

JICA技術協力 「マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 森林火災危機管理能力向上プロジェクト」 の概要と成果品

2014年8月

林野庁経営課 佐藤英章（前JICA長期専門家）

本日お話しすること

- 1) JICA森林火災危機管理能力向上プロジェクトの概要
- 2) プロジェクトの成果品：マケドニア森林火災情報システム（MKFFIS）の概要
- 3) MKFFISの活用例
- 4) 森林火災危機管理能力向上プロジェクトのその後

1)JICA森林火災危機管理能力向上プロジェクトの概要

プロジェクト開始の経緯：

マケドニアは、国土面積の約38パーセントを森林地帯が占めており、近年森林火災が多発している。こうした状況に対処するため、2005年に危機管理庁を設立して災害情報の蓄積と分析、関係各機関との連携・調整などを行ってきた。しかし、危機管理情報の発信体制の未確立などの克服すべき課題が存在した。この技術協力プロジェクトでは、危機管理庁における森林火災の予防・早期警戒についての情報収集・発信能力、関係者間の調整能力の強化を支援し、これにより、森林火災の予防・早期警戒を実現し、大規模森林火災の抑制を目指す。

1)JICA森林火災危機管理能力向上プロジェクトの概要

○プロジェクトの目標：マケドニア国危機管理庁が、森林火災リスク情報を発信する能力を、向上させる。

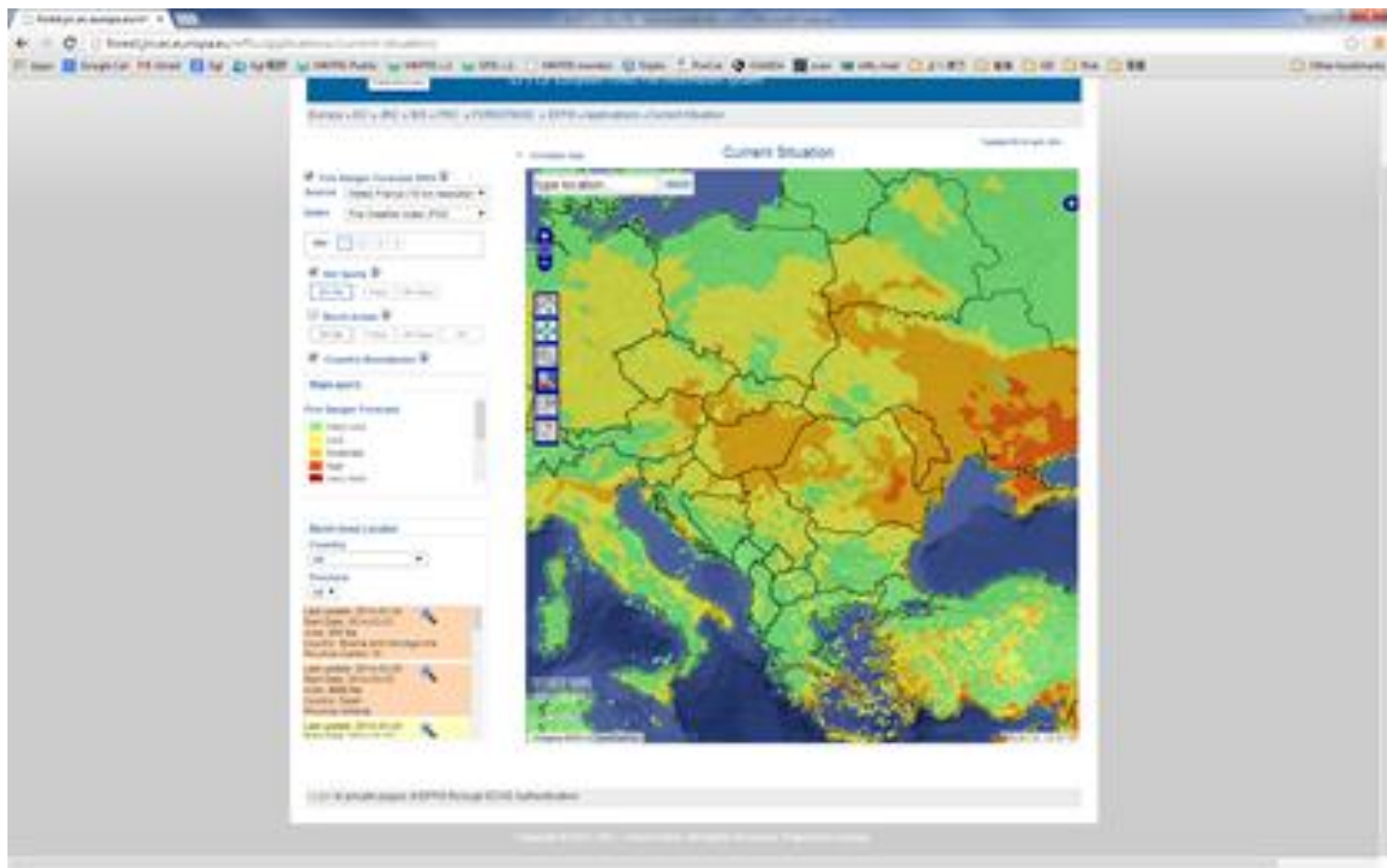
○プロジェクトの成果品：マケドニア森林火災情報システム（Macedonia Forest Fire Information System, MKFFIS）

