

■革新的河川技術プロジェクト(第2弾)における技術仕様への適合状況

チーム名	水位観測手法	設置形状		機器型式※	死活監視のデータ送信	計測値の読取単位	計測値の平均化処理	観測モードの切り替え	通信規格	
		堤防設置	橋梁設置							
※機器型式の内容 機器の適合条件					1日1回以上の死活監視のため、計測データを送信するデータは「監視・観測時刻+水位+電源監視データ+機器状態監視データ(温度など)」	1cm	サンプル間隔1秒以内による20秒間以上平均観測水位により決定する。その際、瞬間的に発生する異常値を除去して平均する	・観測開始水位を上回った場合に水位観測を実施する(観測モード:5分間隔計測&送信) ・観測停止水位を下回った場合に観測を停止する(監視モード:10分間隔計測&1日1回送信)	LTEカテゴリ-1	
		接触型	非接触型							
		自律型	A型 C型							
		制御型	B型 D型							
No1	ピオシス・水文計測・環境システム	圧力式、気泡式	1.5km右岸	A型	10分間隔で水位、1日1回電源電圧データを送信(一部期間で電圧データなし)	1cm単位で計測値出力	・1秒間隔サンプリング ・平均化、異常値処理なし(製品版は20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均に対応予定)	常時10分間隔計測&送信(製品版では観測モード5分間隔計測&送信に対応予定)	3G回線(製品版ではカテゴリ-1に対応予定)	
No2	三井共同建設・タマヤ計測システム	圧力式(水晶振動方式)	津久茂樋管	A型	1日1回、死活監視のため、計測データを送信。送信データは「監視・観測時刻+水位+水温+電源電圧データ」を送信	1mm単位で計測出力 ※観測精度0.1%FS	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下1計測をのぞいた18回加算平均	監視モード:5分間隔計測&1日1回、死活監視のためデータ送信。 観測開始水位を上回った場合に測定モード:5分間隔計測&送信。 観測開始水位を下回った場合に監視モード:5分間隔計測&1日1回データ送信。	LTEカテゴリ-1	
No3	イートラスト	電波式(76GHz)	和田川橋	和田川橋	D型	10分間隔で水位・電源電圧データを送信	1cm単位で計測値出力 ※観測精度0.3%FS	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均(サンプリング間隔、平均時間変更化)	常時10分間隔計測&送信(モード切り替え可能)	LTEカテゴリ-1
No4	河川情報センター&応用地質	圧力式	津久茂樋管	B型	10分間隔で水位・電源電圧データを送信	1cm単位で計測値出力 ※分解能1mm	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均	監視モード:1日1回データ送信 観測モード:5分間隔観測&送信(3/26~常時5分間隔観測&送信)	LTEカテゴリ-1	
No5	みどり工学研究所	圧力式(半導体圧力ゲージ式)電波式	津久茂樋管	A型、C型	10分間隔で水位・電源電圧・機器内温度、1時間間隔で電波通信状態(電波強度、リトライ回数)データを送信	1cm単位で計測値出力 ※観測精度FSの1/3,200	・1秒間隔サンプリング ・現在は16回加算平均(製品版は20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均)	監視モード:1時間間隔データ送信 観測モード:5分間隔観測&送信	3G カテゴリ-4 & GSM モデムを使用(製品版ではカテゴリ-1に対応予定)	
No6	拓和	圧力式(静電容量式)電波式水位計(24GHz)	津久茂樋管	津久茂橋	A型、C型	・10分間隔で水位データを送信 ・電源、機器状態監視データ不足	1cm単位で計測値出力 ※観測精度0.1%FS	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均	常時10分間隔計測&送信(観測モードでの5分間隔への切り替えは対応準備中)	LTEカテゴリ-4(カテゴリ-1には対応準備中)
No7	岩崎	圧力式(水晶式)	津久茂樋管	A型	10分間隔で水位・電源電圧・水温データを送信	1cm単位で計測値出力 ※観測精度0.1%FS	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下1計測をのぞいた18回加算平均	常時5分間隔計測&送信	・LTEカテゴリ-1 ・NTTドコモ相互接続性試験(IOT)対応	

