

# 大規模地震でも高い防災性に期待

セメント協会セメント系固化材普及専門委員会の杉山和久委員長に、最近の固化材の需要動向や委員会の主な取り組み・活動成果等について聞いた。



——ここ数年、セメント系固化材の需要は高い水準で推移していますね。

杉山委員長「ピークは2013年度の793万3900トンで、翌2014年度もこれに迫る770万9900トンとなった。2015年度については、第1四半期はほぼ前期並みで推移したものの、第2四半期に入って前年を割っており、最終的には前期比2～3%程度の減に

落ち着くのではないかと予想している。もっとも、震災のあった2011年度が657万1300トン、翌2012年度が702万3900トンであったことから見ても、いまだ高水準にあることは間違いない。今年度が仮に前年比3%減の750万トンにとどまったとしても、過去3番目の実績ということになる。とはいえ、現在の建設業界全般に見られる人手不足、資機材の不足や高騰に起因する工事進捗の遅れの影響は、セメント系固化材を用いた地盤の改良工事の分野でも避け難く、結果、数量比較では2013年度には及ばない状態が続いている。ピークの2013年度は緊急復旧による地盤改良工事のニーズが多かったが、それらが一段落して復旧から復興期に移行しつつあることも最近の需要動向に影響を及ぼしていると思われる。地域別に傾向をみると、関東一区は全体に比例して2013～15年度で徐々にマイナスとなっている一方で、東北は13～14年度の伸び幅が大きく、現在も前年並みの高水準を維持している点が特徴的だ。前述の通り緊急復旧のニーズは一段落したとはいえ、依然として底堅い実績を残している。この要因の一つとして、セメント系固化材を用いた地盤改良工事の耐震効果が広く認識されたことが挙げられる。当協会震災WGの『東日本大震災におけるセメント系固化材を用いた地盤改良に関する調査報告書』は2013年2月にまとめられ、各工事物件において優れた耐震効果が確認されているが、この点が耐震設計をするうえで評価され、結果、現在の固化材の需要に繋がっているということは十分に考えられる」

——六価クロムの溶出を抑制する特殊土用セメント系固化材のニーズは。「環境にやさしいという特徴を活かして、出荷実績を伸ばし、2014年度には全体の64%を占めるまでになった。数量増には様々な要因があるが、その中の一つとして、宅地の地盤改良工事に多く用いられるようになったことが挙げられる。当協会は1995年の阪神・淡路大震災後にも震災調査WGを設立し、被災地でのセメント系固化材による地盤改良の耐震効果を確認しているが、こうした成果もあり、宅地についてもセメント系固化材を用いた地盤改良工事がより多く実施されるようになった。これらの工事では六価クロム溶出低減型の特殊土用セメント系固化材が採用されている例が多い。現在、住宅系を始めとする建築構造物には安全・安心が一層求められているため、こうしたニーズに対応するためにも特殊土用セメント系固化材には今後も高い役割が期待される」

——震災調査WGの最近の活動について。

「震災調査WGは学会や官庁等関係機関の御協力のもとに当協会のセメント系固化材技術・普及専門委員会のなかに結成された組織で、北詰昌樹東京工業大学教授を主査として、東日本大震災の直後から、セメント系固化材を用いて施工された改良地盤の被害状況の調査を実施している。その成果は2013年の2月に『東日本大震災におけるセメント系固化材を用いた地盤改良に関する調査報告書』として発刊されている。そして、今年3月には同WGにより、『大規模災害に対してセメント系固化材による地盤改良が果たす役割』と題した報告書が新たにまとめられた。

——新たな報告書の特徴は。「昨年2月発刊の『東日本大震災におけるセメント系固化材を用いた地盤改良に関する調査報告書』は東日本大震災の被災地域を対象にセメント系固化材を用いた改良地盤や地盤上の構造物の被害状況を中心にまとめたもので、過去に施された改良工法の被害状況の調査報告が中心であるのに対して、今年3月発刊の『大規模災害に対してセメント系固化材による地盤改良が果たす役割』は将来の大規模地震に備えた地盤改良工事例を紹介している点が大きな特徴といえる。調査当初は進行中であった東日本大震災被災地の復旧復興工事に採用されたセメント系固化材による地盤改良工法の事例が多数記載されている。具体的には宮城県仙台市の住宅の防災集団移転促進事業の一部で採用された宅地地盤の支持力確保と地震時の液化化防止のための地盤改良や岩手県三陸沿岸の防潮堤の建設に伴う地盤改良等の実際の工事例のほか、千葉県浦安市の道路、戸建住宅の液化化対策に検討されている地盤改良の紹介などが記載されている。工法についても各現場の状況に応じて、バックホウによる浅層混合から中層改良、深層混合による柱状改良まで幅広く取り上げられている。

