

「道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術」に関する公募要領

1. 公募の目的

我が国の道路トンネルは、高度経済成長期を中心に集中的に整備され、建設後 50 年を超える施設の割合が今後急速に増えていく状況から、点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを着実に実施し、適切な維持管理を行うことが重要となっている。

道路トンネルの定期点検は、「道路トンネル定期点検要領（H26.6 国土交通省道路局国道・防災課）」により 5 年に 1 回の頻度で行うこととしている。点検作業は点検員等の肉眼による近接目視で行うことを基本として、トンネル本体のコンクリート壁面（側壁及びアーチ部等）における変状（ひび割れ等）を計測するとともに、打音検査等により状態を把握し、点検記録として、変状等の写真位置図やトンネル全体の変状展開図等の点検調書を作成するものとなっている。

国土交通省では、平成 25 年度より「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」を設置し、新たに開発されたインフラ用ロボット技術の現場導入に向けた取り組みを行っており、同委員会トンネル維持管理部会では、「点検員等による近接目視等」で実施しているトンネル点検を支援するロボット技術に関する現場での検証及び評価を行ったところである。

今回、公共工事等における新技術活用システムの「テーマ設定型（技術公募）」により、上記委員会で評価された先行技術以外で、既に実用化段階にある「道路トンネル点検記録の作成支援ロボット技術」を公募するものである。

なお、本公募でいう「ロボット技術」とは、車両等に搭載した機器・装置により、トンネル本体のコンクリート壁面の変状の情報を、走行しながら取得し、トンネル全体の変状展開図等の点検調書作成を効率化するための支援技術とする。

[参考 1] 「道路トンネル定期点検要領」【国管理版】（国土交通省 道路局 国道・防災課）

http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/yobo3_1_9.pdf

[参考 2] 「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会 トンネル維持管理部会」

<https://www.c-robotech.info/現場検証委員会-1/トンネル維持管理部会/>

[参考 3] 「公共工事等における新技術活用システム」実施要領

http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Download/youryou_20140328.pdf

応募された技術は、審査のうえ試行が可能な技術を選定し、直轄現場等において試行調査を実施し、従来技術（道路トンネル定期点検要領に基づく点検員等による近接目視等）との比較及び評価等を行う。なお、試行調査の実施場所、実施時期等については別途調整中であるが、北陸地方整備局管内の直轄トンネル 2 現場において、平成 30 年 10 月中旬以降の実施を予定している。

なお、応募技術の試行調査に係る費用は応募者にて負担するものとし、評価指標に基づく試験結果の評価、試験を実施した各技術の比較表等については、国土交通省で作成する。

2. 公募技術

(1) 技術募集テーマ

道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術

(2) 比較対象とする従来技術

「道路トンネル定期点検要領」【国管理版】（平成 26 年 6 月 国土交通省 道路局 国道・防災課）（以下「トンネル点検要領」という。）に基づく点検員等による近接目視等

(3) 応募を求めるロボット技術

本公募で求める技術は、以下の項目を満足するものであること。

トンネル通行規制（片側交互通行、多車線区間における車線規制等）を行わずに走行（時速 30km 以上）しながら、車両等に搭載したロボットによりトンネル本体工のコンクリート壁面の変状（ひび割れ、変状の範囲等を記したチョーキング、漏水等）の情報を展開画像として取得できる技術であること。

ロボットを用いて取得し、作成した展開画像から、下表に示すいずれかのレベルによって、ひび割れを含む各種変状の判読を可能とする技術であること。

判読可能レベル 変状種類	【レベル1】	【レベル2】
幅 0.3～3.0mm のひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・(事前チョーキングを前提) <p>点検員がチョーキング済の画像を見て、ひび割れ幅 0.3～3.0mm のひび割れは、その存在とひび割れ幅の数値を示すチョーキングを判読可能な画像精度を有していること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・(チョーキングに頼らず判読することを前提) <p>点検員が画像を見て、ひび割れの位置が判読可能であるとともに、ひび割れ幅の違いについて、ひび割れ幅 0.3mm 以上 3mm 未満のひび割れについては 0.1mm 単位で、判読可能な画像精度を有していること。</p>
幅 3.0mm 以上のひび割れ	<ul style="list-style-type: none"> ・(事前チョーキングを前提) <p>点検員がチョーキング済の画像を見て、ひび割れ幅 3mm 以上のひび割れについては、その位置とともに 0.5mm 単位でひび割れ幅の違いが判読可能な画像精度を有していること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・(チョーキングに頼らず判読することを前提) <p>点検員が画像を見て、ひび割れの位置が判読可能であるとともに、ひび割れ幅の違いについて、3mm 以上にあたっては 0.5mm 単位で判読可能な画像精度を有していること。</p>

ひび割れ以外の変状	<ul style="list-style-type: none"> ・点検員等により記されたチョーキングを判読 ・変状の状況およびチョーキングされない漏水の有無・範囲を判読 	<ul style="list-style-type: none"> ・点検員等により記されたチョーキングを判読 ・変状の状況およびチョーキングされない漏水の有無・範囲を判読
-----------	---	---

※チョーキングとは、点検員等の近接目視・打音検査等により検出された変状の種類・大きさ等の情報が、チョークにより現地の壁面等に目印として記されたものをいう。

※ひび割れ以外とは、うき・はく離、鋼材腐食、漏水等による変状であり、漏水等についてはチョーキングがない場合もある。

なお、判読可能な画像取得レベルについて、応募者が上表の【レベル2】として申請した場合において、取得した画像から変状写真台帳を自動的に整理・作成する技術、もしくは、自動的に変状を検出し変状展開図を作成する技術を有すると応募者が申請した場合は、その技術も評価対象とする。

