

## 《新技術記事》

## 「四国テーマ設定技術募集方式」による災害対応技術の公募について

四国技術事務所

防災・技術課 宮田 晃

## 1. はじめに

四国は、今後30年以内に50%以上の確率で発生が予想される南海地震を始め、地形が急峻で地質が脆弱なことから、毎年のように災害が頻発する地域であり、自然災害のリスクが非常に高い地域である。

そのような中、大規模災害が発生すると、迅速・的確な情報提供、避難誘導、避難支援、応急復旧などの防災力が求められる。

こうした四国地域全体の防災力向上を目指して、四国地方整備局では、平成18年度に災害技術のニーズを把握した上で、「四国テーマ設定技術募集方式」により、「災害対応技術」の公募を行い、災害時に有効な新技術の検証を行った。

## 2. 「災害対応技術」の公募内容

災害対応技術の公募テーマとしては、四国地方整備局内及び市民へのニーズ調査を基に、「災害トイレ技術」、「避難誘導技術」、「無人化施工技術」、「平面画像処理技術」の4テーマを設定した。公募期間は、平成18年7月3日～7月31日とし、記者発表を行うとともに四国技術事務所のホームページで公開し、技術の公募を行った。

応募のあった技術は、産学官の有識者で構成する「新技術活用評価委員会」で、第1段階として①フィールドでの試行検証の必要性、②安全性・耐久性、③現場適応性、④現場ニーズ、⑤試行に要する費用などを総合的に評価し、試行対象技術の選定を行い、第2段階として、この選定された技術について、四国管内のフィールドで試行及び調査を行い、その評価を行った。

この公募フローを図-1に、公募技術概要とその試行対象技術選定結果を表-1に示す。

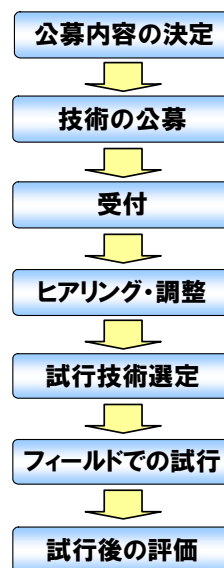


図-1 公募フロー

表-1 公募技術の概要と試行対象技術選定結果

| 公募テーマ    | 災害トイレ技術                                  | 避難誘導技術                                    | 無人化施工技術                                      | 平面画像処理技術                                 |
|----------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 求める技術の概要 | 災害時に輸送可能で、上下水道が無くても快適に使用できる自己処理型仮設トイレの技術 | 夜間の停電時においても安全かつ迅速に避難誘導を行うために必要な照明、誘導標識の技術 | 無人化機械を用いて施工するために必要となる遠隔操作技術及びその操作に必要な画像関連の技術 | 航空機で撮影した静止画又は動画を画像処理し、精度の高い帯状平面画像を作成する技術 |
| ニーズ      | 過去の大規模災害時の教訓から、被災した住民などの要求度が高い技術         | 夜間、住民が大規模地震などで起こる津波から安全に避難できるように必要とされる技術  | 二次災害の発生の可能性がある現場で、復旧活動を行う場合に、安全で効率的に作業する技術   | 広範囲に複数の災害が発生した場合に、迅速に状況を把握するために必要とされる技術  |
| 応募技術数    | 13                                       | 10（照明）<br>17（誘導標識）                        | 2                                            | 5                                        |
| 試行調査技術数  | 7                                        | 4（照明）<br>7（誘導標識）                          | 2                                            | 4                                        |

