

VIII. 参 考 資 料

1. 技術成果発表要旨集

(1) 宮城県／宮城県農村振興技術連盟関係

- ①平成 25 年度農業農村整備技術発表会報文
- ②平成 26 年度農業農村整備技術発表会報文
- ③平成 27 年度農業農村整備技術発表会報文

(2) 農業農村工学会関係

- ①平成 26 年度農業農村工学会東北支部 第 57 回研究発表会講演要旨
- ②平成 24 年度農業農村工学会誌報文
- ③平成 25 年度農業農村工学会誌報文
- ④平成 26 年度農業農村工学会誌報文
- ⑤平成 28 年度農業農村工学会誌報文

注) 平成 27 年度は東日本大震災に関連する報文は無し

平成 25 年度 農業農村整備「技術発表会」報文

平成 25 年 9 月 6 日（金） 於：パレス宮城野

1. 仙台管内災害復旧状況について(自治法派遣職員からの報告)

発表者：仙台地方振興事務所 後藤 陽平(北海道派遣)
情野 清隆(山形県派遣)
藤井 孝和(岐阜県派遣)
中島 忠 (高知県派遣)
京田 伸幸(広島県派遣)

2. 被災した飯島地区幹線道路の復旧と課題

発表者：東部地方振興事務所登米地域事務所 佐藤 公道

3. 復興交付金事業地区内の土地利用計画について

発表者：気仙沼地方振興事務所南三陸支所 浅野 正隆

4. 東日本大震災によるパイプライン災害復旧について

発表者：北部地方振興事務所 木島 秀寿

5. 石巻市「大川地区」における針岡工区農地復旧状況について

発表者：東部地方振興事務所 三浦 伸一

6. 広域農道仙南東部地区「金ヶ瀬さくら大橋」の震災対応について

発表者：大河原地方振興事務所 渋谷 健一

7. GIS ツール等を活用した復興農地整備事業の推進

発表者：農地復興推進室 大場 喬

8. 復興交付金を活用した農地整備事業における農地集積の基本方針について (沿岸地域)

発表者：農村整備課 佐々木 浩

仙台管内災害復旧状況について（自治法派遣職員からの報告）

仙台地方振興事務所農地整備第1班第1チーム	技師	後藤 陽平(北海道派遣)
農地整備第1班第2チーム	技師	情野 清隆(山形県派遣)
農地整備第2班第2チーム	技師	藤井 孝和(岐阜県派遣)
農地整備第2班第3チーム	技術主査	中島 忠(高知県派遣)
農地整備第2班第5チーム	技術主幹	京田 伸幸(広島県派遣)

現在、仙台地方振興事務所農業農村整備部には東日本大震災で被害を受けた農地、排水機場、農地海岸などを復旧すべく、全国から1都1道15県合計35名の自治法派遣職員が配属されている。今回の発表において、各自の業務を紹介する機会をいただいたが、時間と紙面の都合により代表的な業務状況について発表する。

1. 農地整備第1班第1チーム

松島町において震災で被災した農地 21.7ha、排水機場 4 箇所、導水路 1 路線については H24 年度までにほぼ復旧が完了した。H25 年度は農地海岸復旧工事が主たる業務となっており、被災した農地海岸 12 海岸すべて発注までこぎ着けることができた。松島湾ではカキや海苔の養殖が盛んに行われており、また美しい景観として文化財保護法で特別名勝として指定されているため、漁協や他官庁と迅速かつ綿密に協議し、工事は特に慎重に行う必要がある。また、海岸堤防の背後地には現在不通となっている JR 仙石線が通っており H27 年度の開通に先立ち堤防を復旧させる必要があるため工程に遅れが生じないように努力している。

現場には所狭しと多数の業者が混在しており、またそれぞれの元請け会社の下請けには県外から参入してきているため、コミュニケーションの向上や緊密な情報交換を行うべく月に1度「安全連絡協議会」を開催して事故防止や安全衛生の確保に努めている。

2. 農地整備第1班第2チーム

塩竈市の農地海岸では、42ヶ所すべてにおいて、地震動に起因した堤防の沈下とともに、津波により堤防の決壊などが発生した。このため、波浪や高潮による浸水リスクが高くなっており、早急な復旧が待ち望まれている。

塩竈市の寒風沢島には約 22ha のまとまった農地が展開されていたが、広範囲で地盤の沈下が見られ、海岸堤防の決壊による海水の浸水並びに瓦礫や土砂の堆積被害が生じた。

早期の営農再開と営農意欲の低下等を防ぐため、平成 23 年度から、破堤した海岸堤防の応急復旧工事、破堤箇所の本復旧工事を発注し、被災程度の軽い農地約 1.8ha の復旧に着手し、翌年度には、5つの海岸堤防の復旧と約 2.6ha の農地復旧に着手した。

今後も継続して、残る海岸堤防及び農地復旧に着手する計画であるが、工事箇所が点在し、資機材の運搬が舟運に限られることなど、工事を円滑に進める上での制約は多い。

3. 農地整備第2班第2チーム

亶理町の農地災は46地区、2,066haを復旧することとなった。そのうち早期営農再開が可能な843haを査定前着工等により平成23年に着手し、平成24年作付け期に営農再開が可能となった。平成24年度は856haの復旧に着手し、うち523haを平成25年作付け期に復旧した。今後は施工中の地区について早期営農再開を目指すとともに、今後着手する地区については農山漁村地域復興基盤総合整備事業による農地整備事業と一体施工を行い、一日も早い営農再開を目指しつつ競争力のある経営体の育成を図る。

亶理町地区は、内陸部より復旧を進めている。今後着手する沿岸部は内陸部と異なり、農地に微細ガレキ等の雑物が混入しており、従来地区のように人力による除去が困難である。今後は機械施工による雑物除去を行う必要があり、現場条件に適した施工方法の選定が検討課題となっている。

4. 農地整備第2班第3チーム

山元町の県営災害復旧事業の内訳として、農地災1,131ha、施設災52箇所、総事業費102億円の復旧を計画しています。このうち、農地災については、平成25年8月時点で565haの復旧が完了していて復旧率は50パーセントとなっています。また施設災については、52箇所のうち22箇所の復旧が完了していて、25年度中には38箇所が復旧完了する予定です。施設災のうち排水機場については、山元町の全体排水量1,100t/分のうち765t/分の排水が可能となり、排水回復率は約70パーセントまで進んでいます。

今後は沿岸部の農地及び施設の復旧を進めていく必要があります。沿岸部については津波の影響による塩分が作物に悪影響を与えないよう復旧を進めていく必要があると考えています。

5. 農地整備第2班第2チーム

津波により被災した沿岸部の農山漁村地域において、東日本大震災復興交付金を活用した農山漁村地域復興基盤総合整備事業に取り組んでいる。このうち仙台管内では仙台市から山元町までの沿岸部と七ヶ浜町の3市3町、13地区で復興交付金事業を進めており、事業規模は県全体事業面積の約8割にあたる3,210haを占めている。このうち仙台市から亶理町までの9地区2,425haについては、平成24年度に事業計画の策定を行った。標準区画を1ha区画とし、農地の面的な集約、経営の規模拡大等を目指し、競争力のある経営体を育成していく。また、復興に必要な公共用地の創出や防災集団移転事業による住宅跡地の集積・再配置など、土地改良換地制度を活用して市町の復興整備計画実現に向けた土地利用の整序化をおこなっていく。この9地区は地区内をH25-H26債務工事分とH26-H27債務工事分に分けて区画整理工事を行い平成27年度事業完了を目指していく。今年度は、受益面積の51%にあたる1,185haについて工事着手する。山元町、七ヶ浜町の4地区841haについては、今年度事業計画策定の予定である。

実施に際しては、地盤沈下地や地下水が高い場所、泥炭土壌地等様々な要因から、現地状況に合わせた区画計画の見直し、施工方法の検討が必要となっている。

被災した飯島地区幹線道路の復旧と課題

宮城県 東部地方振興事務所 登米地域事務所 技師 佐藤公道

ほ場整備事業飯島地区は、宮城県北部のラムサール条約登録湿地の伊豆沼に隣接している地区である。本地区では幹線道路(L=1.7km)が計画され、過年度から施行されていた。飯島地区は、元来伊豆沼の干拓地であり、そのうち軟弱地盤区間(No14～No45, L=620m)への対応が課題であった。

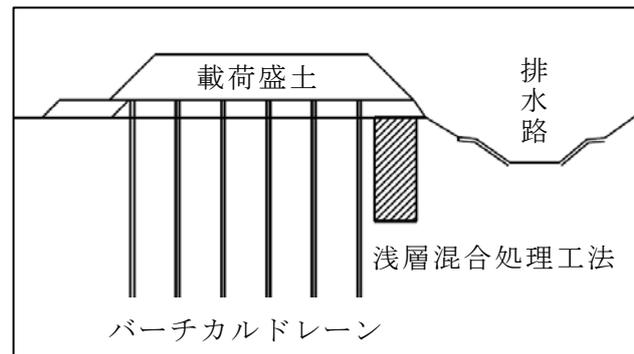
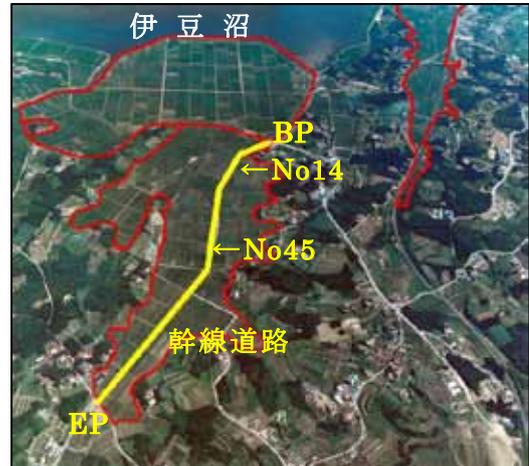
土質試験を行った結果、N値ゼロのシルト質粘土が、田面下約1.5mから8.0mまで層を成しており、軟弱層が厚いことが確認された。

幹線道路は、現況道路とほぼ同位置に拡幅して施行した。現況道路の基礎には、砕石や岩ズリ

(0.2m～1.0m)が確認された。詳細設計の段階では、既に砕石や岩ズリ等が投入されていたため、全面的な固結工法を採用することができなかった。さらに、幹線道路と並行する排水路への滑りを防止しなければならないという課題があった。

そのため、固結工法ではなく、バーチカルドレーン工法(L=12m)と載荷重工法によって、路床、路体の圧密沈下と強度増加を図り、排水路側法尻には、浅層混合処理工法(スラリー状のセメントで土壌を硬化させる工法)によって改良体(1.5×3m)を作り、幹線道路脇の支線排水路への滑りを防止する設計とした。

ところが、載荷盛土が完了した後、平成23年3月11日、東日本大震災に見舞われ、幹線道路の約600m区間が、両端から道路の中央に向かって折れるように陥没した。原因は、地震の震動と載荷盛土の荷重によって、地盤の圧密沈下が一気に進み、梁のように地中で形成されていた砕石や岩ズリ等の層が、中央部から折れたため、V字型に陥没したものと予想した。



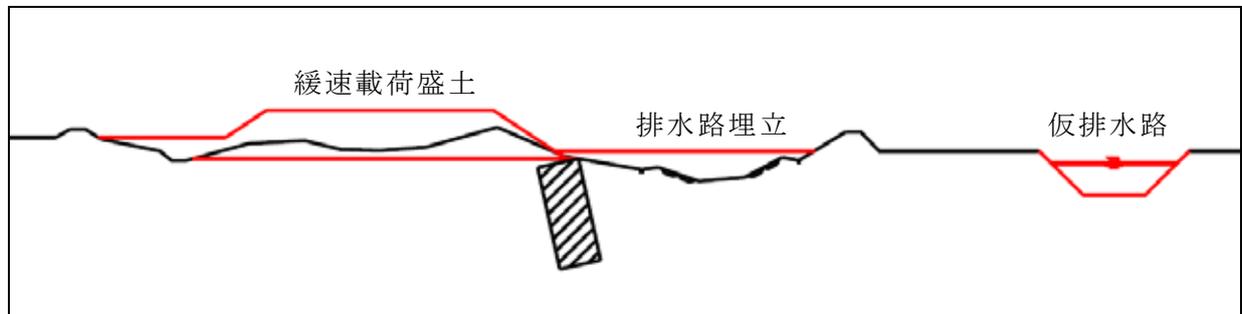
被災直後の状況 (H23. 3)



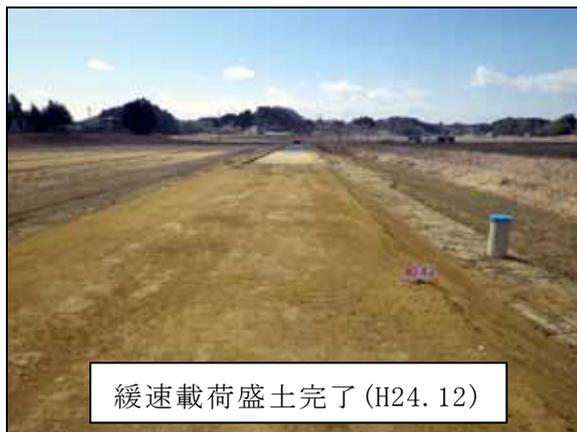
被災直後の状況 (H23. 3)

陥没した区間の土質調査を再度行い、復旧工法を検討した。陥没した地盤は、地震前と比較して強度が増加しており、再度、載荷重工法を施工することが最も経済的であった。

施工方法について、路床下面まですき取り、土木安定シートを布設し、その後、緩速で盛土を行った。施工に際し、盛土の安定を図り、滑りを防止するため、幹線道路に並行する排水路は、田面高まで埋め立てを行った。



盛土の施工中、常に変位杭の沈下や側方移動を観測しながら、滑りや陥没等異常が起こる兆候がないかどうかを確認しながら、慎重に施工した。結果、震災後頻繁に起こった余震に対しても安定を保ち、残留沈下 10cm 以下まで沈下収束した。現在 L=320m を下層路盤で交通開放する以外の区間は、舗装まで完了することができた。



今後、当地区の課題は、以下のとおりである。

1. 幹線道路脇に、排水フリームを布設する際の、滑り抵抗の低下。
2. 舗装面に 10cm 以上の沈下や、不等沈下の発生。
3. 埋設されたパイプラインや構造物に異常の発生。

今回のこの事例を教訓とし、軟弱地盤のほ場整備地区における幹線道路の施工について、提言をまとめる。

1. 計画時点で幹線道路と排水路を隣り合わせて並行させない区画を検討する。
2. 幹線道路の設計を、農道工に基づき実施する。
3. 安易に碎石、岩ズリ等を投入しない。
4. 盛土する際、滑りが起こらない限界盛土高を算出しておく。
5. コスト縮減を意識するあまり、最終的にコスト高になってしまう可能性を考慮する。

本事例のような沼の干拓地に限らず、河川の後背湿地だった場所など、宮城県には軟弱地盤地域が広く存在している。津波の被害を受け、現在復旧事業実施中の石巻沿岸や仙台平野沿岸でも、今回の事例が参考になれば幸いである。

復興交付金事業地区内の土地利用計画について

－ 南三陸地区 廻館工区の農地復興に向けた土地利用計画の事例 －

宮城県気仙沼地方振興事務所 南三陸支所 ○浅野 正隆* 佐藤 友紀*

1. はじめに

東日本大震災の津波被害を受けた宮城県南三陸町の農地のうち約4割にあたる137ha(6工区)については、復興交付金事業を活用したほ場整備を予定している。その中で、事業計画中の廻館工区については、都市計画法の用途地域(第一種住居地域等)を外しかつ農業振興地域・農用地区域に設定するため関係機関および地元調整を同時に行っている珍しい事例として報告する。

2. 農山漁村地域復興基盤総合整備事業(復興基盤総合整備事業)南三陸地区の概要

- 1) 地区面積: 区画整理工 101.8ha(5工区), 集落道路工 148m
- 2) 総事業費: 2,392百万円
- 3) 事業工期: 平成24年度～平成27年度
- 4) 今後の計画変更予定: 廻館工区 35.5haの追加

3. 廻館工区の課題

(1) 廻館工区の土地利用状況

工区内の震災前の土地利用は、東側が南三陸町の中心地であることから都市計画法の用途区域として設定されていることやJR東日本の気仙沼線「志津川駅」の西側で交通の便も良いことから、一部の農地が転用されることにより宅地開発等がなされていた。

しかし、東日本大震災の津波被害を受けたことから町が災害危険区域(住家とできない区域)に設定されたことにより、農地を宅地開発する等の土地利用が不可能となった。

(2) 農家の土地利用

上記により、農地所有者は農地としての土地利用を考えた結果、従来の農地に原形復旧するだけでなく、将来の営農を持続可能なものとするために、ほ場整備事業(基盤整備)の実施を町に要望した。その際には、図2のとおり、農地内に点在する宅地については、町が実施する防災集団移転促進事業で用地買収することから、将来的に町の所有地になることが見込まれるため、土地利用の整序化を併せて要望した。



※ ◎は、旧町役場の位置を示す。

(3) 町の土地利用

町では、防災集団移転促進事業で用地買収する点在した宅地跡地の土地利用をどのようにするのかを決める必要があった。そのため、町の担当者は、ほ場整備事業の実施経験は震災前まで無かったものの、震災後に地元調整をしてきた復興交付金事業の5工区で事業計画作成に取り組んできた経験から、ほ場整備事業により土地利用の整序化が実施可能であるため、農地の大区画化や整形と併せて実施できると考えて行動した。

4. 地元および関係機関との調整

まず、町では、廻館工区の事業実現に向け地元調整に迅速に取り組んだ。①工区の代表者委員会のメンバー選定、②事業実施範囲（一定区域の案）の決定、③土地所有者等（農地および宅地）への意向調査の実施など、地元説明会を重ねることにより、地元関係者の事業に対する理解が得られ、事業実施が可能と判断したうえで代表者委員会を組織し、事業計画作成に向け、現在も地元調整中である。

また、町と県担当が協力し、①都市計画法の用途区域（第一種住居地域等）を外すこと、②農業振興地域・農用地区域に設定するための関係機関との事前調整を同時に実施している。なお、①は町と県との事前協議により手続き期間が短縮され、また、②は町が作成する復興整備計画に記載することで関係する手続きに要する期間が短縮されることから、工事実施前までに各手続きを完了させるべく、今後関係機関の協力を得て実施する予定である。

東日本大震災前の
南三陸町の都市計画法「用途地域」の色分け図



図1

※ 廻館工区は、用途地域廃止区域25ha及び農地10.5haを併せた区域で工区を設定している。

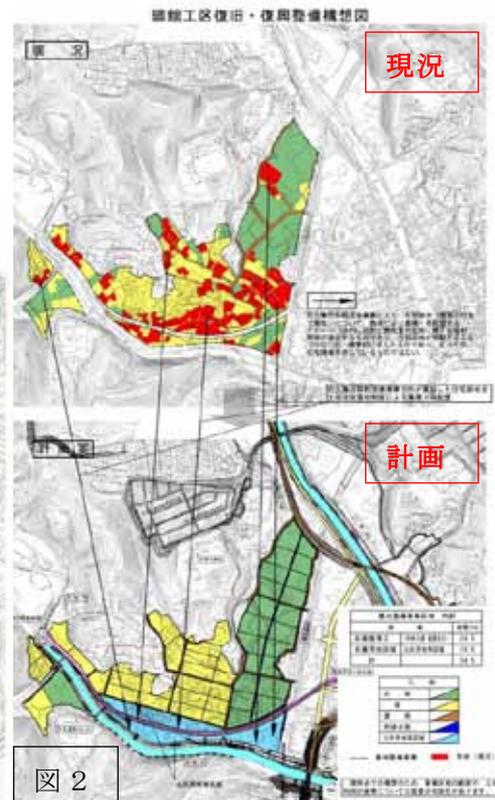


図2

5. まとめ

今回の東日本大震災のような大災害が発生した場合には、地元や町が望む復興に向けた農地及び非農用地の土地利用の整序化を図るうえで、ほ場整備事業は有効であると考えられる。

ただし、都市計画法の用途地域の変更等には、町と県の関係機関の十分な事前調整が必要であることや地元要望を受けた町担当者の迅速な地元調整があったからこそ、円滑な事業計画作成と円滑な事業実施が可能になる。

東日本大震災によるパイプラインの災害復旧について

エパーフ工法を使用した古川宮内地区の事例

北部地方振興事務所 技術主査 木島秀寿

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では大崎管内で震度6強を観測し、農業用施設においても多大な被害が確認された。

古川宮内地区では作付けのために用水施設に通水したところ、農道の下に埋設された農業用パイプラインから漏水が確認されたため、復旧が必要となった。



【写真1 被災時の農道】

2 被災箇所の調査

復旧を要する箇所が地表に水が染み出た箇所だけなのか、それ以外にも小さな破損等があるのか調査を行った。漏水した農業用パイプラインはヒューム管φ700mmで延長も数百mほどあり、人が管の中に入って調査するには困難であった。そこで自走式カメラを用いて管内の状況を確認したところ、管自体には破損は見られなかった。

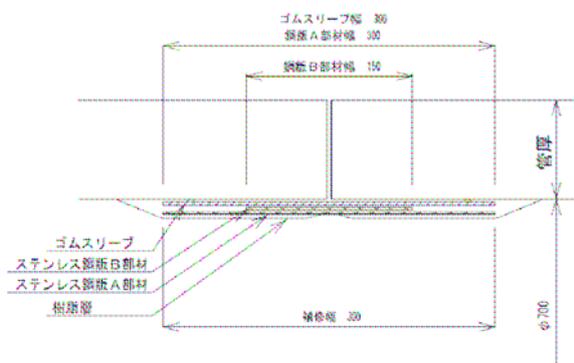
次に管継ぎ手部分からの漏水の可能性を確認するため圧気試験を行った。試験の方法は下水道管路施設『維持管理マニュアル』に基づき、継ぎ手部分の前後を閉塞し、0.05Mpaの圧力をかけた後、30秒後に0.04Mpa以下(0.01Mpaの減)となったものについて復旧が必要であると判断した。調査箇所N=296箇所の内、N=108箇所から減圧が見られ復旧が必要となった。

3 復旧工法の検討

調査結果を基に復旧工法を検討した。道路を開削し復旧する場合、土留資材を大量に使用した大規模な工事となり仮設資材が不足する中、コスト、時間ともに要することが懸念された。調査の結果から、管自体に破損は無く、継ぎ手部からの漏水が主要因と考えられることから比較検討の結果、開削を行わずに内面から機械で漏水箇所の継ぎ手部分を補修可能なエパーフ工法を採用することとした。

