

トルコ国  
防災都市計画に係る情報収集・確認調査  
ファイナル・レポート  
(要約版)

平成 26 年 5 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ  
株式会社 日 建 設 計  
アイテック株式会社

中欧
CR(3)
14-017

トルコ国  
防災都市計画に係る情報収集・確認調査  
ファイナル・レポート  
(要約版)

平成 26 年 5 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ  
株式会社 日 建 設 計  
ア イ テ ッ ク 株 式 会 社

## 項目

調査対象地域図  
略語集

<b>1. 調査の背景</b> .....	<b>1-1</b>
1.1. 調査の背景.....	1-1
1.2. 調査の目的.....	1-1
1.3. 調査スケジュール.....	1-2
<b>2. トルコにおける防災の取組</b> .....	<b>2-1</b>
2.1. トルコにおける防災担当機関.....	2-1
2.2. AFAD 法改正.....	2-1
2.3. 防災関連の国家計画.....	2-2
<b>3. トルコにおける防災都市計画へのアプローチ</b> .....	<b>3-1</b>
3.1. トルコの災害リスク.....	3-1
3.2. トルコの都市と人口分布.....	3-2
3.3. 日本における防災都市計画.....	3-3
3.4. トルコにおけるレジリエントな街づくりの提案.....	3-5
3.4.1. 基本方針.....	3-5
3.4.2. 広域防災複合拠点（DMC）の階層構成とネットワークの提案.....	3-5
3.4.3. 防災複合拠点の基本コンセプト.....	3-6
<b>4. ブルサ県におけるケーススタディ</b> .....	<b>4-1</b>
4.1. ブルサ県の概況と都市構造.....	4-1
4.1.1. ブルサ県の特徴.....	4-2
4.1.2. ブルサ県において必要な防災・減災の取り組み課題.....	4-3
4.2. ブルサ県におけるレジリエントな街づくりのアプローチ.....	4-7
4.3. ブルサ市のレジリエンスを高めるための提案.....	4-8
<b>5. 防災都市計画にかかる優先プロジェクトの検討</b> .....	<b>5-1</b>
5.1. プロジェクトロングリスト.....	5-1
5.2. 優先プロジェクトの選定の基準.....	5-1
5.3. 「全国展開」としての優先プロジェクト.....	5-3
5.3.1. 優先プロジェクトの選定.....	5-3
5.3.2. 提案施設の概要と計画レベル.....	5-6
5.3.3. パッケージの検討.....	5-9
5.4. 「ブルサ県」のケーススタディにおける優先プロジェクト.....	5-12
5.4.1. 提案プロジェクトの概要.....	5-13
5.4.2. 優先プロジェクトのパッケージの検討.....	5-14



ブルサ市中心部



調査対象地域図

## 略語表

AFAD	Disaster and Emergency Management Center	首相府防災危機管理庁
AFADEM	Disaster and Emergency Training Center	災害・緊急トレーニングセンター
AFOM	Disaster Coordination Center, Red Crescent	赤新月社災害管理センター
AKOM	Disaster Coordination Center	都市圏災害管理センター
ASCE	American Society of Civil Engineers	米国土木学会
BAYM	Regional Disaster Management Directorate	赤新月社地域災害管理局
BBB	Bursa Metropolitan Municipality	ブルサ都市圏
BCP	Business Continuity Plan	事業継続計画
BPT	Brownian Passage Time	分布確率密度関数
BUSKI	The Bursa Water Supply and Sewerage Administration	ブルサ上下水道局
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency	建築環境総合性能評価システム
CBRN	Chemical Biological Radiological Nuclear	化学・生物・放射性物質・核物質
CCU	Coronary Care Unit	冠疾患集中治療室
CSSD	Central Sterile Supply Department	中央滅菌材料室
CT	Computed Tomography	コンピューター断層撮影
DEMP	AFAD (Disaster and Emergency Management Center)	首相府防災危機管理庁
DMC	Disaster Management Complex	広域防災複合拠点
DMI	General Directorate of State Meteorological Service, Ministry of Forestry and Water Affairs	森林水省気象局
DOSAB	Demirtas Organize Industrial Zone Organization of Businessmen and Industrialists	ブルサ DOSAB 工業団地
DMAT	Disaster Medical Assistant Team	日本の災害医療救助隊
DRM	Disaster Risk Management	災害危機対応
DSI	State Hydraulic Works	国家水利総局
EEW	Earthquake Early Warning	緊急地震速報
EMIS	Emergency Medical Information System	広域災害医療情報システム
EQAS	Earthquake Quick Alarm System	早期地震警報システム
FREQ	Fast Response Equipment against Quake Load	早期地震検知警報装置
HF	High Frequency	短波
GDCD	General Directorate of Civil Defense	内務省市民防衛隊総局
GDDA	General Directorate of Disaster Affairs	公共事業・住宅省防災総局
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GHI	General Healthcare Insurance	総合健康保険

GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GONAF	A Deep Geophysical Observatory at North Anatolian Fault	北アナトリア断層観測井
GPRS	General Packet Radio Service	汎用パケット無線システム
GVA	Gross Value Added	粗付加価値
HCU	High Care Unit	高度治療センター
HDP	Hospital Disaster Plan	病院災害対策計画
HQ	Head Quarter	本部（本庁）
ICT	Information Communication Technology	情報通信技術
ICU	Intensive Care Unit	集中治療室
IT	Information Technology	情報技術
ITU	Istanbul Technical University	イスタンブール工科大学
JCI	Joint Commission International	国際医療機能評価機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JST	JICA Study Team	JICA 調査団
KENTGES	Integrated Urban Development Strategy and Action Plan 2010-2023	包括的都市開発戦略および行動計画 2010-2023
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LGWAN	Local Government Wide Area Network	総合行政ネットワーク
METU	Middle East Technical University	中東工科大学
MOD	Ministry of Development	開発省
MOEU	Ministry of Environmental and Urbanization	環境都市整備省
MOH	Ministry of Health	保健省
MOLSS	Ministry of Labour and Social Security	労働福祉省
MONE	Ministry of National Education	国民教育省
MOSIT	Ministry of Science, Industry and Technology	科学産業技術省
MOTMAC	Ministry of Transport, Maritime Affairs and Communications	運輸通信省
MOI	Ministry of Interior	内務省
MOENR	Ministry of Energy and Natural Resource	エネルギー天然資源省
MOFAL	Ministry of Food Agriculture and Livestock	食品・農業・畜産省
MOFSP	Ministry of Family and Social Policy	家庭・社会政策省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOYS	Ministry of Youth and Sports	青年スポーツ省
MRI	Magnetic Resonance Imaging	磁気共鳴画像
MTA	Mining Exploration Institute	鉱物資源調査探査総局
NATO	North Atlantic Treaty Organization	北大西洋条約機構

NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NICU	Neonatal Intensive Care Unit	新生児集中治療室
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PACS	Picture Archiving and Communication System	医療用画像管理システム
PET	Positron Emission Tomography	陽電子放出断層撮影
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
SAKOM	Health Disaster Coordination Center	災害医療調整センター
SCU	Staging Care Unit	広域搬送拠点
SEGE	Socio-Economic Development Ranking Survey of Provinces and Regions	県別および地域別社会経済開発順位調査
SGK	Social Security Institution	社会保険機関
SMS	Short Message Service	ショートメッセージサービス
SSB	Single Sideband	抑圧搬送波単側波帯
SSK	Social Insurance Institution	一般社会保険組合
TAMP	Turkey Disaster Response Plan	トルコ災害対応計画
TCIP	Turkish Catastrophic Insurance Pool	トルコ災害保険機構
TEMAD	General Directorate of Emergency Management of Turkey	首相府緊急事態総局
TL	Turkish Lira	トルコリラ
TTS	Telegraphic Transfer Selling	電信売相場
TOKI	Mass Housing Administration	集合住宅管理局
UEDAS	Uludag Electricity Distribution Company	ウルダー配電会社
UMKE	NMRT: National Medical Rescue Team	トルコの災害医療救助隊
USGS	United States Geological Survey	アメリカ地質調査所
VHF	Very High Frequency	超短波
VSAT	Very Small Aperture Terminal	小型地球局
WHO	World Health Organization	世界保健機構
YAYS	Local Disaster Management Chieftaincies	赤新月社地方災害管理部

## 1. 調査の背景

### 1.1. 調査の背景

トルコ共和国（以下トルコ）の国土の大部分を占めるアナトリア半島は、北側のユーラシアプレート、南側のアフリカプレートおよびアラビアプレートの境界部に位置しており、地震活動が非常に活発な地域である。1999年イスタンブールにて2度の大地震（コジャエリ地震およびデュズジエ地震）が相次いで発生し、また2011年10月23日トルコ東部のヴァン県においてマグニチュード7.1の大地震が発生。共に多くの犠牲者を出している。加えて、トルコでは近年の著しい経済発展による都市構造の複雑化および経済構造の高度化により災害に対する脆弱性が高まっている。

地震大国であるトルコは、歴史的にも早い段階から地震対策に取り組んでいる。「第10次国家開発計画2014-2018」では「災害リスク管理」が計画の一部となり、また2012年4月に首相府緊急事態管理庁（AFAD）により制定された「国家地震戦略アクションプラン2012-2023」に基づくハザードマップの制作、建築物やインフラの耐震化などが進められている。さらに、2012年10月より脆弱な建物の建替えのための再開発も進められている。

中でも、イスタンブールの対岸に位置するブルサ県は、イスタンブール災害時の支援機能や経済機能を補完する役割が期待されており、JICAでは、「マルマラ地域における地震・津波防災および防災教育プロジェクト」、「防災教育プロジェクト」、「リスク評価に基づく効果的な災害リスク管理のための能力開発プロジェクト」等の技術協力により、ソフト面から、国連世界防災戦略事務局（UNISDR）が推進する「レジリエントな街づくり」の視点を具現化すべく支援を行っている。

一方、UNISDRによると、多くの地域で災害リスクは増加しており、災害リスクの低減とレジリエントな体制の構築のために、リスク管理能力の強化や複数のセクターでの災害リスク管理の主流化が必要であるとしている。トルコにおいても、多様な組織による災害リスク管理が必要である。国の中央機関をはじめ地方自治体、民間組織や市民なども災害リスク低減の必要性を認識し、都市計画の視点を持ちつつ分野横断的な災害リスク管理に取り組むこと、またこれらの災害対策への投資効果を最大にすることが求められる。

このような背景の下、2013年5月の首脳会談を受けて、トルコ側から、これまでのJICAの支援を有機的に連携させ、かつインフラ面からの資金協力の可能性も踏まえた、ブルサ県における防災都市計画策定支援の要望があった。同要望を受け、ブルサ県におけるJICAによる防災セクター支援の方向性および支援プログラムを検討すべく、情報収集・確認調査を実施することとなった。

ただし、調査の過程において、AFAD側としては全国的なレジリエントな街づくりにつながる案件を要望していることが確認されたため、ブルサ県に限らず全国展開を視野に入れた防災セクターの支援プログラムについても検討を行うこととなった。

また、本調査期間中2014年1月には、トルコ首相の来日に際し、日本とトルコ双方の災害管理能力の持続的強化を目的として、トルコ副首相と国土交通省との間で、防災協働対話に関する協力意図表明文書が締結されており、防災セクターにおける支援協力の重要性が改めて確認されている。

### 1.2. 調査の目的

本調査は、災害リスク管理にかかる国際社会の議論、既往のJICA支援の成果および我が国の知見・技術を踏まえ、トルコと我が国の知見・技術の相違点を明確にした上で、ブルサ県におけるレジリエントな街づくりのコンセプト提案を行い、同コンセプトに基づく防災案件のロングリスト化およびその中で優先度の高い事業の概要（コンセプトおよび事業規模（概算）を含む）の提案を目的とする。



### 1.3. 調査スケジュール

調査全体のスケジュールは下記に示すとおりである。

項目	2013年				2014年				
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
派遣準備作業	■								
インセプションレポート	△								
第1次現地調査	■	■	■						
コンセプト提案資料			△	△					
第1次国内作業			■						
第2次現地調査				■	■				
第2次国内作業					■				
第3次現地調査						■	■	■	■
帰国後整理作業							■	■	■
ドラフトファイナルレポート提出								△	
ファイナルレポート提出									△

出典：JICA 調査団作成

図 1.1 調査スケジュール

#### (1) 相手国の実施機関

本調査は、首相府防災危機管理庁（AFAD：Disaster and Emergency Management Presidency）をカウンターパートとして実施した。ただし、防災都市計画は対象分野が広く、関係する機関として、国家レベルでは保健省、教育省等、ブルサ県ではブルサ大都市圏自治体の他、ブルサ県保健局、教育局などのほか、区レベルの自治体などより幅広く情報収集を行った。

## 2. トルコにおける防災の取組

### 2.1. トルコにおける防災担当機関

トルコでは、歴史的に大地震の被害を教訓にして法律、組織が作られてきている。

現在、トルコで防災を担当しているのは、首相府緊急事態管理庁：AFAD である。2009 年 6 月に法律 5902 号（災害管理および危機管理にかかる組織法）の AFAD 設置法に基づいて設立されており、トルコ国防災行政の統括・調整を司る機関として首相府緊急事態総局：TEMAD、公共事業・住宅省防災総局：GDDA と内務省市民防衛隊総局：GDCD の 3 省庁を統合する形で設立された。

また、県レベルの AFAD は、当初県自治体に所属していたが、本調査期間中 2014 年 2 月 27 日付にて AFAD に関する法律が改正され、県 AFAD は全て AFAD 中央の直轄組織となった。

### 2.2. AFAD 法改正

2014 年 2 月 27 日付にて改定となった AFAD 設置法（法律 5902、2009 年 6 月施行）の主な改定ポイントは以下のとおりである。

表 2.1 AFAD 法改正点（2014 年 2 月 27 日付）

組織	改正点
県 AFAD 関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ AFAD は、AFAD 中央と県 AFAD からなること。</li> <li>◆ 県 AFAD を、AFAD の現場機関として県知事のもとに設立するが、県知事が県 AFAD の運営および県内の災害緊急事態への対応の責任を有すること。</li> <li>◆ この県 AFAD の局長は、AFAD 総裁の推薦に基づいて、首相あるいは副首相によって任命される。その他の職員は県職員の中から県知事によって任命される。</li> <li>◆ 県 AFAD の予算は、AFAD の予算から配分される。</li> <li>◆ 県 AFAD の活動に対する法的対抗措置が取られた場合には県知事が対処する。</li> <li>◆ 県 AFAD の任務は以下のとおり             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 県内の災害・緊急の危険度とリスクを見極めて災害・緊急予防措置を講じる。</li> <li>- 地方自治体と国政府との調整を通じ災害および緊急リスクの削減、対応、知識の普及につとめる。</li> <li>- 県の災害緊急管理センターの管理を行い、不断かつ安全な通信手段を確保する。</li> <li>- 災害・緊急時の県の被害状況を把握、確認する。</li> <li>- 災害・緊急に関する訓練を遂行する。</li> <li>- 災害緊急管理に関する NGO やボランティアの認定・認可を行う。</li> <li>- 災害時における捜索・救助に必要な道具、避難民の健康に必要な食糧、機材、道具などの備蓄倉庫を設立・管理する。</li> <li>- 必要な搬送、戦時準備、市民防衛隊サービスを実行する。</li> <li>- AFAD 総裁の規定する枠内で他機関と連携したリスクの軽減、防災、対応、啓蒙活動等を遂行する。</li> <li>- 県の災害・緊急対策調整委員会の事務局となる。</li> <li>- CBRN 関連の特定、判別、浄化等の実施、および関係機関との調整・協力体制の確立を行う。</li> <li>- AFAD 総裁が作成する年間活動計画の実行と AFAD の承認用に年間活動レポートを作成する。</li> <li>- 年間予算計画を作成する。</li> <li>- その他 AFAD 総裁および県知事からの指示事項を遂行する。</li> </ul> </li> <li>◆ 災害・緊急対応の捜索・救助隊は、AFAD 総裁が指定した県 AFAD の元に設置される。</li> <li>◆ これらの捜索・救助隊は、県 AFAD の指示で動く。このような捜索・救助隊は 20 か所を超えない範囲で全国に設置される。</li> <li>◆ AFAD の人事関連             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 県 AFAD に関する追加人材の雇用計画：職員 6,419 名（局長、捜索・救助隊員、プランナー、エンジニア、IT 関連技術者、法律家、医師等）および研究員 92 名、合計 6,511 名</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 県 AFAD および県捜索・救助隊に属する人材の所属の変更、公務員資格等、捜索・救助隊員の年齢制限等の規定</li> <li>◆ AFAD の資産：県 AFAD の資産所有権の県から AFAD への委譲</li> </ul>
地震観測結果	◆ 地震に関する観測結果の公式発表は AFAD のみが行うことができる。大学、地方自治体および地震観測を行っている機関は、地震観測データを即時 AFAD に提出する。

