

2017/02/23  
建築のITセミナー

# 建設現場における 先端ICT活用の最新動向

(一社) 日本建設業連合会 IT推進部会  
先端ICT活用専門部会

**I. スマートデバイス利用に関するアンケート調査報告**

**II. 建設現場で利用できるICTサービスの最新動向調査**

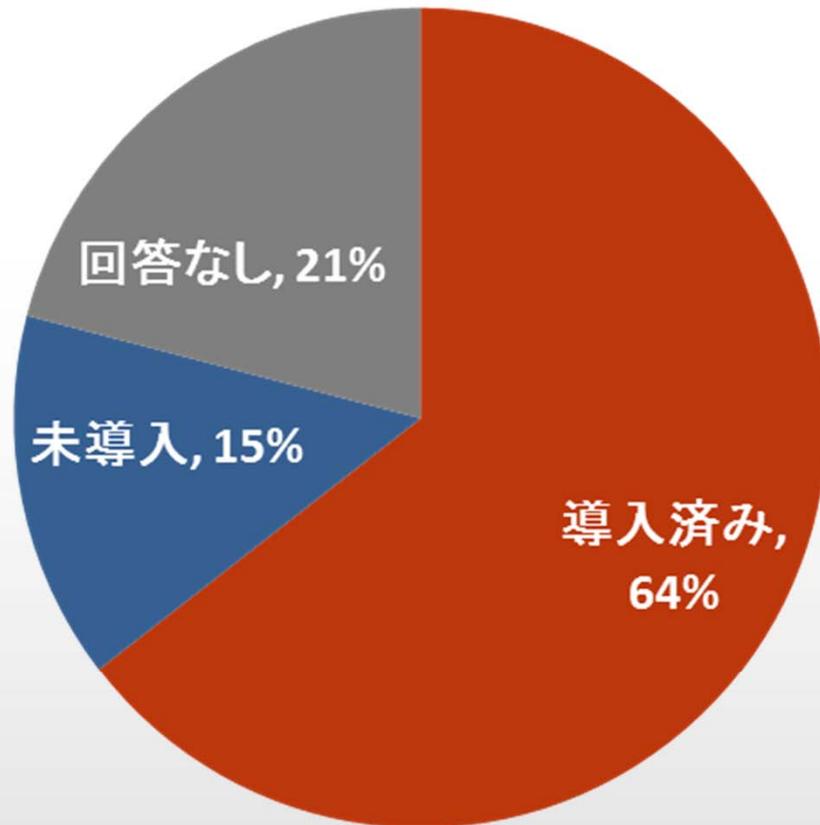
**III. 先端ICTの最新動向**

# I. スマートデバイス利用に関する アンケート調査報告

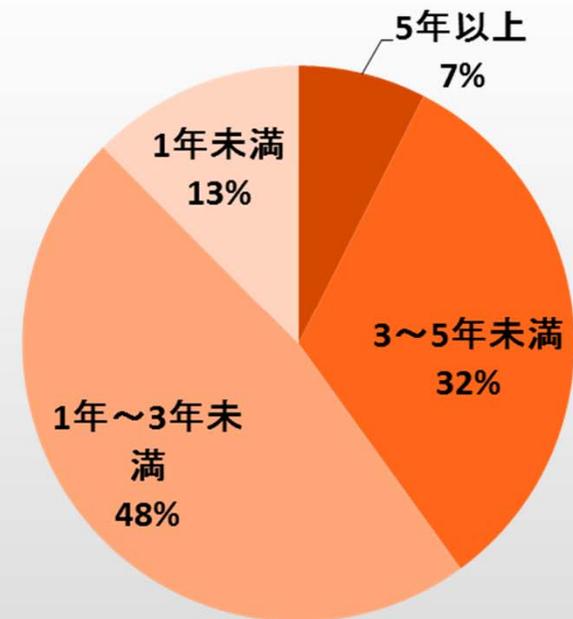
## 今回のアンケート調査について

- スマートデバイス利用に関するアンケート調査報告については、2012年度より、本専門部会参加企業（約13社）を対象に、4回にわたって実施してきた。
- 2016年4月 かねてより大きな課題となっていた建設技能者大量離職を背景に、日建連生産性向上推進本部から「生産性向上推進要綱」が発行され、その推進方策の一つに『ICT（携帯情報端末=スマートデバイス）の活用』が提示された。
- 上記を受け、本専門部会では 2017年度以降の具体的な方策と目標を設定するための準備として、現状調査を行う事とし、これまで行ってきたアンケート調査の対象を専門部会参加企業（13社）から建築本部全体（62社）に拡げて実施した。

