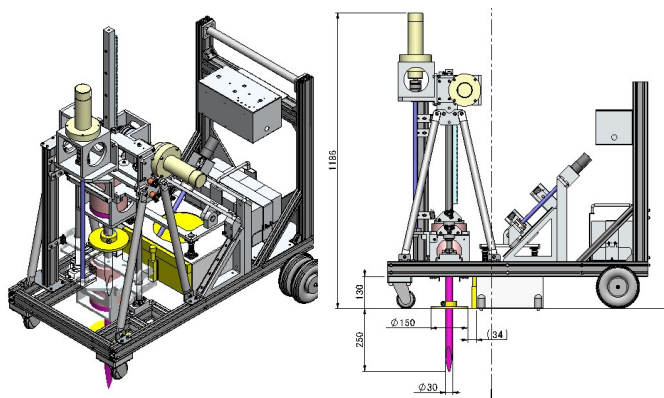
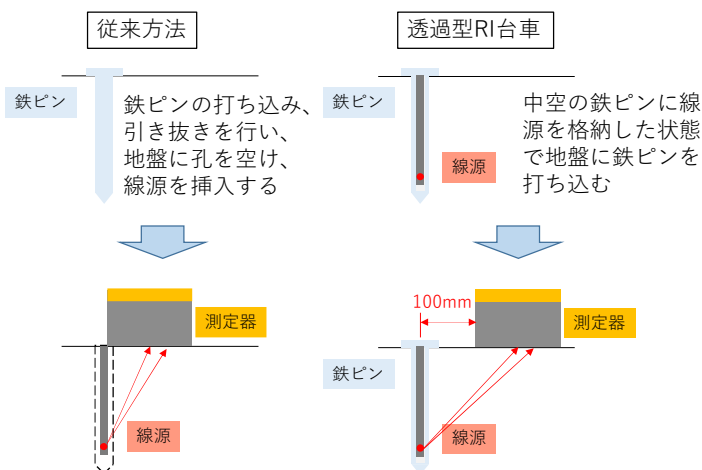
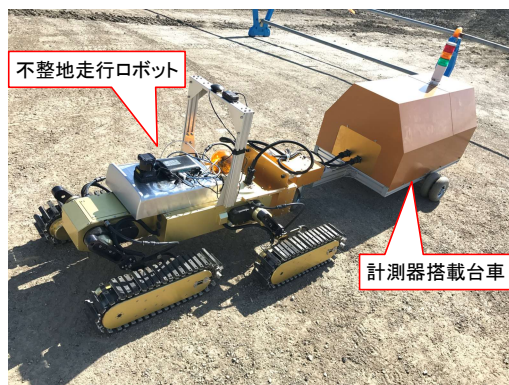




ーターで測定器を昇降させることで、測定面への設置、引き上げを行う。地面の傾斜に対応するため、測定器の固定には伸縮バネを採用し、測定面に密着させる機構とした。

3. 試験概要・結果

測定試験は転圧した2種類の土質地盤（関東ローム、ズリ）を対象とし、各土質3箇所ずつ、合計6箇所で行った。測定精度検証のため、同一箇所では従来方法（ANDES/SRE 社製）と透過型 RI 台車で計測を行った。密度と含水比は測定された放射線量（密度計はγ線量，水分計は中性子線量を測定）に土質材料情報から算出される補正係数をかけて算出される。そこで、異なる土質材料の測定結果も一律に評価できるように、土中を透過してきた放射線量を比較指標とした。また、測定面の地盤強度（衝撃加速度 I_a ）を計測し（簡易支持力測定器「キャスボル」）、透過型 RI 台車の測定所要時間の調査も行った。

密度計カウント（γ線量）、水分計カウント（中性子線量）の測定結果を図-3、図-4 に示す。横軸が従来方法の放射線カウントを示し、縦軸に透過型 RI 台車の放射線カウントを示している。図-3 を見ると、関東ロームで多少のばらつきがみられるが、全体的な相関は取れていることが分かる（ $R^2=0.8616$ ）。関東ロームでばらつきが生じた原因は、他の土質材料が混在しており、測定時の線源と測定器の距離の違いから、混在した土質材料の影響が透過型 RI 台車の計測結果により大きく出たためと考えられる。また、図-4 より、水分計カウントについても同様に相関が取れていることが確認できる（ $R^2=0.9022$ ）。

透過型 RI 台車の測定所要時間の調査結果を表-1 に示す。ズリのような固い地盤（ $I_a=40.1$ ）でも約7分/1 サイクルとなった。15 点/1 試験の計測に換算すると、105 分/1 試験となる。一方、関東ロームのような軟弱地盤（ $I_a=9.5$ ）の場合は65 分/1 試験となった。この結果から、土質地盤により測定に要する時間は異なるが、時間を掛ければ透過型 RI 台車で測定が可能であることが分かった。

4. まとめ

試験を実施する地盤の土質により所要時間は異なるが、透過型 RI 台車で線源の打ち込みから測定までの一連の現場密度試験を行うことができた。また、測定精度は従来方法と概ね相関の取れた結果が得られた。今後は、透過型 RI 台車によるデータ収集を行い、測定精度の検証を行いながら、透過型 RI 試験の全自動化へ向けたロボットシステム開発を進めて行く。

参考文献

- 1) 千葉力, 大村啓介, 池永太一, 塩見篤志：自動現場密度試験ロボット開発のための改良散乱型 RI 試験機評価, 土木学会第 72 回年次学術講演会, VI-700, pp.1399-1400. 2017
- 2) 千葉力, 池永太一：自動透過型 RI 試験ロボットの開発, 第 19 回建設ロボットシンポジウム



写真-2 計測試験状況

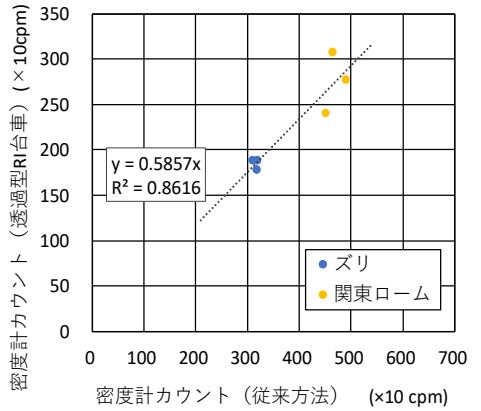


図-3 密度計カウント結果

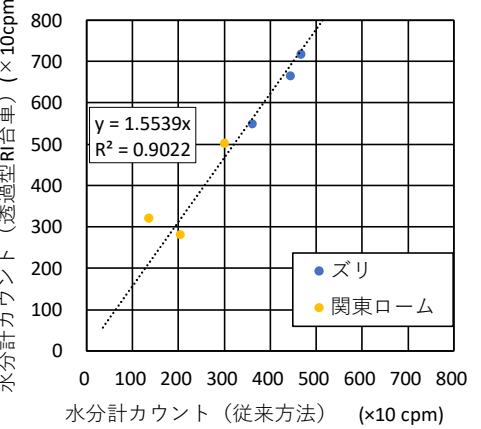


図-4 水分計カウント結果

表-1 計測サイクル結果

	ズリ (衝撃加速度 $I_a=40.1$)	関東ローム (衝撃加速度 $I_a=9.5$)
線源打ち込み	04:41	02:04
計測器下降	00:20	00:20
計測	01:00	01:00
計測器上昇	00:20	00:20
線源引抜	00:36	00:35
計測所要時間	06:57	04:19
1試験所要時間(15点)	104:15	64:45