

招請論文

皇龍寺 49 萬斤 巨鐘은 어디로

The Whereabout of the Bell Imperial-Dragon-Temple

李 炳 昊*

(Byung Ho Lee*)

요 약

작금에 皇龍寺 49萬斤 巨鐘의 행방이 문제가 되는 것은, 최근 경주시가 그 종을 찾아서, 우리 민족 문화의 국보를 되살리고, 이를 경주 황룡사 종루에 복원하면 그 종소리와 더불어 영원할 것이라는 데 있다. 그리하여 해군에서도 최신 장비를 동원하여 그 종이 빠졌다는 동해구를 현재 뒤지고 있다.

그러나, 그 종은 고려 숙종조에 녹여 저서 신종으로 만들어 졌다는 것이 三國遺事 卷三, 皇龍寺 鐘條에 나와 있다는 것을 발견했다. 그리고, 그것을 기준으로 계산해 보니,

皇龍寺 巨鐘: 무게 41.0 ton, 높이 3.14 m, 구경 2.44 m

皇龍寺 新鐘: 무게 7.4 ton, 높이 2.07 m, 구경 1.61 m

임이 드러났고, 종의 收率(종의 무게/입종)이 聖德大王 神鐘은 34.7%, 皇龍寺 巨鐘은 13.6% 임을 알았다.

그리고, 1103년에 皇龍寺 新鐘(7.4 ton)이 원 황룡사 거종이 달려있던 자리에 매달려 있다가, 1238년 11월에, 몽고 제3차 침입군에 의하여 황룡사 전체는 타 버리고, 그 新鐘은 지금의 ④번 國道の course를 따라 도함산맥 제일 낮은 고개를 넘어, 보문양북면大鐘川동해구로 끌려가서 동해구에서 봉고행 배에 싣다가 그 곳에 빠뜨렸다고 보여진다. 이번에 잘하면 해군이 7.4 ton의 황룡사 신종을 건질 수 있을런지 모른다.

ABSTRACT

Recently, the search for the whereabouts of the huge Bell Imperial-Dragon-Temple becomes a great issue. If it happens to be found out and ringing at the original location of the Bell in Kyungjoo City, the Bell might be a great national treasure and lasting to the eternity with her beautiful sound.

The Bell was so huge that the total weight of the raw material put into crucibles was 497,581 Kun (289 tons), the shoulder weight 10.3 Chuk (3.14 m) and the maximum thickness 9 Chon (27.4 cm). The Bell was erected in 754 in Shilla Dynasty and was assumed to be lost during the war time by the 3rd invasion of Mongolians (1235~8).

However, the author found out that the huge Bell was recast into a new small Bell (8.1 ton) in 1103 by the people of Koryu Dynasty and then the new small Bell was hung in the same position as in the original huge Bell. 135 years later, the new small Bell was carried out by Mongolian forces as a spoil of war from Kyungjoo to the Bay Tonghaegoo, through the saddle point of Mountain Toham, Yangbuk and River Great Bell. At the bay, Mongolian forces wished to bring back the Bell to Mongolia by a ship, but they dropped the Bell into the sea by accident. So, if this was the case, the bell at the seabed may be the new small bell (7.4 ton) but not the original huge Bell (41.0 ton).

For the evaluation of missing data of the two bells, the author sets up two equations relating all the dimensions and their weights, which seems to be a useful guide to the design of bells. The results of the evaluation of the Bells are as follows.

	The huge Bell	The new small Bell
Weight	41.0 ton	7.4 ton
Shoulder ht.	3.14 m	2.07 m
Mouth diameter	2.468 m	1.546 m
Max. thickness	27.4 cm (9 Chon)	11.9 cm (3.9 Chon)

*한국과학기술원 명예교수, 학회고문

접수일자: 1997년 5월 27일

I. 序 論

廣州 慶州 博物館을 처음 접은 것은 6.25 4명이 있어 떠났던 전체 1949년 9월초이다. 당시엔 慶州 古蹟保存 委員會의 간사였던 崔南柱 선생을 만나서 聖德大王 神鐘(속칭 “세밀레 종”)의 음색이 뛰어나다는 것과 원관의 아름다운 金細工 이라는 것과 그리고 자기에게 2000 ㎥의 토양 운반비만 주면 황룡사지를 뒤져서 그 49만근 종을 찾겠다고 상담했다. 그것은 그 종이 불이 타는 바람에 땅에 떨어져서 그 과정에서 인해 연년히 땅속으로 빠진 돌이 같은 거라고 했다. 나도 그럴듯하다고 생각했었다.

