

水門工事における大型プレキャストカーテンウォールの施工について

西松建設(株) 北日本支社 正会員 ○小穴信太郎

西松建設(株) 北日本支社 持増 政明

西松建設(株) 北日本支社 工藤 崇

西松建設(株) 土木設計部 松永 健

1. はじめに

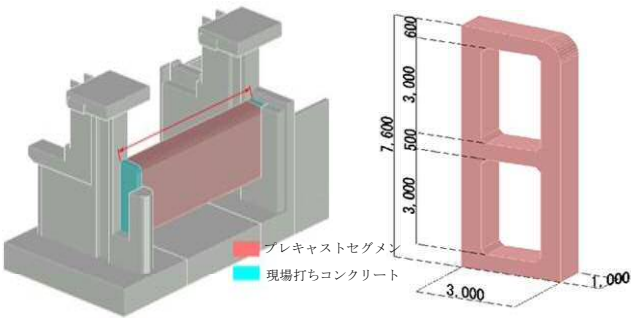
当該工事は、東日本大震災復興計画に基づき関口川河口部の津波対策として防潮堤水門を新規に築造する工事である。津波時及び高潮時にゲートと一体となって堤防の効果を果たすカーテンウォールは一般的に現場打ち施工であるが、本構造物は施工の効率化・工場製作による品質確保・断面形状の縮小・現場における工程短縮を目的として、当初設計からプレキャストセグメント構造が採用されていた。プレキャスト構造の場合、製品の出来形精度確保が最も重要であるため製品の精度確保が可能なマッチキャスト工法のロングライン方式で製作を行った。また、セグメントが大型なため運搬から荷下ろし、架設までの詳細な施工方法の検討を行った。

2. カーテンウォールの構造

カーテンウォールとは、津波時及び高潮時にゲートと一体となって堤防の効果を果たすものであり一般的に現場打ち施工である。一方、本構造物はプレキャストセグメント構造が採用されており、設計波圧、支間長（ $L=26.0\text{m}$ ）及び壁高（ $H=7.6\text{m}$ ）より、PC 構造となっている。構造概要を以下に示す。（表－1、図－1）

表－1 カーテンウォール構造概要

形式	2 径間単純 PC ポステン箱桁
構造	中空構造の PC セグメント
主要寸法	径間長 $L=27.3\text{m}$ （ $25\text{BL}+\text{両端部現場打}$ ） 高さ 7.6m ，幅 3.0m ，重量 30 t/基



図－1 カーテンウォール正面・断面

表－2 マッチキャスト工法 型枠比較表

比較項目	ショートライン方式	ロングライン方式
概略図		
製造方法	1セグメント分の型枠を用いて、同じ位置で隣接セグメントを妻型枠として製作する方法。	半径間～全径間分の固定式製作台を用意し、型枠を移動しながらセグメントを連続的に製作する方法。
特徴	・製作台設備の規模、用地が小さくて済む ・精密な出来形管理、品質管理のためには、非常に精密な製作設備と、綿密な作業計画、手順が必要。	・製作台設備の用地がショートラインに比べ大きくなる。 ・セグメント製作時の出来形管理が比較的容易である。
総合評価	製作設備、用地は小さくて済むが、製作時の出来形管理が難しい。そのため、架設完了時の出来形に影響を及ぼす可能性がある。	製作設備、用地はショートラインより大きくなるが、製作時の出来形管理が容易であり、半径間の製作台を使用するため、架設完了時の出来形が確保される。
	△	○

3. 課題と工夫

(1) セグメント製造方法

一般的にセグメントの工場製作は、単体で製作するため隣接セグメント同士の接合面出来形管理が困難である。そのため、接合面出来形確保を目的としてすでに製作されたセグメントの端面を型枠として隣接セグメントを製作するマッチキャスト工法で製作を行った。また、型枠形式としては、表－2 に示す二つの方法がある。当現場では、製作コストがいずれの型枠形式でもほぼ同じであるので、カーテンウォール 1 径間を製作できる用地を確保し、架設完了時の出来形精度が確保できるロングライン方式を採用した。