# 1.スマートデバイスの導入状況



「導入済み」内訳

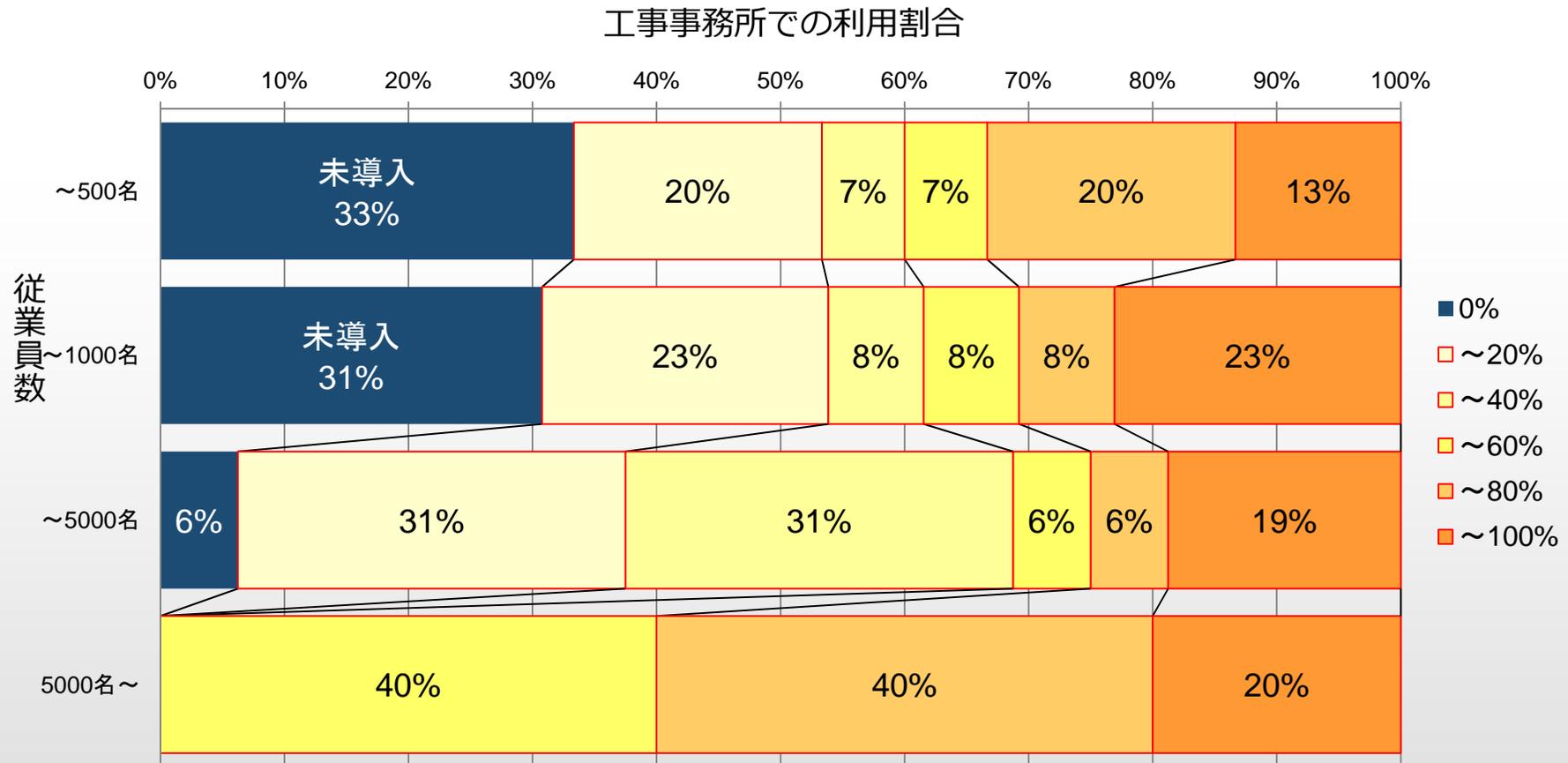


「回答なし」も未導入と仮定すると、  
36%が未導入。

64%の導入済み企業のうち、  
6割がここ3年で導入。

## 2.スマートデバイスの導入状況（従業員数別）

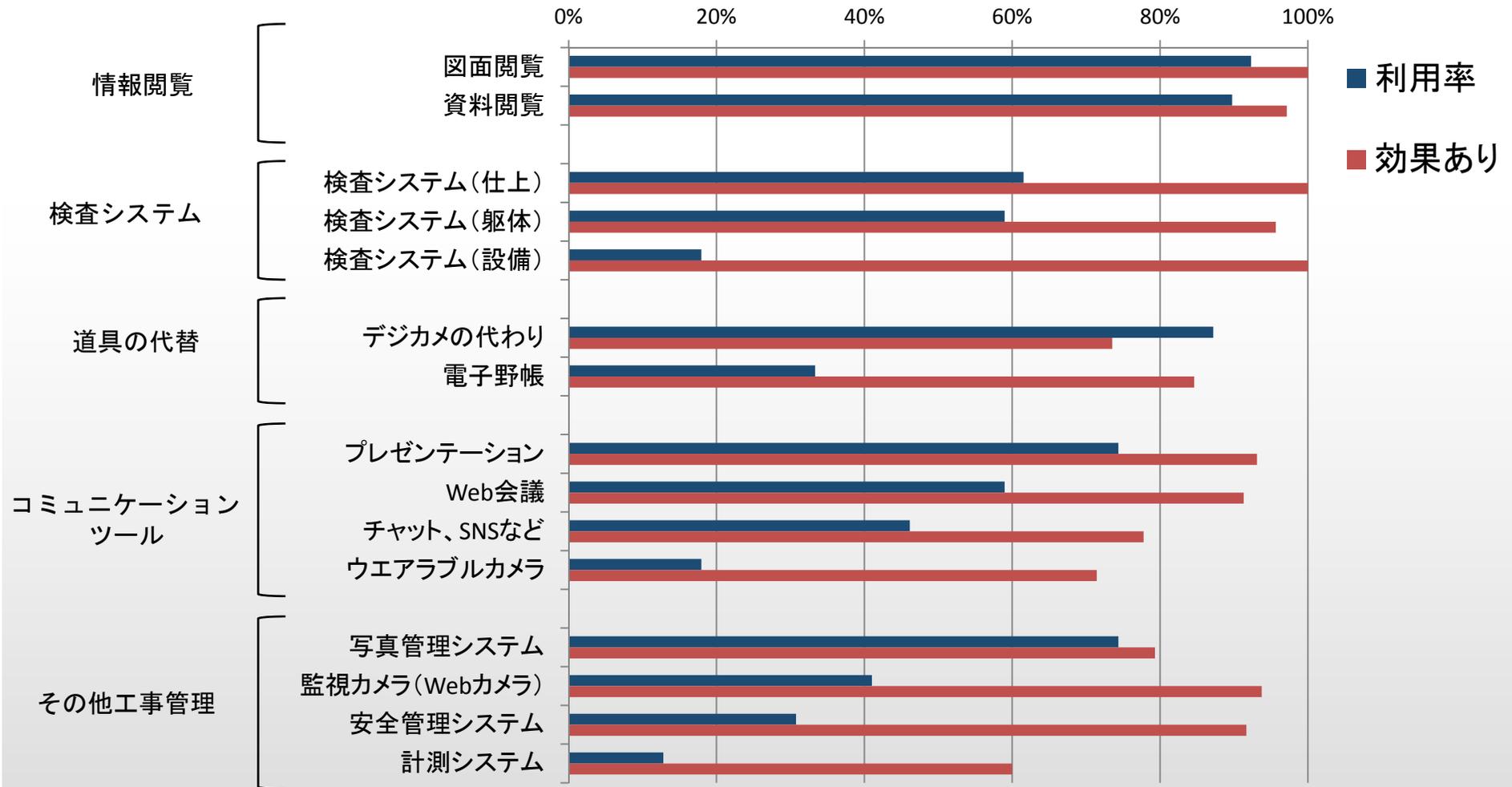
### ■ 導入状況（従業員数別）



**従業員数が少ない企業ほど未導入の比率は多い傾向にある**

# 導入企業の利用状況

### 3.スマートデバイスの利用用途

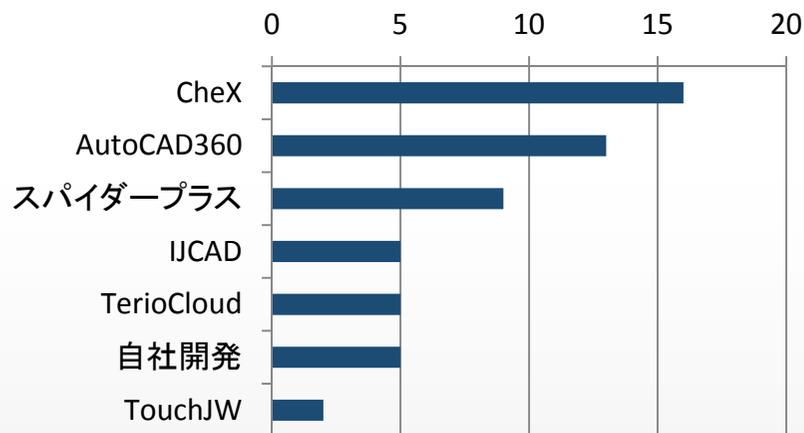


**利用率・効果ともに高いのは図面や資料の閲覧利用**

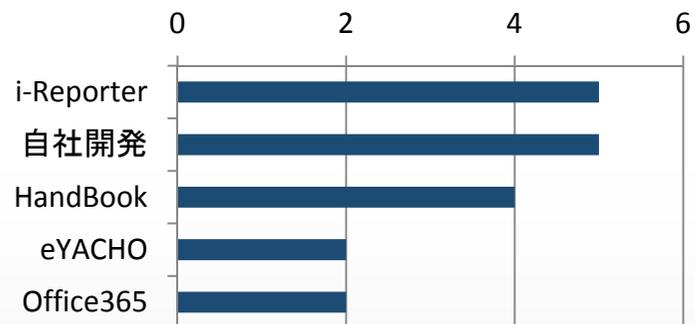
**各種検査システム、プレゼンやWeb会議への利用に効果を感じる人が多い**

## 4.具体的な利用アプリ

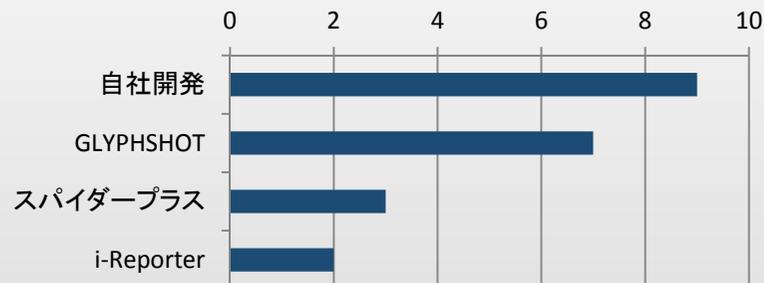
### 図面閲覧



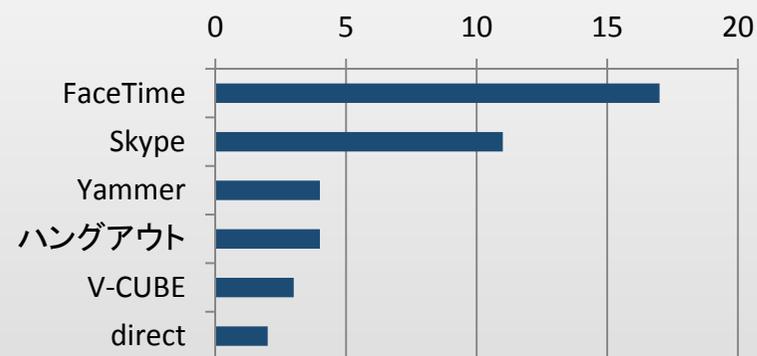
### 情報共有



### 検査システム



### コミュニケーションツール

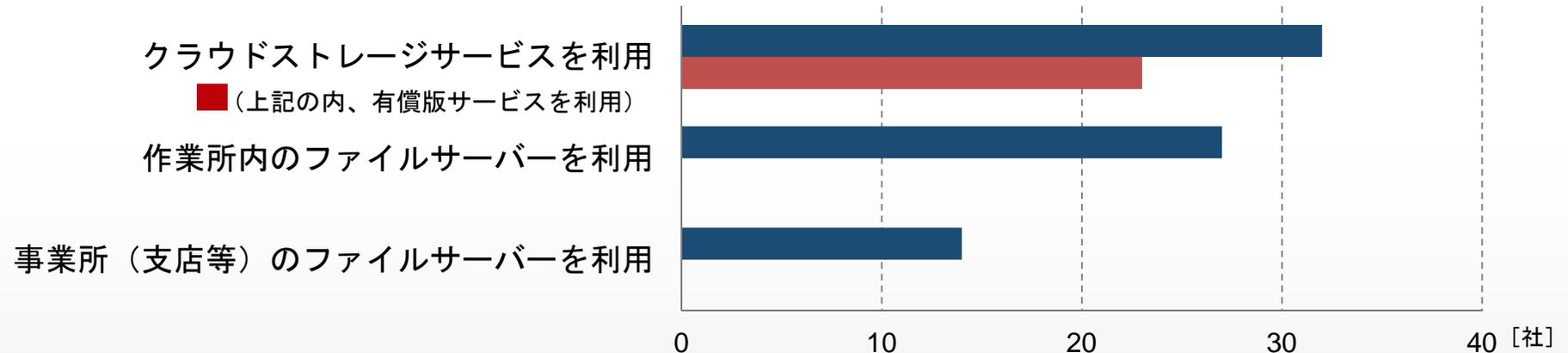


各社の業務形態に合わせて最適なアプリを選定している

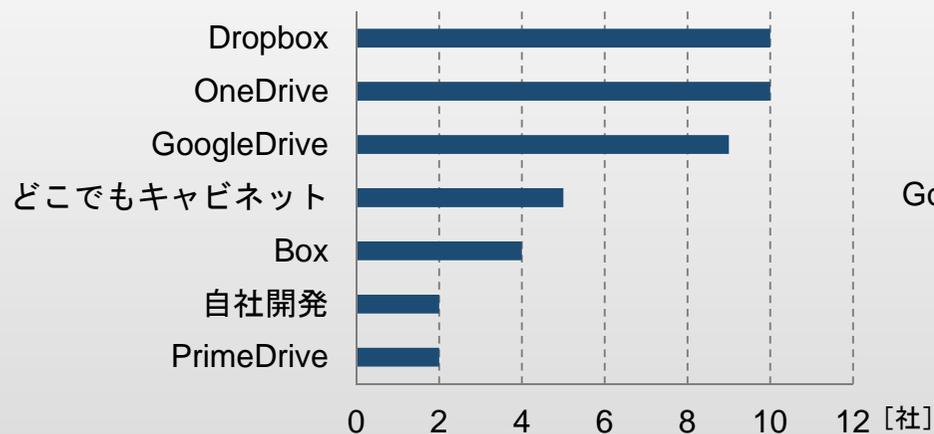
検査システムでは自社開発アプリの利用率が高い

## 5.ファイル共有・Office系アプリについて

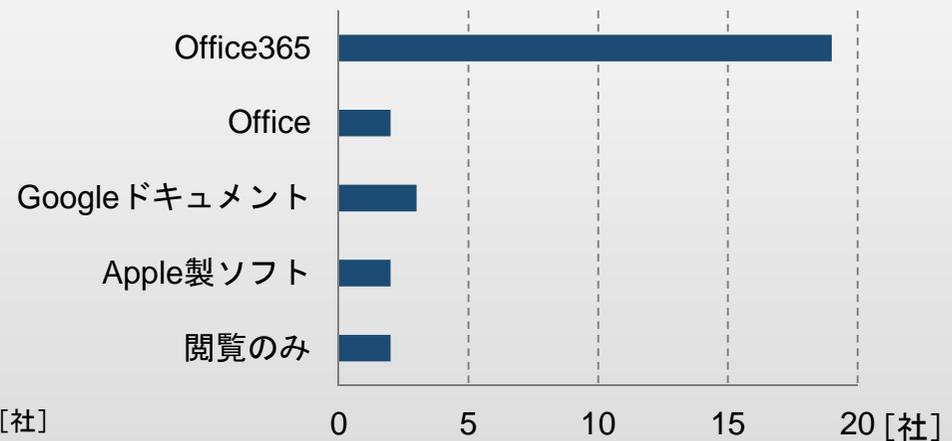
### ■現場で利用しているファイル共有



### ■クラウドストレージサービス



### ■Officeデータの利用方法



**クラウドストレージサービスでのファイル共有は有償利用が多く  
OfficeデータはOffice365の利用が多い**

## 6.導入成果（自由記述）

### 1）作業時間や移動時間の削減

「資料作成時間が大幅に短縮できた」「写真整理に要する時間が短縮」

「事務所と現場の行き来が大幅に減った」「事務作業が半減」

### 2）時間の有効利用

「マネージャ層が出張中や外出中でも情報を得る事で判断が速くなった」

「少しの空き時間を利用しメールやワークフローの確認・手配等済ませる」

### 3）携行品の軽量化

「これまで持ち歩けなかった図面も施工現場内で参照可能となった」

「持ち歩く荷物が少なくなり、現場内の水平上下移動が楽で安全」

### 4）協力会社などとの情報共有円滑化

「現場の状況を確認しながら対応指示」「図面と写真をリンクさせて記録」

### 5）顧客などへのプレゼン力向上

「客先の理解度が大きく喜ばれる」「客先での要望もWEBなどで即時確認」

## 7.導入課題（自由記述）

### 1) 人的要因

(原因) 「端末を使いこなせない」 「習熟期間がアレルギー原因」

(対策) 現場単位での教育機会創出、割当てではなく希望者のみに配布