ここでいう変状写真台帳とはトンネル点検要領に示す様式D-1、変状展開図とは同要領に示す様式D-2を指す。

本公募で求める技術の詳細は、別紙-1「評価指標及び試験方法」に示す。

(4) 応募技術の条件等

この公募は「公共工事等における新技術活用システム」実施要領（以下「実施要領」という。）に基づき実施するものである。

なお、応募技術に関しては、以下の条件を満たすものとする。

- 1) 新技術情報提供システム（以下「NETIS」という。）登録技術であること。
ただし、本公募への応募と NETIS への登録申請が同時に行われている技術（申請中など）を含む。
- 2) 審査・選定・試行の過程において、審査・選定に係わる者（評価会議、事務局等）及び試行に係わる者（地方整備局 事務所等）に対して、応募技術の内容を開示しても問題がないこと。
- 3) 応募技術を公共事業等に活用する上で、関係する法令に適合していること。
- 4) 選定・試行・評価された応募技術について技術内容等を公表するので、これに対して問題が生じないこと。
- 5) 応募技術に係わる特許権等の権利について問題が生じないこと。
- 6) 3. 応募資格等を満足すること。

3. 応募資格等

(1) 応募者

- 1) 応募者は、北陸技術事務所発注の「平成 29 年度道路トンネルの点検に関する新技術評価検討業務」の受注者でないこと。また、同業務の受注者との間に資本・人事面で関連がないこと。

上記の「資本・人事面において関連」があるとは、次のアまたはイに該当することをいう。

- ア. 同業務を受注した建設コンサルタントの発行済み株式総数の 100 分の 50 を超える株式を保有し、またはその出資の総額の 100 分の 50 を超える出資をしていることをいう。
- イ. 製造業者または建設業者の代表権を有する役員が、同業務を受注または受注しようとする建設コンサルタントの代表権を有する役員を兼ねている場合におけることをいう。

2) 応募者は、以下の2つの条件を満足するものとする。

- ・応募者自らが応募技術の開発を実施した「個人」及び「民間企業」であること。
- ・応募技術を基にした業務を実施する上で必要な権利及び能力を有する「個人」及び「民間企業」であること。

なお、行政機関(*1)、特殊法人(株式会社を除く)、公益法人及び大学法人等(以下「行政機関等」という)については、新技術を率先して開発、活用または普及する立場にあり、選定された技術を各地方整備局等の業務で活用を図る場合の実施者(受注者)になり難いことから、自ら応募者とはなれないが、(2)の「共同開発者」として応募することができるものとする。

(*1):「行政機関」とは、国及び地方公共団体とそれらに付属する研究機関等の全ての機関を指す。

3) 予算決算及び会計令第70条(一般競争に参加させることができない者)、第71条(一般競争に参加させないことができる者)の規定に該当しない者であること。並びに警察当局から、暴力団員が実質的に経営を支配する者またはこれに準ずるものとして、国土交通省発注工事等からの排除要請があり、当該状態が継続している者でないこと。

(2) 共同開発者

1) 申請する共同開発者は、応募技術の開発に関して参画された「個人」や「民間企業」、「行政機関等」とする。

4. 応募方法

(1) 資料の作成及び提出

応募資料は、別添応募資料作成要領に基づき作成し、郵送または持参にて提出すること。

(2) 提出(郵送)先

〒950-8801 新潟県新潟市中央区美咲町1丁目1番1号 新潟美咲合同庁舎1号館
国土交通省 北陸地方整備局 企画部 施工企画課 新技術担当宛て

5. 公募期間

平成30年7月19日(木)～平成30年8月10日(金)(郵送の場合:当日消印有効)

6. ヒアリング等

提出された応募資料で不明な箇所が有る場合は、ヒアリング等を実施することがある。
なお、ヒアリング等を実施する場合は、ヒアリング等の実施時期、方法及び内容等について別途通知する。

7. 技術の選定に関する事項

(1) 選定にあたっての前提条件

- 1) 公募技術、応募資格の条件等に適合していること。
- 2) 応募方法、応募書類及び記入方法に不備がないこと。
- 3) 本公募への応募とNETISへの登録申請を同時に行う場合、応募締め切りまでにNETISへの受け付け登録されていない場合は応募を取り消すものとする。なお、応募により受付登録後のNETIS登録を保証するものではない。

(2) 選定の視点

応募資料に基づき、以下の視点から総合的に審査し、試行調査を行う技術の選定を行う。

- 1) 実際の道路トンネルにおいて、車両等に搭載したロボットにより、トンネル通行規制を行わずに走行しながら点検情報の収集ができる技術であること。
- 2) 収集したデータを基に、トンネル覆工展開画像（トンネルアーチ部および側壁部）を作成および提出可能な技術であること。
- 3) 走行しながら情報の収集を行う際に、一般車両通行者および歩道等利用者に問題となる影響を与える技術でないこと。

8. 応募結果の通知・公表について

(1) 選定結果

応募者に対して、試行が可能として選定されたか否かについて文書で通知する。
なお、共同開発者には選定通知は行わない。

(2) 事後評価結果

選定された技術は直轄現場において試行調査を行い、試行調査結果は事後評価結果としてNETIS（維持管理支援サイト）上で公表する。

(3) 選定通知の取り消し

選定の通知を受けた者が次のいずれかに該当することが判明した場合は、通知の全部または一部を取り消すことがある。

- 1) 選定の通知を受けた者が、虚偽その他不正な手段により選定されたことが判明したとき。
- 2) 選定の通知を受けた者から取り消しの申請があったとき。
- 3) その他、選定通知の取り消しが必要と認められたとき。

9. 試験の実施、結果の提出

試行が可能として選定された技術について、実施要領で規定する試行調査として、直轄トンネルにおける試験（以下「試験」という。）を実施する。

（1）試験の実施

- 1) 現地試験の実施場所については、北陸地方整備局管内の直轄トンネル2現場を予定している（選定後、適切な時期に通知する）。
- 2) 現地試験の実施時期等については、平成30年10月中旬以降を予定している。
- 3) 現地試験に先立ち現地試験計画を作成し、これに基づき現地試験を実施するものとするが、現地試験計画の作成にあたっては、選定を受けた応募者から試験計画（案）の提出を求め、調整を行う場合がある。

