



## Report 安心の備え

### 災害現場で活躍する機械 小形無人ヘリコプターについて

小形無人ヘリコプターは、平成12年3月に発生した有珠山噴火を契機に、当局保有災害対策用ヘリコプター「ほっかい」が進入できない危険区域内での被災状況等の調査を目的に北海道開発局が平成12年度に導入しました。

この、小形無人ヘリコプターは、ラジコンヘリとラジコンヘリをコントロールする移動操作車から構成され、ラジコンヘリにデジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、赤外線カメラ、火山灰採取装置を搭載することにより、火山噴火、雪崩、土砂崩落等様々な災害での空撮及びサンプル採取を行うことができます。

H18年度からは災害出動以外の平常時に、各現場事務所等に空撮要望箇所を募り、調査飛行（空撮）を実施し、活用促進を図っています。

#### 小形無人ヘリコプターの特徴

- ◎慣性航法センサー及びGPSデータを用いて、正確に定点ホバリングができる自律航行機能を装備。
- ◎無線遠隔制御により、1.5km以内での調査飛行が可能。
- ◎有人での飛行が制限される危険区域内での調査ができる他、有人ヘリよりも対象物に接近できることから、より鮮明な接写映像が入手可能。
- ◎通常のラジコンヘリ空撮とは違い、ヘリ本体から伝送されるカメラ映像を移動操作車の操作室内で見ながら撮影を行うため、欲しい映像を的確に得られ、また急を要する場合はその場で写真をプリントアウトすることも可能。なお、この機械を操作するためには、自律高々度技能認定者1名、自律地上局技能認定者2名のライセンス所有者が必要です。



■機体全景



■移動操作車



■移動操作車内操作状況

#### 最近の出動事例

本ヘリコプターは平常時において既に、年間約30件ほどの調査飛行（空撮）を行っており、災害出動以外でも活躍しています。

（防災・技術センター 防災課 防災管理係）



■島牧村土砂流出における出動



■稚内開発建設部管内 猿払村（海岸浸食空撮調査）

#### 災害時等における過去5カ年の出動実績

出動時期	出動件名
H14. 8	一般国道229号島牧村土砂流出
H14.10	千代田堰堤濁流流出
H15. 1	一般国道236号広尾町野塚トンネル付近雪崩
H15.10	一般国道236号浦河町月寒落石
H16. 1	一般国道336号えりも町斜面崩壊
H17. 1	一般国道452号芦別市雪崩
H17. 2	一般国道453号千歳市雪崩

## Report 知恵の芽

### 濁った港内でも劣化の状況が 一目でわかります！

～港湾構造物水中部劣化診断装置の開発～

防災・技術センターでは、音響ビデオカメラ※1を活用した港湾構造物劣化診断システムを開発しています。水中構造物の劣化状況を把握する方法は、一般的に潜水して目視点検を行うしかありません。

本システムでは、音波により構造物の形状を撮影出来る音響ビデオカメラを使用することで、濁水中または照明が無い状況でも、効率的に点検調査を行うことが可能になります。

※1【音響ビデオカメラ】音響レンズを利用した水中ビデオカメラである。音波（音響ビーム）を放射し、音波が対象物にぶつかってはね返ってくる波を受信し起伏等による反射強度に基づいて濃淡で表示するものである。主に視界の悪い水中の探索等に使われているが国内における適用事例は少ない。

#### 水中構造物の画像を取得する

港湾施設は水中に没している部分が多く、容易に点検調査することが出来ません。現状の水中構造物の劣化診断は、陸上で指示を行う技師と水中で実際に目視点検を行う潜水士との連携作業により行われています。しかし、作業は透明度による影響が大きく、視界の悪い箇所では潜水士が手探りの状態で異常箇所を確認している等、非常に非効率で困難な作業となっています。現在開発しているシステムは、海水が濁っていても容易に対象物を撮影することができ、取得した画像データから、劣化状況の把握が的確に出来るようになります。（図-1）



