

# 非常用発電機など導入・活用で 学校施設の避難所機能を向上へ

## JPI特別セミナーの報告

JPI（日本計画研究所）は先頃、東洋大学名誉教授・工学博士で、教育環境研究所理事長兼所長の長澤悟氏を講師に迎え、東京・広尾の本社で特別セミナーを開催した。テーマは「熊本地震（最大震度7）の被害を踏まえた学校施設の整備に関する緊急提言及び今後の課題と取組み～災害の種類や特性に応じた学校施設の課題、老朽化対策について～」。傍聴する機会を得たので、その概要を報告する。

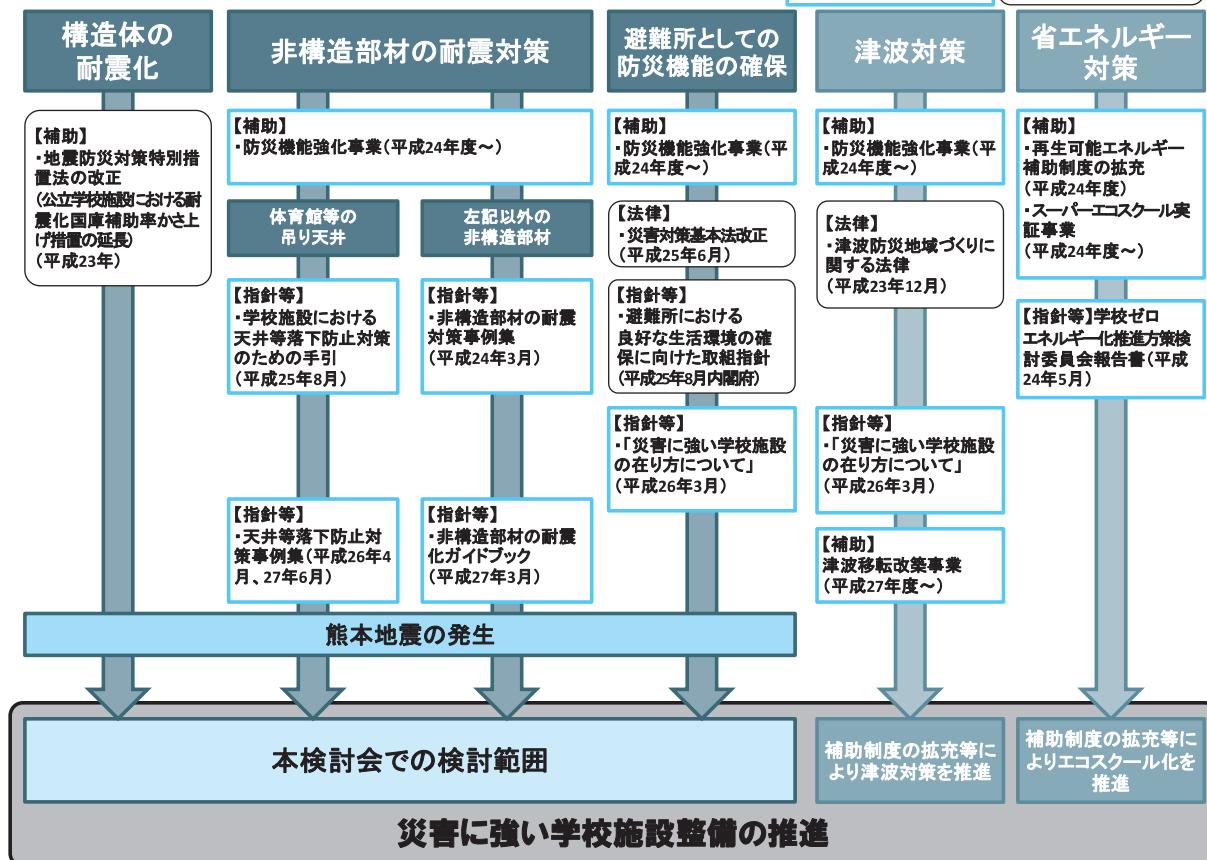
長澤氏は、自身が座長を務めた文部科学省の検討会が平成28年7月に取りまとめた緊急提言「熊本地震の被害を踏まえた学校施設の整備について」の概要を紹介した。その上で、検討会の審議を通じ明らかになった学校施設の被害状況、地域の防災拠点となる学校施設の耐震化対策・老朽化対策や避難所機能の向上化対策について説明した。

