

ゼオライト混合セメント固化体の施工性に関する研究

山田 淳夫^{*1}・中島 貴弘^{*2}・庭瀬 一仁^{*3}

放射性廃棄物処分で懸念される問題が、放射性物質の環境への漏出である。放射性廃棄物処分の設計においては、放射性物質が漏出しないように、人工バリア部材が設置される計画となっている。本論文はこのうち、セメント系部材の収着性能（放射性物質を取り込んで離さない性質）向上を目的に、ゼオライト混合セメント固化体の施工性を確認した。施工性確認は、アジテータ車からの材料の排出を想定して実施し、傾胴ミキサ内での保管後のモルタル排出とスランプフロー等の経時変化を測定した。また、傾胴ミキサ内で材料を流動させつづけることで、2時間経過後でも材料の流動性を確保できることも確認した。

キーワード： 放射性廃棄物処分、モルタル、ゼオライト、流動性確保、硬化特性

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所の事故では、放射性物質が大気中に拡散され環境汚染が発生した。これによる人の健康又は生活環境に及ぼす影響を速やかに低減するため、平成23年8月30日に「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」（平成二十三年八月三十日法律第百十号。以下、「放射性物質汚染対処特措法」）が公布された（平成24年1月1日に全面施行）¹⁾。

放射性物質を含む廃棄物は、放射性物質汚染対処特措法に基づき国が処理をする対策地域内廃棄物、指定廃棄物や、廃棄物処理法に基づき自治体や廃棄物処理事業者が処理をする通常の廃棄物に分類されることとなった。このうち、指定廃棄物は、放射性物質の濃度が8,000ベクレル/kg超のものであり、環境大臣が指定する廃棄物である。指定廃棄物は、国の責任のもとで適切な方法で処理することとなった。

指定廃棄物のうち、放射性物質の濃度が8,000ベクレル/kg超～10万ベクレル/kg以下のものはセメント等による固化、不透水性土壌による雨水の浸入の防止等、放射性セシウム対策を講じることにより、管理型処分場で拡散防止が可能である。10万ベクレル/kg超のものは図-1²⁾に示すような長期管理施設で管理する。長期管理施設は、コンクリート構造の堅固な施設とし屋根及び外周仕切り設備を有する。これらの設備は、施設外からの雨水等の浸入を防止する。これにより、廃棄物が公共の水域及び地下水との接触を抑制する。放射性物質は

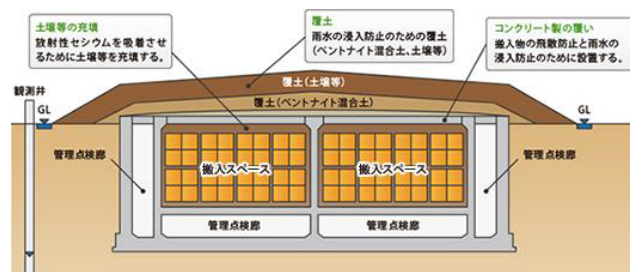


図-1 指定廃棄物の長期管理施設の例

セメント系固化材中を拡散的に移動するため、結果的に放射性物質の環境中への拡散を抑止する。

長期管理施設のコンクリート部材及び廃棄物搬入スペース内の充填材には、放射性物質（放射性セシウム）を収着するとともに、低い実効拡散係数を有する材料を用いることで、環境への拡散を抑止する機能が期待される。このような収着機能・低拡散性を有する材料の候補にゼオライト混合のセメント固化体が挙げられる。

これまで、放射性廃棄物の処分において、ゼオライトの高収着性を積極的に活用し設計に反映する検討はあまり進められてこなかった。庭瀬らの研究グループはこれまでフレッシュ性状・硬化後の強度・収着性・物質移行抑制への影響について、様々な配合条件（セメント種類・コンクリート混和材・混和剤・ゼオライトの種類）で研究を行っている^{3)~10)}。これらの研究で、長期管理施設のコンクリート部材としてゼオライトを混合した材料は、工学的な観点で利用可能であることが示された。

そこで、本研究では上記研究で示された配合案を基に、施工可能なフレッシュ性状を有する配合を検討し、ゼオライトを混合した材料の施工実現性を示すことを目的とする。具体的には、ゼオライトを配合した材料の2時間

