

技術協

Agricultural Engineering Consultants Association



Contents

技術協 第102号

● 巻頭言

令和に向けて

北海道開発局 農業水産部 農業設計課 課長 草薙 忍 2

● 令和元年度 第1回定時総会

総会の挨拶 _____ 会長理事 堀井 健次 4

令和元年度 事業計画 _____ 6

第29回 技術協会表彰 _____ 7

● 新しい動き

3か年緊急対策におけるBCP策定と事前対策のあり方

北海道開発局 農業水産部 農業計画課 土地改良管理室長 白井 裕昭 8

● 寄稿

農業用排水機場の耐震性能照査及び対策工法の検討事例

長野 浩一 15

雨竜暑寒地区 中島工区に位置する逆川の埋戻し検討

鈴木 聡明 25

● 第33回「豊かな農村づくり」写真展

北の農村フォトコンテスト _____ 32

● この人に聞く

夢を絆を笑顔で彩る大空町

大空町長 _____ 山下 英二 40

● 地方だより

土地改良区訪問 [夕張川水系土地改良区連合]

理事長 _____ 菊地 博 47

交流広場「卓球の魅力」 _____ 秋林 隆利 54

「東京オリンピックを現地で観戦したい」 _____ 大友 凌 56

令和元年度 現地研修会（前期）報告 _____ 吉田 啓太 59

技術情報資料 _____ 62

協会事業メモ _____ 64



令和に向けて

北海道開発局
農業水産部
農業設計課長

草 薙 忍

はじめに

北海道土地改良設計技術協会の会員の皆様には、北海道の直轄農業農村整備事業の推進に、日頃よりご理解とご協力を賜り誠にありがとうございます。

また、平成30年9月6日に発生した胆振東部地震による災害からの復旧・復興に際し、被災直後から様々な形でご支援を頂いておりますことに対し、ここに改めまして北海道土地改良設計技術協会会員の皆様をはじめ多くの関係の皆様へ御礼申し上げます。

さて、本年5月に平成から令和に元号が変わりました。節目の年となりましたので、ここに平成の北海道農業を簡単に振り返るとともに、新たな時代となる令和に向けて少し考えてみたいと思います。

平成の30年間

平成の北海道農業に関連する諸数値を示しました。(表) 平成の30年間で、北海道の耕地面積には大きな変化はありませんが、農家戸数は平成元年度から約6割も減少しました。日本の食料自給率は、なかなか改善には転じませんでした。

私どもが携わる北海道の直轄農業農村整備事業予算は、この30年間で様々な動きあったことはご承知の通りです。当初予算と前年度の補正予算を合わせて見ると、大幅な減額となった時期もありましたが、平成30年度予算は平成元年度予算と同程度まで回復し、令和元年度には平成元年度予算を上回る額になりました。

そういった予算状況の中で、特筆すべきは農地再編整備事業です。平成元年度には予算の約35%程度だったものが、平成30年度にはかんがい排水事業の予算規模に迫り、令和元年度予算ではかんがい排水事業予算を上回り

	平成元年度	平成30年度	H30/H元	備 考
北海道の耕地面積	1,209千ha	1,145千ha	94.7%	H02.H29データ
北海道の農家戸数	87千戸	36千戸	41.4%	H02.H29データ
日本の総合食料自給率	53%	38%	71.7%	S60.H29データ
穀物全体(飼料含む)	31%	28%	90.3%	S60.H29データ
主食用穀物	69%	59%	85.5%	S60.H29データ
北海道直轄NN予算(国費)	82,560百万円	81,638百万円	98.9%	90,325百万円(R01)
当初予算	82,560百万円	59,220百万円	—	67,313百万円(R01)
補正予算(前年度)	—	22,418百万円	—	23,012百万円(R01)
うち、かんがい排水事業の割合	65.6%	48.2%	—	38.3%(R01)
うち、農地再編整備事業の割合	34.4%	42.1%	—	53.4%(R01)
うち、農地防災事業の割合	0.0%	9.7%	—	8.3%(R01)

予算全体の約54%を占めるまでになりました。令和元年度は、北海道では20地区の国営農地再編整備事業が実施され、まだ多くの事業要望があります。

短絡的ではありませんが、平成の30年間においては、北海道の農村地域の人口が大きく減少した一方、農家をはじめとする関係者の皆様の様々なお努力により、耕地面積がほぼ維持され、我が国の食料生産を担い支えてきたと言ってよいでしょう。私どもが携わる土地改良分野では、否が応でも農作業の省力化・効率化を追求する方向に人口(農家)減少が拍車をかけ、農作業の省力化・効率化のための農地の大区画化や担い手への集積を図る国営農地再編整備事業のニーズが顕在化したことが予算にも現れています。

また、定量的には示せませんが、平成の30年間で地震災害や地球温暖化の影響であろう豪雨災害などの自然災害が多発したことも、平成時代の特筆すべき出来事だったと思います。

令和に向けて

平成から令和に変わっても、我が国の食料供給基地として北海道農業の役割は益々重要であり、この役割を維持・向上させるためにも、平成においても大きな課題であった人口減少問題と多発が危ぶまれる自然災害に備えなければならぬと考えます。

このためには、これらの課題の解決につながる生産性が高く災害に強い安全な農業生産システムの構築が必要であり、これに必要な農業基盤整備(土地改良)に取り組むことが私どもの使命と考えます。

例えば、現在盛んに取り組みが進んでいる情報通信技術(ICT)、人口知能(AI)や自動運転トラクター、ドローンなどのロボット技術を活用するスマート農業の推進とこれら最先端技術を最大限に活用するための農地などの基盤整備。農業者が減少しても維持管理を可能とするICT技術などを活用した水源から末端ほ場まで一貫した農業水利システムの構築とこのための組織再編や施設整備。災害時の安全度向上のために、電力等に頼らない自然流下型水利システム構築のための水利再編や施設整備。豪雨災害等に対応した排水対策の充実・高度化など、令和時代を担う次世代が高いレベルで北海道農業を持続し得る基盤としての農業農村整備事業の展開が必要と考えます。

人口減少という観点では、農業者に限らず、直轄の農業農村整備事業を担う私ども北海道開発局の農業職員数も平成の30年間に約900名から600名を割るまでに削減されました。事業推進の一翼を担って頂いている関連企業の皆様におかれましても人材の確保にご苦労されている状況は同様と認識しております。

令和時代を迎え、北海道農業という産業のみならず、これを下支えして頂いている土地改良関連の様々な分野においても、人口減少下で如何に生産性の維持や向上を図るかが大きな課題であり、相互に知恵を出し合い連携し課題解決に取り組むことが、令和時代の北海道農業を支えることに繋がるものと考えております。

おわりに

今後、これらの諸課題を解決するためにも、北海道の農業農村整備に携わる様々な皆様とも連携させていただかなければなりません。引き続き、北海道土地改良設計技術協会の会員の皆様にも、ご理解とご協力のほどをお願い申し上げます。

令和元年度 第1回定時総会

令和元年5月22日(水) 京王プラザホテル札幌

総会の挨拶

会長理事 堀井 健次

新年度に入りまして、はや2カ月、皆様には業務受注に大変お忙しい中、令和元年度の第1回定時総会にご出席賜りまして誠にありがとうございます。

アメリカファーストによる動きが世界中に様々な影響を与えております。最近の米中貿易交渉では、関税合戦へと拡大し世界経済の下振れリスクも高まっております。アメリカの大統領選挙に向け、日本に対し貿易黒字幅の削減を求めるトランプ大統領の風圧も更に強くなるものと予想されます。

このような中で、農業はTPP11水準が限度と言われておりますが、交渉の行方によっては、北海道農業は更に大きな影響を受けることも考えられます。内地府県とは異なる北海道の農業に関わる声や農業農村整備予算の確保に向けた運動等、中央に届ける動きを継続し、更に強めていくことも必要と考えております。

この7月には、参議院選挙があります。新たに私どもの職域代表として、進藤金日子議員に続き、宮崎まさお全国土地改良政治連盟顧問を国会に送り込み、車の前輪、後輪として活躍して頂くことが重要であり、協会として出来ることはやって行きたいと考えております。

また、今年度予算は、当初予算にプラスアルファとして北海道胆振東部地震の直轄災害復旧事業費や防災・減災、国土強靱化のための緊急対策に係わる費用が加わり、大幅な事業費の増となっております。その上、働き方改革も踏まえますと事業執行を着実に進

めるため今まで以上に仕事の進め方に工夫が必要と考えております。特に防災・減災、国土強靱化に係わる予算は、3ヶ年で施設の計画から整備までを終えるとされており、前段となるBCP※作成を含めた設計業務は今年度に集中するため、会員各社には特段のご協力をお願いいたします。

協会の運営面では、収益事業としての発注者支援業務の受注も当初予定額を確保し、今年度の事業計画に基づき事業を進めて行く見通しも立ったところで御座います。

後は、ご当局の定員削減に対する業務改善の一環として検討されています積算の外注化の動きに対し、協会に要請されている実施体制も含めた対応について検討を進めていく必要があります。皆様には今後とも宜しくご理解とご指導をお願いいたします。

次に、業務の契約、執行上の諸課題については、御当局に要望し、大幅な改善がはかられているところですが、発注方式に於いて、価格競争から総合評価落札方式やプロポーザル方式の技術評価へ移行が進む中、会員各社におきましては技術評価を伴う入札方式の流れは加速することはあれ、止まることはないことをご理解の上、将来を見据えて管理技術者、担当技術者の多様な工種への対応や地域要件も踏まえた配置、資格のレベルアップ等技術提案力の向上など、現時点で取り得る戦略的な取り組みをお願いいたします。

本日の総会におきましては、例年の如く、前年度

の事業報告、決算報告と一般社団法人に移行しました時の財産額、これは公益目的財産として位置づけられているわけですが、この財産をどのように使用したのかを会員に毎年報告することが法律で定められており、そのため、公益財産支出計画実施報告とこれらの監査結果について併せてご報告し、ご審議頂きます。

また、任期満了に伴う役員を選任を行っていただきます。皆様には円滑な審議をお願いいたしまして、冒頭の挨拶とさせていただきます。

※BCP=業務継続計画（地震や洪水などの自然災害や大事故などが発生しても業務を中断させない、または中断したとしても可能な限り短い時間で復旧させるための方針、体制、手順を示した計画）



令和元年度第1回定時総会が令和元年5月22日(水)に、京王プラザホテル札幌において開催され、会員32社の出席のなか、平成30年度の事業報告、決算報告、公益目的支出計画実施報告書並びに監査報告について審議・承認されました。

また、任期満了に伴う役員を選任について審議され、新役員が選任されました。



令和元年度 事業計画

1. 目的

農業農村整備事業の意義を理解し、寒冷地における農業農村整備事業の調査、計画、設計、積算及び施工監理並びに基幹農業水利施設の維持管理等にかかわる技術の研究を行うとともに、その指導・普及に努め、もって北海道農業の発展に寄与する。

以上の目的を達成するために、より一層、会員の資質と技術力の向上を図り、もって公共の福祉の増進に努めていく必要がある。そのため、

- ①協会関係機関との相互関係
- ②協会と会員との相互関係
- ③協会の独自活動

等の充実をはかるために次の事業を行う。

2. 継続事業

(1)調査研究事業

- 積雪・寒冷地における農業農村整備事業に必要とされる各種基準、指針、マニュアルの制定、発刊を行う。
- 情報通信技術について、最新技術の調査研究を行い、農業農村整備のためのマニュアル化を図る。
- 農業農村整備事業に関する文献収集、技術図書・文献の受け入れ保管し、目次等の概要を公開し、技術習得、技術普及に努める。

(2)研修事業

- 技術講習会(4回開催/年)
 - ・最新の施設更新技術やストックマネジメントにおける機能診断技術
 - ・基準制定経過解説
 - ・実務における諸課題
- 土地改良研修会(2回開催/年)
 - ・農業農村整備事業を取り巻く状況についてマクロ的な立場からの理解
 - ・農畜産物の利用やこれからの農業農村整備に求められる技術や知識に関する提言
 - ・会員各社の最新の研究成果発表等
- 現地研修会(2～3回開催/年、道内・道外)
 - 施工技術の習得を目的に、設計業務の改善点、設計と施工の情報交換、留意点について現地で研修会を開催

○資格講習会

- ・技術士二次試験口頭試験対策講習会(北海道農業土木技術士会共催)

(3)広報事業

- 会誌「技術協」の発刊(2回/年)
- 「報文集」の発刊(1回/年)
- 北の農村フォトコンテスト： 農業・農村の写真を通じて、「農」、「食料」、「土地改良」への関心を高め、農業農村整備事業、土地改良、営農等の成果の蓄積、研究への利用を図るとともに、応募された写真からカレンダー、ポストカードを作成し、書籍、冊子等に利用し、啓蒙、広報活動に利用する。
- 写真展： フォトコンテスト入賞作品を始めとした応募作品の展示会を公共の場で開催し、広く「農」、「食料」、「土地改良」への関心を高め、啓蒙、広報を図る。

(4)提携事業

- 積算技術研究会

3. その他事業

(1)共益事業

- 経営者研修会
 - ・時事に応じ、経営者に必要と考えられるテーマについて、有識者の講演を実施
- 海外研修会
 - ・海外での水田、畑作、酪農地帯での農業の現地視察
- 表彰
 - ・協会の事業推進と発展に顕著な功績に対し、表彰式を実施
- 会員名簿
 - ・会員各社の技術、技術者情報を整理更新し、会員間、関係機関に情報提供
- 関係団体事務

(2)受託事業

- 国、地方自治体及び関係団体における調査業務、積算・検査・審査業務
- 受託事業に係る研究開発

■役員名簿 (令和元年9月現在)

会長	理事	堀井健次	(株)農土コンサル 代表取締役社長	(技術士)
副会長	理事	加藤範幸	(株)三幸ランドプランニング 代表取締役	(技術士)
	//	中井和子	中井景観デザイン研究室 代表	(工学博士)
	//	蒲原直之	(株)フロンティア技研 代表取締役社長	(技術士)
専務理事		小林博史	(一社)北海道土地改良設計技術協会	(技術士)
	(農村地域研究所長)			
理事		梅田安治	農村空間研究所 代表取締役	(農学博士)
	//	神谷光彦	北海道科学大学 名誉教授	(農学博士)
	//	熊頭勇造	北王コンサルタント(株) 代表取締役社長	(技術士)
	//	駒井明	(株)アルト技研 代表取締役	(技術士)
	//	島田昭三	サン技術コンサルタント(株) 代表取締役会長	(技術士)
	//	堂守敏和	元堂守税理士事務所 所長	
監事		土谷貴宏	(株)アルファ技研 代表取締役社長	
	//	原井俊夫	原井税理士事務所 所長	

■令和元・2年度 各委員会の委員 (令和元年9月現在)

	◎: 委員長	△: 幹事長		
技術検討委員会	◎駒井 明	△中島 和宏	吉田 英人	日置 綾人
		中瀬 洋志	船木 誠	高橋 明文
		青山 裕俊	山 公彦	岡田 忠信
		広木 栄一	紀本 則晃	
研修委員会	◎山岡 敏彦	△上田 正勝	山崎 隆一	岡本 久志
		菊地 政博	小野 順司	岡本 隆
		澤口 芳範	中村 泰弘	五十嵐壽晃
		小嶋 守		
広報委員会	◎荒金 章次	△松崎 吉昭	小笠原 武	源 秀夫
		山岸 晴見	福田 正信	下谷 隆一
		福山 正弘	辻 雅範	

第29回 技術協会表彰

令和元年度(第29回)表彰式は、令和元年5月22日 定時総会終了後に開催されました。

この表彰は、会員会社を対象として、会社の繁栄と土地改良事業の振興及び発展に顕著な功績のあった方々に贈られるものです。今年度は1名に特別功労賞が贈られました。

◆おめでとうございます。

(敬称略)

特別功労賞

前 技術検討委員会委員 野原 広光



新しい動き

3か年緊急対策におけるBCP策定と事前対策のあり方

北海道開発局 農業水産部 農業計画課 土地改良管理室長

白井 裕昭

1 はじめに

平成30年7月豪雨や台風21号、北海道胆振東部地震の被害を受け、全国重要インフラ緊急点検の一環として、道内の農業水利施設118箇所(全国692箇所)について、操作・監視状況、災害時の機能維持の方策等に係る点検を実施しました。

この点検結果等を踏まえ、非常時にも機能を確保するために必要な施設の対策等について、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」(以下、「本対策」という。)が実施されています。(平成30年12月14日閣議決定)

具体的には、国営造成土地改良施設防災情報ネットワーク事業(以下、「防災NW事業」という。)が拡充され、緊急点検を行った施設のうち、非常時の行動計画がない施設に「行動計画を策定」とともに、非常時の機能確保に必要な「資機材の整備」、農業水利施設の「管理設備及び電源設備、非常用電源装置、放流警報設備等の附帯施設の整備」を行います。

本稿では、道内では実績がほとんどない「行動計画の策定」に必要な業務継続計画(BCP)の作成方法や土地改良区等の管理者との調整における留意点、事前対策として実施する「資機材の整備」と「管理設備等の整備」に必要な考え方や進め方について紹介します。

- 重要インフラの緊急点検の結果を踏まえ、緊急時において農業水利施設の機能を維持するため必要な整備等を実施
- 国営造成土地改良施設防災情報ネットワーク事業の拡充によって、①行動計画の策定、②資機材の整備、③農業水利施設に附帯する管理設備や電気設備等の整備を対応
- 農業水利施設本体における豪雨・耐震対策等、災害防止に資する整備・補修は、既存事業(国営かんがい排水事業、国営総合農地防災事業)において促進

■ 国営造成土地改良施設防災情報ネットワーク事業の内容

1. 防災情報ネットワーク設備の整備・保守運用
国営造成土地改良施設の観測情報、気象情報等の防災情報の迅速な収集、伝達、蓄積及び分析整理を行うために必要な防災情報ネットワーク設備の整備、保守運用
2. 農業水利施設に関する緊急対策(拡充内容)
緊急に対策が必要な農業水利施設等について、非常時にも機能を確保するために必要な非常用電源の整備等

防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策

■ 平成30年度補正予算

【防災減災、国土強靱化】
防災情報ネットワーク事業 2,952百万円

国営かんがい排水 ー
国営総合農地防災事業 ー

■ 平成31年度当初予算

【臨時特別の措置】
防災情報ネットワーク事業 5,498百万円

国営かんがい排水 1,000百万円
国営総合農地防災事業 810百万円

■ 対策イメージ

①行動計画の策定



②資機材の整備



③非常用電源の確保

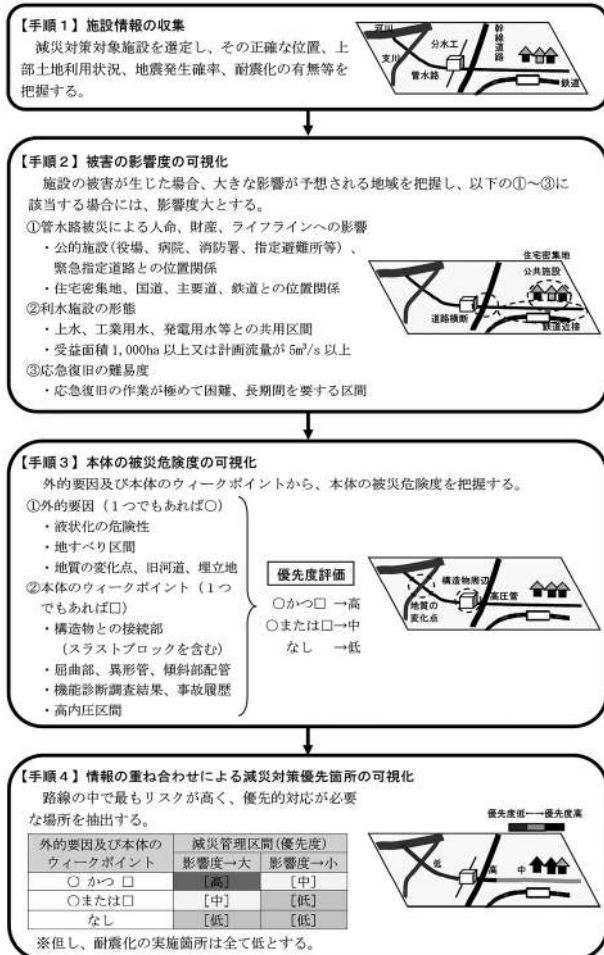


④水路改修



図ー1 防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策

示し、「市町村別津波浸水予測図」³⁾とともに、施設地点の影響に着目し、評価します。



* 農業水利施設減災管理手引き

図-4 減災対策優先区間の可視化

具体的な作業手順等は、「農業水利施設減災管理手引き」⁴⁾(以下、「手引き」という。)の「減災対策優先区間の可視化」等を参考にします。(図-4)

豪雨の場合、流入・浸水リスクは、「北海道水防計画」で指定され、水防法の規定により各市町村のハザードマップ等で想定される浸水区域に基づき、周辺の危険なため池等にも留意し、流入リスク低減施設は、施設周辺の浸水被害リスクが低減できるようなゲート、緊急放水口、制水弁、排泥工等の有無に加え、末端に排水機場がある路線は、潮位に関わらず排水可能であることを踏まえるとともに、地すべりリスクは、道が指定する土砂災害警戒区域(「北海道土砂災害警戒情報システム(HP)」参照)に着目し、評価します。

以上を踏まえ「対応優先施設を選定」しますが、以降検討する災害発生時に対応すべき業務のボリュームに応じて見直しを行うとともに、重要度が明確な施設や過去の被災事例、経験に基づく主観等から、各項目のリスクや影響を直接評価・変更しても構いません。

「許容中断時間」は、水稲・畑作ともに7日間とし、「非常時優先業務の設定」では、対応優先施設から実施すべき業務量を考慮しますが、点検・対応措置は、必要な施設の減災措置に留意するとともに、「緊急対応の必要性」でも紹介しますが、災害に知見を有する技術者等によって設定することを推奨します。(表-1)

(3) 事前取組BCP

ここでは、優先業務の実施に必要なそれぞれの事前対策を網羅的に設定しますが、今回、本対策で実施する分に

表-1 非常時優先業務と対応目標時間の例

対応目標時間 (いつまでに)	非常時優先業務(なにを)		業務量 (どれだけ)
	応急対策業務	その他の応急対策業務 [制水門、機場、樋門関係]	
— 震度4以上 —			
3時間以内(+ 3hr)	被害状況の把握 …必要に応じて(関係市町ごとの)優先施設に絞る		国営幹線用水路
24時間以内(+ 24hr)	施設の巡視点検 ※施設の巡視点検・調査		国営幹線用水路
— 災害発生— もしくは、— 震度5強以上— BCPの発動			
1時間以内(+ 1hr)	対策本部の立ち上げ(初動体制構築)		—
3時間以内(+ 3hr)	役職員等の安否確認、参集の可否確認 関連施設、関係団体との連絡調整(開発建設部、被災施設管理者(関係市町))		4人 6箇所
12時間以内(+ 12hr)	被災状況、周辺状況(道路状況等)の把握、情報収集 減災措置(ゲート操作等)の指示…必要に応じて施設管理者(関係市町、ゲート操作員)の支援		—
24時間以内(+ 24hr)	施設緊急点検(一次点検)の実施 ※施設の緊急点検(一次点検) …必要に応じて(関係市町ごとの)優先施設に絞る 関係行政部局及び施設設置メーカー又は土木業者等との連絡調整 支援要請(開発建設部、振興局、関係市町) …必要に応じて実施		3箇所
48時間以内(+ 48hr)	被災状況の報告(開発建設部、振興局) …必要に応じて(関係市町ごとの)優先施設に絞る		3箇所
3日以内(+ 3day)	緊急調査(専門家による) …必要に応じて(関係市町ごとの)優先施設に絞る		国営幹線用水路
7日以内(+ 7day)	被災施設の応急復旧対策 …必要に応じて(関係市町ごとの)優先施設に絞る		国営幹線用水路

については、その内容に過不足がないか確認するとともに、詳細設計等を見据えた検討に留意します。

「執行拠点の対策」は、調査・復旧業務の拠点となる事務所や管理所等の施設の事前対策とともに、災害発生時に使用する図面(主要構造物の平面図、構造図、縦断面図、施設詳細図等)をBCP本編の参考図集(分冊)として整理し、災害発生時にすみやかに使えるよう、普段から準備しておきます。

「水利施設の対策」は、事前対策計画として表-2のように一通り策定しますが、本対策で実際に整備する施設の詳細設計等については、「事前対策」で紹介します。

表-2 農業水利施設における事前対策の例

課 題	対 策
揺れ及び液状化	<ul style="list-style-type: none"> 施設の損傷に備えた資機材の確保 施設・設備の耐震照査、耐震化補強工事の実施 設備の固定、横連結、ガラスの飛散防止(機場等) 破損による漏水に備えた代替バイパス水路の整備(共用施設や重要な幹線水路等) ため池ハザードマップの作成・公開、避難ルートの設定及び訓練 情報伝達手段の多重化・多様化
津波・豪雨	<ul style="list-style-type: none"> 浸水防止工事(水密構造工事)(機場等) 電気設備の高所への配置換え(機場等)
老朽化	<ul style="list-style-type: none"> 施設の老朽化対策工事
電気停止	<ul style="list-style-type: none"> 非常用発電機の整備 水門ゲート操作が不能になった場合に備えた角落とし等の整備
通信停止	<ul style="list-style-type: none"> 情報伝達用機器(携帯電話、衛星電話、無線)の複数整備 連絡員の増員

