

RRR 工法協会だより

Reinforced Railroad/road with Rigid Facing Construction System

No. 13 2003.02

第7回ジオシンセティックス国際会議の参加報告 北本 幸義 (鹿島)・中根 淳 (鉄建建設)

1. はじめに

国際ジオシンセティックス学会 (IGS) の主催する第7回ジオシンセティックス国際会議が、9月22日 (日) から27日 (金) の6日間にわたって、フランス・ニースにあるアクロポリス国際会議場にて開催された。標記会議は、1977年にフランス・パリで第1回が開催されて以来、1982年USA・ラスベガス、1986年オーストリア・ウィーン、1990年オランダ・ハーグ、1994年シンガポール、1998年USA・アトランタと引継がれてきたもので、オープニングでは、これまでの開催状況が映し出された後、“真剣さ、若さ、陽気さ”を表現した7色からなる艶やかな会議ロゴ (図-1参照) が1色ずつ登場して、過去と現在を融合させる見事な演出で締めくくられていた。

会議への参加者は、2,000名程度を数え、その内日本からは約90名 (内訳は、大学、公的機関、建設会社、コンサルタント、メーカー、商社など) で、特にメーカー関係から参加が多い状況であった。



図-1 会議ロゴ

2. 会議概要

ニースは、フランスで7番目に大きな都市として紺碧海岸といわれる地中海に面し、その東部に位置する近代的な施設のアクロポリス国際会議場 (図-2参照) にて会議が開催された。

今回、追加の臨時投稿を含めた340編 (事前の提出論文が317編) の中から、34のセッションに分かれて発表が行われた。この他、プログラムとしては、特別講演、4回 (1回/日) の基調講演、ポスターセッション、スポンサー企業の技術紹介および123のブースからなる技術展示があり、会議参加者によるミニマラソン、サッカーなどのスポーツ競技、打上げとなるGala dinnerなどが組み込まれた企画で構成されていた。

表-1に会議の日程を示す。



図-2 ニース市内地図



写真-1 Rowe教授

表-1 会議日程

	22日 (日)	23日 (月)	24日 (火)	25日 (水)	26日 (木)	27日 (金)
9:00		基調講演 I1	基調講演 I2	基調講演 I3	基調講演 I4	Patrol
10:00						Brunch
10:30		Poster A11~A14	Poster B11~B14	Poster C11~C14	Poster D11~D14	
12:00						Lunch
12:30		Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	
14:00					Poster D21~D24	LSD TC 221
14:30		Poster A21~A24	Poster B21~B24	技術展示	Poster D31~D34	
16:00	開場					Gala dinner
17:00	特別講演	技術展示	Poster B31~B32	技術展示		
18:00	歓迎会					
19:00			サッカー			

3. 会議内容

(1) 特別講演

Giroud Lecture と称される特別講演では、元IGS会長のRowe教授 (カナダ) による“軟弱地盤上の補強盛土 (Geosynthetic-reinforced embankments over soft foundations)”が報告された (写真-1参照)。講演内容は、以下のように整理される。

- ・ ジオテキスタイルによる軟弱地盤の表層処理は、これまでに多くの実績があり、いずれも良好な結果を与えている。
- ・ 設計法としては、極限つり合い法を適用したものが多く。しかし、軟弱地盤上の盛土に関しては、変形をいかに評価するかが重要であり、FEM解析などを有効に利用すべきである。
- ・ 盛土のみを補強しても地盤の変形を抑えることは困難である。このため変位制限の厳しい場所では、軟弱地盤を含めた補強・改良を行うことが肝要である。
- ・ 施工管理では、現場の計測結果とFEM解析結果とを対比させながら、施工にフィードバックさせることが重要である。

