

膨張頁岩を用いた軽量コンクリートに関する基礎実験

Experimental Study on Lightweight Concrete Made with Expanded Shale

小林 一輔・伊藤 利治・吉山 盛次

1. はしがき

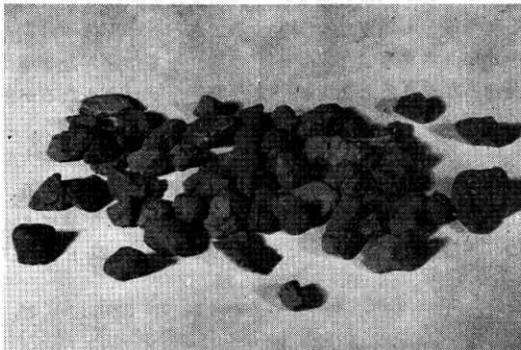
人工軽量骨材として膨張頁岩を用いたコンクリートについて二三の基礎的実験を行なったものである。膨張頁岩は軽量骨材として現在のところ最もすぐれた性質を有するものの一つで、アメリカでは早くから本格的な生産が行なわれていたが、最近わが国でも実用に供しうるものが製造されるようになった。本実験は国産の膨張頁岩を用いて軽量コンクリートを作り、配合、単位容積重量と圧縮強度との関係、動弾性係数と圧縮強度との関係などについて調べたものである。

2. 膨張頁岩の性質

膨張頁岩はクラッシャーで破碎した頁岩をロータリーキルンで約 1200°C の温度で焼成し、膨張させたものを空冷して得られるもので、その形状は写真にみるようにやや丸味を帯び天然の川砂利に近い形を有する。焼成前の原石の破碎の程度により粒径 5 mm 以下の砂に相当するものから、30 mm 程度の砂利に相当するものが得られる。本実験に用いた膨張頁岩は千葉県銕山付近の原石を用いた三井金属鉱業製造のもので、その物理的性質は

第 1 表 膨張頁岩の物理的性質

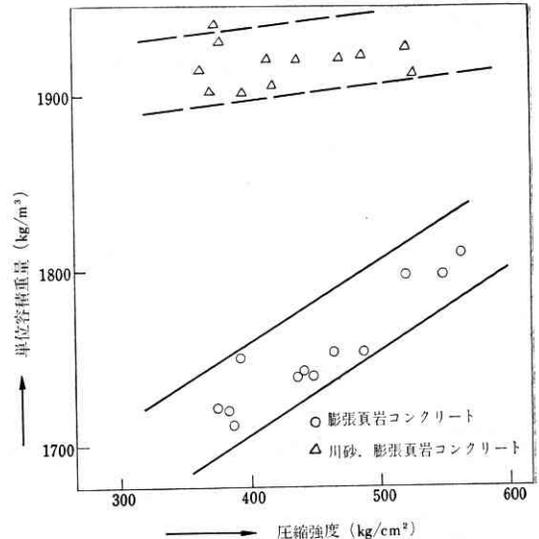
粘 径 (mm)	見掛比重	吸 水 率 (%)	単位容積重 量 (kg/m ³)	空 隙 率 (%)
0.15~5	1.95	18.1	1105	27
5~10	1.30	7.4	703	50
10~15	1.24	6.5	670	53
15~20	1.20	8.3	635	55
20~25	1.13	8.1	625	57



第 1 表に示すとおりである。この表よりわかるように見掛比重は川砂や川砂利の 2.5~2.7 に比べて相当に小さいが、吸水率はかなり大きい(川砂や川砂利では 1~3%)。

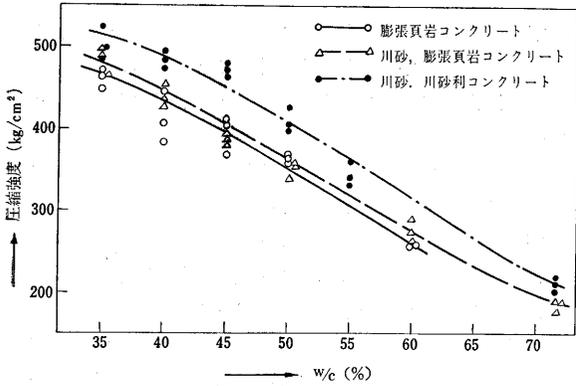
3. 膨張頁岩を用いたコンクリートの性質

第 1 図は膨張頁岩コンクリートの単位容積重量を材令 28 日圧縮強度との関係を示したもので、この図より、ふつうの鉄筋コンクリート構造物に要求される圧縮強度が 300 kg/cm² 程度のコンクリートにおいては、その単位重

