

1. まえがき

一般に教科書とかテキストは普遍性(すべての物ごとや場合にあってはまる性質)があり, 真実の事象を記述されたものと考えられている。ちなみに, 「教科書を書きかえる」ということは, 相当な大きな変革と重大な決心を要することを意図している。テキストは ①字句, ②原文, 原典, 本文, 底本, ③教科書等の意味をもつもの¹⁾とされている。このように考えると, こくに大学課程用テキストは現場のニーズに直結する重要性和原典的性格を保有する性質のものであるから, できる範囲で厳密さが要求されることは当然である。小中高校用テキストの場合には, 小さな芽が誤った方向に成長することを恐れるための重要さから, ジャーナリスチックな扱いを受けるものであろう。一方, 大学の場合には内容がある程度高度なため, 気がつかないで見逃がされるか, あるいは, まあこんなものであろうと黙殺されているのが実状と思われる。

本報告では コンクリート工学および鉄筋コンクリート工学に関する二、三の誤記述の例をあげ, 注意喚起を図り, より良い技術教育のための基本的な姿勢あるいは考え方を示すものである。

2. コンクリート工学における誤記述の例

2.1 勘違いに起因するケース

容積・単位水量の概略値を利用する場合

<目標値> スランプ 10cm, 空気量 5%

<第1試験パッチの結果> 単位水量 160kg, スランプ 8cm, 空気量 6%, $s/a = 35\%$

<第2試験パッチへの補正>

$$W = 160 \{1 + 0.012(10 - 8)\} = 163.8 \text{ kg}$$

注) ミスすることは少ない。

$$s/a = 35 + 0.75(6 - 5) = 35.8 (\%)$$

注) 「マイナスに誤ることが多い。

$$W = 163.8 \{1 + 0.03(6 - 5)\} = 168.7 \text{ kg}$$

注) ミスすることは少ない。

(2) テクニカルターム L N G :

Liquified Natural Gas (誤)

→ Liquefied Natural Gas (正),

SO_3 : 三硫化いおう (誤) → 三酸化いおう (無水硫酸) (正)

2.2 原典を確認しないケース

減耐力域まで考慮した応力-ひずみ曲線で, Hognestad の式³⁾は曲げと軸力を受ける場合のものであるが, 円柱圧縮強度 $f'_c = \sigma_c$ と曲げ圧縮強度 f'_c

(1) 一般のコンクリートの配合設計で, 細骨材率・単位粗骨材使用材料の概略値²⁾を表-1 に, また, 補正法を表-2 に示す

表-1 配合の概略値

粗骨材大材寸の法 (mm)	単粗骨材容積 (mm)	AE 剤を用いないコンクリート エントラップ率 (%)	細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kg)	空気量 (%)	A E コンクリート			
						良質の AE 剤を用いる場合			
						細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kg)	細骨材率 s/a (%)	単位水量 W (kg)
15	53	2.5	49	190	7.0	46	170	47	160
20	61	2.0	45	185	6.0	42	165	43	155
25	66	1.5	41	175	5.0	37	155	38	145
40	72	1.2	36	165	4.5	33	145	34	135
50	75	1.0	33	155	4.0	30	135	31	125
80	81	0.5	31	140	3.5	28	120	29	110

表-2 同上補正表

区 分	s/a (%) の補正	W (kg) の補正
砂の粗粒率が 0.1 だけ大きい (小さい) ごとに	0.5 だけ大きく (小さく) する	補正しない
スランプが 1cm だけ大きい (小さい) ごとに	補正しない	1.2% だけ大きく (小さく) する
空気量が 1% だけ大きい (小さい) ごとに	0.5~1 だけ小さく (大きく) する	3% だけ小さく (大きく) する
水セメント比が 0.05 だけ大きい (小さい) ごとに	1 だけ大きく (小さく) する	補正しない
s/a が 1% 大きい (小さい) ごとに	—	1.5 kg だけ大きく (小さく) する
砕石を用いる場合	3~5 だけ大きくする	9~15 だけ大きくする
砕砂を用いる場合	2~3 だけ大きくする	6~9 だけ大きくする

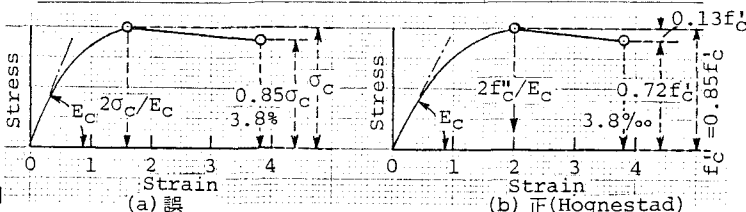


図-1 曲げ応力-ひずみ曲線

とを、原典を確認しないために図-1 のように誤用したものである。

2.3 名著といわれる原典を盲信したケース

まだ固まらないコンクリートの凝結・硬化に悪影響を及ぼす過剰振動は強度低下につながるとされているが、図-2 に示すようにモルタルの圧縮強度増加率-振動時間関係図⁴⁾ およびコンクリートについても、長時間継続振動は強度向上に寄与するが低下の原因にはならないのである。

