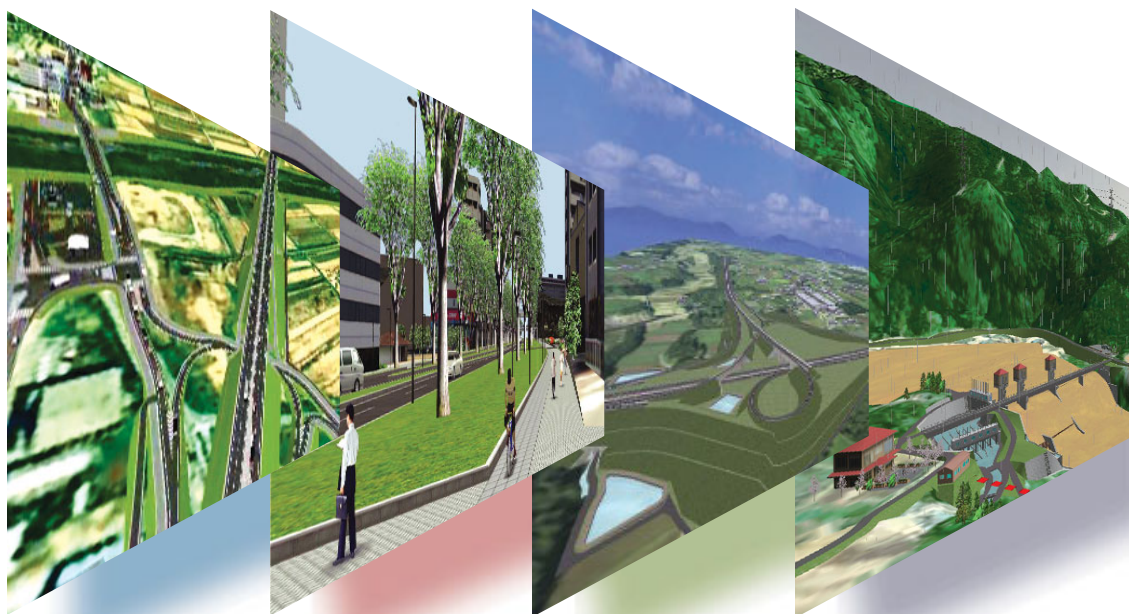


先進のプロジェクト現場に見る — 事業説明・合意形成・協議検討アプローチ



橋梁&都市 PROJECT

9

洪水対策、農業用水・水力発電向けなど地域を多面的に支援「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」

— 既存施設の改修により機能回復を図る「横江頭首工」「左岸連絡水路橋」、事業への広範な理解浸透が課題

10

沿線都市間の連携強化と地域経済活性化に高い期待、茨城県内の「一般国道468号（圏央道）」

— 「道路見える化計画」の考え方を具体化、周辺地域への影響を考慮しつつ環境との共生やコスト縮減ニーズにも対応

11

具体化進む「圏央道」「北千葉道路」、次いで注目される「千葉柏道路」

— 地域の渋滞緩和および環境に配慮し構想段階からPI導入、提言反映した計画作成に期待

12

広域交通のアクセス向上に期待「千代田石岡バイパス」、まちづくりと一体的に整備「潮来バイパス」

— コミュニケーション重視の考え方を実践、いち早くPI手法も導入

「橋梁&都市PROJECT」連載 “先進のプロジェクト” 特集vol.9～12掲載

社会資本整備における多様な コミュニケーション・シーンと支援ツールの可能性

合意形成手法の高度化ニーズ

事業から派生するさまざまな影響を受けることになる利害関係者(ステークホルダー)が多岐かつ広範に及ぶ社会資本整備プロジェクト。

とくに近年は、納税者としての国民意識の向上や建設生産システムへのチェック機能強化の考え方が浸透。そうした取り巻く環境変化の中で、発注者サイドとして公共事業に対する説明責任(アカウンタビリティ)、あるいは事業プロセスの透明性確保がいっそう求められる流れにあります。

そこでは、当該プロジェクトが何故行われるのかということについて、必ずしも専門的な知識に精通しているわけではない地域住民にも分かりやすく説明し、いかに円滑に合意形成を果たせるかが問われてきます。つまり、事業主体からステークホルダーたる地域住民へ必要な情報を的確な形で

