

# 舗装工事合理化へのICT, IoTの 活用検討と展望

株式会社NIPPO

- ◆60年前と基本的には変わっていない  
施工機械、品質管理、出来形管理
- ◆きつい仕事・・・暑い、汚れる、夜間工事
- ◆交通規制 ⇒ 一般人から良く思われない

**一方で道路に求められる役割は進化**

★災害復旧・復興・防災    ★環境(遮熱等)

- ・社会からのイメージを変える
- ・自分たちの労働環境を変える

**i-Construction, ICT舗装工 ⇒ 今がチャンス**



# 舗装工事の実態

- ◆ コンビニよりも多い舗装会社
- ◆ 新設工事は減少、大半が補修工事
- ◆ 補修工事の多くが、アス舗装の切削オーバーレイ

ICT活用 ⇒ コストアップ  
データ作成が手間

本来便利で、役立つ筈のICT, IoTは身近ではないと感じている？

# 切削オーバーレイの実際



## ◆一般的な流れ

規制 ⇒ 現状計測 ⇒ マーキング ⇒ 切削工 ⇒ 清掃

⇒ 下がり計測 ⇒ 乳剤散布 ⇒ 混合物吹きならし

⇒ 転圧 ⇒ 下がり計測 ⇒ ライン工 ⇒ 規制解除

- ・ 規制解除までの時間が短い
- ・ 事前準備の時間がない
- ・ TSの設置場所・・・限定される, 障害物

# N-Pnext Ver.2 次世代型舗装スタイルの追求

ICT, IoTで舗装現場をつなぐ

## N-PNext

NIPPO - Raving Next  
Ver.2

この道の先に  
**NIPPO**

性能向上と安全性向上を両立  
T, IoTを身近なものに  
クラウド活用で検査、書類提出を簡素化

### 成形を一人で作業

一人作業で、60分程度で情報共有  
一人作業で、60分程度で情報共有

→省人化・精度の均一化・作業効率化

### アスファルト合材の温度管理

管理員による温度管理不要  
管理員作業量・データ共有  
温度データ検閲・自動検出

→品質向上・作業効率化・省人化

### アスファルト合材の到着を予測

トラックの到着を予測  
トラックの到着を予測

→運送施工による品質向上

### ローラの転圧管理

1. 重量センサー  
2. GPS  
3. 温度センサー

→現場との迅速なやり取り  
データの一元化  
省人化

### 重機と作業員の接触事故防止

ICタグの検知による接触防止  
→人と重機の協働安全

→省人化・省労化・省熟練化・3次元データ活用・現場工事対応

### 舗装温度の記録管理

温度センサーによる温度記録  
温度センサーによる温度記録

→品質向上・作業効率化

### 次世代マシンコントロールシステム

現場内はGPS位置情報から不要、勝手に作業無し  
GPSと距離センサーが組み合わさることで、機体上でMC可能  
緊急停止、強制リセット可能

→省人化・省労化・省熟練化・3次元データ活用・現場工事対応

### 作業員の健康管理 (バイタルセンシング)

バイタルセンサーによる健康管理  
バイタルセンサーによる健康管理

→個人への健康管理を実現  
→現場現場に合わせたNIPPO独自の対応  
→過労をさせない環境づくり、熱中症対策

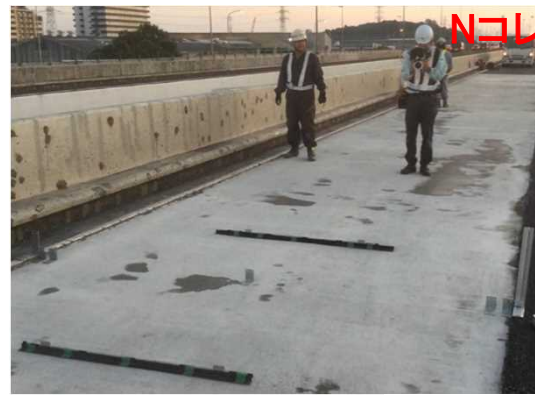
舗装工事におけるICT, IoTの普及に向けて、魅力ある建設業、働きやすい職場へ NIPPO