4 エパーフ工法の概要

エパーフ工法はシールゴムを有するゴムスリーブに設置したステンレス製の鋼板と、熱硬化性樹脂を含浸させた不織布及びガラスクロスのパッカーで拡径することによって、管内面にシールゴムを圧着し、さらに鋼板を樹脂で固定し圧着状態を保持するものである。



【図1 エパーフ工法断面図】

ゴムスリーブで止水性能と可とう性を確保し、レベル2地震動(※)の変位量に対応可能である。

5 復旧工

復旧に際し補修機材を搬入するための搬入口を設ける必要があった。搬入口は矢板で囲って最低限の掘削を行い、管の一部を切断して機材を搬入した。作業終了後はフランジ付管を用いて接続した。フランジ付管を使用したのは、今後の不具合時に取り外して確認が容易に行えるようにするためである。また今後確認する際に掘削する必要がないように埋め戻しの際に角型マンホールを設置した。エパーフ工法によるパイプライン補修は下記の手順で行った。



【写真2 復旧工 (③圧着状況)】

- ①ゴムスリーブ、鋼板、不織布等の復旧部材をパッカーに巻き付ける。
- ②自走式カメラで確認しつつ、パッカーを補修箇所へ移動させる。
- ③空気を送り込みパッカーを拡張し、70℃で30分間程度圧着させる。

6 圧気試験

補修が完了したのが非灌漑期であり、通水試験を行う事が出来なかったため、調査と同様に圧気試験で止水状況を確認した。補修箇所108箇所を3区間に分割し、調査と同様に0.05Mpaの圧力をかけて50分間の圧力の減圧状況を測定したところ3区間とも0.04Mpa以上の圧力を維持することを確認した。

7 おわりに

今回エパーフ工法を用いて復旧を行った結果と今後の課題は下記のとおりである。地震の多い我が国において、災害時の管路復旧に際し有用な工法であると考えられる。

【結果】・長路線でも開削を行わないで作業が出来るため大規模な仮設が不要。

- ・施工が容易で風雪等の気象の影響が少ない。1日あたり4箇所程施工可能。
- ・人が入れない口径でも機械によりピンポイントで補修が可能。

【課題】・補修機械が県内に無いため、補修箇所数が少ない場合は高額となる可能性も。

- ・機材を搬入するための搬入口が必要。
- ・施工実績が少ないため管理方法、試験方法が確立されていない。

(※) 現在から将来にわたって当該地点で考えられる最大級の強さをもつ地震動で、マグニチュード6.5程度を下限基準とする。

参考文献

- 公益社団法人日本下水道管路管理業協会 下水道管路施設『維持管理マニュアル』
2011年度下水道新技術研究所年報『下水道管きよの修繕工法エパーフ工法』

石巻市「大川地区」における針岡工区農地復旧について

東部地方振興事務所 農地整備第1班 三浦伸一

1 はじめに

大川地区は宮城県石巻市（旧河北町）の東端に位置し、大正初期に北上川改修工事に合わせて行われた耕地整理事業により10a区画に整理されたが、用排水路が未分離で湿田状態にあり、耕作道も狭小なため、近代的な営農に支障を来していた。このため、針岡工区下流の長面工区とともに「大川地区」として平成10年度から経営体育成基盤整備事業に取り組み、平成22年度に区画整理工事が完成予定であった。

しかし、平成23年3月11日発生の東北地方太平洋沖地震の津波等により、農地・農業用施設が甚大な被害を受けたことにより、農地等災害復旧事業と合わせて平成24年度から復興交付金事業による農地整備事業（農山漁村地域復興基盤総合整備事業）を行っている。今回、針岡工区の農地復旧の取組状況について報告するものである。

2 農地整備事業大川地区の概要（震災前の事業計画）

- ①事業内容 区画整理工 A=413.0ha（用水パイプライン）
- ②総事業費 6,515,000千円（平成25年度割当時）
- ③工期 平成10年度～平成27年度（予定）

3 大川地域の被害概況（H24.8.1石巻市河北総合支所とりまとめ）

- ①人的被害 死亡者数：379人 行方不明者数：39人（被災前人口2,489人）
 - ②住宅被害 全壊397世帯、半壊33世帯（被災前世帯712世帯）
 - ③農業被害 農地被害面積 430ha
 - ④農家担い手状況 被災前生産組織数 5組織 被災後生産組織数3組織
- 《大川・長面地域の被害状況》



4 針岡工区農地復旧について

①災害査定の概要について

針岡1～7地区 $\Sigma A = 176 \text{ ha}$ 査定事業費 3,498百万円（施設災含む）

②災害査定時の工法について

堆積土の排土を行い、地区外へ搬出する。また、針岡地区一帯の農地で74～89cmの地盤沈下を起こしており、厚さ50cmの盤上げ客土が認められている。

③農地災の計画変更の内容について

災害査定時では堆積土を撤去することになっていたが、針岡工区の計画変更では堆積土に重金属などの有害物が混入していないこと、大量の堆積土を処理する場所の確保が

困難なこと、また堆積土を撤去することにより田面標高が更に低くなることから、堆積土を有効に活用する工法を構築した。

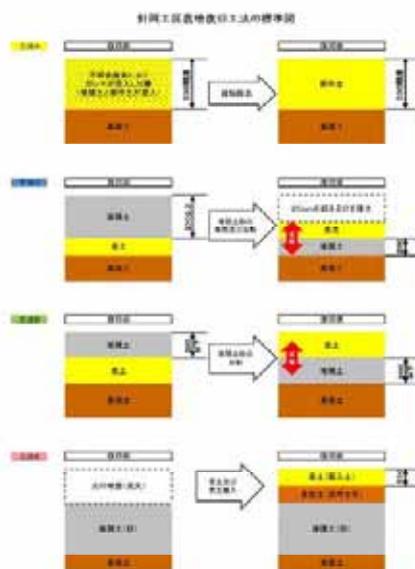
堆積土厚、表土の流出及び雑物の混入状況により以下の4種類の工法を検討し選定した。

工法A：行方不明者捜索により、堆積土（雑物）と耕作土が混ぜ合わさったため、この土から雑物を除去し耕作土を復旧する。

工法C：堆積土厚が20cm以上と厚いため、20cmを越える部分については排土を行い、堆積土と表土の天地返し（反転プラウ）を行う。

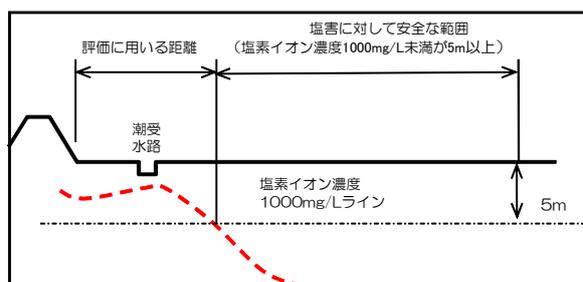
工法D：堆積土厚が20cm以下の区域について、堆積土と表土の天地返し（反転プラウ）を行う。

工法E：津波により、表土と基盤土が流出した後、土砂が流入し堆積した。地盤沈下を起こしているため、津波堆積土を現状のまま残して基盤土は現場内の堆積土を流用し、表土は他事業から発生した残土を利用する。



5 潮受水路について

潮受水路の効果の評価は、既往の地下水調査報告書において「水稻の育成及び収量に対する影響がほとんどない」と評価できる塩素イオン濃度 1000mg/L 以下の厚さが 5m 以上となる地点が、堤防からどの程度堤内地側に入り込んでいるかを整理して行う。



上記の数値が小さいほど、塩害に対して安全な土地が広く確保できるため、潮受水路の効果が高いと評価できる。

6 今後の課題と対応方針

（富士川の淡水化について）

用水源である富士川の換算塩素イオン濃度が昨年の夏頃までは 500mg/l 以下であったが、夏以降から上昇し最大で 3,500 ~ 6,000mg/l まで上昇した。現在は防潮水門の水密性が図られたことや北上川の堤防の復旧工事が進んだため 500mg/l 以下まで低下している状況である。しかし、富士川は感潮河川であるため今後も継続的に塩分濃度を観察し適切に対応していくことが必要である。また、震災前富士川には防潮水門が2箇所設置されていたが、治水上1箇所に減る計画であり河川の塩水化が懸念される。このため、河川管理者など関係機関と共に治水・利水の両面から対策を講じていく必要がある。

（土地改良区の維持管理について）

大川地区を管理している土地改良区全体の受益面積は1,150haとなっており、そのうちの78%900haもの農地が被災し、復旧が完了して営農を再開した農地は423haで復旧率は47%となっている。大川地区に関しては約400haのうち営農が再開できた農地は13haに止まっている。

土地改良区では未復旧の受益者から賦課金を徴収していないため運営が厳しい状況となっている。また復旧後についても、潮受水路の常時排水機場等の導入により震災前よりも維持管理費が負担増となる。このため早急に復旧を推進していくとともに、施設の維持管理や改良区の運営に対して新たな助成制度等の創設が必要であると考えられる。

広域農道仙南東部地区「金ヶ瀬さくら大橋」の震災対応について

大河原地方振興事務所農業農村整備部
農地整備第一班 技術次長(班長) 渋谷 健一

1. はじめに

広域営農団地農道整備事業仙南東部地区は角田市毛萱から大河原町金ヶ瀬を經由して村田町の村田 I C 付近に至る総延長約 1.4 km の基幹農道整備事業である。平成元年度の事業着手から 24 年間の長期に及ぶ事業であったが今年 4 月の橋梁区間の完成をもって全線開通となった。本発表では、施工中に東日本大震災に見舞われたものの予定どおり完成した「金ヶ瀬さくら大橋」について、地震による影響とその対応について発表する。



2. 仙南東部地区及び金ヶ瀬さくら大橋の概要

<仙南東部地区> () は 2 期地区で内数

総延長 L=14,031m【農林区間 L=11,319m, 建設区間 L=2,712m】 (L=703m)

総事業費 97 億円 (23 億円)

事業工期 平成元年から平成 24 年まで (平成 16 年から平成 24 年まで)

受益面積 13,476ha

<金ヶ瀬さくら大橋> L=248m

構造 径間連続波形鋼板ウェブラーメン箱型橋

工期及び 下部工 H21.9.1~H23.6.15 372 百万円

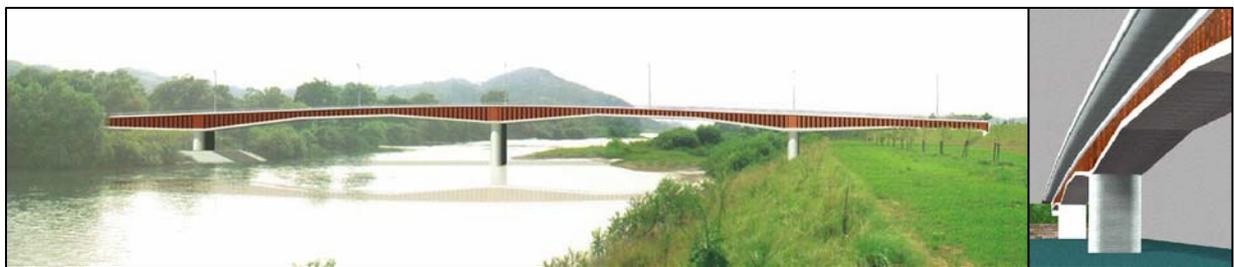
金額 上部工 H22.10.20~H24.9.14 735 百万円

特徴 橋脚を中心にシンメトリーでスレンダーなシルエット

P R C 構造によるコスト縮減 (34 百万円)

橋の周辺は、「一目千本桜」の桜の名所であり、高欄に淡い桜色を採用

H25.5 公益社団法人日本コンクリート工学会東北支部より作品賞受賞



3. 地震による被害と工事工程の見直しについて

橋梁の工事は当初、白石川の非出水期 2 期に分けて張出し架設工法で行う予定であったが、1 期目の非出水期の仮設備施工中に地震に見舞われた。

・被災の概要と対処

地震による橋周辺地盤の沈下及びひび割れにより、橋脚の仮設備（型枠支保工、昇降設備）が以下のように被災した。

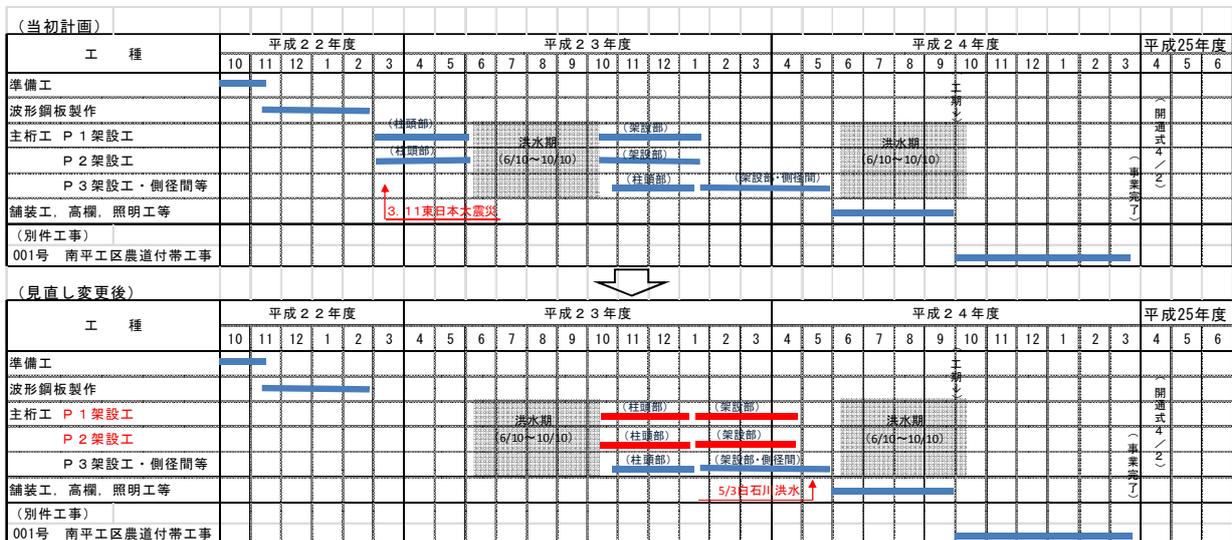


P1 橋脚	支保工, 足場工	支保等の土台である基礎コンが 13cm 移動及び 20cm 沈下した。
P2 橋脚	支保工, 足場工	支保等の土台である基礎コンがひび割れ及び 25cm 移動した。
	型枠工 (鋼製型枠)	支保工解体により撤去が必要

支保工にズレや傾きが生じ、施工が継続できなくなったため解体し、再度設置することとなった。P2 橋脚については鋼製型枠が施工済みであったため支保の解体により撤去再設置が必要となった。下部工への影響については、位置及び高さを確認し異常はなかった。

・工程の見直し

地震により工程が大幅に遅れたため 1 期目の非出水期内に作業が出来ず、2 期目の非出水期に全ての橋脚から同時に張出し架設を行う等の工程短縮を図った。



4. おわりに

仙南東部地区最後の大工事となった「金ヶ瀬さくら大橋」は、東日本大震災の影響を受けたにもかかわらず、大幅な工程の組替え等を行い工期内で無事完成することができた。この間、震災対応の他、損害金の算定や物価スライドを考慮した変更対応等多忙を極めた中で工事を進めた前任者及び工事関係者に敬意を表する。

当該広域農道の全線開通は、地元関係者の長年の悲願であったことから、仙南地域の農業発展・地域振興に大いに結びつくものと期待している。

G I Sツール等を活用した復興農地整備事業の推進

○農地復興推進室：大場 喬， 農村振興課：金山 由紀， 千葉 大

I はじめに

農業農村整備においてG I S（地理情報システム）は、東日本大震災災害査定における水土里情報システムの活用状況からも分かるとおり、計画から工事、管理に至るまで様々な場面で使用されている。またワークショップや地元説明会でのプレゼンテーションにも活用される等、非常に有用な技術ツールである。

ここで紹介するのは、東日本大震災復興交付金事業「農山漁村地域復興基盤総合整備事業」（以下、「復興農地整備事業」という）山元東部地区の事業推進に際し、地元説明会にG I S景観シミュレーションを活用した事例である。

II 背景

復興農地整備事業は、農業生産基盤整備、農地集積に加え、防災集団移転跡地（以下、「防集跡地」という）を含めた農地との一体的整備など、可能な限り市町の復興計画実現に寄与する役割を担っている。

この中で山元東部地区では、地区面積およそ 650ha のうち、約 120ha の防集跡地等を地区に編入し、土地利用の整序化（換地による集積・再配置）を図ることとしている。

防集跡地は基本的に町が買い取り、町から同意を得て地区編入するが、土地改良法手続き開始までに買い取りが間に合わない土地、また買取対象外の土地については、土地所有者からの同意を得て地区に編入する必要がある。

これら土地所有者、さらに農業者に対して土地利用整序化の必要性を理解してもらうため、視覚的に分かりやすい説明資料として、G I Sを活用した景観シミュレーションを作成した。

III 景観シミュレーション

1 G I Sデータ整備

今回、基本エンジン選択に際し、山元町が使用しているA r c G I Sとデータを共有・連動させるため、データの互換性が高いV I M S（農地基盤地理情報システム）を採用した。

データは山元町震災復興企画課から提供いただき、地形図、オルソ航空写真、現況土地利用図、防災集団移転計画図をセットし、そこに山元東部地区土地利用構想図を重ねた。【図1】

2 フォトモンタージュ作成

併せて今回、防集跡地を集積しなかった場合の無秩序な土地利用を視覚的に理解できるよう、イメージをCGで表現したフォトモンタージュを作成した。【図2】

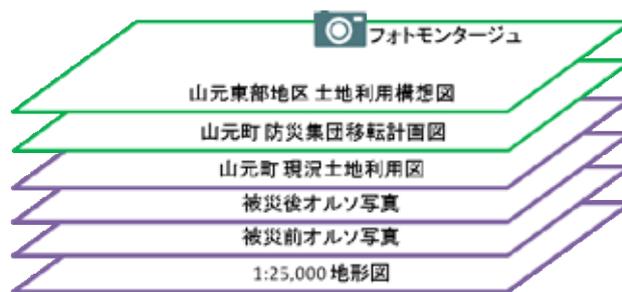


図1：G I Sデータ整備イメージ

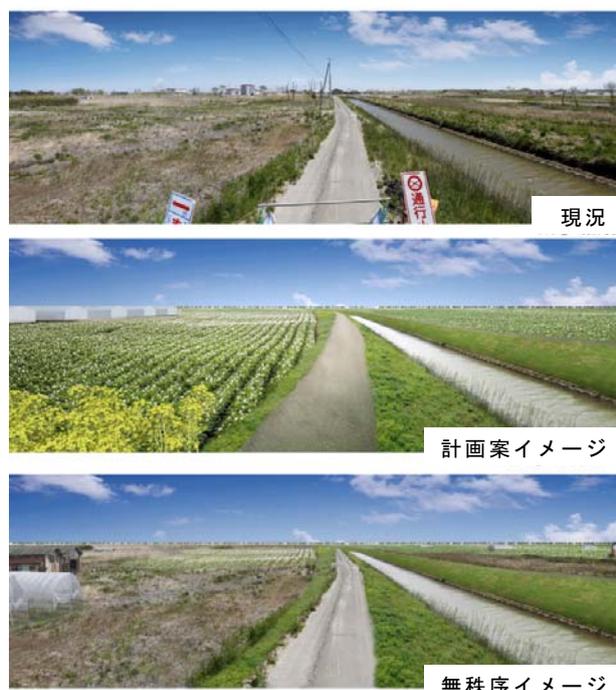


図2：フォトモンタージュイメージ

3 GIS機能を活用したプレゼンテーション

GIS景観シミュレーションは、上記1と2の組み合わせにより構成される。シミュレーションは、VIMS上で3D表示されたデータをマウスで動作する。【図4】

マウス操作により、視点変更、ズームイン・アウト、360°回転、フライスルー等、様々な動き・角度でGIS画像を観ることが出来る。

また表示レイヤーの切り替えで、土地利用の現況、計画案を自由に切り替えることができる。

フォトモンタージュ画像は、実際の撮影箇所をGIS上に落とし、そのアイコンをクリックすれば出現するようセットした。【図3】

4 自動プレゼンテーション動画

VIMSの操作が分からなくても、またVIMSが搭載されていないPCでも景観シミュレーションを可能とするため、VIMS動作を画面録画し、それをFlash Playerで再生させるソフトを作成した。【図5】

地区選択・視点選択・動画・静止画ボタンをクリックすることで、目的にあった動画が再生され、またフォトモンタージュが表示される。

5 活用実績

農村振興課、仙台地方振興事務所では5月末以降、関係機関との打合せや地元代表者説明会等において、景観シミュレーションを交えた事業計画の説明を実施している。

出席者からは、図面や紙ベースの資料に比べ視覚的に捉えられ理解し易い、写真や動画で観ることによってイメージが湧きやすい、といった声が聞かれ、事業初期導入の部分で有効な手法であることが確認できた。

一方で合意形成の場面によっては、例えばフォトモンタージュがリアルすぎてイメージの固定化に繋がるといった弊害を生じる場合もあり、段階に応じた活用が必要である。

IV 今後の方針 ～事業管理ツールとしての活用～

復興農地整備事業地区においては今後、防集跡地の地区編入、その他復興事業との調整、工事進捗管理、促進費支払の管理等、短期間で膨大な量のデータ整理・管理が必要となってくる。これらを管理する手法として、GISが本来持つデータ分析・管理機能を活用することを考えている。

被災市町の復興まちづくり部局では、GIS上で登記簿情報、防集買取進捗情報、被災者情報等を一筆毎に整備・管理している。これら情報と連動・共有しながら事業を進めることは市町にとっても県にとっても非常に有効なことであり、被災地の早期復興に繋がると考える。



