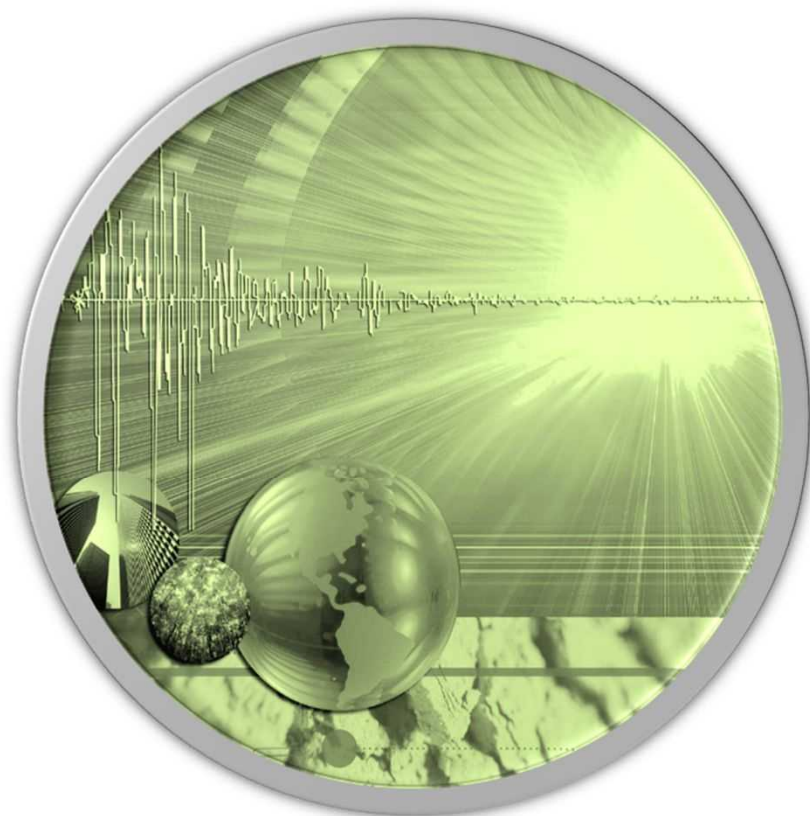


衝撃弾性波検査法

積 算 基 準



管路品質評価システム協会 [ピケスト協会]
Pipeline Quality Evaluation System Thinking-Association

第3版 2015年6月

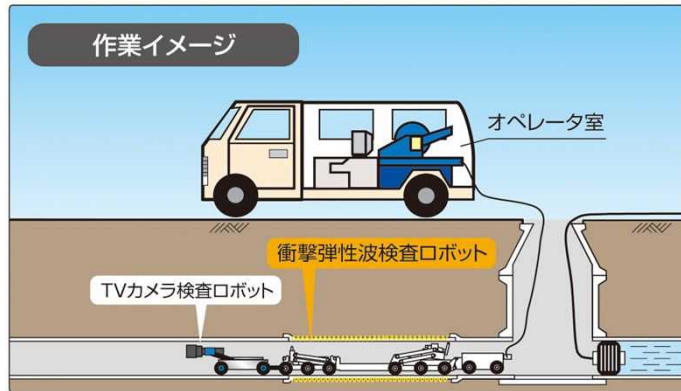
目次

I	衝撃弾性波検査法とは	
I-1	衝撃弾性波検査法の概要	1
I-1	衝撃弾性波検査法における評価指標	2
I-1	衝撃弾性波検査法の適用範囲	2
II	請負作業費の構成	3
III	工種と構成	3
IV	直接工事費の積算	
IV-1	工種とその概要	4
IV-2	職種別の作業内容と適用職種	5
IV-3	作業人員構成	6
IV-4	適用機種	6
IV-5	標準作業量	7
V	調査作業費内訳標準記載要領	
V-1	調査作業内訳	8
V-2	代価内訳明細書	9
V-3	機械器具損料表	13

