

爆裂の影響を考慮したプレテンションPC桁の 火災被災後の耐荷力評価

アブストラクト

プレテンションPC桁橋が火災を受けた場合、PC鋼材の最高受熱温度が、冷却後の残存強度が低下する目安となる400°Cまで到達せず、コンクリートの爆裂がPC鋼材に達しない限り、通常の外部火災では部材の顕著な耐荷力低下が生じる可能性は少ない。一方で、900°Cを超えるような油火災を受け、残るかぶりが20mmより少なくなるような状況では、鋼材強度の低下を適切に評価する必要がある。本研究では、爆裂後の残るかぶりとPC鋼材の最高受熱温度の関係、最高受熱温度とPC鋼材の残存強度の関係を求めた。PC鋼材の最高受熱温度を解析的に求めることができれば、本研究成果を用いて火災被災後のPC桁の残存耐荷力を評価できる可能性を見出した。

研究の背景・目的および実施内容

《目的》

実橋を想定したプレテンションPC桁が火災を受けた場合、爆裂の深さ・範囲（加熱時間）とPC鋼材の最高受熱温度の関係を明らかにし、その関係を用いて的確な残存耐荷力の評価を行う。

《研究の方法》

(1)かぶりと鋼材の最高受熱温度・残存強度の関係
実構造物での爆裂深さの影響を考慮し、加熱面からのPC鋼材のかぶりを10,15,20,25,30,40mmと変化させた供試体を用いてPC鋼材位置の受熱温度を測定し、かぶりと受熱温度の関係を求めるとともに、加熱試験後の供試体からPC鋼材を取り出し、残存強度を測定することにより最高受熱温度と残存強度の関係を求める。

(2) JISプレテンションPC桁の加熱試験と静的載荷試験
JIS-A-5373 プレテンションスラブ橋げた (AS-05) を用いて、爆裂深さを変化させるために加熱温度（最高温度700°C、900°C）・加熱時間（30分、60分）をパラメータとした加熱試験を実施し、実構造レベルでの鋼材受熱温度や爆裂状況を確認するとともに、その後の静的載荷試験により残存耐荷力を求める。

得られた成果・知見

図1より、いずれの加熱温度においても、かぶりが大きくなるにつれて最高受熱温度はほぼ直線的に減少していくこと、いずれのかぶりにおいても最高受熱温度は加熱温度が高いほど大きくなること確認された。

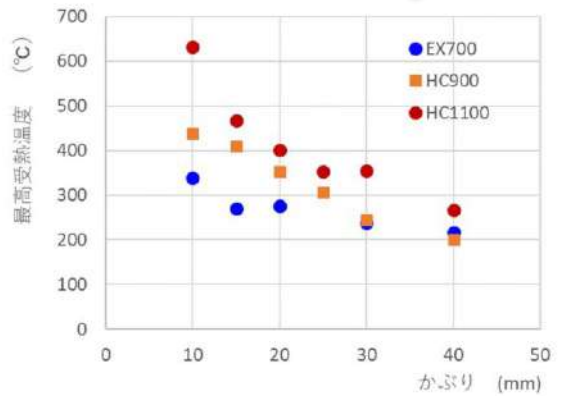


図1 かぶりと最高受熱温度の関係

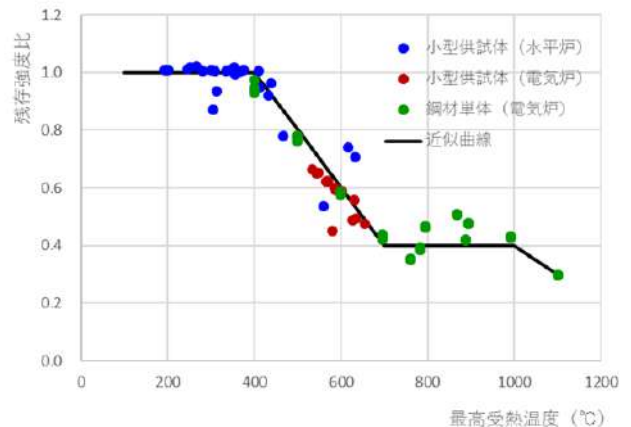


図2 PC鋼材の最高受熱温度と残存強度比の関係

図2 からわかるように、本研究で用いたPC鋼材 (SWPR7BL) は、400°C程度までは、冷却後の残存強度はほとんど低下しないこと、その後700°C程度までは最高受熱温度の増加とともに比例的に減少すること、700°Cを超え1000°C程度までは一定値 (0.4程度) を保持し、1100°Cになるとさらに0.3程度まで減少することが明らかとなった。

これらの結果をもとに、プレテンションPC桁の加熱後の残存耐荷力を推定したところ、静的載荷試験結果を安全側に評価できることが確認できた。

その他の研究テーマ

- 合理的なコンクリート構造の設計法
- コンクリート構造の耐震性・耐火性
- コンクリート構造物の耐久性と維持管理
- 新しい材料や構造形式のコンクリート構造物への適用

熱履歴を受けた合成桁橋の安全性評価

アブストラクト

火災により損傷する橋梁

- 要因
- 車両の横転・炎上
 - 工事中の失火
 - 不法占拠者の失火



鎮火後の安全性は？

⇒ 迅速な通行可否判断が迫られる

部材単体での熱影響は、解明されているが...

