

根入れ式鋼板セル工法の開発

中山 種 清

技術開発賞受賞の紹介

1. 根入れ式鋼板セル工法

根入れ式鋼板セル工法は、板厚 10~20 mm 程度の鋼板を直径 10~30 m 程度の太径薄肉円筒体（以下セル殻という）に加工し、これを多数のバイプロハンマーを連動させて海底地盤に打込み、その後、セル殻内部に土砂を投入して、護岸、岸壁などを建設する工法である。

本工法の主な特長は次のとおりである。

- ① セル殻が鋼板であるので、板厚を必要に応じて変えられ、大水深における大型護岸の建設にも適用できる。
- ② セル殻は、自立するので、遠距離を台船で運搬したり、仮置きしたりできる。
- ③ 複数のバイプロハンマーすべてを連動しているため、無駄なエネルギー消費もなく打込み、硬い地盤への打込みや深い根入れが容易である。
- ④ セル殻を打込んだ後は、海底地盤で拘束されるので、波力に対して強い構造となり、工事中の事故は

少なくなる。

⑤ 相隣るセル殻の間は、円弧状の鋼板（以下アーク部という）で結ばれており、セル殻とアーク部の接続個所にはセメントモルタルを注入しているので、高度な止水性が確保されている。

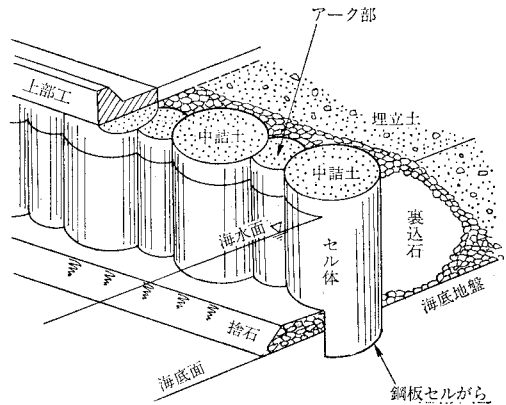
2. 主な開発試験

実用化のために実施した試験のうち、主な項目は次のとおりである。

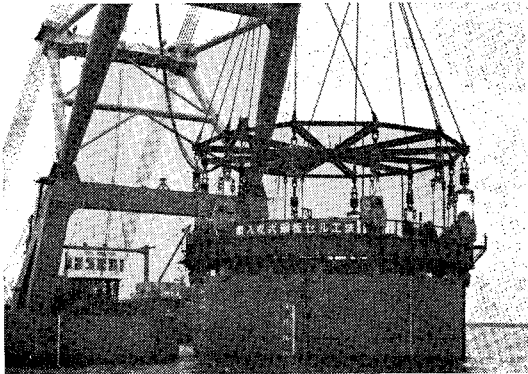
- ① セル殻およびアーク部の打込み施工実験
- ② セル殻に中詰めした状態の根入れ式鋼板セル模型の

