

303

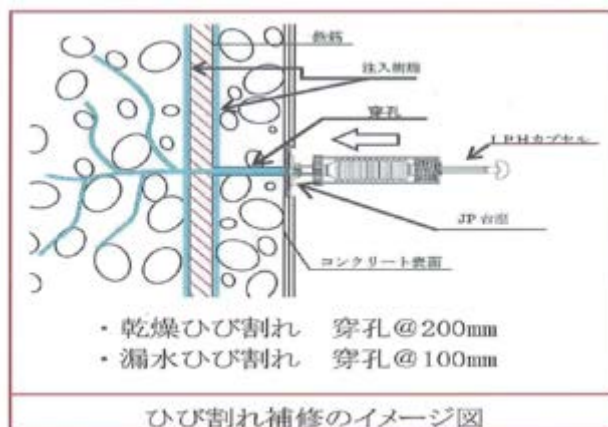
# IPH 工法によるコンクリート建造物の補修・補強の普及

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社岡貞組	1280001004467	その他防災関連事業者（建設業）	島根県

## 1 取組の概要

### IPH 工法をネットワークで普及

- IPH 工法とは、SG エンジニアリング株式会社が開発した IPH（Inside Pressure Harding system）工法（内圧充填接合補強工法）で、コンクリート建造物の微細なひび割れまで流動性の高い樹脂を充填することで、コンクリート建造物を補修・補強するための工法である。コンクリート建造物のひび割れ、剥離、ジャンカ等の劣化を補修・補強し、コンクリート建造物の長寿命化を可能とする。
- 株式会社岡貞組は、IPH 工法の中国地区施工特約店として、地域の中小規模建設会社と連携し IPH 工法を使用した施工を実施し普及活動を行っている。現在、建設会社 3 社とネットワークでつながり、自律分散的に施工を実施できる体制を構築した。これにより、地域社会インフラ（橋梁、建物、トンネル、擁壁、ダム等）の補修・補強、長寿命化ニーズに対して、迅速かつ高品質、高効率に対応できる基盤を整えた。



▲IPH 工法の概要

## 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

### IPH 工法でコンクリート構造耐力回復

- 従来の補修工法では、コンクリート表層部の補修はできていたが、コンクリート内部の補修が十分行き届かない場合があった。このため、構造体の耐力が回復できていないことが多く、補修後に劣化損傷が進行していることがあった。
- IPH 工法では、注入箇所を穿孔し、注入器に反発エア―抜取り機能を設け、躯体内部の空気を

樹脂と置換することで、毛細管現象が発生し、微細な連結した空隙（0.01mm 幅程度まで）に樹脂を充填することが可能となった。また、施工方法の工夫、資材の開発により、安定した注入が可能となった。コンクリートの補修により、構造耐力が回復し安全性を確保すると共に、劣化抑制につなげている。



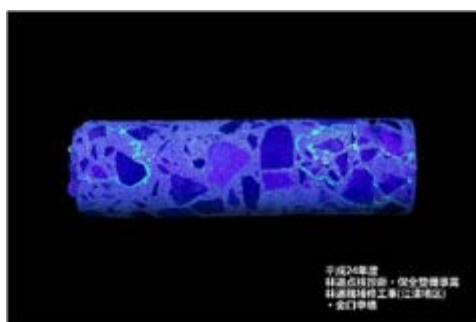
▲橋梁 ひび割れ補修施工前



▲樹脂注入の様子



▲施工後



▲ブラックライトで青く光っている部分が注入された樹脂



▲島根県環境保健公社  
総合健診センター外壁補修工事

### ネットワーク構築により情報共有、施工協力・技術者育成

- 地域の社会インフラの補修・補強を、遠方の建設会社が対応することは効率的でない。そこで、同社は、IPH 工法について共感・同意した建設会社（島根県 2 社、広島県 1 社）と提携し、迅速かつ円滑に施工できるネットワークを構築した。
- 同社では IPH 工法協会主催の講習会・研修会のほかに、同社主催の研修会を実施し施工技術者の育成を行っている。また、同社のホームページに施工店専用ページ（施工店のみアクセス可能）を設け、提案、見積、施工事例等の情報を共有している。

### 3 取組の平時における利活用の状況

- コンクリート構造物（橋梁、建物、トンネル、擁壁、ダム等）の補修・補強により、事故を未然に防止し、長寿命化に寄与できる。コンクリート構造物の劣化を抑制することができ、施設の維持業務が効率化する。

### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- コンクリート製の社会インフラの強靱化を進めるとともに、災害時の事故を未然に防ぎ、被害を最小化することで、人命を守ることに貢献する。

### 5 防災・減災以外の効果

- 公共工事の減少を補う事業として、IPH 工法の施工が建設会社の経営改善につながる。IPH 工法の施工店を増加させることにより、地域の建設会社の経営が改善し、地域経済を活性化する。

### 6 現状の課題・今後の展開など

- 同社では、IPH 工法を迅速かつ円滑に施工できるようネットワーク化を進める方向で、中国地方 5 県に施工店を平成 30 年度までに 10 社以上とすることを目標として活動している。また同社の施工店ネットワークで蓄積した代表的な施工事例や技術を、IPH 工法協会を通して全国の施工特約店と情報共有し、施工技術者の教育に貢献することを予定している。

### 7 周囲の声

- 「IPH 工法による外壁補修は、振動や騒音等の授業への影響が少なかった。」（小学校職員）
- 「IPH 工法による橋梁補修後、劣化抑制でき点検業務が効率化した。」（地方公共団体）



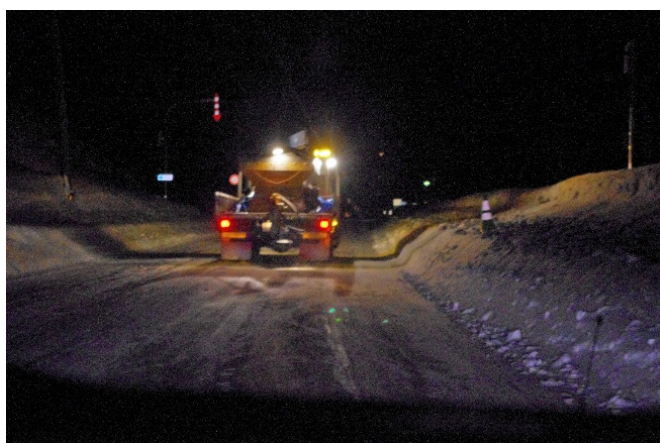
## 304 環境に優しい非塩化物系凍結防止剤の開発

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
ソリトン・コム株式会社	5430001009199	その他防災関連事業者 (建設業)	北海道

### 1 取組の概要

#### 鉄骨等を錆びさせない防氷材

- 道路の維持管理を主たる事業としているソリトン・コム株式会社では、防氷剤に含まれる塩化ナトリウムによる道路の鋼構造物の腐食を防ぐため、平成 14 年度に北海道（財団法人北海道中小企業総合支援センター）の補助を受け、防錆剤を使用しない防氷剤の研究に着手した。
- その後、北海道経済産業局の中小企業・ベンチャー挑戦支援事業の補助等を受けつつ、平成 19 年度には造粒形状の凍結防止剤「路通」を製品化し、鋼構造物重要施設の腐食や環境影響への配慮が求められる施設管理者に提供している。



▲ 散布の様子

▲ 左：「路通」散布 右：従来の凍結防止剤

### 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

- 北海道の冬期には、降雨や降雪により路面が凍結すると広範囲で車両の走行が困難になり、社会生活に大きな影響を与えている。道路管理者は冬期の道路交通を確保するために、路面温度が 0℃以下でも、路面の凍結を防止し雪氷を融解するために、防氷剤（凍結防止剤）等を散布している。従来の塩化物系防氷剤は融雪効果が高く安価である一方、生物や植物への影響も見られることに加え、塩化物が鋼構造物の錆を促進するため防錆剤の散布が必要であった。防錆剤の効果にも限界があることから、金属の腐食が進み、車への損傷等もつながるといった課題があった。
- 同社は、橋梁等の鋼製の強度を保ち、インフラの長寿命化や対災害性の維持・保全につなげるため、サビの要員となる塩化物を含まないようにカルボン酸系を主成分とし、散布に適した造粒形状の凍結防止剤「路通」を開発した。

