

日本大学 工学部 正 原 忠 勝
日本ミールド(株) 〃 〃 大塚 孝 義

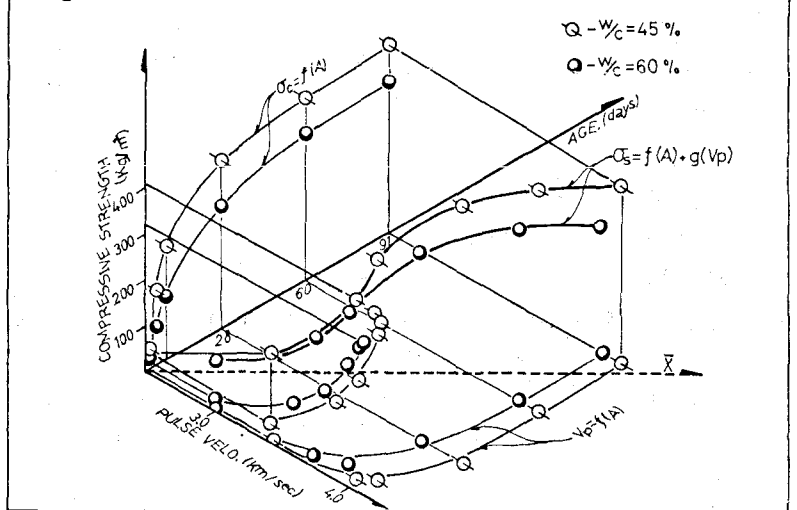
1 ま え が き

コンクリート非破壊試験における強度表示は、測定値のみを一変数とする場合が多く、これらの表示において精度を高めるためには、テストハンマー～関係式を工夫する、超音波～対数減衰率を用いる、等の方法が行われているが、RILEMの非破壊検査委員のまとめたアンケートによれば、超音波がシュミットハンマーと比べて破壊強度との結びつきが良くない結果が得られたという報告が紹介されている¹⁾。これら強度表示には骨材の種類、水セメント比、材令、及びセメントの種類等々の影響を考慮すべきで、特に超音波においては内部品質の変化が顕著に現われるので²⁾³⁾これらを考慮した強度表示を行なうべきであると思われる。本報告において先に提案した³⁾⁴⁾ $X(X=\sqrt{V_p^2+A^2})$ を変数とした強度表示の適合性について検討するためにレーミックストコンクリート工場におけるコンクリートについて調査を行なつたものである。

2. 超音波速度 V_p と材令 t を変数とした強度表示

コンクリートにおいては超音波速度のみから強度を推定する事は超音波のコンクリート中における特性を考慮せず望ましい方法とは言えず³⁾、これらを考慮して減衰定数を求める方法⁵⁾⁶⁾が提案されて良い精度を持つ。これらは測定装置及び解析方法が実用上難点であるように思われる。これら超音波による特性はセメントペースト硬化体の硬化程度、相骨材による散乱⁵⁾が挙げられる。このうち相骨材による散乱は一定品質

Fig-1 圧縮強度の3元表示 (川砂利コンクリート)



のコンクリートを用いた場合、相骨材量は定められている筈であるから、相骨材による散乱は一定と言ふ事が出来る。よつて、推定されるコンクリート中の超音波特性は材令による内部品質の変化、即ち、材令と言ふ事が出来るものと思われる。そこで減衰も測定せず、超音波伝播速度のみを測定した場合の強度は、超音波速度 V_p 、及び材令 t の関係を知る事である。よつて、これらの関係が求めれば図-1に示す如くなり、従来水セメント比の区別が困難であつたが、ここからは明確にする事が出来る。故に、これら強度表示を $\sigma_c = f(V_p, t)$ とした場合の表示として、強度 σ_c を (V_p, t) の面に投影させ、これを線分とし、新たに $N/\sqrt{V_p^2 + A^2} = X$ とし、関係付けた。この $\sigma_c = f(X) = f(\sqrt{V_p^2 + A^2})$ によれば比較的変動が小さく、且、減衰も測定しなくて良く、実用上有意義であると思われる。本報告に於てはこの X が材令 t の関数である変数 X である $X = \sqrt{V_p^2 + A^2}$ を指標として検討を行なつた。各種コンクリートにおける表示式は実験式として大に挙げる如くである。これらは普通セメントを用いたコンクリートであるが図-2に示す如く材令 t の付近を折点として関係式である。この材令 t の付近に