*1 原子力・放射線研究部 *2 研究開発推進部 *3 日揮株式会社

後のスランプフロー 450mm を確保することを目標とした。また、硬化後の材料特性として圧縮強度と、固化体中の物質移行抑制機能の指標として塩化物イオンの実効拡散係数を確認した。

2. 基本配合の設定

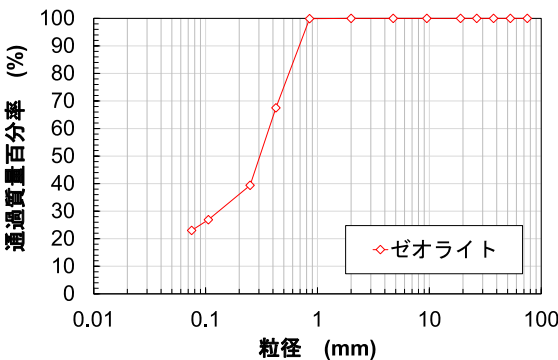
2.1 使用材料および配合

庭瀬らの研究¹⁰⁾では、宮城県産モルデナイト型ゼオライト、福島県産モルデナイト型ゼオライト、山形県産クリノプチロライト型ゼオライトを用いた固化体について、収着性能としての分配係数の評価を行っている。この研究によると、セシウムに関する分配係数は、福島県産モルデナイト型ゼオライトが最も優れた値を示す結果となっている。これは、福島県産モルデナイト型ゼオライトが人工バリア材料としての性能が極めて高いことを示唆する結果であるといえる。そのため、本研究では庭瀬らにならい、福島県産モルデナイト型ゼオライトを使用することとした。

福島県産モルデナイト型ゼオライト（以下、ゼオライト）の基本特性試験の結果を表－1に示す。ゼオライトの粒径加積曲線を図－2に示す。ゼオライトは土粒子密度が 2.28Mg/m^3 と一般的な土質材料（ 2.7Mg/m^3 程度）よりも小さく、自然含水比6.5%に対し吸水率が37.2%と高いことから、ポーラスな粒子の構造といえる¹⁰⁾。これにより、ゼオライトは土粒子構造中に蓄える水の量が多くなることが予測され、表乾状態にするためには、水を

表－1 ゼオライトの基本特性試験結果

基本特性	測定方法	測定結果
自然含水比	JIS A 1203	6.5 %
土粒子密度	JIS A 1202	2.28 Mg/m^3
粒度分布	JIS A 1204	図-2 参照
表乾密度	JIS A 1109	1.73 Mg/m^3
絶乾密度	JIS A 1109	1.27 Mg/m^3
吸水率	JIS A 1109	37.2 %



図－2 ゼオライトの粒径加積曲線

表－2 OPC を用いた試験ケースの配合

配合	単位体積重量 (kg/m³)				
	W	OPC	Z	SP	WZ
ZV50%_W/C40%	265	662	342	6.62	184
ZV50%_W/C50%	291	581	342	5.81	184
ZV50%_W/C60%	311	518	342	5.18	184
ZV60%_W/C40%	212	530	410	5.30	221
ZV60%_W/C50%	243	465	410	4.65	221
ZV60%_W/C60%	248	414	410	4.14	221
ZV70%_W/C40%	159	397	479	3.97	258
ZV70%_W/C50%	175	349	479	3.49	258
ZV70%_W/C60%	187	311	479	3.11	258

ZV:ゼオライト混合率（体積比），W/C:水セメント比，W:水，OPC:普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm^3 ），Z:ゼオライト，SP:高性能 AE 減水剤，WZ:ゼオライトの吸水率分の加水

表－3 LPC+FA を用いた試験ケースの配合

配合	単位体積重量 (kg/m³)					
	W	LPC	FA	Z	SP	WZ
ZV60%_W/B50%_FA0%	235	469	0	477	4.7	182
ZV60%_W/B50%_FA30%	224	314	134	477	4.5	182
ZV60%_W/B50%_FA50%	217	217	217	477	4.4	182
ZV60%_W/B60%_FA0%	250	417	0	477	4.2	182
ZV60%_W/B60%_FA30%	240	280	120	477	4.0	182
ZV60%_W/B60%_FA50%	234	195	195	477	3.9	182

ZV:ゼオライト混合率（体積比），W/B:水粉体比，W:水，LPC:低熱ポルトランドセメント（密度 3.23g/cm^3 ），FA:フライアッシュ JIS II 種，Z:ゼオライト，SP:高性能 AE 減水剤，WZ:ゼオライトの吸水率分の加水