今回の変更により、災害時の県レベルでの対応が県知事の責任で行われることに変更はないものの、県レベルの災害緊急対応関連の体制が AFAD の管理下に入ることになる。この変更は、2 月末に公表されたばかりであり、人事、組織変更等はこれから行われるものであるが、今後は人材育成、施設・設備等がすべて AFAD の予算・指示で行われることになり、県を越えた人事異動も可能となることから、戦略的な体制強化が行いやすくなると予想される。

### 2.3. 防災関連の国家計画

トルコの防災に関する国家レベルの計画は、国家開発計画のもと、国家防災戦略文書を頭にその下位の 3 つの災害計画（トルコ災害減災計画、トルコ災害対応計画、トルコ災害復興計画）と戦略文書からなる。

表 2.2 防災関連の国家計画

第 10 次国家開発計画 2014-2018	災害リスク管理が計画セクターに加わり、各セクターの計画においても災害リスク管理への配慮が必要とされている。
国家防災戦略文書	未
トルコ災害減災計画	未
トルコ災害対応計画	策定済み。災害レベル別に、災害時における各省庁・組織の対応の役割分担、国レベルと県レベルにおける連携関係、各省庁・組織の災害時の活動内容についての方針が示されている。
トルコ災害復興計画	未
AFAD 戦略的 5 か年計画 2013-2017	AFAD が取り組む戦略的計画が、以下 1 つの目標と共に記されている。 目標 1 絶え間なく進化し続ける機関となる 目標 2 リスク対応を中心とする統合的な災害対応システムの設立 目標 3 災害対応のスタンダード化と普及 目標 4 防災対策の啓発活動を始める 目標 5 世界で先頭を担う組織となる
国家地震戦略行動計画 2012-2023	「地震研究」「耐震化」「災害管理」と 3 つの目標に関する取り組みが示されている。

制定済みの計画を見る限り、様々な分野が網羅的にカバーされているように見受けられるものの、以下のような課題も残していると考えられる。

- 詳細なリスク分析が行われていないまま防災計画の策定が進んでいるため、計画自体が実効性に欠ける面があると思われる。効果的な計画にはリスク分析に基づいた作成が必要であり、早期にリスク分析が行われるべきである。
- 国家防災戦略文書が未作成であるにもかかわらず、下位の個別戦略である災害対応計画が策定済みであり、災害対応計画については、県レベルの計画も作成が進んでいる。リスク分析の結果の反映が必要であると同様に、今後作成される国家防災戦略文書の内容によっては現在の計画の見直しが必要になる可能性がある。

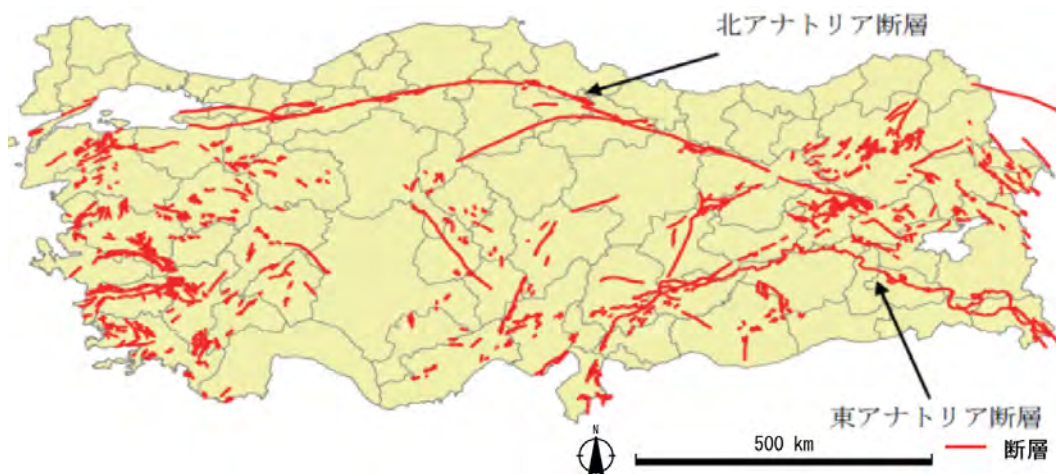
- 災害対応に注力する一方で個別戦略のうち減災と復興は作成されておらず計画に偏りが生じている。レジリエントな街づくりの実現のためにはこの二つの計画の早期の作成が課題となっている。

### 3. トルコにおける防災都市計画へのアプローチ

#### 3.1. トルコの災害リスク

##### (1) 地震のリスク

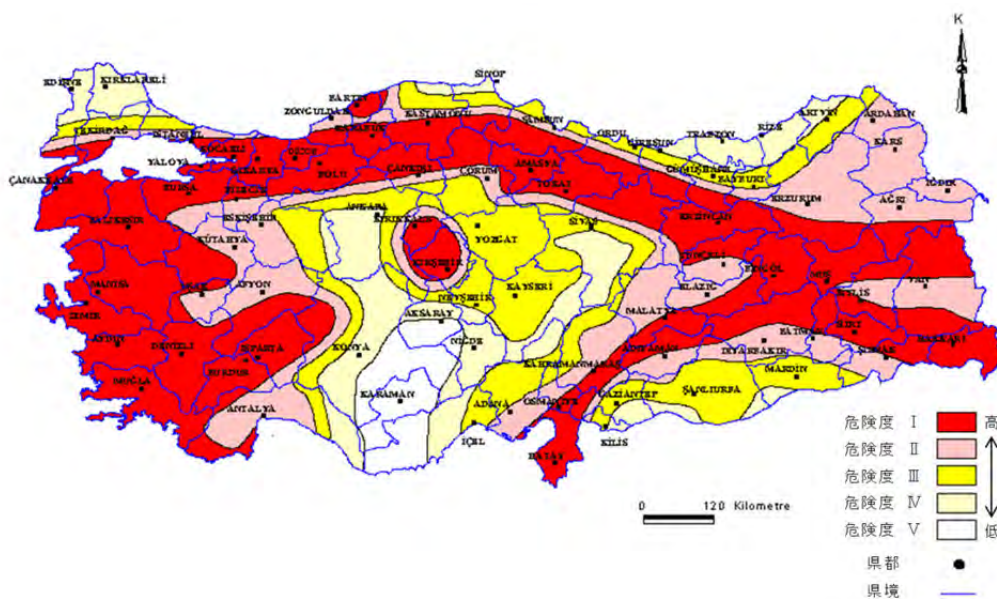
トルコの国土の大部分が位置しているアナトリアは、北のユーラシアプレート、南のアフリカプレートとアラビアプレートの境界に位置している。中でも顕著に連続性が認められるものは北アナトリア断層および東アナトリア断層であり、他にも西側と東側の地域に活断層が集中している。



出典：海外地震保険制度～トルコ共和国 2006 年調査～ 損害保険料率算出機構

図 3.1 トルコ国内の活断層

1900 年以降に発生した M6.0 以上の地震は 73 回記録されており、1939 年のエルジンジャン地震 (M7.8) が最大であり、1999 年のコジャエリ地震 (M7.5) が続いている。図 3.2 は、1996 年作成の地震危険度マップである。トルコ国内を 5 段階においてゾーニングしており、北アナトリア断層、南アナトリア断層およびエーゲ海沿いの危険度が高い。



出典：AFAD HP

図 3.2 トルコ地震危険度マップ

## (2) その他の災害

地震以外の災害について危険地域・発生地域についてまとめた。

表 3.1 地震以外の災害リスク

災害	危険地域・発生地域
洪水	マルマラ地方、エーゲ海地方、地中海地方および南東アナトリア地方では発生は少なく東部アナトリア地方など東側で洪水の発生回数が多い。
津波	1900年以降、5例が記録されているのみであり、津波の発生回数は少ない。1つはイズミット地震によるもので、ほかの4例は黒海を震源とする地震によって発生した。
地すべり	東アナトリア地方の山間部に多く分布し、また黒海沿岸部にも分布している。
落石	危険地域は全国に広がっており、特に中央アナトリア地方の山間部で危険度が高い。
雪崩	東アナトリア地方の大部分および黒海地方の一部に危険地帯が分布する。
火山噴火	火山噴火は近年ほとんど発生しておらず、被害についての統計はとられていない。

## 3.2. トルコの都市と人口分布

トルコの人口は約7,650万人（2013年）であるが、大都市への人口流入、都市人口の増加傾向が続いており、人口が集中する大都市とその他の地方都市の差が著しい。81県中20県に全国人口の66%が集中している。

## (1) 大都市圏自治体法

都市化の進行に伴って、2004年より大都市圏自治体法（Metropolitan Municipal Law 法律5216号）が制定され、人口75万人以上の大都市圏が現在29市存在している。この大都市圏自治体法も2014年3月より改定され、大都市圏の圏域が県と同等の広さを有することになると共に、災害のリスクがあると判断される建物の撤去、取壊し等に関する権限も大都市圏自治体に与えられることとなった。

## (2) 都市開発戦略

都市人口の増加に伴う都市域の拡大と開発が進む中、「包括的都市開発戦略および行動計画2010-2023（KENTGES）」（2010年公共事業・住宅省）が策定され、それに基づく都市づくりが進められている。このKENTGESによるとトルコにおける都市計画上の課題は以下のとおりまとめられている。

表 3.2 KENTGES における都市計画上の課題

継続的な課題	新出の課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 都市問題の顕在化と市街地の無秩序な拡大</li> <li>・ 都市への人口集中</li> <li>・ 人口流入による不法占拠と違法建築物</li> <li>・ 災害に弱い都市域の存在</li> <li>・ 都市人口の増加に都市インフラ整備が追い付けないことにより、生活環境の悪化が生じている</li> <li>・ 都市交通事情の悪化と自動車社会における都市部の拡大</li> <li>・ 都市計画策定メカニズム上の非効率性</li> <li>・ 地方政府の能力の限界</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地球温暖化</li> <li>・ 都市再開発</li> <li>・ 持続可能な都市とエネルギー効率</li> </ul>

出典：KENTGES

上述のように、市街地の無秩序な拡大と、それに伴う不法占拠と違法建築物の制御、その結果として形成されている脆弱な都市域拡大の問題は、多くの都市が直面している課題である。その改善のための再開発事業が各地で進められているが、特に脆弱な地域の

改善を目的とする都市再整備を目指す法律「都市再整備法（Law of Urban Transformation of the Area under the Disaster Risk 法律 6306 号）」がようやく 2012 年に施行された。

この都市再整備法の主要な目的は以下の 2 点である。

- 災害リスクの高い地域の再開発と、リスクの高い建物の撤去により、健康的で安全な国土の構築
- リスクの高い建物の撤去による地震発生時の生命および財産喪失の回避

2013 年 4 月からは、都市再整備法の実施のための組織（インフラ都市再整備部）が MOEU 内に設置されており、各地で順次対象地域の選定、プロジェクトの実施が進められている。

また、一方で、都市人口の増加による需要増に応えるため、各省ごとに公共施設を郊外に移転する動きも出ている。例えば保健省（MOH:Ministry of Health）では、複数の既存病院を統合する City Hospital プロジェクト、国民教育省（Ministry of National Education）では School Campus（複数高校のキャンパス）のプロジェクトが、PPP 事業によって進められている。これらは都市部における、施設不足の解消と共に施設統合による運営上の効率化を目指すものでもあるが、広大な土地を必要とすることから、必然的に郊外の立地が多くなっている。

### 3.3. 日本における防災都市計画

#### (1) 日本における防災都市計画の基本コンセプト

1995 年 1 月の阪神・淡路大震災および 2011 年 3 月の東日本大震災の二つの大災害を経験し、防災への取り組みが強化されてきている。

これらの激甚災害の経験を通して、日本では、あらゆる分野（セクター）のあらゆる段階（フェーズ）において、様々な規模の災害を想定したリスク削減策を包括的・総合的・継続的に実施・展開し、災害に強いしなやかな（レジリエント）社会の構築を目指している。

「レジリエント」な社会とは「災害によって不可逆的被害を受けず、被害を最小化すると共に、速やかに回復することができる社会」<sup>1</sup>と言い換えることができる。

#### (2) 都市計画に関し東日本大震災から学んだ教訓

東日本大震災の経験を通じて「防災を明確に意識した都市づくりの重要性」が強く認識されたことは前述のとおりであるが、都市計画上の具体的な教訓を以下に挙げる。

---

<sup>1</sup> JICA プロジェクト研究「防災の主流化」報告書（平成 25 年 3 月）

表 3.3 東日本大震災における課題と教訓（都市計画関連）

東日本大震災における課題	教訓
多くの自治体庁舎および職員が被災し、また通信設備も被災したため、通信が途絶した。 → 被害状況の情報収集が遅れ、対応策の決定が遅れが生じた。	⇒ 政府庁舎建物の戦略的な立地の重要性 ⇒ 不断の通信システム整備の必要性
災害が非常に広範囲にわたり、多くの救出・救助活動の関係機関の実働部隊の現場での連携が重要であった。役割分担の設定や配置調整は、事実上現場レベルで行った。 → 情報がない中での活動であり、各実働機関間などの連携が一部で困難であった。	⇒ 関係機関・組織間での事前調整の重要性
外部、海外からの支援受け入れに関して混乱が生じた。	⇒ 外部・海外からの支援受け入れ体制の構築の重要性
燃料不足、輸送路の途絶、県の拠点施設での物資の滞りが生じた。 → 支援物資の輸送に関し、必要な物資を必要なタイミングで届けることが困難であった。	⇒ 支援物資の受け入れ、分配拠点の整備、体制構築構築の重要性 ⇒ バックアップの電気・熱源供給
広範囲被災したため、避難所として指定されていない場所やライフラインが途絶した場所にも避難所が設けられ、また避難所となった場所に相応の設備や備蓄が十分備わっていなかった。 → 避難所の把握や支援が困難であり、避難所運営において各種支援・サービスが十分ではなかった。	⇒ 避難所の指定と必要な備蓄品の整備 ⇒ 二次避難の対応体制
広域医療搬送計画を初めて実働したが、広域かつ長期間に及ぶ対応を想定していなかった。広域医療搬送の概念が共有されていなかった。 → 中長期的な医療ニーズへの対応まで、災害派遣医療チーム（DMAT）が対応する必要が生じた	⇒ 被災地内の医療活動、患者の被災地外搬出、医療チームの配置と調整を行う体制の構築 ⇒ 継続的な病院運営の重要性
緊急交通路の確保、複数輸送手段間の調整の困難性、緊急輸送車両への通行証の発行の遅れなど緊急輸送体制に混乱が生じた。	⇒ 緊急輸送道路網の必要性 ⇒ 車両の登録システム等の事前準備の重要性

