

橋梁・構造物点検用カメラシステム  
『DSカメラⅡ』説明資料

平成29年4月

三政物産株式会社

# 1、『DSカメラⅡ』とは

# 製品コンセプト

- 『DSカメラⅡ』とは

- 橋梁の健全性診断と維持管理に画像情報で支援する点検用カメラシステムです。

- 製品コンセプト

- 近接目視が物理的に困難な場合に、単独使用あるいは点検車等と併用することで、近接目視と同等な評価が可能な画像を記録できる。
- 人力で運搬・操作が可能な軽量・コンパクト・簡易なシステム仕様で、操作に特殊な訓練・技術を要しない。
- 画像の情報化(属性情報のタグ付け・スケール表示・DB化)により、長寿命化の維持管理とライフサイクルコストの低減に資する。

# 本製品の特長

- 機能性

- 仮設足場、点検車等の使用が困難な現場においても、近接目視同等の評価が可能な画像データを入手・記録できます。
- 人の近接が物理的に不可能な狭隘部等においても、人力操作のカメラ近接によって画像データが取得できます。
- 画像データの情報化により、健全性診断とアセットマネジメントに資する画像情報を提供します。

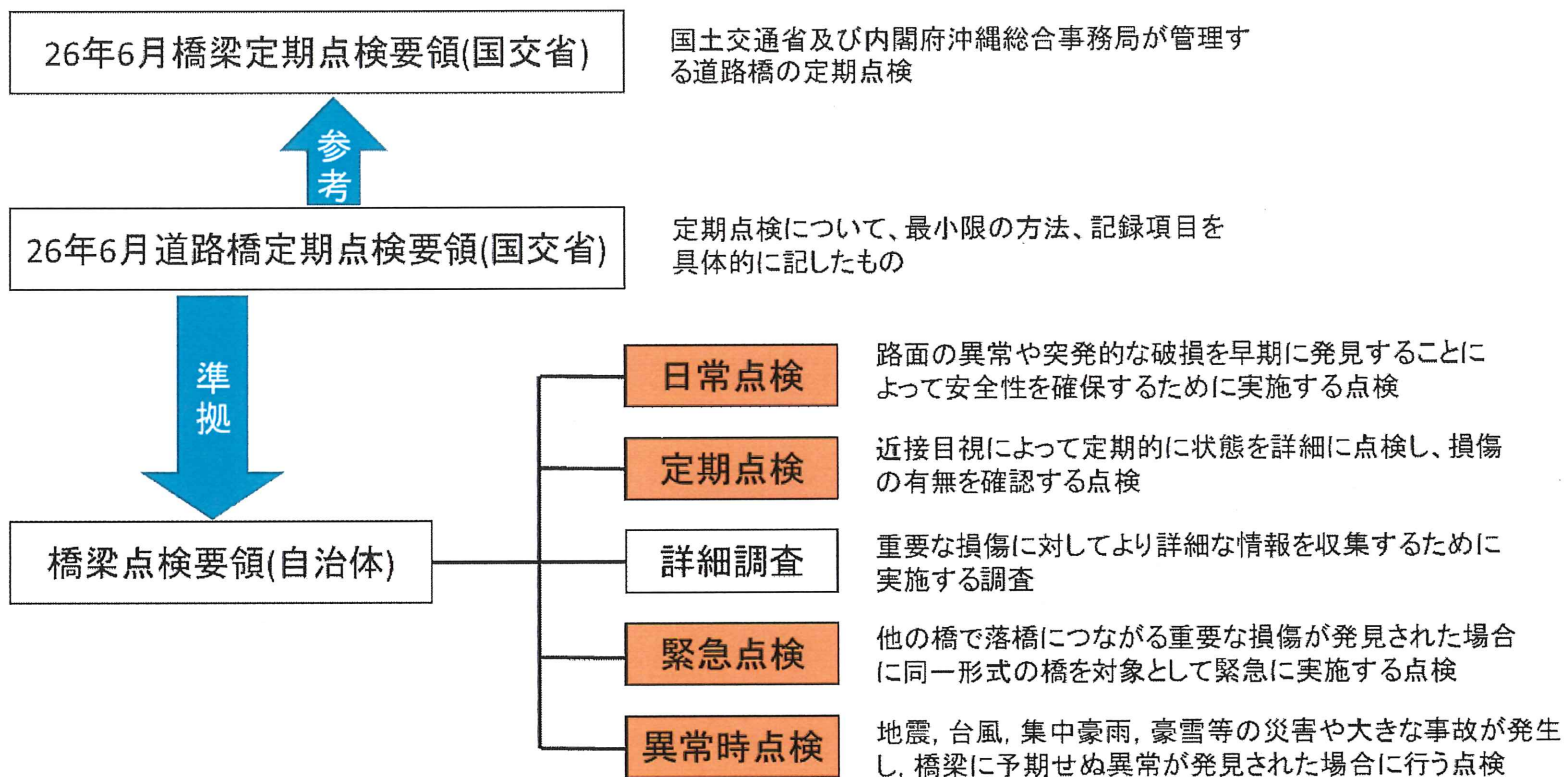
- 施工性

- 最小限の路肩規制で作業が可能で、交通条件、道路条件等による施工制約が比較的減少します。
- 専門オペレータや有資格者等が必要ないため、専門要員を確保するための日程的・人的な施工制約が減少します。
- 道路橋上からのポール操作で床版下面の点検が可能であり、労働安全衛生上の施工制約が減少します。

## 2、定期点検要領と適用可能性

# 点検要領と適用可能性

- 道路橋定期点検要領に依る**定期点検**と現地踏査に適用可能です。
- 日常点検・緊急点検・異常時点検に適用できません。



## 点検対象項目と適用可能性

- 「道路橋定期点検要領」の点検対象項目に適用可能です。
- ひび割れ幅の推定が可能です。
- 触覚、打音による聴覚点検は不可です。

部位・部材・区分		鋼		コンクリート		
		点検対象項目	適用性	点検対象項目	適用性	
