

# 情報化施工現場見学会

GPSを用いた盛土の締固め情報化施工

発注者 国土交通省北九州国道事務所

請負者 有田建設(株)・川本建設工業(株)

平成24年1月10日

**GPS転圧管理システム GPRoller**

**NETIS登録 TH-100008-A**

## 『GPSを用いた盛土の締固め情報化施工』は、情報化施工に関する施工管理ツールの一つです。

### 一般化推進技術

既に実用化段階にあり、平成25年度の一般化に向けて普及措置を講じる情報化施工技術

- ◆ TSによる出来形管理技術(河川土工 道路土工)
- ◆ マシンコントロール(MC)技術(モータグレーダ)

### 実用化検討技術

技術の適用性は確認済みであるが、引き続き実用化に向けて検討が必要な情報化施工技術

- ◆ マシンガイダンス(MG)技術(バックホウ)
- ◆ マシンガイダンス(MG)技術(ブルドーザ)
- ◆ TS/GNSSによる締固め管理技術

### 確認段階技術

技術の適用性・効果の確認とともに、作成した施工管理要領(案)等の妥当性確認が必要な情報化施工技術

- ◆ TSによる出来形管理技術(舗装工)

### 検証段階技術

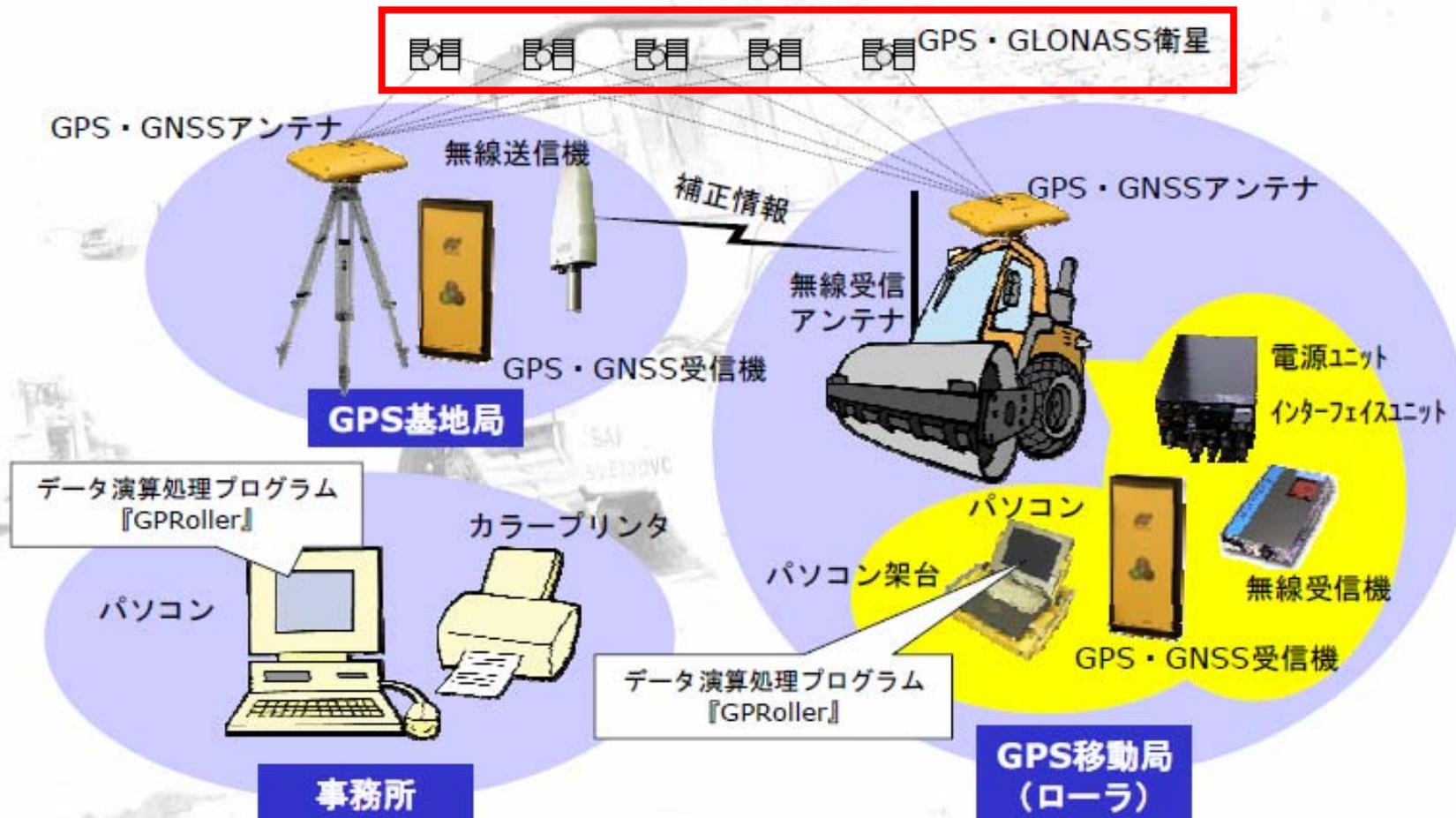
技術的検証や技術の活用方法、施工管理要領(案)の作成等、更なる検討が必要な情報化施工技術

- ◆ 盛土の巻き出し厚さ管理技術
- ◆ 加速度応答による締固め管理技術
- ◆ TSによる路盤工の出来形管理技術
- ◆ その他

# システム構成(RTK)

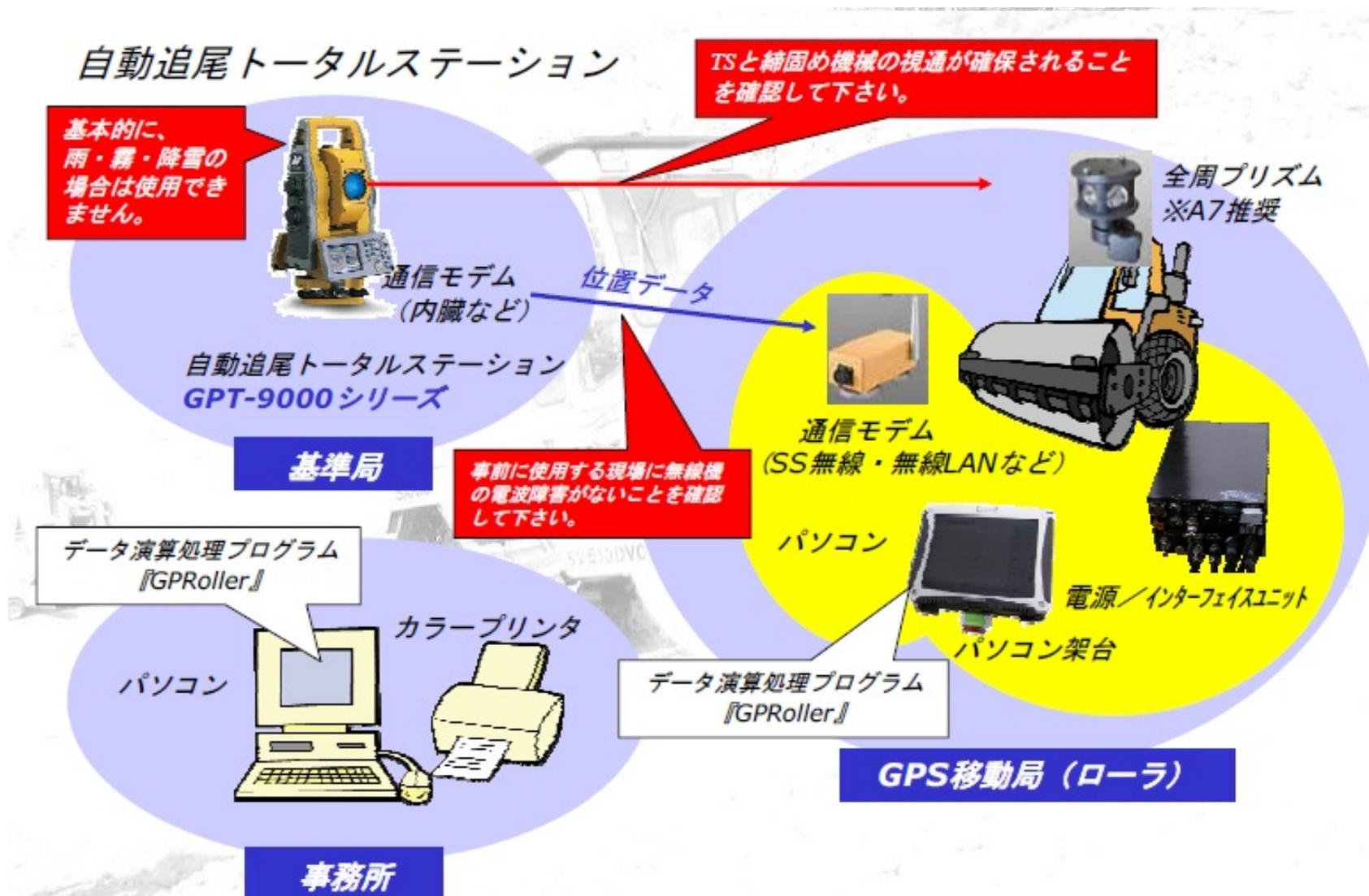
GPRoller

GPS(GNSS)は基地局を設けたRTK(リアルタイムキネマティック)機能



# システム構成(トータルステーション)

GPRoller



# 品質規定方式から工法規定方式へ

GPRoller

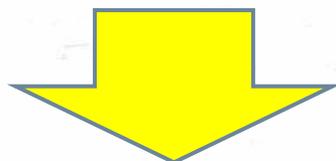
## 品質規定方式

締固め後の現場密度を直接計測し、盛土の品質を締固め度で管理する。

### RI計法、砂置換法

RI計法:放射線技術を利用し、土の密度や水分量を測定する非破壊検査手法

砂置換法:ある一定の穴を掘って、この穴に予め検定して密度の知れた砂を流し込み、穴に入れた砂の重さと掘り取った土の重さを比較して密度を求める方法。



## 工法規定方式

事前の試験施工によって、規定の締固め度が得られる締固め回数を確定する。RTK-GPSで得られる高精度の位置情報を利用して、締固め機械の転圧回数をリアルタイムに管理する。

