

钢筋混凝土结构
计算规范·暨解释

1 9 7 5

上册

日本建筑学会

钢筋混凝土结构计算规范·暨解释

1975 修 订

— 日 本 建 筑 学 会 —

哈 尔 滨 建 筑 工 程 学 院 译
鞍 山 钢 铁 公 司 设 计 院
鞍 山 黑 色 冶 金 矿 山 设 计 研 究 院 出 版
鞍 山 焦 化 耐 火 材 料 设 计 研 究 院

1980·3

译者前言

我们受国家建委建研院《钢筋混凝土结构设计规范》管理小组的委托,翻译日本建筑学会1975年《钢筋混凝土结构计算规范、暨解释》。该规范从内容上主要可分为三部分:

- 1、规范正文
- 2、规范正文的解释
- 3、附录

其中,正文部分仅占全文的很少比例(占6%),解释(占45.3%)及附录(占48.7%)中介绍了该规范有关内容的发展史,汇集、综合了已经发表的各种有关的论文和研究报告,对规范正文中采用的条文、数据、计算式及理论根据等作了说明。同时,用例题形式对各种类型结构的设计计算步骤和要求,及对在设计中应注意的事项作了详细说明。应用规范时需要的各种数据皆用表格、图表曲线等给出,并介绍了各种实用算法及简化算法,在日本能起设计手册作用,使用时基本上不再用其他资料即可作出设计。

该规范对研究,了解日本钢筋混凝土结构现状是一本系统的参考资料,不仅可供工程技术人员需要,也可作教学及科研人员参考。

参加翻译的有:哈尔滨建筑工程学院林荫广(序,规范正文,解释第1条至第11条。校对张晓漪,高伯阳,)关柯(解释第12条至第17条。校对张晓漪,高伯阳),高伯阳(解释第18条至第21条,附录4至10。校对张晓漪),张晓漪(附录1至3校对林荫广),王永纯(附录11至13。校对高伯阳),哈尔滨工业大学徐立非(附录14至20。校对张晓漪)等同志。并由林荫广,高伯阳,张晓漪负责总校对。

鞍山钢铁公司设计院国树春、鞍山黑色冶金矿山设计研究院兰涛、姜大庸、及鞍山焦化耐火材料设计研究院文宏钧等同志对本译文的出版、编排整理及校版等作了很多工作,在此表示感谢。

由于我们的日语和专业水平所限,加之时间仓促,错误在所难免,恳请广大读者提出批评指正。

译者

1978年8月于哈尔滨

第五次修订序

这次的钢筋混凝土结构计算规范的修订工作在昭和37年* 旧规范修订之后就已经着手了,最初的工作目的主要是将已出现的多种品种的钢筋混凝土材料纳入规范中。那时,由于纳入了其弹性模量及强度在很大范围内变化的人工轻骨料混凝土,指出了旧规范中弹性模量比确定方法之不合理处,因而又进行了弹性模量比的探讨和研究。尤其是根据1968年5月十胜冲地震的被害情况,提出了钢筋混凝土结构抗剪设计不完美,变形考虑欠周等问题,要求从根本上对规范进行再探讨和研究。

十胜冲地震后,对地震力的抗剪能力问题在各方面进行了研究,对其性质虽已很明瞭但不充分,特别是在剪切裂缝产生后对地震力的恢复力这一特点,无论对构件或对结构正体都遗留着很多问题。

因为这次修订是在上述背景下进行的,所以对抗震设计的修订没有十分把握,可是,至少明确了在一般情况下有必要对原有规范再进行足够的抗剪增强,提出了有关的抗剪设计方法。在这次修订中既没有采用所谓的极限强度状态设计法,也不是完全的按结构的变形进行设计。这两个问题列为今后修订的主题是理所当然的。

籍这次修订之机,对钢筋混凝土结构分科会各位委员,抗剪分委员会弹性模量比分委员会、钢筋粘着分委员会的各位委员的大力协助表示深切的谢意。

※ 译者注:昭和年+1925=公元年 如昭和37年为1962年

日本建筑学会

1971年5月

第六次修订序

这次修订是因为要对其后的“建筑基础结构设计规范”，“建筑工程标准说明书 5钢筋混凝土工程”，及“日本工业规格（钢筋混凝土部分）”之修订，以及配合“建筑物荷载规范草案”的发布等进行必要的有关条文的修订而进行的，所以规范的精神是将前次大修订时的内容原封不动地采用，对解释文，除与其他处有关连的个别地方外，修订也仅限于把错误订正过来为止。

