

第55回北海道開発技術研究発表会 (一財)北海道開発協会長賞・協会長奨励賞 受賞論文のご紹介

第55回(平成23年度)北海道開発技術研究発表会は、平成24年2月21日から23日の3日間にわたり開催され、約1,600人の方々が参加されました。

21日午前から北海道開発局職員研修センター2階講堂で開会式及び基調講演「海岸防災の現状と課題」(室蘭工業大学大学院工学研究科教授:木村克俊氏)が開催され、午後から論文発表が行われました。

技術研究発表会では指定課題4部門・4課題、自由課題8カテゴリー・173の研究論文の発表が行われ、その中から、創造性、将来の発展性、研究努力、経済性及びプレゼンテーションなどの観点から北海道開発局長賞6編、寒地土木研究所長賞5編、北海道開発協会長賞8編、同奨励賞15編が選ばれ、去る5月15日に札幌第1合同庁舎内で表彰式が執り行われました。

《(一財)北海道開発協会長賞》

1 小港湾の防波堤改良における課題と改良方策に関する検討

寒地土木研究所寒冷沿岸域チーム 本山 賢司
上久保勝美
山本 泰司

我が国における既存ストックの維持管理更新費用の増大が大きな社会問題となっており、水位上昇や高波浪の出現など、防波堤に作用する外力が増大するリスクも高まっている。今後、港湾・漁港の防波堤においても老朽化施設に対する改良が増加すると見込まれ、コストの縮減は重要な課題である。本報告では、小港湾の防波堤の改良における課題を整理するとともに、有効な改良方策について実験を行った。コンクリート単塊式防波堤の現状を整理した結果、維持管理、長寿命化等の緊急度の高い構造であることがわかった。消

本稿では、前号ご紹介した北海道開発長賞と寒地土木研究所長賞受賞論文に引き続き、北海道開発協会長賞・協会長奨励賞の受賞論文(要旨)をご紹介します。



波ブロック被覆堤に消波ブロック3層厚の前面小段を配置した実験を行い、沖波波長の0.15倍よりも長い前面小段を配置した場合に波力を2割程度低減する効果が得られ、有効な改良方策になることを確認した。

2 氾濫計算モデルの高度化について — 豊平川左岸部における氾濫計算 —

札幌開発建設部河川計画課 遠藤 和章
石田 時代
鈴木 史郎

札幌市を貫流する豊平川は、ひとたび大規模水害が発生すると、扇状地を流れの速い洪水氾濫流が流下して短時間で都市部に到達し、甚大な被害の発生が想定される。しかし、従来の氾濫計算モデルは、建物を粗度として扱っており、高度な土地利用が行われている豊平川流域の特徴的な洪水氾濫現象を十分に表現できていない可能性がある。

本検討では、今までに整備された航空レーザ測量による詳細な地盤高データを用い、豊平川左岸部を対象として、ビル等の建物の影響を考慮した氾濫計算モデルの高度化を図り、再現性を向上させることを目的として検討を実施したものである。

3 北海幹線水路の設計の考え方及び検証方法について

札幌開発建設部岩見沢農業事務所工事課 上野 豊
池下 裕幸
淵 洋平

北海幹線水路は全長約80km、水路内幅は最大約14mに及ぶ長大水路である。約40年前に建設された当該水路の改修を国営かんがい排水事業北海地区で行うに当たって、側壁の高さに対して水路幅が広いという特徴に着目した上で設計の考え方を検討した結果、水路底幅10m程度を境界として、上流側を床版と側壁が分離した構造とし、下流側を一体の構造とした。本稿では、その考え方及び水路にかかる土圧、水圧、浮力、地盤反力、凍上力等の設計の前提となる荷重が実際にどの程度発生するのか、水路にどのような影響を与えるのかということについての検証方法を報告する。