2.4 現象の評価と適用条件に問題のあるケース

加圧成形コンクリートの場合、一般に極度に大きな加圧力は構成粗骨材に悪影響を及ぼすものとして、10 kgf/cm²程度に押えられている。図-3 に加圧時間12分間とした圧縮強度と加圧力との関係を示す。加圧力の増大とともに強度は増大するが、これはぜい弱な骨材を破碎させ、ペーストを浸透させて組織が強化されるからであろう⁵⁾。

3. 鉄筋コンクリート工学における誤記述の例

3.1 材料力学の基礎知識の欠如によるケース

「任意断面」をもつはりが曲げモーメントを受ける場合、図-4(a) のようにx軸、y軸の双方に関して任意というのではなく、(b) 図のようにy軸に対して対称で、x軸に関してのみ非対称でなければ、ねじりによるせん断力が発生するのである。

3.2 勘違いに起因するケース

三角形断面はりが曲げモーメントを受ける場合の圧縮力Cは圧縮側 $x/2$ に作用するのである。すなわち、

$$z = I_1 / Q_c = d - \frac{x}{2}$$

I_1 = 換算断面二次モーメント, Q_c = 圧縮コンクリート部分の断面一次モーメント

3.3 土木学会標準示方書の規定を無視するケース

一方向スラブに集中荷重が複数個作用する場合は重ね合わせの法則により、個々による曲げモーメントの和を取る。また、荷重線から自由縁までの距離 b_1 と

$1.2x(1-x/\ell)$ との大小関係により、有効幅 b_e は

$$v + 2.4x(1-x/\ell), \quad b_1 + v + 1.2x(1-x/\ell) \quad \text{を選択して計算することになっているが}^{6)}, \quad b_e = b_1 + v + \dots$$

で複数個荷重に対し計算してしまう例がある。図-6 参照。

<謝辞> 本報告のタイプ印書は 山田 均事務官の労によった。付記して謝意を表する。

<参考文献> 1) 新村 出編：広辞苑，岩波，昭41.4. 2) 土木学会：コンクリート標準示方書解説，昭和55年版，昭57.12, p.124. 3) Hognestad, E.: A Study of Combined Bending and Axial Load in Reinforced Concrete Members, Univ. of Ill. Eng. Experiment Station Bull., No.399, Nov. 1951, 128pp. 4) 牧・加藤・杉本：長期継続振動を受けたモルタルの強度に関する基礎的研究，セメント XXII, 昭44.2, pp.272-277. 5) 牧・加藤・杉本：加圧成形コンクリートの強度に関する基礎的実験研究，関東学院大学工学部研究報告，13巻2号，昭43.9, pp.75-95. 6) 2) と同じ。pp.58-59.

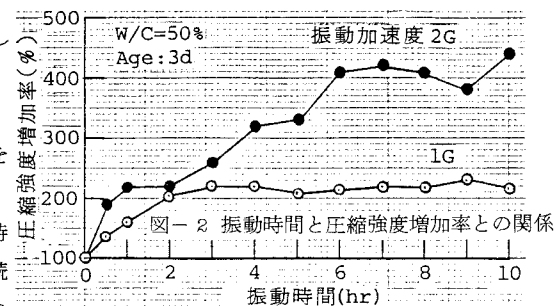


図-2 振動時間と圧縮強度増加率との関係

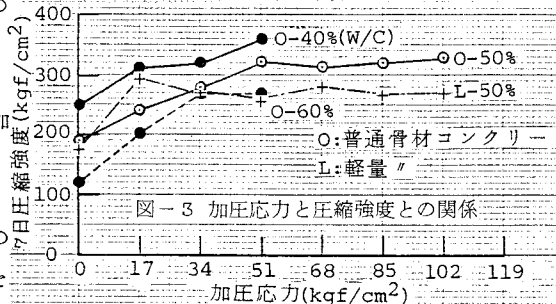


図-3 加圧応力と圧縮強度との関係

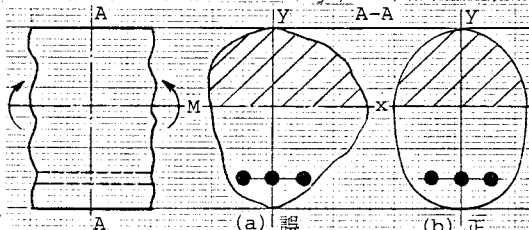


図-4 任意断面をもつはりの曲げ

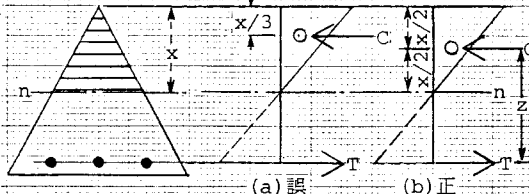


図-5 三角形断面はりの合力の作用点

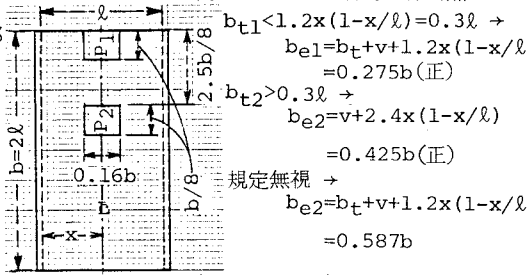


図-6 2点載荷された一方向スラブと有効幅