### GPS転圧管理システム『GPRoller』

# 工法規定方式の効果 ①

GPRoller

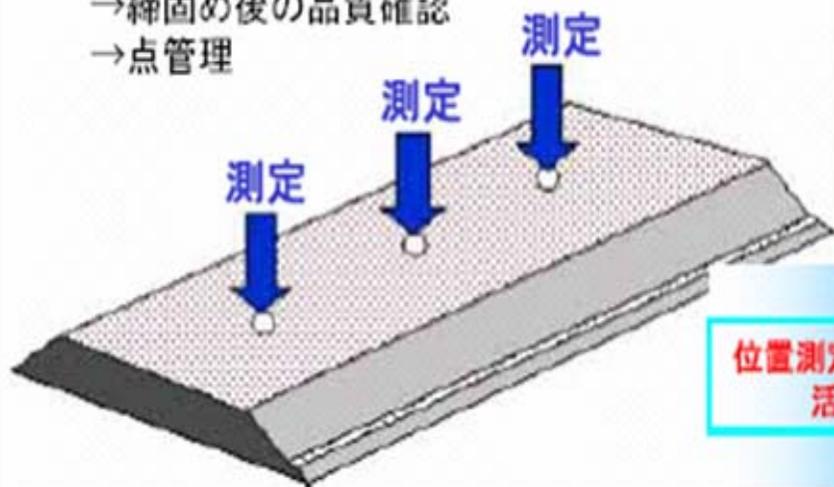
## ①盛土全面の管理による品質の向上

品質規定方式での、RI計法や砂置換法は広い面積を点の測定値で代表させていました。

GPRollerでは転圧回数の管理により、面的に捕らえることができます。

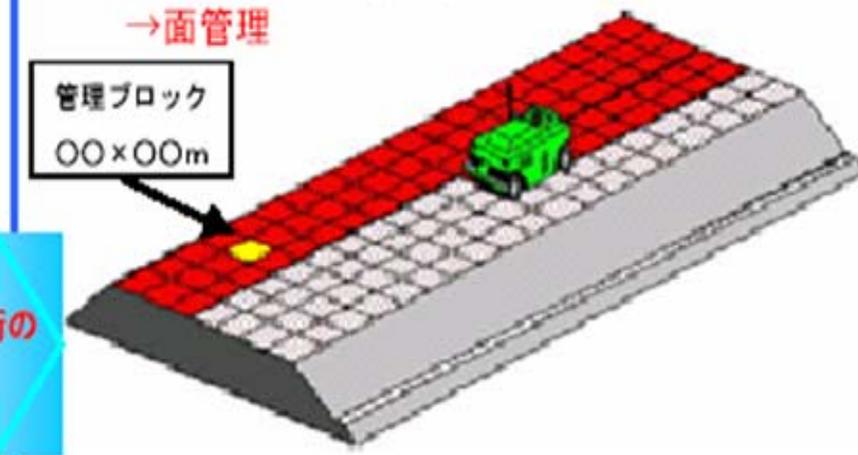
### 品質規定方式による点での管理

締固められた盛土面の締固め度を測定  
→締固め後の品質確認  
→点管理



### 工法規定方式による面での管理

位置測定技術により盛土面の締固め回数把握  
→施工と同時に品質管理  
→面管理



## 工法規定方式の効果 ②

GPRoller

### ②適用可能な土質条件の拡大(岩まじり土への適用)

従来の点での管理から面での管理に変わる事により、岩まじり土への適用が可能になります。

### ③締固め状況の早期把握による工程短縮

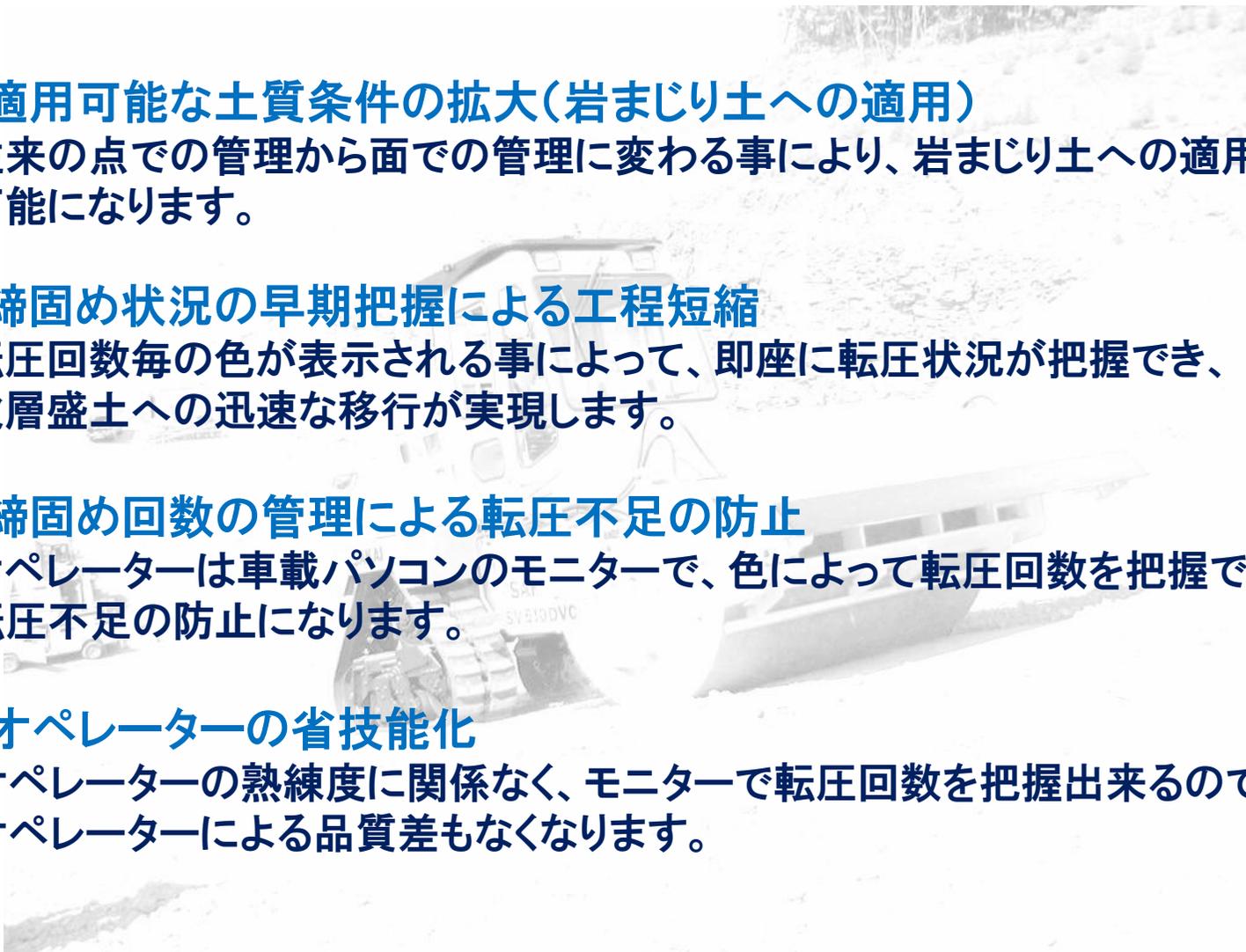
転圧回数毎の色が表示される事によって、即座に転圧状況が把握でき、次層盛土への迅速な移行が実現します。

### ④締固め回数の管理による転圧不足の防止

オペレーターは車載パソコンのモニターで、色によって転圧回数を把握でき、転圧不足の防止になります。

### ⑤オペレーターの省技能化

オペレーターの熟練度に関係なく、モニターで転圧回数を把握出来るので、オペレーターによる品質差もなくなります。



## ① 施工計画書作成

TS・GPSを用いた盛土の締固め情報化施工管理要領(案)に基づき作成

## ② 盛土材料の試料採取

路体盛土材料の試料採取  
路床盛土材料の試料採取

## ③ 転圧回数決定

路体盛土(最大乾燥密度の85%)  
路床盛土(最大乾燥密度の90%)

# 締固め回数管理に必要な管理・確認項目 *GPRoller*

区 分	管理・確認項目	監督職員 への提出時期		摘 要
		着工前	完工時	
試験施工	○試験施工での締固め回数決定等試験記録 (土質試験含む)	○		「4.2 試験施工による締固め回数 の設定」による
システム 機能処理	○TS・GPS 機器の測定精度・機能試験資料	○		「3.3 TS・GPS の性能」による
	○データ処理システム機能試験資料	○		「3.4 データ処理システム」による
	○施工可能範囲確認資料	○		「2.1 適用条件」による
	○管理ブロックサイズ設定確認資料	○		「5.1 管理ブロックサイズ」による
	○締固め判定方法設定確認資料	○		「5.2 締固め判定」による
	○締固め幅及びオフセット設定資料	○		「3.4 データ処理システム」による
	○締固め使用機械資料		○	「5.4 施工時管理」による
施工時管 理	○締固め回数分布図及び走行軌跡記録図		○	「5.4 施工時管理」による
	○盛土管理記録図		○	



# 施工計画書作成 ②

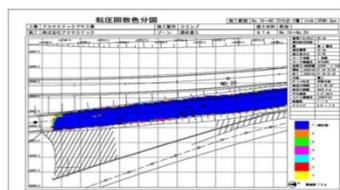
GPRoller

## GPSによる転圧管理について

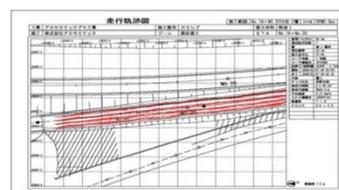
当該工事の縮固め管理については国土交通省発表の『TS・GPSを用いた盛土の縮固め情報化施工管理要領（案）』に準拠した転圧管理を行い品質向上に努める管理を行います。

### 【作業工程】

- ・ 施工計画書作成
- ・ 準備工
  1. 施工計画書作成
  2. 機器の手配
    - ・ 縮固め機械への機器設置
    - ・ 施工機位置計測用GPS
    - ・ 転圧管理・帳票出力ソフトウェア
  3. 工事基準点の設置
  4. 「ソフトウェア」による施工エリアの作成
- ・ 施工
  5. GPS転圧システムによる転圧回数計測（実施工）
  6. 「ソフトウェア」による提出帳票の作成
- ・ 出来形計測
- ・ 完成検査準備
- ・ 完成検査
  7. 電子納品での納品
  8. 完了検査



転圧回数色分図



走行軌跡図



計測方法  
座標既知点（基準局）に設置したGPSから位置補正情報を無線等により縮固め機械（移動局）に伝達し、移動局側のGPS受信機で基準局からのベクトルを算出、移動局の位置座標を求める。座標データは車載パソコンに伝達され、モニターに縮固め位置と回数を表示する。

## 使用機器について

### 使用機器・ソフトウェア

当該工事において利用するGPSにおいては、縮固め情報化施工管理要領に沿った、GPSを使用する

また、データ処理システムについては、施工とほぼ同時に縮固め回数分布図をモニターで表示でき、施工範囲を0.25m又は0.5mサイズの管理ブロックに分割、縮固め幅を任意に設定できるソフトウェアを使用。  
さらに、縮固め機械の位置座標取得箇所と実際の縮固め位置との関係をオフセットせきる機能も有する。

