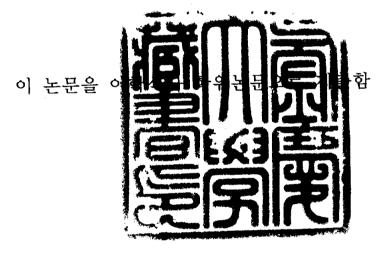
이학석사 학위논문

경남 밀양지역에서 최적의 지하수위 분포도 작성을 위한 지구통계기법 연구

지도교수 정 상 용



2003년 8월

부경대학교 대학원

응용지질학과

김 태 형

김태형의 이학석사 학위논문을 인준함

2003년 6월 일

주 심 이학박사 최정찬



위 원 이학박사 이 민 희



위 원 이학박사 정상용



List of	figures i	
List of	tablesv	
Abstrac	ctvi	
1. 서 된	<u>-</u> 1	
1.1.	연구배경 및 목적1	
1.2.	연구내용 및 방법	1
1.3.	지형 및 지질6	
2. 일반	통계 분석9	1
3. 회귀	분석14	
4. 크리	깅 이론17	
4.1.	베리오그램(Variogram)17	
4.2.	정규크리깅(Ordinary Kriging)21	
4	1.2.1. 이 론21	
Z,	1.2.2. 크리깅계(Kriging System)23	,
4	.2.3. 크리깅계의 행렬형태24	
4.3.	코크리깅(Cokriging)25	,
5. 지구	통계학적 분석28	,
5.1.	베리오그램 분석28	,
5.2.	교차 타당성 분석	
5.3.	표고 및 지하수위 등고선도44	

6. 결 론6	i8
참 고 문 헌7	7O
요 약	2
감사의 글	′4
부록	
1. 천층 지하수공 제원표]	I
2. 심층 지하수공 제원표	X

List of figures

Fig. 1. Location of monitoring wells in shallow and deep aquifers at the
Miryang Area. 4
Fig. 2. Flow chart of the study procedure.
Fig. 3. Geological map of the study area(MOCT, 2002)8
Fig. 4. Histogram of the elevation data of wells in shallow(upper) and
deep(lower) aquifers11
Fig. 5. Histogram of the groundwater level data in shallow(upper) and
deep(lower) aquifers
Fig. 6. Histogram of the natural-log transformed groundwater level data in
shallow(upper) and deep(lower) aquifers
Fig. 7. Linear regression of the elevation versus groundwater level data of
shallow(upper) and deep(lower) aquifers16
Fig. 8. Models with sill(Journal and Huijbregts, 1978)20
Fig. 9. Semivariogram of the elevation of wells in shallow and deep aquifers
with exponential model
Fig. 10. Semivariogram of the groundwater level of shallow aquifer with
exponential model32
Fig. 11. Semivariogram of the natural-log transformed groundwater level of
shallow aquifer with exponential model32
Fig. 12. Semivariogram of the groundwater level of deep aquifer with
spherical model
Fig. 13. Semivariogram of the natural-log transformed groundwater level of
deep aquifer with spherical model
Fig. 14. Cross semivariogram of the groundwater level of shallow aquifer

and elevation of wells with exponential model
Fig. 15. Cross semivariogram of the natural-log transformed groundwater
level of shallow aquifer and elevation of wells with exponential model 34
Fig. 16. Cross semivariogram of the groundwater level of deep aquifer and
elevation of wells with spherical model
Fig. 17. Cross semivariogram of the natural-log transformed groundwater
level of deep aguifer and elevation of wells with spherical model35
Fig. 18. Linear regression of the elevation of wells in shallow and deep
aguifers with exponential model
Fig. 19. Linear regression of the groundwater level of shallow aquifer with
exponential model
Fig. 20. Linear regression of the natural-log transformed groundwater level
of shallow aquifer with exponential model40
Fig. 21. Linear regression of the groundwater level of deep aquifer with
spherical model41
Fig. 22. Linear regression of the natural-log transformed groundwater level
of deep aquifer with spherical model41
Fig. 23. Linear regression of between the groundwater level of shallow
aquifer and elevation of wells with exponential model
Fig. 24. Linear regression of between the natural-log transformed
groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells with exponential
model
Fig. 25. Linear regression of between the groundwater level of deep aquifer
and elevation of wells with exponential model43
Fig. 26. Linear regression of between the natural-log transformed
groundwater level of deep aquifer and elevation of wells with exponential
model

Fig. 27. Distribution map of the elevation data of wells in shallow and deep
aquifers47
Fig. 28. Contour map of the elevation of wells in shallow and deep aquifers
using ordinary kriging. ———————————————48
Fig. 29. 3-D surface map of the elevation of wells in shallow and deep
aquifers using ordinary kriging49
Fig. 30. Distribution map of the groundwater level data of shallow aquifer.50
Fig. 31. Contour map of the groundwater level of shallow aquifer using
ordinary kriging51
Fig. 32. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of
shallow aquifer using ordinary kriging52
Fig. 33. 3-D surface map of the groundwater level of shallow aquifer using
ordinary kriging53
Fig. 34. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level
of shallow aquifer using ordinary kriging54
Fig. 35. Distribution map of the groundwater level data of deep aquifer 55
Fig. 36. Contour map of the groundwater level of deep aquifer using
ordinary kriging56
Fig. 37. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of
deep aquifer using ordinary kriging57
Fig. 38. 3-D surface map of the groundwater level of deep aquifer using
ordinary kriging58
Fig. 39. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level
of deep aquifer using ordinary kriging59
Fig. 40. Contour map of the groundwater level of shallow aquifer using
cokriging60
Fig. 41. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of

shallow aquifer using cokriging. ——61
Fig. 42. 3-D surface map of the groundwater level of shallow aquifer using
cokriging62
Fig. 43. 3-D surface map of natural-log transformed groundwater level of
shallow aquifer using cokriging63
Fig. 44. Contour map of the groundwater level of deep aquifer using
cokriging64
Fig. 45. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of
deep aquifer using cokriging65
Fig. 46. 3-D surface map of the groundwater level of deep aquifer using
cokriging66
Fig. 47. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level
of deep aquifer using cokriging67

List of tables

Table 1. Geologic sequence of the study area(KIGAM, 1988)7
Table 2. General statistics of the elevation and groundwater level data of
shallow and deep aquifers10
Table 3. General statistics of the natural-log transformed groundwater level
data of shallow and deep aquifers10
Table 4. Regression analysis of the groundwater level data of shallow and
deep aquifers15
Table 5. Selected variogram models and parameters30
Table 6. Selected cross variogram models and parameters31
Table 7. Cross validation analysis for selected variogram models and cross
variogram models38

Geostatistical Studies of the Optimal Groundwater Levels Distributions at the Miryang Area, Kyungnam Province

Tae-hyung Kim

Department of Applied Geology, Graduate School, Pukyong National University, Busan, Korea

Abstract

General statistical and geostatistical analyses were made to delineate the distribution patterns of groundwater levels in shallow and deep aquifers at the Miryang area.

With general statistical analysis, the groundwater levels in shallow aquifer range from 0.11 to 216.56m, the mean of the groundwater levels is 28.85m. The groundwater levels in deep aquifer range from 0.07 to 375.86m, the mean of the groundwater levels is 44.70m. The groundwater level data were transformed with natural log scale because the raw data were biased from the normal distribution. The elevation and groundwater level data of shallow and deep aquifers show highly positive correlations in regression analysis.

By variogram analysis, elevation data are suitable for an exponential model, the groundwater level data of shallow aquifer for an exponential model, and the groundwater level data of deep aquifer for a spherical model. The natural-log transformed groundwater level data of shallow aquifer are also suitable for an exponential model, and those of deep aquifer are also for a spherical model.

The contour map of the groundwater level of shallow aquifer is different from that of deep aquifer, because the groundwater level of shallow aquifer consisit of a groundwater table and that of deep aquifer makes a piezometric surface. The difference also results from the differences in the number and the position of groundwater level data. The contour maps of the groundwater level using ordinary kriging and cokriging show generally similar distributions. However, the contour map of the groundwater level using cokriging is more accurate than that using ordinary kriging in high mountain areas. The contour maps using natural-log transformed data also produced the same results.

Although the natural log transformed data have normal distributions and their estimates are closer to the raw data in cross validation test, the krigged and cokrigged contour maps of groundwater level using the raw data are closer to the real groundwater distributions than the contour maps of groundwater level using the natural-log transformed data at the study area.

1. 서 론

1.1. 연구배경 및 목적

수자원의 보전과 관리의 중요성이 심각해져 가고 있는 요즘 지표수 중심의수자원 개발과 이용은 거의 한계에 와있는 상황이다. 이에 비해 지하수자원은 전국적으로 많은 지하수공들이 개발되어 이용되고 있지만, 지하수의 무분별한 개발 및 관리체계의 미흡으로 지하수자원의 오염, 고갈, 지하수공의 사후 관리등의 많은 문제가 지적되고 있다.

본 연구는 지역별 지하수 분포를 정밀하게 파악하여 광범위한 지역에서의 지하수 관리를 효과적으로 수행하기 위해 신뢰성 높은 추정치를 구할 수 있는 유용한 방법 중 하나인 지구통계기법을 이용하였다. 이 방법은 지하수 유동분석, 대수층의 특성파악 및 오염 분포의 예측에도 유용하다.

지하수위 등고선도는 지하수 유동분석에 필수적이며, 지하수위 등고선도는 대부분 수치 모델링(numerical modeling)에 의하여 작성되어졌으나, 수치 모델링은 지형과 지질의 변화가 단순하며 대수층의 조건이 매우 이상적인 환경에서만 그 신뢰성이 보장되므로 조사범위가 광역적인 경우에서는 적합하지 않다. 지구통계학적 방법 중 Matheron(1969)에 의해서 개발된 크리깅(kriging)은 최선의 선형 불편 추정자(BLUE: best linear unbiased estimator)로서 불편의 조건과 최소의 추정분산을 갖는 강력한 지구통계학적 추정 방법이다. 특히 지하수 연구(지하수 유동분석, 지하수 수질분포 분석 등)에서 매우 중요한 역할을한다. 본 연구에서는 실질적인 방법으로 가장 정확한 등고선도를 추정하여 만들어낼 수 있는 지구통계학적 방법인 크리깅을 이용하여 천층 및 심층 지하수 공으로부터 조사된 현장 지하수위 자료에 대한 지하수위 등고선도를 작성하였다.

본 연구지역인 경상남도 밀양시는 30년 간 연평균 강수량이 1,233mm로서 우

리나라 전체 연평균 강수량 1,283mm 보다 약간 적은 양이며, 강수량의 연도별, 계절별 변화가 심하고, 지표 저류시설의 부족 등으로 지하수의 의존도가 높아지하수 자원의 이용, 보전 및 관리를 위해 체계적인 조사가 필요한 지역이다 (건설교통부·대한광업진흥공사, 2002). 본 연구의 목적은 밀양시 전역에서 조사된 천층 및 심층 지하수위 자료를 이용하여 다양한 등고선도를 작성하여 최적의 지하수위 분포도 작성을 위한 지구통계기법을 연구하는데 있다.

1.2. 연구내용 및 방법

연구지역인 밀양지역의 대수층별 지하수위 분포 특성을 파악하기 위하여 2002년 봄에 총 503개 지하수공(천층 지하수공 158공, 심층 지하수공 345공)을 대상으로 지하수위를 측정하였다. 지하수위의 측정은 가능한 한 양수가 중단되 거나 양수하지 않은 공을 대상으로 측정하였고, Fig. 1에 연구지역의 천층 및 심층 지하수공들의 분포가 도시되어 있으며, 부록에 천층 및 심층 지하수공의 제원이 정리되어 있다. 측정된 천층 및 심층 지하수위 자료를 이용하여 일반통 계 분석을 실시하였는데, 지하수위 자료가 수치가 낮은 값들로 집중되어 있어 정규분포를 이루지 않기 때문에 지하수위 자료를 대수변환(natural-log transformation) 하였다. 이후 대수층별 원시(raw) 지하수위 자료와 대수변환한 지하수위 자료에 대하여 모두 지구통계기법을 적용하였다. 지형의 표고와 대수 충별 지하수위에 대하여 회귀 분석을 실시하였고, 최선의 선형 불편 추정자로 서 불편의 조건과 최소의 추정분산을 갖는 강력한 지구통계학적 추정 방법인 정규크리깅(ordinary kriging)과 코크리깅(cokriging)을 이용하여 천층 및 심층 의 지하수위 등고선도를 작성하였다. 정규크리깅과 코크리깅을 적용하기 위해 서 먼저 공간상에 분포하는 임의의 두 자료간의 차이의 분산인 베리오그램과 교차베리오그램을 이용하여 자료의 공간상 분포특성과 연속성을 파악하였다.

지형적인 변화가 적은 지역은 정규크리깅만을 이용하여 지하수위 등고선도를

작성하여도 정밀한 결과를 얻을 수 있으나, 지형적인 변화가 큰 경우에는 지하수위 자료뿐만 아니라, 그 지역의 지형적인 기복도 고려하는 것이 더 정밀한 지하수위 등고선도를 만들어 낼 수 있고, 지하수위는 지형의 복제품이라고 할 정도로 밀접한 상관성이 있으므로, 지하수위 추정을 위하여 지하수위 자료는 물론 지형의 표고자료를 이용하는 것이 필요하다(Hoeksema, 1989; 정상용 등, 1999). 2가지 이상의 확률변수들의 상관관계를 고려하여 새로운 값을 추정할 수 있는 방법이 코크리깅 방법인데, 본 연구에서는 정규크리깅과 코크리깅을 이용하여 연구지역의 천층 및 심층의 지하수위 등고선도를 작성하고 지하수위의 대수층별로 비교·분석함으로서 공간적인 지하수위 분포 특성을 연구하였다. Fig. 2는 현장 지하수위 자료로부터 대수층별 지하수위 등고선도와 3-D 표면도를 작성하기까지의 과정을 단순화한 순서도이다.

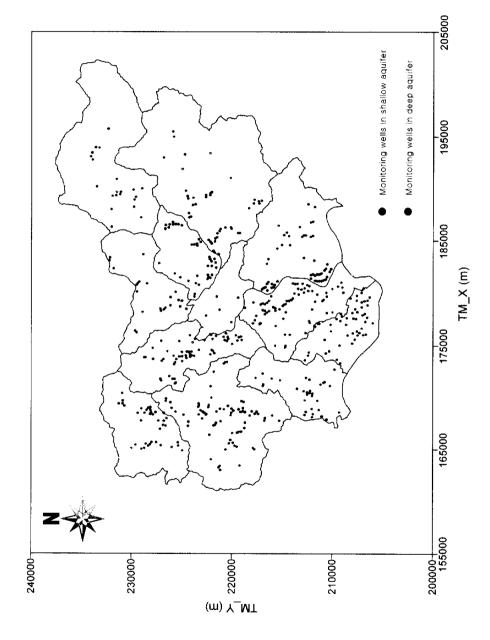


Fig. 1. Location of monitoring wells in shallow and deep aquifers at the Miryang Area.

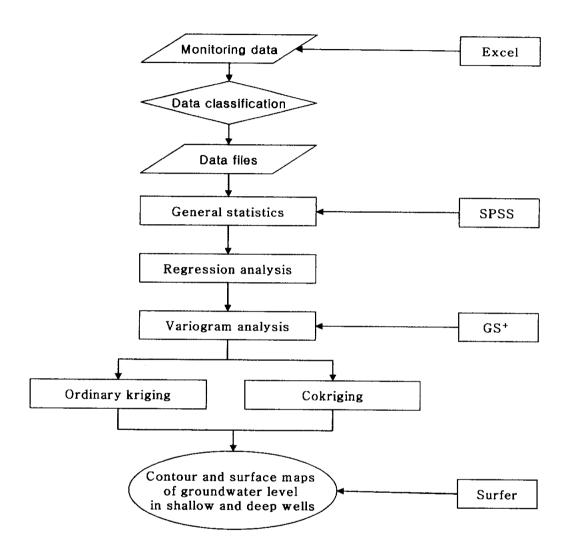


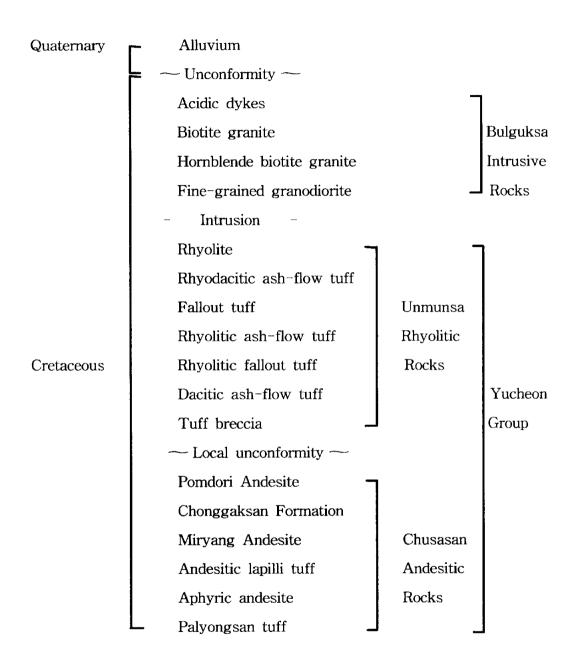
Fig. 2. Flow chart of the study procedure.

1.3. 지형 및 지질

연구지역은 행정구역상 경상남도 밀양시 전역으로 1개시, 2개읍, 9개면으로 밀양시, 삼랑진읍, 하남읍, 부북면, 상동면, 산외면, 산내면, 단장면, 상남면, 초동면, 무안면, 청도면이 포함된다. 전체면적은 798.98km²이며, 동서간 연장은 38km, 남북간 연장은 24.5km이다. 지리좌표는 북위 35°20′에서 35°38′사이에 있고, 동경 128°34′에서 129°1′사이에 위치한다(밀양시 통계연보, 2002). 지형은 동, 북, 서측이 고지대의 산계를 형성, 지형적·수리적 분수령으로 작용하고, 남측단을 따라 동류하는 낙동강으로 능선, 계곡 및 작은 수계들이 남향하면서 발달하고 있다. 중심부인 밀양시 남측으로 평야가 넓게 분포하고 있다. 수계는 연구지역 중앙으로 밀양강이 남류하고 서측단에 청도천이 또한 남류하여조사지역 남단부에 걸쳐 동으로 유하하는 낙동강에 유입되므로 연구지역의 수리적 경계로 작용한다. 또한 산내면에서 발원한 동천이 산외면을 거쳐 사행하여 단장천, 밀양강과 합류한다.

연구지역 지질구조의 주 방향은 N40E로 밀양단층이 연구지역 밖 동편 양산 단층의 방향과 평행한 방향성이 우세하다. 경상계 화산암류(주산안산암)가 연구지역 전역에 걸쳐 분포하며, 상동면, 산외면, 단장면 일대에 불국사 관입암류가일부 분포하여 주로 험준한 산계를 형성, 연구지역 기저지질인 진동층은 무안면 서측에 일부 존재한다. 그밖에 화산활동에 의한 응회암류들이 주로 연구지역 서측에 분포하며 반상석리를 포함한 유동구조나 유리질 조직을 보이기도 한다. 관입의 영향이 없는 연구지역 남측에서는 구릉성 저지대를 형성하고 있다(농림부·농어촌진흥공사, 1998). Table 1에 연구지역의 지질계통표가 있으며, Fig. 3에 건설교통부·대한광업진흥공사(2002)에서 작성한 지질도가 도시되어 있다. 지질도에서 밀양단층은 실선으로 표시하였다.

Table 1. Geologic sequence of the study area(KIGAM, 1988)



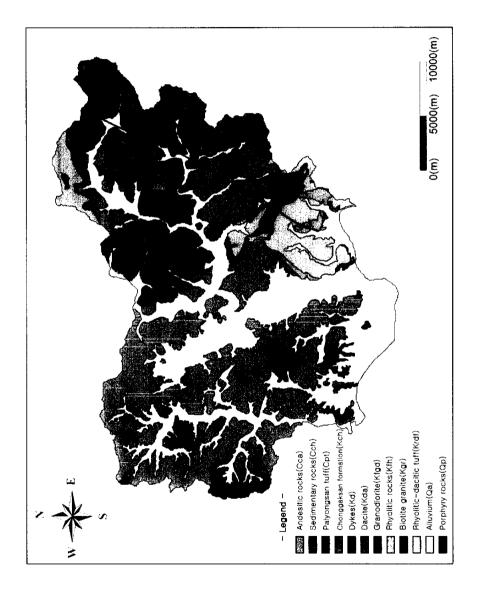


Fig. 3. Geological map of the study area(MOCT, 2002).

2. 일반통계 분석

대수층별 지하수위 조사 자료에 대한 일반통계 분석 결과가 Table 2에 정리되어 있으며, 평균, 중위수, 표준편차, 분산, 왜도, 첨도, 최소값, 최대값 등의 통계량을 나타내었다. 표고는 지하수공이 설치된 지점에서 측정되었고, 표고와 지하수위 자료는 모두 해수면 기준으로 환산되었다. Table 2에서 보면 천층 지하수공의 표고는 3.00~218.00m의 범위이고, 평균 표고는 31.23m이다. 심층 지하수공의 표고는 2.00~382.00m의 범위이며, 평균 표고는 50.20m로 나타났다. 천층 지하수위는 0.11~216.56m 범위이고, 평균 지하수위는 28.85m이다. 심층 지하수위는 0.07~375.86m의 범위이며, 평균 지하수위는 44.70m로 나타났다.

Fig. 4에 천층 및 심층 지하수공의 표고 히스토그램이 도시되어 있으며, 천층 및 심층 지하수공 모두가 대부분 표고가 낮은 지역의 자료수가 많은 것을 알수 있다. 왜도는 모두 (+)왜도로서 표고 자료의 분포는 정규분포에 비해 왼쪽으로 치우쳐 있는 오른쪽 꼬리 분포를 보이고, 첨도도 모두 (+)첨도로서 정규분포에 비해 좁게 밀집되어 뾰족한 분포형태를 보인다. Fig. 5에 천층 및 심층 지하수위 히스토그램이 도시되어 있으며, 지하수위 자료의 분포는 표고 자료의 분포와 마찬가지로 정규분포에 비해 왼쪽으로 치우쳐 있는 오른쪽 꼬리 분포와 자료 분포가 정규분포에 비해 좁게 밀집된 뾰족한 분포형태를 보인다.

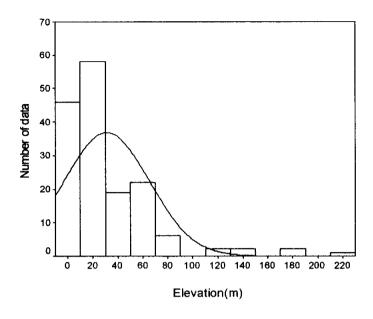
Table 2, Fig. 4와 Fig. 5에서 보면 조사된 자료가 수치가 낮은 값들에게 집중되어 있어 정규분포를 이루지 않음을 알 수 있다. 정규분포를 이루기 위해서조사된 자료를 대수변환 하였고, Table 3에 대수변환한 대수층별 지하수위 자료에 대한 일반통계 분석 결과를 정리하였다. Fig. 6에 대수변환한 천층 및 심층 지하수위 히스토그램을 도시하였고, 히스토그램을 보면 정규분포와 유사한형태의 분포를 이루고 있음을 알 수 있다.

Table 2. General statistics of the elevation and groundwater level data of shallow and deep aquifers

Dota	Elevation of	Groundwater	Elevation of	Groundwater
Data	wells in shallow	level of shallow	wells in deep	level of deep
Contents	aquifer(m)	aquifer(m)	aquifer(m)	aquifer(m)
Number of data	158	158	345	345
Mean	31.23	28.85	50.20	44.70
Median	23.00	21.16	30.00	22.38
Standard	34.18	34.42	59.23	58.95
deviation	34.16	34.42	JJ.2J	J0.3J
Variance	1168.16	1182.10	3508.43	3417.17
Skewness	2.71	2.68	2.40	2.43
Kurtosis	9.64	9.47	7.46	7.69
Minimum	3.00	0.11	2.00	0.07
Maximum	218.00	216.56	382.00	375.86

Table 3. General statistics of the natural-log transformed groundwater level data of shallow and deep aquifers

Data	Natural-log transformed	Natural-log transformed	
Contents	groundwater level of	groundwater level of	
Contents	shallow aquifer	deep aquifer	
Number of data	158	345	
Mean	2.5776	2.6568	
Median	3.0519	3.1082	
Standard	1.5439	1.8890	
deviation	1.0405	1.0050	
Variance	2.3836	3.5682	
Skewness	-0.9560	-0.5590	
Kurtosis	0.6440	-0.7630	
Minimum	-2.2073	-2.6593	
Maximum	5.3779	5.9292	



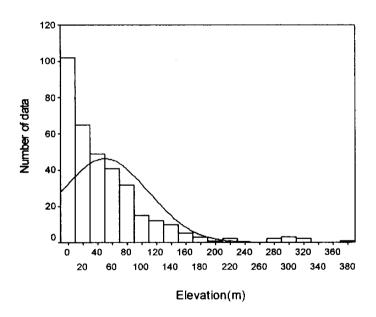
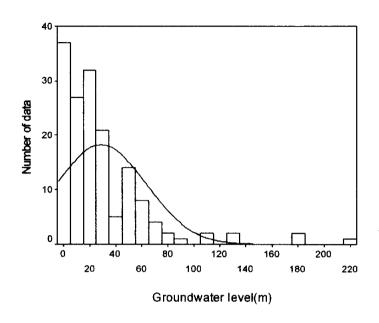


Fig. 4. Histogram of the elevation data of wells in shallow(upper) and deep(lower) aquifers.



