

6/10 技術サロン ～地形・地質者が見た大震災～

1. 今回被害をこうむった地域と被害種別

沿岸部→津波、液状化、建物の移動、沈下、流砂堆積、塩害、構造物損壊、土壌汚染

平野部→液状化、沈下、湿地の形成、亀裂の発生、道路の不陸、ライフラインの欠損

丘陵地→地すべり、崩壊、がけ崩れ

中山間部→地すべり、崩壊、道路損壊

河川部→液状化、盛土崩壊、津波遡上、決壊、沈下、浸水

ダム、ため池→崩壊、決壊、漏水、土石流、ライフライン欠損

造成地→崩壊、地すべり、地割れ、開放部崩壊、亀裂の発生、ライフラインの欠損

山林内→崩壊、陥没、倒木、地すべり崩壊、林道崩壊・寸断

津波に消された地震動災害

海岸林、防潮堤は無益だったのか？

2. 78'宮城県沖地震との比較

○社会資本の質（+と-）と量

○丘陵地災害発生のパターン→盛土部、切盛部、開放部の抜け出し、構造線（切盛境界を含む弱線）に変状が集中、再発か新規か？

○高速地すべり（液状化、長期間震動、噴泥）

○津波に代表される水災害（浸水、倒壊、損壊、流失）

○固有周期、長周期

○震源における正断層と逆断層の意味

○なぜ繰り返される地盤災害（風化、素因の評価と伝達、土地の安全性<利便性）

○補助金行政への情宣（建物よりも地盤への支援が要？ 宅地開発の確実性）

3. 復興に際してのアドバイス

地形地質を見誤るな！

- ・ 土地による棲み分け（高低、斜面の安定性、地耐力、旧河川形状、見えない地形の存在、平らがすべてではない）
- ・ 絶対的に安全なところはない
- ・ 素質的な安全性と改変に付随する弱点
- ・ 被災はどこでも同じではない、なにが被害度をきめるのか？
- ・ 高台移住は本当に安全、安心か（秘められた危険は？）
- ・ 液状化+津波の複合被害
- ・ 地盤は環境に支配される生き物
- ・ 被害地の中の無被害地の意味（自然堤防、高盛土構造物）
- ・ 土地の性状に見合った利用

4 地域防災力と地形地質技術者の役割

- ・ 最悪のシナリオの作成
- ・ 見えていない地表の下を見透かす（旧地形、被災歴）
- ・ リスクの抽出と特定（災害種、規模、日常観察、キーポイントの設定）
- ・ これまでの備えは機能したか、学習効果、ステップアップ
- ・ リスクの削減方法（訓練と教育）
- ・ 地学教育、防災教育
- ・ なぜ避難が遅れたのか？ 減災への教訓（人、もの、情報の見直し）

仙台平野における東部道路について ～道路の多機能化について～

0. 東部道路の位置

東部道路は県南部と県北部の流通促進のために設けられた道路で、両盛土、高架橋にて構成されている。特に仙台平野部を通過する区間では、今回の津波による浸水を防御し、一部の住民に避難場所として利用されマスメディアによっても大きく紹介された。

1. 地形地質から見る

道路周辺の基礎地盤は平野のほぼ中心部にあるということで、未固結の堆積物からなっている。地形的には浜堤、自然堤防、氾濫原、後背湿地、旧流路、湖沼群等の地形があり、いずれも標高 5m 以下で土質構成も異なっている。この東部道路は、明治時代からの集落を通過するようになっていて、浜堤に相当する部分が多いのではないかと思われ、やや高みのところを通過しているように思われる。想定される浜堤列は第一浜堤といわれ、連続性はないが、約 5000 年前の海岸線といわれているもので、砂質地盤で水はけも良いことから集落や畑地が発達したところでもある。したがって、平野部でも比較的、地震動に強い地盤を基礎地盤としているように思われる。

