

令和 4 年 6 月 9 日現在

機関番号：33919

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K04446

研究課題名(和文) 構造体コンクリートの材料分離に伴う品質低下を防止するコンクリート工事方法の確立

研究課題名(英文) Establishment of concrete work method to prevent degradation due to segregation of concrete for structures

研究代表者

寺西 浩司 (TERANISHI, Kohji)

名城大学・理工学部・教授

研究者番号：30340293

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：構造体コンクリートの材料分離に伴う品質低下を防止するコンクリート工事方法の確立を最終的な目的とした各種検討を行った。その結果、コンクリートの使用材料、調合および打込み方法が鉄筋間通過を伴う充填性、粗骨材沈降に対する抵抗性および鉄筋間通過時の粗骨材の分離に対する抵抗性に及ぼす影響を明らかにした。また、高流動コンクリートの鉄筋間通過を伴う充填性をJリングフロー試験のPJ値により良好に評価できることを示した。このほかに、マトリックスセメントペーストのチクソトロピー性を高める混和材を見出した。さらに、骨材の粗粒率を判定する機械学習モデルを構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

コンクリートの材料分離は、これまで、使用するコンクリートのポテンシャルとしての材料性質のみに着目して議論されてきた。それに対し、本研究は、構造体コンクリートにおける材料分離の度合いやそれに伴う品質低下との関連において、合理的に材料分離の抑制方法を検討したところに学術的意義がある。また、材料分離が抑制された高品質な普通コンクリート・高流動コンクリートを製造・施工する手段を提供したところに社会的意義があるといえる。

研究成果の概要(英文)：Various investigations with a goal of establishing the concrete work method to prevent degradation due to segregation of concrete for structures were conducted. As a result, the effects of raw materials, mix design and casting method of concrete on the filling ability with passing between rebars, the resistance for settling of coarse aggregate, the resistance for segregation of coarse aggregate while passing between rebars were clarified. Moreover it was found out that the filling ability with passing between rebars of high fluidity concrete can be evaluated by PJ of J-ring test. In addition, some admixtures to increase thixotropic property of cement paste were picked out. A machine learning model to estimate the fineness modulus of aggregates was built.

研究分野：工学

キーワード：材料分離 間隙通過性 高流動コンクリート 骨材 セメントペースト チクソトロピー AI 粗粒率

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

現在、使用するコンクリートの材料分離抵抗性は、スランプ試験でのコンクリートの状態などの目視観察結果に基づいて判断されている。この方法は、判断基準の曖昧さと観察者による判断結果のばらつきを常に内包しながらも、特定の流動条件下におけるコンクリートの分離抵抗性を簡便に判断する実務的な手段としてこれまで有効に機能してきた。しかし、長年にわたって、これを唯一無二の分離判断の尺度としてきたため、現状では、この判断が過度に信頼され過ぎてしまっている感がある。すなわち、スランプ試験での分離判断結果が良好であれば、そのことをもって、往々にして、根拠なく、構造体コンクリートに分離による品質低下がないものと認識してしまっている。また、このような認識が定着してしまっていることから、昨今では、コンクリートの分離度合いが構造体コンクリートの品質にどのような悪影響を及ぼすのかに関して、ほとんど関心が払われていない。

一方、現在のコンクリート工事では、材料分離抑制のための基本的な対策は、設計、調合、施工上の各観点から日常的に採られており、このことは、豆板や欠損部などの甚だしい不具合の発生防止に役立っている。しかしながら、極端な材料分離が生じていなくても、分離度合いの高いコンクリートの場合には、施工条件によっては、鉄筋間通過時の粗骨材のブロッキングや振動締固めに伴う粗骨材沈降などの現象が生じる。そして、上記の日常的な分離抑制対策が、このことに伴って構造体コンクリート中の粗骨材とマトリックスモルタルの構成比率の分布が不均一になってしまうことまで防止できているかは定かでない。また、部材内で構成材料の比率が不均一になれば、ヤング係数、乾燥収縮・自己収縮、水和熱などの分布も不均一になるものと考えられるが、これらの品質のばらつきは、部材表面から観察できるものではなく、品質管理・検査の対象としても認識されていない。

