

M14 異種セメントを混合したコンクリート等の 水セメント比の評価方法に関する検討

代表事業者 一般社団法人 建築研究振興協会
鉄鋼スラグ協会
一般社団法人 セメント協会
共同研究 国立研究開発法人 建築研究所

基整促M14について

□ 事業について

- M14 異種セメントを混合したコンクリート等の水セメント比の評価方法に関する検討

□ 事業背景（現行制度）

- 住宅性能表示制度におけるコンクリートの水セメント比の評価方法

- ・ コンクリートの水セメント比と部位ごとに定められたかぶり厚さを満足すれば劣化対策等級が与えられる。
- ・ ただし、高炉セメントを使用する場合にあっては混合物の10分の3を除いた部分をその質量として用いるとされている。

	部位		(イ)	(ロ)
直接土に接しない部分	耐力壁以外の壁又は床	屋内	2cm	3cm
		屋外	3cm	4cm
	耐力壁, 柱, はり又は壁ばり	屋内	3cm	4cm
		屋外	4cm	5cm
直接土に接する部分	壁, 柱, 床, はり基礎ばり又は基礎の立ち上がり部分	4cm	5cm	
	基礎（立ち上がり部分及び捨てコンクリートの部分を除く）	6cm	7cm	

等級3

- (イ) 水セメント比50%以下
- (ロ) 水セメント比55%以下

等級2

- (イ) 水セメント比55%以下
- (ロ) 水セメント比60%以下

※軽量コンクリートはそれぞれ5%引き下げた値

基整促M14について

□ 事業背景（CNに資するコンクリート関連JISの改正等）

■ JIS A 5308 [レディーミクストコンクリート] の改正（2024年）

- ・ 異種セメントを混合して製造したコンクリートの一部（高炉A種）が、JISマークを取得できるようになる等、今後高炉セメントを用いたコンクリートの利用拡大が見込まれる。
- ・ 基準法上の取扱いは、告示改正や通知等で明確化。
- ・ 品確法上は、高炉A種等の水セメント比の評価方法が未整備。

■ JIS R 5210 [ポルトランドセメント] の改正（2026年3月公示）

- ・ 少量混合成分の上限値が5%→10%に改正された。
- ・ 基準法上の取扱い（大臣認定コンクリート等）について検討。
- ・ 品確法上は、中性化抵抗性の検証が必要だが十分になされていない。

■ 防錆鉄筋の取扱い

- ・ 学会指針の刊行等で防錆性能が確認されたことを踏まえ、溶融亜鉛めっき鉄筋の基準法上／品確法上の取扱いについて2025年度まで検討。
- ・ 防錆性能の評価には時間を要する可能性があり、品確法上の取扱いについてはその他の防錆・耐食鉄筋について継続検討が必要な可能性。

基整促M14について

□ 事業目的

■ JIS A 5308改正への対応

- ・ 高炉セメントを用いたコンクリート等について、中性化抵抗性等に関する技術的知見を収集整理し、当該コンクリートの水セメント比の評価方法（寄与率）について検討する。

■ JIS R 5210改正への対応

- ・ 少量混合成分を10%としたセメントを用いたコンクリートについて、中性化抵抗性に関する技術的知見を収集整理し、従来のセメントを用いた場合との同等性を検証する。

■ 防錆鉄筋への対応

- ・ 防錆鉄筋／耐食鉄筋を用いた場合の防錆性能に関する技術的知見を収集整理し、当該鉄筋の評価方法について検討する。

基整促M14について

□ 事業計画の提案

① 実環境における中性化進行に関する実態調査

- ・ 文献調査を行い，促進環境および実環境における中性化進行特性に関するデータを収集
- ・ 実構造物等を対象とした調査を行い，実環境に長期間ばくろされた際の中性化進行特性に関するデータを収集。

② 促進中性化試験、ばくろ試験等の実施

- ・ 高炉セメントA種を主な対象として促進中性化試験等を実施し，中性化特性に関するデータの収集。
- ・ 改正JISセメントを用いて促進中性化試験等を実施し，中性化特性に関するデータの収集。

③ コンクリート関連JIS の改正等に対応した評価方法基準の検討

- ・ 高炉A種等の水セメント比の評価方法基準について検討を行う。特に高炉スラグの使用率に応じた寄与率について検討。
- ・ 新JISセメントと従来セメントの同等性について検討。
- ・ 防錆鉄筋の取扱いを踏まえ必要な検討。

基整促M14について

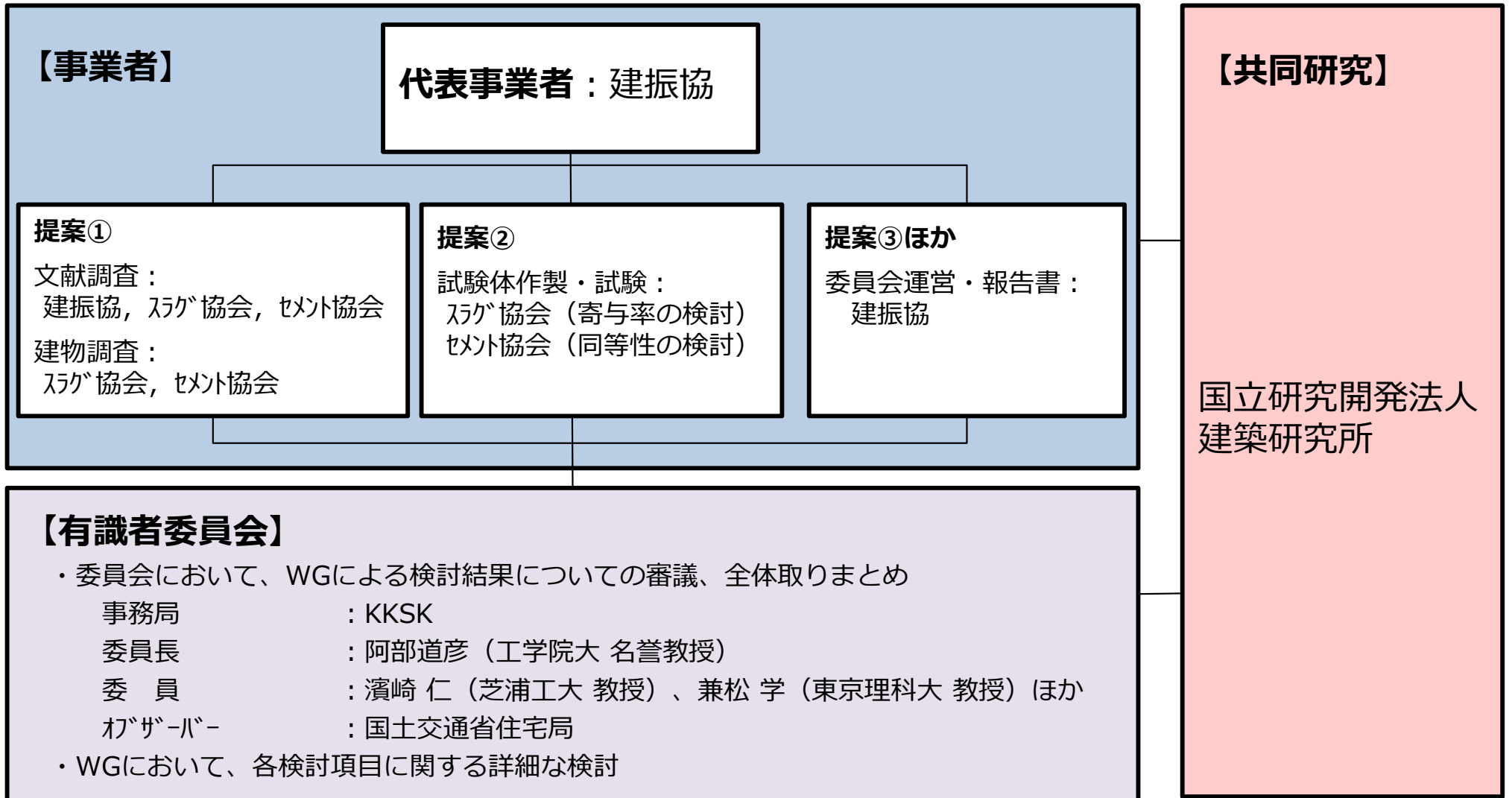
□ 事業計画の提案

- ・ 事業目的と事業計画の関係性は以下に示す通り（令和7年度時点）

	事業計画の提案		
	① 実環境における中性化進行に関する実態調査	② 促進中性化試験、ばくろ試験等の実施	③ 評価方法基準の検討
JIS A 5308改正への対応	<ul style="list-style-type: none">・ 促進環境／実環境の中性化進行特性に関する文献調査・ 実構造物等を対象とした調査→成果報告 1	<ul style="list-style-type: none">・ 高炉セメントA種を主な対象として促進中性化試験等を実施 →成果報告 2	<ul style="list-style-type: none">・ 高炉A種等の水セメント比の評価方法基準（寄与率）の検討
JIS R 5210改正への対応		<ul style="list-style-type: none">・ 改正JISセメントを用いて促進中性化試験等を実施 →成果報告 3	<ul style="list-style-type: none">・ 改正JISセメントと従来セメントの同等性について検討 →成果報告 3
防錆鉄筋への対応			<ul style="list-style-type: none">・ 防錆鉄筋の取扱いを踏まえ必要な検討

基整促M14について

□ 事業の体制



建振協：（一社）建築研究振興協会、スラグ協会：鐵鋼スラグ協会、セメント協会：（一社）セメント協会

基整促M14について

事業のフロー



基整促M14について

□ 事業実績

- 外部委員会：第1回で実験内容の審議，第2回で経過報告，第3回で実験結果の確認と基準案に関する審議を実施。

		R7年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
外部委員会 開催				★				★				★	
WG での 検討	WG 開催	●	●	●				●		●	●	●	
	文献調査	←→					←→						
	建物調査等 ・建物調査 ・ばくろ試験体						試料採取	←→		測定・データ整理			
								測定	←→		データ整理		
	促進中性化試験 ・寄与率の検討 ・同等性の検討		計画	←→		試験体作製等	←→		促進中性化試験				
			←→			←→		←→					
			←→			←→		←→					
	基準案の検討									←→			
	報告書の作成										←→		

基整促M14について

□ 成果報告の内容

■ 成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

- ・ 築後15年を経過した木造住宅基礎の調査
- ・ ばくろ後12年を経過した試験体について

■ 成果報告 2 促進中性化試験等の実施（高炉セメントの寄与率）

- ・ 高炉セメントA種等の促進中性化試験
- ・ 実大試験体による検討

■ 成果報告 3 促進中性化試験等の実施（改正JISセメントの同等性）

- ・ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

■ 令和7年度事業のまとめ

成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ 実験目的

- ・現状の住宅性能表示制度において、高炉セメントの寄与率は一律0.7となっているが、JIS改正の動向等を踏まえると置換率に応じて寄与率を考慮する必要性。
- 高炉セメントを用いたコンクリート等について、寄与率の基準案検討に資する技術的知見を収集整理することを目的として、実構造物調査等を実施。

成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ 築後15年を経過した木造住宅基礎の調査

■ 調査建物概要

- ・ 2010年竣工（調査時材齢15年）
- ・ 木造2階建て（茨城県つくば市）
- ・ 布基礎にJIS A 5308の高炉B種コンクリートを使用。
 - ・ W/B 55%以下，高炉セメント，設計コンクリート強度24N/mm²。
 - ・ コンクリートの調合の詳細については不明。



調査建物の南側外観

適用部位	基礎・耐圧版・地中梁
種類	普通コンクリート
設計コンクリート強度	24N/mm ²
セメント	高炉セメント
スラブ	15cm以下
粗骨材	川砂利または碎石
細骨材	川砂 又は 碎石
粗骨材最大粒径	20mm
細骨材最大粒径	2.5mm
空気量	4.5%± 1.0%
水セメント比	55%以下
単位水量	180kg/m ³ 以下
単位セメント量	300kg/m ³ 以上
塩化物含有量	塩化物イオン量(C1-)0.30kg/m ³ 以下
混和材	AE減水材 又は高性能AE減水材