1970年代에야 요로에 이야기해서 겨우 문화재 관리연구소가 드디어 金正基 博士를 주관으로 皇龍寺地를 발굴하게 되었다. 결국 7~8년의 세월이 걸려서 Fig. 1과 같은 皇龍寺 配置圖를 얻게 되었다. 사진에 金 博士에 부탁하기를 앞서 1949년의 崔南柱 先生의 말을 상기해서 꼭 종 무지를 찾아 그 鳴洞을 자세히 발굴해 보려 했었다. 그래서 얻은 것이 Fig. 2이다. 이로 부터 알 수 있는 것은 명동은 상당한 크기의 돌로 짜서 우묵하게 만들었는데 한 중간에 정은 낮지만 그리로 거중이 빠져 들어갈 만한 크기는 못된다. 이로써 皇龍寺 49萬斤 鐘은 명동 밑으로 빠진 것이 아니라 사람의 손에 의하여 반출된 것이 확실해 졌다.

II. 三國遺事의 皇龍寺 鐘條

그 후 얼마 있다가 나는 三國遺事를 읽수하여, 卷三의 [皇龍寺鐘·芬皇寺藥師·奉德寺鐘]條에서 다음을 발견하였다

“新羅 第三十五景德大王, 以天寶十三年甲午, 皇龍寺鐘長一丈三寸, 厚九寸, 入重四十九萬七千五百八十一斤, 施王孝貞伊王三毛夫人, 匠人里十宅下典, 肅宗朝重成新鐘長六尺八寸。”

이것은 “반문 匠人은 里十宅의 匠人이며, 高麗 15代 肅宗 例 (1095~1105)에 새 종으로 다시 만들었다. 그 길이는 6尺8寸이다.”라는 뜻이다. 이것은 皇龍寺 鐘條에 있으니, 그 49萬斤 入重의 皇龍寺 鐘을 改鑄하여 新鐘으로 만들었다는 것이다. 그 新鐘의 길이는 6尺8寸이라고 되어 있다.

이로서 入重 497,581斤의 원 皇龍寺의 거중은 수명을 다하고 1103년에 新鐘으로 태어난 것이다. 여기서 入重이란 모가니(crucible)에 넣기 전의 첫부닥지(둥)의 무게이다.

III. 皇龍寺 巨鐘의 무게와 寸數

皇龍寺 巨鐘의 실제 무게는 얼마나 될까? 일반이 알고 있기는, 入重 12萬斤의 聖德大王 神鐘의 실제무게가 25 ton 이므로, 皇龍寺 巨鐘의 入重이 聖德大王 神鐘의 입중의 4 배나 되니까, 그냥 비례해서 25×4=100 ton가량이라 臆斷했던 것이다. 그러나 그것이 아님을 다음에 알게 된다.

먼저 樽形 (술나무 모양)의 종을, 원두형으로 본다(가정). 그러면, 종의 무게는

$$\rho\pi(R^2 - R_i^2) H = M$$

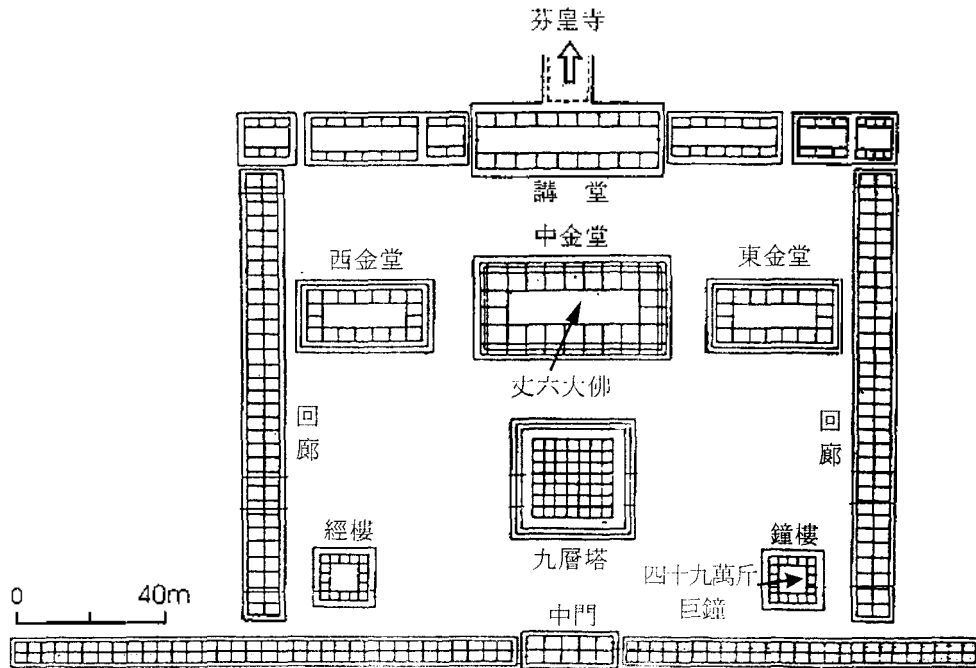
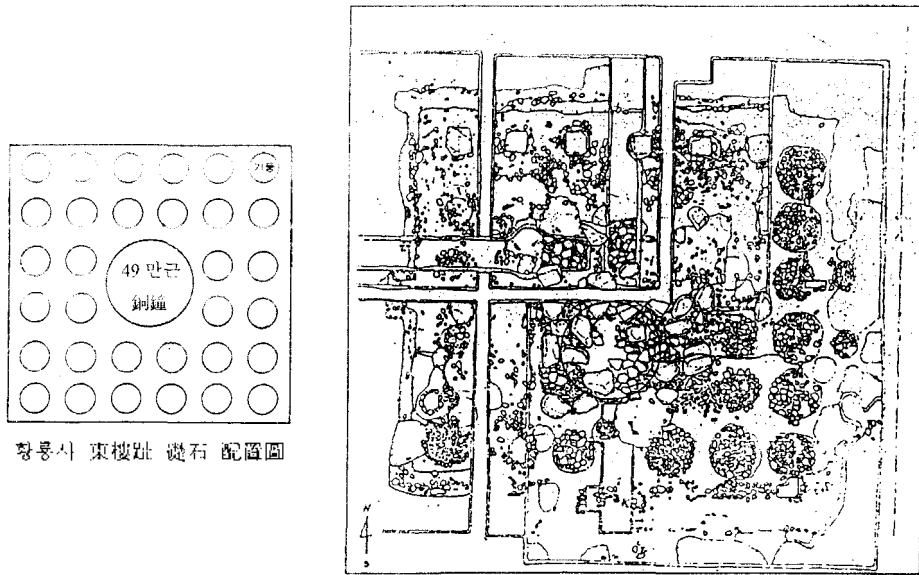