吸水分も考慮して配合する必要があるといえる。

試験に使用する配合のうち、ゼオライト混合率（以下、ZV）は体積比率で40%、50%、60%に、水セメント比（以下、W/C）または水粉体比（以下、W/B）は40%、50%、60%に設定し、普通ポルトランドセメント（以下、OPC）ベースを9種類、低熱ポルトランドセメント（以下、LPC）＋フライアッシュ（以下、FA）ベースを6種類の計15種類の示方配合を設定した。それらを表－2及び表－3に示す。混入したゼオライトは既述のとおり吸水することが予測されるため、単位水量とは別に外割で吸水率分の水（以下、WZ）を加えた¹⁰⁾。また、これらの配合は粉体量が多く粘性が大きいため、PAE化合物を主成分とする高性能 AE 減水剤（以下、SP）を使用し、セメント系材料（OPC もしくは LPC+FA）の単位量の1%に調整した。

2.2 試験項目および試験方法

試験はフロー試験（JIS R 5201）及びブリーディング率測定試験（JSCE-F522）を行った。ブリーディング率の測定は練上り後3時間後の状態を測定した。

材料練混ぜは容量10リットルのホバート型ミキサで行った。練混ぜでは、まず水以外の材料を投入し30秒空練りを行い、その後加水して60秒練り混ぜて一旦停止させた。その後、容器のへりに付着した粉末等を掻き

落とした。掻き落とし後、再度 60 秒練り混ぜてから材料を排出した。

2.3 試験結果および考察

OPC を用いたケースのテーブルフロー試験結果を図-3、練上がり後 3 時間経過後のブリーディング率を図-4に示す。図-3ではゼオライトの配合率が高い場合及び W/C が低い場合において、フロー値が低下することが確認された。2 時間経過後に流動性が確認できたのはゼオライトの混合率が 50% 及び 60% のケース (ZV50, ZV60) であった。練上がり後 3 時間経過後のブリーディング率は ZV60 及び ZV70 のケースでは 0% であり、ZV50 のケースのみブリーディングが発生した。

本研究では、材料分離が生じない範囲でセシウムの吸着効果の向上を目指すこととし、ゼオライトの配合率が可能な限り高いケースを抽出した。すなわち、ブリーディング率 0% である ZV60 のケースのうち W/C が 60% のケース (ZV60%_W/C60%) を基本配合として検討を進めた。

次に LPC+FA を用いたケースの FA 置換率を検討した。配合は前述の表-3 の通りとした。LPC+FA を用いたケースでは、セメント分である LPC の置換物である FA を用いたので、W/C の代わりに水粉体比 (W/B) を指標とした。

テーブルフロー試験結果を図-5、練上がり後 3 時間経過後のブリーディング率を図-6に示す。W/B が 60% のケースの方が 50% よりも流動性が良く、FA の配合率が大きくなるにつれて流動性が低下することが分かった。また、ブリーディング率は FA の配合率が大きくなるほど低下した。これらの結果より、LPC+FA を用いたケースでは、W/B を 60%、FA 置換率を 30% (ZV60%_W/B60%_FA30%) のケースを基本配合とした。

2.4 混和剤の調整

選定した基本配合の流動性をさらに高めるため、SP 添加量の最適化を行った。試験は効果が発現しやすい OPC 配合に対して行った。表-4 に混和剤調整試験の示方配合を示すとともに、テーブルフロー試験の結果を図-7

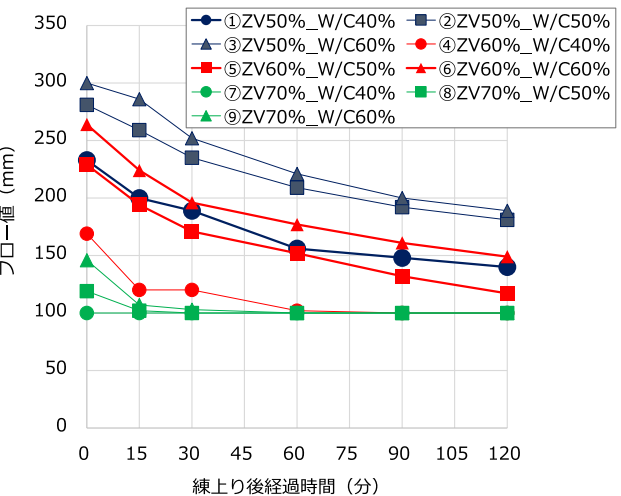


図-3 フロー値の経時変化 (OPC)

