

# Think

● 技術者の情報誌

公共投資に「創造力」

NiX

No. 05



高性能UAV (無人ヘリロボット)

NiX 株式会社 新日本コンサルタント



# ENGINEER'S VOICE

社会基盤部 保全系グループ課長 **古野 昌吾**

技術士(建設部門/道路)  
RCCM(河川、砂防及び海岸・海洋)、RCCM(鋼構造及びコンクリート)

独立収支確保のためのモデルを開発  
小水力導入促進を図る

## 農 業用水路未利用落差の開発

Q どのような業務に携わりましたか？

常西用水土地改良区様が管理されている筏川・横内用水路において、小規模な小水力発電設備の設計、施工管理業務に担当技術者として従事しました。

Q この業務の課題はどのようなものでしたか？

小水力発電設備を計画するためには、調査・設計費、電気設備費、土木建設費、用地費等を要するため、小規模な発電設備では事業成立はこれまで困難でありました。同

規模の水車・発電機の需要が少ないため、機器を扱う企業も少ない、従って技術開発が進まず、水車価格が下がらない状況です。今回の業務で対象とする農業用水路は、落差・流量が小規模で、かんがい期と非かんがい期の水量変化が大きい等、発電事業を行う上では非常に困難な条件下で事業採算性を確保させなければなりませんでした。



用水路の未利用落差

技術者としての思い

Q 課題に対して、苦勞・工夫した点を聞かせて下さい。

事業収支を良くするためには、コスト抑制のため、発電規模を縮小する等が考えられますが、規模縮小により売電収益も下がるため、初期コストの抑制と収益の最大化とのトレードオフを解決する必要があります。

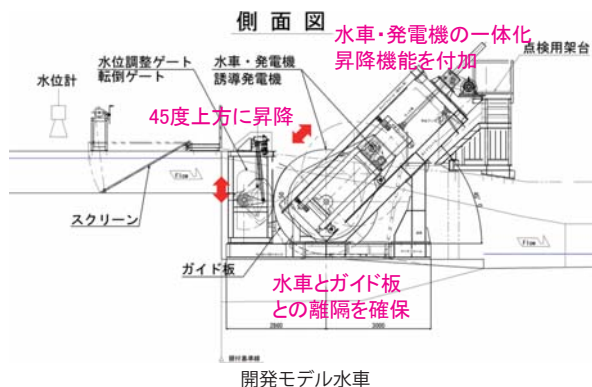
①初期コストの抑制

発電設備は治水上の支障とならないよう、また発電設備の維持管理のために、本川とは別にバイパス水路を設け、同水路内に発電設備を計画するのが一般的ですが、小規模小水力発電施設では、機械・土木設備費用が過大となることから、水車・発電機は昇降機能を設けて本川に直接設置可能な構造とすることにより、バイパス水路を省略することを提案しました。

②売電収益の最大化

追加した昇降機能を活用し、水量の変動に対応して水車位置を最適な位置にできる構造とすることにより、水車規模の最適化を図り、最大出力を出来るだけ下げないようにしました。また水車位置と連動して可動するゲートを配置し、水量が少ないときには、ゲート高を最大とすることにより、落差を確保し、発電出力の低下を抑制しました。

上記2点の工夫により、当初想定されていた発電設備と比べて大幅コスト削減を達成することができ、売電収益が確保できたことから、事業収支の改善に大きく寄与することができました。



西番小水力発電所

Q 今後の展望について聞かせて下さい。

今回の業務を通じて、用水路の小規模落差を利用した発電の場合でも事業採算性が見込めるモデルを開発することができました。扇状地を流れる用水路等の未利用落差は全国に無数に存在するため、小流量・低落差でも効率よく発電する水車等の開発により初期設備費の抑制を図ることができれば、事業採算を確保できるモデルとして全国に展開できる可能性を秘めていると考えます。

Q この業務に携わっての感想、今後の取り組み姿勢を聞かせて下さい。

当該用水路で収益性を確保するには、今回採用した水車形式しかないという確信がありました。実際は、試験機も無く、ゼロベースからの業務スタートであったため、所要性能達成は相当のプレッシャーでしたが、常西用水土地改良区様、製作メーカー様の御協力により、実現できたことは、非常にうれしかったですし、貴重な体験となりました。今後の業務において、難しい課題に直面しても、本業務を思い起こし、お客様にご満足いただける成果品をお届け出来るよう、努力したいと考えます。

