

V-11

「コマ型コンクリートブロック基礎の適応性について」

建設省 郡山国道工事事務所

伊藤 友良

檜尾 浩和

○武田 滋生

諸構造物の基礎の形式は大別して、直接基礎、杭基礎、ケーソン基礎と3つに分けられる。擁壁等の比較的荷重の小さいものについては、直接基礎または杭基礎によって施工される場合が多いと考えられる。現在軟弱地盤箇所において擁壁等を設置する場合、杭基礎で荷重を支持するのが一般的であるが荷重の程度が小さい場合は、不経済な設計となる。本報告はこのような地盤において杭または、置換基礎に代替する工法として採用した「コマ型コンクリートブロック基礎」について施工結果を踏まえて基礎としての適応性について紹介するものである。

①コマ基礎の構造とメカニズム

コマ基礎とは、図-1のとおり構造物基礎地盤面に筏マットと呼ばれる井桁状の鉄筋の上にコマの形をしたコンクリートブロックを敷き並べ、隙間に碎石を充填して締め固め、さらにブロックの釣り筋を井桁状に筏ユニオンと呼ばれる鉄筋で連結させた構造の基礎である。図-2はコマ基礎のメカニズムを概略的に現したものである。

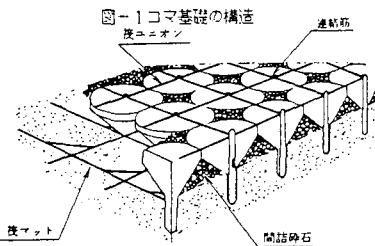
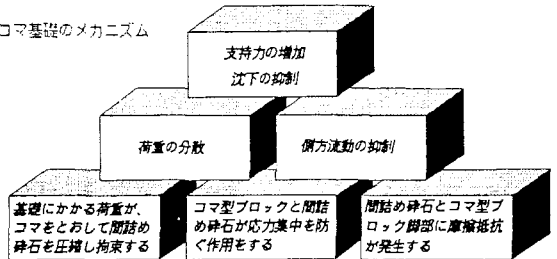


図-2 コマ基礎のメカニズム



②平板載荷試験データによるコマ基礎の効果

図-3は、7種類の基礎について平板載荷試験を行った結果をグラフにしたものである。グラフより、コマ基礎の場合、明らかに地盤支持力の増加が確認できると共に即時沈下の抑制に対して有効である事が分かる。沈下量の割合は無処理を100%とすると、コマ1層で、50%、コマ2層で、25%となる。

③コマ基礎の強度分布比較

圧密試験後、基礎をはずし深さ方向の強度分布をオランダ式コーン貫入試験により調べた結果、無処理では中心直下で強度増加が見られ、端部においては見られないのに対し、コマ基礎では端部での強度増加がより大きく、他の基礎形式と比べ強度増加が深さ方向に均等化している事が特長である。粘土地盤にける剛な基礎の接地の分布は、基礎端部で応力集中が生じる。しかし、試験結果では中心部に応力集中がおきている。これは、接地圧の応力集中が生じる基礎端部に置いて局所破壊が生じ、側方流動を起こしたためと推測される。そのため圧密沈下よりもはるかに大きな沈下が生じたと考えられる。コマ基礎の場合、同じ条件であってもコマ型ブロックと間詰め碎石、そしてコマ軸脚部の相乗効果により応力集中を防ぎ、荷重を分散させ、地盤内の応力分布を等分布に近づけるとい作用が働く事により局所破壊を防ぎ、荷重が深くまで影響しなくなると考えられる。さらに、コマ脚部の作用も加わり側方流動をおさえ、大きな沈下抑制効果を得ることができる。（図-4）

