

2018. 12. 20
G空間サミット2018

平成30年7月西日本豪雨災害被災地 における復旧支援のためのGIS活用

田 中 貴 宏

広島大学大学院工学研究科建築学専攻
(兼) 防災・減災研究センター

研究室紹介



ArcGIS 活用事例
> 資源管理 > 都市計画

環境と調和した地域・都市づくり支援のためのマップ作り

広島大学 大学院工学研究科

GISを活用した、地域特性や環境に配慮した地域・都市計画



工学研究科 建築学専攻
教授 田中 貴宏 氏 (前列中央)
田中研究室の皆さん



PROFILE

組織名 広島大学 大学院工学研究科
建築学専攻 都市・環境計画研究室
住 用 〒739-8527
広島県広島市緑山1-4-1
問い合わせ先 田中 貴宏 氏
URL: <https://www.hiroshima-u.ac.jp/architecture>
Email: ttanaka@hiroshima-u.ac.jp

使用製品

ArcGIS Desktop
ArcGIS Spatial Analyst for Desktop
ArcGIS Network Analyst for Desktop

課題

・都市の高齢化現象
・地方都市の人口減少を背景としたコンパクトシティ計画の必要性
・中山間地の高齢者の外出頻度減少

導入効果

・都市の高齢化現象緩和のための都市環境整備
・人口減少に伴うコンパクトシティ計画の実現のためのCO₂排出特性マップの作成
・学生と住民の協働ワークショップによるウォーキングマップづくり

■概要

中国地方におけるGISコミュニティの醸成と拡大を目的とし、2013年より毎年「GIS Day in 中国」を広島大学 田中教授が主催し、産官学より多くの参加者が集う交流イベントとなっている。田中教授の研究は、建築学の中でも地域都市計画・都市環境といった分野を専門としている。具体的には「都市高気化緩和のための都市環境気候形成、コンパクトシティの計画支援を目的としたCO₂排出特性マップ作成、中山間地域における地域資源管理のマップを共有化、といった研究課題に取り組んでおり、これらの研究を基としてGISが必要不可欠となっている。

■課題

①地球温暖化および都市ヒートアイランド現象により都市の気温は上昇しており、生活や環境に様々な影響が及んでいる。都市高気化を緩和する方法として緑化や風の道の創出等の対策があるが、有効な対策は既に都市内でも買えることから、通付通所対策をベースに「都市環境気候図(クマトラス)」の作成が必要であった。

②現在多くの地方都市では人口減少が進んでいる一方、スモール規模も見られ都市の低気化化が進んでいる。このような都市では公共交通の成立が困難であり、自動車利用が増加し、インフラの整備・維持管理費も低下する。結果としてCO₂排出が増え、また、より多くの都市インフラコストがかかるという弊害が生じている。このような状況の中、集約型都市構造(コンパクトシティ)の必要性が認識されている。

③広島大学が包括連携協定を結んでいる広島県尾道市の伊予小谷地区では、人口減少と住民の高齢化により様々な課題が生じている。そこで、学生主体のネットワークワークショップを開催し、学生と地域の人々が話し合い、それをもとに課題の抽出と地域づくりの提案を行った。その中のひとつとして、高齢者の外出頻度の減少という課題を受け、ウォーキングマップの作成が提案された。

■ArcGIS活用の経緯

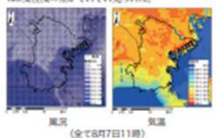
①都市環境気候図作成には、気候環境の分析(小中学校に設置された気象観測点の気象観測データと各種GISデータの重ね合わせ、都市気候シミュレーション等)に基づき対象地のゾーニングを行う必要があり、GISの活用が必要であった。ここでは県内を対象地として、気候環境をゾーニング、緑地環境をゾーニングにそれぞれ区分した。

②2014年に気候環境図作成計画が承認され、コンパクトシティの発展に向けた動きが加速している。このコンパクトシティの計画に際し、「将来的な市街地をどこに設定するのか?」を決める必要があり、その設定にGISが必要であった。具体的には、まず2040年時点の将来人口分布図を作成し、それに基づき2040年時点の広島県の各地域におけるCO₂排出特性を示したゾーニングマップをArcGISを利用して作成した。

③広島大学、近畿大学等の教員が伊予小谷地区で、合計4回にわたって現地調査を行った。その結果、高齢者の孤立を招き住民同士の交流を促すための方策として、ウォーキングのきっかけとなるマップづくりが地域にとって必要と考えた。そこで、地域資源を見つめ直すことのできるゾーニングマップが作成された。具体的には、ArcGISを使った地域図が作成された。

■課題解決手法

①県内市町村の気候環境を見ると、平均気温と夜の最低気温は市内で2度程度の差があり、昼の最高気温は3度程度の差がそれぞれ見られた。

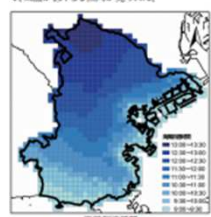


(全て7月7日1時)

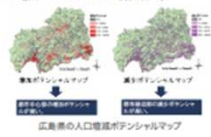
ArcGIS 活用事例

広島大学 大学院工学研究科

緑地と気温の関係を調べたところ、緑が多い場所では夜の気温低下は見られたが、昼の気温低下はあまり見られなかった。そこで、次に海風に注目し、南の海岸からの距離と気温の関係を調べると、緑地に海岸から離れている地域の気温が高い傾向が見られた一方、海岸部では海風が吹くことで、気温が低くなる傾向が見られた。



②広島県は広島市等の中核都市を有するが、農村地域も多い。人口分布予測では人口増加の要因分析を行い、人口増加には土地利用や地価等が、人口減少にはLDD(人口集中地区)や駅までの距離等がそれぞれ関連していることを明らかにした。そこで、それらのレイヤーを重ね合わせて人口増加ポテンシャルマップを作成した。



結果として広島市と福山市の中心部は人口増加傾向となったが、その他のエリアは人口減少となりスロー成長または縮小傾向がみられた。

次にCO₂排出特性によるゾーニングが行われた。具体的にはパーソナルリサーチ調査の結果をもとに、日常的人々の移動(車や徒歩)の場合の排出量、住宅での冷暖房利用、住宅建設、建替、解体、道路や公共施設等の都市施設によるCO₂排

出量を算出し、どの地域で排出量が多いのかを示すマップを作成した。その結果、CO₂排出量は広島市や福山市などの中心部で高かったが、1人あたりのCO₂排出量は低いことが分かった。

③伊予小谷地区の人々のワークショップを通じて、景色の良い場所やお寺などの地域情報収集を行い、それらの地域資源を集約し、ウォーキングマップに掲載した。

■効果

①都市環境気候図により、緑化・緑地環境活用推進ゾーン、「緑地環境活用ゾーン」など、夜は「緑化推進ゾーン」などの対策をそれぞれ示した。これら研究成果については、横濱市の「新たな『横濱市環境管理計画』」にも掲載されている。



②CO₂排出量と1人あたりのCO₂排出量を重ね合わせ、CO₂排出特性による地域ゾーニングマップを作成した。この地図により、市街地緑地部に位置する黄色ゾーンはCO₂排出量と、1人あたりのCO₂排出量が共に大きいことが分かった。人口があまり集中していないエリアにも関わらずCO₂排出量が大きかったため、場合によっては市街地の撤退的利用により削減を図ることも必要と考えられる。



CO₂排出特性による地域ゾーニング

③ウォーキングマップを作成したところ、地区内の鉄道駅に自転車で設置され、メディアから取材を受けるなど反響が大きかった。また、ワークショップで抽出されたニーズのひとつであるマップ作成を行ったことで地域主体のウォーキングイベントが開催され、その他イベント開催にも繋がった。地域づくりのための地域資源情報共有には、デジタル化の必要性もある一方、紙や看板といった触れることのできる媒体の活用も有効と考えられる。



