防災特集2023

谷　公一
内閣府特命担当大臣（防災）

「 関東大震災から100年 」

今年は、大正12年（1923年）に発生した関東大震災から、100年の節目に当たります。関東大震災は近代日本の首都圏に未曽有の被害をもたらした我が国の災害史において特筆すべき災害です。その発生日である９月１日が「防災の日」と定められているように、我が国の災害対策の出発点となりました。

今後も気候変動等の影響により、地域を問わず、自然災害のさらなる頻発化、激甚化が懸念されるほか、南海トラフ地震や首都直下地震、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震をはじめとした大規模地震の恐れもあり、防災における建設業界の皆様の果たす役割は益々重要になってきております。

国においても、「防災・減災、国土強靱化のための５か年加速化対策」を中心に、必要な予算を確保し、災害に屈しない強さとしなやかさを備えた国土づくりを進めてまいります。

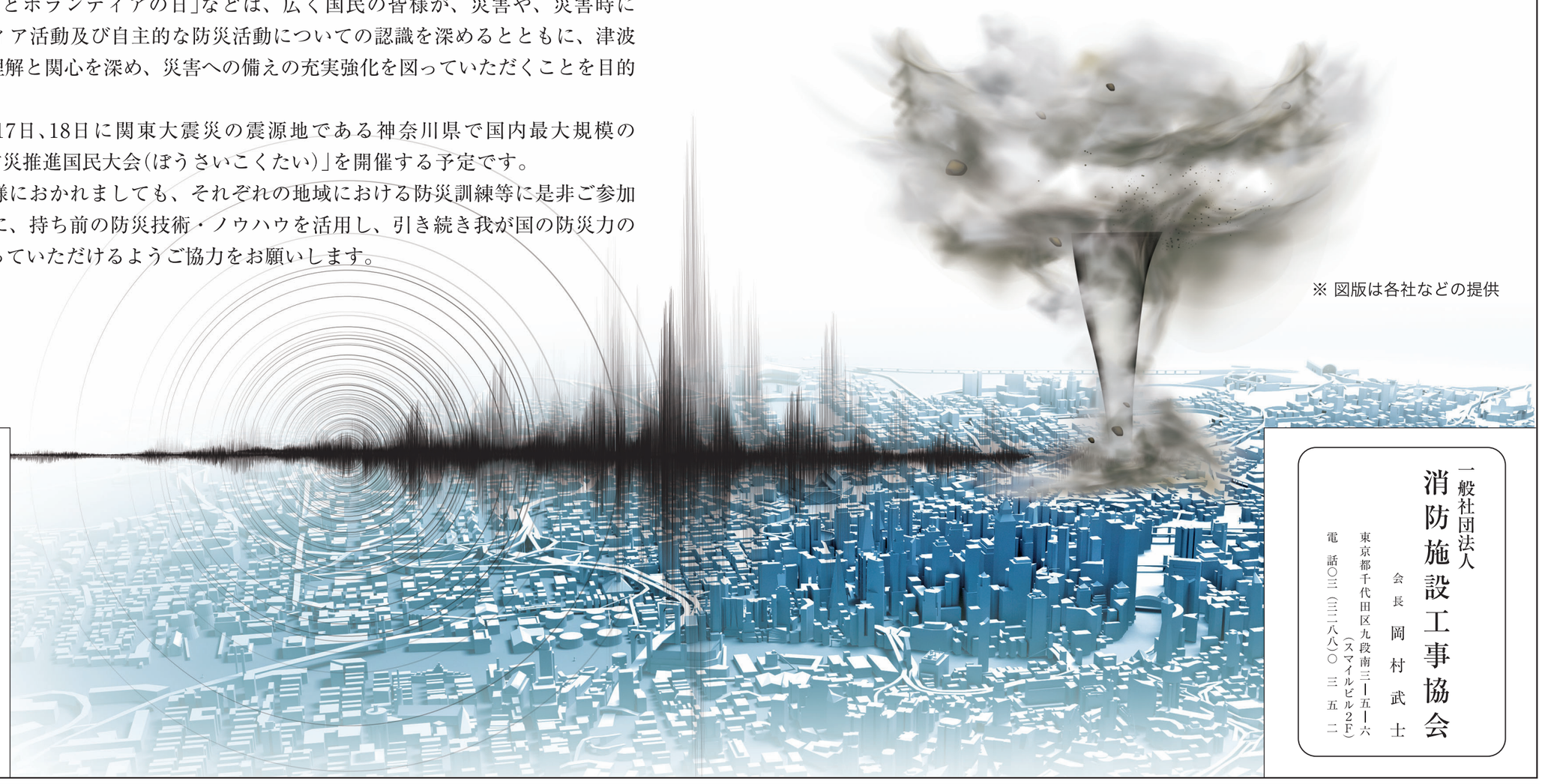
９月１日の「防災の日」や８月30日からの「防災週間」、11月５日の「津波防災の日」、１月17日の「防災とボランティアの日」などは、広く国民の皆様が、災害や、災害時におけるボランティア活動及び自主的な防災活動についての認識を深めるとともに、津波対策についても理解と関心を深め、災害への備えの充実強化を図っていただくことを目的とするものです。

今年度は９月17日、18日に関東大震災の震源地である神奈川県で国内最大規模の防災イベント「防災推進国民大会（ぼうさいこくたい）」を開催する予定です。

建設業界の皆様におかれましても、それぞれの地域における防災訓練等に是非ご参加いただくとともに、持ち前の防災技術・ノウハウを活用し、引き続き我が国の防災力の大切な一翼を担っていただけるようご協力をお願いします。

安全安心な心構え

1923 年に発生した関東大震災から 100 年。未曾有の大災害はその後も、阪神・淡路、東日本など幾度となく発生してきたが、危難を教訓にした技術力を駆使し、安全安心な社会を築いてきた。未来の安全安心に貢献する建設企業・団体の取り組みを紹介する。



※ 図版は各社などの提供

建設産業と、ともに歩みつづけて70年
東日本建設業保証株式会社
〒一〇四－八四三八
東京都中央区八丁堀二－二七－一〇
電話〇三（三五五二）七五二〇
建設産業図書館　〒一〇四－〇〇四五
東京都中央区築地五－五－一二（浜離宮建設プラザ）

一般社団法人
消防施設工事協会
会長　岡村武士
東京都千代田区九段南三－五－六
（スマイルビル２F）
電話〇三（三二八八）〇三五二

確かなものを　地球と未来に
一般社団法人 日本建設業連合会
JAPAN FEDERATION OF CONSTRUCTION CONTRACTORS
会長　宮本洋一
東京都中央区八丁堀2-5-1（東京建設会館内）　電話 03(3553)0701（代表）　URL https://www.nikkenren.com

2024年度から「防災職」新設

全国自治体で初

大卒、経験者を募集

広島県は2024年度、自然災害対応などを行う「防災職」を新設する。設置は全国の自治体初で、自然災害などに関する専門性を持つ人材の確保・育成と専門知識やスキルの蓄積を目的とする。本年度から同職の職員募集を実施している。湯﨑英彦広島県知事に紙面インタビューで、同職設置の理由や求める人材、キャリアパスなど聞いた。

Interview

広島県知事 湯﨑　英彦氏

（ゆざき・ひでひこ）1990年東大法学部卒、通産省（現経済産業省）入省。95年スタンフォード大学経営学修士。2000年通産省退官、アッカ・ネットワークス代表取締役副社長、08年同社退任。09年に初当選、現在4期目。広島県出身、57歳。

――広島県で近年発生した主な災害はどのようなものですか。

「近年、全国各地で毎年のように台風や大雨による河川の氾濫や土砂災害が発生しています。本県でも、2014年の広島土砂災害や18年の西日本豪雨災害など、数多くの大規模自然災害が発生しました。今年も、全国で線状降水帯の発生が相次ぎ、多くの被害がもたらされています。南海トラフ巨大地震などによる地震災害の発生も危惧されています」

――広島県が実施する基本的な防災対策は。

「県民の皆さまが、将来にわたって、安全・安心に暮らせるよう、大規模自然災害の発生に備えた防災・減災対策の充実・強化に取り組んでいます。14年の広島土砂災害の教訓を踏まえスタートさせた『広島県〈みんなで減災〉県民総ぐるみ運動』では、県民の皆さまが、災害から命を守る適切な行動ができるよう『知る』『察知する』『学ぶ』『備える』『行動する』の五つの基本的な行動目標を掲げています。自助、共助、公助の一体的な推進で『災害死ゼロ』の実現を目指して取り組みを進めています。18年の西日本豪雨災害の経験を踏まえ、災害の発生に直面した場合に適切な避難行動を実践できるよう『ひろしまマイ・タイムライン』の普及促進や、自主防災組織による避難の呼びかけ体制の構築など、さまざまな取り組みを進めているところです。本年度は、新たに、中学生向けのe―ラーニング教材の制作などを通じた防災教育の推進やLINEを活用したマイ・タイムラインや地域全体で避難行動を実践していただくため『地域防災タイムライン』の普及促進などに取り組んでいます。さらに、現在開発中の次期防災情報システムでは、災害情報を地図上に一元的に表示する機能などを整備し、災害情報をリアルタイムで収集して関係者間で即時共有し、災害対応業務の効率化や意思決定の迅速化を図っていく予定です」

マイ・タイムライン作成風景

――24年度から新たに防災職を設置する狙いは。

「防災施策を着実に実施し、災害発生時に迅速・的確に対応するためには、防災に関する専門知識や経験を持つ人材が必要です。広島県の危機管理監組織では、一般の行政職員が防災業務を担当しています。人事異動により数年で交代するなど、知識やスキル・経験の蓄積が困難な体制となっています。全国の自治体でも同様ではないでしょうか。小規模な市町では、防災の専門部署の設置や専任職員の配置、専門人材の育成が困難だと聞いています。そこで本県は、市町と共同で防災人材を確保・育成する仕組みづくりに着手しました」

「22年度から、県危機管理監に市町からの派遣職員を受け入れるほか、全国から防災の専門家を招き災害対処能力向上に向けた体系的な研修・訓練を、県独自に企画・実施するなど、県・市町共同で防災人材を育成する取り組みを開始しました。加えて、防災に関する専門的な知識やスキルなどを有した災害対応のスペシャリストを確保・育成するため、全国で初めて『防災職』を設け、本年度から募集を開始しています。試験は、大学卒業程度と社会人経験者の2区分を実施します。大学卒業程度では、大学の危機管理学部などで災害発生のメカニズムや危機管理対応などについて学んだ方、社会人経験者では、現場での災害対応の経験や知識を持っている方を想定しています」

――防災職のキャリアパスは。

「採用後は、まず県危機管理監に配置し、研修などで基礎的な知識を習得させた後、県や市町の防災関係部署などの人事ローテーションを基本として、職位や本人の適性などに応じて、国、大学、民間企業などの外部専門機関への派遣で、計画的・継続的に研さん・修練を積む場を設定します。さまざまな分野の部署や機関を経験し、人的ネットワークを構築しながら経験を積み、スキルの向上や組織マネジメントなどを学び、最終的には県や市町の幹部職員として配置できる、高い専門性と多角的で柔軟な判断力・対応力を持ち合わせた職員を育成したいと考えています」

広島県危機管理課オペレーションルームの大型ディスプレー

――防災職の展望は。

「防災職を専門人材として継続的に採用し、一定程度の人数を県・市町で蓄積することで、県内で大規模災害が発生した際にも、対応可能な体制を整えられると考えています。災害対応は防災職だけでなく、全庁的に取り組む必要があります。防災職以外の職員も、防災の知識や経験の習得に取り組んでもらい、災害に強い広島県を支える人材を県・市町共同で確保・育成し、県内全体で継続的に高レベルな災害対応ができる体制を構築していきます」。

「防災職には、災害対策本部での指揮統制や関係機関との連携調整を行う『災害マネジメント業務』や防災・減災対策の企画・立案業務など、災害対応業務の中核的な役割を期待しています。『危機管理業務に関する高い使命感を有し、災害時に迅速・的確な対応ができるスキルやマネジメント能力を備えている人材』『リーダーシップと高いコミュニケーション力を有し、関係機関とのネットワークを形成できる人材』を求めており、特に県民の生命や財産を守りたいという強い思いを持った、志の高い方を採用したいと思っています」

※記事内写真は広島県提供

「防災職」募集内容

大学卒業程度試験および社会人経験者試験を実施。

①大学卒業程度試験（2024年４月１日採用時22～29歳）。本年度の募集は終了。

②社会人経験者試験（大卒の場合は試験申込時に社会人としての職務経験５年以上）

※23年度は、第２回社会人経験者試験（受付期間８月28日〈月〉～９月20日〈水〉）で募集。

〔社会人経験者試験の内容〕

■第１次試験
職務基礎力試験、職務適応性検査、アピールシート試験、専門記述試験

■第２次試験
面接試験

■第３次試験
面接試験

詳細は広島県ウェブサイトへ

一般社団法人 全国建設業協会
会長 奥村 太加典
東京都中央区八丁堀２－５－１　電話03(3551)9396

一般社団法人 日本道路建設業協会
会長 西田 義則
東京都中央区八丁堀2－5－1（東京建設会館）　電話03(3537)3056

一般社団法人 日本建設業経営協会
会長 中村 信吾
東京都江東区東陽 5－30－13　電話03(6458)7291

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会
会長 中村 哲己
東京都千代田区三番町1番地(KY三番町ビル8階)　電話03(3239)7992　FAX03(3239)1869

東京を造る、日本を創る
一般社団法人 東京建設業協会
会長 今井 雅則
東京都中央区八丁堀２－５－１　電話03(3552)5656

石本建築事務所
代表取締役社長 長尾 昌高
〒102-0074 東京都千代田区九段南4-6-12
tel. 03-3262-7161 https://www.ishimoto.co.jp

災害時も持続可能な社会を目指して
株式会社 梓設計
代表取締役社長 有吉 匡

進化する技術と社会への貢献、PC建協の未来地図
一般社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会
会長 森 拓也
東京都新宿区津久戸町 4－6（第三都ビル）　電話03(3260)2535

架ける　つなぐ　支える
一般社団法人 日本橋梁建設協会
会長 川畑 篤敬
東京都港区新橋1-6-11（西新橋光和ビル9階）　電話03(3507)5225

地震・浸水災害に強い安全安心な街づくり
雨水の流出を抑制し、地震・浸水災害から街を守る
一般財団法人土木研究センター 建設技術審査証明 建技審証第0524号
“耐震設計が基本です”
雨水流出抑制施設
公園、駐車場等の地下空間の有効利用
PC雨水貯溜槽アグア（大規模貯留）
ボックスカルバートタイプ（小・中規模貯留）
新ボックス型アグア（小・中規模貯留）
会員
東栄コンクリート工業㈱ 023(643)1144
中川ヒューム管工業㈱ 029(821)3611
旭コンクリート工業㈱ 03(3542)1201
アスザック㈱ 026(245)6567
昭和セメント工業㈱ 0853(23)4560
岡山コンクリート工業㈱ 086(279)0551
㈱マシノ 082(507)2757
㈱総合開発 0875(25)4131
九州中川ヒューム管工業㈱ 0985(73)1511
東洋コンクリート㈱ 098(945)2762
大和コンクリート工業㈱ 098(972)3535
リウコン㈱ 098(945)3778
日本雨水貯溜システム協会
東京都中央区築地１丁目８番２号
TEL.03-3542-1201　FAX.03-3545-1207
www.usui-choryuso.jp

株式会社 佐藤総合計画
代表取締役会長 細田雅春
代表取締役社長 鉾岩 崇
axscom.jp

KUME SEKKEI 久米設計
代表取締役社長 藤澤 進
〒135-8567 東京都江東区潮見2-1-22 TEL(03)5632-7811
東京 札幌 東北 横浜 名古屋 京都 大阪 九州 沖縄 上海 ハノイ ホーチミン シンガポール

NIHON SEKKEI 日本設計
代表取締役社長 篠﨑 淳

東畑建築事務所
TOHATA ARCHITECTS & ENGINEERS, INC.
代表取締役社長 President, Representative Director
米井 寛 Yutaka Yonei

株式会社 山下設計
YAMASHITA SEKKEI INC.
ARCHITECTS, ENGINEERS & CONSULTANTS.
代表取締役社長 藤田 秀夫
東京都中央区日本橋小網町6-1 TEL:03-3249-1555

三菱地所設計
＋EMOTION 心を動かし、未来をつくる。
代表取締役社長 谷澤 淳一
東京都千代田区丸の内 2-5-1 丸の内二丁目ビル
www.mjd.co.jp

関東大震災100年 惨禍と大復興事業の記録を後世に

東京都慰霊堂・東京都復興記念館

震災・戦災資料を展示・保管

東京都墨田区の都立横網町公園には、関東大震災と太平洋戦争の犠牲者の遺骨を納める東京都慰霊堂と、震災・戦災の惨禍と復興大事業を後世に伝える東京都復興記念館が整備されている。両施設とも、1999年に東京都の歴史的建造物に選定された建築史的にも価値ある建物だ。

関東大震災が発生した100年前の1923年9月1日、現在の横網町公園に位置する陸軍本所被服廠（軍服などをつくる工場）跡地は、避難してきた住民であふれかえっていた。そこに火災旋風が巻き起こり、逃げ場を失った4万人近くが焼死した。約7万人とされる東京府（当時）の震災による死者・行方不明者の半数以上を占める数字で、大量に持ち込まれていた布団や家財道具に火が燃え移ったことが被害を大きくした理由とされる。

東京都慰霊堂には、震災による遭難者約5万8000人の遺骨が納められている。慰霊堂の建設にあたっては1924年に設計案を決める公開コンペが行われ、後に高橋貞太郎とともに日本橋高島屋の設計を手がけた前田健二郎の案が当選。しかし、諸事情から本案は採用されず、建築家で東京大学教授だった伊東忠太や佐野利器らが新たな設計案を作成し、1930年に完成した。

施設は鉄筋コンクリート構造で、外観は日本旧来の神社仏閣様式としながら、慰霊塔は中国、インド風様式、平面的には内部に列柱を設けて空間を分けるバシリカ様式を取り入れ、天井は城や寺院に見られるような格子状の絵文様を施すなど、宗教建築と西洋建築の折衷的構成となっている。

本堂に入った扉上部には、築地本願寺をはじめ伊東忠太建築の特徴である妖怪がボール状の照明をくわえ、入り口を照らす。200坪の広さの講堂は正面に祭壇を備え、厳粛で静謐な雰囲気を醸し出し、その奥にある三重塔の基部に納骨室が設けられている。

戦後、東京都建設局公園緑地課が1948年から3年をかけて、戦災殃（おう）死者改葬事業を実施。火葬処理されずに公園や寺院に埋葬されていた東京大空襲の犠牲者の遺体を発掘し、火葬に伏して、震災記念堂に増設された納骨室に安置した。太平洋戦争中の東京空襲で亡くなった犠牲者の遺骨も慰霊塔に納められたのを受け、51年に当初の震災記念堂から「東京都慰霊堂」に改称された。慰霊堂では、毎年、東京大空襲の3月10日と関東大震災の9月1日に大法要が行われている。

震災記念堂が落成した翌1931年、記念館と同じ伊東忠太らの設計による東京都復興記念館が敷地内に開館した。その建設経緯について慰霊堂、復興記念館の運営管理を担う東京都慰霊協会の学芸員、森田祐介氏は「元々は、慰霊堂に震災の記念品を資料として収集、展示する計画でした。ところが、想定以上に記念品が集まり、慰霊堂で展示するには手狭で、十分な効果を収め難いとの理由で、記念堂の付帯施設として展示専用施設の復興記念館がつくられることとなったのです」と説明する。

戦後、東京空襲犠牲者の遺骨が慰霊堂に合祀されたのを機に、戦災資料の展示も開始された。

復興記念館は2階建てで、1階には被災遺物、図表、写真、文書、被災地を描いた絵画、児童の作文や工作など関東大震災の発生から復興に関する資料を展示。高熱で溶解した生活用品や産業用品、焼け落ちた両国橋の親柱装飾と「りょうごくはし」と記された銘板、焼き飛ばされたトタンが巻き付いている樹木など、展示品の一つ一つが震災の恐ろしさを物語る。

2階ホールと中央展示室では徳永柳洲、有島生馬の大型絵画などの美術品や、震災からの復興を記念して行われた帝都復興展覧会に展示された復興大模型を陳列する。

徳永柳洲は岡山県藤野村（現和気町）の生まれの画家。関東大震災翌日から門人と惨状を見てまわりスケッチを描き、それを基に制作した震災画の展覧会を全国に巡回し、震災復興基金を募ったそうだ。巡回展の詳細は不明で、森田氏は「開催地、開催期間、来場者数など研究の余地が残されています」と話す。