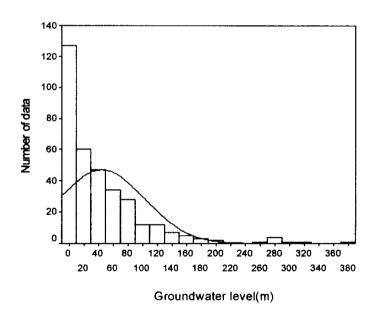
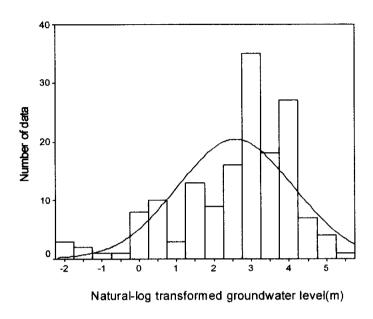


Fig. 5. Histogram of the groundwater level data in shallow(upper) and deep(lower) aquifers.



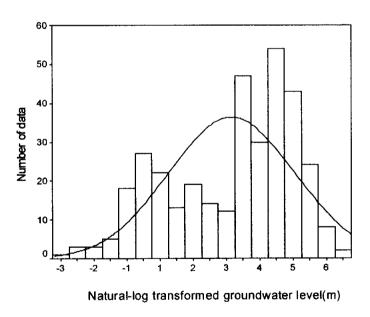


Fig. 6. Histogram of the natural-log transformed groundwater level data in shallow(upper) and deep(lower) aquifers.

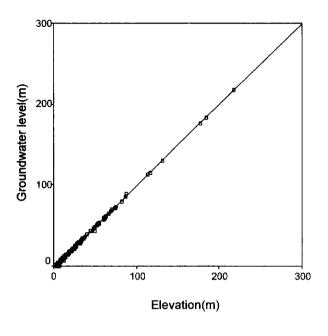
3. 회귀 분석

변수들 사이의 관계를 분석하기 위하여 사용되는 회귀 분석은 기술적인 목적 을 가지는데 변수들. 즉 지형의 표고와 지하수위 사이의 관계를 설명할 수 있 다. 우리나라의 지하수 분포에서 지하수위와 지형의 표고와는 밀접한 관련이 있다. 일반적으로 지형이 높은 지역은 지하수 충전지역의 역할을 하기 때문에 지형이 낮은 곳에서의 지하수위에 비하여 높게 형성되어 있다. 표고와 천층 및 심층 지하수위의 회귀 분석을 실시한 결과는 Table 4에 정리하였으며, 회귀선 의 기울기, 절편, 상관계수(R)와 결정계수(R^2)를 나타내었다. 두 변수 사이의 관 계의 강도와 방향을 결정하는 상관계수를 보면 표고와 천층 지하수위 상관계수 는 0.999. 표고와 심층 지하수위 상관계수는 0.998로 나타났는데, 표고와 대수층 별 지하수위가 거의 1.000에 가깝다. 따라서 표고와 대수층별 지하수위는 모두 정(+)의 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 추정된 회귀선에 의하여 설명되는 비율을 의미하는 결정계수는 모든 관찰치와 회귀식이 일치한다면 R²=1이 되어 두 변수간에 100%의 상관관계가 있다고 할 수 있는데, 표고와 천층 지하수위 는 결정계수는 0.999, 표고와 심층 지하수위 결정계수는 0.996이다. 다시 말하면 표고와 천층 지하수위간에는 99.9%의 상관관계가 있고, 표고와 심층 지하수위 간에는 99.6%의 상관관계가 있다고 할 수 있다.

2가지 이상의 확률변수들의 상관관계를 고려하여 새로운 값들을 추정해 낼수 있는 방법이 코크리깅 방법인데, 이와 같이 연구지역의 표고와 대수충별 지하수위의 상관관계를 분석하여 서로 상관관계가 높은 경우에는 코크리깅 방법을 이용하여 보다 정확한 등고선도를 만드는 것이 가능하다. Fig. 7에 표고와 대수충별 지하수위의 선형회귀선 그래프가 도시되어 있으며, 일부 자료가 회귀선에서 약간 벗어나고 있으나, 거의 대부분의 자료가 완전한 비례관계를 보여주고 있다.

Table 4. Regression analysis of the groundwater level data of shallow and deep aquifers

Model Contents	Groundwater level(shallow aquifer) = a × Elevation + b	Groundwater level(deep aquifer) ≈ a × Elevation + b
Number of data	158	345
Slope(a)	1.005	0.985
Intercept(b)	-2.548	-4.747
Correlation coefficient(R)	0.999	0.998
Coefficient of determination (R^2)	0.999	0,996



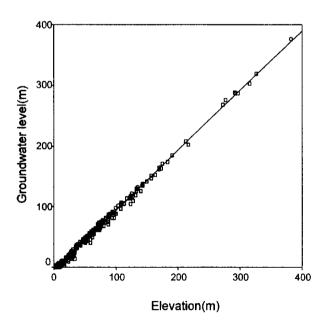


Fig. 7. Linear regression of the elevation versus groundwater level data of shallow(upper) and deep(lower) aquifers.

4. 크리깅 이론

4.1. 베리오그램(Variogram)

베리오그램은 공간상에 분포하는 두 자료간의 분산(variance)으로, 공간상에 분포하는 자료의 공간적 연속성은 반베리오그램(semivariogram)으로 나타낸다.

$$2\gamma(h) = E\{\sum [Z(x) - Z(x+h)]^2\}$$
 (4-1)

여기서, $\gamma(h)$: 반베리오그램

Z(x): 임의의 지점 x에 있는 자료

Z(x + h) : Z(x)에서 h 만큼 떨어진 지점의 자료

반베리오그램의 공식들은 다음과 같다.

1) Matheron's Variogram(1973)

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$
 (4-2)

여기서, N(h) : 두 자료간 거리 h 만큼 떨어진 자료들의 수

Z(x;): x;점에서의 값

2) Cressie-Hawkins Estimator(1980)

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} |Z(x_i) - Z(x_i + h)|^{\frac{1}{2}} \right]^4 / \left[0.457 + \frac{0.494}{N(h)} + \frac{0.045}{(N(h)^2)} \right] (4-3)$$

이고, 자료가 아주 많은 경우에는 다음의 식을 이용한다.

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} |Z(x_i) - Z(x_i + h)|^{\frac{1}{2}} \right]^4 / 0.457$$
 (4-4)

3) Dowed's Method(1984)

$$\gamma(h) = 1.099 \{ \text{median} | y_i(h) - \overline{y}(h) | \}^2$$
 (4-5)

이고, 여기서

$$y_i(h) = Z(x_i) - Z(x_i + h)$$

 $y(h) = y_i \circ median$

크리깅에 의한 추정치를 구하기 위해서는 자료들간의 공분산(covariance) 값이 요구되는데, 이는 자료들의 반베리오그램 모델로부터 얻어진다. 즉.

$$C(h) = sill - \Upsilon(h)$$
 (4-6)

여기서 C(h), $\gamma(h)$ 는 각각 거리 h 만큼 떨어진 자료들간의 공분산과 반베리오그램이다.

sill은 일정한 범위(range)를 넘어선 반베리오그램간의 상관관계가 없어진 상태의 반베리오그램을 나타낸다. 반베리오그램의 모델은 sill의 존재 유무예 따라 여러가지 모델로 구분되며 Fig. 8은 sill을 갖는 모델들을 나타낸다.

- 1) sill을 갖는 경우(Transition model)
 - ① 구상형 모델(Spherical model)

$$\gamma(h) = C[\frac{3}{2} \frac{h}{a} - \frac{1}{2} \frac{h^3}{a^3}] \quad (h \le a)$$
 (4-7)

$$\gamma (h) = C \qquad (h > a) \qquad (4-8)$$

여기서, C: 자료의 분산(variance)

a : 반베리오그램이 상관관계를 갖는 범위(range)

h: 두 자료간의 거리

② 지수형 모델(Exponential model)

$$\gamma(h) = C \left[1 - \exp\left(-\frac{h}{a}\right)\right] \qquad (h \le 3a) \tag{4-9}$$

$$\gamma (h) = C$$
 $(h > 3a)$ $(4-10)$

이 모델은 sill 값에 근사적으로 접근하며 실질적인 semivariogram의 범위 a'은 3a이고, 수문학과 관련된 자료에 널리 이용되고 있다.

③ Gaussian model

$$\gamma(\mathbf{h}) = C \left[1 - \exp\left(-\frac{\mathbf{h}^2}{\mathbf{a}^2}\right) \right] \tag{4-11}$$

이 모델 역시 sill값에 근사적으로 접근하며, 반베리오그램의 범위 a'은 $\sqrt{3}a$ 이다.

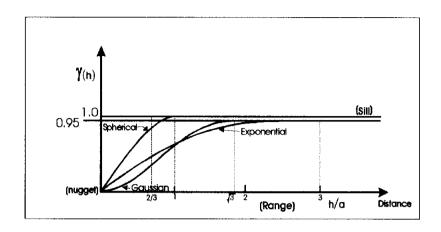


Fig. 8. Models with sill(Journal and Huijbregts, 1978).

2) sill이 없는 경우

① Power model

$$\gamma(h) = Ch^{\theta}, \qquad \theta \in [0, 2]$$
 (4-12)

실제적으로는 선형 $(\theta=1)$ 모델만이 사용된다.

$$\gamma (h) = \omega h$$
 (4-13)
여기서, ω : 경사

2 Logarithmic model

$$\gamma (h) = C logh (4-14)$$

3 Hole-Effect Model

$$\gamma(h) = C(1 - \frac{\sinh}{h}) \tag{4-15}$$

3) 다차원 확율함수의 베리오그램이 3차원 공간에서 방향에 따라 달라질경우 확율함수는 이방성(anisotropy) 베리오그램을 갖는다. 그 기하학적 이 방성(geometric anisotropy)은 단순한 선형 좌표축 변환으로 이방성이 등방성으로 변환될 때 반베라오그램 또는 공분산은 기하학적인 이방성을 가진다. 기하학적인 이방성에서 각 방향의 베리오그램은 방향에 따라 다른 범위 (range)를 가지지만 sill값은 같다. 변환된 좌표(xu', xv')는 변환행렬인 [A]에 의해 초기좌표(xu, xv)로 부터 얻어진다.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{x}_{\mathbf{u}'} \\ \mathbf{x}_{\mathbf{v}'} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{a} & \mathbf{c} \\ \mathbf{c} & \mathbf{b} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{x}_{\mathbf{u}} \\ \mathbf{x}_{\mathbf{v}} \end{pmatrix} \tag{4-16}$$

여기서 a, b, c 는 다음과 같다.

a =
$$\cos^2 \theta + \lambda \sin^2 \theta$$
,
b = $\sin^2 \theta + \lambda \cos^2 \theta$,
c = $(1 - \lambda) \sin \theta \cos \theta$.

간단한 선형좌표축 변환으로 이방성이 등방성으로 변환되지 않을 경우 베리오그램은 대상의 이방성(zonal anisotropy)을 가진다. 대상의 이방성 모델은 각 성분 구조가 이방성인 구조를 가진다(Journal and Huijbregts, 1978).

4.2. 정규크리깅(Ordinary Kriging)

4. 2. 1. 이 론

크리깅은 지구통계학적 추정방법(geostatistical estimation technique)으로 주변값들의 선형적인 조합(linear combination)으로 최선의 선형 불편 추정자(BLUE: Best Linear Unbiased Estimator)를 계산하는 방법이다. 크리깅은

$$Z_K^* = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z_i \qquad (4-17)$$

여기서, Zi: 공간상에 분포하는 자료값

 λ_i : Z_i 의 가중치(weight)

Z*K: kriging에 의한 추정치

크리깅의 가중치는 추정치가 불편(unbiased)이고, 추정분산이 최소가 되어 야 한다. 크리깅의 불편조건은

$$E[Z_{V} - Z_{K}^{*}] = 0 (4-18)$$

$$E[Z_K^*] = E[Z_V]$$

$$= E[\sum_{i=1}^n \lambda_i Z_i]$$
(4-19)

이고, 식 (4-18), (4-19)로부터

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_i = 1 \tag{4-20}$$

여기서, Zv: 미지의 참값

Z_K : 추정치

크리깅의 추정분산은

$$E\{[Z_V - Z_K]^2\} = E[Z_V^2] - 2E[Z_VZ_K^*] + E[Z_K^{*2}]$$
 (4-21)

여기서,

$$\begin{split} & E\left[Z_{V}^{2}\right] = \frac{1}{V^{2}} \int_{V} dx \int_{V} E\left[Z(X)Z(X')\right] dx' = \overline{C}(V,V) + m^{2}, \\ & E\left[Z_{V}Z_{K}^{*}\right] = \sum_{i} \lambda_{i} \frac{1}{V_{v_{i}}} \int_{V} dx \int_{v_{i}} E\left[Z(X)Z(X')\right] dx' = \sum_{i} \lambda_{i} \overline{C}(V,v_{i}) + m^{2}, \\ & E\left[Z_{K}^{*2}\right] = \sum_{i} \sum_{j} \lambda_{i} \lambda_{j} \frac{1}{V_{i}V_{j}} \int_{v_{i}} dx \int_{v_{j}} E\left[Z(X)Z(X')\right] dx' \\ & = \sum_{i} \sum_{j} \lambda_{i} \lambda_{j} \overline{C}(v_{i},v_{j}) + m^{2}. \end{split}$$

로서 최소가 되어야 한다.

그러므로, 추정분산은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\sigma_{K}^{2} = E\{[Z_{V} - Z_{K}^{*}]^{2}\} = C(V, V) + \mu - \sum_{i=1}^{n} \lambda_{i} C(v_{i}, V)$$
 (4-22)

여기서 C(V, V)는 표본자료간의 공분산, μ 는 Lagrange multiplier, $C(v_i, V)$ 는 표본자료와 추정치간의 공분산으로서 표본자료의 베리오그램에서 결정된다.

4. 2. 2. 크리깅계(Kriging System)

크리깅계는 Lagrangian technique에서 얻어진다.

$$\frac{\partial \left[E\left(\left[Z_{V}-Z_{K}^{*}\right]^{2}\right)-2\mu\sum_{i}\lambda_{i}\right]}{\partial\lambda_{i}}=0$$
(4-23)

여기서, μ: Lagrangian parameter

 λ_i : 점 i 에서의 가중치

크리깅계는 다음과 같다.

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_{j} \overline{C}(v_{i,} v_{j}) - \mu = \overline{C}(v_{i,} V), \quad \forall i = 1, \dots, n,$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_{j} = 1$$
(4-24)

그러므로, 추정분산(estimation variance) 또는 크리깅분산(kriging variance)은 다음과 같다.

$$\sigma_{K}^{2} = E\{[Z_{V} - Z_{K}^{*}]^{2}\} = \overline{C}(V, V) + \mu - \sum_{i=1}^{n} \lambda_{i} \overline{C}(v_{i}, V)$$
 (4-25)

4. 2. 3. 크리깅계의 행렬형태

크리깅계의 식 (4-24)은 다음과 같은 형렬 형태로 표현될 수 있다.

$$[K] \cdot [\lambda] = [M2] \tag{4-26}$$

여기서.

$$[\lambda] = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \\ -\mu \end{bmatrix} , [M2] = \begin{bmatrix} \overline{C}(v_1, V) \\ \vdots \\ \overline{C}(v_n, V) \\ 1 \end{bmatrix}$$

이고, 크리깅행렬 [K]는 다음과 같다.

$$[K] = \begin{bmatrix} \overline{C}(v_{1,}v_{1}) & \cdots & \overline{C}(v_{1,}v_{j}) & \cdots & \overline{C}(v_{1,}v_{n}) & 1 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \overline{C}(v_{i,}v_{1}) & \cdots & \overline{C}(v_{i,}v_{j}) & \cdots & \overline{C}(v_{i,}v_{n}) & 1 \\ \vdots & & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \overline{C}(v_{n,}v_{1}) & \cdots & \overline{C}(v_{n,}v_{j}) & \cdots & \overline{C}(v_{n,}v_{n}) & 1 \\ 1 & \cdots & 1 & \cdots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

그리고, 크리깅행렬은 다음과 같은 대칭성을 갖는다.

$$\overline{C}(v_{i}, v_{j}) = \overline{C}(v_{j}, v_{i}), \forall i, j$$
 (4-27)

 $\overline{C}(v_i,v_j)$ 는 두 점 i와 j간의 공분산(covariance)이고, $\overline{C}(v_i,V)$ 는 점 i 와 추정할 지점간의 공분산이다.

크리깅계를 나타내는 식 (4-26)으로 부터

$$[\lambda] = [K]^{-1} \cdot [M2]$$
 (4-28)

가중치 행렬 [λ]는 식 (4-28)에서 결정될 수 있지만, 자료의 수가 많을 때는 크리깅행렬 [K]의 역행렬을 계산하는데 시간이 많이 소요되므로 Gaussian소거법을 이용한다(Journel and Huijbregts, 1978).

4.3. 코크리깅(Cokriging)

코크리깅의 일반적 이론은 Matheron(1971)에 의해 개발되었으며, 코크리깅의 행렬 공식은 Myers(1982)에 의해서 정리되었다. 확률변수군 $\overline{Z}(x)=[\ Z_1(x),\ \cdots,\ Z_n(x)]$ 가 2계의 정상확률함수(second order stationary random function)를 이룰 때, 그 평균은

$$E[\overline{Z}(x)] = [m_1, \dots, m_n] \tag{4-29}$$

이며, 여기서 m은 상수를 뜻한다. 공분산 행렬(covariance matrix)은

$$\overline{C}(h) = E [\overline{Z}(x + h)^{T} \overline{Z}(x)]$$
 (4-30)

여기서 h는 확률변수군들간에 떨어진 거리이며, T는 행렬의 전치(transpose)를 뜻한다. 선형추정자(linear estimator)군은

$$\overline{Z}_{k}^{*}(\mathbf{x}) = \sum_{k=1}^{n} \overline{Z}(\mathbf{x}_{k}) \Gamma_{k}$$
 (4-31)

여기서 $\overline{Z}(\mathbf{x}_k)$ 는 표본자료군이며, Γ_k 는 가중치군으로 $\mathbf{n} \times \mathbf{n}$ 행렬을 이룬다. 가중치군의 총합은 $\mathbf{n} \times \mathbf{n}$ 단위행렬은

$$\sum_{k=1}^{n} \Gamma_k = I \tag{4-32}$$

이고, 가중치군 $\Gamma_{\mathbf{k}}$ 의 충분조건은 정규크리깅과 같이 불편과 최소 추정분산이다.

$$E [\overline{Z}_{i}(x) - \overline{Z}_{i}^{*}(x)] = [0,0, \dots, 0]$$
 (4-33)

$$Var \left[\overline{Z}(x) - \overline{Z}^*(x) \right] = \min imum \tag{4-34}$$

여기서 Var은 분산이고, 위의 조건들로부터 복합크리깅의 조직은

$$[K] [\Gamma] = [M] \tag{4-35}$$

여기서

$$[K] = \begin{bmatrix} \overline{C(x_1 - x_1)} & \cdots & \overline{C(x_1 - x_n)} & I \\ \vdots & & & \overline{C(x_n - x_1)} & \cdots & \overline{C(x_n - x_n)} & I \\ I & \cdots & I & 0 \end{bmatrix}$$

$$[\Gamma] = \begin{bmatrix} \Gamma_1 \\ \vdots \\ \frac{\Gamma_n}{\alpha} \end{bmatrix}, \qquad [M] = \begin{bmatrix} \overline{C(x_1 - x)} \\ \overline{C(x_n - x)} \end{bmatrix}$$

이고, $\overline{\mu}$ 는 Lagrange multiplier이다.

추정분산을 나타내는 식 (4-34)를 공분산을 이용해서 나타내면,

$$\sigma_{k}^{2} = T_{r}\overline{C}(0) - T_{r}\left[\sum_{j=1}^{n}\overline{C}(x - x_{j}) \Gamma_{j}\right] - T_{r}\overline{\mu}$$
 (4-36)

여기서 T,은 trace를 뜻한다.

5. 지구통계학적 분석

크리깅은 공간상에 분포하는 확률변수들을 이용하여 자료가 없는 지점에서 값을 추정해내는 강력한 지구통계학적 방법인데, 연구지역의 지형과 지하수위 분포 특성에 맞는 크리깅 모델을 적용하여 분석해야 한다.

지하수위 분석 대상 지역에서 지형적인 변화가 적은 곳에서의 지하수위 등고 선도 작성에는 지하수위 자료만을 이용하여도 정밀한 지하수위 분포도를 만들 수 있는데, 이 경우에는 보통 정규크리깅을 이용해서 지하수위 등고선도를 작 성한다. 그러나 지형적인 변화가 큰 경우에는 지하수위 자료뿐만 아니라 그 지 역의 지형적인 기복도 고려함으로써 더 정밀한 지하수위 등고선도를 만들어 낼 수 있다.

2가지 이상의 확률변수들의 상관관계를 고려하여 새로운 값들을 추정해 낼수 있는 방법이 코크리깅인데, 회귀 분석 결과 연구지역은 지형의 표고와 대수 충별 지하수위의 상관관계가 매우 높다. 따라서, 연구지역의 대수충별 지하수위는 지형의 표고에 크게 영향을 받을 것으로 판단되며, 지형의 표고와 대수충별 지하수위 자료와의 코크리깅을 실시하였다.

5.1. 베리오그램 분석

크리강에 의한 추정치를 구하기 위해서는 자료간의 공분산값이 요구되는데, 이는 자료의 베리오그램 모델로부터 얻어진다. 공간상에 분포하는 표본자료의 특성은 베리오그램에 의해서 나타내며, 베리오그램은 공간상에 분포하는 임의의 두 자료 값의 차이의 분산으로 구해진다. 연구지역의 대수충별 지하수위의 공간상 분포특성을 파악하고 크리깅 기법을 이용하기 위한 최적의 모델을 선정하기 위해 베리오그램 분석(variogram analysis)을 실시하였다.

표고와 천층 및 심층 지하수위 자료에 대한 가장 적합한 베리오그램 모델을

선정하기 위하여 Robertson(2000)의 RSS(residual sums of squares). R²(regression coefficient)과 자료간의 범위를 고려하여 선정된 베리오그램 모 델의 상수들을 Table 5에 정리하였다. RSS는 추정치와 자료의 평균값과의 차 이의 제곱으로 값이 적을수록 베리오그램 모델이 우수하고, R^2 은 자료들이 베 리오그램 모델에서의 적합성(goodness of fit)을 나타낸다. Table 5에서 보면 표고와 천층 지하수위 자료에서는 지수형모델(exponential model)이 적합한 것 으로, 심층 지하수위 자료에서는 구상형모델(spherical model)이 적합한 것으로 선정되었다. 대수층별 지하수위 자료를 대수변환한 자료에 대해서는 천층 지하 수위 자료는 지수형모델이, 심층 지하수위 자료는 구상형모델이 적합한 것으로 선정되었다. Fig. 9는 표고의 반베리오그램을 나타내고, Fig. 10은 천층 지하수 위의 반베리오그램을 나타내며, Fig. 11은 자료를 대수변환한 천층 지하수위의 반베리오그램을 나타낸다. Fig. 12는 심층 지하수위의 반베리오그램을 나타내 며, Fig. 13은 자료를 대수변환한 심층 지하수위의 반베리오그램을 나타낸다. 베리오그램 분석 결과, Table 5에서의 R²과 Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 13 에서 보면 원시 지하수위 자료보다 대수변환한 지하수위 자료가 베리오그램의 적합선(best-fit line)에 잘 맞는 것으로 나타났다.

표고와 대수층별 지하수위 대한 교차 베리오그램 분석(cross variogram analysis)을 실시하였는데 RSS, R²과 자료간의 범위를 고려하여 선정된 교차 베리오그램 모델의 상수들을 Table 6에 정리하였다. Table 6에서 보면 천층 지하수위와 표고의 교차 베리오그램은 지수형모델이 적합하며, 자료를 대수변환한 천층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램도 지수형모델이 적합한 것으로 선정되었다. 심층 지하수위와 표고의 교차 베리오그램은 구상형모델이 적합한 것으로 선정되었으며, 자료를 대수변환한 심층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램도 역시 구상형모델이 적합한 것으로 선정되었으며, 자료를 대수변환한 심층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램도 역시 구상형모델이 적합한 것으로 선정되었다. Fig. 14는 천층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램을 나타내며, Fig. 15는 자료를 대수변환한 천층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램을 나타내며, Fig. 16은 심층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램을 나타내다. Fig. 16은 심층 지하수위와 표고의 교차 반베리오그램을 나타내며, Fig. 17에 자료를 대수변환한 심층 지하

수위와 표고의 교차 반베리오그램을 도시하였다. 교차 베리오그램 분석 결과, Table 6에서의 R^2 과 Fig. 14, Fig. 15, Fig. 16, Fig. 17에서 보면 원시 지하수위와 표고 자료보다 대수변환한 지하수위와 표고 자료가 교차 베리오그램의 적합선에 잘 맞는 것으로 나타났다.

Table 5. Selected variogram models and parameters

Parameters Variable	Model	Nugget	Sill	Range	R^2	RSS
Elevation of wells in shallow and deep aquifers	Exponential	10	10130	28670	0.795	1.791×10 ⁷
Groundwater level of shallow aquifer	Exponential	10	5130	38880	0.611	7.979×10 ⁶
Natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer	Exponential	0.680	5.369	25720	0.906	0.676
Groundwater level of deep aquifer	Spherical	120	6350	33240	0.954	1.428×10 ⁶
Natural-log transformed groundwater level of deep aquifer	Spherical	0.150	7.309	36420	0.981	0.606

Table 6. Selected cross variogram models and parameters

Parameters Variable	Model	Nugget	Sill	Range	R ²	RSS
Groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells	Exponential	10	5130	39070	0.610	8.034×10 ⁶
Natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells	Exponential	0.100	4.200	27670	0.881	0.673
Groundwater level of deep aquifer and elevation of wells	Spherical	30	7170	37580	0.958	1.275×10 ⁶
Natural-log transformed groundwater level of deep aquifer and elevation of wells	Spherical	0.020	4.040	30160	0.980	0.301

11000 8250 2750 0 8500 17000 25500 34000 Separation distance(m)

Fig. 9. Semivariogram of the elevation of wells in shallow and deep aquifers with exponential model.