## 3. 公募技術の試行と検証

## 3. 1 災害トイレ技術

試行対象技術として選定された7技術について、国営讃岐まんのう公園に11月1日より約1ヶ月間設置

し、性能の検証を行うとともに、来園者に実際に使用していただき、災害時の実用性・使用感などをアンケートにより調査した。

表-2 災害トイレ技術試行一覧

| 技術名(商品名)                | 処理方式            | 処理方法の名称         | 処理方法詳細               |
|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| ①常流循環式トイレ「ウォーター」        | 水循環式<br>(常時水流)  | 生物化学処理方式        | 薬剤を用いた常流循環式          |
| ②災害対応水洗・循環切替トイレ「ハイブレット」 | 水循環式<br>(常時水流)  | 水洗・循環切替トイレ      | 脱臭液を用いた常流循環式         |
| ③屋外トイレユニット「せせらぎ」        | 水循環式<br>(使用時水流) | 非放流型循環式し尿処理システム | オゾン脱色・殺菌装置を備えた循環式    |
| ④バイオマストイレ(循環型)          | 水循環式<br>(使用時水流) | 循環型内部処理式        | 水・パイオ菌・活性炭を用いた循環式    |
| ⑤無放流式循環式トイレ             | 水循環式<br>(使用時水流) | 生物処理方式          | 微生物を用いた循環式           |
| ⑥「バイオミカレット」             | コンポスト式          | 微生物分解式し尿処理システム  | もみがら・竹炭による消滅処理       |
| ⑦エコナ・バイオ式消滅型トイレ         | コンポスト式          | エコナ・バイオ式消滅型トイレ  | 特殊な木片(エコナチップ)による消滅処理 |

アンケートは、736人より回答を得た。その結果、『に』『使用時の印象』に関して、約95%以上が「普通」又は「快適」と回答。『災害時の使用』では、コンポスト式では、「使いたくない」回答が約20%あったが、全技術で約80%以上「使いたい」と回答された。

このアンケート結果と併せ、汚物処理や臭気測定等の性能検証を行った結果、全ての技術に関して、災害時での実用性が確認された。

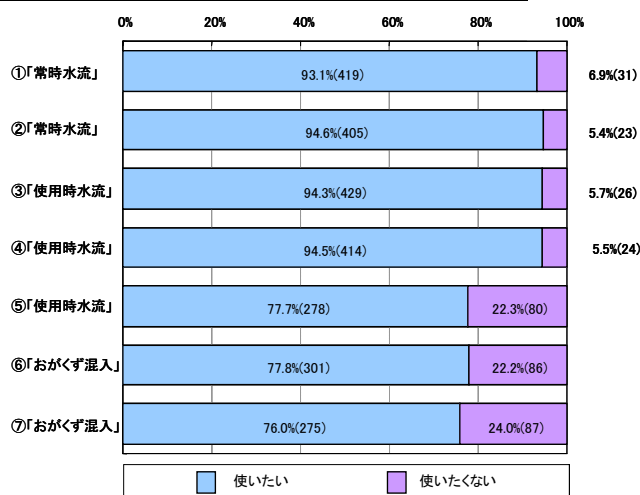


図-2 「災害時の使用」についての感想

### 3.2 避難誘導技術

試行対象技術として選定された照明装置4技術、誘導標識7技術について、高知県の高知新港で約1ヶ月間設置し、性能検証を行うとともに、地域住民や関係者の方々56人に、実際に夜間モニターを実施して、明るさ・視認性等をアンケートにより調査した。

アンケート結果では、『照明装置』については、全技術で90%以上「明るい」と回答を得た。

また、『誘導標識』については、視認性において、5技術で約80%が「普通」以上に見えると回答を得たが、2技術については、「見にくい」の回答が大半を占めた結果となった。

このアンケート結果と併せ、照度、耐久性、連続作動時間等の性能検証を行った結果、試行中で軽微な障害はあったが、『照明装置』及び『誘導標識』の全ての技術において、停電時での実用性に問題ないことが確認された。

表-3 避難誘導技術試行一覧

| 大別   | 技術名                                | 発光体          | 電源区分       |
|------|------------------------------------|--------------|------------|
| 照明装置 | 独立電源LED式照明灯                        | LED          | 太陽光発電      |
|      | LEDソーラー照明灯                         | LED          | 太陽光発電      |
|      | ソーラーLED防災・防犯灯                      | LED          | 太陽光発電      |
|      | ハイブリッド照明灯                          | LED          | 太陽光発電+風力発電 |
| 誘導標識 | ①独立電源LED式誘導標識                      | LED<br>点滅+流れ | 太陽光発電      |
|      | ②LEDソーラー自発光矢印+蓄光型避難誘導標             | LED<br>点灯    | 太陽光発電      |
|      | ③自発光+蓄光型避難誘導標                      | LED<br>点滅    | 太陽光発電      |
|      | ④ソーラーシステムによる導光板を用いた避難誘導標識板         | LED<br>点滅    | 太陽光発電      |
|      | ⑤ソーラーシステムによる導光板を用いた避難誘導標識板「BOX」タイプ | LED<br>点滅    | 太陽光発電      |
|      | ⑥太陽電池看板ぴかっくん                       | LED<br>点滅    | 太陽光発電      |
|      | ⑦避難場所誘導標識                          | LED<br>点滅    | 太陽光発電      |

