資料４

「東日本大震災の被害を踏まえた学校施設の整備について」

（素案）

目　次

はじめに（本報告書の目的など）

１．　学校施設の安全性の確保

（１）　構造体の耐震化

（２）　非構造部材の耐震化

（３）　津波対策

２．　地域の拠点としての学校施設の機能の確保

（１）　今回の震災を踏まえた学校施設の防災機能向上について

（２）　防災担当部局との連携

（３）　地域の拠点として学校を活用するための計画・設計

３．電力需給の減少に対応するための学校施設の省エネ対策

はじめに（略）

１．学校施設の安全性の確保

（１）学校施設の耐震化の推進

- 耐震化されていない学校施設では構造体に大きな被害が発生している例があった
- 全国の耐震化率は７３．３%。引き続き全国の耐震化の推進が必要

柱や壁の崩壊（旧耐震基準で建築された学校施設）

（今回の震災における学校施設の被害状況）

○　現時点で把握できている被害状況については、新耐震基準（昭和５６年）以前に建築された未補強の学校施設（RC 造校舎）では柱や壁の崩壊等大きな被害が発生している例もみられたが、新耐震基準以降に建築された学校施設及び補強された学校施設はおおむね小規模な被害あるいは無被害にとどまっている。

（全国の学校施設の耐震化の現状）

○　このことから、子どもたちの安全を確保する上で、学校施設の耐震性の確保が重要であることがあらためて明らかとなった。しかしながら、平成２２年４月１日現在で、全国の公立小中学校施設の耐震化率は７３．３%にとどまっており約３割の学校施設については耐震性が確保されていないことから、引き続き、耐震化を推進していくことが必要である。

（建物に対する地震動の影響）

○　今回の震災では、被災した一部の学校施設を除くと、概ね地震後も機能して、継続使用可能な学校施設が大多数を占めた。しかし、今回の地震は、マグニチュードの規模は大きいものの震源からの距離が遠かったことから、建物に対す

る地震動は必ずしも建築構造上想定される最大のレベルではなかった。例えば今後起こりうる内陸直下型地震等では今回よりも小さなマグニチュード規模であっても地震動レベルが大きくなる可能性があり、その場合は今回と同じ程度の被害にとどまるとは限らない。特に耐震化されていない建物について、今回の地震で大きな被害を受けなかったからといって耐震化が不要であるということでは全くない。

（耐震性の確保された学校施設の被害状況）

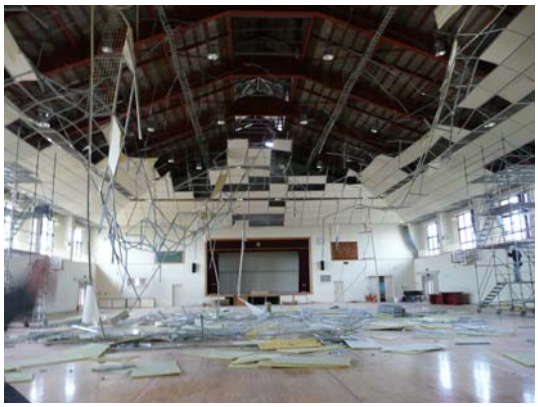
○　また、S 造体育館、混合構造（S＋RC、W+RC）などでは、新耐震基準以降に建築された学校施設についても倒壊等大規模な被害はないものの、例えば RC 造と S 造の接合部のコンクリートが剥落するなど構造部材の被害により、地震直後に応急避難場所として使用できない例が散見されたため、接合部の補強あるいは落下防止などの対策が望まれる。補強された学校施設の被災事例では、被災度は小さいが非構造壁に被害が生じて、使用を再開するまでに復旧が必要な事例もみられたため、変形を抑制する補強設計が望まれる。

（学校施設を計画・設計する際の留意事項）

○　学校施設を新築、また補強する場合においては、想定される最大の地震動レベルに対しても、倒壊に対する安全性だけでなく、損傷をある程度小さいレベルに留めて、機能を維持しうることを保証するために計画・設計を工夫する必要がある。例えば、特別教室の梁間方向のスパンが大きくならないような計画上の工夫や、RC 校舎では桁行き方向に耐震壁をバランス良く配置して高いレベルの耐震性を確保する工夫などが考えられる。S 造体育館ではブレースの剛性、屋根の一体性、コンクリートと鉄骨の接合部に関して、十分な余裕のある設計または詳細な検討が必要になる場合がある。

（２）非構造部材の耐震化

- 多くの学校施設において非構造部材の被害が発生
- 特に、屋内運動場の天井材、照明器具、外壁材の落下防止対策は重要



天井材や照明器具の落下

【被害事例】（栃木県内の中学校）
- 前日行われた卒業式の反省会のために体育館に集まっていたところ、震度５強の地震により天井の石膏ボード、化粧ボードが崩落、鉄製の照明カバー計７個が落下。
- 女子生徒１名が８針を縫うけがを負った他、生徒 19 人が打撲等で病院に行った。

（３月２４日読売新聞の記事から要約）

【被害事例】（避難所として使用された宮城県内の体育館）
- 被災者が避難した宮城県内各地の体育館で、天井や壁に固定したバスケットゴールの破損が相次いで見つかる。
- 女川町の総合体育館では、余震により被災者のそばにゴール板が落下。
- 仙台市の小学校体育館では、ゴール板の固定金具が破損し傾いていたことから、避難中の約４００人が隣の校舎への２次避難を強いられた。

