

KING OF CONCRETE

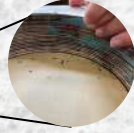
日本工業大学

Project NIT ~理科大への挑戦状~

レーザー加工

圧着 研磨

粘土付け



練り混ぜ

打設

完成



形状・性能部門

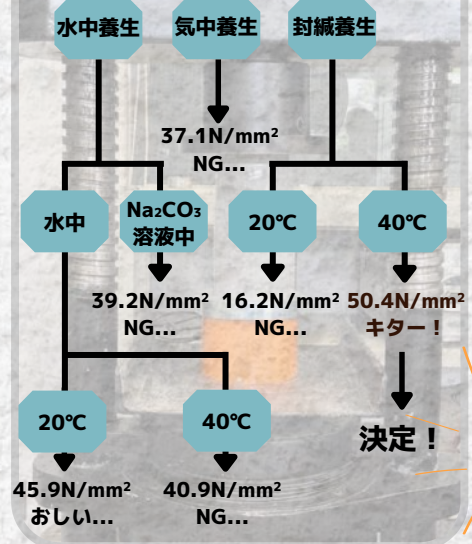
型枠は球形状をほぼ完璧に再現するためにコンパネを何十枚も重ね、レーザー加工で切断、やすり掛けて仕上げを行った。型枠研磨の際、コンパネの隙間に粘土を詰め脱型を行いやすいよう工夫した。軽量化を図るため、球体の中心部に空洞を設けた。

強度部門

高炉スラグという材料は狙った強度を出すことが難しい。そのため、50N/mm²ぎりぎりを目指すようより多くの試し練りを行った。試し練り初期は40℃水中、気中で養生を行った。結果、強度は41N/mm²だった。

そこで、水量を減らし、混和材(シリカフュームなど)の量を増やした。また、養生方法を40℃封緘で行った。その結果、50N/mm²の強度を出すことに成功した。

圧縮試験プロセス



高炉スラグ微粉末



材料・CO₂低排出

CO₂排出量がセメントの約10分の1である、高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートを作製。

高炉スラグ微粉末の初期硬化は遅いが、高い強度を発現するという特徴を活かすため、刺激剤として初期強度を高める効果のある炭酸ナトリウムを使用した。

表1 コンクリート1m³あたりのCO₂排出量

材料名	単体量 (kg/m ³)	CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /t)	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ³)
高炉スラグ微粉末	715	26.5	18.95
シリカフューム	106	19.6	2.08
炭酸ナトリウム	25.03	707	17.69
天然細骨材(陸砂)	458	3.7	1.69
天然粗骨材(碎石)	870	2.9	2.52
高性能AE減水剤	28.875	100	2.88
合計			45.82

表2 コンクリート計画配合

比率(%)		単体量(kg/m ³)						
水セメント比	細骨材率	水	高炉スラグ	シリカフューム	炭酸ナトリウム	細骨材	粗骨材	高性能AE減水材
W/B	s/a	143	715	106	25.03	458	870	28.875
			20	34.5				