また、東日本大震災後に文部科学省が実施した

アンケート調査結果について説明した。その調査結果によると、学校施設の避難所機能の向上化対策として、移動電源車が到着するまでの間、可搬型発電設備、非常用電源、可搬式ポンプなどを活用して、電力・水・照明などライフラインを確保することが重要課題であり、それら設備の運転を継続できる必要分の燃料（軽油・LPガス）を備蓄することも不可欠だと述べている。

長澤氏は、自家発電設備の導入事例として、熊本地震前に設置した自家発電設備の活用により、発災後も地域の医療拠点として医療活動と救急救命活動を継続できた国立熊本大学附属病院の取り組みについて紹介した。一方、中越大震災の経験を踏まえた「ライフライン確保対策」の事例として、LPガス燃料の非常用発電設備や投光機などを備え、災害による停電発生後も照明、水、空調などを維持して人命を守るとする「防災モデル校」長

出所：文部科学省



※なお、建築物被害の原因分析の検討は国土交通省において、学校における避難所運営等の在り方に関する検討は文部科学省において、別途検討中。

図表 熊本地震の被害を踏まえた学校施設の整備に関する検討会における検討範囲の整理

岡市立中学校などの防災計画についても紹介した。

なお、自家発業界には、学校施設の避難所機能の向上に貢献する自家発電設備、非常用電源などの提供が求められる。地域ごとの燃料供給のインフラ事情に適合した最適な発電設備の導入提案を行い、導入後も適切な設備のメンテナンスを実施していくことが求められている。

特別セミナーでは、長澤氏が以下の3点について説明した。

#### ①熊本地震による学校施設の被害状況

#### ②避難所機能

#### ③地域における学校施設の役割

「学校施設の被害状況」について、文部科学省が実施した調査結果によると、国立大学11校、国立高等専門学校4校、公立学校687校、私立学校241校が被害を受けた。耐震化が完了した建物では柱や壁の軽微な損傷に止まり、崩壊はなかったが、体育館では天井鉄骨部材の落下、ブレースの破断、鉄骨架を受けるコンクリート部の破損落下等の例があり、避難所機能を果たせないという問題が生じた。未完了の建物では構造部本体に甚大な被害と天井の落下や設備・配管の破損など非構造部材にも多数の被害が発生した。今後、老朽化対策や非構造部材の耐震化対策が重要課題だと指摘している。

熊本大学付属病院では、耐震化対策の成果により、施設全体の被害は少なかった。自家発電設備の設置により、被災した救急患者や他の病院から

の重症患者を多数受け入れるなど地域の医療拠点としての機能を発揮できたと評価している。一方で周辺の公共ライフラインの被害により、病院への水・ガスの供給が停止した。そのため、飲料水や医療用水が不足し、ガスによる滅菌装置も停止したことで、一時、医療の継続が困難な状況に陥った。今後、当該施設の対策だけでなく、公共ライフラインの確保が重要だと指摘している。

「避難所機能」について、長澤氏は、文部科学省の調査結果を引用して説明した。それによると、熊本地震の被災地では、指定避難所ではない学校施設でも多くの避難者の受け入れを行った。指定避難所が多数被災したためだ。その結果、避難所全体の約5割を学校施設（最多時点366校）が占めた。

また、熊本県教育委員会が県内の学校設置者を対象に実施した「避難所となった学校における施設面での課題」に関するアンケート調査結果を紹介した。それによると、避難所となった学校施設において必要とされる「多目的トイレ」、「自家発電設備」、「調光機能を備えた照明」、「水」、「空調」などの未整備が明らかになった。地震発災から時間の経過に伴い、避難所において必要とされる設備のニーズが変わることも明らかになった。

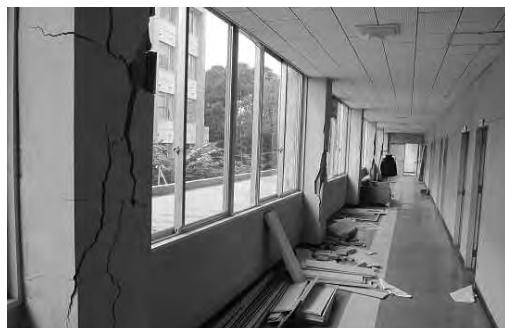
例えば地震発災から2、3日までは「トイレ」、「水」、「自家発電設備」、「情報機器」の優先順。その他「非常用電源」、「LPガス」、「照明」、「空調」などが必要とされた。1週間以後は「シャワー」、「トイレ」、「空調」の優先順。また、1か月以後

