

I-564

根入れ式鋼板セル護岸の地震観測（中間報告）

○第五港湾建設局 岩田邦彦
前第五港湾建設局 小田勝也
第五港湾建設局 高橋秀彰

1. 概 要

根入れ式鋼板セルとは、予め一体化されたセル殻を直接海底地盤に打設し、中詰めを行うことによって護岸構造を築造する工法である。本工法は、従来の置き鋼板セルに比べ、構造安定上根入れの効果期待できるほか、据付地盤の制約が少ない等の特徴を有している。

当局では、名古屋港ポートアイランドの外周護岸の一部に、軟弱粘性土地盤に直接築造された事例としては我国初の根入れ式鋼板セルを採用している。しかし、粘性土地盤における根入れ式鋼板セルの挙動に関しては十分に明らかにされていない点が残されている。本護岸についての静的挙動に関しては、これまでに静的載荷試験結果に基づいて報告しており、本報告は、地震時の挙動に関してこれまでに取得した地震観測記録を基に震動特性について報告するものである。

2. 地 震 観 測

観測項目は、図-1に示すように基盤加速度、セル殻・中詰の加速度及び底面・側面・中詰土圧である。地震観測については昭和61年度から継続しており、これまでに表-1に示すような数例のデータを取得しているが、全般に地震の規模が小さく、また背後の埋立が施工途上での記録もあり、護岸の地震時の設計法の検証・確立への基礎データとしては現時点では不十分である。

表-1 観測地震一覧表

記録番号	発生日時	震源地	最大加速度 (gal)		裏埋めの施工状況
			A-9	A-4	
NO 86-1	1986.12.11	伊勢湾北部	19.3	29.4	裏埋め無
NO 86-2	1986.12.11	伊勢湾北部	11.1	18.8	裏埋め無
NO 86-3	1986.12.14	伊勢湾北部	10.5	15.9	裏埋め無
NO 87-1	1987. 9.25	愛知県東部	3.4	5.0	-3.0m
NO 87-2	1987.12.17	千葉県東方沖	2.3	3.1	±0.0m
NO 88-1	1988. 4.24	伊 勢 湾	7.5	14.1	±0.0m
NO 88-2	1988.12.22	愛知県中部	8.9	8.6	+2.0m
NO 89-1	1989. 1.30	三重県北部	5.4	8.1	+2.5m
NO 89-2	1989. 2.19	三重県中部	8.4	15.0	+2.5m

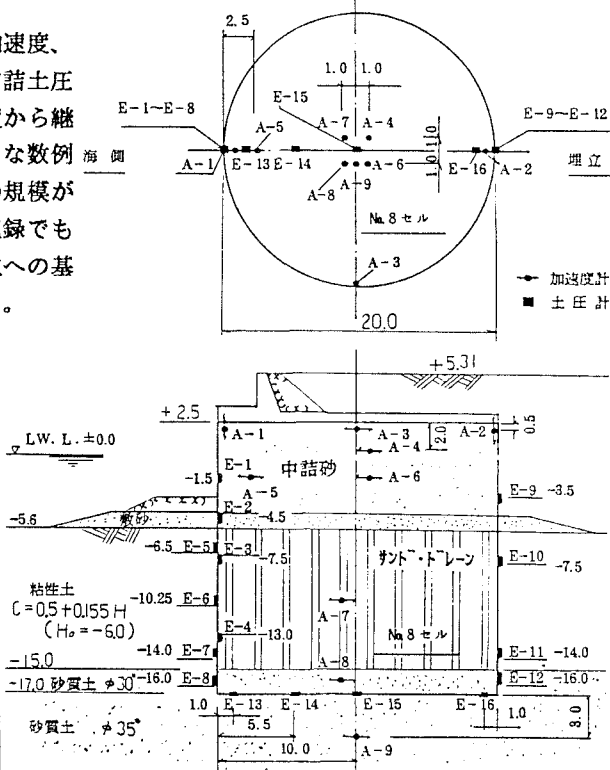


図-1 観測計器位置図

3. セルの挙動

加速度が最大であった記録 NO 86-1 について積分した最大変位は支持地盤で0.23mm、セル上部で0.27mmとなる。スペクトル解析からは地震が直下型のため支持地盤では多くの震動成分を含んでいるのが認められる。図-2に示すセル体各部の伝達関数は、中詰部 A-3～A-7 では 2Hz付近においてピー