図3：フォトモンタージュ出現イメージ

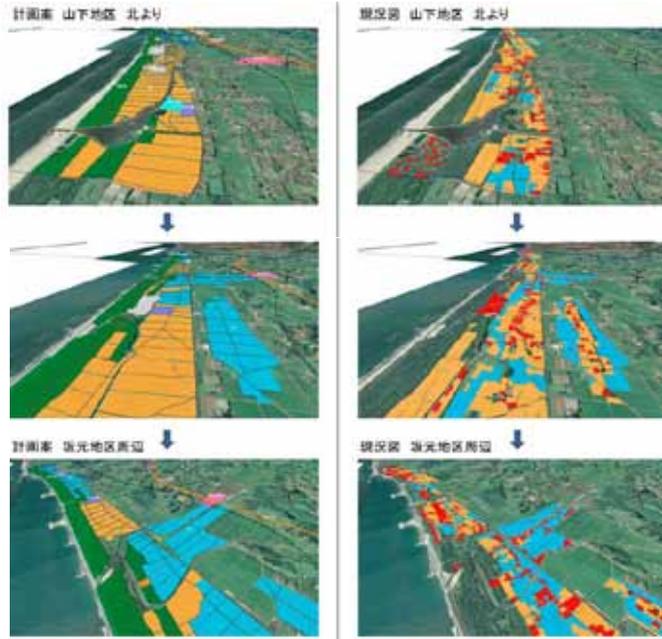


図4：GIS景観シミュレーション動作イメージ



図5：自動プレゼンテーション動画イメージ

復興交付金を活用した農地整備事業における農地利用集積の方針について（沿岸部地域）

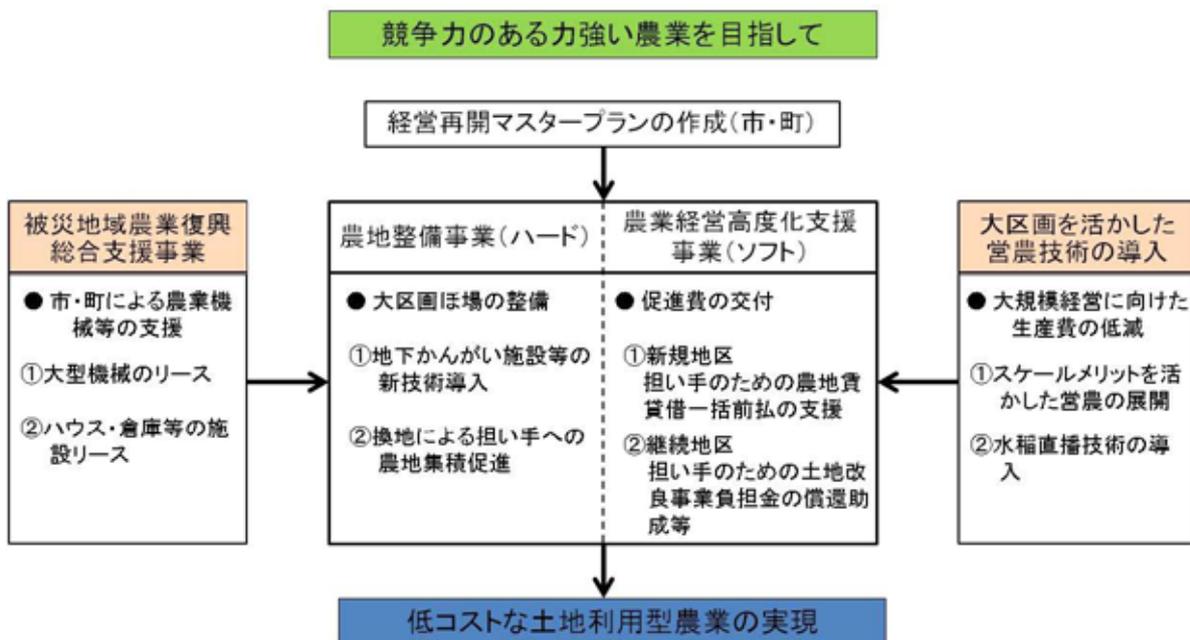
農村整備課 技術副参事 後藤 徳男
 技術補佐 常陸 孝一
 主任主査 ○佐々木 浩

1 策定の経緯

平成23年3月11日に発生した東日本大震災により、宮城県は甚大な被害を被った。特に沿岸部においては、生産組織の大半が被災し、農業機械が流出、人的被害も発生したため、当初計画による営農が困難となった。こうした状況を踏まえ、復興交付金地区における農地利用集積について方針を定めたもの。

2 基本方針

津波被災の著しい地域においては、早期の営農再開に向けた災害復旧を実施するとともに、大区画ほ場の整備と併せて農業経営高度化促進事業（復興交付金）等を活用し、法人等の担い手に農地の面的な集約・経営の規模拡大等を目指し、競争力のある経営体を育成する。



3 具体的な取組

1) 継続地区

ほ場整備事業実施中に甚大な被害を受けた継続地区においては、地域の円滑かつ迅速な復興のため、事業計画を大幅に見直し、復興交付金を活用し事業を継続する。

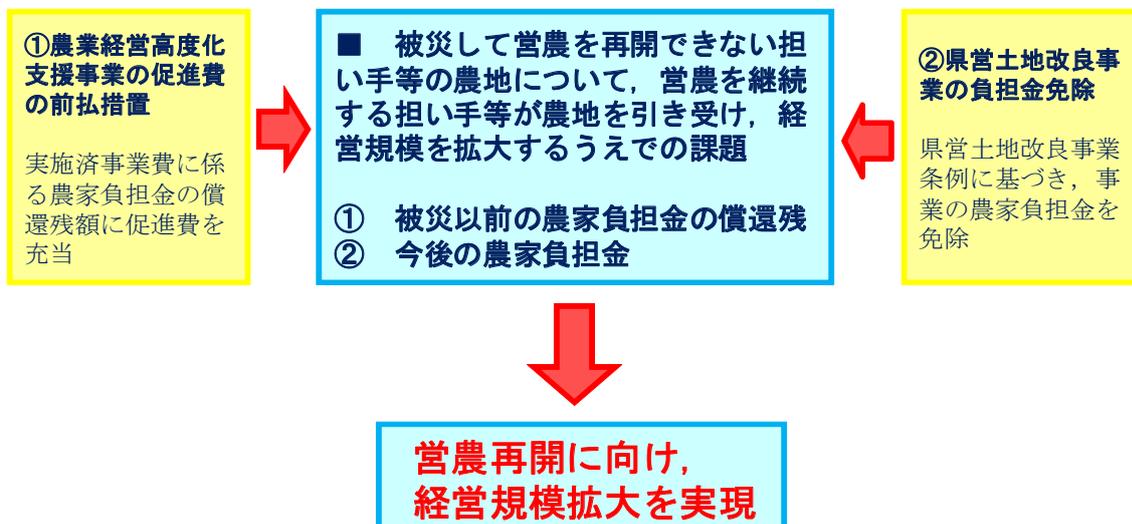
被災して営農を再開できない担い手等の農地を、営農を継続する担い手等が農地を引き受け、経営規模を拡大するうえでの課題と対策を検討した。

①被災以前の農家負担金の償還残は、農業経営高度化支援事業の促進費の前倒し措置に

より、繰上償還を行う。

②平成24年度以降の農家負担については、県営土地改良事業の負担金を免除する。
(毎年度協議)

○上記対策により営農再開に向け、経営規模拡大を実現させる。

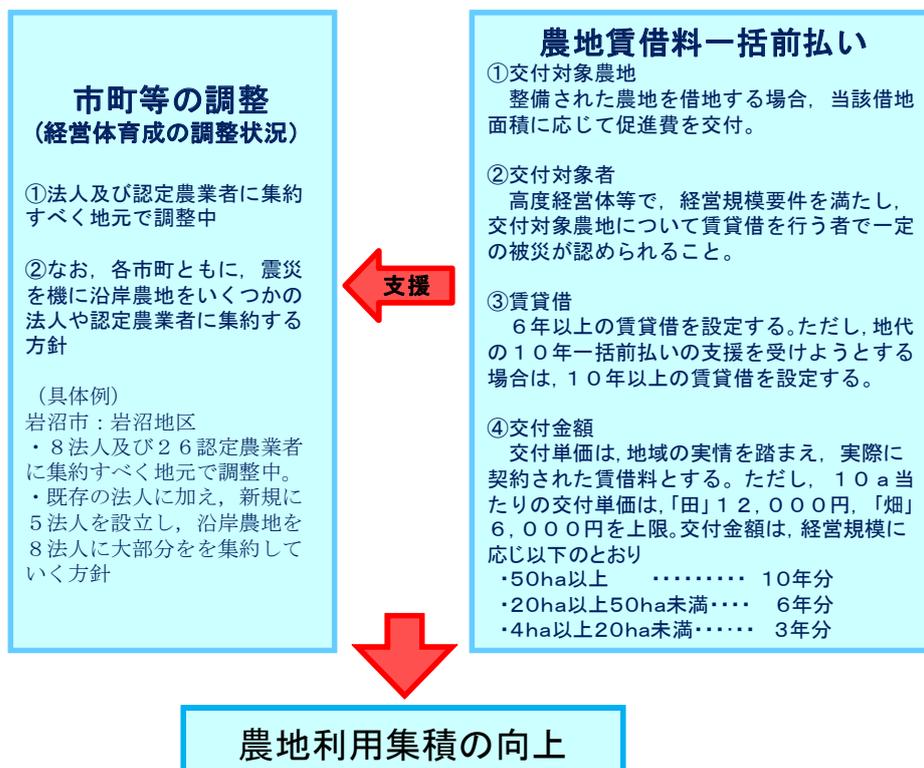


2) 新規地区

津波被災が著しい農地の未整備区域について、新たに大区画ほ場の整備を契機として法人等の担い手に面的集積を促進するため、地元調整を行い、農地集積を推進する。

①市町による担い手や法人等への農地利用集積の推進させるため、経営体等に対しての農地賃貸借一括前払いによる支援を行う。

○上記対策により、農地利用集積の向上を図ると共に、大規模経営体の育成を図る。



平成 26 年度

農業農村整備「技術発表会」報文

平成 27 年 2 月 5 日（木） 於：パレス宮城野

1. 農地整備事業による「土地利用の整序化」の取組み
発表者：農地復興推進室 大里 有巨(青森県派遣)
2. 津波被災地域の畑地整備での風食害への技術的なアプローチ
発表者：仙台地方振興事務所 奥 健史(三重県派遣)
3. 波路上地域における安全協議会設立について
発表者：気仙沼地方振興事務所南三陸支所 加藤 宏一
4. 奥松島地域 営農再開実証プロジェクトについて
発表者：東部地方振興事務所 渡邊 一昭
5. 農地災害復旧事業に係る雑物除去工の体系化について
発表者：農村整備課 宮部 志郎(熊本県派遣)
6. 東日本大震災被災地における太陽光発電施設の整備計画について
発表者：仙台地方振興事務所 丸尾 泰一郎

農地整備事業による「土地利用の整序化」の取組み

農地復興推進室 技術主査 大里 有巨(青森県派遣)

I. はじめに

宮城県では、東日本大震災からの復旧・復興に当たり、平成23年10月に「みやぎの農業・農村復興計画」を策定し、被災市町の復興まちづくり計画との整合を図りながら、早期の営農再開に向けた災害復旧工事を実施しているところである。また、単なる復旧にとどまらない創造的な農村の復興を目指して、一部の圃場整備済み農地や比較的狭小な区域で原形復旧を望んでいる被災農地などを除き、合意形成が図られた約6,540haで農地整備事業（以下「事業」という。）を導入し、「大規模かつ競争力のある経営体の育成」と被災市町の復興まちづくり計画を実現する「土地利用の整序化」の取組みを行っている。

本報では、防災集団移転促進事業（以下「防集」という。）により買取りされた住宅等移転元地や防集で買取り対象とならない非農用地を事業の一定の地域に含め、事業の換地制度を活用して、非農用地の集積・再配置を行い、防災公園、防潮林などの公共用地の創設や企業誘致などの復興まちづくり計画と農業振興を一挙に実現する「土地利用の整序化」の取組み状況と課題について報告する。

II. 防災集団移転促進事業の概要

1. 防災集団移転促進事業の制度概要

防集は、被災住民の安全と生業の確保および被災地域の速やかな復興が目的であり、移転促進区域内の住民の生命、身体および財産を災害から保護し住居の集団的移転を促進するため、同区域内の宅地などを買取りする制度である。

この制度は、昭和47年7月発生の梅雨前線豪雨による激甚災害を受け、国が財政上の特別の措置を行うため、同年12月に議員立法で「防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律」が制定されたが、移転元地の利用は考慮されていない。

東日本大震災に伴う移転促進区域の設定と土地の買取りに当たっては、住民の移転が必要な居宅実績のあった宅地とそれら住居に介在していた宅地、雑種地、農地などを排除することで同区域を設定することが困難となる場合に限定されている。

住宅以外の用途に供されていた工場や商店等建物の敷地、空地（雑種地など）、山林、原野などの非農用地は必ずしも買い取る必要はないことから買取り対象となっていない。¹⁾

2. 宮城県における防集の実施状況

県内沿岸部12市町の移転促進区域内の宅地は22,739戸であり、東日本大震災発生前に実施された防集の移転戸数1,834戸と比較すると約12倍の規模となっている。²⁾

平成26年6月末現在における移転先住宅団地などの造成工事は、計画移転数12,417戸の約91%に当たる11,359戸で事業に着手している（表-1）。

表-1 防集の実施状況（平成26年6月末現在）

市町村名	移転促進区域		住宅団地への移転戸数*	
	面積 (ha)	住宅戸数 (戸)	計画 (戸)	着手済 (戸)
気仙沼市	199.4	3,804	1,514	1,509
南三陸町	127.3	2,936	1,000	1,000
石巻市	222.1	5,455	4,202	3,523
女川町	130.0	1,919	1,254	988
東松島市	230.0	2,321	1,288	1,288
塩竈市	4.6	70	25	25
七ヶ浜町	31.9	545	239	239
名取市	70.8	1,494	730	730
岩沼市	134.1	465	282	282
亘理町	48.0	551	233	233
山元町	96.7	1,575	567	459
仙台市	156.9	1,604	1,083	1,083
合計	1,451.8	22,739	12,417	11,359

*住宅団地への移転戸数は、自力による住宅再建、アパートなどへの借家および県外への移転希望を除いた戸数である。

Ⅲ. 農地整備事業と「土地利用の整序化」

県では10市町、19地区の約6,540haで事業を実施し、うち12地区で「土地利用の整序化」に取り組むこととしている（表-2）。農地が大部分を占めるこれら事業実施区域は、津波浸水面積の約20%を占める。

非農用地の地区編入に当たっては、防集で買取りした宅地などは土地改良法第5条6項で市町の同意により地区に編入し、買取り対象外の非農用地（居宅実績のない宅地、雑種地など）は同法第5条7項により非農用地の権利者全員の同意を得て地区に編入し、事業の換地制度を活用して、点在する宅地跡地などの集積・再配置を行うことで、移転元地の有効利用が可能となる。

「土地利用の整序化」は、この換地制度を活用して大空間の土地利用計画を実現する取組みであり、被災市町の復興まちづくり計画を実現する上で、本事業は従来の農用地整備にとどまらない公共性が格段に高い非常に重要な取組みとなっている。

表-2 事業に編入予定の非農用地面積（ha）

（平成26年6月末現在）

市町村名	地区名	編入予定の非農用地面積				計
		5条6項 （買取り 対象）	5条6項 （買取り 対象外）	5条7項 （買取り対象外）		
		宅地	公共用地 など	宅地	雑種地 ・原野など	
気仙沼市	気仙沼	5.8	0.1	1.6	0.4	7.9
南三陸町	南三陸	12.7	0.1	2.7	-	15.5
石巻市	牡鹿	1.8	0.5	0.4	1.3	4.0
	大川	2.5	-	-	-	2.5
	北上	7.6	-	-	0.1	7.7
東松島市	西矢本	0.4	1.0	-	0.6	2.0
七ヶ浜町	七ヶ浜	0.5	-	-	-	0.5
名取市・ 仙台市	名取	2.3	-	-	-	2.3
岩沼市・ 名取市	岩沼	14.5	-	-	-	14.5
亘理町	吉田東部 2	22.6	0.8	-	-	23.4
山元町	山元東部	86.4	14.3	33.6	90.5	224.8
	磯	0.2	-	-	-	0.2
計	12地区	157.3	16.8	38.3	92.9	305.3

Ⅳ. 土地利用の整序化に当たっての課題

県内の被災市町では、復興まちづくり計画の策定に当たり、防集で買取りした移転元地などの非農用地の具体的な利用策を検討しているが、多くの課題対応が必要となっている。

県ではモデル地区を設定し、その成果を他地域へ移転することを目的として山元町で事業を実施している「山元東部地区」を選定して、具体的な課題抽出を行った。

1. 山元東部地区の概要

県南部に位置する山元町は、東日本大震災の地震により約40cmの地盤沈下が発生し、津波で町面積の約38%が浸水した。特に、沿岸部は集落や農地、農業用施設が甚大な被害を受けた。本地区は、南北約11km、東西約0.5～1.8kmの広大な地域で、そのほとんどが第1種災害危険区域に指定され、住宅、アパートなどの居住用建物の建築が禁止されている。

地区面積は761.7haで、うち農用地面積479.2ha、非農用地面積224.8ha、道水路面積57.7haである。非農用地面積のうち、防集買取り対象は86.4ha、買取り対象外の124.1haは土地改良法第5条7項により権利者全員の同意が必要となる土地で、これらの関係権利者数は1,677人、筆数は1,899筆となっている。

2. 山元東部地区の課題

土地利用計画では、農用地と非農用地のゾーニングを一体的に配置計画することが必要で、特に、農地の大区画化を実現するには、まとまりのある農用地のゾーニングが必要となるが、買取り対象外の点在する宅地跡地などの非農用地は圃場の大区画化に支障となることから、移転元地等非農用地の集積・再配置計画の策定が重要な課題である。

非農用地のゾーニング計画の策定では、集積・再配置した土地の具体的な利用策を勘案しながら計画を策定する必要があるため、防災公園や防潮林、避難道路などの復興まちづくり計画の実現に加えて、利用計画が未定の非農用地については、進出企業などの情報や意向を広範囲に情報収集し、施設規模や利用規模を踏まえた計画の策定が必要となった。

一方、土地改良法第5条7項で地区に編入する非農用地の関係権利者1,677人全員の合意促進も大きな課題であった。

具体的に抽出された課題は以下の3点である。

- ① 非農用地関係権利者の合意促進
- ② 企業とのマッチングによる土地利用計画策定
- ③ 非農用地関係権利者の平等性確保のスキーム

平成26年6月末現在の非農用地関係権利者の同意率は約50%にとどまっている状況であり、合意促進と同意率の向上が重要な課題である。事業では、非農用地区域を地区面積の3割未満の範囲まで設定できるが、100%の同意が必要となるため、点在する非農用地の集積・再配置計画を実現する上で、同意率向上が必須の取組みであった。

同意率低迷の要因、未同意の理由は主に以下の3点である。

- ① 第1種災害危険区域では住宅の現地再建が禁止されており、防集買取り対象外の土地について買取りを要望。
- ② 所有地がどの場所に換地され、どのような土地利用方法となるのか等、換地計画や具体的な土地利用計画の提示を要望。
- ③ 未同意者約846人のうち県内に居住している関係権利者は約40%で、関係権利者が全国に分散している。また、死亡および行方不明者も約250名と関係権利者の15%を占めている状況であり、土地利用計画や制度についての丁寧な説明、意向確認、相続調査などの十分な時間の確保やマンパワーが不足。

所有地の買取りを希望している関係権利者は多く、防集買取り対象外の土地は、企業などの進出の掘起しや土地の買収または借地計画について具体的な意向を把握しながら構想を実現に結びつけることが課題となった。

一方、企業などが先行して買収または借地した一部区域の関係権利者のみに金銭が入り、その他区域の関係権利者には固定資産税の支払いや土地の維持管理が生じるケースも想定された。これら不公平感が合意促進や換地処分上の大きな問題となることから、換地後の関係権利者全員の金銭的な平等性を確保するスキームの検討は重要な課題であった。

3. 土地利用の整序化への具体的対応

① 組織的対応

土地利用計画の策定上、防災公園、防潮林、避難道路などの町が実施する復興計画、県土木部による河川改修、二線堤道路計画などの多くの復興事業と調整が必要となった。これらの調整は、県農地復興推進室が中心となり、県庁横断プロジェクトチームを編成・マネジメントした。また、山元町でも関係各課室からなる横断チームで非農用地利活用ワーキンググループを組織し、県と連携して課題認識の共有と解決方法について検討を進めた。

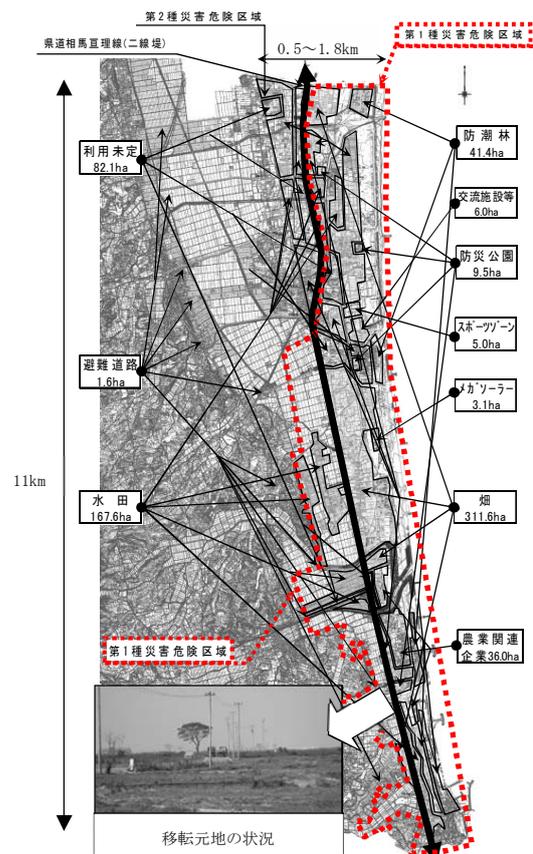


図-1 土地利用計画図(案)

- ③ 未同意者約846人のうち県内に居住している関係権利者は約40%で、関係権利者が全国に分散している。また、死亡および行方不明者も約250名と関係権利者の15%を占めている状況であり、土地利用計画や制度についての丁寧な説明、意向確認、相続調査などの十分な時間の確保やマンパワーが不足。

②企業などへのアプローチ

津波浸水区域内への進出意向を持つ企業数は限定されるが、そうした企業には用地取得の容易性や事業整備計画の進捗と進出可能な時期、特区制度の優遇措置などについて企業ニーズを正確に把握し、可能な限り早期に対応することが必要となった。また、広範囲に情報収集する上で、多くの企業情報をもつ銀行へも積極的にアプローチした。

