

PSMAX SIP-Lurc 製造 WG の取組み

—PC 床版独立緊張装置，フルキャスト壁高欄製造装置—

東京土木支店	土木工務部	小林 智明
東京土木支店	土木工務部	東條 義一
大阪支店	土木技術部	河中 涼一
大阪支店	土木技術部	山村 智

1. はじめに

高度成長期に建設された我が国の社会資本は急速に老朽化が進み、現在、高速道路においては劣化した RC 床版をプレキャスト（以下、PCa）PC 床版に取替える大規模更新工事が盛んに行われている。床版取替工事の発注量は増加の一途で、PCa 部材製作工場では、PC 床版の生産性向上が求められている。しかし、現状の設備と従事者数で生産性を向上させるには限界があるため、PSMAX（ピーエス三菱 Advanced Construction System）では、PC 床版の自動製造化に取り組んでいる。本取組みでは、種々の設備の自動化を検討しているが、本報告では、取組みの初段として開発した、従来の固定式アバットに頼らない PCaPC 床版専用の独立緊張装置（以下、PC 床版独立緊張装置）と、フルキャスト壁高欄を版毎に構築する製造装置について報告する。

2. PC 床版独立緊張装置

2.1 概要

PCaPC 床版は、プレテンション方式で緊張力が導入される事例が多い。現状の PCa 部材製造工場では、従来よりプレテンション方式の PC 桁製造などに用いられてきた固定式緊張装置およびアバットを用いて PC 床版を製造している。しかし、曲線橋に用いる調整版や端部打ち下ろし版など、イレギュラーな PC 床版を製造する場合、型枠設備の入替などに多くの時間を要し、生産性低下の原因となっている。また、PC 床版の製造を固定式緊張設備から解放することで、製造の自動化の実現へ期待も高まる。そこで、**図-1** に示す PC 床版独立緊張装置を開発した。本装置は、反力梁と圧縮梁で構成された鋼製フレーム内に PC 床版用の型枠を配置し、必要な本数の PC 鋼材を配置・緊張し、コンクリートを打設することができる。よって、製造場所を選ばず、イレギュラーな版の製造に関する準備も標準的な版の製造と並行して行うことが可能となる。

2.2 装置の仕様

本装置は 150t ジャッキを 4 台装備し、最大緊張能力は 1S15.2(SWPR7BL)の PC 鋼材を 24 本配置・緊張できるよう 500t(4,900kN)である。また、**写真-1** に示すとおり、自動緊張管理システムを搭載しており、管理用ノートパソコンに目標緊張力を入力して緊張開始を指示すると、緊張完了までポンプ操作および緊張管理を自動で行うことが可能である。

2.3 試験緊張による性能確認

写真-1 に示すとおり、装置の組立完了後、試験緊張によって装置の性能を確認した。試験緊張では、1S15.2 を装置の最大可能配置本数である 24 本配置し、1 本あたりに高温促進養生の温度補正を考慮した 1,348N/mm² の緊張力を与えるため、