伊予小谷地区のウォーキングマップ

■今後の展望

今後、田中研究室は都市高気化対策としての緑化や風の道開拓に向け、よりミクロなレベルでの環境の可視化に取り組んでいくつもりだ。また、コンパクトシティ研究は対象地域を県レベルから、よりミクロな市町村(広島市、竹原市、東広島市)レベルに絞って検討が現在進んでいる。田中研究室が展開するGISを活用したまちづくり手法は、人口減少時代の日本において地域特性や環境に配慮した地域・都市計画を進める上で、今後もますます重要性が高まっていくだろう。

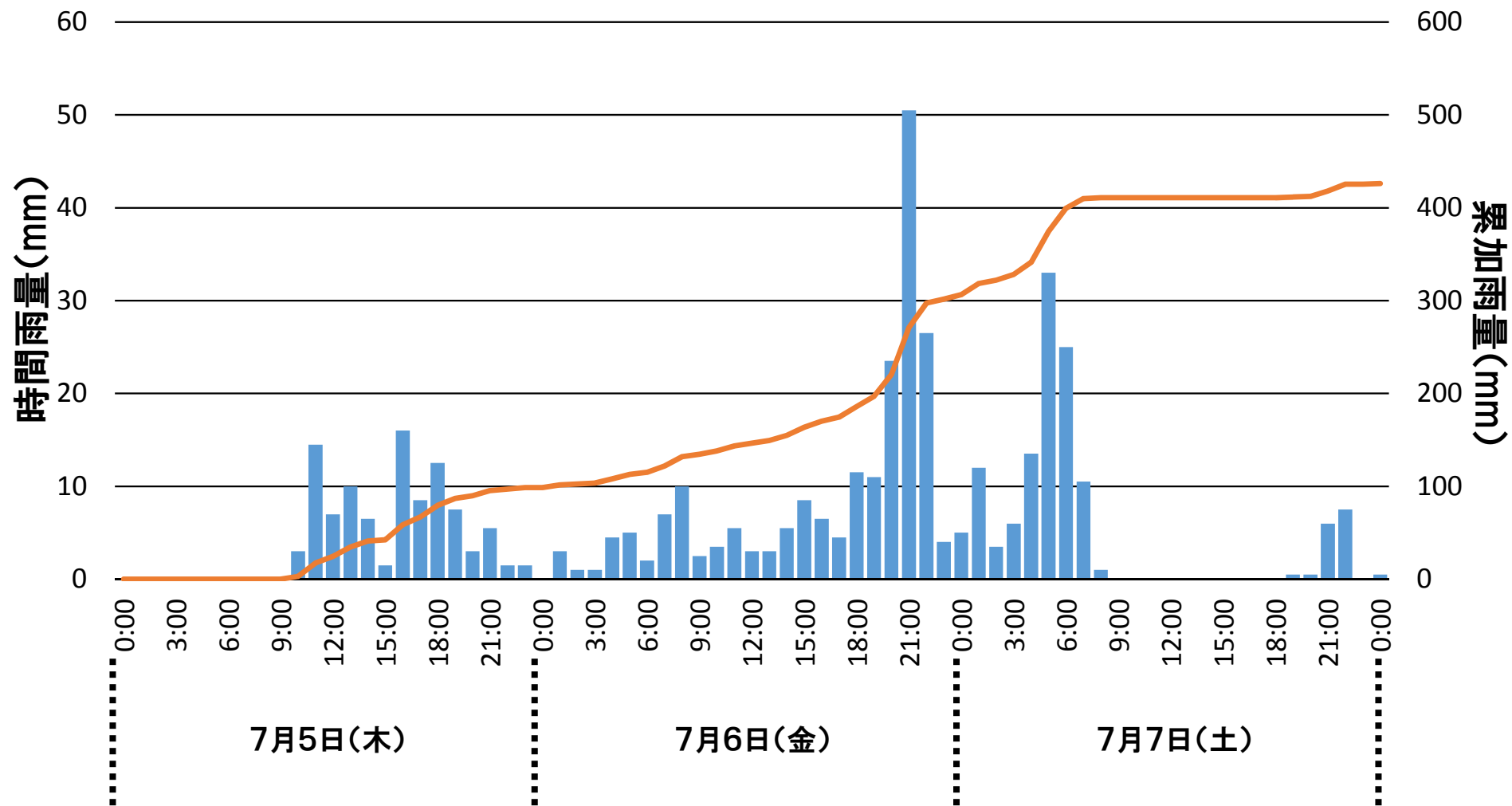


ESRIジャパン株式会社

本社 〒152-0093 東京都千代田区千代田 2-7-1 Tel: 03-5322-7941 Fax: 03-5322-7946
札幌オフィス 〒060-0004 北海道札幌市中央区南 4 条東 4-1-1 Tel: 011-4506-0311 Fax: 011-4506-2032
名古屋オフィス 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 3-4-10 Tel: 052-959-2170 Fax: 052-959-2171
大阪オフィス 〒532-0003 大阪府大阪市北区東天橋 2-14-14 Tel: 06-4807-7015 Fax: 06-4807-7033
福岡オフィス 〒812-0016 福岡県福岡市東区上良原 1-1-1 Tel: 092-486-4300 Fax: 092-486-4301
www.esri.jp e-mail: gisinfo@esri.jp

ESR142-01-1801

雨量(三原市本郷)



