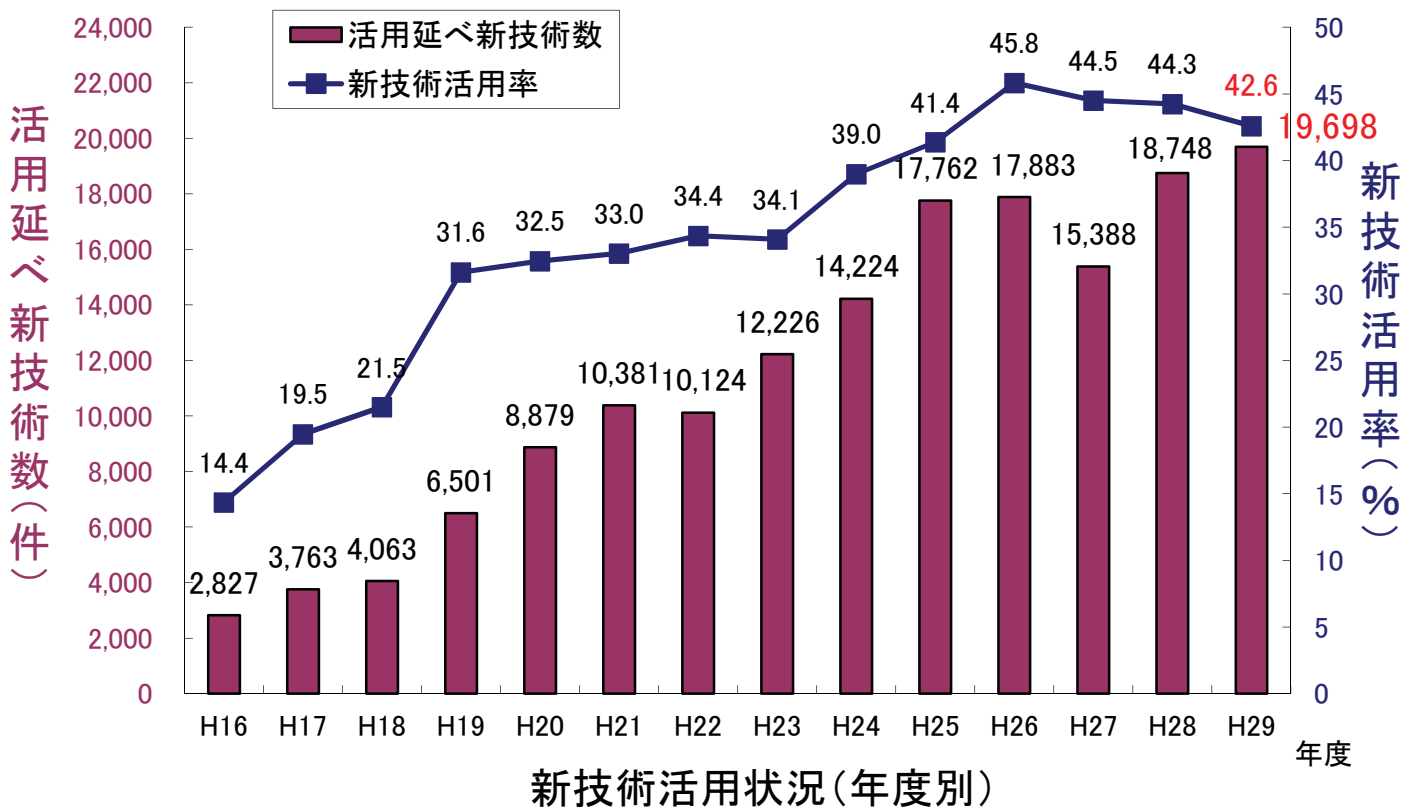


新技術活用状況について

1. 新技術活用状況の推移

- 平成29年度の活用延べ新技術数は、**19,698件**となり過去最大数となりました。
- 新技術活用率(新技術を活用した工事件数を総工事件数で除したもの)は、**42.6%**であり、**5年連続で40%を超えました。**