籍这次修订之机，对钢筋混凝土结构分科会各位委员的大力协助表示深切的谢意。

日本建筑学会

1975年 8 月

钢筋混凝土结构计算规范的变迁

昭和8年4月，本会标准施工法调查委员会制定的“钢筋混凝土结构计算规范”与另外决定的“混凝土及钢筋混凝土标准说明书”一起，附加解释后刊行了。其后，自昭和12年6月修改市街地区建筑物法实施规程中的强度计算条款并于同年12月增补修订开始，不断地进行了修订，只是在战争时期由于各种原因而未再改动。战后，上述委员会被改组为结构标准委员会钢筋混凝土结构分科会，该会从长期的安全性出发对其后的调查研究成果及根据以前上述委员会已定案的作为日本建筑规格的建筑3001“建筑物结构计算”制定了具体运用的细则即“钢筋混凝土结构计算规范”，并发表于昭和22年11月。特别是那时之后由于实验的及理论的研究有了显著进步，乃于昭和34年进行了大范围的修订和补充。此外，为了纳入结构用的天然轻骨料混凝土及为了增强设计资料附录而正理成两个分册，在昭和37年进行了修订。再以后，由于混凝土及钢筋的品种显著增长及对新泻和十胜冲地震被害的研究结果，又产生了大幅度修订的必要，于昭和46年进行了修订。那次修改后，由于与之有关连的“建筑基础结构设计规范”，“建筑工程标准说明书5钢筋混凝土工程”，及“日本工业规格（钢筋混凝土部分）”的修订和配合“建筑物荷载规范草案”的公布等导致了这次的修订。

规范制订有关委员

(按五十音顺序・敬称略)

规范原方案制订当时的有关委员(昭和8年4月)

标准施工法调查委员会

委员长 松井清足

钢筋混凝土结构计算规范执笔委员

池部宗薰 小野 薰 田辺平学 谷口 忠 浜田 稔
二见秀雄 武藤 清

初版制订当时的有关委员(昭和22年11月)

结构标准委员会

委员长 武藤 清

付委员长 二见秀雄

干事 竹山谦三郎

钢筋混凝土结构分科会

主审 坪井善勝

干事 梅村 魁

委员 青江喜一 浅野新一 加藤六美 鹤田 明 仲 威雄
坂 静雄 藤田敬一 二见秀雄 丸山茂樹 南 和夫
吉田宏彦

修定版制订当时的有关委员(昭和24年9月)

结构标准委员会

委员长 二见秀雄

干事 竹山谦三郎

钢筋混凝土结构分科会

主 审 坪井善勝

干事	森 央二				
委员	浅野新一	石井 勇	梅村 魁	小仓弘一郎	大崎顺彦
	大野和男	加藤六美	狩野春一	河野辉夫	田辺平学
	棚桥 谅	内藤多仲	浜田 稔	坂 静雄	南 和夫
	宫崎俊二	武藤 清	吉田宏彦	若林 実	

修订版制订当时的有关委员（昭和33年11月）

结 构 标 准 委 员 会

委员长	仲 威雄
总干事	久田俊彦 松下清夫

钢筋混凝土结构分科会

主 审	坪井善勝				
干 事	梅村 魁	小仓弘一郎	狩野芳一	黑正清治	
委 员	安藤范平	青木三郎	栗野 丰	井田 平	岩田三郎
	小高昭夫	大崎顺彦	大沢 胖	大野和男	奥岛正一
	加藤六美	加藤 涉	古藤田喜久雄	末永保美	铃木敏彦
	棚桥 谅	张 椿蘭	筒井助幸	富井政英	坂 静雄
	东 洋一	布施忠司	堀内朝雄	松井源吾	丸田 操
	南 和夫	六车 熙	本岡顺二郎	横山梯次	吉田四良