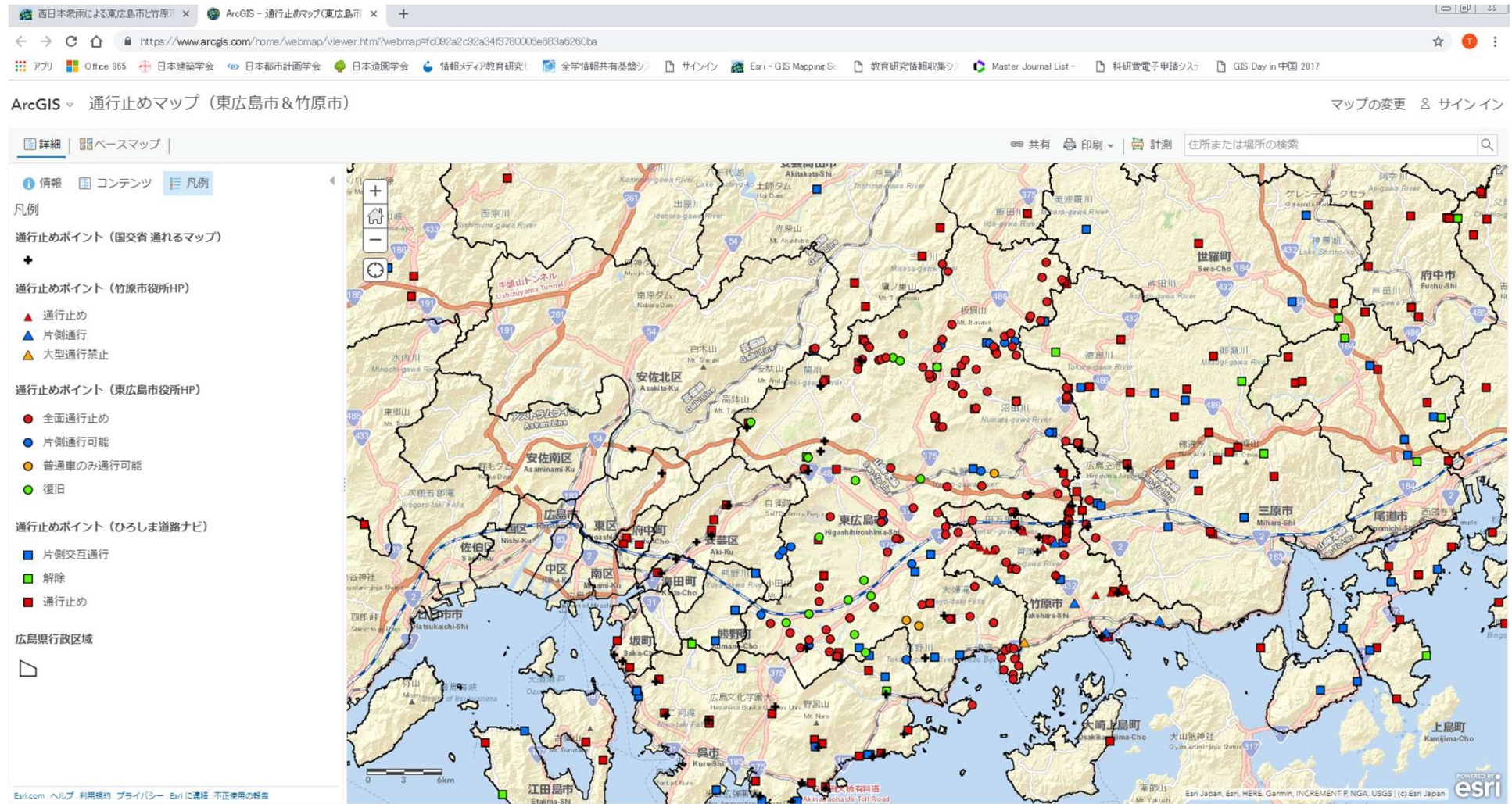




通行止め



通行止めマップ



三原市の被害概要

- 人的被害(7月22日時点)
 - 死者:8名
 - 負傷者:10名
- 建物被害(7月31日時点)
 - 浸水:2575棟
 - 土砂災害:399棟

経緯

- 三原市災害ボランティアセンター立ち上げ: **7月10日**
- GISによる支援活動開始: **7月12日**
- 現在も継続活動中



三原市全域



船木地区



(7月10日撮影)国土地理院より





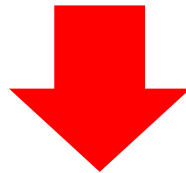






災害ボランティアセンターでの 地図関連ニーズ(初期)

- 対象地全域の地図を見たい。
- 特定場所までの紙地図をつくりたい。
- 寄せられるニーズと、それに対する対応状況の全体像を把握したい(現況マップ)。
- 被害の全体像を把握したい。
- ...



地図班(広島大学)の設置



ArcGIS災害対応ライセンスを使用

災害ボランティアセンターでの 地図関連ニーズ(初期)

- 対象地全域の地図を見たい。
- 特定場所までの紙地図をつくりたい。
- 寄せられるニーズと、それに対する対応状況の全体像を把握したい(現況マップ)。
- 被害の全体像を把握したい。
- ...

CSC 中國新聞サービスセンター

オリコミのご用命は ☎ (0848) 40-0510

尾三営業所／尾道市美ノ郷町本郷1-136
<http://www.chugoku-np-sc.jp>



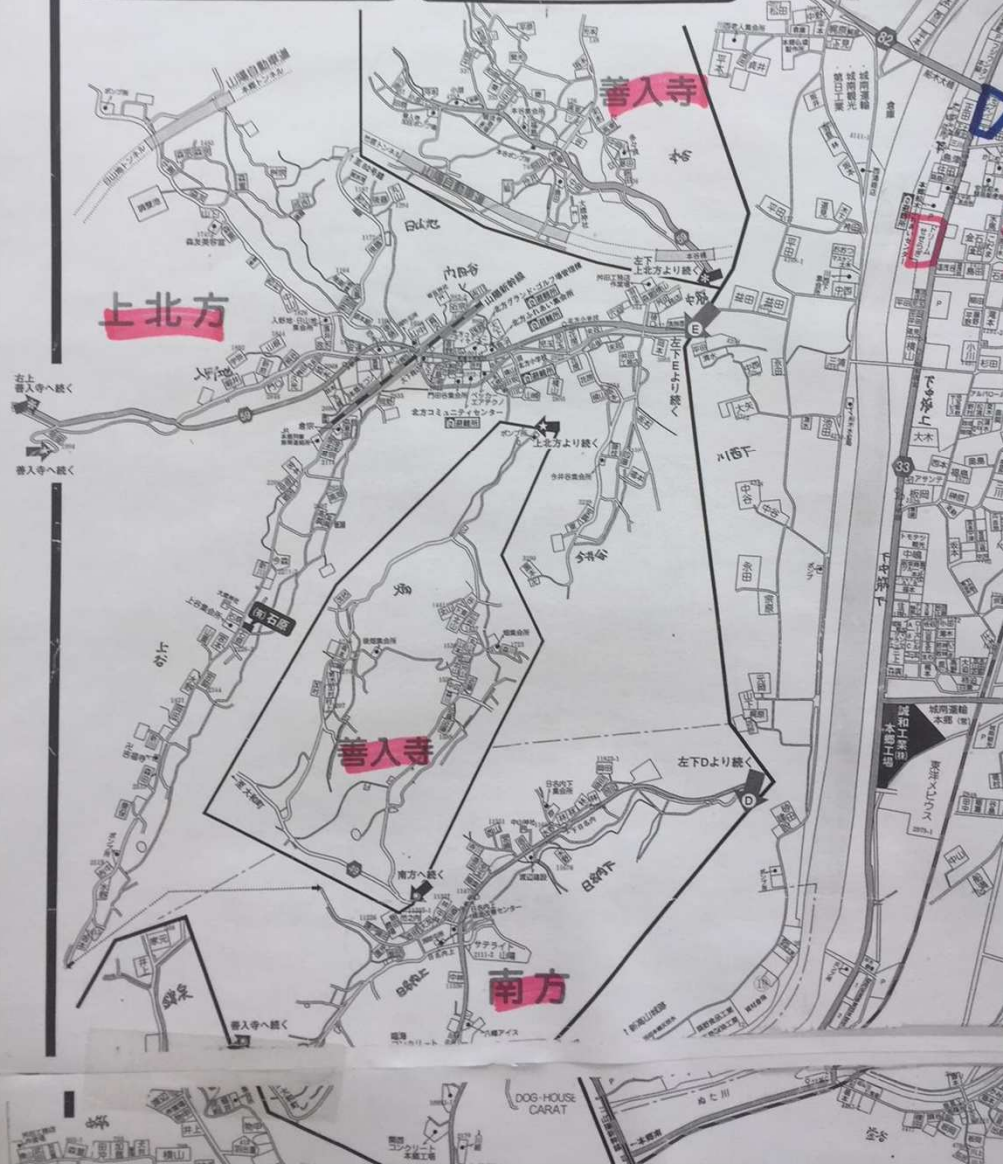
うえだ皮膚科

賴兼1丁目1-6 ☎61-1277

誠和工業(株)

本郷工場

本郷町船木1609 ☎ 86-2508





災害ボランティアセンターでの 地図関連ニーズ(初期)

- 対象地全域の地図を見たい。
- 特定場所までの紙地図をつくりたい。
- 寄せられるニーズと、それに対する対応状況の全体像を把握したい(現況マップ)。
- 被害の全体像を把握したい。
- ...

三原市本郷町周辺マップ





災害ボランティアセンターでの 地図関連ニーズ（初期）

- 対象地全域の地図を見たい。
- 特定場所までの紙地図をつくりたい。
- 寄せられるニーズと、それに対する対応状況の全体像を把握したい（現況マップ）。
- 被害の全体像を把握したい。
- ...