（４月１５日朝日新聞の記事から要約）

（学校施設における非構造部材の被害状況）

○　東日本大震災においては、多くの学校施設で天井材、照明器具、外壁の落下といった非構造部材の被害が数多く発生した。非構造部材の被害により負傷する人的被害が生じたほか、学校施設が応急避難場所として使用できないといっ

た二次被害も発生しており、非構造部材の耐震化の重要性が再認識されたところである。

○　非構造部材の被害は、構造体の損傷が軽微な場合でも生じており、公立学校施設における非構造部材の主な被害状況は以下のとおりである。

（平成 23 年 6 月 16 日現在）

公立学校施設の被害学校数	非構造部材の被害		
	天井材の被害	照明器具の被害	外壁の被害
6,484 校	1,636 校	410 校	968 校

※都道府県教育委員会からの報告により把握できる範囲の被害状況であり、網羅的に調査したものではない。

（非構造部材の耐震対策の考え方）

○　非構造部材は多種多様であり、部材によっては耐震対策の方法が十分に確立されていないものもあるが、学校施設における安全確保のため、地震発生時の被害を軽減するよう、今回の震災や過去の被害状況等を踏まえ、想定される「危険の芽」をできる限り摘み取ることが必要である。

○　今後の学校施設の整備に当たっては、地震発生時に、児童生徒等の安全を確保するとともに、引き続き、応急避難場所としての役割を果たすことができるよう、構造体の耐震化だけでなく、天井材、照明器具、外壁（外壁材）の落下防止など、非構造部材についても耐震化を図ることが極めて重要である。

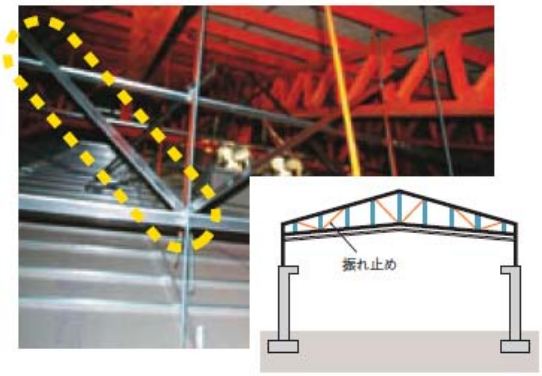
（屋内運動場における非構造部材の耐震対策）

○　特に、天井高の高い屋内運動場については、天井材や照明器具が落下した際にフロアに人がいた場合、致命的な事故になりかねないこと、また、震災後に引き続き避難スペースとして使用できなくなること、さらに、今回の震災では屋内運動場内部が大きな被害を受けていなくても、外壁（外壁材）の落下等により危険な印象を与えることで、安全が確保されるまで内部へ立入ることができなかった事例があったことなどから、以下の具体的な対策を参考に、非構造部材の耐震化を進める必要がある。

○　屋内運動場の天井材、照明器具、外壁（外壁材）の具体的な落下防止対策の例。

【天井材】

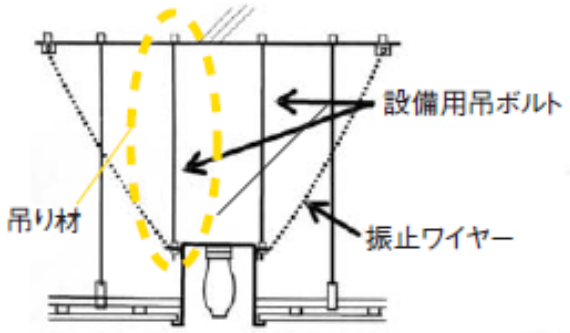
・ 振れ止めの設置による天井材の補強
・ 天井材の撤去、軽い天井材の使用
・ 天井材の落下防止ネットの設置



（振れ止め設置の例）

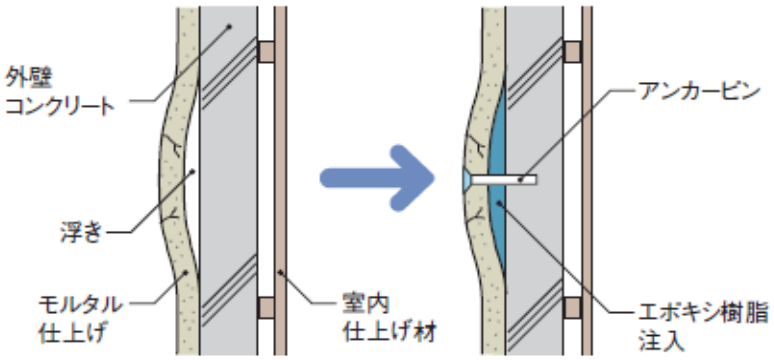
【照明器具】

・ 質量の大きな照明器具は構造体から直接吊る。その際、必要に応じて照明器具用の振れ止めを設置する。



【外壁（外壁材）】

・アンカーピン等による補強



※ 詳しくは「地震による落下物や転倒物から子どもたちを守るために～学校施設の非構造部材の耐震化ガイドブック～」（平成２２年３月文部科学省作成）を参照

（３）津波対策

- 子どもたちの命を確実に守るため、原則、学校施設は津波の被害を受けない場所に建築する（例：安全な高台、津波を防ぐ堤防の内側）
- やむを得ず浸水域内に建築する場合※は、確実な安全対策を講じる（例：高台への避難路や避難階段の整備、建物の高層化等）
  - 学区内全域が相当な高さの浸水域になる場合や高台への移転等により通学距離が著しく遠くなる場合など

