

レディーミクストコンクリートの配合設計の実践的教育

株式会社 竜陽 正会員 ○平山順一
 山口大学大学院理工学研究科 正会員 吉武 勇
 株式会社 関谷 井上 守

1. はじめに

レディーミクストコンクリートの品質において「配合設計」は根幹の技術である。しかし製造技術の進歩や要員不足等により、技術者が「配合設計」に携わる機会が減少し、特に若手技術者の知識・経験不足が危惧される。本研究では、「配合設計」の効果的な教育実践方法の確立を目的として、会社組織の枠組みを超えて構成したグループ学習を実施した。この学習では、次のような「学びの機会」と「場づくり」を目指した。すなわち、



図-1 使用した川砂利・砂
 (京都府福知山由良川産)

(1) 参加者がこれまで体得してきた配合設計への理解度をセルフチェックする機会とする；(2) 参加者と同じような立場にある技術者の異なる見解を学ぶことにより、自らの不足点や他者のよい点を認め、広範な経験・知識を体得する機会をつくる；(3) 若手技術者は熟練技術者の知識と比較し、その違いと自らの不足点を体得する機会とする；(4) 自らの考え方を他の技術者に伝える能力を培う機会とする；本学習の最大の特徴として、(5) 山口県のコンクリート骨材事情を背景に、参加者がこれまで経験したことのない川砂利・砂(図-1)を用いたコンクリートの配合設計・試験練りを体験し、これまでのコンクリート技術の変遷に関する興味がより深まる機会とする、ことを目指した。

2. 配合設計のグループ学習

(1) 学習の目標

学習の目標は、「現在の骨材と資源枯渇等の事情により、山口県では使用する機会がなくなった川砂利・砂を使用し、さらに化学混和剤を使用しないコンクリートの配合設計と試験練りをチームで取組むことにより、配合設計の力量の向上を目指す」と定めた。実習における品質の目標値は、スランプ 17.5cm、フロー値をスランプ値で除した値(F/S 値)を 1.7 とした。またプラスチックでワーカブルなコンクリートをつくるため、スランプ試験時の形状に注目し、A(良好)、B(ほぼ良好)、C(再検討が必要)の基準で評価した。

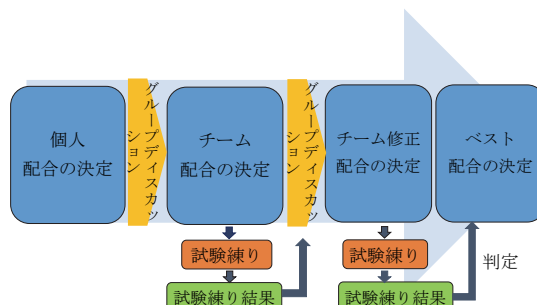


図-2 グループ学習の流れ

(2) 学習の流れ

グループ学習では、山口県中部生コンクリート協同組合の各工場から参加者した 16 名より若手技術者 4 名ずつの 2 チーム、熟練技術者 4 名ずつの 2 チーム、計 4 チームをつくり、チーム対抗の配合設計コンペを行った。はじめに個人単位で配合設計を行い、次に実施計画で決定した所属チームごとに個人別に設計した配合を持ち寄り、協議して各チームで 1 つの配合案(チーム配合)を定めた。その後、チーム配合に基づき、試験練りを行った。その測定結果を確認し、チームで試験練り結果を踏まえて、よりよい配合を検討して、チーム修正配合を作成した。その配合を基にコンクリートの試験練りを行い、チーム配合およびチーム修正配合の中から最適配合(ベスト配合)を熟練技術者の代表が決定した(図-2)。

キーワード レディーミクストコンクリート、配合設計、アンケート

連絡先 〒747-0054 山口県防府市開出西町 23-10 防府共同生コン(株) TEL 0835-22-7273

3. グループ学習の結果

使用材料の単位量 (kg/m³) の個人別配合の平均値とベスト配合との比較を図-3 に示す。単位量の決定過程と結果には熟練・若手技術者別の有意な差異はみられなかった。また誤差範囲もともに小さいものであった。