2. 研究の目的

構造体コンクリートの材料分離に伴う品質低下を防止するコンクリート工事方法の確立を最終的な目的とし、次の具体的な課題に対して検討を行った。

- (1) コンクリートの材料分離に対する細・粗骨材量および振動締固めの影響の検討 [課題 1]
- (2) 高流動コンクリートの材料分離抵抗性および間隙通過性の評価方法の検討、およびこれらの性能に対する高流動コンクリートの使用材料、調合、打込み方法などの影響の調査 [課題 2]
- (3) セメントペーストのチクソトロピー性に関する検討
 - i) 種々の混和材を添加したセメントペーストのチクソトロピー性の検討 [課題 3-1]
 - ii) セメントペーストのチクソトロピー性の評価方法の検討 [課題 3-2]
- (4) 機械学習による画像分類を利用した骨材の粗粒率判定方法の検討 [課題 4]
- (5) 研究成果の仕様書・指針類への反映 [課題 5]

3. 研究の方法

(1) コンクリートの材料分離に対する細・粗骨材量および振動締固めの影響の検討 [課題 1]
 コンクリートの打込みには一般に振動締固めが必要不可欠であるが、振動締固めの時間やタイミングが粗骨材の鉄筋によるブロッキングや沈降などの分離現象にどのような影響を及ぼすかについてはこれまであまり検討されてこなかった。そこで、[課題 1]では、振動締固め方法、マトリックスモルタルに占める細骨材の体積比 (s/m)、およびコンクリートに占める粗骨材の体積比 (g/c) を表 1 に示すように変化させて、普通コンクリートを小型壁モデル型枠 (図 1、中央部分に、コンクリートの流動を阻害する模擬鉄筋を縦一列に配置した型枠) 内に打ち込んだ。そして、打込み時の充填状況や粗骨材面積比の分布を測定し、上記の実験要因が粗骨材のブロッキングや沈降の度合いに及ぼす影響を検討した。

表 1 実験ケース

記号	スランプ (cm)	s/m (%)	g/c (%)	振動締固め方法	
				不連続	連続
18sM	18	47.7	36.3		
18mS					
18mM		50.7	36.3		
18mL					
18lM				53.7	36.3
15mM	15	50.7	36.3		

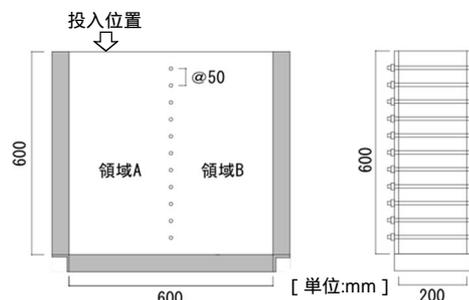


図 1 小型壁モデル型枠

(2) 高流動コンクリートの材料分離抵抗性および間隙通過性の評価方法の検討 [課題 2]

2019年3月に、JIS A 5308「レディーミクストコンクリート」が改正されて、高流動コンクリートがレディーミクストコンクリートとして出荷できる体制が制度上整った。しかし、JISでは、材料分離抵抗性は、スランプフロー試験の結果を目視観察して判断することになっており、

その判断基準は曖昧である。そのため、材料分離抵抗性を合理的に評価可能な試験方法の確立が急務と考えられる。そこで、[課題2]では、スランブフローと呼び強度の組合せ、細骨材種類、混和剤種類などを变化させた高流動コンクリート(表2)に対し、様々なフレッシュコンクリート試験(表3)を実施した。また、小型壁モデル型枠(図1)への打込み試験を行った。そして、これらの結果を基に、高流動コンクリートの材料分離抵抗性や間隙通過性を評価するための試験方法について検討した。さらに、材料分離抵抗性および間隙通過性に対する高流動コンクリートの使用材料、調合、打込み方法などの影響について調査した。

表2 実験ケース

シリーズ	スランブフロー(mm)	呼び強度	混和剤種類	W175 (kg/m ³)					W185 (kg/m ³)	
				S1	S2	S3	S1S2	S1S3	S1S2	
SF450(27)-SP	450	27	SP							
SF450(27)-VSP			VSP							
SF500(33)-SP	500	33	SP							
SF500(33)-VSP			VSP							
SF550(36)-SP	550	36	SP							
SF550(36)-VSP			VSP							
SF600(40)-SP	600	40	SP							
SF600(40)-VSP			VSP							
SF600(45)-SP	600	45	SP							
SF600(45)-VSP			VSP							

