

平成 27 年度 第 1 回 衝撃弾性波法研究委員会 議事録

日時：平成 27 年 4 月 20 日（月）13：30～17：00

会場：（一社）日本非破壊検査協会 10A 会議室

東京都江東区亀戸 2-25-14 立花アネックスビル 10 階

参加者：渡辺、内田、岩野、大野、川崎、服部、森雅司、多田、山下、辻、加納、猪俣、森濱、境、

久保、鄭、小椋、川井、炭谷、高鍋(記録)以上 20 名

(順不同、敬称略)

配布資料

- 15-01-00 議事次第
- 15-01-01 第 3 回衝撃弾性波法研究委員会議事録（案）
- 15-01-02 内部欠陥によって発生する周波数はどう変化するか（審議事項①資料）
- 15-01-03-01 論文 衝撃弾性波法によるコンクリート内部欠陥調査（審議事項①資料）
- 15-01-03-02 論文 縦弾性波の反射面の材質による振動数変化について（審議事項①資料）
- 15-01-03-03 論文 周波数変化に着目した衝撃弾性波法による内部欠陥探査（審議事項①資料）
- 15-01-03-04 衝撃応答解析によるコンクリート構造物の損傷と P 波速度の関係に関する検討（審議事項①資料）
- 15-01-03-05 気柱の振動（審議事項①資料）
- 15-01-04-01 第 1 回供試体実験計画（審議事項②資料）
- 15-01-04-02 コンクリートの比誘電率の経年変化と推定方法（審議事項②資料）
- 15-01-05-01 JSNDI 鉄筋コンクリート構造物の非破壊検査部門 平成 27 年度第 3 回講演会開催案内（審議事項③資料）
- 15-01-05-02 RC 部門講習会・見学会（2015 年 10 月）で利用する供試体（審議事項③資料）
- 15-01-05-03 非破壊検査総合シンポジウム 企画提案（審議事項②資料）
- 15-01-06 衝撃弾性波法研究委員会構成員名簿（平成 27 年度）

議事

1. 委員長挨拶

渡辺委員長より挨拶を頂いた。

年度明けの第 1 回ということで昨年度は大枠での議論が中心であったが、今年度は各 WG での議論、及び実験を含めた活発な活動をお願いしたい。また、NDIS-2426-2 の改定を視野に入れた活動、各個人においては実験などで得た知見の積極的な発表をお願いしたい。

2. 前回議事録確認

山下委員より第 3 回議事録（案）[資料 15-01-01]の説明があり、承認された。

また、岩野委員より議事次第[資料 15-01-00]、の会議名は第 4 回となっていたが、年度が替わっての 1 回目ということで本会議は「平成 27 年度第 1 回」とであると訂正があった。

3. 新規委員の紹介

岩野幹事より(株)大進コンサルタント 炭谷委員の参画の報告があり、炭谷委員より挨拶があった。

4. 本年度の RC 部門活動内容について

4. 1 JSNDI 鉄筋コンクリート構造物の非破壊検査部門 平成 27 年度第 3 回講演会開催案内

岩野幹事より、平成 27 年秋に佐藤工業技術研究所で行われる「平成 27 年度第 3 回講演会」についての内容説明及び参加の案内があった。[資料 15-01-05-01] また、その際に使用する試験体については共振周波数が出やすい等の理由より円形欠陥モデルを埋設したコンクリート供試体を使用することとした。[資料 15-01-05-02]

4. 2 日本非破壊検査協会・非破壊検査総合シンポジウムについて

森濱委員（RC 部門主査）より、6 月 2 日（火）開催の非破壊検査総合シンポジウム[資料 15-01-05-03]の内容について、以下の説明と参加の案内があった。

- ・従来開催されていた春季講演大会に替わるものである。
- ・AE・TT・RC 部門との合同開催である。
- ・内容は基調講演と NDIS の概要説明で昨年改定の NDIS2426-2 についてやや詳しく説明する。等々。

5. 供試体実験について

岩野幹事より、平成 27 年 5 月 18 日（月）に土研の供試体を使用した実験計画について説明があった。[資料 15-01-04-01] これについて以下の意見があった。