### 使用機器

#### ・GNSS受信機

会社名	機器名称
(株) トブコン	LEGACY-E+



メーカー名	(株) トブコン
機種	LEGACY-E+
水平精度	±10mm+1ppm×D
垂直精度	±15mm+1ppm×D

\* メーカーカタログ及び校正証明書は別途添付

### ソフトウェア

#### ・データ処理システム

会社名	ソフトウェア名称
(株) アカサカテック	GP Roller

\* メーカーカタログは別途添付

### 使用縮固め用タイヤローラー

会社名	施工機名称
日立建機 (株)	10tタイヤローラー CP210

\* メーカーカタログは別途添付

\* 別紙、特定自主検査記録表あり

# 施工計画書作成 ③

# GPRoller

## GPS機器の測定精度・機能試験資料

### 現場事務所取付分

管理番号 H-05755-GPS-001  
発行年月日 平成23年10月7日

## GPS測量機検定証明書

株式会社 水上洋行 殿

東京都港区芝公園3-5-8  
一般社団法人  
日本測量機器工業会  
会長 内田 憲男

検定要領に基づいて検定した結果は、下記の通りである。

記

機種・機械番号	本体	トプコン LEGACY E/GGD	機械番号	340-2307
	アンテナ	PG-A1	機械番号	308-2293
検定年月日	平成23年10月6日			
主任検定者	測量士 馬場 義男 ✓			
検定者	杉本 和之			
検定内容	外観・構造及び機能	良 好		
	性能	良 好		
判 定	公共測量作業規程の準則による測量機器級別性能分類GPS測量機 JIS S 5017 測定方式に適合			
有効期限	平成23年10月6日 ~ 平成24年10月5日			
備 考	・この本体とアンテナの組み合わせに限り有効 ・GPS衛星による解析			
	解析に使用したソフト: Topcon, Inc. Pinnacle プログラム:バージョン 3.10			

(1) QRコードは、検定機関が証明書の記載内容を確認するためのものです。  
(2) 証明書の内容についてご不明の点は、下記へお問い合わせください。

一般社団法人日本測量機器工業会検定センター  
TEL 03-5840-4211 E-mail: h-jaima@jaima.or.jp



2024/10/10 1:00

## GPS機器の測定精度・機能試験資料

### ローラー取付分

管理番号 H-05755-GPS-003  
発行年月日 平成23年10月7日

## GPS測量機検定証明書

株式会社 水上洋行 殿

東京都港区芝公園3-5-8  
一般社団法人  
日本測量機器工業会  
会長 内田 憲男

検定要領に基づいて検定した結果は、下記の通りである。

記

機種・機械番号	本体	トプコン LEGACY E/GGD	機械番号	340-2309
	アンテナ	PG-A1	機械番号	308-2234
検定年月日	平成23年10月6日			
主任検定者	測量士 馬場 義男 ✓			
検定者	杉本 和之			
検定内容	外観・構造及び機能	良 好		
	性能	良 好		
判 定	公共測量作業規程の準則による測量機器級別性能分類GPS測量機 JIS S 5017 測定方式に適合			
有効期限	平成23年10月6日 ~ 平成24年10月5日			
備 考	・この本体とアンテナの組み合わせに限り有効 ・GPS衛星による解析			
	解析に使用したソフト: Topcon, Inc. Pinnacle プログラム:バージョン 3.10			

(1) QRコードは、検定機関が証明書の記載内容を確認するためのものです。  
(2) 証明書の内容についてご不明の点は、下記へお問い合わせください。

一般社団法人日本測量機器工業会検定センター  
TEL 03-5840-4211 E-mail: h-jaima@jaima.or.jp



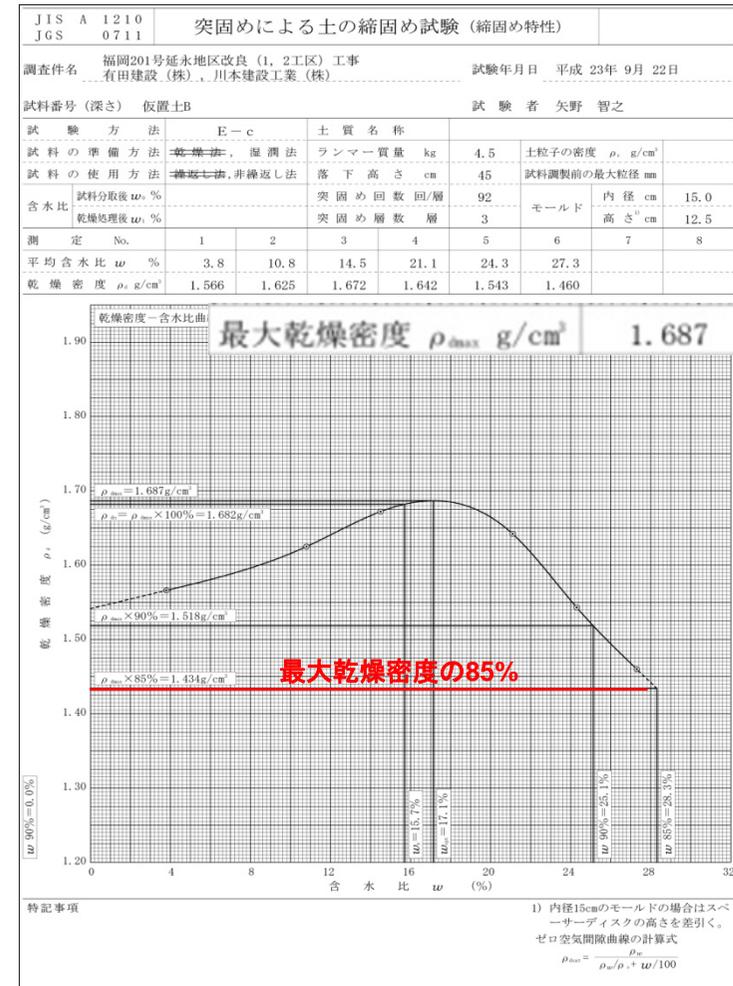
2024/10/10 1:00



# 盛土材料の試料採取 (路体)

GPRoller

JIS A 1214		砂置換法による土の密度試験 (測定)		
調査件名	福岡201号延永地区改良 (1, 2工区) 工事 有田建設 (株), 川本建設工業 (株)		試験年月日	平成 23年 9月 29日
地点番号 (地盤高)	路体盛土工 1層目 (試験盛土)		試験者	矢野 智之
測定器 No.	特記事項に記載	土質名称	仮置土B	
試験用砂の乾燥密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	特記事項に記載	漏斗を満たすのに必要な砂の質量 $m_s$ g	特記事項に記載	
試験孔 No.	4回転圧	5回転圧	6回転圧	
最大粒径	mm			
容器 No.				
容器質量	g			
(試験孔から取り出した土+容器)質量	g	1482	1575	1612
試験孔から取り出した盛土の質量 $m_1$ g	g	1482	1575	1612
試験孔から取り出した土の乾燥質量 $m_2$ g	$m_2 = 100m_1 / (w + 100)$	1237	1344	1392
土の乾燥質量 $m_3$ g	g	6700	6700	6700
標準器に覆った砂の質量 $m_4$ g	g	4108	4137	4131
試験孔および漏斗に入った砂の質量 $m_5 = m_3 - m_4$ g	g	2592	2563	2569
試験孔を満たすのに要する砂の質量 $m_6 = m_5 - m_2$ g	g	1199	1171	1170
試験孔の体積 $V_0 = m_6 / \rho_s$ cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	884	863	862
湿潤密度 $\rho_w = m_3 / V_0$ g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	1.676	1.825	1.870
乾燥密度 $\rho_d = m_2 / V_0$ g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	1.399	1.557	1.615
容器 No.	77	78	79	
$m_1$ g	681.8	686.9	684.7	
$m_2$ g	584.9	599.9	604.3	
$m_3$ g	95.3	95.3	95.7	
$w$ %	19.8	17.2	15.8	
容器 No.				
$m_1$ g				
$m_2$ g				
$m_3$ g				
$w$ %				
平均値 $w$ %	19.8	17.2	15.8	
含水比 $w$ %	17.6			
平均値 湿潤密度 $\rho_w$ g/cm <sup>3</sup>	1.790			
平均値 乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.524			
特記事項				
試験孔 No.	4回転圧	5回転圧	6回転圧	
測定器 No.	16	15	14	
試験用砂の乾燥密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	1.357	1.357	1.357	
漏斗を満たすのに必要な砂の質量 $m_s$ g	1393	1392	1399	
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.399	1.557	1.615	
縮湿度 %	82.9	92.3	95.7	
縮湿度の平均 %	90.3			
材料の最大乾燥密度 $\rho_{max}$ g/cm <sup>3</sup>	1.687			
材料の最適含水比 %	17.1			
試料の乾燥方法	恒温乾燥炉			



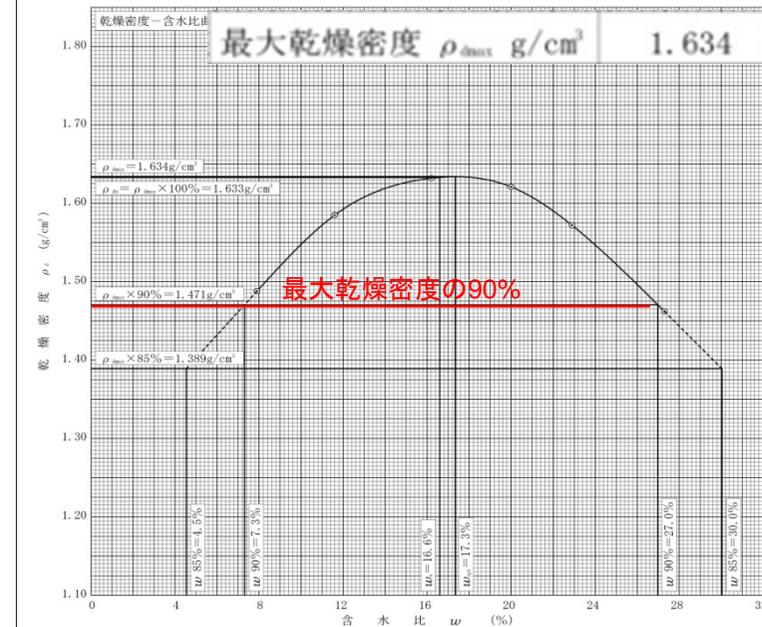
# 盛土材料の試料採取 (路床)