SP:高性能AE減水剤, VSP:増粘剤含有高性能AE減水剤
S1:山砂, S2:陸砂, S3:砕砂, S1S2: S1+S2, S1S3: S1+S3
は壁打込み試験あり, は壁打込み試験なし

表3 試験項目

区分	試験項目
凝結途中のコンクリート	ブリーディング試験
	凝結試験
硬化コンクリート	圧縮強度試験
	ヤング係数試験
フレッシュコンクリート	スランブフロー試験
	材料分離の目視判定
	WSモルタルのフロー試験
	円筒貫入試験
	Jリングフロー試験
	加振ボックス充填試験
	リング貫入試験
	空気量試験
コンクリート温度測定	
構造体コンクリート	小型壁モデル打込み試験

(3) セメントペーストのチクソトロピー性に関する検討

i) 種々の混和材を添加したセメントペーストのチクソトロピー性の検討 [課題3-1]

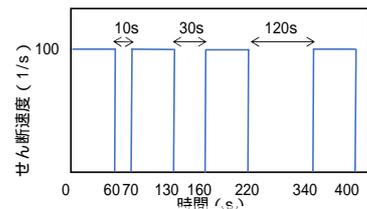
チクソトロピー性を付与してコンクリートの材料分離を抑制するという手法の可能性を探るため、その基礎研究として、種々の混和材(表4)を添加したセメントペーストのチクソトロピー性を二重円筒型回転粘度計により測定した。そして、チクソトロピック剤として高い性能を有する混和材を見出すための検討を行った。

ii) セメントペーストのチクソトロピー性の評価方法の検討 [課題3-2]

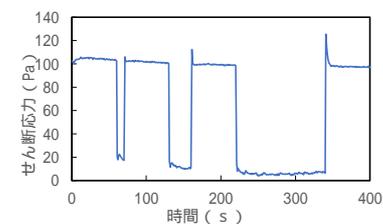
セメント系材料のチクソトロピー性は、一般に、せん断応力-せん断速度関係におけるヒステリシスループの面積により評価されている。しかし、この評価方法がどのような目的に対しても十分に合理的かどうかは定かではない。そこで、[課題3-2]では、二重円筒型回転粘度計を用い、5種類の測定プログラム(例えば図2)でセメントペーストのチクソトロピー性を評価し、その結果を比較・検討した。

表4 実験に使用した混和材

区分	記号	混和材		
無機系	クレイ系	BN-1	ベントナイト	アメリカ産、鑄造用
		BN-2		インド産
		SL-1	セピオライト	トルコ産
		SL-2		アメリカ産
	高炉スラグ微粉末	BFS4	高炉スラグ微粉末	比表面積 4000cm ² /g
		BFS6		比表面積 6000cm ² /g
		BFS8		比表面積 8000cm ² /g
炭酸カルシウム系	LP	粉末タンカル(比表面積 5000cm ² /g)		
水酸化カルシウム系	CH	食品添加物用消石灰		
シリカ系	SAS	合成非晶質シリカ(沈降法シリカ)		
	SF	シリカフェウム		
有機系	セルロース系	HPMC-1	ヒドロキシシブ	粘度 4000mPa·s
		HPMC-2	ロピルメチル	粘度 15000mPa·s
		HPMC-3	セルロース	粘度 30000mPa·s
		HEMC	ヒドロキシエチルメチルセルロース	
	HEC	ヒドロキシエチルセルロース		
	CMC	カルボキシメチルセルロース		
	アクリル酸系	PAAS	ポリアクリル酸ナトリウム	
	多糖類系	DG	ダイユータンガム(汎用品)	
		GG	グァーガム(高粘度タイプ)	
	ポリビニルアルコール系	PVA	ポリビニルアルコール	



(a) 入力せん断速度



(b) 応答せん断応力

図2 測定プログラムの例
(繰返し制御プログラム)

(4) 機械学習による画像分類を利用した骨材の粗粒率判定方法の検討 [課題4]

