環境農林水産常任委員会資料

目　　次

１　川内川水系河川白濁に係る水質改善対策等について　・・・・・１～１１

２　不調・不落対策の実施状況について　・・・・１２～１４

３　台風等による風倒木被害への対応について　・・・・１５～１６

令和元年１０月３１日

環　境　森　林　部

１　川内川水系河川白濁に係る水質改善対策等について

環境管理課

（１）河川水質の状況について（１０月１６日時点）

県は、平成３０年４月２１日の河川白濁確認以降、河川の水質検査（現在８箇所）を、また、水質改善実証試験を開始した今年５月１４日から原水の水質検査（１箇所）を開始（現在週１回のペース）

（検査項目９項目（水素イオン濃度（pH)、砒素など））

※環境基準　pH：６.５以上８.５以下、砒素：０.０１ミリグラム／リットル以下

① 沈殿池上流部（石灰石中和処理前）の原水の水質状況

pH、砒素ともに環境基準未達成であるが、検査当初（５月１４日）と比べると、水質は改善

② 水質検査地点の水質状況

最上流部の「えびの橋」では pH、砒素の両方が、一つ下流の「大原橋」では pH のみが環境基準を未達成、ここより下流の地点では環境基準を達成

③ 河川の白濁状況について

昨年の噴火以降、現地確認時において、河川は常時白濁していたが、今年５月下旬頃から降雨時のみ白濁

（２）水質改善実証試験について

昨年度実施した石灰石を活用した河川水の一部水量による水質改善試験等の成果を踏まえ、えびの高原の沈殿池周辺において、専門家の助言のもと河川全水量による水質改善を図るための実証試験を実施

