

テストハンマーによるコンクリートの 圧縮強さについて

加賀美一二三, 荒尾 茂, 長谷川 博

緒 言

コンクリートの無破壊試験の一方法として、本邦製品並びに外国製品の反撥係数と破壊強さとの関係が示されているが、この器械はどの程度の信用さにおいて使用してよいかは吾々の大きい関心事である。1951年頃よりこれに関する実験が始まり研究結果の発表並びに討議¹⁾²⁾³⁾⁴⁾がなされているが、それらはコンクリート材料及び試験条件の特別の基礎的考慮がなされなければ、強度水準の偏差の大きい指示のみが与えられると報告されている。但し建設技術分野において工事の種々なる請負工事関係において、でき上りコンクリート自身の一応の強度の判定は長い間の懸案であり、また打込みコンクリートと同一条件の現場コンクリートの簡易無破壊強度判定も必要である。前者は立方供試体、後者は円筒供試体によれば条件が類似すると考えられる。著者は実験として先ず円筒供試体について実施し、目下立方供試体について実施中である。以下円筒供試体の実験結果を報告する。

1. 使用テストハンマーと試験方法

本実験においてはスイスの E.O. Schmidt のテストハンマーを使用し、供試体に対する打撃箇所は供試体底面と側面とに対して垂直下向と水平横打撃による反撥係数を求めた。コンクリートは碎石粗骨材の最大寸法を25mmと40mmの2種類とし次表の配合にて試験した。

供試体製作回数	粗骨材最大寸法 mm	w/c %	G/S	C kg	S kg	G kg	W kg	σ_{28} kg/cm ²
1	25	44	1.47	487	817	1200	219	380
2	25	66	1.47	333	817	1200	219	156
3	25	80	1.47	273	817	1200	219	106
4	25	45	1.0	417	1000	1000	189	278
5	25	57	1.0	333	1000	1000	189	206
6	40	56	1.5	420	863	1290	235	334
7	40	70	1.5	335	863	1290	235	149
8	40	85	1.5	277	863	1290	235	76

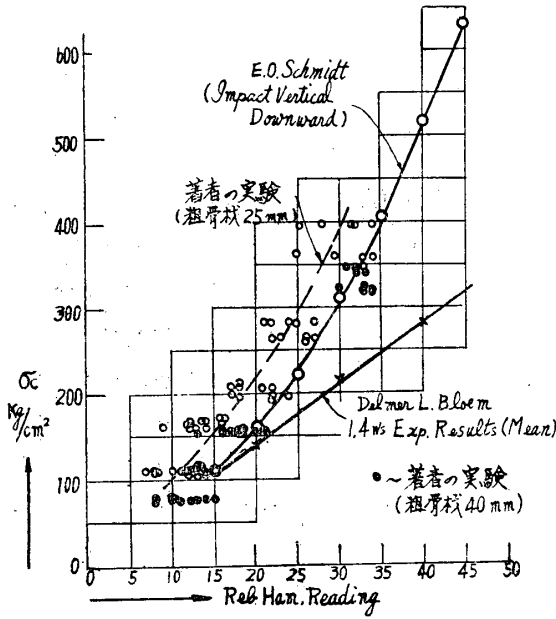
毎回供試体10個を作り、4週試験にて6個使かい、反撥試験に用いた供試体も圧縮試験に用いることにしたため、供試体上面はペーストでキッピングしたが、この面の反撥係数はみな40~45程度の読値となり標準とならずこれを採用しないが、Harold Schlitz¹⁾の実験報告によればキッピングしない場合は、上面並びに底面はほとんど同値であると報告されている。反撥試験後の供試体圧縮試験は、著者の実験においては反撥試験しないものとほとんど同一結果を