聞き手: NiX情報誌編集委員会

古野 昌吾 ふるのしょうご  
昭和49年九州生まれ、富山市在住。金沢大学大学院自然科学研究科卒。建設コンサルタントに従事して15年。これまで橋梁、道路付属構造物、河川・砂防施設の詳細設計、小水力発電施設の設計に従事。

初期コストの抑制と  
売電収益の最大化

新技術適用による  
機能診断調査の提案



# ENGINEER'S VOICE

水環境部 流域保全グループ課長代理 **川村 広樹**

技術士(建設部門/河川、砂防及び海岸・海洋)  
RCCM(港湾及び空港)

## 新 規ジャンルへの挑戦

**Q** 流域保全グループではどのような業務に携わっていますか？

流域保全グループには、小水力等の新エネルギー分野を担うチームと河川、砂防、海岸、港湾等のハード・ソフトを担うチームがあります。私は後述したチームの主担当として業務に携わっております。今回は「大野頭首工機能診断業務」を話させていただきます。

**Q** どのような業務内容ですか？

独立行政法人水資源機構 豊川用水総合事業部が管理する昭和36年に築造された堤

長66.2m、堤高26.0mの大野頭首工について、機能診断調査を実施し、機能保全計画の策定を行ったものです。

**Q** この業務の課題はどのようなものでしたか？

大規模且つゲートの操作頻度が高い施設であったため、徒歩等による近接目視以外は、健全度評価の精度低下が懸念される遠方目視、あるいは足場等の仮設材を使用した近接目視が必要となり、調査期間の長期化によるコスト増や安全リスクの増大が懸念されることが課題でありました。加えて、頻繁なゲート操作により調査可能な期間が限定されるため、調査時間の短縮を如何に図るかも課題でありました。

UAVとKUMONOS  
適用による点検調査の効率化

## ENGINEER'S VOICE

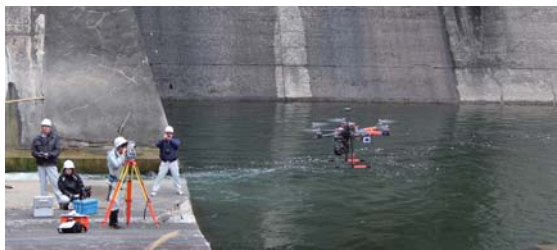


大野頭首工

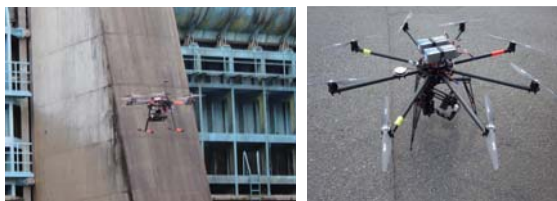
## 技術者としての思い

Q 課題に対して、どのような提案を行いましたか？

堰柱・門柱の上部や護岸等、近接が容易でない施設に対して近接目視に代わる機能診断調査方法が必要と判断し、弊社保有の高性能無人ヘリロボット(UAV)とひび割れ計測システム(KUMONOS)を併用した機能診断調査の提案を行いました。



UAVとKUMONOSの調査状況



UAV撮影状況

Q 提案方法について具体的に聞かせて下さい。

当該施設の中でも護岸のように長大で構造に変化が乏しい施設は、局所的な写真データと位置を特定することが困難です。そのため、GPS機能による座標管理のほか空撮位置と変状位置を正確に把握できるよう構造物に対し、テープによる位置出し作業を行いま

した。その後、UAVによる空撮を行い、変状兆候とされる0.2mm程度のひび割れ幅が確認された2箇所を抽出(スクリーニング)し、KUMONOSによるひび割れ幅と位置を計測しました。

Q 最後に、提案方法の成果等を聞かせて下さい。

成果としては、以下の3点が挙げられます。

- ① UAVによる空撮はひび割れ状況を写真から判別可能な手段であったこと
- ② 位置出しにより変状位置を的確に把握できたこと
- ③ KUMONOSによる定量的評価ができたこと

