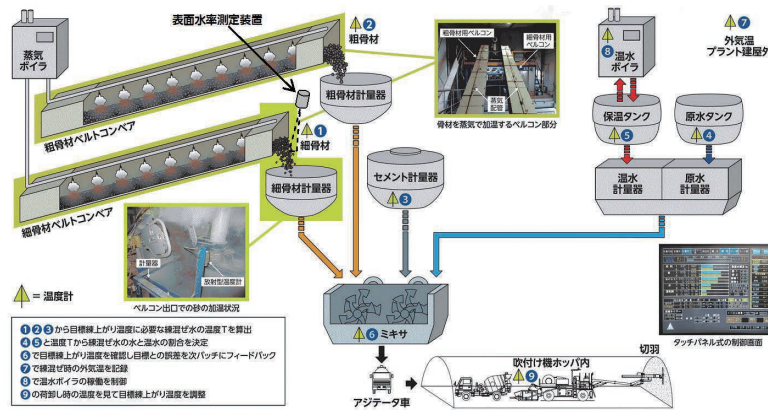


# コンクリートの練上がり温度を制御するバッチャープラントの検証

本文 p.1

## 【要旨】

山岳トンネル工法の NATM の吹付けコンクリートにおいて、初期強度、長期強度および付着性状に対し、急結剤の種類や添加量が与える影響は大きい。また、急結剤の性能は温度依存性が高く、ベースコンクリート温度の変動は、吹付けコンクリートの品質変動につながる。筆者らは、コンクリートの練上がり温度を自動制御し、安定した温度のコンクリートを製造する“スマートバッチャープラント”を開発し、冬期の最低気温が氷点下 20℃ に達する寒冷地で施工中の道路トンネルに適用した。本稿では、開発したスマートバッチャープラントの概要、練上がり温度の自動制御機能の検証、従来工法との比較結果、および目標とした温度を実現したことによる品質と施工性の向上とコストダウン効果の検証結果について報告する。



スマートバッチャープラントのシステムの概要

# 狭小長大カーブトンネルでの連続ベルトコンによる急速施工・仮設備の改善

本文 p.7

## 【要旨】

県道 12 号原町川俣線八木沢トンネルは、福島県南相馬市原町区と相馬郡飯舘村を結ぶ延長 2,345m の山岳道路トンネルである。本トンネルの特徴は、①曲線 R=500m 区間が約 680m 続き緩和曲線を含めるとカーブ区間が約 1,000m となる長大カーブトンネルであること、②縦断勾配が上り 4.5% であること、③掘削断面積が約 57m<sup>2</sup> と小さいことである。このため、トンネル坑内の安全性向上を目的に、運搬方式に連続ベルトコンベヤ方式を採用した。本稿で連続ベルトコンベヤ方式での施工方法、および仮設備の改善について報告する。



クラッシャー投入状況

# デュロメーターによる金ごて仕上げおよび湿潤養生の作業開始管理法の提案

本文 p.13

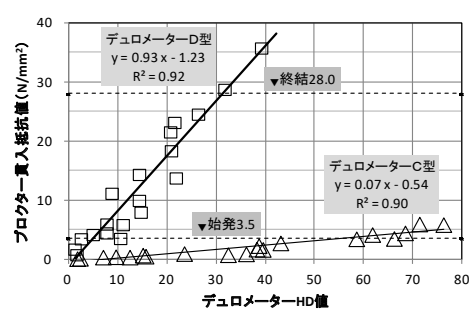
## 【要旨】

コンクリート構造物のスラブ上面は、打込み直後から外気に露出するため、表面からの水分散逸によるひび割れや水と不良などの不具合を生じやすい。この対策として、適切な金ごて仕上げや湿潤養生により表層部を高品質化することが考えられるが、従来、これらの作業開始判断は、左官工やコンクリート工の目視・触診などによって、経験的に判断され、安定した品質が得られない場合があった。一方、既存の文献では凝結状態を指標とした記述があるが、定性的な表現に留まるものも見受けられる。

