

■革新的河川管理プロジェクト(第1弾)における技術仕様への適合状況

H29.12.20

チーム名	水位観測手法・設置タイプ		無給電で5年以上稼働		様々な場所に設置可能	設置が容易	通信コスト等が安価 (1000円/月を目標)	低価格 (100万円/台を目標)	平常時1時間、 降雨時5分間の データ送信	クラウド処理し、管理者・ 一般へ情報提供	状態監視の実施
	堤防設置	橋梁設置	メーカーとして5年以上稼働が可能であることを示す技術仕様・根拠								
No1 国立研究開発法人 情報通信研究機構 (株)クリアリンクテクノロジー (株)アラソソフトウェア パシフィックコンサルタンツ(株) 開発チーム	画像処理型 (Virtual量水標法)	-	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・計測間隔が10分間隔であり、5分間隔での検証は未実施 ・試験期間中、5日の無日照でバッテリー切れを生じた(製品版は低消費電力化を実施予定)	・カメラ・制御部・太陽電池:各パーツの想定太陽時間を算出、5年以上稼働可能 ・バッテリー:鉛蓄電池の寿命を50%未満放電時5年(完全放電の場合1年)と独自の検討により推定しているが、安全を取って2年に1回の交換を推奨	・対岸護岸を監視(カメラ画角内に対象物が収まれば、その範囲内の水位を計測できる、設置場所は堤防以外でも適用可) ・夜間時の画像取得のため護岸に反射塗料を塗布(照度が得られる場所であれば不要)	・カメラ装置に、処理部と伝送部を一体化 ・太陽電池は別設置、やや大型(商用電源の利用を推奨)	携帯電話回線を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	88万円～ (標準構成)	平常時10分間隔で計測、1時間で伝送、設定水位超過時は10分間隔で計測と伝送(製品版では5分観測可能)	実証試験用の閲覧サイトを用意	機器の状態監視データ(CPU温度、太陽光発電量、バッテリー残量等)を送信
No2 一般財団法人 河川情報センター 応用地質(株) 開発チーム	水圧式 (直圧水位式)	-	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし	・センサ部:5年以上の使用実績あり ・制御部:5年以上使用実績がある製品と同じ基本設計 ・電源部:期待寿命6年以上のバッテリーを使用	河道内のコンクリート護岸等を利用して、センサやケーブルを固定	・処理部・伝送部・電源部を一体化 ・太陽電池は別設置であるが小型	携帯電話回線(3G、メール伝送方式)を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	70万円を予定	平常時1時間、設定水位超過時は時間雨量30mm以上で5分間隔に切替、データ伝送	実証試験用の閲覧サイト(スマホ向け)を用意	水位データ送信毎に、状態監視データ(バッテリー電圧)を送信
No3 (株)東建エンジニアリング (株)東京建設コンサルタント 開発チーム	-	超音波式	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし	・電源部:平成24年に使用開始したDC電源装置(太陽電池+バッテリー)を使用 ・センサ部:平成25年に使用開始、稼働5年目	・橋梁に設置(河川横断構造物が必要) ・観測範囲が機器の計測可能範囲(0.3m~1.0m以内)に収まるように設置	・センサ・処理部・伝送部・電源部を一体化 ・太陽電池も一体化可能 ・橋梁等の構造物の形状に合わせたアタッチメントが必要	携帯電話回線(3G)を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	30~84万円 (使用するセンサにより変動、DC電源部は別途)	平常時1時間、設定水位超過時は5分間隔でデータ伝送	実証試験用の閲覧サイトを用意	水位データ送信毎に、状態監視データ(電源状態)を送信
No4 日本工営(株) 開発チーム	-	画像処理型 (輝度解析法)	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・計測間隔が10分間隔であり、5分間隔での検証は未実施(机上計算にて5分間隔でもバッテリー切れは無いことを確認済み)	・電源部:メーカー公表寿命6~7年のバッテリーを使用	・橋梁から対岸護岸を監視(カメラ画角内に対象物が収まれば、その範囲内の水位を計測できる、設置場所は橋梁以外でも適用可) ・河道内に反射板の設置	・処理部・伝送部・電源部を一体化 ・太陽電池も一体化可能 ・橋梁等の構造物の形状に合わせたアタッチメントが必要(堤防であれば不要)	携帯電話回線を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	60~100万円(未定)	平常時1時間、設定水位超過時は10分間隔でデータ伝送(製品版では5分観測可能)	実証試験用サイトの構築なし(非公開の管理用サイトのみ)	水位データ送信毎に、状態監視データ(死活、太陽電池発電電圧、バッテリー電圧)を送信
No5 日油技研工業(株) 開発チーム	水圧式 (直圧水位式)	-	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし	・5年前から運用している構成品を使用 ・通信モジュール以外は使用開始から5年以上経過し、性能劣化した機器を使用	河道内のコンクリート護岸等を利用して、センサやケーブルを固定	・処理部・伝送部・電源部を一体化 ・太陽電池も一体化可能	携帯電話回線(3G、メール伝送方式)を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	100万円以下	平常時10分、設定水位超過時または水位急変時は5分間隔でデータ伝送	実証試験用サイトの構築なし(メール配信のみ、専用ソフトで受信)	水位データ送信毎に、状態監視データを送信