GPRoller

JIS A 1214		砂置換法による土の密度試験 (測定)			
調査件名	福岡201号延永地区改良 (1, 2工区) 工事 有田建設 (株), 川本建設工業 (株)		試験年月日 平成 23年 12月 10日		
地点番号 (地盤高)	試験盛土 (陥没 (安定処理土))	20cm巻出し 10tタイヤローラー	試験者 矢野 智之		
測定器 No.	特記事項に記載		土質名称 路床 (安定処理土)		
試験用砂の乾燥密度 $\rho_s$	g/cm <sup>3</sup> 特記事項に記載		漏斗を満たすに必要な砂の質量 $m_s$ g 特記事項に記載		
試験孔 No.	5回転圧		6回転圧	7回転圧	8回転圧
最大粒径	mm				
容器 No.					
容器質量	g				
(試験孔から取り出した土 + 容器) 質量	g				
試験孔から取り出した湿潤土の質量 $m_1$	g				
試験孔から取り出した土の乾燥後質量 (ジャーとビクメーターに砂を置いた質量 $m_2$ )	g				
測定器に残った砂の質量 $m_3$	g				
試験孔および漏斗に入った砂の質量 $m_4 = m_1 - m_3$	g				
試験孔を満たすのに要する砂の質量 $m_5 = m_2 - m_3$	g				
試験孔の体積 $V_0 = m_5 / \rho_s$	cm <sup>3</sup>				
湿潤密度 $\rho_w = m_1 / V_0$	g/cm <sup>3</sup>				
乾燥密度 $\rho_d = m_4 / V_0$	g/cm <sup>3</sup>				
容器 No.	61	62	63	64	
$m_1$	g 688.0	674.6	681.8	668.1	
$m_2$	g 585.0	574.1	576.9	570.6	
$m_3$	g 96.6	95.7	95.9	95.2	
$w$	% 21.1	21.0	21.8	20.5	
容器 No.					
$m_1$	g				
$m_2$	g				
$m_3$	g				
$w$	%				
...					
	21.0		21.8	20.5	
	21.1				
	1.811				
	1.496				
	6回転圧	7回転圧	8回転圧		
	4	1	19		
	1.357	1.357	1.357		
	1424	1399	1411		
	1.473	1.509	1.537		
	90.1	92.4	94.1		
	91.6				
	1.634				
	17.3				
	恒温乾燥炉				



JIS A 1210 JGS 0711		突固めによる土の締固め試験 (締固め特性)					
調査件名	福岡201号延永地区改良 (1, 2工区) 工事 有田建設 (株), 川本建設工業 (株)		試験年月日 平成 23年 12月 9日				
試験番号 (深さ)	路床 (安定処理土)		試験者 矢野 智之				
試験方法	E-c		土質名称				
試験の準備方法	乾燥法, 湿潤法		ランマー質量 kg	4.5	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		
試験の使用方法	雑踏土流, 非雑踏土流		落下高さ cm	45	試験調整前の最大粒径 mm		
含水比	試験分取後 $w_s$ %		突固め回数/回層	92	モールド	内径 cm	15.0
	乾燥処理後 $w_d$ %		突固め層数/層	3		高さ cm	12.5
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7 8
平均含水比 $w$ %	7.9	11.6	16.2	20.0	22.9	27.3	
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.488	1.585	1.632	1.621	1.572	1.462	



特記事項

1) 内径15cmのモールドの場合はスベーターディスクの高さを差引く。  
ゼロ空気間隙曲線の計算式  

$$\rho_{dmax} = \frac{\rho_w}{\rho_w / \rho_s + w / 100}$$

# 転圧回数決定 (路体)

GPRoller

## 試験結果報告書

工事名：福岡201号延永地区改良(1, 2工区)工事

試験盛土  
(路体盛土工)

平成23年 9月

依頼者： 有田建設 株式会社  
川本建設工業 株式会社

地質調査登録 質20第2407号  
試験者 株式会社 日工  
本社 福岡県嘉麻市泉河内1062番地3  
試験室 福岡県飯塚市平恒542番地6  
TEL 0948-21-0020  
FAX 0948-25-0262

## 試験盛土結果表

工事名：福岡 201 号 延 永 地 区 改 良 ( 1 , 2 工 区 ) 工 事

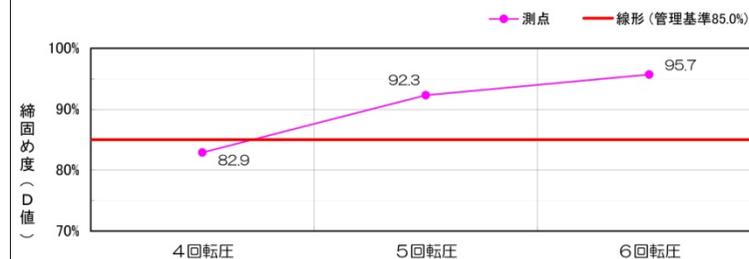
施工者：有田建設(株), 川本建設工業(株) 平成 23 年 9 月  
試験者：(株)日工 試験整理責任者： 矢野 智之

\*この試験は、当工事の盛土施工管理に伴い、現場密度試験 (JIS A 1214 「砂置換による土の密度試験」) で、締め固め度(D値)を管理したものである。

工 種	管 理 基 準 締め固め度(D値) %	材 料 特 性				
		使用材料名	自然含水比 %	最適含水比 %	最大乾燥密度 g/cm3	CBR値 %
路体盛土工	最大乾燥密度の 85.0 %以上	仮置土B	15.7	17.1	1.687	---

## 試験結果一覧表

管 理 工 種	測 点 No.	測 点 内容	試 験 値			備 考
			含水比 %	乾燥密度 g/cm3	締め固め度 %	
路体盛土工	1	4回転圧	19.8	1.399	82.9	
	2	5回転圧	17.2	1.557	92.3	
管理基準 (D値)	3	6回転圧	15.8	1.615	95.7	
	4					
材料名 仮置土B	5					
	6					
最 大 値			19.8	1.615	95.7	
最 小 値			15.8	1.399	82.9	
平 均 値			17.6	1.524	90.3	



# 転圧回数決定 (路床)

GPRoller

## 試験結果報告書

工事名: 福岡201号延永地区改良(1, 2工区)工事

試験盛土  
(路床(安定処理土))  
10tタイヤローラ

平成23年12月

依頼者: 有田建設 株式会社  
川本建設工業 株式会社

地質調査登録 質20第2407号  
試験者 株式会社 日工  
本社 福岡県嘉麻市泉河内1062番地3  
試験室 福岡県飯塚市平恒542番地6  
TEL 0948-21-0020  
FAX 0948-25-0262

## 試験盛土結果表

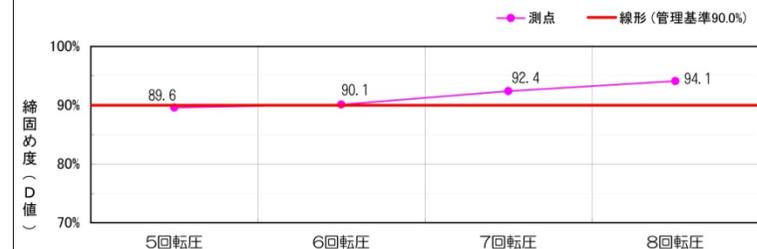
工事名: 福岡 201 号 延 永 地 区 改 良 ( 1 , 2 工 区 ) 工 事

施 工 者 : 有 田 建 設 ( 株 ) , 川 本 建 設 工 業 ( 株 ) 平成 23 年 12 月  
試 験 者 : ( 株 ) 日 工 試験 整 理 責 任 者 : 矢 野 智 之  
\*この試験は、当工事の盛土施工管理に伴い、現場密度試験 (JIS A 1214 「砂置換による土の密度試験」) で、締め固め度 (D値) を管理したものである。

工 種	縮 固 め 度 (D 値) %	材 料 特 性				
		使 用 材 料 名	自 然 含 水 比 %	最 適 含 水 比 %	最 大 乾 燥 密 度 g/cm3	CBR 値 %
試験盛土 路床(安定処理土) 10tタイヤローラ	最大乾燥密度の 90.0 % 以上	路床(安定処理土)	16.6	17.3	1.634	----

## 試験結果一覧表

管 理 工 種	測 点 No.	試 験 結 果				備 考
		含 水 比 %	乾 燥 密 度 g/cm3	縮 固 め 度 %		
路 床 盛 土 工	1	5回転圧	21.1	1.464	89.6	
	2	6回転圧	21.0	1.473	90.1	
管 理 基 準 ( D 値 )	3	7回転圧	21.8	1.509	92.4	
	4	8回転圧	20.5	1.537	94.1	
材 料 名 路 床 ( 安 定 処 理 土 )	5					
	6					
最 大 値			21.8	1.537	94.1	
最 小 値			20.5	1.464	89.6	
平 均 値			21.1	1.496	91.6	



