

砂防ダムのできるまで

ひら お ころ いち*
平 尾 公 一*

1. 砂防計画のはじまり

新しく砂防計画を立てる必要が生じるのは、一般に多量の土砂流出を伴う災害が発生した場合がほとんどである。この場合でも、大きく分類すると

i) まだ一定計画のまとまった砂防計画が立てられていないで、局地保護的な砂防工事が行なわれていた区域に新しく砂防計画を立てる場合。

ii) 一連の砂防計画の下に工事が施工されていたが、新しく災害を受けて既定の砂防計画を大幅に改訂、増補する場合。

a) 同一区域内で工作物密度を高める必要度の高い場合。

b) 既定計画の区域に一部計画区域を追加する場合に分けられる。

さらに、

iii) 地域環境の変化、たとえば著しい都市化の進行などによって災害に対する安全度の向上を必要とする場合に新たに砂防計画を立てるか、既定の計画を改訂する場合などがある。

多くの場合、上述の三つの要因が複合しているのが普通である。

i) の例としては大正12年の関東大地震により丹沢、箱根山塊に激しい山崩れが多発し、この対策として、相模川

他四個川に震災復旧砂防が始められ、また昭和34年の台風で富士川流域の濁川、大武川、小武川が特に著しく荒廃して、富士川上流、中流部に大災害が発生したのを契機として、既定の釜無川の計画を大幅に改訂し、濁川、大武川、小武川、早川に新しく砂防計画を立てた場合、などがあげられる。

常願寺川は富山県の中部を貫流する急流河川で、かつ我が国第一の荒廃河川として有名である。

本川は古来河状良好であったと伝えられるが安政5年の大地震により立山火山の一部である鷲山に大崩壊が発生し、湯川をせき止め湖沼を形成した、このせき土が同年月に決壊して大土石流を発生し、これ以後本川は急激に河状が悪化し、遂に我が国第一の荒廃河川になった。

本川の治水については、明治24年の大洪水を契機として、内務省雇工師ヨハネス・デ・レーケを招き、その計画に基づき河川改修工事が始められた。水源部については、大規模な崩壊対策として明治39年度から富山県により白岩砂防ダム工事を中心とする、湯川流域の砂防工事が始められた。

大正11年の豪雨によって白岩砂防ダムを初めとする、これらの砂防工事は根抵から壊滅してしまっただが、これを放置する事が許されないので、大正15年度から国直轄砂防事業が始められた。これは前述の ii) a) のケースに当たるものと考えられる。

さらに下流直轄河川改修区域の河状改善を早期に実現させるための常願寺川本川の上流、中流区域の本宮砂防ダムをはじめとする、比較的貯砂量の大きい砂防ダム群をシリーズに建設する砂防工事を中心に、工事が進められてきた。これは ii) b) に相当すると考えられる。

ところが昭和48年8月10日～11日に富山県東部一帯に前線による集中豪雨があり、常願寺川水源一帯に大崩壊、土石流が発生し、多大の流出土砂の発生を見た。

なかんずく、従来めったに荒れたことがないといわれていた、常願寺川一右支川、称名川が著しく荒廃し、従来うっそうと森林に覆われ、少々の雨が降っても流水もほとんど濁らないといわれていた河状が、一変してしまった。

称名川流域の砂防工事は従来、富山県において施工されてきたが、河状が著しく荒廃した現状から、この対策を強力に進めるために、富山県と建設省が協議の結果、称名川流域の砂防工事を直轄施工区域に編入することとなった。



写真一 常願寺川水源部湯川、多枝原谷合流点より鷲崩れを望む

* 水資源開発公団第一工務部調査役

i) のケース。

一方本川上流水源地域は白岩えん堤をはじめとして湯川本川、泥谷、多枝原谷を中心に工事が進められてきたが、鳶山大崩壊を水源とする多枝原谷に土石流が発生し、多枝原谷床固えん堤群が災害を受け、谷幅も2倍に広がった。また、本川中流部の大貯砂えん堤群の計画も、ほぼ概成してきたこととも相まって、この災害を契機として、本格的に水源荒廃地対策を進めることとなり、多枝原谷、泥谷、水谷沢を中心とする砂防計画の改訂作業を始めることとなった。ii) a) のケース)