課題

構造レベルでは解明されていないため、
鎮火後の通行可否判断に時間を要する

↳ 通行可否判断指針の構築が必須となる

研究の背景・目的および実施内容

熱履歴を受けた合成桁の損傷



ハンチ部の
浮き・剥離

⇒ ずれ止めの損傷度は？

課題

- 構造上調査が困難
- 鎮火後の合成度合いが不明

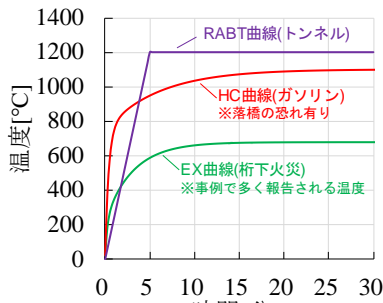
材料レベル(鋼・コンクリート)ではなく
構造レベルでの評価を可能するために、
熱履歴を受けた合成桁の挙動を把握する

加熱試験

火災事例を参考に、
EX曲線(680°C,30分)
で加熱



大型水平加熱炉



自然冷却後

繰返し载荷試験

- 熱履歴を受けた合成桁
- 健全な合成桁

↳ 挙動の違いを比較する

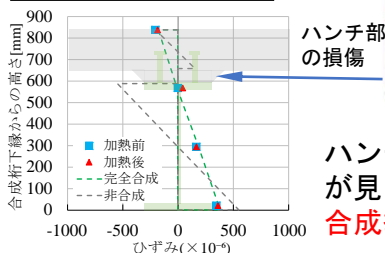
载荷条件

- 支間中央に集中载荷
- 目標载荷回数200万回
- 上限値：320kN(活荷重)
- 下限値：30kN



得られた成果・知見

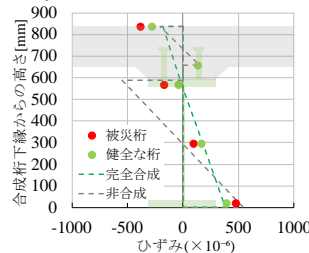
加熱冷却後の合成桁



ハンチ部にひび割れや剥離
が見られたが、加熱による
合成挙動の変化は無かった

78万回の繰返し载荷を受けた合成桁

加熱していない健全な合成桁は合成挙動を呈したが、
熱履歴を受けた合成桁は剛性が低下した



被災した桁は50万回以降

床版と鋼桁が乖離した

78万回で繰返し载荷試験終了

ずれ止めを確認するため床版を除去した



载荷点(支間中央)以外の
ずれ止めがすべて破断していた

結論

疲労強度は熱履歴
によって低下
することが確認
された

その他の研究テーマ

[橋梁火災]

➢ コンクリートの爆裂深さの予測式の提案

本研究成果の一部は、2023年9月に発生した山陽自動車道「尼子山トンネル」火災事故発生直後における被災度判定の一部に役立てることが出来ました。

➢ UFC床版の耐火性評価に関する共同研究

➢ 高温時の鋼の力学特性と鋼橋の耐火設計における部分係数の一検討

[複合構造]

➢ 二重合成構造の実用化に関する研究

材料劣化を生じたRC橋脚の耐震性能

アブストラクト

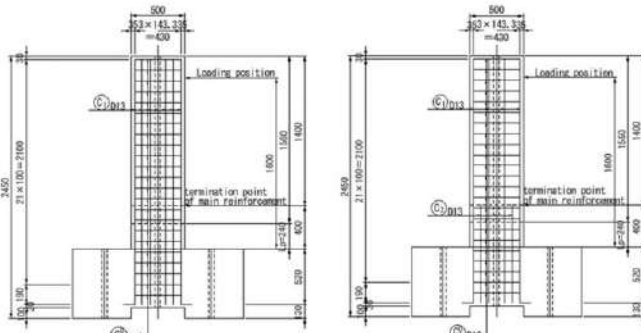
アルカリシリカ反応（以下、ASR）などの材料劣化を生じた橋脚部材の耐震性能を把握し、合理的な補修補強対策を提案することを目的としている。とくに、昭和55年の道路橋示方書より古い基準を用いて設計されたRC橋脚では、主鉄筋に段落しを有することからASR劣化が耐震性能に影響を及ぼすことが懸念されることから、当時の橋脚の鉄筋量を再現しASR劣化を生じるRC柱供試体を製作し、ASR劣化の経過観察および正負交番載荷試験を行った。

