

## ジオテキスタイル技術を語る「これからのジオテキスタイル技術」

### 大成建設（株）技術研究所

#### 坂口 昌彦

聞き手：熊谷 浩二（前田建設工業（株）技術研究所）

場 所：（社）土質工学会会議室

熊谷：坂口さんというとフランスのLCP Cというイメージですが、学生時代はコンクリートの構造の勉強をなさっていたとのことですね。会社にはいつてからは、土質基礎ですね。

坂口：1971年に入社し、技術研究所で土木全般の研究を行っていた土木構造研究室に配属になり、斜杭のねじりの解析で土と接してから、杭の支持力等杭関係を5年ほどやりました。平行して、シールドトンネルの土圧・泥水圧、鋼矢板・連続地中壁の土留めの関係など土圧の問題に取り組んでおりました。この土圧の研究から、1975年にオリジナリティのある補強土工法を目指して研究を始めました。この研究は福岡正巳先生の御指導を戴きながら進め、鉄筋金網・排水材（不織布）・植生マットを組み合わせるフリーバスケット工法を開発致しました。この工法は、いわゆるテールアルメの発想に基づく今日のジオテキスタイル補強の構造を持つ補強土です。



熊谷：そのころから、フランス語にも取り組み始めた訳ですね。

坂口：そうですね。テールアルメ工法は、フランスで考案されたものですので、本格的に勉強したいと思っておりました。実際にフランスに留学したのは、1983年です。フランス政府の試験を受けて給費留学生になりました。この頃福岡正巳先生から、フランスではジオテキスタイル技術が進んでいるから、ぜひ勉強してきなさいとのお話があり、LCP C（国立中央土木研究所）をご紹介いただき、そこで補強土とジオテキスタイルの勉強をすることになりました。

熊谷：いまお話の補強土とは、テールアルメ工法ですか。

坂口：テールアルメ工法の研究が留学の第1目的のつもりでしたが、既に基準も確立し、実用化しておりました。この頃はLCP Cでの研究の主流がジオテキスタイルに移っておりましたので、私も思いがけずジオテキスタイルを主に勉強することになりました。

熊谷：そのころは、どのような研究が行われておりましたか。

坂口：補強土壁の補強材として使うときの変形・クリープに関する実験・解析が行われておりました。また、実際の施工実績も多く出ておりました。その辺は、第30回土質工学シンポジウム「ジオテキスタイルを用いた工法—新材料・工法における技術的諸問題—（1985.11月）」にLCP C・LRPC・グルノーブル大学の研究者の方

々との連名で発表しております。

熊谷：あのシンポジウムの坂口さんの論文はユニークで、印象に残っております。

フランスの設計の考え方、変形の許容量と補強材の選

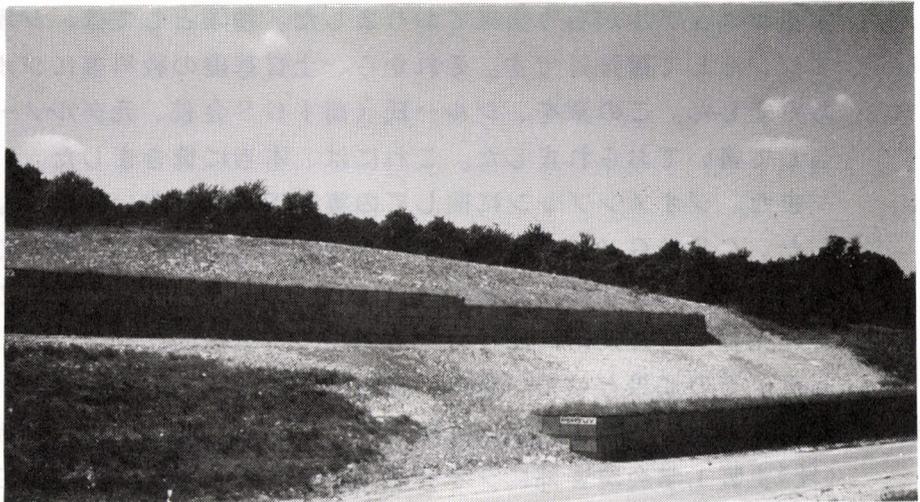
定・配置等やいくつかの施工事例が紹介されておりました。当時、いろいろな意見が出され、その後多くの方に引用されておりますね。ジオテキスタイルの技術者に多大な影響を与えた論文のひとつと感じております。