津波による体育館の流出や、水圧による壁の移動

【事　例】（岩手県内の小学校）
- ３階建て校舎が津波にのみ込まれたが、避難した児童と教職員は全員無事。
- 昨年１０月に完成した避難用スロープが迅速な避難に役立った。
- 避難用スロープにより、避難時間は平均６分台から３分台になった。

（３月２８日読売新聞の記事からの要約）

【事　例】（宮城県内の小学校）
- 校舎は約３メートル高く盛られた土地に建設。
- 津波は屋上近くまで達したが、２階建て校舎屋上に避難した児童５２人は全員無事。

（３月３０日毎日新聞の記事からの要約）

（津波対策の見直しの必要性）

○　今回の震災においては、各地域で想定を上回る津波が発生し、壊滅的な被害を及ぼした。

浸水高＼地域	陸前高田市	南三陸町	仙台市	山元町
実際	15.4m	15.85m	11.77m	13.6m
予測	約 6m	約 4m	約 3m	約 3m

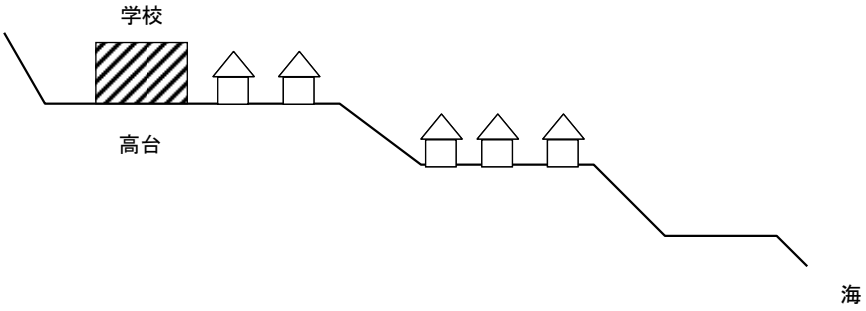
東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会第１回会合資料をもとに作成

○　各地方公共団体においては津波ハザードマップの見直しが行われることとなるが、学校施設における津波対策については、想定の津波高さや到達までの時間等を踏まえるとともに、避難に時間や支援が必要な小学校低学年の児童や障害のある児童生徒等への対応も慎重に検討し、立地や安全対策を見直すことが重要である。

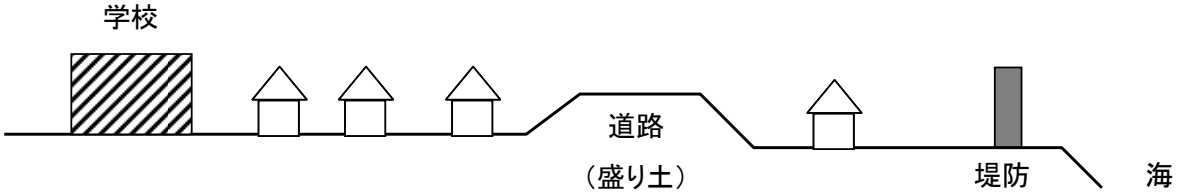
（津波対策の基本的な考え方）

○　学校施設の立地については、津波の被害から子どもたちの命を確実に守るため、津波の被害を受けないよう安全な高台や堤防等により津波に対して十分安全な場所に計画することが重要である。

（安全な高台に建築する）



（堤防等により津波に対して十分安全な場所に建築する）



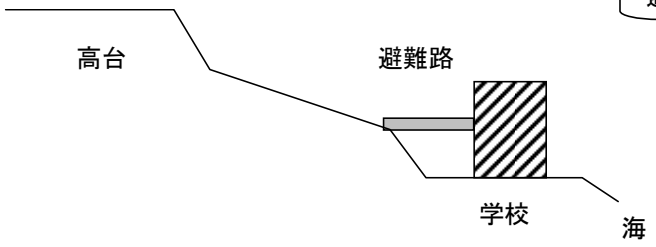
（やむを得ず浸水域内に建築する場合の対策）

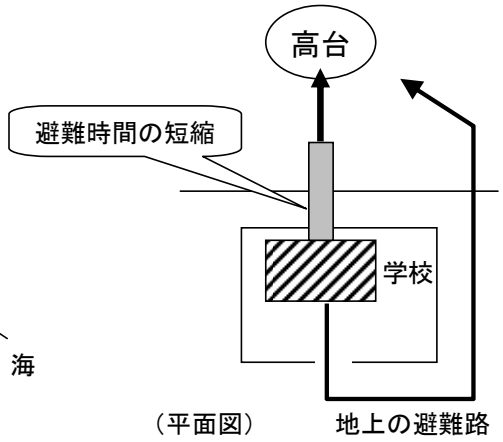
○　やむを得ず津波の被害を受けるおそれのある場所に学校施設を建築する場合※は、高台への避難路を整備するなどの安全な場所への避難経路の確保、高層化等による避難階の安全性の確保など、津波が発生した場合に子どもたちの命が確実に守られる対策を講じることが重要である。その際、学校外への避難や地域住民の受入れ等が必要な場合には、防災担当部局等関係部局と緊密な連携を図ることが重要である。