* 土地改良施設管理者のための業務継続計画(BCP)策定マニュアル

「資機材の準備」のうち、本対策で準備可能な資機材(表-3)を一度限り整備することができますが、土地改良財産として管理者が管理するため、あらかじめ了解を得る必要があります。

表-3 本対策で整備可能な資機材

区分	本事業で整備できる資機材
主に非常時に利用するもの	<ul style="list-style-type: none"> 保管庫 ボータブル開閉装置 可搬式発電機 応急用ポンプ トランシーバー 双眼鏡 エンジン投光器 測量機器 チェンソー 建設機材(油圧ショベル、ミニカトラレン等) 衛星携帯 投下式水位計 ドローン 送風機 燃料タンク ゴムボート 危険箇所観測用ウェブカメラ 危険箇所観測用傾斜計(地滑り計) 非常時発電用燃料 通行止めパイロン 大型土のう袋、土のう袋、中詰用土砂 ブルーシート バイブライン管材、止水バンド 敷鉄板 矢板

* 国営造成土地改良施設防災情報ネットワーク事業(関係通知)

また、各地区における災害発生直後の調査、農業水利施設に応じた水路横断構造物の変状、パイプラインの漏水、揚排水機場の故障等の応急復旧の必要性を踏まえ、直ちに使用可能となるよう保管場所(保管庫)を含め、必要な資機材を検討します。

反対に、土地改良区等の維持管理が困難で、応急復旧での必要性や保管場所から復旧箇所までの運搬時間が許容できる等、貸与(融通)が望ましい資機材については、国の直轄管理施設による確保を検討していますが、その中間に位置づけられる資機材があれば、各開発建設部管内で1~2の土地改良区等の管理者による確保が可能か検討します。

「非常時協力体制の構築」は、農業水利施設の機能の維持・回復に密接に関係する関係行政部局や関係企業等の応援・協力体制について、あらかじめ関係者と調整を図ります。

国営施設については、北海道開発局が北海道土地改良建設協会や北海道土地改良設計技術協会と災害協定を締結し、開発建設部ごとに体制が整備されています。

また、各開発建設部には、災害対策用機械や資機材等が配備されているので、その状況を把握します。

なお、「資機材の準備」で検討した資機材の貸与(融通)についても、ここで必要な手続き等を定めます。

(4) 災害時取組BCP

「災害時取組BCP」は、災害発生時の体制を構築するためのルールづくりと「BCP作成の準備」や「事前取組BCP」で準備・検討した内容を実行するための様式づくりにより大別されます。

「非常時の対応手順」に関連して、北海道開発局の防災体制発令基準は、被害発生又は震度5弱・震度5強で警戒体制の発令・災害警戒本部の設置、震度6弱以上で非常体制の発令・災害対策本部の設置、一方、「防災計画」は、震度5弱・震度5強又は大型台風の接近等で災害対策連絡本部の設置、震度6弱以上又は大雨特別警報の発表で災害対策本部の設置となります。

管理者は、管理規程等に従い職員の参集及び施設の監視・点検等の体制をとっており、以上を踏まえて地震は、震度4以上を点検担当職員の参集・出勤、被害発生又は震度5弱・震度5強をBCPの発動基準とします。

豪雨は、「被害想定の前提条件」で紹介したとおり、「防災計画」等に具体的な豪雨規模等の記載がないため、台風を含む豪雨時の警報発表を役職員の参集・出勤(1次体制)と位置づけ、特別警報の発表をBCPの発動基準(2次体制)とします。

なお、特別警報の指標である50年に一度の48時間降水量と3時間降水量(公表資料)は、降雨状況の目安として「タイムラインの設定」の中で表示しますが、台風を除くと

豪雨の予報時点から対応を検討するため、時間の経過で判断しないことに留意します。

「初動体制の構築」や「役職員の安否確認」では、指揮命令システムの責任者が緊急時に不在や連絡が取れない状況においても、指揮命令が滞らないよう代理順位を定めた複数代理者を選定するとともに、電気や通信の遮断等が想定されるため、安否確認の手段として、「NTT災害用伝言ダイヤル」等を活用します。

「緊急点検の実施」では、緊急点検報告様式(緊急点検用チェックリスト)を準備しますが、「手引き」を参考に、緊急点検の実施、関係機関への連絡や調整ゲートの操作等の必要な対策を講じるよう留意します。

また、重要な施設等については、一連の検討状況を踏まえ、施設の点検ポイントをマニュアル化(点検マニュアル)する必要性について検討します。

(5) 点検マニュアルの作成

上記の検討結果に応じて、BCPの外枠として点検マニュアルを作成します。

現在、ダムに関しては、「国営造成農業用ダム安全性評価について」⁵⁾に基づき、設計・施工内容の詳細確認、健全性の確認を行っており、水利的安定性や力学的安定性に関する前歴事業の工事誌や実施設計書等を収集し、図面集が作成されているとともに、機能診断マニュアルに従い、目視調査や観測データ分析を行い、最終的に「ダム管理マップ」を作成しています。

このため、これらの取組を踏まえて、機能診断マニュアルの「ダム点検チェックシート」を準用した点検マニュアルを作成します。

なお、安全性評価で整理済みの図面集やデータ分析結果等は、点検マニュアルの作成に関係なく、「BCP策定の準備」で紹介した参考図集(分冊)に追録し、国の職員や学識者が行う二次調査において、活用します。

その他の施設に関しては、マニュアル化の必要性を踏まえた上で、機能診断マニュアルや「手引き」を活用して作成します。

3 災害対応力の強化

BCPは、管理者が優先業務をいかに継続させるか対処することで、災害対応力を強化するものですが、ここで

は、短期間で作成するBCPにいかに厚みを持たせられるのか、複合的に考えてみます。

(1) 緊急対応の必要性

寒地土木研究所(「基幹的灌漑水路における大規模地震災害に備えた災害対応力の強化」⁶⁾)では、頭首工と開水路を管理する土地改良区の災害対応を対象に、地震発生直後における「緊急対応」に関する具体的かつ実践的な研究を行っているため、紹介します。

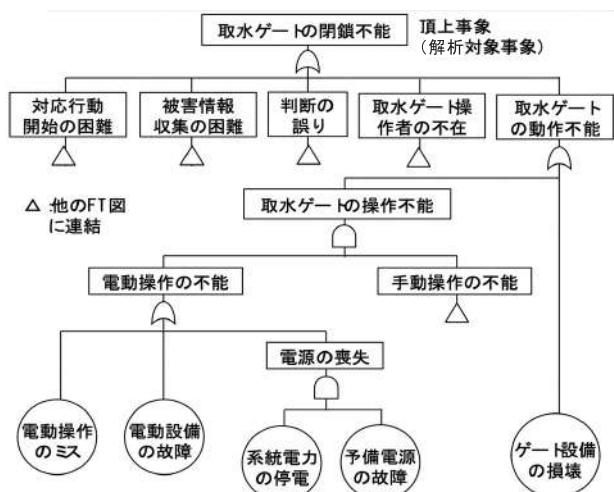
信頼性工学手法のひとつであるFTA(Fault Tree Analysis)は、解析対象とする望ましくない頂上事象を出発点にして、その発生原因となる中間事象をFT図と呼ばれる樹枝状の図に整理していくことで、根本的な原因となる基本事象を網羅的に特定し、頂上事象の発生を低減する対策を明らかにする方法です。

また、FTAでは、基本事象に適切な発生確率を与えると、頂上事象の発生確率を計算できます。

地震発生直後における「緊急対応」は、被害の有無をすみやかに察知して、被害があれば直ちに取水ゲートを閉鎖して、決壊や溢水による二次災害の発生又は拡大を防止することを目的とします。

そこで、図-5のとおり「取水ゲートの閉鎖不能」をFT図の頂上事象として設定し、下位には緊急対応の各工程が不能となる中間事象を連鎖的に挙げていき、根本的な原因となる24の基本事象を特定しています。

そして、各基本事象に対する対策の中から、表-4に示すような、施設管理者によって実施可能な対策が抽出さ



* 基幹的灌漑水路における大規模地震災害に備えた災害対応力の強化

図-5 F T図の作成例(一部)

表-4 施設管理において実施可能な対策例

基本事象	対策	内容
電話機の使用不能 防災無線の使用不能 電動操作のミス 手動操作のミス	ヒューマン エラー対策	携帯電話や防災無線の日常管理における確認 ゲート操作方法の日常管理における確認 ゲート操作方法の簡略化 ゲート操作方法の見える化
監視モニターの損傷 観測機器の不具合	観測機器の 破損防止 対策	監視用パソコンなどの転倒防止対策 観測機器の転倒防止対策 観測機器の振動による破損に対する対策
水位データの誤表示 水位データの不足	水管理 システム の強化	振動や故障による水位データの誤表示を確認 水位観測地点の妥当性の確認 水位計の増設

* 基幹的灌漑用水路における大規模地震災害に備えた災害対応力の強化

れました。

その対策実施前後の発生確率を震度ごとに算出すると、震度6強では一定の効果が期待できる(0.5→0.3)反面、震度7ではほとんど効果が得られない(0.9→0.8)ことが示唆されました。

このように、FTAを用いれば、緊急対応の遂行を阻害する原因とその対策を網羅的に明らかにできるとともに、対策の効果や優先度を評価することが可能になります。

また、本研究の現地調査では、発想の公平性や一般性の確保のため、施設管理者や災害に知見を有する技術者等がチームでFT図を作成しています。

(2) 減災管理について

これまで紹介した「手引き」は、管理者の視点から、農業水利施設において災害が発生した場合でも、被害を軽減するための管理手法です。

農業水利施設自体の安全性のみならず、被災時の周辺施設又は地域全体に及ぼす影響を捉え、安全(危険)度を評価し、優先して対応すべき施設を抽出する技術及び人的被害などの致命的被害を回避するための対策技術を体系的に整理しています。

(3) プッシュ型支援の強化(本局の役割)

近年における「プッシュ型支援」の強化や北海道胆振東部地震の対応等を踏まえ、国の機関における初動体制の確立がより重要になっています。

「大規模災害等の初動対応マニュアル(案)」(北海道開発局農業水産部)では、本局の防災体制発令基準等を踏まえつつ、農業水産部の判断で、独自に初動体制を敷き、それぞれの役割が定められています。

具体的には、①現地情報収集活動は、先遣隊やリエゾンとして、関係自治体の災害対策本部はじめ災害対策用ヘリコプターや自衛隊への支援調整、②現地応援派遣対応は、災害発生直後から滞りなく災害応援派遣を送り込みます。

また、③関係機関への協力依頼は、寒地土木研究所はじめ学識者、災害協定を締結している関係団体への支援調整、④本省・局内調整は、情報共有化の一元化を図り、水土里派遣隊や通信等必要資機材の支援調整、⑤広報対応は、マスコミによる取材・報道や各種視察等に対応するものです。

(4) 突発事故対策の準備

平成29年の土地改良法改正で、「土地改良施設の突発事故被害の復旧」を新たに土地改良事業として位置づけ、災害復旧と同様の急施の事業として、「土地改良施設突発事故復旧事業」が創設されました。

突発事故発生時に、本事業を円滑に適用するためには、「事前準備」として現状把握、連絡体制、初期対応ルール等を定めておく必要があります。

このため、BCP作成を通じて、「土地改良施設突発事故復旧事業・執務参考資料(案)」を参考にして、必要事項等を補足・点検します。

4 事前対策

本対策では、農業水利施設における非常時の管理機能を強化させるため、個々の設備や機器に二重化やバックアップ機能等の冗長性を持たせ、必要なデータの新たな観測、これらに必要な取水口やゲート設備等の整備・補修を行います。

ダムの附帯施設として設備の全体が網羅される水管理制御設備では、すでに実施されている機能診断調査の成果を基礎資料として活用します。

これは、「農業水利施設の機能保全の手引き(水管理制御設備)」⁷⁾に従い、水管理制御設備として系列の機能(表-5)に着目し、性能管理を行っているため、設備設計で用いる「水管理制御方式技術指針(計画設計編)」⁸⁾に連動するばかりではなく、事前調査による設備の構成、機能や性能の把握、現地踏査及び現地調査による機能診断調査や設備・系・装置の健全度評価、機能

表-5 水管理制御設備における系列の機能

系(サブシステム)	機能概要	主な機能
情報伝送系 (TM・TC装置など)	管理対象となる各種水利施設(子局)と管理所(親局)間の情報の伝送処理を行う。	・遠方監視(TM)機能 ・遠方制御(TC)機能
情報処理系論理部 (データ処理装置など)	管理所(親局)に設置され、各種水利施設より収集した各種情報を処理、演算し監視制御系への表示出力や各種水利施設への制御出力等を行う。	・データ収集、編集機能、演算処理機能
情報処理系HMI(表示端末装置など)	データ処理装置などの付属装置として、データ処理装置等と監視操作員等の間で各種情報の交換を行う。	・ディスプレイ表示機能、操作信号入出力機能 ・標準印字記録機能
監視制御系(操作卓など)	監視操作員とのインターフェースとなる部分で、各種状態・故障の表示や計測値の表示、及び操作、制御スイッチからの操作、制御情報の取り込みを行う。	・データ表示機能(状態・故障表示、計測値表示) ・操作信号入力機能
現場系(計測装置など)	各種水利施設に設置され、現場の水利施設との信号の受け渡し、水位、流量他の計測を行う。	・計測機能、状態監視機能
伝送回線系(自営線など)	親局、子局間の情報の伝送路に該当する。	・信号伝送機能
電源系(UPSなど)	親局、子局に設置される水管理制御設備への各種電源供給を行う。	・電源供給及び安定化機能

* 農業水利施設の機能保全の手引き(水管理制御設備)

保全計画を通じた関係機関との合意形成等の成果により、円滑な設備設計が可能となるからです。

実際の設備設計では、必要情報管理項目の検討、管理レベルや重要度区分の検討を行い、システム構成とインターフェースの検討、情報処理(表示・記録・印刷等を踏まえたソフトウェア)の検討へ移行します。

原則的に管理レベルや重要度区分は変更しないものの、システム構成については、例えば、従来の操作卓からFAパソコンによる制御装置への変更により、初期コスト縮減や機器構成のスリム化、省スペース化、操作・表示性能の高度化が可能になります。

また、通信設備の設計は、既設通信回線の詳細調査を行い、有線・無線の二重化、衛星回線の検討、Webカメラ等画像監視可能な回線、インターネットの利用等、施設の置かれた通信インフラの状況や防災情報ネットワーク設備との関係、さらに経済性(初期費用及び維持費)も含めた総合的な検討が必要です。

なお、ダムの地震計情報における自動通報装置の付加は、地震発生直後の初動体制の強化に資するものとして、未整備のダムへの導入が急がれており、改正された無線設備規則による通信設備や放流警報局設備の新スプリアス規格への更新についても、本対策の適用が望まれています。

5 おわりに

本対策は限られた期間内の対応となるため、いかに効率的にBCPが作成され、事前対策としての整備が促進されることを念頭に置いて紹介しました。

引き続き必要な検討や調整に取り組んでまいりますので、本対策が円滑に推進されますよう、関係する皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

なお、今回の本対策による整備は、原則的に保全管理段階の国営地区を対象にしています。

気候変動に伴う豪雨や地震等により災害が多発する中で、次期更新事業に向け整備構想に取り組んでいる地区では、災害の回避や未然防止に関する国営事業への期待は大きく、そうしたニーズには、正面から応えていくべきと考えています。

引用文献

- 1) 農林水産省農村振興局整備部防災課災害対策室:土地改良施設管理者のための業務継続計画(BCP)策定マニュアル(平成28年3月)
- 2) 北海道防災会議:北海道地域防災計画(平成30年5月)
- 3) 北海道総務部危機対策局危機対策課防災グループ:市町村別津波浸水予測図
- 4) 農林水産省農村振興局整備部防災課災害対策室:農業水利施設減災管理手引き(平成26年3月)
- 5) 農林水産省農村振興局:国営造成農業用ダム安全性評価について(平成24年3月)
- 6) 大久保天、立石信次、中村和正:基幹的灌漑用水路における大規模地震災害に備えた災害対応力の強化、寒地土木研究所月報No.791(平成31年4月)
- 7) 農林水産省農村振興局整備部設計課:農業水利施設の機能保全の手引き(水管理制御設備)(平成25年5月)
- 8) 農林水産省農村振興局整備部設計課:水管理制御方式技術指針(計画設計編)(平成25年3月)

農業用排水機場の耐震性能照査及び対策工法の検討事例

長野 浩一 (技術士)

1. はじめに

近年、地震や集中豪雨による災害が各地で頻発する中、農林水産省では、土地改良長期計画として、強くしてしなやかな農業・農村を実現するために湛水被害等の災害防止と施設の耐震化を目標の1つとして掲げている。一方、平成28年には「土地改良事業設計指針 耐震設計」¹⁾(以下指針と称す)が発行され、排水機場を含む農業水利施設の耐震照査設計が全国で行われている。

本稿では排水機場とその基礎について、大規模地震(レベル2)に対する耐震性能照査並びに耐震対策工法の基本検討を行ったので以下にその概要を紹介する。対象施設はφ2,200mm立軸斜流ポンプ×4台、総排水量43m³/sで、概要を写真-1、図-1に示す。



写真-1 排水機場正面

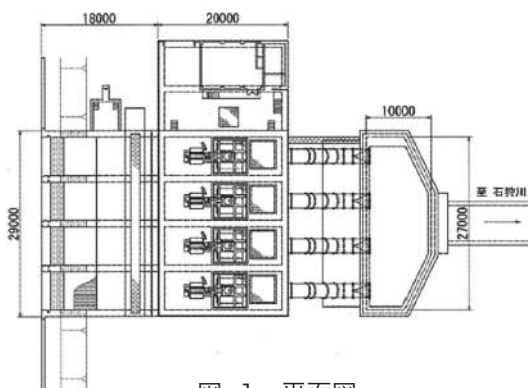


図-1 平面図

2. 調査

耐震性能照査を行うにあたって、機場敷地内にてボーリング調査を実施した。主な内容は以下のとおりである。

- ・機械ボーリングφ66 1孔 L=46m
- ・標準貫入試験 N=46回
- ・土質試験 8試料(密度試験、含水比試験、粒度試験、液性限界試験、塑性限界試験)

調査の結果、基礎地盤はN値1~5の粘性土とN値10~20の砂質土による互層の軟弱な沖積地盤からなり、支持層までの深度は約30mであった。

耐震設計上の地盤種別は、N値と土質により求めた地盤の固有周期 $T_G(=0.965)$ より、Ⅲ種地盤と判定した。

3. 吸込水槽の耐震照査

(1) 耐震性能

本機場は、地域の基幹的な排水施設である。施設は、取付水路、吸込水槽、吐出し水槽、ポンプ設備、建屋、吐出し樋門より構成される。(図-2参照)

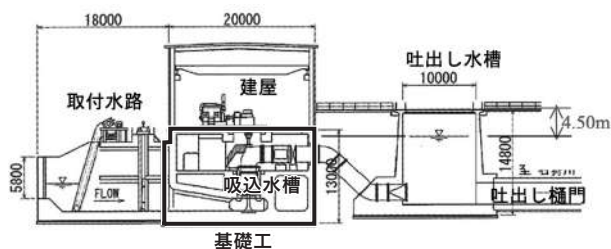


図-2 断面図(施設の構成要素)

この内、レベル2地震動の耐震性能照査を行う対象施設は、指針¹⁾に準じて選定した。吸込水槽は建屋と一体構造であり、耐震性能上の重要度はA種(高い)のため、対

象とする一方、吐出し水槽は地表面からの吐出高が5m以下であり、重要度はC種(標準未満)のため対象外とした。(表-1参照)

レベル1地震動については、当該施設の造成時に同等の地震動を考慮して設計されていることから省略した。ポンプ設備では、設計基準²⁾に準拠して、主ポンプ及び配電盤の基礎ボルトについて照査した。建屋は、関連法規に準じた耐震性を有していることを確認した。

表-1 構成要素ごとの耐震性能照査項目

構成要素	重要度	レベル1地震動	レベル2地震動
1.吸込水槽	A	○	○
2.吐出し水槽	C	—	—
3.取付水路	—	○	—
4.ポンプ設備	—	設計基準「ポンプ場」に準拠して、別途行う。	
5.建屋	—	建屋の耐震設計は、関連する法規等に準ずる。	
6.吐出し樋門	—	○	—
7.杭基礎	AA	○	○

レベル2地震動には、大規模なプレート境界型地震(タイプI)と内陸直下型地震による断層近傍域の地震動(タイプII)がある。ポンプ場のレベル2地震動は一般にタイプI(大型プレート境界型)を対象としており、本機場においても、地震発生が懸念される断層までの距離が比較的離れていることから、タイプI地震動を対象とした。

(2) 地盤の液状化の検討

基礎地盤の内、地下水位以下の砂質土層を対象として、FL法により地盤の液状化判定を行った。(図-3参照)

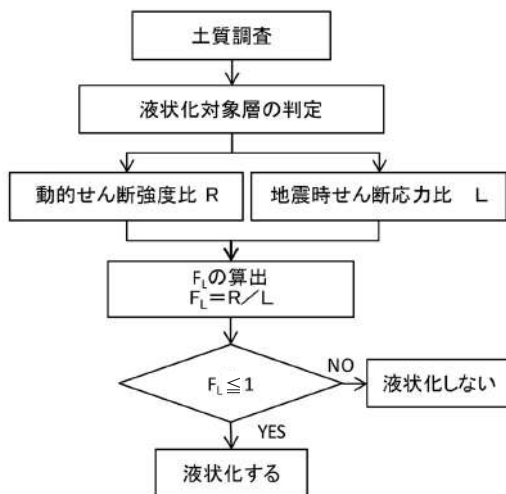


図-3 液状化判定フロー図

液状化判定の結果、As1層、As2層、As3層のFL値が1を下回ることから、液状化する結果となった。(表-2参照)

表-2 液状化判定結果

記号	土質区分	深度(m)	平均N値	FL値
As1	礫混じり砂	7.5~10.9	18.0	0.80
As2	細砂	~14.0	10.8	0.59
As3	有機質混じり細砂	~15.9	8.5	0.45

地震時に液状化する層については、動的せん断強度比Rと現地盤面からの深度xに応じて、土質定数の低減係数DEを求めた。その結果を表-3に示す。

表-3 土質定数の低減係数DE

記号	深度x(m)		R	DE
	7.5~10	<10		
As1	7.5~10	<10	0.258	2/3
	10~10.9	<10		
As2	~14.0	≥10	0.208	1
				2/3
As3	~15.9	≥10	0.161	2/3

液状化検討の結果、大規模地震(レベル2)発生時に吸込水槽フーチング直下の沖積砂質土層で液状化が生じること、また、深度10mまでのAs2層、As3層では土質定数が最大2/3にまで低下することが判明した。(図-4参照)

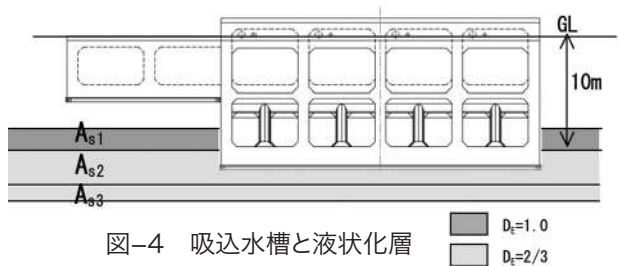


図-4 吸込水槽と液状化層

(3) 荷重

設計に用いる地震力は地表面での設計震度とし、排水機場の縦断方向(Z+)、横断方向(X+)の4方向から地震力を作用させた。(図-5参照)

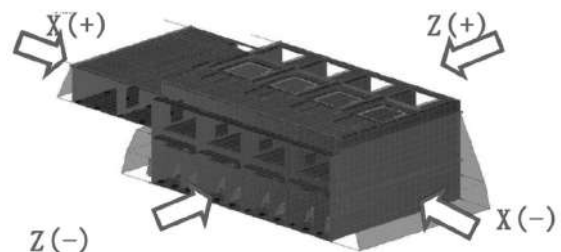


図-5 加振方向

荷重には、躯体コンクリート自重、内水重、主ポンプ等機械荷重(図-6)、シンダー・機械ベース自重、群集荷重、建屋荷重、土圧、静水圧、地震時動水圧、揚圧力を見込んだ。水位条件は、内外水位ともに平水位とした。

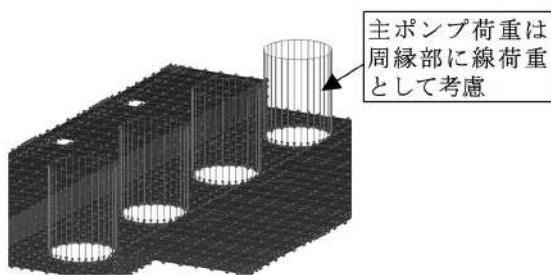


図-6 主ポンプ荷重図(例)

荷重の内、建屋荷重については、本地区は豪雪地域であることを踏まえ、建築基準施行令に基づき、積雪深140cmの積雪荷重を含む柱荷重を躯体に与えた。

地震時主働土圧では、機場周辺の埋戻土に密度の比較的低い粘性土が主体(良質な土で密に締固められていない)であると判断し、「道路橋示方書・同解説 V.耐震設計編」³⁾の地震時主働土圧公式を適用した。

動水圧の算定式には、複雑な水槽形状に対応するために「ウエスタガードの補正式」⁴⁾を用いた。式(1)、適用した動水圧分布を図-7に示す。

ウエスタガードの補正式

$$p(z) = \beta \frac{7}{8} \gamma_w k_h \sqrt{H \cdot z} \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここに、