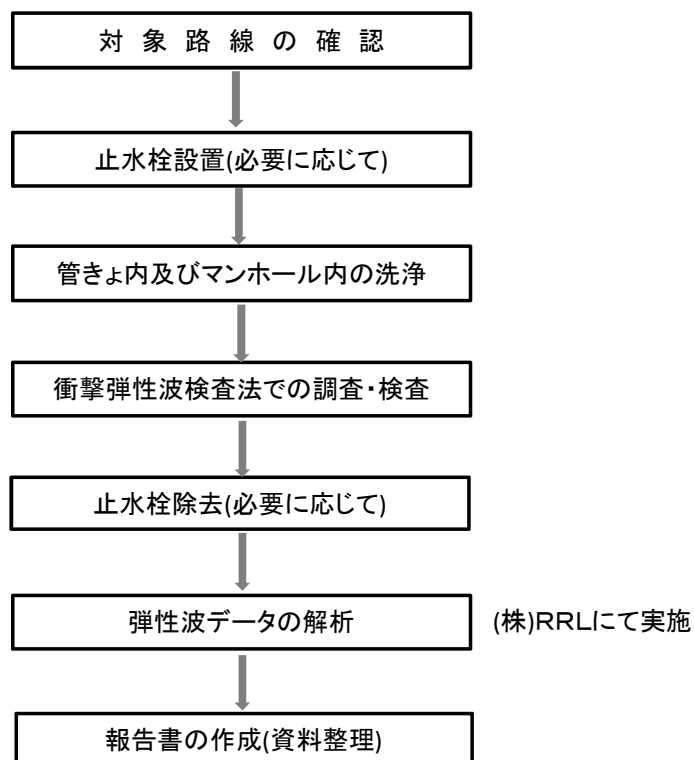
I. 衝撃弾性波検査法とは

I-1. 衝撃弾性波検査法の概要

衝撃弾性波検査法は、管に軽い衝撃を与えることにより発生する振動を、加速度センサー等により計測する手法であるため、非破壊で既設管の構造的に重要な変状を検査することができる。
また、管内に専用の調査ロボット(衝撃弾性波検査ロボット)を挿入して測定を行なって得られた独自の指標「高周波成分比」を用いて既設管の残存耐力と埋設管としての安全性を定量的に評価することができる。
そして、TVカメラ調査を踏まえた総合判定を行なうことから、より精度の高い効果的な管路診断が期待できる。



図〈現場作業の模式図〉



図〈衝撃弾性波検査法のフローチャート〉

I-2. 衝撃弾性波検査法における評価指標

衝撃弾性波検査法の結果から、推定される評価指標は以下の通りである。

表 <衝撃弾性波検査法の評価指標>

指標	概要
仮想管厚 (mm)	管の耐力に有効な部材厚(管厚)であり、減肉や軸方向クラック等の劣化事象を仮想の管厚に置き換えて評価したもの。
仮想破壊荷重 (kN/m)	仮想管厚相当の健全な部材断面を有する管の耐力を表す。減肉や軸方向クラック等の劣化事象について、その管が有する仮想の耐力として評価したもの。
衝撃弾性波検査法による管の「健全度」 (%)	検査対象管の残存耐力に着目した診断指標で、仮想破壊荷重をJISならびにJSWASに規定する破壊荷重の規格値を100%として指標化したもの。
衝撃弾性波検査法による管の「安全度」	検査対象管の埋設状態における安全性に着目した診断指標で、管が有する仮想破壊耐力を、その作用荷重(土圧+活荷重)に対する安全率として指標化したものである。

I-3. 衝撃弾性波検査法の適用範囲

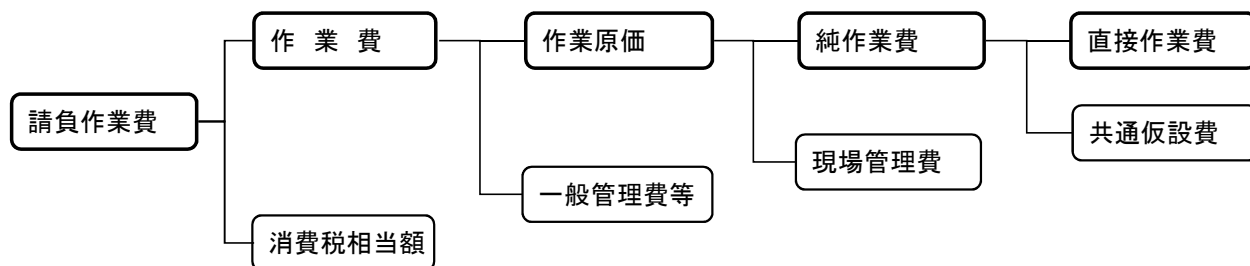
衝撃弾性波検査法の適用範囲は、以下の通りである。

表 <衝撃弾性波検査法の適用範囲>

管諸元	範囲
管種	鉄筋コンクリート管(JSWAS A-1 および JIS A5372) 1種
口径	呼び径200~700 (本管)
単管長	規格長さ(2000, 2430mm)

