

換気設備のプレキャスト化による工程短縮の事例

前田建設工業株式会社 正会員 ○ 川井 友哉
 株式会社関電工 正会員 小宮 啓
 前田建設工業株式会社 正会員 長田 将吾

1. はじめに

「上結東水力発電所新設工事のうち土木建築工事とその他付帯工事（以下、本工事と称す）」は、国土交通省北陸地方整備局が管理する上結東砂防堰堤の高低差（堤高 33m）を利用した小電力発電所（990kW）を新設するものである。本工事において発電所建屋屋上に設置する換気通路は、換気口まで誘導する区間を工場製品のプレキャストカルバート（以下、「PCa部」と称す）とし、当該区間と建屋内部の換気ダクトを接続する区間を現場打ち鉄筋コンクリート（以下、「現場打ち部」と称す）とする計画であった。本稿では、現場打ちで計画されていた換気通路の一部をサイトプレキャスト工法に変更するにあたり実施した部材設計及び施工について述べる。

2. 施工計画変更の課題

本工事における換気通路は、排気口と給気口に分かれた 2 連 RC ボックスカルバート（内空：1400mm×700mm、壁厚 250mm）であり、当初は建屋内の換気ダクトと PCa 部を接続する部分を現場打ちで構築する計画であった。ここで、図-1 のように現場打ち部の床スラブは換気ダクトと接続するために開口となっており、天井スラブを構築するには、下層階 4.4m+通風路高さ分（5.53m）の足場・支保工を設置する必要があった。さらに、本工事のうち建屋工事は、「建築工事標準仕様書・同解説」に従い施工することとなっており、同書によると「スラブ下および梁下の支保工存置期間は、コンクリートの圧縮強度がその部材の設計基準強度に達したことを確認されるまでとする。」とあり、管理材齢である 28 日程度支保工を存置する必要があった。しかし、下層階に支保工を長期存置することで、隣接する配電盤室への出入りが長期間制限され、後続の発電設備工事の制約条件となることが懸念された。そこで、換気通路の施工を建屋屋上のみで完結させるべく、現場打ち部のうち開口直上部分をサイトプレキャスト工法により製作（以下、「SPCa部」と称す）し、PCa部との接続区間のみを現場打ちコンクリートにより構築することとした。なお、図-2 のハッチング箇所がプレキャストにより施工する区間である。

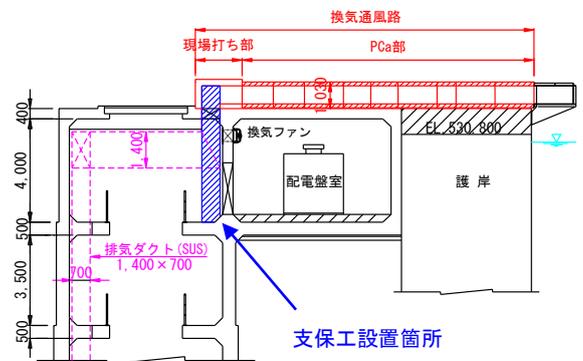
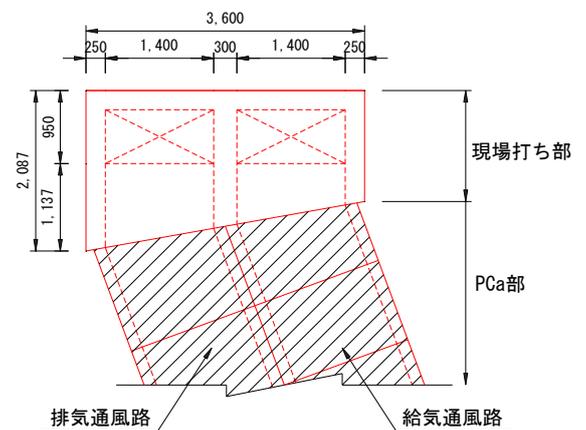
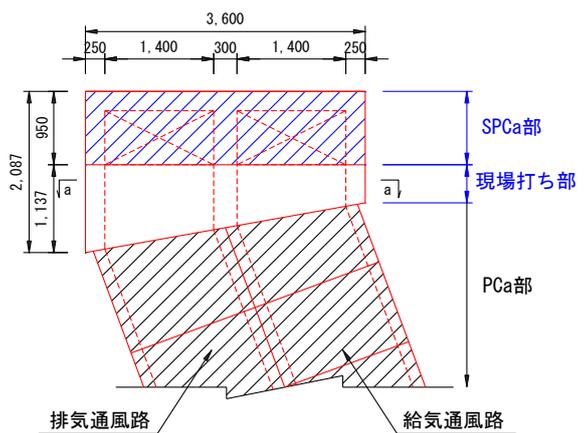


