

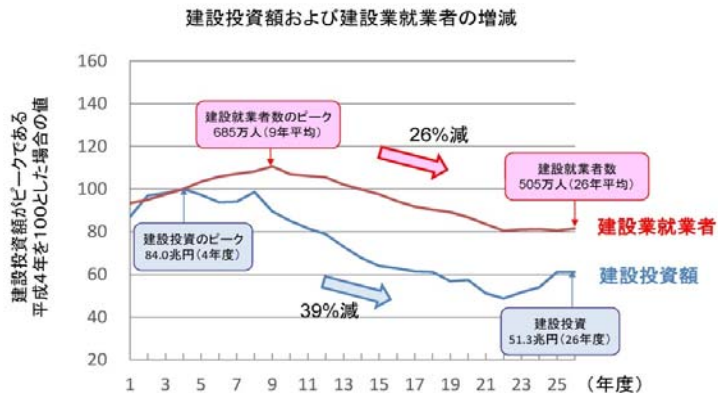
# 平成29年度までの取り組み

平成30年 9月28日

## 建設現場の生産性に関する現状と課題

### 労働力過剰を背景とした生産性の低迷

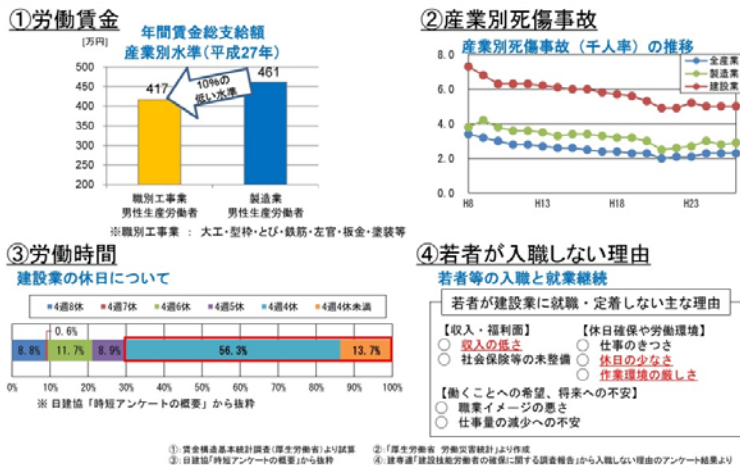
- バブル崩壊後、建設投資が労働者の減少を上回って、ほぼ一貫して労働力過剰となり、省力化につながる建設現場の生産性向上が見送られてきた。



### 生産性向上が遅れている土工等の建設現場



### 依然として多い建設業の労働災害・他産業と比べ厳しい労働環境



### 予想される労働力不足



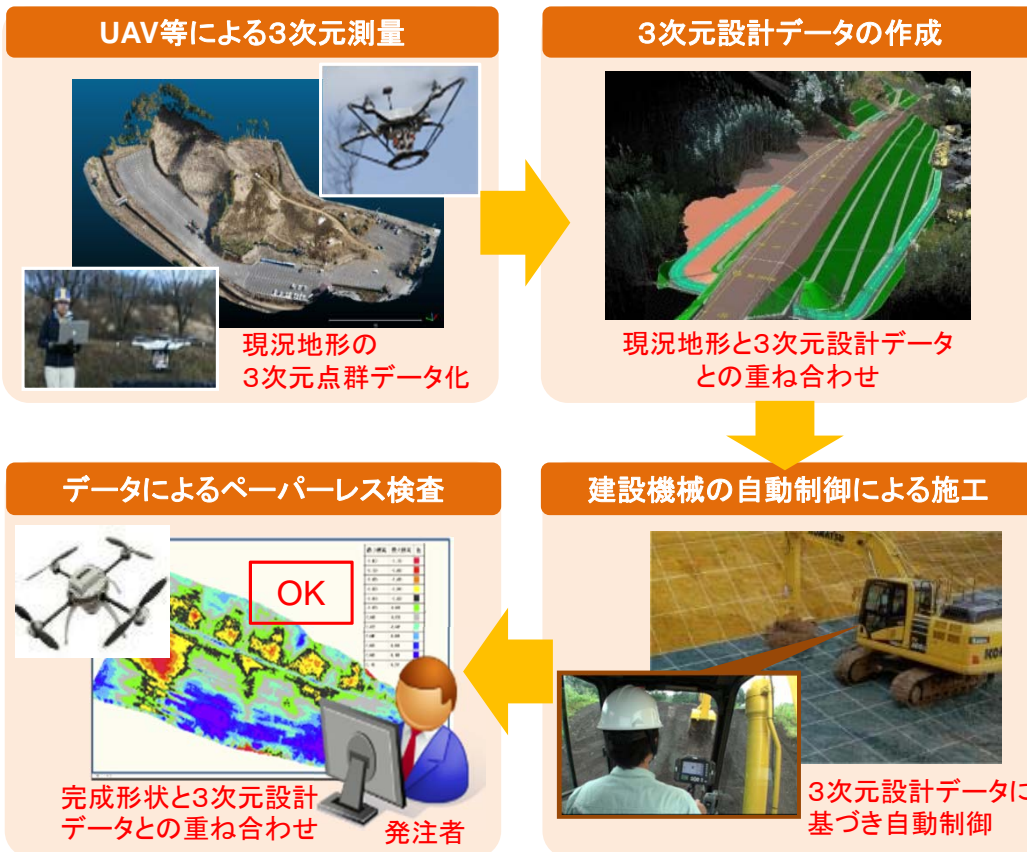
## 国土交通省の取り組み と その内容

生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において生産性向上は避けられない課題。国土交通省では建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取り組みである*i-Construction*を進める。

## ■国土交通省の取り組み

- 生産年齢人口が減少することが予想されている中、建設分野において生産性向上は避けられない課題。国土交通省では、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取り組みである「i-Construction」を進める。
- 具体的には、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理、更新までの全ての建設生産プロセスにおいてICT(情報通信技術)等を活用することで、建設現場の生産性を、2025年までに2割向上を目指す。
- 「i-Construction」は、「ICTの全面的な活用」、「規格の標準化」、「施工時期の平準化」をトップランナー施策として推進している。

## ■i-Constructionの実施内容(ICT土工の例)



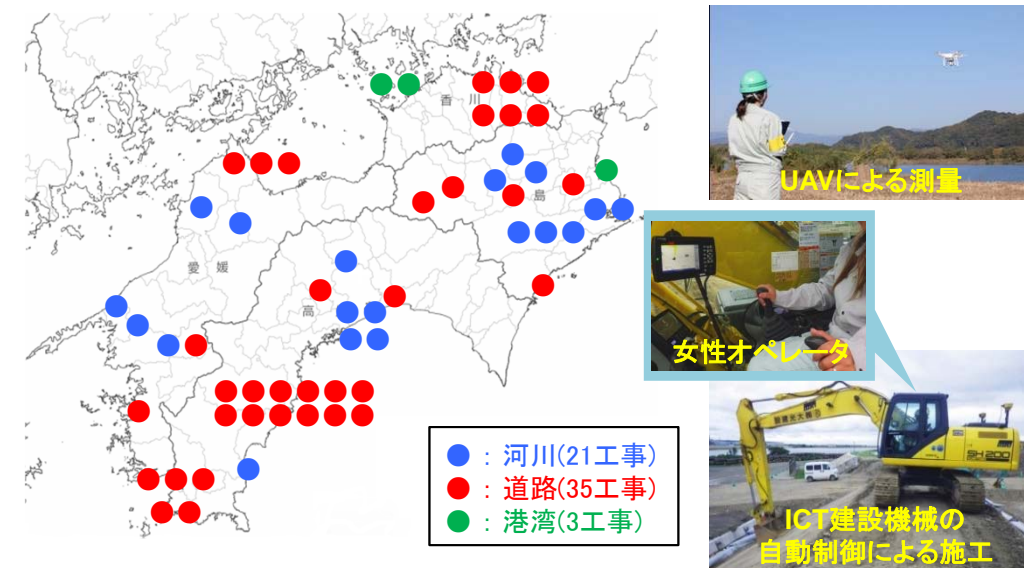
※UAV:Unmanned aerial vehicleの略称。無人航空機を指す。ドローンもその通称。

## ■四国地方整備局の取り組み

- **四国地方整備局i-Construction推進本部会議の設立【H28.3.14】**
  - ・技術情報の収集、i-Constructionの技術教習、地方公共団体・関連業界団体への技術講習会・説明会の実施、広報活動を目的に設立
- **i-Construction四国相談室の設置【H28.7.4】**
  - ・整備局職員、地方公共団体、施工業者等の「技術相談」・「研修活動」をサポートする為に設置
- **四国ICT施工活用促進部会の設立【H29.5.8】**
  - ・整備局、地方公共団体、関連業界団体を構成員とし、建設業界への普及促進策の検討、研修会・現場見学会等の企画、新たな諸基準の運用周知、ICT施工に関する情報共有を目的に設立



## ■四国地方整備局のICT活用工事実施状況(59工事) (H30.8.20時点)



※四国地方整備局i-Construction推進本部会議ホームページ  
<http://www.skr.mlit.go.jp/kikaku/iconstruction/ict.html>

①ドローン等による3次元測量



ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



③ICT建設機械による施工

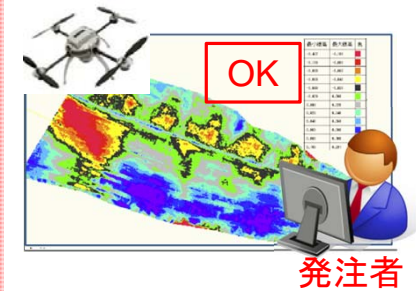
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(\*)を実施。



※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④検査の省力化

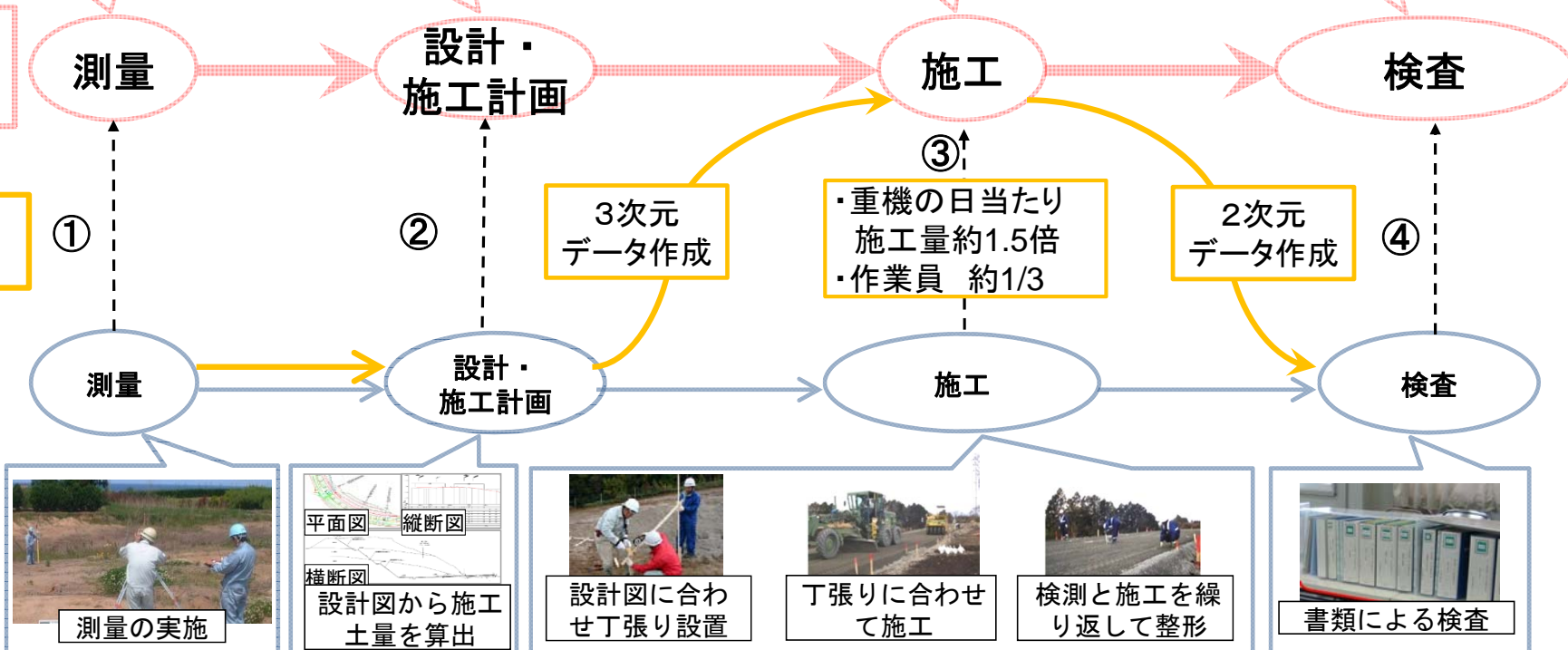
ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



