

## CMI 報告

## Deep Mixing 2009 報告

横澤 圭一郎・安井 成豊

## 1. はじめに

日本は、四方を海で囲まれた島国で、その内の約70～80%が山地や丘陵で占められています。そのため、平野部は海岸に近い大きな河川流域に存在するのが多い傾向にあります。さらに、この限られた平野部も、河川流域や沿岸部を中心に軟弱な地盤が多く堆積した土地となっているため、古くから狭い平野部を広げて耕地面積を広げる目的で、干拓や埋め立て等が実施され、腐植土や有機質土を有する土地が日本各地に存在しています。

日本では、上記のような限られた平野部に都市機能や都市間をつなぐネットワーク機構を構築する必要性から地盤改良が発達してきたものと考えられます。

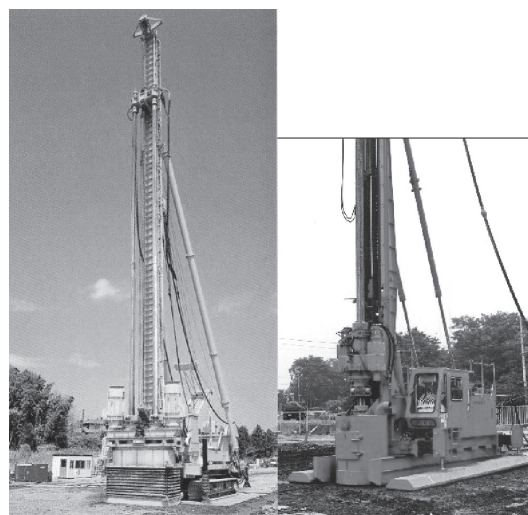
そして、地盤改良のひとつである『深層混合処理工法 deep mixing stabilization method』を土木用語大辞典で調べると以下のような解説がなされています。

## (解説文)

地盤改良を目的として地盤の深部を固結する方法。セメント系や石灰系の固化材と改良対象地盤を強制的に混合・攪拌して、円柱状の改良体をつくる。各種構造物の基礎地盤の改良等に用い、連続的に施工すれば、壁状や格子状に接合した形状の改良体も可能である。

したがって、国内においては、当研究所が開発に携わったDJM工法(写真一1参照)に代表される施工機械にて先端部が回転攪拌しながら施工深度数m～数十mの深度に円柱状の地盤改良を施工するというのが思い浮かぶものと思われれます。

当研究所の深層混合処理に関する活動については、以前のCMI報告(平成20年6月号)の中で、2005



〈二軸機〉                      〈単軸機〉

写真一1 DJM施工機械の例

年5月23日～25日にかけて開催された深層混合処理国際会議「Deep Mixing'05」とその開催以前の国際的な動向と合わせて御紹介しました。当時の会議は、スウェーデンのストックホルムにおいて開催され、日本の代表的な深層混合処理工法のCDM工法とDJM工法の両研究会がメインパートナーとして参画を依頼され、多数の技術論文を提出・発表するとともに、同時開催された技術展示会にも展示を行い、技術のアピールを行った次第であります。

## 2. Deep Mixing 2009 の開催

前回2005年の国際会議の最後において、次回の開催は、2009年に日本にて行うことが宣言されました。その後、(独)港湾空港技術研究所の北詰研究主監を実行委員会委員長とし、両研究会のメンバーを中心とした運営委員会と学術委員会を立ち上げ、会議開催に向けた動きを行ってきました。

当研究所もDJM工法の開発に携わった機関であるとともに、開発後も同工法の技術向上に向けた取り組みを行っており、DJM工法研究会のメンバーとして上記委員会に参画してきた次第であります。

そして、数年間に亘って国際会議の準備(全体プログラムの作成、会議場所の決定、会議HPの立ち上げ、提出論文のチェック、発表者の選定等)を進め、最終的には、下記の開催期間と場所等にて開催し、会議中の運営を行ってきました。

「Deep Mixing 2009 Okinawa Symposium」

・期間：2009年5月19日～21日

・場所：沖縄県名護市の万国津梁館

(2000年九州・沖縄サミット開催会場)