■革新的河川技術プロジェクト(第2弾)における技術仕様への適合状況

チーム名	水位観測手法	設置形状		機器型式※	死活監視のデータ送信	計測値の読取単位	計測値の平均化処理	観測モードの切り替え	通信規格	
		堤防設置	橋梁設置							
※機器型式の内容 機器の適合条件					1日1回以上の死活監視のため、計測データを送信するデータは「監視・観測時刻+水位+電源監視データ+機器状態監視データ(温度など)」	1cm	サンプル間隔1秒以内による20秒間以上平均観測水位により決定する。その際、瞬間的に発生する異常値を除去して平均する	・観測開始水位を上回った場合に水位観測を実施する(観測モード:5分間隔計測&送信) ・観測停止水位を下回った場合に観測を停止する(監視モード:10分間隔計測&1日1回送信)	LTEカテゴリ-1	
		接触型	非接触型							
		自律型	A型	C型						
		制御型	B型	D型						
No8	日油技研工業	圧力式	1.5km右岸	B型	10分間隔で水位・電源電圧・水温・機器内部温度データを送信	1cm単位で計測値出力	・1秒間隔サンプリング ・20回加算平均 ・異常値処理なし	常時10分間隔計測&送信(現在は監視モード:1日1回データ送信、観測モード:5分間隔観測&送信)	3G (協議会クラウド完成後、カテゴリ-1に対応予定)	
No9	日本工営	画像処理型	津久茂樋管	C型	10分間隔で水位・電源電圧データを送信	1cm単位で計測値出力	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均	監視モード:10分間隔観測&送信 観測モード:5分間隔観測&送信	LTEカテゴリ-1	
No10	東建エンジニアリング、東京建設コンサルタント	電波式(26GHz)		和田川橋	C型	10分間隔で水位・電源電圧・電波通信状態(良/不良)データを送信	1cm単位で計測値出力	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均	監視モード:10分間隔観測&送信(現在は1日1回データ送信) 観測モード:5分間隔観測&送信	LTEカテゴリ-1
No11	明星電気	電波式(5.8GHz)		水管橋	D型	監視モードで1日1回、観測モードで10分間隔で水位・電源電圧・電波強度・気温データを送信	1cm単位で計測値出力	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均	監視モード:1日1回データ送信 観測モード:1分間隔観測&送信	LTEカテゴリ-1
No12	オサン・テクノス、日立製作所	圧力式(オイル封入式)	1.5km右岸	B型	死活監視のため、1時間間隔で監視・観測時刻+水位+電源監視データ+機器状態監視データ(電源電圧・電波強度・機器内部温度・センサ抵抗データ)を送信	1cm単位で計測値出力	・1秒間隔サンプリング ・20回のうち上下2計測をのぞいた16回加算平均	観測モード:5分間隔計測及び送信 監視モード:5分間隔計測、1時間間隔送信	LTEカテゴリ-1	
No13	M2Bコミュニケーションズ	超音波式		津久茂橋	C型、D型	・不等間隔で水位データを送信 ・電源、機器状態監視データ不足	1cm単位で計測値出力	・4秒間隔サンプリング ・20秒間5回のうち上下1計測をのぞいた3回加算平均	監視モード:1日1回データ送信 観測モード:一定でない間隔(約11分)で観測&送信(プログラムの更新により10分間隔観測&送信に変更予定)	LTEカテゴリ-1+eDRX

