

経済社会情勢の変化、環境や景観に対する社会的な意識の高まりなどを背景に、社会资本整備に当たり事業の計画あるいはその実施プロセスを通じて地域住民はじめ関係者に向けた情報の公開・共有・説明ニーズが確実に高まってきている。一方、そこからもたらされる考え方や要求を事業そのものへフィードバックさせようという流れも広がりつつある。また、効果的・効率的に事業を実現する上で、関係者が出来る限り正確に状況を把握し、相互に意識の整合を図ることは不可欠だ。そのような際にカギとなるのが、プロジェクトの内包する諸事情に応じた事業説明や合意形成、あるいは協議検討などの手法、先進技術の活用を含む高い説明性を実現するノウハウと言える。そこで、とくにこれらのアプローチで注目される先進的なプロジェクトに対してシリーズでフォーカス。多彩なアングルからそれらの具体的な取り組みに迫る。

本シリーズの第3弾となる12月号では、上海沖の大規模なコンテナ・ターミナル建設と並行して周辺交通インフラの整備が進む中で、同市内を流れる黄浦江からさらに内陸へのコンテナ輸送を可能とする航路を新設・拡張しようという中国の「上海大芦線航道整備一期工事（臨港新城地区）」について、同プロジェクト計画のプレゼンテーション用データ作成を支援した上海日浦信息技术有限公司の関係者に、プロジェクトの概要やそこでのプレゼンテーションのポイントなどについて聞いた。

橋梁編纂委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

## 「上海大芦線航道整備一期工事（臨港新城地区）」 景観・環境面に配慮したデザインを重視

かりでなく、研究開発から商業、金融、情報などの広範に及ぶ産業が集積、一大経済圏を形成するに至った。しかもこの一帯は、これまでの急激な経済成長に加え、将来的な潜在性への期待もあって、さまざまな分野で熱い注目を浴びている。

こうした加速度的な発展を支える狙いに加え、2010年には上海で万国博覧会が開催されることなどから、上海を中心とした高速道路・鉄道・空港など交通ネットワークの拡張や社会资本の整備に、国を挙げた取り組みが随所で見られる展開となっている。

また、沿岸部にあって、北を大河「長江」が流れ、市内の南西から北東にかけて「黄浦江」が貫く上海は、水上運送が発達した都市としても知られる。ただ、コンテナ船などの大型化が進む一方で、航行する船舶数も増大して従来の航路では飽和状態を来すなど、その機能的な制約がかねてより指摘されてきていた。

上海の南東に位置する南匯区芦潮港から遠く沖合に連なる島「大洋山」と「小洋山」まで海上橋により結ぶ全長約32kmの「東海大橋」を建設、併せて、両島の間に大型コンテナ船の接岸が可能な国際深水港を築こ



(株)ネポクコンサルタント 代表取締役

巖 峰（げん・ほう）氏

うという壮大なプロジェクトは、まさにこれら複合的なニーズに対するソリューションとも位置づけられる。

今年5月にまず、東海大橋が竣工。次いで、年末には5つのコンテナバースを擁し、コンテナ貨物取扱量220万TEU（20フィートコンテナ換算個数）を可能にする「洋山（国際深水）港」の一期工事が完成する

計画だ。同プロジェクトは、2020年に全面竣工する予定で、その時点では50に上るコンテナバース、2000万TEU規模という世界最大級の国際コンテナ港が誕生する、との構想が描かれている。

「巨大なコンテナ基地が出来上がると、今度はそこからコンテナを内陸に運ぶための水路の整備が求められるわけです」

上海の中心部を通り、その北部で長江に注ぐ黄浦江は単に同市を象徴する河川というばかりでなく、上海港からの貨物を内陸部へと移送する水上運送ルートとしても重要な機能を担ってきた。そこへ上海沖に前述のような大規模コンテナ・ターミナルが構築されることとなり、今度は流通量の増大が見込まれるそれらのコンテナをスムーズに運送可能な航路として整備する必要に迫られた、と厳峰氏は今回プロジェクトの背景を振り返る。