出所：文部科学省

### 耐震化未了の学校施設の被害



<柱のせん断破壊>



<校舎内の柱に亀裂>

### 校舎における非構造部材の被害



<最上階ホール天井の脱落（校舎）>



<廊下天井等の破損>

は「空調」、「シャワー」、「プライバシー確保スペース」の優先順といった具合に、ニーズが変わっていった。その他「非常用電源」、「ナイター照明」、「電話回線」、「屋外水道」などが要請されるようになった。

長澤氏は今後、避難所施設で必要とされる自家発電設備及びその燃料、照明設備、空調設備、心臓マッサージ用のAED、トイレ、毛布、水などの設備や機器、製品についてリストアップした上で、時系列ごとに、優先順位を判断しながら準備を進めることができると述べた。同様の指摘は、東日本大震災後に文部科学省の検討部会が取りまとめた報告書「災害に強い学校施設の在り方について」(平成26年3月)の中でも、既に記載されているという。

同報告書では、自家発電設備に関しては「発電機と燃料の備蓄が重要。移動式の自家発電設備を接続できるよう整備しておくことも有効(P50)」。

照明に関しては「停電時でも一定の照明を確保することが重要。調光機能付き照明とすることも有効(P49)」。

空調に関しては「暑さ対策として電源を確保した上で扇風機の使用などの対策を講じることが重要(P52)」。

水に関しては「可搬式ポンプを用意し屋外プールの水を利用するのも有効。プールの水の浄水装置などにより飲料水を確保することが重要(P52)」であると述べている。

長澤氏は、今後、地方公共団体、地域住民、学校設置者の3者が連携し、地域の防災拠点となる学校施設において、自家発電設備などの設置と設備の燃料備蓄に関するインフラを速やかに整備していく必要性を強調した。

「学校施設の役割」について、長澤氏は、国立教育政策研究所が平成23年8月に発表した「学校施設の防災機能に関する実態調査結果について」の資料に基づいて説明した。

「防災拠点となる公共施設等の施設別割合」(平成18年度末時点)をみると、1位は「文教施設(校舎、体育館)」で割合は60.9%。2位は「社会福祉施設」で同12.7%。3位は「県民会館・公民館等」で同8.0%。4位は「庁舎」で同4.5%。5位は「そ