■図-1 海上撮影イメージ図

#### システムの概要

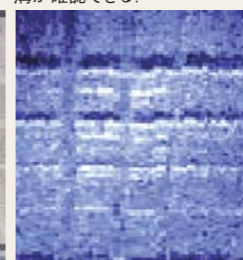
本システムは、音響ビデオカメラを、海上もしくは陸上から海中へ投入し、水中構造物の撮影を行い、リアルタイムで確認することが出来ます。また、撮影位置の情報はGPSにより求め、音響ビデオカメラの挙動（向き、傾き等）は方位センサーやモーションセンサー（動揺センサー）で監視します。これらのデータを用いて画像処理することにより、鮮明で正確な対象物の画像データを作成することが出来ます。

平成19年度は、水槽試験や実海域試験（写真参照）を実施し、音響ビデオカメラの画像データの収集、解析等を行っています。（防災・技術センター 技術課 施工技術係）

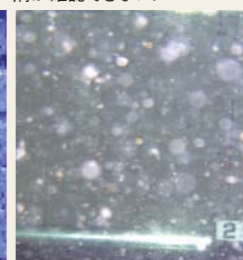
コンクリート供試体（気中）  
溝を掘った供試体



音響カメラ画像（水中）  
溝が確認できる！



光学式カメラ画像（水中）  
溝が確認できない！



■写真-5 音響ビデオカメラと光学式カメラの比較（撮影距離2m）



■写真-1 海上撮影状況

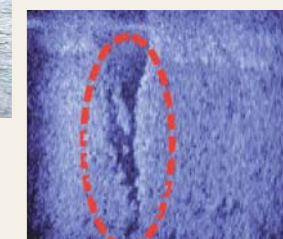


■写真-2 音響ビデオカメラ

寸法幅17.1cm 奥行き30.7cm  
高さ20.5cm 重量7.0kg（水中-0.6kg）



■写真-3 陸上撮影状況



■写真-4 音響カメラ画像



## トンネル崩落事故を防ぐ171kmの精密検査 危険を防ぐ、3K環境でのトンネル点検調査!

～トンネル点検調査 全道229箇所、総延長171kmの国道トンネルを総点検～

トンネル定期点検は、覆工コンクリートの異常や損傷状況を把握し、適切な対応と計画的な修繕を行うことで安全な交通を確保するため、定期的な詳細調査を実施しています。

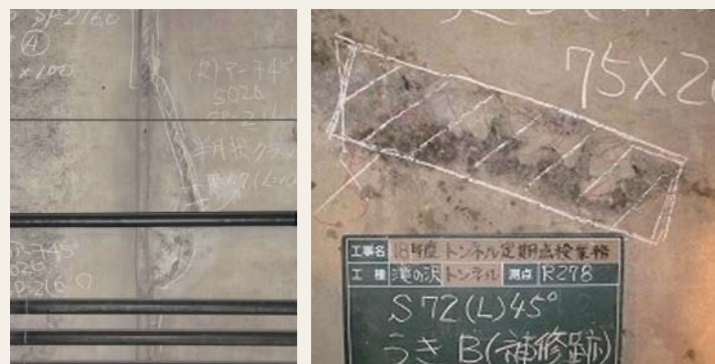
トンネル中での点検作業は3K環境(暗い・汚い・危険)で、きわめて困難な作業です。その実情をここで紹介します。

### 定期点検作業

定期点検では、トンネル本体の損傷状況を目視や打音検査により把握するとともに、利用者被害の恐れのある危険なコンクリートの浮き上がりや剥離箇所をハンマーで叩き落とす緊急措置を行います。作業は、トンネル点検車と呼ばれる高所作業車を使用しトンネル頂部までの全ての部材について点検、措置を実施します。点検作業は強力な投光器で調査箇所を照らして行いますが、表面の汚れにより想像以上に暗い環境での作業となります。また、高速での通過車両があると風圧で殺気を感じる場合があるなど排気ガスまみれのつらい作業でもあります。しかし、これらの作業により得られる情報は貴重な補修検討資料となるため、点検時の交通規制にはご協力をお願いいたします。



