

TOPICS

「ESCONスラブ（道路橋床版）」の開発研究

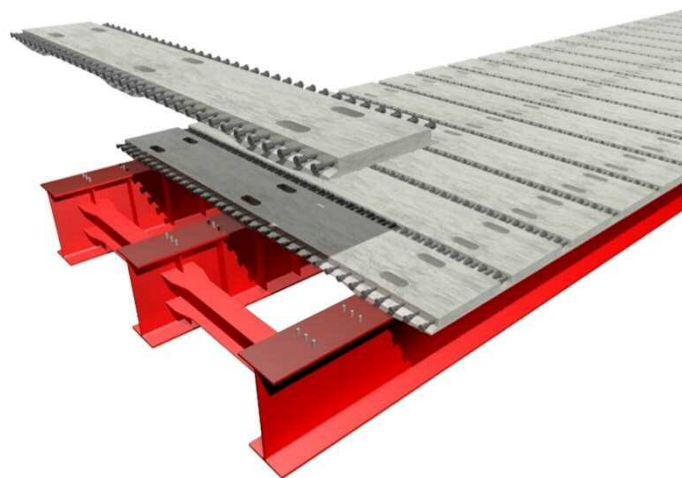
（一財）災害科学研究所 優秀研究賞受賞 いたしました！

「超高強度コンクリートと高強度鉄筋を用いた道路橋床版の開発研究」と題した災害科学研究所との連携研究が優秀研究賞を受賞いたしました。

今号では、**薄さ（軽さ）**と**疲労耐久性**を兼ね備えた「ESCONスラブ」について紹介いたします。



災害科学研究所 松井保理事長より記念品の授与



【ESCONスラブのイメージ図】

POINT **軽い！・薄い！・超寿命！**

ESCONスラブは、従来のRC床版はもちろんのこと、ループ継手を有するPC床版よりも大幅な薄型化・軽量化が可能で、かつ、疲労耐久性を有する道路橋床版です。

※下図は自社試算結果に基づくグラフです

現在の課題

床版取替え

軽量化・高疲労耐久化が求められる

ここで・・・

軽量化
(薄型化)