この方針決定については、立山砂防工事事務所で災害実態と工事の進捗度から判断した方針案を北陸地方建設局に説明協議し、そのうえ建設省河川局砂防部に説明し、その了承を得て計画調査作業に入ることとなる。

2. 計画調査

計画の構想を立てるためにまず最初に災害実態を把握するための調査が必要である。一般に砂防計画の対象となる水源地帯は急しゅんな山岳地帯であり、さらに大災害を生ずるような豪雨の後では、踏査をするにも通路の確保が困難であるため、空中写真を利用するのが得策である場合が多い。

そこで災害発生後ただちに空中写真の撮影区域を定め、撮影のための設計書を作成発注をする。一方既存の空中写真および河床変動調査縦横断測量結果を蒐集整理し、河床変動測量の設計書を作成し、発注する。

この成果を既存資料と照合点検して災害時の土砂生産、移動の実態を解明する作業に移ることになる。通常、災害発生前の実測資料が整っている場合はまれなことが多く、災害前の実態がどうであったかを調査するのが最も困難であり、高度の技術的判断を必要とする。常願寺川でも称名川については古くからめったに荒れない谷といわれていたためか、災害前の河状を調査した記録がほとんどなく、また踏査の経験者がほとんどいないため、空中写真の判読結果の検討にも非常に困難を感じた。このような所では空中写真による横断測量と判読が唯一の信頼するに足る資料であるので、この解析作業は経験豊富なコンサルタントに作業を発注するのが普通である。この成果は河床変動縦断図、河床変動横断図、河床現況平面図などにまとめられ、つぎの作業である流出土砂量算定、工事重点区域の決定の基礎資料になるわけである。

このような流出土砂現状は握の調査と並行して、砂防工事の重点目標を何に定めるか。砂防計画の考え方をどうするか、適切な工法の組合わせをどう定めるか、などの計画のあり方に関する根本方針の検討が進められる。土砂移動現象については、まだ科学的に十分解明されているとはいえず、まだ未知のまま残されている分野が非常に多い。まして実際の河川の土砂移動については、実測データが非

常に不足しているのが現状である。このことから実際に適用される計画、工法の選定にあたっては、その対象河川の工事に直接関係された、先輩の方々の豊富な経験と技術力を生かして、判断、決定することが最も大切である。

常願寺川の場合にも歴代事務所長および調査に関係された大学の先生方をはじめとする学識経験者の方々から、それぞれの経験された事例を中心にして計画の考え方、河川の性格特徴、特に注意すべき事項、未解決の問題として宿題を残しておいた事柄など、多方面からの意見を聞いて整理し、計画に活用した。このような話を伺うことは、すでに発表された計画書や調査報告書からは読み取ることの困難な、自然の見方、計画の考え方、未解決の問題点など、計画を進めるうえで必要不可欠な重要な意見が得られることである。立山砂防の場合では、延70数名にものぼる先輩の方からご意見をいただき、これを整理すれば千数百ページにものぼる意見書ができあがるほどであった。それでも本当にハッとするような意見は本番の会議のときより、その後の懇談会で少し酒の入ったときに出ることが多く、酒席でのくつろいだ雰囲気の中で、本当にわれわれ技術者が判断に困っている問題についてのコメントが出るように思われる。ある先輩の方は「書いた物には本当の技術判断のエッセンスは入っていないものだよ、先輩に日ごろから仕えて酒席で弟子入りしなきゃあ、一人前にはなれないよ」と話されましたが、特に砂防のように未知の分野が多く、今後も多くの経験の積上げを必要とするような分野では特にこの言葉が印象に残りました。自然条件の複雑さをいかに整理、解釈をするかというプロセス抜きでは仕事が円滑に進まない土木の分野では、多かれ少なかれ、このようなことがあるのではないだろうか。

