

建設機械レンタル  
企業とのコラボ  
レーション



測量業と建設業は同じ建設  
関連産業とはいえ直接的に  
係わる部分が少なく、建設  
業に通じるレンタル企業に  
よる橋渡しが求められてい  
ます。

今後の取組み

- 部会では19年度から20年度にかけて次のような活動を予定しています。
1. ICT活用工事発注機関及び受注機関に対する事業部会の活動の展開
  2. 建設機械レンタル企業とコラボレーション形態の調査研究
  3. 10月に*i-Construction* Vol.2 の発行
  4. **i-Construction**の調査研究
  5. 20年3月 事例研修会の開催

私たち**i-Construction**事業部会は、千葉県が促進を図るICT活用工事について全面的にご支援を  
してまいります。

19<sup>年上期号</sup>  
Vol.1



i-Constructionの  
現状

国土交通省では、「ICT の全面的な活用（ICT 土工）」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、もって魅力ある建設現場を目指す取組である**i-Construction**（アイ・コンストラクション）を進めています。

千葉県の取組み

建設工事の生産性を向上し魅力ある建設現場の実現を図ることを目的に 国土交通省が推進する**i-Construction**の 3 つの「トップランナー施策」のひとつである「I C Tの全面的な活用（I C T土工）」を、今後、千葉県発注工事において普及・促進を図る ため、I C T活用工事の試行に当たり、必要な事項を定めた「千葉県県土整備部 I C T活用工事試行要領」を制定します。

# i-Construction

目次

- i-Construction**事業部会とは **P.1**  
ICT活用工事試行要領 **P.2**  
施工例 **P.3**  
今後の取組みと部会員名簿 **P.4**



i-Construction事業部会とは？

**i-Construction**事業部会は、千葉県測量設計補償協同組合の**i-Construction** 専門部会として平成30年10月から活動を開始し、31年4月には建設機械レンタル企業 2 社を賛助会員に迎え、主に千葉県が発注するICT活用工事（**i-Construction**）における起工測量から三次元データ納品までの一連の作業の受注を目指しています。

また、事業部会は**i-Construction**ソリューション部会として、必要な技術を習得し、関係する設備を整え、県下全域をカバーする体制の下で活動しています。

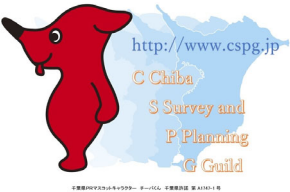
事業部会の取組み内容

- 事業部会は、**i-Construction**に取組むと同時に、これらの技術を用いて次の事業の展開を図っています。
- ◇ **i-Construction**
    - 起工測量（設計照査）
    - 三次元設計データ作成
    - ICT建機による施工（マシンコントロールデータの作成）
    - 三次元出来形管理等の施工管理
    - 三次元データの納品
  - ◇ その他
    - 施設構造物の点検撮影
    - 三次元モデルの作成
    - 正射投影写真（オルソフォト）
    - バードビューによる動画撮影
    - ICTに関するコンサルティング

