



日本コンクリート工学会年次大会 2015(千葉) キングオブコンクリート参加を振り返って

鉄 羅 健 太

本研究室は日本コンクリート工学会年次大会 2015 (千葉) のキングオブコンクリートニアピン部門に参加した。このニアピン部門のルールは、以下のとおりである。①設定圧縮強度は 50 N/mm^2 とする。②あらかじめ規定された条件の材料を使用してコンクリートの円柱供試体を作製する。③作製したコンクリートの円柱供試体を用いて一軸圧縮試験を実施する。④得られた圧縮強度と設定強度との比較を行い、正確さを競う。⑤設定強度未満の場合は失格となる。研究室はニアピン部門で、準優勝した。記録は 49.9 MPa であり、参加チーム中最少誤差を記録した。本稿は、大会に参加するまでの軌跡を記したものである。
キーワード：ニアピン部門、 50 MPa 、コンクリートの圧縮強度

1. はじめに

「キングオブコンクリートというコンテストが学会であるけど、出てみる？」

「はい、やります！」

最初に研究室の先生からこの行事のことを聞いたときは、ただ面白そうと思っただけで、内容に関して、あまり深く考えず二つ返事で参加の旨を伝えた。しかしながら、例え参加しても全国の有名な大学に勝てるとは思っていなかった。当時、研究室には大学院生がおらず、私を含めて4人の学部4年生のみであった。加えて、卒業研究を実施していない状況では、コンク

リートに関する知識や経験が少なく、大学院生がいる大学よりも経験で及ばないと考えていた。しかし、他のチームに負けないように取り組もうと考えた。

本研究室では強度部門とニアピン部門の二つに出場することにした。私はニアピン部門の責任者になった。このニアピン部門のルールは、以下のとおりである。①設定圧縮強度は 50 N/mm^2 とする。②あらかじめ規定された条件の材料を使用してコンクリートの円柱供試体を作製する。③作製したコンクリートの円柱供試体を用いて一軸圧縮試験を実施する。④得られた圧縮強度と設定強度との比較を行い、正確さを競う。⑤設定強度未満の場合は失格となる。

2. 大会までの準備

まずは供試体の作製方針を決定するために、文献調査を行った。その後、配合案を作成して打ち合わせを行った。その結果、これまでに研究室で使用した配合の水セメント比の範囲から 50 N/mm^2 に近い配合を選定し、使用材料は研究室で使用しているものとした。設定された圧縮強度は 50 N/mm^2 であるが、決勝トーナメントからは 50 N/mm^2 未満は原則失格となるので、 50 N/mm^2 を上回るように設定強度に近い圧縮強度の供試体を作製していこうと考えた。また、競技実施時の供試体の材齢を1週間と仮定した。

まずは、基本的な配合を決めて圧縮試験を行い、その結果によって水セメント比 (W/C) の調整を行うことで圧縮強度を 50 N/mm^2 に近づけていくことに



図-1 キングオブコンクリートのポスター

なった。ただ、これまでコンクリートの練り混ぜは授業で行ったのみであり、さらにコンクリートの配合を自分で考えたことがなかったため、基準となる配合の決定に時間がかかった。文献を調査し既往の実験結果より、 50 N/mm^2 の目安は水セメント比の範囲が0.40から0.47であることがわかった。

この水セメント比を用いて、実際に初回の練り混ぜを行い、材令1週間での圧縮強度を求めた。その結果、水セメント比が0.40と0.47はそれぞれ 58.0 N/mm^2 、 51.8 N/mm^2 となった。圧縮強度と水セメント比の関係が把握できたので、圧縮強度を 50 N/mm^2 に近づけるため、第2回の打設では水セメント比を大きくし0.50と0.48に設定した。この配合の圧縮強度は、水セメント比が0.50、0.48それぞれで 47.3 N/mm^2 と 41.9 N/mm^2 となった。圧縮強度と水セメント比の関係から、 50 N/mm^2 に相当する水セメント比が0.482であることがわかった。この作業のなかで、特に注意を要した項目は、骨材の表面水率の管理であった。骨材の表面水率は打設前に測定して補正するが、この精度が強度に影響を与えていた。そこで、表面水率の測定精度をあげるため、試験方法の習得に時間を要した。ここで、水の管理がコンクリートの強度に影響を与えることを改めて実感した。

最終決定した水セメント比0.482で打設したコンクリートで圧縮強度試験を3体で行った結果50.9、47.8、49.9 N/mm^2 となった。多少の誤差はあるもののおおよそ 50 N/mm^2 に近い配合を見つかることができた。この配合で勝負することにした。

3. 大会当日

会場に到着すると様々な大学の人たちが競技会場にいた。キングオブコンクリートに参加する大学は事前に知っていたが、どの大学の人たちも賢そうに見えたので、ますます自信がなくなった。会場には、全部門に参加するチームが作成したポスターが展示してあった。どの大学のポスターも素晴らしく、供試体作製のアイデアは個性的で感心したことを覚えている。

