OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	加水反応型薬液注入工法の開発とその適用性に関する研究
Author(s)	大下, 俊之
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40337
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名	大下俊之（おおしたとしゆき）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学位記番号	第　12861　号
学位授与年月日	平成9年3月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	加水反応型薬液注入工法の開発とその適用性に関する研究
論文審査委員	（主査） 教授　松井　保 （副査） 教授　森　康男　教授　城田　靖彦

論文内容の要旨

本論文は，在来工法の問題点を解決する全く新しいタイプの薬液注入工法の開発とその適用に関する研究成果をまとめたものであり，全体は以下の10章より構成されている。

第1章は序論であり，本研究の目的と概要および薬液注入工法の歴史と現状を述べるとともに，最近の社会動向も考慮して薬液注入工法の課題を明らかにしている。

第2章では，薬液注入工法に関するアンケート調査と問題点の検証実験結果を示すとともに，それらに基づいて設定した開発目標を述べている。すなわち，目標として「地下水に影響されずに，高強度の固結土が得られる薬液を開発する」ことが設定されている。

第3章では，設定した開発目標を達成する薬液，すなわち「地下水と反応してゲル状物質を生成するが，水に溶けない化学物質」を探索した結果，TDIやMDI等のイソシアネート化合物を抽出した経緯や実験結果について述べている。

第4章では，先に抽出した化合物の問題点を解決するため，ポリイソシアネートで変成したプレポリマーを用いて薬液を改良し，その結果，止水用と地盤強化用の「疎水性加水反応型注入薬液」を開発している。

第5章では，開発した薬液を地盤に注入した場合の浸透性と各種注入方式の注入速度を検討するとともに，得られる固結土の体積は在来薬液の5～10倍程度に大きくなることを明らかにしている。

第6章では，固結土の静的および動的強度特性ならびに地盤の支持力特性は在来薬液では絶対に得られない高いレベルのもので，在来薬液の数倍から数十倍であることを確認している。

第7章では，固結土の長期耐久性を求めるために，20年間に亘る追跡調査を行っている。その結果，厳しい条件下でも長期に亘って固結土は劣化しない事を明らかにしている。

第8章では，注入薬液による地下水汚染や水産生物への影響に関する研究を行っている。その結果，薬液が地下水に溶解し難いという特性のため，地下水を汚染する可能性が低く，安全性の高いものである事を理論的および実験的に検証している。

第9章では，在来工法では対応できない困難なケースにおいて，本研究で開発した工法が有効に作用する事を実証している。また，薬液の特性を生かして本工法独特の効果の確認法を開発している。

第10章では，本研究で得られた成果を総括し，各章で得られた主な結論をまとめている。

論文審査の結果の要旨

薬液注入工法は，地盤改良工法の一分野であり，地下工事を安全かつ効果的に進めるための手段として広く用いられている。したがって，信頼性が高く，かつ安全で確実な薬液注入工法の開発は必要不可欠なものである。

本論文は，在来の薬液注入工法の問題点を解決するとともに，それからの脱皮を目指して，化学物質の探索から実施工への適用および応用工法への展開に至る一連の研究をまとめたもので，その成果を要約すると次のとおりである。

(1) 在来の薬液と全く概念の異なる一液システムの薬液注入工法，すなわち，材料的には地下水に全く溶解せずに水と反応してゲルを生成するイソシアネート系の加水反応型薬液注入工法を開発している。

(2) 開発した薬液の地盤注入特性を検討し，地盤特性と固結体積との関係を明らかにするとともに，単位薬液量による固結体積が在来薬液の5～10倍程度に大きくなることを確認している。さらに，注入速度についても理論式の検証を行い，実用に供しうる知見を与えている。

(3) 薬液注入工法の設計に必要な固結土の力学的特性を把握するため，種々の室内力学試験および原位置試験を行っている。その結果，固結土の静的および動的強度変形特性，地盤の支持力特性ならびに長期耐久性に関して，在来薬液の数倍以上の高レベルの力学的特性を有し，かつその特性が長期間劣化しないことを確認するとともに，設計に必要な多くの知見を得ている。

(4) 開発した薬液の公害安全性に関して，材料特性，地下水汚染および水産生物への影響を室内実験や野外実験により検討した結果，地下水汚染の可能性は低く，生物学的影響も全くないことを確認している。

(5) 開発した薬液注入工法の特徴，すなわち高強度，高耐久性，地下水の影響を受け難いなどを生かした適用事例を示し，本工法の有用性を確認するとともに，薬液注入工法の適用範囲の拡大に貢献している。

以上のように，本論文は，加水反応型薬液注入工法の開発から，その地盤注入特性，固結土の力学的特性，公害安全性などの地盤への適用性および応用工法への適用性を確認し，薬液注入工法における新分野を開拓したものであり，土木工学，建築工学および地盤工学の進歩に寄与するところが大きい。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。