示した。

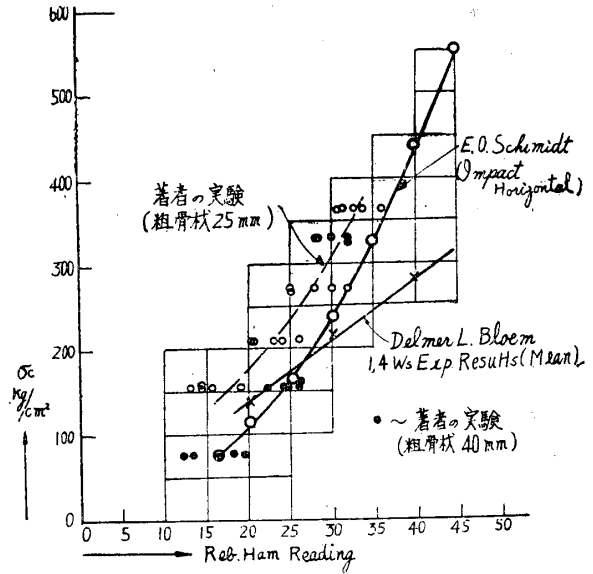
2. 実験結果

(1) 円筒供試体底面に対する下向及び水平反撥係数と圧縮応力との関係

この関係は図—1, 2 となる。



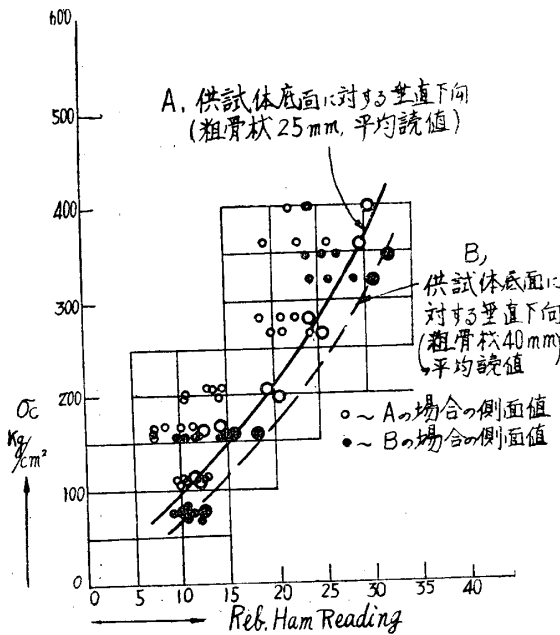
図—1 円筒供試体垂直位置底面に対する反撥係数と圧縮応力との関係



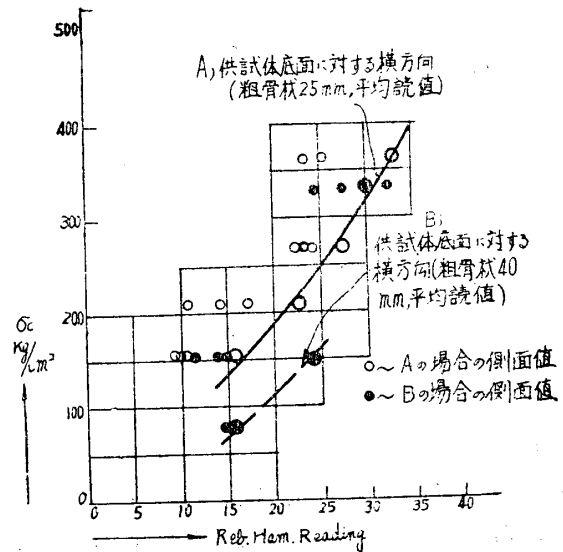
図—2 円筒供試体横方向位置底面に対する反撥係数と圧縮応力との関係

(2) 円筒供試体底面に対する下向及び水平反撥係数並びに側面読値と圧縮応力との関係

この関係は図—3, 4 となる。



図—3 円筒供試体垂直位置底面に対する平均反撥係数並びに側面読値と圧縮応力との関係



図—4 円筒供試体横方向位置底面に対する反撥係数並びに側面読値と圧縮応力との関係

3. 既実験報告¹⁾の要点

テストハンマーによる試験結果は、(1) 試験個所の表面の滑かさ、(2) 表面及び内部の湿度、(3) 試験片の大きさ、形、剛度、(4) 試験表面に近い骨材寸法と集中程度、(5) 骨材形、(6) 材令などに影響されるのであるから、試験結果の誤差の原因について熟知して注意深く使用しなければならないとされている。一般配合コンクリートにて σ_c が 250kg/cm^2 以上となると、平均反撥係数はほとんど一定といわれ、従つて材令(大略90日程度といわれる)に制限が生じてくる。磨いたコンクリート表面に対する反撥係数はモルタルと同様であり、粗骨材寸