4(2)に後述のように、[課題2]では、スランブフローの小さな領域において、高流動コンクリートの「鉄筋間通過を伴う充填性」に対して細骨材が大きな影響を及ぼすことを明らかにした。また、このことは、通常のコンクリートに対しても同様に当てはまるものと考えられる。一方、レディーミクストコンクリート工場では、時として、コンクリートの製造に供給される骨材の粒度分布に大きな日内変動が生じることが報告されている。このような骨材粒度の変動に対応して、安定した間隙通過性やワーカビリティ(すなわち、流動性および材料分離抵抗性)を有するコンクリートを製造するためには、本来であれば、リアルタイムで骨材粒度を把握してそれを調合に適宜反映する仕組みが必要となる。このような背景から、[課題4]では、Google Auto ML

Vision を利用し、細骨材および粗骨材の撮影画像を基に機械学習により粗粒率を判定する AI モデルの可能性について検討した。そして、学習時と同じ骨材、および種類の異なる骨材を対象として AI による粗粒率判定を行い、その精度を検証した。

(5) 研究成果の仕様書・指針類への反映 [課題 5]

[課題 2] を中心とした本研究の成果を日本建築学会「高流動コンクリートの材料・調査・製造・施工指針・同解説」(2021 年 12 月発行、以下、高流動コンクリート指針という)などの指針・仕様書類の本文規定や解説に反映させるための検討を行った。

4. 研究成果

(1) コンクリートの材料分離に対する細・粗骨材量および振動締固めの影響の検討 [課題 1]

[課題 1] の検討により、マトリックスモルタル中の細骨材量が多いほど、また、粗骨材量が少ないほど、鉄筋間通過を伴うコンクリートの充填性は低下する、マトリックスモルタル中の細骨材量が少なく、粗骨材量が多いほど、鉄筋間通過時の粗骨材の分離抵抗性は低下する(図 3、図中の「重心の水平距離」が負の方向に大きいほど分離抵抗性が低い)。また、振動締固め時間が長い(振動締固め時間は「連続」>「不連続」と鉄筋間通過時の粗骨材の分離度合いが大きくなる(図 3) 粗骨材の沈降度合いに対しては、一般的な認識の通り、振動締固め時間が卓越した影響を及ぼす(図 4、図中の「重心の垂直距離」が負の方向に大きいほど分離抵抗性が低い) などの知見を得た。

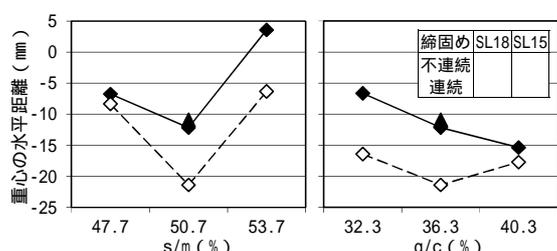


図 3 粗骨材分布の重心の水平距離

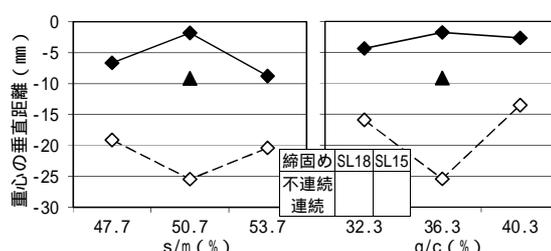


図 4 粗骨材分布の重心の垂直距離

(2) 高流動コンクリートの材料分離抵抗性および間隙通過性の評価方法の検討 [課題 2]

[課題 2] の検討により、自己充填で高流動コンクリートを打ち込む場合、鉄筋間通過を伴う充填性は、スランブフローのみによっては決定されず、Jリングフロー試験の PJ 値により良好に評価される(図 5) 粗骨材沈降に対する抵抗性、および鉄筋間通過時の粗骨材の分離に対する抵抗性を良好に評価できる試験方法は見出せなかった。ただし、加振ボックス充填試験の単位粗骨材量の差などは、これらの性能との間に比較的高い相関を有している、などの知見を得た。また、上記の結果を踏まえ、材料分離抵抗性および間隙通過性に対する高流動コンクリートの使用材料および調合の影響を考察し、鉄筋間通過を伴う充填性は、スランブフローの小さい領域では、細骨材種類の影響を受ける。また、増粘剤含有高性能 AE 減水剤 (VSP) の使用により向上する(図 6) 粗骨材沈降に対する抵抗性、および鉄筋間通過時の粗骨材の分離に対する抵抗性は細骨材種類に左右される。また、スランブフローの大きい領域では VSP の使用により向上する、などの知見を得た。