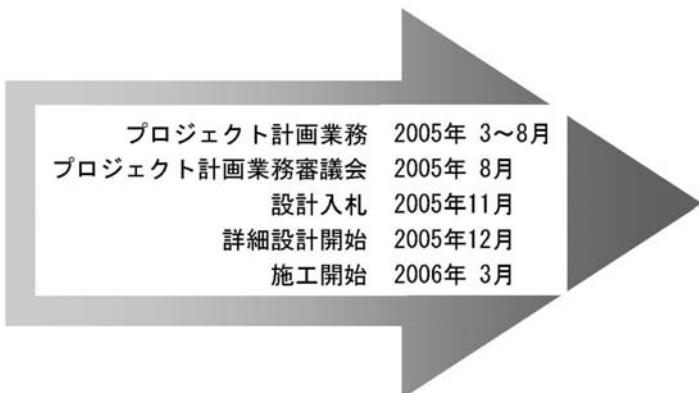
### 「大芦線航道」プロジェクトの概要

#### 計画案が8月、審議会で承認

「『大芦線航道』の『航道』というのは日本語の『航路』を意味します」

つまり、「上海大芦線航道」は、この「洋山（国際深水）港」建設に伴い、洋山国際深水港区と上海・江蘇省・浙江省といった隣接省市とをつなぐコンテナ運送の国家的な重要航路になる、と厳峰氏はその位置づ

### 「上海大芦線航道整備一期工事」の工程



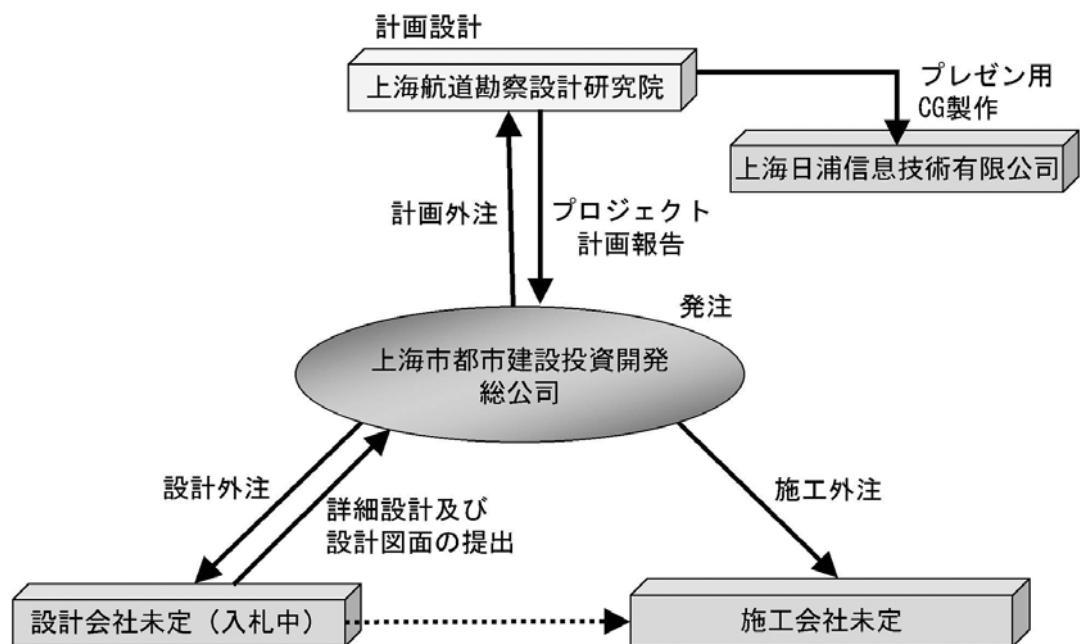
(株)ネポクコンサルタント 資料を基に作成

けを解説する。

総延長50kmに及ぶ同プロジェクトは「臨港新城地区」を対象とする一期工事と、「大治河地区」を対象とする二期工事から構成。そのうち、「上海大芦線航道整備一期工事（臨港新城地区）」は3地区のプロジェクトから成る16.7kmの区間で、投資総額26億人民元（約380億円）に上るという。