- $p(z)$: 水深 z (m) における地震時動水圧強度 (kN/m²)
- γ_w : 内水の単位体積重量 (kN/m³)
- k_h : 水平震度
- H : 水槽の水深 (m)
- β : 水槽の幅と水深の比 B/H による補正係数

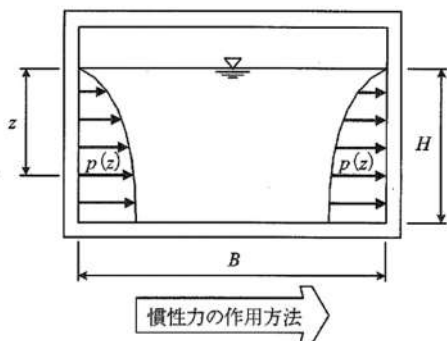


図-7 動水圧分布図

耐震設計法は静的な震度法により行うことから、躯体コンクリート等に作用する水平力には、鉛直荷重に設計水平震度を乗じて求めた。なお、設計水平震度は、標準値に各地における地震危険度の研究等により定められた地域別

補正係数 C_z と部材の塑性域までを考慮し損傷により消費されるエネルギーを予め地震力から低減させる構造物特性補正係数 C_{s2} を乗じて、式(2)より算出した。

$$k_{hg2} = C_z \cdot C_{s2} \cdot k_{hg20} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$= 0.85 \times 0.45 \times 0.70 \approx 0.27 \rightarrow 0.30$$

ここに、

- k_{hg20} : 設計水平震度
- C_z : 地域別補正係数
- C_{s2} : 構造物特性補正係数
- k_{hg20} : 設計水平震度の標準値

(4) 本機場の構造的特性

吸込水槽の形式はコンクリートケーシング形式であり、クローズドピットの形状は流水方向で変化している。(図-8参照) また、本体部の左岸側には補機類が格納された補機室が隣接し、フーチング高さが異なる形状となっている。(図-9参照) このように、土木構造は縦横断方向に変化しているため、地震時には、ねじれ現象の発生等が懸念される。また、断面形状が縦断方向で大きく変化するため、通常行われている2次元ラーメンモデルの照査では断面力を適切に評価しにくいことが課題であった。

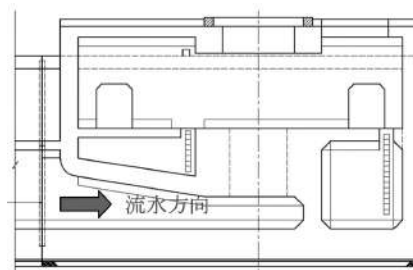


図-8 吸込水槽縦断図

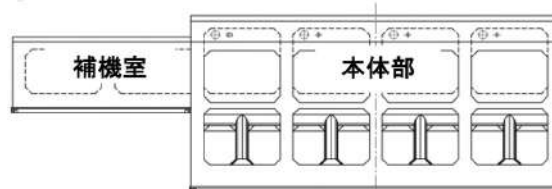


図-9 吸込水槽正面図

(5) 解析モデル

複雑な形状を有する本機場の耐震照査を行うべく、解析モデルは、吸込水槽の壁を24のスラブ群に分割・構成し(図-10、図-11参照)、これらを1つに組み合わせた「3次元FEMモデル」を採用した(図-12参照)。なお、支点条件には、杭の支持点に杭軸、杭軸直角方向、回転方向のバネとした。FEMモデルの分割要素は1m四方を基本とした。

解析ソフトには、汎用性の高い「3次元積層プレート・ケーブルの動的非線形解析(Engineer's studio ver.7)」を使用した。

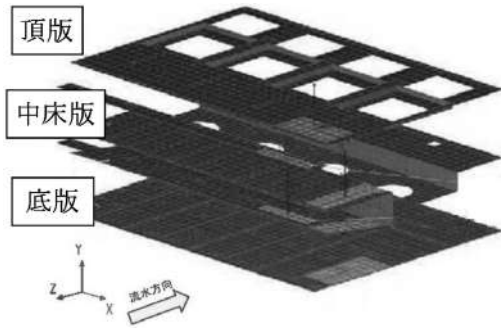


図-10 水平方向のスラブ(例)

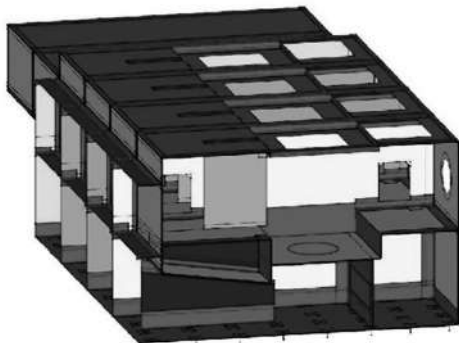


図-11 解析モデルのスラブ構成図

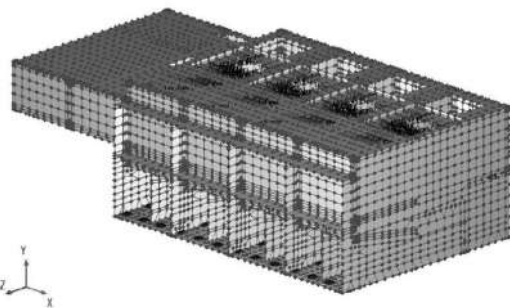


図-12 三次元FEM解析モデル

(6) 解析結果

解析モデルに地震力を与え、各スラブの要素に発生した、長辺・短辺2方向の断面力を算出し、コンター図として表現した。例として、本体部底版スラブに発生する断面力(加振方向Z(+)(流水逆方向)で主鉄筋方向(横断方向))を図-13、図-14、図-15に示す。図-13より最大曲げモーメントは中壁周辺、図-14より最大せん断力は隔壁、中壁周辺、図-15より、軸方向圧縮力は上流側で発生している。また、最大断面力の発生する加振方向、要素、断面力を表-4に示す。

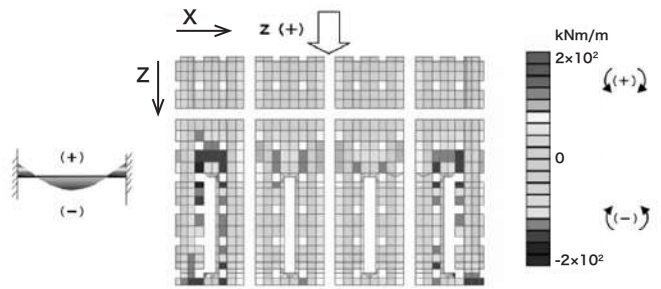


図-13 曲げモーメントコンター図

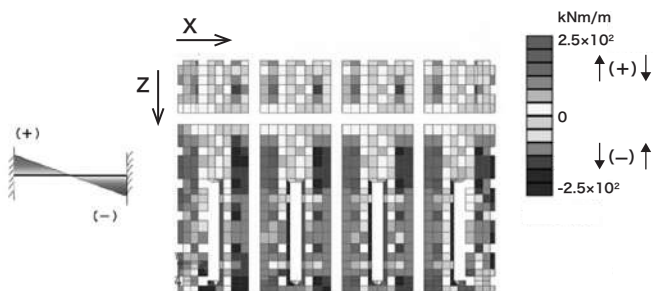


図-14 せん断力コンター図

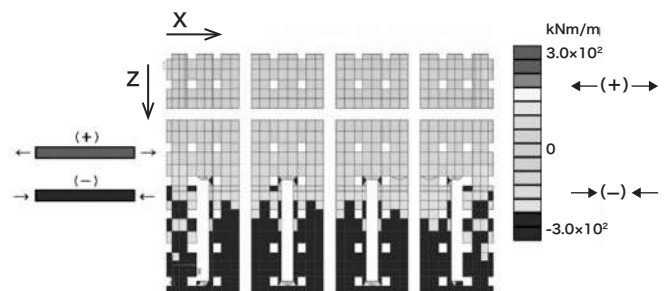


図-15 軸方向力コンター図

表-4 本体部底版の最大断面力

	曲げモーメント		せん断力		軸方向力	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
加振方向	X(-)	X(-)	X(+)	X(+)	Z(+)	Z(+)
要素	2247d	2112a	2275d	2271a	2247d	2010d
断面力	236kN・m	232kN・m	1061kN	1043kN	565kN	-66kN

(7) 部材の照査

レベル2地震動に対する吸込水槽の耐震性能は、「致命的な損傷を防止することであり、「構造物の崩壊はないものの補修が必要な程度に留めること」を目標性能とした。

照査内容は土地改良設計基準²⁾⁵⁾に準拠し、設計曲げモーメント、設計せん断力、設計軸方向力から限界状態設計法(終局限界)により耐震照査を行った。照査フローを図-16に、照査式を式(3)、(4)、(5)に示す。

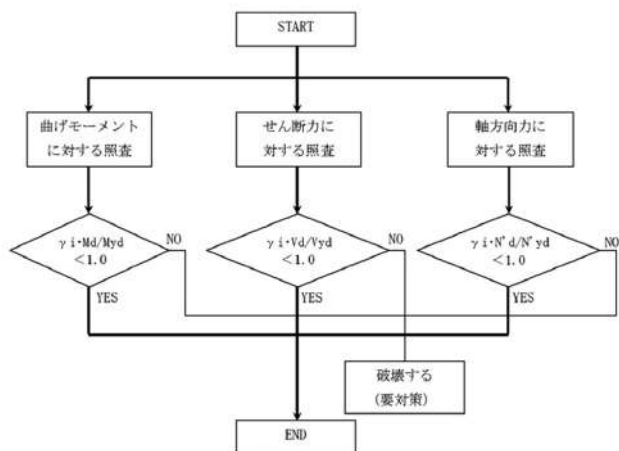


図-16 限界状態設計法の照査フロー図

照査式

曲げモーメントの照査

$$\gamma_i \cdot M_d \leq M_{ud} \dots \dots \dots (3)$$

M_d : 設計曲げモーメント (kN・m)

γ_i : 構造物係数 (=1.0) ※

M_{ud} : 設計曲げ耐力

せん断耐力の照査

$$\gamma_i \cdot V_d \leq V_{yd} \dots \dots \dots (4)$$

V_d : 設計せん断力 (kN)

γ_i : 構造物係数 (=1.0) ※

V_{yd} : 設計せん断耐力

軸方向力の照査

$$\gamma_i \cdot N'_d \leq N'_{ud} \dots \dots \dots (5)$$

N'_d : 設計軸方向力 (kN)

γ_i : 構造物係数 (=1.0) ※

N'_{ud} : 設計軸方向耐力

※構造物係数(=1.0)は参考文献『土地改良事業計画 設計基準および運用・解説 設計「ポンプ場」P.635』による

ここで、設計耐力は奥行1mの複鉄筋長方形断面とし、軸方向力を受け、且つ曲げ破壊の領域を踏まえて算定した。

照査の結果、本体部及び補機室の底版の2つのスラブ群でせん断耐力が不足していることが判明した。本体部底版及び補機室底版での照査結果を表-5に示す。

耐震照査の結果、せん断耐力が不足する「本体部底版」と「補機室底版」について、せん断補強を検討した。(図-17参照)

表-5 部材の照査結果

照査位置	部位	照査結果			
本体部	底版	せん断力(最大値+, -)			
		断面力	耐力	判定	荷重方向
		1,061	> 198	NG	(Z+)
		1,043	> 198	NG	(Z+)
		曲げモーメント(最大値+, -)			
		断面力	耐力	判定	荷重方向
		236	< 3,439	OK	(X-)
		232	< 692	OK	(X-)
		軸方向力(最大値+, -)			
		断面力	耐力	判定	荷重方向
		565	< 18,670	OK	(X+)
		-66	< 252	OK	(X+)
補機室	底版	せん断力(最大値+, -)			
		断面力	耐力	判定	荷重方向
		242	> 154	NG	(X-)
		219	> 154	NG	(X-)
		曲げモーメント(最大値+, -)			
		断面力	耐力	判定	荷重方向
		148	< 294	OK	(X+)
		183	< 282	OK	(X-)
		軸方向力(最大値+, -)			
		断面力	耐力	判定	荷重方向
		490	< 14,651	OK	(X+)
		-76	< 216	OK	(Z-)

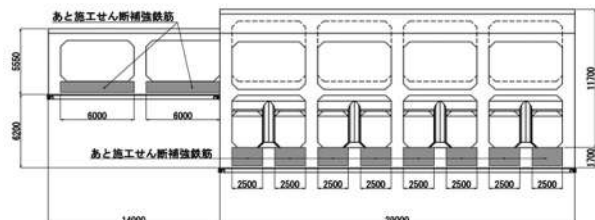


図-17 せん断耐力補強範囲

(8) せん断耐力補強工法

不足するせん断耐力を増強させる方法には、コンクリートを増打ちする方法があるが、吸込水槽はコンクリートケーシング形式であるため、通水断面の縮小を伴う方法は採用できない。そこで、断面形状の変更を伴わない工法として、①あと施工せん断補強鉄筋工法、②PC鋼棒工法(従来工法)、③連続繊維シート補強工法について比較検討を行い最適な対策工法を選定した。比較表を表-6に示す。

比較検討の結果、経済性、施工性、維持管理性に優れる「あと施工せん断補強鉄筋工法」を採用した。

(9) あと施工せん断補強鉄筋工法

あと施工せん断補強鉄筋工法とは、構造物にドリルで孔を空け、その中に異形鉄筋を挿込み、定着ヘッドとグラウトにより固定する方法である。あと施工アンカーの概要図を

表-6 せん断耐力補強工法の比較表

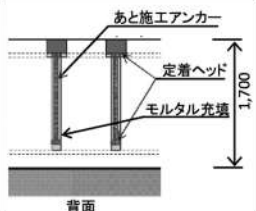
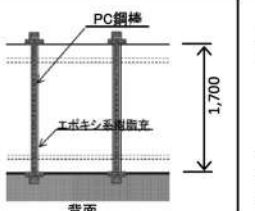
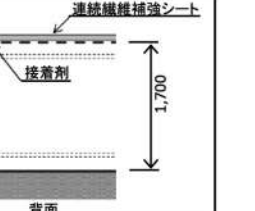
工法名	あと施工せん断補強鉄筋工法	PC鋼棒工法 (従来工法)	連続繊維シート補強工法
概略図			
材質	異形鉄筋	PC鋼棒	繊維強化複合材
経済性 (円/m ²)	◎ 78,000	△ 93,600	○ 88,000
施工性	○ 背面掘削は不要	△ 背面掘削が必要	○ 背面掘削は不要
維持管理性	○ 不要	△ ボルト、プレートの腐食	△ 流水部の捲れ
総合判定	採用		

図-18、施工状況を写真-2に示す。本工法は、壁面片側から施工ができること、流水に対して影響がなく、維持管理が不要であることが主な長所である。

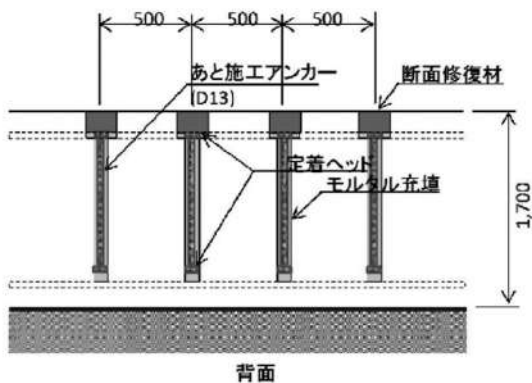


図-18 あと施工アンカー工法

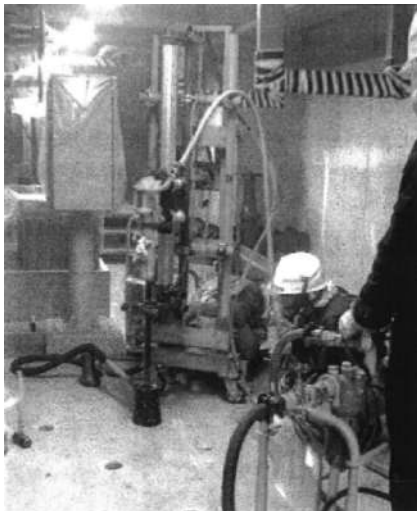


写真-2 あと施工アンカー施工状況

(10) せん断補強鉄筋量

せん断補強鉄筋量は、設計せん断力に対して、不足する設計せん断耐力を補う量とし、式(6)より算出した。

$$V_{yd} := V_{cd} + V_{sd} \dots \dots \dots (6)$$

ここに、

V_{yd} : 設計せん断耐力(kN)

V_{cd} : コンクリートで受け持つ設計せん断耐力(kN)

V_{sd} : せん断補強鉄筋により受け持つ

設計せん断耐力(kN)

限界状態設計法による計算の結果を表-7に示す。計算結果を踏まえ、本体部と補機室の底版に必要なせん断補強筋を配置した。なお、せん断力 V_d は基礎補強後の値である。

表-7 せん断耐力補強後の耐力照査結果

部材	せん断に対する安全性の照査				判定	備考
	V_d (kN)	V_{yd} (kN)	γ_i	$\gamma_i \cdot V_d / V_{yd}$		
本体部底版	986	1,144	1.0	0.86 < 1.0	OK	
補機室底版	239	420	1.0	0.57 < 1.0	OK	

4. 基礎杭の耐震照査

(1) 基礎杭

吸込水槽は軟弱地盤上に鋼管杭により支持されている。杭の主な仕様は以下のとおりである。

本体部 鋼管杭φ800 L=25m n=104本

補機室 鋼管杭φ800 L=31m n=20本

(2) 耐震性能

基礎杭の耐震性能はその上部構造物の重要度により決定され、上部構造物の重要度がA種の場合、基礎の重要度はAA種となる。そのため、耐震性能は、「基礎を限定された損傷に留める」までとした。

(3) 液状化の影響

基礎杭の耐震性能照査にあたっては、地震による影響を反映する必要がある。地盤の液状化による地盤反力を低減するために、地盤の液状化判定結果より得られた各層の低減係数 D_E を基礎の変位や杭の支持力に影響する地盤反力係数、 c 、 ϕ に反映した。

(4) 荷重の算定

基礎杭への作用力は、三次元FEMモデルの支点である124本の杭に作用する鉛直荷重、水平荷重を集計・合成し、それらをフーチング中央に作用する構造物全体の鉛直荷重、水平荷重、回転モーメントに置き換えた。なお、この時に使用する設計水平震度は、躯体コンクリートの損傷によるエネルギーの消費が見込まないため、構造物特性補正係数 C_{s2} を見込まない値とし、式(7)により算出した。

$$k_{hg20} = C_z \cdot k_{hg20} = 0.85 \times 0.70 = 0.60 \dots (7)$$

ここに、

k_{hg20} : 設計水平震度

C_z : 地域別補正係数

k_{hg20} : 設計水平震度の標準値

(5) 基礎の解析モデル

基礎の解析モデルは、本体部と補機室で、フーチングの高さや杭の長さが異なるため、便宜上の理由により、本体部と補機室それぞれを単独の構造物とし、杭本体は非線形構造モデルとした。(図-19参照)

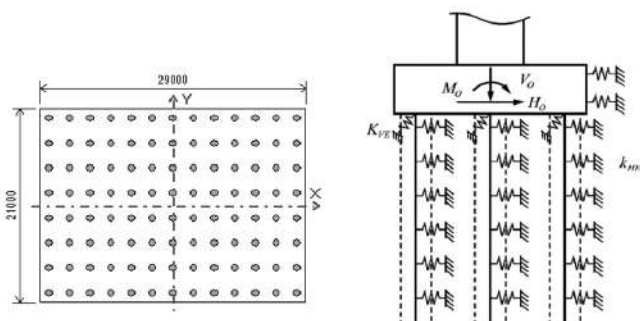


図-19 本体部の解析モデル(イメージ)

(6) 耐震照査方法

レベル2地震動に対する杭の照査内容は、基礎の降伏と変形について、指針¹⁾、道路橋示方書 IV下部構造物編⁶⁾、杭基礎設計便覧⁷⁾を参考にして図-20の照査フローにより行った。

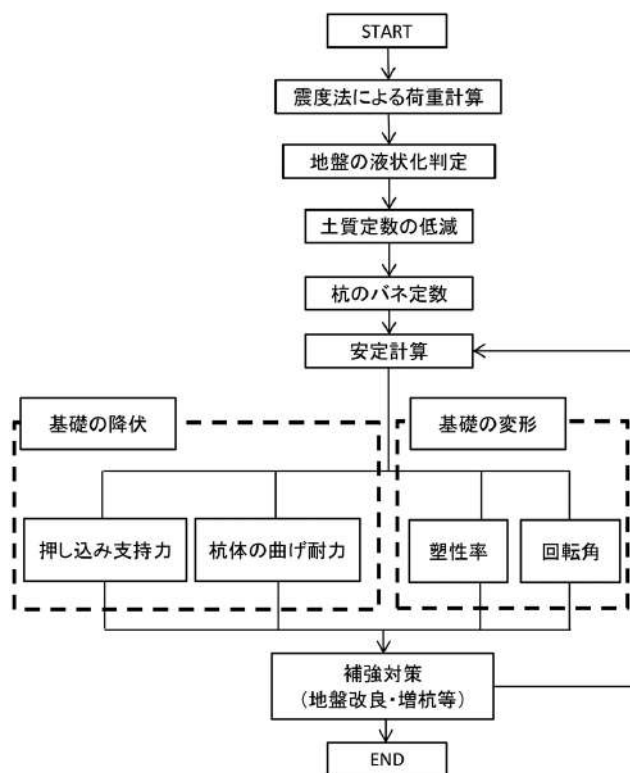


図-20 基礎の照査フロー図

1) 基礎の降伏

基礎の降伏は、次のいずれかに最初に達する状態とする。

- ①全ての杭において杭体が降伏する。

最大曲げモーメント M_{max} (kN・m)

<降伏曲げモーメント M_y (kN・m)

- ②一列の杭の杭頭反力が押し込み支持力の上限に達する。ここで、押し込み支持力は極限支持力とする。

ここで、杭種は鋼管杭であるため、杭基礎設計便覧⁷⁾に準じて、杭体の M - ϕ モデルはバイリニアモデル(図-21参照)とし、杭体に作用する最大曲げモーメント M_{max} が降伏曲げモーメント M_y を上回るか否かの照査を行った。

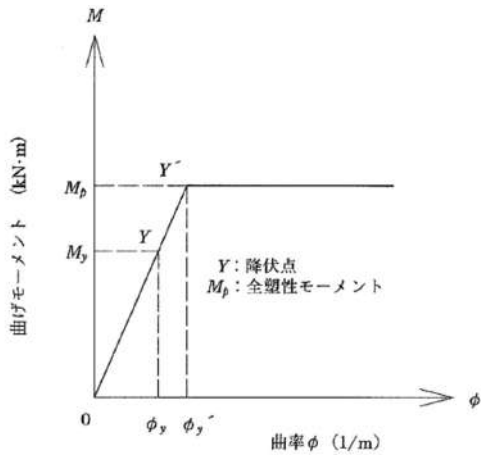


図-21 鋼管杭のM-φ関係

2) 基礎の変形

基礎の変形については応答塑性率と変位について、以下の判定基準により照査した。

① 応答塑性率

応答塑性率 μ (%) < 許容塑性率 μa (= 4%)

② 変位

回転角 α Fo < 許容回転角 α Foa (= 0.02rad)

(7) 耐震照査の結果

レベル2地震動に対する基礎の照査結果を表-8に示す。

計算の結果、流水逆方向(Z+)の加振力に対して、補機室全ての基礎杭において曲げ耐力が不足し、基礎が降伏する結果となった。降伏する杭を図-22に示す。

表-8 基礎の照査結果

部位	加振方向	基礎の降伏		基礎の変形	
		押込み支持力 の上限値(kN)	杭体の曲 げ耐力※	塑性率	回転角 (rad)
本体部	X(+)	1329	OK	0.58	0.0001
	Z(+)	1330	OK	0.59	0.0002
	X(-)	1331	OK	0.60	0.0003
	Z(-)	1332	OK	0.61	0.0004
補機室	X(+)	1333	OK	0.62	0.0005
	Z(+)	1334	NG	0.63	0.0006
	X(-)	1335	OK	0.64	0.0007
	Z(-)	1336	OK	0.65	0.0008
許容値	本体部	5,191	—	4.0	0.02
	補機室	5,151	—		

※ OK: 降伏していない杭がある。
NG: 全ての杭が降伏に達した。

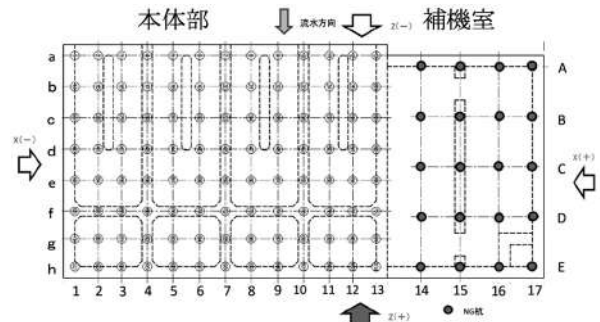


図-22 基礎の降伏箇所

(8) 耐震対策工法

杭基礎の耐震補強対策には増し杭方式があるが、補機室の基礎は現地盤よりも深く、フーチングの拡張が必要となり施工が大規模になる等の課題がある。そこで、本基礎の耐震対策には、杭頭周辺の地盤改良を行って「複合地盤杭基礎」⁹⁾を形成することにより、杭の変位を抑制することとした。

複合地盤杭基礎とは杭と地盤改良を組み合わせることにより、杭頭周辺の地盤反力増強を目的とした工法である。(図-23参照)