提供することにより、関係者の十分な満足を得られることがカギになると言えます。

一方、合意形成が行われるシーンというのは基本的に現場ごとで条件が異なります。したがって、そこでの対処の仕方は現場担当者個人に大きく負っているのが通常。しかも、担当者自身の異動などもあり、せっかく獲得されたノウハウが他のケースに活用できるような形で蓄積されにくい、といった指摘もあります。いわば、合意形成の手法はこれまで「暗黙知」として拡散されがちで、なかなか「形式知」化されにくいとされてきました。

とはいえ、コミュニケーションの進め方や合意形成手法に関しては、共通する要素があることも窺われました。そこで国土交通省国土技術政策総合研究所では、発注者側の視点からそれらの共有を可能にする仕組みとして「合意形成に関する知識共有システム」を開発しています。

社会資本整備プロジェクトに当たっては、その他、受注者・発注者間、共同して事業に当たる受注者間、フェーズを越えた受注者側の異なる関係者間など、多様なコミュニケーションの形が考えられます。

こうした局面で、例えば、計画あるいは設計の段階から社会資本の完成イメージ、もしくは交通流や地域景観への影響などを専門知識の有無にかかわらず直感的に把握することが出来たら。そのような発想を体現するアプローチとして注目されているのが、3次元リアルタイムVR(バーチャル・リアリティ: 仮想現実)技術に基づく表現・説明によりコミュニケーションを支援するツールの可能性です。

3次元仮想現実をよりリアルに再現

3次元CG(コンピュータ・グラフィックス)技術によりリアルタイムなVRを体感できる

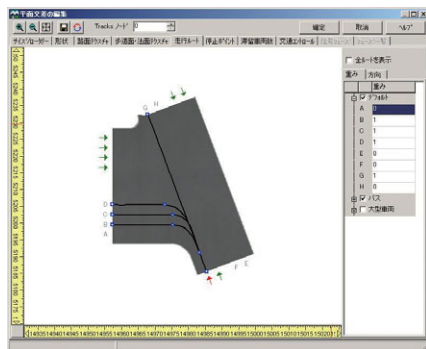
去る9月7日にリリースされた「UC-win/Road Ver.3.2」では、交通シミュレーション関連を中心に新機能(下記)が追加されています。



[3D Cockpit]
設定した内装モデルの Cockpit に乗車した状態でのドライブシミュレーションを実現。任意のモデル作成ツールで作成した3DS形式のモデルが使用可能で、運転席および助手席の視点位置を自由に設定できます。



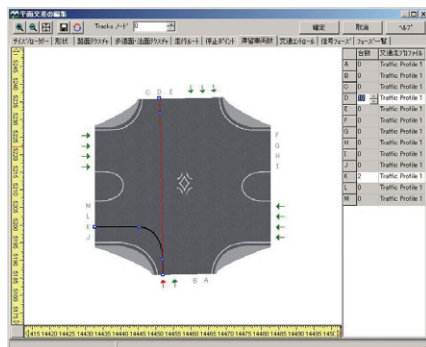
[走行車のグループ化]
走行車パフォーマンスの組み合わせによりグループを定義。走行車が属するグループ単位で、走行車の発生/消滅、オフランプでの車両分岐といった交通流の制御を行います。



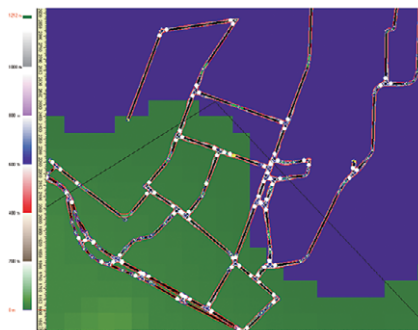
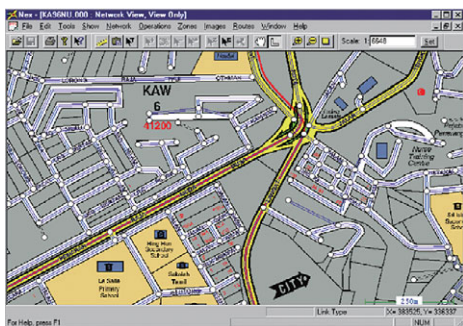
[経路確率]
各走行車グループが走行可能な車線ごとに、オフランプ位置や交差点で、走行する車の種類・割合を設定できます。



[交通流 消滅/発生]
走行車を道路の任意の箇所において、交通流プロファイルにより発生、あるいは走行車グループ単位で消滅させることが可能。その際、発生/消滅の位置は道路平面図の平面線形上で任意に指定できます。



[交差点滞留車両数]
交通流スタート時点での交差点の滞留車両数を車線ごとに設定可能。従来は交通流の高速生成で交差点の渋滞等が再現されていたのに対し、交通流の開始直後から予め設定した滞留状態で交通シミュレーションをスタートすることが出来ます。