Fig. 1 最終伽藍配置圖



황룡사 東樓址 礎石 配置圖

Fig. 2 皇龍寺 東樓(49萬斤 鐘樓) 礎石 配置圖(金正基 박사 발굴 탐이 2차 조사에서 밝혀낸 것)

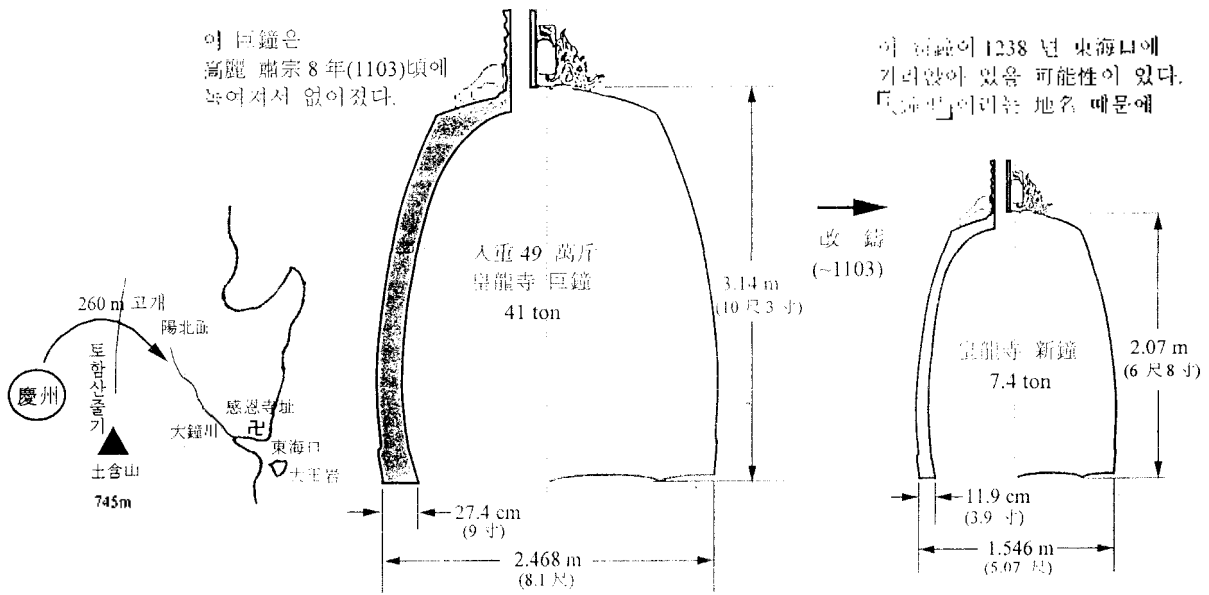


Fig. 3 皇龍寺 49萬斤 巨鐘과 肅宗朝에 改鑄된 新鐘 比較圖

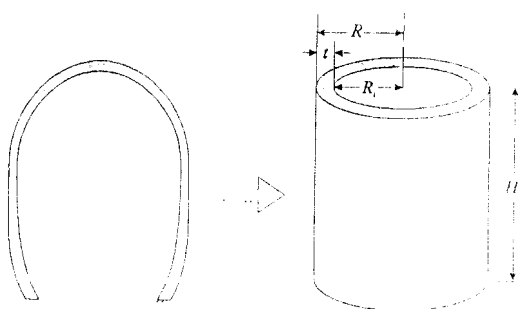


Fig. 4 鐘의 近似 dimension과 부세 公式 도출도

여기서, ρ 은 밀도, R 은 외경, R_2 는 내경, H 는 높이, M 은 질량이다.

