

建設・設備分野でのDX (デジタルトランスフォーメーション)

大阪府IoT推進Lab担当： 大阪産業局 辻野一郎

IoTリーンスター

「最小限の事業から始める
シリコンバレー発の起業手法
「リーンスターアップ
(Lean Start Up)」から

中小企業に似合うIoT！
シンプルに！安く！小さく！




大阪の地域課題

中小企業が伸びないと
地域も経済が伸びない！

□大阪府IoT推進ラボ構成プレイヤー：

大阪府 東大阪市 大阪産業技術研究所 大阪産業局 大阪府中小企業診断協会 関西電子情報産業協同組合(KEIS)
大阪商工会議所 りそな銀行 関西みらい銀行 みなと銀行 大阪信用金庫 BAC 大阪シティ信用金庫

1 IoT診断

- IT/IoTに強い中小企業診断士6名
- 現場訪問・じっくりヒアリング
- 課題や強み・弱みを分析。
- 最適なIoT導入プランを提案！
- 協力：
 大阪府中小企業診断協会

2 DXアドバイザー派遣

- PoC
- 効果測定
- 要求仕様確定
- 3名のDXアドバイザー
1企業4回まで派遣

3 IoTマッチング

- IoT診断に続いて実施。
- 導入を決断、実装に進む場合
- システムインテグレータ紹介
- 社内人材不足を協働で解消
- 関西電子情報産業協同組合



大阪府AI・IoT推進コンソーシアム

- シンプルなネットワーキング
- ものづくり・サービスなどユーザー企業とIT事業者

□展示会：管工機材設備総合展OSAKA2021 CEATEC 2021ONLINE

□IoTリーンスター！セミナー

先進企業の取組みは、積極的に情報発信！

Senser Camera RFID Mobile TouchPad WiFi FA Robotics QR RPA...



TRUMATIC20



□デジタル化

□変えやすい環境

□より良い企業 (もうかる。おもろい)

□TRUMPF社

1968年 NC制御機

TRUMATIC20

2017年 スマートファクトリー

2020年 オンライン銀行設立

2021~ TRUCONNECT

精神論。ただしデジタルで戦う

TRUMPF社WEBから転載 不許再配布

□一人当たり付加価値額が大企業の半分?! (中小企業全体)

- 1 プラントや工事の全体が見えてない。自社の工程に入り、あわてる。
- 2 職人技、工数や原価が数値化・定量化できてない ⇒ Look See!
- 3 個々の工程の標準化・機械化ができてない。ほぼオーダーメイド、人間の作業
製造業のようなカイゼンの仕組みも定着していない。

IT/IoTと機械化・標準化が入口。現場の変革に着手、そして継続する。
簡略化できる、煩雑な作業を人間が長時間かけてこなしていないか?

コロナ禍では、物理的、对人的接触が×

現場作業では熟練職人が危険に。少数の技能者が病いに倒れると現場がとまる!

- 経営者 一人親方、小規模設備工事業におすすすめ
- バックオフィス・管理 同上 給与計算、機材リースなどをIT化

- 機械化・自動化
 - 人間を苦役から解放
 - ロボット、
- 標準化
 - 型枠、仮設工事、資機材の管理など。

経営:カーライフサポート株式会社 カメラ・クラウドを活用 社長の営業力を最大化



□無料のクラウドサービスをフル活用。

チャットワーク、グーグルカレンダー、LINE Eight(名刺管理) 電話から脱却。

□板金修理作業場にWEBカメラ導入。全PCをツインモニター化

自動車の破損状況、修理に必要なパーツなどを事務所からリモートで確認。

見積もり作成・保険業者・作業員との交渉時間を大幅に短縮。余力は保険会社への営業に。

□PC ツインディスプレイ、SSDに換装。社員のPCスペックを最高レベルで標準化

□業務は積極的にIT化、生まれた時間を、「お客様の豊かなカーライフを創造する」

(大阪府IoTリーンスター！セミナー 同社発表資料から引用)