○プロジェクト期間：2011年5月から2014年5月

○投入：3年間で2.9億円。長期専門家2名、短期専門家15名。

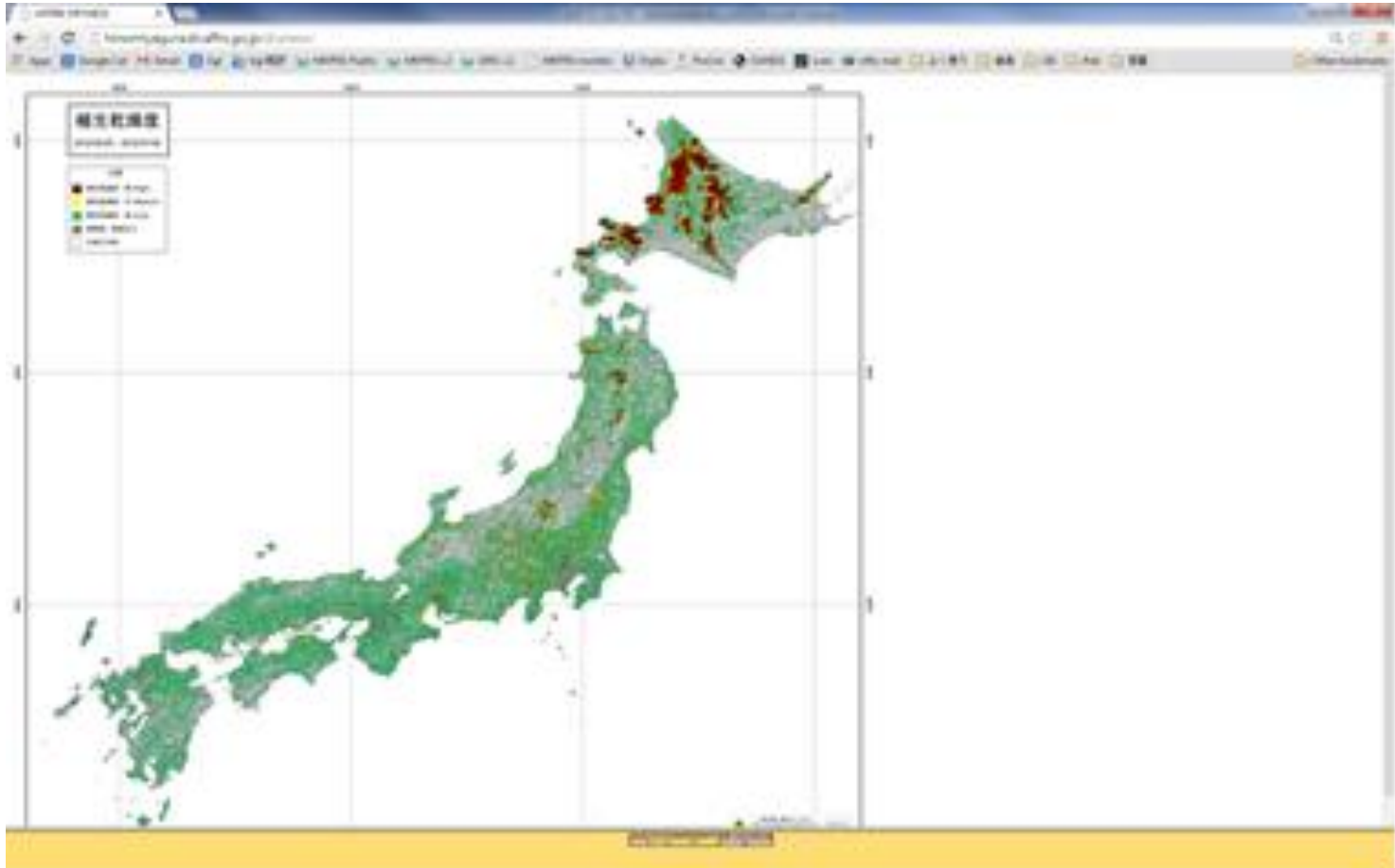
欧州の森林火災情報システム

<http://forest.jrc.ec.europa.eu/effis/>



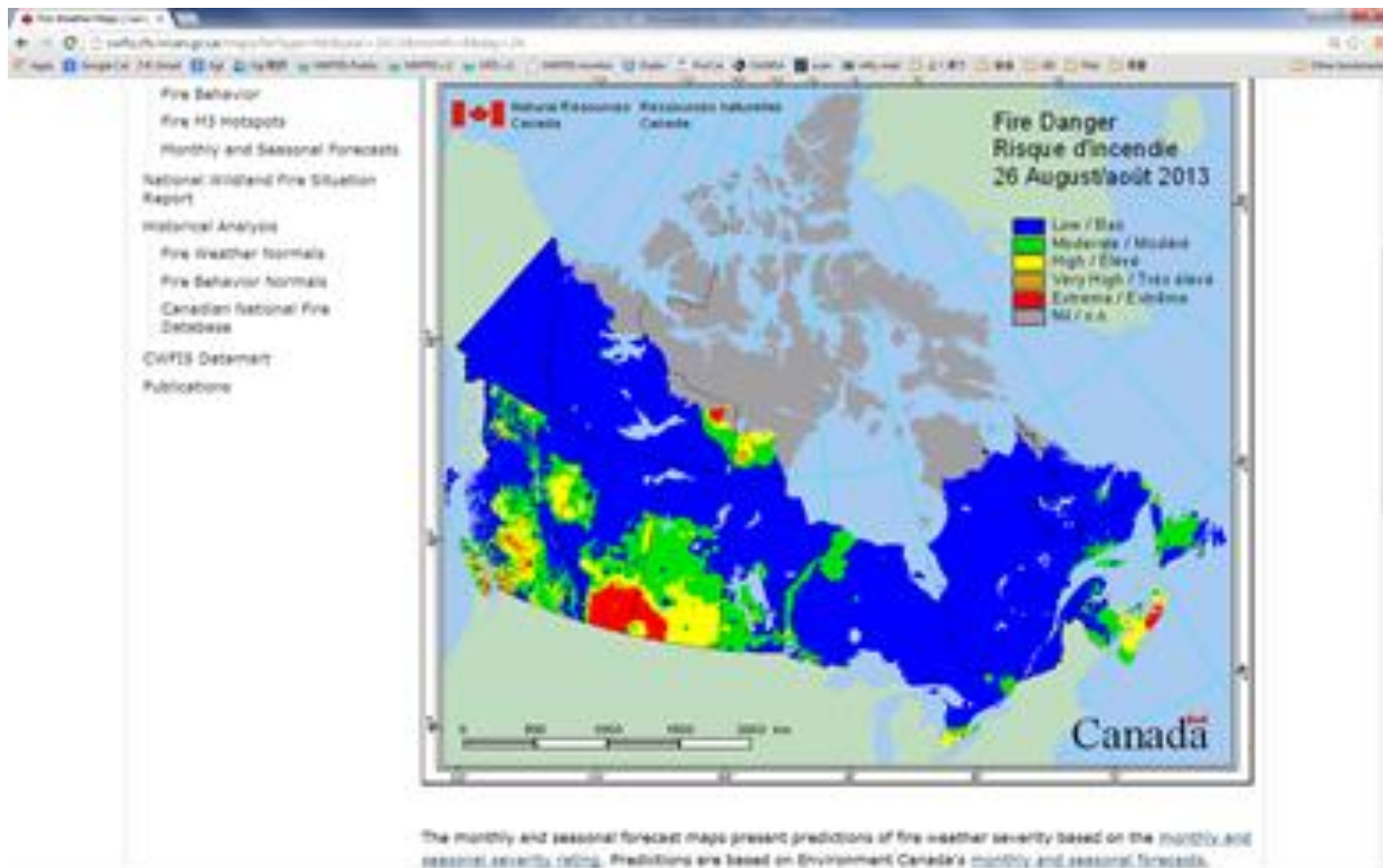
日本の森林火災情報システム

<http://hinomiyagura.dc.affrc.go.jp/>



カナダの森林火災情報システム

<http://cwffis.cfs.nrcan.gc.ca/>



インドネシアの森林火災情報システム

<http://www.dephut.go.id/index.php?q=en/>



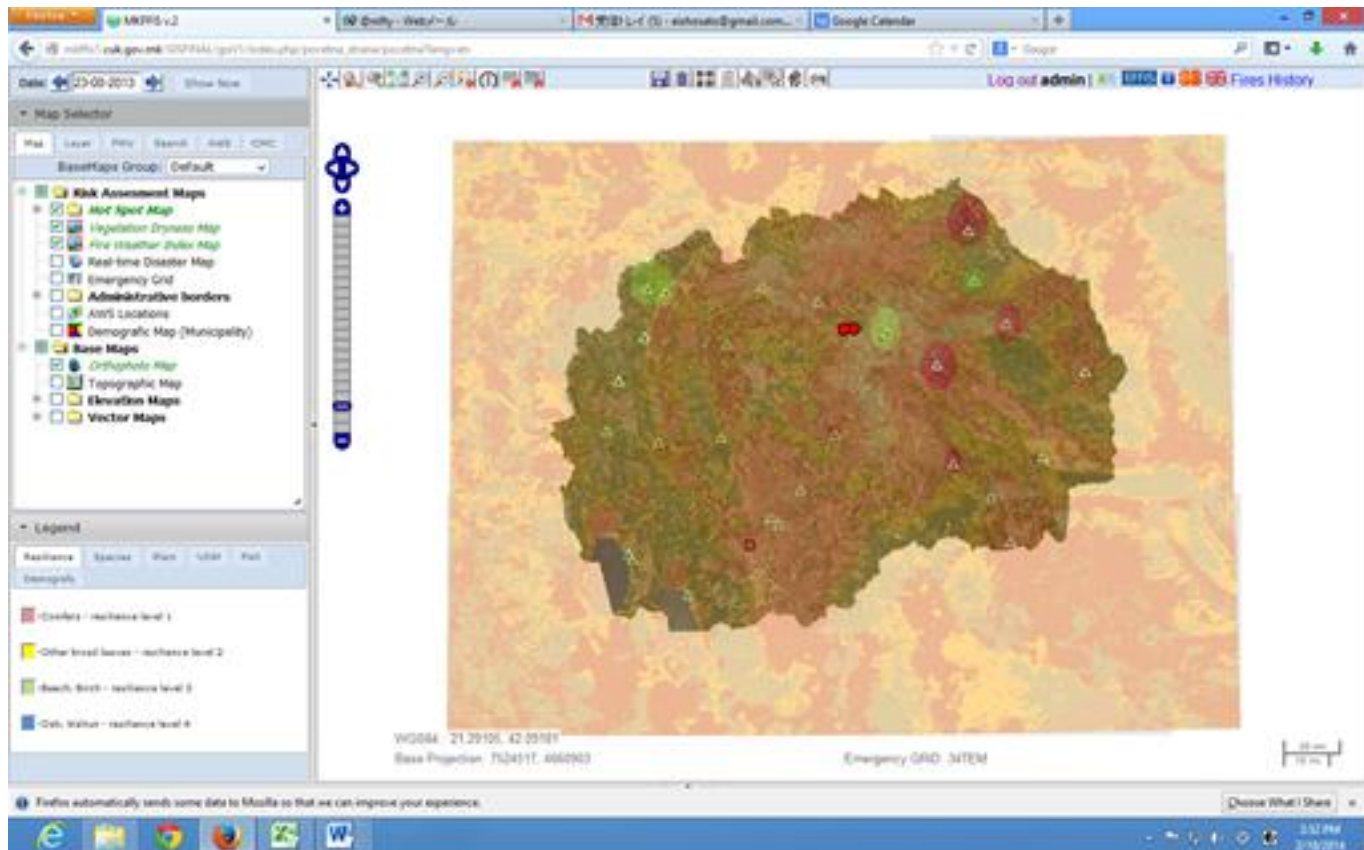
各国の森林火災情報システムのリスク評価ツール

	欧州		日本		カナダ		インドネシア	
hazard 現象としての危険度	hot map	spot	hot map	spot	hot map	spot	hot map	spot
exposure 危険への露出								
vulnerability 脆弱性	Fire Weather Index map		Vegetation Dryness map		Fire Weather Index map			
coping capacity 対処能力								

2)プロジェクトの成果品:

マケドニア森林火災情報システム(MKFFIS)

<http://mkffis1.cuk.gov.mk> (危機管理関係省庁用);
<http://mkffis.cuk.gov.mk> (一般公開用)



2)マケドニア森林火災情報システム(MKFFIS)の 各レイヤーと対応するリスク因子

	risk element	risk assessment toolとしての各レイヤー
forest fire disaster risk ①～⑧はリスク情報として重要な順位であり、開発を行った順番でもある。	hazard 現象としての危険度	① hot spot map ホットスポット・マップ ⑤ Disaster map 火災履歴図
	exposure 危険への露出	④ forest vegetation map 森林植生図 ⑧ table of expected damaged forest 森林火災被害額表
	vulnerability 脆弱性	② vegetation dryness map 植生乾燥度マップ ③ Fire Weather Index map 火災気象指数マップ
	coping capacity 対処能力	⑥ topographic map 地形図 ⑦ Map of facilities, infrastructure and resources 消火リソース図表等

