

展 望

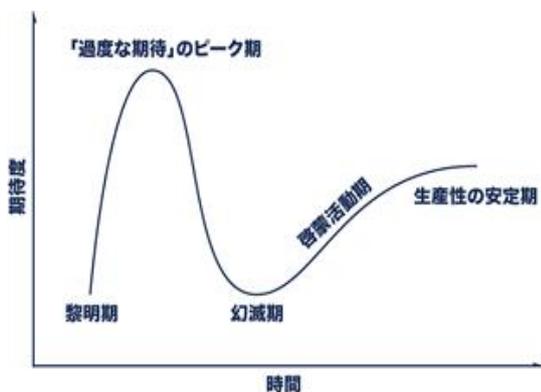
ジオシンセティックス業界の将来

前田工織株式会社 開発技術本部 横田 善弘

1. はじめに

日本のジオシンセティックスの業界、技術レベルは、**図-1** と言えばどの位置にいと皆さんはお考えでしょうか。ご存じの方も多いと思いますが、これはハイプ・サイクル(hype cycle)と呼ばれ、特定の技術の成熟度、採用度、社会への貢献度を示すものです。アメリカの調査会社ガートナー社が考案し、1995年から毎年その年のハイプ・サイクルを発表しています。ジオシンセティックス業界は、幻滅期(幻滅のくぼ地、Trough of Disillusionment)を経て、回復期(啓蒙の坂、Slope of Enlightenment)の中において、安定期

に向かっていると私は考えています。それは、道路分野だけではなく、処分場、港湾など多くの分野での理解が得られ、新たな適用が生れていること、環境が大きく変化する中で、利点を生かした需要が新たに発生し、増加しているからです。さらに、ジオシンセティックスの特性を生かした維持補修の分野も生まれてきています。



Step1：黎明期(技術の引き金、Technology Trigger)
 ハイプ・サイクルの最初の段階は、黎明期で「技術の引き金」またはブレイクスルー(飛躍的前進)から始まります。新製品発表やその他のイベントが報道され、世の中の関心が高まる時期です。

Step2：流行期(過剰期待の頂、Peak of Inflated Expectations)
 ハイプ・サイクルの次の段階では、流行期で世間の注目が大きくなります。過度の興奮と非現実的な期待が生じることが多い時期です。成功事例が出ることもあるが、多くは失敗に終わります。

Step3：幻滅期(幻滅のくぼ地、Trough of Disillusionment)
 ハイプ・サイクルの3段階目は、幻滅期です。技術は過度な期待に応えられず急速に関心が失われ、「幻滅のくぼ地」に陥ります。幻滅期には、メディア・マスコミはその話題や技術を取り上げなくなります。

Step4：回復期(啓蒙の坂、Slope of Enlightenment)
 ハイプ・サイクルの4段階目は、回復期です。メディアでその技術が取り上げられなくなった一方、いくつかの事業は「啓蒙の坂」を登りながら継続し、その利点と適用方法を理解するようになります。

Step5：安定期(生産性の台地、Plateau of Productivity)
 ハイプ・サイクルの5段階目は、安定期です。広く世の中に宣伝され新技術が受け入れられるようになると、技術は「生産性の台地」に到達します。その技術は徐々に安定し、第二世代、第三世代へと進化し、安定的な技術になってきます。なお、その台地の最終的な標高は、その技術が広範囲に適用可能かあるいはニッチ市場のみかによって様々です。

図-1 ハイプ・サイクル (Gartner 社ホームページより)

2. 近年の災害について

7月の4連休に地元のGO TO TRAVELで福井県年縞(ねんこう)博物館に行ってきた。年縞とは長い年月の間、湖沼などの底に堆積した土などの層が描く特徴的な縞(しま)模様の湖底堆積物のこと。図-2に示すように博物館には、年縞をスタンドグラスにしたものが展示されており、三方五湖の水月湖の年縞は「奇跡の堆積物」と呼ばれています。湖底には春から夏はプランクトンの死骸、また珪藻が繁殖して堆積することで白い色の層ができます、また秋から冬は粘