有島生馬は、白樺派の小説家・有島武郎の弟、里見弴の兄。復興記念館には、生馬が震災後の印象を描写した大型絵画が2代目安田善次郎からの寄贈品として展示されている。本人のほか震災発生時の総理大臣だった山本権兵衛、駐日ベルギー大使館のバッソン・ピエール男爵、里見弴、友人で小説家の島崎藤村、画家の藤島武二・竹久夢二、歌人の柳原白蓮、無政府主義者の大杉栄など当時の著名人が描かれており、時間をかけて見入ってしまう大作だ。

また2階の回廊には、東京空襲と戦災復興に関する資料として被災した日用品や焼夷弾などの実物、写真、図表、絵画、疎開先から東京で暮らす家族に宛てた児童の手紙などが展示されている。

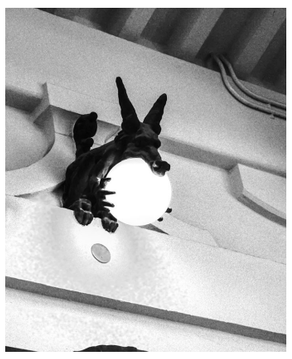
「手紙には、疎開先での食事の少なさや地元の児童間の折り合いの悪さなどが書かれているものの、暮らしの苦しさについてはあまり記されていません。おそらく、教師が検閲して肉親には真実を伝えられなかったのでしょう。記念館を訪れる小中学生には戦時に思いをはせ、当たり前のように家族と暮らせる日常の大切さを知ってほしいと伝えています」と森田氏は話す。

回廊後半は企画展示コーナーで、春季、秋季特別展をはじめ震災・戦災に関するさまざまな企画展示を開催。復興記念館の屋外にも関東大震災で溶解した建物の一部や車両などの大型被害品を展示している。

8月31日、関東大震災100年事業の一環として5月31日から行われていた1階展示室のリニューアル工事が終了。関東大震災写真のデジタル展示、震災記念文集の朗読アーカイブ、関東大震災を扱った文学作品・紙芝居の動画化、震災復興模型のVRツアーといった新しい展示コンテンツの追加、復興コーナーの充実など、9月1日から新しい展示が始まる。

復興記念館には、膨大な震災・戦災資料が保管されており、資料の調査、研究を進めることで防災施策の強化、大規模災害発生時の応急対応、迅速な復興計画などに有用な新たな知見が得られることが期待される。

東京都慰霊堂外観


入り口扉上部の照明

本堂内部

屋外展示ゾーン

東京都復興記念館正面外観

有馬生馬が震災後の印象を描いた絵画

東京都慰霊協会学芸員の森田氏と展示中の震災資料

日本スナップロック協会関東ブロック支部

マグマロック工法シリーズ
短時間に非開削で既設管路を耐震化

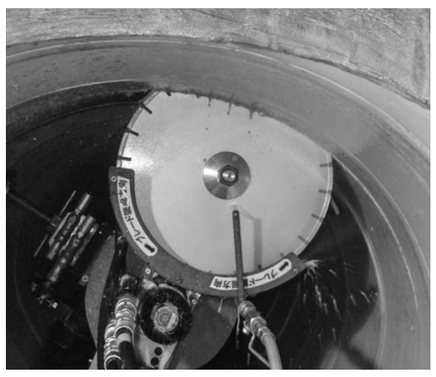
既設管路施設には、耐震構造を有しない施設が数多く埋設されています。マグマロック工法は、このような耐震性を有しない既設の下水道管路施設を、短時間に非開削でレベル２地震動に耐える耐震構造に改善する耐震化工法です。

耐震構造を有しない管きょ継手部は、地震動により側方流動や屈曲による抜出しが発生し、継手部の水密性が著しく低下して地下水の浸入や土砂の流入を招きます。また、マンホールと管きょの接続部は、地震動による被害が集中することが、これまで多くの被害事例で報告されています。

このように地震による被害を受けやすいマンホールと管きょ接続部の耐震化を目的に開発した技術が、マグマロック工法ＮＧＪ（適用管径800㎜～3000㎜）とマグマロック工法mini・NGJ(適用管径200㎜～700㎜)です。マンホール近傍の本管の内側に新しく切り込み（誘導目地＝New Guide Joint）を設け、この部分を覆うようにマグマロックを拡径設置し、地震動による大きな衝撃を受けた時に誘導目地が先行的に破断して作用荷重を減退させることにより、管口付近の破壊を最小限に抑え、マグマロックにより破断箇所からの地下水の浸入および土砂の流入を防止する耐震化工法です。

使用する材料は、円筒形に一体成型されたゴムスリーブと、同じく円筒形で分割されたステンレススリーブ、固定金具で構成されています。ゴムスリーブの内側に配置したステンレススリーブは、くさび構造の固定金具を挿入することにより拡径しながら強固な一体リングを形成するため、地震動によって生ずる屈曲や抜出しに追従して水密性能を維持し、地下水の浸入や土砂の流入を防止します。

また、腐食等の無い健全な管きょであれば、継手部に連続的にマグマロックを設置することにより、管更生より経済的にスパン全体（マンホール間）の耐震化が可能となります（適用管径800㎜～3500㎜）。


マグマロック工法ＮＧＪ（接続部耐震化）

マグマロック工法（継手部耐震化）

光硬化工法協会南関東地域支部

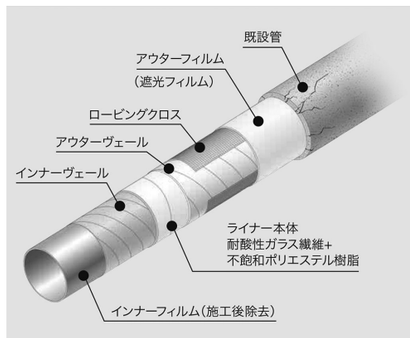
アルファライナーＨ工法
～薄肉高強度をさらに磨いた光硬化技術による本管更生工法～

さらに進化した光硬化工法

アルファライナーＨ工法は、光硬化プロセスを用いた形成工法に分類される管きょ更生技術です。インパイプ工法から始まった光硬化工法としては、シームレスシステム工法、アルファライナー工法に続き４代目となります。更生材は、光硬化性樹脂を含浸させた耐酸性ガラス繊維をスパイラル状に積層することで円筒成形し、内外をフィルムで内包した構造となります。更生材の厚みを１㎜単位とすることにより、更生管に要求される性能や現場条件に合わせた無駄のない更生材を選択することが可能です。

アルファライナーＨの大まかな製造プロセスや構造はアルファライナーと同様なものの、更生材の基材である耐酸性ガラス繊維の仕様を変更することで強度を一層向上させており、条件によってはアルファライナーよりも更生管厚をさらに薄肉化できます。

強度向上に伴い、新管と同等以上の性能を要求される自立管の最大適用管径が、アルファライナーの既設管径800㎜から900㎜に拡大しています。



材料構造図

■施工方法
マンホールから既設管内に更生材を引込み、空気圧によって拡径し既設管内面に密着させた状態で、更生材内に挿入した光照射装置により特定の波長の光を管口から順に照射して樹脂を硬化させる。

■特長
①更生材の長期保管が可能
②施工時間が短い
③夏季・冬季ともに硬化時間は一定
④硬化前に管内状況の確認が可能
⑤浸入水があっても施工が可能
⑥硬化収縮が極めて少ない
⑦塩ビ管の施工が可能

■適用管径
φ150㎜～φ1000㎜（自立管はφ150㎜～φ900㎜）

■適用管種
鉄筋コンクリート管、硬質塩化ビニル管、陶管、鋼管、鋳鉄管等

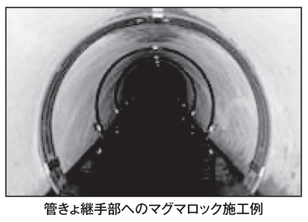
材料挿入状況

地震大国が備えるべき下水道施設の耐震化対策

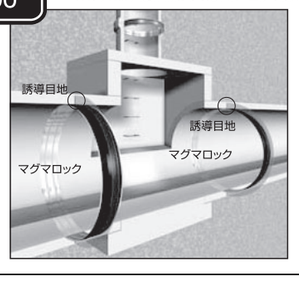
マグマロック工法 φ800～3500
管きょやマンホールの継手部にマグマロックを拡径設置し、水密性の高いフレキシブルな継手部に改善する耐震工法
※地震動による継手部の抜出・ズレからの地下水や土砂の浸入を防止し、震災後もその施設の機能を維持します。

地震動による継手部の抜け出し
レベル2地震動では管長の最大1.5%の抜け出しが発生すると言われています。

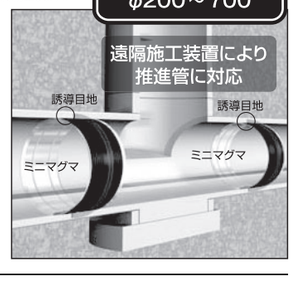
（公財）日本下水道新技術機構 建設技術審査証明 取得
●下水道新技術：第1316号
国土交通省関東地方整備局「マグマロック工法」NETISに登録
●NETIS登録番号：KT-130056-A


管きょ継手部へのマグマロック施工例

マグマロック工法 NGJ φ800～3000
マンホール接続する管きょの内側に予め誘導目地（NGJ）を設け、この目地を覆うようにマグマロックを拡径設置する耐震化工法
※地震等による大きな衝撃を受けた時、誘導目地が破断して、管口がフレキシブル構造となり、管路部の被害を最小限に抑えるとともにマグマロックにより破断箇所からの地下水や土砂の浸入を防止します。



マグマロック工法 mini・NGJ φ200～700
遠隔施工装置により推進管に対応



日本スナップロック協会
〒160-0004　東京都新宿区四谷2-10-3 TMSビル
TEL.03-3355-3851　http://www.snap-lock.jp/

関東ブロック支部　会員一覧

㈱相川管理	☎027-253-1832	㈲関東実行センター	☎0285-23-3026	㈱浜信工業	☎027-347-5019
イイヅカ工業㈱	☎028-612-7272	㈱シュウエイ	☎045-444-8174	㈲ビッグバレイサービス	☎045-531-6359
宇都宮文化センター㈱	☎028-633-6171	東亜グラウト工業㈱	☎03-3355-3100	藤村クレスト㈱館林営業所	☎0276-72-4652
㈱大岩建設	☎0287-23-1610	㈱日栄興業	☎048-526-3821	㈱古川技建	☎0294-35-7601
大林道路㈱	☎03-3295-8852	日本ノーディングテクノロジー㈱	☎03-5764-2300	真下建設㈱	☎048-768-7285
㈱オネスト	☎03-5856-6455	㈱端工務店	☎0296-43-7240	ワイエスイー㈱	☎03-6416-0054
環境技建㈱	☎048-969-5777	㈱花和産業	☎046-848-5002	渡辺建設㈱	☎028-661-5551

光硬化工法協会 南関東地域支部

高強度 長期曲げ弾性率 9500N/㎟
光速施工ナンバー1!

アルファライナー工法の特長
❶ 呼び径150～800で自立管対応
❷ 材料は３ヶ月保存可能
❸ 硬化前に出来形確認ができる
❹ 環境温度の影響を受けない
❺ 浸入水があっても施工可能
❻ 既設管への追従性に対応
❼ 塩ビ管への施工が可能
適用管種
硬質塩化ビニル管、鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管、鋳鉄管 等

㈱アオバ土建
秋葉建設工業㈱
㈱アコック
淺間保全工業㈱
足立建設工業㈱
㈱安藤組
㈱石井工務店
㈱イチグミ
一守建設㈱
㈱エムテック
大林道路㈱関東支店
㈱オネスト
環境技建㈱東京支店
㈱京浜クリーン
㈲ケーイーカンパニー
建成㈱
㈱建総
㈱興栄建設
国際建設㈱東京支社
児玉建設㈱
栄産業㈲
㈱坂本建設
㈱佐藤開発
三喜技研工業㈱
㈱山光建設
㈲茂山工務店
㈱シュウエイ
新栄工業㈱
㈱新東工業
㈱信和建設
㈱関野工務店
㈱大勝建設
㈱大門
㈱伊達建設
㈱田中建設
地建興業㈱　東京営業所
㈱千葉プランテーション
㈱露木工務店
㈱鶴丸環境建設
天間建設㈱
東亜グラウト工業㈱
動栄工業㈱
桐杏建設㈱
東京モール工業㈱
東宝建設㈱
東洋テックス㈱
徳丸管工㈱
内外サービス㈱
㈱直紀建設
中林建設㈱東京支店
㈱中原建設
七海建設㈱
㈱西尾興産
㈱日栄興業
日本サービス㈱
日本ノーディングテクノロジー㈱
日本ヒュームエンジニアリング㈱
㈱英組
林建設㈱
㈱飯和建設
㈲ビッグバレイサービス
㈱ファーストサービス
㈱富士邑
真下建設㈱
松田建設工業㈱
㈲丸裕
㈱三木田興業
三倉建設㈱
㈱水十水工業
㈱メーシック
㈱紋寿
山代建設㈱
㈱ヤマソウ
㈱ヤマソウヨコハマ
㈲頼住建設
ワイエスイー㈱

光硬化工法協会 南関東地域支部
https://www.lcr.gr.jp
東京都新宿区四谷2-10-3　東亜グラウト工業㈱内
〒160-0004 TEL 03-5367-8948/FAX 03-3355-3107

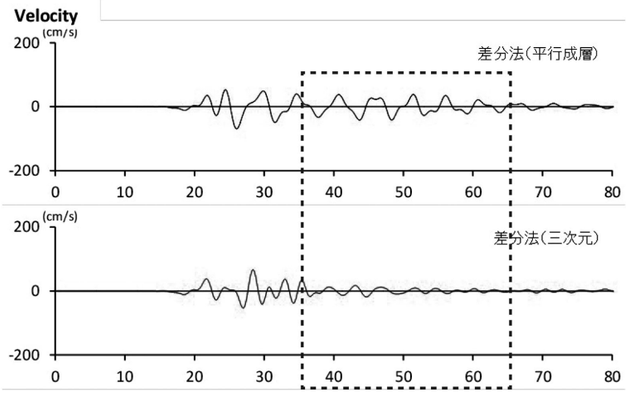
応用地質

三次元差分法で信頼性高い模擬地震波作成
長周期地震動を考慮した耐震設計を支援

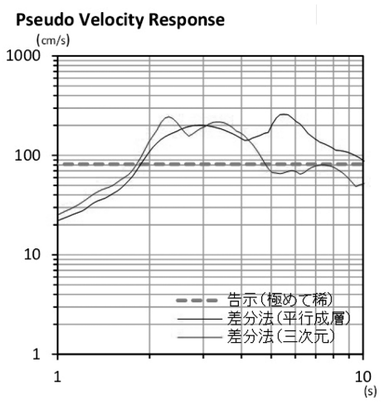
南海トラフ沿いの巨大地震、首都直下型地震など、今後30年以内で発生確率が高いと予測されている地震への備えが急務となっています。

長周期地震動を考慮した耐震設計には、告示波のほか、建設地の地盤特性を考慮して作成したサイト波を模擬地震波として採用するケースも増えています。サイト波の作成は、通常、建設予定地の地盤調査に基づき、一次元的な解析により作成されますが、調査地の地盤構造が平行成層的に広がっていることが前提となっており、地下構造の変化による地震動の増幅等は考慮されていません。当社では、より精度の高い地盤特性の評価に基づく性能設計を支援するため、三次元地盤モデルを活用した「三次元差分法」による地震波作成サービスを提供しています。

三次元差分法では、広域エリアでの地下構造の変化を考慮した地震動の伝播（でんぱ）を再現し、建設予定地における信頼性の高い模擬地震波を作成することができます。当社では、保有する膨大な地盤データに基づき大都市圏の三次元モデルを構築しており、これらを活用することで、比較的低コストでのサービス提供を実現しています。



模擬波波形比較



模擬波スペクトル比較

エイト日本技術開発

ＶＲ技術を活用した津波避難体験システム
防災意識高め〝正常性バイアス〟を克服

現在、地方自治体を中心に、自然災害に備えてハザードマップを活用する取り組みが進んでいます。しかし通常の紙ベースのハザードマップでは災害時の状況を具体的に想像することが難しいのが実情です。そのため、新しいシステムの必要性が浮上しています。また、津波被害の多くは避難行動の遅れが原因です。この遅れは、「逃げるべき」という知識はあっても、実際には「自分は大丈夫だろう」「大したことはないだろう」という〝正常性バイアス〟が影響しています。当社は、このような〝正常性バイアス〟を克服し、できるだけ多くの命を守るために、津波避難体験システムの開発を行ってきました。

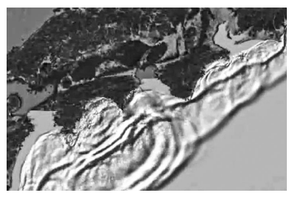
避難行動をＶＲでリアルに体感

中央大学計算力学研究室と共同で開発した新たな津波避難体験システムは、津波発生時の状況やそのときの避難行動をリアルに再現することができます。ドローンなどで撮影された写真から得た地形や建物などの３Ｄ情報をもとに、コンピューター上で仮想空間を構築し、そこに津波の浸水シミュレーションと住民の避難行動シミュレーションを融合させています。それをＶＲ技術で疑似体験できるようにしました。多くの人々がアクセスできるように、スマートフォンやタブレット端末でも利用できるように設計しており、指定した場所でＱＲコードを読み込むことで、全天球動画を閲覧できる仕組みが備わっています。

これらの動画は、YouTubeアプリで立体視モードに切り替えて、スマートフォン挿入型のヘッドマウントディスプレーを使用すれば、より没入感のあるＶＲ津波体験も可能です。このシステムを通じて、より多くの人々が津波のリアルな状況を体感し、避難行動について学び、共有することが期待されています。

地域住民が津波被害に対する理解を深め、防災意識を向上させるための便利なツールとして、南海トラフ地震の津波被害が深刻な可能性がある四国地方を中心に、学校や教育現場、地域の意思決定の場などで活用されています。

今後は３Ｄデータを正確に収集できるようになり、より精密なデジタルツインの構築が可能になるため、さらに複雑な災害にも対応していく予定です。


津波解析

デジタルツインモデル（３Ｄモデル）

津波浸水ＶＲ（避難所からの視点）

避難行動ＶＲ（避難者視点）

鹿島

制御層制震構造「KaCLASS」
より安全･安心で、自由度の高い開放的な居室空間を実現

当社は、巨大地震に伴い発生する長周期地震動による超高層建物全体の揺れを従来の耐震・制震架構と比べ大幅に低減する制御層制震構造「KaCLASS※（カクラス）」を開発しました。KaCLASSは、同調質量ダンパの原理を応用した制免震技術で、建物高さの70％程度の位置に地震エネルギーを大きく吸収する制御層を構築し、制御層から上の躯体には免震効果を、下の躯体にはＴＭＤ制震効果を与え、建物全体に大きな制御効果を付与します。

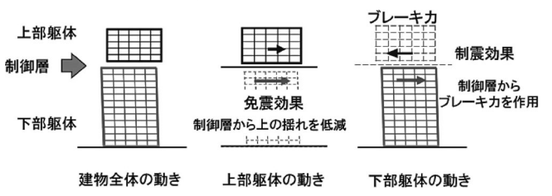
制御層によって地震時の揺れを大幅に低減できるため、従来の耐震・制震架構と比較して少ない柱梁で高い安全性を確保できます。

超高層建物のＢＣＰ（事業継続計画）およびＬＣＰ（生活継続計画）の実施には長寿命化は不可欠となっており、近い将来に発生が危惧される巨大地震で生じる長周期地震動に対する高い耐震性能が求められます。KaCLASSは、巨大地震による長周期地震動にも対応することが可能で、自由度の高い開放的な居室空間の創出と、持続可能な社会での安全・安心の両立を可能とする技術です。

KaCLASSを、当社ＪＶで施工中の超高層タワーレジデンス「ジオタワー大阪十三」（事業主・阪急阪神不動産、2026年１月竣工予定）に初導入しました。KaCLASSを導入するにあたり、ベースとなる架構には高い耐力と粘り強さを兼ね備え、高い信頼と豊富な実績のある既開発の超高層鉄筋コンクリート造技術「Hi RC工法」を適用しました。また、制御層の変形に対するフェイルセーフ機構には、設計想定を超える地震動を受けた際に衝撃を和らげながら所定の変形（躯体クリアランス）以内に抑える新開発の摩擦バッファを搭載し、安全性を確実にしています。

今後も、当社は建物の高い耐震安全性だけでなく、居住性や事業継続性を重視した安心性能が求められる超高層建物を中心に「KaCLASS」を広く展開し、安全・安心でサステナブルな建物を提供していきます。