現在、数社の農業関連企業と具体的に交渉を進めているところであり、36haの非農用地の具体的利用計画が実現する見込みとなっている(表-3)。

利用計画が未定の約82haについては、さらなる企業誘致や畑地への転換利用も含めて総合的に検討を進めているところである。

③GISを活用した進捗管理

非農用地の関係権利者が多数のため、意向や同意状況をGISマッピングで情報管理し、土地利用計画の基礎資料として活用した。

④非農用地地権者組合スキームの検討

換地後の関係権利者の金銭的な平等性を確保することから、非農用地地権者組合スキームの検討を進めている。

V. おわりに

集中復興期間内に事業を完了させるという時間的制約がある中で、これらの課題解決にはマネジメントと具体的で丁寧な地元説明による合意形成が必要であり、継続的な人的支援などによるマンパワーの確保も重要となる。

災害危険区域内の防集により買取りされた宅地跡地などは、いわゆる「虫くい状態」に点在していることから、そのままでは有効な土地利用は困難である。

一方、東日本大震災で前例のない大空間で居住制限されており、多くの宅地等移転元地が放置された場合、除草作業などの管理費が年間数億円規模と予想される市町もある。

事業は農用地が大部分を占める地域において、宅地等移転元地を集積・再配置し、大区画圃場整備とともに企業などによる土地の有効利用を図ることで被災地の経済活動の再開、雇用の創出および人口流出を防止するとともに、6次産業化や観光産業との連携による都市農村交流の創出など、「新たなまちづくり」を大空間で一挙に実現する有効な制度手法である。

今後、発生が予想されている南海トラフによる巨大地震および津波による大規模災害への事前復興対策、過疎化に伴う限界集落への対応モデルの構築など「土地利用の整序化」による新たな土地利用計画の策定が必要となるケースも想定される。

「土地利用の整序化」を限られた時間で迅速に実現するためには、東日本大震災の被災地において直面している限定的な課題や事後対応として捉えるのではなく、事前復興対策が今後の重要な視点であり、新たな制度スキームの構築、GIS環境整備、換地などの技術的検討を今から進めることが重要な取組みであると考えられる。

表-3 土地利用用途・面積移行一覧表

区分	現況		計画		
	用途	面積 (ha)	用途	面積 (ha)	備考
農用地	水田	167.6	水田	167.6	
	畑	311.6	畑	311.6	
小計		479.2	小計	479.2	
非農用地	宅地 (防集買取り)	86.4	防潮林	41.4	5条6項 (町有地)
	公共用地	14.3	防災公園	9.5	"
	小計	100.7	スポーツゾーン	5.0	"
	(防集買取り外) 宅地	33.6	避難道路	1.6	"
	雑種地	28.3	防風林	33.5	"
	原野	27.7	メガソーラー	3.1	"
	山林	24.2	その他	6.6	"
	その他	10.3			
	(防集買取り外) 小計	124.1	農業関連企業	36.0	5条7項
	小計	224.8	交流施設など	6.0	"
道水路など	57.7	利用未定	82.1	"	
合計	761.7	合計	761.7		

※上表は、平成26年6月末時点での計画であり、確定した面積ではない。

引用文献

- 1) 国土交通省都市局：東日本大震災の被災地における市街地整備事業の運用について（ガイダンス）（2013）
- 2) 都市計画学会東北支部：防災集団移転の跡地利用はどう描かれるべきか、都市住宅学会東北支部シンポジウム（2014）

津波被災地域の畑地整備での風食害への技術的なアプローチ

(1) 作業計画の策定（山元東部地区大規模畑地帯整備の事例）

宮城県仙台地方振興事務所

紺野 昭浩

佐藤 昭弘

○ 奥 健史

(三重県派遣)

1. はじめに

農山漁村地域復興基盤総合整備事業（以下、「復興交付金事業」という。）山元東部地区（以下、「本地区」という。）で整備する大区画畑地において、季節風による風食害が懸念されるため、その対策を検討することとし、今回は作業計画の策定までの流れを説明する。

2. 背景

2-1. 山元東部地区について

本地区は、宮城県南部に位置し、亶理郡山元町の沿岸部を中心とした地区であり、東日本大震災による津浪の被災地域である。（図 2.1 参照）

本地区は、昭和 40～50 年代に県営農地開発事業で整備された区域を含み、仙台イチゴブランドの産地を形成していた地域であり、宮城県内でも有数の畑地整備を中心とした区画整理事業の計画地区となっている。また、津浪被災後、集落移転により山元町が買い取った宅地跡が多数点在しており、土地改良事業の換地の手法を用い、これらの宅地跡を含めた「土地の整序化」を進める面積も大きいことが特徴である。（表 2.1 参照）

本地区は、低コストで品質の高い畑作物の生産～加工～販売する体制を構築するため、畑地営農を機械化できるように、点在する畑地や宅地跡を集積し、長辺約 500m の大区画畑地を整備する計画となっている。

2-2. 風食害の発生状況について

山元町は、特に毎年 3～5 月頃に、西から強い季節風が吹く地域である。

特に、平成 25 年 3 月 10 日と同年 4 月 8 日の季節風では、近接する亶理観測所にて、それぞれ日最大風速 19.7m/sec, 17.1m/sec を記録し、本地区の西側に隣接する災害復旧事業地域の水田地帯において、排水路を埋没させるなどの地形を一変させるような風食害が発生した。（写真 2.1, 2.2 参照）

災害復旧事業中であったため、水田やその周囲が乾



図 2.1 山元東部地区の位置

表 2.1 山元東部地区の諸元

	面積	面積率	水田との比率	
地区全体	761.7 ha			
うち畑地整備	306.4 ha	40.2 %	1.89	
参考内訳	水田	161.9 ha	21.3 %	1.00
	道路・水路	75.3 ha	9.9 %	0.47
	山林・原野	97.6 ha	12.8 %	0.60
	非農用地	120.5 ha	15.8 %	0.74
	小計	455.3 ha	59.8 %	



写真 2.1 風食害の発生状況
(平成 25 年 3 月 10 日)



写真 2.2 飛砂の発生状況
(平成 25 年 4 月 8 日)

燥していたことも被害を大きくした一因と考えられる。水田営農再開後の平成 26 年 5 月 17 日にも日最大風速 14.7m/sec の強風を記録しているが、水田に水が張られており、風食害は確認されていなかった。

2-3. 飛砂の臨界風速

土粒子が運動を始める風速を「飛砂の臨界風速」と定義した場合、一般的に地上+10.0m の高さの風速で、5~7m/sec とされており、今回は 7m/sec を基準に考えるものとする。

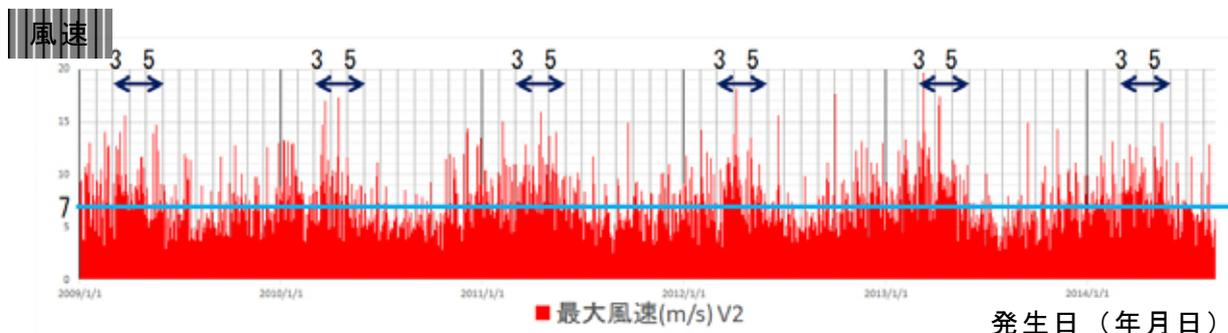


図 2.2 亘理観測所での過去 5 年間の日最大風速

3. 風食害対策の方針について

3-1. あるべき姿

本地区のあるべき姿として、「新たに大区画の畑地を整備し、大型機械で営農することにより、低コストで品質の高い畑作物を生産～加工～販売することで、山元町の復興に寄与すること」と定義する。

3-2. 前提条件

季節風が強い 3～5 月頃は、水田の場合、風食害を受けたとしても、軽微な被害は代かき等の通常の農作業により修復可能である。(図 3.1 参照)

一方、本地区の畑地整備区域においては、季節風が強い 3～5 月頃に定植や播種を行う作物を計画しており、裸地に近い状態で季節風を受けることから、風食害を受けやすく、修復も困難な状況となることが想定される。

このことから、風食害対策については、①3～5 月の季節風、②本地区の畑地整備の範囲という 2 つの前提条件を満たすものに限定することとした。

3-3. 現状と課題

3-3-1. 遮蔽物の喪失

本地区の現状としては、津浪被災前は海岸線に防災林、畑の周囲には家屋や屋敷林が遮蔽物となり、季節風を抑制していたが、津浪により全て流出し、平坦地が連続する地形と

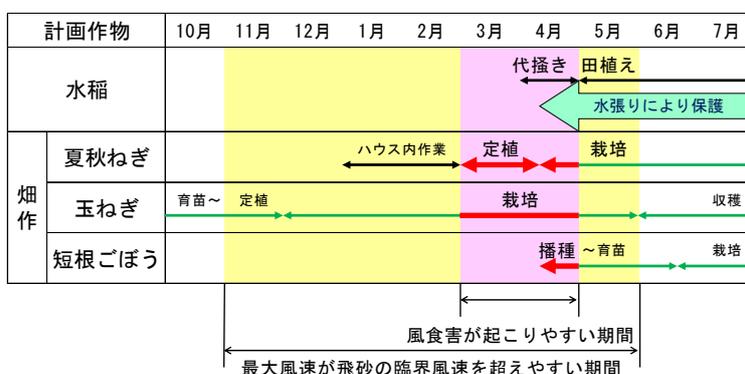


図 3.1 本地区で予定する作物の比較

なっている。

このため、畑地整備を実施した場合でも、遮蔽物がないため、季節風の影響を直接受けることとなる。

3-3-2. 畑地の大区画化

本地区で実施する畑地を大区画化では、おおむね南北方向を長辺とし整備するため、西からの季節風の影響を受ける範囲が広がる。

一方で、本地区のあるべき姿を体現するには、風食害を受けやすいというデメリットはあるものの、土地の集積による畑地の大区画化は必要不可欠である。

3-3-3. 飛散しやすい土壌

本地区の土壌は、飛砂（跳躍）が起りやすい粒径 0.1～0.5mm が約 70%を占め、また乾燥状態では土粒子の結合が弱く、飛散しやすいことが特徴である。

また、作物栽培においても、保水性が低いことが懸念されており、今後、営農の中で土壌改良を実施する計画となっているが、数年以上の長期間を要する。

3-4. 解決方針（案）

3-1.～3-3.のことから、復興交付金事業として対応可能な解決方針（案）として、遮蔽物による短期的及び中長期的な風食害の抑制を検討することとした。

4. 作業計画の策定

4-1. 作業計画の策定に至るまで

季節風による風食害を遮蔽物により抑制する検討に入ったが、まだ整備もしていない現地で実際どのような現象が発生するかが見えてこないことから、①どのような風速の風に対して、②どのような遮蔽物で、③どのように配置すれば最も効果的に風食害が抑制できるのかが分からない状態であった。

そのような中、山元町に隣接する亘理町のイチゴハウスで季節風による被害が発生し、コンピュータシミュレーションにより再現するという試みを農村工学研究所、東北大学が実施していたことから、本地区においても、農村工学研究所、東北大学の助言を元にコンピュータシミュレーションにより将来的に起こりうる風食害の被害想定することとし、現在作業を実施している。

4-2.本地区における特徴

遮蔽物と防風効果の関係性は、遮蔽物の高さに比例することから、遮蔽物の高さが低くても密に配置すれば、高さの高い遮蔽物と同等の効果が発揮されることが期待できる。

一方で、遮蔽物が密に配置されれば、機械による農作業の障害物となり、農作業の効率が低下し、それに伴いコスト増加につながるものが想定され、畑地の大区画化のメリットが消されることになる。

このことから、本地区の風食害対策は、単に遮蔽物で風の抑制方法を検討するだけのイチゴハウスのような建造物と異なり、風食害の抑制とともに、広大な畑地を大型機械等により効率よく作業する必要があることから、遮蔽物の防風効果だけをクローズアップするのではなく、農作業の効率とのバランスをどうするかが重要なポイントとなる。

4-3. 作業計画の策定

本地区では、次年度（平成 27 年度）に先行して試験ほ場を整備し、実際に農作業を実施

しながら、風食害を含めたさまざまな課題について抽出する計画である。

そこで、次年度以降は、本年度（平成26年度）実施しているコンピュータシミュレーションの再現性を確認するため、試験ほ場にて気象観測及び風食害の発生状況の調査を実施する予定である。

その後、試験ほ場での観測データを元に、遮蔽物の効果的な配置等を検証し、最終的に本地区全域での風食害対策の方針を決定し、実施していく作業計画を策定した。（図4.1参照）

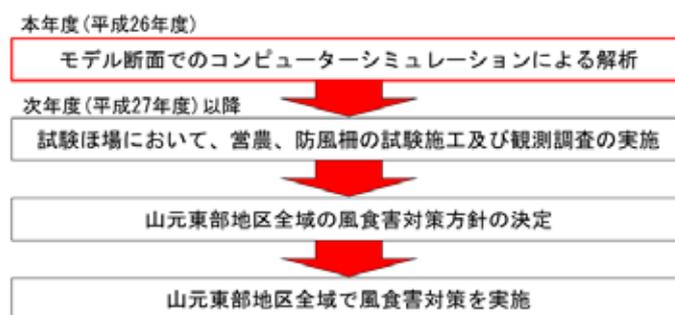


図 4.1 風食害対策に向けた作業計画（案）

5. 今後の課題

5-1. どこまでの風に対応させるべきか（制度の仕分け）

一般的に、「農林漁業用施設災害復旧事業費国庫補助の暫定措置に関する法律」で定める異常気象として、風災害の場合、日最大風速が15m/sec以上とされている。

一方、図2.2より、亙理観測所での過去5年間の最大風速では、ほぼ毎年3～5月に日最大風速15m/sec以上の季節風を記録しており、一概に異常気象といいきれない状態にある。

今後、遮蔽物の効果的な配置の検討までに、どの程度の強度の風に対応させるべきかという制度の仕分けを決定する必要がある。

5-2. どこまで耕作者に協力してもらうのか（維持管理の仕分け）

上記、5-1.にも関連するが、全ての風に対して遮蔽物のみで風食害を抑制することは困難である。

そのため、対応できない風による風食害を低減させるには、土壌が飛散しにくい状態となるよう、耕作者が農作業の中で実施できる散水や土壌改良などの協力が必要不可欠である。

そのためには、今後の遮蔽物の検討の中で、風食害対策として、営農の中でどの程度の作業をどの時期に実施してもらうかをとりまとめ、耕作者へ周知する必要がある。

また、遮蔽物によっては、日常的な維持管理が必要な製品もあり、施設管理者と耕作者の維持管理の分界点も決定しておく必要がある。

5-3. 遮蔽物を設置することによるメリット・デメリットの検証

防風柵などの遮蔽物は、風を抑制することには優れているというメリットがあるが、一方で日陰をつくり、作物への日照不足などのデメリットも想定される。

今回は、風食害を中心に考えたため、遮蔽物の検討を実施していく作業計画を策定したが、今後の遮蔽物の配置を検討する中では、防風柵などの遮蔽物の設置により想定されるメリットとデメリットを今一度整理し、農業収益が最も良くなるバランスを模索していく必要がある。

はじかみ 波路上 地域における安全協議会設立について

宮城県気仙沼地方振興事務所南三陸支所 佐藤 友紀

〃

○加藤 宏一

【はじめに】

気仙沼市波路上地域（以下、波路上地域。）（写真1）には、平成26年3月まで県がれき2次処理場が存在し、その際、震災がれきの搬入が集中したため、ダンプ運行が非常に多かった。（写真2）今後も、波路上地域では、複数の復旧・復興事業（以下、事業。）が実施されると考えられたため、また地域住民からダンプ運行ルールなどを決め、安全に事業を行ってほしいという要望があったので、波路上地域復旧復興事業安全協議会（以下、安全協議会。）を設立した。

本講演は、波路上地域における安全協議会設立についてまとめたものである。

【講演内容】

波路上地域には、平成26年度～平成30年度までに国、県、市の事業が、合計37工事予定され（写真3）、工事車両の増加が見込まれることから、一般車および観光行楽車への影響が考えられる。国では、国道45号移設整備事業、防潮堤・防災林事業などが挙げられる。県では、農地災害復旧事業、漁港整備事業などが挙げられる。市では、市道災害復旧事業、防災集団移転推進事業などが挙げられる。（平成26年6月現在。）複数の事業が同じ地域で行われることから、毎月1回程度打合せを行い、（写真4）地域住民に迷惑の掛からないよう、運行通路は工事用仮設道路を使用し基本的に市道は使用しないこと（写真5、6）、交通誘導員を設けること（写真7、8）、一般粉塵飛散防止のための散水車の用意（写真9）、毎週のダンプ運搬台数管理（写真10）など規則を策定し、安全協議会を設立した。

組織としては、会長に気仙沼地方振興事務所長、副会長に宮城北部森林管理署長、気仙沼市建設部長、顧問に気仙沼警察署長、国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所気仙沼国道維持出張所長を設け、各関係機関が連携する形をとっている。また、地域住民から苦情があった場合は、気仙沼市農林課、気仙沼地方振興事務所南三陸支所が対応窓口となり、それぞれの各関係機関に連絡し、素早い対応を心掛けている。

今後の課題としては、1つ目に事業が進むことにより、ダンプ運搬が多くなると予想されるので地域住民との情報共有化、2つ目に工事用仮設道路利用規則を運転手1人1人に理解させることが考えられる。



写真1 波路上地域位置図



写真2 ダンプ運行状況



写真3 波路上地域事業統合図



写真4 安全協議会打合せ



写真5 工事用仮設道路



写真6 ダンプ運行状況

【おわりに】

波路上地域で設立した安全協議会により、これまで特に目立った苦情はなく、着実に事業が進んでいる。波路上地域だけではなく、東日本大震災で被災した地域では、今後も事業が続くことから、他の地域でも本地域と同様の問題が生じる可能性がある。その際に、本講演を少しでも役立てていただければ幸いである。また、事業に無関係な方でも、このような取り組みを行い、地域住民と協力しながら事業を遂行していることを御理解していただき、1日でも早く事業が完了するように、全ての方々の御協力をお願いしたい。

奥松島地域 営農再開実証プロジェクトについて

試験作付の成果と今後の課題報告

東部地方振興事務所 ○渡邊 一昭, 安藤 桂子

1 はじめに

東松島市奥松島地域は、仙台湾の支湾である松島湾と石巻湾を分ける位置にある。かつては仙台藩の所有していた3大塩田のひとつであったが、昭和30年代の干拓事業によって広大な農地へと生まれ変わった。3.11 東日本太平洋沖地震により発生した大津波は、海岸堤防をことごとくなぎ倒し、人家を破壊し、多くの尊い人命をも奪い去った。甚大な被害は農地も例外ではない。前記の海岸堤防の破堤、地震に誘発された地盤沈下により、3年間の長きにわたり海面下に水没して不毛の地と化し、農家の営農再開への意欲を阻害した。平成26年5月に干陸化を完了したものの、長らく水没状態であった農地で営農を行う不安が大きく、さらに地元農家の防集団地への移転も相まって、地域の担い手不足が懸念されている。

2 プロジェクトの概要

上記の背景を受け、被災農地であっても「昔と同じように営農できる」ことを実証し、耕作者の営農意欲の復活させることを目的として、平成26年5月、「奥松島地域営農再開実証プロジェクト」が設立された。本プロジェクトでは、農地の盤上げ・除塩の工程を経て実際に水稲・畑作物の作付を行い、「目に見える形の復旧・復興」の実現を図った。

併せてモニタリングを実施し、課題の抽出、農地復旧・除塩工法の技術的知見を収集した。

3 試験田への作付

本プロジェクトでは、条件の違う2つのほ場、試験田A, Bを造成した。(図1参照)。ほ場の造成条件は図2とした。

両ほ場には、除塩効果促進と将来の転作を想定し、暗渠排水を埋設深50cmで布設し、それぞれ水稲・畑作物(そば)を作付した。畑作物においては試験田A, Bをさらに除塩回数の異なる3つのほ場に分け(除塩0回, 1回, 2回), 除塩回数による生育経過の違いを観察した。また、地下水位と電気伝導度の変動データを取得するため、地下水位観測孔をほ場内外6箇所に設置した。

4 地下水位と地下水塩化物イオン濃度区分帯の変動

(1) 調査期間の地下水位変動

試験田A, Bの地下水位の変動を図3及び図4に示す。試験田A, Bはともに、灌漑期の地下水位上昇が少なかった。これは、盤上げ土(防集土)が難透



図1 調査位置図

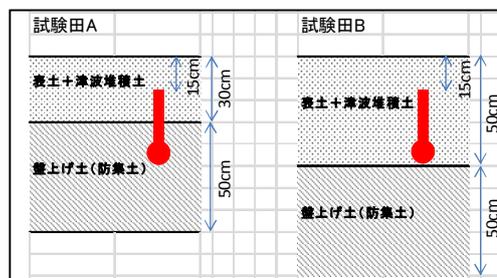


図2 試験田の造成条件

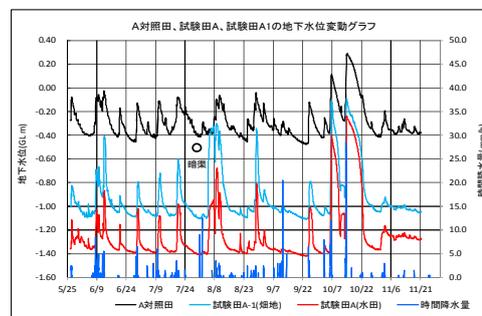


図3 試験田A地下水位変動

水層となり、灌漑水・降水の縦浸透を阻害するためと考えられる。縦浸透の小さいほ場は水持ちが良いので水稻には適しているが、転作を行う上では湿害の原因となる。畑作物の生育状況からも、上記の影響が確認された。