作業の流れ

氏名 <u>山本 隆夫</u> 職業 <u>会社員</u>		生年月日 <u>昭和24年11月10日</u> 性別 <u>男</u>		住所 <u>東京都中央区本町2-1-1</u> 電話番号 <u>03-XXXX-XXXX</u>	
学歴 <u>東京大学理学部理学系卒業</u> 学位 <u>理学博士</u>		職歴 <u>昭和45年4月～現在 東京大学理学部教授</u> 所属学会 <u>日本物理学会、日本数学会、日本天文学会</u>		研究内容 <u>素粒子物理学、素粒子加速器、素粒子検出器</u>	
家族構成 <u>妻1人、子2人</u> 家族の職業 <u>妻：専業主婦、子：学生</u>		家族の住所 <u>東京都中央区本町2-1-1</u> 家族の電話番号 <u>03-XXXX-XXXX</u>		家族の学歴 <u>妻：大学卒業、子：大学1年生</u>	
家族の職業 <u>専業主婦、学生</u> 家族の学歴 <u>大学卒業、大学1年生</u>		家族の住所 <u>東京都中央区本町2-1-1</u> 家族の電話番号 <u>03-XXXX-XXXX</u>		家族の学歴 <u>大学卒業、大学1年生</u>	
家族の職業 <u>専業主婦、学生</u> 家族の学歴 <u>大学卒業、大学1年生</u>		家族の住所 <u>東京都中央区本町2-1-1</u> 家族の電話番号 <u>03-XXXX-XXXX</u>		家族の学歴 <u>大学卒業、大学1年生</u>	

ニーズ受付班より





作業の流れ(受付時)

氏名 田中 秀子 生年月日 昭和 24 年 10 月 10 日 性別 女		住所 東京都千代田区千代田 1-1-1 電話番号 03-1234-5678
職業 会社員 勤務先 株式会社 ABC	学歴 大学卒業 学部 文学部	家族構成 夫 1 人、子 2 人 家族構成 妻 1 人、子 2 人
健康状態 良好 既往歴 特になし	家族歴 特になし 家族構成 夫 1 人、子 2 人	家族構成 夫 1 人、子 2 人 家族構成 妻 1 人、子 2 人
家族構成 夫 1 人、子 2 人 家族構成 妻 1 人、子 2 人	家族構成 夫 1 人、子 2 人 家族構成 妻 1 人、子 2 人	家族構成 夫 1 人、子 2 人 家族構成 妻 1 人、子 2 人

ニーズ受付班より



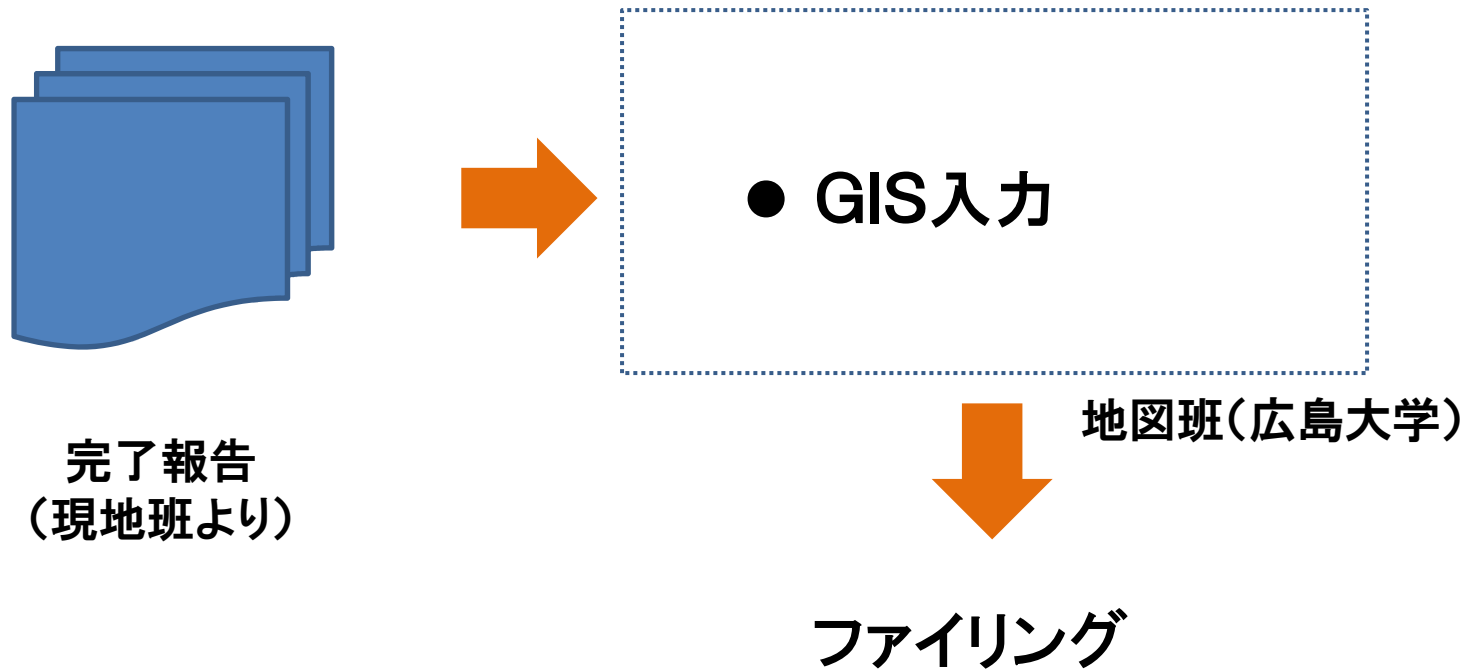
- GIS入力
- 周辺マップ作成



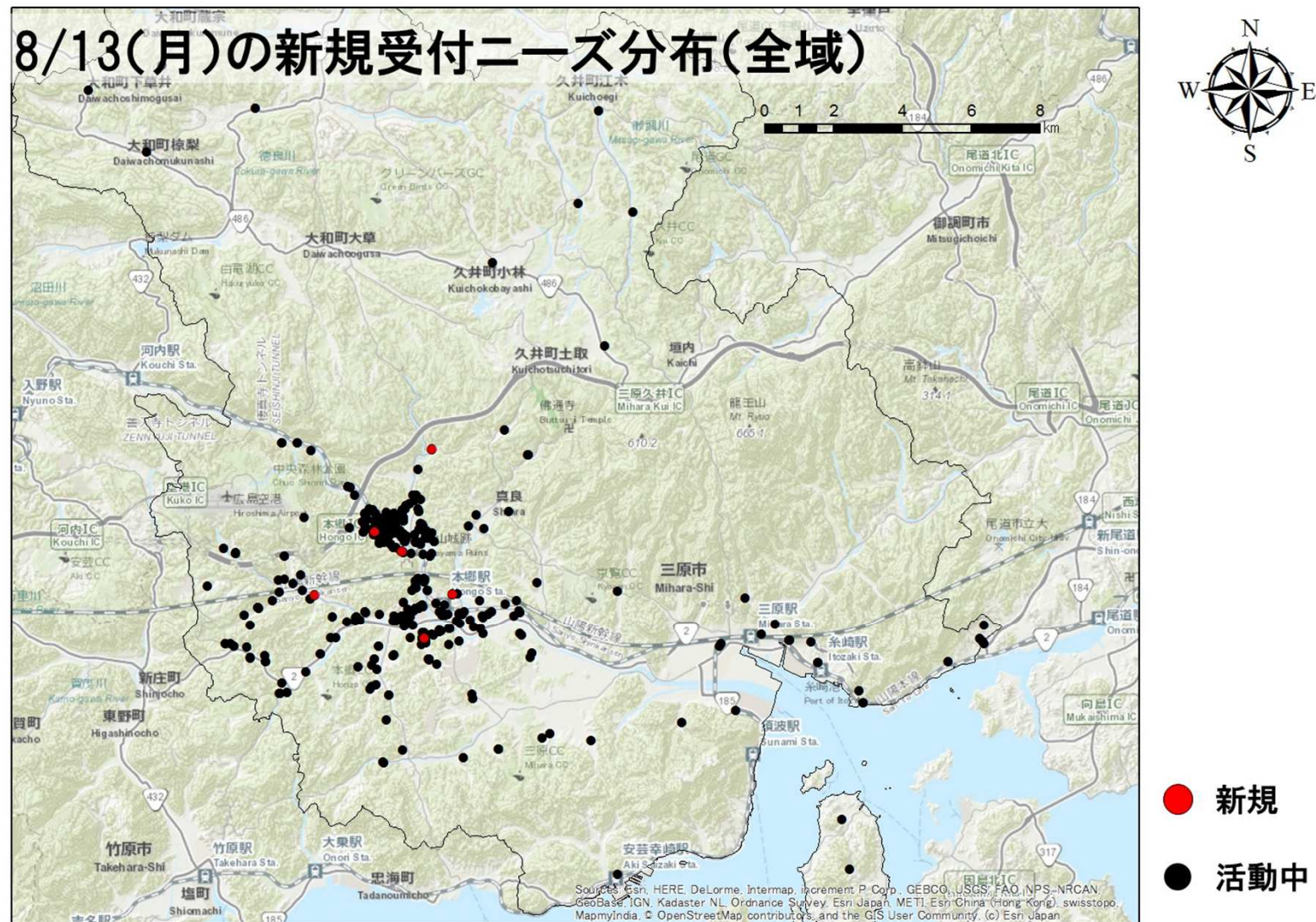
地図班(広島大学)

