

鋼製セメントサイロ築造方法の検討

戸田建設(株) 正会員 奥田 健二

1. はじめに

本工事は鳥取県鳥取市北部に位置する鳥取港湾内にセメントサイロを築造するものである。サイロの規模はサイロ直径 17.0m、高さ 34.0m(RC 部分 10.0m、鋼製部分 24.0m)である。またセメント払い出しのホッパーは直径 17.0m 高さ約 14.3m の円錐形をしたホッパーである。

このサイロの施工に際して次のような問題点があった。

- (1) 工期が短く（平成 12 年 9 月～平成 13 年 2 月）施工時期が冬期であったため、積雪及び強風により工事の遅延が考えられる。
- (2) サイロ本体工事では、常にクレーンで重量物を吊上げるため強風により作業が出来ない可能性がある。
- (3) サイロ外周部の溶接・塗装工事が高所作業であるため、風雨による転落・墜落の危険性がある。

これらの問題点を解決するためには施工方法を見直し安全性の確保、工期の短縮を図る必要性があった。よって、主に以下の対策を立案し施工した結果、工期内にサイロ築造を終えることができた。

外周鋼板は地組ヤードでクレーンの能力に応じて 1～3 段まで重ねることにより、高所での溶接作業を減らす。内部の足場を変更しリング状の吊足場とする。

ホッパーは現地加工ヤードにて曲げ加工を行って、ホッパー形状にした上でサイロに搭載する。

2. サイロ築造方法

サイロ築造は大きく分けてサイロ基礎部と本体部に分かれる。サイロ基礎部は RC 構造となっており、本体部が鋼製である。本体部にはサイロの筒身に当たる外周鋼板部とホッパー部に分けられ、その他機械設備工がある。ここではサイロ本体の築造方法について述べる。

2.1 サイロ外周鋼板部

サイロ外周鋼板部は、高さ 24m を 16 分割し、円周方向に 5 分割した鋼板を現地加工ヤードにて曲げ加工を行い、地組ヤードで一段毎にリング状に溶接を行った。

サイロ基礎部分へのリングの搭載は 180t クローラークレーンを使用しリング 1 段毎の搭載を行う計画であったがそれには以下の問題があった。

リング搭載後のリング間の溶接が全て高所作業となるため、突風や降雨による作業中止の際には作業員の退避に時間がかかり、また転落・墜落の危険がある。

1 リング搭載開始から搭載後、仮溶接を行いワイヤーの取外しが可能になるまで最短でも 2 時間程度必要となるため、施工日数の増大が懸念される。

高所での溶接作業は、地組ヤードでの溶接作業と比較して作業時間が長くなり、品質的にも不確かである。

対策として、作業の安全性と溶接部位の品質確保の観点から、リングを地組ヤードで段重ねを行うこととした。

リングは搭載位置により鋼板の厚みが違うため 28mm の鋼板はクレーンの性能から 1 段のみとし、

6～9mm は 3 段重ねを行った上で搭載することとした。サイロ断面図を図 - 1 に示す。

リング搭載後の溶接は内部で鋼板の厚みに応じて 2～6 層、外部で 2 層必要となる。その為内部足場は以下の点で

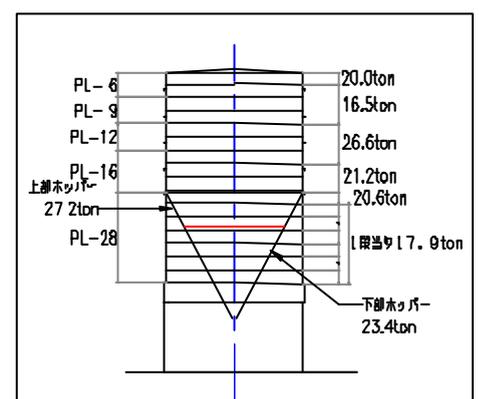


図 - 1 サイロ断面図

円形の吊り足場を使用した。

円周方向の移動が容易である。

足場の盛換えが単純で工期が短縮出来る。

ドーナツ状の為中央にホースや配線を配置する事で移動の際にホースの引っ掛かりや足元での絡まりが無くなり、安全性が向上する。

外部は外周鋼板 16 段全てを搭載後ゴンドラにて溶接・外部塗装を行った。

2.2 ホッパー部の施工方法

セメント払い出しのホッパー部は直径 17.0m、高さ 14.3m の巨大な円錐形である。

今回はこのホッパーを上下 2 分割し、現場にて平面展開した鋼板をクレーンを用いて一度に曲げ加工し、円錐形を作成する方法をとった。

図 - 2 に加工手順、写真 - 1 にホッパー加工状況を示す。

この工法を用いることにより、以下の効果を得ることが出来た。

鋼板を定寸法の厚板のまま現地搬入出来るため運搬費の低減が図れた。

現地加工ヤードで展開するので平面溶接となり、溶接能率の向上、品質の確保が容易になった。

(楕形では高所作業者を用いて 1 枚ずつ溶接を行わなければならない。)

平面で扇型に溶接を完了するため、高所作業が無く、安全性が向上した

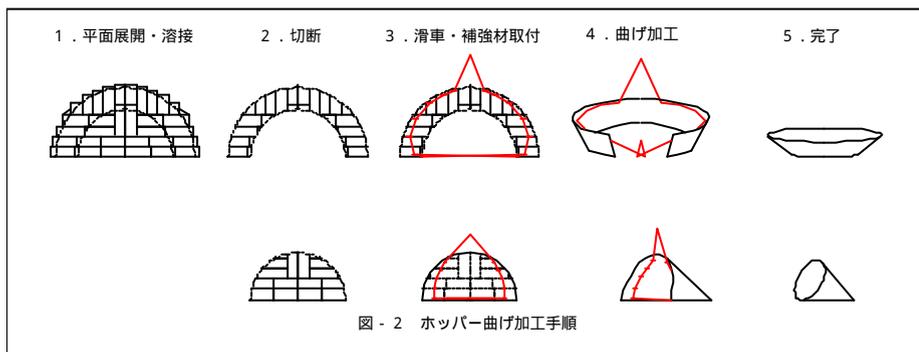


写真 - 1 曲げ加工状況

3. 作業形態、気象条件に応じた安全管理の重要性

本工事はほぼ 9 割が高所作業であり、また全てクレーンを使用し重量物を吊る作業であったため、安全対策として、墜落・転落災害の防止とクレーン災害の防止を 2 本柱にし、作業を進めた。

また鳥取港湾内であり、非常に風が強く、冬期は積雪も多いため、強風時のクレーン作業中止基準（5 分間の平均風速 10m、

または瞬間最大風速 23m 以上）を定め、風速計による安全管理を実施した。

また降雪や降雨による転落・墜落や感電事故を防止するための溶接・高所作業中止基準を設けた。

4. おわりに

本工事は冬期の施工であり、強風、降雪による作業中止の日々が続いたが工期内に無災害で工事を終える事ができた。本工事は今後の同種工事に活用されれば幸いである。