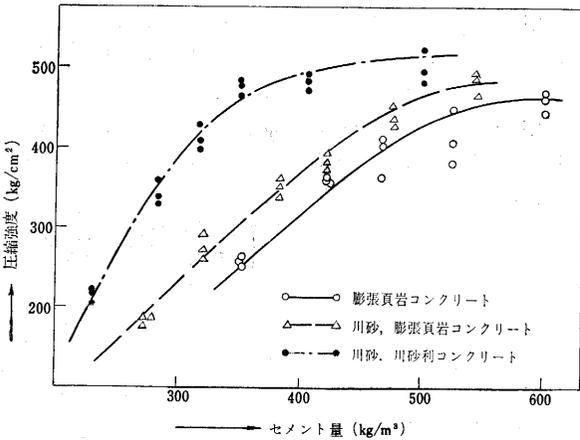


第 1 図 膨張頁岩コンクリートの単位容積重量と圧縮強度(材令 28 日)

量は粗骨材のみ膨張頁岩を用い細骨材に川砂を用いた場合で約 1800 kg/m³、細粗骨材ともに膨張頁岩を用いた場合では約 1600 kg/m³ となり、従来の川砂・川砂利を用いたコンクリートに比べ、単位重量はそれぞれ約 3/4、2/3 となる。また細粗骨材ともに膨張頁岩を用いた場合には単位容積重量と圧縮強度との間に高い相関関係が認められ、圧縮強度がある程度減ずることが許されるならば単位容積重量はかなり小さくすることが可能である。粗骨材のみ膨張頁岩を用いた場合には、単位容積重量と圧縮強度との間に相関関係は認められず、この場合には単位重量をできるだけ減ずる目的よりも、むしろ高強度の PC 用コンクリートを狙った方が得策であることがわかる。

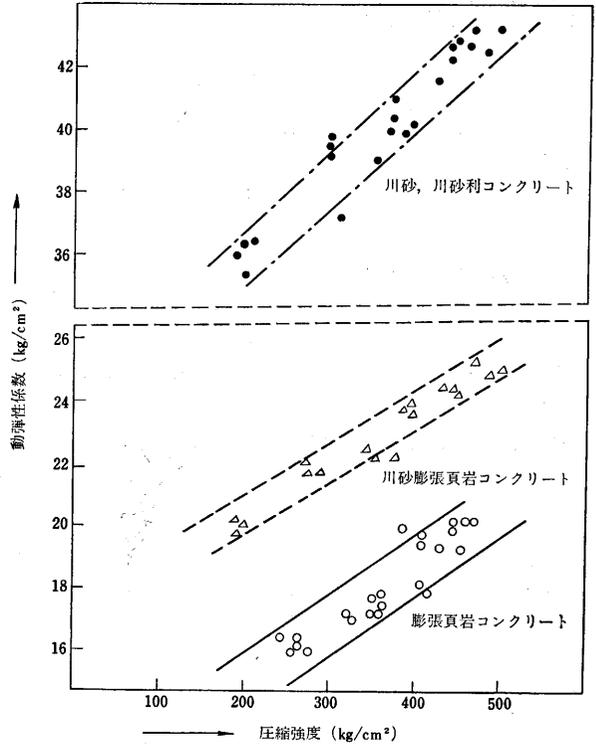


第 2 図 水セメント比と圧縮強度 (材令 28日)



第 3 図 セメント量と圧縮強度 (材令 28日)

第 2 図はコンクリートの水セメント比と圧縮強度との関係を示したもので、参考のため川砂・川砂利コンクリートの場合の値も一緒にプロットしてみた。この図よりわかることは、水セメント比が等しい場合には細粗骨材とともに膨張頁岩を使用した場合と粗骨材のみ膨張頁岩を用いた場合とで圧縮強度はほとんど変わらないが、川砂・川砂利コンクリートと比較すると強度はある程度減じており、これは骨材の強度の影響があらわれているものと考えられる。第 3 図はコンクリート 1m³ 当たりのセメント使用量と圧縮強度との関係を示したもので、この



第 4 図 動弾性係数と圧縮強度

図より同じ圧縮強度を得るに必要なセメント量は膨張頁岩コンクリートと川砂・川砂利コンクリートとで相当の差があり、膨張頁岩を用いた場合には、川砂・川砂利コンクリートに比べて約 100~150 kg/m³ だけ多くのセメントを必要とすることがわかる。これは膨張頁岩の表面が川砂利などに比べて平滑でないこと、骨材の比重が小さいことなどのため、所要のワーカビリティを得るためのセメントペースト量を多く必要とすることによる。第 4 図はコンクリートの動弾性係数と圧縮強度との関係を示したもので、同じ圧縮強度のコンクリートでも膨張頁岩を用いた軽量コンクリートの動弾性係数は川砂・川砂利コンクリートの場合に比べ著しく低下することがわかる。
(1964 年 6 月 19 受理)

次 号 予 告 (9 月 号)

研 究 解 説

- 平炉法の発明の経過.....中 沢 護 人
- 不飽和アルデヒドの重合.....中 島 利 誠
- スペース・ユニット.....池 辺 陽

研 究 速 報

- Al-Zr 合金の再結晶組織について.....西川 精一・下田 聡
小島 陽一
- ボロンの溶融電解に関する基礎的研究 (第 2 報)明石 和夫・江上 一郎
——ボロン電解浴の分解電圧——.....鈴木 鉄也・湯瀬 源市
- レーザ干渉計の試作.....高 金 島 子 松 昌 雄 能