No6 坂田電機(株) 応用地質(株) (株)NTTドコモ 開発チーム	水圧式 (差動トランス式)	水圧式 (差動トランス式)	・太陽電池+バッテリーまたはリチウムバッテリーのみでの稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし	①リチウムバッテリー型 ・年5日の洪水時観測を仮定し容量を計算 ・10年以上埋設する機器の容量計算実績多数 ②太陽電池+バッテリー型 ・14日無日照を想定して設計 ・曇天でも晴天とほぼ同程度の充電可能な容量を採用	・河道内のコンクリート護岸等を利用して、センサやケーブルを固定 ・リチウムバッテリー型の場合は、太陽電池が不要であり、日陰でも設置可能	・処理部・伝送部・電源部を一体、小型化 ・リチウムバッテリー型は太陽電池が不要 ・太陽電池+バッテリー型も一体化可能	携帯電話回線(4G)を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	54万円 (リチウムバッテリー型) 50万円 (太陽電池+バッテリー型)	平常時1時間、設定水位超過時は5分間隔でデータ伝送	実証試験用の閲覧サイトを用意	水位データ送信毎に、状態監視データ(センサ、測定回路、電源の異常)送信 クラウド側での監視も実施
No7 日本アンテナ(株) 開発チーム	直接検出式 (静電容量式)	-	・親局は太陽電池+バッテリー、子局は乾電池での稼働 ・3日の無日照で親局のバッテリー切れを生じた(製品版では省電力化を実施予定)	・電源部:通信回数50回/日(平均)とし、電源容量を確保	・河道内のコンクリート護岸等を利用して、水位測定部を固定 ・水位測定部は乾電池で稼働、日陰でも設置可能	・親局と子局で構成 ・子局(センサ部)と親局(処理部・伝送部)間は無線回線のためケーブル敷設が不要 ・無線アンテナや水位測定部を設置するための構造物が必要	・水位測定部と親局間は920MHz無線を使用(最大10km) ・親局とクラウドは携帯電話回線を使用(1000円/月)(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	100万円以下 (親機1、水位計2台構成)	平常時1時間、設定水位超過時は5分間隔でデータ伝送	実証試験用の閲覧サイトを用意	水位データ送信毎に、状態監視データ(バッテリー電圧)を送信
No8 日本無線(株) (株)イートラスト 開発チーム	-	電波式 (76GHz)	・太陽電池での稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし	・センサ部:電波センサの計測値をサーバーにて遠隔補正する機能あり ・電源部:期待寿命6年のバッテリーを使用	・橋梁に設置(河川横断構造物が必要) ・計測可能範囲(0.3m~1.0m以内)に収まるように設置	・処理部・伝送部・電源部を一体化 ・太陽電池は別設置 ・橋梁等の構造物の形状に合わせたアタッチメントが必要	携帯電話回線を使用(LPWA、LoRaWANにも対応可能) (将来、Sigfoxや業務用無線にも対応予定)	90万円以下を予定	平常時1時間、設定水位超過時は5分間隔でデータ伝送	実証試験用の閲覧サイトを用意	水位データ送信毎に、状態監視データ(太陽電池電圧、バッテリー電圧、処理伝送部電圧)を送信
No9 (株)日立製作所 (株)オサン・テクノス 開発チーム	水圧式	-	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし	・河川や地下水の連続観測の実績多数 ・アドホック水位計についても同様の技術を採用	河道内のコンクリート護岸等を利用して、センサやケーブルを固定	・親局と子局で構成 ・子局は、処理部・伝送部・電源部を一体化(子局最大20台まで増設が可能) ・親局側は伝送部、太陽電池の別設置が必要	携帯電話回線(3G)を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	80~100万円を予定 (親局1台に対し水位計1台構成)	平常時10分、設定水位超過時または水位急変時は5分間隔でデータ伝送	実証試験用の閲覧サイトを用意	・水位データ送信毎に、状態監視データ(電波レベル、電源電圧、内部温度等)を送信 ・センサ、計測器、通信機の死活監視をクラウドにて実施
No10 富士通(株) (株)ソニック 開発チーム	直接検出式 (伝送率センサ)	-	・太陽電池+バッテリーでの稼働 ・試験期間中のバッテリー切れはなし(洪水観測なし)	・電源部:14日間連続無日照で24時間観測に耐えるバッテリー容量を確保しており、バッテリーの経年劣化も考慮して計算	河道内のコンクリート護岸等を利用して、水位測定部、ケーブルを固定	センサ部を設置するための構造物が必要	携帯電話回線を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能)	100万円以下 (水位竿2.7m以内、センサ6個まで、太陽電池除く)	常時5分観測を実施する予定(未実施)	実証試験用の閲覧サイトを用意	1時間に1回セルフチェックを実施、状態監視データを送信

