

서울地下鐵 3,4 號線 Tunnel 掘鑿과 振動對策 調查研究(3)

許

墳*

〈資 料〉

서울地下鐵建設의 터널掘鑿作業에 NATM 工法을 適用하기 爲하여 效果的인 先行作業으로 다음과 같은 條件下에 設計를 試圖하였다.

1. 各區別 全岩質을 標準發破에 의거 다음과 같이 分析한다.

- I 硬 岩 (W=60)
- II 中硬岩 (W=65)
- III 軟 岩 (W=70)
- IV 風化岩 (W=80)
- V 土 砂

2. 上記穿孔 Pattern에 對한 裝藥量은 다음 公式에 의거 算出한다.

許墳 K值

| 區 分 | 硬 岩 (I, II) | 軟 岩(III) | 風 化 岩(IV) |
|---------------------|-------------|----------|-----------|
| Cut hole | 106~80 | 79~53 | 52~27 |
| Stoping & Wall hole | 67~48 | 40~27 | 24~14 |
| Bench cut hole | 53 | 27 | 14 |

距離, 裝藥量, 振動值間의 函數關係式

$$V = KW^3/4D^{-2}$$

여기에서 V : 最大振動速度, cm/sec

W : 遲發當最大裝藥量, kg

D : 發破地點까지의 距離, m

