

# 화력발전소 석탄저장고 설계개념과 시공과정 상의 주요 공정에 관한 연구

김시현<sup>1</sup>, 최장순<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한국남부발전(주) 품질관리팀, <sup>2</sup>강원대학교 건축디자인학과

## A Study on the Design Concepts and Main Construction Processes of the Coal Shed at Thermal Power Plant

Kim, Si-Hyun<sup>1</sup>, Choi, Jang-Soon<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Quality Management Team, Korea Southern Power Co.,

<sup>2</sup>Dept. of Architecture Design, Kangwon National University

**요약** 본 연구대상인 화력발전소 석탄저장고는 우리나라 발전 산업 현장 중에서 원자력, 화력 등을 포함한 건축물 중 그 규모면에서 가장 크다. 이 옥내형 석탄저장고는 축구장 6개 크기의 평면에 높이가 73m인 mass volume이다. 또한 구조 및 기능적 요소가 미적요소보다 우선이므로 구조적 안전성과 기능적 석탄저장을 위해 중앙 옹벽과 부벽 합산이 75,000m<sup>3</sup>에 달하는 콘크리트와 11,744ton의 PEB시스템을 이용한 철골을 사용하여 장대한 공간을 창출할 수 있게 설계되었다. 따라서 옥내형 석탄저장고에 적용된 옹벽과 철골구조에 대한 설계조건과 PEB 시스템의 특징 및 시공에 따른 주요 공정 특이사항을 조사하고, 아울러 이들 주요 공정상에 요구되는 시험 사항에 대해서 조사함으로써 이와 유사하게 지어질 옥내형 석탄저장고에 대한 설계조건과 기준 등을 제시하는 것이 본 연구의 목적이다.

**Abstract** The coal shed at thermal power plant(T.P.P) is the biggest building on size among nuclear, coal and other power plant industry buildings. This the coal shed of indoor type is mass volume, the size of 6 soccer fields and 73 meter in height. Structural and functional elements take priority over aesthetic factors. The shed is built to make mighty space for structural safety and functional store by using the concrete, 75,000m<sup>3</sup> on the total of central retaining wall and sub buttress, and the steel frame used by 11,744-ton P.E.B. system. The design requirement on its wall and frame, P.E.B. system's feature, and specific data of main process followed by construction are inquired. The aim of this study is to suggest the design requirement and guide for the indoor type of the coal shed.

**Key Words** : Coal Shed, Design Concept, Eco-friendly indoor Building, Thermal Power Plant

### 1. 서론

#### 1.1 연구 배경 및 목적

최근 들어 각 분야별로 다양한 건축 구조물이 진화하지만 그 중에서도 화력발전소 건축 구조물은 체적 면에서 원자력, 복합화력, 수력 등의 것과는 확연한 차이가 있다. 화력발전은 보일러에 화석연료를 연소시켜 얻은 에너지로 물을 끓여 증기로 만들고, 그 증기로 터빈을 회

전시키고 회전력을 얻은 후 터빈 축에 연결된 발전기로 기전력을 얻는 시스템으로 되어 있다. 화력발전소는 사용연료에 따라 석탄발전소(유연탄), 유전발전소(중유), 가스발전소(LNG), 혼소발전소(국내탄+중유)로 분류되며 다수 화력발전소가 유연탄을 사용하고 있다.

화력발전소는 전기 생산에 중추적 역할을 하는 곳을 block으로 구분하여 특별히 관리하고 있으며 여기엔 보

본 논문은 2014년도 강원대학교 학술연구조성비로 연구하였음(관리번호-220140085).

\*Corresponding Author : Jang-Soon, Choi (Kangwon National Univ.)

Tel: +82-33-570-6597 email: artfirst@kangwon.ac.kr

Received February 23, 2015

Revised (1st March 23, 2015, 2nd April 13, 2015)