ける折点はフレッシュコンクリートと硬化コンクリートの区分で表示出来たと推察した。

・川砂利コンクリート

材令5日以前

$$\sigma_{cc} = \alpha \cdot \sigma_{ck} (0.205 \bar{X}w - 0.538)$$

3日以後

$$\sigma_{cc} = \alpha \cdot \sigma_{ck} (1 - 21.44 \bar{X}w^{-2.70})$$

・碎石コンクリート

材令5日以前

$$\sigma_{cc} = \alpha \cdot \sigma_{ck} (0.212 \bar{X}w - 0.594)$$

3日以後

$$\sigma_{cc} = \alpha \cdot \sigma_{ck} (1 - 16.02 \bar{X}w^{-2.34})$$

・人工軽量骨材コンクリート

材令5日以前

$$\sigma_{cc} = \alpha \cdot \sigma_{ck} (0.145 \bar{X}w - 0.304)$$

3日以後

$$\sigma_{cc} = \alpha \cdot \sigma_{ck} (1 - 3.78 \bar{X}w^{-1.48})$$

但し、実験室に於ては $\alpha = 1.15$

Fig-2 $\sigma_{cc}/\alpha \cdot \sigma_{ck} - \bar{X}w$ for Gravel Concrete

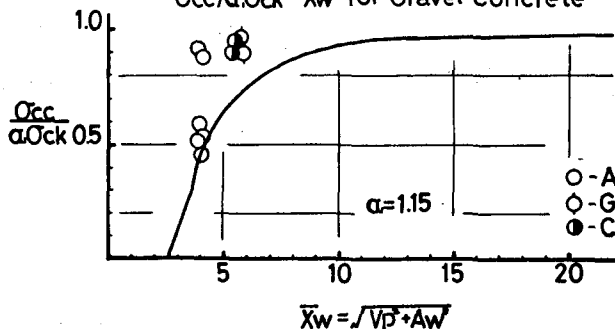
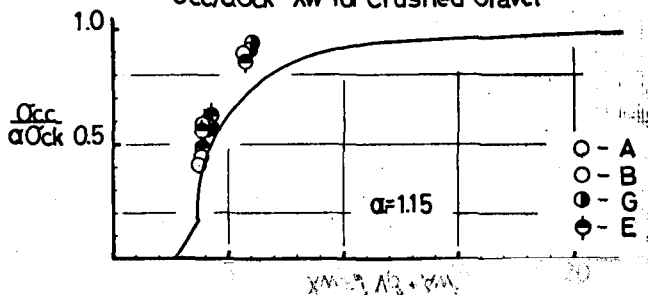


Fig-3 $\sigma_{cc}/\alpha \cdot \sigma_{ck} - \bar{X}w$ for Crushed Gravel



3. 調査結果

これから、上式の適合性について福島県郡山市内におけるレデーミックスコンクリート工場を対象として調査を行なった。図4に示す如く、レデーミックスコンクリート工場においては設計強度に割増しを考慮しに配合する下地一般に $\bar{X}w$ による推定値より実験値が大きくなっている。各社の供試体数は未だ充分とは言えないが、係数 α も川

砂利で $\alpha = 1.35$ 、碎石で $\alpha = 1.45$ とすれば15%以下の変動内に推定出来るものと思われる。

おわりに調査に御協力頂きました各社に対して本文をお借りして厚く御礼申し上げます。

参考文献

1) コンクリートの品質管理試験に関するミニボックウム発表論文および討議の概要、コンクリートジャーナル

Vol. 12, No. 9, Sept. 1974, pp. 95 ~ 100

2) 原 忠勝：超音波によるコンクリートの凝結・硬化に関する実験的考察、土木技術年報 XXVIII, S49

3) 原 大樹：超音波による各種コンクリートの強度表示について、第25期学術講演会、日本材料学会、S493

4) 北田 原 大樹：超音波によるコンクリートの諸性質について、第25期学術講演会、日本材料学会、S493

5) 明石 外也樹：技術年報、S. 53, pp. 329 ~ 334

6) 木村 敬三、他 5 名：土木技術年報 XXII, S43, pp. 390 ~ 396

7) 笠井：コンクリートジャーナル Vol. 11, Vol. 10, Oct. 1973, pp. 1 ~ 5