## 高い凍結防止・融雪性能で散布費用を抑える

- 従来の凍結防止剤は路面が塗れた状態に散布するため、融雪により液体の面（ウェットシャーベット）ができ、路面がすべりやすくなる課題があった。しかし、「路通」を路面に散布した場合は、氷を砕いたような状態（ドライシャーベット）になり、滑り抵抗を大きくすることができる。
- 同凍結防止剤は、塩化カルシウムと同等の即効性があり、塩化ナトリウムと同等の融雪量がある。持続性においても酢酸カルシウムマグネシウム（CMA）と同等であるため、散布量・散布回数を少なくできるため散布コストを抑えることができる。



▲上が一般的な散布剤、下側が開発した製品

▲凍結防止剤「路通」

### 3 取組の平時における利活用の状況

- 一般的な凍結防止剤の代替品として開発されているため、積雪時の路面凍結防止に活用されており、大型走行車が滑りやすい道路に散布されることで交通の安全性向上に活用されている。

### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 鋼構造物を錆から守ることで、インフラの耐災害性の維持・保全につながっている。
- 北海道における冬期の道路整備は、北海道経済に大きな影響を与えるもので、高い効果のある凍結防止は事故予防としての効果があるだけでなく、地域住民に安全と安心を与えることに繋がるものである。

### 5 防災・減災以外の効果

- 同凍結防止剤は、粒子が浸透し、舗装面で拡散する割合が高く、粉末が泥嚙化しないため作業効率が高い。また、散布車の洗浄が容易である。
- 塩化物防氷剤は、空気中の水分を吸収する性質があるため、表層部のシャーベット層—水分を含んだ層—氷膜—路面という断面になり、この水分を含んだ層により滑りやすくなるが、同凍

結防止剤の場合は、雪氷が乾燥している状態で粉碎されるため、ドライシャーベット状（新雪のような状態）となるため、滑りにくくなる。

## 6 現状の課題・今後の展開など

- 強靱化防氷剤は凝固しやすいので、販売は安全を見て残量を回収可能な範囲に限定し、在庫中や越年残留の凝固対策に効果的なシステムを検討中である。回収した凝固材料は、溶液にして防氷剤自動散布装置に使用している。
- 防氷剤の凝固を防ぐために、材料の性質上温度を上げて乾燥することが困難であることから種々水分除去方法を試みているが、満足するシステムにはなっていない。凝固問題を解決することにより供給範囲を広げることが可能となる。

## 7 周囲の声

- 「出勤回数が少なくなった。毎日洗車しなくても良い」（札幌の散布業者）
- 「効果の持続性があり散布回数や夜間の出勤等のコストも含め、良い取組と思う」（洞爺湖の散布業者）





305

# 災害に強い法面保護工「ジオファイバー工法」の開発とその改良

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
日特建設株式会社	7010001053304	その他防災関連事業者（建設業）	東京都

## 1 取組の概要

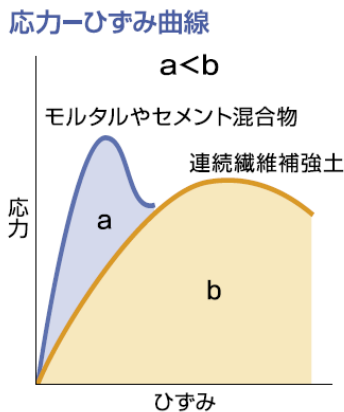
### 安全と環境を守るジオファイバー工法

- 日特建設株式会社は、斜面を安定させ土砂崩れ等の災害から人命や財産を守る取組として、法面保護工「ジオファイバー工法」を開発した。同社は、同工法を施工した能登半島で平成 19 年に発生した石川県能登半島地震（最大震度 6 強）の際に、被災地の踏査により施工箇所の破損・崩壊状況の調査を行うなど、改良に努めている。

## 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

### 優れた変形抵抗性により安全性を向上

- 通常の法面保護工はコンクリートやモルタルで施工されるため、外圧がかかるとクラックが生じ、強度が低下する。本施工法においては、連続繊維補強土を用いることで、クラックによる強度低下が起こらないよう工夫した。
- 連続繊維補強土とは、砂質土と連続したポリエステル繊維とを混合し、砂粒子と連続繊維との摩擦によって疑似的な粘着力を付与した補強土で、柔軟性と耐侵食性に優れた材料である。このため、凍結融解等による地盤の変形にも追従性を有し、法面保護機能を維持できるなどのメリットがある。



▲応力ひずみ曲線の比較



▲ジオファイバー工法の模式図



▲崩壊斜面



▲復旧後

- 同工法は柔軟な材料を用いた法面保護工であるため、既存樹木を伐採せずに施工が可能であるとともに、樹木の生長によるクラックの発生や剥離は起こらない。岩盤やモルタル吹付面等の緑化困難な斜面や、法面保護機能とともに環境や景観への配慮が求められる文化財、史跡等でも数多く施工されている。(写真は山口県下関市のみもすそ川公園)

### 同工法の普及活動と技術者育成

- 同社は、より多くの人に工法を知ってもらうため、公益財団法人や社団法人等が主催する各種展示会に出展し、周知活動を行っている。また、平成12年に「ジオファイバー協会」を設立し、全国40都道府県247社(平成28年3月現在)の会員同士の情報共有や講習会等を継続して開催することにより、技術レベルの向上を図っている。

## 3 取組の平時における利活用の状況

- 斜面を保護しながら全面緑化することで、法面保護機能だけでなく緑の良好な環境を創造し、人々にやすらぎの場を提供している。既存木を保全したまま施工ができ、連続繊維補強土を生育基盤とした樹林化ができることから、構造物の修景と植生環境づくりに活用される。
- 施工コストは在来工法よりも安価であり、施工も従来工法より短縮できる。地表面を流れる表流水や斜面からの湧水を速やかに排出し補強土の安定を確保するため、排水シートや排水管等を使用した排水計画が重要である。また、植物の生長にともなう落葉、落枝等により、排水管や排水溝の詰まりが発生した場合は、メンテナンスが必要となる。

## 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 同工法により、優れた変形抵抗性を持つ法面の築造が可能となる。採用される連続繊維補強土は吹付施工であるため多様な斜面形状に対応することができる。また、寒冷地における凍上抑制を図ることに貢献する。

## 5 防災・減災以外の効果

- 同工法は多様な斜面形状に対応して築造できることから、部分的に崩壊した凹凸の激しい斜面を埋め戻し、周辺の地形や環境と調和した法面の形成や、古墳や土塀の復元、構造物の修景等、様々な用途にも適用されている。

## 6 現状の課題・今後の展開など

- 同工法は表面に植生工を施すため、斜面を緑化する場合の限界勾配である 63 度以上での施工が困難である。また、連続繊維を使用することから、強風時における施工には注意が必要であるなど施工上の課題もある。
- 同社は、文化財や史跡等を対象に同工法の普及を推進する。展示会への出展や広報活動等により工法のさらなる周知を行い、施工実績の増加を目指す。

## 7 周囲の声

- 砂質土と連続繊維を混合するための専用機械を開発するとともに、作業者の意見を参考に、作業効率や安全性を向上させるための改良も行っている。全面緑化が可能で、その植物の根茎が伸長することより、斜面の安定性が高まる効果がある。(業界団体)

