

備 監 第 80 号
平成 27 年 1 月 23 日

備 前 市 長 吉 村 武 司 様
備前市議会議長 田 口 健 作 様

備前市監査委員 大 田 淳 一
備前市監査委員 掛 谷 繁

随時（工事）監査結果報告書の提出について

地方自治法第 199 条第 5 項の規定に基づき監査を実施し、同条第 9 項の規定により、その結果に関する報告を決定したので、別紙のとおり提出します。

平成 26 年度

随時（工事）監査結果報告書

備前市監査委員

第1 監査の対象

平成26年度において施工中の工事のうち、工事の規模、進捗率などを考慮し、次の工事を選定し監査対象とした。

工事種別	工 事 名	所 管 部 署
建築	日生東小学校体育館及び校舎耐震化工事	まちづくり部まち計画課

第2 監査の実施日

平成26年11月26日（水）

第3 監査の方法

監査に当たっては、工事の計画、設計、積算、契約、施工等の各段階について、所管部署に工事監査資料及び関係書類の提出を求め、書類審査を実施するとともに、現場での工事施工状況調査を実施し、所管部署及び工事等関係者に説明を求めた。

なお、実施に当たっては、協同組合総合技術士連合との工事技術調査業務委託契約に基づき、技術士の協力を得て、監査を行った。

第4 監査の結果

工事の計画、設計、積算、契約、施工等の各段階について審査及び調査した結果、本工事は概ね良好に執行されているものと認められた。

なお、調査できた範囲内で、確認事項、補足的な説明、今後の検討要請、今後の技術への反映事項等については次のとおりである。

日生東小学校体育館及び校舎耐震化工事

(1) 工事概要

1) 工事場所

備前市日生町寒河地内

2) 工事期間

平成 26 年 6 月 24 日から平成 27 年 2 月 28 日まで

3) 事業費

請負金額 389,225,520 円(税込)

落札率 86.04%

4) 入札方式

条件付一般競争入札(2 者入札)

5) 設計業者

株式会社宮崎建築設計事務所

6) 工事請負業者

株式会社重藤組・東備建設株式会社 建設工事共同企業体

7) 工事の理由

現在、国の方針として建築物の耐震改修の促進に関する法律（平成 7 年法律第 123 号）に基づき、住宅、建築物の所有者等が地域防災対策を自らの問題として取り組み、国や自治体は、これら所有者が耐震診断、改修の実施促進を容易に実施するための各種施策を講じている。

備前市では「備前市耐震改修促進計画」（平成 20 年 3 月）において、平成 27 年度までに住宅及び多数の者が利用する建築物の 90%以上の耐震化を目標にして、小中学校等の避難施設について優先度順に耐震化を実施している。

日生東小学校体育館及び校舎について、建物別の経緯及び耐震診断結果によりなされた判断、処置等の概要は以下のとおりである。

なお、この度の工事対象建物には、特別教室、更衣室、機械室等もあるが、特別教室は解体のみ、更衣室、機械室等については規模が小さいため、本報告書では、解体し新設する体育館及び耐震改修する南校舎棟について言及する。

【建物概要】

	体育館	南校舎棟
竣工年	昭和 43 年	昭和 51 年
構造	RC 造	RC 造

目視状況		経年劣化による損傷（外壁のひび割れ・剥離、かぶりの不足と中性化の進行・鉄筋の劣化と損傷、防水層の劣化等）が目立つ	経年劣化による損傷（外壁のひび割れ・剥離、かぶりの不足と中性化の進行・鉄筋の劣化と損傷、防水層の劣化等）が目立つ
診断結果	Re	0.787>0.15	0.185>0.15
	Is	0.67<0.7	0.60<0.7
	C _{TU} ・S _D	0.57>0.3	0.36>0.3
	コンクリート強度	23.3>13.5N/mm ²	19.4>13.5N/mm ²
現状の機能		空間が狭小、耐力度調査評点 4,009<4,500	一般教室、職員室、便所等全てが必要
処置		解体⇒S造で、別位置に建替え	耐震改修して再利用