$$\rho\pi(R + R_2)(R - R_2)H = M$$

$$2\pi\rho R t H = M, R - R_2 \approx t \text{ (두께)}$$

따라서 두 종의 질량비는

$$\frac{t_1 R_1 H_1}{t_2 R_2 H_2} \approx \frac{M_1}{M_2}$$

이 되고, 무차원의 상대량을

$$\frac{t_1}{t_2} \equiv t, \quad \frac{R_1}{R_2} \equiv r, \quad \frac{H_1}{H_2} \equiv h, \quad \frac{M_1}{M_2} \equiv m$$

으로 쓰면 (Appendix 참고),

$$trh = m \tag{A}$$

으로 표시된다. 이 식이 어불정하게 보이지만 무차원의 비로 쓰여졌기 때문에, 일반 도형에 적용도가 우수하다(Buckingham Theory). 우리는 이를 “鐘의 공식(A)”이라 부른다.

3.1 鐘의 標準形

鐘의 相對 높이에 對한 相對口徑 r와 相對 무게 t의 標準函數關係를 設定함이 鐘의 幾何學의 設計에 便利하다. 맵시도 좋고(形相), 종소리의 和音이 뛰어난 聖德大王 神鐘과 上院寺 鐘을 標準으로 삼으려다.

먼저, 무차원의 相對口徑 r와 相對 높이 h의 標準函數關係를 만들려면 두 標準鐘의 data가 必要하다.

表 1.

聖德大王 神鐘(770)	上院寺 鐘 (725)
t ₁ = 203 mm	t ₂ = 54 mm
2R ₁ = 2227 mm	2R ₂ = 903 mm
H ₁ = 2863 mm	H ₂ = 1285 mm
M ₁ = 25 ton	M ₂ = 1.3 ton

$$t \equiv \frac{t_1}{t_2} = \frac{203}{54} = 3.7592$$

$$r \equiv \frac{R_1}{R_2} = \frac{2227}{903} = 2.4662$$

$$h \equiv \frac{H_1}{H_2} = \frac{2863}{1285} = 2.2280$$

3.2 相對寸數 사이의 函數關係

그래서 h를 基準으로 해서 t와 r를 h의 函數로 表示해 보자.

$$t = h^m: \quad 3.7592 = 2.2280^m$$

$$m = \frac{\ln 3.7592}{\ln 2.2280} = 1.6530$$

$$\therefore t = h^{1.6530} \tag{B}$$

다음에는 r와 h의 關係함수:

$$r = h^n: \quad 2.4662 = 2.2280^n$$

$$n = \frac{\ln 2.4662}{\ln 2.2280} = 1.1268$$

$$\therefore r = h^{1.1268} \tag{C}$$

이다. (B)와 (C)는 標準鐘의 相對 무게와 相對口徑의 相對 높이에 對한 基本函數이다. 이들을 鐘의 公式 (A), (B), (C)라 하자.

여기서 注意할 것은, (A)는 一般的으로 成立되는 公式이고, (B), (C)는 標準型的 鐘에 對하여만 成立되는 公式이라는 것이다.

Check:

$$(A): trh = m \rightarrow h^{1.6530} \cdot h^{1.1268} \cdot h^1 = h^{3.7798} = m$$

지금 check를 위하여, 上院寺 鐘의 무게 M₂를 따져 보면,

$$h^{3.7798} = \frac{M_1}{M_2}$$

$$2.2280^{3.7798} = \frac{25}{M_2}$$

$$M_2 = \frac{25}{2.2280^{3.7798}} = 1.21 \text{ ton}$$

實際 上院寺 鐘의 무게는 1.25 ton으로 알려져 있다. 따라서 이만한 誤差라면 充分히 淸만하다고 할 수 있다.

$$\{error = \frac{1.25 - 1.21}{1.25} = 0.032 = 3.2\%\}$$

IV. 皇龍寺 巨鐘과 新鐘의 Missing Data

지금 皇龍寺 巨鐘과 新鐘의 무게를 算出하기 위하여, 먼저 그들의 주어진 Data를 三國遺事에서 알아보자. 다음 표에서 □로 표시하였듯이 皇龍寺 巨鐘과 新鐘의 missing data가 많다.

