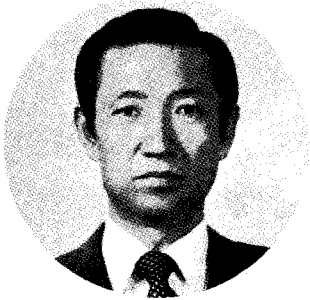


長期電源開發 計劃의 調整

- 2001년까지 發電設備 3,672萬 KW 확보 -



金 允 執

韓國電力公社 企劃本部長

1. 전원개발계획 조정의 배경

국가경제와 밀접한 관계를 지니고 있는 에너지에 대한 중요성은 그 구체적인 사례를 일일이 지적하지 않더라도 지난 '70년대 경험하였던 두차례의 石油危機가 이의 중요성을 잘 代辯하고 있다.

그러나 석유파동 이후에, 세계 각국은 脫石油政策을 추진하여 상당한 효과를 거두고 있고, 최근 몇년간 지속된 석유가격의 하향안정으로 세계는 이른바 에너지 低價格時代를 향유하고 있으며, 석유위기를 경험하지 못한 세대가 늘어남에 따라 에너지의 중요성에 대한 인식이 희미해져가고 있는 가운데 에너지소비는 다시 增加一路에 있어 머지않은 장래에 또 다른 에너지 위기를 경험하게 될 가능성도 배제할 수 없겠다.

한편, 전력은 인류가 발견한 에너지 가운데 最上의 高級에너지로서 생활수준의 향상에 따라 점차 選好度가 높아져 전체 에너지 중에서 차지하는 비중이 꾸준히 증가하고 있다. 우리나라의 경우 지난 10년간 年평균 10%를 상회하는 전력수요 성장을 시현하였고, 특히 지난 3년간 13.6%라는 높은 증가율을 보이고 있을 뿐 아니라 국민생활의 질적향상 및 경제의 지속적 성장전망에 따라 앞으로도 계속

증가될 것으로 전망된다. 이와 같은 전력수요의 증가로 지금까지 논란의 대상이었던 발전설비 과다문제는 조만간 해소될 전망이며 이러한 수요증가 추세가 지속된다면 '90년대 초반에는 오히려 전력 부족 현상마저 우려되고 있는 실정이다.

따라서 정부는 지난 '88년도에 최근 몇년간 지속되었던 經濟3低現象과 이에 따른 수출신장등 경제여건 변화를 반영하여 '86년도에 수립한 장기 전원개발계획의 수정을 검토하였는바, 학계, 연구소 및 관련기관의 전력전문가들로 전원개발계획 전문가 회의를 구성하여 수요예측 실무소위원회를 운영, 경제지표 및 전력수요 예측기법을 검토하였고, 전원계획 실무소위원회를 운영, 구체적인 설비구성 계획에 대하여 심층 검토하였으며, 5차에 걸쳐 전체 전문가회의를 개최, 보다 광범위한 토론을 통하여 장기전원개발계획조정안을 확정하게 되었다.

2. 전력수요 예측

가. 경제성장 전망

'85년말부터 시작된 석유가격 및 국제금리 하락과 달러가치 하락등 소위 經濟3低效果의 지속에 힘입어 우리경제는 '86년이후 연속 3년간 10%이상의

고도성장을 기록하였다.

'88년도에는 원화절상과 노사분규에 따른 임금 인상으로 많은 기업들이 어려움을 겪었으나 올림픽을 전후하여 관련산업의 활기와 輸出 및 內需産業의 伸張에 따른 생산활동 호조로 고도성장세가 계속 이어질 것으로 전망되어 정부는 제6차 경제·사회발전계획 경제지표를 상향조정 하였다.

금번 수요예측시 적용한 경제지표는 '88~'92기간은 제6차 경제·사회발전 5개년계획 修正指標와 한국개발연구원(KDI)에서 전망한 경제지표를 참고하여 일부 수정 적용하였고, '93~2001 기간에는 정부추정 경제지표를 사용하였다.

또한 제조업부문의 산업구조 전망은 산업연구원(KIET)의 전망자료를 활용, '87년도 실적을 반영하여 전망하였다.