2017年から掲げたN-PNext。新たな取り組みや  
開発技術の修正を加え、Ver2へ

# N-PNnext Nコレ・メジャー

(Nippo Data Collection System・Measurement)

デジカメ測量技術を用いて舗装の幅や厚さの計測が一人で可能に  
計測作業の省力化と立会い検査の簡素化



測点	工種	設計厚	H1	H2	H3	H4	H5	幅員	測厚	条件
133	130	38	93.2	25.4	92.2	95.9	35.1	89.6	10.8	-
134	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
135	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
136	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
137	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
138	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
139	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
140	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
141	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
142	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
143	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
144	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
145	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
146	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
147	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
148	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
149	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-
150	130	38	112.0	23.9	112.2	114.0	34.0	89.2	4.2	-

- ・ターゲット位置の下がりと幅員を同時に検測
- ・従来の目視と比較して、個人差ない検測が可能
- ・自動作成された帳票はクラウドへ保存可能

# N-PNnext Nコレ・サーマル

(NIPPO Data Collection System-Thermal)

- Wi-Fi対応温度ロガーにより、荷台に上がらず合材温度が共有できる
- 到着温度が自動的に帳票表示

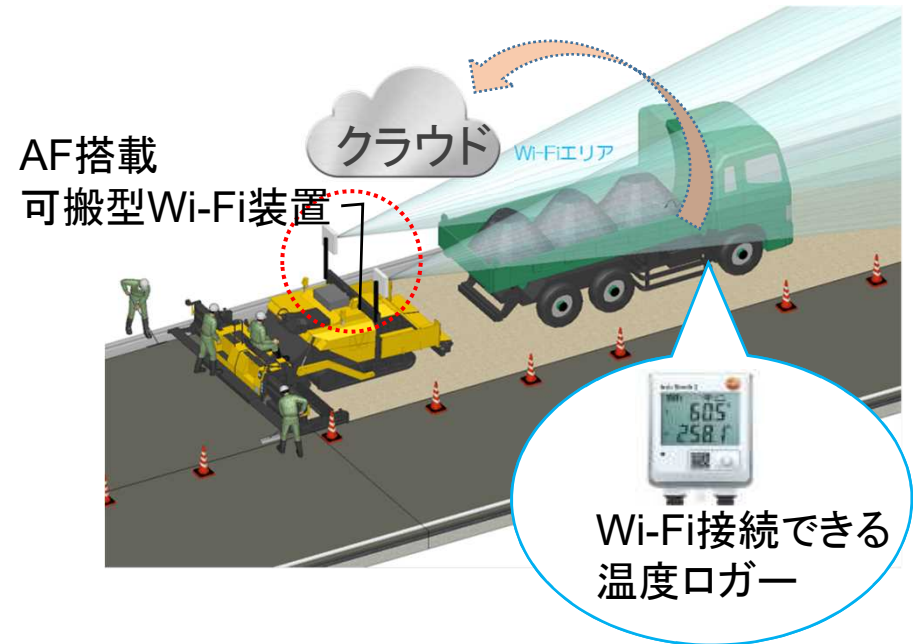
① 合材温度を自動収集する温度計をダンプトラックに装着



② AFに搭載した可搬型Wi-Fi装置でデータを自動転送



③ インターネット経由で、タブレットやパソコンにデータを自動蓄積



温度管理要員1人削減, 安全性向上

トレーサビリティ, 省人化

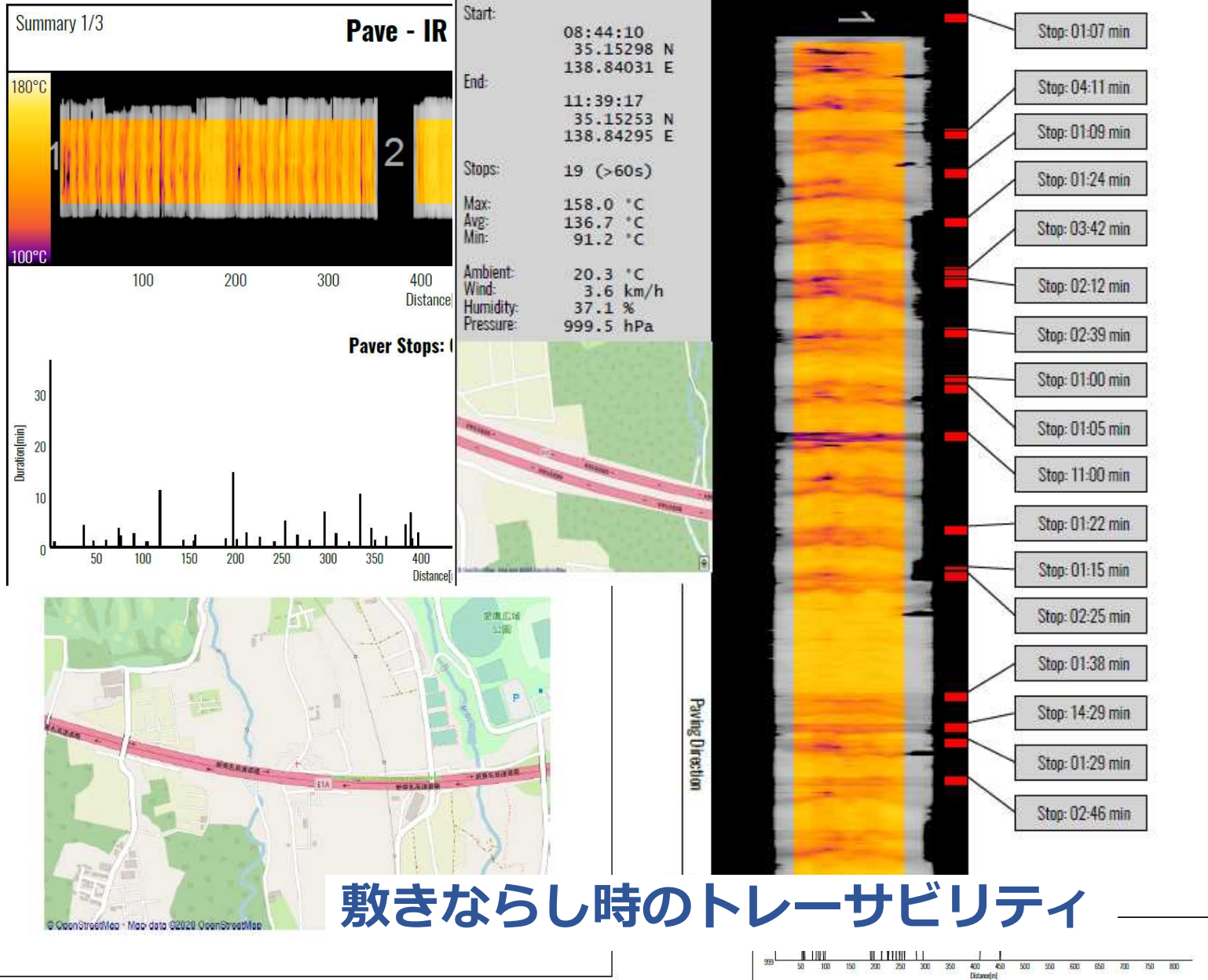
# N-Pnext 舗装温度記録管理システム



- ◆敷きならし温度を面で記録
  - ◆気象状況（気温、気圧、湿度、風速）および  
施工位置、施工速度も同時記録
- ※MOBA社 Pave-IR



# N-Pnext 舗装温度記録管理システム



# N-Pnext プッシュオフ式トレーラ



- ・ 日本に6台アスファルト合材専用車
- ・ ドライバー不足課題
- ・ ダンプアップしない(トンネル内等可)
- ・ 24t積載
- ・ 保温性



※(株)アカサカテック Smart Roller HDT280

- ◆ 転圧軌跡、回数、転圧温度を取得
- ◆ 取得データはクラウドにて共有  
⇒ 転圧時のトレーサビリティ

# N-PNNext N-P Manager-Co

(NIPPO Paving Manager Concrete)  
 舗装工事の施工情報一元管理システム

煩雑なコンクリート施工管理をIoT, 画像処理技術によりリアルタイムに一元管理

PavingManager 本日の施工データ 施工データ一覧 各種設定

打設日: 2018年05月22日 (火)  
 工事名: 東北中央道 上山橋換装工事  