表 2

聖德大王 神鐘	皇龍寺 巨鐘	皇龍寺 新鐘
t ₁ = 6.66 寸 (203 mm)	t ₃ = 9 寸 (27.4 cm)	t ₄ = 3.90 寸 (11.9 cm)
2R ₁ = 2227 mm	2R ₃ = 2.468 m (8.10 尺)	2R ₄ = 1.546 m (5.07 尺)
H ₁ = 9.4 尺 (287 cm)	H ₃ = 10.3 尺	H ₄ = 6.8 尺
Wt. = 25 ton	Wt. = 41.0 ton	Wt. = 7.4 ton

皇龍寺 巨鐘과 新鐘이 標準型이라고 가정하고, 一般 計算을 推進하여, missing data 찾아 내어 보자. 먼저 巨鐘의 口徑을 구하려면, 聖德大王 神鐘을 基準으로 하여, 상대 높이 h를 구하여야 한다.

$$h = \frac{9.4}{10.3} = 0.9126$$

$$\frac{2R_1}{2R_3} \equiv r = h^{1.1268} = 0.9126^{1.1268} = 0.9021$$

$$\therefore 2R_3 = \frac{2.227}{0.9021} = 2.468 \text{ m}$$

한번 皇龍寺 巨鐘의 두께가 표준형이라면

$$\frac{t_1}{t_2} = t = h^{1.6530} = 0.9126^{1.6530} = 0.8597$$

$$t_3 = \frac{t_1}{0.8597} = \frac{6.66 \text{ 寸}}{0.8597} = 7.75 \text{ 寸}(23.6 \text{ cm})$$

따라서 주어진 9寸 보다 1.25寸(38 mm)가 더 두껍다. 즉, 皇龍寺 巨鐘은 標準型이 아니며, 두께가 상당히 두껍게 되어있다.

4.1 皇龍寺 巨鐘의 무게

그러면 皇龍寺 巨鐘의 무게는 얼마였던가?

$$(A): t'rh = m$$

이 식은 표준형에 관계없이 성립하므로,

$$\left(\frac{6.66}{9}\right) \cdot (0.9021) \cdot (0.9126) = \frac{25}{M_3}$$

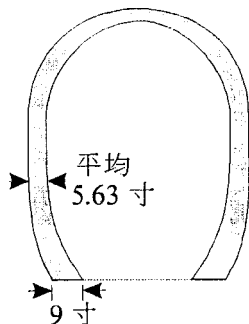
$$\therefore M_3 = \frac{25}{\left(\frac{6.66}{9}\right) \cdot (0.9021) \cdot (0.9126)} = 41.0 \text{ ton}$$

Check:

$$\rho 2\pi R_3 t_3 H_3 = 41$$

$$\begin{aligned} \text{標準型으로서의 두께 } t_3 &= \frac{41}{\rho \pi 2 R_3 H_3} \\ &= \frac{41}{(8.6) \cdot (3.14) \cdot (2.468) \cdot (3.14)} \\ &= 0.196 \text{ m} = 5.63 \text{ 寸(平均 두께)} \end{aligned}$$

合理的이라 보인다. 왜냐하면, 두께 九寸이란 鐘口에서의 最大 두께이기 때문이다.



4.2 皇龍寺 新鐘의 missing data와 무게

皇龍寺 新鐘의 missing data를 산출하자. 이것은 표준형을 따른다고 가정하고 높이만 주어져 있다. 먼저, 相對

높이 h가

$$h = \frac{H_1}{H_4} = \frac{9.4}{6.8} = 1.3823$$

이므로,

$$t = h^{1.6530} = 1.3823^{1.6530} = 1.7078 = \frac{t_1}{t_2}$$

$$\therefore t_4 = \frac{t_1}{1.7078} = \frac{6.66 \text{ 寸}}{1.7078} = 3.90 \text{ 寸}(11.9 \text{ cm})$$

$$r = h^{1.1268} = 1.3823^{1.1268} = 1.4402 = \frac{2R_1}{2R_4}$$

$$2R_4 = \frac{2R_1}{1.4402} = \frac{2227}{1.4402} = 1546 \text{ mm}(5.07 \text{ 尺})$$

다음에 皇龍寺 新鐘의 무게는

$$trh = m$$

$$(1.7078)(1.4402)(1.3823) = \frac{M_1}{M_4}$$

$$M_4 = \frac{25 \text{ ton}}{(1.7078)(1.4402)(1.3823)} = 7.4 \text{ ton}$$

missing data는 表 2에 실었다.

