炉体基礎更新工事での PCa 化による生産性向上について

JFE スチール(株)　中村範一
(株) JFE 設計　高田元気
(株)大林組　正会員　荒木　博，都野康之，別府慎二，平井　修，○山﨑博重

1．はじめに

JFE スチール（株）では製鉄工程に必要な燃料（コークス）をコークス炉で自社生産しており、老朽化して生産能力が低下したコークス炉の更新を順次進めている。しかし、従来の更新工事においては早期再稼働に向けた工期短縮を求められる反面、在来工法（現場打ち）の特徴からくる工程短縮の限界や慢性的労務不足による不安定な工程消化が課題であった。そこで本工事では、積極的にプレキャスト（以下、PCa）化することで省力化を実現し工期短縮に結びつけた。本稿は、コークス炉炉体基礎更新工事における PCa 化の取組みと成果を報告する。

2．工事概要

本工事の工事概要を**表-1** に示す。本工事では 2 コークス炉炉体基礎更新工事を担当し、既設底版上に新たな炉体基礎・煙道を構築する工事である。**図-1** に 2 コークス炉炉体基礎全体図、**図-2** に 2 コークス炉炉体基礎断面図を示す。

表-1　工事概要

項目	内　容
工事名称	倉敷 2 コークス炉老朽更新　2 コークス炉炉体基礎工事
発注者	JFE スチール株式会社
施工場所	岡山県倉敷市水島川崎通り
工期	H27.7.8～H28.8.31
工事内容	コークス炉更新工事のうち、炉体基礎土木工事
主要工種	炉体基礎（柱・梁・スラブ 1 層構造）、側煙道、大煙道
数量	炉体基礎 800m²×2、側煙道 133m×2、大煙道 46m×2

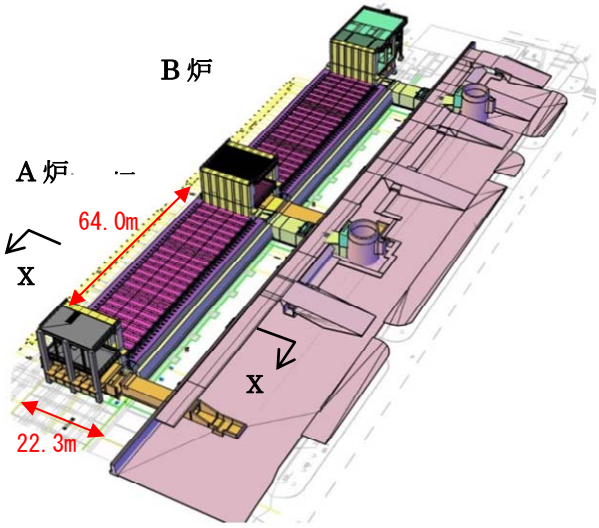

図-1　2 コークス炉　炉体基礎全体図

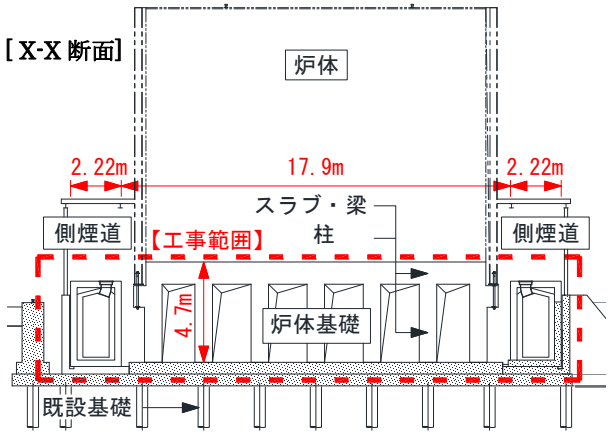

図-2　2 コークス炉　炉体基礎断面図

3．工期短縮実現に向けた取組み

発注者の要望であるコークス炉の早期再稼働に向けて、本工事では炉体基礎構造物の PCa 化を推進し、作業省力化による工期短縮を目指した。

炉体基礎更新工事の当社施工実績を**表-2** に示す。各炉更新工事の特徴としては、1 コークス炉では炉体基礎構築をすべて在来工法とし、3・2 コークス炉は PCa 化工法を取り入れており、2 コークス炉は PCa 化工法に更なる改良を加えている。本稿では 1・3 コークス炉更新工事を経て、2 コークス炉更新工事で実施してきた取組みを中心に報告する。

