

厚真町で箱型擁壁セミナー

箱型擁壁協会 自治体など100名参加

箱型擁壁協会(会長 村瀬大一郎氏)は9月13日、厚真町総合福祉センター(北海道勇払郡厚真町)で2019年箱型擁壁工法セミナーを開催した。セミナーには北海道開発局や北海道胆振東部地震で甚大な被害を受けた厚真町をはじめとする自治体職員、建設コンサルタント、建設会社などから約100名が参加。関心の高さを印象付けた。



セミナーでは冒頭、地震による犠牲者に黙とうを捧げた後、主催者を代表して箱型擁壁協会の村瀬大一郎会長が挨拶し「セミナー開催に協力を頂いた厚真町をはじめ関係各庁の皆様には厚く御礼申し上げます。当協会は平成6年に設立し、今年で25年を迎えた歴史のある組織だ。会員は27社で北海道から沖縄まで全国で展開している。

道内初の最大震度7を観測



村瀬会長

を紹介する。セミナーが皆さんにとって有意義なものとなり、一日も早く住民の皆さんの笑顔につながる復興復興ができるよう祈念している」と述べた。

セミナーは2部構成で、第一部では箱型擁壁の構造

し、甚大な被害を引き起こした北海道胆振東部地震から1年が過ぎた。地震発生直後は道内全域に及ぶ大規模な停電ブラックアウトも発生し、その後の日常生活にも大きな影響を及ぼした。厚真町では3200ヘクタールにも及ぶ未曾有の山林土砂災害も起きた。インフラ復旧作業は徐々に進んでいるが、道半ばとも聞いている。

特性と耐震実験結果、施工性に於いて説明した他、地震災害発生後に各被災地で実施した箱型擁壁の実地調査についても報告した。第二部では特別講演が行われ、地元北海道の会員社である會澤高圧コンクリート(社長 會澤祥弘氏)が、米トップフライトテクノロジーズCEOのロン・ファン博士を特別ゲストに招き、同社の大型ドローン「エアボーグ」を活用したインフラメンテナンス事業について紹介。実機によるホバリングデモも実施した。

●耐震・復旧工事に強い箱型擁壁 65万㎡に及ぶ豊富な施工実績

【技術の概要】箱型擁壁は底版のない箱型形状のプレキャストコンクリート枠材に単粒度砕石を中詰め・裏込し、ランマー等により層状に締固めて階段状に積み上げていく擁壁工法。各ブロックを連結しない可とう性のある柔構造のもたれ式擁壁で、地震動に対して個々のブロックがフレキシブルに挙動するので、ねばり強い擁壁が構築できる。単粒度砕石を箱体で拘束するとインターロッキング効果が高まり、地震等の外力に対しフレキシブルに対応し安定するという。また構造体自体が排水層となり優れた排水効果を発揮し、背面上の安定を図ることができる。大型

ブロック積擁壁はR部・折点施工に現場打ちや異形製品が必要だが、箱型擁壁は同一の箱体を反転させるだけでコーナー部や曲線部でも容易に施工が可能。生コン打設作業がほとんど不要で、工期を大幅に短縮。7mを超える擁壁では50%以上の工期短縮を実現する。

【技術審査証明】土木研究センターの技術審査証明を取得しており、平成28年には同センターから、設計・施工マニュアルが発行された。土木研究センターで実施した耐震実験では、20〜30年に一度の地震(最大加速度150ガル)の後に関東大震災級(同500ガル)を加震して、擁壁の崩壊がない事を確認。さらに被災した構造物に余震が及ぼす影響を検討するため、150ガルの後に兵庫県南部地震を再現した800ガルを加震して擁壁の崩壊が起きないことを確認し、柔構造の箱型擁壁が耐震性能に優れていることを実証した。

【優れた耐震性】同協会では地震災害が発生した後、実地調査を実施して地震後の擁壁の状態を地震被災地調査票に記録し、資料にまとめる作業を継続的に実施しているが、これまで地震により擁壁が崩壊した事例はない。

全国的に台風や局地的な豪雨、地震などの自然災害が多発しているが、箱型擁壁は排水性・耐震性に優れ急速施工が可能なので、災

害復旧工事だけでなく、事前防災対策でも優れた効果が期待できる。

●実地調査事例報告「凍上対策や津波避難路としての機能もPR」

阪神淡路大震災(1995年・最大震度7)、新潟中越地震(2004年・最大震度7)、岩手・宮城内陸地震(2008年・最大震度6強)、東日本大震災(2011年・最大震度7)、熊本地震(2016年・最大震度7)、北海道胆振東部地震(2018年・最大震度7)など、12の震災について実地調査の結果や得られた知見などについて報告した。地震により擁壁が崩壊した事例はなく、甚大な被害が発生した大規模地震でも、柔構造(フレキシブル)な擁壁が優れた耐震性能を発揮することを改めて実証する結果となった。