K : 爆破法, 裝藥密度, 地質에 따라 決定되는 常數로서 Slurry, 硝爆 및 MS雷管 使用으로 許墳值適用

地下鐵工事許容振動值

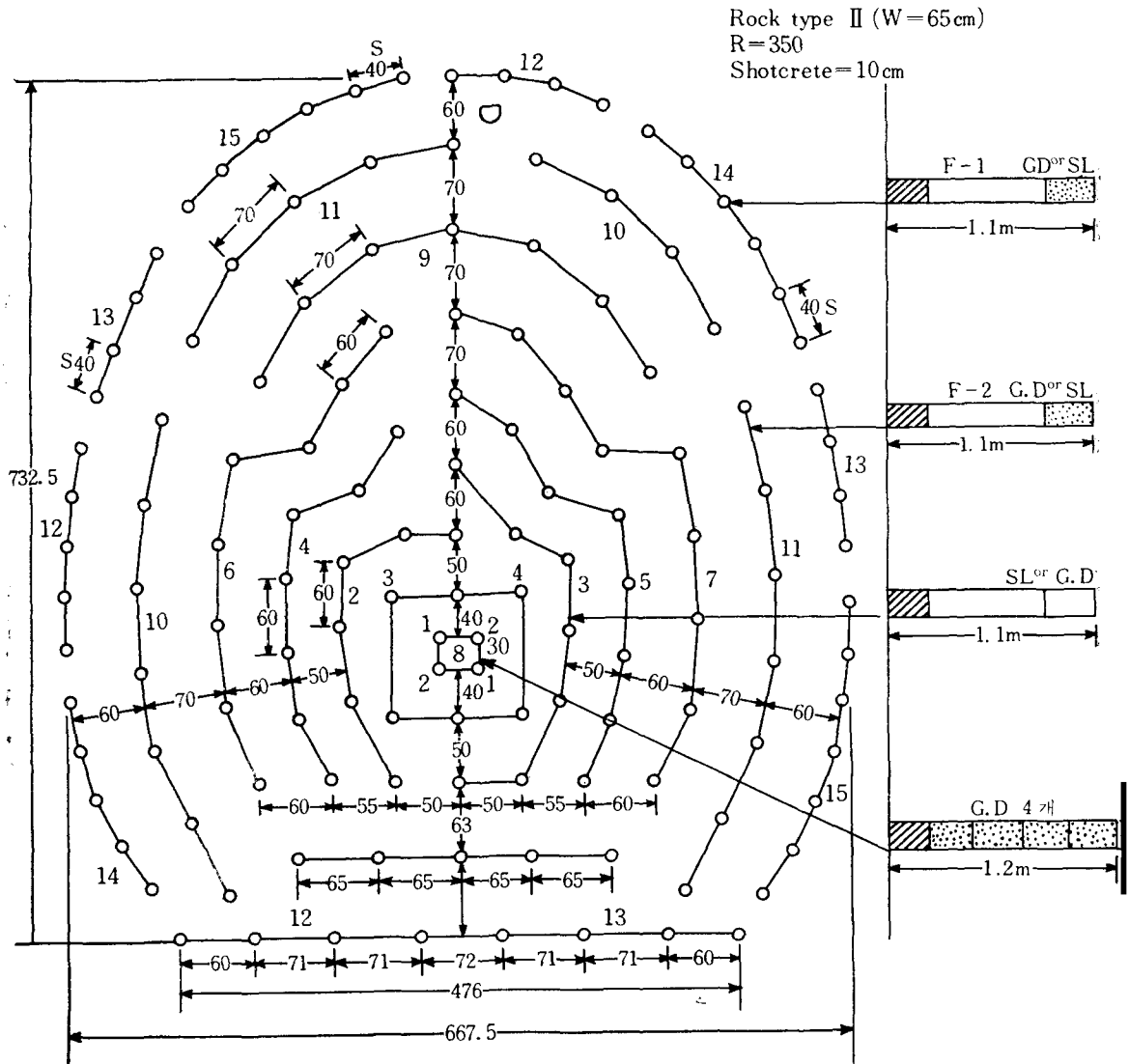
$$V \leq 0.158 \text{cm/sec (75dB)}$$

* 鑛業技術士(探鑛)工學博士

** 韓國技術士會副會長

*** 大韓火藥技術學會長

NO. 415 DRILLING & BLASTING PATTERN



條件

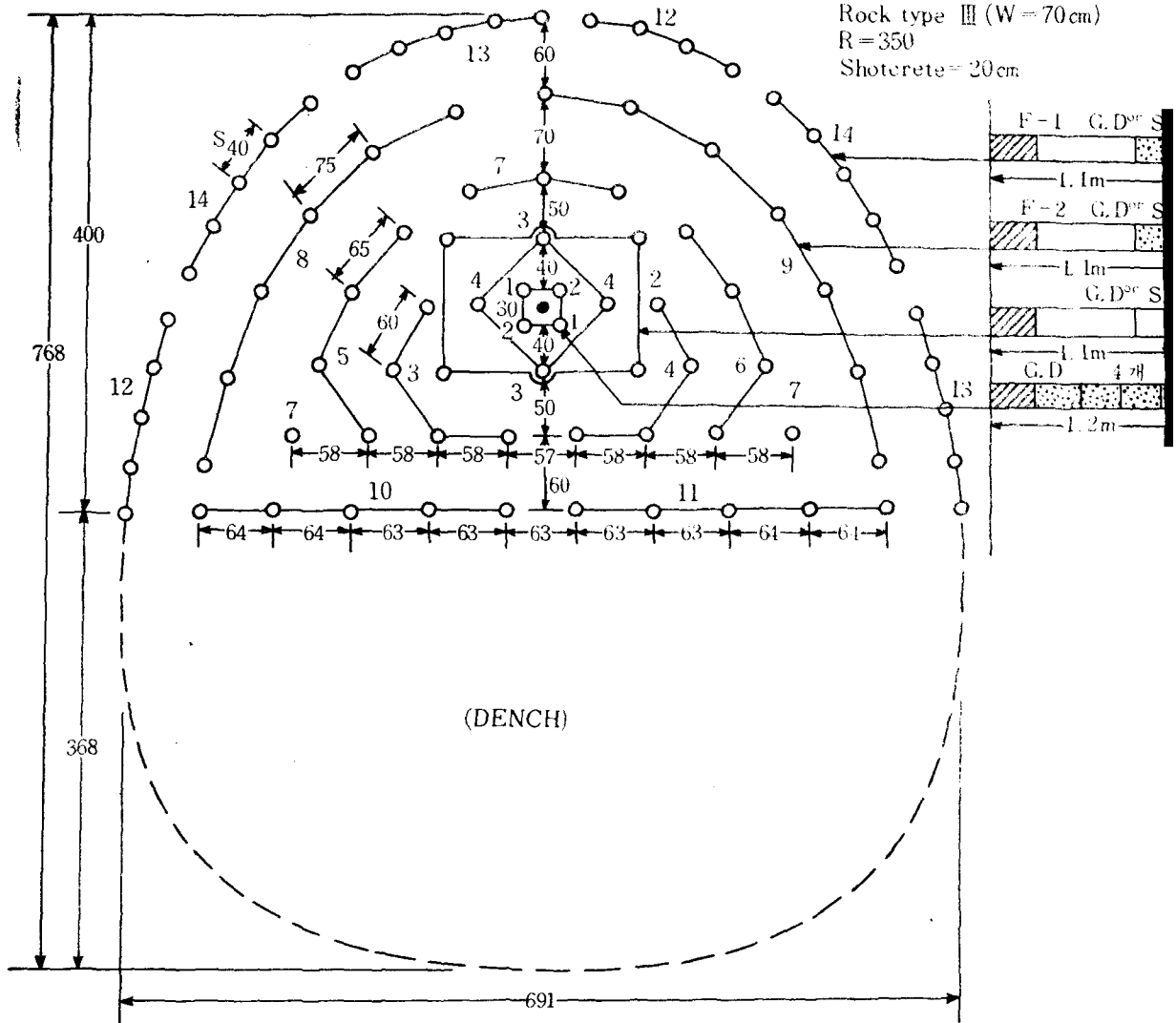
1. Burn cut 의 孔數內에서 V-Cut 도 선택가능
2. 穿孔後 Blow pipe ($\frac{1}{2}$ ")를 가지고 완전히 孔掃除할 것.
3. 餘掘 防止를 위하여 F-1 과 F-2 穿孔時 다음 關係를 參考할 것. $S/D \leq 0.8$
4. Air compressor 가 막장에서 500m 이상 떨어져 있을 때는 착암기의 入氣 80 16/in² 維持를 위하여 Tunnel 內에 Air receiver tank 를 설치할 것.
5. Decoupling 係數 調整을 위하여 Bit 연마는 110°의 精確성을 기해야 하며 自動 Bit grinder 를 사용할 것.

