

「庵治石採石ズリ」は、宅地地盤材料・液状化対策に有効！！

この度「庵治石採取の際に産出される採石ズリ(土石)の再利用」について、庵治石開発協同組合(高松市庵治町：代表理事 太田元)は、香川大学工学部(高松市林町：工学部学部長 中西俊介)と香川高等専門学校(高松市勅使町：校長 八尾健)との共同研究の結果として、採石ズリは、花崗土よりも高い締固め密度と大きな支持力を有し、宅地の地盤材料として適していること、また地震による液状化に伴う沈下量も少ないことが認められましたので発表させていただきます。

なお、本研究は、四国産業・技術振興センター(高松市丸の内：理事長 洲之内徹)の産学共同研究開発支援事業の助成金により実施致しました。

◆「庵治石採石ズリ」の現況◆

高松市庵治、牟礼地区は高級石材「庵治石」の原産地であるが、その残材である採石ズリは年間平均約18万トン(全産出量の63%)にもおよんでいます。この採石ズリはこれまでも付近の海の埋立、盛土材として利用され、「土地がよく締まる」と現場で評判でした。この採石ズリは水はけが良く、角張った粒が組み合わさって地盤が固くなるのでは?と庵治石開発協同組合では想定していました。

◆今回の共同研究に至った経緯◆

このような採石ズリの特性を数値データで実証するために、四国産業・技術振興センターの支援を受け、香川大学工学部(長谷川修一教授、山中稔准教授)、香川高等専門学校建設環境工学科(小竹望教授、向谷光彦教授)の地盤工学の各専門家に研究委託しました。

その結果、「庵治石採石ズリ」が、以下の優位性がある事が明確になりました。

- ① 宅地地盤材料への適用性について花崗土よりも高い締固め密度と大きな支持力を有する。
- ② 採石ズリで置き換えた宅地地盤は、地震時の液状化に対する抵抗が強くなり、液状化後の地盤沈下を小さくする効果がある。

◆今後の販売展開として◆

近年、宅地地盤の品質保証について社会的関心が高まっており、今回の研究結果を受け「庵治石採石ズリ」を宅地地盤改良としての土工材料や液状化が発生しにくい地盤造成材料として、宅地の品質保証を兼ねた新たな商材として販売展開していきます。

【平成 27 年度地盤工学会四国支部技術研究発表会 (H27. 11. 19~20) 発表論文】(概要は裏面参照)

- ① 「庵治石採石ズリの宅地地盤材料への適用に向けた平板載荷試験」
- ② 「庵治石採石ズリ置換による液状化抑制効果に関する振動台模型実験」

【問合せ先】

庵治石開発協同組合 事務局
香川県高松市庵治町 6391-176
TEL 087-871-2384 FAX 087-871-2380



①庵治石採石ズリの宅地地盤材料への適用に向けた平板载荷試験

1. 試験方法

本研究では、庵治石採石ズリの新たな活用方法としての宅地地盤材料への適用性を検討するために、粒度の変動調査とともに、採石ズリもしくは花崗土からなる高さ約 1m の宅地地盤を想定した盛土を築造し、盛土地盤上での平板载荷試験を実施した。

