

受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 最優秀賞	ダムコンクリート自動打設システムの開発	清水建設株式会社

業績の概要

ダムコンクリート自動打設システムは、軌索式ケーブルクレーンを利用するダムコンクリートの打設工事を対象に、コンクリート製造設備への材料供給、コンクリートの製造（練混ぜ）、運搬台車（トランスファーカ）による運搬、軌索式ケーブルクレーンによる運搬・打設の工程を一貫して自動化するものである。コンクリートの打設に先立ち、コンクリートの運搬先となる打設位置の3次元座標、コンクリートの配合種別、数量等の打設計画を作成し、この計画データをシステムに入力するだけで、骨材・セメント貯蔵設備、コンクリート製造設備、トランスファーカ、コンクリートバケット、軌索式ケーブルクレーン等の各設備が連動して、一連の作業を完全自動で行う。



業績の特徴

軌索式ケーブルクレーンは主索、調整索等、多数のワイヤーの制御が必要であり、3次元的位置座標を把握することが難しかったが、各種ワイヤーの巻き出し量から3次元位置を確定するに至り、自動運転を達成することができた。また、本システムは各種機械の施工状況信号を制御コンピュータで集中管理することで、一連の作業の完全自動化を達成した。

本システムを導入し、打設を自動化することにより、コンクリート打設1サイクル当たり20秒、約10%の時間短縮が可能となるとともに、作業人員を総勢15人から10人と2/3程度に削減可能である。また、熟練技能が必要である軌索式ケーブルクレーンの運転が自動化されることにより、経験の少ないオペレータでも熟練オペレータと同等な作業が可能である。

本システムの開発に付随して、コンクリート打設状況を「見える化」するダムコンクリート総合管理画面を作成、導入した。本画面は、各設備から出力される動作信号から、打設進捗状況をリアルタイムに確認可能である。



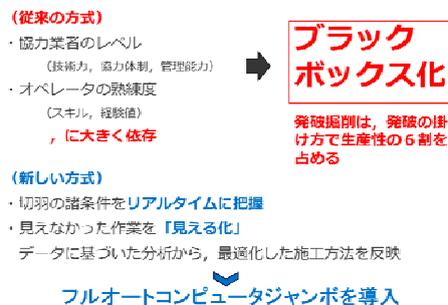
## 受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 最優秀賞	新たな山岳トンネル施工方法への挑戦 —国内初フルオートコンピュータジャンボの導入—	鹿島建設株式会社

### 業績の概要

山岳トンネルの長大化は進み、高速施工のニーズはますます高まっており、切羽における装薬時の穿孔時間の縮減と、トンネル掘削断面の余掘り低減が重要となっている。そこで、5,000m級長大トンネル工事に、日本で初めて4ブームフルオートコンピュータジャンボを導入し、4基のブームの穿孔作業を専任オペレータ1名で行うとともに、穿孔時間の短縮と余掘りの低減を図るため、新たな山岳トンネルの施工方法に挑戦した。

### 発破工法の「見える化」



### 発破工法の「見える化」



フルオートコンピュータジャンボ



操作画面（キャビン内）



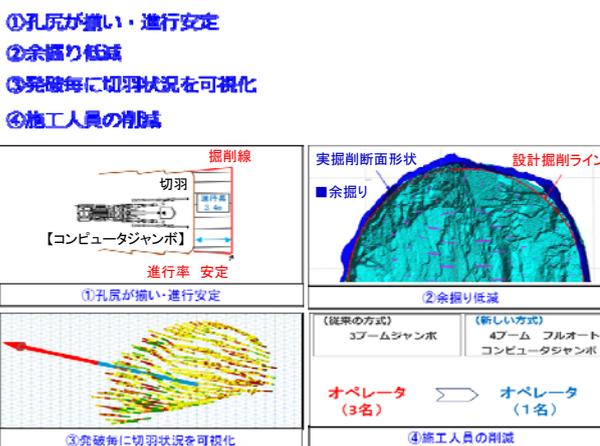
ロックボルト穿孔状況

### 業績の特徴

「新たな山岳トンネル施工方法への挑戦」として、トンネル工事の発破用穿孔から一連の作業を自動化する技術開発を行った。フルオートコンピュータジャンボの導入により、①穿孔を作業員の技量に関係なく一定の精度により行うこと、②穿孔圧力の適正な制御により余掘量を適正に管理すること、③穿孔データの自動収集機能により地山状況を可視化すること、④施工人員を減らし省力化すること、を期待している。