研究の背景・目的および実施内容

ASR劣化を生じたはり部材の耐荷特性に関する研究事例¹⁾は多いものの、柱部材に関する研究は少ないのが現状である。また、昭和55年以前建設の橋脚の主鉄筋比は1.0%前後が多く、さらに段落し部では主鉄筋比が0.5%以下となる箇所がある。そこで、実験要因として当時の橋脚の鉄筋量を再現するとともに比較のための健全供試体を含めて合計5体の供試体を製作した。

表-1 各供試体の概要

| 供試体 | 分類 | 段落しの有無 |
|------|----------------|--------|
| No.1 | 健全 | × |
| No.2 | 健全 | ○ |
| No.3 | ASR劣化 | × |
| No.4 | ASR劣化 | ○ |
| No.5 | ASR劣化+炭素繊維補強予定 | ○ |



(a)段落しなし (b)段落しあり

図-1 供試体配筋図

表-2 各供試体の配合表

| 供試体 | Gmax (mm) | SI (cm) | W/C (%) | Air (%) | s/a (%) | 単位量 (kg/m ³) | | | | | | | AE (ℓ) |
|-----|-----------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| | | | | | | W | C | S | | G | | NaCl | |
| | | | | | | | | Sn | Sr | Gn | Gr | | |
| 健全 | 20 | 12 | 54.0 | 4.5 | 50.6 | 175 | 324 | 802 | 0 | 981 | 0 | 0 | 2.27 |
| ASR | 20 | 10 | 45.5 | 4.0 | 41.1 | 163 | 358 | 356 | 365 | 550 | 572 | 11.6 | 2.51 |

得られた成果・知見

載荷試験結果から、ASR劣化を生じた供試体は、健全供試体と比較して、ケミカルプレストレスの影響により、**最大荷重が増加する挙動を示したが、段落し位置に損傷が集中することにより、繰返し変位の増加に伴ってじん性が低下した。**

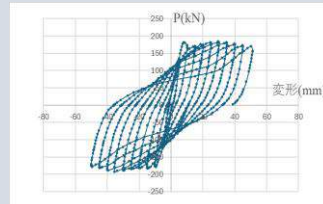
以上のことから、ASR劣化を生じた段落しを有する橋脚では、地震時に段落し部に損傷が集中する可能性があることが示された。

今後は、段落し部に対する合理的な補強工法や補強範囲の確立に向けた検討を行う。

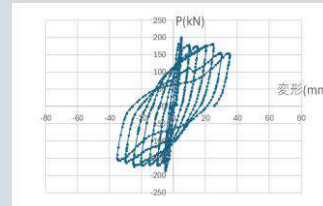
表-3 コンクリート強度とヤング係数

| 供試体 | 平均圧縮強度 f_c (N/mm ²) | | ヤング係数(kN/mm ²) | |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| | 28日 | 載荷試験 ¹⁾ | 28日 | 載荷試験 ¹⁾ |
| No.2(健全) | 30.7 | 46.3(1331日) | 24.6 | 30.1(1331日) |
| No.3(ASR) | 41.4 | 29.5(1692日) | 28.8 | 10.0(1692日) |
| No.4(ASR) | 36.4 | 28.5(1681日) | 25.9 | 9.24(1681日) |

1) ()内は載荷試験日の材齢を示す



(a)健全供試体 (No.2)



(b)ASR劣化供試体 (No.4)

図中の黒線はASRひび割れを示す



(a)No.2 (b)No.4

図-2 荷重-載荷点変位関係 図-3 供試体の破壊状況

参考文献

1) 小池 絢土, 三方 康弘, 井上 晋, ASR劣化を生じたRCはり部材の耐荷特性と内部ひび割れ状況, 材料, Vol.72, No.4, pp.298-304, 2023

その他の研究テーマ

- ・PC桁部材の火災被災後の耐荷特性と補強対策
- ・ASRと鋼材腐食による複合劣化を生じたコンクリート構造物の性能評価
- ・X線CT撮影を用いたコンクリート構造物の内部ひび割れの進展状況の把握分析