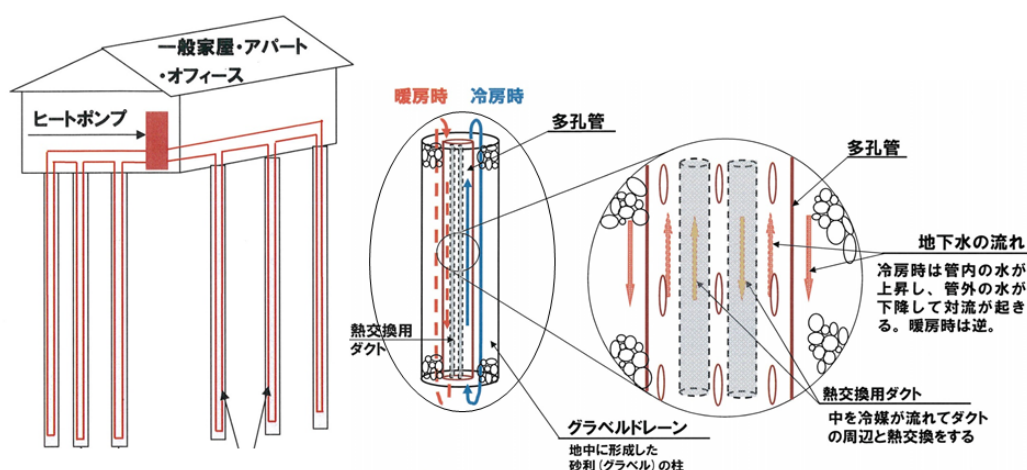


## 306 液状化対策と省エネ対策を組合せた施工方法の開発

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社秀建コンサルタント	4090001002875	その他防災関連事業者 (学術研究, 専門・技術サービス)	山梨県

### 1 取組の概要

- 液状化対策工法のひとつであるグラベルドレーン工法は、地盤中に造成した砕石柱により、地震時に発生する過剰間隙水圧を早期に消散させる工法である。砕石柱は杭状に地中深くまで砕石を詰め込んだものであり、水を通しやすくすることにより、液状化の原因である間隙水圧の上昇を抑止する効果がある。
- 地下の温度は一年を通して安定しており、夏は冷たく冬は暖かいという特徴がある。この地中の熱を取り出し冷房や暖房に活用しようとするのが地中熱利用であり、地中深くに熱交換のためのダクト等を埋め込み、冷媒等を循環させることで熱利用を図る。
- 株式会社秀建コンサルタントは、A-MEC 株式会社、株式会社セントラル・ニューテクノロジーとの3社による共同技術開発企業体を設立した。営業力強化のため、工事費の掛かる削孔工をグラベルドレーン工法と地中熱利用とで兼用させることでコストダウンを実現し、液状化対策の普及につながる施工方法開発に取り組み、平成25年10月に、山梨県中央市の「道の駅とよとみ」で実証実験を行った。



▲液状化対策（グラベルドレーン工法）と省エネ（地中熱活用）のハイブリッド化

### 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

#### 液状化対策の普及が進むとの評価

- 株式会社秀建コンサルタントは、山梨県中央市から「道の駅とよとみ」へこの技術が導入できないか打診を受けた。費用上の課題があったが、国土交通省の補助を受けることで、同社は平成25年10月実験装置を建設した。

- また平成 26 年度には、環境省の委託実証実験事業の対象となり、施工コストの低減により液状化対策の普及が進むとの評価を受けた。



▲グラベルドレーン・地中熱交換井 施工時の様子

### 3 取組の平時における利活用の状況

- 同システムは、液状化対策であると同時に省エネ効果の高い水冷エアコンであることから、平時においては「道の駅とよみ」館内の冷房・暖房に利用されている。

### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 液状化対策としてのグラベルドレーン工法は、東日本大震災においても効果が大きかったことが浦安市等において確認されている。
- また、地中熱の利用は現在急速に普及しつつあり、その賦存量の大きさから、社会全体に大きな省エネ効果をもたらすと同時に、ヒートアイランド対策としても大いに期待されている。同社では、本工法がエネルギー対策、地球温暖化防止対策としての面を持つことで、液状化対策の普及が進むことを期待している。

### 5 防災・減災以外の効果

- 低コストで液状化対策と省エネ・環境対策を同時に推進できるシステムとなっており、建設業界全体の発展に寄与する。

### 6 現状の課題・今後の展開など

#### システム普及促進のための協会設立

- 同社は、同システムのさらなる普及を目指す協会を設立する予定となっている。この協会では同システムを国土交通省の新技術情報提供システム(NETIS)に登録することを目指している。

### 7 周囲の声

- 液状化対策に地中熱利用をハイブリッドしたことが、空調費の節約につながっているのは、施設維持管理をする上でもありがたい。(道の駅駅長)

307

# 顧客ごとにカスタマイズしたリアルタイム災害情報の提供

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
セコム株式会社	6011001035920	その他防災関連事業者 (サービス業 (他に分類されないもの))	東京都

## 1 取組の概要

### 公的機関の災害情報とグループ独自の情報源を利用したリアルタイム災害情報サービス

- セコム株式会社は、平成 25 年 9 月「リアルタイム災害情報サービス」の提供を開始した。同社は SNS や公的機関によるオープンデータと同社が独自に収集する情報を、システム解析することで、災害時の意思決定に必須となる避難場所や危険情報、交通情報等の避難情報や拠点の電源やセキュリティ、映像等の BCP 情報の提供を行っている。

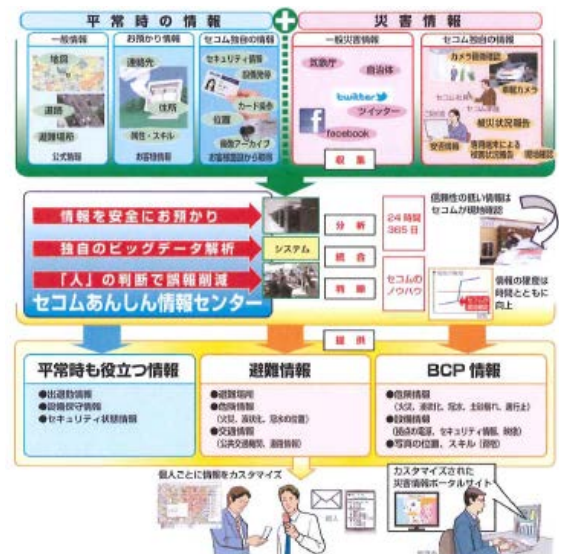
## 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

### リアルタイム災害情報サービス提供の経緯

- 同社は、平成 25 年 9 月に事業継続へ向けた迅速な対応が重要な課題となっている企業群からの災害発生時に信頼できる正確な情報を知りたいという要望を受け、災害情報をリアルタイムに発信する「リアルタイム災害情報サービス」を開始した。

### ビッグデータ解析を活用した防災サービス

- 同社独自の情報源として国内社員約 3 万 5 千人、緊急発進拠点 2,830 箇所、オンライン安全システム約 205 万件、安否確認サービス 5,600 社等から取得した情報を利用し、個人、自治体、企業等契約先に避難情報として提供している。地図や道路情報等のオープンデータに加え、顧客情報やカード操作情報やセキュリティ情報等、同社独自情報から独自のビッグデータ解析を行い、顧客に情報配信している。



▲災害情報サービスのイメージ

### 契約企業ごとに必要となる BCP 情報をカスタマイズして提供できる

- 同社は、契約企業ごとに専用サイトで、企業の管理担当者向けに避難情報、危険情報（火災、大雨、土砂崩れ等）等の災害関連情報を提供している。契約企業より事前に預かった情報（企業の店舗の位置、社員のスキル等）と同社が収集した災害情報（火災・液状化・冠水の位置等）を融

合し、災害発生箇所の事業継続の判断や指示（誰を、どの店舗に向かわせるなど）に役立つよう、契約企業ごとにカスタマイズして提供している。

### 災害に強いセキュアデータセンターにセコムあんしん情報センターを併設

- 同社は、セキュアデータセンターを震度7クラスの大地震発生時にも機能を維持するため、免震構造、非常時用の電源設備、通信ネットワーク設備の二重化等、耐震対策をしている。「セコムあんしん情報センター」についてもセキュアデータセンターに併設し、大規模災害時にもサービスを提供できる体制を整え、有事の際の同社の機動性を高めている。



▲セコムあんしん情報センター

## 3 取組の平時における利活用の状況

- 同社の提供するサービスは、避難情報やBCP情報に加えて、契約企業社員の出退勤情報、設備保守情報、セキュリティ情報の管理ツールとして活用できる。
- 解析された情報は、避難情報（警戒情報や刑法等）、危険情報（火災、大雨、土砂崩れんぼど）、設備の被災状況、社員の安否情報、さらに事業継続に必要な情報としてPCとスマートフォンのポータルサイトで平時においても確認することができる。