その結果、近接目視困難箇所が多い大規模施設に対し、遠方目視よりも高精度且つ安全性に優位であり、また、足場による近接目視を想定した計画に対し、約30日の調査期間短縮と仮設費を含む調査コストの縮減を達成することができたことです。また、本業務は新技術の導入提案等の創意工夫が評価され、豊川用水総合事業部長様より、平成27年度優良業務表彰並びに平成27年度優秀技術者表彰を受賞することができたことも大きな成果であります。

今後は、老朽化施設の更なる増大、少子高齢化に伴う職員数・熟練技術者の減少、厳しい財政状況等、社会経済情勢の変化を鑑み、調査技術の向上等によりストックマネジメント事業へ貢献できるよう、日々研鑽に努めたいと考えます。



優良業務表彰表彰状

聞き手：NIX情報誌編集委員会

川村 広樹 かむらひろき

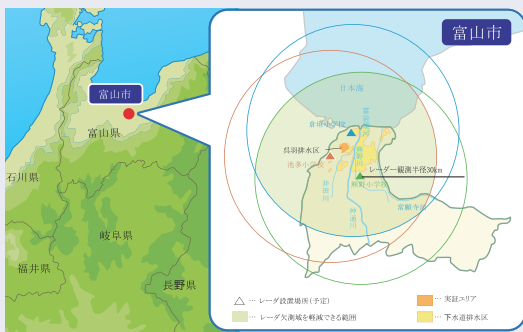
昭和54年生まれ、金沢市在住。石川工業高等専門学校卒業。建設コンサルタントに従事して15年。これまで主に河川・海岸・港湾業務に従事。近年は砂防や農林分野等、技術の幅を拡げつつ更なる技術力向上を目指す。

# Project Report

## 国内初の実験が始まりました。

国土交通省が実施する下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)において、当社を含む8者からなる共同研究体で提案した「都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術実証事業」が平成27年度実施事業として採択され、実証研究を進めています。

本事業は、不確実性の高い降雨データの収集確度向上、提案システムの汎用性、適用性、普及展開方策を多方面に検証するため富山市及び福井市の2フィールドにおいて、近年増加傾向にある下水道の雨水排除能力を超える局所的豪雨に対して、3つの革新技术(①都市域レーダーシステム、②短時間降雨予測モデル、③高速流出解析システム)を組み合わせ、既存の雨水対策施設の最大限の機能活用や浸水ハザードマップの作成・配布、住民の自助・共助の十分な時間確保を実現し、浸水被害の縮減効果を実証するものです。



## 実証事業の概要

従来の降雨観測・予測システムでは、局所的に発生する集中豪雨の観測・予測が

困難であり、発生後の対応となるため自助・共助のため十分な時間が確保できない、雨水貯留施設等の施設能力を十分活かした運転ができないといった課題がありました。

本事業では、これらの課題を解消するため、  
①「都市域高解像度レーダーシステム」による積乱雲の早期検知  
②「短時間降雨予測モデル」による降雨量・強度の予測  
③「高速流出解析システム」による浸水エリアの予測

上記3技術を用い、より早く正確に降雨・浸水予測を行うことで、土囊の設置や高台への避難など市民の自助・共助の促進や、雨水貯留施設等の施設能力を最大限活用した運転による浸水被害縮減効果を実証します。

なお、実証にあたっては、降雨データの収集確度向上、活用方策を多面的に検証するため、富山市及び福井市の2市にて実証を行います。両市は5年に1回程度発生する降雨に対する施設整備を進めているところですが、近年、全国的に多く発生している局所的集中豪雨を踏まえ、更なる対策の検討が必要となっています。

共同研究体

METAWATER

メタウォーター株式会社

FURUNO

古野電気株式会社

潤いある未来へ  
株式会社 日水コン

株式会社日水コン

ふくいし  
福井市

福井市

NiX  
新日本コンサルタント

株式会社新日本コンサルタント

EMORI

江守商事株式会社

神戸大学

国立大学法人神戸大学

富山市

富山市

## 工 エネルギーマネジメント事業は、次のステージに入りました。

当社は、固定価格買取制度が始まった平成24年よりさかのぼること3年の平成21年から小水力関連事業への取り組みを開始しております。

これまで、多くの設計・施工関連業務の実績を積み重ね、そのノウハウをベースに発電事業へ参入し、平成26年の八尾ソーラーパワーに続き平成27年には、念願の当社計画・設計・施工管理・運営参画の平沢川小水力発電所が5月に稼働しております。

