

本日（2018/8/18）の「定例会」はご苦労さまでした。

木下さんの話は面白かったですね。

皆さんも、学術的な話しで無くても、発表し合いましょう。

先日、会員のある方からネットの定例会などで、

- ・「橋脚のある橋」は、豪雨などで流木が引っ掛かり、問題で無いか、
- ・「橋脚の無い橋」に切り替えるべきであり、「補強」で済ませるのは問題である・・・との提起がありました。

私は、次のような説明をしました。

- ・「流木が流れる可能性のある川・流れない川」で、基準が違っている。
- ・橋の調査が行われ、「補強の必要が無いもの」「補強が必要なもの」「補強では間に合わず、架替え工事が必要なもの」等に分けられている。
- ・現在、下流の「橋脚のある橋」は、そのほとんどが十分な強度があり、「宝来橋」「清水橋」など十分な健全性が認定されている。

それに対し、

- ・それなら法律の、どの条項のどこに、それが書いてあるのか？
- ・橋の架替えが必要なもの、そうでないもの等の検討結果など、どこで発表されているのか？
- ・・・・などと、それが示されなければ信用出来ないそうで、話しは打ち切られ、内容を深める討論は出来ませんでした。

私は、もちろん「生きもの」だけで無く、「橋」についても調べていますし、現場でいろいろな角度から確認もしています。

だからと言って、法律家では無いので、これは法律の何条に規定されている等と、その場でスラスラ答えられる訳ではありません。

「図書館」で調べて、「ああ、そういうことか」と判りさえすればいいので、その条文をコピーしたり、記録することは滅多にありません。

別に論争するために、図書館に通うわけでは無いですから・・・

それよりも、本に書かれていることが実際にどうなのか、現場で調べて確認する事の方を、私は大事にしています。

内容や理解を、もっと深めたいからです。

もちろん、条文で答えないと信用してくださらないなら、

それはそれで良いので、それを答えるために、図書館にまた出掛けるなどのコトもしたくありません。

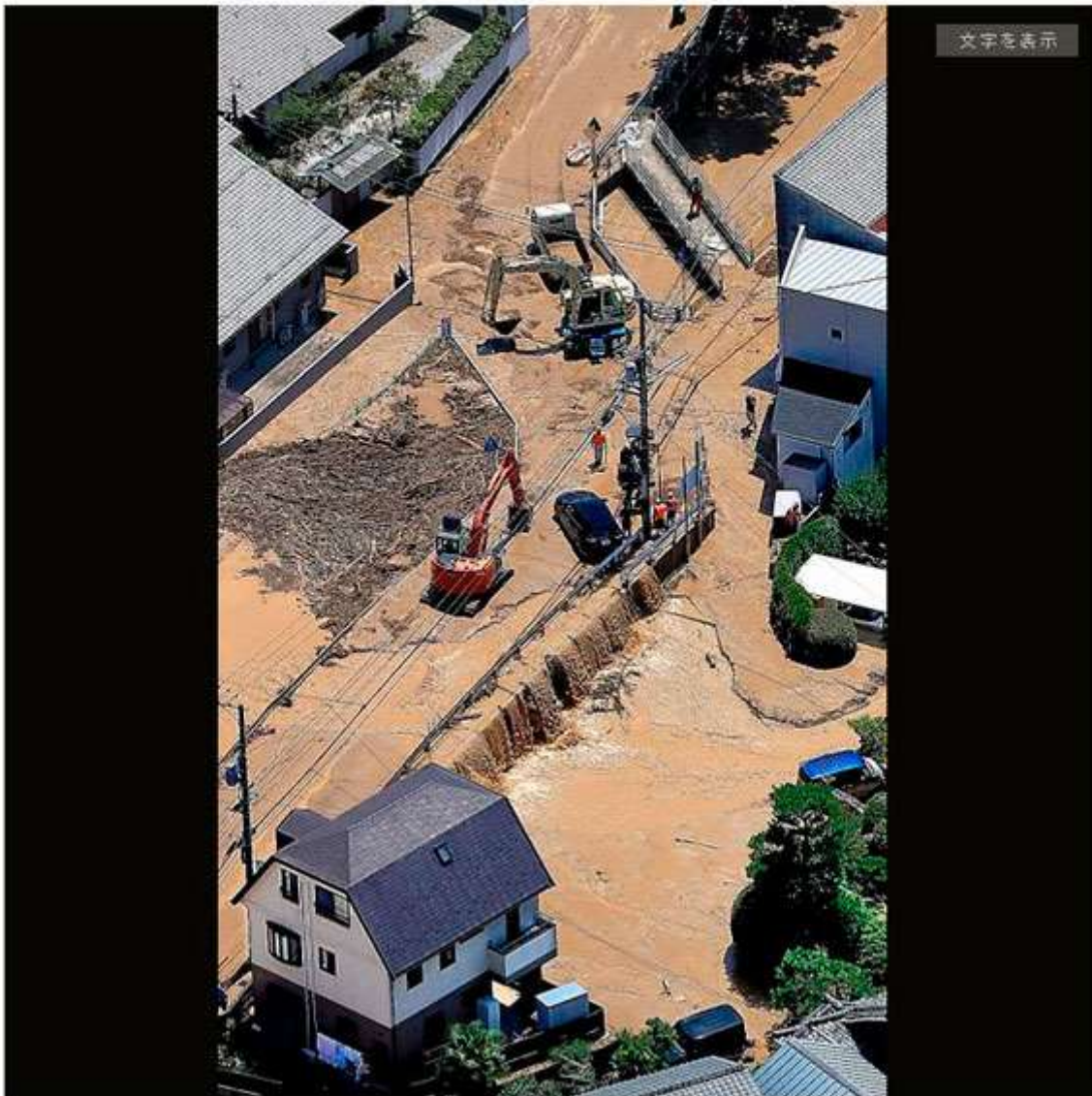
ただ、いろいろなメールのやりとりを見て、「橋」の「橋脚」についても、みんなで理解を深めることは大切だと感じ、法律の条文説明などをする気はありませんが、「事例」で説明をすることにしました。

