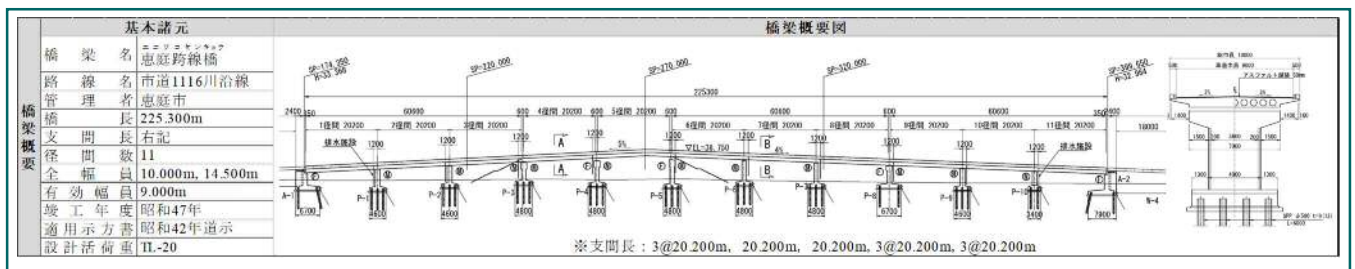
恵庭市恵庭跨線橋 維持管理計画検討委員会 調査報告書（概要版）

【業務の概要】 令和元年度に実施した 1 径間から 3 径間の PC 中空床版を対象とした調査および検討から，ASR と凍害が複合したコンクリートの劣化により，構造物の耐荷性や耐久性が低下していることが明らかとなった．対策の検討の結果，補修や補強に比べて，1 径間から 3 径間の「更新」が優れているとの評価に至った．

しかしながら，建設時に使用した材料が同一の場合，4 径間から 11 径間も同様に耐荷性や耐久性が低下していることが懸念される．このことから本業務では，恵庭跨線橋全体としての合理的な維持管理の対策を検討することを目的として，本橋の上部工を構成する PC 中空床版とプレビーム桁の全体を対象に調査を実施して，現有と将来の性能を評価した．その性能の評価結果に基づき，橋梁全体に対する対策の方針を整理した．

【恵庭跨線橋の概要】



基本諸元	
橋梁名	恵庭跨線橋（エニワコセンキョウ）
路線名	市道1116川沿線
管理者	恵庭市
橋長	225.300m
支間長	右記
径間数	11
全幅員	10.000m, 14.500m
有効幅員	9.000m
竣工年度	昭和47年
適用示方書	昭和42年道示
設計活荷重	TL-20

【全景写真】

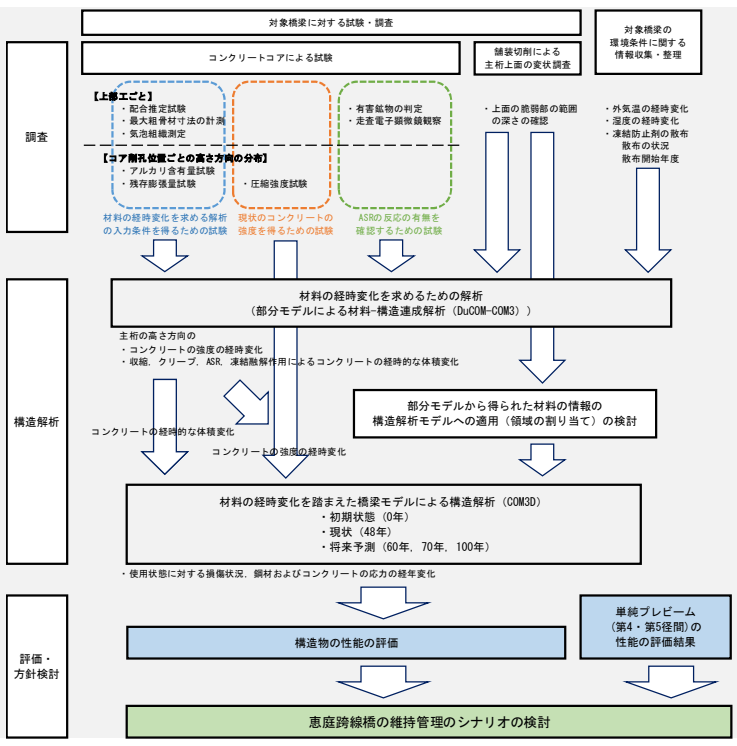
【PC中空床版（1～3径間目）】

【プレビーム桁（4径間目）】

【プレビーム桁（5径間目）】

【PC中空床版（6～11径間目）】

【実施フローチャート】



【詳細調査および性能評価，対策工の概要】

◆詳細調査◆ ※圧縮強度については昨年度と異なり，設計基準強度（40N/mm²）を超える十分な強度が確認された．

★コンクリートの配合について

☞水セメント比は，1-3 径間の W/C が 55.1%，6-8 径間の W/C が 46.8%と差が見られた．

☞空気量より，特に 1-3 径間が凍結融解作用による劣化を受けやすいコンクリートであった．

★骨材について

☞膨張量は，1-3 径間と 6-8 径間で差は見られず，同じ骨材と想定される．

☞プレビーム桁の RC 床版は，PC 中空床版に比べて膨張量は小さい．

◆PC 中空床版の性能評価および対策工◆

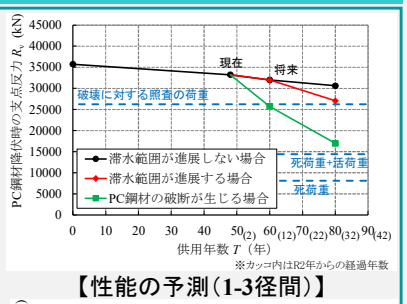
★性能の評価結果

☞コンクリートの変状の経時変化を考慮した現有および将来の構造性能評価
（コンクリートの配合等に関する条件や環境条件などは詳細調査の結果を使用）

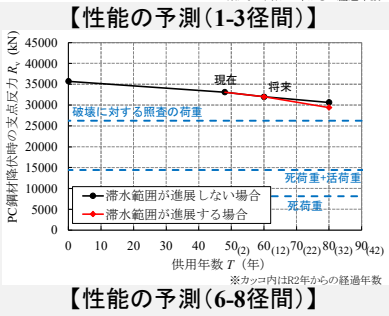
☞現有性能：1-3，6-8，9-11 径間は，いずれも現状では破壊に対する安全性を満足する．