415 공구 장약량 계산표

(전단면)
(Rock Type I)
(R = 350)

| 비판번호 | 공수 | 개 | 수 | 장 약 량 | | | | 비 고 |
|-------|-----|--------------------------------|---|----------------|------|------|----------------|--|
| | | | | G.D or SL. | F-1 | F-2 | 계 | |
| M/S 1 | 2 | G.D | 4 | 900 | | | 900 | G.D($\phi 25mm$) =112.5g/개 |
| 2 | 2 | | 4 | 900 | | | 900 | F-1 ($\phi 17m/m$) =110g/개 |
| 3 | 2 | | 4 | 900 | | | 900 | F-2 ($\phi 22mm$) =125g/개 |
| 4 | 2 | | 4 | 900 | | | 900 | Slurry ($\phi 25mm$) =225g/개 |
| D/S 2 | 6 | | 3 | 2025 | | | 2025 | |
| 3 | 7 | | 3 | 2362.5 | | | 2362.5 | Rock Type I 단면적=41.28 m^2 |
| 4 | 7 | | 3 | 2362.5 | | | 2362.5 | 굴진장=1.0m 굴진량=41.28 m^3 |
| 5 | 8 | | 3 | 2700 | | | 2700 | |
| 6 | 8 | | 3 | 2700 | | | 2700 | M ³ 당화약 사용량 =1.138kg/ m^3 |
| 7 | 9 | | 3 | 3037.5 | | | 3037.5 | M ² 당 천공수 139공/41.28 m^2 =3.367공/ m^2 |
| 8 | 5 | | 3 | 1687.5 | | | 1687.5 | |
| 9 | 7 | | 3 | 2362.5 | | | 2362.5 | |
| 10 | 11 | G.D 1 F-2, 2 | | 1237.5 | | 2750 | 3987.5 | |
| 11 | 12 | G.D 1 F-2, 2 | | 1350 | | 3000 | 4350 | |
| 12 | 13 | 4공 G.D 3 9공 G.D 1 F-1, 2 | | 1350 1012.5 | 1980 | | 1350 2992.5 | |
| 13 | 12 | 4공 G.D 3 8공 G.D 1 F-1, 2 | | 1350 900 | 1760 | | 1350 2660 | |
| 14 | 11 | G.D 1 F-1, 2 | | 1237.5 | 2420 | | 3657.5 | |
| 15 | 13 | G.D 1 F-1, 2 | | 1462.5 | 2860 | | 4322.5 | |
| 계 | 137 | | | 32737.5 | 9020 | 5750 | 4694.5 | |