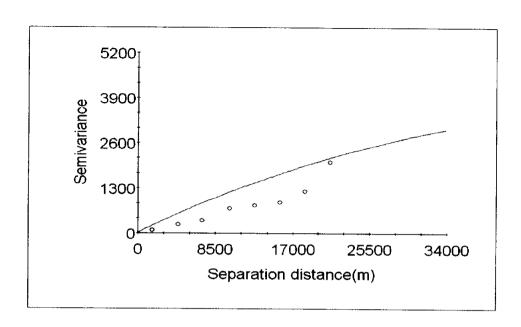


Fig. 10. Semivariogram of the groundwater level of shallow aquifer with exponential model.

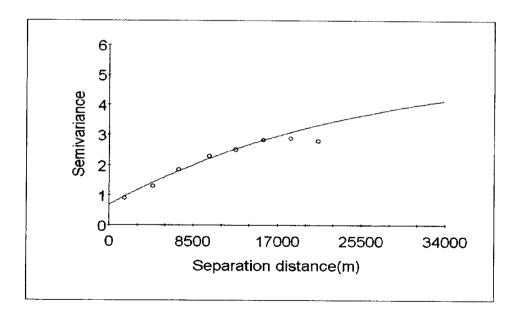


Fig. 11. Semivariogram of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer with exponential model.

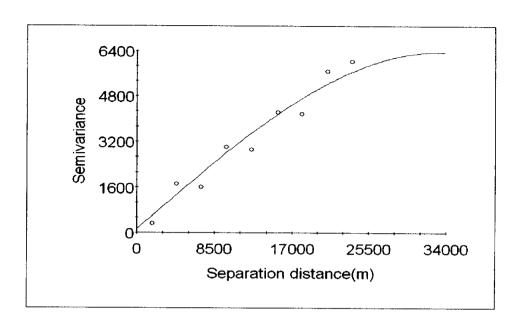


Fig. 12. Semivariogram of the groundwater level of deep aquifer with spherical model.

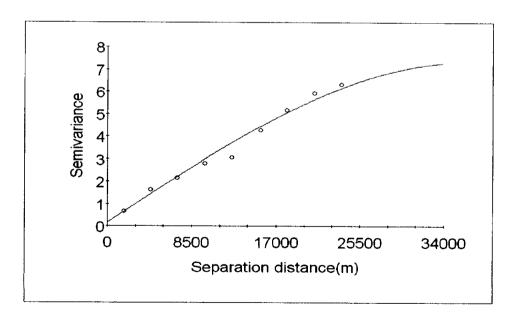


Fig. 13. Semivariogram of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer with spherical model.

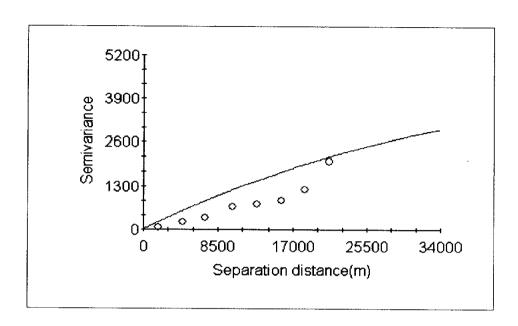


Fig. 14. Cross semivariogram of the groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells with exponential model.

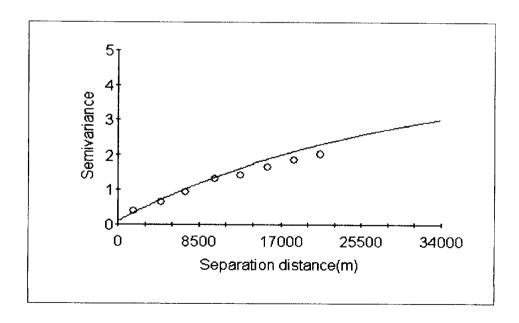


Fig. 15. Cross semivariogram of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells with exponential model.

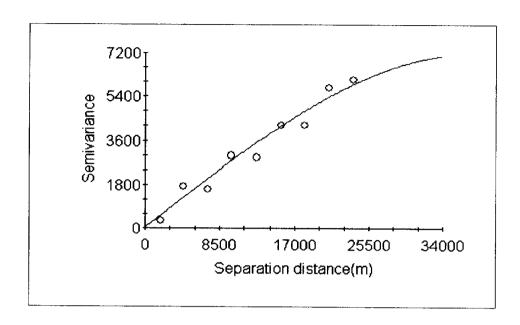


Fig. 16. Cross semivariogram of the groundwater level of deep aquifer and elevation of wells with spherical model.

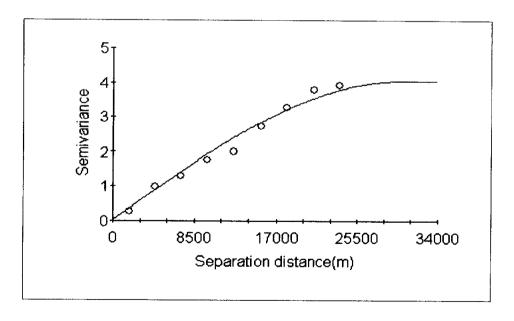


Fig. 17. Cross semivariogram of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer and elevation of wells with spherical model.

5.2. 교차 타당성 분석

교차 타당성 분석(cross validation analysis)은 어떤 표본자료에 대해서 선정된 베리오그램 모델이나 교차 베리오그램 모델의 적합성을 판정하기 위해 실시하다.

Table 7에 교차 타당성 분석 결과 상수들을 정리하였으며, 회귀계수 (regression coefficient)는 선형 회귀식을 나타내는 최소자승 모델에 대한 적합 성을 나타내는 것이며, 회귀계수가 1.00일 때 완전한 적합성을 가진다. 표준 오 차(standard error)는 회귀계수의 표준오차를 나타내며, R²은 추정된 적합선에 의하여 설명되는 변동의 비율을 의미한다(Robertson, 2000). 선정된 베리오그램 모델의 적합성을 위해 Fig. 18에 표고 자료에 대한 지수형모델을 선정한 결과 의 적합선을, Fig. 19에 천층 지하수위 자료에 대한 지수형모델을 선정한 결과 의 적합선을, Fig. 20에는 대수변환한 천층 지하수위 자료에 대한 지수형모델을 선정한 결과의 적합선을 나타내었다. Fig. 21에 심층 지하수위 자료에 대한 구 상형모델을 선정한 결과의 적합선을, Fig. 22에는 대수변환한 심층 지하수위 자 료에 대한 구상형모델을 선정한 결과의 적합선을 나타내었다. Table 7에서의 회귀계수. R²과 Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21, Fig. 22에서 보면 천층 지하수위 자료 에서 원시 자료보다 대수변환한 자료가 선형 회귀식의 적합성은 좋지만, 추정 된 적합선에 의하여 설명되는 변동의 비율은 낮다. 삼층 지하수위 자료에서는 원시 자료보다 대수변환한 자료가 선형 회귀식의 적합성도 좋고, 추정된 적합 선에 의하여 설명되는 변동의 비율도 높게 나왔다.

선정된 교차 베리오그램 모델의 적합성을 위해 Fig. 23에 천층 지하수위와 표고 자료에 대한 지수형모델을 선정한 결과의 적합선을, Fig. 24에는 대수변환한 천층 지하수위와 표고 자료에 대한 지수형모델을 선정한 결과의 적합선을 나타내었다. Fig. 25에 심층 지하수위와 표고 자료에 대한 구상형모델을 선정한 결과의 적합선을, Fig. 26에는 대수변환한 심층 지하수위와 표고 자료에 대한

구상형모델을 선정한 결과의 적합선을 나타내었다. Table 7에서의 회귀계수, R²과 Fig. 23, Fig. 24, Fig. 25, Fig. 26에서 보면 천층 지하수위와 표고 자료에서 원시 자료보다 대수변환한 자료가 선형 회귀식의 적합성은 좋고, 추정된 적합선에 의하여 설명되는 변동의 비율은 낮게 나왔다. 심층 지하수위와 표고 자료에서는 원시 자료보다 대수변환한 자료가 선형 회귀식의 적합성도 좋은 것으로, 추정된 적합선에 의하여 설명되는 변동의 비율도 높은 것으로 나타났다. 교차 타당성 분석 결과 선정된 베리오그램 모델들이나 교차 베리오그램 모델들이 적합하게 선정되었음을 알 수 있었다.

Table 7. Cross validation analysis for selected variogram models and cross variogram models

Parameters Variable	Model	Regression Standard coefficient error		R^2	Intercept
Elevation of wells in shallow and deep aquifers	Exponential	1.024	0.018	0.869	-0.357
Groundwater level of shallow aquifer	Exponential	1.047	0.023	0.929	-0.307
Natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer	Exponential	1.010	0.044	0.771	0.035
Groundwater level of deep aquifer	Spherical	1.027	0.024	0.839	-0.873
Natural-log transformed groundwater level of deep aquifer	Spherical	1.007	0.016	0.917	-0.007
Groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells	Exponential	1.041	0.023	0.931	-0.185
Natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells	Exponential	0.960	0.037	0.811	0.143
Groundwater level of deep aquifer and elevation of wells	Spherical	1.013	0.024	0.843	-0.100
Natural-log transformed groundwater level of deep aquifer and elevation of wells	Spherical	0.990	0.017	0.910	0.035

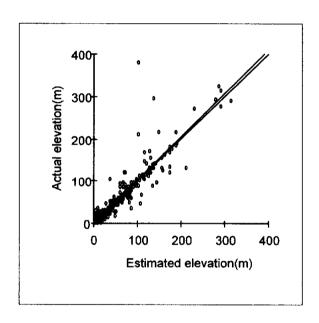


Fig. 18. Linear regression of the elevation of wells in shallow and deep aquifers with exponential model.

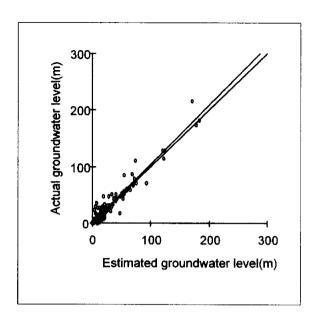


Fig. 19. Linear regression of the groundwater level of shallow aquifer with exponential model.

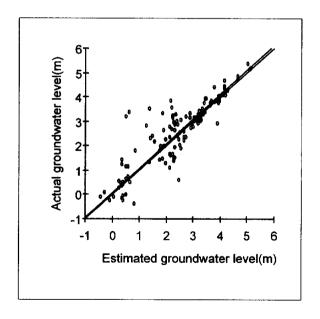


Fig. 20. Linear regression of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer with exponential model.

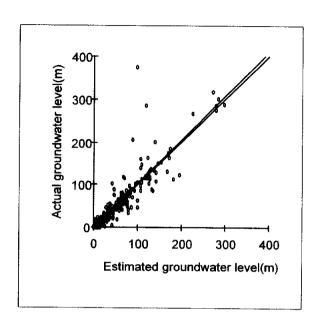


Fig. 21. Linear regression of the groundwater level of deep aquifer with spherical model.

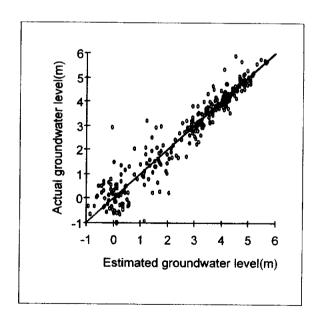


Fig. 22. Linear regression of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer with spherical model.

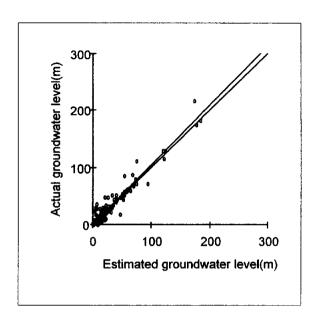


Fig. 23. Linear regression of between the groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells with exponential model.

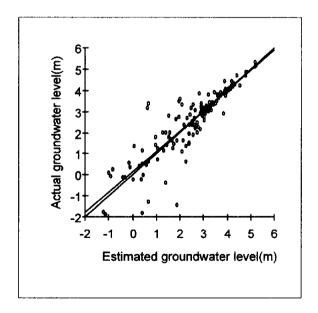


Fig. 24. Linear regression of between the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer and elevation of wells with exponential model.

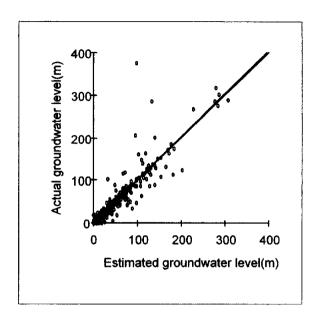


Fig. 25. Linear regression of between the groundwater level of deep aquifer and elevation of wells with exponential model.

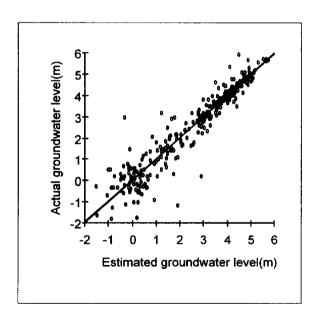


Fig. 26. Linear regression of between the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer and elevation of wells with exponential model.

5.3. 표고 및 지하수위 등고선도

연구지역의 천층 및 심층 지하수위 등고선도를 지형의 분포와 비교하기 위하 여 먼저 천층 및 심층 지하수공이 위치한 지점의 표고 자료를 정규크리깅을 이 용하여 지형 등고선도를 작성하였다. Fig. 27은 천층 및 심층 지하수공의 표고 자료 분포도를 나타내고 있는데 전체적으로 볼 때 자료의 분포가 좋으나 단장 면의 동쪽 지역이나 산내면의 동쪽 지역 등에 자료가 부족함을 알 수 있다. Fig. 28의 정규크리깅에 의해 작성된 지형 등고선도에 의하면 연구지역 전체적 으로는 중심부인 밀양시를 기준으로 남쪽 지역으로의 지형 등고선이 가장 낮게 형성되어 있으며, 삼랑진읍과 단장면의 경계지역, 상남면과 초동면의 경계지역, 산외면과 상동면의 경계지역과 산내면과 상동면의 경계지역 등이 지형 등고선 이 높게 나타났다. Fig. 29에 지형의 3-D 표면도를 도시하였다. Fig. 30은 천층 지하수위 자료의 분포도를 나타내고 있는데, 자료의 분포를 보면 지하수위 자 료가 집중된 지역들이 많고, 자료가 없는 지역들이 많음을 알 수 있다. Fig. 31 은 정규크리깅에 의한 천층 지하수위 등고선도를 나타내고 있고, Fig. 32는 천 층 지하수위 자료를 대수변환한 정규크리깅에 의한 등고선도를 나타낸다. Fig. 31과 Fig. 32를 서로 비교해보면 자료를 대수변환한 지하수위 등고선도에서 지 하수위의 추정치가 대체로 낮게 나옴을 알 수 있었다. Fig. 28의 지형 등고선도 와 비교하면 지형 둥고선이 높게 나오는 지역들은 지하수위 둥고선이 그대로 반영하지 못하지만, 지형 등고선이 낮게 나오는 지역들에 있어서는 지하수위 등고선도 낮게 나왔다. Fig. 33에 천층 지하수위의 3-D 표면도를, Fig. 34에 자 료를 대수변환한 천층 지하수위의 3-D 표면도를 나타내었다. Fig. 35는 심층 지하수위 자료의 분포도를 나타내고 있다. Fig. 30의 천층 지하수위 자료의 분 포도와 마찬가지로 심층 지하수위 자료가 집중된 지역들이 있지만, 자료의 분 포는 좋은 것으로 나타났다. Fig. 36은 정규크리깅에 의한 심층 지하수위 등고 선도를, Fig. 37은 심층 지하수위 자료를 대수변환한 정규크리깅을 이용한 등고

선도를 나타내고 있다. Fig. 36과 Fig. 37을 비교해보면 심층 지하수위 자료를 대수변환한 지하수위 등고선도에서 지하수위의 추정치가 대체로 낮게 나옴을 알 수 있었다. Fig. 28의 지형 등고선도와 비교해보면 지형 등고선이나 심층 지하수위 등고선이 거의 유사하게 나타났다. Fig. 38은 심층 지하수위의 3-D 표면도를, Fig. 39는 자료를 대수변환한 심층 지하수위의 3-D 표면도를 나타내고 있다.

정규크리깅에 의해 작성된 대수층별 지하수위 등고선도를 보면 천층 지하수위는 위와 심층 지하수위 분포가 다른 양상을 보였는데, 그 이유는 천층 지하수위는 지하수면(groundwater table)을 나타내고, 심층 지하수위는 대체로 피압면 (piezometric surface)을 나타내기 때문이다. 또한 심층 지하수위 현장자료는 연구지역 전역에 비교적 고루 분포하고 있으나, 천층 지하수위 자료는 삼랑진읍과 단장면의 경계지역, 상남면과 초동면의 경계지역, 산외면과 상동면의 경계지역과 산내면과 상동면의 경계지역 등에서의 지하수위 자료가 부족한 편이다. 이러한 지역들은 표고가 높은 지역들이고, 천층 지하수공의 개발이 미비한 실정이어서 현실적으로 지하수위 자료들의 획득이 어려운 지역이다. 따라서, 이지역에서 천층 지하수위는 다른 지역에서의 표고와 지하수위의 상관성에 비해상대적으로 낮게 형성되어 있어 현실적인 지하수위 등고선도를 나타내지 못한것으로 분석되었다.

Fig. 40은 천층 지하수공의 표고와 지하수위 자료를 동시에 이용하는 코크리 강에 의해 작성된 천층 지하수위의 등고선도이고, Fig. 41은 표고와 지하수위 자료를 대수변환한 코크리강에 의해 작성된 등고선도이다. Fig. 40과 Fig. 41을 서로 비교해보면 거의 유사한 지하수위 분포도를 나타내지만, 실제 측정된 지점의 지하수위 자료와 대응시켜 비교해보면 원시 천층 지하수위 자료가 좀 더정밀한 지하수위 등고선 형태를 보였다. Fig. 31의 정규크리강에 의한 천층 지하수위 등고선도와 비교해보면 표고의 영향을 받아 일부 지역에서 지하수위 등고선의 형태가 다르게 나타남을 알 수 있었다. Fig. 42는 코크리강에 의한 천층 지하수위의 3-D 표면도를 나타내고, Fig. 43은 코크리강에 의한 자료를 대수변

환한 천층 지하수위의 3-D 표면도를 나타내고 있다. Fig. 44는 심층 지하수공의 표고와 지하수위를 동시에 이용하는 코크리깅에 의해 작성된 심층 지하수위의 등고선도를 나타내고, Fig. 45는 심층 지하수위 자료를 대수변환한 코크리깅에 의해 작성된 등고선를 나타내고 있다. 코크리깅을 이용해 천층 지하수위 자료를 대수변환 하지 않았을 때와 대수변환 하여 작성된 지하수위 등고선도가거의 유사한 분포 형태를 보였듯이, 심층 지하수위 자료도 대수변환 하지 않았을 때와 대수변환 하였을 때 작성된 등고선도를 보면 거의 유사한 분포 형태를 보였다. 역시 실제 측정된 지점의 지하수위 자료와 대응시켜 비교해보면 원시심층 지하수위 자료가 좀 더 정밀한 지하수위 등고선 형태를 보였고, 표고가높은 지역에서 지하수위 추정치도 높게 나옴을 알 수 있었다. Fig. 46은 코크리깅에 의한 심층 지하수위의 3-D 표면도를 나타내고, Fig. 47은 심층 지하수위를 대수변환한 3-D 표면도를 나타내고 있다.

결론적으로 정규크리깅이나 코크리깅을 이용하여 작성된 대수층별 지하수위 등고선도에서 등고선의 분포는 대체로 비슷하지만, 코크리깅에 의해 작성된 지하수위 등고선도가 정규크리깅에 의한 지하수위 등고선도보다 더 정밀한 것으로 나타났다. 이것은 원시 자료뿐만 아니라 대수변환한 자료를 이용한 지하수위 등고선도에서도 같은 결과가 도출되었다. 그리고 대수변환한 자료가 정규분 포를 이루지만, 지하수위 등고선도에서는 원시 자료를 이용하여 작성된 지하수위 등고선도가 대수변환한 자료를 이용한 지하수위 등고선도 보다 연구지역의실제 현장에 더 가깝게 나타났다.

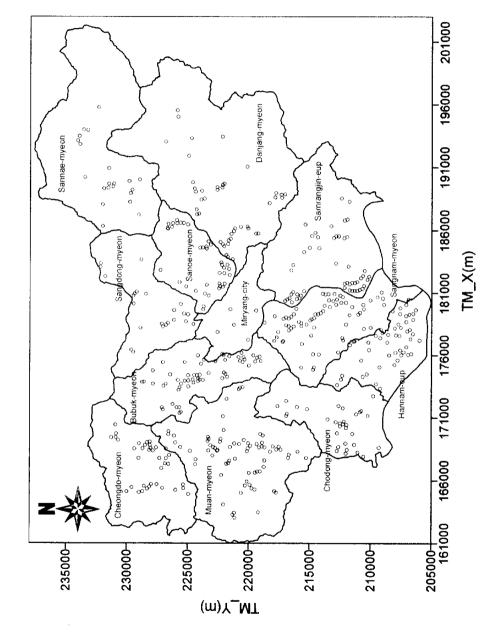


Fig. 27. Distribution map of the elevation data of wells in shallow and deep aquifers.

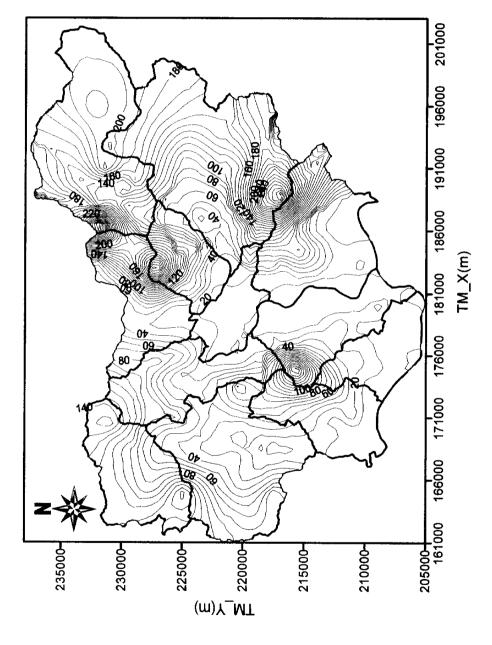


Fig. 28. Contour map of the elevation of wells in shallow and deep aquifers using ordinary kriging.

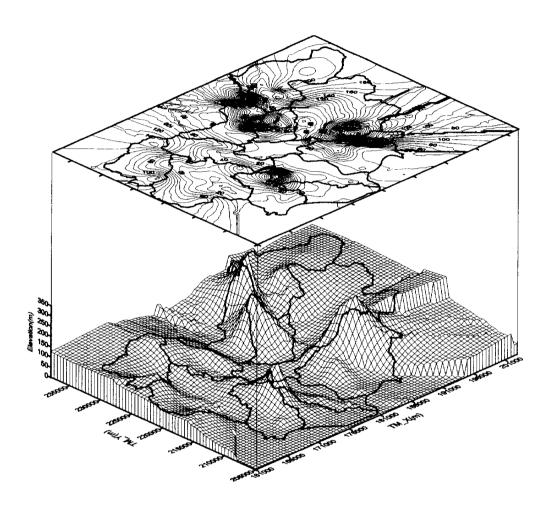


Fig. 29. 3-D surface map of the elevation of wells in shallow and deep aquifers using ordinary kriging.

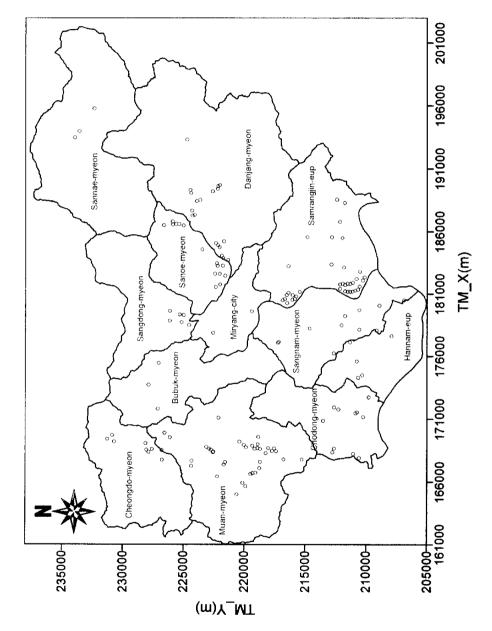


Fig. 30. Distribution map of the groundwater level data of shallow aquifer.

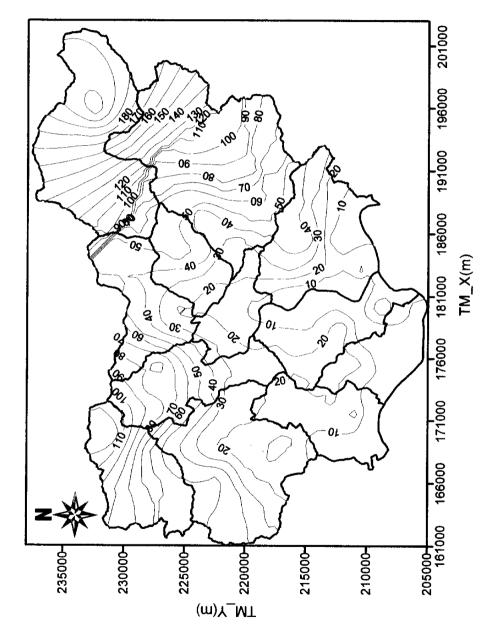


Fig. 31. Contour map of the groundwater level of shallow aquifer using ordinary kriging.