①目的　　最上流部であるえびの高原沈殿池で pH を１程度改善させる施設の検証及び最上流部の水質改善が下流に与える効果の確認

【pH 改善目標を１程度とした理由】

○昨年度実施した一部河川水量による実証試験の結果から、石灰石による pH 効果は、緩やかな改善にとどまる

○想定水量１６０リットル／秒、pH １.５の河川水を１程度継続して改善させるために必要な石灰石中和水路の延長は１８メートル（深さ１メートル、幅４メートル）と推計

○現地の敷地面積や土地利用上の制約（大がかりな掘削や松の伐採等を伴う）から、実証試験においては１８メートル程度の水路設置が限界

○水量１６０リットル／秒、pH １.５の水を１改善させるために必要とされる石灰石量は、１日あたり数１０トンと考えられる

以上のことから、専門家の意見も踏まえ、本試験において１程度の改善を目標とし、沈殿池周辺での水質改善による下流への影響を確認することとする。

② **期間**　令和元年５月１４日～１０月１５日
（水質及び河川水量の常時測定は継続中）

③ **場所**　えびの高原に設置している沈殿池周辺

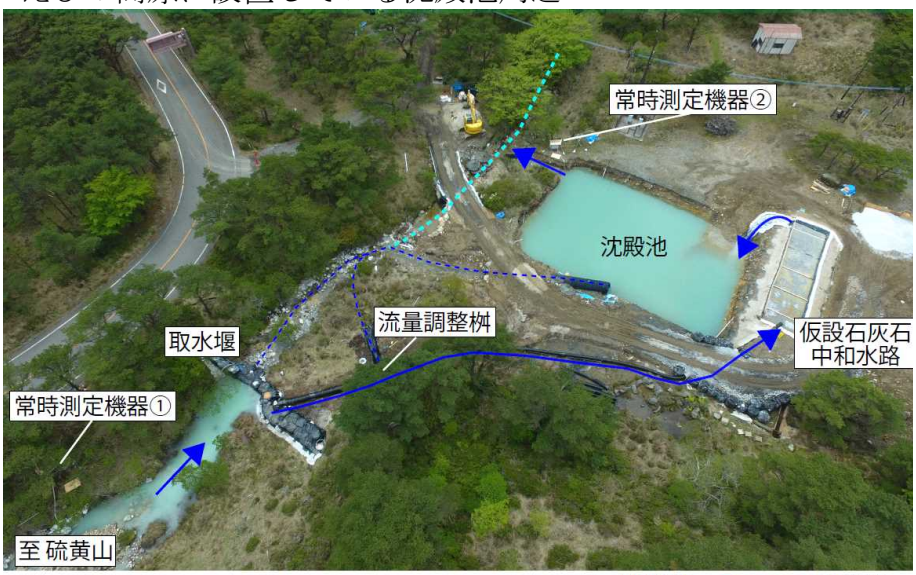


図1　実証試験地全景　処理流路　従来渓流　洪水時越流経路

④ **実施主体**　県

⑤ **試験内容**

・仮設石灰石中和水路を用いた水質改善試験
・水路前後の水質常時測定及び沈殿池出口の河川水量常時測定
・試験結果を踏まえた水質改善対策案の検討

⑥ **試験経過と結果**

ア　仮設石灰石中和水路による実証試験

［５月中旬～］　石灰石連続槽（石灰石１０槽、全長１８メートル）による試験

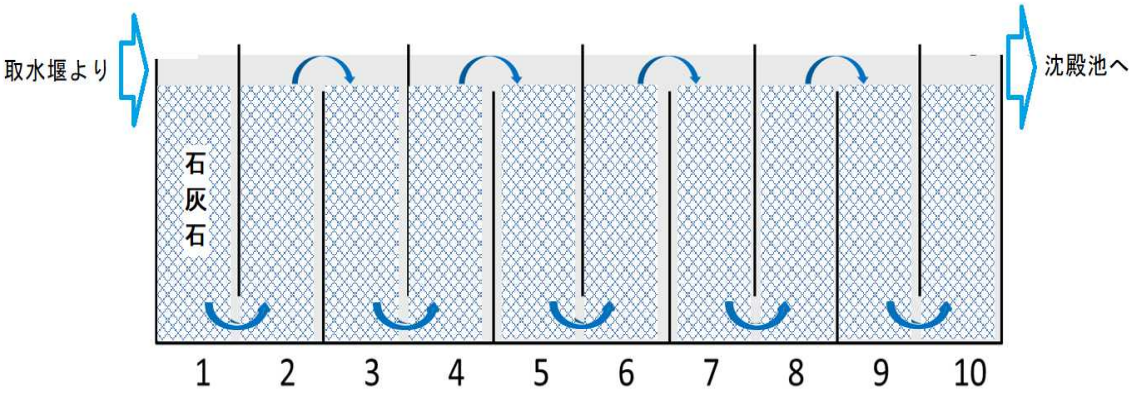
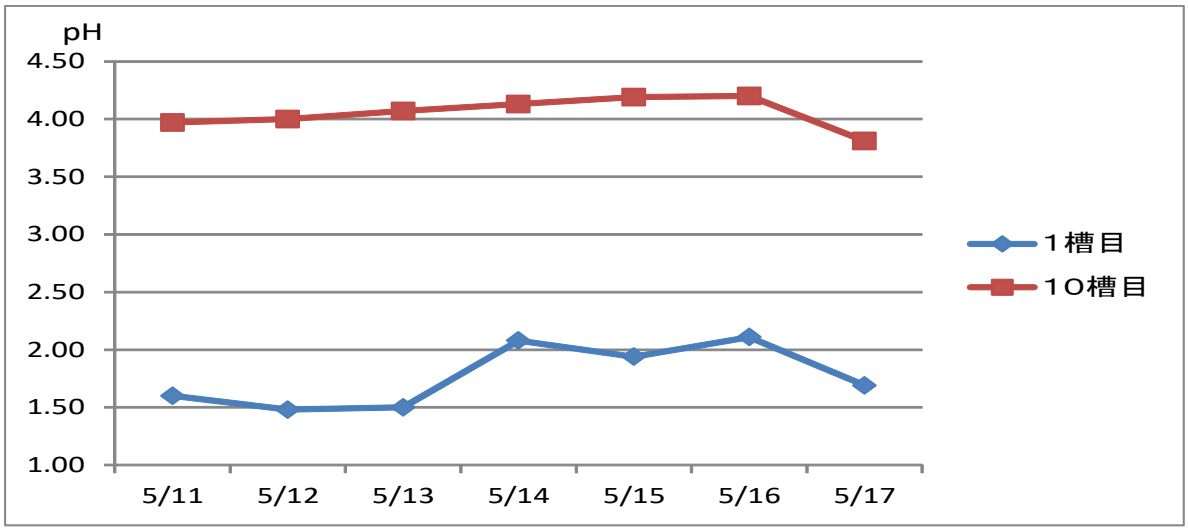


図2　仮設石灰石中和水路イメージ図

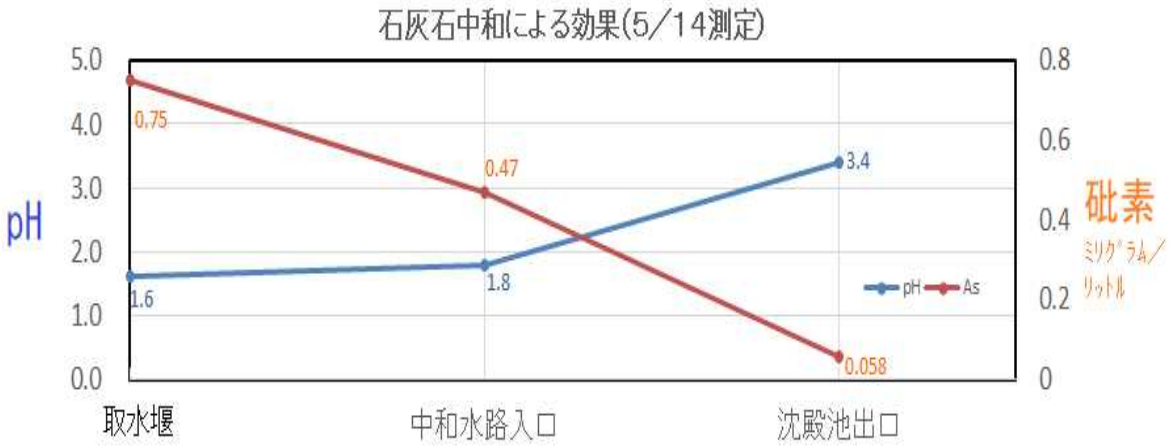
水路内を10槽に区切り、水が上下に流れる構造とすることにより、接触時間を確保する

