



(一社)日本鋼構造協会

2024年度 鋼構造研究助成事業 選考結果報告

報告：学術委員会 委員長
五十嵐 規矩夫(東京科学大学)



<応募資格>

個人会員および準会員(学生含む)で、
39歳以下の者(2024年3月31日時点)

<応募内容>

1. 調査・研究活動への支援
2. 国際会議への参加費支援(2024年度新設)

<助成総額>

最大500万円(従来は200万円)



1. 調査・研究活動への支援

<内容詳細>

- ① 土木・建築分野の鋼構造に係る調査・研究
- ② 未来の鋼構造を担う「新しいアイデア」や「課題設定」に関する調査
- ③ 日本の鋼構造技術の「海外発信」および「教育プログラム」に関する調査

<助成金額>

1グループ最大100万円

2. 国際会議への参加費支援

<内容および対象>

- ・国際会議に、発表者として参加する際に掛かる費用の一部を支援するもの。
- ・2024年4月～2025年8月の間に開催される国際会議

<助成金額>

1件20万円程度



<応募状況>

- 募集期間: 2024年4月上旬～5月13日(月)
- 応募総数: 調査・研究: 8件(建築5件、土木3件)
国際会議への参加費支援: 11件

<選考過程>

- 学術研究助成小委員会(7/3)、学術委員会(同日開催)での審査により、以下の通り選定
 - 調査・研究: 5件
 - 国際会議への参加費支援: 6件
- 2024年8月6日:
運営委員会で上記の助成を承認



2024年度 調査・研究 助成対象一覧

	分野	研究テーマ名	代表者
1	建築	残存耐力に基づく露出柱脚を対象とした被害別の被災後補修法	豊橋技術科学大学 仲田 章太郎
2	建築	複数回強震動による損傷を考慮した鋼構造制振建物の安全余裕度評価	大阪大学大学院 畑中 祐紀
3	建築	鋼材ブレースの繰返し載荷性能を網羅的に表現する数理モデルの提案	北海道大学 岩津 元
4	土木	機械学習に基づく塗装鋼材の欠陥部における腐食評価手法に関する研究	大阪大学大学院 蔣 鋒
5	土木	木材を補剛材として用いたサスティナブル鋼I桁の開発研究	秋田大学大学院 田村 陸



