

平成 27 年 8 月 27 日

【先着 10 社・20 名限定】

天竜塾－開放講座（ロボット点検技術）の実施について（案内）

1. 日 時：平成 27 年 9 月 28 日（月） 2 時間程度
（※時間は、出席者確定後に調整します。）

2. 場 所：座学-国土交通省 天竜川上流河川事務所（2 階会議室）
長野県駒ヶ根市上穂南 7 番 10 号

デモ-天竜川 183.0km+120m 右岸の宮田排水樋管（直轄管理施設）付近
（大久保橋：赤いトラス鋼橋の下流約 20m）

駐車スペースとしては、近く（道路を挟んだ上流側）に河川敷地があります。
（地図：<https://www.google.co.jp/maps/@35.7537798,137.9608748,262m/data=!3m1!1e3>）

3. 内 容：プログラムのとおり

4. その他：

会員からの参加は、先着 10 社・20 名限定です。参加者は 1 社あたり 2 名までとさせていただきます。

デモだけの参加希望の方はその旨記載して下さい。

現地までは各自の車で移動をお願いします。

※参加申込書に参加者の所属と氏名がわかるように記入していただき 9 月 9 日（水）までに FAX 又はメールにて提出をお願いいたします。

○問い合わせ・提出先：

中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム事務局

国土交通省中部地方整備局企画部施工企画課

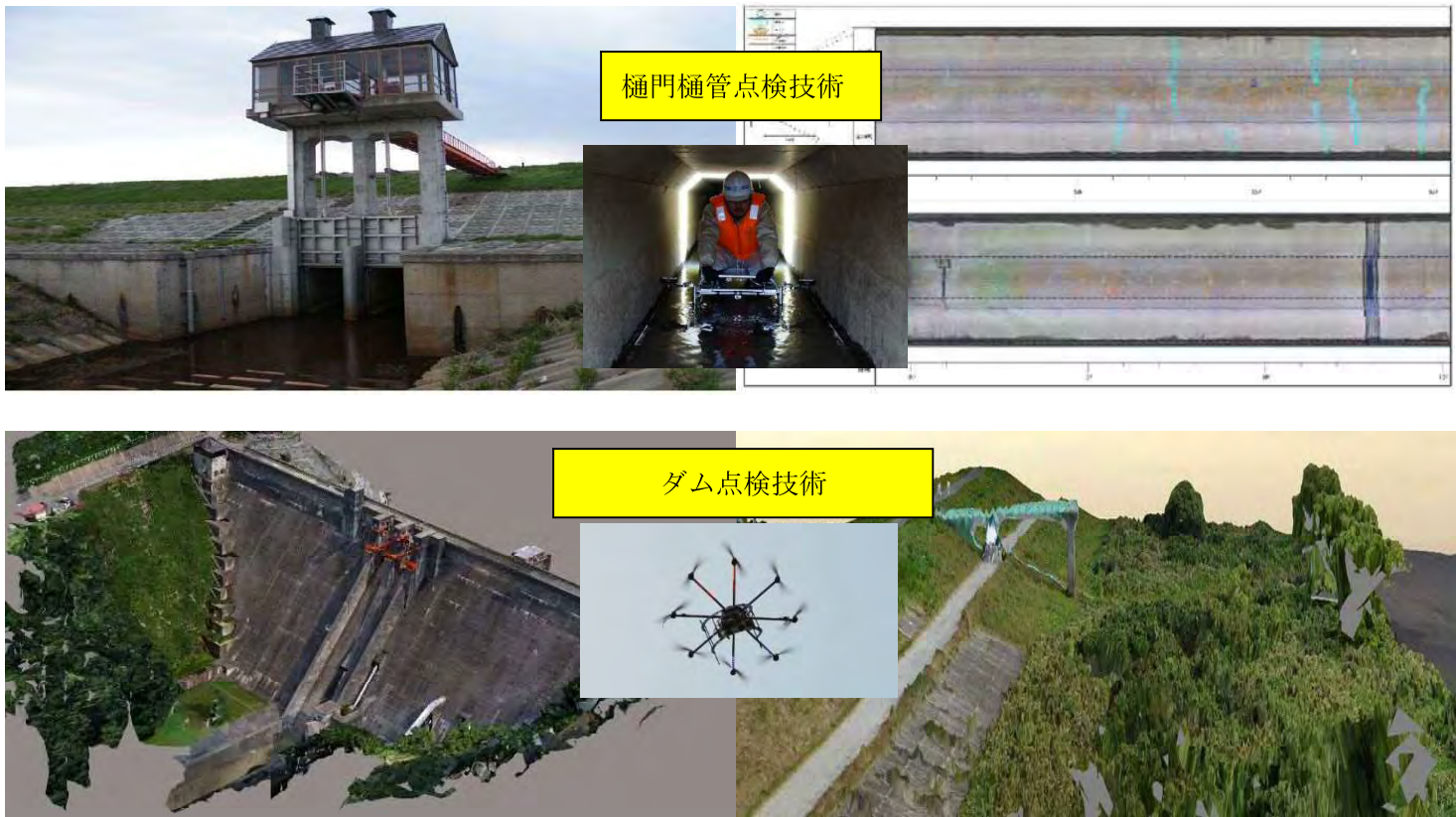
TEL052-953-8180 FAX052-953-9192

mail: chubu-robot@cbr.mlit.go.jp

河川及びダムの維持管理に係る新技術のご紹介（レジュメ）

1. 目的

河川施設の点検に新技術を導入するとともに、これら新技術で計測した3DデータをC I Mで統合管理することにより、維持管理の高度化、効率化、省人化を目指しています。



