

(1) 急斜面土壌浸蝕の機構について

土木学会誌 第33巻 第4号

(2) 地被植物の急斜面土壌浸蝕に及ぼす効果

同 第36巻 第7号

主論文においては 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 の4種の勾配で神戸裏山から採取した土で作った斜面について実験して、勾配及び排水量と土砂浸蝕量との関係を定量的に調べた結果を述べた。特に浸蝕量と時間との関係を求め、浸蝕量は水が流れ始めると、最初は少く、或る最大値を経て一定値に近づくことを示した。更に流出した土砂の粒度の時間的变化をしらべた。又、小段のある場合についても実験して、小段があると浸蝕量の最大値が小さくなり、最大値の現われる時間が遅くなることを示した。

副論文(1)においては勾配 1:2, 1:2.5 及び 1:3 の粘性土及び砂の斜面上を 1.5~2.0 mm 程度の水深で水が流れる時の表面浸蝕状況について実験し、浸蝕の進行する型についての分類を行った。即ち表面に孔の出来る場合と、小さい滑りが起る機会、それ等の中間的な場合とが観測された。

副論文(2)では表面に芝を植えた斜面と裸斜面について前と同様な実験を行って比較した。植物のある場合の浸蝕状況についても詳しく調べ、その場合は浸蝕量が少ないのは勿論、一定値に近づくまでの時間が非常に長いことを知った。又、土砂を色々に変えた結果から、植物があると、土砂粒度による浸蝕の差が比較的少ないことを示した。

(総-4) Mathematical Study of the Motion of Intumescences in Open Channels of Uniform Slope

(昭和 26 年度土木学会奨励賞論文)

正員 中央大学工学部 林 泰 造

本論文は土木学会論文集第 11 号所載のもので開水路を一つの波が進行する時の波形の変形の問題は理論的解析が困難であつて、摩擦抵抗を無視して非線型微分方程式を解くストーカーの方法、線型微分方程式で摩擦抵抗に特別な項を入れるクリーガンの方法などがある程度である。

本論文では波形は全く任意とし、波高が水深にくらべて小さいという仮定を入れて摩擦項を含んだ運動方程式を線型化し、プロミット積分を用いて一般解を求めた。それから得られた結論は、伝播速度が波の後端で 0、前端で $u_0 + \sqrt{gh_0}$ (u_0, h_0 は波のない時の速度及び水深)であつて、そのために波形が変化する。波形の変形は波頂に集中しつつ前後が拡がる形であつて、微小波高の仮定をする限り、波の前面が急になることはない(この性質は非線形微分方程式を解かねば現われないので、著者はこれに続く研究において有限波高の変動を扱つてゐる)。

本論文は難解な問題を複雑な解析によつてその特性の二、三を見出すことに成功している。

(総-5) 五十里ダムについて

正員 建設省五十里工事事務所 荒 井 力

(1) 緒 論 五十里ダムは夙に鬼怒川改修工事の一環として取り上げられて居りながら実現の運びに至らず、工事着手以来実に 25 年目に昭和 25 年 9 月見返資金の解除を得て漸く本工事に着手する事が出来る様になつたのである。五十里ダム建設の目的は鬼怒川の左大支男鹿川の計画洪水量 $2\,000\text{ m}^3$ を $700\sim 1\,000\text{ m}^3$ 軽減し、利根川総合計画の一環としての役割を演ぜんとするものである。

五十里ダムはその計画の当初地点を上流関内に定め調査に着手したのであるが不慮の断層群に遭遇し、今回の着工に際し地点を旧ダム地点から溪流に沿い約 2.5 km の下流に変更したものである。

(2) 計畫の概要 (1) 集水面積: 285 km^2 (2) 型 式: 重力式コンクリートダム
(3) 高さ: 河床岩盤上 107 m (4) 天端幅: 5.5 m (5) 法勾配: 上流面 7 厘, 下流面 8 分 2 厘

- (6) ダム天端標高: 非溢流 594.0m, 溢流 578.0m (7) 計画満水位: 593m (8) 常時満水位: 586m (9) 貯水量: 5500万m³ (10) 有効貯水量: 4500万m³ (11) 湛水面積: 310ha
 (12) 堤体コンクリート量: 約49万m³ (水叩を除く) (13) 掘さく量: 約32万m³

(3) ダムの構造 五十里ダム予定地附近は右岸標高 550m 以上は古生層に属する固い、転石を包蔵する相当深度の表層を含み、所により 20m~30m の掘削を必要とするものである。標高 550m 以下には花崗岩露出し、基礎岩盤と同床なるものと思われる。ダム左岸は地表部に花崗岩露出するも風化が相当程度進行し殊に横方向に露出する数条の龜裂は少し注意して見る必要がある。