〈表-1〉 경제성장지표

(單位: %)

구분 년도	'86 計劃		'88 計劃	
	GNP成長率	鑛工業成長率	GNP成長率	鑛工業成長率
'87	7.2	8.6	12.0	15.7
'88	7.3	8.9	10.0	12.8
'89~'91	6.9	8.3	7.7	9.4
'92~'96	6.5	7.7	6.7	8.0
'97~2001	6.0	6.6	6.0	6.6

註: 1. '88 實績 GNP 成長率: 12.2%
2. '88 實績 鑛工業 成長率: 12.7%

〈表-2〉 경제성장률 전망

(單位: %)

구분 년도	GNP	농림어업	광 공 업			서비스 및 기타
			소 계	광 업	제조업	
'87(실적)	12.0	-4.3	15.7	-0.5	16.4	13.9
'88	10.0	3.5	12.8	4.0	13.1	9.5
'89	8.0	3.0	10.1	4.0	10.3	7.6
'90	7.5	2.5	9.2	4.0	9.5	7.3
'91	7.5	2.5	9.1	4.0	9.3	7.3
'92	7.5	2.5	9.0	4.0	9.0	7.3
'87~'91	9.0	1.4	11.3	3.1	11.6	9.1
'92~'96	6.7	2.3	8.0	3.2	8.1	6.5
'97~2001	6.0	2.0	6.6	2.0	6.7	6.1

註) 1980년 불변가격 기준

나. 전력수요 전망

1) 주택용 수요

1961년 162 GWH에서 '87년에는 11,641 GWH로 약 72배가 늘어나 년평균 17.9% 높은성장율을 보였는데 이는 경제성장 및 소득수준 향상에 따른 가전제품의 보급증가와 농어촌 電化事業 推進에 따른 결과이며 앞으로도 주택건설 景氣의 活性化와 소득증가에 따른 여가 및 문화수준 향상으로 자연스럽게 깨끗한 에너지인 전력을 선호하게 될 것으로 보이며, 주택용 수요는 계속 증가될 것으로 전망된다.

그러나 장기적으로는 가전제품의 에너지효율 증가와 더불어 제품보급이 포화수준에 접근되면서 증가율은 점차 감소될 것으로 전망된다.

2) 상업용 수요

상업용 수요는 지하철 및 전철, 수도용, 공공용 및 기타 상업용으로 나누어 예측하는데 1961년의 361GWH에서 '87년에는 10,352GWH로 늘어나 약 29배가 늘어났으며 년평균 13.8%의 성장을 보였다.

3차 산업의 발전과 도시빌딩의 대형화 및 상·하수도, 전철 및 지하철 등 사회 간접자본의 증가 추세가 계속될 전망이므로 이 부분의 수요증가는 계속될 것으로 전망된다.

한편, 천연가스의 상업용 빌딩에 대한 공급증대와 냉방용 전력의 가스대체로 상업용 수요의 증가율은 다소 둔화될 소지가 있다.

3) 산업용 수요

우리나라의 산업생산 활동이 여타 경제활동에 비해 활발한 성장을 보임으로써 '80년대 초까지 총전력수요의 70% 정도를 차지했으나 최근에 들어 증가세의 감소를 보이고 있다.

단기적으로는 국제수지 호조에 따른 경기활황으로 증가가 예상되나, 장기적으로는 경제규모확대에 따른 경제성장을 둔화에 영향을 받아 성장률의 감소가 예상되며, 특히 산업구조가 전력다소비 산업에서 부가가치가 높고 전력소비가 적은 기술집약적 첨단산업으로의 전환 및 에너지 절약의 지속적 추진으로 경제성장률을 下廻하는 수요성장이 예상된다.

4) 최대전력

단기적으로는 경제규모의 확대, 소득수준의 향상 및 하계냉방부하의 비중 증대로 인하여 최대전력의

◇ 政 策 ◇

성장이 가증될 것으로 예상되나, 장기적으로는 냉방기기 보급 포화수준 및 효율적 부하관리 등의 영향으로 완만한 성장이 예상된다.