2. 機能の多重化と課題

道路を災害時の避難箇所、避難通過箇所にするというのであれば、そのための付帯設備や運用環境について整備しなければならない。

付帯設備としては、人道用の階段、回廊との連絡、避難スペース、開口部のゲートなど設置が、運用環境とすれば安全のための設備、災害時の役割分担等となる。

課題としては、このような非常時の行動が極めて重要となるもので、“もの”だけでは機能しないので、“人”と“情報”との三位一体が必要である。特に、周辺の住民とのコミュニケーションと情報の共有を日常的に構築しておかないと、いざというときには実践できないだけでなく戸惑う結果ともなる。

3. 東部道路の利活用

まず、道路の耐震性を確実にすることと、スペース（待避場）確保のための道路の拡幅が必要である。又、のり面の耐水性も高めておく必要がある。万一、道路盛土が決壊するということになれば、土砂流の二次災害を発生させることになる。

加えて、開口部からの流入水を防止するためのゲートについても、動力源を二重化しておくことも必要である。いずれにしても、道路管理者、住民の共助が不可欠で、これらは日常的に醸成を図っておく必要があり、継続的な努力が求められているところでもある。

4. 機能向上の盲点

道路は防潮堤ではなく、高台と同様に浸水域から避難するためのものであるということを確認しておく必要がある。そのような機能が発揮できるような構造の変更、支持地盤と形式、のり面の補強、腹付けの検討などが必要であるが、特に、支持地盤と盛土の耐震性については、高さだけを求めると軽視される可能性が高い。したがって、十分な地質工学的調査をしないと、想定外の二次災害を誘発することになる。

