

遮蔽設計に用いる普通コンクリート組成のばらつきに関する検討

Discussion on variations in concrete composition for radiation shielding design

*木村 健一

株式会社フジタ

現在遮蔽設計に使用される普通コンクリートの組成に関しての標準化作業が進められている。普通コンクリートは極めて多様性に富む材料であることから、そのばらつきについてもきちんと評価する必要がある。本稿では、想定すべきばらつきの種類と文献値や過去のデータから整理した内容について紹介する。

キーワード：遮蔽材料，普通コンクリート，ばらつき，標準化

1. はじめに 現在、遮蔽設計に用いる普通コンクリート組成の標準化作業を進めている。これは昨今の原子力施設及び放射線利用の拡がりに伴い、国内の施設設計で共通して用いることのできる遮蔽コンクリートの組成を策定する要求が高まっていることに呼応したものである。しかしながら、コンクリートは極めて多様性に富み、その構成材料の多さや使用される材料自体が含有する各組成の幅の大きさに起因して、標準化作業の課題の一つとなっている。そこで上記のコンクリートのばらつきについて検討した。

2. コンクリートのばらつき 放射線遮蔽で使用される鉄筋コンクリートは、図に示すように鉄とコンクリートから構成されるわけであるが、そのうちコンクリートは主にセメント、骨材、水から構成されている。遮蔽設計で使用する際に必要な組成の観点で考えた場合、コンクリートが含有するばらつきは以下の3つに分けることができる。(1) 材料設計（セメント、骨材、水などの原材料の構成比）に起因するもの(2) 原材料のばらつき(3) 決められた材料設計や使用材料を使って製造する過程で生ずるばらつき。材料設計や原材料に起因するばらつきについては、これまでの標準化作業の報告の中で紹介してきたので、本稿では、製造時におけるばらつきについて検討した。

3. 製造時のコンクリート 施設建設時には、工事に供される普通コンクリートの材料設計、原材料は決定されているが、必ずしも単一であるとは限らない。表に3種類のコンクリートの分析結果から、含有量の大きい元素についてのばらつきを示す。F01HTとF02HTは同じ施設で異なるコンクリート（供給元がことなるため、使用原材料や材料設計も異なる）で、KPETは別の施設の使用されたものである。含有量の大きい酸素などはばらつきが数%以下とちいさく、その他は～15%と大きいことがわかる。

表 製造コンクリートのばらつきの例

		標準偏差 (%)		
元素	原子量	F01HT	F02HT	KPET
O	16.00	1.27	1.25	0.53
Al	26.98	3.58	3.58	15.79
Si	28.09	1.45	5.05	14.42
Ca	40.08	9.69	4.06	11.49
Fe	55.85	12.36	5.56	15.10
密度(g/cm ³)		2.15	2.25	2.18
試料数		6	12	3

4. おわりに コンクリートのばらつきは組成データの標準化を行う上では、明らかにしておくべき問題の一つである。今回の検討結果を含めて、ほかの要因と合わせて考慮して、標準化作業を進める予定である。



図 鉄筋コンクリートの構成材料