(2) 調査期間の地下水塩化物イオン濃度区分帯の変動

塩分濃度の区分を図5に、試験田Aの地下水塩化物イオン濃度の変動を図6、図7、図8に示す。地下水塩化物イオン濃度は、除塩回数に応じて低下した。特に、湛水時期はその変動が顕著であった。試験田Bでも同様の傾向が見られた。したがって、適正な水管理により、地下水塩化物イオン濃度のコントロールは可能と考えられる。

5 試験栽培作物の生育経過と収量

(1) 水稻

移植時期は石巻管内平均より約1ヶ月遅れたが、高温多照で経過したため水稻生育は促進され、7月中旬には管内平均とほぼ同等の生育状況を呈した。土壌のEC値・Na₂O濃度も低い値で推移し、懸念されていた塩害の発生は見られなかった。試験田A、Bで生育や収量に差は無く、水稻10a当たり実収量はともに505kgとなり、品質も1等米相当であった。

(2) 畑作物(そば)

試験田Aは湿害が見られたものの、除塩回数が多いほど生育が良く、実収量と子実重は増大した。除塩0回ほ場では9月上旬時点で葉の黄化及び根の腐敗が見られる個体が確認され、収穫までに枯死した個体が多かった。試験田Bについては、全体的に湿害による影響がみられ、枯死した個体が多かった。

6 今後の課題

水稻については被災前以上の収量を収穫することができ、「目に見える形」として、一定の成果を得ることが出来た。しかし、盤上げ土(防集土)が水の縦浸透を阻害する等、将来の転作を見越した場合思わしくない結果も見られた。

今後は、水の縦浸透障害を改善するため、防集土の適正施工厚、適正締固め度の再検討が必要である。暗渠排水については、試験施工などで吸水渠深度や間隔、疎水材、施工方法などを検討し、機能性の高い暗渠排水計画を樹立することが必要である。また、水稻・畑作に適した土作りを行うため、土壌の事前調査を行い、堆肥や土壌改良材の適切な施用を継続して行うことも重要と考える。



図4 試験田B地下水水位変動

区分	Cl濃度	水稻に対する評価
	mg/L	
A1	<500	悪影響が無い
A2	500~1000	悪影響が軽度 無い
B	1000~3000	生育障害、減収 枯死
C1	3000~5000	枯死、収量皆無
C2	5000~7500	
C3	7500~10000	
C4	>10000	

図5 Cl濃度区分凡例

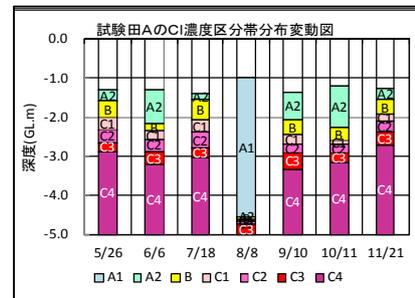


図6 Cl濃度変動図(試験田A)

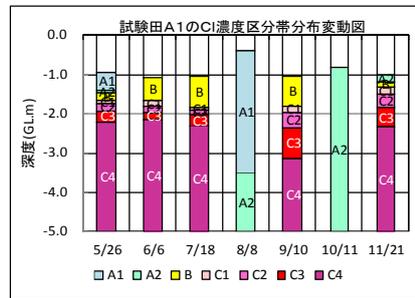


図7 Cl濃度変動図(試験田A1(畑地))

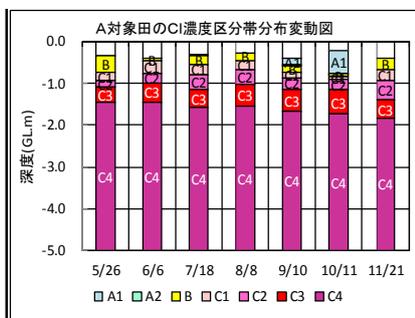


図8 Cl濃度変動図(A対象田)

農地災害復旧事業に係る雑物除去工の体系化について

農村整備課 技術主査 宮部志郎(熊本県派遣)

○検討経緯

東日本大震災では、三陸沖を震源とするM9.0の大規模な地震が発生し、その後の大津波被害により仙台空港をはじめ沿岸部約327km²で浸水被害が発生した。この結果、農林水産業関係では被害額が約1兆2,952億円にも上ったが、そのうち津波による被害額は約1兆2,537億円と大半を占めている状況である。



被災直後は、浸水範囲全域に多量の災害廃棄物が存置した状態であったため、災害復旧に先立ち、環境省の災害等廃棄物処理事業により、農地に存在するものも含め一元的に処理が行われた。その際、市町から要請を受け名巨地域等においては、県が主体となり農地、農業用施設に係る災害廃棄物処理を実施した。しかし、津波被害が甚大であったことに加え、行方不明者捜索の影響も相まって、処理後も農地の表面や土中に様々な粒径、材質のガレキが残存していた。また、一方で盛土材料の大量不足が懸念され、堆積土砂を有効活用する必要性も高まったため、農地災害復旧事業の中で雑物除去を実施する必要が生じた。

今回の農地災害復旧事業は、通常時の災害をはるかに上回る箇所数を実施するため、災害査定時は標準断面方式が採用され、この中で雑物除去については、表面に散乱する草木類を除去する雑物除去

(農用地造成工)の費用が計上されていたが、被災農地の現場条件と相違するため、現場条件に即した工法へ計画変更する必要がある。

しかしながら、これまで県内で実施された農地災害復旧事業の中で、多く採用された雑物除去工法としては、(1)スケルトン・バックホウ、(2)自走式スクリーン、(3)耕起+人力除去が挙げられ、表-1のとおり各工法には利点、欠点が見られる。他方、査定時の内容からこれらの工法へ変更することで大幅な事業費増加も予想されるため、工法選定

【雑物除去工法 比較一覧表】

工法	スクリーン (自走式、MT=41E)	耕起+人力	スケルトン+人力による分別
工法概要	スクリーン(2段)へ堆積土砂を投入し、土砂を振動により攪拌しふるい分けスクリーンから通過させることにより分別。	表面の雑物を人力で除去した後、トラクタにより耕起を行い、表面に覆出した雑物を人力で除去する。	スケルトンバックホウ(100mm×100mm)仕様のバックホウにて堆積土砂を深い分け、雑物を人力にて除去分別。
参考写真			
メリット	- スクリーン網目40mm×40mmであり、微細なガレキも分別が可能。 (網目の使い分け可能)	- 雑物投入が少量の場合は経済的である。	- 投入機械等の組み合わせを必要としない。 - 100mm以上の雑物除去には有効。
デメリット	- 投入場所が別途必要。 - 分別場所へ土砂運搬が別途必要。 - 堆積土砂が粘性土や含水比が高い場合、目詰まり等により、作業効率が低下する。	- 人力作業が主となるため、機械分別より作業時間がかかる。 - 雑物除去を行う作業員の健康が課題。 - 掻き起こす際に堆積土と表土が混合してしまう。	- 網目が100mm以下の微細ガレキが多い場合は、人力作業が多くなり作業効率は低下するとともに作業人数も増加。
施工能力	約510m ³ /日	約150m ³ /日(作業員4名)	約220m ³ /日
実作業日数 共用日数	63日(約20ヶ月)	214日(約7.1ヶ月)	146日(約4.9ヶ月)
単価(円/m ³) 50m ³ /haの場合	690	595	654
単価(円/m ³) 100m ³ /haの場合	753	1,014	946
単価(円/m ³) 200m ³ /haの場合	916	1,396	1,532
評価	投入量が多量の場合及び投入量が少量~中程度だが微細ガレキが多い場合に採用。	投入量が少量で微細ガレキが多い場合に採用。但し、実効面積が大きい場合は、採用不可。	投入量が少量から中程度の場合に採用。但し、微細ガレキが多い場合は採用不可。

の考え方を整理する必要がある。

○雑物除去に係る工法の選定方法

各工法について比較した結果、工法選定上のポイントとして①雑物除去量の多少により施工単価（m³当たり単価）の順位が異なる。②各工法の施工能力（1日当たり作業量）に差がある。③各工法で除去可能な雑物粒径の範囲が異なる。といったことが考えられることから、工法選定の際は、次のa～cについて検討を行うこととする。

- a 作業期間（工期）を踏まえた可能工法の選定
- b 雑物混入量での各工法の経済比較
- c 雑物粒径に応じた工法の選定

以下、a～cについて、具体的な検討方法を示す。

a 作業期間（工期）を踏まえた可能工法の選定

各工法の1日当たり作業量は、機械カタログや類似歩掛等をもとに自走式スクリーンは510m³/日、スケルトン・バックホウは220m³/日（以上、1台当り）、耕起＋人力除去は150m³/日（普通作業員4名の場合）となっている。現場の施工体制や施工規模を踏まえ、作業期間内に雑物除去を完了させることが可能な工法を検討する。

まず、最も1日当たり作業量が少ない耕起＋人力除去の場合の作業日数を算出する。表-2は、市町別の査定面積、地区数を集計したものであり、備考欄には、耕起＋人力除去の場合の施工日数を算出したものである。

例えば、亘理23、29、35地区の平均面積は19.4haとなっており、対象土量としては19.4ha（混入深さ15cmの場合）の場合に29,100m³となり、耕起＋人力除去の1日当たり作業量（150m³/日）で計算すると、施工日数は194日（約6.5ヶ月）要し、通常の作業工期6ヶ月程度（8月～2月（準備期間除く））を超えるため、耕起＋人力での作業は工期的に困難と考えられる。同様の算出方法で自走式スクリーン、スケルトン・バックホウについて施工日数を計算した結果、自走式スクリーン（57日）、スケルトン・バックホウ（132日）は工期的に実施可能な工法となるため、これらについて施工単価の経済比較を行う。

b 雑物混入量での各工法の経済比較

各工法の施工単価はha当たり雑物量により採用順位が変動するため、まず農地内の雑物量



表-2 農地復旧事業 市町一覧

管内	市町名	地区数	事業量	1地区当たり	備考
仙台管内	塩竈市	1.0	21.8	21.8	218
	名取市	21.0	726.4	34.6	346
	岩沼市	26.0	845.8	32.5	325
	亘理町	46.0	1233.5	26.8	268
	山元町	38.0	1131.9	29.8	298
	松島町	4.0	21.7	5.4	54
	七ヶ浜町	7.0	134.9	19.3	193
	小計	143.0	4115.9	28.8	288
気仙沼管内	気仙沼市	46.0	521.3	11.3	113
	南三陸町	42.0	354.2	8.4	84
	小計	88.0	875.5	9.9	99
東部管内	石巻市	47.0	849.7	18.1	181
	東松島市	51.0	996.4	19.5	195
	小計	98.0	1846.1	18.8	188
県計		329.0	6837.5	20.8	208
※参考	亘理23			16.88	
	亘理29			22.56	
	亘理35			18.83	
	合計			58.27	194

備考:耕起＋人力で雑物除去する場合の作業日数

を調査する必要がある。調査方法としては、試掘採取した雑物をシートや容器へ集積し土中等への混入量を把握する方法が考えられる。これらにより把握した混入量をもとに $h a$ 当たり雑物量を換算する。

次に自走式スクリーン、スケルトン・バックホウの雑物除去量毎の施工単価

表-3 自走式スクリーンとスケルトン・バックホウの施工単価比較

工法名	50m ³ /ha		60m ³ /ha		70m ³ /ha		80m ³ /ha	
	m ³ 単価	順位						
○自走式スクリーン	690	2	706	1	729	1	733	1
○スケルトンBH	654	1	727	2	800	2	800	2
採用工法(最安価)	スケルトンBH		自走式スクリーン		自走式スクリーン		自走式スクリーン	

(雑物が混入する対象土量で算出)を比較した結果、表-3のとおり $60 m^3 / h a$ 未満はスケルトン・バックホウ、 $60 m^3 / h a$ 以上は自走式スクリーンが経済的と考えられることから、現地調査結果と照合させながら、経済的な工法を選定する。

c 雑物粒径に応じた工法の選定

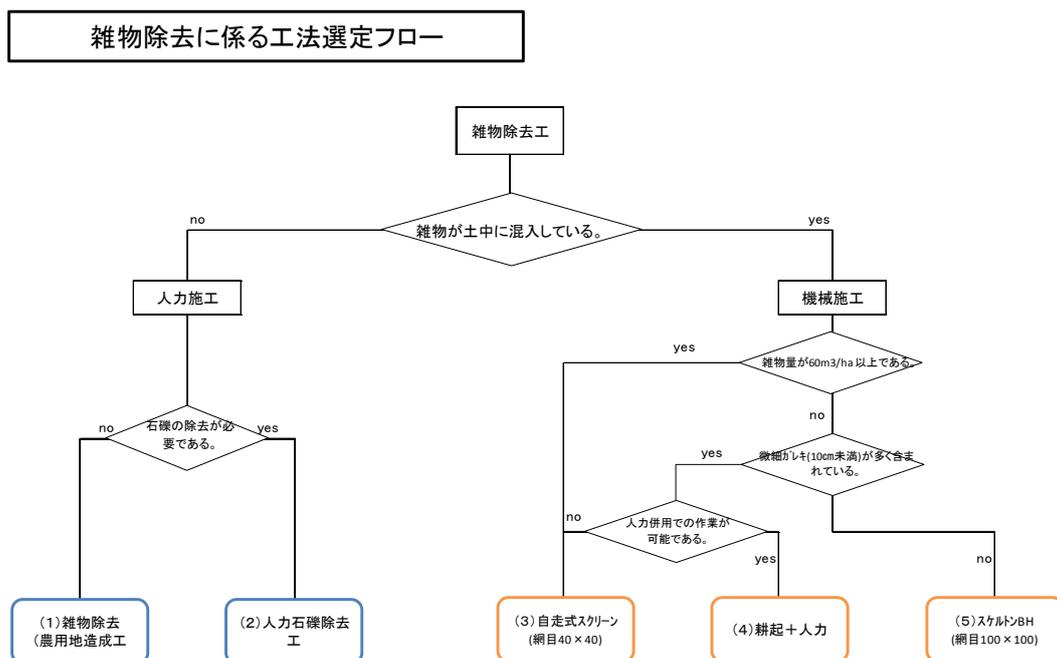
自走式スクリーンは網目 $40 mm$ 、スケルトン・バックホウは網目 $100 mm$ 、耕起+人力除去は $5 \sim 30 cm$ (石礫除去(人力)の場合)となっているため、粒径が $100 mm$ 以上の場合は全ての工法で雑物除去は可能と考えられるが、 $100 mm$ 未満の場合はスケルトン・バックホウ以外の工法のみ雑物除去が可能と考えられる。現場内に残存する雑物の粒径に即した工法選定を行うため、まずは雑物の粒径を測定する。



測定方法は、現場でスケールによる測定の外、右写真のような容器(開口部 $\phi 100 mm$)を利用し、 $100 mm$ 以上かどうかを判断する方法も考えられる。

これらの方法により、現場内の主な雑物の粒径を測定した結果を踏まえ、工法選定を行う。

以上、a~cの次項を体型化したものが、以下のフローチャートであり、雑物除去工法の選定を行う際に参考として整理したものである。



○今後の課題と対応

今回の工法選定に当たっては、掘削土量（1 m³ 当り）に対する単価で経済比較を行っているため、施工時の天候の影響や混入深さの設定については、考え方をさらに検討する必要があると思われる。特に混入深さについては、これまで耕起機械（ロータリー）の作業範囲（15 cm）などを根拠としている箇所もあったが、現場条件が異なるため一律〇〇cmといった定量的な設定ではなく、堆積土＋耕土の範囲で雑物が混入する範囲等、統一的な考え方を整理する必要があると考えられる。

他方、今後は盤上材や客土材の一部に山土を使用するケースが考えられるが、山土内の石礫を破碎する機械（ストーンクラッシャー）等については今回の選定方法の中で考慮されていない。また、農地災害復旧事業を今後予定している箇所は、被災程度が特に著しく、雑物除去の作業も難航することが懸念される。

このような状況を踏まえ、今後も現場条件を考慮しながら、従来工法に加え新たな雑物除去方法も含めた選定方法の体系化を引き続き検討していくことが必要と考えられる。

○参考（雑物除去施工状況）



耕起＋人力除去



スケルトン・バックホウ



自走式スクリーン

（実施事例 松ヶ浜地区（七ヶ浜町））



被災後（平成23年6月）



営農再開（平成25年8月）

東日本大震災被災地における太陽光発電施設の整備計画について

宮城県農林水産部農村振興課 大内 孝喜

宮城県仙台地方振興事務所 山中 俊市

○ 丸尾 泰一郎

1 概要

本県は、東日本大震災からの復旧にとどまらない抜本的な農業の再構築を震災復興計画の基本理念に掲げており、被災農地の復旧だけでなく、大区画ほ場整備や総合的な水管理システムの造成等に取り組んでいる。

今後、これら復興事業により新たに造成される施設の維持管理経費や、沿岸部において発生した広域的な地盤沈下の影響による排水経費の増大などが、被災農家の経営をより一層圧迫することが懸念されている。

そこで、本県仙台平野の津波被害沿岸部においては、これらの震災に伴い被災農家が新たに負担することとなった経費に対処し、将来にわたって安定的な農業経営を実現するため、太陽光発電施設の整備を計画中であるが、本稿においては、宮城県仙台地方振興事務所管内の名取土地改良区及び亘理土地改良区管内の事例を紹介する。

2 東日本大震災の影響

震災に伴う地盤沈下の状況は図1のとおりであるが、平成23年4月28日に国土交通省と宮城県が発表した海拔ゼロメートル以下の土地の面積は、震災前と比較し5.3倍に増えている。また、国土地理院の調査結果によると、名取市で0.28m、亘理郡亘理町で0.23mの地盤沈下が確認されている。

この影響により、広大な水田地帯は、自然排水の減少に伴い、排水機場の運転時間が増加し、仙台平野における復興交付金を活用した新規の大区画ほ場整備事業実施地区では、従来自然流下が可能であった用水路の不等沈下が発生し、農業用水の安定供給及び営農の省力化とあわせて、加圧パイプライン方式への変更が必要となった。

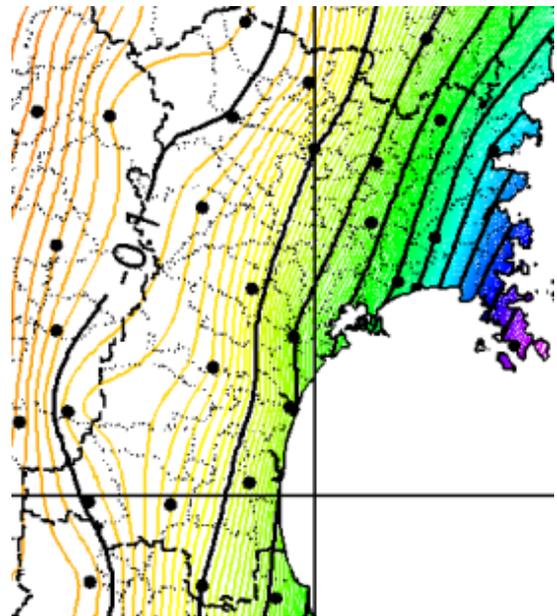


図1 国土地理院 R3-Q3等変動量線図(上下ΔU)

3 東日本大震災に伴う掛り増し経費の算定

東日本大震災の影響による新規揚水機場の整備や排水機場の運転時間増加等に伴う維持管理経費の増大＝“掛り増し経費”は表1のとおりである。

単位:千円

掛り増し経費	名取土地改良区	亘理土地改良区
新設揚水機場 電気料金	37,000	42,000
排水機場 電気料金・燃料費	4,000	4,000
水管理システム 維持管理費	3,000	4,000
合計	44,000	50,000

表 1 概算掛り増し経費

4 太陽光発電の選定経緯

“掛り増し経費”の負担軽減を図るため、両地域で可能性がある太陽光発電施設の導入による売電収入の活用を検討することとした。

この、“掛り増し経費”に相応する売電収入を得るために必要な発電規模は 2MW (= 2,000kW) となったが、太陽光発電は、目安として太陽電池アレイ(太陽電池モジュールを直並列接続したモジュール群)は kW あたり 10~15m²の場所が必要となり、1MW クラスの太陽光発電施設の建設に必要な用地は、10,000~15,000m²となる。

さらに、受変電設備、PCS 等の付帯設備の設置スペースも必要となることから、一般的に大規模太陽光発電は、広大な用地の確保がネックとなる。

今回の計画では、1 地区 (= 1 改良区管内) あたり約 40,000m²の用地が必要となるが、主に防災集団移転促進事業で市町が取得した住居等の移転跡地を活用することとし、大区画ほ場整備実施地区内における移転跡地の集約化には、土地改良法における換地制度を活用することとした。

太陽光発電施設の建設は、市町の復興計画に即した土地利用の実現にも寄与するものである。



図 2 岩沼市震災復興計画マスタープラン【自然エネルギーの活用イメージ】

5 固定価格買取制度

固定価格買取制度の調達価格や調達期間は、電源ごとに、事業が効率的に行われた場合、通常必要となるコストを基礎に適正な利潤などを勘案して定められ、毎年度見直しが行われる。

調達期間中は、最初に適用された調達価格で販売が可能であるが、表2のとおり調達価格は年々低下傾向であることから、本施設においては平成26年度の調達価格が適用されるよう、平成26年度中に国からの設備認定及び電力会社に対する接続契約協議の終了を目指している。

太陽光10kW以上	平成26年度	平成25年度	平成24年度
調達価格	32円+税	36円+税	40円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

表2 調達価格の推移

東北電力株式会社管内では、平成24年7月の制度開始以降、本制度に基づく国の設備認定を受けた再生可能エネルギー発電設備の導入が拡大し、特に太陽光発電設備においては、設備認定を受けた設備の全てを連系した場合には、管内の電力需要量を上回る規模となり、電力の安定供給に支障が生じるおそれがあることから、平成26年10月1日以降、国の設備認定を受けた再生可能エネルギー発電設備の系統連系申込みに対する回答を一時的に保留している。

平成26年12月18日に、経済産業省より、これまでの新エネルギー小委員会や系統WGにおける再生可能エネルギーの導入拡大に向けた議論を踏まえた、新たな出力制御システムによる再生可能エネルギーの導入拡大策や「再生可能エネルギーの最大限導入に向けた固定価格買取制度の運用見直し等について」が示されたところである。