施工:鹿島建設 ダム堤体の型枠工を自動化

- 型枠(茶色部分)をモーターで斜め上方にスライド。
- 次の打設位置に移動



- 大型構造物におけるコンクリート型枠作業の「全自動化」に成功。
- 堤体建設工事の堤体コンクリート工事に適用
- タブレット端末から指示
- コンクリート打設後の脱型から、次の打設箇所までのスライド、セットまで自動

Doca ウェブサイト / 2017/12/4日経コンストラクション 鹿島建設提供画像



YOUTUBE <https://youtu.be/bV0ZxkheeTs>

□型枠メーカー

□自動昇降式。外壁施工までカバーするもの

□地上で組み立てるユニット式のもの

様々な省力化型枠を提供

Itmedia ウェブサイト BUILD記事・写真出典 フジタ を引用

施工：引くだけ配筋「ラクラクロールマット工法」



- コンクリート工事の生産性向上を実現～
- スギウラ鉄筋。デンマークの機械メーカーPEDAXと共同で、コンクリート工事における配筋作業が省力化できる「ラクラクロールマット工法（特許出願中）」を開発。
- 鹿島建設と共同で、国内の土木工事に初めて適用。
- 予め展開用ロープを仕込んだロール状のユニット鉄筋を、作業員が引っぱって展開

鹿島建設株式会社 ホームページから引用



□ 3種のロボット

- 資材の水平搬送の「ロボキャリア」
- 鉄骨柱を溶接する「ロボウェルダー」
- 天井ボードを貼る「ロボバディー」

(同社HP <https://newswitch.jp/p/12736> 日刊工業新聞引用写真)

施工：パワーアシストスーツ



□サイバーダイネ社（右）

□ATOUN社（左）

腰やひざへの負担を軽減し、離職者を減らす。

求人容易にする効果 業務改善で求人

□単体の導入で効果が出るため、即効性がある。システム構築が不要

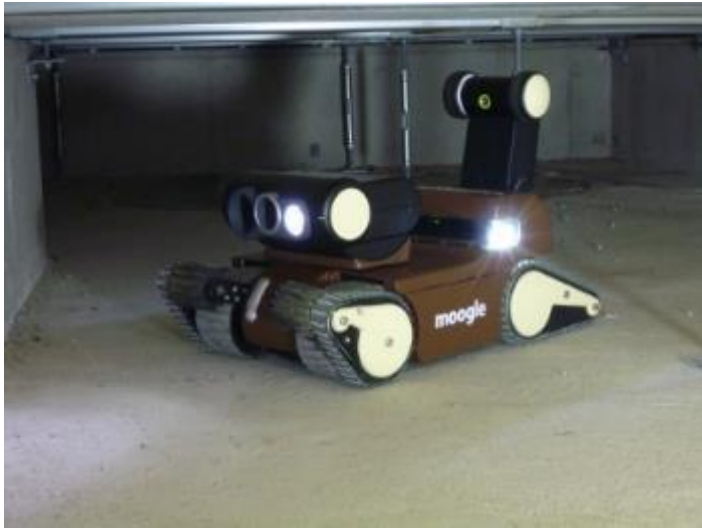
（両社HP）



Logbee Haruca Co2

- CO2・換気が見える！IoTデバイスを開発
- NETISE コンクリート打設の養生現場で特に活躍
- 自社工場でもプレスショットをカウント
スマートファクトリー化を推進

(同社HP http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=KK-160022&TabType=2&nt=nt)



リース方式による住宅床下点検ロボットの運用

- 設計担当者などのスタッフが、オーナー宅やリフォーム顧客の物件診断に利用。
- 関東・中部・近畿地区の各営業所に合計50台配備。
- 当面グループ内でのみの供用だが、将来的には社外も視野に入れて展開。
- 暑い・寒い・粉塵・湿度など過酷環境、狭小空間での作業性の悪さを解決。
- 顧客にリアルタイムでの映像を確認できる、鮮明な写真が残る
→顧客の安心感納得感につながる