2. 説明会の議事次第：内容とスケジュール

【新技術のご説明】：天竜川上流河川事務所会議室にて実施

① 全体説明 5 分間

② 樋門樋管点検技術 15 分間

PPT 説明：樋門点検システムの開発状況（試作機の仕様、試行結果、開発予定）

③ ダム点検技術 15 分間

PPT 説明：河川管理におけるU A Vの活用案（3次元画像データ取得、植生調査、漏水調査など）

映像紹介：U A V多視点画像構築によるダム点検

④ その他（質疑応答等） 25 分間

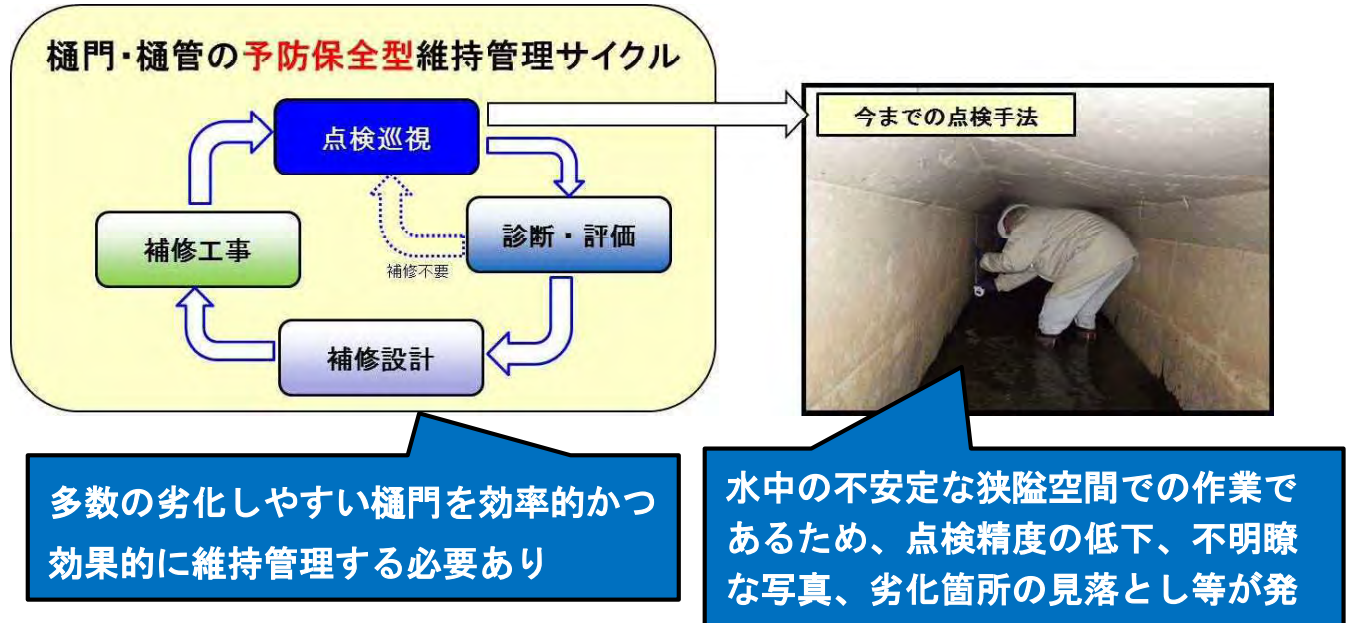
【現地でのデモ】：宮田排水樋管にて実施

以上

樋門・樋管の点検・診断システム

■ 効率的な樋門・樋管の予防保全型維持管理サイクルを目指して

