

アルギン酸ナトリウムの散布によるコンクリート打込み時の降雨対策の研究

New Construction Method for Concrete Work in Rainy Conditions by Applying Sodium Alginate Solution to Prevent Rainwater Penetration

桜井 邦昭 Kuniaki Sakurai
伊佐治 優 Yu Isaji
上垣 義明 Yoshiaki Uegaki
(生産技術本部技術第一部)
田中 将希 Masaki Tanaka
(土木本部プロジェクト部)

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



アルギン酸ナトリウムの散布により生成した不溶性ゲル
Insoluble Gel Produced by Spraying Sodium Alginate

概要

コンクリート施工時の降雨対策として、アルギン酸ナトリウム水溶液をコンクリート表面に散布し、コンクリート中のカルシウムと反応させることで不溶性ゲルを生成し、雨水との接触を防止する工法を開発した。濃度 0.5% のアルギン酸ナトリウム水溶液を 200g/m² 以上散布することで降雨に対して十分な強さの不溶性ゲルを生成できること、打重ね面に不溶性ゲルが存在しても打重ねの際に突き棒等で周辺のコンクリートと混合することで硬化後の強度には影響しないこと、凝結遅延剤と混合して用いることで降雨が長時間となった場合の打継ぎ対策にも適用できること等を示した。今後、大型試験体での検証実験を行い、実工事に適用する予定である。

Abstract

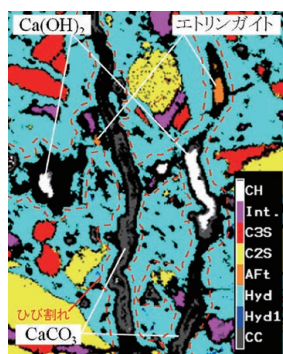
Pouring concrete in the rain can compromise its strength owing to the penetration of rainwater. To solve this problem, this study proposes a novel method of applying a sodium alginate solution to concrete surfaces. Sodium alginate is a gelling agent that reacts with the calcium in concrete and forms an insoluble gel. This study makes three significant contributions: 1) applying a 0.5% solution concentration of at least 200 g/m² can form a gel sufficiently strong to prevent rainwater penetration, 2) the gel on the concrete surface does not adversely affect its strength, and 3) the solution of added set retarders can be applied as concrete surface retarders when concrete work is interrupted for long periods because of rain. We intend to conduct verification experiments on larger specimens and apply them to actual construction in future studies.

超高強度繊維補強コンクリート「スリムクリート®」の自己治癒効果

Self-Healing Effect of Ultra High Strength Fiber Reinforced Concrete "Slim-Crete®"

川西 貴士 Takashi Kawanishi
佐々木 一成 Kazunari Sasaki
片岡 弘安 Hiroyasu Kataoka
石関 嘉一 Yoshikazu Ishizeki

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



ひび割れ内部の自己治癒状況
Self-Healing State inside the crack

概要

超高強度繊維補強コンクリート「スリムクリート®」は極めて富配合のモルタルであり、硬化後もセメント硬化体中に未水和セメントが多く存在している。そのため、ひび割れ内部に水が浸透した場合、未水和セメントやカルシウムの反応による自己治癒が期待される。そこで、透水試験によりひび割れを発生させた供試体に水を浸透させ、自己治癒によるひび割れの閉塞状況を確認した。また、走査型電子顕微鏡や電子線マイクロアナライザーなど化学分析により、ひび割れ内部に析出した物質の同定を行った。その結果、炭酸カルシウムあるいは水酸化カルシウムやエトリンサイトの水和物の生成によりひび割れが閉塞すること、ひび割れ幅が 0.1mm 以下であれば水压を 0.5MPa 作用させた状態でも水の浸透が止まることを確認した。

Abstract

Ultra high strength fiber reinforced concrete "Slim-Crete®" contains a large amount of unhydrated cement even after hardening. If water penetrates the cracks, self-healing is expected via the unhydrated cement and calcium reaction. Therefore, water was allowed to penetrate the specimens with cracks in water permeability tests, and the crack-closure states were confirmed by self-healing. In addition, chemical analysis was used to identify the substances that precipitated inside the cracks. As a result, it was confirmed that the cracks were closed because of the formation of calcium carbonate and hydrates. Furthermore, if the crack width is 0.1 mm or less, water penetration stops even under a water pressure of 0.5 MPa.

現場横方向ロボット溶接におけるパス間温度管理の合理化

Rationalization of Interpass Temperature Control in Site Horizontal Robot Welding

浅井 英克 Hidekatsu Asai
 鈴井 康正 Yasumasa Suzuki
 大塚 英郎 Hideo Otsuka
 (東京本店建築事業部)
 白井 嘉行 Yoshiyuki Shirai
 (東京本店建築事業部)

QRコードを読み
 取ると全文(PDF)
 を閲覧できます



現場横方向ロボット溶接工法
 Site Horizontal Robot Welding Method

概要

筆者らが推進する角形鋼管柱の現場横方向ロボット溶接工法は平均的な入熱が 15kJ/cm 未満と小さい。そのため、上限入熱を 30 ～ 40kJ/cm とする現行のパス間温度管理規定に対して、入熱が小さい本工法ではパス間温度の管理値を緩和できると考えられる。そこで、本工法におけるパス間温度管理を合理化するため、550 ～ 590MPa 級溶接ワイヤを使用し、様々な角形鋼管柱に対してパス間温度をパラメータとする溶接施工試験を行った。得られた結果を以下に示す。1) パス間温度が最高 450℃程度まで、溶接部の降伏点、引張強さおよびシャルピー吸収エネルギーは溶接ワイヤの規格値を満足した。2) 250℃以下から 350℃以下にパス間温度管理を緩和することで、パス間温度が上昇し易い短い溶接線の溶接時間を 25% 程度短縮できた。今後は本研究の成果を活かし、現場溶接作業の生産性向上と働き方改革の推進を図る予定である。

Abstract

Because the average heat input of the site horizontal robot welding method is less than 15 kJ/cm, the current interpass temperature regulation of 30–40 kJ/cm is considered unreasonable for this method. Therefore, to rationalize the inter-pass temperature control, we conducted welding operation tests on various square steel pipe columns using 550–590 MPa class solid wire. The following conclusions were drawn: 1) The yield point, tensile strength, and Charpy absorbed energy of the weld satisfies the standard values for welding wires up to the maximum inter-pass temperature of approximately 450 °C. 2) By easing the interpass temperature control from 250 °C to 350 °C or less, the welding time can be shortened by approximately 25% for short weld lines.

都心部再開発区域における越冬期の鳥類の出現状況に関する研究

A Study of the Wintering Avifauna Observed in an Urban Redevelopment Area

相澤 章仁 Akihito Aizawa
 寺井 学 Manabu Terai

QRコードを読み
 取ると全文(PDF)
 を閲覧できます



概要

再開発によって緑地面積が増加している東京都心部において、その生態系への正の影響の有無を明らかにするため、複数地点での鳥類調査を行った。既存大型緑地では緑被率、鳥類の出現種数、鳥類種ごとの出現頻度のどれもが高かった。街路樹では緑被率が低く、鳥類種も単純で出現頻度も低かった。再開発緑地では出現種数は少なかったがメジロなどの特定の種の出現頻度が高かった。周辺土地利用との関係では、ヒヨドリ、シジュウカラ、メジロのいずれの出現も 30m バッファにおける樹木割合との相関が確認され、局所的な緑地整備でもこれらの種の出現頻度を上げる可能性が示唆された。ただし、本研究では出現頻度が低かったコゲラやシロハラなどの種の出現は、より広い範囲での緑被率の向上が求められることも明らかとなった。本研究のような生物多様性向上への貢献を定量的に評価する取り組みは、創出した緑地の価値を示す重要なツールとなると期待される。

Abstract

In this study, a bird survey was conducted in central Tokyo, where green spaces are increasing owing to redevelopment. Species richness and appearance rates were high in the existing large green spaces. However, bird species and appearance rates were low in the roadside trees. Although bird species richness was low in the redeveloped green spaces, the appearance rate of specific species was high. The occurrence of the three species that appeared highly was related to the proportion of trees in the 30 m buffer. This indicates that local greenery may increase the frequency of bird occurrence. However, improving the green coverage over a wider range for infrequent species is also necessary.

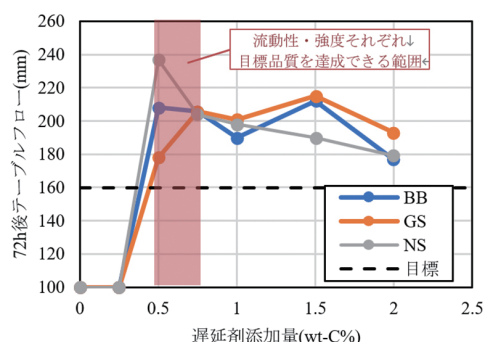
街路樹、再開発緑地、既存大型緑地で多く出現した鳥類種の違い
 Differences in Avifauna According to Green Space Type

遅硬性ソイルセメントの基礎的な評価試験および開発

Basic Evaluation Testing and Development of Soil Cement with Delayed Solidification

諸富 鉄之助 Tetsunosuke Morotomi
三浦 俊彦 Toshihiko Miura

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



遅延剤添加量 - 72h テーブルフロー関係
Amount of Retardant - Table Flow (72h) Relationships

概要

ソイルセメントは施工時の仮設支持構造物や地中壁に使用されるが、芯材建込み時間の確保等の施工の合理化から、硬化を遅らせ流動性の確保が求められる場合がある。空頭制限等の施工条件が厳しい現場や土質が粘性土である場合などでは、強度や流動性の目標品質を達成することが困難なケースもある。本検討では、まず砂質土を用いた遅硬性ソイルセメントの品質について、遅延剤を適切に添加することで目標を達成した。次に粘性土を用いたソイルセメントについて、水固材比の調整や遅延剤等の添加が品質へ及ぼす影響を評価した。流動性の確保と強度の両立が難しいが、固化材によっては目標を達成できた。最後に、大林組が新たに開発した遅硬性に優れた固化材を使用し、室内試験および現場配合試験を実施した。その結果、開発固化材を使用した遅硬性ソイルセメントは、従来のソイルセメントと比べて、より流動性や強度の目標品質を達成できることを確認した。

Abstract

Soil cement is used for piles and underground walls. However, it may be necessary to delay hardening and ensure fluidity to secure the construction time of the core material and rationalize workability. In some cases, it is difficult to achieve the target quality, depending on the conditions. To summarize the current issues, we first evaluated the effects of W/C adjustment and the addition of retardants on the quality of soil cement. Next, a slow-acting solidifier developed by Obayashi Corporation was used to evaluate the impact of the solidifier on the quality of the soil cement. In this study, we report the results of these studies and a field case of slow-acting soil cement.

