



確かなものを 地球と未来に
社団法人 **日本建設業連合会**
JFCC JAPAN FEDERATION OF CONSTRUCTION CONTRACTORS

防災・減災・応急対策への教訓

～証言でたどる東日本大震災～



赤色部分は、東北地方整備局の指揮の下、救援・輸送のため、被災後直ちに開始された「くしの歯作戦」により啓開された道路のルート(11ページ参照)

未曾有の被害をもたらした東日本大震災は、
われわれにどのような教訓をもたらしたのだろう。
証言や事実によってたどってみた。

戦後初めての「地震と津波による複合的・広域的災害」

地震動のみであれば、ここまでの深刻な被害に至ることはなかったかもしれない。予期せぬ巨大津波がくり返し襲来したことで被害は拡大し、東日本を中心とする広域にわたり複合的な災害をもたらした。このことは、プレートの境界に位置する国土の脆弱性と自然災害に対する防御体制を再構築する必要性とを、改めて人々に認識させることとなった。

「多重防御による防災・減災」の必要性

第2の防波堤として機能した高速道路や津波からの避難場所となり住民の命を守った堤防等にみられるように、インフラストラクチャーが、その本来の機能に加え、さまざまな防災・減災機能を発揮した。海岸保全施設等の防災施設整備はもちろんのこと、道路等のインフラストラクチャーが有する防災・減災機能に着目するとともに、避難階段等の日常生活における防災施設の整備や防災教育といったソフト施策に至るまで、多重化された防御施策の組み合わせが必要である。

「全国的・複合的なネットワーク」の確立

広域的な災害では、発災直後においては、周辺地域からであっても各種必要物資の供給が困難となることがある。今回の災害においては、全国からの支援物資が日本海側の港湾や道路網を使って被災地に届けられ、ガソリン等の燃料の輸送はJR貨物が代替輸送機能を果たした。広域をカバーし、人、ものを短期に集中投入し得る強靱な交通ネットワークなくして、迅速な応急対策は機能しないことが明確になった。

「総合的な復旧支援体制」の確立

太平洋沿岸部にある地方自治体が壊滅的な被害を受け、直ちにはその機能を発揮できなかった。発災直後から人、機械を全国動員し得た国土交通省、自衛隊等による実行組織と一体となった復旧支援ネットワークなくして、迅速な応急・緊急復旧は十分には実現し得ない。加えて、その下で資機材の広域調達や現地での実働を担う建設事業者が復旧支援を補完することにより、総合的な支援体制が効果的に機能することができた。

襲来

2011年3月11日

14時46分 巨大地震発生

マグニチュード9.0 (宮城県北部で最大震度7)
震源は三陸沖 (牡鹿半島の東南東130km付近)

14時49分 津波警報 (大津波)

津波浸水高 最高18.4m (宮城県女川町)
浸水面積 561km²

死者1万5,845人、不明者3,375人
建物全壊12万8,479戸、半壊24万2,513戸
避難者数33万7,819人
(2012年1月24日現在)

目次

多重防御による防災・減災

小中学生の避難路になった開通したての釜石山田道路	4
児童を安全に避難させた小本小学校の階段	4
津波から住民を守った阿武隈川堤防	5
津波からの生還助けた鳴瀬川の中下堤防	5
避難所の孤立を解消した山田道路	6
津波の侵入を防いだ仙台東部道路	6
津波高を低減し、住民を救った釜石港の湾口防波堤	7
普代村を守った津波水門と防潮堤	7

全国的・複合的なネットワーク

過去の経験と耐震対策が生きた東北新幹線	8
緊急物資の代替輸送路となった日本海道路網	8
被災地を支援 石油を代替輸送したJR貨物	9
北東北地域の経済や産業を守った八戸港	9

総合的な復旧支援体制

リエゾン・テックフォースの派遣	10
緊急排水対策	10
くしの歯作戦	11
ゼネコンの後方支援	11

小中学生の避難路になった 開通したての釜石山田道路

釜石市の小中学生ら約600人が、日頃の防災教育を生かして高台(恋ノ峠)までは到達できたものの、その先は国道が寸断されていて孤立したかと思われた。だが、6日前に開通していた釜石山田道路の斜面をよじ登り、そこを通るトラックが子供たちを避難所まで搬送してくれた。雪が舞う中、朝まで屋外で過ごさずにすんだ。