（2）試験の方法

- 1) 車両等に搭載したロボット技術により、走行しながら点検データを取得し、そのデータを用いてトンネル覆工展開画像データを作成するものとし、別紙-1「評価指標及び試験方法」により評価を行うものとする。

なお、現地試験は、従来技術によるトンネル定期点検を実施済みで、チョーキングが記されているトンネルでの試験を予定している。

- 2) 現地試験は国土交通省関係者の立ち会いのもとで実施するものとする。なお、関係者には国土交通省から委嘱または委託を受けた者も含まれる。

（3）試験結果の提出

応募者は、現地試験により取得した点検データを用いて、以下の資料を作成し提出するものとする。

- ①トンネル覆工展開画像データ
- ②効率性や経済性の算出に必要な資料
- ③その他、当該技術固有の機能により作成した資料

（変状写真台帳の自動整理機能「有」と申請した場合、「変状写真台帳データ」必須）

（変状展開図の自動作成機能「有」と申請した場合、「変状展開図データ」必須）

なお、提出資料の様式等の詳細は、試験計画の段階で調整の上決定する。

（4）技術比較表の評価

北陸地方整備局は、応募者から提出された上記（3）の資料をもとに、別紙-1「評価指標及び試験方法」に基づき、現地試験を実施した各技術の評価指標値を算出し、技術比較表を作成する。技術比較表は北陸地方整備局の有識者会議「新技術活用評価会議」に諮り、評価を行う。評価された技術比較表は、NETIS（維持管理支援サイト）上で公表する。

（5）虚偽・不正があった場合の措置

- 1) 試験の実施及び提出資料の内容に、虚偽・不正が認められたときまたは疑いがあるときは、当該技術のNETIS 掲載情報提供を中止する。

- 2) 上記1) について、その事由の内容や事由が判明するに至った経緯等を総合的に勘案して、故意に基づくもの等悪質であるまたは重大であると整備局等または評価会議が判断したときは、当該技術のNETIS 掲載情報を削除するとともに技術比較表から除外する。
- 3) 上記1) 及び2) に該当する者からのNETIS 登録申請および技術公募への応募は、その受付を拒否することがある。
- 4) 上記2) に該当した場合は、虚偽・不正の事実を公表する。

10. 費用負担

- (1) 応募資料の作成・提出、ヒアリング、選定された応募技術の試験計画（現地の下見を含む）、試験の実施及び結果資料の作成・提出に要する費用は、応募者の負担とする。
- (2) 従来技術による点検資料の収集、現地試験の計画準備、現地試験の運営・応募者間の調整、現地立ち会い、提出された試験結果の評価指標値の算出・評価、試験を実施した各技術の比較表の作成等については、国土交通省で実施する。

11. その他

- (1) 応募された資料は、技術の選定以外に無断で使用することはない。
- (2) 応募された資料は返却しない。
- (3) 選定の過程において、応募者には応募技術に関する追加資料の提出を依頼する場合があります。
- (4) 選定された技術の試行（現地試験）にあたり、応募者にはその技術に関する詳細な技術資料の提供を依頼する場合があります。
- (5) 応募者は、現地試験の結果得られた点検結果や本公募の実施過程で知り得た秘密を、本公募終了後も第三者に漏らしてはならない。
- (6) 募集内容に関する問い合わせに関しては以下のとおり受け付ける。

1) 問い合わせ先及び資料提出先

〒950-8801 新潟県新潟市中央区美咲町1丁目1番1号 新潟美咲合同庁舎1号館
国土交通省 北陸地方整備局 企画部 施工企画課
課長 本間、または課長補佐 以倉
TEL: 025-280-8880 (代表)、FAX: 025-280-8809
E-mail: jyouhouka@hrr.mlit.go.jp

2) 期 間 : 平成30年7月19日(木)～平成30年8月10日(金)

(土曜日、日曜日及び休日を除く平日の9:00～17:00 までとする。ただし12:00～13:00 を除く。)

3) 問い合わせの受付方法は E-mail (様式自由:5MB を超えないこと) にて受け付ける。

道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術 評価指標及び試験方法

ユースケース

近接目視・打音検査・チャョーキングが終了した状態でロボット技術による計測を行い、トンネル展開画像を作成し、その画像を利用して変状写真台帳・変状展開図等を作成する。