上部工	主桁	①腐食 ②亀裂	○ ○	⑤ひび割れ・漏水・遊離石灰 ⑥剥離・鉄筋露出	○ △	
	横桁	③ゆるみ・脱落 ④破断	△ ○	⑨コンクリート補強材の損傷 ⑭変形・欠損	○ ○	
	縦桁	⑭変形・欠損 ⑮異常な音・振動・たわみ ⑯鋼材定着部の異常	○ × ○	⑮異常な音・振動・たわみ ⑯鋼材定着部の異常	× ○	
	床版			⑥剥離・鉄筋露出 ⑦床版ひび割れ・遊離石灰 ⑧床版の抜け落ち ⑨コンクリート補強材の損傷 ⑯鋼材定着部の異常	△ ○ ○ ○ ○	
下部工	橋脚	柱部・壁部	①腐食 ②亀裂	○ ○	⑤ひび割れ・漏水・遊離石灰 ⑥剥離・鉄筋露出	○ △
		梁部	③ゆるみ・脱落 ④破断	△ ○	⑨コンクリート補強材の損傷 ⑭変形・欠損	○ ○
		隅角部・接合部	⑭変形・欠損 ⑮異常な音・振動・たわみ	○ ×	⑮異常な音・振動・たわみ ⑯鋼材定着部の異常	× ○
	橋台	胸壁				
		豎壁				
		翼壁				
	基礎			⑩下部工(基礎)の変状	×	
支承部	支承	支承本体	①腐食	○		
		支承アンカーボルト	③ゆるみ・脱落	△		
沓座モルタル		⑤ひび割れ・漏水・遊離石灰	○			
台座コンクリート		⑥剥離・鉄筋露出 ⑪支承の機能障害	○ ○			
	落橋防止システム	①腐食 ②亀裂	○ ○	⑤ひび割れ・漏水・遊離石灰 ⑥剥離・鉄筋露出	○ △	
		③ゆるみ・脱落 ④破断	△ ○	⑭変形・欠損 ⑮異常な音・振動・たわみ	○ ×	
		⑭変形・欠損 ⑮異常な音・振動・たわみ ⑯鋼材定着部の異常	○ × ○			

「道路橋定期点検要領」の点検項目(変状の種類)

○:可能 △:一部可能 ×:不可

### 3、橋梁構造と適用可能性



# 道路橋実態調査と適用可能性

- 都道府県・市町村道(自治体管轄道)の橋長100m未満に適用可能です。
  - 自治体管轄道の橋梁箇所数は、全体合計の78%を占める。
  - 自治体管轄道の橋梁の平均幅員は10m以下である。
  - 自治体管轄道の橋長100m未満は、全体合計の71.6%(119,849箇所/167,385箇所)を占める。