ニーズ受付票に周辺マップを添付し、
現地班・オリエンテーション班へ…

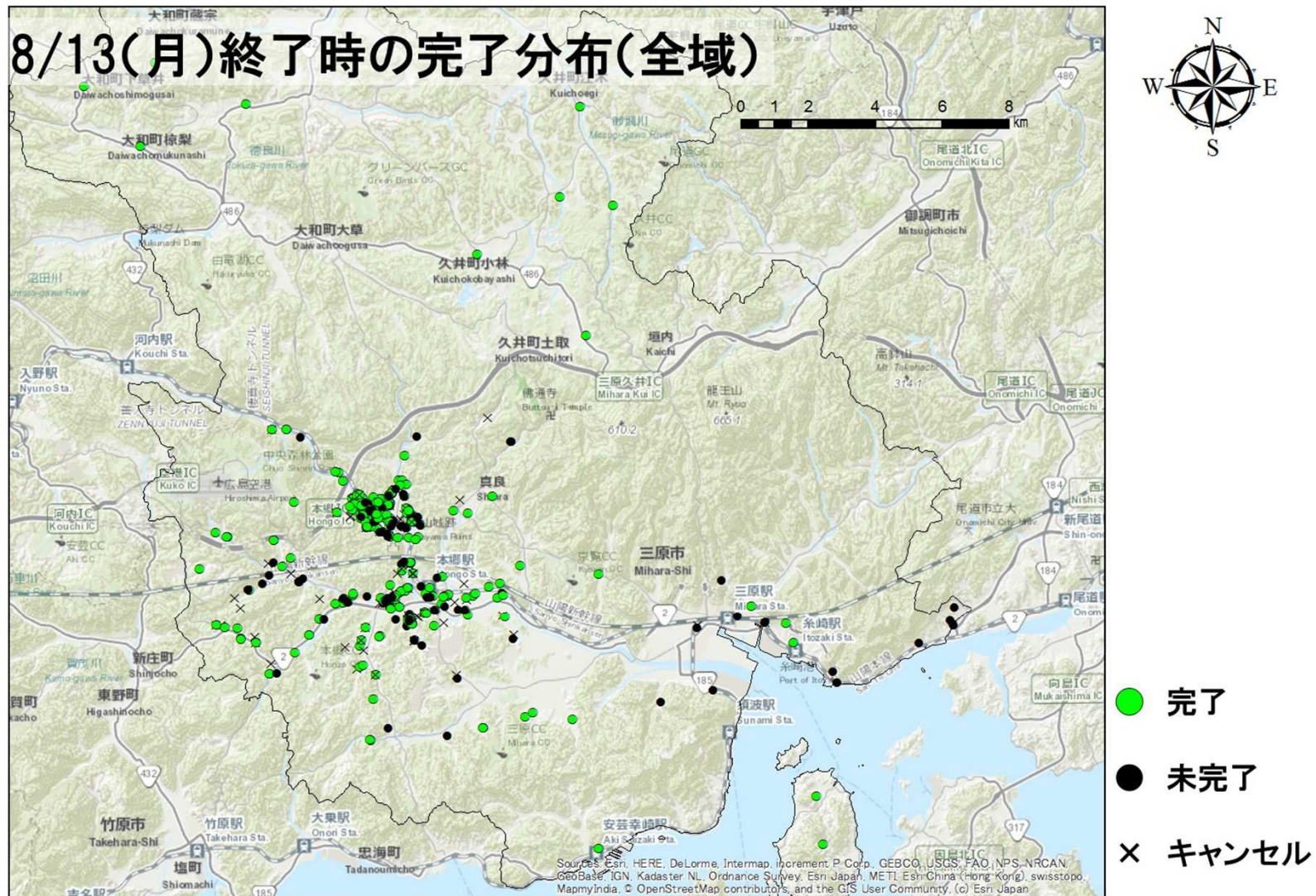
作業の流れ(完了時)



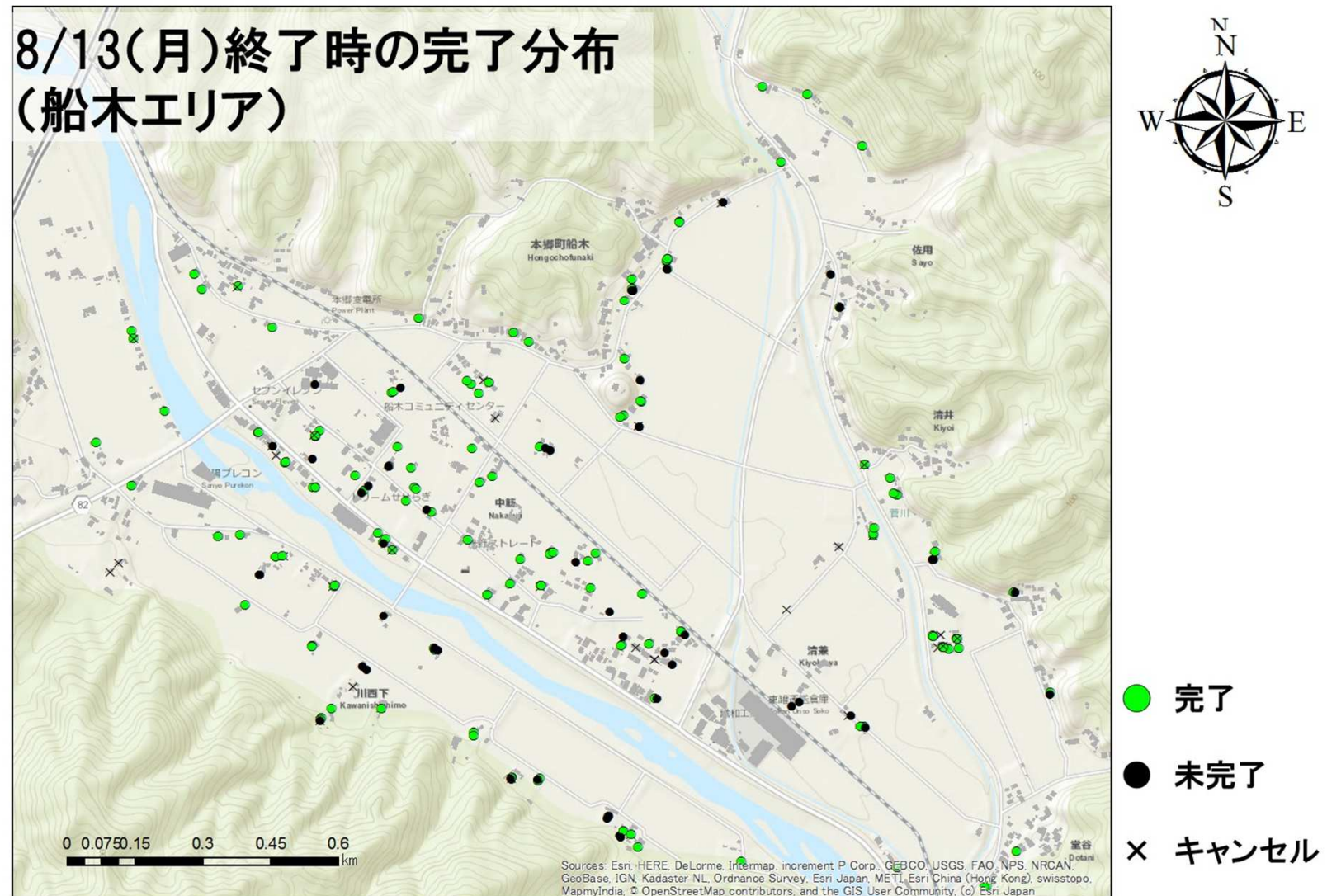
作成した現況マップの例 (全域のニーズ分布)