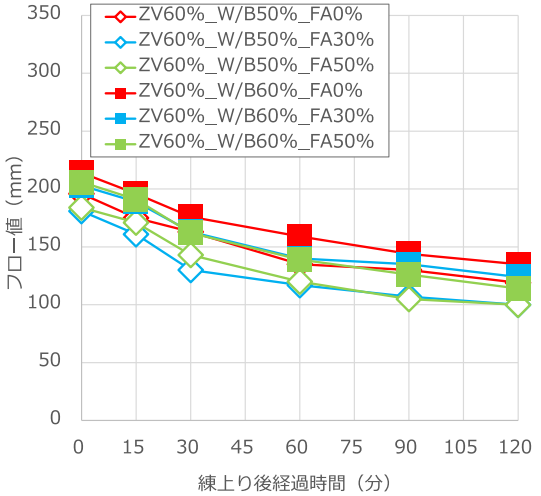


図-5 フロー値の経時変化 (LPC+FA)

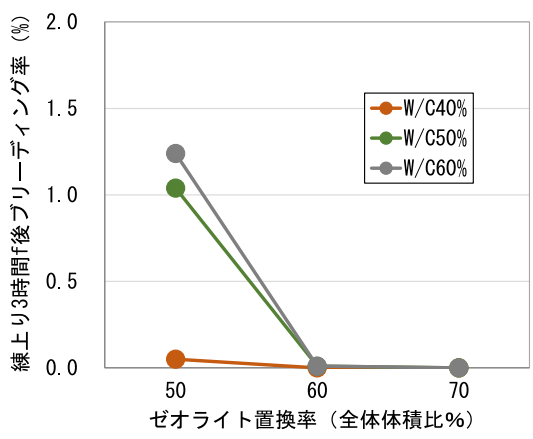


図-4 練上り 3 時間後のブリーディング率 (OPC)

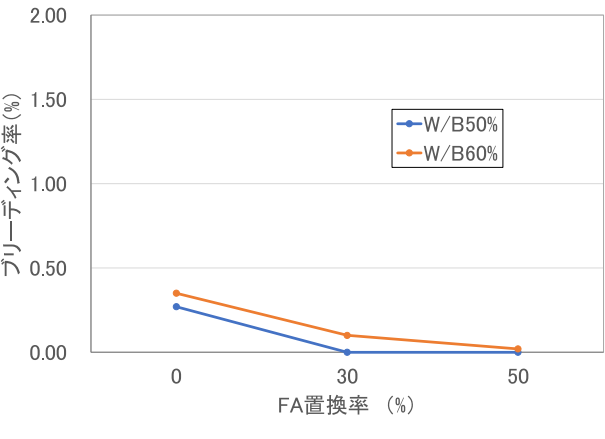
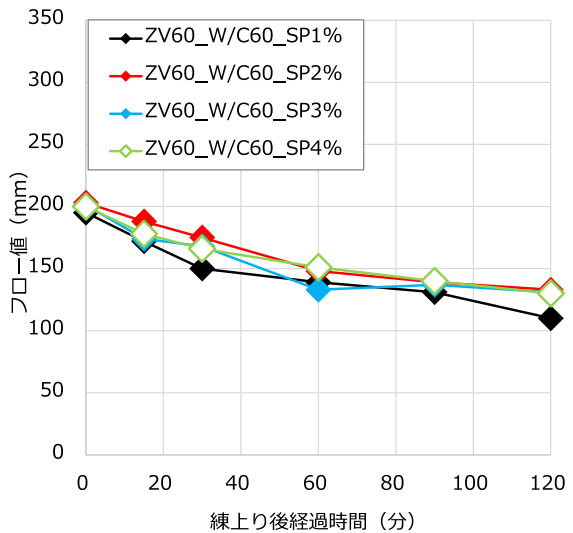


図-6 練上り 3 時間後のブリーディング率 (LPC+FA)