疲労耐久性

相反する関係

**超高強度材料を使用することで
上記課題を解決！**

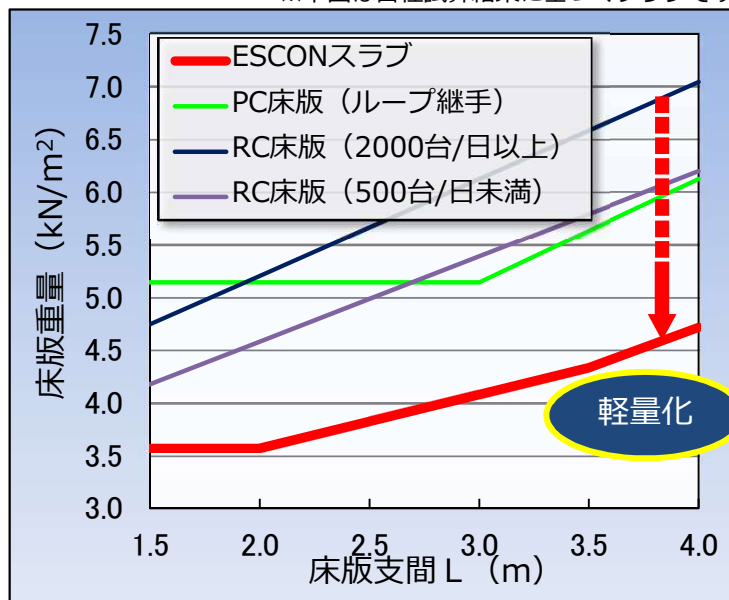


図 床版重量と床版支間の関係

ESCONスラブの疲労耐久性（*輪荷重走行試験）

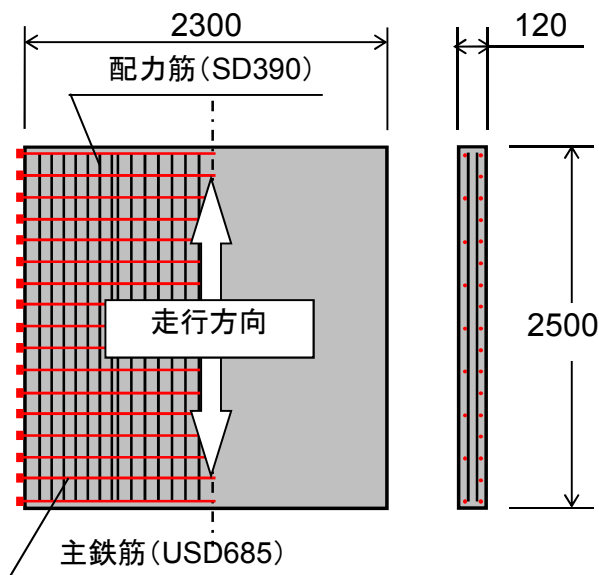
ESCONスラブの疲労耐久性を確認するため、松井繁之大阪大学名誉教授のご指導のもと、輪荷重走行試験を実施いたしました。



*輪荷重走行試験

実橋床版では、床版に発生するせん断力やねじりモーメントが車両が移動することにより正負交番し、劣化が促進されます。床版上を輪荷重が移動することにより、実床版での現象を再現することが可能な試験です。

供 試 体



供試体配筋概要図

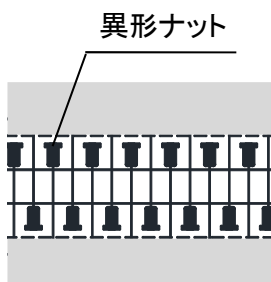
配筋や継ぎ手の有無をファクターにして4種類の供試体を製作。

床版厚が薄く一般的なループ継手では曲げ半径が確保できないことから、異形ナットを用いた継手構造を採用しました。

- ・ 寸法：2500×2300×**t120**
（同条件で従来のRC床版の厚さは240mmとなる）
- ・ 主鉄筋：USD685 D16
- ・ 配力筋：SD390 D13（85 mmピッチ）

供試体一覧表

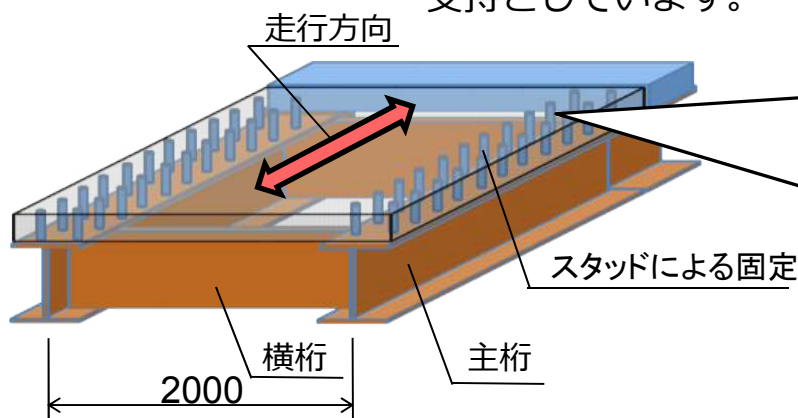
タイプ	配筋（主鉄筋径・ピッチ）		継手
Type-A	複鉄筋	D16, @150mm	なし
Type-B	単鉄筋	D16, @100mm	なし
Type-C	複鉄筋	D16, @100mm	なし
Type-CJ	複鉄筋	D16, @100mm	有り