4.3 皇龍寺 巨鐘의 무게가 100 ton이 아닌 理由

만일 皇龍寺 巨鐘의 무게를 일반이 추측하는 대로 100 ton으로 잡고 그 鐘高를 구해보면, (A)로부터

$$h = \frac{m'}{t'r} : h = \frac{H_1}{H_3}, t' = \frac{6.66}{9} = 0.74, r = 0.9021,$$

$$m' = \frac{25}{100} = 0.25$$

$$\frac{H_1}{H_3} = \frac{0.25}{0.74 \times 0.9021}, \therefore H_3 = 9.4 \text{ 尺} / \frac{0.25}{0.74 \times 0.9021} = 25.1 \text{ 尺}$$

이것은 이만저만 不合理한 것이 아니다. 따라서 100 ton이 아니라 41.0 ton이 맞는다.

4.4 收 率

$$\text{收率(yield)} \equiv (\text{실체무게}) / (\text{入重무게})$$

로 정의 하면,

聖德大王 神鐘:

$$\text{收率} = \frac{25,000}{120,000 \times 0.6} = 0.347 = 34.7\% (\text{한 斤} = 0.6 \text{ kg})$$

皇龍寺 巨鐘:

$$\text{收率} = \frac{41,000}{497,581 \times 0.6} = 0.137 = 13.7\%$$

이렇게 皇龍寺 巨鐘의 收率は 聖德大王 神鐘의 그것에 비하여 $13.7/34.7 \approx 0.4$ 즉, 40% 밖에 안된다. 이 事實은, 약 1200년전에는 대형 Cupola(용광로)가 없어서 鐘을 만들려 할 때에는, 도가니(crucible; 容量이 최대 150 kg(~20 l 용))를 써서 銅이나 錫(주석)을 녹이는 데, 入重 12萬斤이면 150 kg 용량의 도가니 480개가 필요하고, 入重 49萬 7581斤이면 1990개의 도가니가 필요하다. 150 kg의 容器의 도가니를 다루려면 네 사람이 필요한데, 그 작업공간(working space)를 최소 5 坪으로 잡더라도 皇龍寺 巨鐘을 주성하려면, 주철형틀 주위에 적어도 10,000坪의 면적에 깔린 1990개의 도가니가 퍼져 있고, 聖德大王 神鐘을 주성하는 데는 약 2500坪의 면적에 도가니가 퍼져있게 된다. 따라서 벌려 있던 도가니는 주입하려고 작업장 중심에 있는 주형틀까지 씻물어 든 도가니를 가져오는 동안에 시간이 많이 걸려 냉각되어 도가니 벽면에 응고하게 되어 유효하게 주형으로 들어가지 못하게 된다. 그러므로 만들려는 종의 크면 클수록 收率이 떨어질 것은 당연하다. 그래서 皇龍寺 巨鐘의 무게는 入重 49萬斤이라도 도부지 收率이 13.7%에 불과해서 100 ton이 아닌 41.0 ton의 鐘으로 되고 만 것이다.

V. 皇龍寺 巨鐘을 新鐘으로 改鑄年度推定

- 三國遺事에는 그냥 肅宗朝로만 되어 있어 1095~1105年 사이라는 것을 알 수 있다. 그러나 다음에 肅宗朝의 歷史의 事件을 살펴보면, 대개 肅宗 8年 1103年일 것 같다.
- 1094: 11歲의 獻宗이 卽位. 思肅太后가 國事를 專聽, 李資義가 昫을 次期王으로 劃策. 鷄林公(나중 肅宗)이 물리치다. 昫은 獻宗의 이복동생이다.
- 1095: 10月 獻宗은 禪讓의 形式으로 물러나고, 肅宗이 卽位(端宗과 首陽과 비슷)
- 1096: 漢山候 昫과 生母元信宮主 等을 慶源 땅으로 流配하다. 大覺國師가 兄王에게 請鑄 錢表를 올린다.
- 1097: 肅宗 2年 鑄錢官 設置 詔, 三, 四月 霜과 雨雹의 變怪 → 南京遷都論(三角山 南쪽, 木覺山 北平地)
- 1098: 肅宗 3年 遷都論으로 북잡
- 1099: 肅宗 4年 九月 南京遷都論議 (春秋間에 種種 災異, 五, 六月 旱災, 六月 雨雹)
- 1100: 肅宗 5年 肅宗이 王妃, 王子, 君臣, 僧侶를 거느리고 南京遷都를 결정하기 위하여 三角山, 僧伽 → 楊州 踏查行次
- 1101: 肅宗 6年 南京開創都監을 두고, 崔思謙가 面嶽南峯(現 서울)을 薦舉. 大覺國師 入寂, 銀瓶(銀貨) 주조
- 1102: 肅宗 7年 海東通寶 鑄造, 普及
- 1103: 肅宗 8年 用錢, 事實 太廟에 告, 太平歲月. 아마도 49萬斤鐘 → 7.4 ton의 新鐘으로 改鑄 했을 것.