修订版制订当时的有关委员（昭和37年11月）

结 构 标 准 委 员 会

委员长	仲 威雄
总干事	久田俊彦 松下清夫

钢筋混凝土结构分科会

主 审	坪井善勝				
干 事	小仓弘一郎	黑正清治			
委 员	安藤范平	井田 平	梅村 魁	小高昭夫	大野和男
	奥岛正一	加藤六美	狩野芳一	川村政美	木村俊彦
	素木三郎	铃木敏彦	高桥和男	武田寿一	张 椿蘭
	筒井助幸	富井政英	坂 静雄	东 洋一	広川诚三郎
	堀内朝雄	松井源吾	松村 晃	丸田 操	本岡顺二郎

横山悌次

钢筋轻混凝土结构分委员会

主 审	加藤六美				
干 事	小仓弘一郎	上村克郎			
委 员	井田 平	梅村 魁	大岛久次	奥岛正一	奥津 敏
	加藤 涉	狩野芳一	木村藏司	幸田太一	黑正清治
	仕入丰和	园部泰文	高田周三	高桥和男	筒井助幸
	坪井善胜	富井政英	仲 威雄	浜田 稔	东 洋一
	平贺谦一	堀内朝雄	松井源吾	横山悌次	吉田四良
	若林 実				

在修订原方案审议会上邀请参加指导的有:

榎并 昭 古藤田喜久雄 白山和久

修订版制订当时有关委员 (昭和46年 5 月)

结 构 标 准 委 员 会

委员长	久田俊彦
总干事	大崎顺彦 藤本盛久

钢筋混凝土结构分科会

主 审	小仓弘一郎				
干 事	青山博之	狩野芳一			
委 员	井田 平	池田昭男	梅村 魁	達藤利根徳	小高昭夫
	大野和男	岡田恒男	奥岛正一	加藤六美	上村克郎
	川村政美	黑正清治	末永保美	园部泰文	高桥和男
	武田寿一	筒井助幸	坪井善勝	张 椿蘭	富井政英
	东 洋一	広沢雅也	堀内朝雄	松村 晃	三木松年
	六车 照	矢代秀雄	山田周平		

抗 剪 分 委 员 会

主 审	黑正清治				
委 员	荒川 卓	池田昭男	狩野芳一	末永保美	園部泰寿
	高田周三	富井政英	东洋 一	広沢雅也	藤本一郎
	村田義男	吉岡研三	若林 実		

弹性模量比分委员会

主 审 六车 照
干 事 森田司郎
委 员 青山博之 小仓弘一郎 奥岛正一 长田正夫 狩野芳一
川村政美 木田幸夫 铃木计夫

钢筋、粘着分委员会

主 审 小仓弘一郎
委 员 青山博之 岡田恒男 狩野芳一 川村政美 东 洋一
六车 照 森田司郎 矢代秀雄 山田 稔 横山梯次
在修订原方案审议会上邀请参加指导的有：
相原诚太郎 内田一義 岸田英明 岸谷孝一

修订版制订当时的有关委员（昭和50年8月）

结 构 标 准 委 员 会

委员长 大崎顺彦
总干事 末永保美 谷 资信

钢筋混凝土结构分科会

主 审 黑正清治
干 事 青山博之
委 员 荒川 卓 市川和男 梅村 魁 岡田恒男 大沢 胖
大森信次 小仓弘一郎 狩野芳一 川村政美 柴田拓二
末永保美 铃木计夫 園部泰寿 武田寿一 筒井助幸
坪井善胜 富井政英 谷 资信 中野清司 原 晟
东 洋一 広沢雅也 村田義男 六车 照 森田司郎
宫沢正躬 矢代秀雄 山田周平 山田 稔