ダムは重力式とし右岸において掘削数量の軽減をはかるため測点 (12) より前法と後法を各々 3分5厘にたて、居り更に取付部において 20m 程度の横坑式躯体コンクリートの打込を考慮している。

ダムにおける横方向継手は溢流部非溢流部共に 15m の等間隔となし、監査廊は垂直距離約 15m 毎に設置し将来のジョイントグラウティングに資そうとして居る。縦方向継手は上流側より 25m 毎にとり堤体コンクリート 1リフト打込の仮設能力を勘案して居る。縦横共に継手構造は範を米国高ダムにとり止水銅板は堤体全周並びに上流部アスファルトシーリングの両側に配置し、その他にはグラウトストップ用として鉄板を用いたらどうかと思つて居る。

堤体コンクリートの冷却はパイプクーリングを行い次の 2段階に分けて行いたいと思う。

(イ) 第 1段階: コンクリート打込直後に行うもので自然河水を使用 (基礎岩盤との接着部には冷却水を用いなければならないが打込速度その他で加減出来るのではないかと思う)し、周囲の岩盤温度又は月の平均温度迄特に最終安定温度が月の平均気温より高い時は最終安定温度迄冷却する。

(ロ) 第 2段階: 冬期に行うもので自然河水を使用し、その個所の最終安定温度迄冷却させる。

ダム溢流部には高さ 13.5m, 幅 10.00m の単ゲート 3門を設置し約 3000m³ 程度の溢流能力を持たせてある。ダムの水叩部の設計は傾斜水叩を使用すべく土木研究所に模型実験を依頼し近くその結論を得る事になつて居る。堤体コンクリートは粗骨材を 4種、細骨材を 1種として AE コンクリートを打設すべく準備して居る。

(4) 五十里ダムの仮設計画 (イ) 骨材採取計画: 骨材の採取はダム上流海跡附近において主として細骨材を採取し更に上流の湯西川において粗骨材を主とした採取をする。採取せられた骨材は索道により布坂山に運搬される。

(ロ) 骨材篩分設備: 骨材の篩分はダムにプラントの余地がないためと過大粒過小粒の混入率を 2% 以内にするために先ず第 1次篩分は 3種類に粗篩することにした。第 2次篩分はダム地点において次の如く行う。

種 類	骨材の寸法 (mm)	標準百分率 (%)
玉 石	150~80	24
大 砂 利	80~40	19
中 砂 利	40~20	17
小 砂 利	20~5	15
砂	5 以下	25

篩分能力は第 1次第 2次共に一系列 60t/h である。

湯西川採取予定地域における上表部より 30m 掘削の場合の現場グレーディングは次の通りである。

湯西川骨材粒度表 (現在迄判明せるもの)

篩 目 (mm)	150	80	40	20	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受皿
平均残量 (%)	3.9	12.5	17.8	17.7	12.7	8.3	3.9	5.5	9.6	4.2	3.2	0.7
累 加 (%)	3.9	16.4	34.2	51.9	64.6	72.9	76.8	82.3	91.9	96.1	99.3	100.0

又骨材採集用タワーエキスカペータの主要仕様は次の通りである。

型式: 2m³ 固定型日立製, 能力: 40m³/h (砂利), バケツ容量: 2m³, 径間: 300m

マストの高さ: 15m, テールの高さ: 15m, 掘削範囲: 最小 80m, 最大 290m (マスト中心より),

掘削速度: 32m/min 及び 50m/min.

(ハ) 骨材の貯蔵量

地 点	総貯蔵量 (m ³)	備 考
布 坂 山	14000	有効貯蔵量は 10000m ³ とし最盛期打込数量の 10 日分
ダ ム 地 点	5000	最盛期打込数量の 5 日分

(二) 骨材の運搬設備

名 称	運搬能力 (t/h)	系 列	延 長 (m)
湯 西 川—布 坂 山	70	1 系 列	1500
海 跡—布 坂 山	70	1 系 列	550
布 坂 山—ダ ム	70	2 系 列	2450

(木) セメント輸送計画: ダム工事場への資材の輸送は東武鉄道により新藤原駅迄貨車輸送する。セメントは新藤原駅より小原地先の藤原専用側線迄貨車輸送し専用側線に設備されたセメント倉庫より 30 t/h のセメント索道 (延長 7 300 m) にてダム現場のセメント解袋場に持つて来られ、それよりスクリューコンベヤーによりセメントサイロ (容量 1 500 t) に送られバッチャプラントに運ばれる。

