

## 要旨一覧（転載論文は除く）

### 都市部における超近接無導坑メガネトンネルの建設と新技術の導入

#### 一名塩道路 八幡トンネル工事における検証結果一

山田 浩幸、大槻 文彦、木村 圭吾

名塩八幡トンネルは、交通渋滞の解消および交通の安全確保・周辺環境の改善などを目的として計画された一般国道176号名塩道路事業（全延長L=10.6km）のうち、先行して整備を進めた第一工区L=1.4km区間に位置する延長L=242m、上下線2本（4車線）の山岳トンネルである。

本トンネルは、都市部での施工のため、制約された用地の中で上下線の離隔が約1mの超近接メガネトンネルであり、無導坑方式により掘削を行った。また、トンネル全区間にわたり小土被り（最大土被りが22m）であり、起点側坑口は住宅密集地域で高速道路に近接し、中間部直上には神社が位置し、終点側では集合住宅（マンション）に約20mで近接しているなど、重要施設に近接した施工であったため、周辺環境の保全と確実な安全管理を実施する必要があった。

本報告では、都市部における超近接メガネトンネルという特殊断面のトンネルの施工と、より確実な安全管理や品質確保の目的で実施した新技術や技術開発に関する事例の紹介とその効果に関する検証結果について報告する。

キーワード：都市トンネル 山岳トンネル 近接施工 計測管理 情報化施工 計測結果見える化

### 燃料油による汚染土壌のバイオレメディエーション技術の開発

西村 咲希、田中 宏幸、中島 卓夫、西村 良平、仲 賢、堤 純一郎

各所で顕在化している油汚染土壌に対し、微生物を利用した安価で環境低負荷な浄化技術としてバイオレメディエーションが注目されている。当社はこれまで、軽油や重質油に汚染された土壌に対するバイオレメディエーションの適用について検討を行ってきた。本開発では、燃料油で汚染された土壌のバイオレメディエーションによる浄化効果を把握し、適用可能な汚染濃度や処理方法を検討するために、灯油を添加した模擬汚染土壌を用いた室内試験を行った。その結果、全石油系炭化水素が1,000mg/kg-dry程度の灯油汚染土壌に栄養塩を添加した系において、酸素の供給や含水率の保持を適切に行うことで、初期値の油臭3から浄化目標である油臭1までの低減を約1ヶ月間で達成し、浄化完了となることを確認した。

キーワード：油汚染土壌 バイオレメディエーション 燃料油

### 高水圧下での地盤凍結工法を用いた既設管渠との地中接合

#### 一此花下水処理場ポンプ場築造工事(その10、11)一

大久保 浩太郎、藤田 剛志、高橋 史峰、樋口 昌典、桶川 宏司、永井 久徳

本工事は、ポンプ場内に設けた流入用立坑（アーバンリング工法、内径φ5400mm）と既設シールドトンネル（千島〜此花雨水滞水池、内径φ3000mm）との20.7m間を連絡するため、凍結工法により円筒形状の凍土を造成し、内部に内径φ1800mmの接続管を敷設したものである。

施工箇所では高水圧（最大0.484MPa）が作用するため、接続管敷設工事の補助工法として凍結工法を採用した。本工法を採用するにあたっては、地盤を凍結する際に発生する凍結膨張圧により、既設シールドトンネルや流入用立坑への偏荷重の増加が予想された。また、凍結対象地盤の上半は洪積粘性土層であることから、凍上隆起や解凍沈下による直上の防潮堤への影響が懸念された。

ここでは、地盤凍結に対する適切な対策と管理を行い、防潮堤に対する影響を与えずに、高水圧が作用する帯水地盤において、漏水のない接続管を敷設した工事について報告する。

キーワード：地中接合 凍結工法 立坑補強 セグメント補強 特殊先頭管 計測管理 近接施工 解凍沈下防止充填

## 長距離推進をシールド坑内から発進

島橋 寛、弦本 優司、中川 直彦、中川 一至、白井 信浩、樋口 昌典

近年、都市部での埋設管工事においては、高度利用された地上部や埋設されたライフラインによって、工事用地の確保および開削工事がますます困難となってきた。本線シールドに合流する流入管路は、狭隘な道路直下に計画されており、合流地点は地下埋設管が輻輳する交差点内で地上作業ヤードを確保できなかった。そのため、発進立坑を設けず、一次覆工が完了したシールドトンネル内からの分岐発進する推進工事が計画された。