Re：偏心率<0.15、Is：構造耐震指標>0.7

C_{TU}：構造物の終局限界における累積強度指標、S_D：形状指標、C_{TU}・S_D>0.3

【工事概要】

	新設・体育館	改修・南校舎棟
建築面積、延面積	938.97 m ² 、873.46 m ²	864.0 m ² 、1,562.0 m ²
構造、階数、大きさ	S造2階建て、X・Y方向共にラーメン構造、 x・y=53.240m・18.875m	RC構造2階建て、地下なし、X・Y方向共にラーメン構造、 x・y=61.0m・28.3m
軒高さ、高さ	8.000m、11.440m	7.7m、8.12m
基礎	GL-1.5~-2.5mまでを柱状地盤改良した直接基礎	杭基礎、φ300 x 6.0m、Ra=30t/本
屋根	ガルバリウム鋼板葺き	砂付アスファルトルーフィング、シート防水・塗膜防水
外壁	窯業系サイディング張り	防水系複層塗材吹付け、全面エポキシ樹脂充填・2重塗膜吹付け塗装
耐震補強工事		内付け鉄骨柱ブレース：1基 耐震スリット：1箇所 RC増設増し壁：1箇所

(2) 書類調査による所見

1) 工事着手前における技術調査事項

(1) 調査及び設計

新設・体育館	改修・南校舎棟
<p>○災害時の避難所 ミニキッチン設備、会議室等を配置し、緊急時に備えている。</p> <p>○敷地の嵩上げ 学校敷地が接道より低いので、周囲を嵩上げし、アクセスはスロープでバリアフリー化している。</p> <p>○構造形式 躯体重量の軽減、工期短縮、鉄筋・型枠工の少ない鉄骨造（S造）としている。 上部構造は、X・Y方向、平面・立面共に整形のラーメン架構</p> <p>○地盤調査と基礎形式 GL-2.5mまでは玉石混じりでN<5の盛土層、GL-9.0mまではN=15程度の沖積礫質粘土混じり砂質土層であり、それ以深はN>50の礫質層となっている。 直接基礎、杭基礎、地盤改良基礎を経費、施工性、工期等の観点で比較している。結果として、GL-2.5までを柱状改良とした直接基礎とし、安全率3の長期地盤許容支持力$360\text{kN/m}^2 > 240\text{kN/m}^2$（建物重量）として、地耐力OKとしている。</p> <p>○耐震計算（ルート3） 1次設計は許容応力度法で層間変形角1/150内での立体弾性解析により断面算定している。 2次設計は同一解析モデルにて、荷重増分立体弾塑性解析とし、層間変形角1/100時点での保有水平耐力を算定している。</p>	<p>○工程上の留意点 室内（耐震補強）及びトイレ（洋式便器に取替え）等に係る工事のほとんどは、夏季休暇内で工事を終了する工程にしている。全ての通路、部屋、運動場へのアクセスをバリアフリー化に改修している。</p> <p>○外壁亀裂調査 外壁全面を検査し、各面ごとにひび割れ（長さ、幅）及び外装仕上げ材剥離（幅、長さ、深さ）等の損傷部を調査してスケッチしている。 各面にはかなりのひび割れが発生しており、最大ひび割れ幅は約1.0mmで要補修サイズの0.5mmを超えている。仕上げ材の剥落は屋上パラペット天端付近で37箇所、かぶり不足箇所があり、コンクリート剥落は庇裏面、外壁窓下及びその他箇所にある。</p> <p>○抜き取りコアの圧縮強度測定 各階からコアを採取して得られた各階別の推定圧縮強度と$1.25F_c$（当時の設計強度値$F_c=20.5\text{N/mm}^2$）を比較し、安全側の低い値（前者）を診断時の設計強度値（最小値$20.5\text{N/mm}^2 > 13.5\text{N/mm}^2$）としている。</p> <p>○コンクリートの中性化測定 「中性化深さ」が理論値（$L=A\sqrt{t}$、$A=\sqrt{1.0^2 \times (0.7-0.25)^2} \div \sqrt{0.3 \times (1.15+3 \times 0.7)}=4.56$とすれば、40年経過として、$\approx 4.56 \times \sqrt{40}=4.56 \times 6.3=29\text{mm}$）以上となる。かぶりの浅い鉄筋は、既に酸化されるに至っている。特に抽出位置が外壁の場合は、補修が必要である。</p> <p>○不動沈下測定 ひび割れは剪断ひずみが$0.25 \times 10^{-3} = 0.25/1000=1/4000$程度から生ずるが、それに</p>