## 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 同社は警備用監視カメラの画像等により、契約企業は遠隔地から建物、設備等の被害状況を確認し、従業員の安全の確保につながる情報提供を行う。災害発生時に信頼できる正確な情報を入手することは、人名を守ることや企業の事業継続へ向けた迅速に対応することに貢献する。
- 同社が信頼性の低い情報を現地確認することで、提供される情報の確度は時間と共に向上する。

## 5 防災・減災以外の効果

- 同社が災害時に顧客に対し、必要な情報を提供する体制を整備することで、24時間365日運用である防犯対策を求めている新規顧客からの信頼を勝ち取ることに繋がる。

## 6 現状の課題・今後の展開など

- サービスを提供する専門部署「セコムあんしん情報センター」を新規に設置し、あらゆる災害発生時においてもサービスを提供できる体制の構築を進める。



## 7 周囲の声

- 営業拠点を全国に持ち、24 時間体制で事業を行う同社が、独自のセキュリティ情報をビッグデータ解析することで得られる避難情報に期待している。(防災関係団体)



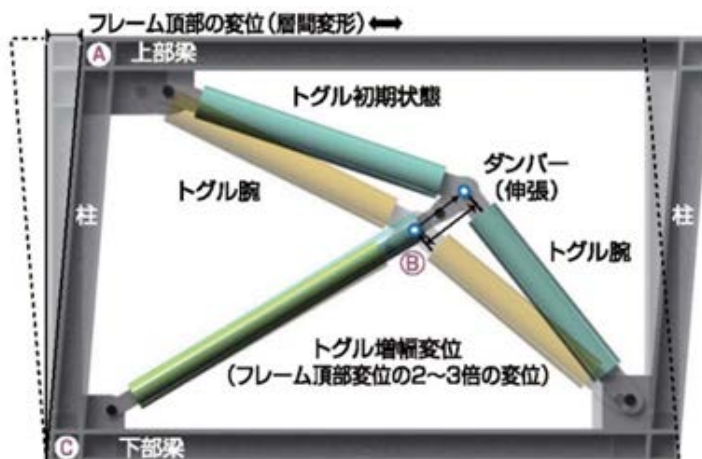
## 096 地震の揺れを吸収するトグル制震装置

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社 E&CS	9020001091813	その他防災関連事業者 （製造業）	神奈川県

### 1 取組の概要

#### 建物の制震構法用装置として使用されるダンパーの開発

- 『壊れる建物』を『壊れ難い建物』へ、『揺れる建物』を『揺れ難い建物』へ」をモットーに活動している株式会社 E&CS は、既存建物の耐震補強（制震）や新築建物の制震構法用装置として使用されるダンパーの開発、設計支援、製作、販売を行っている。



▲トグル制震装置の機構

### 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

#### 地震の揺れを吸収する各種ダンパー

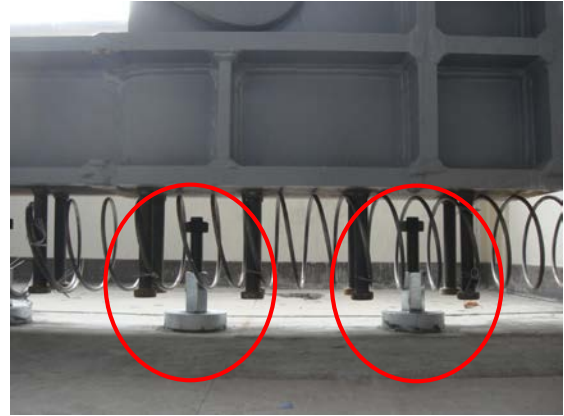
- ダンパーとは、地震時の建物の変形を抑え、建物の損傷を軽減する役割を担う制震部材である。同社では、①増幅機構が付いた油圧ダンパーのトグル制震装置、②低降伏点鋼（柔らかい鉄）を使用したレンズ型制震ダンパー、③リング状ばね材を使用したリング摩擦ダンパーの3種類のダンパーを取り扱っている。このうち、トグル制震装置の油圧ダンパーは車のショックアブソーバーと同じ機構で、オイルが狭いところを通過する際の抵抗力で振動・揺れを吸収する装置である。
- トグル制震装置の最大の特徴は、地震時に構造体に発生した変位Aをてこの原理にて斜めに架け渡されたダンパーの伸縮量Bに2～3倍に増幅させているため、地震エネルギーを高い効率で吸収することができることである。車に例えると水平に取りつけたブレーキに対し2～3倍踏み込めるブレーキが装着されている。このことから、地震時の揺れを素早く減少させ建物の損傷を抑え、利用者の安心安全に寄与している。

### 耐震補強に有効な接続金物

- 同社が開発した、補強部材を既存建物に取り付ける際に使用する接続金物であるディスクシアキーは、一本当たりの耐力が大きいの。そのため、強度の低いコンクリートへの適用が可能で、浅い埋め込み深さで設置できることから、今まで補強が難しいとされた建物においても耐震補強が可能となり、継続使用が可能となっている。



▲鉄骨の周囲にディスクシアキー設置状況



▲ディスクシアキー設置拡大写真

### 3 取組の平時における利活用の状況

- 同社はトグル制震構法・ディスクシアキー等の制震・耐震に特化した装置・工法の開発を行い、より積極的に減災に取り組む目的で建物の新築・改修共に建築の設計支援を行っている。

### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 3.11 東北地方太平洋沖地震時には、既にトグル制震装置が施され、震度 5 弱以上の揺れを受けた建物が 30 棟あった。地震後の調査では、全ての建物で損傷が軽微であり、継続使用可能であった。また、地震時に、トグル制震装置を設置している役所では近隣住民の受け入れを行っており、震災後、建物の損傷を抑える制震構法への関心が高まっている。



▲近隣住民受け入れを行う役所

### 5 防災・減災以外の効果

- 同社のトグル制震装置は、同社本社がある神奈川県川崎市のミュージア川崎高層棟にも採用されており“川崎ものづくりブランド”として市より認定されている。

- 神奈川県の小学校ではトグル制震装置にカラフルな塗装を施し、子どもたちが主役である小学校にふさわしい、明るく楽しい空間を演出している。装置のパイプを色鉛筆に見立てた塗装を施した学校建築は第3回キッズデザイン賞を受賞した。



▲色鉛筆トグル

## 6 現状の課題・今後の展開など

- これまでの耐震補強工事は、旧耐震基準の建物が中心であったが、今後はBCP等の観点から新築や新耐震基準の建物への適用を強化することを同社では検討している。

## 7 周囲の声

- これからは新耐震基準に適合するだけでなく、揺れ難く、室内の事務機器等が倒れ難いオフィスビルづくりが必要である。揺れに対する大きな効果を発揮し、トグル制震装置が見えることによる「安全性が目に見える」という効果等、トグル制震システムのメリットは非常に大きい。  
(施工ビルオーナー企業)



097

## LNG（液化天然ガス）基地の事業継続を支える強靱な社員寮の建設

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
国際石油開発帝石株式会社 株式会社 NTT ファシリティーズ 株式会社大林組 建設プロジェクトチーム	7010401078520 3010401005008 7010401088742	その他防災関連事業者 （鉱業、採石業、砂利採取業、建設業）	新潟県

### 1 取組の概要

#### 自立性の高い電源システムを完備し、地球環境にも配慮した社員寮

- 国際石油開発帝石株式会社は新潟県上越市に新たに設置する社員寮（直江津東雲寮）を、同社が同市で操業する LNG 受入基地（直江津 LNG 基地）の BCP（事業継続計画）における重要施設として位置付け、様々な電源を組み合わせた自立性の高い電源システムを備えた施設として平成 25 年 4 月に竣工した。