| i-Construciton部会名簿 |                    |       |          |                 |              |              |
|--------------------|--------------------|-------|----------|-----------------|--------------|--------------|
| 会員区分               | 会社名                | 代表者名  | 郵便番号     | 所在              | TEL          | FAX          |
| 組合員                | あびこ測量株式会社          | 皆葉 寛之 | 270-1138 | 我孫子市下ヶ戸 1820-9  | 04-7184-6257 | 04-7184-6227 |
|                    | 磯野測量株式会社           | 植村 英明 | 298-0004 | いすみ市大原 8945     | 0470-62-3232 | 0470-62-2261 |
|                    | 空間情報サービス株式会社       | 古里 弘  | 260-0013 | 千葉市中央区中央 3-10-6 | 043-222-6694 | 043-225-7958 |
|                    | 株式会社コーケン           | 石塚 修  | 297-0073 | 茂原市長尾 2683-28   | 0475-25-2002 | 0475-25-2132 |
|                    | 国内調査測量株式会社         | 永田 薫  | 277-0825 | 柏市布施 854-2      | 04-7134-5226 | 04-7134-5236 |
|                    | 株式会社サン測量設計         | 小安 隆夫 | 283-0003 | 東金市道庭 748-18    | 0475-58-5500 | 0475-58-4090 |
|                    | 伸一測量設計株式会社         | 山本 秀夫 | 297-0024 | 茂原市八千代 3-13-6   | 0475-22-7760 | 0475-22-7761 |
|                    | 株式会社新葉測量           | 片野 正彦 | 287-0036 | 香取市観音 108       | 0478-58-3110 | 0478-79-6087 |
|                    | 有限会社東総測量設計社        | 伊藤 謙治 | 288-0837 | 銚子市長塚町 4-982-1  | 0479-23-1764 | 0479-23-2435 |
|                    | 株式会社つくも            | 中嶋 敏夫 | 299-3251 | 大網白里市大網 652-3   | 0475-72-2121 | 0475-70-1735 |
|                    | 八紘測量開発株式会社         | 牧野 光秋 | 283-0006 | 東金市東新宿 19-4     | 0475-52-1311 | 0475-52-2811 |
| 賛助会員               | 株式会社横打             | 横打 研  | 275-0024 | 習志野市茜浜 1-2-18   | 047-452-1311 | 047-452-1313 |
|                    | 株式会社アクティオ 千葉支店     | 加藤 浩二 | 260-0013 | 千葉市中央区中央 3-10-6 | 043-221-1411 | 043-221-1431 |
|                    | 西尾レントオール株式会社 千葉営業部 | 富山 泰幸 | 263-0002 | 千葉市稲毛区山王町 351-1 | 043-424-9250 | 043-424-9254 |

千葉県測量設計補償協同組合  
i-Construction事業部会

〒260-0013 千葉市中央区中央4-16-1 建設会館ビル6階  
TEL 043-224-5348 FAX 043-224-5158





UAV



UAVは無人航空機 Unmanned Aerial Vehicle のことで、通称ドローンと呼ばれています。従来の航空機（ヘリ等）では近づけない様な箇所の撮影や、低高度撮影を可能にします。

TLS



キャナーの略称で、三脚に設置した本体からレーザーをスキャナし、計測対象物に触れることなく、地物の三次元座標値を取得します。特徴として、面的な点群データを高密度・広範囲に取得できます。

UAVLS

UAVLSは、UAVに搭載したLSにより、上空から地物の三次元座標値を取得します。特徴として植生下の地表が計測しやすいことがあります。

従来の測量とi-Constructionとの違い

起工測量(設計照査)において、測量・設計の不整合が散見され測量の品質が見直されようとしています。地形測量はTSやGNSSを用いて地物の特徴を地形図として表現しますが、起工測量では測量の区域を面的に微細に捉えるため、地形図では表現しない、たとえば畑の畝も含めた地勢を正確に三次元地形モデル化します。測量は現地に最初に入る工程であり、地表は草や樹木に覆われていることが当然多くなります。i-Constructionの測量の正確性には、草や樹木を取り除くことも求められることになります。つまり、従来の測量における地形測量では、現実空間について計測時に地物という特徴を捉えて表現しますが、i-Constructionにおける起工測量では、計測時には現実空間をそのまま捉え、モデリングで必要な要素を表現することになります。

ICT活用工事の定義

ICT活用工事とは、以下に掲げる①から⑥の全ての施工過程においてICTを活用する工事とする。

① 三次元起工測量

- 設計照査のため、施工前の現況地形を次の1)～7)から選択して測量を行う。
- 1) 空中写真測量を用いた起工測量
  - 2) レーザースキャナを用いた起工測量
  - 3) トータルステーションを用いた起工測量
  - 4) トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた起工測量
  - 5) RTK-GNSSを用いた起工測量
  - 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量
  - 7) その他の三次元計測技術を用いた起工測量

② 三次元設計データ作成

起工測量データと、発注者が貸与する発注図データを用いて、三次元出来形管理を行うための三次元設計データを作成する。

③ ICT建機による施工

- 設計データに基づき、次の1)2)ICT建設機械を作業に応じて選択して施工を実施する。
- 1) 三次元MCまたは三次元MGブルドーザ
  - 2) 三次元MCまたは三次元MGバックホウ

④ 三次元出来形管理等の施工管理

施工後の出来形を三次元データで把握し、設計

データと比較し、下記、出来形管理及び品質管理を実施する。

**出来形管理**

下記1)～7)から選択して、出来形管理を行うものとする。

- 1) 空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理
- 2) レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 3) トータルステーションを用いた出来形管理
- 4) トータルステーション（ノンプリズム方式）を用いた出来形管理
- 5) RTK-GNSSを用いた出来形管理
- 6) 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理
- 7) その他の三次元計測技術を用いた出来形管理