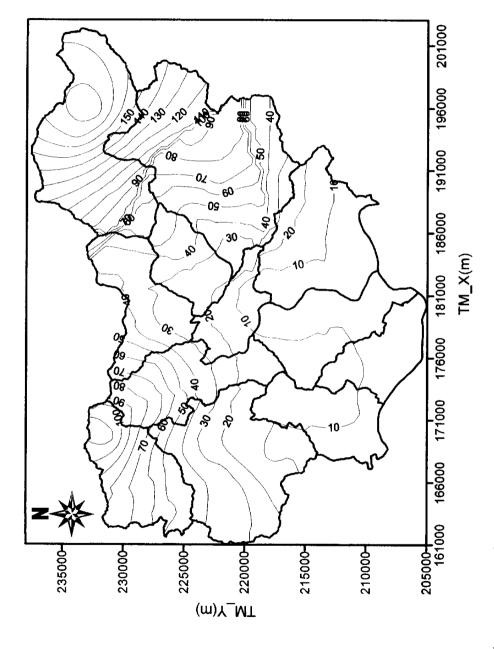


Fig. 32. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer using ordinary kriging.

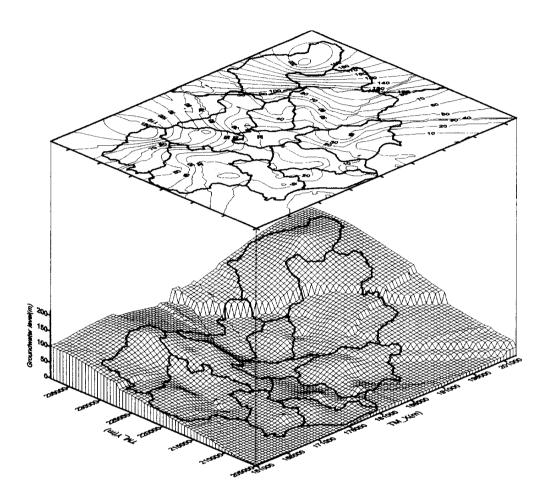


Fig. 33. 3-D surface map of the groundwater level of shallow aquifer using ordinary kriging.

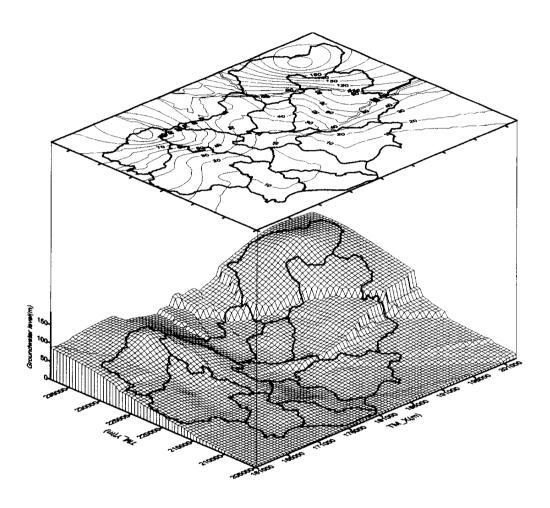


Fig. 34. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer using ordinary kriging.

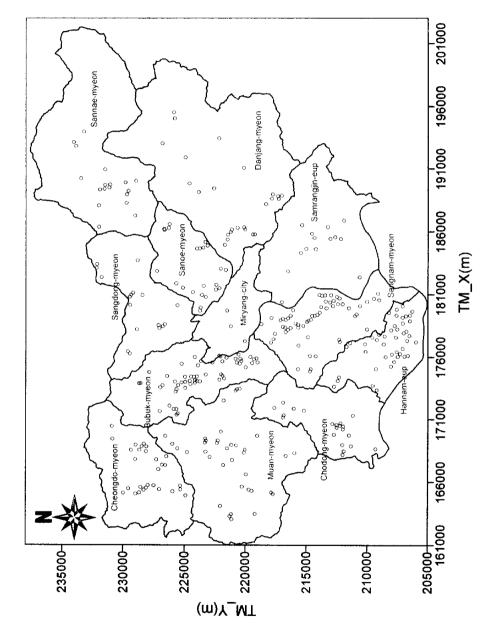


Fig. 35. Distribution map of the groundwater level data of deep aquifer.

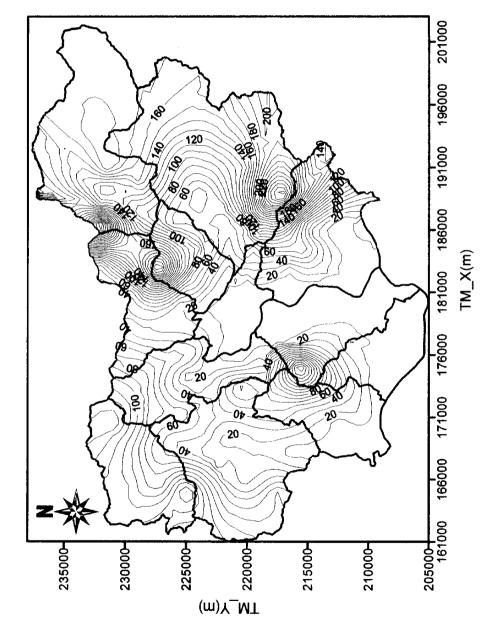


Fig. 36. Contour map of the groundwater level of deep aquifer using ordinary kriging.

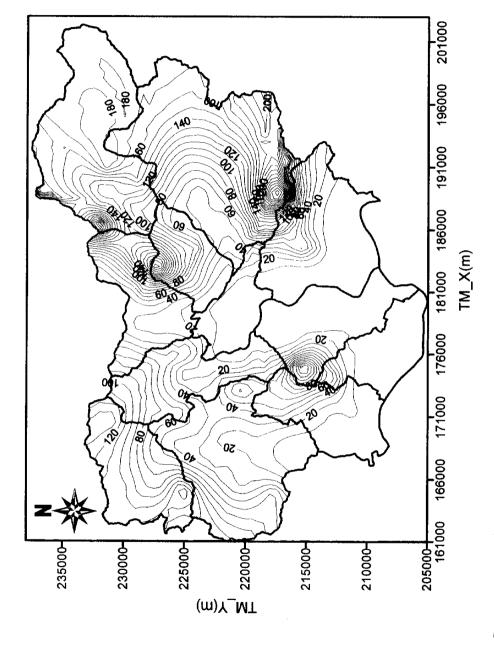


Fig. 37. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer using ordinary kriging.

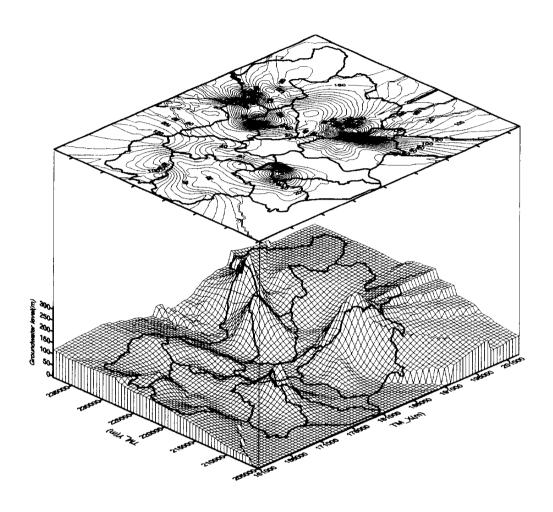


Fig. 38. 3-D surface map of the groundwater level of deep aquifer using ordinary kriging.

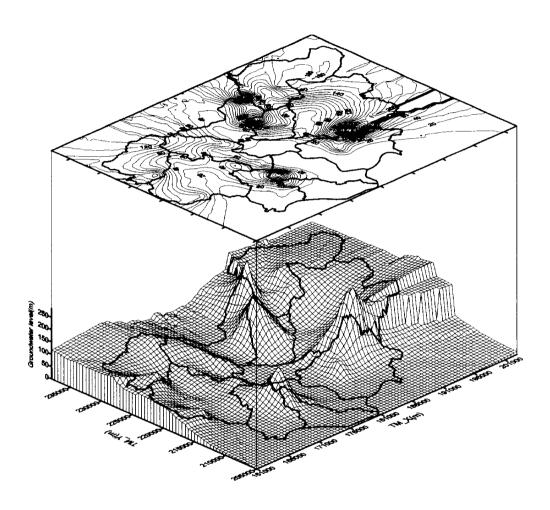


Fig. 39. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer using ordinary kriging.

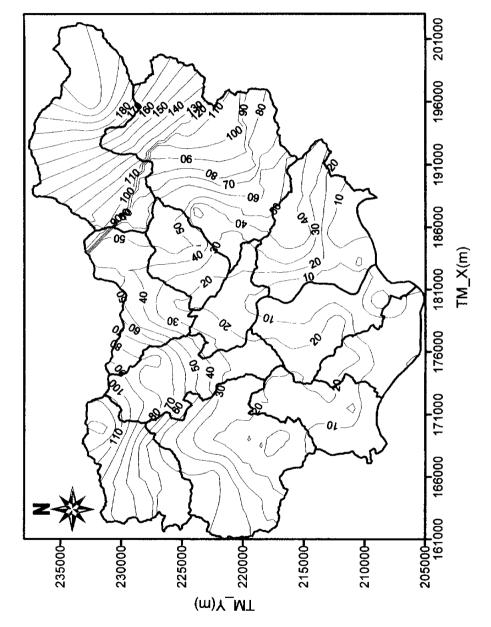


Fig. 40. Contour map of the groundwater level of shallow aquifer using cokriging.

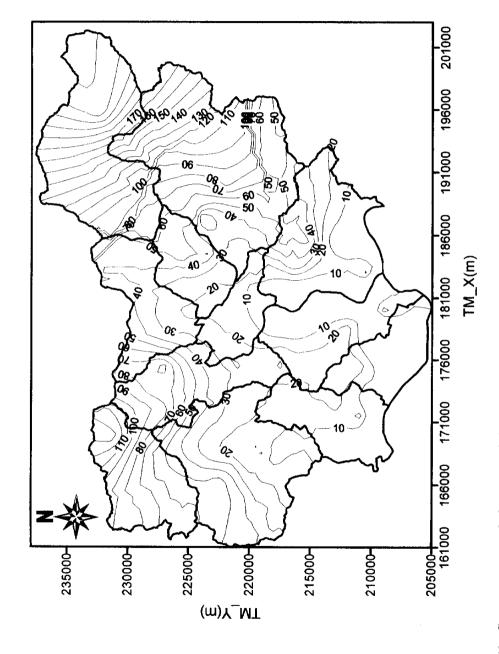


Fig. 41. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer using cokriging.

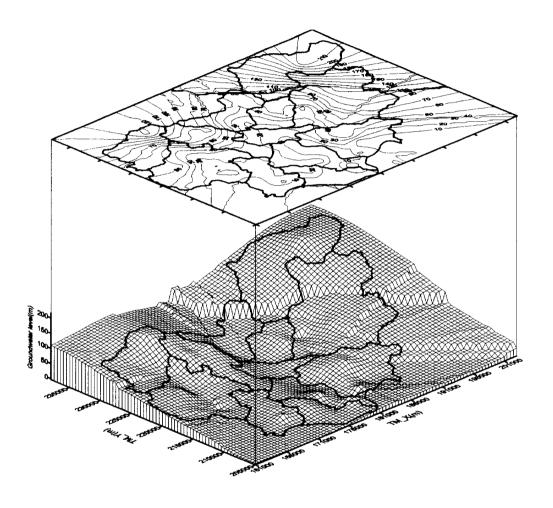


Fig. 42. 3-D surface map of the groundwater level of shallow aquifer using cokriging.

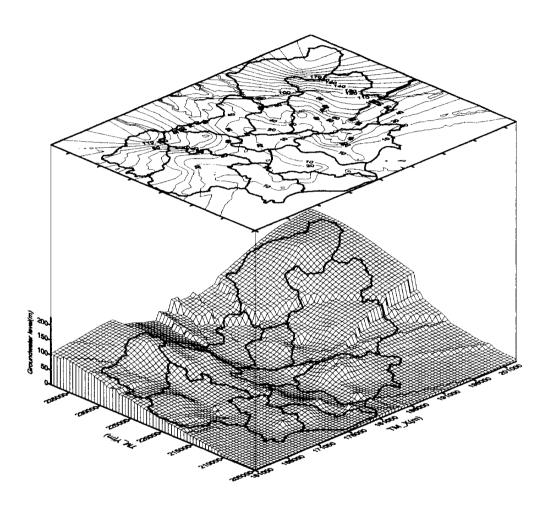


Fig. 43. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level of shallow aquifer using cokriging.

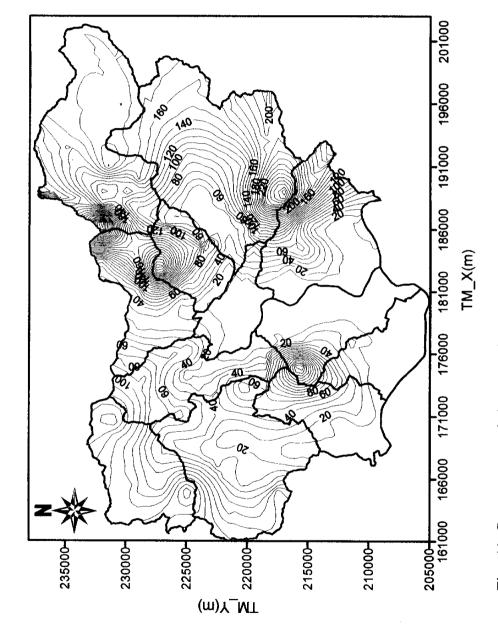


Fig. 44. Contour map of the groundwater level of deep aquifer using cokriging.

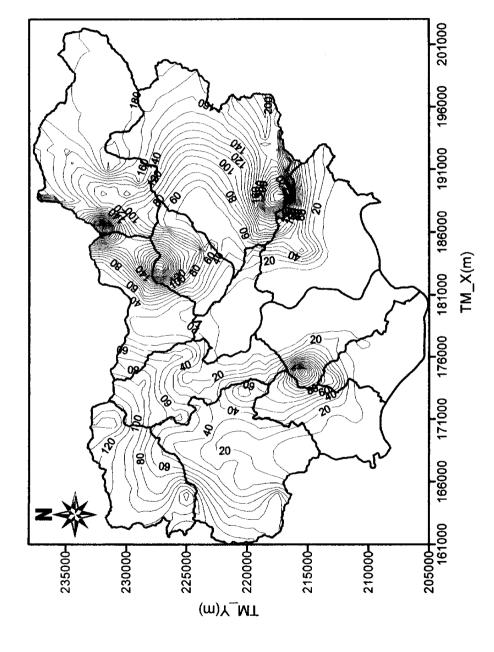


Fig. 45. Contour map of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer using cokriging.

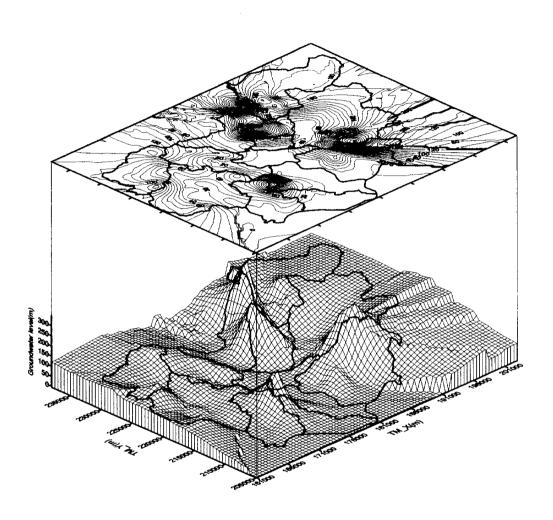


Fig. 46. 3-D surface map of the groundwater level of deep aquifer using cokriging.

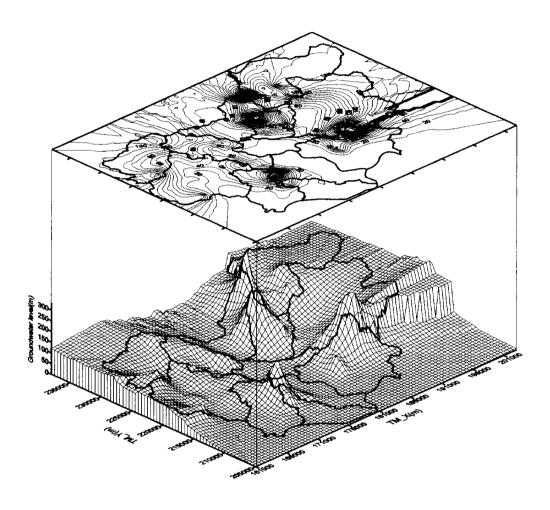


Fig. 47. 3-D surface map of the natural-log transformed groundwater level of deep aquifer using cokriging.

6. 결 론

- 1. 연구지역인 밀양지역의 대수층별 지하수위 분포 특성을 파악하기 위하여 2002년 봄에 총 503개 지하수공(천층 지하수공 158공, 심층 지하수공 345공)을 대상으로 지하수위를 측정하였다. 대수층별 지하수위 조사 자료에 대한 일반통계 분석 결과, 천층 지하수공의 표고는 3.00~218.00m의 범위이고, 평균 표고는 31.23m이다. 심층 지하수공의 표고는 2.00~382.00m의 범위이며, 평균 표고는 50.20m로 나타났다. 천층 지하수위는 0.11~216.56m 범위이고, 평균 지하수위는 28.85m이다. 심층 지하수위는 0.07~375.86m의 범위이며, 평균 지하수위는 44.70m로 나타났다. 조사된 자료가 수치가 낮은 지점들에 집중되어 있어 정규분포를 이루지 않으나, 대수변환한 자료는 정규분포를 나타내었다.
- 2. 표고와 천층 및 심층 지하수위의 회귀 분석을 실시한 결과, 표고와 천층 지하수위 상관계수는 0.999, 표고와 심층 지하수위 상관계수는 0.998로 나타났다. 표고와 대수층별 지하수위는 모두 정(+)의 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 이와 같이 연구지역의 표고와 대수층별 지하수위의 상관관계가 크기 때문에 코크리깅 방법을 이용하여 보다 정밀한 등고선도를 만드는 것이 필요하다.
- 3. 베리오그램 분석 결과, 표고와 천층 지하수위 자료에서는 지수형모델이 적합 한 것으로, 심층 지하수위 자료에서는 구상형모델이 적합한 것으로 선정되었다. 대수변환한 자료에 대해서도 천층 지하수위 자료는 지수형모델이, 심층 지하수 위 자료는 구상형모델이 적합한 것으로 나타났다. 표고와 대수층별 지하수위 대한 교차 베리오그램 분석 결과, 원시 자료와 대수변환한 자료에서 천층 지하 수위와 표고의 교차 베리오그램은 모두 지수형모델이 적합하며, 심층 지하수위 와 표고의 교차 베리오그램은 모두 구상형모델이 적합한 것으로 나타났다. 선 정된 모델들의 베리오그램이나 교차 베리오그램을 보면 원시 자료보다 대수변 환한 자료가 베리오그램이나 교차 베리오그램의 적합선에 더 잘 맞는 것으로 나타났다.

- 4. 교차 타당성 분석 결과, 천층 지하수위에 대한 정규크리깅 및 코크리깅 모델 링에서 원시 자료가 대수변환한 자료보다 추정치에 더 가깝게 나타났다. 심층 지하수위에 대한 정규크리깅 및 코크리깅 모델링에서는 원시 자료보다 대수변 환한 자료가 추정치에 더 가깝게 나타났다.
- 5. 연구지역의 천층 및 심층 지하수위 등고선도를 지형의 분포와 비교하기 위하여 먼저 천층 및 심층 지하수공이 위치한 지점의 표고 자료를 정규크리깅을 이용하여 지형 등고선도를 작성하였다. 지형 등고선도와 정규크리깅에 의해 작성된 대수층별 지하수위 등고선도를 보면 천층 지하수위와 심층 지하수위 분포가 다른 양상을 보인다. 그 이유는 천층 지하수위는 지하수면을 나타내고, 심층 지하수위는 대체로 피압면을 나타내기 때문이며, 또한 천층 지하수위 자료의 개수와 분포 위치가 심층 지하수위와 차이가 있기 때문이다.
- 6. 정규크리깅이나 코크리깅을 이용하여 작성된 대수층별 지하수위 등고선도에서 등고선의 분포는 대체로 비슷하지만, 코크리깅에 의해 작성된 지하수위 등고선도가 정규크리깅에 의한 지하수위 등고선도보다 더 정밀한 것으로 나타났다. 이것은 원시 자료뿐만 아니라 대수변환한 자료를 이용한 지하수위 등고선도에서도 같은 결과가 도출되었다.
- 7. 대수변환한 지하수위 자료가 정규분포를 이루고, 교차 타당성 분석 결과에서 도 대수변환한 심층 지하수위가 추정치에 더 가깝게 나타났지만, 정규크리깅이나 코크리깅을 이용하여 작성된 지하수위 등고선도에서는 원시 자료를 이용하여 작성된 지하수위 등고선도가 대수변환한 자료를 이용한 지하수위 등고선도 보다 연구지역의 실제 현장에 더 가깝게 나타났다.

참고 문 헌

- 강금식, 1999, 현대통계학, 박영사, 622p.
- 김규봉, 황상구, 1988. 밀양도폭 지질보고서(1:50,000), 한국동력자원연구소.
- 건설교통부·대한광업진흥공사, 2002, 밀양지역 지하수위/수질관측 조사 보고서, 180p.
- 농림부·농어촌진흥공사, 1998, 밀양시광역수맥조사보고서, 142p.
- 대한지질학회, 1999, 한국의 지질, 시그마프레스, 802p.
- 심병완, 정상용, 강동환, 김규범, 박희영, 2000, 영산강·섬진강 유역의 지하수 데이터베이스 자료에 대한 지구통계학적 분석, 지질공학, 10(2), pp. 131-142.
- 정상용, 1997, 불균질·이방성 대수층의 지하수 유동분석 기술연구, 대한광업진 홍공사, 광진 97-2, 153p.
- 정상용, 유인걸, 유명재, 권해우, 허선희, 1999, 불균질·이방성 대수층의 지하수 유동분석에 지구통계기법의 응용, 지질공학, 9(2), pp. 147-159.
- 심병완, 정상용, 김규범, 강동환, 박희영, 2000, 지구통계 기법을 이용한 영산 강·섬진강 유역의 지하수 수질특성 연구, 지하수환경, 7(3), pp. 125-132.
- Cressie, Noel A. C., and D. M. Hawkins, 1980, Robust Estimation, Mathematical Geology, 12(2), pp. 115–125.
- Cressie, Noel A. C., 1993, Statistics for Spatial Data, John Wiley & Sons, 900p.
- Davis, B. M., 1987, Uses and Abuses of Cross-Validation in Geostatistics, Mathematical Geology, 19(3), pp. 241-248.
- Davis, C. J., 1986, Statistics and Data Analysis in Geology, John Wiley & Sons, 646p.
- Dowed, P. A., 1984, The Variogram and Kriging: Robust and Resistant Estimations, Geostatistics for National Resources Characterization, Part 1,

- NATO ASI Series, pp. 91-107.
- Hoeksema, R. F., 1989, Cokriging Model for Estimation of Water Table Elevation, Water Resour. Res., 25(3), pp. 429–438.
- Journel, A. G., and C. H. Huijbregts, 1978, Mining Geostatistics, Academic Press, 600p.
- Kitanidis, P. K., 1997, Introduction to Geostatistics: Applications to Hydrogeology, Cambridge University Press, 249p.
- Matheron, G., 1963, Principles of Geostatistics, Economic Geology, 58, pp. 1246–1266.
- Matheron, G., 1969, Le Krigeage Universal, Cah. Ceatre Marphol, Math., 5.
- Matheron. G., 1971, The Theory of Regionalized Variable and Its Applications, Cah. Ceatre Morphol. Math., 5.
- Matheron, G., 1973, The Intrinsic Random Functions and Their Applications, Advanced Applied Probability, Vol. 5, pp.439–468.
- Myers, D. E., 1982, Matrix Formulation of Co-Kriging, Mathematical Geology, 14(3), pp. 249–257.
- Robertson, G. P., 2000, GS[†]: Geostatistics for the Environmental Sciences, Gamma Desisn Software, Plainwell, Michigan, U.S.A.
- Solow, A. R., 1990, Geostatistical Cross-Validation: A Cautionary Note, Mathematical Geology, 22(6), pp.637-639.

요 약

연구지역인 경남 밀양지역의 대수층별 지하수위 분포 특성을 파악하기 위하여 천층 및 심층 지하수위 자료에 대한 일반통계 분석과 지구통계 분석을 실시하였다.

일반통계 분석 결과, 천층 지하수위는 0.11~216.56m의 범위이고, 평균 지하수위는 28.85m이다. 심층 지하수위는 0.07~375.86m의 범위이고, 평균 지하수위는 44.70m로 나타났다. 조사된 지하수위 자료가 수치가 낮은 지점들에 집중되어 있어 정규분포를 이루지 않으나, 대수변환한 자료는 정규분포를 이루었다. 회귀 분석에 의하면, 표고와 대수충별 지하수위는 모두 정(+)의 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

배리오그램 분석 결과, 표고와 천층 지하수위 자료에서는 지수형모델이, 심층 지하수위 자료에서는 구상형모델이 적합한 것으로 선정되었다. 대수변환한 자료에 대해서도 천층 지하수위 자료는 지수형모델이, 심층 지하수위 자료는 구 상형모델이 적합한 것으로 선정되었다.

정규크리깅에 의해 작성된 대수층별 지하수위 등고선도를 보면 천층 지하수 위와 심층 지하수위 분포가 다른 양상을 보인다. 그 이유는 천층 지하수위는 지하수면을 나타내고, 심층 지하수위는 대체로 피압면을 나타내기 때문이며, 또한 천층 지하수위 자료의 개수와 분포 위치가 심층 지하수위와 차이가 있기 때문이다.

정규크리깅이나 코크리깅을 이용하여 작성된 대수충별 지하수위 등고선도에서 등고선의 분포는 대체로 비슷하지만, 코크리깅에 의해 작성된 지하수위 등고선도가 정규크리깅에 의한 지하수위 등고선도보다 더 정밀한 것으로 나타났다. 이것은 원시 자료뿐만 아니라 대수변환한 자료를 이용한 지하수위 등고선도에서도 같은 결과가 도출되었다.