出典：内閣府資料を基に JICA 調査団作成

以上のような経験から、災害時の応急対策への備えとして、広域災害にも対応可能な防災複合拠点を構築することの重要性が日本国内でも再認識された。

広域防災複合拠点は、人口や産業の集中が見られる地域で激甚災害が発生した場合、その地域の経済的影響が大きいことから、その災害による被害の最小化と速やかな回復を目指して整備されており、レジリエントな社会の構築のために必要と考えられている。



### 3.4. トルコにおけるレジリエントな街づくりの提案

#### 3.4.1. 基本方針

前述のトルコの都市計画上の課題の認識および日本の防災都市計画、「減災」の視点と広域複合防災拠点整備の重要性の認識から、トルコにおけるレジリエントな街づくりにむけた防災都市計画上の課題を以下のとおり整理した。

ここでいう「レジリエント」な街とは、3.2.1.にて記すとおり「災害によって不可逆的被害を受けず、被害を最小化すると共に、速やかに回復することができる」街（災害管理のできる街）と考えている。

表 3.4 トルコの防災都市計画の課題

防災都市計画への視点	トルコの防災都市計画への提案	トルコの防災都市計画上の課題
災害に強い都市構造の視点 (ノンダウンな都市構造)	脆弱な地域の改善 災害に強い都市構造の構築（建物、インフラ等）	都市への人口流入に伴う不法占拠と違法建築物による脆弱な建物/インフラの高密度住宅地域の形成
エネルギー高効率利用への視点 (スマートコミュニティ)	効率性に配慮した都市開発の必要 関係機関の調整	無秩序な都市域の拡大と都市開発関係機関間の調整不足による非効率的な都市インフラの整備
集約型都市構造への視点 (コンパクト化)	戦略的な都市計画による集約型都市の計画	住宅開発、公共施設建設の郊外化、自動車社会の発展等による大都市圏の拡大形成

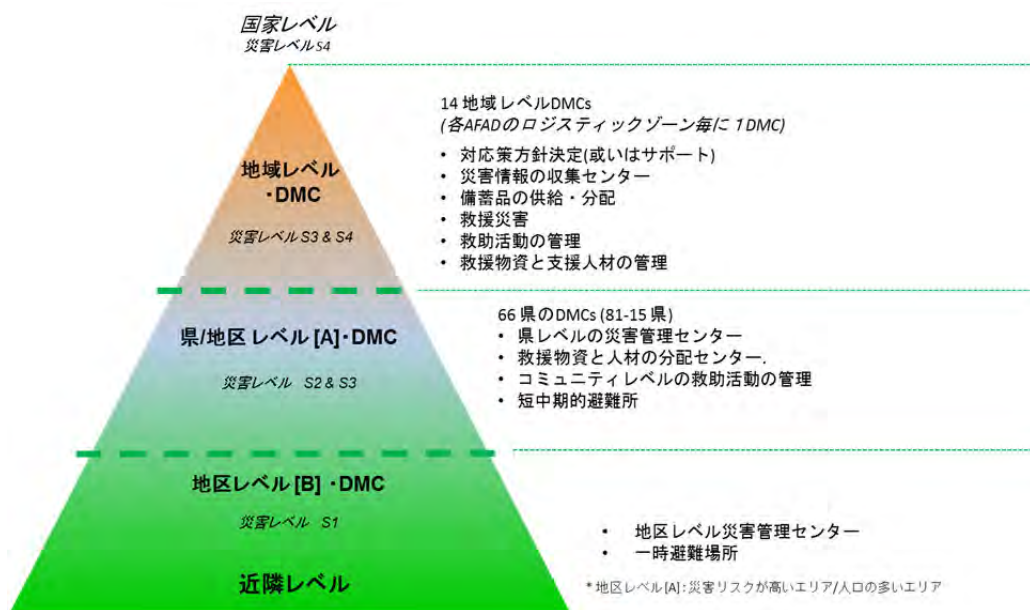
本件においては、特にノンダウンな街づくりの部分を重点的に着目し、東日本大震災の教訓を踏まえ、現在トルコの関連機関がそれぞれに整備している（整備しようとしている）防災関連の施設を統合する「広域防災複合拠点（DMC）の整備」と、不断のインフラに支えられたネットワークの構築が有効であると考えている。

この DMC の提案は、AFAD がトルコ災害対応計画（TAMP）にて計画している災害時における対応体制、指揮系統の機能をサポートするものになると期待している。

#### 3.4.2. 広域防災複合拠点（DMC）の階層構成とネットワークの提案

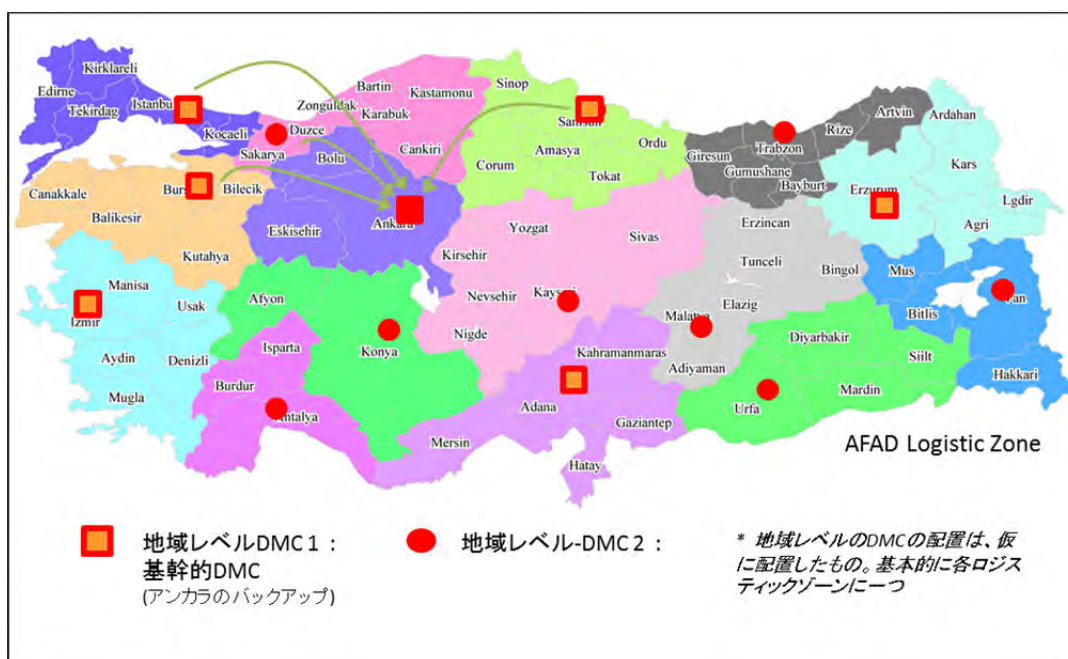
防災複合拠点の整備については、計画レベルに応じた整備、地域ごとの整備を行い、その連携体制を構築することで、その有効性が高まると考えられる。国家レベル、地域レベル、県レベル、区レベル、さらには町や村に該当する近隣レベルまで包括的に行うことを提案するが、ここでいう地域レベルというのは、複数県にまたがる大災害の場合（災害レベル 3、4）の場合に対応する拠点という概念であり、AFAD が有するロジスティックゾーン（15 地区）ごとに 1 か所設置するのが適当と考えられる。

この地域レベルの防災複合拠点のうち特に上のレベルの拠点については、大規模災害時には、国家レベルの代替え機能も有することを提案する。



出典：JICA 調査団作成

図 3.3 DMC の階層構成



出典：TAMP AFAD Logistic Zone Map を基に JICA 調査団作成

図 3.4 地域レベル DMC の配置イメージ

### 3.4.3. 防災複合拠点の基本コンセプト

#### (1) 防災複合拠点のコンセプト

防災複合拠点 (DMC) は、大規模災害時の応急対策や復旧のため指令・活動拠点としての役割と、平常時から防災に関する普及・啓発、人材育成、研究・開発等を広く展開していく役割を担っている。

「場所」としての位置づけのみならず円滑な活動をバックアップする施設整備が必要であり、救援活動の受け入れによる人員の運用や、各種機関が協力した体制づくり、訓練の実

施など「災害時に動ける環境づくり」としての役割も必要となる。

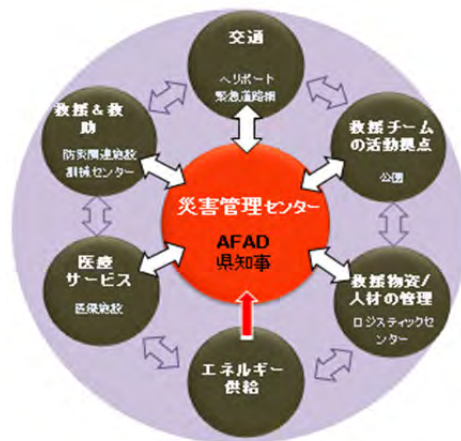
この DMC では大規模なオープンスペースに、防災関連施設を集約することにより、大規模災害が発生した場合の対策拠点として、AFAD および関係機関の情報集約、救援・救護活動、復興活動等をサポートするための仕組みとして考えている。

DMC の設立は、災害時における効率的かつ効果的な災害対策管理を目指すと共に、国・県および関係機関との連携を平常時より構築することにより、災害時の対応をスムーズにすることにつながることも目指している。

### 1) 施設集約の優位性

管轄の異なる様々な施設を DMC にまとめて配置することの優位性は以下のとおりと考える。

- 防災関連機関の施設が近接することにより、災害時の意思疎通、情報交換が容易となり、効率的な災害管理につながる。
- 災害時の施設間の利用方法の融通を利かせることができる。
- DMC 全体をカバーするバックアップシステムを導入することで、災害時には効率的にバックアップエネルギーを活用できる。
- 防災用設備の共用が可能となり、個々の施設で持つよりもコストパフォーマンスがよい。(貯水槽、発電機など)
- DMC としてまとまった拠点を作り、そこでトレーニング等を提供することにより、一般市民への防災概念の普及に貢献する。
- 平常時からのコミュニケーションを通じ、災害時における各関連機関の円滑なコミュニケーションが可能となる。
- 各関連機関でリダンダントなインフラを共有することが可能となる。



出典：JICA 調査団作成

図 3.5 DMC の役割

### 2) 災害管理センターの役割と他機関との連携の重要性

災害時の対策において、中心的役割を担う災害管理センターの機能を下図にまとめるが、多岐にわたる関連機関との情報収集、連携が必要となる。

災害時にこのような多岐にわたる情報をスムーズに集約するためには平常時からの体制づくり、調整が重要であり、本件で提案している防災複合拠点の設立は AFAD が担うべきその調整業務の進行をサポートするものと考えている。



出典：JICA 調査団作成

図 3.6 災害管理センターと関係機関の連携



出典： JICA 調査団作成

図 3.7 広域防災複合拠点 (DMC) のイメージ

## (2) 広域防災複合拠点の構成要素

上述のとおり、DMCにおいては様々な施設を併設数ロトが望ましい。それぞれの施設の管轄機関および必要面積目安を以下に示す。施設の数と種類、担当機関も複数省庁にわたっている。

表 3.5 レベル別 DMC の施設

設項目	機能・役割	管轄	災害複合拠点施設レベル (必要敷地面積目安)		
			地域 レベル	県レ ベル	区レベル (I, II)
災害管理センター 	<b>【平時】</b> ・職員向け災害対応の訓練 ・一般向け災害教育 <b>【災害時】</b> ・対応策指令機能 ・情報収集機能 ・救援物資、人材等の管理	AFAD	● 1ha~	● 1ha	○ -
災害拠点病院 	<b>【平時】</b> ・総合病院・災害時医療の訓練機能 <b>【災害時】</b> ・災害時医療の拠点病院	MOH	● 2ha	● 2ha	○ 1ha
防災・救急関連施設 	AKOM、消防、警察、112 など捜索・救助、患者の搬送その他各種対策の基地	市 MOH	● 1ha~	● 1ha	● 1ha
防災備蓄庫 	<b>【平時】</b> ・水、食糧、生活用品の備蓄 ・資材・設備の備蓄 <b>【災害時】</b> ・備蓄品の分配、救援物資の受入分配 基地	AFAD	● 1ha~	● 1ha~	● 1ha~
学校 	<b>【平時】</b> ・学校 <b>【災害時】</b> ・避難拠点 ・避難生活所	MON E	○ 3ha~	○ 1ha~	● 2ha~
スポーツセンター 	<b>【平時】</b> ・スポーツ施設 ・救援物資の保管 <b>【災害時】</b> ・救援物資の受入、分配等	市/ MOY S	○ 1ha~	○ 1ha~	-
ヘリポート 	<b>【平時】</b> ・ヘリコプターの離発着場 <b>【災害時】</b> ・ヘリコプターの離発着場	AFAD	●	●	○
公園、広場 	<b>【平時】</b> ・公園 <b>【災害時】</b> ・捜索・救助活動拠点 ・援助物資受入れ 避難所	市 区	● 30ha~	● 10ha~	● 5ha ~

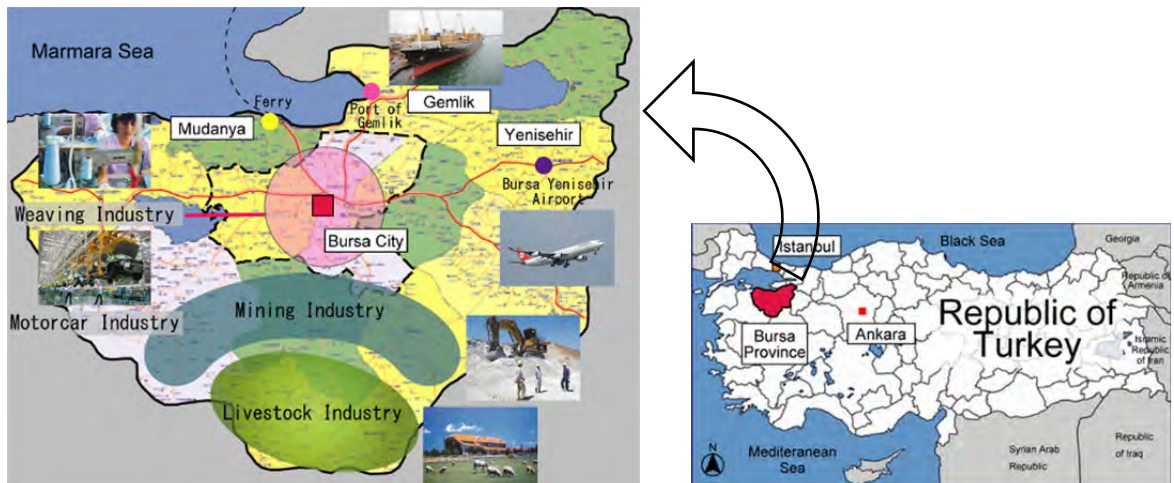
<p>焼却施設</p> 	<p>【平時】 ・ 廃棄物の焼却炉 【災害時】 ・ 廃棄物焼却による発災後の電力供給</p>	市	● 1ha~	○ 1ha~	-
<p>防災教育センター</p> 	<p>【平時】 ・ 市民向けの防災教育 ・ 政府職員、コミュニティリーダー向けの防災教育 【災害時】 ・ 救援ボランティアの活動拠点</p>	AFAD	● 1ha~	○ 1ha~	-
<p>捜索・救助訓練センター</p> 	<p>【平時】 捜索・救助に関する専門家の訓練 【災害時】 捜索・救助の救援部隊の活動拠点</p>	AFAD	● 1ha~	○ 1ha~	-
<p>研究・開発</p> 	<p>・ 耐震技術の開発等</p>	AFAD	○ 1ha~	-	-
必要面積計			約 43ha	約 20ha	約 10ha

