住宅工事で増える砕石の地盤改良

三重大学と共同開発した「エコジオ工法」

施工実績が2万件超える

エコジオ工法協会　住宅以外でも適用増

砕石だけを使用して地盤改良を行う「エコジオ工法」が昨年末に累計施工件数が2万件に達した。SDGsへの取り組みが求められる中で、天然材料である砕石のみで地盤改良を行うことができ、環境に優しい同工法が住宅メーカーから支持を集めていることが要因だという。また近年では、戸建て住宅の基礎だけでなく、商業施設や介護施設・保育園、さらには盛土の排水対策として高速道路にも使用された。そこで、本紙では、エコジオ工法協会（尾鍋哲也会長）に同技術についての寄稿をいただいた。

◇砕石だけを使う地盤改良技術

エコジオ工法は、㈱尾鍋組（本社・三重県松阪市、尾鍋哲也社長）と三重大学（大学院生物資源学研究科教授・酒井俊典氏）の共同研究によって開発した、砕石だけを使用する地盤改良技術である。

エコジオ工法で使用する砕石は▽3号（40－30）▽4号（30－20）▽5号（20－13）▽コンクリート用骨材（40－20）－の4種類となっている。

平成22年に、特許（特許第4445O号、出願人：三重大学・尾鍋組）を取得し、現在5件の特許を取得している。また同年、建築に使用する地盤改良技術として日本建築総合試験所による建築技術性能証明（GBRC第31－09号）を取得した。

そして、平成25年には、（地面を）掘削しても残土が出ない砕石の地盤改良技術「エコジオZERO工法」を開発している。

エコジオ工法による地盤改良の施工風景

◇主に住宅の地盤改良工事

エコジオ工法は、主に住宅の地盤改良工事に使用されているが、最近では、借地に建てるコンビニなどの商業施設、介護施設や保育園などにも使われている。このほか、液状化対策や、土木分野では高速道路の盛土の排水対策、ケーソンの地盤改良などにも使用された。

令和2年12月末時点の施工数の累計は約2万件に及び、これまでに3千社以上の住宅会社などに採用されている。

なお、現在は残土の出ないエコジオZERO工法が約8割を占めている（図1参照）。

◇土地の価値を下落させる可能性が低い

従来から使われている地盤改良工事では、セメント系固化材や鉄の杭（鋼管）を使うが、エコジオ工法は砕石だけを使用する。

このため、土壌汚染の心配がなく、地中に残るモノは砕石だけであり、地中埋設物の撤去費用による土地の価値の下落の可能性が低い地盤改良技術となっている（表1参照）。

エコジオ地盤改良機

◇特許技術で高効率な施工で施工原価を低減

砕石の地盤改良の施工においてケーシングを使用する場合、砕石の投入に時間がかかるのが課題となっていた。しかし、エコジオ工法では、尾鍋組と三重大学の共同研究で世界で初めて開発した「砕石をケーシングの横から入れる方法（特許取得済）」を採用している。このため、低い位置に固定したホッパーからケーシングへの砕石の連続投入が可能になり、高い施工効率による施工原価の大幅な低減と高い利益率を実現した（図2参照）。

◇穴の崩壊を防ぎ、品質が安定

砕石の地盤改良技術は、掘った穴に砕石を詰め込むことになるが、品質を確保するためには、その穴の崩壊を防ぐことが最も重要となっている（図3参照）。

脱炭素社会の実現にも貢献

◇CO2の排出量が少ない

また、砕石は固化材や鉄の杭など、他の地盤改良に使用される材料と比べて、生産段階でのCO2の排出量が非常に少ない素材となっている（表2参照）。このため、現在政府が進めている脱炭素社会の実現にも貢献できる。

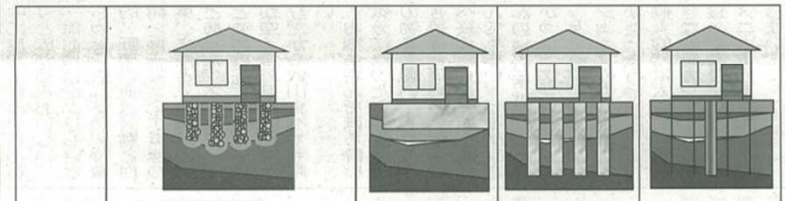
エコジオ工法は、ケーシングを使うことにより穴の崩壊を確実に防ぐことができる（図4参照）。