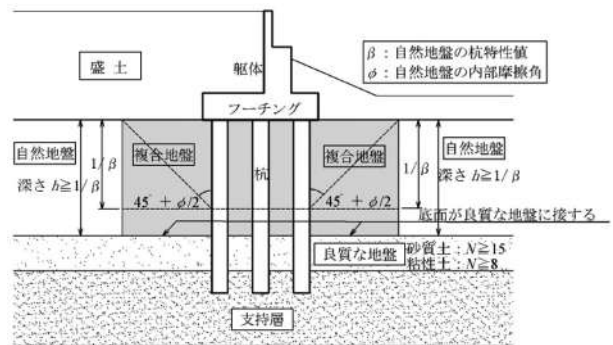


図-23 複合地盤基礎

地盤改良工法には、地中構造物の杭基礎周辺部での改良実績が多い静的圧入締固め工法(セメント系固化材)と浸透固化工法(恒久グラウト)との比較検討を行った。

静的圧入締固め工法(コンパクショングラウチング工法: 略称 CPG工法)⁹⁾とは、流動性の極めて低いモルタルを地盤中に圧入して均質な固結体を連続的に造成し、この固結体による締固め効果で周辺地盤を強化する工法である。モルタルは低流動性のため、一般には地盤に浸透せず、注入地点で地盤を強制的に押し広げてそのまま充填固結し、締固め効果を発揮する。地盤を締固めることにより、地盤の液状化を防止するとともに、杭周辺の地盤反力を増加

させる工法である。実績によると、改良後の強度としてN=20相当まで上昇することが期待できる。本工法では、垂直方向の改良実績が最も多いが、水平、傾斜、曲線でのボーリングも可能であり実績もある。プラントを含めたCPG工法の概要図を図-24、水平・傾斜ボーリングによる立坑からの施工図(A案)を図-25、曲線ボーリングによる施工図(B案)を図-26、曲線ボーリングでの改良工事で使用する削孔機と注入機を写真-3に示す。

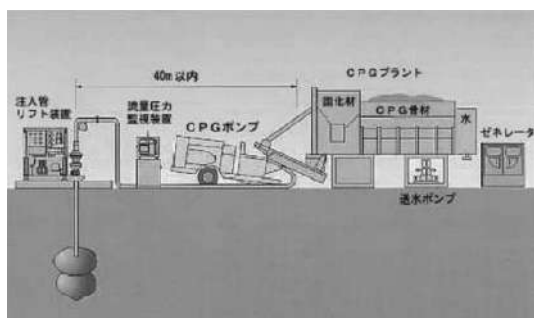


図-24 CPG工法の概要図

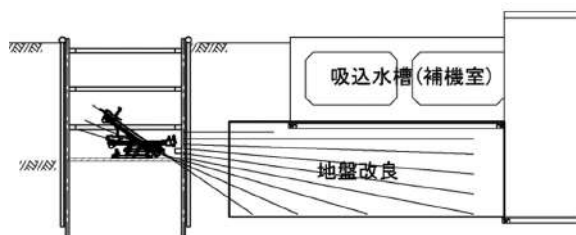


図-25 水平・傾斜ボーリングによる施工図



図-26 曲線ボーリングによる施工図



写真-3 削孔機(左)と注入機(右)

一方、浸透固化工法は曲線ボーリングにより薬液注入を行う工法(C案)である。

上記3工法における比較検討結果を表-9に示す。

表-9 地盤改良工法の比較表

工法	材料	A案	B案	C案
		静的圧入締固め工法		浸透固化工法
改良体		低流動性モルタル	溶液型恒久グラウト	
施工方法	ボーリング	水平+傾斜	曲線	
改良効果	液状化	高い ○	高い ○	高い ○
	強度	高い ○	高い ○	低い △
施工性	立坑	必要 △	不要 ○	不要 ○
	施工日数	278日 △	141日 ○	142日 ○
周辺への影響	借地	不要 ○	必要 △	必要 △
経済性		1.00 ○	1.07 ○	1.64 ○
判定		採用		

3つの工法を比較した結果、改良効果、経済性に優れ、周辺農地の借地が不要な「A案:水平+傾斜ボーリングによる静的圧入締固め工法」を選定した。

(9) 地盤改良範囲

複合地盤杭基礎の範囲は、「北海道における複合地盤基礎の設計方法に関するガイドライン⁸⁾」に準じた。

地盤改良の深さは、杭基礎の水平抵抗に關与する地盤の深さである $1/\beta$ 以上が必要であるが、補機室直下の基礎地盤が液状化するとともに、本体部との段差があることを踏まえて、フーチングの段差解消できる深さまでを対象とした。また、改良の幅は、十分な受働抵抗が期待できるよう、杭頭から $1/\beta$ の深さから受働崩壊角($=45^\circ + \phi/2$)の範囲以上とした。地盤改良範囲を図-27に示す。

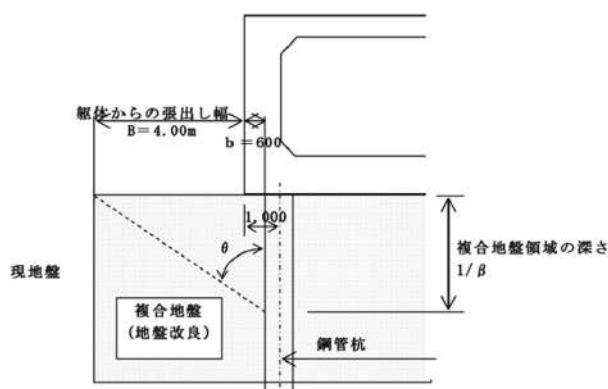


図-27 地盤改良範囲

(10) 地盤改良による効果

複合地盤杭基礎の形成により、地盤改良範囲における地盤の液状化が防止されるとともに、杭頭部の地盤反力が増加した。これにより、構造物の変位が抑制されて杭頭部に発生する曲げモーメント M_{max} が減少した。

耐震照査の結果は、一部の杭は降伏するものの、全ての杭が降伏しないことから、基礎全体が降伏しない結果となった。(表-10参照)

表-10 補機室対策前後の曲げ耐力照査結果

	対策前(現地盤)			対策後(地盤改良後)		
	Mmax	My	判定	Mmax	My	判定
A杭	1,447	1,035	NG	1,091	1,033	NG
B杭	1,447	1,035	NG	1,091	1,055	NG
C杭	1,447	1,036	NG	1,091	1,076	NG
D杭	1,447	1,037	NG	1,091	1,098	OK
E杭	1,447	1,037	NG	1,091	1,120	OK
判定	全ての杭が降伏した NG			降伏していない杭がある OK		

Mmax: 杭の最大曲げモーメント

My: 杭の曲げ耐力

※図-22参照

5. おわりに

本検討では、北海道内の農業用排水機場としては初めてレベル2地震動に対する耐震性能照査及び基本設計レベルの対策工法の検討を行った。以下に、今回の耐震設計により得られた知見、課題、今後の展望について述べる。

(1) 設計地震動

今回の解析では、設計水平震度として、設計基準に記載されている標準値を採用しているが、近年では地域の想定地震波形が整備されてきている状況を踏まえると、実施設計では、地盤の動的応答解析を行い、設計地震動の精度を高めることが効果的であると考えられる。

(2) 吸込水槽

吸込水槽の解析モデルにスラブによる3次元FEM解析モデルを取り入れた。解析モデルを従来のラーメン構造からスラブ構造に変更し、スラブを3次方向に組み合わせることで耐震壁としての効果を反映することができた。その結果、地震時の発生断面力を高い精度で推定し、その結果、耐震対策コストの縮減に大きく寄与したと考える。

今後の課題としては、3次元モデルの作成は実績が少なく、多くの時間を要したことが挙げられる。そのため、今後はさらに実績を増やすなどして、技術の普及及び技術者の育成が求められる。

解析上の課題としては、既設の配筋が横断方向の2次元ラーメンモデルにより行われており、配力鉄筋側での主応力負担するようにはなっていないことである。本解析では、主鉄筋と配力鉄筋のNG範囲は一致したが、鉄筋量の少ない配力鉄筋側だけがNGとなる場合は、今回のように

面内外2方向で照査するよりも従来の二次元モデルで1方向のみで照査する方が経済的となる場合もあり得るため、解析手法は慎重に選定する必要がある。

(3) 基礎工

複合地盤杭基礎工法は、本来は軟弱地盤に新設する構造物のコスト縮減と耐震性の向上等を図った工法であるが、今回の検討で既設構造物基礎の耐震補強工法として有効であることが確認できた。

静的圧入締固め工法の採用については、実施設計で採用された場合、農業用排水機場の吸込水槽の基礎対策としては全国で初めて適用されることとなる。また、曲線ボーリングによる方法は経済性並びに実績が少ない理由により今回は不採用としているが、実施設計段階で工期的な制約が生じた場合等では、有効な代替案になると思われる。これらの工法は実績が少ないものの有効な耐震補強工法であることから今後の普及を期待する。

(株)株式会社 三祐コンサルタンツ

参考文献

- 1) 土地改良事業設計指針「耐震設計」(平成27年5月)
(社)農業農村工学会
- 2) 土地改良事業計画設計基準および運用・解説
設計「ポンプ場」(平成18年3月) (社)農業農村工学会
- 3) 道路橋示方書・同解説 V.耐震設計編(平成14年3月)
(公社)日本道路協会
- 4) 水道施設耐震工法指針・解説(2009年版) (公社)日本水道協会
- 5) 土地改良事業計画設計基準および運用・解説
設計「水路工」(平成26年3月) (社)農業農村工学会
- 6) 道路橋示方書・同解説 IV.下部構造物編(平成14年3月)
(公社)日本道路協会
- 7) 杭基礎設計便覧(平成27年3月) (公社)日本道路協会
- 8) 北海道における複合地盤基礎の設計方法に関するガイドライン
(平成22年4月) (土研)寒地土木研究所
- 9) 液状化対策としての静的圧入締固め工法技術マニュアル
ーコンパクショングラウチング工法ー(2013版)
(一財)沿岸技術研究センター

雨竜暑寒地区 中島工区に位置する逆川の埋戻し検討

鈴木 聡明 (技術士)

1. はじめに

(1) 地区の概要

雨竜暑寒地区は北海道中央部に位置する雨竜郡雨竜町の水田地帯である。同地区のほ場は、小区画なことに加え、用排水施設にも機能障害をきたしており、ほ場整備を実施した水田に比べ生産性が著しく劣っている。この現状が続くと離農者や耕作放棄地が増加し、健全な地域農業を維持できなくなると危惧されていた。

このため、国営事業により区画整理を施行し、農地の土地利用を再編、さらに、担い手への経営規模拡大を進め、生産性の向上と耕作放棄地の解消・発生防止による優良農地の確保を図っている。

(2) 本稿の主題

雨竜暑寒地区の東部に位置する中島工区は、石狩川支流雨竜川沿いの低平地であり、中央を蛇行する農業用排水路「逆川」の分断により、これまでに抜本的な区画整理が行えなかった地域である(図-1)。事業で逆川の埋戻しを行うことにより、ほ場区画の大区画化と新たな用排水系統の再編によって生産性の高い基盤の形成が可能と



図-1 位置図

なる。本稿では、主題である逆川埋戻しの実現性に向けて実施した調査・検討の結果を紹介する。

2. 土地利用の変遷と逆川の埋戻し

中島工区の土地利用の変遷を写真-1、2に示す(中島コミュニティセンターより貸与)。雨竜川の築堤が整備され、ほ場整備、道路整備が行われて現在の形態に至っている。

「逆川」は、線形は変わらないものの低水路については昭和62年頃から道営事業により改修が行われ、一部の区



写真-1 昭和23年～24年の間(米軍撮影)



写真-2 平成10年撮影(国土地理院)

間を除き、柵渠装工となっている。写真が示すように、工区の中央を蛇行する逆川の分断により、これまでに工区の一体化を図る区画整理が行えていない。

逆川の埋戻しは、区画整理での計画基準面(写真-3)までとし、低水路にはドレーン管(φ300mm)を埋設して碎石を充填する。埋戻しの延長は約3kmである。

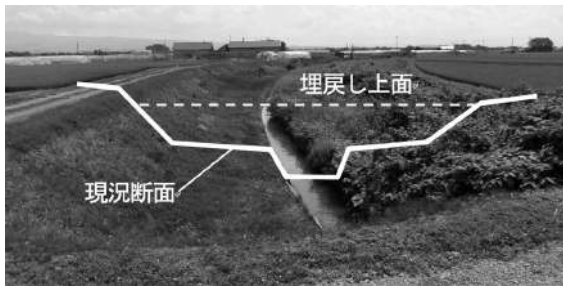


写真-3 逆川断面全景

3. 逆川と中島工区の特徴と調査概要

(1) 逆川の由来と雨竜川との関係

「逆川」という名の河川は全国各地に存在し、①流水方向が周辺河川の流水と逆になっている。②合流先の河川が増水したときに、下流から上流に逆流するなどがその名の由来であるといわれており、蛇行が激しい緩勾配な当該河川もその特徴を有している。

この性質から一般的に逆川とは、周辺の地形や水文環境の影響を受けやすい川といえる。中島工区の逆川も元来は雨竜川の派川で、上流端の旧分流部は雨竜川の改修に伴い埋め立てられた旧河道である(写真-4)。

旧河道はわずかな降雨でも浸水しやすくパイピングや不同沈下などの変状が生じやすい。また、隣接する現河道との水理的な連関性が強く、洪水時に発災箇所となりやすい。



写真-4 昭和23年～24年の間(米軍撮影)

(2) 得水河川

中島工区の地形は沖積平野に分類される。沖積平野では、周囲の地下水を吸収して河川水量を増す得水河川が多い。逆川も水位観測の結果から、河川水位の変動は周囲の地下水の影響を受けている得水河川と判定される。

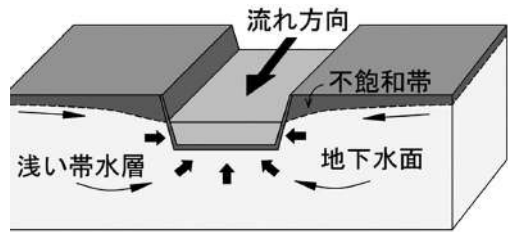


図-2 得水河川の収受形態

(3) 中島工区の水文的地形

中島工区の東側は堤防を挟んで雨竜川に接し、中央に逆川がある(図-3)。工区の西側(中島幹線排水路側)には標高差10m以上の河岸段丘があり、段丘の崖下には地下水が湧出しているのを現地を確認されている。

概観的な表現をすると、中島工区は孤塁のように狭いエリアを水面で囲まれている。

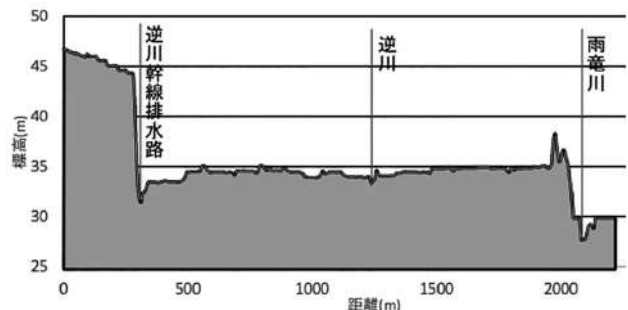


図-3 中島工区断面

(4) 重層的な地下水の調査・検討

前述の逆川の河川特性や中島工区の地形条件から工区周辺からの地下水が、逆川の埋戻しに影響を及ぼすことが懸念され、有害な影響が施工範囲に波及しないことを疎漏なく推察する必要があった。

表-1 地下水調査法

調査法	調査対象	参考文献
電気探査	旧河道(分流点)の水ミチ	1), 2), 3)
電気検層	孔内での帯水層(鉛直分布)	1), 2), 3)
地下水検層	孔内での流動層(鉛直分布)	3), 4)
地下水位観測	地下水位の変動とコンター	

このため表-1に示したように、地下水を複数の方法で調査して、その挙動を重層的に分析・検討した。

4. 旧河道での電気探査

雨竜川との分流部であった旧河道では、雨竜川から逆川の上流端へ浸透する伏流水の有無を調査した。浸透ルート(水みち)を特定できないことから、探索幅を30mに設定して電気探査を実施した(図-4)。

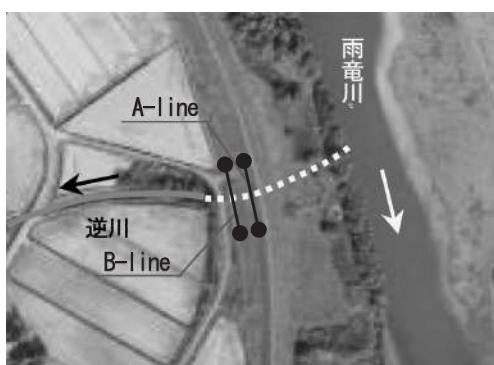


図-4 電気探査測定位置

調査で得られた等比抵抗分布図(図-5)では、GL-10m以深の砂質層付近で水みちが確認された。なお水みちは推定される旧河床より深い位置にあたるため、逆川への直接的な流入はないと判断できる。

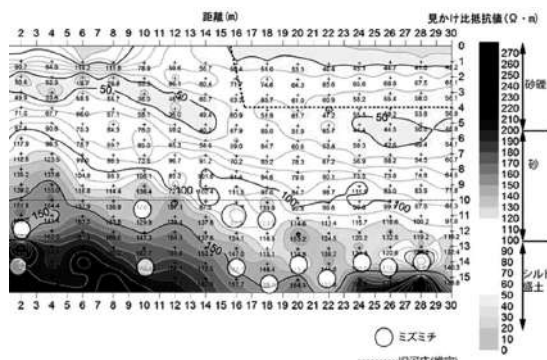


図-5 等比抵抗分布図(A-line)

5. 地下水の鉛直的分布

地下水は帯水層が均一な1層であることは珍しく、多くの場合は、複数の帯水層から構成されている。そこで、図-6に示した観測孔H29-B-4を利用して地下水の鉛直分布を電気検層と地下水検層の2種類で調査して、帯水層と逆川の関連性を調べた。



図-6 地下水挙動調査位置図

(1) 帯水層の確認(電気検層)

GL-2.00m付近のシルト層以外に、GL-5.5m付近における地層境界付近にて見かけ比抵抗値が小さくなっていることが確認された。このことは、礫混じり砂層上端で土粒子の間隙が小さく、シルト質分が混層していると思われるため難透水性層と判断することができる。その他の調査孔にも同様な傾向が見られ、中島工区内の帯水層は複数層で構成されていると判断できる。いずれも、第1層目の帯水層は、地表より2~5m下方の浅層部に位置している結果となった。(図-7)

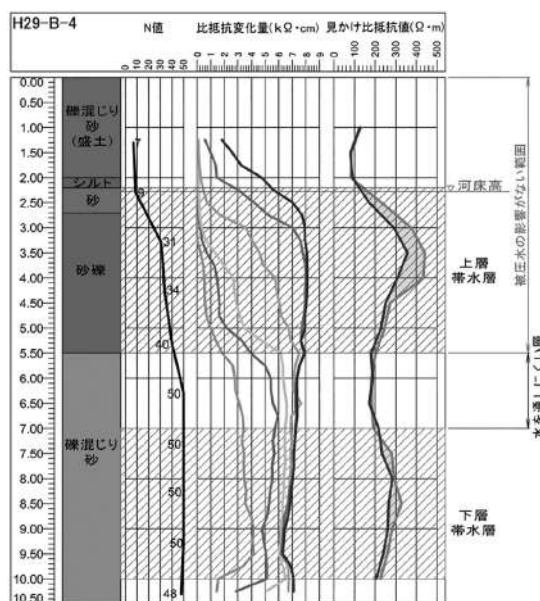


図-7 電気検層による帯水層の推定

(2) 流動層の調査(地下水検層)

地下水検層は、流動層(地下水が動いている層)の鉛直的な分布と流動層の圧力水を把握するために地すべり調査で広く実施されている。ここでの圧力水は、水脈を通じて供給されることから被圧水とは区別されて、「有圧水」または「水脈水」と呼ばれている。

調査孔内での地下水の流向には、上昇流、下降流、水平流(逸水または流入)があり、逸水位置は流動層の上下の境界面となる。調査結果からは、流動層(帯水層)は電気検層と同様に上下2層に分離して存在していた。

図-8で上層の流速(V)は極めて小さく圧力は無圧に近い流動層であるのに対し、下層は $V=0.57\text{m/min}$ と大きいので明瞭な有圧水である。しかし、下層の上面は深度が5.6mと深く河床とは3m以上の離隔があるため、下層から逆川への地下水の浸入はないと判断する。

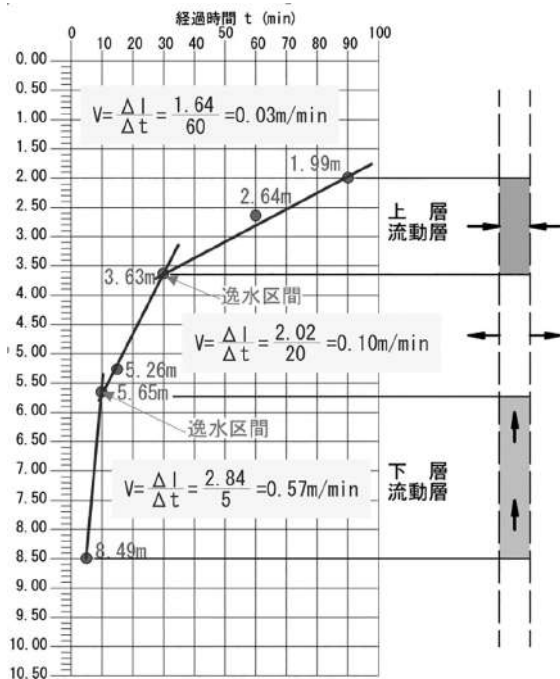


図-8 地下水検層による鉛直流速の算定

6. 地下水位の観測

電気検層と地下水検層より、帯水層から有圧地下水が逆川へ浸入している事象は極めて小さいと判断された。この推察の妥当性を確認するために、降雨と地下水位の観測データから別の視点において検討を試みた。経時変化を軸にした地下水の変動波形を類型・比較し、そこから地下水の特性を推定することにした。

(1) 観測点とグループ分け

先に示した図-6の観測点に対して河川との離隔を基準にしてグループ分けをし、表-2のグループ毎の変動波形を次頁の図-9に示した。比較基準として流動水である逆川水位(H29-W-1)の波形も各グラフに記入した。

表-2 観測点のグループ分け

区分	観測点
雨竜川右岸沿い	H29-B-8、H29-B-9
中央平坦部	H29-B-11、H29-B-13
幹線排水路両岸	H30-中島①、H30-中島②

地下水の特性は、一般的に変動波形から次のようなことがいえる。

- ①地下水は降雨に対するレスポンスが小さく、流動水(河川水)は大きい。この結果、変動波形では地下水は周期が長く、流動水は周期が短い。
- ②地層の透水性や地下水の動水勾配が類似していると変動波形は相似形を示す。
- ③地下水でも河川に近接している場合は、復帰流^{※1}のように流動水と近似した変動波形を示す。
- ④鉛直方向が不透水層で完全に遮断される被圧地下水の変動波形は、降雨の影響をほとんど受けない。これに対し不圧水の変動波形は降雨の影響を受ける。

(2) 観測結果から得られた特性

観測データを年間の季節変動に示しa)長期的変動とb)大雨時の短期的変動に区分して、それぞれに変動波形の対比・検討を行った。

1) 地下水の長期的変動

長期的変動波形のグラフ(図-9)から次のことがいえる。

- ①年間で地下水位がピークとなるのは、融雪期(4月上旬)、かんがい期(5月上旬)、大雨時(7月上旬)の3期で、逆川では大雨時に最高水位となっている。
- ②逆川の最低(基底)水位は、夏・冬同じ程度の水位で季節により大きな変動はない(水深:約30cm)。
- ③基底水位を形成するのは地下水位である。基底水位が通年一定であるということは、外部からの地下水の流入による干渉がないことを表わしていると考えられる。

