

道路橋の路面性状に関する数値データベースのシステム

金沢工業大学 正会員 ○本田 秀行
金沢大学工学部 正会員 小堀 為雄

1. まえがき 科学分野では、一般に対象とする研究分野における現象説明やその特性評価などを検討するため、データの蓄積を図り、その基礎資料の整備を行うことが必要である。その際、資料整備において各利用者の要求を満たす現象特性値や統計処理などの加工処理が可能である数値データベースの作成は重要なことである。さて、道路橋の路面性状の定量的な把握は、道路橋の動的応答問題、環境問題、自動車の走行性や乗心地、路面の維持管理の問題など多くの研究分野で重要な因子であり、データの蓄積の重要性が指摘されている。しかし、この路面性状に関するデータを測定蓄積しているのは非常に少ない現状である。

そこで、本研究では、著者らが実施してきた路面性状に関する実態調査^{1) 2)}でのデータを基に、上述の研究分野で重要な因子である道路橋の路面性状に関する数値データベースとして、BINSKIT (Bridge Information Network System of Kanazawa Inst. of Tech.) の作成を行ったので、そのBINSKIT システムの詳細を報告する。

2. データの調査方法および書式 データの調査方法およびその書式には、高度の工学的判断が必要となる。本研究においては、この限りではないが、先に著者らによって提示された測定方法およびデータの書式に従って、表-1に示した調査項目を設定した。調査内容は、縦断方向部の路面凹凸と伸縮装置部の凹凸とに大別される。表-1のように、両者の測定項目は1~16まで同じであるが、17から異なっている。

3. BINSKIT システムの設計指針 一般に、数値データベースにおいては、一環した情報検索・加工処理が可能で、また他のプログラムとの結合が容易にできる点を考慮する必要がある。本研究では、これらの点やどこでも容易に使用できることを考慮して、BASIC を基本言語としている。本システムの構成とデータの流れを示したのが図-1である。本データベースには、縦断方向凹

凸データベースと伸縮装置部凹凸データベースの2種類が構成されている。以後、前者をBINSKIT システム1後者をBINSKIT システム2とする。このシステムは、原データファイル作成・修正・追加部、検索処理部、統計処理部に大別される。ファイル作成部においては、測定データを整理して原データファイルを作成する。検索処理部は、データベースファイルの検索パラメーターを用いて検索し、利用者が必要とする抽出データファイルを作成する。統計処理部においては、検索部で作成した抽出データファイルを用いて、一般的な統計処理を行

表-1 調査項目

縦断方向部	伸縮装置部
1 測定データ番号	測定データ番号
2 橋梁名	橋梁名
3 橋梁形式	橋梁形式
4 橋格	橋格
5 橋長	橋長
6 幅員	幅員
7 測定センターラインからの距離	測定センターラインからの距離
8 舗装種別	舗装種別
9 床版材料	床版材料
10 床版支持構造	床版支持構造
11 架設年月	架設年月
12 調査年月	調査年月
13 測定間隔	測定間隔
14 測定データ数	測定データ数
15 通過交通量	通過交通量
16 特記事項	特記事項
17 橋梁の支間割	装置前後の支間割
18 橋間長・対傾間隔	装置下の下部構造
19 縦断勾配	装置の形式
20 平滑度パラメーターaの値	凹凸パターン
21 指数nの値	最大凹凸値 (y_{max})
22 $\sigma = 0.05c/m$ のスペクトル値	標準偏差値 (σ_y)
23 測定数値データ	測定数値データ