	合計		橋長階級区分												道路部 平均幅員
			15m以上20m未満		20m以上30m未満		30m以上50m未満		50m以上100m未満		100m以上200m未満		200m以上		
	箇所数	率	箇所数	率	箇所数	率	箇所数	率	箇所数	率	箇所数	率	箇所数	率	
全体合計	167,385	100.0%	39,849	23.8%	42,807	25.6%	36,735	21.9%	26,130	15.6%	12,710	7.6%	9,154	5.5%	6.0m
	100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%		
国道等	36,836	100.0%	4,627	12.6%	6,257	17.0%	7,449	20.2%	7,339	19.9%	5,662	15.4%	5,502	14.9%	13.0m
	22.0%		11.6%		14.6%		20.3%		28.1%		44.5%		60.1%		
都道府県道	35,623	100.0%	7,269	20.4%	8,356	23.5%	7,927	22.3%	6,401	18.0%	3,223	9.0%	2,447	6.9%	9.5m
	21.3%		18.2%		19.5%		21.6%		24.5%		25.4%		26.7%		
市町村道	94,926	100.0%	27,953	29.4%	28,194	29.7%	21,359	22.5%	12,390	13.1%	3,825	4.0%	1,205	1.3%	5.2m
	56.7%		70.1%		65.9%		58.1%		47.4%		30.1%		13.2%		

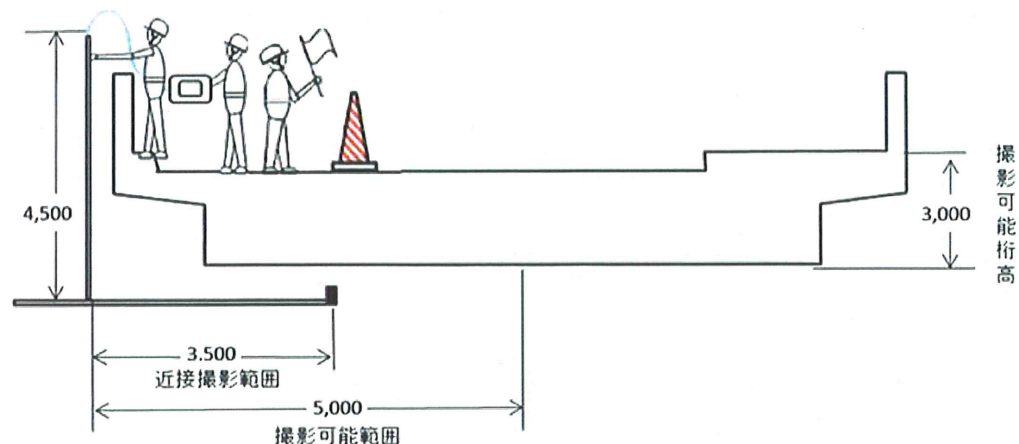
※箇所数：道路統計年報2015年(国交省)より

※道路部平均幅員：道路統計年報2009年(国交省)より

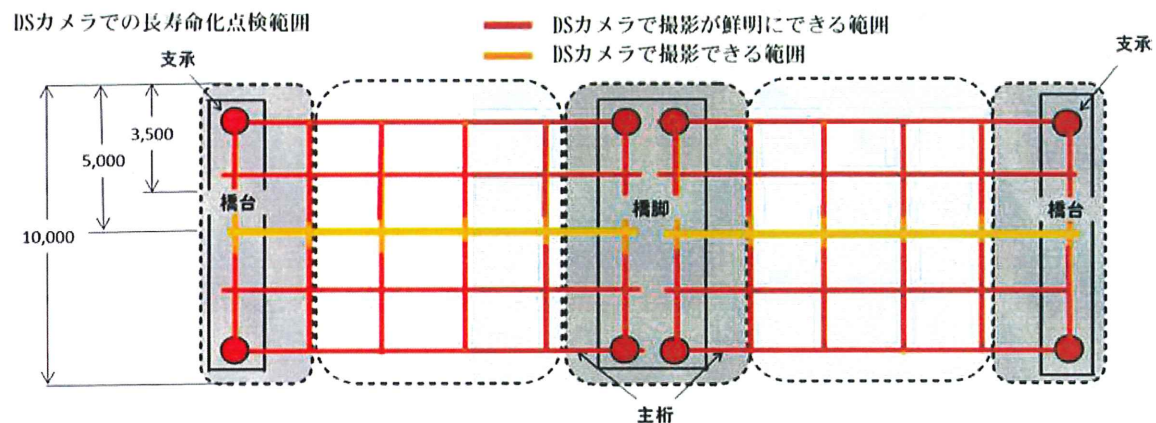
# 橋梁構造と適用可能性

- 橋上から上部工下面を点検する場合
  - 桁高3.0m未満は撮影可能です。
  - 桁高 + 高欄の高さ4.5m未満は撮影可能です。
  - 道路橋梁の幅員10m(片側5m)程度までは撮影可能です。