 路線名: トンネル  
 上り下り: 下り線  
 開始測点:   
 備考: デモ現場の備考です

**NIPPO PavingManager concrete**

**簡易平面図** (打設) 5.0  
 施工幅: 0.21  
 施工厚:   
 測点: NaN+NaN

**打設数量** (打設分) 基本数量(m<sup>3</sup>)

出荷	管理番号	車	車独	修正	累計 (m <sup>3</sup> )
1	NL-07	4.0	4.0		4.0
2	NL-16	4.0	4.0		8.0
3	NL-06	4.0	4.0		12.0
4	NL-11	4.0	4.0		16.0
5	NL-03	4.0	4.0		20.0
6	NL-04	4.0	4.0		24.0
7	NL-09	4.0	4.0		28.0
8	NL-01	4.0	4.0		32.0
9	NL-08	4.0	4.0		36.0
10	NL-10	4.0	4.0		40.0
11	NL-17	4.0	4.0		44.0
12	NL-02	4.0	4.0		48.0
14	NL-14	4.0	4.0		52.0
15	NL-18	4.0	4.0		56.0
17	NL-19	4.0	4.0		60.0

**管理時刻**

出荷	到着	列	荷卸	完了	経過
06:42	06:58	00:16	07:22	07:29	00:00
06:47	07:05	00:18	07:35	07:39	00:00
07:12	07:28	00:16	07:41	07:46	00:00
07:16	07:34	00:18	07:49	07:54	00:00
07:24	07:40	00:16	07:57	08:06	00:00
07:29	07:49	00:20	08:08	08:17	00:00
07:38	07:58	00:20	08:18	08:24	00:00
07:42	08:03	00:21	08:26	08:31	00:00
07:52	08:11	00:19	08:34	08:40	00:00
07:55	08:13	00:18	08:44	08:48	00:00
08:06	08:22	00:16	08:50	08:56	00:00
08:08	08:24	00:16	08:58	09:04	00:00
08:16	08:32	00:16			
08:21	08:40	00:19			
08:27	08:45	00:18			