■革新的河川管理プロジェクト(第1弾)における技術仕様への適合状況

H29.12.20

チーム名	水位観測手法・設置タイプ		無給電で5年以上稼働		様々な場所に設置可能	設置が容易	通信コスト等が安価 (1000円/月を目標)	低価格 (100万円/台を目標)	平常時1時間、 降雨時5分間の データ送信	クラウド処理し、管理者・ 一般へ情報提供	状態監視の実施	
	堤防設置	橋梁設置		メーカーとして5年以上稼働が可 能であることを示す技術仕様・根 拠								
No11	富士通(株) 沖電気工業(株) 一般財団法人 河川情報センター 開発チーム	-	超音波式	<ul style="list-style-type: none"> 親局は商用電源、子局は太陽電池+バッテリーでの稼働 試験期間中の子局でのバッテリー切れはなし(ただし洪水のみ観測) 	<ul style="list-style-type: none"> 電源部:5年以上保証する高温連続加速度試験を実施済、使用部品も5年保証あり その他装置:高温連続加速度試験を実施中、相当装置では実証済 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁に設置(河川横断構造物が必要) 計測可能範囲(1.0m~11m以内)に収まるように設置 	<ul style="list-style-type: none"> 親局と子局で構成 子局は、センサ・処理部・電源部を一体化(子局増設が可能) 親局は伝送部、商用電源が必要 橋梁等の構造物の形状に合わせたアタッチメントが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 水位測定部と親局間は920MHz無線を使用 親局とクラウドは携帯電話回線を使用(将来、LPWA等の低コスト回線にも対応可能) 	100万円以下を予定	平常時1時間、設定水位超過時は5分間隔でデータ伝送を予定(未実施)	実証試験用の閲覧サイトを留意	水位データ送信毎に、状態監視データ(装置状態、電源状態、温度情報)を送信
No12	NECネットエスアイ(株) 開発チーム	-	電波式 (5.8GHz)	<ul style="list-style-type: none"> 太陽電池+バッテリーでの稼働(洪水観測なし) 	<ul style="list-style-type: none"> 制御部:屋外環境設置用に開発された制御基板を利用 電源部:6年以上保証のバッテリーを選定、LPWA利用による低消費電力化、制御部・無線モジュール・水位計の間欠動作による節電でバッテリー駆動時間を長時間化(耐候性に優れたAES樹脂で筐体を作成予定) 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁に設置(河川横断構造物が必要) 計測可能範囲(0.5m~20m以内)に収まるように設置 	<ul style="list-style-type: none"> センサ・処理部・伝送部・電源部を一体化(分離も可能) 太陽電池も一体化可能 橋梁等の構造物の形状に合わせたアタッチメントが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 局とゲートウェイ間は「Private LoRa」を用いるため回線費用は無料 ゲートウェイからクラウドまでの回線費用は別途必要 	70~100万円を予定	常時5分観測を実施する予定(未実施) (製品版では平常時1時間、洪水時5分の予定、洪水観測への切り替えは外部指示による)	実証試験では構築なし(親局側でのデータ蓄積のみ)	水位データ送信毎に、状態監視データを送信(未実施)

■革新的河川管理プロジェクト(第1弾)における「洪水時に特化した低コストな水位計」に係る水位計測の性能(4洪水)

