

## 1. はじめに

日本では、高度成長期に造られた構造物が多数存在する。高度成長期の開始から 50 年間が経過し、構造物の老朽化が問題となっている。このため、老朽化した構造物の診断、維持管理が重要とされている。高齢な構造物の維持管理においては、適切な診断を行い、必要に応じて補修・補強を行う必要があるが、これを達成するためには、当該構造物の実態把握を把握する必要がある。

そこで本研究では、高度成長期に造られた建築物である糸魚川市磯部小学校から切り出された床版を対象とし、部材の諸元と力学性能のばらつきの実態を把握することを目的としている。

## 2. 測定調査

### 2.1 測定調査の概要

本調査では、入手した床板の出来形を表す厚さに加え RC 構造物の構造性能及び耐久性に重要な役割を果たす、鉄筋かぶり、鉄筋間隔を計測することで、RC 造建築床部材の施工時の品質について検討する。

本調査では、図-1 に示しているように、全体厚さ、コンクリート層厚さ、モルタル層厚さ、表面から鉄筋までの深さ、鉄筋かぶりと鉄筋間隔を計測した。

### 2.2 測定調査結果

図-2 には床板 10 体からの各パラメータの平均値とその標準偏差を示している。これより、諸元のばらつきが大きいことが明らかになった。すなわち、これらの床板は場所によって耐力が異なる可能性が高いと考えられる。