※Kajima Control Layer Advanced Structural System



「KaCLASS」の構造原理

ジオタワー大阪十三の完成予想イメージと構造モデル

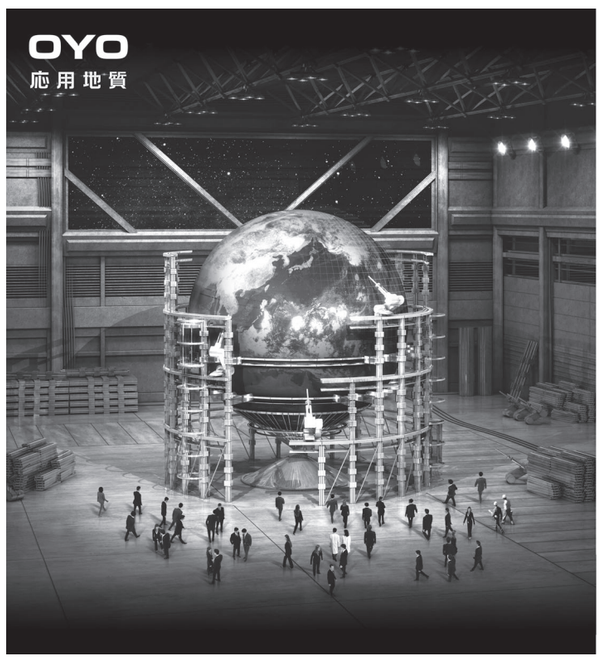
日本インシーク

ＡＩによるブロック塀自動点検台帳システム
道路沿いの点群や全周囲画像データでブロック塀の抽出・簡易点検・台帳作成

我が国では、敷地を隔てる構造物としてブロック塀が多用されており、安全性や防犯性の高さから広く普及しています。一方、2018年の大阪北部地震では、小学校のブロック塀が倒壊し痛ましい死亡事故が発生しました。これを受けて、都道府県や市町村等では、ブロック塀の撤去および耐震化の補助事業を行っていますが、その多くは民間建築物で、各地に点在しているブロック塀の数・位置・健全度等の状況を全数把握することは事実上困難です。また、建築基準法に合致せず、老朽化した危険な状態で放置されているブロック塀も多数存在し、地震時の倒壊による直接的な人的被害、緊急車両の通行や人々の避難行動の阻害要因となる等の防災上の課題が指摘されています。

このような背景のもと、弊社、徳島大学、関西大学および摂南大学は、2019年からブロック塀の抽出と点検に関する共同研究を実施しています。この活動は、2022年３月「センシングデータを用いたブロック塀の点検評価技術の開発と防災減災への実践」において、土木学会のインフラメンテナンスチャレンジ賞を受賞しました。これらの研究成果をもとに、弊社およびIntelligent Styleは、移動計測車両（ＭＭＳ）が取得した道路沿いの点群および全周囲画像データを用いて、ブロック塀の抽出・簡易点検・台帳作成を自動的に行う「ＡＩによるブロック塀自動点検台帳システム」を開発しました。

本システムは、ＭＭＳが取得した点群および全周囲画像データを用いて、ＡＩが独自のアルゴリズムに基づきブロック塀を抽出し、ブロック塀の高さや傾き、笠木や透かしブロックの有無といった外形的特徴を分析します。簡易点検の結果は、ブロック塀の位置や延長、外形的特徴と共に地図情報として記録し、管理台帳を自動的に生成します。よって、ぐらつきや鉄筋の有無等の専門家が現地で実施しなければならない詳細点検の基礎資料として活用が期待できます。また、点群データの解析により、ブロック塀が倒壊した場合に閉塞の恐れのある道路区間を自動的に抽出することも可能です。ＭＭＳで計測した点群データは、別途図化作業を行うことで精度の良い道路台帳を作成することもできます。そのため、道路台帳の作成や更新と共に「ブロック塀簡易点検台帳システム」を用いることで、道路台帳の整備はもちろん、ブロック塀の簡易点検や地震に強いまちづくりの検討など、幅広い都市防災における利活用が可能となります。



人と地球の未来にベストアンサーを。

穏やかな海、木々の間にそよぐ風、
そして人と人の暮らしを支える大地…。
人々に恵みをもたらす自然は傷つきやすく、
それでいて時に災いを招きます。
私たちはもっと、地球のことを知らなければなりません。
応用地質は、地球科学に関わる深い知見と豊富な技術、
さらにはデジタル技術のイノベーションを通じて、
自然の本質に迫ります。
安全で安心な社会を築くソリューションを、
導くために。

地球の話をしよう。
応用地質株式会社
TEL:03-5577-4501(代表) https://www.oyo.co.jp/

もっといい
未来をつくる
鹿島の7つの約束

100年をつくる会社
鹿島

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

SDGsと鹿島の事業活動の詳細はこちら

ＲＣ造建築物の耐震性向上技術「Ｔ－ＨＲ構法」を開発・実施展開
２種類の構法の選択で多様な施工方法に対応

大成建設

当社はＲＣ造建築物の耐震性能を向上させる技術「Ｔ－ＨＲ構法」を開発し、超高層建築物から低層建築物までのさまざまな規模や用途への適用を可能としました。

一般的なＲＣ造建築物の構造設計では、耐震性を確保するため、梁端部に形成する塑性ヒンジの回転変形によって地震エネルギーを吸収する仕組みが適用されています。しかし、大地震による過大な変形が生じると、柱梁接合部の内部にまで損傷が進展する場合もあり、建築物の継続利用や早期復旧のためには柱梁接合部での損傷を避ける必要があります。

そこで当社は、柱梁接合部から梁端部の間の主筋強度を中央側よりも高めて、塑性ヒンジの位置を柱面から梁中央側に移動させるヒンジリロケーション手法によって、柱梁接合部の損傷を避けて耐震性能を向上させる「Ｔ－ＨＲ構法」を開発しました。

本構法では、『スリーブタイプ』および『カットオフタイプ』の２種類の方法を実用化し、超高層建築物（高さ60ｍを超える建築物）へ適用しています。また、日本建築総合試験所の建築技術性能証明を取得することで幅広い建築物への適用も可能としました。

【構法の特徴】

■スリーブタイプ

鉄筋継手を用いて梁端の主筋を梁中央区間よりも太径や高強度とする方法で、柱のスパンが長いなど梁の端部で鉄筋を接続する施工に適しています。

■カットオフタイプ

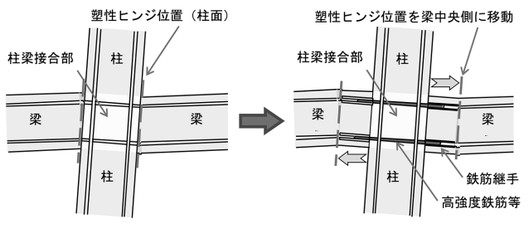
梁端の主筋の本数を梁中央区間よりも増やす方法で、スパンが短い場合など梁中央で鉄筋を接続する施工に適しています。

【汎用性】

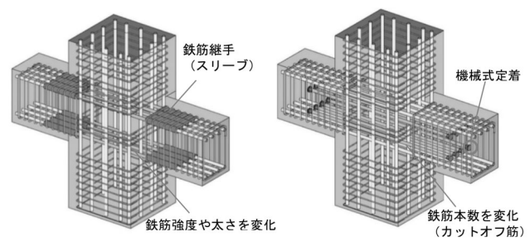
（１）超高層建築物とともに高さ60ｍ以下の高層～低層建築物にも適用可能となり、幅広い規模や用途の建築物の耐震性能向上が可能となります。

（２）２種類の構法の選択により多様な施工方法に対応可能で、工期短縮が図れます。

当社は、今後も安全安心で耐震性に優れた高品質なＲＣ造建築物を提供するため、本構法の適用を積極的に推進してまいります。



従来構法㊧と「Ｔ－ＨＲ構法」の違い



スリーブタイプ㊧とカットオフタイプの配筋状況

あらゆる揺れを制御し高い性能に応える「ＢＩＬＭＵＳ」
ビル全体を制振装置化し地震時の揺れを半減

清水建設

当社が開発した「ＢＩＬＭＵＳ（ビルマス）」は、超高層ビルのレジリエンス向上と経済設計という二律背反の課題を一挙に解決する制振システムです。超高層ビルの上層階と下層階を構造的に独立させ、免震建築に用いる積層ゴムとオイルダンパーで連結しています。地震時には上層階と下層階が互いの揺れを打ち消す方向に動き、ビル自体が制振装置の役割を果たすため、従来と比べ制振装置の台数を大幅に削減できるとともに、意匠設計の自由度が飛躍的に高くなります。

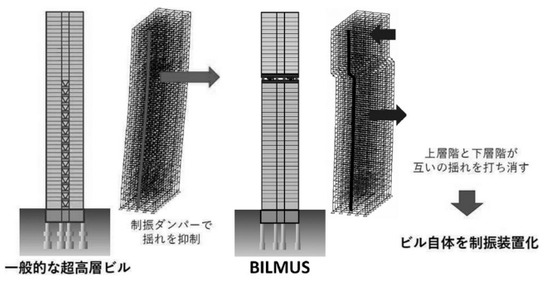
上層階の重量がビル全体の10～50％になる位置に連結部を設けます。上層階を錘として利用することで、一般的なマスダンパーと比べて10倍以上の重量比を確保できるため、より大きな制振効果を発揮し、中小地震から大地震、暴風に至るさまざまな外力に対応しながら建物全体の揺れを抑えます。加えて、上層階の居住性に影響を及ぼす応答加速度を大幅に低減できます。ＢＩＬＭＵＳを採用した建物では、地震時の上層階の揺れが最大で従来の半分以下になり、居室内の家具、什器の転倒や内外装の損傷も低減され、居住性能だけでなく、安全性も向上します。

一方、地上から最上階まで連結部を貫通して昇降するエレベーターは、連結部の変形を検知すると安全装置が働き運行を停止してしまうため、建物利用者の利便性を損なわないよう、強風時にエレベーターを停止させない工夫が必要でした。そこで、地震時には作用せず、強風時にだけ連結部の変形を固定できる耐風ロック装置「ウィンドロック」も新たに開発しました。一定数値以上の強風を感知すると、連結部に設けた油圧ジャッキが自動的に伸長し、摩擦板を押し付けます。連結部の水平方向への変形を防止することでエレベーターの稼働を維持します。

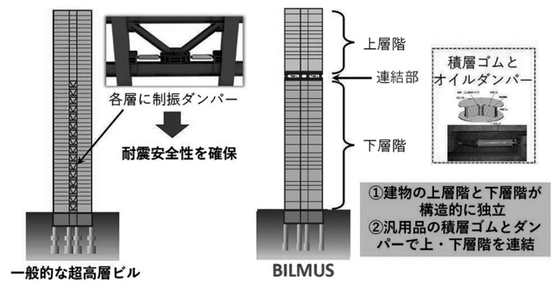
想定外の大地震に対しても、連結部の過大変形を防止する安全装置「ｅクッション」も取り付けています。

「ＢＩＬＭＵＳ」はさまざまな技術を組み合わせることで、大地震に対する安全性だけでなく、頻繁に起こる中小地震や風邪に対しても機能性や居住性が保たれる構造システムとなっています。

社会が急激に変化する中で、建物に求められる性能も高度化・複雑化しています。当社は引き続き、新たな発想と創造により多様化・複雑化する社会課題に応えていきます。



ＢＩＬＭＵＳの概念図



一般的な超高層ビルとＢＩＬＭＵＳの制振方法の違い

建物地震被災度即時推定システム
震災時のＢＣＭ支援ツールとして積極的に提案

大林組

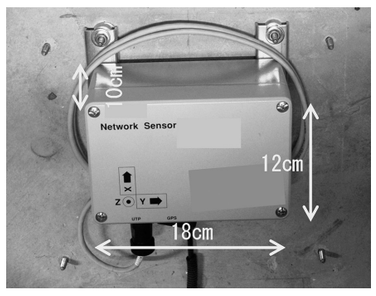
当社は、2013年に超高層建築物向けに開発した「建物地震被災度即時推定システム」の対象を、1981年６月以降の新耐震基準で設計された高さ60ｍ以下の耐震構造の建物に拡張し、19年日立製作所研究開発グループ中央研究所内の「協創棟」（Ｓ造４階建て、東京都国分寺市）に初適用しました。その後、日立製作所研究開発グループとの協創を通じてシステムの改良を行い、同システムについて、22年３月、日本建築防災協会から「応急危険度判定基準に基づく構造モニタリングシステム技術評価」を第一号事例として取得しました。

本システムに必要なセンサは、建物基部（１階）と建物最上部（最上階または最上階より１階下）の計２台です。多数のセンサとそれらを接続するＬＡＮケーブルの敷設が不要となり、既存建物にも容易で安価に設置できます。例えば、10階建ての建物では、本システムのライフサイクルコストは、全階にセンサを設置する場合と比較して約２分の１に低減できます。

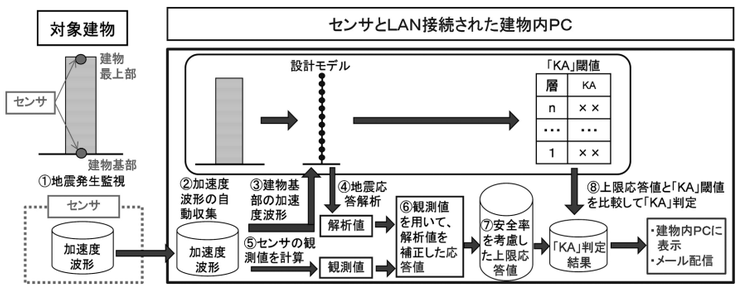
センサが設置されていない建物階の揺れは、建物基部のセンサの観測結果を設計モデルに入力して計算します。次に、建物最上部のセンサの観測結果を用いて揺れを補正し、さらに計算結果のバラツキを考慮した安全率を乗じて揺れの上限値を求めます。「協創棟」では、これまでに観測した約110の地震を対象に、センサが設置されていない建物階の揺れは上限値を用いることで安全側に評価できることを検証しました。

本システムを設置した建物を日本建築防災協会に登録することにより、構造躯体の被災程度は小さいと考えられる場合は、結果が出るまでに数日から数週間要していた応急危険度判定士による目視調査無しで使用可能（Ａランク）を判定できます。技術評価を受けた構造躯体の判定結果は地震発生後に数分で建物内ＰＣに自動表示され、さらに携帯端末などに自動でメール配信されます。

このため、建物管理者などはこの判定結果に基づき、どのような行動をとるべきか速やかに判断することが可能となり、より迅速なＢＣＭ（事業継続マネジメント）を可能にします。当社は本システムを震災時のＢＣＭ支援ツールとして積極的に提案することで、安全・安心な社会の実現に貢献していきます。



センサの設置例



構造躯体の被災程度の判定フロー

建物の健全性モニタリングシステム
地震時の施設運用を力強くサポートします

竹中工務店

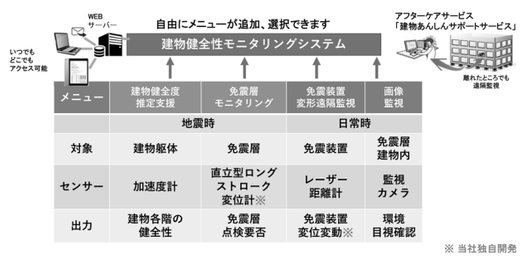
当社は、地震後の建物の構造的な健全度を推定し災害時の施設運用をサポートする防災ツール「建物健全性モニタリングシステム」を開発しました。2022年１月からお客さまに提供を開始しています。建物を対象とした各種モニタリングシステムを組み合わせた災害時の総合的な施設サポートシステムを構築し、「ＤＸ技術を活用した災害時施設運用サポート」を推進しています。

４つのメニューのうち、「建物健全度推定支援システム」は、建物内に地震計を設置し地震時の揺れの計測結果から建物各階の構造安全性をシステムが直ちに推定、パソコン画面で階ごとに安全から危険まで４段階の健全度推定結果をわかりやすく色分け表示します。建物利用者・管理者等の地震直後の行動「この建物にとどまってよいか」「どんなところを点検すべきか」の判断に役立ちます。また、幅広い施設サポートメニューとして、監視カメラによる画像確認メニューや非常用設備の残量みえる化システムとの連携メニュー等を備えており、災害時の総合的な施設サポートを実現します。

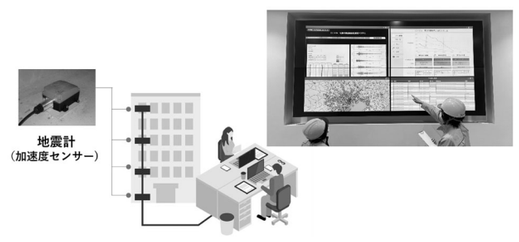
国内では毎年のように地震災害が各所で発生しており、今後も南海トラフ巨大地震をはじめとする大規模な地震の発生が懸念されています。内閣府等の行政は帰宅困難者対策として、地震後に建物の安全性を確認の上、可能な限り建物内で待機し一斉帰宅を抑制することを推奨しています。そのため、施設管理者は地震後早急に建物の安全性の確認や初動対応の判断をすることが求められています。

本システムはスマートフォン等でどこでも確認が可能です。またシステムの導入は建物の新築工事でも、今お使いの建物にも簡易な工事で設置が可能、安心のシステムサポート体制も整備しています。

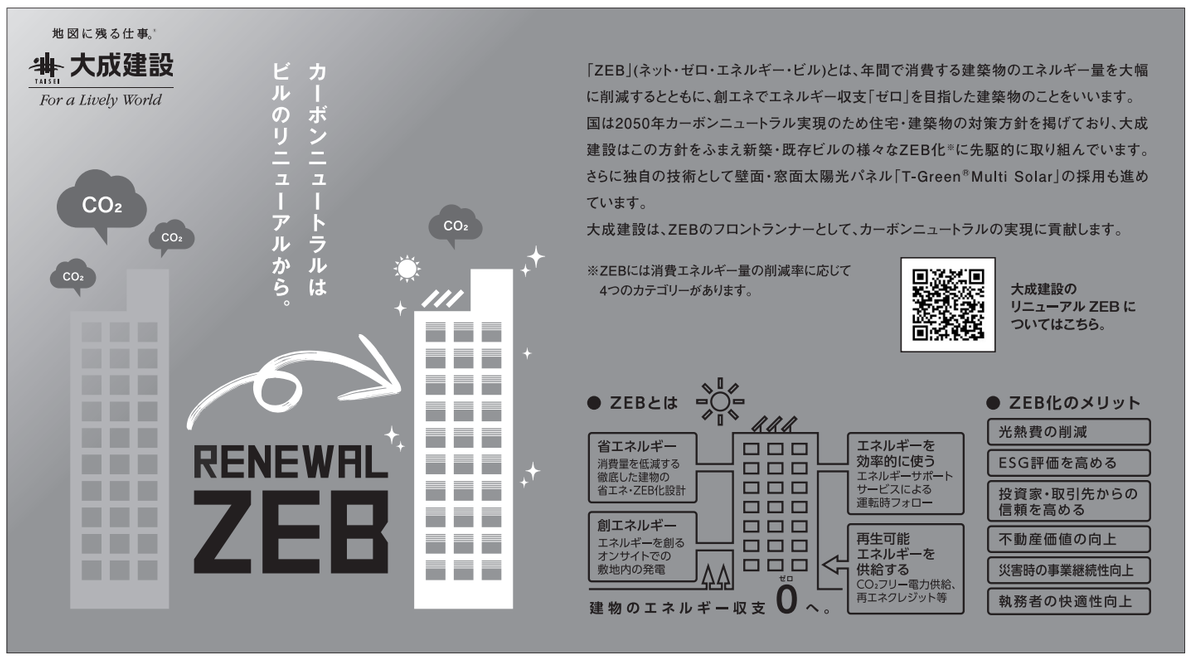
当社は今後も、企業の枠を超えたさまざまな防災システム・サービスとの連携をすすめ、総合的な災害時の施設サポートサービスを構築し、レジリエントなまちづくりに貢献していきます。



建物健全性モニタリングシステムの概要



システムイメージ図



有線給電により長時間の飛行が可能「建機追従型有線給電ドローン」

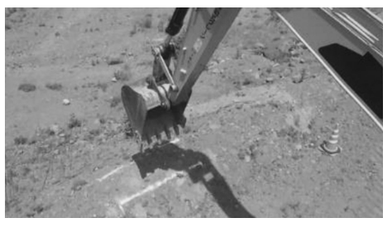
フジタ

近年の異常気象により豪雨が日常的に発生し、土砂崩落等の大型災害が全国に多発しています。本技術は災害復旧工事での二次災害を防止し、作業効率の向上と、省人化に寄与する技術です。

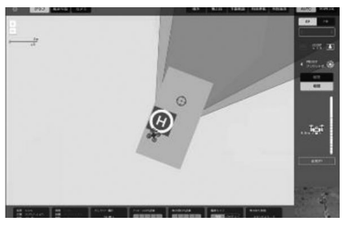
災害復旧等の無人化施工の現場では、あらかじめ現場周囲に配置したカメラ台車や建設機械の運転席に取り付けたカメラの固定映像を頼りに操作を行っていました。しかしカメラ台車の配置に制約があることや、建設機械の移動に応じた映像の切り替えに対応する人手が必要で、省力化が課題でした。また、固定映像だけでは周囲を十分に俯瞰（ふかん）できず、走行時における安全面の課題もあります。