二期工事が既存の航路を利用して、黄浦江の大治河西閘門から長江河口側へ東西に抜けるルートとして再整備される予定であるのに対し、今回の一期工事ではその途中から南下、芦潮港に至る航路を新規に整備しようというもの。

### 「大芦線航道整備一期工事（臨港新城地区）」の発注構成



(株)ネポクコンサルタント 資料を基に作成

臨港新城地区の航路が完成すれば、800～1,000tクラスの船舶による自由な航行が可能となる。したがって、「航路の河口に位置する芦潮港から直線距離にして30km足らずのところにある大・小洋山（のコンテナ・ターミナル）のコンテナを長江デルタの任意の城鎮へ安全に運ぶことが出来るようになります」と、厳峰氏は新航路の運用によってもたらされる効果を描く。

「今回の業務を遂行するに当たり、まず、政府関係機関に対して業務計画を提案する必要がありました」

厳峰氏によると、「上海大芦線航道整備一期工事（臨港新城地区）」の発注者は「上海市都市建設投資開発総公司」で、同プロジェクト計画の設計を担っているのが「上海航道勘察設計研究院」。いずれも国の機関で、設計研究院が計画立案し、それを総公司の担当者はじめ上海市関係者、そのほか専門家らにより構成される「プロジェクト計画業務審議会」において報告・説明を行う。中国ではもともとプロジェクト開始前に地元住民に対して事業説明をするというの、特殊なケースを除いてない（厳峰氏）ため、審議会での説明が自ずと大きな意味を持つ。

この審議会が去る8月に実施され、設計研究院の計画案は承認された。これを受けて、年内には同計画に基づく詳細設計が始まり、翌06年3月からは施工がスタートする予定という。

## 多彩な橋梁、環境考慮、SAの必要性

### それらの表現手法が今回計画説明でカギに

今回プロジェクト計画の説明では、工事区間にかかる複数の橋梁をどう見せるか、あるいは生態護岸はじめ環境への考慮をどう表現するか、さらにもともとの設計には含まれていなかったサービスエリアの必要性をそこにどう盛り込むか——といった点がポイントになった、と厳峰氏は述べる。

従来のこうした審議会などでは、静止画像のスライドやパワーポイントを用いた説明が通例だった。しかし、前述のような要求に対して、そうした報告の仕方



黄浦江を挟んだ対岸は発展著しい上海「陸家嘴金融貿易区」  
(以下の写真は、すべて(株)ネポクコンサルタント提供)



黄浦江の河岸に立つ東方明珠塔

では限界があり、同プロジェクトの計画担当である上海航道勘察設計研究院計画室主任技術士の陳虹さんからは計画コンセプトを映像化するなど、よりビジュアル化を図りたいとの意向が厳峰氏らにもたらされた。

ネポクコンサルタントはもともと日本で設計業務やシステム開発、ツール販売などを一方、上海に02年、100%出資の現地法人「上海日浦信息技术有限公司（代表は厳峰氏が兼任）」を設立。以来、同設計研究院の業務に関するコンサルティングサービスなどを展開してきた。

その中で、同社が日本で実績のあった3次元VR（バーチャルリアリティ）CG（コンピュータグラフィックス）による表現方法を、上海日浦信息技术有限公司として陳虹さんらに提案した。

「設計研究院でもこれまで、CGを使うケースはあったのですが、使い勝手があまり良くないこともあって利用シーンは限られているのが実情でした」

つまり、プロジェクト計画の説明に際しては、途中でしばしば設計変更する必要が生じ、その都度対応するには時間やコストが掛かってしまい、なかなか実用に供さなかった。そのため、主に最終的に決定した構造物の表現手段として稀に用いられるに留まってきた、

