

# N-PNext Ver.2

(株)NIPPO  
総合技術部 ICT推進グループ  
駒坂 翼

## 舗装工事への適用



## NIPPO独自の次世代舗装スタイル

◆ICT、IoTを**舗装工事**で積極的に活用しよう

2017年  
次世代スタイルの確立  
「NIPPO-Paving Next」

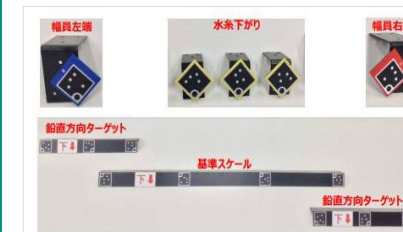


2019年  
次世代スタイルの追求  
「NIPPO-Paving Next Ver.2」



## 出来形管理（現況確認、段階確認）

◆計測作業に対応したデジカメ測量技術



- 計測専用ターゲットをデジタルカメラで撮影
- 視差情報の解析により寸法や形状を算出



## 出来形管理（現況確認、段階確認）

### ◆計測作業に対応したデジカメ測量技術



ターゲットが写り込むようにデジカメで複数枚撮影するとパソコンにデータが送信され、自動で下がり幅や幅員の寸法を解析でき、その場で計測値を確認することが出来ます

## マーキング

### ◆路面マーキング作業のロボット化



- GNSSにより座標情報通りにマーキング
- 現場座標に合わせたCADデータを使用
- 800×700×500 重量22kgでトランクに乗るサイズ

従来



N-PNext Ver.2



## 出来形管理（現況確認、段階確認）

### ◆計測作業に対応したデジカメ測量技術

(単位：mm)

		① 水準測量	② 水糸下がり	③ Nコレ・メジャー	①-②	①-③
切削後	H1	134.0	135.0	133.0	-1.0	1.0
	H2	139.0	137.0	137.2	2.0	1.8
	H3	133.0	136.0	134.0	-3.0	-1.0
舗設後	H1	94.0	97.0	94.2	-3.0	-0.2
	H2	91.0	93.0	92.2	-2.0	-1.2
	H3	96.0	96.0	95.9	0.0	0.1
				最大	2.0	1.8
				最小	-3.0	-1.2
				平均	-1.2	0.1
				偏差	1.9	1.2

従来手法と同等以上の計測精度を有する

## マーキング

### ◆路面マーキング作業のロボット化



## マーキング

### ◆路面マーキング作業のロボット化

項目		単位	A工事	B工事	C工事	D工事	E工事
現場規模	最大延長	(m)	900	300	500	120	60
	施工総面積	(㎡)	4,050	60,000	12,500	15,000	65,000
人力作業 (参考値)	人員	(人)	5	4	5	4	6
	時間	(h)	2.0	28.0	5.0	6.0	30
自走式ロボ	人員	(人)	1	1	1	1	1
	時間	(h)	1.75	7.5	2.3	3.5	9.5
効率比較	人員削減率	(%)	80.0	75.0	80.0	75.0	83.3
	時間削減率	(%)	12.5	73.2	54.0	41.7	68.3
	生産性 (人員×時間)	(倍)	5.7	14.9	10.9	6.9	18.9

平均10倍以上の生産性向上効果を確認

9

## 運搬時の温度管理（出荷～到着）

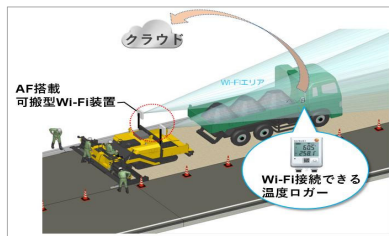
### ◆出荷から到着までの温度管理を自動化



1  
1

## 運搬時の温度管理（出荷～到着）

### ◆出荷から到着までの温度管理を自動化



- Wi-Fiに接続可能な温度ロガーにより自動で温度を取得
- 出荷から到着までの温度を連続的にクラウドにアップロード
- 温度ロガーの液晶画面やタブレットで温度を確認

従来



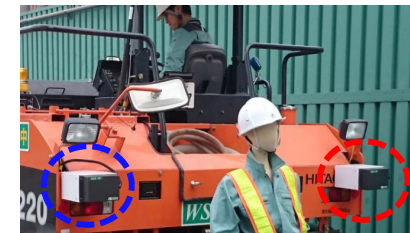
N-PNext Ver.2



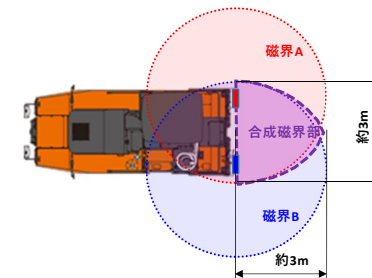
1  
0

## 転圧時の安全管理

### ◆舗装用ローラの自動停止装置



- ICタグと磁界を活用したRFID方式を採用
- 2基の磁界発生装置で検知範囲を車両後方に限定
- 人物を検知したら自動的にブレーキが作動



N-PNext Ver.2



1  
2

## 転圧時の安全管理

### ◆舗装用ローラの自動停止装置



1  
3

## 品質管理【New】

### ◆プルーフローリング試験のデジタル化

【試験方法】 舗装調査・試験法便覧〔4〕-288項

G023 プルーフローリング試験方法



- ・ 観察員が試験車両後方を歩行し、目視により地盤のたわみを観察
- ・ 観察により不良と判定した箇所へマーキング
- ・ マーキングした箇所を野帳へ記録し、事務所にて帳票を作成
- ・ 上記作業を施工範囲の全幅、全区間にわたり実施