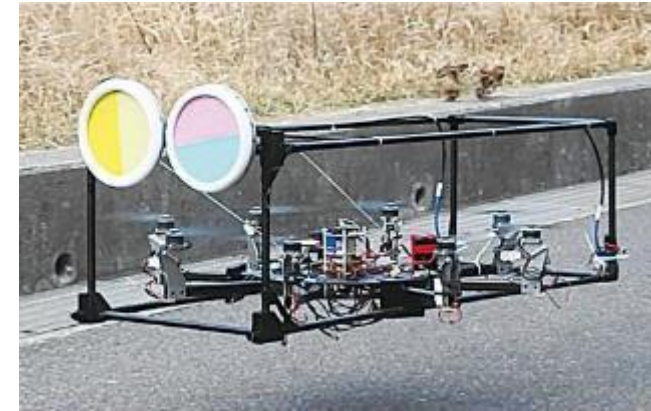
(同社HP)

検査・保守：橋梁・トンネル等検査用ドローン(菱田技研工業他)

- 大阪市立大、徳島大と共同開発した橋梁点検ドローン。
- 機体上面に撮影機器を設置し、360°撮影が可能
- 測量データと照合し、ひび割れやさびびの位置を記録

- 壁面吸着型ドローン
- 神戸高専との共同研究
- トンネル壁面の打音検査

※他にも多様なアプローチ 揺れ、場所の特定など課題



(同社HP 国土交通省資料)

事前調査 : Leica Geosystems 3D点群計測システム



Leica
Geosystems



□スマートフォンや全周撮影装置で建築物内を撮影するだけで、精密な3Dデータ、各部の寸法が得られる。

(同社HP)

事前調査：水平出しはもちろん、黒板や墨出しが電子化



□電子黒板 タブレット端末。手書きも可能
タイムスタンプ（正確な日時が記録される）



□自走式墨出しシステム
床下配管やOA床の設置位置をマーキング
□レーザー水準器



(TAJIMA HP)

安全：MATRIX：ヒヤリハンター 重機の事故防止システム

- RFIDタグによる重機・フォークリフト等と作業者の衝突防止システム
- 個体識別（ID）を行う「ICチップ」＋無線発信機＝RFIDタグ
- 受信機
- コントロール・モニターを行うシステムやアラート発信装置の組合せ



- 1) 磁界を受けて電波で通信。磁界IDで識別するので高精度
- 2) 監視エリアは360° モノカゲや曲がり角の死角検知も可能
- 3) 設置が簡単。電源線(12/24/48v)を接続し、磁石でパチンとコクピットに装着するだけ

(同社HP)

□スマートコンストラクション

□コマツ i-CONSTRUCTIONが先駆けの一つ。

重機の盗難防止、稼働状況や保守のリアルタイム監視から、自動測量・自動施工
測量から、検査まで、前工程、全工区のあらゆる状況をリアルタイムに把握
資機材や人員の差配をコントロールするダッシュボード → 工期管理と変更対応

