

厚岸大橋の地震観測について

正員 北海道土木部道路課 水沢和久

〃 北海道道路土木研究所 河口逸雄

〃 北海道大学工学部 小芳村 仁

1. まえがき 昭和47年10月に竣工した厚岸大橋においてSMAC強震計および地中地震計によって地表および地中の強震観測を行なっているものでその概要を報告したい。厚岸大橋は北海道東部、釧路地方の厚岸町にある厚岸湾と厚岸湖口にかかる海上橋であり図-2に示すような橋長456m50、の5区間のゲルバー型式ワーレントラス橋である。下部構造には大径鋼管ぐい(φ1000mm~1200mm)の斜ぐいを含む組ぐいとして用いている。



図-1

2 架橋地盤の地盤概要

橋梁全線にわたって軟弱な粘土層が60m前後埋積しており支持層は地表面下70m付近である。地震観測地盤は橋梁の本町側の橋台より約150m所であるがこの地盤での柱状図の概略は図-2 につづいているように、地表から深度3.5m前後まで盛土で、この盛土は礫まじり粘土でよく締まっている。しかしその下層深度47.0mまでは粘土、貝がら混り粘土および礫まじり粘土の互層でありは非常にゆるく、この間での標準貫入試験N値は深度20mまではN=1~5、深度20~26mまでは深度34.0~39.0mは礫まじり粘土層でよく締まっておりN値は18~25である。深度39.0~47.0mは再び軟弱な粘土層でN=4~5、その下層深度47.0~60.0mは礫まじり粗砂、粘土の互層でN値も18~23程度である。深度60.0mから68.0mまでは流石が確認できN=50以上を得ている。またP4については深度25.0m付近非常に軟弱な粘土層で、標準貫入試験も自重沈下で60cmとヘッドロに近い粘土層である。N値は深度35.5mまでは自重沈下状態の極軟弱層でその下層35.5m以下はN値2~5程度で、深度47.5mから砂質粘土層でN値は7位である。

3. 地震観測計画 図-2のように地表とP4橋脚上にSMAC-E2強震計を2台設置した。また3個の地中地震計を本町側の地盤中に埋設し2個をP4橋脚の鋼管中に設置した。地中のものについては水平2方向の47°あるがSMAC強震計は水平2方向、上下1方向の3成分である。これはいづれも地震時のみ信号が発生するようになっている。スターは本町側地盤上の観測小屋に設けてあるが、その感度は付近に振動発生源を有する建築物があり、あまりあてはまらないが強震観測には差支えないようにしてある。