報告では新潟中越地震や東日本大震災の翌日に発生した長野県北部地震(最大震度6強)で、擁壁の一部に目地開きなどの変状が生じた箱型擁壁について、壁体全体としての機能は保持していることから、安定計算を実施した上で変状が発生した部分の箱体を再利用(積み直し)して、擁壁機能を復元した事例なども紹介した。

さらに北海道の事例では、北海道胆振東部地震で箱型擁壁に変状が見られなかったと報告した他、

凍上被害を受けた擁壁の更新工事
凍上被害を受けた擁壁の更新工事
で箱型擁壁が採用となった事例を
紹介した。このうち室蘭では30年
ほど前に施工した空積み擁壁が
凍上被害で膨れ、法面にも若干の
崩壊が見られる現場に箱型擁壁に
よる改修を提案、また旭川では2
年前に道路拡幅工事で新設したL
型擁壁に道路排水が流入し、凍上
被害が発生した現場について箱型
擁壁による改修工事を提案。いず
れも、背面に非凍結材を使い排水
性能にも優れていることが決め手
となり採用に至ったと報告し、箱
型擁壁の優れた排水性能をPRし
た。セミナーではこの他にも、箱
型擁壁は段積み工法のため、津波
襲来時に擁壁を駆け上がって避難
できると説明し、津波対策として
の有効性もPRした。

●大型ドローンでインフラ
メンテナンス事業へ會澤高圧
コンクリート

箱型擁壁協会の有力会員社、會澤高圧コンクリートが、米マサチューセッツ工科大学(MIT)発の米航空宇宙ベンチャーのトップ
フライトテクノロジーズ(TFT)と戦略的パートナーシップを締結して取り組む、大型ドローンを使ったインフラの保守・点検・補修事業について紹介した。

この事業では、コントロールドローンの指示で大型ドローンが現

場まで自動で飛行し、同社のパイ
オ修復ソリューションである自己
治癒コンクリート「バジリスク」
で橋梁などのひび割れ補修を
後、再び自動で中継基地へ帰還す
ることを想定している。事業化に
向けて大型ドローンを安全に航行
させる管制塔(コントロールセン
ター)を設けると共に、同社が生
コン事業で培った道内18のプラ
ントネットワークを大型ドローン
の中継基地として材料保管や給油
整備等を実施する。

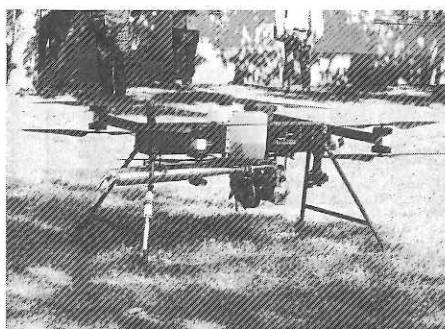
TFTのロン・ファン博士は、
「この事業で使用する長距離・大
容量の産業用ドローン『エアボー
グ』はTFTと會澤高圧コンクリ
ートが共同開発した。一般的なパ
ツテリー式のドローンとは違い、
ガソリンエンジンで発電しながら
軽量バッテリーに蓄電して電力を
供給するハイブリッド電力システ
ムのドローンだ。現行のドローン



ロン・ファン博士と會澤副会長(右)

の飛行時間は最長でも15分程度
と短く、バッテリーの交換が煩雑
であるのに対し、エアボーグは一
回の給油で長時間の飛行が可能で
運行管理の手間を大幅に削減す
ることができる。また安定飛行の妨
げとなるエンジンからの振動を抑
制する機能や、優れたセンシング
技術で、悪天候でも安定した飛行
を実現する。我々は會澤高圧コン
クリートと、インフラメンテナンス
事業を展開することを楽しみに
している」と述べた。

エアボーグには空撮用4Kカメ
ラ、鳥獣害対策に使用する赤外線
カメラ、インフラ構造物を3次元
スキャンするためのLiDAR
(ライダー)、レーザー光を用いて
地表を高密度でサンプリングし、
点群データを生成する手法)など
を搭載しており、機体重量は45kg。
会場では事前に厚真町の被災地
でエアボーグを飛ばして入手した



1時間以上飛行できるエアボーグ

空撮画像や、3次元点群データを
グーグルマップに書き添えて得た
最新の現地画像などを紹介した。
画像からは山肌が滑り落ちて建物
が倒壊するなど、震災の爪痕が生々
しく残る厚真町富里浄水場付近で
行われている災害復旧工事の様子
が手に取るように確認でき、エア
ボーグが災害時にも有効であるこ
とを強く印象付けた。