□中小事業者向けには、スケジュール、出来高、進捗管理など、

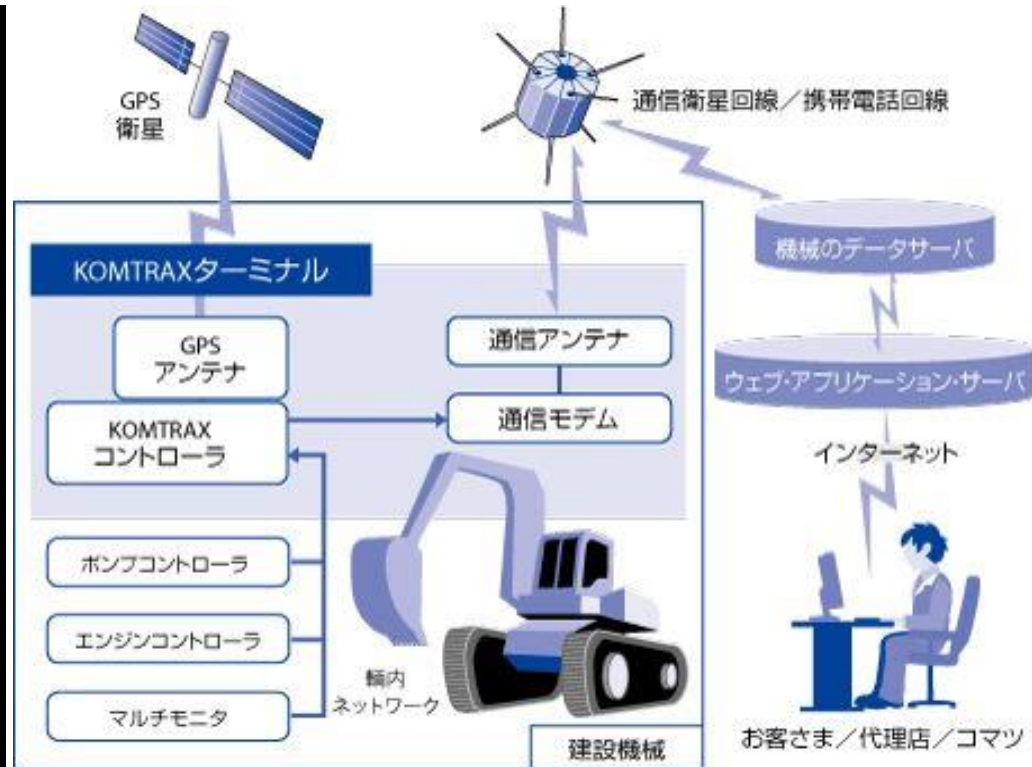
□異なる業者、職人さん、の間に情報共有するデバイスも

□職人技の定量化、新たな人材の短期育成

左官 塗装などに好例。

()

建設・設備工事の全体最適:コマツ・コマツレンタル



□ 「KOMTRAX」 (2001年)

建機のセンサー、GPS、カメラの情報をコマツに送信し稼動状態を把握。

ドローンによる自動測量・CAD化から、建機の遠隔操作による熟練したオペレーター
→連続する異なる工程間の調整から全体の資機材調達のピークカット、工期短縮まで

(図式・写真: 中部経済産業局 つながる新産業創出セミナー資料 + 通商白書2012から引用)

