

検索システムの開発とその利用について

名大工学部

正員 梶田建夫

名大大型計算機センター

飯田三郎

中部工大計算機センター

水島章次

名大工学部

正員 成岡昌夫

1. はじめに

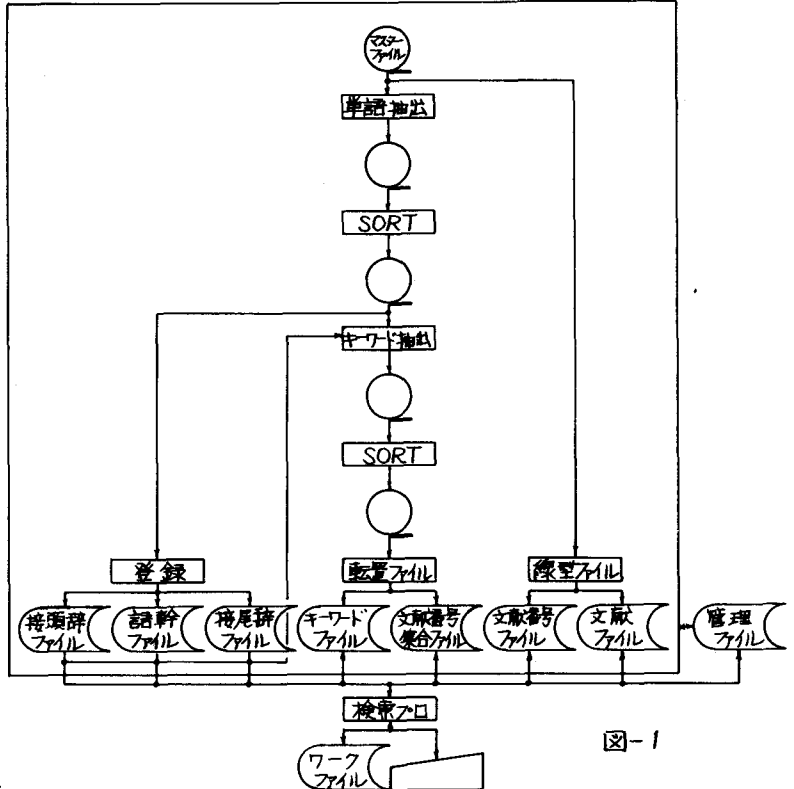
ニ、三年前より著者らは、文献検索システムの開発と、文献データの収集・蓄積を行っている。検索システム開発の個々の過程については、前回、および、前々回のシンポジウムにおいて発表を行った。検索プログラムを含むシステム全体は、本年5月に Version 2 が完成し、現在検索サービスが行われている。文献データの収集は継続して行われており、検索サービスに用いられている4データバンク、文献データ3万件の他に、数万件のデータが収集され、データバンク化するためのカードパンチが行われている。ここでは、この検索システムの概要と、実際の利用における問題点について示す。

2. システムの構成

システムの開発の初期において、すでに文献データの収集・蓄積が行われており、このデータの内容が、題名・著者名、出版事項のみであったので、これに対応させた検索システムの開発が考えられた。すなわち、データのなかにキーワードを含むものもあったが、キーワードを持たないデータが多かったので、システムのなかにキーワードを題名より自動的に抽出する機能を持たせた。また、検索スピードを上げることをめざして、キーワードの検索にハッシュ法を用いるなどの種々の手法を用いた。このシステムの構成を図-1に示す。

この図は、一つのデータバンクに対するものであり、他のデータバンクについても同様の構成である。ただ、接頭辞、語幹、接尾辞ファイルはそれぞれ一つであるが、転置ファイル、線型ファイルは個々のデータバンクについて、それぞれ作られる。検索において、キーワードとともに著者名についても検索できるようにするため、マスターファイルより単語抽出の段階で、題名中の単語のみでなく著者名も入れられている。したがって、キーワードファイルには、キーワードと著者名があり、これらについて、検索プログラムで検索できるようになっている。

図-1の左下部分の辞書ファイルの細部の構成について図-2に示す。ここで PF_i は接頭辞の集合



の要素 i , ST_j は語幹の集合の要素 j , SY は語幹の同意語または関連語, SF_k は接尾辞の集合の要素 k である。したがって各単語は, $PF_i +$

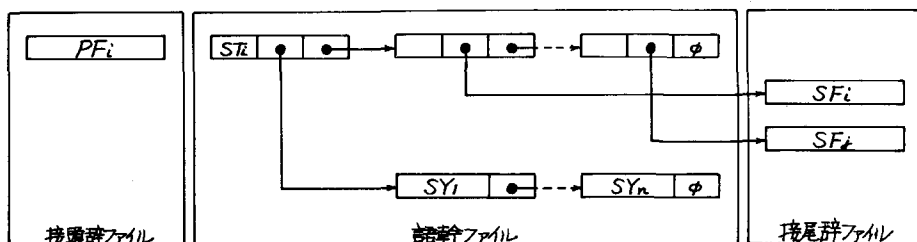


図-2

$ST_j + SF_k$ よりなる。語幹ファイルには、各語幹がどのような接尾辞を持っているかというデータと、その語幹が他のどの語幹と同意語、関連語の関係にあるかのデータが入れられている。この辞書ファイルは、題名より単語を抽出し、これが語幹ファイルにあるかどうか調べ、あればこれをキーワードとして登録するのに用いられる。