同社では「昨年は北海道でブラ
ックアウトが発生し、今年は台風
15号の被害により千葉県で大規
模な停電が続いている。災害にド
ローンを活用するというアイデア
自体は以前からあったが、我々の
生活は電力に大きく依存しており、
バッテリー動力ではドローンの効
力は限定的なものになってしま
う。道路や鉄道が分断された時に、上
空から被災地にアクセスできるの
は非常に有効で、ハイブリッド電
力ドローンが活躍できる。余地は非

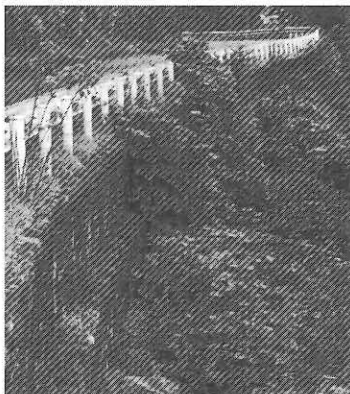
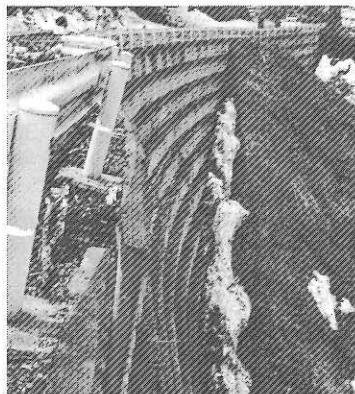


震災の爪痕が残る厚真町の被災地

常に大きい。また北海道は広大な農地を有している。農業や農業用水路点検や水の管理などで、ドローンを使えば省力化・生産性の向上に大きく貢献できる。労働人口減少社会が進むにつれて、社会的課題は顕在化する」としており、社内ではドローンやICT、ロボティクスを最大限活用したソリューションを念頭に様々なプロジェクトがスタートしている。

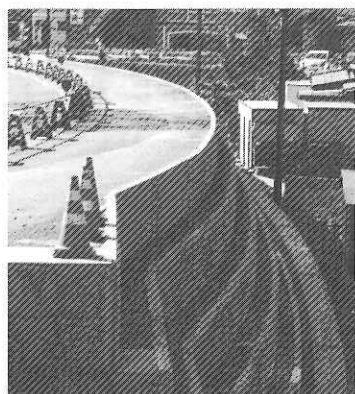
閉会にあたり挨拶した會澤祥弘副会長は「我々は、箱型擁壁ほど耐震性に優れた擁壁は他にないと自負している。大規模地震が発生した時には必ず現地で実地調査を実施しており、今日は箱型擁壁という優れた技術についてご認識いただけたのではないかと思います。また併せて、弊社で開発を進めているドローンについても紹介した。現状、10kg以上の荷物を持って1時間以上飛行できる技術は、TF Tが世界唯一で、スピード感を持って普及を図りたいと思っている。厚真町の宮坂尚市朗町長は、厚真町の復興は露出した山肌が全て緑で覆われてはじめて完了すると話している。生態系が復活しなければ本当の復興にならないということだと思う。元の緑を取り戻すため、擁壁やドローンの技術を使い皆さんと一緒に復興に向けて前進することを心から念願していると述べた。

耐震・復旧工事に強い箱型擁壁



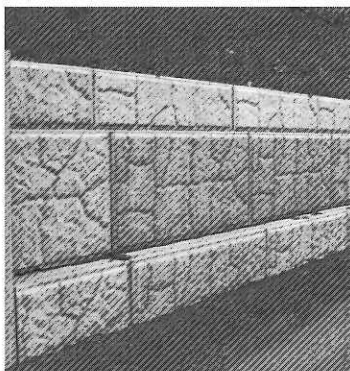
長野県北部地震 2011.3.12

震源地栄村の村道月岡志久見線に施工した箱型擁壁。擁壁背面の道路が陥没して法面の箱体が全面に押し出され、3段程度が谷側に滑動・転倒。擁壁全体としての機能は喪失していないことを確認し、製品を交換せず積み直しにより機能を復元した。



東日本大震災 2011.3.11

宮城県利府町、JR仙石線陸前浜田駅付近の道路改良工事で施工した箱型擁壁。地震直前の3月上旬に完成。右は東日本大震災で1.5mの津波が襲来し、避難しながら撮影した画像。震災後に実施した実地調査で変状ないことを確認した。



凍上被害を受けた空積み擁壁を箱型擁壁で更新

室蘭の宅造工事で約30年前に施工した空積み擁壁(左)。長年の繰返し凍上被害で壁が膨れ上がり、法面にも若干の崩壊を確認。背面材に非凍結材を使用し排水性にも優れる箱型擁壁により更新工事が行われた。