

# 能登半島の道路の復旧状況と技術動向

---

道路局 国道・技術課

# 能登半島地震における道路ネットワークの被災状況

- 確認された被災は全178箇所、通行機能の確保に著しい支障が生じた多段盛土の大規模崩壊は28箇所
- のと里山海道においては、平成19年の能登半島地震で大規模崩壊してその後排水対策等を施した本復旧箇所においては、多くの箇所において被災が軽微にとどまっていた
- 能越自動車道においては、盛土の締固め基準等が引き上げられた平成25年以降に開通した輪島道路（R5年開通）は崩壊に至るような盛土の被災がないなど、それ以前に開通した穴水道路（H18年開通）に比べて被災が軽微であった

## 被災状況



のと三井IC～のと里山空港IC間



のと里山空港IC～穴水IC間



越の原IC付近



横田IC付近



横田IC～徳田大津IC間



田鶴浜IC付近

## 被災箇所数と盛土崩壊区間の交通確保状況

### 被災箇所数

分類	箇所数
斜面崩壊	5
切土法面崩壊	10
地すべり	0
落石	0
盛土崩壊	34
トンネル	0
橋梁	13
路面	116
計	178

本線盛土崩壊区間の交通確保状況  
(ランプ等本線以外3箇所を除く)

	2車線区間		4車線区間	
	通行可能	通行不可	通行可能	通行不可
箇所数	6/26	20/26	5/5	0/5
割合	23%	77%	100%	0%

## 平成19年被災箇所との比較

H19能登半島地震では集水地形の盛土崩壊が特徴で、H19地震時に盛土の補強や排水などの対策を講じた箇所は被害が少ない

橋梁付近では、能登大橋の橋台背面盛土が再度、大規模に崩壊  
ただし、H19の対策は盛土肩へのH鋼打設＋盛土上部の補強材設置のみ(橋台背面であるため)