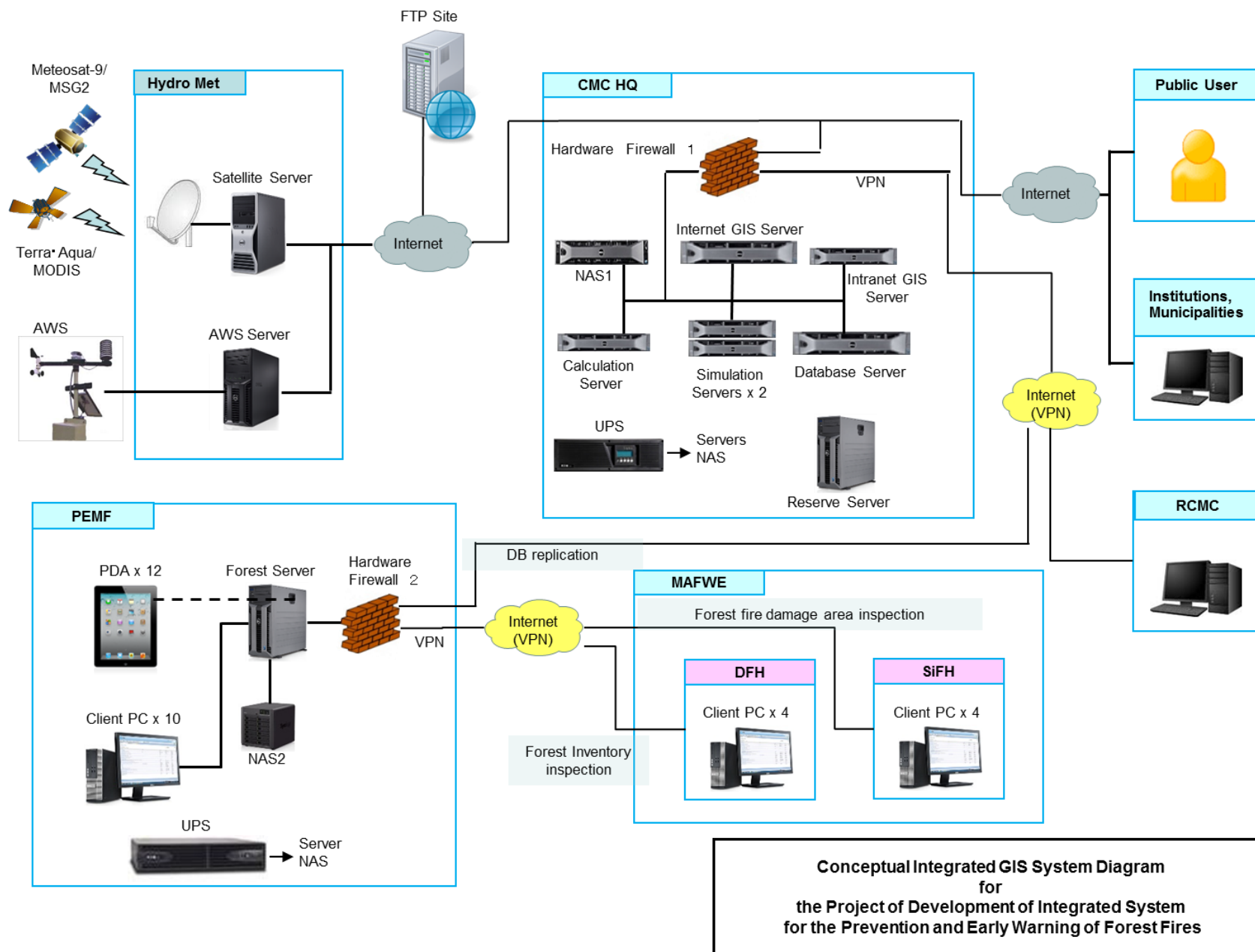
2) MKFFISのリスク評価ツール作成に当たって必要な情報及び情報源

map	necessary data	data provider
1) hot spot map ホットスポット・マップ	3900 and 10800 nm channel of MSG-SEVIRI (-IR039*, -IR108*, -PRO*)	
		ftp://ftp.eumetsat.int/pub/OPS/out/simon/FIRE/
	Fire Products of Terra/Aqua-MODIS (MOD14*, MYD14*)	水気象庁の受信した欧州気象衛星協会データ ftp://nrt2.modaps.eosdis.nasa.gov
2) vegetation dryness map 森林植生図	Terra/Aqua-MODIS が提供する植生指数、水分指数	NASA
3) Fire Weather Index map 火災気象指数マップ	温度、湿度、風速、雨量	マ国の気象観測所データ

2) MKFFISのリスク評価ツール作成に当たって必要な情報及び情報源

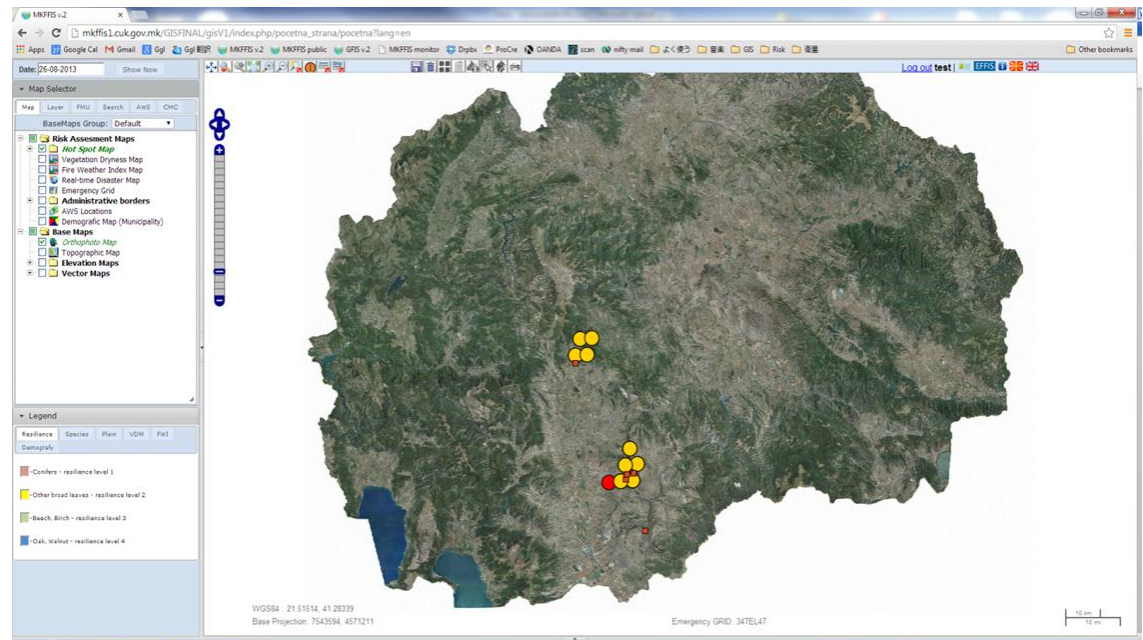
map	necessary data	data provider
5) Disaster map 火災履歴図	災害報告等	危機管理庁
6) topographic map 地形図	1/25,000 デジタル地 図	国土地理院
7) Map of facilities, infrastructure and resources 消火リソース図表等	建物、消火機材等	危機管理庁
8) table of expected damaged forest 森林火災被害額表	森林管理簿の立木 データ	森林公社