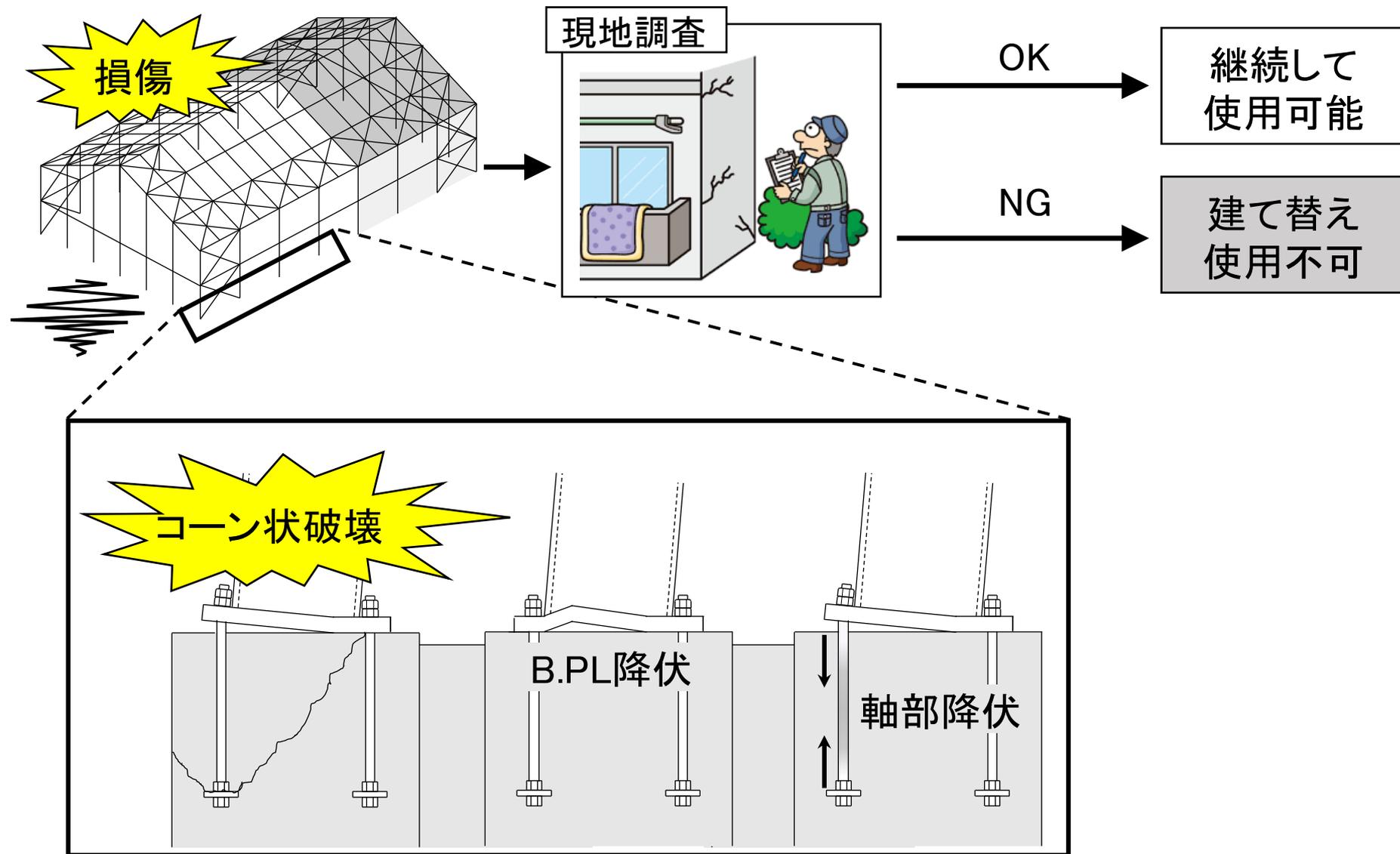
1. 残存耐力に基づく露出柱脚を対象とした被害別の被災後補修法

豊橋技術科学大学

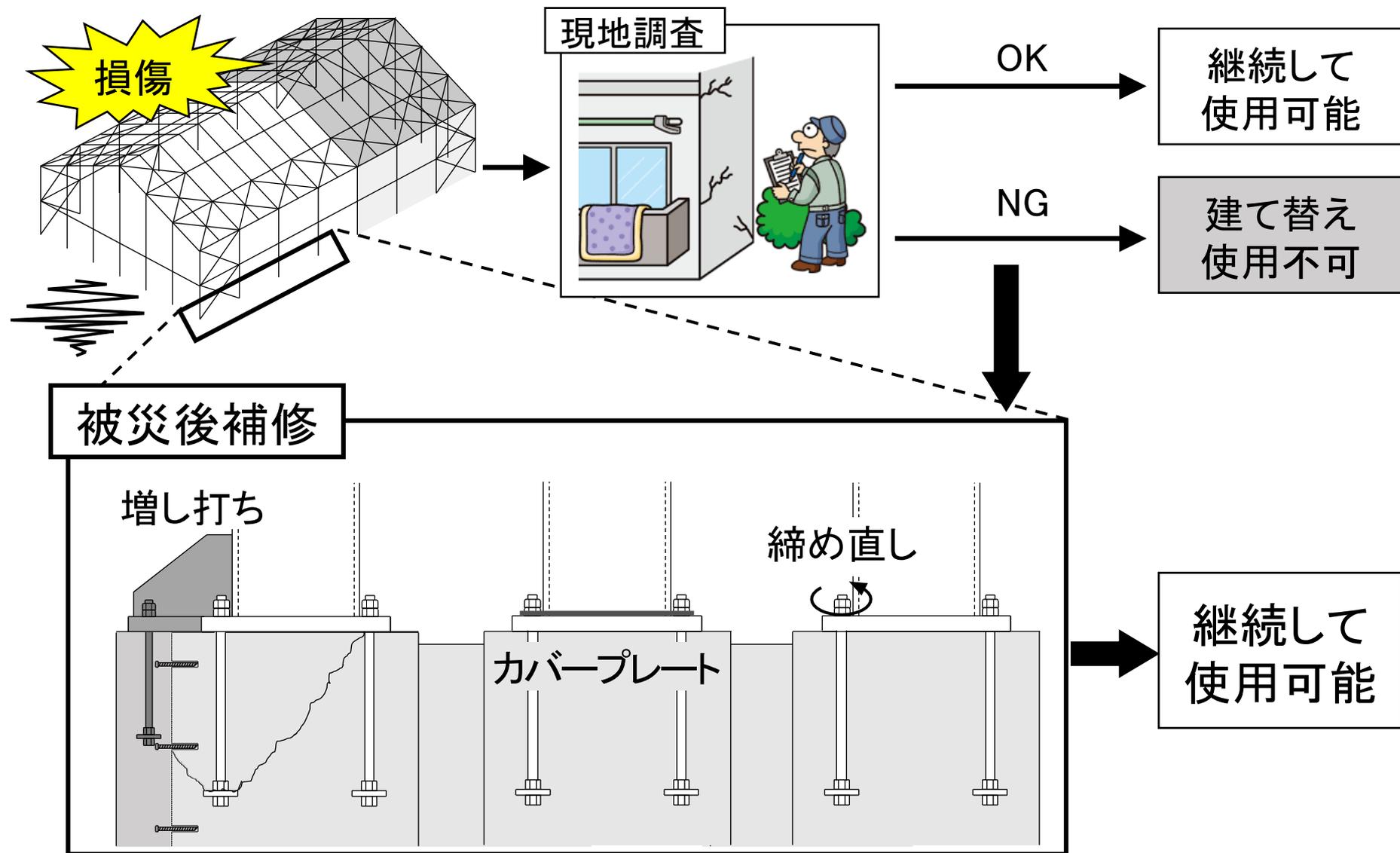
建築・都市システム学系

助教 仲田 章太郎

研究の背景と概要



研究の背景と概要



コーン状破壊した露出柱脚の被災後補修