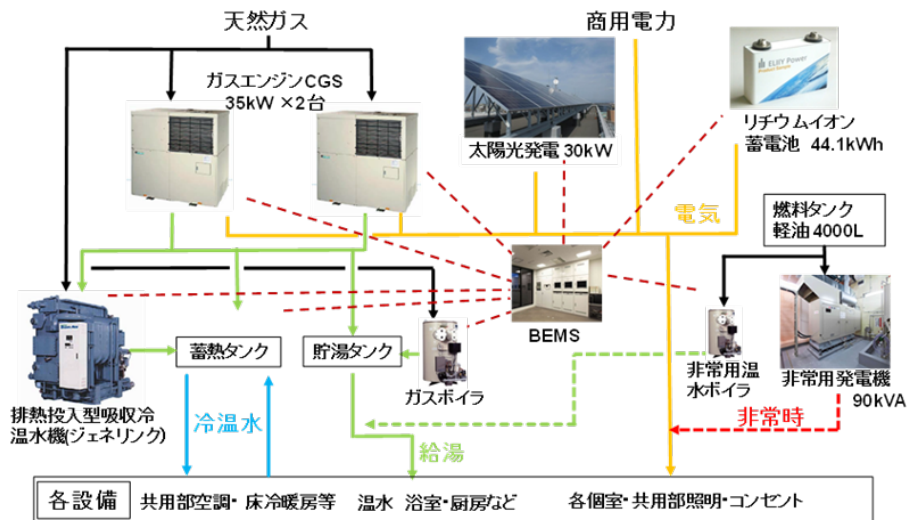


▲直江津東雲寮

### 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

#### 災害時でもエネルギー供給が可能なシステムを導入

- 国際石油開発帝石株式会社は、株式会社大林組、株式会社 NTT ファシリティーズ各社の技術を活用し、災害時であってもエネルギー供給が途絶えず、生活用水等も確保した新しい社員寮を建設した。
- 災害時であっても、エネルギーの自立性を確保するためのシステムとして、太陽光発電(PV)、ガスエンジンコージェネレーションシステム(CGS)、非常用ディーゼル発電機(DEG)、リチウムイオン蓄電池(LiB)等多様な電源を組み合わせた BCP 対応型マイクログリッドを開発し、導入している。また、各機器はビルエネルギーマネジメントシステム(BEMS)により制御され、停電時においてもガス供給がある場合、CGS の自立運転によって、PV と連系して電力を供給することができる。
- 大規模災害発生時の電力ガス遮断時における地域住民への施設の開放を念頭に、軽油燃料による非常用発電機及びボイラーを備え、地域コミュニティに配慮した施設となっている。
- 非常用発電機には、地下埋設タンク 4,000 リットルが併設されているため、電力、ガスともに途絶えた際にも、7 日間以上の電源確保が可能である。



▲社員寮のエネルギー概要

### 3 取組の平時における利活用の状況

- 平時は、国際石油開発帝石株式会社が操業する直江津 LNG 基地に従事する社員の社員寮として使用している。

### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 同社員寮のエネルギー供給の安定性が向上することにより、有事であっても平時と変わらない社員の生活を確保し、LNG 基地の事業継続につなげることができる。これにより、広域的にガス供給が途絶えるといった、起きてはならない事態を防ぐことにつながる。
- 同社員寮は、災害発生時の緊急事態において、周辺住民に開放する施設となっている。

### 5 防災・減災以外の効果

- 平時は、太陽光発電の電力を最大限活用しながら、ガスエンジンコージェネレーションシステムで電力を補完している。排熱は、蓄熱槽や貯湯槽を介して、空調や給湯設備に利用されている。また、リチウムイオン電池は、昼間に太陽光発電の電力で充電し、消費電力の増える夜間に放電利用することで、負荷の平準化を行っている。
- 再生可能エネルギーとして太陽光発電システム(30kW)を採用している他、LED 照明の全面採用、不在時の寮室内待機電力のカット等、省エネ技術を採用している。また、コージェネ排熱を有効利用するために、蓄熱槽や貯湯槽等エネルギーバッファーとして熱負荷の平準化を図っており、結果として、同種ビルと比較して約 30%の CO<sub>2</sub> 排出量削減を達成している。



## 6 現状の課題・今後の展開など

- 同施設の完成後、同社は電気設備学会や各種専門誌での発表、エンジニアリング協会の奨励特別賞を受賞するなど、社会への発信を続けている。また、災害時には、コミュニケーションスペースや風呂・洗濯場等を地域住民に開放を予定しており、周辺地域への貢献も強く掲げている。これらの活動は、先進的な取り組みであり波及が期待できる。

## 7 周囲の声

- 雷等の自然災害時でも、社員寮内ではトラブルが生じることがなく、継続して電気やガスを利用することができる。（社員寮の入居者）



## 088 JSPAC 耐震工法の施工普及活動

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
一般社団法人 レトロフィットジャパン協会	7010005014525	その他防災関連事業者 （建設業）	東京都

### 1 取組の概要

#### 安全でかつスペースをとらない耐震補強技術

- 旧耐震建築物（既存不適格建築物）の耐震補強のために官民一体となった事業活動が推進されており、多岐にわたる耐震化工法が編み出されている。反面、耐震補強工事により、外観や使い勝手等の面で、対象建築物の価値を損なうような状況も生じている。
- 一般社団法人 レトロフィットジャパン協会では、現況の棄損が少なく、費用負担も大きくない JSPAC 耐震工法（次世代型耐震補強工法）を開発することで、建築当時のコンセプトを活かすとともに、施主や所有者が耐震補強に取組やすい環境を整えている。



▲JSPAC 耐震工法の施工の様子

### 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

#### より簡便な仕組で、ビルオーナーの耐震補強に向けた決断を後押し

- JSPAC 耐震工法は、柱のみの補強工事で建物の強度と粘り強さ「靱性」の両方を補強することができる。
- 具体的には、既存のコンクリートの柱の四隅に必要な本数の高強度の鉄筋を配置し、厚さ 3.2mm の薄い鋼板で囲い、鋼板の上から高強度の耐震補強繊維シートを巻きつけ、既存柱と鋼板の空隙に高強度のグラウト（無収縮モルタル：流動性に優れており空隙ができないことにより、構造物との付着性が高まり構造物自体の耐震強度を高める素材）を充填して既存柱と一体化することで、柱の耐震補強を行うものである。
- 重機を必要とせず人力で施工が可能のため、施工準備、施工方法等の時間が節約でき、入居継続をしながらの施工が可能で移転費用が発生しないなど、よりスピーディーで簡便な施工が可能となっている。



▲耐震補強技術の主な手法の比較

### 3 取組の平時における利活用の状況

#### 工期・コストの効率を高めることが強靱化につながる

- 人手で施工ができ、重機を用いる必要がないことから、居ながら施工ができるため、一時移転等の付帯費用がかからず、耐震補強工事の総費用削減に寄与できる。
- 工期・コスト面の効率性を重視し、ビルテナントの負担を減らすことで、ビルオーナーが耐震補強を行う決断をしやすくしている。

#### 耐震補強で不動産の稼働率が上がる

- 次ページのマンションは築40年以上が経ち、旧耐震物件であることや意匠面、設備関連も陳腐化していた。そのため、家賃を下げても中々入居者が決まらない状態であった。今後の利回りを考えると建て替えは難しい状況にあったが、柱のみでの補強を行うことができる本工法を採用し、部屋の専有面積が減少しない利点を活かし、耐震補強工事とともに意匠面を含め、全面リノベーションした。現在では新築の近隣マンションと同等の家賃設定で、満室状態で稼働している。



▲耐震補強工事施工前



▲耐震補強工事施工後

#### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

##### 建物のデザイン性や美観に影響を与えない耐震補強

- 同工法は、柱のみの補強工事であるため、在来のブレース工法のように建物のデザイン性や美観に影響を与えない点が特徴である。そのため、建物のデザイン性や美観に影響を与えないため、見た目が変わることにより建築物の収益性が損なわれることを恐れ、耐震補強が進みにくかった木造建築以外のすべての建造物に適応可能である。

#### 5 防災・減災以外の効果

- マンション等では、同工法による耐震補強したことで、デザイン性を重視したりリノベーションが可能となっている。

#### 6 現状の課題・今後の展開など

- 東京都市大学建築学科濱本卓司教授は、振動解析の専門家であり、国の補助を受けて、ユネスコの産業文化遺産に登録された長崎の「軍艦島」の遺産保全のために、長崎市と共同で、RC建築物で日本最古（100年前）となる建物をはじめ、同島の建築群の構造健全性を把握するための振動モニタリング調査を行っており、今後の調査を踏まえた保全計画に寄与できることも考慮して、その調査活動に、同協会も参加し、協力している。