と厳峰氏は語る。

「ところが、当初予想したほどコストも時間も要さず、しかも自在に設計や視点の変更を反映できる点が理解され、今回プロジェクトの説明用ツールとして採用されることになったわけです」

### 物理的・時間的制約をクリア 設計者の意図実現に対応

まず、プロジェクトで整備される航路では、大芦線航道の全区間を通じてコンテナ船が航行可能なスペースを確保するため、既設の橋梁20基すべてが架け直される。そのうち、一期工事で対象となる橋梁は9基。いずれも上海の新しいシンボルとなり得るようにとの景観的配慮から、斜張橋あるいは同じ構造の橋2基が並んで設置される「双飛燕」など、バラエティに富んだデザインが検討されている。

「それぞれの橋梁を場所ごとに背景の違いを反映しながら、あらゆる角度から動的に分かりやすく見せるということが設計研究院のニーズとしてありました」

その一方で、プレゼンテーション用のVRデータ作成に際しては、事前に用意された橋梁の設計データが3基分しか間に合わなかった。そこで、VRデータ内ではとりあえずそれらのデータをベースに9基分の異なる形状をイメージ化。審査時には、担当者が並行して使うスライドで9基それぞれの橋梁に関するより正確なデータを提示する手法が採られた。

もともと構造物の何もない場所であり、その分、橋梁自体をシンボリックなものにしたい。こうした景観面と同時に、大型船が通行できる航路の実用性についてもきちんと表現したい、との設計者の意図を限られた物理的・時間的条件の中でいかに実現するかが大きなポイントになった、と厳峰氏は強調する。

また、中国では現在、環境問題が非常に大きな課題としてクローズアップされてきている。現に黄浦江もその浄化に向けた対策が迫られている折から、今回プロジェクトでも環境への配慮に高いプライオリティが置かれている。

その一端として、航路の一画に「生態護岸」を設置。動植物の生態を重視し、護岸に傾斜を持たせた上、その奥にビオトープのような空間を配置する。

併せて、重力式護岸に対しては景観も考慮し、親水性を持たせることが求められた。



重力式護岸のイメージ

(以下の画像<UC-win/Roadデータ>は、すべて(株)ネポクコンサルタント提供)



可動モデルを使った大治河西閘門のシミュレーション



生態護岸のイメージ

そのため、これらの生態系重視、親水性重視の構造イメージをいかに表現するかも問われたという。

もう一つのポイントとして、もともと航路の設計に



停泊・サービスエリアの眺望



双飛燕橋梁のイメージ



斜張橋下を船舶が航行する水路のシミュレーション

は含まれていなかったサービスエリアの設置が挙げられる。

今回のプロジェクトに先駆けて、設計研究院の担当

者らはドイツをはじめヨーロッパにおける航路の実情を視察。それを通じて、従来の中国にはない航路におけるサービスエリアの必要性が注目された。さらに今年初めに示された航路設計に関する暫定規定の中で、大規模航路にはサービスエリア設置も検討されるべきとの考え方が盛られた。

そうした追い風もあって、航路の渋滞回避につながり、食事や休憩をとることも出来る停泊・サービスエリアの機能も加えられることになった、と厳峰氏は経緯を述べる。

### 顧客と密に連携する日本のスタイルが奏功 経費削減の中、SAの追加予算も

「先進のVR・CG技術そのものもそうですが、顧客と密に連携してニーズに即座に対応するという日本の仕事のやり方が、設計研究院に受け入れられた大きな要因だと考えます」

とくに、前述の橋梁や水門などについては資料が限られ、独自のアイディアでそれを補って表現することが余儀なくされた。

例えば、水門の表現ではツールの可動モデルにより、航路の水位差を調整する水門の開け閉めを再現。船が通過するプロセスをシミュレーションしている。また、航路や護岸の表現には道路作成の要領を、航路上の船舶の往来には道路の交通生成機能をそれぞれ応用した。