4 ジオテキスタイルによる補強土壁の凍上による変形要因の解明と対策

寒地土木研究所寒地地盤チーム 佐藤 厚子
西本 聡
前田工織株式会社福井本社 竜田 尚希

寒冷地の道路盛土では、ジオテキスタイル^{*1}を用いた補強土壁が凍上により変形する例が報告されている。そこで、その要因を確かめるために屋外で実物大模型を構築し、ひずみや変形を測定し凍結による補強土壁の変状を測定するとともに、凍上対策を行い標準工法と比較した。

その結果、凍上による変形に対して、置換工法が効果が大きいことが分かった。また、既設の補強土壁の凍上抑制対策として、断熱材の設置により効果が期待できることが分かった。

5 仮締切兼用鋼管矢板基礎における被圧地下水対策について — 当別バイパス 札幌大橋 —

札幌開発建設部札幌道路事務所第1工務課 西辻 慶一
生出 信二
久保田良司

一般国道337号当別バイパスは、物流の効率化と交通混雑の低減を目的とした延長15.4kmのバイパス事業であり、本工事は4車線化の一環として札幌大橋の現橋（L橋）に併行して新橋（R橋）を建設するものである。札幌大橋R橋下部工の鋼管矢板基礎の施工に際し、被圧地下水対策として、ディープウェルによる地下水低下工を実施し、水位を観測しながら井筒内を掘削していたが観測孔における水位が計画水位まで低下しているにもかかわらず、掘削底面から憤砂を伴う水位上昇が発生した。本報告では、本事象に関する原因・対策工の検討等について述べる。

6 水産水域環境の諸問題に対応した水質変動予測手法について

寒地土木研究所水産土木チーム 須藤 賢哉
大橋 正臣
山本 潤

水産利用している沿岸漁場や漁港水面で水域環境の改善を図る場合、対象水域の水質悪化メカニズムを把握し、物理特性・水質特性を定量的に評価する必要がある。この評価の手法は、詳細な現地観測を行った上で、数値シミュレーションを用いて時間的・空間的な水質変動予測を行うものである。これにより水質改善目標及び対策の設定と対策後の予測評価が可能となる。

本報告は、水産水域環境の悪化が懸念される海域（閉鎖性海域、河川流入負荷のある海域）における水質変動予測手法について、現地観測と数値シミュレーションの両面から検討した結果を述べるものである。

*1 ジオテキスタイル (geotextile)
「大地・土地」に関する技術を意味するGeotechnicsと織物のTextileを組み合わせた造語。土木用途の安定繊維材。

7 釧路川流域の水循環現象の解明について

釧路開発建設部治水課 法村 賢一
鈴木 優一
花巻 雅人

釧路湿原は昭和55年に日本初のラムサール条約登録湿地に指定されているが、近年急激に湿原環境が変化しており、平成15年から釧路湿原自然再生の取り組みが始まっている。

この取り組みでは、河川水・地下水などの水環境の保全・修復を図るとともに、流域における健全な水循環・物質循環の維持を図ることが重要な課題であるが、水文データなどの分析だけでは、釧路湿原を含む流域全体の水の移動現象を把握することが困難な状況にあった。

本報告では、現況の地下水位や水収支などを数値解析により再現して、釧路川流域の水循環現象の解明に向けて検討を行った結果を報告する。

8 学校シーニックバイウェイの取り組みについて

—「南十勝夢街道」の地域連携活動—

南十勝夢街道ルート運営代表者会議 山崎 和夫
加藤 修治
帯広開発建設部道路計画課 古市 直人

十勝管内では三つのシーニックバイウェイルートが独自性を保ちながら連携し、十勝ブランドを強力に発信している。その中の一つ「南十勝夢街道」は、「学校シーニックバイウェイ」の活動を全道に先駆けて開始した。地域の子どもにシーニックバイウェイの思想を伝えるとともに、子どもたち自らが地域資源を見つけマップ化し、自らの地域をPRする活動である。