液状化対策としての載荷盛土工法の改良効果とその予測手法

アブストラクト

本研究では、液状化対策としての載荷盛土工法の改良効果を表現し得る指標について考察すること、改良効果の予測手法を提案することを目的に、繰返し定体積一面せん断試験を実施し、液状化強度の視点から砂質土の過圧密効果について種々の検討を行いました。その結果、載荷盛土工法による改良効果を表現し得る指標としては、圧縮指数 C_c が有効であり、改良地盤の液状化強度は、圧縮指数 C_c から予測し得ることが明らかとなりました。

研究の背景・目的および実施内容

液状化対策工法の1つに過圧密効果を利用して地盤の液状化強度を増大させる載荷盛土工法があります。この工法による改良効果は、過去の巨大地震によって実証されているものの、設計法については確立されたものはありません。

過圧密砂質土の液状化強度は、過圧密比 OCR を用いて、下式のように表現することができますが、 n の設定方法については、ほとんど議論されていないのが現状です。

$$\left(\frac{\tau_l}{\sigma'_v}\right)_{\text{過圧密}} = (OCR)^n \cdot \left(\frac{\tau_l}{\sigma'_v}\right)_{\text{正規圧密}}$$

ここに、 τ_l/σ'_v ：液状化強度です。

本研究では、6種類（試料A～F）の砂質土を対象に、応力履歴が明確かつ水平地盤内の応力状態を再現できる繰返し定体積一面せん断試験を実施し、 n の設定方法について検討を行いました。

繰返し定体積一面せん断試験結果の一例として、有効応力経路を図1に、せん断応力比～せん断変位関係を図2に示します。これによると、過圧密状態（ $OCR=2$ ）では正規圧密状態（ $OCR=1$ ）と比較し、顕著に過圧密効果が表れています。

続いて、各試料の過圧密効果と過圧密比 OCR の関係を図3に示します。各試料の n は、試料A： $n \approx 0.25$ 、試料B： $n \approx 0.35$ 、試料C： $n \approx 0.55$ 、試料D： $n \approx 0.70$ 、試料E： $n \approx 0.90$ 、試料F： $n \approx 0.95$ となっており、図4に示すように、余裕間隙比 e_f が大きい試料C（まさ土）を除けば、 n は圧縮指数 C_c と非常に強い相関性を示す（圧縮指数 C_c が大きい試料ほど、 n は大となる）ことが明らかとなりました。

【参考文献】日置和昭ほか：液状化対策としてのプレローディング工法の改良効果とその簡易予測手法について、土木学会論文集A1, Vol.65, No.1, 166-171, 2009.

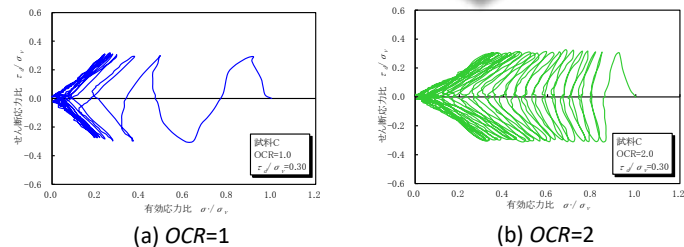


図1 有効応力経路（試料C）

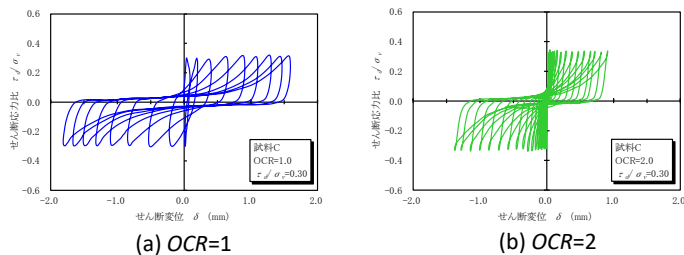


図2 せん断応力比～せん断変位関係（試料C）

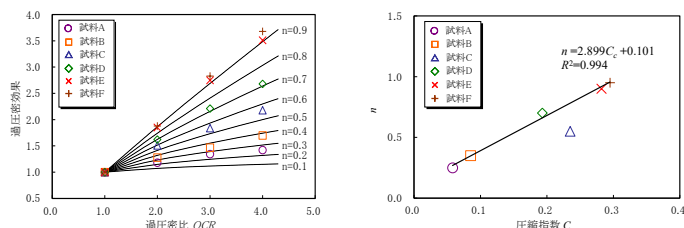


図3 過圧密効果と過圧密比 OCR の関係

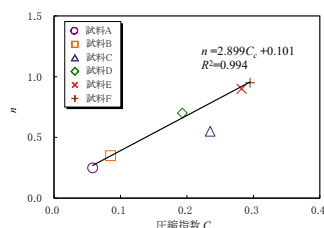


図4 n と圧縮指数 C_c の関係

得られた成果・知見

本研究により、載荷盛土工法による改良効果を $(OCR)^n$ として表現すると、余裕間隙比 e_f が大きいまき土を除けば、 n は圧縮指数 C_c と非常に強い相関性を示し、圧縮指数 C_c が大きい試料ほど、 n は大となることが明らかとなりました。