防災教育の成果を生かし、津波から逃げる児童・生徒。この後、高台に避難したが、三方をふさがれてしまった。(提供:釜石東中学校)



避難先でトラックを降りる子供たち。通りかかったトラックや乗用車が避難所に送り届けてくれた。何度も往復してくれた運転手さんもいた。(提供:釜石東中学校)

鵜住居小学校の眞壁信義副校長
 恋ノ峠で子供たちが(高速道路に)登ることができた。三陸自動車道が通っていたこと、子供達がそこに上がったこと、そしてトラックに搬送をお願いできたことが良かったと思っている。

釜石東中学校の村上洋子副校長
 あの道路が通っていなかったら、恋ノ峠で一晩過ごしたはずだ。お年寄りや小さな子供もいたので、命の危機だったかもしれない。あの日は体育館の中でも寒かった。外だったらとんでもないことだったと思っている。



以前は、海側に逃げてから校門前の細い階段を上がり、国道を伝って避難場所に至る避難ルート(黄色)だった。震災時の避難ルート(赤色)は、階段を使って校庭から国道に直接上がることができた。



児童を安全に避難させた 小本小学校の階段

避難訓練で「海に向かって逃げるのはおかしい」と声が上がると、岩手県の岩泉町長が東北地方整備局の三陸国道事務所に掛け合い、校庭から国道に上られる避難階段を2年前に整備していた。津波は学校に迫ったが、子どもたちは階段を使い、海側を迂回せず迅速に避難することができた。

小本小学校の太田勝浩校長
 避難階段があることで児童の命を守り、安全に避難することができた。子供達は冷静だった。それにも増して職員が冷静だった。15時24分に津波が到来したが、十分に逃げる事ができた。階段があったことで、あそこから逃げればよい、あそこに登ればよいという安心感はあった。

住民の声

阿武隈川左岸堤防に避難した寺島地区の住民からは、「あの左岸堤防がなかったら、寺島地区の犠牲者は間違いなく拡大していた。寺島地区にとって堤防の存在は非常に役立った」「寺島地区の住民は、国土交通省が防波堤などの整備に尽力してくれたことに対し、非常に感謝している」といった声が上がっている。また、今後の地区の安全性を考慮して、「寺島地区周辺の堤防の天端幅が岩沼市内まで確保されていれば有効と考える。あの堤防の質的改良を期待している」と、さらなる堤防強化を期待する声も聞かれる。



住民が避難した阿武隈川の左岸堤防。維持管理を担当していた建設業者が車止めを開錠してくれたので、多くの乗用車が堤防に乗り入れ、水没を回避できた。（11年3月13日、提供:東北地方整備局仙台河川国道事務所）

津波からの生還助けた
なかしも
鳴瀬川の 中下堤防



住民の避難の状況



鳴瀬川右岸の河口付近は耐震化されていたため大きな損傷もなく、堤防が避難路としての役割も果たすことを実証した。（11年10月）

津波から住民を守った
阿武隈川堤防

岩沼市の住民50~60人が1次避難場所の寺島公会堂に避難したが、「6mの津波」の情報を聞いて堤防に避難。「質的整備」で強化された堤防は7mの高さがあり、住民を守ってくれた。公会堂は約2m浸水し、とどまっていたら危なかった。住民は堤防の上を通って安全な場所に避難した。

東松島市の住民約80名が一次避難場所の野蒜築堤資料館で津波に襲われた。流された住民もいたが、九死に一生を得た住民はすぶ濡れに。雪の中で寒さに震えていたが、耐震化されていた鳴瀬川の中下堤防に被害はなく、堤防の県道を伝って二次避難場所に移動できた。



津波の第1波は、野蒜築堤資料館1階の新町公民館の中にもまで到達し、そのまま流されてしまった住民もいたという。



東松島市の手代木千年さん

（津波に流されかけ）濡れたままの状態、あんな寒い思いをしたことはない。堤防が通れなければ大変だった。夜にはもっと大きな津波が来ていたかもしれない。とにかくこの堤防で助かった。なければ全滅していたかもしれない。

避難所の孤立を解消した 山田道路

国道が寸断されて山田町の避難所は完全に孤立。山田町からの要請でガードレールを撤去し、町道から生コン工場を通り山田道路に入るルートを確認した。自衛隊や救急隊が山田道路を使って避難所に入れるようになり、救援物資の搬入や救急搬送が可能になった。