H19地震対策箇所

R6地震崩壊箇所



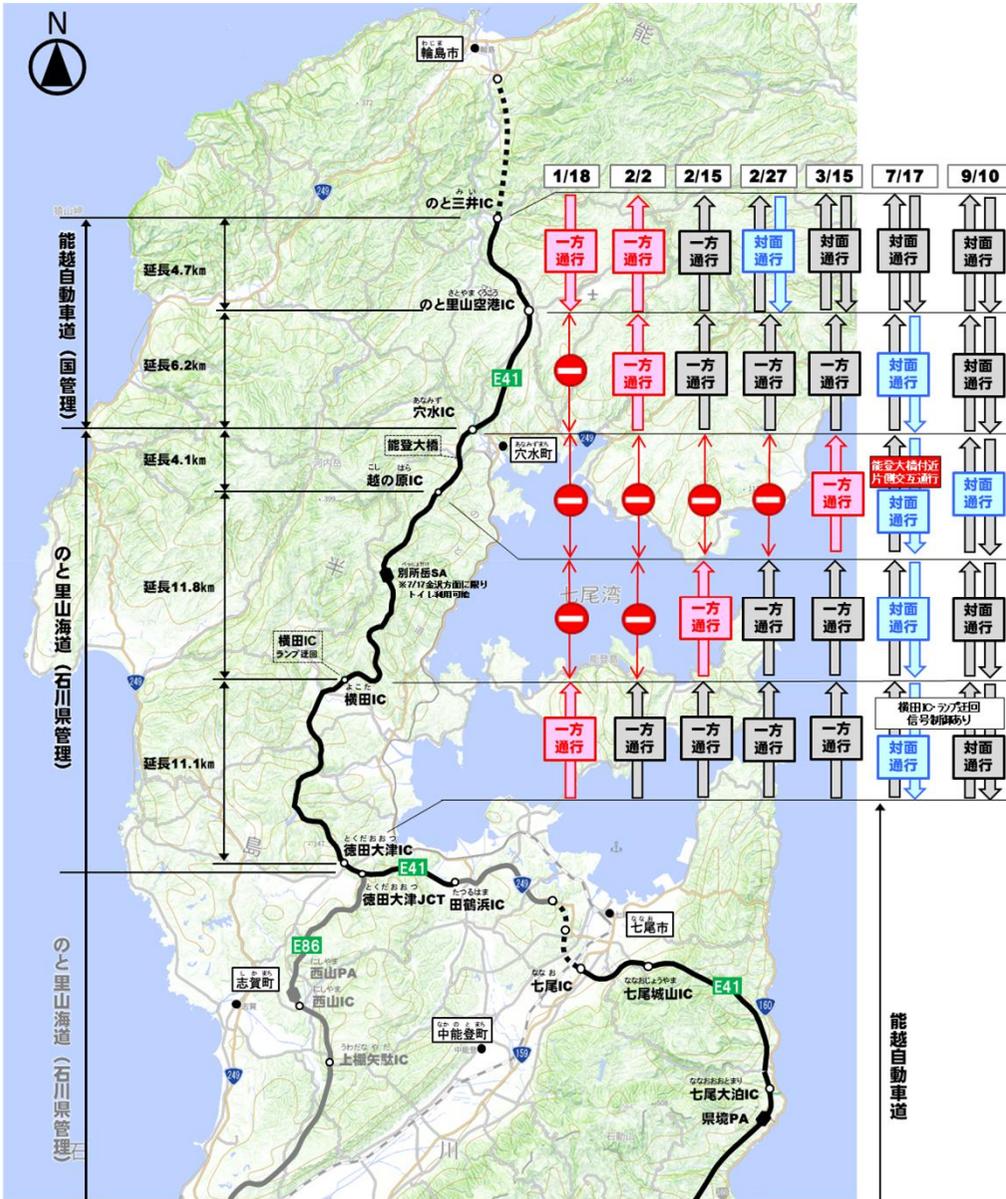
H19地震対策箇所

R6地震崩壊箇所

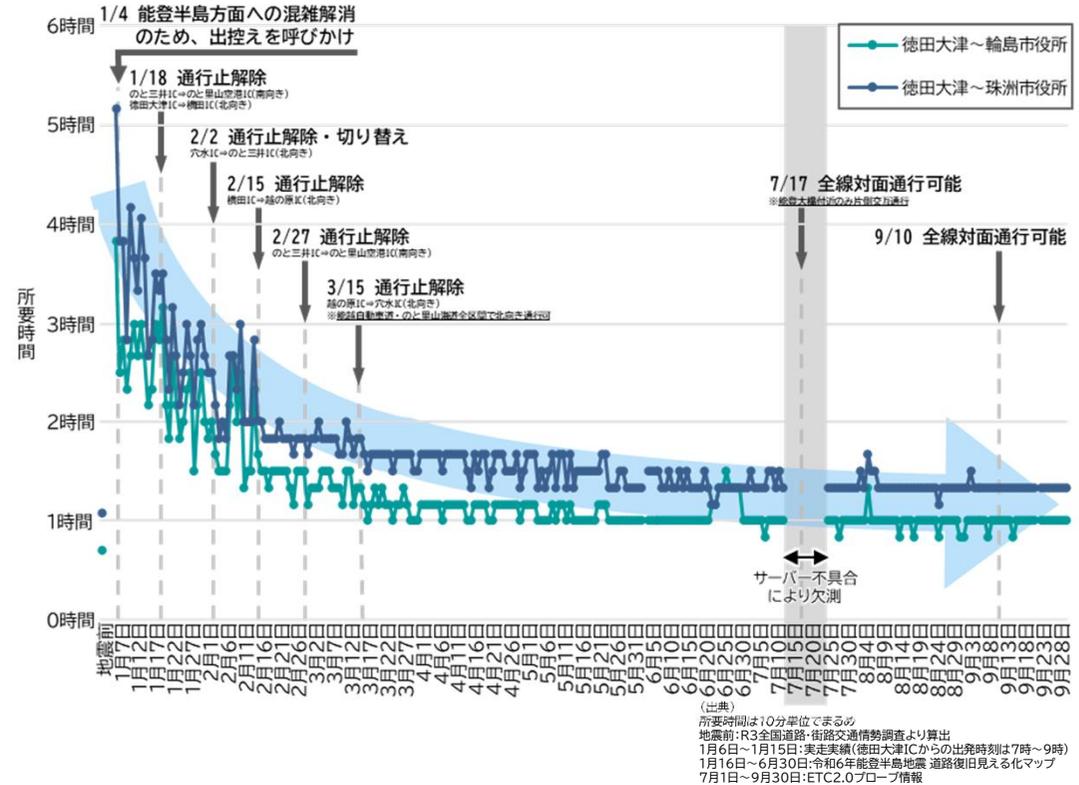
# 能越自動車道等の復旧状況（フェーズ1：対面通行確保（R6年7月（一部9月）））