載荷盛土工法は、細粒分が多く、圧縮指数 C_c が大きい砂質地盤の液状化対策として有効であり、浅層部では締固め効果が減殺されるSCP工法との組み合わせが効果的と思われます。

その他の研究テーマ

- 奈良県南部地方の豪雨時深層崩壊危険度予測
- 広島圏域の豪雨時土砂災害危険度予測
- 廃ガラスカレットの地盤材料としての適用性評価
- 地盤改良効果の予測・評価
- 地盤材料試験の技能評価とばらつき要因分析

教師あり機械学習を用いた 避難誘導方策提案システムの開発

アブストラクト

- 避難誘導を指示する人たちに向けて、災害発生時の状況に応じた、最も適した避難誘導方策をすぐに提案するシステムを開発しました。これまで、避難完了時間に着目した提案でしたが、混雑する場所や混雑の程度も考慮しています。
- 本システムは、事前に多様なパターンの避難シミュレーション結果を教師データとして学習させておき、発災時にゾーン別の来街者数を入力することで、すぐに最適な避難誘導方策を提案し、避難完了時間、混雑する箇所、混雑の程度を表示します。

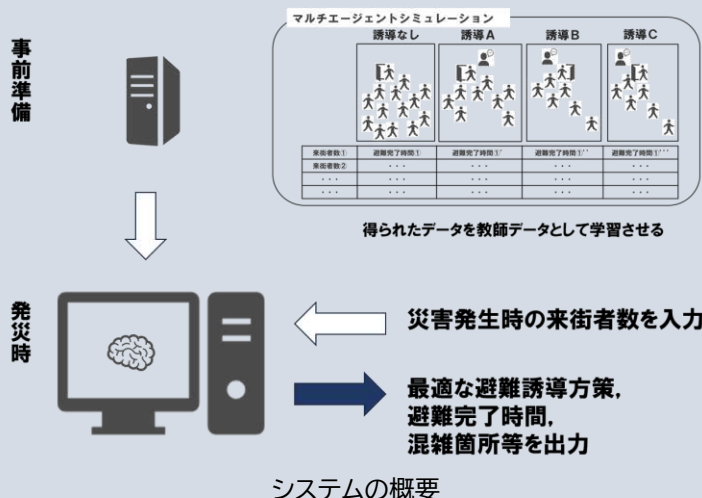
研究の背景・目的および実施内容

- 不特定多数の大人数が訪れる都心部の地下街では、事前に最適な避難計画を立案することが重要です。
- データに基づいた避難計画の立案にあたっては、そもそも、その地区における過去の災害時の避難行動のデータがないのが通常です。実際の災害を想定した避難行動実験を大人数で行うことは非現実的といったことがあり、計画立案に必要なデータが存在しないといった課題があります。こうした背景から、避難行動シミュレーションは有効な手段として注目されています。
- マルチエージェントシミュレーション(MAS)は各個体をエージェントとして捉え、個々のエージェントにルールを与え、システム全体の現象を捉えます。
- これまで、適用する避難誘導方策によって混雑地点や混雑の程度が異なるにも関わらず、避難完了時間に着目して最も早く避難が完了する避難誘導方策を選択しがちでした。
- そこで本研究では、発災時の状況に対して、避難完了時間だけでなく、混雑危険度を踏まえて、最適な避難誘導方策を提案できるように、機械学習を用いたシステムを開発しました。

得られた成果・知見

システムの利用方法

- STEP1 対象地域の災害発生時の来街者数を把握
- STEP2 対象エリア別に来街者数をセルに入力
- STEP3 システムが自動で数秒のうちに複数の避難誘導方策から最適な誘導方策を特定し、その避難完了時間、混雑箇所、混雑度を出力



システムの概要



MASによる避難シミュレーションの様子

その他の研究テーマ

- ・ 鉄道駅周辺等のにぎわい創出に向けた取り組み
- ・ 休憩に着目した回遊行動シミュレーションモデルの開発
- ・ 高齢者等のパーソナルモビリティの利用促進と交通安全確保に向けた取り組み

常時微動測定による盛土構造物の状態評価に関する基礎的研究

アブストラクト

本研究は、盛土構造物を対象として常時微動測定により得られる固有周期の経年変化をもとに状態評価を行う手法を確立するための基礎的研究として、盛土造成地の固有周期に及ぼす地下水位の影響を検討しました。その結果、盛土造成地の固有周期はばらつきはあるものの地下水位の上昇とともに長くなることを明らかにしました。