表－４ 混和剤調整試験ケースの配合

配合	単位体積重量 (kg/m ³)				
	w	OPC	Z	SP	WZ
ZV60%_W/C60%_SP1%	248	414	477	4.1	182
ZV60%_W/C60%_SP2%	248	414	477	8.3	182
ZV60%_W/C60%_SP3%	248	414	477	12.4	182
ZV60%_W/C60%_SP4%	248	414	477	16.6	182

ZV:ゼオライト混合率(体積比), W/C:水セメント比, W:水, OPC:普通ポルトランドセメント(密度 3.16g/cm³), Z:ゼオライト, SP:高性能 AE 減水剤, WZ:ゼオライトの吸水率分の加水



図－７ テーブルフロー値の経時変化 (OPC, SP 調整)

に示す. これらでは, SP の添加率は 1% の時よりも 2% 以上で練上り経過時間 90 分以降で流動性向上の効果が見られるが, 2～4% の間では効果の差が見られなかった. そのため, SP の添加率は 2% が合理的であるといえる.

3. 施工性確認のための配合確認試験

3.1 自己充填性の確認試験

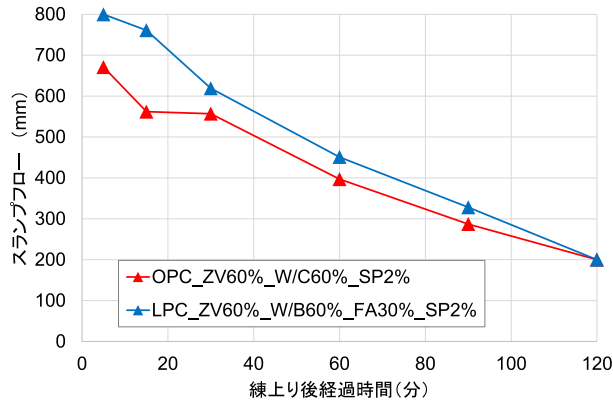
2 章までに抽出した基本配合に対し, 実機を想定した練混ぜ後のフレッシュ性状(自己充填性)を確認する試験を行った. 既往の検討で流動性の高いモルタルの自己充填性を確認する試験としてスランプフロー試験(JIS A 1150)を採用している^{11), 12)} ことより, 本論文でもスランプフロー試験を実施した. 表－5 に自己充填性確認試験における配合を示す. ここでは, OPC を用いた配合と LPC+FA を用いた配合を 1 種類ずつ選定した. 練混ぜは容量 60 リットルのジクロスミキサで行った. 練混ぜでは, まず水以外の材料を投入し 30 秒空練りを行い, その後加水して 60 秒練り混ぜて一旦停止させた. その後, 容器のへりに付着した粉末等を掻き落としした. 掻き落とし後, 再度 60 秒練り混ぜてから材料を排出した.

練混ぜ後の材料は静置し, 所定時間後に練返しをしな

表－５ 自己充填性確認のための配合確認試験の配合

配合	単位体積重量 (kg/m ³)					
	w	OPC/LPC	FA	Z	SP	WZ
OPC_ ZV60%_W/C60%	248	414	—	477	8.3	182
LPC_ ZV60%_W/B60%_FA30%	240	280	120	477	8.3	182

ZV:ゼオライト混合率(体積比), W/C:水セメント比, W/B:水粉体比, W:水, OPC:普通ポルトランドセメント(密度 3.16g/cm³), LPC:低熱ポルトランドセメント(密度 3.23g/cm³), FA:フライアッシュ JIS II 種, Z:ゼオライト, SP:高性能 AE 減水剤, WZ:ゼオライトの吸水率分の加水



図－８ スランプフローの経時変化

いまスランプフロー試験を行った.

図－8 にスランプフローの経時変化を示す. スランプフローの初期値は 700 ～ 800mm と高い流動性を示していたが, 時間経過とともにスランプフローが著しく低下し, 2 時間経過後には自己充填性が無くなる程度まで流動性が低下した.

3.2 実施工を想定した流動性確認試験

前節ではスランプフローの経時的低下状況を示した. この原因として庭瀬らの研究では, セメントペーストからの吸水量が大きくなっている可能性及び SP の種類との相性から生じている可能性がある¹⁰⁾ としているものの, 確定的な原因は未解明である. そこで, 本研究では, 実施工におけるアジテータ車からの排出・ポンプ圧送による打込みが可能か確認することとした. 本研究では, 練上り直後に材料を静置したままにするのではなく, アジテータ車のドラムが常に回転し続けることで流動性保持が可能かを確認した. 具体的には, 回転を継続したまま傾胴ミキサ内に材料を保管し, スランプフロー試験直前に材料を排出することとした.