대수변환한 지하수위 자료가 정규분포를 이루고, 교차 타당성 분석 결과에서 도 대수변환한 심층 지하수위가 추정치에 더 가깝게 나타났지만, 정규크리깅이 나 코크리깅을 이용하여 작성된 지하수위 등고선도에서는 원시 자료를 이용하여 작성된 지하수위 등고선도가 대수변환한 자료를 이용한 지하수위 등고선도 보다 연구지역의 실제 현장에 더 가깝게 나타났다.

감사의 글

본 논문이 나오기까지 많은 분들의 도움을 받았기에 이 자리를 빌어서 감사의 마음을 전하고자 합니다.

논문이 나오기까지 방향을 제시하여 주시고, 세심한 지적과 격려로서 용기를 주신 정상용 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 논문의 개선방향을 세심히 지적 해 논문의 질을 높여 주신 최정찬 교수님, 이민희 교수님께 감사를 드립니다. 대학생활에 많은 도움을 주신 박맹언 교수님, 백인성 교수님, 송용선 교수님, 박계헌 교수님과 환경탐사공학과 공영세 교수님, 김희준 교수님, 김대철 교수 님, 조태진 교수님께 감사를 드립니다.

강동환 선배님, 김병우 선배님, 김민 후배, 김성수 후배, 임혜영 후배, 오인대후배, 김현경 후배, 주수진 후배 그리고 동기인 김용준과 얼마 전에 한국지질자원연구원으로 가신 심병완 선배님, 대한광업진흥공사에 계시는 권해우 선배님, 김용국 선배님, 허선희 선배님과 농업기반공사에 계시는 손주형 선배님, 동기인고동호와 산업자원부에 있는 동기 박희영과 지하수환경연구실의 가족 모두 같이 기쁨을 함께 하고 싶습니다.

밀양에서 장기 지하수위 모니터링을 함께 해준 임창민 후배, 동기 조형성에 게도 감사의 말을 전합니다.

대학생활에서 언제나 힘이 되어 주었던 선후배님들과 동기들에게도 고마운 마음을 전합니다.

마지막으로 항상 격려를 아끼지 않으며 끝없는 사랑으로 보살펴주신 부모님과 군대 생활을 열심히 하고 있는 동생 민성이에게 마음 깊이 고마움을 느끼며, 감사의 글을 마칩니다.

부 록

- 1. 천층 지하수공 제원표
- 2. 심층 지하수공 제원표

1. 천층 지하수공 제원표

	-	n							r 1		,			· .								·
급																	·					
양수량 (^{m3/do.)}	(m /uay)																					
수 이 와 미	⊨ :	때때로	파마	마마르	뺩	마매로	마마마	귭뺩둅	뫄떖묜	퍞따로	따따로	마 마 마	빈번하게	먂따문	다 다 다	따파로	땼파문	퍞	다 다 다	다 다 다	마 마 마 마	빈번하게
구 아 송 송		총작	충적	충적	충적	충적	충적	\$ ઍ	충적	충적	충적	충적	충작	총적	충적	충적	총적	충작	충적	충작	충적	충 작
4m 700	(mm)	70	40	09			20	09	0.2	09									09			30
케이싱 구경	(mm)	420	1300	400	900	700	200	200	760	029	1200	1200	900	2000	089	700	009	640	200	009	950	006
스 스 스	(m)	4.5	9	2	5.5	4.5	2	4.5	2.3	2.94	2	4.5	9	8	5	3.5	3.5	4.5	4.5	4	5.6	15
(M)		사 요 %	상 요 8	10 20 040	자 업 여	생활용	자 면 왕	상 요 용	상 88	농업용	왕 명 8	찬 Ω %	생활용	소 업용	농업용	자 교 8	운 감 용	농업용	오 면 80	농업용	생활용	생활용
u st z tp	ָ נק	1985	1982	1975	1989	1991	1990	1987	1995	1982	1989	1985	1980	1995	1980	1982	1980	1975	1990	1980	1975	1990
(Ism)	(m)	61	29	63	117	132	132	52	0/	50	25	44	24	26	32	45	30	60	36	34	54	90
좌표 9표)	TM_Y	227595.4829	228037.9838	227856.1847	230700,9440	231257,4275	230858.5149	226768.1821	228108.1890	226786.5963	223112.0824	226115.1878	222746.9315	222888.4266	219884.9192	220613.8499	220137.2185	226556.1672	221671.3532	221565.2577	222224.4204	224359.9114
지리적 좌] (TM좌표)	X_MT	168619.9412	168570.9628	168380.3130	169214.5224	169425.4369	169726.2742	167766.0863	169083.2342	168537.4122	168799.8797	169552.3233	168578.6113	168652.9247	165666.6834	165014.9404	165933.2309	169913.8136	167396.2444	167586.4553	166429.7185	167288.2142
स	동리	고법리	고법리	고법리	ਇਟਲ	요고리	요고리	인산리	고법리	동산리	판곡리	동산리	판곡리	판곡리	중산리	고라리	중산리	동산리	화봉리	화봉리	화봉리	양효리
행정구	에 되	청도면	청도면	청도면	청도면	청도면	청도면	청도면	청도면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무 인 면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면
40~	시도	밀양시	밀양시	밀망시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	마용류	밀양시	밀양시	밀양시	IY86룹								
Well No.		MYS-001	MYS-002	MYS-003	MYS-004	MYS-005	MYS-006	MYS-007	MYS-008	MYS-009	MYS-010	MYS-011	MYS-012	MYS-013	MYS-014	MYS-015	MYS-016	MYS-017	MYS-018	MYS-019	MYS-020	MYS-021

디		}																				
양수량 (m ³ /dav)	(III / day)																					
수 야 와 마	-	다 다 다	따따	때때로	파파로	때때로	따따로	마마마	따때로	古古古	마 마 마	마마르	따따로	마마르	마 마 대	파파	때때로	다	마마르	마마	때때로	파마
무 수 수 수 후	0	송 작	충작	충적	충적	총작	충적	충작	충적	충 작	육적	충적	충적	충 작	총적	충적	눈읗	술적	충적	충적	총작	충적
上子	(mm)	30		09	80	09	9	50		90	50	80	80	80	60	60	09	90		80	90	
케이싱 구경	(mm)	1000	1000	1000	400	700	920	006	008	009	009	1000	1000	009	800	800	006	800	800	1000	009	800
모 지 도	(m)	3	ε	9	3.5	4	2	3.5	2.5	9	4.5	9	4	5.5	4	4.5	4.5	4	2.5	င	4	4
여 너		생활용	농업용	농업용	농업용	농업용	농업용	생활용	생활용	사 2년 90	농업용	농업용	동업용	농업용	농업용	K 요 8	생활용	사 12 96	농업용	농업용	농업용	상 업 %
다 아 고 야		1985	1995	1995	1993	1985	1992	1980	1980	1992	1997	1999	1997	1998	1991	1992	1985	1989	1998	1988	1997	1987
(lsm)	(m)	40	24	23	13	13	32	13	18	8	6	6	14	18	18	26	23	20	10	10	10	38
→ 五 → 五)	TM_Y	224331.5153	222571.7260	222525.7193	220029.8731	220387,7480	222113.0816	215276,5792	216759.2965	217710.9957	218013.5884	218223.4721	218694.3157	218742.7074	219066.2976	219295.0515	219466.1665	218832.9333	218888.1046	218905.1202	219136.7264	218692.4944
지리적 좌표 (TM좌표)	TM_X	167686.8554	168375.9979	168422.2056	168965.5145	169222.4367	171100.4749	167795.4571	167803.0437	168473,2257	168707.3205	168305.6666	167603.0563	167093.9785	166738.8716	166709.6083	166639.6840	169595.8255	169008.6684	168704.1443	168645,6885	168638.2858
ਲਾ	욷듸	양효리	多品	죽윌리	신법의	신법리	운정리	성덕리	성덕리	도로디	다동다	근플러	면임인	면망기	덕암리	덕암기	덕암기	무안리	무안리	무안리	무안리	무안리
행 정 구	읍면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면	무안면								
₩"	시도	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	말양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시								
Well No.		MYS-022	MYS-023	MYS-024	MYS-025	MYS-026	MYS-027	MYS-028	MYS-029	MYS-030	MYS-031	MYS-032	MYS-033	MYS-034	MYS-035	MYS-036	MYS-037	MYS-038	MYS-039	MYS-040	MYS-041	MYS-042

*************************************	전 나 왕		지리적 (TM좌	ᅲᅏ	季 班 (五)	(Ism)	성 : 아	바	스 나 다 다	화케이싱 토출 구경 구경	上 多 多	무수%	ナ (め (유 주 한	디
<u> </u>	시도	미미	동리	TM_X	TM_Y	(m)			<u></u>	(mm)	(mm)	30)⊨		(m~/day)	
11 -	밀양시	무안면	무안리	168896.7224	219328.9005	30	1980	농업 용	4	009	90	충 작	파파르		
I ⊒n	밀양시	무안면	모로리	168457.8269	217377.2820	8	1995	아 명 영	4	909		\$ ₩	때때로		
- CB	밀양시	무안면	는 라 당	168686.9413	217536.0324	8	1992	용티욱	4	909	20	충작	묘묘		
70	밀양시	무양명	산법의	168769.5729	219837.0340	12	1995	용명욱	4.5	1000	80	충적	마 마 다 다		
꺲	밀양시	A 동면	명성리	168674.2833	212633.8264	ഹ	1988	융尼욱	5	1000		6 ★	따파로		
哥	밀양시	A 등면	명성리	168243.4158	211054,6185	ω	1994	용尼욱	4	200		충적	때때로		
丽	밀양시	상 명 대	명성리	167916.5697	210574,1549	7	1992	생활용	5	700	40	5 ₹	묘		
100	밀양시	소동면	두양리	172745,8091	209789.9446	3	1998	생활용	3.5	700	40	충 작	ĺЯ	:	
a	밀양시	사용면	검암리	171543.4896	210752.3905	21	1987	생활용	2	006		\$	때때로		
700	밀양시	추 동 면	검암리	171463.5326	210864.6385	28	1993	용률유	4	900		충 작	<u></u> 마마로		
可	밀양시	소 동면	신호리	171767.8201	212274.4088	15	1995	용覑욱	8	920	30	송 작	빈번하게		
괢	밀양시	추 유명	명성리	168378.2041	212763.2001	თ	1997	사 업 연	2.5	909		충 작	마 마 르		
1 100	밀양시	추 동 면	검암리	171152.9555	210236.8525	7	1990	经警路	5	920		충작	따따		
配	밀양시	초동면	성만리	171938.8657	212629,3868	23	1996	생활용	3.5	1200		충 작	<u> </u>		
<u>-</u>	밀양시	사 8년 8년	모유되	170877.1564	213513.9350	13	1993	농업용	4	920		충 작	正합단		
ם	밀양시	파 패 되	대형리	171813.7442	227118.0937	88	1992	용覑욱	5	1000	50	충적	마때로		
-M	밀양시	는 제 의	위량리	173715.0000	227860.0000	74	1990	유 당 명 용	2	1000		\$ 작	마마		
in.	밀양시	두	무연되	175440.0000	227045.0000	87	1992	생활용	3	1000		충작	파파		
ii	밀양시		가곡동	179596.8485	219396.5120	13	1987	생활용	6	920	09	총작	빈번하게	·	
ᇜ	밀양시		울而	177869.5659	222566.7026	25	1980	생활용	2.2	2500	iii ii	% 전	·Π		
oN.	밀양시		多世	187315.1316	224113.1271	19	1985	웅昂웅	4	1000		충적	묘때로		

10000000000000000000000000000000000000	day)																					
용 양수람	-	대로	배로	매로	대로	매로	바로	매로	파르	파로	금	매로	매로	급	내로	매로	대로	표	대로	매로	대로	
무 아 자 자 자 가 다 가 다 가 다 가 다 가 다 가 다 가 가 다 가 가 다 가 다 가 다 가 다 가 다 가 다 가 다 가 다 가 가 다 가 가 다 가 가 다 가	0	충적 때때	충적 때때	총적 때때	충적 따파	충적 때때	충적 때때	충적 때때	충적 때때	☆ 적 때때	충적 때때	충적 때때	충적 때때	총적 따때	충적 때때	충적 때때	충적 때때	총적 때때	총적 때때	충적 때때	충적 때때	
(大) (本) (大) (本)	(mm)											20	90	90	20	20	90	20	50	20	90	
발 케이싱 도 구경	(mm) (ı	5 1000	5 1000	006	009	1100	200	2 600	5 800	3 600	1100	5 200	3 200	3 200	4 250	2 250	200	200	1 200	200	200	
용 도 스 스 도 스 도	(m)	생활용 3.5	농업용 4.5	생활용 4	농업용 6	생활용 6	생활용 6	생활용 3.5	생활용 3.5	농업용 2.3	농업용 4	농업용 22	농업용 18	농업용 23	농업용 24	농업용 22	농업용 20	농업용 20	농업용 21	농업용 20	농업용 20	
U 0Fl で は	 	1989 &	1980	1985 &	1982	1980	1983	1980	1986	1992 ≽	1990	2001 ≥	1999 ≥	2000 ≥	2000	2001 ≥	1999 불	1988 ≽	1995	1998	2001 ≽	
(Ism)	(m)	14	28	6	12	21	23	32	12	9	30	9	2	9	2	9	9	9	9	9	9	
4 孕莊 좌莊)	Y_MT	211732,8182	212669.1824	210564.2623	214643,1859	217178.2806	217238.4414	208917.7574	206906.2561	210564.6574	212029.8324	216485.5522	216681.2400	216868.2990	216527.5127	216386.5967	216065.7352	215859.2511	216040,9816	215476.4861	215741,5739	
지리적 좌3 (TM좌표)	TM_X	179235.8140	176237.4571	179716.7016	178222.2628	177149.1465	177074.6945	180082.4673	180488.9695	178139.4319	178483.8383	180266.8997	180590.3798	180499.1453	180903.9577	181084.8187	180533.8276	180596.7036	180896.4569	181160.7007	180800.9299	
प्रा	동기	마산리	관용리	동산리	연금리	기산리	기산리	외산리	외산리	동산리	마산리	임천리	임찬리	임천리								
(학 전 나 의	마	상남면	상남면	상남면	상남면	상담면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	삼랑진읍	삼랑진읍	삼랑진읍	삼량진읍	삼량진읍	삼랑진읍	삼량진읍	삼량진옵	삼량진읍	삼랑진읍	
	시도	밀양시	밀양시	집양시	밀양시																	
Well No.		MYS-064	MYS-065	MYS-066	MYS-067	MYS-068	MYS-069	MYS-070	MYS-071	MYS-072	MYS-073	MYS-074	MYS-075	MYS-076	MYS-077	MYS-078	MYS-079	MYS-080	MYS-081	MYS-082	MYS-083	

시도 읍면 동리 밀양시 삼량진음 26동2 밀양시 삼량진음 이전2 밀양시 삼량진음 이전2 밀양시 삼량진음 6지2 밀양시 삼량진음 이전2	<u>고</u>		(TM科표)	(msl)	u 0f で (ck	예 예	<u>-</u> 건	(1) (1) (2) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1	M RO H 다	유수관	수 야 아 마	양수량 (m ³ /day)	디
┡		TM_X	TM_Y	(m)]		(m)	(mm)	(mm)	0 =		(III / day)	
	안태리 1	188288.5589	211768.4445	9	1985	생활용	3	1000		양 작	lμ		
	<u>11</u>	185548.6040	212842.5296	4	1980	유명용	5	920	40	상	급 급		
	미전리	181768.0482	212160.4599	2	1994	% 망 양	24	200	50	양 작	급 대 대		
	송지리 .	185483,7494	211961.5580	9	1985	생활용	5.5	920		충 작	П		
 -	Tī	181428.9425	212163.4485	4	1992	용명욱	24	150	50	4\$ 0 ₹	파 파 파		
<u> </u>	미전리 -	181826.7486	211949.8353	2	1996	농업용	24	150	50	% 작	마		
_	용전리	185557.0830	214828.2938	90	1990	생활용	2.5	700		\$ ₩	ī		
삼랑진읍 미진	미전리	181723.9186	211732.3759	2	1997	농업용	24	200	50	4 00	표 표 대		
삼랑진읍 미진	미전리	181218.1933	211737.6732	4	2000	농업용	24	150	50	% 작	마 마 마		
삼광진읍 미진	미전리	181827.7115	211527.8516	2	2000	농업용	24	200	20	양 작	급 급		
삼랑진읍 미진	미전리 .	181185.7924	211518.5297	4	1998	자 亞 왕	24	200	20	40 0	마바		
삼량진읍 미친	미전리	181813.6810	211309.8831	4	2000	농업용	24	200	20	4 0 참	마마		
삼랑진읍 미진	미전리	183371,8048	212861.2760	18	1995	농업용	3	1000	09	충 작	마마		
삼광진읍 미전	딥	181189.4579	211330.3509	3	1996	농업용	24	200	50	송	급급		
삼량진읍 미전	딛	181907.5144	211104,5153	3	1985	농업용	27	150	50	송 작	마마마		
삼랑진읍 청章	화되	183248.5071	216382.7427	32	1978	생활용	2	920		4% 작	T		
삼랑진읍 미전	교	181194.4539	211117.6976	3	1990	농업용	26	250	40	\$ Ā	마마마		
삼량진읍 미전	딛	181266.5702	210906.1245	ဗ	1993	자 면 왕	25	200	40	%	파파		
삼람진읍 미전	교	181353.0455	210680.4720	ო	1993	사 업 왕	25	200	50	40 작	마마마		
삼광진읍 미전	딜	182202.4660	210796.3928	4	1994	자 211 96	24	200	50	\$ ₩	때때로		
삼람진읍 미진	미전리	181591.8859	210552.3030	4	1995	농업용	25	200	50	충 작	따따		

무																						
양수량 (m ³ /dav)	(111)																					
수 야 % 마	-	빈번하게	마마마	마마	빈번하게	퍼 팝 팝	대 급 급	때때로	빈번하게	다 다 다	묘때	마마르	때때로	마 마 다	마마르		급 급 매	무료	파매로	<u>무</u> 마	마 마 마	마따르
구 아 왕		충 작	충작	충 작	※	충작	충작	충적	충전	충 작	충적	충적	충적	충작	충 작	충적	송작	충 작	충작	충 작	今 작	校 작
松 元0.1 山 二	(mm)		50	50	30	60	30		30	40	90	50	80					90	09	80	80	50
케이스 나 앤	(mm)	006	200	200	1600	700	20	006	006	92	920	09	1000	1000	750	200	800	800	800	300	1000	006
1. 日間	(m)	3.5	25	25	3	4	9	2	4	9	2	9	4.5	4.5	9	7	4	4	3	9	9	7
и ф		생활용	농업용	농업용	생활용	농업 용	농업용	농업용	생활용	아 요 \$	사 亞 ᅇ	농업용	농업용	왕 왕 당 당								
전 (kg		1981	1996	1999	1980	1989	1989	1980	1991	2001	1990	1999	1997	1996	1982	1990	1998	1998	2000	1995	1995	1994
다# (msl)	(m)	16	4	3	25	12	24	26	29	24	25	22	90	50	53	61	55	55	53	28	28	27
좌 莊 ·莊)	TM_Y	212417.7978	210281.3217	210147.0755	210513.7284	211835.9115	226140.9823	224548.2221	225169.5024	225327.9198	226129.3881	224997.3436	225015.4228	225371.0588	223479.2348	226620.0422	225894.8163	225916.4960	225622.5803	222275.6214	222219.4007	221768.7661
지리적 좌. (TM좌표)	TM_X	188538.2820	182073.3756	182326.3032	182790.2585	183133.7286	178826.9327	178502.5000	178716.7179	179338.5797	179626.1663	179289.4137	186475.1459	186582.8798	184550.3364	186505.1955	186561.5548	186789.7671	186596.2294	183452.7476	183256.7283	183266.5703
	윤왕	안태리	미전리	미전리	미전리	미전리	안인리	안인리	안인리	안인리	가곡리	안인리	괴곡리	괴곡리	급곡의	괴곡리	괴곡리	괴곡리	괴곡리	다죽리	다죽리	다죽리
행정구역	미	삼랑진읍	삼랑진읍	삼랑진옵	삼량진읍	삼랑진읍	상동면	상동면	상동면	상동면	상동면	상동면	산외면	산외면	산외면							
,,,,,,	시도	밀양시	밀양시	말양시	밀양시	기유	밀양시	밀양시	밀양시	마용류	間別が	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	합양시	ា្រសក	밀양시	마용류	사용료	밀양시
Well No.		MYS-106	MYS-107	MYS-108	MYS-109	MYS-110	MYS-111	MYS-112	MYS-113	MYS-114	MYS-115	MYS-116	MYS-117	MYS-118	MYS-119	MYS-120	MYS-121	MYS-122	MYS-123	MYS-124	MYS-125	MYS-126

급										!												
양수량 (m ³ /dou)	(III / uay)																					
숙 야 아 미		떠때로	따따르	파파	따때로	때때로	따따로	때때로	때때로	빈번하게	따매로	四世四	파매로	비사용	파매	西山	따때로	때때로	때때로	때때로	때때로	파파파
다. 아 사 씨 원	0	\$ ⊼	충적	전 K (0	충적	충적	충적	충 작	충 작	\$ ₹	₩	\$ ₩	()) 자	%	참셯	충 작	\$ ₩	\$ 작	\$ ₩	%	今 작	%
字 字 字 字	(mm)	40	80		80	80	90	9	50	20		30	30		30	40		80	20		20	90
케이싱 구경	(mm)	1000	1000	800	908	002	300	820	800	100	1500	006	006	1700	088	1998	1000	400	300	300	200	150
고 고 다	(m)	4.5	4	2	4.5	4	5	5	9	26	5	2	8	4	9.5	3.5	4	3.5	4	2	5	5
(M)		유 업 용	동 요 왕	동 요 용	농업용	8년 88	동 업 왕	5년 5년 96	자 요요 %	공 임 왕	必	생활용	생활용	생활용	必動を	사 따 왕	形 亞 晚	유 명 용	농업용	농업용	자 연합 야	사 따 %
u 守 z 访		1994	1998	1999	1997	1997	1995	1990	1995	2001	1998	1998	1992	1987	1985	1998	1997	1993	1999	2000	1990	1996
HH HH ISI)	(m)	25	56	25	21	19	178	185	218	4	5	13	17	17	28	55	75	82	69	99	54	62
- 本班 9-班)	TM_Y	222417.0842	222034.8967	221589.1852	221998.2652	222366.4412	233948.7844	233581.9162	232343.2187	209156.7646	207927.6652	210643.6237	210322.2735	211330.2550	210769.7112	223923.8259	222161.1450	222025.3466	222202.5678	222614.8908	223650.9142	224464.6199
지리적 좌. (TM좌표)	TM_X	182603.7124	182591,6969	182442,8834	181750,1886	181553.9506	193464.8645	193967.2914	195772.4146	178071,7994	177625.5942	174295,3575	174488.7545	177123.9162	175593,4621	188430,0939	189607,3821	189698.5655	189411.7011	189207.5460	188515.2427	189311.0106
ठा	용디	금천리	다죽리	다죽리	금천리	금천리	원서리	원서리	삼양리	백산리	백산리	귀명리	귀명리	파서리	대사리	태롱리	무통리	무통리	무용의	무홍의	태룡리	사연리
행정구	미	산외면	산외면	산외면	산외면	산외면	산내면	산내면	산내면	하남읍	하남읍	하남읍	하남읍	하남읍	하남읍	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면
	시도	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시
Well No.		MYS-127	MYS-128	MYS-129	MYS-130	MYS-131	MYS-132	MYS-133	MYS-134	MYS-135	MYS-136	MYS-137	MYS-138	MYS-139	MYS-140	MYS-141	MYS-142	MYS-143	MYS-144	MYS-145	MYS-146	MYS-147

다뉴												
양수량	(III / day)											
수 이 와 미		파매로	파매로	따때로	파매	마때로	咘때로	때때로	파파교	매급급	때때로	대
는 아 아 아 아 아	1	0\$ 작	≱ ☆	\$ ઍ	충 적	충적	충 적	충적	₩ ₩	0 4	충적	상 작
かり	(mm)	09	90	09	90	20	20		40	20	50	9
발 게이성 다 구경	(mm)	200	1200	1000	009	150	800	800	150	200	500	1500
스 스 스	(m)	4.5	4.5	4.5	4.5	58	4.5	4.5	4.5	9	4.5	4.5
예 버		농업용	사 요 왕	농업용	농업용	농업용	SE 함 8	농업용	사 <u>연</u> 왕	사 업 왕	8 8 8	왕명
u sh z (k		1998	1988	1995	1985	1992	1997	1997	1996	2000	1999	1999
도표 (msl)	(m)	09	114	49	48	34	30	33	33	27	28	28
좌표 작표)	TM_Y	224389.9782	224723.4680	224286.1871	224319.3065	221688.7215	222047.0546	222162.3417	222358.3316	221347.3788	221869.2750	83868.2820 221741.1475
지리적 좌표 (TM좌표)	TM_X	189068.3573	193306.5592	187258.4802	187660.0395	185214.8680 221688.7215	184733.8392	184889.7169	185075.0262	183706.7639	184046.7650	183868.2820
हा	욷듸	사연리	구천리	사연리	사연리	미촌리	미촌리	미촌리	미촌리	미촌리	미촌리	미촌리
행 정 구	다	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면
	시도	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	말양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시
Well No.		MYS-148	MYS-149	MYS-150	MYS-151	MYS-152	MYS-153	MYS-154	MYS-155	MYS-156	MYS-157	MYS-158