2)マケドニア森林火災情報システム(MKFFIS)のシステム構成図



① ホットスポット・マップ

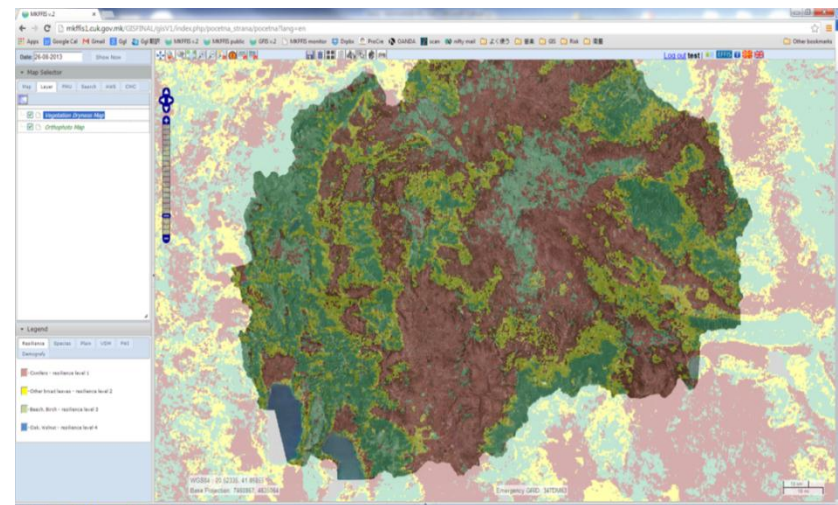
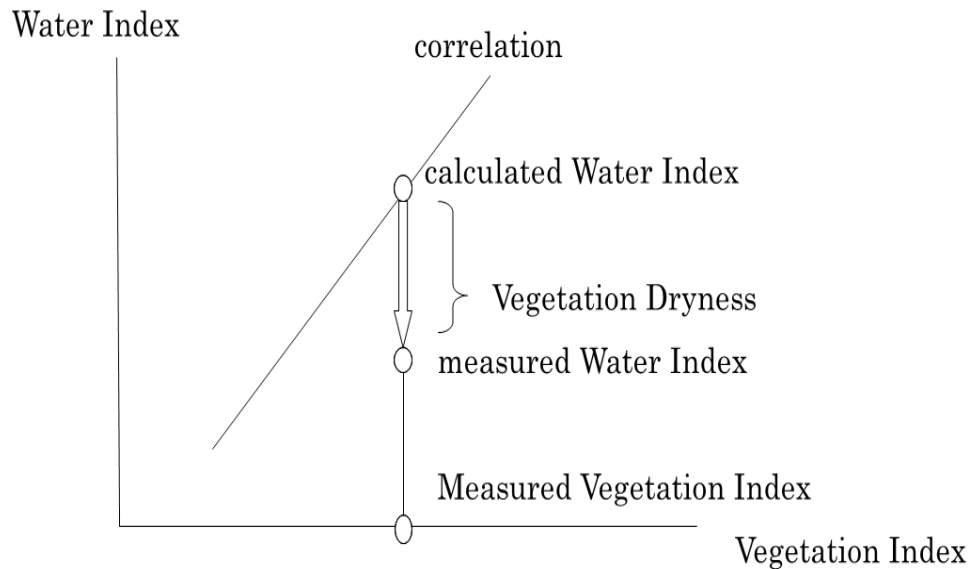
ホットスポットとは、地表面から反射される熱赤外エネルギーの高い地点を表示したもの。現在火災が発生している可能性が高い地点を示している。MKFFISでは、静止衛星MSG-SEVIRI及び軌道周回衛星Terra/Aqua-MODISの2種類の衛星情報を使用。SEVIRIが、高い時間分解能(15分毎)、低い空間分解能(3kmメッシュ)を持ち、MODISが、低い時間分解能(6時間毎～12時間毎)、高い空間分解能(1kmメッシュ)を持つことから、2種類の衛星を相互補完的に利用。



② 植生乾燥度マップ

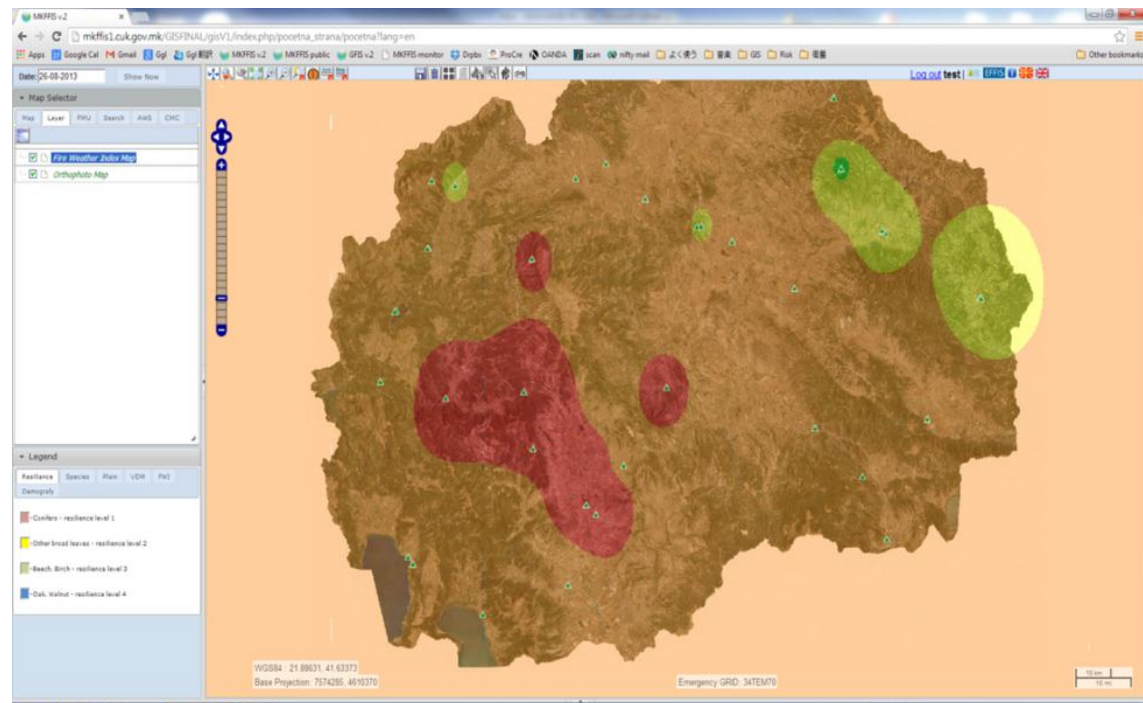
植生乾燥度＝(MODISで実測した水分指数)－(MODISで実測した植生指数から推定した水分指数)

