

花巻市立大迫中学校の改築に係る校舎の構造について

大迫中学校の改築につきましては、これまで学校・PTA・地域の皆様・専門家等からご意見をお聞きするとともに、基本設計業務の中で、各構造別の事業費及びメンテナンス費用の算出を進め、費用の面等からも構造に関する検討を重ねてまいりました。

その結果、大迫中学校の校舎の構造は、『RC構造の建築を基本とし、一部「生徒ホール」のみを県産材による木構造とする。なお、校舎内部は木質化することとし、腰板に地元産木材（スギ）を使用する。』ことといたしました。

1. 構造に関する意見

平成 27 年 3 月 17 日の大迫中学校 P T A への説明会を 1 回目とし、以後、7 月 16 日まで 7 回にわたり説明会を実施しました。

改築の協議に当たっては、次の項目を「前提条件」としてお示しました。
いただいた意見の詳細は、別紙 1 のとおりです。

◆大迫中学校改築に係る前提条件（平成 26 年度改築検討会等で提示済み）

- ①現中学校敷地内に建築する
- ②土砂災害防止法のレッドゾーンへの建築は避ける
- ③木材を可能な限り使用する
- ④校舎棟の計画面積は 2,827 m²、屋内運動場は 1,162 m²とする
- ⑤構造の比較検討を行う
- ⑥校舎棟の完成工期は平成 29 年度としたい
- ⑦事業費は湯口中学校と極端な差が生じないようにすることとし、総事業費 20 億円程度を見込むこと
- ⑧給食施設については別途協議すること（平成 26 年度実施）

このうち、構造に関連する③⑤⑥⑦について、以下のとおり検討を行いました。

2. 木材使用量比較（前提条件③）

木造・RC造・合築（RC造を基本とし、生徒ホールのみを木造とするもの）の 3 構造について、使用する木材の量を積算しました。

木造 （市有林切出し丸太支給）	RC造 （市有林切出し丸太支給）	合築（基本RC造、生徒ホールのみ木造） 【木造部流通材、木質化市有林切出し丸太】
構造材使用量 600 m ³ （集成材加工後）	木質化使用量 20.5 m ³ （腰板）	構造材使用量 70 m ³ （集成材加工後）
木質化使用量 20.5 m ³ （腰板）		木質化使用量 20.5 m ³ （腰板）

3. 構造比較（前提条件⑤）

木造とRC造の特性等を理解し、構造決定の判断に資することを目的に、「専門家による改築検討会」を 5 回開催したほか、基本設計業者による構造比較表を提示（平成 27 年 6 月 19 日以降・別紙 2）しました。

4. 工期比較（前提条件⑥）

木造は、丸太からのラミナ材製材と集成材加工に期間を要するため、RC造に比して最短でも 4 カ月程度遅れる見通しとなり、この結果、校舎改築の完了時期は、RC造及び合築の場合は平成 29 年 7 月末、木造の場合は同年 11 月末となる見込みです。

5. 費用比較（前提条件⑦）

(1) 校舎建築分

木造・RC造・合築（RC造を基本とし、生徒ホールのみを木造とするもの）の3構造について、一般の流通材を利用した場合と市有林から切出した丸太を請負者に支給する場合に分けて積算しました。

構造	詳細区分	校舎建築事業費	割合比較	事業費比較
木造	流通材	1,121,640 千円	31.8%増	271,043 千円増
	市有林切出し丸太支給	1,169,220 千円	37.4%増	318,623 千円増
RC造 (木質化)	流通材	850,597 千円	(ベース)	(ベース)
	市有林切出し丸太支給	854,559 千円	0.4%増	3,962 千円増
合築	木造・木質化とも流通材	892,306 千円	4.9%増	41,709 千円増
	木造流通材+木質化市有林	896,268 千円	5.3%増	45,671 千円増
	木造・木質化とも市有林	926,710 千円	8.9%増	76,113 千円増

(2) メンテナンス分

木造とRC造について比較を行いました。合築については、木造部分の外壁について15年毎に塗装が必要となりますが、面積が小さいことから、おおむねRC造と同額と見込んでいます。なお、金額は60年間の総額（見込額）としました。

構造	最小見込額	最大見込額	備考
木造	80,000 千円	120,000 千円	屋根 15 年、外壁 15 年、外部木材 5 年
RC造	16,000 千円	30,000 千円	屋根 20 年～30 年

6. 経済効果比較

当該事業の本市経済に与える効果が、構造により異なるのかを検証しました。本市には、集材加工を担える企業がないことから、構造による経済効果の違いは発生しませんでした。

