하며 이를 위해 앞서 설명한 [그림 2] “기존시설과 연계한 전력공급 계획”에서와 같이 기존시설인 밸리콘도 주전기실(주변압기 용량 : 22.9(kV)/6.6(kV) 10(MVA) × 3 = 30(MVA))에서 6.6(kV) 고압인입간선을 Loop 구성하고 예비 변압기를 설치했다. 그리고 6.6(kV) 고압간선의 Loop구성에 따른 고조파 순환에 대비해서 능동형 고조파 필터를 설치했으며 95(%)이상 역률개선을 위한 전자식 자동역률제어 시스템(SVC)을 설치하는 등 다양한 전력품질 향상 대책을 반영했다.

■ 전력품질 향상 대책

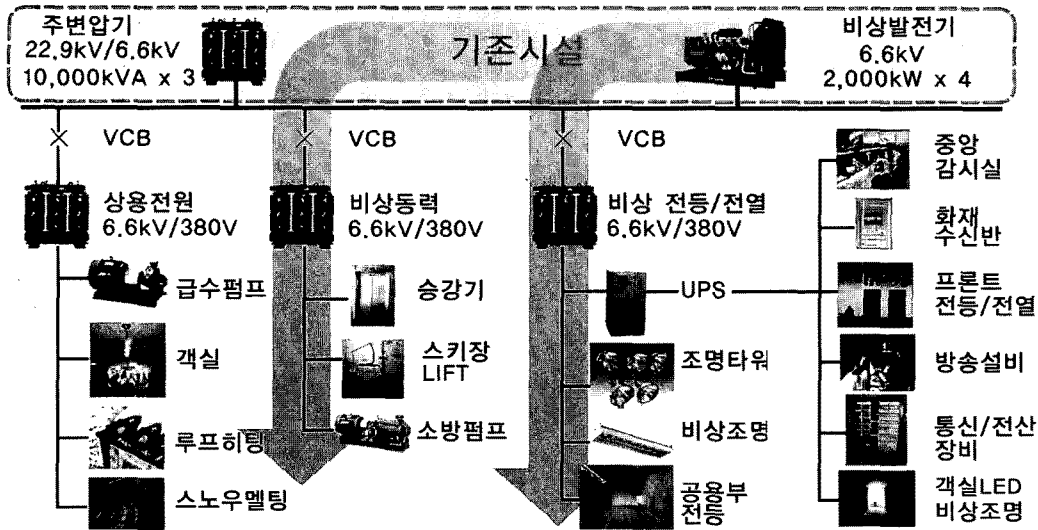


■ 사례조사를 통한 최적의 수전용량 선정

구 분	경주 한화 콘도	알펜시아 리조트	기존 하이원 리조트		증설 하이원리조트	
			밸리	마운틴	밸리	마운틴
연면적	82,645(m <sup>2</sup> )	93,834(m <sup>2</sup> )	64,850(m <sup>2</sup> )	61,227(m <sup>2</sup> )	64,198(m <sup>2</sup> )	31,196(m <sup>2</sup> )
객실수	393실	551실	240실	119실	380실	120실
수전용량	5,000(kVA)	5,250(kVA)	5,000(kVA)	5,000(kVA)	5,000(kVA)	2,750(kVA)
단위부하밀도	60(VA/m <sup>2</sup> )	53(VA/m <sup>2</sup> )	77.1(VA/m <sup>2</sup> )	81.7(VA/m <sup>2</sup> )	77.9(VA/m <sup>2</sup> )	88.2(VA/m <sup>2</sup> )

수전용량의 경우 동계올림픽 유치를 위한 평창의 알펜시아 리조트 등 최신 리조트 시설의 수전용량의 사례조사를 통하여 가족형 밸리콘도의 경우 77.9(VA/m<sup>2</sup>), 고급형 마운틴 콘도의 경우 88.2(VA/m<sup>2</sup>)의 단위부하를 적용했다.

## 5. 예비전원설비 계획



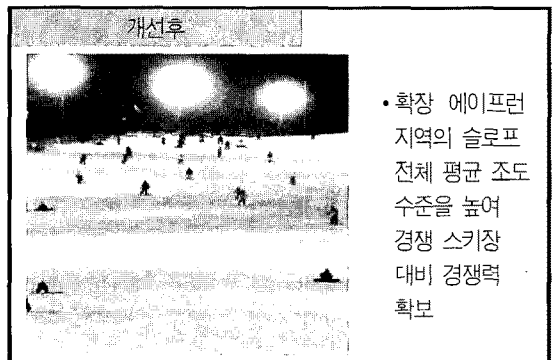
비상발전기 전원은 신설하지 않고 기존 밸리콘도의 주전기실 발전기(6.6(kV) 2,000(kW) × 4 = 8,000(kW))로부터 공급받도록 계획 했으며, 무정전전원장치인 UPS의 경우 밸리콘도에 125(kVA), 마운틴 콘도에 125(kVA) 로 고조파발생 5(% )이내의 ALL IGBT방식 UPS를 반영했다.