運用見直しの主な内容は、「新たな出力制御システムの下での再生可能エネルギーの最大限導入」や「固定価格買取制度の運用見直し」等で、これを受け、東北電力株式会社では、再生可能エネルギーの導入拡大に向けて最大限の取組を行う方針である。

6 太陽光発電施設のシミュレーション

1箇所（1改良区）あたり図3のような太陽光発電システムを想定する。

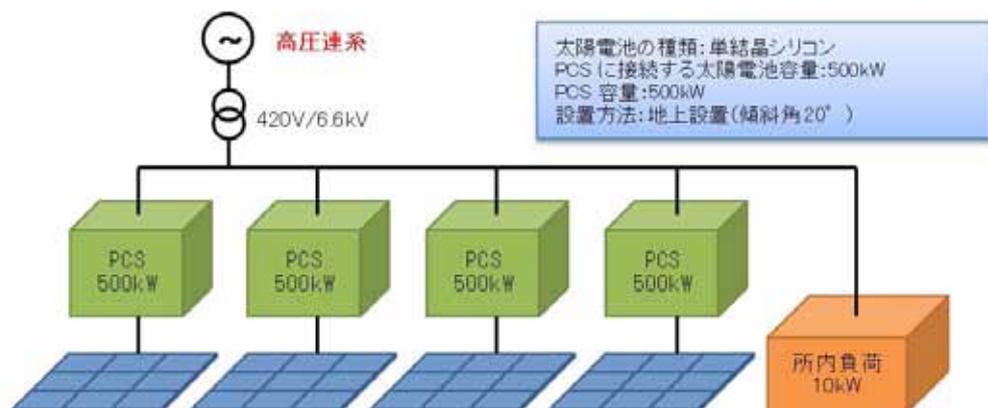


図3 太陽光発電システム概要

シミュレーションの結果，発電量については図4のとおりであるが，送電電力は2,357,953kWhとなり，年間売電額（20年間平均）は約78,000千円が見込める。

これは，掛り増し経費に太陽光発電施設自体の維持管理経費及び将来の更新費用積立額を加えた額に相応するものである。

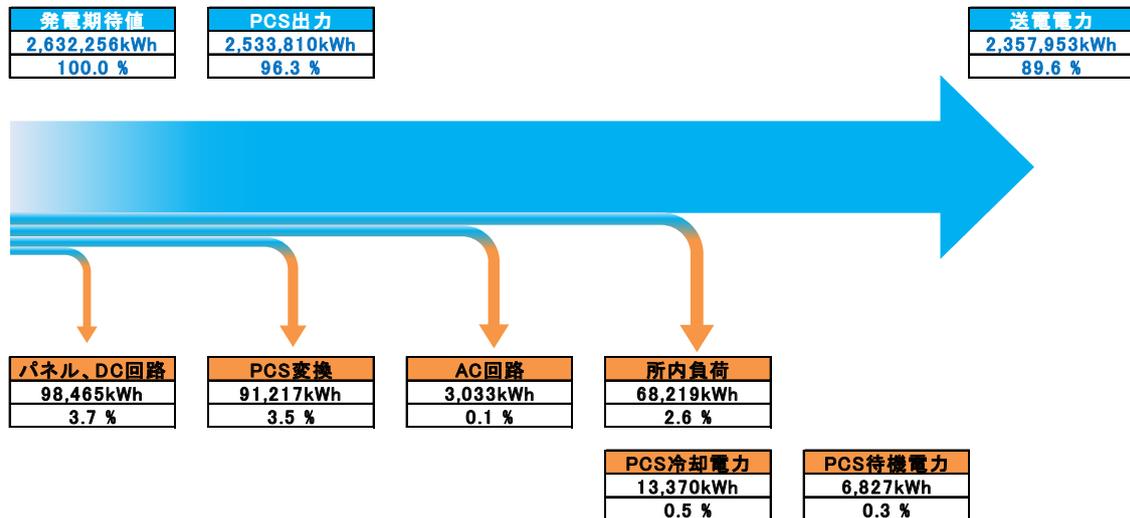


図4 太陽光発電システムエネルギーフロー

7 終わりに

本施設は，沿岸部の津波被災地や，津波による被害を受けた区域に密接して一体的に復興・再生を図る必要がある区域等に限定された農林水産省補助事業である農村地域復興再生基盤総合整備事業において，平成27年度採択に向けて計画策定中であり，農業農村の復興のみならず，被災市町の復興計画の実現と津波被災エリアの土地利用の課題解決に向け，平成28年度からの運用を目指している。

参考文献 「大規模太陽光発電システム導入手引書」
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

平成 27 年度

農業農村整備「技術発表会」報文

平成 28 年 2 月 3 日（水） 於：ホテル法華クラブ仙台

1. 「新たな標準区画（2ha 区画）」の整備手法と実証調査について
発表者：農地復興推進室 菅原 誠二(北海道派遣)
2. 宮城県農業高等学校実習農場造成に対する積極的な支援の事例
発表者：仙台地方振興事務所 佐藤 潤一
3. UAV 写真測量の試行について
発表者：東部地方振興事務所 高田 靖弘(岡山県派遣)
4. 東日本大震災に係る災害復旧事業の進捗状況について
発表者：農村整備課 原 健司(広島県派遣)
5. 仙台管内における関東・東北豪雨災害への取り組み
発表者：仙台地方振興事務所 伊藤 恭平
6. 復興ほ場整備事業と営農組合設立の一体的推進
発表者：気仙沼地方振興事務所 南三陸支所 近藤 智

「新たな標準区画(2ha区画)」の整備手法と実証調査について

宮城県農林水産部農地復興推進室 菅原 誠二（北海道地方自治法派遣）

I. はじめに

国では、総合的なTPP関連政策大綱に即し、米の生産コストを早期かつ大幅に削減するなど、農業の体質強化を図ることとしており、また、日本再生戦略では、担い手の米生産コストについて、9,600円/60kgに削減することを目標としている。これらを実現するためには、省力的営農技術を見越した農地の大区画化や汎用化の推進が重要な取組みとなる。

本県の1ha大区画化は南郷町の南八丁地区において昭和61年から導入されたのが最初であり、宮城県は1ha大区画化の先進県である。しかしながら、導入後29年が経過しており、その後、農業機械の大型化や乾田直播などの省力的営農技術の導入も進められてきている。

宮城県では、平成25年度に従来の整備水準である1ha区画から「新たな標準区画(2ha区画)」(以下、「新たな標準区画」という)を策定し、名取市、岩沼市を中心とした約1,300haで整備を実施している。(写真-1)

本報告では、「新たな標準区画」の整備手法の導入目的を述べるとともに、平成27年度に実施した実証調査の結果について報告を行うものである。



写真-1 岩沼地区2ha標準区画

II. 新たな標準区画の整備手法

これまで標準としていた1ha区画は、移植栽培が主体の機械装備では適切な区画形状と考えられるが、乾田直播栽培のように区画形状の制約が少ない作業体系を導入する場合は、スケールメリットを十分に生かす区画形状が必要である。「新たな標準区画」は、現在の農業用機械の作業能力に対応しながら、将来の農業用機械の性能の向上や乾田直播栽培など省力的営農技術への移行も見越して設計したものである。(図-1)

1. 長辺長の拡大

これまで宮城県が標準としていた長辺長100mを200m~250mまで拡大した。田植え作業では8条移植機の作業距離が約600mで300mの往復作業が可能であること、稲刈りでは6条刈りのコンバインの作業距離が約800mであること、および防除では乗用管理機の作業距離が約400m~500mであることから、現在の農業用機械の作業能力にも対応している長辺長である。長辺長100mと比較してターン回数も1/2に削減される。

コンバインにおける作業距離は、グレンタンク容量と糞排出で制約を受ける可能性があるが、耕区両側(短辺方向)に支線道路を配置しており制約条件とはならないものである。

2. 排水路管渠化、農道下へ埋設

開水路形式としていた排水路を両側の支線道路下に管水路として配置した。

3. 落水口を農道側に設置

これまで畦畔上を徒歩移動していた落水作業について、農道から直接行える配置とした。

4. 広幅畦畔

幅2.0m~2.5mの畦畔を交互に配置した。水張り面積が減少するものの、畦畔上をトラクタが

走行でき、牽引式モアによる草刈作業や乗用管理機（ブームスプレーヤ等）の移動など短辺方向の作業にも活用できるものである。

5. 均平区の設定

2 h a 区画（ほ場中央の中畦畔を撤去した状態）が基本単位となるが、可能な限り隣接する耕区の均平を実施している。構造物がない長辺方向の畦畔を撤去することで4 h a、6 h a と容易に区画を拡大することが可能である。従来の1 h a から、整備条件によっては6 h a 超まで、営農状況に合わせてほ場の区画面積を選択することが出来る。

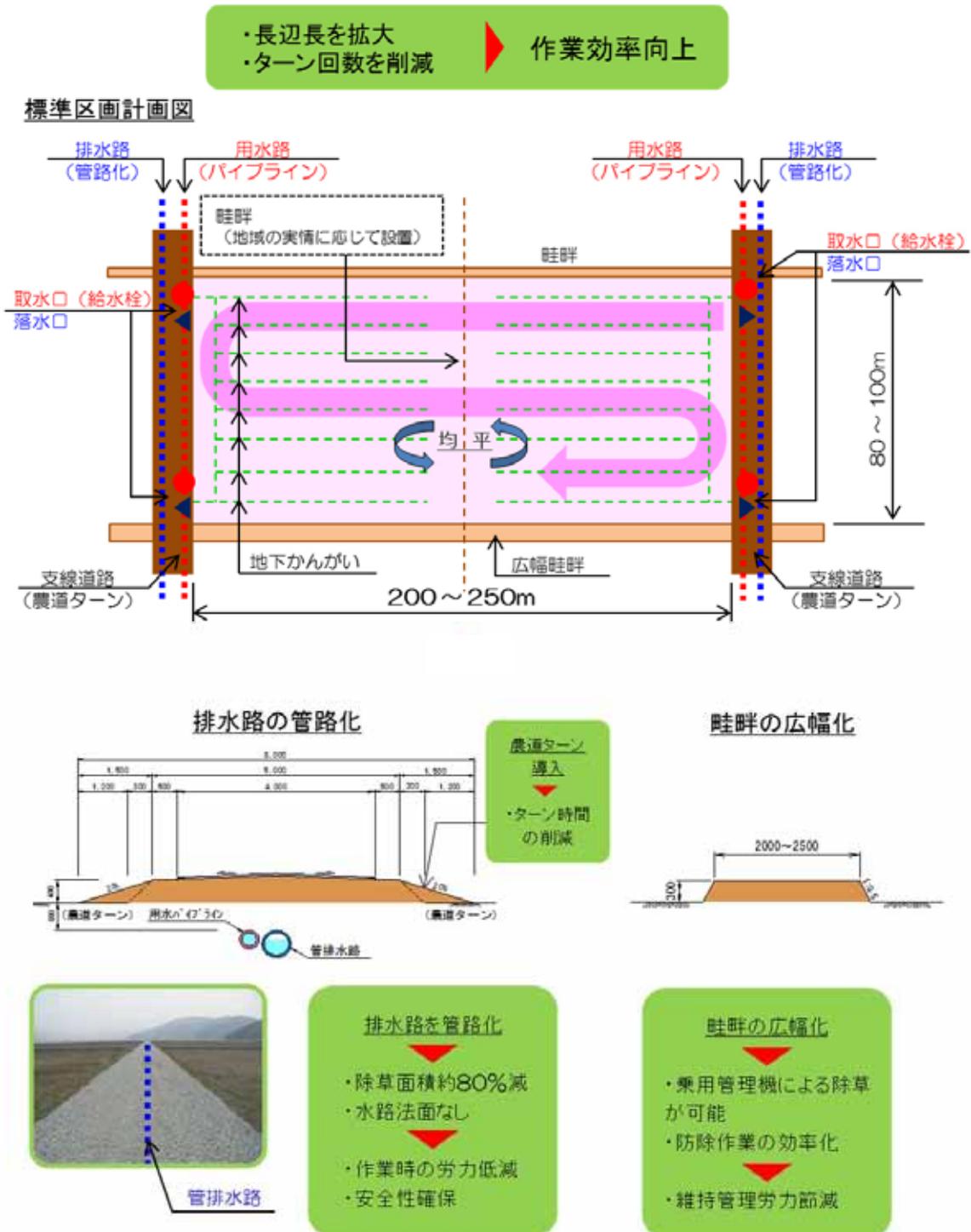


図-1 新たな標準区画（2 h a 区画）標準図

Ⅲ. 新たな標準区画の効果実証調査

国，県，研究機関，大学との産学官連携による検討チーム「2ha 効果検証検討会」を編成し，平成27年度から効果実証調査を進めている。実証調査ほ場は，農地整備事業「岩沼地区」で整備済みのほ場とし，農事組合法人「林ライス」の協力を得ている。調査方法は，耕起，代かき，田植え，草刈り，水管理，稲刈りに係る一連の作業時間を測定するものであり，平成27年度は移植栽培を対象に行っている。平成28年度は移植栽培，V溝乾田播種方式，及び6ha区画でのプラウ耕グレンドリル体系乾田直播栽培を対象に調査を実施する計画である。（表-1，図-2・3）

表-1 実証調査ほ場の概要

年度	栽培形態	区画	枚数	区画形状
H27実施				
対象田①	移植栽培	1ha	2枚	新たな標準区画
対象田②		2ha	2枚	
H28実施計画				
対象田①-1	移植栽培	1ha	1枚	新たな標準区画
対象田①-2		2ha	1枚	
対象田②-1	乾田直播栽培 V溝播種方式	1ha	1枚	
対象田②-2		2ha	1枚	
対象田③	乾田直播栽培 グレンドリル播種方式	6ha	1枚	



図-2 平成27年度実証調査位置図

Ⅳ. 平成27年度実証調査結果と経営体の評価

1. 平成27年度実証調査結果

実証調査により，1ha区画と比較し2ha区画ほ場では，耕起から稲刈りまでの一連作業において，1haあたりの作業時間が78.2分，8.6%削減されることを確認した。（表-2）

特に田植え作業では，作業全体に占めるターン時間割合が大きいことから効果が高く，1haあたり作業時間が36.7分，21.3%短縮され，2ha区画ほ場では1日あたり0.85ha/台の田植え面積拡大が可能となる結果が得られた。

また草刈り作業時間は畦畔延長の差と直結し，2ha区画では21.4%が短縮された。

2. 年間作業可能面積拡大の可能性

実証調査で得られた数値をもとに，機械1台あたりの年間作業可能面積を算出した。（表-2）

年間作業日数は「低コスト大規模水田営農の手引き」を用い，また作業面積は人員配置を考慮せず，機械能力をもとに算出している。

田植え作業を例に見ると，8条田植機1台を保有している農家の場合，1ha区画ほ場では年間71.3haを営農するのが限界なのに対し，2ha区画ほ場で営農した場合，同一機械のまま最大90.6haまで営農規模を拡大することが可能となる試算結果が得られた。

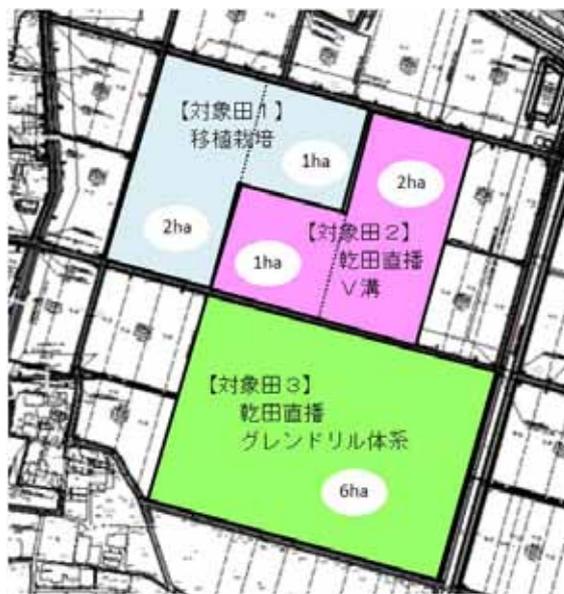


図-3 平成28年度実証調査位置図(予定)

3. 営農経費節減効果への反映

実証調査で得られた数値をもとに、2ha 区画を基本単位とした営農経費を算出した。(表-3)

岩沼地区事業計画を例に算出したところ、従来区画に比べ、「新たな標準区画」では年間の営農経費が約 13,000 円/ha 削減される結果が得られた。この結果は今後、営農経費算定の基礎数値として整理し、土地改良事業計画における営農経費節減効果として反映させることを予定している。

表-2 平成 27 年度実証調査結果

作業内容	使用機械	1ha当たり作業時間 (分/ha)			削減率 (③/①)%	1日当たり作業面積 (ha/日)			1台当たり年間作業面積 (ha/年)			
		1ha区画 ①	2ha区画 ②	削減時間 ③=①-②		1ha区画 ④	2ha区画 ⑤	増加面積 ⑥=⑤-④	年間作業 日数 ⑦	1ha区画 ⑧=④*⑦	2ha区画 ⑨=⑤*⑦	増加面積 ⑩=⑧-⑨
耕起	トラクタ 76ps	167.2	157.9	9.3	5.6%	3.23	3.42	0.19				
耕起(砕土)	トラクタ 76ps	166.7	157.0	9.7	5.8%	3.24	3.44	0.20	23.5	76.1	80.8	4.7
代かき	トラクタ 76ps	225.0	213.4	11.6	5.2%	2.40	2.53	0.13	22.8	54.7	57.7	3.0
田植え	乗用8条植	172.0	135.3	36.7	21.3%	3.14	3.99	0.85	22.7	71.3	90.6	19.3
稲刈り	コンバイン6条	176.5	165.6	10.9	6.2%	3.06	3.26	0.20	13.9	42.5	45.3	2.8
合計		907.4 分/ha	829.2 分/ha	78.2 分/ha	8.6%	15.07 ha/日	16.64 ha/日	1.57 ha/日	82.9 日/年	ha/年	ha/年	ha/年

表-3 営農経費算定一覧表

営農区分	区画	栽培 方式	1ha当たり年間作業時間		1ha当たり年間営農経費			計 円/年・ha	営農経費 削減額 円/年・ha
			労働時間 hr/年・ha	機械時間 hr/年・ha	労働費 円/年・ha	機械経費 円/年・ha	その他経費 円/年・ha		
① 小規模農家	30a	移植	177.7	87.4	271,881	2,013,516	146,372	2,431,769	
② 生産組織	1ha	移植	154.5	76.3	236,402	347,238	107,082	690,722	
③ 生産組織	2ha	移植	152.3	74.3	233,035	337,323	107,082	677,440	▲ 13,282
④ 林ライス	1ha	移植	105.3	64.5	161,078	295,137	80,488	536,703	
⑤ 林ライス	2ha	移植	103.5	63.3	158,326	283,219	80,488	522,033	▲ 14,670
備考	①②：岩沼地区経済効果算定をベースに算出 ③：②をベースに2ha区画の作業効率を反映 ④⑤：H27実証調査結果をベースに、営農面積60ha（水稲40ha,大豆20ha）として算出								

3. 農事組合法人「林ライス」の評価

実証調査に協力いただいた農事組合法人「林ライス」からは、「新たな標準区画」の有効性について前向きな評価を得られた。主な意見は下記のとおり。

- ・ 大規模な面積を営農するうえで、2ha 区画は作業効率が良く、また自己保有の機械で問題なく作業が行えたことから、「新たな標準区画」は有効だと思う。
- ・ 長辺 200m は長すぎる印象だったが、走行速度に違いは無く作業も問題無く行えた。むしろターン回数が少ないことで作業効率が上がり、有効だと感じた。
- ・ 排水管理について、管路化され農道から直接管理ができるため非常に楽になった。

V. おわりに

「新たな標準区画」は経営体が自在に区画形状を選択し、土地利用効率の最大化が図られる整備手法であり、これからの大規模水田の根本的な営農基盤を支える整備手法である。営農技術と合わせてほ場整備を推進することで双方の技術の理解と普及が進むものとする。

【参考文献】

- 1) 大谷隆二:水田農業の大規模化と機械化体系,機械化農業(2014)
- 2) 冠 秀昭:プラウとグレーンドリルを用いた省力的な乾田直播技術,農業農村工学会大会講演要旨集,(企-11-3)(2015)
- 3) 石井 敦:国際化に対応した低コスト大規模稲作経営実現のための圃場整備,水土の知(第 81 巻第 10 号)

宮城県農業高等学校実習農場造成に対する積極的な支援の事例

仙台地方振興事務所 農業農村整備部 星川 利彦

小野寺 淳

○佐藤 潤一

三原 拓人(山形県派遣)

細谷 一樹(山形県派遣)

1. はじめに

名取市の沿岸部にあった宮城県農業高等学校(以下、「宮農高」という。)は、東北地方太平洋沖地震により発生した津波で被災し、現地での再建が困難なことから内陸部の名取市高館地区に場所を移し、平成30年4月の開校を目指して再建されることとなった。

本件は、進捗が遅れていた実習農場の整備を土木部から引き継ぎ、宮農高の移転復旧を積極的に支援している事例を紹介するものである。



【写真1 津波にのみ込まれる宮農高】

2. これまでの経緯

実習農場を含めた宮農高全体の造成に係る具体的な設計及び施工については、教育庁(施設整備課)から土木部(都市計画課)に執行が委任され作業が進められてきたが、校舎やグラウンド予定地及び調整池等の非農用地部分に係る都市計画法に基づく手続きの遅れなどにより、実習農場の具体的な整備内容までの十分な調整がなされていない状況であった。

このような中、平成27年3月に教育庁から農林水産部に対し実習農場整備に係る技術協力依頼があったことから、名取市を管内とする当事務所がメンバーに加わり、整備内容に対する

助言等を行ってきたが、技術協力という立場では、宮農高との機動的な打合せ調整や、設計及び施工等の進め方に対するイニシアチブの発揮ができない状況であり、そして何より、設計が進まない現状のままでは更なる進捗の遅れが懸念されたことから、平成27年10月に実習農場の整備を土木部から引き継ぐこととなった。