建機追従型有線給電ドローンは、建設機械に設置した小型のヘリパッドから離発着します。ドローンは、建設機械が走行する際もオペレータが指定した相対位置を維持しながら自動で追従飛行します。ドローンに搭載した光学ズーム・光学防振機構を搭載したカメラにより、遠隔操作の建設機械オペレータに対しあらゆる視点の映像を提示できるほか、映像の切り替え作業が不要となり、作業効率の向上と省人化につなげました。なお、ヘリパットを、地上に設置することで複数の建設建機を監視・管理することができます。

ドローンはヘリパット内の有線給電装置により常時給電できるため、バッテリーを用いて飛行する従来のドローンに比べて長時間の飛行を実現しました。給電ケーブルは、ヘリパッド内に内蔵した自動巻取装置により、ケーブルの繰り出し量を調整することで、絡み事故を防止します。そのほか、タッチパネル対応のパソコンで行うことができ、直観的で簡易に操作できるため、ドローンの操縦に習熟していない建設機械オペレータなどでも運用が可能です。



ドローンからの提示映像



タッチパネル操作画面

飛行風景

ペアロッククリップ・ペアロッククリップⅡ 大地震でも天井を落とさない安全安心な建物を提供

戸田建設

東日本大震災を始めとする大地震では、学校、病院、店舗など多数の建物の天井脱落被害が報告されています。特に、学校や病院は災害時に避難拠点となる施設であり、天井脱落により施設の機能が維持できなくなると、その被害はより深刻なものとなります。戸田建設が開発したペアロッククリップは、2014年４月に施行された天井告示に対応した天井脱落防止用の接合部金物（別途ブレースは必要）で、以下のような特長があります。

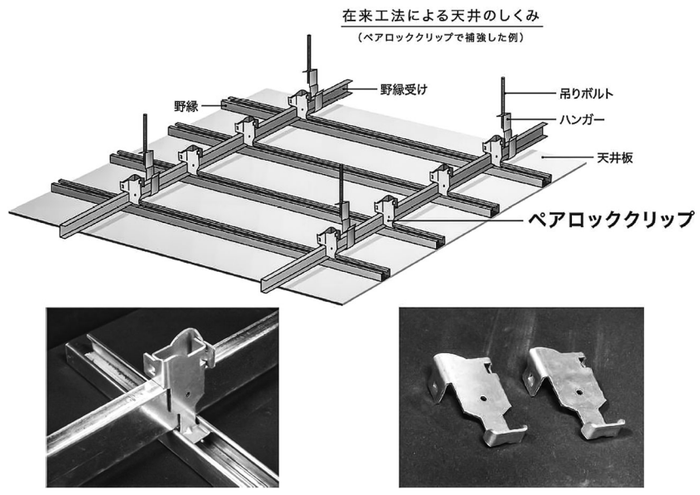
①同一部材２個で１組（ペア）とし、野縁受けを挟み込むシンプルな機構
②お互いに爪をひっかけることで、しっかりと噛みあい（ロック）、接合部をがっちり補強
③施工性を考慮し、指で押し込むだけでカチッと止まる
④さまざまな物件に対応させるため、新築天井用、既存天井補強用の２種類をラインナップ。

16年９月から、当社は自社物件にペアロッククリップを標準採用していますが、これまでにペアロッククリップを採用した天井で地震後の落下事故の報告はありません（自社調査による）。

当社が、ペアロッククリップのさらなる普及を目指し、新たに開発した『ペアロッククリップⅡ』は、従来製品よりも板厚を薄くすることで（従来品1.6㎜から1.2㎜）施工性の向上と低コスト化を実現いたしました。一方で、これによる強度低下をリブ構造により補うことで、必要な耐震性能を確保しており、その耐震性能を静的加力実験、振動台実験により確認しています。

近年、建物の耐震性能向上とともに、建物内の非構造部材にもそれに応じた耐震性能が求められています。

従来のペアロッククリップに、施工性に優れたペアロッククリップⅡを新たにラインアップに加え、建物の居住者や利用者が安心できる自身に強い天井のさらなる普及に貢献します。



ペアロッククリップの補強事例㊤とペアロッククリップ

インフラ運営における災害対策と避難支援 避難所運営支援などの取り組み

前田建設

当社では、仙台空港や愛知県有料道路の運営事業など、公共インフラの運営事業を数多く手がけており、構造物の施工だけではなく、インフラの運営中の防災・減災にも積極的に取り組んでいます。

例えば、愛知県有料道路運営等事業においては、運営するほとんどの路線が第一次緊急輸送道路に指定されており、災害直後から避難・救助をはじめ、物資供給等の応急活動のために緊急車両の通行を確保すべき重要な路線とされているため、災害時の緊急復旧や緊急点検など様々な技術と定期的な訓練を通じて災害に備えています。

愛知道路コンセッションにおける防災訓練の様子

当社のＩＣＩ総合センターでは、廃校となった小学校をリニューアルして研修施設として活用していますが、体育館は従来から災害発生時の避難所として利用されていたこともあり、現在でも市と協定を締結し避難所として指定されています。そのため、避難所運営支援システムを開発し、災害発生時にスムーズな運営が出来るように備えています。

また、地方自治体の小中学校をはじめとする公共建物は災害時の避難所として使われるため、住民を安全かつ迅速に避難所に誘導することが重要ですが、少子高齢化に伴い、避難時に支援が必要な住民も増えています。そのため、自治体から委託される支援者向けに、要支援者を効率的かつ確実に避難所へ送り届けるためのスマホアプリの開発などにも取り組んでいます。

地球温暖化により台風や大雨などの異常気象が多発する日本。少子高齢化でますます増加する一人暮らしのお年寄り。そんな人たちを取り残さないための防災技術。地震などの災害に強い構造物を造るだけではなく、その構造物を使う人たちの安全・安心のために、当社は鋭意努力していきます。

避難誘導支援システムアプリの利用イメージ

ＩＣＩ総合センター体育館での避難訓練

点検ロボット「コロコロチェッカー」 斜張橋の安心・安全を目指す

西松建設

道路橋の点検方法として、近接目視が基本とされている中、人が容易に近づくことができない場所も存在するため、これに代わるものとして、ロボット等を用いた点検の必要性が高まっています。

当社では、斜張橋の主要構造部材である斜材の保護管を対象とした点検ロボットである「コロコロチェッカー」を開発し、これまでに６橋の点検を行っています。

コロコロチェッカーは、斜張橋に使用される斜材保護管の表面をカメラで撮影するワイヤレスの自走式ロボットであり、撮影画像を用いて保護管表面全周の損傷等に関する形状・寸法・位置を記録することが可能です。また、点検の際は機器の搬入・設置スペースが確保できれば交通規制が不要であり、人による作業は橋面上のみと高所作業を必要としないため、安全に点検することができます。

【特徴】
①斜材保護管上を自走するため、人による高所作業が不要となり、安全に調査・点検を行えます。
②内部に搭載したカメラと操作用のＰＣにより、調査・点検動画をリアルタイムで確認できます。
③点検画像については専用の損傷検出ソフトを用いた画像解析により、損傷を自動で抽出し、位置・形状を展開図や帳票形式で出力します。
④過去にコロコロチェッカーによる点検を実施している斜張橋であれば、過去と最新の点検記録を比較し、損傷等の進行、増加を確認できます。

走行状況

コロコロチェッカーはけん引装置として使用することが可能であり、別の点検装置をけん引することで、点検装置に応じた点検をケーブル全体で実施することができます。また、保護管表面に溝やへこみ等の加工が施された場合についての試行も開始しており、今後改良を進めることで更なる適用範囲拡大を目指し、斜張橋の維持管理に貢献してまいります。

保護管への取り付け状況

フジタと描く、
未来のカタチ。

私たちフジタは、お客様や社会が想い描いている未来を
想像し、その実現に向かって、共にカタチにしていきます。
土木・建築の枠を超えて、まちづくりをサポートし、
そこに暮らす人々にとって本当に価値あるものを
創り続けることが私たちの使命だと考えます。
大和ハウスグループの一員として、
広い視野を持ち、グローバルに展開してきたフジタ。
たゆまず進む私たちに、どうぞご期待ください。

FUJITA
Daiwa House Group®

戸田建設

特定天井だけでなく、一般天井にも標準仕様化。

命を守るために、いかにして天井の耐震性能を上げていくか。
鍵は小さな金具が握っていました。
地震による天井の落下要因の多くは、クリップの脱落にあったのです。
そこで戸田建設は、天井告示に対応する新しい耐震クリップを開発。
これを、告示では補強義務のない一般天井にまで標準仕様化しています。※
技術をもって、安心をお届けする。それが戸田建設の使命です。
※ 2016年9月以降に受注した物件から。在来工法による天井のみに原則として適用。

建物の価値を高める天井脱落防止用の接合部金具
ペアロッククリップ®

戸田建設株式会社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-8-5 TEL.0120-805-106（お客様センター：24時間365日受付）
販売元：千代田建工株式会社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-19-6 TEL.03-5117-2772（工事部）FAX.03-5117-2776

これが、命を守る要です。

未来から信頼される
建設会社へ。

前田建設
MAEDA
https://www.maeda.co.jp
INFRONEER Holdings Inc.

まかせられる人が、いる。

150

西松建設
150th Anniversary

西松建設は、人でできている。
動く人。挑む人。粘る人。閃く人。創る人。話す人。
そこに共通するのは、
いつも誰かの役に立ちたいと想っているということ。

私たちの使命は、安心・安全な暮らしの土台をつくること。
だから、誰よりも「信じられる存在」でありたい。

もっと、お客様のために汗を。
もっと、社会のために価値を。
もっと、明日のために挑戦を。

一人ひとりの今日を積み重ねて、未来を生んでいく。
「人」を誇る西松建設の、150年目の約束です。

ＣＬＴを用いた「木質耐震垂れ壁構法」鉄骨造とのハイブリッド構造に積極採用を目指す

熊谷組

近年、低炭素社会の実現、国内の林産資源の有効活用等を背景に、特に中大規模木造建築物における木材利用への関心が高まっています。

当社では東京大学の稲山教授と国内トップシェアを誇るＣＬＴ（直交集成板）メーカーである銘建工業とともに、Ｓ造建物にＣＬＴを用いた木質垂れ壁を耐震要素として組み込んだ「木質耐震垂れ壁構法」を開発し、2022年４月に日本建築総合試験所の建築技術性能証明を取得しました。今後は本構法の実物件採用に向けて取り組む予定です。

本構法は、中高層のオフィスビルや商業施設（４～10階、スパン6.4～7.2m）への適用を想定し、鉄骨柱とＣＬＴ垂れ壁を組み合わせたハイブリッド型のラーメン構造としたことが特徴です。このＣＬＴ垂れ壁は、地震時には耐震要素として高い抵抗力を発揮するとともに、建築物に木質感を表現できる意匠性を兼ね備えた部材として使うことができます。このＣＬＴ垂れ壁は常時荷重を負担しないため耐火被覆が不要となるので、木材の素材をそのまま見せることができます。本構法を採用すれば、木材をふんだんに使い、室内外から木質感を感じられる建築空間を実現できます。

ＣＬＴ垂れ壁の製作は、ＣＬＴにスリットを設け、鋼板を挿入しドリフトピンで接合する方式とし、工場生産とすることで省力化を図りました。その後ＣＬＴ垂れ壁を現場に搬入し、鉄骨柱間に設置しハイテンションボルトで緊結することでラーメン構造を構築します。使用するＣＬＴは５層７プライの杉材で厚さは210㎜、高さ（せい）は1500㎜です。

木材を建築に利用することは、二酸化炭素（CO_2）を固定化し環境負荷低減に大きく貢献します。また、当社では中大規模木造建築事業において、木造とＳ造の混構造である木のハイブリッド構造をはじめとした新構法の研究開発を進めて、都市の木化を通じて持続可能な社会の実現のために貢献してまいります。

外観イメージ

木質を取り込んだ内装

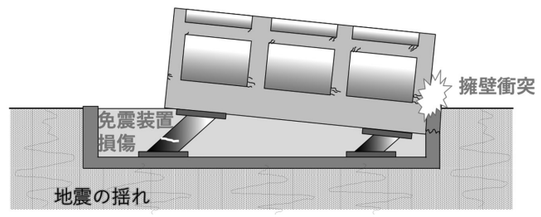
免震フェイルセーフ技術 想定を超える巨大地震に備える

安藤ハザマ

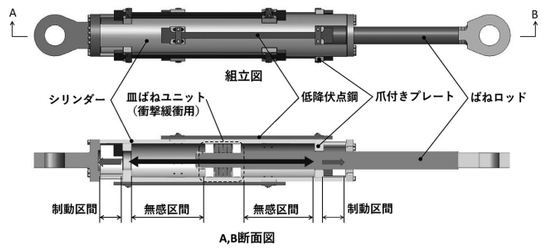
南海トラフ地震や相模トラフ地震では、長周期地震動が数分間にわたり継続すると予想されております。このような地震動を受ける免震建物の免震部材は繰り返し大変形を強いられます。この時、地震のエネルギーを吸収した免震部材は減衰性能が低下し、応答変位が増加します。この点を考慮し、2017年４月以降は長周期地震動を考慮した設計が義務付けられました。しかし、想定を超える巨大地震が発生した場合、応答変位が過大となり上部構造の擁壁衝突や、免震部材の損傷が懸念されます。

当社はこのような巨大地震に対して、免震建物の安全性を確保する"免震フェイルセーフ技術"を開発しました。この技術は、上部構造の過大変位を「制動」することにより、上部構造の擁壁衝突や免震装置の損傷を回避します。過大変位の制動は、免震層に設置した「フェイルセーフ制動装置」で行います。この装置は、設計想定レベルの地震では変形しても制動力が作用しない機構を備えているため（図中の無感区間）、免震建物の応答に影響しません。従って、一般的な設計範囲内では免震効果を最大限に活かすことが可能です。一方、巨大地震が発生し、応答変位が過大になると、制動力が瞬時に働くため、免震建物のフェイルセーフを確実に行うことができます（図中の制動区間）。

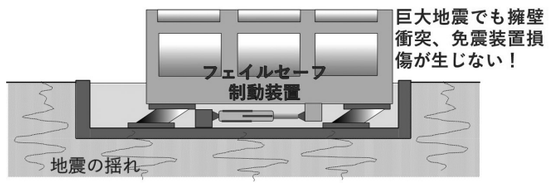
フェイルセーフ制動装置はシンプルな構造を採用しており、経年変化の心配もなく、高い信頼性を確保しています。地震は発生時期やその規模の予測が困難で、設計想定を超えるような巨大地震がいつ発生するか分かりません。当社はこうした巨大地震に対して、お客さまにより安全で安心できる免震建物を提供していきます。



巨大地震で懸念される状況



フェイルセーフ制動装置



免震フェイルセーフ構造

小型木質バイオマスガス化発電 木質系・草木系の半炭化チップを燃料に

鉄建建設

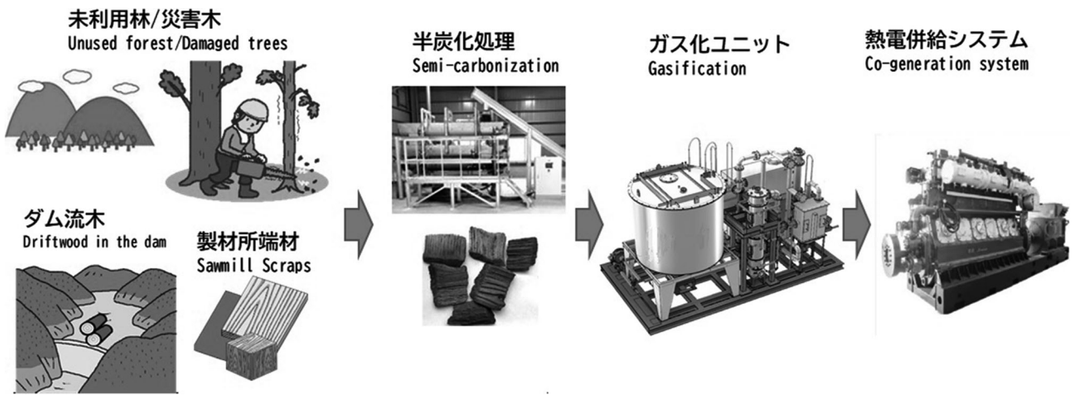
木質バイオマスは、日本の国土の３分の２を占める森林を供給源としており、その利用は森林管理という点から地域の整備・保全に大きな影響を与えています。現在も、未間伐で未整備の森林が増大しているといわれており、間伐をしない森林は太陽光が遮断され、光の届かない地表では木の成長そのものが低下します。根は細り、土壌も緩むので、洪水や土砂崩壊等の山地災害を起こす要因となっています。また、一度災害が発生すれば、電気・ガス・水などのライフラインが途絶し、防災拠点や避難所にも支障が生じます。

そこで、このような災害を防止し、森林資源の保全、整備を促し、活用するために、当社では、小規模地域で利用できる小型木質バイオマスガス化発電の開発を進めています。地産地消による森林資源の循環活用や電力供給の一端を担えるようになれば，地域自立社会の形成や農林業などの地域振興につながり、また災害が発生した場合でも独立した防災拠点や避難所を機能させることができると考えています。

これまでのガス化発電は、良質な燃料材でしか安定的にガスを発生させることができず、森林間伐材の枝や根などは利用されていませんでした。開発中の小型木質バイオマスガス化発電システムは、半炭化のプロセスを経ることで、一般的な燃料として使用されている木質チップの他にも、樹木や果樹の剪定（せんてい）枝や、河川・ダム流木を発電燃料として活用することができるようになります。

現在、実証機による試験運転等を実施しており、翌年には発電事業への展開準備、さらなる効率化を目指して機器の改良を実施する予定です。小型木質バイオマスガス化発電を幅広く展開することにより、当社は持続可能な社会の実現に貢献していきます。

システム概要



ＴＡＢＳ：埋設配管型躯体蓄熱放射冷暖房システム 停電時でも快適な室内環境を維持

佐藤工業

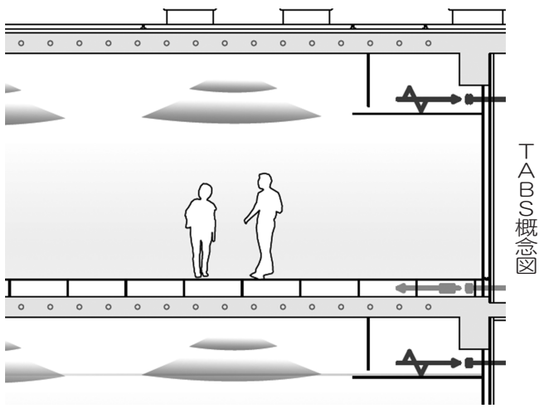
東日本大震災では、電力不足や津波の被害による停電など広い地域で電力の供給が滞ることが発生しました。電力が不足すると多くの建物で十分な冷暖房を行うことができず、温度等を含む室内環境は悪化し、二次的な健康被害が懸念されます。そこで、当社は「ＴＡＢＳ」を自社施設である技術センターＳＯＵに採用し、冷暖房を行わない状態でも快適な室内環境を長時間維持できることの実証に取り組んでいます。

ＴＡＢＳとはThermo Active Building Systemsの略で、埋設配管による躯体蓄熱放射冷暖房を中心とするシステムです。各階の床コンクリートに配管を埋設し、冷温水を通水することで躯体に熱を蓄え、放射により冷暖房を行います。不快なドラフトが発生せず、温度ムラの小さい均一な冷暖房を行うことができるため、快適性の向上が期待され、省エネルギーにも寄与します。躯体から外部への放熱を防止するために建物の断熱は外断熱工法が必要となります。

躯体に熱を蓄え、コンクリートの熱容量を積極的に利用することで、一般的な空調方式の建物と比べ、冷暖房停止後の室内温度の変化は緩やかで、安定します。実際に技術センターＳＯＵでは、年末年始の４日間に全ての暖房を停止した際、外気温は孫２～13度程度であったのに対し、室内温度は４日目でも20度程度を維持できました。このように、前日までに蓄えた熱エネルギーにより数日間は快適な室内温度を維持できるため、ＴＡＢＳは、病院や老健施設、災害対策拠点や避難者を受け入れる公共施設など、停電時においても快適な室内環境の維持が必要である施設に特に適したシステムであると考えられます。

ＴＡＢＳを採用した技術センターＳＯＵは、当社のイノベーション創出の拠点として2022年２月に始動しました。Nearly ZEB認証を取得しており、常日頃から環境に配慮しつつ、快適性を損なわない建物として運営を行っています。当施設から社会を想う技術を発信し、今後も、安全・安心・快適である豊かな未来の創造に向けて、当社は貢献していきます。

配管敷設状況



建物には、声がある。

私たちは、建物の企画・設計・建設から維持管理、リニューアルまでを一括サポートし
どんな場面からでもお客様のご要望に**ワンストップ**で対応する
「**LCS（ライフ・サイクル・サポート）**」を提供します。
目指すのは、お客様と建物の声に耳を澄ませ、新しい建物価値を創造すること。
建物の長寿命化が求められる今だからこそ、「長くお付き合いをしたい」と
思ってもらえる持続的なサービスを追求し、末長くお客様と建物の
ライフサイクルに寄り添いつづけます。