設計図書記載の基礎材料仕様

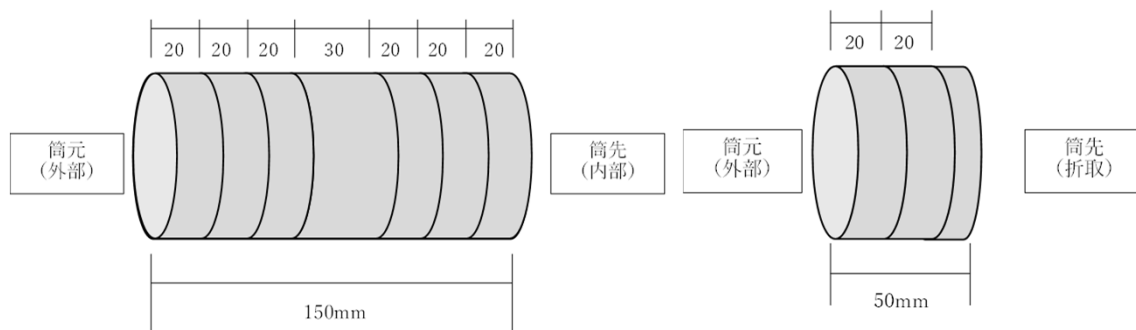
成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ 築後15年を経過した木造住宅基礎の調査

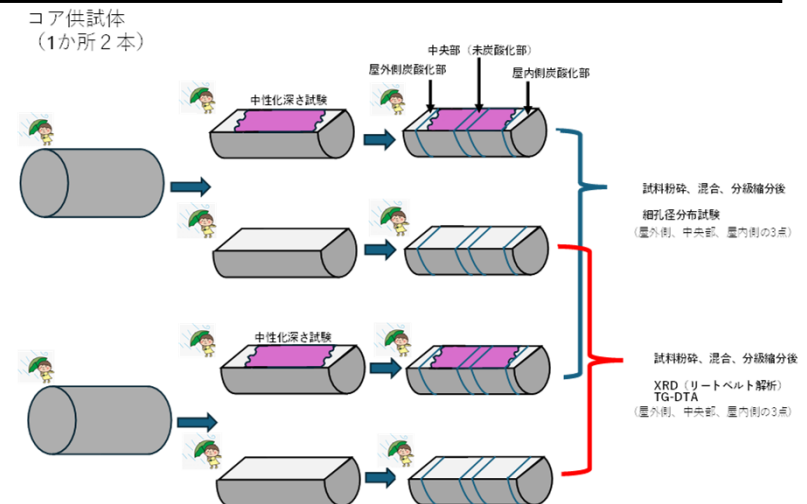
■ 測定項目および測定方法

測定項目	試料採取等	測定方法
● 圧縮強度	湿式コア	JIS A 1107
● 中性化深さ	湿式コア	JIS A 1152
● 含水率	乾式コア	JIS A 1476
● 鉄筋腐食	湿式はつり	「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説・1997年」に準じてグレード判定
空隙率	湿式コア	水銀圧入法
化学分析	湿式コア	熱重量分析、X線回折

● について本日報告。



含水率用コアのスライス方法



空隙率・化学分析用コアのスライス方法

成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

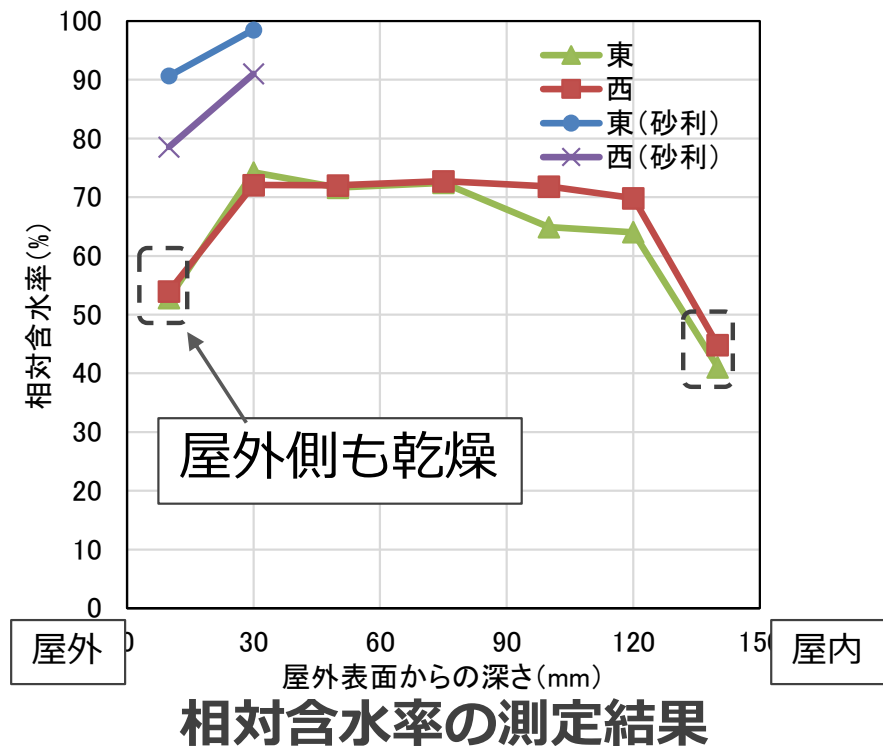
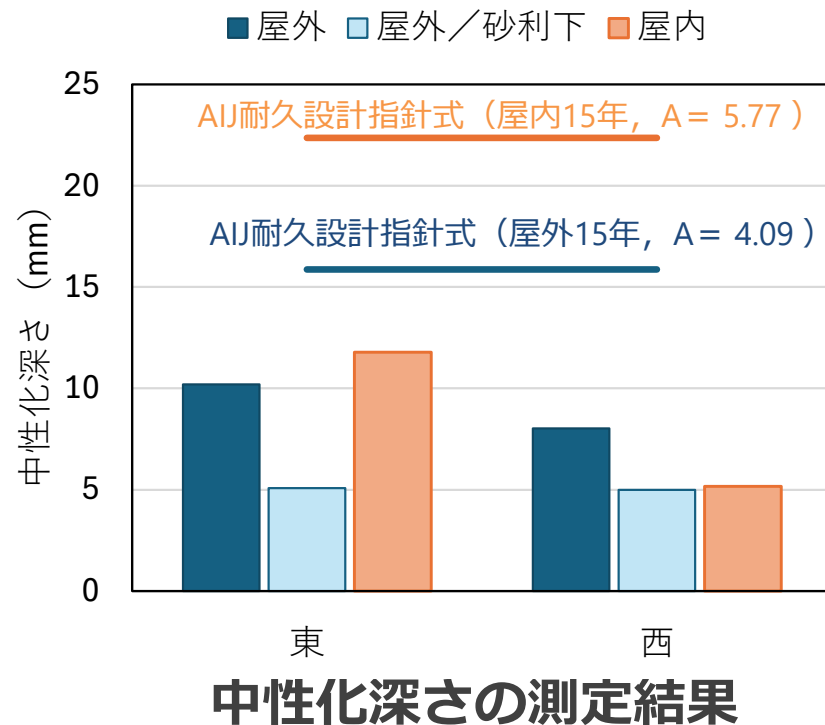
□ 築後15年を経過した木造住宅基礎の調査

■ 調査結果

- ・ コア強度平均 42.9N/mm^2 ，鉄筋腐食はいずれもグレード I（腐食なし）
- ・ 中性化深さは耐久設計指針式の値よりも大きく下回った。
- ・ 大気に触れる部位は乾燥していたが中性化は指針式の値よりも抑制。

AIJ耐久設計指針式は以下を仮定

- ・ $W/B=0.55$
- ・ 高炉セメントB種 ($\alpha_2=1.4$)
- ・ 屋外 $\beta_3=1.0$ / 屋内 $\beta_3=1.41$



成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ ばくろ後12年を経過した試験体について

■ 試験体の概要

- ・ 2013年作製（測定時材齢12年）
- ・ 普通ポルトランドセメントのほか、高炉スラグ微粉末などを使用。
- ・ 水結合材比は原則として40～60%，一部で30，80，100%。
- ・ 養生期間は5日封緘または28日標準養生。
- ・ 10cm×10cm×40cm（側面2面以外はアルミテープでシール）
- ・ 茨城県つくば市内で屋外ばくろ

試験体の水準（水結合材比および高炉スラグ微粉末の置換率）

		水結合材比（%）					
		30	40	50	60	80	100
置換率 （%）	0		●	●	●	●	●
	30		●	●	●		
	50		●	●	●		
	70	●	●	●			



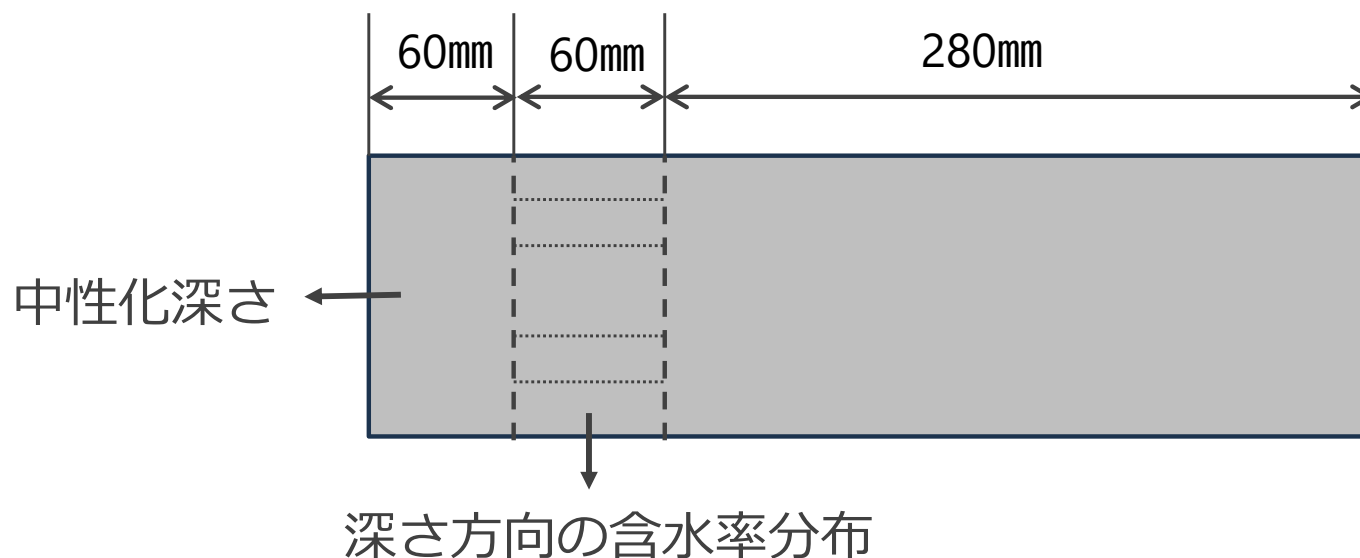
屋外ばくろの状況

成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ ばくろ後12年を経過した試験体について

■ 測定方法

測定項目	試料採取等	測定方法
中性化深さ	10cm×10cm×6cm割裂片	JIS A 1152に準拠して割裂面の中性化深さを測定
含水率	10cm×10cm×6cm割裂片	割裂片をさらに20mm厚さで切り出し、それぞれJIS A 1476に準拠して測定。