1  
5

## 品質管理【New】

### ◆プルーフローリング試験のデジタル化

【プルーフローリング試験】

車両の走行荷重を受け持つ重要な役割を果たす路床や路盤などの**舗装体の下層部**にて行う品質管理試験です。

【基準類】

品質管理基準及び規格値（国土交通省）にて記載

工種	種別	試験区分	試験項目	試験方法	規格値	試験時期・頻度	摘要	試験成績表等による確認
7 下層路盤	施工	必須	プルーフローリング	舗装調査・試験法便覧〔4〕-288		・全幅、全区間で実施する。	・荷重車については、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	
14 路床安定処理工	施工	必須	プルーフローリング	舗装調査・試験法便覧〔4〕-288		路床仕上げ後、全幅、全区間で実施する。	・荷重車については、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	
15 表層安定処理工（表層混合処理）	施工	必須	プルーフローリング	舗装調査・試験法便覧〔4〕-288		路床仕上げ後、全幅、全区間で実施する。	・荷重車については、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	
24 道路土工	施工	必須	プルーフローリング	舗装調査・試験法便覧〔4〕-288		路床仕上げ後全幅、全区間について実施する。ただし、現道打換工事、仮設用道路維持工事は除く。	・荷重車については、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果を持つローラやトラック等を用いるものとする。	

1  
4

## 品質管理【New】

### ◆プルーフローリング試験のデジタル化

【課題】

- 観察員が試験車両後方を歩行するため**危険**
- 地盤を注視するため、周辺への注意が**散漫**
- 目視観察のため不良箇所の判定に**個人差**が生まれる
- 目視による**見落とし**が発生する可能性がある
- ラップ不良による**未実施区間**が発生する可能性がある
- 現場でのマーキング、事務所での帳票作成、試験結果のアウトプットが**2度手間**
- 目視確認のため、**現地での立会**が基本となる
- 広い面積を試験する際、**時間と労力**が掛かる

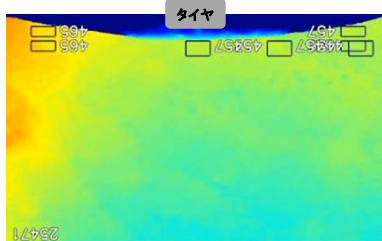
1  
6

## ◆プルーフローリング試験のデジタル化

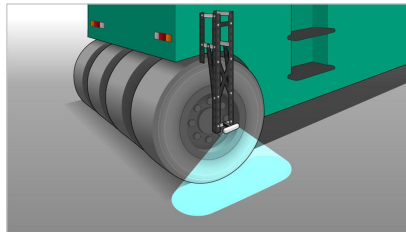


3次元カメラ

- 距離計測ができる3次元カメラを採用
- 荷重車のタイヤが通過する前と後の距離を計測
- 前後の距離差が発生した場合、不良地盤と判定



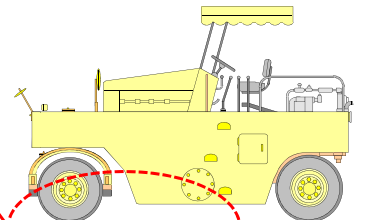
Depth表示画面



計測イメージ

## ◆プルーフローリング試験のデジタル化

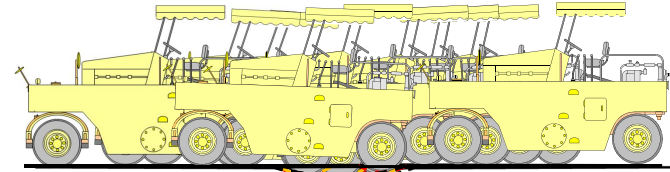
### 【変形1】



- 荷重車が通過後も沈下したまま、通過跡が残る変形
- 比較的判定が容易な変形

## ◆プルーフローリング試験のデジタル化

### 【変形2】



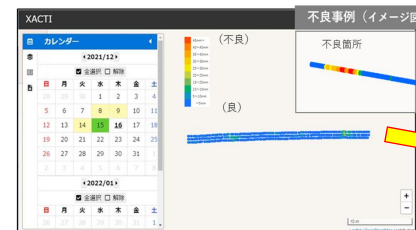
- 荷重車が通過する時は沈むが、通過後に復元する変形
- 目視による判定が難しい

## ◆プルーフローリング試験のデジタル化



現地でのマーキング

- 荷重車に取付けたスプレー装置により不良箇所へマーキング
- 試験結果は、位置情報とともにクラウドへアップロード
- ワンクリックで帳票へ自動添付



地図アプリ表示画面 (クラウド)



帳票イメージ

自動添付

## ◆プルーフローリング試験のデジタル化

【デジタル化により】

- 観察員が試験車両後方を歩行する**必要が無くなる**
- 地盤を注視する**必要が無くなる**
- 不良地盤を**定量的**に判定する
- 連続記録により見落としの発生を**抑止**
- 結果の可視化により未実施区間の発生を**抑止**
- 帳票出力機能により事務作業時間が**削減**
- クラウドを活用した**遠隔立会**が可能となる
- オペレータのみで実施出来、**時間と労力を削減**

ご清聴ありがとうございました。



## これから



**生産性が高く 魅力的な  
新しい建設現場を創る**