仙台平野の東部道路

道路の多機能化について

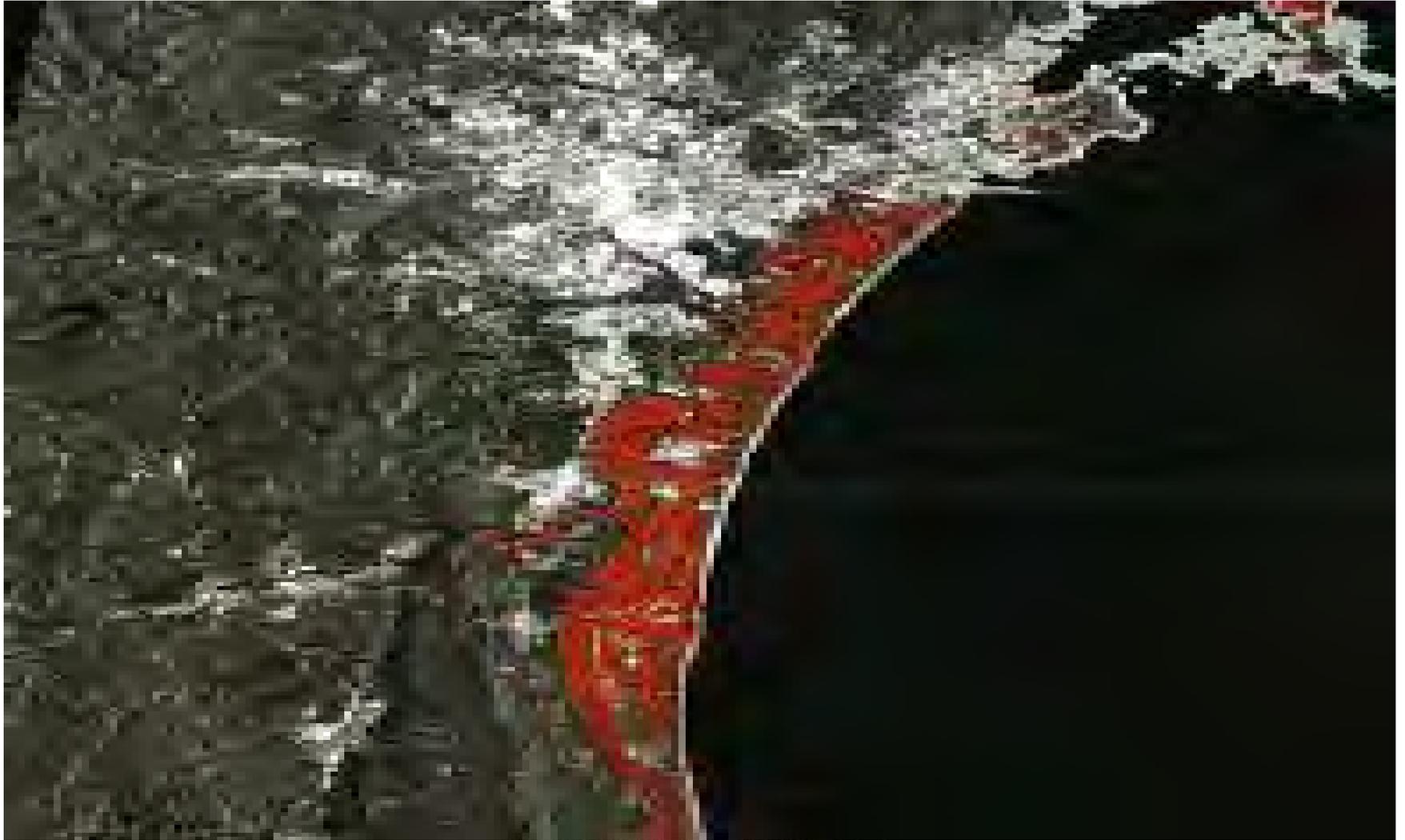
0. 東部道路の位置



被災後の荒浜地区周辺の状況



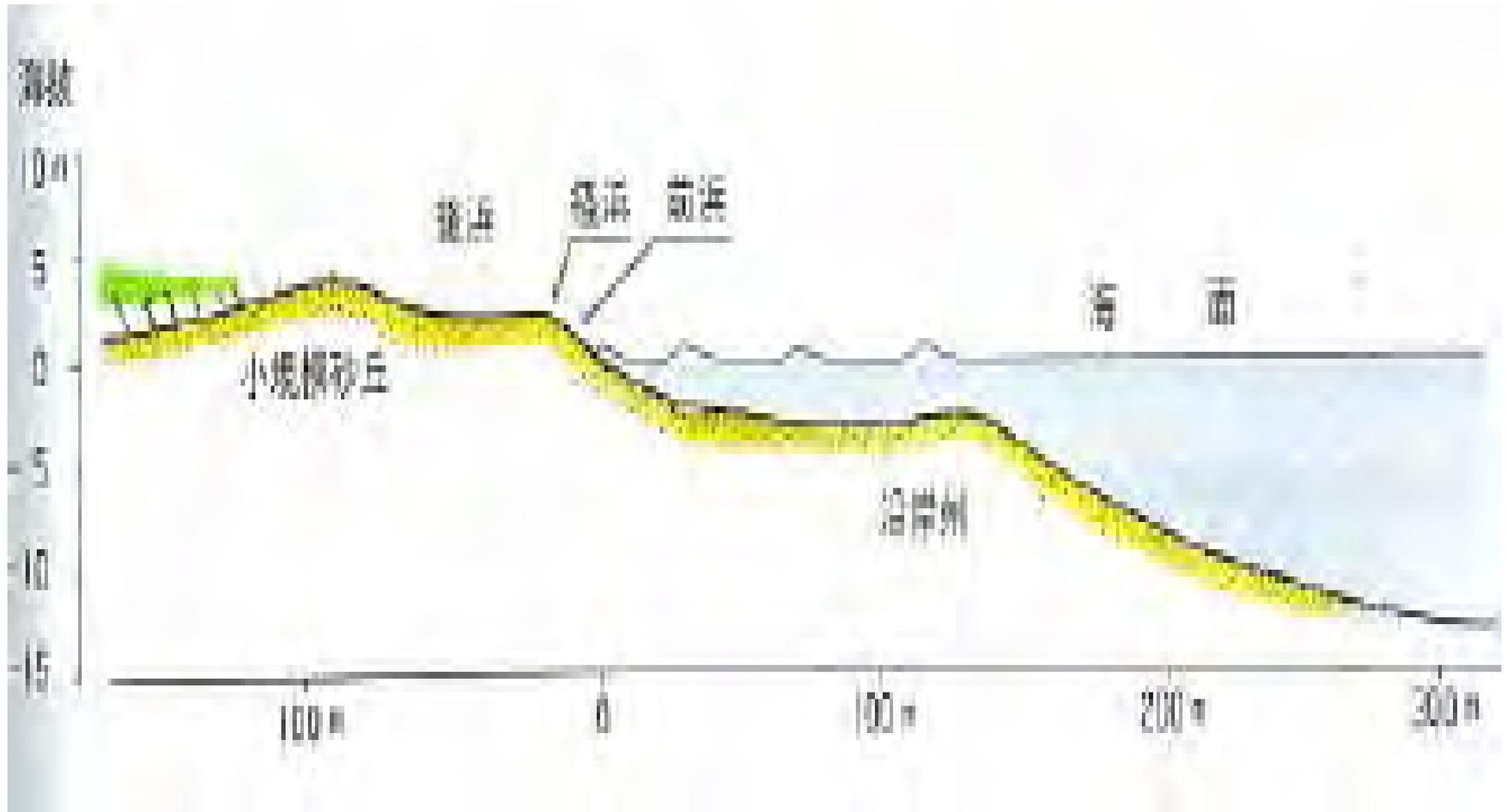
津波による浸水状況



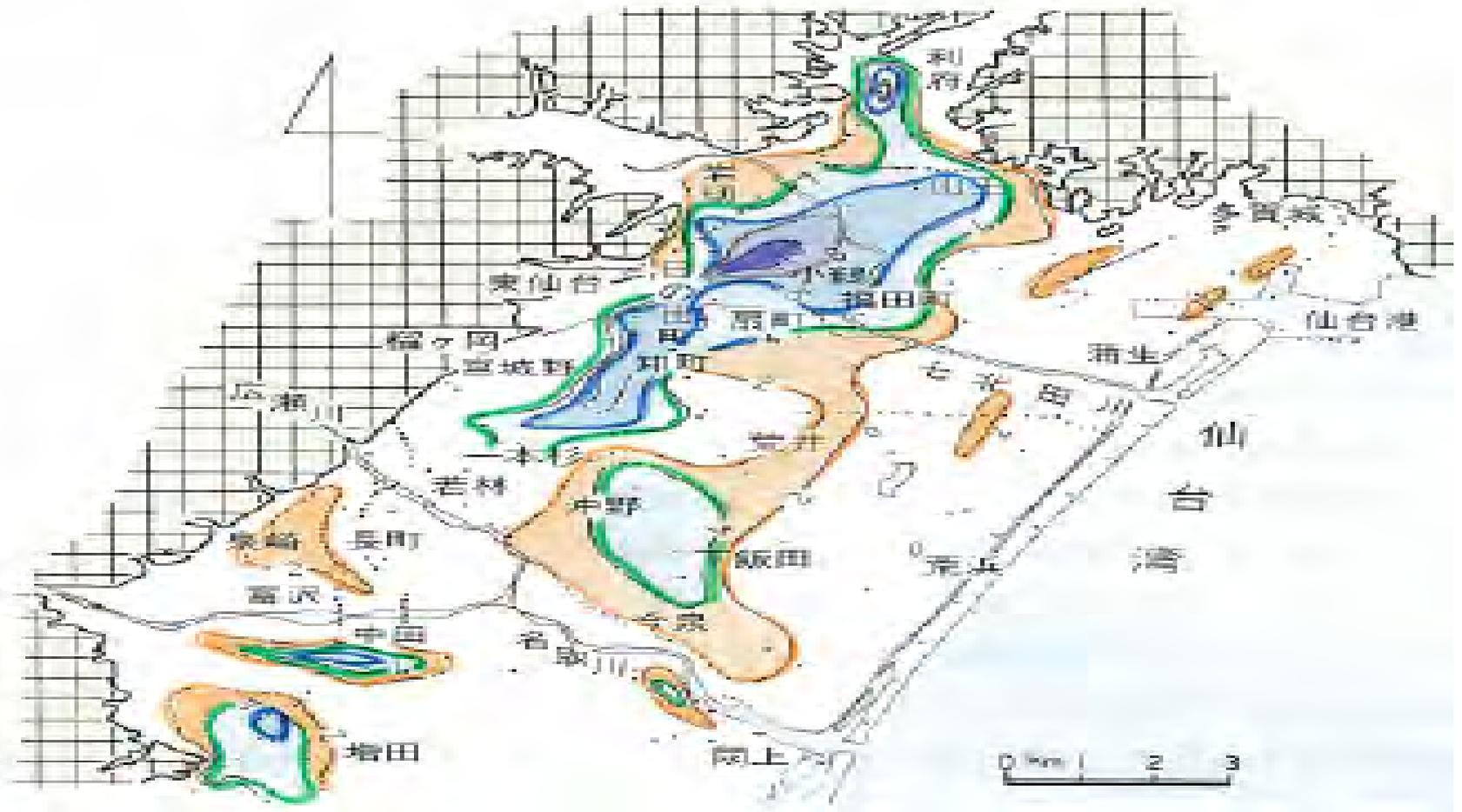
1. 地形地質からみる

- 沖積平野の道路史
- 歴史が教えてくれる地下情報
- 経験、地域知、改良・改善
- 土質と水

浜堤列のでき方