新技術活用状況	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
①総工事件数	14,764	13,748	12,648	13,453	14,435	15,051	12,227	13,444	12,910	14,194	11,945	10,469	11,654	13,162
②新技術活用工事件数 ※1	2,120	2,677	2,720	4,255	4,687	4,972	4,202	4,584	5,035	5,874	5,476	4,661	5,157	5,605
③活用延べ新技術数	2,827	3,763	4,063	6,501	8,879	10,381	10,124	12,226	14,224	17,762	17,883	15,388	18,748	19,698
新技術活用率 (②/①)	14.4%	19.5%	21.5%	31.6%	32.5%	33.0%	34.4%	34.1%	39.0%	41.4%	45.8%	44.5%	44.3%	42.6%
新技術が活用された工事における平均活用技術数 (③/②)	1.33	1.41	1.49	1.53	1.89	2.09	2.41	2.67	2.83	3.02	3.27	3.30	3.64	3.51
1工事あたりの平均活用新技術数 (③/①)	0.19	0.27	0.32	0.48	0.62	0.69	0.83	0.91	1.10	1.25	1.50	1.47	1.61	1.50
④活用新技術数 (同一技術の重複を含まない)	-	-	-	-	1,268	1,406	1,376	1,428	1,517	1,645	1,590	1,616	1,708	1,755

※1 新技術活用工事件数とは、新技術を1件以上活用した工事の件数

○新技術の活用について

(1)点検支援技術

トンネル	
①道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術 (平成30年3月29日公表)	4技術
道路橋	
②コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な 非破壊検査技術(平成30年3月29日公表)	6技術
③道路橋点検記録作成支援ロボット技術 (平成30年8月頃公表予定)	7技術

当面、ロボット技術においては、近接目視には及ばないが、一定程度以上の変状が確認できレベルにより、撮影や記録の効率化を実現目標

①道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術(4技術)

技術名	走行型高速3Dトンネル点検システム MIMM-R(ミーム・アール)	走行型高精細画像計測システム(トンネルトレーサー)	道路性状測定車両イーグル(L&Lシステム)	トンネル覆工コンクリート内部・表面調査システム
技術概要	車両走行型 画像撮影・レーザー計測・非接触レーザーにより、ひび割れ、漏水等の変状と、トンネル断面形状、巻厚、背面空洞等を計測する技術	車両走行型 画像を取得し、ひび割れ発生している変状を計測する技術	車両走行型 可視画像撮像と3次元形状計測技術を併用し、表面状態と形状を、同時に計測、解析する。ひび割れと、コンクリート片が剥落する恐れのある箇所を検出する技術	車両走行型 マルチパスレーダ(MPLALレーダ)により3次元で映像化し、変状(空洞や豆板など)表面と内部状況を同時に把握する技術



走行型高速3Dトンネル点検システム
MIMM-R(ミーム・アール)

パシフィックコンサルタンツ



走行型高精細画像計測システム
(トンネルトレーサー)

中外テクノス



道路性状測定車両イーグル
(L&Lシステム)

西日本高速道路
エンジニアリング四国



トンネル覆工コンクリート
内部・表面調査システム

三井造船

○新技術の活用について

②コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術(6技術)

技術名	赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム	ポール打検機	回転式打音診断支援システム【S-SJ】
技術概要	手持ち型(赤外線)	手持ち型(ハンマー+マイク)	手持ち型(ハンマー+マイク)
	うき・剥離などの変状箇所を、赤外線法により、検出する点検技術。	コンクリート部材をポール打検機の使用により打音検査を補助、補強する技術。	打音点検器を使用し、コンクリート表面を連続的に回転打撃し、打音を聞き取りやすく、また、その打音波形を分析する技術。

赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム 西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社	ポール打検機 日本電気株式会社	回転式打音診断支援システム【S-SJ】 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング
		

技術名	橋梁点検支援ロボット	近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボットによる点検システム	コンクリート構造物変形部検知システム「BLUE DOCTOR」
技術概要	アーム型(ハンマー+マイク、赤外線併用)	ドローン型(ハンマー+マイク)	手持ち型(弾性波)
	点検台車と一体になったロボットアームを使用し、赤外線サーモグラフィと打音検査装置との併用でうき・剥離を検出する技術	マルチコプターにより、打音検査とカメラによる目視を実施する飛行型点検ロボットで、点検により得られた打音信号を解析技術で可視化し、うきや剥離等の損傷検出に加え位置情報と合わせて点検調査作成を支援する技術。	橋梁等のコンクリート構造物の浮き・剥離などの欠損部(空隙)の有無及び深さを、移動式衝撃弾性波法により、検知する点検技術。