※1復帰流:河道沿いなどで、土壌が飽和状態となり、側方浸透流が地表に湧出してくる流出形態をいう。

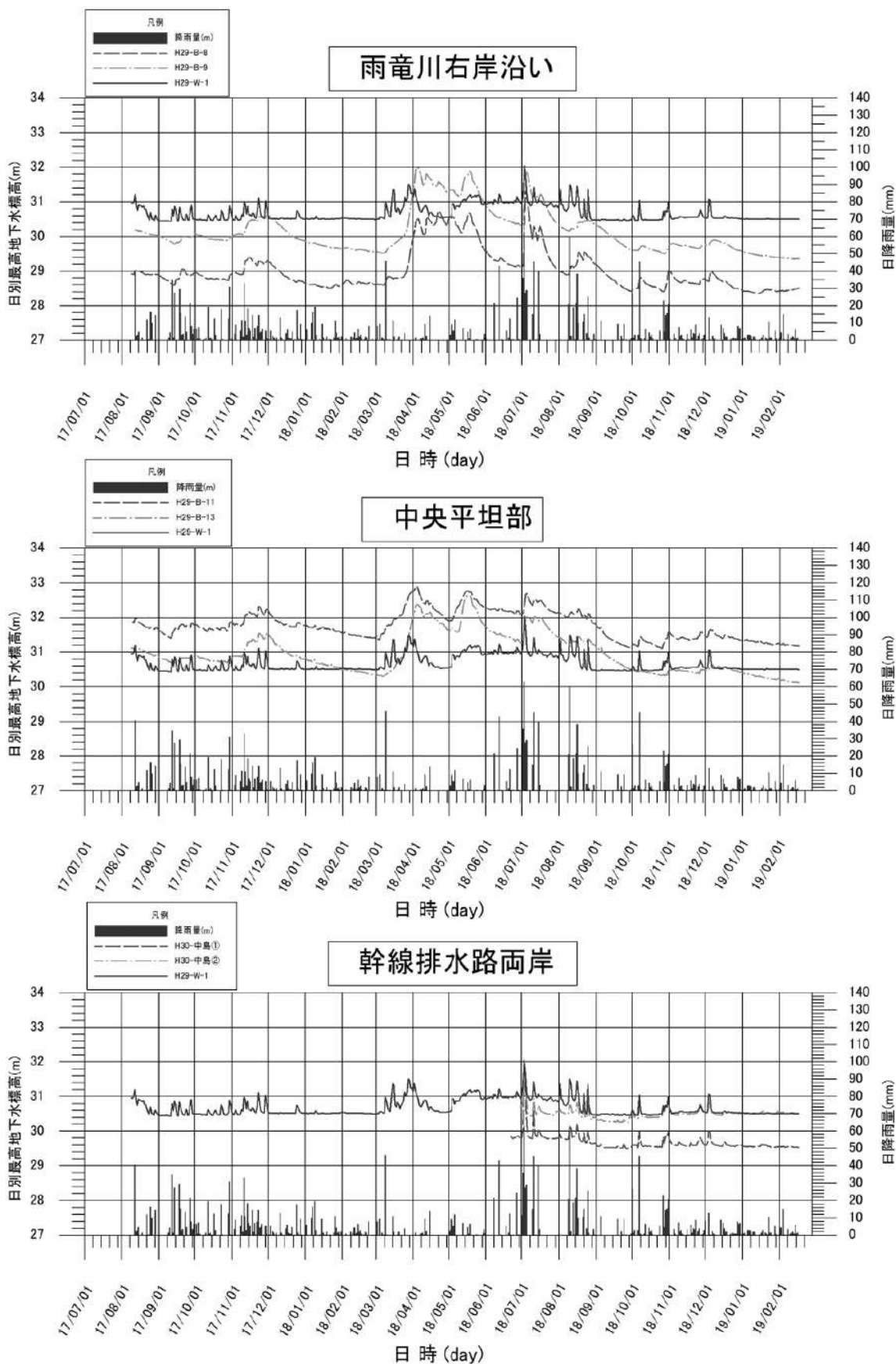


図-9 水位観測データ

2) 地下水の短期的(大雨時)変動

短期的変動は大雨時(平成30年7月3日集中豪雨時)の水位変動を対象に検討する。グラフ(図-10)では、相対的な変動幅をみるために、起点の各観測点の水位は同一に、雨竜川の水位も併記した。地下水位変動には以下の特徴がある。

- ①多量の降雨が集水する雨竜川では水位変動は激しい。これと連動して雨竜川右岸沿いの観測点の水位が変動している。
- ②しかし、その影響は限定的で逆川(H29-W-1)や中央平坦部まで及んでいないことが、短期的変動の場合に明瞭にうかがえる。
- ③幹線排水路両岸の2箇所(中島)の水位は、雨竜川、逆川と同様に流動水の波形を示し、2箇所とも不圧水と判断できる。

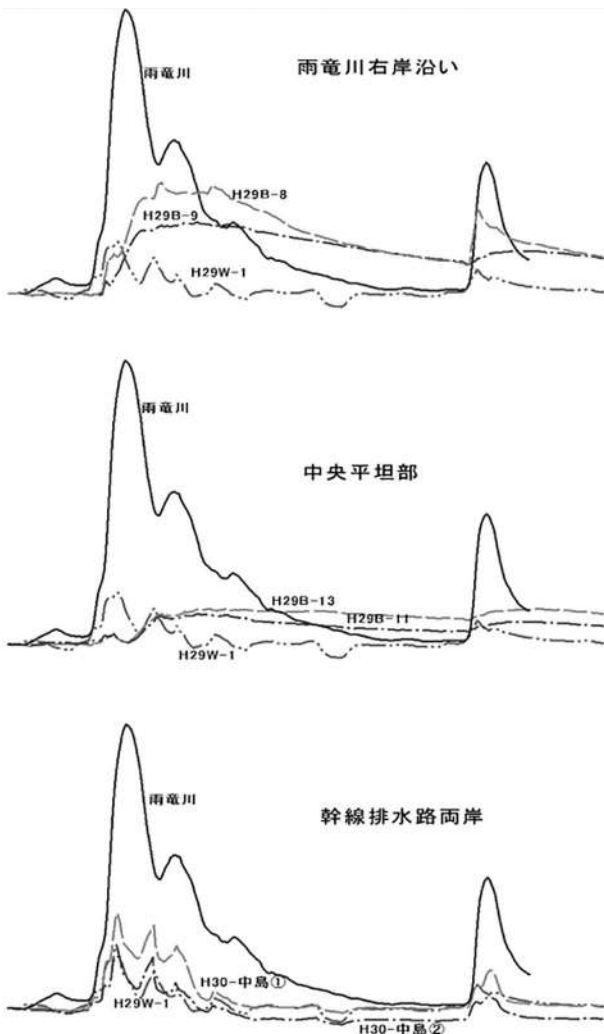


図-10 変動幅対比図

(3) 地下水の流動

工区内に設置した観測孔について、地下水位のコンター図を以下に示す。図-11は、上層の観測水位を示し、図-12は下層の観測水位を示している。

上層の水頭は東高西低となり、地形勾配と同様に地下水は雨竜川から河岸段丘に向かって流動している。下層の水頭については西高東低を示し、上層と下層では流動方向が正反対となっている。この傾向は降雨による多少の変動はあるものの、高水位期間と低水位期間による流動方向は変わらない。

また、上層の流動方向は逆川の線形に影響することなく中島幹線排水路に向かって流動していることから埋戻し後における一時的な旧河川断面への流入(水位上昇)は予測されるが、流動は同様と考える。



図-11 上層水位コンター図

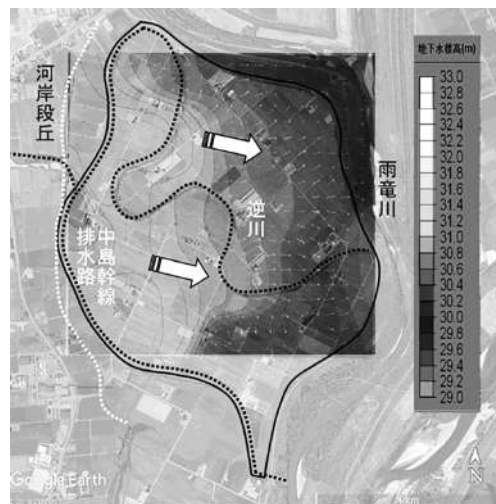


図-12 下層水位コンター図

(4) 段丘崖による地下水の影響

中島工区内の地下水と西側に発達した段丘崖からの地下水との連動を調査するため、工区外周の中島幹線排水路を挟んで、工区内に上層調査孔の中島幹線①、工区外に下層調査孔の中島幹線②を設置し、水位変化(圧力水頭)の影響を確認した。観測結果は、②調査孔の地下水位と①調査孔の水位差は、観測期間中の平均で0.8m程度となった。

従って、工区内における浅層部の地下水は外周に設置された中島幹線排水路により、段丘崖側からの地下水は遮断され地下水供給はないと考えられる(図-13)。

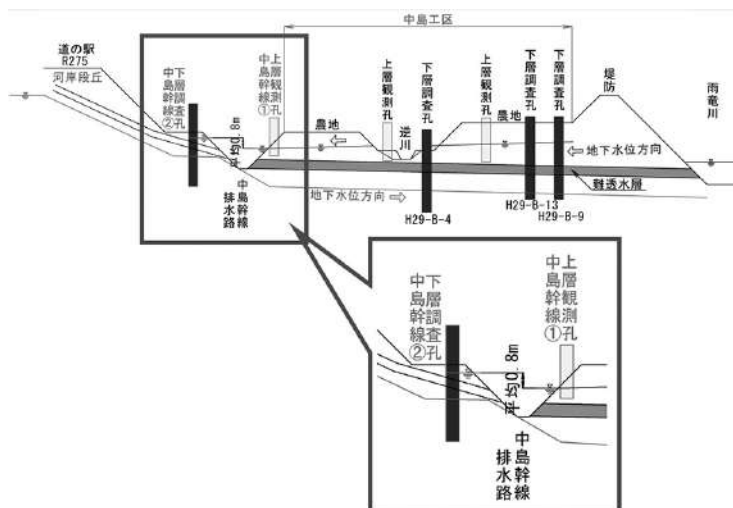


図-13 工区外との接続確認と推定地下水位

(5) 地下水についてのまとめ

電気探査や地下水検層および地下水位の変動観察から、中島工区での地下水の変動要因は降雨による鉛直浸透が支配的で、工区外からの側方浸透による作用は極めて小さいと推測できる。

また、逆川は得水河川であるので、河川水の供給は降雨に加え地下水にも依存している。

7. おわりに

地下水の影響については調査結果より、中島工区内は、雨竜川と河岸段丘崖との地下水の接続はないことが明らかになった。また、地下水は、上下2層の帯水層より構成され、下層は有圧水であったが、境界上面が逆川の河床より3m以上深いため有圧地下水の逆川の侵入はないと判断できた。

施工で対象となる上層の地下水流動は、逆川の線形に影響することなく低地部方向に一定である。逆川は地下水を吸収する得水河川の特徴を踏まえ、施工時排水、施工後における地下水排除の対策が必要と考えられた。埋戻しにより、洪水時には浅層部帯水層が飽和状態となり、埋戻し後における旧逆川断面への流入(水位上昇)が予測される。そのため、局所沈下対策と地下水排除を目的に低水路内にドレーン管を埋設し砕石を充填する対策工を計画した。

今後は、施工段階で得られる情報をもとに事前の予測の妥当性を確認する必要がある。それには事前に変状を感知する動態観測を適用して観測孔を設置することで、不測の事態が生じた場合についても、これまでに得られた情報と動態観測により得られる情報をもとに因果関係を調査し、適切な対応を行っていくことが重要と考える。

(株式会社 ドボク管理)

参考文献

- 1) 社団法人物理探査学会：物理探査ハンドブック 平成11年3月
- 2) 社団法人物理探査学会：物理探査適応の手引き 平成20年10月
- 3) 公益法社団法人地盤工学会：地盤調査の方法と解説 平成26年3月
- 4) 山海堂：地すべり工学 平成7年3月

北の農村フォトコンテスト

一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会

第33回「豊かな農村づくり」写真展・北の農村フォトコンテストは、平成29年1月1日～平成31年4月末日に北海道内で撮影された写真を対象に、北海道内および道外在住の方々から420作品の応募がありました。

審査は令和元年5月17日に審査委員会を実施し、25点の入賞作品が選出され、6月1日に当協会ホームページにて掲載しました。

- 審査委員名 (敬称略)
- 梅田 安治 (北海道大学名誉教授・農村空間研究所 所長)
 - 谷口 勲夫 (写真家)
 - 中井 和子 (環境デザイナー)
 - 森 久美子 (作家)
 - 堀井 健次 ((一社)北海道土地改良設計技術協会 会長理事)
 - 荒金 章次 ((一社)北海道土地改良設計技術協会 広報委員会委員長)



▲JR札幌駅西コンコース イベント広場で開催された「北の農村フォトコンテスト」写真展

札幌駅西コンコース イベント広場 写真展

「北の農村フォトコンテスト」は第33回を迎え、令和元年9月5日(木)～7日(土)の3日間、JR札幌駅西コンコースイベント広場にて、応募作品のうち219作品を展示した写真展を開催しました。

会場では、応募作品の中から作成したポストカード(6枚組)を配布するとともに、アンケートにご協力いただいた方には、300名様限定で「2020 北の農村カレンダー」をプレゼントすることも行いました。

写真展の開催に際しご協力いただきました皆様に深く感謝申し上げます。

金賞

『ライン②』

池永 千里 さん
(旭川市)

【中富良野町にて撮影】



『水田と連峰』

前田 俊一 さん
(札幌市)

【ニセコ町にて撮影】



『黄昏の二重笠雲』

山田 清滋 さん
(登別市)

【洞爺湖町にて撮影】



銀賞

『白虹』

河原 典子 さん
(芦別市)

【芦別市にて撮影】



『黄金色の季節』

出口 博司 さん
(帯広市)

【足寄町にて撮影】



『ようこそ!! めん羊牧場へ』

糸賀 一典 さん
(千葉県柏市)

【土別市にて撮影】



銅賞

『小麦ロールの積み込み』

鈴木 徹 さん
(湧別町)

【湧別町にて撮影】



『盛夏』

桧枝 広美 さん
(網走市)

【小清水町にて撮影】



『ビートの移植を終えて』

高田 悦也 さん
(帯広市)

【更別村にて撮影】



『大地に刻む』

西岡 尚央 さん
(帯広市)

【幕別町にて撮影】



銅賞

『水田とタンチョウ』

吉村 剛 さん
(千歳市)

【厚真町にて撮影】



協会賞

『黄色い景色』

中村 寛 さん
(苫小牧市)

【安平町にて撮影】



『朝焼けの丘』

佐藤 賢哉 さん
(旭川市)

【美瑛町にて撮影】



『海辺の牧草ロール』

掛村 一憲 さん
(札幌市)

【豊富町にて撮影】



圃場
景観賞

『逆さ羊蹄山』
隅本 礼子 さん
(倶知安町)
【倶知安町にて撮影】



作物の
花賞

『豊作予感』
千葉 馨 さん
(赤平市)
【上富良野町にて撮影】



佳作



『畑の春』
加藤 みちよ さん
(洞爺湖町)
【壮瞥町にて撮影】



『ナイショ話』
宮田 淳司 さん
(札幌市)
【美瑛町にて撮影】



『斜里岳をバックに浮いていました』
小垣 恵子 さん
(北見市)
【清里町にて撮影】



『朝霧のダイコン畑』
有村 易 さん
(札幌市)
【留寿都村にて撮影】

佳作



『畑にカーブ!!』
小林 龍平 さん
(名寄市)
【名寄市にて撮影】



『麦畑』
山下 和子 さん
(倶知安町)
【倶知安町にて撮影】



『光風霽月(こうふうせいげつ)』
石田 直哉 さん
(秋田県美郷町)
【美瑛町にて撮影】



『秋晴れの丘』
高坂 洋 さん
(旭川市)
【遠軽町にて撮影】



『新緑の季節』
佐々木 亮子 さん
(豊富町)
【豊富町にて撮影】

応募作品 データ

撮影季節別の応募数

撮影季節	応募作品数	備考
春	136	3~5月
夏	143	6~8月
秋	122	9~11月
冬	19	12~2月
計	420	

撮影場所(市町村別の応募数と人数)

撮影場所	応募数	人数
美瑛町	65	30
富良野市	23	14
美瑛市	17	9
倶知安町	17	8
上富良野町	13	10
芦別市	12	7
北見市	11	6
ニセコ町	10	7
芽室町	10	4

第34回 北の農村フォトコンテスト作品募集中

応募要領については、下のチラシをご参照ください。または、(一社)北海道土地改良設計技術協会のホームページにも掲載しています。

■ホームページアドレス <http://www.aeca.or.jp>

農村、そこには人びとの生活と生産の物語があります。その物語を支える自然、農地、そして多くの施設があります。その息づく風景を一コマの写真として...

第34回
「豊かな農村づくり」写真展

北の農村 フォトコンテスト

作品募集期間
令和2年4月末日まで

第34回 北の農村
作品
大募集
フォトコンテスト

第33回「豊かな農村づくり」写真展 応募作品 1. Big yellow carpet (美瑛町)、2. 人知れずこそ(朝山別村)、3. 北の大地(豊後町)、4. ダイナミックに舞けるシンメトリー(旭川市)

募集要項

応募期限 令和2年4月末日まで

応募資格 どなたでもご自由に応募頂けます。未発表作品(他のコンテストを含め過去に応募した作品は審査対象外)に限ります。

賞

- 金賞3点(5万円)
- 銀賞3点(3万円)
- 銅賞5点(2万円)
- 協会賞3点(2万円)
- 特別賞
園芸賞観賞1点(2万円)
作物の花賞1点(1万円)
- 佳作若干(1万円)

審査員 梅田文治(北海道農業・農村政策研究センター)
谷口勉夫(写真家)
中井和子(園芸デザイナー)
森久美子(作家) ほか

入賞発表 令和2年6月1日(協会ホームページにて掲載)

規定 (プリントでの応募の場合)

- 四つ切り(26.4cm×35.5cm)又はA4(21.0cm×29.7cm)サイズで郵送してください。

(画像データでの応募の場合)

- JPEG形式で、四つ切り又はA4サイズで印刷可能な解像度データをCD-R等に保存の上、郵送してください。尚、画像加工した写真は応募できません。

(共通事項)

- 撮影日は平成30年1月1日以降のものに限ります。
- 撮影場所は北海道内に限ります。
- 応募枚数5作品までとします。(組写真は不可)
- 作品に人物が写っている場合、その肖像権の侵害などの責任は負いかねます。応募に際しては必ず本人の了承を得てください。
- 組写真及び規定サイズ(四つ切り又はA4サイズ)以外の写真は審査の対象から外れますのでご注意ください。
- 出品作品には作品の表題・撮影場所・撮影意図(コメント)・撮影年月日と撮影者の氏名・郵便番号・住所・年齢・職業・電話番号を協会ホームページ又は公募チラシ裏面の様式に基づき記入し、写真裏面に添付して下さい。(画像データで応募される場合は、画像毎わかるように応募票を提出して下さい。)
- 応募作品の著作権は主催者側に帰属し、作品の返却は致しません。

作品の提出先
一般社団法人 北海道土地改良設計技術協会
広報委員会宛
〒060-0807 札幌市北区北7条西6丁目 NDビル8F
Tel. 011-726-6038
ホームページアドレス <http://www.aeca.or.jp/>

主催 (一社)北海道土地改良設計技術協会
後援 北海道開発局

●ご応募いただいた皆様全員に御礼として、過年度の応募作品より作成した「2021年 北の農村カレンダー」を、無料進呈させていただきます。

第33回「豊かな農村づくり」写真展 令和元年9月5日(休)・6日(休)・7日(日) 場所/ JR札幌駅西コンコースイベント広場

この人に聞く

INTERVIEW

夢を絆を笑顔で彩る大空町

「農業基盤整備を促進するため、関係機関と連携して取り組み、競争力のある良質な農産物の産地体制の構築を推進する」

大空町長 山下 英二



1. 大空町の概要

(1) 位置と地勢

大空町は北海道北東部のオホーツク海に近接、網走市に隣接する網走湖畔に位置し、基幹産業を農林水産業が占める地域で、平成18年3月に女満別町と東藻琴村が合併して「大空町」が誕生した。大空町は、南に自然豊かな藻琴山(標高1,000m)がそびえ、北に水産資源に恵まれたオホーツク海につながる網走湖に面し、東西約27km、南北30km、総面積344km²の農村景観の美しい町である。

肥沃な田園丘陵地帯が広がるオホーツク地域の中央部の水稻畑作地帯で網走川沿いの低地には稲作・野菜、高台には畑作、南部の藻琴山の麓は酪農地帯が広がっている。

今回は、平成21年度に国営土地改良事業に着手した「美女地区(大空町女満別と美幌町)」の事業完了が令和元年度に予定されており、当該地区を受益地とする大空町の山下英二町長に、これまでの土地改良事業と今後の農業及び地域振興への取り組みについてお聞き致しました。



メルヘンの丘とばれいしょの花

(2) 気 候

気候は、オホーツク海沿岸の典型的な特徴を示し、夏は太平洋沿岸から吹き寄せる季節風が阿寒岳の山々を越えて乾燥した風が吹き込み、冬は日本海沿岸での雨や雪を大雪山連峰が遮り乾燥した季節風が吹き込むため、1年を通して降水量が少なく晴天に恵まれる日が多い。年間平均気温は約6°C、降水量は650mm程度で、年間を通して穏やかな気候が続く。降雪は10月下旬から4月下旬にかけて見られ、冬季の降雪量は概ね50cmから1m前後である。

(3) 町の沿革

旧女満別町は、明治23年にマッチ軸の木材伐採のために人が居住したのを開拓の始めとし、明治43年に池田～陸別間、明治44年に陸別～北見間、大正元年に北見～網走間が開通し、池田～北見～網走の全線の鉄道開通により人口が増えて駅前を中心に市街地が形成された。一方の東藻琴村は、基幹道路の開通を機に明治39年に兵庫県から開拓者が入植し、大正時代に団体入植による本格的な開拓が始まった。昭和7年には石北線(石狩と北見間)が全線開通し交通の利便性が一層増し、現在の幹線交通路網が形成された。

また、両町村とも開拓当初は網走町の一地域であったが、人口の増加と共に、女満別村が大正10年に、東藻琴村が昭和22年にそれぞれ分村して村制を施行し、昭和26年に女満別村が町制を施行した。そして、平成18年3月31日に女満別町と東藻琴村が合併し、新たに「大空町」が誕生、新たな第一歩を踏み出した。

(4) 開拓の歴史

明治23年、当地の奥地開拓は、まず道路の建設から始まり、中央道路開削では各所に駅通を設け、内陸開拓の拠点とした。女満別には明治27年に初めて入植者があり、当初は木材を伐採し、女満別のマッチ軸造材の製軸工場に集材する網走川流送を行った。その後、農業の開拓に着手し、明治30年に北海道国有未開地処分法施行によって、翌31年に殖民地が開放され、団体や個人の入植が行われた。

大正13年には第1次世界大戦による好景気に伴い、移住者の豆成金が各所に誕生し、農業を主体とする当地方の内陸の開拓は急激に発展し、北見農業の隆盛期を迎え、今日の大空町農業の礎を築いた。

(5) 農地開発の展開

地域の地勢は、藻琴山の裾野にあり、段丘波状の高台地が大部分を占めている。これに、網走川流域と女満別川流域およびその支流に広がっている泥炭地で、総面積の約2割を占めている。網走川流域は開拓初期から木材流送に使われていたが、明治の終わり頃には奥地の森林伐採が進むと共に、開墾も盛んに行われた。大正時代半ば頃からは毎年のように洪水が起き、数週間にもわたって水が引かず、農作物の収穫は皆無となった年も度々あった。

網走川の治水は、開拓が進むにつれて住民から対策の要望が強くなったものの、国等の支援も少なく遅々として進まなかった。網走川流域には、地力に恵まれた沖積土壌と、農地として利用しやすい低位泥炭土壌で、農耕可能面積は2,000ha以上あり、この利用が女満別町農業振興に大きな影響を与えた。昭和に入ってから第二期拓殖計画に基づき、治水工事が始まり、第二次世界大戦で一時工事は中断されたが、昭和27年に継続実施され、これに先だつて、土地改良事業が進められた。客土事業は昭和2年頃から、暗渠排水事業は昭和11年頃から本格化した。土地改良工事が本格的に実施され、その効果も顕著に表れるようになったのは戦後になってからで、泥炭土壌の面影が一変するほどの生産力を示すようになった。幹線排水路を整備する国営事業では暗渠排水を通して農地内の排水を図る一方、内水位を低下させ、総体的に排水効果を高めるための努力が続けられた。昭和36年には国営かんがい排水事業「網走川地区(受益面積618ha)」に着手し、網走川治水工事で協調して幹線排水路と樋門の整備が進められた。

このほかに、冬季や早春の農閑期を利用してながら泥炭地への客土が進められた。網走川流域より少し遅れて女満別川流域の開拓もされたが、河川の蛇行が甚だしく急勾配のため大雨や融雪時には被害を受けていた。この流域には2,700haの農耕地があり、昭和42年に治水改修事業に着手し、関連事業として直轄明渠排水事業「田中地区」に着手し、大きな成果を上げた。

一方、高台地における土地改良事業は、軽しような火山灰土で、風害を受けやすく、また波状台地のため傾斜地が大半を占め、融雪期や降雨時には作土が流亡するなど、戦後土地の酷使によって地力は大きく消耗し被害はさらに大きくなった。この風害対策に幹線防風保

表-1 国営土地改良事業一覧表

事業種	地区名	受益面積(ha)	事業概要	施工期間	関係市町村
国営かんがい排水事業	女満別	3,160	畑地かんがい	S48~H13	旧女満別町、美幌町
	美女	1,728	排水改良	H21-R1	大空町、美幌町
	網走川下流	1,260	排水改良	H3~H14	旧女満別町
畑地帯総合土地改良パイロット事業	網走川中央	2,289	用水改良、畑地かんがい	H29~H40	大空町、美幌町
	斜網西部	4,357	畑地かんがい、排水改良、農地造成、道路	S58~H21	旧東藻琴村、小清水町、網走市
直轄明渠排水事業	網走川	618	排水改良	S36~S43	旧女満別町
	丸万	570	排水改良	S43~S48	旧東藻琴村、網走市
	田中	2,703	排水改良	S43~S49	旧女満別町、美幌町
	本郷	1,615	排水改良	S46~S56	旧女満別町、美幌町
	トマップ	1,330	排水改良	S53~H7	旧女満別町、美幌町
施設改修事業	網走川	590	排水改良	S56~S58	旧女満別町
国営造成土地改良施設整備事業	本郷	1,600	排水改良	H7~H9	旧女満別町、美幌町
国営総合農地開発事業	バナクシュベツ	1,876	農地造成、区画整理、排水改良、道路、雑用水	S57~H11	旧女満別町、旧東藻琴村
	千草	1,087	農地造成、区画整理、道路、排水改良	S62~H12	旧東藻琴村、網走市
国営農地再編整備事業	豊住	933	区画整理、農地造成	H5~H13	旧女満別町