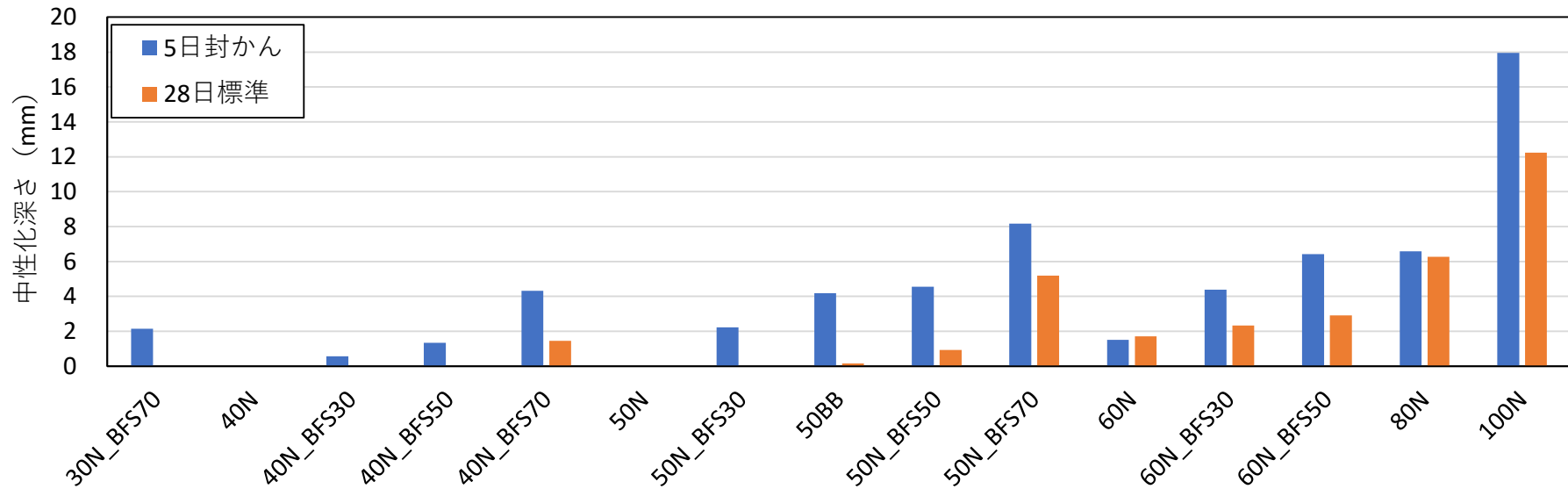


ばくろ試験体の切断方法と試験用途

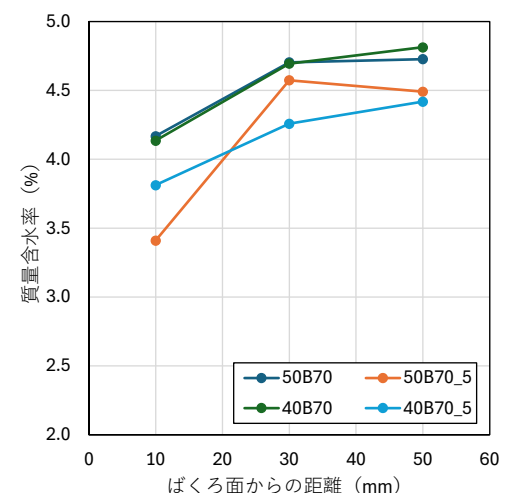
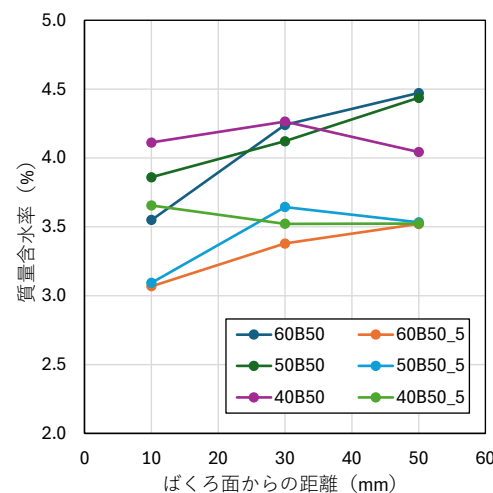
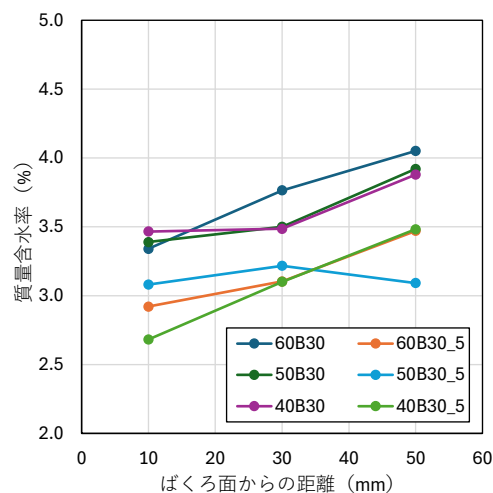
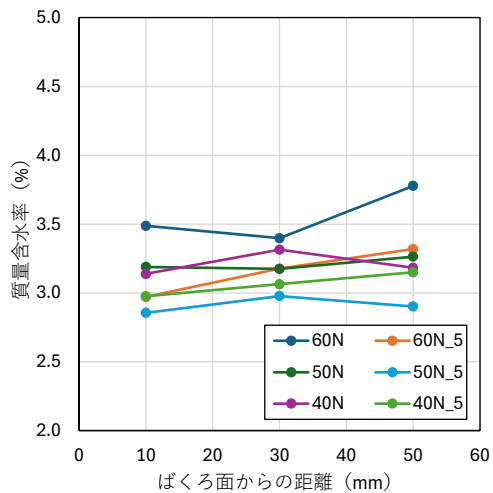
成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ ばくろ後12年を経過した試験体について

■ 調査結果



中性化深さの測定結果



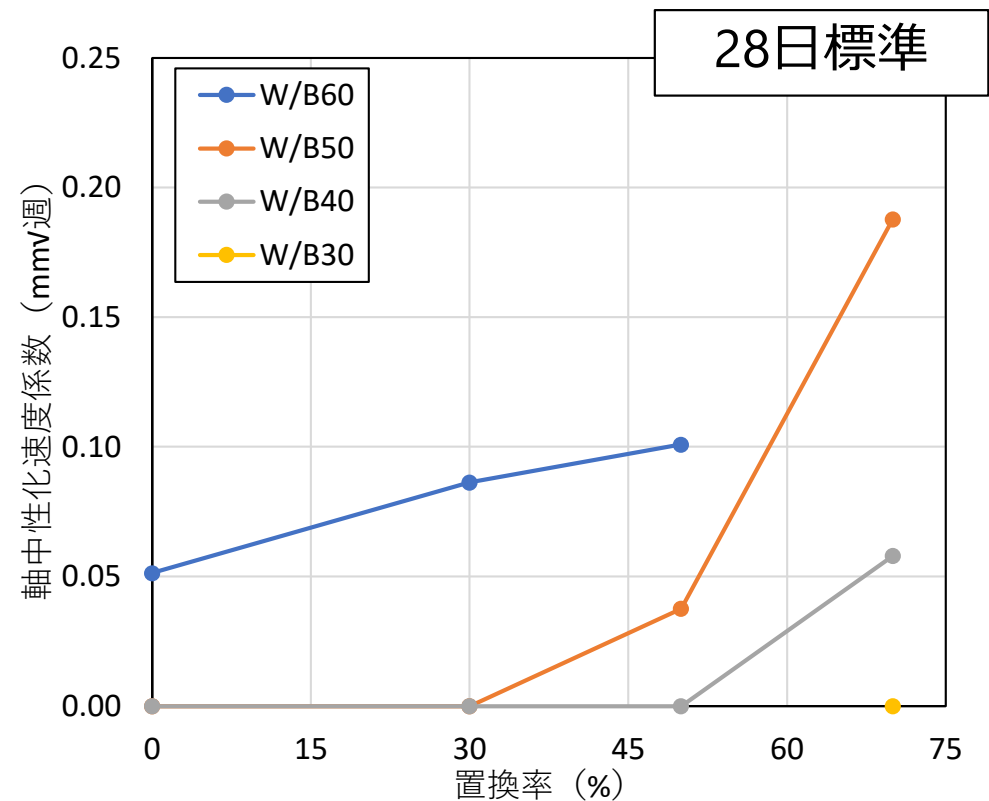
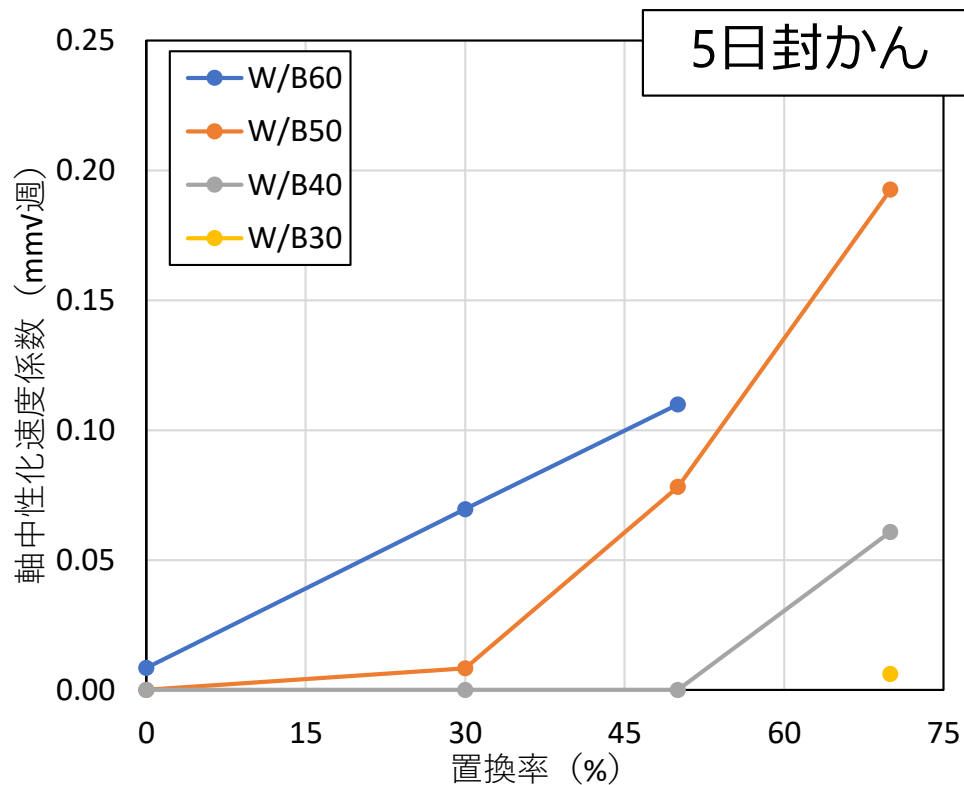
含水率分布の測定結果

成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ ばくろ後12年を経過した試験体について

■ 調査結果

- ・ ばくろ前の中性化深さを補正したうえで中性化速度係数を算出。



中性化速度係数の算出結果

成果報告 1 実環境における中性化進行に関する実態調査

□ まとめ

- ・ 高炉スラグ微粉末を用いたコンクリート（木造住宅基礎およびばくろ試験体）について、屋外環境に10年以上ばくろされた際の中性化進行特性に関する実態調査を行った。
- ・ 築後15年を経過した木造住宅基礎を調査した結果、大気に触れない部位で中性化が抑制され、大気に触れる部位では部分的に中性化が抑制された。
- ・ ばくろ後12年を経過した試験体について中性化深さや含水率分布の測定を行い、得られたデータを整理した。
- ・ 今後、実態調査等を継続し、実環境における中性化特性を踏まえた基準案の検討を行う。

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 実験目的

- ・現状の住宅性能表示制度において、高炉セメントの寄与率は一律0.7となっているが、JIS改正の動向等を踏まえると置換率に応じて寄与率を考慮する必要性。
- 高炉セメントを用いたコンクリート等について、寄与率の基準案検討に資する技術的知見を収集整理することを目的として、高炉セメントA種等を対象とした促進中性化試験等を実施。

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験概要

- ・ 水結合材比40~60%，各種セメントを用いて試験体作製。
- ・ 圧縮強度試験，中性化試験等を実施。

圧縮強度 : JIS A 1108に準拠して測定

3日, 7日, 28日, 91 (標準養生)