2. 심층 지하수공 제원표

대수층 사용 양수량 유형 유민 (m³/day)	-	日子小子		빈번하게	비번하게 때때로	반변하게 마빠로 반변하게	변변하게 대패로 반변하게	변변하게 때때로 반변하게 반변하게 마따로	변변하게 반변하게 반변하게 마때로 마파로	변변하게 반변하게 반변하게 마따로 따따로 따따로	다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다	(((((((((((((((((((변변하게 마바라 반변하게 마바라 대한하게 마바라 마바라 마바라 마바라	다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다	변변하게 마면하게 마면하게 대면하게 대면하는 면단하는 면단하는 면단하는 면단하는 면단하는	대대	다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다	변변하게 	다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다	대한 2 전 2 전 2 전 2 전 2 전 2 전 2 전 2 전 2 전 2	대한 경기	대한 한 제
0		먒	암반 빈번하게		암반 때때로	임반 때때로 임반 반반하게	8 발 때때로 임반 반반하게 임반 반반하게	8 남 대파로 8 남 반반하게 8 남 반반하게 8 남 대변하게 8 남 대파로	8 한 대파로 의 기계	8 한 민짜로 8 한 민반하게 8 한 민반하게 8 한 마짜로 8 한 8 한 마짜로 8 한	8만 반반하게	8 한 민짜	8만 반반하게 8만 반반하게 8만 매료료 8만 매료로 8만 대료로 8만 대료로 8만 8만 대료로 8만 8만 대료로 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만	8년 2년	8만 반반하게	8년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20	8만 반반하게 8만 반반하게 8만 마파라 8만 마파라 9만 때파라 9만 때파라 9만 때파다 9만 때파다 9만 때파다 9만 때파다 9만 때파다 9만 때파다 9만 때파다 9만 대파다 9만 1만 대파다 9만 1만 대파다 9만 1만 1만 1만 1만 1만 1만 1만 1만 1만	8년 1 대한지 1 대한 1 대한	8만 반찬하게 8만 마찬하게 8만 마찬 마찬 8만 마찬 8만 명한 8만 8만 8만	8년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20년 20	8만 반반하게 8만 마타 8만 마타 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만 8만	8만 반찬 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전
마하게 마타하게 마타하게 마하다 마다	등 등	걊		암반 때때		먀다	마다	마마마마	유 유 유 유	등 등 등 등 등	다 다 다 다 다 다 다 다	대 대 대 대 대 대 대	하 하 하 하 하 하 하 하 하	급	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	규	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #		표 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	표		표 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등
(mm) 50 999 50 999 60 999	등 등 등	냢먒	양단	the second of th	亩			마마마	마 마 마	다 다 다 다	등 등 등 등 등	### ### #############################	대 대 대 대 대 대 대	### ### ### ### ### ### ### ### #######	대 대 대 대 대 대 대 대 대 대	## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##	하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하 하	## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##	표 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	표		표 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등
(mm) 50 50 60	90 20	9 20	09	40 09	20	09		20	50	50 50 40	50 50 40	50 50 40 40 50 50	50 50 40 40 40	50 50 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	50 50 40 40 40 40 40	50 40 40 40 40 40 40 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	50 50 40 40 40 40 50 50	50 4 4 40 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	50 50 40 40 40 50 50 50 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	50 4 4 4 4 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	50 40 40 40 50 50 50 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	50 04 04 04 04 05 05 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04
(m) (mm) (mm) 100 200 150 200 200 200 200 200 200 200 200 200 2						88 200		70 200												- - - - - - - - - - 		
호 호 H0 로 해 해 2 표 현 여 여 여 여 이	至	높0 H0 불 액 2I 역 여 여 여 0	사 함 명 명 0	O 18 IIY	생활용	생활용	0 10	상 88	사 사 사 조교 장교 영화 영화	40 40 40 21 21 21 90 90 90	HO HO HO HO PD PD PD PD PD PD PD<	HO HO HO HO HO HO BU SII SII SII SII SII SII SII SII SII SI	HO HO HO HO HO RD PD PD PD PD RD PD PD PD PD PD RD PD PD PD PD PD PD PD RD PD PD	040 040 040 040 040 040 040 040 040	No No<	040 040 040 040 040 040 040 040 040 040	자 사이 사이 사이 사이 사이 사이 사이 사이 자입되었다. 참 있다. 참 없다. 참 없다. 하다. 하다. 하다. 하다. 하여 이야 하여 이야	00. 0₹ 0x	자 사이 사이 사이 사이 있다. 경고	OH	No No<	NO N
	2000 1995 1997	1995	1997	1007	1995	1996	2000	2001	1999	1999	1999	1 1 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9										
				_	00	78	94	L	80													
			228996.6657	227140.0532	226576.1586	228690.8968		228707.7136														
TM_X 168816.4444	168816,4444		168950.4327	166992.8684	167317.1747	168540.3765		165136.6824	165136.6824 165723.1767	165136.6824 165723.1767 165355.4311	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165466.3673	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165577.6862	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 16546.3673 165701.6832	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165466.3673 165701.6832 165704.5347	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 16546.3673 165701.6832 165704.5347 165248.1584	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165466.3673 165701.6832 165404.5347 165248.1584 164919.0515	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165701.6832 165704.5337 165248.1584 164919.0515 165694.5646	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165466.3673 165701.6832 165404.5347 165248.1584 165919.0515 165694.5646 165392.7707	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165701.6832 165704.5347 165248.1584 164919.0515 165694.5646 165058.0445 165058.0445	165136.6824 165723.1767 165355.4311 165512.6466 165577.6862 165404.5347 165248.1584 164919.0515 165694.5646 165392.7707 165058.0445 165126.6837
운 <u>의</u>			고법리	인산리	인산리 .	소태리		는 물의														
마 사 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면	청도면		청도면	청도면	청도면	청도면		청도면	청 장 다 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면 면	청 성 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전	数 数 数 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五 五	자 상 왕 양 다 다 다 다 면 면 면 면 면 면 면 면	R	R	公司 公司	R	数 数 数 数 好 任 处 好 任 日	松 A A	数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 股	公司 公司	*************************************	*************************************
시도 밀양시	팀양시		밀양시	밀양시	밀양시	밀양시		밀양시			19 00 N N N N N N N N N N N N N N N N N N											
		MYD-001	MYD-002	MYD-003	MYD004	MYD-005	MYD-008	, i	MYD-007	MYD-008	MYD-007 MYD-009	MYD-008 MYD-009 MYD-009	MYD-007 MYD-008 MYD-010 MYD-011	MYD-008 MYD-009 MYD-010 MYD-011	MYD-007 MYD-009 MYD-010 MYD-011 MYD-013	MYD-013 MYD-013 MYD-013 MYD-013 MYD-013	MYD-007 MYD-009 MYD-011 MYD-013 MYD-013 MYD-014	MYD-013 MYD-013 MYD-013 MYD-014 MYD-014 MYD-015 MYD-015	MYD-009 MYD-009 MYD-011 MYD-013 MYD-014 MYD-015 MYD-016 MYD-016	MYD-013 MYD-013 MYD-013 MYD-013 MYD-014 MYD-015 MYD-016 MYD-016 MYD-016 MYD-016 MYD-016	MYD-009 MYD-009 MYD-011 MYD-013 MYD-014 MYD-015 MYD-016 MYD-016 MYD-018 MYD-019	MYD-010 MYD-010 MYD-011 MYD-013 MYD-015 MYD-016 MYD-016 MYD-016 MYD-018 MYD-018 MYD-019 MYD-019 MYD-019

Well No.		题 及 中	स	지리적 좌 (TM좌표)	本 年 年)	(Ism)	U 的 で 体	여0 나	무대	케이션 구경	全 字	는 아 아 아 아	수 야 아 마	양수량 (m ³ /Apy)	디
	시도	미미	욷듸	X_MT	TM_Y	(E)			(E)	(mm)	(mm)			(III) day)	
MYD-022	밀양시	청도면	고범리	169024.7087	228321.4277	9/	2001	농 당 명 용	45	150	40	암반	퍼픕		
MYD-023	밀양시	청도면	고법리	168414.8473	228141.3493	70	2000	사 대 왕	36	150	70	암반	따따면		
MYD-024	밀양시	청도면	고법리	167783.3425	229020.0067	88	1998	생활용	110	200	50	암반	빈번하게		
MYD-025	밀양시	청도면	문교명	168532.4026	229370.4472	91	1998	생활용	100	200	20	암반	빈번하게	163	
MYD-026	밀양시	청도면	문끄명	170434.0820	230929.7302	157	1994	생활용	102	200	20	암반	빈번하게	207	
MYD-027	밀양시	청도면	ਇਹਲ	169427.0761	230883,4025	123	2000	생활용	128	250	09	암반	빈번하게		
MYD-028	밀양시	청도면	인산리	168016.6409	226496.7948	50	1996	왕 왕	20	150	20	암반	咞때로		
MYD-029	밀양시	청도면	인산리	167356.3492	226849,7314	57	1999	와 모 왕	98	200	09	암반	따따로		
MYD-030	밀양시	무안면	내진리	168362.5079	224806.0660	38	1995	% 활용 86	80	200	40	암반	빈번하게		
MYD-031	밀양시	무안면	旧눈교	169453.9391	223303.3697	42	2000	사 교 %	80	250	70	암반	빈번하게	20	
MYD-032	밀양시	무안면	타군의	169289.0359	223257.7218	38	2000	농업용	80	200	09	암반	퍞퍞	50	
MYD-033	밀양시	무안면	판국의	169132.6488	223342.0544	30	1999	96 대 안	90	200	09	암반	빈번하게	240	
MYD-034	밀양시	무안면	판국의	169084.3637	222349.5264	22	1992	원 명 명	70	200	40	암반	급 급	50	
MYD-035	밀양시	무안면	판곡리	169308.2481	222294.3087	24	1998	사 교 왕	70	200	40	암반	표 표 대	90	
MYD-036	밀양시	무안면	삼태리	168663.0752	221518.1394	23	2000	생활용	100	200	9	암반	퍞	50	
MYD-037	밀양시	무안면	삼태리	168946.4563	221163.9354	22	2000	생활용	90	200	90	암반	파파	150	·
MYD-038	밀양시	무안면	삼태리	168906.2856	220782.9342	22	1997	생활용	75	150	09	얆뱐	급	30	
MYD-039	밀양시	무안면	신법리	168561.1511	220058.6434	18	1996	생활용	120	250	80	암반	빈번하게	100	
MYD-040	밀양시	무안면	신법리	168344.0265	220117.4761	31	1993	생활용	110	200	09	암반	빈번하게	50	
MYD-041	밀양시	무안면	축월리	167983.0901	222951.4253	32	1999	생활용	140	200	50	먀	빈번하게		
MYD-042	밀양시	무안면	덕암리	165041.5991	217747.6305	92	1998	사 명 8	80	200	09	암반	파파	264	

		1	_	_	_	_	_	$\overline{}$		_												
뮤																						
86수량 (m ³ /484)	(III / uay)		216				230		75	216												
수 이 아 미	Ė.	빈번하게	마마르	빈번하게	빈번하게	때때로	빈번하게	빈번하게	따때로	빈번하게	빈번하게	크숍교	파마르	따때로	때때로	따따로	파마로	따마로	무료	때때로	때때로	때때로
는 아 사 사 사		망반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	마타	마타	암반	암반	掃몽	급명.	암반	마다	掃絽	유타	라	암반
五子	(mm)	50	20	90	100	20	80	40	09	80	80	09	20	40	40	09	20	50	40	20	20	0.2
케이션 나업	(mm)	250	250	200	250	250	250	150	150	300	300	200	500	150	150	150	200	150	150	200	200	200
무 무 다	(m)	163	100	100	110	180	06	80	115	200	100	80	0/	40	73	08	08	08	180	100	100	08
면 여		생활용	농업용	생활용	농업용	농업용	생활용	생활용	농업용	농업용	생활용	사 따 약	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	농업용	농업용	농업용	농멆용	8 요 8	농업용	농업용	농업용	생활용
u 引 正 応		1998	2001	2000	1998	2000	2000	2000	1996	2000	2001	2000	1996	1999	2000	2000	2000	1992	1999	1997	1997	1998
H H H	(m)	26	8	38	51	49	71	62	46	41	5	9	2	7	5	5	5	4	7	4	9	80
좌표 9표)	TM_Y	219963.7587	215978.2730	221099.6738	216917.3871	216875.0833	216919.5377	217635.8324	216040.7518	215214.4165	212009.0114	212512,0999	212515.5247	212854.0095	212248.4236	211972.6749	212198.6922	211933.0026	212044.2625	212021.9551	211335.9765	209310.0841
지리적 좌. (TM좌표)	TM_X	166602.2819	168305.3767	167746.0321	171148.0913	171311,3406	172349.4228	171929.4305	171866.8675	171699.5616	170216.3054	170340.4283	170552.0546	170646.1047	170497.1435	170435.9240	170696.1976	168462.6698	168955.0189	168164.7036	168851.1406	168632.7370
ष्ठा	욷듸	중산리	성덕리	삼태리	동물의	동용의	봉황리	문율음	덕산리	덕산리	명성리	범쩅리	범평리	범용리	범평리	면원	범명의	명성리	명성리	명성리	명성리	반월리
행정구	마	무안면	무안면	무안면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면	초 동 면	초동면	사 동 면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면	초동면
,-	시도	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시						
Well No.		MYD-064	MYD-065	MYD-066	MYD-067	MYD-068	MYD-069	MYD-070	MYD-071	MYD-072	MYD-073	MYD-074	MYD-075	MYD-076	MYD-077	MYD-078	MYD-079	MYD-080	MYD-081	MYD-082	MYD-083	MYD-084
										· XI	II _											

다뉴																						
양수량 (m³/dav)	(III / day)	210			35	135	134	186		100			186									
수 야 아 마		빈번하게	따따로	때때로	빈번하게	때때로	빈번하게	따때로	때때로	따때로	때때로	때때로	때때로	때때로	<u></u> 막 따 로	ᄧ때로	때때로	때때로	때때로	다 다 다	때파로	때때로
구 아 *(h જ) =	암반	암반	임반	앎반	급명	김유	궈뭐		급몽	라	암반	양반	암반	암반	라유	암반	암반	암반	암반	암반	삼반
型 (ch.) 中 (th.)	(mm)	50	30	50	40	50	50	50	50	40	40	60	40	40	40	40	40	40	40	20	40	20
케이션 나경	(mm)	250	100	200	150	200	200	150	200	200	100	200	150	200	150	150	150	150	150	150	150	150
<u> </u>	(m)	110	08	06	30	80	02	104	120	160	80	06	100	09	130	100	132	80	92	110	80	29
ф ф		생활용	농업용	사 교육 80	생활용	5 5 8 8	생활용	농업용	유 당 당 당 당	자 亞 ᅇ	유 당 당 당	유 당 명	농업용	농업용	유 명 왕	농업용	농업용	유 당 당 당	농업용	유 당 당 왕	농업용	8년 8년 8년
리 아 고 (k)		2000	1997	1995	2000	1988	2000	2000	1997	2001	1995	1998	1999	2001	1994	2000	1998	1999	1996	2000	1998	1997
(Jsm)	(E)	20	32	3	59	73	94	09	61	87	63	66	95	38	43	38	33	23	34	37	33	33
좌莊 ⅓莊)	TMLY	212746.0422	211168.0209	211494,1855	225897.1386	225566.1450	225664.0723	225680.1482	225245.0000	227032.2232	226236.2714	228607.2617	228743.9772	225675.0000	225750.0000	225545.0000	225245.0000	224975.0000	224955.0000	224955.0000	224600.0000	224530,0000
지리적 좌 <u>:</u> (TM좌표)	TM_X	169776.1402	171292.9682	169724,1145	171814,4478	171454.3323	171353,5121	171810.9048	175435.0000	171642.2852	172081.3442	173880.3595	173861,4244	173415.0000	173210.0000	173715.0000	173950,0000	174390.0000	173980.0000	173500.0000	174060.0000	173815.0000
ਲ	문울	명성리	검암리	명성리	가산리	가산리	가산리	가산리	춘화리	대하기	가산리	여왕의	위량리	월산리	월산리	월산리	상 연인	청운리	청운리	청운리	청운리	청운리
행정구	읍면	초동면	사 8명	수 85명	中垣	마파	투	부 두 두	두두	두 두 면	부 두 면	마 라 민	무루면	무 패면	부 두 문	무목면	파 포 의	무독면	무무면	무	무북면	무두면
10°	시도	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시
Well No.		MYD-085	MYD-086	MYD-087	MYD-088	MYD-089	MYD-090	MYD-091	MYD-092	MYD-093	MYD-094	MYD-095	MYD-096	MYD-097	MYD-098	MYD-099	MYD-100	MYD-101	MYD-102	MYD-103	MYD-104	MYD-105

				지리적	世	[- ‡			1H 11/	지	Щ. Қ				
행정구역	정 구	ਲਾ		TM科王)		(lsm)	네 아 간 (kg	ᅄ	M H	(7	М <u>К</u> О́, Н П⊢ ,	구 아 송 왕	수 야 와 마	양수명 (m ³ /dav)	급
시도 읍면 동리 1	윤물			TM_X	Y_MT	(m)			(E)	(mm)	(mm))	-	(frp /)	
말양시 부북면 청운리 17392	청운리 1	<u> </u>	17392	73920.0000	224165.0000	31	1995	유 명 8	104	150	50	암반	라 급 급		
밀양시 부북면 청운리 1744	청운의	***	1744	74415.0000	224480.0000	30	2000	농업용	70	150	50	암반	파파		
밀양시 부북면 청운리 17414	청유미	+	17414	74145.0000	224160.0000	32	1997	동업용	80	150	40	마다	파파		
밀양시 부북면 청운리 17439	청운리 1	-	17439	74395.0000	224255.0000	27	1999	운 명 8	80	150	50	完略	마마		
밀양시 부북면 오레리 17416	오레리	<u> </u>	17416	74165.1645	222173.9360	920	1996	유 당 당 양	100	250	50	마하	빈번하게		
밀양시 부북면 덕곡리 17442	면바다	F-	17442	74425.0000	224015.0000	56	1994	운 당 당 용 8	80	150	20	양타	마잡		
밀양시 부북면 덕곡리 17406(대개	<u></u>	174060	74060.0000	224025.0000	30	1995	농업용	7.0	200	40	암반	먂파		
밀양시 부북면 덕곡리 174023.0000	대바디	Ε-	174023	0000	223770.0000	28	1999	아 명 왕	80	200	40	암반	때때로		
밀양시 부북면 오례리 174596.2921	스 <u>웨</u> 의	<u></u>	174596.	2921	222035.8851	30	2000	생활용	150	250	50	앎반	빈번하게		
밀양시 부묵면 오레리 174489.7753	목면 오레리 1	-	174489.	7753	221900.2778	32	1998	는 다 당 왕	150	200	90	얆반	표 교 교		
밀양시 부북면 오례리 174275.6696	오캐리	-	174275.6	969	221767.1724	09	2001	농업용	06	150	90	얆반	파마		
밀양시 부북면 덕곡리 174580.0000	[연구의	*	174580.0	000	223285.0000	23	1999	상 교육	100	150	20	먒	무료	300	
밀양시 부북면 감천리 175630.4775	감천리 1	1	175630.4	775	221920.5260	15	2000	농업용	100	150	50	먊땹	마합		
밀양시 부북면 감천리 176035.9356	금 감천리 1	-	176035.9	3356	222077.9942	13	1999	농업용	130	200	50	먊	마 급 급		
밀양시 부북면 감천리 175933.2919	면 감천리	Ţ	175933.	2919	221587.2187	12	1999	농업용	80	150	90	양반	파마		
밀양시 부북면 제대리 175538.0583	면제대리	┝	175538	0583	220719.0590	13	2000	농업용	70	150	50	얆반	마마마		
밀양시 부북면 제대리 175847	북면 제대리 1	┝╌	175847	75847.1293	220837.7541	11	1993	농업용	06	150	50	암반	<u>유</u>		
밀양시 부북면 제대리 176184.6245	면 제대의 1	Ε-	176184	.6245	220587.7062	10	1990	농업용	120	150	50	암반	마합		
밀양시 부북면 제대리 175843	면 제대리 1	┝ <u>╌</u>	175843	75843.0774	220433.1876	10	1998	농업용	80	200	50	앎반	급		
밀양시 부북면 제대리 17546(면 제대리 1	-	175463	75463.3174	220498.6563	15	1998	농업용	75	150	40	암반	다 다 다		
밀양시 부북면 제대리 17567	제대리 1		17567	75672.7468	220349.3138	15	1997	상 88	110	150	20	망다	마합		

(m81) 년 5 용도	했 정 구 영 기의적 좌표 (1017년 기기	정구역	지마	지리적 좌표	本本		田田	혀		70 N	케이싱	叫	사		양수량	
2001 5GB 80 (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) 2001 농업용 75 150 50 암반 대兩로 2001 농업용 75 150 50 암반 대兩로 1998 농업용 70 150 50 암반 四兩로 1998 농업용 70 200 50 암반 四兩로 1999 농업용 70 200 50 암반 四兩로 1999 농업용 120 200 50 암반 四兩로 1999 朱업용 120 200 50 양반 世世하게 1999 朱업용 150 200 50 양반 世世하게 1998 朱업용 150 200 50 양반 世世하게 2001 安업용 100 100 90 양반 世世하게 1998 朱업용 60 150 90 90 90 90 90 1998 太업용 60 150 40 90 90 90 90 90 2000 安업용 6			-)	-	(TM科莊))	(lsm)	严	ᅄ	게 .	(기 기	70万 十	O 평0	ᆥ	(m ³ /dav)	급
부복면전시포리175174,1084219990,2701252001능업용7515050암반때대로부복면전시포리17681,210019111,4891242001능업용7515050암반때대로부복면전시포리176806,886521912,2102231998능업용7015050암반때대로부복면추사포리176501,2651219614,3504161998능업용7020050암반때대로부복면추사포리176502,1284219482,2123251998능업용12020060암반때대로부복면유산포리177502,0000227865,0000227865,0000227865,0000227865,0000228956,0000227865,0000228956,0000	≺	버	미미	문물	TM_X		(m)	נ		(m)	(mm)	(mm))		(600)	
中華四전사巫리175881.2102191114891242001告점용50508년6月 </td <td>offi</td> <td>양시</td> <td>무목면</td> <td></td> <td></td> <td>219990.2701</td> <td>25</td> <td>2001</td> <td>아 요 8</td> <td>80</td> <td>150</td> <td>50</td> <td>망반</td> <td>때때로</td> <td></td> <td></td>	offi	양시	무목면			219990.2701	25	2001	아 요 8	80	150	50	망반	때때로		
부복면추시포目175806.8965219323.2.272231998능업용13520050암반때때로부복면추시포目175906.7485219614.3504161998능업용7015050암반呵叫로부복면추시포目175502.128421919.2487311999농업용7050050양반呵呵로부복면추시포目175502.1284219462.2123251999농업용12050양반呵呵로부복면왕산리17470.0000227885.0000351991생활용15050양반凹반하게부복면상잔리17586.0000227885.0000351991생활용15050양반凹반하게부복면상잔리17650.0000226810.0000<	٥N	양시	무투면	1	75881,2100	219111.4891	24	2001	아 亞 ᅇ	75	150	50	암반	때때로		
부복면幸사로이176966,7496219614,3504161998농업용7016060암반때대로부북면幸사로이175561,5861191019,2487311999농업용7020060암반때대로부북면幸사로이175562,1284129462,2123251998농업용17020060암반때대로부북면청사로이173545,0000227985,000027895,0000351991생활용13010060양반반반하게부북면청소리175845,0000223986,0000223860,0000223880,0000223880,0000223880,0000281999생활용15020060양반반반하게부북면청소리17560,0000223880,0000226435,000026435,000026435,000026435,000026435,0000262880,0000262880,0000262880,0000262880,0000262880,0000262880,0000264880,0000	018	양시	부투면		75805.8965	219323.2272	23		상 업 86	135	200	50	암반	다 다 다		
부북면추사포리175551.5851219019.2487311999농업용7050060양반때대로부북면추사포리175502.1284219462.2123251998농업용12025060양반양반매대로부북면화관리174770.0000227885.0000782001농업용1205060양반비世하게부북면실관리175450.0000227895.000022895.0000351991생활용15050양반일반하게부북면상모리175860.0000228860.00002281995생활용1505080808080부북면상모리174020.0000228860.0000281996농업용1505080808080부북면상모리174020.0000228436.0000361998농업용60100808080808080부북면상모리174020.0000228436.0000361998농업용601004080 <td><u>-0</u>0</td> <td>양시</td> <td>무두면</td> <td></td> <td>75996.7495</td> <td>219614.3504</td> <td>16</td> <td>\vdash</td> <td>아 업 왕</td> <td>70</td> <td>150</td> <td>90</td> <td>암반</td> <td></td> <td></td> <td></td>	<u>-0</u> 0	양시	무두면		75996.7495	219614.3504	16	\vdash	아 업 왕	70	150	90	암반			
부복면李人王日175502.1284219462.2123251998농업용61050050610	ᆒ	양시	무투면			219019.2487	31	-	사 요 여 여	70	200	90	암반	때때로		
부록면위원리174770,0000227885,0000571999생활용1205060암반비반하게부록면원산리173545,0000223915,0000351991생활용150508만비반하게부록면용포리176386,0000223915,0000361997생활용150508만비반하게부록면용포리176560,0000223680,0000226810,0000361998농업용1502008만비반하게부록면용포리174450,0000226810,0000361998농업용601508만8만비반하게부록면라스리174450,0000226810,0000501999농업용601008만8만9만부록면라스리174450,0000222735,000050199농업용601009만9만9만부록면라스리174450,0000222735,0000121998생활용601009만9만9만부록면라스리176530,0000222735,0000121998생활용601509만9만9만9만나스트상원용177264,731122021,78,0739121998생활용601509만9만9만9만9만9만9만상원명가무용178003,5902216736,993152005日용9만	D∰.	망시	무투면			219462.2123	25	-	사 2교 %	88	200	90	양반	따따로		
부복면월산리175345.0000226995.00005719994월용130100508만1반하게부복면용포리175315.0000223915.00005019914월용15050608만1반하게부복면용포리175865.0000223860.0000223860.00002819964월용150508만1반하게부복면용포리174020.0000225810.0000282014월용60150408만1世하게부복면경관리174450.0000226435.00005019995업용60100608만매매로부복면관복면24전리17450.0000226136.00005019995업용60100408만100408만부복면관복면175630.0000222138.07341519994월용60150408만110408만11040보보면145017686.34782212178.07341519964월용60150408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만110408만11040 </td <td></td> <td>양시</td> <td>부북면</td> <td></td> <td></td> <td>227885.0000</td> <td>78</td> <td>\vdash</td> <td>자 요 여</td> <td>120</td> <td>250</td> <td>20</td> <td>암반</td> <td>때때로</td> <td></td> <td></td>		양시	부북면			227885.0000	78	\vdash	자 요 여	120	250	20	암반	때때로		
부북면신전리175315.0000223315.0000351991생활용15050608반반반하게부북면용포리175985.0000224185.0000282001생활용150508반8반150808만8반부북면용포리17656.0000223680.0000281998농업용150508만	O(0	Y#6	무목대			226995.0000	57	⊢	상활 용	130	100	20	암반	빈번하게		
부부면용포리175985.0000224185.0000281997생활용150200508만만반하게1부부면용포리175650.0000225880.0000282001생활용150200509반9반부부면청관리174450.0000226435.0000501999농업용60100609반9반부부면무선리173710.0000226835.0000501999농업용60100409반9반부부면라선리175530.0000222735.0000142000농업용150409반9반부부면라선리176086.3625222178.0737151996생활용601509반9반사사38명동177254.7311221231.1634121996생활용60150409반9반상사424명424810150409반9반9반상사4248177254.7311221231.1634101098업용401509반9반9반상사4248177254.731122072.82781020008업용109만9만9만9만9만9만9만9만상사4248178017803.590716730.9931520018업용109만	108	양시	中野田	†			35	-	必動物	100	200	20	암반	빈번하게		
부북면정보리175650.0000223680.0000282001생활용150505060	- DE	양시	부투면		75985.0000	224185.0000	50		必警路	150	200	20	암반	빈번하게		
부부면성운리174020.0000225810.0000361998농업용5015040암반매백로부부면무역의174450.0000226435.0000501999농업용6010050암반매백로부부면관련의1753710.0000226810.0000502001농업용10010060암반매백로부부면관련의175530.000022735.0000142000농업용8015040양반양반비世하게사비의17001	1 am	양시	무두면	용표되	75650.0000	223680.0000	28		생활용	150	200	50	암반	빈번하게		
부부면무연리174450.0000226435.0000501999농업용6010050암반邮반로邮반로부부면라천리175710.0000226810.0000142001농업용8015040양반매배로1부부면라찬리17696.547822152.735.0000142000농업용805060양반1世하게1사사사사176086.3625222178.0737151996생활용6015080양반1世하게1사사사사17264.7311221231.1634121998생활용6015040양반1世하게1사사사사17803.590016730.993152001농업용12080808080808080사사17803.0625216746.545462000농업용16016080808080808080	D#	 양시	무	참유민			36	1998	ᄺ	90	150	40	암반	따라		
부부면 라전리 173710.0000 226810.0000 50 2001 농업용 100 40 암반 매대로 부부면 감천리 176530.0000 222735.0000 14 200 농업용 80 150 40 80 10 90 10	- C#4	일양시	파	무연기			20	1999	ᄺᄌ	99	100	50	암반	마 마		
부북면 감천리 175530.0000 222735.0000 14 2000 농업용 80 150 40 80 150 60 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 150 80 <th< td=""><td>Gin.</td><td>일양시</td><td>무두</td><td>무연미</td><td>73710.0000</td><td>226810.0000</td><td>50</td><td>2001</td><td>ΥZI</td><td>100</td><td>100</td><td>40</td><td>암반</td><td></td><td></td><td></td></th<>	Gin.	일양시	무두	무연미	73710.0000	226810.0000	50	2001	ΥZI	100	100	40	암반			
상원 (1) <td></td> <td>밀양시</td> <td>를 다 다</td> <td>감천리</td> <td></td> <td></td> <td>14</td> <td>2000</td> <td>71</td> <td>80</td> <td>150</td> <td>40</td> <td>암반</td> <td>다 다 다</td> <td></td> <td></td>		밀양시	를 다 다	감천리			14	2000	71	80	150	40	암반	다 다 다		
사이동 176086.3625 222178.0730 12 1995 농업용 100 150 40 150 8만 만반하게 1 상남 42 177254.7311 220272.8278 10 2000 농업용 40 150 40 8만 마바라게 1 상남 24 178003.5900 216730.9931 5 2001 농업용 106 150 80 8만 매매로 상남 24 178337.0625 216746.5454 6 2000 농업용 106 150 8만 8만 매매로		바양시		용원운			15	-	생활용	06	200	90	암반	빈번하게	150	
상담 자료 178432.2371 221231.1634 12 1998 생활용 60 150 40 암반 상남 사료 177254.7311 220072.8278 10 2000 농업용 40 150 40 암반 상남 우리 178003.590 216730.9931 5 2001 농업용 120 200 80 80 80 상남 우리 178337.0625 216746.5454 6 2000 농업용 106 150 50 양반	_	밀양시		내이동		222178.0730	12	1995	자 면 %	100	150	30	암반	빈번하게	209	
상담면 유곡리 177254.7311 220072.8278 10 2000 농업용 40 150 40 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 90 60 80 80 80 80 90 60 60 80 80 80 80 80 90 <	_	밀양시		용용운		221231.1634	12	\vdash	必警路	09	150	40	얆반	빈번하게		
상남면 우곡리 178003.5900 216730.9931 5 2001 농업용 120 200 80 암반 때때 상남면 우곡리 178337.0625 216746.5454 6 2000 농업용 106 150 50 양반 때때		밀양시		삼문동		220072.8278	10	2000	ᄺ	40	150	40	암반	다 다 대		
상남면 우곡리 178337.0625 216746.5454 6 2000 농업용 106 150 50 암반 때때	, –	밀양시	상남면	유곡리			5	2001	ᄺ	120	200	80	망습	퍼 팝 팝		
	_	밀양시	상담면	하	178337.0625	216746.5454	9		요 명 용	106	150	50	암반	다 다 다		