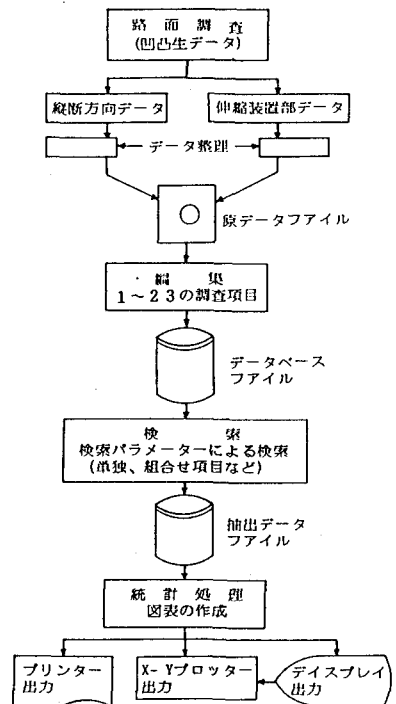
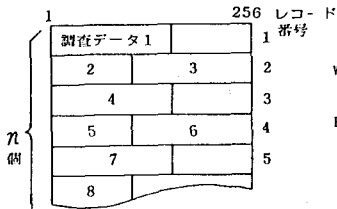
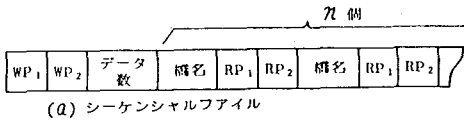