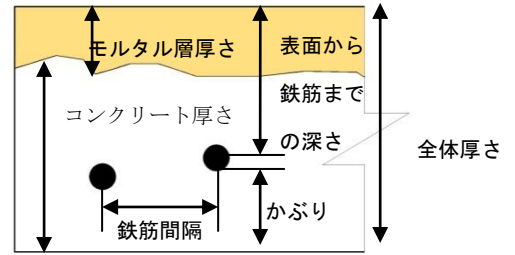


図-1 計測項目

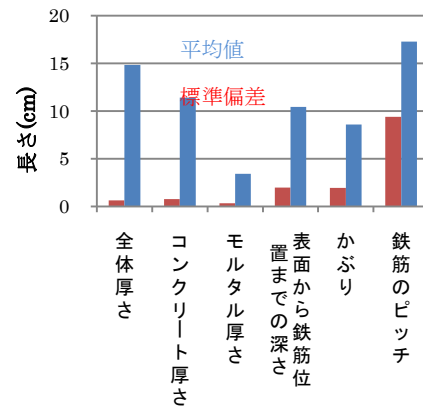


図-2 測定調査結果

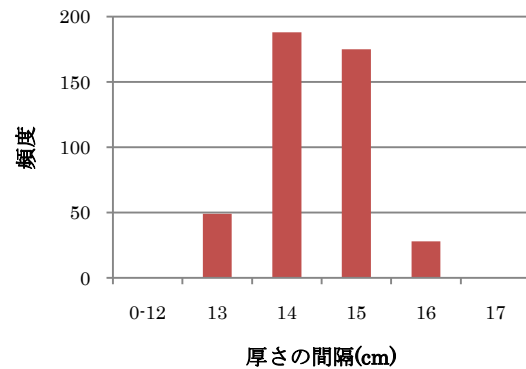


図-3 全体厚さのヒストグラム

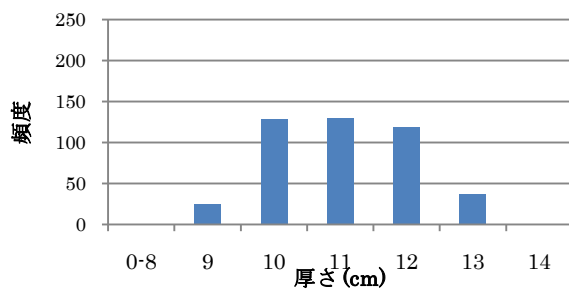


図-4 コンクリート部厚さのヒストグラム

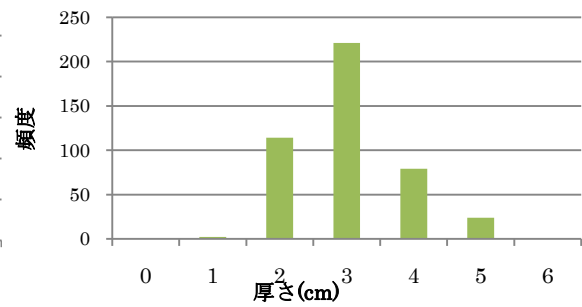


図-5 モルタル部厚さのヒストグラム

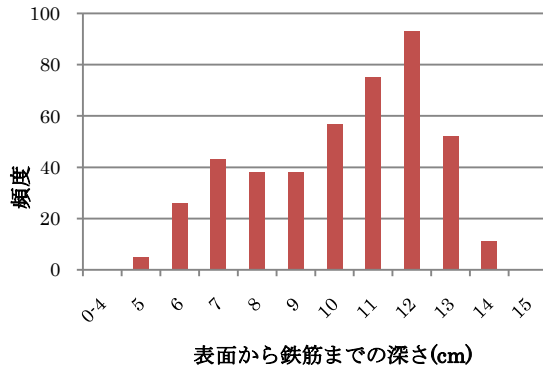


図-6 表面から鉄筋まで深さのヒストグラム

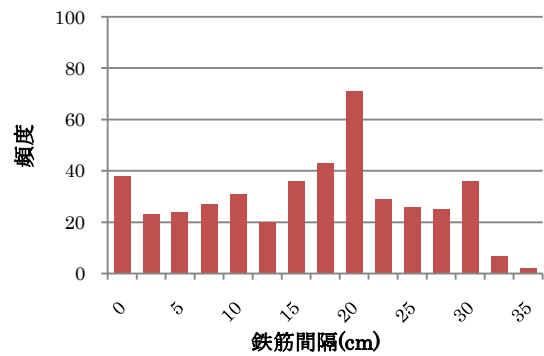


図-7 鉄筋間隔のヒストグラム

図-3~5 に部材寸法のばらつきを示す。これらより、各層のばらつきが大きいこと、この床版の施工精度が低いことがわかる。

図-6~7 には配筋寸法のばらつきを示した。これらの図より、部材寸法よりも表面から鉄筋までの深さ、鉄筋間隔といった配筋のばらつきの方が大きいことが分かった。

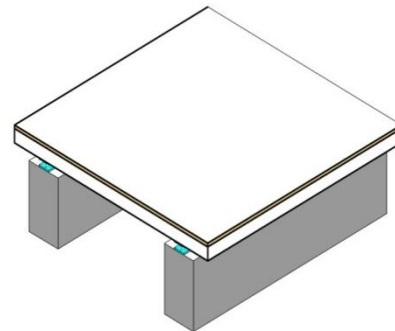


図-8 2点単純支持

### 3. 力学性能試験

#### 3.1 力学性能試験の概要

本研究では力学実験として、床版の載荷試験及び載荷試験後の床版から抜いたコアの圧縮強度試験の2つを行った。これらより、力学性能とそのばらつきを検討する。

床版の支持方法は、図-8のように単純支持条件とした。載荷方法は、1点載荷と4点載荷の2種類とした。1点載荷では押し抜きせん断破壊の発生を期待し、4点載荷では曲げ破壊の発生を期待し、それぞれの耐力を求めることを意図している。さらに、これらの載荷方法における試験体間のばらつきを把握するために、各3体ずつ試験を行った。