そこで、筆者らは、信頼性の高い施工管理を行うには、金ごて仕上げや湿潤養生の適切な開始時期を定量的に評価し、判断することが必要と考え、定量的に表面の硬さが測定でき、小型軽量で安価、かつ躯体面への損傷が極めて小さい貫入式の硬度計「デュロメーター」に着目した。実験結果から、デュロメーターにより凝結状態を定量評価できることを確認した。本報では、これらの実験結果と実施工への適用によって得られた知見より、スラブ上面の凝結管理にデュロメーターを適用することの有効性を示す。



デュロメーター貫入針形状



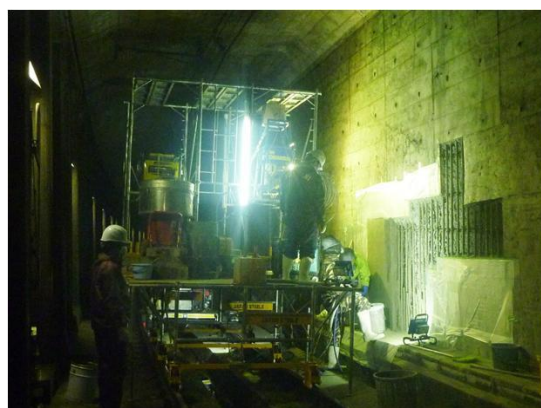
HD値とブロック貫入抵抗値の関係

# 都市鉄道のカルバートトンネルを対象とした断面修復工法の開発

本文 p.17

## 【要旨】

高度成長期を経て、これまで多量に建設されたコンクリート構造物の合理的な維持管理が必要となっており、近年においては地下鉄などの鉄道トンネルでのコンクリート劣化が問題となっている。鉄道トンネルの断面修復工事では、電車が止まっている夜間での工事であることから、施工終了から供用までの時間が短い。このことから、断面修復材には良好な強度発現とともに、確実な施工が求められる。このような背景を受け、橋梁床版下面などに展開している湿式断面修復工法「TDRショット工法」に対して、材齢初期における断面修復材の強度発現性状を改善し、鉄道トンネルの補修に適用する開発を着手した。本報告は、鉄道トンネルの補修に求められる性能に対して、室内実験やフィールド実験を行い、強度特性、耐久性および施工性を検討した内容について取り纏めたものである。開発した断面修復工法では、急硬材および硬化促進剤などを適切に組み合わせることにより、コテ仕上げ可能時間15分を確保しつつ、材齢3時間で5N/mm<sup>2</sup>を超える圧縮強度を得られることを確認できた。



都市トンネル坑内での補修工事の状況

---

## 性能向上型防災共同住宅の提案 ーレンズダンパーを用いた 14 階建 RC 造建物の試設計ー

---

本文 p.23

### 【要旨】

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震では、RC 造中高層共同住宅において、方立壁・袖壁等の非耐力壁に損傷が生じた事例が散見された。主架構がほぼ健全であるにも拘らず、非耐力壁に多数の甚大な損傷が生じたために、解体された建物もあった。

地震による非耐力壁の損傷を軽減させる手法としては、構造スリットを設けて主架構と非耐力壁を切り離すのが一般的であるが、非耐力壁を耐震要素として積極的に活用することで建物の耐震性能を向上させることも可能であると考えられる。

そこで筆者らは、新築の RC 造中高層共同住宅を対象として、RC 間柱にレンズダンパーを設置し地震時の変形をレンズダンパーに集中させることで躯体の損傷を防ぐ技術の開発に着手し、2015 年に発足した社内プロジェクトの中で、実案件への適用に向けて試設計を行った。本報では、試設計の概要を報告する。



外観パース



間柱型レンズダンパー取付けイメージ

---

## ワコール新京都ビル新築工事 設計提案及び実施設計概要

---

本文 p.31

### 【要旨】

ワコール新京都ビルは、美の教育と普及の施設「ワコールスタディホール京都」の機能を併せ持ったオフィスビルである。外観デザインをはじめ、西日対策・空調計画・照明計画・トイレ計画と女性への配慮と共に、環境や街並みへの配慮を随所に行った。結果、CASBBE 京都 S ランク、京（みやこ）環境配慮建築物 環境建築賞、及び平成 28 年度照明普及賞などを受賞した。