植生乾燥度の計算には、東京大学生産技術研究所沢田治雄教授らの開発した方法を使用。プログラムの実装についても東京大学生産技術研究所が実施。

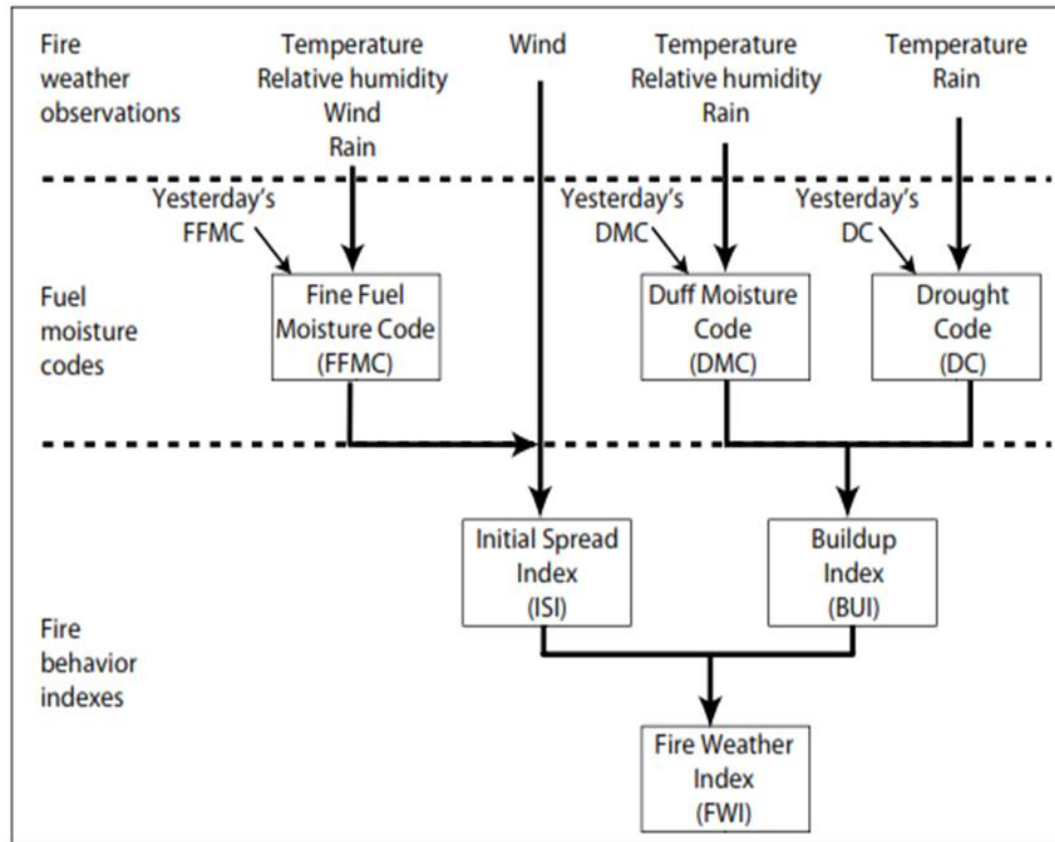


③ 火災気象指数(FWI)マップ

ホットスポット・マップが現在火災が発生している可能性が高い地点を示したものであるのに対して、火災気象指数マップは、現在仮に着火した場合の延焼しやすさを示したもの。火災気象指数が9のときに着火すれば、林床部のみの火災で留まり、火災気象指数が34のときに着火すれば、樹冠部まで延焼する火災になるとされている。火災気象指数は、自動気象観測装置で計測した正午の温度、湿度、風速、雨量の値から、毎日1回計算される。