**打設時の気象**

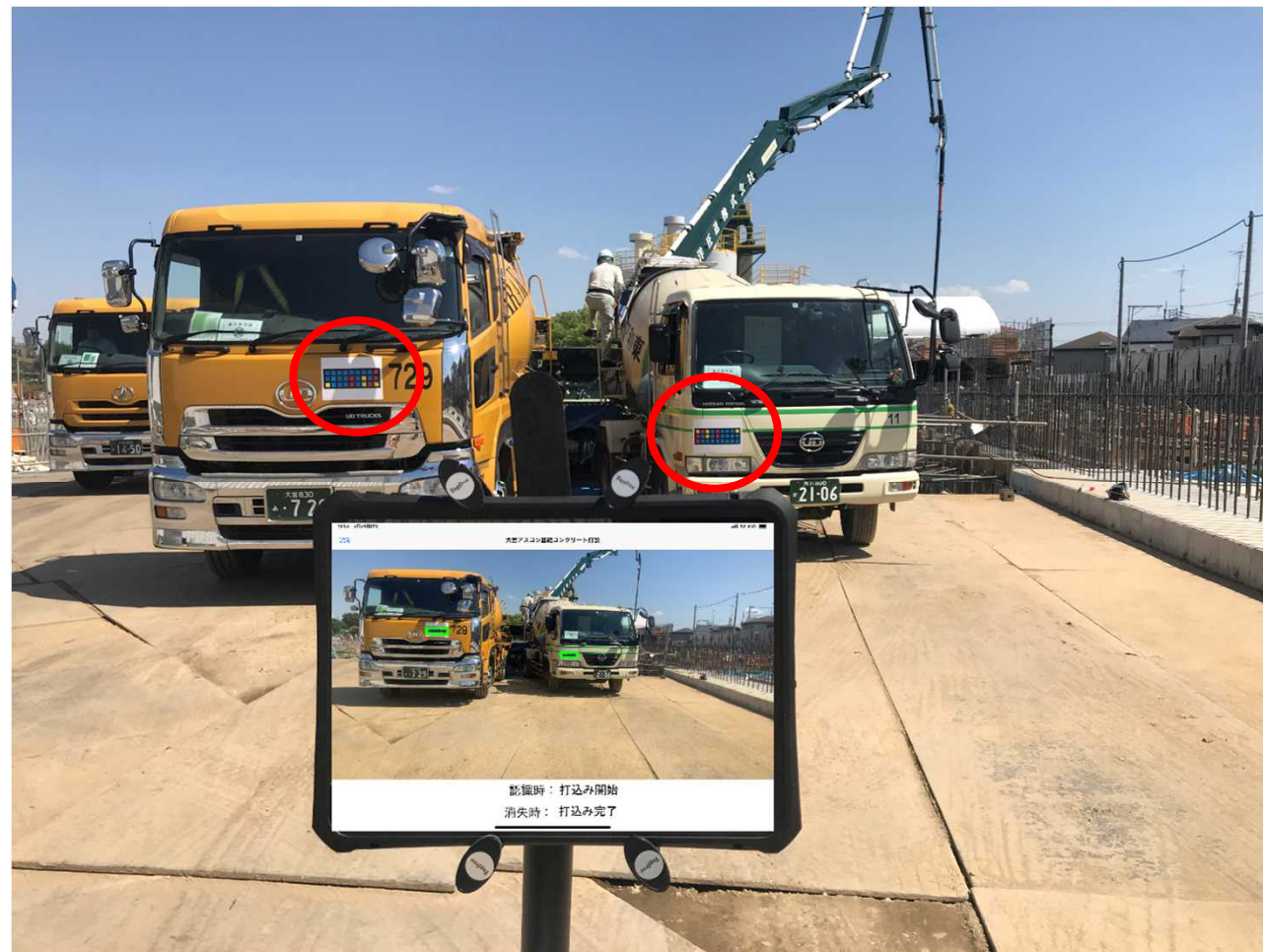
気温 (度)	湿度 (%)	試験	測定時刻	スワブ (cm)	空気量 (%)	Con温度 (°C)	外気温 (°C)	塩化物含有量 (kg/m <sup>3</sup> )	返却
15.6	70.7								
15.7	71.0								
15.9	66.9								
15.8	67.0								
16.0	65.2								
15.9	64.5								
16.0	63.8								
15.9	63.9								
16.2	63.1								
16.2	65.4								
16.2	66.1								
16.3	66.0								
			08:30	5.0	6.2	20.0	16.0		