橋梁点検支援ロボット ジビル調査設計株式会社	近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボットによる点検システム 新日本非破壊検査株式会社	コンクリート構造物変形部検知システム「BLUE DOCTOR」 株式会社オンゲルエンジニアリング
		

○新技術の活用について

③道路橋点検記録作成支援ロボット技術(7技術)

技術名	構造物点検ロボットシステム 「SPIDER & Giraffe」	非GPS環境対応型マルチコプターを用いた 近接目視点検支援技術	マルチコプターによる 近接撮影と異常箇所 の2次元計測	マルチコプターを利用した橋梁点検システム (マルコTM)
技術概要	飛行型 飛行型ロボットに搭載したカメラで、画像取得し、合成画像から損傷を抽出判定し、損傷図や点検調書を支援する技術。	飛行型 UAVを用い、搭載したカメラで撮影・解析を行う近接目視点検技術。写真上で異常箇所をトレースし、図面と合成することで位置特定を行う。	飛行型 カメラを搭載したUAVにて、橋梁の点検支援を行う技術。	飛行型 マルチコプターを用いた画像取得装置する技術。



構造物点検ロボットシステム
「SPIDER & Giraffe」
ルーチェサーチ



非GPS環境対応型マルチコプターを用いた
近接目視点検支援技術
三信建材工業



マルチコプターによる
近接撮影と異常箇所 の2次元計測
夢想科学



マルチコプターを利用した橋梁点検システム
(マルコTM)
川田テクノロジーズ

技術名	「橋梁点検カメラシステム視る・診る」 による近接目視、打音調査等援助・補完技術	橋梁等構造物の 点検ロボットカメラ	橋梁下面の近接目視支援用簡易装置 「診れるんです」
技術概要	車両型(アーム型) ロボットアームにより点検用台車を用い、近接目視、打音検査等の援助・補完を行う技術。	ポール型 タブレットにクラックスケール・L型スケールを表示することができ、損傷の大きさを計測できる技術。	懸架型 高欄部から吊下げられた固定したカメラを用い、橋上のタブレットから確認でき、画像撮影・保存する技術。



「橋梁点検カメラシステム視る・診る」
による近接目視、打音調査等援助・補完技術
ジビル調査設計





橋梁等構造物の
点検ロボットカメラ
三井俣友建設



橋梁下面の近接目視支援用簡易装置
「診れるんです」
東北工業大学

点検支援技術の開発の動向(橋梁)

- H26年度より近接目視・打音検査の支援技術を公募し、技術検証を実施。
- H28年度より点検記録作成支援技術、非破壊検査技術を公募し、応募のあった「①損傷写真の撮影」、「⑤非破壊検査」について技術の仕様を確認し、評価結果を整理。

公募技術		H26年度	H27年度	H28～29年度
近接目視・打音検査の代替または支援する技術 ※模擬橋梁での検証 <small>55</small>		応募:31技術 技術検証:12技術  近接目視の調査精度レベルに至らず	応募:26技術 技術検証:17技術  10技術は実橋梁での検証を推薦	—
点検記録作成支援技術	①	損傷写真の撮影	—	応募:7技術
	②	損傷写真の整理	—	応募:0技術
	③	損傷図の作成	—	応募:0技術
	④	損傷程度の評価区分の自動判別	—	応募:0技術
非破壊検査技術	⑤	コンクリート構造物のうき・はく離検出	—	応募:6技術

定期点検の流れと公募技術の関係(橋梁)

《定期点検(法定点検)の流れ》

知識と技能を有するものが実施

定期点検

- 近接目視を基本とした方法により損傷を把握
- 必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用



- 施設毎に健全性の診断を行い、I～IVの区分に分類

記録

- 定期点検、健全性の診断の結果を記録し、これを保存

定期点検の質の向上に向けたニーズの例

- 外観把握が困難な水中部や狭隘部等の状況を把握
- コンクリート内部の損傷や鋼材の腐食、表面のうき・はく離の状況を非破壊で把握
- 損傷状況の評価を自動で区分し客観的なデータとして維持管理に活用

技術による支援

公募技術



- ① 損傷写真の撮影
カメラで損傷画像を撮影
- ④ 損傷程度の評価区分の自動判別
損傷程度の評価区分を自動で判別
- ⑤ 非破壊検査
コンクリート構造物のうき・はく離を検査