さらに、さまざまな視点から構造物を動画像で立体的に確認でき、その場で設計変更を反映できるなどの効果もあって、審議会で説明に当たった陳虹さんからは通常と比べてスムーズに説明が進み、作成されたAVI (Audio Video Interleaving) データ自体にも好感触を得たとの感想がもたらされたという。

加えて、中国でも一般的にこのような事業では経費削減が求められる流れであるのに抗して、今回プロジェクトではサービスエリアのための追加予算まで認められた。

厳峰氏は「設計者とシステム開発者の立場、また日本と中国の仕事のやり方に精通しているところが自分たちの強み」との見方を示す。

「今後は本来の設計はもちろん、こうした取り組みを展開しながら、日本と中国それぞれの優れた技術を双方に伝える役割を果たしていくと思っています」

●優秀賞  
(準グランプリ)



中国 天津市海河橋梁プロジェクト  
～赤峰橋の設計方案検討

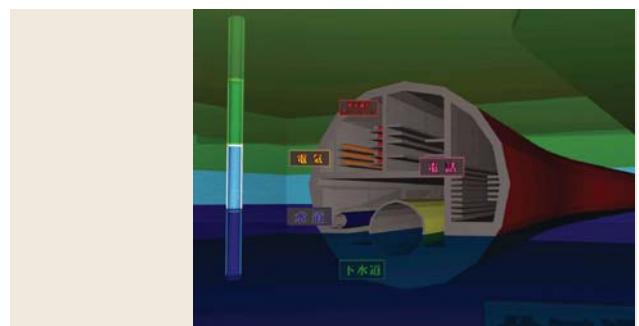
中国長虹立川科技有限公司



●海外部門賞

韓国 東洪川  
(ドンホンチョン)  
～襄陽(ヤンヤン)  
高速道路計画

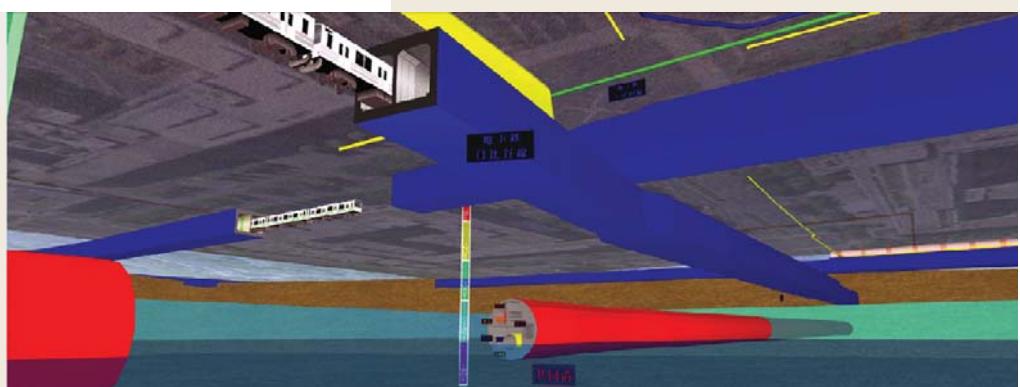
韓国道路公社  
BASIS Soft, INC.



●アイデア賞

大都市地下空間  
インフラモデル

ニッセイエプロ(株)



# 3D・VRシミュレーションコンテスト by UC-win/Road

2002年、(株)フォーラムエイトの3次元リアルタイムVRソフトウェアパッケージ「UC-win/Road」が「ソフトウェア・プロダクト・オブ・ザ・イヤー」を受賞。それを契機として、同社は「3D・VRシミュレーションコンテスト by UC-win/Road」をスタートしました。これは、相互に刺激し合う中から「UC-win/Road」のいっそう高度な利用につながる情報交換の場を目指そうというもの。