〈表-3〉 販賣電力量

(單位：百萬KWH)

年 度	'86 計劃(A)	'88 計劃(B)	差異(B-A)	
'87	58,620	64,169(實績)	5,549(9.5%)	
'88	62,659	72,383	9,724(15.5%)	
'91	77,010	92,071	15,061(19.6%)	
'96	107,534	124,234	16,700(15.5%)	
2001	143,789	158,808	15,019(10.4%)	
增				
加	'87~'91	7.1	10.3	-
率	'92~'96	6.9	6.2	-
	'97~2001	6.0	5.0	-
(%)	'87~2001	6.7	7.2	-

〈表-4〉 最大需要

(單位：千KW)

年 度	'86 計劃(A)	'88 計劃(B)	差異(B-A)	
'87	10,982	11,039(實績)	57(0.5%)	
'88	11,739	13,320	1,581(13.5%)	
'91	14,427	16,706	2,279(15.8%)	
'96	20,124	22,591	2,467(12.3%)	
2001	26,881	29,178	2,297(8.5%)	
增				
加	'87~'91	7.8	11.0	-
率	'92~'96	6.9	6.2	-
	'97~2001	6.0	5.3	-
(%)	'87~2001	6.9	7.5	-

3. 설비계획

가. 기본방향

전력수요가 증가함에 따라 이를 만족시키기 위한 발전설비의 확장계획은 미래의 에너지가격 전망, 發電源別 經濟性展望, 負荷의 形態와 입지, 환경문제 등을 종합적으로 고려하여 결정하여야 한다.

반면에, 우리나라의 전원개발 여건은 매우 어려운 환경이라고 말할 수 있겠다. 우선, 국내 에너지 부존자원이 극히 빈약하여 電源에너지로 사용가능한 자원은 수력과 무연탄 뿐이나 모두 개발한계에 와 있거나 경제성이 불리하여 현실적인 發電源이 되지 못한다.

또한 현재의 기술개발 추세로 보아서 本 計劃期間의 최종년도인 2001년 까지 現 發電方式을 代替할만한 획기적인 기술개발은 없을 것으로 전망됨에 따라, 발전연료의 대부분을 외국으로 부터의 수입에 의존할 수 밖에 없으므로 수입연료의 선택에 있어 경제성과 공급의 안정성을 고려하여 특정연료에 지나치게 의존하지 않도록 해야할 필요가 있다.

따라서 發電源의 多元化로 에너지 공급구조의 취약성을 보강하기 위하여 原子力과 有煙炭火力을 主宗으로 均衡開發을 도모하였고, 지역간 균형있는 개발과 계통운영의 안정성 확보 그리고 電氣의 品質維持를 위한 尖頭性設備 건설과 석탄산업 합리화 측면에서 적정 무연탄 소비량 유지 등을 기본방향으로 설정, 계획을 수립하였다.

한편, 석유화력은 국제 석유시장의 불안정성을 감안하여 新規建設은 고려하지 않되, 현재의 低油價에 대응하기 위하여 기존 석유발전소의 이용율을 높이고, 長期 休止 設備 등 이용실적이 저조했던 일부 발전소의 廢止時期를 延期함으로써 설비투자의 효율성을 도모하였다.

나. 설비계획의 주요내용

○ 적정 설비규모 유지

계획 설비예비율을 '90년대 전반까지 25% 수준으로 하고 '90년대 후반은 23% 수준으로 유지토록 하였다.

○ 발전설비 廢止時期 조정

장기전원계획 수립상 설비수명의 적용은 경제수명을 기준으로 하여 原子力 및 火力設備 25년, 수력 및 양수 50년, 복합화력 설비 20년, 내연설비 15년을 각각 적용하되 설비 이용실적 등을 감안하여 일부 발전소의 폐지 예정시기를 다소 조정하였는바 다음과 같은 방침을 결정하였다.

- '90~'94 기간중 폐지예정설비 614.5 MW는 '90년대 前半의 전력수급 불안에 대비하기 위하여 '95년까지 폐지연기
- 지역난방 熱源 供給發電所인 서울화력 4, 5호기는 열병합 발전용으로 既 改造완료하여 2003년까지 사용
- 울산 1~3호기등 장기휴지 油類發電所(1,300 MW)는 휴지기만 만큼 5~7년 폐지연기

- '98년 폐지에정하던 複合火力(895MW)은 그 간의 이용실적이 저조했던 점을 감안, 2001년 이후로 폐지연기

기타 폐지대상 발전소에 대하여는 수명연장 검토방안에 따라 개별적인 性能診斷後, 폐지시기를 결정하여 차후 電源開發計劃 調整時 반영하기로 하였다.