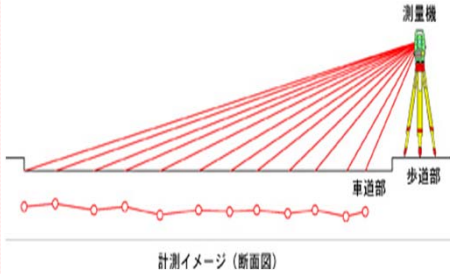
i-Construction

これまでの情報化施工の部分的試行

従来方法

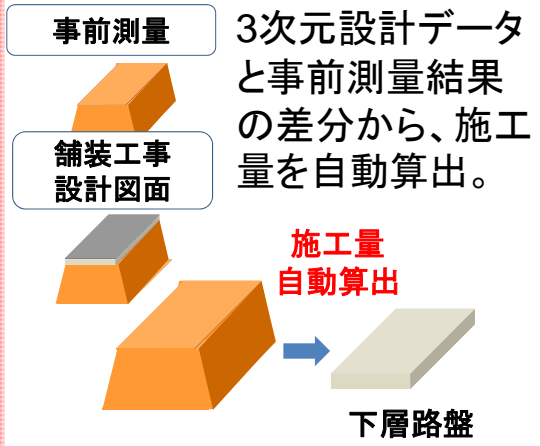


①レーザースキャナ等で  
事前測量



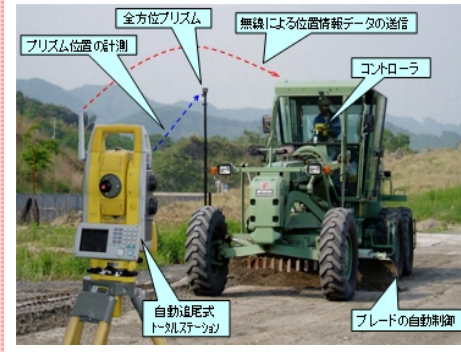
レーザースキャナ等により、  
短時間で面的(高密度)  
な3次元測量を実施

②ICT土工の3次元測量デー  
タによる設計・施工計画



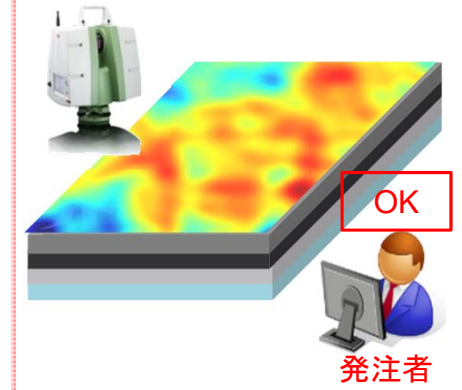
③ICTグレーダ等による  
施工

3次元設計データ等により、  
ICT建設機械を自動制御



④検査の省力化

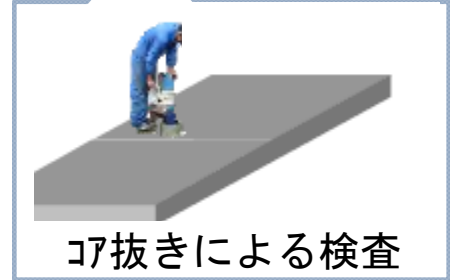
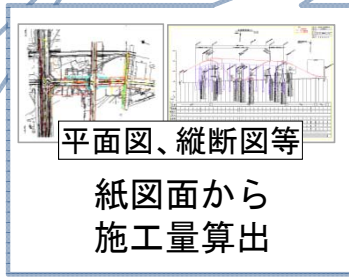
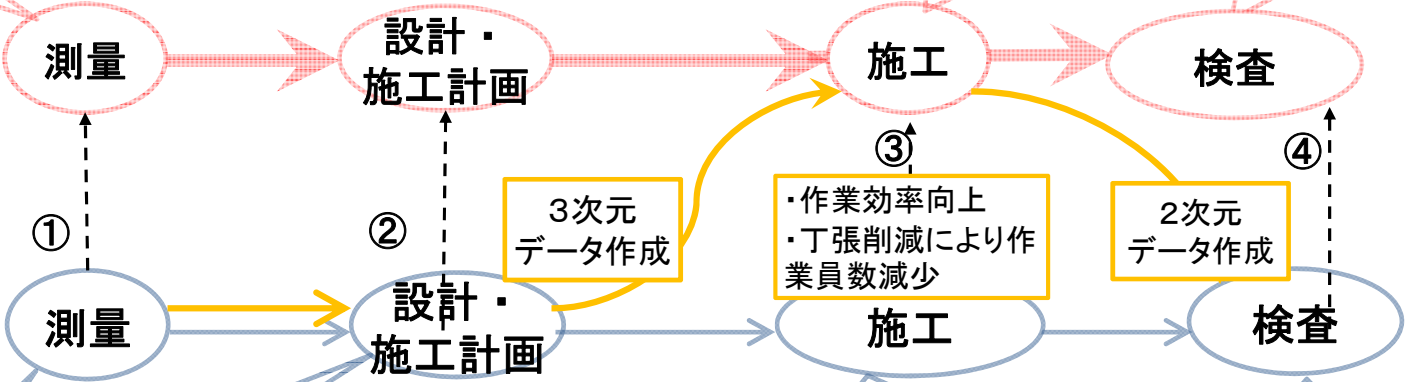
レーザースキャナ等の計測結  
果活用した検査等によ  
り、出来形の書類が半減



i-Construction

これまでの情報化施工  
の部分的試行

従来方法



## ○目的

- 3次元計測技術の展示・実演や3次元設計データ作成などの実践に即した講座を「四国ICT施工活用促進部会」主催で開催。
- ◆自治体の発注者並びに受注者にICT施工技術を広く分かり易く紹介することにより、ICTへの取り組みの最初一歩となる。
  - ◆建設技術者にICT施工技術の実践的な講習を体験してもらうことにより、ICT施工技術の内製化へのきっかけを作る。

## ○日程等

- 主 催：** 四国ICT施工活用促進部会（四国地方整備局、四国四県、建設関連協会）
- 日 程：** 平成29年11月21日（火）、22日（水） 10:00～17:00
- 場 所：** 四国技術事務所 研修所 及び 屋外試験場
- 内 容：** ①基礎講習 …………… 座学にてICT施工の一連のステップを学習  
 ②実践講習 …………… 3次元計測技術・ICT建設機械の実務演習、3次元設計データ作成・点群処理の実務演習  
 ③展示・実演フェア …… 高機能トータルステーション、地上型レーザースキャナー、ソフトウェア等の展示・実演
- 参 加 者：** ①基礎講習85名、②実践講習61名、③展示・実演フェア49名（国交省、地方自治体、建設業者等）

