平成30年度支部総会･特別講演会

『わたしと，測量，45年』

2018/6/29

I-siteなんば

株式会社パスコ

柳川　重信

menu

Ⅰ. はじめに

Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?

Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?

- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 １～４級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）

Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用

Ⅵ. コンタ変換の事例

Ⅶ. おわりに

はじめに

私の履歴

年月日	事　　項
1973年10月1日	豊中市事務吏員　用地部管理課勤務
1988年5月10日	都市整備部用地対策室管理課勤務
1988年5月17日	土木部管理課勤務
1990年7月2日	土木部管理課主査
1991年5月7日	土木部管理課管理係長
1995年4月1日	土木部管理課副主幹
1996年4月1日	土木部管理課副主幹兼土木部管理課明示係長
1999年4月12日	土木部道路管理室副主幹兼土木部道路管理室明示係長
2000年4月1日	土木部道路管理室明示係長兼務を解く
2001年4月1日	土木部道路管理室主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2002年8月30日	日本写真測量学会関西支部 第11回話題交換会で話題提供
2002年11月15日	秋季学術講演会パネルディスカッション「空間情報を作る側と使う側の接点」
2003年4月1日	土木下水道部道路管理課主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2004年4月1日	総務部法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2004年6月25日	日本写真測量学会関西支部　幹事に就任
2005年4月1日	土木下水道部道路管理課主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム統括者兼務を解く
2007年4月1日	土木部道路管理課主幹に補する
2007年6月1日	日本写真測量学会関西支部長に就任
2008年9月30日	退職手当条例第5条第2項の規定により職務を免ずる
2008年10月1日	株式会社パスコ、株式会社GIS関西に勤務
2011年5月23日	日本写真測量学会理事に就任
2018年5月24日	日本写真測量学会理事を退任
2018年6月29日	日本写真測量学会関西支部長を退任

Ⅰ. はじめに

Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?

Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?

- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 1～4級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）

Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用

Ⅵ. コンタ変換の事例

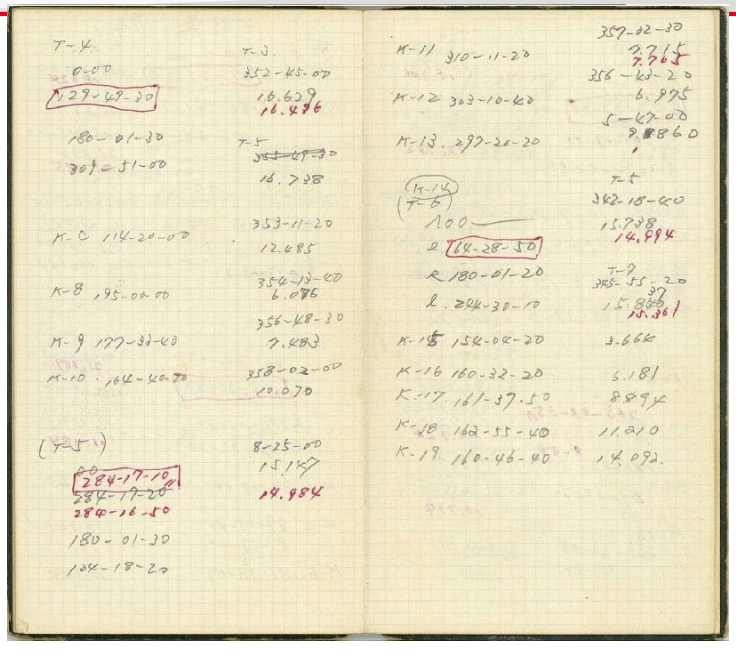
Ⅶ. おわりに

用地部管理課で何をしたか？（1973～1988）

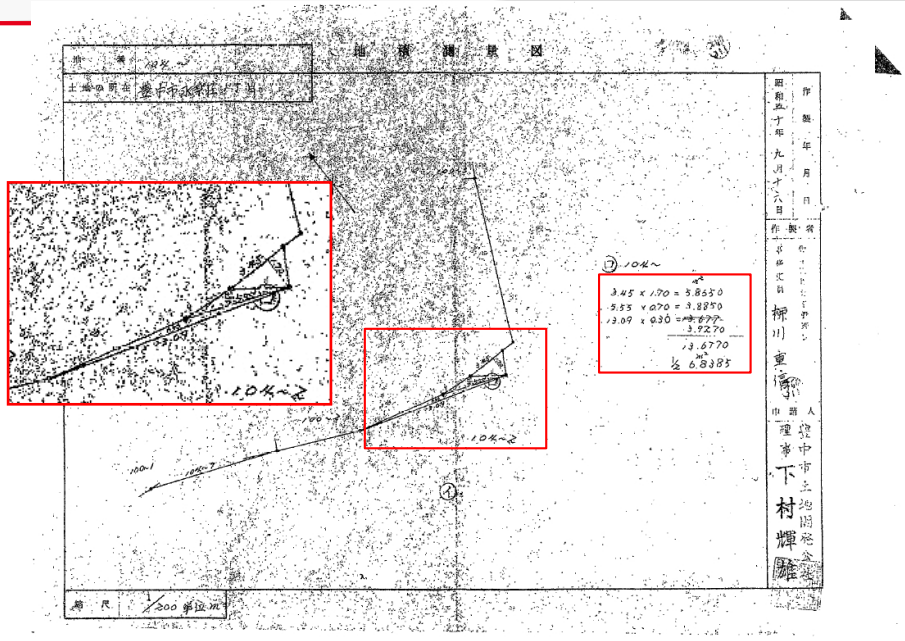
- 1973年　豊中市役所に事務職として勤務。結婚。
  - 用地部には庶務課、第１用地課、第２用地課、管理課の４課で、私が配属された管理課には３係（登記係，補償係、管理係）その内の管理係。
  - 市が買収した公共用地の管理
  - 先行買収した公共用地の管理、買収のための用地測量の業務委託の設計、入札、業者決定、その後、現場での立ち合い、測量成果のチェック後、その成果をもとに分筆登記等を行っていました。
- 1980年　測量計算、地積測量図作成のシステム導入。

1973/11撮影

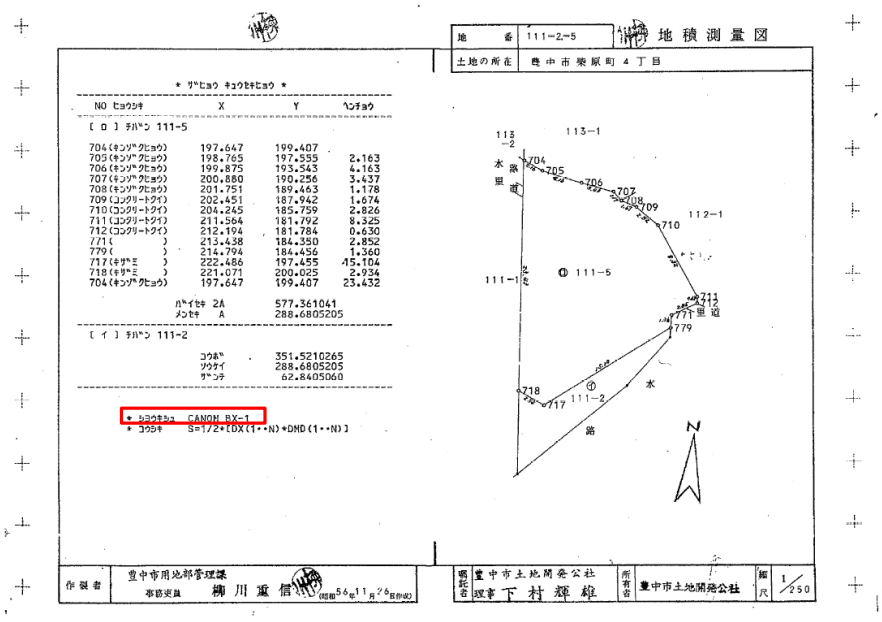
昭和49年のSKETCH BOOK



昭和50年の地籍測量図



昭和56年の地籍測量図

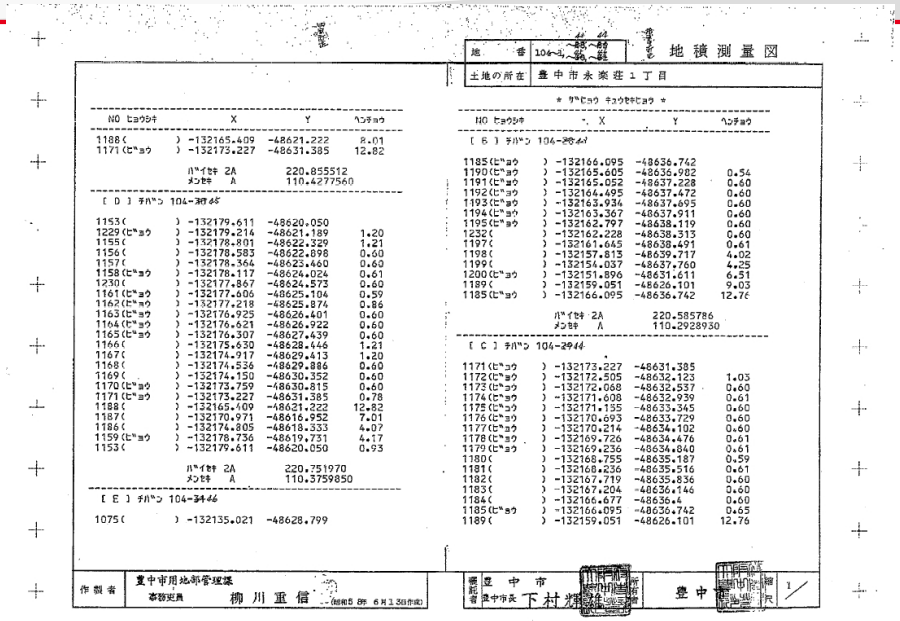


使用機種(キャノンBX-1)

キヤノンAX-1　　キヤノンAX-1

http://museum.ipsj.or.jp/computer/device/printer/index.html

昭和58年の地籍測量図



地　番　104-3～5～6～7～8～9～10～11　　地積測量図

土地の所在　豊中市永楽荘1丁目

＊ ﾀﾞﾝﾋｮｳ ﾁｭｳｾﾂﾋｮｳ ＊

NO ﾋｮｳｼｷ	X	Y	ﾍﾝﾁｮｳ
1188( )	-132165.409	-48621.222	8.01
1171(ﾋﾞｮｳ)	-132173.227	-48631.385	12.82
ﾊﾞｲｾｷ 2A		220.855512	
ﾒﾝｾｷ A		110.4277560	
[D] ﾁﾊﾞﾝ 104-3和45			
1153( )	-132179.611	-48620.050	
1229(ﾋﾞｮｳ)	-132179.214	-48621.189	1.20
1155( )	-132178.801	-48622.329	1.21
1156( )	-132178.583	-48622.898	0.60
1157( )	-132178.364	-48623.460	0.60
1158(ﾋﾞｮｳ)	-132178.117	-48624.024	0.61
1230( )	-132177.867	-48624.573	0.60
1161(ﾋﾞｮｳ)	-132177.606	-48625.104	0.59
1162(ﾋﾞｮｳ)	-132177.218	-48625.874	0.86
1163(ﾋﾞｮｳ)	-132176.925	-48626.401	0.60
1164(ﾋﾞｮｳ)	-132176.621	-48626.922	0.60
1165(ﾋﾞｮｳ)	-132176.307	-48627.439	0.60
1166( )	-132175.630	-48628.446	1.21
1167( )	-132174.917	-48629.413	1.20
1168( )	-132174.536	-48629.886	0.60
1169( )	-132174.150	-48630.352	0.60
1170(ﾋﾞｮｳ)	-132173.759	-48630.815	0.60
1171(ﾋﾞｮｳ)	-132173.227	-48631.385	0.78
1188( )	-132165.409	-48621.222	12.82
1187( )	-132170.971	-48616.952	7.01
1186( )	-132174.805	-48618.333	4.07
1159(ﾋﾞｮｳ)	-132178.736	-48619.731	4.17
1153( )	-132179.611	-48620.050	0.93
ﾊﾞｲｾｷ 2A		220.751970	
ﾒﾝｾｷ A		110.3759850	
[E] ﾁﾊﾞﾝ 104-3和46			
1075( )	-132135.021	-48628.799	

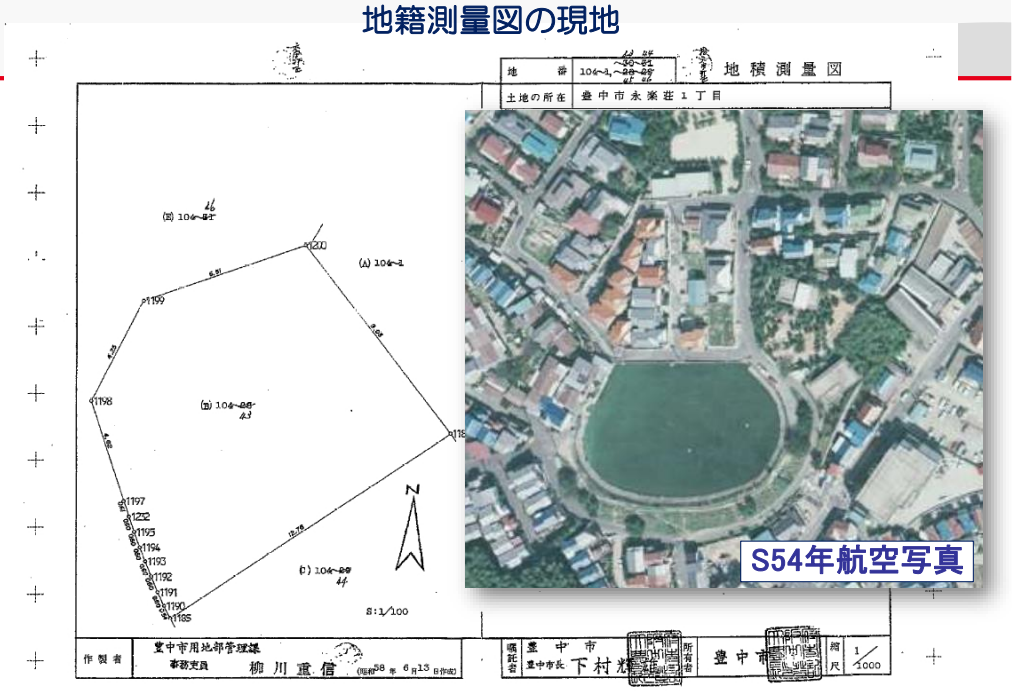
NO ﾋｮｳｼｷ	X	Y	ﾍﾝﾁｮｳ
[B] ﾁﾊﾞﾝ 104-3和47			
1185(ﾋﾞｮｳ)	-132166.095	-48636.742	
1190(ﾋﾞｮｳ)	-132165.605	-48636.982	0.54
1191(ﾋﾞｮｳ)	-132165.052	-48637.228	0.60
1192(ﾋﾞｮｳ)	-132164.495	-48637.472	0.60
1193(ﾋﾞｮｳ)	-132163.934	-48637.695	0.60
1194(ﾋﾞｮｳ)	-132163.367	-48637.911	0.60
1195(ﾋﾞｮｳ)	-132162.797	-48638.119	0.60
1232( )	-132162.228	-48638.313	0.60
1197( )	-132161.645	-48638.491	0.61
1198( )	-132157.813	-48639.717	4.02
1199( )	-132154.037	-48637.760	4.25
1200(ﾋﾞｮｳ)	-132151.896	-48631.611	6.51
1189( )	-132159.051	-48626.101	9.03
1185(ﾋﾞｮｳ)	-132166.095	-48636.742	12.76
ﾊﾞｲｾｷ 2A		220.585786	
ﾒﾝｾｷ A		110.2928930	
[C] ﾁﾊﾞﾝ 104-2和44			
1171(ﾋﾞｮｳ)	-132173.227	-48631.385	
1172(ﾋﾞｮｳ)	-132172.505	-48632.123	1.03
1173(ﾋﾞｮｳ)	-132172.068	-48632.537	0.60
1174(ﾋﾞｮｳ)	-132171.608	-48632.939	0.61
1175(ﾋﾞｮｳ)	-132171.155	-48633.345	0.60
1176(ﾋﾞｮｳ)	-132170.693	-48633.729	0.60
1177(ﾋﾞｮｳ)	-132170.214	-48634.102	0.60
1178(ﾋﾞｮｳ)	-132169.726	-48634.476	0.61
1179(ﾋﾞｮｳ)	-132169.236	-48634.840	0.61
1180( )	-132168.755	-48635.187	0.59
1181( )	-132168.236	-48635.516	0.61
1182( )	-132167.719	-48635.836	0.60
1183( )	-132167.204	-48636.146	0.60
1184( )	-132166.677	-48636.4	0.60
1185(ﾋﾞｮｳ)	-132166.095	-48636.742	0.65
1189( )	-132159.051	-48626.101	12.76

作製者　豊中市用地部管理課　事務吏員　柳川重信　(昭和58年6月13日作成)

縮尺者　豊中市　豊中市長　下村

豊中　1/

地籍測量図の現地



そのころ土木部では何をしてたか？（1973～1988）

◎豊中市道路台帳に関する年表

年度	道路台帳	基準点	区域確定	その他
昭和48(1973)		１級基準点設置(38点) １級水準点測量実施		
昭和49(1974)		３級基準点（２５点）	・永楽荘（一部）・春日町（一部）・宮山町（一部） ・桜の町（一部）	豊中市管理道路敷境界杭設置要領施行
昭和50(1975)		３級基準点（５６点）	・永楽荘（一部）・春日町（一部）・宮山町（一部）	
昭和51(1976)		３級基準点（８６点）	・待兼山・清風荘	
昭和52(1977)	・航空写真測量実施			
昭和53(1978)	・道路現況平面図図化作業			
昭和54(1979)	・市道路線再編成	２級基準点（９点） ３級基準点（１８点）	・桜の町（一部）・柴原町 ・長興寺南、北・南桜塚（一部）・城山町	S.55.3.31議会承認
昭和55(1980)		２級基準点（１７点） ３級基準点（３点）	・刀根山（一部）・刀根山元町・北、南桜塚・寺内・東寺内町（一部）・利倉西	
昭和56(1981)			・中桜塚・南桜塚（一部）	
昭和57(1982)	・第１次更新作業着手（５ヶ年計画）	３級基準点（５６点）	・上野東（一部）・上野西	
昭和58(1983)		３級基準点（５７点）	・上野東（一部）・上野坂	
昭和59(1984)		３級基準点（３９点）	・千里園・本町（一部）	
昭和60(1985)		３級基準点（１９点）	・本町（一部） ・岡上の町・岡町・玉井町 ・末広町・立花町（一部）	＊道路基準点および境界杭の保全要領施行 ＊豊中市管理道路敷境界杭設置要領（改正）
昭和61(1986)	・第１次更新作業完了	３級基準点（９３点）	・東豊中町（一部） ・立花町（一部）・箕輪	
昭和62(1987)	・第２次更新作業着手（５ヶ年計画）	３級基準点（７３点）	・東豊中町(一部) ・赤阪１丁目・栗ケ丘町	
昭和63(1988)		３級基準点（６５点）	・熊野町・旭丘・東寺内町（一部）	＊精密測地網二次基準点測量着手（国土地理院近畿地方測量部）

道路境界確定業務のための基準点設置（1974年）

1級基準点配置図と成果表

道路境界確定業務のための基準点設置（1974年）

昭和49年度豊中市1級基準点測量網図

昭和４９年(明治成果）１級基準点精度表

NET ADJUSTMENT OF TRIANGULATION
BY VARIATION OF COORDINATES
(DIRECTION ANGLE)

PLANE RECTANGULAR COORDINATE
AREA 6

TOYONAKASICHIKU KIJUNTEN

現在の精度

MEAN SQUARE ERROR OF UNIT WEIGHT 4.15 (10".0)

COEFFICIENT OF DISTANCE WEIGHT 0.34

COMPUTED BY PASCO
DATE : 49- 4-26

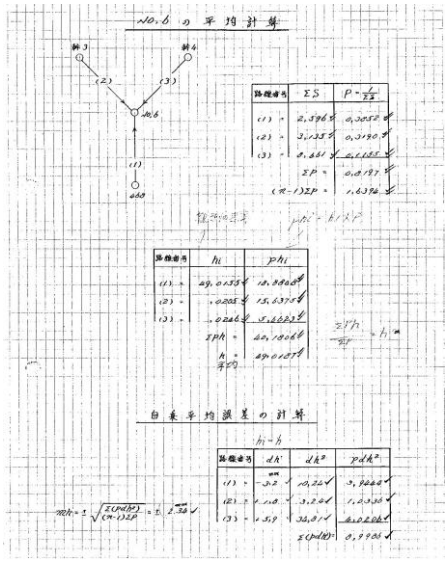
RECOGNIZED BY G.S.I. NO. : 276
DATE : 46- 5-20

昭和４９年度　水平厳密網計算プログラムを用いて与点１６点で計算を行った。

豊中市１級基準点移設測量網図（1977年）

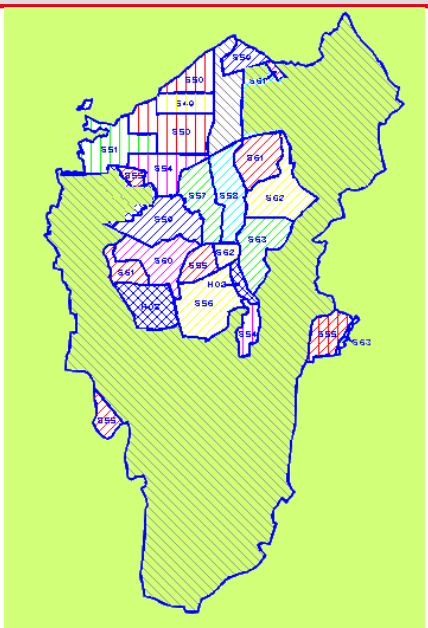
図－2　豊中市１級基準点移設測量網図

１級基準点No.６の平均計算



年度別道路境界確定地区（1973～1988）

年度	点数	区域確定
昭和49(1974)	3,664	・永楽荘(一部)・春日町(一部)・宮山町(一部)・桜の町(一部)
昭和50(1975)	3,193	・永楽荘(一部)・春日町(一部)・宮山町(一部)
昭和51(1976)	1,829	・待兼山・清風荘
昭和54(1979)	3,997	・桜の町(一部)・柴原町
昭和55(1980)	4,271	・刀根山(一部)・刀根山元町・北、南桜塚・寺内・東寺内町(一部)・利倉西
昭和56(1981)	5,056	・中桜塚・南桜塚(一部)
昭和57(1982)	3,382	・上野東(一部)・上野西
昭和58(1983)	3,455	・上野東(一部)・上野坂
昭和59(1984)	7,153	・千里園・本町(一部)
昭和60(1985)	4,126	・本町(一部)・岡上の町・岡町・玉井町・末広町・立花町(一部)
昭和61(1986)	4,973	・東豊中町(一部)・立花町(一部)・箕輪
昭和62(1987)	3,752	・東豊中町(一部)・赤阪1丁目・栗ケ丘町
昭和63(1988)	2,966	・熊野町・旭丘・東寺内町(一部)
合計	51,817	



Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 1～4級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに

豊中市土木部管理課で何をしたか?

年月日	事　　項
1973年10月1日	豊中市事務吏員　用地部管理課勤務
1988年5月10日	都市整備部用地対策室管理課勤務
1988年5月17日	土木部管理課勤務
1990年7月2日	土木部管理課主査
1991年5月7日	土木部管理課管理係長
1995年4月1日	土木部管理課副主幹
1996年4月1日	土木部管理課副主幹兼土木部管理課明示係長
1999年4月12日	土木部道路管理室副主幹兼土木部道路管理室明示係長
2000年4月1日	土木部道路管理室明示係長兼務を解く
2001年4月1日	土木部道路管理室主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2002年8月30日	日本写真測量学会関西支部 第11回話題交換会で話題提供
2002年11月15日	秋季学術講演会パネルディスカッション「空間情報を作る側と使う側の接点」
2003年4月1日	土木下水道部道路管理課主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2004年4月1日	総務部法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2004年6月25日	日本写真測量学会関西支部　幹事に就任
2005年4月1日	土木下水道部道路管理課主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム統括者兼務を解く
2007年4月1日	土木部道路管理課主幹に補する
2007年6月1日	日本写真測量学会関西支部長に就任
2008年9月30日	退職手当条例第5条第2項の規定により職務を免ずる
2008年10月1日	株式会社パスコ、株式会社GIS関西に勤務
2011年5月23日	日本写真測量学会理事に就任
2018年5月24日	日本写真測量学会理事を退任
2018年6月29日	日本写真測量学会関西支部長を退任

豊中市土木部管理課で何をしたか?