撮影可能な範囲(鋼桁橋の上部工断面図)



撮影可能な範囲(鋼桁橋の上部工平面図)



# 橋梁構造と適用可能性

## 点検車との比較

- 幅員10m未満and桁高3m未満の橋梁は適用可能です。
- 幅員10m以上or桁高3m以上の橋梁は、足場が確保できれば橋下からの適用可能です。
- 地面から桁下までの高さが3m未満の橋梁は、点検車の使用に一部制約があります。

橋梁構造と使用可能性(点検車との比較)

		点検方法			
幅員・桁高	桁下までの高さ	DSカメラⅡ	点検車 BT-200相当	大型点検車 BT-400相当	
上部工・ 支承部	2m未満	○	△	×	
	幅員10m未満 and 桁高3m未満	3m未満	○	○	△
		5m未満	○	○	○
	5m以上	○	○	○	
	2m未満	○ (橋下から)	△	×	
	幅員10m以上 or 桁高3m以上	3m未満	○ (橋下から)	○	△
		5m未満	△ (橋下から)	○	○
		5m以上	×	○	○

○:可能 △:一部可能 ×:不可

## 4、施工・機能の優位性

# 施工性—最小限の作業スペース・要員

- 交通・道路条件による制約が少ない
  - 作業スペースは路肩幅0.7mで可能です。
  - 大がかりな交通規制や通行停止が不要です。
- 作業員の専門性による制約がない
  - 専門オペレータや資格等が必要ない。
  - 点検要員の確保・日程調整の必要がない。
- 道路利用者等の心理的制約が少ない
  - 重篤ではない軽微な点検に見えます。
  - 通行者や近隣住民等の安心感があります。