図-1 BINSKIT の流れ図



WP: 書き込み
ポインタ
RP: 読み込み
ポインタ

(b) ランダムファイル

図-2 原データファイルの構造

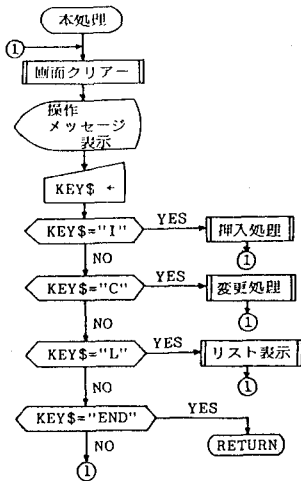


図-5 本処理

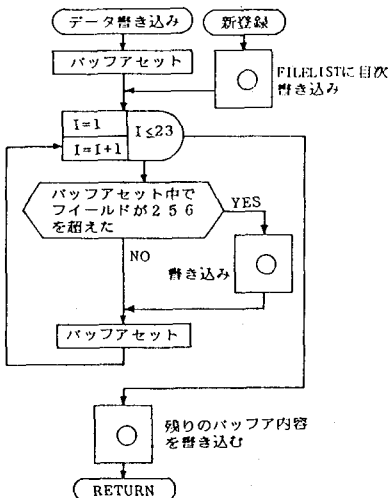


図-8 データ書き込み

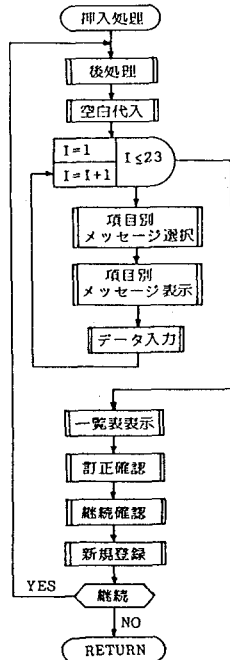


図-6 押入処理

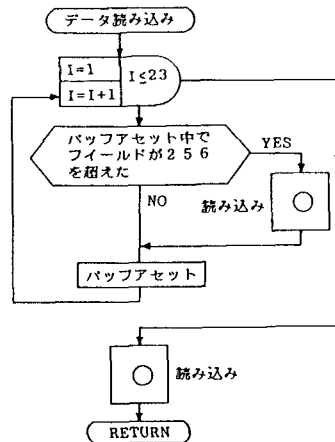


図-9 データ読み込み

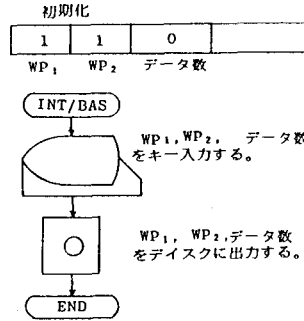


図-3 初期設定

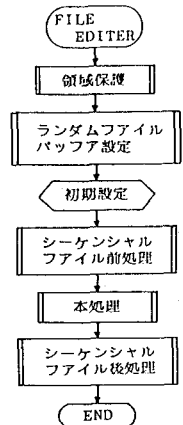


図-4 EDITERシステムの全体図

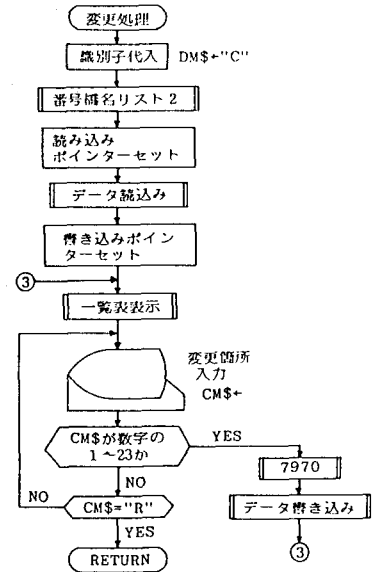


図-7 変更処理

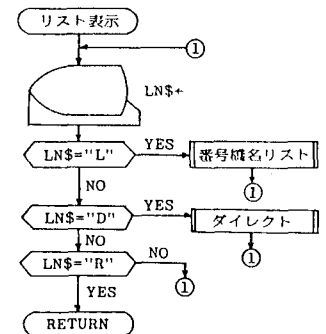


図-10 リスト表示

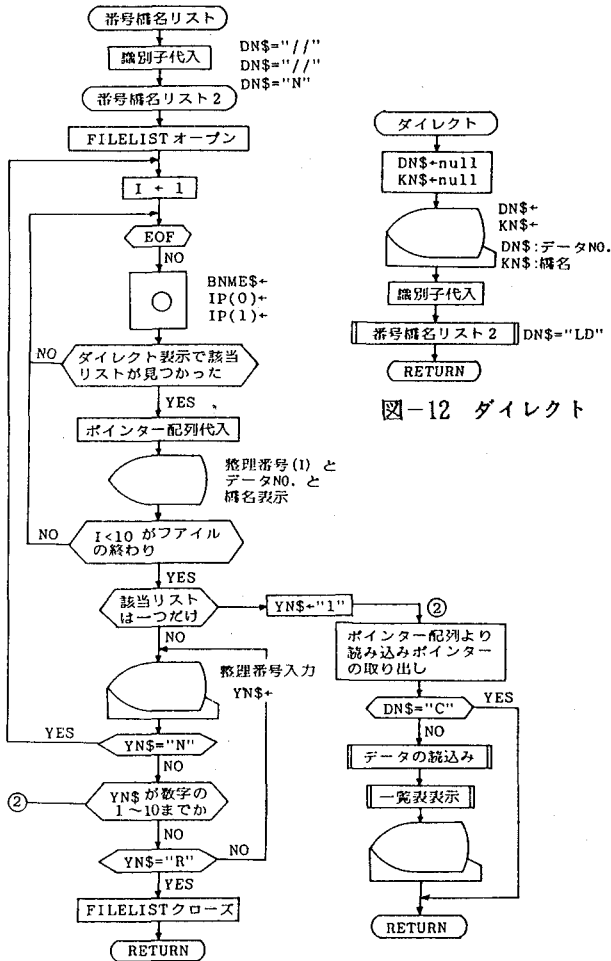


図-11 番号橋名リスト

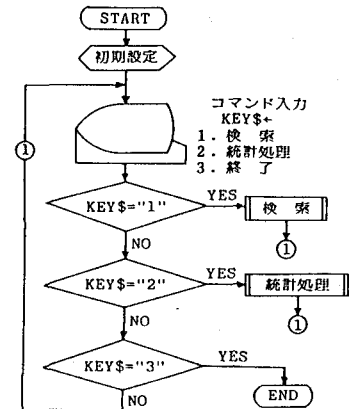


図-13 検索・統計処理の全体図

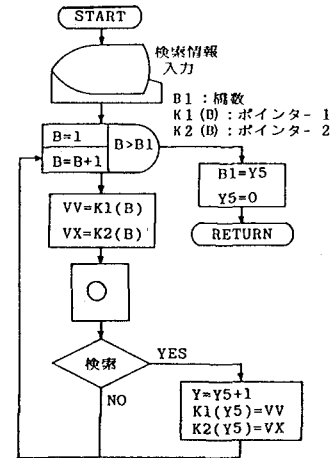


図-14 検索処理部

うものである。

4. BINSKIT システムの作成 原データファイルを作成する場合、シーケンシャルとランダムファイルの2通りが考えられる。これら両ファイルの作成には、作成効率、検索速度、データ記憶容量等を考慮し、図-2のようなシーケンシャルファイルとランダムファイル共用方式を用いた。シーケンシャルファイルには、橋梁名とその橋梁の測定データが格納されている位置を示すポインターが書き込まれている。ランダムファイルには、表-1に示した各調査項目に対するデータが格納されている。