- 災害復旧車両の迅速かつ円滑な到達の為、石川県による緊急復旧（啓開）、国による応急復旧を早期に着手
- 発災から2ヶ月後の令和6年3月には1車線の通行を確保、半年後の令和6年7月には2車線（対面）の通行を確保
- 地震後、<sup>とくた</sup>最長5時間を要した徳田大津IC～<sup>すず</sup>珠州市間の所要時間は1.5時間に短縮

## 通行止め解除の経緯



## 徳田大津ICから輪島市・珠州市への所要時間の変化



## 対面通行状況



対面通行が可能となった穴水IC付近(R6.7.17撮影)



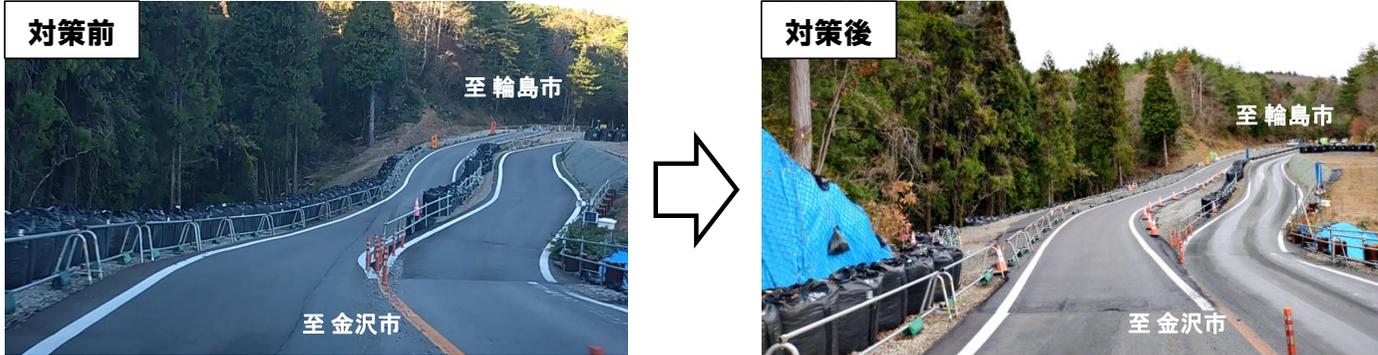
片側交互通行規制を解除した能登大橋(R6.9.10撮影)