・1988年　土木部道路管理課に異動ここでの業務は、狭隘道路の建築基準法に基づく道路後退部の寄付手続き、立ち合い、測量、表示登記。

・1992年　精密測地網二次基準点測量成果の公表による基準点の改測・改算作業で3級基準点を市域全域に設置。

　豊中で測量を行う場合にはこの基準点を使用するよう指導し、道路境界点座標の収集し道路境界の確定に役立てようと考えました。

・1995年　阪神淡路大震災後に基準点と境界点の改測・改算作業を実施しました。

・1995～1997年　３ヵ年で数値地形図(DM５００)を、完成させました。

　基準点測量と道路管理業務を出発点としてそのシステムを構築し、基準点や道路境界点などの位置参照点の維持・管理をベースにして、日常業務の中でＧＩＳデータを更新・管理を行ってました。

・2002年　世界測地系に変換。

・2004年　新しい測量技術であるＦＫＰ測量成果への移行。

1994/3/27撮影

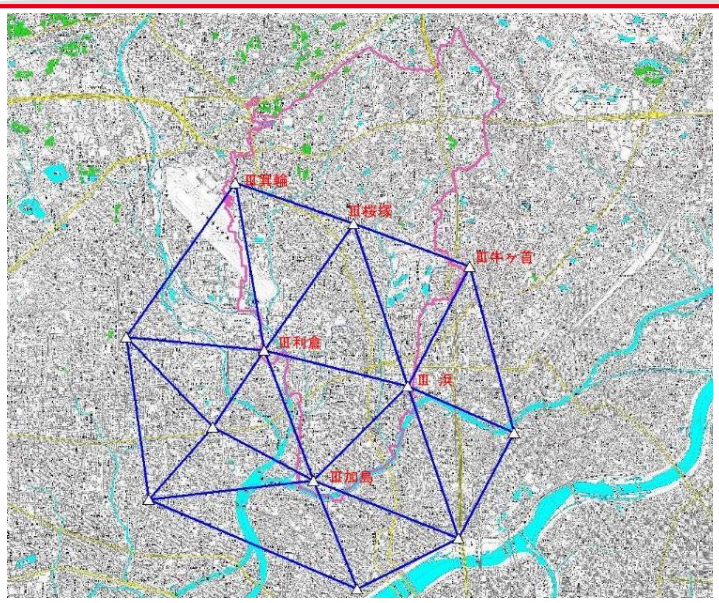
豊中市道路台帳に関する年表Ⅱ

年度	道路台帳	基準点	区域確定	その他
昭和63(1988)		３級基準点（６５点）	・熊野町・旭丘・東寺内町（一部）	＊精密測地網二次基準点測量着手（国土地理院近畿地方測量部）
平成元(1989)		３級基準点（７８点）	・緑丘	
平成２(1990)	・第２次更新作業完了（４ヶ年で完了）	３級基準点（７０点）	・夕日丘 ・刀根山（一部）	
平成３(1991)	・第３次更新作業着手（３ヶ年計画）	１級基準点改算測量実施（３９点） ２級基準点測量実施（１６７点） ３級基準点（３７点）	・岡町北 ・岡町南 ・宝山町 ・山ノ上町	＊精密測地網二次基準点測量（豊中地区）実施（国土地理院近畿地方測量部）
平成４(1992)		＊３級基準点測量着手（２ヶ年計画）	・二次網成果による境界点の改算作業着手	＊豊中市基準点及び道路境界杭の管理に関する要領施行 ＊道路基準点および境界杭の保全要領（廃止） ＊豊中市管理道路敷境界杭設置要領（廃止）
平成５(1993)	・第３次更新作業完了	＊３級基準点測量完了	・二次網成果による境界点の改算作業	
平成６(1994)	・航空写真測量実施	＊豊中市基準点点検測量	・原田元町１，２丁目 ・二次網成果による境界点の改算作業	＊復旧測量作業実施要領施行 ＊豊中市基準点及び道路境界杭の管理に関する要領（改正） 豊中市ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ測量規定の承認
平成７(1995)	・デジタル図化（３ヶ年計画１年目）	＊１～４級基準点改測・改算測量実施	・震災後成果による改測、改算作業着手 ・原田元町２，３丁目	
平成８(1996)	・デジタル図化（２年目）		・震災後成果による改測、改算作業 ・曽根西町３，４丁目	＊公共測量作業規定の変更の承認
平成９(1997)	・デジタル図化（３年目）		・震災後成果による改測、改算作業	＊境界確定事務取扱要領

Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 １～４級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに

1991～1993年 精密測地網二次基準点測量

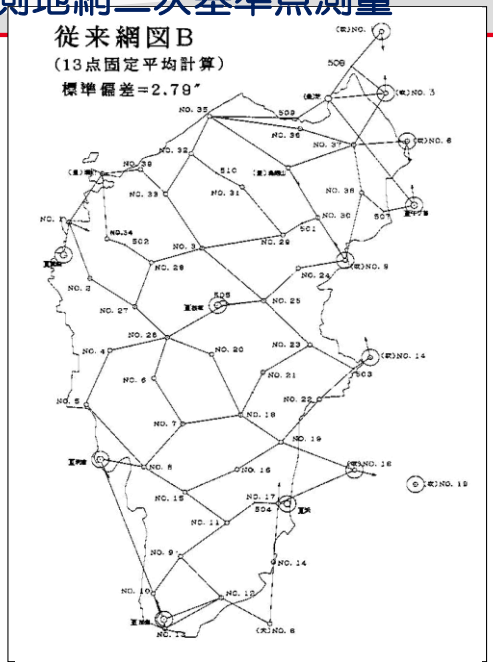


1991～1993年 精密測地網二次基準点測量

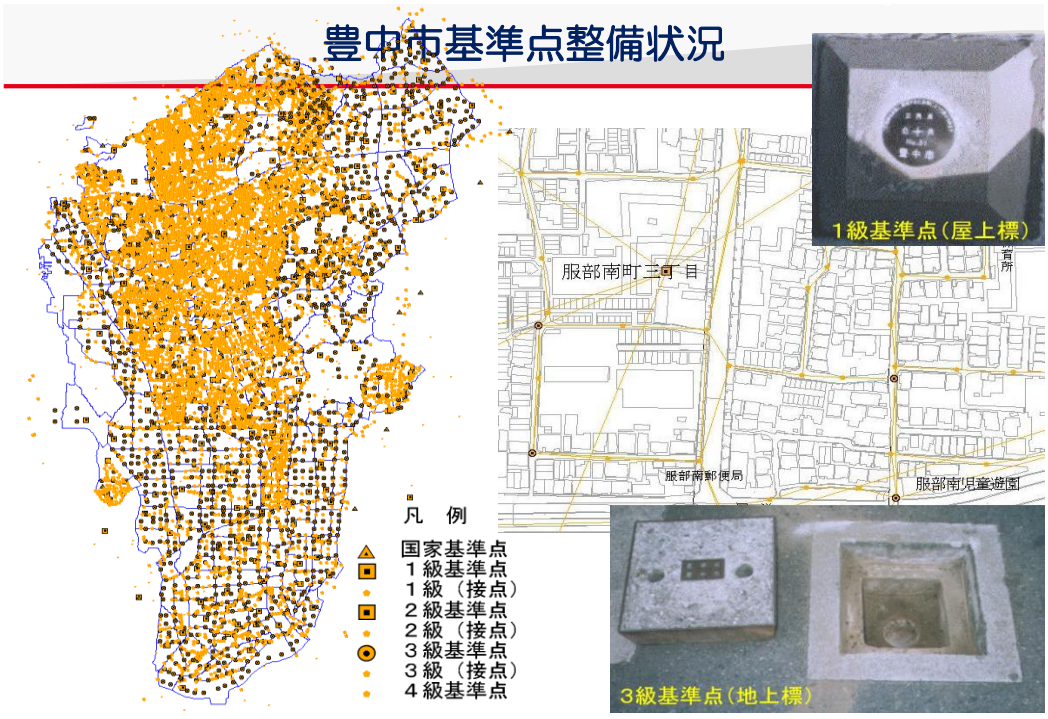
◎平成３～４(1991～92)年度
- １級基準点改算測量
- ２級基準点改測・設置測量

◎平成４(1992)年度
- ３級基準点改算・改測・設置測量

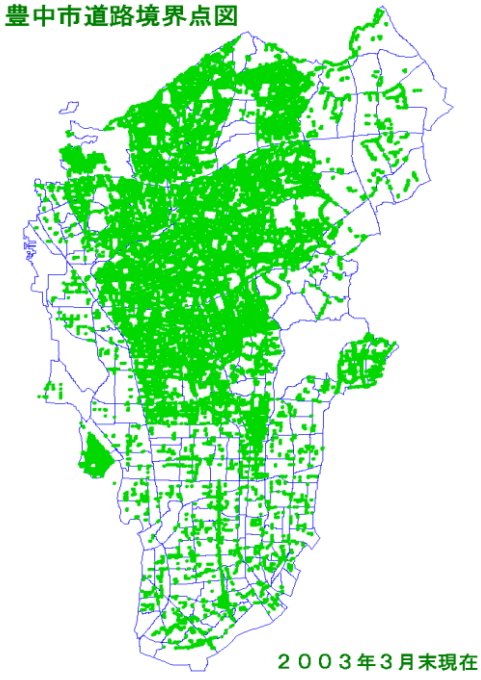
◎平成５(1993)年度
- ３級基準点設置測量
- 境界点測量及び改算



豊中市基準点整備状況



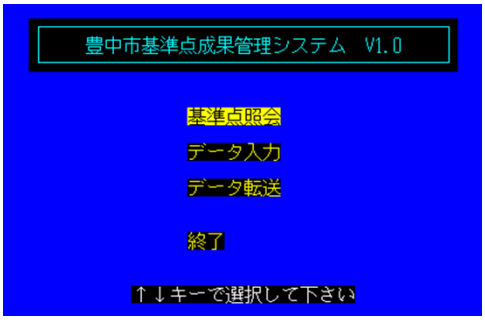
豊中市道路境界点整備状況



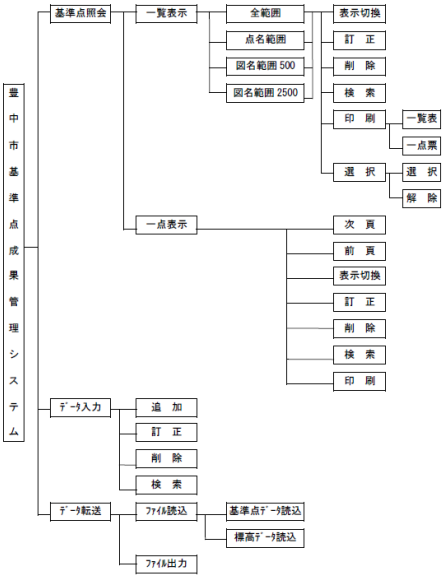
管理する基準点・境界点の数

等級	点数
１級基準点	３６
２級基準点	１６３
３級基準点	１,９０３
４級基準点 （３級節点を含む）	約８，８００
道路境界点	約８２,０００

基準点成果管理システム



システム概要図



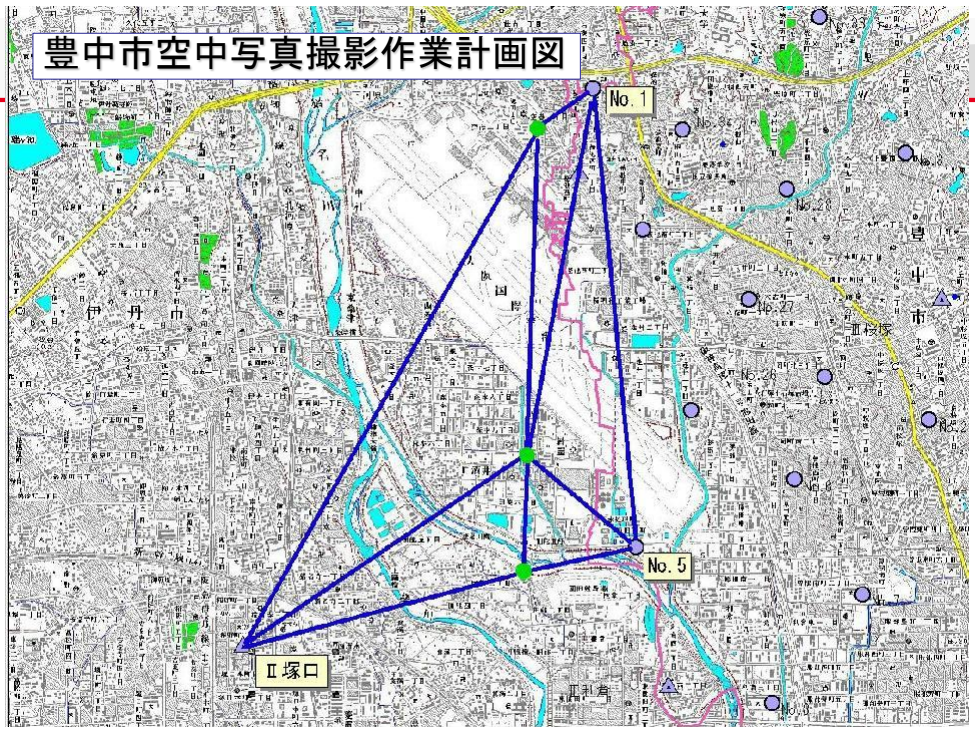
Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 １～４級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年 FKP測量成果への移行

Ⅲ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅳ. コンタ変換の事例
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. おわりに

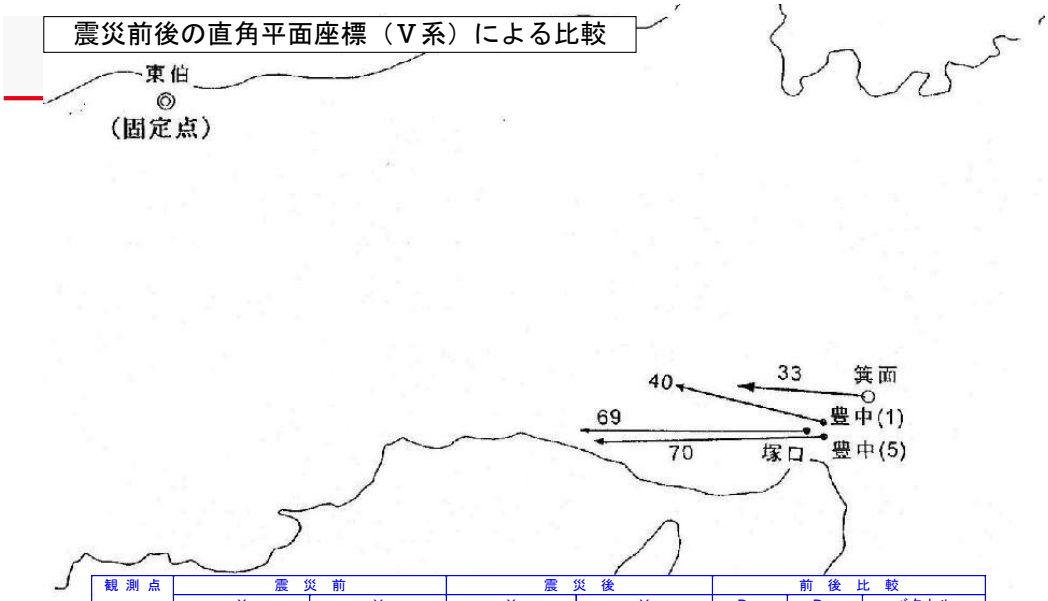
豊中市における6つの基準点成果

開始年	内　容
1974(昭和49)年～	明治成果（従来三角点成果 ）
1992 (平成４)年～	平成成果（精密測地網二次基準点成果）
1995 (平成７)年～	H7成果（阪神淡路大震災復興基準点成果）
2002 (平成14)年～	測地成果（測地成果2000）
2004 (平成16)年～	リアルタイム成果（電子基準点成果）
2008年(平成20)年～	FKP成果（電子基準点フリーネット成果）

2012.9.26撮影

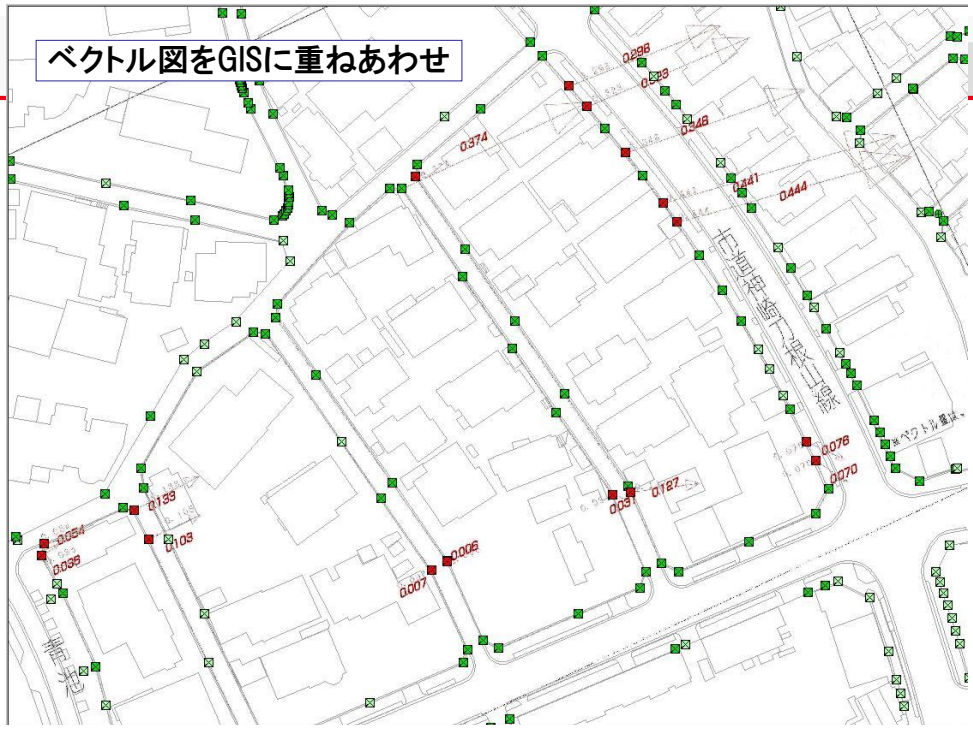

豊中市空中写真撮影作業計画図
No.1
No.5
Ⅱ塚口

震災前後の直角平面座標（Ｖ系）による比較

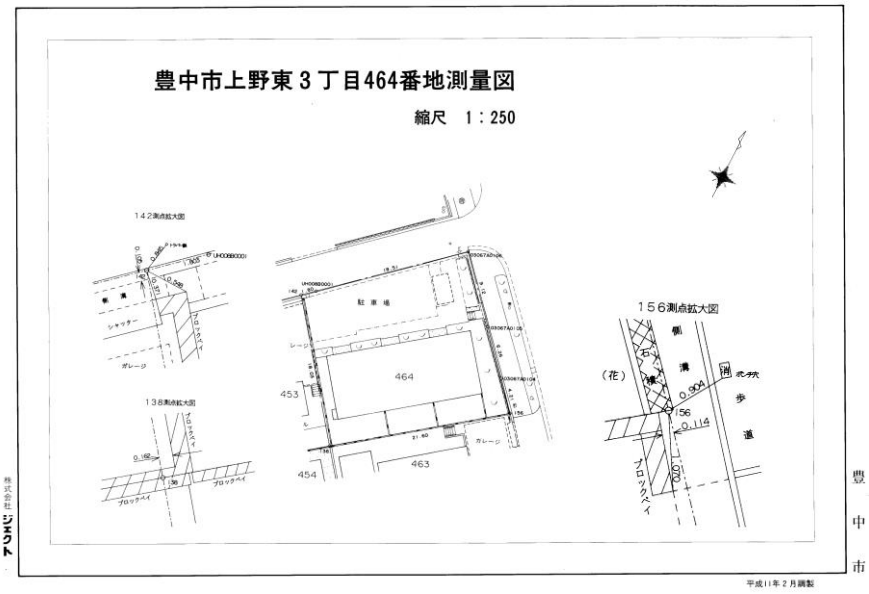


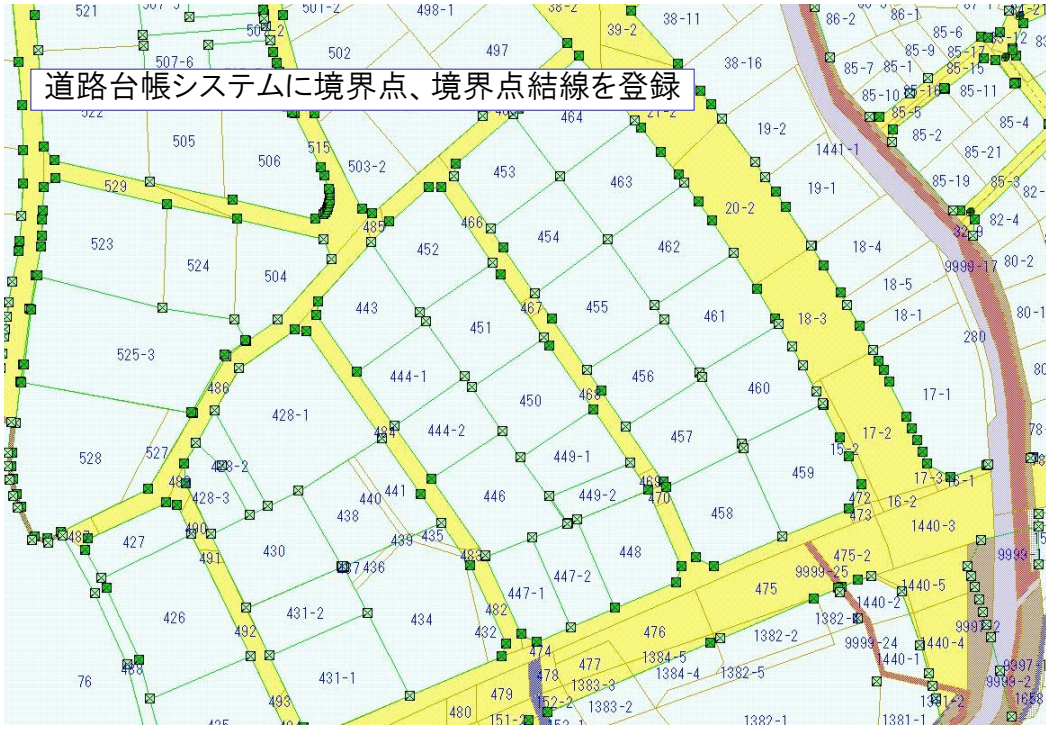
観測点	震災前		震災後		前後比較			
	X	Y	X	Y	Dx	Dy	ベクトル	
箕面	-128273.295	106781.258	-128273.298	106781.225	0.003	-0.033	175°	0.033
豊中（5）	-135913.115	102048.663	-135913.126	102048.594	-0.011	-0.069	189°	0.070
豊中（1）	-132617.162	101681.574	-132617.162	101681.534	0	-0.040	180°	0.040
塚口	-136657.081	992239.939	-136657.081	992239.870	0	-0.069	180°	0.069
東伯	-56345.227	-57546.524	-56345.227	-57546.524	-	-	-	-

ベクトル図をGISに重ねあわせ

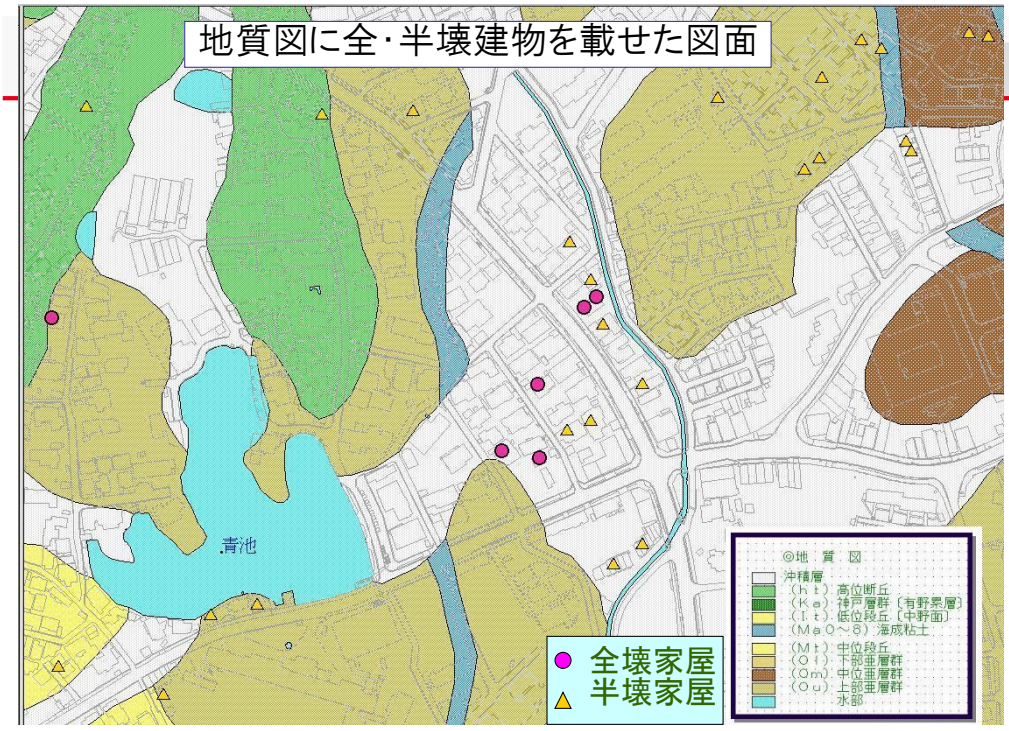


官民、民民境界の復元

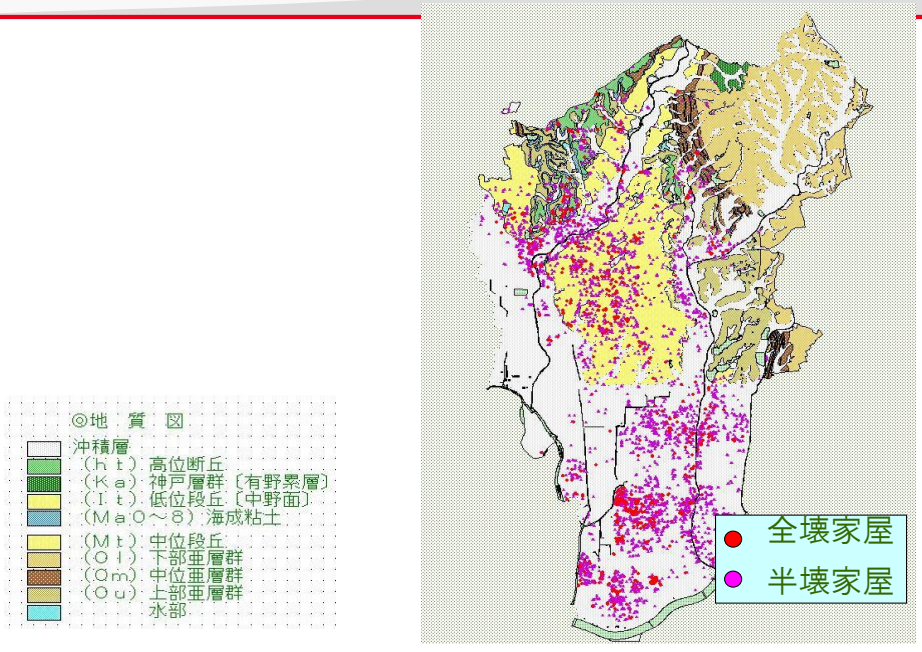

豊中市上野東３丁目464番地測量図
縮尺　1：250
142測点拡大図
138測点拡大図
156測点拡大図
464
453
454
463
156
株式会社ジオテック
平成11年2月調製