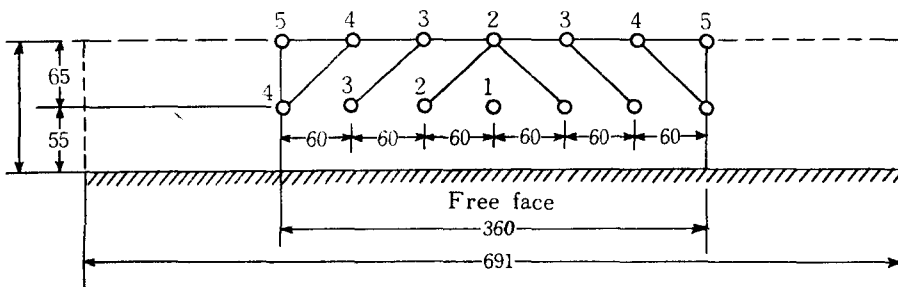
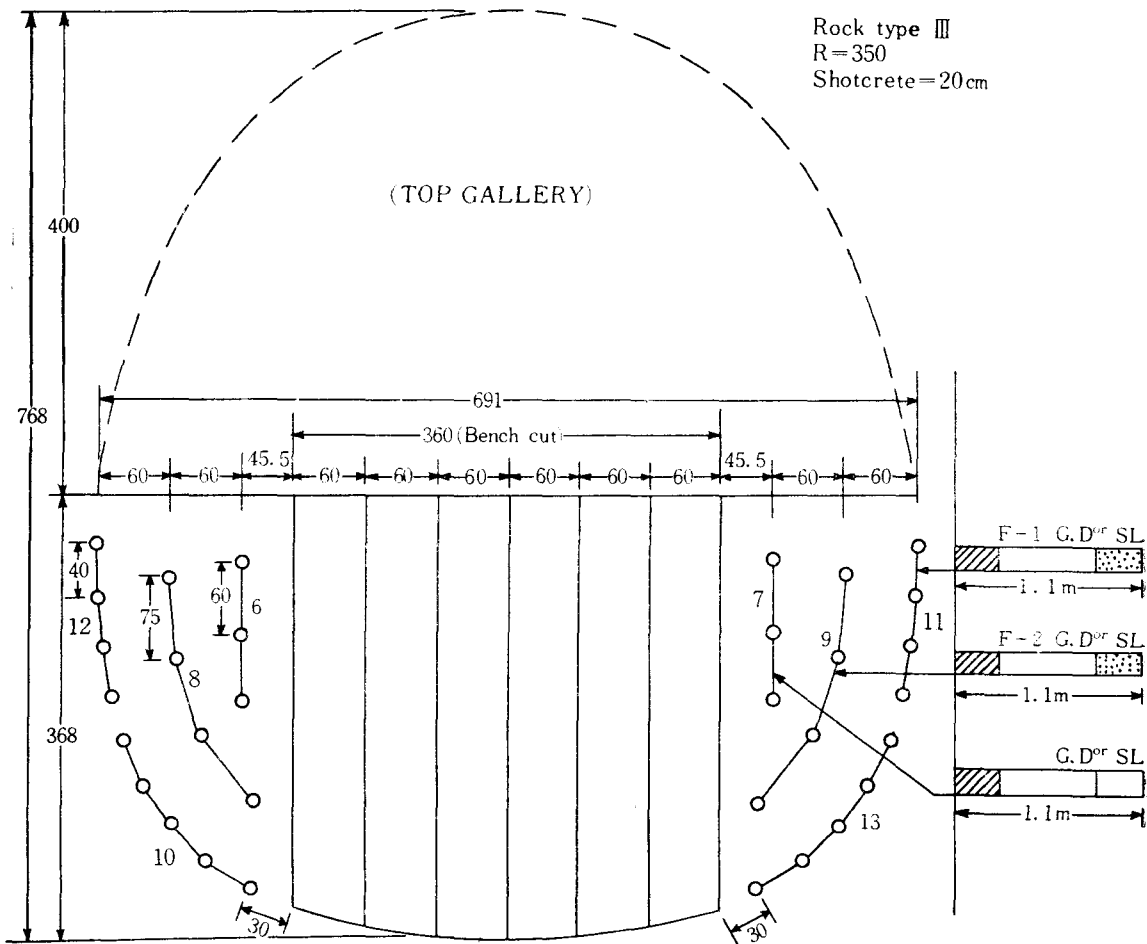
NO. 415 DRILLING & BLASTING PATTERN



