

運輸省 港湾技術研究所 正員 佐藤 勝久

〃

〃

〃 〇福手 勤

1 はじめに

コーラルリーフロック (Coral Reef Rock, 以下 C.R.R. と略す) は、琉球列島に産出する石灰岩の一種で、珊瑚虫、貝殻類などの遺骸が火熱を受けて溶解してできたものと言われている。成分の大部分が炭酸カルシウムであるため、水と炭酸ガスの作用により化学変化をおこし、自ら固結する“自硬性”、また一度分離したものが再び接着する“自癒性”などのすぐれた性質がある。しかし、一度固結した C.R.R. も、水浸すると直ちに崩壊してその長所を失ってしまうため、実際の舗装の路盤材料として C.R.R. の長所を有効に利用してゆくためには、水に弱いという欠点を補ってゆくことが大切であろう。そこで本報文ではセメント安定処理を施した C.R.R. の性質を調べ、舗装構造解析の結果も参考としながら空壳舗装路盤材料としての C.R.R. の適用性を検討した。

2 C.R.R. セメント安定処理土の強度特性

実験に用いた C.R.R. は沖縄本島読谷(よみたん)産のもので、最大粒径 25mm の空壳アスファルト舗装構造設計要領に規定される基準粒度範囲に入るように調整されている。ソイルセメントの含水比は w_{opt} の 9.8% であり、供試体作成は JIS 原案の作成方法-1 に従った。

一軸圧縮試験、圧裂による引張試験、および $10 \times 10 \times 40$ cm の供試体による曲げ試験の結果を図-1~3 に示す。これらの結果より、添加セメント量の増加に従い強度も急に増加しているがセメント量 6~8% の付近で上昇率が鈍っていることがわかる。これは破断面にて骨材が割れて、骨材自身の強度の影響が出はじめているためである。また養生日数による強度の増加はあまり顕著でなく、養生初期に硬化作用がほぼ完了しているものと思われる。

つぎに曲げ強度と一軸圧縮強度の比をとると $1/3 \sim 2/3$ と従来の例よりも大きな値を示しているが、実際のソイルセメント路盤はある程度スラブとして働くことを考えると、この性質は路盤の破壊に対して一般に安全側となるすぐれた性質と思われる。

3 強度回復機能

C.R.R. ソイルセメントの自癒性を調べるために、14、28 日養生の供試体に一軸圧縮試験を施し、応力がヒックを示したところで除荷し、さらに 7 日の再養生後一軸圧縮試験を行い、前後 2 回の強度の関係を調べた。結果を図-4 に示すがセメント量が少ないほど強度回復機能が顕著であることがわかる。また、再養生の方法に関しては気乾養生の方が、被覆養生の場合に比較して大きな強度回復率を示しているが、この結果だけで再養生

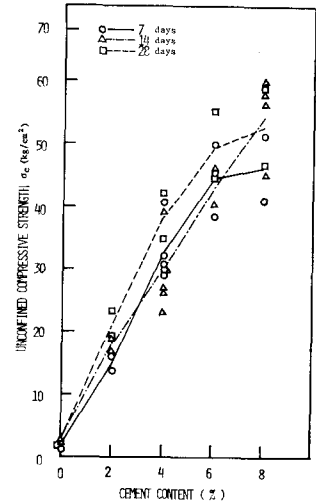


図-1 一軸圧縮強度とセメント量の関係

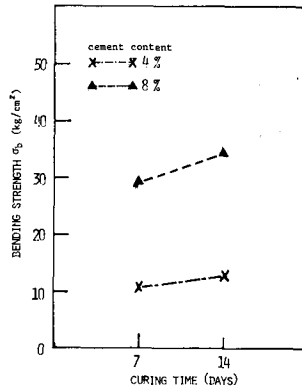


図-3 曲げ強度と養生日数の関係

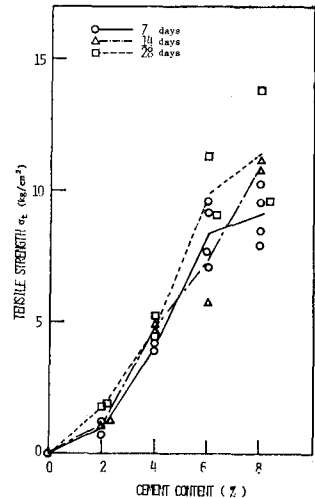


図-2 引張強度とセメント量の関係

方法の効果を論じることはできず²⁾、さらに2度、3度目の載荷による強度回復率を検討する必要がある。

4 多層弾性体ブロックを用いた舗装構造解析

CBR法によって決定される空老アスファルト舗装断面の中でのC.R.R.ノールセメント上層路盤の挙動を調べ、さらに添加セメント量の最適値を調べるための弾性計算を行った。計算の対象とした断面は設計CBRによって図-5のように3種類で、各層の定数は過去の研究例から表-1のように仮定した。荷重条件はタタスDC-8-63の5000カバレージである。

