

はじめに

PBS 工法(杭打連結ブロック工法)の開発により、幸いにも土木学会技術開発賞の荣誉にあずかった。

本工法はPile(杭)とBlock(ブロック部材)を組み合わせてStructure(構造物)を造ることから名付けられた工法である。本工法によれば、比較的軟弱な地盤にも地盤改良なしで、経済的な防消波構造物を短期間に建設することができる。

1. 工法の概要

本構造物は、図-1 に示すように、地盤中に鉛直に打ち込まれた杭、杭を相互に連結するプレキャストブロック部材(ブロックと略称)、ブロックを支持する格点装置から成る。ブロックは眼鏡状の形状をしており、2本の杭を連結する形で上方より挿入さ

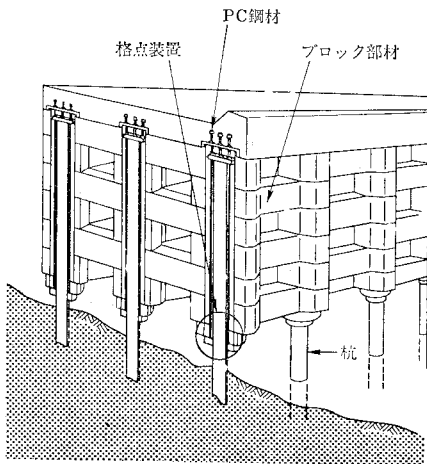


図-1 PBS 構造体

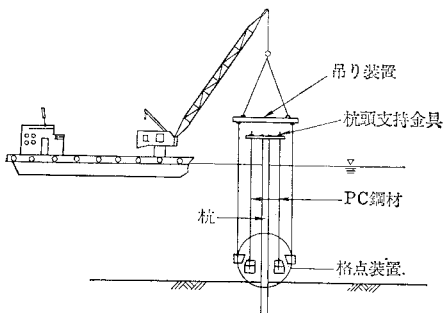


図-2 格点装置のセット

PBS 工法(杭打連結ブロック工法)の開発

中藤 勇

技術開発賞受賞の紹介

れる。また格点装置は施工初期においては杭頭よりつり下げられているが、ブロックを1体化するためのプレストレスを導入した際にくさび作用により杭に強固に結合するようになっている。このように、本構造物は最終的に杭の上部がブロックの立体ラーメンで結合された構造物となる。施工手順を以下に示す。

水中に打ち込まれた杭に、ブロックの支持と結合の役目を果たす格点装置を杭頭から PC 鋼材でつり下げ所定の位置にセットする(図-2)。この装置の上

に、あらかじめ製作しておいた眼鏡状のブロックを 図-3 のように杭に挿入し組み立てる。ブロックの据え付け完了後、ブロックを反力として PC 鋼材をジャッキで緊張する(図-4)。この結果、ブロックはプレストレスにより1体化し、同時に格点装置にはくさびが仕込まれており、鋼材緊張により杭と密着接合する。最後に、杭とブロックの空隙にモルタルが充填され杭基礎ラーメン構造物が完成する。

以上からわかるように、この工法によれば格点形成が

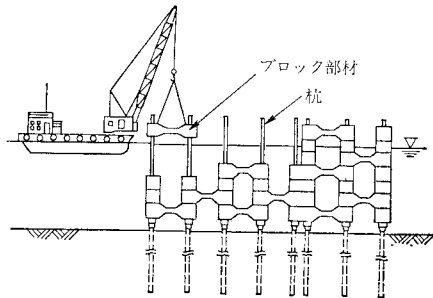


図-3 ブロック部材の据え付け

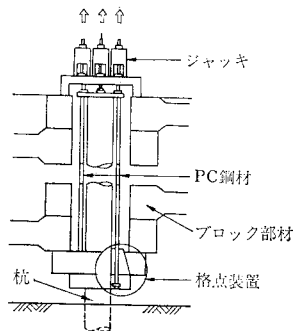


図-4 PC 鋼材の緊張

水中作業を行うことなく任意の位置に設置できる。したがって、水深や地盤状態に合わせ杭の突き出し長を調整できるので、合理的な海洋構造物を建設することができる。

## 2. 工法開発のニーズ

従来の防波構造物は、所定の基礎を築造し、その上にケーソン等を据え付ける方法によっている。すなわち、波力に対し重量で対抗する剛体の安定により防波を行うという考えで設計される。このため、軟弱な土が堆積している地域では軟弱層の置換、あるいは地盤改良により基礎地盤を造ることが必要となる。