以来、毎年11月にコンテストを開催。その間には多彩な作品が生み出され、ツールそのものの機能向上もさることながら、アイディアや表現テクニックなどの面でも競争を通じて次々と新機軸が打ち出されており、まさしく進化しつつある実態が窺われます。

## 第4回は初めて海外からも参加、グランプリは松山外環状道路に

第4回目となる同コンテストは2005年11月22日、中目黒GTプラザホール（東京）で開催されました。

多数の応募作品の中から事前（11月10日）に10作品をノミネート。今回は初となる海外からの参加もあって、そのうち3作品は中国および韓国からの参加作品でした。また、作品の対象事業も道路、橋梁、河川、港湾、地下インフラ、施工など多岐にわたり、駅構内における案内サイン・情報提供シミュレーションといった新しい着眼点も注目されました。

コンテストでは、それぞれ15分間のプレゼンテーションを実施。それを受けて、コンテスト出席者および同社選定委員の投票により各賞受賞作品を決定しました。

第4回コンテストでグランプリに輝いたのは、国土交通省四国地方整備局松山河川国道事務所による「松山外環状道路」。これは、地域高規格道路として整備が進められている同道路について、本線および3つのランプ、1つのJCT、側道、複数の交差道路などをバーチャル・リアリティ（VR）で表現したものです。坊ちゃんスタジアムはじめ各種ランドマークを忠実に配置するとともにそれぞれの名称も分かりやすく表示。そのデータは、各地区住民説明会で使用されたほか、広報施設でのドライブシミュレータにも利用されています。

次いで優秀賞（準グランプリ）を受賞したのは、中国長虹立川科技有限公司による「中国天津市海河橋梁プロジェクト～赤峰橋の設計方案検討」。これは、2008年の北京オリンピック開催に絡んだ総合開発プロジェクトの一環となる天津市内の交通インフラ整備に向け、橋梁の設計や複雑化する交差点の交通流への影響、景観などを検討するVRデータとして作成されたものです。

海外部門賞は、韓国道路公社およびBASIS

Soft, INC.による「韓国 東洪川（ドンホンチヨン）～襄陽（ヤンヤン）高速道路計画」が受賞しました。これは、ソウル～襄陽をつなぐ高速道路の一部をVRで作成。同プロジェクトではとくに環境負荷の最小化や景観配慮が求められたことから、線形検討や各種構造物の形式検討に向けたシミュレーションのほか、住民あるいは環境団体への説明会などにも活用されています。

より「大都市地下空間インフラモデル」が選ばれています。これは、地下鉄や地下埋設物など地下空間における構造物の複雑な関係をさまざまな視点から分かりやすく表現したもの。まさにVRの大膽かつ多彩なシミュレーションの可能性を示唆した作品と言えます。

第5回「3D・VRシミュレーションコンテスト by UC-win/Road」については、2006年11月27日の開催がすでに予定されています。

また、アイデア賞にはニッセイエプロ（株）に



**橋梁&都市**  
PROJECT  
**FORUM 8**

■東京本社 〒153-0051 東京都目黒区上目黒2-1-1 中目黒GTタワー15F Tel:03-5773-1888 Fax:03-5720-5688 E-Mail:f8tokyo@forum8.co.jp

■大阪支社 Tel:06-6882-1888 E-Mail:f8osaka@forum8.co.jp ■名古屋事務所 Tel:052-551-1888 E-Mail:f8nagoya@forum8.co.jp ■福岡営業所 Tel:092-271-1888 E-Mail:f8fuku@forum8.co.jp

■仙台営業所 Tel:022-215-1888 E-Mail:f8sendai@forum8.co.jp ■韓国ソウル Basis soft Inc. Email:jameslsh@basis.co.kr ■NZ FORUM8 NZ Ltd E-Mail:peter@forum8.co.nz

**FORUM 8**

[www.forum8.co.jp](http://www.forum8.co.jp)

株式会社 フォーラムエイト