*** 橋脚に関する災害について ***

避難1万人、襲う猛暑 西日本豪雨、死者158人に

2018年7月11日 05時00分

シェア ツイート フックマーク スクラップ メール 印刷



(西日本豪雨広島県榎川氾濫 20180710s)

これは先の「西日本豪雨」での写真で、「榎川」に掛かる橋に、流木が引っ掛かり、水の流れが悪くなってあふれ出し、段差下にある住宅領域に流れ込んでいます。

(パワーシャベルがある所が「橋」で、その下流側に「人道橋」もあります。)

こういう氾濫は各所で見られましたが、この「榎川」は「呑川」と同様の
小河川で、私は特に注目しました。



(西日本豪雨福岡県小石原川菅野橋 20180714as)

これも「西日本豪雨」ですが、「橋脚」の一つが傾き、「落橋」寸前の被害を受けました。
地域によっては「落橋」の被害は大きく、その橋だけに頼っている村もあり、
「陸の孤島」に陥って、食糧支援もおぼつかず、村民は「私はお米を出すわ」
「私の所はお味噌・・・」などと、お互いに出し合ってしばらく過ごしたといいます。

その被害を受けて、TV でのインタビューで、どこかの審議官という方が、
「橋脚」の基準を見直し、強化をすると答えていました。

*** 都会の河川の特例について（流木） ***

「呑川」においても豪雨で「流木」などが「橋」に引っ掛かり、
洪水を越さないよう、橋のところで持ち上げて、「橋桁」の位置を高くしています。

この「橋桁」の高さは、原則として「計画高水位」+「余裕高」になっています。

呑川の場合は、下流での「計画高水位」は $170\text{mm}^3/\text{sec}$ であり、 $200\text{mm}^3/\text{sec}$ 未満の場合の「余裕高」である「0.6m」が求められている。つまり最大水位の 60cm 以上高く「橋桁」が設置されていないと、流木が引っかかり易いとされるのです。

(添付ファイル「構造令にもとづく手引き 2」16 ページ参照)

ところが「呑川」など都市河川の場合、源流部が「森林」や「山岳地帯」でなく、「流木」が考えられない。

そこで、やはり法を調べて見ると・・・

(添付ファイル「余裕高の取り扱いについて 2」参照)

「上流部に流木の発生源の無い河川」や「掘り込み河川」について、“構造令による大臣の特認制度を活用しなさい”と明記しています。

「掘り込み河川」とは、「多摩川」のように「堤防」で洪水を抑えるので無く、「呑川」のように地面を掘って作られた川のことで、堤防が崩れて「氾濫」が起こることの無い河川のことです。

法でも「流木がある・無い」で区別をしているのです。

*** 呑川での事例（天神橋の実際を見る） ***



(天神橋 a2017i2130s)

この橋は「夫婦橋水神公園」のすぐ下流にある「天神橋」です。
ご覧の通り、「橋脚」が呑川の中央に 2 つあります。
ちょうど、1 台の車両が走っていますが、橋そのものの重量と、路面を走る車とを
2 本の橋脚が支えています。
ここは、上流部の 2 倍以上、26m 位の川幅がありますから、「橋脚なし」の橋を
作るのは、地震など災害を考えると大変なことです。