コーン状破壊した露出柱脚を対象とした被災後補修では、実大実験により、ひび割れ位置や補修部の柱主筋が補修効果に及ぼす影響について検討する。

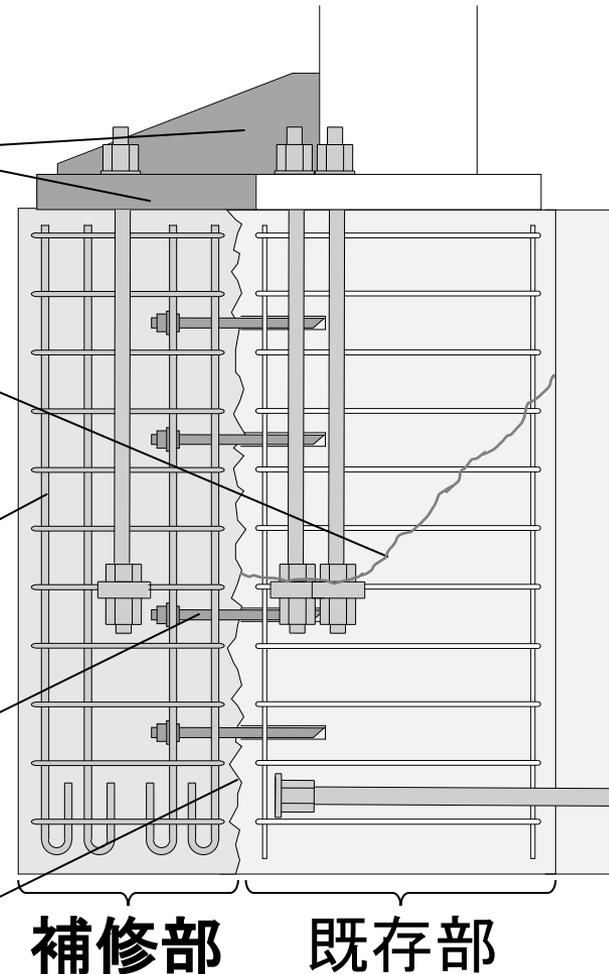
リブプレート、
ベースプレートの増設

接着剤による
ひび割れ修復

柱主筋の断面積

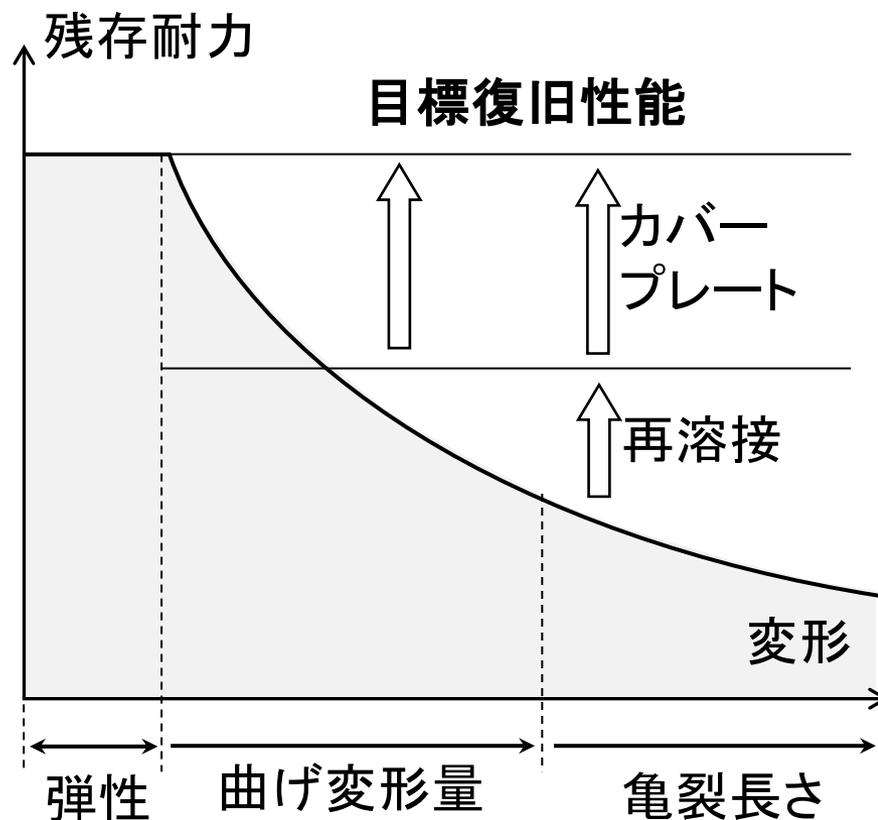
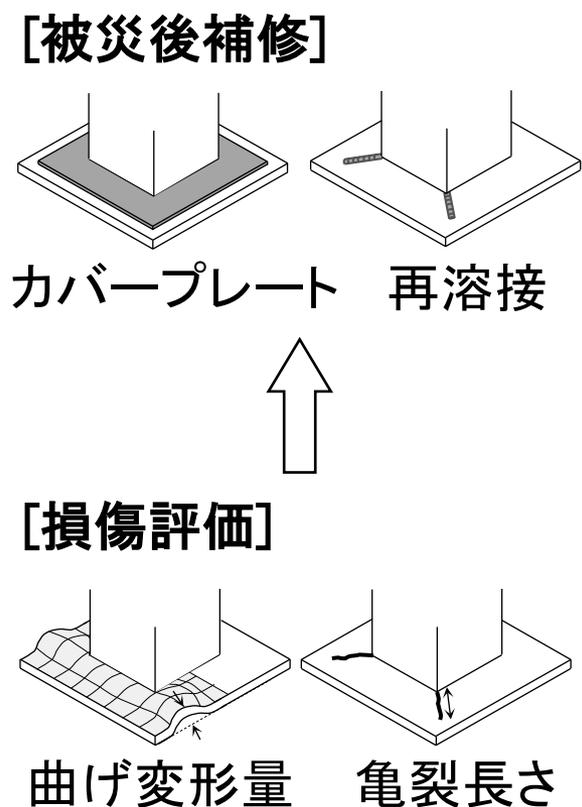
あと施工アンカーの
本数、配置