# 能越自動車道等の復旧状況（フェーズ2：走行性改善（R6年12月））

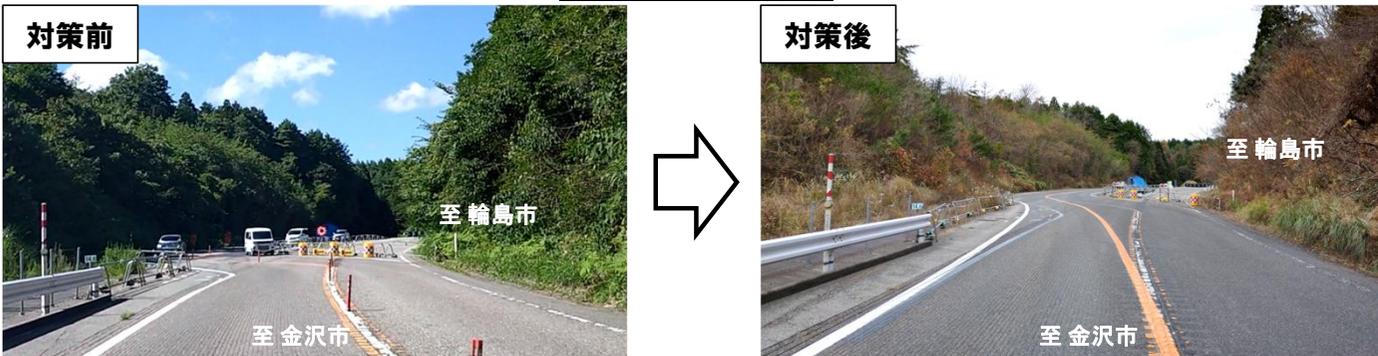
- 冬期走行の安全性確保に向けてカーブや勾配を緩やかにするため、夜間通行止めによる集中工事を実施
- 所要時間が、R6年9月時点（対面通行直後）で39.0分であったのが、R7年1月時点で37.4分に短縮