工期短縮実現に向けて、以下 3 点の取組みを実施した。

① LRV 工法[1] の技術を応用（3・2 コークス炉にて実施）

従来の PCa 化工法を使用した場合は、柱梁の接合部を現場打ちとしていたが、LRV 工法の技術を応用することで、柱梁仕口を PCa 化し、接合部における複雑な配筋作業やコンクリート打込み等の現場作業が省力化さ

キーワード　作業省力化、工期短縮、PCa 化、CIM
連絡先　〒712-8511 倉敷市水島川崎通 1 丁目　JFE スチール(株)西日本製鉄所　企画部　土木・建築室　TEL 086-447-3701
連絡先　〒730-0041 広島市中区小町 1-25 タケダ広島ビル 7F　(株)大林組　広島支店　土木工事部　TEL 082-242-5027

れた（写真-1）。

② ハーフ PCa スラブの採用（2 コークス炉にて実施）

1・3 コークス炉では炉体基礎スラブ打設箇所にスラブ受支保工を組立、スラブ型枠を設置していたが、無支保工をコンセプトとして検討されたハーフ PCa スラブを採用することでスラブ受支保工および型枠設置作業が不要となり、さらにはハーフ PCa スラブ上下での並行作業が可能となるなど、作業省力化に加え作業効率も向上した（写真-2）。

③ CIM の導入（2 コークス炉にて実施）

炉体基礎構築を現場打ちから PCa 化工法へ移行するのに伴い、クレーンや部材仮置き場の配置計画が複雑化することや、安全対策に不備が生じる懸念を払拭する対策が課題となった。そこで本工事では CIM を導入し、具体的な議論・計画に加え、作業手順の明確化や安全対策上の検討に役立てた（図-3）。

4．まとめ

本工事ではコンクリート基礎構造物を PCa 化することで、現場での作業を省力化し、工期短縮を図った。その結果、1 コークス炉（在来工法）と 2 コークス炉（PCa 化工法）を比較した場合、延べ労働時間数で 59.0%の短縮、稼働日数で 26.5%の短縮に成功した。PCa 化に改良を加える前後、3 コークス炉と 2 コークス炉との比較でも、延べ労働時間数で 19.1%、稼働日数で 11.7%の短縮を実現している。

本工事の結果から、コンクリート基礎構造物 PCa 化に伴う作業省力化や工期短縮の効果は高いと言える。そして、その支えとなったのが PCa 化実施に伴う事前検討と考えている。本工事の場合、発注者を始め、社内担当部門や協力会社と議論を重ねてきたことや、CIM 等により事前に施工上の課題を抽出し解決してきた背景がある。コンクリート構造物を PCa 化する場合は、そのメリット・デメリットを十分吟味することが大切で、その過程があってこそ工程・品質・安全共に良い構造物を造ることができると考えられる。

本稿が国交省の推進する「i-Construction」、部材 PCa 化による生産性向上に一助となれば幸甚である。

本工事の計画・施工に際し、御指導および御助言を頂きました関係各位に、深く謝意を表します。

表-2 コークス炉基礎更新 当社施工実績

名 称 【構築方法】	炉規模	工期
1 コークス炉 【在来工法】	A 炉（窯数 39 門）	H24.3～H25.8
3 コークス炉【PCa 化工法】	A・B 炉（窯数計 86 門）	H26.5～H28.1
2 コークス炉【PCa 化工法】	A・B 炉（窯数計 86 門）	H27.7～H28.8