本稿では、活動の取り組み方と継続性のポイントを報告する。

《（一財）北海道開発協会長奨励賞》

1 排水機場における簡易診断調査手法の有効性検証について

帯広開発建設部農業計画課 大西 肇
国見 圭嗣
小川 公彦

ストックマネジメント技術高度化事業は、現地での実践を通じて施設の診断技術、劣化予測、評価手法の確立及び対策工法の有効性や耐久性の検証を実施するものである。

本報告は、施設の診断技術に着目し、十勝地域の排水機場を対象に、基本とされている診断手法のほかに、有力であると思われる簡易診断調査手法（内視鏡カメラ診断調査）及び新たな診断手法（潤滑油鉄粉濃度診断調査）の作業性や健全度評価における有効性を検証したものである。

2 東日本大震災における港湾物流への影響を踏まえた対策の検討

北海道開発局港湾空港部港湾計画課 大西 里奈
山下 香
川俣 満

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、東日本太平洋側の港湾が被災し、定期船の欠航や本来寄港する船が寄港せず、次の港に行ってしまうといった現象（抜港）、日本海側の港湾を活用した代替輸送等が発生した。

本報告では、東日本大震災による東日本の港湾物流の変化を調査し、その変化が北海道～本州間の物流に及ぼした影響を分析する。また、その結果を用いて、北海道において大規模地震が発生した場合に備えるために必要な対策の検討・提案を行う。

3 東日本大震災における排水支援（TEC-FORCE派遣活動）について — 捜索活動支援のための排水作業 —

稚内開発建設部施設整備課 富田 真

北海道開発局では、平成23年3月11日に発生した東日本大震災に伴い、緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）の応急対策班として、排水ポンプ車による

現地排水支援を行った。

この排水作業は、従来の洪水による内水排水作業とは異なり、津波及び地盤沈下の影響により広範囲に冠水した箇所における自衛隊による行方不明者の搜索活動を支援するものであった。

本報告は、このような未曾有な災害の対応に当たったTEC-FORCE隊員としての現地活動内容、現地での課題に対する対応例及び当局保有の排水ポンプ車に対する改善案について報告するものである。

4 北見市災害対策情報システムの導入

— 構築とこれまでの運用について —

北見市都市建設部道路管理課 渡部 剛喜

昨今の風雪水害や我が国の特性から頻発する地震災害など、常に災害の脅威にさらされている。災害発生時に早期対応を図るため、被害箇所や規模等を正確、迅速に把握し、適切な意思決定のもと直後活動や復旧活動を行う必要がある。

北見市のこれまでの経験から、各種情報の収集、分析を的確に果たす必要性を感じ、災害時の情報処理環境整備として、GIS（地理情報システム）技術及びGPS（全地球測位システム）技術の活用による「災害対策情報システム」を平成21年度に構築した。現在、各課通常業務や災害発生時での必要情報の処理に資している旨報告するものである。

5 根室半島先端3漁港の機能・役割分担による効率的・効果的整備について

— 歯舞・温根元・瑠瑠瑠漁港合併をととして —

釧路開発建設部根室港湾事務所第2工務課 小鶴真由美
増田 亨
佐々木智之

根室半島東先端に位置する歯舞漁港、温根元漁港、こようまい瑠瑠瑠漁港は、周辺海域にサケ・マス、タラ、コンブなどの好漁場を有し、太平洋小型サケ・マス流し網漁業などの沖合漁業、貝殻島コンブ漁業などの沿岸漁業の陸揚げ・流通拠点として利用されている漁港である。

本報告は、これら3漁港の一体整備により、各漁港の地形的特性を活かした漁港の機能分担を行い、効率的な整備による事業費縮小、避難港としての役割分担

による安全操業を可能とした漁港合併について紹介するものである。

6 コンクリート部材の凍害診断への表面走査法の適用に関する研究

寒地土木研究所耐寒材料チーム 遠藤 裕丈
田口 史雄
林田 宏

コンクリート構造物の凍害診断では、凍害が疑われる箇所からコアを採取し、コアの分析を行って劣化の程度を把握、評価するのが一般的である。しかし、コア採取は、部材とりわけ鉄筋の損傷が懸念される。また、調査範囲が広範に及ぶ場合、調査に多大な時間と労力を要する。