## ○開催状況(基礎講習)



開催状況

## ○開催状況(実践講習)



開催状況



女性技術者

VR(仮想現実)展示・実演



無人航空機(UAV)展示説明



女性技術者

MGバックホウ操作体験



3次元設計データ作成実務演習



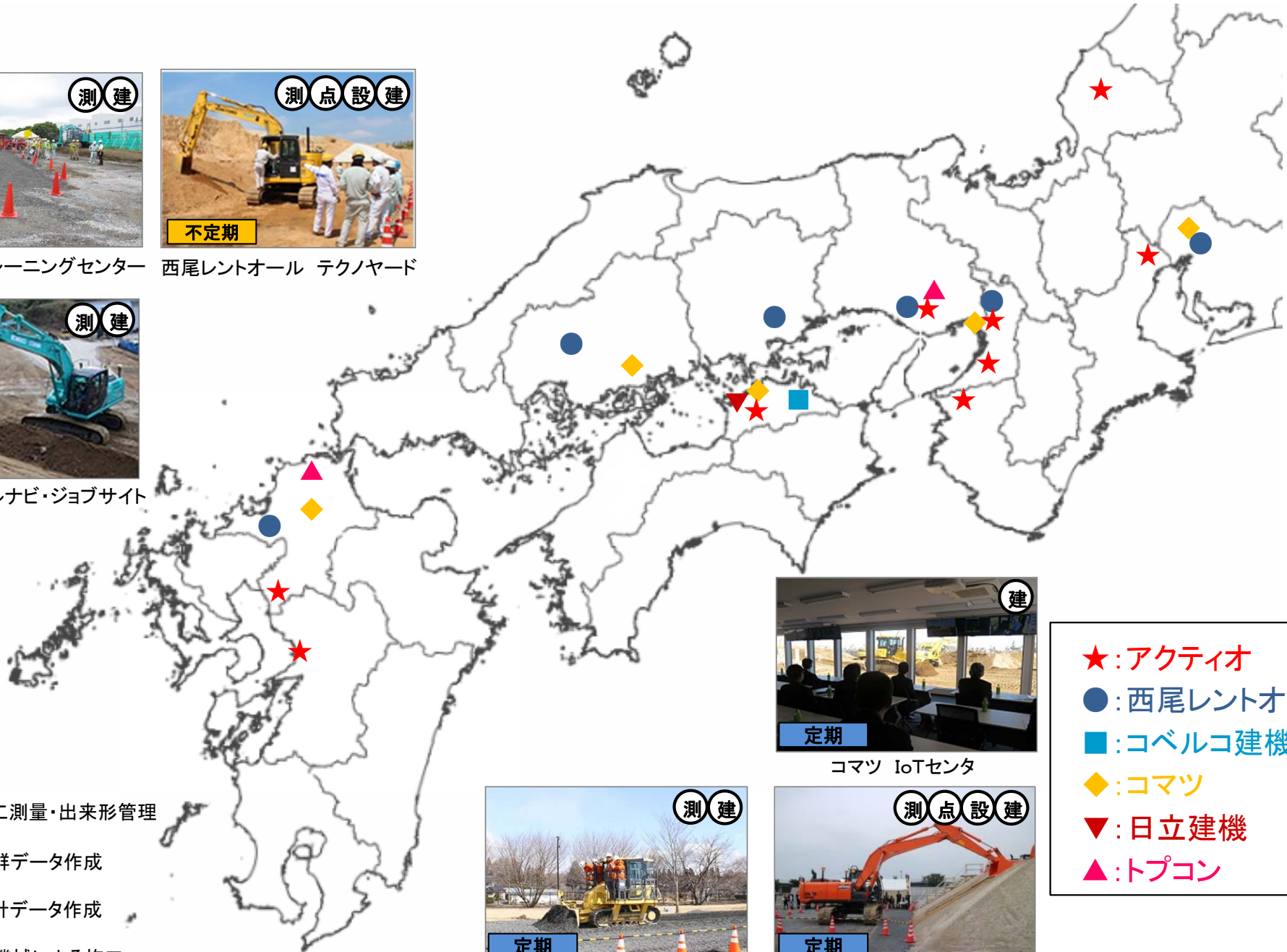
アクティオ トレーニングセンター



西尾レントオール テクノヤード



コベルコ ホルナビ・ジョブサイト



- (測) 3次元起工測量・出来形管理
- (点) 3次元点群データ作成
- (設) 3次元設計データ作成
- (建) ICT建設機械による施工



コマツ IoTセンタ



トプコン トレーニングセンター



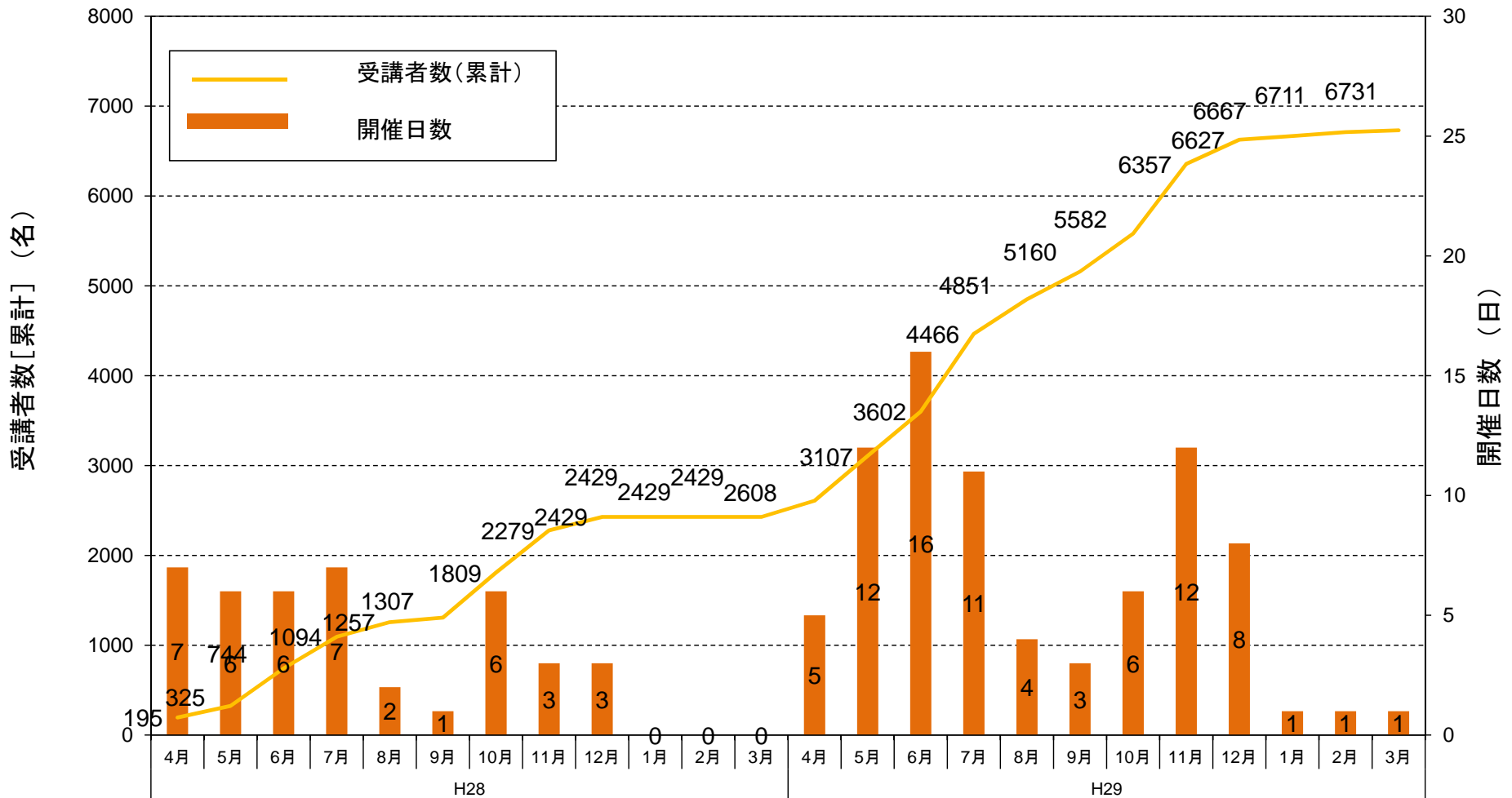
日立建機 ICTデモサイト

- ★: アクティオ
- : 西尾レントオール
- : コベルコ建機
- ◆: コマツ
- ▼: 日立建機
- ▲: トプコン

## 四国地整ICT講習会の推移

○ 平成28年度に比べて、平成29年度は講習会回数及び受講者人数が増加傾向であった。

### 四国地整 ICT講習会 ～ 受講者数(累計)と開催日数 ～

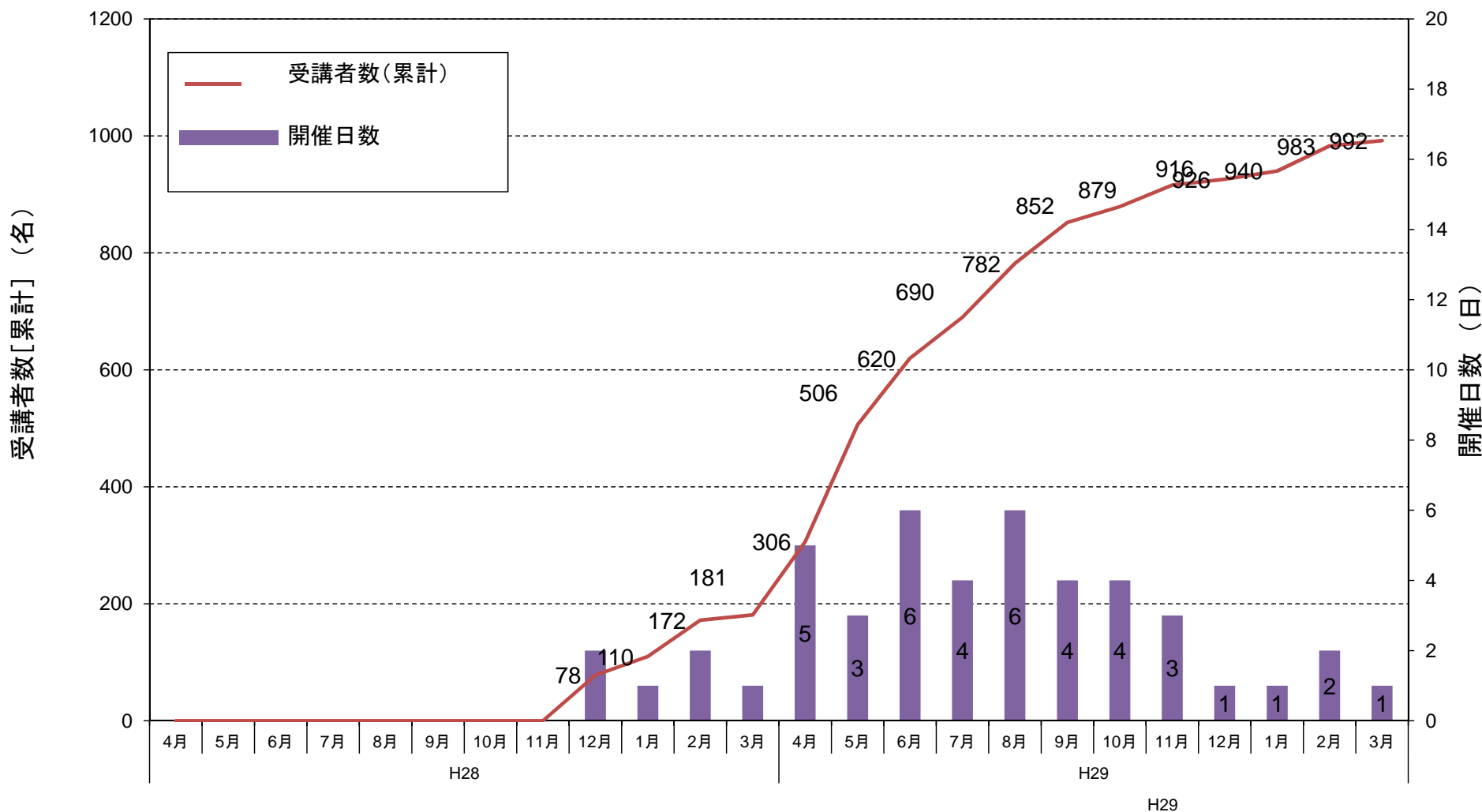




## 民間ICT講習会の推移

○ 民間ICT講習会においても、平成29年度は四国地整ICT講習会と同様に講習会回数及び受講者人数が増加傾向であった。

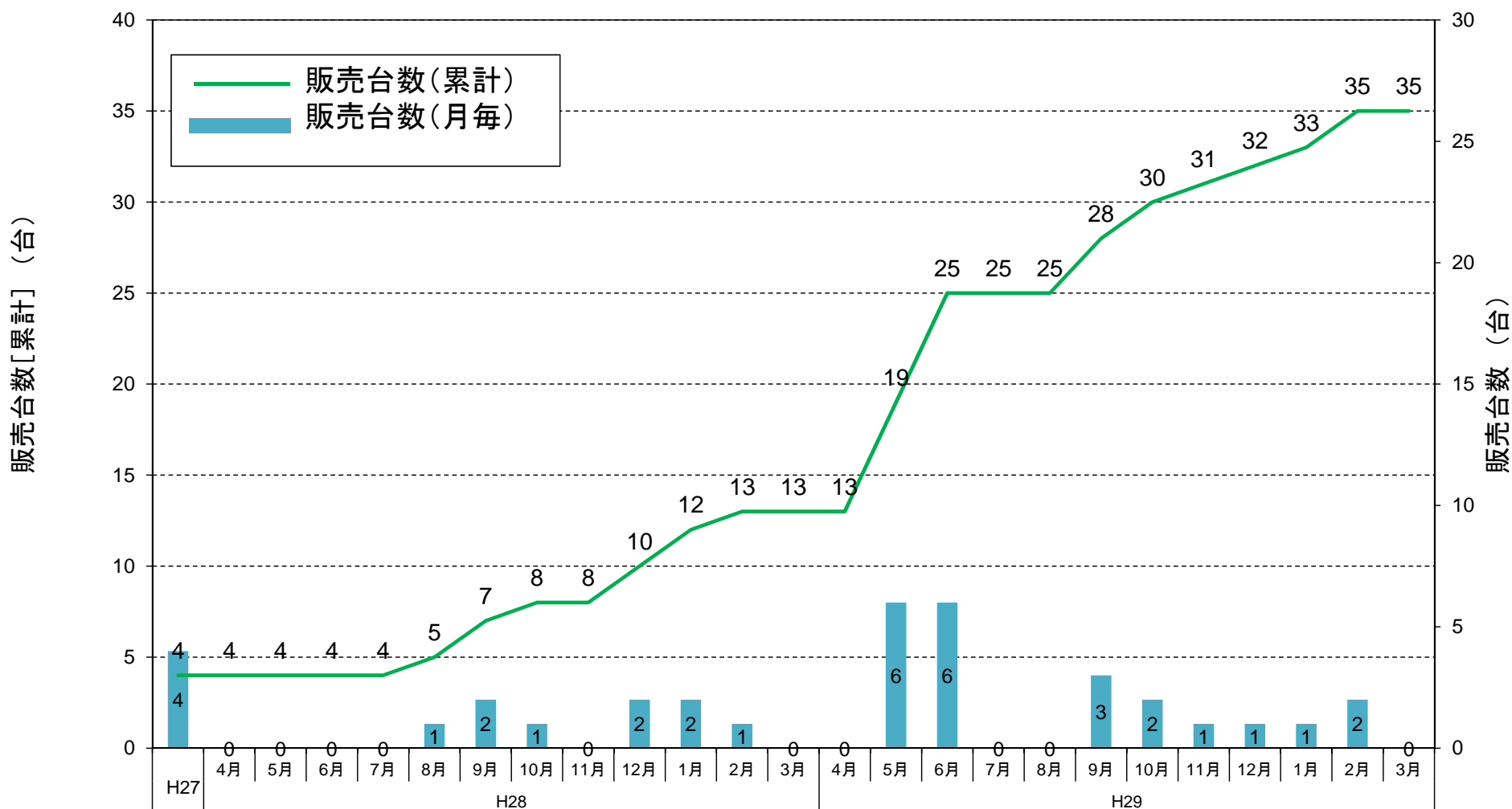
### 民間ICT訓練センター 講習会 ～ 受講者数(累計)と開催日数 ～



## ICT建設機械販売台数の推移

○ 月毎に販売台数の増減はあるが、一定の推移で台数が増えている。

### 四国管内 ICT建設機械 ～ 販売台数(累計)と販売台数(月毎) ～



- ICT土工の実施にあたり、ICT用の基準類を整備するとともに、発注時の総合評価や完成時の工事成績における加点評価等によりICT施工を促進
- 平成29年度においては、ICT土工については対象工事として発注した工事のうち、約4割の815件の工事でICT土工を実施し、**約3割の施工時間の短縮効果**を確認
- あわせて、**ICTに関する研修やベストプラクティスの共有**等により知見の蓄積や人材育成、モチベーションの向上等を促進

## ■ ICT施工の実施状況

工種	平成28年度		平成29年度	
	公告工事	ICT実施	公告工事	ICT実施
土工	1,625	584	1,952	815
舗装工	-	-	197	79
浚渫工	-	-	28	24

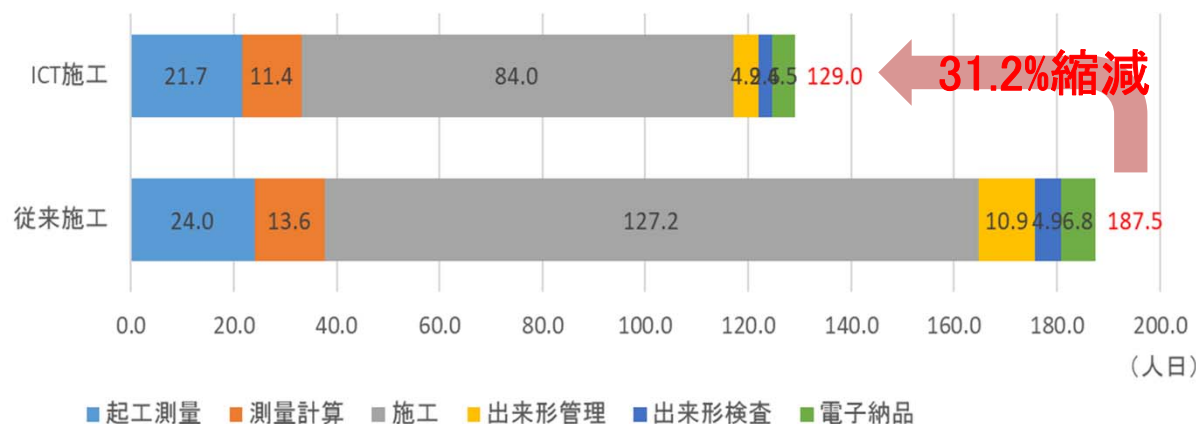
※都道府県等では、H28年度は約80件、H29年度は約870件で実施

## ■ i-Constructionに関する研修

	平成28年度	平成29年度
	回数※	
施工業者向け	281	356
発注者向け	363	373
合計	644	729

※施工業者向けと発注者向けの重複箇所あり

## ■ ICT施工の効果（H29）



ICT活用工事受注者に対する活用効果調査（H29、N=274）より

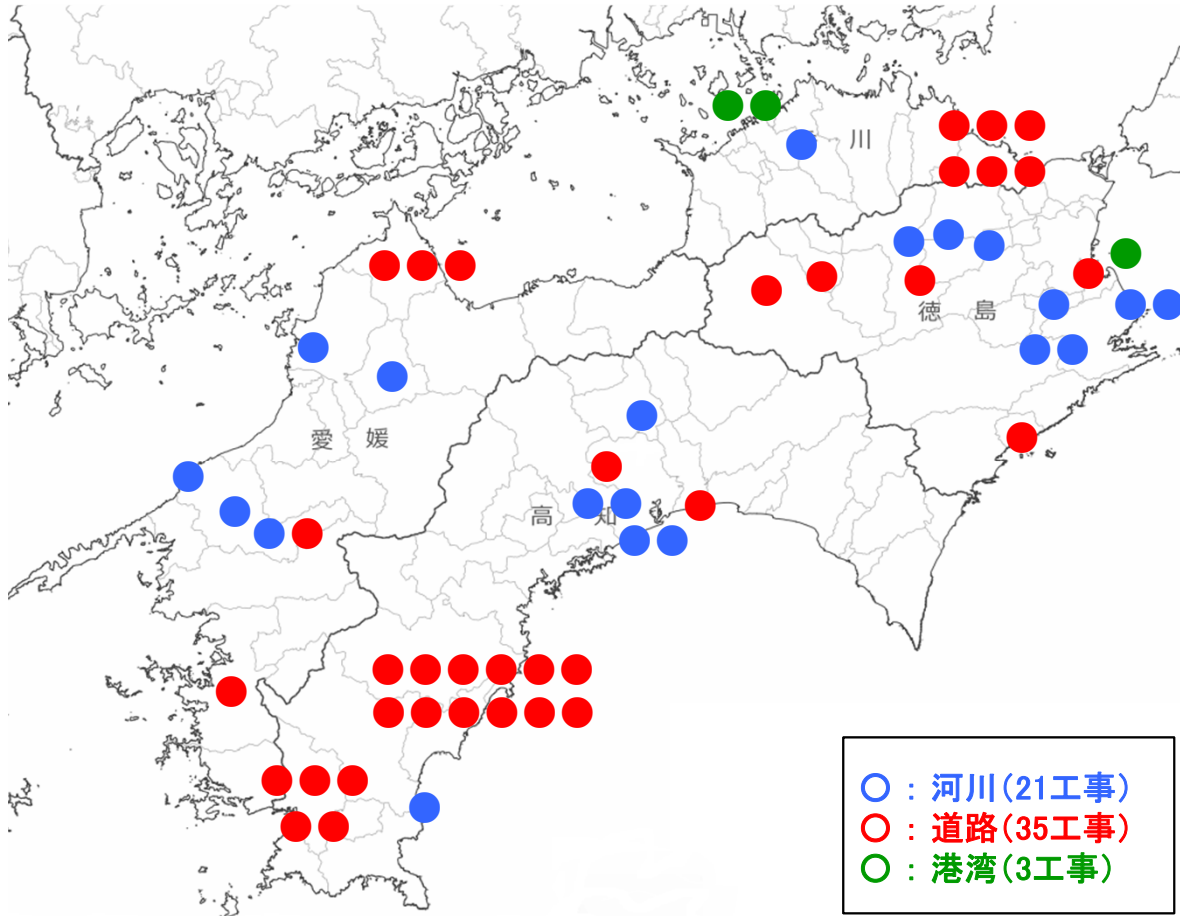
## ■ ベストプラクティスの共有等

- ・事例集の作成
- ・見学会等の開催
- ・i-Construction大賞（大臣表彰制度）の創設



見学会の開催

## ◆ 施工箇所



## ◆ 工事施工一覧(59工事)

[平成30年8月20日時点]