この改善の手段として、より経済的な地盤改良に関する研究開発が進められてきたが、一方では地盤改良なしに建設できる構造物の開発が強く要請されていた。昭和45年、能町純雄氏（当時室蘭工業大学教授）は解決策として杭-ブロック部材方式を考えた。これが本工法開発のきっかけである。

## 3. 工法開発の経過

能町教授が考案したものは、ブロック防波構造物の全重量を杭が支える柔構造方式である。このアイデアを、昭和47年から大脇久人氏（北光産業（株））が築造方法を含めた基本的な工法にまで発展させた。そして竹内泰雄・遠峰孝栄の両共同受賞者および鈴木功氏がこの工法に関心をもち、氏らの所属する飛鳥建設（株）が実用化の研究を進めた。

研究は昭和55年～58年の4ケ年にわたった。1年目は格点装置機能の基礎実験を行い、引き続き2年目は、この結果に基づく実物大での構造評価を行うと同時にブロックの1体化に関する実験を実施した。3～4年目は、施工手順に従って製作した構造体の挙動実験、および施工に関する試験を行い実用性の確認がなされた。

この間、工法の普及と技術の向上を図る目的でPBS協会が設立され、本格的な施工体制に移り、昭和58年以後4件の実績を挙げるに到った。

この内の1つである著者が関係する八幡浜港は、全国でも有数の軟弱地盤を抱え、港湾施設建設にあたり必然

的に新しい方式を考えなければならない場所で、これまでも地盤改良等多くの新技術を利用した工事を実施してきた。

受賞の対象となった棧橋工事も同様で、九州一四国間のフェリーの運航を維持しつつ施工しなければならない工事で、そのため地盤改良を行うことなく、経済性はもとより工期短縮を図り船舶の安全を確保する必要があった。

工法の選定に苦慮していた時、新工法であるPBS工法の存在を知り興味をもち、市当局および港湾課関係者と慎重に協議をかさね同工法を決定した。工事は昭和58年11月実施したが、杭打設後約50日間で構築を終了し予想以上の成果を得た。この工事は、本工法の実施例中最も規模の大きい工事で、この施工により本工法の実用性が実証されることとなった。

## 4. 評価と今後の課題

本工法はこれまでに棧橋2件、ドルフィン補強工事、係船柱工事において実績を残しているが、本年度はさらに数件が予定されている。現在は棧橋等を中心に工法の適用が図られているが、今後はこれらの施工経験を踏まえ防波堤や護岸へ応用が広がるものとする。

なおこの工法は建設費の関係から、現状では一般に水深が深い所や軟弱地盤に適用が限定されるきらいがある。適用範囲を広げていくには、軽量コンクリート利用による軽量化、ブロックのコンクリート量の軽減などを図る改善が必要である。

## おわりに

以上のように本工法の実用化がなった。この過程において受賞者以外にも多くの人々の協力があり、本受賞はこれらの人々の努力のたまものである。特に運輸省第3港湾建設局の各位には多大のご指導を賜った。さらに港湾技術研究所の関係者には貴重なご意見をいただく機会があった。受賞者を代表して関係者に深く感謝申し上げる次第である。

筆者・Isamu NAKAFUJI, 八幡浜市港湾課課長  
(〒796/愛媛県八幡浜市北浜 1-1-1)

## ● ご案内 ●

—土木学会論文集編集委員会第VI小委員会

『土木学会論文集・第VI部門』は年2回（3月、9月）の発行です。別掲の投稿要項等をご覧のうえ、多数の論文をお寄せ下さい。

なお、不詳点等は事務局編集課（電話 03-355-3441 番、内線 156）あてお願いします。