解释及附录原方案分工

规 范 解 释

第 1 章 第 1 条 小仓弘一郎
第 2 条 青山博之
第 2 章 第 3 条 小仓弘一郎 上村克郎
第 4 条 小仓弘一郎

	第5条	上村克郎		
	第6条	青山博之	荒川 卓	小仓弘一郎
第3章	第7条	上村克郎	筒井助幸	
	第8条	青山博之	坪井善胜	东 洋一
	第9条	坪井善胜	东 洋一	
	第10条	青山博之	岸田英明	东 洋一
	第11条	坪井善胜		
第4章	第12条	六车 熙		
	第13条	狩野芳一	武田寿一	东 洋一
	第14条	青山博之	武田寿一	东 洋一
	第15条	池田昭男	岡田恒男	
	第16条	青山博之	荒川 卓	黑正清治
	第17条	小仓弘一郎	矢代秀雄	
	第18条	富井政英		
	第19条	筒井助幸	圓部泰寿	
	第20条	上村克郎	岸谷孝一	
	第21条	狩野芳一	东 洋一	
附 录	附录 1	钢筋混凝土结构震害对策特别委员会（主审：梅村 魁）		
	附录 2	青山博之	狩野芳一	
	附录 3	広沢雅也		
	附录 4	山田周平	横山悌次	
	附录 5	筒井助幸	圓部泰寿	
	附录 6	小仓弘一郎		
	附录 7	筒井助幸		
	附录 8	筒井助幸		
	附录 9	东 洋一		
	附录10	东 洋一		
	附录11	高桥和男		
	附录12	辻井静二	丸田 操	
	附录13	二见秀雄		
	附录14	武藤 清		
	附录15	山田周平		
	附录16	山田周平		
	附录17	井田 平		
	附录18	井田 平	小仓弘一郎	
	附录19	圓部泰文	小仓弘一郎	
	附录20	青山博之		

钢筋混凝土结构计算规范·暨解释

目 录

	本文 页数	解释 页数
--	----------	----------

第一章 总 则

第1条	适用范围	1	27
第2条	符 号	1	28

第二章 材料及容许应力值

第3条	混凝土的材料及质量	5	36
第4条	钢筋的材质、形状及尺寸	5	40
第5条	材料的常数	6	41
第6条	容许应力值	6	45

第三章 荷载、应力及变形的计算

第7条	荷载与外力及其组合	8	54
第8条	结构分析的基本事项	8	56
第9条	矩形板	9	72
第10条	梁与框架	10	75
第11条	无梁楼板	11	94

第四章 构件的计算

第12条	受弯构件截面计算的基本假定	12	101
第13条	楼 板	12	110
第14条	梁	13	118
第15条	柱	15	129
第16条	梁及柱的抗剪	17	150
第17条	粘着、锚固及搭接	20	177
第18条	抗震墙	22	192
第19条	基 础	24	220
第20条	钢筋保护层的厚度	25	239
第21条	由于特殊应力及其它原因所需要的截面增大	25	242

附 录

附录 1	钢筋混凝土结构物的抗震对策 ——鉴于1968年十胜冲地震的受害	251
附录 2	结构计算例题 1	258
附录 3	结构计算例题 2	295
附录 4	无梁楼板结构计算例题	325
附录 5	楼梯计算例题	331
附录 6	钢筋规格摘录	339
附录 7	装修重量表	344
附录 8	活荷载及特殊荷载	353
附录 9	截面惯性矩计算图表	368
附录10	矩形板的应力和挠度	373
附录11	矩形板的自振频率和振动危害	382
附录12	钢筋混凝土板梁应力计算图表	386
附录13	垂直荷载时框架构件应力计算的简化计算法	395
附录14	钢筋混凝土结构抗震计算规范	409
附录15	梁的截面计算图表	444
附录16	矩形柱的截面计算图表	456
附录17	钢筋的截面面积、周长及单位长度重量表	478
附录18	钢筋根数和梁及柱宽的最小限度间的关系表	480
附录19	配筋标准图	插页之一(486—487之间) 插页之二(490—491之间)
附录20	梁及柱的受弯极限强度	493

