

アートコンクリートと新しい用途開発

近江良哉 吉川弘道 栗原哲彦

1. アートコンクリートの社会的役割と本研究の目的

著者の考えるアートコンクリートの役割は、建設技術を発展させることである。人が興味を持つ物はその技術が著しく発展し、人気のある企業となる。そのことにより、よい人材が集まって、技術の発展に拍車を掛ける。(例えば、携帯電話や液晶ディスプレイ) その一方、建設業界は生活に欠かせない物にも関わらず、人気のない業界である。その原因として挙げられるのが、土木工学を学んだ後の具体的な将来像が見えてこないために、土木工学科に入学する人が少なく、土木工学を学んだ大学卒業者と大工やとび職の人のイメージが似通ったものになり、知性的なイメージが欠けることが大きいと考えられる。この原因を解決することはできないが、土木工学科を魅力的な学科になれば、入学する人も増えると考えられる。その魅力となるのがアートコンクリートである。多くの人が興味を持つそして、コンクリートを入り口として土木工学に興味を持つ人が多くなると考えられる。例えば、コンクリート工学の技術が発展すると、構造物の外観が多様化すると、外出の機会が増え経済活性が期待できるだけでなく、引きこもりやニートの減少もできる。そして、コンクリートの凝固時間の短縮ができれば、道路工事による交通渋滞が減り、排出する二酸化炭素も減る。また、コンクリート自体に環境改善能力を持たせ、光合成するコンクリートや綿のように軽いコンクリートも開発されるかもしれない。

2. コンクリートの特徴を利用したアートコンクリート

コンクリートの材料は、セメント、骨材、水、混和材および混和剤である。コンクリートの持つ特徴として、挙げられるものは、質量が大きい、耐久性が高い、独特の質感がある、型枠が自由自在に変えられる等がある。下記に各特徴

を利用した作品を紹介する。

1) コンクリートの質量を利用した作品

タイトル：生活を飾るコンクリート (写真1)

自然の素材でできているコンクリートを、生活の中に取り入れている。またコンクリートの質量を利用して安定性を高めている。

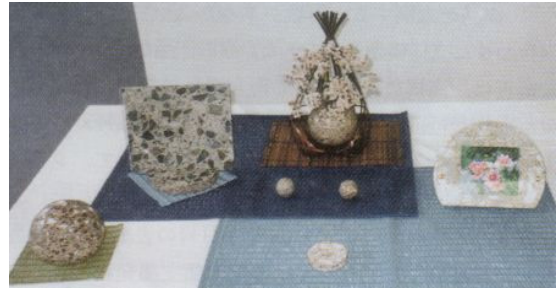


写真1 生活を飾るコンクリート

2) コンクリートの耐久性の高さを利用した作品

タイトル：無題 (コンクリートレリーフ) (写真2)

本作品はトンネル入り口部の模様であるが、トンネル本体もコンクリートで造られているため、トンネルの強度に全く影響することなく模様を入れている。製作方法は型枠を押し付けるだけなので非常に容易で、コストも少なく済む。



3) コンクリートの質感を利用した作品

タイトル：メタリックコンクリート（写真3）

コンクリートに金属粉を混入することにより、金属光沢や酸化反応による微妙な色調の変化など一般のコンクリートにはメタリックな風合を表現している。金属類の持っている豪華さは持っていないが、一般のコンクリートは持っていない華やかさを持ち合わせている。また、コンクリートに金属の混入することは、現実的にも使用方法が多様である。



写真3 メタリックコンクリート

4) コンクリートの成形技術を活かした作品

タイトル：こしの強さ（写真4）

職人技を要求される「そば」をテーマに、コンクリートの押し出し成形技術を利用して、繊細で味のある表現とこしの強さを表している。コンクリート特有の灰色をそばの色にすることで、特徴を非常に活かしていると言える。また、コンクリートを押し出して成形することで、繊細で軟らかい作品ができている。コンクリートの活かすと同時に、ところてんのようにコンクリートを押し出し、線状にしている。