## 4. ブルサ県におけるケーススタディ

本調査では、ブルサ県を対象として、レジリエントな街づくりのケーススタディを行った。以下にその概要および提案事項を述べる。

### 4.1. ブルサ県の概況と都市構造

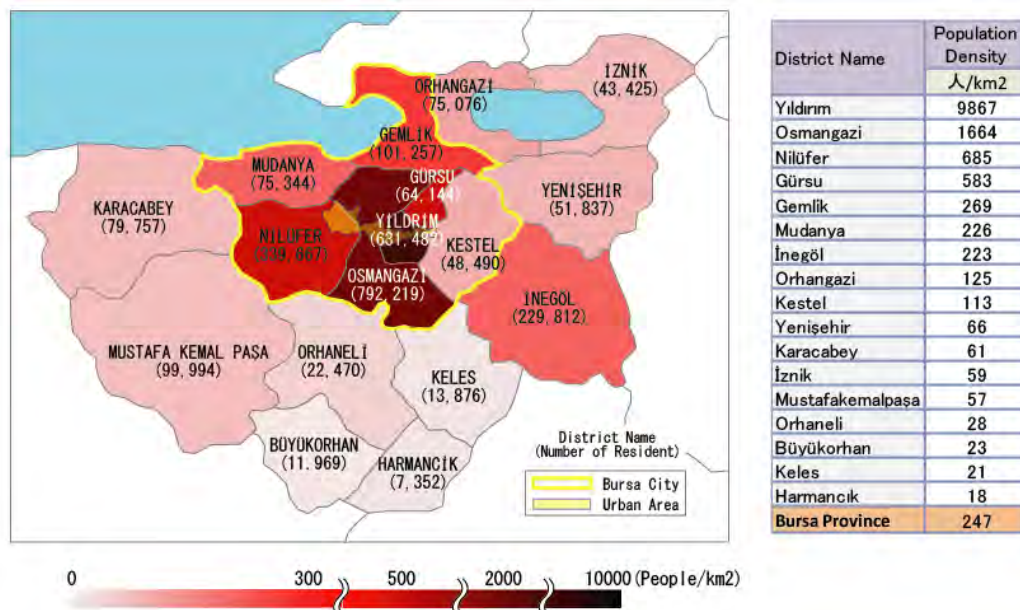
ブルサはマルマラ海の東南方に位置し、マルマラ海の対岸にはイスタンブールが位置する。ブルサは人口および工業生産共にトルコの第4位の規模を有する。主な産業は自動車、繊維、鉱山、食品加工、農業、観光である。ブルサには2つの港があり、ムダンヤ港は主にイスタンブールとブルサを結ぶフェリーが運航し、ゲムリック地区には産業用の港が複数ある。年間貨物輸送量はトルコで5位である。



出典：JICA 調査団作成

図 4.1 ブルサの地理位置および主な産業分布

ブルサ県の大部分は山岳地であり、マルマラ地方の最高峰であるウルダー山の標高は2,543 mである。一方、人口密集地であるブルサ市は軟弱地盤上にあり、一部液状化の可能性のある地域もある。



出典：JICA 調査団作成。人口データはトルコ統計局 2013 年データ。

図 4.2 ブルサ県の人口および人口密度分布

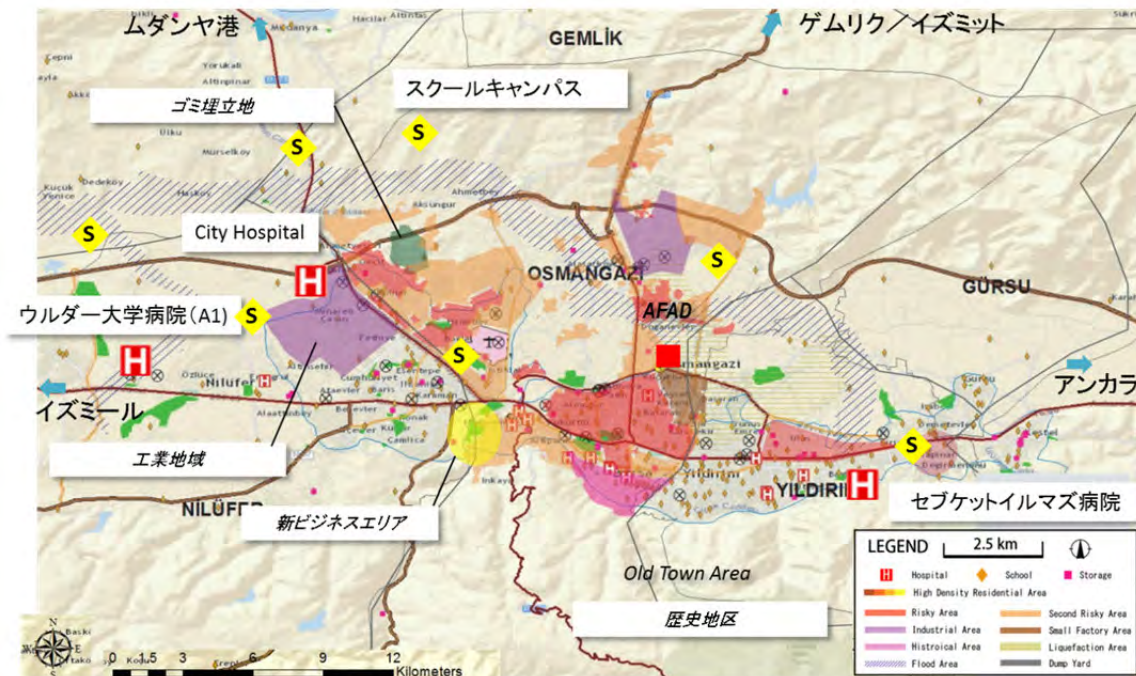


ブルサ県は17の行政区(District)により構成され、2014年3月まではそのうちの7つの行政区によりブルサ市(Metropolitan)が構成されていた図。工業団地、農業、観光産業等の経済の発展を背景に、人口は1990年に1.603百万人、2000年に2.125百万人、2012年には2.688百万人となり、都市地域が急速に拡大し、高密度な住宅地域、住工混在地域も増加した。ブルサ県の人口はオスマンガジ区、ユルデュルム区に集中しており、県人口の53%がこの2区に集中している。

#### 4.1.1. ブルサ県の特徴

- ブルサ県の人口はトルコで4番目に多い。近年の著しい人口増加等の影響および工業地域であることを反映し、許認可なしの住宅が数多く存在する高密度住宅地域、住工混在地域がいくつも存在している。
- ウルダー山の山裾（地すべりの危険がある地域も含む）を中心に東西に長い盆地状の平地（液状化や洪水氾濫の危険がある地域も含む）にむけて市街地が広がっている。
- ブルサには、歴史的に古い街並みが多く存在し、特に山側の傾斜地には、現行耐震設計基準以前の建物も多い。この山側の地域は、比較的地盤が強固な地域ではあるが、緊急車両のアクセスが難しい地域も多く、また市街地の拡大に合わせて増加している不認可の建物も合わせ、地震が発生した場合、建物・人的被害など大きな被害が発生すると予想される。
- ブルサはトルコ国内の自動車産業の中心地であり、繊維産業、食品加工業なども含めて13か所の工業団地があり、地震によって、化学工場や石油施設による二次災害を引き起こす可能性がある。また工場生産や、輸送網の被害は、サプライチェーンに対して大きな影響を与える恐れもあり、トルコ経済へのインパクトも少なくない。
- ブルサの道路交通は、中心を東西に貫く幹線道路に集中しており、代替ルートを増やすこと、またブルサ市には川が多いため、橋の耐震化が必要である。ブルサ市では、2012年にドイツと共同で、2030年までの道路マスタープランを作成し、代替ルートのための道路および橋の建設を計画し、一部既に着手済みである。
- ブルサには、ゲムリック港はトルコで5~6番目の輸送量を誇りブルサの産業を支えるゲムリック港と、イスタンブールとをつなぐフェリーが発着するムダンヤ港の2つの港がある。
- ブルサ県内に複数の活断層が存在し、トルコ地震危険度マップにおいてもゾーンIに属し、地震発生の危険度が高い。1855年にM7.1とM6.7の地震が発生したが、その地震の再現周期は180~200年との見解を考慮すると、再現周期に近づきつつある。
- イスタンブール周辺で大規模地震が発生した際にもブルサも少なくない被害をうける可能性があり、また、イスタンブールが大きな被害に遭った場合、ブルサからイスタンブールへの支援も重要となる。
- ブルサでは、マルチハザードを考慮する必要がある。ブルサ県内には大きな川がないが、地形的に南側の山地から低地へ流れる川が北側の山地に阻まれて西側に迂回せざるをえないことに起因する川の形状や不十分な容量による洪水、ダムの崩壊による洪水の可能性が指摘されている。地滑りの危険性はイネゴル地域が高い。
- 新興市街地が郊外部に向けて展開しており、都市の外延化が進みつつある。アンカラーイズミール道路の北側には、住工混在地域、不法占拠や違法建築による住宅密集地域が広がり、安全面、防災面からこの地域の改善の必要性は高い。
- 都市再整備法による市街地の改善、防災性能向上については、行政区が主体となって取り組んでいるが、まだ事業途上にある。ユルドゥリム区では、約500haの地区の再開発を開始、オスマンガジ区では区内全域の建物のリスク評価が終了し、優先度の高い地域から再開発計画の作成中である。

- 病院をはじめとする医療施設は人口集中市街地にも数多く立地しているものの、高度な医療サービスを提供できる A1 クラスの病院は東西両端に位置し、中心域からは外れている。また新 City Hospital は、市の北西側、郊外に予定されている。
- 高等学校はスクールキャンパス プロジェクトによって郊外へ集約移転が進められている。また、小中学校の統廃合が市街地の中心部で進められている。



出典：JICA 調査団作成

図 4.3 ブルサ市の都市構造の把握

以上のような街の特徴から、ブルサ市においては、人口が比較的集中し、かつ老朽化した建物が多く存在している山裾の旧市街地エリアおよび住工混在の密集地域が広がる幹線道路北側の市街地において、大地震等による激甚災害が発生した際に、もっとも救援、救護のニーズが高まると考えられる。

一方で、東西の幹線道路に集中する道路ネットワークにより、災害時の交通は大混雑が生じることが想定される。特に山側では、救急車両がアクセスできない地域も多く、混乱が発生することが想定される。

#### 4.1.2. ブルサ県において必要な防災・減災の取り組み課題

ブルサ県におけるレジリエントな街づくり（災害による機能低下からの回復の迅速性が高い都市をつくること）にあたっての重要な整備課題については、日本の首都圏白書にある「南関東地域直下の地震対策に関する大綱の体系」を基に検討し、以下の5つの観点を設定し、整理した。

##### (1) 災害リスクアセスメント

防災都市計画策定にあたっては、災害リスク、脆弱性の評価に基づいて検討するべきであるが、トルコにおいては防災計画策定の基本となるべき災害リスクの情報が整備されていない。現在 JICA 技術協力プロジェクト「リスク評価に基づく効果的な災害リスク管理のための能力開発プロジェクト」および、大学等との連携にて基礎情報の収集が進められている状況ではあるが、それに基づくリスクの把握、整理が計画の基本となる。

##### (2) 都市部における災害リスクの軽減：

近年重視されている「減災」の考え方にに基づき、災害リスクが高いと判断される地域に

つき、その改善を行う。とりわけ、トルコにおいては、都市部への人口流入に伴う不法占拠・不許可建築等によりリスクの高い密集住宅地が各地に存在しており、トルコ政府でもその再開発に取り組んでいる。脆弱な地域の改善、既存建築物の補強、ライフライン等の機能の確保等が重要であり、トルコ政府でも都市再開法の適用などでその改善に取り組んでいる。

(3) **災害に強い都市構造の構築：**

「減災」を実現するには、災害リスクの軽減への取り組みと並行して、災害に強い都市構造の構築が重要となる。特に、周辺からの支援ルートを確認する道路網の整備、陸海空の各種ルートの確保、災害時の複合拠点とそのネットワークづくり等が必要である。

(4) **防災体制の充実強化：**

レジリエントな街づくりのための「災害リスクの軽減」と、「災害に強い都市構造の構築」を実行に移すための体制、制度の整備と共に、災害発生時の対応体制の強化、人材の育成等の構築が必要となる。

(5) **防災知識の普及・防災意識の高揚：**

災害に対する基礎知識、防災への備えの知識等など防災・減災に重要な要素である。

特に、都市の靱性を高めるための取組の検討視点として、上記の5つの視点に着目し、次のとおりに課題を整理した。

(1) **災害リスクアセスメント**

1) **地震リスク・被害想定の見直し**

前述のとおり、ブルサの地震ハザード、建物の脆弱性、被害評価は、1985年に行われた限りである。現在の都市の状況を反映した情報の整理、評価を行うことで、より効果的な防災都市計画の策定につなげることが可能となる。

(2) **都市部における災害リスクの軽減**

2) **脆弱な市街地の改善**

老朽化した既存市街地の機能更新は都市再整備法に基づき進められている。この取り組みは、区行政によって異なるアプローチをとっているが、基本的には住宅の再開発が中心となっている。この再開発の中に、災害対策の拠点を整備するなど、防災の視点を取り入れることで、市街地の安全性を総合的に高められると考えられる。

3) **インフラネットワークの補強**

現状では、各インフラの災害対策は十分とはいえない。大地震によって港湾、道路、交通、供給処理施設をはじめとするインフラが破壊され、あるいは寸断されることが予想できる。

都市再整備法に伴う既存市街地の再整備に加え、インフラネットワークの脆弱な部分の改善・補強により、災害時における機能回復をより迅速に行うことが重要である。

(3) **災害に強い都市構造の構築**

4) **災害対策の拠点の整備**

ウルダー山にそって東西に長く発展している街の形状、脆弱な住工混在の密集地、複数の大規模工業団地等、ブルサ市のリスクを検討した上で、戦略的に防災対策拠点を整備し、地域全体および各行政区ごとの対策拠点を明確にする必要がある。

**5) 避難および災害対策のための道路網の強化**

東西に長いブルサの形状ともつながるが、ブルサの交通は、道路ネットワークが限られており市内を東西に繋ぐ幹線道路に交通が集中する傾向が強く、構造上の脆弱性がみられる。そのため、代替ルート等の増強が必要である。

**6) 玄関口であるゲムリック港の安全の確保**

緊急時の道路交通の確保と共に、災害時に外部からの支援受け入れの玄関口となり、かつブルサの産業の維持、BCPに重要なゲムリック港について、その安全性の確保とアップグレードが重要である。

**7) コミュニティレベルの避難拠点の確保**

ブルサは緑地が多く、住宅地域においても、地域によってはオットマン時代のキュリエの流れをひくコミュニティセンターが配置されている地域もあるが、これらの整備が全域で、戦略的に行われているわけではない。

人口集積エリアにおいて、徒歩によりアクセス可能な避難拠点配置の徹底と安全性の確認、避難ルートの確認などを行うこと、またこれらの避難拠点に防災機能を付加することにより、市街地の安全性がより高められる。また、都市再整備法に基づく既存市街地の再開発においても、オープンスペースと共に公共的な災害対策拠点を整備することは、防災に配慮した住宅地の普及にも有効である。

