

II-34 プレハブ鋼矢板セル工法について

新日本製鐵株式会社 石綿 知治
○ 同 上 正会員 今野 正喜

1 本工法の概要

鋼矢板セルの施工は矢板の打込み、および中詰の施工という単純な作業の組み合わせからなっており、特殊な施工施設を要しないという利点がある。その反面中詰めが完了する迄は構造的に極めて脆弱であり、施工中に波などによる外力を受けると危険であるという欠点があり、このために数多くの利点を有しておりながら十分に普及しなかったという恨みがあった。

筆者らは鋼矢板セル工法の利点を十分活用するため、施工中の不安定要素を皆無とする工法として予め作業基地または特殊台船上で直線型鋼矢板によりプレハブセルを組み立て、このセルをフローティングクレーンあるいは専用作業台船で現場に運搬し、所定の位置に設置した後、多数の杭打機を使用して一挙に鋼矢板を打込み、中詰めし、セルを完成させる工法についてここに提案し紹介しようとするものである。すなわち本工法では従来工法による建込みに相当する作業を波などの外力の影響のない陸上あるいは海上の静穏な作業基地において行なうため、プレハブセルの運搬、打込み、中詰めなどの現場作業はほぼ1日で完了することが可能であり、従来工法の欠点であった「中詰の未施工時に危険である」という問題が皆無となる。

従来、軟弱な粘土性土盤上に港湾構造物を築造する場合は、海底土砂を浚渫投棄して良質土砂で置き換えるという置換工法が多く採られてきたが「海洋汚染防止法」の施工により、浚渫汚泥の埋立て、海洋投棄、処分が規制の対象となるので、これらを必要としない本工法はこの観点からもメリットが大きいと考えられる。

2 本工法による施工法

プレハブセルの組み立て作業基地は、セル築造現場に近く、その海域が静穏であるという条件が必要である。これらの条件が満たされない場合は陸上に作業基地を設ける方法、フローティングドックを作業基地として用いる方法、あるいは簡単な防波構造物を設けて波の静穏な作業基地を確保するという方法が考えられる。

鋼矢板の建込み作業は基地内に設けられた内導材方式の導棒の案内矢板に沿って行ない、プレハブセルを組み立て、ゆく。組み立ての完了したプレハブセルは、その頭部を数枚まとめて締結板で結合し、セル内部には拡張式ガイドリングを挿入する。次にフローティングクレーンにて吊り棒を吊り下げ、この吊り棒から複数の振動杭打機を垂下し、矢板頭部の締結板をチャッキングする。同時に拡張式ガイドリングも吊り棒に吊り下げると共に、各矢板群も念のため吊り棒に吊り索で結合する。プレハブセルを吊り下げたフローティングクレーンと発電船などの船団が現場に到着するとプレハブセルが所定の位置にくるようにフローティングクレーンの位置定めをし、除々にプレハブセルを海底にあずける。吊り索の張力を加減してプレハブセルを鉛直に保持しつつ自沈させ、続いて打込みを開始する。打込み方法はバイブロハンマーを部分的に作動させる方法(例えば1個毎、1/4周毎に1個毎、1個おき、1/4周分、1/2周分)と全数作動させる方法とがあるが、一定深度迄は部分的に作動させるのがよい。打込みが完了するとバイブロハンマーのチャック、締結板を解除し、拡張式ガイドリングを引き抜いて中詰の砂を投入する。

筆者らは本工法の他の方法として専用台船を用いる方法についても検討している。この場合は中央部にセルの形状に合った組み立て孔を有する専用台船をスパッドおよびアンカーロープを用いて静穏な組み立て作業基地に繫留する。台船上には外導棒を設け、台船上に載置された複数のクレーンを使用して組み立て孔に沿ってプレハブセルを組み立てる。組み立ての完了したプレハブセルは台船ごと築造現場に運搬し、現場で所定の位置に台船を