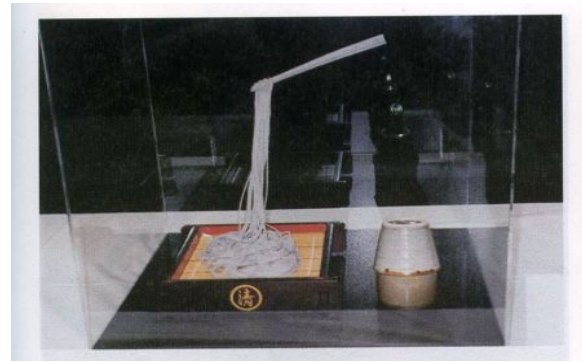


写真4 こしの強さ

5) 製作作品

タイトル：コンクリートドアストップ

コンクリートの質量と耐久性の高さを利用して、ドアストップを作成した。製作方法を簡易化することにより、教育施設での教育に利用される可能性も充分にある。



写真6 コンクリートドアストップ

3. 加工性コンクリートの開発

3.1 開発目的

コンクリートの特徴として、凝固するまでは自由自在に変形することができるが、凝固してしまうと変更ができない。コンクリートがのこぎり等で切断することができることにより、教育施設等で美術教育にも使用できる。その結果、この非構造物用のコンクリート通じてコンクリートが今以上に身近な存在になると考えられる。

3. 2 実験方法

繊維 (PVA) にモルタルを浸透させ、ポーラスコンクリートのように繊維と繊維をつなぎ施工する。モルタルを使用する理由は、細骨材を入れることにより材料分離を防ぎ、繊維同士が分裂しないようにするためである。このとき、繊維に浸透させたモルタルを適度に絞る必要がある。型枠は直径 100 ミリ高さ 200 ミリの物を使用し、1 本の繊維量は 100 グラムである。時間の関係上、今回はセメントに早強セメントを使用する。

加工性コンクリートには、前例がないため様々な示方配合で実験を行う必要がある。表 1 に打設を行う 6 種類の供試体をまとめた。打設した後 14 日間気中養生し、圧縮強度試験をする。強度試験の他に、のこぎりで切断が可能であるかを切断試験で確認した。そして釘が打ち込めるかを貫入試験で確認した。用意したのこぎりは、スレートソーと竜巻刃型糸鋸の 2 種類である。スレートソーはコンパネ、垂木、丸太、角材、塩化ビニールパイプを切断するのに適していて、刃渡りは 270mm である。竜巻刃型糸鋸は、ステンレス、鉄、非鉄、全ての木材、タイル、プラスチック、大理石、レンガ、ゴムを切断するのに適していて、刃渡りは 120mm である。用意した釘は太さ 4.15mm 長さ 115mm、太さ 2.20mm 長さ 38mm、太さ 6mm 長さ 100mm(タッピング)の 3 種類である。切断試験は上下から 5cm の所が各のこぎりで切断か可能かどうかで判定を行った。貫入試験は釘とタッピングは供試体の上下から打ち込めるかどうかで判定を行った。

表 1 供試体の質量比

供試体No.	セメント	細骨材	水
No.1	1	1	2
No.2	1	1	1.5
No.3	1	1	1
No.4	1.2	0.8	2
No.5	1.2	0.8	1.5
No.6	1.2	0.8	1

3. 3 実験結果

加工性コンクリートは通常のコンクリートと異なり、スポンジのように押しつぶされながら破壊していく。そのため最大荷重とみなす点は、圧縮試験機の針がマイナス方向に戻った点で考える。そして、荷重がなくなると再び膨張する。貫入試験は用意した 2 本の釘と 1 本のタッピングは上下ともに全て打ち込むことができた。切断試験の結果は表 2 にまとめた。切断試験は独自の判定基準を、A : 切断可能・B : 切断可能だが分裂・C : 切断不可能と設けた。質量、高さ、圧縮後の高さ、破壊時の高さ、比重(密度)、圧縮強度、機械的強度等を表にまとめた。