Accepted May 7, 2015

Published May 31, 2015

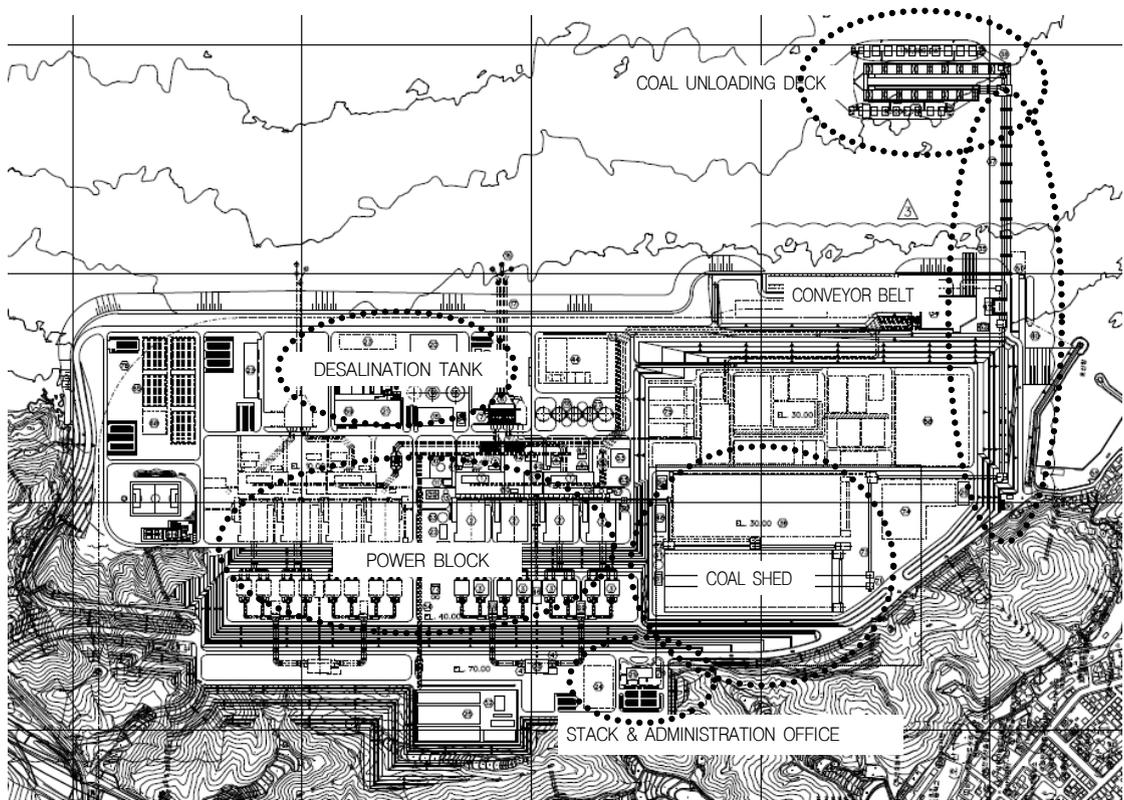


Fig. 1. The layout of thermal power plant

일터건물, 터빈건물, 주제어건물, 연돌(stack)이 포함되어 있다. 파워블록(power-block) 이외에는 각종 부대건물이 배치되고 이중 규모면에서 가장 큰 것이 옥내형 석탄저장고(coal shed)가 되겠다. 기존 석탄 화력발전소(T.P.P)[1]는 석탄을 노천에 저장해 놓고 컨베이어로 석탄을 이송시켜 석탄취급설비에서 미분탄으로 만들어 연료로 사용하였는데 강풍 등으로 인해 인근지역을 오염시켜 이에 대한 방안으로 초기 투자비가 많지만 최근에는 옥내형 석탄저장고(coal shed)로 만들어 사용하고 있다.

따라서 본 연구에서는 옥내형 석탄저장고에 일반적으로 적용되어야 할 사항과 설계와 시공에 있어 특이점에 대해 주요 공종별로 제시함으로써 앞으로 이와 유사한 석탄저장고를 축조 시 응용될 수 있도록 설계조건과 지침을 만드는데 기초 자료로 활용될 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

## 1.2 연구 방법 및 내용

기존 500Mw급 표준 화력발전소가 1boiler - 1turbine

조합인데 반해 본 연구에서 언급된 화력발전소는 국내 최초 CFBC(Circulating Fluidized Bed Combustion, 유동층)발전소로 2boiler+1turbine 조합으로 되어 있는데, 이는 기존 표준화력 boiler(1)+turbine(1)의 조합과 대비하여 발전용량이 2배가 된다[2]. 본 연구에서 언급된 화력발전소의 경우 연돌의 적정고가 156m 정도가 필요하나 해당 화력발전단지의 경우 단지 내에 높이 솟아있는 산을 절토하여 해발 70m에 자리 잡게 함으로써 연돌의 높이를 86m로 시공함으로써 공사비를 절감하였다. 또한 1,2호기 연돌을 인접시켜 그 사이 공간에 사무실과 전망대를 배치시킴으로써 독특한 디자인의 건축물을 구축하여 발전소로서의 기능에 디자인적 요소를 가미하였다.