加力	階	剛性率	偏心率	層間角	Qu/Qun
X+	2	0.959	0.011	1/361	1.64
	1	1.040	0.034	1/386	1.41
X-	2	0.959	0.301*	1/361	1.66
	1	1.040	0.170*	1/386	1.42
Y+	2	0.938	0.011	1/181	1.14
	1	1.061	0.034	1/198	1.34
Y-	2	0.938	0.301*	1/181	1.16
	1	1.061	0.170*	1/198	1.36

剛性率 $R_s > 0.6$ 、層間変形角 $\theta < 1/150$ 、偏心率 $R_e > 0.15$ となる場合が存在するが、 $Q_u/Q_{un} > 1.1$ であることを確認している。

○鉄骨の現場継手
全てトルシア型HTボルトとし、錆びさせた摩擦面状態での締結を原則としている。

○使用ソフト
一貫計算：ユニオンシステム「Super Build/SS3」
平面骨組：ストラクチャー「Free Structure」
二次部材：ストラクチャー「RC/Sチャート」

○省エネルギー設備
高効率LED照明、節水型便器を採用している。

起因するひび割れは見当たらないので、不動沈下はないとしている。
特定建物を選定して、定期的に経年変化を調査することも重要である。

○耐震補強
・内付け鉄骨枠ブレース工…1面
現地合わせの寸法で製作、斜材を鋼管とし、ピン固定により枠内空間を広げている。
・極脆性柱解消用スリット…1箇所
・耐力の偏心バランス用耐震壁…1面
後施工アンカー位置は、既設鉄筋位置を避けて削孔、引き抜き試験を実施している。

○建築物耐震診断等評価書
岡山県建築物耐震診断等評価委員会から以下のとおり「適切である」との評価を受けている。

I_s 、 $C_{TU} \cdot S_D$ の最小値

	改修前	改修後
I_s	0.6<0.7	0.77>0.7
$C_{TU} \cdot S_D$	0.36>0.3	0.47>0.3

○トイレの改修
全て節水型洋式便器に取替え、多目的トイレの設置、器具の取り付けを児童・大人が使いやすい位置とする。

○使用ソフト
(株)構造システム「BUS-5」(Ver.1.0.0.24)
(株)構造システム DOC-RC/SRC for Windows Ver.7.0.0.2 (P評価11-改1-RC)

計画、設計の準拠仕様・基準については、主として以下の基準・指針に準拠している。

- ・公共建築工事標準仕様書（各工事編）(社)公共建築協会 H25年5月
- ・公共建築改修工事標準仕様書（各工事編）(財)建築保全センター H25年5月
- ・2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説 (財)日本

建築防災協会

- ・2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針・同解説 (財)日本建築防災協会
- ・建築物の構造関係技術基準解説書 (2007年版) (財)日本建築防災協会 2007年
- ・鋼構造計算基準・同解説 日本建築学会
- ・建築基礎構造設計指針 (2001年版) 日本建築学会

(2) 歩掛、単価及び積算

主として「公共建築工事積算基準 (平成 25 年版)」、「公共建築工事標準単価積算基準 (平成 25 年版)」、「公共建築数量積算基準」、「公共建築設備数量積算基準」、「建築コスト情報、建設物価 (建設物価調査会 H26 年 2 月)」、「建築施工単価 (経済調査会 H26 年 1 月)」に準拠しており、これらに見当たらないものについては、3 者見積もりとしている。設計委託会社で数量照査した後の成果品を監督員が図面照合により照査し、設計書を作成している。

(3) 契約及び保険

① 契約関係等

契約に必要な書類 (契約書、内訳書、工程表、現場代理人、監理技術者) は完備し、監理技術者は、1 級建築施工管理技士の資格を有し、その内容は適正であった。

② 保険関係等

前払金、履行保証保険証券、建設業退職金共済制度掛金収納書、労災保険成立証明書の複写は提出されていた。

建設業退職金共済制度の証紙管理については、それを必要としている末端作業者の所持手帳に添付されていることの確認がある。元請け業者の現場代理人を介して、上記手帳の複写の提出を受けて、その数量を確認するのが望ましい。

また、下請け各社から証紙購入辞退届 (社員への退職金を支払っているとの理由) が提出される場合は、元請け業者の現場代理人を介して、当該業者の特定共済機関への加入証、退職金規定等の添付を求めるのが望ましい。

統合賠償責任保険、建設工事保険に加入し、その証書の複写が提出されていた。その付保内容の詳細については「ご契約のしおり」参照となっている。その提出を受けて、付保内容 (対象物、関係者災害、第三者) を確認しておかれたい。

