

関西大学工学部 フェロー 三上市藏 関西大学総合情報学部 正会員 田中成典
 関西大学大学院 学生員 小林篤司 関西大学大学院 学生員 ○黒田 護

1. まえがき

鋼道路橋の上部構造に発生する疲労亀裂に関して、多くの損傷事例報告¹⁾がある。また、設計時に損傷を未然に防ぐためのディテールの改良案に関する研究報告²⁾もある。一般に、疲労亀裂の多くは、構造ディテールを改良することによって防止できると考えられている³⁾。しかし、橋梁の損傷発生部位に関するディテールの改良案(知識)に明るい設計技術者は少ない。そのため、過去と同じような過ちを繰り返し、ディテールの不適性によって疲労亀裂を再生産するような新設橋梁の設計を行う可能性がある。

本研究では、鈑桁橋の実施設計段階で、疲労損傷を起こしそうな部位の特定を行うとともに、疲労損傷の発生を防止できるような設計を推奨し、好ましいディテールの知識を活用できる設計型知識ベースエキスパートシステムの開発に取り組むことにした。

2. システムの構想

本研究では、実施設計段階、つまり橋梁の構造詳細を決定する段階において、設計技術者が、疲労損傷の発生を防止するようなノウハウ(改良案)を活用できるシステムの構想について検討する。著者らは、図1に示すような過去の事例および知識を利用できるシステムを構想した。図中の、「事例」は、報告された疲労亀裂の事例データベースを、「知識」は、損傷を未然に防止するディテールに関する知識ベースを意味する。

「設計」と「事例」の関係では、設計部位と類似した過去の損傷事例にみられる部位を参照し、その事例の損傷原因を獲得する。次に、「知識」と「事例」の関係では、設計部位において、事例から獲得された損傷原因によって、同じ損傷を引き起こす可能性があると判断された場合、その部位に発生する損傷を防止する知識(改良案)を参照する。最後に、「設計」と「知識」の関係では、先に参照した知識(改良案)を設計者に提示する。

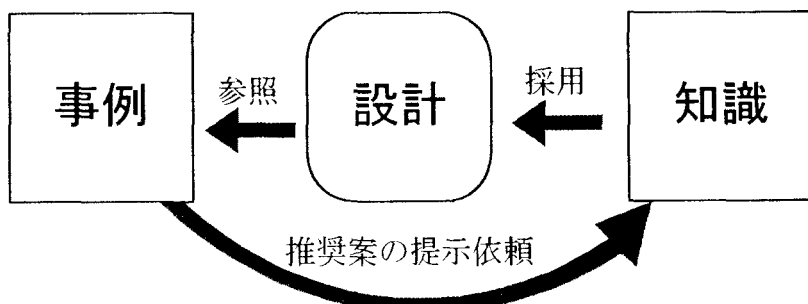


図1 システムの構想

3. システムで用いる知識

本システムでは、疲労亀裂の事例データと改良ディテールに関する知識を用いる。前者に関しては、過去に報告された鋼道路橋の疲労亀裂の損傷事例を事例データベースに纏めた。この事例は、169件あり橋梁形式、損傷箇所、損傷状況、損傷原因、対策に関して分類し、構築した。後者に関しては、専門家が検討した損傷を未然に防ぐためのディテール案を知識ベースに纏めた。この知識としては、設計部位と損傷原因、ディテールに関して、20ルールを獲得した。

4. システムの設計

本システムの流れを図2に示す。まず、課題として設計部位をシステムに入力し、事例データベースより類似する損傷部位を検索し、損傷原因を含んだ損傷事例を得る。損傷事例が存在すると、設計部位の構造詳

Ichizou MIKAMI, Shigenori TANAKA, Atsushi KOBAYASHI, and Mamoru KURODA

細を入力する。この入力データをもとに設計部位が将来、疲労亀裂を起こす危険性を判断する。その結果、危険と判断されたならば、設計部位と損傷原因の条件から知識ベースを参照し、設計部位の推奨ディテールを提示する。最後に、損傷事例と推奨ディテールを結果として提示する。