構造	詳細区分	市外	市内	うち大迫地域内
木造	市有林切出し丸太支給	73.89%	26.11%	1.41%
RC造 (木質化)	市有林切出し丸太支給	70.56%	29.44%	6.66%
合築	木造流通材+木質化市有林	72.03%	27.97%	5.95%
	木造・木質化とも市有林	72.86%	27.14%	5.69%

市外：①市内に下請け可能な事業所がなく、市外事業者へ一次下請けとなるもの
②特注品の製造となるため、市外事業者への物品発注となるもの
③最終的に市外調達となる原材料費分

市内：①丸太切出しは花巻市森林組合への委託として市内に計上
②全作業が市内業者で対応可能なもの（作業用機械所有）
③原材料費を除く、人的作業にかかる経費分

※大迫地域に限定した場合の経済効果では、大迫地域内でコンクリート製造が行われる可能性が極めて高いことを受けて、より多くコンクリートを使用するRC造が高い経済効果を示しています。

7. 構造選択の理由

以上の検討を行った結果、以下の理由により、先の方針を決定したものです。

- ① 子どもたちの安全確保を第一に考え、新校舎の早期利用と火災発生時の安全性（燃え難いより燃えない）を考慮する
- ② 「生徒ホール」を核とした、図書館・パソコンルーム・音楽室の一体的活用を図り、柔軟な教育活動が展開できる開放的なスペースを確保する
- ③ 大迫中学校の特色となる「生徒ホール」を木造とすることで、木造校舎の建築を望む地域住民の意見も考慮する
- ④ 市有林から切出した地元の木材を内部（腰壁）に利用することで、地域資源の活用や地域理解の促進にも寄与することが可能である
- ⑤ 現在、建築が進んでいる湯口中学校の校舎建築費用とのバランス及びメンテナンス費用を考慮する

〈担当 教育部 教育企画課 45-1311 内線322・324〉

大迫中学校の「構造」に関する意見

◆大迫中学校改築事業PTA説明会(平成27年3月17日開催)

【構造に関する意見】

- 完全木造は難しいと思う。極力木質化を図ってほしい。
- 木造で工期に遅れが出ないのであれば、木造がいいと思う。
- 木造はメンテナンス費用が嵩むことも考えられるし、外観が黒ずみ汚れたようになるため、その点も検討すべき。

◆大迫中学校改築説明会における意見(平成27年3月25日開催)

【構造に関する意見】

- 学校だけでなく、地域経済の点も考えて木造にすべき。
- 教育のコストを削ってはならない。廃棄物の処理も考え、木造とすべき。
- コスト優先ではなく、地域の木材を使って学校を建ててほしい。

◆大迫中学校の改築と学校給食を考える会(平成27年5月11日開催)

【構造に関するアンケート結果】

- 主に木造が良い…24人、主にRC造が良い…3人、どちらでも良い…15人(早期建築を望む)

◆大迫地域協議会における意見(平成27年6月19日開催)

※構造に関する意見は出されなかった

◆大迫中学校改築説明会における意見(平成27年6月24日開催)

【構造に関する意見】

- 地域資源を生かすという観点から、木造校舎としてほしい。

◆大迫中学校改築促進協議会における意見(平成27年6月26日開催)

【構造に関する意見】

- 地域資源である森林を子供たちの生活に取り入れるためにも、木造で建築してほしい。
- 国も平成22年に木造化の推進を掲げている。地域経済の発展のためにも木造で建築してほしい。
- 学校は、地域経済ではなく「子どもたち」を第一に考えるべき。一日も早く校舎を改築することが必要。内部を木質化するのであれば、RCで良いのでは。
- 内部を木質化するのであれば、RCの方が開放的な間取りが可能でいいのではないか。
- RCと木造をうまく組み合わせれば、木造の雰囲気と開放的な空間が作れると思う。
- 安全で過ごしやすいことが大切。どんな空間がほしいか等の学校の考えを尊重したい。
- これから生徒も減っていくことを考えれば、多面的な使い方が可能で、子供たちが使いやすい間取りが作れることが大切だと思う。
- 学校としては、自由度の高いスペースがほしい。広いスペースが取れるようにしたい。
- 木造で作れるなら、木造で広いスペースの取れる校舎が望ましいと思う。鉄骨と組み合わせることいいのではないか。

◆大迫中学校改築促進協議会における意見(平成27年7月16日開催)

【構造に関する意見】

- 教育委員会から示された方針に賛成する。
- 早期に改築が行われ、子どもたちが新校舎で生活できることが望ましいと考える。
- 学校としては生徒ホールの確保が第一。筋違等が出ると掃除等は大変だと思う。他校を見た範囲ではRCの木質化でいいのではないかと思う。