目荒しの程度



ベースプレート降伏型の被災後補修

ベースプレート降伏型の露出柱脚を対象とした被災後補修では、変形量を指標とした損傷評価を行い、その損傷程度に応じた被災後補修を提案する。





2. 複数回強震動による損傷を考慮した鋼構造制振建物の安全余裕度評価

大阪大学大学院 工学研究科
助教 畑中 祐紀

複数回強震動による損傷を考慮した鋼構造制振建物の安全余裕度評価

大阪大学大学院工学研究科 助教・畑中 祐紀

研究背景

- 最近では短期間の間に複数回の強震動が発生する事例がいくつかあり，建築物の複数回強震動に対する安全性について知見を深める必要がある。
- 制振建物は地震エネルギーをダンパーに集中させる構造形式であり，ダンパー性能低下が建物全体の損傷に大きく影響するという特徴がある。



研究目的

本研究では，上記のような複数回強震動が鋼構造制振建物に入力されたときの安全余裕度を評価する。

研究計画

計画1：複数回強震動を受ける鋼構造制振建物の地震応答評価

図1のような鋼構造制振建物に強震動が入力された時，地動がおさまると，図2のようにダンパーには残留変形が生じる．このような現象を明らかにするため，複数回強震動を受ける鋼構造制振建物の地震応答を評価する．

計画2：ダンパーの水平加力実験および累積損傷度の評価

図3のような载荷フレームにて残留変形を有するダンパーの疲労性能を明らかにする．また，累積損傷度の余裕度を評価する．

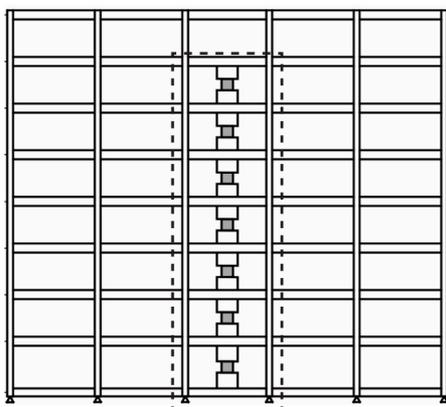


図1 骨組図

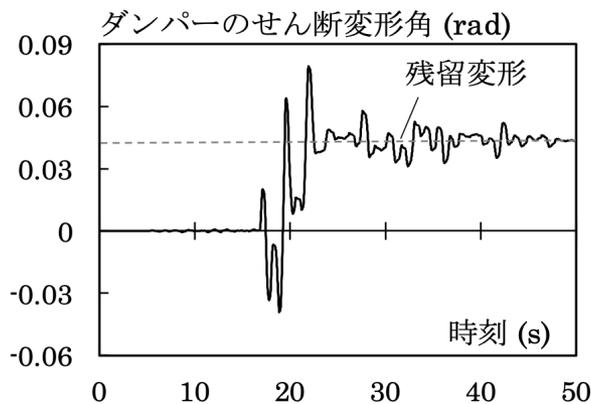


図2 せん断変形角の時刻歴 (一例)