화력발전소에는 기본 시설로서 석탄하역도크와 석탄을 운반하는 컨베이어벨트, 석탄저장고, 보일러시설과 전기시설, 연돌, 관리사무동 등이 있어야 하고, 이런 시설들을 시공함에 있어 안전과 품질, 공기, 원가 등을 고려하여야 한다. 특히 안전사고 발생 빈도수와 강도 면에서 석탄저장고와 보일러시설, 연돌이 특별관리 대상이

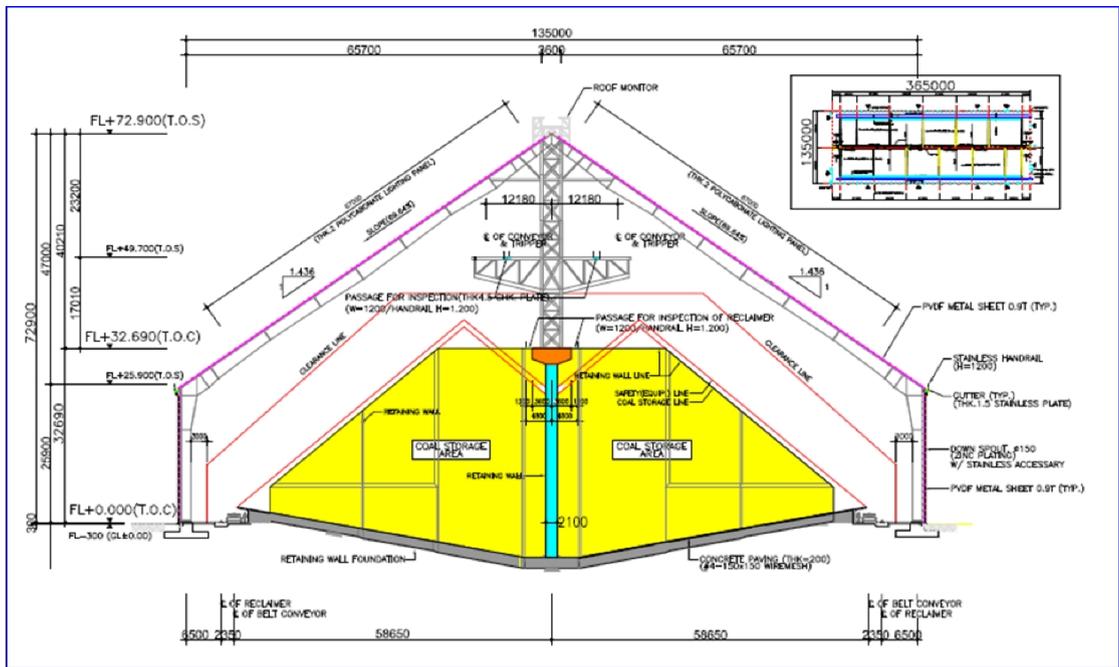


Fig. 2. The section and key plan of coal shed

된다.

이에 연구 내용은 넓은 면적에 많은 양의 석탄을 노천으로 저장하던 기존의 방식을 탈피하여 옥내에 석탄을 저장하는 저장고가 지상에 축조되어야 하므로, 첫째, 이에 대한 석탄저장고의 기본적 개요와 설계조건, 설계 특이사항을 살펴보고, 둘째, 이런 석탄저장고의 시공에 따른 시공개요와 각 공정별 시공방법을 살펴보기 위하여 지정 및 기초공사와 철골공사, 도장공사, 마감공사 등 주요 공정의 특이사항을 알아보려 한다.

## 2. 석탄저장고의 설계 개념

### 2.1 개요

석탄저장고는 석탄을 저장하는 일종의 창고로서 옥외 저장장의 석탄비산 문제를 해결하고 자연환경으로부터 석탄자원을 효율적으로 관리하는 이점이 있다. 석탄저장고는 [Fig. 2]에서 보이는 것과 같이 최소 650,000ton 석탄을 저장하기 위해 장변 365m, 단변 135m의 넓이이며 높이가 73m인 거대 구조물이다. 평면을 살펴보면 석탄을 저장하는 10개 구간은 정사각형으로, Biomass를