[TRACKSプラグイン]
Gabites Porter社（ニュージーランド）が開発した2Dの交通シミュレーションプログラム「TRACKS」から地形情報・道路情報・交通流の計算結果を取り込み、3Dの交通シミュレーションに反映。とくに、交差点に信号がある場合は信号機を配置し、マジック属性の方向矢印を自動で表示します。



[マルチ画面表示]
1台のモニター上で、正面を中心に、左・右・背面の4面を同時に表示。SLI構成対応PCを使用することで4面それぞれを4台のモニターに分けて表示することも出来ます。

[AVI画面サイズ]
AVIオプション画面でサイズ設定した後、録画実行時に設定したサイズに自動調整。録画後は元のサイズに戻ります。

世界。社会資本整備における合意形成を支援する一手法として早くから同技術の活用可能性に着目してきたフォーラムエイトの「UC-win/Road」は、まさにそれを低コストかつ容易に実現するツールと言えます。

利用性を考慮したVR作成機能や高度なビ

ジュアルオプションなどにより、立体的で動きのある仮想現実の世界をPC上で作成。しかも、その中をリアルタイムに操作し、編集・出力することも可能。そのため、社会資本整備や民間プロジェクトでの計画・設計プロセス、とくにその間の合意形成や協

議検討、あるいは技術提案、各種シミュレーションなどさまざまなコミュニケーション・シーンにおける斬新かつ効果的なツールとして多彩な活用形態が期待されています。

3D・VRシミュレーションコンテスト by UC-win/Road 第5回開催は、06年11月27日

（株）フォーラムエイトは来る11月27日、第5回「3D・VRシミュレーションコンテスト by UC-win/Road」を東京コンファランスセンター・品川で開催します。これは、02年に同社の3次元リアルタイムVRソフトウェア「UC-win/Road」が「ソフトウェア・プロダクト・オブ・ザ・イヤー」を受賞したのを機に毎年11月に開かれているものです。

まず、「UC-win/Road」のユーザーが作成した成果の中から、とくに優れた作品をあらかじめノミネート。コンテスト当日には、それら作品に関するプレゼンテーションが行われ、参加者および主催者側選定委員の投票を基にグランプリをはじめ各賞が決定されます。

昨年の第4回コンテストでは初となる海外からの参加もあって、「松山外環状道路（国土交通省四国地方整備局松山河川国道事務所）」がグランプリを、「中国天津市海河橋梁プロジェクト～赤峰橋の設計案検討（中国長虹立川科技有限公司）」が優秀賞（準グランプリ）を、「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 およびBASIS Soft, INC.）」が海外部門賞を、「大都市地下空間インフラモデル（ニッセイエブロ（株））」がアイデア賞をそれぞれ受賞しています。

第4回コンテスト各賞受賞作品

●グランプリ 松山外環状道路

国土交通省四国地方整備局
松山河川国道事務所

●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

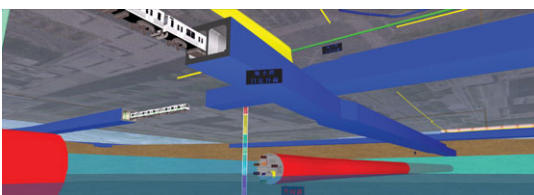
中国長虹立川科技有限公司

●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

ニッセイエブロ（株）



先進のプロジェクト現場に見る ― 事業説明・合意形成・協議検討アプローチ

「建設されてから50年あまりが経ち、洪水による損傷や流域内における崩壊地の増大など、自然あるいは社会的条件の変化に長く曝されてきた中で、施設における機能性や安全性の低下が懸念されるようになっていました」

地方農政局は農林水産省の出先機関として全国7ブロック（東北・関東・北陸・東海・近畿・中国四国・九州）に設置され、そのうち北陸農政局は新潟・富山・石川・福井の4県を管轄。さらに富山県内には、農水省北陸農政局常願寺川沿岸農地防災事業所が設けられている。同事業所は、富山市中心部の南（山側）、北陸自動車道・富山ICと隣接するように拠点を置く。1999年度からそこで取り組まれているのが「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」。1952年度に建設された「横江頭首工（よこえとうしゅこう）」および「左岸連絡水路橋」について2008年度を目標に改修しようというプロジェクトだ。