**8) 緊急医療体制と人口密集地域における災害時の機能の拡充**

数々の病院整備計画が策定されているものの、土地の制限等もあり、新しい病院の建設は郊外における拠点病院の建設が主流となっている。

大規模災害から人命を守るという視点からのアプローチとして、災害時の被害想定に基づいて、大規模災害時における人口密集地域における医療体制の拡充を目指し、既存の拠点病院のグレードアップ等を検討することが必要である。

**9) 学校等の施設を利用した避難拠点の確保**

現時点では、ブルサ側にて学校施設の耐震補強は終了しているというものの、大規模災害時には1999年以前に建てられた校舎は被災するものと考えられる。

災害時には、街中で避難民、病人等が発生すると想定され、災害時における防災拠点の拡張性を確保する必要があるが、その一つの方策として、学校の活用は有効である。防災体制を強化するためにも、建設時から災害時の活用も考慮に入れた設計を取り入れていくこと、あるいは補強・改修において考慮することは有効である。

**10) 災害時のサステナビリティを高める街づくり**

現時点では、人口増に対する居住地域の開発とインフラ整備の調整が十分とは言えず、後付でインフラの整備が進められている状態である。大規模災害時における地域の強靭性を高めるために、低炭素・省エネ・省資源型の循環型社会を構築することを目指し、計画時点からインフラも含めて総合的に検討を行うことが重要である。

**(4) 防災体制の充実強化****11) 災害情報の掌握と発信および指示系統の明確化**

県レベルの災害時の対応については、県AFADの災害管理室に関係者が集合し、対策を取るようになってきているが、区レベルについては、区行政に委ねられている。区レベルの対応における混乱を回避し、効率的かつ迅速な災害救援活動および避難行動を誘導するためにも、DMCの中に常日頃から災害情報の拠点を置くこと、またそこで防災情報を収集し、かつ必要情報および対応についての指示の発信を行う体制を構築することが必要である。

12) 災害援助隊員の能力維持向上施設の拡充

現時点では、AFADにて多少の訓練施設は有しているものの、専門的な訓練を行うには十分とは言えない。人命救助等、捜索・救助の専門家の能力維持向上のための模範的な施設を整備することが必要である。

(5) 防災知識の普及・防災意識の高揚促進

13) 防災・減災の啓発活動の推進（ソフトの拡充整備）

市民の間で防災・減災の意識は高いとは言えない。防災教育センター（防災館）が設立され、また学校での防災教育等も進んではいるが、日頃からの防災・減災意識向上のための各層における防災訓練の継続的实施が必要である。

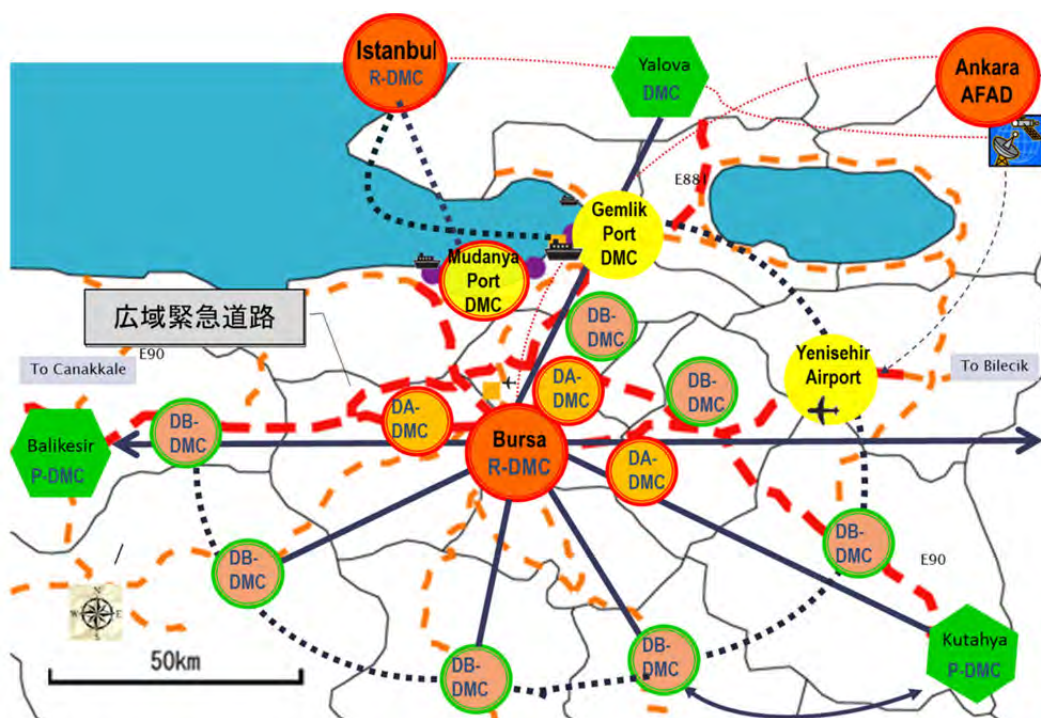
また、ゲムリックのMAGのようなコミュニティレベルの防災活動の強化も重要であるが、まだ他の地域普及していない模様である。地震直後の救援はこのような組織が有効であるため、防災訓練活動の実施と絡めて他の地域への展開が重要である。

以上の課題を解決するため、系統立った「広域防災複合拠点 (DMC)」の配置とそれらを支える「災害に強いインフラ」の整備をブルサ県において提案する。

#### 4.2. ブルサ県におけるレジリエントな街づくりのアプローチ

ブルサ県域の都市の靱性を高めるために、次の項目をまちづくり（都市計画）に盛り込んで包括的に取り組むことが肝要である。

- 南マルマラ地域の中心として、ブルサに地域レベル DMC を設置する。
- 人口が集中し、かつ地震等の災害に対して危険性が高い中心市街地に比較的近く、道路交通等のアクセスの良い場所に、地域レベル DMC および区レベル（A）DMC（オスマンガジ、ユルドゥリム、ニルファ）を相互に連携させながら整備する。
- 首都アンカラやイスタンブールとは、平常時から接続する災害時にも繋がる情報通信システムを整備する。
- 港湾のあるゲムリックとムダンヤと、空港があるイエニシヒエールとは、災害に強い道路で接続する。ゲムリックとムダンヤには臨海地域レベル DMC を整備する。
- キュタヒヤ、バリクシール、カラジャベイなどには、地区レベル（B）の広域防災複合拠点を整備する。
- DMC を接続確保し連携した災害救援活動が行えるように災害に強い道路を緊急道路網として整備する。
- 防災に対する市民意識の向上をはじめ、専門家や地域の防災リーダーを育成できる環境を整える。



出典：JICA 調査団作成

図 4.4 ブルサ県における DMC ネットワーク

ブルサ県内に提案する DMC について、階層別 DMC の整備に基づき、ブルサ県のケースにあてはめると以下のとおりとなる。

### 4.3. ブルサ市のレジリエンスを高めるための提案

ブルサ市のレジリエンスを高めるための対策として、まずは災害に強い都市構造の構築に着眼し、災害時における市街地の強靭性を高めるための取り組みとして、防災複合拠点とそれをつなぐ道路ネットワークを中心とする都市構造づくりを中心とするプロジェクトを検討した。その他防災の主流化の観点から、通常のインフラ施設建設等にも防災の視点を組み込んでいくことができる事業も含めて検討し、提案プロジェクトを図 4.5 にまとめた。

特に、以下の A~F のコンポーネントについて、重点的に検討を行った。

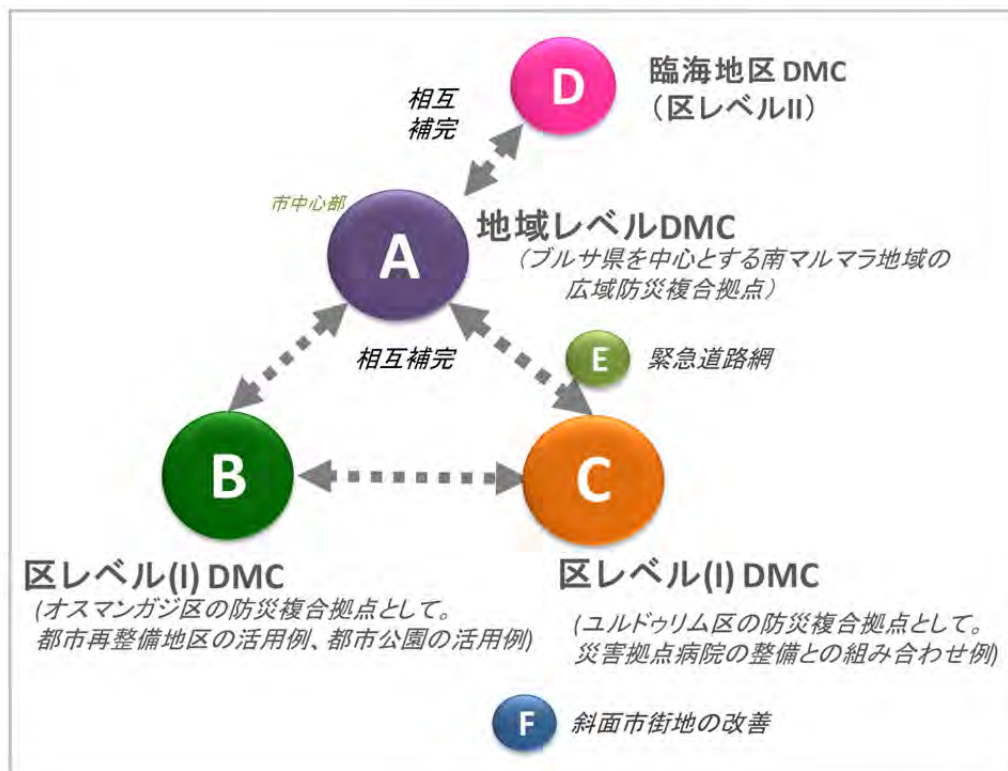


図 4.5 ブルサにおける重点的提案プロジェクト

南マルマラ地域の中心としての地域レベル（県レベル兼用）の DMC、区レベルの DMC の設立とそのネットワークの構築を中心に提案プロジェクトの検討を行った。

区レベルの DMC については、今回は特に人口が多くかつ歴史的に古い地域、住工混在、不法占拠による脆弱な地域を内包するオスマンガジ区およびユルドゥリム区における DMC の整備を提案する。

また、災害時においては、道路交通の遮断も容易に想定されるほか、地形上マルマラ海の海上輸送は日頃からよく活用されていること、またゲムリック港はブルサの産業を支える港であることから、外部からの支援受け入れの窓口となるゲムリック港の強化も含め、臨海 DMC の提案を行う。

近隣レベルにおいては徒歩圏に一時避難拠点を整備し、かつ避難路でつなぐことを想定している。特に、オスマンガジ区やユルドゥリム区の南部においてウルダー山の山麓の急斜面に展開している、密集市街地の改善に向けた提案も示す。

これらの DMC 相互の連携および外部からの支援受け入れルートを確保するために、緊急輸送道路で繋ぐことも重要である。

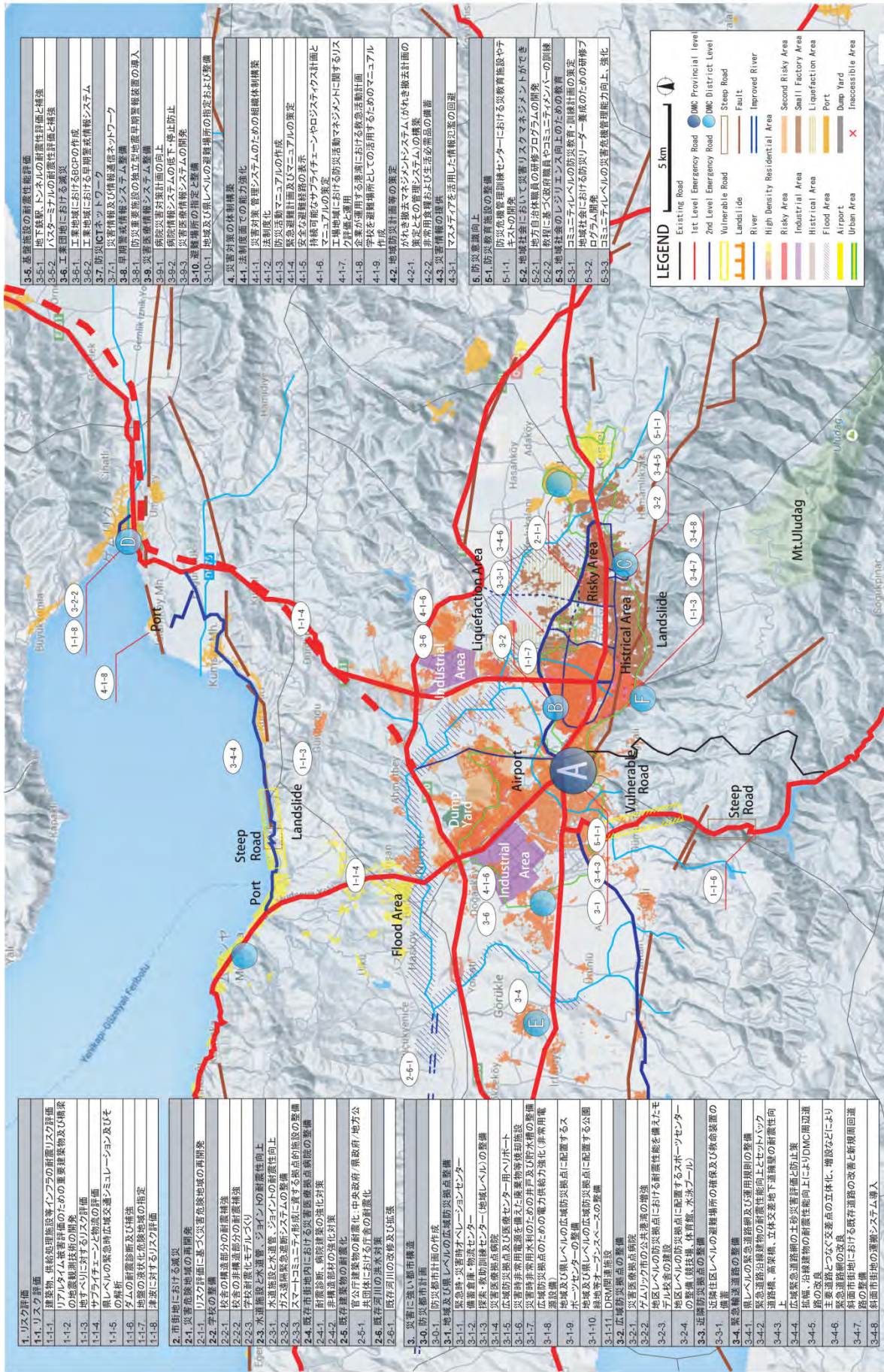


図 4.6 ブルサにおける提案プロジェクト位置図



## 5. 防災都市計画にかかる優先プロジェクトの検討

### 5.1. プロジェクトロングリスト

トルコとブルサ県における防災都市計画（Disaster Resiliency Urban Plan）の策定に貢献すると考えられる事項についてプロジェクトロングリストの作成を行った。ロングリストの作成にあたっては、日本における災害対策の体系を基にトルコの実情等も考慮し、①災害リスクのアセスメント、②都市部における災害リスクの軽減、③災害に強い都市構造の構築、④防災体制の充実強化、⑤防災知識の普及・防災意識の高揚の5つの視点に着目し、現在のAFADの防災への取り組みの検討を行った。災害対策における取り組みは多岐にわたるため、各取り組みが相互に効果を発揮することにより、総合的に災害対策に資することを念頭においた。また、短・中・長期の防災セクターへの支援の方向性と可能性を検討した上でプロジェクトリストを策定した。