## 走行性改善の対策状況

### 急勾配対策



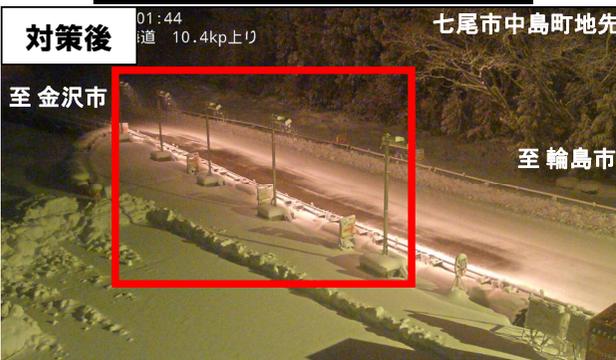
### 急カーブ対策



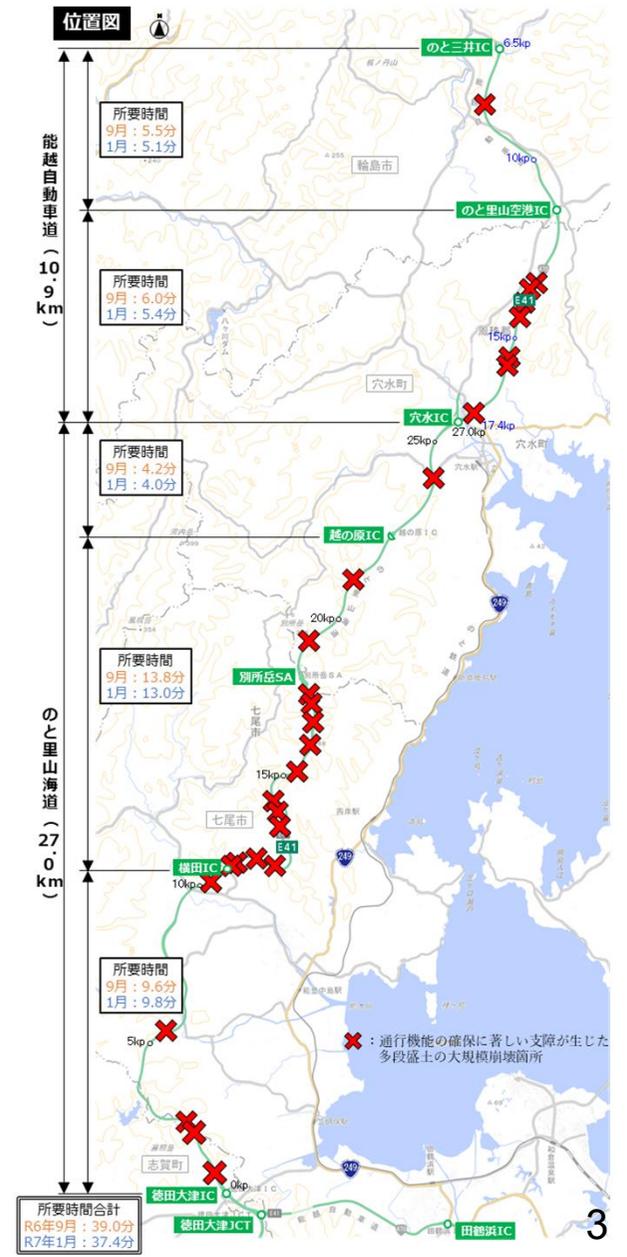
### 凍結防止剤散布装置設置



### 遠赤外線融雪装置設置



## 走行性改善による所要時間の変化



# 能越自動車道等の復旧状況（フェーズ3：走行性確保（R7年12月））

- 能越自動車道等は甚大な被害のあった奥能登地域に繋がる復旧・復興の大動脈となる路線であり、早急な復旧が必要だが、大規模崩壊箇所の復旧に一定の期間を要することから、本復旧を遅らせることのない更なる走行性向上を検討
- 本復旧の一つのステップとして、整備方法や手順等を工夫し、令和7年内に震災前と同程度の走行性（急カーブ・段差の解消）を確保

## 走行性確保のイメージ(のと里山海道14.7kpの事例)

【応急復旧後】



R6.7  
対面通行確保

【走行性改善(昨冬)】



R6.12  
冬期走行の安全性確保

【走行性確保(令和7年内)】



震災前と同程度の  
走行性を確保

## 大規模崩壊箇所における走行性確保状況

能越自動車道14.1kp(鳳珠郡穴水町七海地先)



のと里山海道24.0kp(鳳珠郡穴水町宇留地地先 ※能登大橋橋台背面)



## 融雪装置の再配置(のと里山海道10.9kpの事例 ※横田IC周辺)

令和7年は走行性確保の進捗を踏まえ、令和6年に設置した融雪設備等を最適な配置に見直すとともに、縦断線形が厳しい箇所については、新たなロードヒーティングを増強



のと里山海道10.3kp(七尾市中島町横田地先)