そこで、通常の日常管理の範囲で簡便かつ迅速に凍害の程度を評価できる診断技術の確立を目指し、コンクリート表面からの劣化層の厚さを非破壊で推定できる表面走査法の凍害診断への応用について検討を行った。さらに、北海道内の道路橋のコンクリート部材を対象に、表面走査法による凍害診断を試みた。

7 水位調整施設の維持管理状況と設計の留意点

寒地土木研究所道央支所 中谷 利勝
石井 邦之
水利基盤チーム 中村 和正

水位調整施設は、かんがい灌漑システムに用いられる水管理施設の一種である。その維持管理状況について聞き取り調査を行った結果、バイパス水路や余水吐^{よすいぼき}*2の有無が維持管理労力と大きく関係することがわかった。また、水位調整施設に併設するバイパス水路や余水吐の容量検討に必要となる幹線用水路の流量変動の大きさ^{よすいぼき}を事例的に調査した。その結果、水位調整施設の上流にある直接分土工やパイプライン形式の支線用水路での分水が、1日のうちの8時間に集中するという想定の変動に近い値となることがわかった。

*2 余水吐
余剰水を流す通路。放水路。

8 軟弱地盤における斜杭基礎の新設計手法（案）

— 実験検証に基づく斜杭基礎の合理的活用法 —

寒地土木研究所寒地地盤チーム 富澤 幸一
西本 聡
北海道大学大学院工学研究院 三浦 清一

斜杭基礎は杭軸芯に斜角を有することで最大耐力の向上が図られ、一般に直杭基礎に対して杭本数の削減など建設コスト削減が期待される。ただし、圧密沈下が想定される軟弱地盤では、杭の施工精度・曲げ応力増加・耐震性能確保が技術的懸案となる。そこで一連の遠心力模型実験を実施し斜杭基礎の静的および動的力学挙動を検証した。その結果、軟弱地盤において斜杭基礎は水平抵抗が大きく向上し所要の耐震性能を確保することを確認した。その結果を踏まえ、実務における斜杭基礎の合理的活用に向け、杭中心間隔 $a \cdot D$ や斜角 θ に応じた曲げ応力算定およびレベル1・レベル2地震動に対する耐震照査に関する新設計手法(案)を策定した。

9 北海道内の大規模な防災官署における電力消費状況について

北海道開発局営繕部営繕調整課 佐藤 雅彦
遠藤 伸一
菅崎 栄

現在、国の機関では「政府の実行計画」（平成19年3月30日閣議決定）に基づき、温室効果ガスの総排出量の削減等を実施している。営繕部では、国家機関の建築物の適正な保全の推進と併せ、各施設のエネルギー消費データを収集分析し、実行計画に基づく取組に関する技術支援や運用改善の助言を行っている。その中であって北海道内の大規模な防災官署庁舎は同規模の地方合同庁舎と比較すると単位一次エネルギー消費量が相当多い使用状況にある。本研究では、庁舎の総一次エネルギー消費量の過半を占める電力に着目し、電力消費状況の調査、分析及び温室効果ガス削減の方策について報告する。

10 海水存在海域における波浪推算手法および予報精度の検討

寒地土木研究所 菅原 吉浩
上久保勝美
山本 泰司

海水存在海域における波浪推算手法として、海水密接度に応じて風速を減少させる手法の再現性について、波浪推算モデルSWANを用いて検討した。その結果、従来実施されていた海水域を陸域として扱う手法に比べて、再現性が大幅に向上することが明らかとなった。また、本手法を用いて海水存在期間中の波浪予報精度を検討した結果、5日先迄であれば0.5m以下の誤差で予報が可能であることが確認された。