キーワード 大型プレキャストセグメント， マッチキャスト工法， ロングライン方式， 横移動

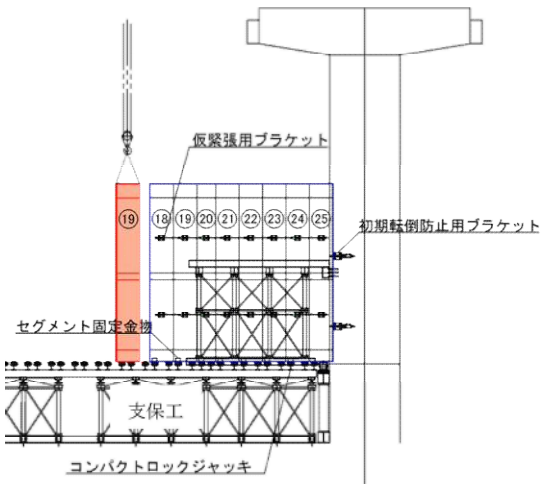
連絡先 〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町 2-8-33 西松建設(株) 北日本支社 TEL022-261-8161

(2) カーテンウォール施工方法の確立

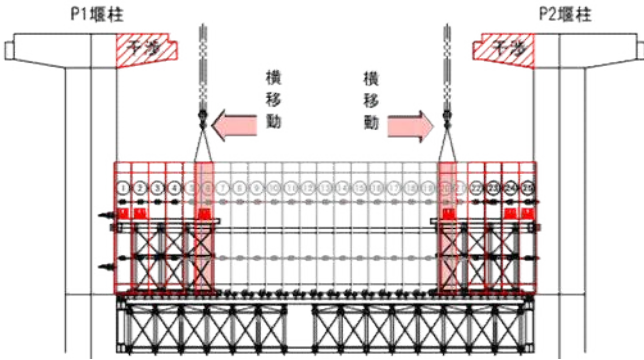
セグメント1基が大型で約30tもの製品であることから、運搬時の転倒等を考え、製品を横（寝かした状態）にして運搬することとした。そのため、セグメントの荷降ろしから横起こし・縦起こしから架設までの施工方法（吊り作業手順）及び架設完了後の支保工の解体方法の検討し施工を行った。（図－2）支保工解体では、300tジャッキ（片側2基、計4基）を使用しカーテンウォールの荷重（約800t）を受け替え、支保工の解体を行った。

(3) 堰柱コンクリートの品質向上と工期短縮

当初設計では、堰柱下部の構築（TP+2.0m）、カーテンウォール施工、堰柱上部、張出し部の構築手順であったが、足場の組立・解体による工程遅延、コンクリートの長期打ち止めに伴う下部拘束によるひび割れ等が懸念された。そのため、堰柱の構築を完了させてからカーテンウォールを施工する手順に変更した。（表－3）また、変更案では堰柱張出し部にクレーンが干渉してしまい直接架設が出来ない。（図－3）そのため、横移動装置を製作・使用することで架設を行った。



図－2 カーテンウォール架設図



図－3 横移動による架設計画図

表－3 施工方法比較

比較項目	当初案	変更案
	堰柱下部（TP+2.0m）まで構築を行い、カーテンウォールの施工を行う。その後、堰柱上部の構築を行う。	堰柱+操作台の構築完了後、カーテンウォールの施工を行う。
施工性 品質	足場の組立解体作業が2回行わなければならない。 コンクリートの打ち止め期間が長い。	足場の組立解体作業が1回で済む。 コンクリートの打ち止め期間が短い。
総合評価	クレーンでの直接架設が可能だが、足場の組立解体による工程遅延、コンクリート打ち止め期間が長い。	一部クレーンでの直接架設が出来ないが、足場の組立解体が一回による工程短縮、打ち止め期間が短い。

3. おわりに

- ・架設完了時の形状を再現できるロングライン方式を採用することで出来形精度を確保できた。（表－4）
- ・大型プレキャストの施工では、製品事故、出来形精度を確保するために、運搬から架設完了までの施工方法などの事前検討が非常に重要である。
- ・横移動装置を使用しての架設方法は、施工時に直接架設できないという点はあったが、コンクリートの品質および工程短縮につながった。施工計画を立てる際には、当該工種の比較でなく、影響を受ける他工種も含めた比較が重要である。

表－4 出来形管理表

出来形管理項目	規格値	社内規格値	実測値
桁長	±22mm	±17mm	±0mm
横方向最大タワミ	21mm	17mm	14mm
基準高	±20mm	±16mm	+4mm