開放ポイントから山田道路に入る救急車。山田道路を使って、わずか一晩で病人やけが人の緊急搬送が可能になった。(提供:東北地方整備局三陸国道事務所)

開放ポイントとなった生コン工場。山田道路と同じレベルの高さにあり、ガードレールを撤去すれば乗り入れ可能だった。(11年10月)



山田町の佐藤勝一副町長

山田町として(ガードレールの撤去を)要請し、12日深夜2時に三陸国道事務所の許可が出た。開放ポイントについては、現場を知り尽くした職員が提案してくれた。被災後に場所を探していたのでは時間がかかる。判断も対応も早かった。避難所に救援物資を輸送し救急搬送もしてくれ、まさしく命の道だった。

仙台東部道路付近の 浸水状況



仙台東部道路。高速道路を挟んで内陸部の方は、それほど大きな被害がない。(提供:NEXCO東日本)

津波の浸入を防いだ 仙台東部道路



震災後につくられた津波一時避難場所

仙台東部道路は道路周辺地域より7m~10m高い盛土構造で造られおり、その結果、仙台平野に押し寄せた津波やガレキの市街地への流入を防いだ。また、周辺住民の避難場所としての役割も果たした。

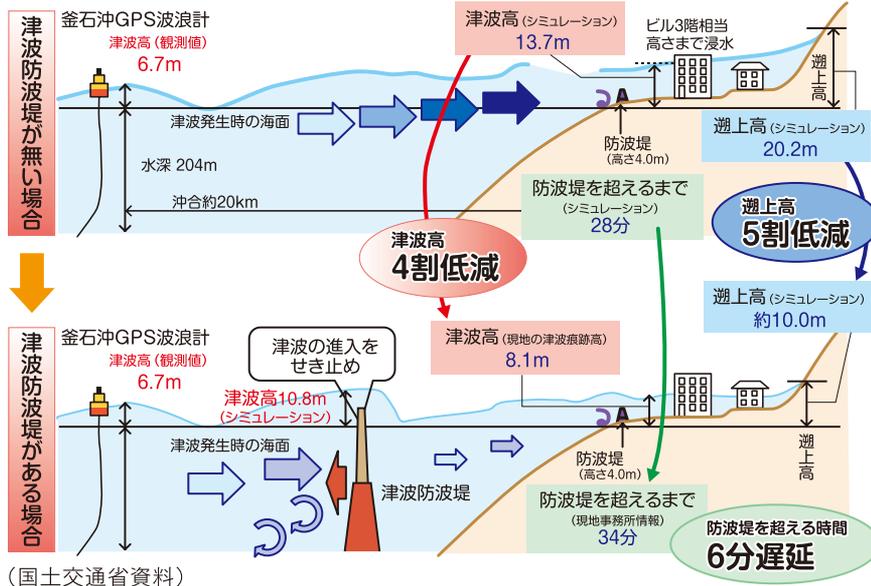
トピックス

震災教訓に協定

東日本大震災で仙台東部道路が一時避難場所となったことを受け、静岡県静岡市と焼津市がNEXCO中日本と、津波避難時に東名高速道路の斜面を住民が使用できるようにする協定を結んだ。東日本大震災の教訓を生かした対応である。

津波高を低減し、住民を救った 釜石港の湾口防波堤

〈防波堤有／無を計算で比較〉



世界最大水深(63m)の防波堤としてギネスブックにも認定されている岩手県釜石港の湾口防波堤。大津波によって破壊されたが、その防波堤が津波高や浸水域(最大遡上高)を低減し、津波の市街地への到達時間を遅らせたことで、多くの住民の命を救った。まさに防波堤が「命の砦」となった。

シミュレーションによると、防波堤が津波の進入を防ぎ津波高を4割、陸上への遡上高を5割それぞれ低減した。津波の陸地までの到達時間を6分遅らせ、この6分が約1300人の住民の命を救ったと試算している。



釜石港の湾口防波堤。津波高を4割低減し、陸地への到達時間を6分遅らせた。



(提供:港湾空港技術研究所)



