

第2節 参考資料

2.1 導入効果の検討(例)

(1) 異常運転検知機能によるコスト削減効果の検討(例)

1) 「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」によるコスト削減率の計算方法

「§17 導入効果の検討」に示す「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」を用いて、簡易的に示すコスト削減率を計算する方法を示す。

なお、計算にあたり、地方公共団体毎のマンホールポンプ施設の維持管理状況の違いによって、CASE1～CASE3を想定している。

	維持管理状況	緊急出動対応
CASE1	業務委託対応	業務委託に含む(変更精算あり)
CASE2	業務委託対応	業務委託に含む(変更精算なし)
CASE3	直営対応	直営対応又は別途業務委託発注

CASE1：緊急出動対応等の業務実施回数に応じて変更精算を行う(契約金額に変更が生じる)場合を想定している。

CASE2：業務実施回数に関わらず変更精算を行わない(契約金額に変更は生じない)場合を想定している。このため、緊急出動対応費削減効果が算定されても、反映させる必要がない(緊急出動回数の変更が生じても契約金額は変わらないため)とも考えられるが、ここでは次期発注時に削減効果を考慮する(業務委託費を見直す)ことを想定し、次のとおり算定している。

緊急出動対応費削減効果

「導入後の総緊急出動削減回数」 > 「契約時の総緊急出動回数」 ⇒削減効果なし

「導入後の総緊急出動削減回数」 ≤ 「契約時の総緊急出動回数」

⇒削減効果あり(業務委託費の減額が可能)

CASE3 : 基本的には直営対応で維持管理を行っているが、緊急出動対応については、直営対応する場合のほか、別途業務委託発注で対応する場合も想定している。緊急出動対応費は、直営対応の場合には、緊急出動による勤務時間外（休日・夜勤出動含む）対応等の勤務手当から一回当たりの職員対応費を採用し、別途業務委託発注で対応する場合には、その都度の委託費を採用することで算定できる。その際に、1回当たりの費用が定額ではない場合には、平均額を採用することもできる。

この計算方法はあくまで簡易的なものであるため、業務委託費にかかる諸経费率等の考えは直接的に考慮していない。入力する単価や費用について予め諸経费率分を見込んだ額を用いることで、より正確な計算ができる。

「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」計算方法 《CASE1》

データ入力

- ① マンホールポンプ施設数：検討対象となるマンホールポンプ施設数（機場）
- ② 管理業務委託費：マンホールポンプ施設の管理業務に関わる業務委託費（万円/年）
 「⑥緊急出動対応費（一回当たり）【実績】」を含む委託費総額
- ③ 通常点検回数【実績】：日常点検と定期点検を合わせた全機場分の点検実績回数（回/年）
- ④ 緊急出動回数【実績】：緊急出動の総実績回数（回/年）
- ⑤ 対象緊急出動回数【実績】：「④総緊急出動回数【実績】」のうち、過電流（発生要因は問わない）が原因による緊急出動回数（回/年）
- ⑥ 緊急出動対応費（一回当たり）【実績】：緊急出動対応費の一回当たり実績額（万円/回）
 ※一回当たりが定額でない場合は平均額でも可
- ⑦ 通信費：現状の自動通報監視装置に掛かっている通信費（万円/年）
- ⑧ 通常点検費用：日常点検と定期点検に掛かった点検費の1回当たり平均額（万円/回）
 ※通常点検回数の増加が必要ない場合には自動的に白反転され入力の必要なし

算出根拠

- ① 対象緊急出動回数 = ⑤対象緊急出動回数【実績】 × (100% - 70%)
 削減回数 = ⑤対象緊急出動回数【実績】 - ①対象緊急出動回数
- ② 総緊急出動回数 = ④総緊急出動回数【実績】 - ①対象緊急出動回数（削減回数）
 削減回数 = ④総緊急出動回数【実績】 - ②総緊急出動回数
- ③ 通常点検の増回数 = ③対象緊急出動回数（削減回数） - ③通常点検回数【実績】

現状	備考
維持管理状況	業務委託対応 緊急出動対応含む
緊急出動対応	変更精算あり 実施した回数に応じて変更精算を行う

維持管理委託状況及び緊急出動対応費の精算方法		
CASE1：業務委託（緊急出動対応費・委託費を含む） （※部外計算）		
1. 現状データ入力		
【現状】	導入検討	備考
① マンホールポンプ施設数	150機場	
② 管理業務委託費	2,000万円/年	マンホールポンプに関わる管理業務のみ 緊急出動対応費を含む
③ 通常点検回数【実績】	10回/年	日常点検と定期点検を合わせた全機場分の回数
④ 総緊急出動回数【実績】	30回/年	
⑤ 対象緊急出動回数※1【実績】	20回/年	総緊急出動回数【実績】の内数
⑥ 緊急出動対応費（一回当たり）【実績】	10万円/年	
⑦ 通信費	432万円/年	
⑧ 維持管理費合計	2,432万円/年	
※1：総緊急出動回数【実績】の内、過電流・過電圧・過熱等による緊急出動回数		
2. 削減効果設定値		
【導入後】	導入検討	備考
緊急出動削減率	70%削減	実証研究において確認された値=70%以上
※2 通常点検の増回数	4回/年	年間の通常点検回数が導入後の緊急出動削減目数より少ない場合は通常点検回数の増加を考慮する。
※3 通常点検費用	2万円/回	通常点検費用は地方公共団体の実態に合わせて費用とする。
※4：詳細はガイドライン1518 導入効果検証計画（通常点検回数によるコスト削減率）参照		
3. コスト削減率試算		
【導入後】	導入検討	備考
① 総緊急出動回数	16回	14回削減
② 総緊急出動回数※1	6回	14回削減
③ 通信費	167万円/年	265万円削減（※2）通信費削減効果
④ 管理業務委託費	1,860万円/年	140万円削減（※3）緊急出動対応費削減効果
⑤ 通常点検費用の増加	8万円/年	6万円増加（※4）通常点検回数によるコスト増要素
⑥ 維持管理費合計	2,035万円/年	導入後
【コスト削減率】	【16%】	コスト削減率387万円/年

「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」計算方法《CASE2》

現状	備考
維持管理状況	業務委託対応 緊急出動対応含む
緊急出動対応	変更精算なし 契約回数の増減が発生しても変更精算はしない

現状データ入力		備考
①	マンホールポンプ施設数	150機
②	管理業務委託費	2,000万円/年
③	通常点検回数【実績】	10回/年
④	総緊急出動回数【実績】	125回/年
⑤	総緊急出動回数【実績】	30回/年
⑥	対象緊急出動回数【実績】	20回/年
⑦	緊急出動対応費(一回当たり)【実績】	10万円/回
⑧	通信費	432万円/年
維持管理費合計		2,432万円/年