## ハ イブリッド発電事業が稼働

### (1) NiX八尾ソーラーパワー

平成26年10月に稼働した当太陽光発電所は、第1期を終え、第2期に入りました。

第1期の冬季期間の3ヶ月は、積雪により、発電量は想定を大きく下回りましたが、それ以外の月は想定以上で、年間を通してトータル21%以上の実績発電量となりました。

日照量からの発電量比較も行いましたが、北陸の平均的な効率よりはかなり良い結果となっております。

Wave Energy (旧:ヒロセー)のTMEIC(東芝三菱電機産業システム)パワコンの制御による効率の良い発電が可能で、第2期は第1期を上回る実績を残してきています。



NiX 八尾ソーラーパワー

### (2) 平沢川小水力発電所

石川県が管理する平沢川砂防堰堤において、予てより建設中であった平沢川小水力発電所の本格運転を平成27年5月より開始しました。公共施設である砂防堰堤の活用と民間資金活用による本発電事業は、石川県内では初めての取り組みであり、その形態は全国的にも先進的な事業です。

当社は、株式会社柿本商會と共同で出資して平沢川小水力発電株式会社を設立し、資金調達・建設・運営をトータルに行う発電事業者として、今後20年間にわたる運営・管理を実施してまいります。



発電出力パネル

## プロジェクト進捗状況

### (1) 湯谷川小水力発電所

着想から5年の年月を経て、設備認定の申請、用地買収などを含めた地元交渉が終了段階となり、平成27年内に許可権者である富山県への水利権申請を終えております。平成28年3月末まで国土交通省北陸地方整備局の認可待ち、平成28年4月以降の着工、平成29年冬の稼働を目指し、取り組んでいます。

採用する水車についてもこれまで国内外(国外:チェコ)のメーカー複数社を視察し、検討を重ねてまいりました。

当該発電所が稼働しますと、当社単独での初めての発電所となります。

・発電出力 810kW ・年間発生電力量 4370MWh

### (2) 金沢白雲楼小水力発電所

地域振興の一環として旧金沢白雲楼河内発電所を復活・再生させるべく、新たな小水力発電所調査を実施しており、今回の調査・計画を経て、諸条件が整い次第、当社が事業主体となり、「石川県金沢市湯涌町白雲楼河内発電所」として、小水力発電事業を行なうことになります。

### (3) JICA 案件化調査

富山市が「環境未来都市」の海外展開に取り組んできたインドネシア・バリ島のタバナン県で、当社と水機工業が提案する「用水路対応型小水力発電システム導入による電力不足解消を目指す案件化調査」が、国際協力機構(JICA)が進める「中小企業海外展開支援事業～案件化調査～」に採択されました。当社は、国内で培った小水力発電に関するノウハウを活かしてパートナーとして参画し、ODAの案件の組成を目指します。



地元説明会



発電サイト現地調査

### (4) スマトラ小水力発電 開発プロジェクト

インドネシア スマトラ島における小水力発電開発プロジェクトは、JETRO事業において、マッチングしたインドネシア開発投資会社との共同開発プロジェクトです。

小水力発電開発の事業性評価を実施し、その後、開発に向けて本格着手する予定です。

国内のハイブリッド事業稼働(八尾・平沢)  
海外はインドネシアで、JICA案件化調査を開始

# 会社データ

●有資格者数 従業員数:157名(正社員133名)  
平成28年2月現在

技術士	32
・建設部門	4
鋼構造及びコンクリート	4
土質及び基礎	2
道路	5
河川、砂防及び海岸・海洋	2
トンネル	1
都市及び地方計画	4
建設環境	2
・上下水道部門	2
下水道	2
上水道及び工業用水道	1
・電気電子部門	1
電気設備	1
・総合技術監理部門	8
RCCM	22
・鋼構造及びコンクリート	3
・道路	5
・河川、砂防及び海岸・海洋	3
・港湾及び空港	1
・電力土木	3
・造園	1
・下水道	3
・農業土木	1
・建設環境	1
・都市計画	1
工学博士	2
一級建築士	5
コンクリート診断士	4
土木鋼構造診断士	1
道路橋点検士	4
補償業務管理士	10
測量士	31
一級土木施工管理技士	28
下水道技術検定(第一種)	1