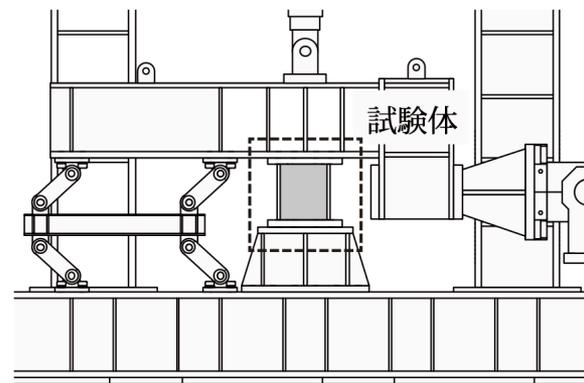


図3 载荷装置

3. 鋼材ブレースの繰返し載荷性能を 網羅的に表現する数理モデルの提案

北海道大学

工学院 建築都市空間デザイン専攻
建築構造工学研究室

岩津 元



北海道大学

鋼材ブレースの繰返し載荷性能を 網羅的に表現する数理モデルの提案

建築構造工学研究室

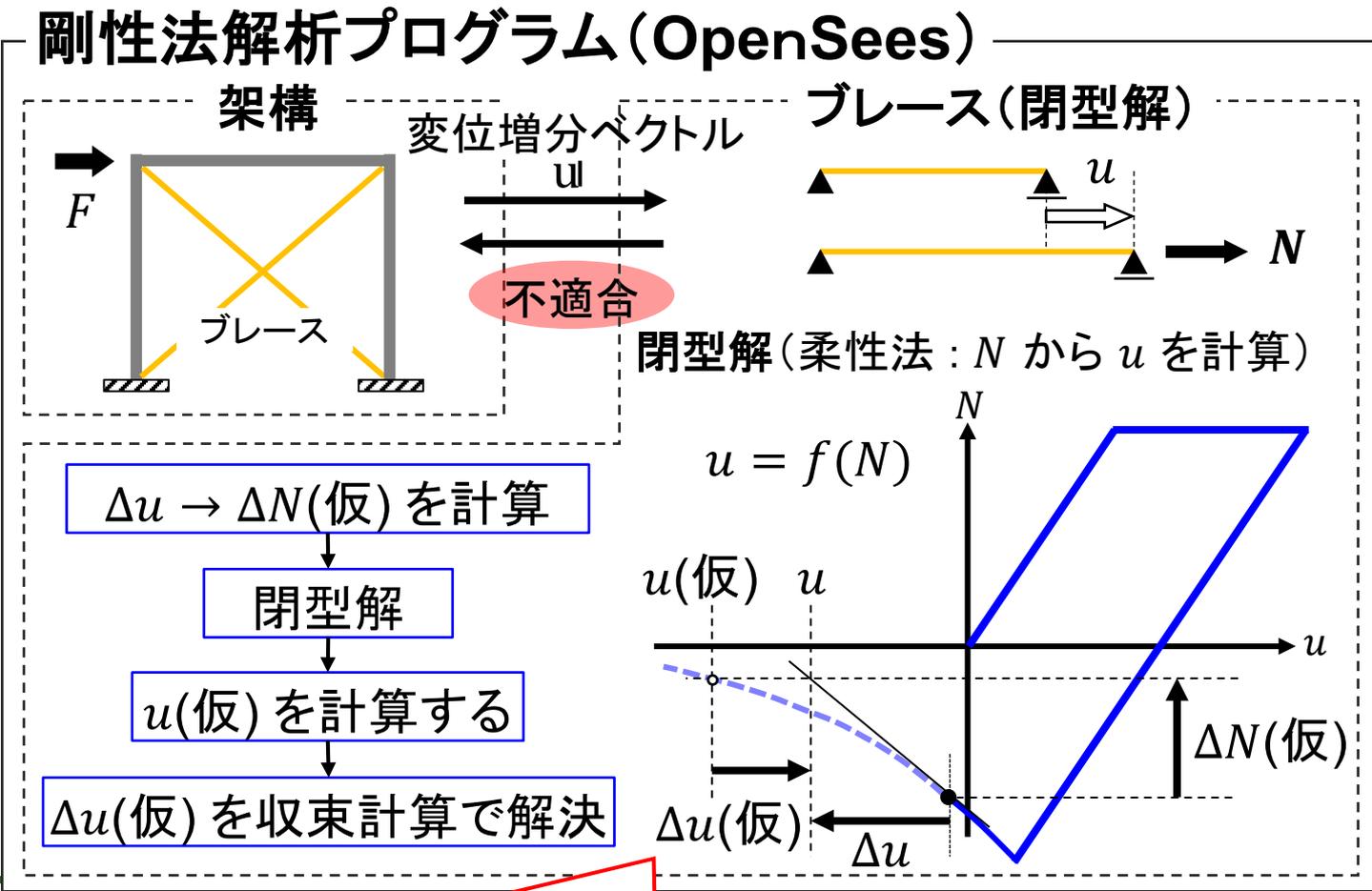
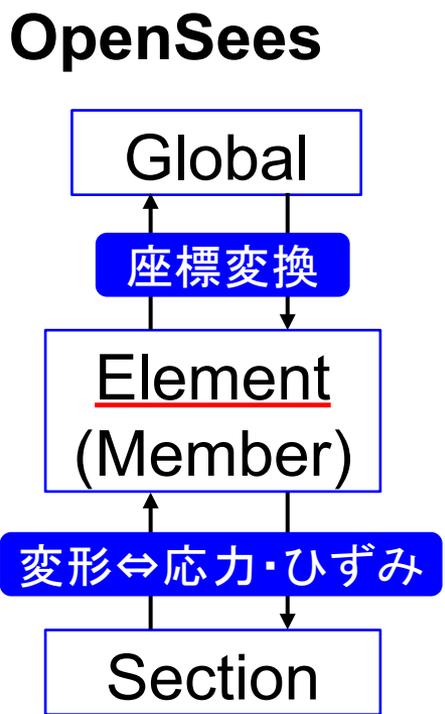
申請代表者: 岩津 元