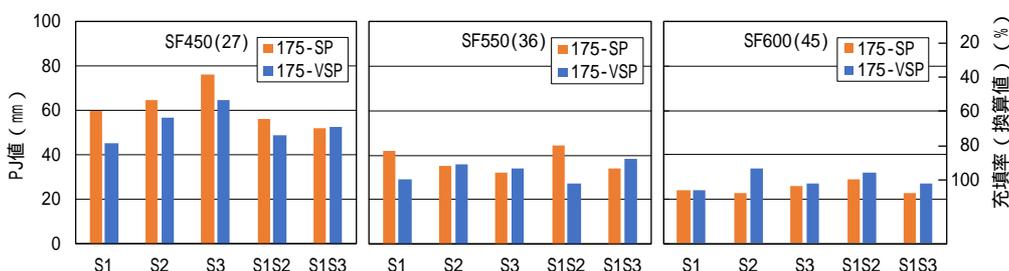


図 6 PJ 値

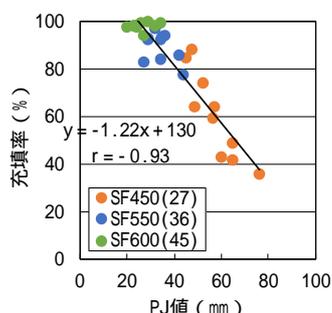


図 5 充填率と PJ 値の関係

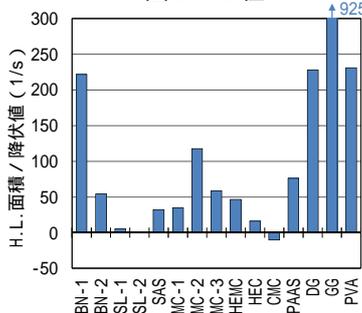


図 7 H.L.面積 / 降伏値

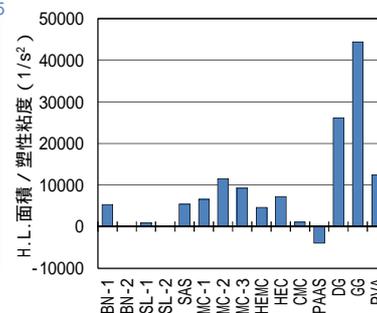


図 8 H.L.面積 / 塑性粘度

(3) セメントペーストのチクソトロピー性に関する検討

i) 種々の混和材を添加したセメントペーストのチクソトロピー性の検討 [課題 3-1]

[課題 3-1] の検討により、ダイユータンガム (DG) やグァーガム (GG) などの多糖類系混和材は、セメントペーストに添加すると、降伏値および塑性粘度に比べてチクソトロピー性が顕著に増大するため、チクソトロピック剤として有用との結果を得た(図 7 および 8、図中の「H.L.面積」が大きいほどチクソトロピー性が高い)

ii) セメントペーストのチクソトロピー性の評価方法の検討 [課題 3-2]

[課題 3-2] の検討において様々な測定プログラムを試行した結果、一定せん断速度を繰り返し与えて測定した結果(図 2(b)参照)から図 9 に示す方法で「破壊面積」を計算し、それを指標としてチクソトロピー性を評価する方法が最も有効との結論を得た(図 10)

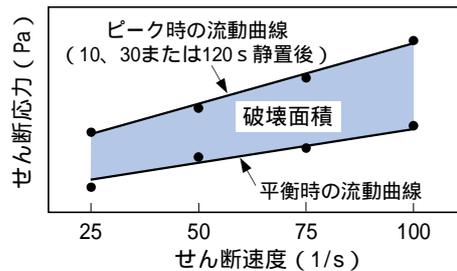


図 9 破壊面積の算出方法

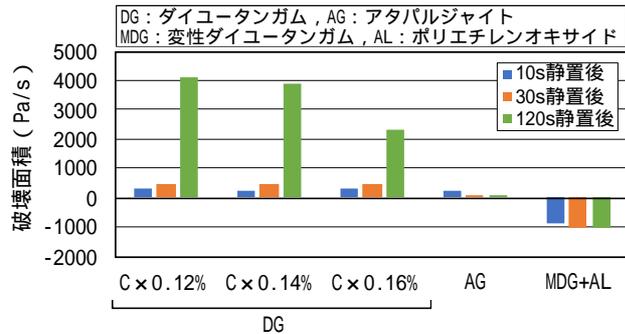


図 10 破壊面積

(4) 機械学習による画像分類を利用した骨材の粗粒率判定方法の検討 [課題 4]