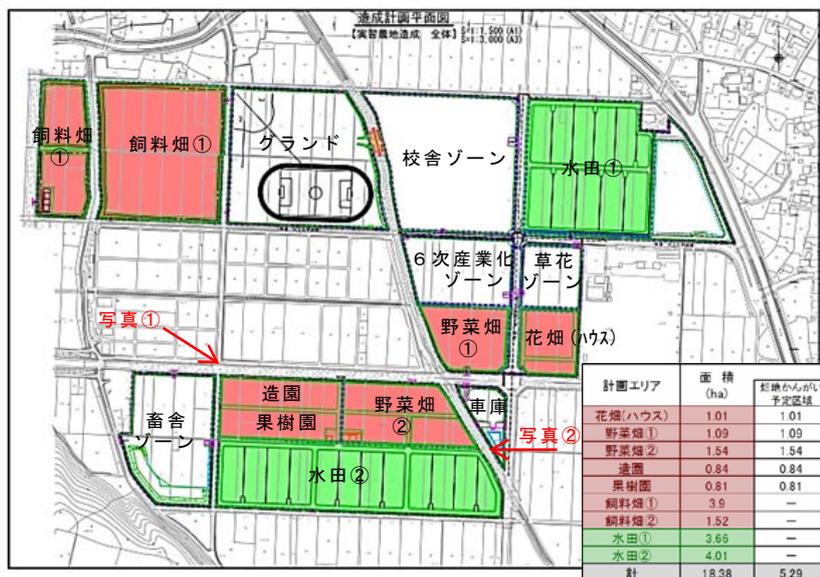
年 月	内 容
H23.3.11	東北地方太平洋沖地震発生(被災)
H24.1	名取市西部地区への移転・再建が決定
H25.7	教育庁から土木部へ実習農場を含めた敷地造成に係る執行委任
H25.10	学校敷地に係る農地転用許可[農地法]
H27.3	教育庁から農林水産部へ実習農場造成に係る協力依頼
H27.6	学校敷地の開発行為に対する許可[都市計画法]
H27.10	実習農場整備の執行を農林水産部に変更
【H30.4】	開校予定

【表1 宮農高移転・再建に係る主な経緯】

3. 実習農場の概要について

新しく整備される実習農場は、総面積が約18haという広大な敷地の中に、水田や野菜畑のほか、飼料畑、果樹園及び造園の各エリアが配置される計画となっている。予定地の現況は全て水田であり、畑地計画エリアには約1.0mから1.5mの盛土が行われ、また、

畑地かんがい用の深井戸のほかスプリンクラー配管及び圧送用のポンプ場が設置される計画となっている。



【図1 宮農高実習農場造成計画平面図】



【写真2 実習農場予定地現況】

4. 現状と課題

実習農場の設計が進まない大きな要因として、関係者間における実習農場の設計及び施工に関する責任の所在や決定権限が不明確な状況があげられる。

(1) 災害復旧事業に対する認識の相違（原形復旧 or 機能復旧）

原則論(原形復旧)を主張する教育庁施設整備課と、移転復旧であり臨機な対応を求める宮農高との間で災害復旧事業に対する認識の違いがあり、そのことが実習農場の整備に対する宮農高側の不信感を生んでいた。

(2) 新たに整備する畑地の造成手法及び造成期限を約束している区域の対応

畑地の造成に当たっては、作物の栽培環境や生育環境を考慮した盛土材の選定及びその配合、また、教育環境の面からは生徒の安全に配慮した整備が必要となった。加えて、一部エリア(野菜畑②、造園、果樹園)については、宮農高との間で平成27年度中の造成が約束されており、その対応を求められた。

(3) 宮農高の利用計画を考慮した開校までの工程管理

実習農場予定地の一部については、開校までの間も実習教場としての利用が予定されており、宮農高の利用計画を考慮した工事の実施及び開校までの適切な工程管理が必要となった。

5. 課題の解決に向けて

日頃から市町村や土地改良区及び農協等の関係団体職員との打合せ調整のほか、直接農家と関わる機会が多いことで培った農業土木技術者としての調整能力やノウハウを発揮し、まずは、人と人とのつながりを第一に顔の見える調整を心がけた。

(1) 関係者間における信頼関係の構築

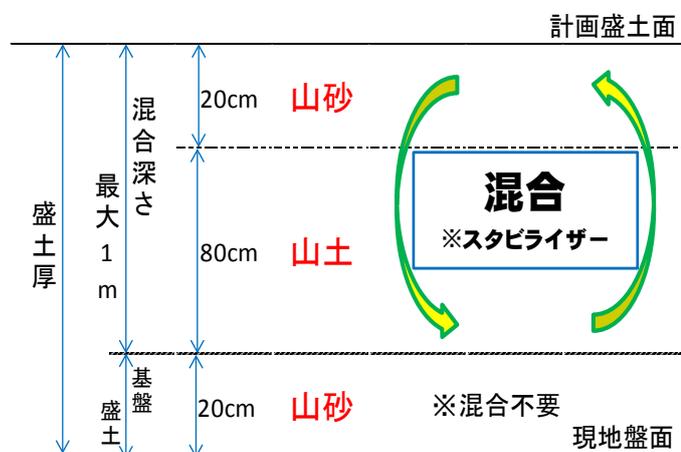
実習農場整備に関して未解決の課題を処理するため、宮農高が抱える疑問等について災害復旧事業における取り扱いを説明し理解を求めるとともに、関係者間で合意形成を図りながら調整を進めることで信頼関係の構築を図った。

(2) 農業・園芸総合研究所との連携

作物の栽培環境及び生育環境の整備が最優先される実習農場の整備に当たって、農作物の栽培技術や土壌環境等の改良・普及を担う試験研究機関であり、作物の育成に関して多くの知見を有する農業・園芸総合研究所（以下、「農園研」という。）に、畑地造成に関する盛土の考え方や盛土材の土性判断、さらに土壌改良のための施肥設計等の分析及び試算などの技術協力を求めた。なお、農園研と連携することにより、設計はもとより施工中及び施工後のフォローアップが可能となる。

(3) 盛土材の選定及び造成手法の検討

実習農場の造成に使用する土については、これまで宮農高が各土取場を確認し川崎町支倉地内の客土材(山土, 山砂)が候補となっていた。そこで、農園研とともに再度関係者で客土材を確認するとともに、土質試験の結果から pH や陽イオン交換容量(CEC)が耕地土壌の改良目標値をほぼ満たしており、盛土材として問題がないと判断した。



【図2 盛土材の混合模式図(盛土厚：1.2mの場合)】

また、平成27年度中の造成が約束されていた先行する畑地造成

工事の発注に当たっては、農園研の助言により盛土材を山土8に対し山砂2の割合で混合することとし、混合手法については施工性や経済性から地盤改良工事で使用されるスタビライザーによる施工を採用した。

(4) 実習農場整備に係る全体スケジュールの検討・策定

事業量に対する施工能力やフェンス工事等の付帯工事の規模を考慮した上で、実習農場の整備に係る全体スケジュールの検討を行った。その結果、先行工事は平成27年度中の完成が厳しいものの、後続工事については早期発注及び適切な工程管理の実施により、平成30年4月の開校までに完了できる見込みである。

6. 今後の課題

農園研との連携により、宮農高から要望された先行工事の設計及び発注まで進めることはできたが、畑地かんがい施設や暗渠排水等の設計のほか、防風対策、畑地造成後の土壌改良、かんがい用の深井戸設置に向けた事前調査や試験ボーリングの実施など、解決しなければならない課題が山積している。また、平成30年4月の開校までに関連する工事をすべて完了させるため、全体スケジュールに沿った進行管理をしていく必要がある。

さらに、平成 28 年度は実習農場の造成工事がピークを迎えるとともに、土木部で担当している造成工事や建築工事の本格化も見込まれることから、各工事間における施工調整や現場付近における工事車両の安全対策のほか、付近住民及び隣接学校等との密な連絡調整が必要となる。

7. 終わりに

整備される実習農場は、単に教育施設というだけでなく農業のスペシャリストを育成する場でもある。将来、宮農高で学んだ学生が農業農村整備事業等で整備された農地で営農することも十分考えられ、担い手の育成という点で我々農業土木技術者が実習農場の整備を行うことは非常に大きな意義があると考えている。

そうしたことから、卒業後の就農を前提とした環境整備(用水の PL 化、地下水位調整器等)も必要と考えており、今後、災害復旧事業の枠組みの中での対応を模索していきたい。

なお、今回の取組における最大の成果は、宮農高の実習農場整備が目に見える形で動き始めたということであるが、副次的な成果として、次の 3 点があったことを付け加えておく。

- ① 非農用地部分の水田表土を農地整備事業名取地区の客土材として利用(コスト縮減)
- ② 土木部との協力関係の構築による農業農村整備事業推進の円滑化
- ③ 農園研との横連携による震災復興への寄与



UAV写真測量の試行について

東部地方振興事務所 農地整備第1班 高田靖弘（岡山県派遣）

1 はじめに

大川地区は、宮城県石巻市(旧河北町)の東端，北上川沿岸に位置し，針岡工区(175ha)と河口に近い長面工区(238ha)で形成されている。平成10年度から経営体育成基盤整備事業に取り組み，平成22年度には区画整理が完成する予定であったが，平成23年3月11日発生の東日本大震災による巨大津波により農地・農業用施設が極めて甚大な被害を受けた。

これまで復旧工事は内陸側の針岡工区から順次進められ，平成27年8月にはようやく長面工区河口部(約72ha)が干陸された。しかし，新たな干陸地は，地盤の浸食が深さ4m以上に及ぶ面的に不陸の激しい砂地と化し，一部には徒歩での立ち入りも困難な湿地が残っており，さらに現時点で外洋との間には海岸事業の仮設矢板しか築造されていないことから，台風等の暴風・越波によって高潮被害を被りやすい状況が続いている。

このような中，従来の地上観測で干陸地の地形測量を行えば，相当の時間と労力を費やすだけでなく，当地の厳しい気象条件の中で作業の適期を逸し，手戻りを生じることが予想されたため，現場条件にあった測量手法を検討した結果，作業の効率化の手法として期待でき，近年着目されているUAV(Unmanned Aerial Vehicle, 無人航空機)を用いた空中写真測量を採用したので概要を報告する。

写真1 長面工区河口部の被災状況



写真2 UAV測量対象地



2 UAV写真測量の概要

①作業方法は，従来の空中写真測量の手法とほぼ同じである。

UAVを一定の高度で飛行させたまま，垂直写真を隣接する写真と重複するように連続撮影する。隣接するそれぞれの写真から同一点を見た際に生まれる視差を利用し

て写真上から標高を抽出する。

②従来（有人航空機）よりも低コストで高い精度が得られる。

従来の有人航空機を使用した写真測量に比べ、小型で軽量。免許等も不要で飛行手続きも容易。飛行ルートをプログラムすることで自動飛行による撮影ができる。

有人の航空機では撮影が困難な低空での近接撮影ができるなど、低コストで狭い範囲の測量が可能である。また、写真測量は撮影高度が低くなるほど精度が向上するため、有人航空機による測量より標高の精度が良い。

ただし、1枚で撮影できる範囲が狭いため、精度を上げるほど解析する写真枚数が膨大となり、高性能のコンピューターが必要になる。

3 UAV写真測量試行の背景

(1) 現場状況

- ・堆積した砂で不陸が激しく、足場が悪い。
- ・地表面は乾いていても地下水位が高くぬかるみがあり、目視で確認できない。
- ・ガレキ撤去、行方不明者捜索の重機等が多数搬入され稼働している。

(2) 測量作業の課題

①作業期間の制約

石巻市が設置した仮設ポンプで干陸状態が維持されていたが、11月末撤去予定であったため、それまでに外業を完了する必要があった。

②測量中の安全配慮

ぬかるむ地表面で重機が多く稼働する中、作業員の安全に配慮する必要があった。

③越波の影響

台風等の暴風・越波で再び冠水し、測量不能となることが懸念された。

→作業準備中の10月8日に台風23号による暴風・越波があり、干陸地(約72ha)が完全に水没した。再干陸には約1か月を要し、その間は現場に立ち入れないため、従来の手法では期限までに完了できなかった。

(3) 比較検討

地上測量は、比較的容易な作業であるが人為的作業のため外業期間が長くなる。

UAV写真測量は、外業期間の短縮、作業の安全性で優位であり、さらに農地復旧の構想策定に有利な地形の面的把握も可能である。

これらのことから、本工区ではUAV写真測量を採用した。

表1 本地区における測量方法の特徴比較

	作業性	外業時間	内業時間	安全性	地形の面的把握
地上測量	△	×	○	△	△
UAV写真測量	△	○	△	○	○

なお、採用にあたっては、隣接の復旧した農地(7ha)にて試験飛行を行い、県検査職員が測量精度を確認した。平面精度に問題はなく、トータルステーション使用した横断測量との標高差も±10cmに収まるものであった。

4 使用機材

UAV：マルチローター型ヘリコプター

(8ローター型 小型無人航空機)

機体全長：1,045mm 重量：4,200g

飛行可能時間：約15分

※昨年12月より導入されたUAVの飛行に関する許可申請資料を一部省略できる機体を使用した

写真3 UAV

(3次元計測撮影仕様)



カメラ：記録画素数：6000×4000（24Mpic）
 パソコン：CPU：インテル(R) Xeon(R)（3.50GHz, 4コア, 10MB, 2133MHz）
 メモリ：32GB DDR4 SDRAM
 グラフィックボード：NVIDIA Quadro K620 2GB
 OS：Win8.1 Pro 64bit

5 作業計画

- (1) 準用した規定及び測量精度
 公共測量 作業規定の準則より
 第3編第3章「空中写真測量」、第3編第7章「航空レーザ測量」を一部準用
- (2) 測量条件
 測量精度は±10cm以内

6 作業内容

- (1) 標定点設置
 - ① 配点数：19点
 ※5点配置が標準だが、本工区では標高精度の向上のため密に配置。
 - ② 観測方法
 水平（X，Y）：単点観測法
 標高（Z）：4級水準測量
- (2) 撮影
 - ① 飛行方法：プログラムによる自動飛行
 - ② 撮影高度：50m（測量試験の結果より）
 - ③ 飛行回数：16フライト
 （総飛行距離 約27km）
 - ④ 飛行速度：5m/s
 - ⑤ 撮影間隔：15m
 - ⑥ 撮影重複度：撮影方向 約70%（標準60%）
 コース間 約40%（標準30%）
 - ⑦ 総撮影枚数：1842枚（データ容量約18GB）
- (3) 3Dモデル作成
 以下の作業を専用ソフトを用いて解析した。

- ① 点群データ作成
 隣接する写真から同一点を抽出し点群データを作成。（約1億5千万点，密度：約1点/10cm×10cm）
- ② TIN(不整三角網作成)
 点群データからTIN(不整三角網)を作成
- ③ 等高線データ作成
 TIN(不整三角網)から等高線データを作成
- ④ 断面図作図
 3Dモデルから断面図を作図（任意の位置での断面図が作図可能）

図1 飛行計画及び標定点配点図

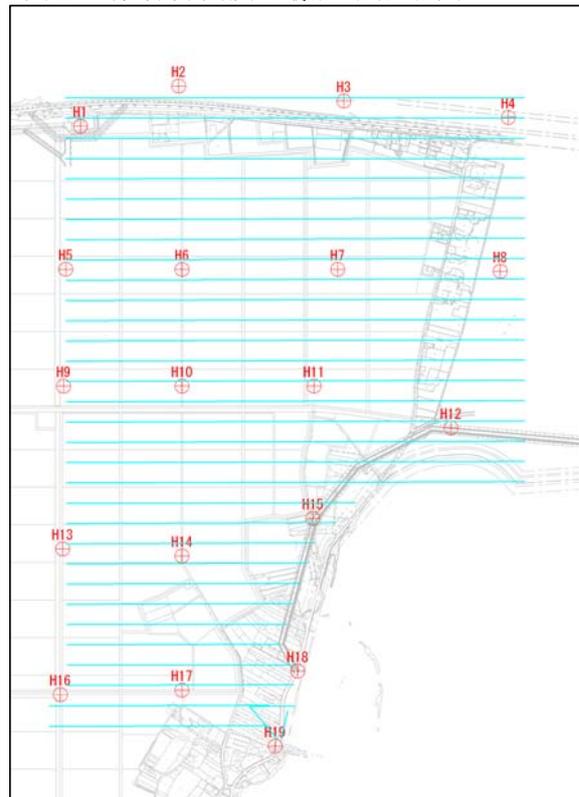
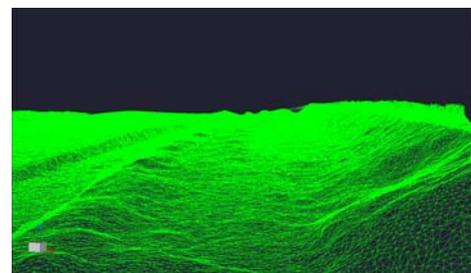


図2 TIN(不整三角網)



7 地上測量との比較検証

- (1) 横断図比較
 UAV写真測量対象地に東西1測線，南北1測線の横断測線を設置して地上測量し，検証を行った。東西方向では，最大較差+9.4cm，標準偏差+2.8cm，南北方向では，最

大較差−9.5cm, 標準偏差+4.5cmとなり, 精度は作業計画範囲内であった。

(2) 作業工程比較

本工区の規模で地上測量では外業に約125日を要するが, UAV写真測量では外業が約10日と大幅に短縮できた。また, これにより人件費の縮減が図られた。

8 おわりに

(1) 総括

本工区では, UAV写真測量は現場条件に合致した測量手法であった。

- ①現場作業の短縮化・安全確保が図れた。
⇒危険区域での測量や空中写真による速報を得ることに有効である。
- ②面的な測量が可能となった。
⇒長面工区河口部の農地復旧にあたり, 約67万m³と言われる盤上土量の精査が重要な課題である。土量メッシュ間隔が密にできるため, 土量算定の精度向上が期待できる。
- ③空中写真や標高段彩図を作成できる等, 視覚的に全容を把握しやすい。
⇒現場状況や危険箇所の把握が容易となり, 設計・施工計画や他機関との事業調整に役立つ。
- ④障害物がなく地表の計測が容易であった。
⇒水面以外の障害物がなかったため, 地表の撮影が正確に行えた。

(2) 今後の課題

①測量手法の未確立

⇒現在, 国土地理院でUAVを用いた測量のマニュアル整備に取り組んでいる模様。

(「測量 THE JOURNAL OF SURVEY 地理空間情報の科学と技術」2015/11月号より)

②設計・施工精度に応じた適否

⇒mmやcm単位の精度をUAV写真測量に求めることは, 現在の技術では困難。したがって, 設計・施工の精度によって適否がある。

③障害物(建築物, 植生, 水面等)の密度に応じた適否

⇒写真撮影されない地表は, 地上測量で補完する必要があるため, 障害物が多い箇所では適否がある。

④コンピュータの解析能力

⇒写真枚数や点群密度に比例して解析時間が長くなる傾向にある。解析速度はコンピュータの性能や解析ソフトの機能に大きく左右されるため, 技術革新によるさらなる環境整備が期待される。

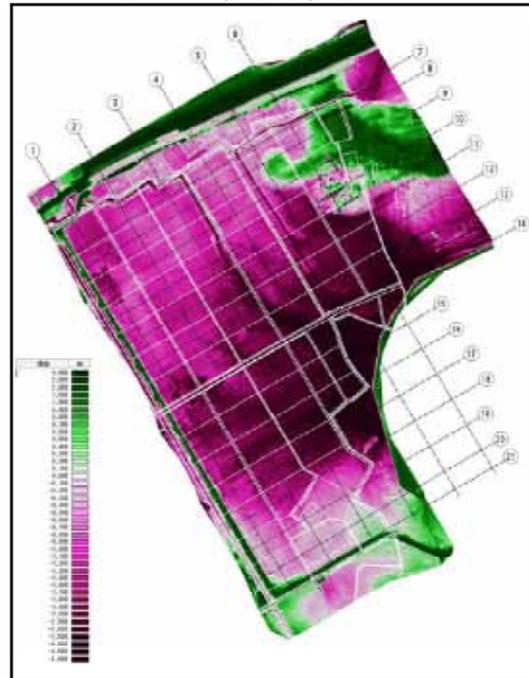
(3) 試行による考察

UAV写真測量は, 現在の技術では±10cm未満の精度までは要求できない手法である。

しかし, 容易に近寄れない危険箇所での測量や, 十数ha以上の面的な大土工を計画する場合の地形測量など, 測量成果に高精度を求める必要がない場合には, 即応性が高く有効な手法の一つと考えられる。

このため, この手法の採用にあたっては, 写真測量の特性や現場特性を十分に勘案することが望まれる。今後の国土地理院の動向に注目していきたい。

図3 標高段彩図



東日本大震災に係わる災害復旧事業の進捗状況について

宮城県農林水産部農村整備課 山本 一憲（熊本県派遣）

○ 原 健司（広島県派遣）

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災によって、宮城県内の農地・農業用施設は、甚大な被害が生じ、その被害額は5,344箇所、4,677億円に達した。

宮城県では平成23年度から平成32年度までの10年間で復興を達成するとの目標を定めており、本年度は震災から中間年となる5年目となることから、現在の復旧工事及び計画変更協議の進捗状況について集計し、これまでに実施した災害復旧の検証と今後の課題について整理した。

2 工種別復旧工事の進捗状況

(1) 農地

農地復旧は、復旧対象面積約13,000haに対し、平成27年12月現在で完成面積は約11,373haに達している。

進捗率は未実施（応急仮工事も含めて、復旧工事を実施していない地区）が約2%、事業中（応急仮工事を含めて、一部でも復旧工事を実施している地区）が約10%、竣工が約88%となっている。

(2) 施設

施設復旧の進捗率は、平成28年1月現在で、未実施が約10%、事業中が約13%、竣工が約77%となっている。

農地復旧と比較すると竣工が約11ポイント低くなっている。

(3) 海岸

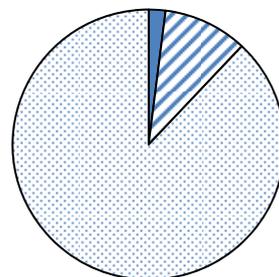
海岸復旧の進捗率は、平成28年1月現在で、未実施が約15%、事業中が約52%、竣工が33%となっている。

農地復旧と比較すると事業中が約42ポイント高くなっている。

(4) 市町別

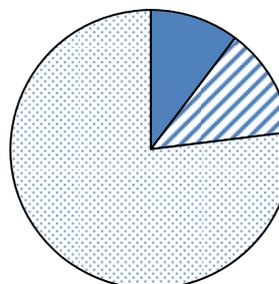
事業未実施を市町別に比較すると、東松島市及び石巻市が多く、東松島市では奥松島地区、石巻市では長面地区に集中している。