道路台帳システムに境界点、境界点結線を登録

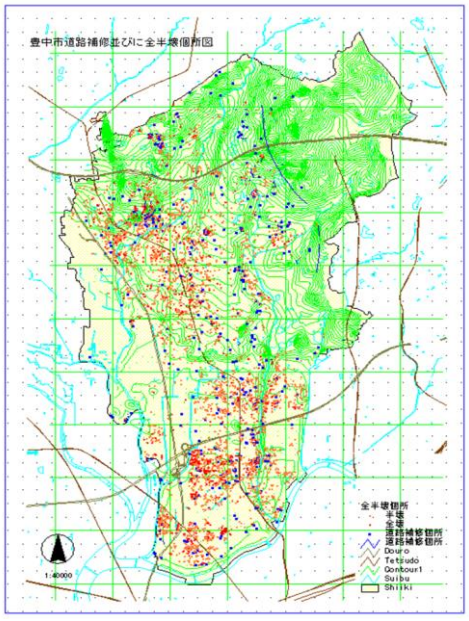
地質図に全･半壊建物を載せた図面



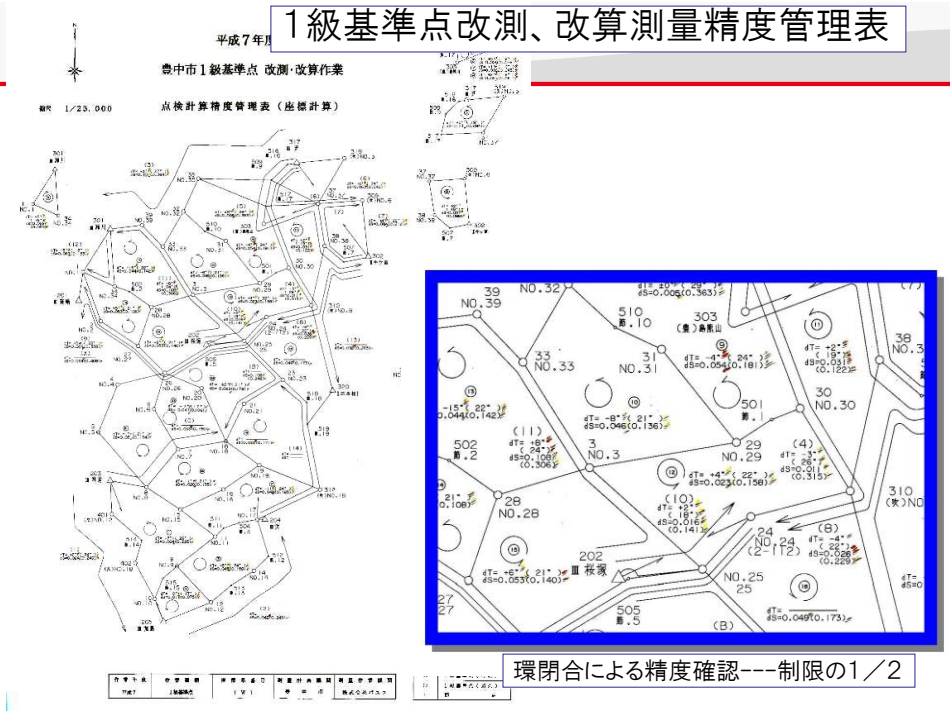
地質図に全・半壊建物を載せた図面



道路補修並びに全・半壊箇所図

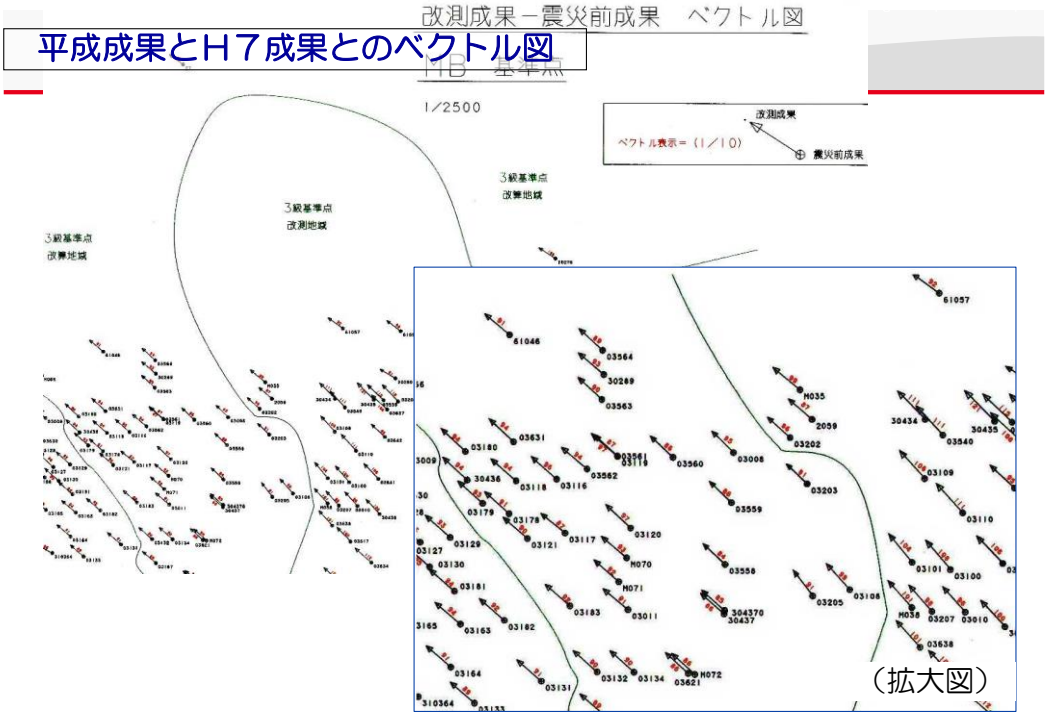


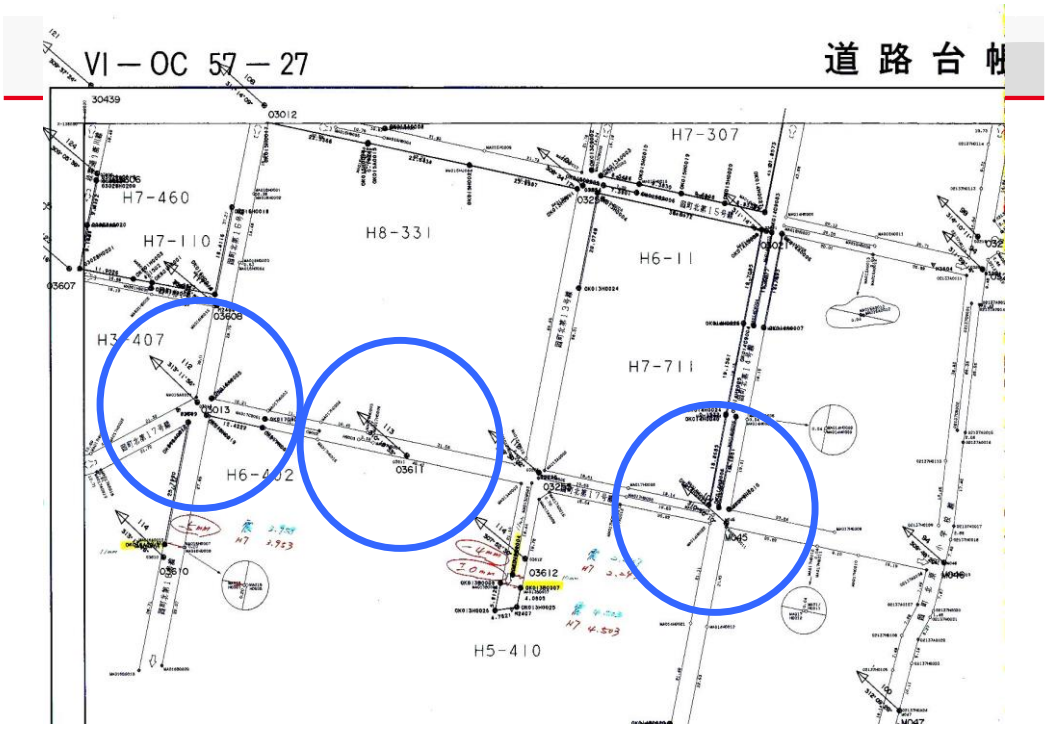
1級基準点改測、改算測量精度管理表



環閉合による精度確認---制限の1／2

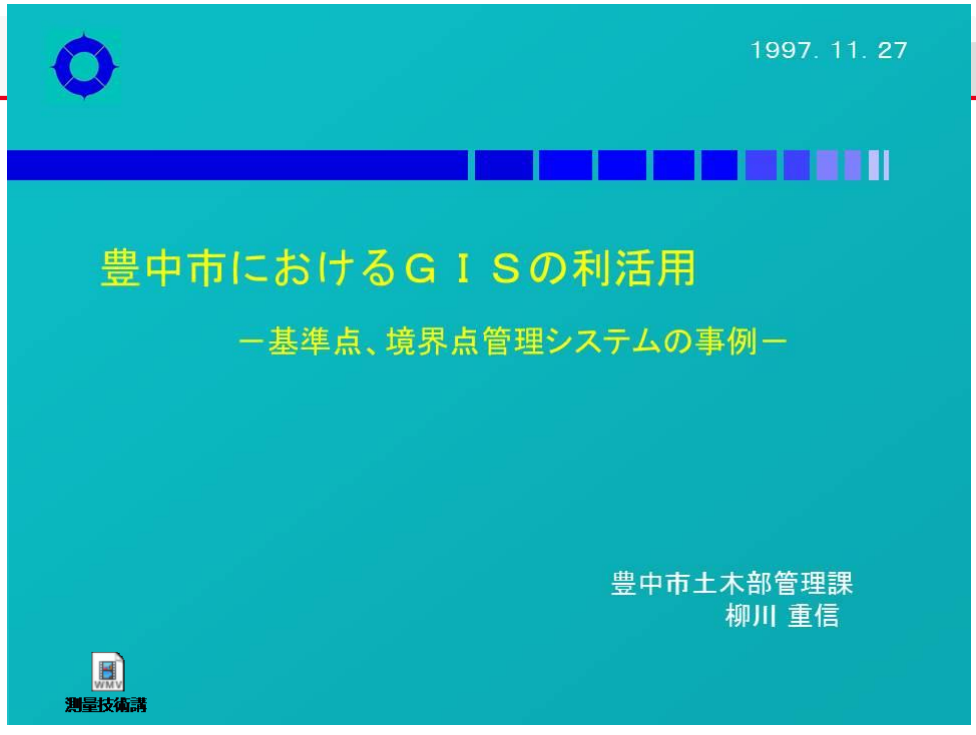
平成成果とH７成果とのベクトル図

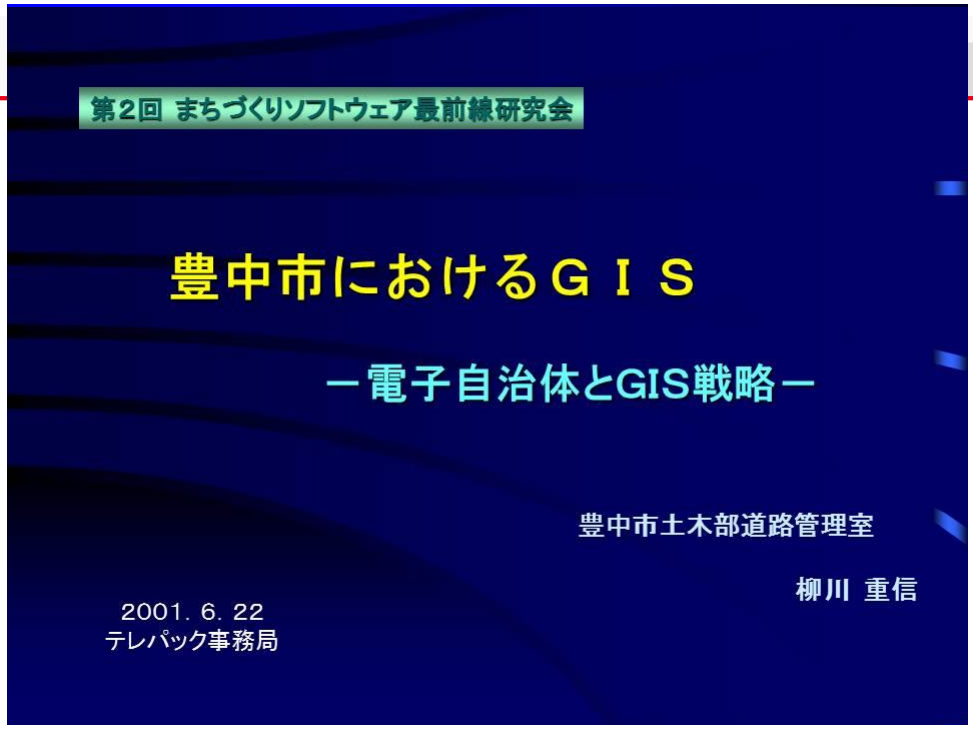




Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 １～４級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅲ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅳ. コンタ変換の事例
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. おわりに

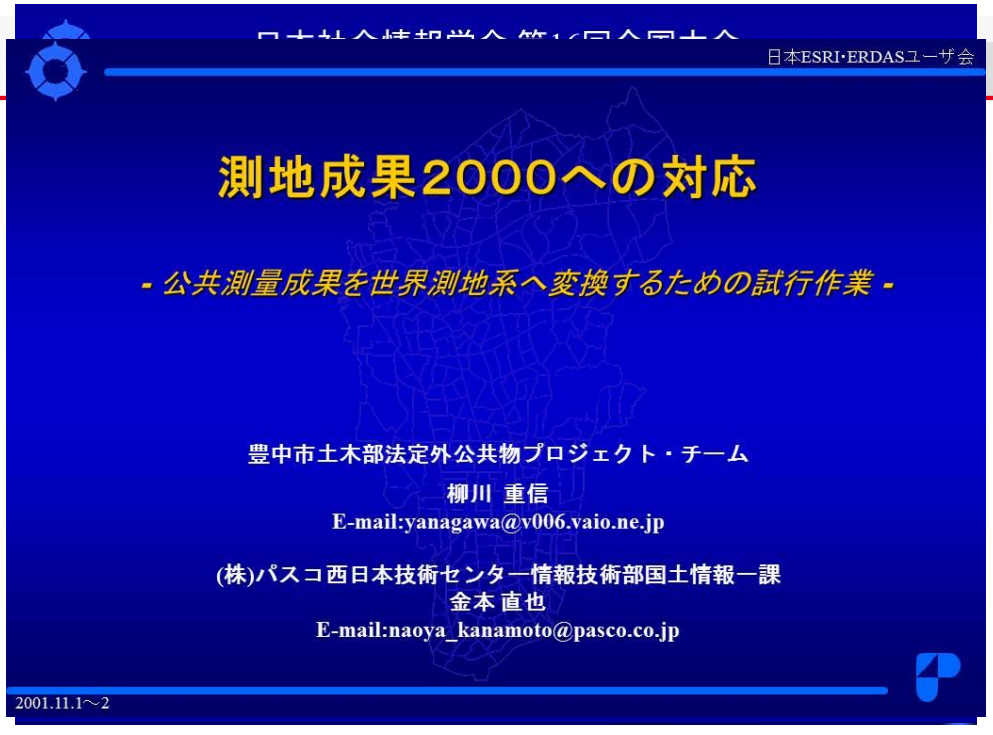




http://www.mmjp.or.jp/TELEPAC/mati/article/27.html

Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 １～４級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに



測地成果2000の対応

◎対象となる公共測量成果

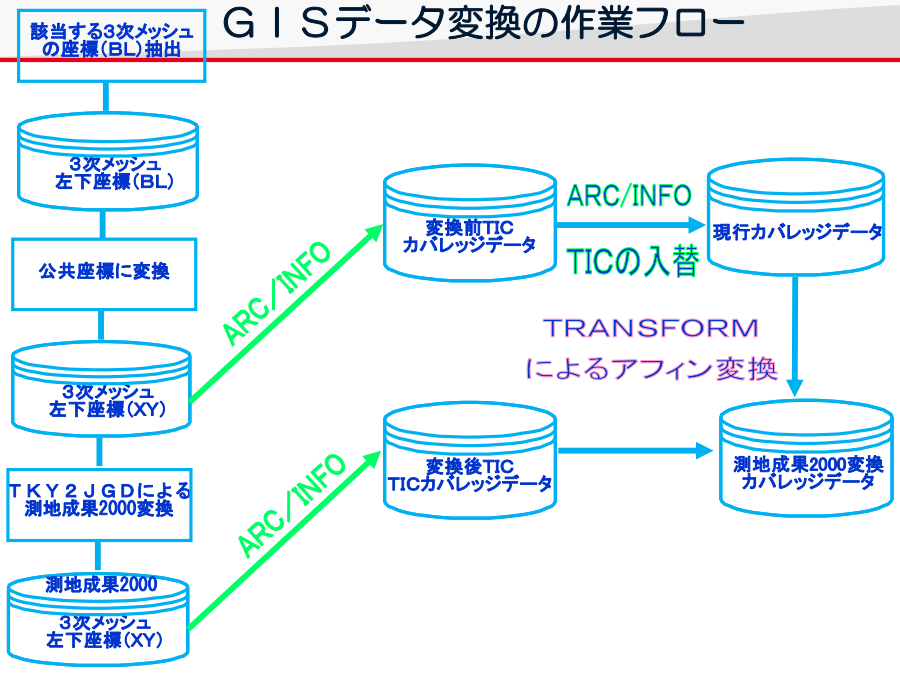
1．１級～４級基準点測量成果
- 座標変換プログラムを利用した座標変換
- 旧観測値を用いた改算による座標変換
- 既設基準点の改測による座標変換

2．地形図、平面図写真図等の地図成果

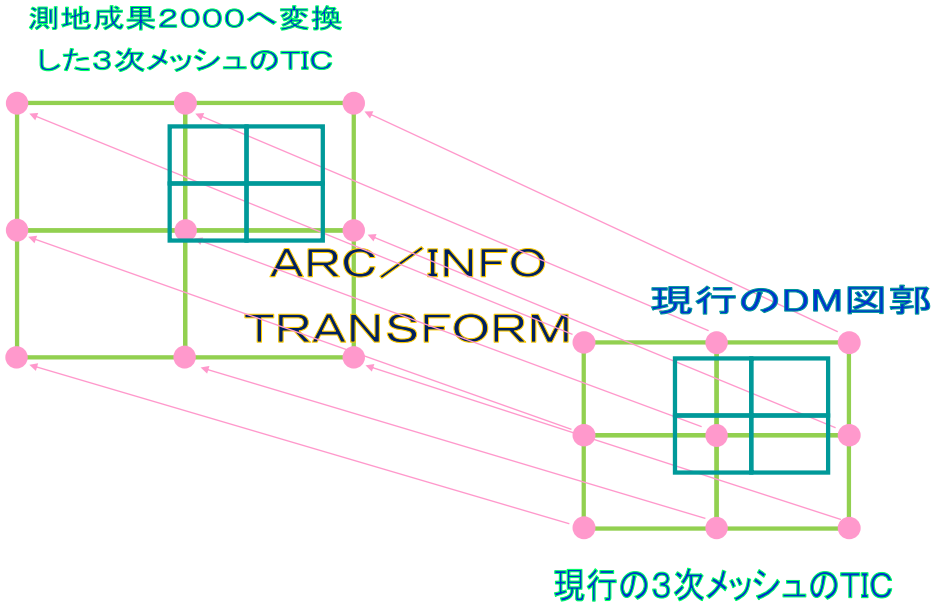
3．数値地形図成果
- ＤＭデータ変換プログラムによる変換
  1) 図郭の代表点で平行移動
  2) 図郭四隅から直線補間
  3) 全座標変換
- ＧＩＳデータの変換

4．応用測量で得られた測量成果
- 地域毎に適合した変換パラメータによる座標変換

ＧＩＳデータ変換の作業フロー



ＧＩＳデータ変換のイメージ



測地成果2000の対応

◎対象となる公共測量成果

１．１級～４級基準点測量成果
- 座標変換プログラムを利用した座標変換
- 旧観測値を用いた改算による座標変換
- 既設基準点の改測による座標変換

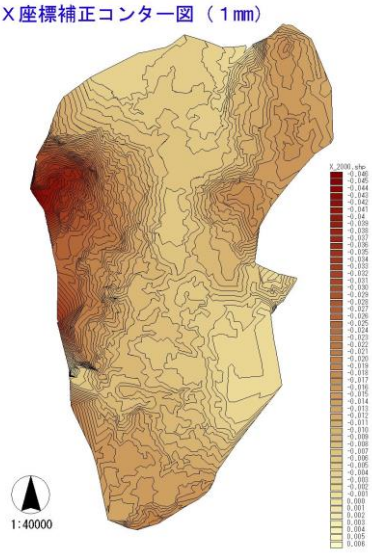
２．地形図、平面図写真図等の地図成果

３．数値地形図成果
- ＤＭデータ変換プログラムによる変換
  1) 図郭の代表点で平行移動
  2) 図郭四隅から直線補間
  3) 全座標変換
- ＧＩＳデータの変換

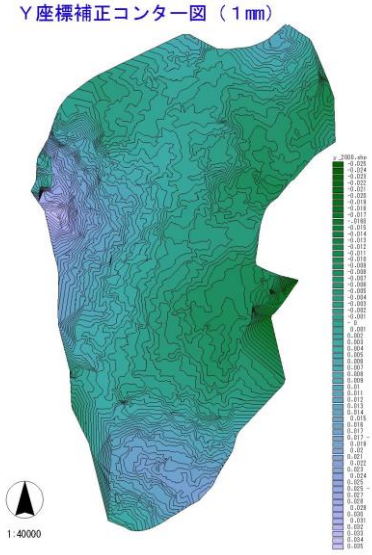
４．応用測量で得られた測量成果
- 地域毎に適合した変換パラメータによる座標変換