[課題 4] の検討により次の結果が得られた。すなわち、構築した機械学習モデルは、モデル構築用と同一の骨材に対し、粗骨材では 80%以上、細骨材では約 70%の確率で正しい粗粒率を判定した(図 11 および 12)。また、細・粗骨材ともに、約 90%の確率で誤差 0.1 の範囲の粗粒率を回答した。構築した学習モデルは、モデル構築用と粒度分布の異なる異種の細骨材に対しては、粗粒率を正しく判定することができなかった。この点に関しては、今後、より広範な骨材を用いた機械学習モデルの構築が必要と考えられる。

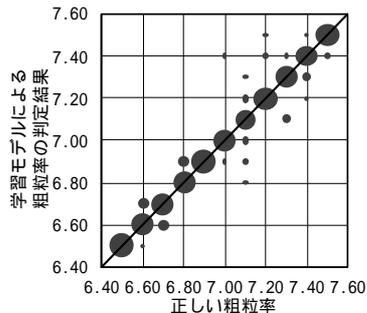


図 11 正しい粗粒率と判定結果の関係 (粗骨材)

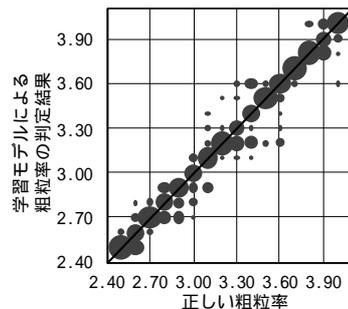


図 12 正しい粗粒率と判定結果の関係 (細骨材)

(5) 研究成果の仕様書・指針類への反映 [課題 5]

[課題 2] の検討結果などを反映させて、高流動コンクリート指針の 3.2 節「高流動コンクリートの選定」本文に、工事で目標とする間隙通過性の区分の選定方法に関する規定を盛り込んだ(表 5 および 6)。また、この規定に関する解説を記載した。ほかにも、同指針の 2.3 節「施工にかかわる性能項目および品質」や 5 章「調合」の解説、さらには、日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS 5 鉄筋コンクリート工事 2022 (第 16 版)」の 15 節「高流動コンクリート」の解説に本研究の成果を反映させた。

表 5 目標とする間隙通過性の区分

打込み方法	鉄筋のあき間隔		
	40mm より狭い	40mm 程度	40mm より十分に広い
自己充填での打込み	A	B	D
振動締固めを伴う打込み	C		

表 6 目標 PJ 値

区分	目標 PJ 値	状態
A	信頼できる方法により定める	-
B	30mm 以下	
C	目標スランブフローが 50cm のとき 60mm 以下 目標スランブフローが 60cm のとき 40mm 以下	J リングフロー試験結果に極端な閉塞が生じていない
D	定めない	-

