

会員の声

材料メーカーの性能設計への挑戦

エターナルプレザーブ(株) 代表取締役 久保 幹男

小職のバックグラウンドは、材料メーカーとして国内外の動向の中から、用途開発に従事してきたことです。1989年からこの土木業界の仕事に関係するようになって24年、本格的には1996年英国材料メーカーのパラリンク日本代表になって17年経ちました。

この間英国の性能設計BS8005の流れをくみ、材料耐久性も120年、60年、2年、1年とクリープ低減係数を定め、軟弱地盤対策盛土安定補強材料として紹介・供給に努めてまいりました。

一番注力してきた用途は、低改良深層混合処理工法との併用工法です。パラリンクと言う高強度帯状ジオシンセティックスの用途として、その高剛性が活かせ、かつ海外において **piled embankment** として研究が盛んだったことが注目した理由です。なかなか進展せずその用途の表層処理としては、ジオシンセティックス敷設より、浅層改良の方が多かったと思います。「ジオテキスタイルを用いた設計・施工マニュアル」による設計にて提案していたのですが、この用途に関しては、ブラックボックス的なところも有り、また、海外の情報・海外 **civil engineers** からの情報招集などから、独自の設計法の提案をしていたこともありました。

そういった中で、2009年から設計法を一つの柱として、材料供給という柱に、もう一本のその柱を付けることを意思決定しました。低改良深層混合処理とジオシンセティックスの併用工法については、有識者のアドバイスを拝聴し、数値解析の手法で変位を計算して、そこの中から設計法を模索していこうとするものでした。何とか試験施工の中に新しい解析も組み入れられ、また少なくともジオシンセティックスの補強効果・非着底深層混合における地盤の変位に対し、真相解明へ前進が見られるようになりました。

同じ時期2009年頃から、液状化変形抑制工法にも着手し始めました。北海道石狩における港湾空港技術研究所の空港滑走路などの液状化実証試験に、岡三リビング株式会社小浪様と伴に3mの盛土の対策工法として、パラリンクマットレス工法を試験しました。またその後有識者との雑談の中から、碎石挟込み補強材の特許提案を行い、それが2009年に取得出来ました。そこで小メーカーながらも、動的遠心模型実験を行い、動的解析で現象面のアプローチに迫り、最近では静的解析を中心に据えて設計法の確立を目指すことになりました。

こういった中で、2011年3月11日14時46分に東日本大震災が起きました。その時小職は、ベトナムに何とかジオシンセティックを用いた低改良深層混合処理工法が、当社が開発中の設計法で具現化出来ないかという目的での出張の帰りで、サンチアゴのタクシーの中で、会社からのメールで大惨事を知りました。

それから、一気に小職にとっては、盛土の耐震設計が重要性を帯びてきたように思います。マグニチュード9.0は、それからの津波と伴に多大な影響が有りました。

2009年7月のNEXCO設計要領に見られる、15m以上高盛土におけるレベル2地震時のニューマーク法による変形照査法は、既にありましたが、2010年4月の盛土工指針・2012年8月の軟弱

地盤対策工指針へと盛土に関しても、さらに性能設計、耐震設計が明示されてくるようになりました。

現場では、国が言っているほどレベル2の時は、命を守ろう。レベル1の時は財産を守ろう。といった小生の単純な理解通りには進んでいないと思われます。

現実には、盛土のレベル2への対応に関して、盛土の重要性の認識と判断・過去のその地域の経験・緊急避難道路の性格・科学技術のレベル（予測・シミュレーション・防災システム・対策工の有効性・復旧容易性など）などを総合的に勘案し、今まさに現在進行形で進んでいます。（大抵の盛土は、レベル1で排水対策を十分にという流れかと思われます。）

小職の方では、例えば津波多重防御構造における第2線堤など、レベル2地震発生時において逃げる時に盛土道路機能が果たせなくなることがないように、対策法の一つとして液状化変形抑制工法の開発・照査・紹介に力を入れてます。また少なくともレベル2における変形照査は、その必要性が強いところには、判断材料を提供することになり、無対策・対策工の解析情報を施主・コンサルタントに活用していただけたらと思っております。

これら耐震設計における震度法・液状化時△法・数値解析法など、特に変形照査していこうという数値解析法は、土木技術者の現場の経験・知恵もベースとしたものとならざるを得ないところもあり、判断業務が増加してくるところでしょうが、今後も含め事実を照査していくという意味で、官・学・民が一体となって動く日本のパワーが発揮できる場所かもしれません。

浅学な小職には、難しいところが多々ありますが、良き同僚・有識者の方々・IGS 会員の方々のご指導を受けながら、ともかく日々Stebe Jobs が言っていた「今日が最後の日として、あなたは今日何をするか？」を自問しながら、今は数値解析を通した性能設計に挑戦しております。

p.s. 材料の性能設計の方も進んでいまして、例えばパラリンクの Creep 特性においては、 10^5 時間の実計測期間、 10^7 時間の促進試験から、 10^6 時間(120年)の信頼性のあるデータを有しています。もっとも 10^7 時間(1000年)大丈夫かと言われれば、それはそれで照査が必要と思いますが。