條件

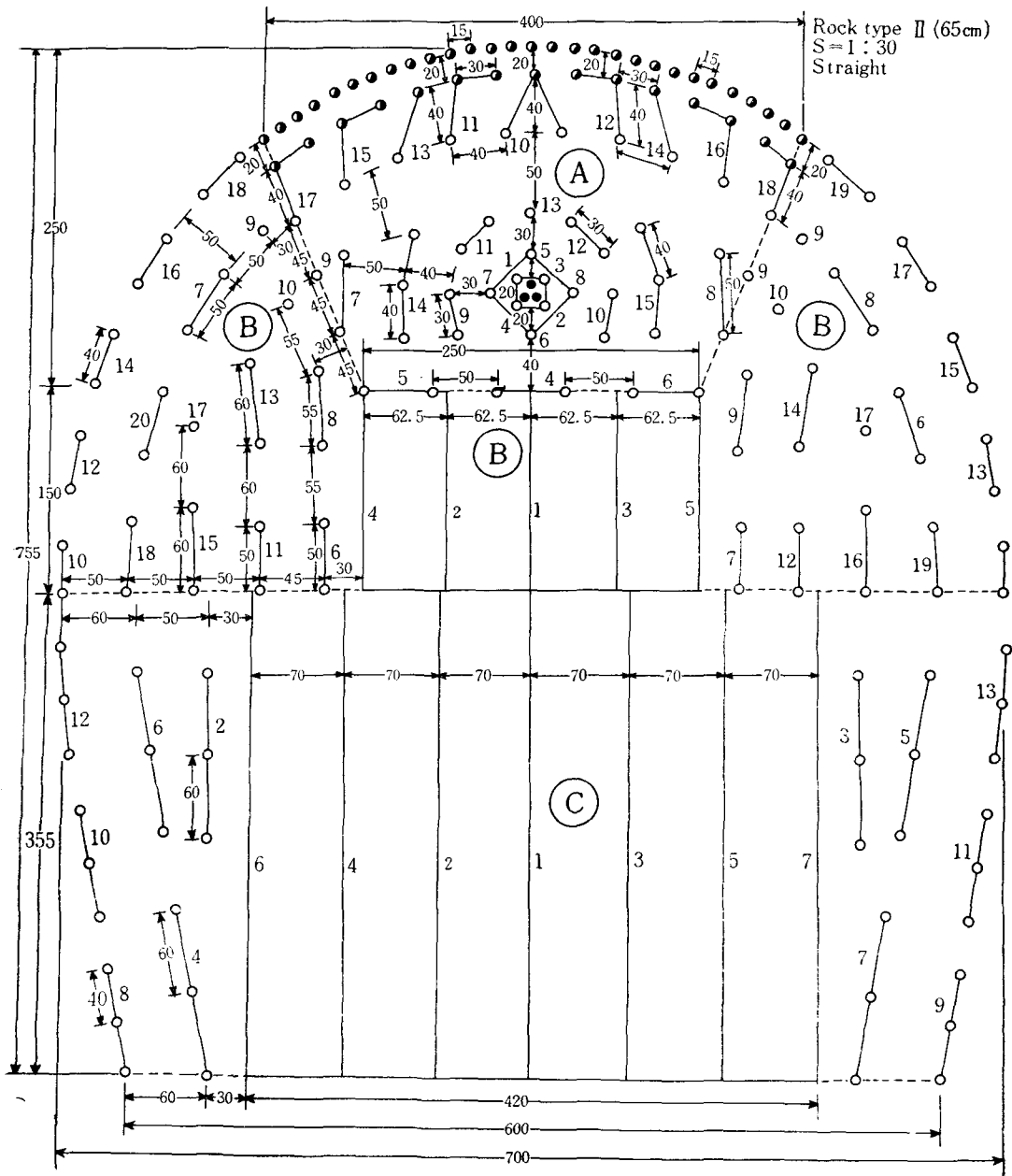
1. 全断面 發破時와 같음.
2. 下部 半断面의 精密孔을 包含한 Bench cut의 兩側孔은 水平穿孔임.

