

On-Site Shot Printerの開発

コンクリート構造物を「現場で直接プリント造形」

岐阜大学、施工技術総合研究所、住友大阪セメント、清水建設、NIPPON、丸栄コンクリート工業、エフティーエスなどをメンバーとする研究開発グループは、建設分野で既に技術として構築されている「乾式吹付け」と「湿式吹付け」両方のメリットを兼ね備えたハイブリッド吹付けシステムを開発するとともに、降水や粉じんに強く実績豊富な建設機械の中で近年活躍しているICT建機と、3Dプリンティング技術を組合せ、現場で構造物を直接プリント造形する「On-Site Shot Printer」を開発した。

コンクリート分野では、国土交通省が取り組むi-Construction（アイ・コンストラクション）の3本柱のひとつとして、工場製品によるプレキャスト化が推進されているが、他分野での生産性向上に比べても、研究開発の余地が多く残されている。そこで当研究開発グループでは、「社会が求めているインフラにおける生産性向上技術とは、現場打設から工場製品に移行するだけでなく、全く新しい発想によるコンクリート構造物の製造技術の開発」であると考え、3Dプリンティング技術に着目し、研究開発を進めている。

※本研究開発は「令和元年度建設技術研究開発助成制度」の支援を受けている



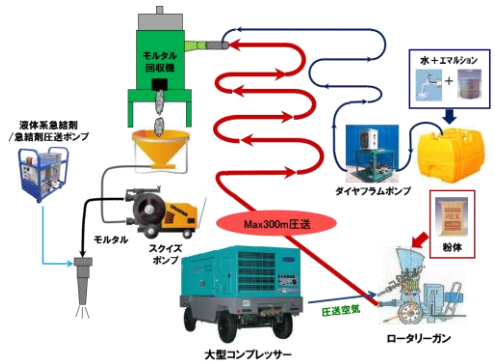
新開発のハイブリッド吹付けシステムを取付けたICT建機による直接プリント造形



On-Site Shot Printerの概要

①ハイブリッド吹付けシステムにより長距離圧送、最適圧力積層の実現

現場での直接プリント造形には、造形するための材料の長距離搬送が必要である。また、構造物として造形物の強度確保が重要である。そこで、前者に対しては、材料を個別に搬送して先端のノズルで混合吹付けする「**乾式吹付け技術**」、後者に対しては、あらかじめ混合した材料を先端ノズルから吹付けする「**湿式吹付け技術**」が有効とされていることから、ここでは**両技術のメリットを兼ね備えたハイブリッド吹付けシステム**を開発した。



②ICT建機活用により現場で直接プリント造形

ICT建機のバケットに吹付ノズルを取付け、無限の平面設計データを作成・入力し、**水平軸を制御**した。また、**高さ**については**オフセット機能**（スイッチにより設定した高さ分を上げ下げ可能な機能）により調整を行った。これらのICT建機技術を活用し、壁や埋設型枠を**直接プリント造形**することに成功した（施工総研構内にて実施）。



柱(型枠)の造形
(高さ約1.5m)

壁の造形
(高さ約1m)

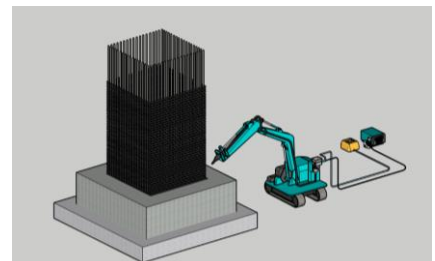
③目標とする活用場面

現段階

Phase1：埋設型枠としての利用
(例：コンクリート構造物の型枠等)
⇒特に、材料の運搬など困難な場所に施工する

Phase2：構造部材としての利用
(例：橋台、橋脚、ケーソン等)
⇒施工精度や施工管理システムを構築した後、下部工などの大型部材に適用

Phase3：構造部材としての利用 (例：床版、壁高欄等)
⇒繊細な制御が可能になった後、橋梁上部工や付帯構造物などに適用



問い合わせ先

施工技術総合研究所 (TEL: 0545-35-0212)
◆研究第二部 渡邊晋也 ◆研究第三部 永沢 薫



一般社団法人日本建設機械施工協会
施工技術総合研究所



住友大阪セメント



丸栄コンクリート工業株式会社

※詳細は **施工総研** で 検索