#### 7 周囲の声

- 旅館ホテルの耐震施工についての大きな悩みは、①景観や見た目を阻害しないか、②工事期間中の収入減、人件費支払、テナントの休業補償等の収益圧迫を避けたいことの2点である。JSPAC耐震工法は、このような「悩み」に対しての解決案となっており、なかなか踏み切りにくかった耐震工事への後押しとなっている。（旅館・ホテル関係団体）



089

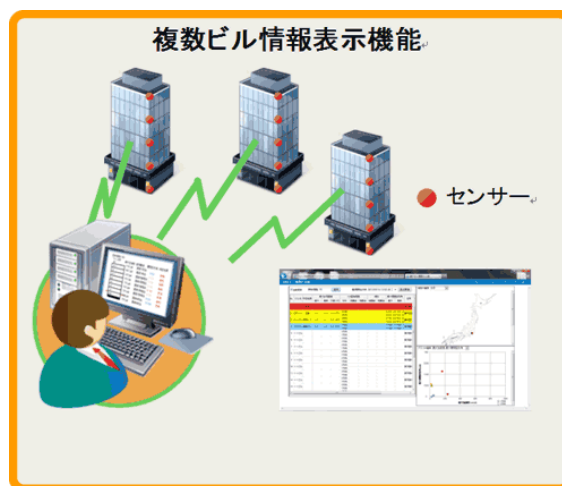
## 建物の健全度を常にチェック 構造ヘルスマニタリングシステム

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社 NTT ファシリティーズ	3010401005008	その他防災関連事業者 (建設業)	東京都

### 1 取組の概要

#### 自社の研究開発拠点を強靱化の実証フィールドに

- 大規模な地震が発生した場合、二次災害から人の命を守るために多くの人々が集まる建物ではその被害状況を把握し、継続使用の可否を速やかに判断することが求められる。
- 株式会社 NTT ファシリティーズではこの課題を解決するために、構造ヘルスマニタリングシステムとして「建物安全度判定サポートシステム『揺れモニ』」を開発した。同システムを建物の全層にセンサーを設置することにより、加速度データを取得し、独自のシステム解析によって、地震時における層間変形角・を求め、地震直後に建物安全度情報を提供している。
- また、同システムを複数ビルに導入することで各建物の健全度情報を一覧表示し、優先順位をもって調査や対策を講じることができる。さらに、地震発生直後の情報（震源、予測震度、当該地までの到達時間）を迅速に表示する緊急地震速報と連携し、地震直後から応急復旧におけるBCP対策の強化を支援している。

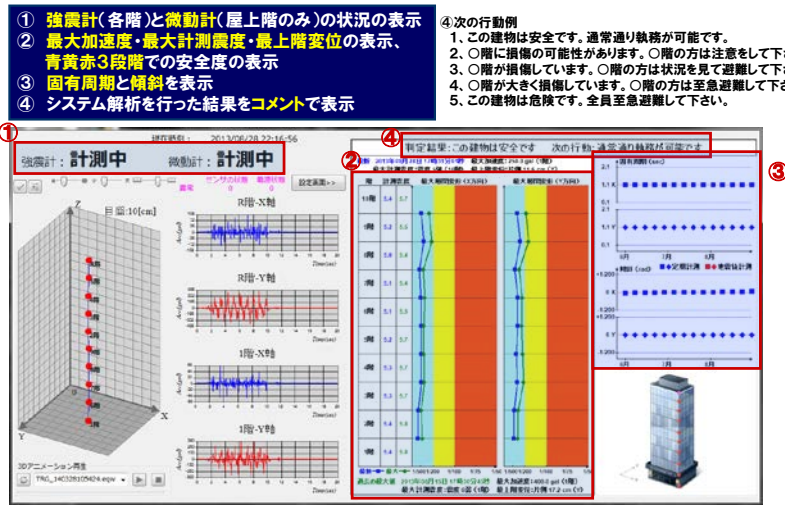


▲『揺れモニ』の複数ビル監視イメージ

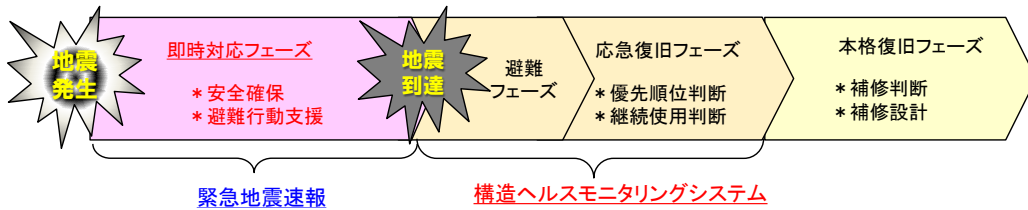
### 2 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

- 同システムにより、建物の揺れをモニタリングし、リアルタイムにわかりやすく建物安全度を表示することで、地震直後に建物利用者等が迅速かつ適切な行動の判断、被災建物の調査優先付の判断、および無被災建物の速やかな事業再開の判断を支援し、建物の安全確認に要する負担を低減することができる。また、既存類似システムの課題を解決し、中層から超高層まで建物安全度の判定が可能である。
- 従来は、代表的な階に限定して設置されていた加速度計の結果から振動解析モデルの作成や調整等を行い、非設置階の加速度を推定していたが、加速度計を全階設置とすることにより実測値による安全度判定情報として層間変形角（垂直傾斜）に加え、固有周期（建物剛性）・傾斜（水平傾斜）の3パラメーターを提供できるようにしたシステムである。

- さらに、地震発生直後の情報（震源、予測震度、当該地までの到達時間）を迅速に表示する緊急地震速報と連携し、即時対応と避難・応急復旧フェーズのトータルで支援する。



▲『揺れモニ』の表示画面イメージ



▲地震発生・到達時の各フェーズ



▲緊急地震速報による震源、予測震度、到達時間の予測



### 3 取組の平時における利活用の状況

- 日常においても、各種センサーから微小な揺れのデータを得ることができるため、それらのデータを分析することにより、建物の状態の変化を検知することが可能である。

### 4 取組の国土強靱化の推進への効果

- 建物全階にセンサーを導入したことにより実測値による判定が可能となったため、正確な建物判定情報を専門技術者でないビル管理者へも提供できる。
- 同システムは、地震直後に建物安全性が判断できるため、該当ビル利用者以外の帰宅困難者の受け入れ可否の迅速な判断が可能となり、地域防災活動における避難ビルとして活用できる。また、複数ビルの情報表示機能を活かし、防災計画における安全なビルへの効率的な避難誘導が可能である。

### 5 防災・減災以外の効果

- 「BIM-FM 連携」(BIM : Building Information Model の略でコンピュータを使い 3D の建物情報モデルを構築すること/FM:ファシリティマネジメントの略) によっては、環境評価、エネルギー予測、知的生産性等の検証に建物情報を付加した総合的な評価も可能である。

### 6 現状の課題・今後の展開など

- 今後の展開としては、Building IoT 活用の一環として、復旧対策の迅速性向上や事業回復時間の短縮と共に、建物の安全性を最適に高める活用法が期待される。

### 7 周囲の声

- 地震後、即座に実測による判定結果が出ることと、判定結果を指定メールアドレスへ自動配信される当社独自の機能がよい。(本システムを導入している顧客)
- 建物の BCP 対策に取り組んでいる中でインフラを整備してきたが、テナントから建物本体の安全性はどうなのかという声があり導入した。(本システムを導入している顧客)
- 既存地震計の故障に伴い、機器更新する必要が生じたが、同機種の地震計は高価であったため、安価な揺れモニタを導入した。(本システムを導入している顧客)