従来、作業員の熟練度に依存したブラックボックスの部分、データをに基づく分析から最適穿孔パターンを導き出し、コンピュータの自動制御によって計画通りに正確な角度・長さで穿孔することにより、余掘りを40%低減して生産性を向上させた。また、フルオート機能により、専任オペレータ1名による作業を実現し、省力化するとともに穿孔時間を1/2以下に縮減して自動化への道を拓いた。

### 【フルオートコンピュータジャンボ導入による効果】



### フルオートコンピュータジャンボ導入による効果

受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 優秀賞	作業員と建設重機との接触を防止する安全装置 「クアトロアイズ」	株式会社大林組

業績の概要

「クアトロアイズ」は、バックホウやバッテリー機関車など現場の重機に取り付け、名前の由来となった「4個のカメラ」により検出された作業員が、任意に設定した10m以下の距離に近づいた場合に警報、さらに近づいた場合に重機を強制的に停止させる機能を有する安全装置です。例えば8m以内に人が近づいた場合に警報を発報し、さらに作業員が近づいて4m以内に来た時にはバックホウを強制的に停止することができるシステムです。



業績の特徴

クアトロアイズはAIによる人の認識をいち早く取り入れたシステムです。従来の画像認識技術では難しかった人の一部、例えば頭部などだけを見て人と認識することができます。(右図)現場では様々な作業姿勢、大きなものを運んでいる状況などが考えられますが、AIによる高い認識能力により人を発見することができます。また取り付ける重機の種類により、例えばバックホウであれば設定した距離以下に人が立ち込んだ場合は自動停止する、またバッテリー機関車など強制的に停止することで荷崩れを起こし危険性が高まる恐れがある場合はパトライトや大きな警報を鳴らすことでオペレータに注意喚起するなど様々な使い方ができます。視野角は180度と広く一台でバックホウの死角の大部分をみることもできるものとなっております。

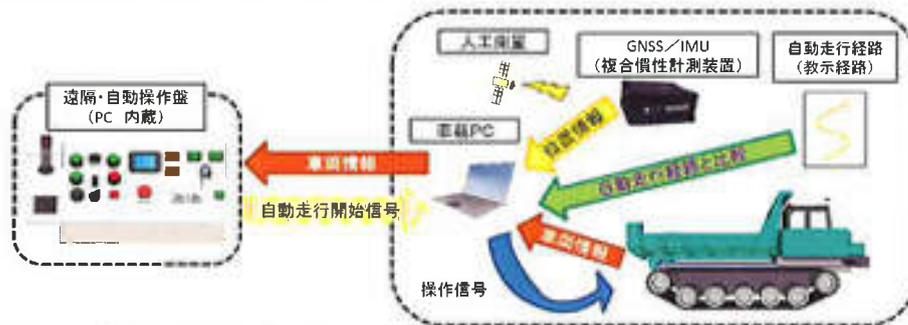


### 受賞業績の概要

受賞名	受賞業績名	受賞者名
大賞部門 選考委員会賞	不整地運搬車（クローラキャリア）の 自動走行技術の開発	株式会社熊谷組 国土交通省九州地方整備局 熊本復興事務所

#### 業績の概要

迅速な災害対応を実現し、一人当たりの労働生産性を向上させるために、無人化施工での不整地運搬車の自動走行技術を開発し、現場運用を実現した。高精度の慣性航法装置と制御技術により、オペレータが不整地運搬車を遠隔操作したデータを車載 PC が記憶し、これをもとに自動走行を行う。被災現場の難しい施工環境でオペレータの負担を軽減し、安全性と生産性を向上させた。



#### 業績の特徴

本技術は、阿蘇大橋地区での災害対応で成果を上げた「ネットワーク対応型無人化施工システム」を基盤として、構築された i-Construction 実現のための自動走行技術である。その特徴は、被災現場の厳しい条件下でも安定して運用できることを考慮して開発された実用性の極めて高いものである。



自動走行は、様々な現場環境に対応するため、オペレータが遠隔操作で最適な経路を作成し、その教示データを車載 PC に記憶させる。自動運転モード時は、車載 PC に記憶した教示経路と自車の位置とを比較し、その差を自動制御しながら、忠実に自動走行する。

この技術を利用して、阿蘇大橋地区斜面对策工事では、自動走行不整地運搬車 2 台、遠隔操作式建設機械 1 台による土砂積み込みから搬出までの一連作業を、オペレータ 1 名により稼働させることが可能となり、生産性向上が図れることが実証できた。