地域毎に適合したコンタ図よる座標変換

Ｘ座標補正コンター図（１㎜）



Ｙ座標補正コンター図（１㎜）



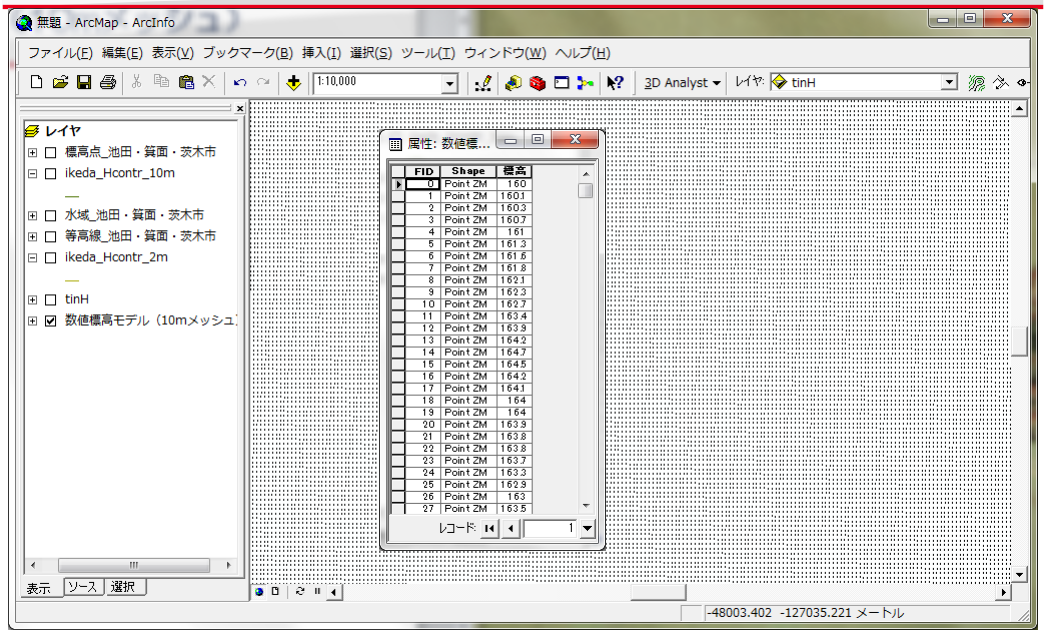
これまでの問題点

- 阪神淡路大震災後の豊中市基準点の復旧については、改測・改算での対応を行いましたが、境界点の復旧を行う場合、広域に地域的な変換パラメータを特定することが困難であることから、旧座標値と新座標値の座標をベクトル化し方向・差が同じ地域を選択していた。このプロセスは、熟練技術が必要とされ、非効率で不満足な作業であった。
- 観測データ（角度・距離）が無い場合は、再観測を必要としていた。
- 地方自治体において管理を行っている境界点の変換方法について、境界点間距離・面積をほぼ変えることなく変換できて、異常地域（地殻変動・従前成果との不整合等）を摘出する方法等に対応した汎用的システムが無いため、ＧＩＳ活用した「コンタによる位置誤差の補正」を生み出した。

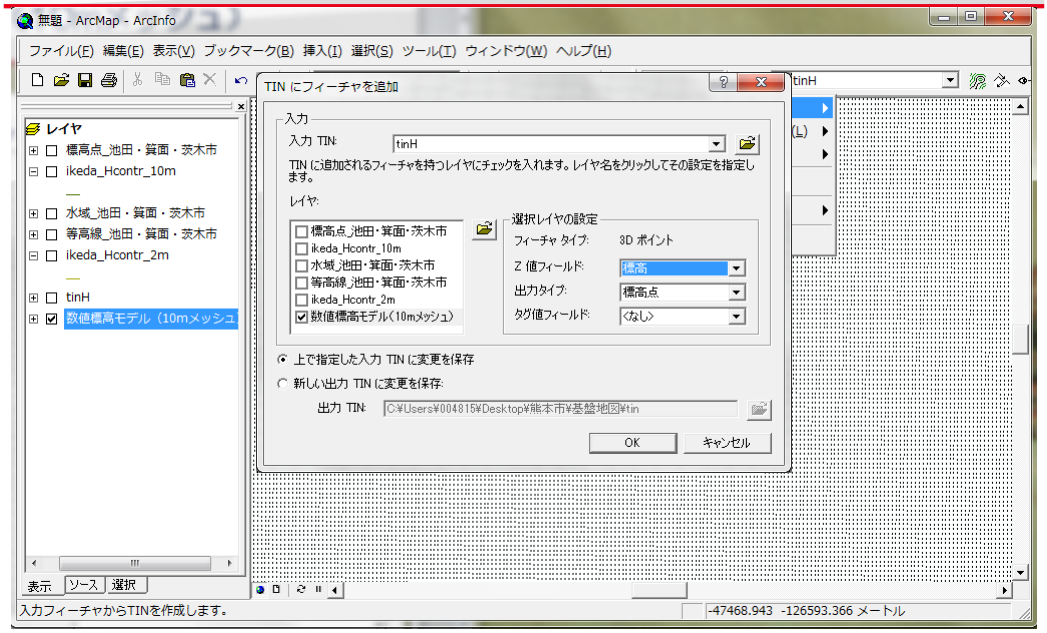
Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 1～4級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに

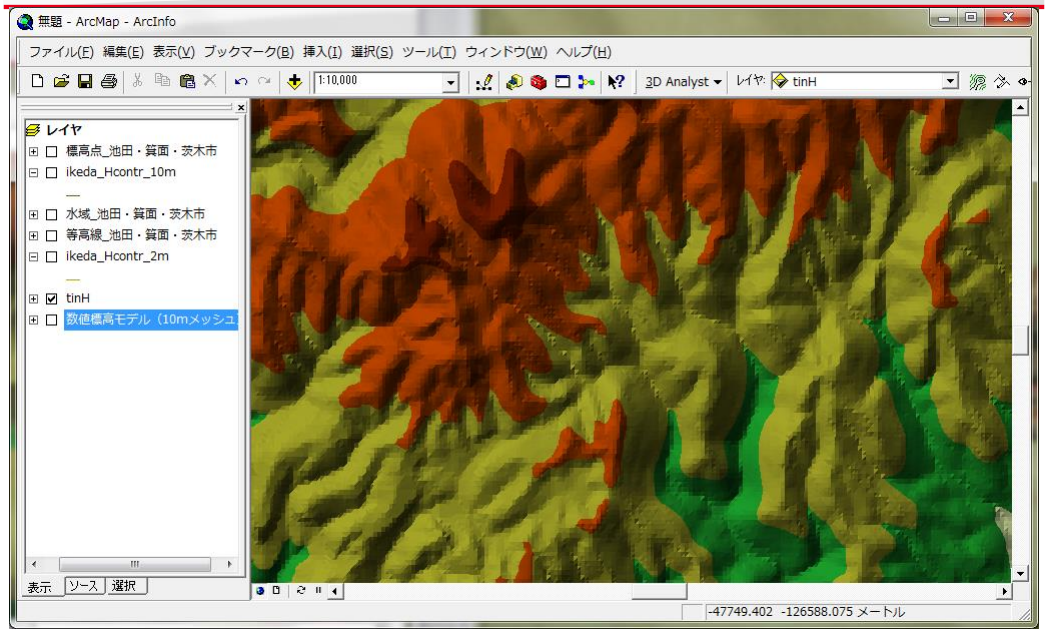
基盤地図情報 数値標高モデル（10mメッシュ）



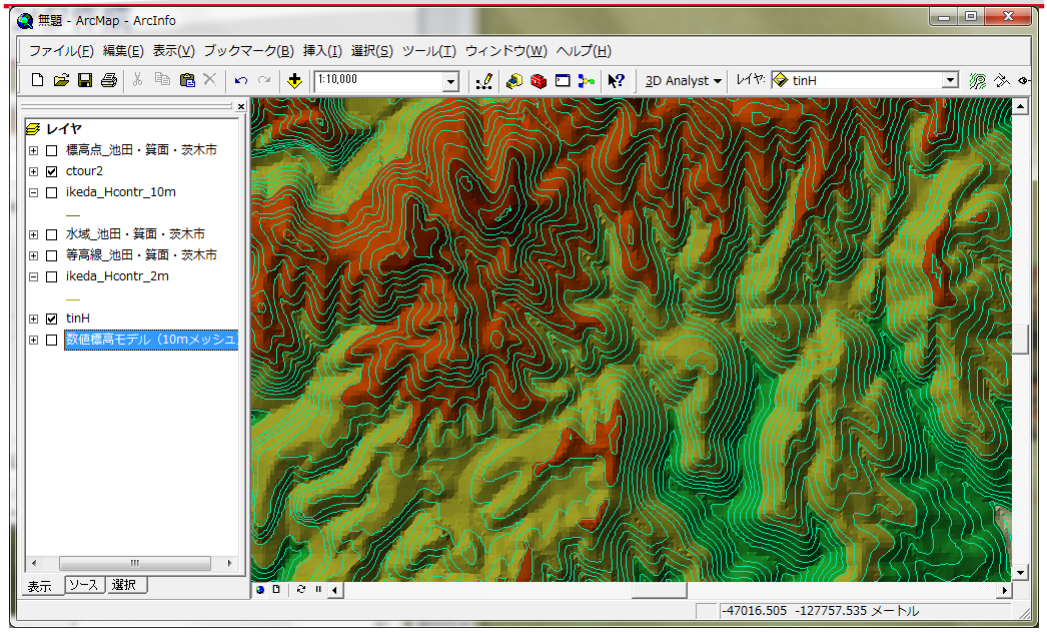
数値標高モデル（10mメッシュ）からTIN作成



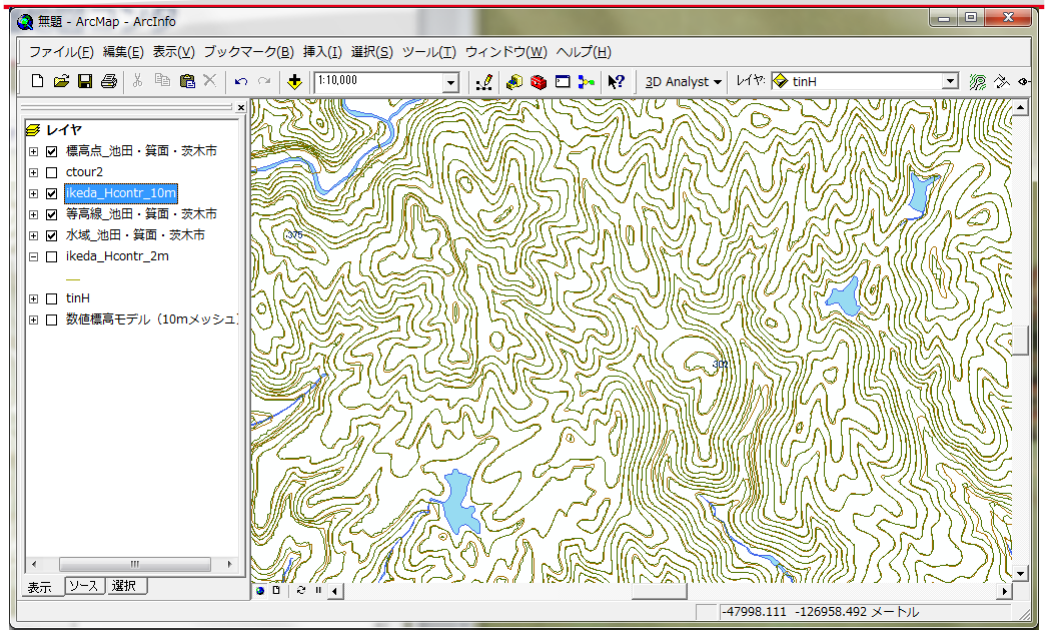
数値標高モデル（10mメッシュ）から作成されたTIN



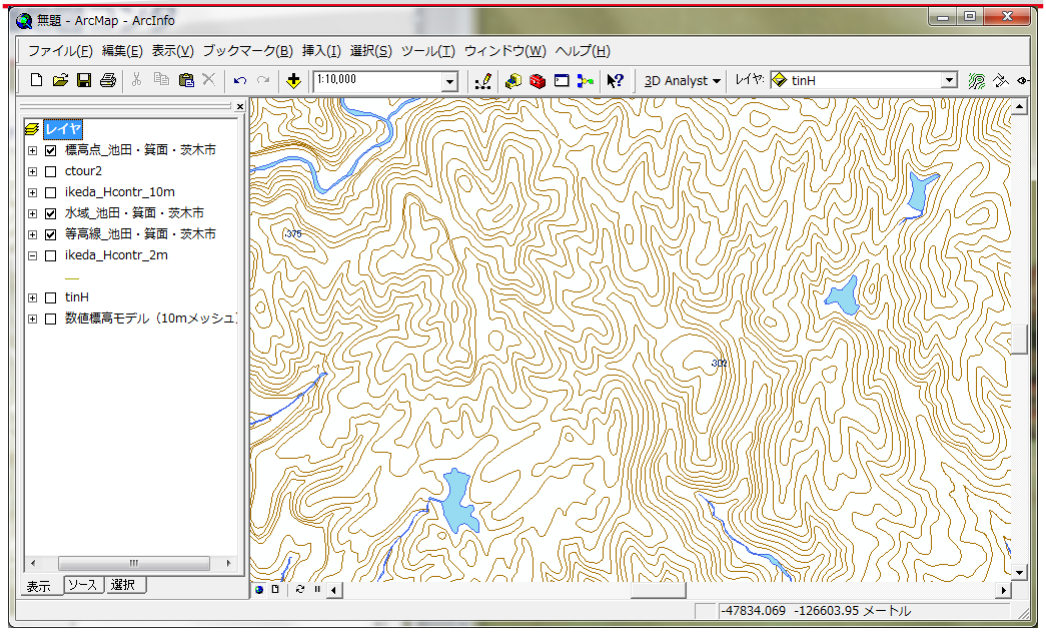
TINからコンタ作成



TINから作成コンタと基盤地図 等高線、水域



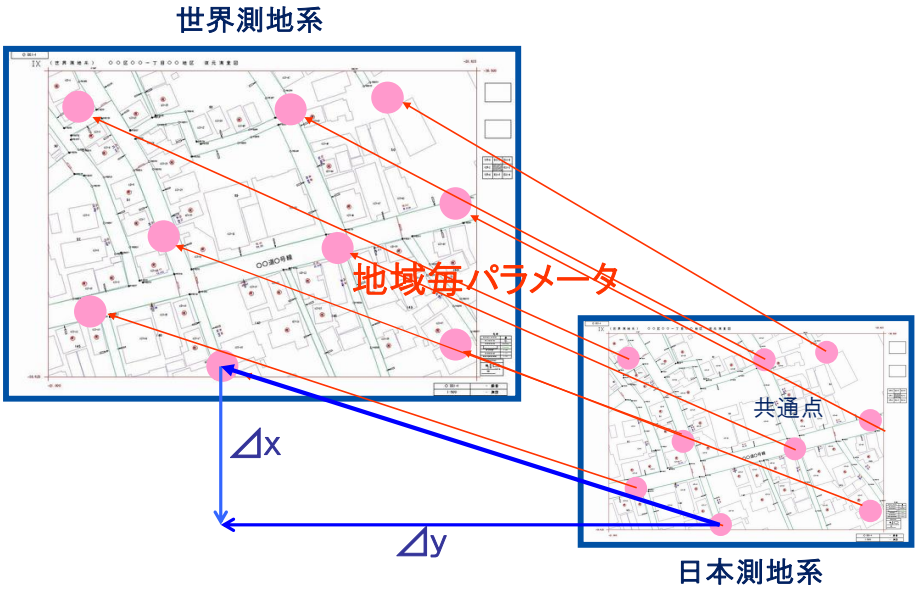
基盤地図 等高線と水域



基準点、境界点の座標変換

- 日本測地系と世界測地系の共通点が必要。
- 基準点の場合は、改測、改算（手簿、計算書等が有れば）が可能。
- 境界点の場合は、点数が多数のため改測、改算（手簿、計算書等が有っても交点計算、平行移動等）するのは不可。
- ある程度の共通点で地域毎パラメータを作成し座標変換を行う。

境界点の座標変換のイメージ

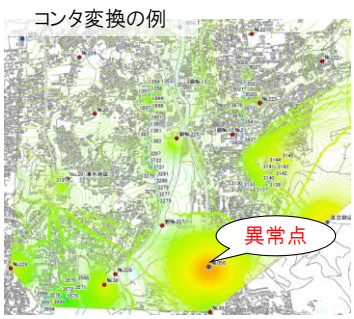


コンタ（等値線）変換とは？

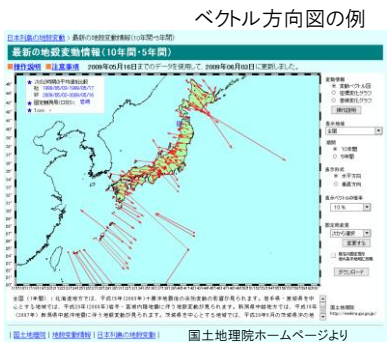
コンタ（等値線＝等高線）とは、地図などの位置精度検証を行う際に、精度をコンタで表現することにより、視覚的に、簡単に確認できる方法として生み出しました。

これまでは、精度を表現する方法として、精度一覧表、ベクトル方向図（移動量と方向を表した図）など、結果を専門的な知識を有する技術者が確認・表現し、地殻変動など、大規模な範囲で平行的な移動の場合は判断しやすい方法でしたが、境界点や地図など、複数年度に渡って整備された成果が複合している場合においては表現上の限界により、技術者の主観的な判断・評価などが発生しました。

コンタ変換の例



ベクトル方向図の例

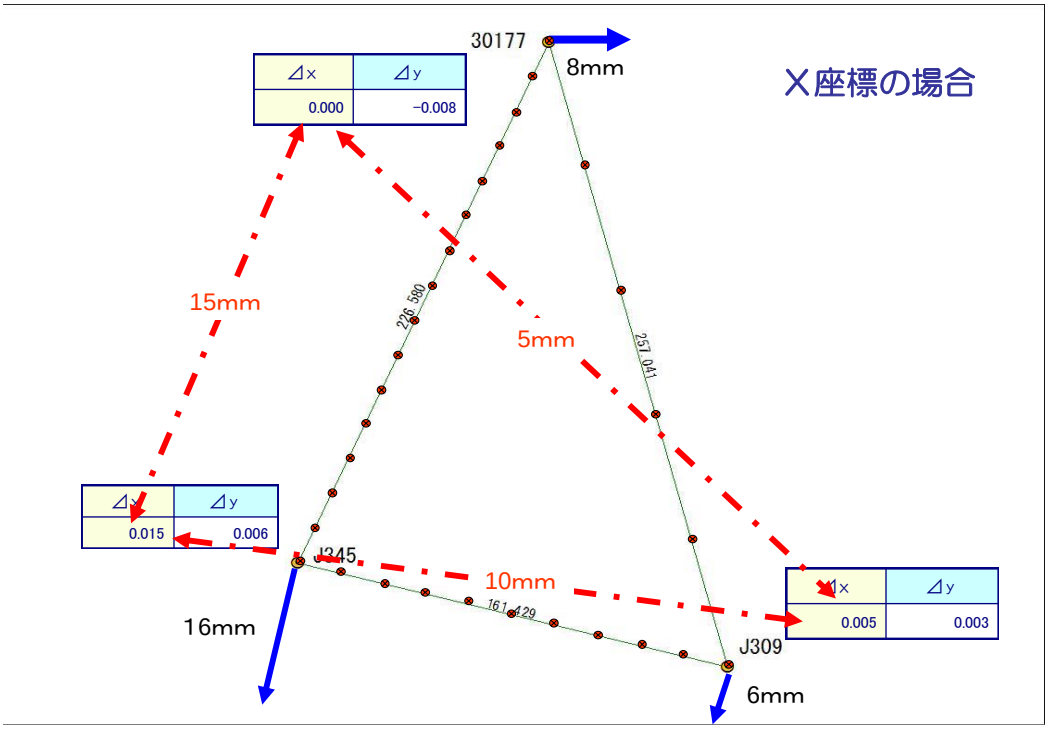


国土地理院ホームページより

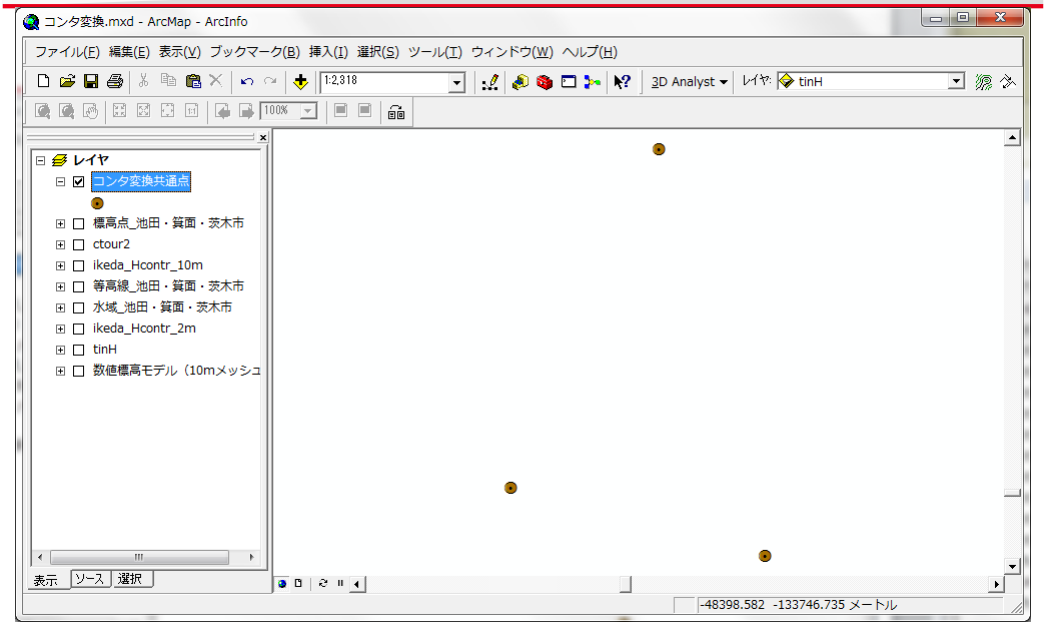
コンタ作図の原理

旧・新座標ベクトル（固定点）

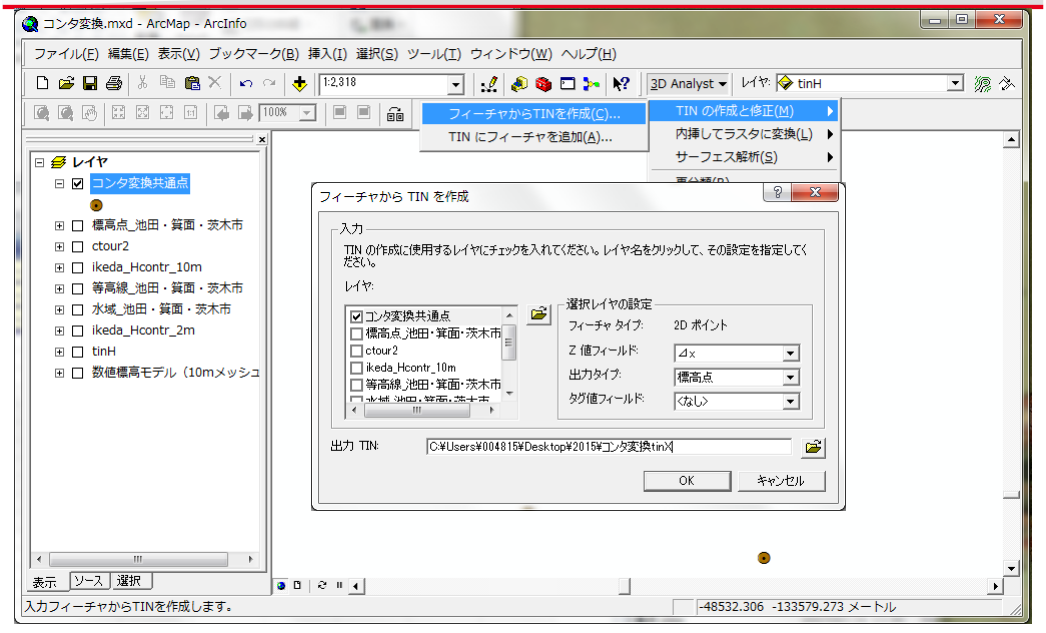
	旧X座標	旧Y座標	新X座標	新Y座標	⊿x	⊿y	ベクトル
30177	−133591.095	−48563.960	−133591.095	−48563.952	0.000	−0.008	0.008
J345	−133798.529	−48655.117	−133798.544	−48655.123	0.015	0.006	0.016
J309	−133839.806	−48499.054	−133839.811	−48499.057	0.005	0.003	0.006