저장하는 2개 구간은 직사각형으로 되어있으며, 총 12개 구간으로 구분되어 있다. 연구대상인 석탄저장고는 옥내형 석탄 저장조로는 체적 면에서 국내최대 규모이다. 중앙 옹벽과 좌우 6개의 부벽은 매스콘크리트로 수화열 저감을 목적으로 저발열 시멘트를 사용하였고, 콘크리트 설계기준강도는 28MPa로 되어있다. 골조는 PEB (Pre-Engineered Building)[3]로 이는 설계, 구조해석, 제작시공 등 전 과정을 최대한 Computer Package화하여 공사비 절감, 공기단축을 도모하는 철골 조립식건물 시스템으로 미학적 요소를 충분히 고려한 다양한 시물레이션으로 건축물을 생산, 설계하는 시스템이라고 할 수 있는데, 이 시스템 공법 중 Rigid Frame 공법을 근간으로 하여 대공간을 창출하고 중앙에 옹벽(옹벽 상부엔 철골 master column으로 지지)을 설치하여 안정성과 효율성을 도모하였으며, 석탄이송을 원활히 하기위해 Re-claimer(석탄을 이동시키는 자동운송장치)가 석탄저장고 내·외부에 설치되어 있다.

### 2.2 설계조건

#### 2.2.1 옹벽구조

석탄저장고는 총 12개 구역으로 구분하며, 10개 구역

**Table 1.** A comparison general steel structure with P.E.B System steel structure

Classification	General steel structure	P.E.B System
Plan	Difficulty of structure re-examination according to drawing revisions	Excellence of drawing revision and structure calculation by using software
Structure calculation	The cost increasing of building construction by uniform structure calculation	The cost decreasing of building construction by optimum structure calculation and software development
Cost	100%	20~30% Reduction
Weight	100%	30~50% Reduction
Beam	Roll Beam	Tapered Beam
Purlin	C-Channel	Z-Purlin
Material	SM490B (Yielding strength: 3.3t/cm <sup>2</sup> )	SS41 (Yielding strength: 2.4t/cm <sup>2</sup> )

은 석탄을, 나머지2개 구역은 Biomass(에너지원으로 이용되는 식물과 미생물, 발전연료로는 주로 우드펠렛 사용)를 저장토록 되어있고, 석탄 저장 공간의 용량산정은 석탄비중 0.72, 안식각 40°, 손실률 5% 기준으로 하였다. 잔탄 제거와 유지관리를 위해 각 구간마다 중장비 차량의 진입이 용이하도록 진입로를 설치한다. 공간을 확보토록 하였다. 석탄저장에 대한 하중조건으로 저장 공간은 저장구간마다 각각 석탄 만재 시와 비어있는 경우를 대비하여 옹벽구조의 전도 등에 충분한 내력을 갖도록 설계하여 구조적 안전성을 확보토록 한다.

### 2.2.2 철골구조

철골구조는 PEB 시스템 구조로 태양광 설치를 고려하여 충분한 내력을 갖도록 구조적 안전성 확보토록 하고, 지붕은 태양광 Module 설치를 위한 구조(거점결기 등)로 설치하며, 지붕에 설치되는 태양광 모듈 및 유지보수를 위한 접근통로나 안전가드레일(Safe Guard Rail) 등을 설치토록 하고, 철골자재 도장은 공장 1회 도장과 공장 2회 도장, 현장 1회 도장한다. 공장 1회 도장은 두꺼운 도막이 가능하고 무기질아연말 도료로써 내수성, 내염수성, 내산성, 내알칼리성이 우수한 기능을 가진 도료인 I.Z.P(Inorganic Zinc Rich Primer)[4]로 75 $\mu$ m 두께로 한다. 공장 2회 도장은 Polyamide Epoxy 50 $\mu$ m으로, 현장 1회 도장은 Polyamide Epoxy 50 $\mu$ m으로 시공한다.

### 2.2.3 외부마감

외부 벽체마감은 THK 0.9mm PVDF(Poly vinyl idene fluoride)[5] 양면보증 Metal Sheet로 하고, 구간에 따라 PVDF 도장을 한 환기용 AL 루버를 설치한다. 채광창은 플라스틱 미서기 창호 및 THK 2mm 폴리카보네이트 재질로 한다. 외부 지붕마감은 THK 0.9mm PVDF 양면보증 Metal sheet로 하고, 채광창은 THK 2mm 폴리카보네

이트로 하며, 태양광을 이용하기 위한 모듈은 결정질 또는 BIPV(Building Integrated Photovoltaics)[6] 박막형으로, 태양광 발전설비 설치를 고려하여 설계하중 및 그에 따른 구조 보강재와 마감재를 계획 반영한다.