○ LNG 複合火力 建設

LNG 複合火力의 建設은 최근의 단기적인 전력 수요 증가추세에 대비하기 위하여 검토 되었다.

복합화력은 설비 특성상 수시 기동정지가 가능하고 부하 추종성이 우수하여 최근의 하계냉방 첨두성 수요증가 추세에 대응하는 설비로서 적합하며 특히 LNG를 연료로 사용시 환경보호 측면에서 유리하여 환경규제가 심한 경인지역에 건설가능하므로 경인지역의 低電壓 문제를 완화하고 송전손실을 절감할 수 있는 利點이 있으며, 첨두설비 및 이용율 40% 정도의 중간부하설비로 운용시 비교적 경제

적인 것으로 평가 되었다.

따라서 設備豫備率 25%를 충족시키기 위하여 LNG 복합화력을 '92년도에 약 800~1,000MW 규모로 건설키로 하였으며 에너지 多元化, 公害防止 및 尖頭設備비중 등을 고려하여 '98년에 추가로 LNG 복합을 건설하는 것으로 계획하였다.

○ 원자력 4호기(월성 2호기) 건설

원전 3호기(월성 1호기)는 국내 최초의 중수로형 발전소로서 '83. 4준공이후 약 8년간의 운전실적을 통하여 기기의 성능과 높은 이용율이 입증 되었고 3호기 건설시 기투자된 공용설비(약 1,000억원)의 최대활용과 동일노형 2기 이상 운전시의 잇점등을 고려하여 원전 4호기 건설을 검토하게 되었다.

특히 원전 4호기는 월성 1호기와 複製設計 개념으로 건설할 경우 신규 유연탄화력보다 경제성이 유리하며, 천연우라늄을 사용함에 따라 농축기술이 불필요하여 핵연료 제조기술은 이미 100% 국산화 되어 있으므로 에너지자립에 기여할 것으로 기대 되고 있다.

〈表-5〉 폐지시기 연기 발전소 내역

발전소명		용 량 (MW)	준 공 년 월	당초폐지 계 획	조정폐지 '88 계획	연장기간 (년)	폐지연기 사 유
장 기	울산 #1	200	70.12	'96	2001	5	휴지기간만큼 연기
	〃 #2	〃	71.3	'97	2004	7	
	〃 #3	〃	73.7	'99	2006	7	
휴 지	여수 #1	〃	75.3	2001	2006	5	
	〃 #2	300	77.6	2003	2010	7	
설 비	영남 #1	200	73.2	'98	2004	6	
복 합	울 산	295	77.12	'98	2003	5	이용율 실적 저조
	군 산	300	〃	〃	〃	〃	
	영 월	〃	〃	〃	〃	〃	
'95년 일괄 폐지 설비	부산 #1, 2	120	64.8	'90	'95	5	'90년대초반 전력수급 불안
	영월 #2	50	65.9	'91	〃	4	
	군 산	75	68.10	'94	〃	1	
	부산 #3, 4	210	68.12	'94	〃	1	
	비상전원	104.5	62-79	'92	〃	3	
	부평 G/T	55	77.10	'93	〃	2	
열병합 설비	서울 #4	137.5	71.4	'97	2004	7	열병합개조
	서울 #5	250	69.4	'95	〃	9	

◇ 政 策 ◇

또한 월성 1호기의 운영실적을 통해 입증된 바와같이 높은 이용율과 부하추종능력 보유로 계통 운영에 신축성을 부여할 수 있을 것이며, 현재 문제점으로 되어 있는 유연탄화력의 입지난 완화측면과 건설 공기등을 종합적으로 고려하여 '97년에 現 월성 1호기에 인접하여 건설하는 것으로 계획하였다.

○ 원자력(PWR) 후속기 투입

에너지 자원의 수입의존도가 높은 우리나라의 입장에서 볼 때 원자력과 같이 기술에 의존하는 에너지원의 선택은 국가정책사항으로 추진되어야 하며, 원자력 후속기의 투입시기는 원전기술자립 및 표준화 계획과 연계하여 검토함이 타당할 것이다.

현재 이와 관련하여 원전 기술자립 및 표준화사업이 추진중에 있으며, 원전 11, 12호기를 통하여 습득된 기술을 곧바로 후속기 설계에 활용하여 기술의 토착화를 도모하고 원전 11, 12호기 설계와 후속기 설계시점사이의 공백기간을 최소화하여 기술의 연속성유지 및 기술인력의 분산을 방지하여 원전기술자립을 통한 에너지 자립기반을 구축하여야 할 시점이라고 판단된다.