試験は表－5 に示した配合のうち, LPC+FA を用いたケースを対象とした. 図－9 に静置した材料と比較した結果を示す. スランプフローの初期値が 580mm 程度であ

るのは、ゼオライトやフライアッシュの初期含有水のばらつきによるもので、通常試験前に単位水量（配合表のW）も調整で対応できるが、図－9では調整しきれていなかったためスランプフローの初期値が低下した。しかしながら、傾胴ミキサで材料を流動させ続けた効果として、図－9に示したとおりスランプフローの低下を防止できたといえる。これにより、現場での打込み作業において、アジテータ車からの排出は2時間以内であれば確実に実行可能であることが確認できた。

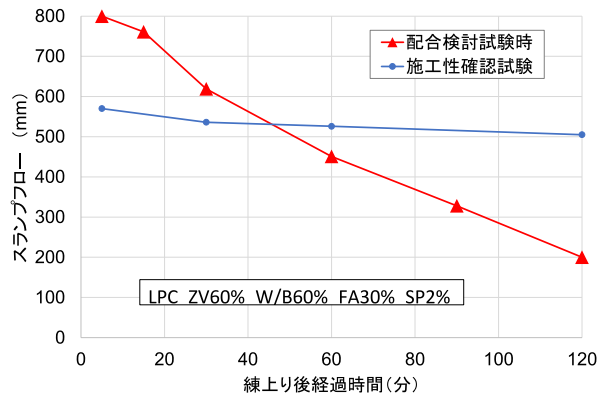
ポンプ圧送作業時の材料分離及びポンパビリティに関しては未確認なので課題となる。

4. 硬化後の材料特性試験

4.1 圧縮強さ試験

圧縮強さの測定は、圧縮強さ試験（JIS R 5201）に準拠した。試験ケースを表－6及び表－7に示す。

図－10に圧縮強さ試験の結果を示す。W/C及びW/Bが大きくなる、すなわち、単位水量が大きくなると圧縮強さの低下がみられる。OPCを用いたケースでは、材齢28日の圧縮強さで20N/mm²程度を発現できているため、実用上問題ないといえる。LPC+FAを用いたケースは、材齢28日の圧縮強さでは5～10N/mm²程度のため、短



図－9 スランプフローの経時変化
(流動性保持の効果確認)

表－6 OPCを用いた試験ケースの配合

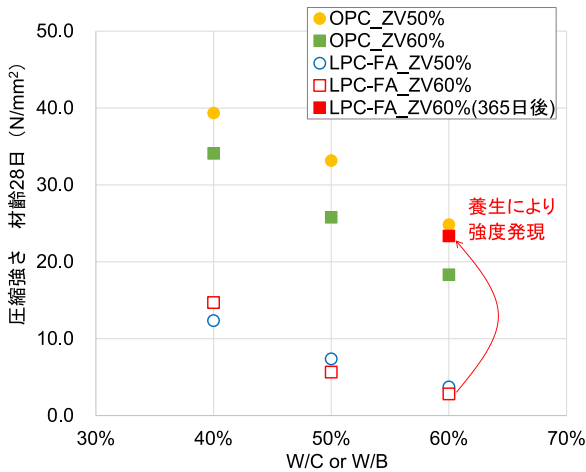
配合	単位体積重量 (kg/m ³)				
	w	OPC	Z	SP	WZ
ZV50%_W/C40%	265	662	342	6.62	184
ZV50%_W/C50%	291	581	342	5.81	184
ZV50%_W/C60%	311	518	342	5.18	184
ZV60%_W/C40%	212	530	410	5.30	221
ZV60%_W/C50%	232	465	410	4.65	221
ZV60%_W/C60%	248	414	410	4.14	221

ZV:ゼオライト混合率(体積比), W/C:水セメント比, W:水, OPC:普通ポルトランドセメント(密度 3.16g/cm³), Z:ゼオライト, SP:高性能 AE 減水剤, WZ:ゼオライトの吸水率分の加水

表－7 LPC+FAを用いた試験ケースの配合

配合	単位体積重量 (kg/m ³)					
	w	LPC	FA	Z	SP	WZ
ZV60%_W/B50%_FA30%	224	314	134	477	4.5	182
ZV60%_W/B60%_FA30%	240	280	120	477	4.0	182