港湾空港技術研究所の
高橋重雄理事長

釜石港に押し寄せた津波は、第1波が最も大きく、この第1波の時から防波堤は徐々に動き始めているが、大きな崩壊は引き波やそれ以降の第2波、第3波で起こっている。最大の津波である第1波の時にはなんとか防波堤が持ちこたえているので、本来の機能は果たしたと言える。

普代村を守った 津波水門と防潮堤

三陸沿岸にある人口約3000人の漁村を巨大な津波水門と防潮堤が救った。岩手県普代村。ちょっと不釣り合いにも見える津波水門と防潮堤は、戦後間もなく村長になった故和村幸得氏が1896年に発生した明治三陸大津波の悲惨な歴史を繰り返してはいけないと、県に働きかけ12年の歳月をかけて建設したものだ。



津波水門



防潮堤



普代村の榎屋伸夫村長

(水門と防潮堤が)建設された当時、無駄だという意見があったと聞いています。でも、その施設が集落を守った。命を守る公共事業のありがたさを普代村民すべてが感じています。



電化柱に被害はあったが、耐震補強により高架橋の被害は少なかった。
(提供:JR東日本)



被災した電化柱の復旧工事。懸命の作業で早期の全線再開を果たした。

トピックス 沿線住民が「おかえり新幹線」。
「おかえりなさい 新幹線」。東北新幹線の再開にあたって沿線の住民の喜びも大きかった。大漁旗やお帰りと書いた幕を持った人たちが、沿線に立ち再開した一番列車を出迎えた。

過去の経験と耐震対策が生きた 東北新幹線

東日本大震災が発生した時、東北新幹線は27本が営業運転中だったが、脱線車両はなく乗客のけが人もなかった。そこには阪神・淡路大震災や新潟県中越地震などの過去の地震被害を教訓に高架橋や橋脚の耐震補強を継続的に進めたことや、地震の地震波を検知して本格的な揺れが来る前に電車を止める新幹線早期地震検知システムを導入していたことなどがあった。

東北新幹線の主な被害

主な被害	箇所数
電化柱の折損・傾斜・ひび割れ	約540箇所
架線の断線	約470箇所
高架橋柱等の損傷	約100箇所
軌道の変位・損傷	約20箇所
変電設備の故障	約10箇所
防音壁の落下・傾斜・剥離	約10箇所
天井材等の破損・落下	5駅
橋桁のずれ	2箇所
橋桁の支点部損傷	約30箇所
トンネル内の軌道損傷	2箇所
合計	約1200箇所

※高架橋、橋りょう、駅舎、トンネルの崩落はなし。

緊急物資の代替輸送路となった 日本海道路網

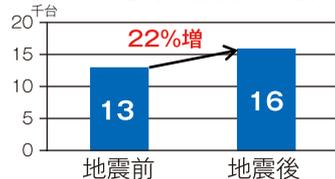
震災後は東北・関東間の道路網の機能が制限された一方、震災後の交通量は国道113号が108%増、関越自動車道が22%増に。震災直後は日本海側の道路を使って緊急輸送物資が運搬されるなど、道路ネットワークによる災害時のリダンダンシー機能が顕在化した。

① 国道113号
(新潟～南陽・福島・仙台方面)



※地震前3/7～3/10の平均、地震後3/14～3/17の平均

② 関越自動車道
(小千谷IC～越後川口IC)



東北・関東間の道路網の機能が制限される中で、日本海側的高速道路や国道の交通量が増加した。



(国土交通省資料より作成)

被災地を支援 石油を代替輸送したJR貨物

JR貨物は、被災地の燃料不足を解消するため緊急石油列車を走らせることにし、京浜地区(根岸駅)から普段は運行しない日本海側(根岸～新潟～秋田～青森～盛岡貨物ターミナル)と磐越西線(根岸～新潟～郡山)の二つのルートで石油列車を走らせ、盛岡や郡山にタンクローリー車に換算して約2,850台分を運んだ。



磐越西線を走る緊急石油列車。社会インフラとしての鉄道網の重要性と交通インフラのリダンダンシー機能の必要性を証明した。(提供:JR貨物)

トピックス
JR貨物の緊急石油列車の運行は、被災地の復旧に大きく貢献したことが評価され「日本鉄道賞表彰選考委員会特別賞」を受賞した。磐越西線の一番列車が到着した時、沿線の住民の方は感謝の垂れ幕を造って出迎えたという。