### 2) ハードに関する要因

(原因) 「充電がもたない」「カメラが不便（フラッシュ・大きさ）」

(対策) 予備バッテリー、工事黒板アプリやタブレット装着型ライトの検討

### 3) ソフトに関する要因

(原因) 「作業所ごとに適したアプリが必要」「アプリ開発費用が障害」

(対策) 作業所長が主導して啓蒙、利用希望アプリを吸い上げて有効性検証

### 4) ネットワークに関する要因

(原因) 「通信インフラの構築が難しい」「写真を溜め込み同期不能に」

(対策) セルラーモデルへの切替え、クラウド化

# 未導入企業の分析と対策など

## 8.未導入企業の分析

- 検討する予定のない理由の主な回答( 3 社回答)
  - ・ スマートデバイスやアプリに関してよくわからない
  - ・ コストがかかるもしくはコストがよくわからない
  - ・ 社内で必要を感じる人間がいない
  
- 検討したが導入に至らなかった理由の主な回答( 6 社回答)
  - ・ 導入に伴う対価が得られない
  - ・ 携帯情報端末に関するサポート・普及・教育の体制が整っていない
  - ・ どのようなアプリが存在し、どのような業務に役立つかわからない
  
- 日建連に期待するもの( 9 社回答)
  - ・ 費用対効果や事例紹介、導入フローなどの情報公開が求められている。

## アンケート まとめ

- 今回、アンケート調査の対象を専門部会参加企業（13社）から建築本部全体（62社）に広げたところ、未回答を含めスマートデバイスを**まだ導入していない企業は約35%**という結果になった。
- 導入済み企業から得たアンケート結果からは、**図面や資料の閲覧、検査ツール**に利用する例が多く、きちんと使いこなすことが出来れば施工管理担当者の**生産性向上に効果が出ている**模様。
- ただし、**導入済み企業**でも約6割が**導入後3年未満**であり、管理面の課題と共に「利用者にいかに使いこなしてもらうか」を模索している状況。
- また、**未導入企業**については、その理由として「**情報不足**」を挙げている企業が多くを占めている。今後、日建連 先端ICT専門部会としては、**ITセミナー等による情報提供**が一つの取り組み課題と言える。

## **Ⅱ．建設現場で利用できる ICTサービスの最新動向調査**

## 紹介するICTサービス

1. RFID棚管理システム「RecoPick」
2. 現場管理ソリューション「FINALCAD」
3. 写真共有プラットフォーム「Photoruction」
4. 企業向けメッセージャー「direct」
5. データ長期保管サービス「デジタルアーカイブ」
6. 熱中症危険度監視「熱中症対策サポーター」
7. 墨出し測量ナビゲーションシステム「T-Mark.Navi」

# RFID管理システム「レコピック」

物品等の所在・移動を正確・効率的に管理できるシステム  
ICタグを使い、近傍だけに電波を発生・読取領域を限定

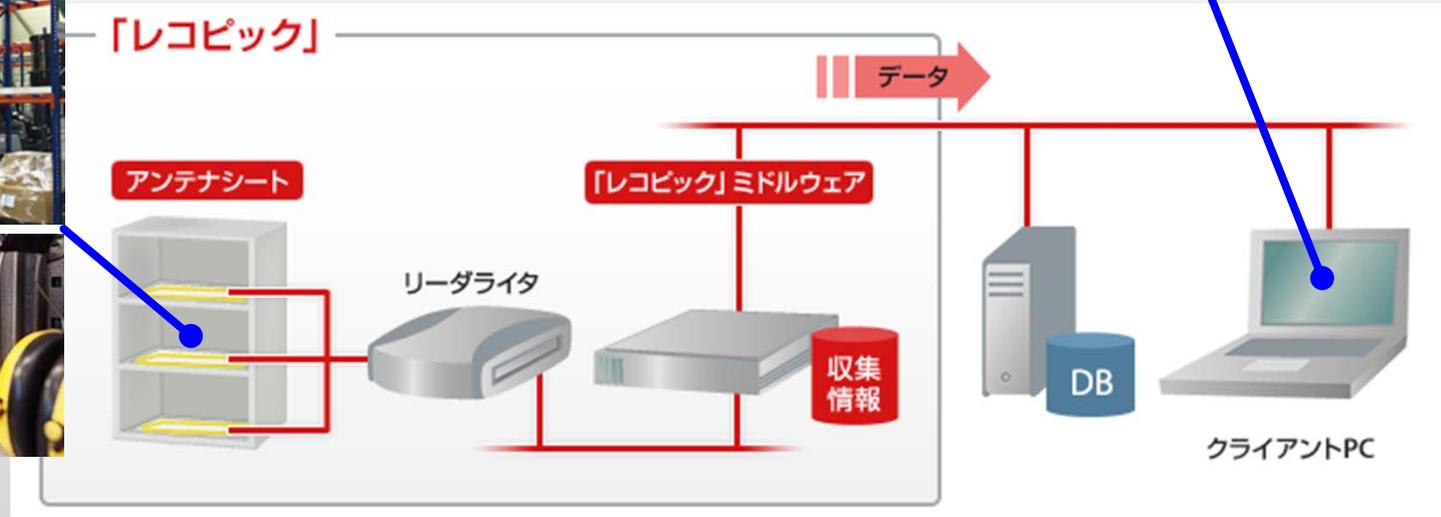
- ▶ 棚卸業務を軽減
- ▶ 保守部品等の利用頻度を自動で管理  
→ 現場作業・管理作業の省力化
- ✓ 2次元通信シートをアンテナシートとして活用
- ✓ 物品に貼付したUHF帯ICタグの情報を読取りデータ処理