Empathy, Fulfillment, Well-being を目的とした設えとその導入効果

Empathy, Fulfillment, and Well-Being Aimed Facilities and its Implementation Effect

雨宮 薫 Kaoru Amemiya
吉野 攝津子 Setsuko Yoshino
赤川 宏幸 Hiroyuki Akagawa

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



導入した設えの例
Examples of Installation of Facilities

概要

Covid-19により急速に普及したテレワークやABW(Activity Based Working)は、今までの働き方に対する考え方に大きく影響を及ぼした。変化するCovid-19の状況や、ワーカー側の柔軟な働き方への要望、そしてダイバーシティ経営推進の潮流も後押しとなり、今後オフィスは多様な働き方を受容できる形態へと移行していくと考えられる。大林組技術研究所本館では、本館執務者の目指す働き方が「Empathy (共感)」「Fulfillment (業務の達成)」「Well-being (健全)」であるとの仮説を立て、上記3つをコアビジョンとしたABWの設え等を2022年11月実験的に導入した。本研究は、導入した設え等の本館執務者の働き方への影響を確認・評価するものであり、得られた知見を今後の本館改修やオフィスの設計手法に役立てていく予定である。

Abstract

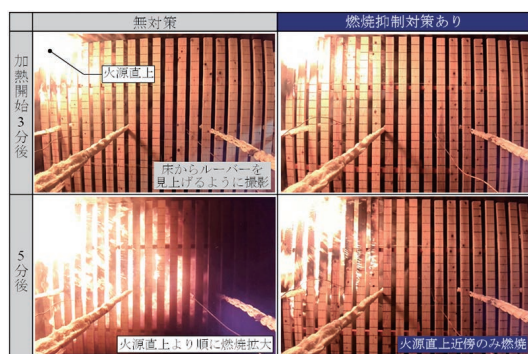
COVID-19 has significantly impacted working styles, which has seen the rapid spread of remote working and activity-based working (ABW). With the changing COVID-19 situation, workers' demands for flexible work styles, and the promotion of diverse management, offices will be shifting to a form that accepts a variety of work styles in the future. In November 2022, the main building of Technology Research Institute of Obayashi Corporation experimentally introduced an ABW design setup, which promotes the workers' style of work toward the three our core-vision: "Empathy, Well-being, and Fulfillment". In this study, we evaluated whether the new design contributes to aimed working styles. Based on this evaluation, the direction of the future renewal can be determined.

天井付近に設けた木製ルーバーの燃焼性状評価および燃焼抑制手法の開発

Evaluation of Combustibility and Development of Combustion Suppression Methods for Wooden Louvers Installed Below Ceilings

岸上 昌史 Masashi Kishiue
山口 純一 Jun-ichi Yamaguchi

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



天井付近に設けた木製ルーバーの燃焼性状
Combustion Properties of Wooden Louvers Installed below Ceilings

概要

近年の建築物の木質化促進に伴い、部屋の天井付近に不燃処理を施さない木製ルーバーを設置したいというニーズがある。火災時には、当該ルーバーの燃焼が在館者の避難安全に影響を与えることが懸念されるため、本報では燃焼実験を実施した。まず、不燃処理を施さない木製ルーバーの燃焼評価に係る課題を整理した。次に、火災初期の燃焼メカニズムを把握した。また、2つのサイズの異なる燃焼実験を実施し、木製ルーバーの寸法（幅および厚さ）、ピッチ、ふところ寸法が燃焼性状に与える影響を把握した。最後に、火災初期（避難中）における木製ルーバーの燃焼を抑制する簡便な対策を考案し、実証実験を実施した。今後は、スプリンクラー設備による燃焼抑制効果等について検討する予定である。

Abstract

With the increase in the use of wood in buildings, there is a desire to install combustible wooden louvers below room ceilings. In the event of a fire, there is a concern that the combustion of such louvers may affect the safe evacuation of occupants. Therefore, this study conducts combustion experiments on wooden louvers. First, we summarized the current issues related to the evaluation method of combustion properties. Next, combustion experiments with two different sizes were conducted to understand the combustion mechanism. Finally, a simple countermeasure was devised to mitigate the combustion properties in the early stages of a fire, and its performance was confirmed.

ウェルビーイングの観点からワークエンゲージメントを評価する指標

Index to Assess Work Engagement from a Well-Being Perspective

井口 雄太 Yuta Iguchi
細川 貴昭 Takaaki Hosokawa
(営業総本部)

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



	クラスター1	プライベートの充実とワークフレキシビリティを重視するタイプ
	クラスター2	仕事への向上心と予期せぬ出会いを重視するタイプ
	クラスター3	チームワーク、顧客からの評価、職場での親密さを重視するタイプ
	クラスター4	業務に集中するタイプ

クラスター分析によるワーカータイプ分類
Worker Type Classification by Cluster Analysis

概要

企業や組織にとって、所属するワーカーのワークエンゲージメントを向上させ、オフィスワークでの業務生産性向上へどのように繋げるか課題となっている。ワークスタイルとライフスタイルは多様化しており、組織が持つ一面的な価値観でワークエンゲージメント向上を目指すのは困難と考えた。そこで、ウェルビーイングの観点から就業中の体験を評価し、ワークエンゲージメント向上に繋がる指標作成を目指した。まずウェルビーイングをポジティブな体験と定義づけ、ワーカーに対してアンケート調査を行い、ポジティブ体験を抽出した。さらにポジティブ体験の評価値を分析することでワークエンゲージメント向上に繋がる15の指標と4つのワーカータイプを得ることができた。指標とワーカータイプを利用することで、ワークエンゲージメント向上に寄与する施策を詳細に検討できるようになった。今後は利用者のワーカータイプに応じ、ワークエンゲージメントが高い状態を維持する仕組みなどを検討していく。

Abstract

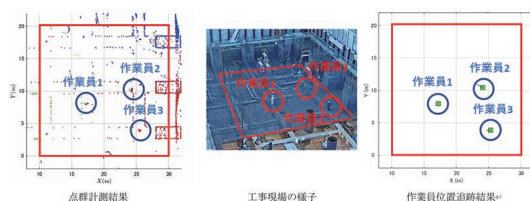
Companies and organizations face the challenge of improving the work engagement of their workers and connecting this to increased productivity in office work. Work styles and lifestyles are diversifying, and it is difficult to improve work engagement based on one-sided values put in place by organizations. Therefore, this study aims to create an index that can improve work engagement by evaluating employment experiences from the well-being perspective. First, well-being was defined as a positive experience, and a questionnaire survey was conducted with workers to extract positive experiences. By analyzing the evaluation values of positive experiences, we obtained 15 indicators and four worker types that led to improved work engagement. Using these indicators and worker types, we examined the measures that improve work engagement in detail.

3D-LiDAR による作業員位置情報取得の高精度化

High Precision Acquisition of Worker Location Information at Construction Sites Using 3D-LiDAR

山田 昇吾 Shogo Yamada

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



工事現場実験における点群計測による作業員位置追跡
Tracking Workers' Locations Using Point Cloud
Measurements in Construction Site Experiments

概要

工事現場での作業員位置情報の把握は、安全管理の手段として多くの用途が考えられる。作業員位置情報の計測方法としてビーコンやGNSSなど様々な機器の活用が研究されているが、機器によって一長一短がある。こうした中で本研究は高精度位置情報の取得を重視して、3D-LiDARを用いた工事現場での作業員位置情報の取得および追跡を行うシステムを構築した。本システムを用いて実際の工事現場での検証実験を行った結果、作業員位置情報の検出に関して追跡率は96%であった。一方、工事現場のような遮蔽物の多い環境下では、作業員位置情報の検出に関する課題も明らかとなった。今後、工事現場に適した作業員検出アルゴリズムの検証および改良を進める。

Abstract

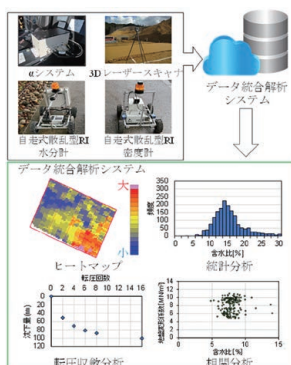
This study aims to obtain information on the locations of workers at a construction site using 3D-LiDAR. We developed a real-time tracking system with multiple 3D-LiDAR units around a site. Furthermore, the system extracts only moving objects from the difference in the environmental point cloud. Experiments were conducted indoors and at actual construction sites. As a result, we found that the detection accuracy of workers in an environment with many obstructions decreased. Furthermore, some events specific to construction sites, such as the misidentification of materials as workers, were identified as drawbacks to be addressed in future studies. In contrast, the tracking rate of workers who could be recognized was 96%.

盛土工事における多点計測のロボット化とクラウドを用いた締固め統合管理手法の開発

Robotization of Multi-Point Measurement in Embankment Construction and Development of Integrated Compaction Management Method Using the Cloud

松崎 晃 Ko Matsuzaki
稲川 雄宣 Yusen Inagawa
古屋 弘 Hiroshi Furuya

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



新しい締固め品質管理手法
New Compaction Quality Control Method

概要

盛土工事の効率的かつ面的な締固め品質管理を目的として新しい締固め品質管理手法を開発している。これまでに、含水比を計測する自走式散乱型 RI 水分計を開発した。次のステップとして、湿潤密度を計測する自走式散乱型 RI 密度計および各計器のデータを統合するデータ統合解析システムを開発し、実証実験により、適用性を検証した。自走式散乱型 RI 水分計は従来型の透過型 RI に対し、概ね誤差 $\pm 3\%$ 、自走式散乱型 RI 密度計は誤差 $\pm 0.015\text{g/cm}^3$ 以内であった。また、データ統合解析システムにより品質情報の可視化を行うことで、局所的な不良部の検出が可能であることを確認した。併せて、本手法の生産性向上効果を検討した結果、従来手法に対して、4割程度の人員で、100倍以上のデータ取得とリアルタイム処理が可能で、生産性及び品質向上に大きく貢献できる可能性を見出した。今後、面的な締固め管理基準の検討を実施する予定である。

Abstract

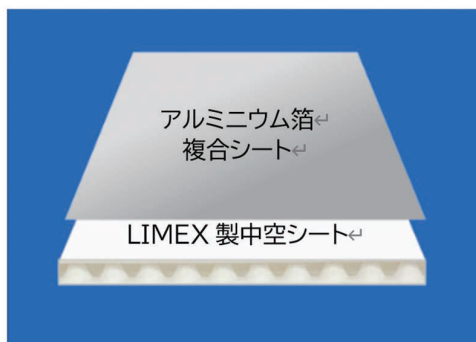
This study develops a self-propelled nuclear density gauge robot and a data integration analysis system to improve productivity and achieve advances in onsite earthwork compaction quality control. The self-propelled nuclear density gauges robot measures the wet density of the ground, whereas the data integration analysis system manages the data from multiple components. It was verified that the proposed system was applicable through on-site demonstration experiments. This confirmed that it is possible to acquire 100 to 1,000 times more data at a low cost using this system compared to the conventional method. Furthermore, a productivity improvement was observed.