震災発生後、陸上だけでなく海上輸送も利用された。青森県の八戸港もその1つ。大津波で港湾施設や臨港地区で甚大な被害が発生したが、被災後約1週間で港湾機能を応急復旧させ、船の入港を可能にした。被災者への支援だけでなく、北東北地域の経済や産業を守った。

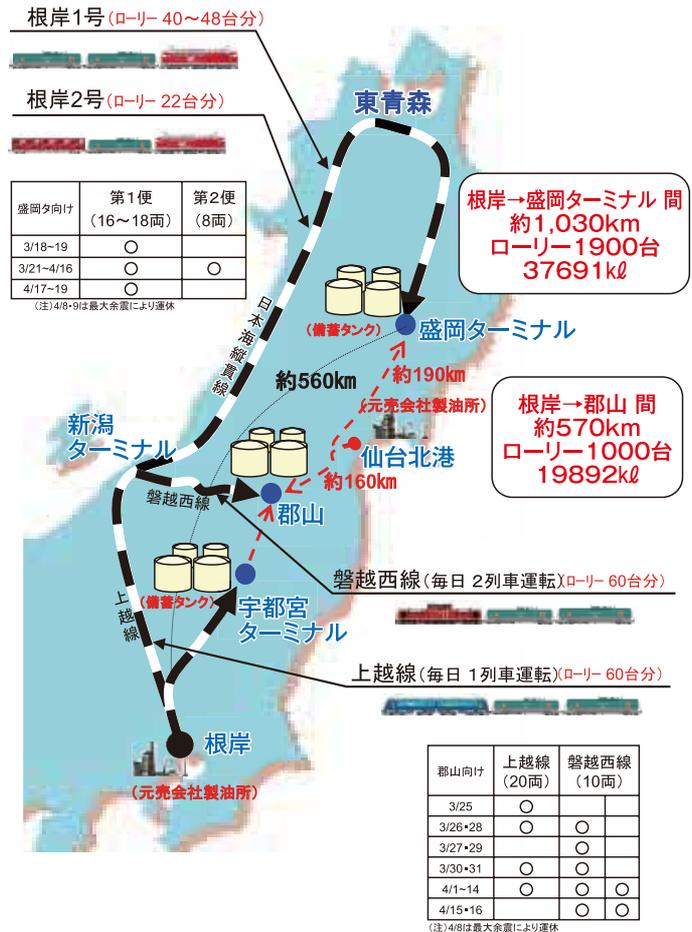
震災後、初の貨物船が入港したのは3月18日。24日にはオーストラリアの穀物船が入港。これによって北東北の畜産業は壊滅的な被害を免れた。



東北グリーンターミナル株式会社
西村芳雄社長

震災直後から電気の回復、災害廃棄物の処理、航路の確保の3点をいろんな方をお願いしてきた。国や県、市の行政担当者はそれに応えていただき、電気は震災後4日目に回復し、災害廃棄物は5月に撤去された。防波堤は津波で壊れたが、いま考えると防波堤が津波のエネルギーを吸収し、当社の栈橋は軽微な被害ですんだ。防波堤も電気や水、道路などと同じ社会インフラストラクチャーとして重要な構造物であることを改めて感じた。

東北線 不通期間中(3/18~4/20)



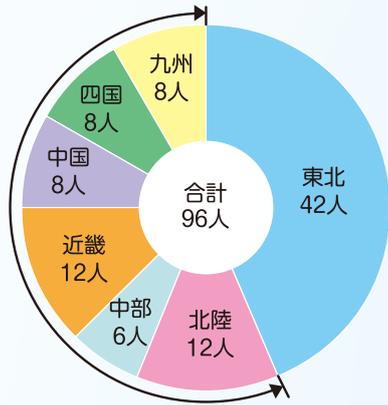
北東北地域の 経済や産業を守った 八戸港



被災した北防波堤。6月には災害査定を終え、7月中旬には港内の静穏度を保つため、消波ブロックによる築堤作業が始まった。災害査定はどこの被災港湾よりも早期に行われた。(提供:東北地方整備局八戸港湾・空港整備事務所)