建物外観（北西面、左：昼間、右：夜間）

## 発破超低周波音消音装置 TBI レゾネータ Type-F の開発と実用化

本文 p.37

### 【要旨】

トンネル工事における発破音への苦情を防止するためには、建具や窓ガラスのがたつきの発生原因となる超低周波音対策が重要である。そこで、音響管の共鳴現象を利用して超低周波音を効果的に消音する“TBI レゾネータ Type-F”を開発し実用化した。

本報では、打撃試験によって音響管の共鳴周波数を調査し、壁面の振動が共鳴周波数に及ぼす影響についての検討結果、また、トンネル延長に係らず消音効果を発揮できる設置方法の数値解析と実機試験による検討結果とともに、消音対象周波数で最大で 13 dB 程度の効果を確認したことを報告する。



消音装置設置状況

## 3次元地盤モデル解析による建設重機の加振力推定

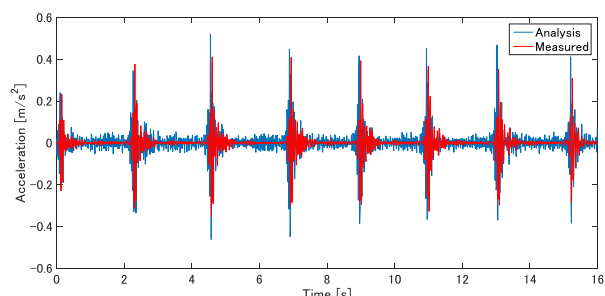
本文 p.43

### 【要旨】

地盤振動対策の詳細な検討には有限要素法や薄層要素法などの解析的手法が用いられる。ただし、解析に用いる加振力は十分に整備されていない。そこで、数値解析に供することを目的にバックホウとブルドーザを対象にして、3次元地盤モデルから求めた伝達関数と実測加速度から加振力を推定した。その結果、重機の動作や走行状態に応じた加振力特性が得られ、推定した加振力からの加速度解析値と実測値はほぼ一致する結果が得られた。



バケットによる地表面叩き状況



加振力の推定値による地表面加速度の解析値と  
実測値の時刻歴応答の比較  
(バックホウのバケットによる地面の叩き)

## 施工環境の厳しいトンネル工事における ICT の活用

本文 p.47

### 【要旨】

宮古盛岡横断道路は、岩手県内陸部（盛岡）から沿岸部（宮古）にアクセスする国道 106 号線の改築工事で、沿岸と内陸の連携を進める復興支援道路として事業が進められている。本工事は本州最寒地である蕨川と隣接する岩手県宮古市区界に位置する。また、標高も 500m 以上で冬季は極めて寒い地域であり、吹雪が頻発し道路が視認できないこともある。一方で、工事箇所近接する国道 106 号線は、内陸と沿岸部とをつなぐ数少ないアクセス道路であるため交通量も非常に多く、トラブルや事故等が発生すると地域生活に多大な影響を与える。

本稿では、上記のように施工環境の厳しい工事において、安全で効率よく良好な品質を確保するために導入した様々な ICT とその活用について示す。



換気台車

## ケーソン側壁におけるプレクーリングの部分適用による温度ひび割れ抑制効果の確認

本文 p.51

### 【要旨】

マスコンクリートの施工にあたっては、実際の施工条件に応じて、効果的な温度ひび割れ対策を実施することが求められる。特に、底版等の既設コンクリートの上部に構築される壁状の部材は、ピーク以降の温度降下時に収縮が拘束されるため、部材を貫通する温度ひび割れが生じやすく、耐久性の低下につながる恐れがある。このような水和熱に起因する温度ひび割れの抑制には、温度上昇の抑制や拘束度の低減が有効である。