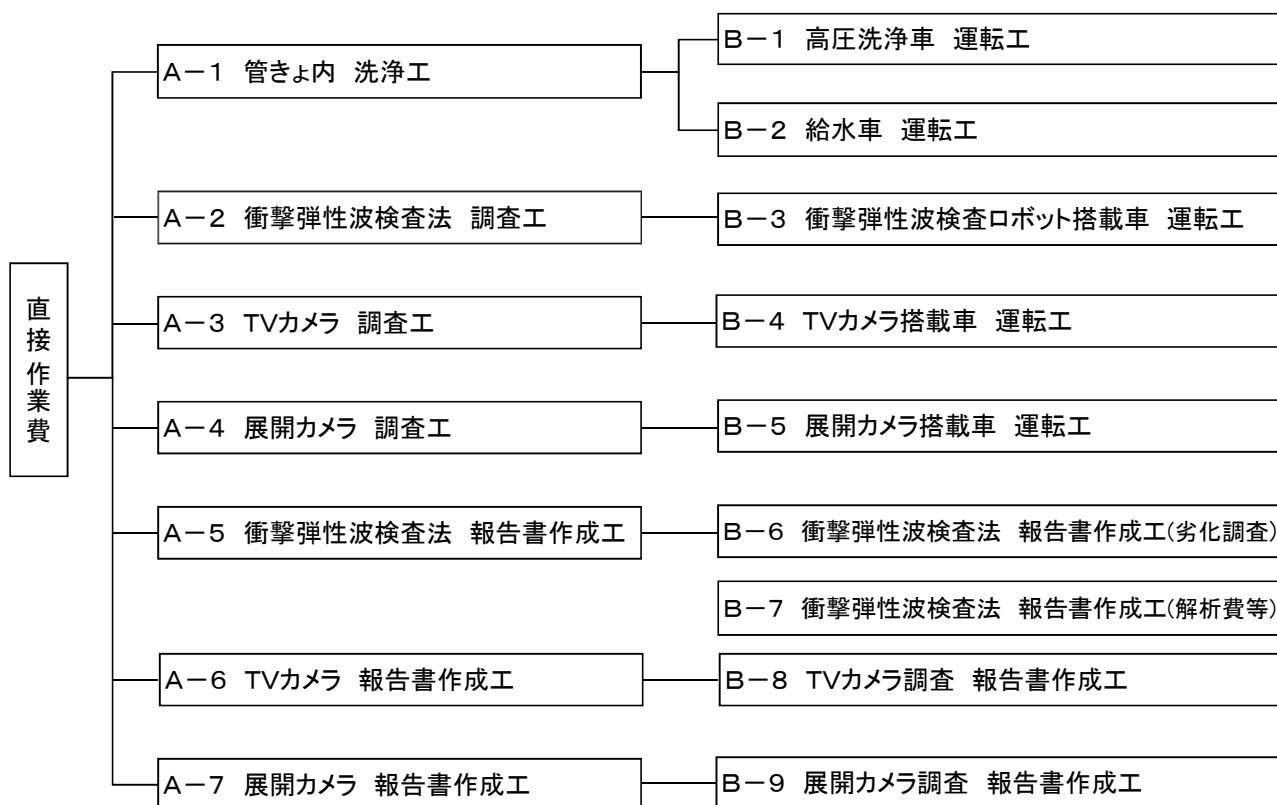
II. 請負作業費の構成

衝撃弾性波検査法の請負作業費の構成は以下の通りとする。
尚、共通仮設費は率分計上とし、必要に応じて事業損失防止施設費、安全費、役務費を計上できる。

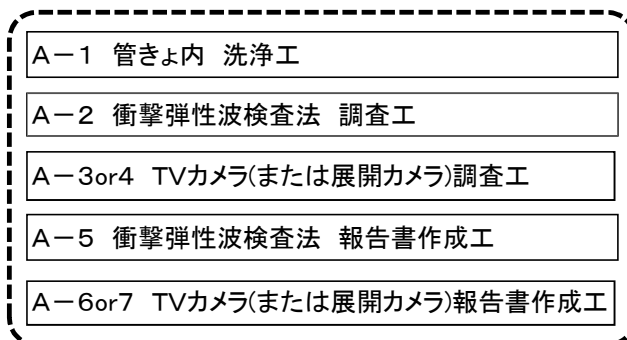


III. 工種と構成

衝撃弾性波検査法の直接作業費の構成は以下の通りとする。



【組合せ例】



IV. 直接作業費の積算

IV-1. 工種とその概要

直接作業費の積算における代表的な工種とその概要を以下の表に示す。

ここで、記載していない工種の概要については次の文献に準ずるものとする。

・参考図書 1:「下水道管路管理積算資料 2015年(公社)日本下水道管路管理業協会 発行」

表<工種とその概要>

工種	内容
管きょ内 洗浄工	※参考資料1の内容に準ずる 通常のTVカメラ調査時と同様で、調査の直前に調査の精度を高めるために実施する管きょの洗浄作業。 高圧洗浄を標準とし、洗浄水は使用水が有料の場合は費用に計上する。
衝撃弾性波検査法 調査工	衝撃弾性波検査法の現場作業。 衝撃弾性波検査ロボット搭載車を用いて実施し、定量的な劣化調査を行なう。 管体1本毎の衝撃弾性波データを取得する。
TVカメラ 調査工	※参考資料1の内容に準ずる 管きょ内調査用TVカメラを使用して、管きょ内の状況を調査する現場作業である。マンホール間をTVカメラを移動しながら、直視または側視の映像をモニターテレビに映し出し必要な事項を記録する。
展開カメラ 調査工	管きょ内調査用展開カメラ(190° 広角レンズ)を使用して管きょ内の状況を調査する現場作業である。マンホール間をTVカメラ(190° 広角レンズ)を移動しながら、直視映像をモニターテレビに映し出し、必要な事項を記録する。
衝撃弾性波検査法 報告書作成工	衝撃弾性波検査法調査工の結果に基づき、報告書を作成する。 弾性波解析は、現場で取得したデータ(高周波成分比)より解析を行い、仮想管厚、仮想破壊荷重、安全度、健全度、緊急度等を算出する。 総合判定として、TVカメラ調査結果と衝撃弾性波検査結果を総合的に判定し、緊急度を導きだす。