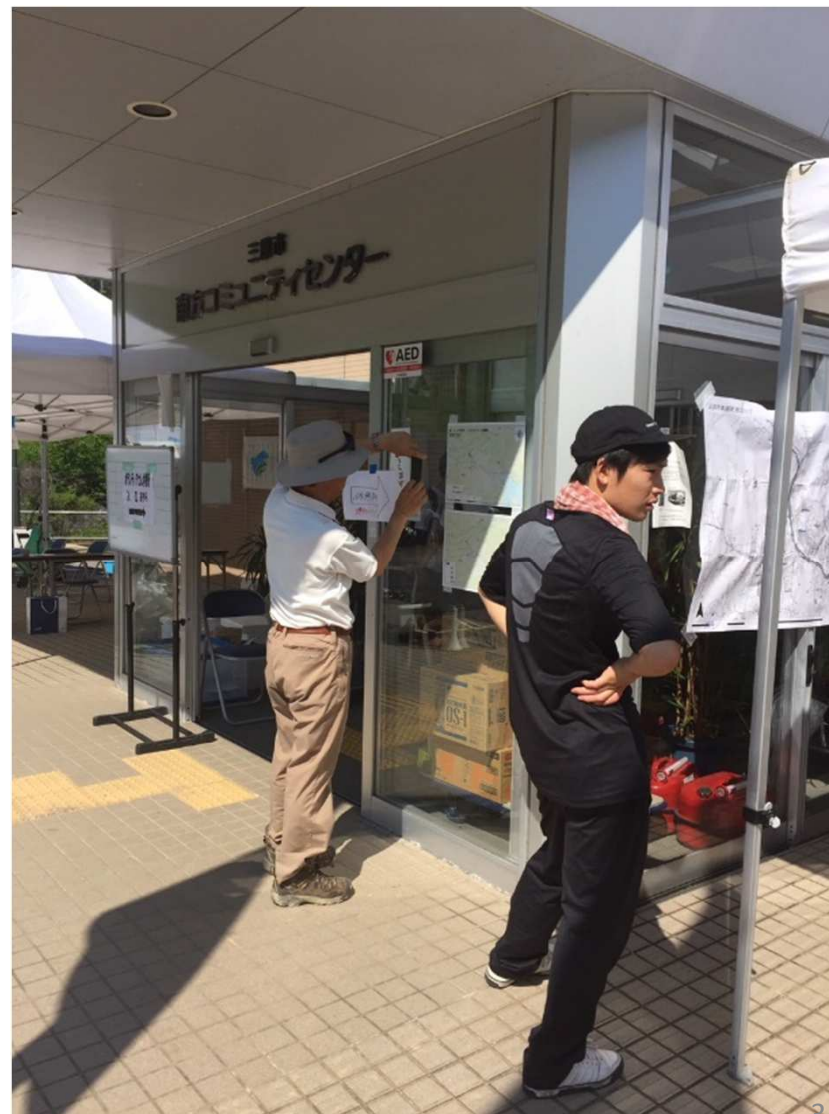
作成した現況マップの例 (全域のニーズ対応状況)



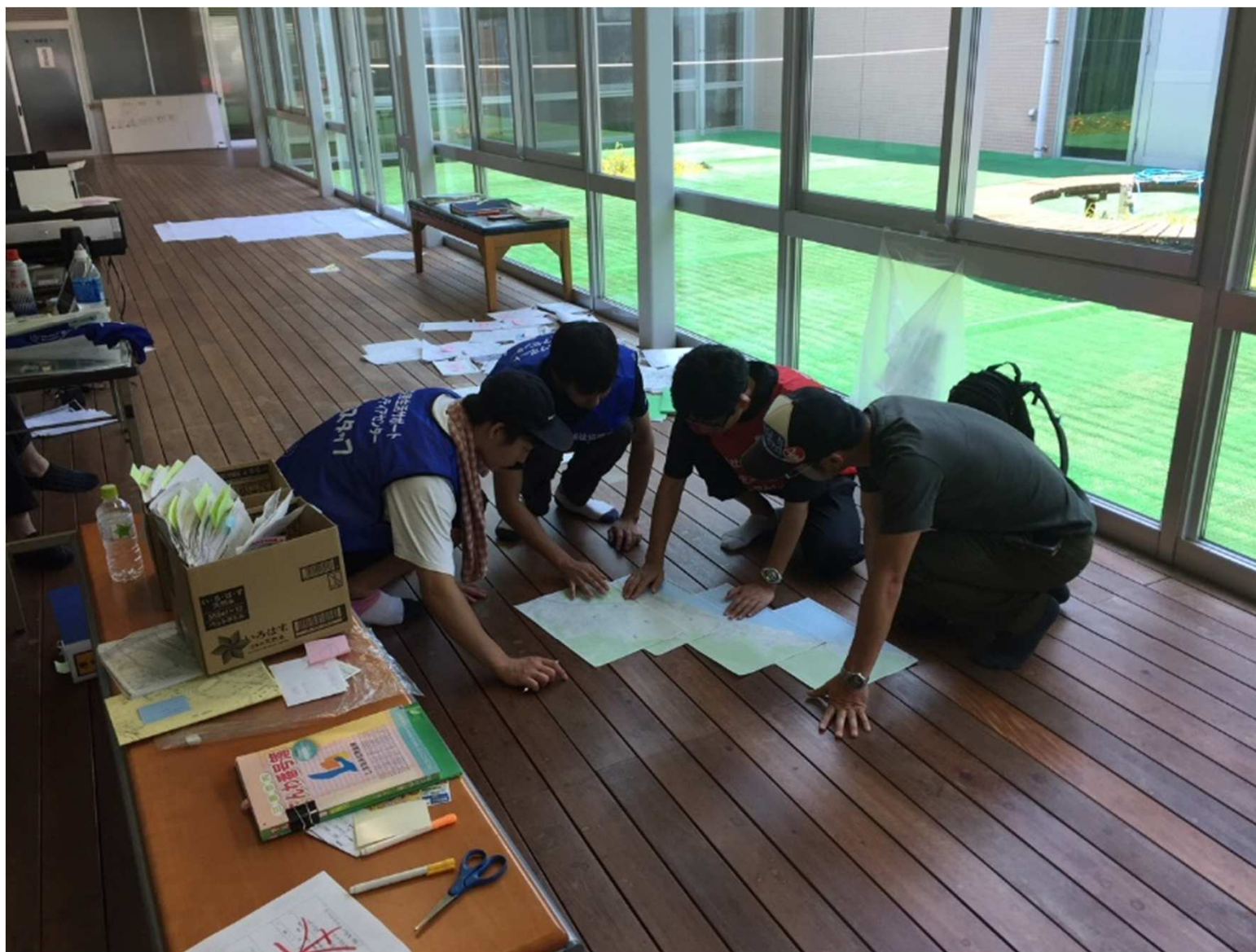
作成した現況マップの例 (船木地区のニーズ対応状況)