班編成3名の作業風景



交通規制・通行停止が必要



路肩0.7mの作業スペース

# 施工性一点検車等の使用が困難な橋梁

- 仮設足場、点検車等の使用が困難な現場においても施工可能です。



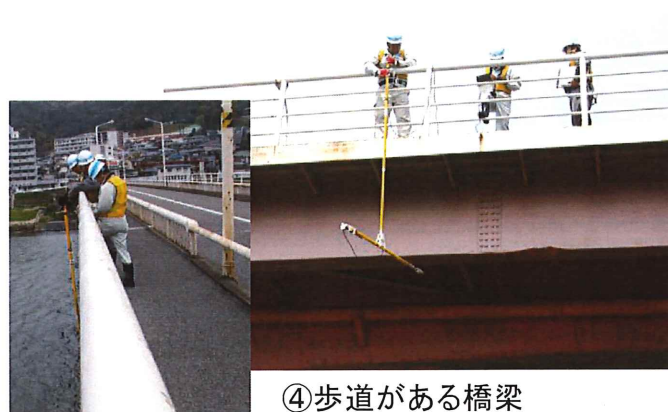
①側に樹木が繁茂する橋梁



②河川を跨ぐ歩道橋



③道路橋と歩道橋が並行する



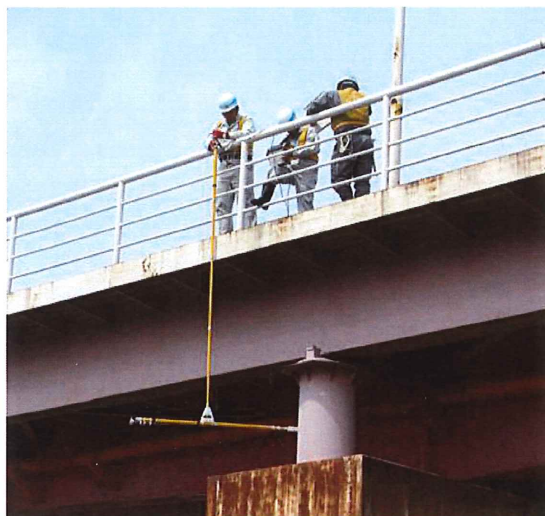
④歩道がある橋梁



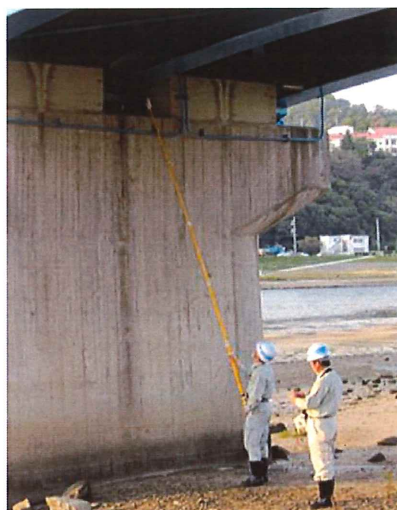
⑤トラス・アーチ橋梁

# 施工性—近接が困難な部位

- 人の近接が困難な高所・狭隘部位等
  - 人力操作によるカメラ近接が可能です。
  - 安全で経済的な点検が可能です。



高所・狭隘部位



高所・狭隘部位



支承部位



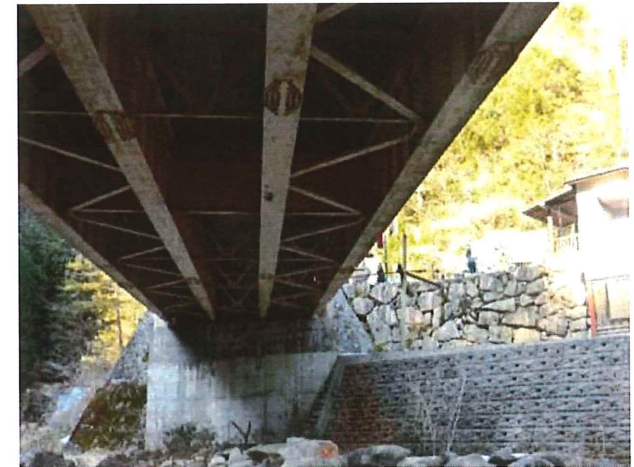
連結部位



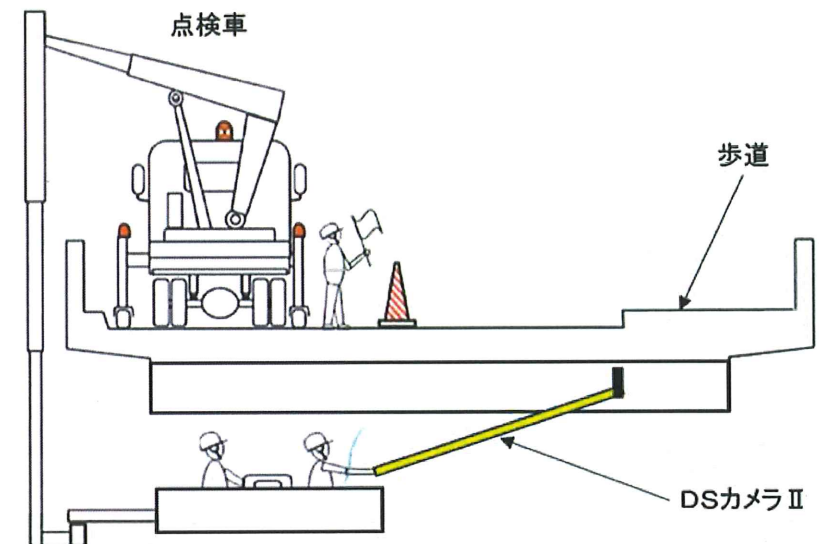
伸縮装置下面

## 施工性－従来技術との併用

- 点検車等の施工上の問題点
  - 点検車においても近接が困難な範囲・部位が残ります。
  - ロープアクセス等は安全性・経済性に問題があります。
- 併用による課題解決
  - 軽量・コンパクトなので点検車デッキに搭載が可能です。
  - デッキからの使用で点検範囲が有効に拡張します。
- 併用の効果
  - 施工性・安全性の向上。
  - 現場点検のサイクルタイムの短縮。
  - 現場点検のコストの低減。
  - 点検情報の品質向上。