TVカメラ調査 報告書作成工	TVカメラ調査の結果を仕様書に基づいて整理し、調査記録票、集計表、総括表・写真帳等を作成する。また、映像を撮影したDVDを作成する。
展開カメラ調査 報告書作成工	展開カメラ調査の結果を、報告書作成システムを使用し確認、入力し、報告書に必要なデータを入力する。システムは自動的に総括表、集計表、画像添付型管路表を作成し出力する。 また、汎用ビューワーシステムと管路情報は、適正なファイル構造仕様でDVD等に作成するものとする。

IV-2. 職種別の作業内容と適用職種

職種別の作業内容と適用職種について、以下の表に示す。

表<職種別の作業内容・適用職種>

職種	作業内容	適用職種
調査技師	衝撃弾性波検査法の熟練技術者。調査作業について、作業の内容判断ができる技術力および機器類の操作技能並びに作業の指導等の技能を有する者。	測量技師 (測量業務)
調査助手	調査技師の補佐。調査作業について、作業の内容判断ができる技術力および機器類の操作技能を有する者。	測量技師補 (測量業務)
調査作業員	調査作業について、調査技師または調査助手の指示に従って作業を行なう能力を有する者。	普通作業員
管理主任技師	業務全般並びに作業の指導等の総合的な技能を有する者。	技師(A) (設計業務)
管理技師	業務全般の計画並びに作業の指導等の総合的な技能を有する者。	測量主任技師 (測量業務)
運転手(一般)	運転免許を有し、調査機器搭載車・給水車等の運転及び機器操作を行なう者。	運転手(一般)
運転手(特殊)	高圧洗浄車・強力吸引車の運転及び機器操作技能を有し、管きよ清掃を行なう者。	運転手(特殊)
清掃技師	清掃作業について、作業の内容判断ができる技術力および機器類の操作技能並びに作業の指導等の技能を有する者。	一般土木世話役
清掃作業員	清掃作業について、清掃技師の指示に従って作業を行なう能力を有する者。	特殊作業員