※1: 総緊急出動回数【実績】の内、通常点検(※2)は除外し、残りの回数による緊急出動回数

削減効果設定値		備考
①	緊急出動回数削減率	70%削減
②	通常点検の増回数	4回/年
③	通常点検費用	2万円/回

※2: 詳細は「コスト削減率」10 導入効果集計(※3)4 通電品 削減効果によるコスト削減率参照

3. コスト削減率試算		備考
①	導入後	導入後
②	総緊急出動回数	111回
③	対象緊急出動回数 ^{※1}	6回
④	通信費	167万円/年
⑤	管理業務委託費	1,860万円/年
⑥	通常点検数の増加	8万円/年
維持管理費合計		2,035万円/年
【コスト削減率】		10%

管理業務委託費について次期契約以降の削減に削減効果を考慮する場合

データ入力

- ① マンホールポンプ施設数：検討対象となるマンホールポンプ施設数（機数）
- ② 管理業務委託費：マンホールポンプ施設の管理業務に関する業務委託費（万円/年）
 「⑦緊急出動対応費（一回当たり）【実績】」を含む委託費総額
- ③ 通常点検回数【実績】：日常点検と定期点検を合わせた全機場分の点検実績回数（回/年）
- ④ 総緊急出動回数【実績】：業務委託契約時の緊急出動の総回数（回/年）
- ⑤ 総緊急出動回数【実績】：緊急出動の総実績回数（回/年）
- ⑥ 対象緊急出動回数【実績】：「④総緊急出動回数【実績】」のうち、過電流（発生要因は問わない）が原因による緊急出動回数（回/年）
- ⑦ 緊急出動対応費（一回当たり）【実績】：緊急出動対応費の一回当たり実績額（万円/回）
 ※一回当たりが定額でない場合は平均額でも可
- ⑧ 通信費：現状の自動通報監視装置に掛かっている通信費（万円/年）
- ⑨ 通常点検費用：日常点検と定期点検に掛かった点検費の1回当たり平均額（万円/回）
 ※通常点検回数の増加が必要ない場合には自動的に白転され入力する必要なし

算出根拠

- ① 対象緊急出動回数 = ⑥対象緊急出動回数【実績】 × (100% - 70%)
 削減回数 = ⑥対象緊急出動回数【実績】 - ①対象緊急出動回数
- ② 総緊急出動回数 = ④総緊急出動回数【実績】 - ①対象緊急出動回数（削減回数）
 削減回数 = ④総緊急出動回数【実績】 - ②総緊急出動回数
- ③ 通常点検の増回数 = ④対象緊急出動回数（削減回数） - ③通常点検回数【実績】

「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」計算方法《CASE3》

現状	備考
維持管理状況 直営対応	
緊急出動対応	直営対応又は別途業務委託発注

維持管理委託状況及び緊急出動対応費の精査方法		CASE3：直営(緊急出動対応費：直営人件費若しくは別途業務委託費)	
1. 現状データ入力			
【現状】	導入検討	備考	
① マンホールポンプ施設数	150箇所		
② 管理業務委託費	0万円/年	直営対応のため0円	
③ 通常点検回数【実績】	10回/年	日常点検と定期点検を合わせた全機場分の回数	
④ 総緊急出動回数【実績】	30回/年	緊急出動対応費 300万円/年	
⑤ 対象緊急出動回数 ^{※1} 【実績】	20回/年	総緊急出動回数(実績)の内数	
⑥ 緊急出動対応費(一回当たり)【実績】	10万円/回	緊急出動による動員時間外(休日・夜間出動を含む)が化の直営人件費(若しくは別途業務委託費)を算定する	
⑦ 通信費	432万円/年		
維持管理費合計	732万円/年		

※1：総緊急出動回数(実績)の内、通電流(発生要因は問わない)が原因による緊急出動回数

削減効果設定値	
導入検討	備考
緊急出動回数削減率	70%削減 本誌調査において確認された値=70%以上
通常点検の増回数	4回/年 年間の通常点検回数が導入後の緊急出動削減回数より少ない場合は通常点検回数の増回数とする。 ※2：通常点検費用は地方公共団体の実施に合わせた費用とする。

※2：詳細はガイドライン(第18号)導入効果検算(附録)「通常品削減回数によるコスト削減率」参照

3. コスト削減率試算		
【導入後】	導入検討	備考
⑧ 総緊急出動回数	16回	14回削減
⑨ 対象緊急出動回数 ^{※1}	6回	14回削減
通信費	167万円/年	265万円削減(①通信費削減効果)
緊急出動対応費	160万円/年	140万円削減(②緊急出動対応費削減効果)
維持管理費合計	327万円/年	導入後
【コスト削減率】	【55%】	コスト削減率405万円/年

データ入力

- ① マンホールポンプ施設数：検討対象となるマンホールポンプ施設数 (機場)
- ② 管理業務委託費：マンホールポンプ施設の管理業務に関する業務委託費 (万円/年)
※直営対応のため通常0円とする
- ③ 通常点検回数【実績】：日常点検と定期点検を合わせた全機場分の点検実績回数 (回/年)
- ④ 総緊急出動回数【実績】：緊急出動の総実績回数 (回/年)
- ⑤ 対象緊急出動回数【実績】：「④総緊急出動回数【実績】」のうち、通電流(発生要因は問わない)が原因による緊急出動回数 (回/年)
- ⑥ 緊急出動対応費(一回当たり)【実績】
：緊急出動対応費の一回当たり実績額 (万円/回)
・直営対応の場合：直営人件費
・別途業務委託対応の場合：業務委託費
※一回当たりが定額でない場合は平均額でも可
- ⑦ 通信費：現状の自動通報監視装置に掛かっている通信費 (万円/年)

算出根拠

- ⑧ 対象緊急出動回数 = ⑤対象緊急出動回数【実績】 × (100% - 70%)
削減回数 = ⑤対象緊急出動回数【実績】 - ⑧対象緊急出動回数
※通常点検は直営対応としていることから通常点検費の増加はない
- ⑨ 総緊急出動回数 = ④総緊急出動回数【実績】 - ⑧対象緊急出動回数 (削減回数)
削減回数 = ④総緊急出動回数【実績】 - ⑨総緊急出動回数
- ⑩ 通常点検の増回数 = ⑦対象緊急出動回数 (削減回数) - ⑩通常点検回数【実績】

