

マイクロ波水分計を用いたセメント安定処理路盤の含水比調整に関する効果検証

(株)ネクスコ・エンジニアリング東北 仙台事業所 法人会員
東日本高速道路(株) 東北支社 仙台工事事務所 法人会員
同

○ 小山 望
菊池 敬吾
熊田 一彦

1. はじめに

平成26年12月6日に開通した常磐自動車道の宮城福島県境～山元IC間における舗装工事では、セメント安定処理路盤を施工するため、仮設のソイルプラントを設置していた(写真-1)。

ソイルプラントは、ストックした骨材(砕石および砂)に所要のセメントを混合する中央プラント方式の施設であり、骨材の含水比はセメント安定処理路盤の品質に大きな影響を及ぼす要因の1つである。

現在、東日本高速道路(株)の施工管理要領では、これら骨材の含水比を適切に管理するために、2回/日の含水比試験の実施を規定している。しかしながら、実際には1日の中でも、気温や湿度等の変化により、含水比は常に一定の状態ではない。

そのため、本工事では、ソイルプラントにマイクロ波水分計を設置することにより、全ダンプ台数の推定含水比をリアルタイムで連続的に確認することとした。本文では、このマイクロ波水分計を用いた含水比の調整について、その効果を検証した内容について報告するものである。

2. マイクロ波水分計

マイクロ波水分計は、測定対象物内の誘電特性を測定することで、含水比を推定することが可能な装置である(図-1)。

最近では、生コンプラントにおいて、単位水量をリアルタイムに精度良く測定した事例が報告されているが、舗装工事のセメント安定処理路盤に適用された事例は報告されていない。

本工事では、ソイルプラントの排出ホッパー内部にマイクロ波水分計を設置し、1バッチごとに含水比を確認することとした(写真-2)。

3. キャリブレーション

事前にキャリブレーションを行い、実測含水比とマイクロ電圧値との関係を求めた。その結果、相関係数は



写真-1 仮設ソイルプラント

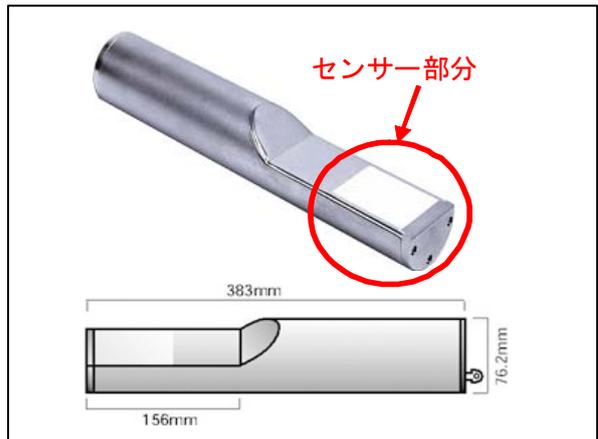


図-1 マイクロ波水分計の概要



写真-2 マイクロ波水分計設置箇所

キーワード 高速道路, 常磐自動車道, セメント安定処理路盤, マイクロ波水分計

連絡先 〒982-0023 宮城県仙台市太白区鹿野 3-4-8 東日本高速道路(株) 東北支社 仙台工事事務所 TEL022-248-4551

R=0.98 と、高い精度で含水比を推定できることが確認できた (図-2)。

なお、本関係は専用ソフトを用いることで、マイクロ波水分計から推定される含水比を、リアルタイムで確認することが出来る。

4. 効果検証

マイクロ波水分計の効果を検証するため、実際に日常管理試験で実施した含水比の試験結果を比較した。

まず、マイクロ波水分計による半日 (午前および午後) の平均値と日常管理試験の比較結果からは、含水比の差が平均 0.24% 程度と、大きな差は見られなかった (表-1)。

一方で、半日のうち最も偏差の大きい 4 月 3 日 AM のデータを例にとると、実際の含水比は大きく変動していることが確認できる。具体には、日常管理試験では含水比 8.9% に対し、マイクロ波水分計のデータからは最大で 9.6%、最小で 8.3% と最大で 1.3% の幅で時間ごとに変化していることが分かる (図-3)。このことから、定期的な含水比試験では、常時変動する実際の含水比を評価するには限界があることが確認できた。

5. まとめ

上述したように、施工管理要領では日常管理試験として、2 回/日の含水比試験を規定している。この頻度は、最大乾燥密度の 95% 値における含水比 (12.2%) の場合、室内試験における CBR が 117% と、基準の 60% を十分に満足する結果が得られていることから、現実的な含水比のバラツキに対して一定の合理性を有しているといえる。しかしながら、