LIMEX 不燃化天井材

LIMEX Incombustible Ceiling Board

高橋 晃一郎 Koichiro Takahashi
水上 卓也 Takuya Mizukami
小川 晴果 Haruka Ogawa
(技術本部)
一居 康夫 Yasuo Ichii
(設計本部)
我妻 信行 Nobuyuki Wagatsuma
(内外テクノス)

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



LIMEX 不燃化天井材
LIMEX Incombustible Ceiling Board

概要

地球環境の意識の高まりから、脱炭素化は建設分野においても建材開発の重要な要素となっている。本開発では、プラスチックや紙の代替材である石灰石などの無機物を主原料とした LIMEX 製中空シートを基材とする軽量で不燃性を有する天井材の開発を行った。中空シートは可燃物であるため不燃木材「アルファティンバー®」の不燃化にも使用したアルミニウム箔複合シートを適用し、国土交通大臣が定める不燃材料の認定も取得した。また、解体時には表面の複合シートを剥がすことでマテリアルリサイクルが可能である。このような特長を有することから、某オフィスビルの帰宅困難者の一時滞在スペースとして利用されるエントランスの天井に実適用した。

Abstract

Owing to growing awareness of the global environment, decarbonization has become an important factor in the development of building materials in the construction field. In this study, we developed an incombustible ceiling material based on a LIMEX board made of limestone as an alternative to plastic and paper. Since the LIMEX board is light and combustible, we applied the aluminum foil composite sheet used for the incombustible wood "Alpha Timber." Certification of the proposed incombustible material was obtained from the Minister of Land, Infrastructure, Transport, and Tourism. In addition, the material can be recycled by peeling off the surface sheets during dismantling. Owing to these features, it was applied to the ceiling of an office building entrance, a temporary accommodation space for stranded commuters.

LiDAR 付き携帯端末を用いた下地補修記録手法「ヘキレキ™」

Application of Recording Method "Hekireki" for Subsurface Repaired Area Using Mobile Phone with LiDAR

水上 卓也 Takuya Mizukami
大野 湧人 Wakuto Ohno
小林 利充 Toshimitsu Kobayashi
池田 雄一 Yuichi Ikeda

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



外壁タイルの下地補修記録手法「ヘキレキ™」
Recording Method "Hekireki" for Subsurface Repaired Area in
Exterior Wall Tile

概要

タイル外壁では、10年ごとの全面打診検査が義務付けられている。2018年5月に国土交通省より技術的助言が示され、有機系接着剤張り工法を採用することで引張接着試験に代替できることとなった。これにより、建物の維持管理費を低減できることから、建物所有者にとって大きなメリットとなる。一方で、このようなメリットを享受するためには、有機系下地調整塗材等でコンクリート壁面を補修した下地補修記録の作成が求められる。そこで、筆者らは3次元データで記録できるLiDAR付き携帯端末を用いた下地補修記録の作成手法「ヘキレキ™」を開発した。本報では、開発した記録手法について施工現場へ適用した効果を検証した。その結果、従来の手書き手法に比べて、記録作成に要する作業を約60%省力化できた。

Abstract

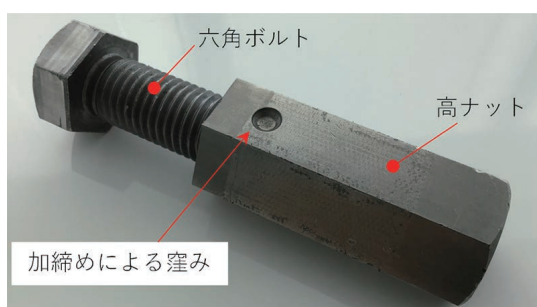
Hammering tests for exterior wall tiling are typically required every ten years. As a technical amendment issued by MLIT in 2018, the adhesive test can be used as an alternative procedure when organic adhesives are used for exterior wall tiling. This significantly benefits building owners because it reduces building maintenance and management costs. However, to obtain this benefit, it is necessary to prepare records of the subsurface-repaired areas for concrete walls, which are the basis of tiling. We developed a method called "Hekireki" to prepare records by 3D pointing using a mobile phone with LiDAR. We applied the proposed method to an actual construction site and found that the method reduced the work time for recording the repaired area of the surface by 60% compared to the conventional method.

二次部材接合用の省力化組立てインサート 「ロクロックインサート™」

Assemble Insert for Connecting Secondary Members "Loc-Lock Insert"

渋市 克彦 Katsuhiko Shibuichi
田中 嘉一 Yoshikazu Tanaka
(設計本部)
齋藤 元嗣 Mototsugu Saito
(設計本部)

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



ロクロックインサート™の構成
Configuration of "Loc-Lock Insert"

概要

鉄骨部材を RC 部材に取り付ける際、RC 部材側に雌ネジのインサートを埋め込み、接合ボルトにより部材間のせん断力を伝達する方法が一般的に用いられている。ただし、比較的安価に市販されている既製品のインサートは、中高層建物での適用が認められず、免震部材の接合などで用いられる組立てインサートの適用を求められることがある。組立てインサートは比較的高価であり、対象が二次部材の場合は耐力が過大である。そこで、せん断力の伝達が支配的な鉄骨二次部材の接合部に用途を限定して、中高層建物にも使用でき、簡易かつ安価に製造可能な「ロクロックインサート™」を開発し適用拡大している。本インサートは、日本建築総合試験所にて建築技術性能証明を取得済みである。

Abstract

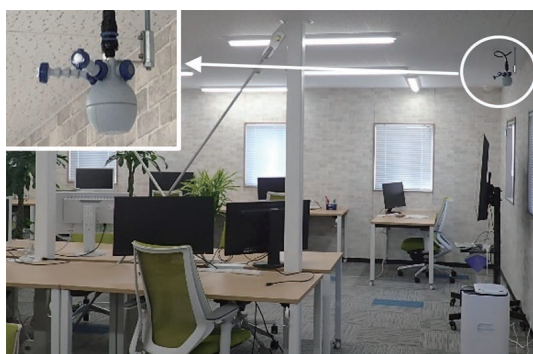
When attaching steel members to reinforced concrete (RC) members, it is common to embed an insert in the RC member and connect it with bolts to transmit the shear force. However, ready-made inserts cannot be used in mid- and high-rise buildings. In contrast, the assembly insert used for connecting seismic isolation members is resistant to tensile forces; however, it is expensive. Therefore, in this study, we limited the application to connecting secondary members and developed a "Loc-Lock insert". This insert is inexpensive and can be used in medium- and high-rise buildings.

マルチミスト®の適用拡大

Application of "Multi Mist"

四本 瑞世 Mizuyo Yotsumoto
緒方 浩基 Hiroki Ogata
三塚 和弘 Kazuhiro Mitsuka
湯浅 篤哉 Atsuya Yuasa
(営業総本部)
大島 宗平 Shuhei Oshima
(営業総本部)

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



マルチミスト® ビルトインの適用
Application of Built-in Multi Mist

概要

新型コロナウイルス感染症の拡大により、ドアノブやテーブル、手すりなどの環境表面の除菌ニーズが高まった。筆者らは、利用者不在時の環境表面を自動で除菌する技術「マルチミスト®」や、マルチミストを小型化し、医療従事者が簡単に持ち運んで除菌できる「カセットミスト®」を開発しており、顧客ニーズに合わせて提案、展開している。建物に設備としてビルトインするタイプは、手間なく自動で除菌や加湿ができるため、適用拡大が期待されるが、導入費用が高いことが課題であった。そこで、導入費用を低減するため、コンプレッサ、薬液タンク、制御盤各1セットで複数エリアを加湿・除菌できるシステムを開発した。本システムは、当社の常設工事事務所に本設採用されており、本報では、その概要について報告する。

Abstract

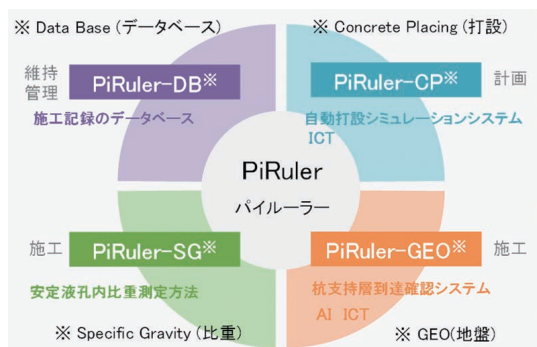
COVID-19 has increased the need for disinfection of environmental surfaces owing to its significant spread. "Multi Mist," a disinfectant mist spraying system, has been developed as a technology for the automatic disinfection of environmental surfaces when users are not present. "Cassette Mist" is a compact version of Multi Mist that medical personnel can easily use. Furthermore, Multi Mist can be incorporated into various equipment, and its application is expected to expand because it can disinfect automatically and easily. However, it is expensive to install. Therefore, we developed a system that can humidify and disinfect multiple areas using a single set of compressors, chemical tanks, and control panels to reduce installation costs. This report describes the application of this system in a permanent construction office.

場所打ちコンクリート杭の品質管理システム「PiRuler®」

Quality Management System for Cast-in-Place Pile "PiRuler"

粕谷 悠紀 Yuki Kasuya
山田 祐樹 Yuki Yamada
丹羽 宣道 Norimichi Niwa

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



PiRuler® の概要
Outline of PiRuler

概要

場所打ち杭の計画、施工、施工記録の維持管理には多くの労力と経験が必要である。そこで、AI、ICTの活用によって施工品質の安定化、生産性向上および働き方改革に取り組むことが重要と考えた。本稿では、新たに開発した場所打ち杭の品質管理システム「PiRuler®」の概要を紹介する。PiRulerは、計画時の情報共有に用いる自動打設シミュレーションシステム「PiRuler-CPTM」、施工時の品質管理に用いる杭支持層到達確認システム「PiRuler-GEOTM」および安定液孔内比重測定方法「PiRuler-SGTM」、維持管理に活用する施工記録のデータベース「PiRuler-DBTM」の4つの技術から構成される。

Abstract

Planning, developing, and maintaining construction records for cast-in-place piles requires considerable effort and experience. Therefore, it is important to stabilize the construction quality of piles, to improve productivity, and to initiate work-style reforms using artificial intelligence and information, communication, and technology. This study outlines the quality control system for cast-in-place piles, "PiRuler." "PiRuler" consists of four technologies; the first is "PiRuler-CP," an automatic casting simulation system used to share information during planning. The second is "PiRuler-GEO," a confirmation system pile support layer used for quality control during construction. The third is "PiRuler-SG," a slurry-specific gravity measuring method used for quality control. Last is "PiRuler-DB," a database of construction records used for maintenance.

建築生産における自動化技術の変遷と最新技術動向

History and State-of-the-Art for Automated Building Construction Technologies

池田 雄一 Yuichi Ikeda
浜田 耕史 Koji Hamada

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



最新の建設ロボットの一例（耐火被覆吹付けロボット）
An Example of the Latest Construction Robot
(Fireproof Coating Spraying Robot)

概要

近年、建設労働者の高齢化および若年層の入職率の低下により、近い将来の労働者不足は明らかである。そこで建設各社は、数年前から建築の自動化技術の開発をより一層積極的に進めている。しかし、各社が個別かつ独自にロボットを開発・導入しているため、量産化による製造コストの低減や他社への供給による開発コストの回収などが進まず、建設労働者の省人化以外のメリットは少ない。そこで2021年、建設RXコンソーシアムが設立され、業界連携の活動が開始された。それにより、開発した自動化技術の価格帯を下げることで協力会社による導入を促進するなど、その普及を加速させる狙いがある。本論文では、各社の自動化技術の開発状況や将来の自動化技術の方向性について述べる。

Abstract

In recent years, there has been a lack of workers owing to the aging population and the declining number of young people joining the construction industry. Therefore, construction companies have been actively developing construction robots in recent years. However, because each company develops its own robots, reducing and recovering their development costs is difficult, and the only benefit is labor savings. With this background, the RX Consortium was established in 2021, and collaborative activities began. The organization aims to accelerate the spread of the developed technology by reducing its price and encouraging its adoption. This paper describes the state-of-the-art and future of automated building construction technology.