ユースケースの前提条件

・変状写真の撮影(A-1)： なお、ひび割れ幅については、0.1mm単位での検出を求め、

【レベル1】点検員がチャョーキングを行う変状種類：ひび割れ幅0.3～3.0mmのひび割れ、うき、はく離の打音異常の有無及び範囲、鋼材腐食の範囲

【レベル2】点検員がチャョーキングを行う変状種類：うき、はく離の打音異常の有無及び範囲、鋼材腐食の範囲

・変状の自動検出(A-3)：当該技術で取得した画像に基づき、別添に定める精度で変状を自動で検出

※本評価指標は、道路トンネル点検記録作成の支援として、技術者がロボット技術の使用を判断する際に参考となる指標を示すものである。

※各評価指標は、道路トンネル点検記録作成の支援として、技術者がロボット技術の活用ケースや利用するロボットの技術の選択を可能とすることを想定している。

※上記とは別に、専門的な知識と技能を有する技術者が近接目視を行った上で健全性の診断を行う。

評価項目		評価指標		試験方法		性能評価		
A-1	トンネル展開画像の作成	点検員が当該技術により取得した画像(写真)を見て、別添に示す画像の判別精度(変状等を判別できる画像であること、変状と誤認しない画像であることを有している)。	判断可能率	(近接目視で検出した変状のうち、当該技術で取得した画像にて判別可能な変状箇所数)/(近接目視で検出した変状箇所数)	試験対象トンネルにおける対象区間を事前に設定し、対象区間について当該技術による計測を実施し、展開画像を作成しデータを提出し、近接目視による点検で確認された変状展開図の変状箇所と比較し、精度を評価	値が大きい方が高性能		
			機能の有無	変状写真の自動管理機能の有無			変状写真台帳に写真番号、変状部位、変状種類を自動で整理できる機能の有無により評価	
			検出率	(近接目視で検出した変状のうち、当該技術によりひび割れを正しく自動検出した延長)/(近接目視で検出したひび割れ延長)				値が大きい方が高性能
				(近接目視で検出した変状のうち、当該技術によりひび割れ以外の変状を正しく自動検出した箇所数)/(近接目視で検出したひび割れ以外の変状箇所数)				
A-3-2	変状の自動検出	当該技術により取得した画像に基づき、変状を自動で検出することができる。	検出率	(近接目視で検出した変状のうち、当該技術により取得した画像に基づき自動で検出した変状箇所数)/(近接目視で検出した変状箇所数)	値が大きい方が高性能			
			的中率	(近接目視で検出した変状のうち、当該技術により自動検出したひび割れ延長)/(近接目視で検出したひび割れ延長)		値が大きい方が高性能		
B-1	現場規制時間の短縮	当該技術を導入したことによる現場規制時間の短縮	規制時間比率	(適用条件内は当該技術で実施し、適用条件外は近接目視で実施した現場規制時間)/(全作業を近接目視で実施した場合の現場規制時間)	値が小さい方が効果的			
C-1	コスト比率(外業)	当該技術を導入したことによる従来技術とのコスト比率(外業)	コスト比率(外業)	(適用条件内は当該技術で実施し、適用条件外は近接目視で実施した場合のコスト(外業))/(全作業を近接目視で実施した場合のコスト(外業))	値が小さい方が経済的			
C-2	コスト比率(内業)	当該技術を導入したことによる従来技術とのコスト比率(内業)	コスト比率(内業)	(適用条件内は当該技術で実施し、適用条件外は近接目視で実施した場合のコスト(内業))/(全作業を近接目視で実施した場合のコスト(内業))	値が小さい方が経済的			
C-3	コスト比率(外業+内業)	当該技術を導入したことによる従来技術とのコスト比率(外業+内業)	コスト比率(外業+内業)	(適用条件内は当該技術で実施し、適用条件外は近接目視で実施した場合のコスト(外業+内業))/(全作業を近接目視で実施した場合のコスト(外業+内業))	値が小さい方が経済的			

※精度は、「道路トンネル定期点検要領」の本体工の変状種類②④⑥別に指標値を算出する。

※予め申請した適用条件(変状部位、変状種類)の、試験・評価を行う。

※ひび割れ以外とは、うき、はく離、鋼材腐食、漏水等による変状を示す。

変状種類

区分	種類
本體工	① 圧ざ、ひび割れ
	② うき、はく離
	③ 変形、移動、沈下
	④ 鋼材腐食
	⑤ 有効巻厚の不足または減少
	⑥ 漏水等による変状
附属物	⑦ 破断
	⑧ 緩み、脱落
	⑨ 亀裂
	⑩ 腐食
	⑪ 変形、欠損
	⑫ がたつき

変状部位

	対象箇所	部位区分
本體工	覆工	アーチ
		側壁
	坑門	
	内装板	
	路面	
	路肩	
	排水施設	
	補修・補強材	
附属物	付属施設	換気施設
		照明施設
		非常用施設
		関連施設
		ケーブル類
	標識	
	情報板	
	吸音板	
	取付金具	
	ボルト・ナットアンカー類	

道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術の評価指標(精度)