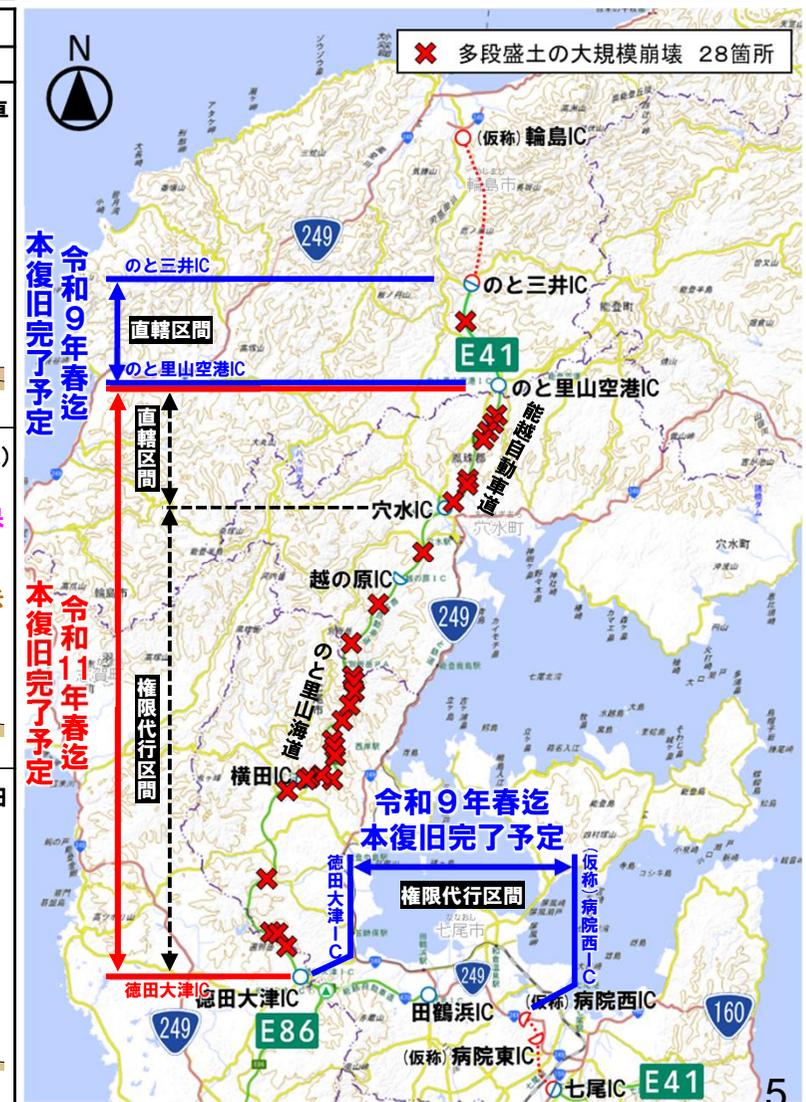
# 能越自動車道等の本復旧方針・見通し

- 本復旧にあたっては、復旧の費用や期間などを総合的に比較検討し、既存用地のⅡ期線側を活用する等の本復旧方針を策定【R7.3.26公表】
- のと三井IC<sup>みい</sup>～のと里山空港IC<sup>さとやま</sup>、徳田大津IC<sup>とくだおおつ</sup>～(仮称)病院西IC<sup>びょういんにし</sup>については、令和9年春迄の本復旧完了を予定【R7.12.12公表】
- 残る区間については、大規模崩壊箇所の崩土撤去及び大型構造物の施工等が順調に進んだ場合、令和11年春迄の本復旧完了を予定【R7.12.12公表】

## 本復旧方針

既存用地を活用した復旧	原位置復旧	
	Aパターン(既存用地を活用して復旧)	Bパターン(原位置復旧[現況4車線区間])
<p>①啓開2車</p> <p>崩壊前地形</p>	<p>①啓開2車</p> <p>崩壊前地形</p>	<p>①啓開2車</p> <p>崩壊前地形</p>
<p>②既存用地を活用した走行性確保(概成)</p> <p>走行性確保</p> <p>崩壊土砂撤去 盛土復旧</p>	<p>②下り線にて走行性確保(概成)</p> <p>走行性確保</p> <p>崩壊土砂撤去 暫定盛土</p>	<p>②原位置の崩壊土砂撤去(概成)</p> <p>走行性確保</p> <p>崩壊土砂撤去</p>
<p>③被災前車線位置へ残土処理</p> <p>本復旧道路</p> <p>残土処理</p>	<p>③上り線へ本復旧道路</p> <p>本復旧道路</p> <p>盛土復旧</p>	<p>③原位置で2車線本復旧</p> <p>本復旧道路</p> <p>盛土復旧</p> <p>Ⅱ期線本復旧の場合、大断面切土が必要</p>

## 本復旧の見通し



# 能登半島の道路復旧における技術動向① 「道路土工構造物技術基準」を先取り

- R7.6に改定され、R8.4からの適用となっている「道路土工構造物技術基準」では、能登半島地震の教訓を踏まえ、排水施設を原則設置する等の改定がなされた。
- のと里山海道における多段盛土の大規模崩壊の復旧においては、基準改定を先取りし、水平排水材の設置等の対応を進めている。