IV-3. 作業人員構成

標準とする作業人員構成の一覧を以下の表に示す。

IV-3-1. 作業人員構成(現場作業)の一覧(1日当たり)

職種	調査技師	調査助手	調査作業員	清掃技師	清掃作業員	運転手(特殊)	運転手(一般)
管きよ内洗浄工				1	1	1*2	1*1
衝撃弾性波検査法調査工	1	1	2				1*3
TVカメラ調査工	1	1	2				1*3
展開カメラ調査工	1	1	2				1*3

*1:給水車の運転工

*2:高圧洗浄車の運転工

*3:TVカメラ・展開カメラ・衝撃弾性波ロボット搭載車の運転工

IV-3-2. 作業人員構成(報告書作成)の一覧(1日当たり)

職種	管理主任技師	管理技師	調査技師	調査助手
衝撃弾性波検査法 報告書作成工	0.3	1	1	1
TVカメラ調査 報告書作成工	0.3	1	1	1
展開カメラ 報告書作成工	0.3	1	1	1

IV-4. 適用機種

標準とする適用機種の一覧を以下の表に示す。(機械の標準運転時間は1日6時間とする)

表<適用機種一覧>

機械・機器 名称	型式他	衝撃弾性波検査 調査工	TVカメラ 調査工	展開カメラ 調査工	管内きよ内 洗浄工	備考
衝撃弾性波検査ロボット搭載車	2t 71KW	○				
TVカメラ搭載車	2t 71KW		○			
展開カメラ搭載車	2t 71KW			○		
高圧洗浄車	4t 154KW				○	
給水車	4t 154KW				○	

IV-5. 標準作業量

標準作業量の一覧を以下の表に示す。

表〈標準作業量一覧〉

工種	仕様	作業量	備考
衝撃弾性波検査法 調査工	管口径φ200～350mm (単管長 2.0m)	340m/日	参考図書1に準ずる
	管口径φ400～700mm (単管長 2.43m)	260m/日	参考図書1に準ずる
TVカメラ 調査工	管口径φ200～350mm (単管長 2.0m)	300m/日	参考図書1に準ずる
	管口径φ400～700mm (単管長 2.43m)	300m/日	
展開カメラ 調査工	管口径φ200～350mm (単管長 2.0m)	450m/日	参考図書1に準ずる
	管口径φ400～700mm (単管長 2.43m)	450m/日	参考図書1に準ずる
管きよ内洗浄工	管口径φ200～700mm	555m/日	参考図書1に準ずる
衝撃弾性波検査法 報告書作成工	管口径φ200～350mm (単管長 2.0m)	600m/日	参考図書1に準ずる
	管口径φ400～700mm (単管長 2.43m)	600m/日	
TVカメラ 報告書作成工	管口径φ200～350mm (単管長 2.0m)	600m/日	参考図書1に準ずる
	管口径φ400～700mm (単管長 2.43m)	600m/日	
展開カメラ 報告書作成工	管口径φ200～350mm (単管長 2.0m)	450m/日	参考図書1に準ずる
	管口径φ400～700mm (単管長 2.43m)	450m/日	参考図書1に準ずる

※参考図書 1:「下水道管路管理積算資料 -2015-(公社)日本下水道管路管理業協会 発行」

注1 作業環境, 作業条件, 1スパンの作業延長が長い場合等に依りては, 標準作業量を2割の範囲内で増減することができる。

なお, これにより難しい場合, 現場の実情に最も適した作業量を個別に決定(見積もり)する必要がある。

注2 作業費人員の標準労働時間は1日8時間とする。

V.調査作業費内訳標準記載要領

V-1. 調査作業費内訳

表<調査作業費内訳書>

費目	工種	種別	細別	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	適用
請負作業費	管路調査工							
		管きょ内洗浄工		m				代価A-1
		衝撃弾性波検査法 調査工		m				代価A-2
		TVカメラ(展開カメラ) 調査工		m				代価A-3またはA-4
	報告書作成工							
		衝撃弾性波検査法 報告書作成工		m				代価A-5
		TVカメラ(展開カメラ) 報告書作成工		m				代価A-6またはA-7
		直接作業費 計						
		共通仮設費						
			率計上分	式	1			(参考図書1に準ずる)
			事業損失 防止施設費	式	1			必要に応じて計上
			安全費	式	1			代価A-8
			役務費	式	1			必要に応じて計上
		共通仮設費 計						
	純作業費 計							直接作業費 + 共通仮設費
		現場管理費		式	1			(参考図書1に準ずる)
	作業原価 計							純作業費 + 現場管理費
		一般管理費		式	1			(参考図書1に準ずる)
	作業費 計							作業原価 + 一般管理費等
		消費税相当額		式	1			作業費の8%
請負作業費 計								作業費 + 消費税相当額