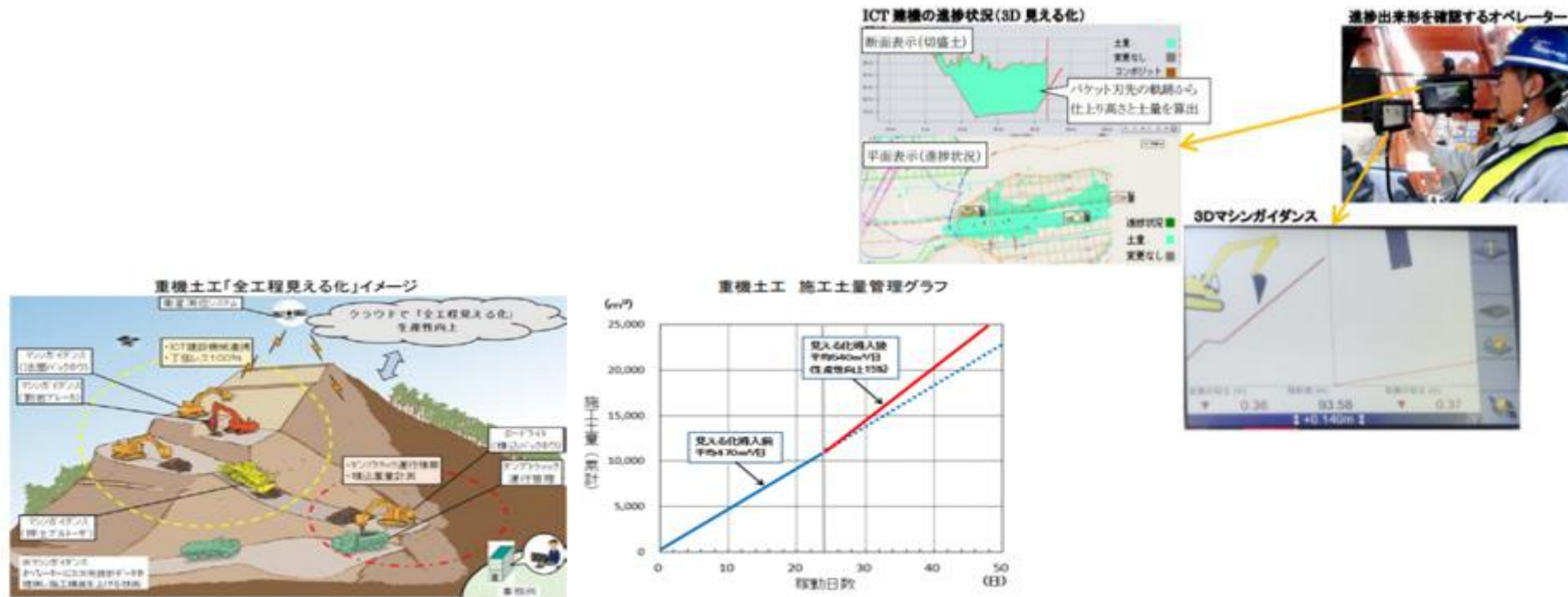
建設・設備工事の全体最適: 工程管理をシステム化

□フジタ工業

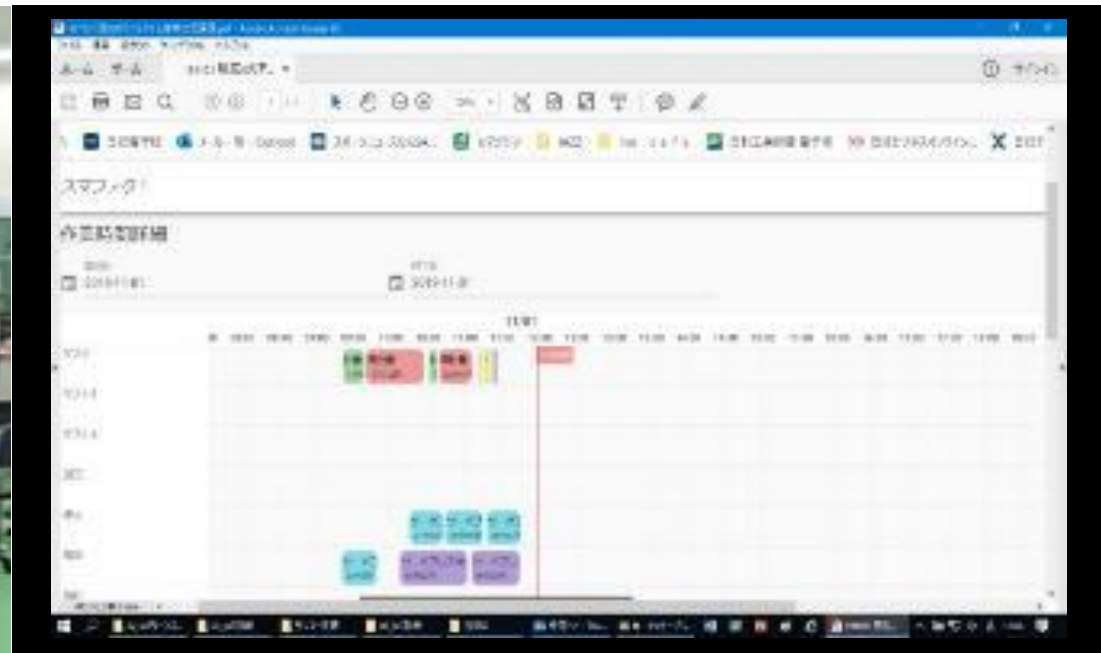
□土工現場の建設機械 (ICT建機、ダンプトラック)、人 (工事管理者、職長、オペレーター)、測量 (三次元データ、ロードライト) に関する全ての施工情報を管理。

□クラウド上でつなげ、施工の進捗や工事完了部分の情報を、統合管理する。

□工事管理者だけでなく、現場の全担当者にリアルタイムで共有できるシステム



(同社HP, Copyright Itmedia社 ITmedia エンタープライズ 2017/09/16 WEB記事)



□作業日報のスマホアプリ化を協業で実現

- ICカードなど電子基板精密加工
- 日報の電子化をスマホアプリを開発！
- IoT診断・IoTマッチングを活用
- IT企業のサン・エンジニアリング社と協働！

写真：大阪府MOBIOホームページ MOOV,pressVo.15 から転載 ・同社IoTリーンススタート！セミナー資料

事例：山田製作所 デザイナーとアプリ協働開発！スマホ写真で工事の進捗がわかる



例 個人別作業管理 (鉄工所)