区分	変状種類	(A-1) トンネル展開画像の作成	(A-2) 変状写真台帳の自動整理	(A-3) 変状の自動検出	判定区分	【参考】道路トンネル点検記録(平成26年6月国土交通省道路局)付録 判定の目安例 (下線は、画像だけでは判別困難な部分) ひび割れ幅 (3mm未満)、ひび割れ長さによらず(外力が作用している可能性がある場合) ひび割れ幅 (3mm未満)、ひび割れ長さによらず(外力の作用の可能性のある場合) ひび割れ幅 (3~5mm)、ひび割れ長さ5m未満 ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ5m未満 ひび割れ幅 (3mm未満)、ひび割れ長さによらず ひび割れ幅 (3~5mm)、ひび割れ長さ5m未満 ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ5m未満 ひび割れ幅 (3~5mm)、ひび割れ長さ5~10m以上 ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ5~10m ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ10m以上
①	変状種類	【レベル1】(事前チャージングを前提) 点検員がチャージング済の画像を見て、ひび割れ幅0.3~3.0mmのひび割れについては、その存在とひび割れ幅の距離を示すチャージング、ひび割れ幅3mm以上のひび割れについては、その位置とともひび割れ幅の速い画像精度を看していること。 【レベル2】(チャージングを前提) 点検員が画像を見て、ひび割れの位置が判別可能であるとともに、ひび割れ幅の速い画像精度を有していること。 ① 圧さ、ひび割れ	【レベル1】(事前チャージングを前提) ひび割れ幅0.3~3.0mmのひび割れについては、その存在とひび割れ幅の距離を示すチャージング、ひび割れ幅3mm以上のひび割れについては、その位置とともひび割れ幅を0.5mm単位で検出(*)することができる。 【レベル2】(チャージングを前提) ひび割れ幅0.3mm以上3mm未満のひび割れについては、その位置とともひび割れ幅を0.1mm単位で検出して当該技術により自動検出(*)することができる。 *評価時におけるひび割れ幅の検出許容誤差は±0.3mm以内とし、検出率及び的中率の評価においては、ひび割れ幅毎に区別せず、一連のひび割れ延長で評価する。ただし、位置が明らかに異なる場合も含めて、各々の技術の検出誤差性能について公表資料に整理し、記載する予定である。	【レベル1】(事前チャージングを前提) ひび割れ幅0.3~3.0mmのひび割れについては、その存在とひび割れ幅の距離を示すチャージング、ひび割れ幅3mm以上のひび割れについては、その位置とともひび割れ幅を0.5mm単位で検出(*)することができる。 【レベル2】(チャージングを前提) ひび割れ幅0.3mm以上3mm未満のひび割れについては、その位置とともひび割れ幅を0.1mm単位で検出して当該技術により自動検出(*)することができる。 *評価時におけるひび割れ幅の検出許容誤差は±0.3mm以内とし、検出率及び的中率の評価においては、ひび割れ幅毎に区別せず、一連のひび割れ延長で評価する。ただし、位置が明らかに異なる場合も含めて、各々の技術の検出誤差性能について公表資料に整理し、記載する予定である。	I	ひび割れ幅 (3mm未満)、ひび割れ長さによらず(外力が作用している可能性がある場合) ひび割れ幅 (3~5mm)、ひび割れ長さ5m未満 ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ5m未満
					IIa	ひび割れ幅 (3mm未満)、ひび割れ長さによらず ひび割れ幅 (3~5mm)、ひび割れ長さ5m未満 ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ5m未満
					III	ひび割れ幅 (3~5mm)、ひび割れ長さ5~10m以上 ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ5~10m ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ10m以上
					IV	ひび割れ幅 (5mm以上)、ひび割れ長さ10m以上
②	本体工	点検員が画像を見て、つき、はく層の範囲を示すチャージング及びひび割れ(*)等の状況(閉合、プロック化、補修材等の材質劣化、覆工コンクリート等の細片化、覆工コンクリート等の材質劣化)を判別可能な画像精度を有していること。 (*)①と同様の評価指標	家状写真台帳に写真番号、変状部位(対象箇所、部位区分)、変状種類を自動で記録・整理できる。	家状の発生している場所と範囲を示すチャージングを当該技術により自動で検出することができる。 なお、ひび割れについては、①と同様の評価指標	IIb	打撃異常の発生し、ひび割れ等があるものの、進行しても閉合の恐れがない 打撃異常が無く、ひび割れ等は閉合してはいないものの、ひび割れの進行により閉合が懸念される 打撃異常が無く、ひび割れ等が閉合しプロック化している 打撃異常が無く、覆工コンクリートや補修材が材質劣化している 打撃異常が無く、覆工コンクリートや補修材が細片化している
					IIa	打撃異常が無く、ひび割れ等が閉合しプロック化している 打撃異常が無く、覆工コンクリートや補修材が材質劣化している 打撃異常が無く、覆工コンクリートや補修材が細片化している
					III	打撃異常が有り、ひび割れ等は閉合してはいないものの、ひび割れの進行により閉合が懸念される 打撃異常が無く、ひび割れ等が閉合しプロック化している 打撃異常が有り、漏水防止モルタルや補修材が材質劣化している 打撃異常が無く、漏水防止モルタルや補修材が材質劣化している 打撃異常が無く、覆工コンクリートや補修材が材質劣化している
					IV	打撃異常が有り、ひび割れ等が閉合しプロック化している 打撃異常が有り、漏水防止モルタルや補修材が材質劣化している 打撃異常が有り、覆工コンクリートや補修材が細片化している
④	腐材腐食	点検員が画像を見て、腐材腐食の範囲を示すチャージング及び腐材腐食の有無を判別可能な画像精度を有していること。	家状の発生している場所と範囲を示すチャージングを当該技術により自動で検出することができる。	腐材腐食が生じていない、またはあっても軽微なため、措置を必要としない状態 表面があるいは小面積の腐食があるため、監視を必要とする状態 孔食あるいは鋼材全面のうろこ腐食がみられるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態 腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造物用鋼材として機能が増悪されているため、早期に対策を講じる必要がある状態 腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造物用鋼材として機能が著しく損なわれているため、緊急に対策を講じる必要がある状態	I	腐材腐食が生じていない、またはあっても軽微なため、措置を必要としない状態
					IIb	表面があるいは小面積の腐食があるため、監視を必要とする状態
					IIa	孔食あるいは鋼材全面のうろこ腐食がみられるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態
					III	腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造物用鋼材として機能が増悪されているため、早期に対策を講じる必要がある状態
IV	腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造物用鋼材として機能が著しく損なわれているため、緊急に対策を講じる必要がある状態					

区分	変状種類	要求性能(精度)			判定区分	【参考】「道路トンネル定期点検要領」(平成6年6月国土交通省道路局)付録 判定の目安例(下線は、画像だけでは判別困難な部分)
		(A-1) トンネル周囲画像の作成 点検員が画像を見て、漏水(漏水跡を含む)の有無及び範囲、発生部位(アーチ、側壁、路面)、種類(帯水、水、土砂)を判別可能な画像精度を有していること。	(A-2) 変状写真台帳の自動整理 変状写真台帳に写真、発生部位、変状部位(対象箇所、部位区分)、変状種別を自動で記録・整理できる。	(A-3) 変状の自動検出 変状の発生している箇所と範囲を当該技術により自動で検出することができる。		
本体工	⑥ 漏水等による変状				IIb	アーチ、漏水跡、利用者への影響有り 側壁、漏水跡、利用者への影響無し
						アーチ、つらら、利用者への影響無し 側壁、側水、利用者への影響無し
						側壁、側水、利用者への影響無し 路面、土砂流出、利用者への影響無し
						路面、帯水、利用者への影響無し 路面、凍結、利用者への影響無し
						アーチ、漏水跡、利用者への影響有り 側壁、漏水跡、利用者への影響有り
						アーチ、つらら、利用者への影響無し 側壁、側水、利用者への影響有り
						側壁、側水、利用者への影響有り 路面、土砂流出、利用者への影響有り
						路面、帯水、利用者への影響有り 路面、凍結、利用者への影響有り
						アーチ、漏水跡、利用者への影響有り 側壁、側水、利用者への影響無し
						側壁、側水、利用者への影響有り 路面、土砂流出、利用者への影響有り
路面、帯水、利用者への影響有り 路面、凍結、利用者への影響有り						
本体工	③ 変形、移動、沈下	(対象外)	(対象外)	(対象外)	IIb	変形速度 1mm/年未満(観測)
						変形速度 1～3mm/年(進行が早られる～緩慢)将来的に構造物の機能低下につながる可能性がある低い場合(変形量自体が小さい場合、変形の外部要因が明確でないまたは進行も収束しつつある場合等)
						変形速度 3～10mm/年(進行が早られる～緩慢)将来的に構造物の機能低下につながる可能性がある高い状態(変形方向が断面方向と一致する等))
						変形速度 10mm/年以上(著しい)
						有効巻厚/設計巻厚(2/3以上)
						有効巻厚/設計巻厚(1/2～2/3)
						有効巻厚/設計巻厚(1/2～2/3)
						有効巻厚/設計巻厚(1/2未満)
						有効巻厚/設計巻厚(1/2未満)
						有効巻厚/設計巻厚(1/2未満)
附属物	⑦ 破断	(対象外)	(対象外)	(対象外)	IIb	附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
附属物	⑧ 緩み、陥落	(対象外)	(対象外)	(対象外)	IIa	附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
附属物	⑨ 亀裂	(対象外)	(対象外)	(対象外)	III	附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
附属物	⑩ 腐食	(対象外)	(対象外)	(対象外)	IV	附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
附属物	⑪ 変形、欠損	(対象外)	(対象外)	(対象外)	IV	附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
附属物	⑫ がつつき	(対象外)	(対象外)	(対象外)	IV	附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合
						附属物の取付状態に異常がある場合
						附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合