研究参加者: 松井良太

岡崎太一郎

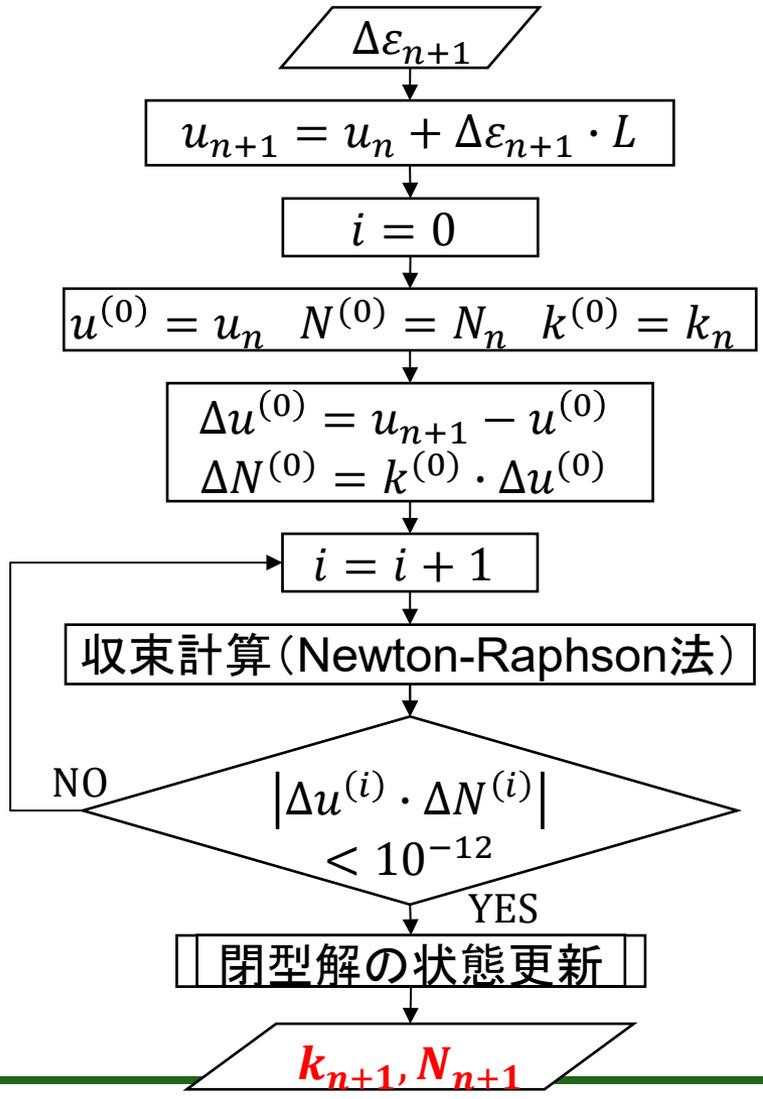
ブレースに関する野中の閉型解

- 物理的に最も厳密に軸力-軸変形関係を表現したモデル
- 柔性法の記述が障壁となり一般的な解析プログラムに実装されていない

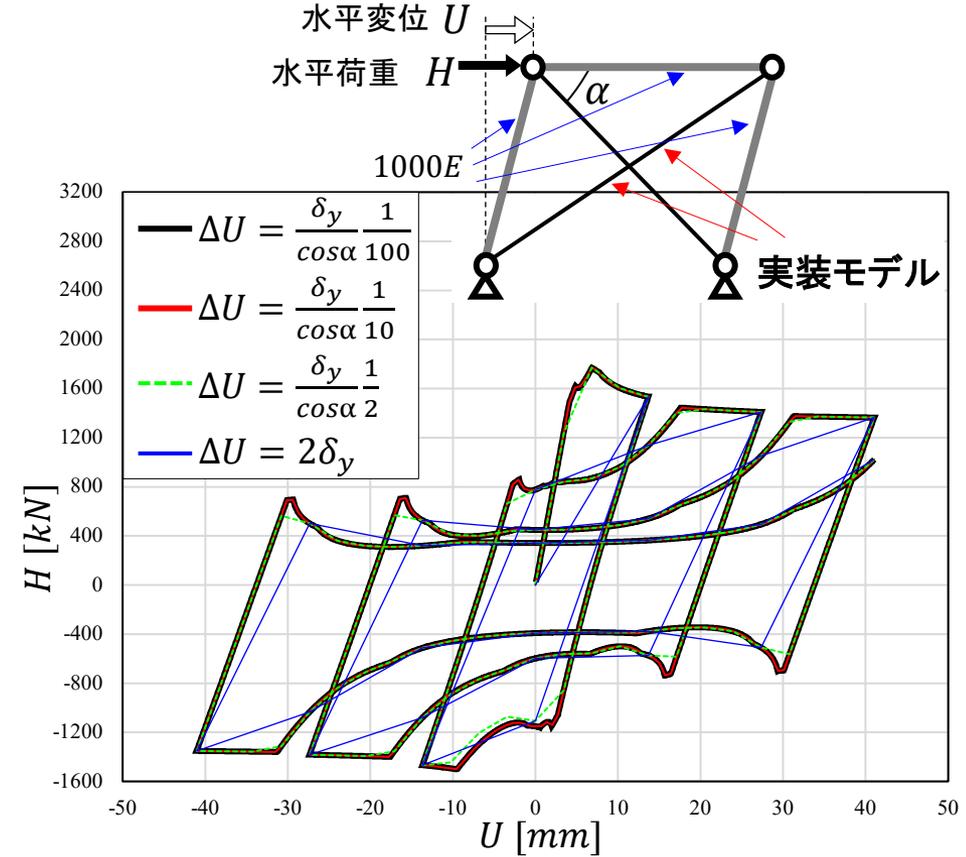


実装するためのアルゴリズムを考案

<実装アルゴリズム>



<実装プログラムを用いた解析>



- 実装アルゴリズムの成立を確認
- ブレースに生じる変位増分が $2\delta_y$ まで誤差なく解析可

<課題>

- データベース数に対する検証が行えていない。

<今後>

- 収集したデータベースを用いて、閉型解の妥当性を検証。

閉型解

+

OpenSees



鋼材ブレースの性能を網羅的に表現するパラメーターを提示



世界的に多用されているOpenSeesにて、

力学的な正しさを持った閉型解を用いた

ブレースの荷重-変形関係と塑性変形性能を評価できる