2) 「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」によるコスト削減費計算(例)

マンホールポンプ施設維持管理モデル条件を設定し、「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」により機場数、対象緊急出動回数【実績】に応じたコスト削減量を計算し、プロットしてグラフを作成した。コスト削減費については、対象緊急出動回数【実績】のみが計算結果に影響することから、CASE1～CASE3とも同様の傾向になった。

このグラフを用い、機場数及び対象緊急出動回数【実績】から、概ねのコスト削減を読み取ることが出来る。例えば、機場数が 100 機場あり、対象緊急出動回数【実績】が 30 回（つまり機場数の 30%）である杯、コスト削減費は 385 万円/年程度となる。

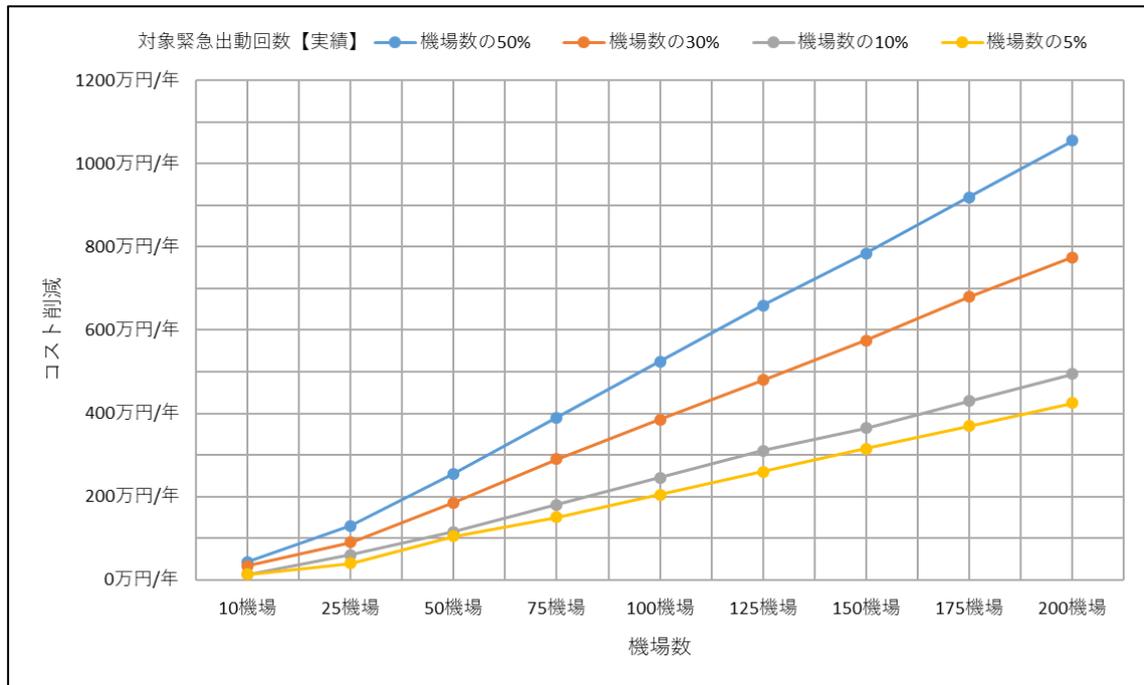
ただし、CASE2 については総緊急出動回数の削減効果がない計算結果となる場合があることから、詳細については「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」を用いて計算する必要がある。

異常運転検知機能によるコスト削減費の計算（例） 《各 CASE 共通》

マンホールポンプ施設維持管理モデル条件		備 考
①現状のマンホールポンプ施設監視方法	電話・FAX	2,400 円/月・機場 (実証研究体調べ)
②マンホールポンプ施設維持管理状況	業務委託対応 又は直営対応	
③緊急出動対応費		100,000 円/回 (実証研究体調べ)
④通常点検回数によるコスト増要素	なし	「§17 導入効果の検討」参照

●対象緊急出動回数【実績】：機場数の5%～50%

対象緊急出動回数【実績】	MH機場数								
	10機場	25機場	50機場	75機場	100機場	125機場	150機場	175機場	200機場
機場数の50%	43万円/年	130万円/年	255万円/年	390万円/年	525万円/年	660万円/年	785万円/年	920万円/年	1055万円/年
機場数の30%	33万円/年	90万円/年	185万円/年	290万円/年	385万円/年	480万円/年	575万円/年	680万円/年	775万円/年
機場数の10%	13万円/年	60万円/年	115万円/年	180万円/年	245万円/年	310万円/年	365万円/年	430万円/年	495万円/年
機場数の5%	13万円/年	40万円/年	105万円/年	150万円/年	205万円/年	260万円/年	315万円/年	370万円/年	425万円/年



(2) 更新優先順位自動作成機能によるコスト削減費の計算（例）

本機能のうち、クラウド機場台帳機能の活用について、実証研究結果から計算したペーパーレス化及びデータシートへの記載の簡略化による点検報告書作成のコスト削減率を用い、コスト削減費を計算した例を示す。なお、コストの算出は、表 1-7 及び表 1-8（赤磐市を除く）の結果より各地方公共団体の平均を用いて 1 機場当たりの点検報告書作成の時間を算出し、作業単価は 3 万円/日、2 人体制を想定した。

機場数	従来手法による点検報告書作成コスト	コスト削減率	コスト削減費
10 機場	33.75 万円/100 機場・回	72%	2.43 万円/回
25 機場			6.08 万円/回
50 機場			12.15 万円/回
75 機場			18.23 万円/回
100 機場			24.30 万円/回
125 機場			30.38 万円/回
150 機場			36.45 万円/回
175 機場			45.53 万円/回
200 機場			48.60 万円/回

※数値は実証研究結果より

(3) モデルケースによるライフサイクルコストの計算（例）

「§17 導入効果の検討」に準拠したモデルケースによるライフサイクルコストの計算（例）を示す。

1) モデルケース条件

- ・ 維持管理状況

	維持管理	緊急出動対応
CASE1	業務委託対応	業務委託に含む（変更精算あり）
CASE2	業務委託対応	業務委託に含む（変更精算なし）
CASE3	直営対応	直営対応又は別途業務委託発注

・ 通信方式

	通信方法
電話・FAX	従来から使用されている通信方法で、マンホールポンプ施設からの情報を主に電話回線を利用し、電話・FAX・メール等で受信する
クラウド	一般的なクラウド型の通信方法で、マンホールポンプ施設からの情報をクラウドに集約し、インターネットを介してパソコン・タブレット等で受信する
本技術	AIを装備したクラウド型システム