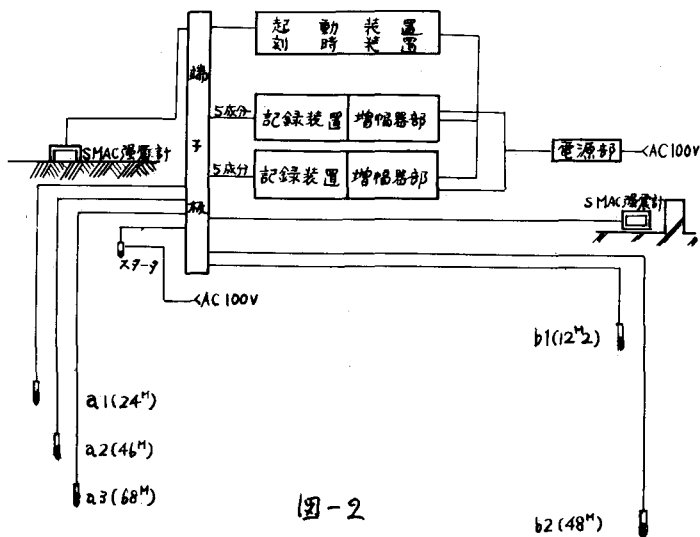
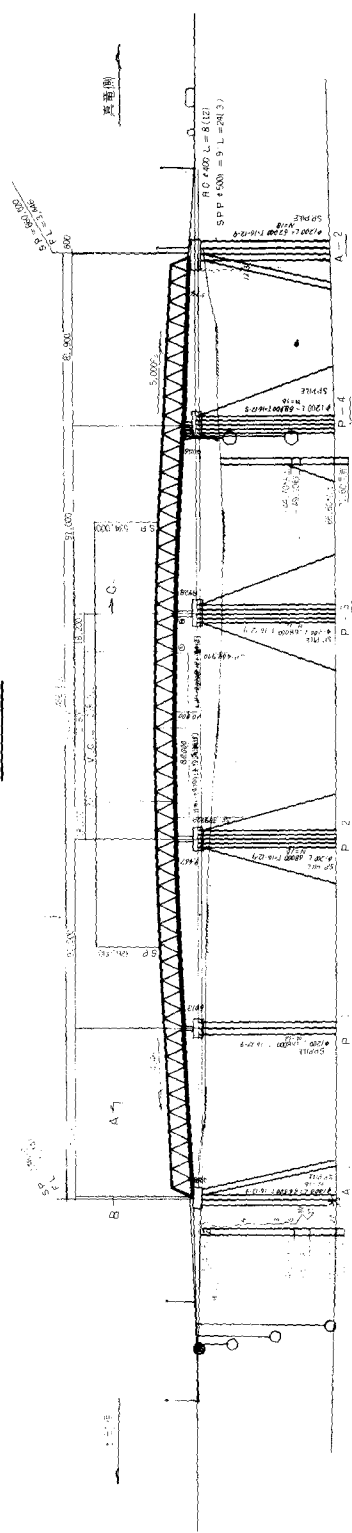
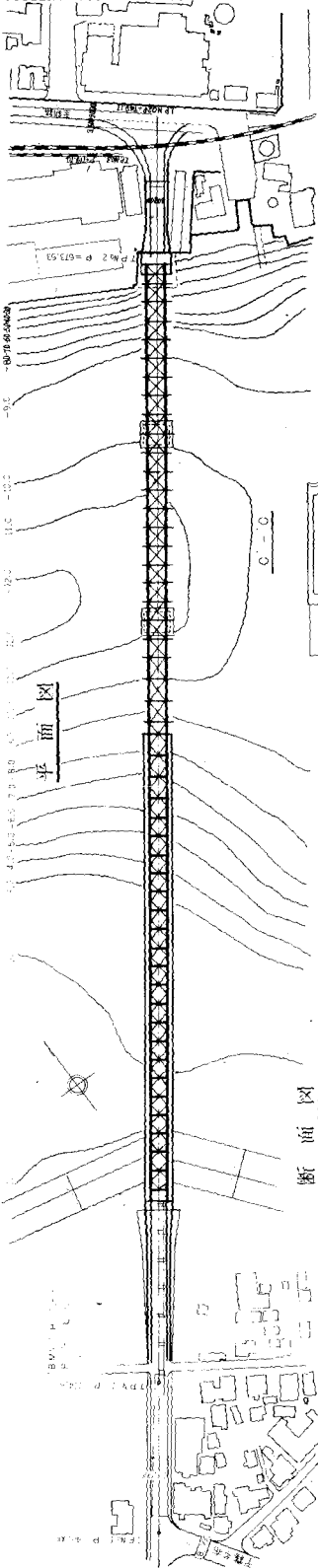