土鋳物が堆積することにより黒い色の層が湖底に積みあがっていきます。この白と黒のバーコード状の縞模様が1つの組み合わせで1年を表します。これは樹木の年輪と同様で1対の縞模様が1年の時間単位を表すことで、精度の高い環境変動のデータを得ることができます。年縞博物館では、水月湖に堆積した地層を展示するとともに分析しているわけです。45mの年縞に7万年の情報が集約されており、鳥取の大山の爆発物が何度か堆積していること、富士山の爆発物も堆積していること、福井人が約2万年前から住んでいることなどと聞き大変驚きました。また、地球の温度は、地軸や公転周期などのずれの影響を受け、周期的に変化しているようで、現在は氷河期に向かい温度が下がる方向とのことでした。しかし、現在の地球は、温暖化などの環境の変化の影響により非常にばらついた動きを示しており、異常な暑さ、寒さが地域的にみられているような説明を受けましたが、これから起こる現象は、地球にとっても初めてのことであり、本当のことは良くわからないのかもしれないと感じました。1960年生まれの私が長生きしたとしても、せいぜい2060年までの後40年程度しかありません。何百万年という人類の歴史の中では本当にわずかな期間ですが、奇跡的にもかなり激しい活動期の時代に遭遇できているのではないかと感じました。



図-2 福井県年縞博物館の年縞 (福井県年縞博物館ホームページより)

今年もまた多くの降雨災害が発生しています。熊本、岐阜、山形などの連続した豪雨災害をまとめて令和2年7月災害と呼ぶことになったようです。NHKのテレビでは、線状降雨帯は、次々に積乱雲が発生し連なっていくことにより生じる現象であると説明していました。それと中央大学の山田先生が出演されている番組があり、これまでの10倍、100倍の雨が降ってきている。河川堤防、ダム、貯水など分野を超えて全員で立ち向かう必要があると力説されていたことが印象的でした。本当に予想のできない状況が発生してきているのです。

地震災害は、平成7年の兵庫南部地震から始っているような気がします。2年前には熊本地震災害がありましたが、まだまだ多くの地震災害も予想されています。

これらの災害に対し、みんなで知恵を出し、ジオシンセティックスを活用し、立ち向かう必要があります。何とか貢献できるのではないかと考えています。

私のこれまでの記憶では、小貝川での災害に対し、河川堤防にジオメンブレンの使用が広まり、平成16年の足羽川の災害では、耐候性の大型土のうが生まれました。これまでの再々生じる堤防の越流に対して、堤防の強化目的で袋体やジオグリッドなどの検討の話が出てきているようです。

まだまだジオシンセティックスが助ける場面、出番があると思います。そして、100年あるいは1000年残るもの、何とか良いものを後世に残せればと思います。

3. 最近関わっていること

現在、ジオテキスタイル普及委員会の運営幹事会および運営委員会に関わっており、ジオテキスタイルのマニュアルの中で、道路中心ではありますが、転圧補助材（層厚管理材）や排水材の考え方などの再評価、適用の拡大を目指し見直しを進めています。補強土のジオグリッドにのみ目が行きやすいのですが、盛土の法面や壁面部を不織布などで拘束・排水し強化することは、古来の土構造物のように長期安定化を図るためにはとても大切だと思っています。マニュアルを変更する前に、技術ノーツ的なものをまとめる方向で進んでいます。

また、アスファルト舗装の延命化、橋台やカルバートボックスなどの段差抑制対策に関わっています。図-3は国土総合技術研究所から岐阜大学らが受託した段差発生装置準備状況と実験のイメージです。高さ6mの橋台やカルバートボックスなどを模して構築しており、構造物境界・周辺部を強制的に沈下させた状態で走行試験を実施する予定です。補強材と瀝青安定処理を組み合わせた工法で、できるだけ舗装面に近い位置で変形を抑制することを目的としています。いくら補強材で沈下を抑制してもその下に空洞が発生したりします。境界部の盛土材の締固めをどうするか、排水対策をどうするかが大切なポイントだと改めて実験の中で感じています。セメント改良や砕石など変形性の小さな材料で施工する方法もあるかもしれませんが、普通の一般土で、誰が施工してもしっかりと締固めができるように助けるのがジオシンセティックスの役割だと思います。前述したような転圧補助材（層厚管理材）の適用も考えられますが、土のうなどの袋体を用いるか、古来技術にある版築（はんちく）の考え方を活用するのも良いと考えています。土構造物を助ける工法、補助工法をジオシンセティックスでできればと思っています。皆さんもぜひ一緒に考えていきましょう。