Type-CJ継手部概要

床版支持条件

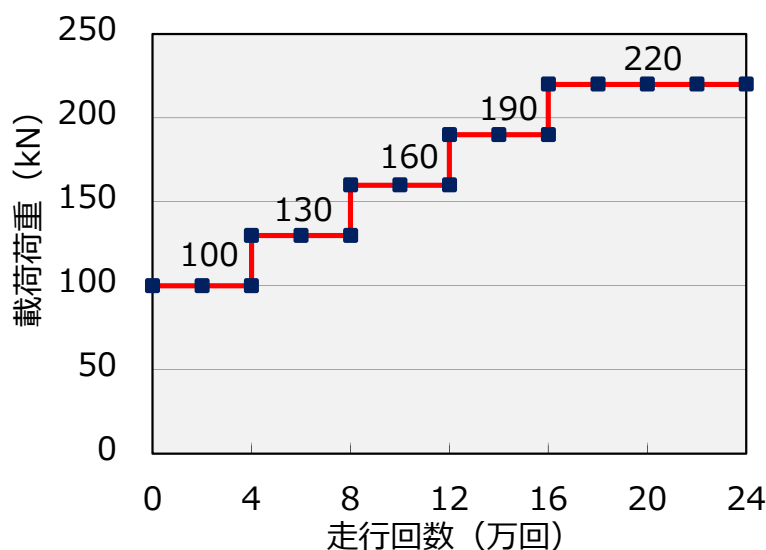
二辺を主桁にスタッドによる固定支持、二辺を横桁に弾性支持としています。



載荷プログラム

初期荷重を100kNとし、30kN刻みで段階的に荷重を増加させました。各荷重段階で4万回走行（最大荷重時のみ8万回）し、計24万回走行を行っています。

2000台/日の法廷軸重に対して、**期間100年以上**の疲労耐久性を確認できるプログラムです。

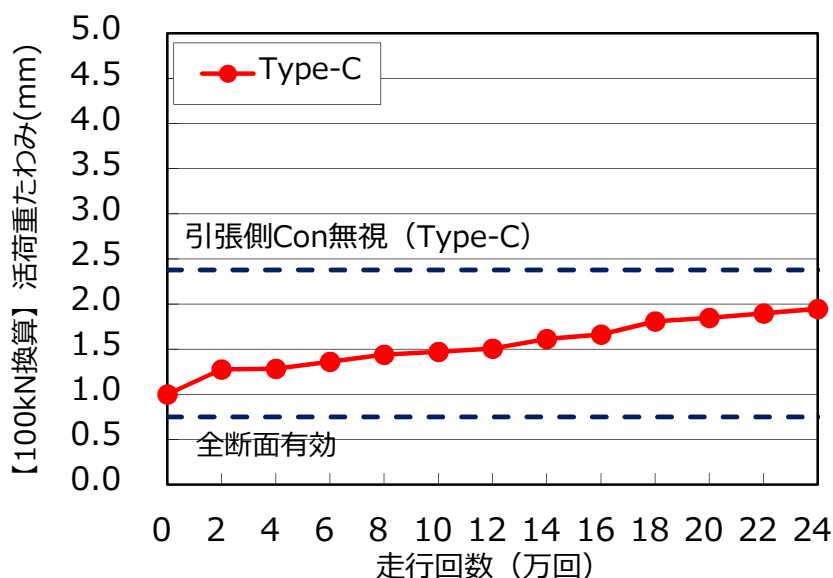


試験結果

全ての供試体で、24万回走行後の**劣化度 (Dd)** *は1.0以下 (TypeCの場合 : $Dd = 0.74$) で試験を終了しました。(下図にType-Cの結果を示します)