番号	事務所名	工事件名	施工場所	工種	施工状況
1	徳島河川国道	平成27-28年度 川島漏水対策工事	徳島県吉野川市川島町桑村	河川土工	施工済
2	徳島河川国道	脇町第一堤防工事	徳島県美馬市脇町拝原	河川土工	施工済
3	徳島河川国道	平成28年度 伊沢市樋門外工事	徳島県阿波市阿波町王地南	河川土工	施工済
4	徳島河川国道	平成28年度 大谷地区改良工事	徳島県海部郡牟岐町大字中村宇大谷	道路土工	施工済
5	徳島河川国道	平成28年度 前原・田浦・新居見改良工事	徳島県小松島市前原町・新居見町	舗装工事	施工済
6	徳島河川国道	平成29-30年度 中島防災ステーション舗装外工事	徳島県美馬市脇町拝原	舗装工事	
7	徳島河川国道	平成30年度 三庄地区環境整備工事	徳島県三好郡東みよし町中庄	舗装工事	
8	徳島河川国道	平成29-30年度 新町川橋渡工	徳島県徳島市南沖洲・津田海岸町	河川土工	施工済
9	四国山地砂防	平成28-29年度 上ノ土居堰堤管理用道路外工事	高知県土佐郡土佐町土居・地藏寺	砂防土工	施工済
10	四国山地砂防	丁ヶ谷第2号堰堤工事	愛媛県東温市則之内	砂防土工	施工済
11	四国山地砂防	平成29年度 堂の谷堰堤管理用道路外工事	徳島県三好市西祖谷山村一宇・重末	道路土工	施工済
12	那賀川河川	平成27-28年度 桑野川右岸黒津地堤防工事(その2)	徳島県阿南市向原町	海岸土工	施工済
13	那賀川河川	平成28年度 加茂地区低水護岸外工事(その2)	徳島県徳島県阿南市加茂町	河川土工	施工済
14	那賀川河川	平成28-29年度 加茂谷川樋門新設外工事	徳島県徳島県阿南市加茂町	河川土工	施工済
15	那賀川河川	平成28-29年度 加茂地区築堤護岸外工事	徳島県徳島県阿南市加茂町	河川土工	施工済
16	那賀川河川	平成28-29年度 桑野川右岸黒津地堤防工事	徳島県阿南市黒津地町	海岸土工	施工済
17	香川河川国道	平成28年度 松崎改良第3工事	香川県東かがわ市松崎外	道路土工	施工済
18	香川河川国道	平成28年度 落合外改良工事	香川県東かがわ市落合外	道路土工	施工済
19	香川河川国道	平成28年度 松崎改良第1工事	香川県東かがわ市松崎	道路土工	施工済
20	香川河川国道	平成28年度 松崎改良第2工事	香川県東かがわ市松崎	道路土工	施工済
21	香川河川国道	平成28-29年度 落合改良工事	香川県東かがわ市落合	道路土工	施工済
22	香川河川国道	平成29年度 土器右岸堤防工事	香川県丸亀市土器町	河川土工	
23	香川河川国道	平成28-29年度 松崎改良工事	香川県東かがわ市松崎	道路土工	施工済
24	松山河川国道	平成28年度 長沢地区外改良工事	愛媛県今治市長沢外	道路土工	施工済
25	松山河川国道	平成29年度 新谷地区外改良工事	愛媛県今治市新谷・古谷	道路土工	施工済
26	松山河川国道	平成29年度 石手川護岸工事	愛媛県松山市保免上	河川土工	施工済
27	松山河川国道	平成29-30年度 古谷地区外改良工事	愛媛県今治市古谷	道路土工	
28	大洲河川国道	平成28年度 脇川防災壁工事	愛媛県大洲市新谷・若宮外	河川土工	施工済
29	大洲河川国道	平成28-29年度 惣瀬堤防工事	愛媛県大洲市長浜町下須成	河川土工	施工済
30	大洲河川国道	平成29-30年度 上畑地改良工事	愛媛県宇和島市津島町上畑地	道路土工	
31	山島坂ダム	平成29-30年度 鹿野川ダムトンネル洪水吐新設(その3)工事	愛媛県大洲市脇川町山島坂	河川土工	
32	山島坂ダム	平成29-30年度 大駄場残土処理場整備工事	愛媛県大洲市脇川町山島坂	道路土工	
33	高知河川国道	平成28年度 西畑河床掘削工事	高知県高知市春野町西畑	河川土工	施工済
34	高知河川国道	平成28-29年度 西畑河床掘削工事	高知県高知市春野町西畑	河川土工	施工済
35	高知河川国道	平成29-30年度 用石堤防漏水対策工事	高知県土佐市用石	河川土工	
36	高知河川国道	平成29-30年度 用石堤防漏水対策工事(その2)	高知県土佐市用石	河川土工	
37	高知河川国道	平成29年度 日高地区残土処理場進入路工事	高知県高岡郡日高村下分	道路土工	施工済
38	中村河川国道	平成28年度 和田改良外工事	高知県宿毛市和田・宿毛市平田町	道路土工	施工済
39	中村河川国道	平成28-29年度 橋川改良第1工事	高知県幡多郡黒潮町佐賀橋川	道路土工	施工済
40	中村河川国道	平成28-29年度 橋川改良第2工事	高知県幡多郡黒潮町佐賀橋川	道路土工	施工済
41	中村河川国道	平成29年度 押ノ川改良工事	高知県宿毛市押ノ川・和田	道路土工	施工済
42	中村河川国道	平成28-29年度 初崎堤防(その2)外工事	高知県四万十市初崎地先・安並	河川土工	施工済
43	中村河川国道	平成29-30年度 拳ノ川改良第1工事	高知県幡多郡黒潮町佐賀橋川・拳ノ川	道路土工	施工済
44	中村河川国道	平成29-30年度 橋川改良工事	高知県幡多郡黒潮町佐賀橋川	道路土工	施工済
45	中村河川国道	平成29-30年度 早咲舗装工事	高知県幡多郡黒潮町早咲	舗装工事	
46	中村河川国道	平成29-30年度 拳ノ川舗装工事	高知県幡多郡黒潮町拳ノ川	舗装工事	
47	中村河川国道	平成29-30年度 橋川外舗装工事	高知県高岡郡四万十町金上野	舗装工事	
48	中村河川国道	平成29-30年度 和田改良外工事	高知県宿毛市和田	道路土工	
49	中村河川国道	平成29-30年度 押ノ川改良工事	高知県宿毛市押ノ川	道路土工	
50	中村河川国道	平成29-30年度 浜の宮改良工事	高知県高知幡多郡黒潮町	道路土工	
51	中村河川国道	平成29-30年度 和田改良工事	高知県宿毛市和田	道路土工	
52	中村河川国道	平成29-30年度 佐賀改良工事	高知県高知幡多郡黒潮町	道路土工	
53	中村河川国道	平成29-30年度 佐賀改良外工事	高知県高知幡多郡黒潮町	道路土工	
54	中村河川国道	平成30年度 拳ノ川改良第1工事	高知県幡多郡黒潮町拳ノ川	道路土工	
55	中村河川国道	平成30年度 浜の宮舗装工事	高知県高知幡多郡黒潮町	舗装工事	
56	土佐国道	平成29年度 上岡改良工事	高知県香南市野市町上岡	道路土工	施工済
57	高松港湾・空港	平成28年度備讃瀬戸北航路(-19m)浚渫工事	香川県丸亀市広島町	浚渫工事	施工済
58	高松港湾・空港	平成29年度備讃瀬戸北航路(-19m)浚渫工事	香川県丸亀市広島町	浚渫工事	施工済
59	小松島港湾・空港	平成29年度徳島小松島沖洲(外)地区防波堤渠導等工事	徳島県小松島市金磯町	浚渫工事	施工済

## ◆ 施工状況写真

脇町第一堤防工事  
(徳島県美馬市)



地上型レーザーキャナー 起工測量

平成28-29年度 落合改良工事  
(香川県東かがわ市)



MCブルドーザ 路体盛土

平成28年度 西畑河床掘削工事  
(高知県高知市)



UAV 起工測量

平成29年度 上岡改良工事  
(高知県香南市)



3次元出力形管理

※平成28年度備讃瀬戸北航路については一部を航行。

- 平成29年度においては、ICT土工については対象工事として発注した工事において、全国における施工時間の短縮効果と同程度の効果があったことを確認

## ■ ICT施工の実施状況比較

### 【全国】

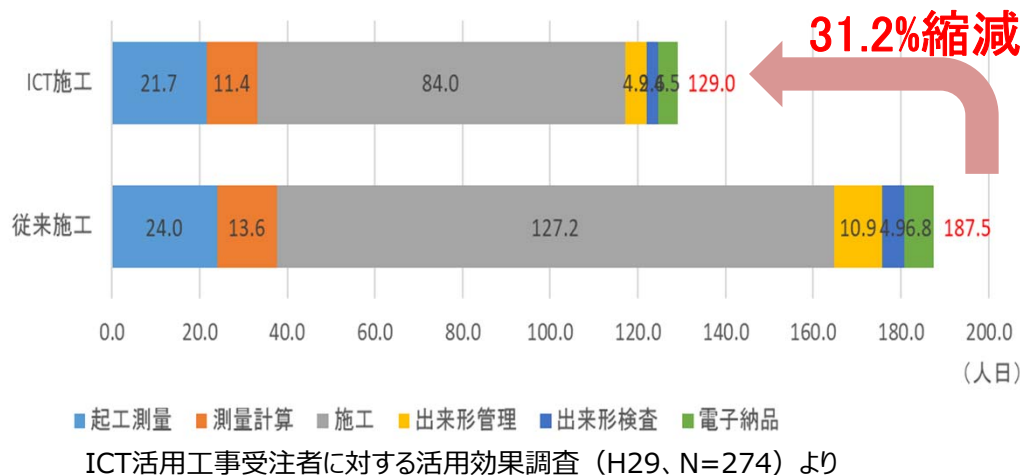
工種	平成28年度		平成29年度	
	公告工事	ICT実施	公告工事	ICT実施
土工	1,625	584	1,952	815
舗装工	-	-	197	79
浚渫工	-	-	28	24

### 【四国】

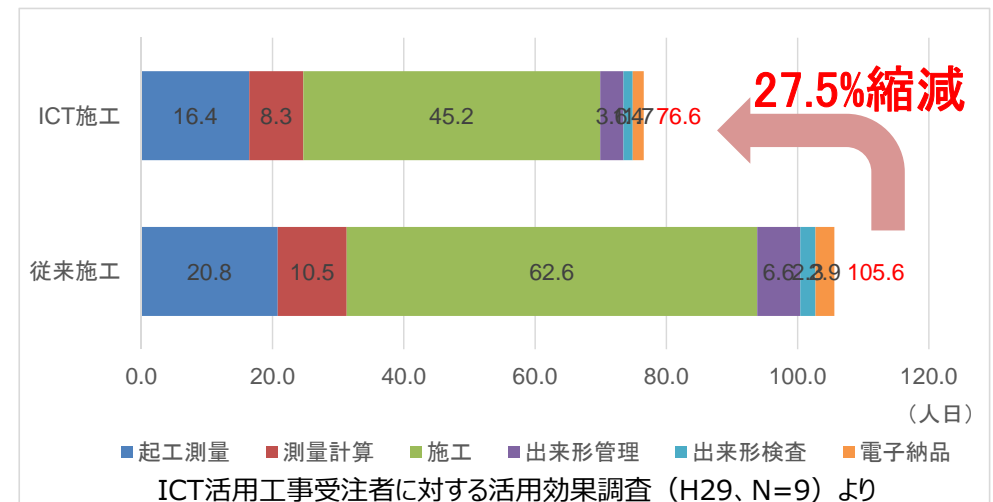
工種	ICT施工	
	平成28年度	平成29年度
土工	22	17
舗装工	-	3
浚渫工	1	2