研究の背景・目的および実施内容

背景・目的 我が国の盛土構造物は、高度経済成長期以降、道路、鉄道、堤防、土地造成など様々な用途・形態で数多く施工されていますが、供用後の点検や健全性評価が必ずしも十分に行われておらず、大規模地震の際には崩壊等の被害が多発しています。したがって、これらの盛土構造物の状態評価を簡易な手法により行うことが求められています。そこで、本研究では原位置において盛土構造物の常時微動を測定し、得られる固有周期の経年変化をもとに状態評価を行う手法を確立するための基礎的研究として、大阪府内の盛土造成地を対象として常時微動測定および地下水観測を実施し、固有周期に及ぼす地下水位の影響を検討しました。

実施内容 本研究では、2023年5月から2024年3月にかけて1回/月の頻度で常時微動測定および地下水位観測を実施しました。なお、常時微動測定には**写真-1**に示す速度計を用いて3成分(水平2成分、鉛直1成分)を100Hzサンプリングにより5分間測定したうえでノイズの少ない約20秒の区間を5区間抽出して水平2成分の合成(H成分)と鉛直成分(V成分)のフーリエ振幅スペクトルを算出し、その比(H/Vスペクトル比)の平均値のうち最大値を示す周波数を各測点の卓越周波数 f 、その逆数を固有周期 T として評価しました(図-1参照)。



写真-1 常時微動測定の状況

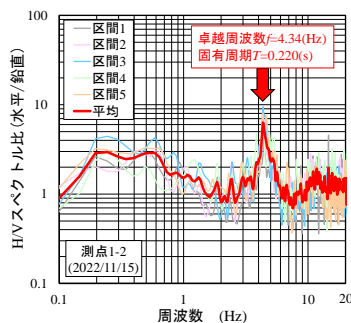


図-1 H/Vスペクトル比の例

得られた成果・知見

図-2に、調整池に面する盛土法面における地下水位の最高および最低水位の分布形状を示します。盛土法面内の地下水位高 H_w は盛土層厚 H_f に対して約1/3から2/3の高さに分布していることがわかりました。

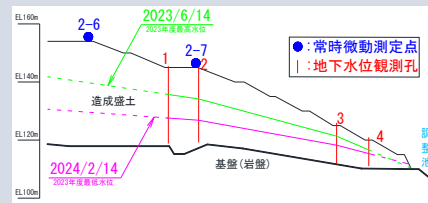


図-2 調整池に面する盛土法面内の地下水位分布(最高・最低)

図-3に、常時微動測定結果から得られた測点2-7の固有周期 T とその近傍の地下水位観測孔2の盛土層厚 H_f に対する地下水位高 H_w の比(H_w/H_f)との関係を示します。測点2-7の T は、ばらつきはあるものの

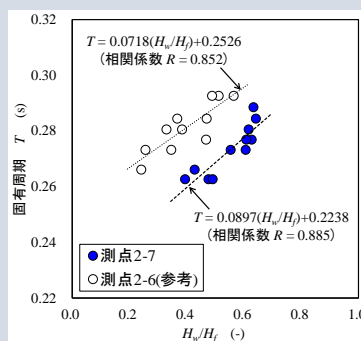


図-3 盛土造成地の固有周期と H_w/H_f の関係

H_w/H_f の増加、すなわち、地下水位の上昇とともに長くなる傾向がみられ、その相関係数 R は0.8以上となりました。また、 H_w を外挿により求めているため参考扱いになりますが、測定2-6においても測点2-7と同様の傾向を確認することができました。

以上のことから、本研究の範囲内では盛土造成地の固有周期はばらつきはあるものの地下水位の上昇とともに長くなることがわかりました。

今後は、本研究で得られた知見の信頼性向上を図るために測定を継続するとともに、他現場における測定結果を蓄積したいと考えています。

その他の研究テーマ

本研究室では、盛土や切土などの土構造物を対象として健全性や耐震性を評価する研究、さらに対策工の高度化に関する研究を実験、現場計測、数値解析などにより実施しています。本パネルで紹介した研究以外のテーマは以下の通りです。

- コンクリート表面洒水壁型ロックフィルダム(CFRD)の耐震性評価手法の確立に向けた研究
- ため池堤体の豪雨に対する安定性評価手法の確立に向けた研究
- 高排水性を有する擁壁構造の開発に関する研究