【現状の課題】：樋門・樋管は、全国に約 25,000 基設置されており、設置後 40 年経過した施設が全体の約 4 割を占め、劣化・変状の顕在化、効率かつ効果的な「点検」が求められています。



■ 樋門・樋管点検機械の概要

① 現地点検の効率化・精度向上・安全性向上

函体内をカメラ画像により撮影し、変状・劣化を詳細に把握するとともに、点検員の安全確保、点検の迅速化を目指す。

② 点検記録作成の効率化

現地撮影写真より、明瞭かつ定量的な「ひび割れ展開図」を作成する。

樋門点検機械：全体



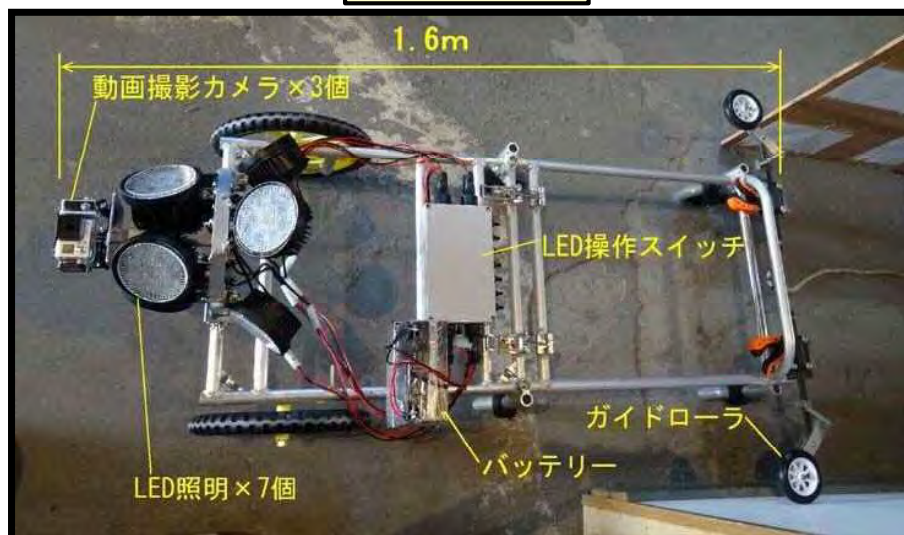
樋門点検機械 後部



カメラユニット・照明

■点検機械の各部の機能

全体状況



動画撮影部



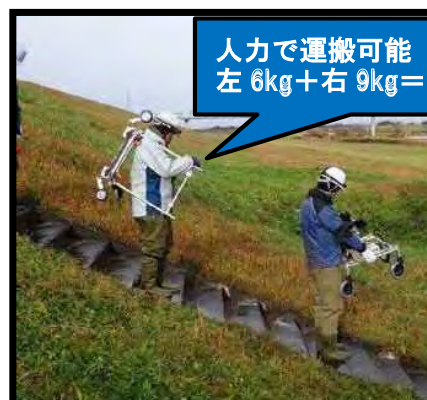
動画撮影カメラ
・SDカードに保存
・WiFi機能によりリアルタイムに撮影状況を視認可能