2) イニシャルコスト計算条件の一例（実証研究体調べ）

	通信端末費	撤去・設置費	初期登録費	計
電話・FAX	66.0万円	25.0万円	—	91.0万円
クラウド	54.0万円	25.0万円	—	79.0万円
本技術	54.0万円	25.0万円	0.1万円	79.1万円

3) ランニングコスト計算条件の一例（実証研究体調べ）

- ・施設の耐用年数：10年間
- ・本技術導入によるコスト削減費：「異常運転検知機能によるコスト削減率計算シート」による算出額
（「通常点検回数によるコスト増要素」は”なし”として計算）

	業務委託費		通信費
	一般業務委託費※1	緊急出動費	
電話・FAX	10万円/年・機場	10万円/回	0.24万円/月・機場
クラウド			0.09万円/月・機場
本技術			0.09万円/月・機場 +0.4万円/月・地公体※2

※1：一般業務委託費は、緊急出動費を除く業務費

※2：地方公共団体当たりのAIサービス利用料（月額）

4) ライフサイクルコストの計算（例）

$$\boxed{\text{ライフサイクルコスト}} = \boxed{\text{イニシャルコスト}} + \boxed{\text{ランニングコスト}}$$

イニシャルコスト：通信端末費＋撤去設置費＋その他費用

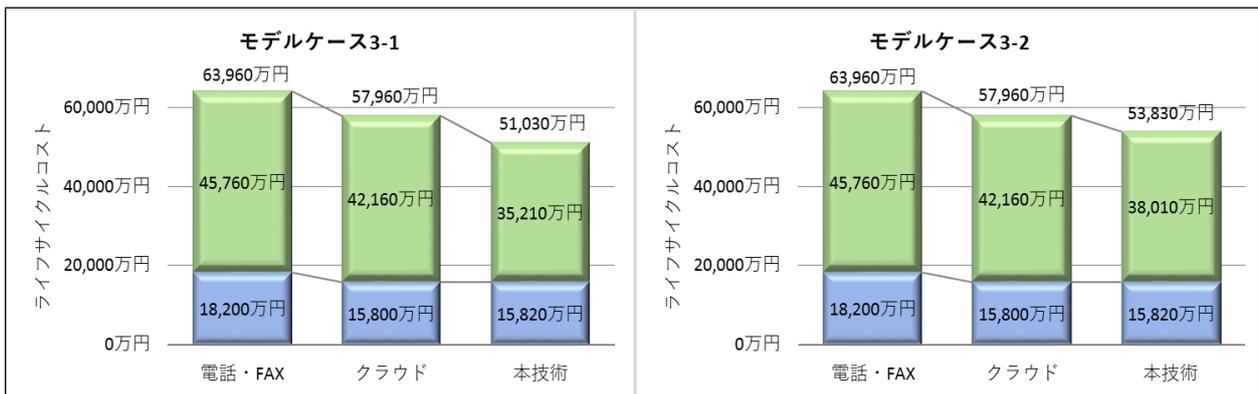
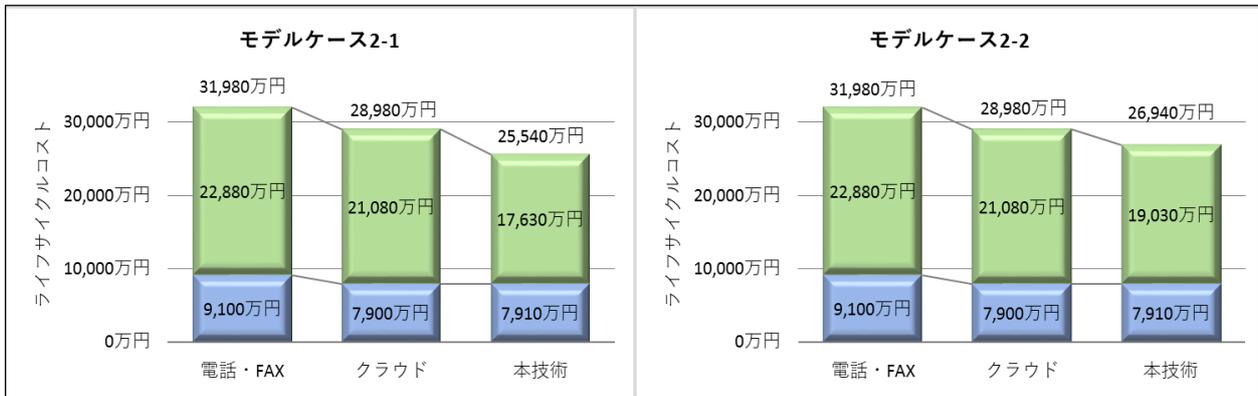
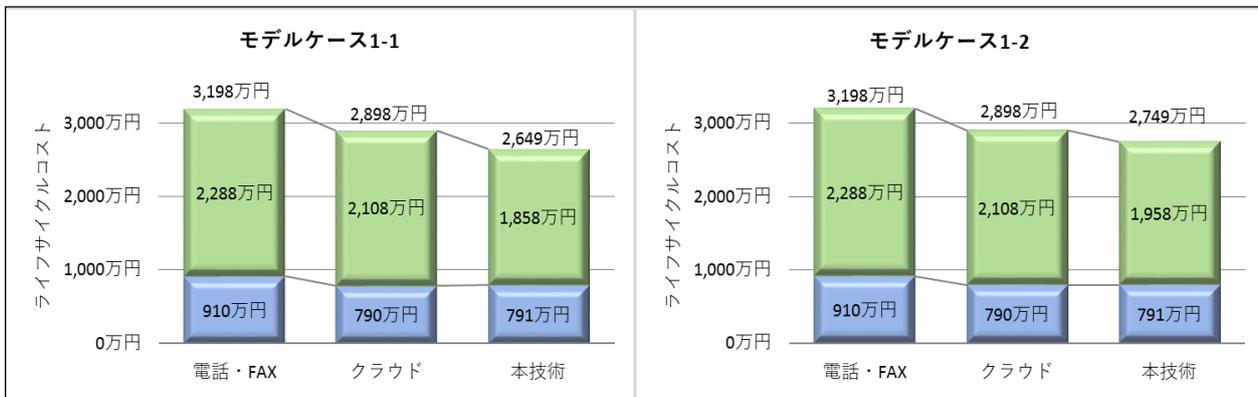
ランニングコスト：業務委託費（緊急出動対応費）＋通信費