ZV:ゼオライト混合率(体積比), W/B:水粉体比, W:水, LPC:低熱ポルトランドセメント(密度 3.23g/cm³), FA:フライアッシュ JIS II種, Z:ゼオライト, SP:高性能 AE 減水剤, WZ:ゼオライトの吸水率分の加水



図－10 圧縮強さとW/C、W/Bの関係

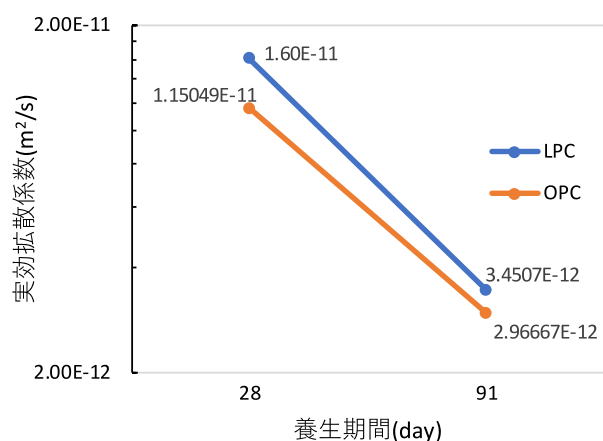
期強度が必要な場合は使用を控えた方が良いと思われる。しかしながら、LPC+FAを用いたケースでも365日強度は20N/mm²以上を発現することが確認できた。

4.2 実効拡散係数

硬化後の塩化物イオンの実効拡散係数を測定は、土木学会基準「電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法塩化物イオンの実効拡散係数試験方法(案)(JSCE-G571-2013)」¹³⁾に準拠した。

既述の表－5に示した配合を対象に、実効拡散係数の測定を行った。供試体は水中養生期間28日及び91日のものについて測定を行った。各供試体の実効拡散係数(m²/s)を図－11に示す。28日から91日にかけて物質移動抵抗性は向上し、10⁻¹¹オーダーから10⁻¹²オーダーへの推移を確認した。実効拡散係数の測定事例として公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター(以下、RWMC)が実施した中深度処分施設の施工実証試験のうち、「低拡散材」の測定¹⁴⁾が参照できる。RWMCの目標値が1.0×10⁻¹²m²/sであり、1.1×10⁻¹³～1.6×10⁻¹³m²/sであった。また、一般的な普通ポルトランドセメントを用いたコンクリート配合における塩化物イオンの拡散係数は1.0×10⁻¹¹～1.0×10⁻¹²m²/sである。これらの値と比較しても、本論文で測定した水中養生期間91日後の実行拡散係数は同程度であり、物質移行抑制機能が十

分に発揮することが期待できる。また、物質移動抵抗性は LPC+FA の配合に比べ OPC が多少優れているものの、養生期間の増加に伴う物質移動抵抗性の向上は LPC の配合が大きく、この配合においては長期特性が発現されていると推察できる。



図－11 実効拡散係数の測定結果

5. まとめ

本論文は、セメント系材料の収着性能向上を目的に、ゼオライト混合セメント固化体の施工性を実施工想定試験により確認した。試験では、アジテータ車からの材料の排出を想定し、傾胴ミキサを使用した。試験条件として傾胴ミキサは回転を継続し、所定時間経過後のモルタル排出の確認及び排出後のモルタルのスランプフロー等の経時変化の測定を行った。その結果、傾胴ミキサ内で材料を流動させ続けることで、2時間経過後においても材料の流動性を確保できることを確認した。

また、本論文では硬化後のゼオライト混合セメント固化体の圧縮強さ及び実効拡散係数の測定も行った。その結果、実用上問題のない圧縮強さ及び実効拡散係数を有することを確認できた。以下に本論文での主な成果をまとめる。

- ・フレッシュ性状より、ゼオライトの配合率(体積比率)は、ブリーディング率 0% である 50 ～ 60% が最適である。
- ・フレッシュ性状より、W/C もしくは W/B は 60% が最適である。
- ・圧縮強さは材齢 28 日の圧縮強さで 20N/mm² 程度発揮した。
- ・実効拡散係数は材齢 91 日で $3.0 \sim 3.5 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ を発揮した。