1104: 肅宗 9年 定州城外 女眞과 싸움, 咸興地方에서 完顔部軍에 二敗

1105: 肅宗 10年 完顔部(女眞)侵入 防備態勢 確立에 拍車를 加하다가 10月에 崩御

이와 같은 肅宗朝의 歷史로부터 推測하건대, 肅宗 8年이 各種 貨幣도 만들어普及하고, 太廟用錢을 告하는 등, 가장 太平歲月이라, 海東通寶의 鑄錢에 皇龍寺巨鐘의 材料를 相當部分 썼고, 나머지 鐘材로 皇龍寺新鐘을 만들었나 보다. 이때는 大覺國師가 入寂한지 3年째 되는 해라, 그 누구도 皇龍寺 巨鐘의 材料를 刮愛해서 7.4ton의 작은 鐘으로 만드는데 異意를 提起할 사람도 없었던 터이라. 만일에 大覺國師 生存時라면 巨鐘의 材料 全體로 皇龍寺 巨鐘을 기어코 復元 했으려만!

VI. 皇龍寺 新鐘의 運命

肅宗朝에 만들어진 皇龍寺 新鐘(~7.4 ton)은 皇龍寺 巨鐘이 매달려 있던 그 자리에 매달려서 135年을 慶州 皇龍寺 鐘樓에 있었다.

1231年(高宗 18年) 蒙古 元帥 撤禮塔가 第一次 侵入, 講和가 成立되어 다음해에 돌아간다. 1232年 江華로 遷都하여, 防備를 強化하니, 撤禮塔가 다시 侵入(第二次)하였는데 處仁城(지금의 龍仁)에서 射殺되었다. 이때 지금의 達城郡 八公山에 있던 符仁寺에 所藏해 있던 高麗大藏經이 타버렸다. 그리고 西京(평양)은 완전히 廢墟로 되고 말았다.

1234年(高宗 21年)에 蒙古 高宗은 金나라를 공벌하여, 그 首都 변경을 함락하고, 다음해 高宗 22年, 1235年에 蒙古는 다시, 南으로 征宋의 軍을 보내는 동시에, 東으로는 唐兀朮(당올대)에게 대군을 주어 高麗를 侵略케 하였다. 이것이 제 3차 蒙古의 侵入이다. 이 戰爭은 3, 4年에 걸렸다.

唐兀朮은 이해 夏, 秋間에 鴨綠江을 건너 高麗境內에 侵入하였는데, 蒙古軍은 江都(江華島)에는 아무런 威脅이나 交涉도 없이, 이후 3, 4年間 거의 全國을 蹂躪하였다. 平安道를 비롯하여 東으로 咸鏡道, 江原道, 南으로는 京畿, 忠清, 全羅, 慶尙 諸道에 이르기까지, 野蠻의인 侵略을 加하였다. 1238년에는 東京(慶州)으로 들어가서 宮殿을 占領하고, 마음대로 蹂躪하고, 江都의 朝廷에서 直捷 물레 보낸 密使에 의해서 講和 條約이 몽고에서 締結되는 바람에 撤軍하게 되자, 陰11月 皇龍寺에 불을 질렀다. 이때, 丈六大佛像과 九層塔과 鐘樓도 몽땅 타버렸다. 新羅 때부터 내려오던 세계의 國寶中 두개가 灰燼되고 말았다.

그런데, 여러달 東京을 점령하고 있었던 터이라, 아마도 7.4 ton의 皇龍寺 新鐘은 戰利品으로 가져가려 했었는지, 그 鐘을 끌러내려 놓고, 불은 지른 모양이며, 지금 普門 圍地 밑으로 해서 土倉山脈 제일 낮은 260m의 saddle

point를 넘겨서 陽北面 大鍾川으로, 東海口(같은사지 앞)에, 그 옛날의 큰灣(bay)로 옮겨져서, 蒙古行(天津-北京)의 배에 싣다가 失手로 바다로 떨어진 모양이다. 왜 이런 推測을 하느냐 하면, 大鍾川이라는 지명이 있는 것이, 虛淵리 萬無하고, 또 오늘날도 날씨가 우중충한 밤이면, 그 東海口에서, 그 큰鐘의 울리는 은은한 소리가 들린다는, 오래전부터의 傳說 때문이다.