현재의 건설단가 및 연료비를 前提로한 전산모형(WASP) 운용 결과에 의하면 '95년 이후 원자력의 집중건설을 제시하고 있으나(할인율 8% 적용시), '95년 및 '96년 준공목표로 원전 11, 12호기가 추진중에 있고 건설공정상 '98년이후에나 후속기투입이 가능한점과 원전기술자립 및 표준화계획, 계통운용측면 등을 고려하여 '98년 및 '99년에 각 1기씩 투입하는 것으로 계획하였다.

○ 석탄화력 건설

유연탄화력은 원자력과 함께 적정량을 중간 및 기저부하 설비로서 계획에 반영하였다. 各 期間別 建設基數를 보면 제7차기간중('92~'96) 9기를 건설하는 것으로 계획하였는바, 이는 당초 '86년 계획시보다 2기가 추가된 것이다. 또한 제8차 기간중('97~2001)에 7기를 추가 건설하므로써 총 16기, 9,600 MW를 건설하되 유연탄 900 MW급의 건설은 현재 추진중인 유연탄 500 MW급 표준설비를 당분간 건설하고 기술축적이 된후 2000년부터 투입하는 것으로 계획하였다.

한편 무연탄화력은 경제성측면에서는 불리하나

〈表-6〉 發電所 建設計劃

(單位: 千KW)

年 度	發 電 所 名		施設容量	最大需要	豫備率(%)	
'88	既 存 設 備		19,944	13,658	39.2	
'89	5	德積島 內燃	0.9	(20,997)	14,440	38.8
	6	陝川水力	100			
	7	巨文島 內燃	1.8			
	9	蔚珍原子力 #2	950			
'90	6	住岩水力	22.5	(21,070)	15,562	35.1
	12	臨河水力	50	21,020		
'91	4	江陵水力	82	(21,160)	16,706	26.6
	12	南江水力(補強)	8	21,152		
'92	6	LNG 複合	800	21,960	17,567	25.0
'93	2	保寧火力 #3	500	23,460	18,766	25.0
	6	保寧火力 #4	500			
	6	三千浦火力 #3	500			
'94	2	泰安火力 #1	500	24,960	19,934	25.2
	6	泰安火力 #2	500			
	6	三千浦火力 #4	500			
'95	3	靈光原子力 #3	1000	(26,626)	21,241	24.4
	6	有煙炭 #11	500			
	6	茂朱揚水	600			
	10	無煙炭火力 廢止(釜山#1,2外)	200 -6345			
'96	2	有煙炭 #12	500	28,106	22,591	24.4
	3	靈光原子力 #4	1000			
	6	有煙炭 #13	500			
	6	廢止(嶺南#2外)	-520			
'97	2	有煙炭 #14	500	29,306	23,801	23.1
	6	原子力 #4	700			
'98	3	有煙炭 #15	500	31,096	25,057	24.1
	6	LNG 複合	800			
	6	新規原子力 #1	1000			
	6	揚水 #7, 8 廢止(京仁#1,2外)	500 -10098			
'99	3	有煙炭 #16	500	32,595	26,372	23.6
	6	新規原子力 #2	1000			
	6	廢止(鳥島內燃)	-12			
2000	2	有煙炭 9H #1	900	34,130	27,743	23.0
	6	有煙炭 9H #2	900			
	6	廢止(仁川#2外)	-265			
2001	2	有煙炭 9H #3	900	35,725	29,178	22.4
	6	有煙炭 9H #4	900			
	6	廢止(蔚山#1外)	-205			

註: () 內는 年末基準 設備容量

국내자원의 활용, 민수용탄의 소비감소에 대비, 국내탄의 장거리 수송 및 활용에 따른 공해비용 감소 등 탄광 합리화 측면에서 탄광인근에 발전소의 新 規建設을 추진하기로 하였다.