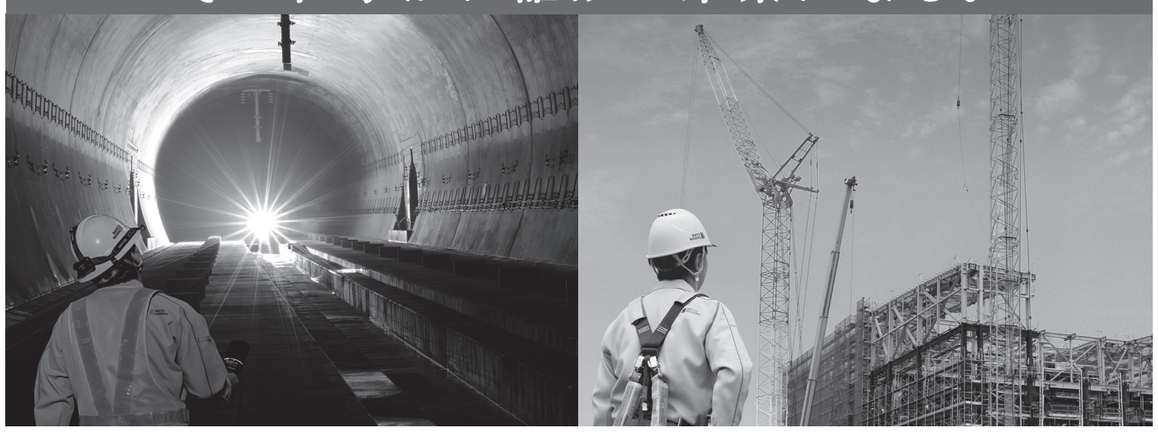
安藤ハザマ HAZAMA ANDO CORPORATION
東京都港区東新橋一丁目９番１号
TEL：03-3575-6001（代表）
https://www.ad-hzm.co.jp

今、世界は大きく変わろうとしている。
先人たちが培ってきた想いを受け継ぎながら
既成概念の壁に挑み、新しい発想や技術に
磨きをかけ明日に向かって進んでいく。
さあ、今この瞬間から超えていこう。
それこそがイノベーションを巻き起こし、
私たちを明るい世界に導く原動力となる。
新しい時代への夜明けは近い。

挑め、進め、超えろ。

「暁天」動画公開中
TEKKEN 鉄建建設
www.tekken.co.jp

その仕事が、誰かの未来になる。



— 総合建設業／創業1862年 —
佐藤工業株式会社
https://www.satokogyo.co.jp

五洋建設

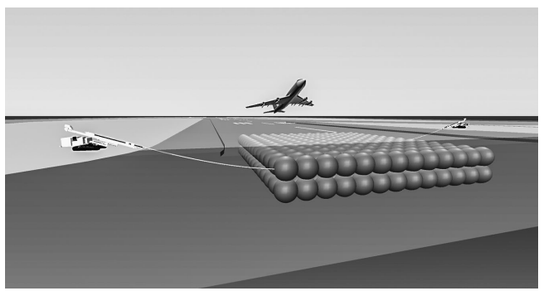
曲がり削孔式浸透固化処理工法 施設を供用しながら既設構造物直下を改良

近年、港湾・空港施設や埋立地、また一般住宅地で地震による液状化被害が多く発生しています。特に、兵庫県南部地震（1995年）や東北地方太平洋沖地震（2011年）等の巨大地震では、液状化によって交通や物流が分断されることによって緊急物資の運搬や復旧・復興の大きな障害になりました。液状化は、地下水位が高く飽和した緩い砂地盤に地震による振動が加えられることで発生します。浸透固化処理工法は、この液状化の原因となる地下水に着目し、砂地盤の間隙に溶液型の恒久薬液を浸透注入させ、地下水をゲル状の物質に置換することにより液状化を防止する地盤改良工法です。

浸透固化処理工法は、これまでの25年間で約500件の工事、総改良土量として199万㎥以上の実績があります。近年では空港滑走路のような広大な施設に対し、その供用を止めずに直下地盤の改良を求められる工事が多くなっています。そのようなニーズに対して、最大180ｍかつ土中で水平・鉛直方向の２カ所で削孔ラインを曲げることができる曲がり削孔式浸透固化処理工法の適用を進めています。本技術は、構造物の側面から曲線による削孔ラインで注入装置を設置することが可能になるため、直上からの施工が困難な滑走路等でも緑地帯からの施工が可能になり、東京国際空港や福岡空港をはじめとする多くの空港施設で活用されています。

また、地盤改良工事が抱える地中構造物との干渉リスク、改良地盤の出来形や品質を直接確認できない等の課題解決を図るために開発した地盤情報の見える化ツール（Ｇｉ－ＣＩＭ）を曲がり削孔式浸透固化処理工法の施工管理ツールとして活用しています。これにより、施工の状況や施設の変状等をリアルタイムに把握することが可能になり、施工の安全性と精度、および施工品質の信頼性が向上します。

五洋建設は、既設構造物直下の液状化対策技術と地盤改良工事の見える化による品質向上を通じて、今後も安全・安心な社会の構築に貢献します。



曲がり削孔式浸透固化処理工法による滑走路地盤改良のイメージ

滑走路横からの曲がり削孔

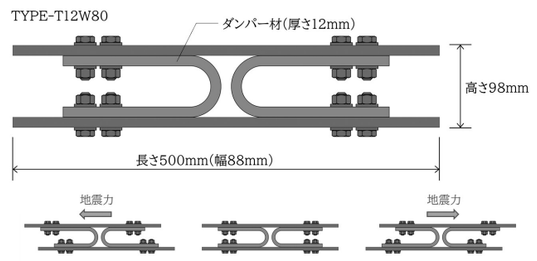
飛島建設

ＲＣ壁内に納まる小型・軽量制震ダンパーの開発 ～巨大地震に新たな備えを～

当社は、鉄筋コンクリート造（ＲＣ造）建築物に向けた新たな制震ダンパー『Ｉ² ＲＵＤ（アイラッド）』〔Invariable Infinite Rolling U-shaped Damper〕を開発しました。①非構造壁への設置が可能（平面プランの制約を受けない配置）②小型・軽量なので人力による運搬、設置工事が可能③低コスト（構成部材がシンプルで、施工も容易）④繰返し性能に優れるため被災後の取替えが不要、など、これまでの制震ダンパーにはない特長を多く有しています。

Ｉ² ＲＵＤは、地震時に並進方向へ回転するような変形を繰り返し、その動きで地震力を吸収する弾塑性型のダンパーです。Ｕ形ダンパー材二つを１セットとした形状で、小型（長さ500㎜、高さ約100㎜、幅約100㎜）・軽量（重量約20㎏）で、共同住宅のバルコニー側の方立壁など、ＲＣ造建築物の非構造壁に設けた構造スリット部の断面内に設置することが可能です。取付け用の部材は必要なく、所定の位置にダンパーを設置後、コンクリートを打設することで建物と一体化します。ダンパー材には、制震ダンパー向けに開発されたＦＭＳ合金（建築構造用Ｆｅ－Ｍｎ－Ｓｉ系鋼材）を使用しています。そのため、Ｉ² ＲＵＤが大変形にも追従し、荷重低下のない安定したエネルギー吸収性能、高い疲労寿命を有していることを、静的加力実験、動的疲労試験により確認しています。2023年12月までにＢＣＪ（日本建築センター）評定を取得する予定です。

現行の建築基準法で設計された建築物は、倒壊、崩壊を防ぐためには十分ではあるものの、被災後の継続使用性を鑑みると、その耐震性は満足しているとは言い難いところがあります。今後想定される南海トラフ巨大地震、首都直下型地震などの巨大地震や繰返し発生する大地震に対する備えとして、建築物の変形を抑制し、建築物の損傷を軽減させるＩ² ＲＵＤを、より多くの建築物に展開していくことを目指しています。



Ｉ² ＲＵＤの概要

ダンパー材

三井住友建設

「揺動制震システム」地震時の多層階の揺れを一括制御 自社寮に同システムを初めて適用

当社は、自社寮に「揺動制震システム」を初適用しました。本システムは、地震時の建物の多層階の揺れを一カ所に集約する機能を持つ新しい制震システムです。優れた制震性能により地震後の建物の継続使用や早期復旧を実現します。新築に限らず、既存建物の耐震改修にも使用できます。

【システムの構成要素】

本システムは、建物の多層階に渡って斜めに架設し、建物の変形を揺動機構に伝えるタイロッド、建物の水平方向の変形を上下方向に変換する揺動機構、地震時のエネルギーを吸収するダンパーの三つの要素で構成されています。これらの要素の働きによって、優れた制震性能が得られ、地震後の建物の継続利用と早期復旧を実現します。

【特長】

①自由なデザイン

多層階に斜めに架け渡すタイロッドは細い部材なので、設置スペースが少なくすみます。外観や採光に及ぼす影響も限定的です。新築だけでなく、既存建物の耐震改修にも適用できます。

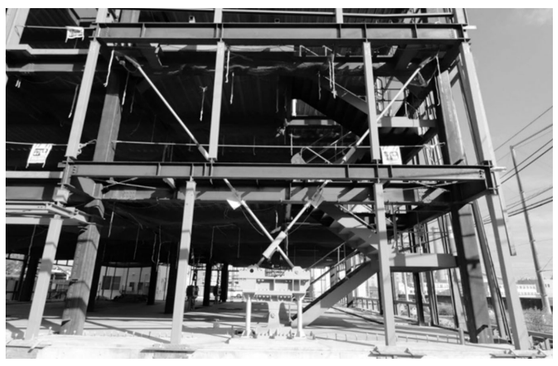
②ダンパーが少なく経済的

地震時の多層階の揺れをタイロッドと揺動機構で一カ所に集約するため、建物の各層にダンパーを設置する必要がなく経済的です。また施工箇所が限定されるので工期も短くなり、使用しながらの工事も可能です。

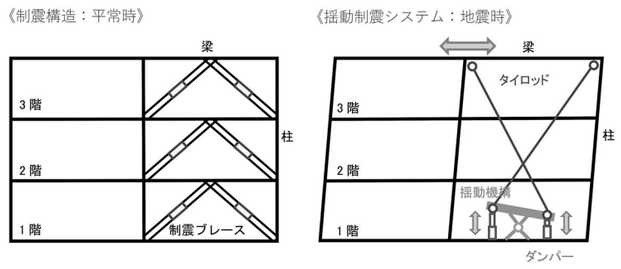
③高い制震性能

多層階の揺れを一括して処理するので、特定の層の変形が小さい場合でも、ダンパーを有効に活用できます。

今後は、本システムを新築および耐震改修に積極的に導入し、レジリエントな建築物を提供することで、サステナブルな社会の実現を目指す提案を進めてまいります。



実物件に初適用された揺動制震システム



従来の制震構造と揺動制震システムの設置イメージの比較

長谷工コーポレーション

「長谷工ノンブレース補強フレーム工法」 眺望損なわず、住まいながらマンションを耐震補強

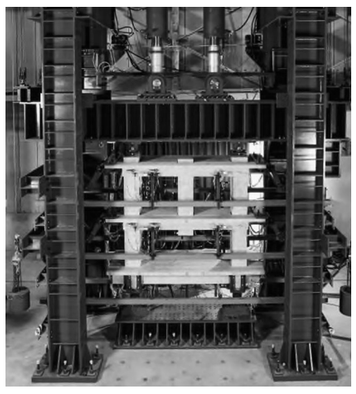
当社グループが独自に開発した「長谷工ノンブレース補強フレーム工法」は、眺望を損なわず、マンション居住者が住まいながら工事ができる耐震補強工法です。

本工法は、バルコニーの床スラブ下に幅広扁平梁と補強柱、補強間柱で構成した補強フレームを既存建物のフレームに直付けして耐震性を向上させます。眺望を妨げる斜めの筋交いを用いることなく補強間柱を配置することで、補強効果を調整できます。条件を満たせば、既存の工法のように新設する補強フレームを基礎まで設置せず中間階での設置が可能となります。既存の補強工法に比べコストを抑えられ、既存建物の解体・撤去を最小限に抑えることで環境にも配慮しています。

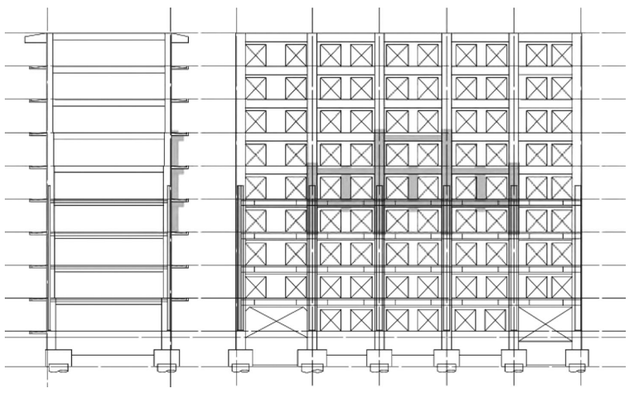
当社技術研究所（東京都多摩市）で実施した試験体による構造性能実験で、本工法が耐震性を向上できることを確認するとともに、本工法の耐震補強設計手法や施工・品質管理の要領などを盛り込んだ設計・施工指針を取りまとめ、ベターリビングから設計施工指針に示されている適用範囲、耐震補強設計方法、補強後の耐震性能の評価の妥当性について評定を取得しました。

当社グループではこれまでも、「組立て鉄筋を使用した、そで壁付柱の耐震補強工法（日本建築防災協会の技術評価取得）」「後施工部分スリットによる柱の耐震補強工法（同）」「粘弾性ダンパーを使用した耐震補強工法（ビューローベリタスジャパンの建築技術性能証明取得）」「柱増打ち補強工法（東京建築検査機構の評定取得）」など、住まいながらの耐震補強を可能とする技術を開発・実用化しています。

今後も、安全・安心、快適な住まいづくりの一環として、マンション居住者が住まいながら耐震化できる技術の開発を進め、耐震補強が必要とされる既存マンションに積極的に提案していきます。



構造実験で用いた試験体



建物補強例（バルコニー側）

New Business Contractor

解決のピースは
トビシマにあります。

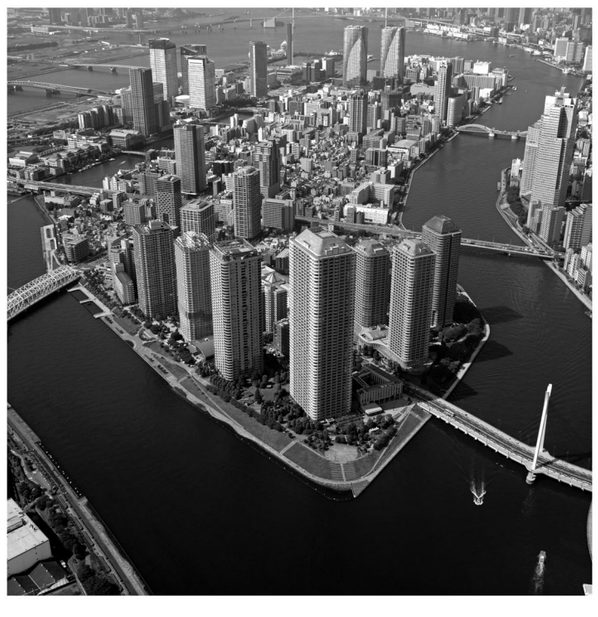
人々の価値観や行動様式が急激な変革期を迎えている現代。
それはまるで様々な問題が複雑に絡み合ったパズルのよう。
私たちトビシマはこの「社会課題のパズル」を
長年培った優れた技術と知識で解決し、
社会と企業のサステナビリティの融合を目指してまいります。

飛島建設
140th ANNIVERSARY

三井住友建設
https://www.smcon.co.jp

はしも、
まちも、
ひとも。

橋をわたり、街をあるき、大切な人とすごす。
そんな日々のくらしがいつまでも続くよう、
豊かな未来につながるものづくりに全力で取り組みます。



鴻池組

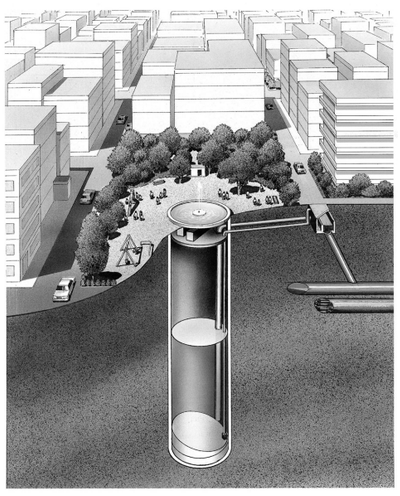
大深度地下空間を有効利用した縦型雨水貯留施設
自動化オープンケーソン工法（ＳＯＣＳ）

自動化オープンケーソン工法（SOCS；Super Open Caisson System）は、従来の圧入オープンケーソン工法に水中掘削機（耐水圧1.2MPa）を導入することで、これまで困難であったケーソン刃先直下の地盤を直接掘削・除去することが可能です。

1996年に霞ヶ浦導水事業の玉里立坑新設工事（φ22ｍ、深度53.5ｍ）で採用されて以降、施工の確実性、品質、安全性、および省力化・省人化に対して発注者から高い評価を得て、深度50ｍを超える大規模・大深度の導水路整備工事や、浸水被害に悩まされていた住宅密集地での縦型雨水調整池の築造工事などを中心に施工実績を積み重ねてきました。また、施工を通じて得た経験とデータを基に、近年発展が目覚ましいＩＣＴ技術の導入によりロボット化の推進や作業環境の改善を図り、深度100ｍを超えるオープンケーソンの施工も現在施工中です。

近年は地球温暖化などの気候変動に伴って集中豪雨や線状降水帯が頻繁に発生しており、広範囲かつ長時間の大雨により、都市部や郊外を問わず内水氾濫や外水氾濫が頻発しています。自動化オープンケーソン工法による縦型雨水貯留施設などの大規模地下構造物の築造を通じて、鴻池組は強靭な国土づくりと地域社会の安全・安心の構築に貢献してまいります。

自動化オープンケーソン工法概要図と水中掘削機



縦型雨水貯留イメージ

東急建設

大空間建物を対象とした構造見守りサービス『４D-Doctor LSB』
体育館・倉庫・工場など地震発生後の構造健全性を即時評価

構造見守りサービス４D-Doctorシリーズの新ラインナップとして、2023年３月より『４D-Doctor LSB』が、提供開始されました。新耐震基準を満たす、体育館・倉庫・工場などの大空間平屋建ての建物を対象としています。４D-Doctorシリーズは、高感度加速度センサー（富士電機社製）を建物に設置することで、地震発生後に建物構造の安全性を遠隔から即時に把握し、適切な指示や使用可否判断を行うことができる革新的な技術です。東急建設と富士電機がシステム構築と解析に必要なパラメータ設定を行い、当社子会社である東急リニューアルが販売窓口、機器設置、運用サービスを行います。

【４D-Doctor LSBの特徴】

■大空間の建物の構造を見守る：大型の建物でも、地震時の構造の安全性を即座に評価し、適切な対応を支援。

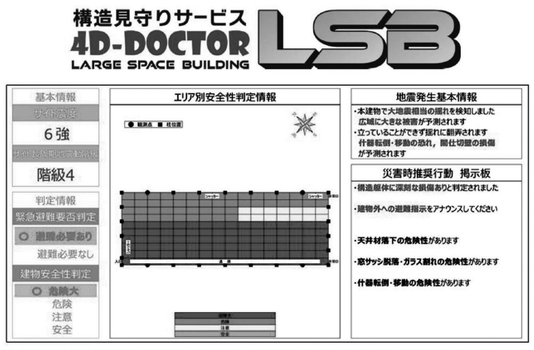
■平面エリア別に解析結果を表示：建物の構造安全性をエリアごとに色分けして表示し、緊急避難場所や経路の判断を容易に。

■遠隔からも確認可能：ＰＣなど通信デバイスを使用して、遠隔地からも状況確認が可能。

『４D-Doctor LSB』は、大規模な工場や倉庫などでの適切な避難指示とＢＣＰ（事業継続計画）の支援に役立つほか、体育館などの安全性確認にも有効で避難所開設に貢献します。

東急建設グループは、『４D-Doctor LSB』を通じて、大地震に備え、都市に建設される多様な用途の建物の構造安全性を見守り、地震後の事業継続を支援していきます。