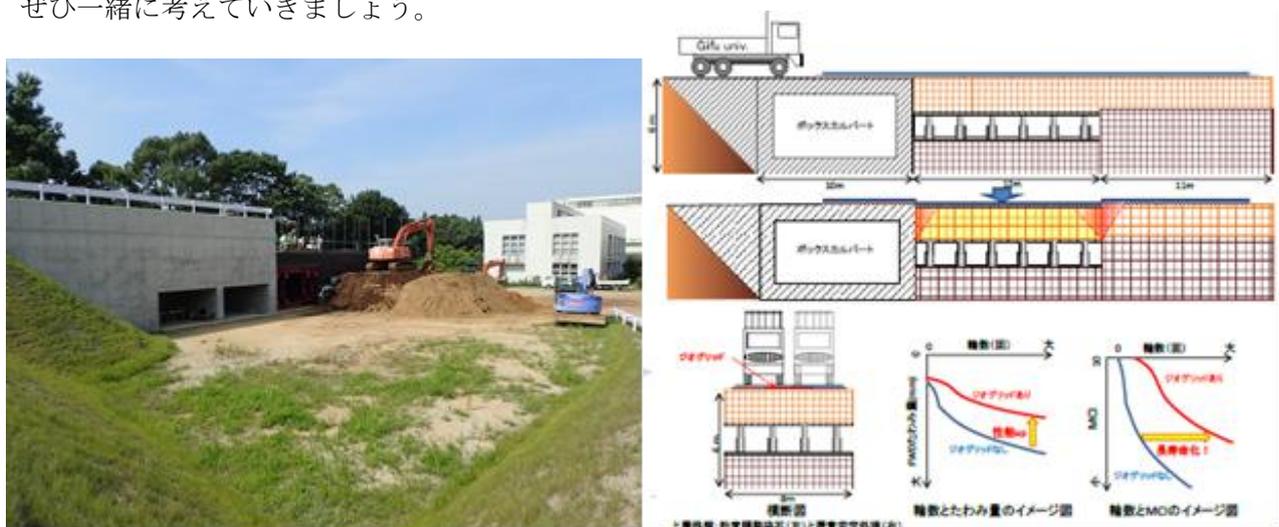


図-3 国総研での段差発生装置準備状況と実験イメージ（岐阜大学実験計画書より）

4. おわりに

これからの日本のジオシンセティックスの業界は、ハイプ・サイクルで言えば、回復期(啓蒙の坂、Slope of Enlightenment)の中において安定期に向かっていることをご理解頂けましたでしょうか。

多くの分野で新たな適用が進んでいます。さらに環境の変化で、まだまだ新たな需要が発生することから、組織の壁を越えみんなで協力して災害に立ち向かっていく必要があります。何とか社会に貢献できればと思っています。

今回、IGS 日本支部のホームページにて、これまでの技術情報誌、論文集を多々見ることができました。すばらしく、すごい情報ばかりです。ぜひみなさんもお覧下さい。例えば、新しい適用だけではなく、維持補修を考え、構築する際に直す準備をしておくことなどが、20年前から提案されていました。これらのアイデアを今の技術に活用できればと思います。

たまたまですが、弊社のメンバーと会話している中で、IGS 日本支部のジオシンセティックス入門書を見て会社に入ったという話がありました。嬉しい限りです。これは九州大学の落合先生、大谷先生、宮田先生らが中心となり、我々メーカーも参加しながら製作したものと記憶しています。今後の取組みとして、これまでの技術情報誌、論文集を参考にしながら、ステップアップした次のマニュアルが発刊されることを期待しております。