－ 本技術導入によるコスト削減費※

※「本技術」の検討のみ

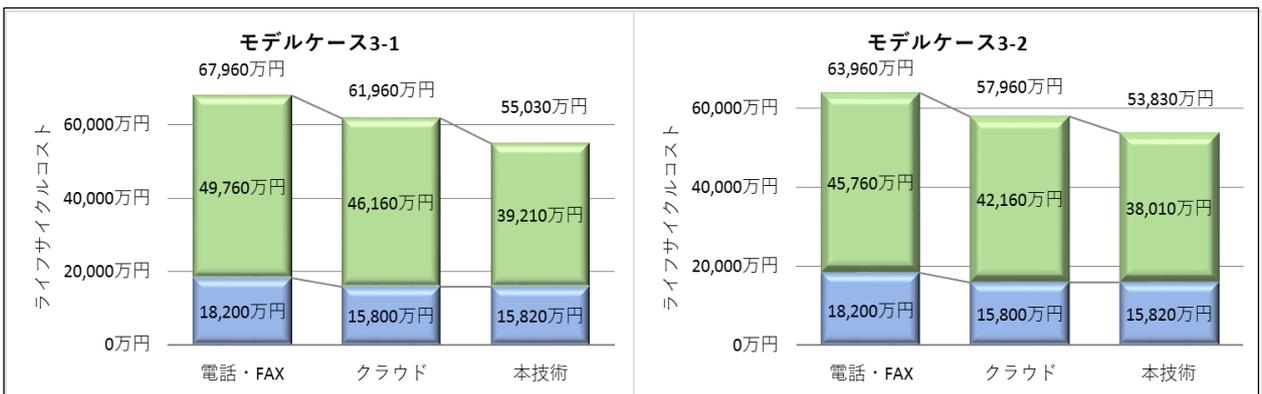
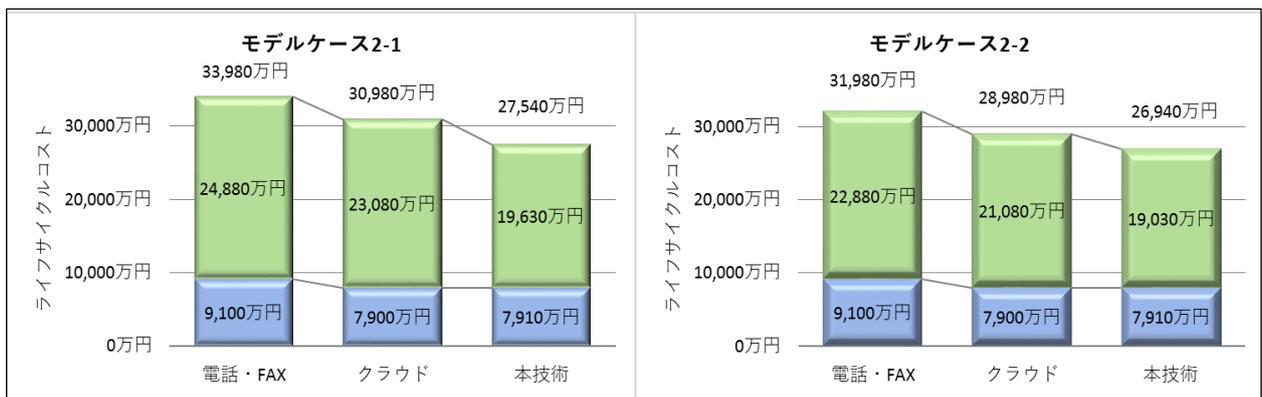
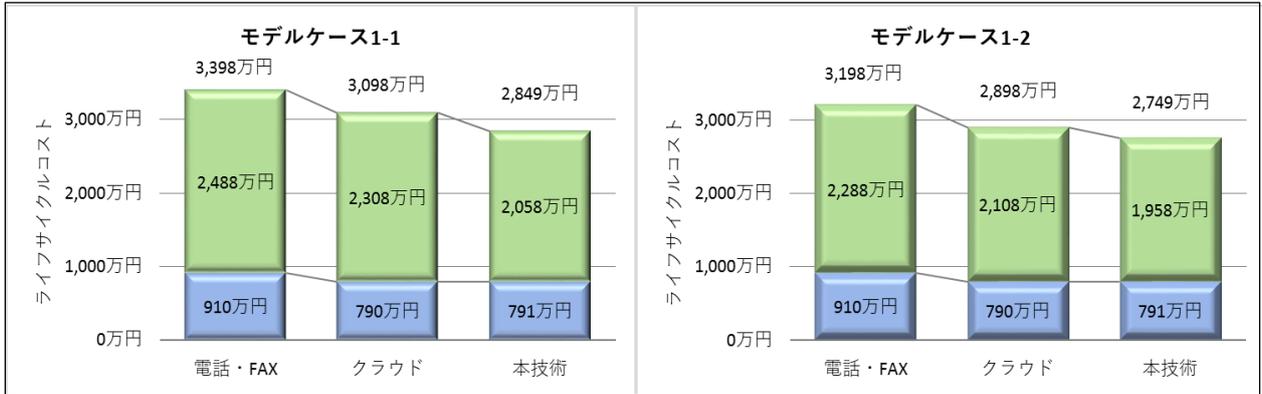
モデルケースによるライフサイクルコスト比較 《CASE1》

	モデルケース					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
維持管理	業務委託対応					
緊急出動対応	業務委託に含む（変更精算あり）					
機場数	10 機場		100 機場		200 機場	
総緊急出動回数 【実績】	10 回/年		100 回/年		200 回/年	
対象緊急出動回数 【実績】	5 回/年	3 回/年	50 回/年	30 回/年	100 回/年	60 回/年
耐用年数	10 年					
ランニングコスト	業務委託費・通信費の累計					
イニシャルコスト	通信端末費・撤去設置費・その他費用					