現況マップ活用の様子



現況マップ活用の様子



現況マップ活用の様子

全ニーズの完了状況 (～8月13日まで) - Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示

Yu Gothic UI 9 A⁺ A⁻

標準 条件付き書式 テーブルとして書式設定

標準 どちらでもない 悪い 良い

チェック セル メモ リンク セル 計算

挿入 削除 書式 セル

オートSUM フィル グリア

並べ替えとフィルター 検索と選択

S73

ニーズ番号	ニーズ名称	担当者	完了状況	完了日	評価
1	1-1-1	担当者	完了	2023/08/10	良い
2	1-1-2	担当者	完了	2023/08/10	良い
3	1-1-3	担当者	完了	2023/08/10	良い
4	1-1-4	担当者	完了	2023/08/10	良い
5	1-1-5	担当者	完了	2023/08/10	良い
6	1-1-6	担当者	完了	2023/08/10	良い
7	1-1-7	担当者	完了	2023/08/10	良い
8	1-1-8	担当者	完了	2023/08/10	良い
9	1-1-9	担当者	完了	2023/08/10	良い
10	1-1-10	担当者	完了	2023/08/10	良い
11	1-1-11	担当者	完了	2023/08/10	良い
12	1-1-12	担当者	完了	2023/08/10	良い
13	1-1-13	担当者	完了	2023/08/10	良い
14	1-1-14	担当者	完了	2023/08/10	良い
15	1-1-15	担当者	完了	2023/08/10	良い
16	1-1-16	担当者	完了	2023/08/10	良い
17	1-1-17	担当者	完了	2023/08/10	良い
18	1-1-18	担当者	完了	2023/08/10	良い
19	1-1-19	担当者	完了	2023/08/10	良い
20	1-1-20	担当者	完了	2023/08/10	良い
21	1-1-21	担当者	完了	2023/08/10	良い
22	1-1-22	担当者	完了	2023/08/10	良い
23	1-1-23	担当者	完了	2023/08/10	良い
24	1-1-24	担当者	完了	2023/08/10	良い
25	1-1-25	担当者	完了	2023/08/10	良い
26	1-1-26	担当者	完了	2023/08/10	良い
27	1-1-27	担当者	完了	2023/08/10	良い
28	1-1-28	担当者	完了	2023/08/10	良い
29	1-1-29	担当者	完了	2023/08/10	良い
30	1-1-30	担当者	完了	2023/08/10	良い
31	1-1-31	担当者	完了	2023/08/10	良い
32	1-1-32	担当者	完了	2023/08/10	良い
33	1-1-33	担当者	完了	2023/08/10	良い
34	1-1-34	担当者	完了	2023/08/10	良い
35	1-1-35	担当者	完了	2023/08/10	良い
36	1-1-36	担当者	完了	2023/08/10	良い
37	1-1-37	担当者	完了	2023/08/10	良い
38	1-1-38	担当者	完了	2023/08/10	良い
39	1-1-39	担当者	完了	2023/08/10	良い
40	1-1-40	担当者	完了	2023/08/10	良い
41	1-1-41	担当者	完了	2023/08/10	良い
42	1-1-42	担当者	完了	2023/08/10	良い
43	1-1-43	担当者	完了	2023/08/10	良い
44	1-1-44	担当者	完了	2023/08/10	良い
45	1-1-45	担当者	完了	2023/08/10	良い
46	1-1-46	担当者	完了	2023/08/10	良い
47	1-1-47	担当者	完了	2023/08/10	良い
48	1-1-48	担当者	完了	2023/08/10	良い
49	1-1-49	担当者	完了	2023/08/10	良い
50	1-1-50	担当者	完了	2023/08/10	良い
51	1-1-51	担当者	完了	2023/08/10	良い
52	1-1-52	担当者	完了	2023/08/10	良い
53	1-1-53	担当者	完了	2023/08/10	良い
54	1-1-54	担当者	完了	2023/08/10	良い
55	1-1-55	担当者	完了	2023/08/10	良い
56	1-1-56	担当者	完了	2023/08/10	良い
57	1-1-57	担当者	完了	2023/08/10	良い
58	1-1-58	担当者	完了	2023/08/10	良い
59	1-1-59	担当者	完了	2023/08/10	良い
60	1-1-60	担当者	完了	2023/08/10	良い
61	1-1-61	担当者	完了	2023/08/10	良い
62	1-1-62	担当者	完了	2023/08/10	良い
63	1-1-63	担当者	完了	2023/08/10	良い
64	1-1-64	担当者	完了	2023/08/10	良い
65	1-1-65	担当者	完了	2023/08/10	良い
66	1-1-66	担当者	完了	2023/08/10	良い
67	1-1-67	担当者	完了	2023/08/10	良い
68	1-1-68	担当者	完了	2023/08/10	良い
69	1-1-69	担当者	完了	2023/08/10	良い
70	1-1-70	担当者	完了	2023/08/10	良い
71	1-1-71	担当者	完了	2023/08/10	良い
72	1-1-72	担当者	完了	2023/08/10	良い
73	1-1-73	担当者	完了	2023/08/10	良い
74	1-1-74	担当者	完了	2023/08/10	良い
75	1-1-75	担当者	完了	2023/08/10	良い
76	1-1-76	担当者	完了	2023/08/10	良い
77	1-1-77	担当者	完了	2023/08/10	良い
78	1-1-78	担当者	完了	2023/08/10	良い
79	1-1-79	担当者	完了	2023/08/10	良い
80	1-1-80	担当者	完了	2023/08/10	良い
81	1-1-81	担当者	完了	2023/08/10	良い
82	1-1-82	担当者	完了	2023/08/10	良い
83	1-1-83	担当者	完了	2023/08/10	良い
84	1-1-84	担当者	完了	2023/08/10	良い
85	1-1-85	担当者	完了	2023/08/10	良い
86	1-1-86	担当者	完了	2023/08/10	良い
87	1-1-87	担当者	完了	2023/08/10	良い
88	1-1-88	担当者	完了	2023/08/10	良い
89	1-1-89	担当者	完了	2023/08/10	良い
90	1-1-90	担当者	完了	2023/08/10	良い
91	1-1-91	担当者	完了	2023/08/10	良い
92	1-1-92	担当者	完了	2023/08/10	良い
93	1-1-93	担当者	完了	2023/08/10	良い
94	1-1-94	担当者	完了	2023/08/10	良い
95	1-1-95	担当者	完了	2023/08/10	良い
96	1-1-96	担当者	完了	2023/08/10	良い
97	1-1-97	担当者	完了	2023/08/10	良い
98	1-1-98	担当者	完了	2023/08/10	良い
99	1-1-99	担当者	完了	2023/08/10	良い
100	1-1-100	担当者	完了	2023/08/10	良い

コピー先を選択し、Enter キーを押すか、貼り付けを選択します。

数字 文字 文字印刷用 (8,13まで)

50%

災害ボランティアセンターでの 地図関連ニーズ(1ヶ月後)