農地（面積）



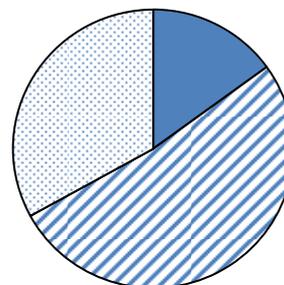
■未実施 ■事業中 ■竣工

施設（地区数）



■未実施 ■事業中 ■竣工

海岸（地区数）



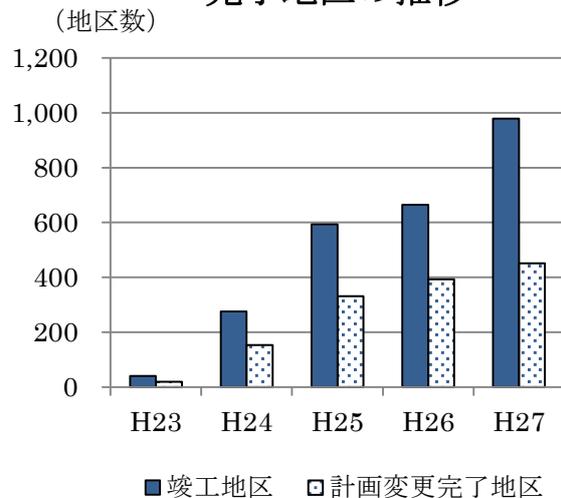
■未実施 ■事業中 ■竣工

3 計画変更協議の進捗状況

竣工地区数（復旧工事が完了した地区）は平成23年度から順調に増加しており、平成28年1月現在で、全地区（廃工予定地区を除く）約1,300地区のうち約1,000地区が竣工している。

計画変更完了地区数（竣工地区でかつ査定時の事業費が変動した場合に実施する計画変更協議が終了した地区）は竣工地区と同様に増加しているものの、竣工地区に比べその増加率は低く、平成28年1月現在で、全地区約1,300地区のうち計画変更完了地区は約400地区にとどまっている。

完了地区の推移



4 工種別計画変更協議内容の事例

(1) 農地

ア 盤上げ工

査定時に計画していた、盤上げ工による地盤沈下対策を、排水機場（施設復旧）の改築（揚程アップ）により対応 ⇒ 盤上げ工の廃止協議。

イ 雑物除去工

査定時に計画していた、農地造成工の雑物除去工を現地に合わせて工法に変更 ⇒ 増額協議。

(2) 除塩

震災後の降雨により、土壌の吸着塩分が自然排水された結果、査定時に計画していた除塩面積及び除塩回数が実施時に大幅に減少 ⇒ 減額協議。

(3) 施設

査定時には水面下で不可視であった被災が、冠水後に判明し、復旧施設及び範囲を追加 ⇒ 増額協議。

(4) 海岸

査定時に計画していた仮設工が、震災後の地形変動等に対応しておらず、仮設工の見直しを実施 ⇒ 増額協議。

(5) 全体

通常の災害復旧事業では実施しない単価の大幅な増加・諸経費率の変更 ⇒ 増額協議。

5 まとめ

復旧工事が竣工した地区は全体で73%まで上昇している一方、計画変更協議が完了した地区は未だ全体の34%で低調となっている。今後、限られた職員で残された計画変更協議に対応していくためには、資料作成方法の形式化など、効率的な協議方法の確立を行う必要がある。

仙台管内における関東・東北豪雨災害への取り組み

仙台地方振興事務所農業農村整備部

農地整備第1-2チーム 技術次長(班長) 渋谷 健一

主任主査 千葉 大

○技術主査 伊藤 恭平

1. はじめに

平成27年9月10日～11日に発生した平成27年9月関東・東北豪雨は、宮城県内の内陸部、特に山沿いに多くの被害をもたらした。山沿いの市町村・改良区は大規模災害復旧に慣れていないうえ、災害復旧に対応できる職員の体制も整っていないため、仙台の事務所では、被害とりまとめの支援体制を整えると共に、甚大な被害のあった基幹施設については当初から県営災で取り組むこととした。応急復旧及び査定を含めた事務所の取り組みについて報告すると共に、今回の豪雨で4度目の被災となった大郷町の後谷地排水機場の再度災害防止に向けた取り組みについて事例発表する。

2. 事務所の災害復旧の取り組み状況

(1) 仙台管内の被害概要

平成27年9月関東・東北豪雨災害の被害額は686箇所20億17百万円に上った。今回の特徴は山沿いに多量の降雨があり、仙台市や大衡村では最大24時間雨量270mm前後を記録している。その結果、河川の水位が急激に高くなったため、河川からの越水や内水の湛水により頭首工や排水機場などの基幹施設に多くの被害が及んだ。

工種毎被災内訳

工種	被害箇所数	被害額
農地	236ヶ所	349,750千円
ため池	28ヶ所	125,940千円
頭首工	23ヶ所	246,320千円
水路	291ヶ所	466,270千円
機場	17ヶ所	527,000千円
道路	84ヶ所	101,730千円
橋梁	6ヶ所	199,900千円
その他	1ヶ所	900千円
	686ヶ所	2,017,810千円

(2) 事務所の支援体制及び県営災での取り組み

事務所では降雨が落ち着いた9月11日に市町村毎に担当を決め、湛水被害状況の調査を開始。管内北部の山沿いを中心に被害が大きかったことを確認した。9月16日には市町等に被災調査等の対応状況を聴取り、困り事等の相談にも応じた。10月上旬には災害査定申請ヶ所範囲の確認を宮城県土地改良事業団体連合会と合同で行った。

また、排水機場など緊急に復旧しなければならない施設については、施設管理者と協議・調整のうえ、査定申請を含めて県が主体となって支援すべく、市町村から県営災での取り組みについて意向を確認した。その結果7施設(機場3箇所、頭首工2箇所、水路1箇所、ため池1箇所)を当初から県営災として査定に臨むこととした。査定に先立ち、早急に排水機能を回復する必要のある2機場については、9月末から応急本工事に着手し、今後本格化する台風時期に備えた。管内の査定結果は、申請額9億3千万円に対し査

査定結果

工種	件数	査定申請額 (千円)	査定額 (千円)
ため池	6	107,039	96,258
頭首工	5	96,065	90,051
水路	12	54,524	50,918
揚水機	7	391,347	391,257
道路	2	11,648	11,559
橋梁	2	188,818	187,180
田	14	78,388	77,186
その他(農集)	0	0	0
合計	48	927,829	904,409

定率 97.5%の 9 億円であった。査定後には、市町からの要請を受け、揚水機場 2 箇所、頭首工 1 箇所を事業主体変更し、県営災として取り組んでいる。

3. 後谷地排水機場の取り組みについて

(1) 被害概要及び応急復旧工事

大郷町粕川地内にある後谷地排水機場は、豪雨災害により H=0.5m の浸水被害を受け電動機と操作盤等が被災し、稼働できない状況となった。

後谷地排水機場計画当時（昭和 50 年）の考え方は、1/10 年確率二日連続日雨量 179mm を観測した昭和 41 年の吉田川水位 TP+7.98m を基に、水田の最大湛水深が 30cm 以下となるよう排水機場の排水能力を定めている。しかし、吉田川の H.W.L（TP+9.84m）や近年の 1/10 年確率河川最高水位（TP+9.45m）と比較すると大幅に下回っていることなどから、揚程不足からくる排水不能になりやすい状況となっていた。



湛水状況(H27.9.11)

< 機場及び被災概要 >

- ① 造成事業：県営ほ場整備事業 大郷西部地区（S57 年度）
- ② 管理団体：鶴田川沿岸土地改良区（大崎市）
- ③ 受益面積：A = 19.90ha，受益戸数：31 戸
- ④ 降雨量：最大 24 時間 270mm，最大時間雨量 59mm（大衡観測所）
- ⑤ 河川水位：TP+10.88m（粕川観測所）

	ポンプ(φ450mm)	補機類	電動機(30ps)	操作盤
被災状況	半浸水	全浸水	半浸水	1/4 浸水

後谷地排水機場においては、本格的な台風時期を迎える前に、湛水被害が発生しないよう対応する必要があったことから、9 月 28 日には排水機能に特化した応急復旧工事に着手した。

< 応急復旧工事内容 > 工事費：7,128 千円 工期：H27.9.28～H27.10.31

- ① 排水ポンプの点検整備を行うとともに、補機類については交換。
- ② 電動機を工場に搬出し、洗浄乾燥
- ③ 排水ポンプの仮設操作盤(単独運転用)を設置。

(2) 関連災の検討

今回の被災原因は異常出水及び排水先の河川水位が高いこと等によるものであったが、過去にも複数回同様に被災しており、原形復旧のみでは、機能回復は図られても同様の浸水に対しての安全が期せない状況であるため、地元からも今回の災害復旧でポンプの能力アップ等の対策をとれないか、最低限浸水被害軽減ができないかとの要望が上がっていた。

< 過去の浸水履歴 >

昭和 61 年(H=2.9m),平成 9 年(H=0.9m),平成 23 年(H=1.7m) () は浸水高

そうした再度災害防止のための事業として災害関連事業が位置づけられている。地元の負担率は図1にあるように、今回の災害が激甚災害に指定された他、復旧事業を県営で取り組むこととしているため、国庫補助残の4割(最大8%)の負担ですむこととなる。

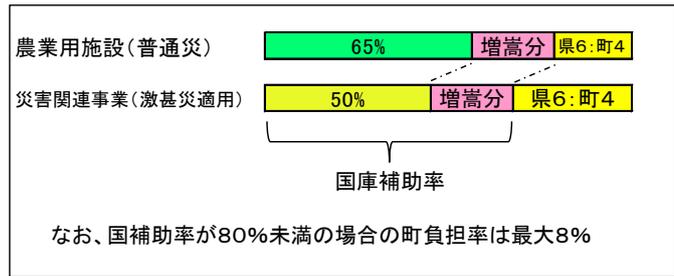


図1 地元負担率

関連災に取り組むに当たり、当初の構想は、降雨強度の見直し等による排水量の増量及び揚程不足の解消であった。しかし、この場合、原形復旧を基本とする本災(親事業費)を関連災事業費(子事業費)が大幅に上回ることからB項関連災となり、国交省も含め全国的にも初めてのケースとなるものであった。そうした場合、事業効果を含め相当な説明資料を求められる他、排水量の変更は他事業での対応と判断されかねず、対象排水量に変更しないでポンプの更新を含む揚程変更を基本方針とすることとした。

(3) 局・本省との事前連携

県庁を通じて国へB項関連で関連災に取り組む方針を伝えていたため、本省から査定の1ヶ月以上前に災害の概要及び復旧方針の説明資料提出を求められた。3週間前には局査定官にも概要説明を行っている。

査定官からは、揚程アップであれば「災害復旧事業の解説(2015年版)」を参考に、関連災ではなく、本災での取り組みも検討してはとの助言もあったが、後日行われた本省査定官現地調査では、「揚程アップは質的改良となるので本災には馴染まない」、「災害の質疑応答集を参考にポンプ周りの嵩上げについては、河川の水位に変化があったことを説明できれば、本災でも対応できるのではないか」とのアドバイスを頂いた。河川の水位については過去の被災歴からも水位の変化が確実視されていたことから、原形復旧の他、再度災害防止に向けポンプ周りの嵩上げに取り組むこととした。今回の災害申請においては、県庁を通じて事前に局・本省と連携できたことで、方針変更にも柔軟に対応することができた。

(4) 河川水位変化のとりまとめ

河川の水位の変化は、雨量観測データと合わせ過去の吉田川の水位データを詳細に確認する必要があり、データの提供先や観測値の確認等膨大な作業が伴うと思われたが、班内に土木部との人事交流で河川の水位資料の取りまとめについてノウハウを持った者がいたため、以下の資料を迅速にとりまとめることができた。

災害復旧事業補足説明資料

資料名	データ	備考(データ入手先)
雨量観測データ	大衡S41.H9.H23.H27 粕川H9.H23.H27	気象庁ホームページ 土木部観測所雨量年表 土木部イントラDリンク 土木部河川流域情報システム(イントラ版)
水位観測データ	粕川S41.H9.H23.H27 粕川1991~2015最高水位	国交省水文水質データベース 大郷西部地区事業計画書

過去25年の吉田川の水位データを基に、近年の1/10年確率の水位を算定し、災害と河川水位の関連を図2のように整理し、嵩上げに必要な条件を整備した。

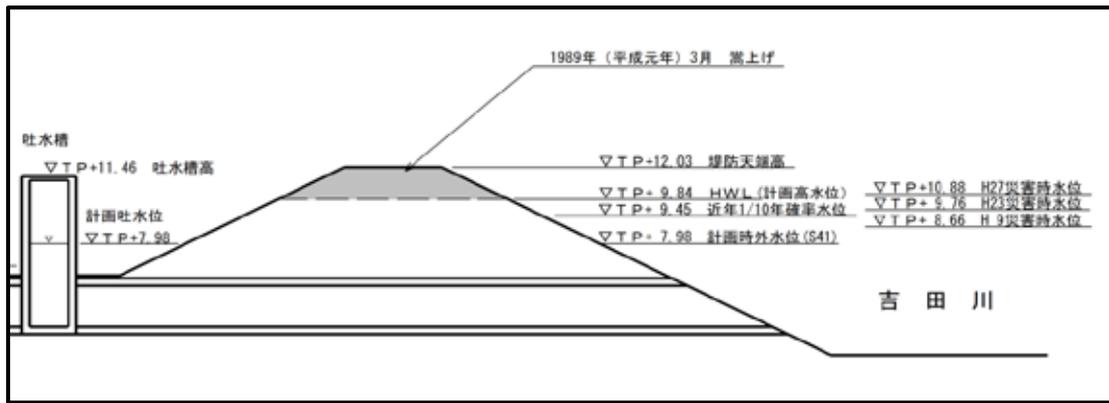


図2 河川水位及び施設関連高

(5) 査定申請内容

<本復旧申請内容> 工事費：25,000千円

- ① 補機類 過去の平均的な浸水深(平成9年度の浸水高(H=0.9m))まで嵩上げを行う。
- ② 操作盤 仮設の操作盤を撤去し、建物内に収まるよう操作盤のコンパクト化を図り、H=0.9mの高さまで嵩上げを行う。
- ③ 電動機 嵩上げに対応できるように10Pから4Pに仕様を変更し、H=0.9mまで嵩上げ。新たに縦型の減速機を設置する。

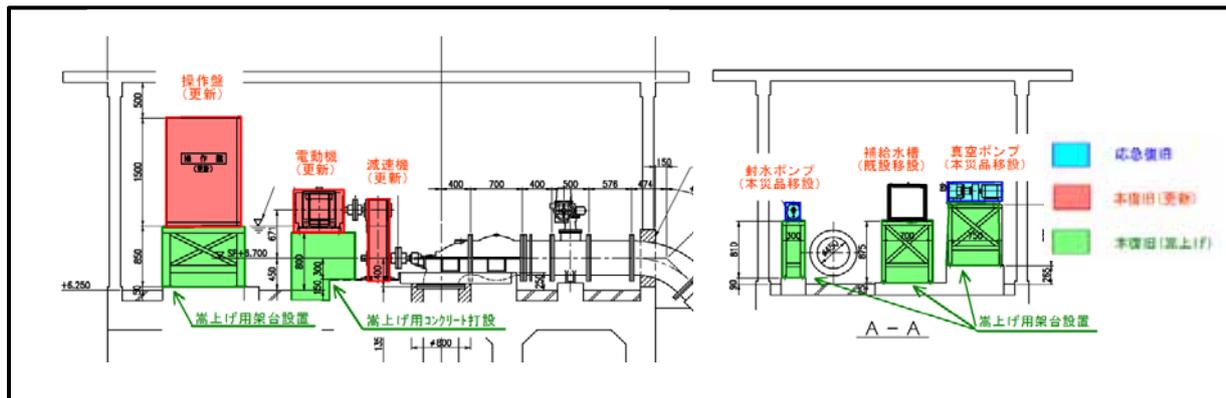


図3 復旧工法説明図

4. まとめ

今回の復旧は、地元の要望に対し、最低限のものであったが、原型復旧にとどまらず再度災害防止する視点で取り組んだ事例として大きな意味を持つものと思われる。

また、災害復旧に対する支援体制を迅速に整備し、市町村、土地改良区との協力体制が敷かれたことは、今後のNN事業の推進にも重要な意味をなすと感じた。

以上を踏まえ、今回の一連の取り組みから以下の事項について提案したい。

- ① 復旧事業への取り組みにあたり、災害復旧事業の通達や解説等が分冊化されているため、読み解くには体系的に理解する必要がある。限られた時間の中、初めて携わる者にも対応できるよう、取りかかりの資料として災害の工種毎に復旧事業の流れを事例としてまとめてはどうか。
- ② 後谷地排水機場の災害査定にあたっては、過去の河川の水位記録の把握が重要であったが、土木部との人事交流が大きく活かされており、短時間で資料を整理することができた。こういったノウハウの継承を検討していく必要があると考える。

復興ほ場整備事業と営農組合設立の一体的推進

南三陸支所 技術次長 内海 直樹，主任主査 三浦洋，○技術主査 近藤 智

1. はじめに

震災前の南三陸支所管内（気仙沼市，南三陸町）の水田整備率は19%と低く，県内平均65%に対して大きく遅れていた。リアス式海岸に位置し耕地のほとんどが中山間地帯の傾斜地に散在しており，農地の集約化が進まない要因となっている。

このような状況の中，被災農地の復旧において農地の原形復旧にとどまらず，地域の農地集積や担い手の確保を目指したほ場整備事業を実施することにより，生産力を向上させ地域農業の存続および農業振興が期待されている。

2. 地域の課題

本地域は，被災した農家のほとんどが農業機械や施設を失っていたことから，個別農家としての営農再開は困難な状況にあった。1戸当たりの平均耕地面積は83.4aで，県平均面積190aの半分以下となっている。また販売農家のうち兼業農家が82.4%を占め，地域の核となる担い手がない状況にあり，農地の整備と同時に新たな担い手を確保し育成することが課題となっている。

さらに，個別経営が多く組織的な営農が行われていなかったことから，地域的な営農のまとまりが希薄で補助事業の経験も乏しかった。そのため，農地の利用集積を行うための「農用地利用改善組合」や組織的な営農を実施する「営農組合等（営農組合または機械利用組合）」の組織設立が必要である。

3. 営農再開へ向けて

1) ほ場整備区域の選定

平成23年度後半より，復興交付金を活用したほ場整備事業の導入区域を模索し始め，地域コミュニティ，農地形状から一定区域を選定した。現在，気仙沼地区4工区，南三陸地区6工区の計10工区で事業を実施している。

2) 推進体制の整備

今回被災した地域では，耕作者自体の生活基盤が失われていることから，営農再開を円滑に行うためには，強力的にバックアップを行う必要があった。

今回，復興ほ場整備を行う地域には土地改良区が存在しないうえ，地元の市町もほ場整備についての経験が無いことから，地元調整等を担う農地復興推進組織が設立され，経験豊富なメンバーによりサポートを頂いている。



写真-1 従前地評価作業

また，我々農業農村整備担当職員は営農に関するノウハウが無いため，農業改良普及センター及びJA南三陸職員と連携し，ほ場整備に合わせた農用地利用改善組合や営農組合等の立ち上げ，営農再開後の支援などを行っている。

3) ほ場整備ノウハウの説明

農地の復旧・復興の推進体制が整っていなかった初期の頃は、合意形成を図ることが困難であり、市町の担当者に推進委員を人選して頂き、「打合せ会」と称して、ほ場整備の仕組から推進委員の役割などを説明し、ほ場整備への理解を深めて貰うことから始まり、実施設計や換地計画原案の承認、工事着手後は、地元調整を円滑に進めるための説明会等を、自治法派遣職員の応援を頂きながら昼夜を問わず開催してきた。

4) 農業用施設の支援

営農再開にあたり農用地利用改善組合と営農組織等を設立したことで、復興交付金によるC-4事業で市町が購入した農業機械、収穫後の加工施設等を借り受けることができた。

4. 事業の成果

大震災により甚大な被害を受けた沿岸部の農地の復旧において、農地の原形復旧にとどまらず、地域の農地集積や担い手確保を目指したほ場整備事業を実施するにあたっては、地域の多くの農家が大震災により農業機械を失った状況であることから、県の関係機関と市町、JA等が連携して支援を行い、ほ場整備事業計画策定と並行して、地域農家による農用地利用改善組合や営農組合等を設立し体制整備を図った。

個別農家による営農から営農組合等による営農となったことで、生産性の向上と担い手の確保が行われ、本年度に施工した2地区（7工区）の一部の農地で被災後初の営農再開ができた。

5. 今後の課題

昨今の農業を取り巻く厳しい情勢の中、ほ場整備により営農再開した農地が継続的に利用されるよう、引き続き地元を支援していくこと。原形復旧した農地においては、農家の営農意欲をいかに引き出すか、また継続させていくかが、今後の課題である。

表-1 農山漁村地域復興基盤総合整備事業(ほ場整備) 一覧

地区名	工区名	事業計画		着手 農地面積 (ha)①	営農再開可能 面積 (ha)		防集対象戸数 (戸)	
		地区面積 (ha)	農地面積(ha)		H27.6末 ②	②/①		
			現況	計画				
気仙沼	最 知	24.4	21.6	20.0	12.1	3.6	30%	-
	大 谷	28.7	24.8	23.1	19.9	2.7	14%	14
	田の沢	4.7	4.1	2.8	2.8	1.7	61%	-
	杉ノ下	33.6	31.6	27.3	22.5	-	-	83
	小計(4工区)	91.4	82.1	73.2	57.3	8.0	14%	97
南三陸	田 表	15.8	15.0	13.4	8.4	6.8	81%	-
	板 橋	17.3	15.6	13.5	7.7	6.4	83%	1
	泊 浜	26.0	23.0	20.4	14.4	0.0	0%	1
	西戸川	30.1	25.5	23.4	19.9	10.0	50%	24
	在 郷	39.2	33.3	30.9	22.8	9.3	41%	33
	廻 館	24.5	19.6	18.0	15.1	-	-	128
小計(6工区)	152.9	132.0	119.6	88.3	32.5	37%	187	
計	10工区	244.3	214.1	192.8	145.6	40.5	28%	284

*事業計画面積及び着手面積は平成27年6月末時点の数値であり確定ではない。



写真-2 西戸川工区の農地復旧状況