56日 (28日標準養生 + 28日標準気中)

中性化深さ : 原則としてJIS A 1153 に準拠して試験・測定

使用材料の一覧

セメント	普通ポルトランドセメント (市販品) 新JIS対応の普通ポルトランドセメント (試製品) 高炉セメントB種 (市販品)
混和材	高炉スラグ微粉末4000
細骨材	静岡県掛川産, 表乾密度2.59g/cm ³ , F.M. 2.68
粗骨材	東京都青梅産, 表乾密度2.65g/cm ³ , 実積率60.0%
水	蒸留水
化学混和剤	高性能AE減水剤

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験概要

- ・ 目標スランプ値 18.0 ± 1.5 cm, 目標空気量 4.5 ± 0.5 %で練り混ぜ。

試験の調合およびフレッシュ試験結果

水準名	セメント 種別	W/B [%]	s/a [%]	単位量 [kg/m ³]							Ad [B×%]	AE [1A=0.002%]	SL [cm]	SLF [mm]			Air [%]	C.T. [°C]
				W	N	NN	BB	BFS	S	G				長辺	直行	平均		
60N	N	60	48.3	177	295	0	0	0	856	938	0.50	4.5A	18.0	330	312	320	4.4	21
60NN	NN		48.2	177	0	295	0	0	852		0.50	6A	19.0	340	321	330	4.4	22
60BA	BA+		48.1	177	148	0	148	0	851		0.40	6A	18.5	311	302	305	5.0	22
60BB	BB		48.0	177	0	0	295	0	847		0.40	5A	17.0	296	288	290	4.2	22
60B30	B30		48.1	177	207	0	0	89	849		0.50	5.5A	18.0	329	316	325	4.7	22
60B50	B50		47.9	177	148	0	0	148	844		0.50	6A	19.0	334	331	335	4.6	21
50N	N	50	46.5	180	360	0	0	0	795	938	0.45	4A	19.5	381	360	370	4.2	22
50NN	NN		46.3	180	0	360	0	0	791		0.40	4A	18.5	336	320	330	4.1	22
50BA	BA+		46.3	180	180	0	180	0	790		0.40	4A	17.5	305	302	305	4.5	22
50BB	BB		46.1	180	0	0	360	0	784		0.40	3.5A	17.5	310	288	300	4.1	22
50B30	B30		46.2	180	252	0	0	108	787		0.40	5A	17.5	327	316	320	4.6	22
50B50	B50		46.0	180	180	0	0	180	782		0.40	5.5A	18.0	330	321	325	4.5	21
40N	N	40	43.2	185	463	0	0	0	698	938	0.45	2A	20.0	381	346	365	4.8	22
40NN	NN		43.0	185	0	463	0	0	692		0.45	2.5A	21.0	354	348	350	4.9	22
40BA	BA+		43.0	185	231	0	231	0	691		0.45	1.5A	21.0	359	350	355	4.5	22
40BB	BB		42.7	185	0	0	463	0	683		0.45	1.5A	20.0	329	310	320	4.3	22
40B30	B30		42.8	185	324	0	0	139	687		0.45	2.5A	20.0	344	325	335	5.0	22
40B50	B50		42.6	185	231	0	0	231	681		0.45	2.5A	20.5	355	350	355	5.0	22

N : 普通ポルトランドセメント, NN : 新JIS対応の普通ポルトランドセメント, BA+ : 異種セメント混合セメント, BB : 高炉セメントB種, B30またはB50 : 普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末 (置換率30%または50%)

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験概要

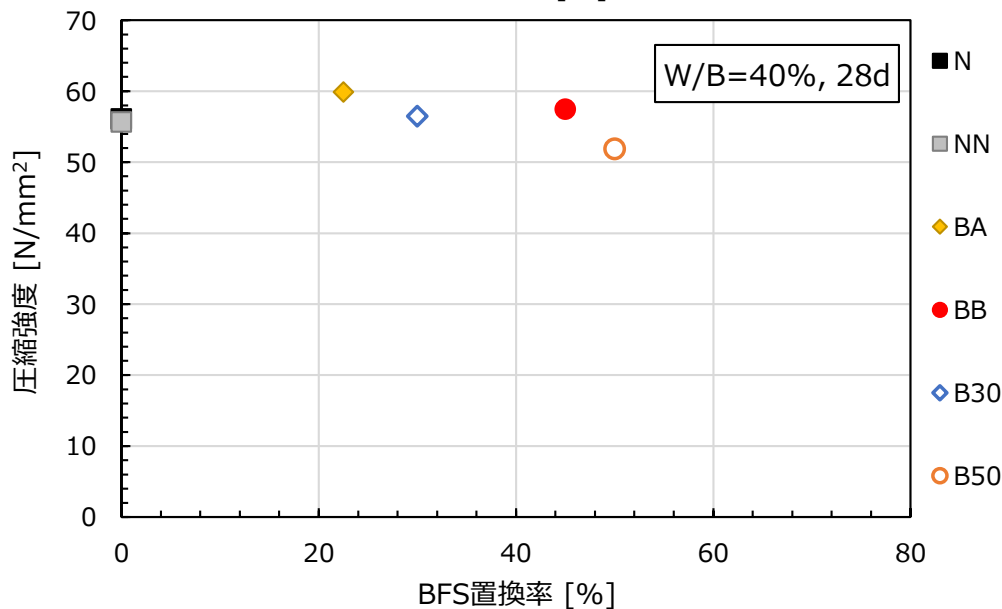
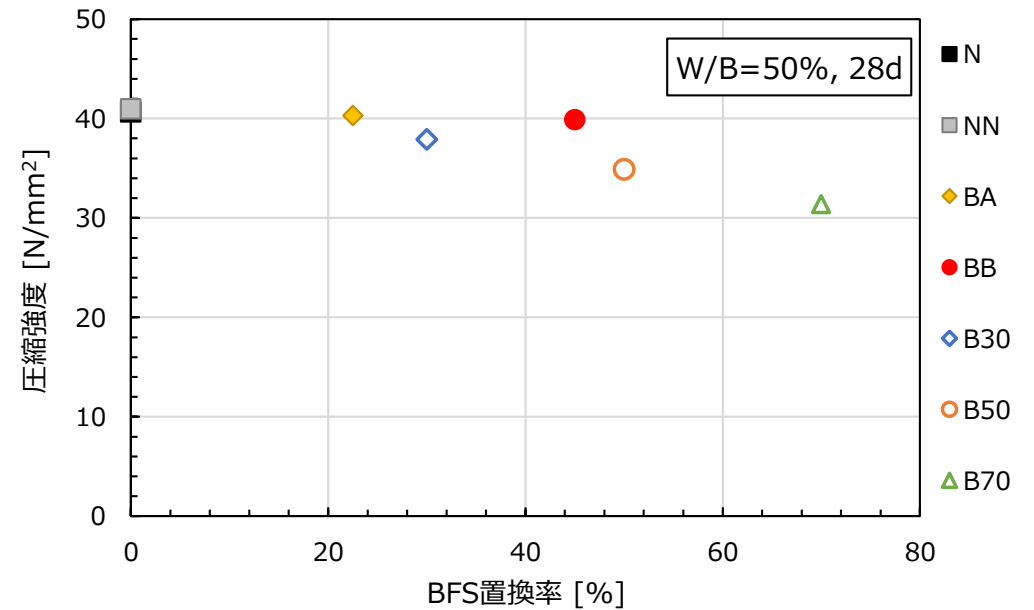
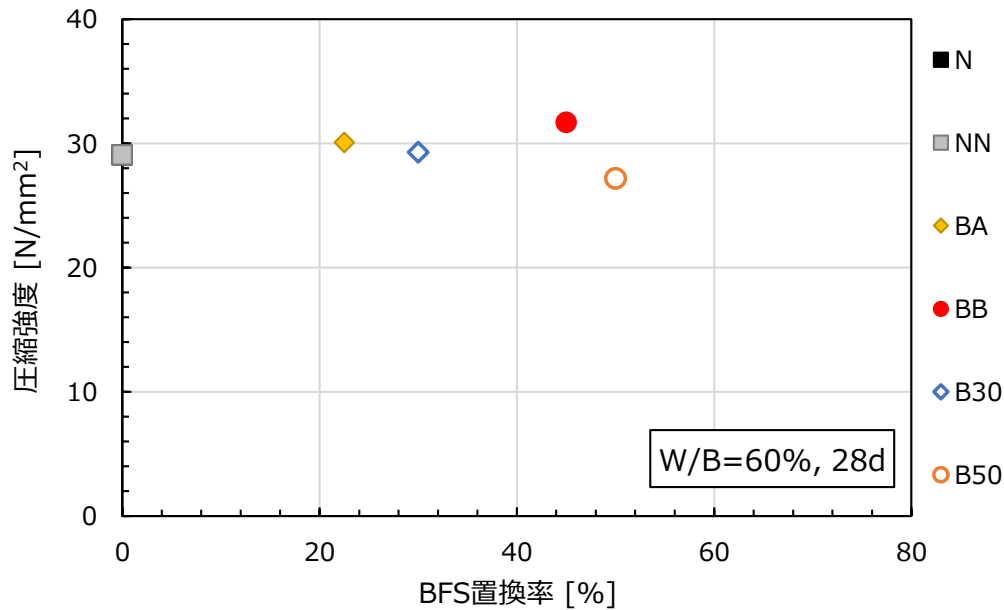
- ・ 促進中性化試験はJIS A 1153の準拠して試験を行いセメント種類の影響を評価。
- ・ 一部の試験体については、養生期間やCO₂濃度の影響についても検討。

試験因子	調合	養生方法		中性化試験
セメント種	40~60シリーズ	28日標準水中	28日標準気中	JIS環境中性化
濃度	上記の一部			CO ₂ 濃度2%中性化ほか
養生期間	50の一部 x = 1, 3, 5, 7, 10	x日標準水中	x + 28日標準気中	JIS環境中性化
養生温度	40~60の一部	28日高温または低温	28日標準気中	JIS環境中性化