建設用 3D プリンターによる建築物 「3dpod™」の設計と施工

Design and Construction of Building (3dpod™) Using a 3D Construction Printer

坂上 肇 Hajime Sakagami
大川 悠奈 Haruna Okawa
北村 勇斗 Yuto Kitamura
木村 達治 Tatsuji Kimura
(設計本部)
鈴木 貴博 Takahiro Suzuki
(設計本部)
山形 龍一 Ryuichi Yamagata
(設計本部)

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



3D プリンターを用いた建築物「3dpod™」
Building (3dpod™) Constructed by 3D Construction Printer

概要

建設用 3D プリンターにセメント系材料を用いる場合には、構造物に生じる引張力の負担方法が課題となっている。そこで、引張力を負担する材料として、超高強度繊維補強コンクリート「スリムクリート®」を 3D プリンター製の打込み型枠に充填する工法を開発している。今般、本工法を用いた建築物の設計施工に関する知見の収集と実証を目的に実建築物「3dpod™」の建設を行った。省材料で広い空間が得られる建物形状やリブ付きスラブなど、3D プリンターの特長を生かした設計とした。壁は、躯体に加えて断熱や設備ダクトとなる部分を有する複層壁として、3D プリンターで同時に施工した。また、3D プリンターを用いた建築物として、国内で初めて構造耐力に関する国土交通大臣の認定を取得して建築確認を得た。今後は、本工法の展開やその他の 3D プリンターによる建設技術の開発を進め、建設現場の省人化や効率化による持続可能な建設プロセスの実現を目指す。

Abstract

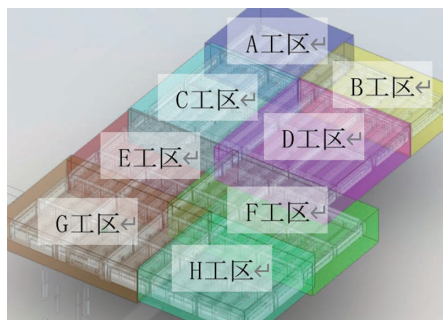
In this study, we developed a composite structure in which the outer part was laminated with mortar for 3D printing, and the inner part was filled with ultra-high strength fiber-reinforced concrete "Slim-Crete®." Subsequently, a "3dpod™" building was constructed to collect knowledge about the design and construction. Furthermore, 3dpod was designed to take advantage of the features of a 3D printer, such as a building shape that saves material and provides a large space. In addition, because 3dpod is a building that utilizes new materials and construction methods, it obtained national certification for structural strength for the first time in Japan. We will continue to develop this and other construction methods using 3D printers.

BIM を活用したコンクリートの工区割・温度ひび割れ検討システム

Concrete Placement Planning and Thermal Crack Study System using BIM

堀田 和宏 Kazuhiro Hotta
神代 泰道 Yasumichi Koshiro
酒井 正樹 Masaki Sakai
塩坂 靖彦 Yasuhiko Shiosaka
(D X 本部)
垣内 延介 Nobuyoshi Kakiuchi
(D X 本部)
石本 晃慈 Koji Ishimoto
(D X 本部)

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



BIM を活用したコンクリートの工区割・温度ひび割れ検討システム
Concrete Placement Planning and Thermal Crack Study System
using BIM

概要

部材断面が大きいマスコンクリートは、水和発熱に伴う温度ひび割れの発生が懸念される。温度ひび割れの危険性は外部拘束による影響が大きく、通常、コンクリートの打込みエリア（工区）が大きいほど発生しやすい。打込み工区は、コンクリートの供給状況や工程等、様々な要素を勘案して分割される。しかし、施工計画の初期段階では、細部が決まっていないことが多く、温度ひび割れの検討には専門的知識も必要となるため、詳細な工区割りは難しい。そこで、本報では、BIM を活用して温度ひび割れを考慮した工区割りを行うことができる「コンクリートの工区割・温度ひび割れ検討システム」を開発した。本システムは誰でも手軽に操作できるため、コンクリート工事に関する施工計画の生産性向上が期待できる。本システムの試行の結果、温度ひび割れを考慮した工区割を、コストをかけず短期間で立案できた。今後は更なる利便性向上を目指し機能拡張を検討する。

Abstract

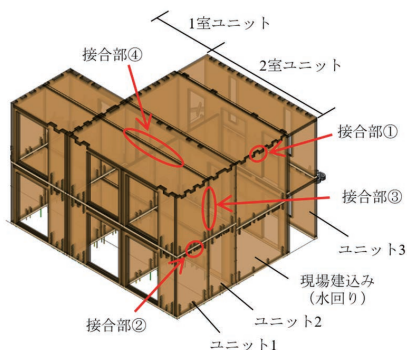
Mass concrete may undergo thermal cracking because of hydration heating. External restraints significantly influence the risk of thermal cracking, which is typically more likely to occur when the concrete placement is long. Concrete placement planning should consider various factors, such as concrete supply conditions and construction processes. However, thermal crack studies require specialized knowledge and are time-consuming and costly. Therefore, in this study, we developed a system that uses BIM to perform concrete placement planning and thermal crack studies in parallel. This system can be easily operated and is expected to improve productivity.

CLT ユニット工法建物の遮音性能

Sound Insulation Performance of Building Constructed by CLT Unit Method

藤澤 康仁 Yasuhito Fujisawa
高橋 克俊 Katsutoshi Takahashi
濱田 秀仁 Hidehito Hamada
(設計本部)
上原 耕 Ko Uehara
(設計本部)
辻 靖彦 Yasuhiko Tsuji
(営業総本部)
藤生 直人 Naoto Fujiu
(環境経営統括室)

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



CLT ユニット工法建物試験体
Overview of CLT Unit Construction Building Specimen

概要

大林組が開発した CLT ユニット工法の建物において、目標性能に応じた合理的な遮音対策用の内装仕様を立案することを目的として、実大試験体による遮音性能検証実験を行った。その結果、CLT 床上に湿式浮床を施工することで、重量・軽量床衝撃音とも大きな遮音効果が得られることを確認した。また、隣室間と上下室間の空気音遮断性能には CLT 現し面からの側路伝搬音の影響が大きく現れるため、目標とする遮音性能と意匠面とのバランスを考慮して、遮音内装仕様を決定する必要があることを示した。今回得られた知見は、CLT ユニット工法の各種用途建物への実適用時の設計に活用していく予定である。

Abstract

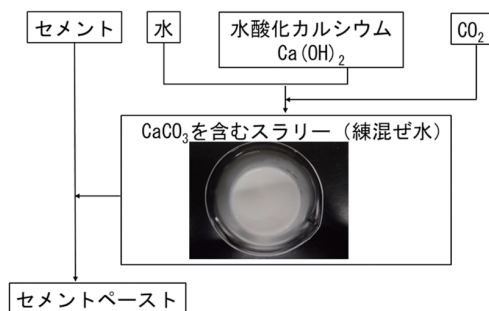
To determine reasonable specifications for interior sound insulation in a building constructed using our newly developed CLT unit method, the sound insulation performance was measured using a full-scale test specimen for multiple sound insulation specifications. The results confirmed that the floating floor with concrete on top of the CLT floor provided significant sound insulation for heavy and lightweight floor impact sounds. In addition, because the airborne sound insulation performance is significantly affected by the flanking sound from the exposed surface of the CLT panels, it is necessary to determine the interior sound insulation specification by considering the balance between the target sound insulation performance and architectural design.

CO₂を固定した練混ぜ水を用いたセメントペーストに関する基礎的検討

Fundamental Study on Cement Paste Using Mixing Water with Carbon Dioxide Absorption

新杉 匡史 Masashi Shinsugi
桜井 邦昭 Kuniaki Sakurai
石関 嘉一 Yoshikazu Ishizeki

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



セメントペーストの製造フローと CaCO₃ を含むスラリーの外観
Manufacturing Flow of Cement Paste and Appearance of Slurry Containing CaCO₃

概要

あらかじめ水酸化カルシウムを添加した水に CO₂ を注入することで、溶液中に炭酸カルシウムを生成させたスラリーを練混ぜ水として用いたセメントペーストの CO₂ 固定量や各種物性を基礎的に検討した。その結果、練混ぜ水にイオン交換水を用いた場合と比べて、CO₂ 固定量が増大するだけでなく、圧縮強度の増加が認められた。圧縮強度の増加は、水和反応により生成されるアルミネート系水和物の種類や生成量が変化したことにより、硬化組織が緻密化され空隙率が小さくなったことが一因と考えられた。

Abstract

A fundamental study was conducted on the amount of CO₂ absorbed and various properties of cement paste using a calcium hydroxide solution injected with CO₂ as the mixing water. As a result, using a calcium hydroxide solution injected with CO₂ as mixing water increased the amount of CO₂ absorption. Also, it increased the compressive strength of the cement paste compared with the use of ion exchange water. One of the reasons for the increase in the compressive strength of the cement paste might be that the changes in the type and amount of calcium aluminate hydrates made the microstructure of the cement paste denser and decreased its porosity.

カーボンネガティブを実現できる「クリーンクリート N®」の開発

Development of "Clean-Crete N" for Achieving Carbon Negative

田中 寛人 Hiroto Tanaka
神代 泰道 Yasumichi Koshiro
井上 裕太 Yuta Inoue
並木 憲司 Kenji Namiki
(東京本店建築事業部)

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



カーボンネガティブを達成した RC 壁
RC Walling with Carbon Negative Concrete

概要

カーボンニュートラル社会の実現に向け、セメント量を大幅に削減した低炭素型のコンクリート「クリーンクリート N®」より CO₂ 排出量を削減する「クリーンクリート N®」を開発した。クリーンクリート N は、CO₂ を吸収・固定した CCU 粉体をクリーンクリートに混入したものであり、混入量によって CO₂ 排出量をマイナス（カーボンネガティブ）までできる。本報では、CCU 粉体の混入量がコンクリートの品質に及ぼす影響を検討した。その結果、CCU 粉体の混入量の増加に伴い粘性が増加した。加えて、混入量が多くなるほど圧縮強度が増加する傾向を示し、中性化抑制効果も向上した。また、カーボンネガティブを達成したクリーンクリート N を実際の工事に初適用した。本適用では、同じ呼び強度の普通コンクリートを用いた場合に比べて、CO₂ 排出量を約 106% 削減できた。今回の実績を基に、多くの現場に普及拡大し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献していく。

Abstract

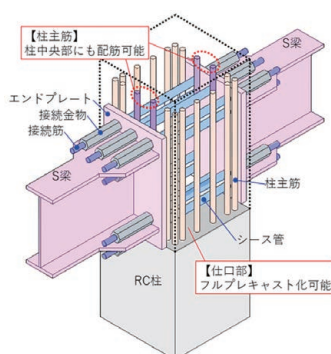
To achieve carbon neutrality, "Clean-Crete N" was developed. It is prepared by mixing CCU (carbon dioxide capture and utilization) powder into low-carbon concrete "Clean-Crete". Carbon negativity can be achieved depending on the amount of the mixture. This study investigated the effects of mixed CCU powder on the quality of concrete. Consequently, the viscosity increased as more CCU powder was added. Moreover, compressive strength and carbonation suppression increased. Furthermore, Clean-Crete N, which is carbon-negative, was applied to construction work for the first time. Compared with ordinary concrete with the same nominal strength, it reduced CO₂ emissions by approximately 106%. We plan to expand the catalyst to multiple sites to achieve carbon neutrality.