・試験当初 pH の改善及び砒素の低減を確認

（河川全水量：１０リットル／秒未満）



想定よりかなり少ない水量であったため、中和前後で pH が最大で２.５程度改善



pH の改善に伴い、砒素も低減

・目詰まりの発生により、改善効果が大きく低減

（石灰石との中和反応により生じる赤褐色物等が発生し、通水性を阻害）

赤褐色化した物質(酸化鉄)の付着

黒色化した物質(硫化鉄)の付着

［７月中旬～］　目詰まり防止策の検討及び中和水路改修工事

・通水性を考慮した空槽の新設のため、石灰石投入量を当初の３割程度に変更

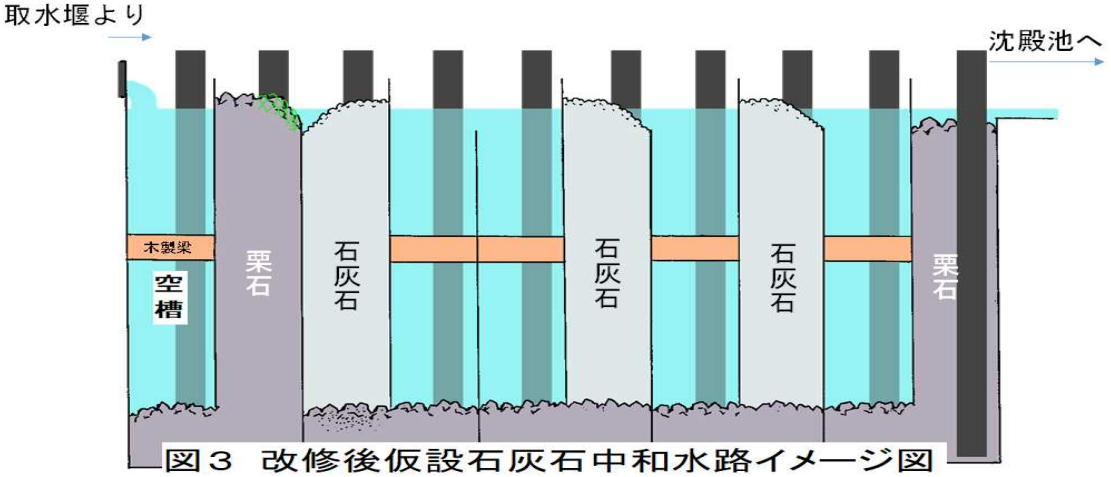


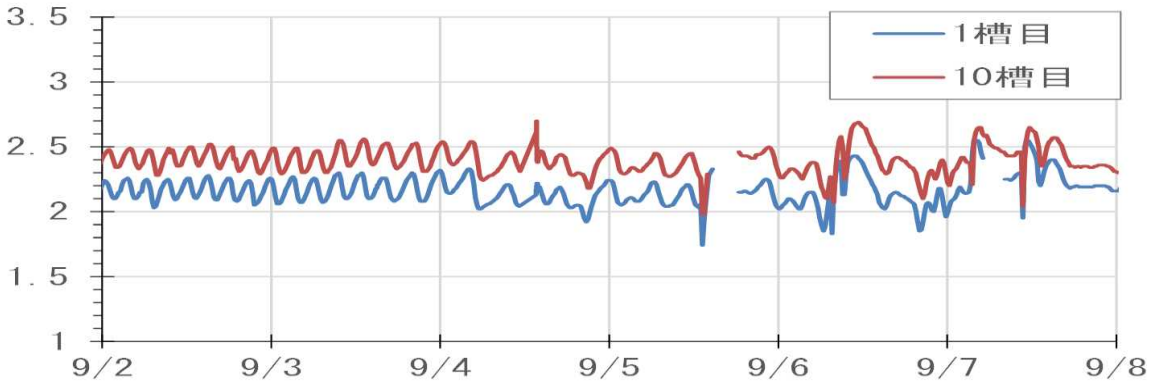
図３　改修後仮設石灰石中和水路イメージ図

改修前

改修後

［８月下旬～１０月］　改修後の仮設石灰石中和水路（石灰石３槽）による実証試験

・pH 改善効果は、改修前の水路に比べ減少



仮設石灰石中和水路１槽目と10槽目のpH推移

中和処理の前後で、pH が０.３程度改善

→石灰石１槽あたり、最大で０.１程度

※ 試験期間の水量は３０～５０リットル／秒

・赤褐色物は依然として発生（石灰石表面を被覆）

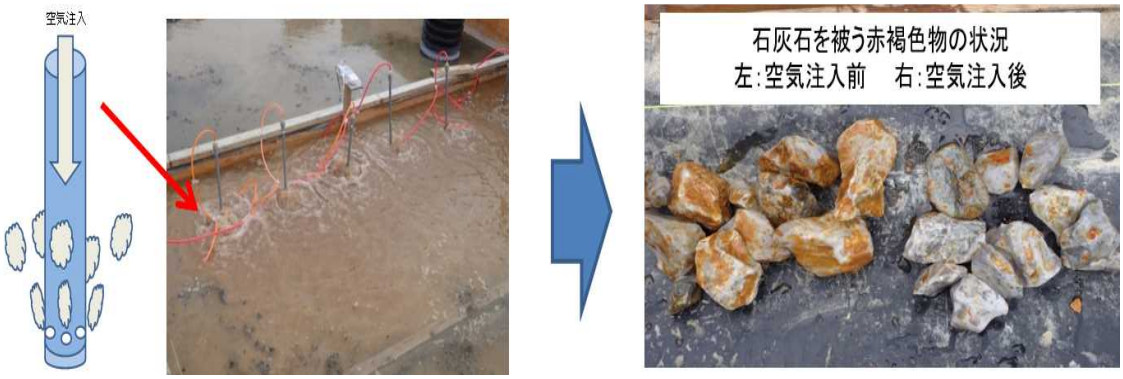
→石灰石１槽あたり、pH ０.０５程度の改善に低減

・通水性の阻害はある程度改善し、完全な目詰まりは確認されない。

・石灰石に付着した赤褐色物は、バックホウ攪拌や空気注入で洗浄できることを確認

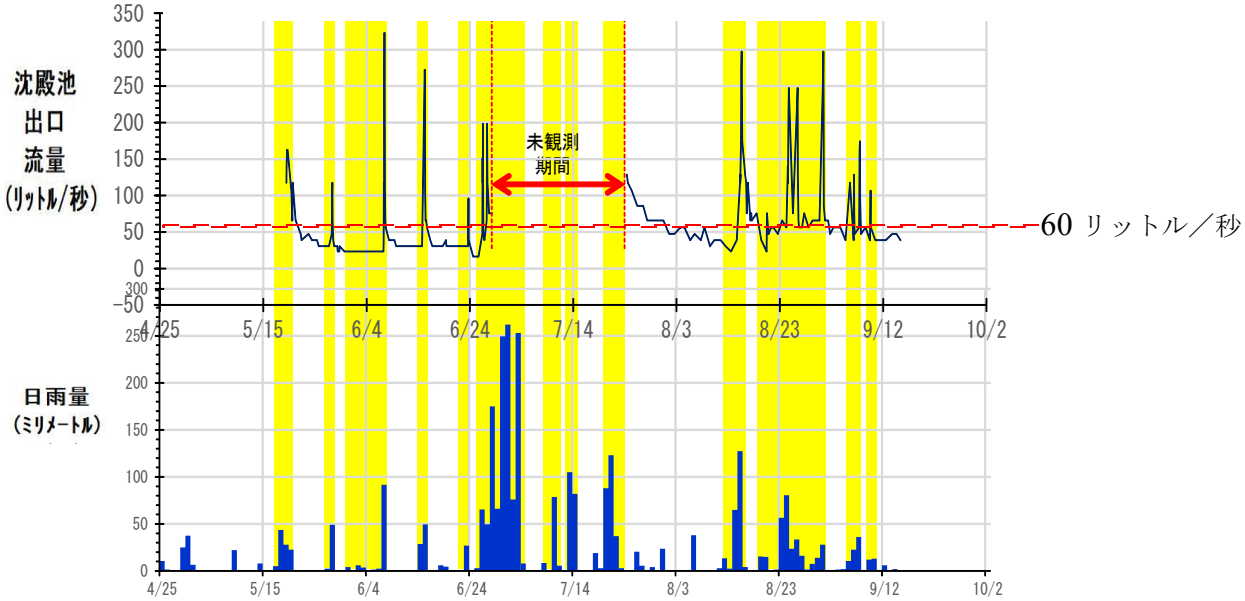
バックホウによる攪拌試験状況

【空気注入洗浄試験】



イ　河川流量の把握

沈殿池出口における試験期間の通常の流量は６０リットル／秒未満
（雨量が６ミリメートル／時を越えると、流量が６０リットル／秒を超える傾向）



流量と雨量の推移

（３）水質改善対策案について

試験結果を基に、専門家の意見を踏まえた水質改善対策案を取りまとめた。

・石灰石を活用した水質改善は、急激な改善は見込めないが、上流部である沈殿池周辺において緩やかな改善を図り、自然の浄化作用を補完
・県外において事例のあるプラント建設による手法に比べて、低コストかつ短期間での対応が可能

