

## 学位論文要旨

論文題名： ズノトライトを主体とした軽量気泡コンクリートの物性に関する研究

学位申請者：今澤 公一

( 学位論文要旨 )

本研究は、工業的に広く用いられているトバモライトを主要構成鉱物とする軽量気泡コンクリート (ALC) の製造方法を応用して、さらに熱特性の向上が見込まれるズノトライトを主体とするALCの実現を目指し、ズノトライトの合成条件の把握、ならびにズノトライト系ALCの物性の把握と熱特性の向上を試みた。

従来より、ズノトライトの合成においてはAl成分がズノトライトの生成や結晶成長の阻害要因となることから、化学成分として $Al_2O_3$ を含有するセメントを使用することが難しいことが知られており、セメントを原料としたズノトライトの合成に関する研究例は少ない。そこで、ズノトライトやトバモライトが共存する状態も含めて、オートクレーブ養生条件を検討したところ、オートクレーブ養生の保持温度を $230^{\circ}C$ とした場合にズノトライトは良好に生成するが、保持温度を $210^{\circ}C$ とした場合は保持時間によってズノトライトとトバモライトの共存率に差異が明らかとなった。また、原料の $Ca/(Si+Al)$ 比とオートクレーブ養生条件が、トバモライトおよびズノトライトの生成量に与える影響を検討したところ、 $Ca/(Si+Al)$ 比1.0でオートクレーブ養生温度が $230^{\circ}C$ の場合、最もズノトライトが生成した。ズノトライトの生成は、トバモライトの生成後にズノトライトに置き換わる生成形態であり、オートクレーブ養生条件によって生成の進行は変化する。また、ズノトライトの生成に伴い膨張率が小さくなるのに対し、トバモライトはズノトライトよりも膨張率が大きくなる。

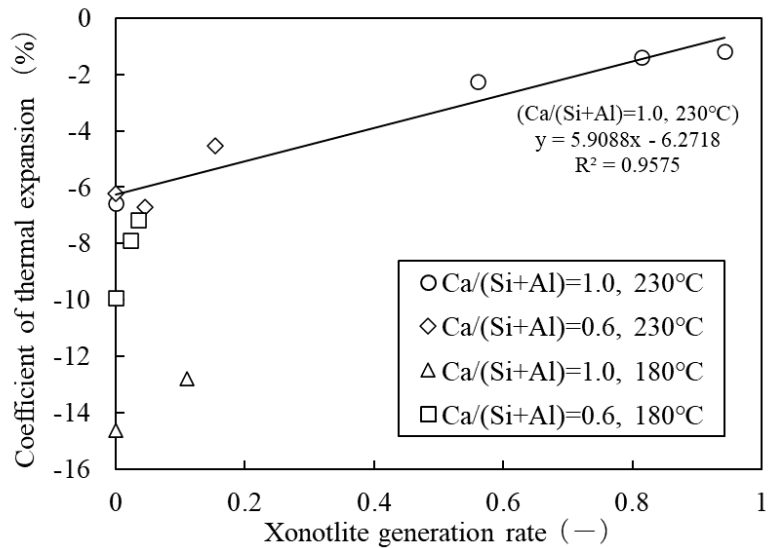


Fig. Influence of Xonotlite generation ratio of specimen on coefficient of thermal expansion at 900°C

ここで、ゾノトライトを主体とするALCを実現する上でALCの製造方法を応用するためには、オートクレーブ養生前のグリーンボディの物性を制御することが重要となる。最適なモルタルの調整方法、物性の調整方法を見出すための検討をおこない、型枠注入時のスラリー温度と水粉体比の選定はグリーンボディの物性に大きな影響を与える要因であり、スラリーの硬化とグリーンボディの強度は水粉体比により調整することが可能であることを見出した。また、調合が各種物性へ与える影響として、製品密度の調整について検討したところ、水粉体比と金属アルミニウム粉末添加量の二つの制御が有効であるが、水粉体比はスラリー粘度や硬化時間への影響もあることから、金属アルミニウム粉末添加量による制御が望ましいと結論した。

また、ALCを構成する鉱物の違い（トバモライト/ゾノトライト）によるALCの力学的特性とその加熱影響について検討したところ、熱間圧縮強度は、トバモライトの方が乾燥収縮時のマイクロクラックの発生による負の影響を受けて強度低減するのに対し、乾燥収縮性能に優れているゾノトライトは加熱による乾燥収縮に起因する正の強度影響によって圧縮強度は上昇し、加熱後の冷間試験においても、ゾノトライトの場合は強度低下は認められなかった。また、常温下における破壊エネルギーGFを比較すると、ゾノトライトはトバモライトと

同等であり、ひび割れ抵抗性（欠けにくさ）は同等と考えられるが、200℃までの温度履歴を受けた場合は、ゾノライトは含水率や乾燥収縮による正の影響が大きいため、常温を上回る性能を発揮できることが明らかとなった。

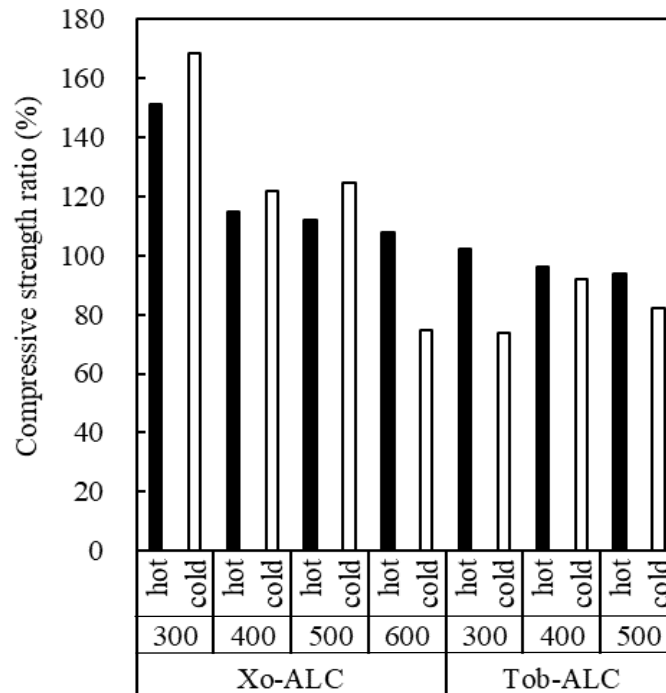


Fig. Comparison diagram of compressive strength between under-heating results and after-heating results

以上より、セメントを出発原料としたゾノライトを主体とするALCは実現可能であり、力学的特性の加熱影響の検討から、従来のALCと比べても200℃程度の加熱域にて優れた物性を実現できることが明らかとなった。