安林の造林を始め、個々の農家でも耕地防風林の造林が盛んに行われた。

(6) 農業の推移

開拓初期の入植者の多くは、まず十勝、石狩地方など農業先進地に入植し、北海道農業の経験を積み、その後さらに新開地の当地に入植する者が多かったとされている。明治30年には殖民地選定及び区画施設規定と北海道国有未開地処分法に基づいて殖民区画がなされた。農耕技術は当初、焼き畑農業から始められ、開墾が成功した農地は無償で払い下げられたことから、資本力のある大農場が小作人を入れて経営する者が多く出現し、昭和初期まで続いた。明治24年に旭川～網走間の道路が開通し交通の便が良くなるに従い急速に入植者の数は増した。当時の農作物は雑穀が主体であり、大正初期まで自家消費の食料作物の耕作が主であったが、その後、馬鈴薯、薄荷、亜麻、豆類など販売作物を中心に栽培されるようになった。第1次世界大戦時には手亡、青豌豆などの価格急騰で薄荷と共に主要生産物となったが、第1次世界大戦後は雑穀類が暴落し、豆類中心の農業経営は困難に陥った。大正年間には網走川流域の開拓が進む一方、奥地では森林の伐採と流送が盛んになるにつれ河岸での洪水が毎年のように見舞われ田畑を荒らした。大正7年頃には水稻栽培も始められ、米づくりで北限地帯における水稻栽培を可能にさせる礎を築くに至った。大正末期には網走左岸と右岸土功組合が組織され、水路が昭和初め頃に完成し稲作が定着した。

一方、畑作は豆類ブーム後には麦類へと変わり、ビートも大正9年頃から作付けが始められ、製糖工場も建設、

外国の品種も導入されて、北海道の保護奨励で道東地方を中心に作付面積は漸次伸び、その後は順調な進展をみせた。豆類も一時価格が暴落をしたものの、気候、土地条件に適していることや国内消費量も伸び、畑作で比率を高めた。昭和初めの網走川かんがい水路の完成で水稻の作付けも盛んになった。大正時代半ばから家畜の飼養も始まり、特に綿羊の飼育が盛んになったほか、馬、牛を中心に畜産が伸びて飼料のエン麦の栽培面積が増大した。当地の特用作物には薄荷と亜麻があり、薄荷は北見地方での全盛期にあつては世界市場においても主要な位置を占めた。亜麻は寒冷地での安定作物で、軍需品として国家的要請により、戦前・戦中にかけて盛んに栽培された。戦後は化学繊維の台頭で減少しほぼ消滅した。馬鈴薯は主食の代用となり、開拓初期から栽培され、戦後の混乱期には食料不足のため急激に伸びた。このほか、開拓初期には、菜種、えごま、除虫菊なども作付けされたが今日ほとんど見られない。

戦後の農業は、昭和26年頃より国内の各種生産体制が整い、アメリカの余剰農産物の輸入も順調になって農産物価格は急落した。昭和28、29年と続いた冷害凶作は、農業経営を一層圧迫し、一挙に斜陽産業となった。特に、土地生産力の低下は著しく、長い間の酷使のため、土地の疲弊は限界に達し、これが昭和20年代から40年代に続いた冷害のため傷跡を深くする原因になった。昭和36年に農業基本法が制定され、農業近代化への道が開かれるようになり、他産業からの遅れを徐々に取り戻す方向に歩み出した。昭和40年には町農業振興基本計画を樹立して、酪農、畑作物、水稻、中小家畜などを組み合わせた営農類型を樹て、主産地形成と企業的経営の確立により、農業所得の飛躍的な増加

を目標として努力が払われ、今日に至っている。昭和46年には米の生産調整(減反)が始まり今日まで続くが、当町は昭和54年よりもち米生産団地として米づくりに取り組んでいる。転作作物には寒冷地に適し、高価格が期待できるタマネギ生産を増強している。一方、畑作では昭和40年代後半から平成年代にかけて寒冷地農業の確立を目指し、輪作体系の確立により確実な収穫が期待できる畑作4品へと特化させた。さらに平成年代の後半には第5の作物として軟白長ネギやブロッコリー、セルリーなどの野菜類も重点作物に位置付け農業所得の増大を目指す目標を設定している。この様な中で、平成に入ってから減少を続ける農業者の確保を目指し、国は認定農業者制度を設けた。これに対応すべく「大空町農業経営基盤強化の促進に関する基本的な構想」を策定し、農業経営基盤の強化の促進に関する目標を設定して将来的に地域農業を維持・強化するため認定農業者を『農業経営の規模・生産方式・経営管理の方法・農業従事の態様に関する営農類型毎の効率的かつ安定的な農業経営の指標』の達成可能な経営体として認定する。個別経営体で25類型、組織経営体で4類型を設定し、施策の集中化推進と指導体制の強化を図っている。当町で最も多い経営形態の類型は、個別経営の畑作専業で経営面積24ha、畑作4品(小麦、豆類、馬鈴薯、てん菜)による輪作体系を確立して安定経営を目指す。なお、近年では第5の作物として野菜生産が定着しつつあり、JAめまんべつでは共選施設と出荷体制を整えてブロッコリーと軟白長ネギ、セルリーを重点品目に選定し作付面積の少ない農家の所得向上につなげている。現在ではブロッコリーではJAめまんべつが目標とする50haを37戸で達

成し、7月～10月末まで関東や中京方面に出荷するまでに着実に増加している。

大空町の販売農家の概要 (2015年農林業センサスより)

- ①農家戸数 439戸
- ②農家人口 2,701人
- ③農家の生産年齢人口 1,770人 うち(15-64歳): 1,146人(65%)、(65歳以上): 624人(35%)
- ④経営耕地面積 12,600ha
- ⑤1戸当たり経営面積 28.7ha
- ⑥田のある農家平均面積 11.6ha
- ⑦乳牛飼養戸数 40戸
- ⑧乳牛飼養頭数 5,001頭(平均 125頭/戸)

(7) 大空町が目指す姿(夢を絆を・笑顔で彩る)

～第二次大空町総合計画(2016-2025)より

- ①にぎわい ひろがる 産業のまちづくり
～農林水産業から観光・商業・工業・サービス業まで振興と雇用の確保
- ②あたたかさ あふれる 福祉のまちづくり
～子育て支援、高齢者福祉の推進、障がい者福祉の推進、社会保障の充実。
- ③いきがい はぐくむ 学びのまちづくり
～幼児・学校教育の充実、生涯学習・スポーツの振興、青少年の健全育成、地域文化の継承と創造
- ④ゆたかさ うるおい 生活のまちづくり
～住環境の整備、道路等公共交通網の充実、生活環境整備、消防・救急対策の充実など
- ⑤ふれあい つながる 協働のまちづくり
～コミュニティ活動、移住・定住対策の促進、情報ネットの整備、自立する自治体経営の確立



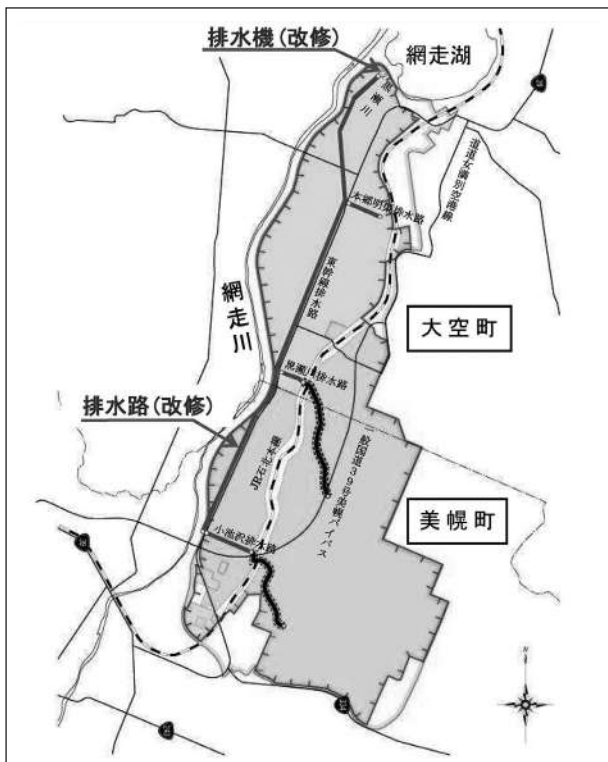
特産品・しじ美農産品加工と乳酪館チーズセット

2. 山下英二町長に町農業及び土地改良事業についてインタビュー

・国営かんがい排水事業「美女地区」の概要

当該地区の排水施設は、昭和40年代に直轄明渠排水事業「本郷地区(1,615ha)」により整備され、農業生産の向上に大きく貢献してきた。しかし、流域内の道路整備や開畑等による土地利用の変化のほか、降雨形態の変化も相俟って降雨時の流出量が増加するとともに、泥炭土壌にあって地盤沈下も進み、排水機施設と排水路の排水能力が不足し、降雨時には湛水被害が発生するなど農作業の支障となっている。このため、本事業により効率的な排水機場及び排水路の整備を行い、湛水被害を解消し、農業経営の安定及び地域農業の振興を図ることを目的としている。

- ①事業期間 平成21年度～令和元年度(平成31年度)
- ②受益面積 1,728ha(田641ha・畑1,087ha)
- ③関係町村 大空町、美幌町
- ④主要工事 排水路4条(L=10.9km)、排水機場1カ所
- ⑤主要作物 水稻、小麦、てんさい、ばれいしょ、豆類、野菜類



美女地区概要図

・インタビューに先立ち、山下町長より初めに、今年は5月に天候に比較的恵まれ小麦など1週間ほど生育が早まっており、全作物の作況が良好で、秋まき小麦は褐色となり、ばれいしょの開花は例年より早く、今ほぼ満開となっており、今月の九州のような大雨がなければ出来秋が楽しみとの第一声があった。

Q1. 網走川流域での排水改良の歴史について

全道で土地改良を長年続けてきており、私自身は網走川左岸地区の高台で生まれたが、子どもの頃からほぼ60年ほど土地改良事業を眺めてきた。排水路、暗渠、道路、そして冬には客土に取り組んできたものである。客土は救農土木事業の面もあったが、軌道を布設してトラックによる運搬も見ている。戦後から昭和30～40年代は、この地方は丘陵地の土地改良は進んでおらず、昭和40年代後半から構造改善事業に取り組み、機械化農業を進めるには土地改良をしないと機械化も進まず、団体営、道営、そして国営事業に着手してきた。畑作への土地改良事業は昭和50年代～60年代にかけて山林を積極的に農地へと開発をした。

私も国営総合農地開発事業の「パナクシュベツ地区」を担当し、役場に24年ほど勤務したが、最初の担当は土地改良であった。生まれも農家で、馴染みやすかった。

Q2. 北限の米づくりの歴史について

当地区の受益地である網走川流域には1,500haほどの水田があり、転作後の今でも水張面積で191.4haほどある。網走地方の水田を北限の水田といわれる。農家の技術力の発揮により積算気温のギリギリのところで作られる地で米づくりに励んできた。隣接する斜里地方では水稻は育たないのも事実である。米の栽培は当初から冷害に見舞われ、3年ないしは5年に1度しか収穫出来ないといわれながらも明治の開拓以来1,500haもの水田が作られた歴史があり素晴らしいことである。(町長室に掲げられた歴代町長の写真を見て)、米への愛着から水田開発に苦勞をしながら稲作に取り組んできた歴史から、この実現には土地改良の大切さを強く感じている。

Q 3. 網走地域での土地改良の取り組みについて

当地域は風が強く風害も度々見られ、防風林の整備だけでなく、畑地かんがいの導入により回避する方策も採られた経緯がある。米の転作が始まった昭和46～47年には、地域の方で先見の明があった農家の人たちが転作作物としていち早くタマネギに着目した。しかし、この地域は泥炭地であり、排水路や排水機場が整備されなければ畑を30cmも掘れば地下水が上がって、水田であれば地下水に大きな影響を受けないが畑作物では限られた場所にしか作れなかった。その中であってタマネギの根は地下に深く張ることはなく、地表面に根が広がる作物であり、排水不良地でも適応し、作りやすかったので広まった。機械化にも前向きに取り組んで、現在では北見地方のタマネギ生産量は全国一になった。

導入当初、タマネギは全て手作業で掘り取りから運搬まで20kgのコンテナをトラックに積み下ろす大変な作業であった。今は機械化により作業の省力化は大きく進んでいる。この流域は網走川の堤防の完成で農地が守られ農業を営んでいるが、農地よりも網走湖の湖面の水位が高く、輪中堤となっており、圃場内排水が最も大事である。網走湖の特性で出水時に水位が上昇するが、低下するのに時間が掛かるので、排水対策として排水機場の整備が不可欠である。近年では降雨量が2日で200mm程度になって堤防高敷まで到達したのは、平成4年、11年、13年、18年、27年、28年とその頻度は増しており、農地排水と治水を合わせた対策が必要である。

Q 4. 網走湖への汚濁水流れ込み対応について

融雪や大量の降雨に起因する、農地崩落が度々発生し崩落した土砂の一部が河川・湖沼等へ大量に流出する事例が発生している。

流出した土砂が河川・湖沼等に堆積することにより湖沼の浅化など漁場環境の悪化が深刻である。

網走川沿線の農業協同組合、漁業協同組合、市町で農地崩落と土砂の流出の総合的な対策に取り組んでいる。

Q 5. 美女地区の事業完了を迎えて排水事業の効果への期待度について

美女地区は網走川下流域右岸に拓けた農業地帯であり、排水機場と排水路の整備により、効果の発現が

顕著である。美女地区の効果を強く感じている地域の方々からは、左岸側排水機場と排水路は施工時と近年降雨による排水諸元が1.6倍に増加している。

平成27年10月、平成28年8月に150haを超える湛水被害が発生していることから、近年の降雨形態の変化などの状況に鑑み、国営事業による排水施設の再整備を要望している。

Q 6. 大空町(旧女満別)の開拓の歴史について

この地は、明治の初めに石狩・上川よりも釧路や十勝方面からいわゆる東から開拓者等が入ってきたといわれている。女満別に最初から入った人は少なく、この地の最初は道路開削から始まり、釧路や網走監獄の囚人たちの汗水によるところが大きかったという歴史がある。松浦武四郎の北海道探検では、釧路方面からこの地に入ったといわれている。当地の開拓では大雪連峰を越えて到達するには困難が多かった。

この地を後に網走地方といわれるが、もともとは北見の地なので、石北、天北、根北といわれ、全て他の地域との結びつきは、北見の地名が使われているのがオホーツク地域である。

Q 7. 農業展開の歴史を踏まえた今後の展望について

開拓当初から米づくりが進められ、稲作にあってはそれほどに経営規模が大きくなくても生計が営まれ、それなりの農家戸数で地域を維持してきた。地域農業は規模拡大に取り組みつつも、それだけで地域を維持していくことは難しい。稲作経営では1戸当たり4～5haあれば1家族が食べていけ、かつ水管理面から地域での共同活動により、村の維持が出来た。その後、離農が進んで若干の規模拡大はなされたが、他の畑作地帯から見れば経営規模は比較的小さいものの、転作が進む中で畑作物だけを作っていたのでは収益は上がり、農業所得の確保に向けて高収益の作物の導入をしなければならず、当地の土壌や気候に適するとして着目したのがタマネギであった。当地では低地の水田地帯での野菜作りが先鞭となり、後に高台の畑作地にも広がった。特に野菜類では水田地帯での転作作物としてハウスでの軟白長ネギが30年ほどの栽培の歴史がある。最近では畑作地ではブロッコリー、セルリなどが農協の奨励作物になって製氷庫や共選集出荷施設も整備され、生産体制は整いつつある。

Q 8.今後の土地改良(基盤整備)の展開について

単に大規模化だけを目指し、畑作3品なり、豆類を組み入れた畑作4品であれば、農家戸数は激減し社会インフラが整わず、地域の維持が難しくなる。古くからの農家の方々からは、女満別は積算気温も気候的にも比較的恵まれており、どんな作物でも作れるとの認識を持っている。我が町の農地面積は12,600haであり、全農家が大規模な畑作を目指し戸当たり50ha規模となれば、農家戸数は200戸台となる。しかし現在は400戸以上の農家があり、それらの農家では多品目の作物を作り、地域の人たちの仕事の場となり、それが地域の活性化につながる、「地域に居住する人々がいて働く場がある」という地域づくりが進められる農業を目指している。

一方で農業労働力も不足しているので、IT(情報技術)農業への取り組みも進めていかななくてはならない。さらに他の地域から農業に参入する人たちも受け入れるためには、昔ながらの基盤整備だけ、土地改良だけでは満足とならず、如何にして農地の質を向上させるか、これがなければ新たに参入してくる若者も農業を希望しないし、農家の後継者も後を継がなくなることを懸念する。

Q 9.農業地帯での就労の場の確保について

今は当地域においても人手不足は顕著であるが、当町には昨年6月にオホーツク管内の豆類の一元集荷・選別・出荷施設「オホーツクビーンズファクトリー」が完成し、そこでの就業者はほとんどが町外から働きに来ている。北見や美幌などの近隣からが多い。さらに農協の選果場には町内の主婦の方々パートで就業している割合が高く、通勤による就業ではなく、大空町に移住・定住していただき、就業していただくかが課題となっている。

Q 10.外国人労働者の取り組みについて

人手不足が続く中では外国人労働者にも期待したいが、地域農家では、まだ取組みがみられないが、オホーツク管内でも北の酪農地帯で就労している外国人研修生は見られる。特に当管内では最初に水産加工場への研修から始まり、近頃は農業への参入も見られるようになった。

当町の畑作経営で最も多いのは、畑作3品(小麦・馬鈴薯・てん菜)ないしは豆類を組み入れた4品の経営

であるが、これらの経営でも大規模化と高齢化が進み、労働力不足で経営規模の拡大ができず、未耕作農地が出てくる心配や危険性がある。

Q 11.地域で目指すべき農業の姿について

地域で最も多いのは20ha前後の畑作経営で、畑作3品+豆類の作付けのほか、野菜類の導入にも取り組み農業所得の向上を図っている。北見地方での豆類の作付けは、水稻栽培が可能な北見からこの周辺に限られ、特に小豆は水稻と栽培条件と一体不可分の関係にある。水稻が豊作の時には、小豆も豊作になり、不作の時も同様な傾向を示すといわれている。当地では明治の開拓時以降に農業基盤を築いたのは豆類、いわゆる雑穀相場で小豆、青豌豆、金時、白花豆などの豆類の先物取引で財を成した人たちが大勢いたとの記録もあり、豆類を組み入れた経営を確立することを目指す。

一方、てん菜やバレイショは重量作物で多くの労働力が必要なことから機械化が進められ、収穫時のハーベスター類の開発が一気に進んでおり、これらの組み合わせが地域農業の柱になる。

Q 12.目指すべき地域振興方策について

当町での基幹産業は農業であり、畑作4品と米のほか、積極的に野菜類の導入に農協を中心にして取り組んでいる。さまざま野菜の導入を進めているが、集出荷体制や共選施設の整備などに一定の限りがあり、高収益性の目指せる作目の導入を図るものとし、出来るだけ多くの人たちが働ける場を作り、まちの人口減少を防ぐ手立てに貢献する産業振興としての農業を目指す。畑作4品だけでは規模拡大が進んでも働く人たちが少なくなって過疎化が進行し、地域社会の形成が困難になる。地域社会を形成するためには、ある程度の経営面積でも一定の農家所得が得られ、働く場を作り、農村社会を守ることが出来ることを目指し、大規模一辺倒ばかりではなく、多様な農業形態の中で所得の確保を目指す。ただ当地で野菜を作ることは都市近郊の野菜地帯との差別化を図らなければ、流通コストにおいて確実に差がつくので、鮮度と低農薬などの質の違いをアピールできる取り組みをしなければ産地の維持は難しい。地域での様々な農産物生産において流通問題が大きな課題と捉えている。

(取材・広報委員：荒金、福田 令和元年7月4日)

地方だより

土地改良区訪問



夕張川水系土地改良区連合

～道央用水地区の 事業完了に向けて～

夕張川水系土地改良区連合
理事長

菊地 博

1. 「夕張川水系土地改良区連合」の設立経緯と役割

昭和26年に策定された「北海道総合開発計画」に基づき、北海道開発局による直轄事業として、昭和28年度に夕張川流域に広がる約1万2千haを受益地とした総合かんがい排水事業「大夕張地区」が着工しました。

同地区では大夕張ダム建設による水源開発(かんがい用水及び発電用水)と併せて川端ダム、長沼頭首工、栗沢頭首工をはじめとする基幹水利施設と幹線用水路の整備が進められ昭和43年度に事業完了しました。

当時の夕張川水系では、戦後の食糧自給力向上を目指し、上記「大夕張地区」に先行して総合かんがい排水事業「夕張地区」(S26～S41)により、大規模な排水路網の整備が進められました。一方、寒冷地でも栽培できる水稻の品種改良が進み、流域内の水稻作付けが大幅に拡大したことから、夕張川水系における用水不足は深刻さを増し、流域内での水争いも頻繁に発生する現状でありました。「夕張川水系土地改良区連合」(ながぬま、栗山、由仁、北海、新えべつ、夕張)は、上記

「夕張地区」、「大夕張地区」事業の効率的推進と、夕張川水系における用水利用の調整(節水調整、取水制限等)を目的として、昭和30年3月に設立しました。

しかし、大夕張ダム完成後も水田地帯における大型機械化の進展による農作業(代かき)の集中化や深水用水等の近代化用水の利用増に加えて、流域内の開発や降雨量・積雪等の気象条件変化により、毎年のように節水に向けた「利水者会議」が開催され、各取水施設の節水調整が行われ、特に渇水年においては各土地改良区からの厳しい意見も出されるなど、その調整に苦慮したことも度々ありました。

このような現状にあって、「道央地区」(S55着工)、「道央用水地区」(H7着工)の着工は、夕張川水系の農業利水者にとって待ちに待った事業でありました。

この度、道央用水地区の事業完了と夕張スーパーパロダムの完成は、夕張川・千歳川水系の農業利水者はもとより、夕張川水系土地改良区連合にとっても大きな喜びであり、地域農業の一層の発展が図られる盤石な基盤ができたものと確信するところであります。



大夕張ダム



枯渇した大夕張ダム

2. 国営かんがい排水事業「道央地区」

昭和50年代に入り、代かき期間の短縮や深水かんがい等の積雪寒冷地特有の水稲栽培技術の確立や水稲品種改良が進み、徐々に大夕張ダムだけでは用水不足が生じ、毎年の様に節水を強いられ、利水管理に苦慮する状況が続きました。一方、隣接する千歳川流域においても新たな水源開発が困難であったことから、大夕張ダムを嵩上げし容量を増加する計画として国営かんがい排水事業「道央地区」が昭和55年度に着工となりました。

道央地区は、夕張川・千歳川両水域に広がる約2万9千haを受益地とし、新大夕張ダムの建設(大夕張ダムの嵩上げによる新規水源開発)をはじめ、基幹的な用排水施設の整備を行う事業であり、その整備は老朽化等で緊急性が高い用排水路が先行して進められましたが、平成元年7月に土地改良法の一部が見直しされ、「国営基幹かんがい排水事業」が創設されたことにより、適用となる新大夕張ダム、川端ダム等の基幹施設を「道央地区」から分離し、「道央(二期)地区」として平成2年度から全体実施設計に着手することとなりました。

3-1. 道央用水地区の事業概要

昭和56年8月の石狩川流域の大洪水を機に、大夕張ダム直下に新たにダム(夕張スーパーダム)を建設する治水ダム構想が浮上し、「道央(二期)地区」は河川総合開発との共同調査を開始しました。平成6年度に農業・河川・水道・発電事業の4者による共同ダムとしての建設が確定し、「道央(二期)地区」は名称を「道央用水地区」に変更し、平成7年度に着工となりました。「道央用水地区」の事業の実施は3期に分割し計画的な事業促進を図ることにしました。更に平成16年度に夕張スーパーダムの水源供用として隣接する「安平川地区」(国営かんがい排水事業)の地区編入等の計画変更を行ってきました。

道央用水地区は、6市5町(江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、夕張市、岩見沢市、南幌町、由仁町、長沼町、栗山町、安平町)にまたがる水稲作を中心とした農業地帯です。地区の水田へのかんがい用水は、夕張川水

系は前記の国営「大夕張地区」(S28～S43)、千歳川流域は国営「長都地区」等により整備され、大夕張ダムのほか夕張川、千歳川、安平川等を水源としておりますが、何れの地域も流域内の地勢・気象条件の変化により河川流況も変動し、用水不足をきたしているとともに、代かき期間の短縮、深水かんがい等の近代化用水の確保も困難な現状でした。

また、地区の用水施設は、経年による老朽化が進行していること、更に用排兼用の施設が多いことから用水管理に苦慮するとともに、維持管理に多大な費用を要している現状もありました。

本事業では、現大夕張ダムの直下に農業・河川・発電・上水道との共同事業として夕張スーパーダムを新設し、安定したかんがい用水を確保するとともに、頭首工、揚水機及び用水路の整備、取水施設の統廃合と、併せて、関連事業により用水施設、ほ場の整備を行い、土地生産性の向上、農作業の効率化、水管理の合理化を図り、農業経営の安定、地域農業の振興に資する計画としました。