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験結果（圧縮強度）

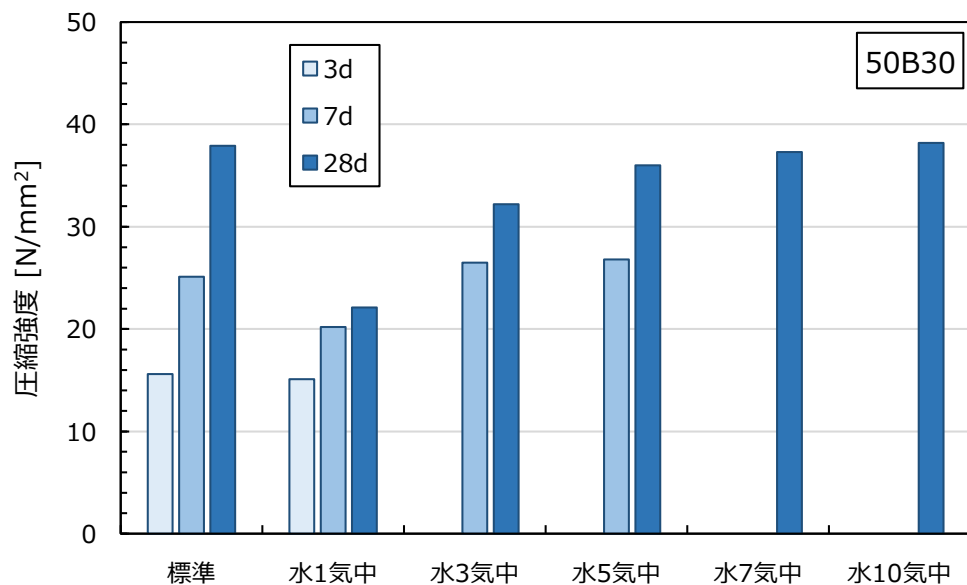
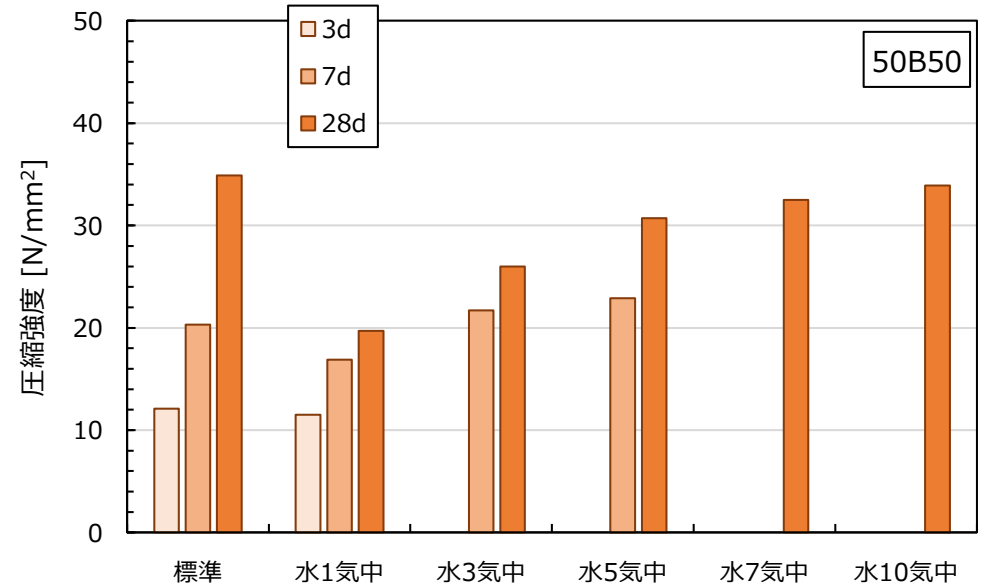
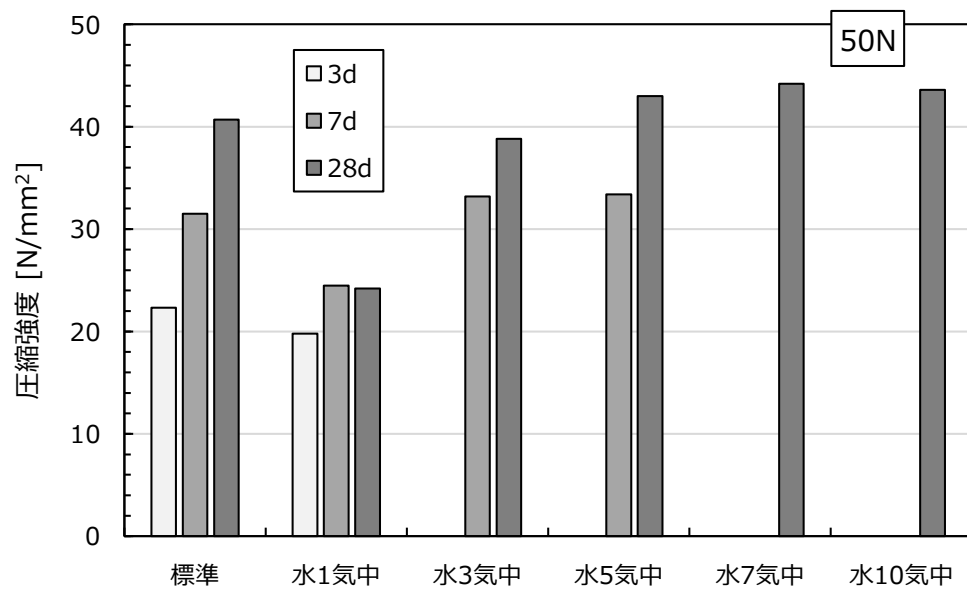


標準養生28日の圧縮強度
(セメント種類の影響)

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験結果（圧縮強度）



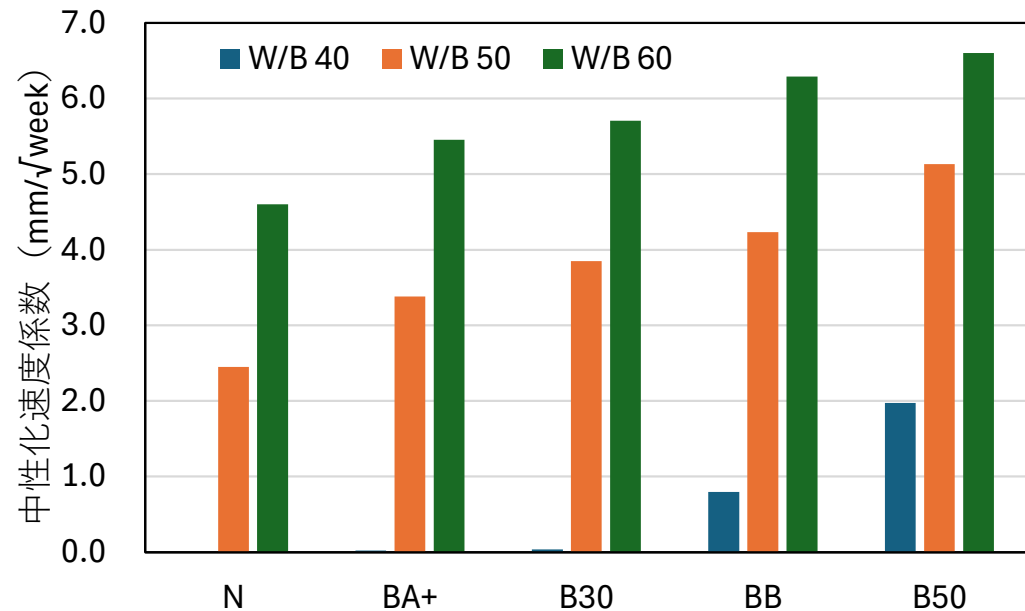
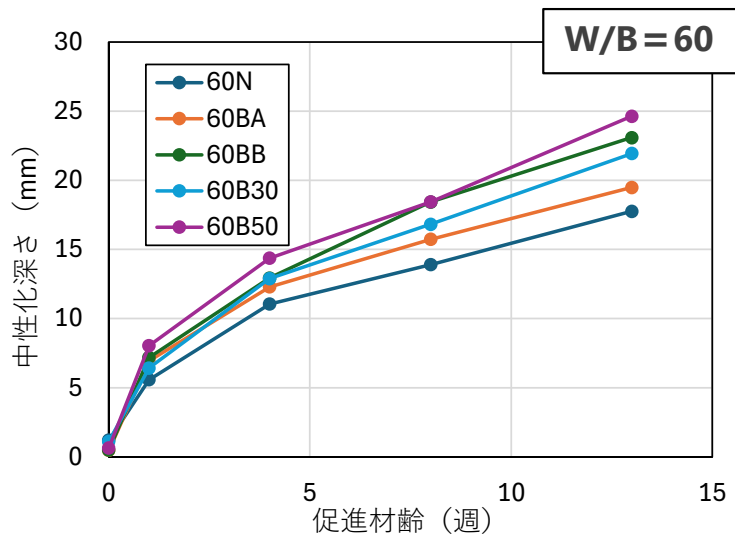
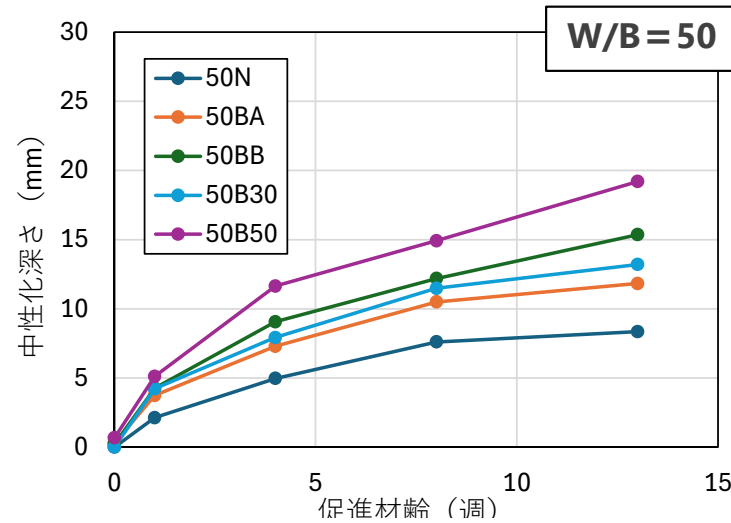
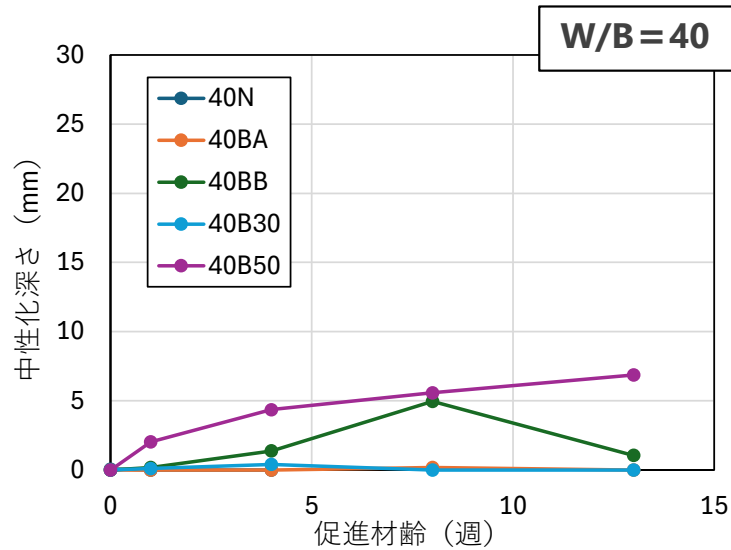
※標準 → 28日標準養生
 ※水○気中 → ○日標準養生後, 28日まで標準気中