ブルサ県のプロジェクトロングリストについては、上記①から⑤の5つの項目に分類し整理したが、国家レベルのプロジェクトについては、現在 JICA 技術協力プロジェクト「リスク評価に基づく効果的な災害リスク管理のための能力開発プロジェクト」が進行中であること、また都市部の脆弱な地域については、MOEU による都市再整備プロジェクトが全国規模で進行中であることから、本調査においては、特に下記③、④、⑤の3つの項目に着目し、分類・整理を行った。

### 5.2. 優先プロジェクトの選定の基準

ロングリストで挙げたプロジェクトにつき、以下の選定基準に基づき優先プロジェクトの検討を行った。

優先プロジェクトとは、トルコの防災都市計画の取り組みとして、(1) 防災都市計画への貢献度が高く、かつ (2) 実効性の高い案件を優先プロジェクトとし、①「全国展開」という視点と②「ブルサ県」でのケーススタディという2つの視点に分けて検討を行った。

表 5.1 優先プロジェクトの選定基準

(1) 防災都市計画への貢献	有効性：AFAD の上位計画との整合性、他のプロジェクトとの連携からみた有効性、あるいは他のプロジェクトへの波及効果など。
	緊急性：出来るだけ早期段階に、あるいは他プロジェクトに先駆けて実施する必要性
(2) プロジェクトの実効性	実現の可能性： 実施担当機関とその実施能力 (技術レベル、人材の有無など)
	案件の成熟度： トルコ側の認識、AFAD の計画との整合性も含めたプロジェクトとしての成熟度の高さ。
	事業費： 概算事業費
	本邦技術の導入可能性

## (1) 防災都市計画への貢献

## 1) 有効性

AFAD の上位計画との整合性、他のプロジェクトとの連携からみた有効性、あるいは他のプロジェクトへの波及効果などから、有効性の検討にあたっては、以下の点を考慮しつつ、①「全国展開」と②「ブルサ県」でのケーススタディそれぞれについて、提案プロジェクトの検討を行った。

## a. 「全国展開」における重要性の判断基準

- TAMP（トルコ災害対応計画）および AFAD 戦略 5 か年計画にて計画している災害時の対策・調整機能のための体制強化・サポートに寄与すること
- AFAD 法の見直しに伴う県 AFAD の機能、体制の強化をサポートすること

## b. 「ブルサ県」でのケーススタディにおける重要性の判断基準

- 県 AFAD を中心とする災害時の対策・調整体制構築に寄与するもの
- 県の防災都市計画上、有効性が高くかつ波及効果が大きいと判断されるもの

## 2) 緊急性

災害発生時に被害を受けるリスクが大きいと考えられることから、早急に実施されるべき案件、災害時の対応に直接役立つと思われるため早急に実施することが有効な案件、あるいは他の案件に先駆けて実施されるべき案件を検討した。

## (2) プロジェクトの実効性

## 1) 実施機関

実施担当機関やその実施機関の人材面および技術面からみた能力も検討対象とした。

各関係機関の現在の実施体制、防災対策、災害対応にかかる役割を整理した上で、関係機関間の調整は難しいことが確認されたため、①「全国展開」という視点からの検討については、AFAD が中心となって事業遂行が可能なプロジェクトを選定した。

一方、②「ブルサ県」でのケースについても、複数機関にまたがるプロジェクトの遂行には時間がかかることも事実であるため、段階的、将来的な他機関の参画を期待しつつ、開始時点では、防災都市計画における実質的なキープレーヤーである AFAD とブルサ市の事業から取り掛かる方が現実的であると考えた。

## 2) 案件の成熟度

トルコ側実施機関の意向、そのプロジェクトと当該機関の上位計画との整合性、財務計画上の実施可能性なども考慮した。

## 3) 事業費（概算）

トルコでの現地コストを調査し、日本の事例と比較した上で、適正なコストを設定し事業規模を算定した。

本邦技術の参画可能性が高い分野での日本企業製品の供給可能性についてメーカーにヒアリング調査を実施し、トルコの実情（組織、予算、人員、技術レベル、維持管理体制、立地条件等）に応じた技術応用、技術移転、能力開発等を整理し、我が国の経験・技術・知見の活用が有効であると考えられるプロジェクトを選定した。

## 4) 本邦技術の導入可能性

本件の趣旨の一つである日本の経験を活かし、かつ本邦技術を導入できる可能性についても、各プロジェクトの検討に加味した。特に優先プロジェクトの選定にあたっては、トルコの状況に鑑みて日本のサポートする意義があると思われる点を考慮した。

### 5.3. 「全国展開」としての優先プロジェクト

#### 5.3.1. 優先プロジェクトの選定

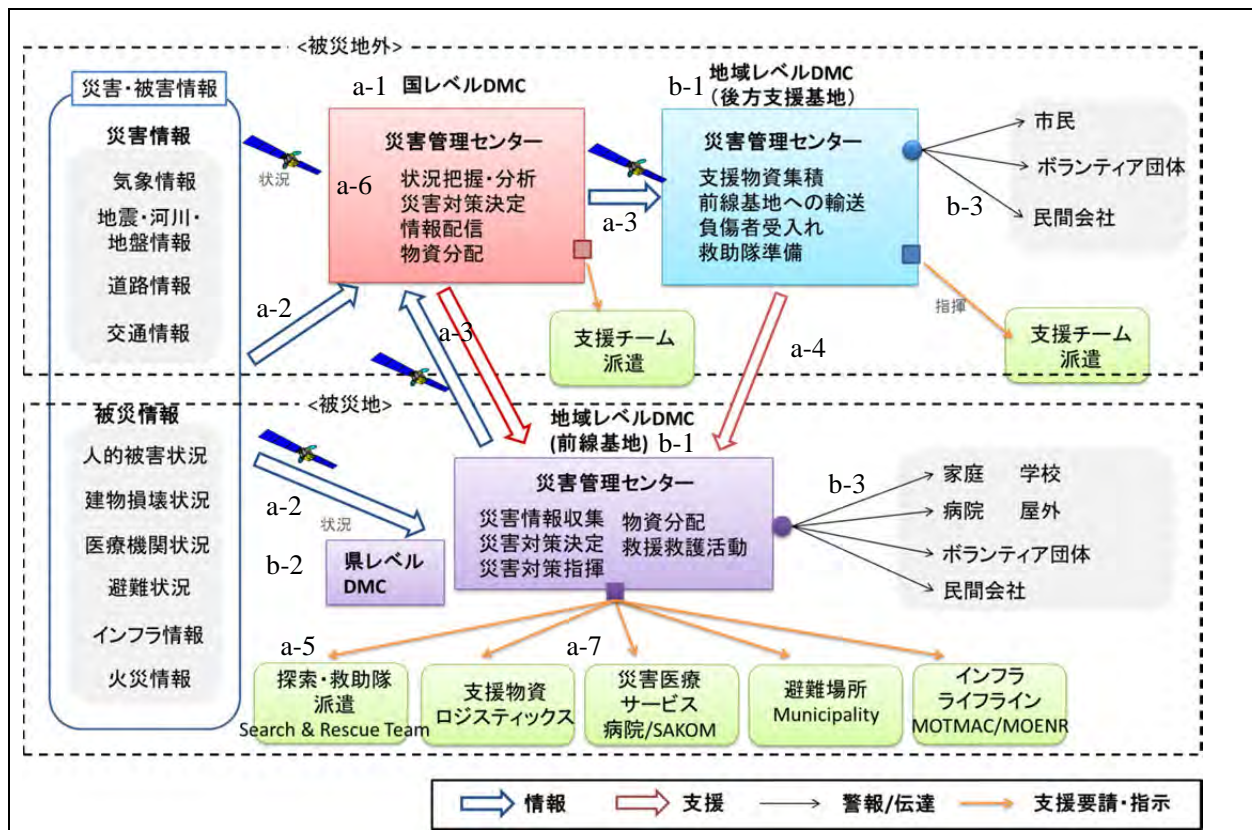
トルコの防災都市計画に関し、「全国展開」という視点から、国家レベルの案件、全国をカバーする案件または他県への普及が期待できる案件について、上記基準に基づいて優先度が高い施設および災害情報システムに関するプロジェクトを選定し、機能面の分析を行った。

##### (1) 「防災都市計画への貢献」からみた優先度の高いプロジェクトの検討

TAMP では、災害時の国レベルの対応については AFAD による災害緊急対応本部の設立、関係省庁における災害本部との連携、そしてこの本部から関連省庁の対応グループへの対応指示、という体制構築を掲げている。また、県レベルにおいても、県の災害対策本部を設置し、国レベルと連携した体制構築を目指している。しかし、現状においては、その体制、特に関連省庁との連携体制の確立は、連携体制、情報共有体制（情報収集、情報共有）等において、まだ途上にあると見受けられた。

そのため、TAMP にて AFAD が計画している国と県の災害対応システムの実現にむけ災害発生時における対応体制について、本件にて提案している地域レベルの災害管理センターを含む防災複合拠点の整備、後方支援との連携体制、情報収集システム、国及び県レベルおよび省庁間の連携等も含めて、防災都市計画（災害に強い街づくり）という観点から、以下のような体制の構築が望ましいと考える。

本調査にて提案している防災複合拠点（DMC）とは、大規模災害に対応するための拠点であり、災害管理センターを中心に防災関連施設を集約することで、災害時の対策本機能とともに、救援活動、情報や支援物資や人材の流れの拠点機能を有するものである。



注) 図中の番号は以下の提案番号となる。

出典：JICA 調査団作成

図 5.1 災害対応体制の構築

本調査では、この DMC を国レベル、県レベルに加え、地域レベルにも設置することを提案している。この地域レベルの DMC は、複数県にまたがる大規模災害の際の対応拠点となるべきものであり、AFAD のロジスティックゾーン（全国 15 ゾーン）にそれぞれ配置し、現在全国 11 か所に配置されている探索・救助隊の配置についても、この地域レベルの DMC との調整を提案している。

## (2) 機能面の提案

### a. 災害時の対策・調整機能のための体制強化に必要な提案

#### a-1 国の災害緊急対策本部の強化：

TAMP において提唱している災害対応システムの中心的機能を果たすのが、AFAD が設置する災害緊急対策本部である。この災害緊急対策本部は、首相もしくは副首相の権限により主催され AFAD 総裁が議長となり、省庁の代表者から構成される。この対策本部が設置されるのが災害管理センターである。この対策本部における収集情報の分析、対策検討、意思決定、対策指示等の機能の強化が災害対策の鍵となる。

#### a-2 災害時の情報収集能力の強化：

災害緊急対策本部における適切な対応策の検討には、発災後速やかな必要情報の収集が不可欠である。他省庁をも含めた関連情報収集体制の確立が必要となる。

#### a-3 国と地域・県の災害緊急対策本部、および関連省庁との連携強化：

TAMP で提唱している国-関連省庁-県のトライアングル体制の構築のための連携を強化する。

#### a-4 地域別緊急時サポート体制の強化：

災害時には、被災地外における DMC からの後方支援も非常に有効である。TAMP では、地域別に隣接県間での緊急時のサポート体制を提案しているが、大規模災害時には被災地域が複数県にまたがることも想定されるため、地域レベルの防災複合拠点間での連携体制が重要となる。

#### a-5 探索・救助隊（全国 11 か所）の災害対応力強化：

災害時の前線での対応の中心となるのが全国 11 か所に配置されている探索・救助隊であり、この探索・救助隊の対応能力の向上が災害対策能力の向上に直結する。

#### a-6 AFAD 職員(国・県)の能力強化：

国及び県の災害時緊急対策本部の対応能力の充実のためには、AFAD 職員の災害時の対応能力、及び防災・減災対策の取組能力の強化を行うことが必要である。

#### a-7 関連機関における防災対策の能力強化：

災害時の情報収集、対応には、関連機関との連携が不可欠であり、そのための能力・体制強化および AFAD との連携体制の強化も重要となる。

### b. 県 AFAD の機能、体制の強化に必要な提案

AFAD 法の改正により、県 AFAD がすべて AFAD の直轄組織となり、全般的に県レベルの体制強化が目指されている。

#### b-1 地域/県レベル災害緊急対策本部の機能強化：

被災地における地域/県レベルの災害緊急対策本部は、県知事もと県 AFAD の災害管理センターに設置される。災害対応の前線基地の本部として、関係機関と連携して、情報収集、対策協議、国レベルとの連携、実働部隊への対策指示・管理等を行うことが求められる。そのためには、関係機関との連携体制の構築を含めた対策本部の機能強化が必要である。

## b-2 県 AFAD の人材育成：

上記災害時の対応強化のためには、県 AFAD の体制強化、人材育成が重要となる。県 AFAD の職員はこれまで各県に所属していたが、AFAD 法の改正に伴い AFAD の所属となった。県レベル AFAD 職員の差をなくし、全体的なレベルアップを目指す人材育成が重要となっている。

## b-3 一般市民向け防災教育強化：

防災教育については、教育省との連携等 AFAD 側でも重視して取り組みが行われているものの、一般市民の防災知識はまだ高いとは言えず、さらなる取り組み強化が必要である。

## (3) 災害情報システムについての提案

複数県にまたがるような大災害が発生した際の対応については、直ちに地震計などのセンサーの情報、気象庁や DSI 等の関連機関からの災害情報を入手すると共に、できる限り早急に被災地からの被害状況の収集を行い、状況の把握・分析、被害想定、対策の方針決定を行うことが重要である。

TAMP によると、災害時には災害緊急対策本部が中心となって関係省庁および被災地とも連携を図りつつ対応する体制が計画されており、状況分析に基づいて対応グループ（他省庁も含む）への対応要請、被災地外の県への支援要請等を行うことになる。そのための拠点となるのが国レベルの災害管理センターである。この国レベルの災害管理センターについては、既に建設プロジェクトが進行中であることが確認されているが、的確な判断と対応策決定のためには、収集情報の入手、分析、発信を速やかに行うためのシステムの整備も重要となる。

被災地の地域防災複合拠点は、国レベルの災害管理センターとの調整をはかりつつ前線基地としての役割を担う。災害情報の収集と提供、国レベルと調整しつつ災害対応策の検討、具体的な対応策の指示等を行う。また、外部からの支援人材や物資の受入れ拠点ともなる。

一方で、被災地外の地域防災複合拠点は、後方支援基地となり、支援物資や人材の派遣、負傷者の受け入れ等を行うこととなる。

このような被災地と国レベルおよび地域レベルの災害管理センターの災害対応体制の確立には、災害時にも確実に通信できる通信ネットワークの構築が不可欠であり、AFAD においても、その構築への取り組みが行われている。国と県レベル、関係機関をつなぐ衛星固定局の設置が不可欠であるが、同時に、できる限り正確な被災地の状況を把握し、対策の検討に活用するためには、被災地の映像情報が非常に有効であり、そのために遅滞なく映像情報を送信することができる可搬の衛星設備を各県に備えることの意義は大きいといえる。

また、災害に関する情報を正確に把握して分析し、必要に応じて警報を発信することも被害の拡大を防ぐためにも有効かつ重要である。

同時に、このような災害管理センターの機能の充実を図るための研究・開発、かつ捜索・救助隊の能力のさらなる向上のための捜索・救助隊の訓練および自治体職員の災害対応能力や一般市民の防災意識の普及のための防災教育等も、災害対応体制の構築のために重要であると考えられる。