桁高2m以上の床版下面は点検車による近接が困難





# 機能性—画像データの情報化

## • 画像情報のタグ付け機能

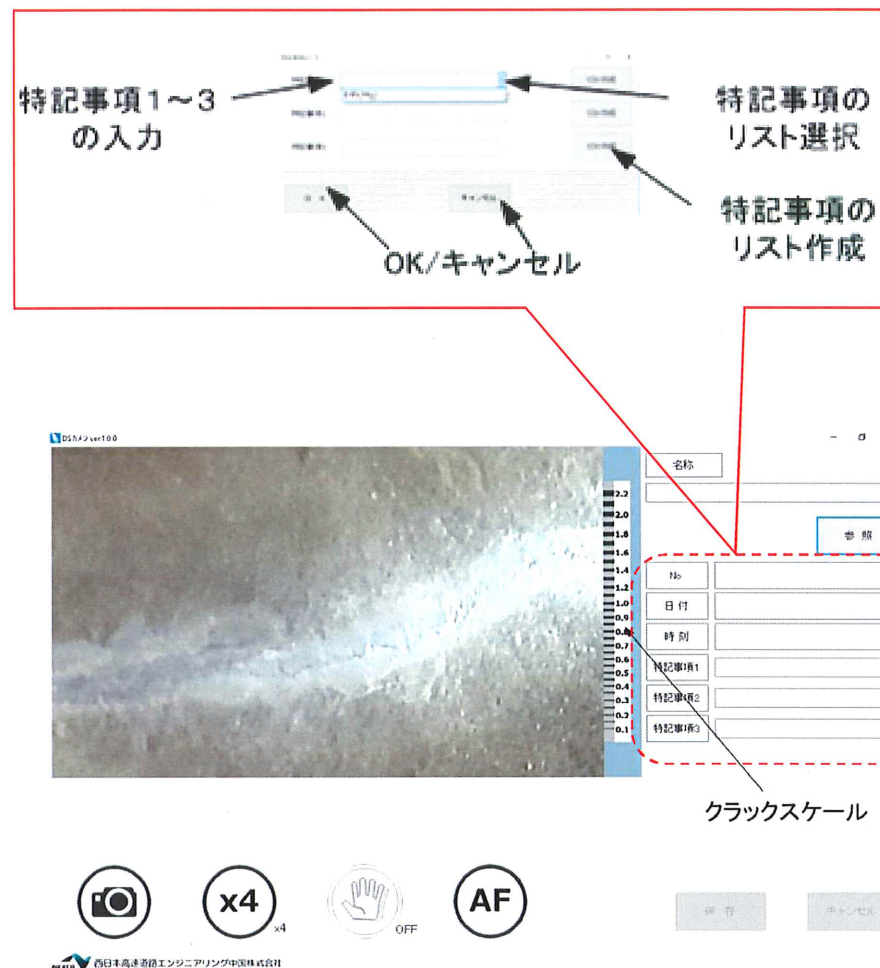
- 撮影と同時に画像の属性情報をタグ付けすることができます。
- タグ(ファイル名)付けできる情報は、基本情報と特記事項です。
- 基本情報(ID連番、日付、時刻、撮影倍率)は自動で入力されます。

## • 特記事項

- 特記事項は任意に3分類・階層で記録できます。
- 部位名称・部材名称等は予め登録しているリストから選択して入力できます。
- 部材番号・要素番号は部材番号図を参照して当該番号を手入力します。

## • 画像データの情報化の効果

- 画像データの識別・整理の正確性が向上する。
- 健全性診断・調書作成が効率化し、品質が向上する
- ベータベース化により維持管理の品質が向上する



# 機能性—ひび割れ幅の推定

- 倍率4倍で撮影した静止画像にはクラックスケールが自動的に記録されます。
- 静止画像のひび割れとクラックスケールを対比対照することによって、ひび割れ幅を推定することが可能になります。

注：静止画像に記録されるクラックスケールは、カメラから1mの距離にある対象の正值を表示します。あくまでも参考値としてご利用ください。



クラックスケール



## 5、コスト・プロセスの優位性

# サイクルタイムの優位性

- 従来技術(点検車)との比較して
  - 現場点検の直接時間は約10%長くなる。
  - その他の間接時間(規制設置・撤去と準備・段取・撤収)は66.7%短縮する。
- サイクルタイムの短縮
  - 橋梁現場点検のサイクルタイムは25.0%短縮します。
- サイクルタイム短縮の効果
  - 定期点検業務の工期短縮と歩掛低減の効果が期待できます。