090

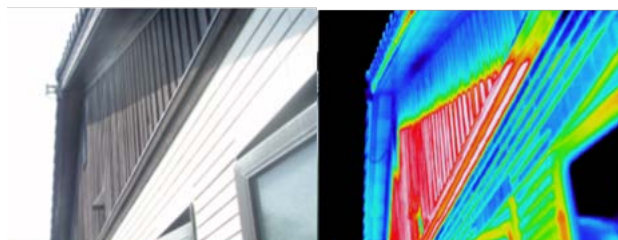
## 高性能機器を使った住宅診断による 耐震化・劣化防止の促進

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社北洲	5400001006232	その他防災関連事業者 （建設業）	宮城県

### 取組の概要

#### 耐震診断・劣化診断から、中古住宅の再生に取り組む

- 住宅建設、建設資材販売等を行う株式会社北洲では、平成 17 年から社内に既存住宅検診センターを設置し、主に戸建て住宅の劣化診断・耐震診断を開始した。診断にあたっては、目視だけではなく専用の機器を使用し、客観的な調査を実施している。
- 同社では、これらの取組を生かして、顧客への戸建て住宅のリフォーム提案や中古住宅の再販事業へとつなげている。



▲サーモカメラでの熱分布の分析による  
柱等の確認

### 取組の特徴（特色、はじめたきっかけ、狙い、工夫した点、苦労した点）

#### 見えない部分の耐震診断・劣化防止を推進

- 同社は、住宅の劣化診断・耐震診断等においてサーモカメラ、ポールカメラ、レーザー水準器、温湿度計、シュミットハンマー、鉄筋探査機、筋交探知機等を使用した非破壊検査を実施している。
- 例えば、サーモカメラを用いることで熱分布（温度差）を色の違いを解析し、柱及び筋交（すじかい）の位置や有無、目に見えない部分の雨漏りや結露等を調べるサーモグラフィ診断を実施している。また、長いポールの先端にカメラを取り付け、高い部分の屋根や外壁、雨どいの状態等を調査し、屋根材の劣化や破損を調べるポールカメラ診断等を行っている。
- また、耐震診断ソフトを利用し、木造住宅の耐震基準をクリアする提案に基づく施工を行っている。診断結果に基づき提案と施工を行うことで、建物の長寿命化を図っている。



▲ポールカメラ診断の様子

## 防災・減災以外の効果

- 建物は経年することで価値がなくなり土地のみで売買されている状況が続いており、建物の構造にまでしっかりと手を加えることで、断熱性能も耐震性能も兼ね備えた新しい中古住宅に息を吹き返すことができる。
- これにより新築住宅着工数が減少し、中古住宅が増加する中、既存住宅の劣化防止対策や耐震化を実施することで災害時の住宅の倒壊や損壊を防ぐことができる。
- また、同社としては、耐震診断を行うことで、リフォーム提案や中古住宅の再販事業へとつなげているなど、営業面の成果に結び付けている。

## 周囲の声

- 住宅の建設・リフォームの最前線に立つ工務店に向けて、新たな仕組や技術、例えば長期優良住宅、バリアフリー化、環境への対応、防災性能の強化等といった取組を、確実に普及させていくためには、様々な工夫を必要とする。建設資材の販売を行っている同社では、その販売先として各地に数多くの工務店を抱えている。自社の施工物件に加え、工務店やその施主等も含めて適正なリフォームや耐震化の啓発活動を行うことは、非常に意義がある。(建築住宅関連団体)

**308 日本一の超高層ビルを支える高いBCP性能**

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社竹中工務店	3120001077469	インフラ関連業者（建設業）	大阪府

- 株式会社竹中工務店が施工した大阪市阿倍野区の超高層ビル「あべのハルカス」は、周辺地域を含めた活性化、とりわけ高い安全性と環境性を追求した施設である。同ビルの建設に当たり同社は、高い水準の耐震性に加え、デュアルフェューエル発電機等複数台連系によるマイクログリッド、側雷対策や避難誘導放送等、多様な災害対策を実施し入居企業等のBCP性を高め、不動産価値を高めた。
- 同社は同ビルにおいて過去及び将来にわたって最強と考えられる地震動を上回る巨大地震に対しては小破、これまで発生した記録のない想定外というべき極大地震に対しても継続使用が可能な被害に留める水準で同ビルを設計した。また、主たる特高電気室を地上15階に設置し、多様な発電機を連系することで電源を強化し、頂部では加振力を検知し逆位相で制振する制振装置を設け、さらに側雷対策や円滑な避難誘導放送等、様々な災害に備えた。



▲あべのハルカス

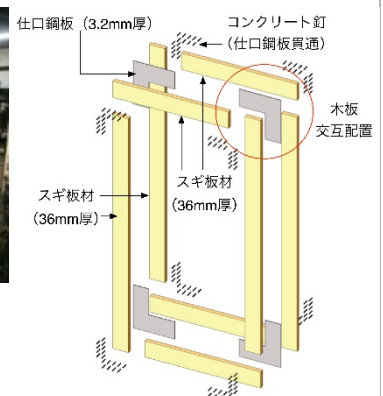
**309 木造建築物などを安価で耐震補強**

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
j.Pod&耐震工法協会	7120001119770	その他防災関連事業者（建設業）	大阪府

- j.Pod&耐震工法協会は、地域産の杉材や間伐材等を使った木造フレームを活用した建物構造体（j.Pod）や柱と横架材の接合部を補強する「耐震リング」等を用いて、既存の建築物の耐震改修を実施している。また、独立した構造空間である耐震シェルターを建築物内に設置し、既存の建築物が倒壊しても耐震シェルターの避難空間を確保することができるなど、地震災害等に強い建物づくりをすすめている。
- 既存の建物に木造フレームを追加してはめ込む方式であるため、取り壊しや大がかりな改修が不要である。工期が短く、施工コストも安価なことから、建物の耐震化の促進につながる。



▲耐震シェルターの施工例



▲リブフレームの構成



**310 UAV（無人航空機）を利用した、がけ崩れ危険箇所監視システム**

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
AS ロカス株式会社	1010001022850	その他防災関連事業者 (情報通信業)	千葉県
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 近年、局地的な大雨の発生等で「がけ崩れ災害」が増加し、国や自治体等によって、センサーを使用したがけ崩れ危険箇所の監視が行われている。しかし、1カ所のがけ崩れ危険箇所に複数のセンサーを設置する必要があり、設置作業も含めると費用がかかる上、「がけ崩れ危険箇所が複数あり、全体をカバーできない」「作業者が近づくことが困難な、がけ崩れ危険箇所がある」といった課題が残されている。</li> <li>● また設置型の観測器の場合、予め危険性が分かっている場所のみに設置範囲に限られるが、UAVを活用することにより、広範囲ながけ崩れ危険箇所の監視が可能となり、新たな危険箇所の監視追加にも柔軟に対応することが出来る点が利点と同社は考えている。同社では従来の設置型とUAVの併用によって地域の災害監視システムの構築を進める。</li> <li>● このため同社は、東京情報大学(千葉市)との連携を深めながら、UAV（無人航空機）を使用し、航空機に搭載したカメラにより、がけ崩れ危険箇所の上空から定期的に撮影を行い、地表変化・標高変化等を検出して監視を行うシステムの試作開発を行っている。</li> </ul>			

**311 大規模地震でも破損しない瓦の施工法の標準化**

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
一般社団法人全日本瓦工事業連盟	7010005018666	その他防災関連事業者 (複合サービス事業)	東京都
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 東日本大震災では、津波による甚大な被害に合わせ、地震による住宅の一部損壊、とりわけ、瓦屋根への被害が発生した。被害は棟部に集中しており、旧来からの工法である湿式材料と銅線のみで瓦を固定する施工法に原因があったと推測されている。</li> <li>● (一社)全日本瓦工事業連盟では、ビス等で屋根と棟部分の一体化を図る「ガイドライン工法」を推奨し、その普及活動に努めている。耐震性・耐風性の面で最新の実験データに基づいた試験を経て確立された工法であり、耐震実験では阪神・淡路大震災クラスの揺れにも耐えることが証明されている。</li> <li>● 同連盟では、平成25年度より全国各地で計40回以上のガイドライン講習会を行い、その後未受講者や新規加盟店に対し、全国規模で2回の講習会を実施し、構成員の2,800社のうち、8割弱が受講し、ガイドライン工法の「認定店」となった。講習会について組合員のニーズは非常に高く、同連盟では、受講者が増えている要因については、「登録証や終了証の交付を受けて差別化につなげたい」、「相次ぐ災害による危機感がある」、「ガイドラインを自社のPR材料に使いたい」等の要因があると考えている。</li> </ul>			