◇砕石生産業者も施工代理店に

エコジオ工法は、施工代理店方式で全国へ展開している。この施工代理店へは、尾鍋組からエコジオ装置、設計施工ノウハウ、営業ノウハウを提供し、その施工代理店が地域の住宅会社、建築会社等からエコジオ工法を受注する。

施工代理店は、地盤改良会社はもとより、砕石生産会社、公共土木会社などが新事業としてエコジオ工法施工代理店に加盟し、全国で活躍している。

なお、現在エコジオ工法の施工代理店になる場合、条件に合えば、国が公募する事業再構築補助金（1社最大6千万円）を活用することも可能となっている。



工法名	エコジオ工法（排土タイプ）	エコジオ工法ZERO（無排土タイプ）	表層改良	柱状改良	鋼管
材料	砕石		セメント系固化材		鋼管

表1　地盤改良工法の種類（工法）と材料

材料を1トン生産する場合の CO_2 排出量

（kg-CO_2 eq/t）

材料	砕石	セメント	鋼管
CO_2 排出量	7	758	2,403

表2　材料を1トン生産する場合の CO_2 排出量

◇エコジオ工法開発の軌跡を出版

エコジオ工法は、CO2の排出量の削減、土地の価値の保全など社会的価値が高く、これからの社会に必要な技術だと思い開発した。しかし、これらの社会的な価値は社会に広く知られているわけではありません。

このため、このことを広く知って貰うため、エコジオ工法と従来工法との違いとともに、尾鍋組が砕石の地盤改良事業に取り組んでから、現在に至るまでの17年間の開発の経緯を、書籍「住宅地盤イノベーション　地方の土木会社が挑んだ17年の軌跡」として令和2年12月に出版した。この書籍は、全国の書店やアマゾンなどで購入できる。

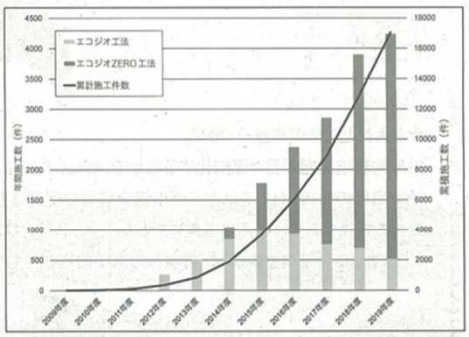


図1　エコジオ工法の施工実績（2020年12月末時点）

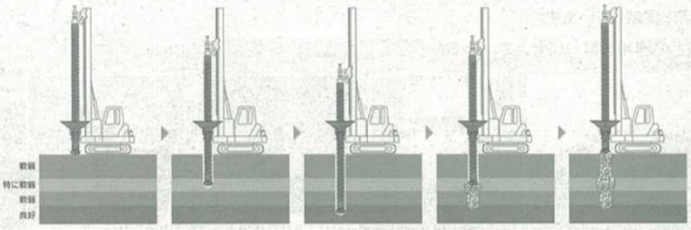


図2　エコジオ工法による砕石地盤改良の手順

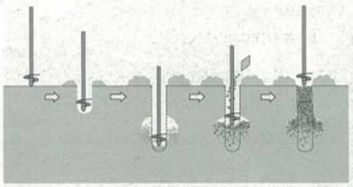


図3　ケーシングがない場合の地盤改良
―穴が崩壊する可能性がある―

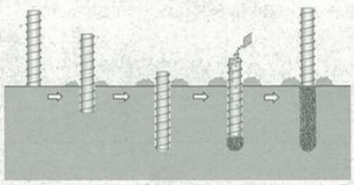


図4　ケーシングがある場合の地盤改良
―穴の崩壊を防ぐ―

◇持続可能な社会を目指して

地球温暖化、異常気象、土壌汚染など、環境問題を避けて通ることはできない。世界規模でSDGsへの取り組みが求められている。砕石を使う地盤改良技術である「エコジオ工法」は、持続可能な社会の実現に貢献できる地盤改良技術である。

今、住宅の地盤改良工事の市場におけるエコジオ工法のシェア率は2%程度となっている。

エコジオ工法協会としては今後、このシェアをさらに増やすことにより、持続可能な社会の実現に貢献したいと考えている。

◇照会先＝㈱尾鍋組地盤改良事業部
☎0598(46)0121
【ホームページアドレス】https://www.onabe.co.jp/