背後に連なる立山連峰の山々から日本海へ、そう長くはない距離に比べて大きな高低差を一気に下る常願寺川は、古くからわが国屈指の「暴れ川」として知られてきた。その対応策であるとともに地元農業を支える重要なインフラとして、既存施設の機能回復を目指して頭首工や水路橋の整備が行われてきた。同事業所次長の苗代一夫氏は、完成から半世紀が経過する中で、改めてこれら施設の改修が求められた背景を振り返る。

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、社会資

洪水対策、農業用水・水力発電向けなど地域を多 既存施設の改修により機能回復を図る「横江頭首工」

川との戦い強いられた常願寺川の歴史

「横江頭首工」「左岸連絡水路橋」建設に至るまで
常願寺川。富山市の市街地を挟んで、西側を南北に貫く神通川と対峙して位置し、ともに富山湾へと注ぐ。

富山市の南東、北アルプス立山連峰に端を発し、岐阜県との県境にある北ノ岳（2,661m）を水源とする真川、それに立山カルデラから流れ出る湯川が合流し

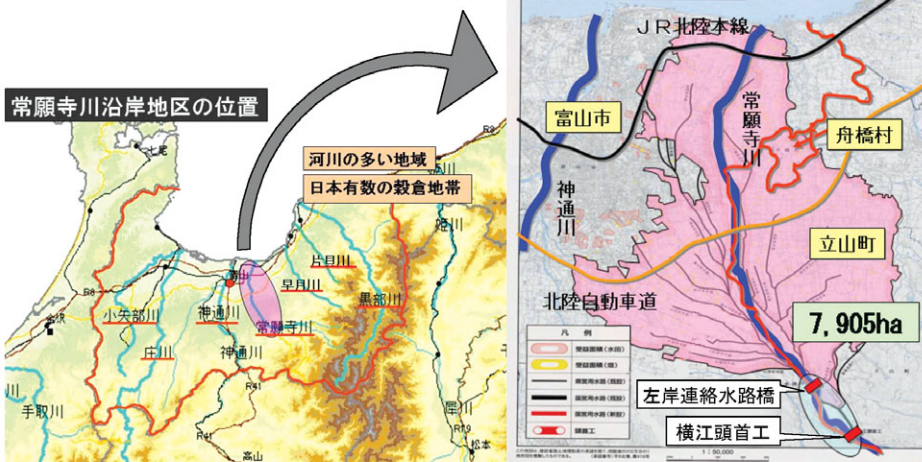
て常願寺川となる。途中、さらに称名川、和田川などと合流しながら西進し、富山平野に入ると北へ向きを変えて日本海に至る。流域面積は368 km²。

同川の下流に形成された扇状地では、17世紀半ば（寛文年間）には農地開発が既に始まっており、それを支えたのもやはり常願寺川の水だった。つまり、立山連

峰の山々が天然のダムとなり、冬の間に降り積もった雪は春以降の需要期に豊かな水を供給する。その結果、富山平野は日本有数の穀倉地帯に数えられるまでになったわけだ。

一方、流路延長はわずか56kmという短さながら、3,000m近い標高差ゆえに、常願寺川はわが国有数の急

常願寺川沿岸地区および事業の位置



農林水産省 北陸農政局 資料を基に作成



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の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9弾となる6月号では、急峻な地形がもたらす洪水の被害を未然に防ぎ、農業生産の支援や国土保全などを狙いに「横江頭首工」と「左岸連絡水路橋」の大規模な改修を行おうという「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」のプロジェクトに焦点を当て、その位置づけから現在に至る取り組みの流れ、プロジェクトの概要、そこでの事業理解推進に関わるトピックスなどについて農林省北陸農政局常願寺川沿岸農地防災事業所の担当者に聞いた。

橋梁編集委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

面的に支援「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」 「左岸連絡水路橋」、事業への広範な理解浸透が課題

流河川（平均河床勾配1/30）をなす。時にその急流の激しさは「滝のごとし」とも形容される。

そのことは同時に、しばしば激しい洪水を引き起こす要因ともなってきた。古来、この川にさまざまな名前が冠されてきたが、現在の「常願寺川」には、「川の氾濫のないことを願う」という意味も込められているとの由来が伝えられている。こうしたことから、常願寺川の当地において「暴れ川」と畏怖されてきたゆえんが窺われる。

常願寺川をいっそう荒々しくさせる契機となる出来事が、1858年（安政5年）に越中・飛騨両国を見舞った大地震（マグニチュード7前後と推定）だ。これによりその源流の一つ、立山カルデラの鳶（とんび）山が大崩壊。4億トン強に上る大量の土砂が同川の支流を堰き止め、河道閉塞が出現。そこに雪解け水による増水や更なる土砂の決壊などが重なり、下流の富山平野を襲った洪水は甚大な被害をもたらした。