2) 工事着工後における技術調査事項

(1) 施工計画

各工種の施工計画が整理できており、必要事項を項目別に記述していた。

(2) 産業廃棄物、掘削土の処理

アスファルト、鉄筋/無筋コンクリート殻、防水塗膜等は種類別に所定の認定

処理業者に搬入されていた。処分土は発生していない。

(3) 使用材料承諾願及び試験、検査調書

主たる材料である鋼板・鉄筋・屋根用金属板はミルシート・保証書、生コンクリート・裏込め注入液・接着系アンカー・接着剤・塗装材料・防水材料等は JIS 認定材料であり、強度、耐久性が保証されているものであった。

(4) 工程管理（監理）

工事記録（日報・月報）について、業者から提出される日報は、当日の工種記入のみでなく、施工場所、特記事項に言及するのが良い。

(5) 段階確認、出来形管理

① 体育館

基礎地業では柱状改良杭天端高さ・口径・改良深さ、各階床部鉄筋工では部位別に径・ピッチ・かぶり厚さ、鉄骨建て方では、工場検査立ち合い・寸法計測、HT ボルト管理等出来形管理規定に従い照査していた。

② 南校舎棟

耐震壁の配筋径・ピッチ・かぶり厚さ、また、あと施工アンカーのピッチ・定着長、コンクリート工事や外壁改修工事の状況等について、出来形管理規定に従い目視確認していた。

アンカーのためのドリルによる削孔は、鉄筋探知機で既設鉄筋を避けて施工していることを確認していた。

③ 出来形の証拠としての写真管理

各施工段階での撮影写真は、施工後に見えなくなる部位の施工の良否、事後判断の根拠資料ともなる。以下の項目を満足した、①対象部位の全体状況写真、②詳細部分確認のアップ写真が必要である。

(a) 撮影した部位の位置、方角が現物と照合して直ぐ確認できること

(b) 構造材料寸法の設計値と実測値対比の状況が容易に判読できること

(c) 目次及び各写真の見方の説明をしておくこと

(6) 品質管理

① 体育館

柱状改良地盤のコア抜き取り供試体の強度試験結果報告書で強度を確認していた。鉄筋φ16 mm以上の圧接部、鉄骨製作のビルトアップ部の全溶接個所の超音波探傷試験結果の照査を確認していた。

② 南校舎棟

あと施工アンカーの施工後の引き抜き試験（3本/1ロット）を実施し、そのアンカー強度を確認していた。また、生コンクリート及び梁下部グラウト用モルタルは各工程で現場採取して、圧縮強度、空気量等を確認していた。配筋は現場圧接していない。

(3) 現場施工状況調査における所見

1) 工事施工状況

現場事務所で現況説明を受けたところ、夏季休暇の終わる8月末までに、旧体育館、特別教室棟、渡廊下2基は全て解体終了、南校舎棟での建物内部工事（耐震補強、トイレ改修、電気設備等）は全てを終了し、屋上防水の改修が残っているとのことであった。

内付け鉄骨柱ブレース、RC耐震壁は適切に収まっていた。トイレは全て洋式に替えられていた。

体育館現場は、主骨組み・屋根用の斜め格子ブレース材等が全て組みあがっていた。

校舎と接道に挟まれた敷地が狭いために、鉄骨架設にはかなり心労があったように察する。

2) 安全管理状況

写真、日報、その他の資料から、安全衛生管理及び組織図の内容は適切であった。安全訓練等については、月に一度の安全会議記録（討議内容、出席者の署名等）、パトロール記録や新規入場者教育用資料などの管理は適切であった。

建設業の許可票、労災保険関係成立票、施工体系図、建設業退職金共済制度適用事業主工事現場標識等が公共の見やすい場所に掲示されていた。

無事故無災害で推移していたので、安全管理状況は良いと判断した。

(4) その他の所見

特になし

(5) 総評

工事の関係書類の提示を求め、各工事の計画、調査、設計、仕様、積算、契約、施工、管理、監理（監督）、試験、検査等の各段階における技術的事項の実施態様について関係者に質疑し、回答を求め、検分、吟味を行った。

工事関係書類は、請負業者の工事関係書類も含めて、工事の進捗に合わせて良く整理ができていた。

今後も安全管理に十分に留意され、竣工されることを望むものである。