なんでもインフォ 2023. 1

発 行　株式会社 昭和土木設計
岩手県矢巾町流通センター南４丁目１−23
E-mail　suzuki@showacd.co.jp
Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389

～令和３年版 新編・鋼製砂防構造物設計便覧について ～

はじめに

昭和 60 年に「鋼製砂防構造物設計便覧」（以下、「鋼製便覧」という。）初版が刊行され、改訂版である平成 21 年度の鋼製便覧刊行から 10 年以上が経過しました。そこで、新たに改訂されました令和３年版の「鋼製便覧」について改訂のポイントを抜粋し、紹介したいと思います。

鋼製堰堤の安全性の向上と合理的な設計

損傷事例では、計画規模を遙かに上回る土石流によるものと、従来の設計には考慮されなかった構造上の課題で生じたものがあります。これまでコスト低減を目的に鋼材重量を減らす代わりに安全性を削ってきた経緯があり、**リダンダンシー（冗長性）やロバストネス（頑健性）**を軽視することのないよう、設計諸元並びに照査方法を見直しています。


写真-1　レベル1荷重による損傷(大武川)


写真-2　レベル2荷重による損傷(梨子沢)

土砂捕捉に関わる項目

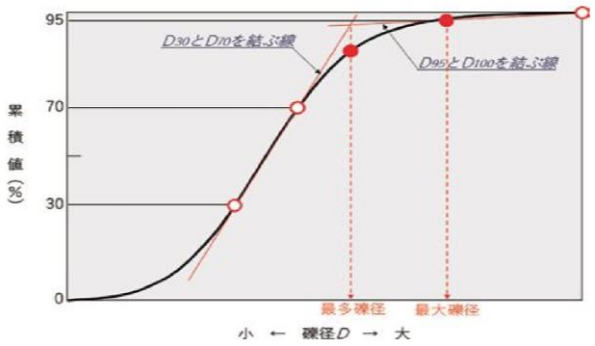
土砂捕捉に関わる改訂の項目は、①最大礫径 D_{95} と最多礫径 D_{80} 及び②土石流捕捉性能を規定するための礫径があります。

最大礫径と最多礫径

基本的に最大礫径を D_{100} ではなく D_{95} としている理由は、D_{100} 近辺の礫は現地に点在していても絶対数が少なく、この礫径を対象に部材間隔を設定すると、アーチアクションが発揮されにくく透過部が閉塞しない可能性があるため、礫径加積曲線の上位 5%を除き、**D_{95} を最大礫径**としています。また、河床に広く分布している礫径を対象に部材間隔を設定した方が、土砂捕捉機能を確実に発揮させることができます。そこで、今回の改訂は土石流中の代表礫径として礫径加積曲線の最多礫径帯の最大値を最大礫径 D_{95} と区別し、**最多礫径 D_{80}** と設定しています。

土石流捕捉性能を規定するための礫径

礫径加積曲線における最多礫径帯の最大値を客観的に設定するために、①頻度の少ない範囲として D_{100} と D_{95} を結んだ直線、②最多礫径帯である D_{30} と D_{70} を結んだ直線の交点を最多礫径帯の最大値として、これを**最多礫径 D_{80}** と定義しています。



鋼製透過型砂防堰堤の礫捕捉機能を規定する礫径を**最大礫径 D_{95} と最多礫径 D_{80}** とし、土砂の流下形態によって表１の通り使い分けをしています。

表-1　部材間隔に用いる礫径

渓床勾配の目安	礫径
1/3（20°）≦I	最大礫径　D_{95}
1/6（10°）≦I< 1/3（20°）	最大礫径　D_{95}
1/30（2°）≦I< 1/6（10°）	最多礫径　D_{80}

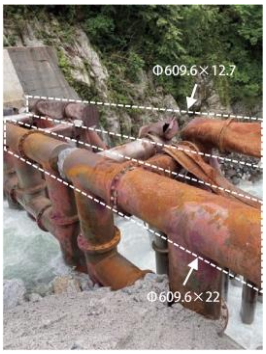
耐荷性能に関わる項目

耐荷性能に関わる改訂の項目は、①鋼管の最小板厚、②安全性能を照査するために用いる礫径、③礫が衝突する部材があります。

鋼管の最小板厚

（１）鋼製不透過型砂防堰堤に用いる鋼材の板厚は 6mm以上とします。また、鋼製透過型砂防堰堤に用いる鋼材の板厚は 8mm以上とします。（従来と同様）

（２）礫衝突を想定する鋼管の板厚は 22mm以上、かつ径厚比をD／t＜30 とした。ただし、透過部の高さ 5m以下の場合、8mm以上、かつ径厚比をD／t＜30 とした。（これまでは、D／t＜40）



（３）礫衝突エネルギーを吸収する機能部材の鋼管の板厚は径厚比をD／t＜60 とした。また、小礫を捕捉する機能部材の板厚は径厚比をD／t＜80 とした。（これまでは、底版近傍の部材はD／t＜80）

安全性能照査に用いる礫径

これまで、部材間隔の設定と礫衝突の照査にはどちらも最大礫径 D_{95} を用いていましたが、今回部材間隔の設定とは別に新たに礫衝突に用いる礫径の設定方法を追加しています。

表-2　安全性照査に用いる礫径

渓床勾配の目安	最上流堰堤	2基目以降	越流礫
1/3（20°）≦I	D_{100}		D_{95}
1/6（10°）≦I< 1/3（20°）	D_{100}	D_{95}	D_{80}
1/30（2°）≦I< 1/6（10°）	D_{95}		D_{80}

礫が衝突する部材

計画規模を大きく上回るような荷重でなくても、満砂後天端から越流する礫によって、部材が破損すれば構造全体としての安全性にも影響があります。そこで、以下のように改訂されました。

（1）土石流が直撃する最上流の部材（抜粋）

【構造部材】土石流が直撃するものとして、最大礫径１回の衝突でへこみ率 10%以下になる板厚とした。

【機能部材】土石流が直撃するものとして、最大礫径１回の衝突でへこみ率 40%以下になる板厚とした。

（これまでは、へこみ量 10%～40%により補修・補強を判定）

おわりに

今回ご紹介いたしました令和３年版の「鋼製便覧」は、従来に比べ、リダンダンシー（冗長性）やロバストネス（頑健性）に配慮された内容となっており、土石流に対する安全性について詳述されておりますので、一読いただければ幸いです。

参考文献：R3 新編・鋼製砂防構造物設計便覧

配布者

作成者：コンサルタント事業部
地質・防災グループ　松村春道

株式会社 昭和土木設計の紹介

弊社は，道路・河川・橋梁等の計画・設計，GIS，IT ソリューション等の業務を行っております．
”なんでもインフォ“のバックナンバーについては http://www.showacd.co.jp をご覧ください．