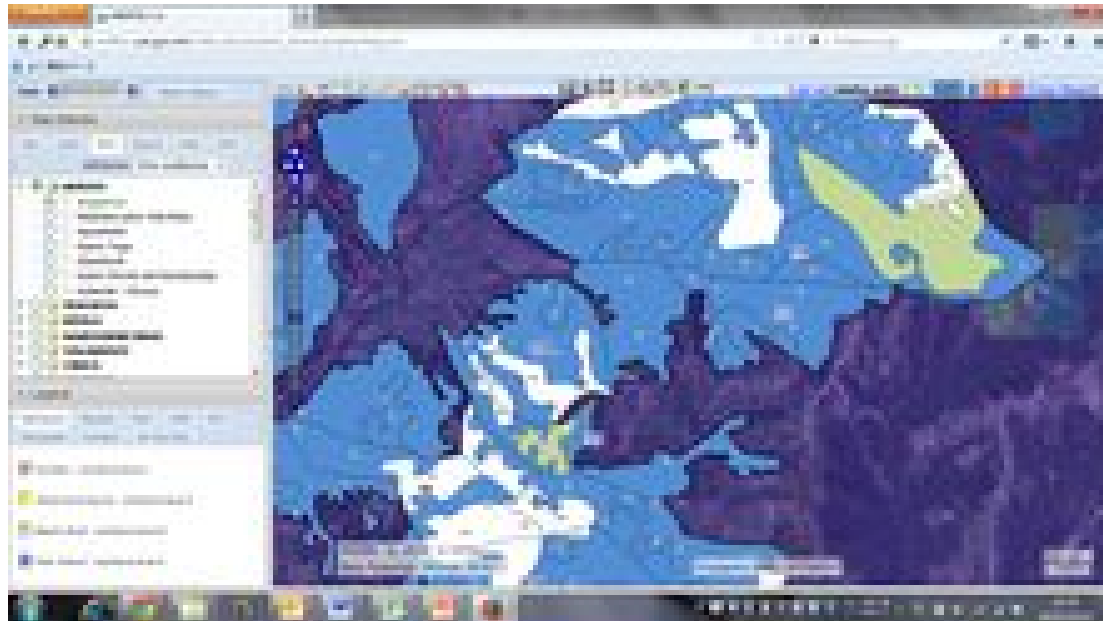
火災気象指数(FWI)の値毎の森林火災の延焼度



④ 森林植生図

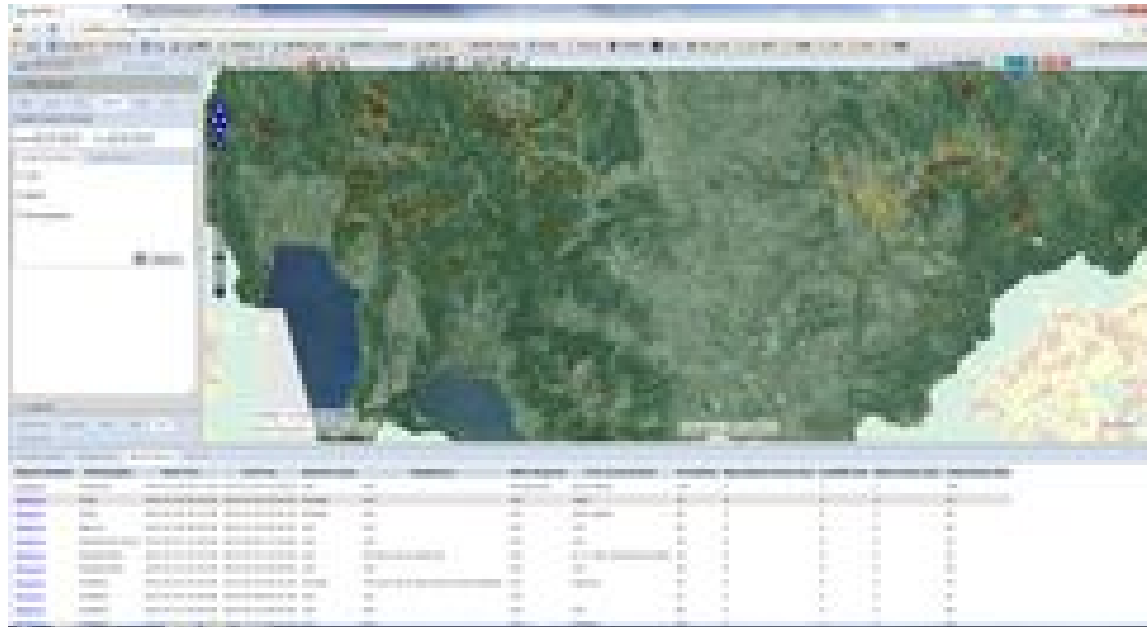
森林植生図は、森林公社の保有する森林簿及び森林管理図をもとに、小班ごとに作成した。一般に、木材の密度が大きいほど耐火性が強い。

耐火性の高い順に、クルミ・カシ＞ブナ・カンバ＞他の広葉樹＞針葉樹という関係があると考えられる。そこで、森林植生図上で、耐火性を色分けし、クルミ・カシ：青、ブナ・カンバ：緑、他の広葉樹：黄、針葉樹：ピンクと表示した。



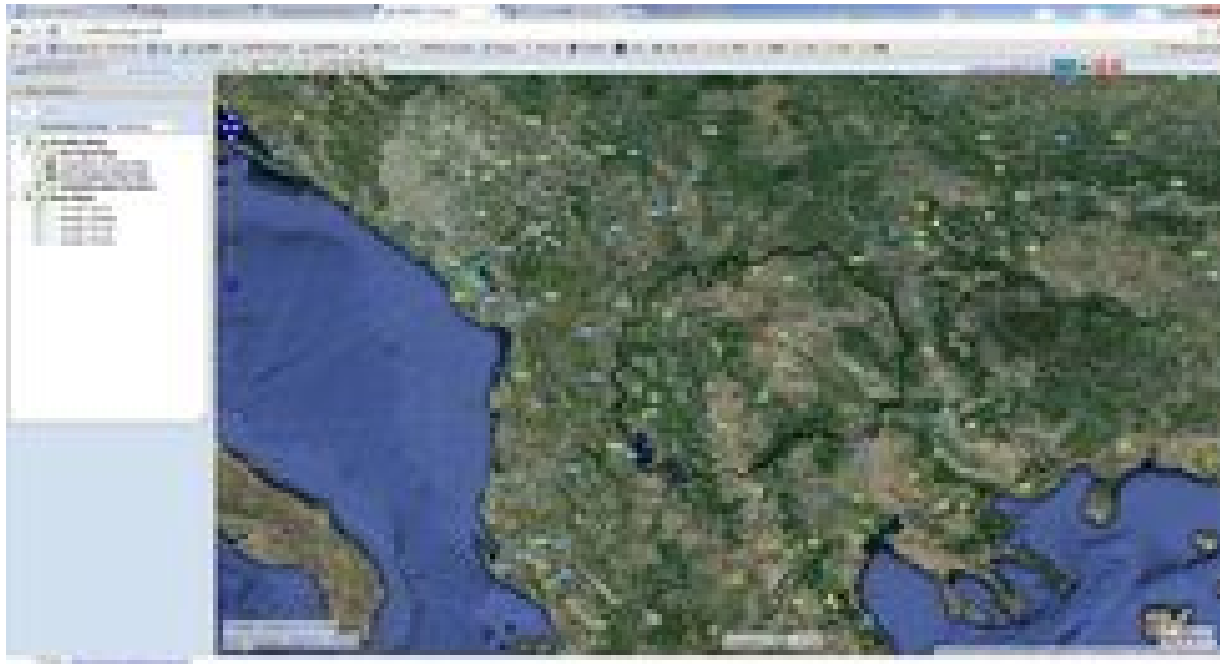
⑤ 火災履歴図

危機管理庁、森林公社が管理する火災報告をもとに、火災履歴図を作成。マケドニアの森林火災は人為により起こる場合がほとんどであり、火災履歴図は、森林火災頻発地域の実態分析に使用可能。