所在と  
管理対象データの表示

ID	品名	数量	場所	状態
MAAC2010K10002001	管理用 No.1	100	101	正常
MAAC2010K10002002	管理用 No.2	200	102	正常
MAAC2010K10002003	管理用 No.3	300	103	正常
MAAC2010K10002004	管理用 No.4	400	104	正常
MAAC2010K10002005	管理用 No.5	500	105	正常
MAAC2010K10002006	管理用 No.6	600	106	正常
MAAC2010K10002007	管理用 No.7	700	107	正常
MAAC2010K10002008	管理用 No.8	800	108	正常
MAAC2010K10002009	管理用 No.9	900	109	正常
MAAC2010K10002010	管理用 No.10	1000	110	正常
MAAC2010K10002011	管理用 No.11	1100	111	正常
MAAC2010K10002012	管理用 No.12	1200	112	正常
MAAC2010K10002013	管理用 No.13	1300	113	正常
MAAC2010K10002014	管理用 No.14	1400	114	正常
MAAC2010K10002015	管理用 No.15	1500	115	正常
MAAC2010K10002016	管理用 No.16	1600	116	正常
MAAC2010K10002017	管理用 No.17	1700	117	正常
MAAC2010K10002018	管理用 No.18	1800	118	正常
MAAC2010K10002019	管理用 No.19	1900	119	正常
MAAC2010K10002020	管理用 No.20	2000	120	正常

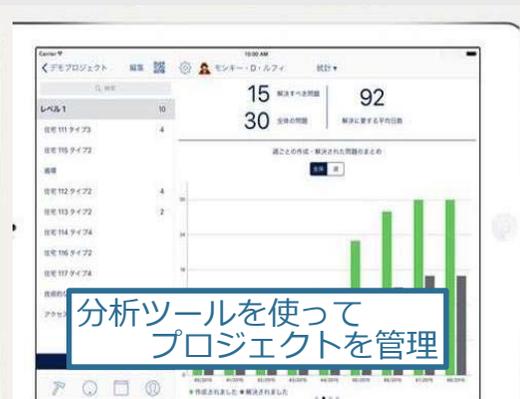
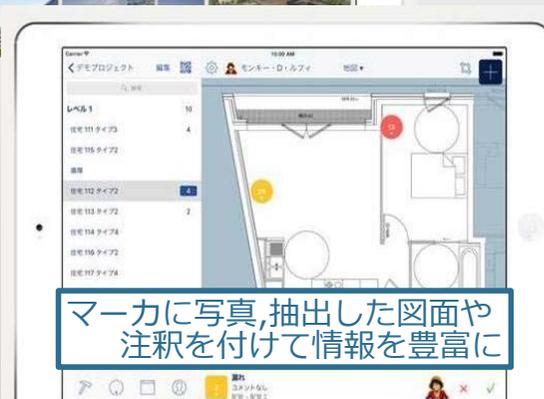


例えば  
資材や工具など



## 建設プロジェクト全体で利用できる工事情報共有クラウド

- ▶ タブレットに図面を表示し、マーカ・注釈・写真を登録することができる
- ▶ BIMデータと連携可能で、3Dモデルを表示することができる
- ▶ 海外工事での実績あり



## 工事写真に関する業務の効率化を目指した クラウド型写真共有サービス

- ▶ 専用アプリで電子黒板に、工事内容や撮影位置情報(図面上のどこか)を付加することができる
- ▶ 日時や工種、階など写真に付加された情報で自動整理
- ▶ 整理された写真は関係者のデバイス間でリアルタイムに共有できる



## セキュリティや管理機能が充実した 業務利用に最適な企業向けメッセージ

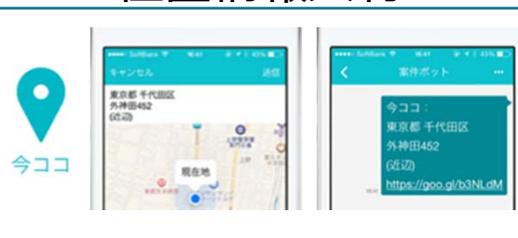
- ▶ 直感的に操作できる現場ファーストのメッセージ
- ▶ 社内だけでなく社外とも安全に情報共有できる
- ▶ SDK(開発ツール)活用で様々なシステムと連携