※４D-Doctorは東急建設の登録商標（登録第5804940号）です。



地震発生後の解析結果画面例。中央が建物の平面図となりエリア別に被災状況を表示

ランニング試験の実証を行った東急建設技術研究所大型実験棟

センサ設置例
上：１階スラブ
左：構造躯体
いずれも簡易に設置可能

錢高組

高層化に対応した合理的な免震構法
高引抜対応型免震装置「ＳＷＣＣリング」

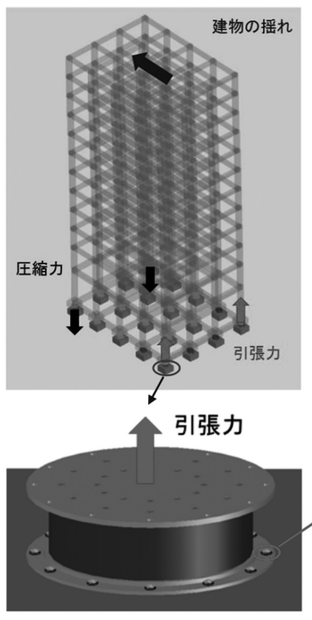
最近頻発する大地震に対して、建物を無被害、もしくは軽微な損傷に抑えたい場合、免震構造を採用することが有効です。1995年に兵庫県南部地震が起きた際、免震構造の建物が無被害、もしくは軽微な損傷に留まったことでその性能が確認され、それ以降採用される機会が増え、有効性が実証されてきました。

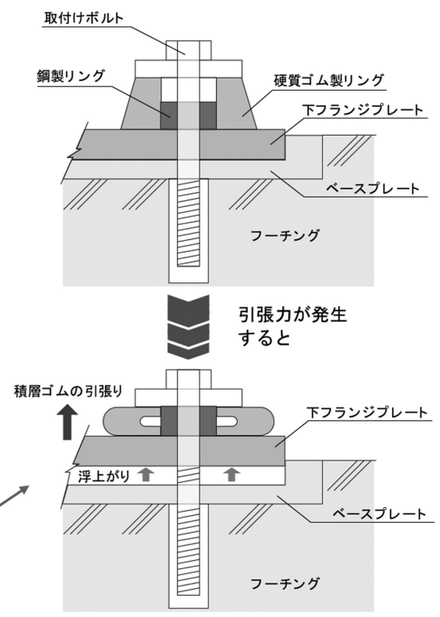
しかし、免震構造も万能ではなく弱点もあります。免震構造に主に採用される積層ゴムアイソレーターは、薄いゴム板と鋼板が多数積層された構造で、高い鉛直剛性と低い水平剛性を兼ね備え、居住性、耐震性ともに高い性能を提供できますが、これに引抜き力が生じるとゴム板と鋼板が引き離される力が働き、脆性的な挙動を示すという欠点があります。

これを克服するものが、高引抜対応型免震装置「ＳＷＣＣリング」です。これを周囲のボルト部分にはめ込むことで、引抜き時の鉛直剛性が圧縮時の10分の１以下に抑えられ、引抜き力を低減し、免震装置の脆性破壊を防止する技術です。これにより、これまで採用が困難であった塔状比４を超えるような高層建物でも、他に特別な工夫なしで適用が可能となりました。

本構法は、これまでＲＣ造21階、塔状比4.6の高層集合住宅のほか、他社物件も含め数十件に採用され、ＳＷＣＣリングは2400個以上の実績があります。

錢高組では今後も超高層集合住宅を中心に同装置を活用した免震構法による安全・安心な建物を積極的に提案していきます。





奥村組

立体自動倉庫の地震対策技術
ラックからの荷物の落下リスクを低減し倉庫機能を保護

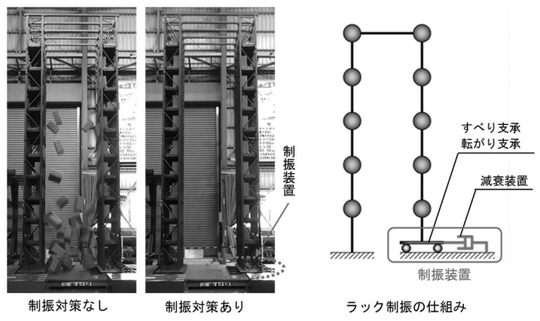
近年、ネット通販市場の拡大などによる輸送ニーズの高まりから、大量の荷物をラックに保管し、自動搬送機により入出庫する立体自動倉庫が増加しています。東北地方太平洋沖地震や熊本地震の発生時には、多くの立体自動倉庫でラックから多量の荷物が落下し破損したほか、落下した荷物が自動搬送機の走路を塞いだことで搬送機能が損なわれ、機能の復旧に多くの時間と労力を要しました。

今後、南海トラフ大地震などの発生が危惧されるなか、当社は、物流施設や工場などの震災時における事業継続性を向上させることを目的に、ラック制振とパレット免震の技術開発をしました。

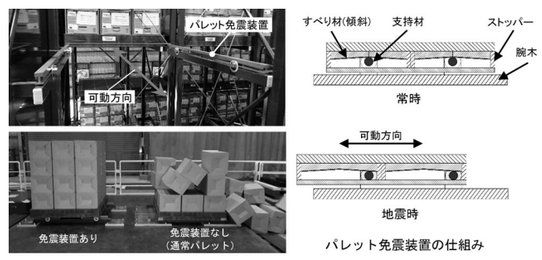
ラック制振は、自動搬送機の走路を挟んで向かい合うラック頂部を治具で固定して一体化し、一方のラックの脚部に制振装置を取り付けることで、地震時の揺れを低減します。また、パレット免震は、ラックに格納される個々のパレットと腕木の間に免震装置を設置することで、パレット上の積荷の落下リスクを低減します。

ラック制振の実験では、ラック上の積荷の重量や配置などを考慮したさまざまな条件において安定した制振効果を発揮し、制振対策なしの場合と比べて、ラックの揺れを最大で約４分の１に低減できることを確認しました。また、パレット免震の実験では、免震装置なしの場合と比べて、パレットの揺れを約２分の１に低減でき、加振終了後には、パレットが元の位置に戻ることも確認しました。

これらの地震対策技術は、ラックの仕様や要求性能に応じた使い分けができ、新設に限らず既存のラックにも適用することができます。積荷の損傷を防ぐとともに事業継続性を高める有効なソリューションとして積極的に提案していきます。



ラック制振の概要



パレット免震の概要

まじめに、まっすぐ
KONOIKE
建設を担う企業として明日に役立つものづくりへの挑戦をまじめに、まっすぐ続けます。
鴻池組

0へ挑み、0から挑み、
環境と感動を
未来へ建て続ける。

「建てる」を超え、未来を生みだす。
東急建設
東急建設は、環境・社会課題の解決に向けて挑み続けます。

Zenitaka

本願寺尾崎別院
創業1705年
変わり続ける社会にあって、
変わらない私たちの思い。
錢高組は、創業以来
「社会から認められ
社会から求められる企業」として
歴史を刻んできました。
次代に豊かな環境を残すため、
新たな価値を創り続けます。
時を超え、持続する価値創造を
錢高組
URL http://www.zenitaka.co.jp/

本社：大阪市阿倍野区松崎町2-2-2　TEL. 06(6621)1101　東京本社：東京都港区芝5-6-1　TEL. 03(3454)8111

「ＴＨＪ耐震補強工法」旧基準の冷蔵倉庫を稼働しながら耐震補強

東亜建設工業

当社は、稼働中の冷蔵倉庫内をマイナス温度帯に保ったままで耐震補強できる「ＴＨＪ（Toa Heating Jointの略、登録商標）耐震補強工法」を開発し、第三者機関より建築技術性能証明※１を2023年に取得しました。

通常、冷蔵倉庫の耐震改修工事を実施する場合、冷凍機をいったん停止し、倉庫内を常温に戻してから施工するため、一時的に荷物を移動する必要があります。

これに対し、冷凍機を停止させることなく常温環境下での施工と同等の耐震性能を確保できるのが「ＴＨＪ耐震補強工法」です。本工法は、ＲＣ造・ＳＲＣ造（最上階や屋根がＳ造も含む）の冷蔵倉庫を対象とし、冷蔵倉庫の中で最も需要が高いマイナス25度以上のＦ１級冷蔵倉庫に適用します。

ＲＣ造およびＳＲＣ造の部位には柱梁構面内に鉄骨枠付きブレースを増設し、Ｓ造の部位には既存鉄骨ブレースを交換・増設します。一般に鉄骨枠付きブレースを増設する場合、鉄骨枠付きブレースはグラウトを介して既存躯体に間接接合しますが、マイナス25度の冷凍環境下で稼働中の冷蔵倉庫内では、グラウトは瞬時に凍結するため、施工することができません。

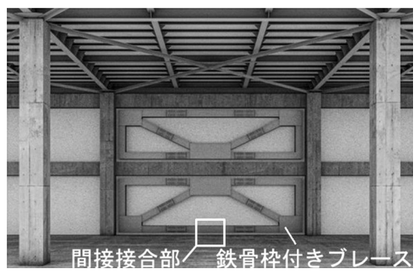
本工法では、間接接合部の型枠に面状発熱体と断熱材を設置し、鉄骨枠のウェブにも断熱材を設置した上で採暖しながらグラウトを打ち込むことで、常温環境下での施工と同等の品質確保を可能としました。また、間接接合部の構成部材として既存躯体に埋め込まれる接着系あと施工アンカーも、冷凍環境でも十分な接着強度を保つことが可能な製品を採用しました。

Ｓ造部位では、溶接機器の凍結を防ぐ独自の保温技術を採用し、既存鉄骨ブレースの交換や増設時にガセットプレートを取り付ける溶接工事を可能としました。

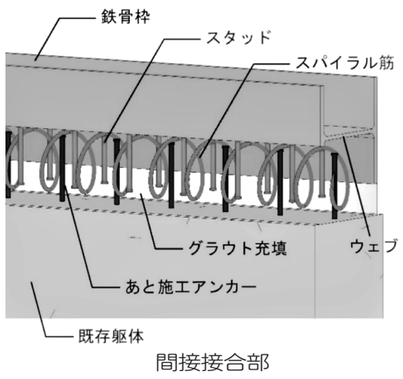
本工法により、旧耐震基準の冷蔵倉庫の建物寿命を延命できることになるため、スクラップアンドビルドによる環境負荷を削減することで持続可能な社会の実現に貢献したいと考えております。

現在、当社の「冷蔵倉庫の相談室（https://www.toa-const.co.jp/tech/refriger_sodan/）」を窓口として、積極的に本工法の普及を図っています。

※１建築技術性能証明：新しく開発された工法を第三者の立場から審査し、その技術について構法安全性能が確保されていることの証明。本構法は、国土交通省指定確認検査機関ビューローベリタスジャパン株式会社に審査されました。



鉄骨枠付きブレース増設



間接接合部

ＴＨＪ耐震補強工法の説明動画へ

「UNDER RIVER」で街を護る 大雨の時に現れる地下河川

ニューマチックケーソン工法「New DREAM」と泥土圧シールド工法の活用で地下空間を創造

大豊建設

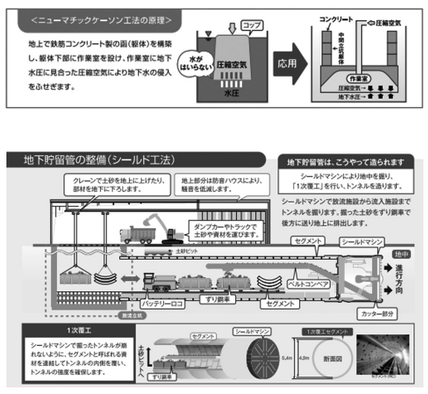
年々増える集中豪雨。コンクリートに覆われた都市の、行き場のない大量の雨水。その雨水は、流入施設に導かれて都市の地下深くにある巨大な地下トンネルに流れ込む。

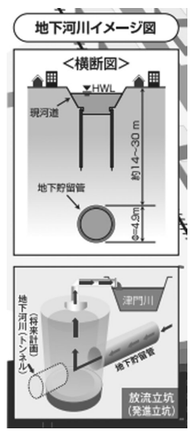
その時、幻の川「UNDER RIVER」は現れる。

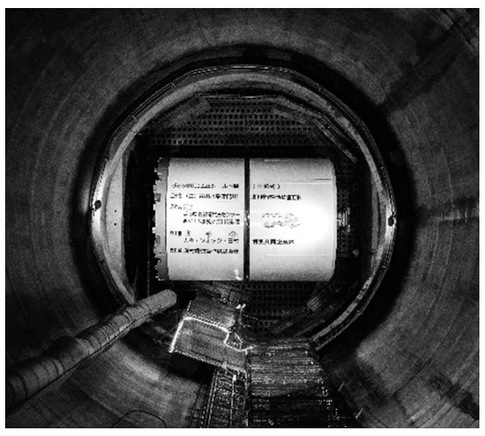
当社は得意技術であるニューマチックケーソン工法「New DREAM」と泥土圧シールド工法を採用して、都市部の狭あいで限られた事業用地内においても雨水地下貯留施設（地下トンネル）を建設し「UNDER RIVER」の地下空間を創造します。

ニューマチックケーソン工法は地上で構築するケーソン（コンクリートの函）と呼ぶ函体の先端に圧縮空気の空間（作業室）を作り、空気圧で地下水の侵入を防ぎながら地盤に縦穴（立坑）を構築します。また、本工法は一般的工法と比べ仮設土留め壁を用いずに、限られた作業用地内で施工できるため大規模・大深度立坑工事の事業費圧縮・工程短縮が可能であり、無人化技術を併用することで高気圧症などの健康障害の発症も低減できます。泥土圧シールド工法はシールドマシーンと呼ぶ機械先端に特殊な添加剤を注入し混錬した掘削土を油圧ジャッキの力で加圧することで地山の土圧バランスを維持しながら掘進し、セグメント（円筒形のコンクリート製品）と呼ぶ覆工材を順次組立てて横穴（UNDER RIVERのトンネル空間）を構築します。

このニューマチックケーソン工法と泥土圧シールド工法をマッチングさせ、安全かつ確実に地下空間を生みだし、幻の地下河川「UNDER RIVER」で街を水害から護る地下貯留施設の関連事業を、兵庫県西宮市で施工中です。







限られたスペースでの耐震補強工事に対応 安全性および施工効率の向上を実現

竹中土木

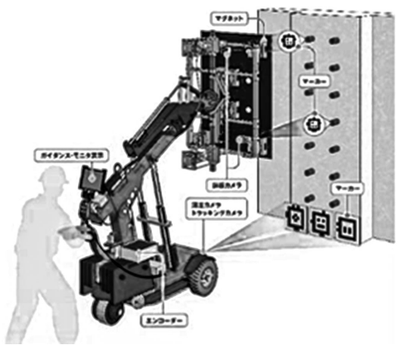
近年、多発している巨大地震に対応するため、耐震設計基準の見直しが行われ、耐震補強工事の件数が増加しています。竹中土木は、耐震補強工事の安全性、施工性の向上を目的とした鋼板運搬設置用マニピュレータを開発しました。本技術が対象とするのは作業空間の上部に鋼板を吊り下げるための空間がない、または、大型の重機が入れない等の条件で、人力での補強鋼板設置作業が必要な耐震補強工事です。人力での補強鋼板設置作業は既設構造部へアンカーを設置し、チェーンブロック等を用いて補強鋼板の吊り上げ、設置を行うため、安全性や施工性に課題がありました。本技術では小型の重量物運搬機械（吸着搬送機械「ジラフＧＲ－600」（※１）の油圧ブーム先端に鋼板を把持する機構を取り付けることで、補強鋼板の運搬および設置作業を機械化しました。また、施工補助機能として、走行経路指示ガイダンスとリモコン操作指示ガイダンスを搭載しています。走行経路指示ガイダンスは機体前方に設置したカメラでマーカーを認識し、機体の位置を把握します。そして、補強鋼板の重量等から算出した施工可能範囲内で最も安全な場所へ機体を誘導します。リモコン操作指示ガイダンスは補強鋼板を固定するボルトの位置をカメラで認識し、補強鋼板に空いたボルト孔との位置合わせ誘導を行います。この施工補助機能により、耐震補強工事の従事経験が短い方でも、安全かつ効率的な施工が可能となります。

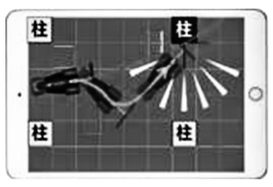
本技術を鉄道高架下の橋脚耐震補強工事（一面補強工法）に適用し、従来の人力施工同等の施工時間で安全かつ少人数での施工が可能なことを確認しております。

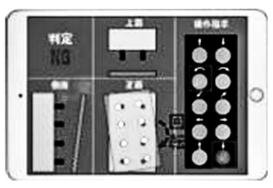
今後は施工時間の短縮と適用範囲の拡大を目指して開発を進めると共に、当技術の普及に向けた活動を進めていきます。

※１　トーヨーコーケンが取り扱う建設工事や設置工事の重量物設置作業に適した、自走式の重量物吸着搬送機械の製品名称

作業イメージ写真


作業イメージ図





走行経路指示ガイダンス㊧とリモコン操作指示ガイダンス

津波・高潮から人命や財産を守る わが国初の「海底設置型フラップゲート」を施工

東洋建設

2011年３月に発生した東日本大震災では、津波災害により多くの尊い命や財産が失われました。その後、甚大な津波被害を受けた沿岸地域においては防潮堤の整備など防災・減災対策が進められ、岩手県大船渡漁港海岸細浦地区の港口部では、津波から人命や財産を守るべく、わが国初となる津波来襲時に扉体が浮上する海底設置型フラップゲート式水門の建設が行われました。

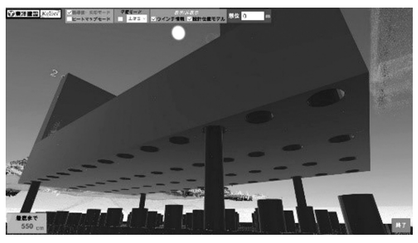
同施設の製作・据付工事は、2017年に岩手県が発注し、日立造船が受注したもので、東洋建設は施工協力会社としてゲートの据付工事を担当しました。2019年12月に扉体（ゲート本体）を格納し、構造物の基礎となる函体部分を設置、函体内部にコンクリートを充填した後、2020年３月に扉体の設置を完了し、現在は運用が開始されています。

函体部分は、幅41ｍ×奥行19.5ｍ×高さ19ｍで、重量が約1400ｔとなるため、現場の施工条件もかんがみて国内最大級の1800ｔ吊旋回式起重機船により設置しました。扉体は、１基あたり約110ｔで、漁船などの航路を確保しながら水中において高い精度（据付時のクリアランス５㎝）で設置を行う必要があったことから、スパット式300ｔ吊起重機船により設置しました。

なお、海底設置型フラップゲートは、日立造船、東洋建設、五洋建設が共同開発した津波・高潮対策用の可動式防波堤（防潮堤）で、平常時は、扉体が海底に沈んでいますが、津波や高潮来襲時に発生する水位上昇の力を利用して浮上し、ゲートを閉鎖します。景観への影響が少なく、ゲートの開閉装置も縮小できるため、建設や維持管理コストの削減が可能となります。また、構造体のほとんどは、工場で製作されるため、現場での施工期間が短縮でき、かつ、優れた品質を確保可能です。

当社は、本技術を通じて沿岸地域に暮らす人々の生命や財産を守ることに貢献する所存です。

函体およびゲート本体据付状況


海中から見た函体据付状況

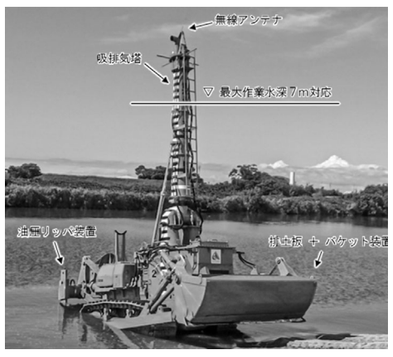
青木あすなろ建設

河道掘削工事を効率的に実施！ 浅水域で威力を発揮する 水陸両用ブルドーザ

近年、全国各地で発生している河川氾濫。これに対して、流下能力確保のための河道掘削等が重要な対策の一つとなっています。

当社が保有する水陸両用ブルドーザは、水深７ｍまでの浅水域での工事を得意とするコマツが開発した建設機械です。オペレータの安全を確保できる遠隔無線操縦式で、急な増水時にも自走で退避できるため通年施工が可能です。

昨今、気候変動により激甚化・頻発化する自然災害や切迫する巨大地震の防災・災害復旧に対応するため、危険な水際や浅水域で工事ニーズが高まっています。また、少子高齢化もあり熟練した工事の担い手が不足し、深刻な状況です。これら社会課題を解決するため、自動制御とＩＣＴ機能により熟練技術がなくとも操作可能な電動式の水中施工ロボットの実証に向け、コマツと共同で取り組んでいます。