仙台平野の軟弱層層厚



先人は知っていた

東日本大震災(津波)津波で大きな被害を受けた仙台平野、浸水域の先霜が、江戸時代の街道と信濃町の事前

に沿って止まっていることが、東北大学の川新教授(江戸時代史)の調査で確認された。仙台平野は400から500年おきに大津波に見舞われており、街道は過去の浸水域を避けて整備された可能性が高いという。平川教授は、先人は災害の歴史

歴史街道 浸水せず

に極めて謙虚だった」ときたと提言する。図に、平野を縦断する奥州街道と五街道を重畳にも敷道を生かすべきた中日本大震災の浸水

津波浸水図



※東北大学防災科学研究拠点事務所の資料、国土地理院航空写真を基に作製

仙台平野 津波経験生かし整備か

【八田善輔】

部分と信濃町が浸水域の先霜からわずかに外れていたことが分かった。宿場町の整備後に仙台平野を襲った慶長津波(1611年)では、伊達領で1783人が死亡したとの記録が残る。平川教授は「慶長津波を受けて宿場町を今の位置に移したのも推察できるが、今回の浸水域と比べると同様なほどに被害を免れる場所を選んできた。津波を想定して道を敷いた可能性は高い」と指摘する。同平野は明治以降も繰り返して取り組んでほしいと話している。