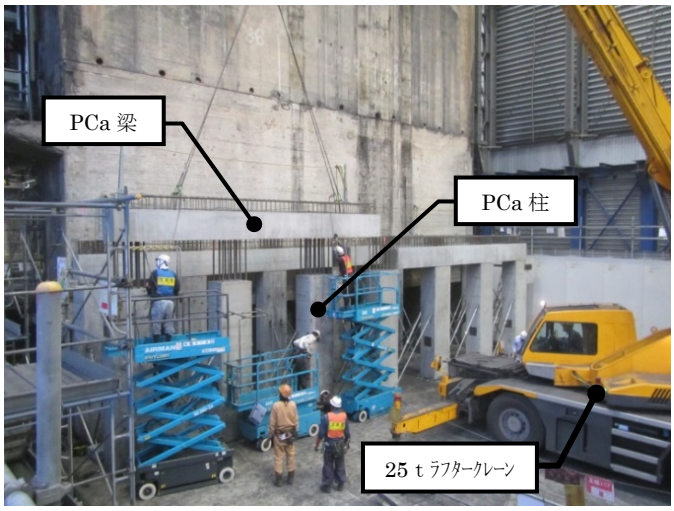

写真-1 PCa 柱・梁接続状況

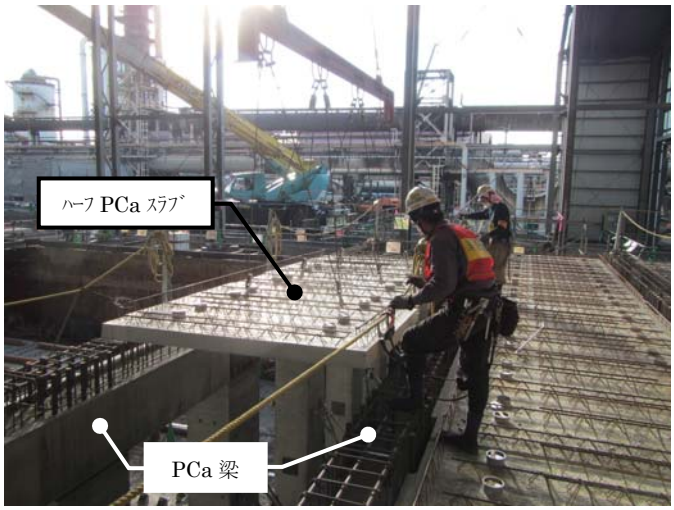

写真-2 ハーフ PCa スラブ設置状況

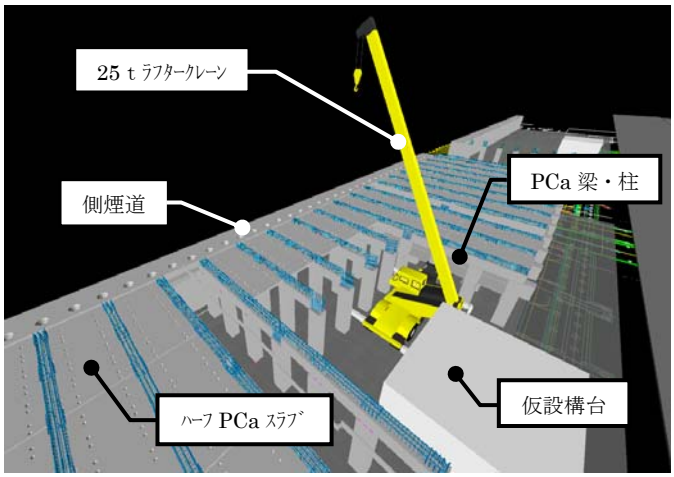

図-3 炉体基礎 3D 化図面（CIM）

参考文献

1)「超短工期施工法『LRV 工法』- RC 造柱梁接合部プレキャスト化工法 - 」（大林組 HP）