기기반입구 셔터는 AL 내풍압셔터(THK1.3mm+THK1.3mm 복층형 Wind lock 구조)로 PVDF 도장된 제품을 사용하고, 출입을 위한 행거도어는 내풍압 구조로 작동이 원활하도록 하며, 특히 강풍에 이탈되지 않는 구조로 한다. 내풍압셔터 두께는 60mm 이상으로 아연도금 양면철판 THK 1.6mm로 제작하고, 에폭시 75 $\mu$ m 도장위에 우레탄페인트 50 $\mu$ m 도장을 한다. 점검구는 지붕 최상부에는 설비 점검용 해치와 사다리를 건물내부에 설치한다.

지붕 양면에는 THK1.5 스테인리스 철판으로 된 Gutter를 설치하고, 드레인 청소 등을 위하여 Gutter 폭은 충분히 확보하며, 추락방지를 위한 스테인리스 난간과 스테인리스 사다리를 설치한다. 선홈통은 아연도금 제품을, 긴걸 철물은 스테인리스 제품을 사용한다. 각종 마감재는 외력에 안전하도록 KBC 2009에 따라 구조안전성이 확보되도록 한다.

## 2.3 설계 특이사항

### 2.3.1 개요

기초는 온도균열을 최소화하기 위하여 저발열 시멘트를 사용한 매스콘크리트이며, 상부 철골구조는 거대한 공간을 만들기 위해 PEB 시스템의 철골구조로 되어있다. 즉 PEB 시스템은 설계, 구조해석, 제작, 시공 등의 과정을 최대한 컴퓨터 패키지화하여 공사비 절감, 공기단축을 도모토록 되어있는 철골조립식 건물시스템이다.

### 2.3.2 PEB 시스템 특징

설계에서 최종생산까지 공정을 일괄라인으로 연결된 컴퓨터시스템으로 운용하고 고강도 철판을 사용하는

Built-up 시스템으로 열 변형이 최소화 되는 등 품질확보에 신뢰성이 있다. 컴퓨터를 활용한 정확한 구조계산으로 응력상 불필요한 철골자재를 제거하여 철골공사비를 최대 30% 절감할 수 있다. 또한 현장용접이 불필요한 볼트 조립방식을 사용하고, 기둥이 많이 들어가는 재래식 공법의 단점을 극복하여 거대 공간을 창출함으로 공기단축이 가능하고 기능적 만족감도 크다.

### 2.3.3 공법의 종류

PEB시스템에는 90m까지 clear span 확보가 가능한 RF(Rigid Frame), 내부 기둥간격을 자유롭게 선택할 수 있는 CB(Continuous Beam), 기존건물에 연결되는 부속 건물 시공에 적합한 LT(Lean To), 최대 120m의 순간 확보가 가능하고, 내부 기둥을 사용하면 한 span 최대 240m까지 가능한 OWF(Open Web Frame) 등이 있으며 본 연구대상인 석탄저장고는 RF와 CB의 혼용이라고 볼 수 있다.

## 3. 주요 공정상의 특이사항

### 3.1 지정공사

화력발전소의 주요구조물은 가능한 범위에서 원지반(암반 위)에 기초를 설치하는 것을 원칙으로 하지만 부득이한 경우에는 lean con'c, pile(steel pile, PHC pile), structural back-fill 등 방법으로 지정공사를 한다. 석탄저장고는 암반이 나올 때까지 터파기를 시행하고, 암(岩) 틈새에 있는 토사와 터파기시 나온 암 부스러기들을 깨끗하게 청소한 후 mud-mat con'c를 기초콘크리트 하단부까지 타설한다. 이때 콘크리트 압축강도는 14MPa(140kgf/cm) 이상, 골재최대치수는 40mm, 슬럼프는 80mm로 한다[7]. 석탄취급설비에 사용되는 레미콘은 슬럼프 80mm, 압축강도 28MPa이며 기초, 지중보, 파일캡, 벽체는 슬럼프 80mm, 압축강도 21MPa이고, Lean con'c는 슬럼프 80mm, 압축강도 14MPa이며 슬럼프의 허용오차 값은 ±25mm이고 공기량은 4.5%±1.5로 설계되어있다. 구조물의 기초가 위치하지 않는 곳의 되메우기 장소는 되메우기 한 층 두께를 0.3m로 하되 채움 지역 200㎡마다 1회 현장밀도 시험(field density test; 들밀도)을 시행한다.