静的水平載荷実験

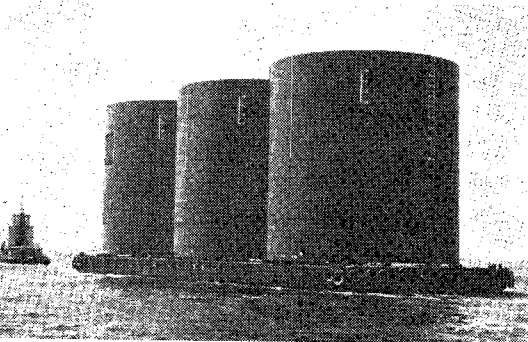
- ③ 根入れ式鋼板セル護岸の耐震性を調査するため



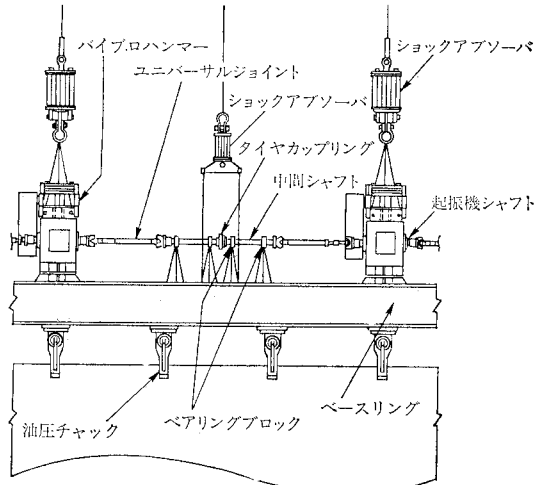
図一 根入れ式鋼板セル護岸概念図



写真一 セル殻の打込み状況



写真二 セル殻の台船による運搬



図二 打込み装置の一部

の模型振動破壊実験

①で用いたセル殻は、直径 10 m、高さ 20 m、板厚 8~11 mm の実物大のもので、4 台のバイプロハンマーを使用して、サンドコンパクションパイルにより改良された改良率 78.5% の複合地盤に打込んだ。打込み速度は 1 m/s 程度で、容易に打込めることが実証された。アーク部は、根入れして中詰めされたセル殻相互間に 3 台のバイプロハンマーを使用して打込んだ。アーク部は挟み性に富み、セル殻と同様に容易に打込め、実用化の目処を得た。

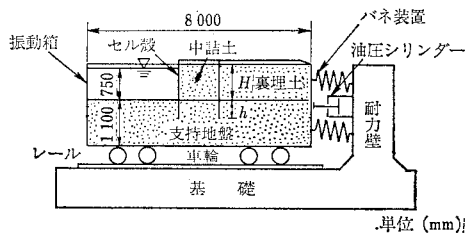
②の模型実験では砂地盤と粘土地盤を作り、セル殻の直径と根入れ長を変え、油圧ジャッキにより水平力を加えて、静的荷重に対するセルの変位や土圧を観測した。この模型実験により、設計法の目処がたった。

③の模型実験では、振動台中にアーク部で連結された直径 1 m のセル 3 体からなる護岸の模型を作り、水を張って、振動破壊実験を行った。護岸は根入れすることにより水平耐力が増し、振動台加速度が増すとともにセルの中詰に作用する水平力を求める質量力係数が減少することが確認された。

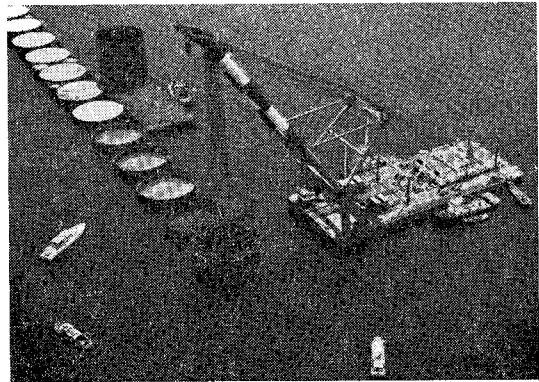
3. 工事实績

最初の本格的工事は、護岸延長 1 245 m、セル殻の直径ならびに高さはそれぞれ 19.5 m、20 m であった。当該工事で得た主な成果は次のとおりである。

- ① 護岸延長 1 245 m のセル殻およびアーク部の打込みおよび中詰めを 2 ヶ月間で完了した。
- ② 急速施工にもかかわらず、セル殻の据付精度は



図一3 振動破壊実験模式図



写真一3 施工中の軸岸

良く、鉛直度は約 1/400、護岸法線直角方向のずれの平均値の最大は 62 mm であった。

- ③ N 値 30 程度の砂地盤に直径 19.5 m のセル殻を 6 台のバイプロハンマーで打込める。
- ④ N 値 30 程度の砂地盤でもアーク部は 3 台のバイプロハンマーで容易に打込める。

4. 今後の課題

模型実験によって根入れ式鋼板セルの安定性に関する基本的特性を把握し、設計法を提案した。現在、実際に施工された護岸に土圧計および加速度計を取付け、地震時挙動を観測している。今後は、観測データに基づき提案した設計法の妥当性を検証すると同時に、機会があれば実構造物に対する水平載荷試験を行って、より合理的な設計法を提案したいと考えている。

あとがき

本工法の開発にあたり、運輸省はじめ多くの方々からご助言ならびにご協力をいただいた。受賞者を代表して感謝の意を表したい。

筆者・Tanekiyo NAKAYAMA, 正会員 工修 住友金属工業(株) 鉄構技術部次長
(〒100/東京都千代田区大手町 1-1-3)

● 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、3 月と 9 月の年 2 回発行です。論文を投稿ご希望の方は、別掲の投稿要項等をごらんのため、委員会までお寄せ下さい。なお、不詳点は事務局編集課(電話 03-355-3441 番、内線)までお願いします。