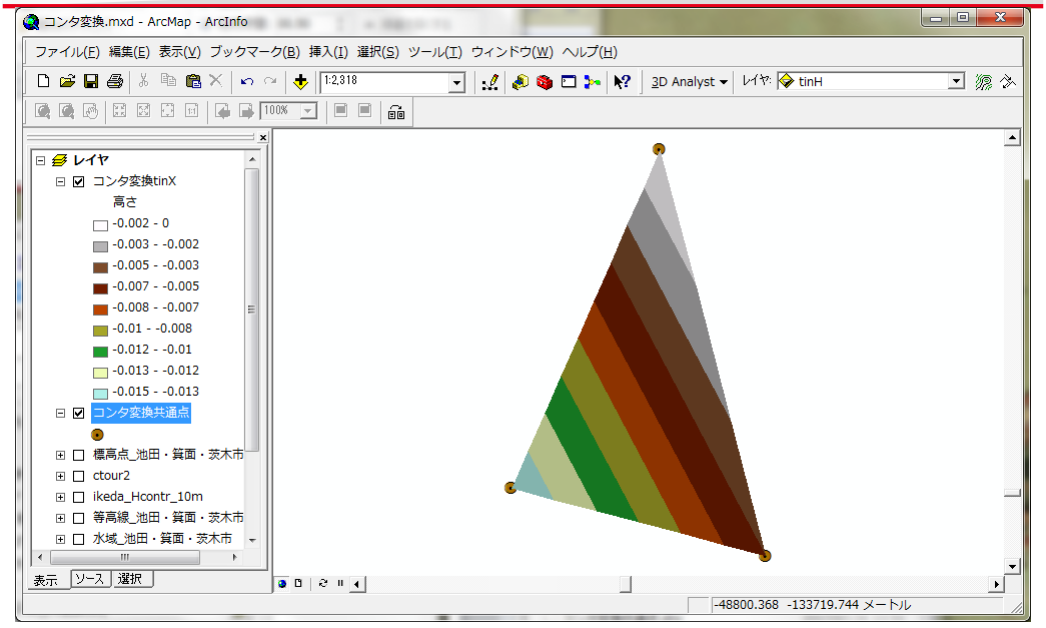
コンタ変換共通点



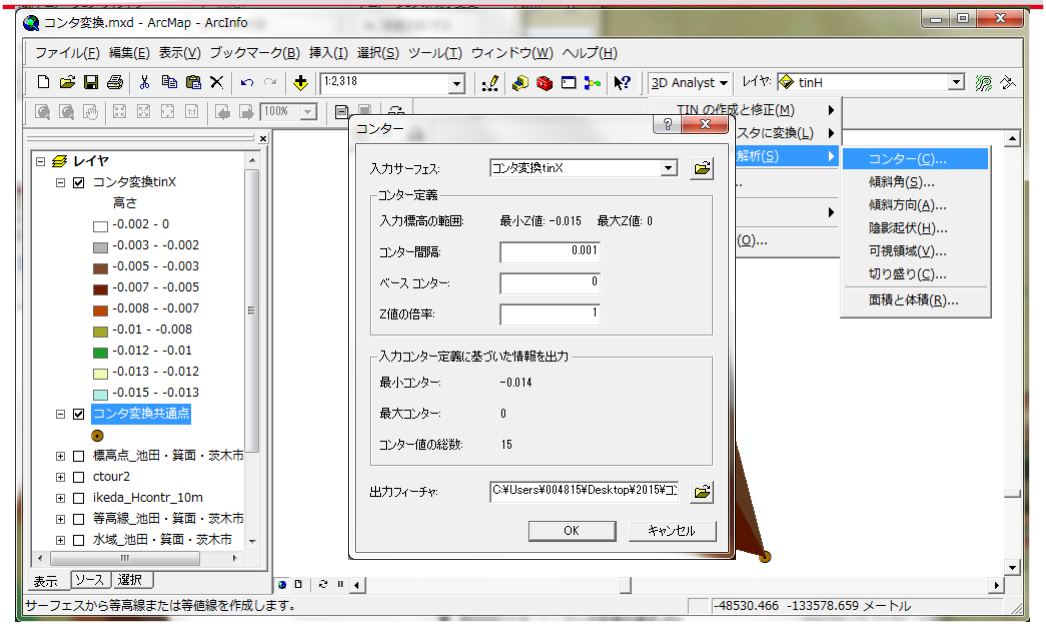
コンタ変換共通点でTIN作成



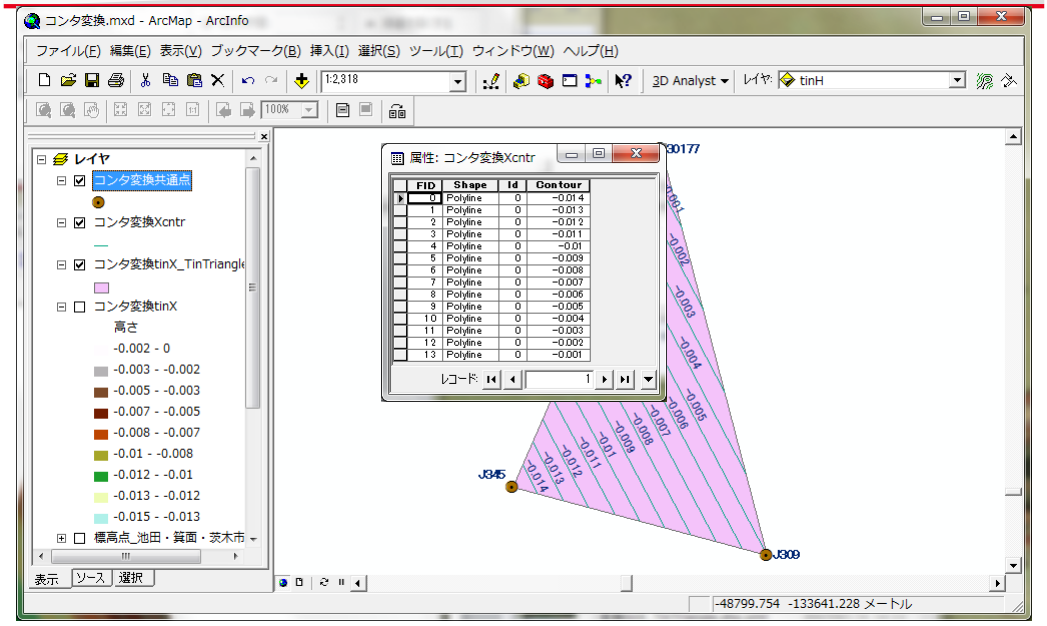
コンタ変換共通点でTIN作成



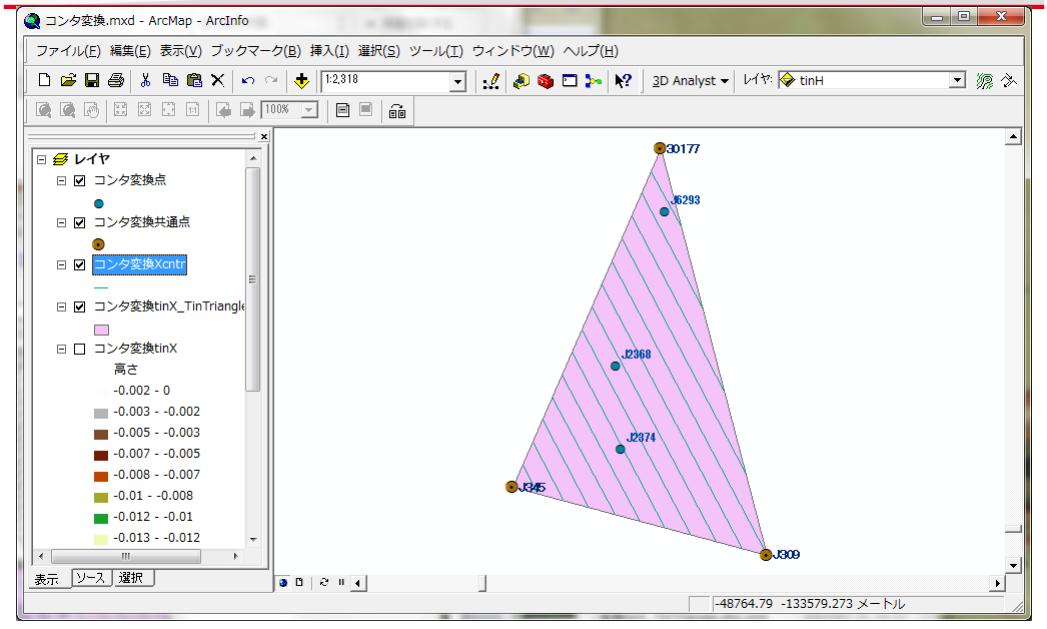
TINでXコンタ作成



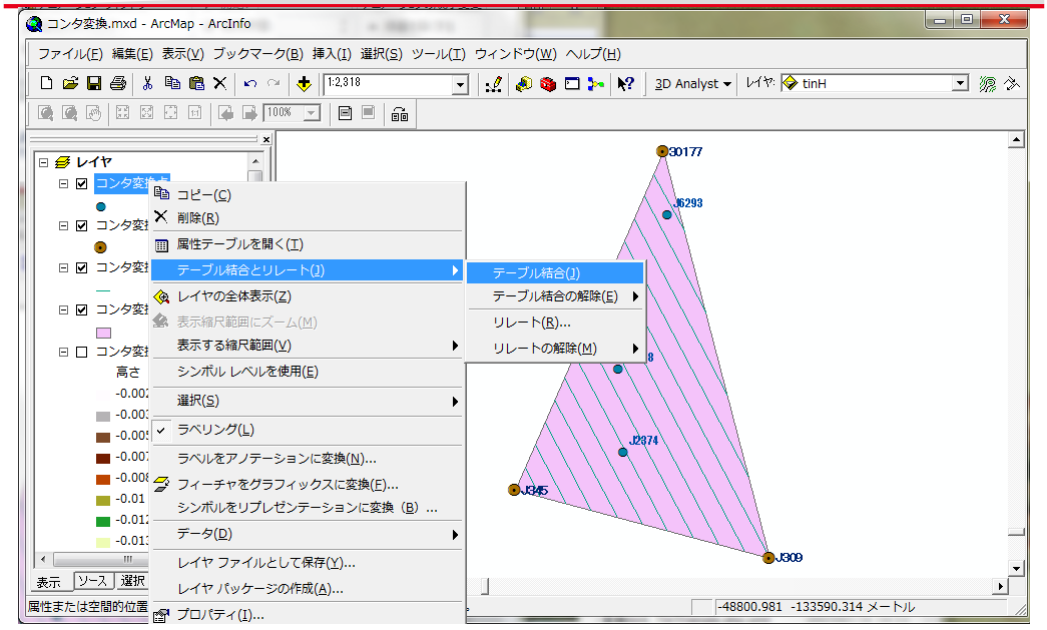
TINでXコンタ作成



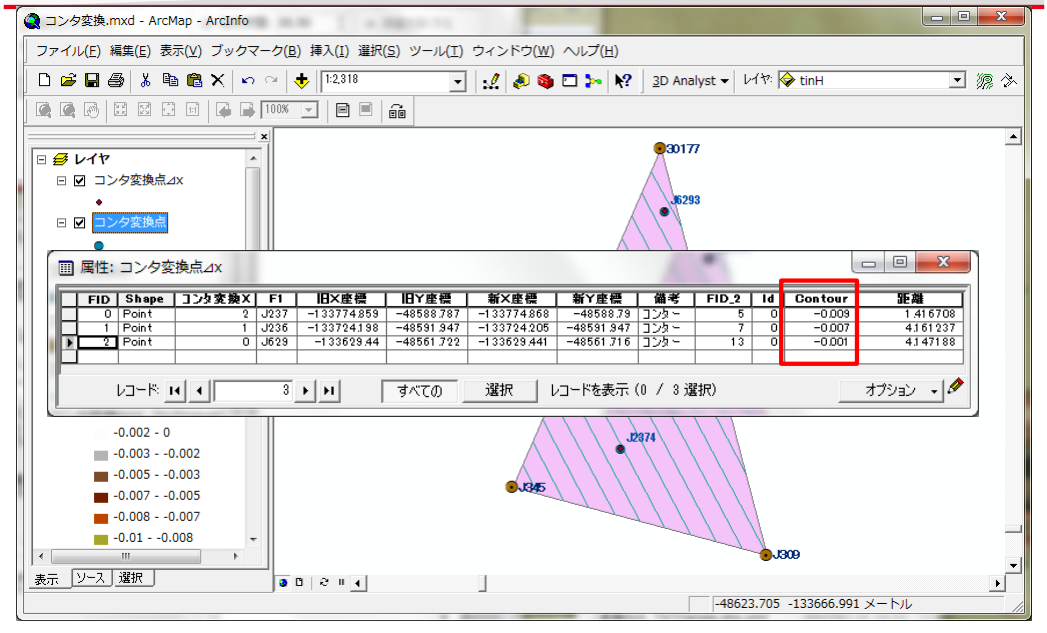
Xコンタに変換点を追加



コンタ変換点にXコンタの属性を結合



コンタ変換点にXコンタの属性を結合



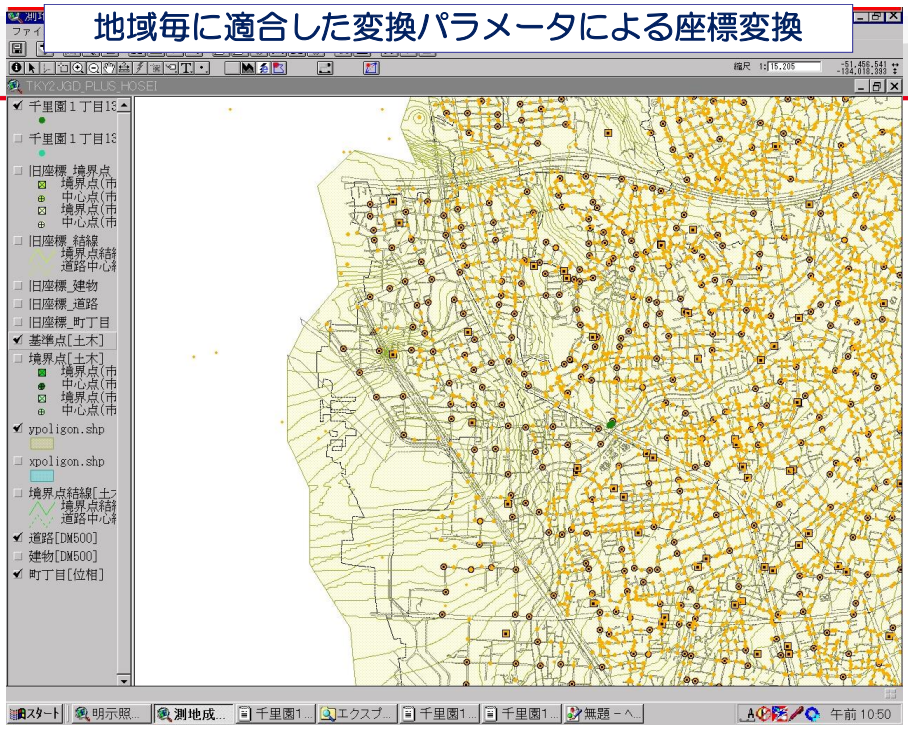
コンタ変換成果

	旧X座標	旧Y座標	新X座標	新Y座標	備考
30177	-133591.095	-48563.960	-133591.095	-48563.952	共通点
J345	-133798.529	-48655.117	-133798.544	-48655.123	共通点
J309	-133839.806	-48499.054	-133839.811	-48499.057	共通点
J6293	-133629.440	-48561.722	-133629.441	-48561.716	コンタ変換点
J2368	-133724.198	-48591.947	-133724.205	-48591.947	コンタ変換点
J2374	-133774.859	-48588.787	-133774.868	-48588.790	コンタ変換点

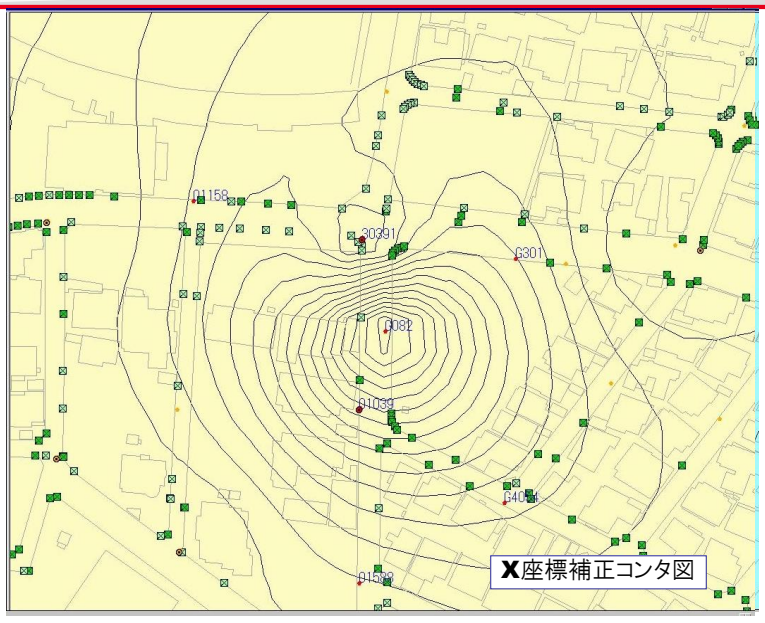
コンター、アフィン、ヘルマート変換比較

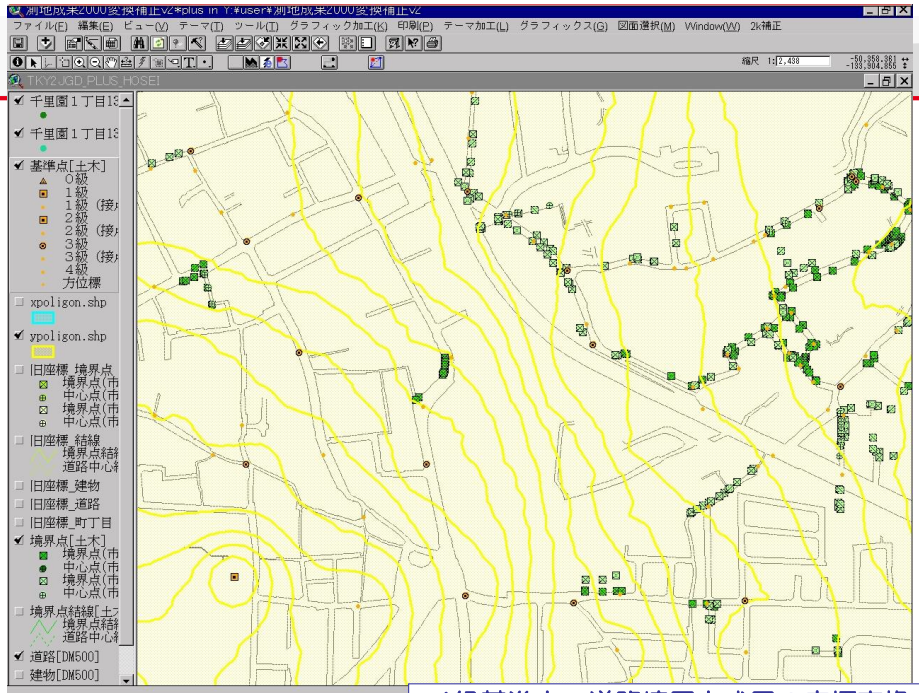
点名	①コンター変換成果		②アフィン変換成果		③ヘルマート変換成果	
	X座標	Y座標	X座標	Y座標	X座標	Y座標
J6293	-133629.441	-48561.716	-133629.441	-48561.716	-133629.447	-48561.720
J2368	-133724.205	-48591.947	-133724.205	-48591.947	-133724.204	-48591.947
J2374	-133774.868	-48588.790	-133774.868	-48588.790	-133774.865	-48588.788
			①-②		①-③	
差分			⊿x	⊿y	⊿x	⊿y
J6293			0.000	0.000	0.006	0.004
J2368			0.000	0.000	-0.001	0.000
J2374			0.000	0.000	-0.003	-0.002

地域毎に適合した変換パラメータによる座標変換



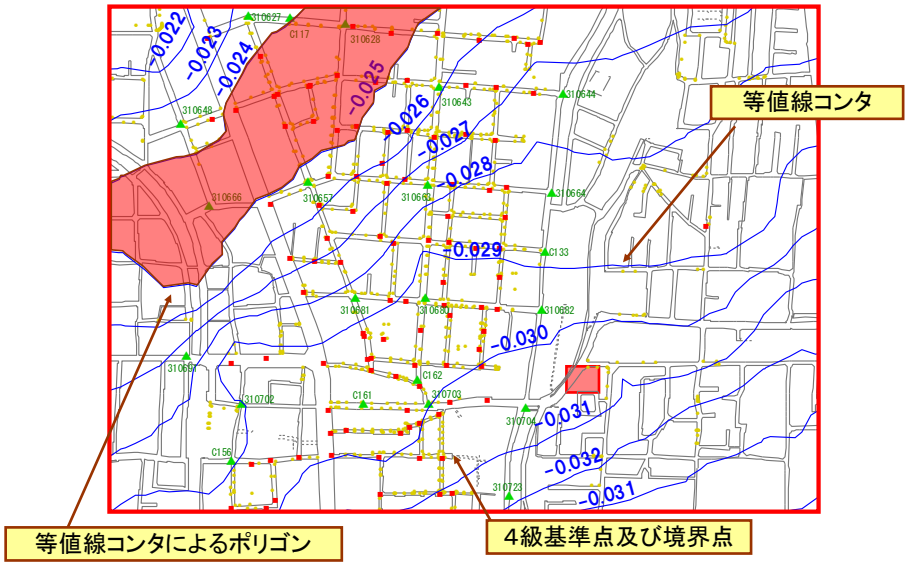
突出した座標補正（コンタ）の異常点





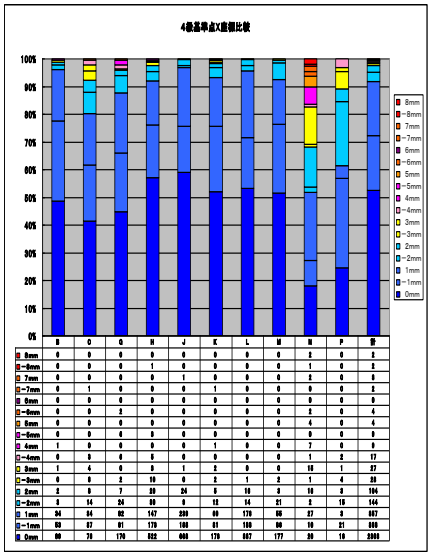
4級基準点・道路境界点成果の座標変換

Ｙ座標補正1mmコンタ図（豊中市服部周辺）



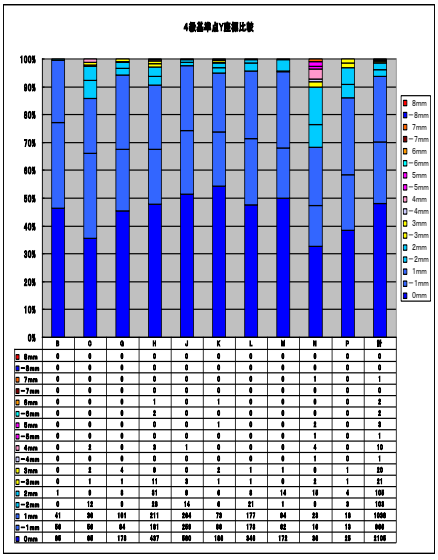
補正後変換成果と改算成果の比較

－４級基準点（4378点）検証データー



	B	C	G	H	J	K	L	M	N	P	計
8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
−8mm	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
7mm	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
−7mm	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
6mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
−6mm	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	4
5mm	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
−5mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4mm	1	0	0	0	0	1	0	0	7	0	9
−4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	17
3mm	1	4	0	0	1	2	0	0	10	1	37
−3mm	0	0	2	10	0	2	1	2	1	4	58
2mm	2	0	7	20	24	6	10	3	10	3	104
−2mm	3	14	24	30	0	12	14	21	2	10	144
1mm	34	54	82	147	280	80	170	66	27	3	867
−1mm	50	87	81	170	188	61	150	80	10	21	860
0mm	80	78	170	822	608	170	687	177	28	10	3005

X座標：プラス・マイナス2mm以内に97.56%

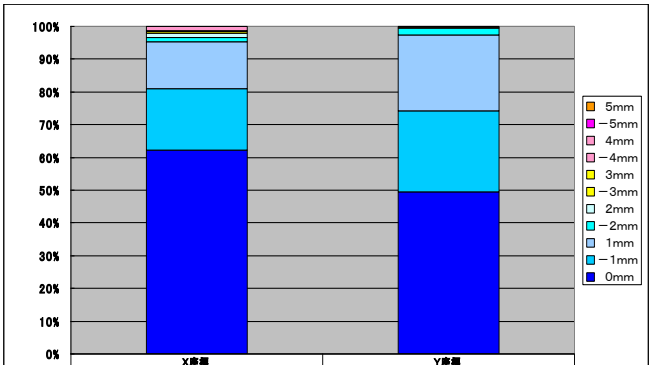


	B	C	G	H	J	K	L	M	N	P	計
8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
−8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
−7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6mm	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
−6mm	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
5mm	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3
−5mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4mm	0	2	0	3	1	0	0	0	4	0	10
−4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3mm	0	2	4	0	0	2	1	1	0	1	20
−3mm	0	1	1	11	3	1	1	0	2	1	21
2mm	1	0	0	21	0	0	0	0	14	10	4	100
−2mm	0	12	0	30	14	0	21	1	0	0	103
1mm	41	30	101	211	204	70	177	64	20	10	1000
−1mm	50	66	64	101	200	60	170	62	10	10	900
0mm	80	60	170	687	600	160	640	172	30	20	2100

Y座標：プラス・マイナス2mm以内に98.61%

その他の成果（道路境界点）の座標変換

－道路境界点（539点）検証データー



	X座標	Y座標
5mm	0	0
−5mm	0	0
4mm	7	0
−4mm	0	0
3mm	1	0
−3mm	3	1
2mm	7	2
−2mm	7	11
1mm	77	125
−1mm	102	134
0mm	335	266

平成12年度「豊中市道路台帳更新作業」による道路境界観測点（539点）を、比較コンター図を用いた補正後変換成果と改算成果とを比較した結果　：プラス・マイナス２mm以内に
Ｘ座標で97.96%
Ｙ座標で99.81%

Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 １～４級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに

熊本県国土調査６０周年記念式典等　次第

日時：平成２６年１０月３１日
場所：熊本ホテルキャッスル

【式典前イベント】
記念映画上映　「剱岳 点の記」　12:30～15:00

【式典】

1 開　式　15:30

2 式　辞　熊本県国土調査推進協議会　会長

3　来賓祝辞
（1）熊本県　知事
（2）熊本県議会　議長
（3）国土交通省　地籍整備課長
（4）法務省熊本地方法務局　局長

4　記念講演会
（1）「地籍調査の意義と課題」　16:10～17:00
講師：東京大学教授　清水英範
（2）「地籍調査成果をＧＩＳ（地理情報システム）へ」　17:00～17:30
講師：株式会社ＧＩＳ関西　技術顧問　柳川重信

5　閉　式　17:30

【祝賀会】　17:45～20:00

地籍調　テム）へ
2014/10/31
熊本ホテルキャッ
会社　GIS関西
柳川　重信

地籍調査の成果（地籍図）

地籍調査の成果

- 地籍フォーマット2000

  地籍調査の結果を、GISの基礎データとして有効活用することを目的に簡易なデータ構造と拡張性が考慮されています

  ・国家座標に基づいた高精度の座標データ

  ・所有者、住所、地目等の属性情報を「筆単位」で保持

  ・データ構造が平易でCSV形式のファイルであるため、データの参照が簡単という特徴があります。

  ・画地の属性としては、所有者・住所・地目

  ・測点の属性としては、標識・測定方式などがあります。

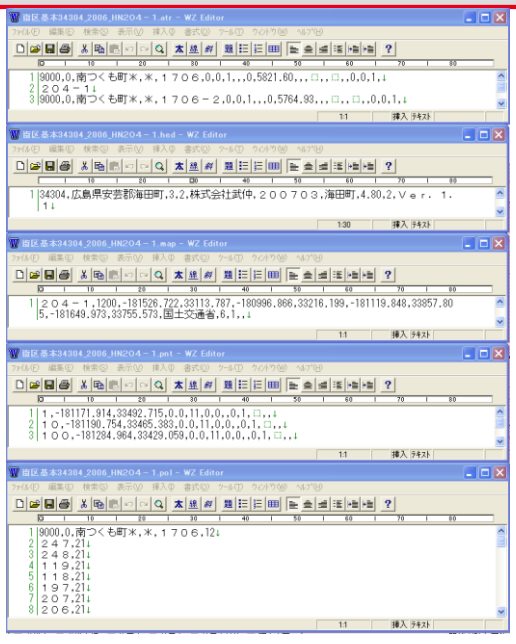
- 測量共通フォーマット（SIMA形式）

地籍フォーマット２０００ファイル構成

- 地区別情報ファイル　.hed
- 地図番号情報ファイル　.map
- 筆界点情報ファイル　.pnt
- 筆長狭物図形情報ファイル　.pol
- 筆属性情報ファイル　.atr
- 共有者情報ファイル　.cos
- 筆界未定構成筆属性情報ファイル　.und
- 仮行政界線情報ファイル　.lin
- 図根点等情報ファイル　.tcp
- 国土調査登記情報ファイル　.txt

地籍フォーマット2000

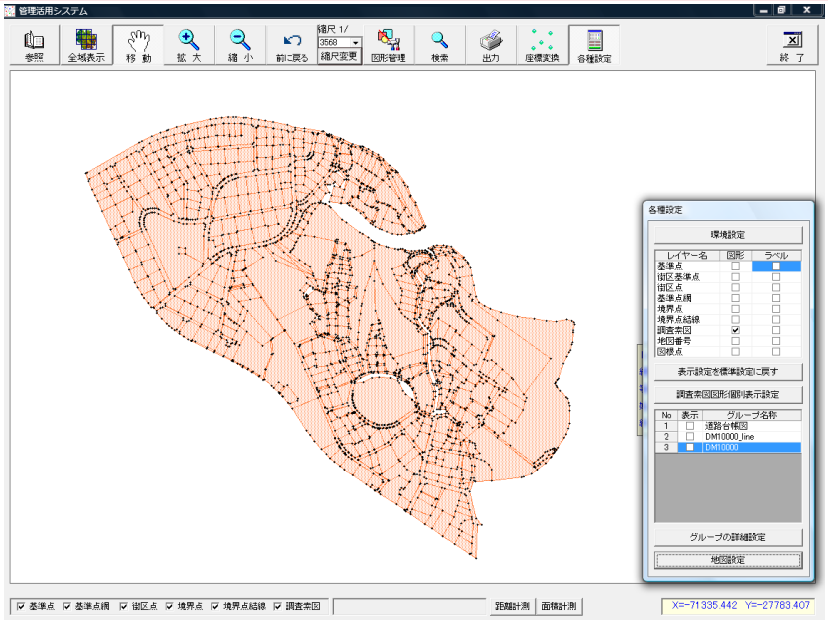
- 筆属性情報ファイル .atr
- 地区別情報ファイル .hed
- 地図番号情報ファイル .map
- 筆界点情報ファイル .pnt
- 筆長狭物図形情報ファイル .pol



地籍フォーマット2000

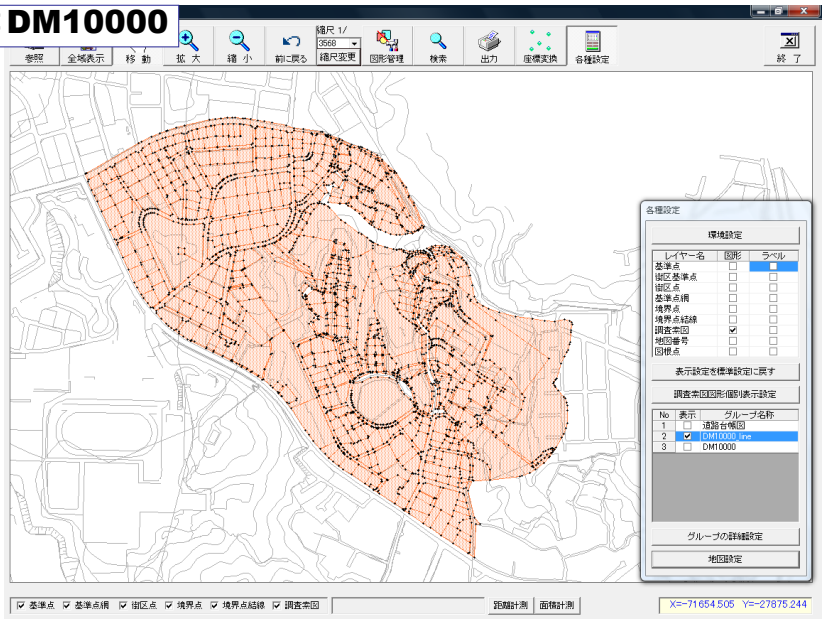
- 筆属性情報ファイル .atr
- 地区別情報ファイル .hed
- 地図番号情報ファイル .map
- 筆界点情報ファイル .pnt
- 筆長狭物図形情報ファイル .pol

地籍フォーマット2000を管理活用システムで表示



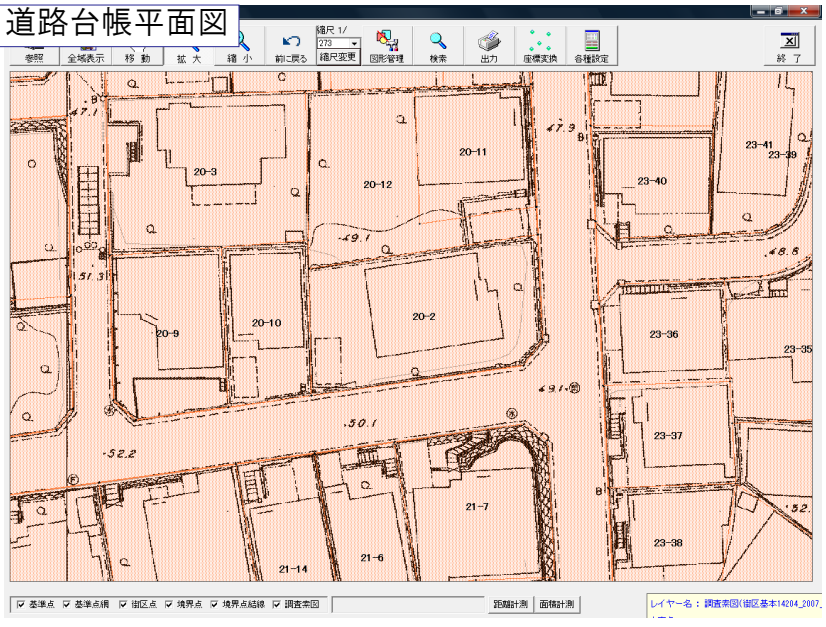
地籍フォーマット2000を管理活用システムで表示

背景図：**DM10000**

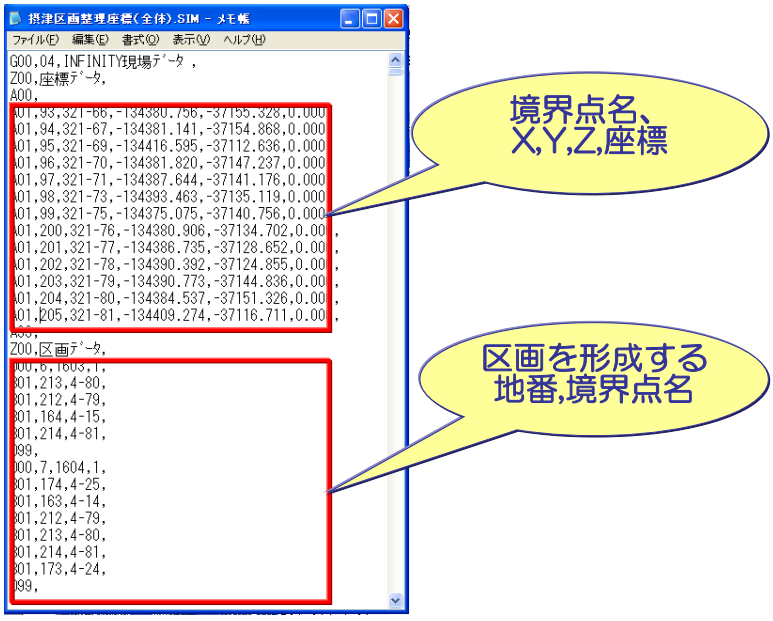


地籍フォーマット2000を管理活用システムで表示

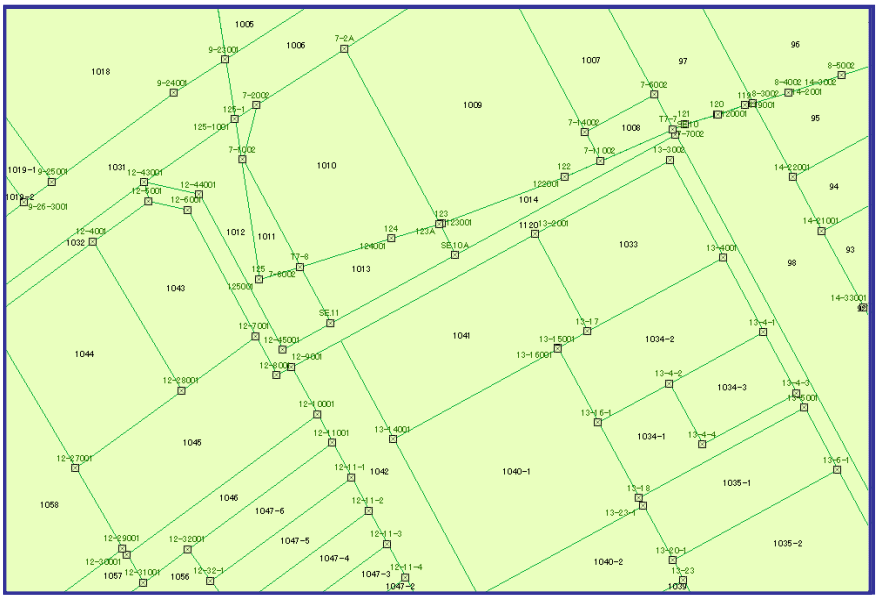
背景図：道路台帳平面図



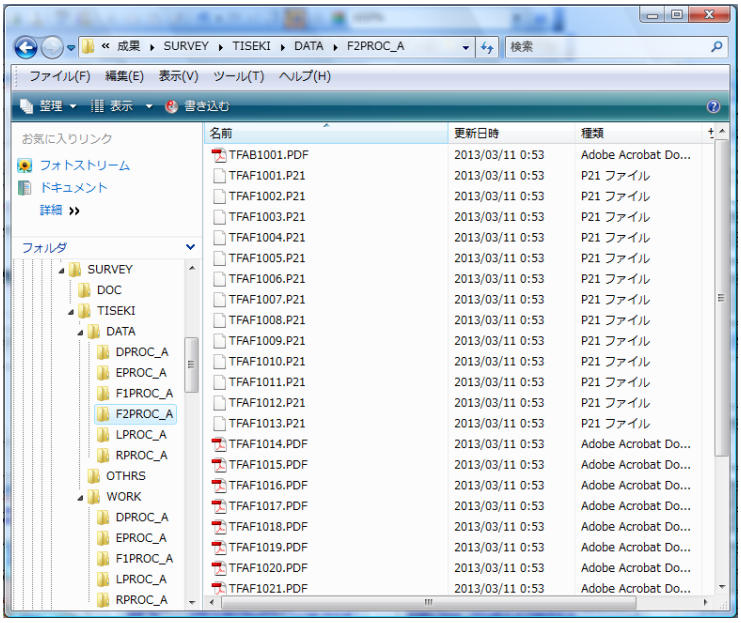
測量共通フォーマット（SIMA形式）



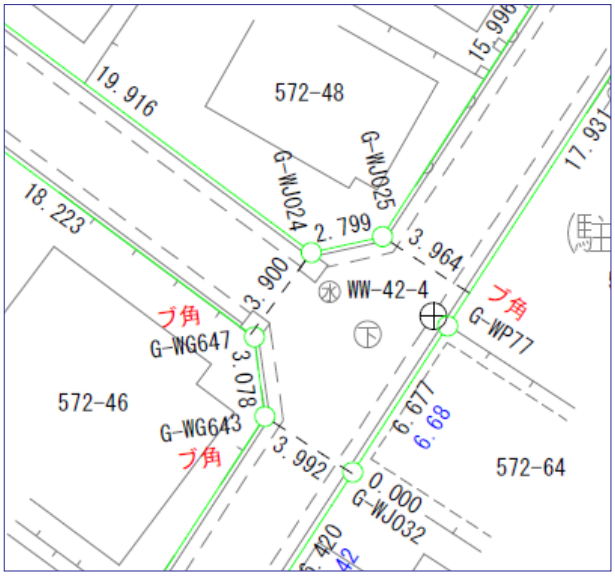
測量共通フォーマット（SIMA形式）の画像



都市部官民先行基本調査成果フォルダー



調査図（成果）



調査図（成果）　調　査　図

資料提供：豊中市

街区別立会記録表

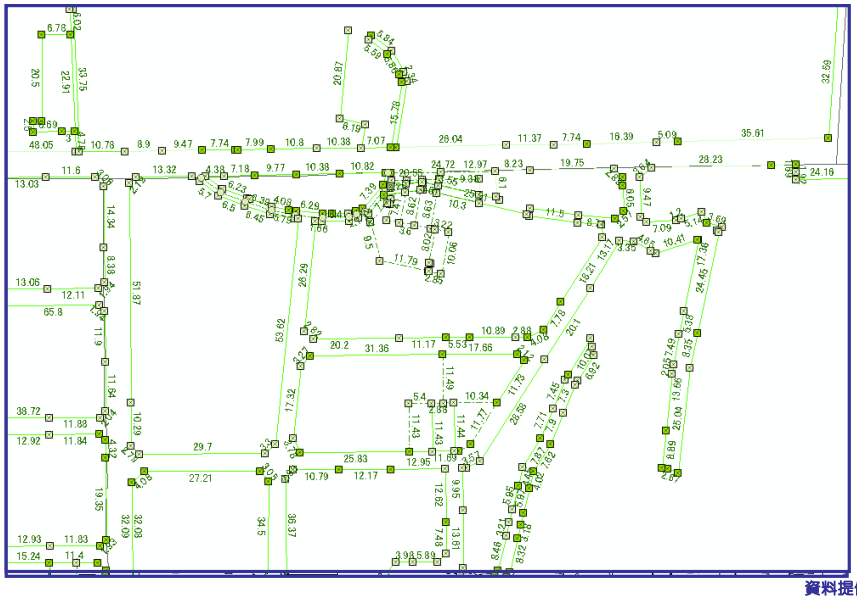
服部西町２丁目　　７街区

街区別立会記録表

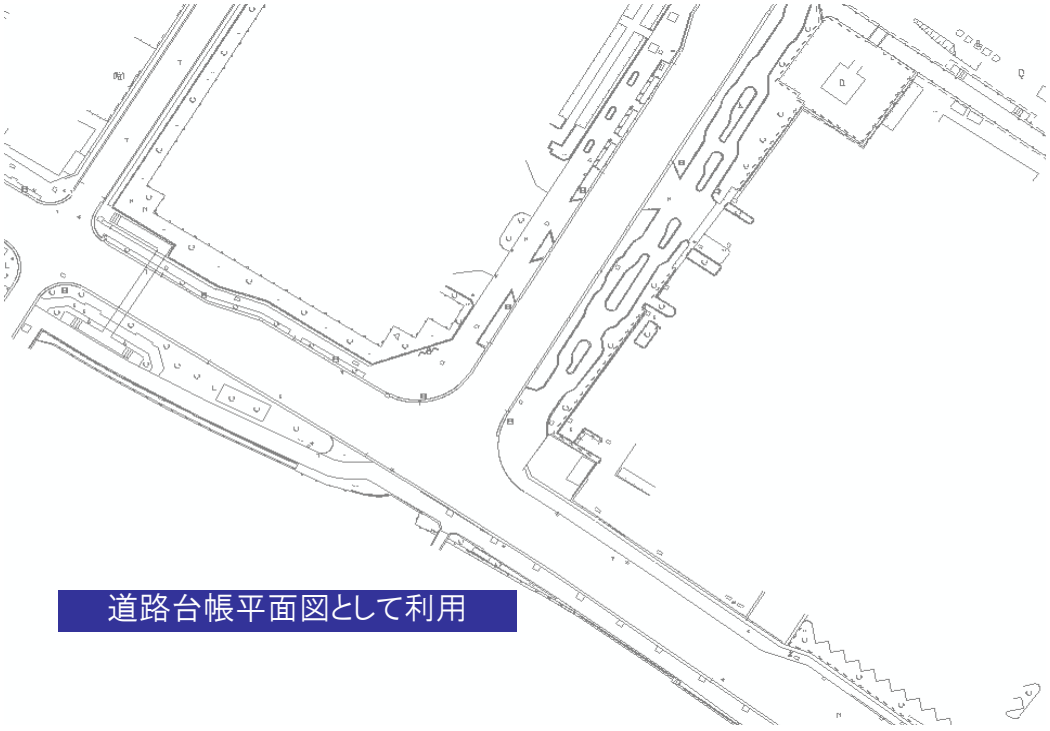
地　番	両隣地番	立会日	立会者	立会者	立会結果	備　考	処　理	処理内容
服部西町２丁目 1445-60 平田建康 他1名	服部西町２丁目 1445-1 豊中市	2月16日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 S470137 2006/2/14　立会未ず。 2006/2/16　TEL有り立会。平田建康氏は死去されており、共有者（建康氏の母）平田梅野氏も入院中との事。	[redacted]	
服部西町２丁目 1445-63 有限会社エスト小	服部西町２丁目 1445-1 豊中市	—	[redacted]	[redacted]	—	市明示 S550452：豊土プレ・呉プレ有り、迂長OKの為。	[redacted]	
服部西町２丁目 1445-64 有限会社エスト小	服部西町２丁目 1445-1 豊中市	—	[redacted]	[redacted]	—	市明示 S550452：豊土プレ・呉プレ有り、迂長OKの為。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-1 石西啓子 他1名	服部西町２丁目 83-10 豊中市	2月11日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2005/2/11　1475-1、-2の筆界不明の為、両筆とも83-10及び9999-3と隣する承諾を頂く。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-1 石西啓子 他1名	服部西町２丁目 9999-3 豊中市（豊中市長）	2月11日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2005/2/11　1475-1、-2の筆界不明の為、両筆とも83-10及び9999-3と隣する承諾を頂く。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-2 石西啓子 他1名	服部西町２丁目 83-10 豊中市	2月11日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2005/2/11　1475-1、-2の筆界不明の為、両筆とも83-10及び9999-3と隣する承諾を頂く。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-2 石西啓子 他1名	服部西町２丁目 9999-3 豊中市（豊中市長）	2月11日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2005/2/11　1475-1、-2の筆界不明の為、両筆とも83-10及び9999-3と隣する承諾を頂く。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-3 梅垣功	服部西町２丁目 1475-12 豊中市	2月14日	[redacted]	[redacted]	確認未了	市明示 H050100 2006/2/14　地積測量図案への立会署名さされず。1475-3⇒9999-3の件の為、保留。	[redacted]	2006/3/21　1475-3⇒9999-3の方針が決まらない為、未承諾とする。
服部西町２丁目 1475-3 梅垣功	服部西町２丁目 9999-3 豊中市（豊中市長）	2月14日	[redacted]	[redacted]	確認未了	変更，市明示 H050100 2006/2/14　地積測量図案への立会署名さされず。隣接1475-2との筆界付近(H050100とH090332が繋がらない箇所有り)、1475-2と筆界確認も交わしていない為、方針決まらず。２月末までに両変承諾を頂くまで保留とする。連絡無き場合、未承諾とする。	[redacted]	2006/2/27　西側隣接明示H090332とH050100の関が確認出来て繋がらない為、復元ポイントから隣接土プレ上の間口線接しないものとする。 2006/3/31　連絡無しの為、未承諾とする。
服部西町２丁目 1475-14 石西修一	服部西町２丁目 83-10 豊中市	2月21日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2006/2/21　夫婦で立会。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-15 石西修一	服部西町２丁目 83-10 豊中市	2月21日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2006/2/21　夫婦で立会。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-16 石西修一	服部西町２丁目 9999-2 豊中市（豊中市長）	2月21日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2006/2/21　夫婦で立会。	[redacted]	
服部西町２丁目 1475-19 石西修一	服部西町２丁目 83-10 豊中市	2月21日	[redacted]	[redacted]	承諾	市明示 H090082 2006/2/21　夫婦で立会。建物内の点は対側明示H090082より座標変換処理とする。	[redacted]	2006/5/30　座標変換計算済。

資料提供：豊中市

境界点、境界点結線

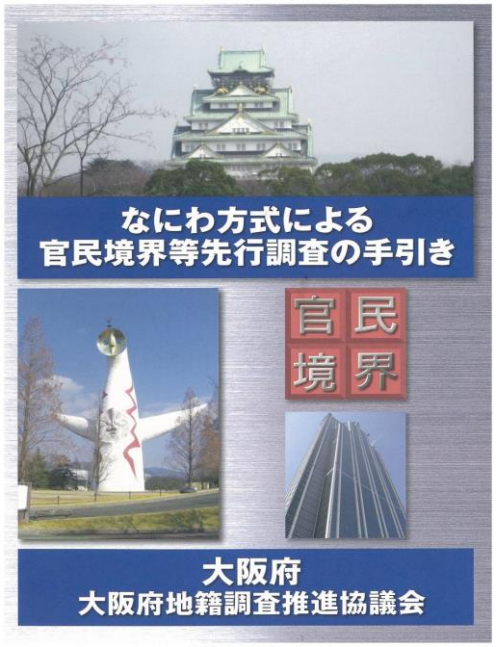


資料提供：豊中市



道路台帳平面図として利用

なにわ方式による官民境界等先行調査の手引き



第1章　官民境界先行調査促進のために

大阪府地籍調査促進戦略、地籍調査事業について、官民境界等先行調査とGIS、成果の利活用

第2章　官民境界等先行調査実施の手順

実施手順（A～H‘工程）、工程管理と検査

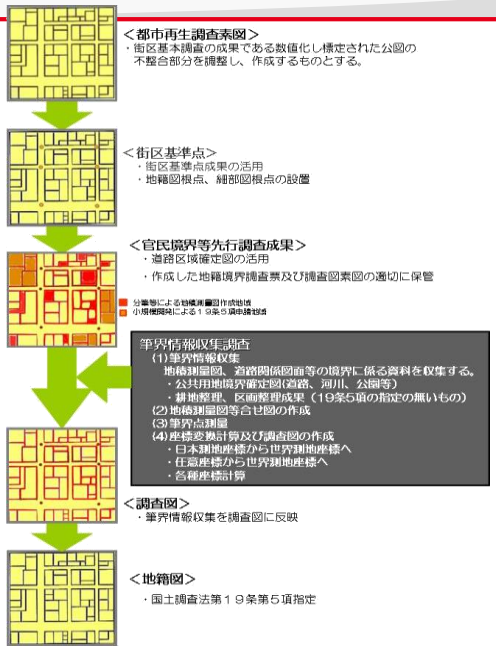
第3章　なにわ方式地籍調査推進策について

第4章　各市町等の地籍調査事例

各市町等の取組みと事例の紹介

資料　　様式等

なにわ方式地籍調査事業



STEP１： 街区基準点等、各市町村の基準点を適正に管理

↓

STEP２： 管理する基準点をもとに官民境界等先行調査を実施

↓

STEP３： 街区単位のアウトフレームを確定

↓

STEP４： 成果を地籍情報管理活用システムに反映

↓

STEP５： システムにより民間の土地異動情報を、官民成果にはめ込む

↓

STEP６： 街区内の土地異動情報が収集されれば、地籍調査完了

↓

STEP７： 完了後も情報収集により、地籍情報管理システムとして活用

筆界情報収集調査

(1)筆界情報収集

地積測量図、道路関係図面等の境界に係る資料を収集する。

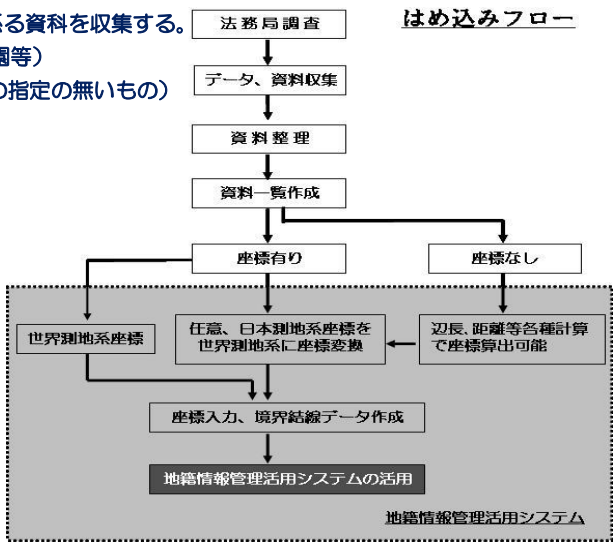
- 公共用地境界確定図(道路、河川、公園等)
- 耕地整理、区画整理成果（19条5項の指定の無いもの）

(2)地積測量図等合せ図の作成

(3)筆界点測量

(4)座標変換計算及び調査図の作成

- 日本測地座標から世界測地座標へ
- 任意座標から世界測地座標へ
- 各種座標計算



Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 1～4級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに

Ⅰ. はじめに
Ⅱ. 豊中市用地部管理課で何をしたか?
Ⅲ. 豊中市土木部で何をしたか?
- 1991～1993年 精密測地網二次基準点測量
- 1995年 1～4級基準点改測・改算測量実施
- 2002年 測地成果2000の対応
- 2004年～ FKP測量成果への移行

Ⅳ. コンタ変換（基準点、境界点の再利用）
Ⅴ. 地籍調査、測量成果の活用
Ⅵ. コンタ変換の事例
Ⅶ. おわりに

平成２７年度「ＧＩＳ大縮尺空間データ官民共有化推進協議会」総会
兼　道路管理担当者会議

言えなかったこと

【大縮尺空間データの意義等】

2015/7/7
大阪府　咲洲庁舎

（一社）日本写真測量学会関西支部
柳川　重信

写真測量学会で何をしたか?