変状写真台帳の例

■点検調書 変状写真台帳 【様式D-1】

フリガナ 名称		路線名		国道〇〇号		点検業者・点検者名		点検年月日	
〇〇トンネル		〇〇トンネル		〇〇河川国道事務所		〇〇・〇〇		2014年1月15日	
管理者名		〇〇河川国道事務所		調査業者・調査技術者名		〇〇・〇〇		調査年月日	
〇〇トンネル		〇〇河川国道事務所		〇〇・〇〇		〇〇・〇〇		2014年2月1日	
写真 番号	S2	写真 番号	S3	覆工 スパン 番号	1	覆工 スパン 番号	1	覆工 スパン 番号	1
変状 部位	覆工 左アーチ	変状 部位	覆工 右側壁	対象 箇所 部位 区分	覆工 左アーチ	対象 箇所 部位 区分	覆工 右側壁	対象 箇所 部位 区分	覆工 右側壁
変状区分	外力	変状区分	材質劣化	変状種類	ひび割れ	変状種類	ひび割れ	変状種類	ひび割れ
健全性	III	健全性	III	点検・調査後 措置後	III	点検・調査後 措置後	III	点検・調査後 措置後	III
変状の発生範囲の規模	幅3.5mm長さ5.0m	変状の発生範囲の規模	幅2.0mm長さ4.5m	変状の発生範囲の規模	幅0.8m長さ1.5m	変状の発生範囲の規模	幅0.8m長さ1.5m	変状の発生範囲の規模	幅0.8m長さ1.5m
前回点検時の状態	ひび割れ進行調査	前回点検時の状態	なし	調査(方針)	なし	調査(方針)	なし	調査(方針)	なし
措置(方針)	グラウトアンカー工	措置(方針)	はく落防止工	措置(方針)	はく落防止工	措置(方針)	はく落防止工	措置(方針)	はく落防止工
メモ	幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ。	メモ	幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ。	メモ	幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ。	メモ	幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ。	メモ	幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ。
写真 番号	S7	写真 番号	S7	覆工 スパン 番号	1	覆工 スパン 番号	1	覆工 スパン 番号	1
変状 部位	覆工 左アーチ	変状 部位	覆工 左アーチ	対象 箇所 部位 区分	覆工 左アーチ	対象 箇所 部位 区分	覆工 左アーチ	対象 箇所 部位 区分	覆工 左アーチ
変状区分	漏水	変状区分	漏水	変状種類	漏水	変状種類	漏水	変状種類	漏水
健全性	II	健全性	II	点検・調査後 措置後	II	点検・調査後 措置後	II	点検・調査後 措置後	II
変状の発生範囲の規模	目地部からの漏水、湧水	変状の発生範囲の規模	目地部からの漏水、湧水	変状の発生範囲の規模	目地部からの漏水、湧水	変状の発生範囲の規模	目地部からの漏水、湧水	変状の発生範囲の規模	目地部からの漏水、湧水
前回点検時の状態	漏水量調査	前回点検時の状態	漏水量調査	前回点検時の状態	漏水量調査	前回点検時の状態	漏水量調査	前回点検時の状態	漏水量調査
措置(方針)	漏水樋工	措置(方針)	漏水樋工	措置(方針)	漏水樋工	措置(方針)	漏水樋工	措置(方針)	漏水樋工
メモ	目地部からの漏水、湧水	メモ	目地部からの漏水、湧水	メモ	目地部からの漏水、湧水	メモ	目地部からの漏水、湧水	メモ	目地部からの漏水、湧水