その際、流出した大量の土砂により常願寺川の川底が浅くなったことで、以後毎年のように洪水を発生する暴れ川としての側面が定着する形となった。しかも、立山カルデラには現在なお約2億トンの土砂が残っているとされる。

その後も繰り返される洪水との戦いを余儀なくされる中で、安政の災害をも凌ぐと言われる大洪水が1891



農林水産省 北陸農政局 常願寺川沿岸農地防災事業所 所長 窪 豊則氏

年（明治24年）に発生した。これを受けて、時の富山県知事・森山茂が常願寺川の抜本的な改修計画の必要性を政府に強く要請。同年、明治政府はオランダ人技師のヨハネス・デ・レーケを派遣した。

水源地の立山を調査したヨハネス・デ・レーケは、予想を超える規模の立山カルデラにおける崩壊現場の実態に触れ、当初描いていた同カルデラの砂防事業による治山対策を断念。代わって、①農業用水取水口の合口化②堤防の築堤③支川白岩川の分離④川幅の拡張——を骨格とする大改修計画を提案し、その具体化が図られた。

「ここで特徴的なのは合口化なのです」

17世紀の常願寺川には既に複数の取入口があったとの記録がある。明治中期までには増大した用水需要を満たすため両岸に23カ所もあった取水口が出水の度に決壊・埋没を繰り返していた。

それだけでなく、常願寺川は下流に向かって左岸（常西）側から右岸（常東）側へとカーブを描いている。したがって、上流から水が勢いよく流れてくると、左岸の堤防の方により強く水が当たって決壊しやすいことになる。

ところが、当時は左岸にもあちこち取水口があった。それでは堤防が非常に弱くなってしまうというので、それらを一カ所に集める（合口化する）方が良いとの提案につながった、と同事業所所長の窪豊則氏は説明する。

同事業は巨額の費用負担を要することなどから抵抗もあったものの、粘り強い説得努力によって左岸側は1893年に一応完成している。しかし、左右兩岸一体の合口化事業の完成はさらに1952年まで待たなければならなかった。

同改修工事が実施されたとはいえ、それ以降も常願寺川は洪水にしばしば見舞われ、その間に1906年（明治39年）以降、富山県が行っていた同川上流の砂防事業は1926年（大正15年）に内務省（現国土交通省）へ引き継がれた。

1936年、内務省は岡田砂防ダムの築造に着手したが、戦時体制の中で工事は中断。1941年には国家的な食料増産要請を受けて同ダムを嵩上げ、「横江頭首工」として左右岸を合口化する農地開発営団事業が決定、翌年着工された。同営団の解散により1947年からは農林省の国営常願寺川農業水利事業として継承。1952年、河口から上流21.5km地点に現在の取水施設「横江頭首工」



農林水産省 北陸農政局 常願寺川沿岸農地防災事業所
次長 苗代 一夫 氏

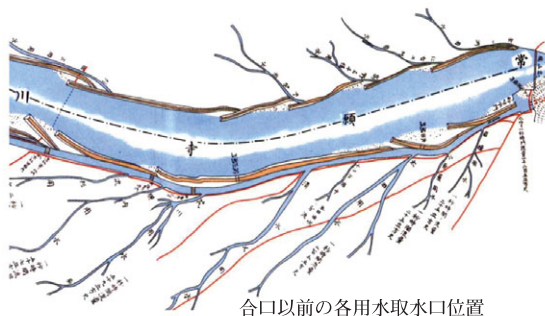
と併せ、右岸側で取水された農業用水を分水し、左岸側に導水するための「左岸連絡水路橋」を頭首工の下流3km地点に建設している。

完成から半世紀、摩耗・損傷により施設機能が低下 両施設の改修を目指すプロジェクトに99年度着手

「横江頭首工」および「左岸連絡水路橋」が1952年度に築造されて以来、半世紀を経過。例えば、その間、度々の出水がもたらす土石流では時に重さ10トン以上の大転石の流下もあるなど、「横江頭首工」は摩耗と損傷に曝されてきた。とくに、洪水吐エプロン部ではコンクリートが2mも摩耗、さらにその下層が洗掘されて深さ7～8mの大穴が出来るに至った。これに対しては、国営造成土地改良施設整備事業（1976年度～1979年度）により洪水吐に2段スクリーンの落石緩衝工、エプロン部にレールの対摩耗工といった補強工事を行っている。