### 写真・動画の共有



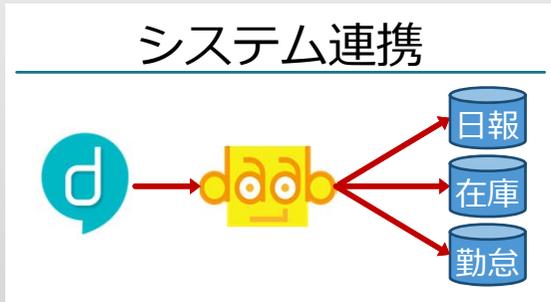
### 位置情報共有



### アクションスタンプ



### システム連携



### ゲストモード



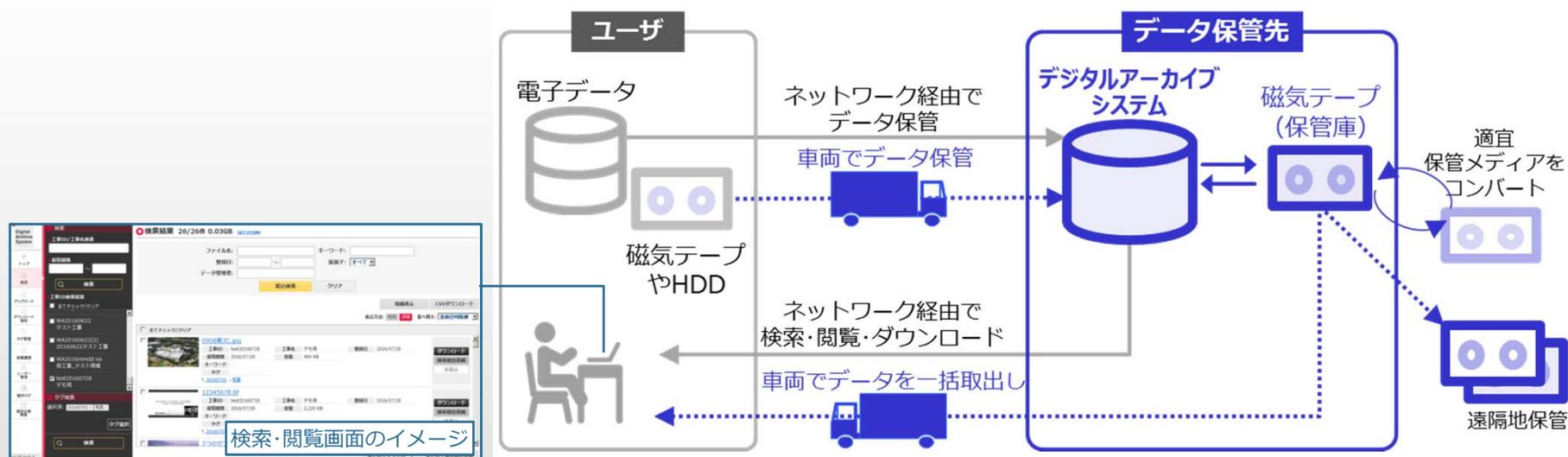
### Photo View



# データ長期保管サービス「デジタルアーカイブ」

現場で発生し続けるデータを、長期間、安全な環境で預かり、  
いつでも検索・利活用できる環境を安価に提供するサービス

- ▶ 大容量データを安全・安価に磁気テープで長期保管
- ▶ 遠隔地保管(オプション機能)でBCP対策も万全
- ▶ 機器増設・更新不要で運用負荷軽減



着工～竣工  
蓄積・活用  
現場  
写真や図面など

竣工後～2年  
更新/修正・活用・参照  
本社・支店  
利用頻度が高い間は自社保管

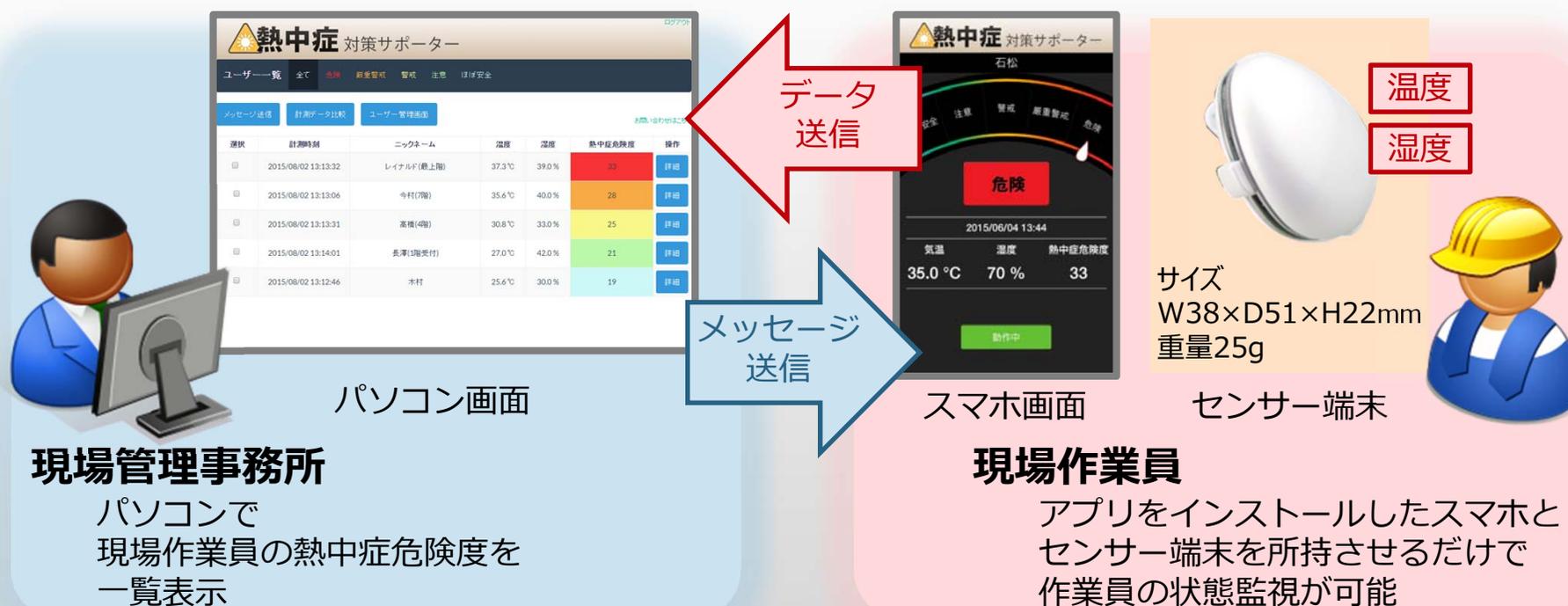
竣工後3年～30年以上  
保存(アーカイブ)・参照  
デジタルアーカイブス  
利用頻度が低いデータを移行

ユーザー

データ保管先

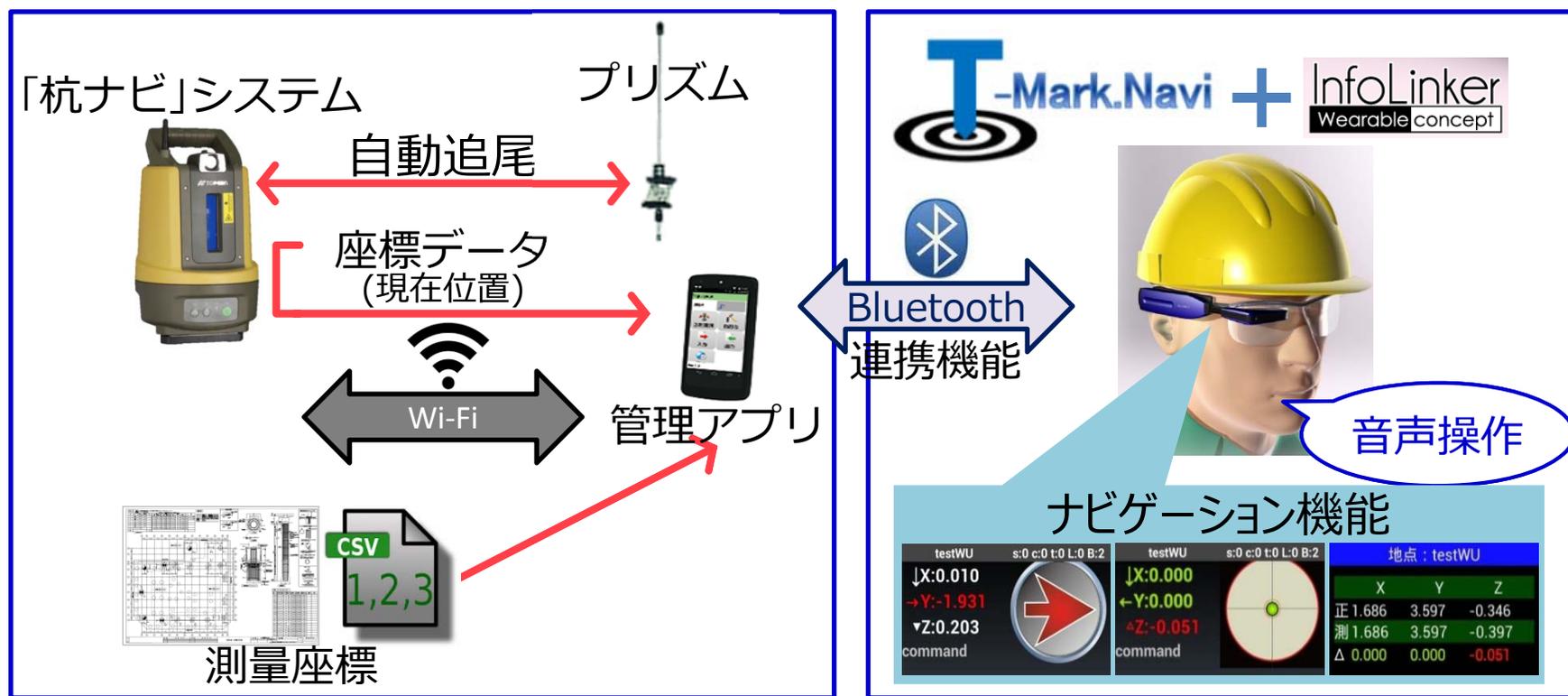
## 作業員にスマホとセンサー端末を所持させることで 熱中症危険度を一括監視するシステム

- ▶ 遠隔地から熱中症危険度を一括監視できる
- ▶ 熱中症危険度を可視化し、一目で危険度がわかる
- ▶ 熱中症危険度の高い作業員に、休憩を促すメッセージを送信できる



## ウェアラブル端末を利用した測量システム

- ▶ 墨出し測量作業の効率化と省人化ができる
- ▶ 2人で1時間かかる測量作業を、1人で40分に軽減!
- ▶ メガネ型のウェアラブル端末を利用し1人で測量



## Ⅲ. 先端ICTの最新動向

# 実践的なAIソリューション「ReNom」

## ■独自のDeep Learning※フレームワーク

- ・人工知能を誰でも使えるように一般化
- ・高度なアルゴリズムによる人工知能のさらなるブレークスルーの創出  
⇒ 学術用途ではなく、実ビジネスへの活用を実現

### 業務自動化を強かに推進！

非常に難しかった学習済みAIモデルを短期間で開発 ⇒ Try&Errorによる分析精度向上



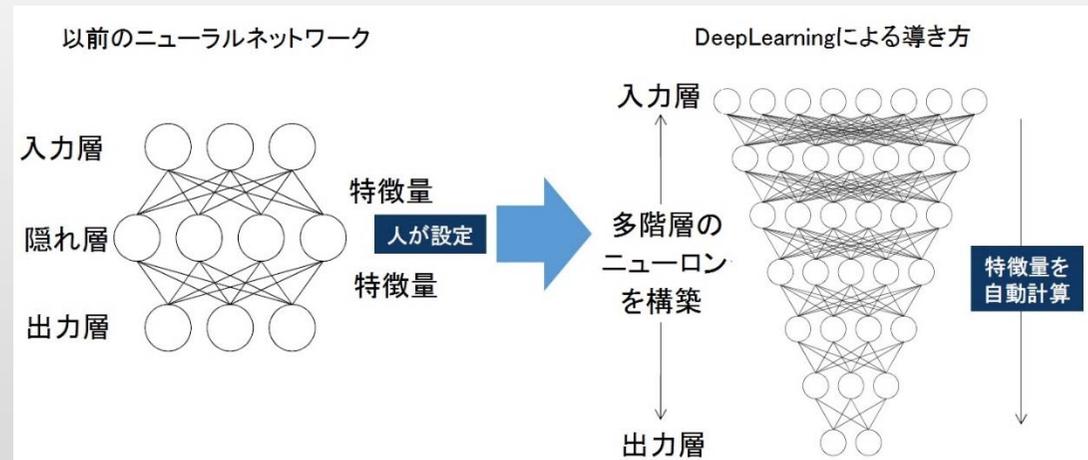
### 【適用事例】

電力需要予測、交通渋滞予測・産業用ロボットや機械設備の故障予測・品質管理、介護記録からの発病リスク検知、金融不正検知など

建築分野へ応用：センサー数値による空調・消費電力の最適化、画像解析による安全対策・工事進捗など

### ※Deep Learning（深層学習）とは

人が行っていた「特徴量」の抽出をソフトウェアで自動化  
⇒ニューラルネットワークの多層化によるパターン認識の精度向上  
⇒人工知能の深い知識がなくても利用できる  
⇒“教師なし学習”によるデータマイニング（データからの知識抽出）



# 感情認識ヒューマノイドロボット「Pepper for Biz」 ①

新たなロボアプリや付加サービスなどが追加され  
さらにビジネスで活躍できるPepperに進化



The advertisement features a central white Pepper robot with a tablet displaying the word 'pepper'. The background is a dark blue space with stars and a glowing blue arc. Three circular callouts are connected to the robot by light trails:

- Left Callout:** Titled '基本機能／サービスのアップデート' (Basic Functions/Service Updates), it shows a laptop, a wrench and hammer icon, and a small icon of the robot with the text 'お仕事 かんたん人生' (Work is easy life).
- Right Callout:** Titled '業務ロボ アプリの拡充' (Business Robot App Expansion), it displays several app icons including a panda, a police officer, a health icon, a shopping cart, and a 'Smart at robot' icon, along with an open box icon.
- Bottom Callout:** Titled '次世代サービス' (Next-Generation Service), it features a cloud icon and a suit icon.