建設中の夕張スーパーダム

表-1 大夕張ダムと夕張スーパーダムの対比

ダム名	大夕張ダム	夕張スーパーダム
目的	かんがい用水・発電	かんがい用水・上水道・発電・洪水調節・流水の正常な機能維持
堤高	67.5m	110.6m
堤長	251.7m	390.0m
堤体積	200,000m ³	940,000m ³
流域面積	433.0km ²	433.0km ²
湛水面積	4.75km ²	15.0km ² (全国第2位)
総貯水容量	87,200千m ³	427,000千m ³ (全国第4位)
有効貯水容量	80,500千m ³	367,000千m ³

道央用水地区の事業概要及び事業の経緯については下記のとおりです。

道央用水地区の事業概要	
■関係市町	江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、夕張市、岩見沢市、南幌町、由仁町、長沼町、栗山町、安平町
■受益面積	29,010ha (水田27,058ha、畑1,952ha)
■受益者数	3,252人
■主要工事	ダム2箇所 夕張シューパロダム(新設) クオーベツダム(改修) 頭首工4箇所 川端ダム頭首工、泉郷頭首工、長沼頭首工、栗沢頭首工 道央注水工 L=31km 揚水機6箇所 千歳川第1揚水機、千歳川第2揚水機、幌向揚水機、新夕張川揚水機、長都揚水機、鳩山第1揚水機 用水路6条 L=10km
■総事業費	1,493億円
■事業工期	平成7年度～平成30年度
道央用水(一期)	工 期：H7～H15 総事業費：229億円 主要工事：クオーベツダム(改修) 夕張シューパロダムの測量 用地取得等
道央用水(二期)	工 期：H14～H26 総事業費：571億円 主要工事：夕張シューパロダム(新設)
道央用水(三期)	工 期：H16～H30 総事業費：693億円 主要工事：頭首工 4箇所 道央注水工 L=31km 揚水機 6箇所 用水路 6条L=10km

道央用水地区の経緯	
昭和55年度	国営かんがい排水事業「道央地区」着工
昭和56年度	石狩川水系、未曾有の大洪水
昭和57年度	石狩川水系工事実施基本計画改定 (夕張川に治水ダム建設を決める)
昭和62年度	共同事業の調整開始
平成1年度	土地改良法の見直し 国営基幹かんがい排水事業創設
平成2年度	道央地区から基幹施設を基幹分離 国営かんがい排水事業「道央用水地区」 全体実施設計開始
平成3年度	農業と河川の共同工事として 夕張シューパロダムの調査着手
平成7年度	国営かんがい事業「道央用水地区」着工 夕張シューパロダム建設事業着工
平成8年度	補償基準妥結
平成12年度	付替道路工事着手
平成16年度	国営かんがい事業「道央用水地区」変 更計画確定 道央注水工工事着手 用水路工事着手
平成17年度	夕張シューパロダム本体工事着手
平成20年度	頭首工工事着手
平成24年度	夕張シューパロダム本体打設完了 揚水機工事着手
平成26年度	夕張シューパロダム完成
平成27年度	夕張シューパロダム運用開始
平成28年度	道央注水工完成
平成29年度	道央注水工供用開始
平成30年度	国営かんがい事業「道央用水地区」事 業完了

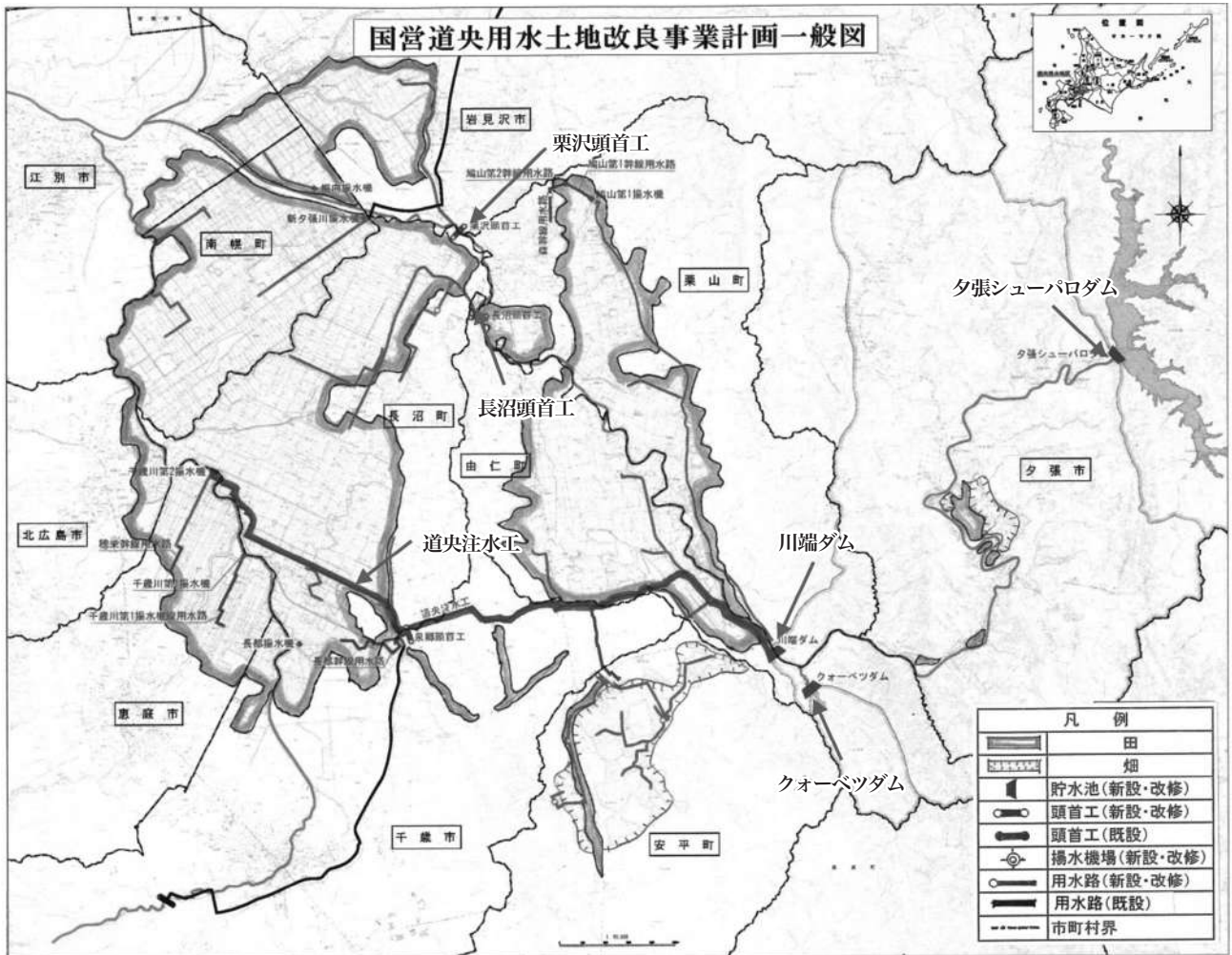
※道央用水3期地区の事業内容

一期及び二期はクオーベツダム改修と夕張シューパロダムの新設に着手。

三期は平成16年度に着手し、取水の送水のための主要施設である道央注水工を含む頭首工4カ所、揚水機6箇所のほか、用水路6条10kmの整備が実施されました。

道央用水(三期)地区の主要施設である道央注水工は、川端ダムによって堰上げられた水を千歳川及び安平川に導水する施設で、最大流量約18m³/s、延長約31kmにも及ぶ長大水路であります。

3-2. 道央用水地区(事業計画一般)



3-3. 道央用水地区の主要水利施設

夕張シューパーダム



▲上空より夕張シューパーダム全景を望む

重力式コンクリートダム：堤高 110.6m 堤長 390.0m
 堤体積 940千m³
 総貯水量 427,000千m³
 (有効貯水量 367,000千m³)

川端ダム頭首工



▲上空より川端ダム頭首工全景を望む

堤高 21.4m 堤長 280.0m 最大取水量 46.33m³/s

栗山幹線取水口

道央注水工取水口
由仁幹線取水口



▲栗山幹線用水路(侵入鹿 這い上がり用階段)

長沼頭首工



▲上空より長沼頭首工全景を望む

道央注水工



▲道央注水工の管水路の布設



▲道央注水工・由仁幹線取水工

栗沢頭首工



▲上空より栗沢頭首工全景を望む

千歳川第1揚水機



▲千歳川第1揚水機全景(機場、吐出水槽)

4. 夕張シューパロダムによる安定水源の確保

～良質で新鮮な農作物を食卓へ～

夕張シューパロダム完成前は、農業利水者は毎年の様に用水不足による節水を強いられ、自主的に取水制限をして渇水に備えている状況でした。

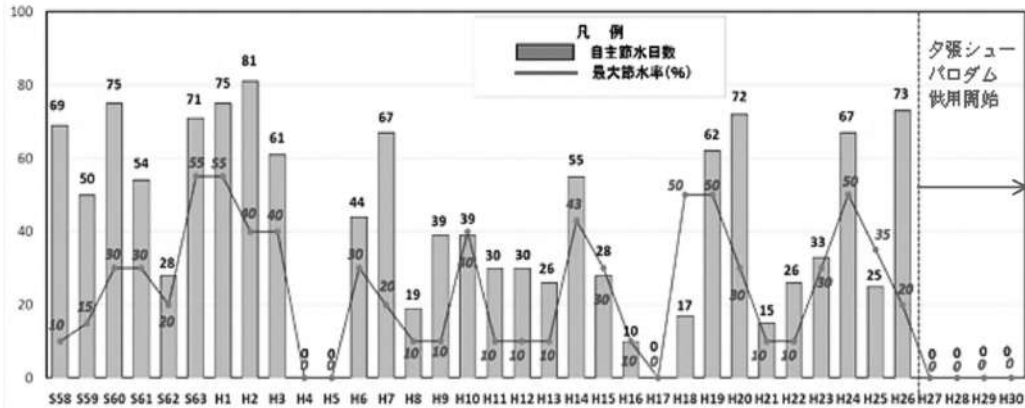
この取水制限の日数は、年平均40日にも及ぶため、

この取水制限からの解放は農業利水者の悲願でした。

夕張シューパロダムは平成26年度に完成し、良質な農作物の生産をはじめ地域生活の安全・安心を支える財産として、既に供用開始されています。

夕張シューパロダムの完成により、かんがい利水容量は80,500千 m^3 →215,400千 m^3 と約2.7倍に増加し、供用開始した平成27年以降は、取水制限が一度もない状況が続いています。

夕張川における取水制限の実績(S58~H30) (夕張川ダム総合管理事務所より提供)



節水調整を検討する利水者会議

水位観測所の水位を約2.0m低減させる効果があったものと推定されています。

5. 洪水被害の解消

夕張スーパーパロダムでは、100年に一度発生する様な大規模な大雨(3日間で300mmの降雨量)が降っても、下流に流す水の量をおよそ1/3に抑えることにより、夕張川・石狩川の下流域約200万人の暮らしを洪水から守ります。

供用開始以降、大雨により4回の洪水が発生しましたが、夕張川では1度も洪水被害が発生していません。

平成28年8月台風第9号に伴う降雨時には、夕張スーパーパロダムの防災操作により下流の栗山町(円山

表-2 夕張スーパーパロダム 洪水調節実績

※洪水：ダム流入量が350m³/s(洪水時流量：下流河川において氾濫被害が予想される流量)を超えた時

年月日	累積雨量	最大日雨量	最大流入量	最大放流量	洪水調節量	ダム貯留量	洪水低減効果 (円山橋水位低下)	備考
	mm	mm	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	千m ³	m	
H28. 8. 23	94.8	73.2	686.5	37.4	▲ 649.1	15,352	▲ 2.0	
H30. 3. 8	84.0	71.0	482.5	2.4	▲ 480.1	7,048	▲ 1.3	
H30. 7. 2	175.4	45.3	374.3	36.3	▲ 338.0	2,885	▲ 1.0	
H30. 8. 13	130.9	51.6	376.3	36.7	▲ 339.6	2,106	▲ 1.0	

夕張川ダム総合管理事務所より提供

6. 地域連携による農業水利施設の有効利用と適正管理体制の確立に向けて

道央用水地区の事業完了は、地域農業関係者はもとより地域住民にとって念願の事業完了であります。特に農業利水者と関係土地改良区にとっては、長年に亘る用水不足による取水制限からの解放と農業水利施設の整備更新による安定した用水確保は、地域農業の発展に大きく寄与するものと確信しております。

「夕張川水系土地改良区連合」は、今後とも関係土地改良区、関係市町村・農協等と連携し、農業水利の安定確保、農業水利施設の維持管理、近年の地震・異常気象等災害に対応すべく農業水利施設の継続業務管理をはじめ地域農業の振興に寄与して参りたいと思います。

最後になりますが、長きに亘り「道央用水地区」の事業推進に携われた北海道開発局をはじめ関係諸機関

の皆様にご心より感謝申し上げますとともに、今後ともご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

夕張川水系土地改良区連合の概要

- ◆ 設立年月日 昭和30年3月3日 許可番号(北新連第2号)
- ◆ 事務所(所在) 北海道夕張郡長沼町旭町北1丁目1番19号
(ながぬま土地改良区内)
- ◆ 所属土地改良区 栗山、由仁、ながぬま、北海、新えべつ、夕張
- ◆ 機 構 総会制(議員定数32名)
役員(理事6名、監事4名)職員(6名)
- ◆ 関係市町村 夕張市、江別市、岩見沢市、南幌町、栗山町、由仁町、長沼町
- ◆ 関係農協 夕張市、道央、南幌町、そらち南、長沼町、岩見沢市
- ◆ 地区の概要
北海道の中央部、石狩平野の東南部に位置し、東は夕張山脈、西は千歳川及び夕張川、南はJR石勝線及び長沼4号排水、北は石狩川支流幌向川を境界とする3市4町に及び6土地改良区が所属する。
- ◆ 地区の地形
地域は、夕張岳その源を発する夕張川を中心として発達した地帯で、その上流には山岳地帯の広大集水域を有し、地区内においては夕張市の一部丘陵及び由仁町、栗山町の一部に起伏がみられるが、その他はおおむね平坦な地域である。
地区平坦部のほぼ中央を東南から西北に縦貫する夕張川は、平坦部上流標高20mより下流標高6mの落差をもって流下し、江別市に至って石狩川に合流している。

◆ 地区面積及び組合員の状況

1. 地区面積 総地積：11,602.4 ha (平成29年度末)
2. 組合員数及び所属土地改良区別面積 (平成30年5月31日)

土地改良区名	組合員数(人)	面積(ha)	備 考
栗山土地改良区	318	2,670.2	
由仁土地改良区	317	2,783.0	
ながぬま土地改良区	355	3,594.3	
北海土地改良区	117	2,154.4	
新えべつ土地改良区	25	223.0	
夕張土地改良区	114	177.5	
計	1,296	11,602.4	

- ◆ 事業の状況 クォーベツダム維持管理事業(賦課面積：11,602.4 ha)
- ◆ 夕張川水系土地改良区連合の組織

○役員(10名)

役職名	氏 名	所 属 機 関
理事長	菊 地 博	ながぬま土地改良区 理事長
理事長代理	桂 一 照	栗山土地改良区 理事長
理 事	飯 田 修 久	由仁土地改良区 理事長
理 事	尾 田 則 幸	北海土地改良区 理事長
理 事	山 本 宏	新えべつ土地改良区 理事長
理 事	佐々木 真 吾	夕張土地改良区 理事長
総括監事	白 倉 敏 美	北海土地改良区 総括監事
監 事	小 泉 弘 人	栗山土地改良区 総括監事
監 事	森 出 義 弘	由仁土地改良区 総括監事
監 事	水 岡 忍	ながぬま土地改良区 総括監事

○職員(6名)

職 名	氏 名	所 属 機 関
事務局長	広田 博吉	ながぬま土地改良区 参事
会計主任	道順 和彦	栗山土地改良区 参事
事務局	永田 哲也	北海土地改良区 参事
事務局	岩崎 旨弘	由仁土地改良区 参事
事務局	木澤 譲	新えべつ土地改良区 参事
事務局	村上 直人	夕張土地改良区 事務局長

[こうりゅう 交 流 広 場 ひろば]

卓球の魅力

秋林 隆利

はじめに

交流広場への寄稿依頼を受けて、長年趣味として楽しんでいる「卓球」を題材にしました。

最近、新聞・ニュース・CM・バラエティー番組でも卓球選手が多く観られるようになりました。そして、人気女優・俳優(新垣結衣×瑛太)が共演している卓球映画(ミックス)まで放映されているくらい卓球への関心が高まっています。

ここでは、私の経験から卓球の魅力について書かせて頂こうと思います。

始めたきっかけ

私が卓球を始めたのは中学1年生の時です。小学生では野球チームに入っていましたが、野球シーズンも終わり友達と卓球をしていて、日に日に上達することが楽しくなったので、卓球クラブに入ろうと思ったのがきっかけです。

(クラブに入った時の印象)

- ・厳しくて熱心な顧問の先生がいる。
- ・練習場所が廊下で、日光や風を入れられないため暗くて暑い。



・先輩が強くて、球拾いと素振りだけで面白くない。

たぶん、今ならこんなクラブに入ろうと思う人は少ないでしょう。辞めなかったことが不思議に思います。

1年生後半でようやく台の前に立ってボールを打つことができるようになりました。顧問の先生から、北海道にはカットマンの選手が少ないから強くなれると言われ、次の日にラケットを買いに行ったのを覚えています。

イメージ上昇

卓球は、ひと昔前まで地味で暗いイメージでしたが、人気があるスポーツに変わりつつあります。私なりの見解なのですが、その理由を次に記します。

①“笑っていいとも”という番組で「卓球は根暗」という発言から、卓球人口が一時減少しましたが、その発言の影響により人気回復のための様々な取り組みを行いました。

- ・卓球台の色を 濃い緑色 → 青色
- ・卓球ボールの色を 白色 → オレンジ色

こうした取り組みもあり、人気は徐々に回復。その発言は、卓球のイメージを良い方に変えるきっかけとなりました。

②卓球の人気を後押しした有名な選手は、“福原愛選手”ではないでしょうか。小さい頃からTVによく出演していて親近感を覚える人も多かったと思います。オリンピックでもメダルを獲得し、実力と人気に伴い、卓球への関心を高めた立役者だと思います。

③“テレビ東京”では、マイナーであった卓球をいち早く取り上げて、2005年以来放送している「世界卓球大会」。スポーツとしての卓球の魅力、世界で戦う日本勢の活躍を届ける一躍を担っています。

※「世界卓球大会」は、個人戦と団体戦が隔年で開催されており、高視聴率のようです。私も、テレビを観ていて選手同士の駆け引きやラリー、スピードがものすごく感動しています。また、強い人の試合を観たいという気になります。

④強豪国中国に対抗できるような、“若い注目選手”も増えてきており、次世代の若手も育ってきているため、日本の選手に対する期待度が高まっていることが、人気の上昇につながっていると思います。

魅力

卓球は、相手と近距離の狭いコートの中でボールを打球しなければならないことを考えると難しいスポーツのように感じられます。しかし、ボールが軽くて昔よりボールも大きくなっているため、球速が遅くなり、ラリーがよく続くようになったので、それほど難しくはありません。そのため、卓球台とラケット、ボールさえあれば、誰もが楽しめる手軽さが卓球の大きな魅力です。また、体格や年齢の差が表れにくい、生涯を通してつき合うことができるスポーツだと言えます。

私が卓球の魅力で一番に思える点とは・・・

スピード・パワーだけでなく、「頭」も使うスポーツだからです。

体格差が結果に影響するスポーツ種目もありますが、卓球は必ずしも体格の良い人が有利というわけではありません。体型に関係なく、小柄な人でも大柄な人を相手に勝つことができるスポーツです。

それでは、どのようにして相手に勝つことができるのか・・・

自分の打つ場所から、相手のリターンを予想し、さらにその後どこに打ち返すかまで予想をしていきます。このように、先の手を読むことでレベルの高いラリーを制することができます。

また、卓球は非常に小さいボールを狭い相手コートに入れなければいけないので、ミスがどうしても出てきます。ミスを生む大きな要因が、ボールの「回転」。試合ではサーブをはじめ、さまざまな回転がボールにかけられていて、この回転への対応が大きなカギになります。私の場合は、カットマンですので、台の下の相手に見えない所から、回転をかけたり、かけなかったりして、相手のミスを誘うことをしています。

すべての得点を自分のすごいプレーで取ったと思いがちなのですが、実はそうではありません。そこが卓球の面白いところでもあります。

誰でも楽しめるスポーツ

私は、中学、高校、大学時代は卓球部で、社会人でもクラブチームで続けており、今でも週に1回程、市内の体育館で汗を流しています。体育館に行くと幅広い年齢層の方々が練習しています。私も最初、一度も話をしたことのない人達に溶け込んで練習をするのが苦手でしたが、一度、声をかけて練習をお願いすると、瞬間に色々な人と練習するようになり、練習の輪が広がりました。決して、年齢・

性別・レベルを問わず、誰もが心地良く相手してくれます。

スポーツによっては、ある年齢を過ぎると体力の限界を肌で感じる方も多いと思いますが、卓球は年齢に応じてそれなりに楽しめるスポーツであり、80歳を過ぎても行えます。

また、ルールが簡単で気軽に行えるので、小さなお子様まで一緒になって楽しむことができます。実際に、小学生になった息子も卓球にハマリ、毎週、連れて行ってと言いだし、うれしい反面、練習時間が減ることが悲しい面でもあります。そのため、初心者である妻も連れて行き、家族で卓球を楽しんでいます。

個人目標

毎年8月末に、マスターズという年代別の北海道の大会があります。この大会は、毎年、道内の違う会場で行われており、泊まりがけで参加しています。夜は、各地にいる友達や練習仲間と一緒に飲み会を開くのも楽しみのひとつです。

私は、この大会に出場してベスト8に入ることを目標にして練習しています。1度しか入賞したことがなく、毎年ベスト16であと1歩のところまで終わってしまいます。職業柄、どうしても冬期間は多忙で練習不足なため、4月から体力づくりをして、その大会に挑んでいます。

年齢を重ねると、「運動したら疲れる」、「次の日の仕事に差し支える」と思いがちになりますが、「試合には負けたくない」と目標を持つことで行きたくなります。結局、練習後は清々しい気持ちになります。



卓球観戦(Tリーグ)

昨年(2018年10月)より1部リーグ「Tプレミアリーグ」が開幕し、Tリーグの内容を知って観戦してもらいたいため、現時点での概要・ルールを説明させていただきます。

日本のトップレベルの選手や世界でも上位の選手が参加している大会です。

男子、女子それぞれ4チームのリーグ戦で1チームあたり21試合(7回戦総当たり)を行います。リーグ戦の1・2位チームがファイナルを行い、勝者が優勝となります。

試合は、3シングル、1ダブルスの4試合が基本となりますが、2-2の同点の場合、シングル1試合の延長戦を行い、勝敗を決定します。

年間順位の決定方式は、勝ち点の合計で争います。

1試合の勝敗	獲得勝ち点
4 - 0	4
3 - 1	3
3 - 2 (延長勝ち)	3
2 - 3 (延長負け)	1
1 - 3	0
0 - 4	0



おわりに

私は今まで卓球を通じて、様々な人たちと仲良くなることができたため、スポーツ交流の素晴らしさを感じています。たぶん、卓球をしていなかったら、進路も変わっていたし知り合う人たちも変わっていたと思います。

卓球は、決して一人でできるスポーツでなく、相手や仲間がいてできるスポーツです。交流が広がるのと同時に健康にももちろん良いですし、生涯楽しめるスポーツだと思います。体育館に行き様々な人と楽しくスポーツをしてみたいかがでしょうか。

(株式会社 田西設計コンサル)

「東京オリンピックを現地で観戦したい」

大友 凌

1.東京オリンピックについて

2013年9月7日(現地時間)にアルゼンチンの首都ブエノスアイレスで行われた第125次IOC総会にて、東京で2020年夏季オリンピックが開催される事が決定しました。

決定当初は盛り上がりを見せたものの、その後、競技以外の問題(スタジアムや公式エンブレム、チケット販売の問題)が目につくようになり、肝心の競技や競技者への関心は薄れているように感じます。

自分としては当然はじめて見る自国開催の夏季オリンピックなので、競技そのものに対する関心が強いです。

今回、交流広場のレポートを書くに決まった際、この際だから興味があるオリンピック競技について調べて事前勉強をかねてレポートにまとめようと思い、オリンピックをテーマとしたレポートを書くことにしました。

オリンピックといえば普段見ない競技を見る良い機会であり、よくマイナーなスポーツが取り上げられますが、個人的には日本で最も人気のあるスポーツである、野球とサッカーについて取り上げたいと思います。

それぞれ日本においてメジャースポーツですが、オリンピック種目としての扱いが特殊であり、また、メジャースポーツであるが故に進化も早くトレンドについて行くのが大変です。

こうしたことから、今回は、野球とサッカーの見所について調べてまとめる事としました。

2.野球とオリンピック

野球は2012年のロンドンオリンピックで正式種目から除外され、今回の2020年東京オリンピックにて追加種目として実施されることが決まりました。除外されていた理由としては、競技人口が少なく、特にアメリカでの普及が出来ておらず参加する国が少ないことや、プロを解禁したにもかかわらず、開催日程が大リーグのレギュラーシーズンと重なっており、有名選

手が出場しない等の問題が挙げられます。

そうだとすると、東京オリンピックでは有名選手の人気に頼るのではなく、競技としての面白さを広めて行く事が大切だと思います。近頃では近年流行している選手の技術を数値化して野球観戦を楽しむという文化について自分なりに調べ、その面白さについて紹介します。