※ 学区内全域が相当な高さの浸水域になる場合や高台への移転等により通学距離が著しく遠くなる場合など

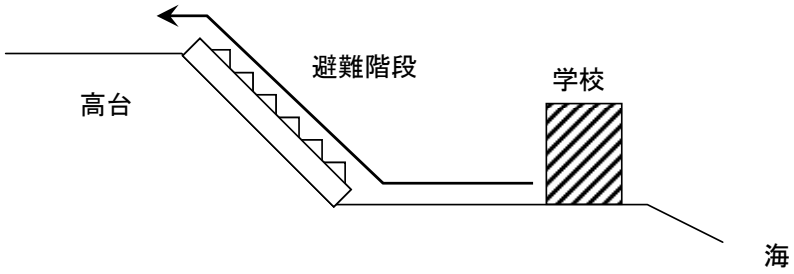
【学校の外へ避難する場合の対策】

（高台への避難路を整備する）



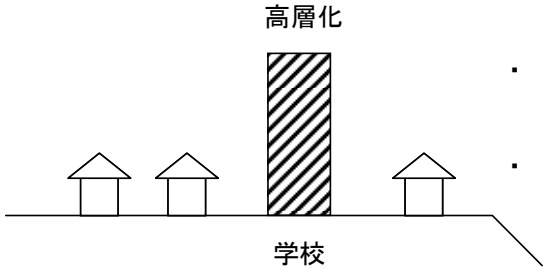


（高台への避難階段を整備する）



【学校施設の上層階へ避難する場合の対策】

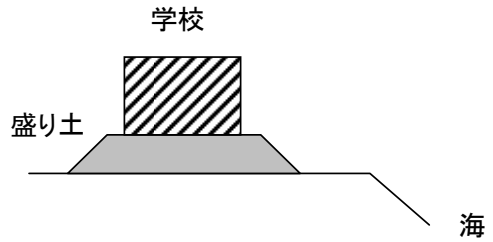
（高層化により避難階の安全を確保する）



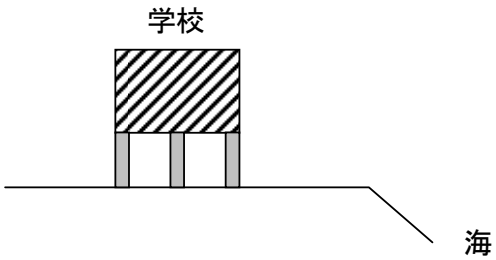
（この場合に必要な対策例）

- 津波の水圧等に十分耐えられるよう鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造とする
- 屋外からも速やかに上層階に避難できるよう屋外階段を設置する（その際、屋外階段の十分な耐震性を確保する）
- 地域住民の避難が想定される場合には、容易に避難ができるよう高い視認性を確保したり余裕のある入口幅を確保したりする

（盛り土により避難階の安全を確保する）



（ピロティーを設け避難階の安全を確保する）



（津波以外の災害への対応）

○　なお、今回の震災は多くの地域で津波が想定を大きく超えたことから、洪水、高潮、がけ崩れ等津波以外の想定についても必要に応じて見直しを行い、子どもたちの安全を確保するため、十分な対策を講じることが重要である。

２．地域の拠点としての学校施設の機能の確保

（１）今回の震災を踏まえた学校施設の防災機能向上について

○　学校施設は、児童生徒等の学習・生活の場であるとともに、大規模地震等の災害時には、児童生徒が一定期間待避する場ともなり得ることから、児童生徒の安全確保を第一に考え、学校施設の防災機能の向上を図ることが重要である。

○　また、同時に地域の応急避難場所としての役割も担っていることから、この観点からの学校施設の防災機能の確保、及びその運用を行うための知識、技術の継承も重要となる。

○　応急避難場所としての学校施設に求められる施設設備等については、各地方自治体が地域防災計画等において、学校施設に応急避難場所としての役割をどの段階まで（①生命確保期（発災後数日間)、②生活確保期（～数週間)、③学校機能再開期（発災後数週間後から数ヶ月後)）持たせるかによって異なると考えられる。

○　今回の震災等における教訓を踏まえると、発災後の各段階においては、以下の観点から、防災機能を確保するための施設設備等の整備を行うことが考えられる。

○　なお、今回の震災において応急避難場所となった学校の校長からのヒアリング等に基づき、学校機能再開までのプロセスを踏まえ、必要と考えられる施設設備等について、以下に整理した。

①生命確保期（発災後数日間）

備蓄物資／備蓄倉庫

今回の震災の実例

・発災当初、学校には多くの児童がいたが、津波により数日間学校施設での避難生活を余儀なくされることとなった。同時に、想定を上回る避難住民が学校に避難してきたため、備蓄していた物資が不足、震災当日の飲料水の配給はコップ１杯であった。
・津波被害に見舞われた沿岸部の避難者を内陸部の学校施設が引き受けることとなった。このため、内陸部の学校では、想定を上回る避難者を受け入れることとなり、食料や飲料水、衣料、毛布等の備蓄物資の不足が生じた。約 1,000 食のアルファ米やクラッカー、飲料水を備蓄していたが、約 1,200 人の避難者を受け入れることとなったため、備蓄物資不足になった。
・食料や飲料水、毛布等の物資を備蓄しておらず、生命確保のため、校舎内を探し回り食料等を確保しなければならなかった。
・津波が校舎の２階まで到達したため、屋上に避難し一命を取り留めた。しかし、備蓄物資等は流され、救助されるまでの数日間は、飲まず食わずだった。
・震災当日夜の東北地方の天候は雪であったことから、電気等のライフラインが途絶している中、生徒、避難住民等は教室のカーテンを体に巻いて寒さをしのいだ。
・平時利用している石油ストーブを利用し寒さをしのいだが、数日で燃料が枯渇してしまった。
・近隣の工務店から発電機が届けられ、照明や携帯電話の充電などに非常に役立った。
・発災後数日経つと全国各地から支援物資が届いたが、保管スペースが不足し、廊下等に置かざるを得なかった。