もともと常願寺川はわが国屈指の急流であったが、加えて、流域内における崩壊地の増大、観光開発の進展など同川をめぐる自然および社会的条件も変化してきた。それに伴い河川管理者が定める常願寺川工事実

常願寺川の治水対策を特徴づける農業用水の合口化（かつての左岸12カ所の取水口を統合）



合口以前の各用水取水口位置



明治26年に完成した常西合口用水路

絵・写真は農林水産省 北陸農政局 提供

わが国屈指の暴れ川と称される常願寺川 (横江頭首工を流下する土石流)



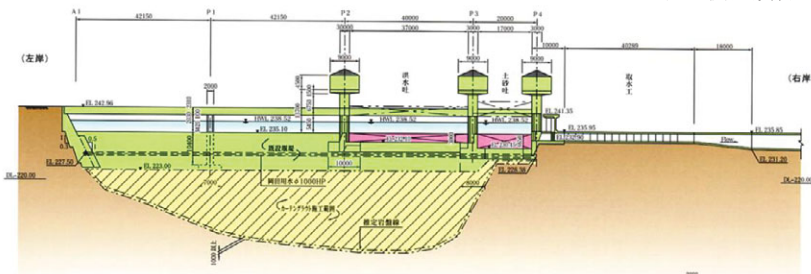
写真は農林水産省 北陸農政局 提供

施基本計画の見直しがなされ、同川の計画高水流量が建設当時の3,100m³/Sから、1975年以降は4,600m³/Sに改められている。

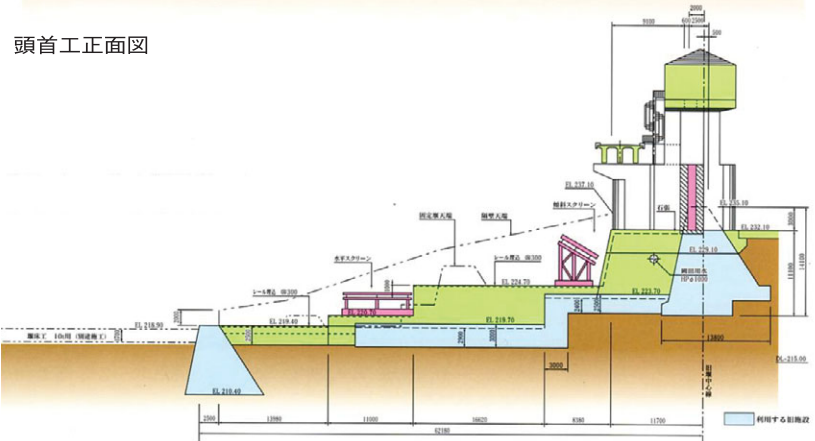
すなわち、「横江頭首工」は洪水時にその堤体が不安定な状態となり、「左岸連絡水路橋」は洪水の安全な流下に支障を来すなど、それぞれの基幹水利施設としての機能は著しく低下してきたことが明らかになった。

そこで、各施設の洪水流下能力や構造上の安全性に関わる機能を回復させ、災害を未然に防止することにより農業生産の維持・農業経営の安定化を図るとともに、国土の保全にも資することを目的として1999年度、

横江頭首工の改修



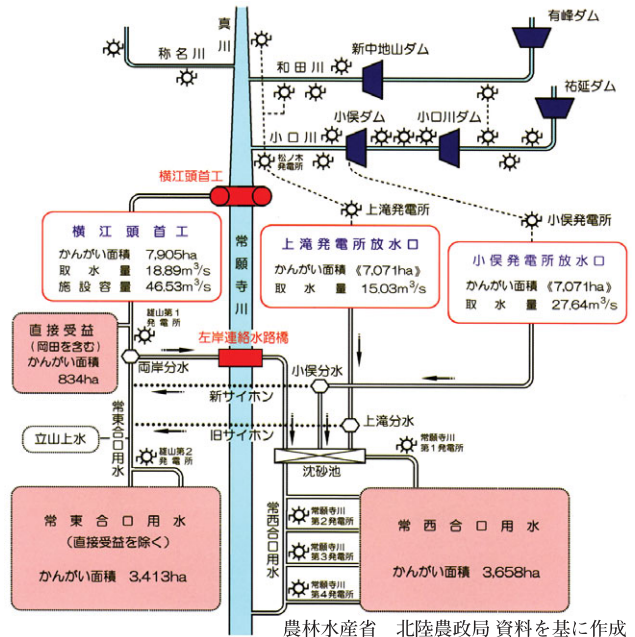
頭首工正面図



洪水吐縦断面図

農林水産省 北陸農政局 資料を基に作成

当該事業関連施設と用水系統模式図



「横江頭首工」および「左岸連絡水路橋」の改修を柱とする「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」が着手されている。