従来のRC床版の半分の厚さながら、大型車交通量2000台/日、期間100年相当の繰り返し荷重に対しても十分な疲労耐久性を有していることが確認されました。

***劣化度**は繰り返し荷重により疲労を受けた床版の劣化度合いを表す指標です。劣化度 $Dd = 1.0$ となった時点で使用限界と判定されます。



劣化度算出式

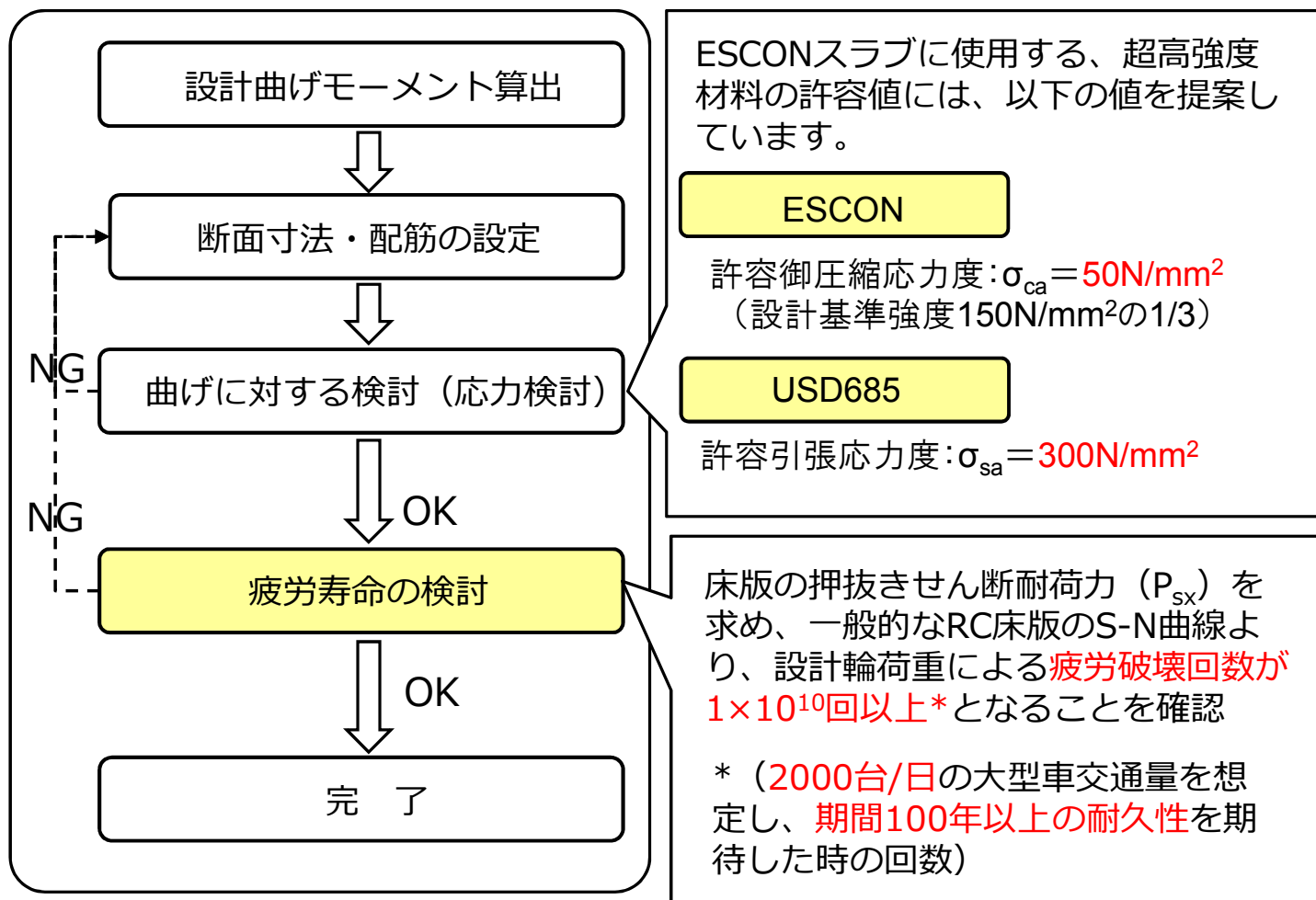
$$\text{劣化度 } D_d = \frac{\omega - \omega_0}{\omega_c - \omega_0}$$

ここで、

- ω : 実測の活荷重たわみ
- ω_0 : 全断面有効としたときの理論たわみ値
- ω_c : 引張側Con無視断面の理論たわみ値

ESCONスラブ設計手法の提案

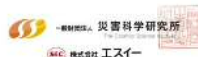
ESCONスラブは、一般的な曲げモーメントに対する検討に加えて、疲労寿命の検討を行い、断面寸法および配筋を決定します。



今回ご紹介いたしました内容およびESCONの材料特性については、「**超強度材料を用いた薄型道路橋床版（ESCONスラブ）輪荷重走行試験報告書**」、「**PVA繊維を用いた超高強度繊維補強コンクリート（ESCON）の材料試験報告書**」（一財）災害科学研究所・（株）エスイー）にまとめられております。

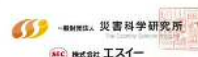
超高強度材料を用いた薄型道路橋床版
(ESCON スラブ)
輪荷重走行試験報告書

平成 27 年 11 月



PVA 繊維を用いた超高強度繊維補強
コンクリート(ESCON)の材料特性試験
報告書

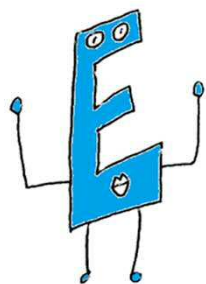
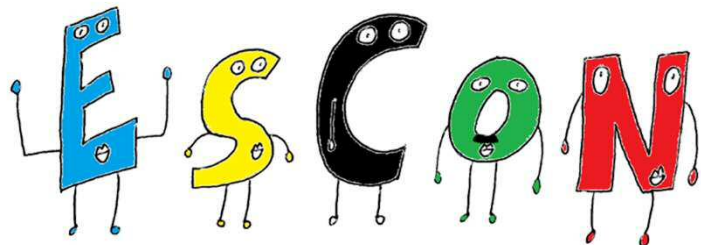
平成 27 年 11 月



ESCONとは？ (Extra-High Strength Concrete)

ESCONとは、設計基準強度150N/mm²を有する超高強度合成繊維補強コンクリートで、配合される合成繊維により、ひび割れの抑制効果やせん断耐力の向上が期待できます。また、緻密化された硬化体により、普通コンクリートに比べて極めて高い強度と耐久性を有しています。