## ■ ICT施工の効果比較 (H29)

### 【全国】



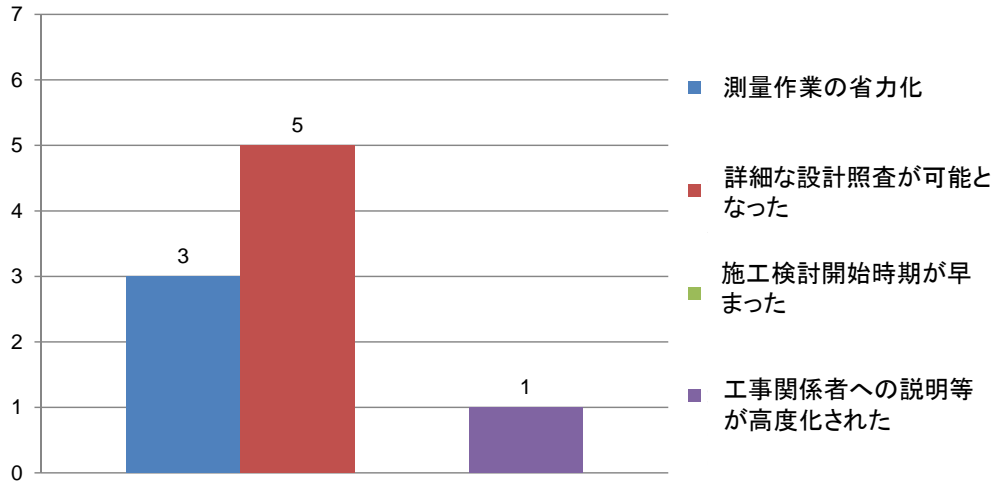
### 【四国】



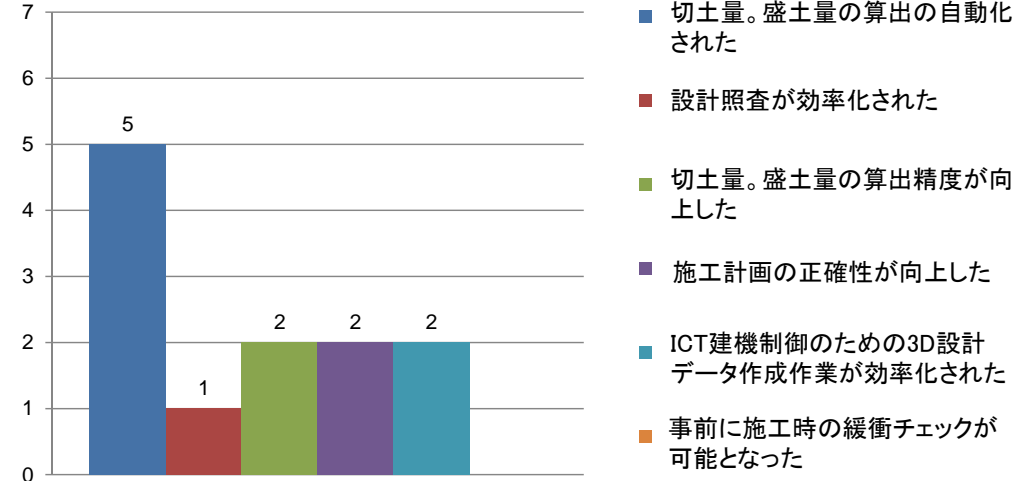
## 【平成28年度】

(7工事)

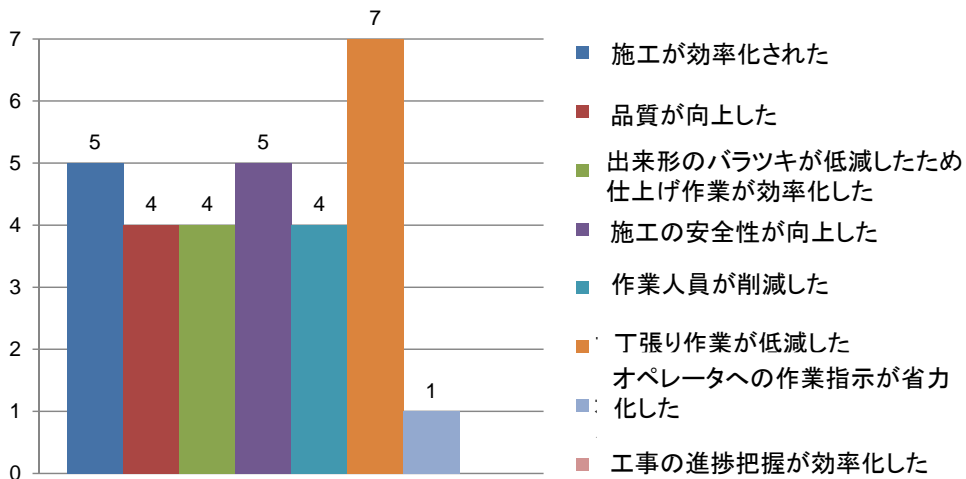
### ①3次元起工測量



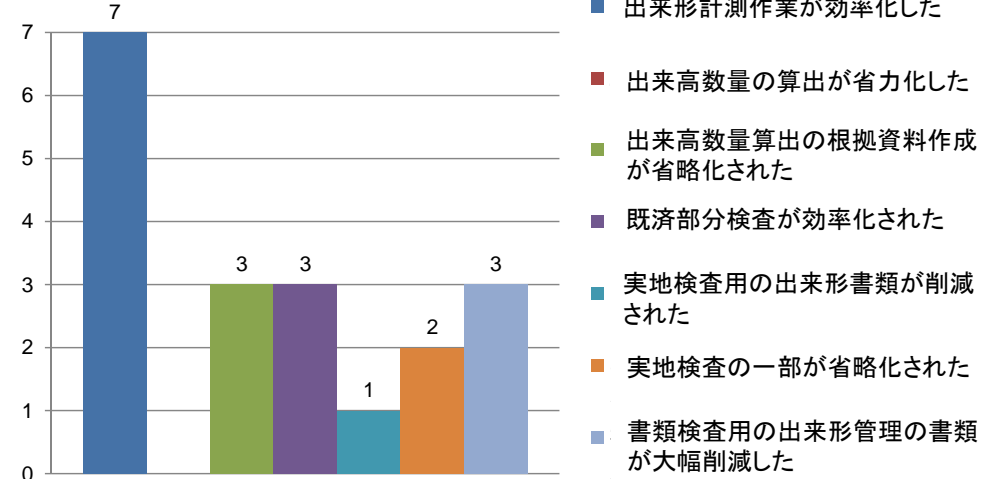
### ②3次元設計データ作成



### ③ICT建設機械による施工



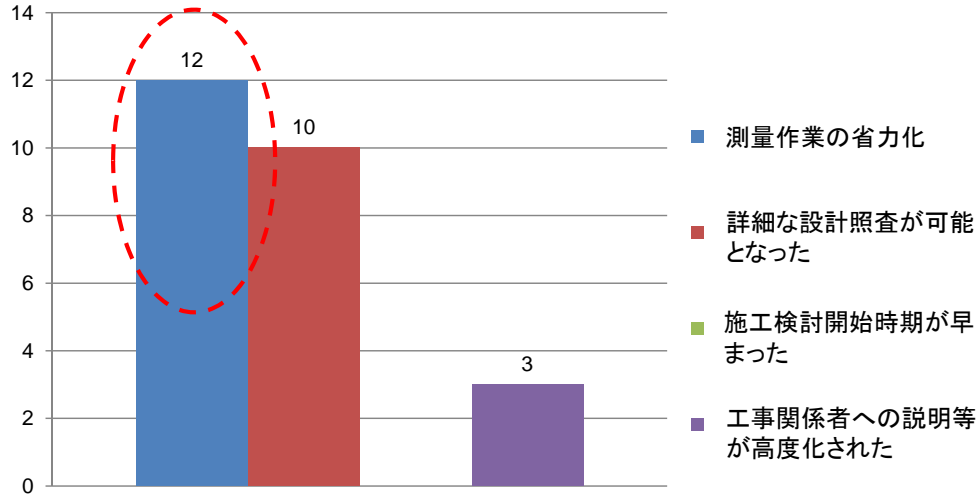
### ④3次元出来形管理



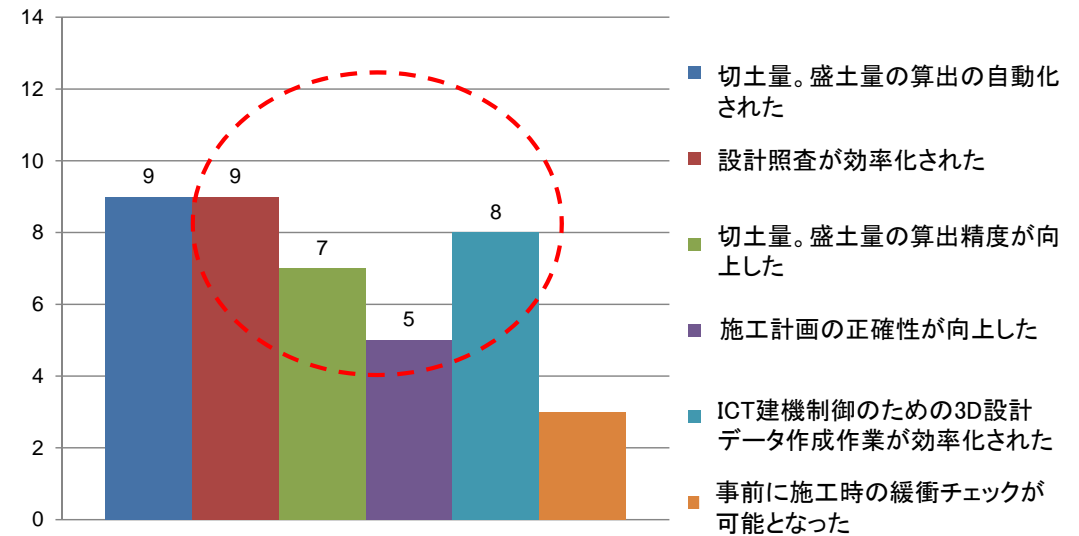
【平成29年度】

(17工事)