表 2 切断試験判定結果

供試体No.	スレートソー		竜巻刃型糸鋸	
	上部分	下部分	上部分	下部分
No.1-a	B	B	B	A
No.1-b	B	B	B	A
No.1-c	B	B	B	A
No.2-a	B	C	B	A
No.2-b	B	C	B	A
No.2-c	B	C	B	A
No.3-a	C	C	B	C
No.3-b	C	C	B	C
No.3-c	C	C	B	C
No.4-a	B	C	B	C
No.4-b	B	C	B	C
No.4-c	B	C	B	C
No.5-a	B	C	B	C
No.5-b	B	C	B	C
No.5-c	B	C	B	C
No.6-a	B	C	B	C
No.6-b	B	C	B	C
No.6-c	B	C	B	C

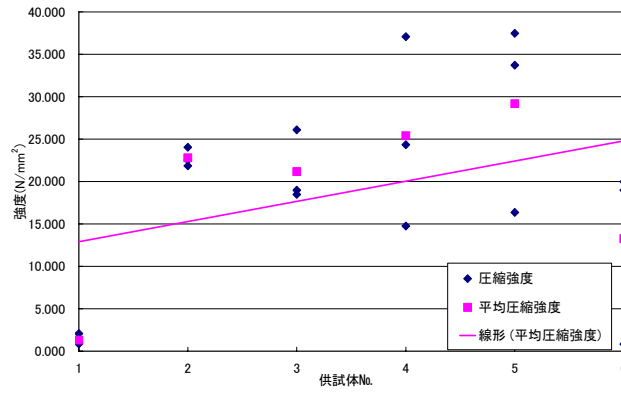


図1 供試体No.と圧縮強度の関係

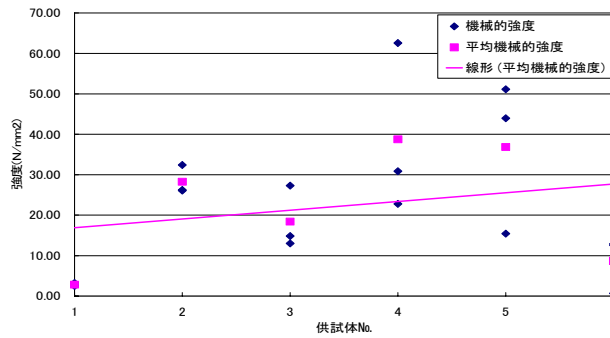


図2 供試体No.と機械的強度の関係

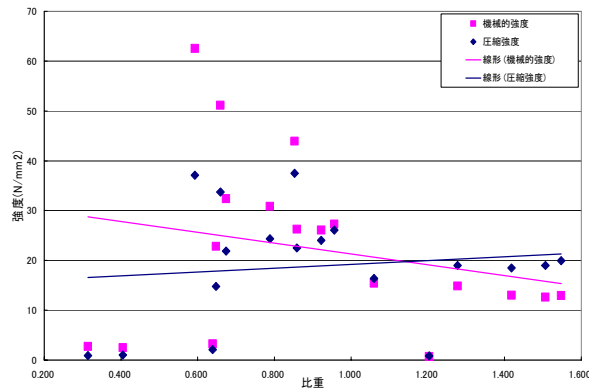


図3 比重と強度の関係

3. 4 考察

本研究で作成した供試体においては、ストレートソーよりも竜巻刃型糸鋸のほうが切断しやすいという結果になった。しかし試体の上部、下部ともに切断できたものではなく、配合や供試体の作成方法を検討する必要がある。

図1, 図2からセメントと細骨材の比が1:1のときに比べ、1.2:0.8のときのほうが圧縮強度、機械的強度ともに測定値のばらつきが大きくなっていることがわかる。さらに図3を見ると、比重が0.6から0.8のときに強度が大きくなり、およそ凸型の分布となっていることがわかった。

参考文献

- 1) (社)日本コンクリート工学協会：コンクリート工学，第45巻1号，2007年1月
- 2) 中村洋一郎：よくわかる建設業界，第10版，2000年8月

キーワード：アートコンクリート，コンクリートの特徴，加工性コンクリート