クを示しておりまた応答倍率は上に向かうにつれてほぼ増加していることから、この振動数はセルの1次固有振動数と思われる。これについては、中詰投入後に実施した自由振動実験からのセル1次モード（ロッキング振動）に対応する固有振動数と一致する。

地震の主要動における同一時刻でのセル体各部の加速度、土圧の分布からは、根入れ部側壁土圧は海底面付近で大きな値を示す逆三角形に近い分布を示し、底面土圧分布は前し付近の土圧の符号に一部逆転はみられるが一様な三角形分布は明確には確認できない。これはセル体の地震時変位が微小であることまたは土圧計埋設時の埋戻し土の重量がアーチング作用により土圧計に充分伝達されないこと等が原因と思われる。またセル天端に取り付けた鉛直方向加速度計 A-1、A-2 に関し、加速度値はほぼ等しく符号が逆転している。これは変位についても同様の傾向がみられている。これらのことからセル体はロッキング振動をしているものと想定される。

4. 全体挙動の解析

今回観測された地震に対して、根入れ式鋼板セル設計指針に準拠した解析と、等価線形解析プログラム「FLUSH」を用いた解析で比較したが、地震規模も小さいこともあって設計指針との比較では十分な検証とはならなかった。「FLUSH」解析では図-3に示すよう観測値同様およそ 2Hz 付近においてピークを示し応答倍率は天端に向かうほど増加の傾向を示している。

5. あとがき

今回の観測記録では十分な解析は出来なかったが、セルの基本的な振動特性を把握することが出来た。今後、上記設計指針によるパネモデルの地震時への適用性、中詰の地震時慣性力等の残された課題もあり、これからも計測を継続し、データの蓄積を図るとともに検討、解析を進める予定である。

（参考文献）

- 1) 小山田、小田、丸岡：根入れ式鋼板セルの静的載荷試験について、土木学会中部支部研究発表会 1988.3
- 2) 岩田、新妻、高瀬、石田：粘性土地盤における根入れ式鋼板セル護岸の現場実験、第35回構造工学シンポジウム 1989.4
- 3) 財団法人沿岸開発技術研究センター：根入れ式鋼板セル設計指針 昭和60年

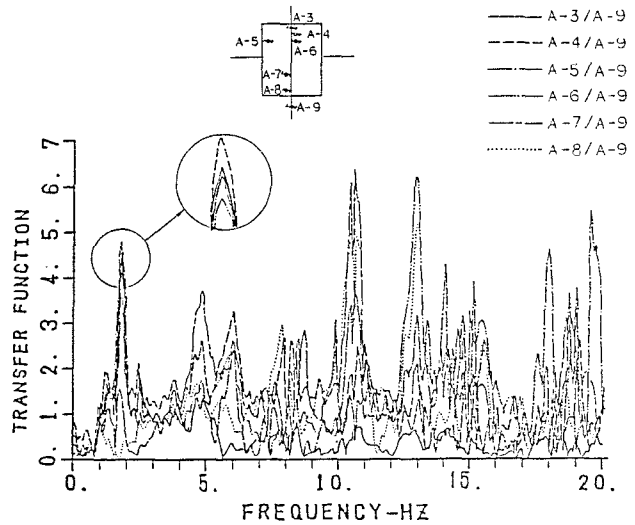


図-2 観測記録によるセル体各部の伝達関数 (NO 86-1)

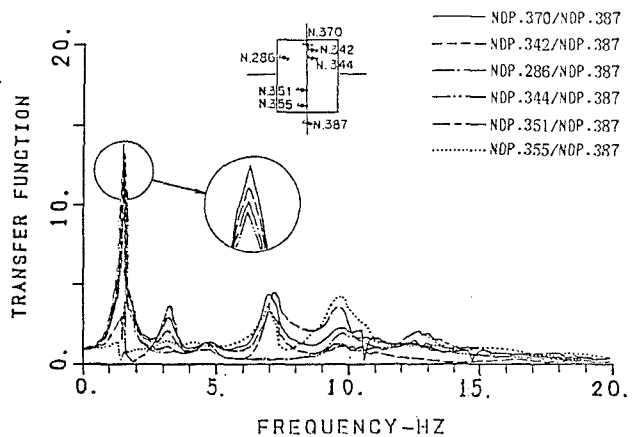


図-3 「FLUSH」解析によるセル体各部の伝達関数 (NO 86-1)