환	111	r \ अ	지리적 좌표 (TM좌표)	4 季莊	(Js EL)	的! : 応	ᅄ	는 A 다 마 다	케이싱 토출	宝 小	는 선 사 * 0 1	女 (유수량	급
시도 음면 동리 TM_X	윤	TM_X		TM_Y	(m)			Œ	(mm)	(mm)	30 ⊨		(m²/day)	
밀양시 상남면 우곡리 179101.3452	1 12			216523.5576	9	2000	아 면 %	123	150	40	하유	다 다 다 다		
밀양시 상남면 기산리 177143,4182	기산리 1		$\overline{}$	217918.3768	10	2000	생활용	130	200	40	암반	빈번하게		
밀양시 상남면 기산리 177436.4619	기산리 1		$\overline{}$	217719.3155	88	1997	생활용	100	250	50	암반	빈번하게		
밀양시 상남면 연금리 178174.2134	연금리 1		_	216533.7360	9	1998	관 업 ᅇ	100	200	50	마다	따따로		
밀양시 상남면 연금리 178958,4925	연금리 1			216732.2654	9	2000	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	100	150	50	라타	따따로		
밀양시 상남면 연금리 178316.9249	연금리 178316.9249	78316.9249		216326.1553	9	1998	원 명 %	110	200	50	암반	마마르		
밀양시 상남면 연금리 179303.6041 2	연금리 179303.6041	79303.6041		216318.7461	5	2000	원 88	100	150	50	암반	때때로		
밀양시 상남면 연금리 179734.1008 2	연금리 179734.1008	79734.1008	LO :	216108.0140	9	2001	1년 전교 8년	34	200	20	암반	다 다 다 다		
밀양시 상남면 연금리 176904.3159 2	연금리 176904.3159	76904.3159	C	215652.5399	58	1997	생활용	130	150	40	암반	빈번하게		
밀양시 상남면 연금리 178679.8928 2	연금리 178679.8928	78679.8928	[2]	215903.1125	5	1999	아 업 왕	35	150	50	암반	때때로		
밀양시 상남면 연금리 178578.9847 21:	연금리 178578.9847	78578.9847	21	215697.9033	5	2001	농멆용	110	200	80	암반	때때로		
밀양시 상남면 연금리 178351.9402 21	연금리 178351.9402	78351.9402	7	215682.9874	4	1998	유 명 9	80	150	50	암반	때때로		
밀양시 상남면 연금리 177590.9176 2	연금리 177590.9176	77590.9176	7	214876.4888	23	1997	생활용	200	200	50	암탄	빈번하게		
밀양시 상남면 연금리 178480.0428 2	연금리 178480.0428	78480.0428	7	215274.9078	4	2000	상 업용	100	150	40	암반	叫叫星		
밀양시 상남면 연금리 178806.1047 2	연금리 178806.1047	78806.1047	2	214962.5752	4	2000	SE SE SE SE SE SE SE SE SE SE SE SE SE S	100	150	20	암반	때때로		
밀양시 상남면 연금리 178904.6454 2	연금리 178904.6454	78904.6454		214853.0368	4	1998	농업용	100	150	20	암반	때때로		
밀양시 상남면 연금리 178987.1732	연금리 178987.1732	78987.1732		214646.2677	4	1999	상 업용	100	150	20	암반	따따로		
밀양시 상남면 기산리 178410.2751 3	기산리 178410.2751	78410.2751		216949.2298	9	1999	8 면 용	06	150	80	암반	때때로		
밀양시 상남면 기산리 179045.7205	기산리 179045.7205	79045.7205		216952.2879	9	2001	아 면 왕	163	150	20	마마	따따로		
밀양시 상남면 기산리 178930.2691	기산리 1	178930.2691		217156,3155	9	2001	원 명 왕	100	200	90	암반	때때로		
밀양시 상남면 기산리 177862.3625	기산리 1			217595.4827	9	2000	와 명 명	100	200	40	암반	급 대		

10 H	19/																					
86수량 (m ³ /dav)	0																					
수 야 아 마	=	麻때로	따따로	吉加加	퍼메드	귤脑临	至加加	芒物物	잘胎썹	귤쏍伽	돧늅늢	三山山	岩山山	귤늅늢	おきちょう	医加加	곧 抑 恤	声版版	골 IDI IDI	줃临临	판매	
도 야 사 씨	0	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	궤봉	암반	임반	암반	암반	줘梞	라타	라타	라유	암반	임반	암반	Ho
上子	(mm)	20	20	20	20	80	20	20	9	20	20	80	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Ğ
케이싱	(mm)	150	150	150	150	200	150	250	200	200	150	150	150	150	150	200	150	150	200	200	200	200
무무	(E)	45	120	140	100	34	38	120	80	52	9 80	09	80	100	80	150	9 20	30	30	180	09	120
(M		농업용	유 당 명 용	와 명 왕	농업용	% 편 안	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	자 업 ᅇ	자 요 왕	유명용	상 영	땅	농업용	5년 8명 80	농업용	8 명 왕	농명용	농업용	농업용	농업용	농업용	小學的
니 아I 한 16	3	1999	2000	1998	1999	1998	1999	2000	1997	2000	1995	1997	1999	1995	1998	2001	1995	2001	1999	1994	2001	1997
(Ism)	(E)	2	2	3	3	4	ဗ	4	56	ဗ	3	8	က	3	4	3	3	3	3	2	ဗ	1.3
4 좌표 8 班)	TM_Y	214552.5051	79304.5736 214330.6043	214116.6498	213922.2592	213720.1313	213799.4091	213951.4831	212263.2153	213476.3867	213424.6359	213354.4942	213084.9261	212842.7582	212979.4411	212782,0102	212431.9142	212510,9195	212293.1600	211517.3255	212039.0999	210882 1652
지리적 좌3 (TM좌표)	TM_X	179299.7759	179304.5736	179385.0002	179546.9288	180898.0038	179996.7240	180958.6329	177210.4664	180926.6239	180437.9528	179899.8090	180363.3172	180079.0428	180941.5310	180495.0889	180238.0105	180801.9655	180693.0486	179898.9913	180227.6926	179416 3731
स	욷듸	연금리	연물되	旧录율	IZ본B	IZ 귳윱	년录율	旧귳윮	도용국	旧录원	평촌리	尼マ윮	旧귳윮	명촌리	근귳윤	旧귷윱	년 국 윤	旧귷윱	ኮ긓윱	명촌리	旧궇윮	동사리
행 정 구	읍면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상담면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	상남면	西广介
10-7	시도	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	말양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	미양시
Well No.		MYD-169	MYD-170	MYD-171	MYD-172	MYD-173	MYD-174	MYD-175	MYD-176	MYD-177	MYD-178	MYD-179	MYD-180	MYD-181	MYD-182	MYD-183	MYD-184	MYD-185	MYD-186	MYD-187	MYD-188	MYD-189

Well No.		않 전 나	78	지리적 좌] (TM좌표)	4 좌표 좌표)	(Ism)	기 아 한 16	.H 여	고 고 대	케이심		대수층	寸 o	양수량 3, i	旧
_	시도	읍면	동리	TM_X	TM_Y	(m)			(m)	(m) (mm) (mm)		50 =	⊢ ⊨	(m / day)	
MYD-190	밀양시	상남면	동산리	180069.9648	210613.8589	3	2000	농업용	80	150	09	암반	때때로		
MYD-191	밀양시	상남면	동산리	180427.2634	210030.0316	4	2000	동업용	20	100	20	암반	마마르		
MYD-192	밀양시	상남면	동산리	180666.0457	209451,5436	5	1999	농업용	30	150	50	암반	때때로		
MYD-193	밀양시	상남면	외산리	181062.1638	209119.0234	4	1999	농업용	09	150	50	암반	따따로		
MYD-194	밀양시	상남면	외산리	180565.3871	209008.0173	3	2000	농묘용	9	150	50	암반	따따로		
MYD-195	밀양시	상담면	고용되	177003.0148	212291.3437	32	2002	사 고 예	120	200	80	양반	四日日		
MYD-196	말양시	상남면	동산리	178221.2804	210015.6903	8	1997	상 86	130	200	20	얆반	따따로	:	
MYD-197	밀양시	상남면	남산리	176064.6901	214244.2422	58	1995	생활용	100	200	20	얆	빈번하게		
MYD-198	밀양시	상남면	남산리	176078.2005	214728.6812	92	2001	상 요 8	135	250	20	암반	빈번하게	206	
MYD-199	말양시	상남면	남산리	175017.5828	215695.5716	213	1995	생활용	150	200	09	암반	빈번하게	176	
MYD-200	말양시	상남면	남산리	175023.3286	214666.4782	135	2000	농업용	100	150	40	암반	급급급		
MYD-201	밀양시	상남면	남산리	174851.0951	214714.4876	143	1994	생활용	110	250	09	암반	빈번하게		
MYD-202	밀양시	상남면	동산리	179296.1927	211018.5509	15	1998	8 8 8	100	200	50	암반	叫叫豆		
MYD-203	밀양시	상남면	예림리	179127.4110	217884.0591	9	1995	농업용	200	200	20	암반	때때로	309	
MYD-204	밀양시	상남면	예렴리	178621.0672	218708.2473	9	1997	생활용	150	200	20	암반	빈번하게		
MYD-205	밀양시	삼랑전읍	임천리	180373.1062	217030.5506	မ	2000	생활용	170	200	20	암반	빈번하게		
MYD-206	밀양시	삼랑진음	청학리	182816.3853	216536.0932	17	1997	농업용	120	250	50	암반	파마로		
MYD-207	말양시	삼랑진읍	검세리	186864.8976	211943.2689	3	2000	농업용	120	150	40	암반	빈번하게	125	
MYD-208	밀양시	삼랑진읍	율동리	185400,0398	212195.0614	8	1992	생활용	100	200	20	암반	빈번하게	150	
MYD-209	밀양시	삼랑진읍	율동리	185404.3761	213048.2190	17	2001	생활용	108	200	50	암반	빈번하게	208	
MYD-210	밀양시	삼랑진읍	울동리	185544.7276	212648.3840	ω	2000	생활용	130	150	30	암반	빈번하게	260	

T											ľ				
		행정구	ष्ठा	지리적 좌. (TM좌표)	用。	표고 (msl)	U 어 한 (kg	% 너	사 지	케이싱 듀 화 구경 구경	全军	유 수 수 수 수 수 수 수 수	寸 o g	8个号(23)/433)	더
시도	버	등대	욷듸	TM_X	TM_Y	(m)	Ü		(m)	(mm)	(mm)	F		(m /day)	
同	밀양시	삼랑진읍	물욷듸	186344.9249	213251.0295	8	1999	농업용	09	150	40	암반	때때로		
oll	밀양시	삼량진율	우곡리	186478.4623	215384.5876	48	1998	생활용	150	200	90	암반	때때로		
ᆒ	밀양시	삼랑진읍	미전리	182372.2690	210645.6962	4	2000	8 5 5 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	99	200	20	암반	때때로		
200	밀양시	삼랑진읍	용전리	184597.2779	214239.1897	53	2000	상 명 왕	100	200	09	얆반	마마	205	
D#I	밀양시	삼랑진읍	용전리	184622.3165	215027.1331	70	2001	사 교 ᅇ	214	250	20	먑	매대교	255	
010	밀양시	삼랑진옵	용전리	184275.7537	215492.0589	87	2001	사 고요 아아	114	250	20	마다	마합	254	
D	밀양시	삼량진읍	물용리	185464.0374	214347.0216	30	1995	사 요 %	100	250	50	먒	따따로		
ᄜ	밀양시	삼랑진읍	동동의	185819.2315	214558.4302	27	2000	게 2교 90	75	150	40	냚	计音音		
ן שם	밀양시	상동면	금산리	178200.9361	228904.5276	30	2000	사 전교 여0	186	150	20	마다	时音音		
	밀양시	상동면	안인리	178306.1690	227070.2443	27	2000	사 요요 %	100	150	20	암반	때때로		
U,-	밀양시	상동면	안인리	178516.2856	227145.7650	26	1999	유 명 %	30	200	09	암반	때때로		
u- 1	밀양시	상동면	안인리	178441.7073	226787.1725	25	1994	상 감영 80	70	200	50	암반	때때로		
L~ [밀양시	상동면	안인리	178591.6871	226627.0681	25	1998	상 요 8	90	200	50	암반	때 때 로		
	밀양시	상동면	가곡리	180116.2873	225606.3900	32	1996	농업용	70	150	09	암반	때때로		
	밀양시	상동면	신곡리	183380.1555	232162.3359	50	2000	용명용	80	150	40	암반	때때로		
- 1	밀양시	상동면	고정리	180953,7370	229383.9854	48	1998	동업용	80	250	20	암반	따따로	290	
	밀양시	상동면	고정리	180795.0228	229492.9132	47	2001	생활용	06	250	20	암반	빈번하게		
	밀양시	상동면	고정리	180138.0163	229461.0313	37	2001	아 명 명	150	200	40	암반	마따 로		
n 1	밀양시	상동면	신곡리	183101.7406	232202.4001	53	2000	농업용	130	150	40	삼원	때때로	7	
P	밀양시	상동면	옥산리	176418.8830	229639.1324	72	2000	생활용	120	250	90	암반	빈번하게	509	
_	밀양시	상동면	옥산리	176250,8911	229486.9498	73	1996	농업용	80	200	09	유단	급급	205	
ı															