이번에 慶州市가 原 入重 49만근의 皇龍寺 巨鐘을 생각하는 모양인데, 그 鐘은 皇龍寺가 불타기(1238)前, 135年前, 肅宗 8年頃(1103)에 녹여져서 없어지고, 그 材料一部로 다시 부은 “重成新鍾” 皇龍寺 新鍾을 찾기자 勞心焦思 하고 있다. 그래서, 海軍에서는 최신장비를 가지고, 그 鐘의 탐사를 今年(1997年) 4月 13日 부터 한달 동안 side scanning sonar로 그 바다의 밑바닥을 광범위하게 현재 찾아 주려 하고 있다. 내 생각에는 그와 併行하여 彈性波 探知도 하면 더욱 效果의 일 상 싶다. 왜냐하면 海床에 그 鐘 全體가 露出되어 있으면야, side scanning sonar로 찾은 것이 적격이나, 만일 鰐에 박혀 있다면, 彈性波 探知가 훨씬 效果의 이기 때문이다. 多幸히도 7.4 ton이나 되니, side scanning sonar의 探知 下限線(5ton)을 上廻하나, 꼭 鼓舞의 이다. 成功하기를 빌며, 그의 鐘名에 더욱 關心이 간다. 그러나 海軍은 실패한채 5월10일에 철수하고 말았다.

의 큰 凱歌 일 것이며, 그리하여 얻을 수 있는 皇龍寺 新鍾은 하나의 國寶감이 될 만하며, 또 - 然의 三國道事가 또 다시 빛나게 될 것이었는데 유감스럽다.

이로부터, 우리 皇龍寺의 巨鐘은 新羅 35代 眞德大王, 13年에 鑄成되어, 高麗 15代 肅宗朝에 이르는 약 334년 동안 鐘聲을 내다가, 아마도 풀한 龜裂 때문에, 改鑄의 運命을 맞았다. 그런데 49萬斤이나 되던 巨鐘(~41.0 ton)이 長 6尺8寸의 작은 鐘(~7.4 ton 級)으로 바뀌고 말았다. 따라서 그 巨鐘은 더 이상 찾으려 할 必要가 없게 되었다.

Appendix

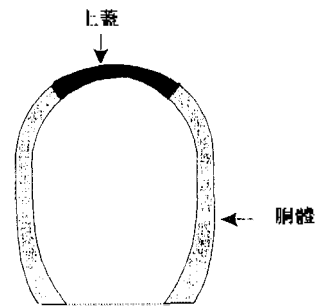
式(A)을 도출함에 있어서, 鐘의 上蓋部分을 除外한 것은 큰 잘못이 아니냐고 反問할지 모르나, 實은, 胴體部分의 무게를 M_1 , 上蓋部分의 무게를 m_1 이라 하면, 두 鐘의 무게의 비는

$$\frac{M_1 + m_1}{M_2 + m_2} = \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \left(\frac{1 + m_1/M_1}{1 + m_2/M_2} \right)$$

로 된다. 만일 $m_1/M_1 = m_2/M_2$ 가 되면은, 둘째 ()안은 約分이 되어, 1로 된다. 이는 鑄鐘慣習上 恒用事項이라, 따라서 우리의 理論에 별 瑕疵가 없다. 考慮한 셈이 된다.

皇龍寺, 丈六大佛, 九層塔, 49萬斤 巨鐘의 運命史

完成年度	開鑄 王年代와 作鑄名	相互年間數
皇龍寺	555 新羅 24代 眞興王(540-576) 17年	
丈六大佛	574 眞興王 35年	
九層塔	645 新羅 27代 善德女王(632-647) 14年 百濟 阿非知 3年 勞作	
49萬斤 巨鐘	754 新羅 35代 眞德王(742-765) 14年 眞上宅下興 作	
49萬斤 巨鐘 改鑄 → 長 6.8尺	~1103 高麗 15代 肅宗朝(1095-1105) 8年	
皇龍寺 丈六大佛 皇龍寺 新鍾	1238 高麗 23代 高宗(1213-1259) 25年 蒙古 第3次侵入, 唐兀蓋 入軍의 兵火로 燒失 焚燬	664年 (from 754) ~349年 (to ~1103) ~135年 (to 1238)



▲李炳昊(Byung Ho Lee)

- Imperialcollege 물리학과 Ph.D.
- 서울대학교 공과대학 교수(15年)
- 국방과학연구소 연구부장(5年)
- 한국과학기술원 교수(23年)

Ⅶ. 結 論

이 論文에서, 첫째는, 皇龍寺 巨鐘은 1102~3年頃에 高麗사람들 손에 의해서 부서져, 大部合 海東通寶를 만드는 데 使用했고, 나머지 한 10 ton 정도의 그 原材料를 가지고, 皇龍寺 新鍾으로 1103년에 改鑄되었음을 밝혔다(歷史의 發見(1983)). 둘째, 鐘의 標準型에 대해서 寸數와 무게에 대한 鐘의 公式 두 개 (A), (B), (C)를 導出하였다. 이는 앞으로 鑄鐘 技術者들에게 큰 guide가 되리라 믿는다. 또 다행히 皇龍寺 新鍾(~7.4 ton)이라도, 지금 海軍이 進行하고 있는 探查作業이 성공한다면 海軍과 國防科學研究所