リエゾン テックフォース の派遣

東北地方整備局は災害直後からリエゾン(災害対策現地情報連絡員)を地方自治体に派遣。リエゾンを通じてさまざまな支援物資の要請があり、3月末までに市町村から要望された218件の支援物資の約9割について、平均3日間で対応した。また、全国の地方整備局等から専門知識を有するテックフォース(TEC-FORCE=緊急災害対策派遣隊)が集結し、現場の被災状況の調査などにあたり、交通網の啓開や緊急排水を後押しした。



各地方整備局からの リエゾンの派遣状況

ピーク時の3月23日には96名のリエゾンが派遣され、その約6割が東北地方整備局以外からの職員だった。

リエゾンの派遣地方自治体

青森、岩手、宮城、福島県のほか31市町村にリエゾンが派遣された。



岩手県	宮古市
	大船渡市
	久慈市
	陸前高田市
	釜石市
	大槌市
	山田町
	岩泉町
	田野畑村
宮城県	野田村
	仙台市
	石巻市
	塩釜市
	気仙沼市
	名取市
	多賀城市
	岩沼市
	東松島市
	亘理町
	山元町
	松島町
七ヶ浜町	
利府町	
女川町	
南三陸町	
福島県	相馬市
	いわき市
	鏡石町
	須賀川市
	白河市
	矢吹町
計31市町村	

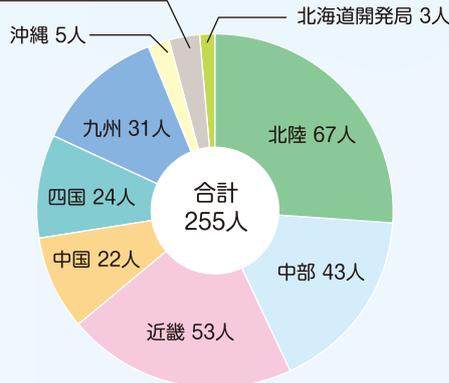


東松島市の阿部秀保市長

津波で堤防が決壊した上、地盤は沈下し、潮の干満も加わり排水作業は難しかった。捜索活動には排水が不可欠だったが、国土交通省のテックフォースがいなければ、これほど早く終了できなかった。

国土技術政策総合研究所
土木研究所
港湾空港技術研究所
建築研究所 7人

ピーク時63班255人は
全て東北以外から終結

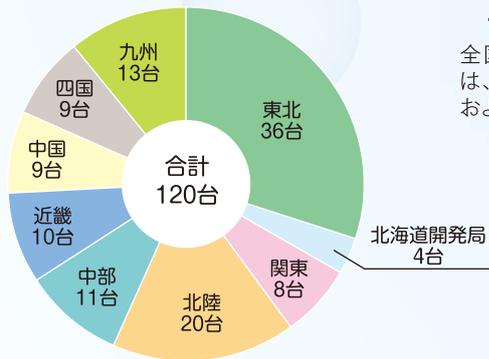


各地方整備局等からの テックフォースの派遣状況

全国から派遣されたテックフォースは、3月16日には63班255人におよんだ。

各地方整備局等からの 排水ポンプ車の派遣状況

全国の地方整備局等から排水ポンプ車120台を東北に集め、緊急排水対策を実施した。



総合的な

排水実施箇所

岩手、宮城、福島の3県16市町村67個所で緊急排水対策が実施された。

県名	市町村	箇所数
岩手県	山田町	2箇所
	陸前高田市	1箇所
宮城県	気仙沼市	3箇所
	南三陸町	3箇所
	石巻市	13箇所
	東松島市	16箇所
	七ヶ浜町	4箇所
	多賀城市	2箇所
	仙台市	1箇所
	名取市	2箇所
	岩沼市	4箇所
	亘理町	2箇所
山元町	4箇所	
福島県	新地町	1箇所
	相馬市	7箇所
	南相馬市	2箇所
3県	16市町	67箇所

緊急 排水対策

津波で太平洋沿岸が広域的に浸水し、仙台空港周辺で約500万トン排水し、4月13日には国内線の運航を再開させた。宮城県の東松島市大曲地区や石巻市釜谷地区をはじめ、全国の地方整備局等から排水ポンプ車を最大120台動員して緊急排水対策を実施、総排水量は東京ドーム約45杯分の約5,600m³だった。

(リエゾン、テックフォース、排水関連のデータは東北地方整備局資料による)