坂口：私が留学していたときのLCP Cの土質の研究メンバーは、ピロー部長、デルマス主任研究員で、一緒に研究しました。また、グルノーブル大学グルック氏（現教授）とも連携して研究しました。この方達とはいまでも交流しております。この頃LCP Cでは、ジオテキスタイルを用いた補強土の施工に関する研究に力を入れておりました。

熊谷：1986年の第3回国際ジオテキスタイル会議ウィーン大会のおり、日本支部旅行団がLCP Cを訪問できるようお骨折りいただきましたね。

話を戻して、坂口さんが留学していた1983～1985年頃のフランス国内でのジオテキスタイル技術の状況をお願いいたします。

坂口：私は、日本にいて「ジオテキスタイル」の言葉を聞いていたという程度でフランス



にいきました。その頃のフランスでは、ジオテキスタイルの試験法・材料選定に関するマニュアルがもう出来ておりました。種類としては、ジオドレーン・ジオメンブレンそして補強材です。それから、土質基礎の教科書にジオテキスタイルの章がありました。この章を、ジルー氏（前IGS会長、元グルノーブル大学教授）が担当して書いておられました。これには、本当に驚きました。

また、ジオメンブレンに関しての実施工に沿ったいろいろな研究が行われていました。CFGG（ジオテキスタイル&ジオメンブレンに関する委員会）の名前でもその力の入れ方が窺えると思います。フランス国内では、このCFGGがマニュアルの発行を含め技術的課題に取り組んで、積極的にこの工法の普及を図っておりました。その成果として、盛んに実施工が行われておりました。

熊谷：日本においては、1983年に国際ジオテキスタイル学会日本支部発足の準備が始まり、(社)土質工学会調査部にジオテキスタイル研究委員会が設けられました。急ピッチに進んでいた施工実績や研究成果がこの年(1985年)に最初にまとめられた時期に当たります。たとえば、先ほどお話のた第30回土質工学シンポジウム（主催(社)土質工学会）でジオテキスタイルが取り上げられました。土質工学会会誌「土と基礎」5月号は「ジオテキスタイルを用いた工法」が特集されております。また、いろいろな専門誌がジオテキスタイル関連の特集を組んでおります。国際ジオテキスタイル学会日本支部の多くの方々がこれらに携わって、この工法の普及に努めておりました。

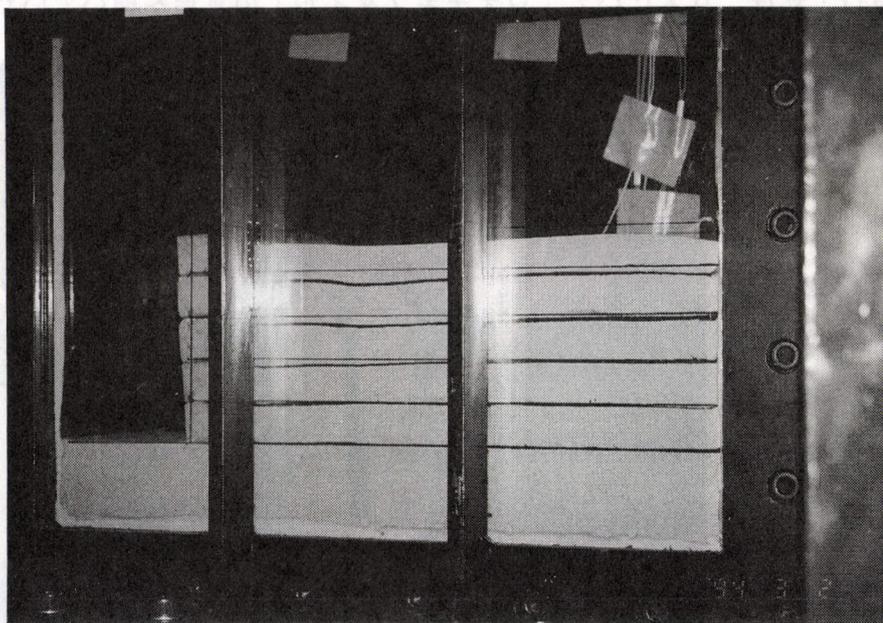
坂口さんが、1985年9月に帰国なさった時の日本のジオテキスタイル技術の印象はいかがでしたか。