■トンネル点検車による点検状況

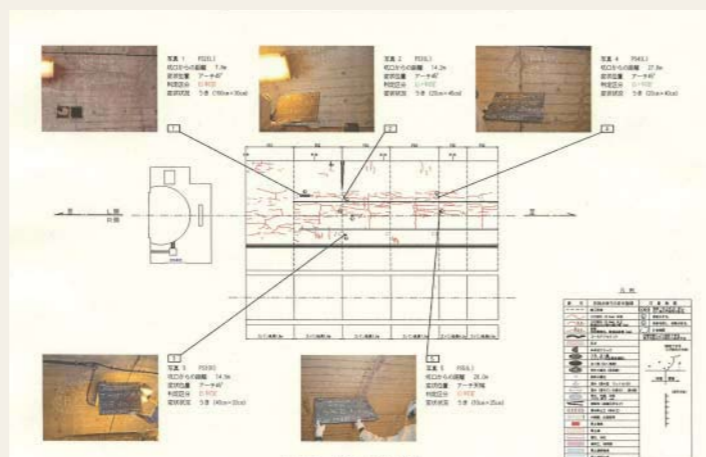


■危険な三日月状クラック

■うき上がり(補修跡)

### 点検で着目する変状

点検では、表面のひびわれ・変色・漏水など、一見して目に止まり易い変状のほか、うき上がり・剥離などの外観では見えづらい損傷にも打音検査で確認を行います。コンクリート構造物では基本的にひびわれの発生は避けられない課題ですが、特にトンネル構造物の場合、その発生形状によっても危険性を帯びる場合があります。(三日月状クラック)すでに補修を行った箇所でも、その安全性を継続して確認を行います。その他、新規変状の発生状況を詳細に確認します。



■点検調査報告の一例

### 結果の記録、判定

コンクリート構造物での損傷は、短期的、急速に悪化する変状を示すもの、長期的、緩慢ではあるが確実に劣化が進行するものなど多様な進行状況を示すため、長期的な保存記録との比較評価を行う必要があります。また損傷範囲や状況と、その劣化程度を明瞭に表すため(写真)の様な報告資料を作成しています。

トンネル点検は変状の少ない場合で5年に1回、変状がある場合はその対応処置を行い安全性を確認するまで、2年に1回実施します。

平成19年度は96箇所、延べ延長64.3kmでの定期点検を北海道の国道トンネルで実施いたしました。

(防災・技術センター 調査試験課 構造試験係)

### 編集後記

## Hint!ご愛読、 誠にありがとうございました!

本誌「Hint!」(Hokkaido information of Technology)は、新技術・新工法や技術開発・創意工夫などの事例を可能な限りご紹介するとともに、国の技術施策なども紹介し、社会資本整備に携わる技術者及び諸団体の皆様の情報共有・交流の促進を図ることを発刊の趣旨として、平成16年10月の創刊号以来、おかげさまで今回の第8号まで継続して発刊してまいりました。

これもひとえに読者の皆様及び関係諸氏の皆様のご協力によるものと感謝いたしております。

なお、北海道開発局の組織改正により今年度で当センターが廃止されることから、今回の第8号をもちまして当センター編集・発刊によるHint!は最後となります。

本誌の趣旨は、今後も継承・継続されるべきものであると考えており、今後は本誌とは異なる形で皆様にお目見えするかもしれませんが、その際には引き続きご愛読賜れば幸いです。

今一度、本誌のご愛読を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

平成20年3月

北海道開発局 事業振興部  
防災・技術センター 所長  
葛西 聡



創刊号から  
7号までの  
表紙



創刊号



第2号



第3号



第4号



第5号



第6号



第7号

北の技術情報誌  
**Hint!** 第8号  
Hokkaido Information of Technology

■編集・発行  
北海道開発局 事業振興部  
防災・技術センター 技術課  
〒062-8511  
札幌市豊平区月寒東2条8丁目3-1  
Tel: 011-851-4270 Fax: 011-851-7806

■HomePage  
<http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/netis/index.html>

■ご意見・お問い合わせ先  
mail: NETIS@hkd.mlit.go.jp