接続筋を用いた柱 RC- 梁 S 接合構法の外柱接合部の構造性能

Structural Performance of Exterior RC-Column and S-Beam Joint Using High Strength Rebar

米澤 健次 Kenji Yonezawa
三浦 耕太 Kota Miura
澁市 克彦 Katsuhiko Shibuichi
大住 和正 Kazumasa Osumi
(設計本部)
三井 達雄 Tatsuo Mitsui
(設計本部)

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



接続筋を用いた柱 RC- 梁 S 接合構法の概要
Configuration of Proposed Structural Method

概要

柱を RC 造、梁を S 造とする混合構造架構において、S 梁が柱内を貫通せず高強度鉄筋によって接続される構法を開発してきた。本構法における外柱接合部に着目し、それらの構造性能の把握を目的に、変動軸力下の静的漸増繰返し載荷実験を実施した。試験体は、接合形式およびコンクリート強度を実験変数とし、接合部せん断耐力に対するそれらの影響を把握するとともに、実験結果に基づき本構法の設計法を検討した。また、これらの実験に対する非線形 FEM 解析手法の有効性を検証し、FEM 解析により本構法の非線形挙動を良好な精度で再現できることを確認した。さらに、FEM 解析による数値実験により、引張軸力下における外柱接合部および段差を有する梁が取り付け内柱接合部のせん断耐力について解析的に検討した。今後、本構法の活用により、より効率よく価値ある空間を提供できるものと考えられる。

Abstract

This study uses high-strength rebars to develop a structural method for joining the RC column and S-beam without the S-beam penetrating the RC column. The exterior structural performance of this method was investigated using cyclic loading tests under varying axial forces. Tests were conducted on various specimens with different joint types and concrete strengths for the exterior joints. Structural design methods were derived based on the test results. Furthermore, the applicability of nonlinear finite element (FE) analysis to the structural behavior of joints was investigated. The FE analysis reproduced the nonlinear behavior of the test specimens. The structural performance was also evaluated using FE analyses. Hereafter, valuable space will be efficiently provided using this method.

スティフクリート®により上面増厚された床版の補強効果に関する実験的検討

Experimental Study on Reinforcement Effect of RC Decks Overlaid with Stiff-Crete

佐々木 一成 Kazunari Sasaki
山本 尚平 Shohei Yamamoto
熊崎 達郎 Tatsuro Kumazaki
青木 峻二 Shunji Aoki
(生産技術本部)
富井 孝喜 Takayoshi Tomii
(生産技術本部)
大場 誠道 Narimichi Oba
(生産技術本部)

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



スティフクリート®による上面増厚の施工状況
Construction Status of "Stiff-Crete"

概要

鋼橋のRC床版の劣化に対する補修・補強工法として超高性能繊維補強セメント系複合材料(UHPFRC)を用いた上面増厚工法が開発されている。本稿では床版の上面増厚用に開発した超速硬化型のUHPFRC「スティフクリート®」による補強効果や疲労耐久性向上効果を確認するため、コンクリートとの打継面の性能確認実験、増厚された梁の静的せん断実験、増厚された床版の輪荷重走行試験を行い、従来工法である鋼繊維補強コンクリート(SFRC)による上面増厚工法と比較した。その結果、スティフクリートにより上面増厚した床版は、コンクリートとの打継面を湿潤状態にして打ち継ぐことにより必要な性能が確保されること、SFRCによる工法と比較してせん断補強効果は同等であること、界面剥離や上面ひび割れ、漏水に対する抵抗性は高いことが確認された。本工法を用いることにより床版のさらなる長寿命化を期待することができる。

Abstract

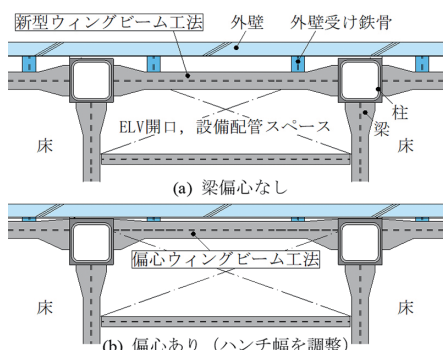
An overlaying method using an ultra-high-performance fiber-reinforced cement composite (UHPFRC) was developed as a repair/reinforcement method for the deterioration of RC decks of steel bridges. In this study, to confirm the reinforcement effect and fatigue durability improvement effect of the ultra-rapid hardening UHPFRC "Stiff-Crete," static tests of beams overlaid with various materials and wheel load running tests of deck overlaid Stiff-Crete were conducted. Consequently, the shear strength of the overlay deck may not depend on the material strength or the thickness of the thickened layer. It was confirmed that Stiff-Crete is more resistant to interfacial delamination, top surface cracks, and water leakage than steel fiber reinforced concrete (SFRC).

有効空間を生み出す偏心ウィングビーム®工法の開発

Development of Eccentric Wing Beam Construction Method that Creates Effective Space

藤根 和弘 Kazuhiro Tone
浅井 英克 Hidekatsu Asai

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



外壁回りの納まり例 (平面図)
Example of Outer Wall Fitting

概要

柱心に対して梁心を偏心させる偏心梁には、室内空間を有効活用できるなどの利点がある。大林組は高い塑性変形能力を有する水平ハンチ付き鉄骨梁「新型ウィングビーム®工法」を開発済であるが、水平ハンチには一定の平面的スペースが必要なため、本工法をそのまま偏心させると外壁や設備配管等との納まりを調整し難い場合がある。また、偏心に伴い特に梁に生じる付加応力の影響も懸念される。そこで外壁等との調整が容易で室内空間を有効活用できるよう、ハンチ幅の変性を高めた偏心ウィングビーム工法を新たに開発し、構造性能を実験と解析で検証した。その結果、ハンチ幅が左右で異なる偏心ウィングビーム工法は、接合部パネルを弾性に保ちハンチの仕様規定に従うことで、ハンチ幅が左右同一で偏心の無い新型ウィングビーム工法と同様の高い構造性能を発揮することを確認した。今後は、本工法の実建物への適用を進める予定である。

Abstract

Eccentric wing beam construction (EWB) is a new method that consists of variable horizontal haunch widths to facilitate adjustment with exterior walls and other elements. Furthermore, it ensures the effective utilization of the interior space. In this study, structural performance was verified through experiments and analyses. As a result, it was confirmed that the EWB method with different haunch widths exhibits the same high structural capacity as the conventional wing beam construction method, which consists of the same haunch widths, provided that the joint panels are maintained elastic and that the EWB follows the specifications of the haunches.

月資源を用いた拠点基地建設材料の製造に関する研究

Research on Production of Materials for Moon Base Construction Using Lunar Resources

田島 孝敏 Takatoshi Tajima

新村 亮 Akira Shimmura

(土木本部生産技術本部)

淵田 安浩 Yasuhiro Fuchita

(未来技術創造部)

新述 隆太 Ryuta Niinobe

(未来技術創造部)

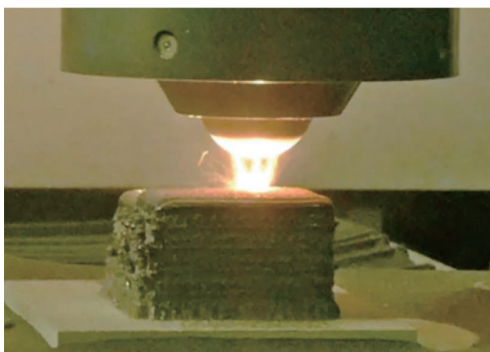
石川 洋二 Yoji Ishikawa

(未来技術創造部)

小関 裕二 Hiroji Koseki

(大林道路)

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



レーザーによる積層造形の様子
Laser Additive Manufacturing

概要

我が国は米国の有人月面探査計画への参加を決め、内閣府主導で通信、電力、拠点基地建設に係る技術開発を進めている。将来、拠点基地の建設が必要になり、着陸機の発着場、物資輸送道路などのインフラや居住施設等が構想されている。建設材料をロケットで月に運ぶ場合、1kgあたり1億円と莫大な費用がかかるため、月の資源を極力利用して現地で建設材料を製造することが考えられている。そこで、月の表土を模擬した砂を原料にして、マイクロ波で溶融もしくは焼結する方法とレーザー光を照射して積層造形する方法により固化体を作製し、圧縮強度と曲げ強度を測定した。これらを道路の舗装材や隕石防護層に要求される強度と対比することにより、焼成体の適用可能性について考察した。

Abstract

The government of Japan has decided to participate in the Artemis mission, a federally funded United States human spaceflight program focused on lunar exploration. As a part of this program, the future need to establish a lunar base is imperative. The lunar base concept envisions the creation of various zones and infrastructure elements, such as landing pads for landing craft, roads for transporting supplies, a power plant, and residential facilities. Given the substantial transportation costs of bringing materials from Earth, prioritizing using lunar resources in manufacturing is imperative. Therefore, we studied the solidification of lunar regolith by sintering or melting employing microwave and laser additive manufacturing techniques. Additionally, we conducted tests to evaluate the compressive and bending strength of solidified materials created from lunar regolith simulants. We examined the potential applications of these manufacturing methods, including their suitability for tasks like constructing pavements and creating protective layers against meteorite impacts.

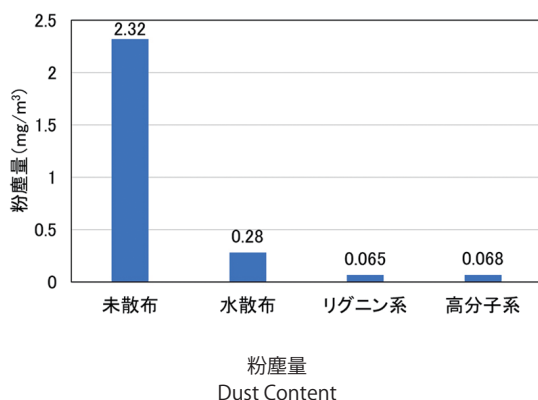
環境負荷低減型の粉塵防止材の開発

Development of Dust Prevention Materials with Reduced Environmental Impact

井出一貴 Kazuki Ide

三浦俊彦 Toshihiko Miura

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



概要

工事中に発生する飛散土砂や粉塵に対して、環境負荷低減を目的として、木材の成分であるリグニンスルホン酸塩を主成分とする粉塵防止材を開発した。室内試験で、濃度による粉塵抑制効果や降雨に対する耐性を小型の風洞試験装置を用いて調べた。屋外曝露試験では、耐候性の評価を行った。現場試験では、実際に粉塵防止材を土壌に散布し、ブロワーを用いて粉塵発生量を測定した。これらの試験により粉塵飛散の抑制効果があることを確認したが、一方で降雨耐性には課題があることが分かった。そのため降雨耐性も求められる場合は高分子を併用することが考えられた。今後、効果の確認できた環境負荷の少ない粉塵防止材について適用拡大を行っていく予定である。

Abstract

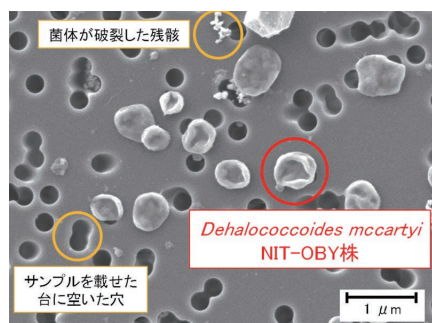
In this study, a dust-prevention material composed of lignin sulfonate, a component of wood ingredients, was developed to deal with flying sediments and dust generated during construction. This dust-prevention material has a low environmental impact owing to its natural nature. The dust suppression effects of the concentration and rainfall were investigated in laboratory tests using a small wind tunnel test apparatus. In the field test, the dust control material was spread on the soil, and the amount of dust generated was measured using a measuring device with a blower, confirming that the material effectively controlled dust dispersion. In contrast, owing to the low durability of rainfall, a dust prevention material of a polymer resin should be used with the material if rainfall resistance is expected.