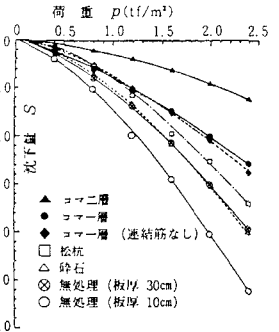


図-3

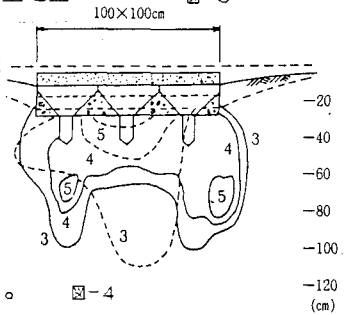


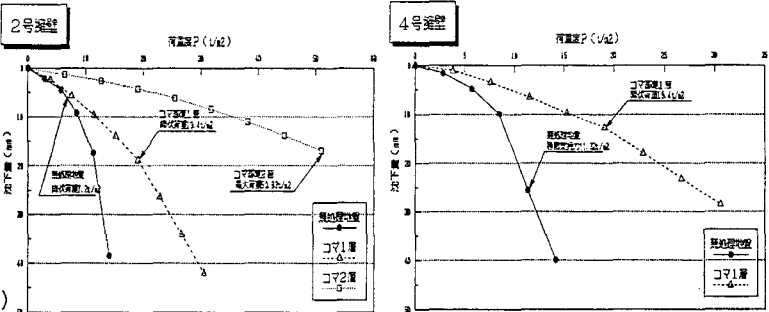
図-4

④当事務所における調査結果

コマ基礎の調査を行ったのは、平成2年度施工の湯川道路舗装第1工事である。本工事は一般国道49号宮古橋架け替えに伴う延長287mの橋アプローチ部の拡幅工事である。それに伴い土留擁壁の施工が必要となったが、土質は粘土及び有機質土からなるN=2程度の軟弱地盤であり、平均8m程度のRC杭による基礎を計画したが、コマ基礎との比較検討の結果、施工性・経済性ともに有利であり、安定計算・載荷試験の結果より施工可能であるとの結果を得て採用したものである。

I) 現地における平板載荷試験結果

図-3の載荷試験と同様にコマ基礎は優れた沈下抑制効果を示している。無処理地盤の降伏荷重点において沈下量を比較すると、コマ1層の場合、2号擁壁で73%、4号擁壁で44%、コマ2層の場合、2号擁壁で23%とおおむね先の試験結果と同等の値を示している。(図-5・6)



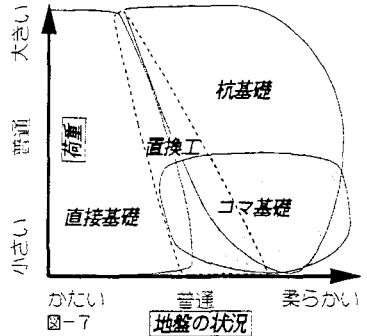
II) 施工後の追跡調査結果

施工後、約40点において沈下量の測定を行い、その最大値を表-1に示す。平成3年1月14日での沈下量が0になっていることから圧密沈下は、3カ月程度で終了していると推定される。また、変位量についても17mmと少なくコマ基礎の採用が効果的であったと判断される。

表-1	沈下量 mm	変位数量 回
竣工時(10月中旬)	—	0
11月15日	10	10
12月16日	7	17
1月14日	0	17

⑤コマ基礎の適応性について

図-7は、構造物の荷重と地盤状態との関係から各基礎形式の占める位置をおおまかに表したものである。直接基礎の場合は、荷重の大きさには余り左右されないが、地盤の状態に大きく左右される。一方、杭基礎の場合は、一般に直接基礎が施工出来ない場合に採用される事が多くそのあいだにはさまれるように置換工が位置すると考えられる。荷重が比較的小さくしかも地盤の支持力が不足気味である場所は、本格的な杭基礎を地盤の深部まで施工するのは、いささかおおげさで、経済的にも負担が大きく抵抗を感じる場合がある。コマ基礎はこの様な場合に適用するのが最も有効であると考えられる。



⑥基礎工法比較

表-2は、各基礎工法を施工性・安定性・経済性の3つの観点より比較したものである。この比較からもコマ基礎を適切に採用することにより、応力的なもの以外にも数多くのメリットがあることがわかる。設計施工に関しては、財団法人土木研究センターよりマニュアルが出ており、最終的にはこれを参考にされることが望ましいと思われる。

工種	コマ基礎	杭基礎	置換工
使用材料	プレキャストコンクリート	既製RC、PC杭	良質土
施工性	クレーンの補助により大半が人力主体の施工となるが施工が容易である	打設長が不確定で現場対応にゆだねられる他環境に留意が必要。	土木工事であり施工は容易であるが掘削深さが深くなると排水処理等の施工性が劣る。
安定性	荷重を均等に伝達する事から不等沈下はない長期的な管理が肝心。	支持杭、摩擦杭どちらにおいても安定性が高い。地盤沈下に留意。	置換底面の支持力が十分であれば安定性は問題ない。
経済比較工事費	1層の場合 2万円/㎡ 2層の場合 4万円/㎡	7万円/㎡	2万円/㎡(掘削深4m)

本報告が、同様の条件下の基礎形式選定に、少しでも役立てば幸いである。

表-2

参考文献:「トップベース工法設計施工マニュアル」 財団法人 土木研究センター