

クラウド時代に向けた空中写真の共同整備に関する費用負担の検討

—熊本都市圏域をケーススタディとして—

大伴真吾・山本尉太・松下博俊・中村秀至・関本義秀

An examination of share of expenses for cooperation to develop aerial photograph for the age of cloud computing -A case study of Kumamoto metropolitan area-

Shingo OTOMO, Jota YAMAMOTO, Hirotohi MATSUSHITA,

Hideshi NAKAMURA and Yoshihide SEKIMOTO

Abstract: This paper discusses a specification of aerial photograph in cooperation with two or more municipalities, problems for execution and a simulation of share of expenses by doing case study according to the guideline for cooperation to develop geospatial data (Ministry of Internal Affairs and Communications, 2009). The result of study, we propose a feasible method of share of expenses.

Keywords: 空中写真(aerial photograph), 共同整備(cooperation to develop), 費用分担(share of expenses), 自治体クラウド(cloud computing for local government)

1. はじめに

地方自治体における統合型 GIS 導入の目的の一つに地理空間情報の整備費用の削減がある。ここ数年の厳しい財政状況下では、地方自治体行政業務に効果的な統合型 GIS の導入はもちろん、更なる費用削減を図らなければデータの更新を行うことも困難な状況になっている。地理空間情報整備の更なる費用削減に加え、GIS に関する人材確保等の有効な手段の一つとして共同整備^{1), 2)}がある。このため、総務省では地方自治情報センター及び東京大学と共同で共同整備を実現するための指針として 2009 年 5 月に「地理空間情報に関する地域共同整備推進ガイドライン」³⁾ (以下、ガイドラインという) を作成し、パブリックコメントを経て公表している。

こうした一方で、近年、自治体クラウドが注目されている。自治体クラウドとは、クラウド・コンピューティング技術を活用して、地方自治体の情報シ

ステムの統合化・集約化を行うことで、情報システムの構築・運用などを効率化・低コスト化する取り組みである。GIS もクラウドの中に組み込まれていくことが予想されるが、ますます多様な対応が求められる行政業務の中で、GIS が効果的に機能するためには、地理空間情報の整備において標準的な品質とニーズ・コストに応じたシンプルなオプションのバランスの取れた設定が必要である。こうして整備された地理空間情報は、特に広域行政を行う際に、隣接する地方自治体のデータを利用できることはもちろん、位置正確度、時間正確度等の品質が同等であることが一層の利用効果を高める。

そこで本研究では、来るべきクラウド時代に資するための地理空間情報として、地方自治体業務の中で最も共用ニーズが高い空中写真を対象に、熊本都市圏域におけるガイドラインの実証を行うことで、費用削減効果及び課題の検討を行った。なお、このような取り組みは、米国 National States Geographic Information Council (NSGIC) でも行われている。⁴⁾

大伴真吾：〒350-1165 埼玉県川越市南台 3-1-1
朝日航洋株式会社 空間情報事業本部開発統括部
Phone: 049-244-4032
E-mail: shingo-ootomo@aeroasahi.co.jp

2. 検討方法

ガイドラインは、都道府県域あるいはいくつかの市町村が空中写真及び地形図データを共同で整備することを想定して、その事業の進め方の指針を記している。この中で、都道府県を単位とした共同整備による費用削減効果の試算が行われているが、本研究では、具体的な市町村を対象に、空中写真の費用削減効果の実証を行った。

本研究の対象とした熊本都市圏域は、熊本県熊本市を中心とした都市圏で、2009年10月時点15市町村（図-1）で構成され、人口約102万人、面積は1728km²である。



図-1 熊本都市圏域

研究を進めるにあたり、熊本都市圏域の市町村の協力を得て「地理空間情報の整備・利活用に係る共同化の推進に関する研究会」（以下、研究会という）設立した。この研究会を通じて空中写真撮影の実態調査、さまざまな行政業務で共用できる空中写真の共同撮影仕様の検討、共同撮影による費用削減効果並びに共同撮影に向けての課題について検討を行った。

3. 共同整備を行うための空中写真撮影仕様と課題

3.1 空中写真撮影実態

費用削減効果を正確に把握するため、過去の空中写真撮影実態の調査を行った。調査方法は、国土地理院の Web ページで公開されている公共測量の記録⁵⁾より過去5年間の空中写真撮影に係る公共測量申請を対象に、空中写真撮影仕様及び撮影面積を抽出した。一方で、公共測量申請を行わないで空中写真撮影を行っていることを想定し、研究会に参加する全ての市町村に対して、空中写真撮影実績につい