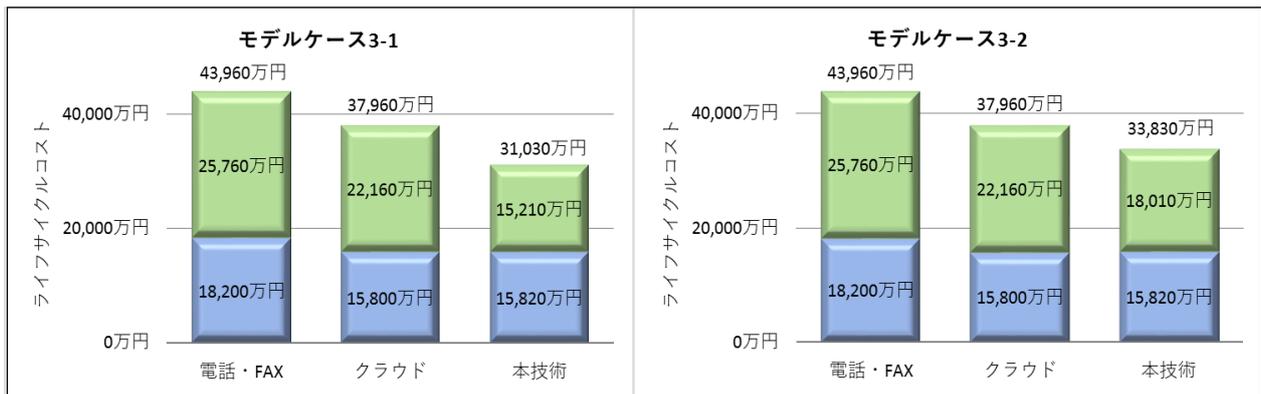
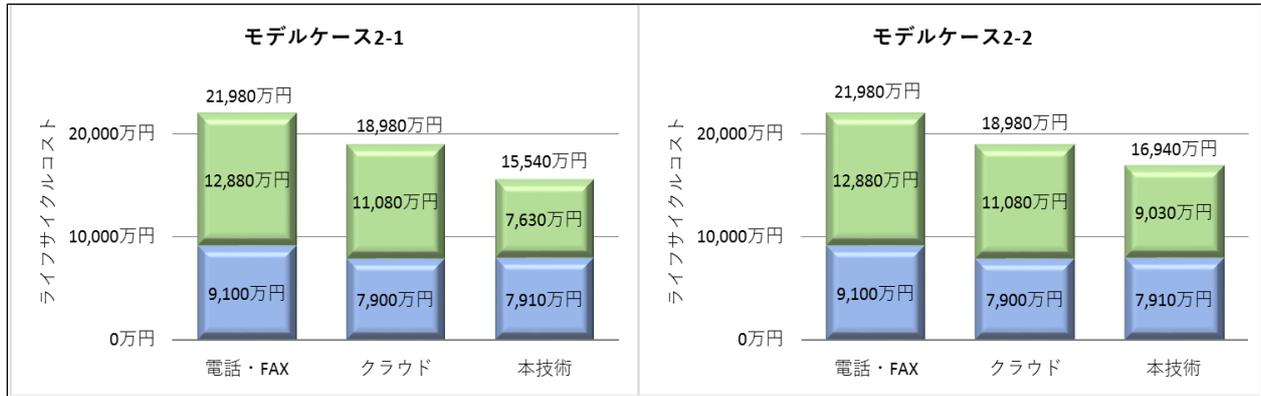
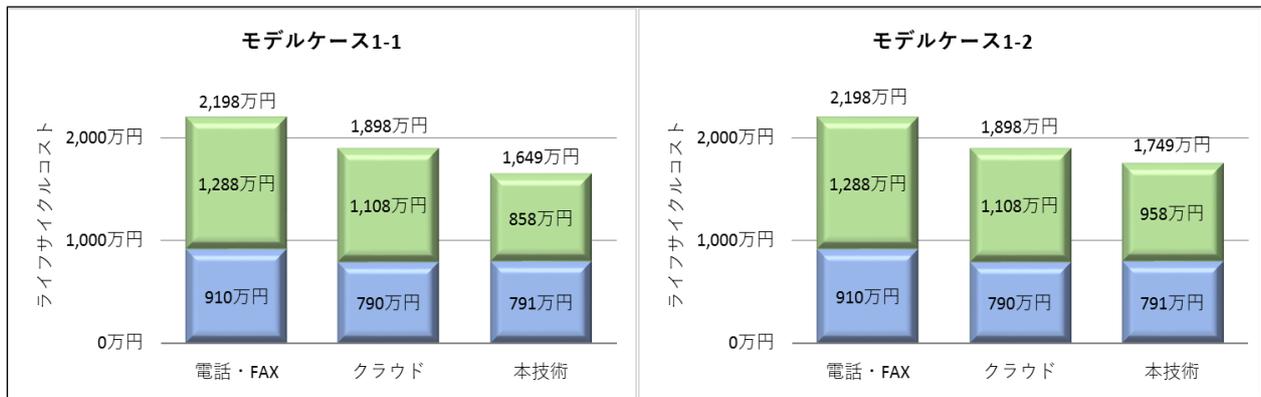
モデルケースによるライフサイクルコスト比較 《CASE2》

	モデルケース					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
維持管理	業務委託対応					
緊急出動対応	業務委託に含む（変更精算なし）					
機場数	10 機場		100 機場		200 機場	
総緊急出動回数 【契約時】	12 回/年	10 回/年	120 回/年	100 回/年	240 回/年	200 回/年
総緊急出動回数 【実績】	11 回/年	10 回/年	110 回/年	100 回/年	220 回/年	200 回/年
対象緊急出動回数 【実績】	5 回/年	3 回/年	50 回/年	30 回/年	100 回/年	60 回/年
耐用年数	10 年					
ランニングコスト	業務委託費 ・ 通信費の累計					
イニシャルコスト	通信端末費 ・ 撤去設置費 ・ その他費用					



モデルケースによるライフサイクルコスト比較 《CASE3》

	モデルケース					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
維持管理	直営対応					
緊急出動対応	直営対応 or 別途業務委託発注					
機場数	10 機場		100 機場		200 機場	
総緊急出動回数 【実績】	10 回/年		100 回/年		200 回/年	
対象緊急出動回数 【実績】	5 回/年	3 回/年	50 回/年	30 回/年	100 回/年	60 回/年
耐用年数	10 年					
ランニングコスト	緊急出動対応費 ・ 通信費の累計					
イニシャルコスト	通信端末費 ・ 撤去設置費 ・ その他費用					



2.2 メール通知設定のカスタマイズ方法

〈メール通知ロジック〉

・ロジック①	当日が異常判定、かつ、当日を含む過去【X1】日間で異常「低」又は「高」が【X2】回以上発生
・ロジック②	当日が異常判定、かつ、当日を含む過去【X3】日間で異常「高」が【X4】回以上発生
・ロジック①、ロジック②のいずれかに該当する場合に、通知を行う。	

X1、X2、X3、X4 は調整可能なパラメータである。X1=X2 や X3=X4 とすることで、異常判定が連続している状態を表現できる。ここでは、パラメータの組合せを「X1-X2-X3-X4」と表す。

