

## 要旨一覧

### 複合ポリマー型地盤改良剤の開発と液状化対策工事への適用

後藤 宇、加藤 満、大山 将、小山 孝、後藤 彰宏、勝見 武

薬液注入による液状化対策技術は、既設護岸の背面地盤や既設タンクの基礎地盤等を中心に、これまで数多くの実績を積み重ねている。筆者らは、その注入剤として高分子系薬液である複合ポリマー型地盤改良剤を新たに開発した。本注入剤は、安全性、浸透性に優れ、水ガラス系薬液では適用困難となるpH9程度以上のアルカリ性地盤に対しても安定して設計強度と耐久性を確保できるという特徴を有している。本報告では、開発した複合ポリマー型地盤改良剤(CXP)の概要および硬化・耐久性メカニズムを述べるとともに、水生生物安全性確認試験、強度試験、耐久性試験の各結果について報告する。また、名古屋市内の埋立地で試験施工として行った危険物屋外タンク直下地盤の液状化対策工事の概要についても、あわせて報告する。

キーワード：液状化対策 薬液注入 安全性 耐久性 アルカリ性地盤

### ウルトラファインバブル技術の浚渫泥土処理への適用 -史跡松本城浚渫工法調査業務における実証実験-

松生 隆司、大山 将、小笠原 貴道、永塚 典幸、平尾 壽啓、

史跡松本城浚渫工法調査業務では、松本城の内堀に堆積した堆積物(泥土)除去と水質浄化を図ることを目的に、内堀の所定範囲(おおむね300m<sup>2</sup>)における浚渫業務(実証実験)の実施とともに、土壌汚染対策法に定める溶出量基準を超えるヒ素を含む堆積物の適切な処理も併せて求められた。そこで、浚渫には美観を損なわない特長を有する水中排砂ロボットを用いたサブマード工法を採用した。浚渫した泥土は、脱水固化処理過程にオゾン・酸素ウルトラファインバブルを導入し、酸化促進により堆積物に含まれるヒ素の安定化を図ることとした。また、余剰の処理水は溶存酸素量が高い酸素ウルトラファインバブル水として堀に放流することで、堀の水質浄化にも貢献する脱水固化処理システムを構築し、実証実験を実施した。本報告では、実証実験における水中排砂ロボットを用いた堆積物の浚渫の状況とウルトラファインバブル技術を適用した浚渫泥土の脱水固化処理の結果について報告する。

キーワード：ウルトラファインバブル 史跡松本城 堀 浚渫 脱水固化処理 水質浄化

### AI 技術を活用したトンネル切羽評価システムの開発

長沼 諭、若林 宏彰、高馬 崇、原田 建志、小林 亘、坂口 雄大

様々な分野で活用が進められている人工知能(AI)は、顔認証や悪性腫瘍の検出など画像認識や分類を得意とする技術である。一方、山岳トンネルの施工において、切羽の評価は地山の状態に応じた最適な支保工を選定し、安全にトンネルを掘削するうえで非常に重要な指標である。切羽の評価は、現場職員が切羽の状態を目視で確認しながら観察項目の評価点をつけるが、評価の判定基準には定性的なものも多く、評価者によって評価にばらつきが生じやすい。そこで、若手職員やトンネル工事の経験が少ない職員の切羽評価業務の支援、評価の均質化を図ることを目的として、AIが切羽画像から切羽の状態を適切に評価するAI切羽評価システムを開発した。本報告では、AI切羽評価システムの開発と現場実証により得られた知見を述べるとともに、今後AI切羽評価システムの活用を拡大するための課題について報告する。

キーワード：人工知能 AI トンネル 切羽評価

### うめきた地区における大規模地下函体構造物の施工

松田 佳明、吉田 幸弘、為石 昌宏、福田 尚弘、奥村 正孝

東海道線支線北3地区T新設他工事は、JR東海道線支線地下化・新駅設置事業において、大阪駅北側に施工延長305mを開削工法(一部覆工)にて地下函体構造物を構築する工事である。この地域には梅田粘土層と呼ばれる海成粘土を中心とした軟弱地盤が分布する。この粘土層には自然由来による土壌汚染が確認されたため適切に対応する必要があった。開削工事においては、当初設計では切梁・中間杭が多数計画されていた。そこで、工期短縮と施工性の向上をはかるため、大規模地下函体構造物工事では国内初の採用となる高強度支保工を採用した。また、鉄筋コンクリート造の函体構築では温度ひび割れの恐れがあったため、温度応力解析によるひび割れ照査を実施し、低熱セメントを用いた配合と普通セメントを同一部材に上下に分割して適用するなどの対策を実施した。本報告では、うめきた地区での大規模地下函体構造物工事における技術検討や施工方法について報告する。