(ハ) コンクリート打込計画: バッチャプラントのビンに運ばれた骨材並びにセメントは自動計量されて 56 切可傾式ミキサーに投入される。混合時間は 1 分 30 秒で最盛期には 4 台のミキサーが活躍する。運搬合車は複線の運搬線上を馳駆し 9 t ケーブルクレーンによつて打設現場に運ばれる。ケーブルクレーンの主要仕様は次の通りである。

型式: 弧動型, 径間: 355 m, 軌間: 5.0 m, 塔高 6.45 m, 横行速度: 240 m/min, 縦行速度: 60 m/min, 走行速度: 6 m/min, 主索: ロックドコイル 60 mm, 動索: 巻上 18 mm, 横行 24 mm, ボタン索 16 mm 空気圧縮機

(5) 締切計画 仮排水隧道は延長 266.5 m, 内径 7.0 m の標準馬蹄形とし, 最大流量約 450 m³/sec. である。隧道プラグを施しコンクリート打込後は裏込に充分にグラウトを施工した。

仮締切は天端標高 512 m で隧道天端より 2 m 高くした。水叩部には薬液注入を施し 14 m の河床土砂を固結し, 本締切に際してはポンプ 8 in 1 台にて水替し得る程度にして非常に良結果を得た。

本締切は天端標高 505 m, 高さ 22 m のアーチダムを現在施工中である。このダムは天端幅 1.0 m, 底幅 5.0 m 前面は垂直で後法 5 分である。

(6) 附帯道路計画 全体計画は府県道今市—若松線 (幅員 5.5 m) 延長 14 400 m, 府県道三依—今市線 (幅員 3.60 m) 延長 4 300 m があり, 別に現在の海尻橋の所において径間約 120 m の橋梁が計画されて居る。現在今市—若松線の中海尻橋に取替わす区間約 5 300 m が一部将来の拡幅を残して竣工して居る。

(7) 用地買収並びに移転補償計画

(イ) 移転戸数 ○民有物: 三依村五十里 53 戸, 栗山村西川 11 戸, 藤原町 2 戸

○公共物: 三依村五十里 8 棟, 栗山村西川 3 棟

(ロ) 買収用地 ○一般民地 (畑, 宅地, 山林, 原野): 三依村五十里 56 町歩 (外に開放農地 3 町歩)
栗山村西川 19 町歩 (外に開放農地 3 町歩)

○官 地: 今市営林署管内約 50 町歩 (目下調査中)

(8) 結び 見返資金で始まつた工事のため, 当初から非常に忙しく殊に 26 年度は一般仮設整備のため特に忙しかつた。

今年度に至り 9 月頃よりコンクリート打設を開始すべく目下諸般の準備を進めて居る。

今年度迄の公共事業予算並びに将来の予定は次の如くである。

昭利 25 年度 3 億	26 年度 3 億 9400 万円	27 年度 5 億	28 年度 6 億
29 年度 7 億	30 年度 6 億 600 万円		

以上の如く総工事費 41 億 7 000 万円の中 31 億が公共事業費の支出となり残余は電気負担となつて居る。

因みに五十里ダムに附加される栃木県の発電事業は次の如くである。

◎川治第一発電所

型 式: ダム水路式 位 置: 塩谷郡藤原町大字川治字元湯
取水口位置: 塩谷郡藤原町大字川治字葛老 放水口位置: 塩谷郡藤原町大字川治字浅間山
使用水量: 最大 16.6 m³/sec, 常時 6.4 m³/sec 有効落差: 最大 114.49 m, 常時 105.36 m
出 力: 最大 15 300 kW, 常時 5 500 kW, 常尖 18 800 kW, 年平均 6 120 kW
年間発生電力量: 53.50 × 10⁶ kWh, 圧力隧道延長: 784 m

◎川治第二発電所

型 式: ダム水路式 位 置: 塩谷郡藤原町大字藤原字立原

取水口位置: 塩谷郡藤原町大字藤原字小網 放水口位置: 塩谷郡藤原町大字藤原字立原
 使用水量: 最大 12.7 m³/sec, 常時 7.42 m³/sec, 有効落差: 最大 23.77 m, 常時 24.825 m
 出力: 最大 2400 kW, 常時 1470 kW, 年平均 1680kW
 年間発生電力量: 14.83×10⁶ kWh 圧力隧道延長: 185 m
 合計出力: 最大 17700 kW, 常時 5970 kW, 常尖 13800 kW, 年平均 7800 kW
 年間発生電力量: 68.33×10⁶ kWh