分割状況



簡単に分割し運搬可能

運搬状況

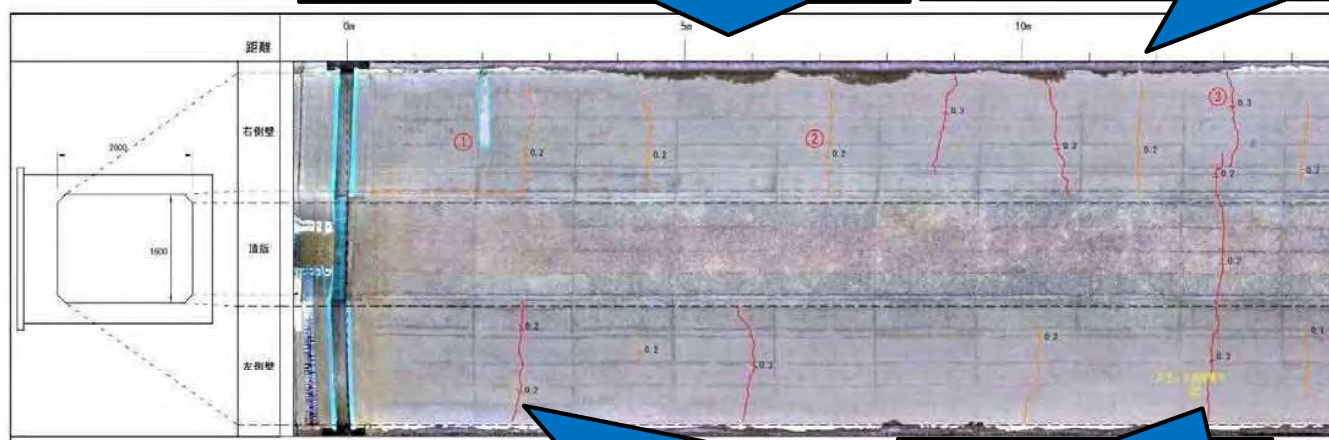


人力で運搬可能
左 6kg + 右 9kg = 合計 15kg

■ひび割れ展開図

損傷の発生状況、発生間隔等を明確に認識可

0.2mm以上のひび割れを抽出可



■実績

次回点検時に、ひび割れの重ね合わせが容易(進行把握)

側壁～頂版までの連続したひび割れが発生

東北地方整備局: 吉田川(2樋管)、関東地方整備局: 鬼怒川(2樋管)

UAVによるダム堤体と水中部の3次元計測技術

■ダム管理の現状

- ・我が国のダムは、約2,700箇所あり、完成後50年以上となるダムの割合は45%に達し、2020年には58%まで増加し、今後、我が国のダムは急速に高齢化が進行する。
- ・今後は、ダム堤体のみでなく、放流設備や管理設備に求められる種々の性能が適切に確保され、洪水や地震などの異常時においても安全・安心な施設として、維持管理していく必要がある。その上で、管理と評価技術の高度化が一層求められている。

■ダム管理の課題

- ・ダムの日常点検・定期点検などの維持管理は、主に目視により行われている。
- ・水中や急傾斜地、堤体法面など、人が立ち入りしにくく直接見ることができない場所の点検は、ロープワーク、ゴンドラ、仮設足場等での実施、ダイバー潜水作業などに危険かつ労力が大きく点検コストと時間が膨大である。
- ・目視点検は、点検員によるばらつきや見落としの可能性があり、確実性に乏しい。
- ・地震後の点検結果等と比較するための基礎資料が不足するダムが多い。

