

平成26～28年度

住宅用基礎梁の開口部補強構造 に関する技術開発

一般社団法人日本住宅基礎鉄筋工業会（理事長） 佐藤 収一
千葉工業大学（創造工学部 建築学科） 教授 中野 克彦
東京理科大学（名誉教授） 松崎 育弘

背景・目的（その1）

➤ 住宅用基礎梁の構造性能の確保

- 梁幅が120～150mmの薄肉梁
- 組立鉄筋ユニットによるシングル配筋梁
- 従来のRC造とは異なる構造性能評価が必要

→ 構造実験による検証

➤ 床下の点検・清掃・補修の必要性

- 上部構造の要求による床下区画の決定
- 点検用人通口，設備用梁貫通孔の設置
- 構造的には大きな欠陥の存在
- 欠損断面梁としての構造設計の不具合

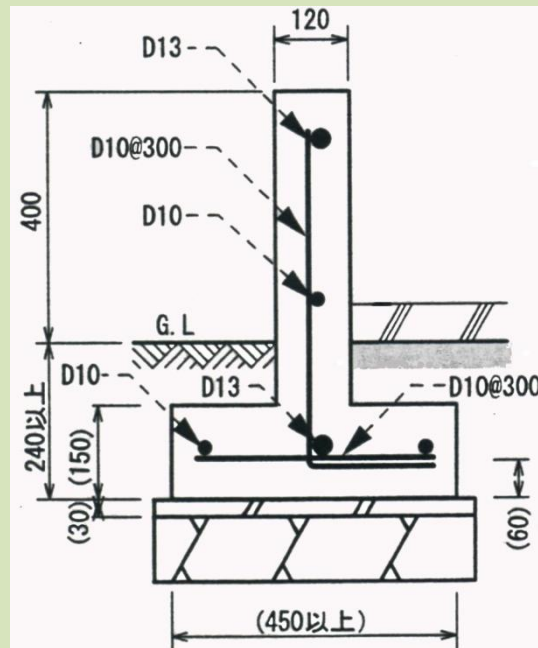
→ 開口部補強方法の確立

↓ 開発項目

- ◆ 人通口用の点検口補強システム
- ◆ 配管設備用のスリーブ補強ユニット
- ◆ 開口部補強構造の補強効果の評価手法



[住宅用基礎の配筋状況]



[住宅用基礎梁の形状例]

背景・目的（その2）

➤ 設備・意匠的問題

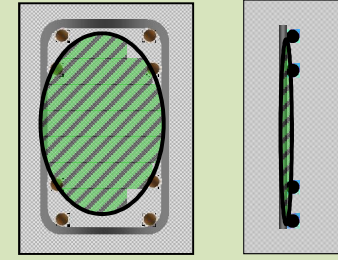
- 床下の区画は上部構造の要求により決定
- 設備配管 → 梁貫通孔の必要性
- 点検, 清掃, 補修 → 人通口の必要性



[人通口の設置状況]

➤ 構造的な視点による問題点

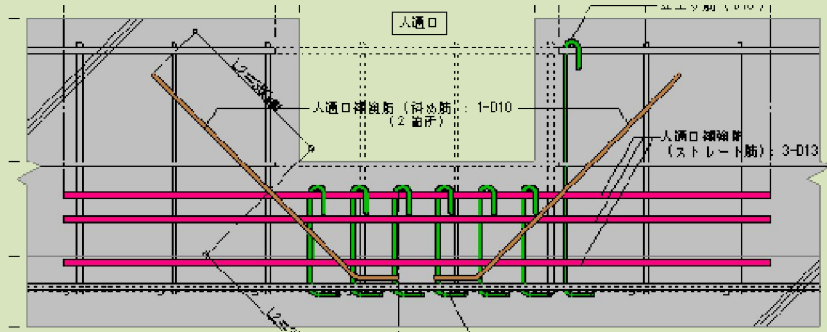
- ◆ せん断補強筋が**シングル配筋**
 - ・コンクリートの拘束効果が無い
 - RC構造の評価方法が使えない
- ◆ 梁貫通孔は**構造的欠陥**
 - ・欠損断面による耐力低減
 - 損傷が脆性的
- ◆ 人通口による**応力伝達の変化**
 - ・応力伝達が不明確
 - 煩雑な付加配筋の悪影響