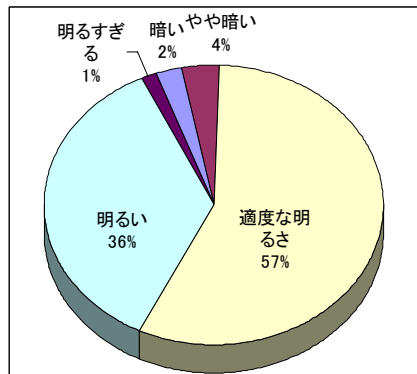


図-3 照明装置における明るさ（全技術）

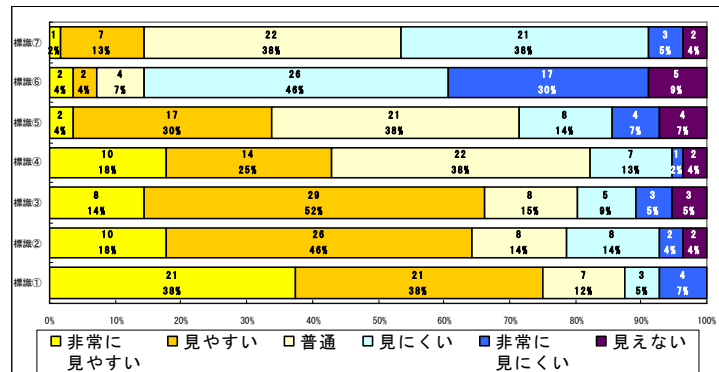


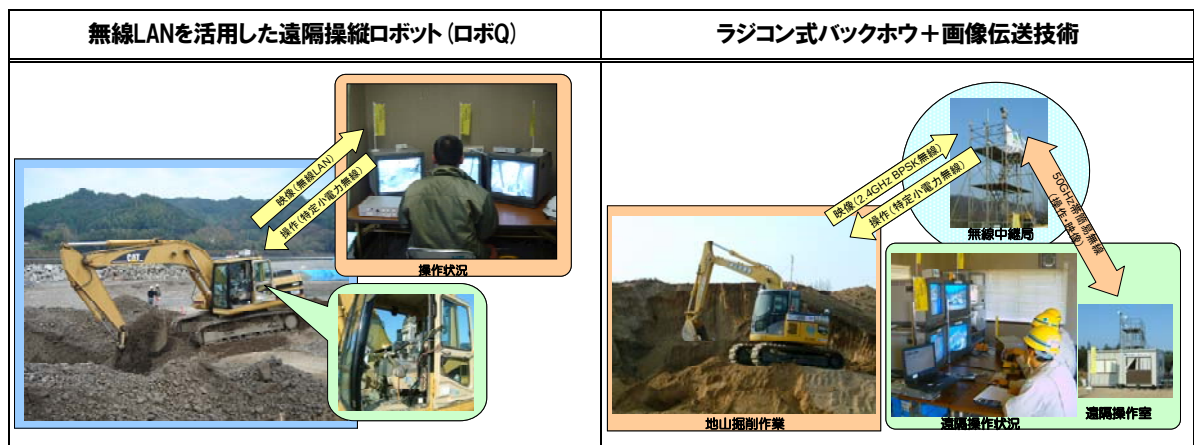
図-4 誘導標識における視認性

### 3. 3 無人化施工技術

試行対象技術として選定された2技術について、国営讃岐まんのう公園及び四万十川で、実際の一般工事現場により試行し、技術の検証を行った。

また、この試行と併せて、災害復旧時に無人化施工機械を素早く活用出来るようにオペレータ育成を行う為の講習会を実施した。

図-5 無人化施工技術試行方式



検証においては、通常の搭乗施工に対して、工程、品質（施工の精度）、安全性、施工性（操作性）、環境（作業環境等）などにより行った結果、工程に関しては、やはり通常の搭乗施工より劣るものの、品質、施工性については、同等程度確保されており、安全性、オペレータの環境については、災害現場での向上が確認された。