# 作業フロー(標準仕様)

GPRoller

① 現場事務所で施工エリア等の設定をする

転圧範囲エリア  
締固め幅  
締固め判定方法  
オフセット

② 初期設定をローラー側PCへ出力

③ ローラーによる転圧

④ ローラー側PCから日々の転圧結果を現場事務所PCへ出力

⑤ データを確認して日々帳票出力

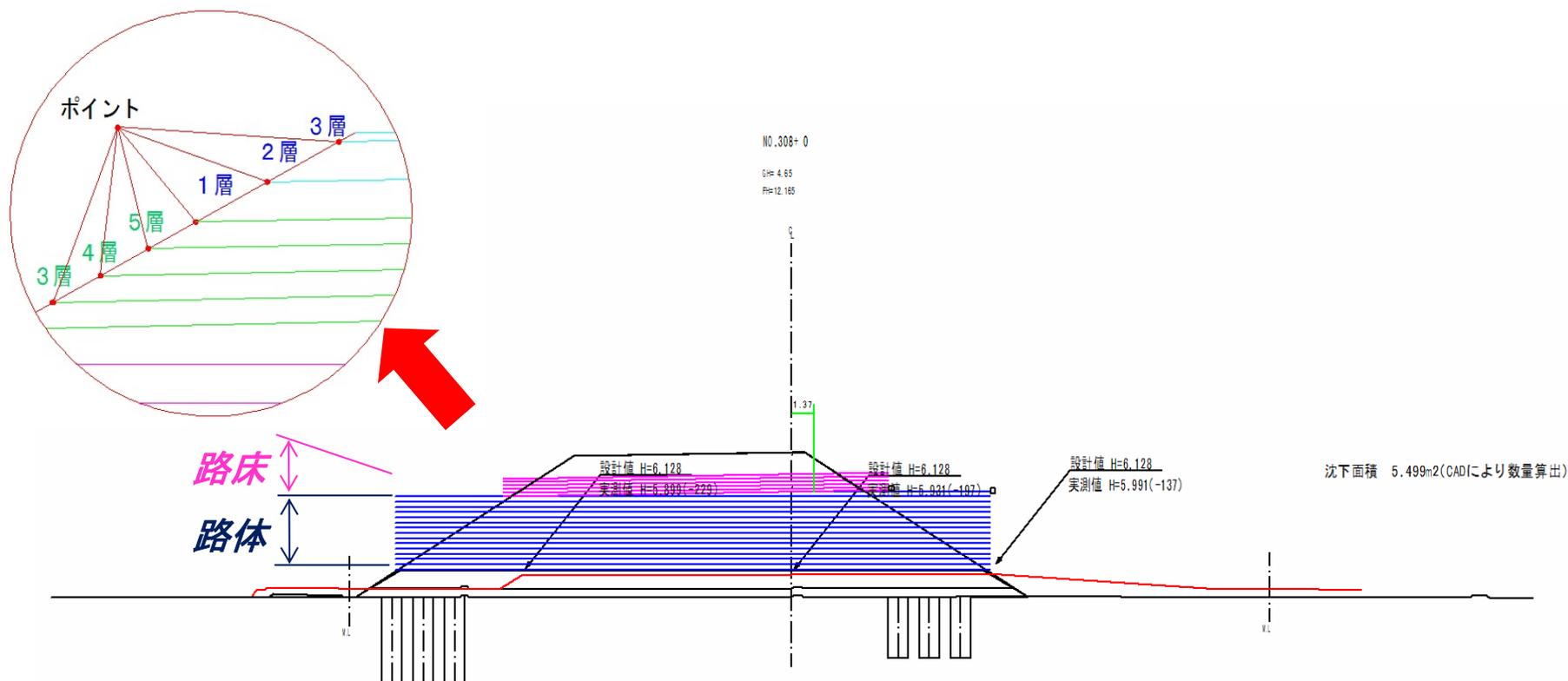
転圧回数色分布図  
走行軌跡図

# 転圧範囲エリアの作成 ①

GPRoller

## 横断面図から転圧範囲のポイントを算出

路体厚30cm、路床厚20cmのラインを各測点の横断面図に引き、各層ラインの左右ポイントから道路センターまでの距離を算出し、各層の平面図を作成します。

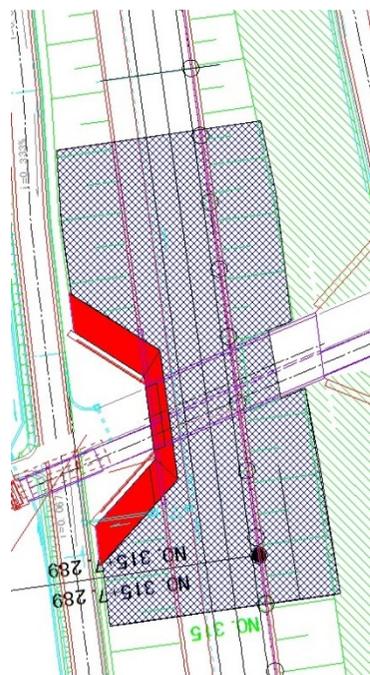


## 転圧範囲エリアの作成 ②

GPRoller

### 平面図の作成

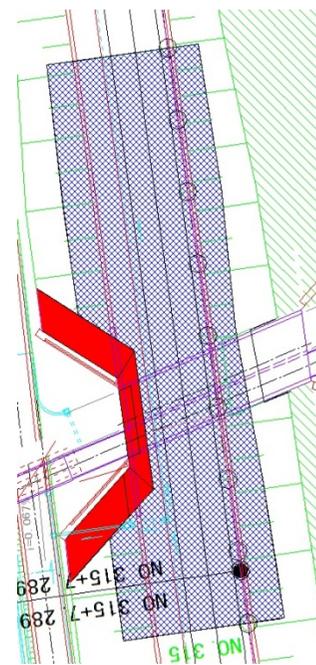
横断図から転圧範囲のポイントを算出したデータを平面図に作図し、座標化していきます。



路体1層目



路体7層目



路体15層目

# 転圧範囲エリアの作成 ③

GPRoller

	X	Y
点 1	80729.953	-4452.443
点 2	80746.833	-4484.392
点 3	80754.168	-4480.516
点 4	80751.089	-4474.413
点 5	80761.837	-4468.987
点 6	80764.859	-4474.979

横断・平面図により求めた各層の座標を入力し、各層の施工エリアを設定します。

# ソフト仕様 — 座標設定

GPRoller



旧日本測地系、世界測地系はもちろん！  
現場任意座標などにも対応できます。

## オフセット設定画面

前後進の判定は後進信号を取込むことで判定します。  
後進信号を取込んでいない場合は、  
停止時から最初に動いた方向を前方と判定します。

GPSアンテナと前後輪  
の中心までの  
距離を入力

2軸の場合、  
前後進の転圧判定場所が指定できる

締固め位置は、荷重輪ですが、実際に位置計測を行なっているのはGPSの取付位置です。その為、GPSから荷重輪の中心位置までのオフセットを行い、ローラ幅を設定することで、転圧位置を算出します。  
起振信号を取り込む事で、起振して転圧した時のみ転圧と判定します。  
また、後進信号を取り込むことで、前進・後進を判定します。

## 後進信号・起振信号

後進信号・起振信号は電圧(DC12VorDC24V)を取り込みます。  
※後進・起振状態は、重機の電圧からシステム側で判定します。

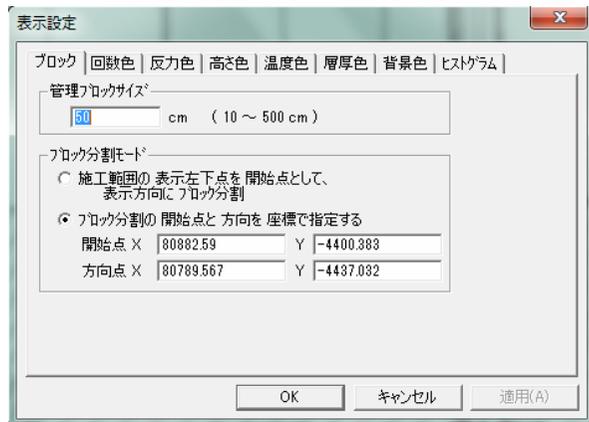
◎後進信号は機械のレバーを後進に入れた時に、電圧(DC12VorDC24V)がONになる場所から電圧を取り込みます。  
通常は、バックブザーの電圧を分岐します。

◎起振信号は機械の起振をONにした時に、電圧(DC12VorDC24V)がONになる場所から電圧を取り込みます。  
通常は、レバーの起振ONスイッチなどから分岐します。

# ソフト仕様 — 締固め判定方法

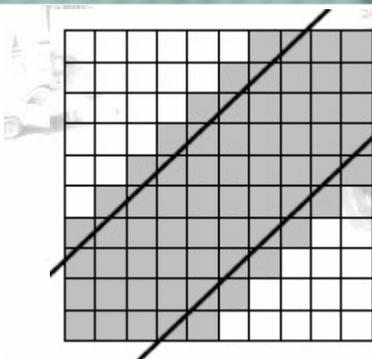
GPRoller

管理ブロックサイズは、国土交通省の基準値0.5m正方形はもちろん、0.10m~5mまで設定可能です。  
(小さい管理ブロックサイズを適用する場合は、監督職員の確認が必要)



※管理ブロックとは、オペレーターが締固め完了部分と未締固め部分を見分けるため、締固め範囲を正方形のメッシュに分割し、車載パソコンのモニターに表示するものです。

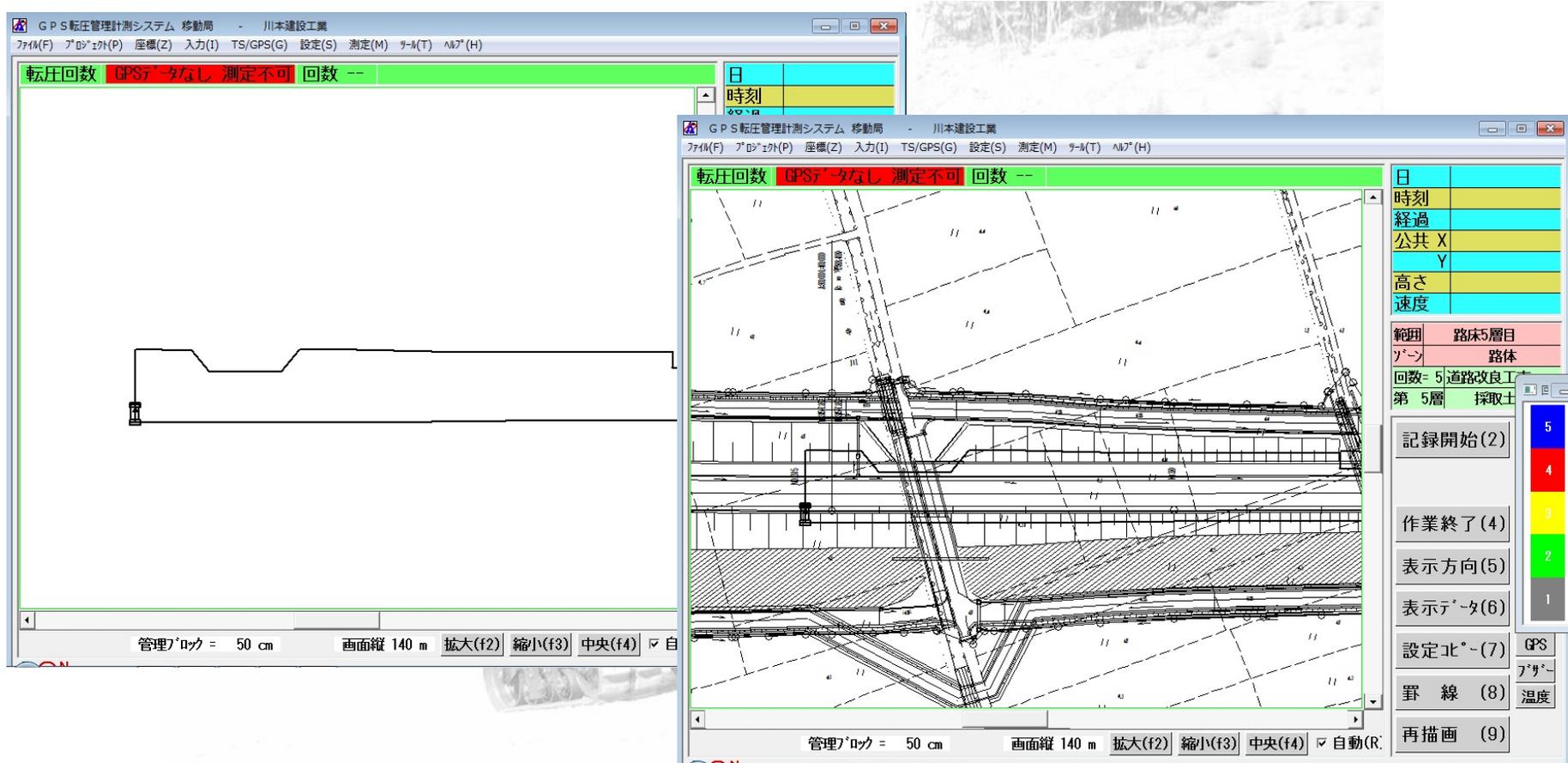
管理ブロックを締め固めたと判定する方法は、  
管理ブロックの四隅の1点あるいは1辺を締め固め機械が通過すると、そのブロックを締め固めたと判定する方法です。  
(管理ブロック四隅の1点判定方法)