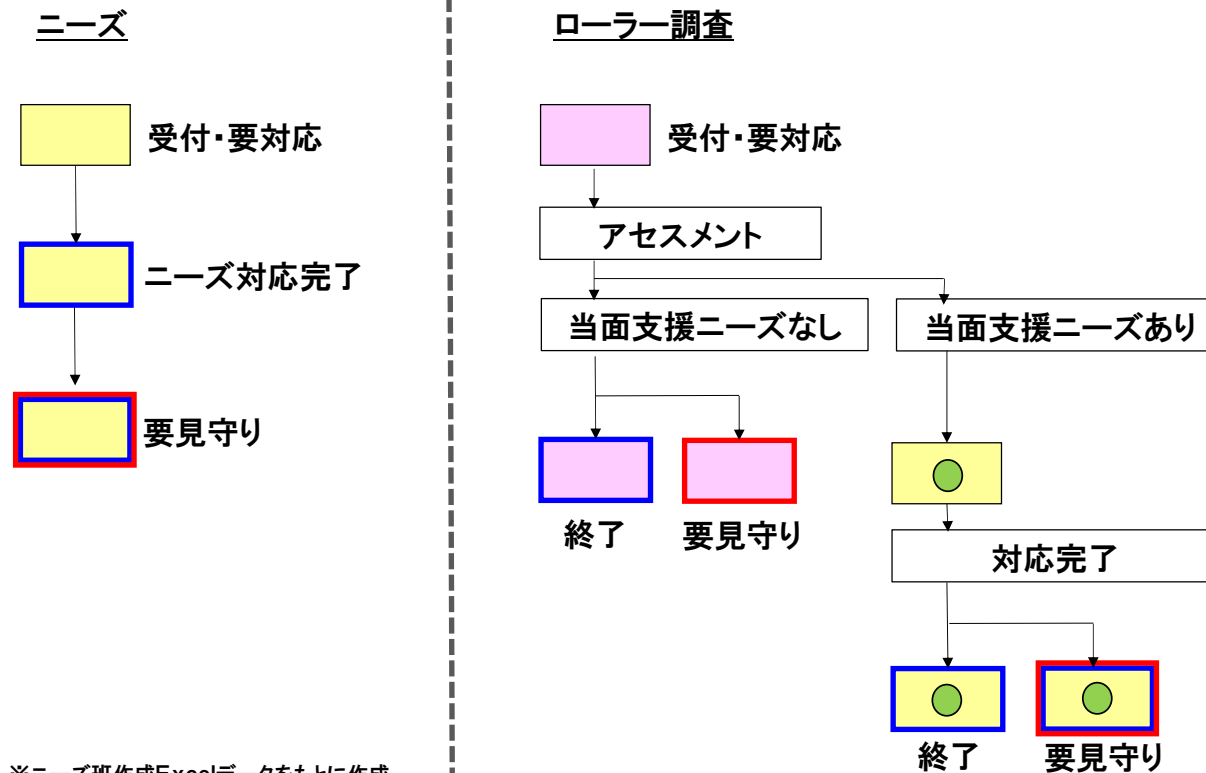
- ニーズはある程度落ち着いてくる。
- (被害があったと予測されるエリアにおいて)
ニーズが届いていない住宅を知りたい。
→ローラー調査(ヒアリング)
- ローラー調査を行った建物の位置を知りたい。
- 建物名称が必要
→住宅地図データが必要



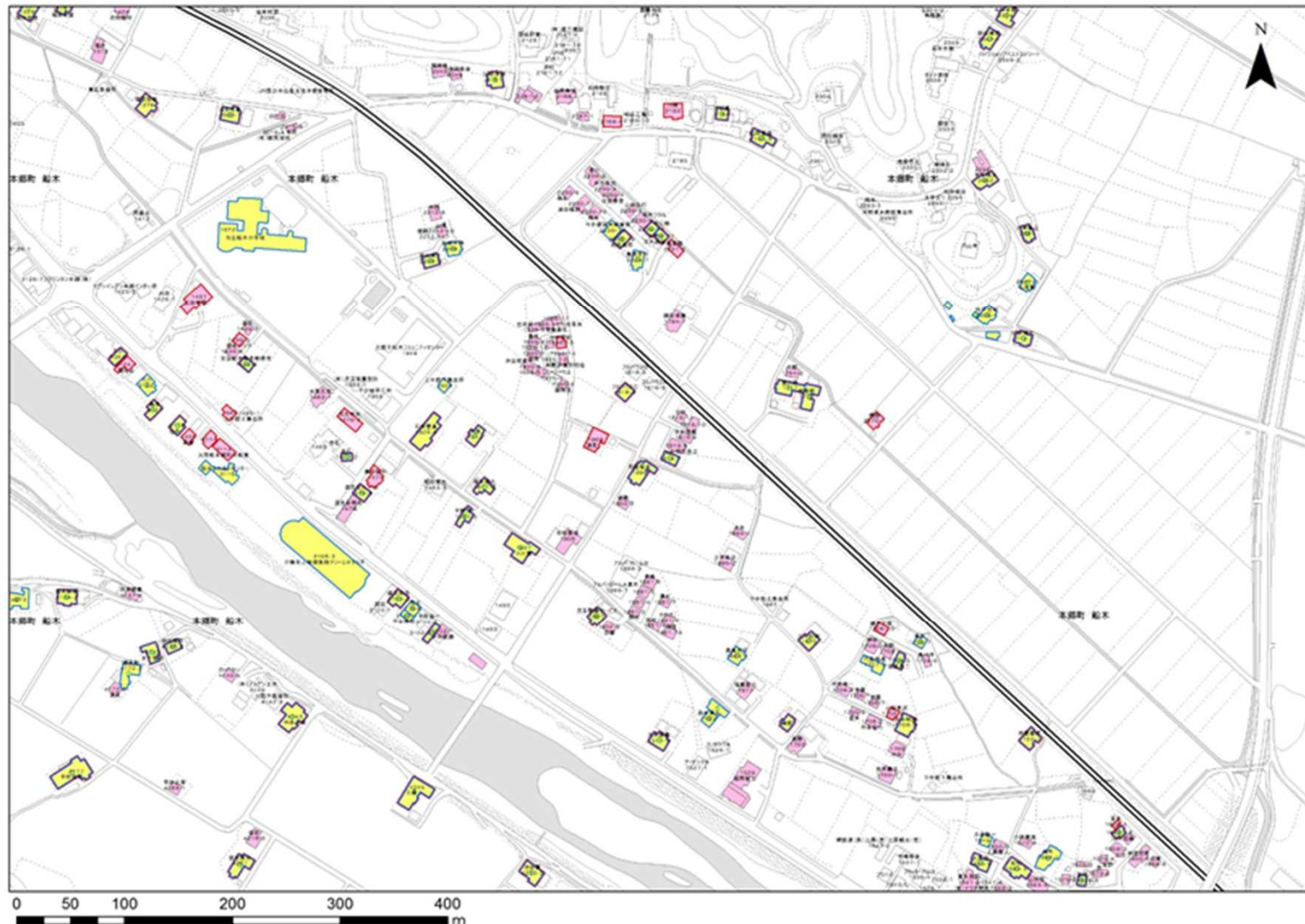


今後の見守り活動に向けた地図作成 (現在の主なニーズ)

地図中の建物の色分け基準



今後の見守り活動に向けた地図作成 (現在の主なニーズ)



まとめ(今後に向けて)

- 紙地図に対するニーズは非常に大きい。
→**分かりやすい紙地図を作成する方法**
- フェーズによって、地図に対するニーズが変化してくる。
- 地図に対するニーズは、ある程度、体系化できそう…
→**事前にパッケージ化できないか？**
- 建物名称に対するニーズは大きい。
- GIS的に難しいことはしていない。

今後の予定

- ボランティアセンター閉所まで
 - 地図データの更新作業を継続
- ボランティアセンター閉所後
 - 災害ボランティアセンター活動支援のためのGISデータベースの体系化
 - 今回は場当たりの対応してきたので…
 - 被害程度別の必要人数の分析
 - ニーズの時系列の変遷分析
 - 他のボランティアセンターの調査
 - 復興検討のためのデータベース活用
 - ……
 - 次の災害における更なる効率化にむけた提案