てアンケート調査を実施した。表-1 に公共測量申請結果とアンケートの集計結果を示す。

表-1 過去3年間の空中写真撮影実績

	面積	人口	範囲	年度	目的	縮尺等級
A市	287	662,836	全域	H20	固定資産	8000
			一部	H20	都市計画	10000
B市	74	38,541	全域	H18	総合計画	10000
C市	189	63,781	一部	H19	下水	4000
			不明	H21	固定資産	10000
D市	53	54,163	全域	H18	固定資産	2500
E町	37	19,854	不明	H18	固定資産	10000
F町	24	5,686	不明	H18	固定資産	10000
			不明	H21	都市計画	10000
G町	66	30,935	—	—	—	—
H町	99	30,005	—	—	—	—
I町	38	34,693	不明	H21	都市計画	10000
J村	77	6,768	不明	H20	固、都	8000
K町	99	18,356	—	—	—	—
L町	17	8,827	—	—	—	—
M町	66	33,227	不明	H21	都市計画	12500
N町	58	11,638	—	—	—	—
O町	545	18,936	—	—	—	—

表-1 にて、面積はkm²単位を四捨五入した数値、人口は2008年3月31日時点の住民基本台帳に基づく数値、グレー表示している部分が公共測量申請を行っていない撮影実績である。表-1 に示す通り、参加する市町村の8割が過去5年間で空中写真撮影もしくは検討を行ったことがわかった。

3.2 共同整備のための空中写真撮影仕様の検討

空中写真をさまざまな行政業務で共用できるようにするためには、それぞれの業務の目的を果たす仕様でなければならない。そこで研究会にて、空中写真を使用するさまざまな部署のニーズと、共用のために妥協可能な要件を聞くことで、空中写真共同撮影仕様の策定を行った。その結果熊本都市圏域の空中写真共同撮影仕様を以下に記す。

①品質

- 撮影縮尺 8000（地図情報レベル 1/1000）
- 地上解像度 10cm 程度

②撮影時期

- 1月1日前後1週間を目安（固定資産評価時期）

③更新サイクル

- 3年毎（平成23年度、平成26年度...固定資産評価替え）

3.3 共同整備に際しての課題

研究会にて、策定した空中写真共同撮影仕様にて共同撮影を行う場合の課題の検討を行った。その結果は次のとおりである。

①品質に関する課題

- より高い空中写真の品質が要求される場合には活用が困難である
- 市街地と山間部を同じ仕様で撮影する必要があるか

②撮影時期に関する課題

- 1月1日前後の空中写真では植生を重視した活用が困難である

③更新サイクルに関する課題

- 過去に行ってきた空中写真撮影のサイクルを変更できるか
- 業務により異なる更新サイクルの対応できるか
- 永続的な3ヵ年毎の更新が全域で必要か

④庁内活用

- 運用ルールを策定する必要がある

4. 空中写真の共同整備による費用効果

市町村単独で空中写真を撮影した場合と、共同整備を行った場合の費用の差は、ガイドラインによると3割の費用削減が見込める。すなわち、熊本都市圏域では、それぞれの市町村が単独で全域を撮影縮尺8000にて撮影した際の総費用を試算すると約195百万円、これに対して共同撮影を行うと約136百万円となり、約59百万円の費用削減が期待できる結果となった。

しかしながら、表-1に示す通り約2割の撮影実績の無い市町村は、空中写真撮影のための予算を新規に確保することとなり、実質的な費用負担の増加となる。また、費用は整備対象の面積に大きく依存するが、市町村の財政事情は人口に依存する点への課題も明らかとなった。面積が大きく人口が比較的少ない町村（例えばO町など）では、整備費用に対する人口一人当たりの費用負担額が政令指定都市や中核都市と比べが大きくなる。すなわち、行政面積

が広く人口の少ない市町村は共同整備の効果よりも費用負担が増す傾向にあるとも考えられる。全国的に見ても、このような市町村は少なくなく、これらの市町村は共同整備を行っても実質的な費用負担増になる可能性がある。そこで、共同整備を行う自治体間で、できるだけ多くの自治体に参加してもらうため、人口を考慮したメリットの配分を行うモデルを作成した（図-2）。

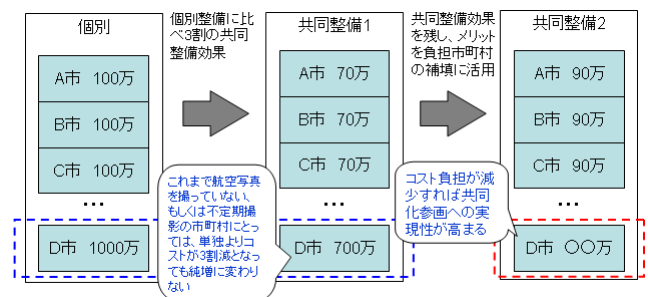


図-2 人口を考慮した共同整備負担モデル

このモデルは、共同整備参加市町村の中で人口当たりの整備費用が安価な自治体が、共同整備により得られるメリットの範囲内で、負担割合の大きい自治体をサポートするモデルである。表-2に、このモデルに基づく費用負担シミュレーションを行った結果を示す。ここでは二つの空中写真の品質パターン別に、1年あたりの費用負担額を試算した。