※参考図書 1:「下水道管路管理積算資料 -2015-(公社)日本下水道管路管理業協会 発行」

V-2. 代価内訳明細書

A-1 管きょ内洗浄工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
高 圧 洗 浄 車 運 転 工	4t 154kW	日	1			代価書B-1
給 水 車 運 転 工	4t 154kW	日	1			代価書B-2
洗 浄 水		m3	23			
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日	555			
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)洗浄水は使用水が有料の場合に計上する

A-2 衝撃弾性波検査法 調査工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
調 査 技 師		人	1			測量技師
調 査 助 手		人	1			測量技師補
調 査 作 業 員		人	2			普通作業員
衝 撃 弾 性 波 検 査 ロ ボ ッ ト 搭 載 車 運 転 工		日	1			代価書B-3
空 気 圧 縮 機 損 料	0.75kw	日	1			管路協損料表
止 水 プ ラ グ 損 料		日	1			
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日				
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)止水プラグ損料は必要に応じて必要本数を計上する

A-3 TVカメラ 調査工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
調 査 技 師		人	1			測量技師
調 査 助 手		人	1			測量技師補
調 査 作 業 員		人	2			普通作業員
T V カ メ ラ 搭 載 車 運 転 工		日	1			代価書B-4
空 気 圧 縮 機 損 料	0.75kw	日	1			管路協損料表
止 水 プ ラ グ 損 料	本管Omm	本	3			管路協損料表
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日				
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)止水プラグ損料は必要に応じて必要本数を計上する

A-4 展開カメラ 調査工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
調 査 技 師		人	1			測量技師
調 査 助 手		人	1			測量技師補
調 査 作 業 員		人	2			普通作業員
展 開 カ メ ラ 搭 載 車 運 転 工		日	1			代価書B-5
空 気 圧 縮 機 損 料	0.75kw	日	1			管路協損料表
止 水 プ ラ グ 損 料	本管Omm	本	3			管路協損料表3本×1日:
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日				
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)止水プラグ損料は必要に応じて必要本数を計上する

A-5 衝撃弾性波検査法 報告書作成工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
劣化調査報告書作成工		m	1			代価書B-6
弾性波解析費		m	1			代価書B-7
計						

注)TVカメラ調査照合作業費・総合判定料 は、必要に応じて計上する

A-6 TVカメラ 報告書作成工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
TVカメラ調査報告書作成工		m	1			代価書B-8
計						

A-7 展開カメラ 報告書作成工

(1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
展開カメラ調査報告書作成工		m	1			代価書B-9
計						

A-8 安全費(保安要員分)

(1日当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
安全管理費	交通整理員	人	2			
計						

注)交通整理員は2名を標準とし、現場条件により増員する。

B-1 高圧洗浄車運転工

(1日当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
軽 油		ℓ	37.0			0.040×154kW×6h
清 掃 技 師		人	1			一般土木世話役
清 掃 作 業 員		人	1			特殊作業員
運 転 手 (特 殊)		人	1			運転手(特殊)
高 圧 洗 浄 車 損 料	4t 154kW	時間	6			損料表
計						

B-2 給水車運転工

(1日当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
軽 油		ℓ	37.0			0.040×154kW×6h
運 転 手 (一 般)		人	1			運転手(一般)
給 水 車 損 料	4t 154kW	時間	6			損料表
計						

B-3 衝撃弾性波検査ロボット搭載車運転工

(1日当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
ガ ソ リ ン		ℓ	30			0.071×71kW×6h
運 転 手 (一 般)		人	1			運転手(一般)
T V カ メ ラ 搭 載 車 損 料	2t 71kW	時間	6			損料表
本 管 T V カ メ ラ 損 料	直視側視式	時間	6			損料表(弾性波ロボット牽引用)
衝 撃 弾 性 波 検 査 用 検 査 ロ ボ ッ ト 損 料		時間	6			損料表
計						

