

I-516

E P S 擁壁の地震時挙動の観測

東京大学大学院	学生会員	○榎田 正人
東京大学生産技術研究所	正 会 員	片山 恒雄
東京大学生産技術研究所	正 会 員	山崎 文雄
横須賀市水道局給水部建設課		金井 慎司
鹿島建設(株)技術研究所	正 会 員	大保 直人

1. はじめに

最近、軟弱地盤上に構造物を築造する場合に発砲スチロール(EPS)が用いられることが多くなってきている。この理由としては、在来工法に比べて①作業員数が少なく済み、省力化になる、②施工性がよい、③工期が短縮できる、などが考えられる。しかしその反面、EPSの集合体に関する力学・振動特性についての報告があるものの、EPSと地盤を一体とした地震挙動に関する報告は非常に少ない。そこで、横須賀市逸見浄水場内にEPS擁壁の観測システムを設置し¹⁾、地震時の地盤およびEPS擁壁各部の加速度、引張り補強材に発生するひずみ、および擁壁底面に作用する土圧などの観測が、1990年1月21日から実施されている。本論文においては、この地震観測システムによって1990年末までに得られた観測記録について報告する。

2. 観測概要

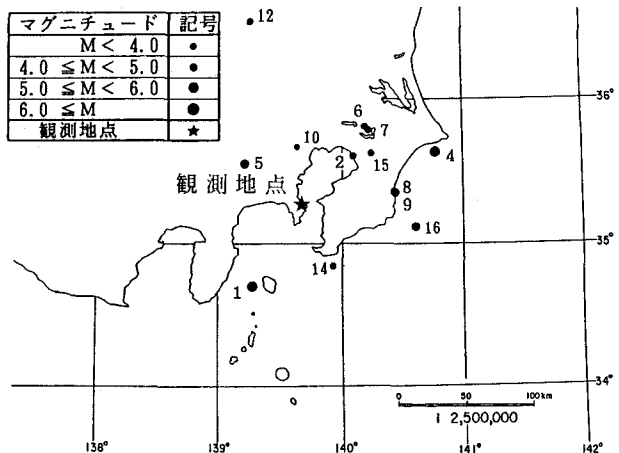
観測された地震は16個あり、その諸元を表-1に示す。地震観測地点は横須賀市逸見浄水場内のEPS擁壁付近で、震源分布と共に図-1に示す。観測の目的としては、①EPSの有無による擁壁近傍の地震時挙動の違い、②擁壁、EPS、原地盤各々の地震時挙動、③盛土とEPSを結合したポリマーグリッドの挙動、④擁壁底面における地盤反力、⑤擁壁に入射する地震動特性、などを解明することである。観測計器は図-2(b)に示すように断面A-A、B-B(EPS擁壁部)、C-C(通常擁壁部)に設置され、加速度18成分、土圧2成分、ひずみ4成分の合計24成分の同時観測が実施されている。本観測システムの現在のトリガーレベルは0.7galであり、加速度計AA-1の水平2成分のいずれかが、これ以上の地震動を捉えると収録装置が作動する。

3. 観測記録

本観測システムにおいて観測された神奈川県中部地震(地震番号9005・1990年6月5日観測)の擁壁近傍(測点AA-6)、EPS内部(測点AA-5)、盛土地盤(測点AA-4)、および原地盤(測点AA-1)の測点の擁壁直角方向(NS)成分の各加速度波形を図-3に示す。この図から原地盤に比べて盛土地盤、EPS内部、擁壁近傍の順に振幅が大きくなっていることがわかる。

表-1 観測された地震とその諸元

記録 番号	地震 番号	地震発生地点	観測時刻 (年:月:日:時:分)	地震 規模 (M)	震央 距離 (Km)	最大 加速度 (gal)	継 続 時 間 (s)	時間 間隔 (s)
1	9001	伊豆大島近海	90:02:20:15:53	6.5	73	32.3	78.20	0.01
2	9002	東京湾	90:05:14:17:14	4.2	53	5.2	45.20	0.01
3	9003	能登半島沖	90:05:17:10:05	5.8	302	3.0	38.00	0.01
4	9004	千葉県東方沖	90:06:01:10:22	6.0	106	12.8	119.60	0.01
5	9005	神奈川県中部	90:06:05:22:43	5.5	51	19.4	90.20	0.01
6	9006	千葉県北部	90:06:15:22:05	4.2	76	2.9	32.60	0.01
7	9007	千葉県北部	90:08:08:20:11	4.7	75	4.0	75.80	0.01
8	9008	千葉県中部	90:08:23:08:47	5.4	68	15.6	75.80	0.01
9	9009	千葉県中部	90:08:23:11:45	5.2	68	8.6	65.00	0.01
10	9010	東京都東部	90:08:24:22:11	3.7	44	4.4	43.40	0.01
11	9011	東海はるか沖	90:09:24:06:14	6.6	256	1.6	43.40	0.01
12	9012	群馬県東部	90:10:05:08:18	4.4	146	2.7	31.60	0.01
13	9013	能登半島沖	90:10:19:10:50	4.7	146	2.9	31.60	0.01
14	9014	千葉県東方沖	90:10:31:03:24	4.3	54	3.7	30.40	0.01
15	9015	千葉県中部	90:12:16:14:24	4.6	64	22.1	59.80	0.01
16	9016	千葉県北部	90:12:31:08:05	5.2	85	4.0	50.00	0.01



