No.27
マイクロバブルによる薬液改良地盤可視化手法の検討

山下 航洋[1)], 堤 彩人[1)], 山本 敦[2)], 榊原 淳一[3)]

Study of a Visualization Method Using Microbubbles for Chemical Grouting

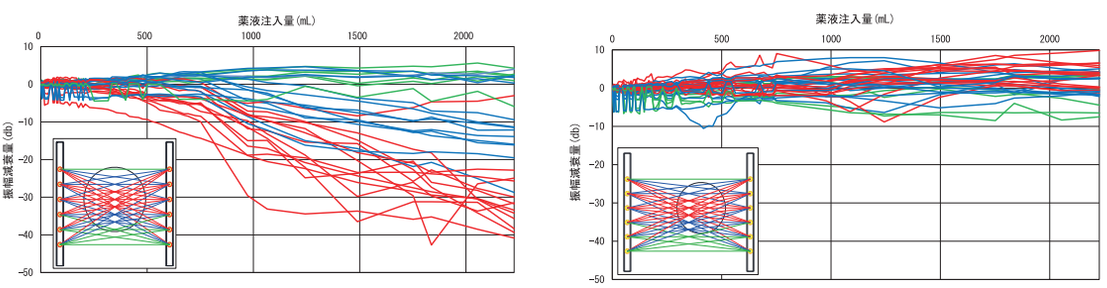
Koyo Yamashita[1)], Ayato Tsutsumi[1)], Atsushi Yamamoto[2)] and Junichi Sakakibara[3)]

要 旨

薬液注入による地盤改良工事では、施工対象が不可視であるために改良効果を直ちに確認することができない。本研究ではP波減衰トモグラフィ探査法に着目し、薬液にマイクロバブルを混入させることで未固結の薬液の浸透状況をリアルタイムに可視化する方法を検討した。マイクロバブル薬液と通常薬液による室内試験結果の比較により、マイクロバブルの使用が品質ならびに出来形に影響を及ぼさないことを確認した。続いて透明砂模型地盤への着色した薬液の浸透過程の目視確認結果とP波測定結果の比較から、マイクロバブル薬液の浸透がP波減衰に影響することを確認した。さらに硅砂模型地盤での注入模型地盤を実施することでP波測定結果から出来形を予測する方法を検討した。

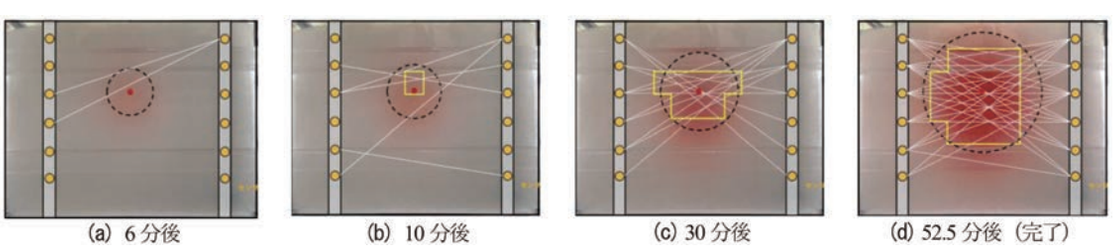
表-1　本論文で確認した課題と試験内容

章	課題	実験内容	MB 発生装置
2	MB は改良品質への悪影響がないか	ゲルタイム試験，一軸圧縮試験	加圧溶解式
3	MB は改良出来形への悪影響がないか	模型地盤への注入実験	
4	MB 薬液の浸透範囲は P 波減衰波線と一致するか	透明砂模型地盤への注入実験	旋回液流式
5	P 派減衰から簡易的な薬液注入の可視化は可能か	条件の異なる模型地盤への注入実験	



(a) 測線 1　　(b) 測線 2

図-9　薬液注入量に応じた振幅減衰量



(a) 6 分後　(b) 10 分後　(c) 30 分後　(d) 52.5 分後（完了）

図-10　薬液注入量，改良体直径の時刻歴変化と簡易可視化手法の検証

1）土木部門 土木本部 土木設計部
2）土木部門 土木本部
3）JFE シビル（株）技術開発研究センター

＊土木学会論文集 , Vol.81, No.18, 2025,
土木学会 , 25-18161