- ・機器の仕様に関してはどの辺りまで公表できるのか。
- ・実験目的にあってない装置についてはどう考えるのか。
- ・同じオシロでセンサを変えて比較してみてもどうか。
- ・超音波と衝撃弾性波の速度は当然異なると考えられるので比較は難しいのでは。
- ・装置仕様の公表については提供各社の判断とする。また、今回の目的と異なる測定についても、知見を得る目的として、出来る範囲で情報を集め整理する。
- ・電磁パルス法に関しては、今回は鉄筋を音源とする手法でなくコンクリート表面を音源とした手法で測定したい。
- ・真値に対してどの程度の誤差があるか検証する必要があるのでは。また、出てきた測定値をどう比較するのか。
- ・真値の測定は難しいため測定手法ごとにどの程度のばらつきがあるのかを見た方がよいのでは。
- ・あくまでも各装置の精度の比較・評価が目的ではない。
- ・鉄筋の速度は測定するのか。（片側の端部が露出していないため計測は難しいが鉄筋であればほぼ同じような速度となるのでは）
- ・インパクトエコー法の装置については受信ユニットにオシロスコープを用いることも可能であるため共振周波数の測定も可能。
- ・NDIS2426-2 において厚さを測る方法（附属書 C）では弾性波速度が既知であること、又は速度を測定するのだが、現場適用を考えると透過法での測定は現実的ではないため、平面測定を用いなくては行けない。しかし、その方法については大枠でしか記載されていない。例えばセンサの設置位置によって音速は変化するなどの細かな規定はない。
- ・測定装置を持ち寄る各社でこの資料の案に対してどこまで対応可能であるか、測定時間はどのくらい掛るかあらかじめ提示してはどうか。
- ・1 日で測定可能か。（測定点の事前のマーキングを行っておく。別日の測定も可能である）
- ・再試験等の機会を設けてはどうか。（設ける）
- ・小径コアの採取本数はどうするのか。（計画通り）
- ・[資料 15-01-04-02]は今回の試験体に関する参考資料である。
- ・実験に装置を提供する方は、案に対する対応と測定時間等を岩野幹事宛てに連絡する。
- ・AIC での波頭部読取りも実施するが、すべてのデータの提出を強制するものではなく、データの取り扱いについては相談ベースとする。
- ・実験に参加される方の出欠確認は行う。（岩野幹事・山下委員）

6. コンクリート部材内部の変状の評価方法について

境委員より、内部欠陥WGの検討課題のひとつである、コンクリート構造物内部欠陥により周波数変化が生じる現象についてスライド説明があった。[資料 15-01-02] [資料 15-01-03-01～04] 途中、岩野幹事より、気柱の振動現状を例に説明があった。[資料 15-01-03-05]

これについて以下のコメントがあった。

- ・欠陥があった場合の多重反射の計算では（例えば[資料 15-01-03-03]の図 7）減衰を考慮していないと考えてよいのか。
- ・欠陥があつて多重反射が起こることによって周波数が変化するのか。
- ・節の位置が異なることにより周波数が変化すると思う。例えば鉄筋などでも周波数は低下する。
- ・SWEEP（掃引）周波数を入れてみては。

- ・空洞の上下での反射ではどうなるか。また、水が入っている場合はどうなるか。
- ・欠陥の広がりに対してはどうなるのか。
- ・VBA のプログラムについては配布可能。FDTD 法プログラムについては対価が発生する。
- ・VBA プログラムの結果が左右非対称なようだが。
- ・解析で周波数スペクトルが算出できる所まで出来るか。
- ・2次元と3次元との差異はどうか。
- ・球体のような欠陥ではなくある面を持った欠陥では、費用対効果を考えると2次元でもよい。
- ・入力波形の形と影響はどうか。一般的な応答結果と合致すると判断してよいのか。
- ・ひび割れの時、回折波はどうなるのか。
- ・いきなりの規格化は難しいと思うので、今後はこの現象に対して啓蒙活動を積極的に行っていくべきと考える。
- ・検討課題としては、厚さと内部欠陥のピークを固定するのが難しい、単一ピークを検出するのが難しい、特に欠陥。
- ・現象の理解を詰めていくことも必要と考える。

7. その他

内田幹事から今回の委員会に先立って行われた、電磁パルス法 WG の議事内容について説明があった。

- ・立命館大学で実験を行うこと、結果は取りまとめて報告する等。

8. 次回（平成 27 年度第 2 回）開催

5 月 18 日に開催の実験結果を取りまとめて報告することが主な内容となる。開催日時については後日調整する。