くしの歯 作戦

津波で市街地ががれきが散乱し、応急復旧の前に交通網の啓開が必要になった。道路に関しては国道4号および東北縦貫自動車道から沿岸部に救援・輸送ルートを開拓し、「くしの歯作戦」が展開された。震災翌日には11ルート、15日には15ルートを啓開。沿岸を走る国道45号、6号の啓開も終え、18日には作戦を完了させたが、背景には東北地方整備局の指揮の下で建設業界の献身的努力があった。災害協定に沿って地元建設会社を中心に52チームが機動的に道路啓開に対応。余震が続き、いつ津波に襲われるかも分からない状況で自衛隊や救援部隊とともに最前線に立ち、使命感に支えられ黙々と作業を進めた。



日建連会員企業が提供した主な資機材や生活物資

項目	数量	納品場所
仮設トイレ	574基	大船渡市、宮古市、大槌町、山田町、野田村、気仙沼市、南三陸町
仮設ハウス	279棟	釜石市、陸前高田市、大槌町、石巻市、南三陸町、相馬市
大型テント	6張	釜石市、大槌町、南三陸町
テント	517張	釜石市、石巻市
ブルーシート	15,000枚	石巻市、東松島市
散水車	5台	大槌町、気仙沼市
給水車	1台	田野畑村
0.7mバックホウ(ハサミ)	6台	気仙沼市
燃料運送(ローリー)	6台	陸前高田市、石巻市、気仙沼市、多賀城市
軽油・灯油運送	15,000ℓ	宮古市、北上川下流事務所、セッケンダム、鳴子ダム
大型土のう袋輸送	3,500袋	山田町、宮城県
土のう袋	19,800袋	東松島市、山元町
発電機	77機	陸前高田市、大槌町、気仙沼市、南三陸町
水中ポンプ	5台	山田町、南三陸町
発電機、水中ポンプ、サニースーツ	2セット	山元町
木杭	1,100本	大槌町、山元町
カラーコーン・バー	300本	南三陸町、山元町
角・刺スコップ	600本	東松島市
一輪車	300台	久慈市、東松島市
拡声器	44器	陸前高田市、東松島市
洗濯機	30台	野田村、女川町
自転車	12台	南三陸町
簡易トイレ	3,200個	石巻市、南三陸町
ふとん	300式	南三陸町
食料・生活用品(一式)	17台(トラック)	石巻市、南三陸町、相馬市
オムツ	500箱	南三陸町
生理用品	1式	南三陸町
カンパン	3,300食	石巻市、東松島市、南三陸町
茶	16,000本	石巻市、東松島市、南三陸町
水	15,300本	石巻市、東松島市、南三陸町、相馬市
雨合羽	557着	東松島市
防水シート	2,000㎡	大槌町
油吸着マット	50箱	山田町
トラロープ(100m巻)	13巻	山元町
竹ぼうき	75本	大槌町
ワイヤー・ジャックル	20本	大槌町
消石灰	100袋	山田町
ゴム手、雨合羽、長ぐつ	10人分	女川町
給油ポンプ	5本	山田町
カセットコンロ	500台	久慈市
カセットボンベ	1,500本	久慈市
洗剤	20箱	野田村、女川町
断熱材・カーペット	1式	大槌町
物干し台、竿	50セット	女川町
チェーンソー	30台	陸前高田市

(日本建設業連合会資料)

復旧支援体制



3月17日に仙台市で開かれた日本土木工業協会(当時)の本部と東北支部との現地合同対策会議

東日本大震災の発生後すぐ、国土交通省など関係機関から支援要請が出された。日本建設業連合会は、全国ゼネコンの持つ組織力を生かして応急対応や復旧支援に取り組んだ。

被災地では、仮設トイレやブルーシート、土のう袋、燃料、発電機など建設関係の資機材に加え、食料や水など日用品が不足していた。このため、建設資機材だけではなく、生活物資も含めて提供。搬送した品目数は130を超えた。

阪神・淡路大震災など過去の災害と比べて、要請された物資の量も非常に多かった。生活物資が不足する中、調達に苦労する場面もあったが、会員企業ごとに分担を決め、全国ゼネコンが持つロジスティクス機能を活用しながら、現地に送り届けた。



宮城県石巻市や多賀城市の病院・避難所への物資搬送

ゼネコンの 後方支援