○　これらの教訓を踏まえると、学校には、当該学校の児童生徒及び想定される避難者が数日間学校施設で避難生活を送れる量の物資（食料、飲料水、毛布等）の備蓄が必要であると考えられることから、これらを備蓄できるスペース（備蓄倉庫）を確保することが望まれる。

○　また、避難生活に必要な数の石油ストーブ（燃料も併せて備蓄）や扇風機、停電時に必要な電力確保のための可搬式発電機の備蓄も必要であると考えら

れるため、これらの備蓄も想定し、備蓄スペースを確保することが望ましい。

○　この他、各地からの支援物資の保管のためのスペースの確保についても検討する必要がある。

○　津波被害が想定される地域の近隣にある学校施設については、周辺地域住民だけでなく、沿岸部からの避難者を受け入れることも想定し、地域の実情等を踏まえ、備蓄倉庫を整備することが望ましい。

トイレ

今回の震災の実例

・下水処理施設が津波により被害を被り稼働停止となったため、応急避難場所となっている学校施設のトイレも数日で詰まり使用できなくなった。
・地震により断水、停電したため、水洗トイレが使用できなかった。
・学校のトイレには和式が多かったため、避難してきた高齢者等はしゃがむことが困難で利用できないという事態が生じた。
・組み立て式の簡易トイレを備蓄していたため、校舎のトイレと併せて使用した。断水していたので洗浄水は、プールの水を運び使用した。
・トイレの洗浄水が確保できなかったため、校庭に穴を掘り、板を渡して、周囲をベニア板で囲む仮設トイレを作成し、対応した。
・避難者が殺到したため、トイレがすぐに汚れてしまい、使用できなくなった。
・震災直後は、停電し、夜は怖くてトイレに行けなかった。

○　下水道が使用不可能になった場合に備え、汚水貯留槽を整備しておくことが望まれる。

○　断水時の対応としては、プールの水を洗浄水として利用できるように配管を整備したり、可搬式のポンプを利用したりするなどの対応が考えられる。

○　高齢者が使用するトイレについては、洋式便器とすることが望ましい。また、更衣やおむつ替え等の機能も備えた多機能トイレとすることにより、要援護者に限らず、避難住民の生活に利便をもたらす。

○　仮設トイレについては、夜間の使用を考慮し、照明器具の設置等について検討することが望まれる。

情報通信設備

今回の震災の実例

・発災直後に携帯電話や固定電話が不通になり、避難所の運営に支障をきたした。また、避難所において、パソコン・テレビ等の情報機器が使用できなかったため、避難住民が必要な情報を得ることができなかった。
・発災後数日間は通信手段が無く、外部と連絡が取れず、非常に困った。無線設備があればと強く感じた。
・屋内運動場には電話が無く、校舎と離れていたため、連絡を取るためには、職員や避難住民が往復するほかなかった。
・発災後数日間は、一般電話と同様に携帯電話もつながらず、不安になった。
・校内の連絡用に、課外授業等で用いるトランシーバが役立った。
・学校に防災無線が設置されていたため、地域住民に対して防災情報を周知することができた。

○　これらの状況を踏まえると、学校施設には、災害時優先電話や特設公衆電話、無線通信設備などを設置することが望まれる。

○　また、情報機器の活用のため、避難住民が利用するスペース（屋内運動場等）には、テレビ、電話、インターネット用の配線やコンセント等を設置することが望ましい。

○　情報通信設備の設置に当たっては、停電時の電力確保についても併せて検討する必要がある。

［その他］

○電気（太陽光パネル、自家発電設備）

・今回の震災では、太陽光パネルを設置していたが、周囲の停電により、システムが停止、発電できないといった事態が生じた。
・太陽光パネルの設置を検討する際には、災害時に備え、防災対応機能付の太陽光パネルの設置を検討することが望まれる。
・電力供給は早期に復旧する場合が多いため、固定型の自家発電設備の設置については、その費用対効果について十分検討する必要がある。
・避難住民が利用するスペース（屋内運動場等）には、使用するコンセント数や使用機器の消費電力を確保できるよう検討しておくことが望ましい。

〇水（耐震性貯水槽、プールの浄水装置、防災井戸、中水利用設備）

・飲料水確保のため、耐震性貯水槽やプールの浄水装置を備えることや、生活用、トイレ洗浄用の水を確保するため、防災井戸、中水利用設備を備えることが望ましい。

②生活確保期（～数週間）

ガス設備

今回の震災の実例

・発災後１週間から数週間が経過し、近隣地域や全国各地から救援物資が届き始めると、避難住民の間で炊き出しを行う動きが出てくる。しかし、ガスが復旧していなかったため、給湯、調理等に支障が生じた。（P）

・学校はプロパンガスであったため、炊き出し等に使用することができ、助かった。

○　給湯や調理等に使用する都市ガスの代替として、プロパンガスの利用を想定する場合は、プロパンガスを都市ガスの調理器具等に使えるガス変換機を仮設するための接続口の整備について検討することが望まれる。