钢筋混凝土结构计算规范

第一章 总 则

第1条 适用范围

本规范系就使用按第3条中规定的混凝土及按第4条中规定的钢筋的普通钢筋混凝土建筑物而言,给出在结构设计时的结构计算的方法。

第2条 符 号

- A_c : 混凝土的换算截面面积(第15条)。
- a : 并列T形梁侧面间的距离。单独T形梁中为其两侧翼板宽度之和(第8条)。
- 一组的弯起钢筋的截面面积(第16条)。
- 受弯构件受拉钢筋在计算截面处的钢筋截面面积(第17条)。
- 单独基础长边方向的柱的高度(第19条)。
- a' : 单独基础短边方向的柱的高度(第19条)。
- a_c : 受压钢筋的截面面积(第14条、第15条)。
- a_t : 受拉钢筋的截面面积(第14条、第15条)。
- a_w : 一组的钢箍或箍筋的截面面积(第16条、第18条)。
- B : T形截面构件的有效宽度(第8条、第14条)。
- b : T形截面构件的腹板宽度(第8条、第16条)。
- 矩形梁或柱的宽度(第14条、第16条、第18条)。
- 单独基础底板的有效宽度(第19条)。
- b' : 单独基础底板的有效宽度(第19条)。
- b_a : T形截面构件板部参加工作部分的宽度(单侧)(第8条)。
- C : 梁的容许弯矩系数(第14条)。
- C_1, C_2 : 为决定梁的容许弯矩系数 C 所用的值(第14条)。
- D : 受弯构件的全高(第14条、第15条、第16条)。
- 圆形或圆管形截面柱的外径(第15条)。
- 单独基础底板的厚度(第19条)。
- D_m : 圆管形截面柱的主筋群的直径(第15条)。
- d : 从受弯构件的受压边缘到受拉钢筋重心的距离(有效高度)(第14条、第16条、第17条、第18条、第19条)。
- 钢筋的公称直径(第17条)。
- d_c : 从受弯构件的受压边缘到受压钢筋重心的距离(第14条、第15条)。
- d_{c1} : d_c/D (第15条)。

- d_t : 从受弯构件的受拉边缘到受拉钢筋重心的距离 (第14条、第15条)。
- d_{t1} : d_t/D (第15条)。
- e : 偏心距 (第15条)。
- F_c : 混凝土的设计标准强度 (第3条、第4条、第5条、第6条、第7条、第15条)。
- f_a : 钢筋的容许粘着应力值 (第17条)。
- f_c : 混凝土的容许压应力值 (第14条、第15条)。
- r_f : 钢筋的容许压应力值 (第15条)。
- f_s : 混凝土的容许剪应力值 (第16条、第18条、第19条)。
- f_t : 钢筋的容许拉应力值 (第14条、第15条)。
- 弯起钢筋的抗剪用的容许拉应力值 (第16条)。
- 墙板钢筋抗剪用的容许拉应力值 (第18条)。
- w_{ft} : 钢箍或箍筋的抗剪用容许拉应力值 (第16条、第18条)。
- g : 换算截面的重心到截面最大受压应力边缘的距离 (第15条)。
- g_1 : g/D (第15条)。
- h : 楼层高度 (第11条)。
- 梁中心间的距离 (第18条)。
- h' : 柱的净高 (第16条)。
- 墙板的净高 (第18条)。
- h_o : 抗震墙的开口部分的高度 (第18条)。
- I_g : 对换算截面重心的惯性矩 (第15条)。
- I_n : 有效换算截面对中和轴的惯性矩 (第15条)。
- j : 受弯构件的应力中心距离 (第14条、第16条、第17条、第18条、第19条)。
- l : 框架或连续梁的跨度 (第8条)。
- 柱中心间的距离 (第11条、第18条)。
- 钢筋的锚固长度或接头的搭接长度 (第17条)。
- 单独基础底板的长度 (第19条)。
- l' : 梁的净跨 (第16条)。
- 墙板的净长 (第18条)。
- 单独基础底板的长度 (第19条)。
- l_d : 从计算截面处到钢筋端部的长度 (第17条)。
- l_o : 简支梁的跨度 (第8条)。
- 抗震墙的开口部分的长度 (第18条)。
- l_x : 矩形板的短边有效跨度 (第9条、第13条)。
- 无梁楼板的x方向的柱中心距离 (第11条)。
- l_y : 矩形板的长边有效跨度 (第9条、第13条)。
- 无梁楼板的y方向的柱中心距离 (第11条)。
- M : 梁的容许弯矩 (第14条)。
- 梁或柱设计的最大弯矩 (第16条)。