ＩＣＴ施工対応の水陸両用ブルドーザ工法（ＮＥＴＩＳ登録番号ＱＳ－２２００１１－Ａ）

〒108-0014 東京都港区芝 4-8-2 TEL.03-5419-1011　https://www.aaconst.co.jp/

不動テトラ

地盤改良の自動打設システム 「GeoPilot-AutoPile」 －小型施工機への適用範囲の拡大－

地盤改良工法の自動打設システム「GeoPilot-AutoPile」（ジオパイロット・オートパイル）は、2020年に実用化してから国土交通省を中心に５件の実績を重ねており、現場の生産性向上に貢献しています。今回、さまざまな社会的ニーズへ対応すべく同システムの小型施工機タイプの実用化に成功しました。小型施工機タイプでは、これまでの機械撹拌式深層混合処理工法（ＣＩ－ＣＭＣ工法）に加えて、高圧噴射撹拌工法（ＦＴＪ－ＮＡ工法）の自動打設にも対応しています。近年激甚化し頻発する気象災害や大規模地震に備え、既設の堤防、道路インフラやライフラインなどの地盤改良の需要が増えています。そうした中で狭あい地施工や空頭制限下での難工事で活躍する小型施工機のニーズが益々高まっています。

GeoPilot-AutoPileは熟練オペレータの高度なノウハウをデジタル化した新システムで、オペレータが管理計器を見ながら行っていた打設操作を、コントロールユニットが施工機を制御して自動で打設を行うものです。スラリープラントと施工機本体は無線で交信でき、オペレータが操縦席に座りながらプラントの状況を把握できます。この他オペレータの習熟期間を約３分の１に短縮できることや、土層毎のスラリー添加量の切り替え、撹拌軸の昇降速度の管理が自動となり施工誤差や品質の差異が少なくなるなどのメリットがあります。

GeoPilot-AutoPile 小型施工機タイプ

CI-CMC 工法

FTJ-NA 工法

ここにしかない技術で未来を支える。

FUDO TETRA　株式会社 不動テトラ
〒103-0016　東京都中央区日本橋小網町７番２号　ぺんてるビル
TEL.03-5644-8500

大日本土木

「ミニアンカーＰＩ」 ＮＥＴＩＳ：ＨＫ－170012－Ａ 特許番号：第6899277号 ～先端拡大型補強材による擁壁補強工法～

都市防災にあたっては、古い擁壁の耐震化が喫緊の課題となっています。近年、古い擁壁の耐震性を向上するため、ミニアンカーで補強する事例が増加しています。

ミニアンカーは地中で先端部が拡大する機構を有するユニークな補強材です。ミニアンカーは、10本の棒鋼による先端拡大部（図１）と、鋼管であるロッド部で構成されています。削孔済みの孔にミニアンカーを挿入したのち、先端部を引っ張ることによって、外周直径300㎜の先端拡大部が形成されます。

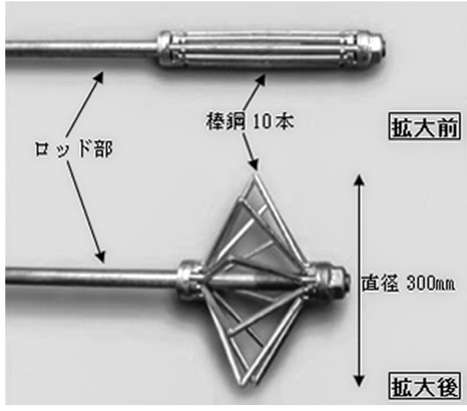


図１ミニアンカーの先端拡大部

先端拡大部の支圧抵抗力が期待できるため、短いアンカー長で補強が可能です。このため狭い敷地でも、用地境界までの距離が短くても適用できます。

東北地方の擁壁をミニアンカーで補強した事例を図２に示します。この擁壁は、東日本大震災の大規模地震動を受けても損傷しませんでした。

鉄筋挿入工とミニアンカーにより補強したブロック積み擁壁の耐震性を検討するために、個別要素法による動的解析を実施しました。解析モデルを図３に示します。無補強の擁壁は、450galの地震動が作用したときにブロックおよび背面の地山が崩壊しました。一方、ミニアンカーで補強した擁壁は、450galの地震動が作用しても崩壊は生じず、補強効果を動的解析により確認できました。

図２ ミニアンカーによる擁壁補強事例

防災・減災ならびに国土強靱化が叫ばれる中、古い擁壁の耐震性の向上にミニアンカーの活用が期待されます。

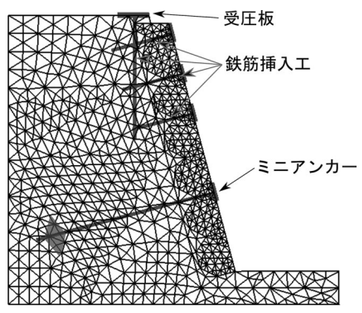


図３ 個別要素法による解析モデル

日特建設

～社会資本の予防保全的維持管理に向けて～ のり面構造物長寿命化技術

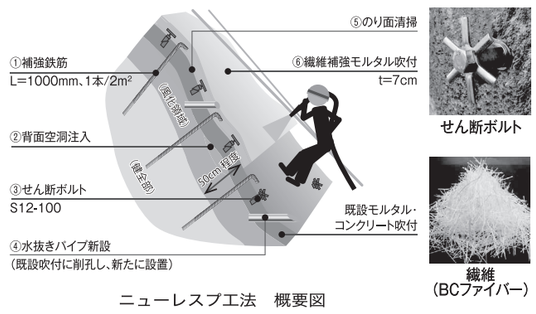
ニューレスプ工法は、老朽化した吹付のり面の吹付材をはつり取ることなく、補強鉄筋工や繊維補強モルタル吹付工等の複数の技術を組合せて補修・補強する技術です。第18回国土技術開発賞『創意開発技術賞』を受賞しています。

【特長】
- ●老朽化した吹付コンクリート面のはつり作業がなく、施工の安全性が向上
- ●はつり取らないので産業廃棄物の発生を抑制
- ●汎用吹付機で安定した吹付が可能
- ●補強鉄筋工や高品質の繊維補強モルタル吹付工により、耐久性の優れたのり面を再生

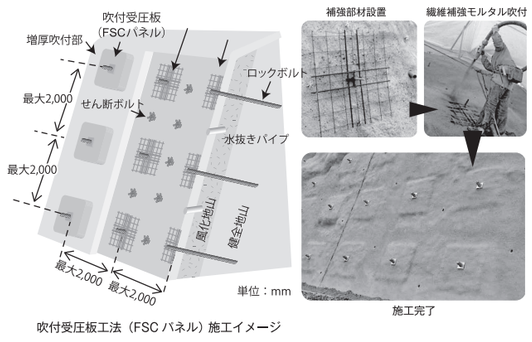
吹付受圧板工法ＦＳＣパネル（ＮＥＴＩＳ　№ＫＴ－200077－Ａ）は、地山補強土工（ロックボルト）と吹付受圧板（ＦＳＣパネル）を組み合わせ、さらに受圧板の外周部を繊維補強モルタルにより被覆してのり面を補強する技術です。

【特長】
- ●吹付により受圧板（ＦＳＣパネル）を構築し、老朽化した吹付のり面を補強
- ●施工面に確実に密着でき、不陸調整が不要
- ●受圧板を配置することによりロックボルトのピッチを広げることが可能

※吹付受圧板工法ＦＳＣパネルは、当社と公益財団法人鉄道総合技術研究所が共同開発したものです。



ニューレスプ工法　概要図



吹付受圧板工法（FSC パネル）施工イメージ

りんかい日産建設
代表取締役社長　前田祐治

あおみ建設株式会社
代表取締役社長　河邊知之

Matsumura 株式会社 松村組
代表取締役社長　村上　修

株式会社 ナカノフドー建設
代表取締役社長　飯塚　隆

松井建設株式会社
取締役社長　松井隆弘

次代を見つめ、未来を創る
ヒロセホールディングス株式会社
代表取締役社長　村田和隆
本社　東京都江東区東陽4-1-13（東陽セントラルビル）　電話 03(5634)4501

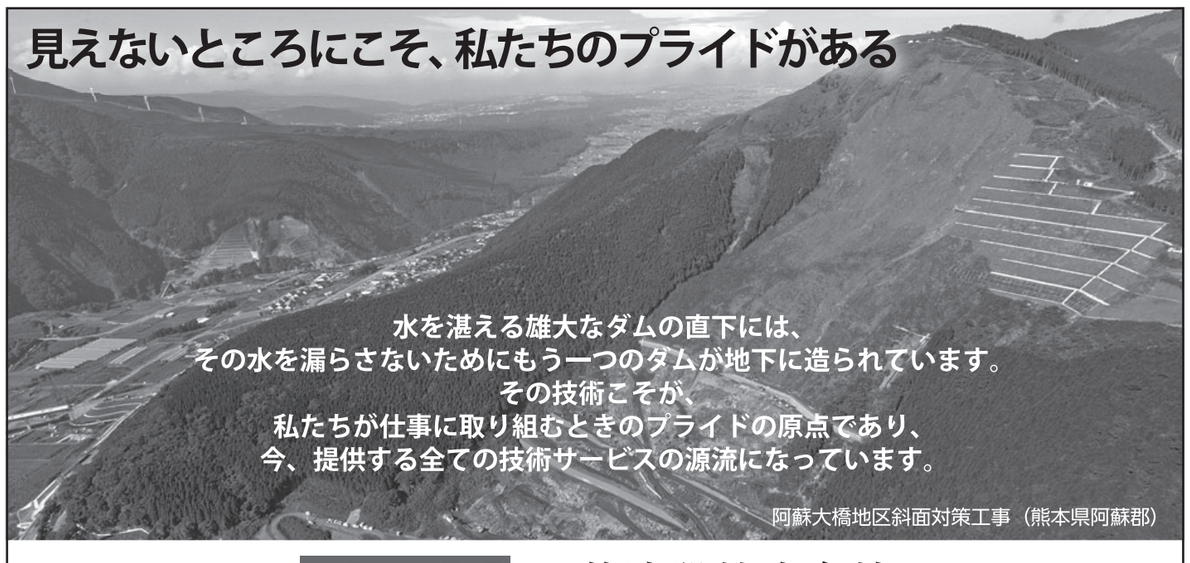
子どもたちの未来のために、
防災・減災施設で多くのいのちを守りたい。
私たちピーエス三菱は、PC(プレストレスト・コンクリート)製
津波避難施設をご提案します。

三重県桑名市長島地区 津波避難誘導デッキ

ピーエス三菱
P.S.Mitsubishi Construction Co.,Ltd.
ピーエス三菱は三菱グループ唯一の総合建設会社です。

1924年の創業以来、私たちは
常に「誠実で確かなものづくり」を心掛けてきました。
なぜならば、私たちが施工する建設物は、
数十年以上にわたり、安全かつ快適に機能する必要があるからです。
そのために、これまで培ってきた知識による提案力、
臨機応変に対処する施工力、万全のアフターケア体制を確立し、
お客様のパートナーとして、その責任を全うしてきました。
ものづくりを通じて、まちづくりに貢献し、人々の豊かな明日を拓きたい。
これからも、一人ひとりが「DNC品質」であることを自覚し、
あらゆる業務に挑戦します。
今日と違う、明日を拓こう。
DNC. 大日本土木
大日本土木 株式会社　岐阜本店：〒500-8555 岐阜市宇佐南1丁目3番11号　TEL.058-276-1111
東京本社：〒160-0023 東京都新宿区西新宿6丁目16番6号　TEL.03-5326-3932
https://www.dnc.co.jp

若き感性、築いた伝統。
社会が進化する。ニーズは多様化する。
そのスピードは早まっている。しかし私たちは動じない。
海洋土木という海原で果敢にチャレンジしてきた
しなやかで若い感性が息づいているから。
世界をきり拓いてきた技術力とノウハウ
そして築きあげた伝統があるから。
安全と安心を守る。豊かな暮らしを作る。
そして、次の時代を生み出していく。
世の中が変わっても、その志は変わらない。
若築建設
WAKACHIKU 若築建設
〒153-0064　東京都目黒区下目黒 2-23-18
TEL.03-3492-0271　FAX.03-3490-1019
www.wakachiku.co.jp

見えないところにこそ、私たちのプライドがある

水を湛える雄大なダムの直下には、
その水を漏らさないためにもう一つのダムが地下に造られています。
その技術こそが、
私たちが仕事に取り組むときのプライドの原点であり、
今、提供する全ての技術サービスの源流になっています。
阿蘇大橋地区斜面対策工事（熊本県阿蘇郡）
NITTOC 日特建設株式会社
〒103-0004　東京都中央区東日本橋 3-10-6 Daiwa 東日本橋ビル　TEL：03-5645-5050（代）　URL：https://www.nittoc.co.jp

ＥＣ（エコクレイ）ウォール工法協会

地震時の耐久性に優れた遮水壁

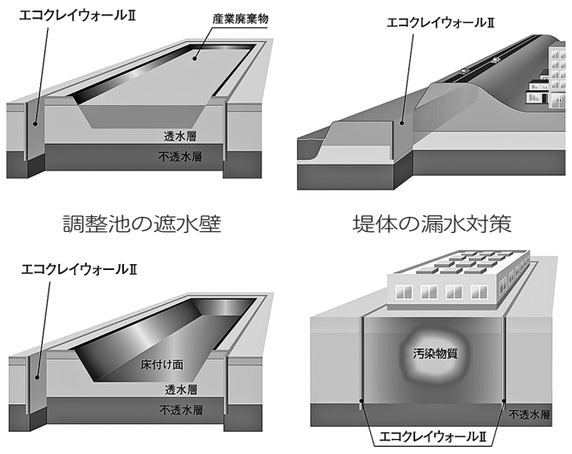
エコクレイウォールⅡ工法は、自然界に存在する粘土鉱物（粉体状のＥＣウォール材）と原位置土とを混合撹拌させ、施工時の無排泥施工を可能とするとともに、地震時の耐久性に優れた粘土壁を造成します。

【特長】

①地震に対する信頼性
粘土鉱物を使用するため、変形追随性および自己修復性能を兼ね備え、地震時においても壁体にクラックが入らず耐久性に優れています。

②高い遮水性
止水シートを併用せずに高い遮水性を実現し、透水係数は、10^{-9}（ｍ／ｓ）以下と非常に優れた性能を有しています。

③長期安定性
使用する材料は粘土鉱物を主体とするため、壁体の劣化がなく長期にわたり安定した遮水壁を造成できます。



調整池の遮水壁　堤体の漏水対策

最終処分場の遮水壁　汚染土壌の封じ込め

遮水性・経済性に優れた
新しい環境配慮型遮水壁工法
エコクレイウォールⅡ工法

国土交通省 NETIS　登録番号　旧 KT-160027-A（掲載期間終了）　PAT

等厚式地中連続壁工法　柱列式地中連続壁工法

協会会員

株式会社安藤ハザマ
株式会社大林組
鹿島建設株式会社
清水建設株式会社
大成建設株式会社
戸田建設株式会社
西松建設株式会社
前田建設工業株式会社
三井住友建設株式会社
ライト工業株式会社　（50音順）

技術顧問　京都大学名誉教授　嘉門　雅史

EC（エコクレイ）ウォール工法協会

事務局　〒102-8236 東京都千代田区九段北 4-2-35 ライト工業株式会社内
TEL:03-3265-2565　FAX:03-3221-5929

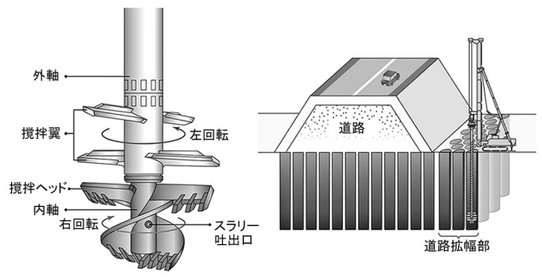
ＲＡＳコラム研究会

工事実績が豊富な地盤改良技術

ＲＡＳコラム工法は、地盤改良技術の中で深層混合処理工法の機械撹拌工法に分類され、原地盤とセメントミルクを撹拌翼で強制撹拌することにより地盤改良を行います。

【特長】

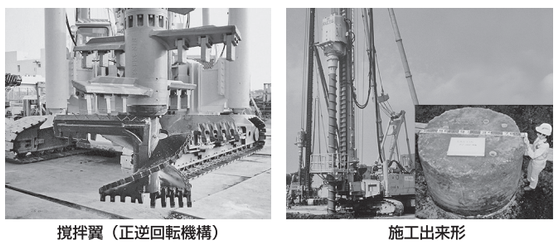
①高出力のオーガにより**改良径2,500㎜**までの改良が可能です。
②**正逆回転**により従来問題とされた**粘性土の共回り現象が解消**されます。
③ロッドの剛性が大きいとともに、二重管構造で相互に正逆回転するため**削孔垂直精度が向上**します。
④正逆回転機構による撹拌効率の向上により、**高強度で均質性に優れた改良**が可能です。



撹拌機構概念図　適用例

大口径機械撹拌深層混合処理工法
【高品質低変位型】
ＲＡＳコラム工法

技術評価証　第1002号　公益社団法人 日本材料学会



撹拌翼（正逆回転機構）　施工出来形

研究会会員

【正会員】
麻生フオームクリート株式会社
成幸利根株式会社
株式会社東北リアライズ
株式会社村上重機
本間技建株式会社
ライト工業株式会社

【賛助会員】
三和機材株式会社
株式会社フローリック

（50音順）

事務局　〒102-8236 東京都千代田区九段北 4-2-35 ライト工業株式会社内
TEL:03-3265-2589　FAX:03-3288-0896

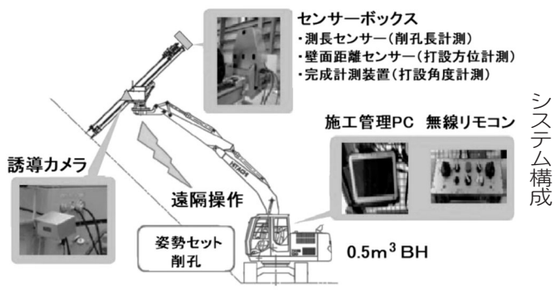
ライト工業

リモートスカイドリルPAT.P
―無線操縦式バックホウドリル―

【工法概要】

リモートスカイドリルは、鉄筋挿入工やロックボルト工における省人化、生産性の向上を可能にするＩＣＴ削孔システムです。当施工機は、削孔位置のセットから削孔、削孔長管理までの作業をバックホウのオペレータ１名が行います。

システム機器構成は、各種計測器を内蔵した「センサーボックス」、マシンセット状況監視用の「誘導カメラ」、各計測結果の表示やデータ管理を行う「管理モニタ」です。



システム構成

【特長】

1．無線式操作盤の採用やバックホウ本体との共用による油圧装置の集約により、マシンセット時の機動力が向上します。
2．空圧削孔から油圧削孔への変更により動力に使用する軽油が大幅に削減でき、CO_2 の排出量を半減します。※自社従来機との比較
3．誘導カメラや施工管理システムの搭載により、マシンセット～削孔作業～削孔長管理までの一連の作業がバックホウのオペレータ１名で行えます。
4．施工管理システムにより、施工データ（施工日時、施工位置、姿勢角度、削孔長等）の記録が可能です。
5．削孔後のボルト挿入作業まで機械操作にて作業可能で、法面上での危険な人力作業が減り安全性が向上します。

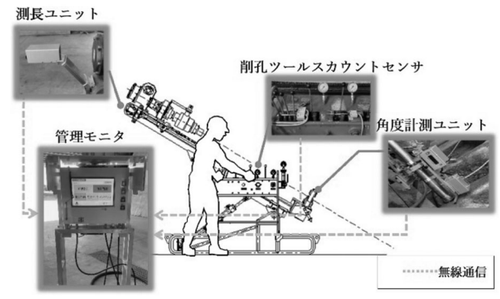
削孔状況

ＩＣＴ削孔管理システム

【システム概要】

ＩＣＴ削孔管理システムは、アンカーやロックボルト等の削孔工における出来形計測（削孔角度、削孔長等）のリアルタイム計測や、帳票データ化機能により現場作業の負担軽減を可能にするＩＣＴ計測システムです。

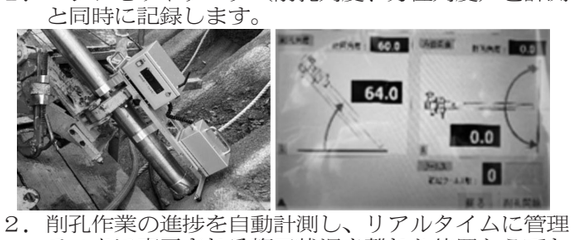
●システムの機材構成
①管理モニタ（施工データの表示、出来形帳票出力）
②角度計測ユニット（傾斜角度、方位角度の計測）
③測長ユニット（削孔機の掘進機ストローク距離を計測）
④削孔ツールスカウントセンサ（削孔に使用するツール本数の自動計測）