4. 機械学習に基づく塗装鋼材の欠陥部における 腐食評価手法に関する研究

大阪大学大学院

工学研究科

助教 蔣 鋒

機械学習に基づく塗装鋼材の欠陥部における 腐食評価手法に関する研究

申請代表者： 蔣 鋒

▶研究背景

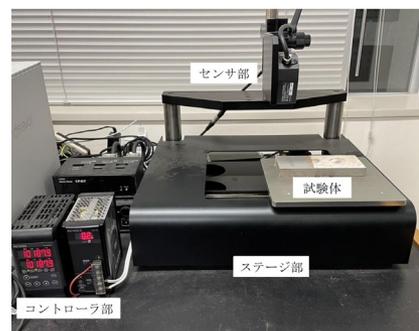
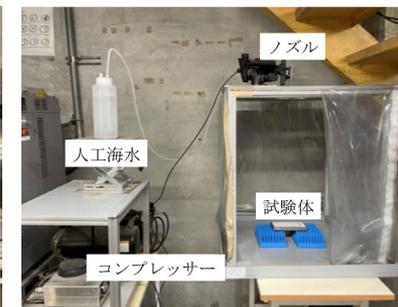


- 塗装は鋼構造物における最も一般的な防食方法である.
- 施工不良または外部要因による塗装欠陥を起点とした腐食が発生する.
- 塗膜下の腐食を合理的に評価する手法の確立は重要である.

▶研究概要

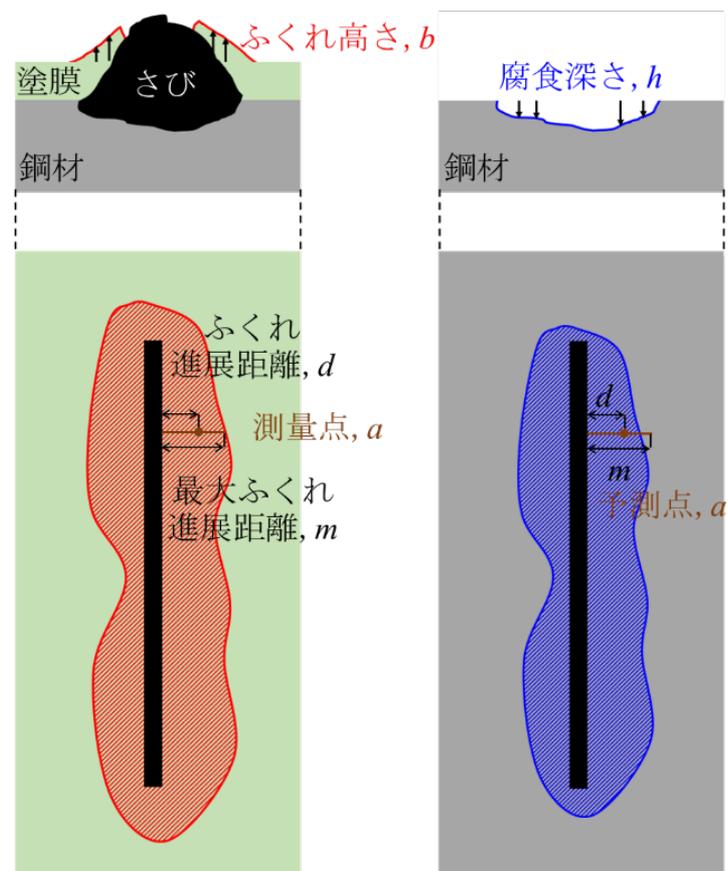
1. 腐食表面データソース

- 腐食促進試験ISO16539 Method B.
- 実腐食鋼板の表面形状計測.



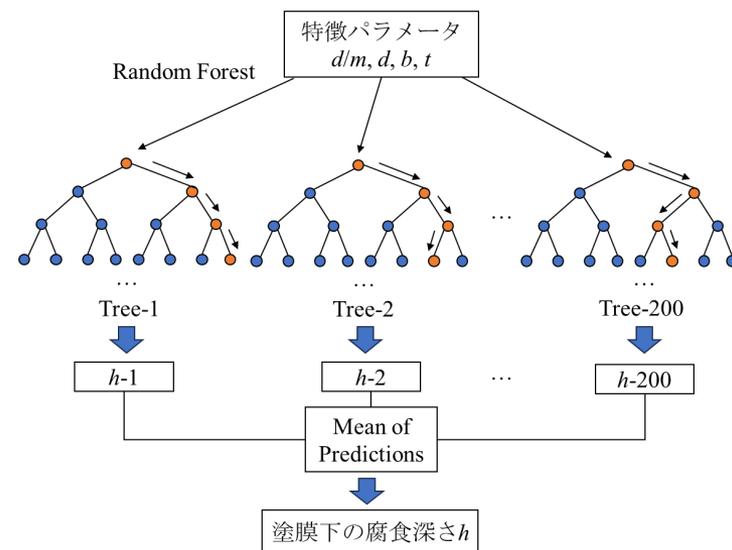
2. パラメータの設定

- 塗膜の厚さ t .
- ふくれ高さ b .
- ふくれ進展距離 d .
- 最大ふくれ進展距離 m .