(2) 口頭発表・ポスターセッション

今回の会議で採択されたすべて論文 (特別、基調講演を含む) は、4つに大分類され、論文内容に応じてさらにいくつかのセッションに分類されている (表-2参照)。

- ・大分類1：地盤工学と補強土構造物 [78]
- ・大分類2：環境工学 [79]
- ・大分類3：輸送と水理学 [73]
- ・大分類4：ジオシンセティックスの特性 [87]

([] 内は大分類ごとの論文数)

大分類ごとに論文の傾向を整理すると、以下のとおりである。

表-2 大分類の内容

大分類	特別講演 基調講演上	基調講演上2
1	A11: 補強土壁の動的安定(1)	A12: 盛土用ジオメンブラン
	A21: 補強土壁の動的安定(2)	A22: 盛土盛土と水理の挙動
	B11: 軟弱地盤上の盛土	B12: 境界面の摩擦、強度特性
	B21: 設計ソフト	B22: 改良土
	B31: 解析と設計	B32: 急斜面上のライナー
	C11: 補強土壁と補強法	C12: 盛土と斜面の崩壊、選定
	D11: 盛土の沈下	D12: 貯水池と運河のライナー
	D21: 粘土の補強盛土	D22: 廃棄物の封じ込め
	D31: アパルトと基礎	D32: クレイ膨張
	2	基調講演上3
A15: 鉄道、道路の治水		A14: 微小補強と変形挙動
A23: 舗装		A24: 力学的相互作用
B15: ダム		B14: 損傷
B23: コンクリート		B24: クラックと耐久性能
C33: 盛土基礎の排水、強化		C14: 市場と品質
C13: 保持能力と劣化		C11: 長期耐久性
D13: フィルターと排水		D24: グラフ、試験、空注試験
D23: 管の保護とコンクリート		D34: IGS学生セッション
D33: 鉄道		

・大分類1

設計法の整備は満足されているにも関わらず、Designに関する論文の比率が高い。永久・重要構造物への適用をにらんだ研究が目立ち、限界状態設計のユーロ・コードやISOの動向を考慮した論文は少なかった。また、FEMを適用した論文は多く見られるものの、それに関連した理論的なものは少ないといえる。

・大分類2

処分場関連の論文が主体であるが、浸食関係の研究も多くなってきている。ジオシンセティックスをいかに他の材料と合理的に組み合わせるかの研究が目立ち、実例をもとにした論文が比較的多いようである。

・大分類3

道路の舗装や排水に関する論文が主体であるが、この分野におけるわが国の研究は少ないというのが印象的であった。また、従来の自然材料を対象として、理論や各種の基準への適合性を検討した研究が多い。ただし、対象土についての詳細な情報が不十分で、曖昧な結論を導いている論文も多いようである。

・大分類4

ジオシンセティックスの特性の中でも、特に強度に関する論文の比率が高い。室内の理想的な試験条件よりも現場条件下で検討した結果の報告が目立つ。新しい試験装置による研究は相変わらず活発である。

なお、基調講演の内容は表-3に示すとおり(日本から、小竹博士、大谷教授が報告)で、口頭発表状況、ポスターセッション状況をそれぞれ写真-2、3に示す。

(3) 技術展示

技術展示は、2階の中央に位置するRhodes Areaと称される広い空間を中心として、123個のブースが準備され、総数79社に上る企業が参加していた。フロア、照明、天井など周囲の装飾は手の込んだ内容であり、国際会議の雰囲気を感じさせる展示会場であった(写真-4参照)。参加企業(表-4参照)はほとんどがジオシンセティックスメーカーであり、国別の出典状況は、ヨーロッパ73(フランス19) %、北アメリカ14%、アジア10(ただし、日本0) %、その他3%であった。