NO. 415 DRILLING & BLASTING PATTERN



DENCH CUT

NO. 415 CENTER GALLERY DRILLING & BLASTING PATTERN



韓國火藥(株)火藥類 性能 및 規格

| 區分 爆種 | 比重 (g/cc) | 爆速 (m/ses) | 爆力 (ST%) | 殉爆度 (倍) | 藥 徑 | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------------|-----------------|-------------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-----|-----|-----|---|-----|-------|
| | | | | | 17m/m | | 22m/m | | 25m/m | | 28m/m | | 32m/m | | | | | | | |
| | | | | | 藥長 | 重量/ 本 | 藥長 | 重量/ 本 | 藥長 | 重量/ 本 | 藥長 | 重量/ 本 | 藥長 | 重量/ 本 | | | | | | |
| G.D | 1.3~1.4 | 5,000 ~5,500 | 64~66 | 4~5 | m/m | g | — | — | m/m | g | 180 | 112.5 | m/m | g | 195 | 150 | m/m | g | 180 | 187.5 |
| 초 폭 | 1.0~1.1 | 3,000 ~3,500 | 45~50 | 2~3 | — | — | — | — | — | — | — | — | 180 | 112.5 | — | — | — | — | — | — |
| Slurry | 1.1~1.2 | 3,900 | — | 2 | — | — | — | — | 380 | 225 | 380 | 281.25 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| F-1 | 1.2~1.3 | 4,000 | 46~48 | 8~10 | 455 | 110 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| F-2 | 1.0~1.2 | 3,500 | 54~58 | 2~3 | — | — | 340 | 125 | — | — | 603 | 351.6 | — | — | — | — | — | — | — | — |

DED: Delay Electric Detonator
MSD: Millisecond Detonator

電氣雷管 段差 時間表

| 종류 | 段 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| D E D | 0 | 0.25 | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | 1.55 | 1.75 | 2.00 | 2.3 | 2.7 | 3.1 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.1 | 5.7 | 6.3 | 6.9 | 7.5 |
| M S D | 0.0 | 0.025 | 0.05 | 0.075 | 0.1 | 0.13 | 0.16 | 0.2 | 0.25 | 0.3 | 0.35 | 0.4 | 0.45 | 0.51 | 0.57 | 0.64 | 0.71 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |

<P. 50에서 계속>

아름다운水域이 確保되겠끔 되었을 경우 灣內의 環境保全은 重要한 問題가 되게 된다. 以下 느 낌點을 列擧하고자 한다.

1) 流入水의 水質에 關하여 經時的인 自動監視시스템을 만든다.

2) 灣內의 水質變化에 對해서도 監視시스템을 設置해서 流入水와 對比하여 比較管理할 수 있게 한다.

3) 底質을 定期的으로 測定分析하여 經時的으로 監視한다.

4) 灣內水域의 利用에 對해서는 關係者間에 特定規則(rule)을 作成하여 汚染도가 큰 事業 등에 對해서는 水域을 利限하든가 或은 되도록 實施안하는 方針을 세운다.

5) 灣內水産物의 收益性을 높이기 위해 開發的 研究을 行한다. 稚魚增殖 生餌養殖 등이 있고 海藻類도 있을 것이다. 眞珠養殖은 이 地方의 特産物인만큼 꼭 復活시키고 싶다.

6) 外海水가 流入하기 始作하면 지금까지와 같은 灣內水만의 流水가 아니므로 灣內의 生態系도 變化할 것이다. 이 灣內의 生態系의 變化의 特性을 재빨리 把握하여 最適의 水産體制를 樹立하는 것이 바람직하다. 이르기 爲해서는 專門家에 依한 調査와 檢討가 要望된다.

7) 灣口의 水深은 現狀에서는 얕으므로 幅 100m, 深이 4m의 浚渫을 하므로써 一旦 充分한 流出이 얻어질 것이다. 外海水導入과 함께 重要한 問題이다.

8) 우라노우찌灣의 周邊開發에 對해서는 充分한 配慮가 必要하다. 結局 開發에 依해 生기는 汚水排水의 問題가 있는데 나라가 定한 規準值 以內로 排水를 하여도 N-P의 負荷는 증가하므로 이點 充分한 調査와 檢討를 한 後에 開發을 促進할 것을 希望한다.

(第12回 韓日技術士合同심포지움, 1982. 10. 26 東京에서)