

(VI - 14) 建設副産物（コンクリート塊）利用による異形ブロック製作工法の開発

北陸地方建設局地方建設局	信濃川下流工事事務所	正員	○浅野保夫
〃	〃	正員	田中隆夫
〃	〃	正員	竹本 勉

1. はじめに

近年、建設活動に伴い発生する建設副産物は、公共事業の増大などに伴いその量も年々増大傾向にあり、環境保全、資源再利用の面からその処理方法が社会問題になっている。

その中で、構造物の取壊し等に伴い発生するコンクリート塊については、優良骨材の減少と相まってその有効な再利用が望まれている。

本検討は、河川、海岸工事で需要量が多い異形ブロックに建設副産物であるコンクリート塊を混入したものを試験的に製作し、施工性・品質・経済性の面から検討を行い、具体的な製作工法の開発をおこなうものである。

2. 期待される効果及び開発方法

コンクリート塊を利用した異形ブロックの製作が実用化されることにより、コンクリート廃材の再利用が促進され、建設廃材の投棄量の削減や製作ブロックのコンクリート量の節約等から資源保護（河川骨材の保全）さらにブロック製作単価の低減等が期待される。

開発にあたっては、平成4年から6年の3ヵ年で調査を進めており、平成4年から5年の2ヵ年間はコンクリート塊の品質調査、使用コンクリート・打設方法の検討などと平行して試験製作を実施し、平成6年にとりまとめを行う予定である。

3. 試験施工の概要

コンクリート塊を型枠内に混入するにあたり、コンクリート打設前に予め型枠内にコンクリート塊をセットする先詰め法と、コンクリートを打設しながらコンクリート塊を投入する後詰め法の2手法で塊を混入し、コンクリート塊の大きさ、混入率といった混入条件や充填コンクリートの配合などを変えながら表-1のとおり試験製作を実施した。

4. 評価

副産物として発生したコンクリート塊を利用した異形ブロックの試験製作結果から現時点で次のようなことが明らかになった。

- ・コンクリート塊の混入方法については、混入率、流れ作業などの面で優位な先詰め法よりむしろ実用化にあたっては経済性、品質などの面から後詰め法の優位性が確認された。
- ・利用するコンクリート塊については、その表面に付着しているゴミ、微粉末などをできるだけ洗浄、除去することの重要性が確認されたほか、混入前には吸水を十分おこなっておく必要がある。（圧縮強度）
- ・上記条件を厳守すれば、安全面での用心鉄筋を考慮しなくても通常（六脚ブロックK型）ブロック同様無筋での施工が可能である。（目標強度以上の塊使用を前提とした。）
- ・コンクリート塊及びコンクリートの投入を機械化（バケットの工夫）することによりブロック製作単価の低減をはかることができた。（一定の作業性・品質を確保するためには、使用コンクリート塊をある程度の大きさに小割りし、洗浄等加工しなければならないことや、塊の投入作業による作業効率の低下のため、通常ブロックから見れば依然として割高である。）

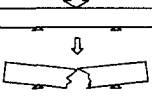
5. 今後の課題

今回は、六脚ブロックを使用して試験製作を実施してきたが、今後は、試験製作の成果及び他にコンクリ

ート塊を利用したコンクリート構造物の事例なども取りまとめながらコンクリート塊利用異形ブロック製作にあたってのマニュアル化を図る考えである。

最後に、本検討は北陸地方建設局河川部、北陸技術事務所と共同で実施しているものであり、各種事例や関係者の意見等を参考にし、実用化に向けて取り組みコンクリート塊のリサイクルに少しでも寄与できればと考えている。