以上の機能面での提案及び災害情報システムへの提案の観点から、必要であると考えられる施設として、災害管理センター、探索・救助隊県連センター、防災教育センター、及び研究開発センターについて、また災害情報システムとして衛星通信ネットワーク（VSAT）および即時情報収集・警報について、それぞれに関する有効性の評価結果を以下に示す。

表 5.2 有効性が高い提案プロジェクト

必要と考えられる施設・システム  重要事項	災害管理センター		捜索・救助隊訓練センター		防災教育センター研		究開発センター	衛星通信ネットワーク (VSAT)	即時情報収集・警報
	国レベル(建設中)	地域・県レベル	国レベル	地域レベル	国レベル	地域レベル	国レベル		
(a) 災害時の対策・調整の体制強化									
a-1. 国の災害緊急対策本部の機能強化	◎						◎	◎	◎
a-2. 災害時の情報収集能力の強化								◎	
a-3. 国と地域・県の災害緊急対策本部および関連省庁との連携強化	◎	◎						◎	◎
a-4. 地域別緊急時サポート体制の強化	◎	◎		◎		◎		◎	◎
a-5. 救助隊の災害対応力強化			◎	◎			◎	◎	◎
a-6. AFAD 職員(国・県)の能力強化			◎	◎	◎		◎		
a-7. 関連機関における防災対策の能力強化					◎	◎	◎	◎	◎
(b) 県 AFAD の機能、体制の強化									
b-1. 国災害緊急対策本部 (IAADYM) の強化 (情報収集、対策協議、AADYM との連携、対応指示)		◎		◎		◎		◎	◎
b-2. 県 AFAD の人材育成							◎		
b-3. 一般市民向け防災教育強化								◎	
戦略 5 年計画における関連項目	2 2.1	2 2.3	2 2.4	2 2.4	4 4.2	4 4.2	1 1.4	2 2.6	2 2.6

出典：JICA 調査団作成

注：国レベルの災害管理センターは、すでに整備が開始されており対象案件ではないが、上記クライアントで検討するにあたって必要なため、表に含めた。

### 5.3.2. 提案施設の概要と計画レベル

上記で整理した各施設と災害情報システムについての概要と提案レベルごとの検討を以下に整理する。なお、これらの施設や災害情報システムは、表中に示すような広域防災複合拠点の中心的施設である。また、この広域防災複合拠点のイメージも以下に示す。

表 5.3 提案コンポーネントの概要 (1) (施設)

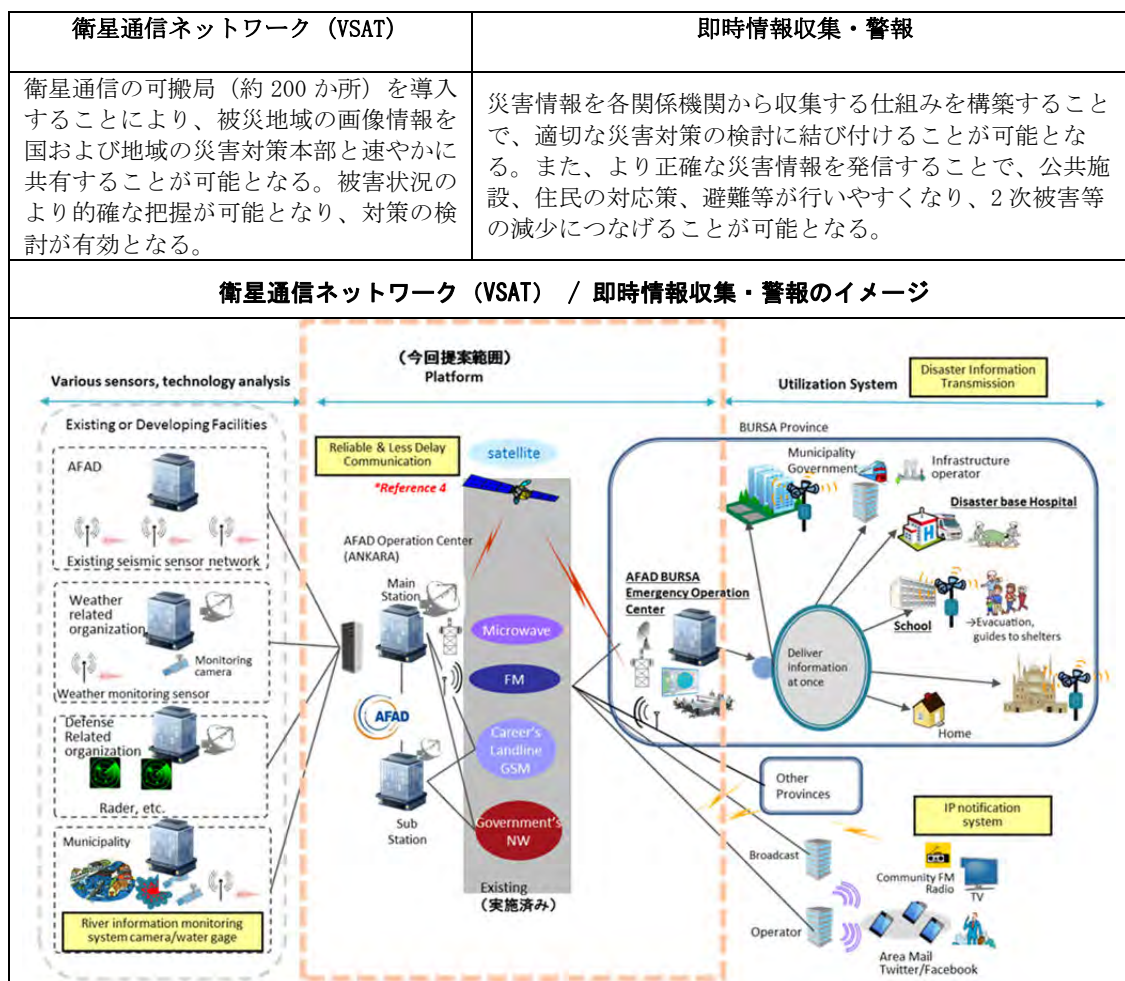
災害管理センター	捜索・救助隊訓練センター	防災教育センター	研究開発センター
災害時の対策指令機能を有する施設。情報収集、救援物資・人材の管理等も行う。	捜索・救助の専門家の訓練センター。災害時には捜索・救助部隊の活動拠点となる。	市民向け防災教育、政府職員やコミュニティリーダー向けの防災訓練等を行う。災害時には救援ボランティア等の活動拠点となる。	AFAD の政策の策定、災害緊急対応策の検討に役立てるための研究、地震構造の実験、技術開発を行う。防災アーカイブ機能も有する。
【主要施設】 オペレーションルーム（大型スクリーン）、本部会議室、関連機関の執務室、収集・分析室、宿泊施設、AFAD 執務室、ヘリポート、備蓄庫 等	【主要施設】 講義室、講堂、訓練施設（がれきからの救助、山岳救助、消火訓練、乗物災害、CBRN 対応等）、資料室、ドミトリー等	【主要施設】 展示施設（トルコの災害、科学的知識、災害体験コーナー、災害対策コーナー）、ワークショップ、資料室、教材開発室 等	【主要施設】 アーカイブセンター、防災政策研究室、地震工学研究実験施設 等
【計画レベル】 国、地域、県レベルに必要なものとなるものである。ただし、国レベルの施設は、現在 AFAD 側にて、新規建設中であるため、本件では地域レベルおよび県レベルの災害管理センターのみ検討する。 ● 地域レベル ● 県レベル	【計画レベル】 AFAD の有する捜索救助隊が、現在は全国 11 か所の地域レベルに設置されていること、また指導員の数も限られることから、戦略 5 か年計画で計画されているように、国および地域レベルにて設置する。 ● 国家レベル ● 地域レベル	【計画レベル】 将来的には、各県レベルに設置することも検討するが、施設の運営・維持管理、指導員の育成等を考慮し、国レベルと地域レベルより整備する。 ● 国家レベル ● 地域レベル ● (県レベル)	【計画レベル】 限られた人材リソースの有効利用および貴重な機材の維持管理の観点から、基本的には国レベルに集約することが望ましい。 ● 国家レベル
			

広域防災複合拠点のイメージ



出典：JICA 調査団作成

表 5.4 コンポーネントの概要 (2) (災害情報システム)



出典：JICA 調査団作成

## (1) 優先プロジェクトの評価結果

ロングリストで緊急度、優先度の評価ともに「高」となったものの中から、上記「5.2」の基準（有効性、緊急性、実現の可能性、案件の成熟度、概算事業費、本邦技術の導入可能性）に基づいて優先度の高いと考えられるコンポーネントを選定し、「5.3」による分析を行った。それらに関する評価結果を以下にまとめる。なお、これらの施設およびシステム（ハイライト部分）は上図に示すような防災複合拠点の中心的施設であり、本調査においては、AFAD 関連の施設の優先的に提案しているものの、その他の施設についても将来的には整備していくことを提案したい。（各コンポーネントの概要、評価結果については A（高）、B（中）、C（低）にて示した。）



表 5.5 優先プロジェクト概要表（全国展開）

優先プロジェクト	有効性 実効性	緊急性	実施機関	案件の 成熟度	事業費 (億円)	本邦技術 の導入
全国レベル						
1) 捜索・救助隊訓練センターの整備	A	A	AFAD	A	15.6	○
2) 防災教育センターの整備（全国レベル）	A	A	AFAD	A	22	
3) 研究開発センターの整備	A	B	AFAD	B	20	○
4) 衛星通信ネットワーク（VSAT network）の整備	A	A	AFAD	A	50	○
5) 即時情報収集・警報（Platform/Early Warning System）の整備	A	A	AFAD	B	150	○
6) 計画レベルにおける防災管理のため複合ネットワークシステムの開発		A	AFAD			
7) データベース/データ蓄積システムの構築		A	AFAD			
8) 政策形成/意思決定に関する研究活動のための施設確保		A	AFAD			
地域レベル						
1) 災害管理センターの整備（ヘリポート、備蓄倉庫含む）	A	A	AFAD	A	14.8	○
2) 捜索・救助隊訓練センターの整備	A	A	AFAD	A	15.6	○
3) 防災教育センターの整備（地域レベル）	A	A	AFAD	A	11	
4) 建築物、供給処理施設等インフラの耐震リスク評価		A	AFAD			
5) ダムの耐震診断及び補強		A	DSI			
6) リスク評価に基づく災害危険地域の再開発		A	MOEU /Municipalities			
7) 非構造部材の強化対策		A	MOH			
8) 官公庁建築物の耐震化：中央政府/州政府/地方公共団体における庁舎の耐震化		A	MOEU /Municipalities			
9) 備蓄倉庫・物流センター		A	AFAD			
10) 広域防災拠点及び医療センター用ヘリポート		A	AFAD			
11) 災害時非常用水利のための井戸及び貯水槽の整備		A	BUSKI Metropolitan Municipality			
12) 広域防災拠点のための電力供給力強化（非常用電源設備）		A	AFAD MOH			
13) 地域及び県レベルの広域防災拠点に配置する公園緑地等オープンスペースの整備		A	MOEU			
14) ゲムリック市の公共港湾の増強		A	MOTMAC			
15) 県レベルの緊急道路網及び運用規則の整備		A	Metropolitan Municipality			
16) 緊急道路沿線建物の耐震性能向上とセットバック		A				
17) 拡幅、沿線建物の耐震性能向上によりDMC周辺道路の改良		A				
18) 地下鉄駅、トンネルの耐震性評価と補強		A				
19) 災害情報及び情報通信ネットワーク		A	AFAD			
20) 地域及び県レベルの避難場所の指定および整備		A	MOEU Municipality			
21) 災害対策・管理システムのための組織体制構築		A	AFAD			
22) 緊急避難計画及びマニュアルの策定		A				
23) 安全な避難経路の表示		A	AFAD			
県レベル						
1) 災害管理センター整備（ヘリポート、備蓄倉庫含む）	A	A	AFAD	A	14.8	○
2) 地域及び県レベルの広域防災拠点に配置する公園緑地等オープンスペースの整備		A	MOEU			
3) 地域及び県レベルの避難場所の指定および整備		A	MOEU Municipality			

### 5.3.3. パッケージの検討

以上の議論を踏まえ、防災都市計画の分野における JICA 援助スキームによる支援を検討する。「全国展開」につながるプロジェクトパッケージについては、プロジェクト案の検討と優先度付けにあたり、特に上記（1）の内容に基づいて検討した。

最終的には広域防災複合拠点の全国ネットワークの形成（国—地域—県レベル）を目標としつつ、その形成に有効なモデルを示すという観点から、以下3種類のシナリオで基づきパッケージ案を作成した。

表 5.6 「全国展開」関連優先プロジェクトパッケージ案

パッケージ	シナリオ
パッケージ A	国レベルから順番に整備を行う。AFAD による国と地域レベル DMC のネットワーク体制までは一体で整備する。県レベル以下については、地域レベルまでの整備終了後、順次県ごとに整備を行う。
パッケージ B	第一段階として国レベルと主要地域レベル DMC を 6 か所整備する。6 地域については、人口・都市規模、地域的なバランスを考えて全国をカバーするように選定する。また主要地域については、県レベル DMC を一か所ずつ整備することで、国レベルー地域レベルー県レベルの 3 段階のサンプルを構築する。
パッケージ C	第一段階として、重点 3 地域を選定し、地域レベルと県レベル（地域内の全県）の DMC を整備し、ネットワークでつなぐ。国から県レベルまでの、地域単位の防災拠点ネットワークモデルの構築を行う。重点 3 地域については、地域的なバランスを考えて配置する。