キーワード：開削工法、地下函体構造物、自然由来土壌汚染、高強度支保工、温度ひび割れ

## 不適正処理最終処分場における生活環境保全上の支障等の除去

### —滋賀県栗東市旧 RD 最終処分場での二次対策工事—

日高 典哉、花木 陽人、吉岡 由郎、森田 俊成

旧 RD 社が滋賀県栗東市に設置した産業廃棄物安定型最終処分場において不適正な埋立てが行われたことにより、高濃度硫化水素ガスの検出や地下水汚染等が問題となった。本工事は、特定産業廃棄物に起因する支障の除去等に関する特別措置法に基づく特定支障除去等事業のうち、抜本的対策となる二次対策工事である。本報告では生活環境保全上の支障、およびそのおそれを除去するために実施した様々な取り組みを紹介する。

キーワード：不適正処理事案 廃棄物選別技術 有害物掘削除去 遮水工 ICT 土工

## 令和元年東日本台風に伴う丸森町および佐野市における災害廃棄物の適正処理

上野 裕司、須長 重雄、小笠原 貴道、花木 陽人

2019(令和元)年10月12日に伊豆半島に上陸して関東地方の平野部を縦断した台風第19号(ハギビス、Hagibis)は、東日本の広い範囲で記録的な大雨をもたらした。この大雨によって、河川の堤防が決壊して氾濫し、大量の土砂が道路や農地、宅地等に流入して堆積するなど、各地で甚大な被害を発生させた。当社が行った令和元年東日本台風(令和元年台風第19号)に伴い宮城県伊具郡丸森町内で発生した災害廃棄物の中間処理および栃木県佐野市内で発生した堆積土砂の中間処理の業務概要、高リサイクル率を達成した成果について報告する。

キーワード：令和元年東日本台風 令和元年台風第19号 災害廃棄物 堆積土砂 中間処理

## 建築分野における Mixed Reality を活用した施工管理

波多野 純、藤原 光弥、黒坂 文生、内田 公平、福 拓也

急速に実用化が進んでいる複合現実: Mixed Reality(以下 MR)について社会的背景や動向を俯瞰し、建築分野で求められる非 GPS 環境でも利用可能な技術として Microsoft HoloLens※1(以下 HoloLens)による位置計測技術に着目した。当報告では、建築現場で当技術を活用するために必要な要素技術および、現時点で実用上で得られる精度、それを実現させるための条件等を明らかにするために実施したフィールド下での精度に関する検証結果を報告するとともに、工事現場での試行結果と将来展望について述べる。

キーワード：Mixed Reality HoloLens 複合現実 精度検証 生産性向上

## 高炉スラグ微粉末を各種割合で混和材として使用した環境配慮型コンクリートに関する研究

山下 紘太郎、住 学

近年、環境負荷低減のため、二酸化炭素排出量を削減できる環境配慮型コンクリートの開発がなされている。本研究では、広範囲に適用できる環境配慮型コンクリートの開発を目的として、高炉スラグ微粉末を幅広い使用率で用いたコンクリートについて検討を行った。室内実験では高炉スラグ微粉末の種類や使用率がコンクリートの諸性状におよぼす影響について、実機実験では施工性や模擬部材による強度発現性状、調合設計手法について検討した。これらの成果をもとに、本研究における環境配慮型コンクリートについて、性能評価機関より建設材料技術性能証明を取得している。

キーワード：環境配慮型コンクリート 高炉スラグ微粉末 使用率 強度発現 耐久性状 調合設計 二酸化炭素削減率

## ソイルセメント改良体工法(PSP II 工法)の開発

森清 宣貴

ソイルセメント壁芯材の一部を地盤の支持層まで延長し、本設の地盤改良体として利用できる PSP(Permanent Soil Cement Mixing Pile)工法を開発・実用化している。近年、大規模な超高層建築物や狭隘敷地における中高層建築物など塔状比が大きな建築物では、合理的な引抜き対策が求められている。そこで、PSP 工法の押込み抵抗力に加えて引抜き抵抗力も有効利用するために原位置での載荷試験を実施した。本報告では、載荷試験の結果および引抜き抵抗の評価について述べる。