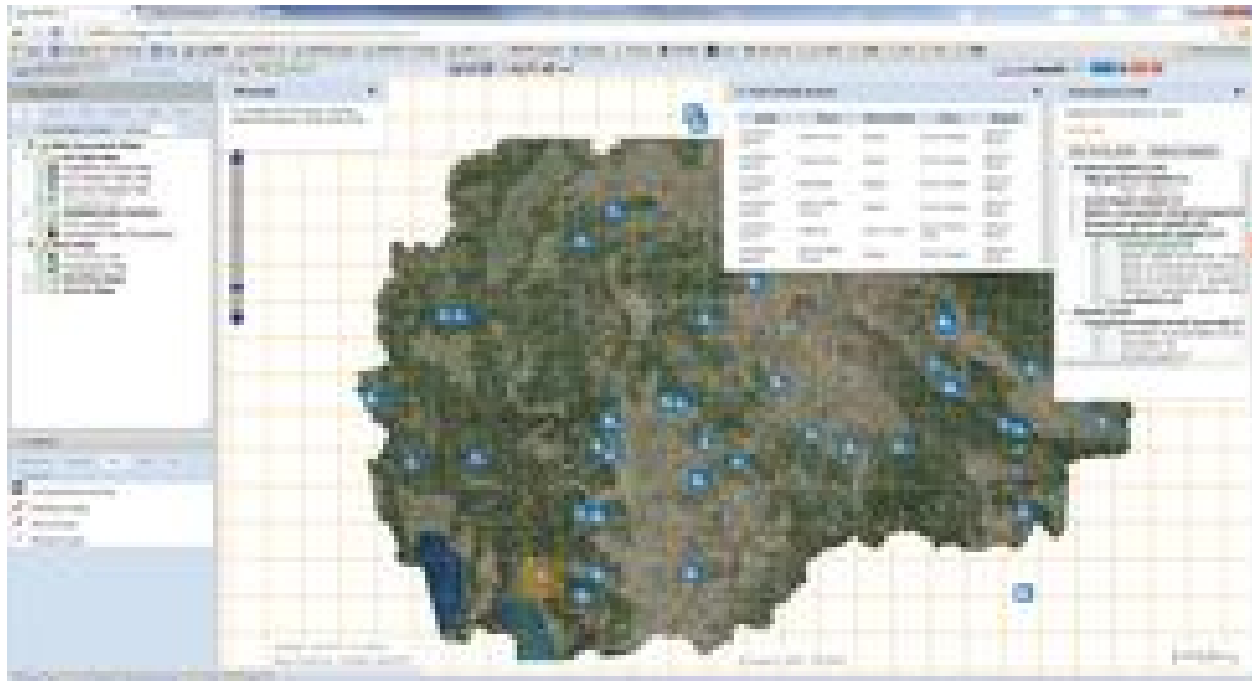
⑥ 地形図等

地形図等は、消火の際のアクセス経路の検討や人口密集地の把握に、活用できる。地形図等には、地図、航空写真を併用。



⑦ 消火リソース図表等

消火活動に利用可能な、消火機材表を一覧表示し、消火機材保管場所を地図上に表示した。あわせて、被災対象となる建物等の所在箇所についても地図上に表示した。



⑧ 森林火災被害額表

任意の箇所ポリゴンを描くと、ポリゴン内の立木が全焼した場合の立木被害額が計算できる。 使用例：

- 1) 立木被害額とヘリコプター稼動コストを比較することにより、ヘリコプター出動を行うべきか否かの判断材料とする。
- 2) 複数箇所と同時に森林火災が発生した場合、初動対応を行う箇所の優先順位付けを行う。



3) MKFFISの活用例1

3-1)森林火災リスク分析ツールとしての活用例

「ホットスポット・マップ」にホットスポットが表示されているときは、警戒モード。危機管理庁は、消火活動を行う可能性のある森林公社等に対して、ホットスポットが出ていること、ホットスポットの位置情報(林小班番号、緯度経度、方形グリッド番号)を伝達する。

ホットスポットが表示されていないときは、通常の森林火災パトロールモード。森林公社職員は、「植生乾燥度マップ」、「火災気象指数(FWI)マップ」を重ね併せて、パトロールすべき箇所の優先順位を決める。



3) MKFFISの活用例2

3-2) 森林管理計画編成ツールとしての活用例

森林公社職員は、「火災履歴図」を利用して、森林火災頻発地域の所在を分析する。

①森林火災頻発地域が、耐火性の弱い針葉樹林内にあった場合には、耐火性の強いカシ等を、針葉樹林内に、混植する。

②森林火災頻発地域を、林道(防火帯の機能も兼ね備える)で分離するような小班区画を行う。

3) MKFFISの活用例3

3-3) 森林火災報告ツールとしての活用例

MKFFISが構築されるまでは、それぞれ独立して、危機管理庁が紙媒体の一般災害報告書を作成し、森林公社が紙媒体の森林火災報告書を作成していた。

MKFFISが構築されたことにより、災害報告作成プロセスの一元化が図られた。森林公社職員がMKFFISのwebアプリ上で入力した森林火災報告データを、危機管理庁職員がwebアプリ上で参照して一般災害報告書を作成する、ということが可能となった。

4) 森林火災危機管理能力向上プロジェクトのその後

2014年5月に終了した森林火災危機管理能力プロジェクトのその後については、2014年度秋に、第三国研修を開始する予定。第三国研修においては、研修参加者が、研修参加国に適したMKFFIS簡易版を研修参加国で構築するためのアクション・プラン(ロードマップ)を作成する。マケドニアのプロジェクトを3年間実施し、教訓として学んだことは、

- 1) AWS(自動気象観測装置)を十分な台数だけ設置し、AWSデータを利用できる体制をつくりあげることにより、多くの資力と労力を要したこと、
- 2) 衛星生データを受信し、生データを利用することにより、労力を要したこと
- 3) 森林公社の全森林簿データ、全小班界ポリゴンデータを入力し、かつ、初期入力したデータをその後更新する必要があるデータ(動的データ)として扱うことにより、非常に多くの資力を要したことであった。

4) 森林火災危機管理能力向上プロジェクトのその後

この教訓を裏返すと、類似のプロジェクトを実施するにあたっての提言が得られる。すなわち、第三国研修において、研修参加者が自国で森林火災情報システムを構築するに当たっては、

- 1) AWSを設置せずとも、既存の観測所の観測データを使える体制を検討すること、
- 2) 衛星生データの受信に拘らず、ftpサイトからの衛星データの入手を検討すること、
- 3) 森林公社の全森林簿データ、全小班界データを入力することに拘らず、森林簿の限定的フィールド(例えば、林班面積のみ)のデータ、事業区界・林班界ポリゴンデータのみの入力とすることを検討すること、また、初期入力したデータはその後更新する必要のないデータ(静的データ)として扱うことを検討すること、
が提言として考えられる。

4) 森林火災危機管理能力向上プロジェクトのその後

2014年4月に、MKFFIS-Public(MKFFISのレイヤーを、①ホットスポット・マップ、②植生乾燥度マップ、③火災気象指数マップに限定した、一般公開用の版)を公開した。

このMKFFIS-Publicから、AWSデータ受信機能を削除し、衛星生データ受信機能を削除し、森林公社の事業区界・林班界のみを表示したシステムこそが、マケドニア周辺国で利用できるMKFFIS簡易版のプロトタイプとなるのではないかと考えている。

マケドニアに構築したMKFFISのインパクトが、マケドニア周辺国に波及していくことを期待している。



<http://24vesti.mk/nov-informativen-sistem-za-namaluvanje-na-rizikot-od-shumski-pozhari>

<http://www.sitel.com.mk/mk/promoviran-informativen-sistem-za-shumski-pozhari>

MKFFIS広報会議の様子はマケドニアのWebテレビ↑や地上波で放送された。

ご清聴ありがとうございました。

Eisho Sato <totomoxtla@nifty.com>