以上の調査結果と先輩方の意見を基として、いよいよ計画の構想を平面図に表現する作業にはいるわけである。

砂防工事の場合は、多目的ダムや発電ダムのように一つの巨大な構造物を中心として所期の効果を期待する計画方式が取れないことがほとんどで、多くの場合、数個の貯砂ダム、床固ダム、護岸などを有機的に配置して、初めて所期の効果が発揮される。そうして個々の砂防ダムの規模は、えん堤の最大は約30m、通常20m以下のものがほとんどであり、特に水源荒廃地対策では個々のダムの設計計画より、砂防工作物の適正な配置計画を定めることのほうが技術的に重要である。

作業としては $1/2,500$ または $1/5,000$ の平面図に構想を記入し、これを計画区域を見渡せる地点から現地を見ながらマクロな観点で点検修正し、つぎに各谷筋を踏査しながら各工作物計画地点の細部の地形、地質、河床状況、基礎の性質などを観察して、各構造物の大略の諸元を定めて、構想計画図をまとめ上げる。

この構想計画図を基にして各溪流ごとの実測縦横断、平面測量の仕様を定めて、いよいよ個々の構造物の設計計画

に移ることになる。

いままで述べた部分の作業は、すべて技術者が各ステップごとに判断を加えながら、手造りで作り上げなければならない要素が多い。したがって金額の小さな測量工事の発注の連続で予算は小さいが発注件数が著しく多くなり、目立たない仕事であるが、かなりの事務量を伴う、さらに計画判断のできる技術者を必要とするため、特定部門に著しく雑用に類した小作業が集中するのが運営上、悩みのたねである。しかしここまでの検討結果が砂防工事の目標を効果的に達成できるかどうかの大きな鍵を握っているので、大規模本体外工事のような華やかさはないが、十分に手を抜かないで仕事を進めることが大切である。

3. 砂防計画書の作成

計画構想図ができ上がると、いよいよ溪流単位およびあるまとまった小地域の計画書を作成する段階に入る。この計画書は通常 $1/1,000$ 実測平面図（広い地域の場合 $1/2,500$ 空中写真図化平面図）に各構造物を記入したもので、50~100 m 間隔の $1/200$ 横断面図、 $1/200$ 縦断面図、砂防工作物の概略設計図からなり、これに計画の目標、効果、概算工費を記した計画説明書を作成する。

構想図により測量作業範囲、主要測点および測線が定められるから、この段階になると、かなり多種類の作業内容が含まれていても、地域ごとにまとまった測量作業になるので、測量の設計は1件あたりの金額は大きくなるが、発注件数は少なくなるので、発注設計内容の技術的検討をていねいにするのを心がければ、事務量としてはだいぶ減ってくる。

主要構造物および大規模構造物の計画地点については、直営作業で、詳細横断測量、基礎の土質、地質の踏査による確認を行ない、ボーリングによる基礎調査の必要性の点検、ボーリング予定地点の選定を行ない、ボーリング工事の設計書作成、発注を行なう。

これらの図面および資料を基にして構造物の設計作業に移る。まず構想図を基にして個々の砂防ダムなどの諸元を具体的に決定し $1/1,000$ 平面図、 $1/200$ 正面図 $1/200$ 断面図にまとめ、各構造物間の有機的関連性については $1/200$ ~ $1/500$ 縦断面図を中心にまとめる。

つぎに設計図を基に、砂防ダムであれば堤体立積、概略土工量を算定して概算工費を算出する。

地域計画書がまとまると、つぎには5か年計画、全体計画などの上位計画の改訂作業にはいることになる。これらの上位計画はその表示内容が $1/50,000$ 地形図に工作物の位置および種類を表示した位置図と、工作物の名称、概略の諸元、工費、施工予定年度を記載した調書からなっているので、改訂作業は割合単純である。