ブース内の展示構成は、わが国で一般に行われるようなパネルと模型による飾り立てのみではなく、多くのブースで

表-3 基調講演の内容

	題 目	講演者
L1	廃棄物の封じ込め施設におけるジオシンセティックスの最新動向 (Geosynthetics in waste containment facilities: recent advances)	A. Bouazza (Australia) J. G. Zornberg (U.S.) D. Adam (Austria)
L2	ジオシンセティックスの試験から実務工における損傷 (Geosynthetic damage from laboratory to field)	A. Wath (Norway) S. H. Chew (Singapore)
L3	土中フィルターとしてのジャクネスタイルの適合性 (Soil-geotextile compatibility in filtration)	E. W. Palmeira (Brazil) R. J. Fannin (Canada)
L4	有限要素法による補強土のモデル化 (Modeling of reinforced soil in finite element analysis)	P. Villard (France) N. Kotake (Japan) J. Otani (Japan)



写真-2 口頭発表



写真-3 ポスターセッション



写真-4 技術展示会場

表-4 技術展示ブースの出典企業

Companies	IGS
ASOXAL	ITALDRENI S.p.A.
CFG	MANIFATTURA FONTANA s.p.a
DS TECHNICAL TEXTILES	MARCO GREEN ENT. COLTD
ETSONG GEOGRIDS COMPANY LTD.	STEEL DRAGON ENTERPRISE CO. LTD
IFA	
Companies	Companies
ADAMA ENGINEERING, INC.	INTERMAS NETS S.A.
AFAG	JIN TAI MING PLASTICS ENTREPRISES CORP
AFITEX	JUTA
AGRU Kunststofftechnik GmbH	KORDARNA s.r.l.
ALKOR DRAKA	L.C.P.C.
AMOCO Fabrics	LAVIOSA CHIMICA MINERARIA S.p.A.
ANCHOR WALL SYSTEMS	LEISTER PROCESS TECHNOLOGIES
ATARFIL S.L.	INTECO GEOTECHNISCHE SYSTEME
BAK THERMOPLASTICS	LYS FABRICS S.A.
BBA NONWOVENS	MACCAFERRI & FRANCE GABON
BIDIM GEOSYNTHETICS S.A.	MDD-TEXINOV
BONAR TECHNICAL FABRICS N.V.	MEREX
CEMAGREFF	NAJIE FASERTECHNIK GmbH & Co.
CETCO	NORTEME TECHNOLOGIES
COFRA France S.A.R.L.	POLYFELT Ges.m.b.H.
COLAS S.A.	POLY-FLEX, INC
COLBOND s.v.	PWT/BUTYL
CREATIVE POLYMER INDUSTRIES	SEVEN STATES ENTERPRISE CO. LTD.
DOERKEN France S.A.	SIPLAST S.A.
DUPONT DE NEMOURS	SOLMAX INTERNATIONAL INC.
ENGEPOI, NORTEME LTDA	SOLMERS INTERNATIONAL CONSULTANTS INC
EUROVIA	TELE TEXTILES AS
FANOTIS	TEN CATE NICOLSON B.V.
FIBERTEX A/S	TENAX S.p.A.
FIBR-MPEX	TENSAR INTERNATIONAL
FILLON ETANCHEITE	TERAGEOS
FIRESTONE BUILDING PRODUCTS EL	TESSILBRENDA SRL
FRANCE GABION	THRACE PLASTICS
FRITZ LANDOLT AG	TRELLEBORG BUILDING SYSTEMS AM
GEOFABRICS LTD	TRISOPLAST MINERAL LINERS
GEOFELT GmbH	VAN BESCUIJ KUNSTSTOFFEN BV
GOLD JOINT INDUSTRY CO., LTD.	VIGANO PAVITEX
GSE LINING TECHNOLOGY GmbH	WAVIN S.A.
HUESKER SYNTHETIC GmbH & CO.	XTEX Inc.
HUI KWANG CHEMICAL Co. Ltd	

はテーブルやカウンターが備えられており、座って懇談できる形式となっている。これは、技術展示の目的自体が、商品の紹介ではなく、あわよくばその場にて商談を成立させるということにウェイトを置いているためであり、通常の学会が主催する国際会議とは異なって、当学会を構成する企業の位置づけ・重要性が如実に現れた展示スタイルとなっている。