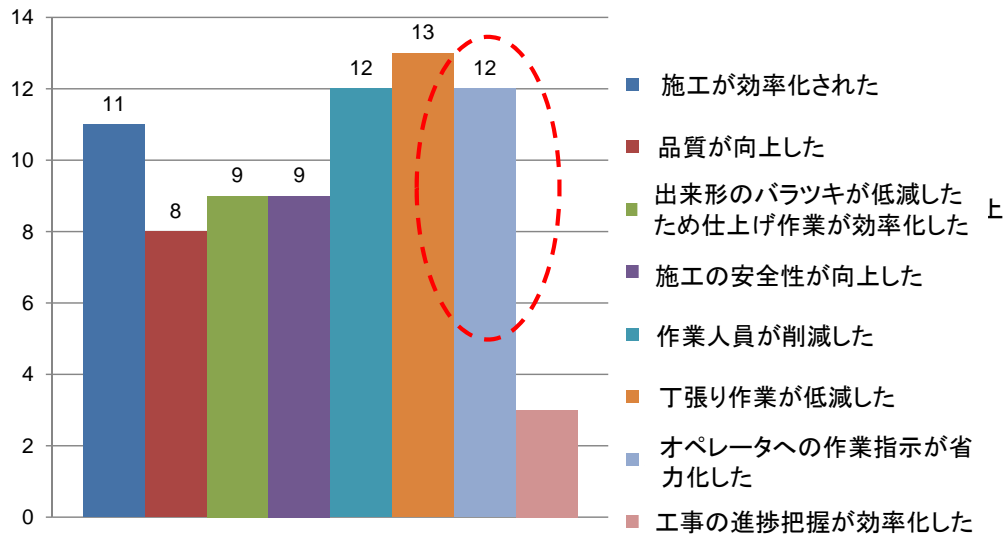
## ①3次元起工測量



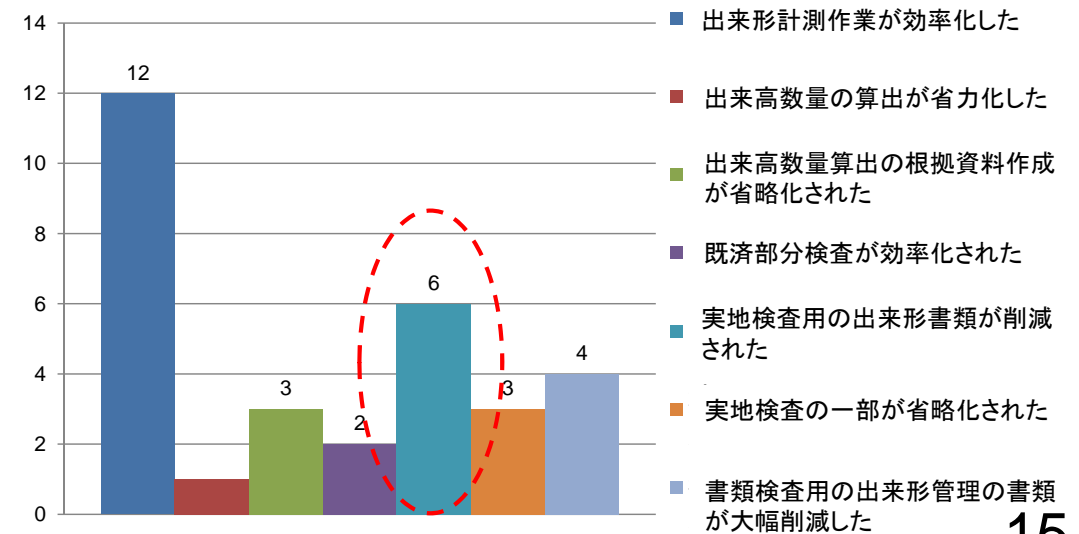
## ②3次元設計データ作成



## ③ICT建設機械による施工

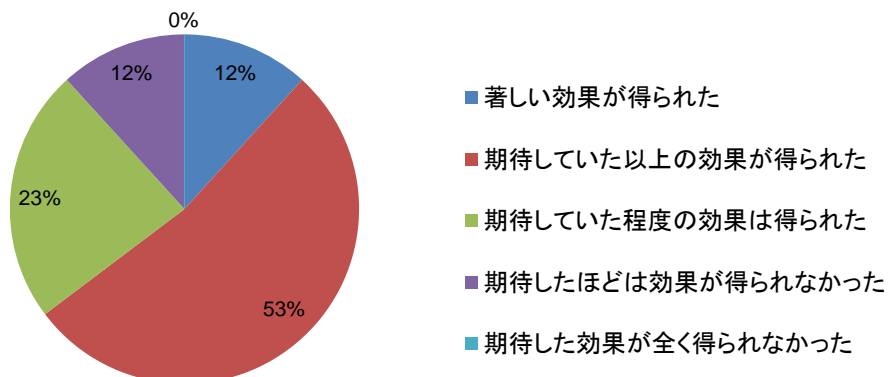


## ④3次元出来形管理

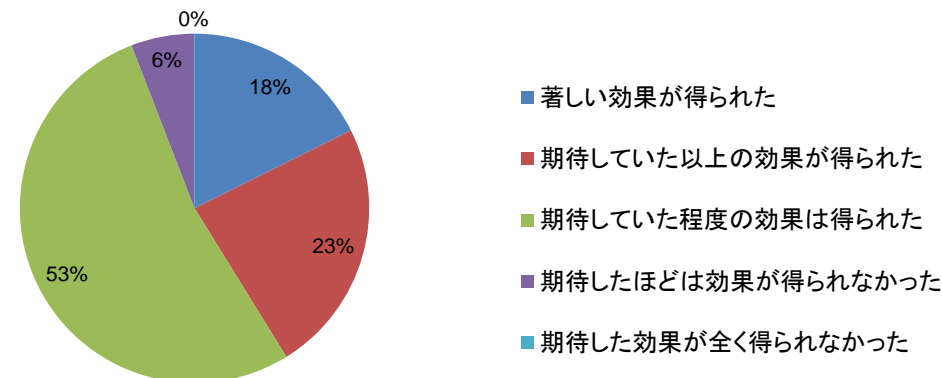


■ ICTを活用したそれぞれの用途についての満足度

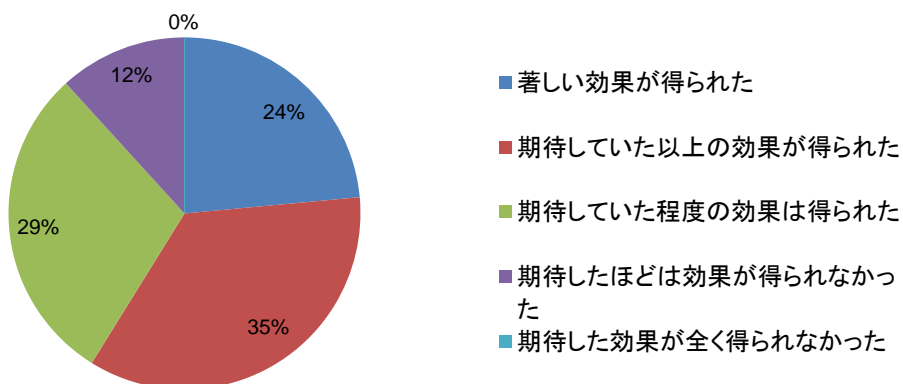
①3次元起工測量



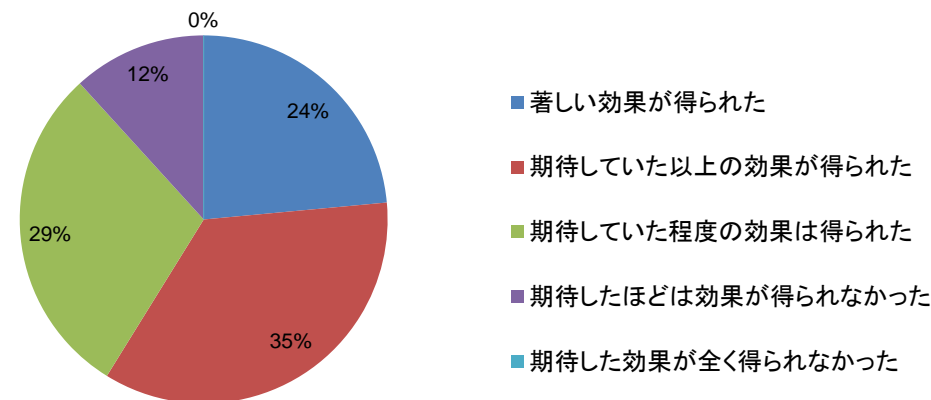
②3次元設計データ作成



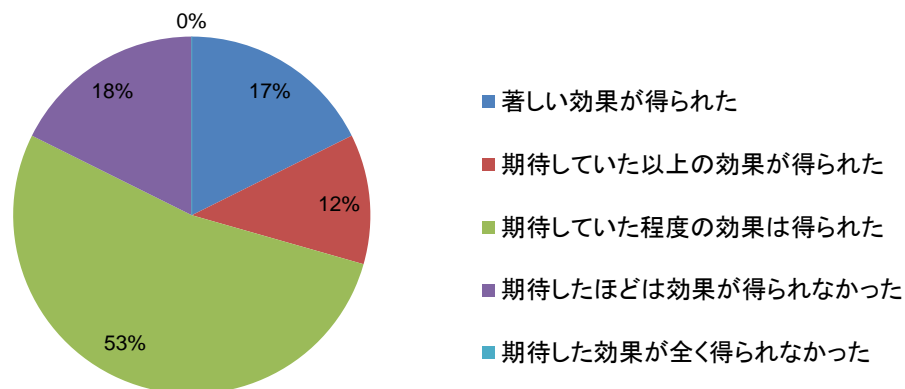
③ICT建設機械による施工



④3次元出来形管理



⑤3次元データ納品

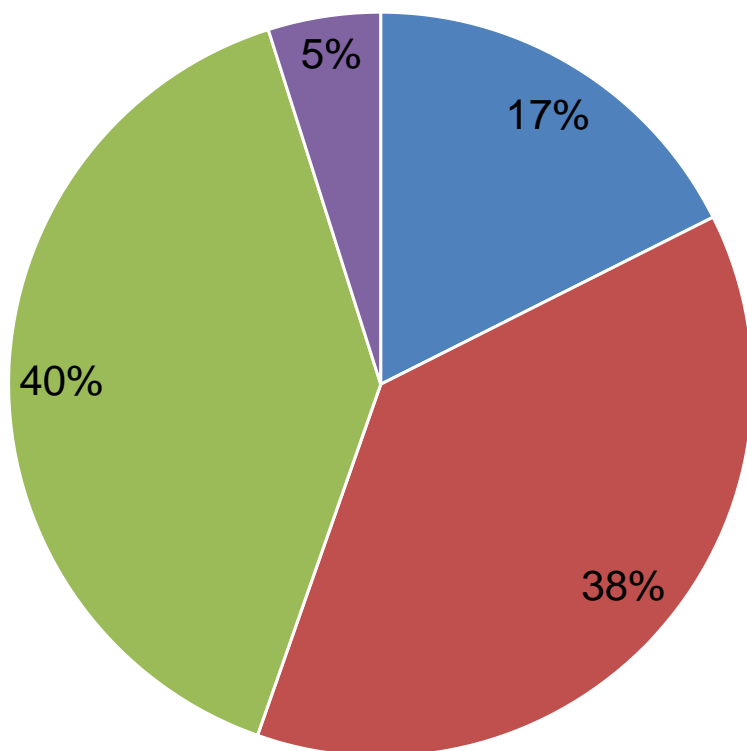




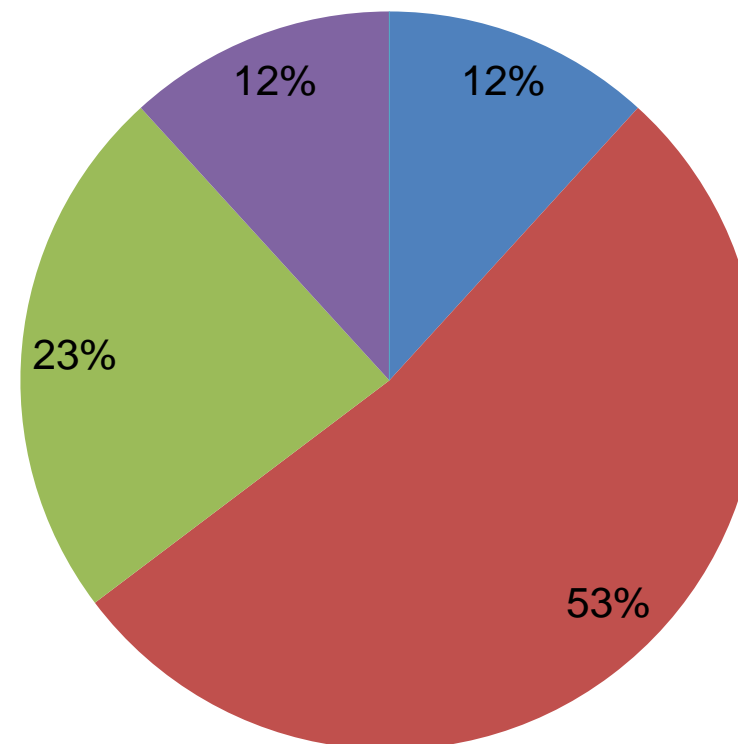
## ■ ICTを活用したそれぞれの用途についての満足度

### ① 3次元起工測量

【全国】



【四国】

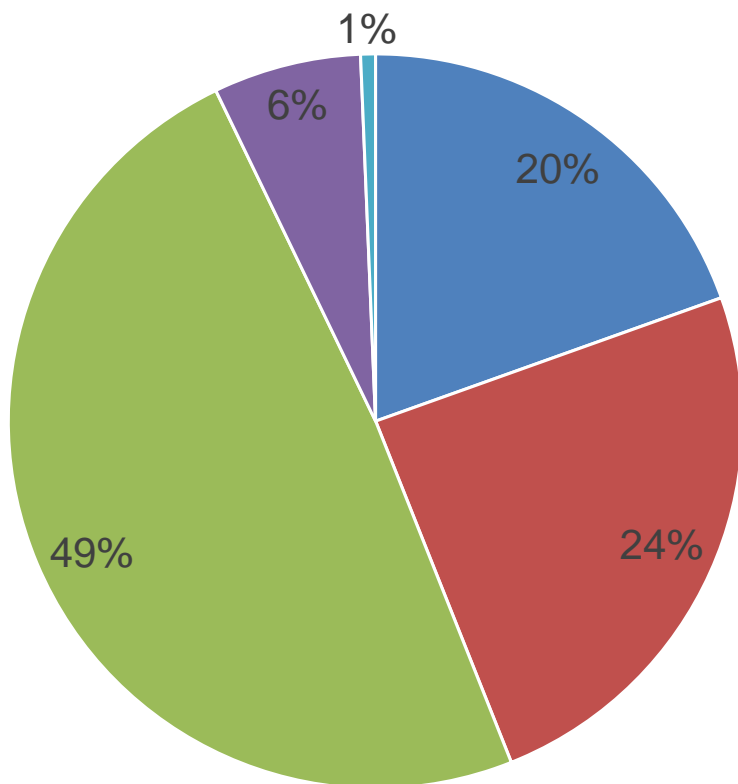


- 著しい効果が得られた
- 期待していた以上の効果が得られた
- 期待していた程度の効果は得られた
- 期待したほどは効果が得られなかった
- 期待した効果が全く得られなかった

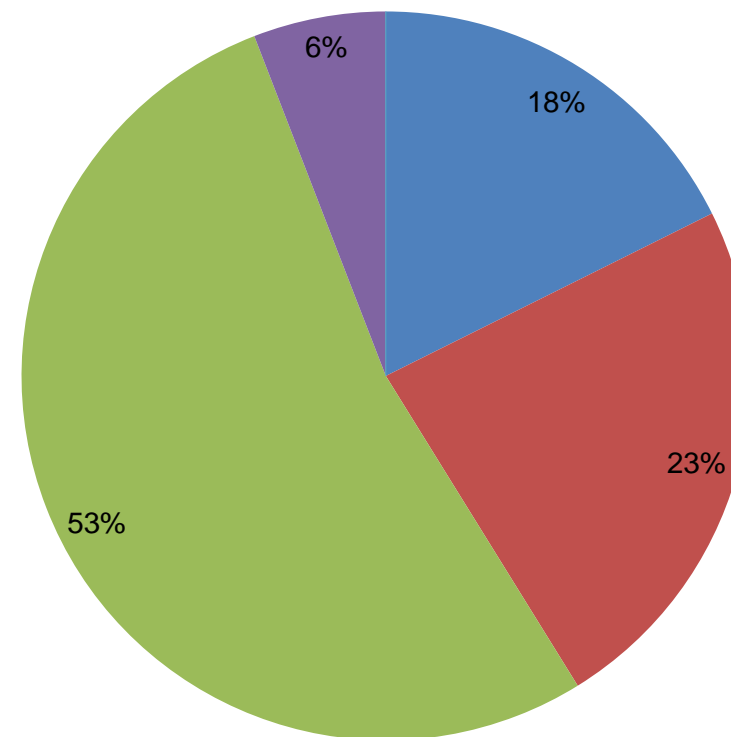
## ■ ICTを活用したそれぞれの用途についての満足度

### ② 3次元設計データ作成

【全国】



【四国】

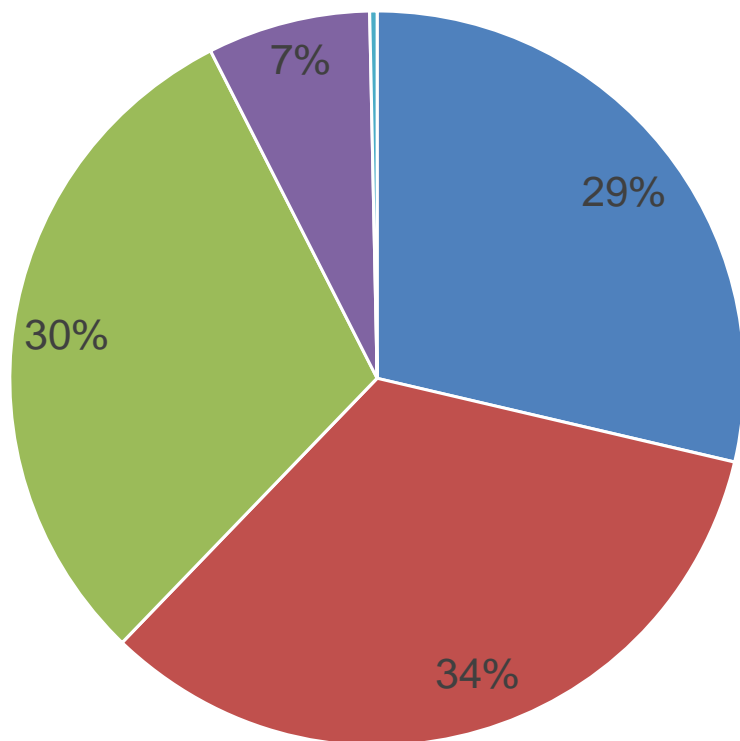


- 著しい効果が得られた
- 期待していた以上の効果が得られた
- 期待していた程度の効果は得られた
- 期待したほどは効果が得られなかった
- 期待した効果が全く得られなかった