11 積雪寒冷地における冬期の低炭素アスファルト舗装の効果検証（第2報）

札幌開発建設部岩見沢道路事務所 紺野 喬義
坂田 晋一
寒地土木研究所 安倍 隆二

「地球温暖化対策の推進に関する法律」により、温室効果ガス排出量の削減については国全体を対象とした総合的な取組みが進められている。

中温化アスファルト混合物は通常に加熱アスファルト混合物と比較し、製造温度を30℃低減できることからCO₂排出量削減が期待される舗装技術である。しかし、積雪寒冷地である北海道では、中温化舗装技術による舗装工事のCO₂排出量及び削減量についてはデータ等が少ない状況であり、CO₂削減効果は明確ではない。また、品質管理や施工性についても同様である。

本報告では、中温化舗装技術を今後普及させる目的で実施した試験施工のCO₂排出量削減効果、及び混合物の品質・施工性の検証結果を報告するものである。

12 国営環境保全型かんがい排水事業における窒素、リン収支フローによる水質浄化効果の算定手法

釧路開発建設部農業開発課

福原 道俊

前畑 宏樹

農業環境保全対策官

伊東 耕

釧根地域で施行されている国営環境保全型かんがい排水事業は、水質浄化機能等を有する用・排水施設の整備によって、農業生産性の向上を図るとともに、環境保全に資する各種事業と連携し、農業生産性の向上はもとより、家畜排せつ物や農用地から発生する負荷物質の公共用水域への流出抑制を目的として、平成9年に事業制度が創設され、現在1地区が完了、3地区が実施中となっている。

本事業の費用対効果分析では、農業関係効果の他、環境に寄与する効果として「水質浄化効果」を計上しており、制度創設時に事業区域内における窒素・リンの循環フローモデルを作成し、本事業による窒素・リンの削減量を定量的に把握する算定手法が整理されている。

今回、事業が完了した別海地区において計画策定時に算定した水質浄化効果と事業完了後の水質調査に基づき算定した、窒素・リン収支フローから求められる水質浄化効果の検証結果について報告する。

13 濁度計を用いた出水に伴う高濃度濁水中の浮遊土砂濃度推定法

寒地土木研究所水環境保全チーム

水垣 滋

水寒地河川チーム

阿部 孝章

道央支所

丸山 政治

流域土砂管理において浮遊土砂量の把握は重要である。浮遊土砂量の把握には一般に濁度計が用いられ、濁度（ppm）からSS濃度（mg/L）への回帰式を構築する必要がある。しかし高濃度の濁水では、濁度計の測定限界やSS濃度の過小評価などの問題がある。本研究では高濁度条件においてもSS濃度を精度良く推定する手法の開発を目的とし、高濃度濁度計を用いた連続観測とSS濃度の新たな推定式の構築を試みた。

14 「ニセコ地区」の調査計画をきっかけとした地域協働について

小樽開発建設部農業開発課

栃本味千代

森田 尚洋

喜多 祐介

国営農地再編整備事業「ニセコ地区」の調査計画において、地域の豊かな自然環境との調和に配慮したほ場整備計画の策定にあたり、地域の小学生と農業者、行政担当者が連携して実施した「生物調査」は、小学生が地域の自然環境を考える機会となり、さらに、地域住民自らの手による農村環境保全活動を発展させるものとなった。この生物調査の取組と今後の方向について報告するものである。

15 十勝川中流部河道掘削における地域連携について

帯広開発建設部帯広河川事務所計画課

大串 正紀

小原 義博

松井 博幸

十勝川の中流部は、帯広市をはじめ人口・資産が集中する地域に位置するとともに、急勾配で流下する支川が相次いで合流しているほか、流下断面不足のため、十勝川水系河川整備計画では、河道掘削が必要な区間となっている。一方、高水敷の公園等が多くの人々の憩いの場となっているほか、市街地近郊にありながら多様な河川環境が比較的多く、動植物の生息の場となっており、それが観光資源ともなっている。そのような背景のもと、地域との合意形成を図りながら治水・環境・利用等を踏まえた川づくりを進めるために「十勝川中流部川づくりワークショップ」を立ち上げて検討しており、その取り組み内容について報告するものである。

※ 表彰論文の全文は当協会HPに掲載。

<http://www.hkk.or.jp/oshirase/20120413.html>