① 必要な石灰石中和水路の概要

ア　設置場所（候補地）

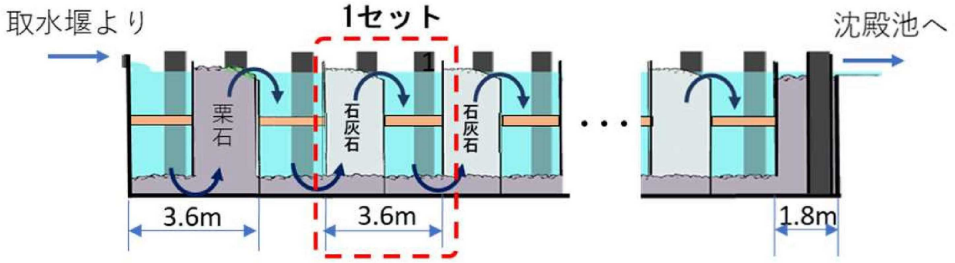
・えびの高原内の沈殿池周辺（噴火警報発表時の規制区域内となった際に、突発的な噴火による噴石等から避難できるシェルター等の検討が必要）

イ　能力

・石灰石による中和効果から判断し、pH の改善は最大で１程度
※大規模な中和水路により、さらに改善できるかは不透明であり、かつ沈殿池周辺では敷地の制約上、１程度改善できる施設規模が限界（現状で他に適地なし）
・試験期間中の常時の河川流量から判断し、対象とする処理量は６０リットル／秒

ウ　構造

・実証試験に用いた仮設石灰石中和水路の構造を基本
石灰石槽と空槽の組み合わせを１セットとし、これを並べた構造
（１セットあたりの pH 改善効果は、水路の運用方法により０.０５～０.１程度）



石灰石中和水路のイメージ

・材料は耐久性が必要（酸耐蝕性の材質で覆われたコンクリート等）

エ　配置イメージ

・イメージ１（図４）
中和能力の回復のための石灰石の洗浄等を頻繁に行わない場合
（pH 改善効果は１セットあたり０.０５程度）
２０セット必要（８０メートル程度）
・イメージ２（図５）
中和能力の回復のための石灰石の洗浄等を頻繁に行う場合
（pH 改善効果は１セットあたり０.１程度）
１０セット必要（４０メートル程度）

オ　運用方法

・継続的な石灰石投入が必要

流量６０リットル／秒、pH １.５の河川水を１改善させるのに必要な石灰石量は、推計上１日あたり７.４トン

・水路の目詰まり低減や石灰石に付着した赤褐色物の剥離のために行う洗浄（中和能力の回復）に使用する設備が必要

・沈澱池内に堆積する沈殿物の定期的な浚渫が必要

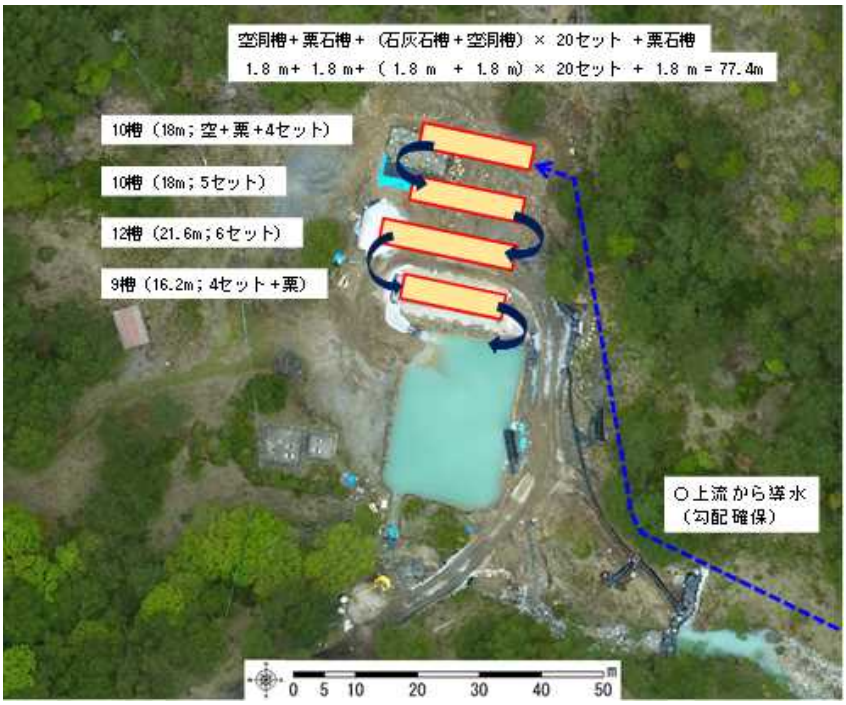


図４　水路配置イメージ１

図５　水路配置イメージ２

② 期待される効果

ア　pH の改善

・昨年８月頃から今年５月中旬頃の最上流部の「えびの橋」の pH は１.５～２.０（①）で、中流域の「長江橋」では環境基準を未達成（②）

・今年５月後半以降は、「えびの橋」の pH が２.５～３.０（③）と若干改善してきており、「長江橋」では環境基準を達成（④）

・このことから、「えびの橋」の pH が再び昨年８月頃から今年５月中旬頃の状態（①）に戻り、「長江橋」で環境基準未達成の状況（②）になった場合、石灰石中和水路を活用し、「えびの橋」の pH を１程度改善させ、今年５月後半以降の状態（③）にすることにより、「大原橋」での pH の環境基準達成は困難であるが、「長江橋」では達成させることが期待される。