図-2

侧面图



平面图



断面图

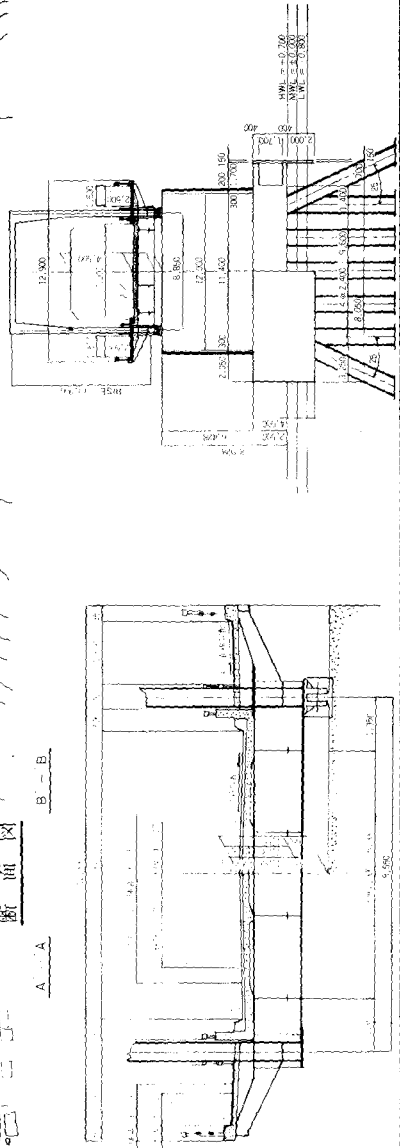


图-3. 磨房大桥

地中地震観測装置は動電型受振器と増幅器、記録装置よりなっており強震時の加速度記録を得ようになっている。主な仕様は次の通りである。

動電型受振器

成分数	水平2方向	コイル抵抗値	215Ω
形状寸法	75mmφ×300mm	減衰係数	$\eta=15$
重量	約2.5kg	加速度感度	200mV/Gal
固有振動数	約4.5Hz	振動数範囲	0.5~30Hz ±10%
固有発電感度	約0.2V/cm/s	加速度範囲	最大200Gal

加速度感度の振動数特性は30Hzまではフラットなカーブになっている。記録計はスクラッチレコードフィルムを使用しておりその仕様は次の通りである。

記録計

成分数	5
記録ペン感度	45mA/mm
最大記録振幅	±2mm (2mm/100gal)
記録紙送り速度	5mm/s

増幅器

前置増幅器および電力増幅器	5成分組込み
総合増幅器	最大40ab (可変)
周波数特性	0~30Hz ±10%
出力	30Ω 負荷に100mA以上

SMAC-E₂型強震計

測定成分	水平動 2成分 上下動 1成分	記録範囲	5~500Gal
固有周期	各成分とも0.05sec	振動数範囲	0~20/s
記録感度	フィルム上 5mm/500gal	記録紙	スクラッチレコードフィルム
記録時間	15~30秒	スローター	上下動限子によるMake-接点形
		固有周期	約0.3秒

4. 設置、観測、観測結果

SMAC強震計は電源をすべて内蔵しているため設置にあたっては特に問題はない。地中地震計についてはAC電源をとる必要があり地中配線距離が非常に長くなり電氣的誘導雑音の影響を受けないよう処置をしなければならぬ。また地中部の防水上の注意も必要であった。特に橋梁架設工事の進捗と併せて部分的な設置を重ねなければならぬ。保身についても充分考慮が必要である。埋設にあたっては方位および鉛直の確認を計器を用いて行った。設置後も絶縁抵抗の低下などないように常に保身・管理をづけなければならぬ。振動について初期においては調整の不慣れや途中での不安定のため満足すべき状態ではなかったが最近ではほぼ正常になっている。なお地震以外の振動源によるスローターの振動を防ぐためある程度感度を下げなければならぬが強震時には戻さず、地震計時に強震時には停電になることが多く、停電時に電池に切替える装置が必要と思われる。次頁の図4は松屋半島沖地震における地盤上のSMAC記録である。この地震は1973年6月17日12時55分に発生し根室について震度Vを記録したもので、花咲港での港湾橋梁橋にかなりの被害がみられた。このときの地中記録は停電のため抱えられなかったがその後の余震で図-5の記録が得られた。

地震計設置および維持・管理は多くの困難が伴うがこれに対し助力をいただいた現網走土木現業所の菅原正弘、北海学園大の早川寛弘氏にはおまぐりの方々に感謝の意を表します。