### 3.2 기초공사

석탄저장고 기초는 콘크리트 압축강도 21MPa, 골재 최대치수 25mm, 슬럼프 80mm로 한다. 건축물의 규모가 일반 구조물에 비해 장대함에 따라 일반 현장에서 시행하는 굳지 않은 콘크리트에 대한 시험에 추가하여 mass con'c에 시행하는 건조수축시험을 시행하는데, 이를 위해 적어도 600㎡당 3개 공시체로 된 한 조로 채취하여야 하며, 하루에 타설된 콘크리트로부터 공시체를 3조 이상 제작해야 한다. 철근콘크리트 중앙옹벽은 구간별로 나누어 시공하여야 수축팽창에 의한 크랙을 저감시킬 수 있다[8].

### 3.3 철골공사

#### 3.3.1 재료

형강 및 강판은 일반구조용 압연강재로 KS D 3503 SS 400 및 SS 490 또는 ASTM A36을 따르며, 구조용 볼트는 T.S Bolt(Tension Control Structural Bolt)를 적용하며, T.S 볼트 조임이 불가능한 개소는 고장력 볼트를 적용하였다. T.S 볼트를 우선 적용하되 주각부와 같이 볼트경이 32mm가 넘는 곳은 전동렌치를 사용할 수 없어서 H.T Bolt( High Tension Bolt)를 사용하며 검증된 렌치로 조여야 한다. 주요 구조부 철골물량과 철골설치형상은 [Fig. 3]와 같다.

#### 3.3.2 세우기

철골은 총 11,744ton으로 시공 순서는 [Fig. 4]와 같이 중앙 옹벽 위 Lattice column에서부터 End Wall까지이다. 설치작업은 철골조립에 대한 AISC 시방서와 AISC 규격 및 표준에 따르고, 특별히 명시되지 않은 한 허용오차는 AISC 규격 및 표준에 따른다. 수직도 검사는 세우기 작업과 병행하여 실시하고, Transit 등을 이용하여 수평, 수직을 측정하며 이에 따른 허용오차는 철골조립 정도의 표준에 따른다.

#### 3.3.3 연결부

연결은 도면과 시방서 규정에 따르되 띠장(Girths), 중도리(Purlins), 문틀과 창문틀 그리고 도면에 명시된 부분에는 ASTM A 307 또는 KS B 1002에 일치하는 볼트를 사용하며 이는 꼭 맞는 조임상태 (Snug-tight Condition)조여져야 한다. T.S볼트는 전동렌치로 Pin Tail이 떨어질 때까지 조이면 축력이 확보된 것으로 보

고, 떨어진 Pin Tail은 별도로 주머니에 담아 낙하로 인한 피해를 차단하여야 한다.

### 3.4 도장공사

화력발전소 철재구조물의 도장은 조합페인트가 주를 이루었으나 80년대 중반쯤에 내염성(耐鹽性)에 우수한 중방식 도료(Each Coating)로 변경되고 이에 따라 도장체계(Complete Coating System)가 도입되었다.

도장체계는 FC-01(공장제작 후 현장 설치하는 옥내 및 옥외 노출 철재면)에서부터 FC-17(내산, 내알칼리성이 요구되는 바닥면) 까지 총 17개 항목으로 구분되어 관리되며 석탄저장고 철골을 위시하여 보일러 건물, 터빈건물, 전기전자건물 등 주요 구조부 철골은 공히 도장체계번호 FC-01을 따른다. FC-01은 탄소강 소지에 반광으로 도장하고, 표면처리는 SSPC-SP 10(공장도장), SSPC-SP3(보수도장)으로 하며, 비산방지시설이 갖춰진 공장도장은 Spray Gun으로 도장하나, 현장에서는 대기오염을 방지하기 위해 붓 또는 롤러를 사용하여 도장한다.