また、今回、アジアからは中国と台湾がブースを設置しており、特に中国からの参加者数は日本より多く、最近の経済成長をうかがい知ることができる。中国では、最近になってジオテキスタイル生産にも参入する動きがあり、生産設備に高額な投資を行って最新の機械を備えているとのことである。製品の品質を日本と同等レベルに確保した上で、安い賃金に

よる労働力を背景として、より安価な製品を作り出せる状況にあることは、日本の土木、経済界にとって脅威となっている。

4. おわりに

ニースの町並みを丘の上の古城跡から眺めると、屋根はオレンジ系色の瓦で統一され、海の青さと相まって南欧の雰囲気十分に堪能することができた。

次回2006年の第8回ジオシンセティックス国際会議は、日本・横浜で開催される予定である。この分野においてこれまで貢献してきた日本の実績が十分発揮されるような会議となることが期待される。

【会員紹介】

カンボウプラス

当社は、昭和14年（1939年）の創業以来、各種繊維とプラスチックの複合加工による高い機能性をもったキャンパス（膜材）製品の製造販売を行っています。

大阪本社、東京支店を営業拠点、福井工場を製造拠点とし、建築資材・土木資材・物流資材・広告看板用資材といった、さまざまな用途の産業資材用キャンパス素材を製造販売しております。

現在、RRR工法協会の関連製品としましては、高強度ジオグリッド盛土補強材を製造しております。

今後は環境に優しく機能性と感性のある物づくりを通じて社会経済の発展に寄与する事を基本方針とし『環境のカンボウ』を目指し、蓄積した技術をベースに新しい物作りを提案すると同時に、市場のニーズに迅速に対応していきます。

今後とも会員の皆様と共に本工法の発展と普及に協力させて頂く所存です。

（東京営業部 浅野 智之）

株式会社 クラレ

クラレグループは高分子化学・合成化学をベースに、様々な応用技術を蓄積してきました。このような技術基盤に裏付けられた独自性の高い製品群を、樹脂・化学品事業、繊維事業、機能材料事業、メディカル事業など多くの分野で展開しています。

RRR工法の中では、耐アルカリ性に優れたビニロン繊維を特殊な網構造で形成し、さらに特殊樹脂を組み合わせる事により、取扱い性に優れた面状補強材＝Jグリッドを提供しています。このJグリッドには2m幅以外に、盛土の延長方向にも敷設可能な4m幅の広幅タイプ（JグリッドW）も揃えており、これによりグリッド同士の重ね部分が減り、コストダウンがはかれます。

↓エバブリッド



他の土木資材では、養生中のコンクリートと化学的に反応して、強固に接着することによって防水を行う、先防水シート（エバブリッド）があり、実績を重ねています。

皆様のより良いパートナーとなるべく、独自性のある技術を発揮出来るよう研鑽を積んでおります。各種製品については、お気軽に問合せ下さい。

（株式会社 クラレ 谷口 秀和）

不動建設 株式会社

当社は昭和22年（1947年）の創業以来、軟弱地盤改良工事を主体として発展してきましたが、現在は「信頼、自立、挑戦」を経営理念に掲げ、鉄道や道路をはじめとする社会資本整備、高層ビルやマンション等の建築工事もとより、PF事業や環境事業など多くの分野でも実績を重ねてきています。

当社が現在手がけているRRR工法としては次の2ヶ所で、どちらも日本鉄道建設公団発注の新幹線建設工事です。一つは、九州新幹線（八代～西鹿児島間）の鹿児島県内で施工している工事で、シラス地盤での盛土工事（延長100m、最大盛土高5.0m）です（写真）。もう一つは、北陸新幹線（小矢部～金沢間）の変電所に近接する盛土工事（延長163m、最大盛土高5.2m）に補強盛土工を採用しています。どちらの工事も、もうすぐ竣工を迎えますが、新幹線の早期開業を願って、最後まで安全に工事を完成させたと考えております。