以上の作業結果、すなわち地域ブロック計画書と、長期計画改訂案がまとまると、工事事務所から地方建設局の河

川計画課へ長期計画改訂案として上申、さらに建設本省河川局砂防部へ上申されることになる。

ここでの検討の中心は、計画構想および工法の適合性、計画規模（総予定工費）をどの程度に設定するのが適当か、何年間で完成させる必要があるか（施工進度）、工作物の施工順序が適切かどうか、年度計画（年度予算計画）をどの程度にするか、などの項目である。

以上のような作業を実施する体制としては、調査課を中心に、工務課、出張所を含めて、地域担当のプロジェクトチームを編成する。チーム主任（調査課、実務経験10年）測量設計書作成、計画図作成担当（調査課、経験5年）構造物設計担当（工務課、経験10年）、現地測量担当3名（出張所）で、6名程度のプロジェクトチーム編成である。称名川の計画では、約2年で計画がまとめた。この作業進度は構想がしっかりまとまっていれば早いですが、構想が数種あって、一本にしぼり切れない間は、小作業の連続で、手間がかかる割りに作業は一向に進まないことになる。この構想とりまとめと、プロジェクトチームの作業を、調整するために技術担当副所長、調査課長、工務課長、出張所長がプロジェクト総括チームを組み、技術的判断をタイミング良くくさせるような構成にする。実際これらの作業を実施して最も痛感したのは、「タイミングの良い判断、方針決定」が、いかに大きく全体の作業能率と、仕事のできばえに影響するかということである。

4. 予算要求

建設省では次年度の予算要求は事務所で要求調書を5~6月に取りまとめ、7月地方建設局説明、建設本省説明となるのが通例である。

予算要求調書は施工箇所調書（構造物名、新規工事、継続工事の区別、全体設計諸元、前年度まで施工量、残工事量、当該年度予定工事量）および各構造物の年度別施工区分を色分けに明らかにした設計図が中心で、これに各費目別調書（工事費、測量および試験費、船舶および機械器具費、用地費、宿舍費、営繕費、事務費）、効果調書などからなっている。

予算額のわくは、基本が前年度予算、追加が前年度予算の20%程度で、そのつど本省より指示される額、特別追加が、事務所の事業内容（特に重点工事、大規模工事など）を検討してさらに必要となる額、の三区分に分けて定められる。

作成作業の手順は、1) 各費目ごとの予算配分案を作成する。特に本工事費以外の費目で次年度の事業所運営に必要な予算を、積み上げ積算して綿密に検討する。なかんずく営繕費、宿舍費などの予算わくのきびしいものほど慎重に検討される。2) 本工事費の箇所別配分案の作成、継続工事については、着工より何年で完成させるべきか、という観点から検討される。通常、砂防ダムの標準として初年

度本えん堤の基礎掘削，本体打設は河床より数m上まで，次年度副えん堤を完成させて下流の洗掘対策を実施する。3年目に本えん堤を概成させる。4年目に本えん堤打設を完了させ天端仕上げ，付属護岸工事などの細部諸工事を施工して，だいたい4か年で完成するようにするのが望ましい。施工箇所数が多いと，完成まで5年以上長期間を要する構造物が出てくることがあるが，できる限り施工箇所をふやさないで，一つの構造物を短期間で完成させることが望ましい。

新規工事の場合は，長期計画の中から，どのような順序で新規箇所を選ぶのが適切か，何年間で完成させるのが適切か，継続工事の進捗をさらに早めることと新規着工の必要性とのバランスはどうか，というような観点からの検討と，構造物設計の技術的検討，砂防ダムの高さなどの規模，下流の洗掘対策工法などが適切かが検討される。

一般に砂防ダムはその基礎に岩盤が得られることが少なく，特に常願寺川のように荒廃著しい河川では大粒径の河床タイ積が10m以上に及び，砂レキ基礎の上に砂防ダムを建設せざるをえない。砂防ダムは下流面の摩耗対策の必要性から，一般の貯水ダムと異なり下流ノリ面が2分の急コウ配に設計され，流水は天端から自由落下させるようになっているので，下流部の洗掘対策工法の検討が非常に重要である。ダム高が高くなると洗掘対策の技術的困難性は急速に大きくなるので，できる限り低いダム高で砂防効果を満足させるように計画，設計する必要がある。