○　ガスが復旧するまでの調理に利用するため、カセットコンロ等を備蓄しておくことも考えられる。

［その他］

〇必要となるスペース

（畳やじゅうたん敷きのスペース等）

・今回の震災では、避難スペースとなっている屋内運動場の床が板張りのため、高齢者等が冷気により体調を崩したり、深夜に人の出入りがあると振動で熟睡できかったりするといった支障が生じた。

・高齢者等の避難住民等の避難生活に配慮し、和室等の畳スペースや、多目的室等のじゅうたん敷きのスペースを確保することが望ましい。

・また、女性の避難住民に配慮し、更衣室の確保も望まれる。

（避難所運営のためのスペース）

・避難所の運営のため、運営スタッフやボランティアの執務スペース、救護、炊き出し等のためのスペース、食料・救援物資の搬入、仕分け、保管、配

給のためのスペース、情報収集・伝達のための掲示・連絡スペース等を確保することが望ましい。

〇シャワー設備

・シャワー設備を災害時に活用するに当たっては、温水を供給するため、太陽熱利用設備などの熱源について検討しておくことが望ましい。

〇施設のバリアフリー化

・要援護者を円滑に受け入れるためには、スロープ、障害者用トイレの設置等の学校施設のバリアフリー化を行うことが望ましい。

③学校機能再開期（発災後、数週間後から数ヶ月後）

今回の震災の実例

・発災から数カ月経った現時点においても屋内運動場が応急避難場所となっており、体育の授業は、近隣の小中学校の体育館を借りて行っている。
・授業に向けての教室の明け渡しは、避難住民の理解もあり、スムーズに進んだ。

■ピーク時（3月17日）の応急避難場所となった学校数

岩手県	宮城県	福島県	茨城県	その他（１都６県）	合計
６４	３１０	１４９	７５	２４	６２２

合計の内訳（幼 7、小 336、中 168、高 86、中等 1、特支 6、大学 15、短大 1、高専 2）

■現在（6月1日現在）の応急避難場所となった学校数

岩手県	宮城県	福島県	合計
３７	７６	１９	１３２ （小７５、中４３、高１２、特支１、高専１）

○　この段階まで、学校施設に応急避難場所としての機能を持たせる場合、教育活動と避難生活の共存を考慮した施設整備を行うことが望まれる。例えば、教育活動エリアと避難エリアを明確にゾーン分けするなどの対応が考えられる。

（２）防災担当部局との連携

・ 学校が本来果たすべき役割を果たした上で、地域住民の応急避難場所としての役割も担っていくためには、あらかじめ教育委員会と防災担当部局との間で、お互いの役割を明確にしながら、防災機能の向上を図っていくことが必要。

○　地域の応急避難場所に指定されている学校は、災害時においては、学校としての役割と避難所としての役割を併せ有することとなる。しかしながら学校が何よりも優先すべきことは子どもたちの安全確保である。発災後から安全に帰宅できるようになるまでの間、学校は子どもたちの一時的な生活の場としての役割を果すことが求められる。

○　今回の震災においては、学校の教職員が、避難住民のために昼夜を問わず勤務を続けていた例が各地で見られた。また、応急避難場所としての役割を果たすには施設設備面で不足している部分があった。今後、学校が本来果たすべき役割を果たした上で、地域住民の応急避難場所としての役割も担っていくためには、教育委員会と防災担当部局とがそれぞれの役割を果たしながら、互いに連携・協力して対応していくことが何よりも重要である。

○　今回の震災の教訓を踏まえ、以下に示すような事項について、あらかじめ教育委員会と防災担当部局との間で、お互いの役割を明確にしながら、地域全体の防災機能の向上を図っていくことが必要である。

・地域の防災計画における学校の避難所としての位置付け
・発災後から通常期に至るまでの各段階における避難所の運営
・避難所として求められる諸機能の整備・維持管理
　【具体例】
　　－　避難規模に応じた避難スペースの整備
　　－　屋外トイレやシャワー設備、情報通信設備の整備・維持管理
　　－　施設のバリアフリー化
　　－　太陽光パネルや自家発電機器の整備・維持管理
・備蓄物資や支援物資の確保・管理

（３）地域の拠点として学校を活用するための計画・設計（Ｐ）

・今回の震災で、地域における学校の重要性を再認識。
・今後の学校施設の整備に当たっては、防災機能の強化に加え、地域コミュニティの中核として様々な地域ニーズに柔軟に対応できるよう、学校の機能強化を図っていくことが重要。（社会教育施設や福祉施設等との複合化等）

○　今回の震災では、学校の防災機能を強化することの重要性が再認識されたが、小・中学校は将来を担う子どもたちの大切な学習の場であるとともに、地域住民にとっても身近な公共施設である。このため、地域住民が日頃から学びやスポーツに親しむことのできる施設、異世代間の交流を深める場、地域の祭りや行事の舞台など、防災機能だけでなく地域のニーズに応じて様々な機能を発揮していくことが期待されている。

○　特に、今回被災した地域においては、復興に当たり学校を地域コミュニティの中核として位置付け、学校が子どもから大人まで全ての地域住民の心の拠り所となるよう整備することで、地域の絆を深め、被災地に再び活力をもたらしていくといった視点が極めて重要である。