一方、チーム配合の試験練り結果は、図-4 に示すように、熟練技術者はスランプが 12.0 cm、20.0 cm とばらつきが大きく、スランプ 20.0 cm のチームのスランプ形状評価は C でスランプ 12.0 cm のチームは B 評価だった。一方、若手技術者のスランプはそれぞれ 19.5 cm、20.0 cm と目標スランプより 2.0~2.5cm 大きくなり、スランプ形状評価はともに C であった。チーム修正配合により行われた試験練り結果では、熟練技術者がスランプ 17.5 cm、スランプ形状評価 A と目標品質指標を達成したのに対し、若手技術者はスランプ 14.0 cm、スランプ形状評価 B と 1 回目比べて改善されず、目標品質指標とは大きく異なるものとなった。

4. アンケート調査

グループ学習の最後に、本研究のグループ学習が目指した事項を満足できたか判断するため、本研究で掲げた教育目標(1)～(5)に関して、実習者の達成度をアンケート調査した。各事項に対して実習者が0点から3点の間（不十分＝0点、やや不十分＝1点、十分＝2点、満足＝3点）で達成度の調査を行い、若手技術者8名、熟練技術者8名および全体の各平均点を求めた（表-1参照）。その結果、全体として若手技術者の満足度が熟練技術者よりも高い結果となった。項目別には、平均点が2点以上を満足評価、2点未満を不十分評価とした場合、実習者全体では(1)、(2)および(5)は満足評価となったが、(3)～(4)は2点を下回り、不十分の評価となった。

表-1 実習者の評価（アンケート）

評価する事項	評価点（平均点）		
	若手	熟練	全体
(1) 参加者がこれまで体得してきた配合設計への理解度をセルフチェックする機会とする。	2.3	2.0	2.1
(2) 参加者と同じような立場にある技術者の異なる見解を学ぶことにより、自らの不足点や他者のよい点を認め、広範な経験・知識を体得する機会をつくる。	2.1	2.0	2.1
(3) 若手技術者は熟練技術者の知識と比較し、その違いと自らの不足点を体得する機会とする。	1.9	1.8	1.8
(4) 全体を通して、自らの考え方を他の技術者に伝える能力を培う機会とする。	1.8	1.4	1.6
(5) 山口県のコンクリート骨材事情を背景に、参加者がこれまで経験したことのない川砂利・砂を用いたコンクリートの配合設計・試験練りを体験し、これまでのコンクリート技術の変遷に関する興味がより深まる機会とする。	2.4	2.0	2.2

5. まとめ

本研究のグループ学習で得られた知見を以下にまとめて列挙する。

- (1) 骨材事情の変化による骨材の調整や配合変更の経験がある熟練技術者と経験のない若手技術者の間で、配合修正能力の差が確認された。
- (2) 参加者が経験したことがなかった川砂利・砂を用いたコンクリートの配合設計・試験練りによる学習の効果が認められた。一方、熟練技術者の経験・知識を学ぶための若手技術者の学習・教育方法の改善が必要であることが分かった。

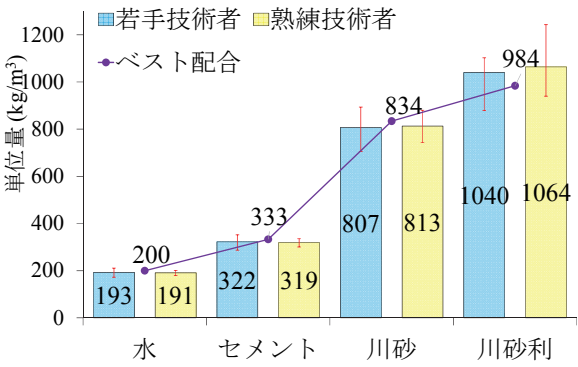
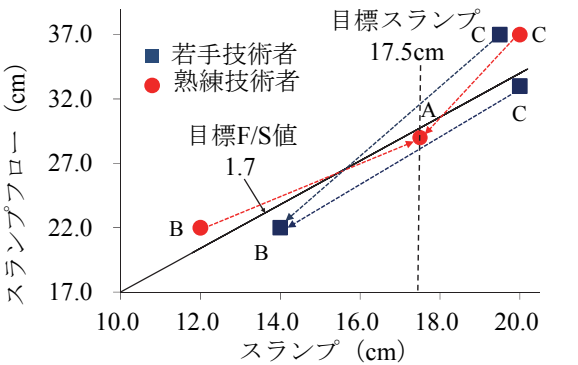


図-3 個人別配合の結果比較



※図中の A, B, C はスランプ評価
図-4 試験練り結果