「横江頭首工」および「左岸連絡水路橋」の改修による受益面積は、富山市や立山町周辺の田畑8,000ha近くに及ぶ。

なお、「横江頭首工」からは農業用水とともに立山町の上水道も取水。また農業用水は、幹線用水路を流下する間に発電にも供される。そのため、同事業は北陸電力(株)常願寺川下流発電事業および立山町水道事業との共同事業として実施。それぞれ施設利用に応じた費用負担がなされる。

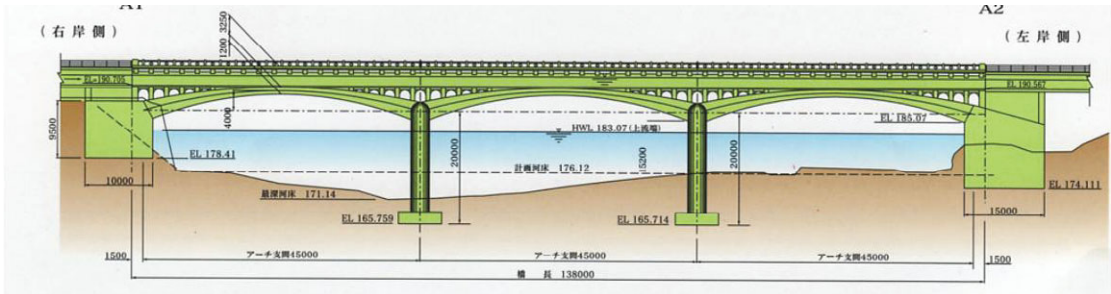
同事業は両施設とも2008年度に改修を完了する予定となっている。

安全性や機能的課題とともに生態系・景観にも配慮

河川内の工事は非出水期(10~3月)のみの制約も

まず、既設の「横江頭首工」は堰高14.1m、堰長149.0mの重力式フローティング型でダムの規模に近い。そこで取水

左岸連絡水路橋の改修



水路橋縦断面図

農林水産省 北陸農政局 資料を基に作成

された用水は富山平野の農地かんがいのほか、上水道、水力発電用としても使用。また、頭首工の上流は立山カルデラから流出した崩壊土砂約100万 m^3 が堰体の天端まで堆積し、砂防ダムとしての機能も果たしている。

しかも、前述のように施設自体が摩耗や損傷のリスクを負っており、築造から50年あまりを経る中で安全性に不安を来してきたという経緯がある。

そこで、今回改修計画に当たっては①構造上の安全性の確保②洪水流下断面の確保（土砂吐・洪水吐ゲートの拡幅、管理橋の付け替え）③沈砂能力の確保④河川法・砂防法への対応⑤生態系への配慮 — などの課題解決に力点を置いて策定されている。

また景観的にも、既設の頭首工では堤体に石張が施されているなどの工夫が見られ、これらの手法については継承していく。さらに、従前は設置されていなかった魚道を新たに設置するなど、より細やかな配慮が盛り込まれている。

一方、「左岸連絡水路橋」に関しては、既設水路橋と同じダブルデッキ（下部に水路、上部に道路）構造の3連コンクリートアーチ橋を採用。また、もともと兩岸分水工は尖山を背景に背割り分水工となっているなど景観面でも優れていることから、こうした従前の発想が継承されるよう配慮されている。

今年度はダブルデッキ構造の上部工の施工を行い、翌2007年度には水路橋落差工部分と兩岸分水工の施工、次いで最終の2008年度に旧水路橋を撤去して改修計画を完了する計画という。

「いずれの工事も河川内で行われるため、春から秋にかけての出水期には出来ません。したがって、一年のうち、残る半年間に集中して工事を行う必要があるのです」

既存施設はいずれも、農業用水、水道用水、発電用水の取水施設として実際に供用されていることもあり、改修計画に際してはそれらの機能を妨げることなく、すなわち、取水しながら工事を実施しなければならない

という制約がある。しかも今回のケースでは、仮返し水路のスペースがない上、急流河川でもあることから、出水期の4月～9月には河川内で工事を行うことは出来ない。

こうした条件に対応するため、河川を半分締め切り（半川締め切り）、さらに毎年10月～3月の非出水期の6ヵ月間に仮締め切りの設置と撤去、改修工事を行うという体制が取られている、と苗代一夫氏は今回プ