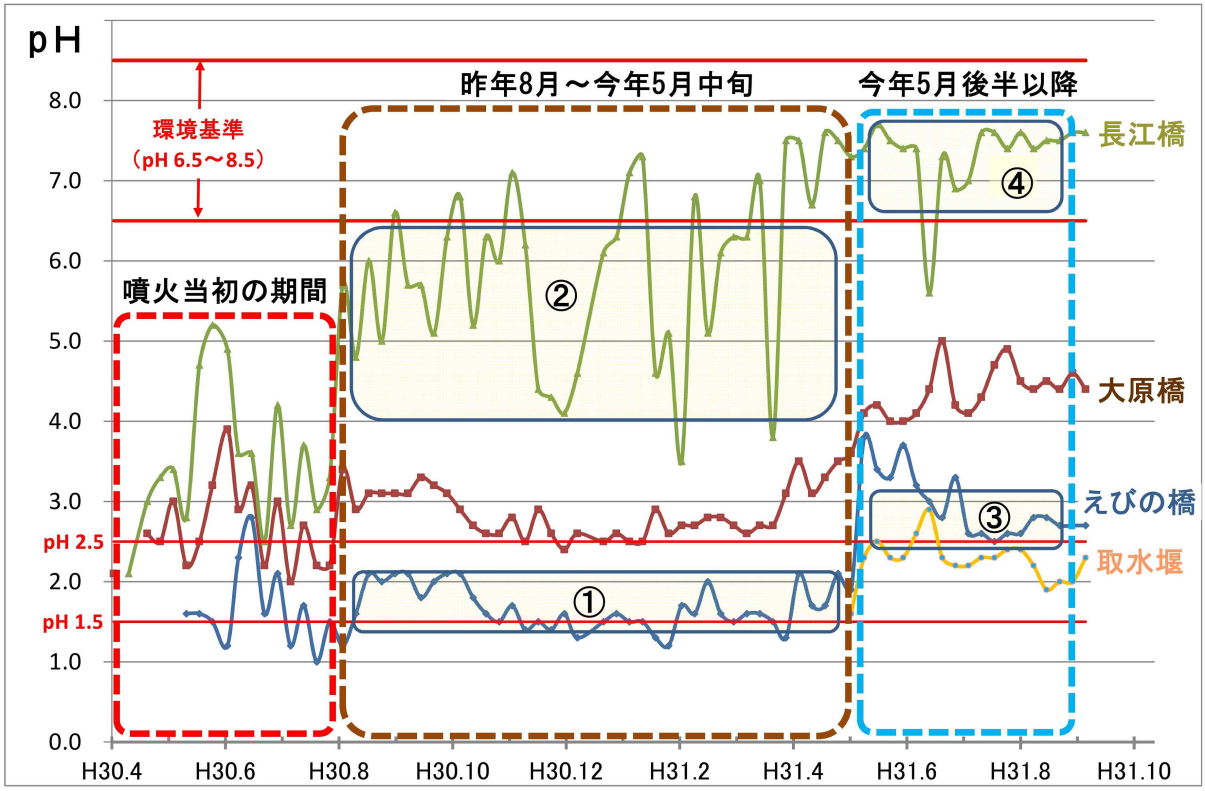


図６　取水堰、えびの橋、大原橋及び長江橋における pH 経時変化

イ　砒素の改善

・本河川における pH と砒素に強い相関関係を確認（図７）

・pH が３程度に改善すると、砒素が環境基準（０.０１ミリグラム／リットル）を達成する傾向

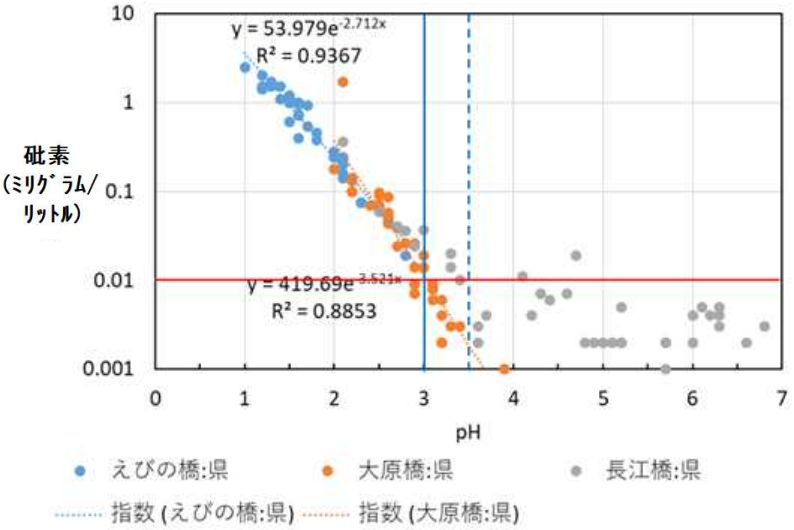


図７　pH と砒素の関係

・砒素の経時変化を図８に示すが、「大原橋」では昨年８月頃から今年５月中旬頃まで砒素が環境基準未達成（この時期の pH は２.５～３.０（図６））

・同地点で今年５月以降の砒素は環境基準を達成（この時期の pH は４.０～５.０（図６））

・このことから、「大原橋」の pH が再び昨年８月頃から今年５月中旬頃の状態に戻り、砒素が環境基準未達成の状況になった場合、石灰石中和水路を活用し、最上流部で pH を１程度改善させ、今年５月後半以降の状態にすることにより、「えびの橋」での砒素の環境基準達成は困難であるが、「大原橋」では砒素の環境基準を達成させることが期待される。