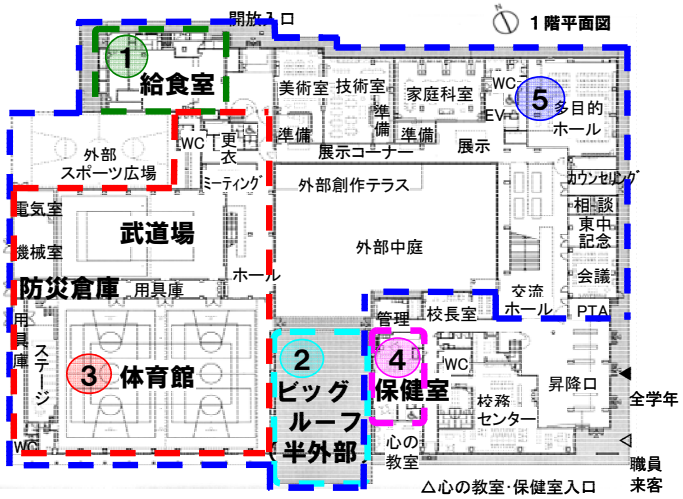
○　こうした視点に立ち、例えば、以下に示す例のように平時においても災害時においても学校が地域コミュニティの拠点、命を守る防災拠点としての役割を果たすなど、地域の様々なニーズに柔軟に対応した学校施設の整備を進めていくことが重要である。

（例１）平時の学習機能や学校開放、災害時の防災機能を強化した学校

- 平時においては図書室とＩＣＴスペースの融合や特別教室の充実など、多様な学習内容・学習活動に対応。またゾーニングの工夫により、地域住民への施設の開放にも対応。
- 災害時には、応急避難場所として求められる様々な機能を兼ね備えた設計。

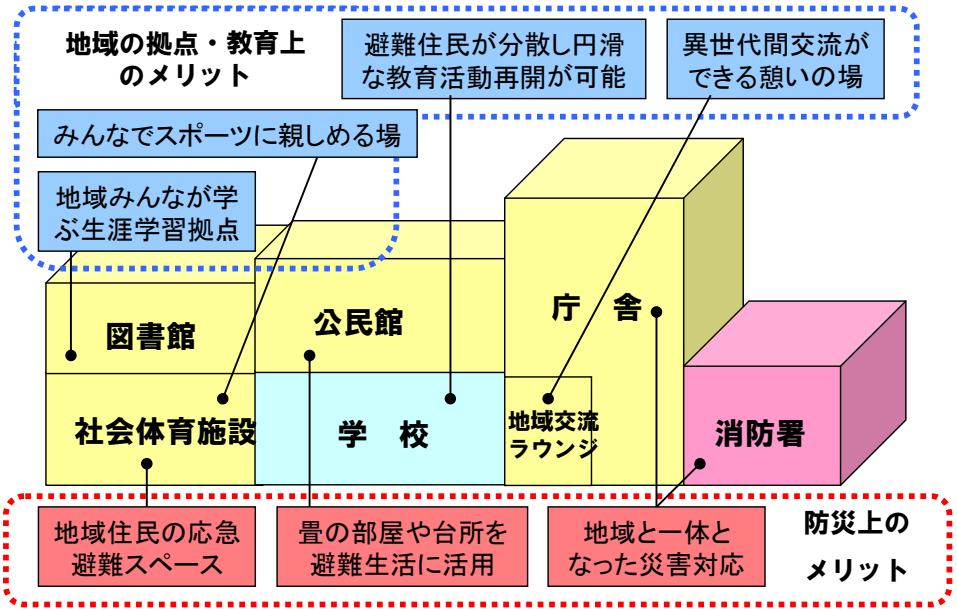
防災機能を重視した施設計画の事例（長岡市立東中学校）

1. 炊き出し活動を行える場所を避難スペースに隣接
2. 雨天の時などに便利な屋根付屋外広場
3. 畳の武道場、体育館、防災倉庫を一体的に計画した避難スペース
4. 円滑な救護活動が可能な配置
5. 開放ゾーンとの重ね合わせによる地域防災力の向上