3. 野球の見所

大リーグをテレビで見ていると「フライボール革命」や「フライボール理論」という言葉をよく耳にします。フライボールの理論とは打球速度と角度の関係性から速度98マイルで26~30度の角度(バレルゾーン)で打った打球は大半がヒットになり、またその多くがホームランになるという統計に基づく考え方です。

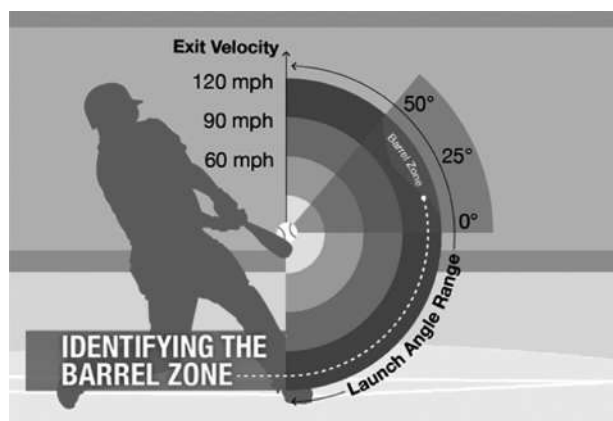


図. バレルゾーン【出典：MLB.COM】

この考え方が普及して、大リーグでは強くスイングする打者が増えました。その結果、リーグ全体として打率は変わらないが、ホームランが増加するという現象が起こっています。

話が前後しますが、そもそもフライボール革命の考え方の確立には、打球速度と角度のデータが膨大に必要となります。そのデータの収集を可能にした技術の一つに、スタットキャストという技術があります。スタットキャストとはボールの動きを分析するシステム全般を指す言葉であり、代表的なものとして、軍用の弾丸追尾システムであるトラックマンが挙げられます。前述したように打球速度や角度に加え、ボールの回転数や飛距離など40項目程のデータが計測出来ます。元より野球界ではセイバーメトリクス(データを統計学的見地から客観的に分析し、選手の評

価や戦略を考える分析手法)が普及しており、打者ならOPS(近年はOBAが普及)、投手ならFIP、守備ならUZRという指標が広く使われています。それに加えスタットキャストによるボールの動きによる評価が加わり、野球の考え方に大きな影響を与えています。

上述のような様々な指標をNPBやMLBは公開しており、一つの楽しみ方として根付き始めています。私は東京オリンピックでこのような楽しみ方をわかりやすく観戦者に伝えることが今後オリンピックにおける野球の定着の鍵を握っていると考えます。

4. サッカーとオリンピック

本当に皆さん知っている？オリンピックにおけるサッカー種目はU-23の若いメンバーで構成されています。当初アマチュアの祭典としてオリンピックが行われていたこともあり、当初はアマチュア選手だけがオリンピックに出場していました。その後プロが解禁され、IOC側がプロ選手(A代表)を出場させることをFIFAに要請したものの、リーグの開催時期やワールドカップとの関係性を考慮し、FIFAがそれを拒否。結果、U-23の代表選手が出場する形で丸く収まっている状態だといわれている。一方でA代表を出さないFIFAとそれに対抗してIOC側はフットサルを競技化しない対立関係が現在の状態を招いているのではないかという噂も絶えず、あまり良好な関係でない事が伺えます。

5. サッカーの見所

ここからはサッカーの見所について調べたことを紹介していきます。サッカーについても選手を数値化して評価する指標が存在しているものの、サッカーという競技が連続性に富んでいるため、明確に選手を評価しきれていないというのが現状です。特にゴール以外の部分の評価がそれを難しくさせているといわれています。このため、私はチーム全体に着目して、近代サッカーにおける戦術理論について調べました。

近年、サッカー界においてトランジションといわれる部分が大きな注目を浴びています。

サッカーというのは大きく分けると攻撃と守備という動作に分けられます。そしてそれを細かく分けると攻撃と守備の間に「攻撃と守備が切り替わるタイミング」が組み込まれる。つまり試合は「攻撃」、「攻撃か

ら守備に切り替わるタイミング」、「守備」、「守備から攻撃に切り替わるタイミング」が繰り返し行われて成立しています。そしてその「攻撃と守備が切り替わるタイミング」のことをサッカーではトランジションと呼んでいます。そして現在そのトランジションを重視したサッカーが流行しています。

トランジションを重視するサッカーが流行する前はポゼッションサッカーというものが流行していました。ポゼッションサッカーとは簡単にいうと短いパスをつなぎながら相手の隙を見つけゴールに迫っていくサッカーを指します。ここでいう短いパスというのは近くにいる味方へのパス、つまりリスクの少ないパスということになります。プロであっても遠い味方へのパスはカットインされる、ミスキックになる等のリスクが伴います。短いパスをつなぐ事によって、よりリスクの少ないサッカーになり、相手にボールを与えず、長い時間攻撃を行うことができます。これはつまり、守備をしている時間が短くなるという事になり、失点するリスクも少なくなります。

しかし、ポゼッションサッカーが流行していたからといって、全てのチームがポゼッションサッカーをしていた訳ではありません。ポゼッションサッカーは相手よりも個の力で上回っていなければ行うことが出来ません。つまり強者のサッカーということになります。従って、対峙する側は自然と後に下がって、守備を固めてトランジションの際には後方から前線に残っていた選手に長いパスを出し、前線の選手がそれを保持している間に後方の選手が前線に向かう、もしくは、後で保持して体制を整えてから前線に徐々に繰り出すといった形のサッカーになります。したがって、どうしても前へ運ぶのに時間がかかってしまいます。これにより、互いに点が取れず引き分けに終わるといった試合が増えました。

これに対して近年、トランジションの考え方が普及し始め、トランジションの際の対応について広く研究され始めました。そうしたなかで生まれたのがショートカウンターと言われる攻撃方法です。従来のポゼッションサッカーに対する「引いて守ってで」ではなく、リスクを冒して「前でボールを取りに行く」、そして「ボールを奪ったらそのまま運んでゴールを狙う」という戦い方です。当然、チーム全体が前掛かりになるので失点するリスクが上がりますが、前でボールを奪

取出来ると得点するチャンスも生まれます。こうしたサッカーの普及によりトランジション内での戦いが激化しました。これにより、サッカーはスピードアップし、得点の機会も増加し、観戦していても面白い試合が増えました。私はオリンピックではよりスリリングなサッカーが繰り広げられると期待しています。

6.最後に

改めて、野球とサッカーについて調べてみましたが、まだまだ知らないことが多くあり、レポートを書いているととても楽しかったです。自国開催のオリンピックを見ることができるのは人生で1度か2度しかない機会だと思います。応募倍率は高いですが、チケットを購入して会場で観戦してみたいと思います。

(内外エンジニアリング北海道株式会社)



令和元年度 現地研修会(前期)報告

富洋設計株式会社北海道支社

吉田 啓太

はじめに

令和元年7月23日に開催された北海道土地改良設計技術協会主催の「現地研修会(前期)」に参加させて頂きましたので、その内容についてご報告致します。

今回の研修テーマは「上川管内における農業農村整備事業等の実施及び整備状況等について」ということで、以下の地区で実施されている工事の施工状況及び施設等を見学させて頂きました。

【研修場所】

- ①国営緊急農地再編整備事業「愛別地区」
- ②国営かんがい排水事業「当麻永山用水地区」
- ③国営緊急農地再編整備事業
「大雪東川第一地区」、「大雪東川第二地区」
- ④国営緊急農地再編整備事業「旭東東神楽地区」

①国営緊急農地再編整備事業「愛別地区」

【地区の概要】

愛別地区は、上川郡愛別町の石狩川及び愛別川流域の平地に広がる水田地帯を対象にしており、農地1,253haが受益地となっています。地区内のほ場は0.3ha～0.5haの小区画ほ場が9割を占め、排水不良による機械作業効率が悪く、現状の生産基盤のままでは機械の共同利用による生産コストの削減が実現できない状況、さらに、地区内の農地の一部で耕作放棄地が発生、今後、耕作放棄地が増加するおそれがあります。このため、本事業で標準区画を2.2haとしたほ場の大区画化と暗渠排水等による質的改良、換地による担い手への農地の集積・集団化を図るとともに、機械利用組合の再編により農作業の効率及び低コスト生産を目指しています。

【整備ほ場の状況及び特徴】

本研修では、区画整理工事現場の概要と施工状況の説明を受け耕作道路より現地を見学させて頂きました。(写真-1) 耕区では整地工や暗渠排水工、用排水路では管体布設作業を施工していました。この工事では用排水路が管水路であり、管路掘削作業ではレーザーレベルを用いて高さ管理を行い作業効率の向上を図っていました。また、用排水路で並列管路となる箇所は基礎工や埋戻工の密度管理を用水路に合わせた管理を行っているとのことでした。

【感想及び印象に残った点】

今回見学した区画整理現場は手持ち資料を基に説明を受け、実際の作業風景は見られませんでした。施工現場の条件に合った方法や工夫を知ることができ、大変参考になりました。



写真-1 区画整理工事現場の状況説明

②国営かんがい排水事業「当麻永山用水地区」

【地区の概要】

当麻永山用水地区は旭川市と上川郡当麻町の農地3,591haが受益地となる農業水利施設であり、当地区の基幹的な農業水利施設は国営事業(S43～S54)により整備され約40年が経過し、農業用水の安定供給に支障を来しているため、老朽化した農業水利施設の改修を実施し、農業用水の安定供給を確保し、良食味米、安全・安心な野菜類の生産によって地域農業の振興を図ることを目的としています。

【施設の整備状況及び特徴】

本研修では、当麻永山用水地区の導水幹線用水路にある当永発電所を見学させていただきました。

当永発電所は導水幹線用水路の落差工を統廃合し、落差を利用して発電することを可能にした小水力発電施設(写真-2)という特徴があります。



写真-2 落差工を利用した小水力発電施設（当永発電所）

多面的機能を有する農業水利施設は電気料金の値上げや施設の維持管理費が増大しているため、小水力発電の導入により需要施設に電気を供給するとともに、売電収入を得ることにより維持管理費を低減することを目的としているとの説明を受けました。

実際に発電所建屋に入ってみると、発電装置(写真-3)があり、発電装置の中を水が流れることによりプロペラ状のランナベーンが回転し発電する仕組みでこの発電装置で使用する水量は最大で6.25m³/sであり、年間発電可能量は708Mwhと一般家庭の消費電力の約140世帯分も発電しているとのことでした。

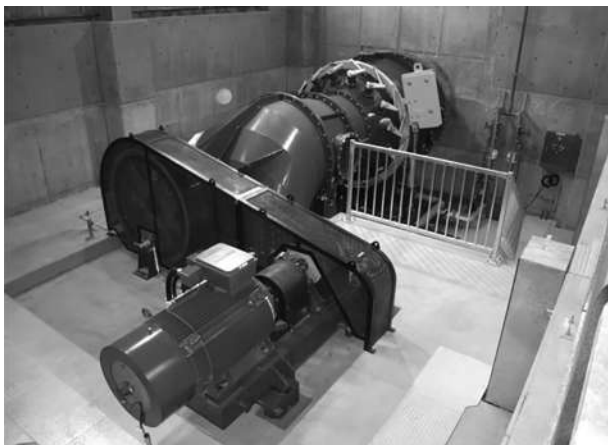


写真-3 発電装置（S型チューブラ水車）

【感想及び印象に残った点】

今回見学した発電所は、用水路の落差を利用した小水力発電施設であり、国営事業では道内で初めて建設されたということに驚きました。水力発電は火力発電に比べCO₂の排出量が少ない発電施設ということから環境への配慮と農業用水施設の有効利用など多面的機能を持つ農業水利施設の重要性を感じました。

③国営緊急農地再編整備事業

「大雪東川第一地区」、「大雪東川第二地区」

【地区の概要】

大雪東川第一地区・大雪東川第二地区は、上川郡東川町に位置し、町内を東西に流れる忠別川と倉沼川流域に広がる水田地帯を対象としており、第一地区は農地1,157ha、第二地区は農地1,639haが受益地となっています。地区内の農地は0.3ha～0.5haの小区画ほ場が9割を占め、排水不良等のほ場条件に加え、離農跡地の継承による経営耕地の分散化が進んでいることから、農作業の効率が悪く、農業生産性の向上に支障を来しているため、本事業では標準区画を2.2haとしたほ場の大区画化と暗渠排水等による質的改良を行うとともに、農地集積・集約化や請負作業を可能とするために地域農業の担い手・リーダー農業者が運営する「地域共同利用(作業)組織」、「地域共同生産組織(法人)」を育成し、農作業の共同化による低コスト生産を目指しています。

【施設の整備状況及び特徴】

本研修では、地区の高台に位置する展望閣から区画整理工事が完了したほ場や施工前及び施工中のほ場を見学させていただきました。(写真-4)



写真-4 展望閣からの風景

農道で分断された現況0.31haのほ場8枚を2.24haのほ場1枚に区画拡大され、隣接した区画拡大前のほ場と

比較すると驚くほど拡大されていました。

また、この地区ではほ場水管理システム(給排水遠隔制御装置)を試験的に導入しており、遠隔操作により水田への給水・排水を行い、水管理を自動化し農作業を軽減しているとのことでした。

【感想及び印象に残った点】

今回見学した区画整理ほ場では、ほ場への給排水を遠隔操作し自動制御するほ場水管理システムを試験的に導入するなど、先進的な取り組みが行われていました。大区画化による機械作業効率の向上と先進的なシステム導入による農作業の負担軽減がどの程度図られるか興味を持ちました。また、今後の類似業務を計画・設計する上で大変参考になりました。

④国営緊急農地再編整備事業「旭東東神楽地区」

【地区の概要】

旭東東神楽地区は、上川郡東神楽町に位置し大雪山連峰の麓、上川盆地の肥沃な土壌を活かした農地1,535haが受益地となっています。地区内の農地は0.3ha～0.5haの小区画ほ場が多く、排水不良を呈しており、効率的な農作業が行えない状況です。このため、本事業では標準区画を2.2haとしたほ場の大区画化や農地の利用集積を進めることにより、農業の振興と地域の活性化を目指しています。

【施設の整備状況及び特徴】

本研修では、区画整理工事現場を見学させていただきました(写真-5)。当地区の特徴として農地には土層内に営農の支障となるこぶし大ほどの未風化な石礫があることや、急傾斜地で小区画なほ場が多く効率的な農作業が行えない2つの特徴があると説明をうけました。本事業では

ストーンクラッシャーにより石礫を30mm未満に破碎する除礫工法(石礫破碎工)を採用し、通常の除礫工法と比べ施工費を1/3程度安価にすることや、急傾斜地で長辺長が短い小区画なほ場が多く、大区画化の際に等高線に合わせた切盛土を行う等高線区画を採用し工事費を抑え、用排水路のパイプライン化や農道の整備を行い効率的な農作業を可能にすることを図っているとのことでした。

【感想及び印象に残った点】

今回見学したほ場では地元農家との取付形状の認識の違いがあり、設計図面と異なる形状の取付を設置するなど設計段階では気づきにくい現場の実際の声を聞くことができ、今後、業務を遂行する上で参考となる研修になりました。

おわりに

今回の研修では、上川管内における5地区の農業農村整備事業の現地見学や貴重なお話を伺うことができ、今後のコンサル業務を遂行する上で大変有意義な研修となりました。

最後に、本研修会を主催して頂いた北海道土地改良設計技術協会、ならびに研修会にご協力頂いた旭川開発建設部旭川農業事務所、工事関係者の皆様にご場をお借りして心より感謝申し上げます。



写真-5 区画整理工事状況(暗渠排水工準備)



【新しい土地改良技術情報の内、定期刊行物にみる最近の技術資料】

発刊物誌名	発行年月	巻号	報文・論文名
水土の知	2019.03	Vol.87/No.03	地下灌漑利用のための効果的な心土破碎方法の検討
//	2019.04	Vol.87/No.04	農業水利施設を活用した小水力発電の導入効果と課題
//	2019.04	Vol.87/No.04	寒冷地の集中型バイオガスプラントで発生する余剰熱の利用
//	2019.04	Vol.87/No.04	北海道における再生可能エネルギー導入の取組みと地方創生
//	2019.05	Vol.87/No.05	斜面崩壊土砂に起因した濁水発生に伴う農業用水取水のリスク管理
//	2019.05	Vol.87/No.05	農業用排水機場の耐水化対策のための事例検討
//	2019.05	Vol.87/No.05	てしおがわ剣和地区での開水路補修事例
//	2019.06	Vol.87/No.06	軟弱地盤における橋台基礎のFEM解析と保全対策
//	2019.07	Vol.87/No.07	寒冷地農業用水路における補強・補修工法の施工事例
//	2019.08	Vol.87/No.08	UAVを用いた赤外線計測による腐食鋼矢板実態の検出・評価
//	2019.08	Vol.87/No.08	北海道の農業水利施設を活用した小水力発電の導入事例と課題
//	2019.08	Vol.87/No.08	水中型センサーシステムによる農業用管水路の漏水量調査
//	2019.08	Vol.87/No.08	小口径パイプラインにおける管内カメラ調査
農村振興	2019- 3	Vol.831	大口径管路の更新事業実施における留意点
//	2019- 4	Vol.832	国営施設応急対策事業における水路トンネル補修工事の施工について
//	2019- 6	Vol.834	土地改良事業計画設計基準 計画「排水」の基準書改定について
//	2019- 7	Vol.835	国営かんがい排水事業兵村地区について
畑地農業	2019. 3	724号	北海道の畑地環境(3) 一畑草地流域河川の水質保全一
//	2019. 4	725号	北海道の畑地環境(4) 一黄土高原から傾斜畑の保全を考える一
//	2019. 5	726号	暗渠排水の機能低下の要因 一畑作業の視点から一
//	2019. 5	726号	農業用塩ビ管水路の長寿命化を図るための圧力変動緩和装置の設置マニュアル(1/2)
//	2019. 6	727号	農業用塩ビ管水路の長寿命化を図るための圧力変動緩和装置の設置マニュアル(2/2)
ARIC情報	2019. 7	第134号	土地改良法の改正について
寒地土木技術研究	2019. 3	特集号	平成30年(2018年) 北海道胆振東部地震被害調査報告
//	2019. 3	特集号	積雪寒冷地におけるコンクリートの劣化について
土地改良の測量と設計	2019. 3	Vol.88	会計検査の動向
コンクリート工学	2019. 6	Vol.57/No.6	土木学会コンクリート標準示方書[規準編]の改定概要
セメント・コンクリート	2019. 8	No.870	農業水利施設である開水路の劣化診断と対策工法の留意点

(H31年3月～R1年8月)

著者名	コード	キーワード①	キーワード②	キーワード③
平沢 竣 外3名	農業農村整備	地下灌漑	心土破砕	集中管理孔
猪谷 幸司 外1名	農業水利施設	小水力発電	維持管理費	導入効果
中山 博敬 外1名	農業水利施設	農業水利施設	バイオガスプラント	余剰熱利用
大内 幸則	農業農村整備	バイオマス	再生可能エネルギー	地方創生活動事例
田中 健二 外2名	農業水利施設	地震災害	斜面崩壊	農業用水取水管理
関島 建志 外3名	農業水利施設	排水機場	豪雨災害	耐水化対策
高岡 潤 外1名	農業水利施設	コンクリート開水路	倒壊要因調査	補修対策工法
川岸 淳司 外4名	土木技術	橋梁基礎工	軟弱地盤	FEM解析・保全対策
鈴田 貴之 外2名	農業水利施設	農業用水路(函渠工)	補強・補修工法	管路更生工法(SPR工法)
鈴木 哲也 外4名	農業水利施設	農業用水路(鋼矢板)	UAVによる赤外線画像	鋼矢板腐食実態調査
大内 幸則	農業水利施設	小水力発電	導入事例	課題(水利権・維持管理)
稲本 晃 外2名	農業水利施設	管水路	漏水量調査	水中型センサー
坂本 良子 外1名	農業水利施設	小口径パイプライン	管内調査	自走式カメラ
菅家 航	農業水利施設	大口径パイプライン	更新整備	工事実施の留意点
高岡 潤	農業水利施設	水路トンネル	応急対策事業	施工事例
蒲地 紀幸	農業農村整備	計画基準「排水」	基準書改定	改定のポイント
荒木 美裕	農業農村整備	国営かんがい排水事業	排水路整備	施工事例
長澤 徹明	農業農村整備	傾斜農地	土壌侵食・流亡	農業流域の水質保全
長澤 徹明	農業農村整備	傾斜農地	土壌侵食・流亡	農業流域の水質保全
長利 洋 外3名	農業農村整備	暗渠排水	疎水材の劣化	営農作業(侵入能試験)
田中 良和 外5名	農業水利施設	塩ビ管水路	圧力変動緩和装置	設置マニュアル
田中 良和 外5名	農業水利施設	塩ビ管水路	圧力変動緩和装置	設置マニュアル
松本 直也	農業農村整備	土地改良区の業務運営	改正の概要	施設の資産評価と更新費用
土木研究所 寒地土木研究所	地震災害概要	斜面災害	農業水利施設・農地の被害	液状化被害
安中新太郎	土木技術	コンクリート	積雪寒冷地	劣化要因(凍害)
芳賀 昭彦	土木技術	会計検査	農林水産省関係	事例紹介
横関 康祐 外1名	土木技術	コンクリート	標準示方書	改定概要
緒方 英彦	土木技術	コンクリート開水路	劣化診断の留意点	対策工法の留意点

協会事業メモ

年月日	行事名	内容
平成31年 4.02	農業担当発注者支援業務 管理技術者打合せ会議	管理技術者マニュアル、工事施工品質管理マニュアルほか (参加者: 17名、NDビル)
令和元年 5.08	令和元年度第1回理事会	平成30年度事業報告、決算報告、公益目的支出計画実施報告書並びに監査報告、 第29回協会表彰被表彰者の決定 (於:京王プラザホテル札幌)
5.10	第1回広報委員会	平成30年度活動実績報告および令和元年度活動計画ほか
5.16	企画委員会・3委員会合同会議	令和元年度各委員会の事業計画について (参加者:企画委員、3委員会委員長、幹事長、協会担当者、於:NDビル)
5.17	第33回北の農村フォトコンテスト審査会	応募作品:420点 (於:NDビル9階会議室)
5.22	令和元年度第1回定時総会	平成30年度事業報告、決算報告、公益目的支出計画実施報告書、監査報告 並びに役員改選 (京王プラザホテル札幌)
5.22	第29回表彰式	被表彰者:1名 (於:京王プラザホテル札幌)
5.22	第1回研修委員会	平成30年度活動実績報告および令和元年度活動計画ほか
6.21	第2回広報委員会	技術協第102号、報文集第31号の発刊、第33回「豊かな農村づくり」写真展に ついて
7.04	第1回技術検討委員会	平成30年度活動実績報告および令和元年度活動計画ほか
7.05	第1回技術講習会	講演テーマ ・「3か年緊急対策におけるBCP策定と事前対策のあり方」 北海道開発局 農業水産部 農業計画課 土地改良管理室長 白井 裕昭 氏 (参加者:177名、京王プラザホテル札幌)
7.19	第3回広報委員会	技術協第102号、報文集第31号の発刊、第33回「豊かな農村づくり」写真展に ついて
7.23	令和元年度 現地研修会(前期)	上川地域:旭川(事業地区名:愛別、当麻永山用水、大雪東川第一、旭東東神楽) (参加者:48名)
8.20	第4回広報委員会	第33回「豊かな農村づくり」写真展について
9.5~7	第33回「豊かな農村づくり」写真展	JR札幌駅西コンコースイベント広場 展示作品:219点
9.11	第5回広報委員会	技術協第102号、報文集第31号の発刊について
9.18	北の農村カレンダー写真選定会	2020北の農村カレンダー写真選定

編集後記

今年7月の参議院議員選挙で、我々の職域代表として宮崎雅夫さんが当選され、進藤金日子議員とともに、国会にて活動されることになりました。

農業農村整備事業に関する多くの知見を持つお二人の国会における今後の活躍に大きな期待が集まっています。

特に、最近の気象変動の激しさから、国土強靱化に対する期待はますます高まっており、国営施設における、BCP策定に対する取り組みの開始や、ため池に対する「ため池法」が制定されるなど、農業施設に対しても、その取り組みが急がれています。

近年、毎年のように発生する災害に対して、少しでもその被害が軽減されるよう、道内の農業基盤整備は、さらなる促進が必要であり、折しも始まっている次年度予算の編成において、さらなる対応がなされるものと期待しております。

今後、「令和」の新元号の元、北海道の農業がますます発展していくものと確信しているところです。

広報委員長（2019年9月 記）

「技術協」 第102号

令和元年9月30日発行

非売品

発行 一般社団法人

北海道土地改良設計技術協会

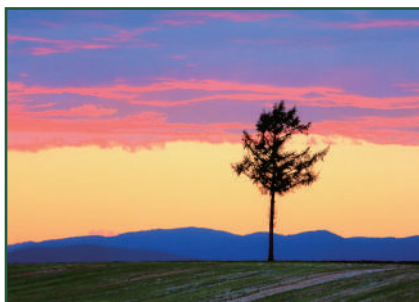
〒060-0807 札幌市北区北7条西6丁目2-5 NDビル8F

TEL 011(726)6038 ●農村地域研究所 TEL. 011(726)1616

FAX 011(717)6111

広報委員会委員 荒金章次・松崎吉昭・山岸晴見・源 秀夫
福田正信・下谷隆一・小笠原武・辻 雅範
福山正弘

制作(有)エイシーアイ



●表紙写真●

第33回北の農村フォトコンテスト 応募作品

「メルヘンの丘を染める」

-大空町にて撮影-

滝口 和裕 氏 作品

A E C A HOKKAIDO
Agricultural Engineering Consultants Association