構造比較表

比較内容	木造	R C造
耐用年数	<ul style="list-style-type: none"> ・集成材の大断面構造は、50年経過した建物がなく、実績が浅い。 ・メンテナンスにより長寿命化は可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・昭和30年から40年代の建物は耐震補強ができないため、取壊されている。 ・40～50年程度の耐用年数と言われているが、メンテナンスにより長寿命化は可能である。
設計の自由度	<ul style="list-style-type: none"> ・筋違いや壁、柱を上下階の同じ場所に設置するため、計画の自由度は一定の制限がある。 ・一方向に大きな空間を設ける事が出来る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・柱と梁の構造であり、内部間仕切の自由度が高い。 ・各方向に大きな空間を設ける事が出来る。
工期	<ul style="list-style-type: none"> ・R C造の標準工期に比べ、少なくとも2ヶ月程度工期が伸びる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害復興により鉄筋、型枠の職人が不足傾向にあるので標準工期より伸びる可能性がある。
施工の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の推進により、集成材工場の需要が増えている。 ・集成材と鋼材の組合せによるコストダウンの手法もある。 ・唐松等の利用により材積と単価を下げる事は可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に鉄筋工、及び型枠工の作業員単価が高くなっている。 ・釜石市の学校ではR C造から木造に変更した例がある。
地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ・集成材の軸組が、工事費の約35%を占める。 ・地域経済は製材が主な業種となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート、型枠、鉄筋が、工事費の約30%を占める。 ・地域経済はコンクリートが主な業種となる。
メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の場合は勾配屋根とするのが一般的で、その場合は約15年で塗装が必要。(800万円～1,000万円) ・外壁材は15年で塗装が必要。(600万円～800万円) ・外部の木材は5年で防腐着色塗装が必要。(200万円～400万円) ・内部は集成材により、われ、そり、隙間は少ない。 ・建物の部品が多いが、取替えや修理は容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ・R C造でフラットな屋根とする場合はステンレスとするのが一般的で、塗装修繕はなし。(但し材料は高価) ・外壁は20年～30年で塗装が必要。(800万円～1,000万円) ・屋上は木の葉の掃除を定期的に行う必要がある。 ・内部は、コンクリートに損傷がなければ隙間等は発生しない。 ・建物の部品が少ないが、取替えや修理は複雑。
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ・外部に露出する木材部分を少なくする必要がある。 ・軒先を大きく出し、建物を守る必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中性化を防ぐため、コンクリート面を表さないようにする必要がある。 ・コンクリートクラックによる鉄筋の錆を防ぐ必要がある。

比較内容	木 造	R C 造
火 災 と 安 全 性	<ul style="list-style-type: none"> ・準耐火構造 ・柱、梁の木部は燃えしろを設け、壁は石膏ボード等で被覆する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐火構造 ・コンクリートが下地なので類焼は少ない。
耐 震 性	<ul style="list-style-type: none"> ・軽いので有利。 ・耐震Ⅱ類、重要度係数 1.25 	<ul style="list-style-type: none"> ・重いので不利。 ・耐震Ⅱ類、重要度係数 1.25
建 物 の 変 形	<ul style="list-style-type: none"> ・地震による建物の変形は大きいですが、元に戻る性質がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震による建物の変形は小さいが、コンクリートにひびが入る場合がある。
耐 水 性	<ul style="list-style-type: none"> ・部材が小さいので水が入る可能性はあるが、RC造に比して修繕対応が容易。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水が入る可能性は低いですが、水が入り劣化が進むと、鉄筋が腐食し、コンクリートの中酸化が進む。 ・凍害が起きやすい。
積 雪	<ul style="list-style-type: none"> ・荷重を低くするため、勾配屋根とし落雪の構造とすることが望ましい。 ・通路は庇等で確保する必要がある。 ・無落雪の場合は梁高さや柱が大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・荷重に強いいため、屋上に載せる構造とする場合が多い。 ・ステンレス防水は高価だが信頼性は高い。 ・落雪による除雪が不要。
断 熱	<ul style="list-style-type: none"> ・木造の方が高断熱や高気密の工法が進んでいる。 ・サッシも木造用の方が断熱に優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・内断熱のため、外気温度に躯体が影響される。 ・熱溜まりが出来易く、結露しやすい。
遮 音	<ul style="list-style-type: none"> ・各教室間や上下の階はRC造より確実に劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・遮音効果は特に良い。
冷 暖 房 及 び 換 気	<ul style="list-style-type: none"> ・配管のスペースに防火区画などの制約がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に問題なし。
給 排 水	<ul style="list-style-type: none"> ・天井に木造の梁が露出するので、排水を考慮し、理科室や家庭科室は1階に配置することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特に問題なし。
建 物 の 特 性	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的にやさしさとぬくもり感がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的に力強さと安心感がある。
建 設 コ ス ト	<ul style="list-style-type: none"> ・RC造の約3割増し。 	