석탄저장고의 FC-01 도장체계는 공장도장 125 $\mu$ m (I.Z.P75 $\mu$ m+P.E50 $\mu$ m)과 현장도장 Polyamide Epoxy 50 $\mu$ m으로 되어있다. 운반이나 설치 중에 손상된 도막을 보수하기 위해 보수 1회 도장(Epoxy Mastic Aluminum Primer75 $\mu$ m)과 보수 2회 도장(Polyamide Epoxy50 $\mu$ m)을 시행하고, 표면처리는 공장도장은 SSPC(Steel Structures Painting Council)[9]-SP10, 보수도장은 SSPC-SP3으로 시행하며, 보수도장(Touch-Up)은 도장면적의 10%를 계상한다. 도장재료가 고급화되고 중방식 도료에 대한 중요도가 부각됨에 따라 시험요구사항에 대한 승인한계가 까다로워지며 ASTM 부문별로 장비 및 이력과 공인능력을 갖춘 국내·외 시험기관에서 부착력 시험(Adhesion Test, ASTM D4541)과 내마모성 시험(Abrasion Resistance Test, ASTM D4060), 시편제작(Preparation of Specimen, ASTM D5139), 내 염수성 시험(Salt Spray Resistance Test, ASTM B117), 마찰계수 시험(Slip Co-Efficient Test, ASTM A325 또는 A490) 등과 같은 시험을 시행한다.

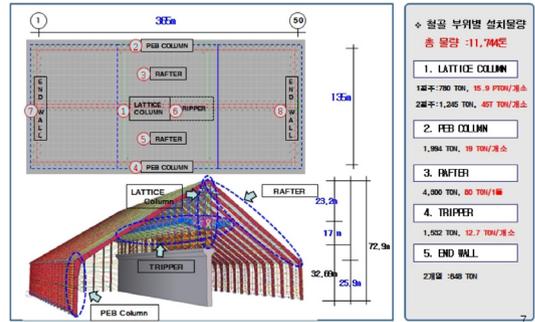


Fig. 3. The foam and steel structure installation quantity classified by parts of the coal shed



Fig. 4. The steel structure installation procedure of the coal shed



Fig. 5. The site erection of P.E.B. system steel structure

### 3.5 마감공사

#### 3.5.1 금속재 벽판

샌드위치 패널 벽판은 내·외부 철판 두께의 합이 1.4 mm 이상에 ASTM(American Society for Testing and Materials) A 653/653M 혹은 KS D 3506에 따라 용융아연도금한 후 내약품성, 내후성, 내구성이 우수하고 가공성이 우수한 불소수지(PVDF) 피복 강판이며, 편면 보

중재품(Top : Primer 5 $\mu$ m + PVDF 20 $\mu$ m, Back : Back Paint 5 $\mu$ m 코팅)으로 중간단열재는 THK 50mm 이상 또는 Glass Wool Insulation(수직결 형식, 64kg/m<sup>3</sup>) 이상을 사용한다.

### 3.5.2 금속재 지붕판

Boltless Type 또는 Seaming Metal Roof System을 사용하고 상부철판 두께는 0.8mm 이상의 편면보증 제품(Top : Primer 5 $\mu$ m + PVDF 20 $\mu$ m, Back : Back Paint 5 $\mu$ m 코팅)을 사용하며 하부 철판은 0.6mm이상의 편면보증 제품을 사용한다. 중간 단열재는 THK 75mm 이상의 난연 성능이 있는 Polyisocyanurate Foam 또는 Glass Wool Insulation(수직결 형식, 64kg/m<sup>3</sup>) 이상을 사용한다. 불소 수지도료가 도장된 광판은 다음과 같은 요구조건에 충족하는 시험을 해야 한다. 첫째, 염수분무시험(Salt Spray Test)은 KS D 3520에 따라 500시간동안 염수분무시험을 수행하였을 때 육안으로 부식이 없어야 하고, 촉진내후성시험은 KS A 3507 듀사이클 촉진 내후성 시험 방법[10]에 따라 시험하여 500시간 경과 후 색상의 변화는 델타 E 값이 5이내이어야 하며, 균열, 박리 등이 발생하지 않아야 한다. 충격시험(Impact Test)은 충격시험을 했을 때 박리가 발생하지 않아야 하고, 굽힘시험(Bending Test)은 KS D 3520에 따라 굽힘 시험을 했을 때 시험편 나비의 양 끝에서 각각 7mm 이상 떨어진 곳의 외측 표면에 박리가 발생하지 않아야 한다. 또한 연필경도시험(Pencil Hardness Test)을 함에 있어 경도가 H 이상인 연필로 선을 그어도 도막에 흠이 발생하지 않아야 하고, 바둑판눈금시험(Cross Cut Test)은 시험편의 도막을 안전면도용 칼날 등으로 1mm 간격으로 눈금을 11개씩 교차되게 그어도 시험부에 이상이 생기지 않아야 한다.