今後の課題として、庭瀬らの研究¹⁰⁾で示されたセシウム以外の放射性物質に対する分配収着係数の測定やポンプ圧送を想定した施工試験の実施等が挙げられる。

本研究における基本配合の設定に関する研究の一部は、科学研究費（基盤研究（C）（21K04324））及び環境省・環境再生保全機構の環境研究総合推進費（JPMEEF22S20910）による成果である。

参 考 文 献

- 1) 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法, https://www.env.go.jp/press/press_04673.html, 2025. 10. 7 現在検索
- 2) 指定廃棄物について、どうやって処理するのか, https://shiteihaiki.env.go.jp/radiological_contaminated_waste/designated_waste/step_disposal.html, 2025. 10. 7 現在検索
- 3) 馬渡大壮, 庭瀬一仁, 佐藤正知: セシウム吸着ゼオライトのセメント固化技術における早強セメントとフライアッシュ併用系充填材の物性評価, セメント・コンクリート論文集, 71 巻 1 号, pp. 653-660, 2017.
- 4) 酒井大誠, 庭瀬一仁: 高温養生したフライアッシュ併用ゼオライト混入セメント固化体の物質移行抵抗性の評価, 平成 30 年度土木学会北海道支部論文報告集 第 75 号, G-07, 2018.
- 5) 今淵敦史, 庭瀬一仁: ゼオライト混合セメント固化体の減容効率及び強度特性に関する検討, セメント・コンクリート論文集, 73 巻 1 号, pp. 413-420, 2019.
- 6) 高野伶, 酒井大誠, 庭瀬一仁: ゼオライト混合率の高いセメント固化体の圧縮強度及び実効拡散係数に関する検討, 令和元年度土木学会北海道支部論文報告集 第 76 号, G-05, 2019.
- 7) 酒井大誠, 高野伶, 庭瀬一仁: ゼオライト混合率の高いセメント固化体の物質移動抵抗性及び空隙評価令和元年度土木学会北海道支部論文報告集 第 76 号, G-04, 2019.
- 8) 今淵敦史, 庭瀬一仁: ゼオライト混入セメント固化体の強度特性及び化学混和剤がセメント固化体に及ぼす影響, 令和元年度土木学会全国大会 第 74 回年次学術講演会 2019, セメント・コンクリート論文集, VII -148, 2019.
- 9) 川守田祥吾, 高野伶, 庭瀬一仁: ゼオライト混合率の高いセメント固化体のバリア性能評価, 第 74 回セメント技術大会, 3314, pp. 272-273, 2020
- 10) 庭瀬一仁, 赤坂翼, 今泉有人: ゼオライトを混合したセメント系材料の高吸着人工バリアへの適用性に関する基礎研究, コンクリート工学年次論文集 45 巻 1 号, pp. 964-969, 2023.
- 11) 日本原燃株式会社: 廃棄物埋設施設における許可基準規則への適合性について 第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 (1 号, 2 号及び 3 号廃棄物埋設施設), 原子力規制委員会令和 3 年 6 月 21 日提出資料, pp. 25-26, 2021.

- 12) 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター :
平成 26 年度 管理型処分技術調査等事業 地下空洞型処分施設閉鎖技術確証試験 平成 19 年度～平成 26 年度の取りまとめ 報告書, p. 2-126, 2015.
- 13) 土木学会 基準: 電気泳動による コンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験 方法 (案) (JSCE-G 571-2013)
- 14) 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター :
平成 26 年度 管理型処分技術調査等事業 地下空洞型処分施設閉鎖技術確証試験 平成 19 年度～平成 26 年度の取りまとめ 報告書, p. 2-66, 2015.

Study on the workability of zeolite-blended mortar

Atsuo YAMADA, Takahiro NAKAJIMA and Kazuhito NIWASE

One of the problems with radioactive waste disposal is the leakage of radioactive materials into the environment. In the design of radioactive waste disposal facilities, engineered barrier elements are planned to be installed to prevent radioactive materials from leaking. In this paper, we formulated zeolite-blended mortar to improve the sorption performance of cementitious materials and confirmed its workability. In the construction feasibility check, discharge of materials from an agitator truck was assumed. The mortar discharge status and the change in slump flow over time after storage in a tilting drum mixer were measured. As a result, it was confirmed that, by having the material continuously flow in the tilting drum mixer, the fluidity of the material could be maintained even after two hours had passed.