■維持管理の改善提案

■点検の効率化・確実性向上

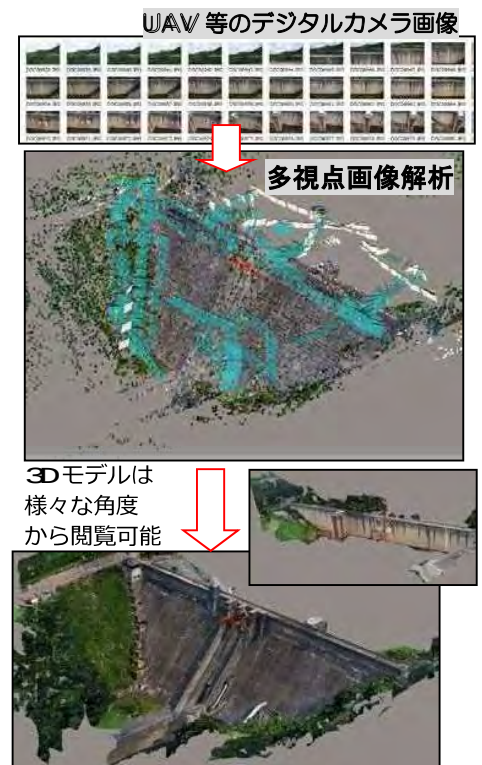
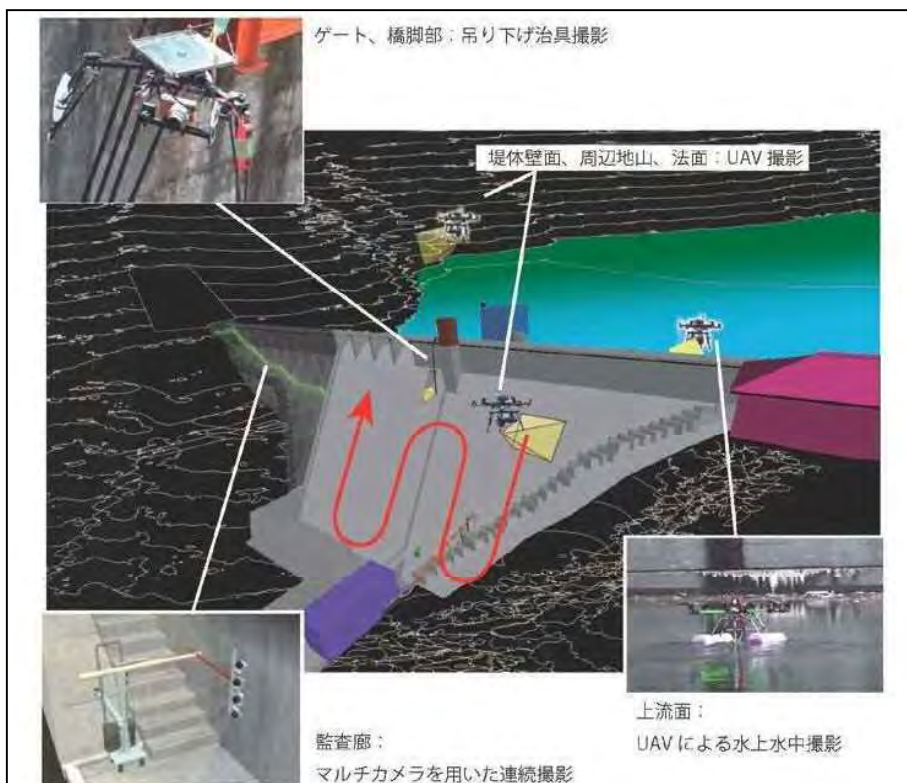
- ・UAV等を用いた3次元計測技術（多視点画像3D構築技術）をダムに応用
- ・「水上部・水中部を高精度かつ広範囲に点検可能なシステム」を開発

■点検・観測結果の管理

- ・CIMによるデータ管理

■UAV等によるダムの点検と多視点画像構築

- ・UAV等を用いて対象物を網羅するようにデジタルカメラ画像を連続的に撮影し多視点画像解析し3D化し3次元クラック図を作成する。
- ・従来の目視観察による漏水やクラック位置等の変状評価に対し、3次元データの活用は定量評価が飛躍的に高度化する。
- ・地震前後や異常気象前後の変状を定量的に評価でき、流域住民に対してダムの安全性の説明責任を果たすことができる。



■ ダムの水中点検

- ・ダムの上流面は、漏水箇所やゲート呑口など、高水深での水中点検が必要な箇所がある。
- ・ダムの水中部は、「UAV+ 水中治具」の開発で、潜水士を使わず機械のみで水深 50m までデジタル画像の撮影ができ、変状や損傷を把握することが可能である。
- ・水上と水中部を一体で 3 次元計測できるため、それぞれの変状の範囲や広がり把握することができる。
- ・着水可能なフロート付き UAV と屈折率が異なる画像の 3 次元化解析ソフトの開発により、屈折率と濁水の問題を克服。
- ・ダム全体の中での水中部の損傷箇所の 3 次元情報や位置情報が判り、マウス操作により任意の視点で損傷部をズームし損傷状況を詳しく確認できる。