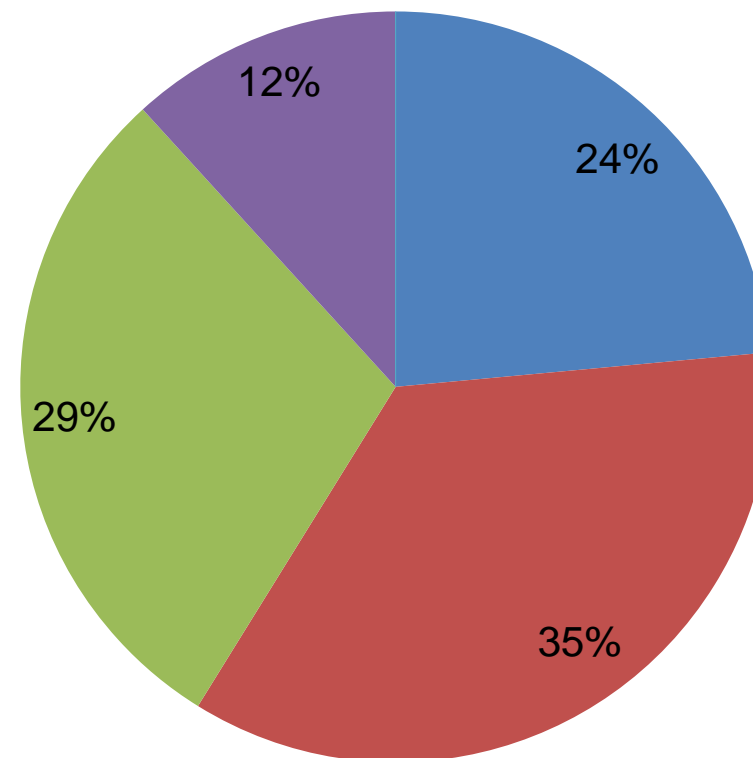
## ■ ICTを活用したそれぞれの用途についての満足度

### ③ ICT建設機械による施工

【全国】



【四国】

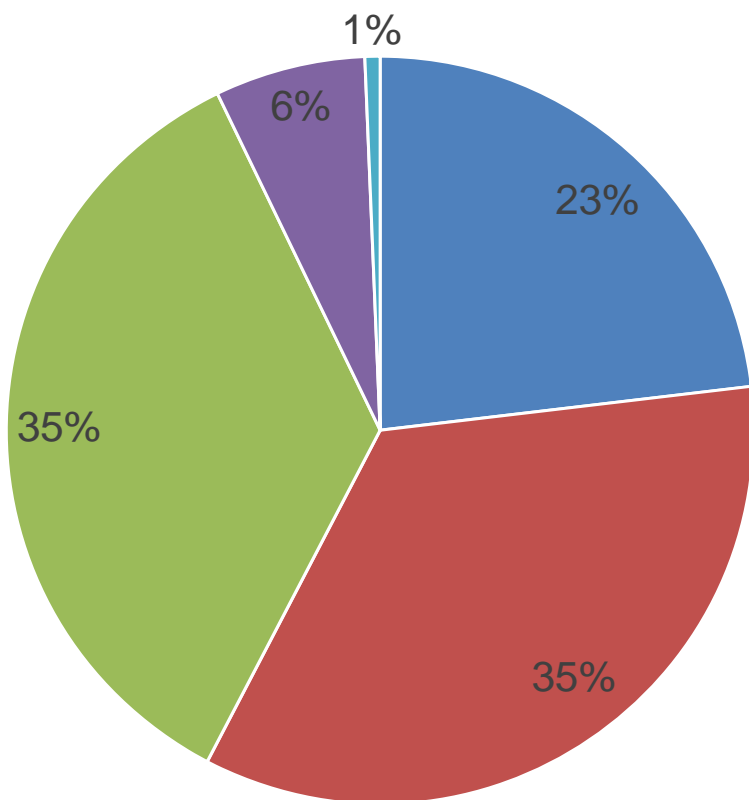


- 著しい効果が得られた
- 期待していた以上の効果が得られた
- 期待していた程度の効果は得られた
- 期待したほどは効果が得られなかった
- 期待した効果が全く得られなかった

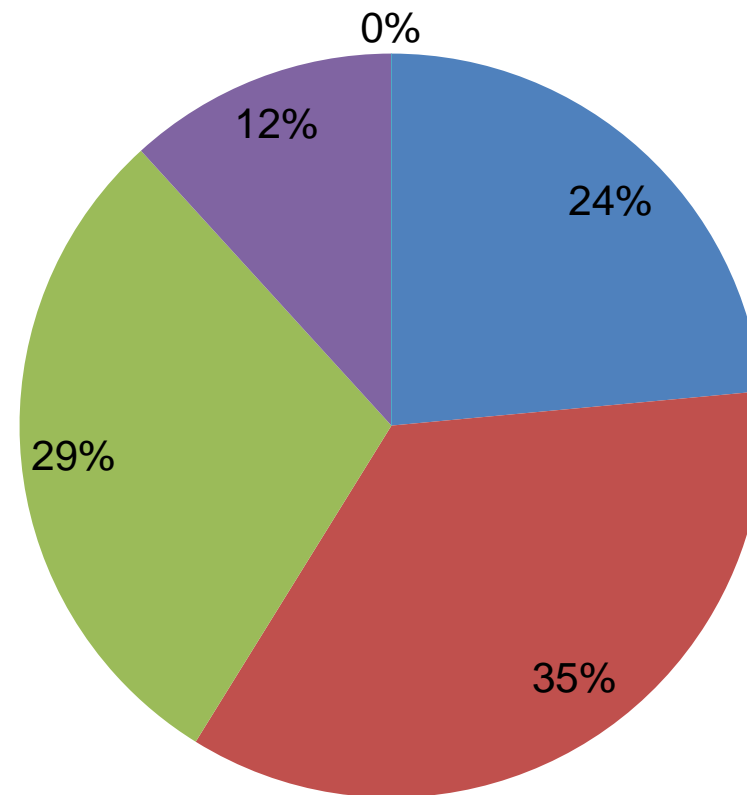
## ■ ICTを活用したそれぞれの用途についての満足度

### ④ 3次元出来形管理

【全国】



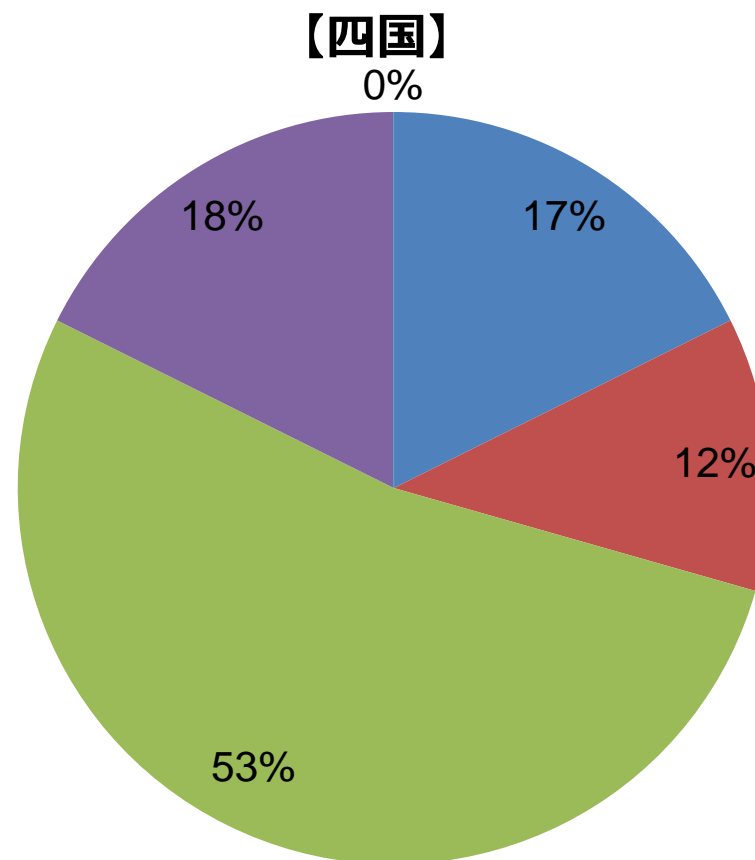
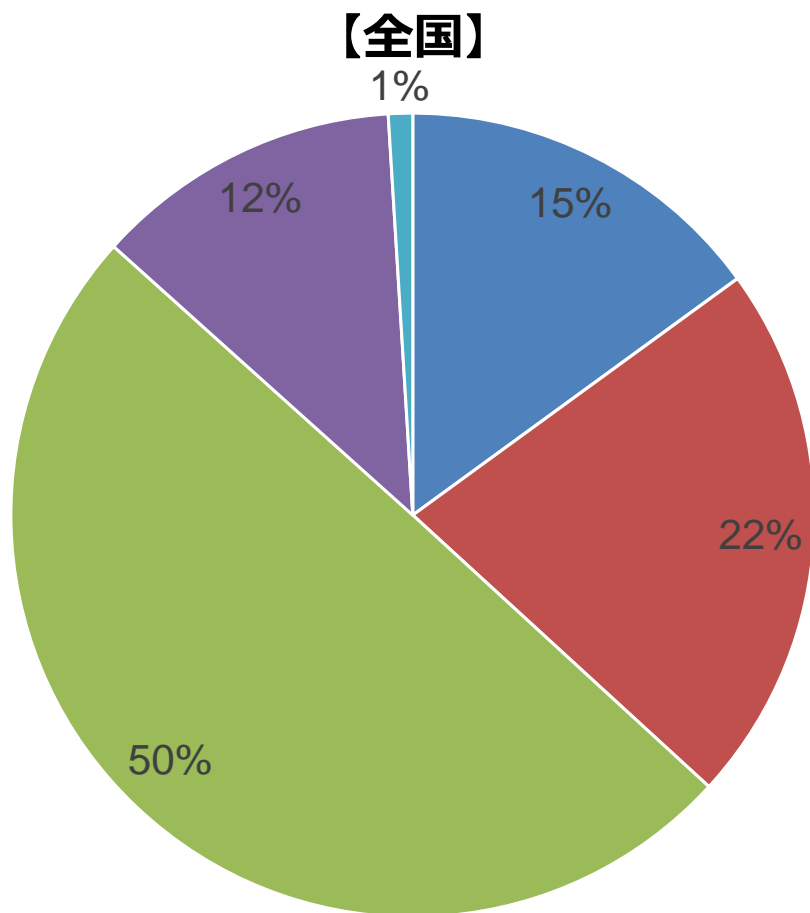
【四国】



- 著しい効果が得られた
- 期待していた以上の効果が得られた
- 期待していた程度の効果は得られた
- 期待したほどは効果が得られなかった
- 期待した効果が全く得られなかった

## ■ ICTを活用したそれぞれの用途についての満足度

### ⑤ 3次元データ納品



- 著しい効果が得られた
- 期待していた以上の効果が得られた
- 期待していた程度の効果は得られた
- 期待したほどは効果が得られなかった
- 期待した効果が全く得られなかった