그 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나 나	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	₹	전 나	ਲਾ	지리적 좌. (TM좌표)	지리적 좌표 (TM좌표)	(ISW) 亡丑	H 0H E 体	바 %	가 심 도	케이싱 구경	五 子 3	무 아 아 아 아	수 이 와 미	양수량 (m ³ /400)	디디
교정리 182345.0016 231799.1810 48 2000 농업용 98 250 60 암반 때교로 교정리 180919.1943 222466.3492 87 1995 농업용 200 200 60 암반 때교로 교정리 181512.3478 229226.2377 53 2000 생활용 150 250 60 암반 비번하게 로곡리 183677.7958 228849.7388 183 1997 생활용 150 250 60 암반 비번하게 리곡리 186184.5425 228681.9954 68 1997 농업용 170 250 80 암반 매패로 리곡리 186184.5425 228681.9954 68 1997 농업용 170 250 80 암반 매패로 리곡리 186182.3486 228653.4894 123 1996 농업용 170 250 60 암반 매패로 리곡리 186182.3486 228653.4894 123 1996 농업용 170 250 60 암반 매패로 리곡리 186122.1866 228653.4894 123 1996 농업용 146 200 60 암반 매패로 리곡리 186282.5502 227266.8249 297 200 농업용 140 200 60 암반 매패로 리곡리 186282.5502 227266.8249 297 200 농업용 140 200 60 양반 매패로 리곡리 186282.5502 227266.8249 297 200 농업용 140 200 60 양반 매패로 리곡리 186282.5502 227266.8249 297 200 농업용 140 200 60 양반 매패로 리곡리 186282.5502 227266.8249 297 200 농업용 140 200 60 양반 매패로 리곡리 186282.5502 227266.8249 297 290 농업용 140 200 60 양반 매패로 리곡리 187822.56240.9398 58 1997 농업용 140 200 60 양반 매패로 리곡리 187822.3640 222425.3552 21 1997 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181743.3051 222245.3552 21 1997 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181743.051 222245.3552 21 1997 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181744.3051 222425.3552 21 1997 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181744.3051 222425.3552 21 1997 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181744.3051 222425.3552 21 1997 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181744.3051 222122.4094 19 1999 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작리 181744.3051 222122.4094 19 1999 농업용 70 100 50 양반 매패로 리작되 대패로 리작되 대述로	버		매	동리	TM_X	Y_MT	(m)			(m)	(mm)	(mm)	=		(III /uay)	
상동면128日18911895818818810800800810<	[※	Ш	상동면	매화리		231798.1810	48	2000	사 면 여	98	250	09	암반	때때로	309	
상동면1232181094.9640229226.2377532000始聲6510040암반반반하게산동면도국의183677.7368228849.73881831997생물15025060암반世世하게산외면리곡리181612.3478225154.6606642000농업용12025080암반町町산외면리곡리186112.13478226681.9954681996농업용1502508080808080산외면리국리186112.1386226683.48941231996농업용15050808080808080산외면리국리184028.1378223286.8622224022.7306801999농업용102006080 <td>※</td> <td></td> <td>상동면</td> <td>고정리</td> <td></td> <td>228466.9492</td> <td>87</td> <td>1995</td> <td>유 명 80</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>09</td> <td>암반</td> <td>때때로</td> <td>350</td> <td></td>	※		상동면	고정리		228466.9492	87	1995	유 명 80	200	200	09	암반	때때로	350	
상동면도국리183677.7968228849.73881831997상활용15025060암반하게반반하게산외면리국리186181.23478225154.6666642000농업용100500양반양반양반明대로산외면리국리186184.4542226681.9954681997농업용150250양반양반매대로산외면리국리186112.18662266653.49941231996농업용150500양반양반매대로산외면리국리186112.1866223496.0528801998농업용100500양반매대로산외면리국리184623.5652224022.73061232000충명용14520060양반매대로산외면리국리184665.668222338.9814372000충명용100500양반양반매대로산외면리국리184665.668222338.9814372000충명용10060양반明대산외면리국리18666.0589222226.624.9938501997충명용10060양반明대산외면리국리18756.024622246.9565271999충명용10200양반양반明대산외면금국리18766.03592222468.3812211997충명용1020양반明대대대산외면금국리18767.0346191999충명용101010101010101010산외면금국리18767	±'n f		상동면	고정리		229226.2377	53	2000	생활용	85	100	40	암반	빈변하게	53	
산의면금복리181512.3478225154.660G6420006점을1002006점을1002006점을1002506D9만대파로산의면괴곡리186184.5425226681.9954681997농업용120250809만9만9만산의면괴곡리186112.1866226653.48941231996농업용150509만9만9만산의면금과리184623.5862224026.7326801999농업용100509만9만9만산의면금과리184866.8882224022.730610720068업용100200609만9만9만산의면금과리184866.8882223139.387610720068업용130200609만9만9만산의면리과리186266.6087226227.6675601997농업용130200609만9만9만산의면리과리186266.6087222240.9938581997농업용1002008만9만9만9만산의면리과리186560.3689222240.9938581997농업용1002008만9만9만9만9만산의면금차리181756.0240222425.9525211997농업용10109만9만9만9만9만9만9만9만산의면금차리181766.0240222425.9525211997농업용10109만9만9만9만 <td< td=""><td><u>,</u> ≒n !</td><td></td><td>상동면</td><td>도곡리</td><td></td><td>228849.7388</td><td>183</td><td>1997</td><td>の動物</td><td>150</td><td>250</td><td>09</td><td>암반</td><td>빈번하게</td><td>219</td><td></td></td<>	<u>,</u> ≒n !		상동면	도곡리		228849.7388	183	1997	の動物	150	250	09	암반	빈번하게	219	
산의면괴곡리186184.5425226681.9954681997농업용170550808만매파로산의면괴곡리186112.1866226653.48941231996농업용1505508만9만9만산의면금곡리184708.9072223496.0529502000농업용1006508만9만9만산의면금곡리184708.9072223406.052960129동업용100608만9만9만산의면금국리184608.8662224022.73061722000농업용170200508만9만9만산의면리국리184806.8662223138.9816177200농업용170200508만9만9만9만산의면리국리186265.6087226240.9938581997농업용170200609만9만9만9만산의면다국리186265.6087222266.8274272008업용1702008만9만9만9만9만9만산의면다국리186265.6087222266.8249272008업용1702008만9만 <td> #n </td> <td>7</td> <td>산외면</td> <td>금부되</td> <td></td> <td>225154.6606</td> <td>64</td> <td>2000</td> <td>사 전 80</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>920</td> <td>암반</td> <td>마마마</td> <td></td> <td></td>	#n	7	산외면	금부되		225154.6606	64	2000	사 전 80	100	200	920	암반	마마마		
산의면괴곡리186112.1866226653.48941231996농업용150606809만매대로산의면금곡리184708.9072223496.0529601999농업용100150609만9만매대로산의면금곡리184634.1379223786.65268019988억용145200609만9만매대로산의면금곡리184623.5862224022.73061232000농업용130200609만9만9만9만산의면리곡리18486.8882223328.9814372000농업용130200609만9만9만9만산의면리곡리18486.8882223328.9814372000농업용130200609만9만9만9만산의면리곡리18486.888222327.6675801997농업용130200809만9만9만산의면대국리182842.5020222425.9528232008업용170509만9만9만산의면대국리181766.0240222425.9528131997농업용70100909만9만9만9만산의면금차리181766.0240222425.9528131997농업용70909만9만9만9만9만9만9만산의면금차리181766.0240222425.9528131997농업용70909만9만9만9만9만9만9만9만 </td <td>70</td> <td></td> <td>산외면</td> <td>괴곡리</td> <td></td> <td>226681.9954</td> <td>68</td> <td>1997</td> <td>사 2고 90</td> <td>120</td> <td>250</td> <td>80</td> <td>마다</td> <td>파파</td> <td></td> <td></td>	70		산외면	괴곡리		226681.9954	68	1997	사 2고 90	120	250	80	마다	파파		
산의면금국리184708.9072223496.0529502000능업용150509090대域四대로산의면금국리184623.1379223785.6526801999농업용14620060암반매대로산의면금국리184663.5862224022.73061232000농업용14620060암반매대로산의면금국리184866.8882223139.9814372000농업용13020060양반매대로산의면리국리186266.6087226327.6675601997농업용13020060양반매대로산의면리국리186266.6087222266.8249297200농업용13020060양반매대로산의면다축리183029.6510222060.5744271999농업용17020080양반매대로산의면다축리181766.0240222425.9625211997농업용7060양반明대산의면금천리181176.0341222425.9625211997농업용7060양반明대산의면금천리181361.7699222458.3812191999농업용7060양반明대산의면남천리181361.7699222458.3812191999농업용7060양반明대	1110		산외면	괴곡리		226653.4894	123	1996	동 일 왕	150	250	08	암반	때때로		
산의면금국의184623.1379223786.6526801999농업용6060암반대대로산의면금국의184623.5852224022.73061232000청업용14520060양반양반매대로산의면금국의186127.2478223328.9814372000농업용100500양반양반매대로산의면리국의184866.8682223139.98761072002농업용13050080양반매대로산의면리국의186265.6087226240.9938801997농업용14020080양반매대로산의면다국의186560.3639222240.9938811997농업용7060양반양반明대로산의면다국의181756.024022260.6574271999농업용7010080양반양반매대로산의면금천의181756.0240222426.9525211997농업용7010080양반明대산의면금천의181361.7699222458.3812191999농업용7010080양반明대로산의면남자리180947.074123611.5961322000농업용7010080양반매대로	(10		산외면	급곡리		223496.0529	20	2000	자 2교 96	100	150	20	양반	때때로		
산외면금취리184623.5852224022.73061232000생활용145200608만145808만 <th< td=""><td>اللم</td><td>Ш</td><td>산외면</td><td>금푸딩</td><td></td><td>223785.6526</td><td>80</td><td>1999</td><td>10 2고 040</td><td>8</td><td>200</td><td>09</td><td>品品</td><td>마마</td><td></td><td></td></th<>	اللم	Ш	산외면	금푸딩		223785.6526	80	1999	10 2고 040	8	200	09	品品	마마		
산외면금국리185127.2478223328.9814372000동업용100500609만时반로대반로산외면리곡리184866.8682223139.98761072002농업용130200509만9만9만9산외면리곡리186265.6087227266.82492972000농업용140200608만9만9만9산외면미국리18650.3639222240.9938581997농업용170608만9만9만9산외면미국리183029.6510222060.5744271999농업용110200808만9만9산외면급천리181756.0240222425.9525211997농업용70100608만9만9산외면급천리181361.7699222458.3812191999농업용70100808만9만9만9산외면남자리180947.0741223611.5951322000농업용70608만9만9만9만9		Ь	산외면	금곡리	84623.5852	224022.7306	123	2000	& 學 够	145	200	09	양단	따쮸귣		
산외면금국리184866.8682223139.98761072002농업용13050050050060마대로산외면리곡리186265.6087227266.8249297200농업용13025050060암반매대로산외면리곡리186560.3639227266.8249297200농업용14020060암반매대로산외면다축리183029.65102226240.9938581997농업용17050080암반매대로산외면급축리181756.0240222425.9525211997농업용7060암반매대로산외면금천리181361.7699222458.3812191997농업용7060암반매대로산외면금천리181361.7699222458.3812191999농업용7060암반매대로산외면남가리180947.0741223611.5951322000농업용75양반양반양반매대로			산외면	금곡의		223328.9814	37	2000	자 122 80	100	200	20	암반	때때로		
산외면 괴곡리 186265.6087 226327.6675 60 1997 농업용 60 60 60 8日 60 60 60 8日 60 60 8日 60 60 8日 60 <t< td=""><td></td><td></td><td>산외면</td><td>급구의</td><td>84866.8682</td><td>223139.9876</td><td>107</td><td>2002</td><td>사 전 여</td><td>130</td><td>200</td><td>90</td><td>암반</td><td>따따로</td><td></td><td></td></t<>			산외면	급구의	84866.8682	223139.9876	107	2002	사 전 여	130	200	90	암반	따따로		
산의면임광리182842.5020227266.82492972000농업용13025056014020060암반대때로산의면다옥미186550.3639226240.9938581997농업용14020060암반1世하게산의면다축미183029.6510222600.5744271999농업용17020080암반때때로산의면금천리181756.0240222425.9525211997농업용7010080암반때때로산의면금천리181361.7699222458.3812191999농업용7060암반때때로산의면남가리180947.0741223611.5951322000농업용7510080양반매ण로			산외면	괴곡리	86265.6087	226327.6675	09	1997	사 12 8	80	200	9	암반	때때로		
산외면 과곡리 186560.3639 226240.9938 58 1997 농업용 140 200 60 암반 산외면 다축리 183029.6510 222060.5744 27 1999 농업용 70 100 50 양반 산외면 다축리 181756.0240 222425.9525 21 1997 농업용 70 100 80 양반 산외면 금천리 181774.3051 222425.9525 21 1997 농업용 70 100 50 양반 산외면 금천리 181361.7699 222458.3812 19 1999 농업용 70 100 60 양반 산외면 남가리 180947.0741 223611.5951 32 2000 농업용 75 100 8만 8만 8만 8만 8만			산외면	명왕의	82842.5020	227266.8249	297	2000	자 2급 86	130	250	20	암반	때때로	262	
산외면다축리183029.6510222060.5744271999농업용701005080암반산외면다축리182927.3684221650.557323200생활용11020080암반산외면금천리181756.0240222425.9525211997농업용7010050암반산외면금천리181361.7699222458.3812191999농업용7010060암반산외면남가리180947.0741223611.5951322000농업용7510050암반			산외면	괴곡리	86550,3639	226240.9938	58	1997	요 아	140	200	09	암반	빈번하게		
산외면 다죽리 182927.3684 221650.5573 23 2000 생활용 110 200 80 암반 산외면 금천리 181756.0240 222425.9525 21 1997 농업용 80 200 80 암반 산외면 금천리 181474.3051 222172.4094 19 1997 농업용 70 100 50 암반 산외면 금천리 181361.7699 222458.3812 19 1999 농업용 80 200 60 암반 산외면 남가리 180947.0741 223611.5951 32 2000 농업용 75 100 50 암반			산외면		83029.6510		27	1999	아 교 왕	70	100	20	다	급급별		
산외면 금천리 181756.0240 222425.9525 21 1997 농업용 80 200 80 암반 산외면 금천리 181361.7699 222172.4094 19 1997 농업용 70 100 50 암반 산외면 금천리 181361.7699 222458.3812 19 1999 농업용 80 200 60 암반 산외면 남가리 180947.0741 223611.5951 32 2000 농업용 75 100 50 암반			산외면	다죽되	82927.3684		23	2000	See Bee	110	200	80	암반	파마		
산외면 금천리 181474.3051 222172.4094 19 1997 농업용 70 100 50 암반 때때 산외면 금천리 181361.7699 222458.3812 19 1999 농업용 80 200 60 암반 때때 산외면 남가리 180947.0741 223611.5951 32 2000 농업용 75 100 50 암반 때때			산외면		81756.0240	222425.9525	21	1997	사 편 %	80	200	08	암반	때때로		
산외면 금천리 181361.7699 222458.3812 19 5성명 5성명 80 200 60 암반 哺門 산외면 남가리 180947.0741 223611.5951 32 2000 농업용 75 100 50 암반 때때			산외면		81474.3051	222172.4094	19	1997	아 명 %	70	100	20	암반	때때로		
산외면 남가리 180947.0741 223611.5951 32 2000 농업용 75 100 50 암반			산외면		81361.7699	222458.3812	19	1999	요 요 %	80	200	09	암반	때때로		
			산외면	무가의		223611.5951	32	2000	사 亞 왕	75	100	20	마다	마마마		

단
농업용 (mm) (mm) <th< th=""></th<>
상활용 130 150 40 암반 兩所 상활용 120 250 50 암반 兩所 농업용 100 40 암반 兩所 농업용 100 200 80 암반 兩所 농업용 120 150 80 암반 四所 상활용 132 200 50 암반 四所 상활용 150 250 60 암반 四所 상활용 100 250 60 암반 四所 상활용 100 250 60 암반 四所 상활용 110 250 60 암반 四所 상활용 110 250 60 암반 四所 상활용 110 250 60 암반 四世 상활용 110 250 80 명반 四世 상활용 110 250 80 명반 四世 생활용 110 250
성활용 120 250 50 암반 때대로 상업용 70 150 80 마대로 1 상업용 70 150 80 마대로 1 상업용 170 200 80 마대로 1 생활용 120 150 80 마대로 1 상활용 132 200 60 80 1 1 1 상활용 150 250 60 80 1
농업용 80 100 40 암반 때따로 농업용 70 150 80 암반 때따로 농업용 120 200 80 암반 때따로 생활용 132 200 60 암반 世世하게 사업활용 150 250 60 양반 世世하게 사업활용 100 250 60 양반 世世하게 사업활용 110 200 60 양반 世世하게 사물활용 110 200 60 양반 世世하기 생
농업용 70 150 80 암반 때따로 농업용 100 200 80 암반 때따로 생활용 132 200 50 암반 때따로 생활용 150 250 30 암반 世반하게 상활용 150 200 60 암반 世반하게 상활용 100 250 60 암반 世반하게 상활용 100 250 60 암반 世반하게 상활용 115 200 60 암반 世반하게 생활용 110 200 60 암반 世반 생활용 110 200 60 암반 世반 생활용
농업용 100 200 80 암반 때대로 상활용 120 150 60 암반 대대로 생활용 132 200 50 암반 반반하게 소업용 150 250 70 양반 반반하게 생활용 100 250 60 양반 반반하게 생활용 100 250 60 양반 반반하게 생활용 115 200 60 양반 반반하게 생활용 110 250 60 양반 반반하게 생활용 110 200 60 양반 반반하게 생활용 111 250 60 양반 반반하게 생활용 110 200 60 양반 반반하게 402
상합용 120 150 60 암반 때대로 생활용 132 200 50 암반 반반하게 상활용 150 250 70 암반 반반하게 상활용 90 200 60 암반 世반하게 상활용 100 250 60 암반 世世하게 상활용 100 200 60 암반 世世하게 상활용 110 200 60 암반 世世하게 생활용 110 200 60 양반 世世하게 생활용 110 200 60 양반 世世하게 생활용 110 200 60 양반 世世하게 상활용 110 200 60 양반 世世하게 상활용 110 200 60 양반 世世が 상활용 110 200 60 양반 世世が 水陰 110 200 60 양반 世世が 水陰
생활용 132 200 50 암반 빈반하게 생활용 150 250 70 암반 빈반하게 상활용 100 200 60 암반 町파로 상활용 100 250 60 암반 町邢로 상활용 110 200 60 암반 町邢로 상활용 110 200 60 암반 町町로 생활용 110 200 60 암반 町町로 생활용 110 200 60 암반 町町로 생활용 110 200 60 암반 빈반하게 생활용 110 200 60 암반 빈반하게 상활용 110 200 60 암반 빈반하게 상활용 110 200 60 암반 빈반하게 상황용 110 200 60 양반 빈반하게 사용 110 200 60 양반 順時 사용
생활용 150 250 70 양반 반반하게 생활용 90 200 60 암반 반반하게 상활용 100 250 60 암반 世반하게 상활용 170 200 50 암반 世반하게 상활용 175 50 암반 世반하게 생활용 171 200 50 암반 世반하게 생활용 171 250 60 암반 世반하게 생활용 170 200 60 암반 世반하게 상활용 171 250 60 암반 世반하게 상활용 170 200 60 암반 世반하게 상활용 170 200 60 암반 世반하게 상황용 110 200 60 암반 世반하게 상황용 110 200 60 암반 世반하게
농업용 55 200 60 암반 때대로 생활용 100 250 60 암반 世世하게 상활용 100 250 60 암반 町대로 농업용 77 150 60 암반 町때로 농업용 115 200 60 암반 町때로 생활용 171 250 60 암반 비번하게 생활용 110 200 60 암반 비번하게 생활용 110 200 40 암반 비번하게 상활용 110 200 60 암반 비번하게 상활용 110 200 60 암반 비번하게 상황용 110 200 60 암반 비世하게 사업황 110 200 60 양반 비世하게
생활용 90 200 50 암반 비반하게 농업용 100 250 60 암반 매때로 농업용 77 150 50 암반 비반하게 상활용 115 200 50 암반 비반하게 생활용 170 200 50 암반 비번하게 생활용 171 250 50 암반 비번하게 생활용 110 200 40 암반 비번하게 상업용 110 250 60 암반 비번하게 사업용 110 200 40 암반 비번하게 사업용 110 200 40 암반 비번하게
농업용 100 250 60 암반 때대로 농업용 77 150 50 암반 世반하게 사활용 115 200 50 암반 世반하게 사업활용 110 200 50 암반 世반하게 생활용 171 250 50 암반 世世하게 생활용 110 200 40 암반 世世하게 상황용 110 200 40 암반 世世하게 소업용 110 250 60 암반 世世하게 소업용 110 250 60 암반 田町
성활용 100 200 50 암반 반반하게 농업용 77 150 50 암반 마때로 사항용 115 200 50 암반 비반하게 생활용 170 200 50 암반 비반하게 생활용 171 250 50 암반 비반하게 생활용 110 200 40 암반 비반하게 농업용 100 250 60 암반 비반하게
농업용 77 150 50 암반 耶때로 상활용 115 200 50 암반 빈번하게 상활용 110 200 50 암반 빈번하게 생활용 171 250 50 암반 빈번하게 생활용 110 200 40 암반 빈번하게 농업용 100 250 60 암반 덴번하게
생활용 115 200 50 암반 빈번하게 농업용 80 250 50 암반 때때로 생활용 171 250 50 암반 빈번하게 생활용 110 200 40 암반 빈번하게 농업용 100 250 60 암반 밴반하게
농업용 80 250 50 암반 耶때로 생활용 110 200 50 암반 빈번하게 생활용 110 200 40 암반 빈번하게 농업용 110 200 40 암반 빈번하게 농업용 100 250 60 암반 때때로
생활용 110 200 50 암반 빈번하게 생활용 171 250 50 암반 빈번하게 성활용 110 200 40 암반 빈번하게 5억명용 100 250 50 암반 때때로
생활용 171 250 50 암반 빈번하게 생활용 110 200 40 암반 빈번하게 농업용 100 250 50 암반 때때로
생활용 110 200 40 암반 빈번하게 농업용 100 250 50 암반 때때로
농업용 100 250 50 암반 때때로
2001 농업용 130 200 50 암반 때때로 200
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

더 규																						
양수량 (m ³ /dav)	(111)																		-			
수 야 아 마	=	따따면	때때로	마마르	때때로	때때로	때때로	따따문	때때로	마마로	때때로	때때로	때때로	마따로	마 때 대	마마르	三四四	때때로	닯뺩	매매로	유 대로	百百百百
는 야 사 전		암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	암반	않반	암반	하하
型 th	(mm)	50	40	50	50	40	40	40	20	40	40	20	9	40	09	20	20	20	20	80	40	50
케이상	(mm)	100	100	150	100	100	150	150	100	100	100	150	150	100	150	150	150	150	100	200	200	200
무대	(E)	52	30	36	32	30	37	30	32	36	33	36	30	35	30	30	30	65	42	80	120	100
여 버		농업용	농업용	% 없 용	동 감 왕	농업용	운 당 업 용	35 점 96	동업용	사 亞 예	와 면 왕	사 면 약	사 亞 ᅇ	자 2급 90	90 IIG OH.	자 연 영	자 21 90	동 압 왕	10 2고 90	운명용	농 업 8	자 21 240
전 전 전 전		2001	2000	2000	1999	2000	1996	2000	2000	1999	2001	2001	2001	1998	2000	2001	2001	2000	1999	2001	2001	1997
(Ism)	(m)	6	7	7	7	7	7	9		7	8	8	4	5	8	8	3	4	ம	5	2	14
좌 五 9 丑)	TM_Y	205988.5325	206538.1060	207529.8581	207006.4521	208026.6872	206723.8012	207647.3911	206788.3773	207745.8469	207086.5211	206507.6537	208206.0166	207594.9406	207098.3400	206505,4441	206824.4427	207572.5610	207098.3372	209222.7639	209553.3510	211414 1645
지리적 좌표 (TM좌표)	TM_X	177190.2383	177715.5208	178225.4762	177936.9244	178165.4117	177309.9471	177581.3138	178063.5267	178513.7632	178691.0075	178880.3767	179552.9488	179344,4367	179177.8221	179341.0391	179288.4155	179804.0948	180074.5813	173358.1969	173699.0633	177111 1862
ष्ठा	윤되	백산리	백산리	백산리	박산리	박산리	박산리	박산리	박산리	雌산리	박산리	대 명 연합	영제대	명례리	명레리	명제리	명제리	명제의	명제리	수산리	수산리	파서리
(학 전 나 (-	음면	하남읍	하다	하다	하다	하다음	하나요	하남윤	即即	可 中 中	하다	하남음	의 다 마	中市	하고마	中中市	하다	하고	하다마	하다마	いたの	학 대 대
*00	시도	밀양시	밀양시	밀양시	무용하	말양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	무용하	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시
Well No.		MYD-295	MYD-296	MYD-297	MYD-298	MYD-299	MYD-300	MYD-301	MYD-302	MYD-303	MYD-304	MYD-305	MYD-306	MYD-307	MYD-308	MYD-309	MYD-310	MYD-311	MYD-312	MYD-313	MYD-314	MYD-315

디																						
양수량 (m³/day)												250			255	336	319		303			
수 야		마마	빈번하게	파파	빈번하게	라 라 라 라	마합	마합	빈번하게	마합	때때로	때때로	빈번하게	때때로	때때로	마	마마마	마급급	급 된 대	파마	급 급	마마마
다 아 송 왕	:	암반	다 하	마다	암반	양타	암반	암반	얆반	암반	암반	급칭	암반	암반	양반	암반	얆뱐	암반	얆반	암반	ս	먑
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	(mm)	80	40	40	8	80	40	50	50	50	50	50	20	80	20	20	20	20	80	9	40	40
개 발 케이싱 토 출 심 도 구경 구경	(mm)	200	200	200	200	200	150	150	200	200	250	200	250	200	250	200	250	150	250	200	150	150
구 스 스	(E)	80	70	9	100	130	100	23	130	110	120	96	130	100	100	06	100	80	80	130	80	20
ф ф		상 연 왕	생활용	생활용	생활용	생활용	농업용	농업용	생활용	생활용	必整各	必 整 多	必 學 99	化 整 多	(사 대업 (%)	전교 여0	자 亞 왕	상 업 8	농업용	10 2고 90	상 업 8	농업용
古字		2000	1992	1982	2000	1998	2000	2001	2000	2000	1998	1989	1995	2000	2001	1999	2001	1998	1987	2000	2002	1997
元期 (Jsm)	(m)	13	23	15	14	9	64	70	157	143	142	83	163	122	293	316	326	292	277	273	107	69
좌표 ^나 표)	TM_Y	211704.7585	210189.2990	210137.0202	209283,6764	208647.3178	224628.9054	222608.9806	225829.0991	226826.9427	222195.7074	224948.8921	225890.6822	220165.0000	217789.0741	217306.9295	217061.9010	217364.8765	217860.6484	218333.0357	219415.7304	220057.1745
지리적 좌표 (TM좌표)	TM_X	176822,4515	177022.5440	176419.1337	175052.5280	177026.7245	189819.3597	189418.3234	195023.4655	193018.3360	193426.2300	191899.6963	195518.1503	191060.0000	188963.5231	188598.0898	188861,5025	188809.4117	188612.1145	188165.4555	185747.8701	186156.1622
स्र	문을	파서리	파서리	파서리	양동리	박산리	사연리	마바	구천리	구천리		묘난묘	구천리	국전리	감물리	감물리	감물리	감물리	감물리	감물리	中的	田島
행정구 9	마마	하라면	하다요	하다면	かり	하나마	단장면	다장면	단장면	다장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면	단장면						
10"	거	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시	밀양시
Well No.		MYD-316	MYD-317	MYD-318	MYD-319	MYD-320	MYD-321	MYD-322	MYD-323	MYD-324	MYD-325	MYD-326	MYD-327	MYD-328	MYD-329	MYD-330	MYD-331	MYD-332	MYD-333	MYD-334	MYD-335	MYD-336

나 (m) (mm) (mm) (mm) 39 농업용 100 150 40 암반 때때로 97 농업용 30 300 50 암반 때때로 94 농업용 94 150 60 암반 때때로 96 농업용 170 50 암반 때때로 97 농업용 170 50 암반 때때로 98 농업용 120 200 양반 비사용 98 농업용 180 150 양반 邮票 98 농업용 180 150 양반 邮票	Well No.		양 전 나	हा	지리조 (TM	지리적 좌표 (TM좌표)	(Ism) 正丑	다 아 한 나	바	무 무 다 다	개 발 케이싱 심 도 구경	上 (A) (A)	모 아 문 아 짜 차 하 짜	수 야 와 마	양수량 (m ³ /day)	급
밀양시단장면법흥리186307.0257220133.0368691999농업용100150408반밀양시단장면법흥리186280.7791220681.6611541997농업용3015040양반밀양시단장면안법리186152.8292221149.6196531994농업용3015060양반밀양시단장면안법리186960.5232221250.7787491994농업용8415060양반밀양시단장면만합리184924.9957221721.1009361996농업용17020060양반밀양시단장면단장면범용리185761.8995219246.90051081997농업용1207060양반밀양시단장면법흥리185761.8996219246.90051081997농업용1207060양반		시도	미미	운되	TM_X	TM_Y					(mm)	mm)	0		(III / Uay)	
밀양시단장면법흥리186280.7791220681.6611541997농업용8015040의반밀양시단장면안법리186152.8292221149.6196531997농업용3030050암반밀양시단장면안법리186960.5232221250.7787491994농업용8415060암반밀양시단장면이본184924.9957221721.1009361996농업용101050암반밀양시단장면무가리189135.6308223877.0263591997농업용17020050암반밀양시단장면법흥리185761.8996219246.90051081997농업용12020050암반밀양시단장면대촌리186531.8779221512.5542421998농업용15015080암반	MYD-337	밀양시	단장면	다 아 디	186307.0257	220133.0368	69	1999	사 요 %	100	150	40	암반	따따로		
밀양시단찬면안법리186152.8292221149.6196531997농업용3030050암반밀양시단찬면안법리186505.5232221250.7787491994농업용9415050암반밀양시단찬면안법리186717.5267221466.3612421996농업용8415040암반밀양시단찬면마촌리184924.9957221721.1009361997농업용11020050암반밀양시단찬면단찬면법흥기189135.6308223877.0263591997농업용11020050암반밀양시단찬면반찬면186761.8996219246.90051081997농업용12015080암반밀양시단찬면만찬면마촌리186331.8779221512.5542421998농업용80150808080	MYD-338	밀양시	단장면	型 (M)	186280.7791	220681.6611	54		자 연 왕	80	150	40	암반	때때로		
밀양시단찬면안법리185950.5232221250.7787491994농업용9415050암반밀양시단찬면안법리186717.5267221466.3612421999농업용8415040암반밀양시단찬면이촌리184924.9957221721.1009361996농업용1015050암반밀양시단찬면무거리189135.6308223877.0263591997농업용17020050암반밀양시단찬면법흥리185761.8996219246.90051081997농업용12020050암반밀양시단찬면이촌리186331.8779221512.5542421998농업용8015050암반	MYD-339	밀양시	단장면	양범리	186152.8292	221149.6196	53	1997	농업용	30	300	50	암반	때때로		
밀양시단장면안법리185717.5267221466.3612421999농업용8415040암반암반밀양시단장면미촌리184924.9957221721.1009361996농업용20015050암반밀양시단장면무거리189135.6308223877.0263591997농업용11020050암반밀양시단장면법흥리185761.8995219246.90051081997농업용12020050암반밀양시단장면미촌리186331.8779221512.5542421998농업용8015050암반	MYD-340	밀양시	단장면	양됩리	185950.5232	221250.7787	49	1994	상 8 8	94	150	50	암반	따따로		
밀양시단찬면미촌리184924,9957221721.1009361996농업용20015050암반밀양시단찬면단찬면단찬면대환리189135,6308223877.0263591997농업용11020050암반밀양시단찬면법환리185761,8996219246.90051081997농업용12020050암반	MYD-341	밀양시	단장면	다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다 다	185717.5267	221466.3612	42	1999	사 亞 예	84	150	40	암반	따따로		
말양시단장면무거리189135.6308223877.0263591997농업용11020050암반밀양시단장면법흥리185761.8995219246.90051081997농업용12020050암반	MYD-342	밀양시	단장면	미추디		221721.1009	36	1996	아 교 %	200	150	20	얆	때때로		
말양시 단장면 법흥리 185761.8996 219246.9005 108 1997 농업용 120 200 50 암반 임망사 단장면 미촌리 185331.8779 221512.5542 42 1998 농업용 80 150 50 암반	MYD-343	밀양시	단장면	무거리	189135.6308	223877.0263	59	1997	사 교업 90	110	200	20	암반	마마		
밀양시 단장면 미촌리 185331.8779 221512.5542 42 1998 농업용 80 150 50 암반	MYD-344	밀양시	단장면	법용리	185761.8995	219246.9005	108	1997	와 IS	120	200	20	유타	비사용		
	MYD-345	밀양시	단장면	미출되	185331.8779	221512.5542	42	1998	소 업 왕	98	150	20	양	마마		