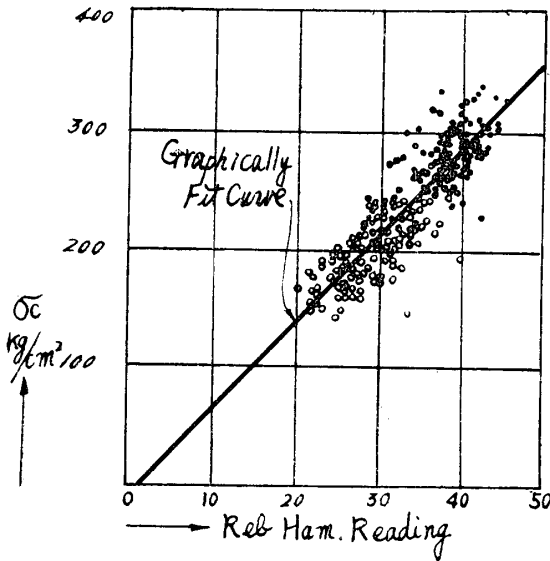


図-5, イ D.L. Bloemの材令変化による反撥係数

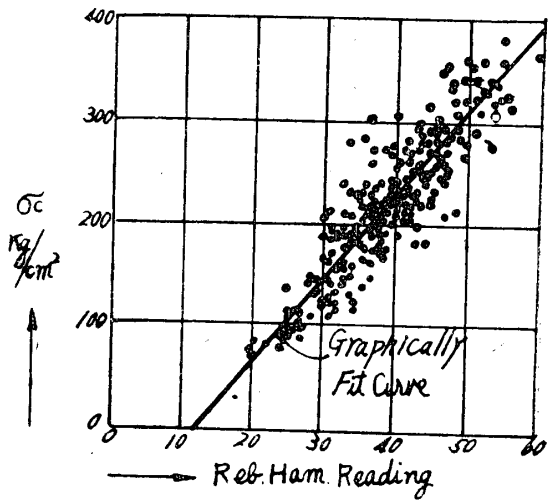


図-5, ロ D.L. Bloemの現場コンクリートに対する反撥係数

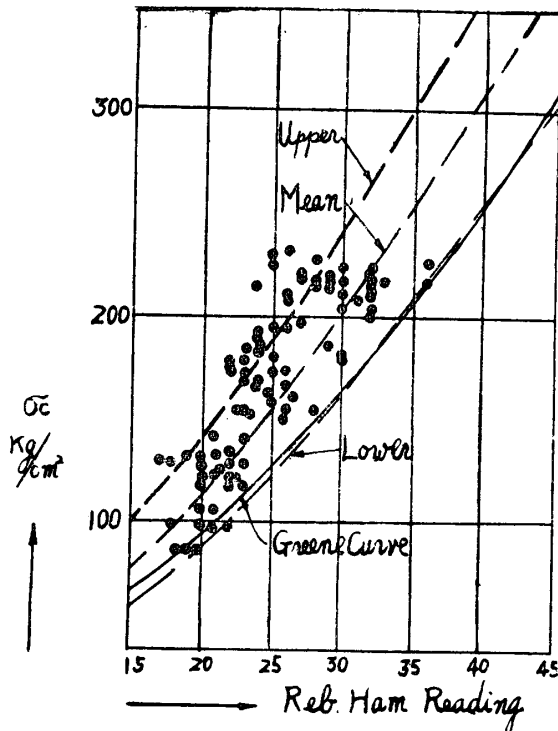


図-6 H. Schlitz の供試体表面に対する反撥係数 (底面に対する値もほとんど同値である)