既設単純合成桁橋のジョイントレス構造化

～既設桁と橋台との剛結による耐震性の向上～

アブストラクト

鋼桁端部に腐食損傷が生じた既設道路橋の老朽化対策として、桁端部のジョイントレス構造化の有効性に着目し、単純合成桁橋を対象とした隅角部構造の検討（断面力の伝達機構および対策後の試設計）を行った。

本工法は、道路橋で問題となっている鋼桁端部の腐食対策として維持管理性を向上させるとともに、上下部一体構造とすることで、耐震性の向上（変位制限装置や落橋防止装置の省略）も期待できる。

研究の背景・目的および実施内容

維持管理コストの最小化を目指して…

新設橋梁に「橋台部ジョイントレス構造」の採用が増加

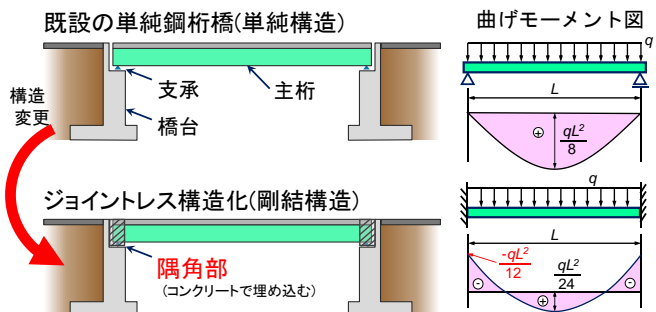


主桁と橋台との一体化により、損傷しやすい支承や伸縮装置を省略

- ★ 将来的な維持管理コストの削減
- ★ 耐震性の向上

既設橋の老朽化対策にも有効では？

老朽化した既設単純桁橋の「ジョイントレス構造化」の適用を目指す！



支間中央の曲げモーメントは低減するが、隅角部には負の曲げモーメントが生じる。さらに、主桁全体に温度変化や背面土圧などによる軸力も生じる。

隅角部構造？

既設部材への影響？

- ① 隅角部の断面力に対する抵抗機構
- ② 既設主桁や橋台への影響 を明らかにする

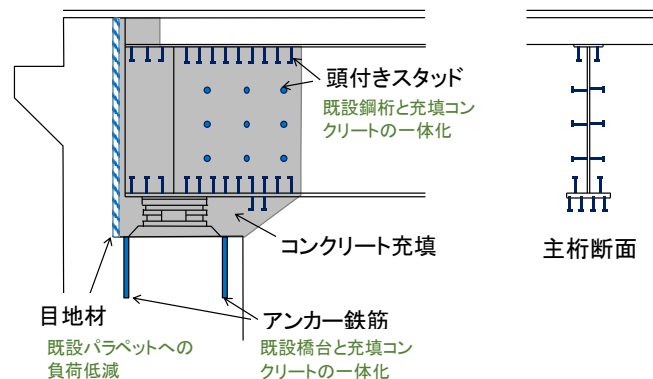
得られた成果・知見

平成14年の道路橋示方書に準拠した単純合成桁橋(支間30m)を対象に隅角部構造の検討を行い、ジョイントレス構造化後に生じる設計断面力（活荷重、温度、地震時）に対する照査を行った。

照査の結果、下図に示すような隅角部構造および断面力の伝達機構とすることで、設計断面力を上回る抵抗力を有する構造となった。また、一体化構造とすることで、地震時における基礎への負担を低減できた。

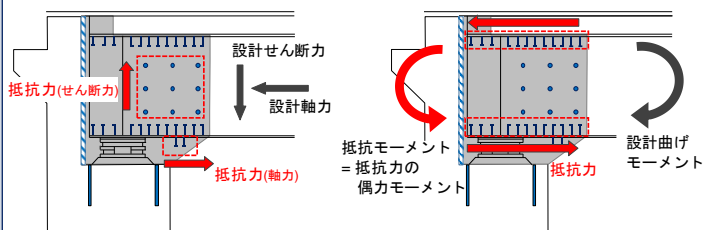
一方で、対象橋梁の橋台高さによっては基部に大きな断面力が生じるため、今後、適用範囲についてさらなる検討を行う。

■ ジョイントレス構造化の概要



■ 隅角部構造の抵抗機構

【軸力とせん断力に対するモデル】 【曲げモーメントに対するモデル】



その他の研究テーマ

■ 床版取替えにおける弾性合成桁設計の適用

⇒ スタッドの剛性（バネ定数）を考慮した弾性合成設計を構築し、床版取替えにおける課題解決を目指す。

■ 小スパン橋梁の低桁高化

⇒ 今後増加すると予想される老朽化や河川改修等による小スパン橋梁の掛け替えにおいて、合理的な複合構造を適用し、経済的で低桁高な橋梁を開発する。

無信号横断歩道における道路交通環境が譲り行動率に与える影響の分析

アブストラクト

当研究室では、私たちが暮らす都市や地域をより良いものとするための研究を行っています。

にぎわい、住みやすさ、安全・安心、持続可能性の4つの視点から、都市や地域の様々な活動、人々の行動や意識、各種ルールや制度、あるいは新型コロナウイルス感染症や自動運転、スマートシティなどを対象に、ビッグデータを含む多様な情報を用いて統計解析や人工知能などの最新技術も駆使し、よりよい都市や地域に求められる対策などを検討します。