「天神橋」の「橋脚」については見るべき点がいくつもありますが、
まずは「橋脚形状」が流心に向かって「円」もしくは「楕円」に
近いことに気が付きます。
呑川は「流木」の発生は考えられませんが、もし「流木」が流れ着いても、
橋脚にぶつかって滞留することなく、水の流圧で橋脚を回り込むように回転し、
下流に流れるようになっているのです。

これは「構造令 62 条」でも推奨されている形状です。

また、「流木」とは別に、豪雨があった時「橋脚」が水の流れの「阻害要因」に
なってはいけません。
その基準として、「橋脚」部分が「河積の 5%以内」と指定され、
「天神橋」もそういう基準で審査されているのです。

これに関しては、「水理学」上も、「水理実験」においても、「橋脚」によって
水が盛り、「氾濫要因とならない」ことが証明されています。
(「構造令にもとづく手引き 2」52 ページ参照)

実際に「橋」や「橋脚」を見ると、多くの事が判ります。
時間が取れた時、さらに多くの事例を紹介したいと思います。

長くなりましたので、とりあえず、今回はここまでにして、
次回は「橋脚を取り払った呑川の橋」の事例を中心に見てみたいと思います。
(「構造令」はネット上で公開されているので、添付は省きました)

*** 八幡橋（糀谷）の「橋脚」は、どのようにして無くせたか？ ***

（求められた「橋脚の撤去」）・・・

2010 年に工事が始まった「糀谷」の「八幡橋・架替え工事」は、
4 年掛かる大工事であるだけでなく、技術的にも意欲に満ちた
モノでした。

旧橋は 1960 年竣工でしたから、50 年ぶりの架替えになります。

基本的には「耐震補強工事」でありながら、実際には呑川「下流」の
環境条件に配慮が色濃く出たものです。

と、いうのは、「呑川」は、河口に近ければ近いほど、船運が活発であり、
船の航行にとって「橋」の「橋脚」は邪魔な存在でした。

それは上り・下りの「船のすれ違い」と、「係留」のどちらにとっても
障害でした。

「八幡橋」の「橋脚」の撤去は、大雨時の阻害や、流木対策などの
一般的で表面的な理由だけではありませんでした。



（旧八幡橋 a2010i9567s）

これは「解体直前」の「八幡橋（糀谷）」で、橋脚 2 本で支えられています。

川幅が 30m に達するとはいえ、確かに船運の「すれ違い」などには余裕が無く、航行も危険だったことが類推されます。

(求められた強大な「橋台」) . . .



(八幡橋橋台 a2010i8507s)

工事現場に特別に入らせていただきました。「旧護岸」が切り取られ、それに続いて、昔の「橋台」がフーチンと共に見えています。ここに分厚い「橋台」が作られるのです。橋の途中で支える「橋脚」を無くすということは、川の両端で全ての重量を支えなければならず、「橋台」には特別の強度が求められます。しかし「橋台」の「外側（道路側）」にフーチンを作るとすれば道路は全て掘り返しが必要になり、周辺の家屋等にも振動・騒音が加わり、事実上、工事期間は住めなくなってしまいます。

そこで . . .



(八幡橋橋台 b2010i8512s)

矢印にあるように、上下２段で「橋台」の押さえとなる鋼板の壁を道路側に引っ張っているのです。



(八幡橋橋台 c2010i8523s)

拡大してみると、鋼線（ピアノ線）の束で強く引っ張っているのが判ります。そして、この鋼線は道路を越え、住宅の下を通り、数十m先で固定されているのです。これが出来なければ、「強大な橋台」など出来なかったのです。そして、それが可能となった数少ない条件が「八幡橋」にはあったのです。



(松杭 a2010i9556s)

現場は、古い橋台の解体も同時に進められ、沢山の資材や、破砕物で
ごった返していました。

ふと見ると、それらの中に、昔の「松杭」が出ていました。

ここは「軟弱地盤」ですから、「松杭」を打って地盤強化をしたのでしょう。
現在では、まず地盤を固める「地盤改良工事」を先行させます。

その他にも、見つかった古い「矢板鋼板」は、とても「薄い」板厚でした。
戦後の当時は物資も不足で、必要な強度の範囲内で薄い鋼板に
しなければなりませんでした。

しかし、当時の日本では技術レベルは低く、薄いものは作れません。

入手先の調査を進めると、それはフランスからの輸入品でした。

私は「技術開拓史」にも関心があるので、ワクワクして現場を眺めました。



(八幡橋橋桁 a2012i5135s)