いよいよ、ニアピン部門の戦いが始まった。まず、初日は予選ラウンドがあり、グループの上位2チームが翌日の決勝トーナメントに進出することができる。私たちは最終グループだったため他の参加チームの競技を観戦していた。 50 N/mm^2 に近い結果を出すチームがあり、自分たちの作った供試体は良い結果が出るのか非常に不安になった。ようやく自分たちの番になった。競技が開始されると圧縮試験機の強度モニ



写真-1 会場の様子

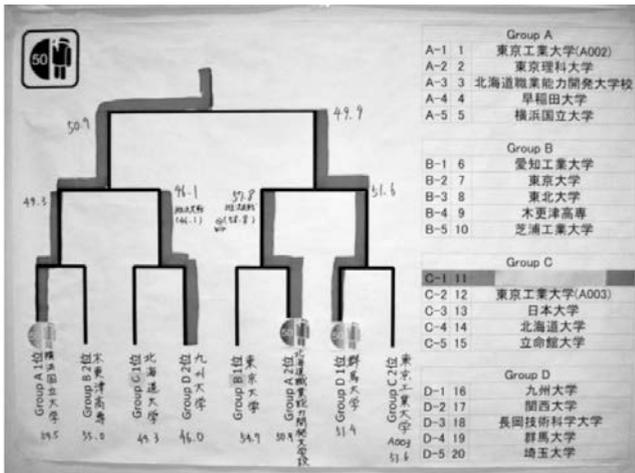
キングオブコンクリート競技スケジュール ニアピン部門予選 7/15(水)						
試験順	チームNo.	チーム	レギュレーションチェック 受付開始時刻 終了時刻		試験開始	競技結果
1	A002	東京工業大学	11:00	11:15	11:30	73.7
2	A017	東京理科大学	11:15	11:30	11:45	62.5
3	N001	北海道職業能力開発大学校	11:30	11:45	12:00	65.9 (予選)
4	A006	早稲田大学	11:45	12:00	12:15	83.7
5	A011	横浜国立大学	12:00	12:15	12:30	62.2 (予選)
6	N003	愛知工業大学	12:15	12:30	12:45	59.8 (予選)
7	A005	東京大学	12:30	12:45	13:00	62.8 (予選)
8	A012	東北大学	12:45	13:00	13:15	84.3 (予選)
9	A008	木更津高等学校	13:00	13:15	13:30	63.7 (予選)
10	A010	芝浦工業大学	13:15	13:30	13:45	72.7
11	A014		13:30	13:45	14:00	
12	A003	東京工業大学	13:45	14:00	14:15	64.8 (予選)
13	A001	日本大学	14:00	14:15	14:30	61.1
14	N5001	四国大学	14:15	14:30	14:45	65.6 (予選)
15	A013	立命館大学	14:30	14:45	15:00	65.4
16	N002	九州大学	14:45	15:00	15:15	64.2 (予選)
17	A009	関西大学	15:00	15:15	15:30	75.9
18	A004	長岡技術科学大学	15:15	15:30	15:45	62.6
19	A007	北海道大学	15:30	15:45	16:00	69.1 (予選)
20	A016	埼玉大学	15:45	16:00	16:15	60.2

写真-2 ニアピン部門の予選の結果

ターが数字を表示し始めた。10、20、30…と数値が上昇していく。 50 N/mm^2 にはまだまだ達しない段階であってもどこまで上昇するのか、供試体の強度が高く、あっという間に 50 N/mm^2 を超えてしまうのではないかという不安から、とても緊張したことをよく覚えている。この緊張感は、日常生活の中ではなかなか味わえないものであった。モニターの数値が45を超えたあたりから数字が上昇する速度がゆるやかになり、数字が50を超えると早く止まってくれと願うばかりであった。‘結果は 51.6 N/mm^2 !’グループ1位で予選突破することができた。さらにこの結果は予選において全20チーム中1位の結果だった。競技前には勝てるイメージをあまり持っていなかったが、予選グループの中で一番の成績を収めることができたので、決勝トーナメントでもいい勝負ができるのではないかと思った。

4. 決勝トーナメント

決勝トーナメントは予選の翌日に行われた。決勝トーナメントからはルールが少し変更になった。決勝



写真—3 ニアピン部門の決勝トーナメントの結果



写真—5 ニアピン部門の結果発表



写真—4 決勝戦での競技結果



写真—6 キングオブコンクリートの入賞者の集合写真

トーナメントでは 50 N/mm^2 未満の結果は失格となるというものである。予選グループの結果から決勝トーナメント一回戦は東京工業大学との対戦となった。東京工業大学の予選の結果は 56.8 N/mm^2 であったので可能性はあるかなと感じていたが、勝負の世界は何があるかわからないので油断はできなかった。結果は群馬大学が 51.4 N/mm^2 、東京工業大学は 53.6 N/mm^2 となり、群馬大学が勝利を取めた。これで準決勝進出となり非常に喜んでしたが、その一方で複雑な気持ちになった。

