

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | FIELD INVESTIGATION INTO MECHANISMS AND EFFECTIVENESS OF COMPACTION GROUTING  |
| Author(s)    | El-Kelesh, Adel Mohamed Taha  |
| Citation     | 大阪大学, 2003, 博士論文  |
| Version Type |   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/44207">https://hdl.handle.net/11094/44207</a>   |
| 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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

|            |  |
|------------|--|
| 氏名         | エル・ケレシュ・アデル・モハメッド・タハ<br>EL-KELESH, ADEL MOHAMED TAHA   |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士(工学)   |
| 学位記番号      | 第17867号  |
| 学位授与年月日    | 平成15年3月25日   |
| 学位授与の要件    | 学位規則第4条第1項該当<br>工学研究科土木工学専攻  |
| 学位論文名      | FIELD INVESTIGATION INTO MECHANISMS AND EFFECTIVENESS OF COMPACTION GROUTING<br>(野外計測によるコンパクショングラウチングのメカニズムと有効性に関する研究) |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教授 松井 保<br><br>(副査)<br>教授 西村 宣男    教授 松井 繁之    教授 谷本 親伯<br>教授 中辻 啓二    教授 出口 一郎    教授 新田 保次<br>教授 金 裕哲         |

### 論文内容の要旨

コンパクショングラウチングは、非常に硬練りの注入材を地盤中に注入することにより地盤改良を行う工法である。注入材は、注入中には均質な状態を保ちながら大きくなり、その結果、周辺土を変位させてその密度を増大させる。これまで、コンパクショングラウチングに対して様々な研究が行われてきたが、グラウト注入のメカニズムに関する技術的知見は不十分であり、またグラウト注入の有効性を推定するための経験的指針が非常に少ないという状況にある。本論文は、名古屋、大阪および東京において実施された3つの野外実験結果の解析を行うことにより、野外計測に基づいてコンパクショングラウチングのメカニズムと有効性を解明したものであり、以下に示す8章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的とともに、内容と構成について述べた。

第2章では、コンパクショングラウチング技術に関する既往の研究について整理した。

第3章では、地表面隆起状況を解明するために行った名古屋における実験結果を解析した。その結果、地表面隆起が生じる直前において最大の改良効率が得られることを明らかにした。

第4章では、グラウチングメカニズムの深さ方向変化を解明するために行った大阪における実験結果を解析した。その結果、与えられた土に対してグラウトパイルの直径に依存する限界深度が存在することを明らかにした。また、限界深度より浅い注入メカニズムは深い注入メカニズムとは異なり、前者は上載荷重とせん断強度によって影響を受けることを明らかにした。

第5章および第6章では、深い地盤への注入における注入能力、有効性およびメカニズムを解明するために行った東京における実験結果を解析した。その結果、深い地盤への注入は主に土の局所的な側方圧縮により支配されることを明らかにした。また、細粒分含有率が減少するほど、土の粒径が大きいくほど、あるいはN値が増加するほど、コンパクショングラウチングの注入能力が減少し、有効性が増加することを明らかにした。さらに、注入方法を考えることにより拘束効果を発揮できることを確認するとともに、拘束注入は非拘束注入より有効であることが明らかにした。

最後に、土粒子破碎が主な変形メカニズムになるような状況下での注入は避けるべきであることを指摘するとともに、最大注入圧力は土の基本的パラメータおよび状態変数と非常によく相関性を持っていること、および変形メカニズムは初期の土質特性と達成最大注入圧力の比較により評価されうることを明らかにした。

第7章では、上記の知見に基づいてコンパクショングラウチングの設計手法を提案した。

第8章では、本論文の内容を総括するとともに、各章毎の結論を要約した。

### 論文審査の結果の要旨

これまで、コンパクショングラウチングに対して様々な研究が行われてきたが、グラウト注入のメカニズムに関する技術的知見は不十分であり、またグラウト注入の有効性を推定するための経験的指針が非常に少ないという状況にある。

本論文は、コンパクショングラウチング工法を適用した3ヶ所の野外計測結果に基づいて、その地盤改良メカニズムと有効性を注入法や地盤特性に関する種々のパラメータに着目して考察・解明するとともに、得られた知見を総合して、コンパクショングラウチングの合理的な設計手法を提案している。以上の結果を具体的に要約すると、次のとおりである。

- (1) コンパクショングラウチングのメカニズムと有効性は、これまで言われているような単純なものではなく、注入深さ、注入順序、土の変形メカニズムおよび土質特性によって変化することを明らかにしている。
- (2) コンパクショングラウチングのメカニズムと有効性において、限界深さの存在、拘束注入の有効性、粒子破碎あるいは地表面隆起による有効性の低下、初期の土質特性による注入管理などに関する重要な知見を明らかにしている。
- (3) 以上に得られた知見を総合して、コンパクショングラウチングの合理的な設計手法を提案している。

以上のように、本論文は、野外計測結果に基づいて、コンパクショングラウチングのメカニズムと有効性を明らかにするとともに、その合理的な設計手法の確立に貢献したものであり、地盤工学および土木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。