——ダム建設で開発されたCSG (Cemented Sand and G

## セメント協会

### セメント系固化材普及専門委員会

杉山 和久 委員長

ravel)工法が海岸堤防に採用された工事例も紹介されていますね。「福島県いわき市夏井地区の海岸堤防新設工事で、震災コンクリートガレキを破碎してセメントを添加し、CSG材として敷き均した後、振動ローラーで転圧して築堤する工法が採用された。震災ガレキの再利用やCSGを海岸堤防に初めて適用した先進性、工期短縮、コスト縮減などが評価され、土木学会から技術賞(IIグループ)を受賞している。これらを含めた合計7件の東日本大震災からの復旧復興工事について地盤改良の目的と概要、配合設計、工事の特徴、品質検査の結果などをとりまとめている」

——被災地以外の事例も記載されている点について。「将来の大規模災害に備えた工事として、北海道から九州まで全国各地で実施されている既存の土木施設や建築施設を対象とした13件の地盤改良工事の目的と概要、工事の特徴等について同様にとりまとめている。事例の中には重要文化財の建物の基礎の沈下防止工事に工法専用固化材を用いた高圧噴射攪拌工法を採用したケースなど厳しい施工条件・品質条件での適用例も含まれている。また、巻末では『大規模災害に対してセメント系固化材による地盤改良が果たす役割』というテーマで、北詰昌樹東京工業大学大学院教授、勝見武京都大学大学院教授、久田真東北大学大学院教授、小橋秀俊国交省国総研建設マネジメント研究官に御参加頂いて行われた座談会の内容を掲載している。ここでは有識者の皆様の経験を踏まえた貴重な意見や見識が紹介され、セメント系固化材に対する課題と期待が示された内容となっている。

——2冊の調査報告書の内容はセメント協会が9月8日に福岡で行うセメント系固化材の利活用セミナーでも紹介される予定ですね。「セメント系固化材の利活用セミナーでは2冊の調査報告書の内容を紹介し、特に工事の発注、設計、施工を行う方々に内容をアピールするのが狙いだ。一連の調査結果が、将来起こり得る大規模災害に備えるための地盤改良工事を行う際の最良の手引書となることを期待している。調査を進めていくなかで、様々な良い使われ方があることが確認できたので、各地で取り入れて頂き、さらなるセメント系固化材の普及に繋げていきたい。さらに同報告書では、1923年の関東大震災から2011年の東日本大震災までの地震災害とその対策のために制定された主な法律や指針なども年表形式でまとめられており、これまでの経緯を理解するうえで最適な資料となっている」

——利活用セミナーでの調査報告以外の内容については。「福岡セミナーでは、九州に多く見られる軟弱地盤や特殊土の地盤改良に用いられるセメント系固化材の役割、建設工事に伴う発生土の利用と改良、地盤環境への影響などについても講演される。また今後は12月に東京で、来年2月に仙台で実施する予定であり、地区毎に関心のある題目での講演を計画している」

——セメント系固化材個別講習会については。

「セメント系固化材の利活用セミナーが不特定多数の関係技術者を対象にしているのに対してセメント系固化材個別講習会は関係行政や技術者団体、学生などの特定の聴講者を対象に、当協会が全国に講師を派遣して実施しているもので、実務に関係の深い方々や学生達にセメント系固化材が持つ利点を直接PR出来る貴重な機会となっている。また、今回まとめられた調査報告書の内容も紹介している。今年は既に青森県測量設計業協会や大分大学福祉環境工学科、佐賀県の要請に応じて個別講習会を実施した。10月には北海道土木技術会の要請で北見市で開催を予定。また秋田大学、福岡県、福井県でも実施を予定している。——行政や学術団体が主催する技術展示会にも積極的に出展していますね。

「ここで調査報告書の内容説明や配布を中心にPRを実施している。既に東北地方整備局が6月に仙台で開催した『E E東北2015新技術展示会』で、調査報告書の内容説明と配布を行った。また、9月に北海道科学大学で実施される地盤工学会主催の研究発表会・技術展示でも、調査報告書の内容説明と配布を行う予定だ。国土交通省関東技術事務所内に常設されている建設技術展示館の展示内容についても、適宜、最新の内容を盛り込んだものにしていく」

——最後に普及専門委員会としての今後の展望についてうかがいたい。

「最初の需要推移のパートで述べた通り、セメント系固化材は普及という点では一定の成果が見られるまでになったが、委員会としては当然、次のステップを目指して活動を継続していかなければならない。さらなる普及を実現するための具体的な方策の一例としては、材料そのものの開発だけでなく、工事の設計・施工サイドの協力を得ていく姿勢が挙げられると思う。設計・施工サイドに工法や施工機械を工夫して頂くことで難しい条件でも工事が可能になり、結果、固化材が使ってもらえる。今回の調査報告でもそうした事例が見受けられた。これを増やしていくために個社同士が出来ることは限られているが、協会としての団体メリットを活用すれば、より実現性が高まる。施工業者サイドにも各工法協会が設立されているが、これらの団体との連携を従来以上に強化することで、普及のステップアップを目指していきたいと考えている。」