サンプル

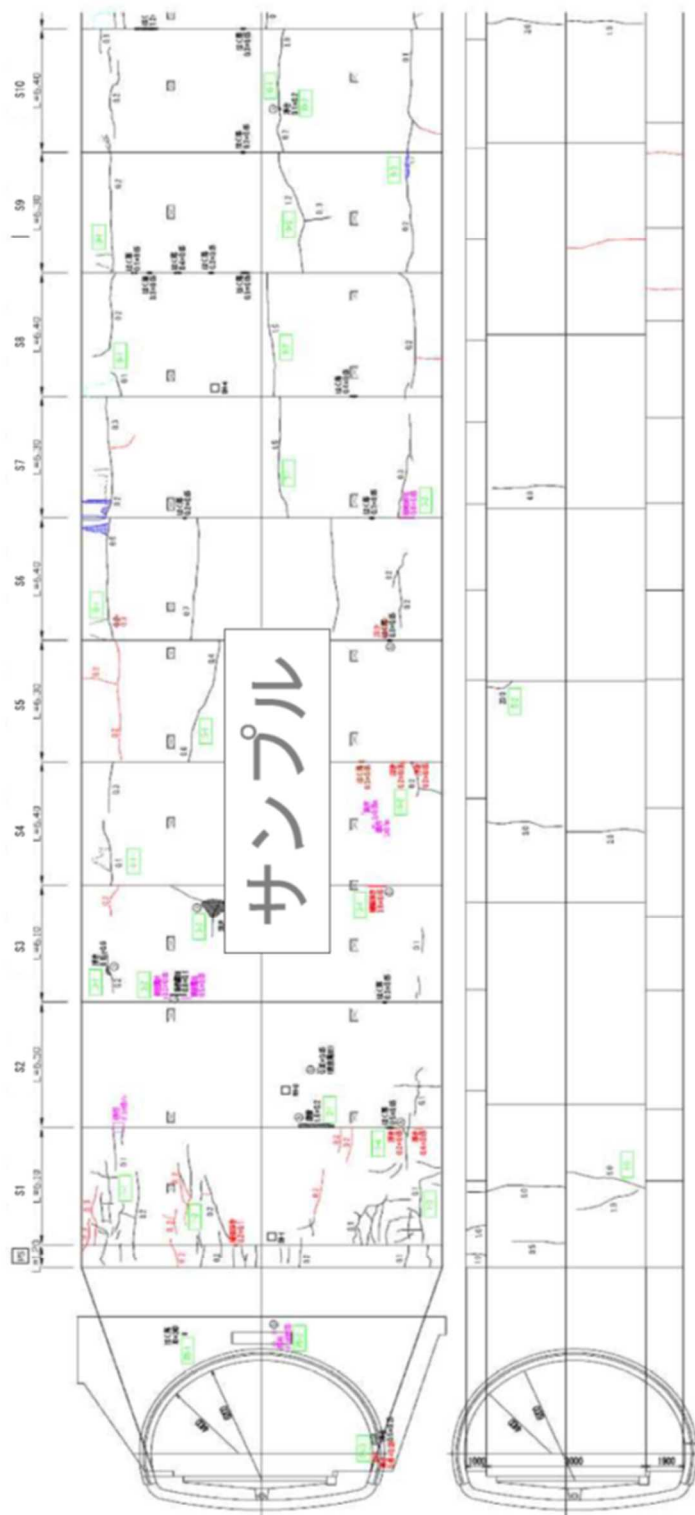
※ たたき落とし、掃直しを実施した場合は、実施後の写真を添付すること。
 ※ 附属物の取付状態に関する異常写真は別途、任意の様式でとりまとめること。
 ※ 応急対策を実施した場合は、その実施状況が分かる写真を添付すること。
 ※ 変状の発生範囲の規模とは、対策を行う際に参考となる変状の長さや面積をいう

トンネル全体変状展開図の例

■点検調査 トンネル全体変状展開図 【様式D-2】

フリガナ	〇〇トンネル	路線名	国道〇〇	点検業者・点検者名	〇〇・〇〇	点検年月日	2014年1月1日
名称	〇〇トンネル	管理者名	〇〇河川国道事務所	調査業者・調査技術者名	〇〇・〇〇	調査年月日	2014年2月1日

トンネル全体変状展開図



トンネル変状展開図

- 注1:本展開図は、見下げた状態で記載すること。
- 注2:覆工スパン番号は横断方向目地毎(矢板工法の場合は上半アーチの横断方向目地毎)に設定すること。
- 注3:横断方向目地の変状は前の出校スパン番号で計上すること。
- 注4:1次に取らない場合は、複数枚に分けて作成すること。

応募資料作成要領

1. 応募に必要な書類

応募にあたっては、以下の資料が必要となる。様式については、国土交通省及び北陸地方整備局のホームページより、記者発表資料からダウンロードすることができるほか、北陸地方整備局ホームページの新技术情報のコーナー（下記 URL）からダウンロードすることができる。

北陸地方整備局新技术情報 <http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/singijyutu/index.html>

応募資料に使用する言語は日本語とする。やむを得ず他国の資料を提出する場合は、日本語で解説を加えること。

- ① 「道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術」申請書（様式－1）
 - ② 技術概要書（様式－2）
 - ③ 技術提案書（様式－3）
 - ④ 施工実績内訳書（様式－4）
 - ⑤ 添付資料（任意）
 - ⑥ 電子データ（様式－1、様式－2、様式－3、様式－4及び添付資料の電子ファイルを収めたCD-R）・・・1式
- ※ 提出資料①、②、③、④はA4版とすること。ただし、⑤添付資料は原則A4版とするが、パンフレット等でA4版では判読できない等の不都合が生じる場合は、この限りではない。また、⑤添付資料には通し番号を記入すること。
- ※ 事務局は、選定にあたって新たに必要となった資料の提出等を、応募者に求めることがある。
- ※ ①、②、③、④、⑤は、まとめて1部とし、左上角をクリップ等で留め、合計3部（正1部、副2部）提出すること。なお、⑥は1部提出すること。

2. 各資料の作成要領

(1) 「道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術」申請書（様式－1）

- 1) 応募者は、応募技術を中心となって開発した「個人」または「民間企業」とする。応募者が「個人」の場合は、所属先と役職並びに氏名を記入の上、本人の印を押印すること。また、応募者が「民間企業」の場合は、企業名とその代表者の役職並びに氏名を記入の上、企業印及び代表者の公印を押印すること。

申請書のあて先は、「国土交通省 北陸地方整備局長」とする。

- 2) 「1. 技術名称」は、30字以内でその技術の内容及び特色が容易に理解できるものとし、商標等も記入すること。
- 3) 「2. 担当窓口（選考結果通知先）」は、応募にあたっての事務窓口・連絡担当者1名を記入すること。