**標準養生28日の圧縮強度
 (養生期間の影響)**

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験結果（圧縮強度）



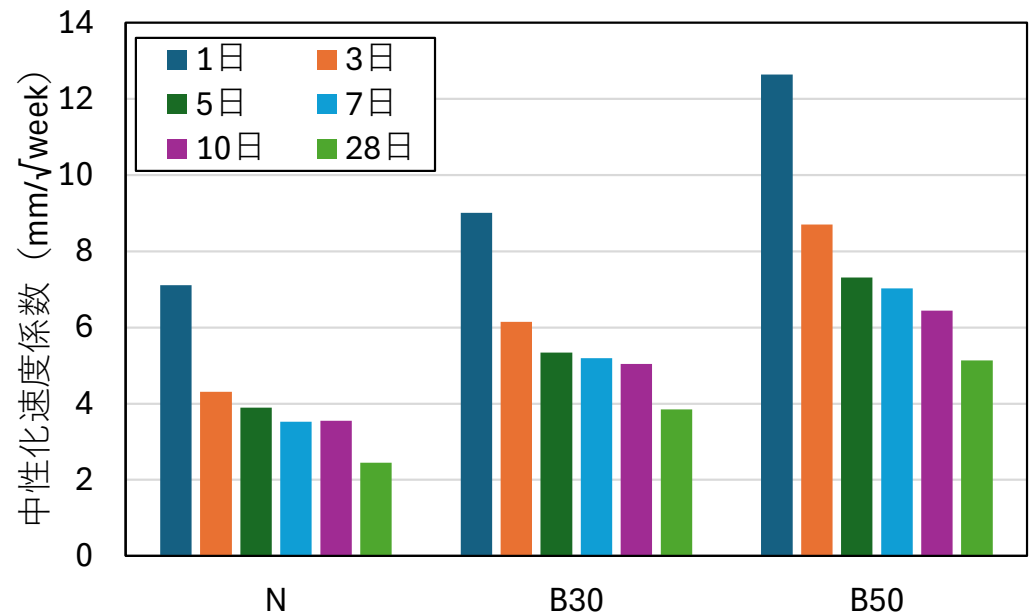
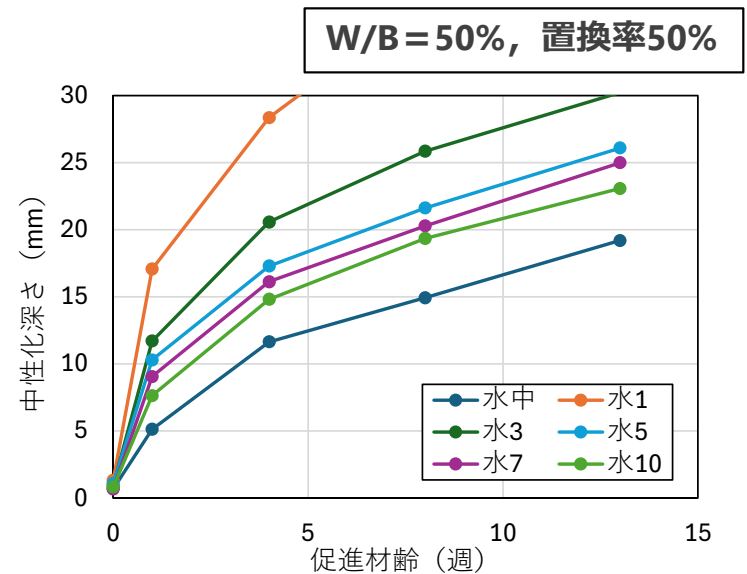
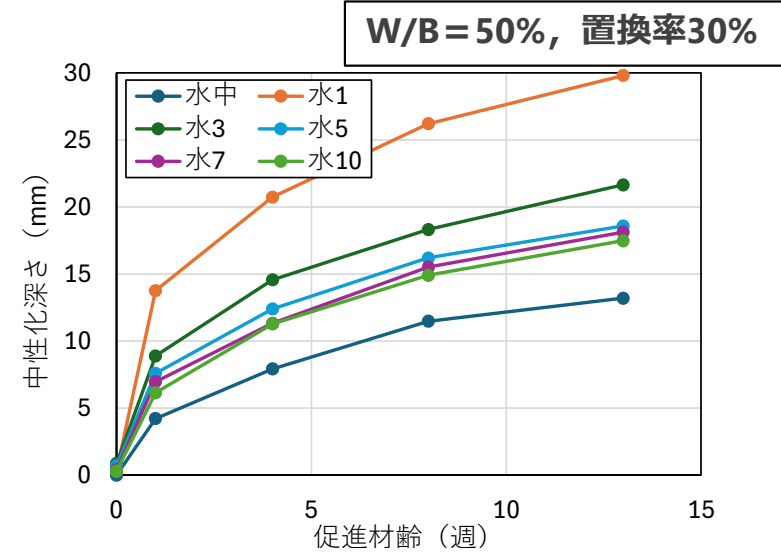
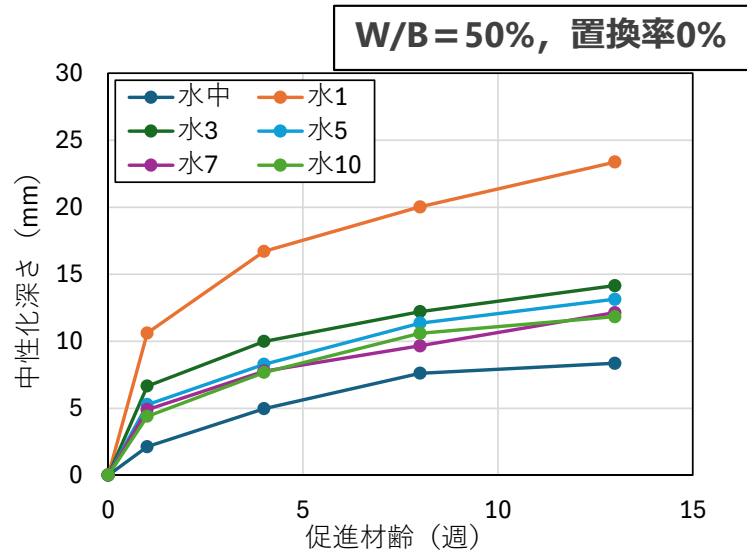
促進中性化試験の結果（水結合材比，置換率の影響）

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験結果（促進中性化試験）

※標準 → 28日標準養生
 ※水○気中 → ○日標準養生後, 28日まで標準気中

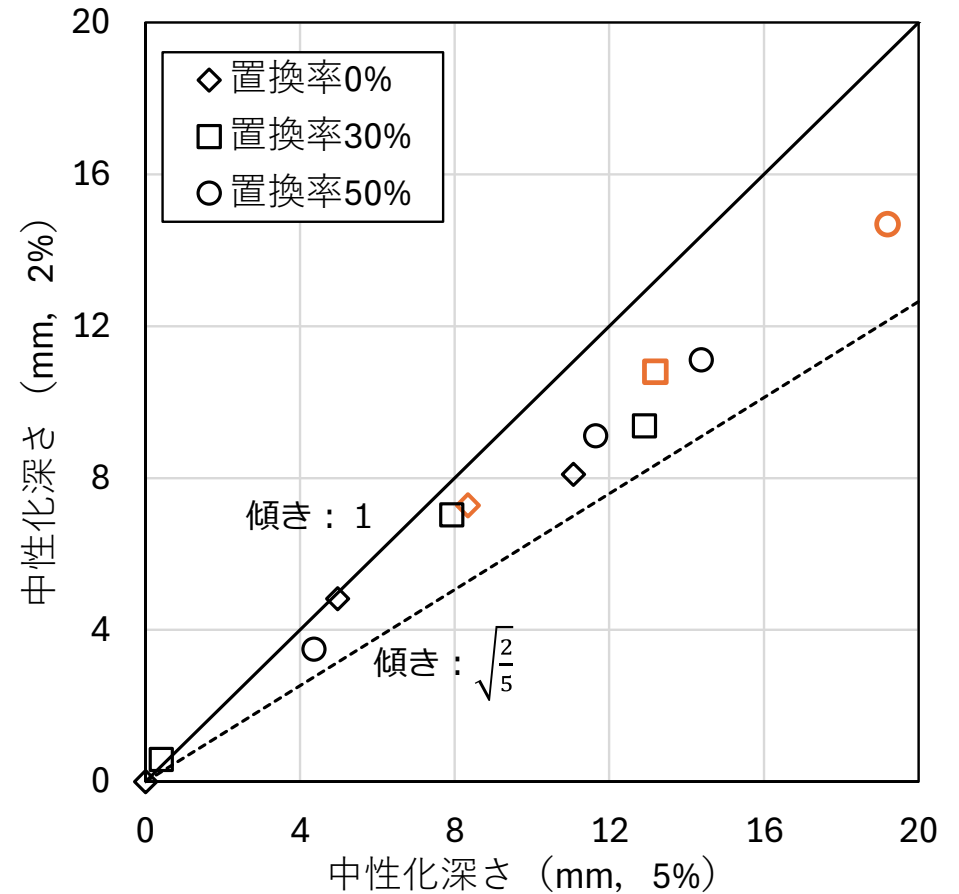
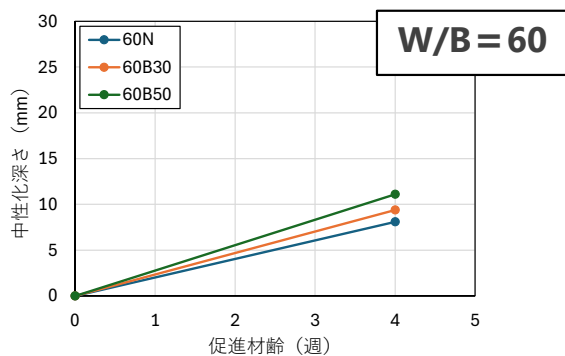
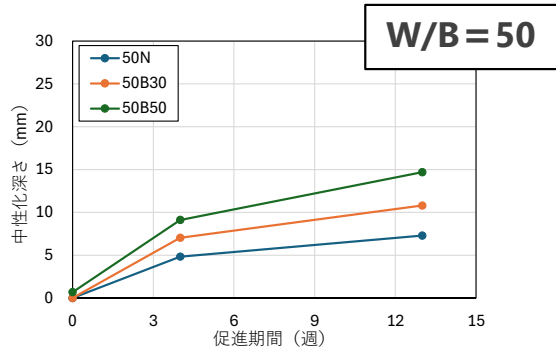
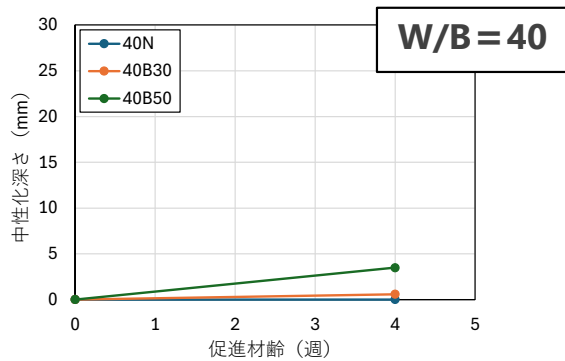


促進中性化試験の結果（養生期間の影響）

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 高炉セメントA種等の促進中性化試験

■ 実験結果（促進中性化試験）



CO₂濃度による中性化深さの比較

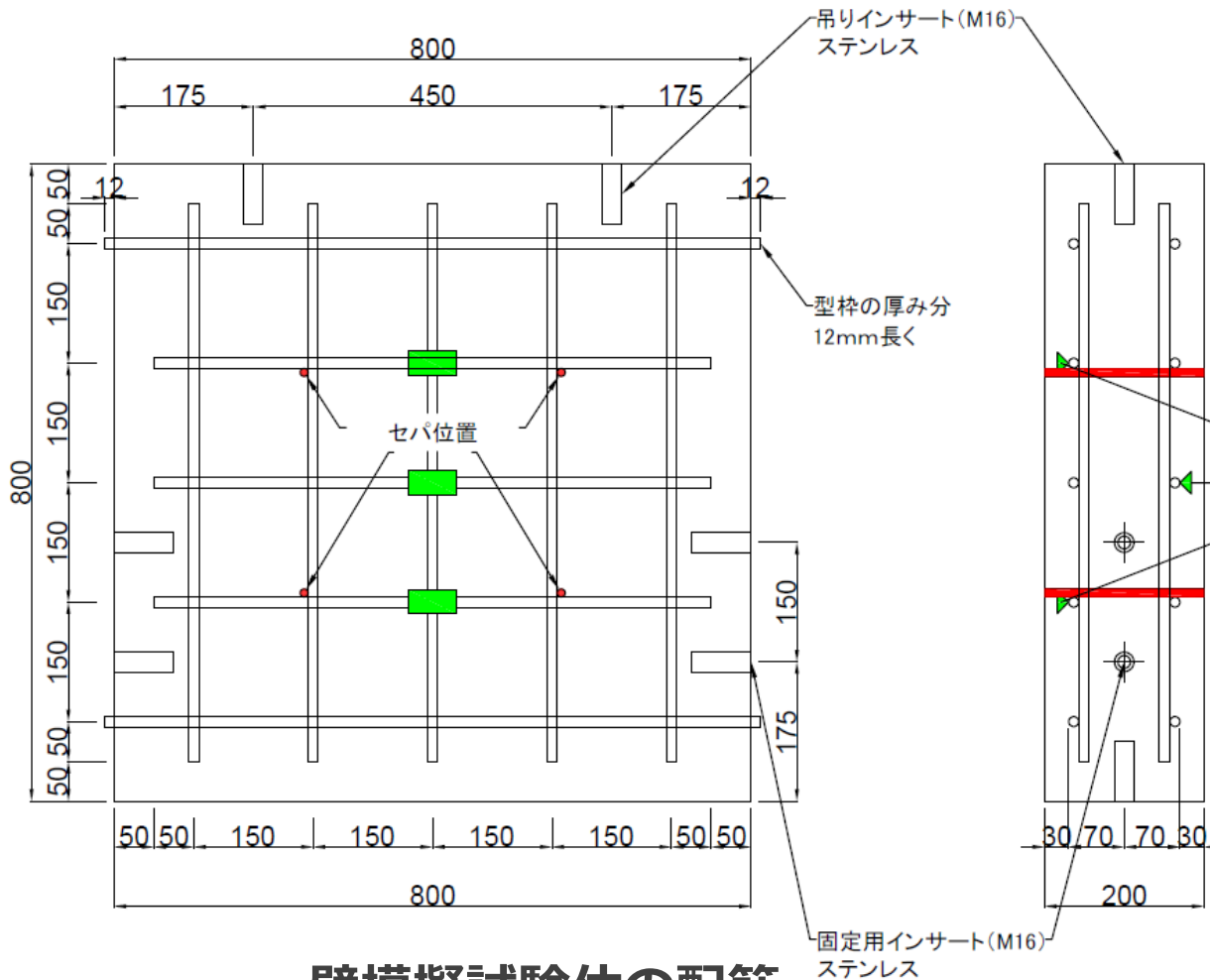
促進中性化試験の結果 (CO₂濃度の影響)