研究の背景・目的および実施内容

生活道路における安全・安心な歩行空間の整備に向けて、運転者に横断歩道の存在を認識させ、横断者に注意を向けさせることが重要です。そこで、無信号横断歩道の視認性を含む道路交通環境が、譲り行動率に及ぼす影響を明らかにすることを目的として研究を行いました。

無信号横断歩道の譲り行動（一時停止だけでなく、減速等により歩行者に進路を譲る行動も含む）の実態を把握するため、実態調査を行いました。



図1 譲り行動の調査風景

実態調査は、車線数や路面標示の鮮明さなど、できるだけ多様な条件が含まれるように選定した、大阪市旭区周辺（大阪地区）と名古屋地区の21地点で行いました。図1は実態調査の様子です。

得られたデータをもとに、道路交通環境が譲り行動率に及ぼす影響を分析しました。

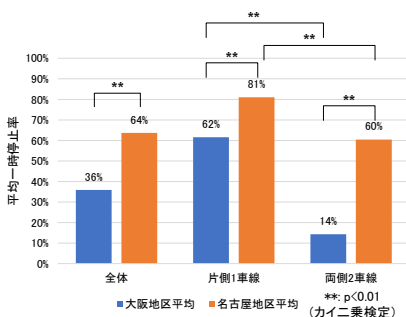


図2 地区別車線数別譲り行動率

得られた成果・知見

実態調査の結果、調査対象地点全体における無信号横断歩道の譲り行動率は49%でした。図2に示す通り、両側2車線よりも片側1車線の地点で譲り行動率が高い結果となりました。車線数により譲り行動率が異なることがわかります。

また、譲り行動率に影響する要因を分析した結果、表1に示す通り、車線数や車道幅員、直近信号交差点までの距離、街路樹の有無が有意に影響する他、横断歩道の視認性に関わる鮮明度が譲り行動率に影響する可能性を示唆する結果が得られました。こうした知見を活かして、譲り行動率の向上に向けた対策を進めることが求められます。

表1 譲り行動率への影響要因分析結果

| 分類 | 説明変数 | 単位 | 全地区 | | |
|---------------|---------------------|----|--------|--------|----------|
| | | | 標準偏帰係数 | オッズ比 | p値 |
| 動的条件 | 到着間隔 | 分 | -0.071 | 0.966 | 0.396 |
| | 横断歩行者数 | 人 | 0.235 | 1.153 | 0.050 * |
| | 横断自転車数 | 台 | -0.189 | 0.792 | 0.027 * |
| 静的条件 | 車線数 | 車線 | -1.476 | 0.042 | 0.000 ** |
| | 車道幅員 | m | -0.428 | 0.466 | 0.000 ** |
| | 横断歩道鮮明度 | % | 0.191 | 1.006 | 0.075 - |
| | 菱形(近)鮮明度 | % | -0.304 | 0.989 | 0.009 ** |
| | 直近信号交差点距離 | m | -0.344 | 0.973 | 0.004 ** |
| | 交差点有無(有=1, 無=0) | | -0.080 | 0.764 | 0.277 |
| | 横断歩道位置(流入=1, 流出=0) | | -0.080 | 0.849 | 0.281 |
| | 街路樹有無(有=1, 無=0) | | -0.336 | 0.381 | 0.001 ** |
| | 地区別ダミー(大阪=1, 名古屋=0) | | -1.015 | 0.131 | 0.000 ** |
| | 定数項 | | | 375376 | 0.000 ** |
| 件数 | | | 1239 | | |
| 調整済み ρ^2 | | | 0.166 | | |
| 判別率 | | | 70.5% | | |

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$, - : $p < 0.10$

その他の研究テーマ

今回ご紹介した交通安全に関する研究テーマだけでなく、都市・地域に関わる様々な研究に取り組んでいます。

例えば、都市公園に収益施設を導入することの効果や影響に関する研究や、地方部の高齢者や子ども世代など自動車を運転できない人の移動手段を確保することの価値に関する研究の他、観光公害（オーバーツーリズム）、地域コミュニティ、先進安全自動車の普及方策など、都市や地域における都市施設や交通サービスを対象とした研究に取り組んでいます。