## 6. 슬로프 개선공사 계획

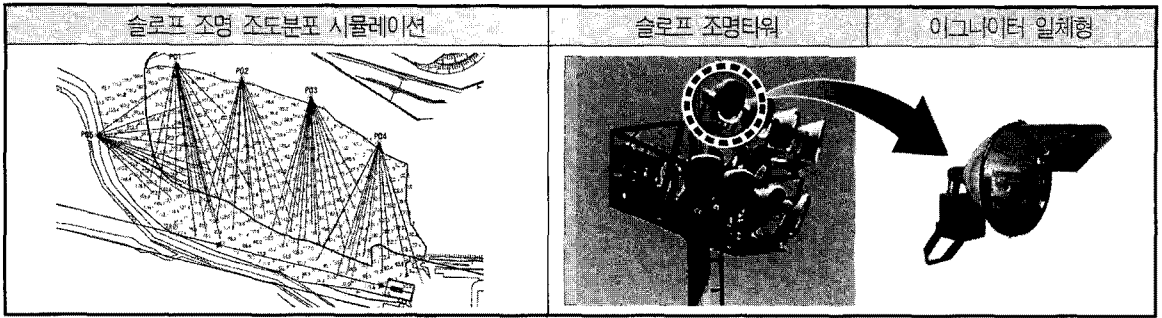
### ■ 슬로프 조명설비



• 평균조도가 낮고, 조도 균일성이 떨어져 쾌적한 야간스키 활동이 어려움



• 확장 에이프런 지역의 슬로프 전체 평균 조도 수준을 높여 경쟁 스키장 대비 경쟁력 확보



본 증설공사의 특이 사항 중 또 하나는 스키장 슬로프 개선공사이다. 기존 스키장의 원활한 운영과 이용객의 편의를 도모하기위하여 스키슬로프를 확장함과 동시에 확장 슬로프에 조명 설비를 추가설치하는 대상지역에 조명시뮬레이션을 통해서 균일한 조도분포를 설계에 반영했으며 정전 등으로 인한 전등 소등 시 즉시 재점등이 가능한 이그나이터 일체형 등기구를 슬로프 조명타워에 적용해서 스키장의 안전성 확보를 도모했다.

### ■ 신설 리프트 전력공급계획



스키장 슬로프 개선공사에 따라서 이설 및 증설되는 스키장 리프트의 전원공급은 전용 전기실을 추가로 신설 (변압기 용량 750(kVA))하고 정전에 대비한 주 발전기가 있음에도 불구하고 리프트 자체 내에 비상발전기를 탑재한 제품을 적용했다. 또한 추가 설치되는 팬 제설기의 경우 가까운 기존 밸리의 주전기실에 변압기를 추가신설하고 제설기용 물배관은 아노드방식의 전식설비를 적용해서 부식을 방지했다.

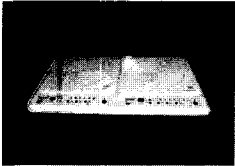
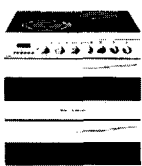
## 7. 콘도 객실 전기설비 계획

### ■ 객실 전열설비계획






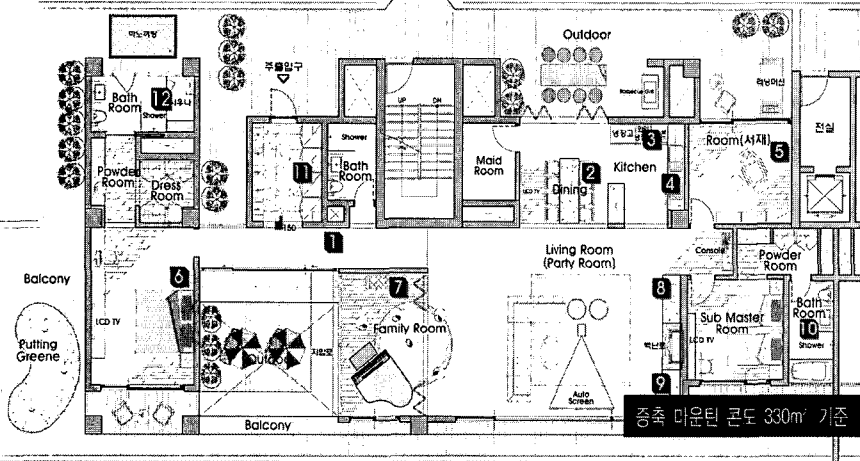
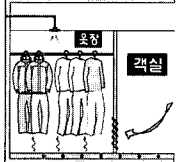