[閉鎖型とシングル
の拘束効果の違い] [地震時の貫通孔部被害]



- ◆ 点検補強システムの提案
- ◆ スリーブ補強ユニットの提案
- ◆ 補強効果評価手法の構築

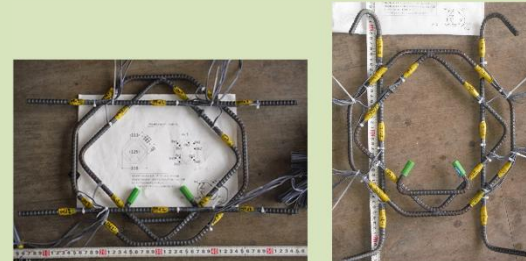


[人通口補強の一例]

- 人通口用の着脱可能な点検補強システムの開発
 - 点検時に取り外し可能な補強金物の提案
 - ①開口補強枠, ②コンクリート埋設結合材, ③補強用架設材 *着脱可能
- 人通口用点検補強システムの補強効果評価手法の提案
 - 実大構造実験のデータ解析と性能評価
 - せん断耐力評価手法, 曲げ耐力評価手法, 変形性能評価手法の提案



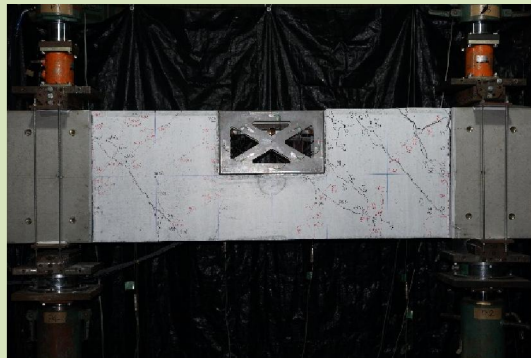
点検口補強システム



(a) タイプI

(b) タイプII

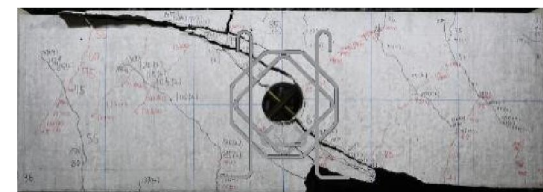
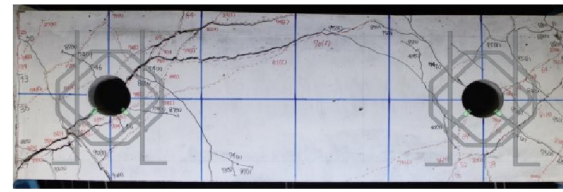
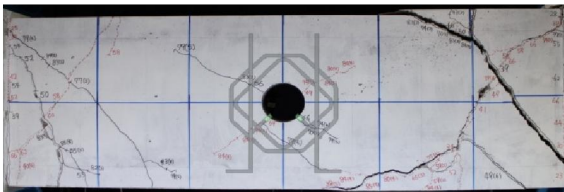
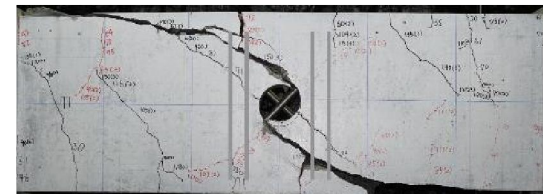
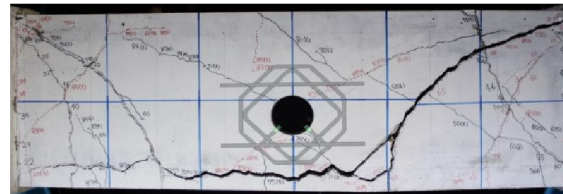
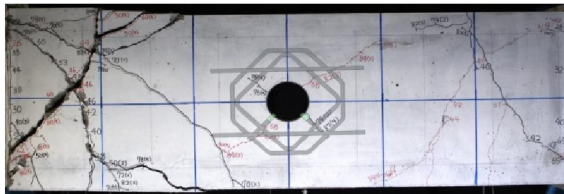
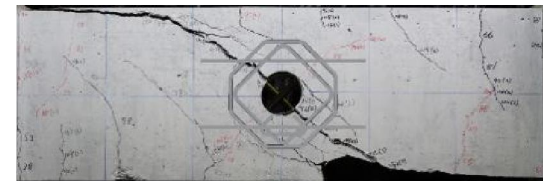
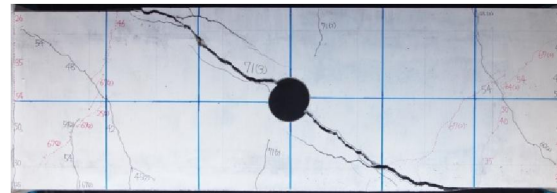
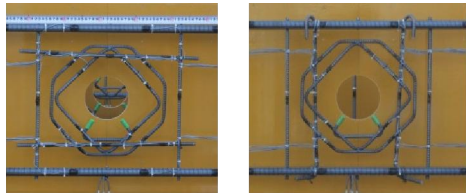
スリーブ補強ユニット