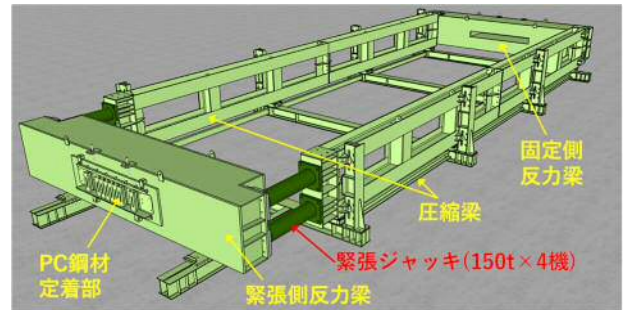


図-1 PC 床版独立緊張装置イメージ



写真-1 自動緊張管理システム

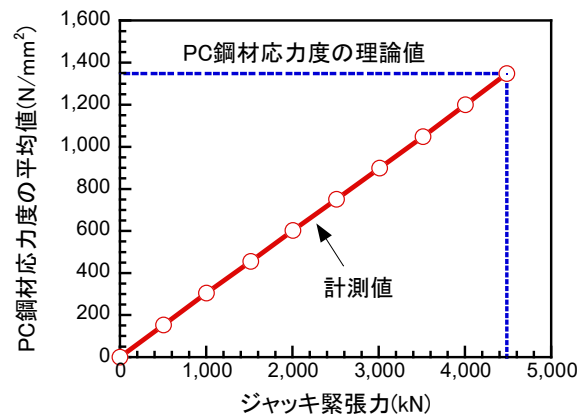


図-2 試験緊張時のジャッキ緊張力と PC 鋼材応力度

緊張力を 4,488kN に設定した。試験緊張では、24 本中 9 本の PC 鋼材でひずみ計測を行い、図-2 に示すとおり、設計どおりの応力度が導入されていることを確認した。また、ジャッキの荷重とフレームの変形を考慮した PC 鋼材伸びの関係も、管理範囲の中央値付近で推移した。

2.4 PCaPC 床版の試験製作

写真-2 に示すとおり、PC 床版独立緊張装置を用いて、PCaPC 床版の試験製作を行った。試験対象としたのは、実際に中国自動車道の床版取替工事に用いる PC 床版とし、フレーム内に配置した鋼製型枠は、従来の方法で製作する際に用いたものである。試験の結果、型枠・鉄筋の組立、PC 鋼材の配線および緊張、コンクリート打設、プレストレス導入、製品取出しなど、全ての製造工程に問題はなく、状況に応じて PC 床版の製作に使用できることを確認できた。



写真-2 PCaPC 床版の試験製作

3. フルキャスト壁高欄製造装置

3.1 概要

供用線の規制を伴う床版取替工事では急速施工への要望が強く、工程短縮の方法として PCa 壁高欄が採用される事例も多い。当社は、PC 床版にあらかじめ壁高欄を構築して架設するフルキャスト壁高欄工法を多く採用しているが、現状では仮置きヤードなどに PC 床版を並べ、壁高欄を製作している。そこで本取組みでは、工場の PC 床版専用製造ラインでの適用を想定した、PC 床版 1 枚毎にフルキャスト壁高欄を構築することができる装置の開発を行った。



写真-3 フルキャスト壁高欄製造装置

3.2 装置の仕様

本装置は、PC 床版の横断勾配調整装置と、フルキャスト壁高欄用の型枠を所定の位置に設置する壁高欄型枠誘導装置からなる。横断勾配調整装置は、最大 5.0%まで対応可能な仕様とした。壁高欄型枠誘導装置は、壁高欄の外側型枠を PC 床版との相対位置に合わせて X・Y・Z 方向に無線式のリモコンで移動できる構造とした。外側型枠の位置は、3次元測量で所定の位置に誘導可能である。壁高欄の底枠、妻枠および内枠は、所定の位置に設置された外側型枠に取り付ける方法で組み立てた。写真-3 に装置の全景を示す。

3.3 フルキャスト壁高欄の試験製作

写真-4 は、試験製作したフルキャスト壁高欄の外観である。出来栄は良好で、出来形も規格値を満足する結果となり、本装置を用いて PC 床版 1 枚毎にフルキャスト壁高欄を構築することができることを確認した。本試験製作の結果を踏まえ、実用化に向けた更なる改良に着手している。



写真-4 フルキャスト壁高欄の試験製作

Key Words : PSMAX, PCaPC 床版, 生産性向上, PC 床版独立緊張装置, フルキャスト壁高欄製造装置

4. おわりに

本稿では、PCaPC 床版の生産性向上に資する PC 床版独立緊張装置と、フルキャスト壁高欄製造装置について報告した。PSMAX では、PCaPC 床版の製造に留まらず、プレキャスト製品全般の生産性向上を目標に、コンクリート打設・仕上げ・養生・打ち継ぎ目の洗浄など、個別技術の開発と自動製造化に向けた取組みを進める所存である。



小林智明



東條義一



河中央涼一



山村智