

CS-147

北海道開発局におけるデジタル式
オンライン強震観測

開発土木研究所 正員 山内 敏夫 北海道開発局 正員 福田 幸一郎
同 同 佐藤 昌志 開発土木研究所 同 小野 裕二

1. はじめに

北海道開発局（道路部門）では、昭和41年から、強震の発生確率の高い地域、及び大都市近郊に、順次強震計の設置を行ってきた。図-1に平成5年度までに設置してきた国道橋の位置を示した。また、橋梁名、設置場所、設置機種、設置年度を表-1に取り纏めている。

しかしながら強震計を設置して以来20年以上経過しているものもあり、故障等が多くなってきているのが現状である。このため暫時更新することになっているが、これにあたって、統一送信システムを有するデジタル式強震計を計画を行ったのでこれを報告をする。

2. 強震計の現状と維持管理の問題点

強震計設置は、千代田大橋を初年度としてSMAC型を設置してきた。その後AJE型も導入し地中の地震動を検出することも可能とした。さらに、近年はメーカー特有データ収録システムを有するデジタル式強震計を札幌大橋などに設置している。SMAC型については、メーカーの生産体制より除外され、故障部品の入手が困難となっている状況にある他、データ処理では、記録紙の回収、焼き付け、イメージスキャナーによる読みとりなどで、約1か月以上の期間が必要としている等の維持管理上の問題がある¹⁾。またAJEタイプについても同様な作業を必要としている。一方メーカー製デジタル式強震計は容易にデジタル値を収集することが可能であるがメーカー毎に読みとり手法が異なるため作業を複雑にしている他、ローパスフィルターをかけていることもあり最大加速度値がサンプリングされない懸念がある等の課題が残されている²⁾。

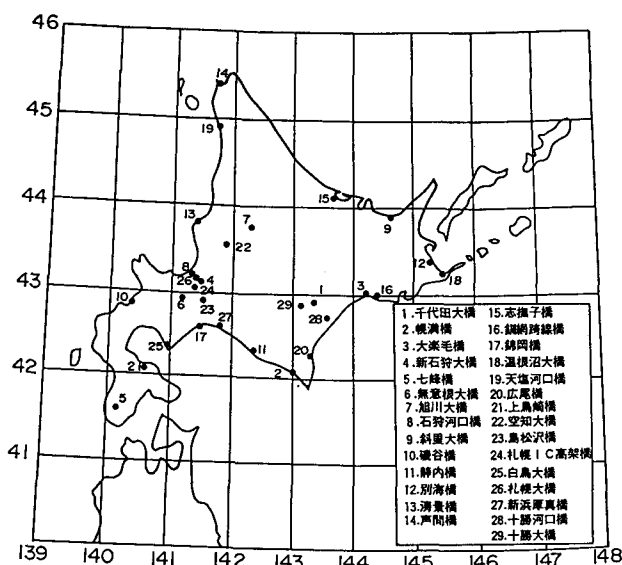


図-1 強震計配置図

3. デジタル式オンライン強震計の特徴

強震観測の維持管理の省力化とデータ収集の迅速性を図るため北海道開発局独自でデジタル式オンライン強震観測システムを開発した。その機構は、遠隔操作によって、同一ソフトを用いて強震記録の収集が可能となり次の3点が特徴となっている

(1) 検出器、増幅器の諸機能について100Hz以上のデータを収録可能にした。(2) コンピューターを用いて相互通信を可能とした。(3) 通信規格は、通信時間短縮のためINSネット64を採用した。

システム概要図を図-2に示した。

個々の機器の概要としては(1) 検出器の収録周波数を100Hz以上と規定した。(2) これとともにサンプリング精度を高めるため増幅器をアナログ式としてAD変換を行うことにしている。

さらに、次のとおりCPUを3台使用することによってデータ収録から送信、ホスト局収録までを一連の作業として、処理することを可能にしている。（１）データ収録CPUは、ミラーリングタイプハードディスク（200MB）に保存され同時にバックアップされその能力は、16チャンネル、測定時間120秒サンプリング周波数2KHzとして25回分収録することができる。（２）通信CPUは、データ処理CPUの要求の応じてハードディスクに保存されたデータを回線を通じて送信したり収録条件などの設定を行う。（３）データ処理CPUは通信回線を介して通信CPUに対して条件の設定変更を行ったり、データファイルをアップロードすることが出来る。波形の表示や波形切りだし処理なども行うことができる。

4) 今後の更新及び新設計画

今回の強震計のオンラインデジタル化を進めるにあたって、老朽化が顕著な器械、大都市近郊などを優先して設置することにした。平成5年度は表-1〇印の9橋のデジタル化を行った。