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 実大試験体による検討

■ 試験体概要

- ・ 鉄筋入りの壁模擬試験体
- ・ 促進中性化の後，屋外ばくろ試験を予定。



壁模擬試験体の配筋



腐食センサの設置状況

- センサー
- ・30×60×1
 - ・ケーブル径5
 - ・ケーブル長さ1000
 - ・ケーブルは下に逃がす

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 実大試験体による検討

■ 試験体概要

- ・ 水セメント比50%
- ・ 混和材置換率は3水準（0,30,50%）
- ・ 茨城県つくば市付近のプラントでコンクリート製造、建築研究所内で打設。

使用材料の一覧

セメント	普通ポルトランドセメント（市販品）
混和材	高炉スラグ微粉末（市販品）
細骨材	栃木県宇都宮市，表乾密度 2.59g/cm^3 ，F.M. 2.70
粗骨材	栃木県宇都宮市，表乾密度 2.60g/cm^3 ，実積率61.0%
水	上水道
化学混和剤	AE減水剤（市販品）

試験の調合およびフレッシュ試験結果

水準名	セメント 種別	W/B [%]	s/a [%]	単位量 [kg/m^3]					SL [cm]	SLF [mm]			Air [%]	C.T. [°C]
				W	N	BFS	S	G		長辺	直行	平均		
50N	N	50	47.0	180	360	0	805	910	18.0	314	307	310	5.5	24.3
50B30	B30			180	252	108	800	907	19.5	352	323	340	5.2	23.0
50B50	B50			180	180	180	798	905	19.5	350	345	350	5.0	21.6

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 実大試験体による検討

■ 試験体作製状況



型枠外観と配筋状況



打設後の試験体

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 実大試験体による検討

■ 圧縮強度

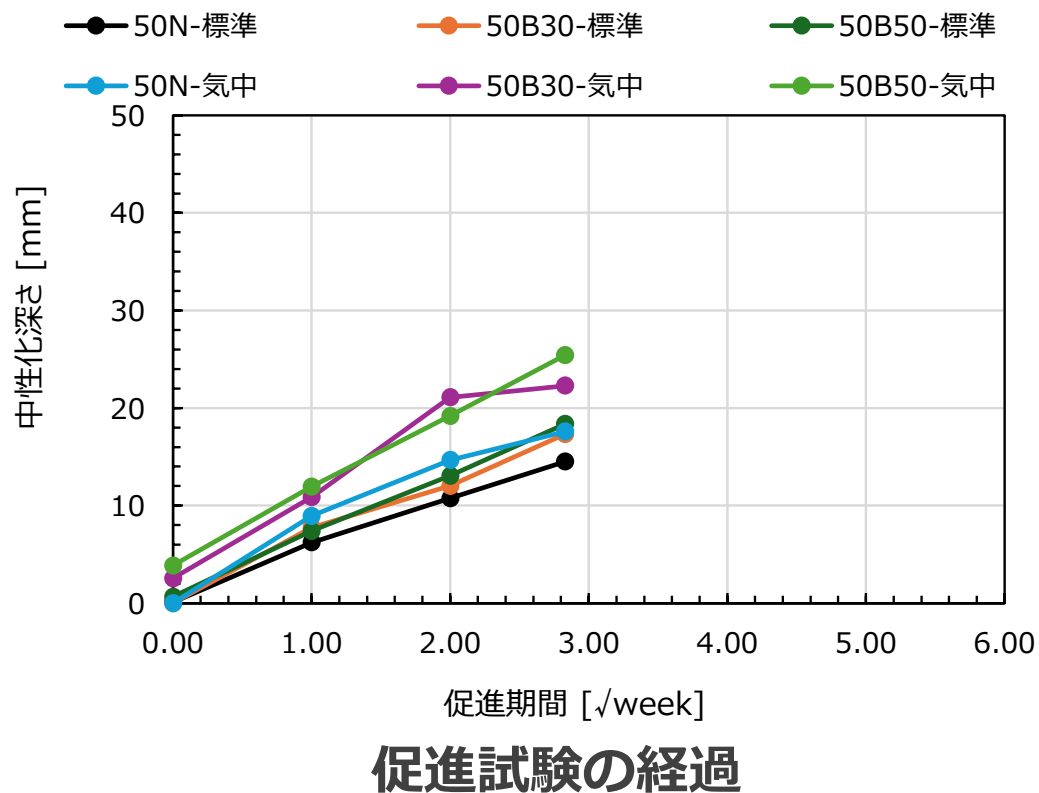
圧縮強度試験の結果（標準養生）

No.	水準	供試体 No.	圧縮強度 ①標準養生							
			材齢 3 日		材齢 7 日		材齢 28 日		材齢 91 日	
			[MPa]	平均	[MPa]	平均	[MPa]	平均	[MPa]	平均
1	50N	1	15.4	15.6	23.0	23.3	31.9	31.7	37.7	37.3
		2	15.5		23.3		31.4		37.5	
		3	15.8		23.5		31.8		36.7	
2	50B30	1	11.5	11.4	19.2	19.2	30.7	30.7	40.7	41.2
		2	11.3		19.6		31.1		41.8	
		3	11.4		18.8		30.4		41.0	
3	50B50	1	9.68	9.31	16.2	16.2	29.0	27.9	41.4	40.9
		2	9.54		16.2		28.0		41.9	
		3	8.72		16.2		26.6		39.5	

成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 実大試験体による検討

■ 中性化深さ（促進中性化試験の途中経過）



成果報告 2 促進中性化試験等の実施

□ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

- ・ 高炉セメントを用いたコンクリート等について、中性化抵抗性等に関する技術的知見を収集整理することを目的として、高炉セメントA種等を対象とした促進中性化試験等を実施した。
- ・ 促進13週までの試験結果を整理し、水結合材比、高炉スラグ微粉末の置換率、養生温度、養生日数、試験時のCO₂濃度の影響について検討した。
- ・ 高炉セメントA種の寄与率等については、促進26週の試験結果の整理や追加実験を実施する等、継続検討が必要。
- ・ 高炉スラグ微粉末を用いて実大試験体を作製した。今後、防錆鉄筋の検討を行うための基礎的知見を収集するため、促進炭酸化を実施後屋外にばくろする予定。

成果報告 3 促進中性化試験等の実施

□ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

■ 目的

- ・ 2026年3月, JIS R 5210 [ポルトランドセメント] の改正が公示され, 少量混合成分の上限値が5%以下から10%以下に引き上げられた。
 - ・ クリンカー量が相対的に減少することでCO₂排出量削減が期待されるが, セメント品質の変化によりコンクリートの中性化特性も変化する可能性。
- ➡改正JISセメント（※）を用いた場合と従来セメントを用いた場合とでコンクリートの中性化抵抗性を比較し同等性を検証する。

※改正JISセメント：実機で試製した少量混合成分を10%添加した普通ポルトランドセメント

成果報告 3 促進中性化試験等の実施

□ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

■ 実験概要

- ・ 水結合材比40~60%
- ・ 普通ポルトランドセメント（市販品，試製品）を使用。
- ・ 圧縮強度試験，中性化試験等を実施。

圧縮強度 : JIS A 1108に準拠して測定

中性化深さ : 原則としてJIS A 1153 に準拠して測定

使用材料の一覧

セメント	普通ポルトランドセメント（市販品） 新JIS対応の普通ポルトランドセメント（試製品）
細骨材	静岡県掛川産，表乾密度 2.59g/cm^3 ，F.M. 2.68
粗骨材	東京都青梅産，表乾密度 2.65g/cm^3 ，実積率60.0%
水	蒸留水
化学混和剤	高性能AE減水剤