年月日	事　　項
1973年10月1日	豊中市事務吏員　用地部管理課勤務
1988年5月10日	都市整備部用地対策室管理課勤務
1988年5月17日	土木部管理課勤務
1990年7月2日	土木部管理課主査
1991年5月7日	土木部管理課管理係長
1995年4月1日	土木部管理課副主幹
1996年4月1日	土木部管理課副主幹兼土木部管理課明示係長
1999年4月12日	土木部道路管理室副主幹兼土木部道路管理室明示係長
2000年4月1日	土木部道路管理室明示係長兼務を解く
2001年4月1日	土木部道路管理室主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2002年8月30日	日本写真測量学会関西支部 第11回話題交換会で話題提供
2002年11月15日	秋季学術講演会パネルディスカッション「空間情報を作る側と使う側の接点」
2003年4月1日	土木下水道部道路管理課主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2004年4月1日	総務部法定外公共物プロジェクト・チーム総括者
2004年6月25日	日本写真測量学会関西支部　幹事に就任
2005年4月1日	土木下水道部道路管理課主幹兼法定外公共物プロジェクト・チーム統括者兼務を解く
2007年4月1日	土木部道路管理課主幹に補する
2007年6月1日	日本写真測量学会関西支部長に就任
2008年9月30日	退職手当条例第5条第2項の規定により職務を免ずる
2008年10月1日	株式会社パスコ、株式会社GIS関西に勤務
2011年5月23日	日本写真測量学会理事に就任
2018年5月24日	日本写真測量学会理事を退任
2018年6月29日	日本写真測量学会関西支部長を退任

パネルディスカッション
「空間情報を作る側と使う側の接点」

ー　自治体での利用における立場から　ー

豊中市土木部道路管理室

柳川 重信

2002. 11. 15
大阪工業大学

パネラーのご紹介＜話題提供順＞

・木村　雅俊（きむら　まさとし）

内外エンジニアリング株式会社コンピュータ・マッピング部次長
1977年　京都大学農学部林学科卒業
1979年　内外エンジニアリング株式会社勤務　測量部航測課を経て
1988年より現職。その間、国土交通省の地理情報の標準化に係る共同研究に参加。

・岡本　茂明（おかもと　しげあき）

株式会社ドーン　取締役開発部長
1991年　大阪大学工学部電子工学科卒業
1991年　日本電信電話株式会社勤務
2001年　同社退職後、株式会社ドーンに入社し現在に至る。

・柳川　重信（やながわ　しげのぶ）

豊中市土木部道路管理室主幹兼法定外公共物プロジェクトチーム総括者
1973年　龍谷大学大学文学部社会学科卒業
1973年　豊中市役所勤務。用地部管理課、土木部管理課を経て
2001年より現職。

・吉川　眞（よしかわ　しん）

大阪工業大学　工学部都市デザイン工学科　教授
1976年　大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻修士課程修了
1978年　カリフォルニア大学ロサンジェルス校（UCLA）建築・都市計画大学院修了
1978年　大阪大学工学部環境工学科助手、同講師、大阪工業大学工学部土木工学 科助教授、同教授を経て
2002年4月より現職。工学博士。地理情報システム学会理事・関西地方事務局長。

おわりに

◆2002年 日本写真測量学会関西支部 第11回話題交換会で話題提供
◆2002年 秋季学術講演会
　　パネルディスカッション「空間情報を作る側と使う側の接点」
◆2
◆2007年 日本写真測量学会関西支部長に就任
◆2011年 日本写真測量学会理事に就任
◆2018年 日本写真測量学会理事を退任
◆2018年 日本写真測量学会関西支部長を退任

16年間ありがとうございました

コンタ変換の事例

熊本市の基準点道路境界点のコンタ変換

国土地理院の動き

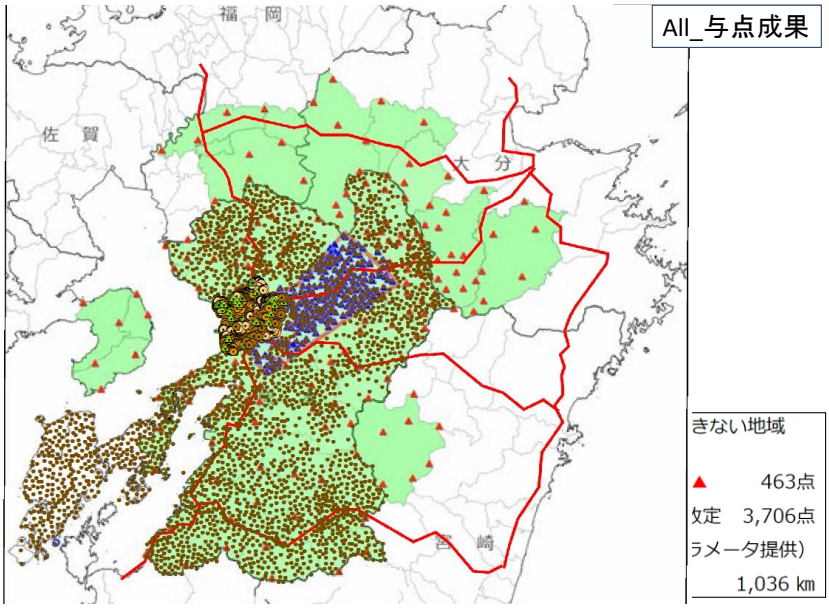
測地基準点（三角点・水準点）の復旧測量
～熊本地震復旧等予備費（国土地理院関連分）～【507百万円】

◆三角点の復旧測量
地殻変動が大きな地域288点及びその周辺地域175点の再測量を実施し、三角点成果の改定を行います。
再測量の結果を使用して補正パラメータを作成し、成果停止となっている3,706点の三角点成果の改定を行うとともに、公共基準点の成果改定に必要な補正パラメータを地方公共団体等に提供します。

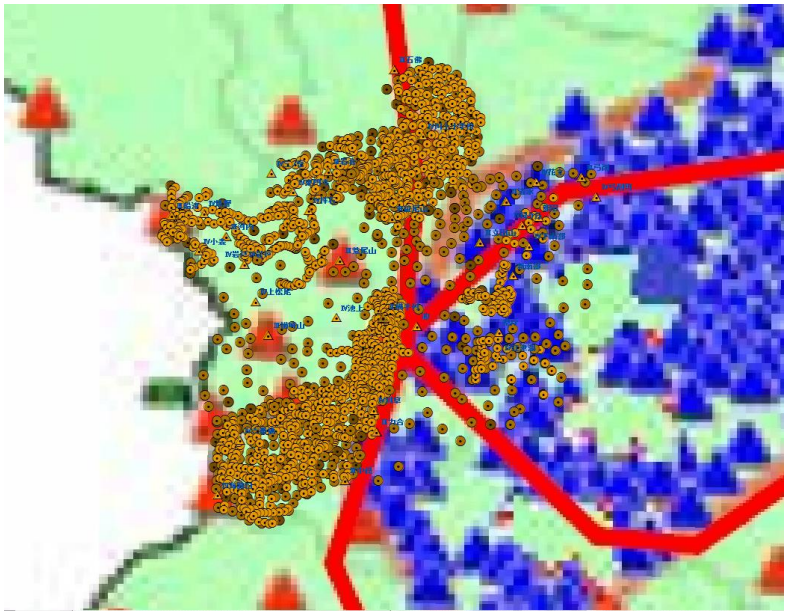
◆水準点の復旧測量
熊本県及びその周辺地域の水準路線1,036kmを測量し、成果停止となっている約200点の水準点成果の改定を行います。

◆ ８月末には、公共基準点の成果改定。

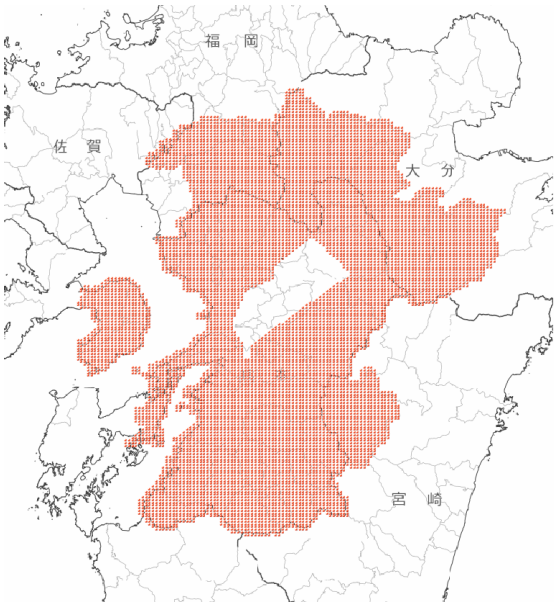
復旧測量の実施範囲



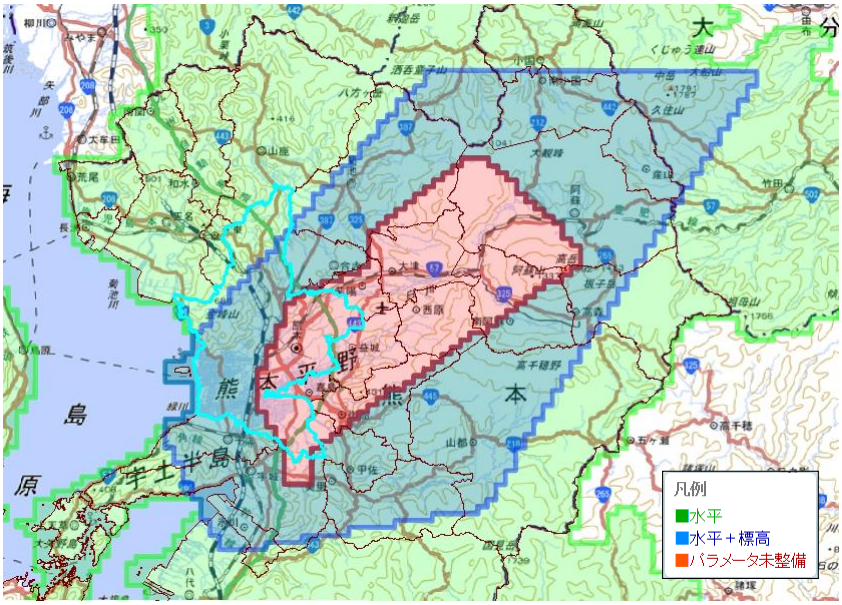
コンタ変換区域内三角点と基準点



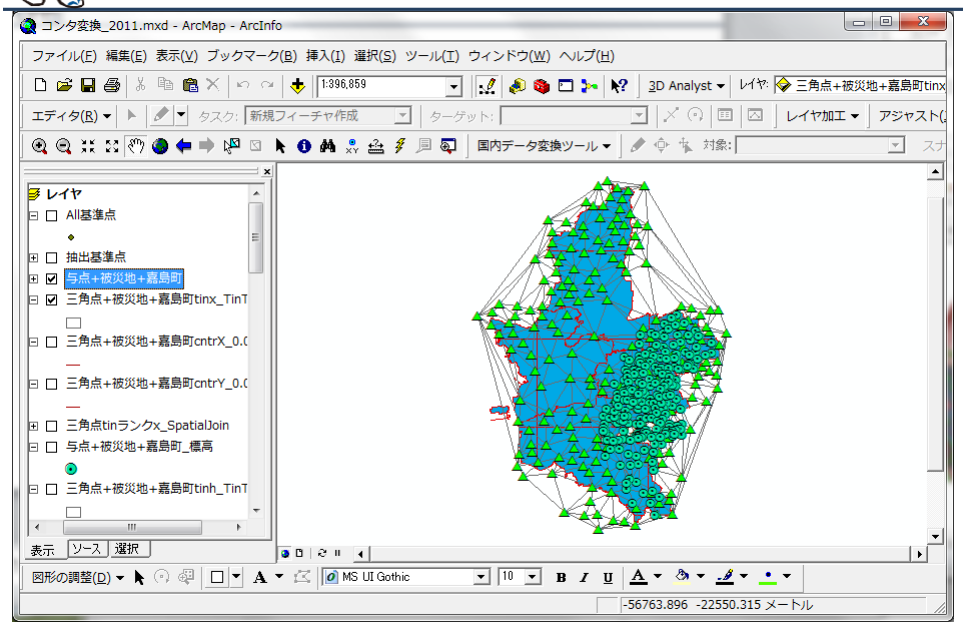
補正パラメータの公表範囲



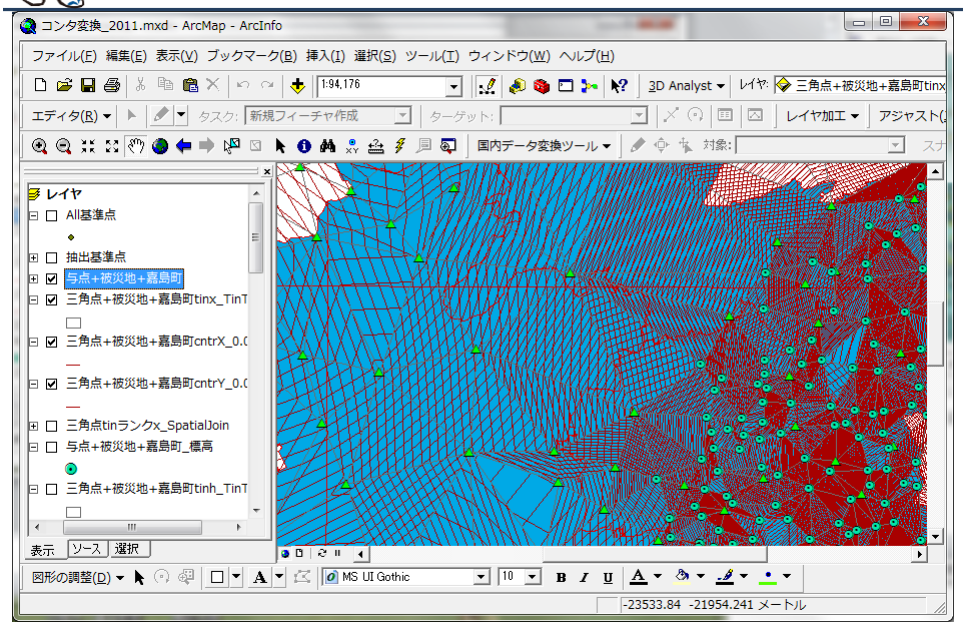
補正パラメータの公表範囲



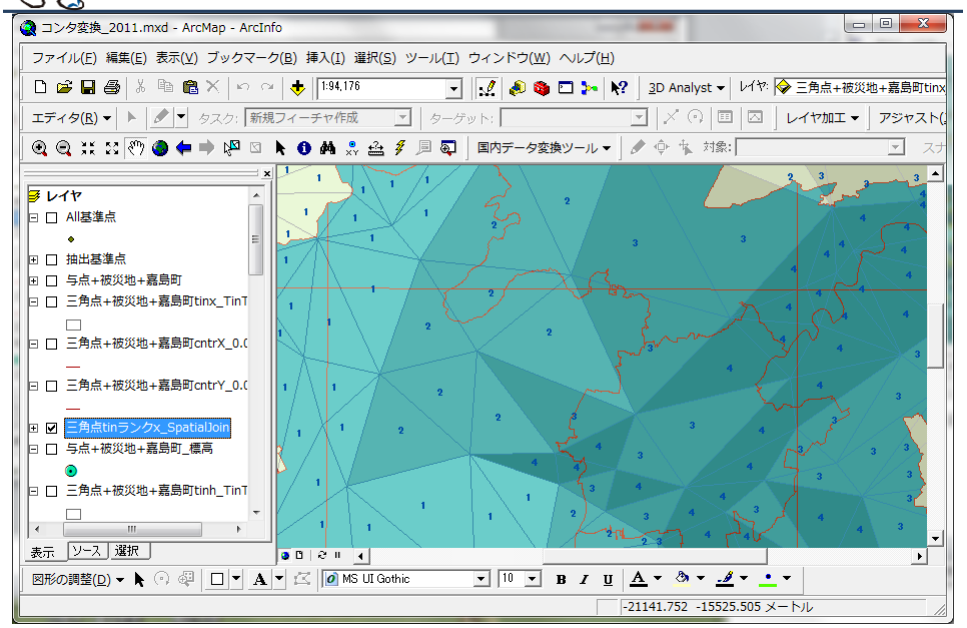
基準点（測地成果2011）441点



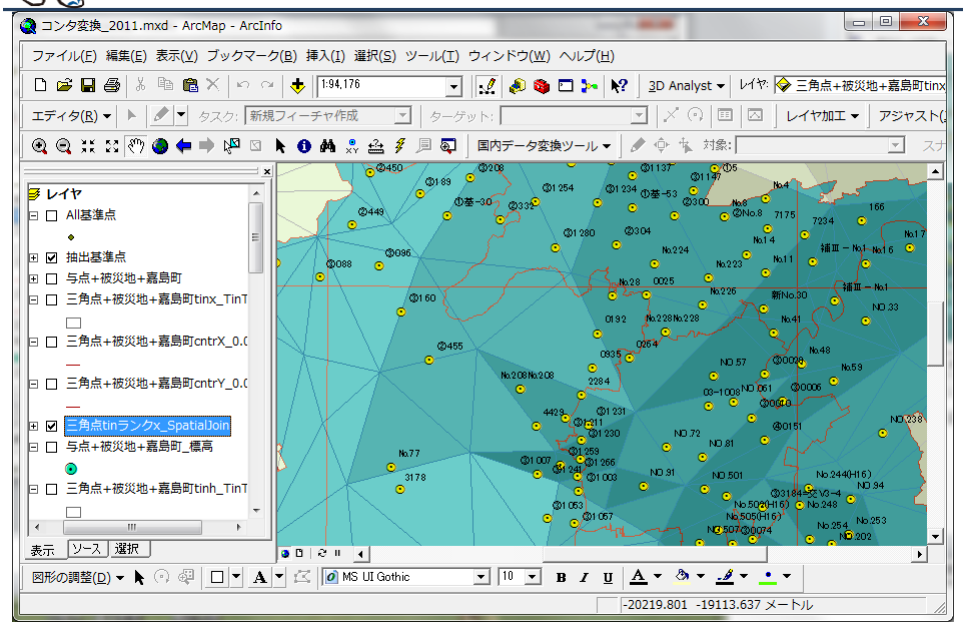
X・Yコンタ密度よる改測基準点の抽出



4段階の「三角点tinランクポリゴン」



150点の抽出基準点

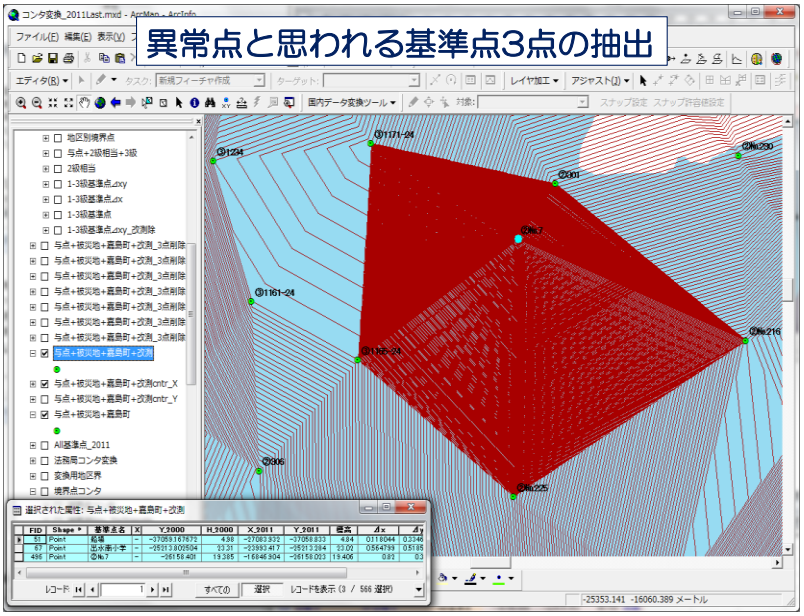


改

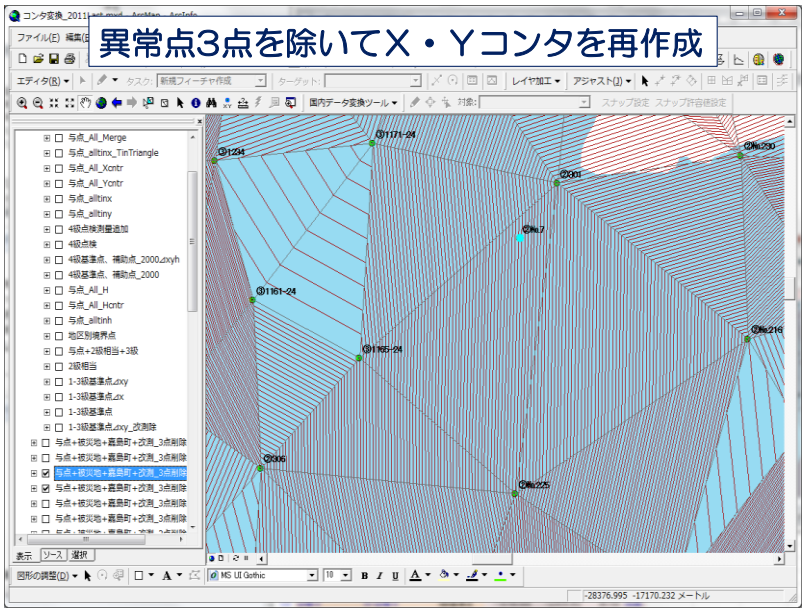
国土地理院、地籍整備課、熊本市が改測した基準点

種　別	数　量
2016年9月12日更新の三角点	199
被災地域境界基本三角測量（熊本市）	187
被災地域境界基本三角測量（嘉島町）	55
2級相当の変換基準点	125
合　計	566