転置ファイル、複型ファイルの構成について図-3に示す。ここで、KYはキーワード、DNは文献の性格、

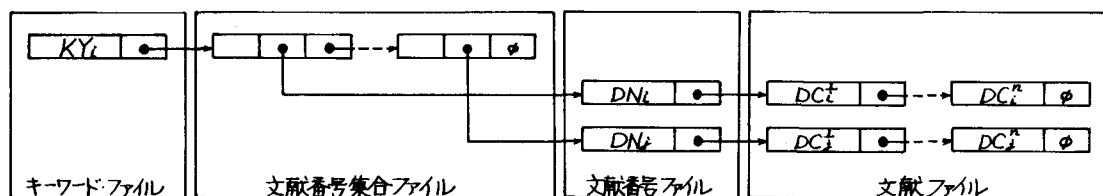


図-3

DCは文献内容である。このように、キーワードを指定することにより、それに関する文献番号を容易に収集できるようになっている。転置ファイルによる検索の状態を図-4に示す。①は複型ファイルから転置ファイルへキーワードおよび文献番号の登録

を、②は端末からキーワードの入力を、③はキーワードの検索を、④は文献番号の収集を、⑤は文献番号による文献の検索を、⑥は文献データの収集を、⑦は端末への文献データの出力を示す。

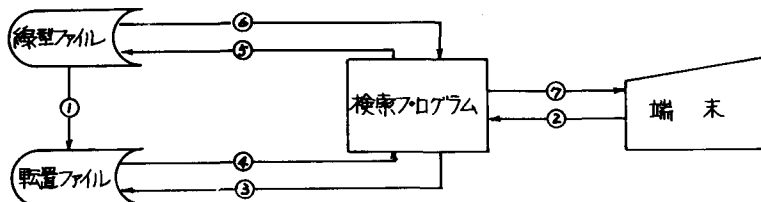


図-4

3. データの内容

それぞれのシステムには、現在、つぎの4個のデータベースが含まれている。(a)FEMBANK-1976年、1977年に出された有限要素法に関する文献データ(古いものも一部含まれている)(b)VIBANK-カナダより購入し、このシステムの導入できるようにデータ形式を変換したもの(c)SVDBANK-Shock and Vibration Digestの1975~1977年の3年分より抽出されたもの(d)AJEEBANK-Abstract J. of Earthquake Engineeringの1971~1975年より抽出されたもの。それぞれのデータベースの文献数、キーワード数などを右の表に示す。(a),(b),(d)については、題名より抽出されたキーワードのみであるが、(c)については、文献の内容により付けられたキーワードと題名より抽出されたキーワードの双方を用いている。この表のキーワード数の中には、著者名の数も含まれている。

データベース	文献数	カード数	キーワード数	キーワード数 / 文献数
VIBANK	18,320	113,407	21,245	15.2
FEMBANK	5,672	29,378	7,382	7.7
SVDBANK	6,352	41,553	9,694	9.7
AJEEBANK	3,940	26,670	5,233	7.3

4. 検索例

このシステムによる検索例を図-5に示す。端末より検索の要求を行うと、システムに含まれているデータバンクの名称と、こゝで用いることのできるコマンドの種類が出力される。以下にこのコマンドを用いた検索が行われている。この例は、SVDBANKで、SKEW PLATEというキーワードを持つ文献を探したものである。検索途中でSYNONYMとして、同義語、関連語が出力されるが、これは図-2でSYとして入れられているものである。このキーワードに関連する文献が5個あることがわかったので、これを出したものが、+P A以下の文献リストである。

図-5

5. 利用における問題点

このシステムの利用において問題となることは、必要とする文献を探し出すために、どのようなキーワードを与えるかということである。すなわち、このシステムでは、与えられたキーワードを題名に持つ文献のみしか抽出できないので、問題としている課題に関するなるべく多くの文献を探し出すためには、与えるキーワードを十分に考慮する必要がある。SVDBANKでは、題名より抽出されたキーワードの他、内容より決められたキーワードも付けられている。したがって、このデータバンクにおいて検索を行い、与えられたキーワードに関連する文献の内、題名にそのキーワードを持つものがどの程度あるかを調べたものを以下に示す。

図-6ははりの非線形振動に関する文献を探し出すために、キーワードとしてNonlinearとBeamとを与えて得られた文献の題名を示したものである。18文献の内、2文献の題名に二つのキーワードが含まれている。Nonlinearは5を除きすべてに含まれているが、単純にはりを扱