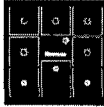
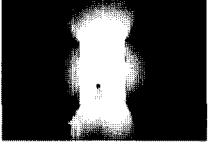
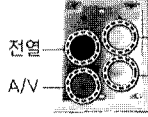

콘도 객실의 경우 기존 시설은 안전사고를 방지하기 위해서 가스를 사용하지 못하고 전기 전열 렌지를 사용하고 있었는데, 전열회로 구성 시 주방용 콘센트의 배선용량은 대용량으로 설계해 문제가 없었지만 이동형 전열렌지를 주방 이외의 장소에서 사용해서 문제가 발생했다. 즉, 식사 시에 고기를 굽는 등 요리를 주방이 아닌 안방에

## 전기설비사례

서 전열렌지를 사용할 경우 안방전열 회로가 과부하로 차단되거나 객실관리시스템 Control Box 내의 휴즈가 용단되었다. 이러한 문제를 개선하기 위하여 고정형 전열렌지를 적용했다.

개선전	개선후
 <p>이동형 인덕션 렌지</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 발열렌지의 이동이 가능하여 과부하로 인한 차단기 차단 및 안전 문제 발생</li> </ul>	 <p>고정형 인덕션 오븐렌지</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 빌트 인 타입의 오븐렌지를 사용함으로써 안전한 전원공급 및 이동에 따른 안전문제 해결</li> </ul>

## ■ 분양상 향상을 위한 객실 전기설비 계획

1 쉘 지연 스위치	2 음이온 주방등	3 빌트 인 오븐렌지	4 조리대 보조등	5 개인금고		
 <p>• 지연동작으로 욕실 약취 및 습기 제거</p>	 <p>• 순환 살균방식으로 쾌적한 환경 제공</p>	 <p>• 빌트 인 적용으로 안전 사고 방지</p>	 <p>• 밝은 조리환경 구축</p>	 <p>• 문제발생시 프린트로 경보발생</p>		
 <p>중층 마운틴 콘도 330m<sup>2</sup> 기준</p>					<p>6 스키복 건조 시스템</p> 	<p>10 월플 / 비데</p> 
6 온도/조명 제어	7 디밍 스위치	8 LED 비상등	9 멀티 시스템 박스	10 ELB 내장형 콘센트		
 <p>• 각방 온도, 조명 시스템 제어</p>	 <p>• 분기기 연출을 위한 패턴 조명 연출</p>	 <p>• 정전 및 비상시 안전조도 확보</p>	 <p>전열 TV A/V LAN</p> <p>• 벽걸이 TV용 멀티 시스템 박스</p>	 <p>• 감전사고 예방 • 욕실 설치</p>		



또한, 분양시설인 콘도는 하이원 스키장의 최고 상품성을 좀 더 고급화하여 이용객 및 회원들에게 최상의 서비스를 제공하며 대한민국 제일의 사계절 Family Resort를 추구는 사업목적에 부합하도록 수도권의 최고급 아파트에 준하는 다양한 첨단 편의 시스템을 제공했다.

## 8. 맺음말

이상과 같이 강원랜드 하이원 리조트 콘도 증설공사의 건축전기설비 설계부분을 요약하면 다음과 같다. 먼저, 증축에 가까운 증설공사의 특성을 고려해서 기존시설을 면밀하게 조사하여 기존시설과 연계하는 방안이 필요했고, 기존시설의 문제점을 분석해서 개선하는 방안이 필요했다. 이중에 특히 40(MVA)의 대용량을 수용해야 하는 문제와 2단 강압에 의한 6.6[kV] 고압 연계계통 구성은 설계 기간 내내 설계자를 괴롭혔으며 지금도 해결하지 못하고 계속해서 협의와 수정을 반복하고 있다. 또한 산간지역의 특성상 잦은 낙뢰와 많은 적설로 인한 피해를 최소화하기 위한 방안과 스키장 안전사고 방지를 위해서 정전을 최소화하기 위한 방안 및 분양성을 향상시키기 위한 내용은 많은 고민을 해야 했으며, 그 고민은 지금까지도 기억에 남는다. 미약하나마 상기의 내용을 참조하여 유사한 설계를 진행할 경우 고려해야 할 점을 간과하지 말았으면 한다.

### ◇ 저 자 소개 ◇



서영탁(徐永卓)

1969년 7월 7일생. 1992년 동서울대학 전기과 졸업. 2009년 서울산업대학교 졸업.  
1992년 석우엔지니어링주식회사 입사. 현재 석우엔지니어링주식회사 소장.