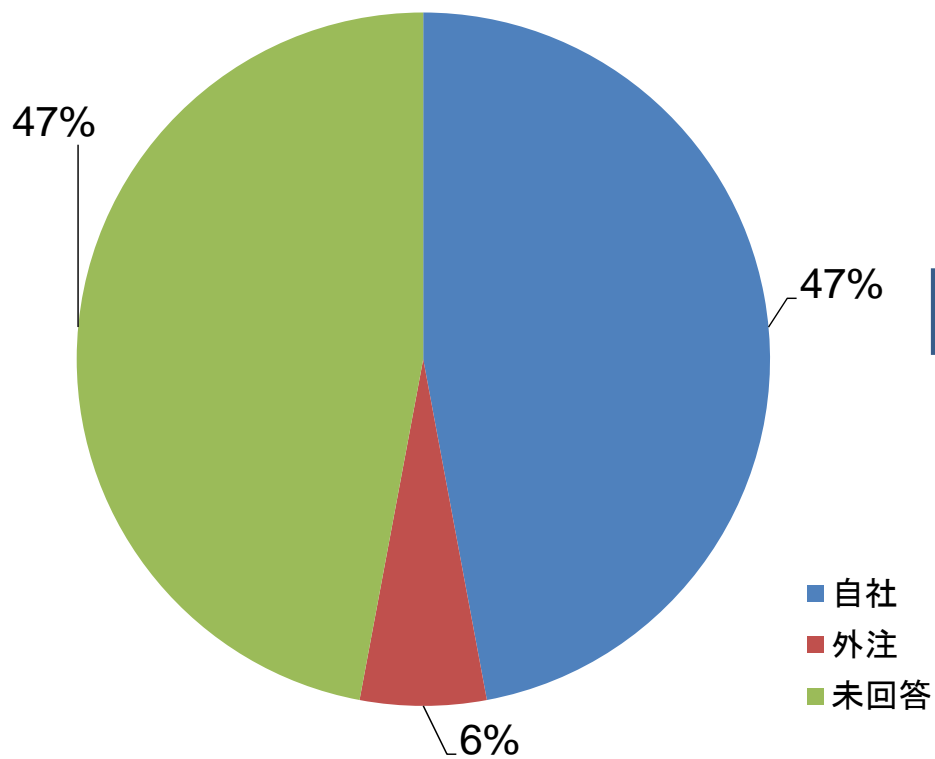
## 起工測量

＜平成29年度竣工のICT活用工事調査結果＞

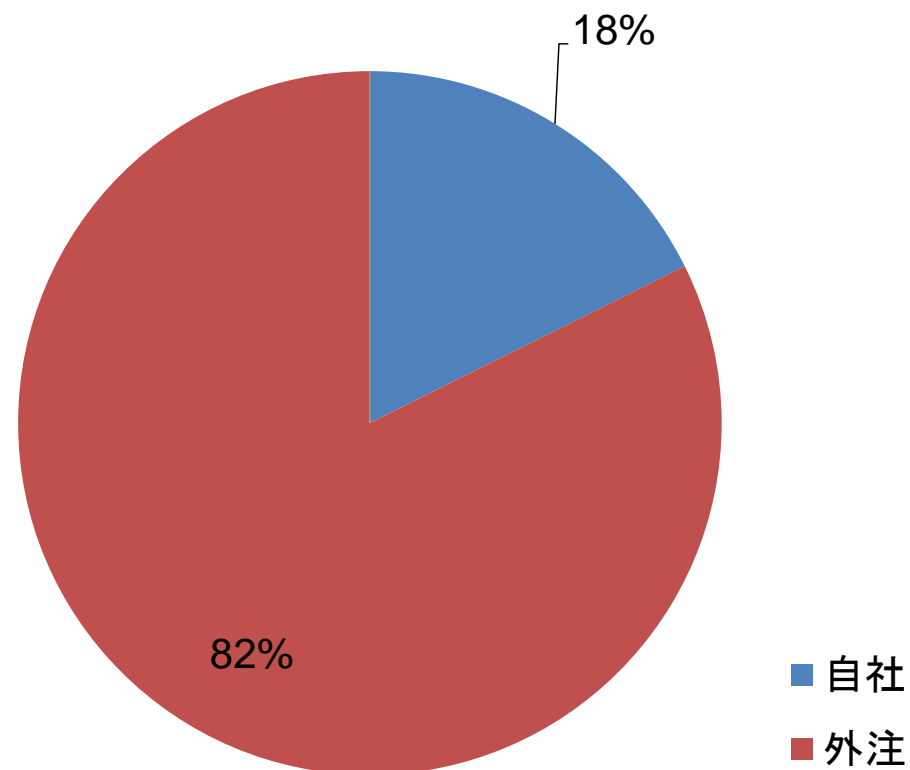
3D起工測量は、一部内製化が進んでいるが、全体の80%以上が外注となっている。

(17工事)

### 3Dでない通常の起工測量



### 3D起工測量



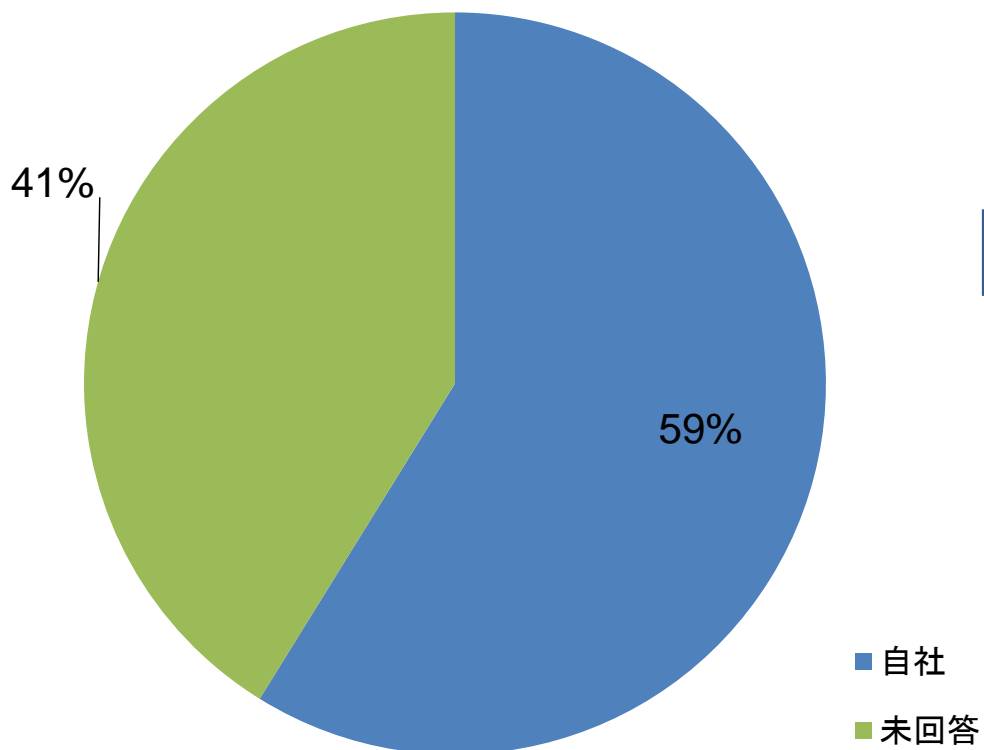
## 設計データ

＜平成29年度竣工のICT活用工事調査結果＞

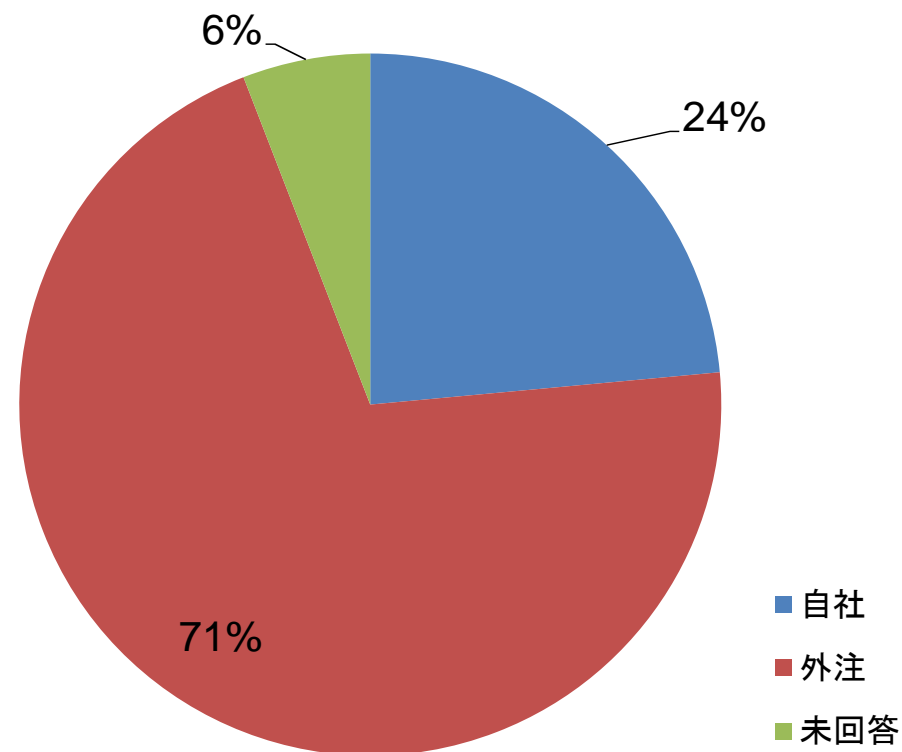
3D設計データの作成は、一部内製化が進んでいるが、全体の70%以上が外注となっている。

(17工事)

### 2D設計データの作成



### 3D設計データの作成



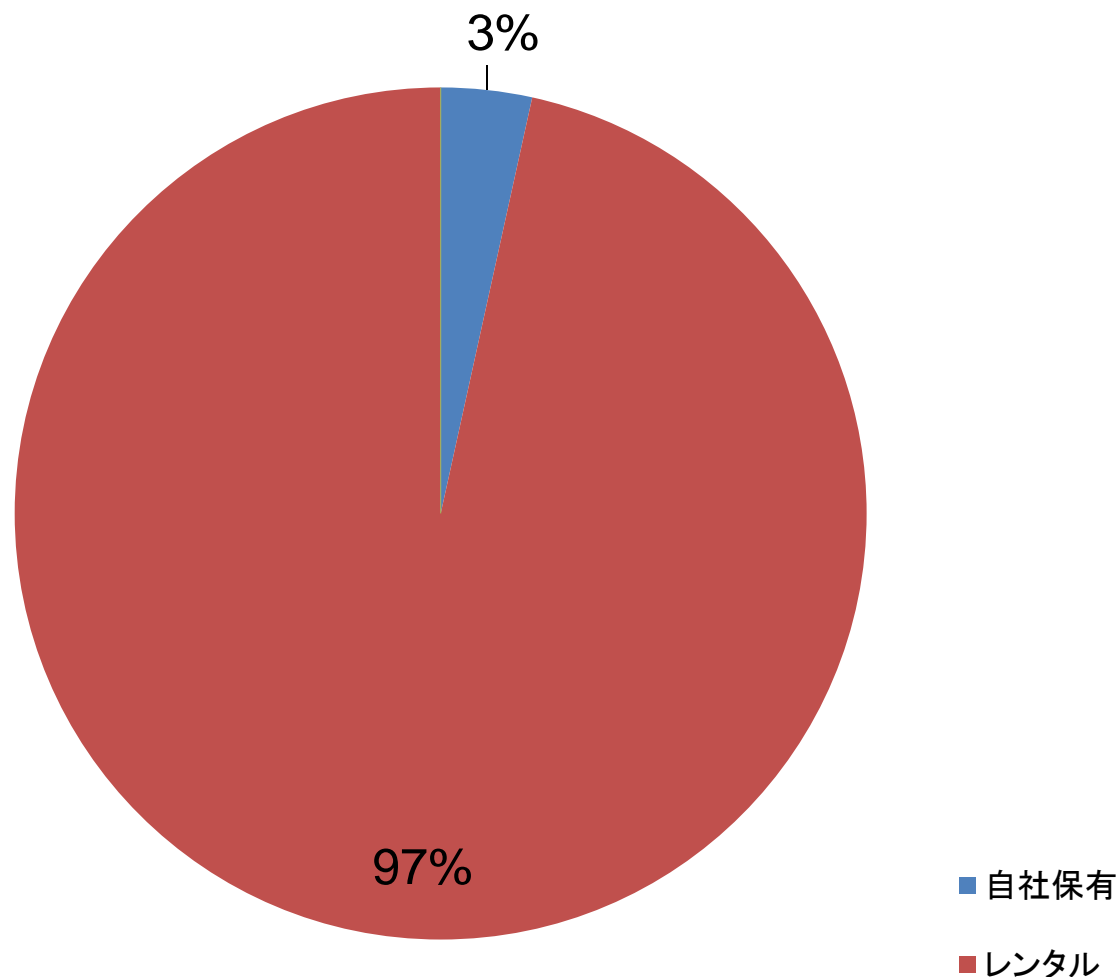
## ICT建機

＜平成29年度竣工のICT活用工事調査結果＞

ICT建機自社保有は少なく、レンタル機器による施工が大半を占めている。

(17工事)

ICT建機自社保有率





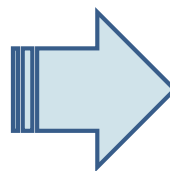
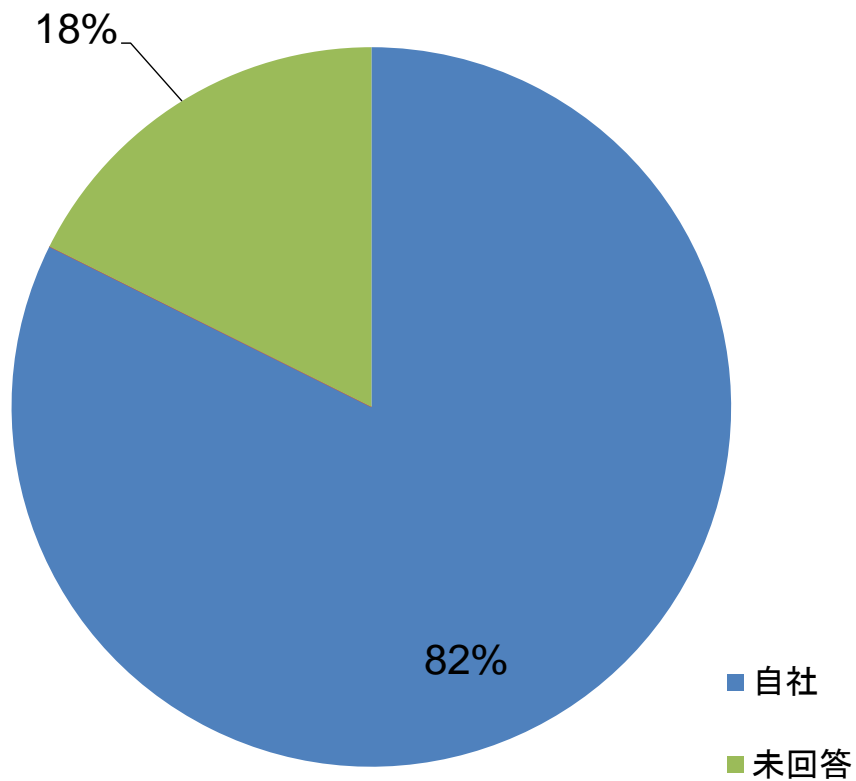
## 出来形計測

＜平成29年度竣工のICT活用工事調査結果＞

出来形計測は、一部内製化が進んでいるが、全体の70%以上が外注となっている。

(17工事)

### 3Dではない出来形計測



### 3D出来形計測