応募者が複数の場合は、応募者毎に窓口担当者1名を列記するものとするが、応募者の代表は最初に記載するものとする。

なお、応募者が複数の場合は、選定結果の通知は、代表の窓口に送付する。

- 4) 「3. 共同開発者（個人・民間企業・行政機関等）」は、共同開発を行った応募者以外の個人や民間企業、行政機関等について記入すること。なお、共同開発者がいない場合は、記入しなくてよい。

(2) 技術概要書（様式-2）

1) 技術名称及び副題は（様式-1）と同一のこと（技術名称は必須入力）。

2) 技術の概要を200字以内で簡潔に記入すること。

3) 技術の詳細は、以下の目次構成にしたがって記入すること。

① 応募技術の特徴

応募技術の特徴について、箇条書きで簡潔に記入すること。

なお、必要であれば、参照資料を添付し、参照する資料の番号、ページを記入すること。

② 応募技術が画期的な点

応募技術が従来の技術等と比べて画期的な技術である点を、箇条書きで簡潔に記入すること。

なお、必要であれば、参照資料を添付し、参照する資料の番号、ページを記入すること。

③ 応募技術を使用する場合の条件（注意）など

応募技術を使用する現場の条件、あるいは使用する場合の注意点等があれば、箇条書きで具体的に記入すること。

また、応募技術を現場で使用する場合の作業状況が判る写真、模式図、図面等があれば、参照資料として添付し、参照する資料の番号、ページを記入すること。なお、現場作業時に特別な設備や装置等が必要な場合は、それらがわかるような図を必ず添付資料に含めること。

④ 活用の効果

従来技術に対する優位性、及び、活用した場合に期待される効果（想定でも可）を箇条書きで簡潔に記入すること。

⑤ 概略費用

対面2車線の道路トンネル（延長500m程度）を1日に計2本（異なる断面形状）、走行計測する際の外業費用（使用機器等の経費、人件費等）と、取得データを用いてトンネル覆工展開図データを作成するまでの内業費用（使用機器等の経費、人件費等）について概略費用を記入すること。なお、外業・内業それぞれの概算内訳書も添付すること。

⑥ 特許取得情報

特許取得情報は、応募技術の実施に必要な特許及び実用新案等の情報に関して、当

該部分の□を黒塗り（■に置き換え）すること。

⑦ 建設技術審査証明等

応募技術が過去に建設技術審査証明事業における審査証明書、または、民間開発建設技術の技術審査・証明事業認定規定（昭和 62 年建設省告示 1451 号）に基づく審査証明書を取得されている場合は必要事項を記入すること。

また、応募技術が過去に建設技術評価規定（昭和 53 年建設省告示 976 号）、または港湾に係わる民間技術の評価に関する規定（平成元年運輸省告示第 341 号）に基づいた評価等を取得されている場合は必要事項を記入すること。

⑧ NETIS 登録（参考）

該当部分の□を黒塗り（■に置き換え）すること。また、NETIS へ登録済みの場合は、登録番号を記入すること。

NETIS に登録申請中の場合は、申請先の地方整備局等または技術事務所等の名称を記入すること。

⑨ 表彰経歴（参考）

応募技術が過去に他機関で実施されている表彰制度等で表彰を受けている場合は、表彰制度名、受賞名及び受賞年を記入すること。

なお、この項目は参考のため使用し、選定・評価に影響しない。

⑩ 施工実績（参考）

応募技術のこれまでの施工実績件数をそれぞれの機関毎に記入すること。

なお、この項目は参考のため使用し、選定・評価に影響しない。

⑪ 添付資料一覧（参考）

添付する資料名を本様式に記入すること。

なお、以下の添付資料－1 は応募技術のパンフレット等を作成している場合について添付すること。2～5 は該当する場合、必ず添付すること。添付できない場合は、その理由を添付資料名の欄に記入すること。

- ・添付資料－1：応募技術のパンフレット
- ・添付資料－2：特許等の公開・公告された写し（特許等を取得している場合）
公開特許公報のフロントページ（特許番号、発明の名称が記載されているページ）のみコピーすること。
- ・添付資料－3：公的機関の評価等の写し（技術審査証明・技術評価等を取得している場合）
- ・添付資料－4：表彰経歴（表彰経歴がある場合）
- ・添付資料－5：技術検証資料（公募テーマ詳細内容の応募技術毎に応募者が技術検証した資料）

上記添付資料も含め、応募する際の各添付資料の枚数は A4 版各 10 枚（パンフレット等で片面コピーでは機能が維持できない場合を除き片面コピーを原則とする）程度とする。

なお、各添付資料の先頭に表中の添付資料番号（例：添付資料－１）をつけること。
ただし、添付資料－１～５の中で該当する資料がない場合で、その他の資料を添付する場合は、添付資料－６から順に添付資料番号をつけるものとし、添付資料番号を繰り返さないこと。

（３）技術提案書（様式－３）

本技術公募の設定テーマに対して求める技術内容について、応募技術が有する機能・性能を数値等により記入するとともに、応募技術が判読可能な画像レベルについて申請するものとする。

また、それぞれに対して根拠となる資料等を添付して、その資料番号及び該当ページ等を記入すること。記入にあたっては、別途「技術提案書記載例」を確認のうえ記入すること。

なお、試験後に、本公募に関する評価を目的として、別途、応募技術の運用にかかる経費等の詳細な資料の提出を依頼することがある。

（４）施工実績内訳書（様式－４）

応募技術のこれまでの施工実績について、発注機関毎に記入すること。

国土交通省の施工実績がある場合には、最新のものより 10 件までを記入すること。

国土交通省の施工実績がない場合でも、最新のものより 10 件まで記入してよい。

なお、工事での施工実績はなく、業務での施工実績がある場合は、工事を業務と読み替えて、記載すること。

（５）添付資料（任意）

その他応募技術の説明に必要な資料があれば、添付すること。

以 上