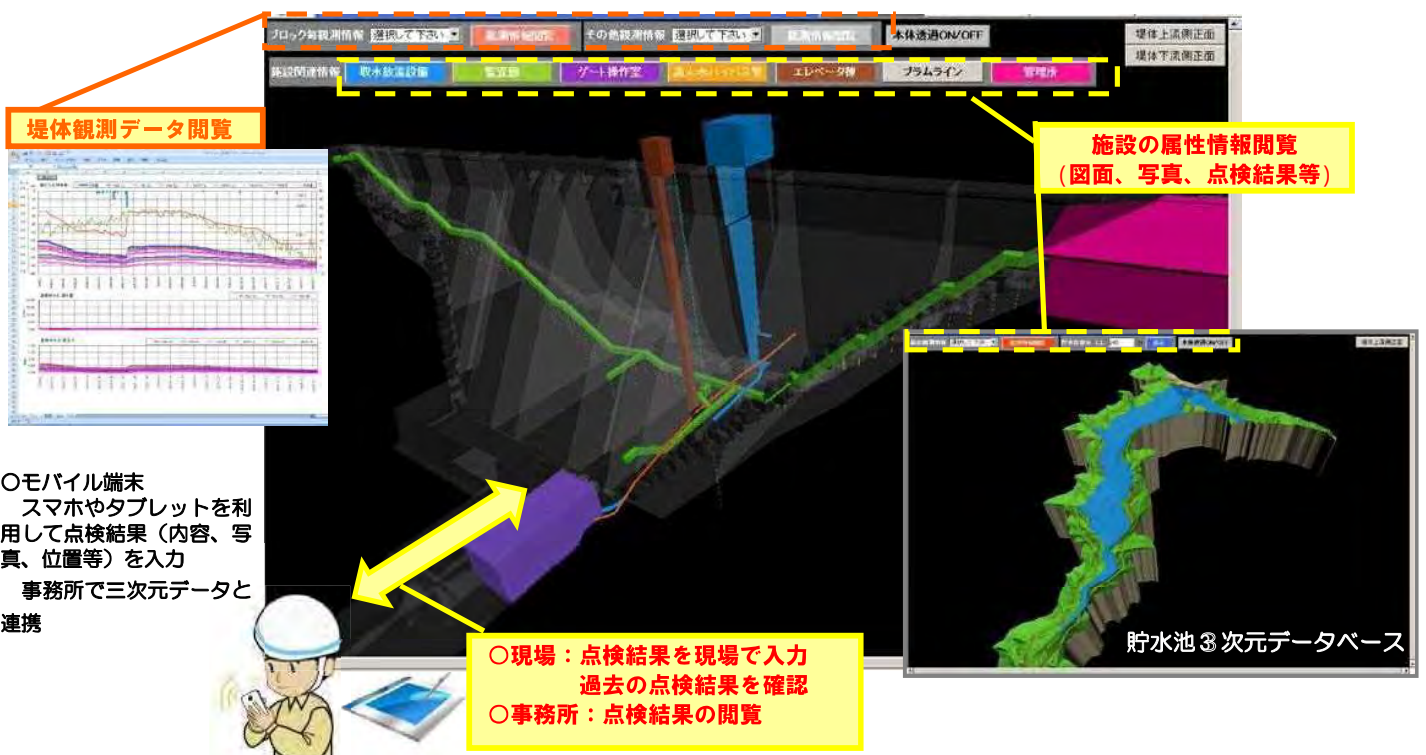


【参照】H26年度国土交通省公募「次世代社会インフラ用ロボット技術・ロボットシステム水中維持管理部会」 現場検証ポータルサイト

■ CIMによる継続的なデータ管理

ダム・貯水池の三次元モデルやモバイル端末を用いたデータベースシステムを構築する。

- 【効率化】：ダム・貯水池の三次元データ（CIM、多視点画像データ）を基図とし、施設の属性情報（図面、写真、点検結果等）、堤体観測データ等を有効活用し、三次元的に因果関係を把握できる。
モバイル端末で点検結果が簡単に入力でき、点検報告書（パトロール日誌等）を自動で作成できる。
- 【確実性の向上】：継続的かつ定量的なダムの変状を視覚的に表現し、損傷状態の把握が容易にできる。また、点検時期や対象施設等の計画と実績を管理することで、確実な点検実施の支援が可能である。
過去の点検結果をモバイル端末に入れておくことで、損傷の経過を確認することができる（点検業務支援）。
- 【情報整理・共有】：施設の図面、写真、点検結果等の莫大な情報（データ）を整理し、複数担当者で共有できる。





Google Google マップ

別紙 - 2



地図データ ©2015 Google, ZENRIN 500 m



画像 ©2015 Google、地図データ ©2015 20 m

天竜塾-開放講座(ロボット点検技術)参加申込書

会員名 _____

所 属	役 職	氏 名	備考
中止の場合の連絡先(氏名:		電話番号:)	

問い合わせ・提出先 中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム事務局
国土交通省中部地方整備局企画部施工企画課 (担当: 田口)
TEL052-953-8180 FAX052-953-9192
mail: chubu-robot@cbr.mlit.go.jp