管理ブロックサイズ=0.5m  
締固め幅=2m(図の太線幅)  
■締め固めたと認識されるブロック

# ソフト仕様 — DXF読み込み

GPRoller



転圧エリア背景に現場平面図のDXFファイルを貼付けることで現場状況を分かりやすくする事が可能です。

# 基準局側 設置例

*GPRoller*



GPS受信機・コントローラー  
無線・電源関係



GPSアンテナ・無線アンテナ

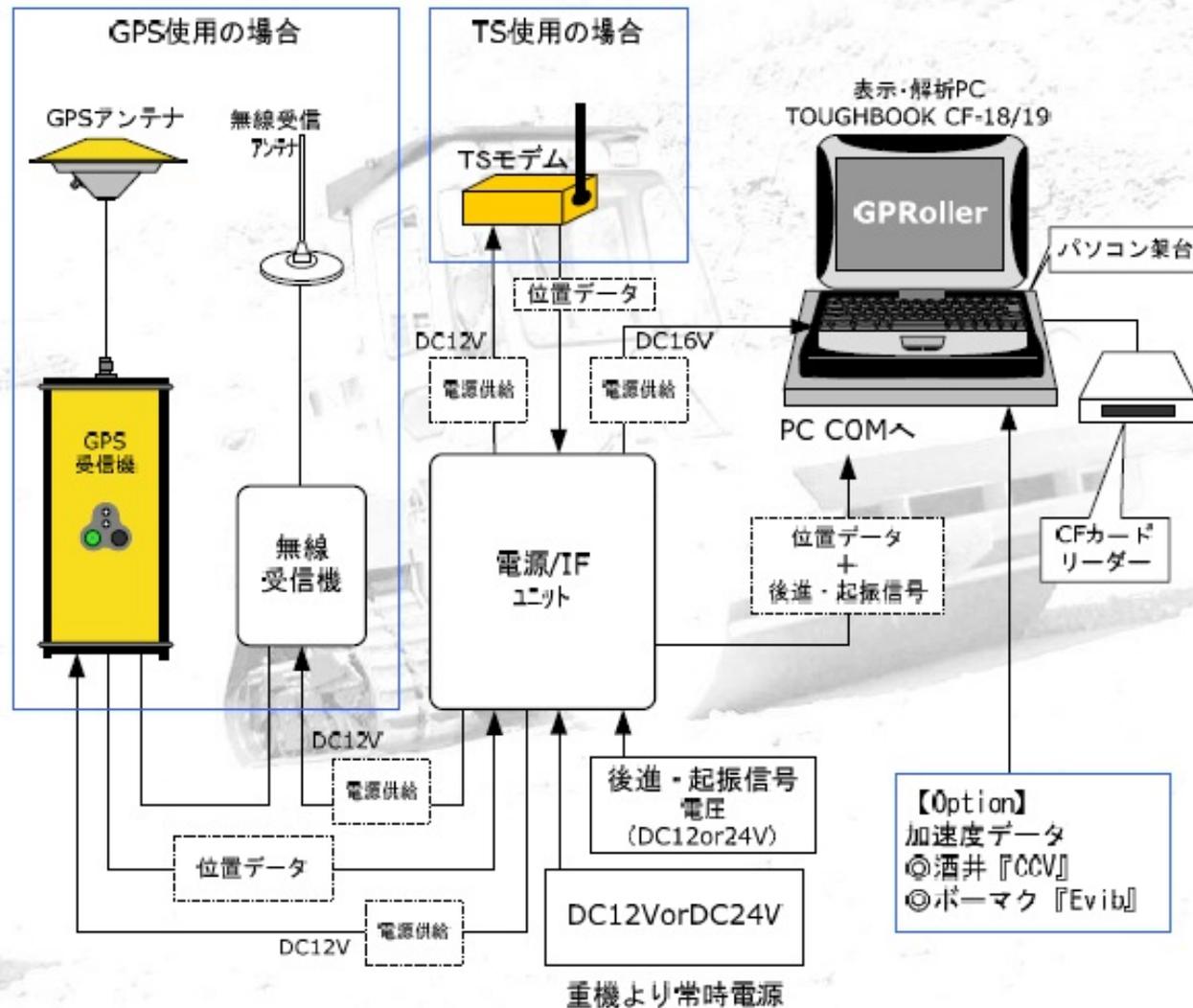
# ローラー側 設置例

# GPRoller



# ローラー側 機材接続図

## GPRoller



# システム必要機材(RTK)

GPRoller

- ①GPS受信機(2周波RTK対応受信機)
- ②GPSアンテナ(ケーブル含む)
- ③GPS電源ケーブル
- ④データ通信ケーブル
- ⑤GPSモデムケーブル
- ⑥データコレクタ
- ⑦データコレクタ用アプリケーション
- ⑧三脚
- ⑨整準台
- ⑩無線送信機
- ⑪無線送信機設置用ポール(単管等)
- ⑫12V電源  
(仕様は現場による。AC100VがあればAC/DCコンバータを使用する)

## GPS基地局

- ①パソコン(モニター含む)  
ノート・デスクトップどちらでも可  
OS:Windows XP Professional以降  
CPU:PentiumⅢ500Hz以上  
メモリ:512MB以上
- ②記録メディアリーダー(CFカードリーダーなど)
- ③カラープリンター

## 事務所

- ①GPS受信機(2周波RTK対応機)
- ②GPSアンテナ(ケーブル含む)
- ③GPS電源ケーブル
- ④データ通信ケーブル
- ⑤GPSモデムケーブル
- ⑥無線受信機(ケーブル含む)
- ⑦無線受信アンテナ(ケーブル含む)
- ⑧電源/インターフェイスユニット
- ⑨ケーブル各種
- ⑩パソコン架台
- ⑪パソコン⇒Panasonic CF-18/19
- ⑫TS・GPS転圧管理システム(GPRoller)
- ⑬記録メディアリーダー(CFカードリーダー等)
- ⑭記録メディア(CFカード等)

## GPS移動局 (ローラー側)

# システム必要機材(トータルステーション)

GPRoller

- ①自動追尾型トータルステーション
- ②TS用電源ケーブル(標準バッテリーでも可)
- ③TS用RS232Cデータケーブル
- ④三脚
- ⑤無線送信機(ケーブル含む)
- ⑥無線送信機取付用ポール
- ⑦無線送信機取付ポール用三脚
- ⑧12V電源  
(仕様は現場による。AC100VがあればAC/DCコンバータを使用する)

## GPS基地局

- ①パソコン(モニター含む)  
ノート・デスクトップどちらでも可  
OS:Windows XP Professional  
CPU:PentiumⅢ500Hz以上  
メモリ:512MB以上
- ②記録メディアリーダー(CFカードリーダーなど)
- ③カラープリンター

## 事務所

- ①全周プリズム
- ②無線受信機(アンテナ・ケーブル含む)
- ③電源/インターフェイスユニット
- ④ケーブル各種
- ⑤パソコン架台
- ⑥パソコン⇒Panasonic CF-18/19
- ⑦TS・GPS転圧管理システム(GPRoller)
- ⑧記録メディアリーダー(CFカードリーダー等)
- ⑨記録メディア(CFカード等)

## GPS移動局 (ローラー側)

# ローラー施工時画面

# GPRoller

オペレータは、画面の色を確認しながら規定回数の色になるまで転圧するだけです！

The screenshot displays the GPRoller software interface. The main window shows a top-down view of a road construction site with a color-coded map indicating the roller's position and compaction progress. The map is divided into sections, with colors ranging from blue to red. A blue speech bubble points to the map with the text: "オペレータは、画面の色を確認しながら規定回数の色になるまで転圧するだけです！" (Operators only need to compact until the color reaches the specified number of times while checking the screen color!).

The interface includes the following elements:

- Title Bar:** GPS転圧管理計測システム 移動局 - 川本建
- Status Bar:** 転圧回数 F I X 9 1.1
- Control Panel (Right):**
  - Y: -4387.947
  - 高さ: 8.275
  - 速度: 5.70 km/h
  - 範囲: 路体12層目
  - ゾーン: 路体
  - 回数: 5 道路改良工
  - 第12層: 採取土
  - 含水比 (3)
  - GPS状況 (4)
  - 表示データ (6)
  - 再現選択 (7)
  - 罫線 (8)
  - 再描画 (9)
- Bottom Bar:** 管理ブロック = 50 cm 画面縦 100 m 拡大(f2) 縮小(f3) 中央(f4)

現在地がリアルタイムで表示され、転圧回数で画面上が色分けされます。

# 簡単操作 ローラー側

## GPRoller

**記録開始(2)**

記録開始ボタンを押します

記録開始

新規ヤードを施工(1) 前の作業を継続(9)

新規の層 or 継続作業選択

施工範囲選択

施工範囲名	ゾーン	施工箇所	材料	回数	層
路床5層目	路体	道路改良...	採取土	6回	5層
路床4層目	路体	道路改良...	採取土	5回	4層
路床3層目	路体	道路改良...	採取土	5回	3層
路床2層目	路体	道路改良...	採取土	5回	2層
路床1層目	路体	道路改良...	採取土	5回	1層
路体15層目	路体	道路改良...	採取土	5回	15層
路体14層目	路体	道路改良...	採取土	5回	14層
路体13層目	路体	道路改良...	採取土	5回	13層
路体12層目	路体	道路改良...	採取土	5回	12層
路体11層目	路体	道路改良...	採取土	5回	11層
路体10層目	路体	道路改良...	採取土	5回	10層
路体9層目	路体	道路改良...	採取土	5回	9層

施工範囲を選択

画面で転圧回数色を確認しながら施工

記録終了(3)

施工が完了したら記録終了ボタンを押します。

記録を終了します。

記録を終了します

記録が終了すると自動的にメモリーカードにデータがコピーされます。

# ソフト仕様 継続作業

# GPRoller

作業を中断した場合、その時点の施工データを保存し、再開時に保存したデータを読み出して作業を継続することができます。

記録開始(2)

作業終了(4)

記録開始

新規ヤードを施工(1)

前の作業を継続(9)

キャンセル

継続作業ファイル

継続作業	施工範囲名	終了日時
1つ前の作業	12層目	11/12/08 13:39
2つ前の作業	11層目	11/12/08 13:36
3つ前の作業	10層目	11/12/08 13:32
4つ前の作業	9層目	11/12/08 13:26
5つ前の作業	8層目	11/12/08 13:24
6つ前の作業	7層目	11/12/08 13:23
7つ前		23.12.08...
8つ前		23.12.07...
9つ前		23.12.07...
10前		23.12.02...
11 前の作業	11層目	11/11/30 14:41
12 前の作業	10層目	11/11/30 13:29
13 前の作業	10層目	11/11/29 18:22