The text 'pepper for Biz' is written in white above the robot.

# 感情認識ヒューマノイドロボット「Pepper for Biz」 ②

- ロボットがもたらす4つの価値

① 単純作業	② 心理ハードル低下	③ クラウドAI	④ IoT
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 呼び込み</li> <li>● クーポン</li> <li>● 夜間警備</li> <li>● 待ち札</li> <li>● フロアマップ</li> <li>● レク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中古車査定</li> <li>● ヒヤリング</li> <li>● レコメンド</li> <li>● かんたん検診</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外国語</li> <li>● ポイントカード</li> <li>● FAQ</li> <li>● 翻訳</li> <li>● バーコード商品紹介</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プリンタ連携</li> <li>● 電話・SMS連携</li> <li>● スキャナ連携</li> <li>● ディスプレイ連携</li> <li>● テレプレゼンス</li> </ul>

ただいま  
キャンペーン中！



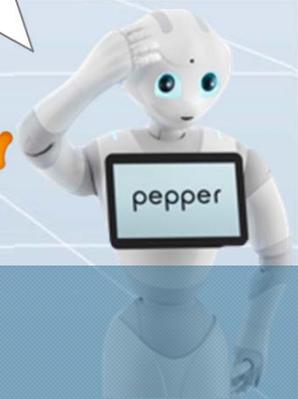
あなたの車の  
値段はズバリ！



欢迎光临！



このクーポンを  
どうぞ！



さまざまなロボアプリが業務に貢献

## 感情認識ヒューマノイドロボット「Pepper for Biz」③

### ■ 導入例) 朝礼／新規入場者教育のプレゼン

- 有料アプリ「ペップレ」でPowerPointの資料をPDF変換しアップロード
- 説明したい内容をテキストでアップロードすればPepperが喋ってくれる



日・英・中対応



今日は高所作業があります。  
僕が今からする説明をちゃんと聞いて下さいね

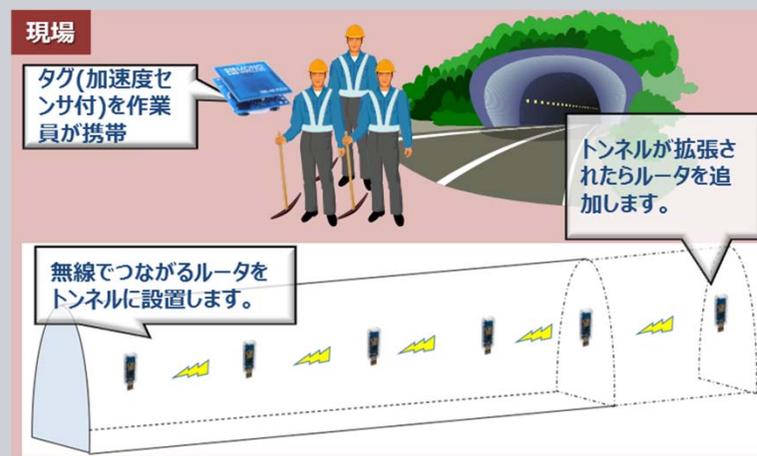


iPadと連携し  
大画面に投影可能

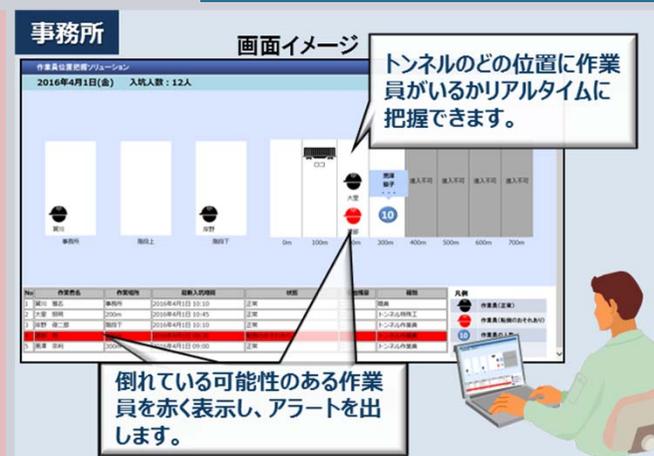
# 屋内位置把握ソリューション「GeoMation」①

## 屋内(非GPS環境下)で作業員や機械の位置を把握するシステム

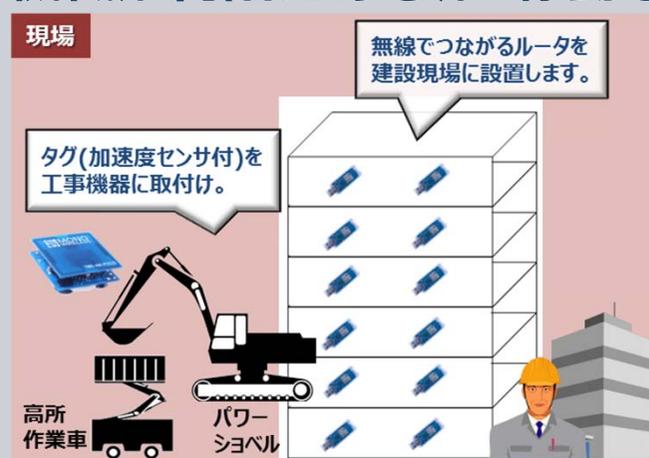
### 作業員が現場のどのあたりにいるか



### 安全対策の強化



### 機械が何階にあるか・稼働しているか



### 生産性の維持・効率化



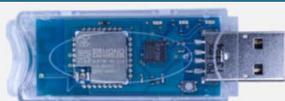
# 屋内位置把握ソリューション「GeoMation」②

## タグ (25×25×10mm)



作業員や機械に装着。電波を定期的に発信。加速度センサー内蔵のため装着対象の動き検知も可。

## ルータ



位置を把握する区画ごとに設置。タグの電波を受信しパソコンまで情報を送信する。

## パソコン+ルータ親機



ルータが送信したタグの情報をルータ親機で受信し、画面に表示する。



1. 区画ごとにルータを設置, 位置把握対象の作業員にタグを装着
2. タグの電波強度情報を各ルータで受信
3. 最も強い電波を受信したルータ設置区画に作業員がいると判定

## ケーブル敷設 不要

通信は無線のため、通信ケーブルの敷設が不要。ルータ電源としてモバイルバッテリーを使用すると、電源ケーブルの敷設も不要。

## 機器設置 簡単

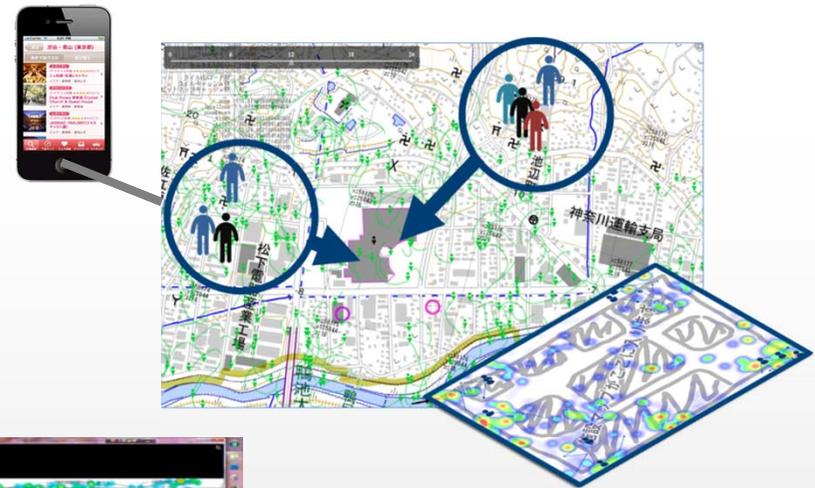
工事の進捗に合わせてルータを設置するだけ。よって、専門工事業者の手配・作業は不要。現場職員や作業員によるシステム運用が可能。