2. 試験結果及び考察



図-1 盛土の築造状況

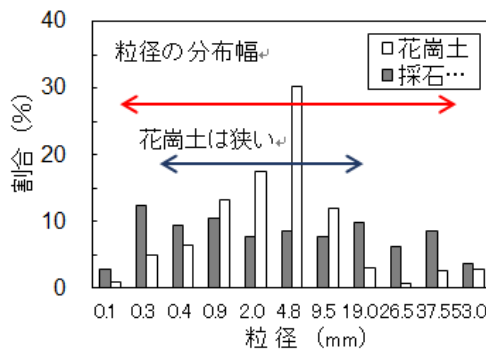


図-2 採石ズリと花崗土の粒径比較

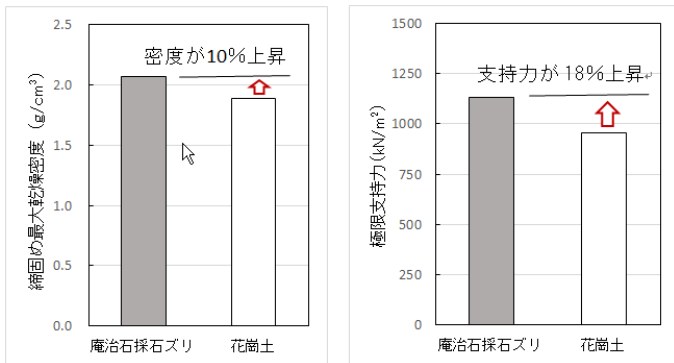


図-3 縮固め密度および支持力比較

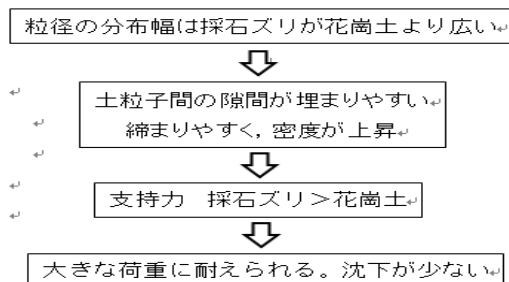


図-4 採石ズリの宅地地盤材料適用の優位性

②庵治石採石ズリ置換による液状化抑制効果に関する振動台模型実験

1. 実験方法

油圧サーボ型振動台上にステンレス製土槽を搭載し、その土槽内に幅 100cm×高 30cm×奥行 20cm の模型地盤を作製して、地震を模した加振を行った。模型地盤は、液状化しやすい緩い砂地盤の表層を、礫材で置き換えた地盤である。ここでは、3 ケースの地盤を検討した。ケース 1 は厚さ $H_s=30\text{cm}$ の砂地盤、ケース 2 は、砂地盤の表層の $H_G=3\text{cm}$ を礫材で置換した地盤(図-5)、ケース 3 は、表層の $H_G=6\text{cm}$ を礫材で置換した地盤である。模型地盤のうち、砂地盤に豊浦硅砂を緩い状態で堆積させて液状化しやすい状態とし、その表層に粒径 2~9.5mm の庵治石採石ズリを用いた。

2. 実験結果

ケース 1 (砂地盤) では、加振加速度 $\alpha=100\text{gal}$ を作用させた段階で液状化が発生した。表層を庵治石ズリで置換えた地盤は、この加振加速度 $\alpha=100\text{gal}$ では過剰間隙水圧がほとんど発生せず、液状化が生じなかった。さらに加振加速度を増加すると、ケース 2 と 3 でそれぞれ加速度 $\alpha=200, 300\text{gal}$ で加振した段階で液状化が発生した。また、庵治石採石ズリに置換えたケースでは、液状化発生時の地表面沈下量が減少し、置換える割合が大きいほど沈下量が減少した。

3. まとめ

この実験結果から、庵治石採石ズリで表層を置換えた砂地盤は、完全な液状化抑止とはならないが、礫材の剛性と強度により液状化に対する抵抗を強め、液状化時の沈下量低減対策として有効であると考えられる。

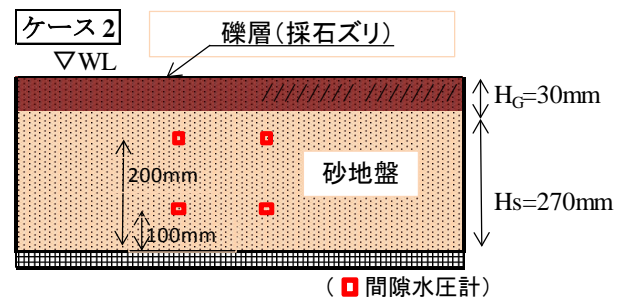


図-5 模型地盤の概要図 (ケース 2)



図-6 模型地盤 (ケース 2)