H29.12.20

チーム名	水位観測手法・設置タイプ		洪水① 2017年9月18日 0:00~6:00 ピーク水位 : 0.75m 最大時間降雨量 : 9.0mm 総雨量 : 15.0mm	洪水② 2017年9月22日 15:00~24:00 ピーク水位 : 1.51m 最大時間降雨量 : 14.0mm 総雨量 : 41.0mm	洪水③ 2017年9月27日 23:00~翌12:00 ピーク水位 : 1.22m 最大時間降雨量 : 15.0mm 総雨量 : 54.0mm	洪水④ 2017年10月22日 00:00~翌12:00 ピーク水位 : 2.08m 最大時間降雨量 : 36.0mm 総雨量 : 224.0mm	特記事項
	堤防設置	橋梁設置					
No1 国立研究開発法人 情報通信研究機構 (株)クレアリンクテクノロジー (株)アラソフウェア パシフィックコンサルタンツ(株) 開発チーム	画像処理型 (Virtual量水標法)	-	△ ・洪水時10分計測のみ実施 (5分計測は未実施) ・夜間に画像から水位算出ができなかった ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	△ ・洪水時10分計測のみ実施 (5分計測は未実施) ・夜間に画像から水位算出ができなかった ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	△ ・洪水時10分計測のみ実施 (5分計測は未実施) ・夜間に画像から水位算出ができなかった ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	- ・バッテリー切れのため計測できなかった	※現場実証における現地システムのプログラムでは、夜間 に取得した画像から水位算出ができなかった ※技術仕様で求めた5分計測は未実施 ※洪水④では日照不足によりバッテリー切れが発生したた め、計測できなかった
No2 一般財団法人 河川情報センター 応用地質(株) 開発チーム	水圧式 (直圧水位式)	-	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	
No3 (株)東建エンジニアリング (株)東京建設コンサルタント 開発チーム	-	超音波式	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	
No4 日本工営(株) 開発チーム	-	画像処理型 (輝度解析法)	- ・計測開始水位を高く設定し水位到達しな かったため、計測データが取得できなかった	△ ・洪水時20分計測のみ実施 (5分計測は未実施) ・日中に画像から水位算出ができなかった ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	△ ・洪水時20分計測のみ実施 (5分計測は未実施) ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	△ ・洪水時20分計測のみ実施 (5分計測は未実施) ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	※技術仕様で求めた5分観測は未実施
No5 日油技研工業(株) 開発チーム	水圧式 (直圧水位式)	-	○ ・洪水時5分計測を実施 ・5cm単位の計測のためデータに振れ幅があ るが、洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・5cm単位の計測のためデータに振れ幅があ るが、洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・5cm単位の計測のためデータに振れ幅があ るが、洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・5cm単位の計測のためデータに振れ幅があ るが、洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	
No6 坂田電機(株) 応用地質(株) (株)NTTドコモ 開発チーム	水圧式 (差動トランス式)	水圧式 (差動トランス式)	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	
No7 日本アンテナ(株) 開発チーム	直接検出式 (静電容量式)	-	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水波形特性を再現できた ただし設定した最大計測範囲を超過したた め、ピーク水位は計測できていない ・洪水時5分計測 ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	- ・機器の不具合のため計測できなかった	- ・機器の不具合のため計測できなかった	※機器の不具合(洪水③では電源ユニットの故障、洪水④ ではケーブルの防水処理不適による)が発生したため、一 部計測できなかった
No8 日本無線(株) (株)イトラスト 開発チーム	-	電波式 (76GHz)	△ ・洪水時10分計測のみ実施 (5分計測未実施) ・洪水波形特性を再現できた ・現地データ記録のみによる計測実施 (自チームによるクラウドシステムへのデー タ伝送は未実施)	△ ・洪水時10分計測のみ実施 (5分計測未実施) ・洪水波形特性を再現できた ・現地データ記録のみによる計測実施 (自チームによるクラウドシステムへのデー タ伝送は未実施)	△ ・洪水時10分計測のみ実施 (5分計測未実施) ・洪水波形特性を再現できた ・現地データ記録のみによる計測実施 (自チームによるクラウドシステムへのデー タ伝送は未実施)	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	
No9 (株)日立製作所 (株)オサシ・テクノス 開発チーム	水圧式	-	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	○ ・洪水時5分計測を実施 ・洪水波形特性を再現できた ・自チームによるクラウドシステムへのデータ 伝送を実施	
No10 富士通(株) (株)ソニック 開発チーム	直接検出式 (伝送率センサ)	-	- ・機器未設置	- ・機器未設置	- ・機器未設置	- ・機器未設置	※実証対象4洪水に機器設置が間に合わなかった(現在 は機器を設置、伝送機能を整備済み) ※洪水時計測は未実施
No11 富士通(株) 沖電気工業(株) 一般財団法人 河川情報センター 開発チーム	-	超音波式	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	△ ・洪水時1時間計測のみ実施(5分観測未実 施) ・洪水波形特性を再現できた ・現地データ記録のみによる計測実施(自 チームによるクラウドシステムへのデータ伝 送は未実施)	※実証対象4洪水時にデータ伝送ができなかった
No12 NECネットエスアイ(株) 開発チーム	-	電波式 (5.8GHz)	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	- ・機器設置のみ確認 ・計測できなかった	※洪水時計測は未実施

○:「計測間隔(洪水時5分計測)」、「水位変化の追従性(洪水波形特性の再現性)」、「データ伝送」の条件を満たした △:計測は実施したが、一部の条件を満たさなかった -:計測データ自体が取得できなかった
※洪水波形特性の再現については、直近の鳥山水位観測所(国)のデータと比較し検証