■革新的河川技術プロジェクト(第2弾)における技術仕様への適合状況

チーム名	未達時の再送		時刻補正	無給電で5年以上稼働		低価格	寒冷地仕様			
	今回の観測での未達の発生有無	未達の確認、再送方法		電源容量	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		計測経験温度 ※観測期間中、気象庁高 島観測所で記録された最 低気温にもとづく	使用・保存温度	耐凍性	
	データ伝送時に未達が生じた場合に再送		電波時計、GPS、NTP(ネットワーク・タイム・プロトコル)等で定期的に時刻補正	5年間継続して観測が可能な電源容量を確保		100万円/台を目標 ※設置費、設置金具費用を含まない機器費	-5℃以上で平常時監視・ 洪水時水位観測可能	①常設設置タイプ: -30~50℃ ②取り外しタイプ: -10~50℃	(接触型水位計の場合) センサー(計測部)が凍つても破損しない ※観測期間中、水温は0℃以下となる期間なし	
No1	バイオシス・水文計測・環境システム	未達発生なし	観測機器側で未達を確認した場合、3回再送を繰り返す	NTPを使用して定期的に時刻補正	・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	・センサー部:5年以上の使用実績あり ・制御部:10年以上使用実績がある製品と同じ基本仕様 ・電源部:実証実験ではメーカー公表寿命3年のバッテリーを使用(製品版ではメーカー公表寿命6年のバッテリーを使用)	60万円	-5℃以上で観測実施(最低気温-9.7℃で平常時監視)	①-30℃下における以下の保温材の取り付け等による防寒対策(-10℃以上の保持)を実施 ・寒冷地施工工法 ・断熱材の使用 ・保温ボックスの使用 ・チャージコントローラの放熱(実証実験における-10℃での動作確認済み)	破損なし
No2	三井共同建設・タマヤ計測システム	未達発生なし	・観測機器側で未達を確認した場合、4回再送を繰り返す ・それでも未達の場合、次回送信時に未達データを一緒に送信	携帯電話基地局を使用して定期的に時刻補正	・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	・センサー部: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仕様 ・電源部:6~7年後の充電率80%のバッテリーを使用し、監視モードで無日照9日間以上動作可能な容量を使用	85万円程度を想定	-5℃以上で観測実施(最低気温-9.7℃で平常時監視)	①ソーラーパネル:-30℃を経験後も使用可能温度-20~40℃で発電可能 電源:放電可能温度-51~60℃であり使用可能	破損なし
No3	イートラスト	未達発生なし	再送しない(再送処理の設定は可能)	NTPを使用して定期的に時刻補正	・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	・センサー部:開発から5年以上経過しておらず実績なし ・制御部:5年以上の使用実績あり ・電源部:メーカー公表で25℃環境で寿命10年以上のバッテリーを使用	90万円以下	-5℃以上で観測実施(最低気温-7.2℃で平常時監視)	①バッテリー:使用可能温度-40~+45℃(メーカ仕様) ソーラーパネル:保存温度-40~+90℃後、使用可能(JISC8918対応)、使用温度-20~+40℃	(対象外)
No4	河川情報センター&応用地質	・未達発生あり ・再送成功	次回送信時に、未達データを一緒に送信	GPSを使用して定期的に時刻補正	・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	・センサー部:5年以上の使用実績あり ・制御部:5年以上使用実績のある製品と基本設計は同じ ・電源部:メーカー公表期待寿命5年のバッテリーを使用	75万円	-5℃以上で観測実施(最低気温-9.7℃で平常時監視)	①別途試験により、使用温度-20~50℃の実証あり ただし、ソーラーユニットはメーカーの仕様書による	破損なし
No5	みどり工学研究所	・未達発生あり ・1回目での送信失敗は2度あり、3回再送をトライする設定で、2度とも2回目で成功	内部メモリに未達データを保存し、次回送信時に、未達データを一緒に送信(内部メモリ容量は10分データ約15日分)	GPSを使用して1日1回時刻補正	・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	・センサー部:5年以上の使用実績あり ・制御部:5年以上の使用実績あり ・電源部:5年以上の使用実績あり ・通信部:モデムの使用実績なし	圧力式寒冷地仕様:85.4万円 電波式:99万円 超音波式:85.4万円	-5℃以上で観測実施(最低気温-14.4℃で平常時監視)	①本実証実験内では機器内温度-10℃を記録しているが、使用可能(道北における稼働実績あり)	破損なし
No6	拓和	未達発生なし	未達を確認した場合、2回再送を繰り返す	NTPを使用して1日1回時刻補正	・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	センサー部・制御部:理論的耐用年数と使用環境の影響を考慮し10年程度を想定 バッテリー:メーカー公表寿命(期待寿命)5年以上	圧力式水位計:90万円 FMCWLレーダー水位計:100万円	-5℃以上で観測実施(最低気温-9.4℃(圧力式)、-3.5℃(電波式)で平常時監視)	①バッテリー:使用可能温度-15~40℃(メーカ仕様)	破損なし
No7	岩崎	未達発生なし	・機器からクラウドへデータ送信した際の応答レスポンスで未達を確認 ・次回送信時に、未達データを一緒に送信	携帯電話基地局を使用して死活確認送信時に時刻補正	・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	・センサー部:5年以上の使用実績あり ・制御部:20数年の販売・納入実績がある製品と基本設計は同じ ・電源部:長寿命タイプ(6年)のバッテリーを使用	70万円~100万円	-5℃以上で観測実施(最低気温-14.4℃で平常時監視)	①-30℃での環境試験確認済	破損なし