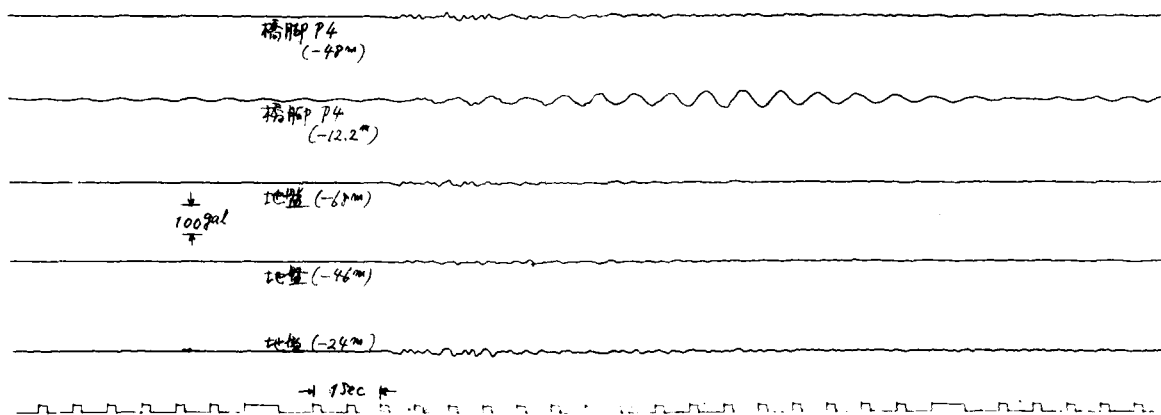
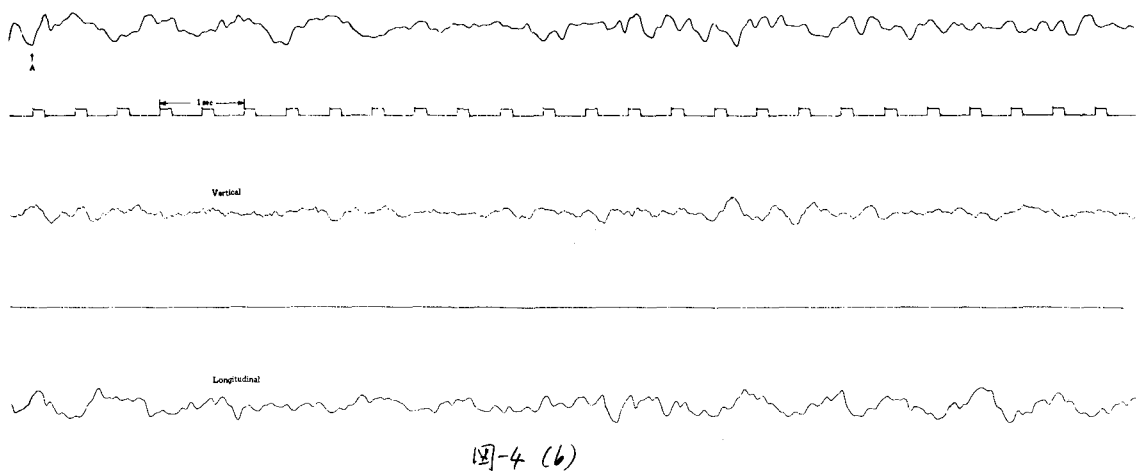
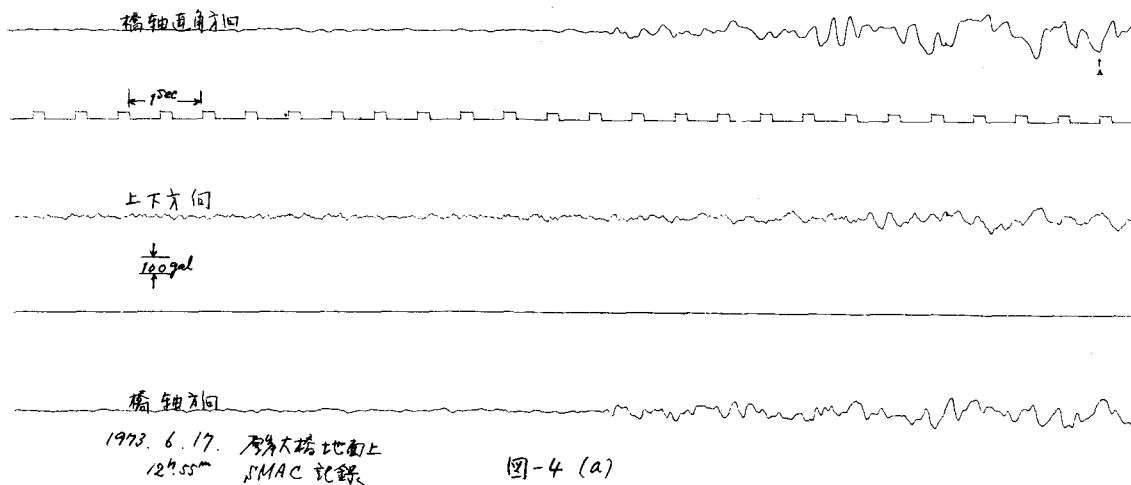


图-5. 1973. 6. 17. 12h.55m 桥轴垂直方向