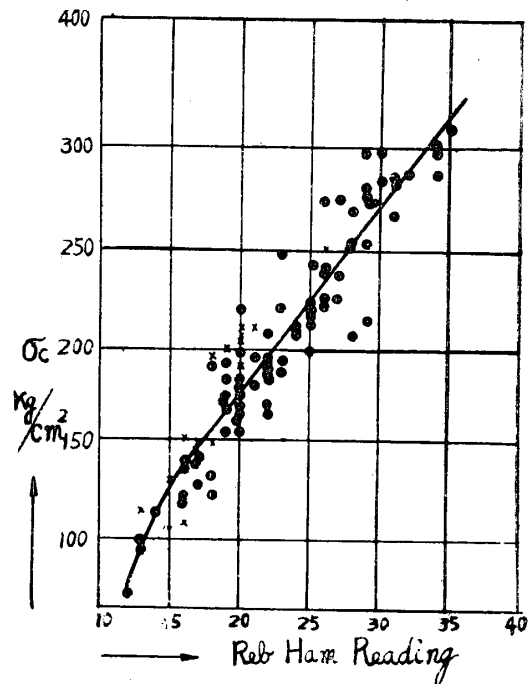


図-7 E.L. Howardの一般及び軽量コンクリートに対する反撥係数

法の大なるもの、供試体の固定がよいものが大きい反撥係数を示すとされている。一般にコンクリート破壊試験においても偏差が相当大きいこともあるので、テストハンマーをこれが代りに用いることは無理であつて、簡易に迅速にコンクリートの性質を照査する方法と考えるべきであるとされている。

立方供試体よりも円筒供試体の測定値を求めることは一層困難とされているが、本実験との関連において円筒供試体に対する二、三の研究をかかげると図-5、イ、ロ 図-6 図-7 となる。

結 言

コンクリートの配合（水セメント比など）材令などは、コンクリートの圧縮応力を支配する一般要素として本文記述の如き実験結果を得たのであるが、目下円筒供試体の長期材令のものと、モルタル並びに立方供試体について実験中につき次の発表の機会を得たいと思う。

本実験にて得られた結果をあげると

- 1) 円筒供試体垂直位置底面に対する下向打撃反撥係数は、40mm骨材コンクリートは Schmidt の標準曲線にほぼ一致し、25mm骨材コンクリートは小さい相似値を示す。
 - 2) 円筒供試体横方向位置底面に対する水平打撃反撥係数も(1)とほぼ同様のことがいえる。
 - 3) 供試体側面を水平位置にした場合における下向垂直打撃反撥係数は、底面下向反撥係数に対して25、40mm骨材コンクリートともに小なる相似値を示す。
 - 4) 供試体側面を水平位置にした場合における水平打撃反撥係数も、(3)の場合とほぼ同様のことがいえる。
 - 5) (1)より(4)の結果40mm骨材コンクリート程度にて、供試体底面の滑度に対しては Schmidtの標準曲線が適用されてよいといえる。
 - 6) D.L. Bloem, H. Schlitz, E.L. Howard などの実験例は Schmidt のテストハンマーを使用した結果ではあるが、研究室、現場とも可成りその傾向が異なるので注意を要する。
- 以上の結果からも、一般に使用に当つては示方条件下におけるコンクリートに対して後に用いなければならないことがわかる。

参 考 文 献

- 1) A.R. Anderson, D.L. Bloem, E.L. Howard, P. Klieger, H. Schlitz, [Test Hammer Provides New Method of Evaluating Hardened Concrete], A.C.I. No.4 Vol. 27, 1955
- 2) 坂, 松井, 「表面硬度法による実施コンクリートの強度の判定法」, セメント技術年報, 1955
- 3) 木村, 長島, 「打撃硬度試験によるコンクリート強度の判定」, セメント技術年報, 1955
- 4) 明石, 渡辺, 「舗装用コンクリートの非破壊試験」, セメント技術年報, 1955