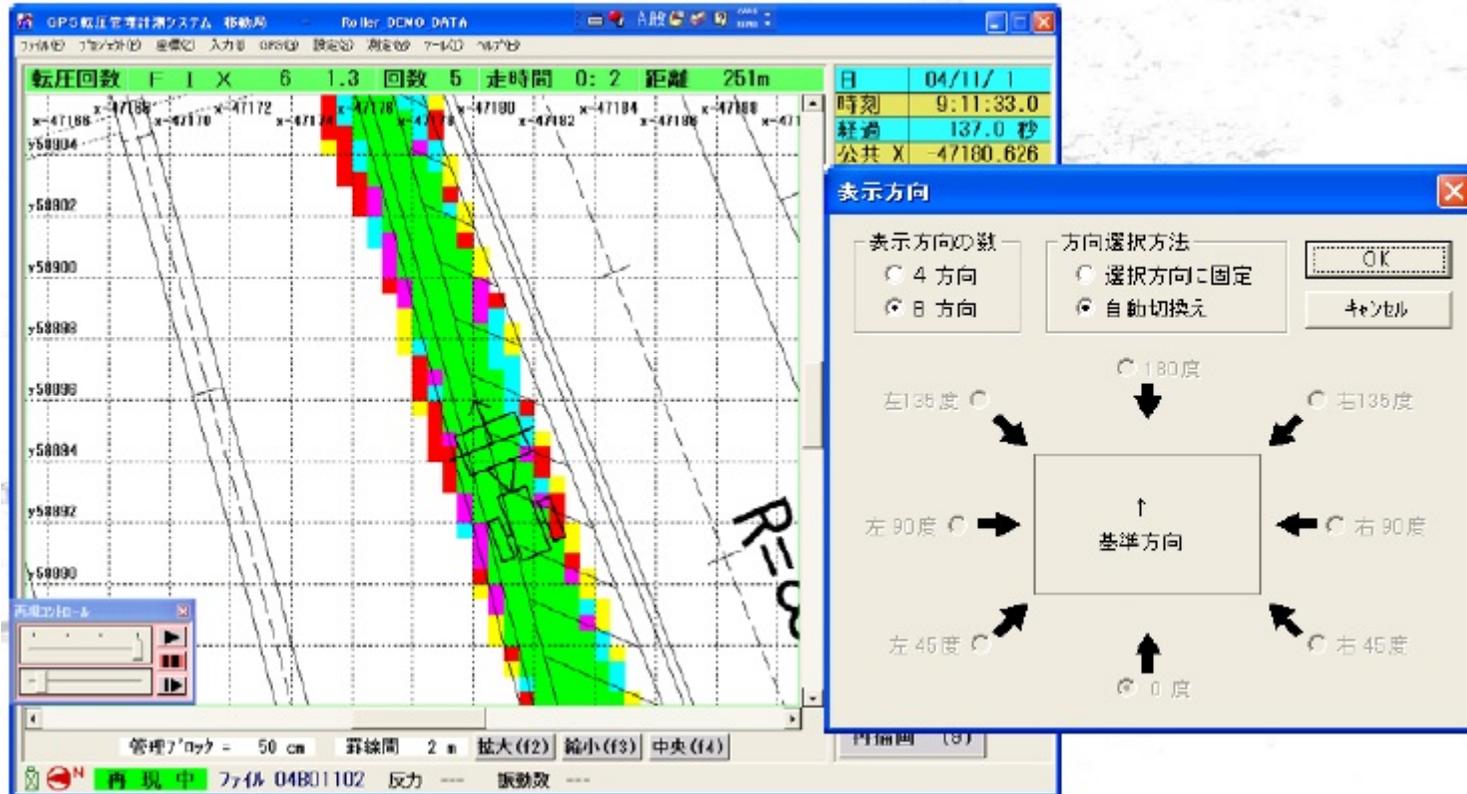
継続する作業を選択

前回終了時点までのデータが表示されるので、その続きで作業を行います。

計測記録開始時に、『継続作業』を選択します。  
継続作業の場合は、前回終了時点までのデータを読み込んで、画面上に表示されるので、その続きで作業を行うことができます。

# 簡単操作 ローラー側

# GPRoller



施工時の画面表示方向を任意で設定することができます。  
自動切換えにしておくと、オペレータは常にヘディングアップで施工を行うことができます。



# ソフト仕様 — FIX解でのみ転圧判定

GPRoller



現在のGPS状況が画面に表示されます。

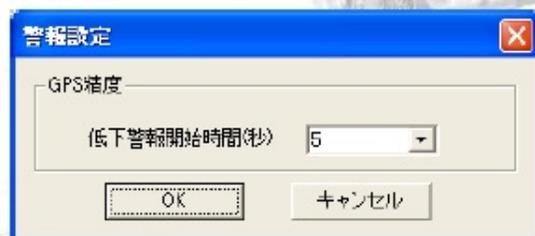
FIX解=GPSの公称精度を満足する測位が可能な移動局側での状態の事です。  
つまり、移動局側で水平方向約(±1cm+2ppm×D)/垂直方向約±(2cm+2ppm×D)の精度を実現している状態です。



**FIX解以外の場合には、画面上で転圧と判定しません。**

**※FIX解以外で転圧しても画面上の色を塗りません。**

**精度の悪い状態ではデータに反映させません。**



**※FIX解以外になった場合、警告音を鳴らす設定もあります。**

# ソフト仕様 追尾している場合(TS)のみ転圧判定 GPRoller



現在のトータルステーションの  
追尾状況が表示されます。



自動追尾型のトータルステーションを使用している場合は、追尾している状況以外では転圧を行うことはできません。※追尾していないと座標が取得できない。その場合、トータルステーションの追尾状況が画面に表示されるので現在状況が確認できます。



※追尾をロストした場合、  
警告音を鳴らす設定もあります

# 簡単操作 現場事務所側(帳票出力)

GPRoller

データファイル インポート

コピー元

コピー元ファイル選択

09A20101.Gps	2009/10/20	92 KB
09A20102.Gps	2009/10/20	3 KB

現場事務所PCでローラーで計測したデータをメモリーカードから読み込みます

GPMate

2 個のファイルをインポートしました。

OK

読み込みファイル選択

04B01107 (04/11/1)	170KB	範囲#No.6~12路付-1層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B01103 (04/11/1)	195KB	範囲#No.6~12路付-2層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B02102 (04/11/2)	219KB	範囲#No.6~8+10路付-1層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B02104 (04/11/2)	175KB	範囲#No.6~8+10路付-2層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B03102 (04/11/3)	161KB	範囲#No.6~8+10路付-3層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B03103 (04/11/3)	192KB	範囲#No.6~8+10路付-4層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B04102 (04/11/4)	121KB	範囲#No.6~8+10路付-5層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B04103 (04/11/4)	117KB	範囲#No.6~8+10路付-6層	ゾーン#路付土	箇所#F
04B04104 (04/11/4)	113KB	範囲#No.6~8+10路付-7層	ゾーン#路付土	箇所#F

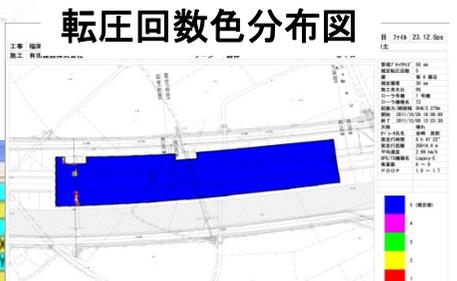
その日転圧したデータを選択し、出力する事が出来ます

転圧回数 F 1 X 0 1.1 回数 走時間 D:40 距離 4000m

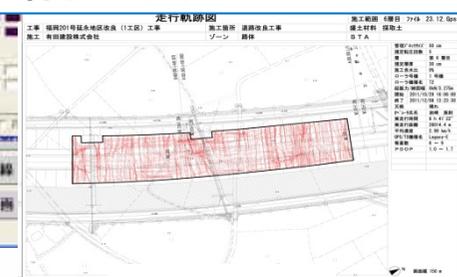
時刻 時刻 時刻

再現

再現したデータを再現します



再現で表示されたデータをプリントアウトすると帳票が印刷されます



走行軌跡図

# ソフト仕様 データー再現

GPRoller

現場事務所で過去の施工データを再現することができます。

The screenshot displays the GPRoller software interface. At the top, there are buttons for '測定(M)', 'サークル(T)', and 'ヘルプ(H)'. Below them is a dropdown menu with '測定(S)' selected and 'データ再現(D)...' as an option. The main window is titled 'GPRS転圧管理計測システム 移動局 - 有田建設 2'. It features a file selection table with columns for file name, date, size, and location. A '読み込みファイル選択' dialog is open, showing a list of files and checkboxes for various options like '走行中の描画を省略' and '再現プロット(ク)を指定'. The main display area shows a GPR scan image with a color-coded depth profile. On the right, there is a data summary table with fields like '日', '時刻', '経過', '公共 X', 'Y', '高さ', and '速度'. Below the table is a vertical legend with colored squares and a '表示データ(6)' button. At the bottom, a status bar indicates '再 現 中 ファイル 23.10'.

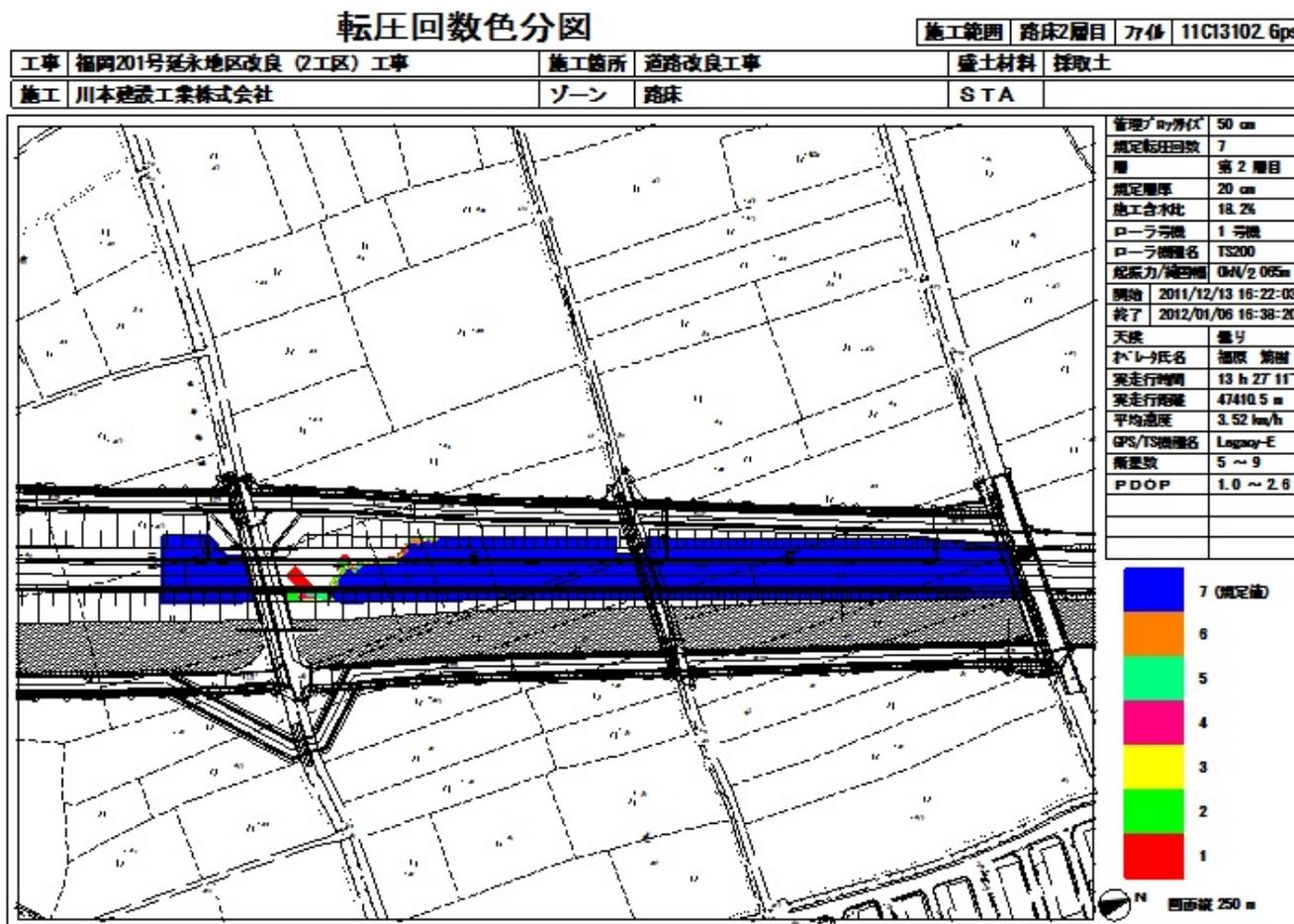
日	11/10/26
時刻	13:25:10.0
経過	8167.0 秒
公共 X	80789.572
Y	-4454.030
高さ	7.416
速度	2.71 km/h