新規 Dehalococcoides 属細菌の単離とそのクロロエチレン類脱塩素化能力

Isolation of a New Dehalococcoides and its Chloroethenes-Dechlorinating Performance

藤井 雄太 Yuta Fujii
四本 瑞世 Mizuyo Yotsumoto
緒方 浩基 Hiroki Ogata

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



Dehalococcoides mccartyi NIT-OBY 株の SEM 写真
Scanning Electron Micrograph of Dehalococcoides mccartyi NIT-OBY

概要

クロロエチレン類汚染土壌・地下水の浄化技術は、地盤中に栄養剤を注入してクロロエチレン類脱塩素化細菌を活性化させる工法が実用化されているが、脱塩素化細菌が存在しない現場でも対応できる技術が求められている。その1つに、外部で単離・培養した脱塩素化細菌を注入するバイオオーグメンテーションがある。そこで筆者らは、クロロエチレン類汚染現場の地下水から、PCE や TCE を無害なエチレンまで脱塩素化可能である Dehalococcoides 属細菌の単離を試みた。菌叢解析と顕微鏡観察を行いつつ限界希釈培養を繰り返すことで単離に成功し、この菌株を Dehalococcoides mccartyi NIT-OBY 株と命名した。NIT-OBY 株は環境基準値の 1800 倍の濃度の TCE を 28 日で完全に脱塩素化可能であり、高い増殖能力を示したことから、非常に有望な菌株だと考えられた。今後は NIT-OBY 株の実用化を進めていく。

Abstract

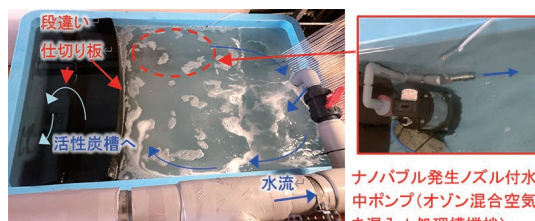
As a treatment technique for soil and groundwater contamination with chloroethenes, agents are injected into the ground to activate chloroethenes-dechlorinating bacteria. However, new methods for treating sites with fewer chloroethenes-dechlorinating bacteria are required. One solution is injecting isolated and cultivated chloroethenes-dechlorinating bacteria into the ground, called bioaugmentation. In this study, we isolated Dehalococcoides from chloroethenes-contaminated groundwater, which can dechlorinate tetrachloroethene and trichloroethene into ethene. Using repeated limiting dilutions, microbial community analysis, and microscopy, we isolated Dehalococcoides and renamed it Dehalococcoides mccartyi NIT-OBY. Strain NIT-OBY completely dechlorinated high concentrations of trichloroethene in 28 days and then rapidly increased. This result indicates that strain NIT-OBY is useful for practical use.

アワビの循環式陸上養殖における飼育水の色度低減に関する検討

Study on Reduction of Chromaticity of Rearing Water in Circulating Land Aquaculture of Abalone

鈴木 達也 Tatsuya Suzuki
大島 義徳 Yoshinori Oshima
北村 潤一 Junichi Kitamura
(ビジネスイノベーション推進室)
井上 昌士 Masashi Inoue
(ビジネスイノベーション推進室)
金井 貴弘 Takahiro Kanai

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



養殖実証施設でのオゾン処理試験の様子
Ozone Treatment Test at Aquaculture Demonstration Facility

概要

大林組はアワビ陸上養殖の実用化に取り組んでいるが、飼育設備の管理運用にかかる労力やコストが課題となっている。残餌やフンから生じる色度が濃くなるとアワビの餌食いが悪くなってしまい、良好な成長の妨げになってしまう。従来は色度の低減に電解装置を用いていたが、メンテナンスに非常に労力がかかるため、管理が簡便なオゾン処理の導入を検討した。オゾン処理の導入にあたり、飼育水の色度を低減でき、アワビや水処理に活用している微生物に悪影響を与えないオゾン濃度として、1 mg/L 以下に管理すれば良いことを明らかにした。さらに陸上養殖において、オゾン処理と微生物処理を組み合わせることで、より安全に色度低減ができる可能性が示された。今後は実証試験での検討を重ね、オゾン処理技術の実用化に向けて取り組む。

Abstract

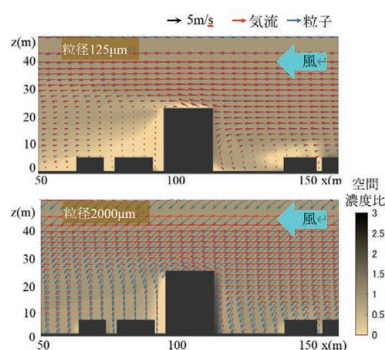
The Obayashi Corporation is working on the practical application of abalone land-based aquaculture; however, the labor cost of management is a drawback. Coloring of breeding water from residual food and feces makes the abalone less appetizing and hinders its growth. Previously, an electrolytic system was used to reduce chromaticity; however, because maintenance of the system is labor-intensive, we considered ozone treatment, which is easy to manage. It was found that an ozone concentration of 1 mg/L or less was sufficient to reduce chromaticity without adversely affecting abalone and water-treated microorganisms. Furthermore, combining ozone and microbial treatments in land-based aquaculture may be safer in reducing coloration. In future studies, the feasibility of the practical application of the ozone treatment technology is considered by conducting demonstration tests.

市街地における火山灰の降灰への建物影響の数値計算

A Numerical Study on the Influences of Buildings on Volcanic Ashfall in Cities

大塚 清敏 Kiyotoshi Otsuka
諏訪 仁 Hitoshi Suwa
野畑 有秀 Arihide Nobata

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



都市への降灰シミュレーション
Numerical Simulation of Ashfall in Cities

概要

火山から遠隔（遠位領域）に位置する市街地の中での建物による降灰分布への影響を、火山灰粒子の慣性力を考慮した降灰の数値計算によって調べた。遠位領域に到達可能性のある粒径（62.5, 125, 250, 500, 1000, 2000 μm ）に対し、風のある条件下で単純形状の単体建物周りの降灰計算を行った。その結果、降灰強度や火山灰空間濃度の分布に対する風速や粒径への大きな依存性が示された。火山灰粒子の慣性力は、通常広域の降灰予測では考慮されないが、本研究の数値計算は、それを考慮したことで現れる効果によって特徴づけられる。さらに、低層～中層の建物が密集するモデル街区に対する降灰計算を行った。計算結果には、建物で乱された気流による降灰分布の不均一性、その粒径や風速による顕著な違いが認められ、局所的には広域分布として与えられる降灰量の1.5倍を超える降灰量となる可能性が示された。ここで得られた結果は、降灰に対する被害軽減策検討のための基礎としての活用が期待される。

Abstract

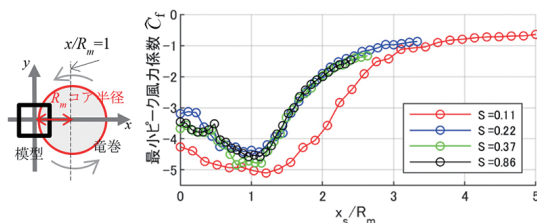
A numerical ashfall calculation code including the effect of inertia of ash particles is developed to study small-scale variations of ashfall distribution in cities resulted from disturbed airflow by buildings. Calculations of fallout of volcanic ash in wind approaching a single building having simple shape show that the flow patterns of ash around the building depend significantly on particle sizes. Ashfall simulations in a built-up area in a city are also carried out. The results indicate that the ashfall amount can locally exceed 1.5 times the ones provided, for example, by large-scale prediction which gives rather smooth ashfall distributions. Implication of the present simulation in considering the mitigation of ashfall-induced damages will briefly be mentioned.

竜巻状気流中の建物の風荷重に関する実験的研究

Experimental Study on Wind Loads Subjected to Buildings in Tornado-Like Flow

飯田 有未 Yumi Iida
染川 大輔 Daisuke Somekawa
小野 佳之 Yoshiyuki Ono
後藤 暁 Satoru Goto
大塚 清敏 Kiyotoshi Otsuka

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



移動なしケースの最小ピーク差圧係数 C_f
Minimum Peak Pressure Difference Coefficient C_f in the
Constant Flows

概要

近年、竜巻などの突風による被害や観測事例が増加しており防災への関心が高まっている。しかし、竜巻気流中の建物の風荷重に関する知見は少ない。自然界で見られる竜巻は大きさや移動速度などが様々であるため、対象建物形状に応じて、どのような竜巻が最も大きな風荷重を生じさせるか検討することが重要である。竜巻と建物のスケールの比、スワール比、および竜巻の移動速度が風荷重に及ぼす影響を明らかにするため、竜巻状気流発生装置を用いた風圧測定実験を行った。実験結果から、実設計建物を対象とする実験や数値流体解析により、安全側に風荷重を設定する場合に参考となる竜巻の性状を示した。

Abstract

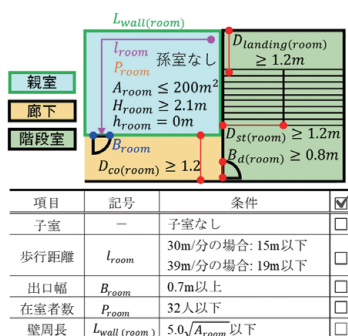
Damages caused by gusts, such as tornadoes and downbursts, have increased in Japan. However, wind loads on buildings in a tornado flow are unknown. It is important to consider a tornado that produces the highest wind load according to the target building geometry because tornadoes found in nature vary in size and translation speed. Wind pressure measurement experiments were conducted using a tornado generator to clarify the effects of tornado-to-building scale ratio, swirl ratio, and tornado translation speed on wind loads. Based on the experimental results, a proposal for tornado experiments and a numerical analysis of real buildings are presented.