長期的なセメント安定処理路盤の強度発現および品質のバラツキを考慮した場合、日常管理試験だけでは把握しきれない含水比の変動に対応し、より正確な含水比調整が可能となる本手法は、これら品質のさらなる向上が期待できると考える。また通常の含水比試験では、試料採取のためにダンプの荷台に上る作業が必要となるが、本手法では不要となり、安全かつ容易に実施できる点にもメリットがあることが確認できた。

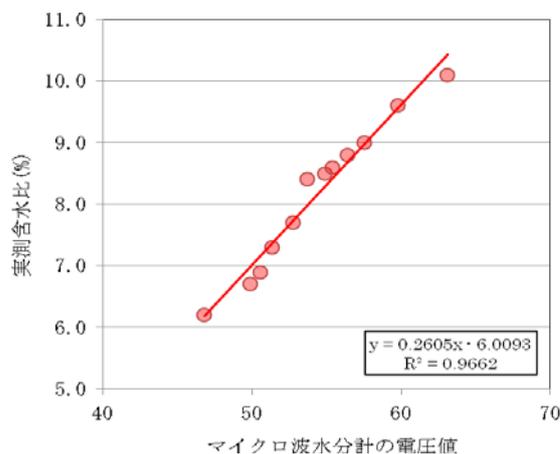


図-2 キャリブレーションカーブ

表-1 日々の含水比比較結果

測定日		実測含水比 (%)	マイクロ波水分計 (%)	差 (%)
3月14日	AM	9.2	9.3	-0.1
	PM	8.8	8.7	0.1
3月15日	AM	8.7	8.9	-0.2
	PM	8.6	8.6	0
4月1日	AM	9.3	9.1	0.2
	PM	9.1	8.6	0.5
4月3日	AM	8.9	8.9	0
	PM	8.7	9.4	-0.7
4月5日	AM	9.6	9.5	0.1
	PM	9.3	9.4	-0.1
4月7日	AM	8.9	8.9	0
	PM	8.9	8.5	0.4
4月8日	AM	8.4	8.7	-0.3
	PM	8.8	8.5	0.3
4月9日	AM	9.1	8.5	0.6
	PM	8.5	8.8	-0.3
差 の平均				0.24

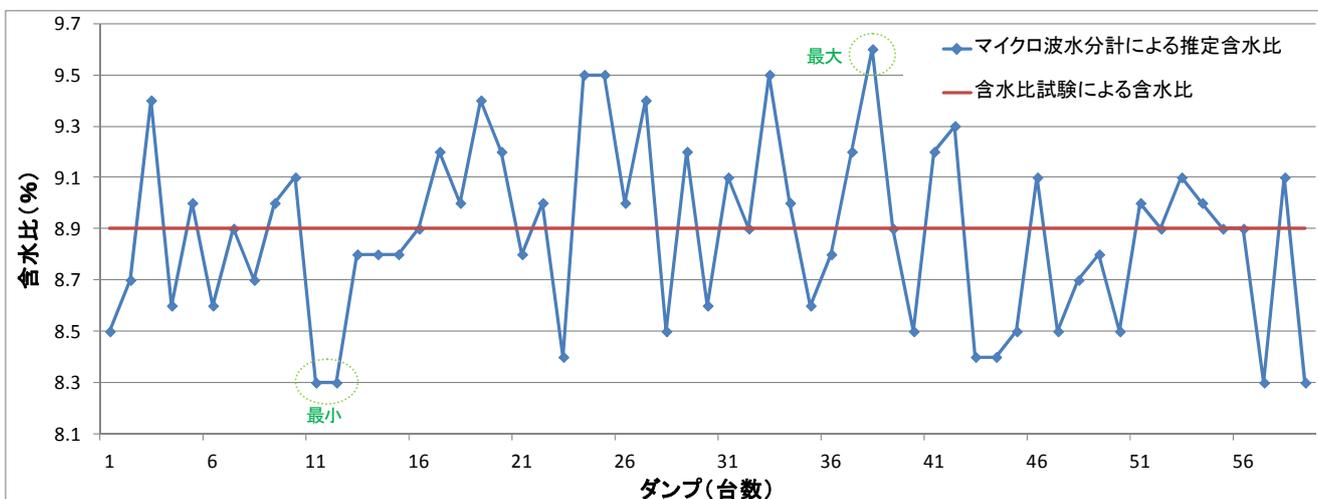


図-3 4月3日 (AM) の含水比の変動