実証データに基づくシミュレーションを行い、パラメータを変更した際に通知頻度や見逃し件数・空振り件数がどの程度増減するかを確認した（表）。パラメータ設定「0-0-1-1」の0とは、ロジック①を実質無効としロジック②のみで判断することを意味し、便宜上0と記載した。実証研究時は「0-0-1-1」を標準設定とし、これに対する各数値の増減比率を示した。

表 2-1 標準設定に対する増減比率のシミュレーション結果

		標準設定に対する増減比率(%)			
		パラメータ	通知頻度	見逃し件数	空振り件数
下記の例1)→		5-5-3-3	-80	22	-100
		5-5-2-2	-69	19	-93
		3-3-2-2	-54	15	-73
		5-3-3-3	-23	6	-31
		2-2-2-2	-22	6	-29
		5-3-2-2	-17	5	-23
標準設定→		0-0-1-1	0	0	0
下記の例2)→		5-5-1-1	5	-1	7
		3-2-2-2	17	-5	23
		3-3-1-1	17	-5	23
		5-3-1-1	42	-11	58
		2-2-1-1	44	-12	60
		3-2-1-1	69	-19	93
		1-1-1-1	209	-56	283

表 2-1 を用いることで、以下の例のように重視する項目に応じてパラメータを選定することが可能である。

例 1) 通知頻度を 50%程度に抑える代わりに、見逃し 15%増加は許容する。

⇒ 「3-3-2-2」を採用

例 2) 空振りが増加してもよいので、見逃しを 20%程度低減したい。

⇒ 「3-2-1-1」を採用

事例④ 判定理由：1号機の運転時間が長い
原因推定：1号機運転時に排水能力が低下しています

事象発生日	MP 通しNo	地方公共団体	機場名	事象の種類	推定原因 番号	判定理由	原因推定	事象の原因
2021/3/12	30	河内長野市	木戸第1ポンプ場	AI異常判定【高】	④	1号機の運転時間が長い	1号機運転時に排水能力が低下しています	不明

月度グラフ	異常運転発生状況	日単位グラフ より分かる要素	日単位グラフ																																								
	<table border="1"> <tr> <td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>6</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>0</td> </tr> </table> <p>↑ 今回</p>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	6	4	4	4	4	4	4	4	0	<p>1号ポンプの運転時間が長くなっている。</p>	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																																		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3																																		
0	2	2	2	2	2	2	2	2	0																																		
0	6	4	4	4	4	4	4	4	0																																		

事例⑥ 判定理由：1号機の運転時間が長く、運転回数も多い
 原因推定：制御盤の部品に異常の可能性があまります

事象発生日	IMP 通しN。	地方公共団体	機場名	事象の種類	推定原因 番号	判定理由	原因推定	事象の原因
2020/12/22	159	今治市	前田マンホールポンプ	AI異常判定【高】	⑥	1号機の運転時間が長く、運転回数も多い	制御盤の部品に異常の可能性があまります	電気回路不具合

月度グラフ	異常運転発生状況	日単位グラフ より分かる要素	日単位グラフ																														
<p>前田マンホールポンプ 2020年12月度</p>	<table border="1"> <tr> <td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>22</td><td>21</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table> <p>↑ 今回</p>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	22	21	20	19	18	17	16	15	14	0	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	<p>・2号ポンプの運転が無いため、1号ポンプの運転時間、運転回数が多い。</p>	<p>前田マンホールポンプ 2020年12月19日</p>
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																								
22	21	20	19	18	17	16	15	14	0																								
6	6	6	6	6	0	0	0	0	0																								

2.4 仕様書（例）

自動通報監視装置（クラウド型監視システム方式（AI 付き））等の仕様書（例）を以下に示す。

(1) 概要

施設の監視をデータセンターのクラウドサーバを利用して行う。施設に故障が発生した場合には、クラウドサーバより管理者の携帯電話やパソコンにメール通報を行う。また、インターネットに接続されたパソコンやタブレット端末より、各種帳票及び管理上必要な情報を閲覧及びダウンロードできるようにする。

(2) 自動通報監視装置仕様（LTE 回線タイプ）

- | | |
|---|---|
| 1) 数量 | ●台 |
| 2) 設置条件 | マンホールポンプ施設制御盤内 |
| 3) 周囲温度 | 0～50℃※1 |
| ※1 周囲温度が 0℃以下になる場合は、制御盤内のスペースヒータにて対応する。 | |
| 4) 電源 | AC100V／AC200V／AC220V 50／60Hz |
| 5) 入力信号 | デジタル入力 20 点
(無電圧 a 接点、b 接点切替可能)
アナログ入力 4 点
(DC4～20mA／DC1～5V、DC0～5V 切替可能) |
| 6) 概略寸法 | W260XH180XD90mm 程度（突起物を含む。） |
| 7) 回線接続 | 上り：最大 37.5Mbps ベストエフォート型
下り：最大 112.5Mbps ベストエフォート型 |
| 8) 内蔵電池 | ニッケル水素電池（停電補償用：3200mAh）
ボタン電池（時計バックアップ用：CR2032） |
| 9) 付属品 | LTE アンテナ：1 個／台、予備ヒューズ：1 個／台 |
| 10) 監視機能 | |
| ① 適用回線 | LTE |
| ② 監視項目 | ポンプの故障・異常高水位・停電等 8 項目以上 |
| ③ 監視方式 | インターネットによる Web 監視（メール通報を含む。） |
| ④ 停電補償 | 3 時間（通報 3 回を含む。） |
| ⑤ データ蓄積 | 日報・月報をメモリカード内に CSV ファイルとして記録 |

(3) データセンター仕様

利用するデータセンターについては、安定した稼働を実現するため、下記相当の性能の設備を利用すること。

1) 耐震設計	震度 7 相当
2) 非常用電源	20 時間相当以上
3) 火災検知システム	有
4) 直撃雷対策	有
5) データ保存期間	
①日報・月報・年報	20 年
②故障来歴	8000 件
③トレンドグラフ	300 件
6) 入退室管理	有
7) バックアップ (サーバ)	サーバ故障時に動作する予備サーバを有する
8) バックアップ (データ)	定期的なシステムのバックアップ
9) ハードウェア障害対策	機器の二重化 (自動切替、予備機導入等)
10) クラウドサーバのセキュリティ対策	
①不正ログイン対策	有 (多要素認証)
②脆弱性診断・対策	有 (OS、ソフトウェア等)
③SSL 暗号化通信	有
④ネットワーク防御・侵入者検知	有
⑤マルウェア対策	有
⑥ログの管理	有