## ■のと里山海道(横田IC～越の原IC間) 16.6kp



工事名 R6能越越の原横田道路復旧その6工事  
 工種路体盛土工 測点 STA.166  
 改良盛土1段目

のと里山海道(徳田大津IC～穴水IC間)

盛土構築における水平排水材(板状排水材)の設置状況

## 能登半島の道路復旧における技術動向② 無人化施工

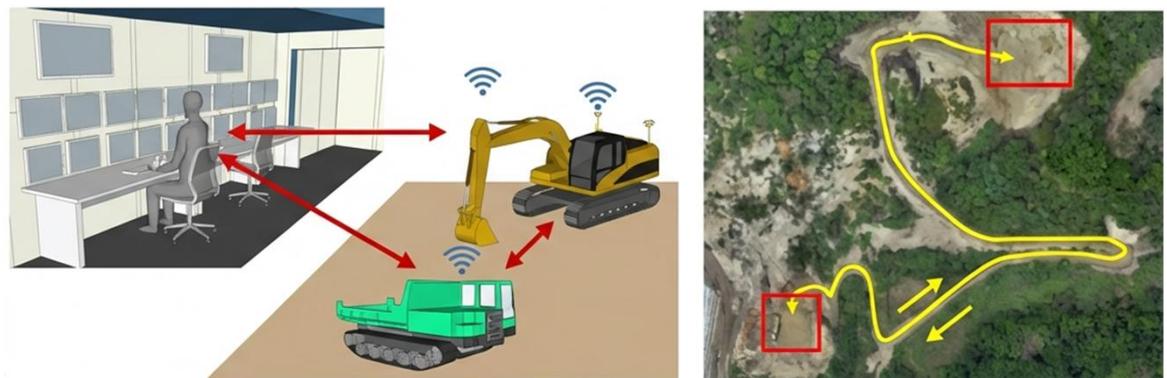
- 現場が狭隘な能登半島地震の道路復旧現場においては、重機が輻輳し安全な施工環境の確保に課題があることから、従来、土砂崩落など危険な現場で多く使用されてきた遠隔施工が、道路の復旧工事においても活用されている。
- さらには、宿泊先が少なく現地を出来るだけ少人数で回す必要から、AI制御された複数台のフリートを1名のオペレータで制御し、少ない人数での施工を実現している。

### ■汎用遠隔操縦装置「サロゲート」による無人化施工



- 千葉県に設置した操縦席から、輪島市で稼働する重機を遠隔操作  
(※)写真の事例は、河川災害の復旧工事

### ■AI制御による不整地運搬車の自動走行技術



- 1名のオペレータがバックホウを遠隔操作しつつ、AI制御された不整地運搬車2台を管理
- 積込箇所から土砂受入地までを不整地運搬車が自動運転

# 能登半島の道路復旧における技術動向③ 3Dプリンタ

- 度重なる被災へ臨機に対応するため、現地合わせの構造物を急速で施工できる3Dプリンタが多く活用されている。
- 現場が狭隘な能登半島地震の道路復旧現場においては、型枠工など専門性が高い作業員は確保が困難。こうした現場で、3Dプリンタを活用し、型枠なしでモルタル練り混ぜから造形を自動で行い問題に対処。

## ■豪雨災害で沢地形が変わり、急遽の現地合わせでの湧水対策に活用

### ■主な3Dプリンタ活用箇所



・ 3Dプリンタ外観



・ 3Dプリンタ製集水柵の敷設状況

## ■複雑な形状の構造物において型枠工なしで3Dプリンタ製部材を活用



・ 生コンによる間詰めを前提とした、3Dプリンタ製集水柵の骨格部材



・ プレキャストでは困難な特殊な形状の一品モノ