(a) 主筋2-D16(人通口中央) (b) 主筋2-D16(人通口端部) (c) 補強金物の座屈
人通口を有する布基礎梁試験体の最終破壊状況の一例

➤ 配管設備用のスリーブ補強ユニットの住宅基礎への適用

- 複数本の異形鉄筋を格子状に組み合わせて、開口部を取り囲む形状の提案
- 異形鉄筋の交差部は組立て鉄筋ユニットと同じ**高性能形特殊スポット溶接**
- 構造実験による補強効果確認を行い**RC有孔梁**の評価方法を適用
- ユニットの構造設計指針の作成および検証実験



[平成26年度の実験]

[平成27年度の実験]

技術開発の先導性

- 一般社団法人日本住宅基礎鉄筋工業会JHR
(住宅基礎用組立て鉄筋製造メーカーの団体)
- ◆ 住宅基礎用溶接鉄筋の品質安定化の推進, 新製品, 製品規格の技術基準の策定 等の事業実施
 - 正会員27社, 賛助会員15社, 学会会員12名
- ◆ 組立て鉄筋ユニットの使用比率
 - 全国で28万戸 (約22万トン) *全体の71%
 - 基礎鉄筋工業会で15万トン *組立て鉄筋の68%

日本の住宅基礎用組立て鉄筋の各メーカーを先導



日本全国の住宅基礎関連業種に波及

技術開発の効率性

- 一般評価取得のための準備
- ◆ JHR内に技術委員会を設置
- ◆ 松崎育弘 (東京理科大学), 中野克彦 (千葉工業大学) の指導を受けながら, コンサル会社にて申請
- ◆ 各社から資金を調達

- 製品化および販売
- ◆ 生産・流通・販売の仕組みの構築
- ◆ 人通口の点検用補強システム
 - 耐久性に関する検証実験
 - JHRの構造実験室にて実施
- ◆ 各社から資金を調達

実用化・市場化の状況

➤ 技術開発終了から実用化・製品化までのプロセス（約2年）

[1年目]

- ◆ 開口補強部の耐力，変形性能評価手法を用いた構造設計指針の第三者公的機関における一般評価取得
- ◆ 全国の住宅メーカーへの製品の認知活動

[2年目]

- ◆ 全国の住宅基礎用鉄筋メーカーにおける生産体制の構築

➤ 主な製品，実用化技術

- ◆ 点検口補強システム：取引先は住宅メーカー
- ◆ スリーブ補強ユニット：取引先は住宅メーカー

➤ 現状

- ◆ 点検口補強システム：耐久性に関わる検証実験
- ◆ スリーブ補強ユニット：（一財）日本建築センターの一般評価取得（BCJ 評定-LC0150-01）

技術開発の完成度、目標達成度

- ◆ 開発した技術を市場化するにはまだ課題があり、さらなる取組みが必要。

技術開発に関する結果

➤ 成功点

- ◆ 人通口のための点検補強システム
着脱可能の実現 → 需要大
- ◆ 配管のためのスリーブ補強
一般評定取得 →
唯一の開口補強方法
(戸建て住宅用シングル配筋RC梁)

➤ 残された課題

- ◆ 人通口の点検用補強システム
→一般評定未取得
耐久性検証のための追加実験
- ◆ 生産・流通・販売体制の構築

今後の見通し

(1) 人通口用の着脱可能な 点検補強システムの開発

- 一般評定取得

(2) 配管設備用のスリーブ補強 ユニットの住宅基礎への適用

- 生産・流通・販売体制の認知