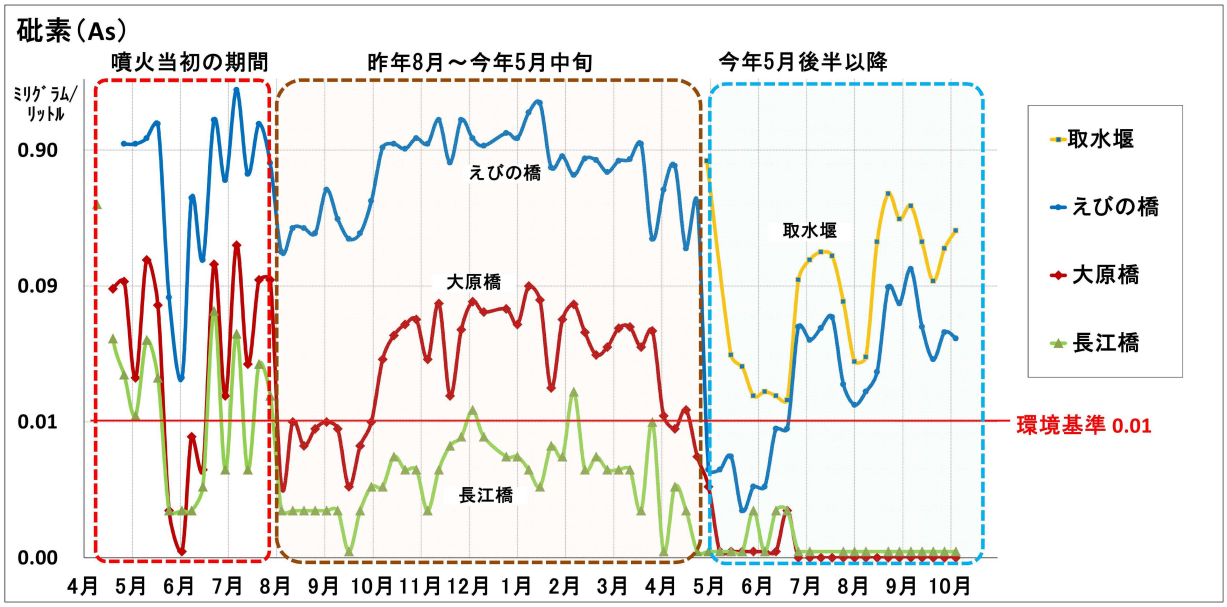


図８　取水堰、えびの橋、大原橋及び長江橋における砒素濃度の経時変化

ウ　留意事項

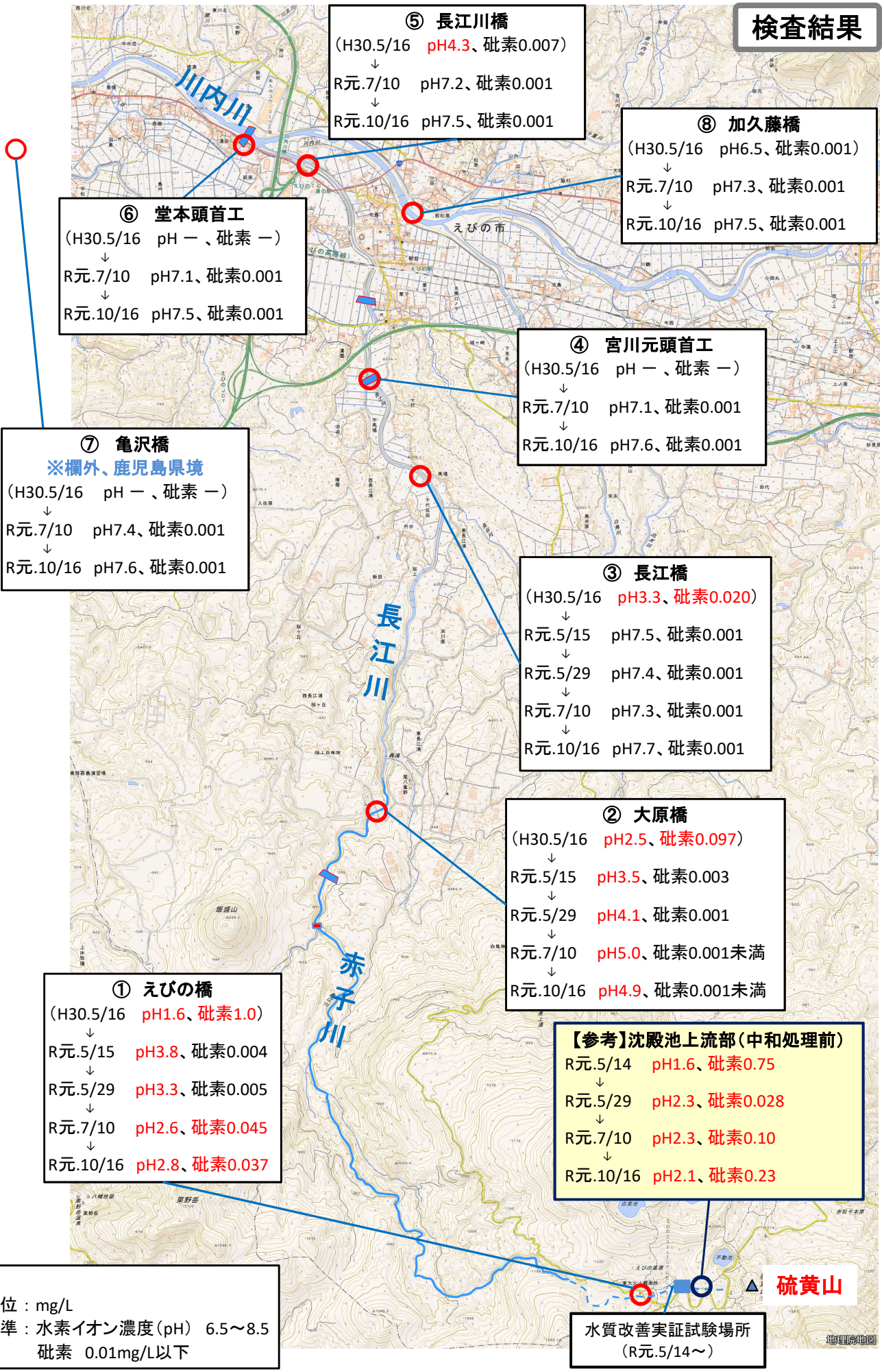
・pH や砒素の効果において、噴火当初の期間のように、水量が多く水質が悪化した場合は改善効果は期待できない。

また、河川流量の変動で改善効果が左右されるので、効果が一定ではない。

（４）今後の取組

この試験によりとりまとめた水質改善対策案を踏まえ、今後の方針について、えびの市や国等からなる硫黄山・河川白濁対策協議会等において協議する。

検査結果



⑤ 長江川橋
（H30.5/16　pH4.3、砒素0.007）
↓
R元.7/10　pH7.2、砒素0.001
↓
R元.10/16　pH7.5、砒素0.001

⑧ 加久藤橋
（H30.5/16　pH6.5、砒素0.001）
↓
R元.7/10　pH7.3、砒素0.001
↓
R元.10/16　pH7.5、砒素0.001

⑥ 堂本頭首工
（H30.5/16　pH －、砒素 －）
↓
R元.7/10　pH7.1、砒素0.001
↓
R元.10/16　pH7.5、砒素0.001

④ 宮川元頭首工
（H30.5/16　pH －、砒素 －）
↓
R元.7/10　pH7.1、砒素0.001
↓
R元.10/16　pH7.6、砒素0.001

⑦ 亀沢橋
※欄外、鹿児島県境
（H30.5/16　pH －、砒素 －）
↓
R元.7/10　pH7.4、砒素0.001
↓
R元.10/16　pH7.6、砒素0.001

③ 長江橋
（H30.5/16　pH3.3、砒素0.020）
↓
R元.5/15　pH7.5、砒素0.001
↓
R元.5/29　pH7.4、砒素0.001
↓
R元.7/10　pH7.3、砒素0.001
↓
R元.10/16　pH7.7、砒素0.001