避難安全検証法（ルート B2）の居室避難の簡易検証手法

Evacuation Confirmation for Room Evacuation in Route B2

徳納 雄介 Yusuke Tokuno
山口 純一 Jun-ichi Yamaguchi

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



避難安全検証法（ルート B2）の居室避難の簡易検証手法
Simple Method of Evacuation Confirmation for Room
Evacuation in Route B2

概要

近年、避難安全検証法が拡充されたことに伴い避難安全検証法を適用し、避難関係規定を緩和する計画が増加している。この避難安全検証法は主に倉庫や工場の用途にこれまで多く適用されてきたが、2021年5月に新設された検証方法（ルート B2）により、事務所や物販店舗等の用途への適用が拡大している。また、近年のオフィスビル等では、小区画化して無窓居室とするニーズが高まっているが、2023年4月の無窓居室に関する基準の改正により、ルート B2 を用いて避難安全性能を確認できた場合、法適合のための対策の一部が緩和される。本研究では、ルート B2 を利用しやすくするため、図面から読み取れる情報のみで居室避難検証の成否を判定できる簡易検証手法を提案する。また、小規模居室の実態調査結果を用いた本簡易検証手法の実務適応性に関する検証内容について報告する。今後は、BIM と連携させることで居室避難安全検証の自動判定化等を行う。

Abstract

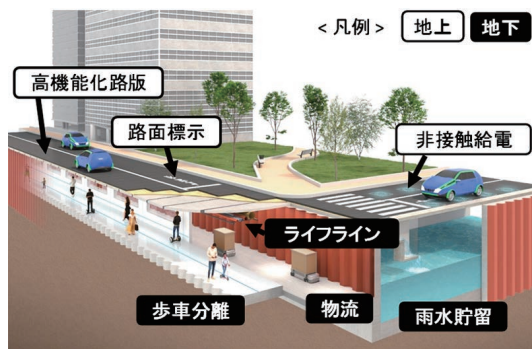
As the demand for deregulation in building planning has increased, several issues have been addressed by implementing an evacuation safety confirmation approach. While the conventional verification method is mainly used for buildings, such as warehouses or factories, introducing a new verification method (Route B2) in 2021 has expanded its applicability to offices and stores. Furthermore, there is a growing need for smaller windowless rooms, requiring creative solutions. In line with the 2023 revision of the standards for windowless rooms, certain measures will be relaxed if evacuation safety can be ensured using Route B2. In this study, we propose a methodology that streamlines the utilization of Route B2 and provides a comprehensive overview of the practical verification process.

次世代の道路構想「ダイバーストリート®」の施工試験

Construction Test of Next Generation Road Concept "Diver-Street"

粕谷 悠紀 Yuki Kasuya
伊藤 剛 Tsuyoshi Ito
(技術本部)
椎名 菜摘 Natsumi Shiina
(技術本部)
伊藤 克也 Katsuya Ito
(土木本部)
侯 陳偉 Chenwei Hou
(土木本部)
藤井 達 Satoru Fujii

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



ダイバーストリートによる次世代の道路構想
Next Generation Road Concept by Diver-Street

概要

地上および地下空間を活用した次世代の道路構想「ダイバーストリート®」を開発した。例えば、道路は地上と地下を二層化することにより、効率的な交通網の形成や渋滞解消が期待できる。通常仮設材として用いる鋼矢板を本設利用することにより、鋼矢板の引抜き工事、側壁の躯体工事および埋戻し工事が不要となり、コスト縮減と工期短縮が可能である。本報では、ダイバーストリートの工法概要、実物大のモックアップ構築による施工性や出来形の検証、現場計測、車両走行実験について述べた。鋼矢板の施工誤差、全工程を通じての施工中の騒音・振動、地下空間の内空高さは、いずれも指針類に示される一般的な許容値を満足した。また、車両走行実験中の PC 床版のたわみは微小で弾性的な挙動であった。今後は、実適用に向けた検討を継続する所存である。

Abstract

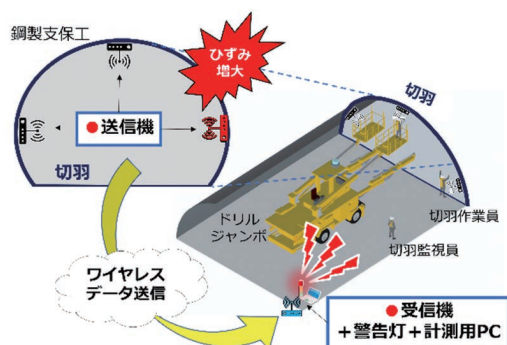
This study develops a next-generation road concept called "Diver-Street" using above-grade and underground space. Roads are expected to relieve traffic congestion by having two layers of roads. Using sheet-pile eternity, pull-out construction, sidewall construction, and backfilling construction were not necessary. Therefore, cost and construction time are reduced. An abstract method, verification of constructability, and workmanship through a full-size mock-up, field measurements, and car driving tests were conducted. The construction error of the sheet pile, noise, vibration, and height of the underground space satisfied the general permissible values given in the guidelines. The deflection of the PC floor slab during the car driving tests was minute and elastic.

ワイヤレスひずみ計測システム「ハカルーター®」を用いた鋼製支保工応力測定と早期判定による支保適合性の評価

Steel Support Strain Measurement and Evaluation of Support Suitability by Early Determination Using Wireless Strain Measurement System “Haka-Router”

藤岡 大輔 Daisuke Fujioka
中岡 健一 Kenichi Nakaoka

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



「ハカルーター®」の機器構成
“Haka-Router” Device Configuration

概要

鋼製支保工等で構成されるトンネルの支保構造が地山の土圧に耐えるかどうかを確認するため、施工中の山岳トンネル工事において、ワイヤレスひずみ計測システム「ハカルーター®」によりリアルタイムに支保工の応力監視を行った。次に、応力予測曲線を作成し、計測中のひずみから収束後の応力を予測した。計測機器は、事前に鋼製支保工に設置することができるため、切羽付近に近づく作業は発生しなかった。過去の現場計測結果から応力予測曲線を作成した場合、計測機を設置してから約10m掘削した段階で、収束後の応力を予想し、支保適合性を早い段階で判定できた。この方法により、予測値と実測値を比較した結果、大きな差異は認められなかった。さらに、双曲線法によって応力予測曲線を作成した場合、応力の勾配が変化するまでの実測値が得られれば、高い精度で収束後の応力を予測できる傾向があることから、引き続き本技術を改良していく予定である。

Abstract

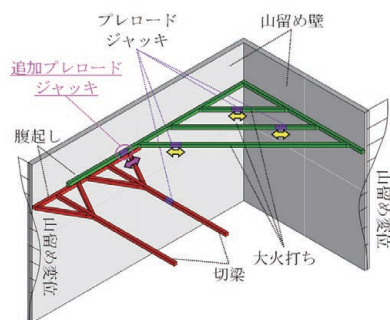
In this study, a wireless strain measurement system (Haka-Router) was used to monitor the strain of steel support in real-time in a mountain tunnel. In addition, a stress prediction curve was created from early measurements after erection, using two methods: the empirical measurement method and the hyperbolic method. The stress after convergence was predicted using a stress prediction curve. As a result, equipment installation was completed before erection, and there was no need to approach the face. The stress after convergence was expected to be within the control value when excavating at 10 m, and the suitability of the support was confirmed at an early stage. No significant differences were observed between the predicted and measured values.

大火打ちを採用した山留め壁の変形抑止工法の開発

Development of Efficient Pre-Loading Method for Earth Retaining Wall Using Corner Angle Brace During Excavation

富安 祐貴 Yuki Tomiyasu
元井 康雄 Yasuo Motoi

QRコードを読み
取ると全文(PDF)
を閲覧できます



腹起しにジャッキを追加した大火打ちへの軸力導入方法
Pre-Loading Method to Corner Angle Braces with Additional
Jacks in Walings

概要

掘削工事において、平断面の形状や敷地条件などにより山留め支保工として一般的な井桁状の切梁の採用が困難な場合、山留め支保工として大火打ちが採用される。ただし、大火打ちの本数が多い場合や平面形が不整形な場合は、各大火打ち部材の軸力が不均一となりやすく、山留め壁の過大な変形の原因となる。これを解消し、大火打ちを採用した山留め壁の変形をより効率的に抑止するため、腹起しにプレロードジャッキを追加し、大火打ちとともにプレロード時に軸力を導入する工法を提案した。模型実験と実際の山留め架構を用いた実大実験、およびその再現解析を実施し、提案工法の適用によってプレロード時に支保工へ効果的に軸力を導入できることを確認した。さらに、解析上のパラメトリックスタディにより、山留めの設計に提案工法の効果を反映する手法を検討した。今後、適用実績を蓄積し本検討結果の妥当性や詳細な施工方法を検証していく予定である。

Abstract

Corner angle braces are adopted as timber supports for earth retaining walls depending on the plan or section of the excavation. However, the larger the excavation scale, the less efficient the timber support. Based on this background, a method was proposed to introduce an axial force to timber supports. In this method, hydraulic jacks are inserted into walings as well as corner angle braces. A scaled model test and a full-scale test at a construction site were conducted. These tests revealed that the proposed method increased the axial force of each corner angle brace efficiently when the hydraulic jacks were activated. In addition, the design method for earth retention adopting the proposed method was investigated through analyses.

遠心模型実験装置の活用事例（その2）

Application of OBAYASHI' s Centrifuge（Part 2）

高田 祐希 Yuki Takada
加藤 一紀 Ikki Kato
梅原 由貴 Yuki Umehara
高橋 真一 Shinichi Takahashi

QRコードを読み
取ると全文（PDF）
を閲覧できます



遠心模型実験装置
Centrifuge Facility

概要

遠心模型実験は、地盤や構造物の縮尺模型に遠心重力を作用させることで、実地盤・実構造物の挙動を忠実に再現する高精度な模型実験手法である。大林組技術研究所では、1999年に遠心模型実験装置を導入し、地震被害をはじめとする地盤工学全般の各種メカニズムの解明に主眼をおいた様々な実験を実施してきた。一方で近年は、安全・安心な社会を構築することや生産性向上への適応等といった、より広範なニーズに対応すべく、解析技術の高度化や現場適用技術の開発に貢献するための実験事例が増えてきている。また、併せて振動台や計測システムを改良し、性能を向上させている。

本報告では、はじめに遠心模型実験装置の最新の性能を紹介する。次に、解析技術の高度化に関する活用事例を2例、現場適用技術の開発における活用事例を6例取り上げ、実験概要、実験対象とした工法の特長、効果についてそれぞれ紹介する。

Abstract

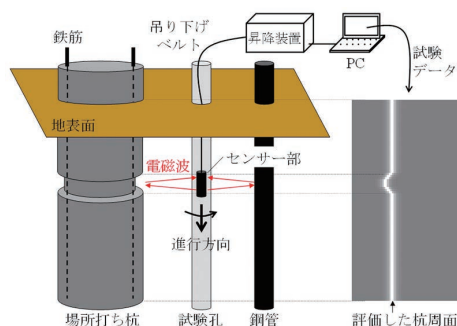
Centrifuge model testing can reproduce a behavior of the actual ground and structures by applying a centrifugal force to a scaled ground model. The Obayashi Technology Research Institute introduced a centrifuge facility in 1999 and conducted various experiments to clarify the various mechanisms of geotechnical engineering. In recent years, experiments focusing on advancing analytical techniques and developing field-applied technologies have been conducted to meet various social needs. This paper discusses two examples of the advancement of analytical techniques and six examples of the development of field-applied techniques, along with their outlines, features, and effects.