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 21件）

1. 著者名 水戸友哉, 寺西浩司	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種々の混和材を添加したセメントペーストのチクソトロピー性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 67-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 丹羽大地, 太田貴士, 鹿毛忠継, 小泉信一, 寺西浩司, 平野修也, 三島直生, 山田義智	4. 巻 A-1
2. 論文標題 高流動コンクリートの材料分離抵抗性および間隙通過時の性能の評価 その6. 小型壁モデル型枠への打込み実験結果	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 373-374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 寺西浩司, 太田貴士, 鹿毛忠継, 土屋直子, 丹羽大地, 三島直生, 宮野和樹, 山田義智	4. 巻 A-1
2. 論文標題 高流動コンクリートの材料分離抵抗性および間隙通過時の性能の評価 (その7. 材料分離抵抗性および間隙通過時の性能の評価方法の検討)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 375-376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 河合逸希, 寺西浩司, 坂東義之, 見尾谷敏彦, 辻本雄也, 堀至希	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その1. 実験計画)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 397-398
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 見尾谷敏彦, 寺西浩司, 河合逸希, 坂東義之, 辻本雄也, 堀至希	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その2. プリーディング、凝結、圧縮強度の試験結果)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 399-400
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 坂東義之, 寺西浩司, 河合逸希, 見尾谷敏彦, 辻本雄也, 堀至希	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その3. 分離抵抗性および間隙通過性評価試験の結果)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 401-402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 堀至希, 寺西浩司, 河合逸希, 坂東義之, 見尾谷敏彦, 辻本雄也	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティ および間隙通過性 (その4. 壁状モデル型枠への打込み試験結果)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 403-404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 辻本雄也, 寺西浩司, 河合逸希, 坂東義之, 見尾谷敏彦, 堀至希	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その5. 間隙通過性および分離抵抗性の評価方法の検討)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 405-406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 寺西浩司	4. 巻 84
2. 論文標題 コンクリートの鉄筋間通過に関する性能に細・粗骨材量が及ぼす影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会構造系論文集	6. 最初と最後の頁 1135-1143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijs.84.1135	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 川崎洋, 寺西浩司, 加東兄一郎	4. 巻 A-1
2. 論文標題 コンクリートの材料分離および鉄筋間通過時の性能に対する振動締固めの影響 (その1. 実験計画およびコンクリートの試験結果)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 289-290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 加東兄一郎, 寺西浩司, 川崎洋	4. 巻 A-1
2. 論文標題 コンクリートの材料分離および鉄筋間通過時の性能に対する振動締固めの影響 (その2. コンクリートの充填状況および分離状況)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 291-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 丹羽大地, 土屋直子, 寺西浩司, 平野修也, 三島直生, 山田義智, 加藤兄一郎, 川崎洋	4. 巻 A-1
2. 論文標題 低粉体系高流動コンクリートのフレッシュ性状に関する検討 その5. 小型壁モデル型枠への打込み実験結果	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 499-500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 寺西浩司, 鹿毛忠継, 土屋直子, 丹羽大地, 平野修也, 三島直生, 宮野和樹, 山田義智	4. 巻 A-1
2. 論文標題 低粉体系高流動コンクリートのフレッシュ性状に関する検討(その6. 材料分離抵抗性および鉄筋間通過時の性能の評価方法の検討)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 501-502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 寺西浩司, 丹羽大地	4. 巻 83
2. 論文標題 材料分離が構造体コンクリートの各種品質に及ぼす影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会構造系論文集	6. 最初と最後の頁 923-933
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aijs.83.923	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 寺西浩司, 宮本真樹	4. 巻 A-1
2. 論文標題 ペーストの流動性に対する粉体の粒子形状および粒度の影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 387-388
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 宮本真樹, 寺西浩司	4. 巻 A-1
2. 論文標題 円筒貫入試験による分離評価値に対する使用材料および調合条件の影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 397-398
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 河合逸希, 寺西浩司, 坂東義之, 近藤雅哉	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その6. 500mm以上のスランブフローを対象とした実験の計画)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 301-302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 近藤雅哉, 寺西浩司, 河合逸希, 坂東義之	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その7. プリーディング、凝結および圧縮試験の結果)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 303-304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 小原大空, 寺西浩司, 河合逸希, 坂東義之, 近藤雅哉	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その8. 壁打込み試験の結果)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 305-306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 前田周磨, 寺西浩司, 河合逸希, 坂東義之, 近藤雅哉	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性 (その9. 間隙通過性および分離抵抗性の評価試験方法の検討)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 307-308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 坂東義之, 寺西浩司, 河合逸希, 近藤雅哉	4. 巻 A-1
2. 論文標題 種類の異なる細骨材を用いた高流動コンクリートのワーカビリティおよび間隙通過性(その10. 使用材料および調合が間隙通過性および分離抵抗性に及ぼす影響)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本建築学会大会学術講演梗概集	6. 最初と最後の頁 307-308
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計1件

1. 著者名 鹿毛忠継, 小泉信一, 神代泰道, 寺西浩司, 宮野和樹, 依田和久, 土屋直子, 平野修也, 陣内浩, 三島直生, 山田義智, 梅本宗宏, 浦川和也, 河野政典, 小島正朗, 古川雄太, 太田貴士, 中島忠大, 鈴木澄江, 丹羽大地, 全振煥, 笠井浩, 山崎順二	4. 発行年 2021年
2. 出版社 日本建築学会	5. 総ページ数 269
3. 書名 高流動コンクリートの材料・調合・製造・施工指針・同解説	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関