M_1 : 无梁楼板假想梁的端部最大负弯矩 (第11条)。
 M_2 : 无梁楼板假想梁的跨中最大正弯矩 (第11条)。
 M_{x1} : 矩形板的短边方向的两端最大负弯矩 (第9条)。
 M_{x2} : 矩形板的短边方向的跨中最大正弯矩 (第9条)。
 M_{y1} : 矩形板的长边方向的两端最大负弯矩 (第9条)。
 M_{y2} : 矩形板的长边方向的跨中最大正弯矩 (第9条)。
 ΣM_y : 梁的两端或柱顶及柱脚的屈服弯矩的绝对值的和 (第16条)。
 N : 柱的容许轴向力 (第15条)。
 N_1, N_2, N_3 : 为决定柱的容许轴向力 N 所用的值 (第15条)。
 n : 弹性模量比 (第12条、第14条、第15条)。
 p_c : 矩形柱的受压钢筋比 (a_c/bD) (第15条)。
 p_g : 主筋总截面面积对混凝土总截面面积比 (第15条)。
 p_s : 墙板的垂直相交的各向的抗剪钢筋比 (第18条)。
 p_t : 矩形梁的受拉钢筋比 (a_t/bd) (第14条)
 T形梁的受拉钢筋比 (a_t/Bd) (第14条)。
 矩形柱的受拉钢筋比 (a_t/bD) (第15条)。
 p_{tb} : 均衡钢筋比 (第14条)。〔译者注: 受压区混凝土应力及受拉钢筋中应力同时达到容许应力时之钢筋比〕。
 p_w : 钢箍比或箍筋比 (a_w/bx) (第16条、第18条)。
 p_{we} : 弯起钢筋的换算钢箍比 (第16条)。
 Q : 所设计的梁或柱的最大剪力 (第16条)。
 设计用的剪力 (第17条)。
 Q_1, Q_2 : 为决定抗震墙的容许水平剪力 Q_A 所用的值 (第18条)。
 Q_A : 梁的容许剪力 (第16条)。
 承受水平荷载的抗震墙的容许水平剪力 (第18条)。
 单独基础底板的容许剪力 (第19条)。
 Q_{AL} : 柱的长期容许剪力 (第16条)。
 Q_{AS} : 柱的短期容许剪力 (第16条)。
 Q_c : 墙板周边的柱 (一根) 所能承担的容许剪力 (第18条)。
 Q_D : 梁或柱的短期设计用剪力 (第16条)。
 抗震墙的设计用水平剪力 (第18条)。
 Q_L : 在长期荷载作用下梁或柱的剪力 (等16条)。
 Q_w : 无开口墙板的钢筋所能承担的容许水平剪力 (第18条)。
 r : 园形截面柱的混凝土截面的半径 (等15条)。
 对抗震墙的开口折减系数 (第18条)。
 r' : 园形截面柱, 园管形截面柱的主筋群的半径 (第15条)。
 r_1, r_2 : 为决定对抗震墙的开口的折减系数 r 所用的值 (第18条)。
 S_n : 有效换算截面对中和轴的面积矩 (第15条)。

- T_d : 在开口转角处的附加斜拉力 (第18条)。
- T_h : 开口转角处的水平边缘的拉力 (第18条)。
- T_v : 开口转角处的垂直边缘的拉力 (第18条)。
- t : 板的厚度 (第11条、第14条)。
- 园管形截面柱的混凝土截面的厚度 (第15条)。
- 墙板的厚度 (第18条)。
- 单独基础各处的板厚 (第19条)。
- t_1 : t/d (第14条)。
- w : 矩形板单位面积上的总荷载 (第9条)。
- w_x : 矩形板的短边方向假想梁的单位面积上所分担的荷载。
- $\left(\frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4} \cdot W \right)$ (第9条)。
- x : 钢箍或箍筋的间距 (第16条、第18条)。
- x_n : 从受弯构件的受压边缘到中和轴的距离 (第14条、第15条)。
- x_{n1} : 梁的中和轴比 (x_n/d) (第14条),
柱的中和轴比 (x_n/D) (第15条)。
- α : 按梁或柱的剪跨比 M/Qd 而增大的系数 (第16条)。
- γ : 混凝土的容量 (第5条),
复筋比 (a_c/a_t) (第14条)。
- θ : 钢筋方向和计算截面法线的夹角 (第12条)。
- 表示园形截面柱、园管形截面柱的中和轴位置的角度 (第15条),
弯起钢筋与构件轴线的夹角 (第16条)。
- λ : 楼板的边长比 (l_y/l_x) (第13条)。
- σ_t : 在受弯构件受拉钢筋的计算截面处的拉应力值 (第17条)。
- 锚固部分或接头部分的钢筋的最大实际应力值 (第17条)。
- τ_a : 受弯构件的受拉钢筋的粘着应力值 (第17条)。
- ψ : 受拉钢筋的周长或周长的总和 (第17条)。