## ネットワーク 自動構築

ルータ同士が自動的にネットワークを構築。あるルータが故障した場合、自動的に故障したルータを飛ばし近接するルータに情報を転送する。

## 人モノの動きをリアルタイムに行動分析

- 人の位置と作業行動解析
- 資材、車両、モノの位置管理
- ドローン位置管理



### POINT

- 空間内での3次元行動把握
- 工場、プラント内での行動解析
- 気圧高度データの取得
- 施設固定カメラデータ連携
- Webアプリ操作ログ解析

**高度測位**  
電波×気圧



## 表面認証ビーコン「PaperBeacon」①

### 場所の特定ができるシート型ビーコン

例えば、スマホを置くと「何番テーブルに置いたか」がわかる

- ✓ 2次元通信シートとビーコン技術の組み合わせ
- ✓ ビーコン信号を「面」で認識する技術

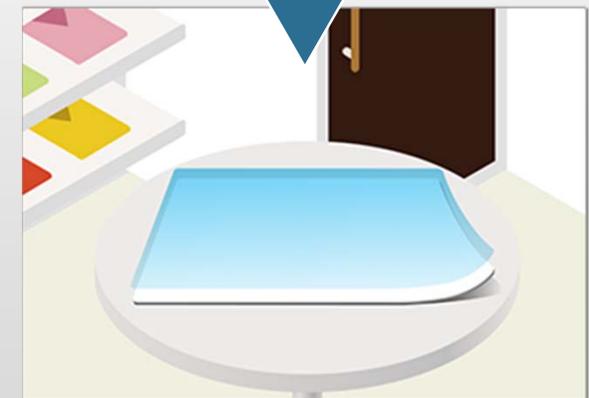
一般的なビーコンは、空間に電波を広げ検知するため、大まかに位置を特定することはできますが、ピンポイントで位置を特定することは困難です。



「PaperBeacon」は表面数cm上に限定して、強い電波を発して検知するため、テーブル単位や限られた場所の特定が可能となります。

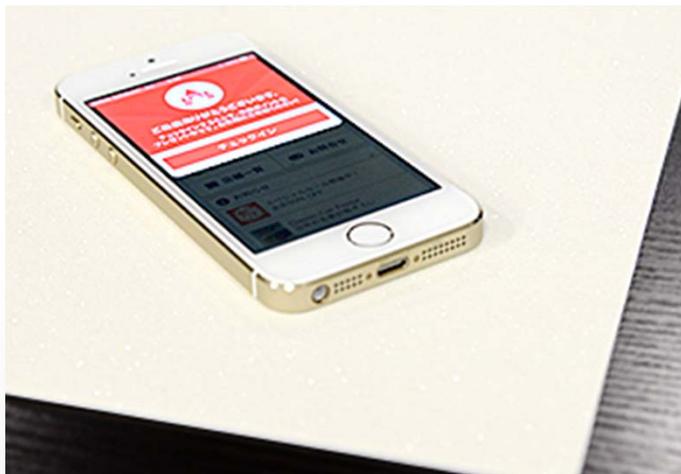


ビーコン(空間)



PaperBeacon(表面)

## 表面認証ビーコン「PaperBeacon」②



### 規格と仕様

- ✓ シートの厚さは、1.5mm程度
- ✓ シートの大きさは、数cm～数mまで対応
- ✓ 電池式で約6ヶ月稼動
- ✓ スマートデバイスとの連携はBluetooth
- ✓ SDK(開発ツール)あり



スタジアムにおける観客席の認識

### 利用シーン



スマート出欠確認

# VR訓練・研修システム「VROX」①

未来の体感教育をVRで実現する。

VROXとは

体験による教育・訓練は、映像や書籍に比べてはるかに高い効果が得られるが単なる疑似体験ではなく、実物に限りなく近いリアルな体験を教育に活かすツール



## ■ 操縦シミュレーター

これまで高価な設備が必要だったシミュレーターも、VR-HMDなどの汎用機材を利用する事によって身近な存在になります。

## ■ 現場訓練

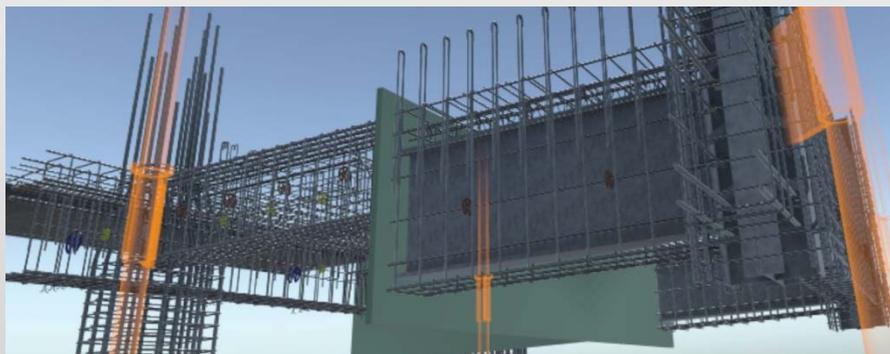
建設業界をはじめとした現場教育にもVRが有効です。実地訓練を要する特殊技術や現場での経験を、VRによって習得。効率的に人材を育成し、現場の職人不足問題の解消にも繋がります。

# VR訓練・研修システム「VROX」②

## ■事例1 VRiel ヴリエル

### VR技術を活用した施工管理者向け教育システム

場所を選ばず手軽に、工事現場さながらの環境で教育を実施することができ、また、素材としてBIMデータを活用できることから、さまざまな教育ツールを容易に作成することが可能。



## ■事例2 安全体感教育VR

### 現場作業員の命を守る事を目的とした体感型教育VR

類似体験が難しい「墜落」、「転落」、「火傷」等の災害をVR技術を活用し、よりリアルに体感する事により、安全に対する意識を向上させる為の教育VR



# ご清聴ありがとうございました

## IT推進部会 先端ICT活用専門部会

(社名五十音順)

安藤・間  
大林組

奥村組  
鹿島建設  
熊谷組  
鴻池組

清水建設

清水 充子  
鈴木 理史  
堀内 英行  
吉原 宏和  
高橋 健一  
山口 紘平  
橋本 諭  
藤原 光弥  
野村 裕一  
室井 俊一

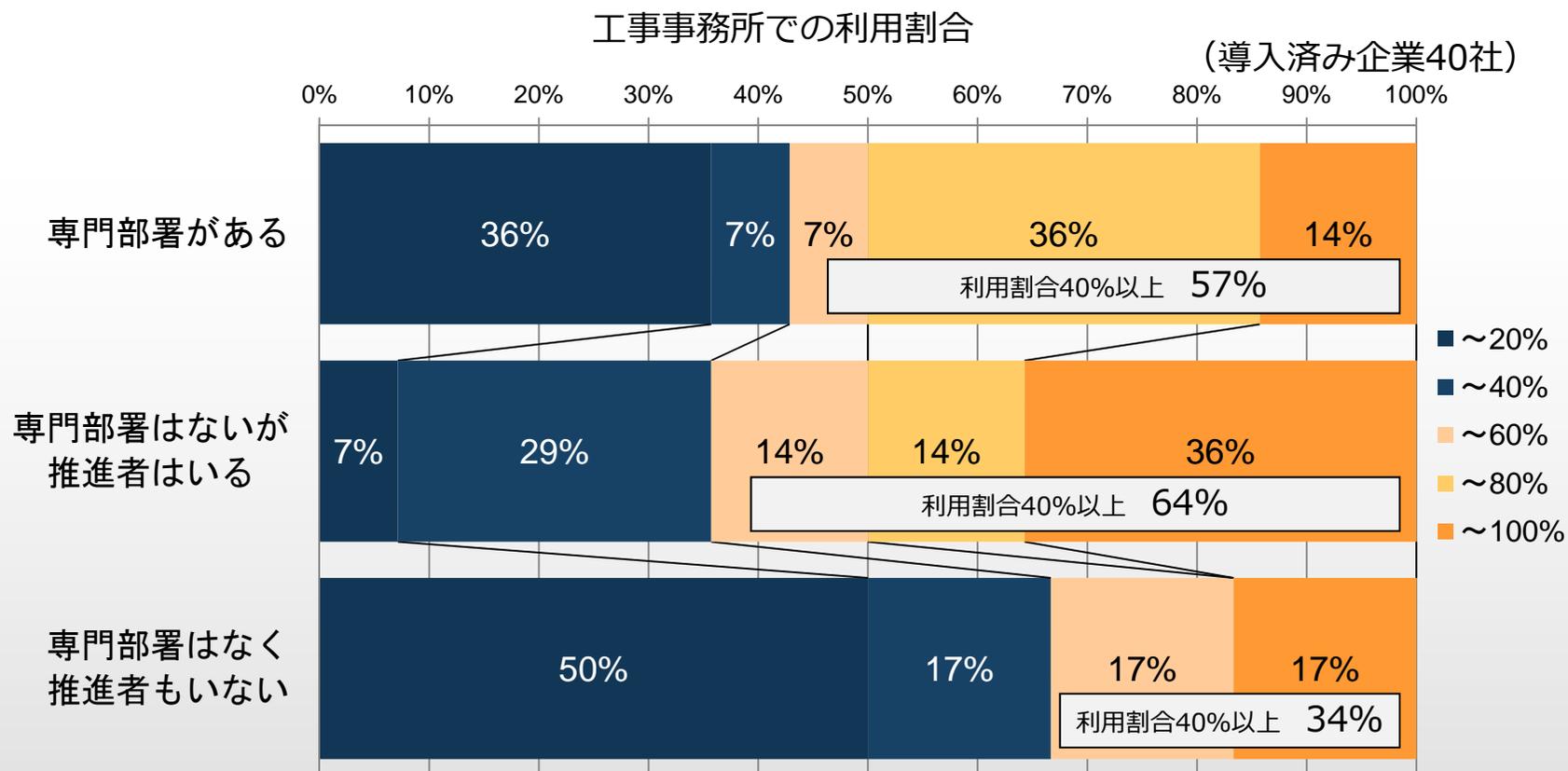
大成建設  
竹中工務店  
東急建設  
戸田建設  
西松建設  
フジタ  
前田建設工業  
三井住友建設