## 国公私立学校における耐震化の進捗状況

出所：文部科学省

### 【学校施設の耐震化率】

	全 国	熊 本 県
国 立	97.9%	100.0%
公 立	98.1%	99.8%
私 立	83.5%	74.1%

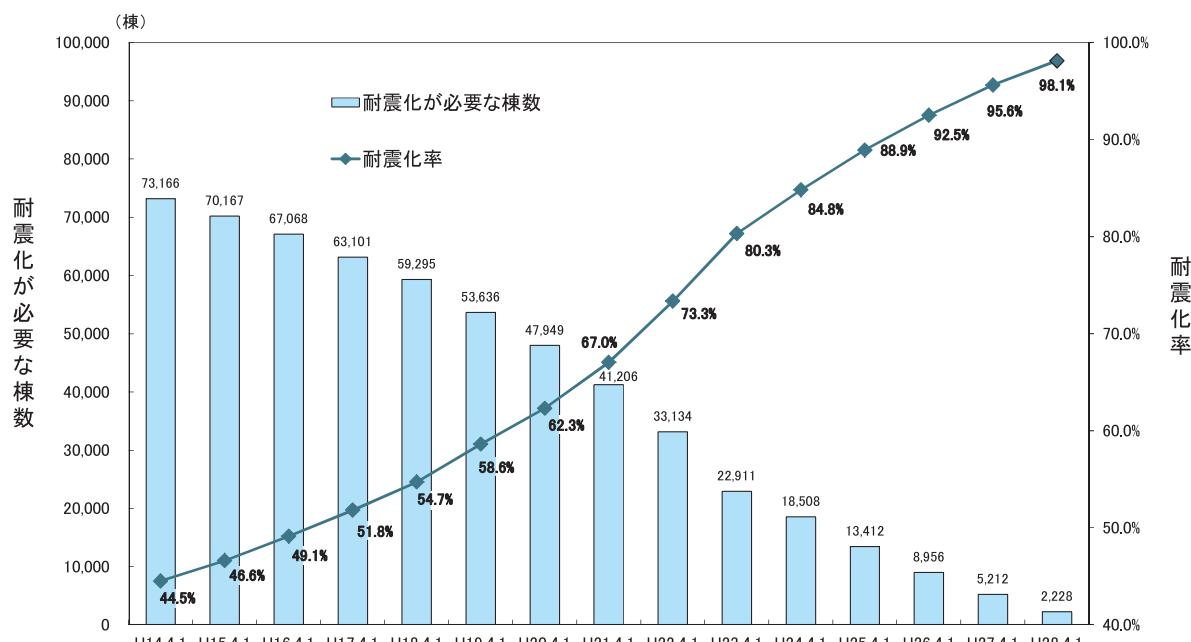
※1 国立は平成28年5月1日現在の値

(「吊り天井以外の非構造部材の耐震化率」は附属学校の値であり、熊本県の対象は4校のみ)

※2 公立は平成28年4月1日現在の小中学校の値

※3 私立は平成27年4月1日現在の幼稚園～高校の値

### 耐震化率、耐震性がない建物の残棟数の推移（公立小中学校）



※ 耐震化率：全建物のうち、耐震性がある棟数の割合

※ H23.4.1については岩手県、宮城県、福島県を除く。

※ H24.4.1～H28.4.1については福島県の一部を除く。

の他」で同3.5%。

6位は「警察本部、警察署等」及び「消防本部、消防署等」でそれぞれ同3.2%。8位は「体育館」で同2.2%。9位は「診療施設」で同1.7%となっている。1位の学校施設が2位以下を大きく引き離している。

避難所指定を受けた「公立学校」の数は全国合計で30,513校で、全学校数に占める割合は89.3%となっている。

さらに、「防災機能」の整備実態についての調査結果は、「停電に備えた自家発電設備がある(可搬型発電機を含む)」と回答した学校の割合は18.0%だった。

「非常用の通信装置がある(災害時優先電話、防災行政無線等)」は同30.2%。

「水を確保する設備(貯水槽、プールの浄水装置、井戸等)がある」は同29.7%。

「学校の敷地内に防災倉庫・備蓄倉庫がある」は同35.2%だったとしている。

一方、長澤氏自身が直接計画に関わり、中越大地震からの経験を踏まえて学校施設の復興計画の中で、「地域の避難所としての環境を強化」を盛り込んだ新潟県内の防災モデル校「長岡市立東中学校」の計画内容が紹介された。

避難所機能の向上化対策として、天候に左右されることなく支援物資の仕分けや保管ができる大屋根空間を体育館の前に設け、また、避難所近く

に給食室を配置し、隣接して炊き出しのできる広場を設けた。畳敷きの武道場(暖房設置)や和室など、避難者の体調やニーズに合わせた大小の部屋を配置し、電話・LAN配線なども設置した。

また、情報・ライフライン対策として、防災倉庫を設け、発電機・投光機などを備蓄し、移動電源車が到着するまでの照明を確保したとしている。

さらに、都市ガスのインフラを持つ地域であるが早期の復旧のため、一時的に都市ガスからLPガスへの切り換えができるようにした。ガス変換装置の接続口を設置し、LPガスで調理できるようにした。

「避難所開設の判断」のチェックリストを作成するなど、あらゆる災害が発生したケースを想定して避難所機能の強化に取り組んだとしている。

最後に、長澤氏は、学校の復興計画と地域のまちづくり計画の作成に当たって学校設置者、地域住民、行政関係者の連携の大切さを強調した。東日本大震災では文部科学省、農林水産省、国土交通省は3省が連携して、復興支援として、地域コミュニティの拠点形成、環境配慮と防災対策の推進を重視する観点から、ゼロエネルギー化や木質化などによるエコスクールの整備、地域の防災拠点・避難所拠点の整備などに取り組んでいる。こうした事例を紹介しながら、災害に強い学校づくりの幅広い課題と意義について、まとめを行った。

### 熊本県教育委員会が県内の学校設置者を対象に実施した避難所となった学校における施設面での課題に関するアンケート調査の結果

出所：文部科学省

#### ◆備えられていなかったために困った機能