図-1 発電所建屋断面図（当初計画）



(a) 当初計画



(b) 工程短縮計画

図-2 換気通路 平面図

キーワード：換気設備，サイトプレキャスト工法，止水対策，工程短縮

連絡先：〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-2 前田建設工業株式会社 本店 土木設計部 TEL:03-5276-5166

3. サイトプレキャスト部材の設計

当初計画の現場打ち部の一部を、サイトプレキャストとしたことに伴い、構造計算および両部材の一体化を考慮した配筋の再検討を実施した。構造計算は、当初計画と同じく常時（自重および設計積雪深さ 4.5m の雪荷重）およびレベル 1 地震時（常時荷重 + $K_h=0.3$ の地震時慣性力）の 2 パターンで実施した。なお、配筋の諸元は「建築工事標準仕様書・同解説」に準拠する。

4. サイトプレキャスト部材および現場打ち部の施工

(1) サイトプレキャスト部材の製作 (図-3)

SPCa 部は、現場内ヤードにて製作を行った。製作は、支保工の設置を省くために 90°倒して棲壁面を下にした状態で実施し、設置時に正規の向きに回転させた。SPCa 部材を製作ヤードから運搬・設置する際は、25tRC により揚重を行った。

(2) サイトプレキャスト部材の設置 (図-4, 図-5)

図-4 の通り、既設の床スラブより差し筋を突出させた。さらに、SPCa 部材に受け孔を設け、ここに差し筋を通すことにより SPCa 部材を固定することとした (図-5 参照)。受け孔は上部から外面に向けて配置したホースによって、SPCa 部材設置後に孔内にグラウトを注入し、同時に、排出用のホースにより、グラウトの充填確認を行った。

(3) 止水対策 (図-5)

サイトプレキャスト工法を採用するにあたり SPCa 部材と床スラブとの間の水密性を確保することが課題となった。そこで、施工誤差による SPCa 部と床スラブとの間の空隙にもグラウトを十分に充填させるべく、SPCa 部下面にベースプレート敷き、20mm 浮かせて設置した (このため、SPCa 部材は天地寸法を 20mm 短く製作した)。その止水措置として、SPCa 部と床スラブとの接地面外周にシーリング材を注入した後にグラウトの充填を行った。

(4) 現場打ち部の施工 (図-6)

工場製品のプレキャストカルバートを搬入・設置・固定した後に、PCa 部と SPCa 部の接続区間を、現場打ちで施工する。現場打ち部は、天井スラブ構築のためにボックス内に支保工を設置する必要があるため、底版コンクリートは後打ちすることとした。

5. おわりに

本工事は、後続の発電設備工事のために早期に建屋内部を引渡す必要があり、換気通路の一部をサイトプレキャスト工法によって製作することとした。その結果、発電設備工事および建屋内の換気ダクトの施工が足場・支保工の解体を待たずに、着手することが可能となった。以上のように、サイトプレキャスト工法を採用したことによる、工程の短縮、建屋内部作業の効率化が確認できた。

【参考文献】 建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2018, 日本建築学会



図-3 SPCa 部 製作状況



図-4 SPCa 部設置箇所(ハッチング部)

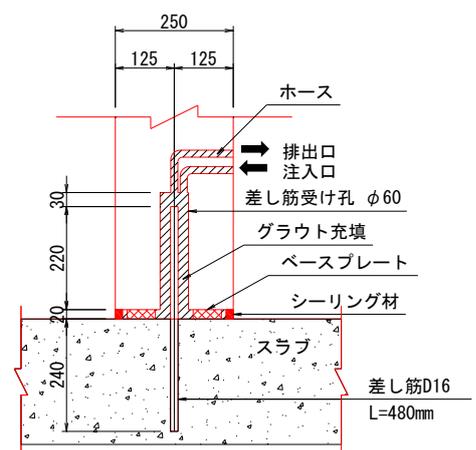


図-5 差し筋・グラウト充填図

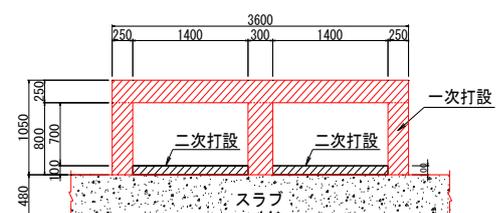


図-6 現場打ち部 a-a 断面図