セグメント内径φ4450mmのシールド坑内から推進工事（内径φ1350mm、距離500m）を実施するため、セグメントの開口補強、推進機材配置の工夫や確実な長距離推進を行うための推力低減対策などの課題について取り組んだ内容について報告する。

キーワード：長距離推進 シールド坑内発進 推力低減対策 開口補強対策

## 中央先進導坑を用いた小土被り未固結地山における扁平大断面トンネルの施工

山下 和也、野田 佳彦、富澤 直樹、若林 宏彰

国道1号笹原山中バイパス1号トンネル工事は、最大土被り8m、仕上内空断面積126㎡、延長79mであり、軟弱なローム（N値5以下）や火山礫凝灰岩が分布する小土被り未固結地山の扁平大断面トンネルを掘削するものである。また、本トンネルは史跡山中城跡に近接し、遺跡であるラオシバ曲輪直下に位置するため、史跡保全と歴史的景観保持への配慮から、特に地表面沈下を最小限に抑えることが求められた。そのため、はじめに地質調査を兼ねた導坑掘削、本坑掘削時には、長尺鋼管フォアパイリング工法および吹付けインバートによる早期断面閉合を行いながら掘削を完了した。

本稿では、この特殊な条件下において、事前の追加地質調査、トンネル施工中の計測とFEM解析によりフィードバックを実施した施工事例について報告する。

キーワード：扁平大断面 小土被り 中央先進導坑 早期断面閉合 史跡保全

## 地下水位変動に伴う軟弱粘土の圧密遅延に対する現象の検証と対策

### —新坂元駅周辺地区市街地整備工事—

國富 和眞、森本 達司、上代、真之輔、久松、伸一

本工事は、宮城県山元町の震災復興事業のひとつで、旧市街地より山手側に常磐線新坂元駅（他社にて建設中）を中心とした新市街地を設計・施工で建設するものである。建設位置の地下水位は地表面付近にあり、地盤は軟弱な砂層と粘土層が合計10m程度の厚さで互層状に堆積していた。そのため、工事では緩い砂層の液状化防止と軟弱な粘土層の圧密沈下促進を目的としたグラベルコンパクションパイル（GCP）工法による地盤改良を採用している。

施工区域のうち比較的粘土層が厚い箇所では圧密沈下が遅延し、後続工事の工程に支障する事態が生じた。原因調査の段階で粘土層下の砂層の被圧水位が盛土施工前に比べて高くなっていることがわかり、これが圧密遅延の原因の一つと想定した。そこで、圧密試験結果や地下水の状態を考慮したFEM圧密変形解析で実地盤の沈下現象を再現することで、被圧水位の変動による影響が大きいことを検証した。なお、工程回復のための圧密促進対策には、圧密遅延の原因である被圧水位を下げるのが有効と考え、負圧による地下水の集水能力が高いスーパーウェルポイント工法を採用した。

キーワード：圧密遅延 被圧地下水 スーパーウェルポイント工法 FEM圧密変形解析

## 災害廃棄物の適正処理と高リサイクル率の実現 —広島市災害廃棄物処理業務—

安達 忍、岸本 健三郎、小山 起男、岡 徹次、橘 敏明、花木 陽人

平成 26 年 8 月 19 日～20 日に発生した記録的豪雨により広島市内各所に斜面崩壊等の災害が発生し、土石流によって膨大な量の災害廃棄物が発生した。本報告では、災害廃棄物総量約 52.3 万トンの内、広島市が直接処理したものを除く市内 9 箇所の 1 次仮置場の災害廃棄物（当初想定約 58 万トン）を新たに設置した中間処理施設（南区出島）に運搬し、分別処理した事例について紹介する。この処理は、迅速な対応とともに埋立削減・再資源化の促進、地域雇用の創出等の方針も掲げられ、最終的に約 51.3 万トンの災害廃棄物処理を当初の計画どおり平成 28 年 3 月末に完了した。この分別過程において回収した「思い出の品等」は、「思い出の品預かり所」を設置し返却に努めた。分別した災害廃棄物のリサイクル率は、99.8%と高リサイクル率を達成できた。