2. 機能の多重化と課題

○道路付帯施設



階段工、一時退避場＋施設、ゲート

○防潮堤としての機能を持たせない

○標準タイプの整備



樹林減勢工、のり面の不透過化

3. 東部道路の利活用例

○施設の耐震性評価、地盤評価

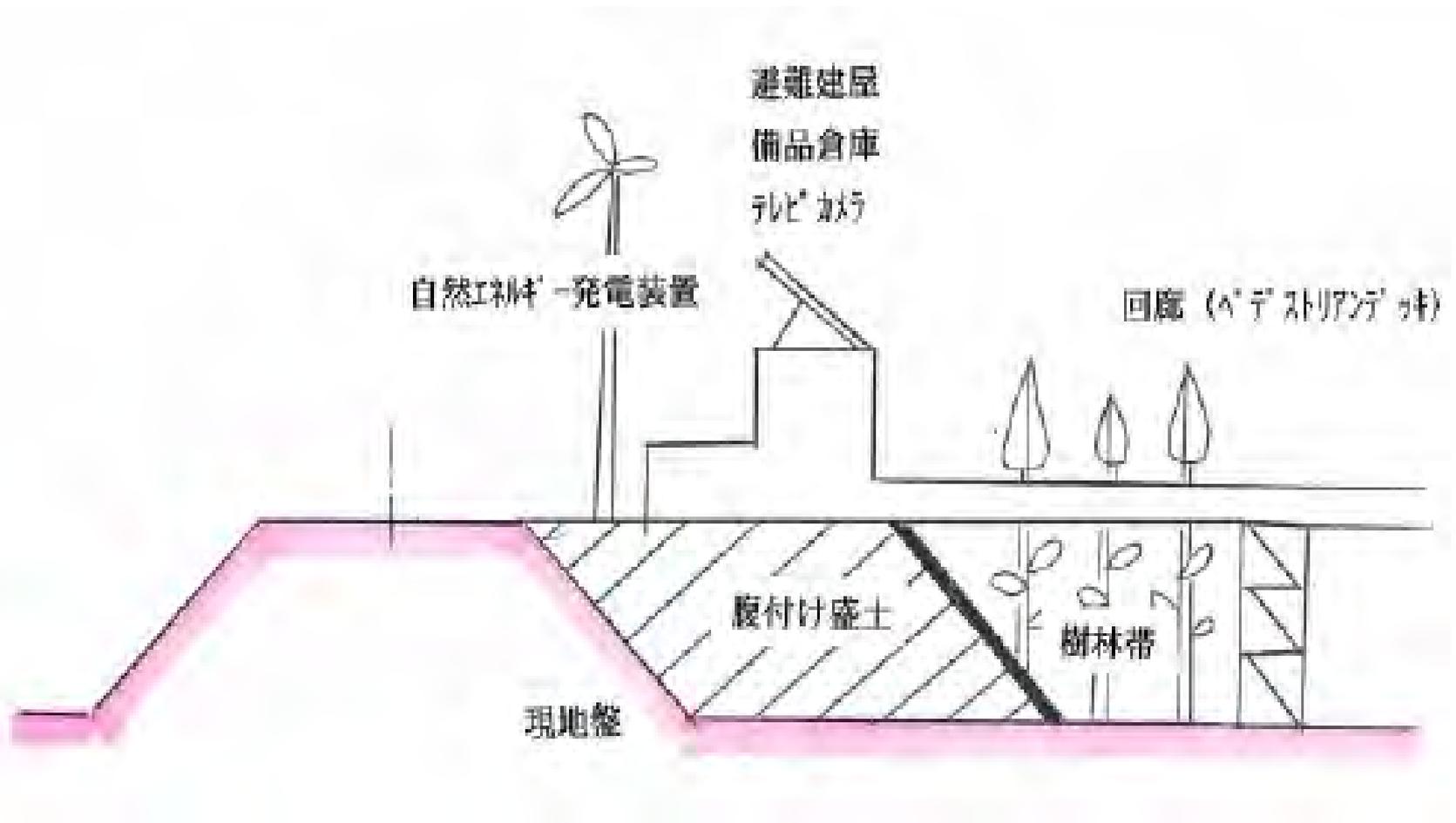


- ・洗い出しと価値の算定

- ・リスクの確定と評価＋補強対策

○浸水拡大防止機能＋避難箇所確保

既設道路への機能付加案



4. 機能向上の盲点

- 鉄道施設のかさ上げ(多賀城市の臨海鉄道)
- 岩沼市の東部道路のかさ上げ
- 既存道路の高盛土計画
位置、土質、周辺環境、利用状況等

○かさ上げ(高さの確保)を可能にするには？



基礎地盤、視認障害、気象変化、維持管理、
線形, 取り付け

○機能の向上と充実



共助と公助の棲み分け(役割、分担、責任)、
コミュニケーション、訓練