横江頭首工完成予想図

以下の画像＜UC-win/Roadデータ＞は、すべて農林水産省 北陸農政局 提供



通常時



洪水時の状況（左岸）

プロジェクトの施工におけるポイントを挙げる。

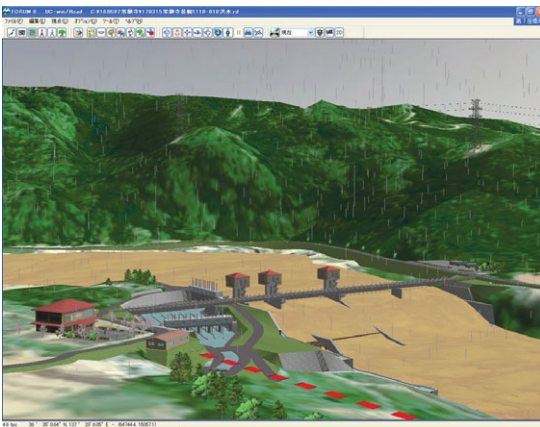
土地改良事業で重要性増す一般国民の理解

今回事業ではVR用いた説明手法にも着目

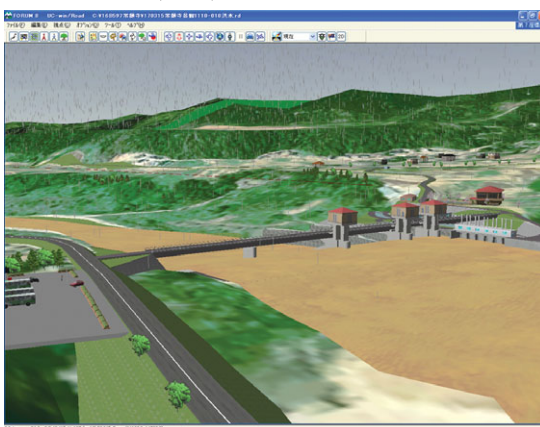
プロジェクトに関する事業説明あるいは合意形成などを行う対外的なコミュニケーション・シーンとして、国交省などで実施される一般的な公共事業では、納税者たる一般国民はじめ、施設利用者、当該地域の住民、あるいは当該地域における地権者といった当事者などが想定される。

これに対し、農林省が取り組む土地改良事業の場合は土地改良法により、まず初めに関係地域における農家や団体などの同意取得が求められる。つまり、今回の「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」のようなケースでは、事業化されている時点で基本的には既に施設利用者や地域の当事者、あるいは共同事業の相手先らに必要な情報は提供され、それに基づく同意がかなり高い割合で得られているということになる。

したがって、その同意取得に当たっての事業説明が最初の対外的なコミュニケーション・シーンとなるわけだ。次いで、年度当初の工事説明などが行われる。



洪水時の状況（右岸）



洪水時の状況（上流より）

左岸連絡水路橋完成予想図

画像＜UC-win/Roadデータ＞は、農林水産省 北陸農政局 提供



「その意味では、大きな地域の合意形成は、最初の同意取得行為によってほぼなされているということになるのです」

そこで、重要になってくるのが納税者たる一般国民による理解をいかに得るかという問題だ。

土地改良事業を通じて食料増産や食糧の安定確保を図ることが広く国民に寄与するものであることは間違いない。とくに、今回の「国営常願寺川沿岸総合農地防災事業」では、農業用水の供給のほか、洪水災害の防止、水道用水や発電用水としての利用もその目的に含まれている。

当該プロジェクトの概要についてポイントを紹介し、同時にそれによってもたらされる成果およびメリットを分かりやすく説明する。窪豊則氏は、そうしたニーズを支援するツールとして、同事業所では今回、動画を用いた説明手法に着目したと述べる。

これは、VR（バーチャルリアリティ）のCG（コンピュータグラフィックス）によるもので、既に「横江頭首工」や「左岸連絡水路橋」の完成予想図の表現用などとしても使われているが、さらに一般国民に向けて同事業の意義などを効果的に伝え、広く理解が得られるように繋げていきたいという。

同事業の一環として、管理棟が設置されるが、その中には展示室が設けられる。例えば、そういったものとの連携なども考えられるわけだ。

公共事業でありつつ、農業振興のためという具体的なターゲットも帯びているという点で、土地改良事業における説明責任のあり方は一般的な公共事業などのケースとは異なる、と窪豊則氏は説く。

「その意味では、他の公共事業などよりもさらに、広く国民の皆さんに対して事業を理解していただくことの重要性を意識する必要があると考えます」