パッケージごとの対象地域の配置イメージと建設コストおよびモデルとしての有効性、概算事業費、実行可能性等を考慮し、その特徴を下表に整理した。

表 5.7 「全国展開」につながるパッケージ分けの概要表

	パッケージA					パッケージB					パッケージC				
特徴	15のAFAD ロジスティックゾーンに、地域レベルのDMCを建設し、中央と地域レベルのネットワークを構築する。					主要な地域レベルDMCを6箇所設立し、それぞれゾーン内1つの県レベルDMC建設する。					3ゾーンにおいて、地域レベルDMCと県レベルDMCを整備する。				
期待される成果 Pros.	国レベルと地域レベルDMCの連携体制までは整備される。捜索・救助隊の訓練センターおよび防災教育センターも全国に整備される。					主要地域レベルDMCの設立で、国レベルのバックアップともなりうるDMCが整備されることになる。国—地域—県DMCまでのモデルを構築することができる。					3ゾーンに地域レベルDMCの整備により、ゾーンとしての全国—地域—県DMCの連携体制のモデルを示すことができる。災害のリスクの高いゾーンから重点的な防災対策が行える。				
Cons.	県以下のレベルのネットワークについては含まないため、県レベルの体制の強化への貢献は少ない。					訓練センターも6箇所に限定される。各ゾーン1県のみでの整備なので、ゾーンとしての効果は見えづらい。					対象ゾーンとそれ以外の差が大きくなる。				
全国レベル	<ul style="list-style-type: none"> <li>捜索・救助隊訓練センター</li> <li>防災教育センター</li> <li>衛星通信ネットワーク (AFADと県AFADおよびフィールド用可搬局)</li> <li>即時災害情報収集・警報発信</li> <li>研究開発 (R&amp;D) センター</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>捜索・救助隊訓練センター</li> <li>防災教育センター</li> <li>衛星通信ネットワーク (AFADと県AFADおよびフィールド)</li> <li>即時災害情報収集・警報発信</li> <li>研究開発 (R&amp;D) センター</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>捜索・救助隊訓練センター</li> <li>防災教育センター</li> <li>衛星通信ネットワーク (AFADと県AFADおよびフィールド用可搬局)</li> <li>即時災害情報収集・警報発信</li> <li>研究開発 (R&amp;D) センター</li> </ul>				
地域レベル	地域レベルDMC (13か所*1) <ul style="list-style-type: none"> <li>県災害管理センター (オペレーションセンター、AFAD事務所、備蓄庫、ヘリポート含む)</li> <li>捜索・救助隊の訓練センター</li> <li>防災教育センター</li> </ul>					地域レベルDMC (5か所*2) <ul style="list-style-type: none"> <li>県災害管理センター (オペレーションセンター、AFAD事務所、備蓄庫、ヘリポート含む)</li> <li>捜索・救助隊の訓練センター</li> <li>防災教育センター</li> </ul>					地域レベルDMC (3か所*3) <ul style="list-style-type: none"> <li>県災害管理センター (オペレーションセンター、AFAD事務所、備蓄庫、ヘリポート含む)</li> <li>捜索・救助隊の訓練センター</li> <li>防災教育センター</li> </ul>				
県レベル	—					県レベルDMC (5か所*) <ul style="list-style-type: none"> <li>県災害管理センター (オペレーションセンター、AFAD事務所、備蓄庫、ヘリポート含む)</li> </ul>					県レベルDMC (12か所*) <ul style="list-style-type: none"> <li>県災害管理センター (オペレーションセンター、AFAD事務所、備蓄庫、ヘリポート含む)</li> </ul>				
建設コスト	レベル	数量	単位	単価 (億円)	合計 (億円)	レベル	数量	単位	単価 (億円)	合計 (億円)	レベル	数量	単位	単価 (億円)	合計 (億円)
1) 災害管理センター整備 (ヘリポートおよび備蓄倉庫含む) : 6,000 m <sup>2</sup>	地域	13	箇所	14.8	192.4	地域	5	箇所	14.8	74.0	地域	3	箇所	14.8	44.4
	県	0	箇所	14.8	0	県	5	箇所	14.8	74.0	県	12	箇所	14.8	177.6
2) 捜索・救助隊の訓練センター整備 11,700 m <sup>2</sup>	国	1	箇所	15.6	15.6	国	1	箇所	15.6	15.6	国	1	箇所	15.6	15.6
	地域	13	箇所	15.6	202.8	地域	5	箇所	15.6	78.0	地域	3	箇所	15.6	46.8
3) 防災教育センター整備 : 12,000 m <sup>2</sup> (全国レベル)、6,000 m <sup>2</sup> (地域レベル)	国	1	箇所	22.0	22.0	国	1	箇所	22.0	22.0	国	1	箇所	22.0	22.0
	地域	13	箇所	11.0	143.0	地域	5	箇所	11.0	55.0	地域	3	箇所	11.0	33.0
4) 衛星通信ネットワーク整備	国	1	式	50.0	50.0	国	1	式	50.0	50.0	国	1	式	50.0	50.0
5) 即時情報収集・警報整備	国	1	式	150.0	150.0	国	1	式	150.0	150.0	国	1	式	150.0	150.0
6) 研究開発 (R&D) センター整備 : 10,000 m <sup>2</sup>	国	1	箇所	20.0	20.0	国	1	箇所	20.0	20.0	国	1	箇所	20.0	20.0
			合計		795.8			合計		538.6			合計		559.4

\* 1 : 全国15ロジスティックゾーンのうち、アンカラとイスタンブールを除く。 \* 2 : 主要地域レベルDMCアンカラ、イスタンブール、イズミール、ブルサ、サムスン、アダナ、エルズルムのうちアンカラ、イスタンブールを除く。  
 \* 3 : 仮に、西側のブルサ、東南側でアダナ、東側エルズルム。 \* 4 : 地域レベルのDMCの場所については、各ゾーンにおいてもっとも人口の多い県を仮に選定している。

#### 5.4. 「ブルサ県」のケーススタディにおける優先プロジェクト

「ブルサ県」でのケーススタディについて、ロングリスト化したプロジェクトの中から、下記の基準に基づいて検討し、優先度が高いプロジェクトを選定した。

##### (1) 防災都市計画への貢献からみた優先度の高いプロジェクトの検討

特に防災都市計画への貢献からみた、有効性に関しては、AFAD 法の見直しに伴う県 AFAD の体制強化の必要性、及び前述「4.2.2」の「検討の観点」の「(4) 防災体制の充実強化」という観点から「(a)県 AFAD の災害時の対策・調整体制構築に寄与する」検討項目を設定した。また、防災都市計画への貢献として「(b)県の防災都市計画上、レジリエントな都市計画に有効性が高く、波及効果が大いいと判断される」検討項目についても、前述「4.2.2」にて抽出した整備課題から取捨選択し設定した。

##### (a) 県 AFAD の災害時の対策・調整体制構築に寄与するもの

AFAD 法の見直しに伴う県 AFAD の体制強化とともに、南マルマラ海地域における中心として、地域レベルの防災拠点として周辺県をもカバーすることが期待されるブルサ AFAD について、その体制強化が必要であると判断し、以下の2点について検討した。

a-1. 災害時に対策本部を設立し、情報収集、対策検討を行うための関連機関と連携する体制の確立

a-2. 県 AFAD の災害対策機能強化（人材育成、設備投資）

##### (b) 県の防災都市計画上、レジリエントな都市計画に有効性が高くかつ波及効果が大いいと判断されるもの

ブルサにおける防災都市計画上のとりくみ整備課題については、「4.2.2」にてまとめたとおりであるが、その課題を解決するために、本調査では特に広域防災複合拠点（DMC）の系統だった配置とそれを支えるインフラの整備による災害に強い都市構造の構築に着目し、課題の中から特に以下の点について検討した。ただし b-6. については、ブルサにおける課題のみならず、現在トルコ全土で進められている都市再整備プロジェクトへの防災の視点の導入可能性という観点から下記に加えた。

b-1. 災害対策の拠点の整備

b-2. 避難および災害対策のための道路網の強化（災害時の防災拠点間、及び外部からの支援を受けるルートの確保）

b-3. コミュニティレベルの避難場所の確保

b-4. 緊急医療体制と機能の拡充（特に人口密集地域における災害時医療）

b-5. 防災知識の普及・防災意識の高揚促進（一般市民に対する防災意識の向上への貢献）

b-6. 脆弱な市街地の改善（都市再整備プロジェクト）との連携

基本的には、防災複合拠点の整備とネットワークの構築による都市構造の形成を目的として、ハード面の整備に係るプロジェクトを選定した。以下に評価結果を示す。

表 5.8 有効性が高い提案プロジェクトの整理

検討事項	必要と考えられる施設					
	地域レベル DMC コンポーネント A	区レベル (I) DMC コンポーネント B	区レベル (I) DMC コンポーネント C	臨海 DMC コンポーネント D	緊急道路網整備 コンポーネント E	急斜面市街地の改善 コンポーネント F
(a) 県 AFAD の災害時の対策・調整体制構築に寄与する						
a-1. 災害時に対策本部を設立し、関連機関と連携して情報収集、対策の検討を行う体制の確立	◎					
a-2. 災害対策機能強化（人材育成、設備投資）	◎					
(b) 県の防災都市計画上、レジリエントな都市計画に有効性が高くかつ波及効果が大いだと判断されるもの						
b-1. 災害対策拠点の整備	◎	◎	◎	◎		
b-2. 避難および災害対策のための道路網の強化				◎	◎	
b-3. コミュニティレベルの避難場所の確保、		◎	◎			◎
b-4. 緊急医療体制と人口密集地域における災害時の機能の拡充	◎		◎			
b-5. 防災知識の普及・防災意識の高揚促進	◎	◎	◎		◎	◎
b-6. 脆弱な市街地の改善（都市再整備プロジェクト）との連携		◎				◎

出典：JICA 調査団作成

## 5.4.1. 提案プロジェクトの概要

上記で整理した各施設についての概要と提案レベルごとの検討を以下に整理する。優先プロジェクトの内容については、プロジェクトサマリーシートにまとめているが、以下に概要を示す。

表 5.9 ブルサ県における提案プロジェクトの概要

コンポーネント	概要	施設内容
コンポーネント A 地域レベルの防災複合拠点の整備	ブルサおよび周辺県をカバーする地域レベルの防災拠点を整備する。災害管理センター、捜索・救助隊訓練センター等のほか、災害拠点病院や焼却炉の整備も合わせて行う。サテライト設備、ヘリポート、貯水槽、エネルギー源供給などの基盤の整備により、DMC 内に各機関の災害拠点を作ることの利点を提供することで、AFAD が関係機関との調整が行いやすくする。	1) 地域レベル災害管理センターの整備（AFAD 事務所、ヘリポートおよび備蓄倉庫含）：6,000 m <sup>2</sup> 2) 捜索・救助隊訓練センターの整備：11,700 m <sup>2</sup> 3) 災害対策管理関連機関施設の整備：6,000 m <sup>2</sup> 4) 地域災害拠点病院の整備：140,000 m <sup>2</sup> （700 床） 5) 公園・オープンスペースの整備：10ha 6) 廃棄物処理場の整備：22,500 m <sup>2</sup> （3,000t/日） 7) 橋梁の補強：幹線道路 100m
コンポーネント B オスマンガジ区の防災複合拠点の整備	オスマンガジ区の住民のための防災拠点を整備する。区の災害管理センターの他、スポーツ施設や学校などを防災設備を備えた施設として整備する。都市再整備法の適用案と都市公園を活用する場合の案を検討する。	1) 区レベル災害管理センターの整備（ヘリポートおよび備蓄倉庫含む）：6,000 m <sup>2</sup> 2) スポーツ施設（プール・体育館）の整備：7,500 m <sup>2</sup> 3) 公園・オープンスペースの整備：10ha 4) 学校：3,500 m <sup>2</sup>

コンポーネント	概要	施設内容
コンポーネントC ユルドゥリム区の 防災複合拠点	ユルドゥリム区の住民のための防災拠点を整備する。 A-1クラスの災害拠点病院のアップグレードと防災館とを組み合わせ、また既存の公共施設を活用する形での区レベルの防災複合拠点事例となる	1) 区レベル災害管理センターの整備 (ヘリポートおよび備蓄倉庫含む) : 6,000 m <sup>2</sup> 2) セブケット病院の改修 : 180,000 m <sup>2</sup> (900床) 3) セブケット病院の増築: 30,000 m <sup>2</sup> (150床) 4) 公園・オープンスペースの整備: 10ha
コンポーネントD ゲムリック臨海防 災複合拠点	海側からの支援の玄関口およびゲムリック区域の防災拠点として、ゲムリック港に複合防災拠点を整備する。	1) 港湾の整備: ゲムリック港 10ha 2) 災害管理センターの整備 (ヘリポートおよび備蓄倉庫含む) : 6,000 m <sup>2</sup> 3) 公園・オープンスペースの整備: 10ha
コンポーネントE	緊急時のアクセスの確保のための緊急道路網の仕組みの導入と一部道路の補強	1) 緊急道路の整備: 20km
コンポーネントF	急斜面市街地の改善として、周回道路の整備、運搬システムの導入、コミュニティレベルの防災拠点の整備	1) 道路網の改善: 5km 2) 公園/オープンスペース整備: 2500 m <sup>2</sup> 3) 備蓄倉庫の整備 4) 斜面市街地の運搬システム導入 (ミニモノレール): 250m

出典: JICA 調査団作成

#### 5.4.2. 優先プロジェクトのパッケージの検討

上記案件につき、「5.2」に示す評価基準に基づく評価結果を以下に整理する。

これらのプロジェクトの実施により期待される効果は以下のとおりである。

- DMCの整備の過程を通じ、県AFADと関連機関との平常時からの調整機能をサポートし、災害時における連携を可能とすると期待できる。
- DMC整備により、災害時の対策拠点、外からの支援受け入れ拠点が作られるため、外部からの支援・災害対応がスムーズに行えるようになる。
- 一般市民にも、防災拠点の位置と役割をアピールすることにより、災害時の混乱を減らすと共に、さらなる防災の取り組みを促進できる。
- 地域/県レベル、区レベルの防災拠点のモデルおよびそのネットワークのモデルを示すことで、他地域への波及効果も期待できる。
- 市区行政によって勧められている都市再整備と連携することによって、防災複合拠点の全国への普及を促進する可能性がある。

以下のプロジェクトはすべて優先度が高い案件ではあるが、現時点で考えられる優先度について、備考欄に[ ]で3段階 (Iが最も高い) で示す。

表 5.10 プロジェクト優先度評価結果

優先プロジェクト	有効性と 効率性	緊急性	実施機関	案件の 成熟度	事業規模 (億円)	本邦技術 の導入	備考
コンポーネントA					1,013.5		[優先度 I]
1) 災害管理センターの整備 (ヘリポート、備蓄倉庫含む)	A	A	AFAD	A	14.8	○	AFAD 災害管理センター(13.5億円)、備蓄倉庫(1.3億円)
2) 捜索・救助隊訓練センターの整備	A	A	AFAD	A	15.6	○	AFAD

優先プロジェクト	有効性と 効率性	緊急性	実施機関	案件の 成熟度	事業規模 (億円)	本邦技術 の導入	備考
3) 災害対策管理関連機関施設の整備	A	B	AFAD/ ブルサ市	B	6.8		AFAD/ブルサ都市圏
4) 地域災害拠点病院の整備	B	B	保健省	B	437.7	○	MOH
5) 公園・オープンスペースの整備	A	A	ブルサ市	A	24.3	○	ブルサ都市圏
6) 廃棄物処理場の整備	B	B	ブルサ市	B	513.0	○	ブルサ都市圏
7) 橋梁の補強	B	A	ブルサ市	A	1.3	○	ブルサ都市圏
コンポーネント B					53.3		[優先度 III]
1) 災害管理センターの整備（ヘリポート、備蓄倉庫含む）	A	A	オスマンガジ区	A	14.8	○	オスマンガジ区 災害管理センター（13.5億円）、 備蓄倉庫（1.3億円）
2) スポーツ施設（プール・体育館）の整備	B	B	MOYS	B	12.7		青年スポーツ省
3) 公園・オープンスペースの整備	A	A	ブルサ市	A	24.3		ブルサ都市圏
4) 学校	B	B	教育省	B	1.5		MONE
コンポーネント C					224.3		[優先度 II]
1) 災害管理センターの整備（ヘリポート、備蓄倉庫含む）	A	A	ユルドゥリム区	A	14.8	○	ユルドゥリム区 災害管理センター（13.5億円）、 備蓄倉庫（1.3億円）
2) セブケット・イルマズ病院の改修	B	B	保健省	B	89.9	○	MOH
3) 高度医療病院の整備	B	B	保健省	B	95.3	○	MOH
4) 公園・オープンスペースの整備	A	A	ブルサ市	A	24.3	○	ブルサ都市圏
コンポーネント D					140.1		[優先度 II]
1) 港湾の整備	B	B	ゲムリック区	B	101.0	○	ゲムリック区
2) 災害管理センターの整備（ヘリポート、備蓄倉庫含む）	A	A	AFAD/ ブルサ都市圏	A	14.8	○	AFAD/ブルサ都市圏 災害管理センター（13.5億円）、 備蓄倉庫（1.3億円）
3) 公園・オープンスペースの整備	A	B	ブルサ都市圏	A	24.3	○	ブルサ都市圏
コンポーネント E					3.9		[優先度 I]
1) 緊急道路の整備	A	A	AFAD/ ブルサ都市圏	B	3.9		AFAD/ブルサ都市圏
コンポーネント F					24.3		[優先度 III]
1) 急斜面市街地の対策	A	A	オスマンガジ区	B	24.3	○	オスマンガジ区

出典：JICA 調査団作成