品質管理

次の方法により品質管理を行うものとする。

- 1) TS・GNSSを用いた締固め回数管理

ただし、土質が頻繁に変わりその都度試験施工を行うことが非効率である等、施工規定による管理そのものがなじまない場合は、適用しなくともよい。

⑤ 三次元データの納品

完成後の出来形を三次元データで工事完成図書として電子納品する。

i-Constructionソリューション

i-Construction 施工例

準備工

1. 現地踏査、工事基準点の確認
- 三次元起工測量**
1. UAV：撮影計画、TLS：計測計画の立案
  2. 標定点及び検証点の設置・計測
  3. 使用機器の精度確認試験
  4. UAV撮影、TLS計測
  5. 起工測量計測データの作成

UAV撮影状況

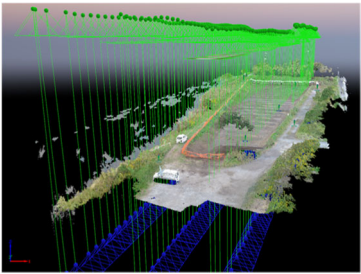


三次元設計データの作成

1. 資料準備（平面図、縦断面図、横断面図、線形計算書等）
2. 三次元設計データの要素データ作成
3. 三次元設計データ（TIN）の作成
4. 三次元設計データの照査

**i-Construction**：ICT(Information and Communication Technology)活用工事  
**UAV(Unmanned Aerial Vehicle)**：通称ドローンと呼ばれる無人航空機  
**TLS**：地上に固定するタイプのレーザースキャナ  
**UAVLS**：UAVに搭載するタイプのレーザースキャナ  
**RTK-GNSS**：基準局を必要とする測位方式  
**ネットワーク型RTK-GNSS(VRS、FKP)**：基地局を必要とせずに位相差を受信し測位を行う方式

三次元データ作成



ICT建機による施工

1. ICT建設機械に三次元設計データを取り込み、排土板の機械操作ガイド(MG)、機械自動制御(MC)により施工

建機による掘削



掘削工事完成



盛土工事完了



三次元出来形管理

1. 出来形計測
2. 出来形管理資料の作成
3. 数量算出
4. 出来形管理写真

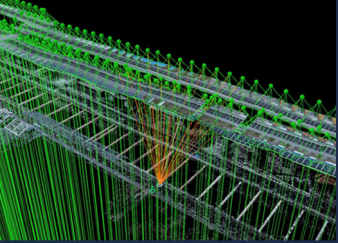
三次元データの納品

1. 三次元設計データ、出来形管理資料、出来形評価用データ、出来形計測データ、計測点群データ

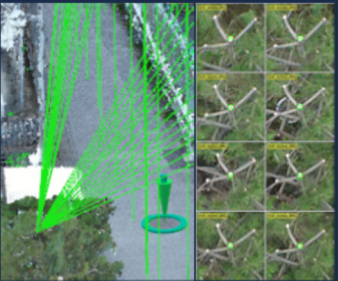
完成検査

1. 書面検査
2. 実地検査

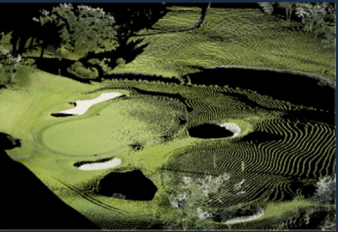
写真解析による点群



写真解析技術による点群は、SfM(Structure from Motion)の技術を用いた写真解析技術による点群で、写真の画素寸法を10mm程度に抑えることで点群モデルの精度の向上が図れます。上図は、写真解析による点群イメージで、1画素に集まるオレンジの線は、関係する写真を表します。



上図は、庭木の枝の点群モデルの例で、多くの写真から1点の三次元座標値が求められています。



LSによる点群

上図は、UAVLSによる点群で、SfMによる点群と比較して、レーザー光が葉と葉の間を通り抜けることがあることから比較的植生下の地表が計測しやすいとされています。LSとSfMとの点群密度を比較すると、SfMの方が密度が高い傾向があります。