11

図-1 観測地点と震源分布

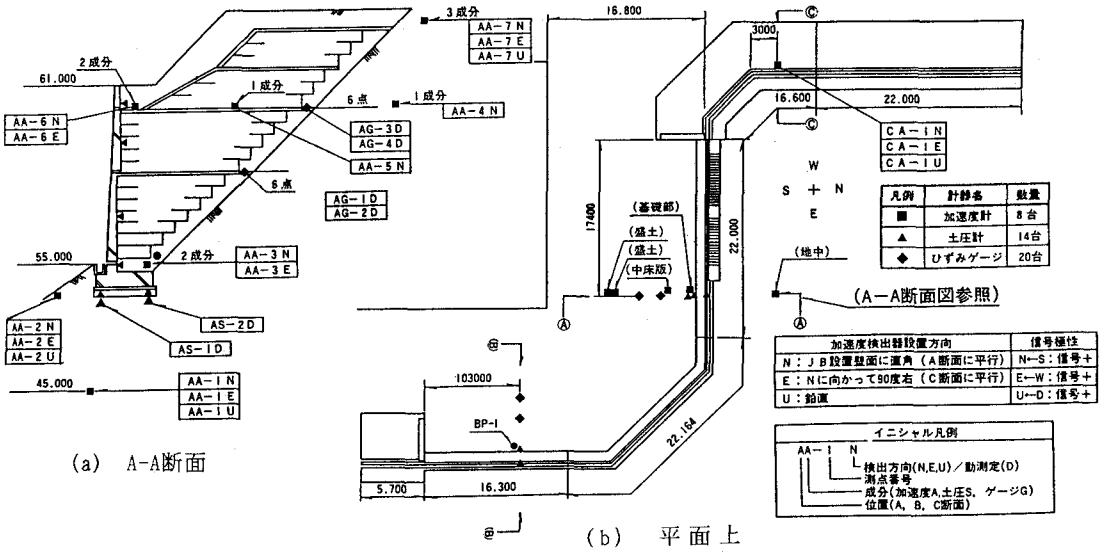


図-2 地震観測計器の配置

次に、これらの観測地点での振動特性の違いを見るために、EPS内部/原地盤、盛土地盤/原地盤、EPS内部/盛土地盤、擁壁近傍/盛土地盤の4つのフーリエ振幅比を求めた結果を図-4に示す。この図から原地盤に対するEPS内部と盛土地盤のフーリエ振幅比は共に6Hz付近に明瞭なピークが見られる。盛土地盤に対するEPS内部と擁壁近傍のフーリエ振幅比は共に10Hz, 12Hz, 16Hz付近にピークがあり、これらがEPSの存在によるものと考えられる。特に8Hz以上の高振動成分が盛土地盤に比べ、EPS内部や擁壁近傍で大きくなっていることが観察される。

4. あとがき

EPSを裏込め材として用いたEPS擁壁の地震時挙動の把握と設計用資料を得るため本観測が計画され、地震観測開始から16の地震が観測されたので、ここに記録の一部を紹介した。まだ記録の解析に着手した段階であるが、今後、観測目的全般にわたって検討し、その結果を、EPS擁壁の地震時の挙動や安定性の評価、さらにはEPSを用いた構造物の耐震設計法の確立に役立てたいと考えている。

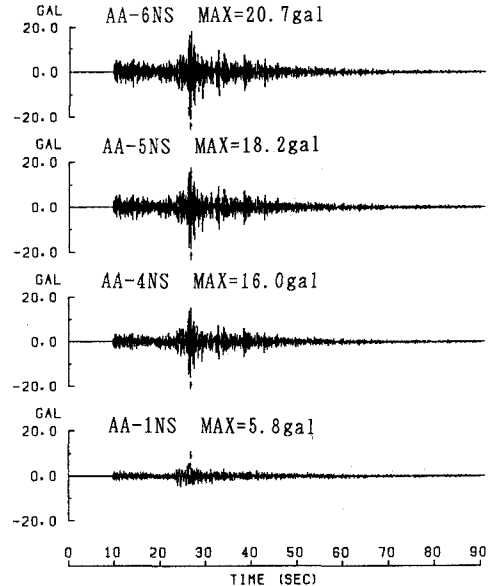


図-3 神奈川県中部地震(1990年6月)の記録

参考文献

- 1) 大保・金井・江上
"EPS擁壁での地震時観測について",
第45回土木学会年次学術講演会 第1部,
1990年.

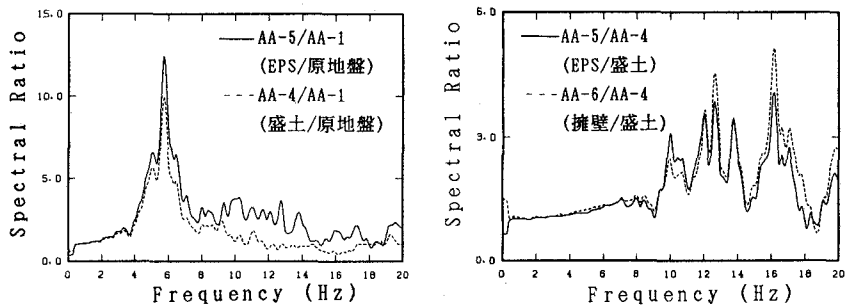


図-4 フーリエ振幅比の比較(NS成分)