・共催：(独)港湾空港技術研究所, CDM 研究会  
 施工技術総合研究所, DJM 工法研究会

会議は、下記に示す8つのセッションに分けて行われ、日本を含めた22カ国から計158名の技術者・研究者が集まりました。会議では、開催場所の沖縄の正装であるかりゆしウェアを参加者全員が着用するものとし、通常の国際会議とは異なる趣きで各国の新技术や新たな適用事例など計53件の発表や報告がなされ、会議における質疑応答や晚餐会での歓談等を含め、多くの情報交換が行われました(写真-2~4参照)。

Session1 : National/Regional Reports

Session2 : Projects

Session3 : Laboratory Testing

- International Collaboration -

Session4 : Design of the improved ground

Session5 : Characteristics of Treated Soils

Session6 : New Applications

Session7 : New Technologies

Session8 : Quality Assurance and Control



写真-2 会議会場と主催者メンバー



写真-3 会議発表風景



写真-4 晚餐会アトラクション

今回の国際会議における特徴として、国際顧問委員会委員長の寺師氏を中心に御尽力され、セッション3にて紹介された「国際共同研究」の実施と会議の最後実施された「パネルディスカッション」が挙げられ、その概要を下記に紹介致します。

#### 1) 国際共同研究

深層混合処理工法 (Deep Mixing) という言葉の下に集まっていますが、各国にて理解されている Deep Mixing という定義は先に示した日本のものと同じではなく、日本では浅層混合処理工法に含まれるものや連続地中壁工法として扱われているものなども Deep Mixing として扱われており、改良体形状も矩形のものも入る形となります。

さらに、工事を行う際の調査方法から設計方法および施工管理方法 (チェックボーリングの有無やその他の貫入試験の適当等) の全てに対して各国にて手法や細かいルール (配合試験におけるサンプル作成方法や養生温度や時間等) が異なるものとなっています。

そのため、今回の国際共同研究においては、各国にて実施されている方法を調査するとともに、各国の研究機関等で世界各国で実施されている各種手法にてそれぞれの改良対象土を用いて同じ試験を行い、相互の試験結果の評価分析をして、会議の中で国際共同研究成果として発表された次第であります。

このような取り組みは、今後ますます活発となるであろう国際的な工事を円滑に進める上で大きな意味を持つものと思われます。

#### 2) パネルディスカッション

全セッション終了後、次回2014年までの5年間に、各国が協調してどのような取り組みを行うべきか、どのような取り組みの可能性があるのかを参加各国の代表的な技術者参加によるパネルディスカッションが行われました(写真-5参照)。

対象とする技術範囲としては、深層混合処理を中核





写真—5 パネルディスカッション

としつつ、浅層混合処理や場外処理まで拡大することや、品質保証・品質管理の一環としての室内配合試験法や混合処理プロセスの最適化などが研究ニーズとして挙げられました。

そして、①基準や指針、②原位置試験と室内試験、③各種適用例に関する設計法とモデリング、④安定問題と環境問題に関するデータベース作成といった課題について国際ワーキンググループを設置して、活動を続けていくことが提案され、今後、意見や提案および参加希望等の調整を図っていくことが確認された次第であります。

また、会議後の5月22日には羽田空港のD滑走路拡張工事などの工事現場を視察するテクニカルツアーも行い（写真—6参照）、無事に全ての会議プログラムを終えることができました。



写真—6 テクニカルツアー

会議閉会時において、次回開催時期および開催国として2014年に米国にて会議を行うことが宣言され、再び、数年後にはそれに向けた題材探しと論文作成が始まるものと思われます。

### 3. おわりに

短い開催期間の中で多くの方に発表していただく機会を設けるプログラムとしたため、会議終了時間が夜7時過ぎまで及ぶ日もありました。しかし、会議自体は最後まで熱心に発表と質疑応答が繰り返され、日本国内で開催した国際会議として成功裏に終えられたものと思います。

これも、深層混合処理工法が単に世界の一部の地域で必要とされた工法から、その適用範囲と用途の拡大と共に、世界の多くの国と地域において必要とされる工法に発展してきたためと考える次第であります。

すでに、海外に向けた展開もされてきておりますが、国内で培ってきた技術をさらに発展させながら、世界に対して活躍の場を上げられるように微力ながら応援する次第であります。

JICMA

#### 〔筆者紹介〕

横澤 圭一郎（よこざわ けいいちろう）  
 (株)日本建設機械化協会  
 施工技術総合研究所  
 研究第一部 部長



安井 成豊（やすい しげとよ）  
 (株)日本建設機械化協会  
 施工技術総合研究所  
 研究第一部 次長