今号では、クリスマス特別企画といたしまして、**ESCON**非公認・非公式キャラクターである「**ESCON's**」のキャラクター紹介ならびに、ESCON'sたちが大活躍する「それいけ！ESCON's（第1話）」を企画いたしました。お楽しみいただければ幸いです。



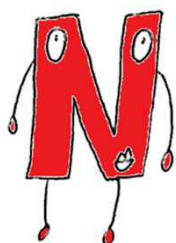
イー
名 前：Eなおまさ
性 格：正義感にあふれるリーダー
プロフィール：業界四天王の一人。
養母は話題の女城主。
とある合戦の中心人物らしい

エス
名 前：Sみ
性 格：負けず嫌い。姉御肌
プロフィール：元女優。女性であるが、しばしば脚立を担ぎ運ぶ



シ
名 前：Cんのすけ
性 格：マイペース。美女に目がない。
プロフィール：普段は能天気だが、時
よりまじめな発言で周囲を驚かす。
ピーマンが苦手

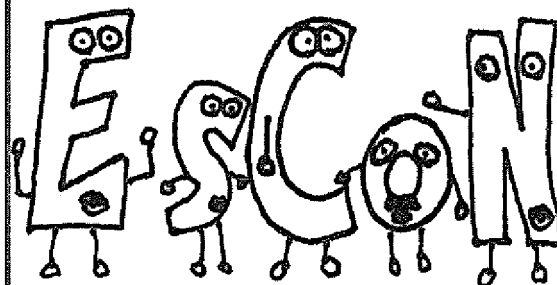
オ
名 前：マリO
性 格：おっちょこちょい。
プロフィール：金貨のためなら火の
中、水の中、土管の中。
口癖は「マンマミーア」



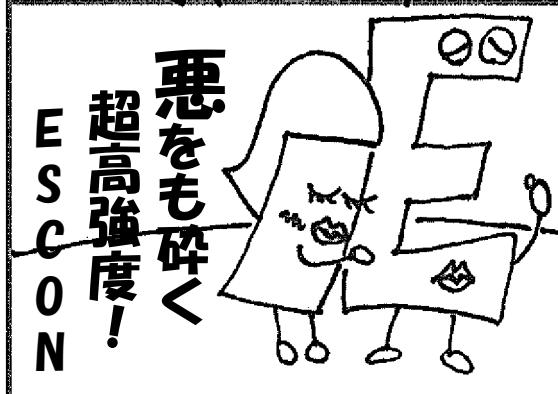
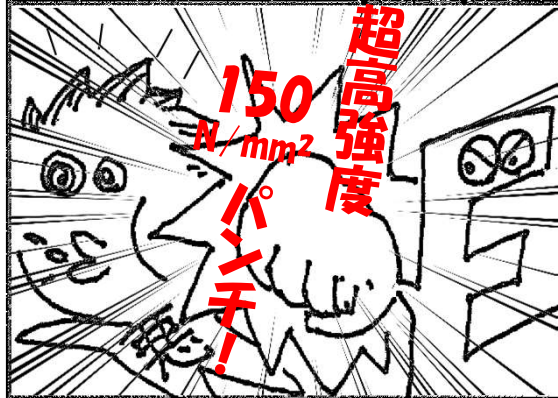
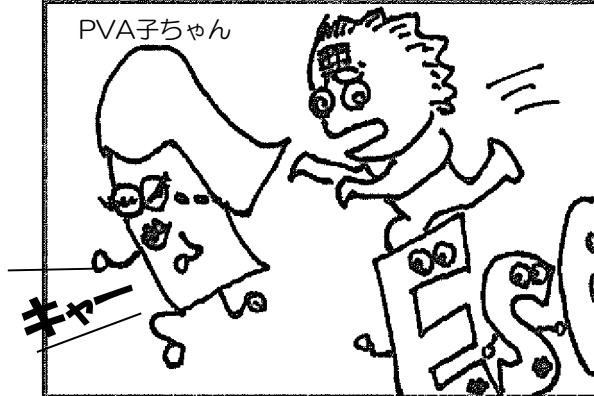
ノー
名 前：Noいたけ
性 格：ボケ担当のエンターティナー
プロフィール：実家は自転車屋。全
身黒タイツが代名詞。

それいけ！ **ESCON's**

我々、ESCON's
社会の発展に貢献します!!



PVA子ちゃん



つづくのか・・・？