技術による支援

- ① 損傷写真の撮影
カメラで損傷画像を撮影 ※再掲
- ② 損傷写真の整理
損傷写真を自動で整理
- ③ 損傷図の作成
損傷図を自動で作成

点検支援技術の開発の動向(トンネル)

- H26年度より近接目視・打音検査の支援技術を公募し、技術検証を実施。
- H28年度より点検記録作成支援技術を公募し、応募のあった「①変状写真の撮影レベル1」について技術の仕様を確認し、評価結果を整理。

公募技術		H26年度	H27年度	H28～29年度
近接目視・打音検査の代替または支援する技術 <small>※模擬トンネルでの検証</small>		応募:8技術 技術検証:2技術  近接目視の調査精度レベルに至らず	応募:13技術 技術検証:10技術  6技術は実トンネルでの検証を推薦	—
点検記録作成支援技術	① 変状写真の撮影レベル1※ <small>※ひび割れを示すチョークを判別</small>	—	—	応募:4技術
	② 変状写真の撮影レベル2※ <small>※ひび割れそのものを判別</small>	—	—	応募:0技術
	③ 変状写真台帳の整理	—	—	応募:0技術
	④ 変状の自動検出	—	—	応募:0技術

定期点検の流れと公募技術の関係(トンネル)

《定期点検(法定点検)の流れ》

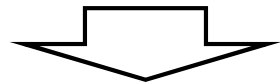
知識と技能を有するものが実施

定期点検

- 近接目視を基本とした方法により損傷を把握
- 必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用



- 施設毎に健全性の診断を行い、I～IVの区分に分類



記録

- 定期点検、健全性の診断の結果を記録し、これを保存

定期点検の質の向上に向けたニーズの例

• 外観把握の困難箇所状況を非破壊で把握

• トンネル覆工内部の状況を簡便に把握

• トンネル内の変状を自動で検出し把握

• 損傷を写真撮影し、画像として記録・保存

• 変状写真から変状図を自動作成し、記録作業を効率化

技術による支援

技術による支援

公募技術

①変状写真の撮影：レベル1

カメラで損傷画像を撮影
(ひび割れを示すチョークを判別)

②変状写真の撮影：レベル2

カメラで損傷画像を撮影
(ひび割れを判別)

④変状の自動検出
変状を自動で検出

①変状写真の撮影：レベル1 ※再掲

カメラで損傷画像を撮影
(ひび割れを示すチョークを判別)

②変状写真の撮影：レベル2 ※再掲

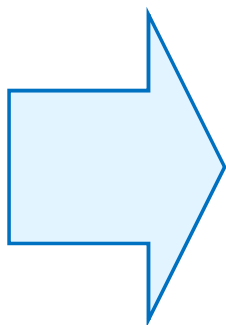
カメラで損傷画像を撮影
(ひび割れを判別)

③変状写真台帳の整理
変状写真台帳を自動で整理

点検支援技術の現場活用

- 現在までに技術の公募、仕様確認を経て評価結果を公表した技術を対象に、国の定期点検の現場で先行的に活用。

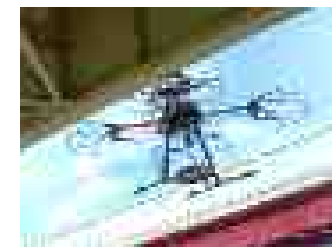
技術の公募・仕様確認を経て
評価結果を公表した技術



国の定期点検の現場で先行的に活用

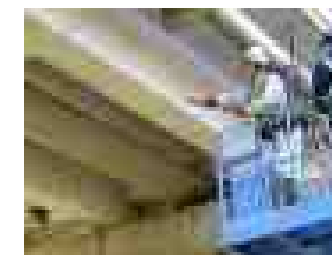
①道路橋の損傷写真を撮影する技術

- カメラを搭載したドローンやアーム型ロボットで橋梁の損傷写真を撮影
- 橋梁、シェッド・大型カルバートの定期点検の現場で活用



②コンクリート構造物のうき・剥離の非破壊検査技術

- ドローンやアーム型の機械に搭載した打音機構や赤外線等によりコンクリートのうき・剥離を検査
- 橋梁、シェッド・大型カルバートの定期点検の現場で活用



③道路トンネルの変状写真を撮影する技術

- カメラを搭載した車両でトンネル内を走行し、覆工の変状写真を撮影※
※レベル1: ひび割れを示すチョークを判別
- トンネルの定期点検の現場で活用