坂口：この年11月の第30回土質工学シンポジウムで感じたのは、だいぶ進んでいたことと、今後伸びるなということでした。また、実用例が少ない印象を受けました。

熊谷：坂口さんがフランスに出発した1983年は日本では「ジオテキスタイル」という言葉自体が建設技術者のなかでもまだ一般化していなかった時期ですから、その後の2年間で急速に広まったということになりますね。

それでは、帰国されてからの坂口さんのジオテキスタイルへの取り組みについてお話をお願いいたします。

坂口：翌年1986年から、建設省土木研究所との共同研究に参加いたしました。スタティ



ックなものより、動的なものに着目して研究いたしました。地震による変形がより少ない構造を目指し、最終的には、軽量ブロックを用いる補強土壁工法を完成しております。動的なものですから実証データはどうしても振動台実験を行うことになります。このとき土粒子の粒径や補強材等の相似則を合わせることが必要で、なかなか苦労しました。現在は遠心力載荷試験装置を用いてできるようになりましたので、高さ8 mの盛土でも数時間で実験してもらえようになりました。もっとも、模型作成は自分でしないと気がすみませんが。

また、1987年から(社)土質工学会ジオテキスタイルの適用に関する研究委員会の水利構造物グループで、フランスの技術を紹介するとともに、洗掘・浸食防止のためのジオテキスタイル利用技術についてまとめました。この水利構造物グループではジオメンブレンを主体として取り組みました。私はフランスにいたとき、コラスという道路会社のお世話で、ビチューメン(アスファルト)系ジオメンブレンの多くの施工技術や品質保証の方法を勉強いたしました。対象は、貯水池・廃棄物処理場・運河・地下構造物等です。

1988年には、国際ジオテキスタイル学会日本支部のジオテキスタイル選定要領委員会では、フランスの選定要領を紹介して、委員会報告に添付するためその邦訳をしております。

また、先ほどお話したフランスの友人達のさそいで、昨年(1993年)フランスで開催されたRENCONTRES' 93 に出席して、ジオテキスタイルの補強盛土の動的問題を発表してまいりました。この会議の実行委員長がデルマス氏、論文審査委員長がグルッグ氏、そして私のセッションの座長がマティシャル氏とすべて知人で、3日間楽しく有意義な時を過ごして参りました。

熊谷：これから取り組みたいテーマとしては、どのようなことを考えておられますか。

坂口：自分としては、ジオテキスタイルに関しては補強以外に広げていきたいと考えております。外国の多くの友人の助けを借りて、ジオコンポジット・ジオドレーン等の用途拡大を図る研究を進めたいと思っております。

熊谷：ジオテキスタイルに限らずフランスの建設技術を積極的に紹介なさってますね。

坂口：留学のとき、フランス政府からお世話になっていたことと、私自身がフランスが大好きですので、フランスの技術の紹介をしております。また、日本の技術をフランスに紹介しております。現在、日仏工業技術会で会誌の編集委員を行っております。

熊谷：この辺で、国際ジオテキスタイル学会日本支部のお話に移らせていただきたいと思います。日本支部の行事委員会委員長(行事担当幹事)としての今後の抱負をお願いいたします。

坂口：毎年12月に開催されているジオテキスタイルシンポジウムは、今年で9年目となり、発表内容も充実してきております。これからも、内容の充実と拡大を目指した活動を続けていくつもりです。

今年1994年の9月にシンガポールで開催される第5回国際ジオテキスタイル会議へ協力したいと考えております。日本支部として会議出席旅行団を結成するため現在その準備を進めております。

また、難しい課題もありますが、できるだけ早い時期に国際ジオテキスタイル会



議の日本開催を招致したいと考えております。そのため体制の基礎づくりをしたいと思っております。日本支部は、国際ジオテクスタイル学会の世界最大の会員数を有する支部であり、国際会議開催は義務ではないかと考えております。

熊谷：それでは、最後に現在ジオテクスタイル技術に携わっている若い方へのアドバイスを一言お願いいたします。

坂口：工学の分野では、「発想」もさることながら「経験」が非常に大切です。「経験」がその人を伸ばしてくれます。逆に、経験してないことは相当多く本を読まなければなりません。やっていくと自然に「経験」として身に付いていきます。

どんな仕事も、百年もやれという人はいないので前向きに取り組むことが大事だと考えております。土木工学では、「経験」に立脚して「発想」を重ねることが重要だと私自身思っております。

熊谷：どうも有難うございました。

(文責 熊谷 浩二)