さらに、遠隔での目視操作との比較においては、全ての項目において、同等かそれ以上の評価がなされており、災害現場での適用性が確認された。

### 3. 4 平面画像処理技術

試行対象技術として選定された4技術について、愛媛県松山市内の5km区間において実測での試行を行い、技術の検証を行った。

技術の検証は、従来技術を略モザイク（アナログ）として、品質・出来高及び施工性、経済性により確認を行い、4技術全てについて、技術の実用性が確認された。

特にデータ作成時間については、従来技術では32時間（4日程度）必要であるが、公募技

表-4 平面画像処理技術試行一覧

| 技術名                      | 撮影用機材          | 使用航空機        | 撮影画像   |
|--------------------------|----------------|--------------|--------|
| デジカメ写真のオルソモザイク           | 市販デジタルカメラ      | ヘリコプター       | 静止画    |
| 航空機デジタルマルチラインセンサシステム     | 専用撮影機材         | セスナ機         | 連続撮影画像 |
| デジタル航空カメラによるオルソ画像データ作成技術 | 専用撮影機材         | セスナ機         | 静止画    |
| 航空静止画自動作成技術              | 市販ハイビジョンビデオカメラ | ヘリコプター又はセスナ機 | 動画     |

術では、最短で4時間30分、最長でも8時間であり、被災状況の把握に要する時間短縮の効果が確認された。

表－5 平面画像処理技術評価結果

| 評価項目   | 項目内容                      | 従来技術             | 技術①(静止画)                  |   | 技術②(連続撮影)                 |   | 技術③(静止画)                  |   | 技術④(動画)                    |   |
|--------|---------------------------|------------------|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|----------------------------|---|
| 経済性    | トータルコスト                   | 約320,000円        | ○                         |   | ◎                         |   | ○                         |   | ○                          |   |
| 品質・出来高 | 地上分解能(0.5m以内)             | 0.2m             | 0.2m                      | ◎ | 0.2m                      | ◎ | 0.2m                      | ◎ | 0.25m                      | ○ |
|        | 地図(1/5,000)との誤差(5%以内)     | 10%              | 0.2%                      | ◎ | 0.1%                      | ◎ | 0.05%以下                   | ◎ | 0.4%                       | ○ |
|        | オルソ補正(継ぎ目数)               | アナログ<br>(全体にずれる) | デジタルオルソ<br>(24箇所)         | △ | デジタルオルソ<br>(0箇所)          | ◎ | デジタルオルソ<br>(0箇所)          | ◎ | デジタルオルソ<br>(0箇所)           | ◎ |
| 施工性    | データ作成時間<br>(24時間以内)       | 32時間(4日程度)       | 4時間30分                    | ◎ | 8時間                       | ○ | 7時間40分                    | ○ | 5時間50分                     | ◎ |
|        | データ保存形式<br>(JPEG及びTIFF形式) | —                | TIFF形式 55MB<br>JPEG形式 1MB | ◎ | TIFF形式 55MB<br>JPEG形式 2MB | ◎ | TIFF形式 55MB<br>JPEG形式 6MB | ◎ | TIFF形式 40MB<br>JPEG形式 17MB | ◎ |

#### 4. 広報活動について

今回の「四国テーマ設定技術募集」に関して、広く一般に広報していくことを目的として、これまでに技術の公募開始及び各技術の試行実施について、延べ11回の記者発表を実施した。

その結果、一般紙新聞社5社で延べ10回、建設専門新聞社3社で延べ8回、テレビ局5社で延べ9回の報道が行われた。

これにより、積極的な記者発表の効果とともに、今回のテーマである災害対応技術に対する関心の高さが伺える結果を得た。

#### 5. まとめ

今回の災害対応技術の公募テーマである「災害トイレ技術」「避難誘導技術」「無人化施工技術」「平面画像処理技術」において、試行調査を行った技術の検証結果を、前述の「新技術活用評価委員会」に諮り、評価を行った結果、全ての技術において成立性が確認された。

これらの技術については、新技術として新技術情報提供システム(NETIS)に登録し、検証結果を試行評価情報として掲載して公表を行い、地方自治体や一般に周知を図り、有用な新技術として活用を促すとともに、さらなる技術のスパイラルアップを推進していくものとする。

今後の課題としては、災害対応技術は、災害時のみの活用にとどまらず、日常的にも活用を行い、継続性を持った技術とする必要がある。

従って、今回の試行のみにとどまらず、日常的に一般工事等での活用を行っていただくよう情報発信に努めると共に、無人化施工機械のオペレータ育成の講習会などを実施し、継続性を確保しつつ、災害時に有効に活用出来る技術として成立させていくよう、取り組みを行うので、是非、皆様にも本技術の積極的な活用を希望する。