5. あとがき

本研究では、鋼道路橋に発生した疲労亀裂に関する事例報告や研究報告の知識を新設橋梁の設計に反映させ、過去の過ちを二度と繰り返さないように、設計段階において利用できる疲労亀裂の発生を防止するための設計型知識ベースエキスパートシステムの開発について検討した。まず、過去の損傷事例を事例データベースに纏め、次に、防止策として専門家の推奨ディテールを知識ベースとして獲得した。本システムは、設計しようとする部位に対して、事例データベースから発生しそうな疲労亀裂の事例を、知識ベースから推奨ディテールを提示する。詳細については発表当日に譲る。

参考文献 1) Fisher(阿部・三木訳監修)：鋼橋の疲労と破壊－ケーススタディー，建設図書，1987. 2) 中井・三木・山田・渡邊・堀川・北田・大塚：都市高速道路橋の疲労損傷の防止対策に関する調査・研究報告，文部省科学研究費総合研究(A)，1989. 3) 三木：鋼構造の耐用年数，土木学会誌，1983. 10.

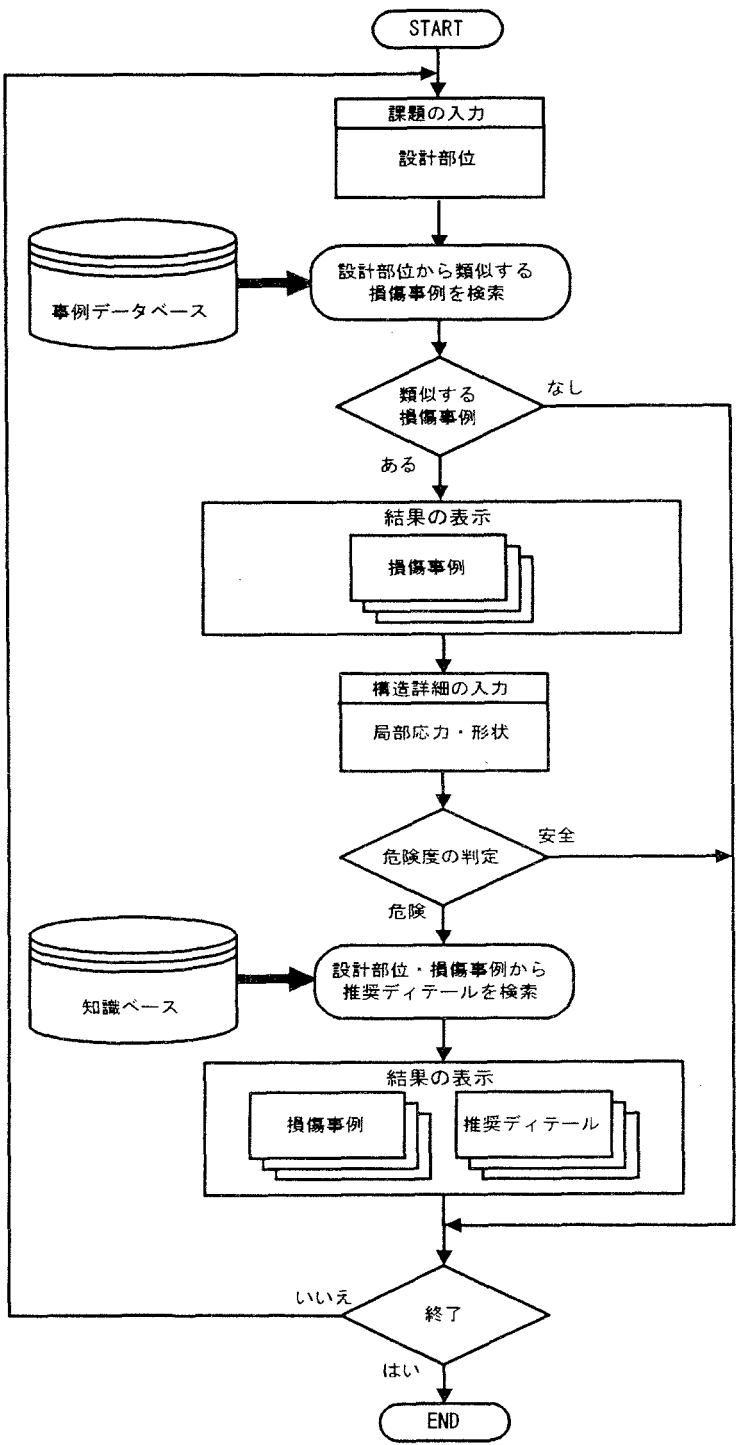


図2 システムの流れ