（営業推進本部技術部 浅田 浩司）

株式会社 ハザマ

当社は、「社会の一員として一人ひとりの価値創造を活かし、豊かな未来の実現に貢献する」という経営理念のもと、土木・建築事業に取り組むとともに、環境ビジネス事業にも積極的に活動の範囲を広げ、高品質最終処分場、河川・湖沼の浄化、地下環境修復、コンクリート耐食、防かび・抗菌システムなどの技術で、当社のオリジナルな環境技術の開発、提案を積極的に推進しております。

当社におけるRRR工法は、平成14年12月1日に開業した東北新幹線（盛岡～八戸間）の谷地頭B L工区で、施工延長247m、壁高さ0.6～5.1m、壁面積892m²の工事を行いました。軟弱地盤上の盛土区間にRRR工法が採用され、無事施工を完了いたしました。



当社施工区間のRRR工法の上を疾走する「はやて」

(土木事業総本部構造物道路統括部 中島 聡)

【事務局だより】

RRR技術講習会が開催されました

1月22日（火）、大阪の心斎橋チサンホテルで技術講習会が開催されました。官公庁、JR・民鉄関係者の予想をはるかに上回る申込みを頂き、盛況のうちに終了しました。これを機に関西地区でのRRR工法採用が増えることを期待しています。当日のスケジュールは以下の通りでした。



講師の皆様の写真

パンフレットをリニューアルしました

RRR工法協会発行のパンフレットを、リニューアルいたしました。形態は3つ折6ページから中綴じ8ページになり、施工事例を中心にレイアウトを一新しています。



内 容	講 師
開会の挨拶	講習会WGリーダー 川崎 廣貴 氏
特別講演①「地盤を強く硬くする —地盤工学の新しい展開—」	東京大学・教授 龍岡文夫 先生
特別講演② 「RRR工法に関する最近の話題」	(財)鉄道総合技術研究所 館山 勝 氏
RRR-B工法(補強盛土工法) 設計・施工について	補強盛土工法部会長 田村幸彦 氏
RRR-C工法(既設盛土のり面急勾 配化工法)設計・施工について	既設盛土のり面急勾配化工法 丸尾茂樹 氏
閉会の挨拶	協会事務局 田村 幸彦

【現場紹介】

・ RRR-B工法 (補強盛土工法)

No	発注者	工 事 件 名	現況	施 工 会 社
①	日本鉄道建設公団	九幹鹿・高田T他2	施工中 11月～	大成・福田・柿原 JV
②	東海旅客鉄道(株)	蒲郡高架東工区	施工中 11月～	名工・熊谷・鴻池 JV
③	東海旅客鉄道(株)	岡崎付近愛環鉄道別線新設	施工中 8月～	JR東海・鉄建 JV

■上記以外に約5現場が施工中です。

・ RRR-C工法 (既設盛土のり面急勾配化工法)

No	発注者	工 事 件 名	現況	施 工 会 社
①	東京急行電鉄(株)	東横線複々線化工事に伴う武蔵小杉～ 日吉間線増工工事	施工中 6月～	東急建設(株)
②	東日本旅客鉄道(株)	国道20号新宿駅構内改修工事	施工中 10月～	大林・鉄建・大成・小田急 JV

【編集委員名簿】

委員長：宮崎啓一（西松建設(株)） 幹事：田村幸彦（(株)複合技術研究所）
委員：手塚広明（前田建設工業(株)）・花森一郎（(株)クラレ）・西村淳（三井化学産資(株)）

【協会事務局】

〒107-0052 東京都港区赤坂2-15-16（赤坂ふく源ビル7F） —(株)複合技術研究所内—
電話 03-3589-6163 FAX 03-3582-3509 ホームページ・アドレス <http://www.RRR-SYS.GR.JP>