〈表-7〉 設備容量 및 構成比

(單位：千KW, %)

年度	原子力	有煙炭	LNG	石油	無煙炭	水力	計
1988 실적	6,666 (33.4)	2,680 (13.4)	2,550 (12.8)	4,792 (24.0)	1,020 (5.1)	2,236 (11.2)	19,944 (100.0)
1989	7,616 (36.3)	2,680 (12.8)	2,550 (12.1)	4,795 (22.8)	1,020 (4.9)	2,336 (11.1)	20,997 (100.0)
1991	7,616 (36.0)	2,680 (12.7)	2,550 (12.1)	4,795 (22.6)	1,020 (4.8)	2,499 (11.8)	21,160 (100.0)
1996	9,616 (34.2)	7,180 (25.6)	3,100 (11.0)	4,186 (14.9)	925 (3.3)	3,099 (10.9)	28,106 (100.0)
2001	12,316 (34.5)	11,720 (32.8)	3,650 (10.2)	3,640 (10.2)	800 (2.2)	3,599 (10.1)	35,725 (100.0)

〈表-8〉 發電量 및 構成比

(單位：百萬 KWH, %)

年度	原子力	有煙炭	LNG	輕油	重油	無煙炭	水力	計
1988 실적	40,101 (46.9)	16,611 (18.5)	10,432 (10.1)	301 (0.5)	11,222 (10.9)	3,229 (3.4)	3,566 (3.6)	85,462 (100.0)
1989	47,028 (53.0)	16,462 (18.5)	8,939 (10.1)	488 (0.5)	9,683 (10.9)	3,032 (3.4)	3,206 (3.6)	88,838 (100.0)
1991	52,450 (50.6)	18,426 (17.8)	7,113 (6.9)	1,605 (1.6)	16,952 (16.4)	3,286 (3.2)	3,598 (3.5)	103,430 (100.0)
1996	65,142 (47.0)	45,747 (33.0)	2,138 (1.5)	786 (0.6)	16,890 (12.2)	4,172 (3.0)	3,686 (2.7)	138,561 (100.0)
2001	83,894 (47.0)	69,962 (39.2)	4,072 (2.3)	910 (0.5)	12,202 (6.8)	3,674 (2.1)	3,686 (2.1)	178,400 (100.0)

4. 전원개발의 과제

이상 살펴본바와 같이 급증하는 전력수요에 대응하기 위하여 전원개발을 추진함에 있어 해결해야 할 과제를 살펴보면,

첫째, 발전소 입지의 適期確保, 둘째, 環境問題의 解決 그리고 셋째로 발전소 건설에 대한 국민의 理解確保를 들 수 있겠다.

우선 立地問題에 대하여 살펴보면, 발전설비는 그 특성상 일반 공업시설과는 달리 입지조건이 특수하여 적정입지는 희귀할 뿐 아니라 각종 국토이용계획과의 相衝問題가 있고, 특히 최근 국민소득수준 향상에 따른 주민들의 요구수준 증대로 입지

확보는 점차 어려워질 전망이다.

有煙炭 發電所 건설입지로 選定되었던 泰安地域에서 보는바와 같이 보상문제 등으로 인한 주민과의 理解相衝으로 부지확보에 어려움을 겪고 있으며, 이와같은 현상은 앞으로 더욱 확산될 전망이다.

현재 정부에서는 발전소 입지의 원활한 확보와 기존 발전소의 운영합리화를 위한 지역협력법안을 마련중에 있어 立地難 해소에 기여할 것으로 기대된다.

환경오염 문제는 점차 세계적인 관심사가 되고 있으며, 특히 최근 이산화탄소에 의한 온실효과 (Green House Effect)의 영향 등이 심각하게 대두되고 있다.

우리나라의 경우도 국민의식수준 향상과함께 쾌적한 생활환경에 대한 욕구증대로 환경문제에 대한 관심이 점차 높아지고 있어 발전소 適期建設에 장애요인으로 등장하고 있는 만큼, LNG와 低硫黃油 사용확대 및 공해방지 시설의 설치, 운영등 세부적인 대책을 추진해 나가야 할 것이다.

한편, 최근에 일고있는 反核·反原電 運動의 확산은 국민의 原電에 대한 이해부족과 홍보부족에 기인한 것으로서, 原電에 대한 국민의 의식상태를 파악하여 각계 각층을 대상으로 보다 효과적인 홍보활동을 전개함은 물론, 기타 發電源에 대하여도 開發當爲性에 관한 체계적인 홍보대책을 수립, 추진함으로써 국민의 理解確保에 힘써야 할 것이다.