以上のような読み込み、書き込みポインターの設定を踏まえて、原データファイルの初期設定には、図-3の INT / BASが用いられる。これは、原データファイルの最初に書き込みポインター1、2およびデータ数を書き込む。その後、原データファイルを実際に作成したり、修正・追加などの変更する際に使用するのが FILE・EDITOR であり、図-4～12は、この FILE・EDITOR のシステム流れ図を示したものである。キーボードからコマンドを入力することによって各処理が行われるようになっており、また繰り返しコマンドを入力することにより、様々な処理が可能となっている。

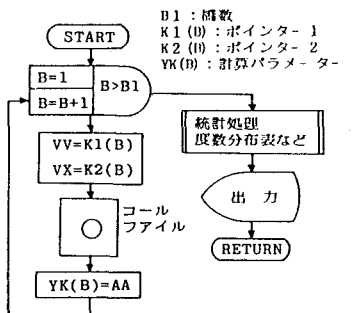


図-15 統計処理部

作成された原データファイルから、利用者が必要とする情報を抽出するためには、選択の基準となる検索パラメーターをコンピューターに入力する必要がある。この点を踏まえて、本BINSKIT システムでは対話形式のシステムとして開発した。本システムの情報検索部と統計処理部の全体を示したのが図-13である。ここで、初期設定とは、シーケンシャルファイルのポインターをコンピューター内の配列に移すことである。そして、簡単なコマンド入力で、検索パラメーターに対する単独、あるいは様々な組合せ検索が可能となっている。実際、どのような検索処理が行われるかのシステムを示したのが図-14である。利用者が必要とする検索情報をコマンド入力することによって、その情報と一致している橋梁のポインターのみが配列に移され、検索が行われるようになっている。

統計処理部のシステムを示したのが図-15である。検索処理部で作成された抽出データファイルの計算パラメーターや測定凹凸の生データなどを用いて、特性値の度数分布、要因分析、スペクトル解析などのような一般的な統計処理が行われるようになっている。

5. 検索パラメーターの設定 検索パラメーターの設定には、現象解明に重要な要因の決定に対する工学的に有用な知見が必要である。本BINSKIT システムにおいては、著者らによる一連の研究^{1) 2)}から、路面性状を評価するのに重要と思われる要因として、表-2, 3に示す検索パラメーターを設定した。表-2は、縦断方向部凹凸のBINSKIT システム1の場合であり、表-3は、伸縮装置部凹凸のBINSKIT システム2の場合である。