3. モデルの構築

- ランダムフォレストは、複数の決定木で予測を行うアンサンブル学習の手法である。
- ランダムなサブセットで訓練するため、調整が容易で効果が高い。
- 各特徴の重要度を評価し、腐食要因の理解とパラメータ最適化に寄与する。



▶期待される成果

- ふくれ高さや進展距離など4つのパラメータを用いることで、モデルの簡易化と評価精度向上を達成する。
- 簡易な測定で塗膜下の腐食を迅速かつ定量的に評価できる手法を開発する。
- 維持管理の効率化による労力、時間、コストの削減と高精度な腐食評価によって、鋼構造分野の発展を促進する。

5. 木材を補剛材として用いた サステイナブル鋼I桁の開発研究

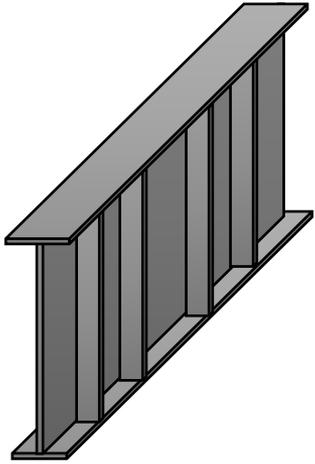
秋田大学大学院
理工学研究科

田村 陸

木材を補剛材として
用いたサステイナブル
鋼桁の開発研究

秋田大学 田村 陸

研究目的



- **鋼I桁**：鋼I桁の補剛部分に着目する。プレートガーダー橋などで使われるI桁であるが、曲げモーメントに効率よく抵抗させるために、なるべく**ウェブの板厚を薄くして、桁高を高くする**ことが求められる
- 薄く高くなりすぎると**座屈する可能性がある**ので、**補剛**が必要。

二酸化炭素排出量の削減のため，土木業界でもいかに**CO2を削減**するかは大きな課題である。そのためにも**木材を土木で有効利用**することは，大量の二酸化炭素削減が可能であることから大きなメリットである。





本研究では、橋梁において最も汎用的に用いられている**鋼I桁**を対象として、

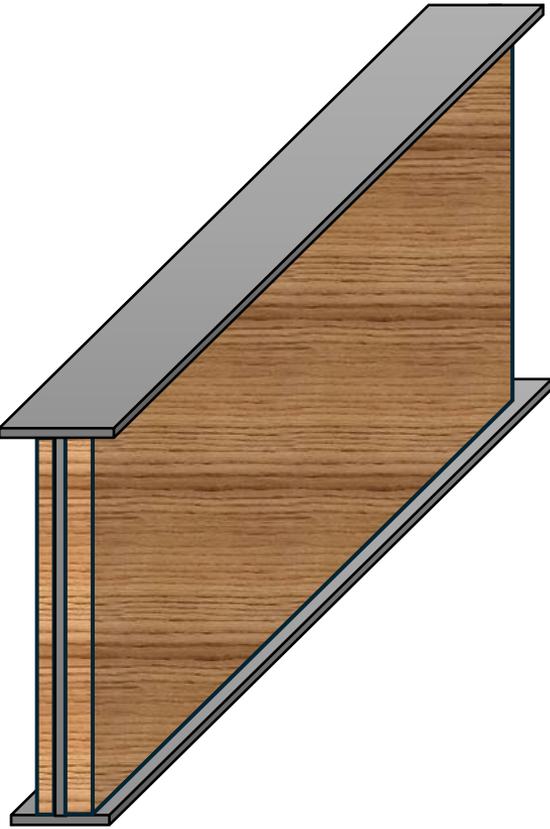
木材で補剛したハイブリッド鋼I桁

を提案し、その構造特性を研究する。

本研究で提案する**ハイブリッド鋼I桁**は、上下フランジとウェブで囲まれた領域に木材を挿入する構造である

この新形式桁は、従来の垂直・水平補剛材が必要なくなり大幅な鋼材量および加工工数が減少し、二酸化炭素排出量の削減が可能となる。さらに、経済性も増すことが期待できる。

実験および解析での検討



この新形式の鋼木合成構造の有効性・実現性・構造特性を探るべく、基礎的な曲げ試験，およびせん断試験および数値解析を実施する。主な検討項目は以下である。

- ハイブリッド桁の曲げ強度
- 木材の配置方法
- 鋼板と木材の接合方法



2024年度 国際会議への参加費支援 助成対象一覧(1)

	分野	参加会議名/開催地	代表者
1	建築	WCEE2024-18th World Conference on Earthquake Engineering/イタリア, ミラノ	宇都宮大学大学院 尾田 晴紀
2	土木	The 18th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-18)/タイ, チェンマイ	岩手大学 杉本 悠真
3	建築	The 11th International Conference on the Behavior of Steel Structures in Seismic Areas(STESSA2024)/イタリア, フィッシャーノ	東京工業大学 榎枝 諒祐
4	土木	4th International Bridge Seismic Workshop/カナダ, オタワ	愛知工業大学 岩田 隆弘



2024年度 国際会議への参加費支援 助成対象一覧(2)

	分野	参加会議名/開催地	代表者
5	土木	The 18th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-18)/タイ, チェンマイ	長崎大学大学院 古家 仁成 柴岡 秀則 原 千樹
6	土木	9th Asia-Pacific Conference on FRP in Structures (APFIS 2024)/オーストラリア, アデレード	宇都宮大学 富山 晋太郎