① 路床上の応力

路床上の垂直応力と上層路盤の変形係数 E_2 との関係を図-6に示す。図中の破線はK.R. Peattie³⁾によって示されている設計CBRが10の路床上の垂直許容応力である。この図より設計CBRが10の誘導路において $E_2 < 500 \text{ kg/cm}^2$ の場合には路床で破壊がおこる可能性があるため $E_2 \geq 500 \text{ kg/cm}^2$ とする必要があると考えられる。設計CBRが3, 5の場合には、より安全側であるので記述を略す。

② 上層路盤内での圧縮ひずみ

上層路盤上縁車輪直下の圧縮ひずみ ϵ と E_2 の関係を図-7に示す。図中破線は力学試験の得られたノールセメントの変形係数と破断ひずみの関係である。この結果より $E_2 < 15000 \text{ kg/cm}^2$ で安全であることがわかる。

③ 上層路盤内での引張応力

上層路盤下縁車輪直下の引張応力と E_2 の関係を図-8に示す。図中破線は、力学試験より得られる $\sigma_c \sim \sigma_t$ と $E_2 \sim \sigma_c$ の関係より得られる $E_2 \sim \sigma_t$ の関係である。この図より、 $5000 < E_2 < 13000 \text{ kg/cm}^2$ で引張破壊がおこる可能性があると考えられる。

以上①、②、③よりC.R.R.ノールセメント上層路盤の変形係数 E_2 は 500 kg/cm^2 から 5000 kg/cm^2 の間にすることが望ましく、さらにセメント量が少ないほど自癒性が顕著であることから、セメント量 $\sim E_2$ の関係より添加セメント量は2~3%とするのがよいと考えられる。

参考文献

- 1) 上原方成; 路盤の安定処理工法に関する基礎的研究, 琉球大学理工学部紀要工学編 vol.3, 1970
- 2) 佐藤・福手他; 空老舗装路盤としてのコーラルリーフロックの評価(第1報) 老研報告 vol.14, No.2, 1975.6
- 3) K.R. Peattie: A Fundamental Approach to the Design of Flexible Pavements, Shell Bitumen Reprint, No. 12

図-6 路床 σ_c と E_2 の関係

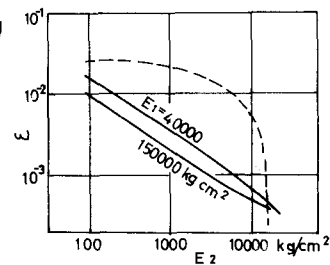


図-7 上層路盤内ひずみと E_2 の関係

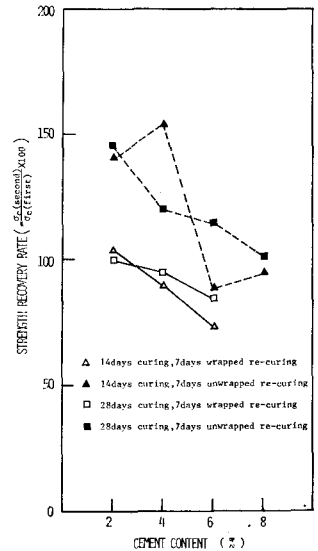


図-4 強度回復率とセメント量の関係

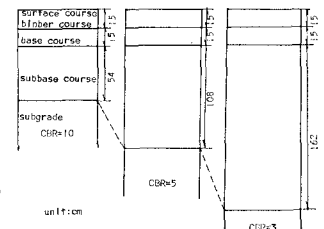


図-5 弾性計算を行った舗装断面

表-1 舗装各層の定数

層名	変形係数 (単位: kg/cm^2)	ポアソン比
表層+基層 (アスファルト コンクリート)	滑走路 150,000 誘導路 40,000	0.25
上層路盤 (C.R.R. ノール セメント)	100~30,000	0.15
下層路盤 (トラツシャー タン)	1,500	0.3
路床	CBR=10 140 5 90 3 70	0.3

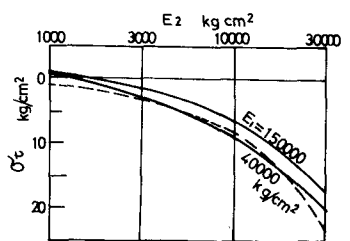


図-8 上層路盤内 σ_t と E_2 の関係