表ー１　コンクリート塊利用による試験経過一覧表

試 験	個 数	打 設（試験）方 法	試験及び調査項目	結 果
（予備調査） 六脚ブロック1t （1回目）	9	既設不明コンクリート塊（主として建築）を150～300mm程度に小割りし、コンクリート打設前に塊を型枠の中に入れる先詰め法とコンクリート打設しながら塊を混入する後詰め法の2手法で塊の混入をおこなった。 充填するコンクリートについては充填性を考慮し配合は、流動化剤を使用し180-12-25（通常180-8-40）でおこなった。 なお、混入した塊の状態は水洗い吸水しない自然状態で混入した。	・σ7、28圧縮強度 ・コア摩耗量（試験） ・充填コンクリートの凍結融解試験（耐久性） ・脱型後の表面充填状況 ・アラジド-スの充填状況	圧縮強度試験については、σ7、28とも標準供試体の概ね80%強度を満足しており良好であった。 γ7-の摩耗量については重量率で5%以下と良好であった。 充填コンクリートの凍結融解試験は基準値以上（相対動弾性係数60%）と良好。 脱型後の状況は、先詰め法においてγ7、材料分離が発生した。
“ （2回目）	9	一般国道7号旧荒川橋撤去にともない発生したコンクリート塊を用いて自然状態と水洗い吸水状態とに分けて塊の混入（先詰め法と後詰め法）をおこなった。 1回目の結果から先詰め法において、型枠に直接コンクリート塊をセットするのではなく用心鉄筋を改良し鉄筋籠を製作しその中にコンクリート塊を鉄筋籠からはみ出さないようにセットすることにより型枠とコンクリート塊との間に5cmのカブリを確保することができコンクリートの充填性を高める工夫をおこなった。	・σ7、28圧縮強度 ・コア摩耗量（試験） ・脱型後の表面充填状況 ・アラジド-スの充填状況	混入したコンクリート塊の表面に付着した泥、微粉末の除去が不十分なため充填コンクリートの付着の不十分さから強度低下を引き起こした。 γ7の摩耗量については5%以下と良好先詰め法において、型枠とコンクリート塊との間にγ715cmを確保したがγ71の中にも骨材が目詰まりを起こしγ7、材料分離が発生した。
（現場試験施工） “ K0.9（10t）	10	先詰め法より後詰め法の強度、出来形の優位性が確認されたことから後詰め法を中心に試験施工をおこなった。 ただし、γ7を10tと大きくしたことによりコンクリートの充填性もある程度改善が予想されることから引き続き先詰め法においても試験施工を実施した。 配合も210-5-40で実施した。	“	先詰め法、後詰め法においていずれも良好な結果となった。しかし施工性、経済性を比較してみると先詰め法は通常ブロック製作単価の2倍強後詰め法でも1.4～1.7倍と今後施工性、経済性について検討する必要がある。 先詰め法の場合、鉄筋籠内の塊詰め作業が機械化しがたいことと鉄筋加工費用節減が難しく今後は後詰め法のみとする。
曲げ試験 （0.8×0.8×1.8）	4	 γ7の吊り上げ時の安全性確認のため供試体（0.8×0.8×1.8）をコンクリート塊入り3個、通常1個の計4個製作し図のように曲げ試験をおこなった。	・供試体の変位量 ・破壊時の荷重及び供試体の断面状況 ・供試体重量・コンクリート塊の混入率	コンクリート塊の有無に係らず破壊時の荷重は5.0t以上と吊り上げ時のブロック破壊については、問題ないとする（用心鉄筋の必要はない）。
六脚ブロック K0.9（10t） （スパーナード） ※ 市販のγ7	12	後詰め作業のコンクリート塊投入を人力から市販の機械で投入することにより、省人化を図り、施工性、経済性の軽減を図るものである。	・脱型後の表面充填状況	施工性、経済性については、スミズに塊の混入を行うことができた結果標準ブロックの1.4倍程度までγ7が混入可能となったしかしγ7の容量（0.25）が小さいことからγ7内のコンクリート塊置場等の工夫が必要である。 型枠脱型後のγ7表面状況は、ほとんどのγ7において1～5cmの気泡跡があった。 これは通常実施されているγ7- 抜きがγ7コンクリート塊混入により実施することが難しいことからγ7- が抜けきらないと考える。
“ （サイドγ7） ※ 独自に開発したγ7	12	施工面で省人化を図るためサイドγ7を開発した。これは混入するコンクリート塊と充填コンクリートをγ7に積んだ後型枠の中に打設する方法である。 これにより充填コンクリート打設用のトラックを省略することができ、更にコンクリート塊を型枠混入前に予め充填コンクリートに馴染ませておくことができる。	・σ28圧縮強度 ・アラジド-スの充填状況 ・脱型後の表面充填状況	型枠脱型後の“ 標準供試体とγ7-の圧縮強度比（σ28）は70%前後と若干低いものの数値のバラツキが少なく安定している 施工性、経済性については、スミズに塊の混入を行うことができた結果標準γ7の1.3倍程度までγ7が混入可能となったしかし、塊、充填コンクリートの混入を1台の機械で行っていることからγ7の容量（0.45）、γ7-内のコンクリート塊置場等の工夫が必要である