☞将来性能：1-3 径間においては，**主桁上面全体のコンクリートの脆弱化や PC 鋼材の腐食による破断を防げた場合には 40 年程度，破壊に対する耐荷力を保持できる**．

☞ただし，1～3 径間の主桁においては，橋面からの水の浸透が見られることから，性能の低下を抑えるために，主桁上面からの水の供給を遮断する対策（防水）が必要である．



【性能の予測（1-3径間）】



【性能の予測（6-8径間）】

★個別の対策工

☞1～3 径間については，主桁上面のコンクリートの劣化や PC 鋼材の腐食を抑えることで，最大で今後 40 年程度の供用が可能である．そのためには，橋梁を「更新」する時期まで防水等の劣化を抑制する対策を講じる必要がある．

☞対策工として，主桁上面の脆弱部は除去し，断面修復を行った後，橋面からの水の浸入の抑制として床版上面を研掃して「**シート系防水**」を敷設する．

☞4-5 径間と併せて対策を行うことが望ましいが，実施できない場合は PC 鋼材の腐食を抑えるために遅くとも 10 年以内に対策を実施する．ただし，鋼材の腐食の進行は不確定要素が多いため，経過観察しながら対策を実施する．

☞6～11 径間については，今後無対策で供用し続けた場合でも，40 年程度は破壊の恐れはない．ただし，少なくとも橋梁を「更新」する時期まで劣化を抑制する対策を講じ，供用期間の延命を図る必要がある．（**塗膜系防水**）

◆プレビーム桁（RC 床版）の性能評価および対策工◆

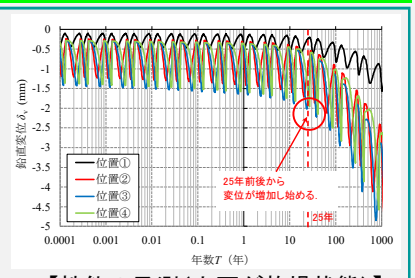
★性能の評価結果

☞コンクリートの変状の経時変化を考慮した押抜き破壊に対する疲労寿命の評価
（コンクリートの配合等に関する条件や環境条件などは詳細調査の結果を使用）

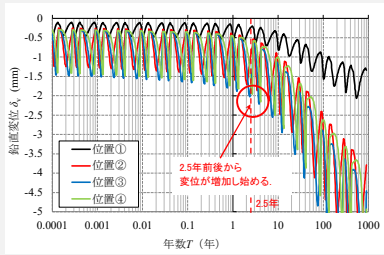
☞上面コンクリートの脆弱化によって，耐荷力はすでに大きく低下しているが，通常の使用時の性能（使用性）は確保されている．

☞現状の耐荷力を維持できるのは，床版上面から**水の供給が続く場合で 2.5 年前後，乾燥状態を保持できた場合で 25 年前後**の見込みとなる．

☞床版上面に滞水が見られることから，疲労耐久性の低下を抑えるために，水の供給を遮断する対策（防水）が必要である．



【性能の予測（上面が乾燥状態）】



【性能の予測（上面の水の供給持続）】

★個別の対策工

☞水の供給により疲労寿命が短くなるため，2.5 年以内には対策が必要となる．水の供給を遮断した場合でも床版は 25 年程度で耐荷力を維持できなくなるため，構造性能の回復，性能低下の抑制を図る必要がある．

☞更新案：プレテンホロー桁による架替え（プレビーム桁よりも安価であり，コンクリート片の剥落リスクが小さい）
補強案：床版コンクリート部材の交換（打替え工法）
補修案：床版上面は断面修復+シート系防水，下面は剥落防止材による対策

☞比較検討の結果，経済性は他案と同程度で，安全性が確保でき第三者影響度によるリスクをほぼ除去することができる**更新案（架替え）**を最適案とする．

◆恵庭跨線橋全体を見据えた合理的な対策◆

★全体対策の基本方針

☞防水の対策を行うことを前提に，PC 中空床版は最大で 40 年程度供用が可能である．一方，プレビーム桁の余寿命は， RC 床版の疲労により 25 年程度であることから，**橋梁全体の寿命はプレビーム桁（4，5 径間目）から決まる**．プレビーム桁の更新までは，PC 中空床版を主桁上面の防水により維持する．

☞本橋は，当時「非電化区間」で架橋されたが，**架橋後に「電化」され建築限界が変更**となっている．そのため，5 径間を更新する際は，桁下クリアランスを現状より 1.3m 上げることとなり，その影響で起点側および終点側の施工基面高も高くする必要がある．そのため，跨線部を更新する際には**側径間も含めて全体を更新する必要がある**．

☞更新時の縦断勾配の変更に伴い，下部工橋座面のかさ上げが必要となる．なお，最急勾配は 6.0%となるため，冬期交通への配慮（ロードヒーティング）は不要となる．