### 3.5.3 데크 플레이트

데크 플레이트는 겹침이음부와 층외곽 단부, Opening 과 접하는 단부, End Plate의 각 이음부에는 시멘트 모르타르가 새지 않도록 50mm Masking Taping을 하여야 하고 전기배선 트랜치의 이음부위는 콘크리트가 흘러 들어가지 않도록 Masking Tape로 보호 후 콘크리트를 타설하여야 한다. 데크 플레이트가 설치되는 부분의 철골부재에는 직경 19mm의 Stud Bolt를 설치하여야 하며 구조물 상세설계에 따라 수량 및 간격을 준수하면 된다.

## 4. 결론

1980년대 후반부터 50MW 표준화력이 건설되었고, 초기에는 저탄장과 회사장이 옥내로 건설된 곳은 없었으나 지역주민의 의식수준이 질적으로 향상되고 환경오염에 대한 민의가 결집되어 발전소건설에 대한 반대여론이 형성됨에 따라 많은 초기투자비를 들이고라도 저탄장에서부터 옥내화 하려는 시도가 있게 되었다.

본 연구대상인 화력발전소 석탄저장고는 우리나라 발전산업 현장 중에서 원자력, 화력, 복합화력 등을 통틀어 발전 단지 내에 위치한 건축물 중 그 규모면에서 가장 크다. 이 옥내형 석탄저장고는 축구장 6개 크기의 평면에 높이가 73m나 되는 거대한 규모이고, 또한 구조 및 기능적 요소가 미적요소보다 우선할 수밖에 없기에 구조적 안전성과 기능적 석탄저장을 위해 중앙 옹벽과 부벽 합산 75,000m<sup>2</sup>에 달하는 콘크리트와 11,744ton의 PEB 시스템을 이용한 철골을 사용하여 장대한 공간을 창출할 수 있게 설계되었기에 이에 따른 옹벽구조와 철골구조에 대한 설계조건과 철골 PEB 시스템의 특징을 살펴보고, 시공에 따른 지평공사와 기초공사, 철골공사, 도장공사, 마감공사 등 주요 공정상 요구되는 특이사항을 조사하였고, 아울러 이들 주요 공정 상에 요구되는 다양한 시험검사에 대해서도 살펴보았다.

이와 같이 화력발전소 건설공사는 장기간에 걸쳐 시공하는 대형공사이고 초기투자비가 많음에도 환경문제와 지역주민들의 민원을 해결하는 것이 공사 시작 전은 물론 운영 도중에도 최우선적으로 해결해야 선결과제이기에 대기 중으로 비산하는 먼지를 차단하기 위해 본 연구대상인 화력발전소의 석탄저장고도 노천 석탄저장고 대비 5~7배 더 많은 공사비가 소요됨에도 옥내화 함으로써 친환경화력발전소로 건설되었다.

## References

- [1] Korea Southern Power Co., *The practical work and special work about energy*, p.22, 2013.
- [2] Korea Southern Power Co., *The purchase contracts and installation specifications of coal treatment equipment*, p.263, 2013.
- [3] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.157, 2013.
- [4] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.24, 2013.

- [5] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.54, 2013.
- [6] Korea Concrete Institute, *The revised 2009 concrete standard specifications*, pp.352~356, 2009.
- [7] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.14, 2013.
- [8] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.165, 2013.
- [9] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.14, 2013.
- [10] Korea Southern Power Co., *op. cit*, p.165, 2013.

---

**김 시 현(Si-Hyun, Kim)**

[정회원]



- 1984년 2월 : 서울시립대학교 건축공학과 (건축공학사)
- 1985년 2월 ~ 2001년 4월 : 한국전력공사 건축부
- 2001년 4월 ~ 현재 : 한국남부발전(주) 품질관리팀
- 2014년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 산업과학대학원 석사과정

<관심분야>

건축시공, 품질관리

---

**최 장 순(Jang-Soon, Choi)**

[정회원]



- 1983년 2월 : 서울시립대학교 건축공학과 (건축공학사)
- 1992년 2월 : 서울시립대학교 대학원 건축학과 (공학석사)
- 2001년 2월 : 서울시립대학교 대학원 건축학과(공학박사)
- 2001년 9월 ~ 현재 : 강원대학교 건축디자인학과 교수

<관심분야>

건축계획 및 역사, 건축시공