6年度以降も上記の主旨により更新を進める予定である。また新設の強震計は、いまだ地震時動的解析のデータの集積が少ない斜張橋等をテーマとして設置を計画している。

7. まとめ

- 1) 強震記録の内容、通信規格を統一した。
- 2) 100Hz以上の強震記録が収集可能となった。
- 3) 地震後即時情報を伝達することが可能となった。
- 4) データ収集に高速通信手法INSネット64を採用した。
- 5) 簡単な点検を中央局より遠隔で行うことで保守の簡便化が図れる。

表-1 強震計設置一覧表

*1	橋梁名	設置場所*2	設置機種*3	設置年度
①	千代田大橋	GL, A, P, (B)	SMAC型	昭和41年度
2	幌 満 橋	GL, P	"	42
③	大 寒 毛 橋	GL, P, (B)	"	42
④	新 石 狩 大 橋	GL, P, (B)	"	42
⑤	七 峰 橋	GL, P, (B)	"	43
6	無 意 根 大 橋	GL, P (BOX)	"	44
7	旭 川 大 橋	GL, P	"	44
⑧	石 狩 阿 口 橋	GL, P, (B)	"	45
9	斜 里 大 橋	GL, A	"	45
10	磯 谷 橋	GL, A	"	45
11	静 内 橋	地中, P	AJE	46
12	別 海 橋	地中	AJE	46
⑬	湧 井 橋	GL, P	SMAC型	46
14	声 間 橋	GL, A	"	47
15	志 撫 子 橋	GL, A	"	47
16	網 走 時 線 橋	地中, P	SA-175CT	48
17	錦 岡 橋	GL, A, (B)	SMA-2	48
⑱	温 根 沼 大 橋	GL, A, P, (B) (地中)	SMAC型	49
⑲	天 塩 阿 口 橋	GL, P	"	50
	豊 泉 橋	GL, P	"	51
20	広 尾 橋	GL, A	"	51
21	上 島 崎 橋	GL, P	"	52
22	空 知 大 橋	GL, A	"	52
23	島 松 沢 橋	地中, P	"	54
24	札幌IC高架橋	GL, P, (B)	"	56
25	白 鳥 大 橋	地中	AJE	57
②⑥	札幌大橋	地中, P	SA	62
27	新 浜 厚 真 橋	地中, P, A	AJE	平成元年度
28	十 勝 阿 口 橋	地中, A, P, P ₁ , P ₂ , P ₃	SM-12	4
29	十 勝 大 橋	地中, GL, A, P, B	KAIHATSU	5

*1 〇付番号強震計は、平成5年に更新した箇所である。(KAIHATSU型)
 *2 GL: 地表, A: 橋台, P: 橋脚, BOX: 箱桁, B: 桁 (H5追加)
 *3 KAIHATSU: 開発局型オンラインデジタル強震計システム

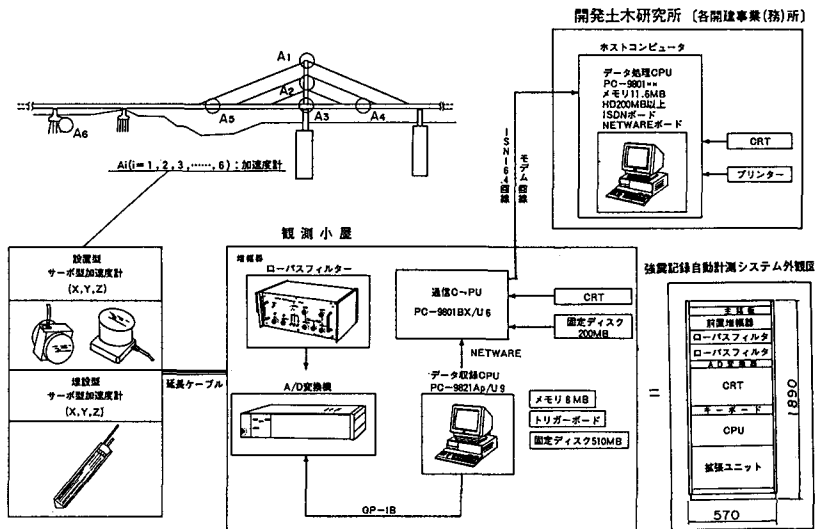


図-2 北海道開発局タイプオンライン強震計観測システム

（参考文献）

- 1) 開発土木研究所 構造成研究室：強震記録管理システムについて、開発土木研究所月報 1992年3月
- 2) 中野修他：平成5年釧路沖地震の強震記録の解析、土木学会耐震工学委員会第22回地震工学研究発表会