再 現 中 ファイル 23.10

再現するデータファイルを選択しま

データが再現されます。

## 転圧回数色分布図

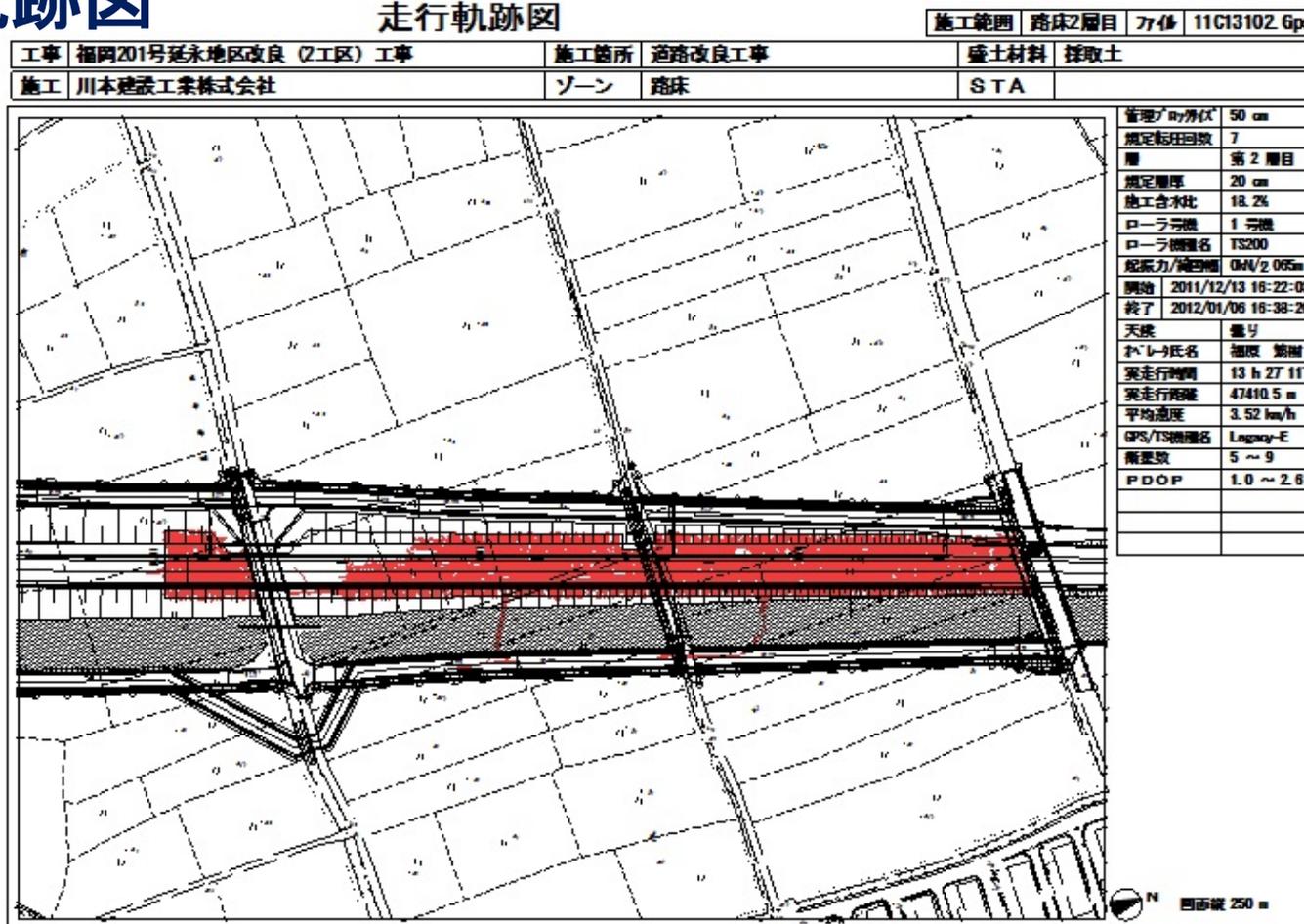


# ソフト仕様 — 帳票出力

GPRoller

## 走行軌跡図

走行軌跡図



## 転圧管理システムを使用するメリット

1. 転圧箇所はどこを何回転圧したかが即座に把握できる。
2. 転圧した箇所が把握できるため、サイクルタイムが早くなる。
3. GPSで行うと天候に左右されず、施工が可能。
4. 施工日ごとに帳票で管理するため、日々の転圧状況がわかりやすい。
5. 各層毎に帳票を整理する事で転圧完了の確認が容易にできる。
6. 日々印刷・整理する事で、検査時の資料が出来上がる。
7. 最初に1・2回説明を聞くと取扱いは容易にできる。
8. 現場密度試験を省略でき、次層への施工がスムーズになる。
9. オペレーターの熟練度に左右されない。
10. GPS管理で行うと、基地局の費用を隣接工区と分担できる。

## 転圧管理システムを使用するデメリット

1. TSで行うと天候に左右される。
2. TSで行うと、不陸によりローラーが跳ねると追尾できない場合がある。
3. 機械設備を施工日毎、ローラーまで運び、取付を行わないといけない。  
また、作業終了時も取外し室内に保管する必要がある。
4. 毎回データの取り込みを行わないとデータが上書きされてしまい、  
前日どこを転圧したかがわからなくなる。
5. 各層ごと転圧エリアの座標値が必要となる。
6. 転圧エリアの変更等があると、その都度データの修正が必要である。
7. コストが高いため、大規模な現場でないと使用ができない。

# NETIS登録済みシステム

GPRoller

## NETIS登録済みシステム

今回使用した、GPROLLERは、NETIS登録工法です。

TS・RTK-GPSを用いた転圧管理システム(GP-Roller)

登録No: TH-100008-A

NETIS 新技術情報提供システム  
New Technology Information System

NETISとは | 評価情報 | 申請情報 | NETIS申請方法 | お知らせ

登録情報の検索 工種で検索 品目で検索

新技術概要説明書情報 | 概要説明情報 | 更新履歴

「概要」「従来技術との比較」等のタブをクリックすることでそれぞれの内容を開覧することができます。関連する情報がある場合は画面の上部にあるリンクをクリックすることができます。

ものづくり 日本大賞	国土技術 固気賞	建設技術 審査証明 *
---------------	-------------	-------------------

2011.12.25現在  
ページ印刷用表示  
基印刷用表示

技術名称	TS・RTK-GPSによる転圧管理システム	試行技術 (090314~)	登録No.	TH-100008-A
事前審査	試行実証評価	活用効果評価	推奨技術	準推奨技術
事後評価	活用効果評価	推奨技術	準推奨技術	活用促進技術
			設計比較対象技術	少支線優良技術

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日:2010.09.14

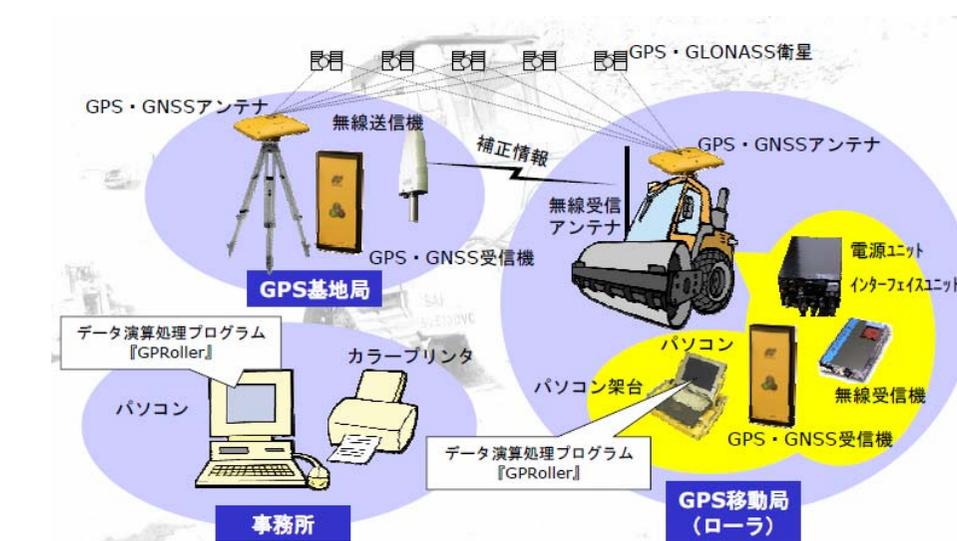
概要 従来技術との比較 特許・審査証明 単体・施工方法 問合せ先・その他 詳細説明資料

副題	区分	システム
分類1	土工 - 施工管理	施工管理 - 品質管理
分類2	舗装工 - 施工管理	施工管理 - 品質管理
分類3	ダム - 施工管理	施工管理 - 品質管理
分類4	土工 - 土工	舗固め工

概要

①例について初定する技術なのか  
本技術は、舗固め作業による舗固め作業において、施工時の転圧回数並びに走行軌跡をリアルタイムに測定・表示する技術である。これらのデータに基づいて、転圧回数や走行軌跡をリアルタイムに監視・表示し、舗固め作業の効率化を図ることができる。

インターネット | 保護モード: 有効



AKASAKA TEC INC.  
株式会社アカサカテック

NETIS  
Network for Teaching Information Society