#### 3.2 力学性能試験結果

床版の荷重-変位関係の結果を図-9, 10 に示す。これらの図より、床版によって耐力にば

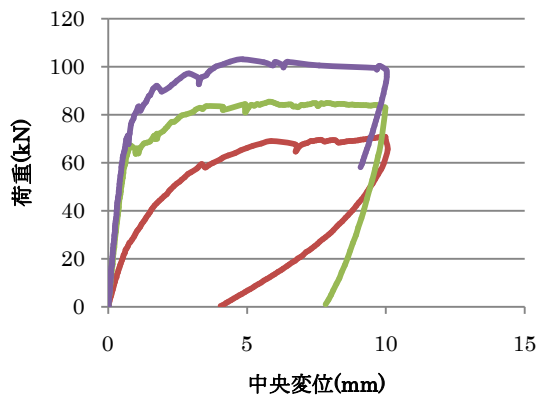


図-9 1点荷重・荷重-変位関係

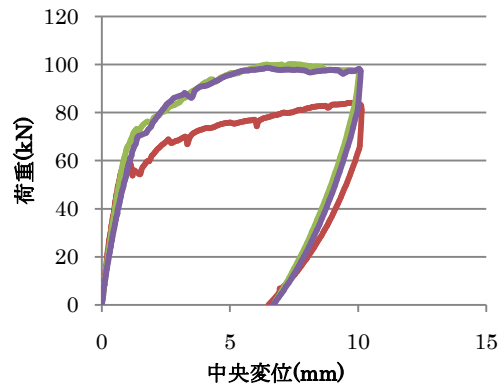


図-10 4点荷重・荷重-変位関係

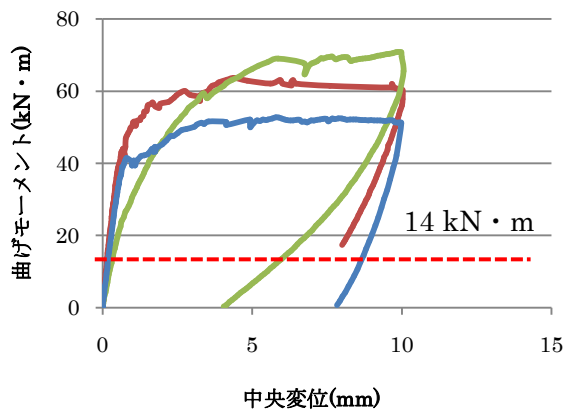


図-11 1点荷重・  
曲げモーメント-変位関係

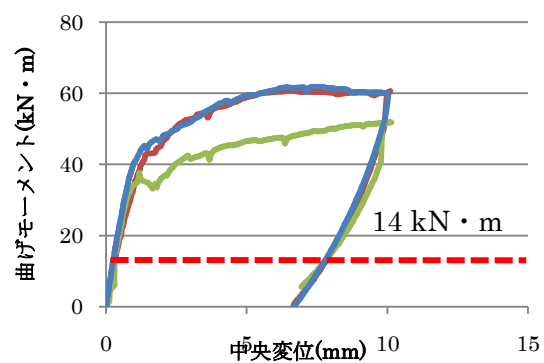


図-12 4点荷重・  
曲げモーメント-変位関係

らつきが生じたことがわかる。これより、諸元のばらつきが耐力に影響を与えるといえる。このため、床版部材のように薄い部材では、施工誤差の影響を受けやすく、場所によって耐力がばらつくので、その影響を考慮した耐荷力評価が重要である。

図-11、12において、現在の日本の建築設計基準から求めた設計作用曲げモーメントとの比較を行ったところ、いずれの試験体も十分な耐力を有していたことが確認できた。

図-13、14に各荷重試験に発生したひび割れを図を示す。これらの図より、1点荷重では押し抜きせん断破壊の発生を期待していたにもかかわらず、4点荷重と同様に曲げ破壊が生じたことがわかる。また、1点荷重ではひび割れは放射状に進展しているため、床版全体への荷重分配を考慮する必要がある。

#### 4. 圧縮強度試験

##### 4.1 圧縮強度試験の概要

床版の力学性能を評価するためにはコンクリートおよびモルタルの物性を把握しておく必要がある。そこで、床版の荷重試験終了後、床版からコアを取り出し、圧縮試験を行った。