中谷 晃治  
大東 宗幸  
平井 康博  
内藤 明德  
有馬 裕樹  
千葉 拓史  
佐藤 圭一  
海老沼 博幸  
千葉 史隆

# 補足資料

# 補足1. スマートデバイスの導入状況（社内推進者の有無）

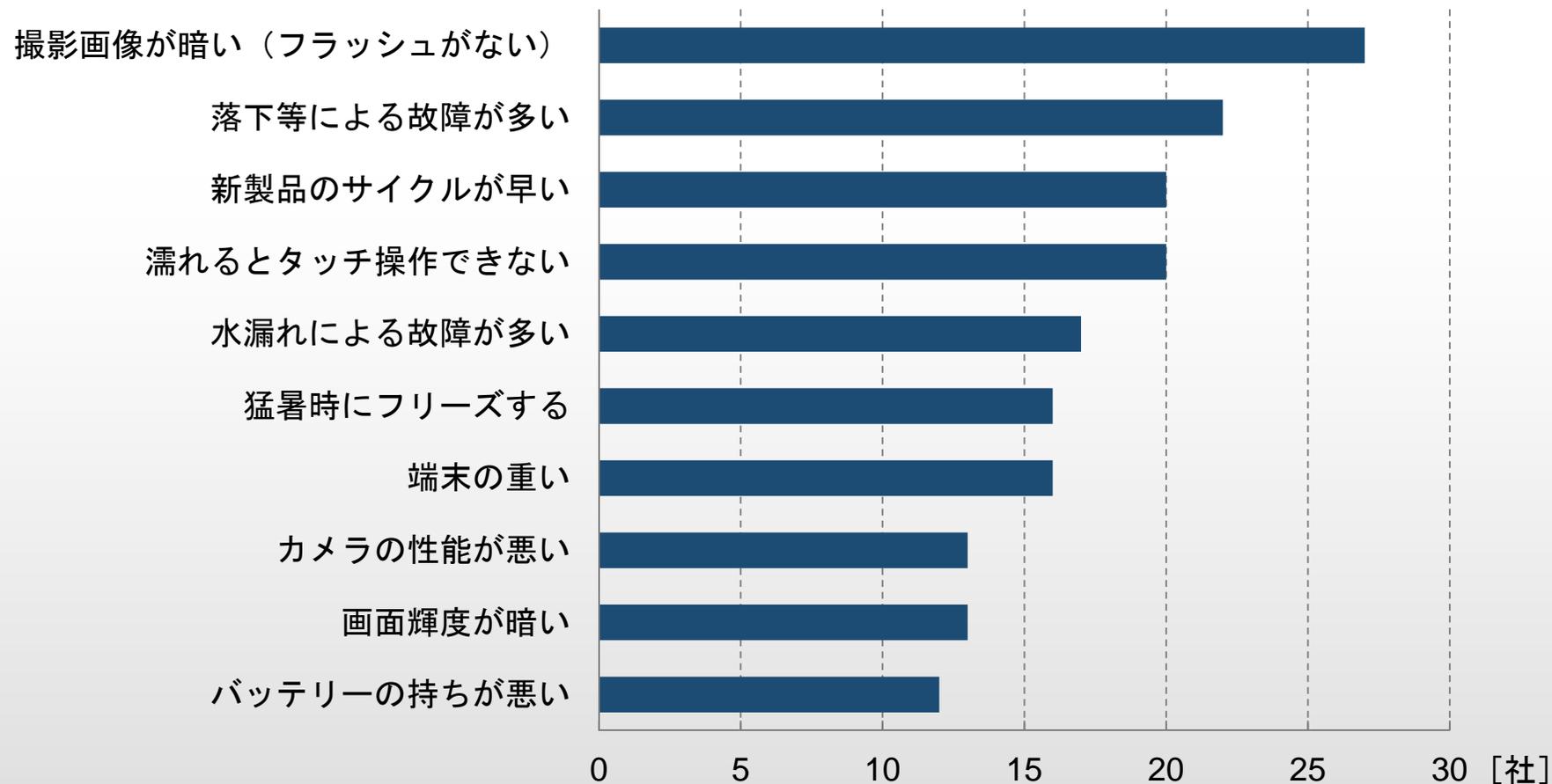
## ■ 導入状況（専門部署・担当者有無別）



**導入済み企業では専門部署があるかもしくは推進者がいると  
利用割合が高い傾向にある**

## 補足2. デバイスの性能に関する課題

※複数回答あり



**撮影画像の暗さ、落下等による故障が多い点を指摘する意見が目立つ**

## 補足3. MDM（モバイルデバイス管理）／通信方式

### ■ MDM（モバイルデバイス管理）導入状況



**紛失時等のデータ漏えいを防ぐため  
8割以上の企業がMDMを導入している**

### ■ 通信方式



**MVNO（仮想移動体通信事業者）から提供される  
格安SIMにより、安価に通信する企業も出てきた**

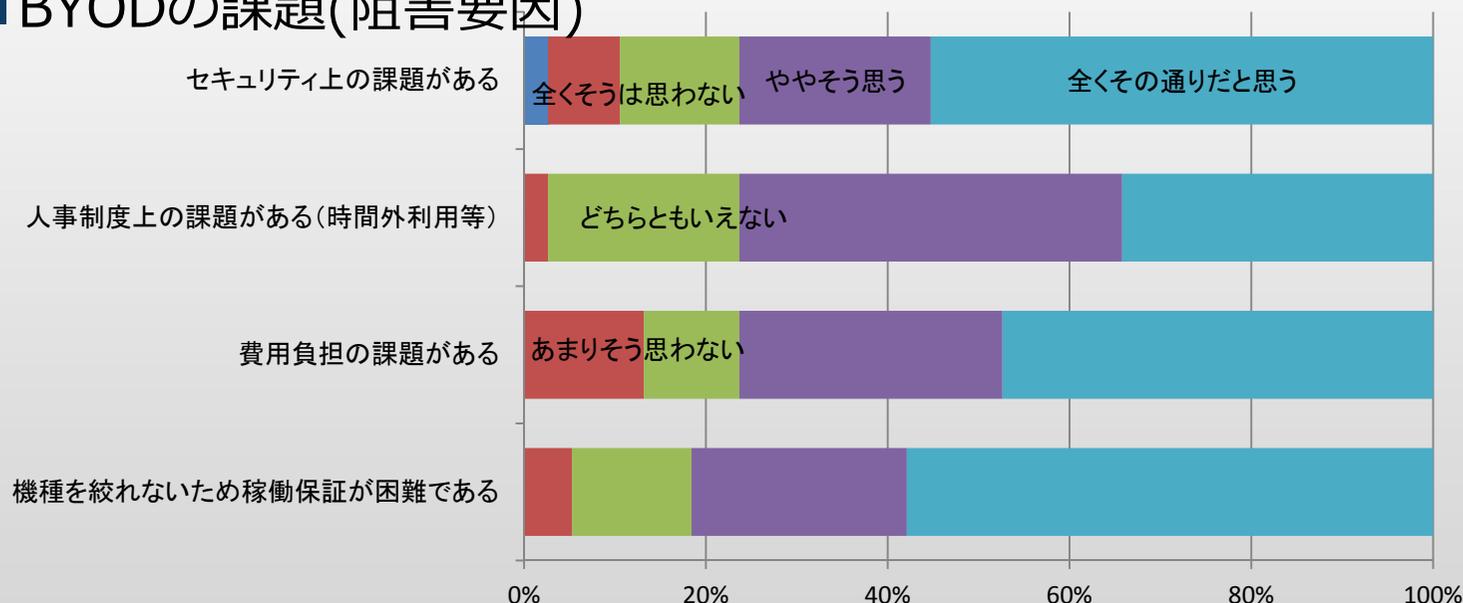
## 補足4. BYOD（私的デバイスの活用）について

### ■ BYODの実施状況



**BYOD導入企業は増えているものの、様子見・導入しない企業も依然多数**

### ■ BYODの課題(阻害要因)



**どれも約8割の企業が「課題」と認識しておりBYODの足かせとなっている**