**性状試験データ**



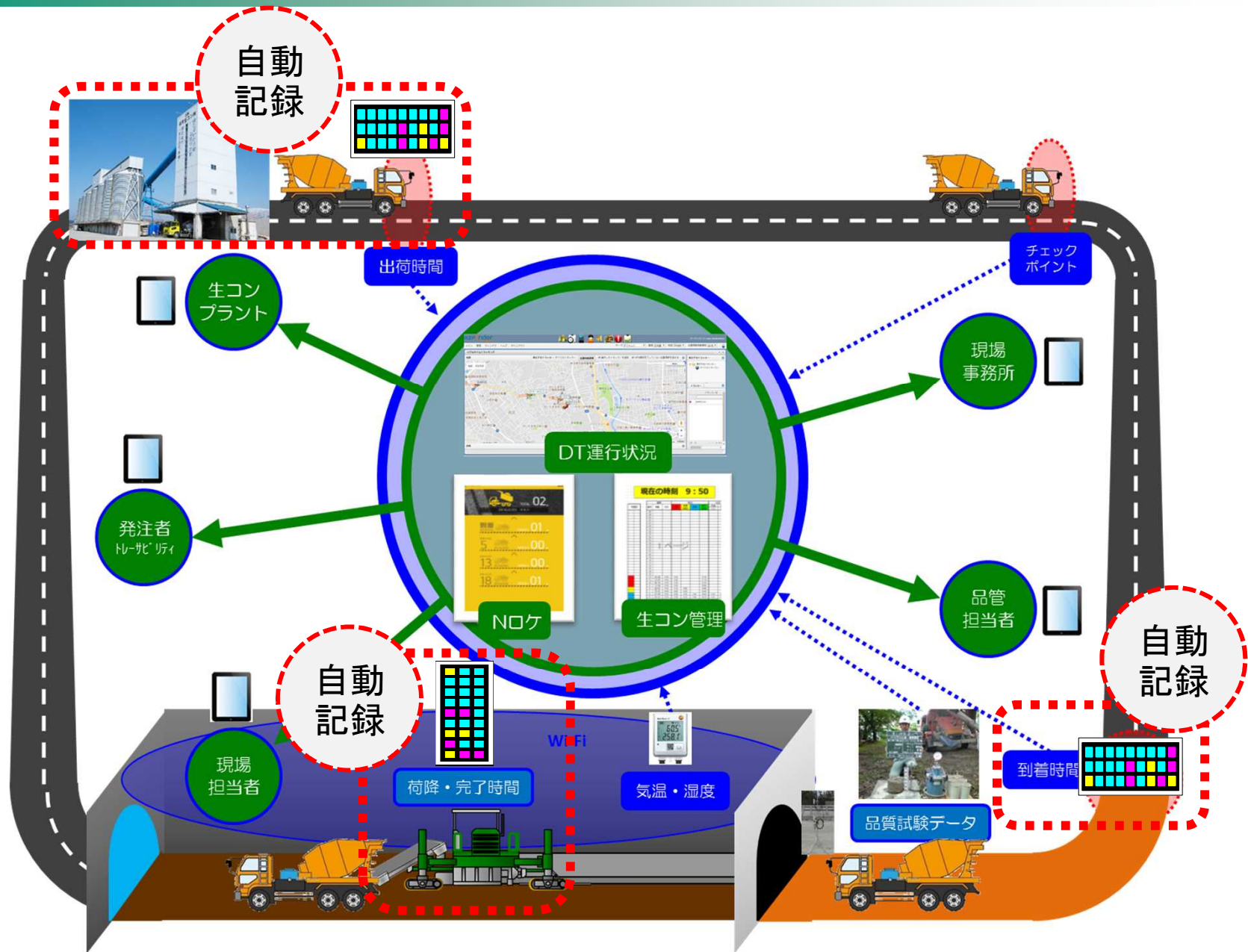
舗装工事だけでなく  
 全てのコンクリート管理  
 に適用可能

自動帳票作成により事務所業務削減

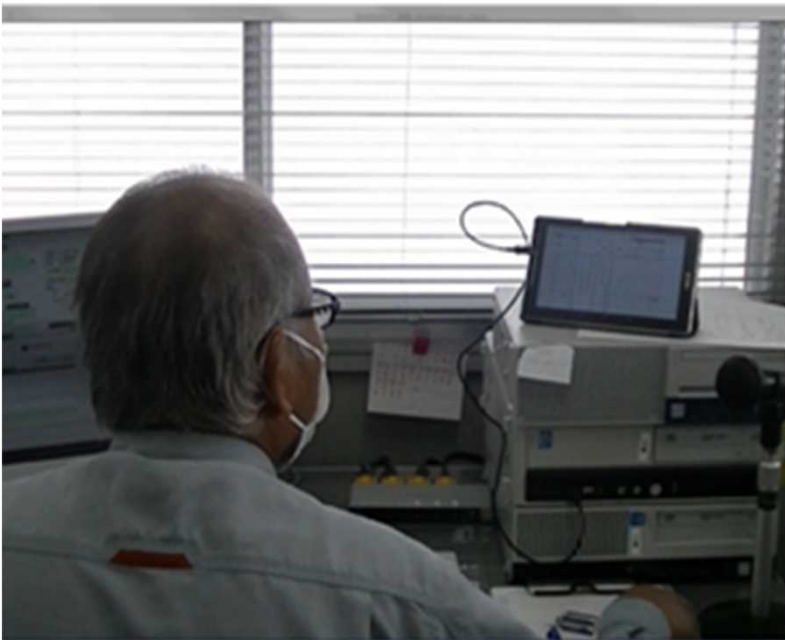
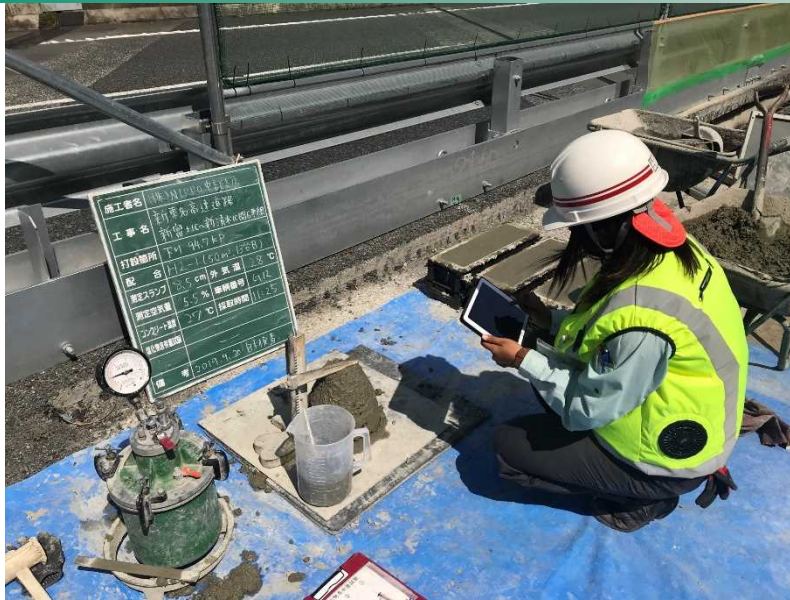


- ①運搬車両にカラーコードを貼り付ける
- ②タブレットでカラーコードを認識させる

# N-PNext N-P Manager-Con



# N-PNnext N-P Manager-Con



- 性状試験データの管理、共有
- 打設時の気象情報の収集
- リアルタイムに情報共有  
(事務所やプラント、発注者と)

舗装：測 量⇒TS, TLS  
路 盤⇒ブル, グレーダMC  
基・表層⇒フィニッシャMC

機械化, ICTは一般化されつつある



ICT, IoTで改善すべきは事前準備、書類作業



舗装修繕工事の事前作業に着目



## 【従来】



- 供用車線に隣接しての作業で危険
- 必ず複数人で作業しなければならない

## 【ロボット導入状況】



- ◆ 人力で行われている通り出し（路面マーキング）作業を自動化し、省力化と安全性の向上を図る

## まとめ

# 生産性向上, 省力化, 省人化のために

- ・ 身近なあたりまえを見直すことから
  - ⇒ その作業危なくないですか
  - ⇒ その作業きつくないですか
- ・ 検査, 書類の簡素化
  - ⇒ アナログからデジタルへ 5Gで加速
  - ⇒ 明確なエビデンスを残す
  - ⇒ 発注者と施工者の信頼関係が大事



魅力ある建設業へ



この道の先に

**NIPPO**