② 大原橋
（H30.5/16　pH2.5、砒素0.097）
↓
R元.5/15　pH3.5、砒素0.003
↓
R元.5/29　pH4.1、砒素0.001
↓
R元.7/10　pH5.0、砒素0.001未満
↓
R元.10/16　pH4.9、砒素0.001未満

① えびの橋
（H30.5/16　pH1.6、砒素1.0）
↓
R元.5/15　pH3.8、砒素0.004
↓
R元.5/29　pH3.3、砒素0.005
↓
R元.7/10　pH2.6、砒素0.045
↓
R元.10/16　pH2.8、砒素0.037

【参考】沈殿池上流部（中和処理前）
R元.5/14　pH1.6、砒素0.75
↓
R元.5/29　pH2.3、砒素0.028
↓
R元.7/10　pH2.3、砒素0.10
↓
R元.10/16　pH2.1、砒素0.23

〔備考〕
・砒素単位：mg/L
・環境基準：水素イオン濃度（pH）　6.5～8.5
　　砒素　0.01mg/L以下

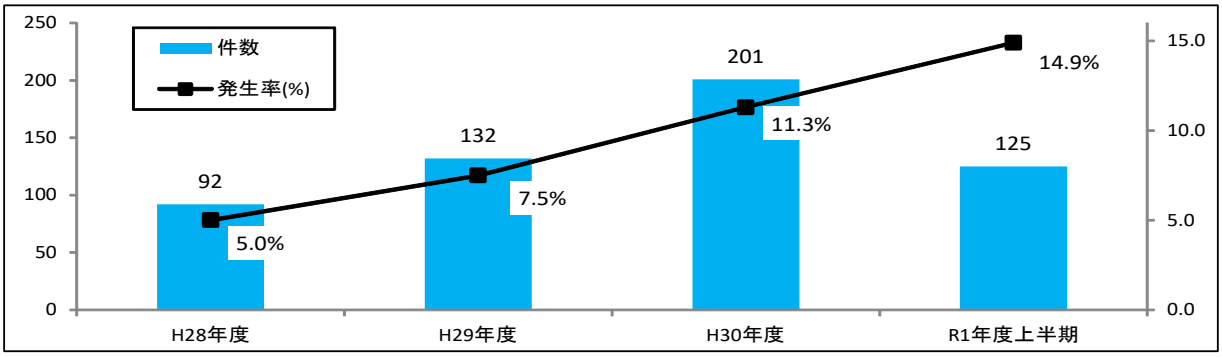
※ この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の電子地形図25000及び電子地形図20万を複製したものである
（承認番号　平30情複、第368号）

２　不調・不落対策の実施状況について

環境森林部
農政水産部
県土整備部

１　不調・不落の発生状況

（１）公共三部の発生状況



（２）各部の発生状況（令和元年度上半期）

環境森林部２７件(37.5%)、農政水産部２８件(18.3%)、県土整備部７０件(11.4%)

（３）不調・不落の多い工事（公共三部125件のうち）

①業種別：土木一式（65件)、とび・土工（18件)、建築一式（10件)、管（8件）

②価格別：1500万円未満（44件)、1500～3000万円（31件)、3000～7000万円（40件)、7000万円以上（10件）

③内容別：営繕工事（23件)、治山工事（17件)、林道工事（10件)、河川工事（10件)、農業用管水路工事（9件)、災害復旧工事（8件）　※重複あり

２　不調・不落対策の実施状況

（１）特例措置の状況（令和元年５月～）

特例措置	内容	実施状況 (9月末まで)
現場代理人の常駐義務緩和	一定の要件を満たす場合には、２か所の現場代理人の兼務が可能	８件
施工箇所が点在する工事の間接費の積算の適用拡大	点在箇所の間隔が１kmに満たなくとも、一定の要件を満たす場合には、共通仮設費、現場管理費を箇所ごとに算出	４９件 （１km以上含む）
余裕期間制度の活用拡大	工事開始前に建設資材や技術者、労働者の確保等の準備を行う「余裕期間」を、４か月を超えない範囲で設定	７９件 （４か月以内）

（２）新たな対策の追加（令和元年９月～）

①土木一式、営繕工事関係Ｃクラス業者への最新入札情報のメール配信

②営繕工事関係Ｃクラスの応札期間の拡大

３　今後の対策

技術者不足や条件不利工事の敬遠が、不調・不落の要因となっていることから、次の対策を実施する。

①配置予定技術者の専任要件の緩和（別紙１）

②総合評価落札方式における受注状況算定の特例措置の拡大等（別紙２）

（別紙１）

配置予定技術者の専任要件の緩和について

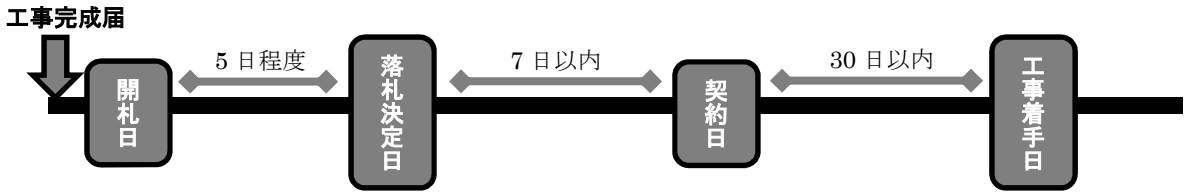
１　趣旨

入札の不調・不落が増加する中、監理技術者等の効率的な配置を可能とするため、入札契約時の配置予定技術者の専任要件について見直しを行う。

２　改正内容

（１）現行

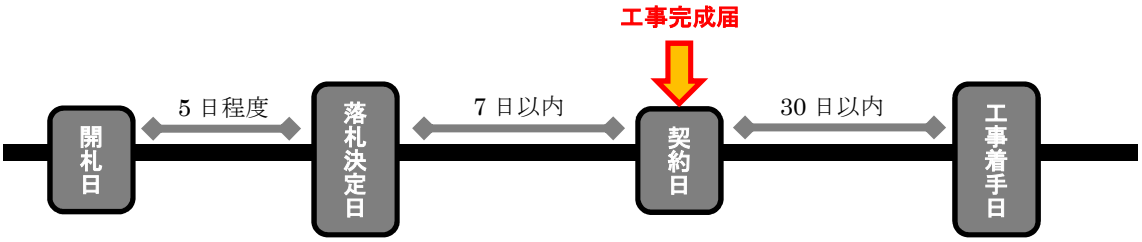
本工事の配置予定技術者が、すでに別の工事（手持ち工事）の監理技術者等となっている場合、当該工事の完成届を開札日の前日までに提出していなければ、本工事の監理技術者等となることはできない。