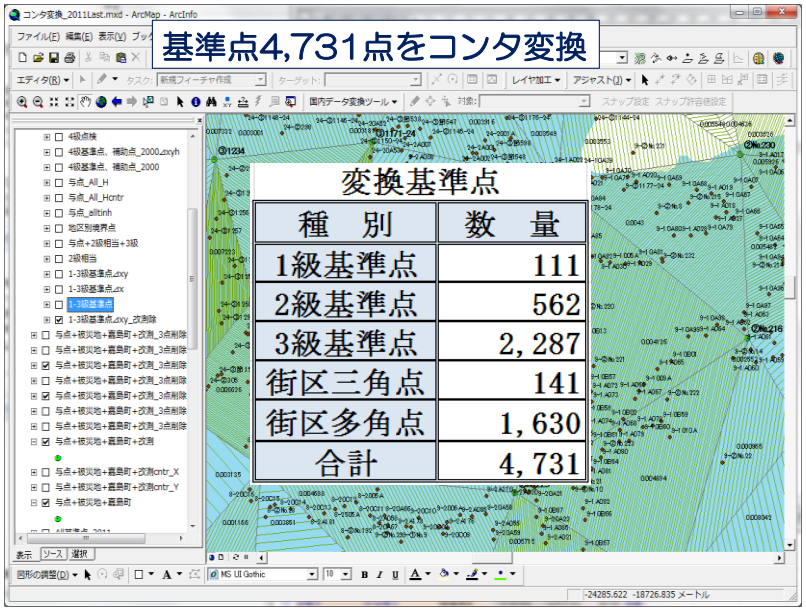
1～3級基準点のコンタ変換



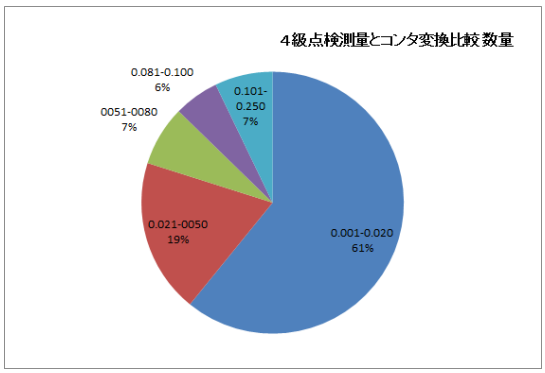
1～3級基準点のコンタ変換（再作成）



1～3級基準点のコンタ変換（再作成）



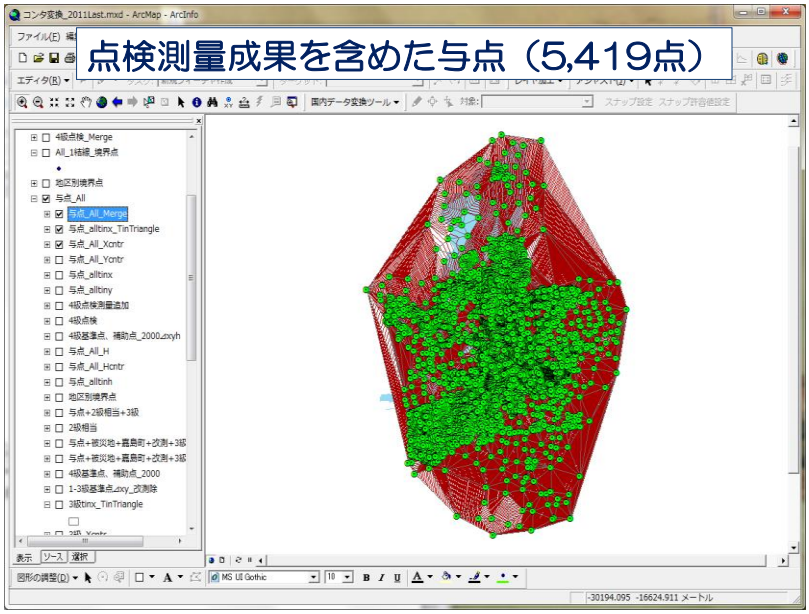
4級基準点点検測量の成果との比較



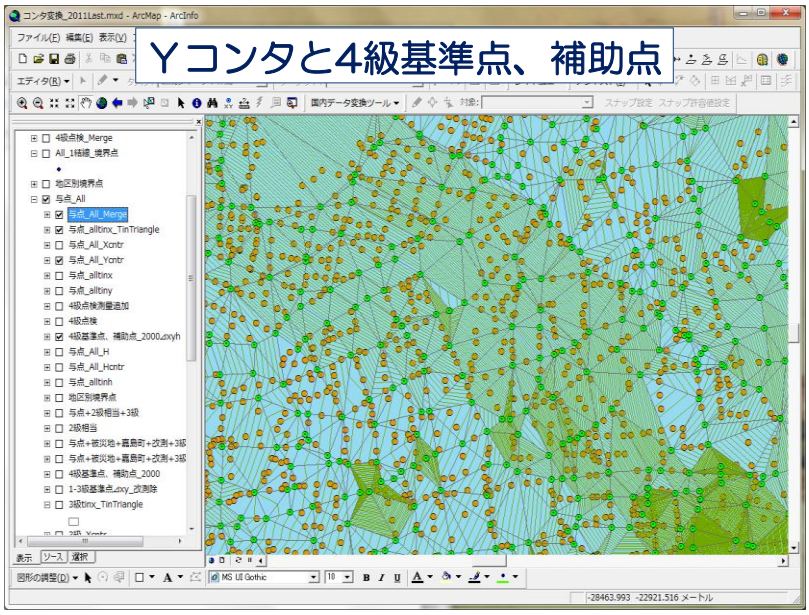
4級点検測量とコンタ変換比較	
値	数量
0.001-0.020	230
0.021-0050	72
0051-0080	28
0.081-0.100	21
0.101-0.250	27

5cm未満が80%、8cm以上が20%あるため点検測量成果（376点）を与点に含め再コンタ変換を行った。

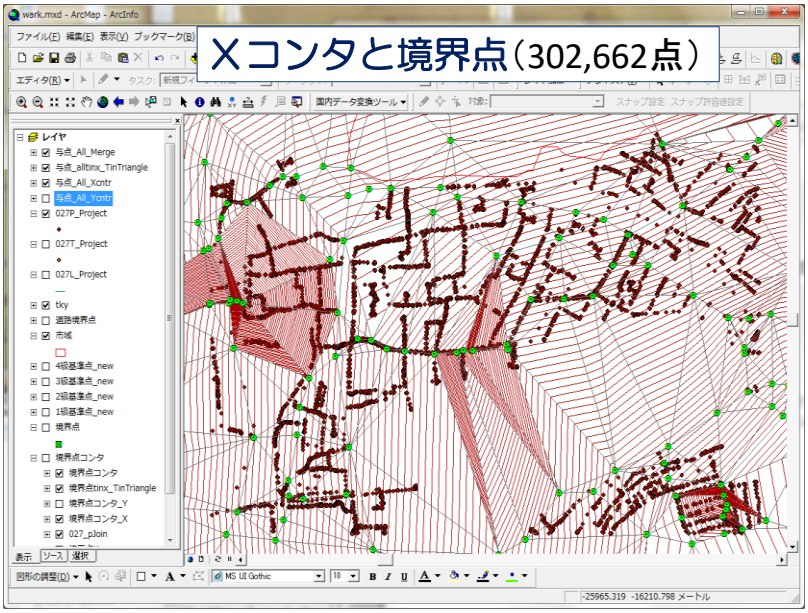
4級基準点、補助点、境界点の変換用コンタ作成



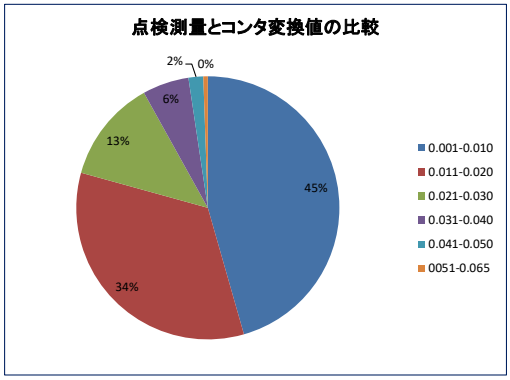
4級基準点、補助点、境界点のコンタ変換



4級基準点、補助点、境界点のコンタ変換



境界点の点検測量とコンタ変換の比較



点検測量とコンタ変換値の比較

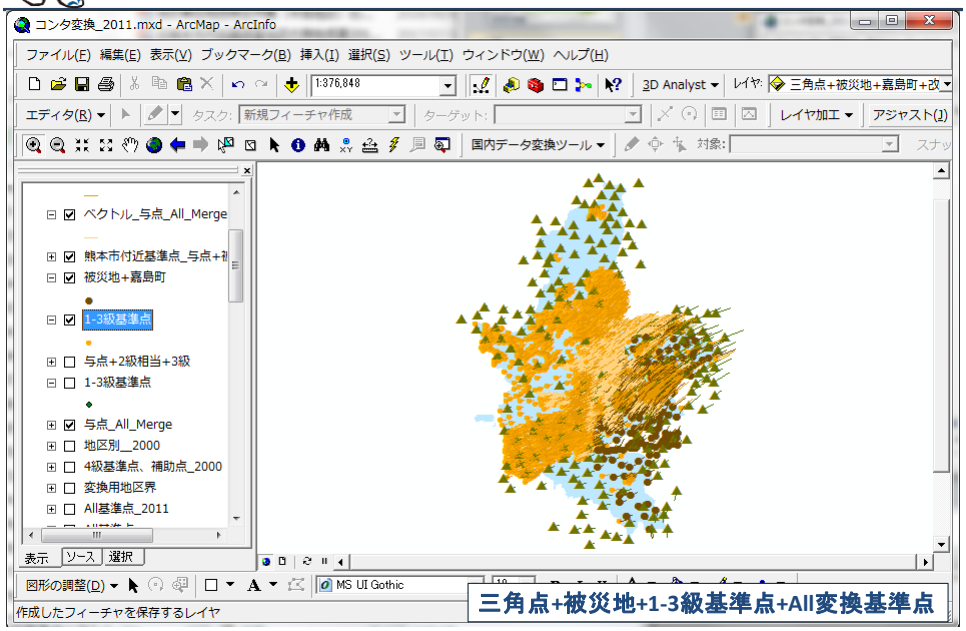
差	数量	%
0.001-0.010	1,158	45.57%
0.011-0.020	857	33.73%
0.021-0.030	321	12.63%
0.031-0.040	145	5.71%
0.041-0.050	46	1.81%
0051-0.065	14	0.55%
合計	2,541	100.00%

- 境界点の点検測量の採用観測値2,541点でコンタ変換成果との比較を行った。
- 精度は、2cm以内に79.30%で良好と思われる。

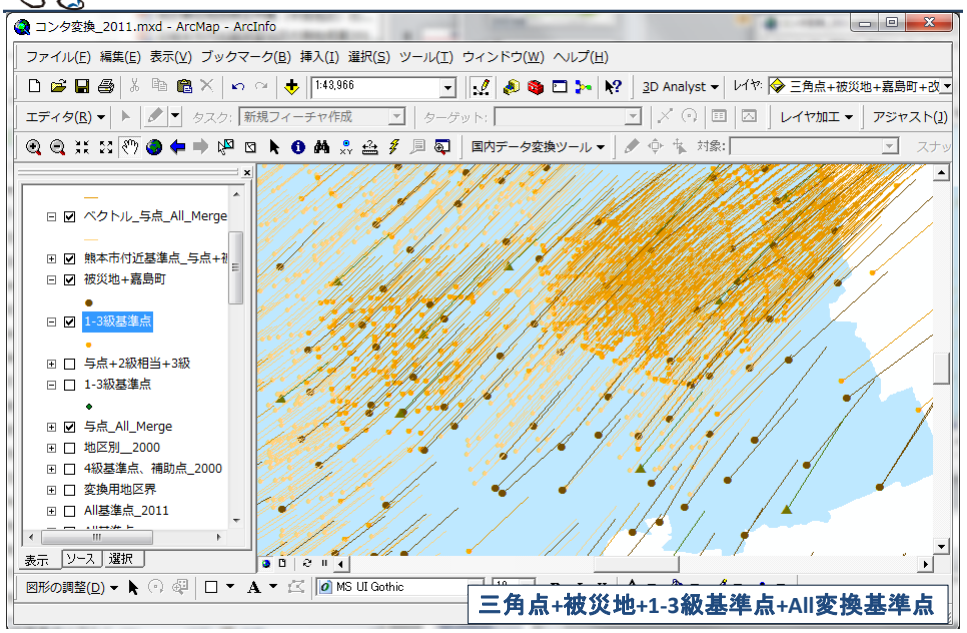
最終成果

種別	数量
1級基準点	111
2級基準点	562
3級基準点	2,287
街区三角点	141
街区多角点	1,630
4級基準点	32,977
街区補助点	6,099
補助点接点	2,162
境界点	313,181
合計	359,150

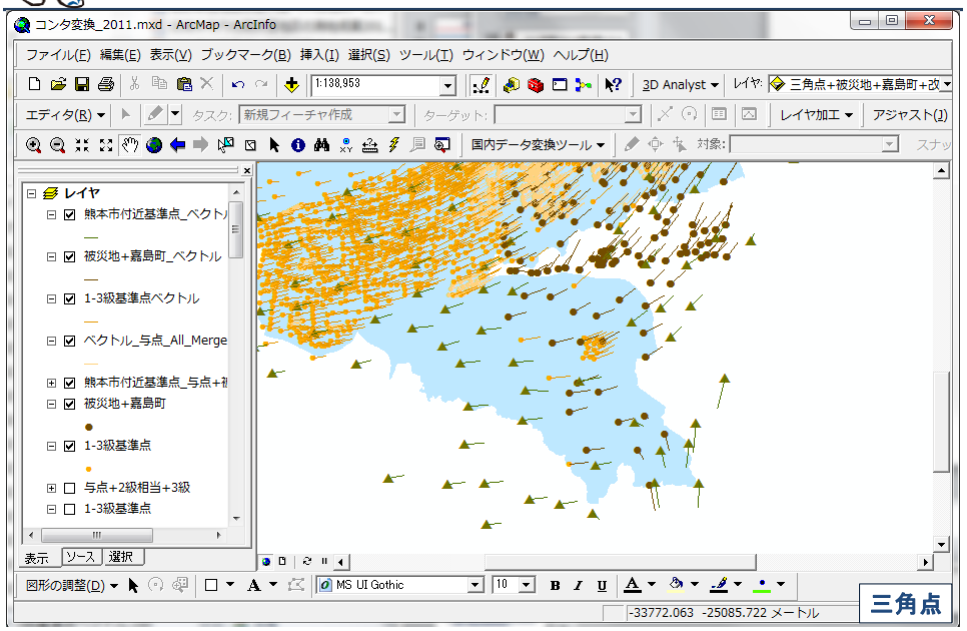
2000年成果と2011成果の移動ベクトル



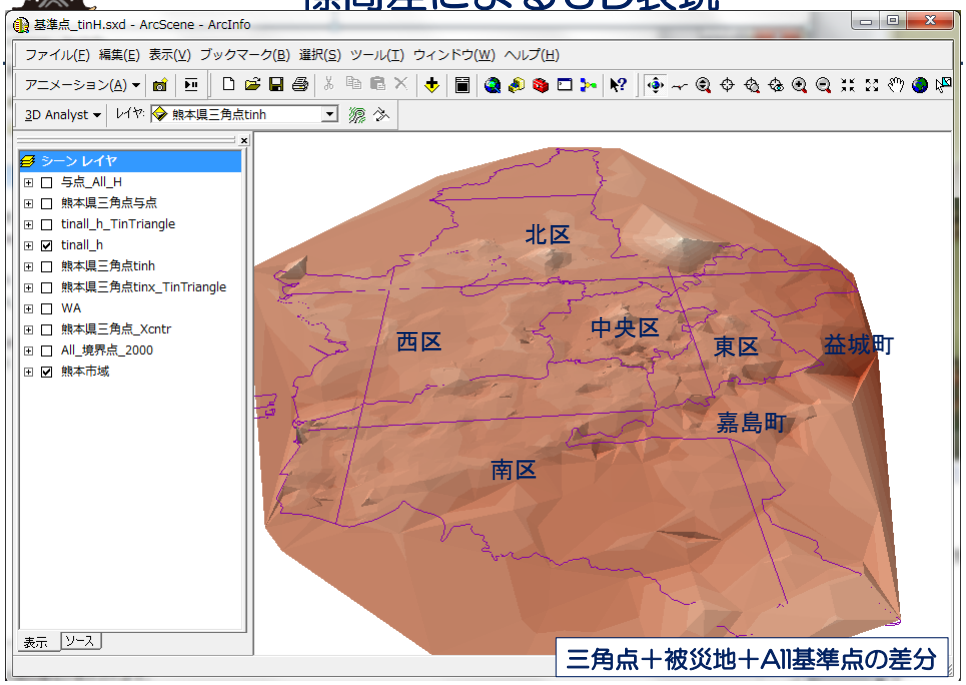
2000年成果と2011成果の移動ベクトル



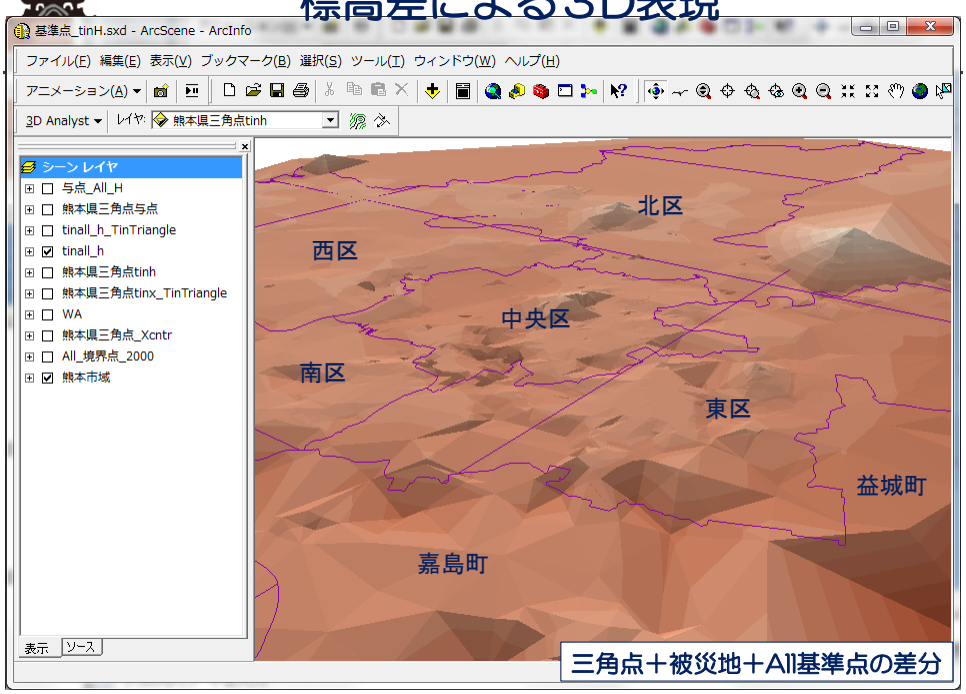
2000年成果と2011成果の移動ベクトル



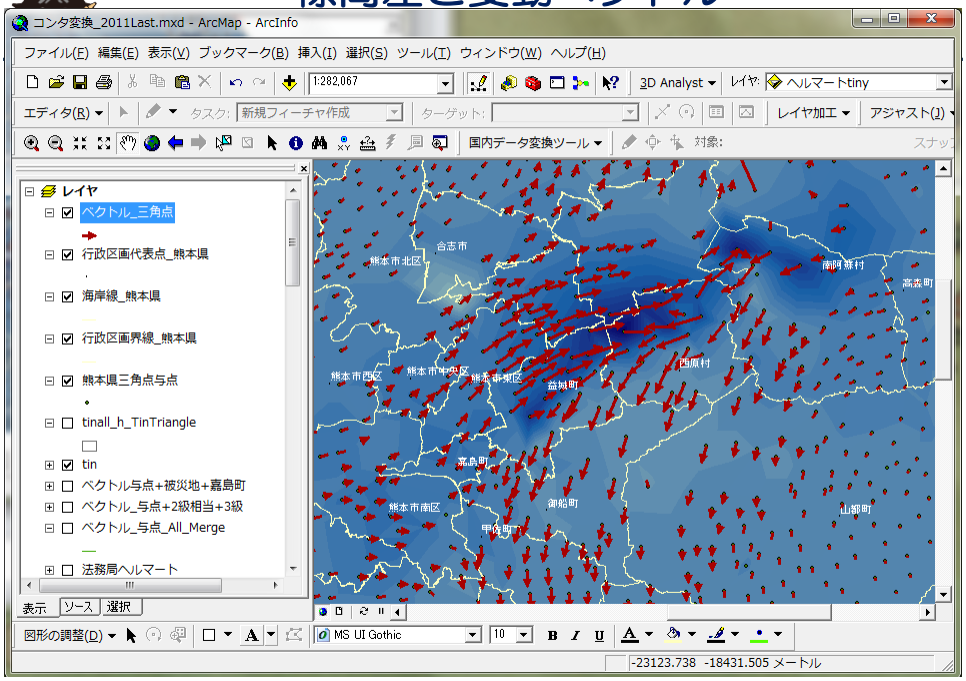
標高差による3D表現



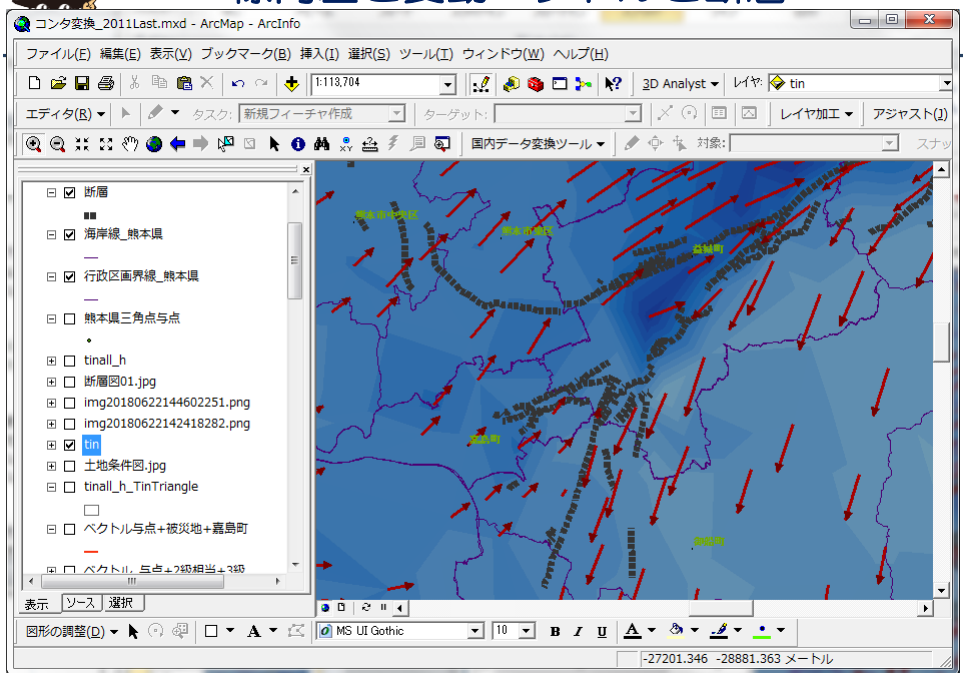
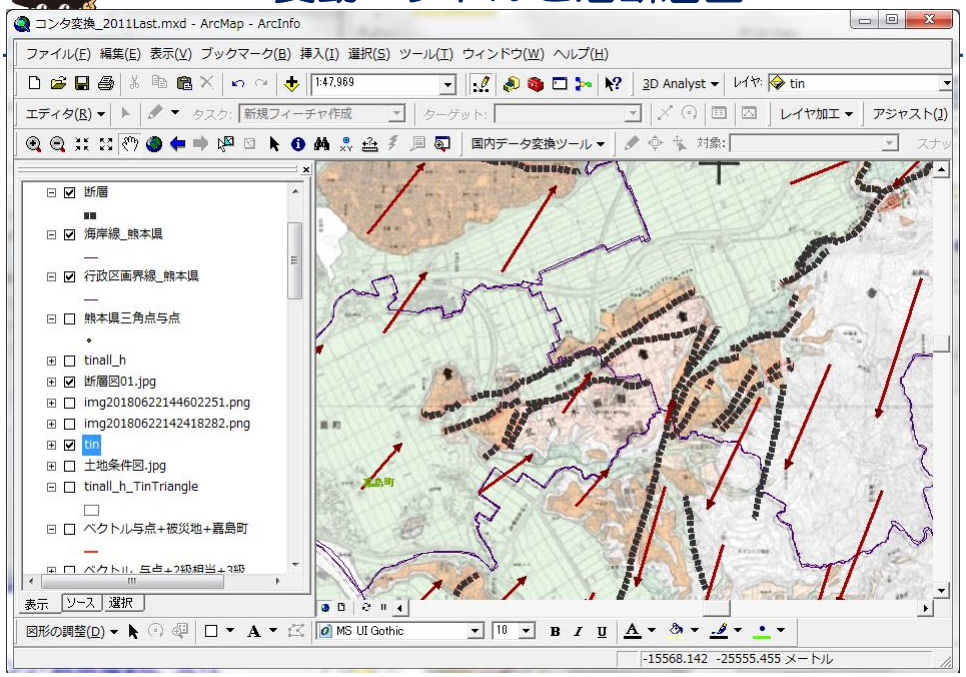
標高差による3D表現



標高差と変動ベクトル



標高差と変動ベクトルと断層



変動ベクトルと活断層図