

半焼石灰による土質安定処理に関する研究

京 都 大 学

松尾新一郎

○上村 茂己

間 組

渡瀬 章夫

1. はじめに. 石灰による土質安定の効果は、主として土中の微細な粘土鉱物と石灰との反応によるものとされているが、これに適量のレキ、砂などの骨材が加わると強度はさらに増大するといわれている。これらのレキ、砂を構成する一次鉱物と石灰および石灰と土との反応生成物とは殆ど反応しないといわれているにもかかわらず強度増大があるのは石灰と土との反応生成物による結合作用がこれらの骨材によって強化されるためであると考えられている。一方、石灰石は骨材として有用であるだけでなく、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液との接触により、 $\text{CaCO}_3$  の溶出、 $\text{CaCO}_3$  表面上に再結晶するなどの反応があり<sup>1)</sup>、セメントの研究<sup>2)</sup>では、セメントペーストと強固な結合が作られることが知られている。以上のことから石灰石から生石灰を焼成するとその表面のみを焼成し、内部に石灰石を残して「半焼」の石灰を作成し、土に処理すると外側の生石灰を軸とし、内部の石灰石-土と石灰との反応生成物間に強固な結合が造られることが期待できる。ここでは、この半焼石灰による土質安定処理効果と強度特性を中心として実験してみるものである。

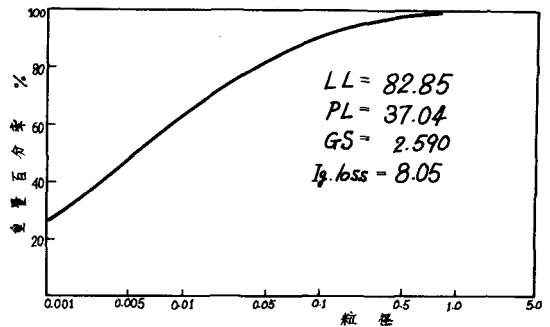


図-1

2. 処理対象土および半焼石灰. 処理に用いた土は大阪湾姫島より採取した粘土である。この土の物理的諸性質を図-1に示す。この土はモンモリロナイト、カオリン系の粘土鉱物を含む。

半焼石灰は図-2に示すものの、外径 20~30mm、外側の生石灰の厚さは 5~8mm のものである。

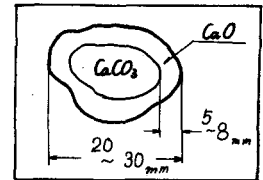


図-2

3. 強度特性. この土に対する最適石灰添加量を生石灰を求めた結果、生石灰として 8~10% であったので、以下の実験はこの添加量を実験を行なった。

1). C.B.R. および 1 軸試験. 生石灰添加量 8~10% を行ない、C.B.R. 試験および 1 軸圧縮試験結果を表-1、図-3 に示す。1 軸圧縮試験で半焼石灰の強度が枚鋸とともに大きくなる傾向がみられる。

表-1

2). コーン貫入量. および針入度試験. 石灰安定処理において、LL 近傍の変化が大きいこと、最適含水比が枚鋸とともに変化すること、埋場と比較的高含水比下での処理が多いことなどから、LL 付近の含水比下における安定処理の効果をみるために行なったものである。これら

|      |     | 3day | 7day  |
|------|-----|------|-------|
| 半焼石灰 | 8%  | 7.14 | 12.86 |
|      | 10% | 8.10 | 13.57 |
| 生石灰  | 8%  | 7.09 | 9.14  |
|      | 10% | 8.26 | 13.81 |

の試験は土中の状態による変化をうけやむいので多くの試験を行なった。この中で明らかに石灰石の直接の影響をうけていふと思われるデータは少ない。図-4、図-5にその結果を示す。1軸試験と比較的よく似た傾向を示している。

4. 石灰石と石灰と土との反応生成物との付着強度試験。前に述べたように石灰石( $\text{CaCO}_3$ )は、 $\text{Ca(OH)}_2$

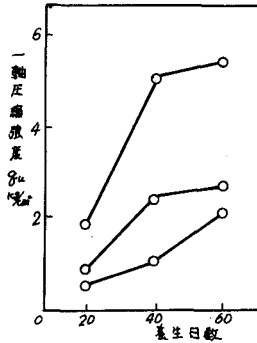


図-3

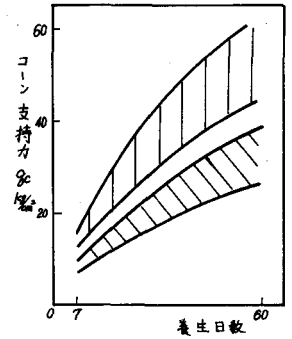


図-4

溶液と反応し、石灰石表面に反応層を作る。セメントではこの反応層とセメントペーストとの間で反応が起るため他の骨材より強固な結合を起すことが知られている。ここでは石灰石と土と石灰との反応生成物との間の結合を付着強度で試験してみたのである。比較のために骨材は石英を主体とする骨材で行なった。試料はまずこれらの骨材表面を平滑に研磨し、石灰処理した土の表面に置き、引張り試験を行なった。結果を図-6に示すが石灰石は石英を主体とする骨材より強い値を示す傾向があることを示している。

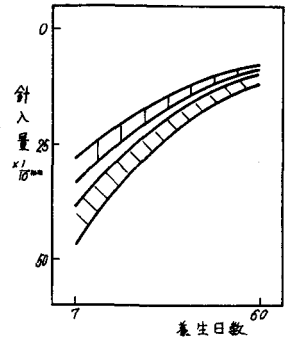


図-5

5. 考察。半焼石灰の強度特性に対する試験方法として、C.B.R.、1軸試験とコーン貫入試験および針入度試験とを対比させて行った。このことは、コーン貫入試験および針入度試験は高含水比下で行なったものである。特に針入度試験は非常に局所的な試験であることから、処理土全体の強度を求めることは勿論、このような骨材の関与する強度試験に対してどのような意味を持つものかは今後の検討の余地が残されている。未処理土の低含水比下で行なった結果および高含水比下でのベーンせん断強度との対比にある比較的良好な相関を得られ、他の試験とも対応しうるものと考え報告した。

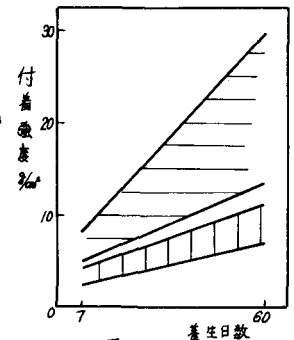


図-6

6. 加わり。半焼石灰処理土の強度について、2つの実験を試みただけであるが、石灰石表面の $\text{Ca(OH)}_2$ 溶液下での反応が石灰石と骨材とにより有用なものとしていふことが始りだすものである。石灰石の性質によってその反応が異なることが知られており、また、その表面に生成する土と石灰の反応生成物によってその反応は異なるものと思われる。今後、これらのことについて検討する予定である。

1) 鈴木ら：骨材とペーストの付着強度について、セメント技術年報、vol.24、1975、pp.137~142

2) 奥島ら：石灰石コンフリードに関する実験、セメント技術年報