B-4 TVカメラ搭載車運転工

(1日当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
ガ ソ リ ン		ℓ	30			0.071×71kW×6h
運 転 手 (一 般)		人	1			運転手(一般)
T V カ メ ラ 搭 載 車 損 料	2t 71kW	時間	6			損料表
計						

B-5 展開カメラ搭載車運転工

(1日当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
ガ ソ リ ン		ℓ	30			0.071×71kW×6h
運 転 手 (一 般)		人	1			運転手(一般)
展 開 カ メ ラ 搭 載 車 損 料	2t 71kW	時間	6			損料表
計						

B-6 報告書作成工(衝撃弾性波検査法調査工 劣化調査報告書) (1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
管 理 主 任 技 師		人	0.3			技師(A)
管 理 技 師		人	1			測量主任技師
調 査 技 師		人	1			測量技師
調 査 助 手		人	1			測量技師補
諸 雑 費		式	1			労務費の5%
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日				
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)諸雑費は、パソコン及びプリンター損料、写真用紙、プリンターナー、DVD等消耗品の費用である。

B-7 報告書作成工(衝撃弾性波検査法調査工 弾性波解析費等) (1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
弾 性 波 解 析 費		人	m			
TVカメラ調査照合作業費		式	1			
総 合 判 定 料		式	1			
計						

注)TVカメラ調査照合作業費及び総合判定料は必要に応じて計上する。
(それぞれの金額は調査距離に応じて算出し、一式計上する。)

B-8 TVカメラ調査 報告書作成工 (1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
管 理 主 任 技 師		人	0.3			技師(A)
管 理 技 師		人	1			測量主任技師
調 査 技 師		人	1			測量技師
調 査 助 手		人	1			測量技師補
諸 雑 費		式	1			労務費の0%
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日				
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)諸雑費は、パソコン及びプリンター損料、写真用紙、プリンターナー、DVD等消耗品の費用である。
労務費の合計額に既設管では5%、新設管では3%を乗じた金額を上限として計上する。

B-9 展開カメラ 報告書作成工 (1m当り)

種 目	形状・寸法	単位	数量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
管 理 主 任 技 師		人	0.3			技師(A)
管 理 技 師		人	1			測量主任技師
調 査 技 師		人	1			測量技師
調 査 助 手		人	1			測量技師補
諸 雑 費		式	1			労務費の10%
計						
1 日 当 り 作 業 量		m/日				
1 m 当 り 単 価	(金額計)÷(1日当り作業量)					

注)1. DVDディスクの枚数は、DVDの記録方式等について協議し決める。

注)諸雑費は、パソコン及びプリンター損料、写真用紙、プリンターナー、DVD等消耗品の費用である。

V-3. 機械器具損料表

機種	規格	(1) 基礎価格 (千円)	(2) 標準使用年数 (年)	年間標準			(6) 維持修理比率 (%)	(7) 年間管理比率 (%)	残存率 (%)	運転1時間当り		供用1日当り		運転1時間当り換算値			供用1日当り換算値	摘要
				(3) 運転時間 (時間)	(4) 運転日数 (日)	(5) 供用日数 (日)				(8) 損料率 ($\times 10^{-6}$)	(9) 損料 (円)	(10) 損料率 ($\times 10^{-6}$)	(11) 損料 (円)	(12) 損料率 ($\times 10^{-6}$)	(13) 損料 (円)	(14) 損料率 ($\times 10^{-6}$)		
T V カメラ搭載車	2t 71KW		6.0	420	120	160	50	6.0	5	387	870	718	1,885				※1	
展開カメラ搭載車	2t 71KW		6.0	420	120	160	50	6.0	5	387	870	718	1,885				※1	
衝撃弾性液検査用検査口ボツト	ϕ 200~700mm用		5.0	420	120	160	50	6.0	5	464	969	833	2,188				※1	
空気圧縮機	0.75kw		12.0		80	140	30	7.0	4		786		1,250				※1	
高圧洗浄車	4t 154KW		7.0	550	120	160	30	6.0	6	200	795	431	1,482				※1	
給水車	4t 154KW		7.0	540	135	220	30	6.0	6	204	578	439	1,078				※1	

※1 下水道管路施設 維持管理積算資料 2015 (公社) 日本下水道管路管理業協会 準拠。