成果報告 3 促進中性化試験等の実施

□ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

■ 実験概要

- ・ 目標スランプ値 $18.0 \pm 1.5\text{cm}$ ， 目標空気量 $4.5 \pm 0.5\%$ で練り混ぜ。

試験の調合およびフレッシュ試験結果

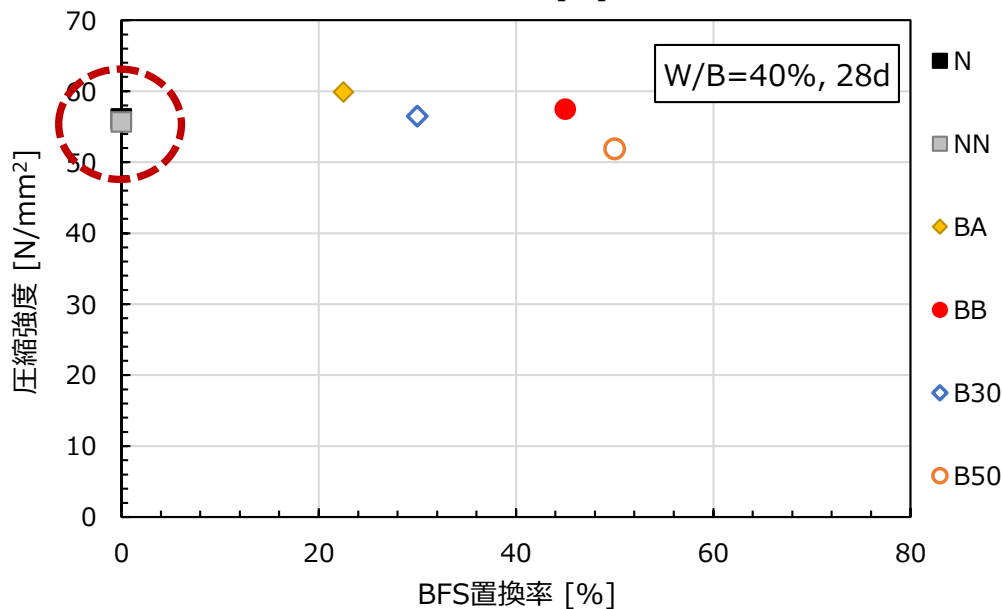
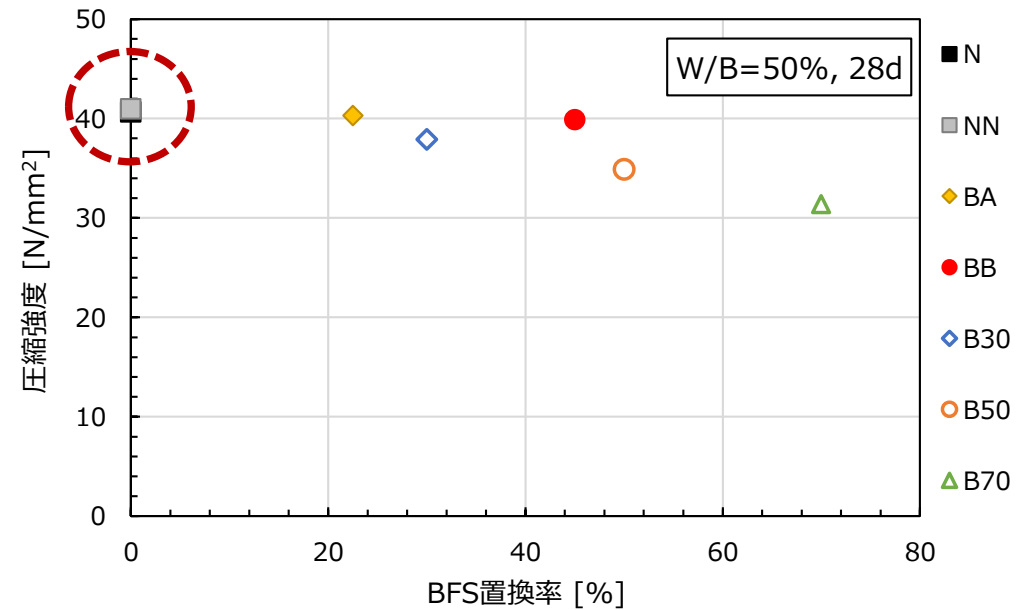
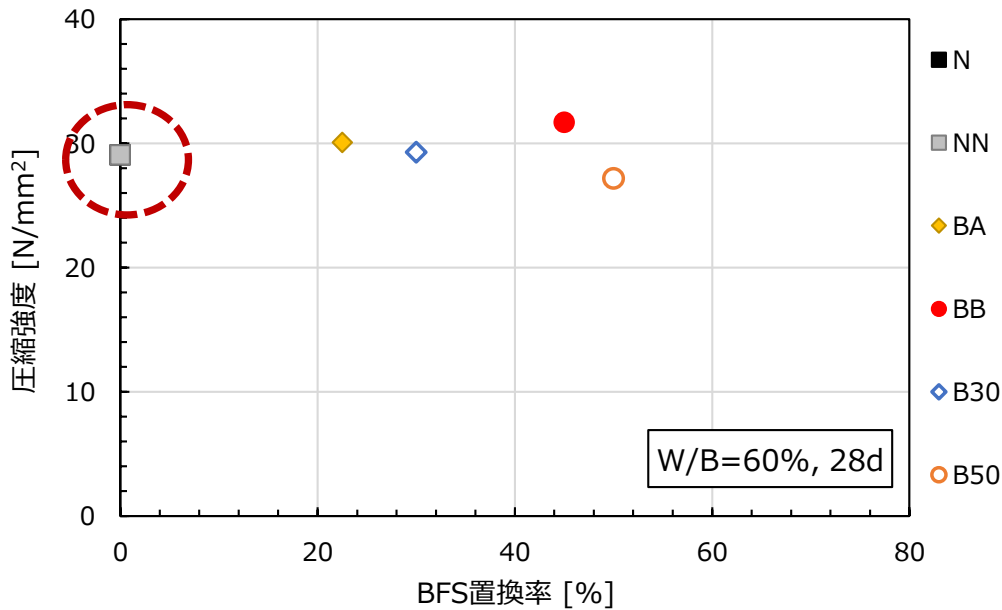
水準名	セメント 種別	W/B [%]	s/a [%]	単位量 [kg/m ³]							Ad [B×%]	AE [1A=0.002%]	SL [cm]	SLF [mm]			Air [%]	C.T. [°C]
				W	N	NN	BB	BFS	S	G				長辺	直行	平均		
60N	N	60	48.3	177	295	0	0	0	856	938	0.50	4.5A	18.0	330	312	320	4.4	21
60NN	NN		48.2	177	0	295	0	0	852		0.50	6A	19.0	340	321	330	4.4	22
60BA	BA+		48.1	177	148	0	148	0	851		0.40	6A	18.5	311	302	305	5.0	22
60BB	BB		48.0	177	0	0	295	0	847		0.40	5A	17.0	296	288	290	4.2	22
60B30	B30		48.1	177	207	0	0	89	849		0.50	5.5A	18.0	329	316	325	4.7	22
60B50	B50		47.9	177	148	0	0	148	844		0.50	6A	19.0	334	331	335	4.6	21
50N	N	50	46.5	180	360	0	0	0	795	938	0.45	4A	19.5	381	360	370	4.2	22
50NN	NN		46.3	180	0	360	0	0	791		0.40	4A	18.5	336	320	330	4.1	22
50BA	BA+		46.3	180	180	0	180	0	790		0.40	4A	17.5	305	302	305	4.5	22
50BB	BB		46.1	180	0	0	360	0	784		0.40	3.5A	17.5	310	288	300	4.1	22
50B30	B30		46.2	180	252	0	0	108	787		0.40	5A	17.5	327	316	320	4.6	22
50B50	B50		46.0	180	180	0	0	180	782		0.40	5.5A	18.0	330	321	325	4.5	21
50B70	B70	45.8	180	108	0	0	252	776	0.40	6A	17.0	308	300	305	5.0	21		
40N	N	40	43.2	185	463	0	0	0	698	938	0.45	2A	20.0	381	346	365	4.8	22
40NN	NN		43.0	185	0	463	0	0	692		0.45	2.5A	21.0	354	348	350	4.9	22
40BA	BA+		43.0	185	231	0	231	0	691		0.45	1.5A	21.0	359	350	355	4.5	22
40BB	BB		42.7	185	0	0	463	0	683		0.45	1.5A	20.0	329	310	320	4.3	22
40B30	B30		42.8	185	324	0	0	139	687		0.45	2.5A	20.0	344	325	335	5.0	22
40B50	B50		42.6	185	231	0	0	231	681		0.45	2.5A	20.5	355	350	355	5.0	22

N：普通ポルトランドセメント， NN：新JIS対応の普通ポルトランドセメント， BA+：異種セメント混合セメント， BB：高炉セメントB種， B30またはB50：普通ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末（置換率30%または50%）

成果報告 3 促進中性化試験等の実施

□ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

■ 実験結果

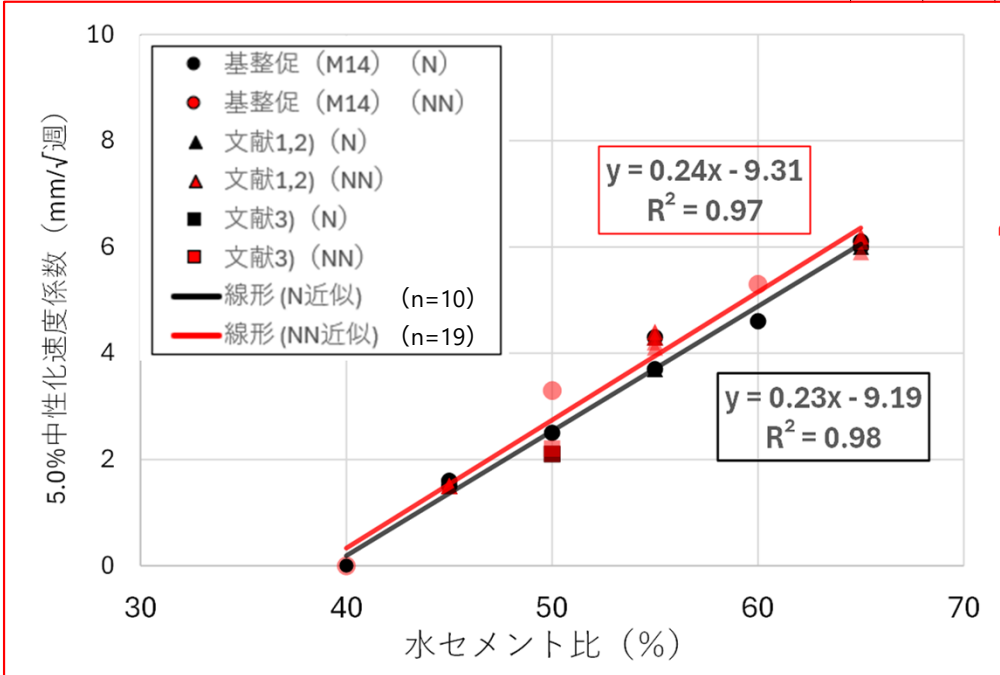
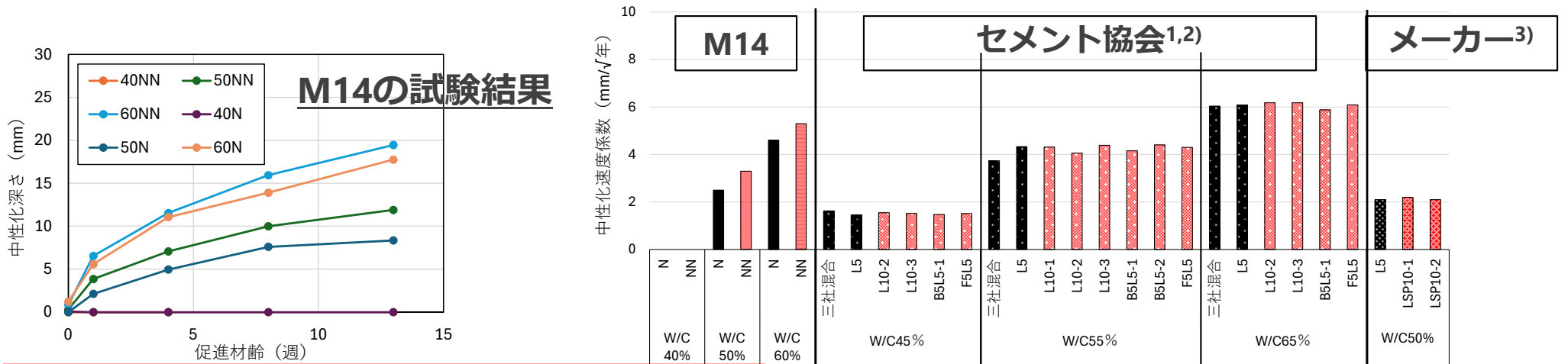


標準養生28日の圧縮強度
(セメント種類の影響)

成果報告 3 促進中性化試験等の実施

□ 改正JIS対応の普通ポルトランドセメントを用いた場合の中性化特性

■ 実験結果と考察



促進中性化試験の結果 (現行品、改正JIS品)

改正JIS品(NN)と現行品(N)でW/Cと
中性化速度係数の関係を線形近似

両者に大きな違いはなく
NNとNは同等である

1)高原ほか, セメントの少量混合成分増量がコンクリート特性に及ぼす影響の検証 その4:コンクリートの耐久性, 第78回セメント技術大会, 講演番号2104, pp.134-135 (2024.5)
2)セメント協会 コンクリート専門委員会,少量混合成分を増量したセメントを用いたコンクリートの基本性状 その2:耐久性, 月刊セメント・コンクリート, No.946, pp.14-18 (2025.12)
3)米山ほか:少量混合成分を10%まで増量したセメントを用いて製造したコンクリートの諸特性, 太平洋セメント研究報告, 第187号.pp.25-33 (2024)

成果報告 3 促進中性化試験等の実施

□ まとめ

- ・ 少量混合成分を10%としたセメントを用いたコンクリートについて、中性化抵抗性に関する技術的知見を収集整理し、従来のセメントを用いた場合との同等性を検証することを目的として、促進中性化試験を行った。
- ・ **圧縮強度**は、**標準養生28日で同等**であった。
- ・ **中性化抵抗性**は、本事業の実験結果および過去の既往研究の結果を踏まえると**同等であると評価**できる。

令和7年度事業のまとめ

□ 事業目的と今年度の結論

■ JIS A 5308改正への対応

- ・高炉セメントを用いたコンクリート等について，中性化抵抗性等に関する技術的知見を収集整理し，当該コンクリートの水セメント比の評価方法について検討する。

→概ね計画通りに試験実施。寄与率の正確な基準値については継続検討。

■ JIS R 5210改正への対応

- ・少量混合成分を10%としたセメントを用いたコンクリートについて，中性化抵抗性に関する技術的知見を収集整理し，従来のセメントを用いた場合との同等性を検証する。

→概ね計画通りに試験実施。従来セメントとの同等性を確認。

■ 防錆鉄筋への対応

- ・防錆鉄筋を用いた場合の防錆性能に関する技術的知見を収集整理し，当該鉄筋の評価方法について検討する。

→ステンレス鉄筋，エポキシ樹脂鉄筋，溶融亜鉛めっき鉄筋について，中性化後に乾湿繰返し試験を実施し，防錆性能を評価予定。