なぜなら準決勝と決勝の時間は研究発表するセッションの時間と重なり、競技に参加することができないからである。

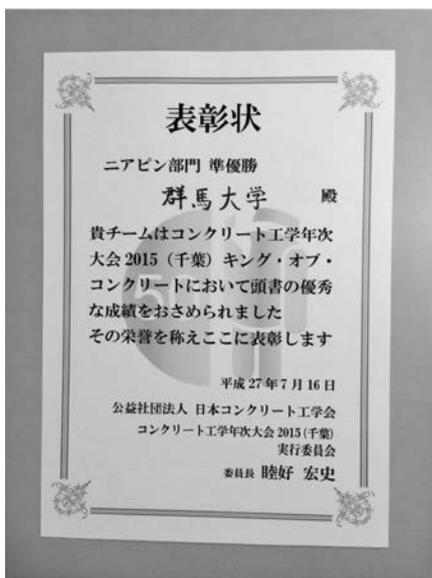
準決勝の時間となった。自分の研究発表の準備をしているときに連絡が入り、決勝進出の知らせだった。非常に嬉しかったが自分自身も初の学会発表ということで非常に緊張しており、それどころではなかったことを覚えている。

自分の研究発表を終え、携帯を見ると連絡が入った。携帯の通知画面を見ると一枚の画像と‘ドラマ残しました’の一文であった。これだけを見てひょっとして



写真—7 表彰後の記念撮影

優勝したのか…?!とも思ったが、優勝したなら直接的な表現を選ぶような気がしたので、どちらなのかわからなかった。その後の連絡を見て準優勝であることが分かった。結果は 49.9 N/mm^2 であった。前述したとおり 50 N/mm^2 未満は失格になるという規定から失格となった。対戦相手となった横浜国立大学も 50.9 N/mm^2 という素晴らしい結果であった。しかしながら 49.9 N/mm^2 という結果は競技全体を通して 50



写真一八 準優勝の賞状

N/mm^2 に最も近く誤差が最少であった。ルールは規定されているものの $49.9 N/mm^2$ という結果であったことから、悔しい気持ちは大きかった。後から競技の際の動画を見せてもらったが、チームメイトの会場の盛り上がりや結果が出たときの落胆の声や歓喜の声があった。

先輩曰く、会場が一番盛り上がった瞬間だったと…。結果を聞いたときは落ち込むほどの悔しさはなかったが、動画を見た後はかなり悔しい気持ちになった。同時に「競技に参加したかったな…」と強く思った。

5. 大会を振り返って

この大会に参加することができ、非常に良い経験ができた。この大会の事を教えてくださった先生、一緒に頑張った研究室の仲間には感謝している。さらにこの大会に参加することで、ほかの大学の人たちと知り合いになれた。普段は大学内の人たちとしか交流がないため、学会や他大学との交流はとても新鮮だった。

研究室に配属されてそれほど時間の経っていない自

分たちが、この大会に参加するためコンクリートの作製に本気で取り組んだ。配合の勉強、論文検索、圧縮実験の繰り返し、良い結果が出ない時の対応方法の検討など、初めての経験をたくさんすることができた。この経験のおかげで、卒業論文の実験をスムーズに行うことができた。

結果的には $49.9 N/mm^2$ で準優勝となったが、 $50 N/mm^2$ までの誤差は全チーム中最少であった。ルールなので仕方がないが非常に悔しい結果だった。一方、競技では3部門（曲げ靱性、最高強度、ニアピン）全てに参加しているチームがあった。特に、曲げ靱性部門とニアピン部門は同じコンクリートの配合で競技を行う必要があった。それに比べて、本研究室はニアピン部門のみに参加したため、全部門に参加したチームに比べると制限が少なく比較的精度の良いコンクリートを作ることができたと考える。一方、決勝で対戦した横浜国立大学は全部門に参加して、どの部門でも上位に入賞しており、素晴らしいなと感じた。見習う部分は多いと思う。ただ、大会前の準備期間にはこの結果を取めることができるとは思っていなかったの、胸を張ってもよいのではないかなと思う。今回の経験は、「目標に対して、どのような準備をしていけばよいのか…？」という問いに対してひとつの答えを与えてくれた。今後の研究や社会に出てからも重要なことではないかと考えている。この経験を糧に今後も頑張っていきたい。最後に、この大会に参加するにあたり、お世話になった関係者の皆様に謝意を表します。ありがとうございました。

JICMA

【筆者紹介】

鉄羅 健太（てつら けんた）
群馬大学 大学院 理工学府 理工学専攻
環境創生理工学教育プログラム1年
コンクリート工学研究室