設計の段階では工事屋の習性かどうか，どうしても「工事は大きいほど，立派で良いことだ。」という見方が強くなって，どうも高いダムを設計する傾向が強くなるようである。建設局説明，建設本省説明の際，論議の大半は，この点の検討に集中しているように思われる。

3) 工事費の箇所別配分が定まると，設計担当者が年度施工区分を表示した設計図を作成し，工事量，工事費を整理する。4) 工務係で予算要求調書にまとめる。

この予算要求の段階から工務課が主務となって作業を進めることとなる。

5. 用地および関係官庁との協議

予算要求が終わった段階で新規着工予定箇所がほぼ定まってくる。

砂防工事の用地買収は防災工事であることからの理解が地元の人々に良くゆきわたっていることから，地元が協力的であり，また買収規模も小さいことから，全般にスムーズに進行するケースが多い。土地の関係者の人々とは常々，接触には注意を払い，工事の見学会，各種団体の事業などを通じて不断の地味なPR活動を続けることにより，用地事務は支えられているといっても過言ではない。

砂防工事は山地水源地で施工されるため，国有林内で工事を施工するケースが多い。予算要求調書が作成された段階

で例年6月に，県土木部砂防課，県農地林務部治山課，営林署，工事事務所で治山砂防連絡協議会が開催される。この会議には地方建設局および営林局からも担当係官が出席する。ここで次年度事業予定を説明し，事業上調整を必要とする事項を協議調整する。ここで国有林内での作業の必要，貸付け，所管換，保安林と砂防指定地の問題点が整理され，今後の事務処理の方針を協議する。8月ころに建設省工事事務所と営林署の連絡協議会が開催され，先に協議された方針に従って，事務手続きと事務処理のスケジュールを，書類の様式，記載内容，必要とされる説明資料の細部にわたって実務的に協議打合わせを行なう。会議にはお互いに関係課長，係長だけでなく，実務担当係員全員が出席して協議するので，国有林関係の土地の問題は，この協議会で全部解決し，後は事務手続きを円滑に進めるだけということになる。官庁間の調整で最も大切な点は，事務処理に必要な時間的余裕を十分取ること，必要な説明資料を入念に準備すること，お互いに相手方の事務処理の内容を十分理解することにつきると思う。突然むずかしい問題を持ち込まれて，短期間で結論を出すことは誰でも困るわけであるから，このような事態を起こさないように心がけることが最も大切なことである。

一方砂防指定地の編入手続きを始める。指定地の指定範囲については，一連の計画区域をどの程度まで指定するかについては，事前に地方建設局，建設本省の担当官と協議しておき，土地台帳の写しに指定区域を表示して，土地調書を調整する。直轄砂防事業の場合は砂防法，第2条による要設備地と第6条による大臣施工の官報告示が必要である。

6. 実施計画

実施計画書は年間の事業計画を定める最も基本になるものである。実施計画書の構成は，予算要求書とほとんど変わらないが，内容の積算が，より精度の高いものになっている。立山砂防では冬期間積雪のため，工事は施工していないので，12月にはいると次年度の実設計に着手する1～2月には大略設計の内容が固まってくるので，この中間成果を用いて実施計画書をまとめることができる。この点は通年施工が可能な工事事務所とは事情が異なっている。

1月には実施計画の下協議が始まる。この段階ではまだ河川別予算額が確定していないので，建設本省，地方建設局からの指示による金額にまとめて実施計画書を作成する。論議の主な項目は予算要求の項で述べたとおりで，特に新規着工工事の選定と継続工事の進捗調整および重点工事の取扱い方が検討の中心になることが多い。