(4) ソフトウェア仕様

主な操作はマウスでできるものとし、熟練を要せず操作習得できるシステムとする。

1) 被監視対象施設数 ● 機場^{※2}

※2 将来の施設追加に対して柔軟に対応できるように考慮すること。

2) 機能

① 現在状況表示機能

データセンターより任意の時刻に施設側に接続し、送信されるデータを受信表示するものとする。設備フロー図形式での表示とし、設備機器の運転・停止・故障の状態を表示し、水位等の計測値の瞬時値を表示する。

② 地図表示機能

広域地図の表示が行え、必要に応じて地区地図の表示が行えること。

・ 広域地図表示

全施設の位置関係が把握できる、広域の地図を表示できるものとする。

地区地図を設ける場合には、広域地図上に地区名のアイコンを配置し、地区

名のアイコンを選択することで地区地図が表示できるものとし、警報発生時は発生地区のアイコンを赤く点滅させるものとする。

地区地図を設けない場合には、各施設のアイコンを選択することにより各施設の詳細画面が表示できるものとする。

・ 地区地図表示

地区内の全施設の位置関係が把握できるように各施設のアイコンを配置できるものとし、アイコンを選択することにより各施設の詳細画面が表示できるものとする。

③ 警報データ受信機能

施設側より送信される警報を受信した場合には、トップページに警報件数の表示を行うこと。警報件数をクリックすると、現在警報表示の画面を表示すること。また、設定された通報先にメール通報するものとする。

④ 現在警報表示機能

警報データをもとに現在発生中の警報の詳細内容（地区名称・機場名称・警報信号名称・発生日時等）を表示するものとする。画面の表示内容は、警報の発生／復旧にあわせて自動更新するものとする。

⑤ 警報履歴表示機能

施設より受信した警報（復旧）データの履歴を表示・印刷できるものとする。表示内容は、警報信号名称・発生日時・発生／復旧区別とする。警報信号名称による検索のほか、指定日検索機能を有するものとする。また、データをダウンロードできるものとする。

⑥ 自動日報収集機能

データセンタより、定期的（1日1回以上）に施設側データを受信し、蓄積するものとする。一連の動作は自動で行えるものとするほか、現時点までの任意によるデータを収集できるものとする。

⑦ 日報表示機能

排出量等の時間毎の積算値及び機器の累積運転時間・運転回数を時間毎に集計したものを表示・印刷できるものとする。データは、過去20年分以上を保存し、指定日検索機能により、随時呼び出し表示できるものとする。また、データをダウンロードできるものとする。

⑧ 月報表示機能

排出量等の月毎の積算値及び機器の累積運転時間・運転回数を日毎に集計したものを表示・印刷できるものとする。データは過去20年分以上を保存し、指定月検索機能により、随時呼び出し表示できるものとする。また、データをダウンロードできるものとする。

⑨ 年報表示機能

排出量等の年毎の積算値及び機器の累積運転時間・運転回数を月毎に集計したものを表示・印刷できるものとする。データは、過去20年分以上を保存し、指定年検索機能により、随時呼び出し表示できるものとする。また、データをダウンロードできるものとする。

⑩ グラフ表示機能

取得した計測値をグラフにて表示できる以下の機能を備えること。また、データをダウンロードできること。

・ グラフ日報機能

1日の施設内の計測値（例えば水位）の変化グラフとポンプ等機器の運転状況のバーグラフとを同一時間軸で表示できること。グラフは自動取得し、任意に最新の状況を取得できること。

・ 故障発生時トレンドグラフの自動取得

故障発生前40分間のトレンドグラフを自動で取得し、表示できること。

・ 通常時トレンドグラフの手動取得

現時点から40分間以前のトレンドグラフを手動で取得し、表示できること。

⑪ 運転履歴表示機能

ポンプ等機器の運転や停止の稼働状況履歴を表示・印刷できること。地区名・施設名・機器名称による検索のほか、月指定での検索機能を有すること。また、データをダウンロードできること。

⑫ メール通報機能

警報受信機能により警報を受信した後、データセンターより指定メールアドレスにメール通報を行えるものとする。復旧についても同様とする。通報先は地区毎に20件以上を登録でき、利用者にてメールアドレスの追加・修正等の変更を容易にできるものとする。また、警報を受信／復旧した際にメール通報を行うか、行わないかを警報信号毎に切替できるものとする。

⑬ 傾向管理機能

施設の運転時間・運転回数・平均電流値の年間及び月間の推移をグラフ表示できること。

⑭ メモ機能

施設のメンテナンス実施記録等を記録できるメモ機能を備えること。

⑮ ログイン権限機能

専用のソフトウェアを必要とせず、汎用ブラウザで表示でき、ログインID及びパスワードで利用者を制限できること。

⑯ 異常運転検知機能

対象施設がマンホールポンプの場合に、通常時と異なる運転状態をAIが人に代わり検出し、表示し、メール通報できること。水中ポンプの構造及びマンホールポンプ設備を熟知したベテラン技術者による教師データを元にした機械学習（AI）機能とし、予めAIで設定された境界閾値の内外どちらにあるかによって正常又は異常を判定すること。なお、特徴量（AIに与えるデータ）は、「水中ポンプの運転時間及び運転回数」又は「水位及び水中ポンプ電流値」を選択できること。また、本機能のマンホールポンプでの運用実績を1年以上有すること。

⑰ クラウド機台帳機能

保有マンホールポンプ施設の機器仕様や修繕・更新履歴をクラウドサーバに登録でき、監視情報を含めて様々な情報を一元管理できること。

⑱ 点検記録機能

保有マンホールポンプ施設の点検結果を入力・蓄積できること。また、入力した点検結果は、点検報告書の様式でダウンロードができること。

⑲ 主要機器の更新優先順位付けのデータ提供

ポンプ・主水位計・制御盤・水位計について、台帳データ及び点検データを元に縦軸を発生確率とし、横軸を影響度としたリスク評価マトリックスで各施設の主要機器毎の更新優先順位を自動作成・表示できること。

⑳ その他

クラウドサーバの運用実績が10年以上あること。また、通報装置のメーカーと本データセンタのソフトウェアの提供メーカーとは同一とし、ハードウェア及びソフトウェアの一元的なサービスを提供できること。

(5) 利用料金

本クラウドの利用料金は、情報提供サービスのほか、施設とクラウドサーバとの間の通信費及びデータセンタの維持管理費を含むものとし、監視端末数に関わらず次の価格を上限とする。また、異常運転検知機能については、対象となるマンホールポンプ施設数に関わらず定額とする。

監視機能：●●●●円／月・監視施設（税抜き）

異常運転検知機能：●●●●円／月（税抜き）