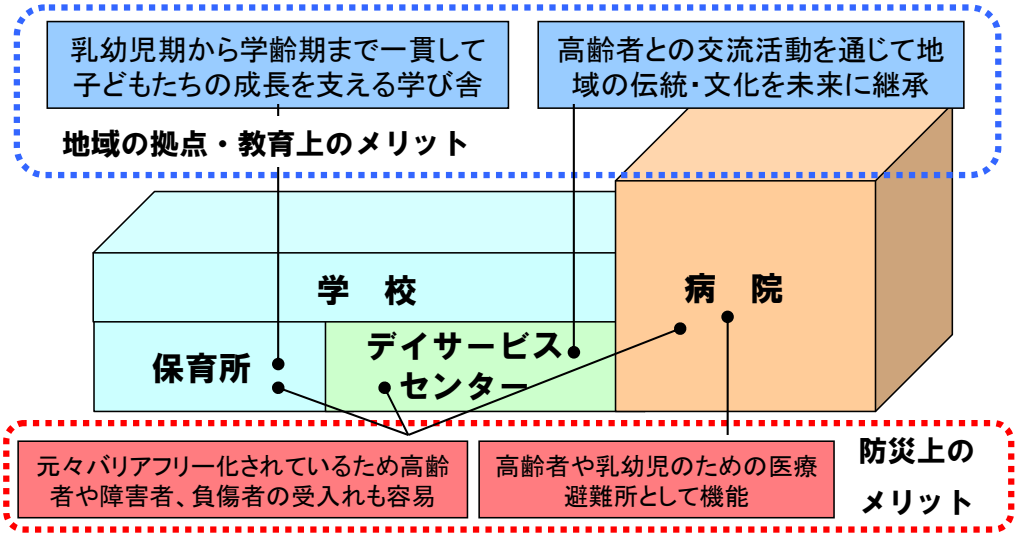
（例２）学校と官署や社会教育施設等の公共施設を集約した総合複合施設

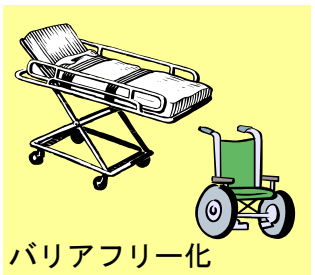
- 平時には学校と図書館、公民館、社会体育施設を一体的に整備し、必要なスペースを確保することで、子どもたちの学習活動の充実、放課後や休日における学習活動や体験活動の充実、さらには地域住民の生涯学習拠点として機能。
- 災害時には、地域防災の司令塔機能を備えた総合型避難施設となるよう、災害時に必要な機能を最大限発揮できるよう整備。

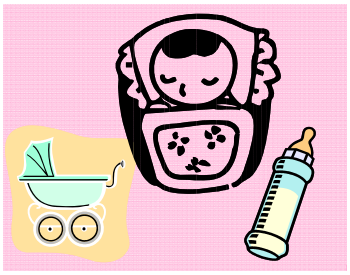


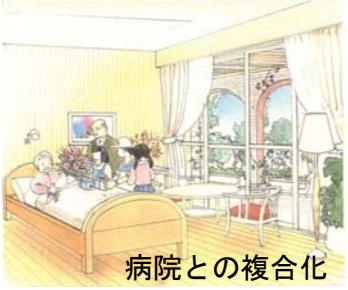
（例３）学校と福祉施設、病院等を集約したバリアフリー型複合施設

- 平時には保育所・幼稚園、小学校等を一体的に整備することで、乳幼児期から学齢期まで一貫して子どもたちの成長をサポート。また、高齢者との交流活動を通じ、地域の伝統・文化を未来に継承。
- 災害時には、乳幼児や障害者、高齢者等が安心して安全に避難生活を送ることができるよう、バリアフリー化や医療・介護機能を兼ね備えた災害弱者用避難場所として整備。









３．電力供給力の減少に対応するための学校施設の省エネ対策

・今回の震災によって、電力供給力が大幅に減少し、学校施設においてもこれまで以上に省エネルギー対策を講じることが必要。
・災害時にも役立つよう必要な諸機能等を整備することも重要。

○　今回の震災によって、電力供給力が大幅に減少し、特に東京電力及び東北電力管内においては、緊急措置として被災していない地域においても計画停電が実施された。また、電力需要がピークとなる夏期には、使用最大電力の抑制をはじめとする電力需給対策が求められている。

○　そのため、学校施設においても、電力需要抑制につながる省エネルギー対策を講じることがこれまで以上に必要となっている。特に、既存施設も含め学校施設を整備する際には、エネルギー負荷や損失の低減に資する建材や設備等を使用するとともに、自然光や通風など自然の恵みを活用することが重要である。

○　また、エネルギー創出や飛躍的な効率向上などにつながる最新技術を活用した設備等の導入も考えられる。

○　なお、災害時に学校施設が避難所となった際にも不便や不具合が生じないために、例えば、適切な室温が保てるよう断熱性能を高めたり、停電時でも避難生活に必要な電力をまかなえるよう太陽光発電の容量を増やしたりすることなども重要である。

○　さらに、これらを整備した学校施設を教材として、子どもたちがその仕組みや原理とともにより環境にやさしい使い方を学習することも重要である。

① 設備の高効率化（照明・空調）

学校における消費エネルギーの大部分は電気が占めており、その約８割以上が照明となっており、照明について省エネルギー対策を講じることが効果的である。

例えば、照明を点灯する範囲や時間を見直したり、調光など制御できるものとしたりすることなどが考えられる。また、消費電力が少ない照明器具とすることも考えられる。

さらに、空調設備についても省エネ型の機器とすることも考えられ

る。その際、機器の性能を活かす観点からも断熱化することで、より少ない消費電力で快適な学習環境が得られる。

加えて、スマートメーターの導入などにより、消費エネルギーの「見える化」を図ることもエネルギー利用の効率化を図る上で有効である。

② 自然光や通風などの活用

消費エネルギー削減するため、電気等をあまり使わない自然の恵みを積極的に活用する仕組みを取り入れることが重要である。

例えば、自然光を取り入れる窓を設けたり、夏季の日射を防ぎ、冬季の日射を取り入れる庇やルーバーを設けたりすることが考えられる。また、緑のカーテンにより、夏季の教室を過ごしやすくするとともに学習の素材として活用することも考えられる。さらに、窓などの開口部を風の流れを考慮して配置したり、温度差による換気が行えるようにしたりすることも考えられる。

③ 再生可能エネルギーの導入

エネルギーを創出する再生可能エネルギーを積極的に導入することが考えられる。

例えば、太陽光発電や風力発電、燃料電池などの発電設備を導入することが考えられる。また、太陽熱や地中熱、バイオマスを利用した設備などを導入することも考えられる。

④ 老朽化した既存学校施設のエコスクール化

公立小中学校施設の約８割が建築後 20 年以上経過しており、既存学校施設をエコスクール化することが重要である。

例えば、スマートメーターの導入などにより消費エネルギーの「見える化」をはかることや、消費エネルギーを減らすために断熱化や設備の効率化を目的とした改修をすることが考えられる。また、自然光や通風などの活用、再生可能エネルギーの導入などを行うことも考えられる。