3月～4月に予算額が確定して，下協議の際の指示事項に従って実施計画書が作成され，地方建設局，建設本省へ上申され，建設大臣の承認を受けて，実施計画が確定する。

7. 実施設計

実施設計は工務課の設計担当者が標準として1人、2か月で1件の設計書をまとめ上げるように、分担、作業スケジュールを定める。

予算要求書の際作成した構造物設計図を基にして降雪期前に現地での設計積算に必要な細部測量を実施する。これは直営で、設計担当者、出張所の監督担当者が1チームになって行なう。

つぎに設計担当者が設計条件の現地調査を行なう。仮設工事用道路、土捨て場、コンクリートプラントの位置、骨材の採集場およびストック場所、骨材の試験、ケーブルクレーンの架設位置、掘削部の岩質、河床砂レキの粒径、セメント倉庫、労務者宿舍の位置などを定め、仮設備計画図にまとめる。

コンクリートについては購入材料の使用の可否を検討し、生コンクリートの骨材の価格調査を実施する。これは各業者からの見積書を提出してもらい一方、近傍の工事についての取引実績価格調査を聞き込みで行なう。この単価を基にして、現地採集材料を使用した場合と購入材使用の場合の品質とコンクリート価格を比較検討する。立山砂防の場合は冬期積雪の関係で工期が先に決定され、その工期に予定工事量が施工可能なように、土工機械の機種、台数、ケーブルクレーン、コンクリートプラントなどの規模を定め、それらの仕様を仮設備計画図に記入する。

この調査結果を基にして、土工、コンクリートなどの単価を積算することになるわけである。積算については地方建設局ごとに積算基準が整備され、主要材料の単価、労務単価、作業歩掛りは電子計算機に記憶されているので、整理された積算条件と工事数量を、電算プログラムに書き上げる。これをキーパンチャーがテープにパンチして、電子計算機に計算プリントさせる。このプリントされた積算内容を近傍、類似工事の設計書と対比検討して設計積算が完了する。

一方特記仕様書を作成して設計書が完成する。

この設計書に施工承認書を付して地方建設局へ送付し河川工事課で審査を受け、承認を受ければ、発注事務に移るわけである。

河川工事課では、採用した設計条件、施工方法、構造物の計設条件などすべてにわたって検討され、設計担当者との質疑応答、さらに細部の検討資料の整備など、最終の点検整備がなされる。

8. 発注、契約

通常の場合発注、契約事務は地方建設局で行なわれる。現地事務所では現場説明の書類準備を行なう。金抜き設計書、設計図面を15組程度準備するのであるが、設計図面に当該年度施工部分をわく取り、色ぬり表示する作業が意外

に手数を要する。

現場説明では設計図書に従って、工事内容および数量、出来形の精度、品質基準を説明し、現地検分のうえ、質疑応答を行なう。この説明内容、質疑応答事項を、現場説明書に整理、記録する。

つぎに入札、契約になるわけであるが、この事務は地方建設局で行なわれる。

9. 施工、監督

契約者が決まると契約書、現場代理人選任届、工事着手届などの提出があり審査のうえ地方建設局へ上申し、いよいよ具体的な工程計画の打合わせにはいる。立山砂防のように山間部の交通不便な所で、土石流多発区域であり、積雪による工期の制約の強い所では、ちょっとしたトラブルで工期内しゅん功ができなくなり、実質的には翌年6月以降のしゅん功になってしまうような所では、仮設備計画、施工法、工程計画の入念な打合わせが、特に重要である。工務係長、設計担当者、監督担当者と現場代理人とで、施工者側で作成したパートタイムを中心に工程計画の打合わせ、出水対策の仮締切り、水回し設備、主要仮設物の設置箇所の降雨時の安全性などを検討する。

現地での経験が浅い現場代理人の場合、出水時の事前対応が不十分なことが多く、これが工事の円滑な進行の大きな策障害になるので、特に注意して入念に打合わせを行なう。これは不幸にして災害に遇った場合、災害保障、工期変更などの手続きに重大な影響を与えるからでもある。