キーワード：山留め壁 ソイルセメント改良体 載荷試験 引抜き抵抗

## 大阪テクノセンターの構造設計

河井 翔太郎、志摩 好宣、山崎 航一

大阪テクノセンターは、当社創業 150 周年事業の一環で計画された免震構造の事務所ビルで、ZEB、CLT、球面すべり支承など数々の技術を盛り込んだ建物である。本報告では、本建物に適用した技術のうち、構造に関連するものについて報告する。

キーワード：球面すべり支承 U型ダンパー 長周期地震動 CLT 耐力壁 制動装置

## 大阪テクノセンターにおけるZEBへの取組み

向井 有希、川原 淳一、池田 賀典、服部 将光

ZEBは2050年カーボンニュートラルの実現に大きく貢献する技術である。当社創業150周年事業の一環として計画された大阪テクノセンターは、『ZEB』の実現を目指しさまざまな要素技術を適用している。その結果、管理棟において、基準ビルに対する一次エネルギー消費量の削減率が101%となり、第三者評価制度BELSにて『ZEB』認証を取得した。また、CASBEE-建築(新築)ではSランクとなっており、省エネルギーに加え環境への配慮および快適性に優れた建物を実現した。本報告では、採用したZEBの要素技術の概要を述べるとともに、『ZEB』の実現に向けて行った設計段階における検証について報告する。

キーワード：ZEB 省エネ BELS 地中熱利用システム 自然換気システム

## 門型フレームのスライドによる鉄骨建屋の構築

石橋 康、千葉 秀一、前田 洋平、佐藤 仁紀、村上 雅子

本工事は、福島県内の除染に伴い発生した放射性物質を含む土壌や廃棄物等を最終処分までの間、安全に集中的に貯蔵する中間貯蔵施設に含まれる減容化施設を建設する工事である。造成・基礎工事およびプラント工事は他社施工で、当社は建屋工事の設計・施工を担当した。今回の工事では、延床面積38,000㎡、最大スパン71m、最高高さ53m、鉄骨総重量7,000tの大空間建物をプラント工事と並行してわずか1年弱の短工期内に施工することが求められた。さらには、敷地内に約7.0mの段差があり建屋外部側がスロープ状となっているため、揚重機が寄り付けない状況であった。本報告では、これらの様々な施工上の問題点を解決するために考案した門型フレームをスライドさせて建屋を構築する工法について、計画上の特徴や施工状況を紹介する。

キーワード：スライド 嵩上げ鉄骨 耐力壁 4ピン架構 ジャッキダウン 柱脚固定 歩廊鉄骨

## 放送局とホテルから構成される複合用途ビルの設計と施工 -神戸駅前 Just スクエア-

花岡 清勝、平田 啓悟、稲継 庸平、山本 佳明

神戸市街地の駅前に立地する放送局とホテルから構成される12階建て複合用途ビルを設計・施工で建設した。当報告では、災害時にも放送継続が可能なBCP対策を盛り込んだ設計上の特徴、敷地内を地下鉄が通るといふ敷地条件に対応した施工上の工夫などを紹介する。また、働き方改革に取り組む中で採用したICT関連機器やBIMの具体的な活用事例を紹介し、施工計画の高度化や生産性向上効果について述べる。

キーワード：複合用途ビル 放送局 ホテル BCP 近接施工 ICT BIM

## 高速道路料金所上屋の改築 -東京トールバリア-

仲井間 広二、藤本 虎之介、根岸 拓巨、松浦 宏樹、小平 幸司

東名高速道路の玄関口である東京料金所は、設置後50年以上が経過し、プレストレストコンクリート(以下PC)造トールゲートの老朽化等への問題解決策としてリフレッシュ事業が行われた。当工事はPC造のトールゲート上屋を解体し、鉄骨造のトールゲート上屋を新築するとともに、ETC普及状況を勘案したレーンの削減等を含む工事である。本報告では、既存のPC造上屋の解体における施工上の問題点と対策、羽根付き鋼管杭の施工および鉄骨の製作・建方における施工上の問題点と対策について紹介する。

キーワード：プレストレストコンクリート 既存解体 吊り切り 夜間作業 杭・柱一体化工法