表-2の人口補正方法は、人口密度が50人/㎥未満の町村（グレー部分）は費用負担が過大とし、他の市町村が共同整備によって受ける費用削減額の2/3をここに提供する仕組みである。その結果、3年更新共同整備タイプでは費用負担が撮影面積に応じて一律に費用が削減されるのに対し、3年更新人口補正タイプでは費用負担が人口規模に応じて削減される費用割合が変わり、公平性はある程度保ちつつも、かなりの負担軽減となった。また、過去の撮影実績より、町村では必ずしも3年サイクルでの撮影が行われていなかったことを踏まえ、町村の撮影を6年に一度行うとすると、撮影に必要な単年度あたりの費用をさらに抑えることができる。研究会にてこの人口補正案に対する意見を伺ったところ、便益を提供する側の市町村から肯定的な意見であった。実際に50人/㎥未満の市町村は、推計人口（2009

年 10 月 1 日) と、国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」(2009 年 10 月 1 日) の面積をもとに計算したところ日本全国で 362 市町村 (20.7%) であった。

表-2 人口を考慮した共同整備負担モデル

市町村	3年更新 単独撮影	3年更新 共同整備	3年更新 人口補正	町村6年更新 人口補正
A市	10,800	7,600	9,700	8,700
B市	2,800	2,000	2,500	2,250
C市	7,100	5,000	6,400	5,700
D市	2,000	1,400	1,800	1,600
E町	1,400	1,000	1,300	750
F町	900	600	800	400
G町	2,500	1,700	2,200	1,100
H町	3,700	2,600	3,300	1,650
I町	1,400	1,000	1,300	650
J村	2,900	2,000	2,200	1,100
K町	3,700	2,600	3,000	1,500
L町	600	400	600	300
M町	2,500	1,700	2,200	1,100
N町	2,200	1,500	1,800	900
O町	20,500	14,000	6,600	3,300
単年合計	65,100	45,500	45,500	31,000

単位：千円

4. おわりに

共同整備を行うことで基本的には費用削減効果が期待できるとしてきたが、もともとこうした情報整備に全く投資をしていなかった市町村に対して必ずしも費用削減にはつながらないことがケーススタディを行うことで明確になった。本来このような採算に合わない町村は国や県からの補助金に依存するケースも多かったが、自主的に、必要十分なデータ要件を設定し、さらに共同化することにより、市町村財政に見合うレベルに大幅に全体のコストダウンを図り、その分を採算に合わない町村にまわすような自律的な考え方が可能である。また、今回の費用負担シミュレーションは市町村の出資によるものであるが、国や県、あるいは民間企業との空中写真の共用も想定されるため、これらを共同整備の出資者とするすることで、参加者の負担をさらに軽減させることが期待できる。一方で、共同整備は、費用や技術だけでなく、本研究で抽出された、例えば

更新サイクルの変更を受け入れられるか等の運用面での課題が支障となる可能性もある。

地理空間情報の共同整備は、参加者が多くなればなるほど、仕様や運用の策定において課題が多くなることが予想されるが、限られた予算を有効に使用し、来るべきクラウド時代に GIS を効果的に活用するためには、業務上支障のない範囲での妥協や協調・協力、あるいは、必要に応じて関連する制度や仕組みの見直しを行うことが求められるであろう。

謝辞

本研究を進めるにあたり、熊本県地域振興部情報企画課、熊本都市圏域の 15 市町村並びに東京大学空間情報科学研究センター寄附研究部門の「持続可能な地理空間情報地域ビジネスモデルタスクフォース」のメンバには多大なるご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 山本尉太・溝淵真弓・関本義秀・中村秀至・柴崎亮介(2008)：地理空間情報の広域共同整備によるコスト削減効果とその試算、「地理情報システム学会講演論文集」, Vol.17, 415-418
- 2) 中村秀至・関本義秀・山本尉太・溝淵真弓・柴崎亮介(2008)：地理空間情報の整備における共同化の効果とリスクに関する考察、「地理情報システム学会講演論文集」, Vol.17, 419-422
- 3) 総務省自治行政局地域政策課地域情報政策室・財団法人地方自治情報センター研究開発部・東京大学空間情報科学研究センター(2009)：「地理空間情報に関する地域共同整備推進ガイドライン」
- 4) National States Geographic Information Council (NSGIC), “Imagery for the Nation”, <http://www.nsgic.org/hottopics/imageryforthenation.cfm>
- 5) 国土交通省国土地理院, 公共測量の記録と公共測量実態調査報告書, <http://psgsv.gsi.go.jp/koukyou/record/record.html>