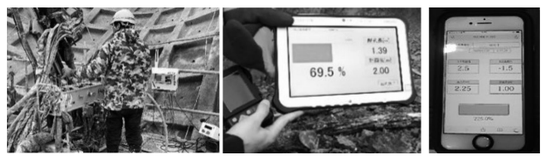
システム構成

【特長】

1．マシンセットデータ（削孔角度、方位角度）を計測と同時に記録します。

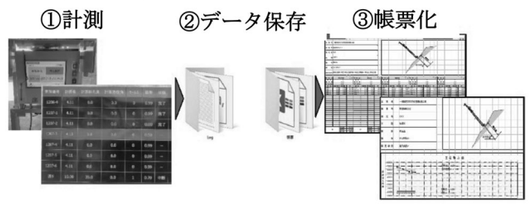


2．削孔作業の進捗を自動計測し、リアルタイムに管理モニタに表示される施工状況を離れた位置からでも確認が可能です。Ｗｉ－Ｆｉ通信機能を有するタブレットやスマートフォンであれば閲覧可能です。



3．削孔後の結果データは、出来形帳票として即時に作成可能です。

①計測　②データ保存　③帳票化



ライト工業株式会社
〒102-8236 東京都千代田区九段北 4-2-35
e-mail gijyutsu@raito.co.jp
URL https://www.raito.co.jp
お問い合わせ　【施工技術本部　防災技術部】
TEL:03-3265-2454　FAX:03-3265-3402

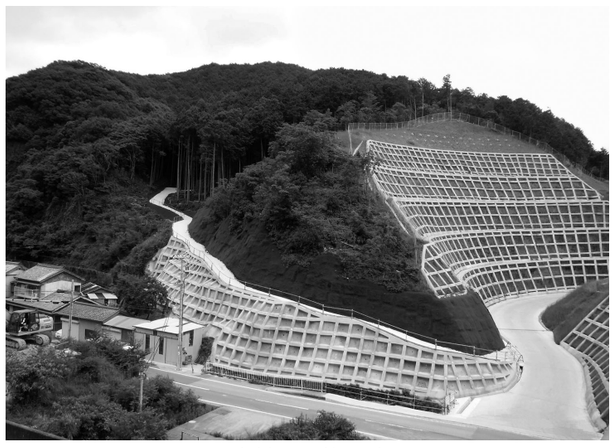
大阪防水建設社

災害につよいまちづくりを支援します。

私たちは、さまざまな災害からの復旧・復興に役立つ技術や、地震や豪雨等の自然災害から生活を守る技術の開発を重ねてきました。過去の災害の復旧・復興工事に取り組んだ経験から、現場に即応できる実践的スキルを積み重ね、「**信頼にお応えする**」をモットーに、社会への貢献を目指してまいりました。

これからも私たちは、この言葉を忘れずに「**災害につよいまちづくり**」を通して、社会への貢献を追求してまいります。

斜面安定



吹付のり枠工法

気候変動によるさまざまな異常気象が起きており、中でも局地的な集中豪雨により大規模な土砂災害が発生しています。

土砂災害は多くの人命を脅かすだけでなく、生活基盤をも脅かします。人間が自然と共存していくためには、斜面安定や環境保全は重要な課題の一つとなっています。私たちは、安全と環境の両面からのアプローチにより、豊かで安全な社会と自然環境との調和を目指しています。

切土・盛土・急傾斜地の崩壊落石対策技術として各種のり面保護工（吹付のり枠工法、受圧板工法他）・のり面補強土工（鉄筋挿入工法）・落石防護柵工法（防護ネット等）を、また、石積壁耐震補強技術としてピンナップ工法等をご提案し、多彩な工法で防災に貢献しています。

管路更生

クリアフロー工法

社会生活に重要な影響を与える老朽化した上・下水道やガス管路を、非開削で恒久的に補強・更生し、新管と同等の性能に蘇らせます。豊富な経験と実績に基づき災害時に大切なライフラインを確保するための技術・工法を提供しています。

クリアフロー工法は、高密度ポリエチレン製の帯板状であるライニング材背面に、補強鋼材を装着した更生材およびポリマーセメント系充てん材により複合管を築造する大口径管きょ更生工法です。また、テーパーライニング材を使用することにより急曲線部にも適用でき、下水共用下においても管路内に大きな機械を搬入することなく施工できます。

【適用範囲】
▷非円形断面（矩形・馬てい形）1000～5000㎜
▷円形断面φ2000～φ5000㎜

技術で未来を
株式会社大阪防水建設社
〒543-0016　大阪市天王寺区餌差町 7-6
TEL（06）6762-5621㈹
FAX（06）6761-9291
URL https://www.obcc.co.jp/

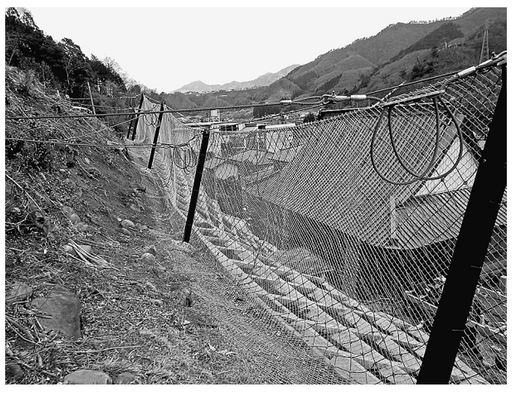
ハイジュールネット工法研究会

落石災害から人命や社会資本を守る ハイジュールネット工法

ハイジュールネット工法は、落石災害から人命や社会資本を守る高エネルギー吸収型落石・土砂防止柵です。

その特長は、１本のワイヤーロープを特殊な手順でダイア形状に形成し、ワイヤーロープの交点をクリップ金具で、しっかりと締結したケーブルネットを使用しています。また、特殊なブレーキエレメントが、大きな落石エネルギーをしっかりと吸収します。250kJ（最大吸収エネルギー量）～3000kJまで、スイスのＷＳＬ（スイス連邦研究所自然災害部）において行われた実証試験により認証されています。

一度落石を受けても、現地にて簡易な補修で機能を回復できるため、不具合のネットを全面取り替えることはありません。日本国内の地形に合った仕様で、より良い柵高、支柱間隔を選ぶことができます。また、斜面上では、大がかりな基礎を必要としません。樹木の伐採も最小限にとどめ、現状を変えることなく設置することができ、周辺環境と同化します。



施工例

ハイジュールネット工法研究会
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13F　TEL(03)3251-0660　FAX(03)6625-6651
E-mail:info-hi@hi-net.jp　URL:http://www.hi-net.jp/

建設技術審査証明　第0801号　㈳日本建設機械化協会

正会員

アキラ株式会社
アサヒ防災工事株式会社
株式会社天草屋
株式会社伊勢安金網製作所
市川工業株式会社
株式会社エヌ・ワイ・ケー
株式会社大阪防水建設社
小田鉄網株式会社
栗原建材産業株式会社
小岩金網株式会社
高誠工業株式会社
光和商事株式会社
株式会社小財スチール
株式会社ゴショー
株式会社ゴダイ
栄商事株式会社
株式会社サンスパック
株式会社サンズラック
サン・ロード株式会社
篠田株式会社
株式会社新栄
株式会社シンワ
株式会社拓コーポレーション
筑豊金網工業株式会社
鶴見金網株式会社
株式会社トーア
株式会社トーエス
東京戸張株式会社
東光産業株式会社
日本サミコン株式会社
ヒロセ補強土株式会社
福商株式会社
別府建設株式会社
北海道ガソン株式会社
矢木コーポレーション株式会社
株式会社明商
ユウテック株式会社
和光物産株式会社
ライト工業株式会社
日鉄神鋼建材株式会社

賛助会員

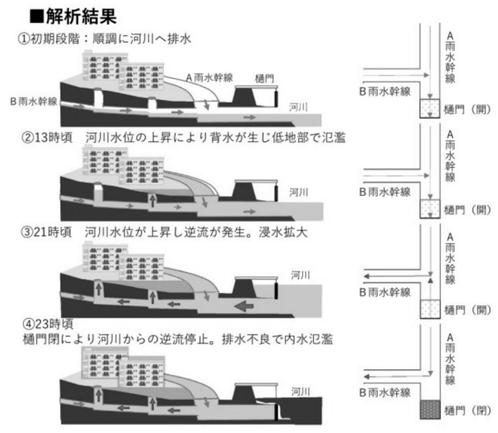
株式会社関三吉商店　九州セキスイ商事インフラテック株式会社

日本水工設計

浸水シミュレーションにより 洪水時の樋門操作ルールを設定

当社は内水ハザードマップの作成や雨水管理総合計画の策定等の多数の浸水対策関連業務を実施しています。広大な都市域における地域情報や浸水リスクをＧＩＳで一元化して分析することで、作業の効率化を図るだけでなく、対策の優先度を俯瞰（ふかん）的に評価することが可能です。

「令和元年東日本台風」により河川からの逆流による甚大な被害を受けた地域では、洪水時の樋門操作を検証し、浸水対策施設計画を立案しました。当業務では、外水位の状況に合わせて樋門の操作ルールを変更した場合の浸水シミュレーションを用いて浸水状況を検証し、洪水時に必要な樋門操作ルールを設定しました。また、排水区流末で幹線が複雑に合流する排水区で浸水発生までのメカニズムを解明し、幹線が合流し樋門へ流出する地点で、ポンプゲートと定置式ポンプ、逆流防止ゲートを組み合わせた複合的な浸水対策施設計画を立案しました。



浸水シミュレーションによる浸水メカニズムの検証例

水と環境の創生コンサルタント
日本水工設計

（公社）全国上下水道コンサルタント協会会員
日本水工設計株式会社
代表取締役社長　細洞　克己
本社：〒104-0054 東京都中央区勝どき3-12-1
TEL.03-3534-5511　FAX.03-3534-5534
https://www.n-suiko.co.jp

土木学会
全国土木施工管理技士会連合会

CPD[各日4単位] ／ CPDS[各日2ユニット] 認定取得済

建設技術展2023 関東

2023年11月15日[水]／16日[木]

サンシャインシティ展示ホール C＋D（文化会館ビル 2F・3F） 10：00～17：00（最終日は16：00まで）

オンライン展示会 2023年11月15日[水] ― 12月28日[木]

【主 催】 日刊建設工業新聞社

【共 催】 東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、首都高速道路(株)、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構、(公財)河川財団、(公財)日本下水道新技術機構、(一財)日本ダム協会、(一財)先端建設技術センター、(一財)国土技術研究センター、(一社)公共建築協会、(一財)建築コスト管理システム研究所、(一社)全日本建設技術協会、(一財)建設業振興基金、(一財)日本建設情報総合センター、(一財)経済調査会、(一財)建設物価調査会、(一財)建築保全センター、(一社)日本建設業連合会 関東支部、(一社)全国建設業協会、(一社)日本道路建設業協会 関東支部、(一社)東京建設業協会、(一社)日本埋立浚渫協会、(一社)日本橋梁建設協会、(公社)土木学会 関東支部、(一社)建設コンサルタンツ協会 関東支部、(公社)日本測量協会、(一社)全国測量設計業協会連合会、(一社)日本建設機械施工協会、(一社)関東地質調査業協会、(一社)全国土木施工管理技士会連合会、(一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 関東支部、(一社)関東地域づくり協会、(一社)茨城県建設業協会、(一社)栃木県建設業協会、(一社)群馬県建設業協会、(一社)埼玉県建設業協会、(一社)千葉県建設業協会、(一社)神奈川県建設業協会、(一社)山梨県建設業協会、(一社)長野県建設業協会

【後 援】 国土交通省関東地方整備局、東京都、神奈川県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、長野県、山梨県、横浜市、川崎市、相模原市、千葉市、さいたま市、(独)水資源機構、(公社)日本道路協会、(一財)建設業技術者センター、(一社)国際建設技術協会、(一社)技術同友会

C-Xross 2023
Construction Xross 2023

https://www.decn.co.jp/kengi2023/

※本ポスターに掲載の内容は予告なく変更になる場合があります。
「Construction Xross」とは… 建設技術と他の産業の技術を融合させ、建設産業の一層の発展を促す取り組みを表した事業の愛称

11月15日[水] **併 催** 国土交通省関東地方整備局主催 **「建設技術フォーラム」**

レゾフォンピア工法

※本工法は大亜ソイル現会長豊島徹が発明したものです。

地盤を知り安心を作る
独自技術で杭造成に大きく貢献

場所打ち杭孔壁のはらみ出しをネットで防止

鉄筋かごを透水性化学繊維のネットで覆うことで杭体を保護する「レゾフォンピア工法」。

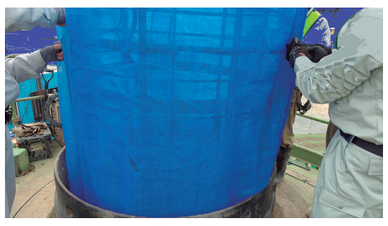
軟弱地盤の杭施工でコンクリートのはらみ出し防止や空洞部へのコンクリート流出防止に有効です。これまで官民合わせて250件以上の実績があります。創業46年の信頼を背景とし着実に施工実績を伸ばしています。

鉄筋かごをネットで覆うだけのため汎用性が高く、アースドリル、オールケーシング、リバースなど多様な杭工法に適用できます。

〈レゾフォンピア工法の特長〉
- コンクリートロスを抑制
- 周面摩擦力を確保できる
- 各杭工法に採用できる
- 軽量で扱いやすく施工方法が確立している
- 地下水の影響を抑える

〈コンクリートロスの抑制例〉

	ロス率
ネット未使用	119%
ネット使用	36%（約 69.7% ロス削減）



施工状況

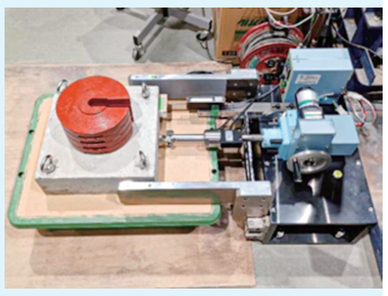
京都大学と共同研究

ネットの有無によらず同等の摩擦力を確認

当社ではレゾフォンピア工法の周面摩擦特性に与える影響について京都大学と共同研究を行いました。

本研究では、コンクリート板と地盤材料の室内摩擦試験を実施し、本工法で施工されるレゾネット使用場所打ちコンクリート杭の周面摩擦力が、従来のコンクリート杭の周面摩擦力と比べてどれほど差異があるのかを調べました。

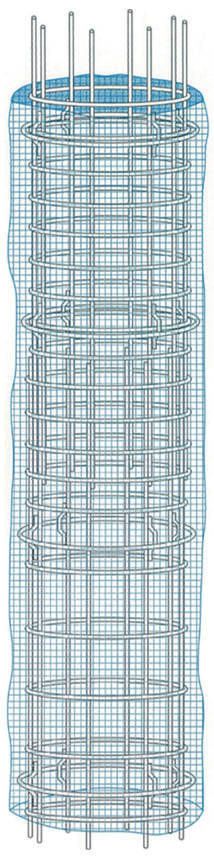
その結果、地盤材料の種類によらず、ネットが有る場合のコンクリートと地盤材料間の摩擦はネットがない場合のおおむね0.9～1.1倍の摩擦を示し、ネットの有無によらず概ね同等の摩擦力が得られることが分かりました。



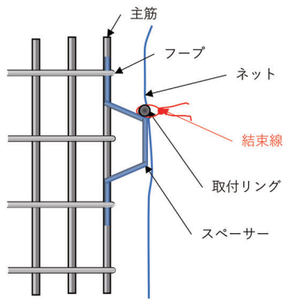
コンクリート板と地盤材料の室内摩擦試験

詳しくはこちら

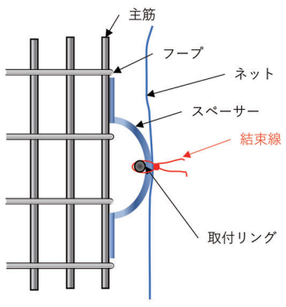
取り付け方法

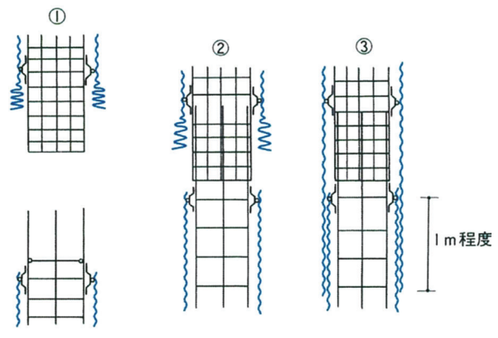


アースドリル、リバース工法の場合



オールケーシング工法の場合





継手部の取り付け方

DAIA SOIL
大亜ソイル株式会社
レゾフォンピア工法
商標登録「レゾフオンピア」
第 32027615 号
コンクリート杭用補強籠
特許第 3963921 号
本　社：東京都中央区日本橋小伝馬町 5 番 15 号　大倉ビル
TEL：03-3661-6031　FAX：03-3661-6160
名古屋：愛知県名古屋市中区新栄 1-4-24
営業所　TEL：052-263-9781　FAX：052-251-8843
http://www.daiasoil.co.jp/rezo/
担当者：松本　E-Mail：matsumoto@daiasoil.co.jp
（一社）日本基礎建設協会会員／（公社）地盤工学会会員

免震＋ＰＣ圧着関節工法
―大災害時でも安全・安心な医療が継続できる病院建築―

黒沢建設

黒沢建設が推奨するＰＣ圧着関節工法はプレストレス力による制振効果を持つ高い耐震性能が特徴で、免震構造を併用することにより揺れを制御することから、近年、数多くの実績を重ねてきました。またＰＣ化による高品質な部材で様々な造形が実現でき、建物も多岐にわたる用途に適用できます。

平成28年熊本地震が発生時に施工されていた某病院では、「大災害時でも安全・安心な医療が継続できる病院」がコンセプトで免震＋ＰＣ圧着関節工法が採用されました。復興復旧と被災者の方々に少しでも貢献するためにいち早く建築主に引き渡すという使命感から、本震発生１ヶ月後に余震に備えた安全対策を十分検討した上でＰＣ工事を開始しました。ＰＣ圧着関節工法の柱梁にアゴを有するディテールによる施工性の良さ、柱及び梁の建て方後に速やかにプレストレスを導入することにより支保工が無く自立できる安全性を持つ構造体であることから工期短縮を図ることができました。いつ起こるかわからない大災害に備えＢＣＰ（Business Continuity Planning）対応の工法技術を提供します。

免震＋ＰＣ圧着関節工法による病院建築

インパクトバリアＤタイプ
小規模渓流の土石流・流木捕捉対策に貢献

東亜グラウト工業

近年、局地的な集中豪雨が多発しており、土砂災害の中でも土石流による災害に見舞われることが増えてきています。被災後は、交通インフラ復旧のため、道路や鉄道に散乱した土砂や流木の撤去作業に時間を要することとなります。また、復旧までの間、２次災害発生の懸念もあり近隣住民の生活基盤にも大きく影響を与えます。東亜グラウト工業では事前の減災対策として、新たに小規模渓流に設置する長期供用型の土石流・流木捕捉対策工としてインパクトバリアＤタイプを開発しました。

【用途】
- 小規模渓流に設置する土石流・流木捕捉工（長期供用）として使用。
- 土砂災害直後における応急対策工として使用。

【特徴】
①水理模型実験を実施し、Ｄ95＝30㎝以上における土砂流の捕捉性能を確認。
②実物大の土砂実験を実施し、流下土砂に対する防護柵の耐衝撃性能を確認。
③短期間での施工が可能（最短１カ月）で、非出水期の期間内に設置が可能。
④柔軟な施工性：大きな重機を必要とせず、狭あいな箇所にも施工が可能。
⑤透過構造であるため、土石流に加え流木の流下も防止。
⑥土砂災害後における応急対策工としての適用も可能。

実物大実験状況

設置事例

PRE-STRESSED CONCRETE
設計・製造・施工

建 築
ＰＣ圧着関節工法
ＰＣ圧着免震工法
ＫＴＢ･ＰＣａＰＣ外付けフレーム耐震補強
グラウンドアンカー
ＫＴＢ荷重分散型永久アンカー工法
ＫＴＢ引張型ＳＣアンカー工法
ＫＴＢ応力拘束型Ｃｍｓアンカー工法
ＫＴＢＵターン除去アンカー工法
ＰＣフレーム・スーパーメタルフレーム

黒沢建設株式会社
本　社：東京都新宿区西新宿２－７－１（小田急第一生命ビル 17 階）
TEL03（6302）0221
営業所：札幌・仙台・横浜・山梨・大阪・福岡
工　場：苫小牧・関東桜川・秦野

深刻化する自然災害とインフラの老朽化
解決するのは、突き抜ける技術

刻んだ歴史は技術の証
全国に広がるネットワークで
山から地中まで、
あらゆるインフラを整備し、
暮らしの安全を守る。

東亜グラウト工業株式会社
本社：〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 TMSビル
TEL.03-3355-6200　URL https://www.toa-g.co.jp
改良グループ：03-3355-3811
防災グループ：03-3355-5100
管路グループ：03-3355-3100
北海道支店：011-783-7832
東北支店：022-237-3041
北陸支店：025-285-8633
東日本支店（防災）：03-3355-5100
首都圏支店（管路）：03-3355-3100
中部支店：052-842-8595
関西支店：06-6307-0880
中四国支店：082-943-7341
九州支店：092-402-0587