## ●所属団体

- 一般社団法人建設コンサルタント協会
- 公益社団法人土木学会
- 公益社団法人日本技術士会
- 公益社団法人日本交通計画協会
- 公益財団法人都市計画協会
- 一般社団法人日本公園緑地協会
- 一般社団法人ランドスケープコンサルタント協会
- 一般社団法人全国上下水道コンサルタント協会
- 公益社団法人日本下水道協会
- 公益社団法人雨水貯留浸透技術協会
- 一般社団法人管路診断コンサルタント協会
- 公益社団法人日本道路協会

- 一般社団法人地質資源循環技術センター
- 全国小水力利用推進協議会
- 公益社団法人日本測量協会
- 一般社団法人日本補償コンサルタント協会
- 協同組合富山測量調査センター
- 一般社団法人富山県測量設計業協会
- 富山県環境事業組合



## ●来年度内定者 [質問] 1出身大学・専攻 2出身地 3趣味・特技 4抱負・自己紹介など

**大野 晴子**  
おおの はるこ



1 横浜国立大学  
理工学部  
建築都市・環境系学科

2 富山県富山市

3 散歩、折り紙

4 多くの人々の生活を支える建設コンサルタントの技術者として仕事できることをうれしく思っています。目の前の業務に集中して取り組む中でも、物事を広くとらえる視点を忘れずに、やりがいを持って働きたいと考えています。

**岡本 直也**  
おかもと なおや



1 兵庫県立大学  
シミュレーション学  
研究所

2 兵庫県

3 写真撮影、ランニング

4 就職してからも大学院のシミュレーション学の知識を発揮したいと考えております。大学院では次世代型路面電車(LRT)の研究をしてきました。新日本コンサルタントはLRT関係の実績もあるので本当に今から働くのが楽しみです。

**奥野 功貴**  
おくの こうき



1 金沢工業大学  
環境建築学部  
環境土木工学科

2 富山県南砺市

3 サッカー観戦、映画鑑賞

4 来年から社会人ということで右も左もわからない状況ですが、いち早く社会人として活躍できるように日々成長していきたいと思っています。

**高橋 幸太郎**  
たかはし こうたろう



1 富山県立大学  
工学部  
環境工学科

2 富山県高岡市

3 野球、スノーボード

4 社会人一年目でわからないことの方が多いと思いますが、「とにかくやる」というチャレンジ精神で、新入社員らしくフレッシュに働きたいと思っていますのでよろしくお願いいたします。

設立 1979年(昭和54年)4月25日  
資本金 8,000万円  
従業員数 157名(正社員133名)  
売上高 17.2億円(平成27年度10月期+中央技研平成27年度8月期)  
受注高 17.6億円(平成27年度10月期+中央技研平成27年度4月~8月)  
代表者 代表取締役社長 市森 友明  
事業所 富山空間情報センター・新桜町オフィス  
支店 金沢・大阪・多摩・城東・横浜  
事務所 小矢部  
営業所 新川・魚津・立山・中新川・射水・高岡・砺波・南砺・氷見・津幡・能登・志賀・輪島・七尾・中能登・白山・新潟・上越・福井・関西・和歌山・江戸川・世田谷・大田・相模原・千葉

登録事業 ・測量業 ・建設コンサルタント ・補償コンサルタント  
・一級建築士事務所 ・特定建設業  
登録部門 建設コンサルタント  
・河川、砂防及び海岸・海洋 ・鋼構造及びコンクリート  
・道路 ・トンネル ・上水道及び工業用水道 ・建設環境  
・下水道 ・電気電子 ・都市計画及び地方計画 ・土質及び基礎  
補償コンサルタント  
・土地調査 ・物件 ・事業損失

**NiX** 株式会社 **新日本コンサルタント**

本社 〒930-0142富山県富山市吉作910番地の1 TEL.076-436-2111 FAX.076-436-3050  
東京本社 〒110-0015東京都台東区東上野6-1-1 TEL.03-6802-8876 FAX.03-6802-8626

新日本コンサルタント <http://www.shinnihon-cst.co.jp> 平成28年2月発行