キーワード：豪雨災害 災害廃棄物処理 再資源化 リサイクル率 思い出の品

## BIM 活用による新たな建築生産への取り組み

井上 光二、内海 宏、内田 公平、波多野 純、石浦 圭祐

建築分野において BIM (Building Information Modeling) が本格的に導入され始めた 2009 年から約 7 年が経過した。この間、設計者や施工者はさまざまな角度からこのツールを活用することを試みてきた。当社においても、まず設計部門から取り組みを始め、徐々に施工分野での活用へと広げているところである。従来の 2 次元図面や固定的な CG・アニメーションによる打ち合わせが、BIM を用いることによって、ビジュアルかつリアルタイムに議論のできるコミュニケーションの場へ変わるなど、設計および施工のスタイルが変化しつつある。

本報告では、主に設計および施工の両分野で取り組んだ事例を紹介するとともに、建築生産の革新に向けた課題と今後の展望について述べる。

キーワード：BIM ビジュアライゼーション 統合モデル 干渉チェック 建物管理

## スマートデバイスを用いた工事管理システム —KOCco チェックの開発と運用—

波多野 純、岩永 和之、藤原 光弥

近年スマートデバイスと呼ばれる新たな端末が急速に普及し、建築分野においても現場で活用される機会が増えてきている。当社では 2013 年からスマートデバイスの現場での有効な活用を実現すべく IT 企業と共同して研究開発を進めている。その成果の一つとして、図面共有と検査機能を持つ『KOCco(ココ) チェック』(KONOIKE Construction Smart Check System)を開発し、現場に導入した。本報告では、スマートデバイスを用いた建築工事管理、検査システムの開発と適用状況について報告する。まず、現在の建築現場が直面している環境の変化による省力化の必要性と、ICT 技術の発展について示す。次に、これまでに当社で取り組んできた開発の経緯と新規開発システムの概要を示すとともに、本システム運用後の効果の検証と今後の展望について述べる。

キーワード：スマートデバイス クラウド 工事管理 検査 省力化

## アジテータ車のドラム内に設置したプローブによるコンクリート品質の連続管理

住 学

アジテータ車のドラム内に設置したプローブ（ひずみ計、温度計などを内蔵した計測装置）により、スランプ、コンクリート温度および積載量等を推定する技術<sup>1),2)</sup>は、海外工事において、運搬・荷卸し時の不正防止や誤納入対策として実績があり、今後の活用が見込まれる技術である。本報告では、プローブを国内レディーミクストコンクリートに適用した際の推定精度、ならびにプローブを用いた連続管理システムについて検討を行った。その結果、スランプ、コンクリート温度、および積載量を精度よく推定することが可能であり、出荷から荷卸しまでの経時変化を把握できることが確認された。

キーワード：アジテータ車 プローブ フレッシュコンクリート 連続管理 スランプ コンクリート温度

## アリーナ屋根鉄骨のスライド工法による工期短縮

### －葛飾区水元体育館－

小野 孝、千原 誠、原田 雅俊

地域の中心的スポーツ施設である水元体育館は、水元中央公園の整備計画の一環として建替えを行うこととなった。建替え工事では、建物周辺の敷地を有効に利用することにより、工期短縮や作業効率の向上に努めた。その中でも屋根工事においては、作業ステージなどの仮設計画を含め、スライド工法を採用することにより施工時の安全性を確保しながら、工期を短縮することができた。施工精度が要求される工法であったが、協力会社との密な連携により、無事に屋根工事を完了することができた。

キーワード：工期短縮 スライド工法 屋根鉄骨

## 既存の実験棟を覆う新設研究施設の施工

松本 重和、柿本 実

本建物は、1977年に竣工した既存の実験棟を内包するような形の研究施設である。建物を有効に機能させるためには長スパンの架構が求められ、これを可能にする技術としてプレビーム工法や小径CFT柱を採用している。また、床剛性を確保するためSC梁やTMD(床制振装置)を採用している。

本報告では、建築計画の概要を紹介するとともに、これらの採用した構造技術と施工上の工夫について述べる。また、既存棟と新設建物の取り合いの検討を詳細に行うべく、3Dスキャナーを用いて既存棟の躯体や設備配管類を計測し、BIMデータへ取り込んだ。これらの事前調査やシミュレーションの実施状況についても述べる。

キーワード：リユース 3Dスキャナー BIM 長スパン梁 CFT SC梁 TMD