

コンクリート床版における防水層材料の評価・選択システムの開発

(有)ミツワ電器 正会員 ○江本 久雄
電気化学工業(株) 正会員 高橋 順
山口大学大学院 正会員 中村 秀明
山口大学大学院 フェロー会員 宮本 文穂

1. 目的

コンクリート構造物の老朽化が進む現在、構造物の長寿命化を目指した設計・維持管理の重要性が注目され、それに関する研究や開発が盛んに行われている。その中でコンクリート床版に着目すると、コンクリート床版は水分の存在により耐久性が著しく低下することが報告されている¹⁾。このことから、コンクリート床版の長寿命化を図るため、路面方向から床版面への水分を遮断するような防水層の役割が注目されている。

床版防水層の設計に際しては、防水という目的特性以外に、車両走行下での機械的な特性も考慮する必要があると考えられる^{2),3),4)}。本研究では、走行面からの機械的な負荷を想定したときの床版防水層の受ける負荷に着目し、床版防水層の評価及び仕様選択のシステム開発を行うことを目的とした^{5),6)}。

2. システムの考え方

本システムでは、コンクリート床版面の防水層を対象とし、走行面からの機械的な負荷を想定したときの床版防水層の受ける負荷を応力解析した結果を利用している^{2),3),4)}。

基本的に、a)防水層の評価、b)防水層材料の選択、という二つの機能に分けて構成した。特定の防水材料を評価したい場合、防水層や舗装部などの季節による力学特性の変動を考慮したい場合、そして走行時の負荷を想定した防水層の付着特性の寿命予測をしたい場合は、ユーザーデータベースの入力値を用いて行うこととした。また、防水層の評価においては、床版にたわみやひび割れがある場合といった好ましくない状態の考慮も行った。

3. システムの概要

3.1 各コンポーネントの処理内容

(1) コンポーネント A : 入力

コンポーネント A では条件の入力を行う。基本的な入力項目としては、アスファルトの仕様、輪荷重の負荷条件、防水材の付着に関わる要求特性の3つがある。

(2) コンポーネント B : 評価

コンポーネント B では防水層の性能評価を行う。コンポーネント A, B, C で入力した材料の仕様と設定値を用いて、輪荷重に対する性能評価、設定値の変動に対する性能評価、発生応力の性能照査、付着の寿命予測を行う。

(3) コンポーネント C, D, E : 防水層の仕様選択

コンポーネント C では防水層の種類を選択しない場合、コンポーネント E では種類を選択した場合の仕様範囲(ヤング率と厚さ範囲)を表示する。コンポーネント D では防水層の種類を、不陸性、施工可能な厚さなどの要求性能によりレベル分割された種類の中から選択していく。コンポーネント E では一定条件下での防水層の厚さやヤング率の仕様を決定する。

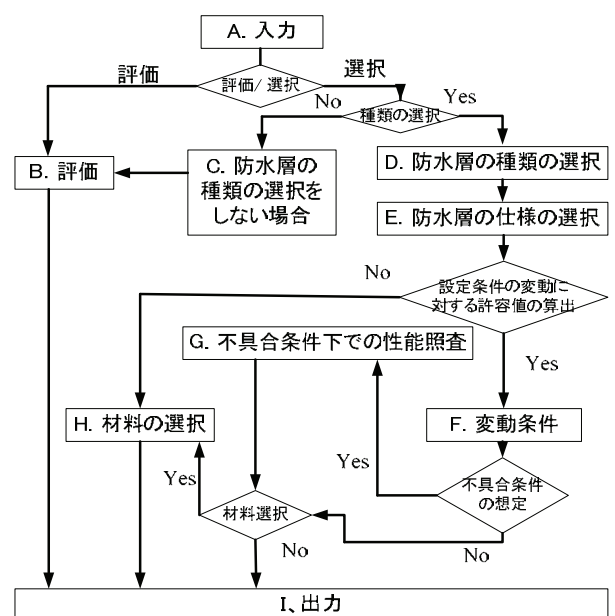


図-1 システムのフロー

キーワード コンクリート床版, 防水層, 力学評価, 仕様選択システム, 寿命予測

連絡先 ミツワ電器 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部 YUBIS210

(4) コンポーネント F, G, H : 好ましくない条件下での性能照査と材料選択

コンポーネント F では季節や施工時における条件の変動を検討する．またコンポーネント G では，たわみ，ひび割れといった好ましくない条件を想定したときの照査を行う．

(5) コンポーネント I : 出力

コンポーネント I では結果の出力を行う．

3.2 システム画面

図-2 から図-4 に開発したシステムの画面例を示す．図-2 は入力画面(コンポーネント A)，図-3 は評価を行う画面(コンポーネント B)，図-4 は仕様選択を行う画面(コンポーネント E)である．

3.3 データベースの取り扱い

本システムでは特定の防水材料を評価する場合を想定し，評価対象とする材料についてわかっている特性，例えば温度特性などを入力するデータベースを用意した．このデータベースの入力により，季節変動を考慮した評価や防水層の付着特性の寿命予測を行えるようにした．