（２）改正後

本工事の配置予定技術者が、すでに別の工事（手持ち工事）の監理技術者等となっている場合は、当該工事の完成届を契約日までに提出し、工事着手日までに引渡が完了すれば、本工事の監理技術者等になることができる。

なお、落札決定日後に要件を満たさないこととなったときは、落札決定の取消や契約解除等を行う。



３　改正による効果

同一監理技術者等による新たな工事への入札参加機会が１２日程度拡大する。

４　適用

令和元年１２月２日以降に開札を行う工事に適用する。

（別紙２）

総合評価落札方式における「受注状況算定の特例措置」の拡大等について

１　趣　旨

「防災・減災・国土強靭化のための３か年緊急対策」に伴う予算増により、環境森林部、農政水産部発注工事で不調・不落が高い水準で発生している。また、応札業者が受注状況（Ｋ値）を考慮して、工事を選別する状況も生じている。このため、不調・不落対策として、受注状況算定に関する特例措置の拡大等を行う。

２　不調不落対策について

（１）受注状況（Ｋ値）の特例措置の拡大

（現行）

・平成３１年２月１５日～令和２年３月３１日に入札公告又は指名通知を行う災害復旧工事は、「受注状況」算定の「過去１年間の受注額」に含まない。

（改正）

・現行の対策に加え、環境森林部、農政水産部が発注するすべての工事（漁港漁場工事を除く）については、「受注状況」算定の「過去１年間の受注額」に含まない。

（２）受注状況（Ｋ値）評価基準の緩和

（現行）

・総合評価落札方式の入札において、「受注状況」が１を超えると評価値を－１０とする。

（改正）

・総合評価落札方式の入札において、「受注状況」が１．５を超えると評価値を－１０とする。（公共三部共通）

$$\text{受注状況（Ｋ値）} = \frac{\text{過去１年間の受注額}}{\text{過去５か年度の平均受注額}}$$

３　効　果

（１）環境森林部、農政水産部の発注工事においては、「受注状況」にかかわらず工事を選定できるため、入札参加意欲の向上が期待される。

（２）現状で「受注状況」が減点評価を受けている業者の入札参加意欲の向上が期待される。

４　適　用

令和元年１２月２日以降に入札公告又は指名通知を行う工事に対し、当分の間、運用する。

３　台風等による風倒木被害への対応について

自　然　環　境　課
森　林　経　営　課
山村・木材振興課

道路、電線等の重要インフラに隣接する森林については、インフラの管理者が被災後の倒木除去や災害の未然防止のための取組を進めている状況にある。

このような中、風倒木被害の早急な処理に対応するため、県では、被災した森林の復旧対策や災害に強い森林づくりに取り組むとともに、インフラ管理者等においては、森林組合等と風倒木被害処理等に係る応援協定を締結するなど協力体制を構築している。

（１）近年の風倒木被害の状況

年度	被害面積	該当市町村
H28	20ha	都城市（13ha）、三股町（2ha）、日南市（2ha）、串間市（2ha）、宮崎市（1ha）
H29	1ha	延岡市（1ha）
H30	284ha	都城市（184ha）、宮崎市（30ha）、木城町（28ha）、西都市（13ha）他 13 市町村（29ha）

※上記、市町村の並びは被害面積順による。

（２）風倒木被害の復旧対策

①　森林整備事業

森林所有者が行う、風倒木の伐採・搬出とその後の再造林を支援

②　保安林整備事業

集落等の保護など公益上重要な保安林において、風倒木の処理と改植を実施

③　荒廃渓流等流木流出防止対策事業

下流に流出する恐れのある渓流沿いの不安定な立木や、渓流に堆積した風倒木等の撤去を実施

森林整備事業による復旧状況

④　木質バイオマス活用型再造林推進モデル事業

森林整備事業の対象とならない小規模な被害地において、利用されることなく放置されていた風倒木等の伐採・搬出・運搬を支援

（３）風倒木被害を防ぐ取組

国庫補助事業や県の森林環境税を活用し、樹木の根を発達させる間伐や、風に対し抵抗力の高い広葉樹の植栽など災害に強い森林づくりを推進

（４）重要インフラ等への被害対応

①　山村集落定住環境緊急整備事業

市町村が行う、公民館等の公共性の高い施設等に倒伏する恐れのある立木竹の除去を支援

② 被災時の応援協定

ア 非常災害発生時における配電関係復旧応援に関する協定（九州電力株式会社）

○締 結 日： 平成２８年９月２８日

○協 定 者： 九州電力株式会社宮崎配電センター、宮崎県森林組合連合会

○協定内容： 倒木被害が発生した場合に、宮崎配電センターの要請により、県内８森林組合が高性能林業機械などの重機を使って伐採・搬出を行う。大規模災害の場合は、各森林組合が管轄を超えて復旧作業に当たる。

イ 災害時における応急対策業務等に関する応援協定（串間市）

○締 結 日： 平成２３年１１月２２日

○協 定 者： 串間市、南那珂森林組合

○協定内容： 串間市災害対策本部が設置された場合等に、市の要請により、森林組合が人員、建設機材及び資材を確保し、風倒木等の処理及び片付け作業等を行う。

ウ 災害時における応急対策業務等に関する応援協定（西都市）

○締 結 日： 平成３１年３月２６日

○協 定 者： 西都市、児湯広域森林組合

○協定内容： 災害時に、市の要請により、森林組合が人員、建設機材及び資材を確保し、風倒木等の伐採・除去作業等を行う。

エ 山地災害防止等支援活動に関する協定（県）

○締結日 ： 平成２１年７月～８月

○協定者 ： 支庁長・各農林振興局長、県森林土木協会各支部長

○協定内容： 山地災害や風倒木等の森林被害等に関する情報収集活動を行う。

③ 連携体制の構築

ア インフラ施設管理者との協議

昨年の台風２４号の被害を受け、ＮＴＴ、九電、県の道路・森林等関係部署により被害発生に備えた協議の場を設置

イ 林業関係者への協力依頼

災害に強い森林づくりを推進するため、インフラ施設周辺森林の間伐や広葉樹植栽について、林業関係団体等へ協力依頼

（５）国の動き

林野庁では、台風等により重要インフラの被害が多発していることから、森林所有者とインフラ施設管理者との協定に基づき施設周辺の森林整備を行う「重要インフラ施設周辺森林整備」の創設を来年度予算に概算要求中であり、県では、九州電力などの施設管理者に事業の内容を説明し、創設された場合の対応について検討している。