杭の出来形確認技術 Pile judge®

Technology for Verifying of the Finished Shape of Pile Pile judge®

勝二 理智 Michito Shoji
萩原 由訓 Yoshinori Hagiwara
藤森 健史 Takeshi Fujimori

QRコードを読み
取ると全文（PDF）
を閲覧できます



電磁波レーダによる杭の出来形確認技術

Technology for Verifying of Finished Shape of Pile by
Electromagnetic Wave Radar

概要

場所打ちコンクリート杭は、地盤中に削孔・形成した孔内に鉄筋かごを挿入してコンクリートを打設することにより築造される。打設前に超音波測定により孔の形状を確認するが、打設後は一般に杭の出来形を確認しない。そこで、将来的な品質確認技術の一つとして、電磁波レーダを用いたボアホール探査形式による杭の出来形確認技術を開発した。開発にあたっては、電磁波の信号強度を高めた試験装置と、反射波の抽出および伝播速度の直接評価を可能にする試験方法（杭・地盤・鋼管各方位の測定および測定データの統合処理方法）を新たに考案した。本報では構築した技術について、試験装置の構成と仕様、試験手順、データ分析方法を概説する。併せて本技術による実杭の出来形確認事例として、実地盤に打設された場所打ちコンクリート杭と既製 PHC 杭を対象に実施した事例について紹介し、本技術の有効性を示す。

Abstract

In the construction of cast-in-place concrete piles, the concrete is cast after inserting a rebar cage into holes previously drilled into the ground. Generally, confirmation of the finished shape after concrete placement is frequently omitted by confirming the shape of the drilled hole using ultrasonic measurements. Recently, the requirement for quality confirmation has increased. Therefore, we developed a test method with new equipment using an electromagnetic wave radar to visualize the finished shapes of cast-in-place concrete piles. Through experiments using actual piles, the prospects of evaluating the finished shapes of piles using the developed technology were demonstrated empirically.

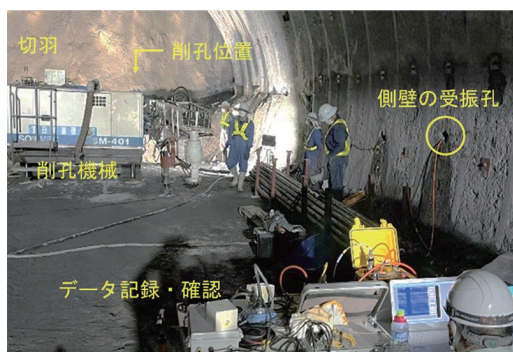
トンネル切羽前方弾性波探査「水圧ハンマー V チェッカー™」

Seismic Prediction Method Ahead of Tunnel Face "Water Hammer V-Checker"

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



三宅 由洋 Yoshihiro Miyake
奥澤 康一 Koichi Okuzawa



水圧ハンマー V チェッカー™ 実施状況
Photograph of "Water Hammer V-Checker"

概要

山岳トンネル工事では、地表からの地質調査では把握することが難しい地質の急変、断層破砕帯、脆弱地山、予期せぬ湧水などの地質リスクが存在する。そのため、トンネル坑内からの切羽前方探査を行い、それらの地質リスクを適切に評価することが重要である。大林組は、先進ボーリング時の打撃振動を利用した前方探査技術「水圧ハンマー V チェッカー™」を開発し、トンネル切羽から 150 m 先までの岩盤の P 波速度を測定した。その結果を同じ区間で実施した削孔検層、および切羽観察記録と比較することにより、本技術は地山の硬軟と P 波速度分布を適切に探査できること確認した。今後は、本技術の実施を推進し、実用時のノウハウの蓄積に努める。

Abstract

In mountain tunnel construction, geological risks, such as sudden boundaries, fault zones, weak rock areas, and unexpected water inflow, are difficult to assess through surface-based surveys. Therefore, exploration ahead of the tunnel face is important. In this study, we developed the "Water Hammer V-Checker," using drilling vibrations to measure the P-wave velocity distribution up to 150 m ahead of the tunnel face. By comparing the results of the borehole logging and tunnel face observations in the same section, it was confirmed that this method could effectively investigate the hardness and velocity distribution of the rock mass. We intend to promote the implementation of this method and work towards accumulating expertise.

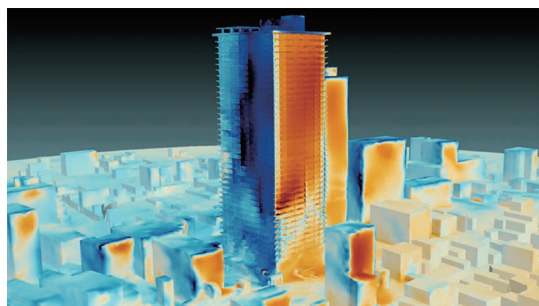
建築風工学分野における CFD の適用と展望

Applications and Perspectives of CFD in the Field of Architectural Wind Engineering

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



片岡 浩人 Hiroto Kataoka
小野 佳之 Yoshiyuki Ono
榎木 康太 Kota Enoki
木梨 智子 Satoko Kinashi



LES による高層集合住宅に作用する壁面風圧分布
Prediction of Wall-surface Pressure Distributions on High-rise
Residential Building using LES

概要

建築風工学分野における数値流体力学 (CFD) の適用と展望について述べる。はじめに風荷重評価において、CFD による予測結果の信頼性を担保するために必要となる手続きについて紹介する。次に大林組における活用事例を、風環境評価と風荷重評価の分野から紹介する。風環境では、歩行者空間だけでなく屋上などの屋外空間、都市キャノピー内の風の状況、そして高温排気ガスの拡散について CFD で評価した事例を紹介する。風荷重評価の事例として、高層集合住宅と免震建物、そして風振動応答を対象とした CFD の結果を風洞実験結果との比較とともに示す。これらの結果は、CFD を適切に実行した結果が風洞実験と同等であることを証明している。最後に、建築風工学分野での CFD 利用における現状の課題と将来の展望について述べる。

Abstract

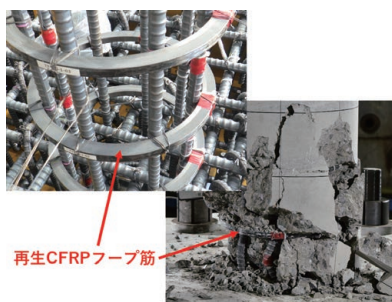
This discussion focuses on the applications and perspectives of computational fluid dynamics (CFD) in architectural wind engineering. First, we present the proposed procedures for enhancing the reliability of CFD predictions for wind-load assessments. In addition, we elaborate on CFD applications in wind environment evaluations and wind load assessments at Obayashi Corporation. Concerning the wind environment, we addressed pedestrian comfort and highlighted instances of wind flow fluctuations and their impact from urban canopies. In terms of wind load assessment, we present the CFD results for three building cases alongside wind tunnel test outcomes. These results demonstrate that the appropriately executed CFD simulations are comparable to those of the wind tunnel experiments. Finally, we discuss the current challenges and prospects associated with using CFD.

再生 CFRP フープ筋を帯鉄筋とする RC 柱の 開発

Development of RC Column with Recycled CFRP Hoop Ties

佐々木 智大 Tomohiro Sasaki
萩尾 浩也 Hiroya Hagio
平田 隆祥 Takayoshi Hirata

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



再生 CFRP フープ筋の配筋状況と再生 CFRP フープ筋を用いた柱部材の損傷状況
Arrangement of Recycled CFRP Hoop Ties and Damage of RC Column with Recycled CFRP Hoop Ties

概要

燃焼時に温室効果ガスが発生しない水素に注目が集まっており、水素と酸素を化学反応させて発電した電気で行く水素燃料電池車 (FCV) がすでに市販されている。FCV には使用する水素を貯蔵するための CFRP 製高圧水素タンクが搭載されるが、高圧ガス保安法の制限により、損傷・劣化がなくとも 15 年で使用できなくなるため、使用後のタンクの適切な処理が必要となる。そこで、本研究では、廃棄予定の CFRP 製タンクをそのまま輪切りにしてフープ状に加工した再生 CFRP フープ筋が鉄筋の代替として循環利用できないかについて検討するため、再生 CFRP フープ筋を帯鉄筋とする RC 柱の正負交番載荷実験を行い、その曲げ耐力と変形性能について確認した。その結果、再生 CFRP フープ筋を帯鉄筋とする RC 柱の曲げ耐力と変形性能は、従来の異形鉄筋を帯鉄筋とする RC 柱と同等であり、曲げ耐力と変形性能は、道路橋示方書の手法で適切に評価できることがわかった。今後も炭素繊維の循環社会の確立に向け、継続して検討していきたい。

Abstract

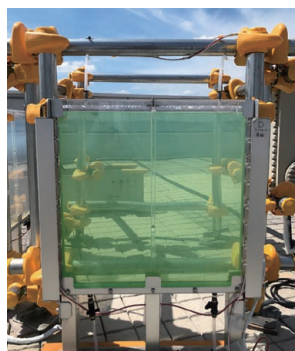
Hydrogen has gained popularity worldwide as an alternative energy source to fossil fuels and hydrogen fuel cell vehicles (FCVs), which runs electricity generated from hydrogen and oxygen, are released. FCVs are equipped with high-pressure hydrogen tanks fabricated from carbon fiber reinforced polymers (CFRP). However, these tanks have limited lifespans owing to regulatory restrictions and require proper disposal after 15 years even without degradation. This study developed an RC column utilizing recycled CFRP hoops from discarded tanks as hoop ties (CFRP column), and its performance was evaluated based on a cyclic loading experiment. The experimental results showed that the flexural and ductility capacities of the CFRP column were equivalent to those of the conventional RC column.

光合成燃料電池パネルの建築への適用性検討

Study on the Applicability of Photosynthetic Fuel Cell Panels for Buildings

新述 隆太 Ryuta Niinobe
(技術本部)
小田 観世 Miyo Oda
(原子力本部)
川上 比奈子 Hinako Kawakami
(摂南大学)
片岡 弘安 Hiroyasu Kataoka
水野 良治 Ryoji Mizuno
(元大林組)
大塚 清敏 Kiyotoshi Otsuka

QRコードを読み
取ると全文 (PDF)
を閲覧できます



光合成燃料電池パネルの屋外実験
Photosynthetic Fuel Cell Panels Experiment

概要

近年、規格外野菜などを含む食品ロスは、世界的に増加傾向にあり、それらを可燃ごみとして処理する過程で CO₂ が発生している。光合成燃料電池は、規格外野菜等からエネルギーを生成する技術であり、廃棄物の有効活用、及び新たな再生可能エネルギーの創出を期待されている。また生成過程において、植物の光合成のために透過性のある素材を利用することから、緑色の光に彩られた空間を創出する建材としての利用も可能であり、これらを用いる建築は光合成建築と呼ぶこともでき、注目を集めている。本研究では光合成燃料電池の実建築への適用可能性を検証するため、大型化した光合成燃料電池パネルを屋外に設置して、一年間に亘って観察した。実験を通して得られた光量と溶液の色変化、溶液濃度、触媒の種類、起電力等の相関を本論文で報告する。溶液色の持続性等の課題が判明したが、今後も建築への適用に向けた検討を進める。

Abstract

Recently, the disposal of non-vegetables and other food products has increased annually, and CO₂ is emitted as combustible waste during their treatment. Photosynthetic fuel cells generate energy from discarded plants. This is expected to reduce waste and provide a new source of renewable energy source. Furthermore, it can be used as highly aesthetic building materials, and architectures using such materials would be called photosynthetic architecture. In this study, we installed large-scale photosynthetic fuel cell panels outdoors and observed their color changes and electric power generation throughout the year to validate their applicability in architecture. This paper presents the experimental results. In future studies, the applicability of this method to buildings in the future is further explored.