■革新的河川技術プロジェクト(第2弾)における技術仕様への適合状況

チーム名	未達時の再送		時刻補正	無給電で5年以上稼働		低価格	寒冷地仕様			
	今回の観測での未達の発生有無	未達の確認、再送方法		電源容量	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		計測経験温度 ※観測期間中、気象庁高 島観測所で記録された最 低気温にもとづく	使用・保存温度	耐凍性	
	データ伝送時に未達が生じた場合に再送		電波時計、GPS、NTP(ネットワーク・タイム・プロトコル)等で定期的に時刻補正	5年間継続して観測が可能な電源容量を確保		100万円/台を目標 ※設置費、設置金具費用を含まない機器費	-5℃以上で平常時監視・ 洪水時水位観測可能	①常設設置タイプ: -30~50℃ ②取り外しタイプ: -10~50℃	(接触型水位計の場合) センサー(計測部)が凍つても破損しない ※観測期間中、水温は0℃以下となる期間なし	
No8	日油技研工業	未達発生なし	次回送信時に、未達データを一緒に送信	NTPを使用して通信時に時刻補正	・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	・制御部:5年以上使用実績がある製品と同じ基本仕様 ・電源部:5年以上使用実績がある製品と同じ基本仕様 (バッテリー:メーカーが期待する交換時期は3年)	93万円以下	-5℃以上で観測実施 (最低気温-9.7℃で平常時監視)	①-20℃以下での動作確認済 -30℃での低温暴露試験を実施 電子部及び電池:正常動作 センサー:0℃付近で稼働確認 収納容器:保存温度-25~75℃を検証・保証 本実証実験では機内温度-21℃を記録しているが、使用可能	破損なし
No9	日本工営	未達発生なし	・送信時にタイムアウトが生じた場合、未達を確認 ・次回送信時に、未達データを一緒に送信	NTPを使用して定期的に時刻補正	・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年以上使用実績がある製品と同じ基本仕様 ・制御部:5年以上使用実績がある製品と同じ基本仕様 ・電源部:メーカー公表寿命6~7年のバッテリーを使用	100万円以下	-5℃以上で観測実施 (最低気温-7.2℃で平常時監視)	①-30℃を経験後の太陽電池の稼働は低温試験で確認 内蔵電池:使用可能温度-30℃~(メーカー仕様)	(対象外)
No10	東建エンジニアリング、東京建設コンサルタント	未達発生なし	・データ伝送時のサーバ受領応答受信により到達を確認 ・受領応答が確認できない場合は内蔵メモリに保存し、次の送信機会に当該データとあわせて送信	NTP、または通信モジュール内時計(基地局と同期済)を使用して定期的に時刻補正	・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仕様 ・電源部:メーカーによれば繰り返し充電使用で10年のバッテリーを使用	63万円~100万円を予定 (使用する水位センサにより変動)	-5℃以上で観測実施 (最低気温-9.7℃で平常時監視)	②化学電池:使用可能温度-40~50℃(メーカー仕様) (-10℃環境下での観測実績あり(気仙沼、大槌町))	(対象外)
No11	明星電気	・未達発生あり ・20回の未達が生じたものの、全て再送に成功し、欠測なし	・サーバから応答がない場合、未達と判断 ・次回送信時に、未達データを一緒に送信	HTTPプロトコルを使用し定期的に時刻補正(クラウドサーバに時刻を合わせる)	・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仕様 電源部:5年分の充放電回数を満たしたバッテリーを使用	90万円	-5℃以上で観測実施 (最低気温-9.4℃で平常時監視)	②太陽電池:-26.1℃を経験後稼働実績有(メーカー仕様-20℃~)	(対象外)
No12	オサシ・テクノス、日立製作所	未達発生なし	データ送信のレスポンスがない(拒否応答またはタイムアウト発生)場合、次の観測時に再送	NTPを使用して定期的に時刻補正	・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仕様 ・電源部:メーカー公表寿命5~6年のバッテリーを使用	75万円	-5℃以上で観測実施 (最低気温-9.7℃で平常時監視)	①ソーラーパネル、補助バッテリー:-30℃以下(気象庁観測所)での観測実績あり	破損なし
No13	M2Bコミュニケーションズ	未達発生なし	・データ転送をTCP/IPで実施しており、それによる再送は実施 ・LTEが接続できない場合、再送はしていない	なし (LTE網を使用して定期的に時刻を補正する予定)	・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:現在他のプロダクト等にて3年以上の使用実績あり ・電源部:消費電力の計算から5年程度の稼働を想定	制御型、リチウム1次電池型:30~50万 自律型、ソーラパネル:40~60万	-5℃以上で観測実施 (最低気温-3.5℃で平常時監視)	自律型:①、制御型:② バッテリー、センサー:使用可能温度-30℃~(メーカー仕様) 化学電池:-20℃で電池寿命5年となるよう設計	(対象外)