最後に、本研究の一部は昭和58年度文部省科研(奨励研究A)による成果であることを付記する。

参考文献 1) 本田・城戸・梶川・小堀：道路橋の路面凹凸パワースペクトル密度に関する調査，土木学会論文報告集，第315号，昭和56年11月。 2) 本田・梶川・小堀：道路橋の伸縮装置部の凹凸性状，土木学会論文報告集，第324号，昭和57年8月。 3) 本田・梶川・小堀：道路橋の路面性状に関する数値データベースの書式案，第38回土木学会年次講演会，I-261，昭和56年。

表-2 BINSKIT システム1の検索パラメータ

検索パラメーター	備 考
1 橋名	
2 橋梁形式	1. ガーダー系 1) プレートガーダー (鋼) 2) RC, PC桁 (RC, PC) 3) 連続桁 (鋼) 4) 連続桁 (RC, PC) 5) 全 体 (鋼) 6) 全 体 (RC, PC) 7) 全 体 2. 非ガーダー系 1) トラス (鋼) 2) トラス (RC, PC) 3) 連続トラス (鋼) 4) 連続トラス (RC, PC) 5) 斜張橋 (鋼) 6) 斜張橋 (RC, PC) 7) 吊橋 (鋼) 8) アーチ橋 (鋼) 9) アーチ橋 (RC, PC) 10) 補剛アーチ系 (鋼) 11) 補剛アーチ系 (RC, PC) 12) ラーメン (鋼) 13) ラーメン (RC, PC) 14) 全 体 (鋼) 15) 全 体 (RC, PC) 16) 全 体 3. 全 体 1) 全 体 (鋼) 2) 全 体 (RC, PC) 3) 全 体
3 橋 格	1. 一等橋 2. 二等橋
4 橋 長	m (m ~ m)
5 測定位置	1. 0.5 m 2. 2.0 m
6 舗装種別	1. アスファルト 2. コンクリート
7 交通量	1. 大 2. 中 3. 小
8 平滑度パラメーター a の値	$\text{cm}^2/\text{c}/\text{m}$
9 指数 n の値	
10 $\Omega = 0.05 \text{ c}/\text{m}$ のスペクトル値	$\text{cm}^2/\text{c}/\text{m}$

表-3 BINSKIT システム2の検索パラメータ

検索パラメーター	備 考
1 橋名	
2 橋梁形式	1. ガーダー系 1) プレートガーダー (鋼) 2) RC, PC桁 (RC, PC) 3) 連続桁 (鋼) 4) 連続桁 (RC, PC) 5) 全 体 (鋼) 6) 全 体 (RC, PC) 7) 全 体 2. 非ガーダー系 1) トラス (鋼) 2) トラス (RC, PC) 3) 連続トラス (鋼) 4) 連続トラス (RC, PC) 5) 斜張橋 (鋼) 6) 斜張橋 (RC, PC) 7) 吊橋 (鋼) 8) アーチ橋 (鋼) 9) アーチ橋 (RC, PC) 10) 補剛アーチ系 (鋼) 11) 補剛アーチ系 (RC, PC) 12) ラーメン (鋼) 13) ラーメン (RC, PC) 14) 全 体 (鋼) 15) 全 体 (RC, PC) 16) 全 体 3. 全 体 1) 全 体 (鋼) 2) 全 体 (RC, PC) 3) 全 体
3 橋 格	1. 一等橋 2. 二等橋
4 橋 長	m (m ~ m)
5 測定位置	1. 0.5 m 2. 2.0 m
6 舗装種別	1. アスファルト 2. コンクリート
7 伸縮装置形式	1. 鋼製フィンガー 2. 鋼製重合せ 3. ゴム製 4. 盲目 5. オーバレイ
8 交通量	1. 大 2. 中 3. 小
9 最大凹凸値 ($y_{\max}$)	cm
10 標準偏差 (σ_y)	cm
11 凹凸パターン	1. A 2. B 3. C
12 装置下の下部構造	1. 橋台 2. 橋脚