3.4 寿命予測の考え方

防水層の付着の寿命予測は，図-5 のような予測曲線をもとにして，防水層での発生応力が付着強度に対してどの程度の大きさであるかをもとに考えた．この割合について，繰り返し性に対して許容できるレベルを INDEX として入力するようにした．

4. まとめ

本研究ではコンクリート床版における防水層材料の評価・選択システムの開発を行った．本検討では，材料の評価・選択を行う際にデータベースの利用方法を工夫し，さらに付着性能の寿命予測も取り入れたシステムとして構築した．

本研究成果は，河村宜明氏の修士研究論文の一部である．ここに記して，関係各位に謝意を表する．

参考文献

- 1) 武川昭彦，遠藤武平：RC床版の繰り返し劣化と水の影響，No.433，p24-29，セメント・コンクリート，1983.5.
- 2) 高橋順，清水祥夫，宮本文穂：床版防水層の付着特性に関する応力解析と性能評価に関する検討，土木学会論文集，No.753/V-62，pp.51-64,2004.2.
- 3) 高橋順，宮本文穂：コンクリート床版に生じるたわみやひび割れの防水層付着性能への影響，土木学会論文集 vol62/No.4,pp619-630，2006.10.
- 4) 高橋順，井上弘，宮本文穂：輪荷重負荷の解析評価による床版防水層の厚さに着目した仕様選択，土木学会論文集 No.809/V-70，pp175-189，2006.2.
- 5) Jun Takahashi, Ayaho Miyamoto : Materials Selection System in Mechanical Design of Waterproof Layer on Concrete Slab, 6th International Congress, Global Construction, Dundee, 2005.7.
- 6) Ayaho Miyamoto, Jun Takahashi and Hisao Emoto : An Evaluation System of Waterproof Layer Materials for Service Life Expansion of Concrete Slab, International RILEM Workshop-PORTUGAL,2007.11.

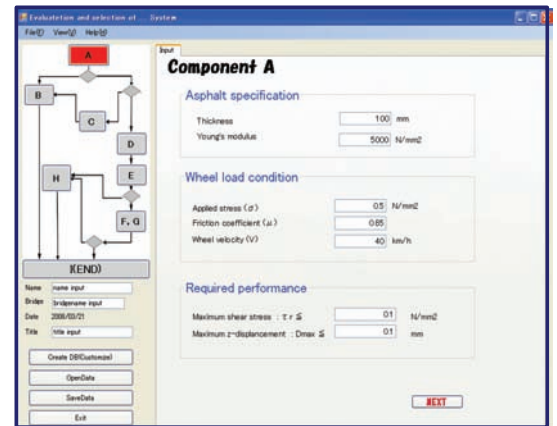


図-2 入力画面

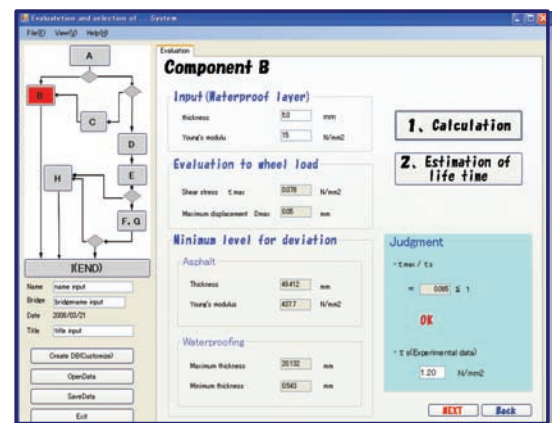


図-3 評価画面

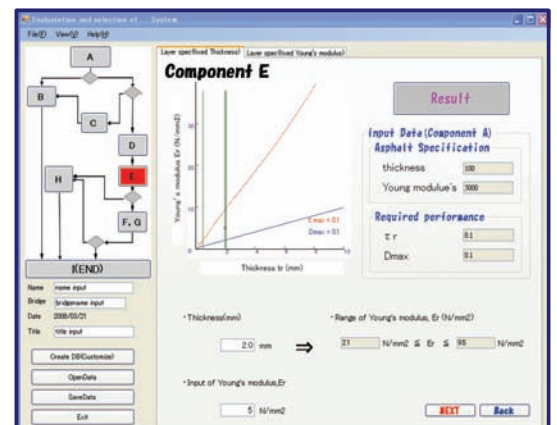


図-4 仕様選択画面

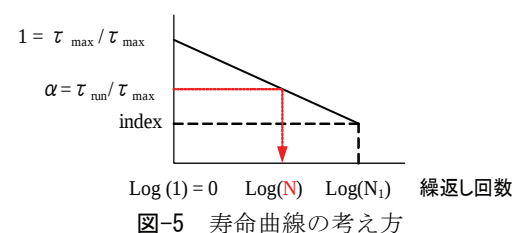


図-5 寿命曲線の考え方