(総-6) 十勝沖地震とその被害の概要

正員 十勝沖地震調査委員会 真井 耕 象

昭和 27 年 3 月 4 日 10 時 23 分頃から約 10 分に亘り、北海道東南部太平洋岸を中心に北海道、東北、関東の広範囲に亘つて可成り強い地震が発生した。震源地は北海道襟裳岬東方 70 km の沖合、東径 144.0°、北緯 42.0°、海底 20 km の外側地震帯上であつて、十勝沖地震と名付けられた。地震の規模は最近稀なるもので中央気象台の調査によればその規模の大きさは大正 12 年 9 月 1 日の関東地震に匹敵し、昭和 8 年 3 月 3 日の三陸津波地震の 1/3、昭和 23 年 6 月 28 日の福井地震の 4 倍と推定されている。釧路、浦河、帯広は強震、根室、札幌、苫小牧、青森、宮古は中震、旭川、室蘭、盛岡、山形は弱震、網走、福島、新潟、東京、長野は軽震、稚内、秋田、甲府は微震であつた。札幌における最大半振幅は水平 5.1 cm (上下 2.6 cm)、周期 1.7 sec、水平加速度 69.5 gal に対し釧路では夫々 3.0 cm、0.7~1.0 sec、241.0 gal となつている。海底に震源を有するため地震発生と同時に北海道東南部の太平洋岸、三陸沿岸地帯に津波が反覆襲来した。津波の高さは色丹の最高 5.0 m、昆布森 4.0 m、霧多布 3.2 m と称せられ、この方面は流氷を伴つていた。その他は 1~2 m 程度で霧多布村を除いては津波の被害は比較的軽微であつた。

しかし地震による一般被害は十勝、釧路、日高の強震圏内を最大として全道に及び、北海道庁の調査によれば罹災戸数 7700 戸、罹災者 38400 人、死傷者 650 人である。住宅の全壊流失 1340 戸、半壊中小破 20000 戸に達し、その他学校、病院、工場、倉庫等の全般に被害を及ぼしている。土木施設では道路の破損欠壊、隧道の崩落等 696 箇所、橋梁の被害 355 箇所、河川の被害 63 箇所、港湾漁港の被害 54 箇所等があげられる。又鉄道では釧路鉄道管理局管内において列車事故 4、線路の沈下延長 9.7 km、線路工作物被害 87 箇所、札幌鉄道管理局管内において列車事故はなく、線路の沈下延長 4.8 km、線路工作物の被害 24 箇所を算え、この外停車場、通信保安等の施設や宿舍の被害も少くない。更に農林水産鉱工業各種産業にわたつて被害を蒙つており、その被害総額は約 150 億円と推定されている。

かくの如く突如発生した地震のため一瞬にして惨憺たる大被害を蒙つたのであるが、同時に幾多貴重な資料や今後調査研究を要する重要な課題が提示された。そこで時をうつつさず北大工学部内に土木及び建築教室を中心として地質、地球物理教室、気象台その他各方面の現業機関における科学技術者を動員して十勝沖地震調査委員会が結成され、夫々の専門分野を担当して地震とその災害の調査、資料の蒐集、問題点の検討に当ることになつた。調査の結果は速報を刊行して相互に連絡打合せをなしつつ、目下鋭意調査進行中である。

同委員会の調査要因は次のようになつている。

I. 基礎的調査:—(1) 地震強度及び区域、余震、(2) 震度分布、(3) 地震発生時の気象、(4) 津波、(5) 地震に伴ふ海鳴り発光その他、(6) 地盤の隆起及び沈下、(7) 地盤の断層龜裂、(8) 地滑り雪崩、(9) 北海道東南部地域の地震の特性、(10) 地震地帯の地形、(11) 地下水の変化、(12) 地表水の変化、(13) 流水、(14) 火山及び温泉の関係、(15) 北海道地震の歴史的考察

II. 土木関係震害調査:—(1) 鉄道、(2) 道路、(3) 橋梁、(4) 隧道、(5) 土木構造物、(6) 河川工事、(7) 発電水力設備、(8) 港湾及び海岸構造物、(9) 上下水道、(10) 船舶、(11) 流水被害、(12) 鉱山

III. 建築震害調査:—(1) 地震動と被害分布、(2) 木構造、(3) 鉄道構造、(4) 鉄筋コンクリート構造、(5) 煉瓦造、(6) 官庁建築、(7) 劇場建築、(8) 工場建築、(9) 煙突、(10) 地震火災

IV. 電気通信発送配電設備の震害調査

V. 農耕地、山林、水産(魚況の変化、漁場及び海洋水産物)被害調査

VI. 被害統計