1. Nonplanar, nonlinear oscillations of a beam -- part 1: forced motions
2. Nonlinear vibration of beams using a form-function approximation
3. Nonlinear analysis of the forced response of structural elements
4. Nonlinear dynamic analysis of reinforced concrete structures
5. Modal analysis of linear non-conservative systems
6. The stability and non-linear vibrations of an orthotropic hinged-hinged beam
7. Nonlinear equations of motion for twisted nonuniform rotating beams
8. NASTRAN nonlinear vibration analysis of beam and frame structures
9. Non-linear forced vibrations of a beam carrying concentrated mass under gravity
10. Nonlinear stresses and deflections of beams subjected to random time dependent uniform pressure
11. Two mode sub-harmonic and harmonic vibrations of a non-linear beam forced by a two mode harmonic load
12. An experimental-theoretical correlation study of non-linear bending and torsion deformations of a cantilever beam
13. A general method for simulating the flow dependent nonlinear vibrations of compressor reed valves
14. Non-planar, nonlinear oscillations of a beam -- part 2: free motions
15. Nonlinear equations of motion for cantilever rotor blades in hover with pitch link flexibility, twist, precone, droop, sweep, torque offset
16. Nonlinear model solution process : energy approach
17. A method of analysis for nonlinear dynamic response of prestressed concrete beams
18. Nonlinear periodic response of a slender beam-column

図-6

うのではなく、はりを構造要素として扱う場合には、題名に Beam とは一般に入れないので、このような結果となったと思われる。

図-7は変断面ばりの

の振動に関する文献を

探し出すために、Variable

と Nonuniform と Taper

というキーワードに関

する文献の和集合と

Beamに関する文献の

和集合を作ることによ

り得られたものである。

題名にこれらのキーワ

ードの含まれているも

のは13個である。た

だし、例えば Nonuniform

と Beam というキーワ

ードのみを用いると、

23個の内6個と減少

する。

1. Parametric instability of variable cross section beams resting on an elastic foundation
2. On the stability of a deep beam subjected to nonconservative and dissipative forces
3. Stability of a rotating cantilever subjected to dissipative aerodynamic, and follower forces
4. A recurrence matrix method for the analysis of longitudinal and torsional vibrations in nonuniform multibranch beams with variable boundary conditions
5. Transverse vibration of nonuniform beams
6. Thermoelastic vibration and damping for circular Timoshenko beams
7. Vibration of nonuniform thin-walled beams of arbitrary shape
8. Adjoint variational principle for the stability of beams with internal and external damping
9. Transverse vibration of tapered beams
10. Nonlinear equations of motion for twisted nonuniform rotating beams
11. A simple model of a CFRP laminated material in the form of a sandwich beam
12. Beam-columns of varying cross section under lateral harmonic loads
13. Solution bounds for varying geometry beams
14. Stability of tapered cantilever columns subjected to follower forces
15. Nonlinear stresses and deflection of beams subjected to random time dependent uniform pressure
16. Influence of shearing deformation and rotatory inertia on the lateral vibration of a beam with nonuniform cross section
17. The transverse vibration of a doubly tapered beam
18. Structural vibrations and fourier series
19. Vibration analysis of linearly tapered beams using frequency-dependent stiffness and mass matrices
20. Technology transfer in the vibration analysis of linearly tapered cantilever beams
21. Dynamic of Timoshenko beams conveying fluid
22. Influence of shearing deformation and rotatory inertia on the lateral vibration of a beam with nonuniform cross section and a disc II
23. Influence of shearing deformation and rotatory inertia on the lateral vibration of a beam with nonuniform cross section and a disc III

図-7

このSVDBANKで検索した結果が、指定したキーワードに関連するすべての文献を抽出するものであるとすると、題名のみをキーワードとする場合の結果は、前者の60%前後が抽出されることが図-6、7の例で示された。他のキーワードに関する実験についてもほぼ同じ程度の結果が得られた。

6. あとがき

着者らにより開発されたシステムの概要とその利用の問題点について示した。このシステムには、データ形式が同じものであればデータは容易に導入でき、これについて検索を行うことができる。しかし、検索の効率についてはまだ十分ではなく、利用者が検索すべき問題を十分理解し、適当なキーワードを与えなければ、満足のいく結果は得られないと思われる。今後は新しいデータベースを導入していくほか、検索の効率を上げるために、同義語、関連語の辞書を充実させていきたいと思います。

参考文献

1. 成岡：データバンク作成のすゝめ、土木学会誌、57.12 (1977.12)、PP. 47-52
2. 成岡：名古屋大学センターにおける文献検索サービスについて、名大センターニュース、Vol 9, No 1 (1978) PP. 16-18
3. 木島、飯田、梶田、成岡：文献検索システムNKWICについて、第19回情報処理学会講演概要集、(1978.8) PP. 851-852