091 エレフト(簡易に地盤の強さを確認する技術)

取組主体	法人番号	事業者の種類(業種)	実施地域
ランデックス工業株式会社	5470001004270	その他防災関連事業者 (製造業)	香川県

- コンクリート製品販売を行うランデックス工業株式会社では、建設工事の現場において、構造物構築時に基礎地盤の強さを簡単に早く、安価に、現場技術者で行える試験機の販売等を行っている。
- この試験機は、基礎の強さ(地盤支持力)を工事業者が掘ったときに、現場での短時間の確認を可能とするものである。丸椅子程度の試験機に現場の人が座って段階毎に加圧し、その沈下量をPCに入力すれば難しい判定を援けてくれ、その場で結果を得ることができる。

092 小規模建築物に活用しやすい基礎下地盤免震(減衰)技術

取組主体	法人番号	事業者の種類(業種)	実施地域
一般社団法人地盤対策協議会	6010605002780	その他防災関連事業者 (学術研究, 専門・技術サービス業)	東京都

- 一般社団法人地盤対策協議会は、地震・液状化・軟弱地盤から建物を守る免震工法である「スーパージオ工法」の普及に努めている。同工法は、地盤改良方法のうち、軟弱地盤を取り除いた上で良質な土壌や材料等を敷設する「置換工法」の一つであり、軟弱地盤を除去した箇所にプラスチック素材を埋め込み、建物の支持力を確保する仕組みとなっている。
- 同協議会の起震実験によると、一般的な地盤では本免震工法を採用することで58%の減衰効果、縦揺れに対しても13%の減衰効果が確認されている。さらに、埋め込むプラスチック材には小さな穴がいくつも空けられていることから、地震時に地盤の液状化の要因となる土砂から発生する過剰間隙水をプラスチック材の中に取り込むことができ、地表面への液状化による噴砂現象発生を抑制することが実験からも確認されている。
- 同工法は、高い耐震性ととも比較的安価であり、施工方法も簡便である。同協議会では本工法の普及により、小規模建築物等においても、免震対策が進展することを期待している。



▲戸建建設時の基礎地盤で使用しているスーパージオ工法



**093 防災行政無線子局用雷防護装置の開発と普及**

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社 NTT ファシリティーズ	3010401005008	その他防災関連事業者 (建設業)	東京都

- 防災行政無線子局は地震・台風・豪雨等の災害時に、自治体の地域住民に対して直接情報伝達をする役割を担っている。防災無線子局は屋外の開けた場所に背の高い鉄塔を有しているため、雷害を受けやすい環境にあり、雷害が多数発生している。
- 株式会社 NTT ファシリティーズでは、防災行政無線子局の雷害調査結果や雷害対策の策定、フィールド実証による対策効果の検証（実際の落雷によって異常高電圧が複数回侵入した場合でも保護できることを確認）、それら成果を基に、雷被害の実態や雷防護装置の要求性能、効果的な雷防護を実現するため施工方法をまとめた『防災行政無線子局のための雷害対策ガイドブック』を制定し、現在、当ガイドブックの要求仕様に準拠した雷防護装置を開発し自治体への普及及び雪害リスク低減の啓発及び地域の防災強化に努めている。

**094 高層ビルにおける側撃雷対策**

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
株式会社 NTT ファシリティーズ	3010401005008	その他防災関連事業者 (建設業)	東京都

- 近年落雷数が全国的に増加している中、高層ビルでは、避雷針が設置されているにも関わらず、建築物が直撃雷を受け外壁の一部が落下するといった側撃近年落雷数が全国的に増加している中、高層ビルでは、避雷針が設置されているにも関わらず、建築物が直撃雷を受け外壁の一部が落下するといった側撃雷被害が増加し問題となっている。このため、新たな対策技術が反映された最新の JIS 規格等が制定され、これを遵守した避雷設備が必要となっている。
- この基準は既存建築物へは遡及されないが、株式会社 NTT ファシリティーズでは、通信の高信頼性確保や火災防止に加え、外壁落下で起こり得る不特定多数の往来通行者、各種交通機関等への二次災害を防止するために、積極的に側撃雷対策に取り組んでいる。
- 特に都心部の高層ビル 6 ビル（ドコモ代々木ビル、ドコモ品川ビル、ドコモ川崎ビル、ドコモ墨田ビル、ドコモ中野ビル、ドコモ長野ビル）では、意匠性に富んだビルであることから外壁部は非常に凹凸部が多いことが特徴であるため、新規に 3 次元雷撃リスク計算手法を開発して側撃雷リスクの高い箇所を正確に求め、意匠性を損なわないような受雷設備を選定した上で、改修工事を実施している。雷被害が増加し問題となっている。このため、新たな対策技術が反映された最新の JIS 規格等が制定され、これを遵守した避雷設備が必要となっている。
- この基準は既存建築物へは遡及されないが、株式会社 NTT ファシリティーズでは、通信の高信頼性確保や火災防止に加え、外壁落下で起こり得る不特定多数の往来通行者、各種交通機関等への二次災害を防止するために、積極的に側撃雷対策に取り組んでいる。
- 特に都心部の高層ビル 6 ビル（ドコモ代々木ビル、ドコモ品川ビル、ドコモ川崎ビル、ドコモ墨田ビル、ドコモ中野ビル、ドコモ長野ビル）では、意匠性に富んだビルであることから外壁部は非常に凹凸部が多いことが特徴であるため、新規に 3 次元雷撃リスク計算手法を開発して側撃雷リスクの高い箇所を正確に求め、意匠性を損なわないような受雷設備を選定した上で、改修工事を実施している。



095 高い強靱性で国土を守る鋼構造

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
一般社団法人日本鉄鋼連盟	8010005016710	その他防災関連事業者 (サービス業(他に分類されないもの))	東京都

- 一般社団法人日本鉄鋼連盟では、自然災害から国土を守り被害を軽減するための対策や、社会インフラ施設の老朽化・長寿命対策等に資する鋼構造による技術・工法の提案をとりまとめ、普及活動を展開している。鋼材には、①高い強靱性、②優れた加工性、③高いレベルでの品質安定性、という優れた性質がある。このような特徴を踏まえ、鋼構造は防災拠点ビル、耐震・耐津波人工地盤、砂防ダム、浮体式防災基地（メガフロート）等で利用されている。
- 同連盟では、平成 23 年 3 月の東日本大震災を契機に、被災地の復旧、復興に資するべく、防災・減災に資する鋼構造による対策技術・工法を取りまとめ、関係する省庁や自治体に提案活動を実施している。
- 同連盟は、さらなる国土強靱化に資する鉄構造の用途拡大のために、建築分野では「長周期地震動に対する鉄骨造建物の安全性検証方法」の確立、土木分野では「地震や津波に対して粘り強い鋼構造物の実用化」に関する研究等を重点的に実施している。

139 市街地の不燃化を促進する木造耐火住宅

取組主体	法人番号	事業者の種類（業種）	実施地域
木造耐火住宅研究会	-	その他防災関連事業者者 (建設業)	東京都

- 建築物における木材利用促進への社会的要請の高まりを受け、平成 26 年に「平成 12 年建設省告示第 1399 号（耐火構造の構造方法を定める件）」が一部改正され、木造の耐火構造の具体仕様が追加された。これにより、一定の基準を満たせば、市街地においても木造耐火建築物を建てるのが可能となった。
- 木造耐火住宅研究会では、この木造耐火の告示化の実現に向け、提案を続けてきた。また、東京都内の一般工務店が木造耐火建築物を施工できる体制をつくり、その普及を図っている。
- 木造耐火建築物は、鉄筋コンクリート造や鉄骨造よりも安価でかつ短い工期での施工も可能であり、60 分耐火性能を有している。同研究会は、その普及が進むことで木造密集市街地の不燃化を促進し、防災・減災にもつながると考えている。



▲木造耐火住宅モデルの概観