また常願寺川水源部では降雨時に安全な場所が水谷平の200m²の区域に限られているため、水谷出張所を中心として労務者宿舍、現地事務所が一箇所に集中し、夏期工事最盛期には狭い所に500人からの人口にも達する。これに伴う問題を処理するため、工事事務所が中心になり、警察署、労働基準監督署、保健所の協力を得て施工業者、現場代理人と「労働、安全、衛生協議会」を結成し対処している。活動内容は、毎月定期パトロール打合わせ会を実施して現場仮設備の整備、危険を伴う作業の安全対策の点検改善、火薬の管理の点検、労務者宿舍食堂施設の整備、賄婦の検便、上水道の水質検査、下水道、浄化そうの整備などを進め、労務者間のトラブル防止にも努め効果をあげている。定期パトロール打合わせ会では現場代理人が、お互いに他の施工者の実状を見学、勉強できる良い機会にもなり、広い範囲での技術力、事務能力の向上にも大いに役立っている。

現場監督業務は、コンクリートの品質、出来形、工程の管理、設計変更を伴う事項の現場指示、測量などで1人の監督員が平均3件の工事を担当している。

しゅん功近くなると、出来高確認、設計変更資料の整備を行ない設計担当者と打合わせを行ない、精算設計変更、契約変更事務を行なう。

No. 960

しゅん功になると出張所では出来高確認，工事記録の整理，施工業者からの提出書類の点検，設計書との照合確認を行ない，関係書類を工務課設計担当者へ送付する。

つぎにしゅん功検査準備として，検査予定計画を地方建設局に提出し，しゅん功調書，検査復命書などの準備，施工業者からの提出書類点検をして検査官の検査を受けて合格すればしゅん功認定になり，工費が支払われて，完成になる。

10. 維持，管理

砂防ダムは貯水ダムのように操作を必要とする構造物がないことと設置箇所が山間部の交通不便な所であるため，当初から，通常の維持管理にあまり手間がかからないような構造にしている。

しかし構造上，天端，水通し部，および水抜き暗キョの摩耗，破損，本副えん堤間のウォータークッション部の局所洗掘による深掘れ，水たたきの破損などは出水時には避けられないことが多い。したがって，出水後は必ず管内の構造物の総点検を行ない補修工事を実施する。

また副ダムの下流部は局所洗掘だけではなく，砂防工事の進捗に伴う河床の低下によりさらに第2，第3の副えん堤の施工を必要とする場合も多い。

したがって砂防ダムの維持管理は貯水ダムの場合などとは異なり，災害復旧工事的性格が強いのが特徴といえよう。

11. おわりに

砂防ダムの計画の初めから，ダムのしゅん功までを，技術論ではなく，仕事の流れを中心という編集からの注文をいただいたのだが，何を中心にまとめればよいのか大変困り，一応，大きな仕事の流れの区切りに従い，実務上，砂防で問題になる技術上の問題点，技術論との接点を中心まとめてみた。実施設計，用地，施工に関して砂防ダムは小型のコンクリートダムということからこの部分については，大幅に省かせてもらった。

浅学，非力のために大変まとまりの悪いものになってしまったが，皆様方の仕事の一部にでも参考になったら望外の喜びである。

(原稿受理 1976. 9. 20)

『設計施工基準集(設計編)』3部作

編集・発行 土質工学会

- | | | |
|--------------|------------------------|-------------|
| ○土 工〔第1回改訂版〕 | 定価 3,500円 | 会員特価 2,700円 |
| | 送料(1冊) 240円 B5判 444ページ | |
| ○地 中 構 造 物 | 定価 1,600円 | 会員特価 1,200円 |
| | 送料(1冊) 200円 B5判 107ページ | |
| ○構 造 物 基 礎 | 定価 6,000円 | 会員特価 4,700円 |
| | 送料(1冊) 320円 B5判 882ページ | |

申込み先 社団法人 土質工学会

東京都港区西新橋1丁目13番5号(東亜別館)
〒105 ☎(03)502-6256~9
郵便振替 東京4-40786