そして「橋台」工事が始まって2年後、2012 年になってようやく、

「鏡台」の上に「橋桁」を載せる作業が始まりました。

「橋桁」は、橋の両岸からクレーンで、水平を崩さず、じっくり慎重に

動かされましたが、近隣の家に覆い被さるように動き、万が一を考え、住民は避難をしていたようです。



(八幡橋橋桁 b2012i5099s)

こうして「橋台」の上に「橋桁」が並べられていきます。この重量物が、両端の「橋台」だけで支えられているのです。測定しながら進められていますので、おそらく「橋桁中央部」は、それなりの沈み込みが記録されていることでしょう。そこで、気になるのは、「橋桁」の灰色の模様です。



(八幡橋橋桁 c2012i5126s)

「橋桁」の上部にあるこの凹凸模様は、何のためにあるのでしょうか？実は、この模様こそが、「橋脚」を無くす原動力の一つにもなったのです。「橋脚」を無くすと、大重量の「橋桁」の中央部を支える台がありませんから、沈み込みは避けられません。

ですから、最初から中央部を高くして、山なり形状になります。

すると、路面も「山なり形状」になり、橋を渡る人にとっては負担になります。

自転車に乗る人も、大変です。

従来は、ピンを立て、橋桁に「道路面」をつなげましたが、ピンの高さだけ「路面」は厚くなり、山なりは高くなります。

そこで、上の写真のような「凹凸面」で、路面を橋桁とつなげたのです。

こうして「山なり」が少しでも薄く、通行者の負担が減ったのです。

これは、今回の特許技術でしたが、これがあったからこそ「橋桁」を無くすことが出来たと言えるのです。

「橋桁」を無くすことで「船の航行」は安全に、便利になっても、山なり形状がひどくなり、「通行者の負担」が増えては、人々の評判は相当悪いモノになったでしょう。



(馬引橋自転車 a2017i6813s)

この写真は西蒲田の「馬引橋」ですが、橋の「弓なり」形状に、
若い男性でも自転車を「立ちこぎ」をして渡る始末です。
新しく出来た「八幡橋」が、こうなったら地元の住民から非難ごうごうでしょう。



(八幡橋橋脚無 c2015i8856s)

こうして、「橋脚」の無い「八幡橋」は完成しました。



(八幡橋緩傾斜 a2016i2345s)

心配された山なり形状も小さく、キレイに仕上がりました。



(八幡橋交通量 a2016i4536s)

橋の交通量はかなり激しく、車も人も多いため、信号機を付ける限界なのだそうです。橋を通行止めにし、大回り通行になり、道路も通行制限した4年間、周辺住民はその不便さに、我慢の限界だったと言います。こういう大工事が別の場所で、出来るでしょうか・・・？



(天神橋環境 a2018i7443s)

ここは「橋脚」のある「天神橋」付近・・・青く見えるのは「天神橋」の欄干です。この側道は、車も通れない狭い道で、工事のための大型車両などは絶対通行が出来ません。



(天神橋環境 b2018i7463s)

加えて「天神橋」付近は住宅密集地です。

「橋脚」を無くすために「八幡橋」で行われたような「大規模工事」は、住居を撤去しなければ出来ないのでしょ・・・

ただ、そういう場合を見通して、「構造令」でも大臣特認を活用すれば、「橋脚」付の改修でも良いのです。では、実際に、「大田区」はどう判断したか？それは、次回のメールで報告いたします。前回までに、「八幡橋」や「天神橋」の実際を、現場写真を中心に見ていただきました。

大田区が、橋梁の改修に取り組み、その方針を確立したのは 10 年ほど前になります。それは、3.11 などその後の情勢により見直され、「長寿命化方針」も新しくなりました。

質問者の方は、それに関しても

「どこで、どう決まっているか、明らかにして欲しい」とのことでしたので、それを添付しました。

また、私は、近年改修された「本村橋」については、その「構造」の変更だけでなく、「色彩」の変更にもビックリし、それはどういうことか「大田区」に尋ねたことがあります。（それらは当時、定例会でも報告し、「呑川レポート」でも報告しました。）

そこで「本村橋の色彩基準」についても添付しました。

本来は、それらの一つ一つを説明すれば良いのですが、ちょうど、家族が今集まり、新発田への出発の時間になりました。時間が無くなりました、詳細は割愛させていただきます。3 日後に帰ります。

ただ、私は、どの場合でもそうですが、「文書」や「法律」だけでなく、「現場」に出かけ、そこで見て確認し、内容を深めることを基本にしており、それらをもとに、発言やレポートをしています。

「法律の条文」を示さないと信じられない方がいるのは、とても残念で、途方に暮れてしまうのですが、私のスタンスをご理解いただければと思います。

— from —
高橋 光夫