今回、底版の外部拘束を受けるケーソン側壁の温度ひび割れ対策として、部分的に適用可能なプレクーリング工法を採用した。本稿では、コンクリートの温度測定結果および温度応力解析結果より、クーリング工法の部分適用による温度ひび割れ対策の有効性について報告する。



プレクーリング実施状況



液体窒素投入状況

---

---

## 竣工後 40 年が経過した浄水場のコンクリート劣化状況と補修について

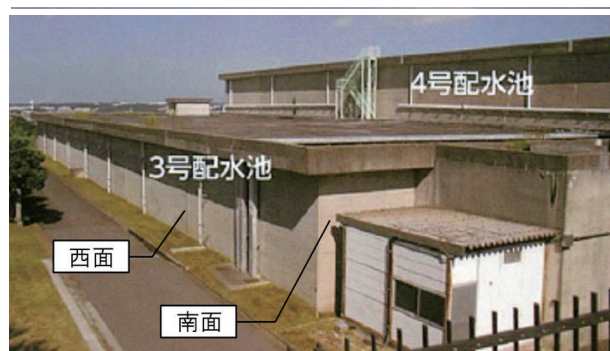
---

---

本文 p.55

### 【要旨】

竣工後 40 年が経過した地上式の浄水場配水池の耐震補強工事を受注した。この耐震補強工事に先立って、躯体コンクリートの詳細調査を実施したところ、鉄筋かぶり小さく、中性化が進行している部位が発見された。本報文は、その調査の概要と結果を述べるとともに、提案・実施した対策案を報告するものである。



配水池外観

---

---

## ドローンを利用した盛土の空中写真測量

---

---

本文 p.57

### 【要旨】

東北地方の太平洋沿岸では、東日本大震災時の津波による被害からの復興工事が本格化しており、早い地域では、工事の終盤を迎えている。南三陸町での復興工事の主たる目的は、海岸沿いにあった旧市街地を高台へ移転することである。高台を掘削した残土を利用して被災した旧市街地（低地部）を盛土・嵩上げし、津波に強いまちづくりを目指し、大規模な造成工事を行っている。

当現場では、土工事の進捗率が 80%に達しているが、低地部の土量バランスが課題となっている。この課題を解決するため、低地部の盛土出来形を実測し、残りの必要土量を算出することとした。ここで、低地部全体の面積は 90ha と広大で、1 日当りの搬入土量は 3,000m<sup>3</sup>にも及ぶため、測量は迅速に行う必要があり、測量方法には従来の人力による測量ではなく、ドローンを利用した空中写真測量を用いることとした。



南三陸町盛土状況

---

---

## リングッド（木造用リング摩擦ダンパー）の取付け事例紹介

---

---

本文 p.59

### 【要旨】

リング摩擦ダンパーの単体ダンパーを応用した木造用リング摩擦ダンパー「リングッド」の取付け事例として新築建物 1 件と耐震補強 2 件について報告する。リングッドは制振ダンパーであるが国土交通省の壁倍率（2.3 倍）を取得しており一般的な壁量として使用が可能である。通常、耐震補強部材の筋かいや制振装置は壁内に納め完成後はその姿を目にすることは無いが、今回の新築事例ではモデルハウスに設置し亚克力板で「見える化」を図り制振装置付き住宅であることを案内している。また、耐震補強事例では南面に開口部を広く取るためリングッドを隠さずに設置しているため、南面を全面ガラス張りとし自然光を多く取り入れ開放感のある空間を創出している。



モデルハウス 1 階 リングッド「見える化」

---

---

## 環境に配慮した建設発生土の有効利用

---

---

本文 p.61

### 【要旨】

建設工事で発生する掘削残土（建設発生土）はリサイクル法により建設副産物として再利用が義務づけられている。しかし、盛土材として品質を満足しない掘削残土は、廃棄物として場外に搬出される場合や、改良材で土質を改良される場合が多く、工事費や環境への負荷を増大させる要因となっている。本稿では、清流河川に近接する盛土工区で、環境に配慮した土質改良工の施工について述べる。



河川付替工、本線盛土工の状況  
中央（青い機械）は万能土質改良システム