## 橋梁現場点検のサイクルタイム比較表

調査対象橋梁: 鋼桁橋、径間数1、橋長40.0m、全幅員8.7m			(単位:分)		
プロセス	従来技術	新技術	増減	増減率	
	BT-200	DSカメラⅡ			
準備・段取		30	10	-20	-66.7%
下流側	規制設置	15	5	-10	-66.7%
	点検	85	95	10	11.8%
	規制撤去	15	5	-10	-66.7%
上流側	規制設置	15	5	-10	-66.7%
	点検	55	60	5	9.1%
	規制撤去	15	5	-10	-66.7%
撤収		30	10	-20	-66.7%
合計		260	195	-65	-25.0%

試験施工報告書(NEXCOエンジニアリング中国、平成29年3月)より作成

# コストの優位性

- 従来技術と比較して
  - 人件費は5.5%低減する
  - 機械経費は89.9%低減する
  - 安全費は66.5%低減する
- 直接原価は36.9%低減します。
- ライフサイクルコストの低減
  - 直接原価の低減によりライフサイクルコスト低減の効果が期待できます。

## 従来技術との直接原価比較表

調査対象橋梁: 鋼桁橋、径間数1、橋長40.0m、全幅員8.7 条件		数量: 348㎡		補正率: 1.5(橋長30m~50m) 10橋当たり		単位: 円											
		設計原価・見積原価										コスト低減					
		従来技術(橋梁点検車: BT-200相当)の標準積算					新技術(DSカメラⅡ)の見積積算					金額	低減率				
プロセス・費目	明細	標準歩掛	補正係数	数量	単位	単価	金額	見積歩掛	補正係数	数量	単位	単価	金額	金額	低減率		
人件費	打合せ・計画準備他						1,000,500						1,000,500				
	橋梁現場点検	技師B	2.0	1.5	3.0	日	36,600	109,800	1.5	1.5	2.3	日	36,600	84,180	-25,620	-23.3%	
		技師C	2.0	1.5	3.0	日	29,900	89,700	1.5	1.5	2.3	日	29,900	68,770	-20,930	-23.3%	
		技術員	2.0	1.5	3.0	日	25,100	75,300	1.5	1.5	2.3	日	25,100	57,730	-17,570	-23.3%	
	橋梁点検結果とりまとめ	技師B	2.0	1.5	3.0	日	36,600	109,800	1.8	1.5	2.7	日	36,600	98,820	-10,980	-10.0%	
		技師C	3.0	1.5	4.5	日	29,900	134,550	2.7	1.5	4.1	日	29,900	122,590	-11,960	-8.9%	
		技術員	2.0	1.5	3.0	日	25,100	75,300	1.8	1.5	2.7	日	25,100	67,770	-7,530	-10.0%	
成果品作成・打合せ							111,850						111,850				
直接人件費計A				51.0	日		1,706,800			47.9	日		1,612,210	-94,590	-5.5%		
直接原価	機械経費	運転手(一般)	2.0	1.5	3.0	日	15,900	47,700									
		燃料費(L/日)	2.0	1.5	3.0	日	5,659	16,978	1.5	1.5	2.3	日	1,000	2,300			
		点検車賃料	2.0	1.5	3.0	日	100,000	300,000									
		DSカメラⅡ 損料								1.5	1.5	2.3	日	15,000	34,500		
		諸雑費	2.0	1.5	3.0	日	12,156	36,468	1.5	1.5	2.3	日	1,600	3,680			
	機械経費計							401,145						40,480	-360,665	-89.9%	
	安全費	交通誘導警備員A	2.0	1.5	3.0	日	12,100	36,300	1.5	1.5	2.3	日	12,100	27,830			
交通誘導警備員B		4.0	1.5	6.0	日	10,300	61,800	1.5	1.5	2.3	日	10,300	23,690				
交通規制設備		2.0	1.5	3.0	日	30,000	90,000	1.5	1.5	2.3	日	5,000	11,500				
安全費計				12.0	日		188,100			6.9	日		63,020	-125,080	-66.5%		
電子成果品作成費				1.0	式	1,191	1,191			1.0	式	1,165	1,165	-26	-2.1%		
直接経費計B							1,179,681						208,165	-971,516	-82.4%		
直接原価計		A+B					2,886,481						1,820,375	-1,066,106	-36.9%		

# 点検業務プロセスと有用性

- 定期点検業務のプロセスの各活動に有用な機能と情報を提供します。