## 4.2 圧縮強度試験結果

それぞれの材料の圧縮強度結果を図-15, 16に示す。モルタルの圧縮強度は  $50\text{N/mm}^2$ 、コンクリートの圧縮強度が  $15\text{N/mm}^2$  であり、モルタルとコンクリートの圧縮強度に大きな差異が見られた。また、弾性係数も大きく異なり、モルタルの方がコンクリートよりも弾性係数が2倍以上大きかった。

これらの測定結果を、現行の鉄筋コンクリート工事に関する建築基準である JASS 5 に示されている鉄筋コンクリート部材に対する最小圧縮強度と耐久性に対する品質保証のためのコンクリートの最小圧縮強度と比較することにした。図-16 に比較結果を示す。この図より、調査したコンクリートの圧縮強度は JASS5 に定められた鉄筋コンクリートの最小圧縮強度に対して大きいので、調査した床版のコンクリート圧縮強度は JASS5 の基準を満たしていることがわかる。

## 5. まとめ

本調査では高度成長期に造られた床部材の力学的性能調査を行った。その結果、厚さ、鉄筋かぶり、鉄筋間隔に大きなばらつきが見られ、施工精度が悪かったことが確認された。また、この施工のばらつきが、耐荷力に大きな影響を与えることを載荷実験により明らかにした。

一方、調査した床版は現在の日本建築基準から求まる設計作用モーメント以上の耐荷力を保有し、また JASS で定められた最低限の圧縮強度を満足していることを確認した。

また、調査を通じて、高度成長期のコンクリート構造物の性能評価は、施工品質のばらつきを考慮して実施する必要があることが示された。

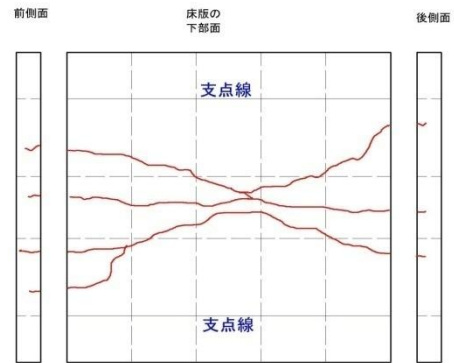


図-13 1点載荷・ひび割れ図

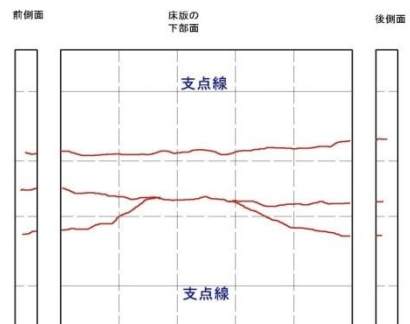


図-14 4点載荷・ひび割れ図

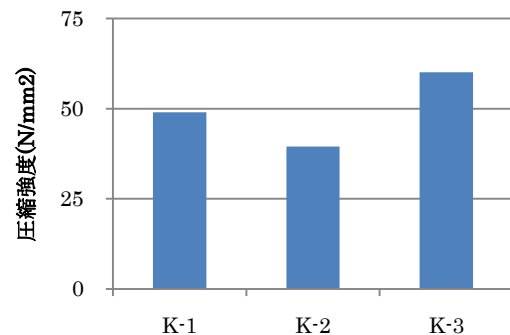


図-15 モルタル圧縮強度の結果

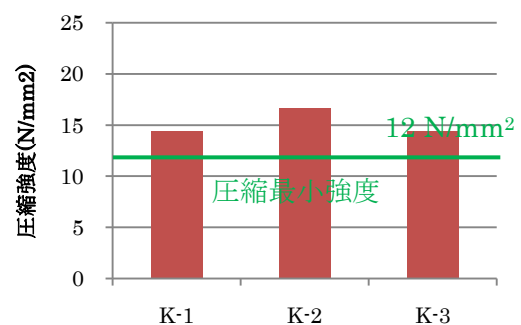


図-16 コンクリート圧縮強度の結果