セットした後、プレハブセルを海底にあずけて多数の杭打機を使用して打込み作業を行なう。

3 本工法による試験工事の成果

本工法は昨年（昭和47年）11月～12月にかけてフローティングウレーンによる施工法により鳴尾港において試験工事を実施した。試験工事において使用したプレハブセルの形状は直径16.05m（矢板枚数126）、矢板長さ22mである。作業基地での矢板の建て込みは-4.0m岸壁前面に導棒を組み立て、岸壁エプロンよりトラッククレーンにて1枚ずつ建て込んだ。建て込みの完了後6枚の矢板を一群とする締結板を矢板頭部に高

表-1 使用船舶・機器

名称	形状・規格	数量	備考
トラック・クレーン	P&H-430C-TC	1台	
クレーン	P&H-150	1台	
起重機船	井80室梁号1200T	1式	附属船一式含む
バイブロハンマー	KM2-2000 50HP	21台	長さ9呎80mm付
発電機	D式 115KVA	21台	
曳船	12×25 300T積	1隻	
曳船	45HP	1隻	測量・通船他
サウドレン	鳴尾号	1式	附属船一式含む
カット船	800m ³ 積級	3隻	

表-2 試験工事施工状況

日時	作業内容	時分	所要時間	備考
11月	曳船	8:00~10:00	2:00	
	位置設定、揚付	10:00~12:00	2:00	
	セル打込み	14:00~20:00	5:00	途中時間作業中止
12月	中詰土砂投入			打込み完了後直ちに投入
	曳船	10:30~12:00	1:30	
	位置設定、揚付	12:00~13:30	1:30	
20日	セル打込み	13:30~17:00	3:30	不均一砂層の存在により若干傾斜ねじれが生じたが完全に修正す。
	中詰土砂投入			打込み完了後直ちに投入

カボルトにて取付け、この締結板と50HP 21台のバイブロハンマーにチャッキングさせた。

試験工事は2基のセルについて行なわれたがその結果は初期の目的を十分満足させる成果であった。すなわち本工法の成否を左右するともいえる1個のバイブロハンマーによる数枚の矢板の同時打ち、およびバイブロハンマーの部分作動の際に作動していない矢板群がガイドの役目を果たすという点は全て満足する結果を示したのである。施工の状況は表-2に示すとおりであり、特に第2基目のセルにおいては打込み所要時間より1基目を1時間半短縮するという急速施工性を示した。従って実際の工事においては更にバイブロハンマーの操作を機械化し、ワンマンコントロールシステムを採用することにより一層短縮することが可能となろう。尚、打込み中詰の完了したセルは、極めて精度よく鉛直に打込まれており、本工法が急速施工性に加えて打込み精度の点においても優れていることがわかった。

4 おおひ

本工法は鳴尾港における試験工事の成功により実用化への段階を迎えた。我々は今回実施した試験工事を通じて多くのことを学んだが、その中から代表的な事項を挙げると次の通りである。

- (1) 1個のバイブロハンマーによって数枚の鋼矢板をまとめて同時に打込むことが可能である。
- (2) 拡張式ガイドリングは運搬中の形状保持に十分な役割を果たすと共に、打込みの際には吊り導材として機能する。
- (3) 拡張式ガイドリングは必ずしも拡張させずとも形状保持の機能を十分果たす。
- (4) バイブロハンマーの部分作動の際、作動していない矢板群がガイドの役目を果たし、鉛直打込みを可能とする。
- (5) プレハブセルの組み立て作業を円滑に行なう上で基地におけるセルの受け座の設置は不可欠である。
- (6) 多数のバイブロハンマーに対するキャアタイヤ、油圧ホースの処理方法を考えるべきである。

本工法は試算の結果によると500～600m以上の施工延長があれば従来工法に比して経済的にも有利であることがわかっており、今後の大規模港湾工事における活躍を期待する次第である。最後に本工法の開発に関し御協力を頂いた多数の関係各位に深甚なる謝意を表する次第である。 (完)