名前	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	19	20	21	22	25	26	27	28	29
今井 友雄	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
伊藤 豊樹	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
橋田 由希	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
中野 隆一	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
今井 隆光	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
浜野 正司	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
今井 浩	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
田中 一郎	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
鈴木 次郎	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
本木 直	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
木村 真一	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
山田 太郎	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
竹野 純一	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
藤田 光輝	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
藤村 真司	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
藤田 祐	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業
矢野 栄子	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業	作業

- デザイナーとのコラボレーションで工期管理アプリを開発
- ステンレスを中心とする板金事業者
- 3S・カイゼンの徹底から生まれたホワイトボード
⇒Y-decl (ワイデクル) 管理ボード
ホワイトボードに各種機能を付加、見やすく融通性が高い！
- スマートフォンを活用した、工期管理アプリケーションを開発
⇒ちょくれぽ
スマートフォンで工程進捗を撮影・タイムライン上で顧客と進捗状況を共有
- 自社で開発・板金製品の進捗・管理外販へ。
情報共有は、物理的なモノがある方がやりやすい面あり。デジタルとすみわけ。

(同社HP)



□ スマホを使って簡単に現場の状況を共有

1) 物件・現場を選ぶ

2) 写真を撮る

3) コメントを書き込む。→簡単に建築現場の今を共有。

□ 大工さんから床職人、さらに電気工事、設備屋さんへ『築る（つくる）を伝える』

□ 日報を紙からタブレットに！ 「カカナイ」をリリース

(同社HP)

その他＝残土・車両の管理：残土受入れとダンプカーの配車を一括で

- 残土処理業のエイトライン
- システム開発部門が独立。株式会社Bridge
- システム効率と残土・車両のマッチング・シェアリングをサービス化
- オンライン決済機能や、帳票作成機能など様々な便利機能。
- IoT化された荷台積載量計を装備することで残土のトレーサビリティを明らかにし、環境に配慮した処分・安心な土の再利用をとという新しい価値を生み出す。残土処分の分野でSDGs 推進に貢献する。

DANPOOを使えば

シンドイ手配から開放されます。

DANPOO 3つの特徴
残土処分を革命的に：ダンパー

簡単
簡単に残土処分の手配

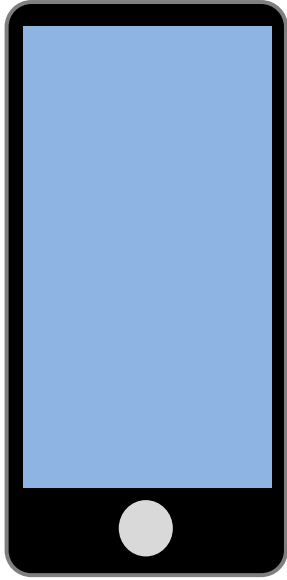
安い
低価格な残土処理

安心
正確にスケジュール管理



(両社HP)

第5章 これからの企業・産業社会



- 人口減少社会と技術革新が同時に進む社会
- DXは終わりのないイノベーションの連続
- BCP、SDGsなどの取組みとも親和性が高く、企業イメージ・企業価値に直結。
- ダイナミックケイパビリティ、レジリエンスの高い企業だけが生残。
 - パートナーの必要性
 - 経営者と組織のチカラ
- 変わらない大企業多数。
- 海外企業はIoTで世界市場を席捲
- 3D CAD デジタルツインによるシミュレーション、仮想設計と試作 積層造形
非接触 視線、音声など入力方法の進化
- コロナ禍** 「リモート」でしたいことがいっぱい。



- 「退場」につながる「悲劇」の可能性がいっぱい
- カーボンニュートラル 下請けまで、CO2発生量の正確な把握
- トレーサビリティ クレーム発生時の即時原因究明と対応
- EDI WEB 受発注 紙を使わない取引
- これらに対応できない企業に、人材が振り向いてくれるか？

<https://iotlab.jp/local/area/osaka-pref-iot/>

<http://www.m-osaka.com/jp/service/iot.html>

東大阪市荒本北1-4-17クリエイション・コア東大阪北館1F 辻野 一郎